Titel van de PGO-uitdaging:
Datavisualisatie

Naam van de verantwoordelijke docent

Iwona Zdonek, Dariusz Zdonek, Beata Hysa en Marcin Wyskwarski

Universiteit / Departement / Opleiding

Silesian University of Technology / Department of Economy and Informatics / Bachelor's Degree in Business Analytics (Bacheloropleiding Business Analytics)

Cursus / Vak waarin geïmplementeerd

2e jaar / Data Visualization (Datavisualisatie)

Implementatieperiode (datums)

28 april 2026 – 26 juni 2026

Totale duur (weken/uren)

7 weken / 15 uur

Aantal betrokken studenten

53 studenten

Alle resultaten die binnen ENVIHEI zijn ontwikkeld, zijn beschikbaar onder Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal.

Medegefinancierd door de Europese Unie. De geuite standpunten en meningen zijn echter uitsluitend die van de auteur(s) en weerspiegelen niet noodzakelijk die van de Europese Unie of van de Spaanse Dienst voor de Internationalisering van het Onderwijs (SEPIE). Noch de Europese Unie noch SEPIE kan hiervoor verantwoordelijk worden gesteld. [2024-1-ES01-KA220-HED-000246733]

1. Projectontwerp

1.1 Korte beschrijving van het project en de voorgestelde uitdaging

De cursus was opgezet als een ervaring met probleemgestuurd onderwijs (PGO) voor studenten Business Analytics.

De cursus had tot doel praktische vaardigheden te ontwikkelen in het zelfstandig ontwerpen van interactieve datavisualisaties met Tableau en officiële statistieken van Eurostat, om verschijnselen te analyseren en te interpreteren die verband houden met geselecteerde dimensies van duurzame ontwikkeling: economisch, sociaal en ecologisch.

1.2 Verwachte leerresultaten (academische en transversale competenties)

Na het succesvol afronden van de cursus werd van de studenten verwacht dat zij het vermogen hadden ontwikkeld om:

- Datasets rechtstreeks uit Eurostat-bronnen op te halen en correct te importeren in de Tableau-omgeving.
- Data voor analyse voor te bereiden binnen Tableau, inclusief het koppelen en integreren van tabellen, het filteren van informatie en het beheren van datastructuren, zoals datumopmaak en geocodering.
- Geschikte grafiektypen te kiezen, zoals kaarten, lijngrafieken en correlatiediagrammen, die passen bij de aard van indicatoren voor duurzame ontwikkeling.
- Interactieve dashboards en visuele verhalen te creëren met geavanceerde Tableau-functies, waaronder filters, parameters en berekende velden.
- Vergelijkende analyses uit te voeren van EU-landen of -regio's met betrekking tot geselecteerde dimensies van duurzame ontwikkeling.
- Een zelfstandig visualisatieproject uit te voeren, gaande van het formuleren van een onderzoeksprobleem en onderzoeksvragen tot de eindpresentatie en de interpretatie van datagedreven conclusies.

Na afronding van de cursus werd van de studenten ook verwacht dat zij de volgende transversale competenties hadden ontwikkeld:

- **Teamwork**: doeltreffend werken in kleine groepen, flexibel rollen opnemen, verantwoordelijkheden delen en verantwoordelijkheid nemen voor het gezamenlijke resultaat.
- **Project- en tijdsbeheer**: projectfasen plannen, taken organiseren, deadlines halen en activiteiten afstemmen met andere teamleden.
- **Conflicthantering en onderhandeling**: inhoudelijke en empirisch onderbouwde discussies voeren, argumenten aanbrengen en consensus bereiken over projectbeslissingen, zoals de keuze van duurzaamheidspijlers en indicatoren.
- **Communicatie en datastorytelling**: complexe statistische data vertalen naar een helder, boeiend en logisch verhaal voor het publiek.
- **Feedbackvaardigheden**: het werk van medestudenten constructief beoordelen en feedback verwerken om de eigen oplossingen te verbeteren.

