



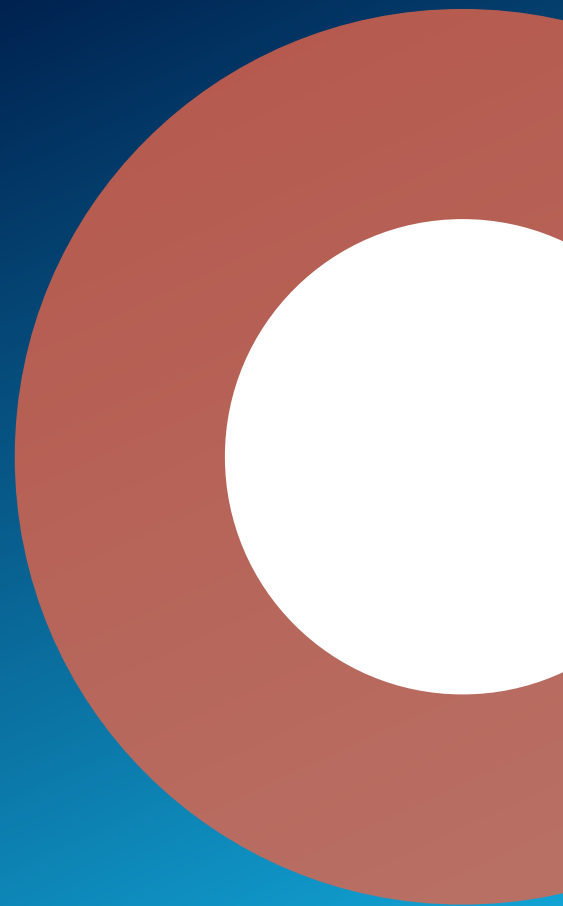
reducing
traffic
noise

Het implementeren van diffractoren in een Geomilieu-model

Door Dr. Ing. Julio Hermes
Januari, 2025

Inhoud

1.	Introductie	3
2.	WHIS [®] wall	5
3.	WHIS [®] barrier	9
4.	WHIS [®] top	12
5.	WHIS [®] stone	16



1. Inleiding

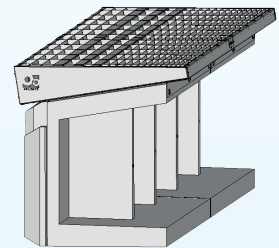
Voordat een diffractor in Geomilieu wordt geïmplementeerd, is het belangrijk dat de gebruiker de verschillende beschikbare types begrijpt. Dit zijn de huidige diffractoren van 4Silence:

WHIS®wall

De *WHIS®wall* combineert een laag geluidsscherm met een Cortenstalen diffractor. Dit resulteert in een totale hoogte van 1,13 meter. De *WHIS®wall* bereikt een geluidsreductie van gemiddeld 6 tot 9 dB.

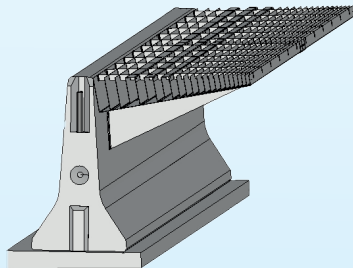
Technische specificaties:

- Standaardafmetingen: 2980 x 1020 x 1130 mm
- Frequentiebereik geluidsreductie: 250–2000 Hz
- Geluidsreductie: 6 tot 9 dB
- Gewicht: ca. 1000 kg per meter



WHIS®barrier

De *WHIS®barrier* is een combinatie van een CE-gekeurde aanrijdbeveiliging en een aluminium diffractor.



Technische specificaties:

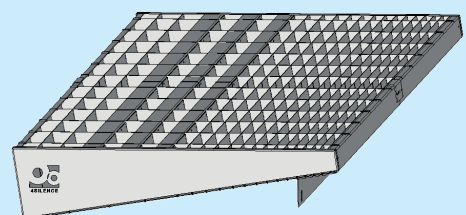
- Lengte betonnen barrier: 6,00 m
- Voorzien van een aluminium diffractor
- Geluidsreductie: 7 - 9 dB
- Fungeert tevens als aanrijdbeveiliging
- Te monteren binnen de obstakelvrije zone

WHIS®top

De *WHIS®top* is een lichtgewicht aluminium diffractor die op elk (bestaand) geluidsscherm kan worden gemonteerd om geluid omhoog te laten afbuigen. De *WHIS®top* voegt een geluidsreductie van 4 tot 5 dB toe, wat vergelijkbaar is met het verhogen van het scherm met ca. 2 meter.

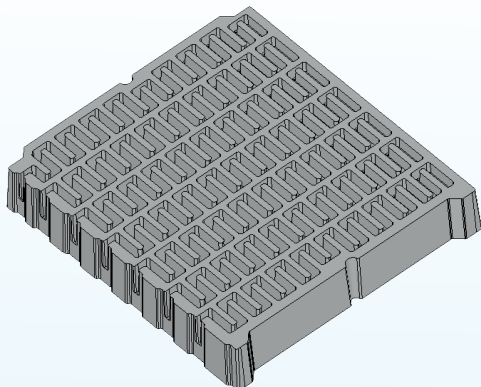
Technische specificaties:

- Geen standaardafmetingen, detailengineering vereist om op elk type geluidsscherm in te passen.
- Hoogte: 0,20 meter
- Geluidsreductie: 4 tot 5 dB
- Gewicht: ca. 40 kg per meter



WHIS®stone

De *WHIS®stone* is een betonnen diffractor die direct naast en op gelijke hoogte met het wegoppervlak wordt geplaatst. Dit systeem reduceert geluid met 2 dB, wat vergelijkbaar is met het effect van een stil wegdek.



Technische specificaties:

- Afmetingen: 1020 x 980 mm
- Frequentiebereik geluidsreductie: 800 – 1200 Hz
- Sterkteklasse: C40 / 50
- Gemiddelde geluidsreductie: 2 dB
- Gewicht: ca. 400 kg
- Standaardkleur: grijs (andere kleuren beschikbaar)

Implementatieoverzicht

Het model moet op dezelfde manier worden opgebouwd als elk ander model. Dit betekent dat er geen specifieke voorbereiding nodig is.

De diffractoren WW, WB en WT worden in Geomilieu geïmplementeerd als een eigenschap van een bestaand geluidsscherm. Ze worden toegevoegd als een profielcorrectie / schermtypen, wat wordt ingesteld bij de itemeigenschappen van het scherm op de eigenschappentab. Hier kan de gebruiker de diffractorprestaties invoeren – Adiffractor, in dB.

De toevoeging van een diffractor aan een geluidsscherm in Geomilieu verandert niets aan de totale hoogte van het scherm. Daarom moet de hoogte handmatig worden aangepast voor de *WHIS®top* (+0,2 meter). Een overzicht van de diffractorhoogtes is hieronder weergegeven.

Overzicht van diffractorhoogtes:

- *WHIS®wall*: 1,13 meter (inclusief diffractor)
- *WHIS®barrier*: 0,90 meter, 1,00 meter of 1,20 meter (inclusief diffractor).
De hoogte hangt af van het type barrier.
- *WHIS®top*: De totale hoogte van het scherm is de hoogte van het geluidsscherm plus een toevoeging van 0,2 meter door de diffractor.

De *WHIS®stone* wordt in Geomilieu geïmplementeerd als een "Diffractor", een item dat al in de software aanwezig is. Binnen de eigenschappen van dit item kan de gebruiker de diffractorprestaties invoeren (Adiffractor, in dB).

