

FIX

JAARGANG 02 / NAJAAR 2025

**WIN!
WIN!**
PAGINA 23

Leuke lessen en veel weetjes over **ELEKTRICITEIT**

PRIJSPUZZEL: Win jij voor jouw groep 30 zelfbouw-pakketten voor het maken van een zenuwspiraal?

ENERGIE IN DE KEUKEN:
Hoe kun je een eitje koken zonder energieverlies en wat is 'inmaken'?

EN VERDER IN DEZE FIX: Elektriciteit in de natuur /// Bouwen aan techniek met Alliander /// Techniek in de klas /// Doe mee met Wintertruiendag /// en nog veel meer!

Energie

Soms hangt het in de lucht en is de energie voelbaar, maar onzichtbaar. Bij onweer is het niet alleen hoorbaar, maar zeker ook zichtbaar. Sommige leerlingen hebben er te veel van, sommige delen van Nederland weer een tekort. Energie is er in veel verschillende vormen en door de tijd heen, aan verandering onderhevig.

Tegenwoordig zijn steeds meer dingen mogelijk, omdat mensen hebben geleerd hoe ze energie van de ene in de andere vorm kunnen veranderen en het vervolgens kunnen gebruiken om werk te verrichten. De energie uit steenkool of aardgas kan worden omgezet in elektrische energie, die we vervolgens kunnen omzetten in licht en warmte. We gebruiken dagelijks energie voor allerlei verschillende dingen, zoals wandelen en fietsen, het rijden in onze auto's en het varen met onze boot, voedsel te koken en te koelen, onze huizen en kantoren te verlichten en producten te vervaardigen.

De verandering waar we met z'n allen de komende periode voor staan is een behoorlijke uitdaging voor iedereen.

De fossiele brandstoffen gaan in de ban. Auto's, vrachtwagens en bussen rijden steeds meer op elektriciteit, nieuwe woningen worden niet meer aangesloten op het aardgas. Al deze benodigde elektriciteit wordt niet meer door kolengestookte centrales opgewekt, maar door enorme windmolenparken en zonnepanelen die op de daken liggen. Woningen worden met behulp van zonnepanelen en een warmtepomp verwarmd. Zelfs de bouw van kleine kerncentrales is weer bespreekbaar.

Door al deze veranderingen is het belangrijk dat we dus op de basisscholen al beginnen om de jeugd van de toekomst voor te bereiden op deze energietransitie.

'Jong geleerd is oud gedaan', zegt het spreekwoord. Het is dus belangrijk dat we jongeren via het onderwijs kennis bijbrengen en inspireren om bij te dragen aan de energietransitie. En dat ze goed begrijpen wat de rol van energie in ons dagelijkse leven is en wat de klimaatproblemen en dilemma's zijn waar we mee te maken hebben. Daarom is het waardevol om met ze in gesprek te (blijven) gaan over mogelijke oplossingen.

Tot slot

Na 38 jaar met enthousiasme als docent gewerkt te hebben, waarvan 23 jaar op het Martinuscollege, mag ik nu genieten van mijn pensioen. Ik heb het geluk gehad dat ik met de, voor mij, leukste doelgroep binnen het voortgezet onderwijs heb mogen werken; de vmbo-leerlingen. Zij hebben mij soms energie gekost, maar de meeste tijd heel veel energie gegeven.

Ik wil iedereen met wie ik de afgelopen jaren, op welke wijze dan ook heb samengewerkt, hartelijk bedanken voor de prettige samenwerking.

Dirk Brinkman
Docent techniek Martinuscollege
Deelprojectleider TechniekPact West-Friesland



Colofon:

Magazine FIX is een uitgave van TechniekPact West-Friesland in samenwerking met de PO schoolbesturen. © 2025. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd bestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Grafisch ontwerp en productie:
www.villavormgeving.nl

Teksten:
www.eenenalders.nl

Fotografie:
Guillaume Groen

Drukwerk:
www.venhuis.nl

INHOUD



Pagina 4-7

Drie lessenseries met thema ELEKTRICITEIT

Speciaal ontwikkeld voor onderbouw, middenbouw en bovenbouw. Online vind je de complete informatie van deze lessen.



Pagina 14-17

Techniek in de klas en de zenuwspiraal

Suzan vertelt dat je met huis-, tuin- en keukenmateriaal al veel met techniek kunt doen in de klas. Zoals het maken van een zenuwspiraal.

Pagina 22

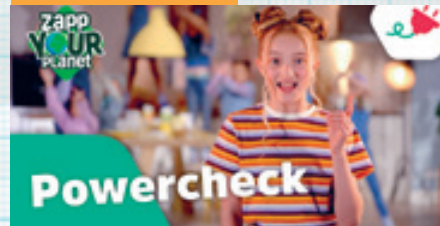
13 februari: Warmetruiendag

Kleingebaar, groot effect. Warmetruiendag laat zien dat besparen leuk, leerzaam en verbindend kan zijn. Doen jullie mee?

Meer, meer, meer over ELEKTRICITEIT

Allemaal leuke prikkels en links naar wetenswaardigheden over elektriciteit.

Pagina 8-9



Pagina 18-19

Elektriciteit uit de natuur

Elektriciteit komt grotendeels uit de natuur: zonlicht, wind, stromend water en zelfs diertjes kunnen energie leveren. Maar bliksem is volgens Arjan toch wel het meest indrukwekkend.

Pagina 23

Prijspuzzel: win een van de bouwsets

Los de puzzel op en win voor jouw groep 30 complete bouwsets voor het bouwen van een zenuwspiraal.

Energie besparen in de KEUKEN

Judith en Sander laten zien dat koken meer is dan alleen een recept volgen.

Pagina 10-13



Pagina 20-21

Bouwen aan techniek met Alliander

Alliander zet zich actief in voor het interesseren van jongeren voor techniek met een workshop voor groep 7/8.

LESSENSERIES RONDOM ELEKTRICITEIT

Op de volgende pagina's vind je drie lessen voor onderbouw, middenbouw en bovenbouw met het thema 'elektriciteit'. De lessen zijn gebaseerd op de SLO kerndoelen. Voor de didactiek wordt de cyclus van onderzoekend leren gebruikt. Er zit een opbouw in de mate van zelfstandigheid waarmee de

leerlingen experimenteren. De leerlingen ontdekken de effecten van statische elektriciteit, stroomkringen en materialen die wel of niet geleiden. Uiteraard wordt er ook onderzoek gedaan met alternatieve energiebronnen zoals wind en de zon. Bij dit alles staat verwondering centraal!

Verwondering!

Elke dag gebruiken wij elektriciteit. Voor het laten branden van een lampje, voor tandenpoetsen, koken, fietsen, autorijden en het digibord op school. We kunnen niet meer zonder. Als de elektriciteit uitvalt, merken we pas hoeveel we het gebruiken. Rond 1800 geloofde eigenlijk niemand dat elektriciteit zo'n belangrijke rol in ons leven zou gaan spelen. Het begon bij verwondering. Wetenschappers speelden met elektriciteit en de elektriseermachine gaf knallen en vonken. In 1820 vonden Michael Faraday en Joseph Henry een primitieve elektromotor uit. Natuurkundige Michael Faraday ontdekte in 1831 het principe van de elektromagnetische inductie en legde daarmee het fundament voor de dynamo en de elektromotor.

We kunnen nog verder terug de geschiedenis in. Het fenomeen statische elektriciteit werd zo'n 2.000 jaar geleden al ontdekt door de oude Grieken; als je met een ruwe vacht over een barnsteen wrijft, worden haren en andere lichte voorwerpen aangetrokken. Deze uitvindingen begonnen allemaal met verwondering en dat is juist wat we zo belangrijk vinden bij de leerlingen. Zie ook het SLO kerndoel op gebied van W&T, waarin

wordt omschreven dat W&T een manier is om nieuwsgierig naar de wereld te kijken. Het begint met verwondering: waarom is iets zoals het is? Vanuit die vragen zoeken we naar antwoorden of oplossingen en die leiden weer tot nieuwe vragen.

