



Vlaanderen
is omgeving



Onderzoekswandeling geluid Achtergrondinformatie

DE HELIX

Vlaams Kennis- en Vormingscentra
voor Natuur en Milieu

**DEPARTEMENT
OMGEVING**

omgevingvlaanderen.be

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Inhoud

Opdracht 1 en 2: 'geluiden registreren' en 'alles is met elkaar verbonden'	pg. 4
Opdracht 3: turfopdracht	pg. 5
Opdracht 4/5 - geluidsbeperkende maatregelen	pg. 7
Opdracht 6-7: geluidsbeleving en interview	pg. 23
Opdracht 8: stiltegebieden	pg. 28

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Rekenen met decibels

Een geluid van 90 dB is dus 10 keer intenser dan een geluid van 80dB, terwijl een geluid van 100dB 100 keer (10 maal 10) intenser is dan een geluid van 80 dB.

Wat komt aan bod?

-(individueel) verplaatsingsgedrag / weinig efficiënt autogebruik (doorgaans 1 persoon per auto)

Wagens worden steeds stiller als gevolg van de Europese productnormen. Dat heeft een positief effect op de geluidshinder bij lage snelheden in de bebouwde kom. Maar deze positieve trend wordt afgeremd door toename van het aantal auto's.

[illegible]

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Opdracht 4/5 - geluidsbeperkende maatregelen

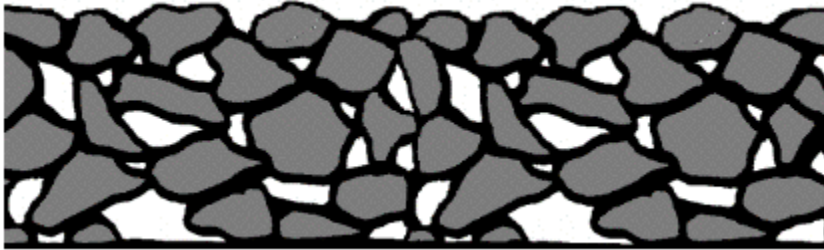
Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Directe maatregelen

- ▶ Stille wegverharding

Parameters die een invloed hebben op de geluidsproductie zijn de textuur, de vlakheid en de absorptiekenmerken van de verharding.

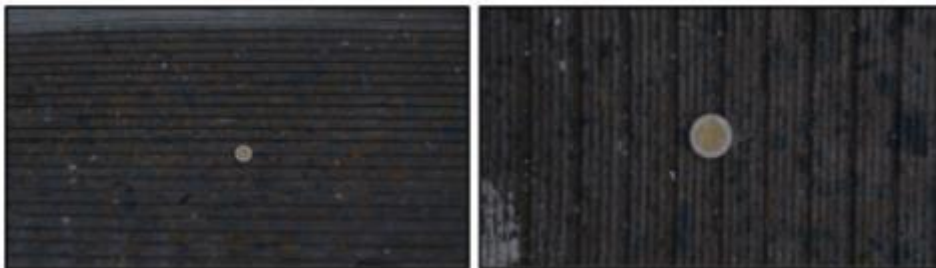
Een reductie van de grootste korrelmaat in de toplaag vermindert het rolgeluid.



Bron: www.bsv.nu

Asfaltverhardingen type SMA-C en SMA-D zijn hierbij gunstig gebleken.

Het Agentschap Wegen en Verkeer experimenteert momenteel ook met een nieuwe techniek, namelijk 'Next Generation Concrete Surface (NGCS)'. Bij deze techniek worden diepe (grooving) en ondiepe (grinding) groefjes geslepen in het beton. De eerste bevindingen zijn hoopgevend.



Bron: www.do.vlaanderen.be

Het air-pumping-effect kan verminderd worden door aan het oppervlak een net van onderling verbonden kanalen te voorzien. Hierdoor kan de lucht niet ingesloten worden tussen de band en het wegdek.