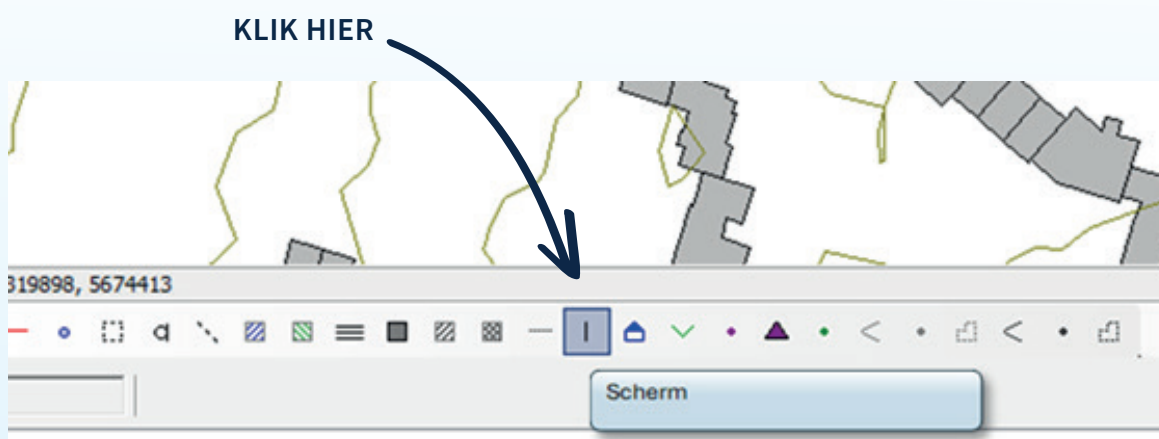
Er is geen aanpassing van de hoogte nodig, aangezien de diffractor al op grondniveau wordt geplaatst.

2. WHIS[®]wall

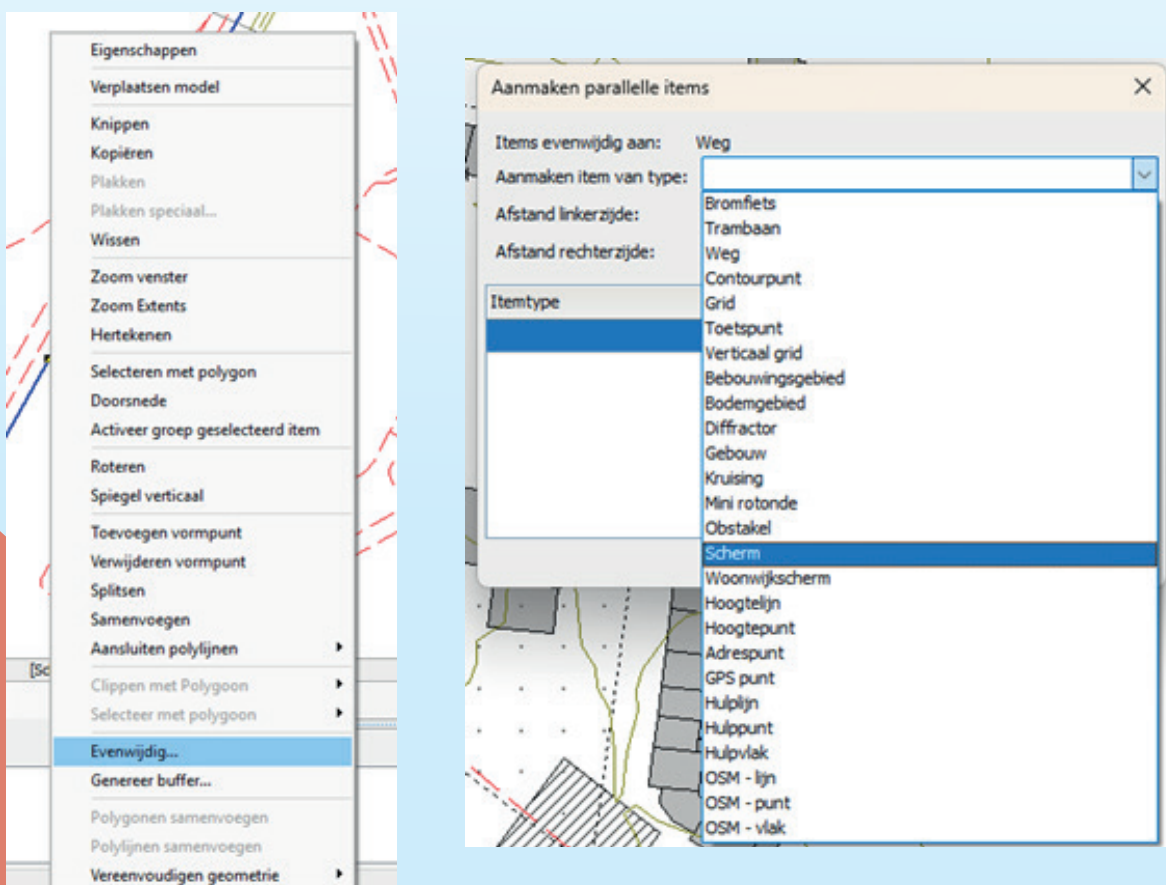
Stap 1. Creëer een geluidsscherm

De WHIS[®]wall diffractor wordt in Geomilieu gecreëerd als een geluidsscherm. Daarom is de eerste stap om een geluidsscherm op de gewenste locatie te plaatsen. Hieronder worden twee methoden getoond om een barrière te maken.

