

Data verrijken: tabellen koppelen met joins

Het kan zijn dat u data heeft die op zichzelf geen geografische coördinaten bevat, maar die door het te koppelen aan een geografische dataset tóch op de kaart kan worden weergegeven. Op deze manier kunt u uw geografische data verrijken met extra gegevens.



Een voorbeeld is een tabel met landengegevens. In deze tabel zitten gegevens van landen zoals een landencode en wanneer ze lid zijn geworden van de Verenigde Naties. Deze tabel kunnen we nu koppelen aan een kaart die een tabel heeft met ook de landencode. Om een koppeling te kunnen maken moet een gemeenschappelijke waarde zijn (zoals de landencode) zowel in de tabel van de kaart als ook in de tabel die niet verbonden is met de kaart.

In de komende oefening gaan we zien hoe tabellen zonder coördinaten gekoppeld kunnen worden aan objecten met een geometrie. Deze koppelingen kunnen gemaakt worden door middel van **Joins** en **Relates**. In deze oefening behandelen we alleen de *Joins*, de *Relates* komen aan de orde in een verdiepingsoefening.

De oefening bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1:	Starten ArcGIS Pro en onderzoeken tabellen.....	1
Stap 2:	Onderzoek de eigenschappen van de velden	2
Stap 3:	Onderzoek een geodatabase tabel.....	5
Stap 4:	Maak de join.....	7
Stap 5:	Pas de weergave van de tabel aan.....	8
Stap 6:	Label kaartelementen met gejoinde attributen.....	10

Stap 1: Starten ArcGIS Pro en onderzoeken tabellen

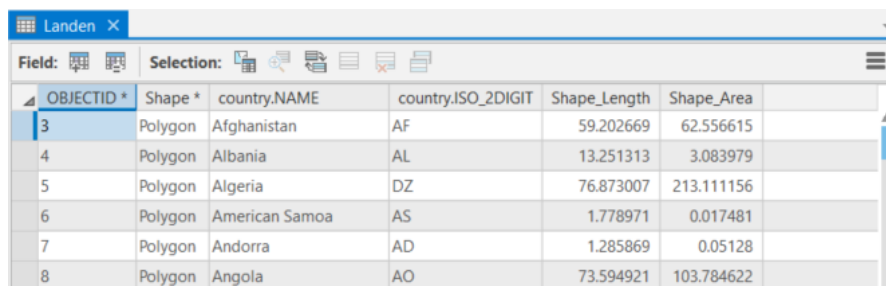
- Start ArcGIS Pro en open het reeds bestaande project **Koppel** uit de directory **C:\EsriTraining\AP1\Tabelinformatie_koppelen\Koppel\Koppel.aprx**.

In het project zit reeds een map met de naam **Wereldkaart**. De map is echter nog leeg.

- Vanuit de **Koppel** folder open de **Koppel.gdb** en sleep de featureklasse **Landen** in de map **Wereldkaart**.

- ❑ Open de attribuuttabel van de **Landen** kaartlaag.

U gaat nu kijken welk veld in principe geschikt zou zijn als koppelveld voor een koppeling met een niet-geografische tabel.




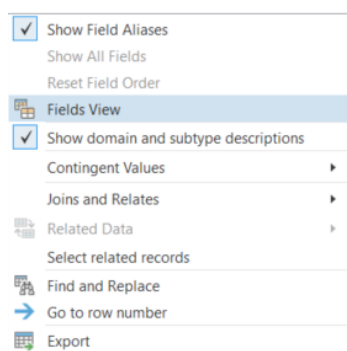
OBJECTID *	Shape *	country.NAME	country.ISO_2DIGIT	Shape_Length	Shape_Area
3	Polygon	Afghanistan	AF	59.202669	62.556615
4	Polygon	Albania	AL	13.251313	3.083979
5	Polygon	Algeria	DZ	76.873007	213.111156
6	Polygon	American Samoa	AS	1.778971	0.017481
7	Polygon	Andorra	AD	1.285869	0.05128
8	Polygon	Angola	AO	73.594921	103.784622

In deze geodatabase featureklasse zijn voor ieder vlak (ieder land) een aantal systeemvelden aanwezig (**OBJECTID**, **Shape**, **Shape_Length** en **Shape_Area**). Deze zijn niet geschikt als koppelveld. Het veld **ISO_2DIGIT** is specifiek voor dit bestand en bevat een unieke code voor elk land in de wereld. Dit soort velden zijn goede koppelvelden omdat er niet veel verschillende spelling voor is.

