

DE
ONDOOR-
DRINGBARE
WAND
•2015•

TECH NIEK TOER NOOI



GROEP 5&6

Uitdaging

Maak een geluidsscherm dat zoveel mogelijk geluid tegenhoudt. Tijdens de wedstrijd neemt elk team een houten frame mee, van dit frame wordt een geluidsscherm gemaakt. Met gebruik van verschillende materialen gaat elk team proberen zoveel mogelijk geluid tegen te houden.

Inleiding

In 2015 is het thema voor het Techniek Toernooi '*Weg- en waterbouw*'. Weg- en waterbouw, ook wel civiele techniek genoemd, omvat alle techniek die gebruikt wordt om wegen, bruggen, gebouwen of dijken te bouwen of kanalen aan te leggen. Civiele techniek zorgt er bovenal voor dat we goed en veilig kunnen leven in Nederland.

Een geluidsscherm is een voorbeeld van civiele techniek. Mensen die in de buurt van een snelweg wonen, zullen door de geluidswal of een geluidsscherm weinig last hebben van de snelweg. Een organisatie als Rijkswaterstaat legt snelwegen aan en onderzoekt welk geluid beperkende maatregelen er nodig zijn. De uitdaging in deze lesbrief is om een geluidsscherm te bouwen die zoveel mogelijk geluid tegenhoudt.

De lesbrief bevat alle informatie die je nodig hebt om de uitdaging in de klas aan te gaan. Aan het eind van deze lesbrief vind je informatie die van belang is voor deelname aan het Techniek Toernooi. Hier lees je onder andere aan welke voorwaarden het geluidsscherm moet voldoen en wat de school zelf moet meenemen op de toernooidag.

Doelstellingen

De leerlingen

- Ontdekken en onderzoeken wat geluid is.
- Ontdekken en onderzoeken hoe je geluid kunt tegenhouden/absorberen.
- Ontdekken en onderzoeken hoe je geluid kunt weerkaatsen.
- Ontdekken en onderzoeken wat de invloed is van de hoogte van het geluid op het tegenhouden en absorberen ervan.
- Ontwerpen en maken een oplossing om zoveel mogelijk geluid tegen te houden.

Handige materialen

- Verschillende soorten materiaal om mee te testen.
- Materiaal en gereedschap om materiaal op het frame te kunnen bevestigen: nietmachine, plakband, lijmpistool, spijkers, Duck tape, touw etc.
- Houten frame met vier vakken, zie bouwtekening.
- Geluidsbron.
- Geluidsmeter: er zijn diverse apps beschikbaar op je mobiele telefoon die het geluid meten. In de App store en de Play store zijn verschillende bruikbare apps gratis te downloaden.
- Fotocamera voor de presentatie.

- *Voor de presentatie:* Alles is toegestaan. Zorg bij de wedstrijd zelf voor presentatiemiddelen (fotoverslag, digitale presentatie etc.), maar houd er rekening mee dat er geen elektriciteit en internet beschikbaar zijn tijdens de wedstrijd.

Vorbereiding

- Lees de lesbrief en de achtergrondinformatie goed door. Je vindt de achtergrondinformatie, tips en antwoorden op veel gestelde vragen op www.techniektoernooi.nl.
- Verbreed en verdiep je kennis van de sleutelwoorden, bijvoorbeeld met behulp van informatie op internet (www.wikipedia.nl, www.encyclo.nl, www.google.nl, www.encyclopedoe.nl).
- Op www.techniektoernooi.nl vind je links naar geschikte filmpjes voor jezelf en de leerlingen.
- Verzamel de bovengenoemde materialen.

Sleutelwoorden

- **Geluid** is de trilling van de lucht, die het trommelvlies in je oor laat trillen en zo te horen is.
- **Geluidshinder** is overlast van geluid; al het geluid dat vervelend wordt gevonden. Het kan door de sterkte van het geluid komen, maar ook door het soort geluid. Denk daarbij aan snerpemde geluiden of bromtonen.
- **Geluidswal/scherm** is een scherm of wand die ervoor zorgt dat er minder geluidshinder is voor de omgeving.
- **Decibel** is de sterkte van het geluid, dat wordt in decibel aangegeven.
De geluidssterkte van een auto op de snelweg is ongeveer 80 decibel = 80 Db.
- **Absorberen** is het opnemen van geluid door een bepaald materiaal.
Gordijnen in een huiskamer absorberen het geluid.
- **Weerkaatsen** is dat geluid door een glad oppervlak van richting wordt veranderd.
Het is te vergelijken met het weerkaatsen van licht door een spiegel.

