

NAG Lezingenbijeenkomst “Geluidmodellen buiten het Reken- en meetvoorschrift”

Buiten het toepassingsbereik?

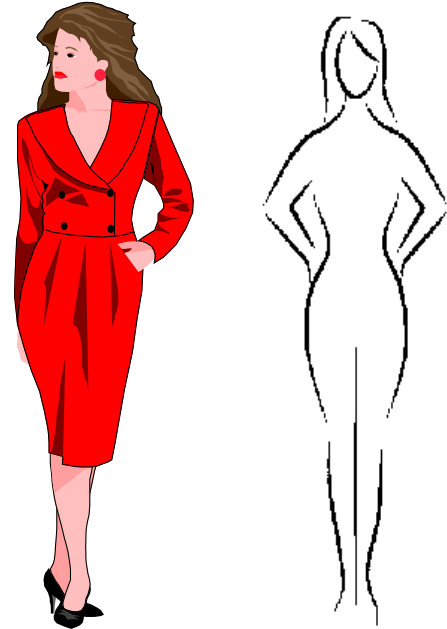
21 juni 2017 10:45 - 11:15
Jaarbeurs, Utrecht

Hans J.A. van Leeuwen

DGMR, Adviseurs voor bouw, brandveiligheid, industrie, verkeer, milieu en software
Postbus 370 NL 2501 CJ, Den Haag, +3188dgmr500, Ln@dgmr.nl

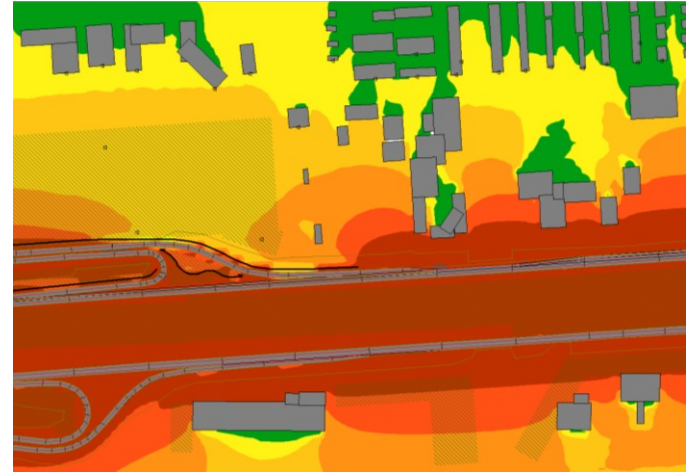
A model is just a model

Only a simple approach to reality



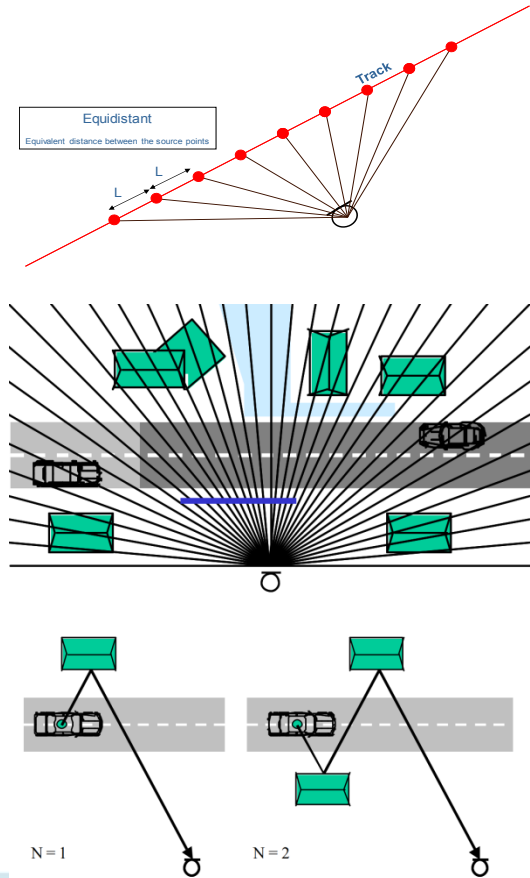
Inhoud

- Inleiding
- Wat is een rekenmodel
- Wat is toepassingsgebied
- Wat is modelleren
- Toepassingsgebied en voorbeelden:
 - 2.5 d model
 - Schuine schermen
 - Reflecties
 - Diffractie
 - Correcte grootte van modellen
 - Coherente bronnen
- Samenvatting en conclusie



Rekenmodellen/methoden voor weg, spoor en industrie

- Empirische modellen
- SEA - Statistical Energy Analyses
- Segmentatie bron
- Propagatie paden
- P2P - Point to point
- Berekeningen per octaafband
- Uitvouwen van paden met reflecties



Bron en overdrachtsberekening

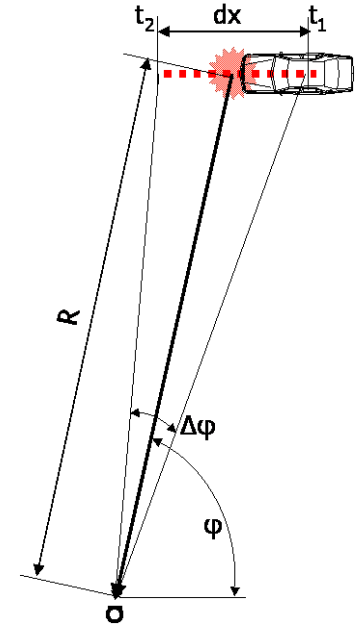
Model met de
beschrijving van
de geluidsbron

Geluids-
overdrachts
model

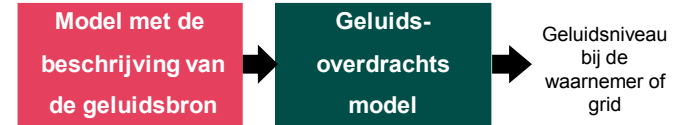
Geluidsniveau
bij de
waarnemer of
grid

$$E_{\varphi} = 10 \text{Lg} \left(\int_{t_1}^{t_2} W \, dt \right) = 10 \text{Lg} \left(\int_{x_1}^{x_2} W \frac{dx}{v} \right)$$

$$L_{eq} = 10 \text{Lg} \left(\sum_{\varphi}^{360} 10^{\left(E_{\varphi} - 10 \text{Lg} \left(4\pi^2 \right) \cdot A_{\text{excess}} \right) / 10} \Delta\varphi \right)$$



Overdrachtsberekening P2P



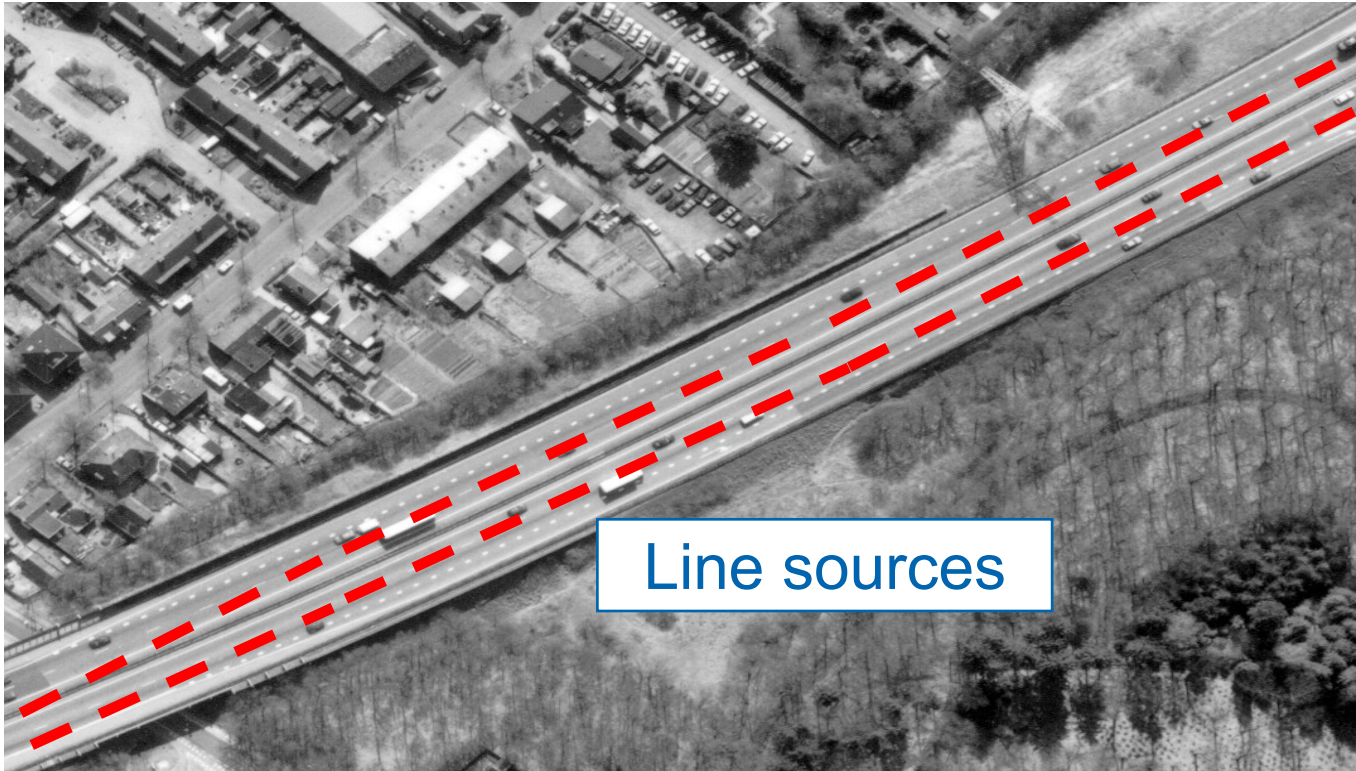
$$L_p = L_E - D_{\text{geo}} - D_{\text{lucht}} - D_{\text{bodem}} - D_{\text{scherm}} + D_{\text{reflecties}} - D_{\text{div}} + C_{\text{meteo}} - 58.6$$