////////////////////////////////////

► Stille voertuigen

Het geluid geproduceerd door de voertuigen is hoofdzakelijk toe te wijzen aan de motor en de uitlaat van de wagen.

Het voordeel van het gebruik van stille wagens komt enkel tot zijn recht op plaatsen waar de maximale snelheid beperkt is.

Vanaf een snelheid van 40 km per uur is het rolgeluid veel harder dan het motorgeluid. Bij vrachtwagens is het verhaal verschillend, het geluid van de motor blijft hierbij tot snelheden van 70-80 km/h een belangrijke rol spelen.

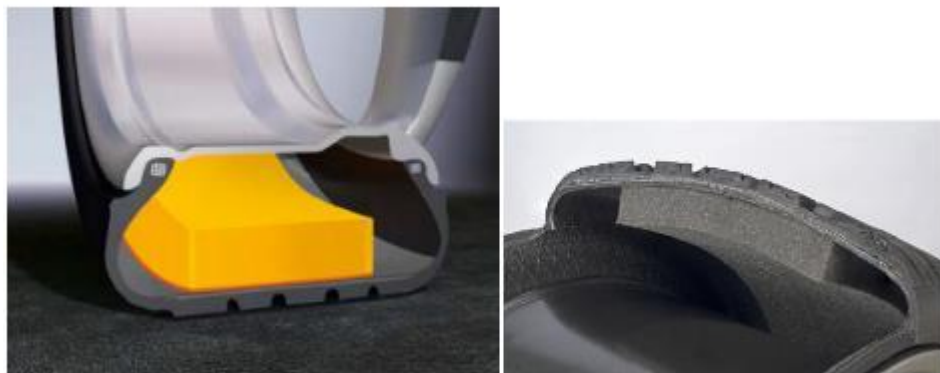
Milieuvriendelijke voertuigen met geluidsarme motoren kunnen in 3 groepen worden ingedeeld:

- Zero-emissie voertuigen (voertuigen met elektrische batterij of brandstofcellen) hebben stille motor.
- Plug-in hybride voertuigen (hebben een verbrandingsmotor en een elektrische motor). Als een voertuig elektrisch rijdt, dan produceert het nagenoeg geen motorgeluid.
- CNG-voertuigen (rijden op aardgas) maken minder motorgeluid dan dieselveertuigen.

► Stille banden

Een aantal factoren zoals hoogte, samenstelling, profiel en bandendruk hebben een invloed op de geluidsproductie.

O.a. Continental en Dunlop experimenteren met een nieuw type band waarbij binnenin een schuimlaag wordt aangebracht.



Bron: www.lne.be

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

► Indirecte maatregelen

- Vermindering van wegverkeer door beter aanbod van andere vervoers- of transportmogelijkheden zoals te voet, fiets, trein, tram, bus en boot.
- Gerichte verlaging van de maximumsnelheid.
Snelheidsverlaging op snelwegen heeft relatief weinig impact. Een snelheidsverlaging van 120 km/u naar 90 km/u resulteert slechts in een vermindering van ongeveer 1 dB(A). Dit beperkte effect kan hoofdzakelijk toegeschreven worden aan het feit dat vrachtwagens het meeste geluid produceren en nu al maximaal 90 km/u mogen rijden.
Op secundaire en lokale wegen heeft een snelheidsverlaging wel een gunstig effect op de geluidshinder.
- Ingrepen verkeersplanning
- Het laten omrijden van zwaar verkeer of het verkeer langs een ringweg leiden, kunnen het geluidsniveau lokaal verminderen.

