

## ONDERZOEK NOORD/ZUIDLIJN AMSTERDAM

*De Noord/Zuidlijn wordt aangelegd onder de binnenstad van Amsterdam. Bij de aanleg worden maatregelen getroffen om eventuele hinder van trillingen en geluid tot een acceptabel niveau te beperken. Het adviesbureau Noord/Zuidlijn heeft aan ARDEA gevraagd om een onderzoeksproject laagfrequent geluid voor te bereiden.*

In Nederland en ook elders wordt belangrijke infrastructuur steeds meer ondergronds aangelegd. De nieuwe tunnelboortechieken bieden, naast de traditionele tunnelbouw, de extra mogelijkheid om de infrastructuur aan te leggen met handhaving van bestaande bebouwing.

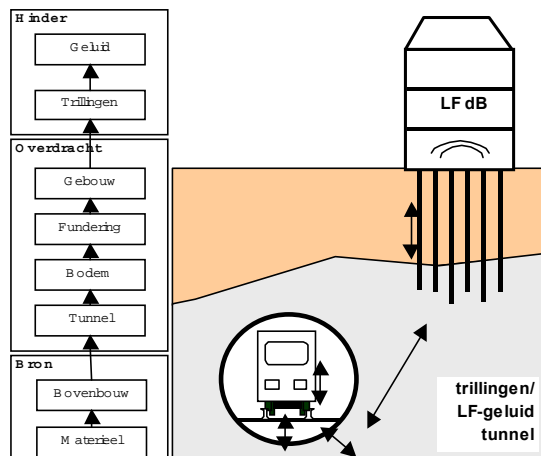
Een goed voorbeeld is de nieuwe metro Noord/Zuidlijn te Amsterdam. De metrolijn start in Amsterdam-noord bovengronds en gaat dan bij het IJ ondergronds verder onder de oude binnenstad om bij de RAI weer boven te komen. Doordat de tunnel op korte afstand van bestaande bebouwing wordt aangelegd is het nodig dat adequate maatregelen worden ontworpen waarmee voorkomen wordt dat bewoners onevenredige hinder van trillingen en/of geluid ondervinden.

Het achtergrondonderzoek laagfrequent geluid moet duidelijkheid geven rond de vraag wat een acceptabel geluidsniveau is als een metrotrein in de tunnel rijdt. De verwachting bestaat dat door de trillingen via de bodem een woning in trilling wordt gebracht. Deze trillingen zijn niet of nauwelijks voelbaar maar zijn mogelijk wel hoorbaar als een soort laagfrequent 'gedreun'. Er zijn diverse maatregelen mogelijk, maar de te maken kosten moeten wel in verhouding staan tot het te bereiken doel. In overleg met het adviesbureau Noord/Zuidlijn is een plan van aanpak opgesteld dat bestaat uit een gefaseerde aanpak om voor heel Nederland te komen tot een nieuwe richtlijn:

- Praktijk/literatuurreview met voorstel conceptrichtlijn en startnotitie.
- Bepaling dosis-effectrelatie.
- Opstellen definitieve richtlijn

Voor de praktijk/literatuurreview vindt via het platform trillingen overleg plaats met de projectbureaus Hogesnelheidslijn-Zuid en de Betuweroute en het Ministerie van VROM. In samenwerking deze bureaus, TNO en de NS wordt een inventarisatie uitgevoerd van de huidige praktische kennis en literatuur. Deze basiskennis wordt dan samengevat in een startnotitie welke als uitgangspunt dient voor verder onderzoek. Hierbij wordt gedacht aan de bepaling van een dosis-effectrelatie in samenwerking met TNO Soesterberg.

Meer informatie? Vraag naar het artikel "Vibration experiment and numerical analysis on a bored tunnel in soft soils" van W. Soede en F. de Graaf, publicatie in proceedings ITA, Oslo, juni 1999.



### 2<sup>e</sup> HEINENOORDTUNNEL

In 1998 is in de 2<sup>e</sup> Heinenoordtunnel een valproef uitgevoerd. Doel van deze proef was het verkrijgen van inzicht in de overdracht van trillingen van een geboorde tunnel naar de omgeving. Deze resultaten kunnen o.a. gebruikt worden voor de Noord/Zuidlijn. Inmiddels is een deel van de metingen uitgewerkt door TNO en Fugro. ARDEA werkt nu aan de analyse van de metingen die uitgevoerd zijn aan het proefpalenveld van de noord/zuidlijn.

### NSG-RICHTLIJN

De Nederlandse Stichting Geluidhinder heeft een richtlijn opgesteld voor het omgaan met klachten rond laagfrequent geluid. Voor het tijdschrift Geluid is in samenwerking met Pieter Sloven van de milieudienst DCMR Rotterdam een artikel geschreven met de titel: "Meer duidelijkheid door Protocol en Richtlijn Laagfrequentgeluid? Een toetsing in de praktijk. Het artikel is verschenen in nummer 3, juni 1999. Een copie is op verzoek beschikbaar.

