



PLANET
CHANGE

Groene energie en banen in duurzaamheid

Docentenhandleiding



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Planet change is the short name of an EU Erasmus+ project aimed at VET teachers and their students. With small activities, the idea is to create awareness about sustainability and acquire 21st century skills. All this is done in a technical context, mostly from space technology.

www.planetchange.eu



Inhoud:

1.	Algemene informatie.....	4
	Onderwerp	4
	Activiteit	4
2.	Introductie	5
3.	Beschrijving van de activiteit.....	6
	Deel 1: Fossiele brandstoffen, klimaatverandering en de groene transitie	6
	Deel 2: Banen in de duurzaamheidssector	7
	Deel 3: Professionele carrières gerelateerd aan ruimte- of groene banen.....	8
4.	Bijlage I: Materialen.....	9
	Spelkaarten Banen in de duurzaamheidssector	9
	Oplossingen	9
5.	Bijlage II: Achtergrondinformatie	12
	Achtergrondinformatie.....	12
	Relevante bronnen:	12



1. Algemene informatie

Duur: 60 minuten

Doelgroep, leeftijd: 16-18 jaar

Niveau volgens het Europees kwalificatiekader: 4

Vorbereiding:

- Print de spelkaarten
- Bereid eventueel een digitaal bord voor waar de studenten hun antwoorden op kunnen verzamelen, bijvoorbeeld Miro of Jamboard

Onderwerp

Thema's: Energie-efficiëntie

Trefwoorden: Brandstoffen, groene energie, groene transitie, 21e-eeuwse vaardigheden, professionele vaardigheden, duurzaamheid, duurzaamheidssector

Activiteit

Leerdoelen

Studenten krijgen betere kennis en training over:

1. de herkomst van broeikasgassen uit fossiele brandstoffen
2. het belang van de energietransitie
3. de verschillende banen en carrières die gerelateerd zijn aan de duurzaamheidssector
4. 21e-eeuwse vaardigheden zoals kritisch denken, media- en informatievaardigheden, teamwerk en zelfreflectie.

Samenvatting

De studenten onderzoeken de herkomst van broeikasgassen uit fossiele brandstoffen en kijken naar de gevolgen van alternatieven zoals groene energiebronnen of een efficiënter gebruik van energie. Daarna spelen ze een spel over banen binnen verschillende sectoren die nodig zijn voor de energietransitie waarin ze kijken naar de kwaliteiten en de vaardigheden die bij de baan horen.



2. Introductie

Het eerste deel van deze activiteit focust zich op fossiele brandstoffen, hun uitstoot en de alternatieven. Broeikasgassen, voornamelijk koolstofdioxide (CO₂) en methaan (CH₄), houden warmte vast in de atmosfeer, wat leidt tot opwarming van de aarde. Niet-duurzame energiebronnen, met name fossiele brandstoffen zoals steenkool, olie en aardgas, dragen in grote mate bij aan de uitstoot van broeikasgassen. De winning, verwerking en verbranding van deze brandstoffen laten aanzienlijke hoeveelheden CO₂ en andere broeikasgassen in de atmosfeer vrij. Het eerste deel van deze activiteit focust zich op fossiele brandstoffen, hun uitstoot en de alternatieven.

De overgang naar duurzame energiebronnen, zoals zonne-energie, windenergie, waterkracht en geothermische energie, kan bijdragen aan het beperken van de gevolgen van klimaatverandering. Om deze overgang naar andere energiebronnen mogelijk te maken, zijn er professionals nodig die deze overgang op elk vlak ondersteunen. Deze professionals zijn bijvoorbeeld werkzaam in de installatietechniek, elektrotechniek, logistiek, groenbeheer of stedenplanning. Het laatste deel van de activiteit focust zich op deze professionals, hun vaardigheden en de toekomstige loopbanen van de studenten.



3. Beschrijving van de activiteit

Deel 1: Fossiele brandstoffen, klimaatverandering en de groene transitie

Introduceer het onderwerp door te vragen welke soorten fossiele brandstoffen de studenten kennen. Schrijf deze op het bord op.