Onderzoekend leren

De didactiek van onderzoekend leren sluit hier haarfijn op aan. De didactiek is gericht op het vermeerderen van kennis en begrip van de wereld. Onderzoekend leren begint altijd met verwondering, of een vraag waarop je antwoord wilt krijgen. Door te leren via eigen ervaringen en nieuwsgierigheid, raken leerlingen intrinsiek gemotiveerd. Het sluit aan bij wat voor hen relevant is. Door ontwerpend en onderzoekend leren worden houding en vaardigheden, denkwijzen en kennis in samenhang ontwikkeld.



Ze oefenen belangrijke vaardigheden zoals: het samenwerken, oplossingsgericht werken, presenteren en reflecteren.

Coaching

De leerkracht vervult hierbij een coachende rol. Het is belangrijk dat leerlingen zelf invloed hebben op het onderzoeksproces. De mate van sturing varieert, met ruimte voor opbouw in zelfstandigheid. Zo kunnen leerlingen wennen aan deze manier van werken. Niet iedereen leert op hetzelfde tempo, en fouten maken hoort erbij. Juist daarvan leren ze en zetten ze stappen vooruit. Doorzetten als iets niet lukt is essentieel: als het lampje niet meteen brandt, zoek je een andere oplossing. Deze lessen richten zich op hands-on learning, waarbij leerlingen door actief te doen direct betrokken zijn bij hun leerproces. Ze doen praktische ervaring op, passen kennis toe en leren van hun fouten.

Ontdek circuit DE MAGISCHE KRACHT VAN STATISCHE ELEKTRICITEIT

VOOR GROEP 4 EN 5

MET DIT ONTDEK CIRCUIT LAAT JE DE LEERLINGEN UIT DE ONDER- OF MIDDENBOUW ZICH VERWONDEREN OVER STATISCHE ELEKTRICITEIT. WAT DOET STATISCHE ELEKTRICITEIT MET JE HAAR OF EEN LICHT VOORWERP? KUN JE IETS LATEN BEWEGEN? WANNEER WORDT IETS STATISCH EN WANNEER JUIST NIET?

Verwonderen

Leerlingen ervaren d.m.v. het uitvoeren van proefjes wat de kracht is van statische elektriciteit. Kerndoel 42 van de SLO speelt in deze les een grote rol: 'De leerlingen leren onderzoek doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid en elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur'. Daarnaast doen de leerlingen veel 21e eeuwse vaardigheden op zoals: goed waarnemen, systematisch onderzoeken, concluderen, presenteren en samenwerken.

Demonstratieproef

De les begint met een demonstratieproef. Het doel van deze demonstratieproef is om leerlingen te laten verwonderen en te laten voorspellen wat er gaat gebeuren als... Ze maken kennis met de werkwijzen van de werkbladen, die ze gaan gebruiken tijdens dit circuit.



Het circuit bestaat uit zeven proefjes met eenvoudige materialen, die de leerlingen zelfstandig kunnen uitvoeren. Je kunt ook voor meer of minder proefjes of dubbele proefjes kiezen. Het is belangrijk dat je de groepjes klein houdt, zodat iedereen betrokken blijft en kan experimenteren. De leerlingen voorspellen bijvoorbeeld in dit circuit of je de confetti omhoog kunt krijgen met de plastic lepel. Bij deze proef wrijven ze met een plastic lepel over een wollen sjaal, zodat hij statisch wordt.

Vervolgonderzoek

In het vervolgonderzoek verander je de materialen. Ze gebruiken nu een houten lepel. Daarnaast kun je het materiaal waarmee ze wrijven veranderen, naar bijvoorbeeld een katoenen doek. Het is belangrijk dat ze steeds één element veranderen, zodat ze de resultaten goed kunnen vergelijken. Daarnaast ontdekken ze of je iets kunt laten bewegen door statische elektriciteit, zoals een blikje of

een straal water. En wat gebeurt er als je twee ballonnen statisch maakt? Trekken ze elkaar aan of juist niet? Als laatste kun je ervoor kiezen de leerlingen deze proefjes te laten presenteren a.d.h.v. het werkblad. Dit biedt tevens de mogelijkheid om de proef te bespreken. Hierdoor krijg je meer verdieping in je les. Wellicht ontstaan er nieuwe vragen...

Hoe leren de leerlingen?

De leerlingen onderzoeken statische elektriciteit net als echte wetenschappers. Hierbij spelen observeren, jezelf vragen stellen, dingen vergelijken, concluderen en nieuwe vragen bedenken een centrale rol. Dit doen ze gestructureerd a.h.v. de ontwerpcyclus.



Via de QR-code vind je alle benodigde info over deze lessenserie



Onderzoekend leren

GAAT ER BIJ JOU AL EEN LAMPJE BRANDEN?

VOOR GROEP 6 EN 7

MET DIT ONDERZOEKEND LEREN CIRCUIT LAAT JE DE LEERLINGEN ONTDEKKEN HOE JE EEN GESLOTEN STROOMKRING KAN MAKEN. BIJVOORBEELD OM EEN LAMPJE TE LATEN BRANDEN, EEN VliegWIEL TE LATEN DRAAIEN OF EEN ALARM AF TE LATEN GAAN. LEERLINGEN LEREN OOK DAT JE MET ANDERE ENERGIEBRONNEN, ZOALS WIND EN ZON, OOK EEN LAMPJE KUNT LATEN BRANDEN. MAAR OOK EEN MOLEN KUNT LATEN DRAAIEN, OF ZELFS EEN AUTO KUNT LATEN RIJDEN.

Dit circuit is niet alleen leuk om te doen maar hiermee laat je de leerlingen veel leren op gebied van elektriciteit en nadenken over duurzaamheid. De les is gebaseerd op: Kerndoel 42 en kerndoel 39 van de SLO. Specifiek voor deze les: 'De leerlingen leren dat er stroom rondgaat in een gesloten circuit en dat je daar verschillende energiebronnen voor kunt gebruiken.' Maar ook kerndoel 39: 'De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.' Je leert de leerlingen nadenken over de vragen: "Kun je fossiele brandstof oneindig verbruiken of zijn er alternatieven?" "Wat

kun je thuis doen, of wat kan de school doen om te verduurzamen?"

Demonstratieproef

De les begint met een demonstratieproef. Het doel van deze demonstratieproef is om leerlingen te laten verwonderen en te voorspellen wat er gaat gebeuren als... Het circuit bestaat uit acht proefjes, die de leerlingen zelfstandig kunnen uitvoeren. Het zijn er veel en niet iedereen hoeft alle proefjes te doen. Maar veel onderzoeksplekken bieden de mogelijkheid om met kleine groepjes te werken. Zo blijft iedereen betrokken door ook zelf te experimenteren.

Stroomkring

In deze les maken de leerlingen op verschillende manieren een stroomkring met als energiebron een batterij. De energie wordt zichtbaar of hoorbaar, doordat er een lampje gaat branden, een vlieg wiel gaat draaien of er een alarm afgaat. Vervolgens onderbreken ze de stroomkring, door er een schakelaar tussen te zetten. Daarna maken ze een stroomkring met als energiebron de zon. De opgewekte energie wordt

zichtbaar, doordat de wieken gaan draaien, een lampje gaat branden of een auto gaat rijden. Omdat je niet altijd zon hebt, kun je ook een lamp gebruiken. Ook maken ze een stroomkring met wind als energiebron. De opgewekte energie wordt zichtbaar, doordat er een ledlampje gaat branden. Omdat je geen wind in de klas hebt, kunnen de leerlingen een föhn gebruiken.



Hoe leren de leerlingen?

Ze ontdekken in dit circuit hoe een stroomkring werkt m.b.v. proefjes. Ter ondersteuning en om dit systematisch te kunnen doen, gebruiken ze werkbladen. Deze zijn gebaseerd op de cyclus van het onderzoekend leren. Het is de bedoeling dat de leerlingen steeds zelfstandiger gaan onderzoeken. In deze fase bedenken de leerlingen zelf hoe ze het onderzoek kunnen uitvoeren met de materialen, die op tafel liggen.

Via de QR-code vind je alle benodigde info over deze lessenserie



Onderzoekend leren

MET STROOM GAAT ALLES AAN?

