

# AARDGAS

## warm zonder aardgas



De centrale verwarming, de douche en het fornuis. Vaak werken die nog op aardgas. Maar dat verandert snel! Uiterlijk in 2050 willen we volledig af zijn van alle fossiele brandstoffen. Aardgas is zo'n fossiele brandstof, net als kolen en olie. We noemen ze fossiel omdat ze miljoenen jaren geleden zijn ontstaan. Doordat we die stokoude grondstoffen nu in heel korte tijd opstoken komt er veel te veel CO<sub>2</sub> in de lucht. Wat dan weer zorgt voor opwarming van de aarde.

Aardgas is van alle fossiele brandstoffen de minst schadelijke. Maar in Groningen leidde het winnen van aardgas tot aardbevingen en veel ellende voor de mensen daar. Goede zaak dan ook dat de Nederlandse gaskraan dichtgaat. Nadeel is wel dat we nu nog een tijd afhankelijk zijn van buitenlands gas. Vóór de oorlog in Oekraïne kwam dat gas bijvoorbeeld uit Rusland. Beter dus om onafhankelijk te zijn en zo snel mogelijk over te stappen op alternatieven voor aardgas!

Op dit moment wordt daar hard aan gewerkt. Want in het huis van de toekomst willen we het nog steeds warm hebben en lekker kunnen koken. Hoe gaan we de overgang maken van fossiel naar duurzaam? Bij die energietransitie gaat technische vindingrijkheid ons helpen. Hoe? Lees gauw verder.

# AARDGAS - Wat is dat eigenlijk?

Zo zie je maar hoe snel iets geschiedenis wordt. Straks, als jij kinderen hebt, vragen ze misschien: 'Wat was dat eigenlijk, aardgas, waar jullie op stookten?'

De naam zegt het al: aardgas is een gas in de aarde. Het zit in poreus gesteente, zoals zandsteen. Dat is steen met kleine gaatjes erin. Daarin zit het gas, net als water in een spons. Het kan niet weg, omdat boven dat zandsteen een ondoordringbare zoutlaag zit. Maar ga je boren, 3 kilometer de grond in, dwars door dat zout, dan wil het gas eruit, naar boven.

In 1959 werd in Groningen een groot gasveld ontdekt. Heel Nederland kan sindsdien genieten van aardgas. Toch moeten we daar nu weer vanaf.

Allereerst van aardgas uit Groningen en in 2050 van alle aardgas. Waarom eigenlijk?

## Redenen om te stoppen met aardgas

- Als je aardgas verbrandt komt er CO<sub>2</sub> in de lucht. We verbranden er heel veel van, dus er komt ook heel veel CO<sub>2</sub> in de lucht. Te veel CO<sub>2</sub> zorgt voor opwarming van de aarde.
- Het oppompen van aardgas veroorzaakt aardbevingen. In Groningen leiden die tot veel schade aan huizen en angst en stress bij bewoners.
- Voor aardgas zijn we nu nog afhankelijk van andere landen. Dat waren we tot voor kort ook van Rusland. Beter om onafhankelijk te zijn als het gaat om dingen die je elke dag nodig hebt.

Aardgas wordt gebruikt voor:



Slochteren

Door heel Nederland ligt een netwerk van hoofd-gasleidingen. Zouden we die straks nog steeds kunnen gebruiken bij de levering van duurzame bronnen van energie? Misschien wel voor waterstofgas?

Met een boortoren wordt het aardgas naar boven gehaald.

Pompen zorgen ervoor dat het gas bij de huizen komt.

Via een gasleiding en een gasmeter komt het aardgas je huis binnen.

Een deel van het gas wordt weer tijdelijk opgeslagen in een ondergrondse gasopslag. Dan is er een voorraadtje voor als er opeens veel gas nodig is, zoals in een koude winter.

Het gas zit in poreus gesteente, 3 kilometer diep.

