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

**Digitale educatieve geo-informatietechnologieën voor landschapsmonitoring - GEOLAND**

**Bijlage bij intellectuele output 1**

# TECHNISCHE GIDS GEOLAND

## VOOR DE BEOORDELING VAN LANDSCHAPSKARAKTERISTIEKEN MET BEHULP VAN GIS EN INSPRAAK VAN HET PUBLIEK

Maart 2022

# OVER HET PROJECT

## Document

| | |
|---|---|
| **Type** | Technische Gids |
| **Beschrijving** | Bijlage van de intellectuele output van het "GEOLAND"-project (O1) |
| **Uitgever** | "GEOLAND"-project |
| **Taal** | Nederlands |
| **Paperback** | 24 pagina's |
| **Verspreidingsniveau** | Projectpartners en aanverwante organisaties |
| **Toegankelijkheidsniveau** | Publiek |

## Auteurs


| **Naam** | **Organisatie** |
|---|---|
| Christos Polykretis<br>Dimitrios Alexakis | Foundation for Research and Technology Hellas (Griekenland) |
| Luc Zwartjes | Universiteit Gent (België) |

| | |
|---|---|
| Karl Donert | European Association of Geographers EUROGEO (België) |
| Rafael De Miguel González | Universiteit van Zaragoza (Spanje) |

## Andere medewerkers

| **Naam** | **Organisatie** |
|---|---|
| Natasha Nikolaidou | Atlantis Engineering SA (Griekenland) |
| Roberto Zanon | European Digital Learning Network (Italië) |
| Ayri Memishev | Ruse Chamber of Commerce and Industry (Bulgarije) |

# DANKWOORD

De publicatie van deze Technische Gids is een direct resultaat van het Europese project "Digital Educational Geoinformatic Methodologies for Monitoring Landscape - GEOLAND". Het werd voorbereid door het projectconsortium met partners uit Griekenland, België, Spanje, Italië en Bulgarije.

Het consortium waardeert de inspanningen van iedereen die heeft deelgenomen aan het co-creatieproces van het GEOLAND-handboek.

Het project wordt medegefinancierd door het Erasmus+ programma van de Europese Unie (EU). Het is echter vermeldenswaard dat de steun van de EU voor de productie en publicatie van deze Technische Handleiding geen goedkeuring van de inhoud inhoudt. De technische gids geeft uitsluitend het standpunt van de auteurs weer en de EU kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie die erin is vervat.

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

# PROJECTACHTERGROND

| | |
|---|---|
| **Titel van het project** | Digitale educatieve geo-informaticamethodologieën voor landschapsmonitoring |
| **Project Acroniem** | GEOLAND |
| **Financieringsbron** | Erasmus+-programma van de Europese Unie |
| **Subsidieovereenkomst nr.** | 2020-1-EL01-KA226-HE-094715 |
| **Duur** | 24 maanden |
| **Begindatum** | 01/06/2021 |
| **Einddatum** | 31/05/2023 |
| **Partners** | ● Foundation for Research and Technology Hellas (Griekenland) – Coordinator<br>● European Association of Geographers EUROGEO (Belgium)<br>● University of Zaragoza (Spanje)<br>● European Digital Learning Network (Italië)<br>● Atlantis Engineering SA (Griekenland)<br>● Universiteit Gent (België)<br>● Ruse Chamber of Commerce and Industry (Bulgarije) |

In het kader van de nieuwe Green Deal worden de beleidsmakers in de 21ste eeuw geconfronteerd met de verantwoordelijkheid om steeds complexere milieu-uitdagingen aan te gaan teneinde de ecologie en dus ook de volksgezondheid te beschermen. Deze bescherming houdt niet op bij landsgrenzen, dus is het onvermijdelijk dat zij transnationaal moet zijn. Vermits inspanningen waarbij slechts één aspect wordt aangepakt andere problemen aan het licht kunnen brengen of creëren, wordt de behoefte aan holistische en transdisciplinaire methodologieën, gebaseerd op de integratie van verschillende wetenschappelijke benaderingen en technologische instrumenten, als cruciaal beschouwd.

In de bovenstaande context is de visie van het GEOLAND-project het tot stand brengen en bevorderen van de effectieve deelname van instellingen voor hoger onderwijs (HO) aan monitoringacties die leiden tot het beïnvloeden van de besluitvorming voor de implementatie van de Europese Landschapsconventie (ELC). Uiteindelijk wil het GEOLAND-project een leertraject ontwikkelen voor studenten en professoren uit het hoger onderwijs, zodat zij hun (bestaande of nieuwe) kennis kunnen aanwenden voor de beoordeling, het beheer en de bescherming van Europese landschappen met een aanzienlijke ecologische en sociaaleconomische waarde. Meer specifiek gaat het om het gebruik van de Landscape Character Assessment (LCA, Beoordeling Landschappelijk Karakter) voor bepaalde "NATURA 2000" gebieden in heel Europa, waarbij de mogelijkheden van state-of-the-art geo-informatietechnologieën (Aardobservatie of Earth Observation - EO en Geografische Informatie Systemen - GIS) en innovatieve wetenschappelijke benaderingen zoals "citizen science" in het onderwijs. Door de "afstandelijkheid" die kenmerkend is voor de specifieke technologieën en instrumenten, richt het GEOLAND-project zich ook op de digitale vaardigheden en paraatheid van studenten in het hoger onderwijs in het (post-)COVID-19 pandemische tijdperk.