VOOR GROEP 7 EN 8

KAN EEN CITROEN STROOM GELEIDEN? GELEIDT PLASTIC OF METAAL STROOM? KAN WATER STROOM GELEIDEN? WAT GEBEURT ER ALS JE ZOUT IN HET WATER DOET? MET DEZE LES KUNNEN LEERLINGEN DIT ZELF TESTEN. DOOR DEZE VRAGEN EN ZELFGEMAAKTE VRAGEN MAAK JE LEERLINGEN NIEUWSGIERIG EN RAKEN ZE AUTOMATISCH ACTIEF BETROKKEN BIJ DE LES.

Door dit leuke maar vooral ook leerzame circuit leren de leerlingen veel over het geleiden van stroom en daarnaast bied je ze vaardigheden om te onderzoeken. Deze kennis en vaardigheden zijn gebaseerd op SLO kerndoel 42: 'De leerlingen leren onderzoek doen met materialen en natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid en elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.' Ze leren specifiek met deze les dat sommige materialen stroom geleiden en andere niet. Ook oefenen ze onderzoeksvaardigheden zoals: goed waarnemen, systematisch onderzoeken, concluderen, presenteren en samenwerken.

Demonstratieproef

De les begint met een demonstratieproef. Om de leerlingen te enthousiasmeren, kun je hiervoor een plasmabol gebruiken, of één van de vijf proefjes van het circuit.



De leerlingen kunnen de proefjes zelfstandig uitvoeren. Je kunt ervoor kiezen om meer of minder proefjes op te stellen. Het belangrijkste is, dat je de groepjes klein houdt, zodat iedereen betrokken blijft en kan experimenteren. Als je de leerlingen een proefje laat presenteren, oefenen ze niet alleen met presenteren, maar heb je tevens de mogelijkheid om de proef te bespreken en verdieping aan te bieden. Wellicht ontstaan er nieuwe vragen... In dit circuit zit ook bewust een proef van het voorafgaande circuit uit de middenbouw: Maak een stroomkring met als energiebron een batterij. Door herhaling aan te bieden, krijgen de leerlingen de mogelijkheid oude kennis te koppelen aan nieuwe informatie (Deep Learning). En je kunt de opgedane kennis weer uitbreiden door de leerlingen uit te dagen om meerdere lampjes te laten branden (parallel- en serie-schakeling). Denk bijvoorbeeld maar aan de kerstboomverlichting.

Bij een andere proef testen de leerlingen welke materialen er stroom geleiden. De materialen zoals plastic, hout, en metaal legt de leerkracht klaar. Na deze testen worden de leerlingen uitgedaagd zelf andere materialen uit de klas te testen.

Onderzoeksvragen

Vervolgens proberen ze zelf een onderzoeksvraag op te stellen. Met de vragen daag je de leerlingen uit om te onderzoeken of groente, fruit of water stroom kan geleiden. Dit testen de leerlingen met speciaal daarvoor gemaakte materialen. Deze staan beschreven in de lesbeschrijving (zie QR-code). Ter verdieping kun je vervolgvragen stellen. Bijvoorbeeld: Wat gebeurt er als je zout in het water gooit? En waarom vind je geen stopcontact in de douchecabine? En van wat voor materiaal is stroomdraad gemaakt?



Hoe leren de kinderen?

Tijdens dit circuit gaan de leerlingen zelf op onderzoek uit met de materialen die klaarliggen op tafel. Bij sommige proefjes moeten ze ook zelf materialen zoeken om te onderzoeken. Daarnaast worden de leerlingen uitgedaagd om zelf nieuwe onderzoeksvragen op te stellen voor een vervolgonderzoek.

Via de QR-code vind je alle benodigde info over deze lessenserie



Meer, meer, meer, spanning

OP DEZE TWEE PAGINA'S HEBBEN WE ALLEMAAL LEUKE, INTERESSANTE EN HANDIGE LINKS GEPLAATST. ZO KOM JE VAN ALLES TE WETEN OVER ELEKTRICITEIT.

ONDERBOUW



Pats Boem Kledder!

Stroom + hijskraan (afl. 12)

Spelprogramma van SchoolTV voor kleuters over techniek.



ONDERBOUW



ERNST & BOBBIE

Een vrolijke video over de stroomstoring en de avonturen bij de politie. En ook nog de link naar de songtekst...



ONDERBOUW

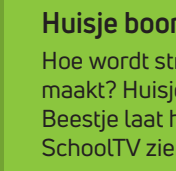


Universiteit

Een leuk Plusproject van de Kleuter Universiteit. Het boek is van Lucas Arnoldussen.



ONDERBOUW



Huisje boompje

Hoe wordt stroom gemaakt? Huisje Boompje Beestje laat het op SchoolTV zien.



ONDERBOUW



Slang bezweren?

Een proefje om zelf elektriciteit te maken met een stroomslang.



ONDERBOUW



BOEK: Wat is elektriciteit?

Kay Barnham schreef er een boek over.



ONDERBOUW + MIDDENBOUW



ENERGIE IN HUIS

SchoolTV. Een interactieve plaat met punten die verwijzen naar educatieve video's.



MIDDENBOUW + BOVENBOUW



NEMO SCIENCE LESSEN

Voor midden- en bovenbouw heeft Nemo enkele leuke lessen uitgewerkt.

- Werkblad Hoe maak je een elektrospel? 1
- Bijbehorende video (vanaf 26:00) 2
- Werkblad Ontwerp een schakelaar 3



ALLE GROEPEN



DIVERSE VERZAMELPAGINA'S

Met lessen, proeven et cetera.

- Lessenserie energie/elektriciteit 1
- Proefjes met elektriciteit 2
- Lessenserie elektriciteit Basis 3
- Lessen techniek in het BO
 - stroom in huis 4
 - zenuwspiraal 5
- Encyclopedie 6



KINDEREN VOOR KINDEREN



Het lied 'Power Check' gemaakt voor Zapp Your Planet gaat over zuinig zijn met energie. Ook een QR code naar een dance tutorial zodat jullie net zo kunnen leren dansen als in de videoclip!



MIDDENBOUW



Uitleg van een stroomkring

Wat is elektriciteit? Uitleg voor kinderen...



MIDDEN & BOVEN



Hoe werkt een trein?

Techlab in de klas



MIDDEN & BOVEN



Hoe werkt elektriciteit

Een video van elektriciteitscentrale tot stopcontact door SchoolTV.



MIDDEN & BOVEN



Junior energie coach

Een educatief project over energieverbruik. Doe mee vóór 27 oktober.



MIDDEN & BOVEN



Kids Week in de klas

Lesson-up.



MIDDEN & BOVEN



BOEK: Elektrolab

Geschreven door Ed Sobey.



BOVENBOUW



Energieke scholen

Over energie besparen en een gezond binnenmilieu op school.



BOVENBOUW



Digi-Doener!

Ontdek de wereld van elektronische besturingssystemen.



BOVENBOUW



Crocodile Clips

Is een spaanse website maar het programma zelf is wel in het engels.



BOVENBOUW



De energie(r)evolutie

Ontwikkeld door Green Peace. Speel met je leerlingen de energie(r)evolutie na.



BOVENBOUW



Maak je eigen alarmsysteem

Maak je eigen deurmat alarmsysteem samen met Prof. Dr. TestKees!



ALLE GROEPEN



MODULE'S ELEKTRICITEIT VOOR GROEP 1/8

MAAK KUNDE



Nog meer interessante technieklessen vind je op Techportal.nl

LEREN DENKEN ALS EEN DOENER BEGINT HIER

Nadenken, ontwerpen, doen!

Prikkel elk talent met leuke lessen.





Energiebesparen in de keuken

LEREN DOOR
TE DOEN IN HET
FOODLAB

SG Newton
dare to discover

WITTE LABJASSEN, KOOK-
PLATEN, MICROSCOPEN,
KEUKENSCHORTEN, EEN
STROOMMETER...

