

## RINGS: KarteRINGSinstrument van ProRail voor geluidkaarten en actieplannen

ir. P.A. van Wijngaarden

ProRail

[paul.vanwijngaarden@prorail.nl](mailto:paul.vanwijngaarden@prorail.nl)

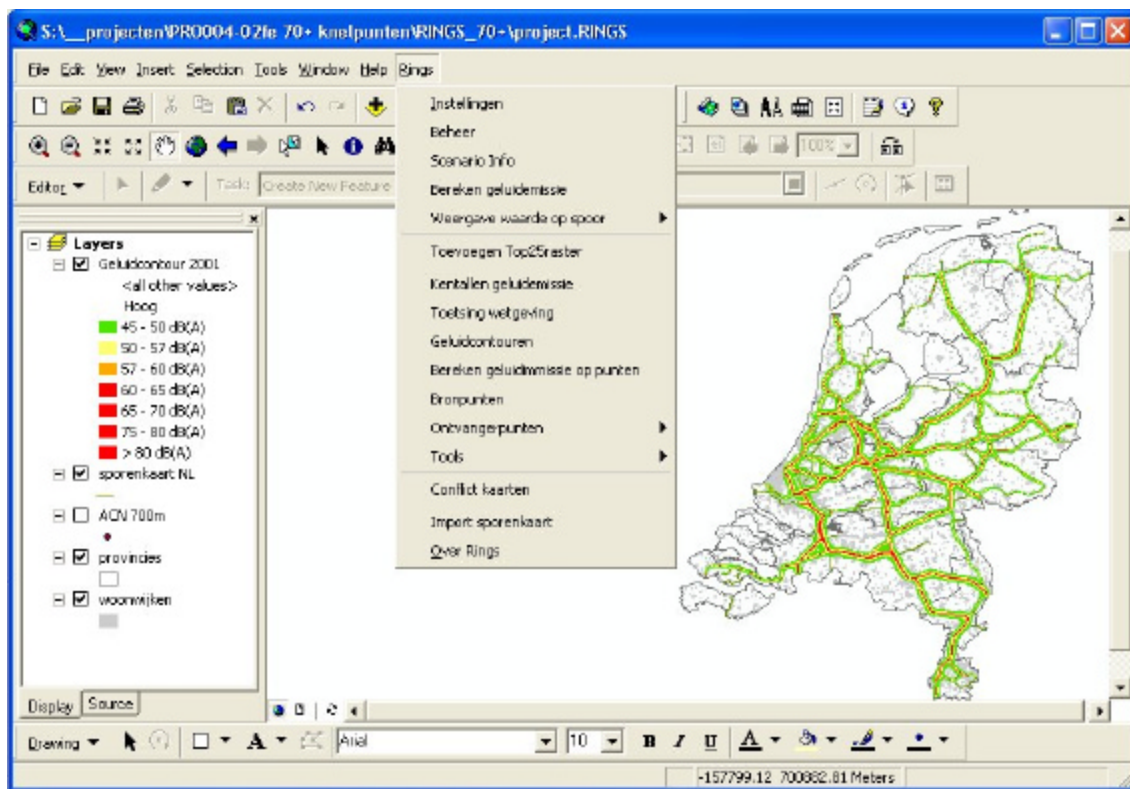
ir. F.B.J. Elbers

dBvision

[frank.elbers@dBvision.nl](mailto:frank.elbers@dBvision.nl)

### Samenvatting

De Richtlijn voor de evaluatie en beheersing van omgevingslawaai is op 18 juli 2002 als deel van een nieuw Europees raamwerk voor geluidbeleid gepubliceerd. ProRail wil een actieve rol spelen bij de uitvoering van de richtlijn en vanaf 2007 geluidbelastingskaarten en actieplannen maken. ProRail heeft vanaf 2002 de beschikking over RINGS, een op GIS-gebaseerde geluidapplicatie om geluidstudies op landelijk niveau uit te voeren. Voor ProRail is RINGS hét karteRINGSinstrument. Behalve geluidkaarten kan RINGS ook de effecten van de op te stellen actieplannen in beeld brengen.



ProRail heeft RINGS ontwikkeld samen met dBvision. Uitgangspunt bij de ontwikkeling was dat de applicatie vooral de volgende, veelal beleidsmatige, taken van ProRail op het gebied van geluid moet kunnen ondersteunen: (1)



Geluidmonitoring en –kartering; (2) Effectstudies; (3) Kosten-baten studies en (4) Verkennende geluidstudies bij nieuwbouwprojecten. ProRail is van mening dat voor bovenstaande toepassingen een vereenvoudigde rekenmethode volstaat. Bij de ontwikkeling van RINGS is bewust gekozen voor een rekenmethode die de eigenschappen van SRM-1 en SRM-2 op een slimme manier combineert.