Enkele van de belangrijkste doelstellingen van het GEOLAND-project kunnen als volgt worden samengevat:

- Introductie van studenten uit het HO in de milieuwetenschappen, meer specifiek wat betreft de uitvoering van de ELC.
- Ondersteunen van het onderwijzen en leren over landschappen als multidisciplinair vakgebied in instellingen voor hoger onderwijs.
- Studenten en professoren in het hoger onderwijs de beginselen van burgerwetenschappen bijbrengen (vooral inspraak van het publiek) voor de besluitvorming en de toepassing van milieubeleid.

- Bevordering in de academische wereld van de voordelen van het gebruik van geavanceerde geo-informatietechnologieën (EO en GIS) en geo-ruimtelijke vrij verdeelde/open toegankelijke gegevens (bv. Copernicus-satellietbeeldgegevens) in landschap gerelateerde studies.
- de integratie van GO-, GIS- en burgerparticipatie in relevante studies te benadrukken.
- Studenten HO helpen om "NATURA 2000"-landschappen te herkennen als een essentieel onderdeel van de leefomgeving van de mens.
- Synthese en integratie van gemakkelijk overdraagbare bevindingen die geschikt zijn voor bewustmaking en beleidsonderhandelingen op het gebied van landschapsbeheer en -bescherming.
- Studenten en professoren bijstaan bij het beoordelen, vergelijken en evalueren van de verschillende methodologieën die elk land gebruikt bij de implementatie van de ELC.

De verwachte resultaten van het GEOLAND-project zijn de volgende:

- Algemene richtlijnen voor LCA gebaseerd op de combinatie van burgerparticipatie (meningen van deskundigen en/of studenten door middel van vragenlijsten, persoonlijke interviews en nieuwe mensgerichte toepassingen) met geo-informatietechnologieën.
- Een webGIS-platform voor het delen van multitemporele geo-ruimtelijke gegevens (afkomstig van GIS en monitoringtechnieken op basis van EO's) voor Europese "NATURA 2000"-landschappen bij wijze van proef.
- Voorstellen voor milieubeleid waarin het belang van beoordeling, beheer en bescherming van landschappen wordt benadrukt.
- Een "online-galerij" waarin de resultaten van het werk van de HO-studenten en relevante cartografische visualisaties (kaarten) worden gepresenteerd.
- Communicatie- en digitale onderwijsstrategieën ter ondersteuning van de overdracht van vak-gerelateerde kennis aan studenten en bredere onderwijsgemeenschappen (artikel 6 van het ERK).

Het GEOLAND-project zal het Europees beleid inzake landschapsbehoud en de nationale en lokale acties met betrekking tot de uitvoering van het ELC versterken. In het bijzonder zal het transnationale perspectief studenten en professoren helpen om de problemen te begrijpen die voortkomen uit heterogene toepassingen van ELC en oplossingen voor deze problemen voor te stellen. De resultaten van het project zullen essentiële aanbevelingen voor beleidsmakers opleveren en een dialoog met relevante belanghebbenden in stand houden, die openstaat voor toekomstige ontwikkeling. Burgers zullen ook hun stem kunnen laten horen over plaatselijke kwesties en advies op maat krijgen over belangrijke kwesties in verband met landschapsbeoordeling, -beheer en -bescherming. Verwacht wordt dat de algemene methodologie van het project uiteindelijk een roadmap zal vormen voor relevante studies, niet alleen in Europa maar ook wereldwijd

