

Geluidskaarten voor MIG en Europa

standaardisatie noise-mapping gewenst

De resultaten van geluidseffectstudies lijken altijd erg precies. De geluidsbelasting wordt in cijfers achter de komma berekend, de aantallen gehinderden tot op de persoon nauwkeurig bepaald en de contouren zijn haarscherpe lijnen op de kaart. Op de onzekerheidsmarges wordt echter niet of nauwelijks ingegaan, ondanks dat de resultaten van effectstudies worden gebruikt om belangrijke beslissingen te nemen. Op dit moment ontbreken er in Nederland richtlijnen voor een eenduidige methodiek om de geluidseffecten te bepalen met behulp van GIS. Dit kan leiden tot grote nauwkeurigheds- en dus beoordelingsverschillen tussen geluidsstudies. Standaardisatie van het noise mapping proces – het in kaart brengen van geluid – is dientengevolge noodzakelijk. Dit is zeker nodig met het oog op de komende noise mapping-taken in het kader van MIG en het Europese geluidsbeleid.

Henk de Kluijver

De Nederlandse overheid (ministerie van VROM) is bezig met het project 'Modernisering Instrumentarium Geluidsbeleid' (MIG). Gemeenten moeten – binnen wettelijke bandbreedten – hun eigen geluidsbeleid vaststellen. Men wordt tevens gevraagd om te laten zien wat hun geluidsbeleid voor gevolgen heeft. De lokale geluidssituatie moet in kaart worden gebracht en gemonitord, waarbij het resultaat kan worden vastgelegd in een periodieke geluidskaart en bijbehorende rapportage. Burgers en bedrijven kunnen op het lokale geluidsbeleid invloed uitoefenen via de verkiezingen of tijdens inspraakronden.

Decentralisatie is duidelijk een belangrijk element van MIG. Dit geldt ook voor de te gebruiken systematiek: de gemeenten worden in de huidige MIG-plannen vooralsnog vrij gelaten in de manier waarop ze de geluidsniveaus berekenen en de effecten bepalen. Dit heeft als nadeel dat het resultaat van de studie afhankelijk is van de methode die wordt gebruikt. Indien hierover geen afspraken worden gemaakt, betekent een geluidsniveau in de ene gemeente iets anders dan in een andere gemeente. De berekende geluidseffecten zijn daardoor tussen gemeenten onderling niet te vergelijken en/of te combineren. Dit kan tot veel verwarring leiden en de rechtszekerheid van burgers, bedrijven en overheden in gevaar brengen.

Europese regelgeving

De Europese Commissie Milieuvraagstukken pakt het probleem ten aanzien van een eenduidige bepalingsmethode voor geluidseffecten wel aan. Deze commissie bereidt een richtlijn voor over omgevingsgeluid, inclusief aandacht voor standaardisatie en harmonisatie van het noise mapping proces.

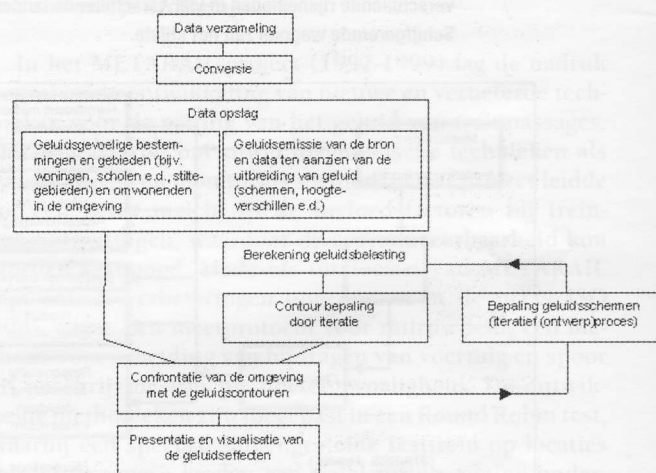
Het is de bedoeling van de Europese Commissie dat steden met meer dan 100.000 inwoners elke vijf jaar ge-

luidskaarten produceren en actieplannen opstellen. De resultaten van deze studies zullen worden verzameld door de Europese Commissie en zij zal de resultaten publiceren. De Commissie zal de verzamelde data als basis voor Europese geluidsdoelstellingen gebruiken en een strategie opstellen om deze doelen te bereiken. De Europese wetgeving en de bijbehorende standaardisatie is op dit moment in voorbereiding. Het verdient de voorkeur wanneer de Nederlandse overheid hier nu al zo veel mogelijk bij aansluit in plaats van straks te moeten harmoniseren.