DE ATTRIBUTEN IN HET
FOODLAB VAN SG NEWTON
IN HOORN LATEN ZIEN
DAT HIER NIET ALLEEN
GEKOOKT WORDT. HIER
KRIJGEN LEERLINGEN
VAN GROEP 7 EN 8 FOOD-
LAB-LESSEN ONDER
BEGELEIDING VAN JUDITH
DE VRIES, SANDER
GARRELTS EN PETER
HOOGLAND. HUN DOEL?
LATEN ZIEN DAT KOKEN
VEEL MEER IS DAN ALLEEN
EEN RECEPT VOLGEN.
HET IS WETENSCHAP,
TECHNIEK EN BEWUST
OMGAAN MET GROND-
STOFFEN EN ENERGIE.

Technisch onderwijsassistent Judith de Vries werkt al 26 jaar in het onderwijs, onder andere als technisch onderwijsassistent voor NaSk, biologie en het keuzevak procestechniek. Natuur- en scheikunde-docent Sander Garrelts heeft een laboratoriumachtergrond en geeft inmiddels al 7 jaar les in natuur- en scheikunde. Collega Peter Hoogland is docent digitale geletterdheid en biologie en heeft een achtergrond van 24 jaar lesgeven in koken, serveren en brood/banket. Voldoende kennis en ervaring dus om samen een sterke drijvende kracht te vormen achter het foodlab; een initiatief waarbij basisschoolleerlingen zélf aan de slag gaan in een echt laboratorium.

Foodlab

In het foodlab draait alles om experimenteren waarbij in groepjes wordt samengewerkt. Via proefjes en productontwikkeling wordt ontdekt wat er allemaal komt kijken bij voedselproductie. Judith: "We bieden de groepen 7 en 8 van basisscholen lessen aan van zo'n 90 minuten. Het is een hele actieve en praktische les waarbij alle zintuigen worden geprikkeld. En ieder jaar hebben we weer nieuwe thema's, zodat een leerling die in groep 7 zit, volgend jaar ook weer mee kan in groep 8."

Witte labjas

De leerlingen komen zodra ze binnenkomen, in een andere wereld. "Het begint al met die labjas", vertelt Judith. "Zodra die aangaat, zie je dat er wat verandert bij de kinderen. Ze voelen zich ineens serieus, alsof ze écht onderzoeker zijn. En dat zijn ze dan natuurlijk ook. Spannend is het ook, want zo'n grote school kan best intimiderend zijn als je zelf op de basisschool zit." Sander vult aan: "Niet alle leerlingen weten wat hen te wachten staat als ze hier komen. Want de ene leerkracht vertelt de leerlingen van tevoren dat ze naar het foodlab gaan, maar soms is het ook een verrassing. De reacties van de kinderen zijn allebei even leuk: diegenen die al wisten waar ze heen gingen, komen vaak met een stortvloed aan vragen voordat we

"Zodra die labjas aangaat, zie je dat er wat verandert bij de kinderen."

zijn begonnen. En is het een verrassing, dan komen de vragen vanzelf!"

Van suiker tot mayonaise

In het foodlab worden geen gerechten gemaakt. In de lessen ligt de focus onder andere op conserveren. Welke conserveringsmethoden zijn er? Zo kun je producten bijvoorbeeld lang bewaren door zout, zuur of suiker toe te voegen. Vorig jaar stond suiker centraal. Leerlingen maakten nougat en onderzochten verschillende soorten suiker.



**Ook je klas aanmelden
voor het foodlab?
Dat kan via het
inschrijfformulier.**



Scan de
QR-code
en kom bij
ons langs.

“We willen laten zien dat je in de keuken energie kunt besparen door producten langer houdbaar te maken.”



© Guillaume Groen

Judith: “Welke toepassingen zijn er, kun je het verwarmen en hoe gebruik je het? We lieten het verschil tussen kristal- en poedersuiker zien. Voor het blote oog is het heel anders, maar onder de microscoop blijkt het er hetzelfde uit te zien. Leuk om dan de verbazing van de leerlingen te zien.”

Komend schooljaar gaan de leerlingen aan de slag met onder andere tafelzuur, jam, roomkaas en mayonaise. Sander: “Zo leren de leerlingen bijvoorbeeld bij tafelzuur hoe fermentatie werkt en meten ze de pH-waarde van verschillende zuren. En waarom je met tafelzuur producten langer kunt bewaren. Ook doen we een verrassende proef met cola, want wist je dat daar ook zuur in zit? Je proeft het alleen niet, omdat er zoveel suiker in zit.”

Productieproces

Bij het maken van mayonaise staat het mengen van vet en water centraal. “Een lesje emulgatie in de praktijk”, zegt Sander. Judith vult aan: “In al onze lessen laten we zien wat er allemaal komt kijken bij de voedselproductie, want bij mayonaise bijvoorbeeld hoort ook de verpakking. De leerlingen ontwerpen daarom hun eigen verpakking en leren wat er op een etiket hoort te staan. Dat is ook onderdeel van het productieproces.” Door dit proces worden de leerlingen bewust van hoe je van een grondstof naar een eindproduct komt. En dat het secuur en veilig volgen van het recept daarbij heel belangrijk is. “Anders krijg je gewoonweg niet het eindproduct dat je wilt.”

Energie besparen en bewustwording

Het mag inmiddels duidelijk zijn: Het foodlab is meer dan koken. Het gaat naast conserveren ook over energieverbruik, duurzaamheid en bewustwording. “We willen laten zien dat je in de keuken energie kunt besparen door producten langer houdbaar te maken”, zegt Sander. “Voedseltechniek is ook techniek. Hoe houd je voedsel langer goed zonder energiever-

slindende koelkasten? Dat is net zo goed duurzaamheid. Je hoeft je tafelzuur of mayonaise namelijk niet in de koelkast te bewaren. En al onze proefjes zijn aardgasvrij. Dat past bij de tijd waarin we leven.” “Koken is leuk”, zegt Judith, “maar het is zoveel meer dan dat. Het gaat om nauwkeurig werken, veiligheid, chemische processen, etikettering en vooral: bewustwording.”

De lessen sluiten aan bij een bredere benadering van duurzaamheid. Op school worden leerlingen gestimuleerd om na te denken over energiegebruik thuis: Hoe lang staat die lamp aan? Hoeveel stroom kost een avond gamen? Sander: “We dagen de jongeren geregeld uit: gebruikt de wasmachine of droger van je ouders meer dan jouw laptop of game-apparaat? Dat zet ze aan het denken.”

Leren ontdekken wat je leuk vindt, of juist niet

Naast het overbrengen van kennis willen Judith en Sander vooral nieuwsgierigheid wekken. “We willen dat ze ontdekken waar hun interesses liggen”, zegt Judith. “Of je het nou leuk vindt of niet – ook dat is waardevol. Je krijgt een beter beeld van wat je op de middelbare school kunt verwachten.” En dat begint allemaal in het foodlab, waar



Doe de proef

Een ei koken: met of zonder deksel

In deze proef ontdekken leerlingen of het koken van een ei sneller gaat met of zonder deksel op de pan. Een praktische, onderzoekende les waarin meten, vergelijken en energie besparen centraal staan.



wetenschap en praktijk samenkomen in een nougatblok, potje tafelzuur of een zelfgemaakte tube mayonaise.



© Guillaume Groen



Doe de energiecheck

Laat je leerlingen ontdekken hoe energielabels werken en leer ze welke apparaten veel stroom verbruiken. Ze oefenen met vergelijken, opzoeken en bewust kiezen voor energiezuinige apparaten.



“In al onze lessen laten we zien wat er allemaal komt kijken bij de voedselproductie, want bij mayonaise bijvoorbeeld hoort ook de verpakking. De leerlingen ontwerpen daarom ook hun eigen verpakking.”

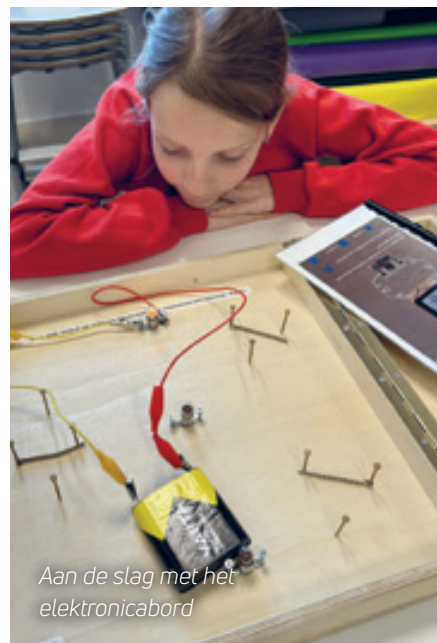
LEERKRACHT AAN HET WOORD:

Techniek in de klas? Gewoon doen!

