

HANDLEIDING METEN EN REKENEN INDUSTRIELAWAAI

Een stappenplan

overdruk uit Handboek Lawaai beheersing
uitgave Samsom – Alphen a/d Rijn

auteur

C.A.Nierop
M+P Raadgevende Ingenieurs
Aalsmeer

0297 – 320651
nierop@am.mp.nl

INDUSTRIELAWAAI, METEN EN REKENEN IN STAPPEN

Algemeen

De wijze waarop een geluidsonderzoek plaats vindt wordt bepaald door een groot aantal factoren, en om een zo efficiënt en betrouwbaar mogelijk onderzoek uit te voeren moet vooraf een duidelijk onderzoeksplan worden bedacht, toegespitst op de antwoorden die het onderzoek moet leveren (de doelstelling).

In veel gevallen is het voldoende de resultaten in dB(A) te verkrijgen, en is men minder geïnteresseerd in spectrale informatie (oktaafbanden of smallere frequentiebanden).

De keuze voor de toe te passen methode wordt (mede) bepaald door de doelstelling. Maar welke methode dan ook wordt gekozen, altijd dient voldaan te worden aan de voor elke methode vastgelegde randvoorwaarde zoals in de “handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999” zijn omschreven.

Principeel leveren directe immissiemetingen de meest betrouwbare resultaten op.

Zijn directe immissiemetingen binnen doelstelling en de voor de methode geldende randvoorwaarden niet mogelijk, dan kunnen extrapolatiemetingen worden overwogen, en wanneer deze niet binnen de daarvoor geldende randvoorwaarden mogelijk zijn dan wel geen resultaten kan opleveren welke aan de doelstelling beantwoord kunnen bronsterktemetingen en overdrachtsberekeningen worden overwogen. Daarbij dient tevens de afweging te worden gemaakt of volstaan kan worden met het uitvoeren van onderzoek standaardmethode I of gebruik gemaakt moet worden van de standaardmethode II (SMRI I of SMRI II).

Daarnaast moet er vanzelfsprekend ook iets te meten zijn. Bij prognoseonderzoeken waarbij de betreffende inrichting of installatie (nog) niet in bedrijf is, kunnen metingen op locatie natuurlijk niet plaats vinden. In die gevallen wordt gebruik gemaakt van bronsterkte kentallen voor de te vestigen inrichting of de individuele componenten en installaties, of van meetgegevens van vergelijkbare inrichtingen of installaties elders, en overdrachtsberekeningen. Dergelijke onderzoeken worden in de meeste gevallen uitgevoerd met behulp van de standaardmethode II.

Principeel verschil met het gebruik van de nieuwe handleiding “1999” ten opzichte van de oude IL-HR-13-01 is dat bewust een keuze dient te worden gemaakt voor de toe te passen methode. Immers bij de oude handleiding werd methode C als meest nauwkeurig bestempeld, bij de nieuwe handleiding is dit niet meer het geval. Beide methoden (SMRI I en SMRI II) geven principeel gelijkwaardige resultaten, mits voldaan wordt aan de geldende randvoorwaarden.

De handleiding stelt daarbij dat de keuze voor toepassing van methode SMRI I of SMRI II met name bepaald wordt door de complexiteit van de te onderzoeken situatie.

Helaas is een meer eenduidige omschrijving moeilijk te geven. Hier geldt toch het “gezond verstand”. Het zal duidelijk zijn dat een inrichting met slechts één koelventilator op het dak met vrij zicht op een nabij gelegen woning (het beoordelingspunt), zonder aanwezigheid

van stoorgeluid, eenvoudig met directe immissiemetingen volgens SMRI I kan worden behandeld bij een vergunningscontrole.

Uitgangspunt van de auteurs van de handleiding bij het schrijven ervan is dat toepassing van SMRI I in de meest voorkomende eenvoudige situaties (handhaving, vergunningsonderzoeken midden en kleinbedrijf), waar alleen resultaten in dB(A) gevraagd zullen worden, voldoende betrouwbare antwoorden moet leveren.

Het gaat daarbij met name om directe immissiemetingen en extrapolatiemetingen. Bij de toepassing van bronsterktemetingen-overdrachtsberekeningen voor inrichtingen met slechts één of enkele, goed overzienbare, stationaire bronnen (zoals dakventilatoren, gevelroosters, koelcondensoren) met vrij zicht op het beoordelingspunt en geen versturende objecten in de directe omgeving is de methode eveneens goed toepasbaar..

Hiermee menen de schrijvers het overgrote deel van de handhavingssituatie te hebben ondervangen.

Teneinde het onderzoek zo efficiënt en betrouwbaar mogelijk uit te voeren kan het onderstaande stappenplan een leidraad vormen.

Binnen het kader van het handboek beperken wij ons tot onderzoeken in het kader van vergunningverlening of vestiging van inrichtingen, toegespitst op de SMRI I.

Voor meer complexe situaties waar SMRI II van toepassing moet worden verklaard, geldt dat de onderzoeker(ster) voldoende deskundige bagage heeft om met eigen inzicht en ervaring te komen tot een daarop aangepast stappenplan.

Het stappenplan ziet er als volgt uit:

Stappenplan

Stap 1: vaststelling doel onderzoek

Vastgesteld wordt het doel ten behoeve waarvan het onderzoek wordt uitgevoerd, welke beoordelingsgrootheden bepaald moeten worden, op welke wijze omgegaan dient te worden met toeslagen voor zuivere tonen, impulsgeluiden en muziekgeluid en op welke wijze de gevelcorrectie wordt verdisconteerd. De doelstelling wordt mede bepaald door hetgeen is verwoord in o.m. de vergunning, het bedrijfsinterne milieuzorgplan, de AmvB.