Stap 2: Onderzoek de eigenschappen van de velden

Elke featureklasse heeft beschrijvende attributen. Die kenmerken worden bewaard in verschillende kolommen. U kunt de definities van deze velden in het **Fields View** venster onderzoeken. Dit venster verschijnt standaard onder de kaart, op dezelfde plaats als de attribuuttabel. Dit venster verschijnt in een tabblad: **Fields**.

- ❑ Open nu het **Fields** venster vanuit de attribuuttabel: klik de knop  rechts bovenin de tabel en vervolgens **Fields View**.

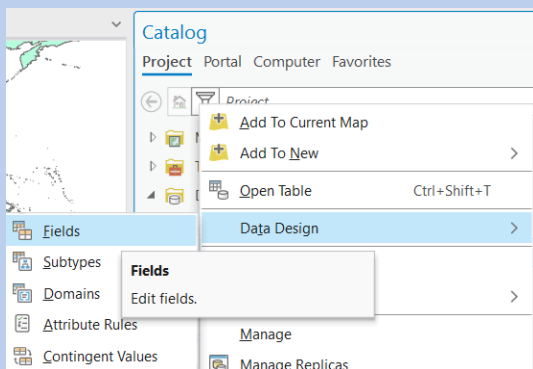


Een venster verschijnt met alle velden (attributen) van de featureklasse **Landen**.

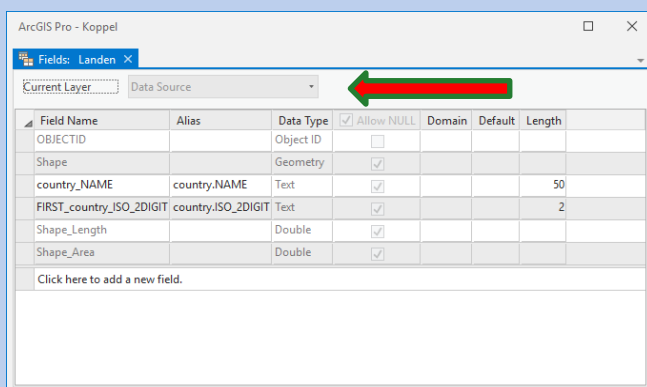


Er zijn drie manieren om het **Fields View** venster te openen:

- Vanuit het Catalog paneel: rechtsklik op een featureklasse, **Design > Fields**



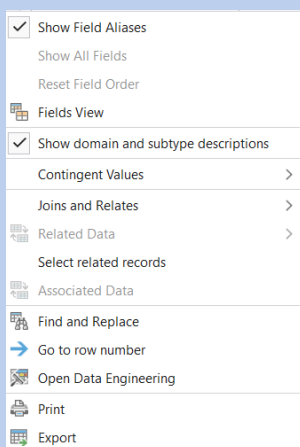
Het **Fields** venster toont zich in de **Data Source** modus:



- Vanuit het **Data** tabblad: knop **Fields**



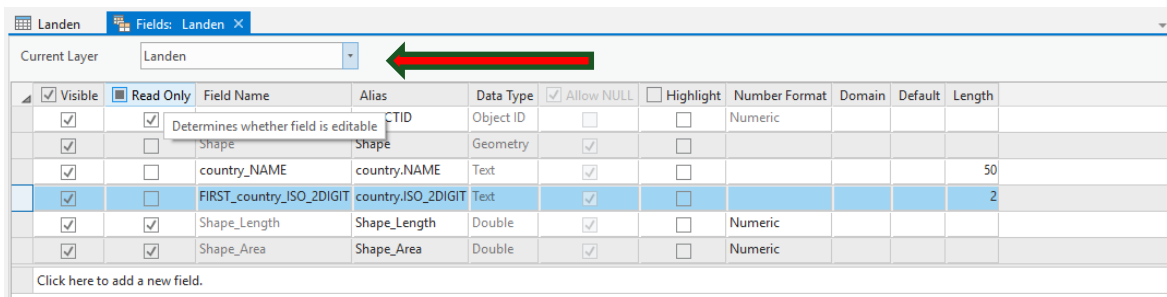
- Vanuit de attribuuttabel: klik de knop  rechts bovenin de tabel en vervolgens **Fields View**



- ❑ Merk op dat de **Field name** van het veld **Shape** grijs is (evenals de velden **OBJECTID**, **Shape_Length** en **Shape_Area**). Dit komt doordat dit een systeemveld is dat automatisch is gemaakt en dat u niet kunt

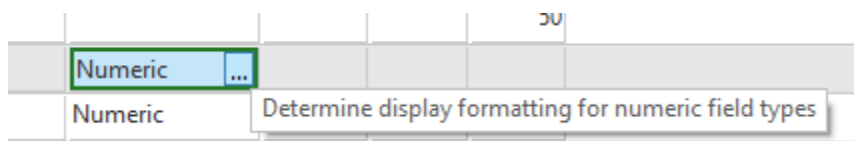
wijzigen.



