

# TECH NIEK TOER NAOI

**BOUW JE  
BODEM**

• 2015 •



**GROEP 7&8**



### Uitdaging

Door verschillende grondsoorten te combineren kun je een stevige ondergrond maken. Wie maakt het beste fundament voor een huis op een heuvel?

### 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. Want wanneer er geen dijken en duinen in Nederland zijn, staat meer dan de helft van ons land onder water!

Deze uitdaging gaat om het maken van een stevige fundament. Dit is een goed voorbeeld van civiele techniek, waarbij grondbouw, toegepast wordt.

Een ander voorbeeld is onderstaand kinderliedje:

### Amsterdam, die grote stad

*Amsterdam, die grote stad,  
Die is gebouwd op palen.  
Als die stad eens ommeviel,  
Wie zou dat betalen?*

De ondergrondse palen in Amsterdam zorgen ervoor dat de huizen stevig staan in de moerassige bodem van Amsterdam. Niet in heel Nederland staan huizen op palen. Het soort bodem bepaald het soort fundament waar een huis op komt te staan.

De uitdaging is om een fundering samen te stellen waar een zo zwaar mogelijk "huis" op kan staan, zonder dat de fundering het laat afweten. Het fundament van de uitdaging moet als geheel weer uit elkaar te halen zijn en bevat *geen bewapening*.

De lesbrief bevat alle informatie die je nodig hebt om de uitdaging in de klas aan te gaan. Achter deze lesbrief tref je aanwijzingen aan die van belang zijn voor deelname aan het Techniek Toernooi. Hier lees je onder andere aan welke voorwaarden de bodem moet voldoen en wat de school moet meenemen naar het toernooi.

### Doelstellingen

#### De leerlingen

- Ontdekken dat er verschillende soorten funderingen zijn om een huis op te bouwen.
- Ontdekken dat het type fundering afhankelijk is van de bodem.
- Onderzoeken welke materialen wel/niet geschikt zijn voor een fundering.
- Onderzoeken welke samenstelling van materialen zich het beste lenen voor een stevig fundering.

### Handige materialen

- Verschillende soorten materiaal om een fundering te maken.
- 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](http://www.techniektoernooi.nl).
- Verbreed en verdiep je kennis van de sleutelwoorden, bijvoorbeeld met behulp van informatie op internet ([www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl), [www.encyclo.nl](http://www.encyclo.nl), [www.google.nl](http://www.google.nl), [www.encyclopedoe.nl](http://www.encyclopedoe.nl)).
- Zoek afbeeldingen en filmpjes over fundamenten. Op [www.techniektoernooi.nl](http://www.techniektoernooi.nl) vind je links naar geschikte filmpjes voor jezelf en voor de leerlingen.
- Verzamel de bovengenoemde materialen.

### Sleutelwoorden

- **Bewapening** zijn ijzeren stangen en roosters in bijvoorbeeld beton die dienen als geraamte voor muren en plafonds; de muur wordt daardoor sterker.
- **De bodem** is het bovenste deel van de aardkorst, waarin planten wortelen.
- **Het fundament** is de basis waarop een huis wordt gebouwd. Het is de basis waarop verder gewerkt kan worden.
- **Gewicht** is de kracht die een voorwerp op zijn ondergrond uitoefent.
- **Grondstoffen** zijn de basisstoffen waar iets van gemaakt is.
- **Grondsoorten** zijn het materiaal waaruit de ondergrond bestaat, bijvoorbeeld zand en klei. In dit materiaal wordt een bodem gevormd.
- **Samenstelling**, dat zijn de onderdelen waaruit iets bestaat.

### 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 '*Bouw je Bodem*' en leg de opdracht aan de hand van de 'inleiding' uit.
- Laat enkele afbeeldingen en filmpjes zien over het maken van funderingen.
- Bespreek de sleutelwoorden met de leerlingen. Gebruik afbeeldingen en/of filmpjes om de begrippen uit te leggen.

#### 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 goede fundering 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; hoe maken wij een sterke fundering) en bedenken deelvragen. Denk hierbij aan vragen als:

- Uit welke grondsoorten kan een bodem bestaan?
- Welke eigenschappen hebben de verschillende grondstoffen?
- Met welke grondsoorten maak je een stevige fundering?
- Met welke grondstoffen maak je een stevige fundering?
- Moeten er andere materialen toegevoegd worden?

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. (Zie [www.techniektournooi.nl](http://www.techniektournooi.nl) voor een overzicht van geschikte websites).