Stap 1. A. Creëer vanuit de snelkoppelingenbalk



Stap 1. B. Creëer als parallel item

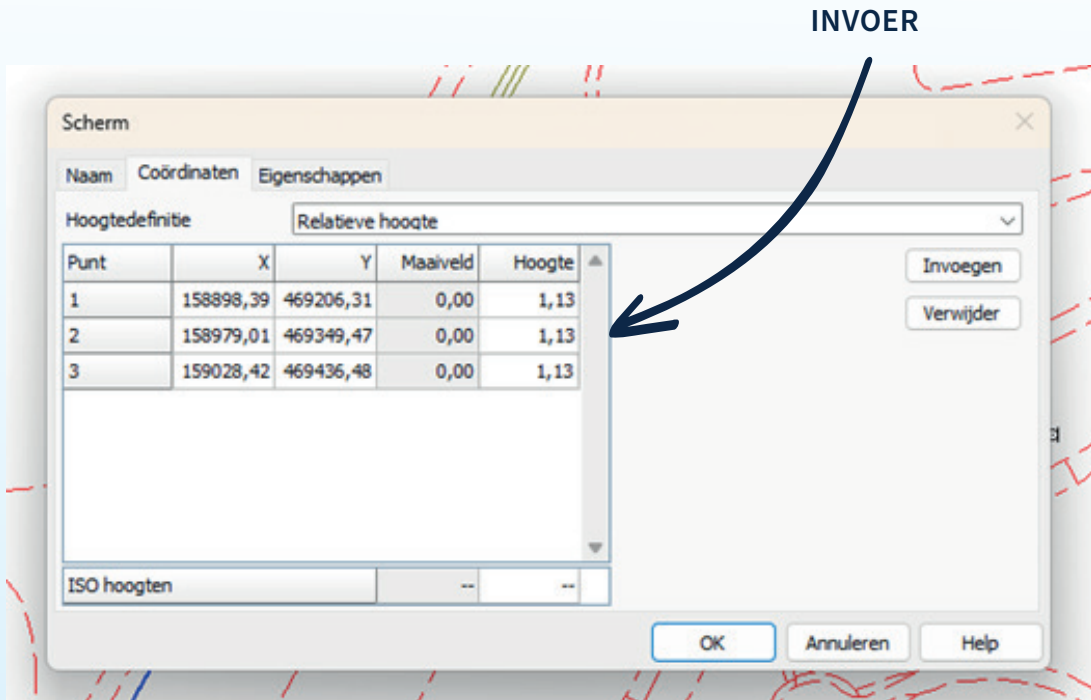


Stap 2. Stel de hoogte van het geluidsscherm in

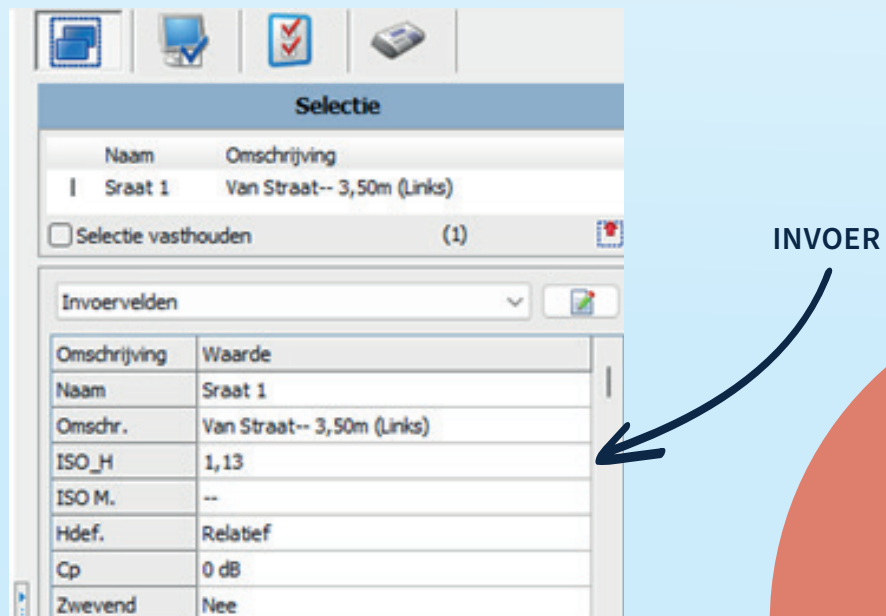
De *WHIS®wall* heeft een vaste totale hoogte van 1,13 meter (inclusief de diffractor). Daarom is de volgende stap om de hoogte van het geluidsscherm in te stellen op 1,13 meter boven de grond.

Hieronder worden twee methoden getoond om de schermhoogte in te stellen.

Stap 2. A. Voer direct in bij de scherm-eigenschappen



Stap 2. B. Voer in bij de invoervelden van het geselecteerde item



Stap 3. Voer reflectiewaarden in

De WHIS®wall heeft een absorberende voorkant, klasse A3, die naar de weg of het spoor gericht is. Dit moet ook worden ingevoerd bij de scherm-eigenschappen onder de reflectiefactor.

Let op de richting van de pijl van het scherm, zodat je weet welke zijde absorberend is. De A3-optie uit de standaardspectra kan worden geselecteerd.

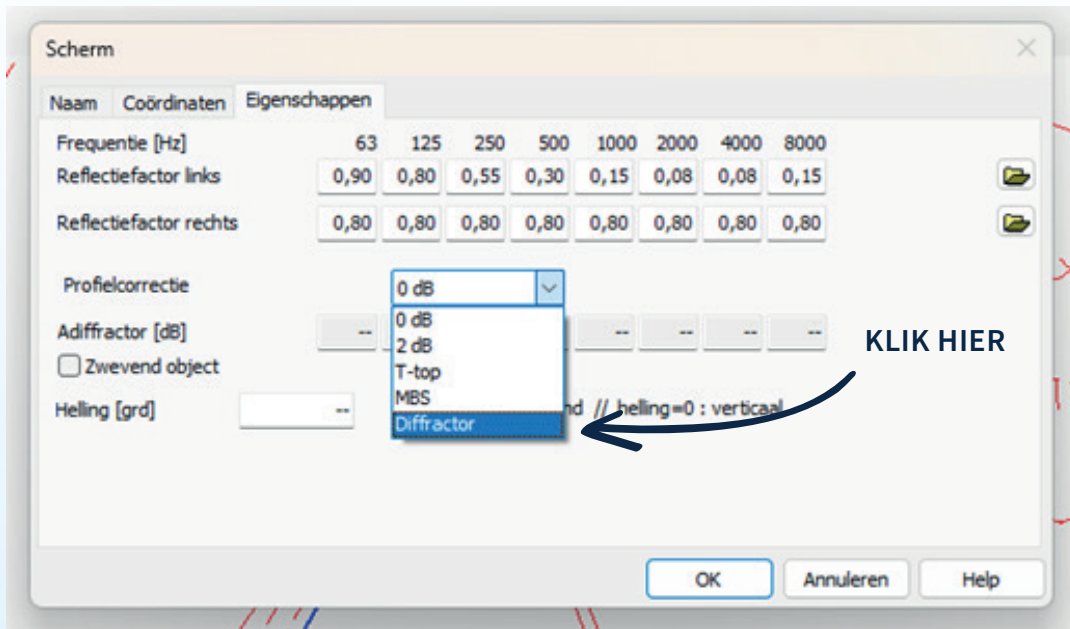
The image shows two overlapping windows from a software application. The top window, titled 'Scherm', displays the 'Eigenschappen' (Properties) tab. It contains a table for reflection coefficients at various frequencies (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz) for both left and right sides. Below the table are options for profile correction (0 dB), adfactor (dB), and a checkbox for 'Zwevend object'. The bottom window, titled 'Selecteer spectrum: Reflection_Octave.cat', shows a table of standard spectra. The 'A3 - KAOW, 24-07-2017' row is highlighted. Two blue arrows point to specific cells in the tables with the text 'KLIK HIER' (CLICK HERE).

Naam	Coördinaten	Eigenschappen							
Frequentie [Hz]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Reflectiefactor links		0,90	0,80	0,55	0,30	0,15	0,08	0,08	0,15
Reflectiefactor rechts		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Omschrijving	31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
100% reflecterend	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
reflecterend	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
absorberend	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
100% absorberend	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A0 - KAOW, 24-07-2017	1,00	1,00	0,97	0,92	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
A1 - KAOW, 24-07-2017	1,00	1,00	0,95	0,90	0,80	0,60	0,50	0,40	0,50
A2 - KAOW, 24-07-2017	0,95	0,95	0,85	0,70	0,45	0,30	0,15	0,15	0,25
A3 - KAOW, 24-07-2017	0,90	0,90	0,80	0,55	0,30	0,15	0,08	0,08	0,15
A4 - KAOW, 24-07-2017	0,85	0,85	0,70	0,40	0,20	0,08	0,05	0,05	0,10
A5 - KAOW, 24-07-2017	0,75	0,75	0,50	0,25	0,10	0,02	0,02	0,02	0,06