Merk op dat het **Fields** venster in het veld achter **Current Layer** nu *Landen* staat (optioneel te veranderen in de modus *Data Source*).



U ziet dat de **Current Layer** in de modus *Landen* nu enkele extra kolommen toont in vergelijking met slechts structuur van de tabel die via **Data Source** wordt getoond. Eén van die kolommen draagt de naam **Number Format**.

- ☐ Ga naar het veld **Shape_Length** en verwijder het vinkje in de kolom **Read-only**.
- ☐ Klik vervolgens langzaam tweemaal op de waarde **Numeric** in de kolom **Number Format**.




- ☐ Klik het icoon  om het formaat van het numerieke getal aan te passen (zoals bijvoorbeeld het aantal decimalen dat getoond wordt).
- ☐ In het **Number Format** venster, wijzig het aantal decimalen naar '2' en klik **OK**.
- ☐ Bewaar uw wijziging met de **Save** knop  op het **Fields** tabblad.

Vraag 1: Welk datatype heeft het veld **country.ISO_2DIGIT**?

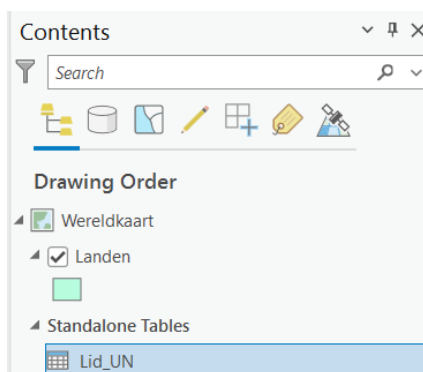
- ☐ Sluit het **Fields** venster.
- ☐ Controleer in de attribuuttabel of de waarden in het veld **Shape_Length** worden getoond met het ingestelde aantal decimalen.
- ☐ Sluit de attribuuttabel **Landen**.

Stap 3: Onderzoek een geodatabase tabel

Een attribuuttabel maakt deel uit van een featureklasse en vermeldt kenmerken over geografische objecten. Beschrijvende gegevens treffen we echter ook aan in gewone tabellen. Zo bevat de tabel genaamd **Lid_UN** informatie over landen en jaar lidmaatschap UN (United Nations). We zullen nu deze tabel  **Lid_UN** onderzoeken.

- Vanuit het Catalog paneel, sleep de tabel **Lid_UN (C:\EsriTraining\AP1\Koppel\Koppel.gdb\Lid_UN)** in de Map.

Onderin het Contents paneel, onder **Standalone Tables**, verschijnt de toegevoegde tabel.



- In het Contents paneel, rechtsklik de tabel **Lid_UN** en selecteer **Open**. De tabel wordt default getoond onder de kaart applicatie.

Lid_UN						
Field:	Selection:	Rows:				
OBJECTID *	country.ISO_2DIGIT *	OPEC	UNESCO	GA_MEMB_YR	FREQUENCY	MAX_Wereld.country_ISO_2D ^
1 3	AD	N	Y	1993	1	AD
2 4	AE	Y	Y	1971	3	AE
3 5	AF	N	Y	1946	1	AF
4 6	AG	N	Y	1981	3	AG
5 7	AI	N	Y	1945	2	AI
6 8	AL	N	Y	1955	3	AL
7 9	AM	N	Y	1992	1	AM
8 10	AO	Y	Y	1976	3	AO

- Merk het veld **country.ISO_2DIGIT** op.