Vertel dat deze fossiele brandstoffen bij verbranding het broeikaseffect versterken. De opwarming van de aarde wordt voornamelijk veroorzaakt door de opbouw van door de mens geproduceerde broeikasgassen, voornamelijk koolstofdioxide en methaan, die warmte vasthouden in de lagere lagen van de atmosfeer. Een van de belangrijkste bronnen van broeikasgassen is de productie van niet-hernieuwbare energie, met name de winning van fossiele brandstoffen - steenkool, olie en gas - die verantwoordelijk zijn voor "75 procent van de wereldwijde broeikasgasemissies en bijna 90 procent van alle koolstofdioxide" ([Verenigde Naties - Klimaatactie](#)).

Vertel aan de leerlingen dat ze eerst de fossiele brandstoffen gaan onderzoeken en welke gevolgen van het verbranden hiervan er zijn.

Opdracht 1: Fossiele brandstoffen en de gevolgen

Verdeel de studenten in drie groepen: steenkool, aardolie en aardgas. Geef elke groep om voor hun fossiele brandstof het volgende te onderzoeken:

- Wat zijn de fossiele brandstoffen die worden geanalyseerd en waarvoor worden ze het meest gebruikt?
- Hoe wordt het gewonnen?
- Hoe draagt het gebruik van fossiele brandstoffen bij aan de uitstoot van broeikasgassen?

De studenten kunnen hun antwoorden op papier opschrijven of delen via een digitaal bord (zoals Miro of Microsoft Whiteboard).

Verzamel de resultaten en bespreek de antwoorden van de vragen met de klas. Laat elke groep hun belangrijkste conclusies delen.

Opdracht 2: Groene transitie

Vraag aan de studenten hoe de groene transitie kan helpen met de opwarming van de aarde tegengaan.

Laat de studenten naar antwoorden zoeken en de voordelen benoemen. Deze kunnen onder andere bestaan uit:

- **Groene energiebronnen:** het gebruik van zonne-, wind-, water- en geothermische energie vermindert de uitstoot van broeikasgassen en beperkt de opwarming van de aarde.
- **Verbeterde luchtkwaliteit:** Minder vervuiling door groene energiebronnen verbetert de luchtkwaliteit en de volksgezondheid.



- **Energie-efficiëntie:** bevordert duurzame praktijken en vermindert het totale energieverbruik.

Deel 2: Banen in de duurzaamheidssector

Begin met de vraag aan de studenten: "Welke banen zouden te maken hebben met duurzaamheid?". Laat ze brainstormen en geef ze daarna een uitleg. Vermeld ook dat ze later een spel gaan spelen over wat deze mensen eigenlijk doen.

De uitleg kan er zo uitzien: *Werknemers binnen de duurzaamheidssector houden zich bezig met het verminderen van de koolstofdioxide-uitstoot en duurzame en hernieuwbare energiebronnen promoten. Deze werknemers werken in verschillende sectoren, waaronder schoon transport, duurzame landbouw, natuurbeschoud, techniek en de bouw.*

Deze banen vereisen vaak gespecialiseerde training en opleiding. Ze zijn van cruciaal belang voor de groene energietransitie en economie, die waarschijnlijk zal groeien vanwege de stijgende vraag naar schone en duurzame energie. Denk bijvoorbeeld aan de vraag naar warmtepompen die de afgelopen jaren flink is gestegen. Daarom wordt er verwacht dat deze banen een grote rol gaan spelen bij het verder brengen van de energietransitie, het verminderen van broeikasgasemissies en het aanpakken van klimaatverandering.

Meer informatie vind je [hier](#).

Voorbeelden van banen in de duurzaamheidssector zijn:

- Technici voor duurzame energie die zonnepanelen, windturbines en andere duurzame energiesystemen installeren, onderhouden en repareren.
- Researchinstrumentmakers die de techniek in een satelliet ontwerpen en bouwen. Deze satelliet kan dan belangrijke informatie verzamelen over de Aarde, zoals de hoeveelheid uitstoot van broeikasgassen.
- Specialisten in duurzame landbouw die op boerderijen en ranches werken om duurzame en milieuvriendelijke landbouwpraktijken te promoten.
- Natuuroppzichters die zich inzetten voor de bescherming en het behoud van natuurlijke hulpbronnen en leefgebieden.
- Technici op het gebied van schoon transport die schonere transportsystemen ontwerpen en ontwikkelen, zoals elektrische voertuigen en openbaar vervoer.