De data waarmee RINGS rekt bestaat uit de digitale sporenkaart van ProRail welke is ingedeeld volgens de Bgs-zonekaart van het Ministerie van VROM. De infra- en verkeersgegevens zijn geïmporteerd uit het akoestisch spoorboekje. Gegevens over de omgeving bestaan uit 6PPC postcodebestanden met daarin vast gegevens over inwoners en aantal woningen. Tevens maakt thans RINGS gebruik woonwijken van Rijkswaterstaat AVV. Voor de bouw van RINGS is gekozen voor het nieuwste GIS platform van ESRI; ArcView 8.x. Ontwerp doelstellingen die bij RINGS gehanteerd zijn luiden:

1. Gemakkelijke bediening voor minder ervaren GIS gebruikers,
2. Grote mate van flexibiliteit voor ervaren RINGS gebruikers,
3. Eenvoud en doelmatigheid is belangrijker dan technisch en/of akoestisch complex en hoogstaand,
4. Zeer snelle rekentijden om landelijke studies met veel scenario's te kunnen uitvoeren.

Om aan een verzoek van het Ministerie van VROM te voldoen is RINGS dit jaar gebruikt voor een inventarisatie van het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan 65 dB(A) en 70 dB(A). Daarbij zijn resultaten vergeleken tussen 6PPC woningbestanden en ACN bestanden. Tevens zijn scenario's beschouwd met bronbeleid waarvan er één overeenkomt met de doelstellingen van het Innovatie Programma Geluid.

Tot het moment waarop de eerste geluidbelastingkaarten gemaakt moeten worden heeft ProRail de tijd om RINGS op onderdelen te verbeteren of aan te vullen. Nu al voorziet ProRail dat RINGS op de volgende onderdelen verbetering behoeft:

1. Rekenmodule;
2. Uitbreiding data geluidgevoelige bestemmingen;
3. Onderscheid 1e lijnsbebouwing en Dhuis-gebied.

## ***Inleiding***

Op 18 juli 2002 is, als onderdeel van een nieuw Europees raamwerk voor geluidbeleid, de Richtlijn voor de evaluatie en beheersing van omgevingslawaai (Richtlijn 2002/49/EG) gepubliceerd. Dit is een eerste stap op weg naar een Europese aanpak van verkeerslawaai, in het bijzonder van spoorweglawaai. Als lidstaat van de EU dient Nederland uiterlijk op 18 juli 2004 de implementatie van deze richtlijn in de nationale wetgeving te hebben voltooid. De Nederlandse overheid is met die implementatie al ver gevorderd. Wat betreft spoorweglawaai wil ProRail een actieve rol spelen bij de uitvoering van de richtlijn c.q. het nieuwe karteringshoofdstuk uit de Wet geluidhinder. Concreet betekent dit dat ProRail vanaf



2007 geluidbelastingkaarten en actieplannen voor een groot deel van het Nederlandse spoorwegnet wil gaan maken. Deze taak gaat wat ProRail betreft deel uitmaken van de beheersconcessie die begin 2004, wanneer de nieuwe Spoorwegwet in werking treedt, door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wordt verleend. Om op tijd klaar te zijn voor de kartering, is ProRail in 2001 begonnen met de ontwikkeling van RINGS, een op GIS-gebaseerde geluidapplicatie bedoeld om geluidstudies op landelijk niveau te kunnen uitvoeren. De eerste versie van RINGS is onlangs opgeleverd. Hoewel RINGS op onderdelen nog verbetering behoeft lijkt dit instrument voor ProRail hét karteRINGSinstrument te gaan worden. Behalve geluidkaarten kan RINGS ook de effecten van de op te stellen actieplannen in beeld brengen.

### ***Huidige functionaliteit van RINGS***

Toen ProRail in 2001, samen met dBvision, met de ontwikkeling van RINGS begon is in een programma van eisen omschreven welke functionaliteit RINGS minimaal moet hebben. Daarbij was het uitgangspunt dat de applicatie vooral de volgende, veelal beleidsmatige, taken van ProRail op het gebied van geluid moet kunnen ondersteunen:

- Geluidmonitoring en -kartering
  - maken van landelijke trendanalyses spoorweggeluid;
  - geluidkartering op basis van de EU-richtlijn 'Omgevingslawaai';
  - kwantificeren van geluidkentallen voor het milieujaarverslag.
- Effectstudies
  - onderzoeken van de gevolgen van nieuwe/gewijzigde wet- en regelgeving (bijvoorbeeld geluidplafonds);
  - onderzoeken van de gevolgen van geluiddoelstellingen van het Rijk (in bijvoorbeeld het NMP, NVVP);
  - onderzoeken van de gevolgen van toekomstplannen van de spoorsector (bijvoorbeeld Benutten en Bouwen);
  - onderzoeken van de effecten van (geluid)actieplannen.
- Kosten-baten studies

Hierbij gaat het vooral om het onderzoeken van de kosten en effecten van bronmaatregelen als stillere treinen, raildempers etc. in relatie tot de kosten en effecten van traditionele maatregelen als schermen en gevelisolatie.
- Verkennde geluidstudies bij nieuwbouwprojecten

In de verkenningsfase van nieuwbouwprojecten is het gewenst om ook enig inzicht te hebben in de akoestische consequenties van de nieuwe of gewijzigde railinfrastructuur. Hiervoor moet RINGS ingezet kunnen worden.