# INHOUDSOPGAVE

1 Algemeen ..... 8
1. Technische richtlijnen ..... 9

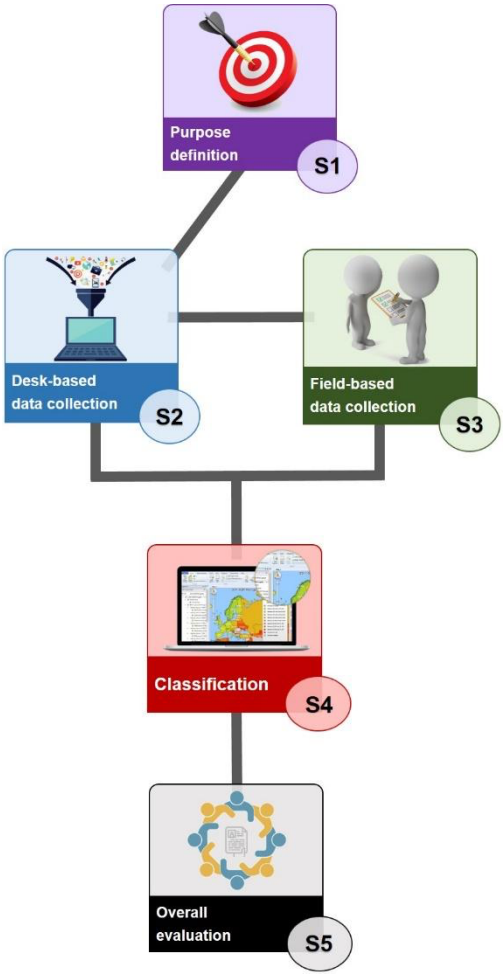
# LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Methodologische fasen van een op GIS gebaseerd holistisch kader voor de Landscpae Character Assessment (LCA) ..... 8
Figuur 2: Voorbeeld van een "NATURA 2000"-gebied op het eiland Kreta in de Middellandse Zee (Griekenland). ..... 9
Figuur 3: Voorbeelden van op basis van documenten verzamelde datasets voor de vier gemeenschappelijke landschapsindicatoren. ..... 13
Figuur 4: Voorbeeld van een vectorgrid bepaald voor een te onderzoeken landschap ..... 14
Figuur 5: Voorbeeld van de herkenning van het landschapstype voor een specifiek landschapskaraktergebied (landgebruikskenmerk) ..... 17

# 1 Algemeen

Zoals in het handboek *("Educational Handbook for Monitoring European Landscape")* - dat door deze technische gids wordt ondersteund - wordt vermeld, zijn er vijf methodologische fasen in termen van een op GIS gebaseerde holistisch LCA-methodologisch kader:

(a) Doelomschrijving
(b) Verzameling van gegevens aan de hand van documenten (desk reserach)
(c) Verzameling van gegevens in het veld (field research)
(d) Classificatie
(e) Algemene evaluatie



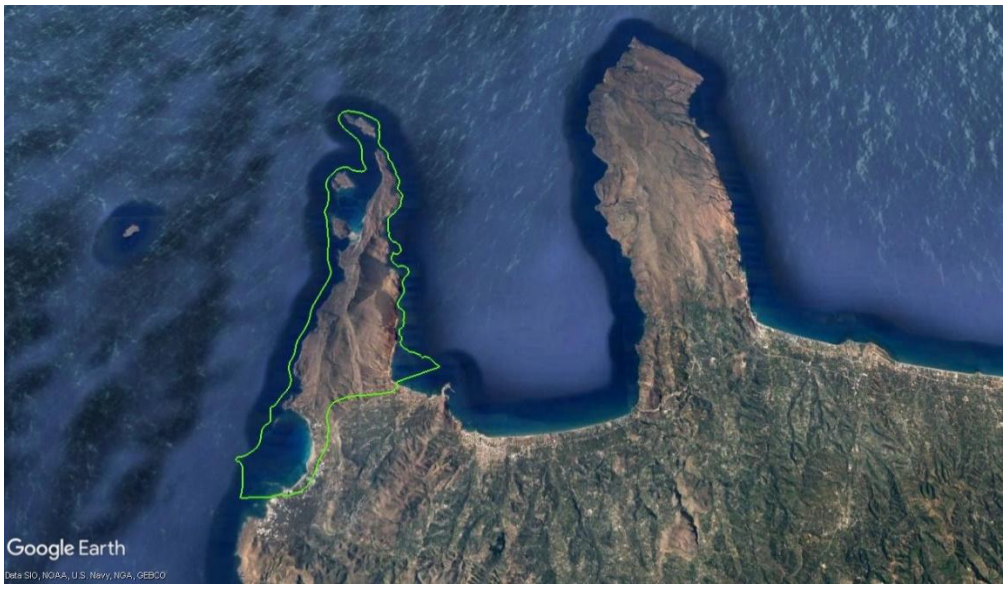

*Figuur 1: Methodologische fasen van een op GIS gebaseerd holistisch kader voor de Landscpae Character Assessment (LCA)*

# 1. Technische richtlijnen

In het kader van het GEOLAND-project wordt aanbevolen om de bovengenoemde methodologische fasen in de praktijk uit te voeren via de volgende stappen:

## (a) Doelomschrijving

- De professoren *kiezen* een bestaande "NATURA 2000" site[1] die als te onderzoeken landschap zal worden gebruikt (Fig. 2).