Activiteiten op school

Een techniekles bestaat uit verschillende fasen. De leerlingen maken kennis met de uitdaging (*Introductie*), verkennen/onderzoeken deze uitdaging en bedenken verschillende oplossingen (Ontdek en onderzoek), kiezen de beste oplossing, testen en verfijnen deze (*Ontwerp, maak en test*) en presenteren de oplossing (*Presenteer*). Onderstaande lesopbouw zorgt voor een gedegen voorbereiding op het Techniek Toernooi.

Introductie

Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het Techniek Toernooi met de uitdaging '*De ondoordringbare wand*' en leg de opdracht aan de hand van de 'inleiding' uit.

- Laat enkele afbeeldingen en filmpjes over een geluidswal/scherm zien.
Op www.techniektoernooi.nl staat achtergrondinformatie met links naar diverse filmpjes.
- Bespreek met de leerlingen waarom er een geluidsscherm langs een snelweg of spoorlijn staat.
- Bespreek de sleutelwoorden met de leerlingen.
- Bespreek met de leerlingen hoe je geluid kunt tegenhouden.

Ontdek en onderzoek

Verdeel de klas in groepjes van maximaal vier leerlingen. Elk groepje gaat aan de slag met het vinden van een oplossing voor het probleem. De leerlingen bedenken, ontdekken en onderzoeken waaruit een geluidswand is opgebouwd en hoe zij dit zelf aan kunnen pakken.

Verdeel in elke groep de rollen. De leerlingen denken allemaal na over de oplossingen.

Om dit proces goed te laten verlopen is het handig te werken met de volgende rollen:

- De *voorzitter* zorgt ervoor dat iedereen aan het woord komt.
- De *tijdbewaker* bewaakt de tijd.
- De *verslaggever* schrijft op wat er besproken wordt.
- De *fotograaf* legt het proces van ontdekken en onderzoeken vast.

De leerlingen verkennen de onderzoeksvraag (het probleem) en bedenken deelvragen.

Denk hierbij aan vragen als:

- Welke materialen houden veel geluid tegen?
- Welke constructie gaan we gebruiken?
- Laten we wat uitsteken boven en naast het scherm?
- Welke vorm?
- Hoe meten we welk geluidsschermbestemming het beste is?

De leerlingen bedenken verschillende oplossingen. In deze oriëntatiefase opperen ze ideeën, proberen deze uit en bespreken de voor- en nadelen. Ze doen voorspellingen en formuleren verwachtingen. Hierbij maken ze gebruik van de achtergrondinformatie die in de introductiefase is aangeboden.

Ontwerp, maak en test

- Ieder groepje werkt het beste idee uit. Eerst maken de leerlingen een ontwerp (schets) van de opstelling. In hun ontwerp nemen ze de resultaten mee uit de ontdek- en onderzoekfase.
- De leerlingen testen hun opstelling en trekken conclusies.
- Ze verbeteren de opstelling indien nodig. Het is mogelijk dat daarbij teruggedaan wordt naar de fase **Ontdek en onderzoek**.
- Herhaal het testen en verbeteren net zo lang tot de meest ideale oplossing ontwikkeld is. Deze oplossing wordt gepresenteerd tijdens het Techniek Toernooi.

Presenteer

- Tijdens alle fasen is door de leerlingen of de leerkracht en de fotograaf vastgelegd wat er gebeurd is, wat er besproken is, waarom bepaalde ideeën wel of niet werkten. De leerlingen verwerken dit in een presentatie van maximaal 3 minuten. Deze presentatie kan verschillende vormen hebben, zowel digitaal (PowerPoint, Prezi, filmpje, digitaal fotoverslag, ...) als op papier (poster, fotocollage, fotoboek, ...).
- Let op: er is geen elektriciteit en internet beschikbaar tijdens de wedstrijd. Indien een computer nodig is voor de presentatie, moet het team zelf een opgeladen laptop meenemen naar de wedstrijddag.
- Gebruik deze presentatie als middel om terug te kijken op het proces. Tijdens het Techniek Toernooi gaat het om het inzicht geven in het proces van ontdekken, onderzoeken, ontwerpen en maken. In de klas kan ook aandacht worden besteed aan de samenwerking in de groepjes.
- Tip: tijdens het proces hebben de leerlingen vaak zeer rijke en inspirerende gesprekken. Verwerk mooie quotes en bijzondere leerervaringen in de presentatie en gebruik deze tijdens de reflectie op het proces.
- De presentatie kan tevens worden ingezet als middel om de leerstof te verdiepen. Hoe hebben echte wetenschappers en ontwerpers het probleem aangepakt?

