

CIRCULAR SKILLS

INSPIRATIEDOCUMENT VOOR HET VMBO

UITGEVOERD DOOR

Stichting Technotrend

IN OPDRACHT VAN

Leren voor Morgen

INTRODUCTIE



Weten jouw leerlingen waar hun telefoon naartoe gaat als ze een nieuwe kopen? Of wat er gebeurt met de materialen in het oude gebouw op de hoek dat binnenkort wordt afgebroken? We leven in een consumptiemaatschappij. We kopen veel spullen en creëren veel afval. Dat geldt ook voor de bouw, die ruim een derde van het afval in Nederland voor zijn rekening neemt.

De Nederlandse overheid wil in 2050 geen bouwafval meer creëren en uitputbare grondstoffen zo min mogelijk gebruiken. Hierdoor zal de bouw en installatiesector er de komende 10 jaar heel anders uit gaan zien. Het wordt een circulaire economie en die komt er in hoog tempo aan. Rijkswaterstaat, de grootste werkgever in de bouw, heeft aangegeven in 2030 al volledig circulair te willen werken. En aannemer Heijmans wil zelfs al in 2023 al zoveel mogelijk circulair doen. Dit betekent dat er veel meer modulair gebouwd gaat worden en dat het gebruik van natuurlijke materialen, bijvoorbeeld hout, naar verwachting zal toenemen. Het ouderwetse slopen wordt demonteren, met als doel de waardevolle grondstoffen in een slooppand opnieuw in te kunnen zetten.

Veel van jouw leerlingen die straks werken in bouw en installatiebedrijven krijgen hiermee te maken. Het werk van loodgieters, elektriciens, metselaars en installateurs gaat veranderen. Daarvoor hebben zij circular skills nodig. Het opnemen van circular skills in het VMBO techniekcurriculum staat echter nog behoorlijk in de kinderschoenen, dit bleek ook uit de enquête die door 35 techniekdocenten is ingevuld.

Het is belangrijk om stappen te zetten. Dit inspiratiedocument is bedoeld om daarbij te helpen. Het wil laten zien wat er allemaal mogelijk is met circular skills in de klas en geeft daarvoor ideeën, voorzetten, waarop je zelf verder kan bouwen. Dit is een groeidocument dat wij, Stichting Technotrend, verder zullen aanvullen en opnieuw zullen toesturen.

CIRCULAR SKILLS

WAT ZIJN CIRCULAR SKILLS?

De overheid vraagt bouw en installatiebedrijven steeds meer circulair te gaan werken. Maar wat houdt dat in? Leren voor Morgen heeft samen met ISSO, Kennisinstituut voor bouw- en installatietechniek, zeven trends benoemd die belangrijk zijn in circulair werken:

1. Adaptief, modulair en remontabel bouwen
2. Gebruik van secundaire grondstoffen en biobased materialen
3. Hoogwaardig hergebruik van grondstoffen en producten
4. Optimaliseren van gebruiks- en levensduur
5. Bevorderen van ketenintegratie en -samenwerking
6. Ontwikkelen uniforme meetmethode
7. Ontwikkelen van circulaire verdienmodellen



PRAKTISCH

CO-CREATIE

CIRCULAIR ONDERWIJS

ADAPTIEF, MODULAIR & REMONTABEL BOUWEN

Om de grondstoffen die in een gebouw zijn verwerkt te kunnen hergebruiken, moeten de onderdelen waaruit het gebouw bestaat zonder schade los kunnen worden gemaakt. Omdat het de bedoeling is dat de losgemaakte materialen weer opnieuw worden ingezet, spreken we van remontabel bouwen. Een artikel over remontabel bouwen vind je hier.

Modulair bouwen is bouwen met van te voren gefabriceerde standaardonderdelen. Dit levert milieuwinst op, onder andere omdat er sneller gebouwd kan worden. Het modulair werken biedt ook kansen om het gebouw in de toekomst een nieuwe functie te geven. Dat wordt adaptief bouwen genoemd, zoals bij dit kindcentrum is gedaan.







GEBRUIK VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN EN BIOBASED MATERIALEN

Natuurlijke materialen zoals hout, riet, lignine en cellulose hebben veel voordelen. Ze groeien weer aan, wegen vaak minder, zijn dikwijls herbruikbaar, zijn goed voor de gezondheid en kunnen er heel mooi uit zien. Toch staat er nog veel in de weg van een volledige biobased economie. Denk aan uitdagingen op het gebied van brandveiligheid, geluid, gezondheid en de aanvoer van de biobased grondstoffen die nog niet voldoende beschikbaar zijn in Nederland. Meer weten? Lees hier wat op de website van duurzaam MBO staat geschreven over biobased materialen.



HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN EN PRODUCTEN

Het zoveel mogelijk hoogwaardig hergebruiken van grondstoffen staat centraal in de circulaire economie. Hiervoor is een grondstoffenakkoord afgesloten, dat door meer dan 180 organisaties is ondertekend. Dit is essentieel omdat grondstoffen steeds schaarser worden en de afvalberg steeds groter. Niet alleen in de bouwwereld, maar ook in de installatiewereld wordt dit steeds belangrijker, zoals je kunt zien in dit filmpje.

OPTIMALISEREN VAN GEBRUIKS- EN LEVENSDUUR

Op dit moment zitten producten vaak zo in elkaar dat het makkelijker en goedkoper is om een nieuwe te kopen, dan om de oude te laten repareren of een onderdeel te laten vervangen. Zonde en niet duurzaam! Als een raamkozijn onderin houtrot heeft, moet dan het hele kozijn vervangen worden of kan je een deel repareren? Infinity repair heeft een proces bedacht dat materiaalverlies minimaliseert en levensduur verlengt. Het is belangrijk om na te denken over hoe een installatie zo in een ruimte in te passen is, dat hij makkelijk te bereiken is voor onderhoud. Ook is het interessant om te kijken naar hoe onderdelen makkelijk vervangen kunnen worden. Net zoals bij een FairPhone.



BEVORDEREN KETENINTEGRATIE EN -SAMENWERKING



Om circulair te werken in de bouw moet je goed samenwerken en kijken over de grenzen van je eigen vak. De afstemming van de vroege fase wordt nog belangrijker omdat alles direct in het ontwerp moet worden meegenomen. Wanneer bouwonderdelen modulair geprefabriceerd worden, moet al duidelijk zijn waar de stopcontacten komen en waar de ruimte voor leidingen moet worden gemaakt. Een sloper kan aan het begin al meedenken met een architect over hoe iets opgezet moet worden zodat je ook weer uit elkaar kan halen. Meer denkwerk vooraf, maar daarna is het sneller te realiseren met veel minder bouwoverlast.

UNIFORME MEETMETHODE

Om met zijn allen circulair te kunnen werken, moet ook helder zijn wat we als circulair beschouwen. Een gemeenschappelijke taal is nodig om heldere afspraken te kunnen maken. Er moet gemeten worden hoe circulair een bepaald materiaal is. Er moeten afwegingen worden gemaakt over de keuze voor bijvoorbeeld bepaald isolatiemateriaal. Het ene materiaal is misschien meer circulair verantwoord, maar het andere isoleert beter, wat ook goed is voor het milieu. Hoe wegen we dat af? Met je leerlingen zou je daar over kunnen discussiëren. Platform CB23 is druk bezig om een uniforme meetmethode te ontwikkelen om de circulariteit van materialen en gebouwen meetbaar te maken.

ONTWIKKELEN CIRCULAIRE VERDIENMODELLEN

Mogelijk is dit niet een onderwerp dat je meteen in het techniekokaal met je leerlingen bespreekt. Maar het is wel een belangrijk onderwerp. Wat als een producent zijn product niet verkoopt, maar er de eigenaar van blijft, terwijl de consument het gebruikt? Product as a service is een voorbeeld van zo'n circulair verdienmodel. Het idee hierachter is dat de duurzaamheid vooraf al meer ingebakken zit in de transactie, omdat de verkoper eigenaar blijft en dus belang heeft bij een langere levensduur en een optimale benutting. Voorbeelden uit de bouw? Philips circular lighting en Mitsubishi liften.







INSPIRATIE VOOR PRAKTIJKOPDRACHTEN



ADAPTIEF, MODULAIR & REMONTABEL BOUWEN

HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN EN PRODUCTEN

GEBRUIK VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN EN BIOBASED MATERIALEN

HOE KUN JE OMGAAN MET DE PRAKTIJKOPDRACHTEN?

Op de volgende pagina's vind je inspiratie voor praktijkopdrachten die je kan oppakken met je leerlingen. We hebben ons daarbij gericht op die opdrachten die zich naar onze mening het beste lenen om ook praktisch mee aan de slag te gaan in de klas. De meer abstracte onderwerpen zoals circulaire verdienmodellen, uniforme meetmethode en samenwerking- en ketenintegratie, lijken ons lastig om in praktische techniekopdrachten te realiseren met de vmbo leerlingen. We hebben deze daarom hier niet opgenomen. Maar als je suggesties hebt dan horen we die graag, je kunt een mail sturen naar geertjan.aleven@stichtingtechnotrend.nl.