Deze functionaliteitseisen bepaalden feitelijk tevens welke rekenmethode RINGS zou moeten krijgen. ProRail is van mening dat voor bovenstaande toepassingen een vereenvoudigde rekenmethode volstaat; het detailniveau van de standaard rekenmethode 2, is voor de studies die met RINGS worden uitgevoerd niet nodig. Bij de ontwikkeling van RINGS is bewust gekozen voor een rekenmethode die de eigenschappen van SRM-1 en SRM-2 op een slimme manier combineert. Met RINGS



is het daarmee mogelijk geluidmissieniveaus te bepalen die de resultaten van een rekenmethode 2 benaderen zonder dat daarvoor enorme rekenkracht en zeer lange rekestijden van weken of maanden nodig is. Wat ProRail betreft sluit deze methode perfect aan bij de gebruikseisen van RINGS. Mogelijk moet de rekenmethode in de loop van de tijd nog wel op details worden aangepast aan (nieuwe) eisen van het Ministerie van VROM. Dat lijkt echter te kunnen met behoud van de overige functionaliteiten van RINGS.

De eerste versie van RINGS is inmiddels opgeleverd en heeft bovenstaande functionaliteit. Uit een verificatie, is gebleken dat RINGS goed functioneert en betrouwbare uitkomsten geeft. Tijdens de verificatie is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van reeds uitgevoerde (beleids)studies. Door de studies 'over te doen' met RINGS konden de uitkomsten van RINGS worden vergeleken met de oorspronkelijke resultaten. De uitkomsten waren bevredigend.

### **Datastructuur**

RINGS is gebouwd rond de digitale sporenkaart van ProRail. Deze kaart is verdeeld in trajecten die overeenkomen met de trajecten die op de Bgs-zonekaart van het Ministerie van VROM staan vermeld. Naar verwachting valt het grootste deel hiervan onder de 'belangrijke spoorlijnen' (< 60.000 treinen per jaar) conform de definitie in de EU-richtlijn.

Aan deze sporenkaart zijn gegevens betreffende de infrastructuur en verkeersgegevens gekoppeld. Deze gegevens worden geïmporteerd uit het akoestisch spoorboekje. Daarin registreert ProRail alle voor geluidberekeningen relevante informatie die gerelateerd is aan de constructie en het gebruik van het spoor, zoals treinsamenstellingen, treinintensiteiten, treinsnelheden, bovenbouw, geluidschermen etc. Het akoestisch spoorboekje wordt jaarlijks geactualiseerd met gegevens van het vorige jaar en bevat tevens een prognose voor de periode 2010-15; zodoende ontstaat een verzameling 'peiljaarbestanden' die de basis vormen voor geluidstudies en akoestisch onderzoek voor wettelijke procedures. RINGS maakt van deze peiljaarbestanden gebruik. De sporenkaart en trajectdefinitie is in beide applicaties overigens dezelfde. Voor het uitvoeren van geluidstudies kan RINGS de bronbestanden aanpassen; zo kan bijvoorbeeld onderzocht worden wat de effecten zijn van een snelheidstoename van goederentreinen of een intensiever gebruik van de spoorweginfrastructuur.

Het akoestisch spoorboekje levert RINGS dus feitelijk alle invoergegevens die gerelateerd zijn aan het spoor. Voor informatie over de omgeving, zoals de ligging van woningen, maakt RINGS gebruik van externe bestanden. Op dit moment zijn dat de digitale topografische kaarten en 6 positie postcodebestanden met geografische informatie over postcodegebieden, aantal woningen per postcode en aantal inwoners per postcode. ProRail beschikt daarnaast over informatie over woonwijken. Dit is voornamelijk het bestand met 'woonwijksschermen' van Rijkswaterstaat AVV. Deze informatie is nodig om daar waar nodig woonwijkdemping in rekening te kunnen



brengen, en om de lokaties waar schermen als maatregel in aanmerking komen te kunnen lokaliseren.

## **Softwareapplicatie**

### *Softwareplatform*

Voor de bouw van RINGS is gekozen voor het nieuwste GIS platform van ESRI; ArcView 8.x. Dit platform is de opvolger van het al jaren bekende ArcView 3.x. Naast de basisfunctionaliteit van ArcView 3.x bevat ArcView 8.x enkele nieuwe onderdelen die belangrijk zijn voor de ontwikkeling van een GIS-geluidapplicatie: de mogelijkheid tot aanpassingen van ArcView met het meer algemeen bekende VBA als programmeertaal en uitgebreide kaartopmaakopties. Gekozen is voor een ArcView GIS-platform omdat daarmee direct een zeer grote hoeveelheid aan gegevens direct (zonder dataconversie) in de applicatie zijn in te lezen en met andere systemen zijn uit te wisselen.

