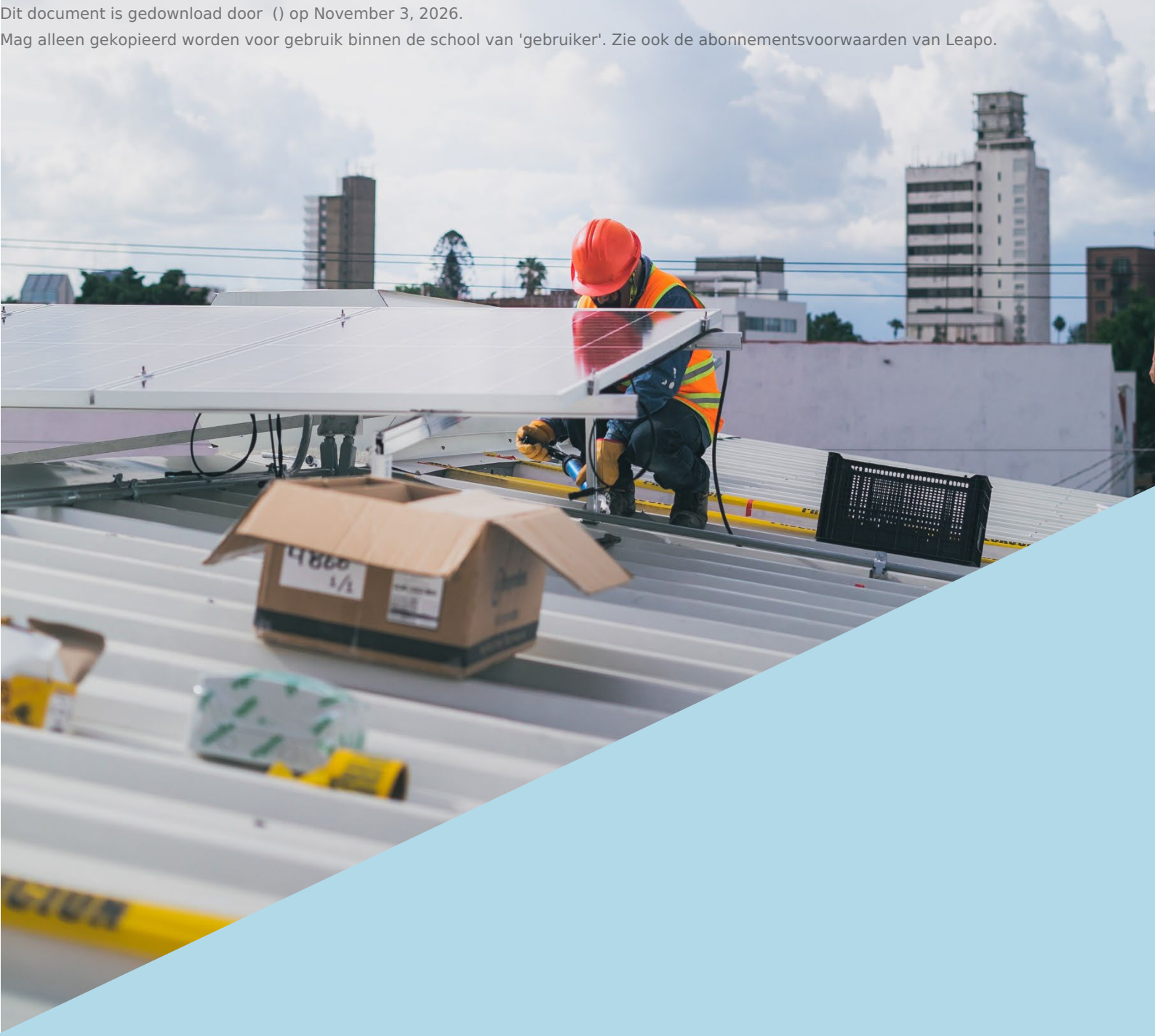
Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Lesbrief D&P

Hoe maak je een ruimte duurzaam?

BRAINPORT
EINDHOVEN

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbrieven Brainport digibieb

Deze lesbrief maakt deel uit van een serie lesbrieven om ontwikkelingen van bedrijven in de Brainportregio in de klas te brengen. De lesbrieven zijn ‘los’ in te zetten, maar ook als praktische opdracht in de vaklessen te gebruiken. De opdrachten zijn op school uit te voerenmet weinig voorbereiding.

Colofon

Dit lesmateriaal is ontwikkeld in opdracht van Wij Techniek in samenwerking met Platform D&P en Bedrijf in de Klas. Bij gebruik of doorontwikkeling van dit materiaal dienen daarom altijd de ontwikkelaarsworden vermeld met naam en logo. Wij Techniek is niet verantwoordelijken aanspreekbaar voor de inzet en onderhoud van de opdracht.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Praktische informatie over het project

Colofon | Dit lesmateriaal is ontwikkeld in opdracht van Wij Techniek in samenwerking met Platform D&P en Bedrijf in de Klas. Bij gebruik of doorontwikkeling van dit materiaal dienen daarom altijd de ontwikkelaars worden vermeld met naam en logo. Wij Techniek is niet verantwoordelijk en aanspreekbaar voor de inzet en onderhoud van de opdracht.

Thema	Duurzaamheid
Vakken	Beroeps-/praktijkgerichte vakken: • vmbo-b/k: **D&P**, BWI, PIE (dus ook onderbouw) • vmbo-t: **D&P**, T&T Avo-vakken: • nask-1 (natuurkunde) • wiskunde • techniek
Doelgroep	Dit project is ontwikkeld voor (kennismaking met) het beroepsgerichte profiel D&P op vmbo-b/k/g en voor het PGP binnen vmbo-g/t. Door de modulaire opzet en de mogelijkheid om zelf te kiezen op welke onderdelen je praktisch en/of theoretisch dieper ingaat, is het ook zeer geschikt voor: • basisonderwijs (bovenbouw) voor techniekpromotie; • onderbouw vmbo-b/k, bijvoorbeeld als verkenning van de profielen D&P, BWI en PIE; • onderbouw vmbo-g/t, bijvoorbeeld als verkenning van de praktijkgerichte programma's D&P, T&T en ICT; • onderbouw havo/vwo – zeker voor havo-PGP, maar ook als praktische opdracht binnen science of natuurkunde; • bovenbouw havo/vwo als praktische opdracht bij natuurkunde.

Eindtermen	• **Vmbo-b/k**
	  ○ LOB
	  ○ Profieldeel:
	  ▪ Presenteren, promoten, verkopen
	  ▪ Een product maken en verbeteren
	  ○ Keuzevakken (zie bijlage 3)
	
	• **Vmbo-t praktijkgericht programma**
	Door de vraag vanuit een architect of installatiebedrijf neer te leggen, werken leerlingen aan: praktische en realistische opdracht met externe opdrachtgevers en loopbaanontwikkeling.
	
	Voor meer specifieke informatie over hoe deze lesbrief bij de verschillende onderdelen van het examenprogramma voor vmbo passen, zie bijlage 3.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Leerdoel(en)	• De leerling kan aangeven hoe de elektriciteit in een ruimte verduurzaamd kan worden. • De leerling kan elektriciteit in een (model)ruimte aansluiten. • De leerling kan deze elektriciteit besturen zodat deze duurzamer wordt. • De leerling kan aangeven wat duurzame stroombronnen zijn. • De leerling kan in een presentatie aangeven op welke manier de elektriciteit in zijn/haar (model)ruimte duurzaam is en/of hoe je deze nog duurzamer kan maken.
Begeleiding	Voor de begeleiding van de opdracht is geen specifieke kennis en vaardigheid nodig. Wil je méér met de elektrische installaties of de micro:bit en heb je zelf weinig ervaring? Vraag dan of iemand wil helpen. Dat kan een collega van techniek of PIE zijn, maar ook iemand van een installatiebedrijf.
Tijdsduur	Je kunt bij ieder onderdeel kiezen hoeveel tijd je hieraan besteedt. De hele opdracht kan in 10 weken met 4 lesuren per week uitgevoerd worden.
Benodigdheden	In bijlage 6 staat een uitgebreide boodschappenlijst per onderdeel aangegeven. In het grootste deel van de opdracht heb je alleen standaard benodigdheden nodig. Daarnaast: • **Ontwerp: Maak een modelruimte** constructiemateriaal en indien beschikbaar 3D-printer, lasersnijder • **Onderzoek en ontwerp: Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** lichtsnoer, micro:bit met snoeren en eventueel uitbreidingen voor de micro:bit

Doel

WIJ Techniek, Bedrijf in de Klas en Platform vmbo D&P hebben samen een boeiend project ontwikkeld, gericht op de vraag: "**Hoe maak je een ruimte duurzaam?**" Door middel van een gastles van een installatiebedrijf of een bezoek aan zo'n bedrijf maken leerlingen kennis met de wereld van 'installatietechniek in de praktijk' en de bijbehorende beroepen.

Het hoofddoel is om leerlingen te laten begrijpen hoe ze elektriciteit kunnen installeren, hoe dit duurzaam kan worden gemaakt en welke beroepen daarbij betrokken zijn.

Bij de ontwikkeling van dit project is WIJ Techniek, het ontwikkelingsfonds voor de installatiebranche, betrokken. Zij willen laten zien dat (installatie)techniek voor iedereen toegankelijk is en streven ernaar jongeren te enthousiasmeren voor een opleiding in de installatietechniek.

In deze video zie je een mooi voorbeeld van een opdracht waarbij docenten mét een bedrijf een opdracht installatietechniek hebben vormgegeven:
https://youtu.be/RqoMQ9FRFZA?si=0Ia2jEK2O6OuWZXX

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Handleiding

Om het makkelijker te maken bedrijven te vragen om bij te dragen aan het lesprogramma staan in deze docentenhandleiding voorbeelden van bedrijfsactiviteiten en concrete tips over het vinden en benaderen van installatiebedrijven. Deze handleiding bevat ook instructies voor bedrijven, zodat zij naadloos kunnen aansluiten bij de context van het lesmateriaal.