### **Ontwerp, maak en test**

- Ieder groepje werkt het beste idee uit. Eerst maken de leerlingen een ontwerp (schets) van de bouwsituatie. In hun ontwerp nemen ze de resultaten mee uit de ontdek- en onderzoekfase.
- De leerlingen testen de samenstelling van hun fundering en trekken conclusies. Met bakstenen testen de leerlingen hoe sterk de fundering is. Ze verbeteren de fundering indien nodig. Het is mogelijk dat daarbij teruggegaan 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 in bijvoorbeeld een logboek wat er gebeurd is, wat er besproken is, waarom bepaalde ideeën wel of niet werkten. De leerlingen nemen dit logboek mee en verwerken een samenvatting hiervan in een presentatie van maximaal 3 minuten. Deze presentatie kan verschillende vormen hebben, zowel digitaal (PowerPoint, Prezi, filmpje, digitaal fotoverslag, etc.) als op papier (poster, fotocollage, fotoboek, etc.).
- 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 de 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.
- 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

Door verschillende grondstoffen/grondsoorten te combineren kunnen de teams een stevige ondergrond maken. Maak de beste fundering voor een huis zonder gebruik te maken van een bewapening. Het fundament moet een afmeting hebben van maximaal 10 cm x 10 cm en een hoogte van minimaal 40 cm. De fundering moet op de finaledag worden gemaakt binnen 20 minuten. De mogelijke bekisting bij het maken van het fundament moet worden verwijderd bij het testen van het fundament. Het fundament moet tevens na het testen weer geheel los te maken zijn.

### De opstelling

- Voor ieder team staat een tafel klaar voorzien van schoolnaam en teamnummer.
- Deze tafel is om de presentatie aan de jury te geven.
- Voor de tafel heeft ieder team een werkplek van 2 meter bij 2 meter.
- De ondergrond is zeil.
- De werkzaamheden voor het maken van het fundament gebeurt binnen deze werkplek.
- Het fundament heeft een grondoppervlak van maximaal 10 cm bij 10 cm.
- Het fundament is minimaal 40 cm hoog.
- Het fundament bevat geen bewapening.
- Op het fundament staat horizontaal een grondvlak van 10 x 10 cm.

### Het verloop van de wedstrijd

- Bij binnenkomst gaat ieder team naar de tafel waar zijn teamnummer bij staat en bereidt de presentatie aan de jury voor.
- Het team krijgt 20 minuten de tijd om de fundering te bouwen.
- Tijdens deze 20 minuten komt de jury langs om de presentatie te beoordelen.
- De presentatie mag niet langer duren dan 3 minuten inclusief de vragen van de jury.
- Elektrisch gereedschap is niet toegestaan.
- Begeleiders zijn niet toegestaan in de wedstrijdarena, maar er is genoeg ruimte rondom de arena.
- Daarna komt de jury langs om het resultaat vast te stellen. De jury meet de hoogte van het fundament. Daarna wordt er op het fundament door het team een plaat van 10 cm x 10 cm gelegd.
- Er wordt steeds meer gewicht op de plaat gelegd door de leden van het team.
- Een gewicht is halve baksteen.
- Wanneer de fundering van vorm veranderd door het gewicht telt het laatste gewicht als het eind gewicht.

### Wat heb je op school nodig?

- Verschillende soorten materiaal om een fundering te maken.
- Fotocamera voor de presentatie.

### De school neemt mee naar de wedstrijd

- Gereedschap om fundering te maken.
- Materiaal om fundering te maken.
- Middelen om afstanden te meten.
- Het fotooverslag 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 uitgetoetst etc. De jury zal hiernaar vragen.

### De organisatie zorgt voor

- Een tafel.
- Een plaat van 10 x 10 cm.
- Werkplek van 2 meter bij 2 meter.

- Een zeil voor de ondergrond.
- Bakstenen.

#### **Wat mag er wel?**

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

#### **Wat mag er niet?**

- Er mogen geen kant-en-klare producten worden gebruikt; onderdelen van niet-professionele apparatuur zijn wel toegestaan.
- De bekisting om de fundering moet verwijderd zijn bij het plaatsten van het gewicht.
- De fundering mag niet lager zijn dan 40 cm.
- De fundering mag niet breder zijn dan 10 cm.
- De fundering moet lossend zijn. Het moet dus na het testen weer uit elkaar te halen zijn.
- Ook het gebruik van elektriciteit of brandstof is niet geoorloofd.
- Begeleiders mogen de kinderen niet helpen of aanwijzingen geven.
- Kijk voor meer informatie regelmatig op de website [www.technieктоernooi.nl](http://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 de presentatie van de voorbereidingen op de wedstrijd in de beoordeling betrekken. Neem het fotoverslag 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 fotoverslag.
- Hoe vernieuwend of creatief is de oplossing die is gekozen? De presentatie kan een rol spelen bij het bepalen van de mate van vernieuwing en creativiteit.
- 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 ziet erop toe dat de kinderen niet worden geholpen door de begeleiders bij het uitvoeren van de opdracht tijdens de wedstrijd.

#### **Wie wint?**

Het team dat een fundering heeft gemaakt waar het zwaarste gewicht op kan heeft gewonnen, mits naar het oordeel van de jury aan alle voorwaarden is voldaan. Op dezelfde wijze wordt bepaald welk team de tweede en derde prijs behaalt. Wanneer er teams zijn met hetzelfde gewicht wordt er gekeken welk team het hoogste fundamant had.

Daarnaast is er een prijs voor het team dat de meest creatieve oplossing 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.technieктоernooi.nl](http://www.technieктоernooi.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@technieктоernooi.nl](mailto:techniek@technieктоernooi.nl)). Voorkom teleurstellingen op de wedstrijddag!
- Wanneer de jury een schending van de regels constateert, zal zij daarvan een 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*