Het aardgas bevat nog stoffen die eruit moeten, zoals water en zand. Dat gebeurt in een gasbehandelingsinstallatie.

## WonderWelWeet je

Het eerste gas werd gevonden onder het land van boer Boon in Slochteren. Het bleek niet zomaar een gasveld. Het is het op een na grootste veld ter wereld! Behalve het gasveld bij Slochteren zijn er nog zo'n 250 kleinere gasvelden in de bodem van ons land, en onder de bodem van de Noordzee.

## Vraag het de Alwetoloog

*Hoe is het aardgas in de bodem gekomen?*

Dan moeten we zo'n 300 miljoen jaar terug in de tijd. Nederland was toen een tropisch moeras. Een drassige bende. Dode planten, bomen en enorme insecten vielen in de drek en rotten half weg. Zo ontstond er een dikke laag dode planten- en dierenresten.

*En bij dat rotten kwam zeker gas vrij?*

Ho ho, we zijn er nog niet. Later werd het hier een woestijn. Er kwam een dikke laag zand over de plantenresten. Nog later kwam de zee eroverheen en bleef er zout en klei achter. Die laag van zand, zout en klei drukte de plantenresten steeds verder samen. Zo werd het steenkool.

*Maar hoe zit het dan met aardgas?*

Door de druk van de aardlagen werd de steenkool steeds warmer. Daardoor kwam er langzaam gas uit. Dat kon niet weg door de klei- en zoutlaag. Het aardgas bleef er zitten. Totdat wij het ontdekten.

*We koken dus op verrotte plantenresten?*

Klopt! Probleem is nu de CO<sub>2</sub>. Planten halen CO<sub>2</sub> uit de lucht. Ze hebben het nodig voor de fotosynthese, om te kunnen groeien. Als de planten sterven en er een laag grond overheen komt, blijft die CO<sub>2</sub> bewaard onder de grond. Maar als je aardgas verbrandt, komt de CO<sub>2</sub> uit die plantenresten weer vrij in de lucht. We verstoken nu in korte tijd heel veel aardgas dat is opgebouwd in miljoenen jaren! Dan krijg je dus echt heel veel CO<sub>2</sub> in de lucht. Daarom zoeken we nu naar alternatieven die geen CO<sub>2</sub> uitstoten.



### WonderWelWeetje

De CO<sub>2</sub>-uitstoot bij gas is de helft van die bij steenkool. Daarom noemen we gas een relatief schone fossiele brandstof. Niet duurzaam, maar wel beter dan kolen en olie.

## FEITEN & CIJFERS

**60%** van de elektriciteit in Nederland wordt nu nog opgewekt met aardgas.

**Sinds 2018** importeren we meer aardgas dan dat we zelf produceren.

Het netwerk van hoofdgasleidingen in Nederland is **12.000 kilometer**.

Het gas stroomt met een snelheid van **50 km per uur** door de buizen.

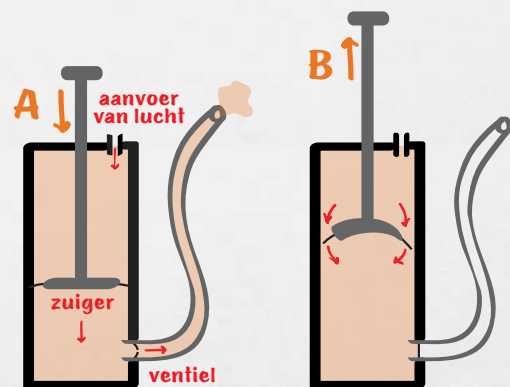
### WonderWelWeetje

Gas ruikt nergens naar. Daarom mengen ze er een sterke geurstof door. Je ruikt dan snel als er een gaslek is.

Stoken jullie op aardgas?  
Ga dan naar de meterkast. Duik erin en zoek naar de gasmeter. Kijk erop als iemand onder de douche staat of aan het koken is. Zie je de gasmeter draaien? Als het goed is, hoor je het gas zelfs stromen!