In de bijlagen vind je

- tips bij elk van de onderdelen uit de lesbrief;
- tips bij bedrijfsactiviteiten
- informatie over aansluiting bij examenprogramma en tips voor keuzevakken;
- extra lesmateriaal dat bij dit project aansluit
- tips voor het vertalen van Engelse teksten naar het Nederlands en
- een boodschappenlijst.

Projectopzet

Dit project kan worden ingezet op **vmbo-b/k/g als integrale opdracht**, aansluitend op de **profielmodules** van D&P. Ook is het mogelijk om delen van het project te gebruiken als **keuzevak**.

Voor het **praktijkgerichte programma van vmbo-g/t** sluit dit project goed aan op het examenprogramma van **D&P** en **T&T**. Ga hiervoor bij de start van het project op bezoek bij een installatiebedrijf. Dit bedrijf kan de opdracht ‘Verduurzaam de elektriciteit in een ruimte’ aan de leerlingen geven.

Als docent bepaal je zelf waar de nadruk van de opdrachten ligt, hoe uitgebreid je leerlingen hieraan laat werken en (dus) hoeveel tijd je aan de onderdelen besteedt.

Het project

In dit project gaan leerlingen:

- bedenken wat voor ruimte zij willen verduurzamen en wat ‘duurzaamheid’ is;
- een (model)ruimte maken die zij kunnen verduurzamen;
- de elektriciteit in deze ruimte aanleggen en op twee manieren duurzaam maken:
    - door elektriciteit uit een duurzame bron te gebruiken;
    - door elektriciteit te besparen.
- hun duurzame ruimte presenteren.

Daarnaast zijn voorbeelden van externe (bedrijfs)activiteiten opgenomen:

- een bezoek aan een duurzame woning;
- een bezoek aan een installatiebedrijf.

Als docent kun je kiezen welke onderdelen je doet, hoe uitgebreid je ze doet en waar je een bedrijfsactiviteit in de opdracht opneemt.

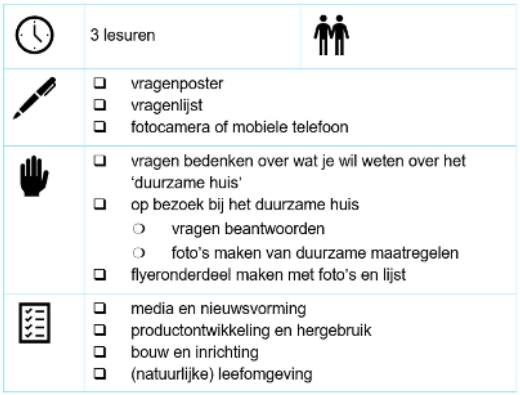
Kies hierbij hoeveel tijd je hebt, maar houd ook rekening met:

- Waar wil ik de nadruk op leggen in dit project?
- Welke mogelijkheden heb ik op school, in de klas en buiten de school?
- Welke mogelijkheid heb ik om met andere vakken (techniek, natuurkunde, wiskunde, BWI, PIE) samen te werken?

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bij ieder onderdeel staat in de lesbrief aangegeven:

- hoeveel tijd het onderdeel ongeveer kost;
- of leerlingen alleen of in groepjes werken;
- wat leerlingen nodig hebben;
- wat leerlingen in een onderdeel gaan doen;
- welk(e) werkveld(en) leerlingen in een onderdeel tegenkomen.

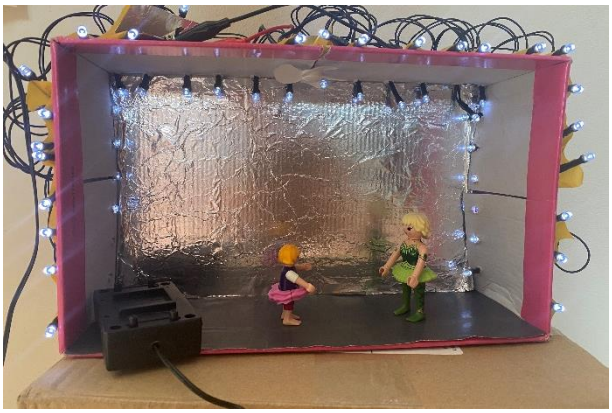


Hieronder staat een voorbeeld van een doorloop van het project. De lichtgekleurde onderdelen zijn bedrijfsactiviteiten. Deze kun je – afhankelijk van wat in de tijd mogelijk is – ook ergens anders in het project inzetten.

Onderdeel	Lesuren
Start 1. Welke ruimte wil jij duurzaam maken? 2. Welke elektrische apparaten wil je gebruiken in jouw ruimte? 3. Hoe kun je de elektriciteit in jouw ruimte duurzaam maken? 4. Afronding	**4**
Onderzoek: Hoe maken ze in het echt een huis duurzaam? 1. Voorbereiding 2. Op bezoek 3. Afronding	**3**
Ontwerp: Maak een modelruimte 1. Hoe ziet jouw modelruimte eruit? 2. Hoe richt je deze ruimte in? 3. Afronding	**10**
Onderzoek en ontwerp: Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan? 1. Hoe installeer je elektriciteit? 2. Hoe bespaar je elektriciteit? 3. Hoe kun je jouw ruimte nog duurzamer maken? 4. Afronding	**8-16**
Onderzoek: Hoe werkt installatietechniek in het echt? 1. Voorbereiding 2. Op bezoek bij een installatiebedrijf 3. Werken in de installatietechniek 4. Afronding	**8**
Presenteer jouw duurzame ruimte 1. Flyer 2. Reclamepitch 3. Evaluatie	**8**

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Algemene tips



Je kunt deze opdracht heel eenvoudig uitvoeren: een schoenendoos, wat kerstlampjes, wat geknutsel en klaar.

Dus hoe zorg je dat leerlingen zich serieus genomen voelen? Dat ook de minder ‘knutselige’ leerlingen tot hun recht komen? En dat leerlingen die echt iets willen met installatietechniek hun ei kwijt kunnen?

Dat doe je zo:

- Leg de verbinding met duurzaamheid en installatietechniek in het echt. Ga op bezoek bij een duurzame woning en bij een installatiebedrijf.
  Blijf daarnaast leerlingen tussentijds bevragen: hoe verhoudt jouw ruimte zich tot de échte techniek?
- Stel als eis bij de presentatie dat ze de relatie leggen tussen hun (model)ruimte en duurzame elektriciteit in het echt. Zo zien ook collega’s en ouders dat de leerlingen misschien nog niet alles kunnen (of willen) máken, maar wel degelijk goed na hebben gedacht over het vraagstuk.
- Stel minimale eisen (de snoeren zijn netjes weggewerkt), maar geef ook ruimte (tijd!) aan leerlingen die meer kunnen met het inrichten van de ruimte, het aanleggen van de elektriciteit en het programmeren. Veel leerlingen hebben overigens niet de affiniteit met alle drie. Laat ze zich daarom uitleven in dat stukje waar ze wel affiniteit mee hebben. Wellicht kun je de krachten binnen een groepje combineren?!

Groepsindeling

Deel de leerlingen in groepjes in. Dat kan 'willekeurig' of op basis van werkstijl. Maar je kunt leerlingen ook eerst de ruimte laten kiezen en dan leerlingen met dezelfde ruimte in één groepje zetten.

Aanpassen van de opdracht

Pas het schema bij ‘opbouw project’ aan bij jouw les. Bedenk vooraf hoe leerlingen eventueel extra aan de ruimte kunnen werken: in pauzes? Na schooltijd? Tijdens andere lessen?

De opdracht is zo geschreven dat leerlingen een soort poppenhuis maken en daarin met kerstlampjes verlichting installeren. Maar denk eens groot – je kunt deze opdracht ook toepassen op een tiny house of food truck of bij het inrichten van een duurzame wijk. Ook kun je de opdracht aan andere projecten koppelen. Bij het Varendonck College in Someren hebben ze een gecombineerd project gemaakt met ‘Droomschool’: leerlingen ontwerpen een duurzame schoolruimte (klaslokaal, aula, kantine, gymzaal) en maken daar een modelruimte van met verlichting.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Differentiatie

Moeilijker

Geven leerlingen aan dat ze klaar zijn of het te makkelijk vinden? Laat ze dan verbreden of verdiepen:

- Uitvoering: hoe ‘netjes’ is alles uitgevoerd en afgewerkt? Wat zou nog mooier kunnen? Of kan de modelruimte al in een professionele etalage? Laat leerlingen hulp vragen bij een modelbouwbedrijf of een installatiebedrijf.
- Duurzaamheid: hoe duurzaam is jouw ruimte? Hoe zou het (allemaal) nog duurzamer kunnen? Bijvoorbeeld het materiaal van de ruimte, isolatie, etc. Vergelijk jouw ruimte met een ‘nul op de meter woning’ of ‘eco-dorp’. Welke verschillen zie je? Wat zou jij nog kunnen toepassen in jouw ruimte?
- Programmeren/besturen: wat kun je allemaal nog meer besturen? Hoe maakt het dat duurzamer? Denk bijvoorbeeld aan zonnepanelen die gedurende de dag met de zon meedraaien, etc.

Hiermee kun je de opdracht zo uitgebreid en ingewikkeld maken als je wil en kun je hem ook makkelijk interessant genoeg maken voor leerlingen op vwo. Sterker nog – aan de technische universiteiten promoveren wetenschappers op deze vraagstukken en bedrijven zijn dagelijks bezig om antwoorden te vinden op deze vraagstukken. Leerlingen kunnen dus altijd door met deze opdracht!

Makkelijker

Andersom kun je de opdracht ook kleiner en eenvoudiger maken. Voor het basisonderwijs stel je bijvoorbeeld minder eisen aan de details van de inrichting. Ze kunnen ook plaatjes plakken zoals in een kijkdoos. Ook kun je onderdelen als het programmeren/besturen van de elektriciteit weglaten.

