

Database ontwerp

We kijken in deze oefening naar de stappen die er komen kijken bij het ontwerpen van een 'kaartlaag' in een geodatabase. Zo'n kaartlaag, een feature class, kunnen we gedrag meegeven zodat de invoer eenvoudiger gaat. Door dit gedrag krijgen we keuzelijstjes bij het intekenen op de kaart en dit zorgt naast gemak ook voor een zuivere database omdat typfouten immers niet meer gemaakt kunnen worden.

In de komende stappen wordt een beeld geschetst van een ontwerp van een werkbaar dataschema dat kan worden ingezet voor het beheer van bomen en het inventariseren van deze bomen in het veld. Het is uiteraard naar eigen inzicht aan te passen.

De oefening bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1:	Een nieuw project en geodatabase aanmaken.....	2
Stap 2:	Featureklasse maken.....	5
	Velden definiëren	5
	Velden importeren.....	7
Stap 3:	Subtype aanmaken	8
Stap 4:	Domeinen aanmaken	10
	Domein handmatig aanmaken	10
	Table to domain	12
Stap 5:	Extra domeinen aanmaken (optioneel).....	15
	Range domein (optioneel).....	16
Stap 6:	Domeinen koppelen aan subtypes en velden.....	16
	Domeinen koppelen aan subtypen	17
	Domein koppelen aan veld	18

Stap 1: Een nieuw project en geodatabase aanmaken

In de komende oefening gaan we een database inrichten zodat collega's in het veld of kantoor eenvoudig de onderhoudsgegevens van de bomen kunnen invoeren en vervolgens bijhouden.

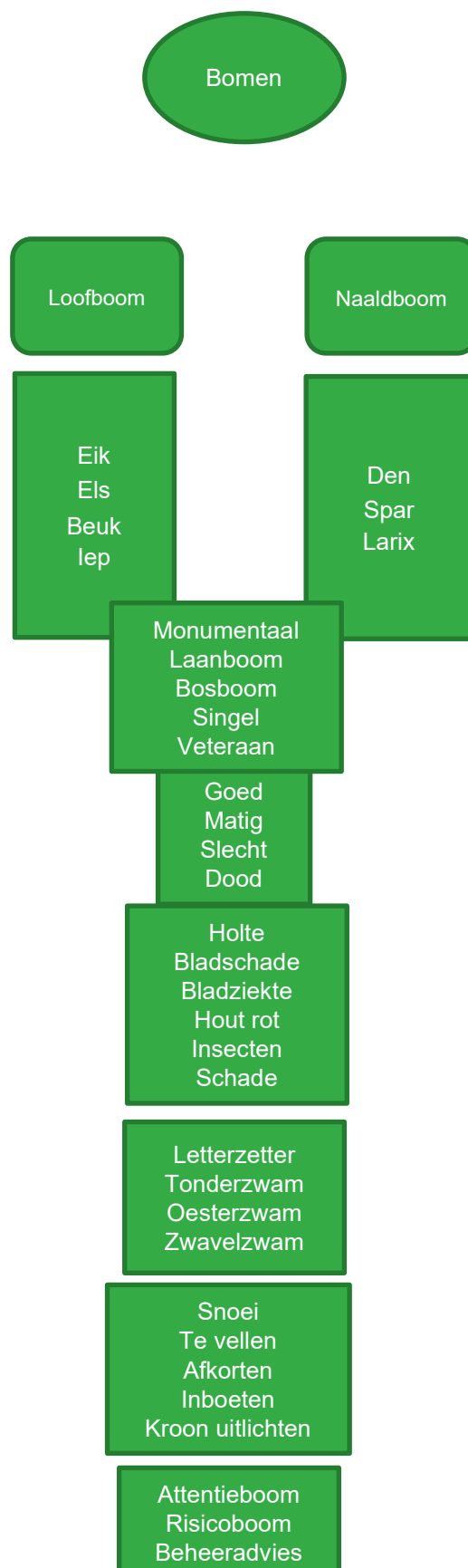
Het ontwerp van een goed databaseschema is vaak best complex en vergt veel denkwerk vooraf. Het is vooraf handig om bijvoorbeeld een schets te maken van welke gegevens belangrijk zijn om bij te houden bij het onderhoud van een boom en welke mogelijkheden er mogen worden ingevuld in de tabel.