ZOEK HET UIT

## zo werkt een... (FIETS)POMP



Duw je de zuiger naar beneden, dan gaat de lucht door de slang naar buiten. Trek je de zuiger omhoog, dan gaat het ventiel in de slang dicht. Zo wordt ook het aardgas verder gepompt.

## INTERVIEW

**Naam:** Raymond Kloos  
**Functie:** Technicus sterkstroom installaties  
**Werkt bij:** Stedin (zorgt voor transport van gas en elektriciteit)



*Is het leuk om monteur te zijn?* - Hartstikke leuk! We werken lekker veel buiten en je komt elke dag nieuwe mensen tegen. Het ene moment sta je in het centrum van een stad en het andere moment midden in de polder. Ik werk bij de afdeling Storing en Onderhoud. Als er een probleem is bij transformatorhuizen of met kabels onder de grond, gaan we daar meteen op af. Kabels worden soms geraakt door graafmachines en dan hebben huizen of bedrijven geen elektriciteit. Wij repareren die kabels dus zo snel mogelijk.

*Hoe ben jij in dit werk terechtgekomen?* - Na de middelbare school (mavo) ben ik gaan leer/werken in de elektrotechniek. Dat was vier dagen werken en een dag school. Daarna heb ik werken en leren eigenlijk altijd gecombineerd. Eerst werd ik zelf monteur en nu kan ik als technicus sterkstroom installaties ook jongeren begeleiden om monteur te worden. Bij Stedin doe ik weer een nieuwe opleiding: voor technisch specialist. Stedin stimuleert het dat je je blijft ontwikkelen. In onze sector ben je nooit te oud om te leren!

*Verandert je werk nu we van het aardgas af moeten?* - Er wordt steeds meer groene stroom opgewekt. Dat brengt nieuwe uitdagingen met zich mee. In woonwijken met veel zonnepanelen bijvoorbeeld heb je veel elektriciteit als de zon schijnt, maar als het bewolkt is kan de spanning opeens wegvallen. Dat houden we goed in de gaten. Dat maakt het anders. Daarbij komt ook dat de vraag naar elektriciteit alleen maar zal toenemen waardoor we ons elektriciteitsnet zullen moeten verzwaren. Dus werk aan de winkel.

### WonderWelWeetje

Bacteriën kunnen gas maken van poep van mensen en dieren. Dit biogas is goed bruikbaar als brandstof. Een koeienpoepgasfabriek met twee koeien maakt genoeg gas voor een gezin van vier personen.

## DUIK IN DE GESCHIEDENIS

Het was wat, de ontdekking van het aardgas in 1959. Iedereen had het erover. Vooral de huisvrouwen. Het leven zou een stuk aangenamer worden. Sommige mensen hadden in die tijd nog kolenkachels en een kolenfornuis. Dat betekende sjouwen met kolen en elke keer de as eruit scheppen. Een stoffig werkje. Jouw opa en oma herinneren zich misschien nog het petroleumstel. Daar kon je op koken. En het werd gebruikt om vlees of stoofpeertjes langzaam te laten garen. Maar het stonk wel. Als je geluk had, had je een gasfornuis. Niet op aardgas, maar op flessengas. Dat werd gemaakt van aardolie. Al een stuk makkelijker dan kolen, maar je moest wel sjouwen met zware gasflessen. En die waren natuurlijk altijd

leeg als je gehaktbal nog net niet gaar was. In veel steden en dorpen was er nog een ander soort gas: stadsgas. Het werd gemaakt door steenkool te verhitten. In 1826 werd de eerste gasfabriek in Rotterdam in gebruik genomen, in 1827 in Gent. Dat stadsgas werd vóór de uitvinding van de gloeilamp ook gebruikt voor straatverlichting. Daarom werd stadsgas ook wel lichtgas genoemd. Na de ontdekking van het aardgas waren de gasfabrieken overbodig geworden. Aardgas brandt beter dan stadsgas. De huisvrouwen, met hun mannen en kinderen, waren er blij mee: de aardappels kookten eerder en het water uit de geiser werd flink heet. Wel moesten alle fornuizen, geisers en gaskachels omgebouwd worden.