“TECHNIEK? DAAR HAD IK EERST OOK NIET ZOVEEL MEE”, LACHT SUZAN BREEDIJK, LEERKRACHT VAN GROEP 6 OP HET DRIESPAN IN ENKHUIZEN. “MAAR TOEN IK ZO’N TIEN JAAR GELEDEN HET PET-EVENT BEZOCHT – EEN SOORT HUISHOUDBEURS, MAAR DAN OVER TECHNIEK – GING ER ECHT IETS BIJ ME AAN. KINDEREN LIEPEN DAAR MET OPEN MOND ROND, VOL ‘OH’S’ EN ‘AH’S’. TOEN DACHT IK: DIT MOETEN WE OOK IN DE KLAS DOEN!”

Op de basisschool is het doel zoveel mogelijk van alles mee te geven. Dus diep ingaan op bijvoorbeeld techniek, daar is niet altijd ruimte voor. Suzan geeft dan ook ‘van alles wat’ aan haar groepen. En ja, dus ook techniek. Suzan: “Dat klinkt misschien spannend, zeker als je zelf geen technicus bent, maar volgens mij hoeft dat geen belemmering te zijn. Ik ben zelf een leek, dus ik snap heel goed dat collega’s denken: waar begin ik? Maar juist omdat je zelf een leek bent, kun je het vaak nog beter uitleggen aan kinderen.”

Techniek zonder dure spullen
“De lessen hoeven ook echt niet ingewikkeld of duur te zijn”, vervolgt Suzan. “Je kunt al zoveel doen met huis-, tuin- en keukenmateriaal. Of je kunt de techniek-



Aan de slag met het elektronica bord



Suzan Breedijk voor de klas

lessen aan andere lessen koppelen door locaties te bezoeken. Zo hadden we het afgelopen schooljaar het thema ‘Energie’. We koppelden het aan natuur & techniek, maar ook aan geschiedenis en aardrijkskunde. Zo zijn we naar het Stoommachinemuseum geweest voor de geschiedenisles en naar een gemaal voor de aardrijkskundeles.” Maar, Suzan haalt vooral zoveel mogelijk lesmateriaal de les in. Suzan: “Het is natuurlijk harstikke leuk om een locatie te bezoeken, maar dat vergt ook veel organisatie. Ik gebruik daarom graag lesmateriaal van partijen uit de regio. Zoals de leskisten van het Martinuscollege of een elektronica bord dat via ESPEQ te leen is, soms zelfs mét gastdocent.”

Van theorie naar praktijk – en weer terug

Het elektronica bord heeft Suzan bij het PET-event gezien en gebruikt dat vaak in haar technieklessen. “We gaan dan niet direct met het elektronica bord aan de slag, maar starten eerst met theorie. En dat zijn best pittige teksten, hoor! Maar, dat is

goed voor hun woordenschat en ze leren de theoretische kant van hoe energie werkt. Daarna gaan ze aan de slag: draadjes verbinden, lampjes laten branden. En als het niet werkt? Dan zoeken ze uit waar het aan ligt. Ze zijn zo gewend: je drukt op een knop en het licht gaat branden. Maar nu zien ze dat als het snoetje niet vastzit, het lampje echt niet gaat branden. Door het zelf te doen, leren ze hoe een stroomkring werkt. Geweldig hoe verwonderd en enthousiast de kinderen dan zijn: techniek is leuk!”

Ook kinderprogramma’s als Klokhuus en Snapje? gebruikt Suzan graag. Suzan: “Daar zijn hele leuke afleveringen te vinden die over techniek gaan. Zo neem ik in de les ook een micro:bit mee, een eenvoudig programmeerbaar computertje. Dat vinden ze overigens geweldig. En dan

“Meiden zijn vaak juist heel goed in het fijne werk. Die draadjes en gaatjes? Laat dat maar aan hen over!”

kijken we samen het programma op Klokhuus over de micro:bit. En op Snapje? staat bijvoorbeeld ook een aflevering over de stroomkring. Die bekijken we dan nadat we met het elektronica bord hebben gewerkt.” Als afsluiter verwerken de leerlingen hun kennis in een poster of een artikel. “Dan blijft het beter hangen. Ze leren verbanden leggen. En het mooiste? Ze willen het thuis ook gaan proberen!”

Jong geleerd...

Kinderen maken rond groep 8 al keuzes voor hun toekomst. Suzan: “Het is wetenschappelijk bewezen dat als kinderen voor

hun tiende jaar kennis met iets maken, er een grotere kans is dat ze daar later iets mee gaan doen. Daarom is het zo belangrijk dat ze voor hun tiende al kennismaken met techniek. Want we zullen in de toekomst veel mensen nodig hebben die thuis zijn in de techniek. Techniek zit in alles, ook in de zorg. Je kunt er alle kanten mee op.” Geldt dat voor zowel jongens als meisjes? Want, wat betreft het hardnekkige vooroordeel dat techniek ‘voor jongens’ is... “Zeker niet alleen voor jongens! Sterker nog: meiden zijn vaak juist heel goed in het fijne werk. Die draadjes en gaatjes? Laat dat maar aan hen over!”



Win dit complete pakket met de prijspuzzel op pag. 23!

ZENUWSPIRAAL

DE ZENUWSPIRAAL IS AL EEN OUD SPELLETJE DAT ALTIJD LEUK IS OM TE DOEN. NOG LEUKER IS OM HET ZELF TE MAKEN. EEN ZENUWSPIRAAL KAN MET WEINIG MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN GEMAAKT WORDEN. TECHNISCHE KENNIS HEB JE ER OOK NIET VOOR NODIG. HET IS VOORAL EENS PROBEREN!

Benodigde materialen:

- een batterijhouder
- een lamp of actieve speaker
- een weerstand van 47 ohm
- een grote paperclip van 55 mm
- een kleine paperclip van 33 mm
- punaises
- een plankje hout (kan van een pallet)
- batterij
- een hamer
- een striptang
- een lijmpistool
- een priem of spijker

Phet gelijkstroom simulator:



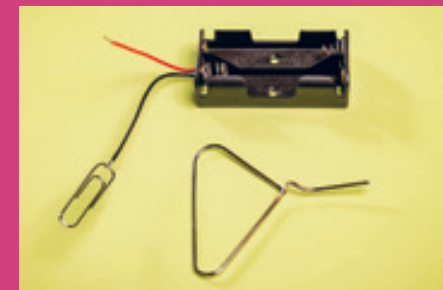
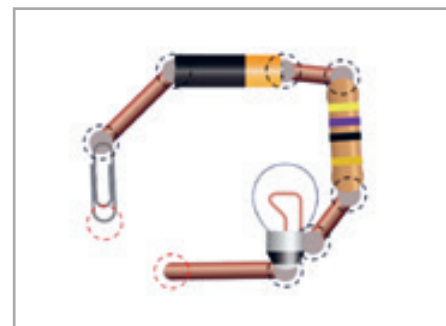
Scan de QR-wcode om gebruik te maken van de online simulator.

Alternatieve materialen

Met de grote paperclip kun je niet een specifiek figuur buigen. Wanneer je de paperclip vervangt voor ijzerdraad kun je een groter of ander figuur maken dan in het voorbeeld staat aangegeven. Wil je liever geen houten blokjes op maat zagen, kun je ook gebruikmaken van stevig karton of kleine doosjes. Met deze aanpassingen en wat gekleurd papier en verf kun je er een persoonlijk spel van maken.

Plus opdracht

Via de Phet gelijkstroom simulator kun je aan leerlingen laten zien dat alleen een gesloten stroomkring een apparaat of lamp kan laten branden. In deze simulator kun je ook onderzoeken welke materialen geleidend zijn, zoals de paperclip in het werkstuk. Hieronder zie je daar een voorbeeld van. Dit is een schematische weergave van de stroomkring uit het werkstuk.