D_{geo}	geometrische uitbreiding
D_{lucht}	luchtdemping - atmosferische demping in de lucht
D_{bodem}	bodemdemping
D_{scherm}	afschermende werking
D_{div}	demping van vegetatie, installatie, woonwijken
$D_{\text{reflecties}}$	de bijdrage van het geluidsniveau als gevolg van reflecties
C_{meteo}	een correctie tbv de gemiddelde weersomstandigheden

How to make your calculations

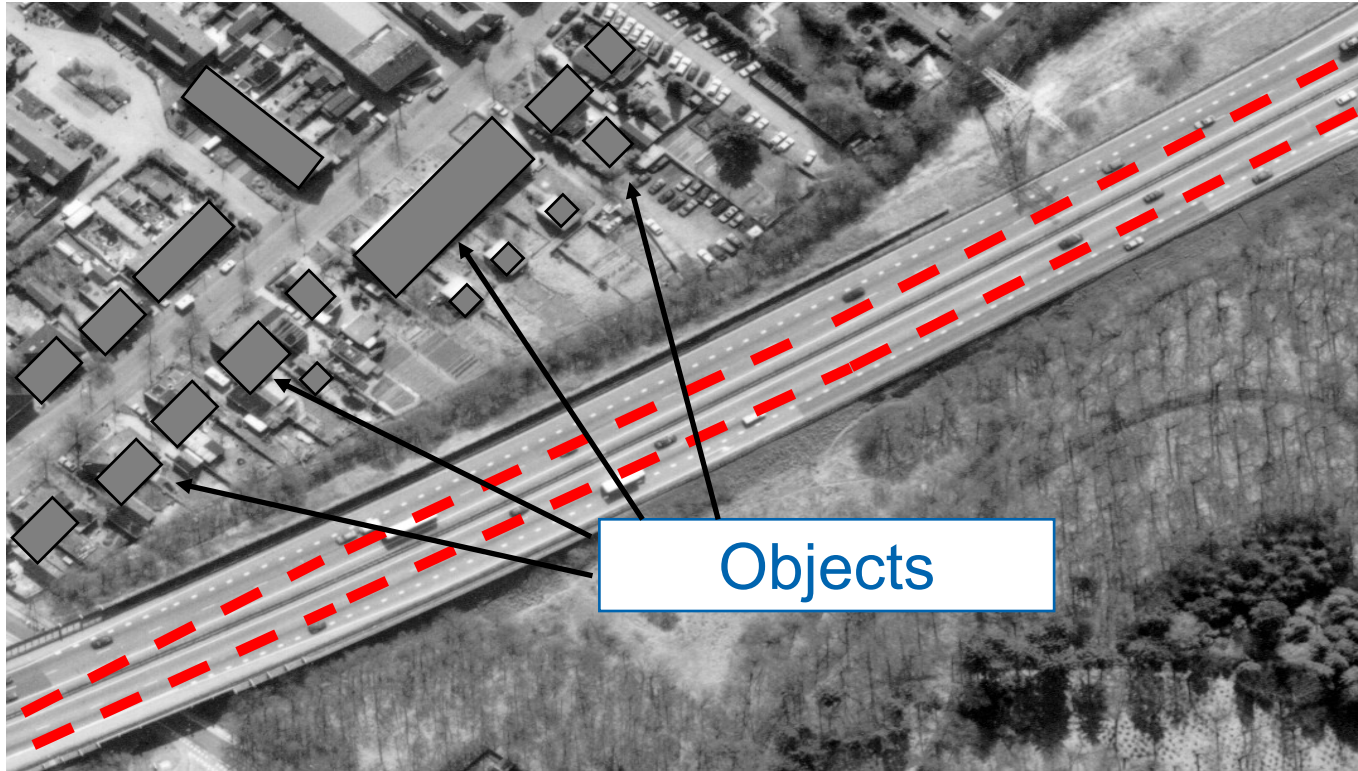


Input of the line source

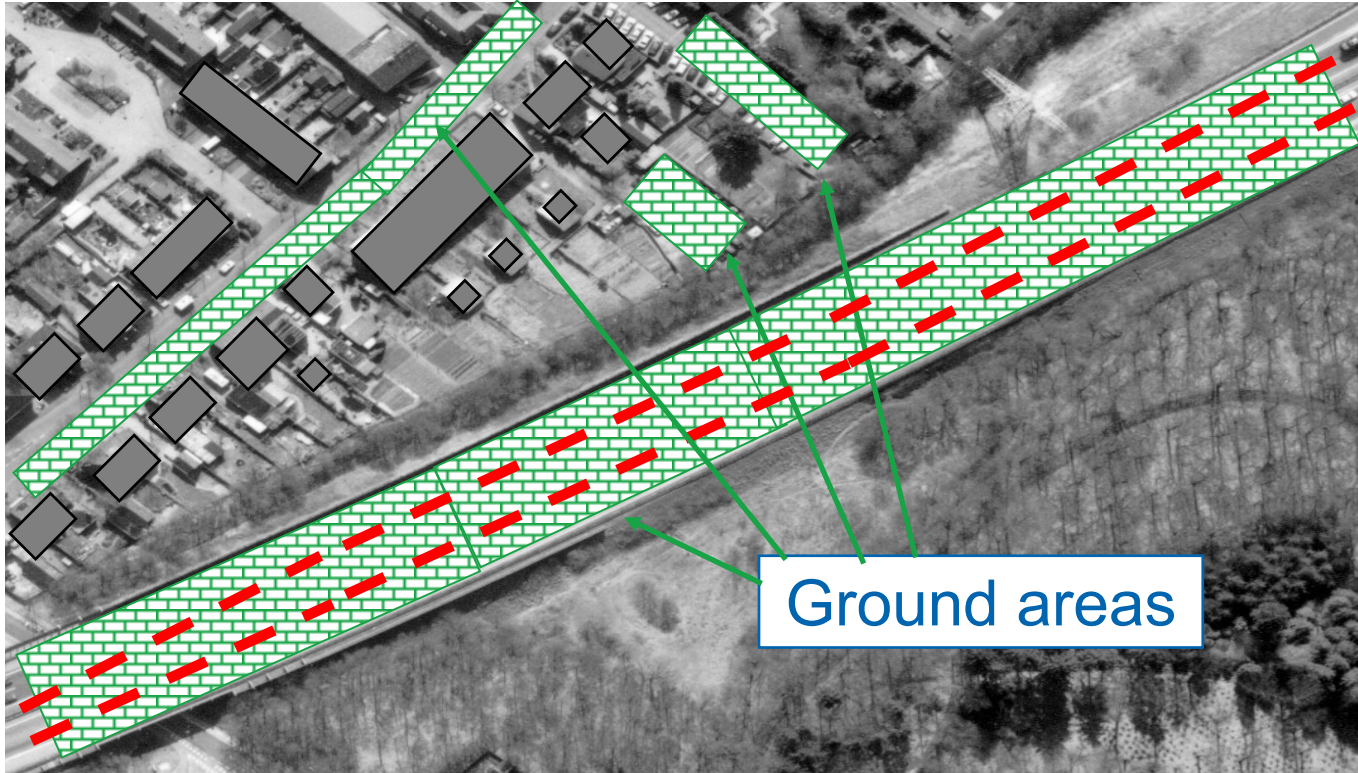


Line sources