Laat ze wel altijd lampjes in hun opstelling zetten en maak áltijd de verbinding met échte uitdagingen in duurzaamheid en installatietechniek.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlagen

1. Tips bij de onderdelen
2. Tips bij bedrijfsactiviteiten
3. Aansluiting examenprogramma (eindtermen) en keuzevakken
4. Les- en beeldmateriaal dat aansluit bij deze lesbrief
5. Tips voor het vertalen van Engelse teksten naar het Nederlands
6. Boodschappenlijst

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 1: Tips bij de onderdelen

Start

Aanvullend informatie- en beeldmateriaal

Duurzaam wonen

- Een duurzaam huis in Heeze-Leende
  https://youtu.be/kuELEu6SnjU
- Ervaring met een energieneutraal huis
  https://youtu.be/ESJomwWqXjk
- De wereld van smartliving | Binnenkijken | Eigen Huis & Tuin
  https://www.youtube.com/watch?v=B-CYRhMH_ug
- Het slimste huis van Nederland met Google Home en Z-Wave
  https://www.youtube.com/watch?v=JpP7pvo6Z6g

Duurzame bronnen

- Waarom duurzame energie opwekken
  https://youtu.be/WwRFoBe0iB8
- Groene stroom: wat is dat eigenlijk?
  https://www.youtube.com/watch?v=s430vF8oyOg
- Ervaringen van mensen met isolatie, warmtepompen, zonnepanelen etc.
  www.ervaringenmetenergie.nl
- Groene stroom - Zondag met Lubach
  https://youtu.be/xW-VLPyxqAM?si=0nyN7yYGEyA3AqGr

1. Welke ruimte wil jij duurzaam maken?

1.1. Wil je leerlingen een specifieke ruimte laten ontwikkelen, bijvoorbeeld een ruimte in de school of een hele wijk? Pas hier dan de foto's op aan.

1.2. In deze schoolplaat van Schooltv zijn allemaal links opgenomen naar video's van ongeveer 2 minuten. Je kunt de video's ook verdelen onder leerlingen.



1.3. Energiebesparingen uit de schoolplaat:

- Korter **douchen**.
- **Wasdroger** minder gebruiken: was aan de lijn!
- Besparen in de **keuken**: minder water gebruiken bij groenten schoonmaken en koken. Zet het gas niet te hoog, kook niet te veel. Gebruik deksels op pannen. Minder voedsel weggooien.
- Energie uit **afval** halen.
- Auto op **zonne-energie.**
- **Zonnepanelen** op het dak.
- **Sluipverbruik**: apparaten uitzetten als je ze niet gebruikt.
- **Isolatie.**
- **Windturbines**
- **Stadsverwarming**
- **Tochtstrips**
- **Spaarlampen**

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2. Welke elektrische apparaten wil je gebruiken in jouw ruimte?

2.1. + 2.2 Denk aan lampen, ventilator, verwarming, tv, oven, etc.
Ook kun je hiervoor de volgende werkvorm inzetten:

- Bespreek met de klas welke dingen elektriciteit nodig hebben (deze hebben een stekker, batterij of accu).
- Zet de leerlingen in hun groepjes bij elkaar. Geef ze post-it's (of vouwblaadjes). Laat leerlingen binnen 2 minuten zo veel mogelijk 'dingen die elektriciteit nodig hebben' op de post-its schrijven.
  Gebruik hierbij de post-it regels: tekst moet vanaf 1 meter leesbaar zijn. Laat ze dus groot schrijven met stift. Eén ding per post-it. Dubbelingen zijn niet erg.
- Vraag de leerlingen om de post-its te ordenen: dubbelen verwijderen en categoriseren: licht bij elkaar, etc.
- Na die 2 minuten: geef leerlingen 1 minuut de tijd om bij de andere groepjes te kijken om ideeën op te doen. Geef ze 1 of 2 minuten de tijd om hun post-its aan te vullen.
- Laat de leerlingen een foto maken van de post-its en in het verslag plakken. Of laat ze alles overschrijven.

Andere opties:

- Doe dezelfde oefening met de hele klas, los van de ruimte: welke apparaten zijn er allemaal? Waarvoor heb je allemaal elektriciteit nodig?
- Of laat leerlingen foto's zoeken op internet en een collage maken van hun soort ruimtes en alles wat elektriciteit kan kosten in hun ruimte.
- Of geef de leerlingen plaatjes/namen van verschillende apparaten. Welke hebben ze nodig voor hun ruimte? Welke nog meer?

3. Hoe kun je de elektriciteit in jouw ruimte duurzaam maken?

Dit onderdeel over duurzame elektriciteit staat hier heel summier toegelicht. Wil je meer de diepte ingaan? Vraag dan eventueel een collega natuurkunde om dit onderdeel te koppelen aan het hoofdstuk elektriciteit.

3.1. + 3.2 Hieronder staat voor een aantal bronnen de tabel ingevuld:

Bron	→	**Omgezet door…**	→	**Elektriciteit**
Zon	→	*Zonnepaneel*	→	Elektriciteit
Wind	→	Windmolen	→	Elektriciteit
Water	→	Waterkrachtcentrale	→	Elektriciteit
Afval	→	Verbrandingscentrale	→	Elektriciteit
Kernenergie	→	Kernenergiecentrale	→	Elektriciteit

3.3 + 3.4 Alle maatregelen zijn goed als ze een beetje reëel zijn. Kijk voor tips/ideeën bij opdracht 1.3.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

4. Afronding

In deze opdracht verzamelen de leerlingen alles wat ze hebben geleerd/opgezocht in het onderdeel Start. In het volgende onderdeel gaan leerlingen op bezoek bij een duurzame woning of verder met het ontwerpen van hun modelruimte.

Ontwerp: Maak een modelruimte



Bij Varendonck College Someren laten ze de leerlingen allemaal dezelfde houten ‘doos’ maken van 25 x 20 x 30 cm waar ze hun ruimte in moeten vormgeven. Deze dozen stapelen zij later tot één grote, duurzame school. Ook mooi om op een open dag te laten zien!

De ‘dozen’ laten ze maken door leerlingen van het praktijkonderwijs bij BWI.

Aanvullend informatie- en beeldmateriaal

Poppenhuisschaal

Wil je de leerlingen met een echte bouwopdracht aan het werk zetten? Op deze pagina staat de bouwinstructie voor het ontwerpen en bouwen van een poppenhuis: https://www.skil.nl/stappenplannen/poppenhuis-maken.html#

1. Hoe ziet jouw modelruimte eruit?

1.1. Eisen die je kunt stellen aan de modelruimte zijn bijvoorbeeld:

- De modelruimte heeft maximaal 1 verdieping.
- De modelruimte heeft minimaal 2 ruimtes.
- De modelruimte is minimaal 20 x 20 x 20 cm (l x b x h).
- De modelruimte is maximaal 60 x 40 x 30 cm (l x b x h).
- De modelruimte is gemaakt van hout of karton.
- De modelruimte heeft een dak.

Let op - Dit onderdeel is gebaseerd op poppenhuisschaal 1:12. Maar je kunt de leerlingen ook een tiny house laten maken. Of deze opdracht zo omschrijven dat de leerlingen deze kunnen uitvoeren voor een foodtruck of een escaperoom. Dan is de schaal uiteraard anders.

2. Hoe richt je deze ruimte in?

2.1. Stel eventueel eisen aan de voorbereiding en vraag leerlingen om een:

- schets;
- aanzicht;
- 3D-ontwerp;
- moodboard.

2.2. In plaats van een plattegrond van de modelruimte kun je de leerlingen ook de modelruimte laten tekenen in een 3D-programma.

2.3. Je kunt samenwerken met wiskunde voor schaal en uitslagen (bouwplaten) van meubels. Eisen die je bijvoorbeeld aan de inrichting kunt stellen, zijn:

- materialen;
- technieken;
- aankleding: meubels erin of niet;
- minimaal één 'apparaat' dat je duurzaam kunt maken.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2.4. Controleer of de boodschappenlijst zo concreet is dat leerlingen de spullen kunnen verzamelen. Tips om meubeltjes te maken:

- beroep: 'poppenhuismaker' https://youtu.be/So6kxmVlh_4?si=HCxhuIL02GGcR_ID
- 3D-printen van poppenhuismeubels met tinkercad: https://youtu.be/sslkFuecbeg?si=oAYWvE8qS8dlnAew
- bankstel van schuursponsjes https://youtu.be/4oicNJiHrrw?si=_9hWO-dL5e9humCC
- Op YouTube staat nog veel meer. Veel in het Engels, maar wel met veel plaatjes erbij. Kijk voor tips over hoe je een YouTube video kunt voorzien van een ondertiteling in het Nederlands in bijlage 5.

2.5. Laat leerlingen kiezen uit de lijst die ze bij opdracht 2 van het onderdeel ‘start’ hebben opgesteld.

2.6. Wanneer is het goed genoeg? Als ze aan de eisen voldoen die jij gesteld hebt.

3. Afronding

Leerlingen ronden hier hun modelruimte af. Deze is nu nog niet duurzaam, tenzij leerlingen daar bij het materiaalgebruik al rekening mee hebben gehouden.

Onderzoek en ontwerp: Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?

In dit onderdeel gaan leerlingen verlichting/elektriciteit in hun (model)ruimte aanleggen. Laat ze hierin zo ver gaan als ze kunnen! Vraag eventueel je collega van PIE/techniek/T&T/natuurkunde om ondersteuning.

In bijlage 6 – Boodschappenlijst vind je tips over hoe je aan verlichting komt voor de modelruimtes.

Aanvullend informatie- en beeldmateriaal

- NPO kennis story/beeldverhaal: hoe werken zonnepanelen? https://npokennis.nl/story/377/hoe-werken-zonnepanelen
- Hoe worden zonnepanelen gemaakt? https://schooltv.nl/video/hoe-worden-zonnepanelen-gemaakt-duurzame-energie-op-je-dak/
- Hoe werkt een windmolen? https://schooltv.nl/video/hoe-werkt-een-windmolen-clip-uit-willem-wever/

Om leerlingen een écht goed beeld van installatietechniek te geven, kun je op bezoek gaan bij een installatiebedrijf. In bijlage 2: Tips bij bedrijfsactiviteiten vind je hier boordevol tips voor.