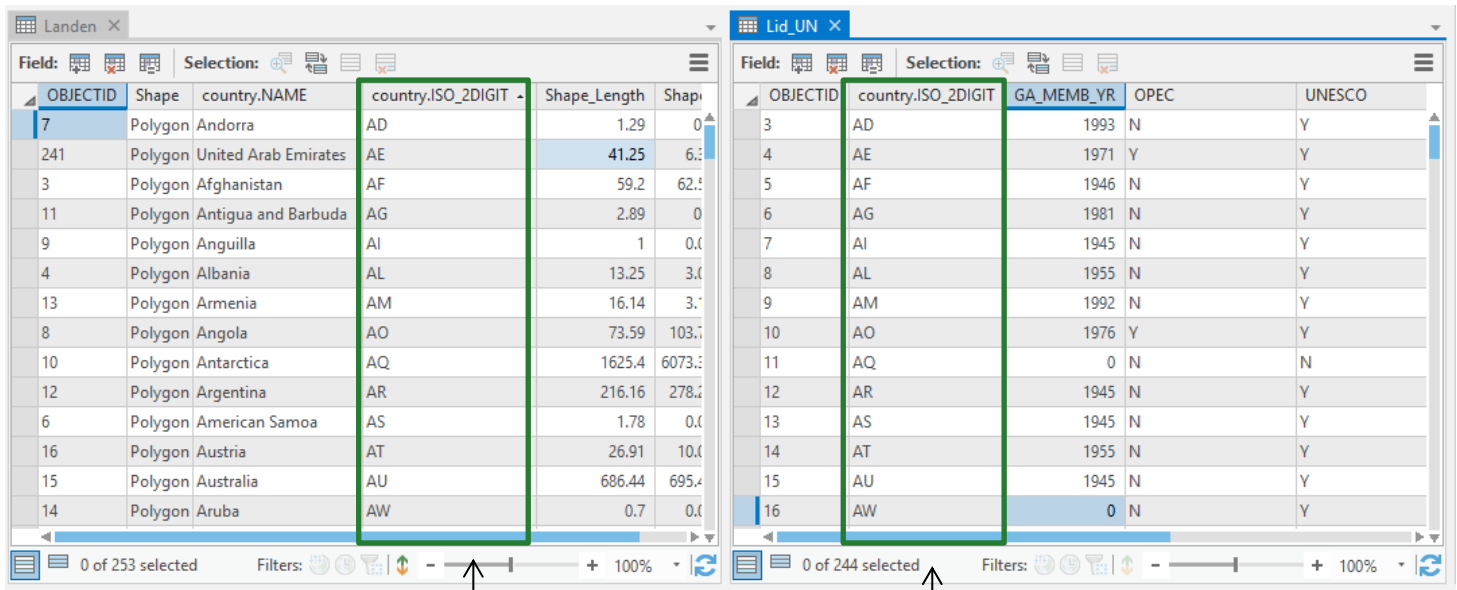
Merk op dat deze tabel geen **Shape** veld bevat. Het **Shape** veld bevat normaliter de geometrie van het object (een punt, lijn of vlak). Deze tabel bevat dus geen geodata, maar kan door middel van een *Join* of *Relate* wel aan ruimtelijke data worden gekoppeld om deze te verrijken. De tabellen moeten dan echter wel een gemeenschappelijk kenmerk bevatten.

Vraag 2: Welk veld komt overeen met een van de velden in de **Landen** featureklasse?

Vraag 3: Van welk datatype is het overeenkomstige veld?

Om een koppeling te maken tussen de **Landen** featureklasse en de **Lid_UN** tabel, heeft u nu dus het koppelveld gevonden. Het veld is in beide tabellen aanwezig en het datatype komt overeen.

We gaan nu de tabel **Lid_UN** 'joinen' (koppelen) aan de featureklasse **Landen**.



OBJECTID	Shape	country.NAME	country.ISO_2DIGIT	Shape_Length	Shape_Area
7	Polygon	Andorra	AD	1.29	0.0
241	Polygon	United Arab Emirates	AE	41.25	6.3
3	Polygon	Afghanistan	AF	59.2	62.5
11	Polygon	Antigua and Barbuda	AG	2.89	0.0
9	Polygon	Anguilla	AI	1	0.0
4	Polygon	Albania	AL	13.25	3.0
13	Polygon	Armenia	AM	16.14	3.1
8	Polygon	Angola	AO	73.59	103.7
10	Polygon	Antarctica	AQ	1625.4	6073.3
12	Polygon	Argentina	AR	216.16	278.2
6	Polygon	American Samoa	AS	1.78	0.0
16	Polygon	Austria	AT	26.91	10.0
15	Polygon	Australia	AU	686.44	695.4
14	Polygon	Aruba	AW	0.7	0.0