Noise mapping

Noise mapping is het in kaart brengen van geluidseffecten in de breedste zin van het woord. Het betreft het proces van het verzamelen van ruwe data, de opslag en toegang tot de data, het modelleren en berekenen tot de presentatie van de geluidseffecten. In figuur 1 zijn de verschillende stappen in het noise mapping proces weergegeven.

De onderdelen van het noise mappingproces (figuur 1) worden in de volgende paragrafen toegelicht. Daarbij wordt ingegaan op de invloed van deze stappen op de beoogde kwaliteit en de tijdsduur van een geluidseffect-



Figuur 1: Schematisatie van het noise mapping proces.

studie. De beschrijving wordt geïllustreerd met praktijkervaringen van de auteur bij de studie naar de geluidseffecten van de HSL-Oost¹ voor de MER.

Hopelijk wordt met dit artikel richting gegeven aan een gedachtevorming rond de standaardisatie van de bepalingsmethoden van geluidseffecten.

Dataverzameling, opslag en conversie

Voor een geluidseffectstudie is het noodzakelijk om een centrale database met de relevante gegevens op te bouwen voor verwerking in een GIS. Deze gegevens kunnen worden onderscheiden naar a. de geluidsemissie van de bron en aspecten die invloed hebben op de uitbreiding van het geluid en b. de ligging van geluidseffectieve bestemmingen en gebieden alsmede het aantal omwonenden.

Over de auteur

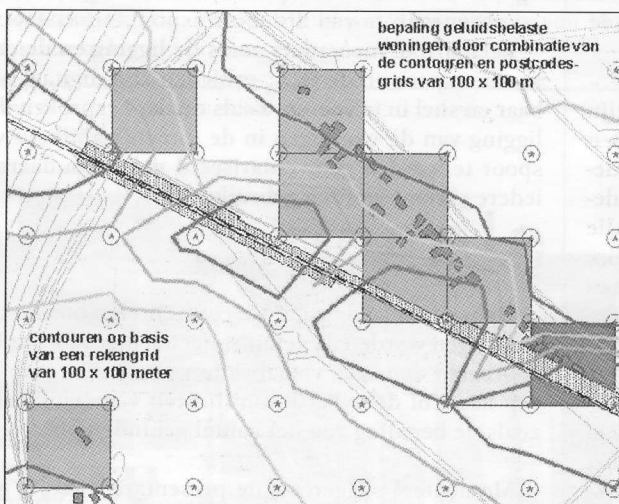
Ir. H. de Kluijver

is medeoprichter van dBvision, dBvision ondersteunt op het gebied van geluid van geluid & trillingen op het raakvlak van techniek en beleid.

den. Beide takken komen weer samen op het moment dat de geluidscontouren worden 'geconfronteerd' met de omgeving waarbij de geluidseffecten worden bepaald.

Uit figuur 1 blijkt dat diverse afdelingen (met name GIS en Geluid¹) en hun data- c.q. rekensystemen bij het proces betrokken zijn. Dit betekent veelvuldige datauitwisseling en conversie met bijbehorend verlies in nauwkeurigheid, onduidelijkheid over de meest recente gegevens en daardoor kans op fouten alsmede vertraging door de communicatie tussen de afdelingen. Deze problemen worden voorkomen door de GIS- en geluidsystemen te integreren tot één systeem met één centrale database.

Schaal- en detailniveau van de gegevens moeten tenminste voldoende zijn om de beoogde nauwkeurigheid van de studie te bereiken. Een te hoge informatiedichtheid moet echter worden vermeden, opdat de rekentijd en opslagcapaciteit beperkt blijft. Opslagcapaciteit wordt weliswaar steeds minder een doorslaggevende factor, maar een te hoog detailniveau maakt de data wel moeilijk werkbaar. Het detailniveau van de invoergegevens zou afhankelijk moeten worden van het beoogde doel van de studie. Dit is ook de essentie van de conversieslag die uitgevoerd dient te worden om de (beschikbare) data gereed te maken voor de geluidsstudies.