Lukt het niet om op bezoek te gaan bij een installatiebedrijf? Laat de leerlingen dan bijvoorbeeld (een paar van) deze video’s zien:

- Werken in de Techniek: Melle - Eerste Monteur in opleiding (WIJ Techniek) https://youtu.be/T-lqYelJotw?si=Cuky-gt9Zp26_6mr
- Wat doet Boaz als elektrotechnicus? https://youtu.be/T2O-jYopyvg?si=Ykp0qL3WHQtkkNq8
- Beroep van de toekomst: installatietechnicus | NXTV https://www.nxtv.nl/energie-water-veiligheid/video/beroep-van-de-toekomst-installatietechnicus

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- Werken in de Techniek: Daan - Servicemonteur Elektrotechniek
  https://youtu.be/yh5vZsvPk2c?si=smUib9YM0-fybx85
- Werken in de Techniek: Koen - Installatiemonteur Zonnepanelen
  https://youtu.be/pUCBlbsVEvQ?si=Xt8FEENI3pUfHRNF

1. Hoe installeer je elektriciteit?

- Je kunt kleine lampjes in een houten ruimte ‘bouwen’ door bijvoorbeeld:
  - gaatjes te boren en ze hierdoor te prikken;
  - de snoeren aan de binnenkant weg te tapen;
  - sleuven te frezen en hier de snoeren in te leggen.

  Wil je een mooi afgewerkte ruimte houden? Laat leerlingen dan bij het installeren er rekening mee houden dat ze de snoeren netjes wegwerken.
  Dit is ook echt het werk van installateurs: zorgen dat de bedrading netjes wordt weggewerkt.
- 1.2 - 1.4 Deze opdrachten zijn voor als je lichtsnoeren hebt gebruikt die geen zonnepaneel hebben. Leerlingen bedénken dan hoe ze een duurzame stroombron zouden hebben kunnen gebruiken. Hierbij kun je verwijzen naar opdracht 3 in het onderdeel Start. Deze uitleg kunnen leerlingen ook laten terugkomen in de presentatie.

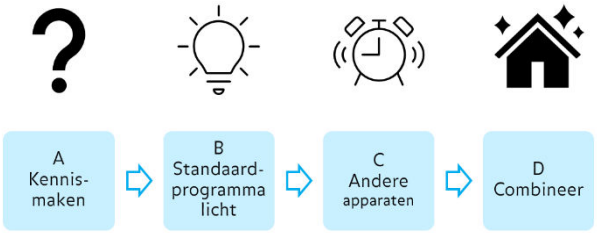
2. Hoe bespaar je elektriciteit?

In deze opdracht gaan leerlingen aan de slag met de micro:bit. Je kunt ze ook laten programmeren met Arduino of elke andere software waarmee je elektronica kunt aansturen.

In de tips hieronder gaan we uit van de micro:bit.

Wat je nodig hebt om met de micro:bit en eventuele uitbreidingen te werken, lees je in bijlage 6: Boodschappenlijst.

Micro:bit in 4 niveaus



Opdracht 2 is opgesplitst in 4 niveaus. Deze zijn oplopend in moeilijkheidsgraad:

A. Een kennismakingsopdracht voor leerlingen (en docenten!) die nog nooit een micro:bit hebben geprogrammeerd.
   Met deze opdracht schrijf je een heel eenvoudig programma met stap-voor-stap uitleg, leer je de knopjes op de micro:bit kennen en leer je hoe je hem aansluit.
   Na deze opdracht zijn leerlingen klaar voor opdracht B.

B. Leerlingen die weten hoe de micro:bit werkt, schrijven hier een heel eenvoudig programma waarmee het licht na 5 seconden uit gaat (B1) of het licht alleen aan gaat als het donker genoeg is (B2). Bij deze opdracht zitten video’s met stap-voor-stap instructie.
   Als leerlingen de basis van de micro:bit door hebben, kunnen ze het programma van B1 en B2 combineren. Hun verlichting gaat dan bijvoorbeeld ‘5 seconden aan ALS het donker genoeg is’.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

C. Leerlingen die méér willen, kunnen hier andere opdrachten doen. Bij deze opdrachten kunnen leerlingen eenvoudige videoinstructies volgen of bedenken zij zelf een (eenvoudige) code.
D. Leerlingen die helemaal door hebben hoe de micro:bit werkt, kunnen zelf aan de slag. Ze vinden hier nog wat ideeën voor wat ze zouden kunnen aansturen. Tips:
   - Veel instructies voor de micro:bit zijn in het Engels. In Bijlage 5: Tips voor het vertalen van Engelse teksten naar het Nederlands vind je tips om websites, video's en pdf-bestanden te vertalen.
   - Voor de opdrachten van dit level zijn extra spullen nodig. In bijlage 6: Boodschappenlijst staat hier een aantal hier tips voor. Maar vraag vooral aan je leerlingen om een inventarisatie te maken. Te duur of niet handig om te bestellen? Vraag of een installatiebedrijf, domoticabedrijf of fabriek in de buurt onderdelen heeft liggen of wil sponsoren.

Micro:bit tips

De micro:bit kun je vanaf verschillende devices besturen: met een laptop, maar ook met een tablet en zelfs met een mobiele telefoon. Je maakt verbinding vanaf je device met de micro:bit via een usb-kabel of via bluetooth/wifi. Het programma legt zelf uit wat je daarvoor moet doen. Het is wel handig om dit vooraf te testen/klaar te maken voor de leerlingen.

Heb je zelf nog geen ervaring met de micro:bit?

- Voer dan zelf eerst opdracht A uit, zodat je weet hoe het werkt.
- Vraag een ouder of collega om je te helpen!
- Hier staat een aantal handige tips & tricks ter voorbereiding: https://www.expeditiemicrobit.nl/leerkrachten-gastdocenten
- Instructie voor leerkrachten over het omgaan met vragen van kinderen: https://youtu.be/pF1r1gr-8Mk
- Instructie voor leerkrachten over het debuggen van code: https://youtu.be/BgRhrukPSLU

3. Hoe kun je jouw ruimte nog duurzamer maken?

Leerlingen kunnen al een heel eind komen, maar vaak worden zij toch in hun uitvoering beperkt, omdat ze nog niet alles kunnen maken wat ze kunnen bedenken.

3.1 – 3.4 Om de leerlingen nog meer duurzame dingen te laten bedenken, kun je helpen door:
- de antwoorden op opdracht 1.3 van het onderdeel Start weer terug te laten kijken;
- de video van opdracht 3.3 te laten kijken voor meer ideeën;
- op bezoek te gaan bij een duurzame woning (of terug te kijken naar de aantekeningen): welke ideeën krijgen ze nu nog meer?

Meer duurzame dingen zouden kunnen zijn:

- sensoren gebruiken;
- spraakgestuurde verlichting;
- slimme ventilator;
- automatische ramen;
- scheiden van afvalwater;
- meetapparatuur;
- groen dak voor isolatie;
- bouwen met hout/natuurlijke materialen;
- moestuin voor groenten;
- zelf kippen houden;
- veel bomen neerzetten voor schaduw;
- regenwater om de wc door te trekken.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Vinden leerlingen het lastig om hun ‘duurzame uitvindingen’ te omschrijven? Laat ze zelf foto’s ontwerpen met een AI-fotogenerator. Die zitten inmiddels in steeds meer programma’s als Canva, maar je kunt ook Midjourney gebruiken of Dall-E (Deze tip zal snel achterhaald zijn, maar daarom des te leuker om hier wel met leerlingen mee te werken!).

4. Afronding

Leerlingen kijken terug op hun duurzame ruimte. Deze afronding hebben ze, samen met de antwoorden op opdracht 3 van dit onderdeel nodig bij het volgende onderdeel: de presentatie!

Presenteer jouw duurzame ruimte

Dit is het afrondende onderdeel. Hierin presenteren de leerlingen hun ruimte in een flyer en een reclamepitch. Daarnaast kijken ze terug op hun product en proces in de evaluatie.

In plaats van een flyer en een reclamepitch kun je ook kiezen voor:

- video;
- reclame om het gebouw te verkopen;
- salespitch om wedstrijd voor duurzaamheid te winnen;
- demonstratie;
- marktkraam, met info-poster erbij;
- infoposter;
- PowerPoint (liever niet!).

1. Flyer

1.1 Controleer met de leerlingen of ze alle flyerpagina’s af hebben. Pas de controle-tabel in deze opdracht eventueel aan.
1.2 – 1.3 Pas dit aan jullie manier van werken aan.

2. Reclamepitch

Bedenk vooraf voor wie de leerlingen hun reclamepitch over de modelruimte gaan houden: alleen aan klasgenoten of ook aan ouders, andere docenten en misschien aan medewerkers van bedrijven die jullie hebben betrokken?

3. Evaluatie

Deze vragen kun je meenemen in het Loopbaandossier van de leerlingen. Maak, waar mogelijk, ook de koppeling met de keuze voor een volgende loopbaanactiviteit, zoals een studie- of beroepenmarkt of een stage.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2: Tips bij bedrijfsactiviteiten

In de klas kun je veel dingen in het klein doen. Voor leerlingen is het daarnaast belangrijk om ook te zien hoe het in het echt gaat. Zo kunnen ze zien wat ‘werken in de installatietechniek’ inhoudt en of dat iets voor hen is. Ook maak je hier de opdracht echter mee, dus meer betekenisvol.

In de lesbrief zijn nu twee bedrijfsactiviteiten opgenomen met instructie voor leerlingen:

- Hoe maken ze in het echt een huis duurzaam?
- Hoe werkt installatietechniek in het echt?

In dit project zijn er meer momenten en manieren waarop je een bedrijf kunt betrekken. Pas de lesbrief aan jullie activiteiten aan. Kies één of twee bedrijfsactiviteiten om in je project op te nemen. In deze bijlage staan:

- voorbeelden van bedrijfsactiviteiten;
- tips voor een geslaagde bedrijfsactiviteit met voorbeeld e-mail en tips voor het bedrijf om een ‘goed verhaal’ te vertellen;
- tips om bedrijfsactiviteiten goed voor te bereiden met leerlingen.