Vertel dat deze banen belangrijk zijn om de energietransitie verder te brengen. Deel vervolgens de spelkaarten uit en vraag de studenten om het beroep te matchen met de beschrijving en de vaardigheden. Ze kunnen alleen of in groepen werken. De oplossing voor het spel staat in de bijlagen.



Bespreek de opdracht na:

- Wat vonden de studenten van de beroepen? Welke vonden ze leuk?
 - Zie je jezelf een of meerdere van deze beroepen doen?
- Welke vaardigheden heb je al? Aan welke vaardigheden zou je willen werken om dit te bereiken?

Deel 3: Professionele carrières gerelateerd aan ruimte- of groene banen

Het spel kan worden gebruikt als een eerste stap binnen het verkennen van banen in de duurzaamheidssector. Door het spel als uitgangspunt te nemen en de discussie te starten kunnen docenten de geïnteresseerde studenten helpen carrière- of opleidingsplannen in kaart te brengen, en hen helpen om de carrière die hun aandacht trok te volgen door te kijken naar de benodigde training om de nodige vaardigheden te ontwikkelen en de arbeidsmarkt goed voorbereid te betreden.

Door de groeiende vraag naar duurzame en milieuvriendelijke diensten en producten is er een groeiende behoefte aan geschoolde werknemers die kunnen bijdragen aan de ontwikkeling en implementatie van deze diensten en producten. Een aantal voorbeelden van deze werknemers zijn technici voor groene energie, specialisten in duurzame landbouw en natuuroverzichten.

De focus op duurzaamheid en duurzame energiebronnen zijn ook relevant in de ruimtevaartsector. Ruimtevaartorganisaties zoals NASA en ESA onderzoeken bijvoorbeeld het gebruik van zonne-energie in hun missies om de satellieten van energie te voorzien en deze satellieten kunnen op hun beurt gegevens verzamelen over de Aarde en helpen met het monitoren van bosbranden, maar ook de uitstoot van broeikasgassen.



4. Bijlage I: Materialen

Spelkaarten Banen in de duurzaamheidssector

De spelkaarten voor Banen in de duurzaamheidssector zijn te vinden aan het einde van het document.

Oplossingen

Beroep	Beschrijving	Vaardigheden en competenties
Technicus Duurzame Energie	Ontwerpt en implementeert systemen die hernieuwbare energiebronnen benutten. Je adviseert over en implementeert duurzame oplossingen zoals zonne-, wind- of waterkrachtsystemen, maximaliseren de energie-efficiëntie en verminderen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen.	- Sterke basis in elektrotechnische, werktuigbouwkundige of proces techniekprincipes - Kennis van hernieuwbare energietechnologieën - Probleemoplossende vaardigheden - Kan goed problemen analyseren - Communicatieve vaardigheden - Praktische kennis van het installeren en onderhouden van apparatuur en systemen voor hernieuwbare energie
Middenkaderfunctionaris Verkeer en Stedenbouw	Ontwikkelt plannen en programma's voor landgebruik in stedelijke gebieden, waarbij sociale, economische en milieufactoren in evenwicht worden gebracht om duurzame gemeenschappen te creëren. Je werkt aan projecten zoals transportsystemen, openbare ruimtes en bestemmingsplannen.	- Vermogen om stedelijke gegevens en trends te beoordelen - Kennis van regelgeving en beleid die van invloed zijn op landgebruik - Analyseert plannen op de kosten, veiligheid, duurzaamheid en toekomstbestendigheid. - Plattegronden tekenen en analyseren - Gegevens verzamelen en uit te werken naar haalbare plannen. - Vaardigheid in het presenteren van plannen aan belanghebbenden en het publiek
Research instrumentmaker	Analyseert problemen en bedenkt daar geschikte oplossingen voor en werkt die uit tot ontwerpen voor	- Sterke basis in het maken van mechanische onderdelen en systemen. - Kennis van optiek, elektronica en