*Figuur 2: Voorbeeld van een "NATURA 2000"-gebied op het eiland Kreta in de Middellandse Zee (Griekenland).*

** Het "NATURA 2000"-gebied dat voor elk land (België, Spanje, enz.) in het kader van het GEOLAND-project is reeds geselecteerd door de betrokken projectpartner.*

## (b) Verzameling van gegevens aan de hand van documenten

- Studenten *verzamelen* en *beheren* geospatiale datasets binnen een GIS-omgeving voor het genereren en representeren van de natuurlijke en sociaal-culturele

[1] De grenzen van de "NATURA 2000"-gebieden in Europa zijn vastgesteld door de lidstaten van de Europese Unie (EU), in samenwerking met het Europees Milieuagentschap (EMA).

landschapsindicatoren (Fig.3). Ter indicatie wordt aanbevolen de volgende vier gemeenschappelijke indicatoren te genereren:

- Landgebruik: *Download* de CORINE Land Cover XXXX (de laatste versie) dataset van de "Copernicus" Land Monitoring Service (https://land.copernicus. eu/pan-european/corine-land-cover). Het is in vectorformaat (shapefile), inclusief polygoonkenmerken. *Clip* de dataset vervolgens tot de juiste omvang, gebaseerd op het geselecteerde landschap.

- Landformaties: *Download* de passende EU-DEM vX.X (de laatste versie) dataset tegel van de "Copernicus" Land Monitoring Service (https://land.copernicus. eu/imagery-in-situ/eu-dem). Het is in rasterformaat (raster) met een ruimtelijke resolutie van 25 m. *Clip* vervolgens wordt de tegel op basis van het geselecteerde landschap in de juiste mate . Tenslotte *wordt* op basis van de resulterende DEM (Digital Elevation Model) een dataset van landvormen gegenereerd waarin de relevante klassen/categorieën worden gepresenteerd.

  ** Er zijn open-source GIS software programma's (zoals SAGA GIS) die algoritmegereedschappen bieden voor de automatische generatie van landvormen; anders kan in elke GIS-software een handmatige generatie worden bereikt door gebruik te maken van wiskundige uitdrukkingen en classificaties (zoals die welke zijn voorgesteld door A.D. Weiss in http://www.jennessent. com/downloads/tpi-poster-tnc_18x22.pdf).*

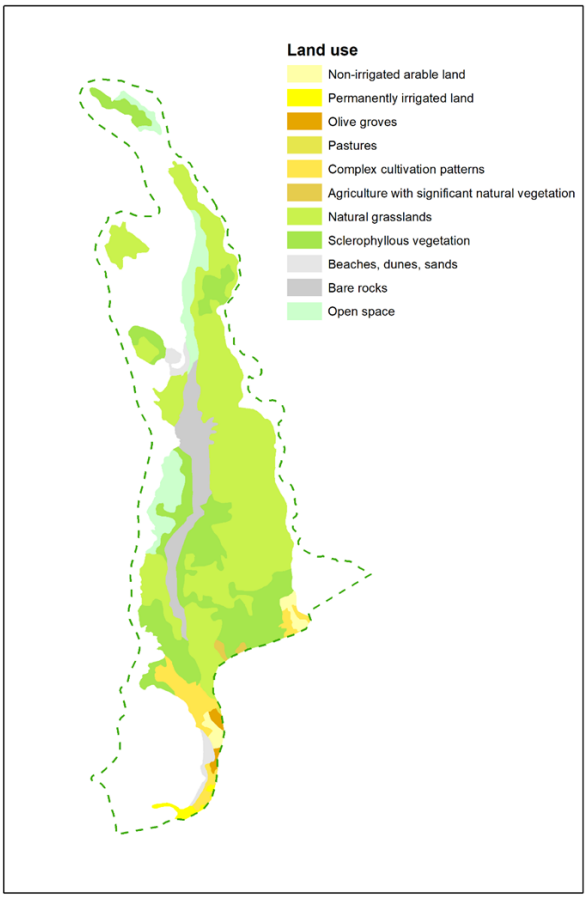
  ** Een digitaal hoogtemodel (DEM) met een grotere nauwkeurigheid (d.w.z. een lagere ruimtelijke resolutie) dat door een andere gegevensbron van de regionale of centrale overheid wordt verstrekt, kan worden gebruikt in plaats van de hierboven vermelde.*