ARDEA-INFO is een publicatie van:

**ARDEA**  
Acoustics and Consult  
Harmen Doumastraat 24  
2321 JL LEIDEN  
telefoon 071 572 58 45  
fax 071 572 58 47  
email info@ardea.nl

---

## GELUIDSCHERM A13 WERKT OOK MET OPENING

*Langs de A13 wordt bij Delft/Pijnacker een nieuw geluidscherm geplaatst. Ter hoogte van het viaduct Pauwmolenbrug zal het scherm aan de onderzijde openblijven. Op basis van metingen en prognoseberekeningen blijkt dat het geluid via de opening bij de woningen nauwelijks hoorbaar is.*

Ten behoeve van de VINEX-locatie Delfgauw wordt langs de noordzijde van de A13 een geluidscherm gebouwd. Bij de plaatsing is rekening gehouden met een verbreding van het Pauwmolenviaduct. Omdat deze verbreding niet op korte termijn plaatsvindt zal er bij de Delfgauwseweg een opening resterend. De gemeente Pijnacker heeft aan ARDEA gevraagd een prognose te maken van het geluid dat via deze opening langs de onderzijde van het scherm bij de meest nabijgelegen woningen zou kunnen komen.

In overleg met de gemeente is besloten om ter plaatse een parallelle geluidsmeting uit te voeren en berekeningen uit te voeren met een computermodel. De uitdaging was om een goede prognose te maken.

De oplossing is gevonden door op basis van de meting een industrielaawaiberekening uit te voeren. De opening in het scherm is daarbij gemodelleerd op dezelfde wijze als een grote deur bij een bedrijfsloods. Uit de metingen en de berekening bleek dat het geluid via de onderzijde geen significante verhoging van de geluidsniveaus veroorzaakte. Strooigeluid boven langs het scherm en het geluid van de lokale hoofdwegen bleken belangrijker te zijn



---

## QUICK SCAN GELUID EN TRILLINGEN

Bij de start van een project kan het zinvol zijn om eerst te volstaan met een oriënterend onderzoek van één dag, in goed nederlands 'quick scan'. Recent is in opdracht van ARCADIS Infra/Bouw en stadsgewest Haaglanden een quick scan uitgevoerd voor een nieuwe tramtunnel en fietstunnel te Voorburg/Leidschendam. Uit de quick scan bleek dat het ontwerp kon voldoen aan de regelgeving voor geluid- en trillingen. Wel is geadviseerd om de wanden deels te voorzien van geluidabsorberend materiaal met het oog op de beleving van de ruimte.

---

## GEUR- EN GELUIDPROBLEMATIEK WONINGBOUWLOCATIE SAENDELFT

*In het voorjaar van 1999 schorste de Haarlemse rechtbank de bouw van 5500 woningen in de directe omgeving van de linoleumfabriek FORBO Krommenie omdat de geursituatie onvoldoende was onderzocht. ARDEA heeft voor De Brauw Blackstone en Westbroek een advies opgesteld om de impasse te doorbreken.*

Centrale vraag was of het bouwplan Saendelft uitgevoerd kan worden zonder de belangen van het bedrijf FORBO ernstig te schaden en zonder dat toekomstige bewoners overmatige hinder van geur en geluid ondervinden. De gemeente en provincie hadden zich van meet af aan op het standpunt gesteld dat woningbouw mogelijk was omdat FORBO de afgelopen jaren diverse maatregelen had getroffen en er sindsdien weinig geurhinderklachten meer kwamen. Dit standpunt werd door de rechtbank onvoldoende bevonden zodat de gemeente alsnog geuronderzoek heeft laten verrichten om de geurcontouren vast te stellen. Uit eigen onderzoek van FORBO kwamen echter totaal andere resultaten.

Dit verschil van inzicht leidde ertoe dat enkele participerende projectontwikkelaars het advocatenkantoor De Brauw Blackstone en Westbroek om juridisch advies vroegen over de problematiek en de vertraging door het stilleggen van de bouw. De Brauw Blackstone en Westbroek heeft voor haar eigen advies aan ARDEA gevraagd om de rapportages ten aanzien van geur en geluid te bestuderen en advies uit te brengen.

Uit de rapportages bleek dat de weliswaar sterk verschillen maar dat overeenstemming bestond over de te verwachten hinder/last bij de bestaande en nieuwe woningen in de omgeving. Omdat het huidige geurbeleid sterk is gestoeld op de mate van hinderbeleving van de omwonenden is door ARDEA voorgesteld om op basis van deze overeenstemming een overleg te starten. Uiteindelijk is het overleg, na een extra gerechtelijke uitspraak, in het najaar gestart. In de komende maanden zal blijken of het opgestelde convenant stand houdt.

---

## GELUIDPROGNOSE

Voor het berekenen van geluidprognoses van nieuwe bedrijven en wegen beschikt ARDEA over simulatieprogramma's van dirActivity en Haskoning. ARDEA heeft deze programmatuur gekozen vanwege de geïntegreerde Windowsomgeving. Dit maakt het mogelijk om op basis van één model berekeningen uit te voeren voor industrielaawaai én voor verkeers-lawaai. Het programma geeft daarbij mogelijk-heden om het effect van een geluidscherm te berekenen en variantenstudies uit te voeren. De software voldoet aan de nieuwe handleiding 'meten en rekenen industrielaawaai' en het 'Reken- en meetvoorschrift verkeerslawaai'.