Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

MAKE TECH YOURS

Besturingsystemen: Slim schakelen

Tijdens deze les ontdekken de leerlingen de wereld van elektronische besturingssystemen. Bijna alles wat we om ons heen zien aan elektrische apparaten moet worden bestuurd. Dat gebeurt met regelelektronica, verpakt in schakelkasten. De leerlingen denken na over hoe een wereld zonder elektronische besturing eruit zou zien. En welke apparaten in de school worden eigenlijk allemaal elektronisch aangestuurd? Daarnaast staat het productieproces centraal. Dingen maken, dat wil je graag zo efficiënt mogelijk doen. Bedrijven bedenken oplossingen om sneller, slimmer en goedkoper te produceren. De leerlingen gaan zelf processen verbeteren. Ze leren hierbij onder meer over taakspecialisatie, slimme logistieke oplossingen en effectieve samenwerking. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: een uur, met mogelijkheid tot uitbreiding.

LESOPBOUW

- Introductie: de leerlingen leren wat een schakelkast is en hoe elektronische besturing werkt. (5 min.)
- Verdieping: de leerlingen gaan zelf op onderzoek uit in de school. Ze ontdekken dat alle elektrische apparaten om hen heen bestuurd worden en bespreken wat ze daar eigenlijk van vinden. (15 min.)
- Doen: Tijd om zelf aan de slag te gaan aan de hand van enkele opdrachten. De leerlingen leren hierbij over taakspecialisatie en efficiëntie in productie- en logistieke processen. (35 min.)
- Afronding: de leerlingen constateren samen welke van hun acties en ideeën het beste en welke minder goed werken. (5 min.)
- Optioneel: verhuizing van de toekomst Verdiepende opdracht: de leerlingen zetten hun kennis en doe-activiteiten om in een ‘masterplan’ voor een grote schoolverhuizing. (45 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Print de bijlage uit (één kopie per leerling) of verzamel sets (LEGO-)blokjes in de kleuren rood, groen, blauw, geel (3 blokjes van elke kleur per leerling). Of vraag de leerlingen (LEGO-) blokjes mee te nemen van huis.

BURGERSCHAP

In deze les staan de pijler ‘democratie’ en ‘participatie’ centraal, waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de vaardigheid ‘Eenvoudige informatie op hoofdzaken begrijpen’ en ‘Een verbetering in de klas of school meehelpen te organiseren en initiëren’ (leerdoel 8 en 13 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen leren wat elektronische besturingssystemen zijn en hoe deze worden toegepast in hun directe omgeving. Ze maken kennis met taakspecialisatie en efficiëntie in productie- en logistieke processen. Dit passen ze toe in hun eigen opdracht waarbij ze een toren bouwen van gekleurde blokjes en de spullen in het lokaal verplaatsen.

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je hier.

ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: wij zijn ontzettend afhankelijk van elektrische apparaten. Van draaideur tot elektrische scooter van lift tot smartphone. Al die dingen worden bestuurd met elektronica en computerchips. Zijn er ook grenzen aan wat we met elektronica willen besturen?



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerndoel vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van technologie DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie	**1 Digitale informatievaardigheden** De leerling kan de informatiebehoefte en informatievraag in relatie brengen tot planmatig werken.	**1 Nederlands** De leerling leert informatie te beoordelen in discussies en in een gesprek dat informatief of opiniërend van karakter is en leren met argumenten te reageren.	**1 Samenwerken**
2 De werking en het (creatieve) gebruik van technologie DG3.2 Aansturen van en creatie met digitale technologie		**2 Nederlands** De leerling leert zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.	**2 Probleem oplossen**

INTRODUCTIE

Openingsslide



Slide 1, Denken en doen



Lees met de leerlingen de vraag op de slide en de mogelijke antwoorden. Laat hen nadenken over het antwoord.

Het goede antwoord is: B.
Aan de hand van de quizvraag ontdekken leerlingen iets over windmolens dat ze misschien nog niet wisten: dat het lampje bovenop bedoeld is voor het vliegverkeer. Denk aan een ambulancehelikopter die ‘s nachts laag vliegt, of vliegtuigen die opstijgen en landen bij een luchthaven. Deze kunnen de windmolens dan goed zien in het donker.

Slide 2, Denken en doen



Lees met de leerlingen de vraag op de slide en de mogelijke antwoorden. Laat hen nadenken over het antwoord.