1.3 Beoogde duurzaamheidscompetenties

Studenten verwierven inzicht in geselecteerde dimensies van duurzame ontwikkeling en in de methodologieën die de Europese Unie gebruikt om deze te meten. Zij maakten kennis met de principes voor het monitoren van de duurzameontwikkelingsdoelen (SDG's) in het kader van de Agenda 2030 en ontwikkelden het vermogen om zelfstandig hun weg te vinden in de databanken van Eurostat om relevante sociaal-economische en ecologische indicatoren te identificeren.

Op praktisch vlak ontwikkelden studenten vaardigheden in het kritisch selecteren, verwerken, voorbereiden en interpreteren van statistische data. Zij leerden verbanden, trends, verschillen en ongelijkheden tussen Europese landen te identificeren en grafisch weer te geven in de context van ecologische, sociale en economische uitdagingen.

Het project stimuleerde een mindset van systeemdenken en vergrootte het bewustzijn van de studenten van mondiale en lokale duurzaamheidsvraagstukken. Het bereidde studenten ook voor op empirisch onderbouwde discussies, ondersteund door betrouwbare kwantitatieve data.

1.4 Duurzaamheidsbenadering en de manier waarop deze in het project is geïntegreerd

In deze cursus werd duurzame ontwikkeling niet louter als theoretisch concept behandeld, maar als praktisch analytisch kader. In plaats van duurzaamheidsvraagstukken in algemene termen te bespreken, hanteerden studenten een empirisch onderbouwde aanpak. In teams kiezen studenten zelfstandig twee van de drie duurzaamheidsdimensies (ecologisch, sociaal of economisch), formuleren zij duidelijk afgebakende en meetbare onderzoeksproblemen en onderzoeken zij die aan de hand van officiële statistische indicatoren. Voorbeelden zijn het onderzoeken van het verband tussen bbp-groei en CO_2-uitstoot, of het nagaan hoe het opleidingsniveau het risico op sociale uitsluiting beïnvloedt.

De integratie van duurzame ontwikkeling in het Tableau-project is georganiseerd in drie opeenvolgende fasen:

- **Fase 1: Selectie van indicatoren en verzameling van data (Eurostat):** Studenten zetten de gekozen duurzaamheidsdimensies om in meetbare variabelen door geschikte indicatoren voor de duurzameontwikkelingsdoelen (SDG) te identificeren in de databank van Eurostat. De gekozen indicatoren leveren betrouwbaar bewijs om veranderingen in de tijd en verschillen tussen Europese landen en regio's te analyseren.
- **Fase 2: Verkenning en visualisatie van data (Tableau):** Het creëren van visualisaties in Tableau dient om onderlinge afhankelijkheden bloot te leggen. Studenten combineren data van beide pijlers op één dashboard, zodat zij kunnen nagaan of en hoe vooruitgang richting doelen op één gebied (bijv. de economie) de situatie op een ander gebied (bijv. het milieu) beïnvloedt.
- **Fase 3: Synthese en datastorytelling:** De laatste fase was gericht op het creëren van een samenhangend verhaal met Tableau Stories of presentatiemateriaal op basis van Tableau-visualisaties. De gepresenteerde grafieken zijn geen doel op zich, maar een instrument om conclusies te trekken over hoe Europese landen de uitdagingen van duurzame ontwikkeling aanpakken.

1.5 Gebruikte methodologieën en tools (PGO-structuur, facilitatietechnieken, enz.)

De cursus combineerde de methodologieën van actieleren, probleemgestuurd onderwijs en peer learning. Studenten evolueerden geleidelijk van het verwerven van individuele technische vaardigheden naar gezamenlijk analytisch en conceptueel werk.

Fase I: Ontwikkeling van technische vaardigheden (weken 1–3): De eerste fase was gericht op het ontwikkelen van vaardigheid in Tableau. Het werk van de studenten was gebaseerd op twee complementaire activiteiten:

- Begeleide laboratoriumoefeningen: studenten voerden gestructureerde taken uit rond het importeren van data, het maken van basisgrafieken, berekeningen en opmaak.
- Individuele miniprojecten: elke student ontwikkelde zelfstandig originele visualisatieminiprojecten of minitaken waarin de verworven vaardigheden werden toegepast. Deze werden tijdens workshopsessies met de docent besproken en geëvalueerd, wat kansen bood voor feedback en verbetering.