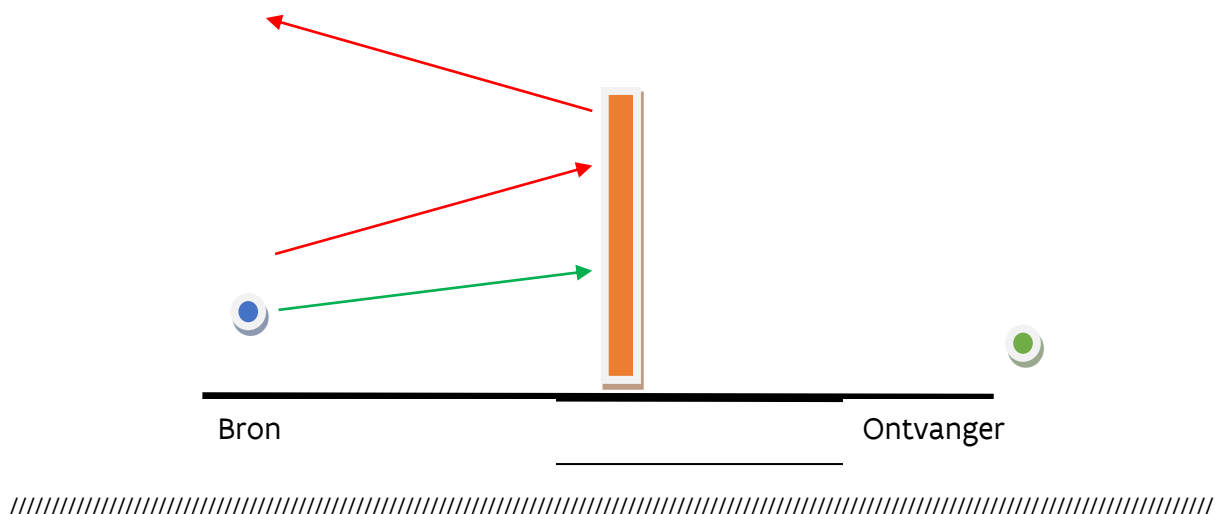
Overdrachtsmaatregelen

► Geluidsschermen

Hoe werkt een geluidsscherm?

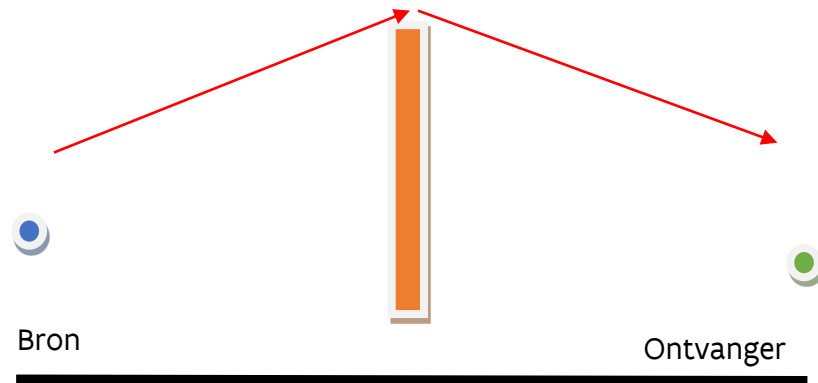
Een geluidsscherm wordt tussen de bron en de ontvanger geplaatst om de ontvanger zoveel mogelijk af te schermen van de geluidsgolven.

De geluidsgolven die het scherm bereiken, worden gedeeltelijk gereflecteerd, gedeeltelijk geabsorbeerd en gedeeltelijk overgedragen door het scherm.



Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Een deel van de golven die boven het scherm worden uitgezonden, kunnen de ontvanger echter toch nog bereiken door diffractie.



////////////////////////////////////

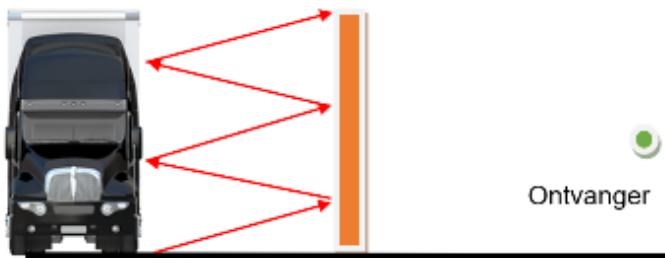
Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Reflectie

De mate waarin golven gereflecteerd worden, is afhankelijk van de geluidsabsorberende kenmerken van het geluidsscherm.