### *Ontwerpdoelstellingen*

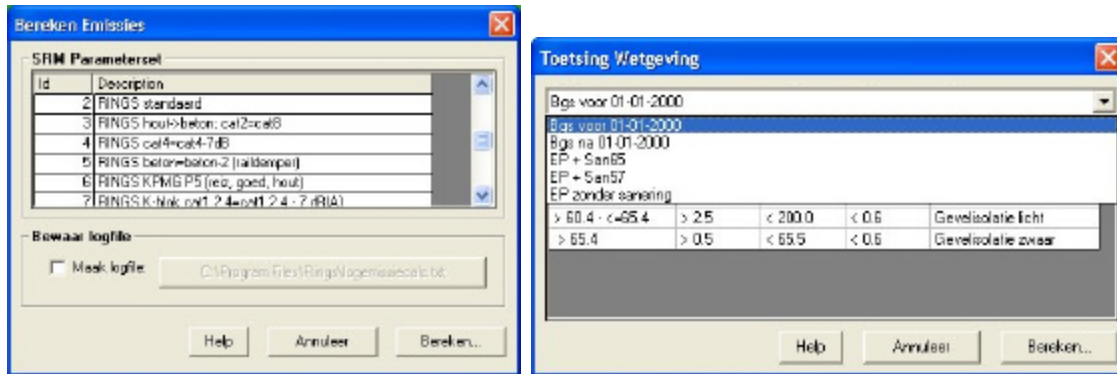
Naast de in de paragraaf "Huidige functionaliteit van RINGS" genoemde programma van eisen is RINGS gebouwd met de volgende ontwerpdoelstellingen:

1. Gemakkelijke bediening voor minder ervaren GIS gebruikers,
2. Grote mate van flexibiliteit voor ervaren RINGS gebruikers,
3. Eenvoud en doelmatigheid is belangrijker dan technisch en/of akoestisch complex en hoogstaand,
4. Zeer snelle rekentijden om landelijke studies met veel scenario's te kunnen uitvoeren.

Bovengenoemde doelstellingen worden ondersteund door:

5. Eenvoudige invoer en beheer van gegevens door het akoestisch rekenhart direct te laten lezen uit bronbestanden met standaard bestandsformaten (shape files en MS Office bestanden),
6. Eenvoudige nabewerking van gegevens door resultaten in standaard bestandsformaten weg te schrijven (shape files en MS Office bestanden).

Gemakkelijke bediening (punt 1) is bereikt door het implementeren van berekeningsmodules die gericht zijn op het uitvoeren van standaard taken waarbij complexe berekeningsinstellingen via eenvoudige menuinstellingen te kiezen zijn. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in onderstaande figuren waarbij selectie mogelijk is via een pulldown menu van bronbeleid (zoals stiller treinen en bovenbouw) en wetgevingsscenario.

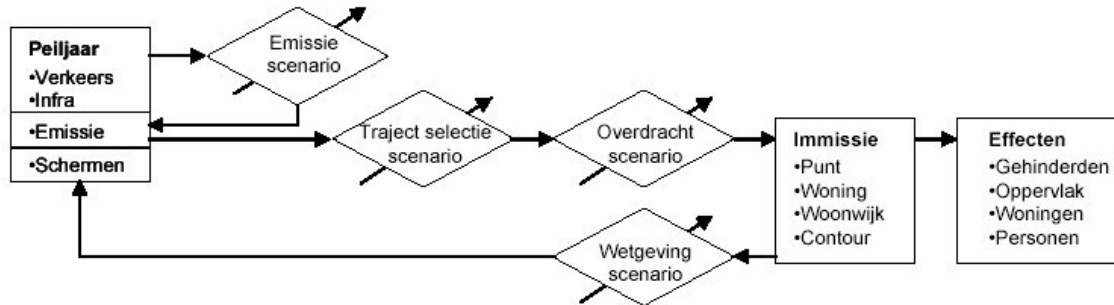


Grote mate van flexibiliteit (punt 2) is bereikt door alle instellingen en data eenvoudig toegankelijke te maken. Aan bovengenoemd scenario voor bronbeleid liggen honderden parameters te grondslag over emissiekenmerken van treinen en bovenbouw. Doelstelling 2 wordt versterkt door doelstelling 5 en 6. Doordat de gebruiker direct extern aanwezige gegevens kan betrekken, beheren en wijzigingen vanuit standaard kantoorapplicaties die al bij de gebruiker bekend zijn (zoals ArcView, MS Access en MS Excel). Doordat deze gegevens tevens direct door het akoestische rekenhart uitgelezen worden is geen (tijdrovende) dataconversie nodig. En zijn ook niet twee of meer versies van (vaak omvangrijke) data nodig met dezelfde inhoud: namelijk 1 versie voor de gebruiker (in bijvoorbeeld shape of MS Office formaat) en 1 versie voor het akoestisch rekenhart. Bij RINGS wijzigt de gebruiker brondata of parameters direct vanuit standaard kantoorapplicaties, druk op "bereken geluidniveau" en heeft resultaat.