	instrumenten en systemen en bouwt deze of besteedt het uit. In staat om mee te denken met experts uit het veld, en om met praktische oplossingen of verbeteringen te komen.	programmeren • Vaardigheden in het oplossen van problemen en het optimaliseren van systemen • Gedegen materialenkennis en de bewerking ervan • Goede communicatieve vaardigheden • Rapporteren en presenteren
Onderzoeker Leefomgeving	Zet zich in voor een schoner milieu. Je onderzoekt bodem, water, lucht, geluid, afvalstoffen en planten en dieren. Daarnaast adviseer je hoe je dit het beste schoon kan houden. Je begeleidt onderzoek naar het milieu en je zorgt voor het schoonmaken van bodemgebieden. Je vraagt vergunningen aan en je zorgt ervoor dat ze nageleefd worden. Je geeft ook voorlichting.	• Je bereidt je onderzoeken voor en stuurt medewerkers op pad • Je voert veldmetingen uit, doet waarnemingen en neemt monsters • Je interpreteert de uitkomsten daarvan en schrijft rapporten • Je geeft adviezen voor de verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving • Je geeft voorlichting over beschikkingen en meldingen.
Eerste monteur zonne-energie systemen	Werkt aan het zonne-energie systemen en aan onderdelen daarvan. Daarbij is onder andere aandacht voor het verhelpen van storingen en het onderhouden, vervangen en repareren van onderdelen en installaties. Je kan leiding geven aan een team monteurs.	• Kennis van elektrische systemen en zonnetechnologie • Kan technische tekeningen en berekeningen controleren • Bereidt werkzaamheden voor • Voert onderhoud en reparaties uit • Monteert zonne-energiesystemen en maakt ze gebruiksklaar • Verdeelt het werk en geeft leiding aan collega's • Kan goed verslagleggen
Systeemontwerper koude- en klimaatsystemen	Zorgt ervoor dat koel-installaties blijven werken. Je monteert installaties en sluit ze aan. Deze techniek heeft alles te maken met het goed houden van voedsel en een aangenaam koel (werk)klimaat in een gebouw of een auto.	• Verzamelt de benodigde gegevens • Voert berekeningen over koude- en klimaatsystemen uit • Ontwerpt hoe systemen moeten werken • Maakt offertes • Monteert installaties en sluit ze aan • Onderhoudt installaties



		• Voert reparaties uit bij storingen
Uitvoerder groene ruimte	Zorgt voor tuinen, plantsoenen, bossen, natuurterreinen en recreatieterreinen en beheert de landkwaliteit van deze terreinen. Je geeft leiding voor een team en werkt aan projecten over het behoud van bodem, water en biodiversiteit.	• Je stelt een projectplan op en zorgt voor de realisatie • Je maakt calculaties en bewaakt het budget • Je stuurt medewerkers aan in het project • Je zorgt voor natuur, grond en water • Kan de omstandigheden van de natuur onderzoeken en analyseren • Ervaring in het monitoren en beoordelen van natuurlijke hulpbronnen
Specialist transport en logistiek	Is verantwoordelijk voor het regelen van allerlei zaken rond de ontvangst, het opslaan en het vervoer van goederen. Je geeft leiding aan een aantal collega's. Je werkt ook mee aan het optimaliseren van het proces, levert input voor het financiële beleid en organiseert het transport.	• Heeft leiding over de inrichting van het magazijn of de opslagruimtes • Organiseert de inkomende goederen, de opslag en de uitgifte ervan • Zorgt dat het transport- en opslagmaterieel op orde is • Berekent kosten en prijzen • Coördineert een team en onderhoudt relaties met klanten • Maakt plannings en doet verbetervoorstellen
Coördinator duurzaamheid	Organiseert of begeleidt projecten. Je volgt de trends en ontwikkelingen op het gebied van duurzame ontwikkeling van de leefomgeving. Bij al je werkzaamheden weeg je af of het goed is voor de mens. Alle aspecten van duurzaamheid en de uitgangspunten van een circulaire economie spelen hierbij een belangrijke rol.	• Zorgt voor natuur, grond en water • Inventariseert de vraag naar sociaal werk • Organiseert en begeleidt projecten over duurzaamheid • Plant, begroot en bewaakt de financiën van projecten • Bevordert netwerken en samenwerking • Kan informatie presenteren aan verschillende doelgroepen



5. Bijlage II: Achtergrondinformatie

Achtergrondinformatie

Informatie voor de docenten

Spel Banen in de duurzaamheidssector

De kaarten zijn te vinden aan het eind van dit document.

