

Verdieping: Werken met coördinatensystemen

In de oefening over Coördinaatsystemen hebben we gezien dat ArcGIS Pro data in verschillende coördinaatsystemen naar elkaar kan omrekenen (transformeren), dit kan echter alleen als de coördinaatsystemen gedefinieerd en dus bekend zijn.

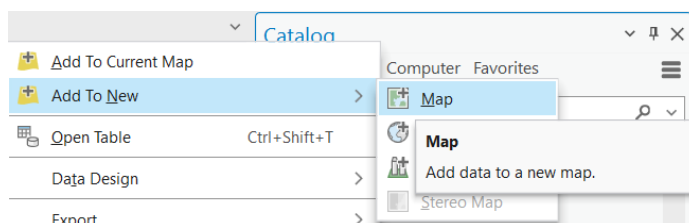
We gaan daarom in deze oefening problemen oplossen die u kunt ondervinden met data waarvan geen of niet de juiste coördinatensysteem informatie aanwezig is. Data kan ook in een onbekend coördinatensysteem staan. In deze oefening komen ook mogelijke manieren naar voren om hiermee om te gaan.

De oefening bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1:	Coördinatensysteem toekennen aan shapefile.....	1
Stap 2:	Wijzigen coördinatensysteem van een featureklasse.....	3
Stap 3:	Georefereren van een raster dataset.....	4
Stap 4:	Werken met internationale data	9

Stap 1: Coördinatensysteem toekennen aan shapefile

- ❑ Indien het basisproject nog niet open is in ArcGIS Pro, open dit project (C:\EsriTraining\AP1\Aan de slag met ArcGIS Pro\BasisProject\).
- ❑ In het Catalog paneel, onder **Folders**, blader naar de folder **..AP1\Coördinatensystemen** en rechtsklik op **MiddelbareScholen.shp**.
- ❑ Selecteer **Add To New > Map**.



Rechts bovenin verschijnt een waarschuwing dat de coördinateninformatie ontbreekt, maar zoals in de vorige oefening al duidelijk werd, worden de scholen wel netjes op de juiste locatie geplaatst.

- ❑ Hernoem de kaart naar *Middelbare Scholen Nederland*.

- ❑ Open de **Properties** van de kaartlaag **MiddelbareScholen**.
- ❑ Selecteer **Source** en klap vervolgens **Spatial Reference** open.
Er is geen coördinatensysteem bekend.

▼ Spatial Reference
Unknown Coordinate System


- ❑ Onder **Source**, klap vervolgens **Extent** open.
- ❑ Bekijk de coördinaten van de extent waarbinnen de middelbare scholen aanwezig zijn.

Vraag 1: In welke eenheden zouden de coördinaten gedefinieerd kunnen zijn?

Vraag 2: Wat is naar alle waarschijnlijkheid het coördinatensysteem van deze dataset?

- ❑ Sluit het **Layer Properties** venster.

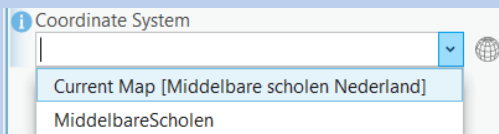
Nu u weet welk coördinatensysteem de shapefile **MiddelbareScholen.shp** zou moeten krijgen, kunt u deze gaan toekennen aan de shapefile.

- ❑ Selecteer het **Analysis** tabblad en klik vervolgens op de knop **Tools**.
- ❑ In het **Geoprocessing** paneel, zoek naar de tekst *Projection*.
U ziet alle tools die iets met projecties doen met een korte beschrijving.
- ❑ Selecteer de **Define Projection** tool.
Deze overschrijft coördinatensysteem informatie (ook als deze er niet is).
- ❑ Als **Input Dataset or Feature Class**, selecteer **MiddelbareScholen**.
- ❑ Als **Coordinate System**, klik de Wereldbol  om te bladeren door alle coördinatensystemen in ArcGIS Pro.
- ❑ Selecteer **Projected Coordinate System > National Grids > Europe > RD_New** en klik op **OK**.

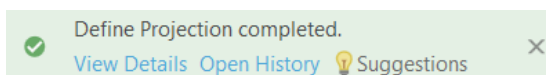


U kunt dit coördinatensysteem toevoegen aan uw **Favorites**, zodat deze wat makkelijker vindbaar is. Rechtsklik **RD New** en selecteer **Add to Favorites**.

U kunt ook bij het veld Coordinate System het pijltje naa beneden klikken en Current Map kiezen, omdat deze door de basiskaart al in RD New stat.