Voorbeelden van bedrijfsactiviteiten

Onderdeel	Bedrijfsactiviteit
Start	Kies een ruimte voor leerlingen die ook écht duurzaam gemaakt gaat worden. Bijvoorbeeld de school, een wijk, een sportschool, het gemeentehuis, etc. Laat hen de opdracht aan leerlingen geven: **Laat ons zien: hoe kunnen wij onze ruimte zo duurzaam mogelijk maken?** • Gastles: Vraag iemand die gaat over de herinrichting van die ruimte om te vertellen waarom het belangrijk is dat de ruimte duurzamer wordt. • Excursie: Bezoek de ruimte en bekijk hoe duurzaam deze nu al is. • Excursie: bekijk wat er allemaal duurzaam zou kunnen en bezoek een duurzame (model) woning. Deze staan in vrijwel iedere regio. Een voorbeeldopdracht voor leerlingen staat in **‘Hoe maken ze in het echt een huis duurzaam?’**
Maak een modelruimte	• Samenwerken met opdrachtgever: Het kan extra motiverend werken als de opdrachtgever de modelruimtes tentoon kan stellen. Vraag daarom na wat de eisen voor een modelruimte zijn (formaat? Wanneer moet het af? Moet het buiten of binnen kunnen staan? Etc.) • Vakoverstijgend: werk samen met de afdeling BWI, PIE of T&T/natuurkunde. • Gastles: vraag een modelmaker of een handige collega (techniek docent?!) om te laten zien hoe je een mooie ruimte en inrichting kan maken.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

	• Excursie: Bezoek een architect of modelmakerij om te zien hoe zíj modellen maken. Soms staan er in musea ook modellen.
Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?	• Vakoverstijgend: werk samen met techniek/PIE/T&T/natuurkunde. • Praktisch: vraag een installatiebedrijf of zij installatiematerialen beschikbaar willen stellen. Geef duidelijk aan op welke schaal jullie werken. • Gastles: Vraag of iemand van het installatie-/domoticabedrijf op school wil helpen bij het installeren en programmeren van de elektra in de model-ruimtes. • Gastles: Vraag een installatie-/domoticabedrijf of zij op school een eenvoudig elektrische schakeling willen maken met leerlingen. Dit kan al een eenvoudige lamp of deurbelaansluiting zijn. • Excursie: Vraag een installatie-/domoticabedrijf met leerwerkplekken of leerlingen daar een elektrische schakeling mogen bouwen. • Excursie: Bezoek een installatie-/domoticabedrijf om te zien wat zij in het ‘echt’ doen. Let op: vraag na wat er op het bedrijf zelf te zien en te doen is. Werken ze eigenlijk voornamelijk buitenshuis? Vraag dan of je op locatie bij een project mag kijken of doe een gastles. • Voor installatie-/domoticabedrijven waar leerlingen op bezoek kunnen komen, is in de lesbrief een opdracht voor leerlingen uitgewerkt: **‘Hoe werkt installatietechniek in het echt?’**
Presenteer jouw duurzame ruimte	Vraag de opdrachtgever of een installatiebedrijf of zij mee willen kijken naar de presentatie. Zij kunnen ook terugkoppeling geven over hoe duurzaam de ruimte is en aangeven welke ruimte zij het best uitgewerkt vinden.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Hoe zorg je voor een geslaagde bedrijfsactiviteit?

Welke bedrijven kun je benaderen?

- Kijk in jullie lijst met stagebedrijven: zijn hier elektrotechnische installatiebedrijven bij die je kunt benaderen?
- Welk bedrijf doet (het onderhoud van) de elektrotechnische installaties op school?
- Vraag ouders of zij werken in de installatietechniek of iemand kennen die dat doet.
- Kijk op stagemarkt.nl.
- Zoek op internet. Bij deze opdracht passen vooral elektrotechnische installatiebedrijven. Zoek hiervoor op ‘elektrotechnische installatiebedrijf + plaatsnaam’.
- www.s-bb.nl

Wanneer benader je het bedrijf?

Benader het bedrijf **minimaal een maand van tevoren**. Zo heb je de tijd om de activiteit goed af te stemmen op het project en jouw leerlingen.

Hoe leg je contact?

Kleinere bedrijven kun je het beste even bellen. Bij grotere bedrijven kun je ook een e-mail sturen. Zo kunnen ze ín het bedrijf makkelijk op zoek naar de juiste contactpersoon.

Hieronder staat een format voor een e-mail die je naar het bedrijf kunt sturen. Pas deze aan jouw eigen situatie aan.

Beste [naam installatiebedrijf],

Op het [naam school] geef ik les aan leerlingen op 3 vmbo. Zij maken volgend jaar de keuze voor een mbo-3 of -4 opleiding. Bij het vak ‘Dienstverlening en Producten’ laten we leerlingen kennismaken met de brede beroepspraktijk. Hiervoor starten wij in [maand] met een project ‘Hoe maak je een ruimte duurzaam?’. De leerlingen gaan zelf een ruimte maken en hierin elektriciteit aanleggen. Ook gaan ze deze elektriciteit verduurzamen.

Hierbij willen we leerlingen laten zien wat er in het écht gebeurt bij het verduurzamen van ruimtes. Ook willen we graag dat leerlingen kennismaken met beroepen in de installatietechniek, zodat ze kunnen ervaren of dit voor hen misschien ook iets is.

Zou u hieraan willen meewerken?

Graag bespreek ik de mogelijkheden met u. Voor mij zou dit bijvoorbeeld uitkomen op:

- [dag] [datum] tussen [tijd] en [tijd
- [dag] [datum] tussen [tijd] en [tijd]
- [dag] [datum] tussen [tijd] en [tijd]

Graag hoor ik of u mee wil helpen om onze leerlingen een beter beeld van installatietechniek te geven en of één van deze momenten voor u goed uitkomt.

Alvast bedankt en met vriendelijke groeten,

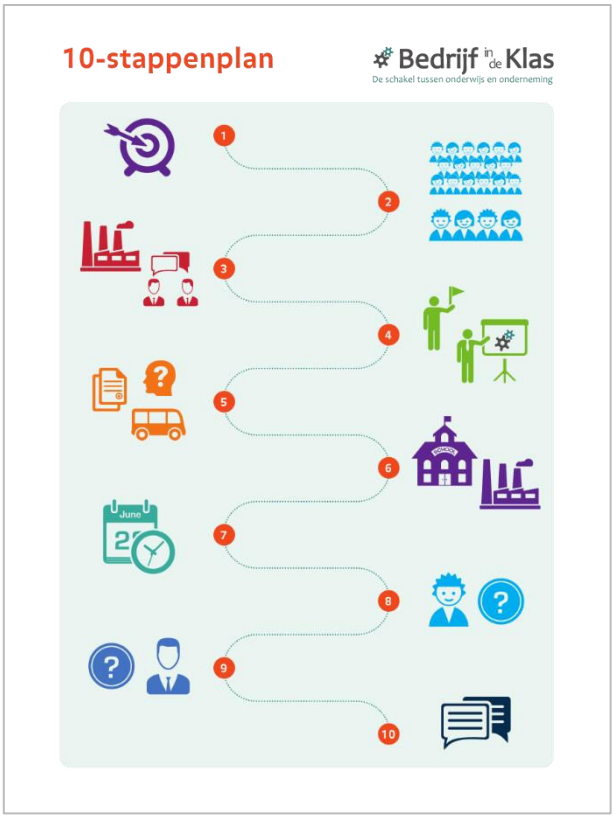
[naam]

[school]

Etc.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wat bespreek je vooraf?



Als je een installatiebedrijf hebt gevonden, dan maak je eerst een afspraak om kennis te maken. De elektrotechnische installatietechniek is breed. Dus wat doen zij precies? Kijk hiervoor op de website van het bedrijf niet alleen op de hoofdpagina, maar ook op de pagina projecten als die er is.

Bespreek met het bedrijf:

- Het doel van de activiteit, bijvoorbeeld:
  - een beter ‘beeld’ voor leerlingen van wat verduurzaming van ruimtes inhoudt;
  - een goed beeld van beroepen (LOB);
  - technische uitleg en ondersteuning.
- Wie jouw leerlingen zijn:
  - Hoeveel zijn het er?
  - Welk onderwijsniveau hebben zij?
  - Wat weten ze bij de activiteit al, wat nog niet?
- Wat je vraagt van het bedrijf, bijvoorbeeld:
  - kennismaken met verschillende beroepen;
  - kennismaken met techniek;
  - kennismaken met de ontwikkelingen binnen het vakgebied.
- Welke bedrijfsactiviteit daarbij past, bijvoorbeeld:
  - een verhaal (gastles);
  - een doe-activiteit of workshop;
  - een rondleiding;
  - een speeddate;
  - hulp in de klas.
- Hoe je de activiteit wil inzetten, bijvoorbeeld:
  - als start van het project;
  - op bezoek bij het bedrijf;
  - iemand van het bedrijf op bezoek op school.
- Waar de activiteit plaatsvindt, bijvoorbeeld:
  - op school;
  - bij het bedrijf;
  - op een locatie waar het bedrijf aan het werk is.
- Wanneer je de activiteit wil inplannen. Wees zo concreet mogelijk, maar geef wel ruimte in de keuzes. Bijvoorbeeld: het fijnste is in de week van 10 januari, maar een week eerder of later kan ook.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Na het kennismakingsgesprek stuur je binnen een week een korte samenvatting van het gesprek naar de contactpersoon toe:

- het doel van de activiteit;
- informatie over de leerlingen (niveau en interesse);
- korte beschrijving van het project;
- praktische informatie:
  - Wat gaat het bedrijf doen?
  - Wie?
  - Wanneer?
  - Waar?
- hoe de bijdrage van het bedrijf aansluit op lessen/lesstof.

Voorbereiden met het bedrijf

Na het kennismakingsgesprek bereid je met het bedrijf concreet de activiteit voor.

Let op: een bedrijf is niet gewend om onderwijs te maken. Help dus mee en bedenk samen welke uitleg en welke activiteit werkt voor jouw klas. Help mee met hoe zij een verhaal kunnen opbouwen dat jouw leerlingen boeit. En vooral: help mee, zodat het verhaal van het bedrijf past bij de opdracht waar jullie mee bezig zijn.