Geluidonderzoeken kunnen onder meer tot doel hebben:

- controle op de vergunning vallende onder het inrichtingen- en vergunningenbesluit Wm;
- toetsing van inrichtingen, vallende onder AMvB ex.art. 8.40 Wm;
- klachtenbeoordeling;
- uitvoeren van zoneringsonderzoeken en saneringsstudies;
- uitvoeren van zonebeheer;
- onderzoek in het kader van bedrijfsinterne milieuzorgsystemen (invulling milieujaarplan);
- het verzamelen van informatie ten behoeve van prognose-onderzoeken voor vergelijkbaar te ontwikkelen inrichtingen elders;
- uitvoeren van strategische studies ten behoeve van akoestische indeling van industrieterreinen of optimalisatie vestigingslocatie van een specifieke inrichting of installatie binnen een inrichting.

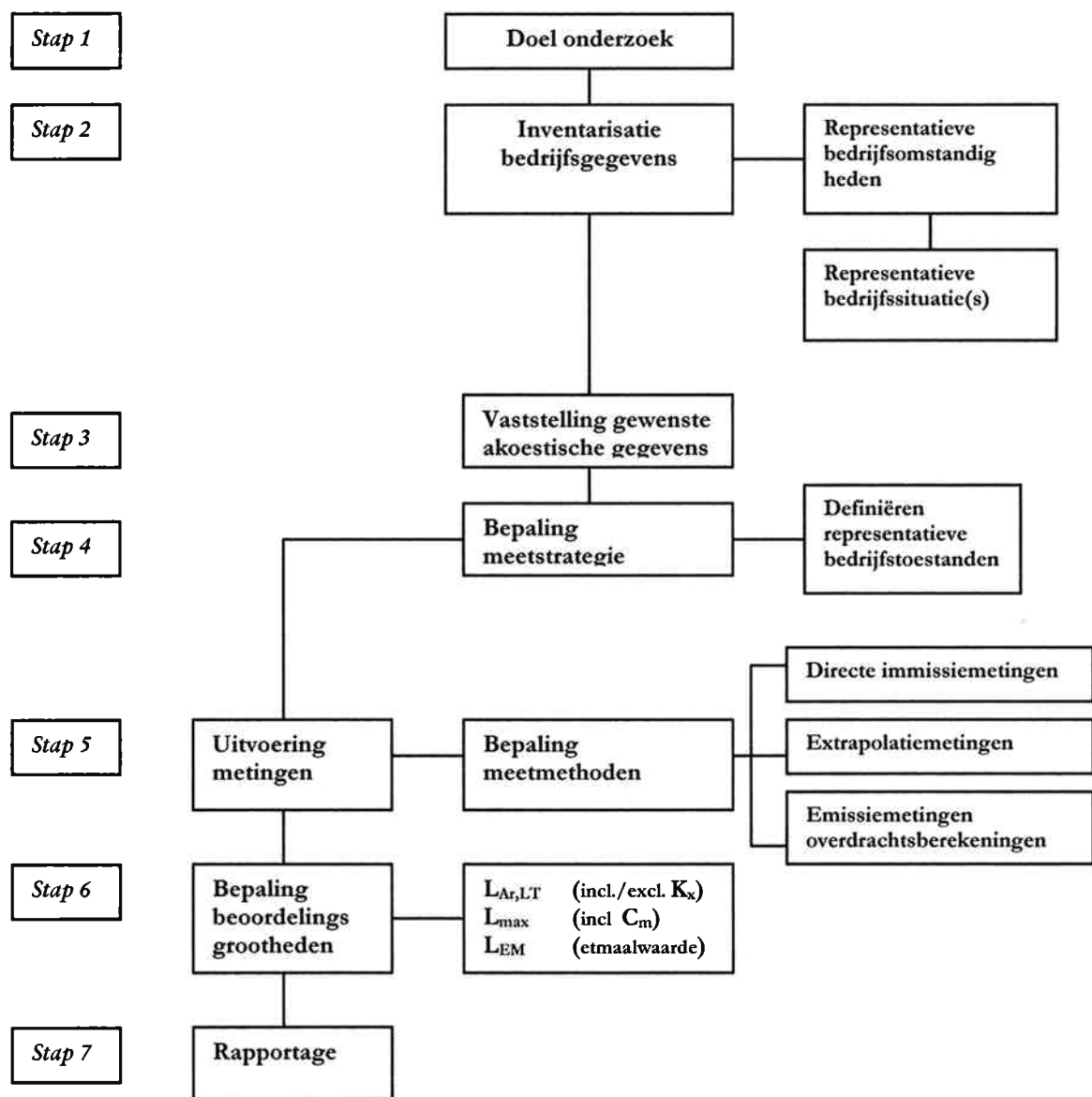
In de meeste gevallen dient vastgesteld te worden het beoordelingsniveau $L_{A5,LT}$ in dB(A).

De formulering van de doelstelling kan mede de keuze voor de toepassing van de meet- en rekenmethode en de keuze voor SMRI I of SMRI II bepalen.

Stap 2 Bepaling te verkrijgen (bedrijfstechnische) gegevens

beschrijving bedrijfsomstandigheden

De bedrijfsomstandigheden worden hier in kaart gebracht. Hiervoor is inzicht nodig in de technische bedrijfsvoering van de inrichting. Alle voor de geluidsemissie van belang zijnde aspecten worden hierin meegenomen.



Geïncventariseerd wordt onder meer:

- de bedrijfsactiviteiten en de bijbehorende individuele installaties en bronnen die potentieel geluid naar de omgeving kunnen veroorzaken, en de tijdsduur van het in werking zijn daarvan in de voor de beoordeling van belang zijnde beoordelingsperioden, veelal

07.00 - 19.00 uur (dag); 19.00 - 23.00 uur (avond); 23.00 - 07.00 uur (nacht).