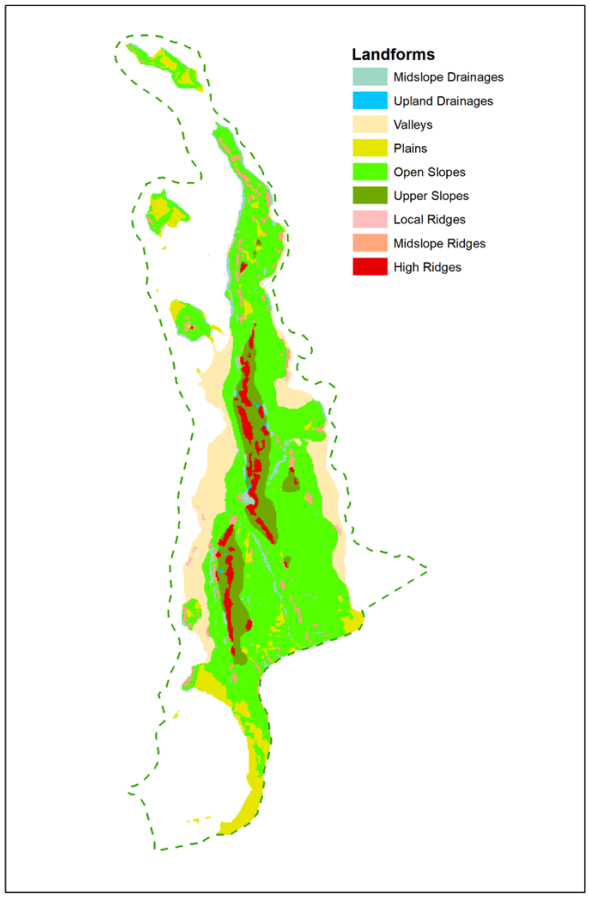
- Vegetatiedichtheid: *Download* de juiste Landsat-5/7/8 en/of Sentinel-2 satellietbeelden van respectievelijk de United States Geological Survey (USGS) (https://earthexplorer.usgs.gov/) en/of het "Copernicus"-programma (https://scihub. copernicus.eu/). Zij zijn in rasterformaat met a ruimtelijke resolutie van respectievelijk 30 en/of 10 m. *Corrigeer* ze vervolgens, *indien nodig*, atmosferisch en radiometrisch, en *voeg* ze *samen om* een volledig beeldmozaïek te maken dat de totale omvang van het landschap bestrijkt. Ten slotte moet de genormaliseerde verschil-vegetatie-index (NDVI) *worden geschat* door gebruik te maken van de nabij-infrarode (NIR) en de rode

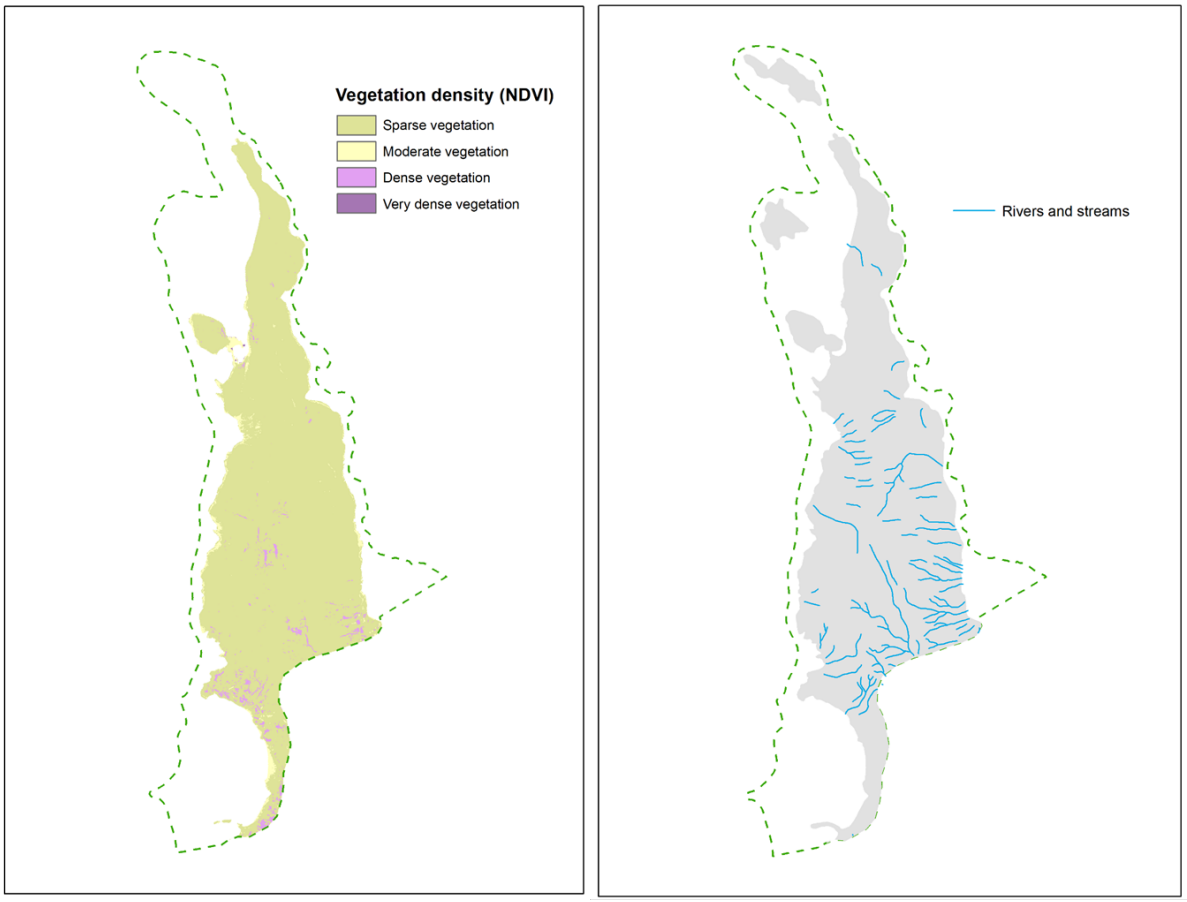
zichtbare banden van satellietbeeldgegevens. De output moet een raster zijn met waarden tussen -1 en +1 om respectievelijk aan te geven dat er geen of een dichte vegetatie is.om respectievelijk aan te geven dat er geen of een dichte vegetatie is. Door deze resultaten te *classificeren*, kunnen de relevante klassen van vegetatiedichtheid worden weergegeven.