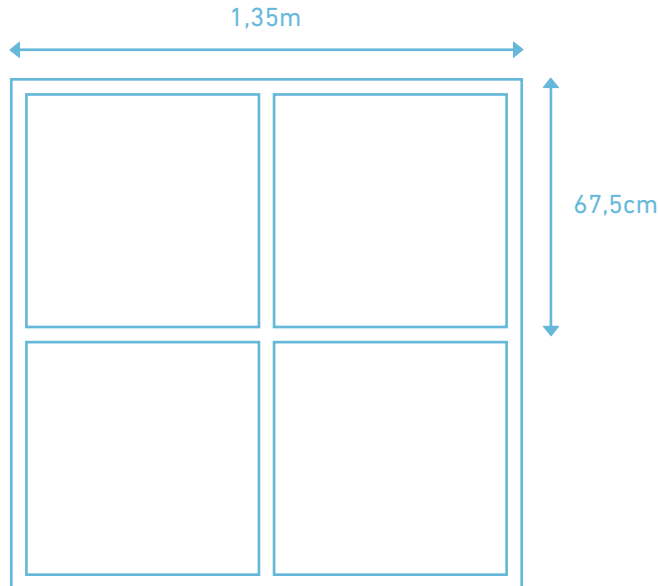
Ga de uitdaging aan op het Techniek Toernooi!

De wedstrijd

De uitdaging is om een geluidsmuur te bouwen die het geluid van een geluidsbron zoveel mogelijk tegenhoudt, gemeten in decibel.

De opstelling

- Elk team neemt een houten frame van 1,35 X 1,35 meter mee. Het frame is verdeeld in 4 gelijke vakken van ongeveer 67,5 bij 67,5 centimeter, zie bouwtekening.



- Twee vakken worden dichtgemaakt met door het team meegebrachte materiaal. De andere twee vakken moeten dicht gemaakt worden met het materiaal dat door de organisatie klaargelegd is.
- De keuze, welke vakken met het meegebrachte materiaal wordt dichtgemaakt, is vrij.
- De wand mag niet dikker worden dan 30 cm.
- De wand mag gemaakt worden tot een hoogte van 1,75 meter. De breedte mag ook maximaal 1,75 meter zijn. Het gebruikte materiaal mag dus iets uitsteken.
- De wand moet door de deelnemers verplaatst kunnen worden.
- Het geluidsscherm kan ook neergelegd worden tijdens het bouwen, maar moet zelfstandig kunnen blijven staan met behulp van staanders.
- De geluidsbron staat 1,5 meter van het geluidsscherm af. Het produceert een hoog geluid, vergelijkbaar met een roltoeter van de HEMA. De meetapparatuur meet het geluidsniveau in decibel 0,25 meter achter het geluidsscherm (in het midden van het scherm op een hoogte van 0,70 meter). De meetapparatuur is afgeschermd tegen omgevingsgeluid.
- De sterkte van de geluidsbron is van te voren niet bekend.
- Voor elk team is een tafeltje voor de presentatie.

Het verloop van de wedstrijd

- Bij aankomst gaat ieder team naar de tafel waar zijn teamnummer bij staat. De meegebrachte materialen en presentatie worden klaargelegd.
- Na het startsein gaan de leerlingen naar hun tafel en krijgen 30 minuten om de geluidswal te bouwen. Tijdens het bouwen komt de jury langs om de presentaties te beoordelen.
- De presentatie mag niet langer duren dan 3 minuten.
- Nadat de jury alle presentaties heeft gezien, worden de geluidsschermen getest op volgorde van tafelnummer in de wedstrijdarena.
- Bij de uitdaging gaat het om de hoeveelheid geluid dat, achter het geluidsscherm, gemeten

wordt in decibel. Hoe minder decibel er gemeten wordt, hoe beter het geluidsscherm werkt.

- Er wordt drie keer gemeten. Het beste resultaat telt.
- Begeleiders zijn niet toegestaan in de wedstrijdarena, maar er is genoeg ruimte rondom de arena.

Wat heb je op school nodig?

- Materiaal om het geluidsscherm te testen.
- Een frame om het geluidsscherm te bouwen.
- Geluidsmeter (app op telefoon).
- Geluidsbron.
- Bevestigingsmateriaal.