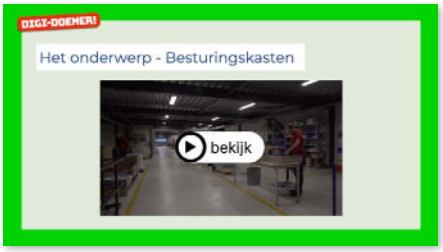
Het goede antwoord is: Waar
Het lampje op de windmolen is er voor de veiligheid. Het moet altijd werken, ook als de stroom uitvalt. Vertel dat de kast vol elektronica een ‘besturingskast’ heet. En dat je die niet alleen in windmolens vindt, maar in alle soorten en maten – groot en klein – in alle elektrische apparaten om ons heen.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Slide 3, Luisteren

In deze video vertellen medewerkers van Vekon over de besturingskasten die zij maken voor windmolens, draaideuren en laadpalen. Elk elektrisch apparaat vraagt om zijn eigen besturing. Het bedrijf is er goed in om al die verschillende besturingen zo slim mogelijk te maken.



Slide 4, Denken en doen

Lees met de leerlingen de vraag op de slide en de mogelijke antwoorden. Laat hen nadenken over het antwoord.



Slide 5, Denken en doen

Het goede antwoord is: C

De meterkast bij jou thuis is ook een soort besturingssysteem. Hier komt elektriciteit je huis binnen. Via groepen wordt het verdeeld over de elektrische apparaten in je huis. Schakelaars zorgen voor de veiligheid. Als ergens kortsluiting ontstaat, schiet de schakelaar om en valt de stroom van een hele groep uit.



VERDIEPING

Slide 6, Doen

De leerlingen gaan in groepjes op onderzoek in de klas/op school. Ze noteren alle elektrische apparaten en installaties waarvan ze denken dat die worden bestuurd met elektronica. Voorbeelden zijn er te over: van het digibord tot het koffiezetapparaat in de docentenkamer en van de lift, schuifdeur of draaideur tot de beeldschermen. Bijna alles dat werkt op elektriciteit wordt bestuurd met een elektronische besturing. Soms is die besturing piepklein, bijvoorbeeld in een horloge. Soms is het een grote kast vol elektronica, zoals bij een elektrische schuifdeur. Bespreek kort de ontdekkingen als iedereen terug in de klas is. Maak er eventueel samen een mindmap van, zodat ze duidelijk zien om hoeveel apparaten en installaties het gaat.



Slide 7, Praten en denken

De leerlingen gaan in gesprek over de ethische kant van elektronisch bestuurde apparaten. Is het altijd een goed idee om apparaten zelfstandig te laten werken? Voor een lampje op een windmolen geldt dat je het niet elke keer met de hand aan en uit wilt doen. En een schuif- of draaideur maakt je leven een stuk makkelijker als je met volle boodschappentassen de winkel uit wilt lopen. Maar hoe zit het met zelfrijdende auto's? Met drones die automatisch pakketjes bezorgen? Denk samen na over de voor- en nadelen van automatisering. Wat kost het? Is het veilig? Maakt het mensen lui of krijg je er juist meer vrije tijd door? Som de voor- en nadelen op en trek samen een conclusie.



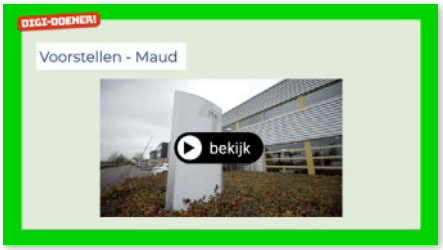
Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

DOEN

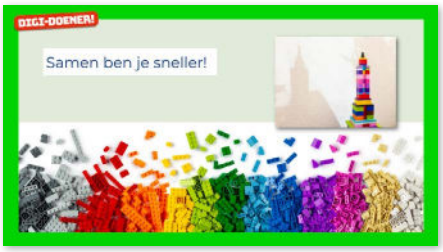
Slide 8, Luisteren

In deze video vertelt Maud van Vekon wat voor werk zij doet. En hoe iedereen zijn eigen taak heeft bij Vekon.



Slide 9, Doen

Deze opdracht gaat over taakspecialisatie. Als iedereen een eigen taak heeft (en daar goed in is) gaat de productie van bijvoorbeeld een schakelkast sneller. Dat noem je taakspecialisatie. De leerlingen gaan in groepjes van vier aan de slag met de blokken op de bijlage (laat hen deze uitknippen), of met echte (lego) blokken in vier kleuren. De leerlingen moeten vijf torentjes van blokken neerleggen of bouwen, in onderstaande volgorde. Deze schrijf je op het bord. Natuurlijk ben je afhankelijk van de kleuren blokken die je hebt. Als je geen geschikte blokken hebt, gebruik dan de gekleurde vlakken van de bijlage om mee te werken.