** Er zijn verschillende Remote Sensing software programma's (zoals SNAP, ERDAS, ENVI, enz.) die hulpmiddelen bieden voor de automatische schatting van de NDVI; anders kan in om het even welke GIS-software een handmatige schatting worden gemaakt met behulp van de desbetreffende vergelijking (bijvoorbeeld onder meer gepresenteerd in de studie van Polykretis et al. 2020, https://doi.org/10.3390/rs12020319).*

- Hydrologie: Datasets die de voornaamste rivieren en stromen van een land weergeven*, worden gewoonlijk* (in de meeste gevallen gratis) door de bevoegde nationale/regionale/centrale administratie en/of geoportalen. Zij zijn in vectorformaat, inclusief lijnkenmerken.


Land use
Non-irrigated arable land
Permanently irrigated land
Olive groves
Pastures
Complex cultivation patterns
Agriculture with significant natural vegetation
Natural grasslands
Sclerophyllous vegetation
Beaches, dunes, sands
Bare rocks
Open space


Landforms
Midslope Drainages
Upland Drainages
Valleys
Plains
Open Slopes
Upper Slopes
Local Ridges
Midslope Ridges
High Ridges



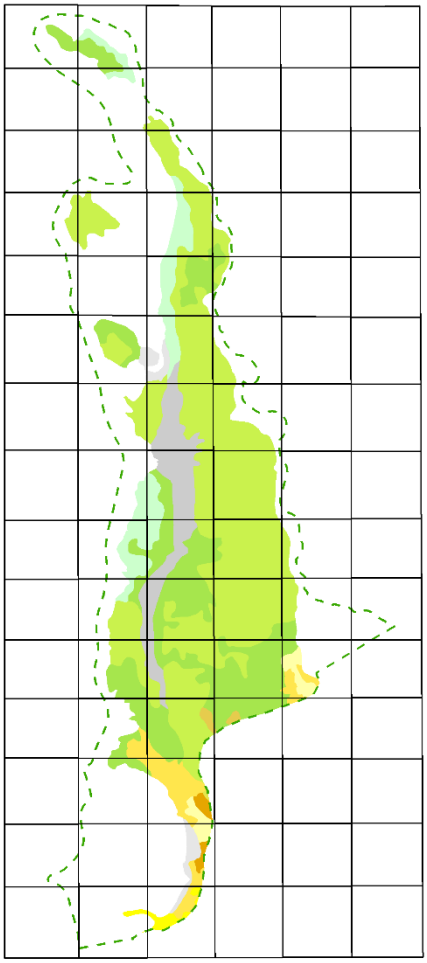

*Figuur 3: Voorbeelden van op basis van documenten verzamelde datasets voor de vier gemeenschappelijke landschapsindicatoren.*

.

** Anders dan en/of meer dan de bovenstaande, Er kunnen vier desk-based landschapsindicatoren worden gegenereerd en onderzocht door de studenten. Het kan ook gaan om natuurlijke en sociaal-culturele indicatoren van bodem, bevolkingsdichtheid, verontreiniging (b.v. lawaai, lucht), bescherming, enz. De hoeveelheid en het soort indicatoren geselecteerd is zijn sterk afhankelijkmier van de beschikbaarheid van de relevante geospatiale datasets.*

## (c) Verzameling van gegevens in het veld

- Professoren en/of studenten *bezoeken* het onderzochte landschap (veldstudie) om er een eerste "contact" mee te hebben en er een blik op te werpen; vervolgens terug naar de universiteit voor bespreking.
- Professoren en/of studenten *bespreken* hun bezoek, terug in hun onderwijsbasis.
- Professoren en/of studenten *bepalen* een vectorrooster bestaande uit veelhoeken/vierkanten met bepaalde afmetingen (fig. 4).