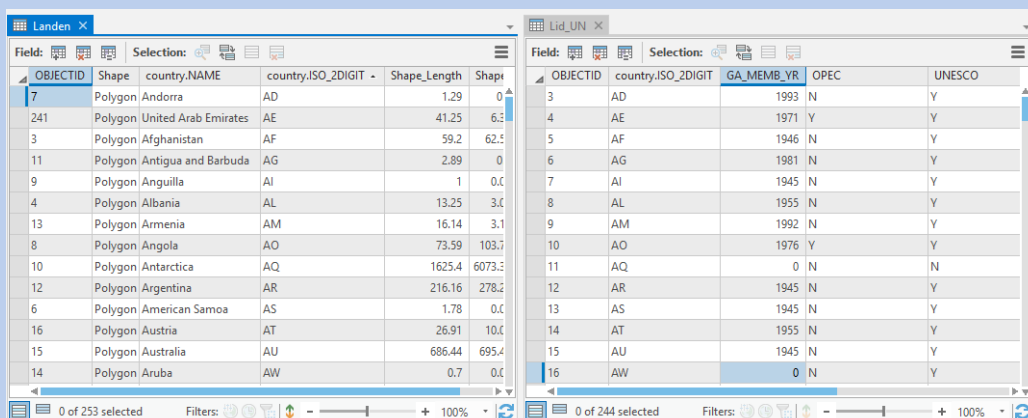
OBJECTID	country.ISO_2DIGIT	GA_MEMB_YR	OPEC	UNESCO
3	AD	1993	N	Y
4	AE	1971	Y	Y
5	AF	1946	N	Y
6	AG	1981	N	Y
7	AI	1945	N	Y
8	AL	1955	N	Y
9	AM	1992	N	Y
10	AO	1976	Y	Y
11	AQ	0	N	N
12	AR	1945	N	Y
13	AS	1945	N	Y
14	AT	1955	N	Y
15	AU	1945	N	Y
16	AW	0	N	Y

1-op-1

- ❑ Bekijk nogmaals de attributen van **Landen**.



Om beide tabellen - zoals hierboven vergroot weergegeven - naast elkaar te zien sleept u de **Lid_UN** naast de **Landen** tabel.



OBJECTID	Shape	country.NAME	country.ISO_2DIGIT	Shape_Length	Shape_Area
7	Polygon	Andorra	AD	1.29	0.0
241	Polygon	United Arab Emirates	AE	41.25	6.3
3	Polygon	Afghanistan	AF	59.2	62.5
11	Polygon	Antigua and Barbuda	AG	2.89	0.0
9	Polygon	Anguilla	AI	1	0.0
4	Polygon	Albania	AL	13.25	3.0
13	Polygon	Armenia	AM	16.14	3.1
8	Polygon	Angola	AO	73.59	103.7
10	Polygon	Antarctica	AQ	1625.4	6073.3
12	Polygon	Argentina	AR	216.16	278.2
6	Polygon	American Samoa	AS	1.78	0.0
16	Polygon	Austria	AT	26.91	10.0
15	Polygon	Australia	AU	686.44	695.4
14	Polygon	Aruba	AW	0.7	0.0

OBJECTID	country.ISO_2DIGIT	GA_MEMB_YR	OPEC	UNESCO
3	AD	1993	N	Y
4	AE	1971	Y	Y
5	AF	1946	N	Y
6	AG	1981	N	Y
7	AI	1945	N	Y
8	AL	1955	N	Y
9	AM	1992	N	Y
10	AO	1976	Y	Y
11	AQ	0	N	N
12	AR	1945	N	Y
13	AS	1945	N	Y
14	AT	1955	N	Y
15	AU	1945	N	Y
16	AW	0	N	Y

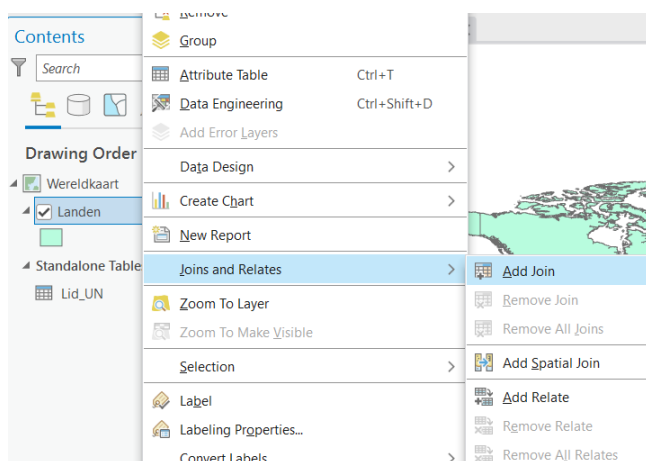
- ❑ Sluit de attribuuttabellen.

De **Lid_UN** tabel heeft een relatie met de **Landen** attribuuttabel op basis van het veld **country.ISO_2DIGIT**. Er is een één-op-één relatie van de **Landen** tabel met de **Lid_UN** tabel. We gaan nu een *join* uitvoeren waarmee de informatie uit beide tabellen wordt samengevoegd wordt getoond.