De school neemt mee naar de wedstrijd

- Eigen materiaal om de geluidswal dicht te maken.
- Bevestigingsmateriaal. Denk aan nietmachines, plakband, Duck tape, touw, scharen, accuboormachine (denk aan volle accu) etc. Behalve de accuboormachine, mogen er geen elektrische apparaten worden meegenomen.
- Het fotoverslag van het proces op school. Laat de kinderen zelf de foto's nemen en het verslag maken. Laat zien hoe er is geëxperimenteerd in de klas, welke oplossingen zijn uitgetoet etc. De jury zal hiernaar vragen.

De organisatie zorgt voor

- Verschillende materialen die gebruikt moeten worden om het scherm dicht te maken (welke materialen dat zijn, blijft geheim).
- Een tafel voor de presentatie.
- Een geluidsmeter.
- Een geluidsbron.

Wat mag er wel?

- In zijn algemeenheid: alles wat niet is verboden, is toegestaan.

Wat mag er niet?

- Het geluidsscherm met uitsteeksels mag in totaal niet hoger zijn dan 1,75 meter, niet breder dan 1,75 meter en niet dikker dan 30 cm.
- Er mogen geen elektrische apparaten gebruikt worden. Voor het bevestigen mag wel een accuboormachine gebruikt worden.
- Bevestigingsmateriaal is alleen bedoeld om het meegebrachte materiaal te bevestigen.
- Begeleiders mogen de kinderen niet helpen of aanwijzingen geven.
- Kijk voor meer informatie regelmatig op de website www.technieктоernooi.nl bij de rubriek *Vraag & Antwoord*.

Wat doet de jury? Waar let de jury op?

- Is voldaan aan de gestelde voorwaarden? (Wat mag wel en wat mag niet?)
- De jury zal het fotoverslag of de presentatie van de voorbereidingen op de wedstrijd in de beoordeling betrekken. Neem de presentatie dus mee naar de wedstrijd. De jury vindt het belangrijk om inzicht te krijgen in het proces van idee naar ontwerp naar uitvoering en gebruikt hiervoor het verslag.
- Hoe innovatief is de oplossing die is gekozen? Het fotoverslag kan een rol spelen bij het bepalen van de mate van innovativiteit.
- Hoe groot is het gehalte 'eigen inbreng' van de kinderen geweest bij de voorbereiding? Als naar het oordeel van de jury deze inbreng niet voldoende is geweest, wordt het team gediskwalificeerd. Het meegebrachte fotoverslag zal bij deze beoordeling een belangrijke rol spelen. Vergeet het dus niet mee te nemen! Als er geen fotoverslag aanwezig is, zal het team worden gediskwalificeerd.
- De jury zal erop toezien dat de kinderen niet worden geholpen door de begeleiders bij het uitvoeren van de opdracht tijdens de wedstrijd.

Wie wint?

Het team dat een geluidsscherm bouwt die het meeste geluid tegenhoudt: het aantal gemeten decibels is bepalend. Aan alle voorwaarden moet zijn voldaan. Als teams gelijk eindigen bepaalt de jury wie de winnaar is. De jury neemt daarin de presentie en eigen inbreng van de deelnemers mee.

Op dezelfde wijze wordt bepaald welk team de 2e en 3e prijs behaalt.

Daarnaast is er een prijs voor het team dat de meest innovatieve en creatieve oplossingen heeft bedacht en toegepast. Per team kan maar één prijs worden gewonnen.

Belangrijk!

- Let er op dat in de wedstrijdruimte de teams naast elkaar werken. Instrueer de leerlingen rekening te houden met de andere teams (sportiviteit!).
- Eventuele kleine wijzigingen in de regels en randvoorwaarden in de lesbrief worden gepubliceerd op de website van het Techniek Toernooi (www.techniektournooi.nl) onder *Vraag & Antwoord* en eventueel per e-mail gecommuniceerd aan de teams die zich voor de desbetreffende uitdaging hebben aangemeld.
- Neem in geval van twijfel over de regels en voorwaarden contact op met de organisatie van het Techniek Toernooi (techniek@techniektournooi.nl). Voorkom teleurstellingen op de wedstrijddag!
- Wanneer de jury een schending van de regels constateert, zal zij daarvan aantekening maken, maar het team er niet onmiddellijk over informeren. Dit om de kinderen de gelegenheid te geven hun opdracht toch te voltooien. Het is dus belangrijk dat de volwassenen de regels goed in acht nemen!

Veel succes!

Techniek Toernooi 2015