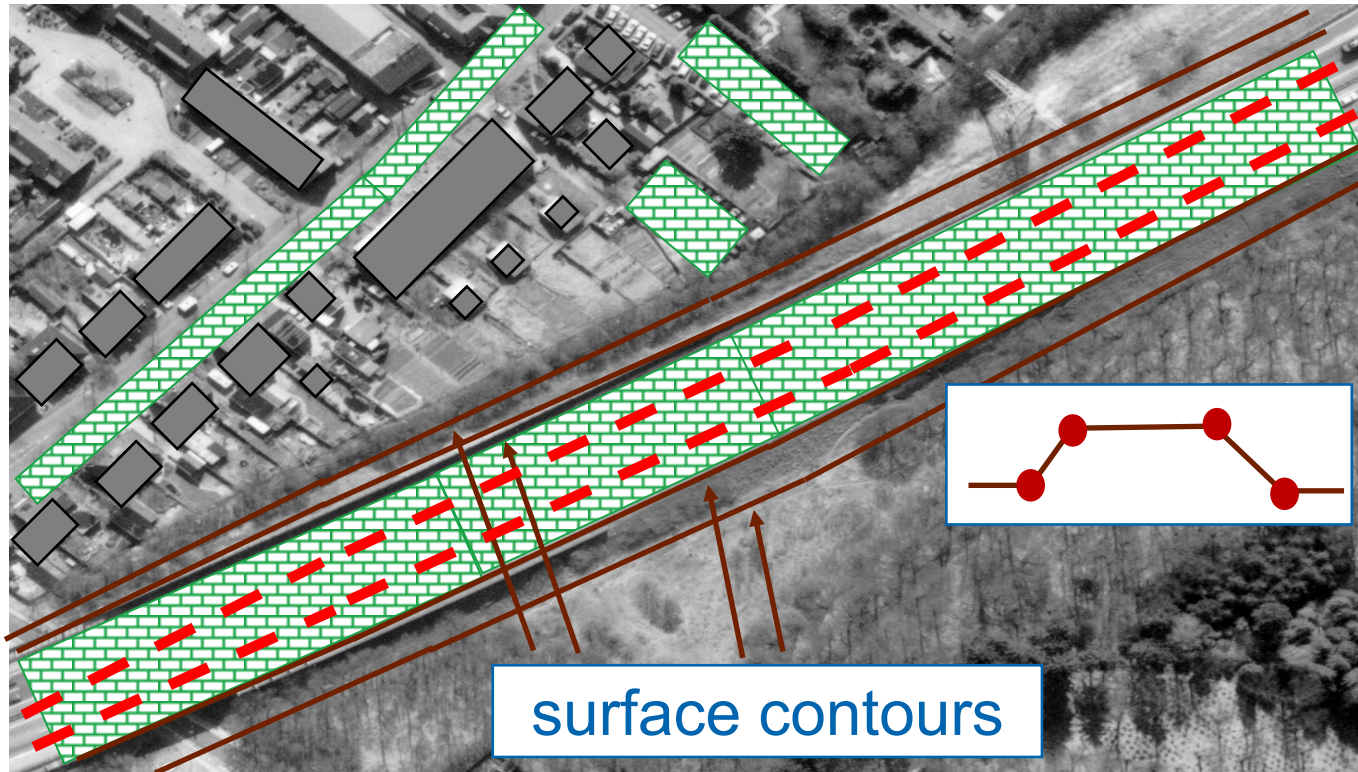
Input of buildings/houses/objects



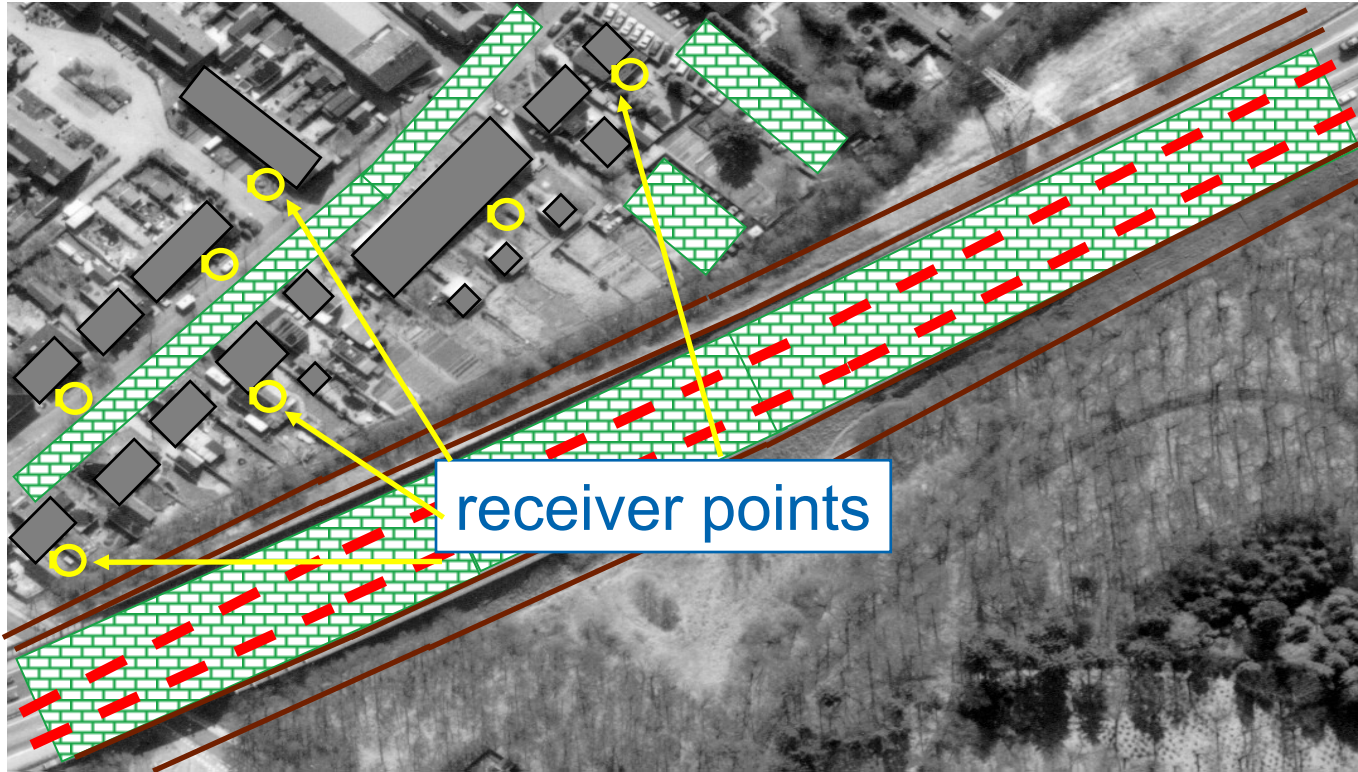
Input of ground areas

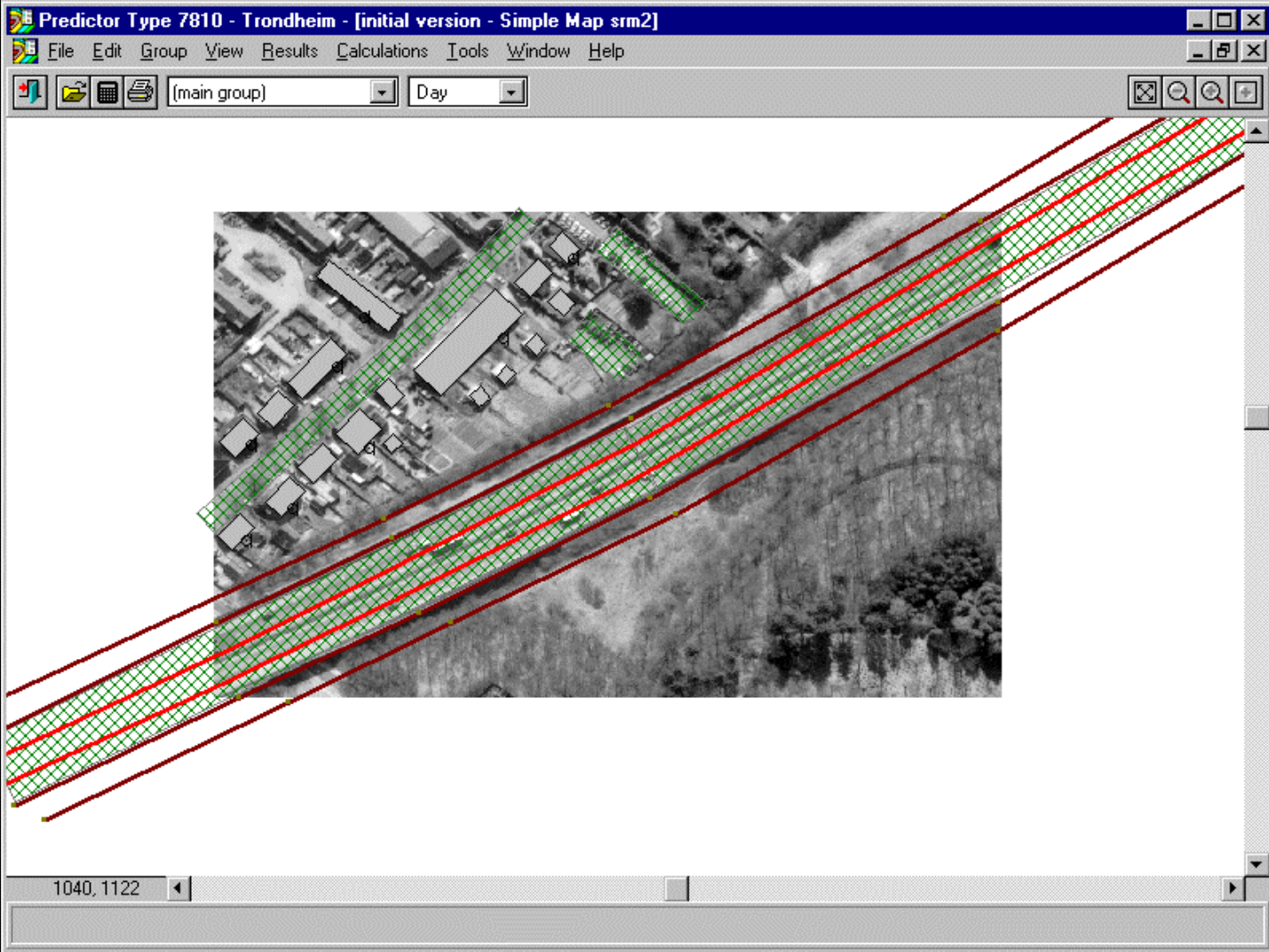


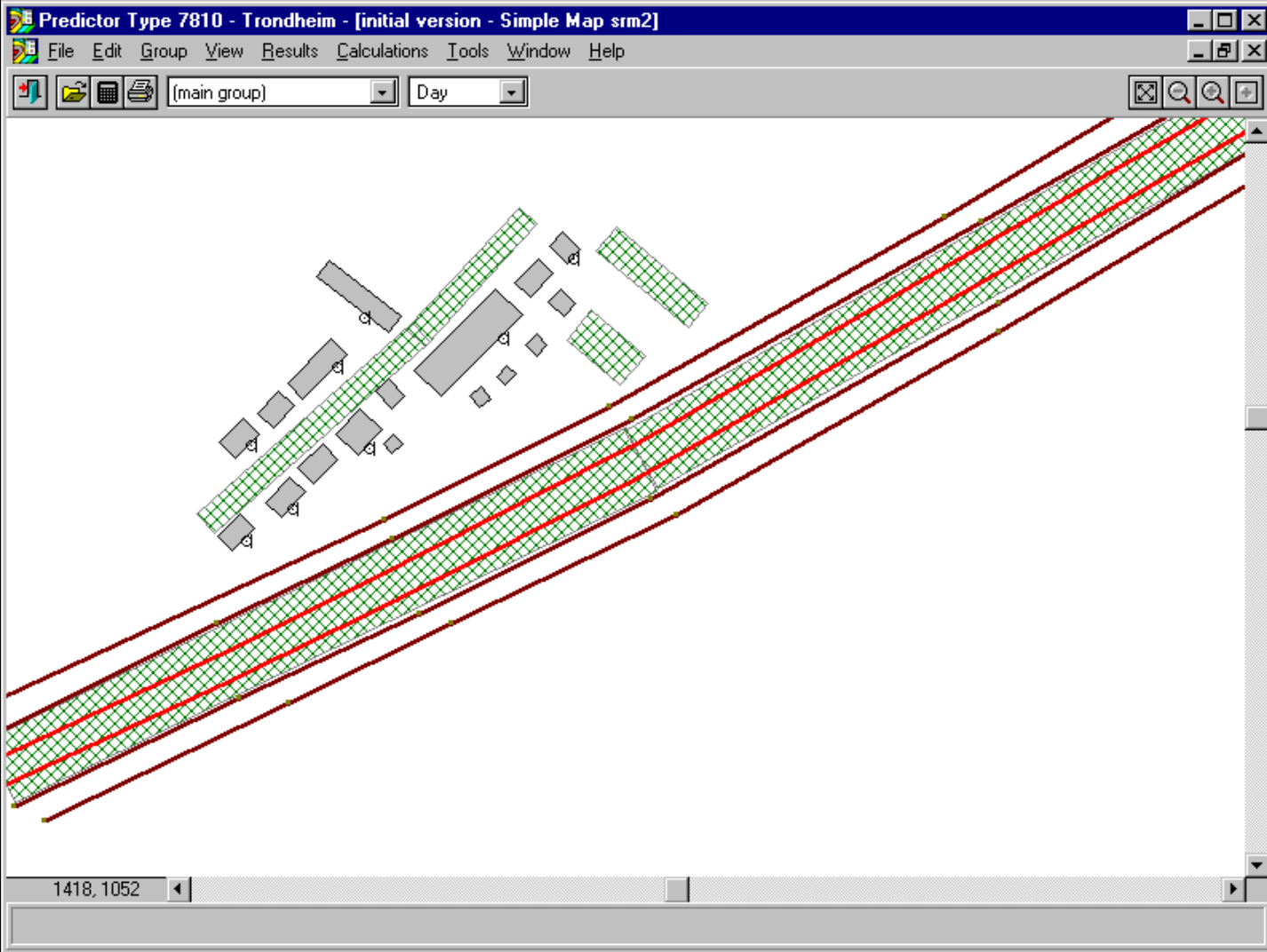
Input of surface contours

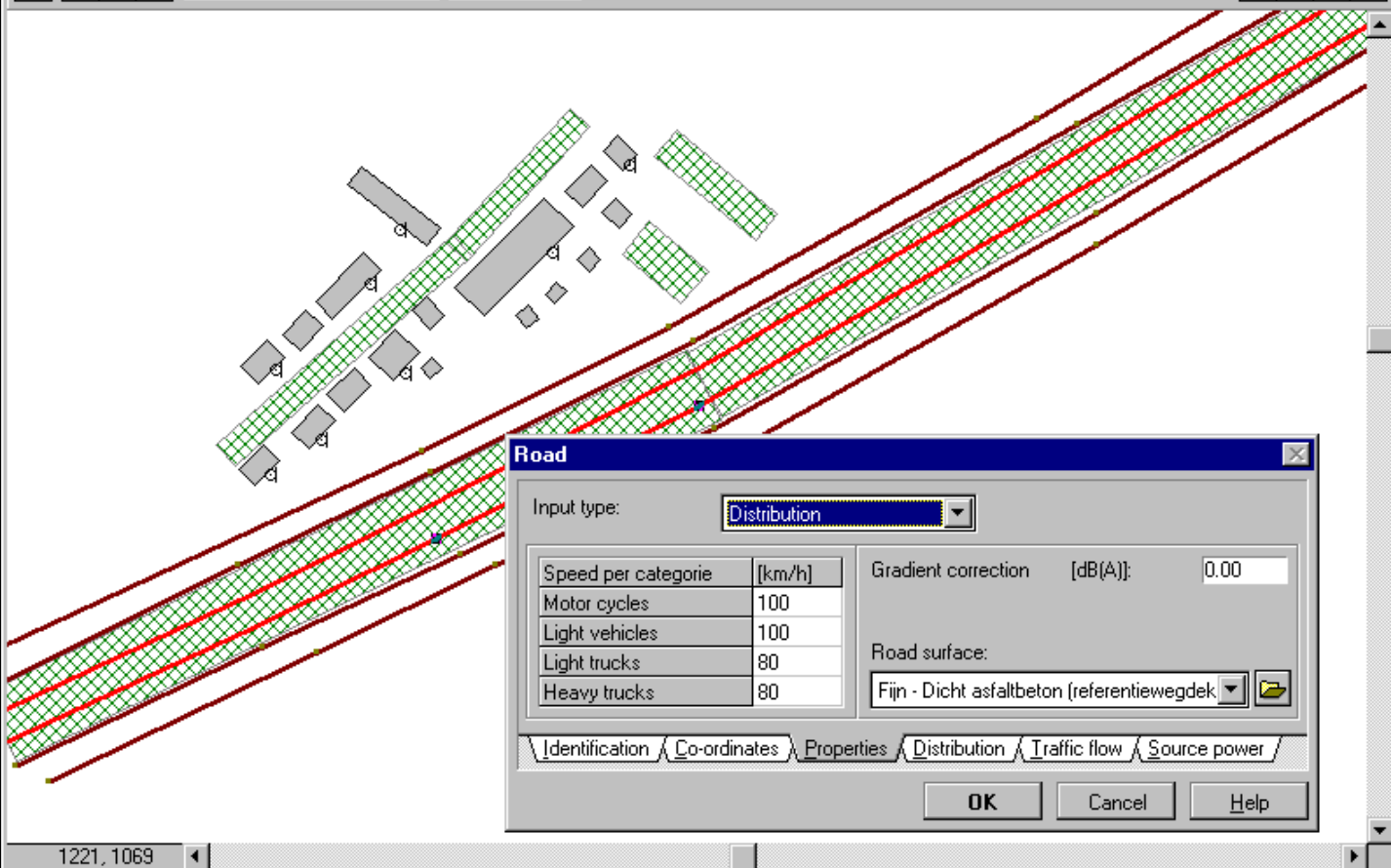


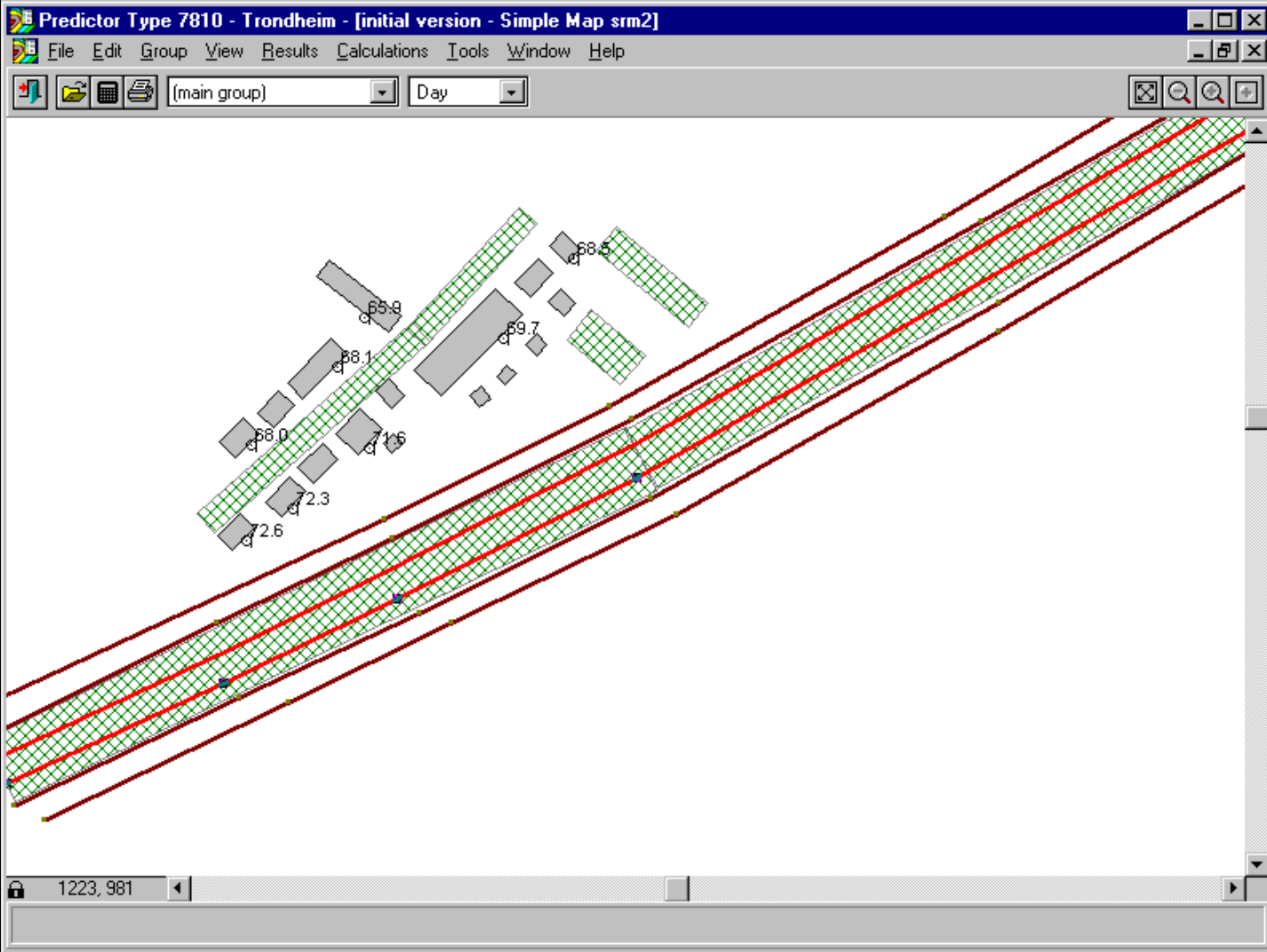
Input of receiver points

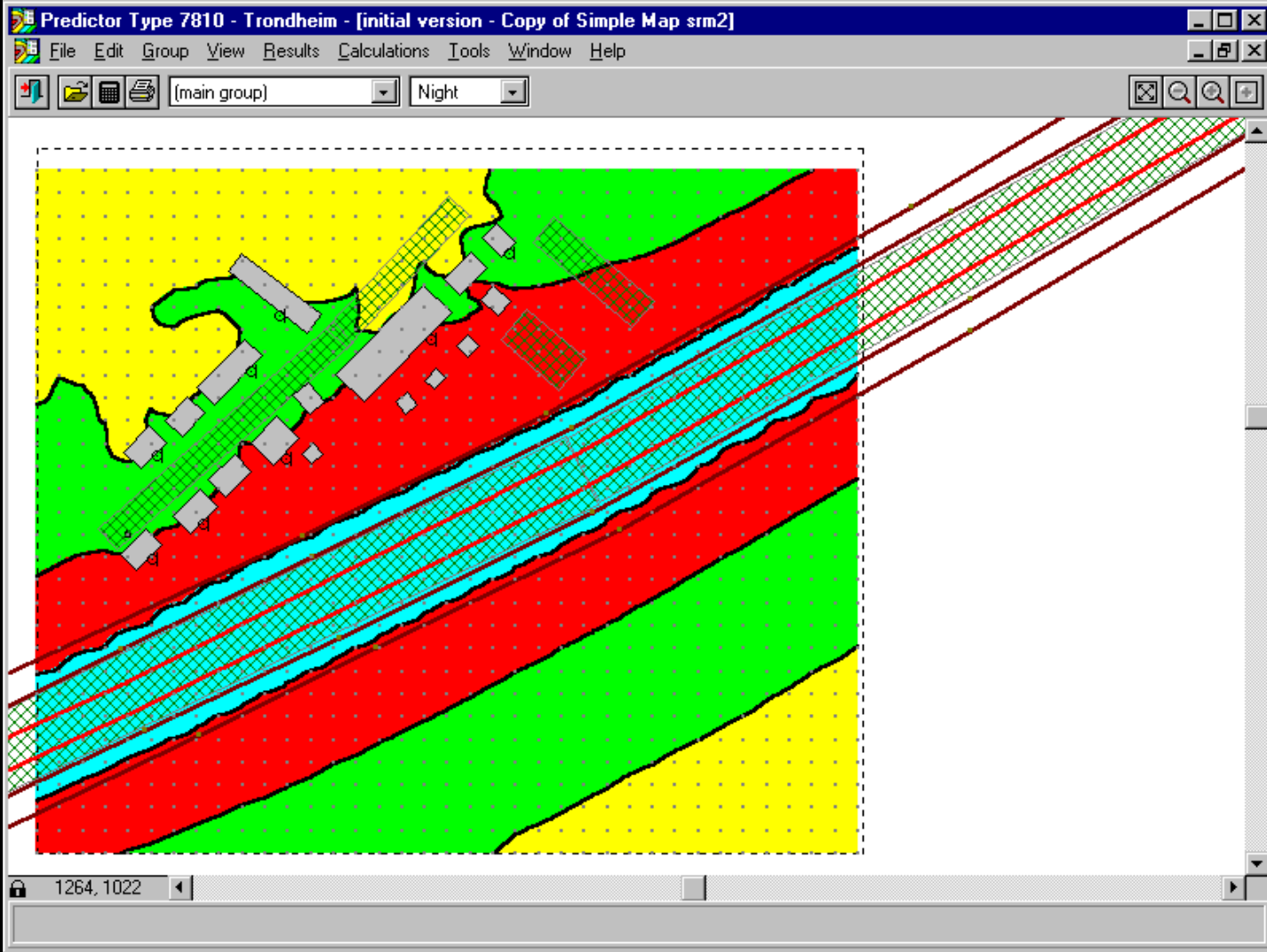












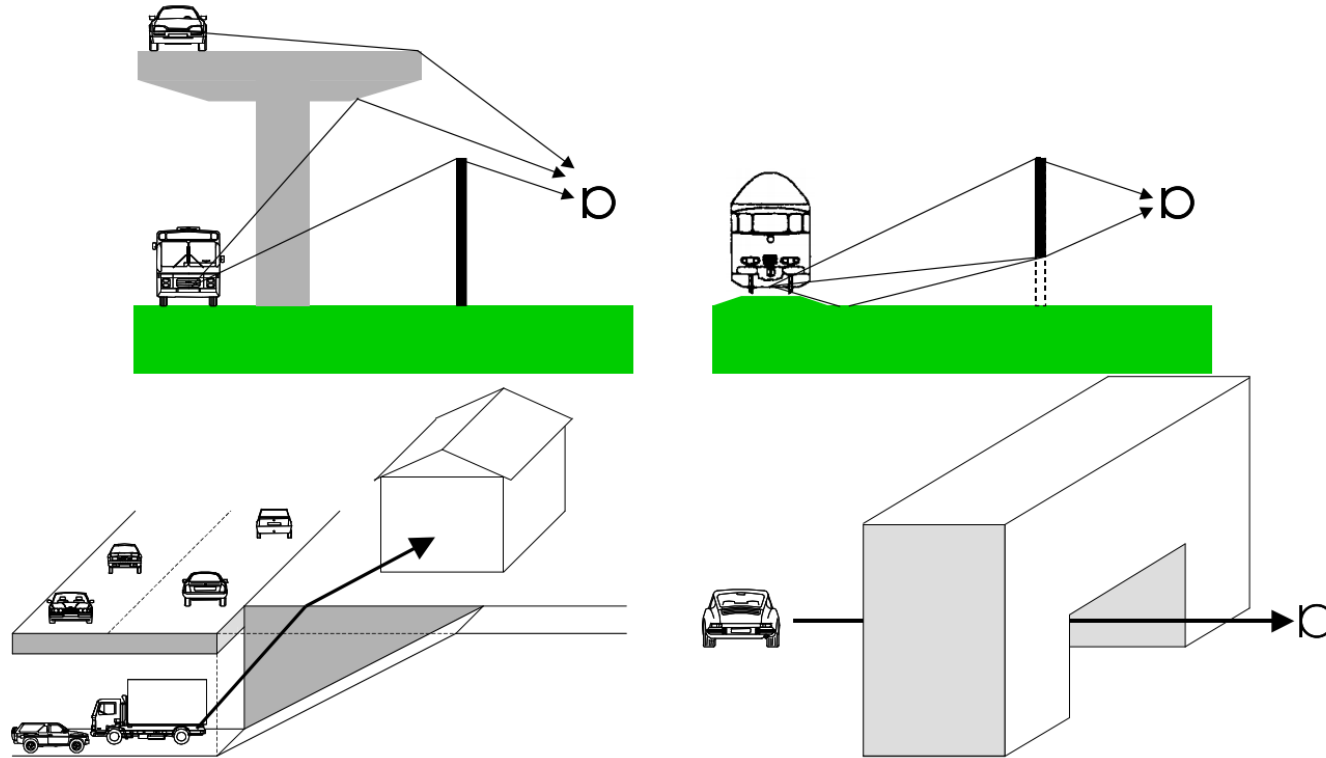
Toepassingsgebied

- Beperkt beschreven
- Buiten het toepassingsgebied