Stap 4: Maak de join

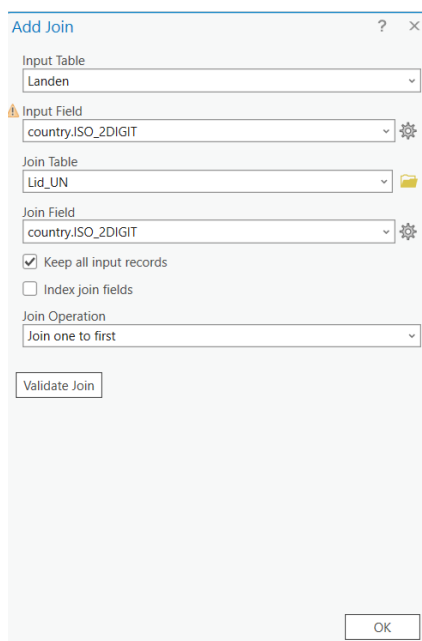
We gaan nu de **Landen** tabel joinen met de **Lid_UN** tabel, een één-op-één relatie. Dit zal het mogelijk maken om het jaar van lidmaatschap op de kaart te visualiseren.

- In het Contents paneel, rechtsklik op de kaartlaag **Landen** en kies voor **Joins and Relates > Add Join** in het context menu.



Het **Add Join** venster verschijnt.

- Vul het venster als volgt in:





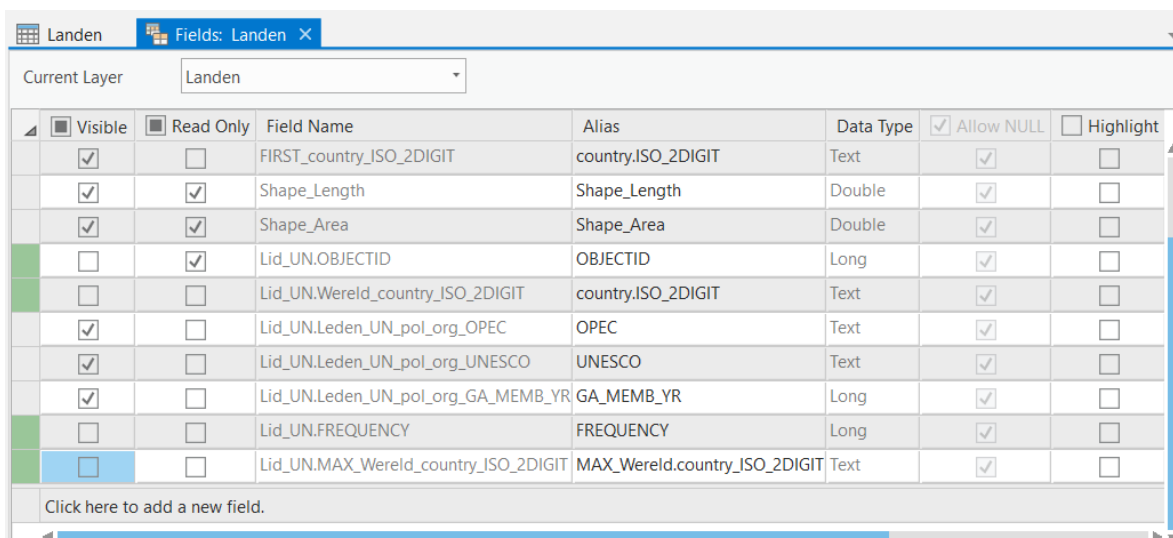
Het uitroepteken bij het veld **country.ISO_2DIGIT** geeft aan dat dit veld niet geïndexeerd is. Door velden in een geodatabase te indexeren, wordt de performance verhoogd. Bij het koppelen van grote hoeveelheden data is het aan te raden het koppelveld te indexeren. In ons geval is het niet nodig aangezien het een klein aantal features betreft.

- ❑ Klik de knop **OK**.
- ❑ Open de **Landen** attribuuttabel en bekijk het resultaat.
De kolommen van de **Lid_UN** tabel zijn toegevoegd aan de attribuuttabel van **Landen**. U kunt nu van elk land zien in welk jaar (zie veld: **GA_MEMB_YR**) ze lid zijn geworden. U kunt de jaartallen bijvoorbeeld als tekstlabel tonen in de kaart.
- ❑ Laat de attribuuttabel geopend voor de volgende stap.