De opdrachten op de volgende pagina's hoeven niet exact gevolgd te worden. Alles wat er staat is bedoeld als voorbeeld of als mogelijkheid. Je kan zelf iets weglaten of juist toevoegen. De opdracht-ideeën die hier staan, hebben wij zelf bedacht en zijn geïnspireerd door de circulaire gebouwen en bedrijven die wij kennen. Ook zijn er ideeën ontstaan tijdens de vele gesprekken over circular skills die wij de afgelopen tijd hebben gevoerd. In een volgende stap zullen we dit groeidocument verder aanvullen en weer opnieuw naar jullie sturen.



HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN EN PRODUCTEN

CA 12 WEKEN

BWI
HOUTVERINDINGEN

De Terugwinning in Woerden is een sociale werkplaats waar mensen met afstand tot de arbeidsmarkt stap voor stap toewerken naar regulier werk. Eén van de manieren waarop dat gebeurt is de demontage van deuren die vrijkomen als restmateriaal bij renovatieprojecten. Een deel van het gedemonteerde hout gaat naar de mdf industrie. En een deel van het hout kan gebruikt worden voor hoogwaardige toepassingen, bijvoorbeeld om meubels te maken.

PRAKTIJKOPDRACHT

DE PRAKTIJKOPDRACHT

Leerlingen krijgen de opdracht om een tafel te maken van het geschikte resthout van de aangeleverde deuren.

VOORBEELD STAPPEN

- · Demontage van deuren
- Beoordeling kwaliteit van het hout
- Maken van een ontwerp van het meubel
- Preparatie van het hout
- Houtverbindingen maken
- Lijmopstelling maken en verlijmen
- Schuren, afwerking, lijmresten verwijderen
- Presentatie van werk

Wist u dat in renovatie-projecten jaarlijks circa 200.000 deuren vrijkomen en dat er daarvan 60.000 nog worden verbrand?

CIRCULAIRE VAARDIGHEDEN

- DEMONTEREN
- WAARDE HECHTEN AAN MATERIALEN
- CIRCULARITEIT HERKENNEN EN WAARDEREN
- KENNISMAKEN MET GRONDSTOFFEN-MARKTPLAATS

HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN EN PRODUCTEN

CA 10 WEKEN

BWI
URBAN MINING

Van slopen naar demonteren. Leerlingen maken een inventarisatie van aanwezige materialen in een te slopen pand. Ze leggen die materialen en enkele belangrijke kenmerken daarvan vast in een materialenbank. Van enkele van die materialen maken ze een (ontwerp van een) nieuw product. Van de binnendeuren maken ze bijvoorbeeld een tafel. Aan het einde van de maakopdracht worden ouders uitgenodigd voor een circulaire tentoonstelling.

PRAKTIJKOPDRACHT

DE PRAKTIJKOPDRACHT

Leerlingen krijgen de opdracht om een deel van een pand te demonteren en er een nieuw product van te maken.

VOORBEELD STAPPEN

- Les van een sloopbedrijf of demontage bedrijf
- Bezoek een milieustaat
- Bezoek een pand met de leerlingen. Leerlingen lopen rond en maken foto's van de materialen. Indien mogelijk worden samen met het sloopbedrijf materialen uit het pand gehaald.
- Een ontwerp maken; bijvoorbeeld houten bankjes voor op het schoolplein
- Meubelstuk maken
- Organiseren tentoonstelling voor ouders en gemeente

CIRCULAIRE VAARDIGHEDEN

- DEMONTEREN
- WAARDE HECHTEN AAN MATERIALEN
- CIRCULARITEIT HERKENNEN EN WAARDEREN
- MATERIALEN PASPOORT OPSTELLEN

LEK MINING



Gebouwen zitten vol bruikbare grondstoffen en producten. LEK mining zoekt hier nieuwe toepassingen voor, zodat deze grondstoffen in de keten blijven. Het effect? Grondstoffen worden hergebruikt, producten gaan langer mee en we verminderen de CO2-uitstoot. Zo zet LEK mining zich in voor een circulaire economie. En dat geeft ontzettend veel energie!