Tegen het einde van deze fase werd van de studenten verwacht dat zij een stevige technische basis hadden ontwikkeld voor het daaropvolgende gezamenlijke projectwerk.

Fase II: Projectontwikkeling en analyse (weken 4–7): De tweede fase omvatte werk in projectgroepen van drie of vier studenten, waarbij technische vaardigheden werden gecombineerd met inhoudelijke kennis.

De teams doorliepen een volledige onderzoekscyclus:

- Twee dimensies van duurzame ontwikkeling selecteren.
- Een onderzoeksdoel en gedetailleerde onderzoeksvragen formuleren.
- Relevante indicatoren uit de databank van Eurostat identificeren en verzamelen.
- Data voorbereiden, integreren en analyseren binnen Tableau.
- Geavanceerde interactieve dashboards ontwikkelen die een antwoord bieden op de onderzoeksvragen.

Fase III: Evaluatie en verdediging: De cursus werd afgesloten met een mondelinge groepspresentatie en verdediging van de behaalde resultaten. De teams konden kiezen tussen twee presentatieformats:

- Interactieve presentatie: rechtstreeks presenteren in Tableau met de functie Tableau Stories, wat een dynamische verkenning van en realtime interactie met de dashboards mogelijk maakt.
- Traditionele presentatie: met PowerPoint-slides op basis van statische schermafbeeldingen van de Tableau-dashboards.

Ongeacht het gekozen format werd van de studenten verwacht dat zij hun vermogen aantoonden om conclusies samen te vatten, Eurostat-indicatoren correct te interpreteren, hun analytische resultaten toe te lichten, hun keuze van visualisatiemethoden en dashboardontwerp te verantwoorden en goed onderbouwde conclusies te presenteren.

1.6 Organisatie van het project (groepsvorming, tijdlijn, mijlpalen)

1. Groepsvorming

Studenten werkten in groepen van maximaal vier leden. De groepen werden door de studenten zelf samengesteld en tegen het einde van week 3 aan de docent doorgegeven. Er werd aanbevolen dat studenten die tijdens de individuele miniprojecten van fase I sterke Tableau-competenties hadden getoond, belangrijke technische rollen binnen de teams op zich namen, terwijl alle teamleden bijdroegen aan de analytische en onderzoekscomponenten van het project.

2. Tijdlijn en mijlpalen

Het projectwerk was georganiseerd in drie opeenvolgende sprints van één week, die elk eindigden met een duidelijk omschreven mijlpaal en een tastbare projectoplevering.

Week 4: Projectconcept en dataverzameling

Activiteiten van de studenten:

- Brainstormsessies in team.
- Keuze van twee duurzaamheidsdimensies.

- Definitie van het onderzoeksprobleem en van 3-4 onderzoeksvragen.
- Identificatie, verzameling en eerste opschoning van Eurostat-datasets.

Ondersteuning door de docent:

- Consultaties en goedkeuring van de projectonderwerpen.
- Controle of de datasets geschikt zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

Mijlpaal 1: projecthandvest (einde van week 4).

Oplevering: samenstelling van het team, gekozen duurzaamheidsdimensies, onderzoeksdoelen en -vragen, gekozen Eurostat-datasets.

Week 5: Ontwikkeling van het dashboard en prototyping

Activiteiten van de studenten:

- Datasets importeren in Tableau.
- Datarelaties en berekeningen aanmaken.
- Visualisaties ontwikkelen.
- De lay-out van dashboards ontwerpen.
- Het eerste prototype van het project bouwen.

Ondersteuning door de docent:

- Technische consultaties over data-integratie, berekeningen, filtering en probleemoplossing.

Mijlpaal 2: alfaversie van het dashboard (einde van week 5).

Oplevering: functioneel .twbx-bestand met afgewerkte grafieken en interactieve filters. Het definitieve visuele ontwerp en tekstuele toelichtingen zijn nog niet vereist.

Weken 6–7: Afwerking, storytelling en presentatie

Activiteiten van de studenten:

- Het ontwerp, de leesbaarheid en de gebruikerservaring van het dashboard verfijnen;
- Het definitieve verhaal ontwikkelen;

- Een Tableau Story of PowerPoint-presentatie voorbereiden.

Ondersteuning door de docent:

- Laatste review van inhoud en ontwerp op basis van peerfeedbackactiviteiten.