Meervoudige reflectie kan optreden tussen voorbijrijdende voertuigen en het geluidsscherm. Dit zorgt ervoor dat meer geluidsgolven de bovenzijde van het geluidsscherm bereiken en op die plaats gediffracteerd kunnen worden.

Dit verschijnsel doet zich meer voor bij hogere voertuigen zoals vrachtwagens. En deze laatste zijn net de luidruchtigste voertuigen.



Geluidsdiffractie

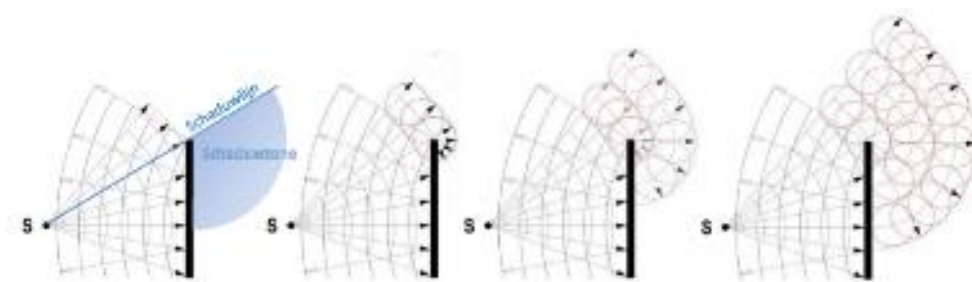
Geluidsgolven die aan de bovenkant van het geluidsscherm passeren, kunnen afgebogen worden richting de ontvanger.

Volgens het principe van Huygens kan een golfvront dat vanuit een bron wordt uitgezonden, beschouwd worden als een reeks nieuwe (punt)bronnen van geluid. Elke puntbron zendt op zijn beurt golven uit in alle richtingen.



Dit verklaart waarom geluidsgolven de zogenoemde schaduwzone van het geluidsschermbereiken. De schaduwzone is de zone onder de schaduwlijn, welke de lijn is die de geluidsbron met de top van het scherm verbindt.

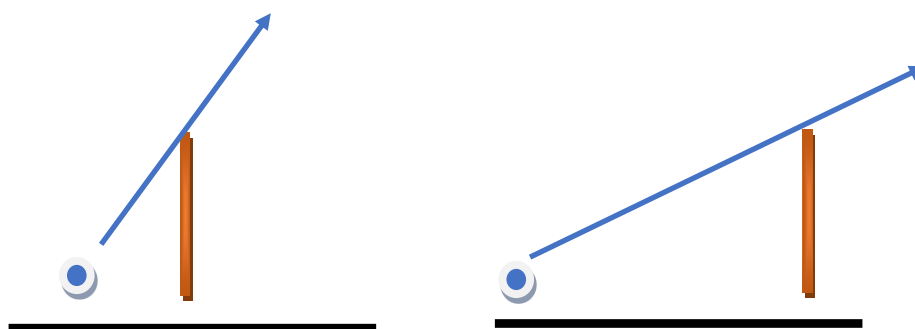
[illegible]



Waar het geluidsscherm plaatsen?

Hoe dichter het scherm zich bij de geluidsbron bevindt, hoe efficiënter.

Door de afstand tussen de bron en het geluidsscherm te verkleinen wordt de schaduwlijn immers steiler.



Invloedsparementers geluidsdeping

Aard van het geluid is belangrijk. Laagfrequente geluiden zullen door een scherm minder worden afgezwakt dan hoogfrequente. Laagfrequente geluiden worden immers meer afgebogen (meer diffractie) dan hoogfrequente geluiden.