In een aantal AmvB's worden aangepaste beoordelingsperioden gehanteerd, zoals

06.00 - 19.00 uur; 19.00 - 22.00 uur; 22.00 - 06.00 uur.

Indien andere beoordelingsperioden zijn voorgeschreven worden deze aangehouden;

- mogelijke seizoensinvloeden zoals in de zomer te openen ramen en deuren en seizoensgebonden werkzaamheden waarvoor specifieke geluidbronnen in werking zijn;
- installaties waarvan, afhankelijk van bijvoorbeeld temperatuurinvloeden of het productieproces, de bedrijfstijd kan variëren, zoals luchtcondensors (zomer/wintersituatie), gevel en dakuitlaten die slechts bij specifieke processen in bedrijf zullen zijn, batchprocessen etc.
- aanwezigheid van mobiele bronnen zoals shovels, vrachtwagens, kranen (ook de mobiele bronnen die van derden ingehuurd (kunnen) worden); (wanneer mobiele bronnen bepalend kunnen zijn voor de geluidsbeoordeling dient methode SMRI II te worden toegepast).
- mogelijke incidenteel in bedrijf zijnde potentiële geluidbronnen zoals stoomuitlaten en veiligheids.



Alle installaties, dak- en geveluitlaten en roosters, ramen en deuren, geveldelen etc. waar geluidemissie van kan worden verwacht dienen in kaart te zijn gebracht. Fotomateriaal kan hierbij een waardevolle ondersteuning vormen, bijvoorbeeld een luchtfoto of fotomateriaal van (delen van) de inrichting en potentiële geluidsbronnen binnen de inrichting. Ook is vaak reeds gedigitaliseerd materiaal voor hande bij de betreffende inrichting of bij het bevoegd gezag.



De mate van complexiteit van de bedrijfsomstandigheden is een tweede afweging voor de keuze voor toepassing van de meet en rekenmethode en de keuze voor SMRI I of SMRI II.

beschrijving representatieve bedrijfssituatie

Wanneer de bedrijfsomstandigheden eenduidig in kaart zijn gebracht en alle potentiële geluidbronnen bekend zijn wordt voor elke beoordelingsperiode afzonderlijk één of meerdere representatieve bedrijfssituatie(s) vastgesteld.

Dit zijn die bedrijfssituaties waarbij de maximale geluidsemissie in de betreffende beoordelingsperiode te verwachten is, incidenten uitgesloten.

We onderscheiden drie typen bedrijfsomstandigheden:

- normaal optredende bedrijfssituaties;
- bedrijfsomstandigheden die slechts incidenteel optreden (het is algemeen beleid dat wanneer een bedrijfssituatie minder dan 13 keer (dagen) per jaar optreedt dit als incidenteel kan worden beschouwd);
- alleen onder specifieke uitzonderlijke omstandigheden optredende geluidssituaties (zoals in werking treden van veiligheden).

Laatstgenoemde wordt apart genoteerd om af te kunnen wegen in hoeverre deze al dan niet bij de beoordeling zal worden betrokken (beleidsafweging).

Per beoordelingsperiode kan slechts één bedrijfssituatie uiteindelijk representatief zijn voor de geluidbeoordeling ¹⁾, echter het kan voorkomen dat in de voorbereidingsfase nog niet duidelijk is welke bedrijfsomstandigheden tot de hoogste geluidsniveaus zullen leiden. In dat geval moeten voor de betreffende beoordelingsperiode(n) meerdere bedrijfssituaties worden onderzocht alvorens tot de vaststelling van de voor geluid maatgevende bedrijfssituatie.

Stap 3: Vaststelling akoestische gegevens

Na het bekend zijn van de bedrijfssituatie (kennis omtrent de bedrijfsvoering en de consequenties voor het akoestisch onderzoek) dient te worden bepaald welke gegevens uit het onderzoek verkregen moeten worden.

Voor vergunningverlening en handhaving (ook AmvB's) gaat het veelal om de vaststelling van het beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ of de etmaalwaarde L_{EM} .

Daarbij dient te worden vastgesteld of in de beoordeling impulsachtig geluid, tonaal geluid of maximale geluidsniveaus een rol spelen, en of bij de beoordeling rekening gehouden moet worden met een eventuele gevelreflectie vanwege een gevel achter het beoordelingspunt. Tevens dient de beoordelingshoogte en exacte beoordelingslocatie bekend te zijn.

Hierop dient de vergunning of ander voorschrift eenduidig antwoord te geven. In de vergunning of anderszins dient daartoe omschreven te worden hoe om te gaan met de correctiefactor K_x (tonaal/impulsachtig of muziekgeluid).

De beoordelingsgrootheid $L_{A,r,LT}$ suggereert dat ten alle tijden deze “(straf)factoren” in rekening gebracht moeten worden.

¹⁾ Op termijn zal de op Europees niveau als beoordelingsgrootheid de L_{den} zijn intrede doen. Bij het vaststellen van deze grootheid is niet meer de akoestisch maximale bedrijfssituatie bepalend, maar dient de geluidsbelasting over een jaar gemiddeld te worden vastgesteld. Bij over een jaar uiteenlopende bedrijfscondities dienen meerdere representatieve bedrijfssituaties te worden vastgesteld waaruit een equivalent jaargemiddeld niveau wordt berekend.



Echter, het staat het bevoegd gezag vrij hierin keuzen te maken. Hier kan het gezond verstand worden gevolgd. Bij een “vergunning” beoordelingspunt midden op een industrieterrein nabij de te beoordelen inrichting, ver van een te beschermen gebied is het beoordelen van tonaal/impulsachtig/muziekgeluid en maximum geluidsniveaus veelal niet zinnig. Immers het gaat daarbij om de hinderbeoordeling. En hinder treedt op in een te beschermen gebied. Hier zou men kiezen voor een beoordeling zonder “straffactor” ($K_x = 0$ dB).