Stap 5: Pas de weergave van de tabel aan

Om de tabel wat overzichtelijker te maken zullen we enkele kolommen uitzetten

- ❑ Klik de knop  rechts bovenin de **Landen** attribuuttabel en vervolgens **Fields View**.
- ❑ In de **Fields View**, verwijder het vinkje in het veld **Visible** voor **Lid_UN.OBJECTID**.
- ❑ Doe dit ook voor: **Lid_UN.Wereld_country.ISO_2DIGIT**, **Lid_UN.FREQUENCY** en **Lid_UN.MAX_Wereld.country_ISO_2DIGIT**.



Visible	Read Only	Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL	Highlight
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FIRST_country_ISO_2DIGIT	country.ISO_2DIGIT	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shape_Length	Shape_Length	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shape_Area	Shape_Area	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lid_UN.OBJECTID	OBJECTID	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.Wereld_country_ISO_2DIGIT	country.ISO_2DIGIT	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.Leden_UN_pol_org_OPEC	OPEC	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.Leden_UN_pol_org_UNESCO	UNESCO	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.Leden_UN_pol_org_GA_MEMB_YR	GA_MEMB_YR	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.FREQUENCY	FREQUENCY	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lid_UN.MAX_Wereld.country_ISO_2DIGIT	MAX_Wereld.country_ISO_2DIGIT	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



- ❑ Op het **Fields** tabblad, klik de knop **Save**.

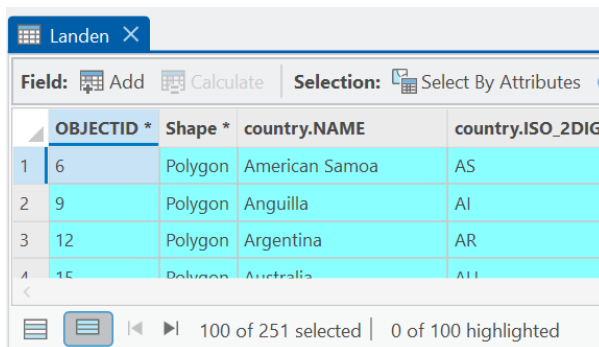
- ❑ Sluit de **Fields View**.
- ❑ Bekijk de attribuutlabel van **Landen** om de veranderingen te controleren.
Laat de attribuutlabel open staan.
- ❑ Selecteer uit de kaartlaag **Landen** alle *records* (rijen in de tabel, oftewel objecten in de kaart) die in 1945 (jaar van oprichting) lid zijn geworden van de UN.

Vraag 4: Welke selectiemethode moet u gebruiken?

- ❑ Bekijk de selectie in de kaart.

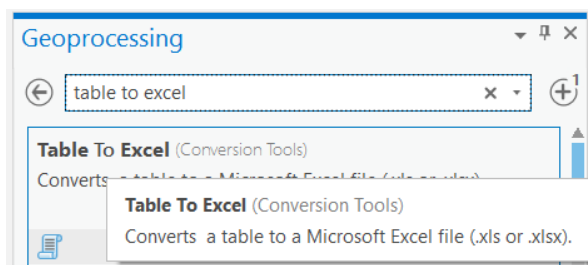
Vraag 5: Hoeveel landen zijn er geselecteerd?


- ❑ Klik de knop **Show selected records** (onderaan de attribuutlabel) om slechts de selectie te tonen in de attribuutlabel.

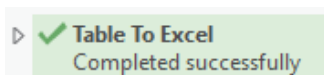


	OBJECTID *	Shape *	country.NAME	country.ISO_2DIGIT
1	6	Polygon	American Samoa	AS
2	9	Polygon	Anguilla	AI
3	12	Polygon	Argentina	AR
4	15	Polygon	Australia	AU

- ❑ Open het Geoprocessing paneel (**Analysis** tabblad > **Tools**).
- ❑ Zoek en open de **Table To Excel** tool.



- ❑ In het **Table To Excel** paneel, geef als input naam de **Landen** en als output **Leden_1945.xlsx** en sla dit bestand op in **C:\EsriTraining\AP1\Tabelinformatie_koppelen**.
 - ❑ Klik de knop **Run** .
- Indien de export correct is verlopen, verschijnt onderin het **Table To Excel** paneel de volgende melding:



- ❑ Sluit het **Table To Excel** paneel.



Indien u de training op een virtuele machine uitvoert, zal Microsoft Excel niet aanwezig zijn. U kunt de volgende stap in dat geval niet uitvoeren.


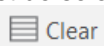

- ❑ Open MS Excel en open het bestand **Leden_1945.xls**.
Leden_1945.xls bevat niet alle gegevens, maar slechts die informatie die er toe doet. Bovendien toont het bestand alleen die landen die in 1945 lid zijn geworden.