Zeer snelle rekentijden (punt 3) is bereikt door een rekenmethode te kiezen die ontworpen is voor geluidkartering voor grote gebieden als gehele steden of provinciale en landelijke verkeersnetwerken. Een nadere beschrijving van het rekenhart treft u hieronder.

#### *Modulaire opbouw van modules*

RINGS heeft een modulaire opbouw en biedt daarmee de gebruiker de mogelijkheid in kleine stapjes berekeningen te doen. Daarmee kan stap voor stap toegewerkt worden naar een eindresultaat én kan de 'laatste' berekening met andere instellingen worden uitgevoerd zonder alle voorgaande berekeningen over te doen. De modulaire opbouw van RINGS is weergegeven in onderstaand schema.



Vanuit de modulaire opbouw zijn diverse typen berekeningen te doen. Hieronder staan er drie beschreven.

#### Rekenhart speciaal gemaakt voor geluidkartering in ArcView applicatie

Bij de ontwikkeling van RINGS is gekozen voor de implementatie van een methode die is ontworpen voor geluidkartering voor grote gebieden als gehele steden of provinciale en landelijke verkeersnetwerken. De EU richtlijn omgevingsgeluid schrijft namelijk geen Standaard Rekenmethode 2 voor. De rekenmethode in RINGS staat beschreven in het concept "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï 2001" welke is opgesteld in opdracht van het Ministerie van VROM. Standaard Rekenmethode 1 en 2 zijn opgesteld voor berekeningen in het kader van bestemmingsplan en Tracéwet procedures. Nadeel van toepassing van deze laatste twee methoden in geluidkarteringsinstrumenten is een zeer lage nauwkeurigheid (SRM 1) of uitermate lange rekentijden (SRM 2). De in RINGS gekozen methode combineert een hoge mate van nauwkeurigheid met zeer snelle rekentijden.

Eigenschappen van het RINGS rekenhart zijn:

- cumulatie van geluid door verschillende (deel)bronnen van het spoor rondom het waarneempunt,
- afscherming door geluidschermen en woonwijkgebieden ( $D_{\text{huis}}$ ),
- onderverdeling van de bronhoogte bij hoge snelheidstreinen,
- geluidimmissieberekening in  $L_{\text{etm}}$ ,  $L_{\text{dag}}$ ,  $L_{\text{avond}}$ ,  $L_{\text{nacht}}$ ,  $L_{\text{den}}$  en  $L_{\text{den}}^*$ .

De eigenschappen van de methode SRM 2 die in het RINGS rekenhart zitten zijn:

- zichthoek van 360 graden rond het waarneempunt: Daarmee is het mogelijk het effect aan de rand van 'eindige schermen' te bepalen. Tevens is het mogelijk de geluidtoename bij een stalen spoorbrug welke een relatief klein bronsegment heeft goed in beeld te brengen.
- berekening van de schermwerking op basis van de akoestische omweg.
- woonwijkdemping op basis van een vereenvoudigde  $D_{\text{huis}}$  methode.
- bronhoogtes tot 5 m bij aanwezigheid van hogesnelheidstreinen. Bij treinen als de Thalys en de ICE 3 zijn geluidbronnen nabij de stroomafnemer aanwezig bij hoge snelheid. Door deze mee te nemen wordt het effect van geluidschermen niet overschat.

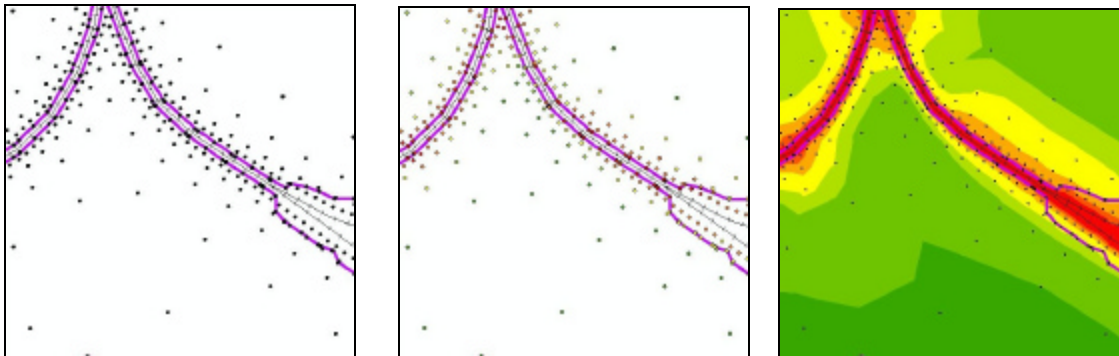
Eigenschappen die bewust niet zijn meegenomen is de berekening van geluidniveaus in acht octaafbanden. Daardoor worden in RINGS zeer snelle rekentijden gehaald en is het mogelijk met gedetailleerde gegevensbestanden voor de ligging van het spoor, de grids voor de bepaling van de geluidcontour en de



ligging van de woningen (zoals het ACN bestanden waarbij iedere woning door een punt is weergegeven) te rekenen. Uit vergelijkingen met SRM 2 berekeningen voor situaties met en zonder afscherming blijken geen grote afwijkingen op te treden.