## GROOT GEMAK



Nationaal Archief/Spaarnestad Photo/Walter Blum

## Vraag het de Alwetoloog

Doet de verwarming het nog wel over tien jaar?

Vast wel, maar niemand die nu al precies weet hoe. Misschien laten we al die gasleidingen wel liggen en gebruiken we een ander soort gas. Of we stappen helemaal over op elektriciteit. En het kan ook dat we een heel andere, nieuwe techniek ontdekken. Niemand kan in de toekomst kijken. Ondertussen moeten we toch vooruit.

Welke andere soorten gas zijn er? Ze denken nu aan waterstofgas.

Je zei net dat ze daar elektriciteit van maken?

Klopt. Zoals je weet kunnen ze op zee met windenergie gas halen uit water: waterstofgas. Dat gas is makkelijk te vervoeren. Eenmaal aan land kun je er elektriciteit mee opwekken. Maar misschien kan waterstofgas ook wel meteen worden gebruikt als gas om op te stoken. Toch duurt het nog wel even om te onderzoeken of dat veilig kan.

En tot die tijd?

Je kunt je huis ook verwarmen op elektriciteit. Duurzaam opgewekt natuurlijk en met een warmtepomp op je dak.

Wat doet een warmtepomp?

Hij haalt een beetje warmte uit de lucht en maakt die nog veel warmer. En met die opgewarmde lucht kun je dan weer water verwarmen dat door buizen naar jouw verwarming loopt.

Klinkt ideaal.

Maar het werkt alleen als je huis heel goed geïsoleerd is! Bij nieuwe huizen is dat makkelijker dan bij oude huizen. Eigenlijk zitten er aan alle alternatieven voor aardgas haken en ogen. Werk aan de winkel dus om uit te zoeken hoe we het warm gaan houden in het huis van de toekomst!

**WonderWelWeetje**  
Helemaal gasvrij lukt niet per direct. Tot het zover is gaan we technieken combineren: waar mogelijk gasvrij en gas erbij als het niet anders kan. Hybride noemen ze dat.

## Huis van de toekomst

### Warmtepomp in de tuin of op je dak

Stel je voor: met tien kinderen in een klas wordt het niet warm. Maar met tien kinderen in een klein lifthokje, ga je na een tijdje wel zweten! Zo werkt een warmtepomp ook. Die haalt een klein beetje warmte uit de lucht en maakt die lucht veel warmer door hem samen te persen. Nadeel van de warmtepomp: hij maakt een beetje lawaai. Daar moet nog iets op worden bedacht! Het lijkt op een koelkast die aanslaat. Ook dat is een pomp. Alleen maakt die de lucht niet warm, maar koud. Een warmtepomp is een soort omgekeerde koelkast!

De zon verwarmt de lucht.