Een geluidsscherm vermindert het geluidsniveau, maar de geluidsdemping daalt in functie van de afstand tussen het scherm en de ontvanger van het geluid.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Onderstaand een realistische inschatting van de effectiviteit van een geluidsscherm in functie van de afstand.

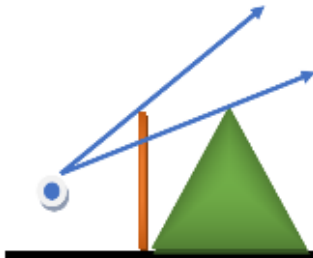
Afstand tussen ontvanger en scherm	Te verwachten reductie
0- 30 m	-10 dB(A)
30– 50 m	-8 dB(A)
50– 100 m	-5 dB(A)
>100 m	-5 tot 0 dB(A)

Het rendement van het geluidsscherm daalt door het windeffect en de laterale bijdrage via niet-afgeschermdde wegdelen.

► Geluidswal

Geluidswallen zijn in esthetisch opzicht te verkiezen boven geluidsschermen. Voor een geluidswal is echter een grotere hoogte nodig.

Een geluidswal met dezelfde hoogte als een geluidsscherm resulteert immers in een minder steile schaduwlijn.



Bovendien worden de geluidsgolven makkelijker over de top 'geleid' met een verminderde werking tot gevolg.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag



Referentiebeeld: Morvan, Frankrijk

*Suede scherm*

Na het uitgroeien van de haag is de isolerende kern niet meer zichtbaar en krijgt het geluidsscherm het uitzicht van een kleinschalig landschapselement.

- Geluidsscherm als haag

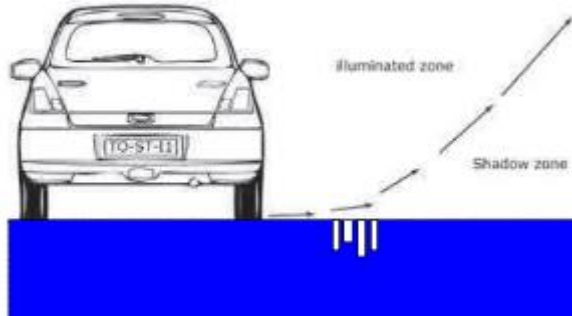


Een voorbeeld van een groenscherm bestaat uit een metaalconstructie waarbinnen grondsubstraat door middel van een geotextiel wordt vastgehouden. Aan de buitenkant kunnen planten groeien die het geluidsscherm het uitzicht van een haag geven.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Diffractoren of geluidafbuiger



Diffractionen absorberen het geluid niet, maar gaan dit naar boven afbuigen. Zo ontstaat er een geluidluwe zone naast de weg. Het is een nieuwe innovatieve techniek uit Nederland waarrond momenteel onderzoek loopt.

Een diffractor is een betonnen element dat op gelijke hoogte van het wegdek wordt geplaatst.

De geluidsgolven van het verkeer veroorzaken staande golven in de sleuven, met aan de bovenzijde van de sleuven 'buiken'. De staande golven buigen de geluidsgolven van het wegverkeer naar boven af.



Maatregelen aan de ontvanger


Bij het ontwerp van gebouwen kan gekozen worden om rust- en werkruimtes aan de rustige kant van het gebouw te plaatsen en de leefruimtes (eetkamer, keuken, badkamer) aan de lawaaierige gevel.

Bij het (ver)bouwen heb je best speciale aandacht voor het akoestisch isoleren van kritische punten. Ramen en deuren verdienen speciale aandacht. Daar waar lucht naar binnen kan, komt ook lawaai binnen.

Ook daken en gevels moeten geïsoleerd worden. Akoestische isolatie zorgt daarenboven niet alleen voor minder lawaai, maar vermindert ook het energieverbruik.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag



Het luchtgeluid verspreidt zich via de lucht en wordt o.a. veroorzaakt door het contact wiel-rail, de motor en de aerodynamische eigenschappen van de treinen.