Maximumniveaus en muziekgeluid worden alleen bij de beoordeling betrokken wanneer deze expliciet in de vergunning als “te beoordelen grootheid” zijn opgenomen (zie ook hoofdstuk “de geluidsparagraaf in de vergunning”). Duidelijk moet hierbij worden gesteld dat voornoemde aanpak niet juridisch is vastgelegd, en dat RvS uitspraken kunnen leiden tot een andere invulling van deze grootheden

De beoordelingshoogte voor zoneringsstudies en zonebeheer bedraagt per definitie 5m boven plaatselijk maaiveld, voor vergunningverlening en andere redenen voor onderzoek dient de beoordelingshoogte expliciet te zijn genoemd. Voor vergunningverlening zou dit in principe die hoogte en die locatie moeten zijn die representatief is voor de hoogst te verwachten geluidsbelasting voor het te beschermen gebied of de te beschermen woning(en). Daartoe wordt vaak meerdere beoordelingslocaties en soms ook meerdere beoordelingshoogten gekozen.

Het komt veelvuldig voor dat de meethoogte of meetlocatie niet expliciet wordt genoemd, waardoor een niet eenduidige situatie ontstaat (zie ook “de geluidsparagraaf in de vergunning”).

Tenslotte kan de samenhang met andere inrichtingen van belang zijn, wanneer een totaal geluidsniveau vanwege alle inrichtingen gezamenlijk moet worden beoordeeld (bijvoorbeeld bij zonebeheer of vergunningbeheer), of juist het tegendeel, wanneer het om een uitbreidingsvergunning gaat en uitsluitend de uitbreiding van belang is voor de geluidsbeoordeling.

Deze elementen bepalen mede de omvang en diepgang van de studie, de te hanteren meetstrategie en de toe te passen methode SMRI I of SMRI II.

Wanneer voldoende inzicht is in de representatieve bedrijfssituatie, de gewenste akoestische informatie en de keuze van onderzoeksmethode kan een aanvang worden gemaakt met de uitvoering van het onderzoek.

Stap 4 Meetstrategie

Teneinde de noodzakelijke akoestische informatie te verzamelen dienen metingen te worden verricht (ingeval een reeds bestaande inrichting), dan wel dient een prognoseaanpak te worden opgezet (in geval een nog niet bestaande inrichting). In het laatste geval zal meestal gekozen worden voor de methode SMRI II, of dient ten minste de kennis en ervaring, behorende bij deze methode aanwezig te zijn om tot een verantwoorde prognose te komen.

De keuze van de onderzoeks- en meetstrategie wordt met name bepaald door de terplaatsse aanwezige omstandigheden en de gewenste resultaten.

Allereerst is het van belang een keuze te maken in de meetstrategie:

directe immissiemetingen, extrapolatiemetingen of bronsterktemetingen met overdrachtsberekeningen.

De afwegingen die te keuze bepalen zijn onder meer:

- aanwezigheid van de inrichting (prognosestudie)
- aanwezigheid stoorgeluid (wellicht meten in de nachtperiode of een andere periode waar het stoorgeluid niet optreedt);
- mogelijkheid tot het samenstellen van voor de metingen representatieve bedrijfstoestanden;
- meteorologische condities;
- noodzaak tot kennisvergaring omtrent de voor de geluidsimmissie maatgevende bronnen binnen de inrichting (brondetectie);
- wenselijkheid tot inzicht in de frequentieverdeling van het geluid (oktaafbanden, tertsbanden, smalle banden);
- beschikbare logistieke omstandigheden voor het onderzoek.

In de meest voorkomende gevallen waar het gaat om vergunningverlening en handhaving zal de voorkeur uitgaan naar directe immissiemetingen of extrapolatiemetingen. Wanneer echter uit het onderzoek komt vast te staan dat de vergunning overschreden wordt, en inzicht gewenst is in de veroorzakende bronnen zal, wanneer deze niet uit de directe immissiemetingen kan worden verkregen, overgegaan moet worden op bronsterktebepaling en overdrachtsberekeningen.

Welke meetstrategie dan ook wordt gekozen, in alle gevallen dient op basis van de kennis omtrent de representatieve bedrijfssituatie, op de metingen toegesneden representatieve bedrijfstoestanden te worden gedefinieerd.

vaststelling representatieve bedrijfstoestand(en)

Om reproduceerbare en voor het vaststellen van de beoordelingsgrootheden bruikbare meetinformatie te verkrijgen dienen daartoe geëigende metingen te worden uitgevoerd.

Voor het verrichten van de metingen worden één of meerdere representatieve bedrijfstoestanden gedefinieerd.

Wanneer meerdere geluidbronnen te onderscheiden zijn die niet gezamenlijk en gelijktijdig in werking zijn (onder meer door verschillende bedrijfsduren van de verschillende bronnen) dienen meerdere bedrijfstoestanden te worden gedefinieerd. Elke bedrijfstoestand moet zodanig worden gedefinieerd dat de meetresultaten leiden tot een eenduidig te bepalen gestandaardiseerd immissieniveau L_i , behorende bij de betreffende bedrijfstoestand.

Wanneer de geluidemissie van een bron afhankelijk is van het productieproces dienen zodanige productietekenen te worden gedefinieerd dat voor elke productietekenmerk een daarbij behorende te meten bedrijfstoestand kan worden gedefinieerd waaronder de meting plaatsvindt.

In het geval dat de representatieve bedrijfssituatie bestaat uit één representatieve bedrijfstoestand, kan deze eenvoudig meettechnisch worden onderzocht. Bijvoorbeeld in het geval dat een dakventilator één toerental kent, en gedurende de te beoordelen periode(n) continue in bedrijf is, kan door directe meting van deze ventilator op het beoordelingspunt de geluidssituatie direct worden beoordeeld. Wanneer echter deze ventilator op twee toerentallen kan draaien, zijn er twee bedrijfstoestanden te onderscheiden die elk apart gemeten dienen te worden.