- ❑ Klik de knop **Run**.
- ❑ Wanneer de tool gereed is, verschijnt onderin het Geoprocessing paneel de volgende melding:



Deze tool heeft het coördinatensysteem toegekend aan de shapefile. De x- en y-coördinaten zijn niet aangepast.

- ❑ Open de **Properties** van de kaartlaag **MiddelbareScholen** en selecteer **Source > Spatial Reference**. Het coördinaatsysteem is nu toegevoegd aan de data.
- ❑ Voeg een nieuwe kaart toe aan uw project en sleep **MiddelbareScholen.shp** in deze nieuwe kaart. Merk op dat de waarschuwing niet meer verschijnt.
- ❑ Verwijder de zojuist aangemaakte testkaart (**Catalog** paneel > **Maps** > **rechtsklik** > **Delete**).

Stap 2: Wijzigen coördinatensysteem van een featureklasse

Het kan zijn dat u een geografische dataset aangeleverd krijgt in een coördinatensysteem dat anders is dan het Nederlandse coördinatensysteem. U kunt deze dataset dan omzetten met de **Project** tool. Er wordt dan een kopie gemaakt van de data met een ander coördinatensysteem en andere x- en y-waarden.

- ❑ In het Catalog venster, in de **Gelderland.gdb** (C:\EsriTraining\AP1\Coördinatensystemen), rechtsklik de featureklasse **MTBroutePosbankTrack** en selecteer **Properties**.
- ❑ Open **Spatial Reference** en bekijk het coördinatensysteem. Dit staat niet in het door ons gewenste RD New.
- ❑ Sluit het **Feature Class Properties** scherm.
- ❑ Selecteer het **Analysis** tabblad en klik de knop **Tools**.
- ❑ In het **Geoprocessing** paneel, zoek naar **Project**. De beschrijving van de **Project** tool geeft aan dat deze het ene coördinaatsysteem omzet in het andere.

- ❑ Open de **Project** tool.
- ❑ Voor de **Input Dataset or Feature Class**, blader naar C:\EsriTraining\AP1\Coördinatensystemen\Gelderland.gdb en selecteer **MTBroutePosbankTrack**. In blauw wordt aangegeven in welk coördinatensysteem deze featureklasse staat.

i Input Coordinate System: GCS_WGS_1984
- ❑ Als **Output Dataset or Feature Class**, wijzig de naam in *MTB_Route_RD*. De nieuwe dataset wordt standaard opgeslagen in de database van het project: **BasisProject.gdb**. U kunt eventueel naar een andere database bladeren.
- ❑ Als **Output Coordinate System**, selecteer **RD_New**. Het veld **Geographic Transformation** wordt automatisch gevuld. U laat deze waarde staan.
- ❑ Klik de knop **Run**. Indien u een map open heeft, wordt de nieuwe featureklasse automatisch toegevoegd.
- ❑ In het Catalog paneel, open **Databases > BasisProject.gdb**.
- ❑ Rechtsklik **MTB_Route_RD** en selecteer **Properties** om te bekijken wat het coördinatensysteem is.

Stap 3: Georefereren van een raster dataset

In de vorige oefening heeft u een rasterbestand, een foto van Arnhem centrum toegevoegd aan de kaart. De foto werd getoond op het nulpunt van het Nederlandse coördinatensysteem, omdat ArcGIS Pro geen coördinatensysteem informatie vond in deze foto. In deze oefening gaat u de foto op de juiste plaats leggen door middel van 'georefereren'.

- ❑ In het basisproject, voeg een nieuwe kaart toe (**Insert** tabblad > **New Map**).
- ❑ Noem de kaart *Foto Arnhem Centrum*.

- Zoom in op Arnhem centrum.



- In het Catalog venster, blader naar de folder C:\EsriTraining\AP1\Coördinatensystemen en sleep de foto **ArnhemCentrumNietGegeorefereerd.jpg** toe aan de kaart.
- Er verschijnt een melding of u statistische waarden wilt berekenen. Klik voor nu op **No**.
Rechts bovenin verschijnt een melding dat er geen coördinatensysteem gevonden is voor dit rasterbestand.

Merk op dat het gescande beeld is terechtgekomen ver zuidelijk van Nederland, nabij Parijs. In de onderstaande afbeelding zijn de landsgrenzen zichtbaar ter oriëntatie.



Bij georefereren is een referentielag nodig voor de controlepunten die u gaat aanbrengen. U gebruikt hiervoor de Topo basiskaart die al aanwezig is in deze kaart.

- ❑ In het Contents paneel, klik op de kaartlaag **ArnhemCentrumNietGegeoreferereerd.jpg** en vervolgens op het **Imagery** tabblad.






- ❑ In de groep **Alignment**, klik de **Georeference** knop **Georeference**.
Het **Georeference** tabblad wordt geopend in de ribbon.