Stap 4. Stel de Adiffractor-waarden in

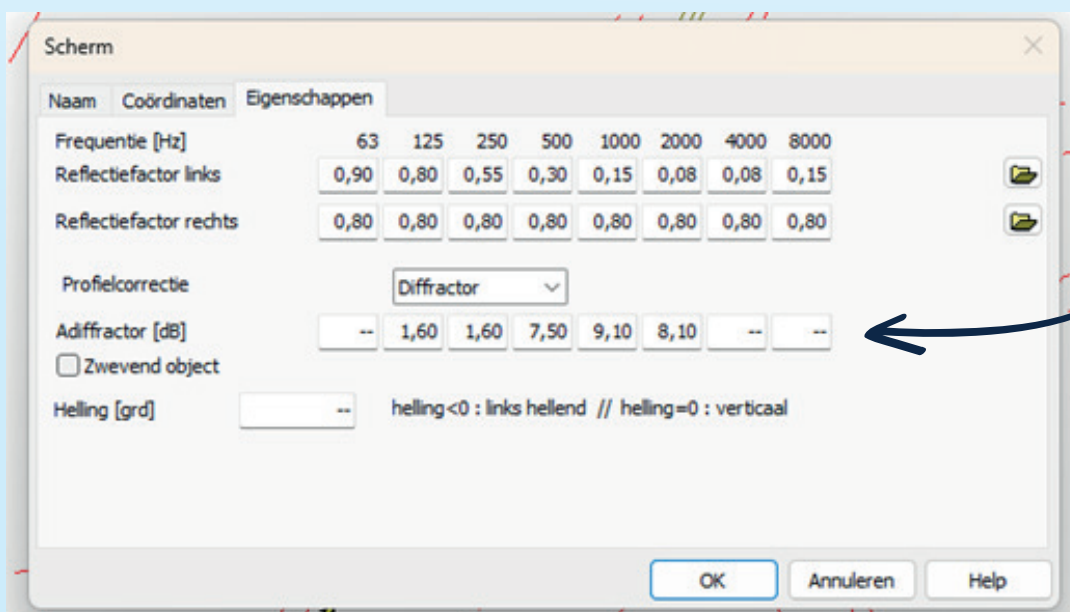
In het tabblad "Eigenschappen" van het scherm bevindt zich een "Profielcorrectie" dropdownmenu. Hier moet de gebruiker "Diffractor" selecteren, zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Wanneer "Diffractor" is geselecteerd, worden de invoervelden "Adiffractor [dB]" beschikbaar voor invoer. Hier moet de gebruiker de prestaties van de diffractor invoeren.

Deze waarden worden "Ai,S,diff" genoemd en worden gemeten volgens item 7.4 van Bijlage III, behorende bij hoofdstuk 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

De invoerwaarden voor Ai,S,diff zijn weergegeven in de onderstaande afbeelding.

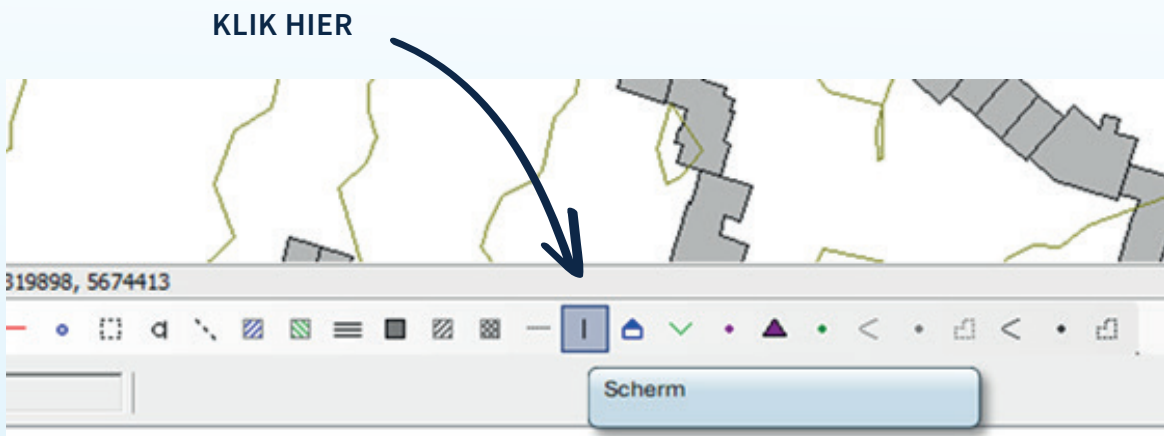


3. WHIS[®]barrier

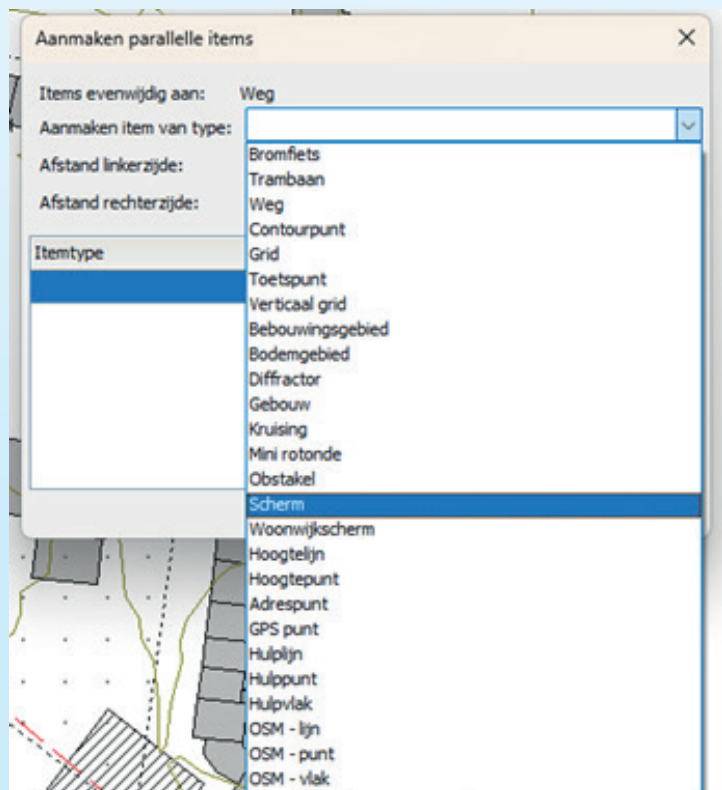
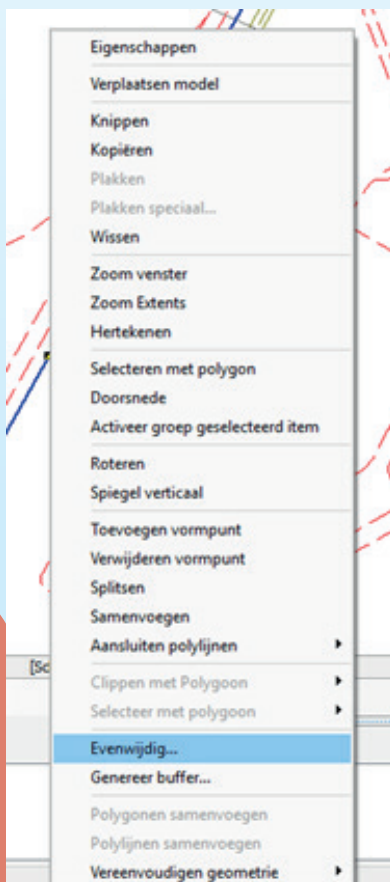
Stap 1. Creëer een geluidsscherm

De WHIS[®]barrier-diffractor wordt gecreëerd als een geluidsscherm in Geomilieu. Daarom is de eerste stap om een scherm op de gewenste locatie te plaatsen. Hieronder worden twee methoden getoond om een scherm te maken.