Zoals u ziet, kunt u nu tabelinformatie eenvoudig gebruiken voor verdere berekeningen, rapportages, enzovoort; ook buiten de ArcGIS Pro.

Stap 6: Label kaartelementen met gejoinde attributen

Als er een *join* is uitgevoerd tussen tabellen is het mogelijk om de veldwaarden uit de *gejoinde* tabel door middel van een *label* zichtbaar te maken. We gaan dit doen aan de hand van de eerder gemaakte *join* tussen de **Landen** attribuuttabel en de **Lid_UN** tabel.

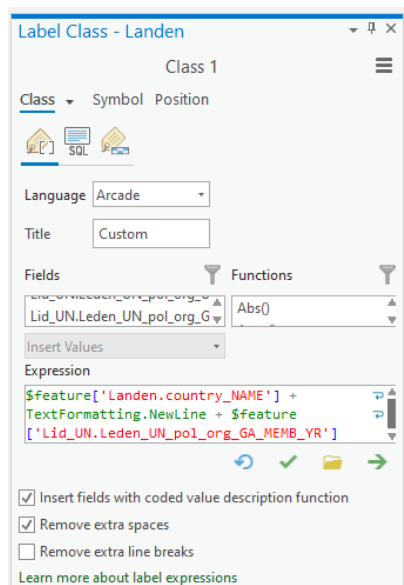
De *join* die we eerder hebben gemaakt tussen de **landen** kaartlaag en de **Lid_UN** tabel heeft de informatie uit de **Lid_UN** tabel toegevoegd aan de attribuuttabel van de **Landen** kaartlaag. Het is die informatie die we als labelteksten op de kaart willen zien.

- ❑ Verwijder eerst de selectie met de **Clear** knop  bovenin het tabblad of bovenaan in de attribuuttabel .
- ❑ Klik de kaartlaag **Landen** in het Content paneel aan.
- ❑ Op het **Labeling** tabblad, achter het veld **Field**, klik de knop **Expression** .
- ❑ In het **Label Class** paneel, zet het veld **Language** naar **Arcade**, indien dat nog niet zo is ingesteld.
- ❑ Onder **Expression** wis de expressie die er nu staat.
- ❑ Onder **Fields**, dubbelklik **Landen.country_NAME**.
In het veld **Expression** verschijnt: `$feature['Landen.country_NAME']`
- ❑ Type: `+TextFormatting.NewLine +`
Hiermee voegt u een nieuwe regel toe tussen de twee velden die u gebruikt in de label.

- ❑ Onder **Fields**, dubbelklik **Lid_UN.Leden_UN_pol_org_GA_MEMB_YR**.

Aan het veld **Expression** wordt nu toegevoegd `$feature['Lid_UN.Leden_UN_pol_org_GA_MEMB_YR']`

Het scherm ziet er nu als volgt uit:



- ❑ Klik de knop **Apply**.



- ❑ Op het **Labeling** tabblad, klik vervolgens de knop **Label** om de ingestelde labels te tonen in de kaart.

- ❑ Zoom in op Europa.



Het kan zijn dat we de gekoppelde gegevens eenmalig willen raadplegen. De join, maar ook de relate, kunnen we op meerdere manieren bewaren; bijvoorbeeld in het project. Willen we in de toekomst de gekoppelde gegevens nogmaals benaderen, dan is het handig dat we niet weer opnieuw de join hoeven in te stellen.

- ❑ Sla het project op en sluit ArcGIS Pro.

Antwoorden

Vraag 1: Welk datatype heeft het veld **country.ISO_2DIGIT**?

Het datatype is Text.

Vraag 2: Welk veld komt overeen met een van de velden in de **Landen** featureklasse?

De tabel **Lid_UN** bevat, net als de attribuuttabel van **Landen**, een veld genaamd **country.ISO_2DIGIT**.

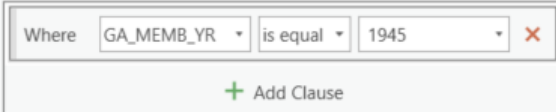
Vraag 3: Van welk datatype is het overeenkomstige veld?

Het datatype is ook Text. Deze informatie is te vinden in de **Fields** view.

Vraag 4: Welke selectiemethode moet u gebruiken?

De **Select By Attributes** op het **Map** tabblad.

De query die u gebruikt ziet er als volgt uit:



Vraag 5: Hoeveel landen zijn er geselecteerd?

Open de attribuuttabel of bekijk het aantal dat getoond wordt bij **List By Selection** in het Contents paneel.

100 van de 251 landen zijn geselecteerd.