Figuur 2. Impressie van de traditionele bepaling van de geluidseffecten.

Toelichting bij figuur 2

Figuur 2 geeft een impressie van een bekende manier om geluidseffecten te bepalen. De geluidscontouren zijn bepaald op basis van interpolatie van een rekenraster van 100 x 100 meter. Per rekenpunt wordt de geluidsbelasting berekend met SRM II-rekenpakketten. De contouren worden in GIS gecombineerd met woongebieden, zoals de 6-cijferige postcodegebieden, voor de bepaling van het aantal gehinderden en geluidsbelaaste woningen.

Deze methode is ook bij de geluidsstudie voor de HSL-Oost getest. Het resultaat bleek teleurstellend. Dichtbij de bron was het grove raster absoluut ontoereikend om de contouren met een hoge geluidsbelasting nauwkeurig te bepalen. Bovendien ging onnodig veel rekentijd zitten in de rekenpunten verder van de bron waar het raster veel te fijn was. De meest ernstige geluidseffecten (dichtbij de bron) konden hierdoor niet nauwkeurig worden bepaald. Dit werd nog versterkt door de postcodegebieden waarover de bebouwing homogeen verdeeld is en die bovendien het spoor overlappen. Dit leidt tot een fout omdat in werkelijkheid de eerstelijnsbebouwing op enige afstand van het spoor ligt.

De onderlinge nauwkeurigheid van data en rekenmethoden was dus absoluut niet in balans. Dit is opgelost en wel zodanig dat de totale nauwkeurigheid aansluit bij het gewenste globaliteitsniveau van de MER-studie voor de HSL-oost (zie figuur 3). Deze problematiek is kenmerkend voor alle studies waarbij geluidseffecten in beeld moeten worden gebracht.

Bij een grote variatie van ruimtelijke gegevens is een hoge dichtheid van datapunten (waarnemingen) nodig om deze variatie afdoende te kunnen vastleggen. Voor geluidsstudies betekent dit dat een hoge informatiedichtheid nodig is op de locaties waar de geluidsbelastingen snel afnemen (dicht bij de bron) en niet noodzakelijk is, of zelfs niet gewenst is, daar waar de geluidsbelastingen niet of nauwelijks variëren (ver van de bron of parallel aan een lijnbron). Dit wordt geïllustreerd in de figuren 2 en 3.

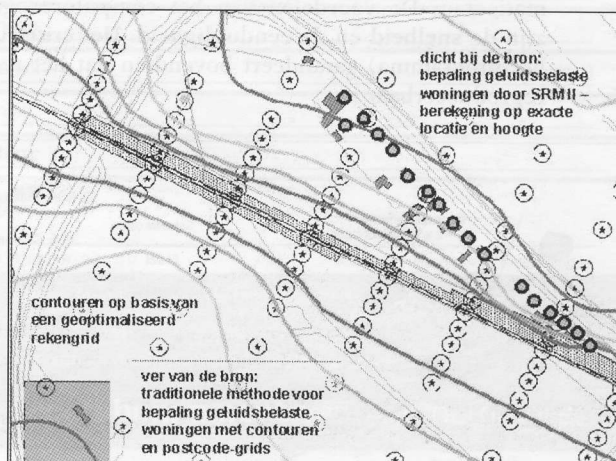
Berekening van de geluidsbelasting

Standaard Rekenmethode II wordt vaak toegepast voor de berekening van de geluidsbelasting. Voor definitieve planstudies en het verkrijgen van ontheffingen (hogere waarden) is het volgen van de wettelijk voorgeschreven berekeningsmethode(n) noodzaak. De standaard rekenmethoden geven eenduidigheid en rechtszekerheid. We zien echter vaak dat voor beleidsstudies dezelfde gedetailleerde rekenmethode wordt gevolgd, terwijl die nauwkeurigheid voor dergelijke studies niet nodig is. Bovendien worden de gedetailleerd verkregen geluidsbelastingen in een latere fase van de studie weer gecombineerd met minder nauwkeurige gegevens. Dit heeft tot gevolg dat computers soms dagen staan te rekenen, terwijl een voor die studie voldoende nauwkeurig resultaat met een eenvoudiger model al binnen enkele minuten zou kunnen worden bereikt.