Tevens dient de keuze zodanig te zijn dat uit de individuele bedrijfstoestanden een voor elke relevante beoordelingsperiode representatieve bedrijfssituatie kan worden afgeleid door op de meting een bedrijfsduurcorrectie C_b toe te passen. Daaruit wordt het langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau $L_{Aeq,LT}$ bepaald.

Voorbeeld

Directe immissiemetingen aan een inrichting met op het dak een afzuigventilator met twee toerentallen, waarbij stoorgeluid verwaarloosbaar kan worden verondersteld.

Uit de vaststelling van de representatieve bedrijfssituatie is komen vast te staan dat de ventilator gedurende de dagperiode 8 uur op maximaal toerental draait en 4 uur op laag toerental, gedurende de avond is dit resp. 1 en 3 uur en de nacht volledig (8 uur) op laagtoeren. De ventilator is handmatig op de verschillende toerentallen in te schakelen.

Hieruit zijn twee voor de metingen representatieve bedrijfstoestanden vast te stellen, te weten een meting gedurende elk toerental afzonderlijk.

Uit deze metingen is dan rekentechnisch voor elke beoordelingsperioden het langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau $L_{Aeq,LT}$ voor de representatieve bedrijfssituatie vast te stellen door toepassing van de bedrijfsduurcorrectieterm C_b :

$$\text{Dag: } L_{Aeq,LT} = \{L_{Aeq,T} (\text{hoogtoeren}) + 10 \log 8/12\} + \{L_{Aeq} (\text{laagtoeren}) + 10 \log 4/12\} - C_m - C_g$$

$$\text{Avond: } L_{Aeq,LT} = \{L_{Aeq,T} (\text{hoogtoeren}) + 10 \log 1/4\} + \{L_{Aeq} (\text{laagtoeren}) + 10 \log 3/4\} - C_m - C_g$$

$$\text{Nacht: } L_{Aeq,LT} = \{L_{Aeq,T} (\text{laagtoeren}) + 10 \log 8/8\} - C_m - C_g$$

Voor elke beoordelingsperiode zal de term C_m (meteocorrectieterm) gelijk zijn, de term C_g (gevelcorrectieterm) kan per beoordelingsperiode verschillen, e.e.a. afhankelijk van de in de vergunning opgenomen voorwaarden.

In het kader van het onderhavige handboek lawaai-beheersing beperken wij ons verder tot een nadere bespreking van de uitvoering van het onderzoek met behulp van de handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, de standaardmethode I. Voor toepassing van methode II wordt voldoende kennis en ervaring veronderstelt.

Uitvoering meettechnisch onderzoek

stap 5 uitvoering metingen

Het uitvoeren van de metingen kan worden onderverdeeld in directe immissiemetingen (stap 5a), extrapolatiemetingen (stap 5b) of bronsterktemetingen met overdrachtsberekeningen (stap 5c).

5a: directe immissiemetingen

Bij elke representatieve bedrijfstoestand worden op de beoordelingslocatie (veelal het vergunningspunt) metingen uitgevoerd

Gelet dient te worden op onder meer:

- de metingen plaats vinden binnen het meteoraam;
- inzet van meetapparatuur die voldoet aan de IEC 651, type 1;
- ijking van het gehele meetsysteem (inclusief verlengkabel) direct voor en na elke meting;
- gebruik van de windbol;
- de bedrijfsomstandigheid tijdens de metingen daadwerkelijk overeenkomt met de voor de betreffende meting vastgestelde bedrijfstoestand (toerental, capaciteit, geopende ramen/deuren, in werking zijn van alle binnen een bedrijfstoestand gedefinieerde bronnen etc.);
- vermijden van stoorgeluid, dan wel de metingen zodanig uitvoeren dat kan worden gecorrigeerd voor stoorgeluid;
- keuze juiste meetlocatie, meethoogte en meetpositie;
- microfoonpositie zodanig dat op eenduidige wijze kan worden gecorrigeerd voor gevelreflecties (zo nodig).



Het auditief vaststellen van de invloed van stoorgeluid is niet eenvoudig. Op het gehoor kan door subjectieve beleving (bijvoorbeeld door klankkleurherkenning of bronherkenning) de indruk ontstaan dat uitsluitend het geluid van de te onderzoeken bron wordt gemeten. Het daarbij (als subjectief minder herkenbare) breedbandiger achtergrondgeluidniveau wordt al snel als verwaarloosbaar verondersteld. En dat kan een misvatting zijn.

In het algemeen geldt, hoe lager het te registreren geluidsniveau, des te meer kans op een bijdrage vanwege stoorgeluid. Het is dan ook een goede gewoonte wanneer dat mogelijk is en er enige twijfel kan bestaan over de aanwezigheid van stoorgeluid, altijd de bijdrage vanwege stoorgeluid meettechnisch vast te stellen.

Hiertoe wordt de bijdrage van stoorgeluid vastgesteld door bijvoorbeeld het verrichten van metingen met en zonder de te beoordelen bron(nen) in bedrijf.

Het niet kunnen vaststellen van de bijdrage van stoorgeluid hoeft niet problematisch te zijn wanneer het uitsluitend gaat om vergunningcontrole of handhaving, en de uit de metingen te berekenen beoordelingsniveau gelijk of lager is dan in de vergunning is opgenomen. Immers het dan vastgestelde beoordelingsniveau voldoet zeker aan de in de vergunning opgenomen waarde.