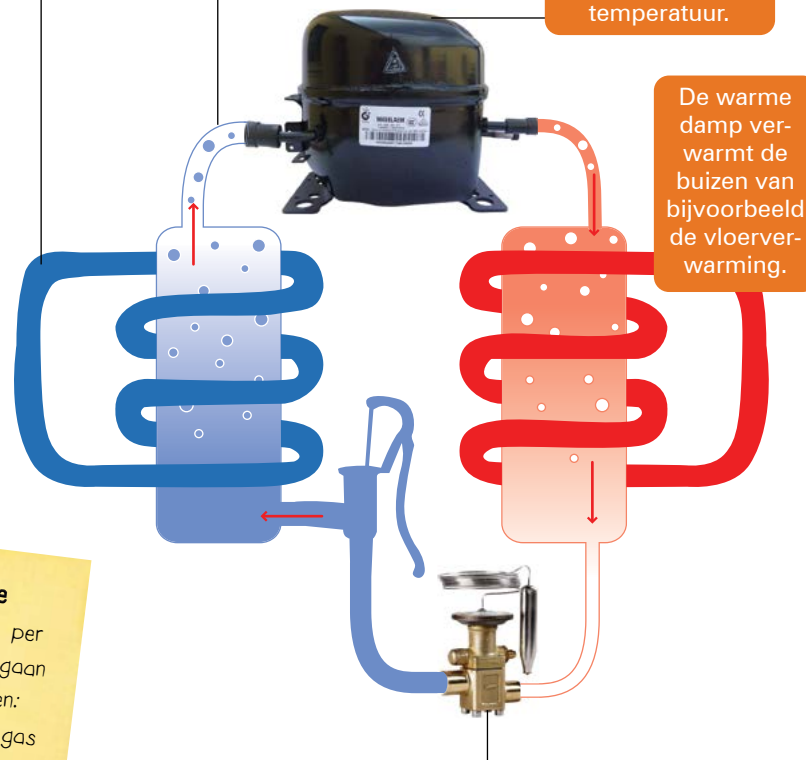


De lucht maakt het water in de buis een klein beetje warm.

Dat kleine beetje warmte van de buis verwarmt een speciale vloeistof, die al verdampt bij nul graden Celsius.

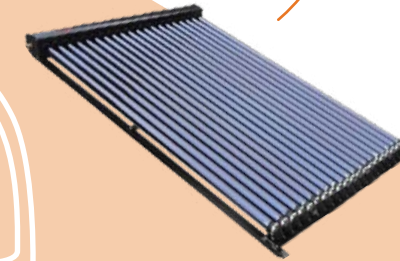
In een compressor wordt de damp samengeperst. Daardoor stijgt de temperatuur.

De warme damp verwarmt de buizen van bijvoorbeeld de vloerverwarming.



Daarna wordt de damp met een expansieventiel afgekoeld tot vloeistof. En dan begint het proces weer opnieuw.

Da's nog eens goeie isolatie :-)



### Zonnepanelen, voor elektriciteit én warm water:

Zonnepanelen met daaronder waterleidingen - PVT-panelen heten ze. Twee vliegen in één klap: elektriciteit én warm water uit de kraan! Voor de verwarming is meer nodig. Een warmtepomp kan het warme water uit de PVT-panelen nog verder opwarmen. Warm genoeg voor jouw cv!

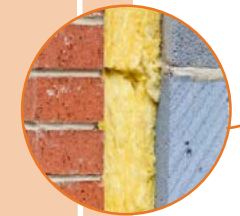
### Isoleren, isoleren, isoleren

In de winter houdt een dikke trui je warm. De kou van buiten kan niet bij jou komen en jouw eigen warmte kan er niet uit. Isolatie noemen we dat! Bij een huis is dat hetzelfde. Als je energie wilt besparen is isolatie het allerbelangrijkste! Met goed isolatiemateriaal tussen de muren kom je al een heel eind. Doe daarbij (drie)dubbel glas voor de ramen. De zon schijnt er gratis doorheen, maar de warmte kan niet meer naar buiten.

### Infraroodpanelen: de zon in huis

Platte panelen aan de muur of het plafond. Ze stralen infrarood licht uit. Je ziet dat niet, maar je voelt het wel, als warmte. Precies zoals je de warmte van de zon voelt. Dat is ook infrarode straling. Onder zo'n paneel heb je het meteen lekker warm. Je hoeft niet te wachten tot de hele kamer warm is. De panelen werken op elektriciteit, liefst van zonnepanelen. Met een afstandsbediening kun je ze aanzetten precies daar waar je het warm wilt hebben.