STAPPENPLAN:

- 1 Buig de grote paperclip open in de gewenste vorm.
- 2 Maak de kleine paperclip vast aan de zwarte draad van de batterijhouder. Het is makkelijk als je een stukje stript, dan kun je de kern van het draad vast draaien aan de paperclip en hoeft je niet te solderen.
- 3 Maak met de priem of een spijker een gaatje in het hout. Hier kun je de grote paperclip in zetten.



- 4 Draai het korte pootje van het lampje om de grote paperclip.

- 5 Draai de pootjes van de weerstand om de 2 punaises, zodat de weerstand er tussen komt.

- 6 Maak aan 1 punaise het rode draad van de batterijhouder vast. Wanneer je een stukje stript, kun je de kern van de batterijhouder beter eromheen draaien.

- 7 Maak beide punaises vast in het hout. Sla dit met een hamer vast. Zorg dat de punaise waar alleen weerstand aan zit, over het lange pootje van het lampje komt.



- 8 Test of het lampje gaat branden wanneer je de twee paperclips tegen elkaar houdt.

- 9 Lijm vervolgens met het lijmpistool de batterijhouder en de grote paperclip vast aan het hout.



ELEKTRICITEIT IS INMIDDELS
ZO VANZELFSPREKEND IN
ONS DAGELIJKS LEVEN, DAT
WE SOMS VERGETEN HOE EN
WAAR HET EIGENLIJK WORDT
OPGEWEKT. DENK AAN STOP-
CONTACTEN, LICHTKNOPPEN
EN OPLADERS; ALLEMAAL
AFHANKELIJK VAN ELEKTRI-
CITEIT DIE ERGENS VANDAAN
MOET KOMEN. EN DAT 'ER-
GENS' IS VAAK DE NATUUR:
ZONLICHT, WIND, STROMEND
WATER EN ZELFS DIERTJES
KUNNEN ENERGIE LEVEREN.
HET MEEST INDRIKWEK-
KENDE VOORBEELD IS TOCH
WEL BLIKSEM. HOVENIER EN
TECHNIEKDOCENT ARJAN
BESSELING WEET ER ALLES
VAN. HIJ GEEFT LES IN
BASISTECHNIEK OP VONK
GROOTEBROEK, ONDER
ANDERE OVER ENERGIE.



Elektriciteit uit de natuur

Bliksem

Van alle natuurlijke bronnen van energie is bliksem misschien wel de meest spectaculaire: een natuurverschijnsel vol brute kracht en pure spanning. Nou heeft iedereen wel eens bliksem gezien, maar wat is het eigenlijk? Arjan: "Bliksem is een enorme vonk elektriciteit die in de lucht ontstaat tijdens een onweersbui. Het gebeurt wanneer er een grote ophoping van elektrische ladingen in de wolken, of tussen de wolken en de grond is. Op een gegeven moment wordt de spanning zo hoog, dat er een bliksemschicht ontstaat. En dit gaat echt razendsnel: bliksem is sneller dan een knipoog en kan temperaturen bereiken die heter zijn dan het oppervlak van de zon."

Maar bliksem is niet alleen heet en snel, het bevat ook heel veel energie. Een gemiddelde bliksemschicht levert ongeveer 1 miljard joule (1 gigajoule) aan energie. Omgerekend is dat zo'n 280 kilowattuur (kWh). Een gemiddeld huishouden in Nederland gebruikt ongeveer 10 kWh per dag. Dat betekent dat je met één bliksemschicht bijna een maand lang stroom zou kunnen hebben! Indrukwekkend, toch?! Dus we kunnen bliksem als energiebron gebruiken? Arjan: "Bliksem is onvoorspelbaar en komt maar heel kort voor. De enorme stroomstoot is moeilijk op te vangen en al helemaal lastig op te slaan. Daarom gebruiken we andere, betrouwbaardere bronnen van elektriciteit."

Wist je dat...

Met de energie uit één bliksemschicht kun je ongeveer:

- 2800 uur een lamp van 100 watt laten branden
- 280 keer een wasmachine laten draaien
- 20.000 telefoons opladen



Andere vormen van natuurlijke elektriciteit

"Wat nu het meest gebruikt wordt, zijn zonnepanelen en windmolens", vervolgt Arjan. "Toch hebben die ook hun beperkingen. Zonne-energie heb je natuurlijk alleen overdag. En als iedereen tegelijk zonnepanelen gebruikt, ontstaat er een overschot aan stroom. Opslaan kan wel, maar batterijen zijn duur, zo'n 10.000 tot 20.000 euro, dit zal niet iedereen zich kunnen permitteren, daarnaast is zo'n batterij ook weer in één nacht leeg." Ook wetgeving speelt hierin een rol. "Vroeger kreeg je nog via de salderingsregeling geld terug voor de stroom die je aan het net leverde, maar dat wordt nu steeds minder aantrekkelijk. Straks moet je misschien zelfs betalen voor teruglevering. En dan krijg je dat mensen hun systeem gewoon uitzetten. Tja, dan valt het principe van die duurzame natuurenergie natuurlijk deels weg." Zonne-energie is trouwens niet alleen geschikt voor het opwekken van grote hoeveelheden elektriciteit. Je ziet het ook terug in kleine, slimme toepassingen. Arjan: "Zelfs mijn horloge werkt op zonne-energie. Ooit gekregen, hoor. Vond het wel leuk, niet speciaal uitgezocht."

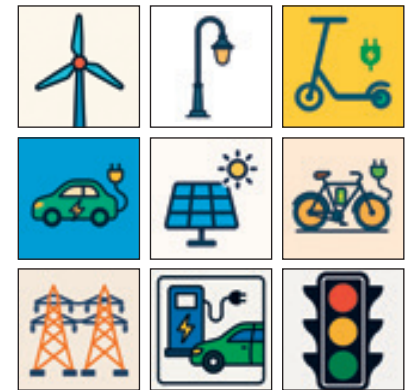
Ook windenergie is een populaire bron van energiewinning, vertelt Arjan: "Een windmolen kan 24 uur per dag draaien," legt Arjan uit. "Maar een grote windmolen zet je niet zomaar in je tuin. Met een kleine windmolen kun je wel je licht laten branden, maar dat kan nu ook heel duurzaam met een ledlamp."

Waterkracht

Naast zonne- en windenergie is ook waterkracht een natuurlijke energiebron. Arjan: "Vroeger had je het scooprad, tegenwoordig wekken we energie op uit getijden en uit het verschil tussen zout en zoet water, zoals bij de proef op de Afsluitdijk, dat heet blue energy." Toch is grootschalige toepassing lastig. "Er is wel veel water, maar vaak te weinig geschikt oppervlak. En zoet water is kostbaar."

Weetjes over bliksem:

- Bliksemlitsen kunnen wel 30.000 graden Celsius worden. Dat is vijf keer heter dan het oppervlak van de zon.
- Elke seconde flitsen er wereldwijd ongeveer 100 bliksemschichten.
- De meeste bliksem ter wereld komt voor boven het Maracaibomeer in Venezuela. Daar bliksemt het wel 260 keer per uur.
- Bliksem kan niet alleen van een wolk naar de grond gaan, maar ook van wolk naar wolk en zelfs van de grond naar de wolken.



Buurtbingo

Vonk is vooral een school die bekend staat om het werken met groen en dieren, maar wat vind je nou eigenlijk allemaal aan elektriciteit in je eigen groene omgeving? Speel met de klas de buurtbingo. Wat kunnen jullie allemaal vinden van de kaart, of hebben jullie nog iets extra's gevonden?

De bingokaart vind je via deze QR-code.



Een elektrisch dier

En alsof de natuur nog niet indrukwekkend genoeg is, zijn er ook dieren die zelf elektriciteit kunnen opwekken, zoals de sidderaal. Dit is een vis uit Zuid-Amerika die stroomstoten gebruikt om prooi uit te schakelen, of zichzelf te verdedigen. Arjan: "Die schokken kunnen oplopen tot wel 600 volt, genoeg om een mens een flinke opdoener te geven. Een elektroklap zeg maar."