- Steen 1: rood
- Steen 2: blauw
- Steen 3: geel
- Steen 4: rood
- Steen 5: groen
- Steen 6: blauw
- Steen 7: geel
- Steen 8: groen

Leg per groepje van vier leerlingen alle stenen op een grote hoop. Alle kleuren dwars door elkaar. Ze moeten zelf de juiste kleuren uitzoeken en daarmee vijf torens volgens het vaste protocol bouwen. Neem de tijd op die het kost voor de leerlingen om de vijf torens te bouwen.
Organiseer het productieproces nu anders. Elke leerling krijgt één kleur blokken. Zijn alle kleuren verdeeld? Dan begint het productieproces. De eerste leerling (rode blokjes) geeft een blokje aan de leerling met blauwe blokjes. De leerling met blauwe blokjes doet zijn blokje erop en geeft het geheel door aan degene met rode blokjes. En zo verder. Meteen daarna volgt de volgende toren en de volgende. Zo zetten de leerlingen opnieuw vijf torens in elkaar. Meet de tijd die nodig is om de vijf torens te bouwen. Zet de resultaten op het bord en bespreek de volgende vragen:

Welk systeem was sneller? (Het tweede, waarschijnlijk)
Waarom was dat zo? (Taakspecialisatie: iedereen heeft een taak en kan die steeds herhalen. Hierdoor is het productieproces sneller).

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Slide 10, Doen



De leerlingen duiken dieper in de wereld van procesoptimalisatie. Hoe kun je een taak zo efficiënt mogelijk uitvoeren? Leg uit: Efficiënt betekent '**doelmatig, op een manier die weinig middelen of moeite kost**'. Bouwers van schakelkasten en andere besturingssystemen proberen ook zo efficiënt mogelijk te werken.

Verdeel de klas met een lint, tape of iets anders in twee gelijke delen. Het doel van deze opdracht is om alle spullen van de ene kant van de klas naar de andere kant te verplaatsen.

Verdeel de leerlingen in groepjes van vijf. De groepjes gaan brainstormen over de beste manier om deze verhuizing te regelen. Het is belangrijk dat de hele klas als één team aan de verhuizing werkt en dat iedereen meewerkt. Tijd speelt hierbij de belangrijkste rol (het moet zo snel mogelijk). Maar het moet natuurlijk ook veilig, zonder schade en in goede samenwerking verlopen.

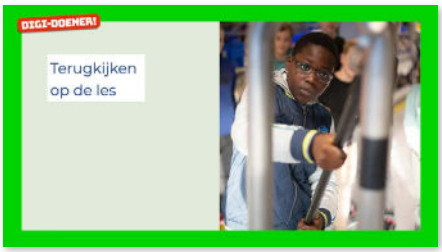
Na de brainstorm vertellen de groepjes hun oplossing voor het verplaatsen van alle spullen van links naar rechts en andersom. De klas kiest de beste oplossing. Daarna vindt de verhuizing daadwerkelijk plaats. Neem de tijd op die de verhuizing in beslag neemt.

Na de verhuizing brainstormen de groepjes leerlingen opnieuw. Wat kan er beter aan het proces? Hoe zorg je ervoor dat leerlingen minder hoeven te tillen? Dat de spullen meteen op de goede plek komen te staan? En dat het sneller gaat dan de vorige verhuizing? De groepjes presenteren hun ideeën voor een efficiëntere verhuizing. Kies van elk groepje de beste suggesties en maak samen een plan voor de tweede poging.

In de tweede poging verplaatsen de leerlingen alle spullen terug naar de oorspronkelijke plekken. Lukt het ze om goed samen te werken, het proces te verbeteren en de verhuizing sneller af te ronden dan de eerste keer? Ga de uitdaging aan, neem de tijd op.

AFRONDING

Slide 11, Klassikaal



Kijk met de klas terug op de les: het bouwen van de torens en de verhuizing van de klas. Op de begrippen efficiëntie, taakoptimalisatie en procesoptimalisatie. Hoe kijken de leerlingen terug op het bouwen van de torens en de verhuizing van de spullen in het lokaal? Vinden zij dat zij dit efficiënt hebben gedaan?

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Extra: slide 12, Klassikaal

Let op: deze opdracht is optioneel.
Het is een mooie verdiepende activiteit, voor als de klas nog door wil werken aan het thema. Neem hier de ruimte voor, zodat de leerlingen echt goed kunnen nadenken en hun gedachten en ideeën ook kunnen omzetten in een mooie presentatie. Reken op 45 minuten, inclusief de presentaties.