Je kunt infrarood panelen trouwens ook bedrukken met een foto, dan zijn ze niet zo saai...



**WonderWelWeetje**  
Waarom de straling infrarood heet? Dat betekent letterlijk 'onder het rood'. Het is een soort rode kleur die wij niet kunnen zien. Ratelslangen wel. Een lekker, warm muisje in het donker zien ze voor zich als een rood hapje. Smullen maar!



### Inductiekoken

Onder een inductie-kookplaat zitten elektrische spoelen (zoals in een dynamo). Als je de plaat aanzet, zorgt de elektriciteit voor magnetische velden. Maar je kunt pas koken als je op de plaat een pan zet met een magnetische bodem. Dan ontstaan er wervelstromen die zorgen voor hitte in de pan. Haal je de pan van de plaat af, dan verbreekt je het magnetische veld. De plaat is meteen weer koud. Inductiekoken is zuiniger dan gas omdat alleen de pan warm wordt en niet de omgeving.

# TEST HET THUIS UIT!

## WonderWelWeet je

Voor inductiekoken heb je niet meteen allemaal nieuwe pannen nodig. Check eerst de oude. Pak een magneet en houd die onder de bodem van de pan. Blijft hij plakken? Dan is je pan geschikt voor inductie.



## Zelf gas maken

Gas ontstaat doordat schimmels en bacteriën de suikers eten uit plantenresten. Ze laten dan scheetjes met gas. Net als wij trouwens: onze scheten zijn ook gas. In dit proefje maak je zelf gas met behulp van gist, een schimmel die de bakker gebruikt om brood te laten rijzen.

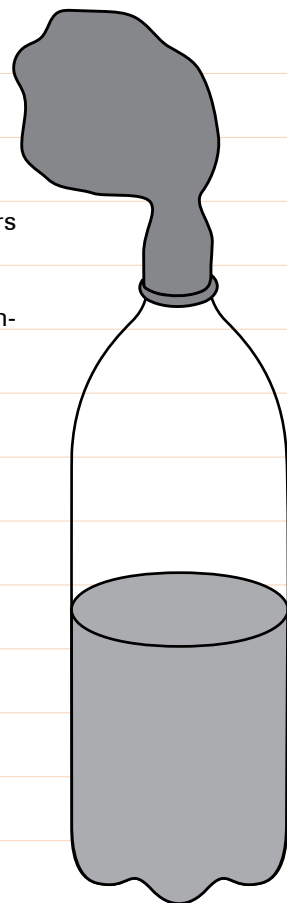
### Nodig:

- 1 ballon
- 1 plastic flesje
- 2 eetlepels suiker
- 2 eetlepels droge gist
- warm water (uit de kraan)

### Aan de slag:

- Doe de gist en de suiker in het flesje.
- Vul het flesje tot de helft met warm water.
- Doe de dop erop.
- Schud zo hard je kunt.
- Haal de dop eraf en doe de ballon over de opening.
- Laat het flesje een uurtje staan. Wat gebeurt er?
- Probeer het ook eens met koud water. Of met zout in plaats van suiker. Wat is het verschil?

De gist eet de suiker en maakt zo gas. De ballon blaast hierdoor op. De gist lust geen zout en staakt als het te koud is. Dan gebeurt er dus niks met je ballon.



## Broeikaseffect

Om de aarde zit de dampkring, een beschermende dunne deken van lucht. In die dampkring zitten 'van nature' broeikasgassen (zoals CO<sub>2</sub> en methaan). Die gassen zorgen ervoor dat er op aarde een leefbare temperatuur is: de warmte van de zon kan de aarde wel bereiken, maar niet meteen verlaten. Met dit proefje begrijp je hoe dat werkt.