Elektriciteit in de natuur is overal: van zonnestralen tot zeewater, van wind tot woest weer. En zelfs in levende wezens. Bliksem is misschien het meest indrukwekkende voorbeeld, maar de natuur zit vol creatieve oplossingen voor energie. Wie weet waar we in de toekomst nog energie uit kunnen halen; misschien zelfs uit een sidderaal?

Samen bouwen aan **techniek**



“Wij willen kinderen techniek echt laten beleven en dat kan in het Experience Center in Bolsward”

alliander

ALLIANDER IS HET BEDRIJF DAT ERVOOR ZORGT DAT JE THUIS COMFORTABEL KUNT WONEN; HET LEVERT ENERGIE, VERWARMT JE HUIS EN ZORGT ERVOOR DAT HET LICHT BRANDT.

MAAR HOE ZORGEN ZE ERVOOR DAT DIT IN DE TOEKOMST OOK NOG MOGELIJK IS? EN WIE ZORGEN ER EIGENLIJK VOOR DAT DIT ALLEMAAL SOEPEL BLIJFT DRAAIEN?

Henry Koenhen werkt inmiddels zeven jaar bij Alliander en is verantwoordelijk voor het onderdeel Arbeidsmarkt & Onderwijs. Henry: “Ik werk samen met het onderwijs om kinderen en docenten bewust te maken van de energietransitie. En het werkveld dat daar de komende 30 jaar bij komt kijken. Mijn doel is om kinderen te interesseren voor techniek en hen te laten zien welke kansen de energiewereld biedt. Het is belangrijk dat zij begrijpen wat er nodig is om bijvoorbeeld een lamp te laten branden. Dit vergroot hun kennis over energie en draagt bij aan milieubewustzijn.”

Jongeren en techniek

Wat doet Alliander om jongeren te interesseren voor dit vakgebied? Henry: “Wij willen kinderen techniek echt laten beleven en dat kan in het Experience Center

in Bolsward dat we samen met ketenpartners hebben ingericht. Hier kunnen kinderen in de leeftijd van 6 tot 12 jaar op een leuke en interactieve manier kennis maken met energie. Door het volgen van workshops doorlopen ze alle stappen die energie aflegt. Dus, vanaf het opwekken van energie door een windturbine op het IJsselmeer, naar transport via hoogspanningskabels, tot het aansluiten van een meterkast.”

Uitdagingen energietransitie

Er is momenteel veel aandacht voor de energietransitie en dat neemt grootse uitdagingen met zich mee voor Alliander. Henry: “We willen natuurlijk zoveel mogelijk woningen en bedrijven aansluiten, maar de uitbreiding op de snelwegen, zoals bij Tennet, is momenteel een uitdaging.

Daarnaast merken we dat er onvoldoende mensen beschikbaar zijn om alle nieuwe transformatorhuizen aan te sluiten. De energiebranche biedt een veelzijdig werkveld, maar er is veel behoefte aan extra personeel. Zo is er een enorme vraag naar monteurs en engineers, op zowel MBO als HBO-niveau. Ook zijn er net-architecten nodig om te zorgen dat ons netwerk toekomstbestendig blijft.”

Technologie en innovatie

Alliander draagt actief bij aan het inzetten van alternatieve energiebronnen. Henry: “Zo worden we als netwerkbeheerder betrokken bij initiatieven rondom innovaties zoals aqua- en geothermie. We kijken daarbij naar hoe we de warmte uit bijvoorbeeld het oppervlaktewater of aarde kunnen halen. Er is veel onderzoek gaande om deze duurzame bronnen beter te

benutten. Het is belangrijk dat we blijven innoveren en ook het netwerk aanpassen, zodat we optimaal kunnen profiteren van deze nieuwe vormen van energie.”

Trots

Ook al heeft Alliander te maken met een toenemende druk op het energienet (netcongestie), zijn ze trots op wat ze doen om extra capaciteit voor haar klanten te regelen. “Door de komende jaren extra middenspanningskabels in de grond te leggen, willen we ervoor zorgen dat er weer veel nieuwe woningen en bedrijven aangesloten kunnen worden. Wat mooi is om te zien, is dat steeds meer regionale bedrijven hun daken beschikbaar stellen voor zonnepanelen, waarmee ze duurzame energie opwekken voor de regio. Ook in de omgeving Hoorn zijn veel partijen actief bezig met verduurzaming.

Denk aan de ijsbaan en het zwembad in Hoorn, scholen en sporthallen. Zij zoeken allemaal naar de beste technische oplossingen om energie slim te gebruiken. Als netbeheerder stimuleren we dat je opgewekte energie direct zelf gebruikt, bijvoorbeeld voor je warmtepomp of elektrische auto. Is er toch een overschot? Dan kan iemand anders in de wijk die energie gebruiken. Zulke slimme oplossingen zijn nodig om ons energienet minder te belasten, want uitbreiding kost veel tijd, geld en ruimte.”

Werken en leren bij Alliander

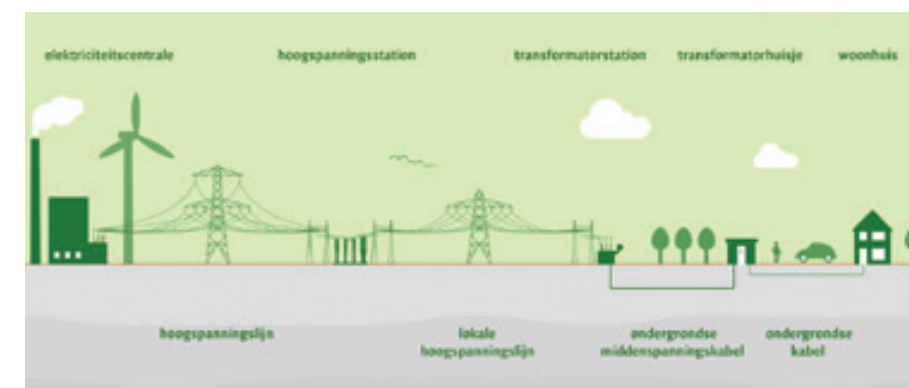
Er is veel vraag naar technisch talent in de energiebranche, en Alliander speelt daar actief op in met een eigen bedrijfsschool waar monteurs en andere vaktechnici worden opgeleid. Henry: “Jongeren vanaf 18 jaar kunnen bij ons aan de slag, maar veiligheid staat altijd voorop. Daarom gaan ze pas het veld in als ze goed getraind zijn. We bieden verschillende mogelijkheden om kennis te maken met het werk en de energietransitie, bijvoorbeeld via open dagen en samenwerkingen met regionale initiatieven. Het is een sector die volop in ontwikkeling is en waar volop kansen liggen!”

Workshop Energiesmakers Bolsward, groep 7 en 8



Tip:

Vraag aan de leerlingen of een van de ouders bij Alliander werkt. Alliander biedt materiaal aan werknemers om gastlessen te geven op de school van zijn of haar kind. Meer informatie via kiezenvoortechniek@alliander.com



Warmetruiendag:

KLEIN GEBAAR, GROOT EFFECT

HET IS VRIJDAG 13 FEBRUARI 2026. BUITEN IS HET KOUD; HET IS WINTER! IN DE KLAS HEBBEN ALLE KINDEREN HUN LEUKSTE, GEKSTE OF MEEST WOLLIGE TRUI AAN, EN DE THERMOSTAAT STAAT ÉÉN GRAAD LAGER. WAAROM? NIET OMDAT HET MOET, MAAR OMDAT JULLIE SAMEN IETS GROOTS DOEN: ENERGIE BESPAREN EN LEREN HOE WE SAMEN ONZE WERELD GROENER KUNNEN MAKEN. VANDAAG IS HET WARMETRUIENDAG!

Warmetruiendag is al 18 jaar de grootste klimaatactie van Nederland. Het idee is simpel maar krachtig én effectief: trek een warme trui aan, zet de verwarming lager en bespaar elektriciteit en dus energie. En het werkt: één dag meedoen bespaart in Nederland samen maar liefst 3,3 miljoen m³ gas en 6,3 miljoen kilo CO₂. Bovendien gaan veel deelnemers na deze dag structureel bewuster met energie om, dus hopelijk ook jouw leerlingen (en jijzelf natuurlijk)!