Mogelijke programma's

Een gastles van een bedrijf (45 minuten)		**Op bezoek bij een bedrijf**	
5'	Goed verhaal	5'	Goed verhaal
2'	Uitleg over 1 project dat te maken heeft met de doe-activiteit	2'	Eerste deel van klant tot plank rondom 1 project dat te maken heeft met de doe-activiteit
28'	Doe-activiteit Splits eventueel de klas op en verdeel de groepje over verschillende kortere doe-activiteiten	20'	Doe-activiteit
		15'	Tweede deel van klant tot plank: als je dit klaar hebt, dan gaan we…
10'	Afronding	*Tip: Eventueel kun je meer kleine rondjes verhaal-doen inplannen.*	
		10'	Afronding

Tips voor een goed verhaal: wat kan het bedrijf vertellen?

Hieronder staan tips die het bedrijf kunnen helpen om 'een goed verhaal' te vertellen. Deze tips zijn gebaseerd op het 'bèta en tech-mentality model[1]'.

Vindt het bedrijf dat lastig? Leid dan zelf het bedrijf in en vraag hen alleen om hun praktijk te laten zien.

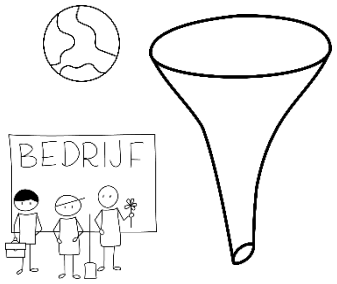
Wat doet het bedrijf?

Veel bedrijven beginnen een activiteit met een toelichting die ze normaal ook aan klanten geven: voor welke markten werken ze, welke businessunits hebben ze en wat is hun omzet.

[1] https://jet-net.nl/voortgezet-onderwijs/techniek-klas-halen/drijfveren-van-jongeren/

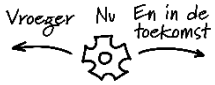
Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Vraag in plaats daarvan om eerst te laten zien wat het bedrijf doet, van groot en breed naar klein en specifiek. Maak dus een soort ‘trechter’.



- Bij het verduurzamen van onze wereld spelen veel verschillende partijen een rol.
- Zoals bedrijven die de **energie** verduurzamen.
  Dat kan door energie duurzaam op te wekken en door te zorgen dat er zo weinig mogelijk energie wordt gebruikt.
- Eén van de manieren om dat te doen, is met elektrische installaties. Dat doen wij.
- Wij houden ons bezig met …

Hoe komt dat zo?



Vertel leerlingen hoe installatietechniek van vroeger naar nu al is ontwikkeld en wat er in de toekomst nog gaat gebeuren:

- VROEGER sloten we gewoon alle apparaten aan op het elektriciteitsnet. Nu hebben we steeds meer fabrieken en elektrische auto’s en ook koken doen we vaker elektrisch – er is dus veel meer elektriciteit nodig.
  Maar met de oude manier van elektriciteit opwekken – met kolen en gas – verandert ons klimaat. Er zijn steeds vaker heel koude en warme dagen en grote overstromingen bijvoorbeeld.
- Daarom wekken we NU steeds meer elektriciteit op met duurzame bronnen, zoals zon en wind. Ook kunnen we al best wat energie besparen. De thermostaat in huis staat lager en gaat bijvoorbeeld pas aan als je thuis bent. En soms gaan lampen alleen aan als iemand in de kamer is.
- In de TOEKOMST gaan we nog meer duurzame energie opwekken. En nog meer energie besparen.
  Dat kan door slimme technologie. Zonnepanelen worden beter en er komen steeds meer – betaalbare – slimme systemen in ons huis.

Wat boeit dat voor de leerling?



Sommige leerlingen willen graag weten hoe zíj daar iets van merken. Andere willen weten dat het goed is voor andere mensen en het milieu. Vertel dus:

- Als we niet aan duurzame energie en systemen zouden werken, zou er steeds minder brandstof zijn. Dat betekent dat bijvoorbeeld elektriciteit en gas steeds duurder zal worden. Duurzame energie raakt nooit op – zo blijft energie betaalbaar.



- Als we niet-duurzame brandstoffen gebruiken, krijgen we klimaatverandering. Dat willen we niet laten gebeuren. Daarom werken wij aan minder uitstoot en dus minder klimaatverandering.

Leerlingen willen thuis iets kunnen vertellen dat indruk op ze heeft gemaakt:



- We hebben inmiddels al … (groot getal noemen!) zonnepanelen neergelegd. Daarmee kunnen we … van energie voorzien.
  Of – we hebben met onze installaties al zoveel … (groot getal!) aan energie bespaard.
  Of – we hebben al … huishoudens geholpen hiermee.
  Of – we hebben onder andere (bekend merk) als klant. Daar doen we … voor.

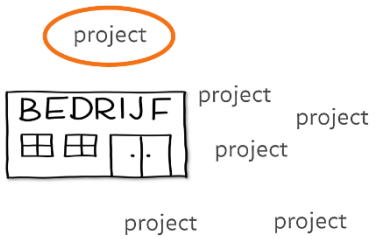
Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wat kan het bedrijf laten zien?

Maak het concreet: Laat één project zien waar jullie aan werken

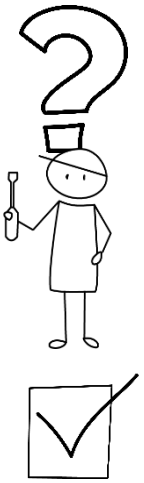
Je kunt beter één ding laten zien dat leerlingen onthouden, dan heel veel wat ze vergeten (er was iets met kabels enzo…). Bijvoorbeeld:

- Op die locatie zijn we zonnepanelen aan het aanleggen. Daarbij houden we rekening met …
  of
- In dat gebouw was alle elektriciteit heel erg verouderd. Nu hebben we een warmtepomp geïnstalleerd.



Geef leerlingen context: laat het project zien 'van klant tot plank':

Leerlingen kunnen nog veel dingen niet plaatsen. Vertel het project daarom vanaf een herkenbaar punt: iemand belt met een vraag. Vanuit daar volg je de stappen tot je de vraag hebt opgelost. Zo zien leerlingen ook dat je vanuit verschillende kanten (dus met verschillende interesses!) bij een installatietechnisch bedrijf kan werken:



- We hebben van … (klant) de vraag gekregen om … te doen.
- Dan gaat er eerst iemand van sales rekenen en een offerte uitbrengen.
- Als die is goedgekeurd, gaat het bij ons door naar de planning.
- We berekenen wie en wat we nodig hebben en wanneer we kunnen starten. We hebben natuurlijk wel meer dan één project lopen, dus het moet maar net passen.
- Als we gaan starten, dan gaat eerst … (naam + beroep noemen) aan het werk. Hij/zij doet… .
- Ook gaat … (naam en beroep) … doen.
- Als zij klaar zijn, dan …
  Etc. tot de opdracht af is en je de factuur stuurt. Vergeet de kwaliteitscontrole voor de factuur niet!

Bedenk bij iedere stap van dit traject wat je leerlingen

- vertelt;
- laat zien;
- laat doen.

Wat kunnen leerlingen doen?

Leerlingen willen graag zelf ook aan de slag – ervaren hoe het is om iets aan te sluiten, te besturen of te controleren. Mogelijke activiteiten bij een bedrijfsbezoek:

- Maak een tafellamp van elektriciteitsdraad, een fitting, lamp en pvc-buizen.
- Sluit een zonnepaneel aan.
- Spoor een fout op in een schakeling.

Laat zien hoe de activiteit in jullie 'van klant tot plank' verhaal past.
Een voorbeeld van een bedrijfsbezoek met verschillende activiteiten, vind je hier:
https://youtu.be/RqoMQ9FRFZA

Naast het ervaren met verschillende doe-activiteiten, kun je leerlingen ook laten speeddaten: een gesprek van maximaal 5 minuten met mensen met steeds andere beroepen. Help de leerlingen door vooraf vragen te bedenken. Zo krijgen de leerlingen in korte tijd een breder beeld van installatietechniek.

Hoe rond je het bezoek af?

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Sluit het bezoek altijd centraal weer af. Ga terug naar jullie project van klant tot plank. Maak duidelijk de koppeling met:

- De doe-activiteit van de leerlingen: wat vonden jullie lastig? Dat hebben wij ook. Of: dat leer je tijdens je opleiding. Dit lossen wij zo op, maar hier werken we nog aan.
- Beroepen: bij ons werken deze mensen eraan om te zorgen dat jullie nu en in de toekomst nog genoeg elektriciteit hebben in een schone wereld: …
  Let op – benoem de beroepen, zoals jullie ze in de vacatures ook noemen. Waar mogelijk met een foto van iemand erbij: dan worden het 'mensen'!
- Opleidingen: als je bij ons wil komen werken, kun je deze opleiding doen.
- Een link met de toekomst: We kunnen nu al …, maar zijn nog bezig met ….
  Zou jij hier ook aan mee willen helpen? Wat zou jij willen doen?

Voorbereiden met leerlingen en begeleiders

Een bedrijfsactiviteit goed voorbereiden met je leerlingen geeft heel veel meer resultaat, maar ook rust en duidelijkheid voor leerlingen. En daarmee een prettiger contact met het bedrijf, waardoor je ze makkelijker nog een keer kunt vragen!

In de lesbrief staan twee voorbeelden van hoe je een bedrijfsactiviteit met leerlingen kunt voorbereiden. Hieronder staat eerst een aantal algemene tips, daarna nog wat tips over de activiteiten uit de lesbrief.

Algemeen

Vertel **leerlingen** de les van tevoren:

- Waarom er iemand komt of waarom jullie ergens heen gaan (DOEL).
- Wie er iets vertelt en van welk bedrijf (zie voorbereiden met het bedrijf).
  Bekijk bijvoorbeeld met de leerlingen vooraf de website van of een video over het bedrijf of het product dat het bedrijf maakt.
- Wat je van de leerlingen inhoudelijk verwacht, bijvoorbeeld:
  - antwoorden krijgen op vragen;
  - een vertaling maken van hun kleine model naar de werkelijkheid, bijvoorbeeld door foto's te maken;
  - een lijst met (foto's van) ideeën verzamelen;
  - in de presentatie kunnen vertellen wat iemand met een bepaald beroep doet aan duurzame ruimtes;
  - …
- Wat voor gedrag je van de leerlingen ter plekke verwacht:
  - Hoe kom je geïnteresseerd over?
    (luister, praat niet door een ander heen, ga niet ondertussen iets anders doen, kijk in de richting van degene die praat, en vooral: stel vragen!)
- Bij een excursie:
  - Laat niet alleen de route zien, maar ook hoe de ingang van het pand eruitziet en waar ze hun fietsen moeten parkeren.
  - Waar moeten ze wachten: binnen of buiten?
  - Waar laten ze straks hun tas?
  - Moeten ze speciale kleding aan?
  - Hoe laat zijn ze klaar en wat moeten ze dan doen (terug naar school, naar huis, ….)?