Mijlpaal 3: Eindverdediging van het project (les in week 6 of 7). Oplevering: indiening van het afgewerkte projectbestand via het cursusplatform, samen met een groepspresentatie van 10–15 minuten waarin het analyseproces, de belangrijkste bevindingen en de interpretatie van de resultaten worden toegelicht.

1.7 Van studenten gevraagde opleveringen (type, formaat, deadlines)

Studenten moeten een volledig en origineel analytisch project indienen dat het volgende omvat:

- Eurostat-datasets geïmporteerd in Tableau.
- Procedures voor datavoorbereiding en -transformatie.
- Ten minste twee gekoppelde interactieve dashboards met filters en/of dashboardacties.
- Een verhalende component ontwikkeld met Tableau Stories.

Indieningsformaat: .twbx (Tableau Packaged Workbook), dat de volledige Tableau-werkmap bevat samen met alle bijbehorende databronnen, zodat het project kan worden geopend en beoordeeld zonder externe datasets.

1.8 Betrokken externe partners (mentoren, bedrijven, experts…) en hun rol

Bij deze implementatie waren geen externe partners betrokken.

2. Projectevaluatie

2.1 Gebruikte beoordelingscriteria en -methoden

Het groepsproject telt voor 100% van het cijfer voor dit deel van de cursus (of voor het overeenkomstige gewicht in het eindcijfer). Punten worden toegekend in vier hoofdcategorieën (tabel 1).

Tabel 1. Beoordelingscriteria en weging binnen het project.

Beoordelingscategorie	Evaluatiecriteria	Gewicht in het project
Projectstructuur en tijdigheid (KM1)	Tijdigheid en correctheid bij het definiëren van het onderzoeksprobleem en de onderzoeksvragen	10%
Dataverwerking en inhoud (Eurostat & SDG)	Tijdigheid en correctheid bij a) het selecteren van indicatoren voor de pijlers van duurzame ontwikkeling, b) het opschonen en combineren van data, c) het afwerken van de eerste grafieken en dashboards	30%
Technische verfijning en ontwerp (Tableau)	Tijdigheid en correctheid bij het afwerken van de definitieve visualisaties en dashboards	40%
Mondelinge presentatie en verdediging van het project	Tijdigheid en correctheid bij de presentatie van het project en bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen met de gecreëerde dashboards.	20%
TOTAAL		100%

2.2 Bewijs van het leren van studenten (voorbeelden, output, resultaten)

De volgende leerresultaten leveren rechtstreeks bewijs van wat de studenten gedurende de cursus hebben bereikt:

- **Interactieve Tableau-dashboards**: Studenten ontwikkelen originele en volledig interactieve Tableau-dashboards waarmee gebruikers trends die verband houden met twee gekozen pijlers van duurzame ontwikkeling kunnen verkennen, vergelijken en evalueren. Deze dashboards tonen de doeltreffende toepassing van principes van datavisualisatie ter ondersteuning van empirisch onderbouwde analyse.
- **Presentatie en verdediging van het project**: Studenten tonen hun leerresultaten in een groepspresentatie, waarin zij hun onderzoeksdoelen toelichten, de belangrijkste bevindingen interpreteren en goed beargumenteerde verantwoordingen geven voor de conclusies die zij uit hun Tableau-analyses trekken.
- **Begrip en toepassing van de SDG's**: Studenten tonen hun kennis van concepten van duurzame ontwikkeling door relevante Eurostat-indicatoren te selecteren en duidelijke verbanden te leggen tussen deze indicatoren en de duurzameontwikkelingsdoelen (SDG's) en subdoelen uit het kader van de Agenda 2030 van de Verenigde Naties.

- **Datageletterdheid en beheer van statistische data**: Studenten leveren bewijs van hun vermogen om officiële Eurostat-datasets zelfstandig te identificeren, te beoordelen, te ordenen en voor te verwerken. Dit omvat het voorbereiden van economische, sociale en ecologische data voor zinvol analytisch onderzoek.
- **Business intelligence en Tableau-competenties**: De eindresultaten van de projecten tonen de praktische vaardigheid van de studenten in business intelligence en Tableau. Studenten passen technieken toe zoals datavoorbereiding, berekende maten, interactieve filtering, dashboardontwerp en de ontwikkeling van geavanceerde visualisaties om complexe analytische inzichten op een duidelijke, nauwkeurige en methodologisch rigoureuze manier over te brengen.