- In het toepassingsgebied
- Incorrecte modellering
- Incorrect en ook nog eens zonder dat de adviseur-rekenaar hiervan bewust is
- Kennis van tekst en achtergronden van de rekenvoorschriften is beperkt

Toepassingsgebied

- Kennis van tekst en achtergronden van de rekenvoorschriften is beperkt.
- Verwachting en inschatting resultaten
- Voorbeelden:
 - Hoe wordt een en ander uitgerekend
 - Een 2.5 D model
 - Propagatiepaden
 - Reflecties tegen gevels
 - Meerdere reflecties
 - Onderdoorgangen en viaducten
 - Bij coherente geluidsbronnen
 - Bodemdemping
 - Meteorologie

Propagatiepaden - 2.5 of 3 dimensionaal



Schuine schermen en verticaal....

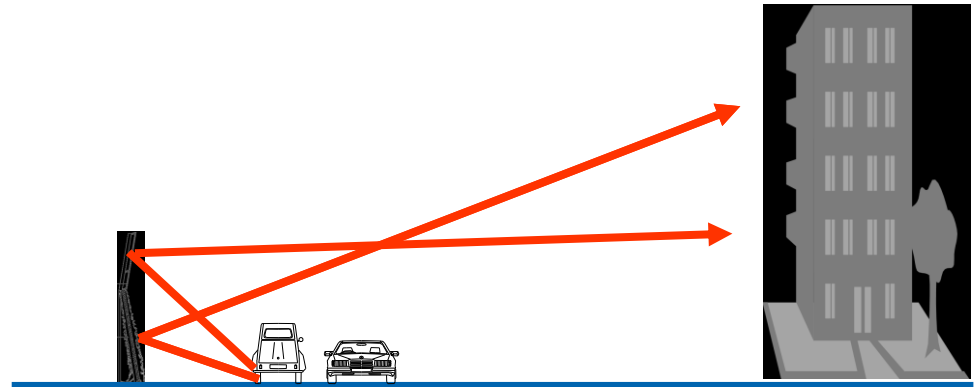
- SRM VL: “Nader onderzoek naar de invloed van reflecties op het L_{Aeq} is vereist indien: - het reflecterend oppervlak een grotere hoek met de verticaal maakt dan 5 graden” (Nader onderzoek is een TNO rapport)
- SRM RL “(deels) reflecterende rechte schermen die hellend naar de baan toe zijn geplaatst onder een hoek van ten minste 15 graden....”