////////////////////

In stedelijke omgeving kan ook geopteerd worden voor geluidsschermen als overdrachtsmaatregel.

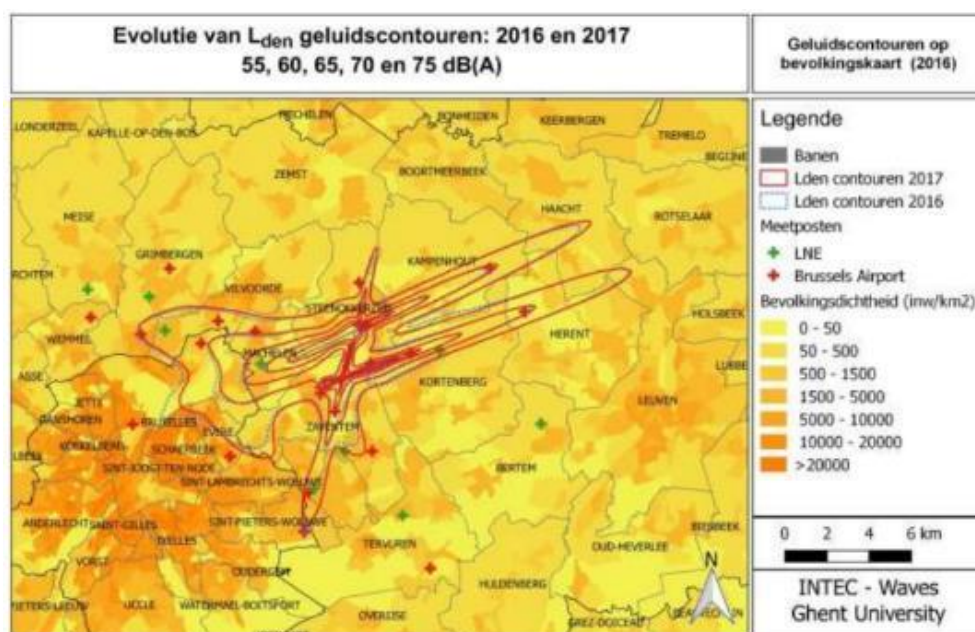
Geluid luchthavens

In de omgeving van luchthavens ervaren veel mensen geluidsoverlast. Vliegtuiggeluid wordt vooral tijdens de nacht als storend ervaren.

De geluidsbestrijding rondom luchthavens:

- Gebruik maken van stillere vliegtuigen, een aanpak bij de bron
- Exploitatiebeperkingen invoeren zoals
- geluidsquota en maximale hoeveelheid bewegingenaangepaste vliegroutes
- nachtvluchten beperken
- Geluidswallen plaatsen om omwonenden af te schermen van het grondgeluid geproduceerd door startende vliegtuigen.

Op onderstaande figuur zijn de geluidscontouren L_{den} van 2016 en 2017 weergegeven.



Bron: www.brusselsairport.be

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

De Europese richtlijn omgevingslawaaï (2002/49/AG) heeft als doel een gemeenschappelijke aanpak in te voeren om schadelijke effecten van de blootstelling aan omgevingslawaaï te vermijden, te voorkomen of te verminderen.

Deze richtlijn heeft geleid tot het opmaken van geluidsbelastingskaarten en het opstellen van actieplannen.

Er werden geluidsbelasting斯卡arten opgesteld voor belangrijke (spoor)wegen, belangrijke luchthavens en agglomeraties in Vlaanderen.

De geluidsbelasting werd op de kaarten aangegeven met twee indicatoren: de L_{den} en de L_{night} .

De geluidbelastingskaarten zijn het resultaat van een modelberekening. Ze zijn niet geschikt voor het geven van specifieke informatie over een bepaalde locatie, maar hebben wel een strategisch nut.

De strategische geluidsbelastingskaarten voor het referentiejaar 2016 voor belangrijke wegen, belangrijke spoorwegen en voor de luchthaven Brussel-Nationaal werden op 1 juni 2018 door de Vlaamse regering goedgekeurd.