*Figuur 4: Voorbeeld van een vectorgrid bepaald voor een te onderzoeken landschap*

.

- Studenten *gaan terug* naar het landschap gebied om het belangrijkste veldwerk uit *te voeren* studie met behulp van de GEOLAND Survey app.

De app maakt mogelijk:

- De registratie (automatisch) van de locatie van de gebruiker
- Het beantwoorden van verschillende soorten vragen
- Het nemen en uploaden van foto's van de plaats
- Met behulp van de alom bekende basiskaart van Google Maps®
- Waarin het vastgestelde vectorrooster is opgenomen.

De volgende vragen worden voorgesteld; zij kunnen worden ingedeeld in twee verschillende types:

(a) Waarderingsvragen van de volgende vorm::

- Beoordeel de specifieke landschapsplaats aan de hand van de onderstaande punten (bv. van 1 tot 5, met een negatieve tot positieve betekenis):
  1. **Natuurlijkheid**
  2. **Geur**
  3. **Geluid**
  4. **Herinneringen**

(b) Open vragen van de volgende vorm:

- Persoonlijke achtergrond *(alle verzamelde informatie zal strikt vertrouwelijk worden behandeld en alleen voor statistische doeleinden worden gebruikt)*
  1. Geslacht?
  2. Leeftijd?
  3. Woonplaats?
  4. Eigendom (student/onderzoeker of bewoner/bezoeker)?
  5. E-mail (facultatief)?
- Gerelateerd aan het landschap
  1. Waarom vind je dit landschap mooi (of juist niet)?
  2. Vind je het belangrijk/aanvaardbaar/begrijpelijk dat dit een "Natura 2000" beschermd landschap is?
  3. Wat zijn de huidige activiteiten op het gebied van landgebruik in het gebied?
  4. Zijn er dieren bij? Welke en hoeveel?
  5. Vegetatieregime (kaal, gras, kruiden, gecultiveerd in %)
  6. Wat zou je doen met dit landschap ?

** Aangezien de antwoorden op de open vragen niet worden gewaardeerd, zullen zij alleen worden gebruikt voor kwalitatieve analyse, gegevensverzameling en algemene discussie.*

** Het staat studenten vrij om meer vragen toe te voegen.*

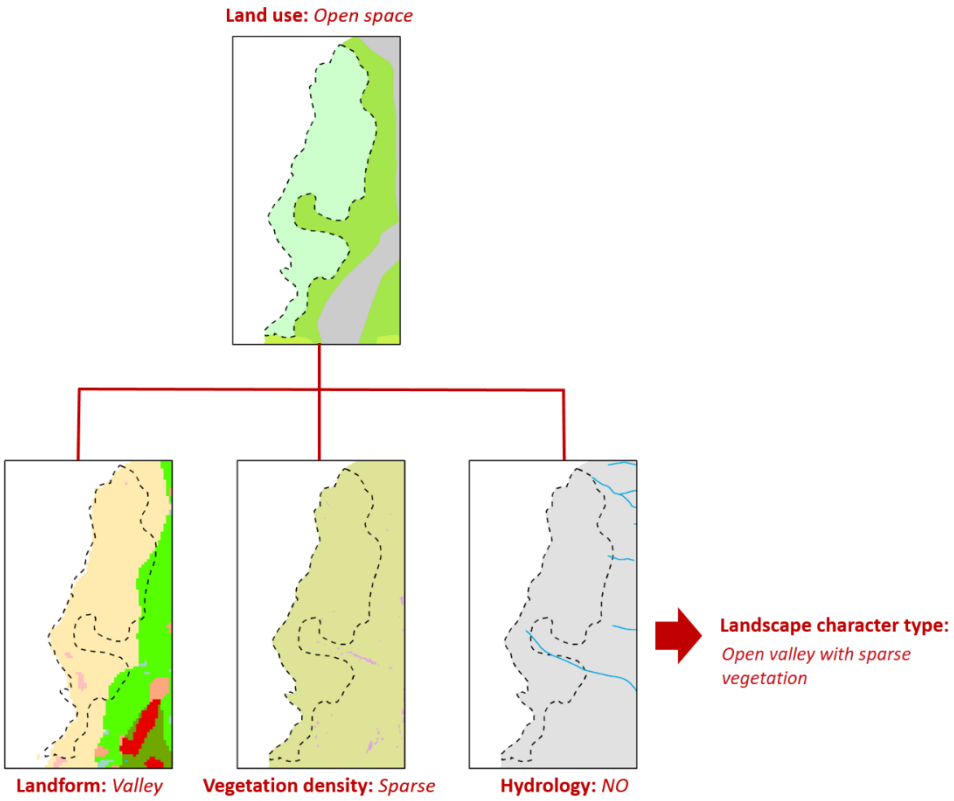
De studenten *beantwoorden* de vragen en de andere vereisten van de app. Vervolgens *bieden* ze *de mogelijkheid* aan het gewone publiek (waaronder bewoners, bezoekers/toeristen en voorbijgangers) *om ook te reageren*.