Hellende/complexe schermen

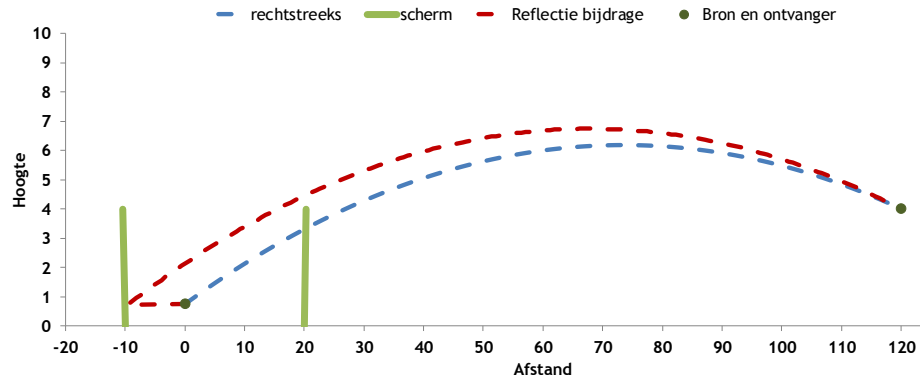
Hellende schermen zijn reflecterend, echter soms mogen ze absorberend beschouwd worden

Reflecties sterk afhankelijk van:

- hellingshoek
- wegbreedte
- ligging waarneempunten



Schuine schermen

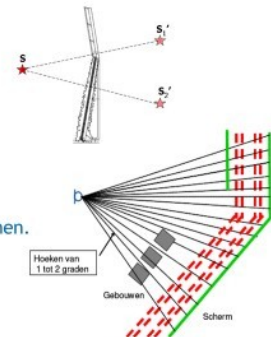


Speciale berekeningsmethode voor hellende schermen

Spiegeling van talud en bronnen in het scherm.

Bepaling reflectiebijdrage op basis van Fresnel wegging.

Sommatie van directe en reflectie bronnen.