Op 13 juli 2018 werden eveneens de geluidsbelasting斯卡arten voor agglomeraties met meer dan 100 000 inwoners goedgekeurd.

Op basis van de geluidsblootstelling berekend in deze geluidsbelastingskaarten werden nieuwe geluidsactieplannen voor de periode 2019-2023 opgesteld. Deze actieplannen bevatten acties en maatregelen en ook een evaluatie van acties en maatregelen die de voorbije jaren zijn genomen.

Er werden 6 geluidsactieplannen opgesteld, namelijk voor

- belangrijke wegen
- belangrijke spoorwegen
- luchthaven Brussel-Nationaal
- agglomeratie Brugge
- agglomeratie Antwerpen
- agglomeratie Gent

////////////////////////////////////

In bestaande schoolgebouwen en klaslokalen blijkt een gebrek aan isolatie van de wanden. Zowel de muren, plafonds als deuren en ramen zijn onvoldoende akoestisch geïsoleerd. Hierdoor wordt lawaai van buitenaf (auto- en treinverkeer, lawaai afkomstig van de speelplaats,...) en het geluid van aangrenzende lokalen naar het klaslokaal overgebracht.

Mogelijke oplossingen zijn:

- ////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

+ 14 000 haarcellen. In een gezond oor staan deze haartjes mooi rechtop. Bij blootstelling aan een hard geluid lijkt het alsof er een storm door het slakkenhuis geraasd heeft waardoor de haartjes wanordelijk door elkaar liggen.

-Wat zijn de gevolgen van zo één storm?

Je hebt dit wellicht zelf al eens meegemaakt. Je bent naar een feest geweest waar behoorlijk harde muziek werd gedraaid. Wat hoor je als je thuiskomt na zo'n lawaaiig avondje uit?

Je hoort een irritant gepiep of geruis. Blijft dit gepiep of geruis duren?

Normaal kunnen de zintuighaartjes zich na één geluidsstorm nog herstellen, meestal binnen 24 uur. Is er onvoldoende tijd tussen 2 geluidsstormen, dan raken de haarcellen definitief beschadigd en deze schade kan niet hersteld worden door operaties, geneesmiddelen of een hoorapparaat. Een hoorapparaat brengt je gehoor niet terug, het versterkt alleen de capaciteit van de haarcellen die overblijven.

-Of je gehoor al dan niet beschadigd wordt hangt af van:

- De sterkte van het geluid (hoge amplitude)
- De duur van de blootstelling
- De frequentie (toonhoogte) van het geluid (ons oor is het meest gevoelig voor tonen van 4000 Herz. Hoge tonen (boven 1000 Herz) worden geregistreerd door haarcellen aan de ingang van het slakkenhuis. Lage tonen worden herkend in de top van het slakkenhuis
- Je persoonlijke gevoeligheid

- Jongens zijn gevoeliger voor gehoorschade dan meisjes

- Mensen met blauwe ogen zijn gevoeliger voor gehoorschade door lawaai omdat ze minder kleurpigment aanmaken in het slakkenhuis.

- Roken, alcohol, vermoeidheid, bepaalde geneesmiddelen (o.a. aspirine) maken je gevoeliger voor gehoorschade

-Hoe lang mag je luisteren naar een bepaald aantal decibels?

75 dB --> 8 u = veiligheidsgrens

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Selectieve toegankelijkheid

Landwegen door het stiltegebied kunnen voorbehouden worden voor het verkeer van voetgangers, fietsers, ruiters en eventueel landbouwvoertuigen.



Ook een tractorsluis kan gewone auto's weren van de landwegen. Een tractorsluis is bijvoorbeeld een verhoging centraal in het wegdek waardoor gewone wagens niet kunnen passeren omdat hun chassis te laag is.