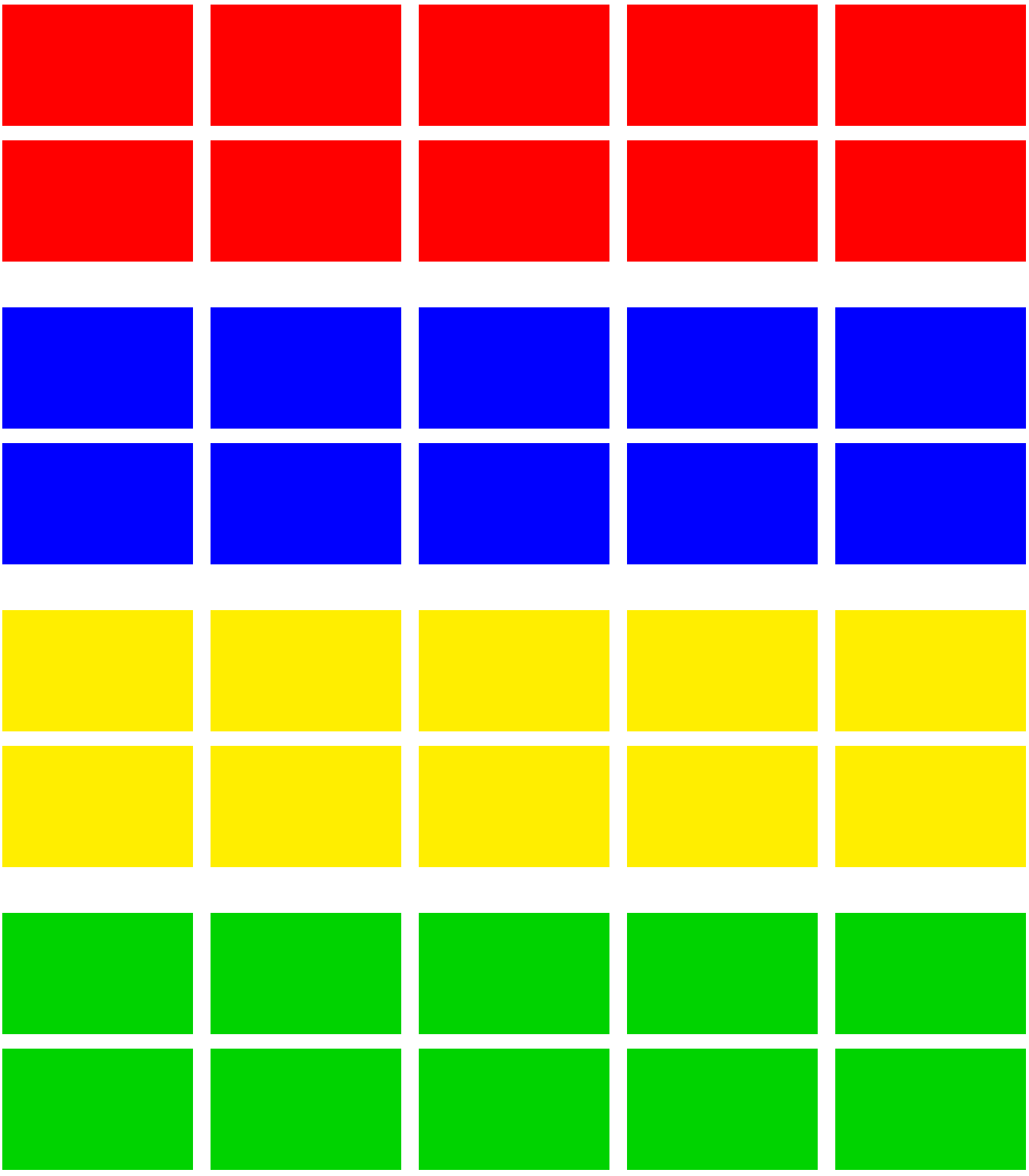
De groepjes gaan opnieuw in dezelfde samenstelling aan de slag. De opdracht luidt: nu moet je de hele school verhuizen (niet het pand, wel alle inhoud). Je mag hiervoor ook toekomstige machines en voertuigen gebruiken. Laat je fantasie de vrije loop en ontwerp machines, zelfrijdende voertuigen, een vliegende lopende band, drone verhuizers of andere technologie. Natuurlijk allemaal aangestuurd door elektronica! Elk groepje presenteert hoe de verhuizing van de toekomst eruit kan zien. Teken de oplossing of maak een video- of PowerPointpresentatie. Elk groepje presenteert zijn oplossing. De klas stemt wie de winnaar van de challenge is.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

BIJLAGE VOOR DE LEERKRACHT

Nodig per groepje leerlingen.



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2022 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is in co-creatie gemaakt met klas VK1c van het Dongemond College door Sander Koenen en Lotte Stegeman, ontwikkeld door FutureNL, in samenwerking met UpgradeNL en Vekon.