Stap 1. A. Creëer vanuit de snelkoppelingenbalk

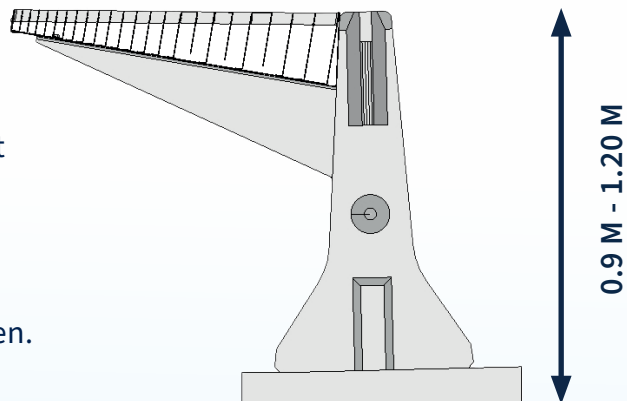


Stap 1. B. Creëer als parallel item



Stap 2. Stel de hoogte van het scherm in

De WHIS®barrier heeft drie verschillende totale hoogtes, afhankelijk van het type barrier dat wordt gebruikt. Deze kunnen 0,9 m, 1,0 m of 1,20 m zijn (inclusief de diffractor). De volgende stap is om de hoogte van het scherm in te stellen op de gekozen hoogte boven de grond. Hieronder worden twee manieren getoond om de schermhoogte in te stellen.



Stap 2. A. Voer direct in bij de scherm-eigenschappen

The screenshot shows a software window titled 'Scherm' with three tabs: 'Naam', 'Coördinaten', and 'Eigenschappen'. The 'Eigenschappen' tab is active, showing a 'Hoogte-definitie' dropdown set to 'Relatieve hoogte'. Below this is a table with five rows of data. An arrow labeled 'INVOER' points to the 'Hoogte' column of the table. To the right of the table are buttons for 'Invoegen' and 'Verwijder'. At the bottom of the window are 'OK', 'Annuleren', and 'Help' buttons.

Punt	X	Y	Maaiveld	Hoogte
1	319910,34	5674547,9	--	1,20
2	319926,64	5674540,1	--	1,20
3	319942,42	5674530,1	--	1,20
4	319960,27	5674517,3	--	1,20
5	319979,34	5674501,9	--	1,20

Stap 2. B. Voer in bij de invoervelden van het geselecteerde item

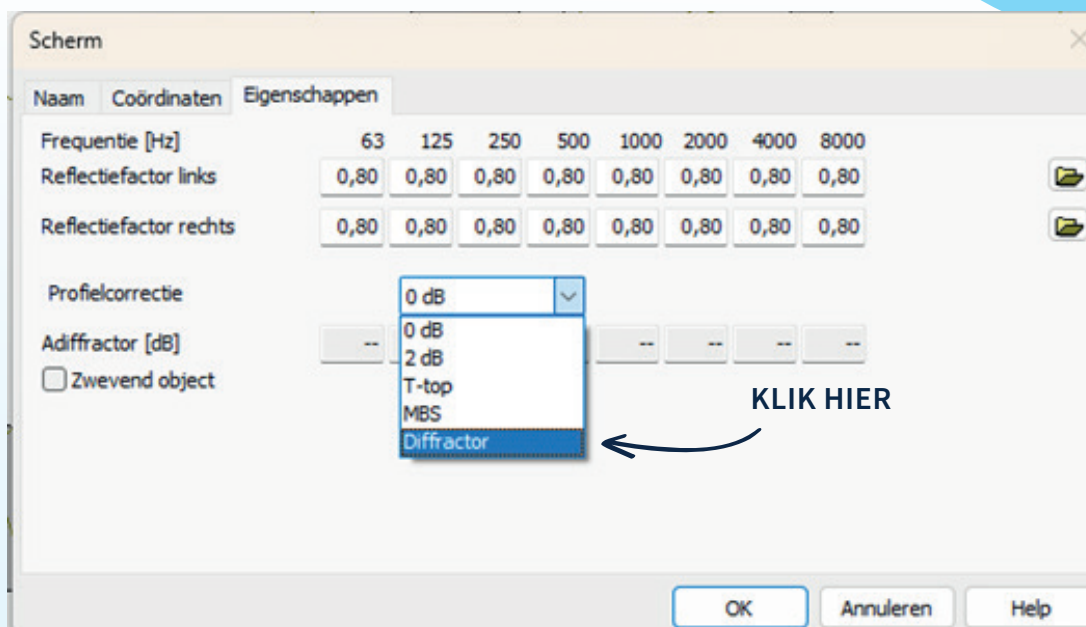
The screenshot shows a 'Selectie' dialog box with a toolbar at the top. Below the toolbar is a table with two columns: 'Naam' and 'Omschrijving'. The first row is selected. Below the table is a checkbox for 'Selectie vasthouden' and a count '(1)'. The 'Invoervelden' section is expanded, showing a list of input fields. An arrow labeled 'INVOER' points to the 'ISO_H' field, which contains the value '1,20'.

Naam	Omschrijving
Sraat 1	Van Straat-- 3,50m (Links)

Omschrijving	Waarde
Naam	Sraat 1
Omschr.	Van Straat-- 3,50m (Links)
ISO_H	1,20
ISO M.	--
Hdef.	Relatief
Cp	Diffractor
Zwevend	Nee

Stap 3. Stel de Adiffractor-waarden in

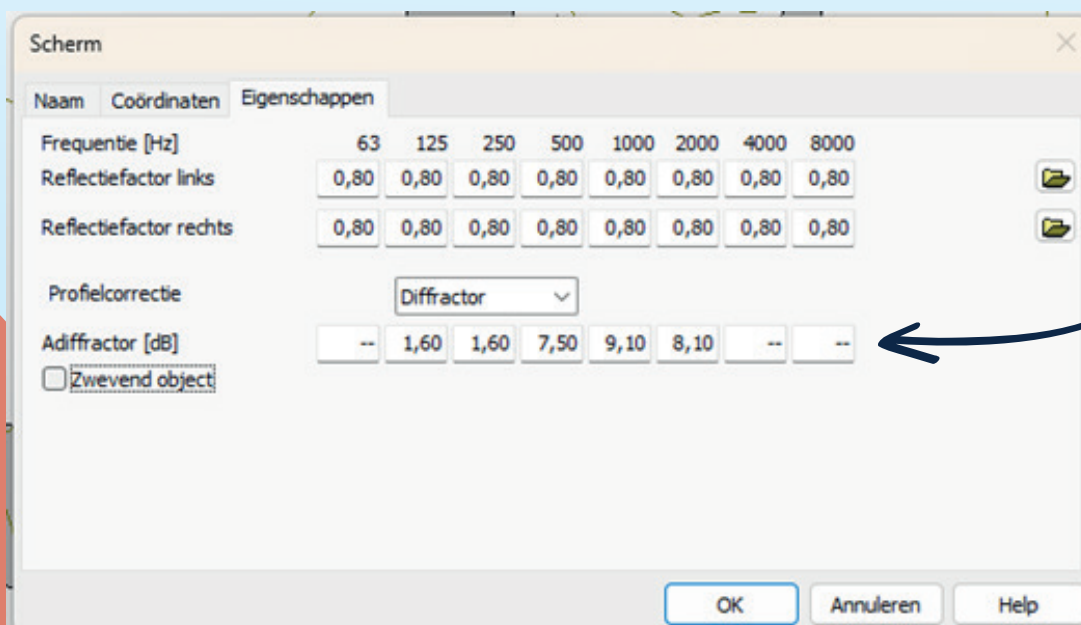
In het tabblad "Eigenschappen" van het scherm bevindt zich een "Profielcorrectie / Schermtyp" dropdownmenu. Hier moet de gebruiker "Diffractor" selecteren, zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Wanneer "Diffractor" is geselecteerd, worden de invoervelden "Adiffractor [dB]" beschikbaar voor invoer. Hier moet de gebruiker de diffractorprestatiewaarden invoeren.