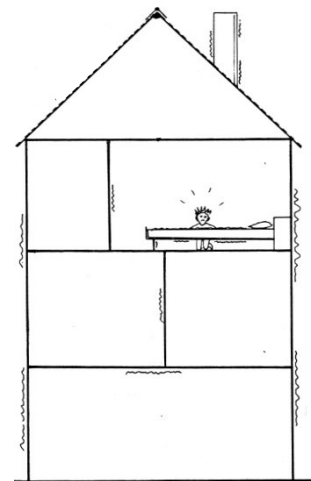


dGm^R

Schuine daken - reflectie en diffractie

- “De bijdrage van reflecterende oppervlakken die met de verticaal een grotere hoek maken dan 30° en het geluid opwaarts weerkaatsen (schuine daken en dergelijke) kunnen worden verwaarloosd”
- “Een schuine kap wordt hierbij meegenomen als een volledige verdiepingshoogte. De modellering van een schuine kap als recht blok mag echter niet leiden tot niet reële reflecties naar waarneempunten”

(In bijlage IV - Spoor)



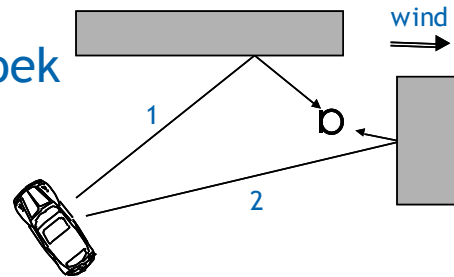
Reflecties

Reflecties tegen gevels

Reflectie of absorptiecoëfficiënt

Criteria voor afmetingen:

- openingshoek - een zichthoek van 2° of meer
- golflengte bij HMRI



1 downwind - downwind
2 downwind - upwind

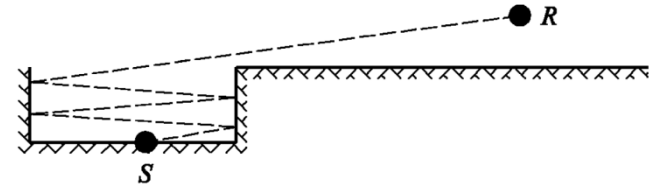
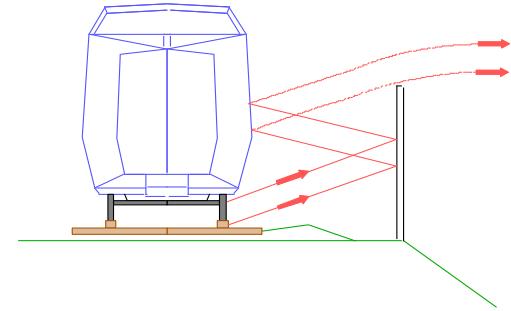


Meervoudige reflecties

Meervoudige reflecties tegen muur en wagenbak bij treinen...

Bij reflecterende schermen of open tunnelbakken

Noodzaak is goede waarden voor de absorptiecoëfficiënt van de wanden



Geluidsschermen, objecten en diffractie berekening

Geen dubbele diffractie in SRM2

Met uitzondering van de speciale rekenregel voor een middenbermscherm

Wel meervoudige diffractie in HMRI maar dan wel volgens de methode van vervangende schermen, of maximaal 2 separate schermen indien deze op 0.2 maal de afstand van de bron of ontvanger staan

Middenberm barriers



Betonnen barrier van circa 90 cm hoogte

Reflecties niet aanwezig conform RMG

“Om als reflecterend oppervlak te worden aangemerkt:.....

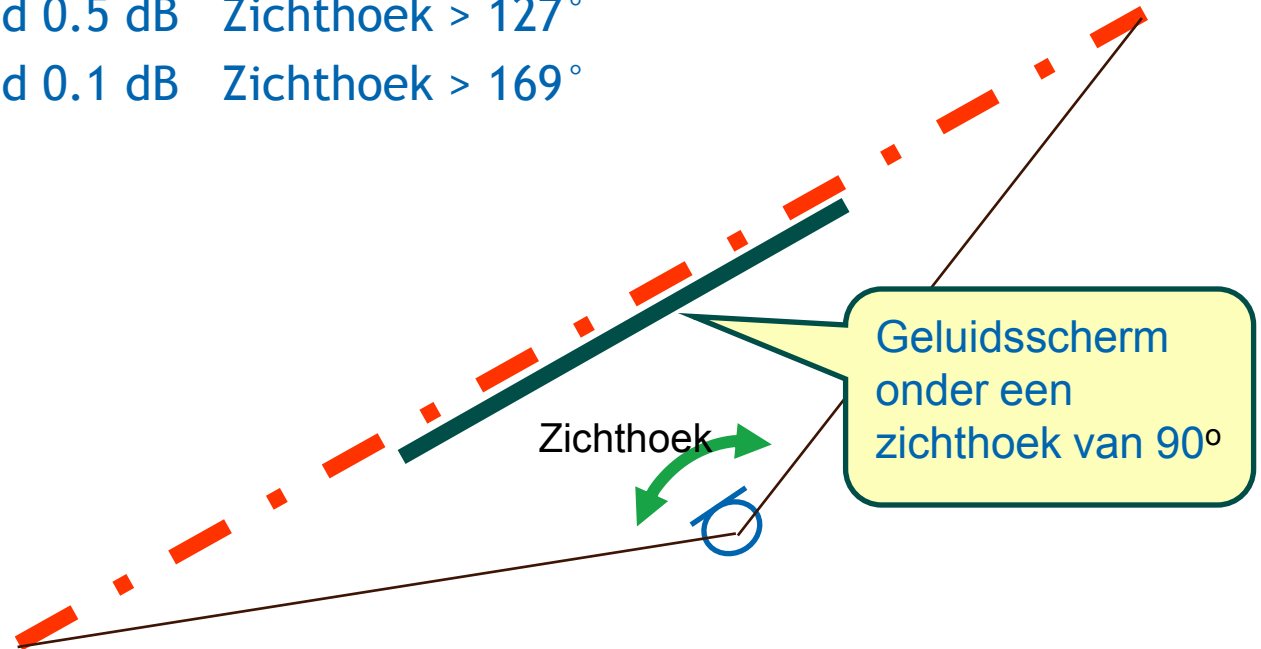
- steekt het vlak over de hele sectorhoek ten minste twee meter boven het maaiveld uit”