GEBRUIK VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN EN BIOBASED MATERIALEN

CA 10 WEKEN

BWI
T&T

PRAKTIJKOPDRACHT

Biobased materialen zijn materialen op natuurlijke basis die snel weer kunnen aangroeien. Ze worden gebruikt als isolatiemateriaal, als constructiemateriaal en als afwerkingsmateriaal. Door schimmels te laten groeien in bijvoorbeeld bermmaaisel, houtsnippers en lisdodde, krijgen deze materialen stevigheid en kunnen ze gebruikt worden als constructiemateriaal. Van deze biobased constructiematerialen kunnen nieuwe producten gemaakt worden.

DE PRAKTIJKOPDRACHT

Leerlingen maken een picknicktafel of buitenbank van biobased materialen. Een ambitieuzere opdracht is om een tiny house te maken van lisdodde.

VOORBEELD STAPPEN

- Een les over de herkomst en toekomst van de materialen in verschillende producten
- Bezoek de milieustaat en een lisdodde teler met de klas
- Maak een ontwerp voor de tafel of bankje
- Leerlingen maken een tafel of bank van geharde lisdodde
- Plaats deze in de buurt rondom de school met feestelijke bijeenkomst
- Leerlingen brengen advies uit over wat te doen met het bankje

Een samenwerking met de gemeente kan leuke kansen opleveren voor uw leerlingen!

CIRCULAIRE VAARDIGHEDEN

- CIRCULARITEIT HERKENNEN EN WAARDEREN
- WERKEN MET BIOBASED MATERIALEN
- KENNISMAKEN MET GRONDSTOFFEN-MARKTPLAATS

De bouw is een belangrijke sector met een grote impact op onze samenleving, die echt het positieve verschil kan maken

Tobias Strating

HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN GRONDSTOFFEN EN PRODUCTEN

CA 10 WEKEN

PIE

Circulair magazijn bouwen voor het techniekokaal. Veel van de materialen die gebruikt worden bij de PIE lessen kunnen worden hergebruikt. Bijvoorbeeld de stekkerdozen. Maar veel wordt ook weggegooid. Leerlingen kunnen een milieustraat in hun klas bouwen voor deze materialen, zodat ze gescheiden afgevoerd worden. Ook kunnen werkstukken uit elkaar worden gehaald om herbruikbare delen te bewaren. Hiervoor kunnen leerlingen een magazijn ontwerpen, maken en eventueel inrichten.

PRAKTIJKOPDRACHT

DE PRAKTIJKOPDRACHT

Leerlingen ontwerpen en maken een magazijn van circulaire materialen voor in het techniekokaal.

VOORBEELD STAPPEN

- Identificeren materiaalstromen in de PIE les
- Bepalen welke materialen kunnen worden hergebruikt en welke ruimte daarvoor nodig is
- Maak een 3D ontwerp van de remontabele magazijnruimte en/of van een remontabele milieustraat
- Bouw het magazijn met circulaire materialen
- Mogelijk: bezoek een sloopbedrijf

CIRCULAIRE VAARDIGHEDEN

- CIRCULARITEIT HERKENNEN EN WAARDEREN
- WAARDE HECHTEN AAN MATERIALEN
- HOOGWAARDIG HERGEBRUIK VAN DE MATERIALEN
- REMONTABEL BOUWEN

MEER IDEEËN

In het document staat een aantal voorbeelden van praktijkopdrachten waar je aan kunt denken. Hieronder vind je nog enkele ideeën.

- ☐ Leerlingen maken van ingezameld plastic een interieur deel voor hun school.
- ☐ Leerlingen maken constructies van strobalen.
- ☐ Leerlingen maken een maquette van een gebouw met herbruikbare materialen.
- ☐ Leerlingen maken een remontabel schaalmodel van een ruimte op basis van skeletbouw.
- ☐ Leerlingen maken van restmaterialen van een NS trein een nieuw product.
- ☐ Leerlingen verzamelen en demonteren resthout van pallets en maken daarvan een nieuwe vloer.

De STO regio Noordoost-Overijssel heeft een BWI keuzevak circulair bouwen ontwikkeld. Dit ligt momenteel voor ter beoordeling bij DUO. Contactpersoon in Noordoost-Overijssel is STO projectleider Jan ten Napel j.tnapel@vechtdalcollege.nl.

Meer weten? BNR Bouwmeesters heeft een serie podcasts online staan over circulair bouwen.

Heb je aanvullingen, nieuwe ideeën voor mogelijke opdrachten of feedback op dit document? Wij ontvangen die graag via een mail naar geertjan.aleven@stichtingtechnotrend.nl.

LEREN VOOR MORGEN

stichting TECHNOTREND
duurzame ontwikkeling door techniekeducatie

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR
GOLDSCHMEDING FOUNDATION
MENS • WERK • ECONOMIE