Deze waarden worden "Ai,S,diff" genoemd en worden gemeten volgens item 7.4 van Bijlage III, behorende bij hoofdstuk 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

De invoerwaarden voor Ai,S,diff zijn weergegeven in de onderstaande afbeelding.

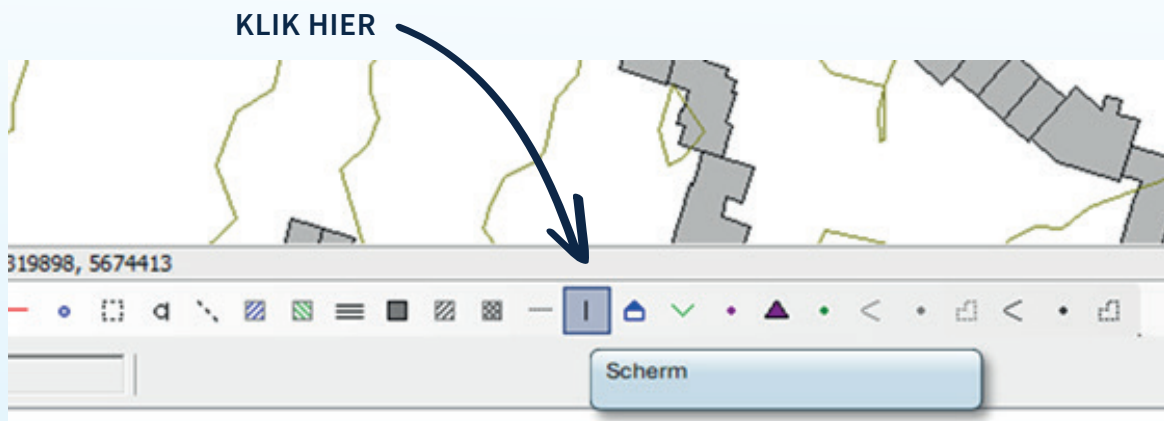


4. WHIS[®]top

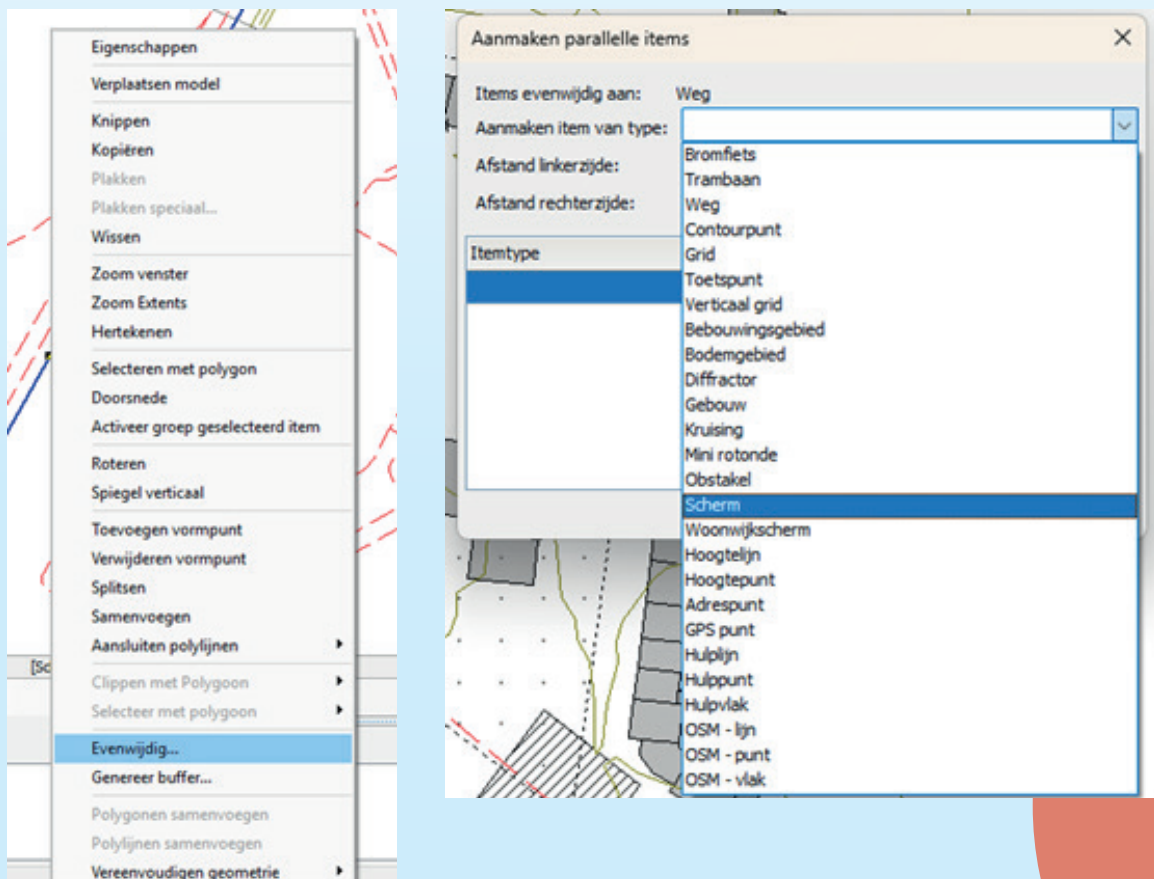
Stap 1. Creëer een geluidsscherm

De WHIS[®]top-diffractor wordt gecreëerd als een eigenschap van een bestaand scherm. Daarom is de eerste stap om een geluidsscherm op de gewenste locatie te plaatsen. Hieronder worden twee methoden getoond om een scherm te maken.