Lesmateriaal en inspiratie voor de klas

Warmetruiendag laat zien dat besparen leuk, leerzaam en verbindend kan zijn. Ook in de klas. **Hoe?** Op www.warmetruiendag.nl staat heel veel gratis lesmateriaal. Er is voor iedereen iets passends te vinden. Zo is er het Inspiratieboek van Gemeente Den Haag, boordevol ideeën zoals het ijsklontjesexperiment over warmteverlies, een warmetruienshow, of het bouwen van een energie-oplaadpunt voor vogels. Het Activiteitenboek van Natuurcentrum Arnhem zit vol met beweegspelletjes, gespreksopdrachten en creatieve werkvormen over energie en klimaat.

In de spotlights

Wie nog meer ideeën wil, kan op de website ook terecht bij "In de spotlights: 15 originele Warmetruiendag acties". Daar vind je voorbeelden van scholen die van deze dag een onvergetelijk feest maakten. Met acties variërend van duurzame mode-shows tot gezamenlijke klimaatprojecten op het schoolplein. Zo organiseerde een basisschool in Zeeland de 'Muts op, muts af'-quiz waarmee leerlingen spelenderwijs vragen beantwoordden over de zon, klimaat, energiebesparing en ijsberen. Op een basisschool in Sneek maakte ze er een flink warme wedstrijd van: Wie trekt de meeste truien aan in 1 minuut! Heb je inspiratie nodig? Dan moet je zeker op deze pagina kijken!

DOEN JULLIE MEE?

Warmetruiendag laat zien dat kleine acties een grote impact kunnen hebben. Doe mee met je klas, of misschien wel de hele school. Zo krijgen leerlingen niet alleen inzicht in energiegebruik, maar ook het besef dat ze samen verschil kunnen maken.

Warmetruiendag

VRIJDAG 13 FEBRUARI



PRIJSPUZZEL:

WIN 1 van de 5 SETS VOOR DE HELE KLAS van de ZENUWSPIRAAL die je op pagina 16-17 vindt! De antwoorden op de vragen zijn ergens in deze FIX te vinden. Mail je oplossing vóór 15 januari 2026 naar puzzel@techniepactwf.nl



WIN!
WIN!
DOE MEE

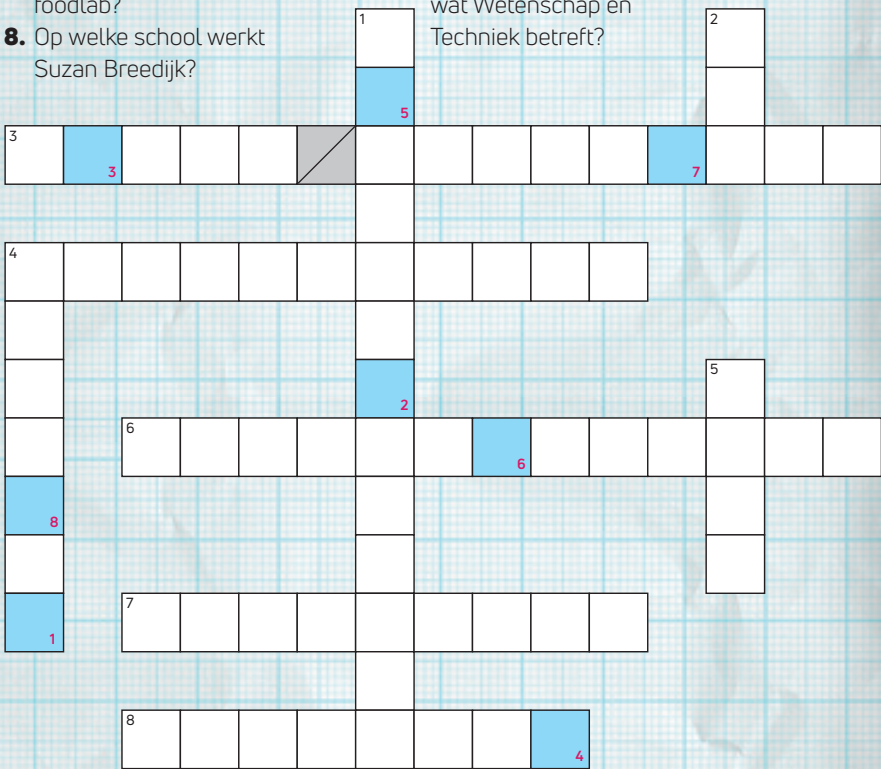
DOE MEE EN
BOUW JULLIE
EIGEN ZENUW-
SPIRAAL!

Horizontaal

- Welke campagne vind plaats om energie te besparen op 13 februari 2026?
- Bij welk proces kan Allander ook betrokken worden?
- Boven welk meer bliksemt het het vaakst in de wereld?
- Wat kun je in het schooljaar 2025-2026 maken bij het foodlab?
- Op welke school werkt Suzan Breedijk?

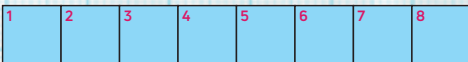
Verticaal

- Via welk model kunnen leerlingen statische elektriciteit onderzoeken?
- Dit onderdeel laat stroom maar op één manier door.
- Welke brandstof voor het verwarmen van Nederlandse woningen wordt steeds vaker vervangen voor elektriciteit?
- Welk museum biedt je de mogelijkheid om te ontdekken en fascineren wat Wetenschap en Techniek betreft?



©puzzel.org

OPLOSSING:



Dit themanummer is tot stand gekomen door samenwerking van medewerkers van onderstaande PO schoolbesturen.

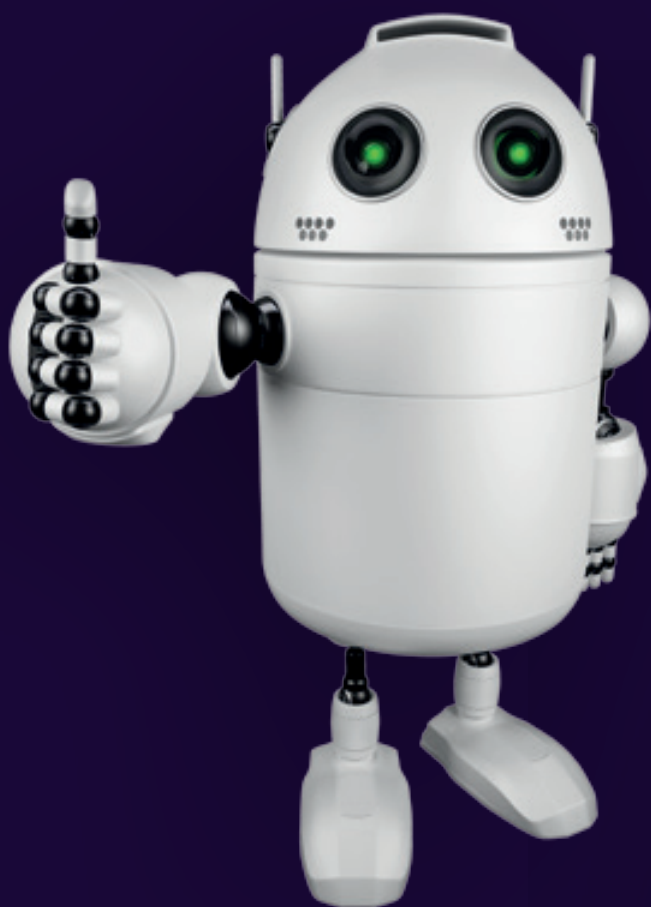


Met speciale dank aan:

Ilyas Dalgün (model op de cover),
Dirk Brinkman, Miranda Beets-Van
Leeuwen, Sander Garrelts, Judith de Vries,
Suzan Breedijk, Arjan Besseling,
Henry Koenhen, Mirjam Grunstra,
Gerben Bakker, Jolanda Macke, Bob Kok,
Raymond van den Berg, Erik de Mink
en Wendy Huizinga.

ZELF EEN ROBOT BOUWEN?

TECHNIEK
DOET
HET
DOE
JIJ MEE?



TECHNIEKDOETHET.NL