Wanneer echter het absolute geluidsniveau van belang is voor de beoordeling, bijvoorbeeld het door metingen vastgestelde beoordelingsniveau hoger is dan is vergund, of maatregelenpakketten op basis van de resultaten moeten worden ontwikkeld, kan het resultaat niet als toetsingswaarde worden gebruikt.

Wanneer enige twijfel aanwezig blijft dient overgegaan te worden op een ander methode (extrapolatie of bronsterkte-overdracht, SMRI II).



Directe immissiemeting

5b extrapolatie

uitvoering van referentiepuntmetingen

De resultaten van de metingen op het referentiepunt moeten representatief zijn voor de geluidssituatie op het beoordelingspunt. Aan de meetlocatie worden in de handleiding "meten en rekenen industrielawaai 1999" specifieke voorwaarden gesteld.

Naast de randvoorwaarden die gelden voor de directe immissiemetingen dient met name dient gelet te worden op een juiste locatiekeuze. De overdrachtsweg tussen de bron en het referentiepunt komt zoveel mogelijk overeen met de overdrachtsweg tussen bron en beoordelingspunt.

Met name de aspecten:

- bodem
- afscherming
- reflecties

spelen hierin een rol.

De meethoogte op een referentiepunt dient 5m te bedragen, en niet zoals in de eerste druk van de handleiding abusievelijk is vermeld "bij voorkeur".

Het referentiepunt ligt meestal dichterbij de bron dan het beoordelingspunt in de geluidsgevoelige omgeving. Daardoor wordt de mogelijkheid tot meettechnische controle vergroot, immers stoorgeluid beïnvloeding kan dan worden voorkomen of zodanig verkleint dat hiervoor kan worden gecorrigeerd.

Soms wordt dan dit punt opgenomen als meetcontrolepunt voor handhavingdoeleinden in de vergunning. Hierdoor wordt het extrapolatiepunt verheven tot beoordelingspunt.

Het op de geluidsgevoelige locatie gewenste geluidsniveau wordt dan geëxtrapoleerd naar het extrapolatiepunt, en de geëxtrapoleerde waarde wordt opgenomen in de vergunning. Soms worden beide locaties, beoordelingslocatie en referentiepuntlocatie te samen met de gewenste geluidsniveaus opgenomen.

Wanneer het referentiepunt tevens wordt gebruikt als beoordelingspunt dient men zich te realiseren dat nadere voorwaarden op dit referentie/beoordelingspunt zoals tonaal/impulsachtig geluid of nadere eisen inzake maximaal toelaatbare geluidsniveaus veelal niet zo zinvol zijn. Immers het op dit punt eventueel optredende duidelijk waarneembare specifieke geluid behoeft nog niet waarneembaar te zijn op het beoordelingspunt in de geluidsgevoelige omgeving.

Afgeraden wordt dan ook deze grootheden bij de beoordeling op dergelijke (referentie)punten in rekening te brengen, en uitsluitend een beoordeling van aanwezigheid van specifieke geluidsoorten, en normstelling voor maximale niveaus, te baseren op de geluidsgevoelige omgeving.

Wanneer de (meet)locatie dient als extrapolatiepositie voor een vastgelegde geluidsvoorwaarde op het beoordelingspunt op een andere locatie, wordt een referentiepunt gekozen waar geen relevante bijdrage vanwege reflecties behoeft te worden verwacht.

In het geval dat niet aan de in de handleiding opgenomen randvoorwaarden wordt voldaan dient men over te gaan op een ander methode (bronsterktebepaling-overdrachtsberekeningen).

5c. Emissiebepaling en overdrachtsberekeningen

Indien directe immissiemetingen of extrapolatiemetingen niet mogelijk zijn, of niet tot het gewenste antwoord leidt, kunnen emissiebepaling-overdrachtsberekeningen noodzakelijk zijn.

Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien:

- op het beoordelings- of referentiepunt heerst teveel stroorgeluid
- de meteorologische omstandigheden directe immissiemetingen of extrapolatiemetingen binnen de onderzoeksperiode niet mogelijk maakt;
- inzicht vereist wordt in de tot het immissieniveau bijdragende bronnen (bronidentificatie);
- te grote discontinuïteit in geluidsemisatie aanwezig is;

emissiebepaling

Het emissieonderzoek wordt gestart met de opzet van een meetprogramma voor emissiemetingen.

De keuze voor de emissiemeetmethode wordt bepaald door de in de handleiding nader omschreven randvoorwaarden.

Wanneer de handleiding meerdere emissie meetmethoden toestaat, en toepasbaar zijn in een specifieke situatie, verdient bij toepassing van SMRI I de “geconcentreerde bronmethode” de voorkeur boven de methode van “aangepast meetvlak”.

Op basis van persoonlijke inschatting worden de voor de immissie relevante geluidsbronnen geselecteerd voor de metingen. Deze selectie geschiedt conservatief, dat wil zeggen dat bij twijfel over immissierelevantie de betreffende bron wordt meegenomen in het onderzoek.

Tevens wordt tijdens de meetsessie gegevens verkregen over optredende zuivere tonen, impulsgeluiden of muziekgeluiden. Zo nodig en mogelijk wordt op het beoordelingspunt(en) de waarneembaarheid van tonaal of impulsachtig geluid getoetst. Immers de aanwezigheid van dit type geluiden direct nabij de bron behoeft nog niet te betekenen dat dit waarneembaar zal zijn op de verder weg gelegen beoordelingspunten. Bij de vaststelling van de voor de metingen, representatieve bedrijfstoestanden wordt hiermee dan, zo nodig, rekening gehouden.



Voor het verrichten van de emissiemetingen kan het van belang zijn inzicht te hebben in het productieproces om de juiste vragen te kunnen stellen aan het bedrijf over de bedrijfstijd van de bronnen. Een voorbeeld hiervoor zijn dakuitlaten waar aan de buitenzijde (de meetlocatie) niet kan worden gezien welke periode deze in werking kunnen zijn, dan wel of deze tijdens de meting onder een representatieve bedrijfstoestand in bedrijf zijn.