Geluidscontouren

De geluidscontouren worden bepaald door interpolatie van de geluidsbelastingen die berekend worden op een raster van rekenpunten (zie figuur 2). Er zijn geen richtlijnen voor de dichtheid van het raster of de interpolatiemethode. De ligging van de contour is door deze vrijheid van subjectieve factoren afhankelijk.

De in Nederland gangbare akoestische software heeft voor de bepaling van geluidscontouren door middel van interpolatie, een regelmatig raster van rekenpunten nodig. Bij de keuze van de dichtheid van deze rasters wordt een compromis gesloten tussen rekentijd en nauwkeurigheid. Het zou beter zijn, indien de dichtheid van de rekenpunten zou kunnen variëren en, zoals eerder betoogd, aangepast zou kunnen worden aan de variatie in geluidsbelasting. De rekentijd wordt hierdoor aanzienlijk beperkt, terwijl een hogere nauwkeurigheid wordt bereikt (zie figuur 3).



Figuur 3. Verbeteringen van de bepaling van de geluidseffecten zoals zijn toegepast bij het project HSL-Oost.

Toelichting bij figuur 3

Bij het project HSL-oost is geconstateerd dat de traditionele effectbepalingsmethode (zie figuur 2) te grof is. De ligging van de rasterpunten werd geoptimaliseerd en besloten werd om in het veld alle woningen dicht bij het spoor te inventariseren en vast te leggen in een digitaal bestand. Het betreft de eerstelijnsbebouwing in de woonkernen en de woningen op 150 meter aan weerszijden van de bronnen in het buitengebied. In totaal gaat het om ongeveer 4.000 woningen. De nauwkeurigheid van de analyse is verhoogd door binnen deze bandbreedte uit te gaan van de exacte locaties van de woningen (zie figuur 3) en daarbuiten van de genoemde postcodegebieden. Zonder deze inspanning zou het aantal woningen die nu een geluidsbelasting van meer dan 70 dB(A) ondervinden 40% te hoog zijn ingeschat. Voor de (fictieve) toekomstige situatie zonder de hoge snelheidstrein zou de fout zelfs 250% zijn geweest.

Daarnaast is de kwaliteit van de contouren verbeterd door optimalisatie van de rekenrasters en interpolatie-technieken.

Geluidsschermen

In het kader van de totale nauwkeurigheid is een sleutelrol weggelegd voor de geluidsschermen. De geluidsschermen zijn immers bepalend voor de algehele akoestische situatie tot in de verre omgeving. Omdat de hoogte van de geluidsschermen wordt gedimensioneerd op de geluidsnorm voor de woningen in de eerste lijn, is inzicht van ligging en hoogte van deze woningen voor de gehele geluidsstudie essentieel.

Bij het plaatsen van schermen is de vraag: Waar zijn bronmaatregelen en/of geluidsafschermende maatregelen noodzakelijk en wegen de kosten op tegen de vermindering van de geluidshinder?² Bij de beantwoording van deze 'cost/benefit'-vraag is nog ruimte voor interpretatie waardoor ongelijkheden tussen verschillende noise mapping projecten of zelfs binnen een enkel project kunnen ontstaan. Dit is ongewenst. Er is behoefte aan een eenduidig kosten/baten-criterium.

Aan dit probleem is o.a. gewerkt voor het project HSL-Oost. Er is een kosten/baten-schermcriterium ontwikkeld dat werkt volgens een iteratief principe waarbij het scherm stapsgewijs groeit en iedere stap³ wordt getoetst aan het criterium (zie figuur 4). Het schermpakket groeit als het ware tot zijn maximale dimensies waarbij nog net aan het kosten/baten-criterium wordt voldaan.

Het bleek mogelijk om dit schermcriterium te automatiseren. De voordelen van het computerprogramma zijn de snelheid en de eenduidigheid. Het criterium (en het programma) garandeert bovendien dat het resultaat reproduceerbaar is.