Bewerk de kaarten indien nodig: [bewerkbare kaarten](#)

Speluitleg:

1. Schud eerst de kaarten met de beroepsnamen en de beroepsbeschrijvingen en leg ze gedekt op het speelbord.
2. De studenten draaien om de beurt een beroepstitelkaart en een beroepsbeschrijvingskaart om. Ze moeten dan aangeven of ze overeenkomen. Leg de kaarten vervolgens bij elkaar, als ze overeenkomen, of apart als ze dat niet doen. De volgende student doet hetzelfde, totdat elk beroep zijn bijbehorende beschrijvingskaart heeft.
3. Het tweede deel is het koppelen van de vaardigheden en competenties die bij elk beroep horen.

Relevante bronnen:

[Green Collar Workers: An Emerging Workforce in the Environmental Sector - PMC](#)

[Skills development and inclusivity for clean energy transitions](#)

[Skills development for renewable energy and energy efficient jobs](#)



TECHNICUS DUURZAME ENERGIE



MIDDENKADER- FUNCTIONARIS VERKEER EN STEDENBOUW



RESEARCH INSTRUMENTMAKER



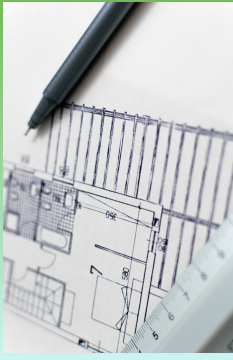
ONDERZOEKER LEEFOMGEVING



EERSTE MONTEUR ZONNE-ENERGIE SYSTEMEN



SYSTEEMONTWERPER KOUDE- EN KLIMAATSYSTEMEN



UITVOERDER GROENE RUIMTE



SPECIALIST TRANSPORT EN LOGISTIEK



COORDINATOR DUURZAAMHEID





Ontwerpt en implementeert systemen die hernieuwbare energiebronnen benutten. Je adviseert over en implementeert duurzame oplossingen zoals zonne-, wind- of waterkrachtsystemen, maximaliseren de energie-efficiëntie en verminderen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen.



Ontwikkelt plannen en programma's voor landgebruik in stedelijke gebieden, waarbij sociale, economische en milieufactoren in evenwicht worden gebracht om duurzame gemeenschappen te creëren. Je werkt aan projecten zoals transportsystemen, openbare ruimtes en bestemmingsplannen.



Analyseert problemen en bedenkt daar geschikte oplossingen voor en werkt die uit tot ontwerpen voor instrumenten en systemen en bouwt deze of besteedt het uit. In staat om mee te denken met experts uit het veld, en om met praktische oplossingen of verbeteringen te komen.



Zet zich in voor een schoner milieu. Je onderzoekt bodem, water, lucht, geluid, afvalstoffen en planten en dieren. Daarnaast adviseer je hoe je dit het beste schoon kan houden. Je begeleidt onderzoek naar het milieu en je zorgt voor het schoonmaken van bodemgebieden. Je vraagt vergunningen aan en je zorgt ervoor dat ze nageleefd worden. Je geeft ook voorlichting.



Werkt aan het zonne-energie systemen en aan onderdelen daarvan. Daarbij is onder andere aandacht voor het verhelpen van storingen en het onderhouden, vervangen en repareren van onderdelen en installaties. Je kan leiding geven aan een team monteurs.



Zorgt ervoor dat koelinstallaties blijven werken. Je monteert installaties en sluit ze aan. Deze techniek heeft alles te maken met het goed houden van voedsel en een aangenaam koel (werk)klimaat in een gebouw of een auto.