#### Bepalen gehinderden en geluidbelast oppervlak

RINGS ondersteunt effectenberekeningen zoals aantal gehinderden en geluidbelast oppervlak. Ook het aantal woningen of personen binnen in te stellen intervallen worden bepaald. In combinatie met de geluidwetgevingsmodule is het daarmee mogelijk trends in beeld te brengen bij ongewijzigd beleid en gewenste of noodzakelijke aanpassingen om milieudoelstellingen te bereiken.



Figuur 1: Drie stappen op een geluidcontourberekening te doen: (1) maken van een 'slim' raster, (2) berekenen geluidimmissie op raster en (3) bepalen van geluidcontouren.

#### Bepalen maatregelen door simulatie geluidwetgeving

Onderdeel van RINGS is een geluidwetgevingsmodule waarmee automatisch geluidmaatregelen bepaald kunnen worden op basis van een (fictieve) geluidwetgeving. Zo'n wetgeving kan bijvoorbeeld de huidige Wet geluidhinder zijn maar ook een systeem met geluid productie plafonds. Bij het bepalen van maatregelen wordt onderscheid gemaakt voor geluidschermen bij gegroepeerde woningen en geluidmaatregelen aan individuele woningen. Bij de bepaling van de scherm wordt de locatie en de hoogte geoptimaliseerd door te kijken naar de maatgevende spoorsegmenten. Tevens is een doelmatigheidsgrens instelbaar.

#### ***Leren van een eerste toepassing: inventarisatie 70+ woningen***

Op verzoek van het Ministerie van VROM en Verkeer en Waterstaat heeft ProRail, in samenwerking met het RIVM, een studie gedaan naar de huidige geluidbelastingen rond spoorwegen. Onderdeel van deze studie was een inventarisatie van het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan 65 dB(A) en 70 dB(A). ProRail heeft dBvision gevraagd deze studie met behulp van RINGS uit te voeren. De nadruk lag daarbij op het kwantificeren van de geluidkneelpunten enerzijds en het voorspellen van de mate waarin een effectief bronbeleid dit aantal knelpunten reduceert anderzijds. Voor dit onderzoek is dus gebruik gemaakt van RINGS. Bovendien is gebruik gemaakt van door RIVM beschikbaar gestelde gegevens over ligging van



woningen binnen een strook van 700m links en rechts van het spoor (een door RIVM bewerkte versie van het ACN adressenbestand). Naar verwachting geeft het gebruik van het woningenbestand betrouwbaardere resultaten dan het postcodebestand. Dit is een gevolg van het feit dat het ACN bestand ieder individueel adres met één punt weergeeft terwijl bij het postcodebestand elk punt een cluster is van adressen met dezelfde zes cijferige postcode. In onderstaande tabel zijn enkele resultaten van de studie weergegeven. De tweede en derde kolom vermelden het aantal woningen met een geluidbelasting boven 65 dB(A) respectievelijk 70 dB(A) in 2001 (berekend met peiljaar bestand R2001). De derde en vierde kolommen geven aan hoe het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 70dB(A) zich ontwikkelt tussen 2001 en 2010/2015 (berekend met peiljaar prognosebestand P2010/2015) bij ongewijzigd beleid respectievelijk na implementatie van bronmaatregelen aan treinen en spoor. Voor treinen is gerekend op het retrofitten van alle reizigers- en goederentreinen met gietijzeren remblokken (vervanging door kunststof remblokken); bij spoor is gerekend op het versneld vervangen van houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers.

Bronbestand woningen	65+ woningen R2001	70+ woningen R2001	70+ woningen P2010-2015	70+ woningen P2010-2015 + bronmaatregelen
6PPC	95.400	22.800	46.800	8.300
ACN	86.000	16.600	39.300	4.100

Opvallend is dat bij de 65+ woningen het aantal woningen bij gebruik van het 6PPC bestand slechts 10% hoger is dan bij gebruik van het ACN bestand. Het 6PPC bestand geeft dus redelijk betrouwbare uitkomsten voor deze categorie woningen. Bij de 70+ woningen is dit verschil veel groter. Dit wordt veroorzaakt doordat de 70+ woningen dicht bij het spoor liggen; daar is een nauwkeurige positie van de woningen van groter belang dan op grotere afstanden van het spoor. Dit verschil neemt toe naarmate de emissie afneemt (P2010-2015: 20%, R2001: 40%, R2010-2015+bronbeleid: 200%). Dit komt doordat de 70+ woningen steeds dicht op het spoor liggen naarmate de emissie afneemt, een nauwkeurige bepaling van hun lokatie wordt dus steeds belangrijker.