GIS/geluidssysteem bij de HSL-Oost

Voor het project HSL-Oost zijn de verschillende onderdelen van het noise mapping proces gecombineerd in één computerprogramma. Kortom: de berekeningen van de geluidsbelasting, de bepaling van de benodigde schermen en de bepaling en presentatie van de geluidseffecten zijn in één geïntegreerd systeem opgenomen. In al deze stappen van het proces wordt zodoende gebruik gemaakt van dezelfde invoergegevens en tussenresultaten. Er treedt geen vertraging en verlies van gegevens op tussen de verschillende stappen. In zeer korte tijd worden op een eenduidige wijze de benodigde geluidsschermen en de geluidseffecten bepaald (ca. 1 uur voor 80 km spoor, exclusief het verzamelen van de invoerdata). Hierdoor is het mogelijk om snel alternatieven te beoordelen, ongewenste effecten op te sporen, kleine wijzigingen in de invoer door te voeren en fouten te herstellen. Er kan zo flexibel worden ingespeeld op onverwachte vragen die tijdens een studie altijd opkomen.

Een versoberde SRM II-berekening van de geluidsbelasting is een integraal onderdeel van het computerprogramma. De software is specifiek afgestemd op het benodigde detailniveau van de studie en is daardoor efficiënter dan de standaard software, die ontworpen is voor studies op bestemmingsplanniveau. Bij de berekening wordt uitgegaan van een gemiddelde bodemabsorptie van 0,8, een standaard railverkeerspectrum en een D_{huis} -term van 4 dB. Dit is het gemiddelde van D_{huis} voor de bebouwingsgebieden langs de HSL-Oost. Reflecties worden niet meegenomen. De afscherming van schermen en talud worden in de berekening uiteraard wel meegenomen.

Belangrijke invoerdata zoals de ligging en de emissies van het spoor en de D_{huis} -gebieden zijn digitaal beschikbaar en snel in te voeren. Zoals eerder besproken dient de ligging van de woningen in de directe nabijheid van het spoor te worden geïnventariseerd maar kan daarna voor iedere variant worden gebruikt.

Effectbepaling en presentatie

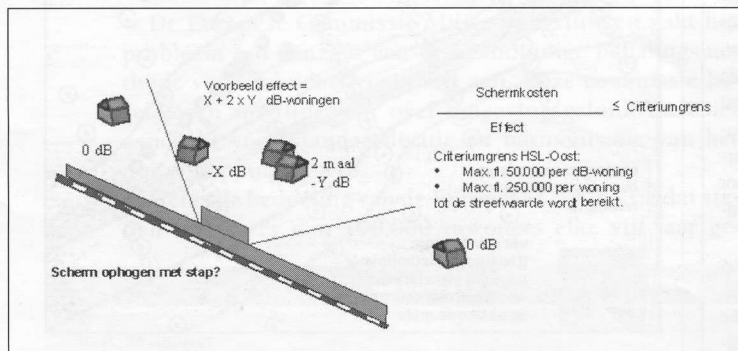
Door de omgevingsdata te confronteren met de geluidscontouren worden de geluidseffecten bepaald. Dit kan bijvoorbeeld door een visualisatie van geluidscontouren op een kaart of door het kwantificeren van geluidseffecten, zoals de bepaling van het aantal gehinderden.

Momenteel suggereert de presentatiewijze in geluidsstudies dat de resultaten exact zijn. Dit is echter niet het geval. Een blik op figuur 2 maakt dit duidelijk. Wanneer de presentatie van de resultaten van geluidseffectstudies niet gepaard gaat met inzicht in de nauwkeurigheid, is onduidelijk wat de waarde is van de uitgevoerde geluidsstudie; daardoor kan niet oncontroversieel worden vastgesteld welke keuze of welke beslissing wat betreft geluid significant de beste is.

Tot slot

Zoals in dit artikel is betoogd, is standaardisatie van het noise mappingproces gewenst. Zonder standaardisatie kunnen de resultaten van verschillende onderzoeken niet met elkaar worden vergeleken of gecombineerd. Alle in dit artikel besproken onderwerpen, zoals detailniveau van de invoergegevens, rekenmethode, interpolatiemethode, schermcriterium en foutanalysemethode zullen onderdeel moeten vormen van deze standaardisatie.

Bij de standaardisatie dient veel aandacht te worden besteed aan de nauwkeurigheid. Het gaat hierbij enerzijds om de balans in de nauwkeurigheid tussen de verschillende stappen in het noise mappingproces en anderzijds



Figuur 4. Schermcriterium.

om de nauwkeurigheid van het eindresultaat in relatie tot het doel van de studie.