3. Reflecties en aanbevelingen

3.1 Belangrijkste resultaten en sterke punten van het project

De studenten die voor het project waren geselecteerd, waren zeer gemotiveerd en betrokken, wat resulteerde in projecten van hoge kwaliteit. Bovendien werd hun betrokkenheid gedurende het hele projectproces versterkt doordat de studenten onderwerpen kozen die aansloten bij hun interesses. De studenten koppelden de projectindicatoren doeltreffend aan de officiële duurzameontwikkelingsdoelen (SDG's) en de bijbehorende subdoelen. De PGO-methode bleek doeltreffend voor het oplossen van reële problemen, het inspireren van de groep en het ontwikkelen van communicatie- en samenwerkingsvaardigheden.

3.2 Ondervonden uitdagingen en hoe deze werden aangepakt

Tijdens de implementatie werden verschillende methodologische en technische uitdagingen vastgesteld.

Onderzoeksproblemen en onderzoeksvragen formuleren

Bij de start van de projecten ondervonden studenten moeilijkheden om brede duurzaamheidsonderwerpen om te zetten in specifieke onderzoeksproblemen en

samenhangende onderzoeksvragen die worden ondersteund door meetbare indicatoren.

Deze uitdaging werd aangepakt via regelmatige consultaties met de docenten, waarin studenten begeleiding kregen bij het verfijnen van onderzoeksvragen en het ontwikkelen van hun analytische aanpak. Het cursusmateriaal werd vervolgens voor toekomstige edities herwerkt met extra praktijkvoorbeelden en meer gestructureerde methodologische begeleiding, vooral in de inleidende miniprojecten.

Beschikbaarheid van data en keuze van indicatoren

Studenten ondervonden ook uitdagingen in verband met de beschikbaarheid van data, de keuze van indicatoren, de integratie van data en het garanderen dat de gekozen variabelen geschikt waren voor vergelijkende analyse.

Deze uitdagingen werden aangepakt via consultaties met de docenten en de toepassing van datagedreven analysemethoden. Studenten kregen ondersteuning bij het kiezen van geschikte Eurostat-datasets, het voorbereiden van de data en het structureren van hun analyses.

Data-integratie en analytische interpretatie

Sommige projecten omvatten een groot aantal indicatoren en meerdere duurzaamheidsdimensies, waardoor het voor studenten moeilijk was om de data te integreren in een samenhangend analytisch kader.

Zo vereiste het project Pulse of Development de gelijktijdige analyse van economische, gezondheids- en sociale dimensies. De studenten structureerden het project rond een hiërarchie van onderzoeksvragen, met afzonderlijke dashboards voor de individuele dimensies en een geïntegreerd overzichtsdashboard waarmee vergelijkingen tussen dimensies mogelijk waren.

3.3 Lessen voor toekomstige implementaties

De implementatie bevestigde dat de combinatie van probleemgestuurd onderwijs, officiële Eurostat-data en visualisatie in Tableau een kader biedt voor het ontwikkelen van analytische competenties en duurzaamheidsbewustzijn.

De ervaring toonde aan dat studenten baat hebben bij sterkere begeleiding bij de start van het onderzoeksontwerp, vooral bij het omzetten van een breed duurzaamheidsonderwerp in een duidelijk afgebakend onderzoeksprobleem en bij het kiezen van geschikte indicatoren. Toekomstige implementaties zouden aan het begin van de cursus extra voorbeelden van goed geformuleerde onderzoeksvragen kunnen aanbieden, wat de kwaliteit van de eindprojecten zou kunnen verbeteren.

De projecten toonden aan dat een geslaagde duurzaamheidsanalyse sterk afhangt van datageletterdheid, waaronder de selectie, validatie, opschoning, integratie en interpretatie van data. Toekomstige implementaties kunnen daarom baat hebben bij specifieke sessies over de beoordeling van datakwaliteit en statistische interpretatie.