Naast genoemde verschillen tussen het 6PPC bestand en het ACN bestand kwam uit deze studie ook naar voren dat de berekening van geluidniveaus op woningen aan de rand van woonwijken niet altijd met de gewenste nauwkeurigheid plaatsvond. Dit wordt veroorzaakt doordat het bestand met woonwijken niet is gerelateerd aan het bestand dat de ligging van woningen en/of 6PPC-gebieden representeert. In de volgende paragraaf wordt hierop nader ingegaan.



## ***Wat kan/moet er nog verbeteren aan RINGS?***

Tot het moment waarop de eerste geluidbelastingkaarten gemaakt moeten worden heeft ProRail de tijd om RINGS op onderdelen te verbeteren of aan te vullen. Nu al voorziet ProRail dat RINGS op de volgende onderdelen verbetering behoeft:

1. Rekenmodule;
2. Uitbreiding data geluidgevoelige bestemmingen;
3. Onderscheid 1e lijnsbebouwing en Dhuis-gebied.

### *Rekenmodule*

Voor de implementatie van de EU-richtlijn, en met name de bepalingen daarin over de geluidkartering, heeft het Ministerie VROM aan het CROW om advies gevraagd. CROW heeft daarvoor in 2002 een werkgroep in het leven geroepen waar ook ProRail aan heeft deelgenomen. Deze werkgroep is met een concept-advies gekomen, dat is voorgelegd aan een externe groep deskundigen tijdens een workshop in april 2003. Naar aanleiding van de discussie tijdens deze workshop heeft de werkgroep geadviseerd bij Ministeriële Regeling een voorschrift op te stellen waarin voor weg- en railverkeerslawaai twee standaardmethoden voor het karteren van geluid worden opgenomen: de standaard karteringsmethoden SKM1 en SKM2. ProRail verwacht dat de rekenmodule van RINGS voldoet aan de eisen die SKM1 stelt, met uitzondering van het in rekening brengen van de woonwijdemping (Dhuis). Zowel voor SKM1 als SKM2 adviseert de werkgroep een uniforme DSKM-algoritme te ontwikkelen waarmee zowel de demping binnen woonwijken (woningen achter de 1e-lijns bebouwing) als ook de effecten van geluidschermen in rekening kan worden gebracht. ProRail gaat deze algoritme, die afgeleid zal worden van de vele bestaande Dhuis-methoden, t.z.t. in de rekenmodule van RINGS moeten inbouwen.

### *Uitbreiding data geluidgevoelige bestemmingen*

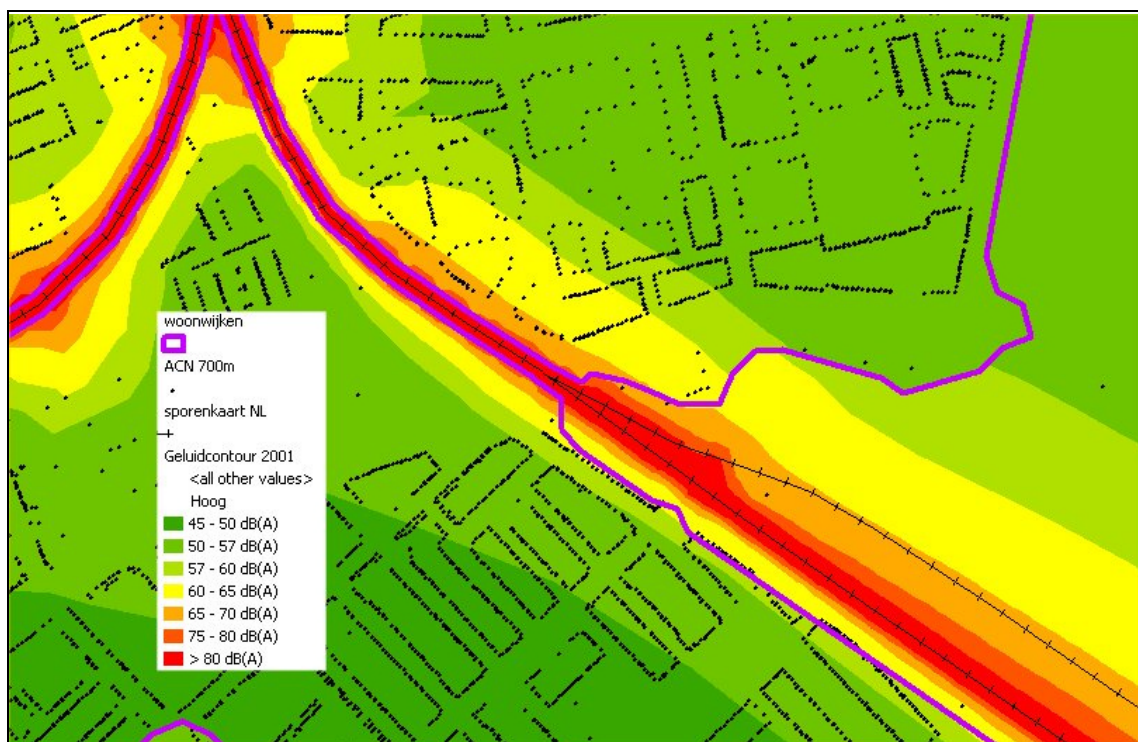
Volgens de huidige voorstellen voor implementatie van de EU-richtlijn in de Wet geluidhinder moeten de geluidbelastingkaarten niet alleen inzicht geven in de geluidbelasting van woningen, maar ook in die van overige geluidgevoelige bestemmingen (zoals scholen, ziekenhuizen, verpleeghuizen) en woonwagendstandplaatsen. Deze bestemmingen en terreinen moeten dus afzonderlijk geteld en gepresenteerd kunnen worden. In RINGS is op dit moment alleen informatie over woningen aanwezig. ProRail zal in de komende tijd de gegevensset in RINGS gaan aanvullen conform de bepalingen in het voorstel tot wijziging van de Wet geluidhinder.