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Vraag de **begeleider** van de leerlingen (dat kun je zelf zijn, maar ook een collega of ouder):

- Op tijd te zijn.
  Meer dan 10 minuten te vroeg of meer dan 5 minuten te laat? Laat het bedrijf dit dan weten. Zorg dus dat jouw collega de juiste naam en telefoonnummer van de contactpersoon bij het bedrijf heeft.
- Toestemming te vragen voor foto's.
- Zelf ook interesse te tonen!
- De tijd in de gaten te houden.
  Lijkt het bezoek of de gastles uit te lopen? Vraag dan hoelang het programma nog duurt en geef duidelijk aan hoe laat jullie weg moeten.
- Het bedrijf en alle betrokkenen na afloop te bedanken.



Tips bij **Onderzoek: Hoe maken ze in het echt een huis duurzaam?**

Deze activiteit is bedoeld om leerlingen een beter beeld te geven van wat een 'duurzame ruimte' inhoudt. De 'oh, bedoelen ze dat!' ervaring.

Zoek hiervoor in de buurt bijvoorbeeld op:

- energieneutrale woning;
- 'nul op de meter' woning;
- CO_2-neutrale woning;
- duurzame woning.

Of vraag aan de gemeente waar deze woningen/projecten zijn of worden ontwikkeld.

In de lesbrief staat een voorbeeld van hoe je een bezoek aan een duurzaam huis kunt inkleden. Pas dit aan jullie eigen bezoek aan.

1. Help leerlingen om vooraf na te denken over waar je naar kunt kijken in de woning. Een lege vragenposter vind je via deze link: https://bedrijfindeklas.nl/wp-content/uploads/poster-BiK-leegpdf.pdf
   a. Meer uitleg over de poster en tips voor de denk-start vragen vind je hier: https://bedrijfindeklas.nl/lesmateriaal/verdieping/poster/

   b. Je kunt de leerlingen ook voorbereiden door ze alvast informatie te laten opzoeken. Op deze website staat bijvoorbeeld al veel informatie: https://www.somerennatuurlijkduurzaam.nl/wat-kun-je-zelf-doen/nieuwsbericht/artikel/bezoek-onze-demo-woning

2. Tijdens het bezoek kunnen leerlingen foto's maken. Is dat niet handig op de locatie? Of raken leerlingen dan te snel afgeleid? Maak dan vooraf zelf foto's en maak er bijvoorbeeld een foto-speurtocht van. Vraag om de juiste namen bij de foto's te schrijven.

3. De leerlingen kunnen in de flyer hun eigen foto's, foto's van de website (indien toestemming!) en/of vooraf gemaakte foto's gebruiken. Richt je vooral op de vraag: hoe bespaar je daar energie mee?

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Tips bij **Onderzoek: Hoe werkt installatietechniek in het echt?**

In deze activiteit ga je met leerlingen naar een installatiebedrijf toe. In de paragraaf ‘voorbereiden met het bedrijf’ in deze bijlage vind je al veel tips voor deze activiteit. Zorg dat leerlingen goed zijn voorbereid op de activiteit en dat ze echt goed weten wat ze moeten ‘ophalen’ en moeten opleveren, maar ook dat ze weten dat het bedrijf dat niet zo hapklaar laat zien.

In een bezoek aan een installatiebedrijf komen veel termen langs die voor leerlingen nieuw zijn. Bespreek daarom je bezoek goed voor bij het bedrijf. Vraag of zij het goed vinden als jij tijdens het bezoek ‘vertaalt’ waar nodig en doe dat ook.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 3: Aansluiting op examenprogramma (eindtermen) en keuzevakken

Hieronder staat een overzicht van hoe je deze lesbrief kunt inzetten in je examenprogramma.

Vmbo-basis/kader/gemengd

Kerndeel

- LOB

Profieldeel

- Presenteren, promoten, verkopen
  - uitleg, instructie, voorlichting en informatie geven aan publiek, bezoekers en deelnemers
  - producten presenteren met gebruikmaking van promotie- en decoratiemateriaal
- Een product maken en verbeteren
  - een product ontwerpen en tekenen in een 3D-tekenprogramma
  - een product maken
  - een digitaal ontwerp maken

Tips voor keuzevakken (vmbo-b/k/g)

Dit project sluit aan bij verschillende keuzevakken:

Link naar de examenprogramma's van de keuzevakken:
https://www.platformsvmbo.nl/keuzevakken/examenprogrammas

Keuzevak	**Onderdeel** toelichting
3D-vormgeving en –realisatie	**Maak een modelruimte** Ontwerp de ruimte voor een opdrachtgever. Leg meer nadruk op het schetsen van de ruimte en de inrichting en het bespreken van de ontwerpen met de opdrachtgever.
Circulair en duurzaam bouwen	**Start en Maak een modelruimte** Benoem bij Start ook duurzame bouwmaterialen. Leerlingen kunnen deze vervolgens in hun modelruimte verwerken. In de presentatie vraag je om ook te vertellen waarom het materiaalgebruik in hun ruimte circulair en duurzaam is.
Domotica automatisering	**Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** Breid hiervoor het installatie-onderdeel uit tot een uitgebreide domotica-opdracht.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Duurzame energie	**Alle onderdelen** Je kunt de leerlingen als modelruimte een oefenhuis of een tiny house laten maken. Leg de nadruk op het omzetten van duurzame energie naar elektriciteit met zonnepanelen en/of zonneboiler. Laat ze ook metingen doen met een infraroodcamera en die verwerken.
Innovatie en prototyping	**Alle onderdelen** Zet het maatschappelijke probleem van betaalbare en duurzame energie centraal. Laat de leerlingen daar oplossingen voor bedenken, maken en presenteren.
Interieurontwerp en –design	**Maak een modelruimte** Leg de nadruk op de inrichting van de modelruimte, vraag om uitgebreide schetsen, moodboards en een ontwerp in een 3D-programma inclusief lichtplan. Je kunt ook met de leerlingen gezamenlijk een ruimte op ware grootte ontwerpen, waarbij zij elk een onderdeel voor hun rekening nemen.
Licht, geluid en beeld	**Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** Leg de nadruk op de lichtbehoefte in de modelruimte en laat de leerlingen het licht energiezuiniger maken. Eventueel kun je een intercomsysteem met video laten toevoegen.
Ontwerp duurzame comfortwoning	**Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** Breid de micro:bit-opdracht uit door internet of things toe te voegen. Stel als eis voor de modelruimte dat de materialen duurzaam zijn en dat de leerlingen gebruikmaken van nieuwe technologie.
Presentatie en styling	**Presenteer jouw duurzame ruimte** Besteed meer aandacht en tijd aan de presentatie van de modelruimte. Laat de leerlingen bijvoorbeeld een uitgebreide etalage maken. Stel hogere eisen aan de flyer en laat leerlingen op meer manieren presenteren.
Printmediaproductie	**Presenteer jouw duurzame ruimte** Stel hogere eisen aan de flyer. Laat de leerlingen bijvoorbeeld hun eigen illustraties maken en vraag om een eindproduct dat drukklaar is.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Robotica	**Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** Laat de leerlingen ook bewegende delen maken, zoals ramen die automatisch open- en dichtgaan, rolluiken of een zonnepaneel dat meebeweegt met de richting van de zon.
Slimme technologie	**Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?** Stel hogere eisen aan de micro:bit-opdracht. Laat de leerlingen bijvoorbeeld wel een zonnepaneel aansluiten en laat ze een aantal slimme oplossingen inbouwen in de installatie.

Vmbo-gemengd/theoretisch praktijkgericht programma

A1 communiceren
A4 verantwoord omgaan met digitale technologie
A7 creatief denken en handelen
A8 verantwoordelijkheid nemen

Door de vraag vanuit een architect of installatiebedrijf neer te leggen, werken leerlingen aan:
B1 praktische en realistische opdracht
B2 interactie met externe opdrachtgevers
C1 loopbaanontwikkeling

PGP D&P

Werkvelden:
3. productontwikkeling en hergebruik
7. bouw en inrichting
9. veiligheid en beveiliging (als leerlingen een alarm inbouwen)

Leerlingen maken een product (E2), werken aan verduurzaming (E5) en digitalisering (E8).
Hierbij is het mondiale vraagstuk ‘duurzaamheid’ betrokken (F1).

PGP T&T

Werkveld: wonen en leefomgeving

Leerlingen doen onderzoek (E1), onderbouwen dat met relevante kennis (E3), maken een ontwerp (E4), leggen een verband tussen vorm, functie en werking van systemen (E5), maken een model, prototype en/of product (E6), en werken daarbij veilig (E7), passen automatische systemen toe (E8).

Hierbij zijn de mondiale vraagstukken duurzaamheid en technologie betrokken (F1).

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 4:
Lesmateriaal dat aansluit bij deze lesbrief

Infobox van platform D&P

Onder 'leermiddelen' (https://platformdenp.nl/infobox/downloads/?folder=620):

- De Foodtruck van het Merletcollege in Mill
  https://platformdenp.nl/wp-content/uploads/2021/12/MERLETCOLLEGE_DEF.pdf

Onderbouw: LOB – Expeditie D&P

- Minithema 4 woonwereld
- Minithema 8 100% duurzaam

Bovenbouw:

- Lesbrieven Duurzaamheid
- Lesbrieven duurzame, comfortabele en veilige school

Lesmateriaal Jet-Net

Vanuit Jet-Net is (ook door Bedrijf in de Klas) een lesbrief ontwikkeld om leerlingen te laten zien hoe je zonnepanelen aanlegt. Centrale vraagstuk: **Wat is de beste oriëntatie voor een zonnepaneel?**

- Lesbrief:
  https://expeditie7werelden.nl//app/uploads/2020/12/Lesbrief-1-Energie-Water-en-Veiligheid_def.pdf
- Video
  https://www.nxtv.nl/energie-water-veiligheid/video/bij-klomp-hebben-ze-passie-voor-installatietechniek

Duurzame simulatiewoning



Brink techniek heeft een tafelmodel All-electric simulatiewoning ontwikkeld. Dit is een modelwoning waarin diverse duurzame technieken zijn toegepast en waarin de samenhang tussen verschillende systemen duidelijk wordt.