### Nodig:

- een thermometer
- een doorzichtige plastic zak (boterhamzakje of diepvrieszak)
- twee bekertjes
- water

### Aan de slag:

- Vul de bekertjes met koud water.
- Doe één beker in de plastic zak en knoop hem dicht.
- Zet beide bekertjes in de volle zon.
- Meet na een uur de temperatuur van het water in beide bekertjes.

De warmte van de beker met zak kan veel moeilijker weg dan de warmte van de beker zonder zak. Dat is ook het effect van onze dampkring. Helaas komen er nu door het verbranden van fossiele brandstoffen te veel broeikasgassen in de dampkring. De beschermende deken wordt te dik en de aarde warmt op. Goede reden dus om zo snel mogelijk over te stappen op fossielvrij!

## WonderWelWeet je

Fossiel betekent: resten van planten en dieren die geconserveerd zijn in gesteente. Vaak wordt gedacht dat alle fossielen 'versteend' zijn. Dat hoeft niet. Denk maar aan steenkool en aardolie. Steenkool is versteend, aardolie niet.



## Wat isoleert het beste?

Bij isoleren denk je misschien aan het buitenhouden van kou. Maar soms wil je juist warmte buitenhouden. Bijvoorbeeld om je drinken lekker koel te houden in de zomer. Dan is een koelbox een uitkomst. Maak er zelf een en test uit welk materiaal het beste isoleert.

### Nodig:

- drie glazen potjes
- ijsklonten
- plakband en schaar
- watten
- sokken
- aluminiumfolie
- plastic
- kranten

### Aan de slag:

- Pak de potjes in met drie verschillende materialen. Bijvoorbeeld aluminiumfolie, krantenpapier, watten of sokken. Plak het goed vast.
- Stop in elk potje een ijsklontje (even groot!)
- Kijk nu in welk potje het ijs het langzaamste smelt. Daar zit dus het beste isolatiemateriaal omheen.

Aluminiumfolie geleidt warmte. Warmte uit de lucht kan dus goed door het glas heen bij het ijsklontje komen. Daarom is het geen goed isolatiemateriaal. Watten en sokken doen dat veel beter!



## INTERVIEW

**Naam:** Karin Meijer  
**Functie:** Techniekdocent  
**Werkt bij:** Vakcollege Thamen, Schoolgemeenschap voor vmbo



*Heb je techniek altijd al leuk gevonden?* - Ja! Ik ben er echt mee opgegroeid. Ik heb een technische vader. Hij is lasser en botenbouwer. Als klein meisje liep ik met hem mee. Ik vind het leuk om te zien hoe technische dingen werken en om het dan ook zelf te leren doen.

*Welke opleiding heb je gevolgd?* - Na de basisschool ging ik naar het vmbo. Daar moest ik een richting kiezen. Even heb ik getwijfeld. Als meisje kiezen voor techniek was niet zo gebruikelijk. Ik ben heel blij dat mijn mentor en mijn ouders toen hebben gezegd: volg je gevoel! Ik heb gekozen voor mechanische techniek. Je leert bijvoorbeeld om te werken met een draaibank of een freesbank en ook om te lassen.

*Hoe werd je techniekdocent?* - Ik heb lang als technicus gewerkt bij de Koninklijke Marine. Daarna een tijdlang kantoorwerk, maar ik ging de techniek steeds meer missen. Via via kwam ik terecht in het onderwijs. Ik heb de lerarenopleiding Mens en Technologie afgerond en sta nu voor de klas.

*Hoe is het om nu techniekdocent te zijn?* - Super! Als een leerling zegt: 'Juf, ik heb zo'n leuke techniekles gehad!' Ja, daar doe je het toch voor?

*Doen jullie duurzaam op school?* - Steeds meer! Laatst hadden we met de hele school een projectweek over duurzaamheid. Sommige leerlingen hebben duurzame kleding gemaakt, anderen heerlijke insectenkoekjes! En ik heb met mijn leerlingen autootjes geknutseld die echt konden rijden op zonne-energie. Groot succes!