### *Exacte ligging van de 1<sup>e</sup> lijns bebouwing*

Voor de overdrachtsberekening is het nodig te weten of een geluidgevoelige bestemming op of achter de eerstelijns bebouwing ligt. De woonwijdempingen uit Silence die geleverd zijn door Rijkswaterstaat AVV blijken in combinatie met de 6PPC en ACN bestanden in RINGS niet goed bruikbaar voor het berekenen van geluidniveaus op de eerstelijns bebouwing langs spoorwegen. De contouren van de woonwijdempingen vallen namelijk niet exact samen met de data uit het 6PPC bestand of het door RIVM beschikbaar gestelde woningenbestand. Bovendien zijn de woonwijdempingen samengesteld vanuit de Silence systematiek en opgebouwd



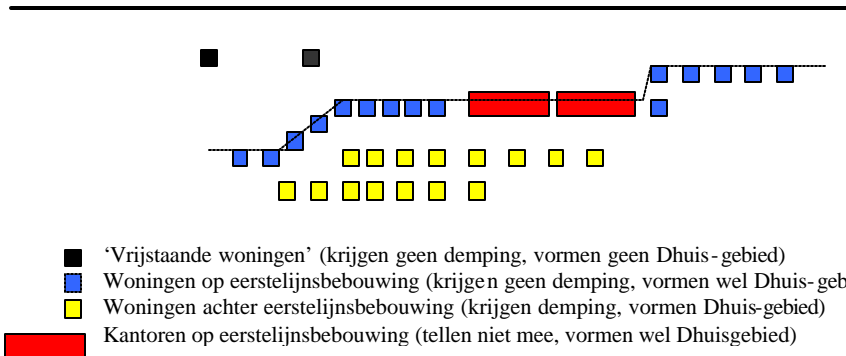
vanuit het perspectief van rijkswegen. Dat betekent dat bij een doorsnijding van een woonwijk door een spoorlijn de woonwijk niet in tweeën is 'geknipt'. Bij de eerste levering van RINGS is dit door dBvision opgelost door aan te nemen dat de eerstelijnsbebouwing begint op 12m ter weerszijden van (het midden van) het spoor.. Dit 'fictieve woonwijken scherm' zal nooit exact overeenkomen met de locatie van de adressen. Het gevolg is dat voor veel geluidgevoelige bestemmingen ten onrechte met, of ten onrechte zonder, woonwijdemping wordt gerekend. Dit leidt tot een onnauwkeurigheid die voor karteringsdoeleinden niet acceptabel is. Alle hierboven beschreven voorbeelden zijn te herkennen in onderstaand figuur. Daar zijn de woonwijken schermen weergegeven met een paarse lijn en de lossen woningen (ACN bestand) met zwarte punten.



ProRail is daarom van plan om twee bij elkaar passende bestanden te (laten) maken waarmee de ligging van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen wordt beschreven, en waarmee de eerstelijns bebouwing, die zorgt voor afscherming/woonwijdemping wordt beschreven. Zie onderstaande figuur.



## spoorlijn



In RINGS simuleren de woonwijken nu nog zowel de afscherming door de eerstelijns bebouwing als de locatie van de eerstelijns geluidgevoelige bestemmingen. Bij de 'wetgevingssimulatie module' wordt in RINGS op basis van de locatie van deze eerstelijns bebouwing de omvang aan geluidschermen bepaald. Eerstelijns bebouwing kan zowel bestaan uit woningen als andere bestemmingen waaronder kantoren, scholen en ziekenhuizen. De kunst is om bij de verbetering van RINGS de niet-geluidgevoelige bestemmingen (zoals kantoren) wel in de 1e lijns bebouwing op te nemen (ze schermen het geluid immers af), maar niet mee te tellen bij de inventarisatie van hoogbelaste geluidgevoelige bestemmingen, én daarvoor geen schermen te laten plaatsen door de wetgevingssimulatie module.

--