- ❑ Zorg dat u nog steeds op Arnhem bent ingezoomd, het gebied rondom de twee bruggen.



- ❑ Klik de knop **Fit to Display** om de grootste verschuiving te doen.

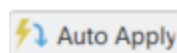


Met **Fit to Display** wordt de raster dataset in het huidige kaartbeeld geplaatst, wat het aangeven van overeenkomstige punten (**Control Points**) dadelijk een stuk gemakkelijker maakt. Met de knoppen  **Move**,  **Scale** en  **Rotate** kunt u deze plaatsing nog wat verbeteren, maar dit is niet per se noodzakelijk; het echte georefereren gebeurt toch pas zo meteen met het aangeven van de **Control Points**.

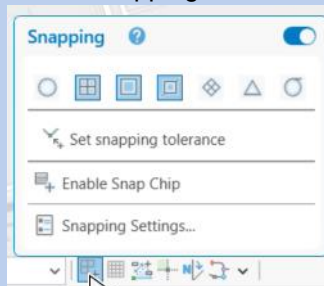
U gaat nu op zoek naar herkenbare punten die zowel in de raster dataset als in de referentie data zijn aan te geven. Vaak kunt u hiervoor kruisingen van wegen gebruiken of het punt waar een oeverlijn een brug raakt, bijvoorbeeld. Deze punten worden met zogenaamde *Control Points* aan elkaar gerelateerd.

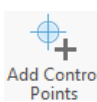
- ☐ Maak de foto semitransparant, zodanig dat u beide kaartlagen goed kunt zien (**Raster Layer** tabblad).

- ☐ Controleer of **Georeferencing > Auto Apply** staat ingeschakeld.



Indien snapping aan staat, kunt u dit onderin de kaart uitzetten.



- ☐ Klik de knop **Add Control Points**  en maak ten minste drie *Links* aan.

Let goed op, een *Link* bestaat uit twee *Control Points*, u klikt altijd *eerst* in de te georefereren dataset en *dan* op de locatie waar het naar toe moet! ("from bad to good"). Verdeel de *Control Points* goed over de hele raster dataset.

U kunt er ook voor kiezen de foto af en toe uit te zetten in het Contents paneel om zo een goed referentiepunt te vinden in de Topo kaartlaag.



Zolang u bezig bent met het plaatsen van controlpoints is het handig om te zoomen met het rolwiel van uw muis.

ArcGIS Pro kent ook toetsenbordsneltoetsen, zo kunt u de C-toets ingedrukt houden om vervolgens met de muis te pannen in de kaart. Zie eventueel het volgende help topic: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/mapping/navigation/keyboard-shortcuts-for-navigation.htm>



Een eventueel fout aangegeven *control point* kunt u verwijderen door naar de **Control Point Table**




te gaan, de foute control point te selecteren en **Delete Selected**  te kiezen.

Foto Arnhem Centrum...eoreferreed.j...									
1st Order Polynomial (Affine)									
Link	Source X	Source Y	Map X	Map Y	Residual X	Residual Y	Residual		
<input checked="" type="checkbox"/>	1	78.432694	-1.671.382895	190.238.537681	443.748.273965	-0.000000	-0.000000	0.000000	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	2.158.789519	-1.840.517596	191.068.186098	443.127.205075	0.000000	-0.000000	0.000000	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	872.429726	-317.868872	190.841.455794	444.134.655398	-0.000000	0.000000	0.000000	

Voor een eerste order transformatie is een minimum van drie links voldoende, zes links voor een tweede order, en minimaal 10 links voor een derde order transformatie. Voor een gescande kaart of een gedownloade afbeelding is een eerste order meestal voldoende.

- Zodra u voldoende links heeft aangegeven en u tevreden bent over de ligging van de raster dataset klikt u



op het **Georeferencing** tabblad op **Save** om de nieuwe positie van de luchtfoto vast te leggen.



Close

- Daarna sluit u het **Georeferencing** tabblad **Georeference**.

Met **Save** voegt u een bestandje met projectie-informatie toe aan het rasterbestand (in dit geval heet dat

bestand **ArnhemCentrumNietGegeorefereerd.jgwx**. Dit bestand staat in dezelfde folder als de oorspronkelijke afbeelding.

De volgende keer dat u het rasterbestand opent in ArcGIS Pro zal het daarmee automatisch op de zojuist aangegeven plek worden gelegd.

- ☐ Controleer dit eventueel door de afbeelding toe te voegen aan een nieuwe kaart.
- ☐ Sla uw project op.