Bron: www.mobielvlaanderen.be

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Maskerende natuurlijke geluiden

De aanplant van bomen zoals ratelpopulieren op bepaalde plaatsen kan geluiden maskeren van bepaalde geluidsbronnen, zoals vliegtuigen op grote hoogte of wegverkeer.

Gerichte recreatie

Om de rust in het gebied te bewaren kan gekozen worden om de wildgroei aan wandelpaden en fietsroutes te vermijden. Zo kunnen overlappende routes afgeschaft worden of sommige routes geheroriënteerd.

Langs de meest intieme rustplekken, zoals stilteplekken en stiltepanorama's, worden best geen intensief gebruikte fiets- en wandelroutes gelegd. Op deze plaatsen kiest men best voor minder toegankelijke wandelpaden.

Voor gemotoriseerde recreatie, bv. quads, is geen plaats in stiltegebieden.

Stiltebeleving

Hoe kan je zelf stilte bewuster beleven?

Om de stilte bewuster te beleven en tot rust te komen, kan je eventueel een beroep doen op principes die gehanteerd worden bij het bosbaden (Shinrin-yoku). Bij het bosbaden trekt men de natuur in omdat deze een rustgevende werking heeft op het lichaam en het je extra 'vitamine G' geeft.

Vitamine G, waarbij de G voor groen staat, duidt op de positieve relatie tussen natuurbeleving en gezondheid. Natuurbeleving zorgt voor minder acute gezondheidsproblemen en een betere algemene en mentale gezondheid.

Bij het bosbaden worden alle zintuigen – horen, zien, ruiken, proeven en voelen – geprikkeld en is traagheid het geheim. Ga niet wandelen, joggen... maar kuier en focus op de natuur.

Luister. Hoor het ruisen van de bladeren, de verschillende vogels fluiten. Doe je ogen dicht en som voor jezelf op hoeveel geluiden je kan waarnemen.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Ruik. Ruik de bosbodem, de bloemen in de lente en zomer, de herfstgeur bij het vallen van de bladeren.

Voel. Voel de zon op je gezicht. Trek je schoenen uit en voel de bosbodem onder je voeten, het water. Raak bomen en bladeren aan.

Kijk. Breng een verrekijker of vergrootglas mee en observeer. Tel de verschillende tinten groen.

Proef. Ga op zoek naar eetbare planten en bessen.

Stiltebelevingslocaties

Als beheerder van een stiltegebied kan je locaties aanduiden waar bijzondere aandacht uitgaat naar stiltebeleving. Zo kunnen stilteplekken of stiltepanorama's afgebakend worden.

Een stilteplek is een vaak omsloten plaats waar je in het bijzonder van de stilte kan genieten.

Een stiltepanorama is een open plaats waar het weidse landschap de stiltebeleving versterkt.

Op beide locaties kunnen zit- of ligbanken geplaatst worden.

////////////////////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag

Bronnen

- ▶ Agentschap Wegen en Verkeer: www.wegenenverkeer.be
- ▶ Leefmilieu Brussel: www.leefmilieu.brussels.be
- ▶ Departement Omgeving: www.lne.be
- ▶ Departement Kanselarij en Bestuur: www.do.vlaanderen.be
- ▶ Wereldgezondheidsorganisatie: www.euro.who.int
- ▶ Agentschap voor Natuur en bos: www.natuurenbos.be
- ▶ Departement Mobiliteit en Openbare werken www.mobielvlaanderen.be
- ▶ Federale overheidsdienst volksgezondheid, veiligheid van de voedselketen en leefmilieu
www.health.belgium.be
- ▶ Compendium voor de Leefomgeving www.clo.nl
- ▶ Brussels Airport: www.brusselsairport.be
- ▶ Stille-autobanden.com: www.stille-autobanden.com
- ▶ 4silence BV: www.4silence.nl

////////////////////

Achtergrondinformatie onderzoekswandeling geluid- zelf aan de slag



DE HELIX

Vlaamse Kennis- en Vormingscentrum
voor Natuur en Milieu

www.dehelix.be