Praktijkmetingen in Frankrijk geeft aan 2 tot 2.5 dB(A) verhoging

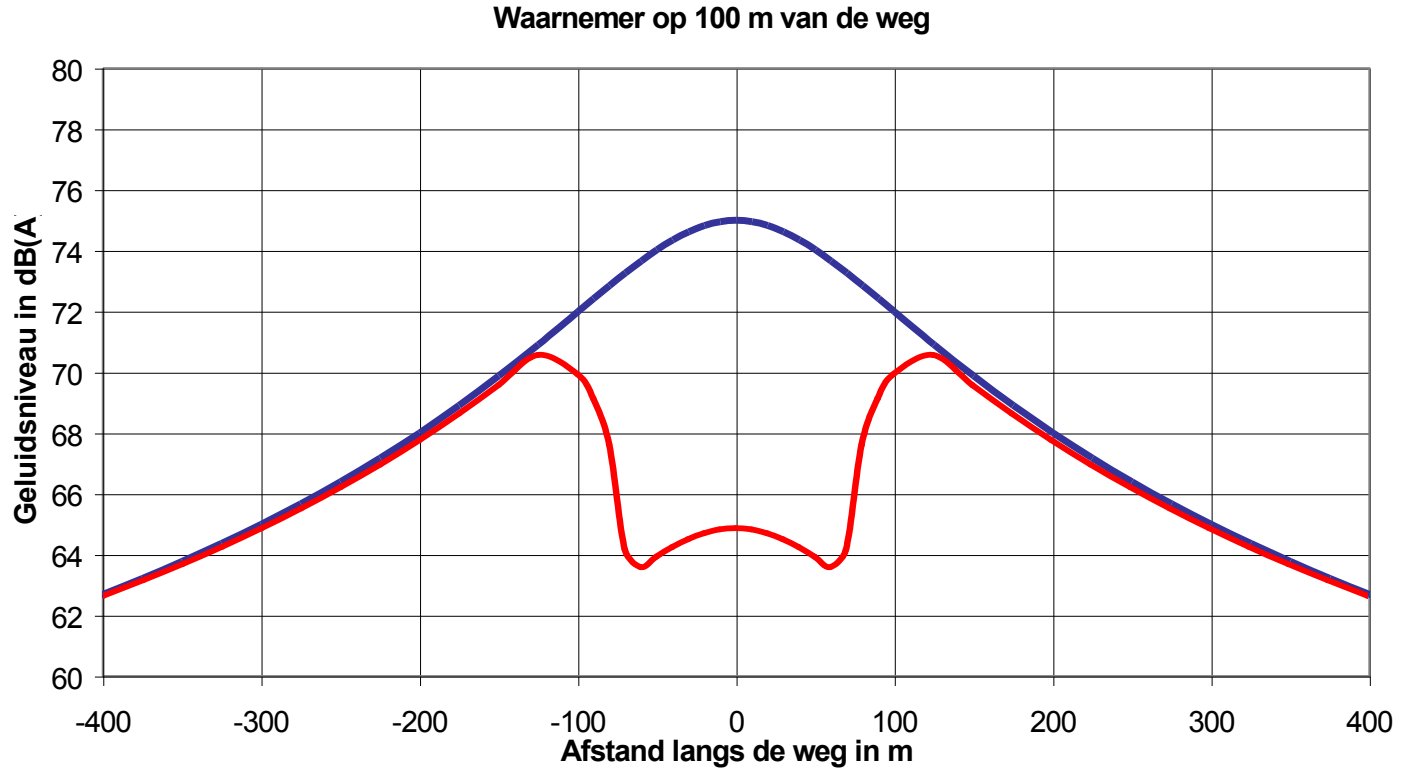
Akoestische overdracht, theorie

Model en zichthoek

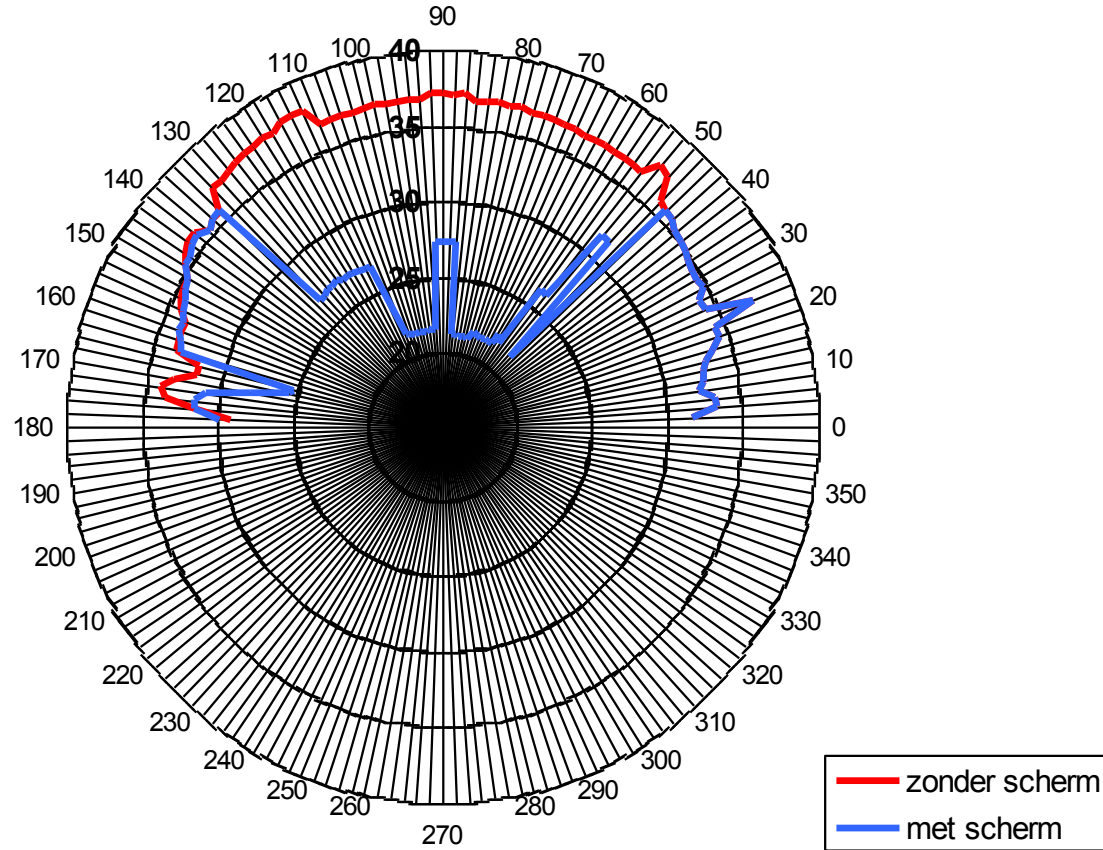
- nauwkeurigheid 0.5 dB Zichthoek $> 127^\circ$
- nauwkeurigheid 0.1 dB Zichthoek $> 169^\circ$



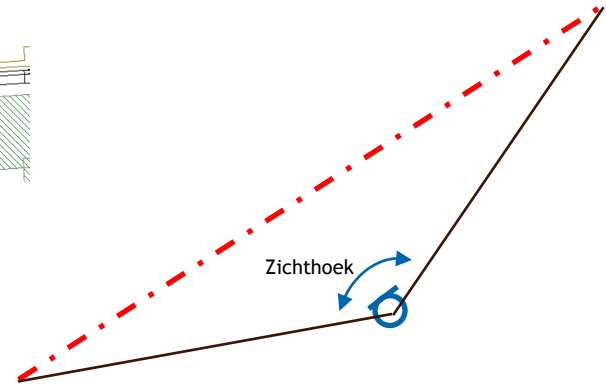
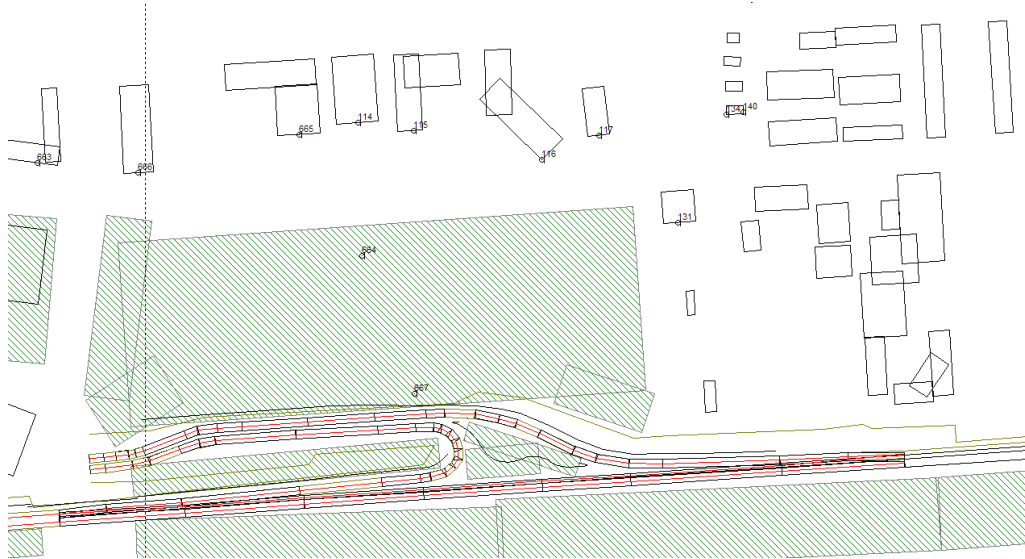
Te korte geluidsschermen



Te korte geluidsschermen



Controle modellen



Coherente bronnen



En dus geen energie sommatie....

Samenvatting en conclusie

- Een model is een benadering van de werkelijkheid
- Wat is toepassingsgebied
- Wat is modelleren
- Benaderingen
- Rekenen met de achtergrondkennis van het voorschrift

Nog enige aandachtspunten m.b.t. toepassing/modellering

(bloemlezing)

- Rijsnelheden lager dan 30-40 km/h
- $C_{\text{wegdekcorrecties}}$ per octaaf op de maximale bronvermogens gemeten op 7.5 m afstand.
- Bodemdemping van open wegdekken (en als deze verouderd zijn)
- Kruispunt- en optrek-correcties.
- Spoorstaafrouwheid
- Aantal wissels per lengte-eenheid
- Luchtdemping bij één vaste temperatuur en relatieve vochtigheidswaarde
- Voor industrie is de luchtdemping instelbaar
- Omgevingstemperatuur en relatieve vochtigheid - banden- en wegdektemperatuur
- Meewind en tegenwind - windsnelheden - opbouw atmosfeer - geluidsstraalkromming
- Schermwerking en geluidsstraalkromming
- Schermwerking en tophoekcorrecties
- Geluidschermen met een isolatiewaarde lager dan 10 dB boven de schermwerking
- Reflecties tegen objecten lager dan 2 m hoog
- Hoogte van gebouwen met schuine daken en diffractie
- Hoogte van gebouwen met schuine daken en reflecties met een hoek kleiner dan 30 graden
- Aantal reflecties - Meerdere reflecties
- Openingshoek waarnemer 180 of 360 graden
- Grote afstanden. Gevalideerd tot 1000/1500 m voor een SRM2-P2P
- Onnauwkeurigheden in bodemdemping door de benaderingen tussen bron en waarnemers voor de eerste circa 30 m
- Model en zichthoek - Groote van het model - Theoretisch 127 en 169 graden
- De geluidsdoorstraling van onderdoorgangen en bij viaducten
- Modelleringsaspecten en verdiepte liggingen en open tunnelbakken
- Voor spoor en geluidschermen korter dan 2,5 meter van het spoor, gaat men altijd uit van een afstand van 2,5 meter.
- De overweging over de gemiddelde geluidbelasting gelijk is aan de geluidbelasting bij de gemiddelde omstandigheden.
- Evenementen geluid van enkele dagen past niet bij een jaargemiddelde overdracht van de HMRI
- Bij evenementen zijn opgestelde speaker coherent. Hiermee kan de HMRI niet rekenen, maar wordt toch gedaan.
- Bij grote industrieterreinen wordt het geluid over veel grotere afstanden (tot wel 10 km) berekend dan is gevalideerd (1,5 km)