De te definiëren bedrijfstoestanden kunnen eenvoudig zijn, bijvoorbeeld een enkele bron onder een goed gedefinieerde bedrijfsconditie, maar kunnen ook complexer zijn.

Bij het toepassen van SMRI I kunnen alleen eenvoudige situaties worden beschouwd, veelal een enkele bron (ventilator, koelcondensor) of een beperkt aantal bronnen waarvan de te meten geluidssituatie eenduidig en goed meetbaar, zonder reflecties, is vast te stellen.

Van elke bedrijfstoestand afzonderlijk wordt de geluidemissie gemeten.

Uit de meetresultaten wordt de immisierelevante bronsterkte L_{WR} berekend.

De immisierelevante bronsterkte L_{WR} wordt mede bepaald door de richtingswerking van de bron en de toegepaste meetmethode. Randvoorwaarde voor toepassing van de “geconcentreerde bronmethode” is daarbij dat de betreffende bron geen richtingswerking kent (rondom gelijkmatig uitstralend). Bij de methode “aangepast meetvlak” is de toepassing van een richtingsindex (DI) slechts beperkt mogelijk. Eigenlijk is de methode alleen betrouwbaar voor situaties waar direct zicht is op de bron, en bij bijvoorbeeld gevelroosters het beoordelingspunt zich min of meer recht tegenover het rooster bevindt.

Indien twijfel bestaat omtrent de betrouwbaarheid van de in SMRI I te gebruiken methode dient overgegaan te worden tot SMRI II.

Emissiemetingen aangepast meetvlak en geconcentreerde bron



Stap 6: bepaling beoordelingsgrootheden

Zij alle meetgegevens verzameld dan kan uit de meetgegevens en de daarbij behorende gedefinieerde bedrijfstoestanden de beoordelingsgrootheden worden berekend.

berekening van de geluidsoverdracht

Per bron en per bedrijfstoestand wordt het gestandaardiseerde immissieniveau L_i berekend.

De overdrachtsmethode gaat uit van een eenvoudige overdrachtsalgoritme. Daar een aantal overdrachtsparameters duidelijk frequentieafhankelijk zijn, en in de methode SMRI I daar slechts in beperkte mate rekening mee wordt gehouden (zie ook bijdrage..), kan deze methode slechts binnen strakke grenzen tot een betrouwbaar, vergelijkbaar met een volgens methode SMRI II te verkrijgen, resultaat leiden. In methode SMRI I is de mogelijkheid afschermingen in de berekening te betrekken uitermate beperkt. Bij de aanwezigheid van afschermingen kunnen deze alleen indicatief op conservatieve wijze worden berekend. Bij de overdrachtsberekeningen kan verder slechts in beperkte mate met reflecties bij de bron c.q. op het beoordelingspunt rekening worden gehouden.

Uit de door directe immissiemetingen, extrapolatiemetingen of bronsterktemetingen- en overdrachtsberekeningen gevonden gestandaardiseerde immissieniveau L_i wordt het langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ en het beoordelingsniveau op gelijke wijze berekend.

Gelet moet daarbij worden op de doelstelling van het onderzoek en de gewenste te beoordelen grootheden.

Deze kunnen bestaan uit het bepalen van

- het beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$
- het maximaal optredend geluidsniveau L_{max} , gecorrigeerd met de meteocorrectieterm
- de etmaalwaarde L_{EM}

Uit de vergunning moet blijken of de gevelreflectie dient te worden meegenomen in de beoordeling, in hoeverre tonaal of impulsachtig geluid wordt beoordeeld, of maximale geluidsniveaus dienen te worden beoordeeld en, niet in de laatste plaats op welke locatie en hoogte wordt beoordeeld (zie ook stap 3).

Stap 7: rapportage

De rapportage dient zodanig inzichtelijk te zijn dat door derden een beoordeling kan worden gemaakt van de getrokken conclusies en zo nodig een contraexpertise plaats kan vinden.

In het meetrapport kunnen, afhankelijk van het type onderzoek, de volgende gegevens worden vermeld:

de beoogde toepassing

verwijzing naar het meetvoorschrift

plattegrond van de meetsituatie met daarin aangegeven (zo nodig) de positie van de bronnen, de meetplaats, het meetpunt en beoordelingspunt, eventuele stoorbronnen en reflecterende vlakken, type bodem

de afstanden tot het meet, cq beoordelingspunt, en meet en beoordelingshoogte

naam, type en fabrikaat van de gebruikte meetapparatuur

toegepaste kalibratiemethode

beoordeling van het stoorgeluid

weersomstandigheden

beschrijving van de bron met betrekking tot de representatieve bedrijfssituatie(s) en bedrijfstoestanden waaronder de metingen hebben plaats gevonden, de geometrische afmetingen d en h_b en de bedrijfsperiode T_b

beschrijving van het karakter van het geluid (tonaal/impulsachtig)

meetperioden T_m en wijze van L_{AeqT} -bepaling

wijze van bepaling van het stoorgeluidniveau, stoorgeluidcorrectie

aantal metingen, tijdstip van de metingen en meetwaarden

berekening L_i per bedrijfssituatie

gevelcorrecties

beoordelingsgrootheden

andere relevante gegevens

conclusies.



Geluidsvoorwaarden in vergunningen

Voor het definiëren van geluidsvoorwaarden in een vergunning wordt in handboeken de nodige informatie verstrekt.

Uit ervaring echter blijken een aantal zaken onderbelicht te zijn, dan wel onvoldoende eenduidig te zijn.