In deze simulatiewoning wordt de elektriciteit opgewekt door middel van zonnepanelen. De elektriciteit kan lokaal worden opgeslagen voor later gebruik. Bij pieken kan gebruikgemaakt worden van het externe elektriciteitsnetwerk. Door de compacte en robuuste opbouw leent het model zich uitstekend voor gebruik binnen een lesomgeving. Alle functionaliteiten kunnen zichtbaar worden gemaakt en metingen kunnen worden verricht, zonder dat er een grote opstelling noodzakelijk is.

De simulatiewoning heeft een eigen webserver, waardoor deze vanuit iedere webbrowser te benaderen is (ook zonder vaste internetverbinding). In de software-omgeving kunnen de waarden van de woning uitgelezen worden (opbrengst en verbruik) en zijn diverse leerlingopdrachten verwerkt. Door regelmatige updates blijft het model actueel. Het model kan gekoppeld worden met de set domotica 'Niko Home Control', zodat de woning ook vanuit het domoticasysteem aangestuurd kan worden en tevens d.m.v. de app op smartphone/tablet kan worden bediend.

All Electric simulatiewoning V2 - Brink Techniek BV - Dé specialist in technische leermiddelen

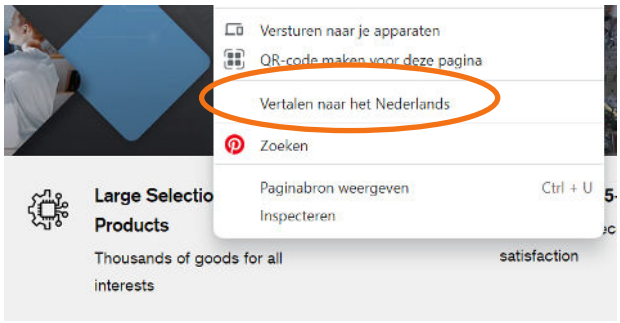
Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 5: Tips voor het vertalen van Engelse teksten naar het Nederlands

Veel instructies voor de micro:bit, maar ook voor het maken van meubels en dergelijke is in het Engels. In deze bijlage staat hoe je deze vertaalt naar het Nederlands.

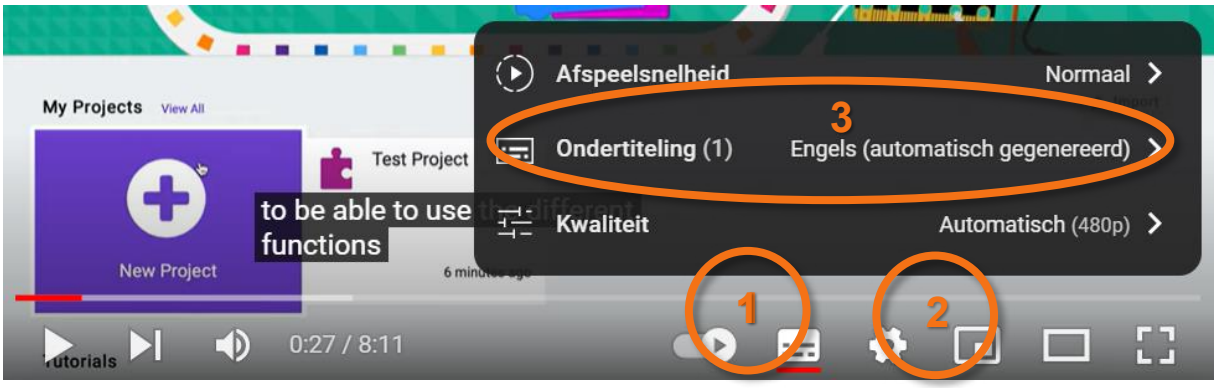
Vertalen van een webpagina

In Google Chrome webbrowser:
rechtermuisklik ergens op de pagina.
Vertalen → Nederlands

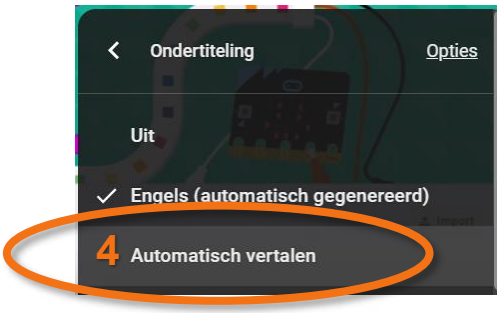


Vertalen van een YouTube video

1. Zet ondertiteling aan.
2. Klik op instellingen.
3. Klik op de ondertiteling-taal.



4. Klik op automatisch vertalen en selecteer Nederlands.



Vertalen van een pdf file

- Open op je computer een document in Google Documenten.
- Klik in het menu bovenaan op Extra. Document vertalen.
- Geef een naam op voor het vertaalde document en kies een taal.
- Klik op Vertalen.
- Wacht tot de vertaalde versie van het document in een nieuw venster wordt geopend.

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 6: Boodschappenlijst

Start

- ❑ laptop of tablet
- ❑ post-its
- ❑ stiften

Ontwerp: Maak een modelruimte

- ❑ pen
- ❑ hout of ander constructiemateriaal
- ❑ laptop of tablet
- ❑ materiaal om een plattegrond te maken
- ❑ meetlint
- ❑ schetspapier en potlood
- ❑ constructiemateriaal en gereedschap
- ❑ fotocamera
- ❑ indien beschikbaar 3D-printer, lasersnijder

Onderzoek en ontwerp: Hoe leg je duurzaam elektriciteit aan?

- ❑ lichtsnoer*
- ❑ gereedschap om het snoer te installeren
- ❑ schaar
- ❑ laptop of tablet
- ❑ micro:bit met voeding**
- ❑ snoeren met krokodillenklemmetjes**
- ❑ eventueel uitbreidingen voor de micro:bit**
- ❑ fotocamera

*Lichtsnoer

Zo kom je aan (duurzame) verlichting voor de (model)ruimtes:

- kerst- of tuinverlichting met batterijtjes of (heel duurzaam!) met een zonnepaneeltje.
- Playmobil heeft verlichting (zoek online op ‘playmobil verlichting’).
- Vraag bij een installatiebedrijf of ze materiaal ter beschikking willen stellen!

- Ook zijn er complete ledstrips en snoeren met sensoren of timers bij bijvoorbeeld Action en LEDlampshopXL.
- Voor ‘groter’ werk: Ikea schijnt betaalbare sensoren te hebben (zoek online op ‘Ikea sensoren’).



Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

**Micro:bit

Micro:bit De micro:bit kun je onder andere kopen bij Kiwi Electronics. Zij leveren snel en hebben ook een set met 10 micro:bits met wat korting. Bij deze setjes worden (korte) kabeltjes bijgeleverd.	https://www.kiwi-electronics.com/nl/bbc-microbit-v2-2-club-bundel-10-pack-10362
Hufterproof Je kunt een set behuizingen kopen in verschillende kleuren. Zo gaan de micro:bits langer mee.	https://www.kiwi-electronics.com/nl/behuizing-set-microbit-club-bundel-v2-10366
Kabeltjes Kabeltjes om je micro:bit op dingen aan te sluiten.	https://www.kiwi-electronics.com/nl/kabeltjes-met-krokodillenklemmetjes-38cm-12-stuks-1017
Verlichting Lampjes aan de micro:bit zetten: lampjes nodig op batterij of zonnepaneeltje. Lampjes met een stekker werken niet (ander voltage nodig).	Onder andere bij Action. Ligt bij de tuin- of kerstverlichting (die gelukkig naadloos in elkaar over gaat in het assortiment). Maar je kunt ook deze gebruiken: https://www.kiwi-electronics.com/nl/noods-flexible-led-filament-3v-130mm-lang-warm-wit-11366
Duurzame energie Los zonnepaneel dat werkt in plaats van de batterij.	https://www.pishop.ca/product/solar-bit-solar-powered-battery-for-micro-bit/

En voor de uitvinders (opdracht C en D):

Solar experimenters kit for micro:bit Hiermee kunnen leerlingen een zonnepaneel aansluiten op de micro:bit.	https://eu.robotshop.com/products/solar-experimenters-kit-microbit Instructies: https://cdn.robotshop.com/media/m/mok/rb-mok-25/pdf/solar-experimenters-kit-microbit-instructions.pdf
micro:bit Smart Home Kit (zonder micro:bit)	https://www.kiwi-electronics.com/nl/microbit-smart-home-kit-zonder-microbit-11162 Instructies: https://www.elecfreaks.com/learn-en/microbitKit/smart_home_kit/index.html

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Presenteer jouw duurzame ruimte

- ❑ laptop of tablet
- ❑ modelruimte

Onderzoek: Hoe maken ze in het echt een huis duurzaam?

- ❑ vragenposter: https://bedrijfindeklas.nl/wp-content/uploads/poster-BiK-leegpdf.pdf
- ❑ vragenlijst
- ❑ fotocamera of mobiele telefoon

Onderzoek: Hoe werkt installatietechniek in het echt?

- ❑ laptop of tablet
- ❑ pen
- ❑ eventueel geluidsopname-apparatuur
- ❑ fotocamera

Dit document is gedownload door () op November 3, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Colofon

Auteur:	Martha Hoebens, Bedrijf in de Klas
Redactie:	Clazien Rodenburg, Tekstbureau RoMein
Afbeeldingen:	pexels.com en pixabay.com
In samenwerking met:	Lisa Alting, Varendonck College
In opdracht van:	WIJ Techniek, Platform D&P