Stap 1. A. Creëer vanuit de snelkoppelingenbalk

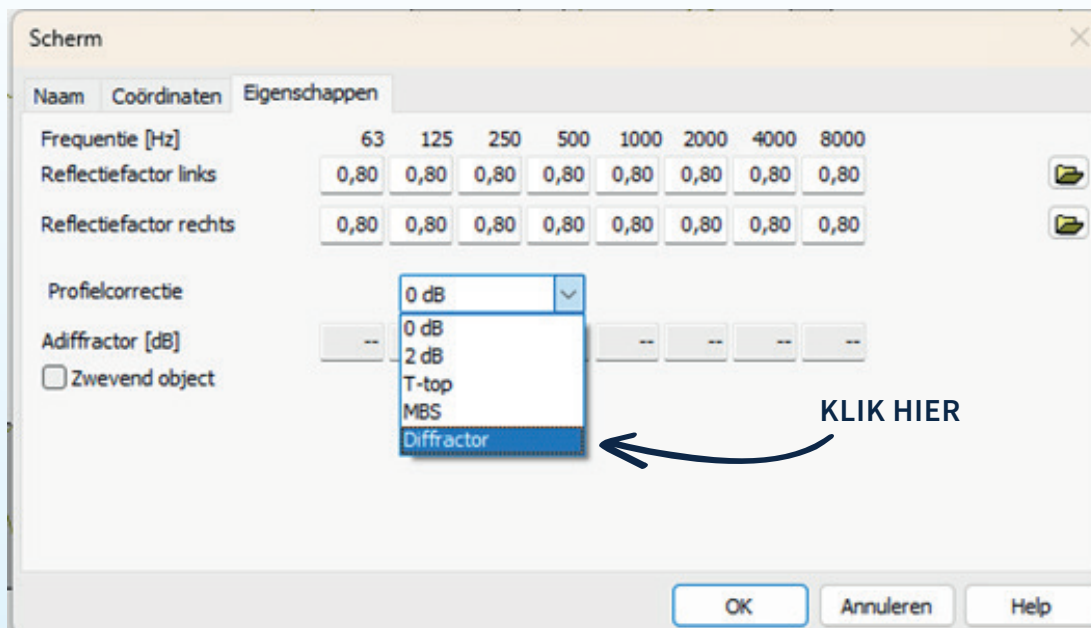


Stap 1. B. Creëer als parallel item



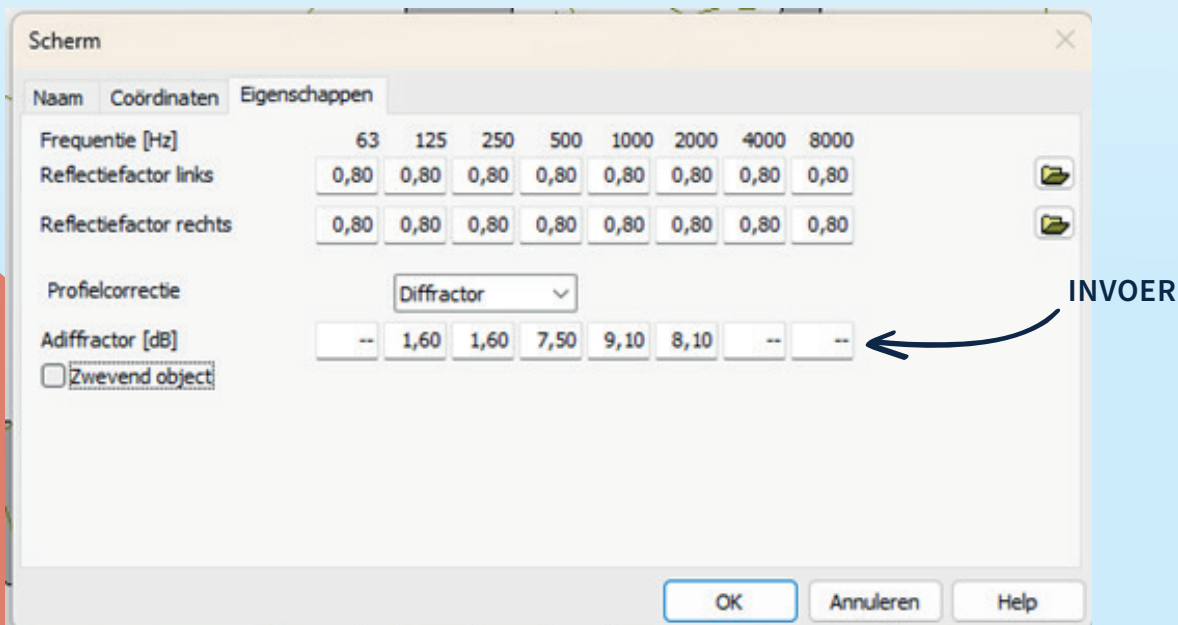
Stap 2. Stel de Adiffractor-waarden in

In het tabblad "Eigenschappen" van het scherm bevindt zich een "Profielcorrectie / Schermtype" keuzemenu. Hier moet de gebruiker "Diffractor" selecteren, zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



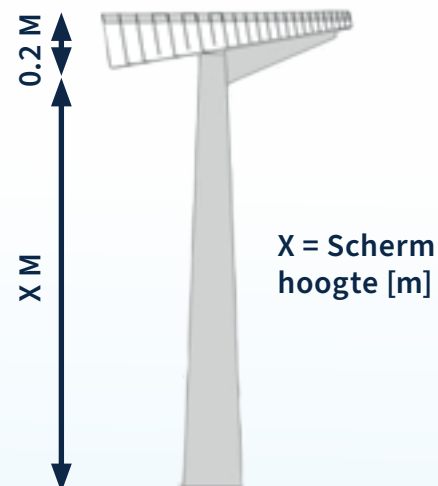
Wanneer "Diffractor" is geselecteerd, worden de "Adiffractor [dB]" invoervelden geopend voor input. Hier moet de gebruiker de diffractorprestatiewaarden invoeren. Deze worden "Ai,S,diff" genoemd en worden gemeten volgens item 7.4 van Bijlage III, behorende bij hoofdstuk 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

De invoerwaarden voor Ai,S,diff zijn weergegeven in de onderstaande afbeelding



Stap 3. Stel of pas de hoogte van het geluidsschermbaan

De Diffractor-eigenschap van het scherm voegt geen hoogte toe. In de praktijk voegt de *WHIS[®]top* echter 20 cm toe aan het bestaande scherm, dus de totale hoogte van het scherm moet worden aangepast.



De gemakkelijkste manier om dit te doen, is door 0,2 meter toe te voegen aan het gehele scherm in de invoervelden van het tabblad:

Selectie

Naam	Omschrijving
Sraat 1	Van Straat-- 3,50m (Links)

Selectie vasthouden (1)

Invoervelden

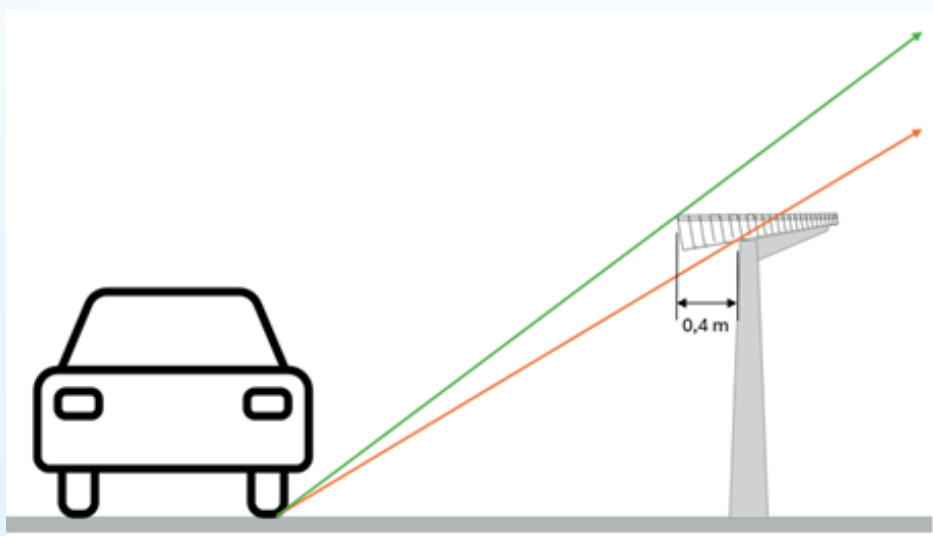
Omschrijving	Waarde
Naam	Sraat 1
Omschr.	Van Straat-- 3,50m (Links)
ISO_H	2,20
ISO M.	--
Hdef.	Relatief
Cp	Diffractor
Zwevend	Nee

INVOER

Voorbeeld van een 2 meter hoge geluidsschermbaan plus de 0,2 meter van de *WHIS[®]top*.

Stap 4. Verplaats het scherm 0,4 meter dichtert naar de bron

De manier waarop de *WHIS[®]top* bovenop het scherm wordt geplaatst, beïnvloedt de zichtlijn van de geluidsbronnen naar de ontvangers (zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding). Daarom moet een verschuiving van 0,4 meter dichtert naar de wegbron worden ingesteld voor het scherm.



De gemakkelijkste manier om dit te doen, is door een parallel scherm te maken en de verschuiving in te stellen op 40 cm. Daarna moet het oorspronkelijke scherm worden verwijderd. Zorg ervoor dat alle andere eigenschappen nog steeds zijn aangepast!