Stap 4: Werken met internationale data

Het bestand *MiddelbareScholen.shp* was nog redelijk herkenbaar aan de hand van de gebruikte taal, de coördinaten in - naar het bleek - meters en uw kennis van het Rijksdriehoekstelsel (RD New). Het kan echter ook voorkomen dat u een bestand krijgt dat wat minder herkenbaar is. Als het bestand in het Engels is opgesteld, helpt de taal ook al weinig bij het controleren van de ligging; maar misschien zijn er andere aanwijzingen die uw keuzen kunnen bevestigen.

- ☐ Voeg aan het basisproject een nieuwe kaart toe (tabblad **Insert > New Map**).
- ☐ Noem de nieuwe kaart *Internationale data*.
- ☐ In het Catalog paneel, blader naar C:\EsriTraining\AP1\Coördinaatsystemen en sleep **PopPlaces.shp** in de nieuwe kaart.
- ☐ Aangezien we met werelddata aan het werk gaan, wijzigen we de basiskaart in een wereld dekkende basiskaart, bijvoorbeeld **Topografisch**.
U krijgt een transformatie waarschuwing. Ondanks de wijziging in basiskaart, blijft de kaart RD New. De nieuwe basiskaart staat in een wereld coördinatensysteem. U gaat later in deze stap dit coördinatensysteem wijzigen.
- ☐ Open de **Properties** van de kaartlaag **PopPlaces** en selecteer **Source**.
- ☐ Klik de optie **Extent** open.

✓ Extent

XY Extent

Top	70,976900	unk
Bottom	58,081400	unk
Left	5,029899	unk
Right	31,094600	unk

Vraag 3: In welke eenheden zou het coördinaatsysteem gedefinieerd kunnen zijn?

- ❑ Open de attribuuttabel van de kaartlaag **PopPlaces**, ziet u bekende namen?

Vraag 4: Uit welk land zou dit bestand afkomstig kunnen zijn?

- ❑ Sluit de attribuuttabel en het **Layer Properties** venster.

Gezien de attribuutwaarden, die naar plaatsen in Noorwegen verwijzen, lijkt het erop dat de coördinaten worden uitgedrukt in lengte-/breedtegraden. U gaat daarom het coördinatensysteem van de kaart aanpassen naar een geografisch coördinatensysteem. We gebruiken WGS 1984, een wereld geografisch coördinatensysteem.

- ❑ Open de **Properties** van de kaart **Internationale data** en selecteer **Coordinate Systems**.
- ❑ Onder het veld **XY Coordinate Systems Available** blader naar **Geographic Coordinate System > World > WGS 1984**.

U ziet de **PopPlaces** nu duidelijk gelegen in Noorwegen.

Vraag 5: Welke coördinaatsysteem kan aan deze dataset worden toegekend?

- ❑ Gebruik de **Define Projection** tool, zoals u in een bovenstaande stap heeft geleerd, om dit coördinatensysteem toe te kennen aan de **PopPlaces** shapefile.
- ❑ Controleer of het coördinatensysteem correct is toegevoegd, door naar de eigenschappen van dit bestand te kijken.

Antwoorden

- Vraag 1: In welke eenheden zouden de coördinaten gedefinieerd kunnen zijn?
Waarschijnlijk meters. De middelbare scholen liggen in Nederland. De coördinaten van het Nederlandse coördinatensysteem liggen voor de x tussen 0 en 300.000 en voor de y tussen de 300.000 en 630.000. Dit lijkt te kloppen met de waardes die gegeven zijn voor de extent.
- Vraag 2: Wat is naar alle waarschijnlijkheid het coördinaatsysteem van deze dataset?
RD New.
- Vraag 3: In welke eenheden zou het coördinaatsysteem gedefinieerd kunnen zijn?
Graden, meters, feet, enz. Dit is niet met zekerheid te zeggen zonder te weten waar dit bestand ligt op de wereld.
- Vraag 4: Uit welk land zou dit bestand afkomstig kunnen zijn?
Gezien de attributen, wordt duidelijk dat dit bestand in Noorwegen ligt.
Ondanks het feit dat de coördinaten worden weergegeven onder *projected or local coordinates* in plaats van decimal degrees, lijkt het hier toch te gaan om decimale graden. Dat ArcGIS ze niet als zodanig interpreteert komt doordat er ook in dit geval geen coördinaatsysteem en daarmee geen eenheden zijn gedefinieerd. Onbekende eenheden worden altijd weergegeven onder het kopje *projected or local coordinates*. Het bestand ligt met de gegeven coördinaten waarschijnlijk in Scandinavië.
- Vraag 5: Welke coördinaatsysteem kan aan deze dataset worden toegekend?
Een *Geographic Coordinate System* als WGS1984.