Zorgt voor tuinen, plantsoenen, bossen, natuurterreinen en recreatieterreinen en beheert de landkwaliteit van deze terreinen. Je geeft leiding voor een team en werkt aan projecten over het behoud van bodem, water en biodiversiteit.



Is verantwoordelijk voor het regelen van allerlei zaken rond de ontvangst, het opslaan en het vervoer van goederen. Je geeft leiding aan een aantal collega's. Je werkt ook mee aan het optimaliseren van het proces, levert input voor het financiële beleid en organiseert het transport.



Organiseert of begeleidt projecten. Je volgt de trends en ontwikkelingen op het gebied van duurzame ontwikkeling van de leefomgeving. Bij al je werkzaamheden weeg je af of het goed is voor de mens. Alle aspecten van duurzaamheid en de uitgangspunten van een circulaire economie spelen hierbij een belangrijke rol.

- Sterke basis in **elektrotechnische, werktuigbouwkundige of proces techniek** principes
- Kennis van **hernieuwbare energie**
- Probleemoplossende vaardigheden
- Kan goed problemen analyseren
- Communicatieve vaardigheden
- Praktische kennis van het **installeren en onderhouden** van apparatuur en systemen voor hernieuwbare energie

- Vermogen om **stedelijke gegevens** en **trends** te **beoordelen**
- Kennis van regelgeving en beleid die van invloed zijn op landgebruik
- **Analyseert** plannen op de kosten, veiligheid, duurzaamheid en toekomstbestendigheid.
- Plattegronden tekenen en analyseren
- **Gegevens verzamelen** en uit te werken naar haalbare plannen.
- Vaardigheid in het **presenteren** van plannen aan belanghebbenden en het publiek

- Sterke basis in het **maken van mechanische onderdelen** en systemen.
- Kennis van **optiek, elektronica** en **programmeren**
- Vaardigheden in het **oplossen** van problemen en het **optimaliseren** van systemen
- Gedegen **materialenkennis** en de bewerking ervan
- Goede communicatieve vaardigheden
- Rapporteren en presenteren

- Je bereidt je onderzoeken voor en stuurt medewerkers op pad
- Je voert **veldmetingen** uit, doet waarnemingen en neemt monsters
- Je **interpreteert** de **uitkomsten** daarvan en schrijft rapporten
- Je **geeft adviezen** voor de verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving
- Je **geeft voorlichting** over beschikkingen en meldingen.

- Kennis van **elektrische systemen** en **zonnetechnologie**
- Kan technische tekeningen en berekeningen **controleren**
- Bereidt werkzaamheden voor
- Voert onderhoud en reparaties uit
- **Monteert** zonne-energiesystemen en maakt ze gebruiksklaar
- Verdeelt het werk en geeft leiding aan collega's
- Kan goed verslagleggen

- **Verzamelt** de benodigde gegevens
- **Voert berekeningen** over koude- en klimaatsystemen **uit**
- **Ontwerpt** hoe systemen moeten werken
- Maakt offertes
- **Monteert installaties** en sluit ze aan
- **Onderhoudt** installaties
- Voert **reparaties** uit bij storingen

- Stelt een **projectplan** op en zorgt voor de **realisatie**
- Maakt **calculaties** en **bewaakt het budget**
- Stuurt medewerkers aan in het project
- Zorgt voor **natuur, grond en water**
- Kan de omstandigheden van de natuur onderzoeken en analyseren
- Ervaring in het monitoren en beoordelen van natuurlijke hulpbronnen

- Heeft **leiding** over de inrichting van het magazijn of de opslagruimtes
- **Organiseert** de inkomende goederen, de opslag en de uitgifte ervan
- Zorgt dat het transport- en opslagmaterieel op orde is
- **Berekent** kosten en prijzen
- **Coördineert** een team en onderhoudt relaties met klanten
- **Maakt planningen** en doet verbetervoorstellen

- Zorgt voor **natuur, grond en water**
- Inventariseert de vraag naar **sociaal werk**
- **Organiseert** en **begeleidt** projecten over duurzaamheid
- **Plant, begroot en bewaakt** de financiën van projecten
- Bevordert netwerken en **samenwerking**
- Kan informatie **presenteren** aan verschillende doelgroepen