Er zou ook meer nadruk kunnen worden gelegd op analytische interpretatie. Hoewel studenten met succes Tableau-dashboards ontwikkelden, zou extra begeleiding bij het beoordelen van datakwaliteit, het begrijpen van methodologische beperkingen, het toelichten van verbanden tussen indicatoren en het formuleren van empirisch onderbouwde conclusies de analytische dimensie van de projecten kunnen versterken.

De sterkste projecten integreerden meerdere perspectieven in plaats van duurzaamheidsdimensies afzonderlijk te onderzoeken. Studenten verkenden hoe economische groei, milieubescherming, volksgezondheid en sociaal welzijn met elkaar verweven zijn en verbanden en afwegingen kunnen inhouden die niet met één enkele indicator te begrijpen zijn. Toekomstige projectontwerpen moeten interdisciplinaire analyses blijven stimuleren die systeemdenken en een breder begrip van de uitdagingen van duurzame ontwikkeling bevorderen.

Tegelijk toonde de implementatie de waarde aan van studenten zelf duurzaamheidsproblemen te laten kiezen volgens hun interesses. Deze flexibiliteit droeg bij aan diverse en originele projecten en ondersteunde de betrokkenheid van de studenten.

Er werd een onevenwicht vastgesteld in de keuze van duurzaamheidsdimensies: veel projecten richtten zich op de economische en sociale dimensie, terwijl er verhoudingsgewijs minder aandacht ging naar ecologische vraagstukken. Toekomstige edities zouden projecten rond ecologische uitdagingen sterker kunnen stimuleren, of kunnen overwegen om van studenten te eisen dat zij alle drie de duurzaamheidsdimensies in hun analyses opnemen.

De projecten toonden aan dat studenten hun analyses met succes konden koppelen aan verschillende duurzameontwikkelingsdoelen (SDG's), zoals:

- **SDG 7**: Betaalbare en duurzame energie, via het onderzoek van de ontwikkeling van hernieuwbare energie en de toegankelijkheid van energie.
- **SDG 8**: Waardig werk en economische groei, via analyses van bbp-groei, werkgelegenheid, werkloosheid en economische veerkracht.
- **SDG 12**: Verantwoorde consumptie en productie, via de beoordeling van het gebruik van hulpbronnen en de druk op het milieu.
- **SDG 13**: Klimaatactie, via de verkenning van milieuachteruitgang en afwegingen op het vlak van duurzaamheid.
- **SDG 14**: Leven in het water, via analyses in verband met de bescherming van de zee en het behoud van het milieu.

Toekomstige edities van de cursus zouden deze verbanden verder kunnen versterken door van studenten expliciet te eisen dat zij elke gekozen indicator koppelen aan specifieke SDG-subdoelen en beleidsdoelstellingen.

4. Ondersteunend materiaal

4.1 Materiaal van de docenten en projectdocumentatie

Het materiaal van de docenten en de projectdocumentatie zijn beschikbaar via de volgende link:
https://drive.google.com/drive/folders/1alz7JfdZnMk78TOhij_8IxBtz41iu4xw?usp=drive_link

4.2 Door studenten geproduceerde opleveringen, eindpresentaties of pitchmateriaal

Een voorbeeld van door studenten geproduceerde opleveringen is beschikbaar via de volgende link:
https://drive.google.com/drive/folders/1h2rZubx4SN_ZdFX7OcbDpA6zNAa4N4DE?usp=drive_link

De eindpresentaties van de studenten zijn beschikbaar via de volgende link:
https://drive.google.com/drive/folders/1saqG4_KsxNyKIIoZ4x2qrIbbQlLw7Yus?usp=drive_link

4.3 Afbeeldingen/video's (met toestemming)

Foto- en video-opnamen werden gemaakt met de uitdrukkelijke toestemming van de deelnemende studenten en zijn beschikbaar via de volgende link:
https://drive.google.com/drive/folders/1cvUdWIzClCF1Q_yafdKuHryGKiiBq1nj?usp=drive_link

4.4 Overig relevant materiaal

Al het materiaal, inclusief dit rapport, is beschikbaar via de volgende link:
https://drive.google.com/drive/folders/1HJL4ccESOBgJrwcD-I7WnairbqZ5ct2N?usp=drive_link