Aanmaken parallele items

Items evenwijdig aan: "Sraat 1 - Van Straat-- 3,50m (Links)"

Aanmaken item van type: Scherm

Afstand linkerzijde: 0,00

Afstand rechterzijde: 0,4

Itemtype	Links	Rechts
Scherm	0,00	0,40

Toevoegen

Verwijder

OK Annuleren Help

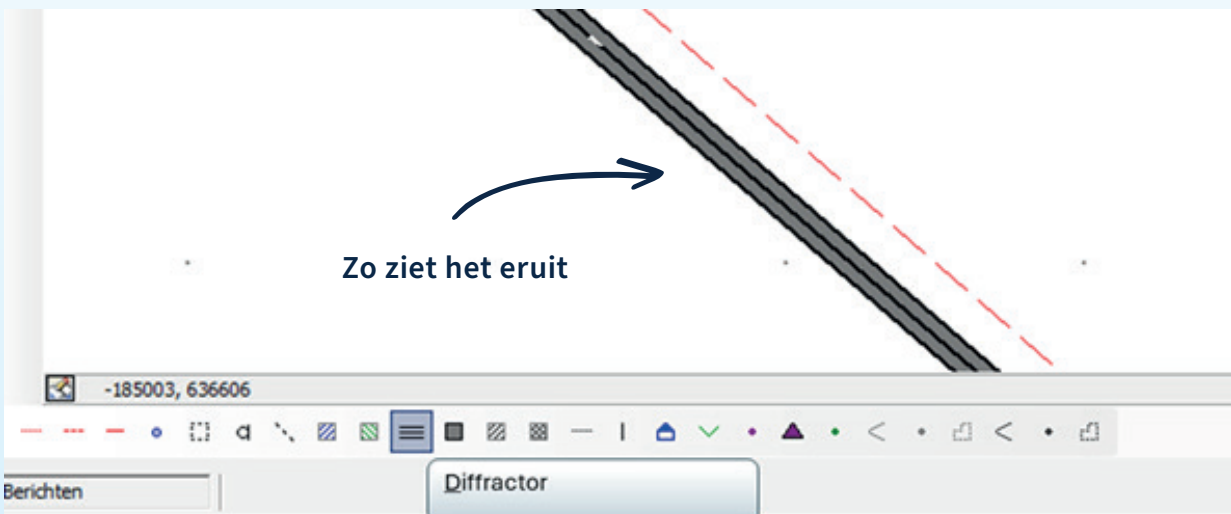
5. WHIS[®]stone

Stap 1. Creëer een diffractor

De WHIS[®]stone kan worden geïmplementeerd als een diffractor-object in Geomilieu. Een diffractor betreft een overdrachtsmaatregel van een element dat in de grond is ingegraven en ervoor zorgt dat geluid naar boven wordt afgebogen.

Met een diffractor kan alleen een ingegraven diffractor worden gemodelleerd. Een diffractor op een scherm kan worden gemodelleerd door een scherm in te voeren (waarbij een diffractor voor de top wordt gekozen). Het is echter mogelijk om een diffractor als 'zwevend' te definiëren, waardoor modelleren op een viaduct wel mogelijk is.

Het kan direct worden gecreëerd via de Diffractor-knop (zie hieronder).



Of als een parallelle item (zie hieronder)

Soortgelijke afbeelding: Een screenshot van het dialoogvenster 'Aanmaken parallelle items' in Geomilieu. Het venster heeft de volgende velden en knoppen:

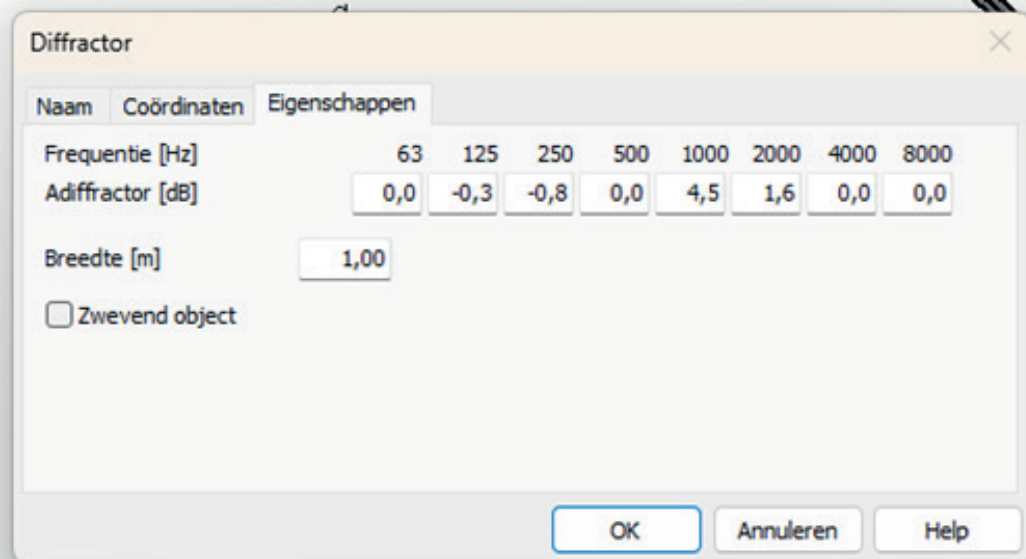
- Items evenwijdig aan: "8000 - Waldnieler Strasse"
- Aanmaken item van type: Diffractor
- Afstand linkerkant: 3,5
- Afstand rechterkant: 0,00
- Een tabel met de volgende inhoud:

Itemtype	Links	Rechts
Diffractor	3,50	0,00

Op de rechterkant van de tabel staan de knoppen 'Toevoegen' en 'Verwijder'. Onderaan het dialoogvenster zijn de knoppen 'OK', 'Annuleren' en 'Help' te zien.

Stap 2. Stel de diffractorparameters in

De parameters worden ingesteld in het Diffractor Eigenschappen-tabblad, zoals hieronder weergegeven. De waarden in de afbeelding vertegenwoordigen de prestaties van de *WHIS®stone* en dit zijn de cijfers die de gebruiker moet invoeren.



The screenshot shows a software window titled 'Diffractor' with three tabs: 'Naam', 'Coördinaten', and 'Eigenschappen'. The 'Eigenschappen' tab is active and contains the following fields:

Frequentie [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Adiffractor [dB]	0,0	-0,3	-0,8	0,0	4,5	1,6	0,0	0,0
Breedte [m]	1,00							
<input type="checkbox"/> Zwevend object								

At the bottom of the window are three buttons: 'OK', 'Annuleren', and 'Help'.

Adiffractor [dB]: De productafhankelijke werking van een diffractor kan per octaaf worden ingevoerd als een positieve of negatieve waarde. Deze waarden zijn ingemeten volgens de meetprocedure beschreven in het Reken- en Meetvoorschrift.

Breedte [m]: Deze waarde wordt alleen gebruikt bij de berekening met diffractor. De gebruiker moet het midden van de diffractor modelleren.

Zwevend object: Met de optie 'Zwevend object' kan een doorgang onder de diffractor worden gemodelleerd. Dit kan worden gebruikt als de diffractor naast een weg op een viaduct is gemodelleerd.



Contact

4Silence
Vliegveldstraat 174
7524 PK Enschede, Nederland
053 303 4888

Bert Jan Danker:
+31 (0)6 53 86 11 21
Eric de Vries:
+31 (0)6 45 54 55 97

www.4silence.com