Doel van de geluidsvoorwaarden kan kort worden omschreven als het op **eenduidige** wijze vastleggen van (**toetsbare en doelmatige**) geluidsvoorwaarden ter bescherming van de omgeving.

Met name aan de eenduidigheid, toetsbaarheid en doelmatigheid moet grote aandacht worden geschonken.

Eenduidigheid betekent dat op basis van de in de vergunning gegeven omschrijving een ieder op gelijke wijze een toets kan uitvoeren.

In de omschrijving dient dan ook te minste aandacht te worden besteed aan:

- de positie van het beoordelingspunt (locatie en hoogte), de positie van een eventueel referentiepunt;
- de vast te stellen beoordelingsgrootheden, toepassing straffactor tonaal/impuls/muziekgeluid, maximum geluidsniveau;
- de vergunde geluidswaarden voor de betreffende beoordelingsgrootheden;
- de beoordelingsperiode(n) waarvoor geluidsruijnte wordt vergund;

Eenduidigheid van de ligging van het beoordelingspunt is van essentieel belang voor alle partijen. De omschrijving “bij de dichtstbijzijnde woning” is ten ene malen onvoldoende. Helaas wordt in diverse richtlijnen en normen (zoals AmvB's) dit begrip gehanteerd. Echter biedt een dergelijke omschrijving onvoldoende rechtszekerheid gedurende de geldigheidsduur van de verstrekte vergunning om tot een objectieve normstelling en beoordeling te komen. Ten zeerste wordt aanbevolen zo mogelijk de beoordelingslocatie nauwkeurig vast te leggen door benoemen van de beoordelingslocatie.

De te toetsen beoordelingsgrootheden moeten duidelijk worden omschreven. Afhankelijk van de ligging van het beoordelingspunt kan het al dan niet zinvol zijn daaraan een straffactor voor tonaal/impulsachtig geluid te koppelen (zie ook stap 5b). Toepassen van een straffactor op beoordelingspunten in de geluidsgevoelige omgeving zijn veelal zinvol, op referentiepunten nabij een inrichting, ver van de geluidsgevoelige omgeving niet.

Dit geldt evenzeer voor optredende maximale geluidsniveaus, waarbij tevens op de beoordelingspunten in een geluidsgevoelige omgeving nadere afwegingen meten worden gemaakt over de toe te stane hoogte van de maximum niveaus. Immers, een toelaatbaar maximaal niveau, 10 dB boven de equivalente bijdrage van de betreffende inrichting op het betreffende punt, is weinig zinvol wanneer het totale equivalente geluidsniveau op dit punt vanwege de bijdrage van andere geluidsbronnen al veel hoger ligt dan alleen de bijdrage van de betreffende inrichting.

Verder dient duidelijk te zijn of het invallend geluidsniveau betreft, dan wel het voor een gevel te meten geluidsniveau. Hiertoe dient het al dan niet in rekening brengen van de gevelreflectieterm duidelijk te zijn gedefinieerd.

De auteurs van de handleiding pleiten voor het in alle gevallen afzien van de toepassing van een gevelreflectie (dus toetsing van het invallend geluid). Reden hiervoor is eenduidigheid van toetsingscriteria en vooral de betrekkelijke zinvolheid van het wel meenemen van een gevelreflectie. De werkelijk optredende gevelreflectie wordt bepaald door de plaats waar de personen zich bevinden voor een eventuele gevel en bedraagt op enige afstand van een gevel 0 tot 3 dB. Een toename van 3 dB of minder wordt subjectief niet of nauwelijks waargenomen.

Een arbitraire toeslag van 3dB op invallend geluid lijkt in dit verband nauwelijks relevant. In de handleiding wordt dan ook gesteld dat, wanneer niet eenduidig omschreven, aangenomen wordt dat getoetst wordt zonder gevelreflectie.

Vergunde geluidsruimte die niet wordt benut is verloren geluidsruimte. Immers een vergunde ruimte kan niet nogmaals worden vergund. Bij het verdelen van geluidsruimte (zie ook de bijdrage geluidsbeheersing in de procesindustrie) kan de koek maar een keer verdeeld worden. Een hoeveelheid geluidsruimte, toegekend aan een specifieke inrichting middels een vergunning, kan niet meet worden toegekend aan een ander inrichting. Dit pleit voor het voorzien van een vergunde geluidsruimte als een “maatjas”. Een inrichting die in de avond of nacht geen geluidsruimte nodig heeft behoeft die ook niet vergund te krijgen, een inrichting die voldoende heeft aan een geluidsruimte van $L_{A_{r,LT}} = 42 \text{ dB(A)}$ in de dagperiode behoeft geen $L_{A_{r,LT}} = 45 \text{ dB(A)}$ vergund te krijgen.

Helaas beschikken de AmvB's niet over de mogelijkheid “geluidsruimte op maat” te verstrekken, waardoor de totale vergunde geluidsbelasting op de omgeving bij sommatie van meerder inrichtingen duidelijk kan toenemen ten opzichte van wat wenselijk wordt geacht in relatie met bijvoorbeeld het heersende achtergrondgeluidsniveau zonder de bijdrage van de inrichtingen. Hier kan duidelijk, ten gevolge van een gewenste standaardisatie, ingeleverd worden op het gewenste geluidsmilieu.

OVER DE AUTEUR:

Ing. C.A. Nierop Azn

is senior adviseur van M+P Raadgevende ingenieurs (Aalsmeer en 's-Hertogenbosch) en redactielid van het blad Geluid. Hij is werkzaam in de vestiging Aalsmeer als hoofd van de vakgroep industrielawaai en als zodanig belast met onder meer strategisch-planologisch, beleidsmatig en technisch onderzoek. Hij is als mede-auteur betrokken geweest bij de samenstelling van de nieuwe Handleiding "Meten en Rekenen Industrielawaai 1999".