** In het algemeen moeten alle respondenten op de basiskaart waarderingscijfers de over specifieke landschapsplekken (idealiter binnen de polygonen van het vastgestelde vectorrooster) en hun selecties via de open vragen verduidelijken. Om dit alles te typeren, moeten foto's van de plaatsen/plekken ook worden toegevoegd en geüpload.*

## (d) Classificatie

** In de GIS-omgeving moeten de datasets die in het kader van het desk-based werk zijn verzameld twee vectorlagen (landgebruik en hydrologie) en twee rasterlagen (landvormen en vegetatiedichtheid) bevatten.*

- Studenten *beschouwen* het landgebruik als de basislaag voor het ruimtelijk bepalen (afbakenen) van de verschillende landschapskaraktergebieden.
- Studenten *overlappen* handmatig op de landgebruiklaag de overige drie lagen, en...
    - ** De handmatige overlay kan worden bereikt door aanpassen van de visuele eigenschappen (hoofdzakelijk, de transparantie) van de rasterlagen van landvormen en vegetatiedichtheid, en door plaatsen de lineaire vectorlaag van hydrologie aan de bovenkant.*
- … ze moeten de verschillende landschapstypologieën *herkennen* (Fig. 5).




*Figuur 5: Voorbeeld van de herkenning van het landschapstype voor een specifiek landschapskaraktergebied (landgebruikskenmerk)*

- De studenten *kennen* de erkende landschapskenmerken toe, hetzij in alfabetisch formaat (b.v. "Open vallei met schaarse vegetatie", enz.), hetzij in numeriek formaat (b.v. code "1", enz.), aan de landschapskenmerken (kenmerken van landgebruik). Daarom...
- ...*maken* de studente de vectorlaag van landschapskaraktertypen (d.w.z. de landgebruiklaag met de nieuwe beschrijvingen/codes uit zijn nieuwe attribuuttabelveld van karaktertypen).

## (e) Algemene evaluatie

- De studenten *kennen* aan elk landschapstype een bepaalde score toe (bv. van 1 tot 5, met een negatieve tot positieve betekenis) op basis van hun kennis over het onderzochte landschap, hun overtuigingen, hun eerste gesprek met de professoren, enz. *("deskundige" evaluatie)*.

- De studenten *downloaden* de tijdens het veldwerk verzamelde gegevens (de geregistreerde punten worden als een vectorlaag in de GIS-omgeving toegevoegd) en *beginnen met de verwerking*. De verwerking omvat het volgende:

    1. Als zij meer dan twee antwoorden hebben in een vectorrastercel (veelhoek/vierkant) voor een specifieke waarderingsvraag, *berekenen* zij de gemiddelde waarde (som van waarderingsscores gedeeld door het aantal respondenten).

    2. Ze *berekenen* de totale veldscore voor elke rastercel (veelhoek/vierkant) door alle individuele gemiddelde waarden van de verschillende waarderingsvragen *("openbare" evaluatie) bij elkaar op te* tellen en normaliseren (Veldscores = ([Totale veldscore] * 5) / 20** ) de eindresultaten tot de waarde vijf (5), zodat de resultaten in overeenstemming zijn met de resultaten op basis van de resultaten uit de desk research.

        ** Elke cel van de vectorrooster (veelhoek) moet evenveel attribuuttabelvelden hebben als de waarderingsvragen zijn, plus de totale score.*

        *** De waarde 20 wordt alleen toegekend in het geval van de analyse van vier (4) op het veld gebaseerde analysefactoren met, voor elke factor, de maximumscore in de rangorde, de waarde vijf (5).*

- De studenten *converteren* de twee resulterende evaluatielagen ("expert" en "public") van vectorformaat (shapefiles) naar rasterformaat (grids).

- De studenten *berekenen* de totale evaluatiescore met behulp van de wiskundige uitdrukking:

    *Totale evaluatiescore = ["expert" evaluatieresultaat] * [gewicht1] + ["publiek" evaluatieresultaat] * [gewicht2]*

    ** Professoren / Studenten zijn vrij om de waarden van de weging toe te kennen.*

    ** De waarden van de wegingen kunnen liggen tussen 0 en 1, met als doel te komen tot een totale weging van 1,0; aanbevolen wordt een hogere waarde toe te kennen voor het gewicht van de "deskundige" evaluatie (bijvoorbeeld 0,6 voor gewicht 1, en 0,4 voor gewicht 2).*

https://www.geolandproject.eu/