In dat verband kan geconcludeerd worden dat Standaard Rekenmethode II bij uitvoering van MIG en de EU-richtlijn, zowel voor de nationale weg- en railinfra als voor de gemeenten en de agglomeraties, onnodig gedetailleerd is. Het maken van nette rekenmethode II berekening is in dit geval zelfs zo'n immens karwei dat de vraag terecht is of dit wel een zinvolle besteding is van overheids gelden. In plaats van bijzonder veel energie en middelen te steken in lands- of stadsdekkende gedetailleerde geluidsrekeningen is het beter dat men zich concentreert op waar het werkelijk om gaat: dat is namelijk het voorkomen en reduceren van ongewenst geluid. Een gestandaardiseerde snelle, eenvoudige geluidseffectbepalingsmethode, waarvan het rekengedeelte zich tussen de huidige methode I en II bevindt, zal hierbij een enorm nuttige rol vervullen.

Vooruitlopend op een structurele standaardisatie van het noise mapping proces, geven een inschatting en weergave van onzekerheidsmarges meer waarde aan de huidige geluidseffectstudies. Inzicht in nauwkeurigheid en kwaliteit moet een essentieel onderdeel gaan vormen van de presentatie en van de conclusies van geluidseffectstudies, zodat duidelijk is wat de waarde is van het onderzoek.

Referenties

1. Waterman drs. E.H., Een criterium voor schermplaatsing, Geluid, maart 1998;
2. Kluijver ir. H. de, De computer als onafhankelijk adviseur bij schermplaatsing, verantwoorde keuze geluidsschermen, Geluid, juni 1998;
3. Stoter drs. J.E., Kluijver ir. H. de, Nauwkeurigheid van geluidsstudies blijft vooralsnog giswerk, Standaardisatie noise-mapping gewenst, VI matrix, mei 2000;
4. Kluijver ir. H. de, Stoter drs. J.E., GIS en Geluid een klinkende combinatie, Geluid, juli 2000;
5. Kluijver ir. H. de, Aken ir. R.B. van, MER-studie geluid in vier weken, een geïntegreerd GIS/geluidssysteem verhoogt kwaliteit, eenduidigheid en efficiëntie geluidsstudies, Congres Geluid en Trillingen in Nederland, november 2000.

Noten

- 1 HSL-Oost: Hoge snelheidslijn van Utrecht naar de Duitse grens;
- 2 Op dit moment bepalen de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder spoorwegen de streefwaarden voor de geluidsbelasting (voorkeursgrenswaarde, "stand-still" of saneren). In alle gevallen is op basis van o.a. financiële bezwaren nog ruimte voor ontheffing tot een maximale ontheffingswaarde;
- 3 Iedere stap is een stuk scherm van 1 meter hoog en 25 m lang.

people, planet & profit

bestelbon: Ja, ik wil graag geïnformeerd blijven over de nieuwe ontwikkelingen rondom milieumanagement. Ik ontvang graag de nummers 5, 6/7 en 8 gratis. Als MilieuMagazine u bevalt en u een jaarabonnement wenst, hoeft u niets te doen, u wordt automatisch abonnee van MilieuMagazine. Als MilieuMagazine onverhoopt niet aan uw informatie voldoet en u wenst het proefabonnement niet om te zetten in een jaarabonnement dan verzoeken wij u vriendelijk dit te laten weten op het faxformulier dat u aantreft bij het derde proefnummer.

Naam organisatie: _____

Verzendadres: _____

Postcode/Plaats: _____

T.a.v. dhr/mw*: _____

Functie: _____

Telefoon: _____

(rechtstreeks/algemeen*)

E-mail: _____

Datum: _____

Handtekening: _____

W 01-1909-01 GD

*doorhalen wat niet van toepassing is

U hoeft alleen (een kopie van) de bestelbon portvrij naar ons op te sturen: Samsom, Antwoordnummer 10171, 2400 VB Alphen aan den Rijn, Fax (0172) 493 270, Telefoon (0172) 466 833, e-mail: klantenservice@samsom.nl, internet: www.samsom.nl

Neem nu een **GRATIS** proefabonnement van drie nummers.