Hieronder een schematische weergave van het ontwerp van de feature class met de kolommen en de subtypes en domeinen.

Noot

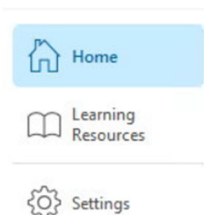
Er wordt straks gebruik gemaakt van subtypes en domeinen. Enkele domeinen zitten gekoppeld aan het subtype, de meeste andere domeinen niet.

Featureklasse – bomen	
OID	
Boomtype	subtype
Boomsoort	Domein – gekoppeld aan subtype
Boomclassificatie	domein
Vitaliteit	domein
Afwijking 1	domein
Afwijking 2	domein
Ziekten 1	domein
Ziekten 2	domein
Advies	domein
Oordeel	domein



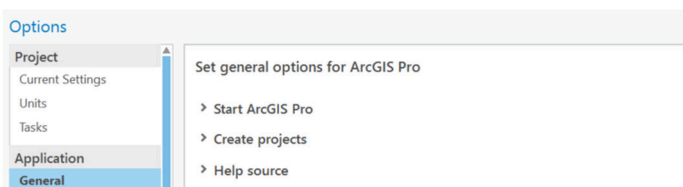
❑ Open ArcGIS Pro en log in met de inloggegevens die door uw docent zijn gegeven.

- ❑ Klik op **Settings**.



- ❑ Selecteer **Options**.

- ❑ Onder **Application**, klik op **General**.



- ❑ Klap **Create projects** open en **On a Local or network computer** klik **New default geodatabase for each project** en **New default toolbox for each project** aan zoals hieronder is aangegeven:

Default Geodatabase

- ☒ New default geodatabase for each project
- ☐ Same default geodatabase for all projects

Geodatabase 

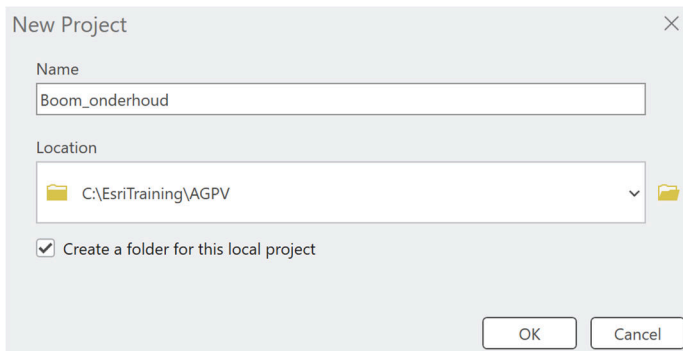
Default Toolbox

- ☒ New default toolbox for each project
- ☐ Same default toolbox for all projects

Toolbox 

- ❑ Klik op **OK**.
- ❑ Onder de optie **New Project**, selecteer **Map**.
Dit is een template waarin gelijk een Map wordt aangemaakt.
- ❑ Maak nu een nieuw (Map) ArcGIS Pro project aan en noem het 'Boom_onderhoud'.

- ❑ Bij **Location** blader naar C:\EsriTraining\AGPV.



- ❑ Klop op de knop **OK**.


In dit nieuwe project is ook een lege geodatabase aangemaakt. Deze gaan we vervolgens gebruiken. We hebben in deze opdracht ook data nodig uit de folder *AP2*.

- ❑ Klik met de rechtermuisknop op **Folders > Add Folder connection** in het *Catalog paneel*, navigeer naar de folder C:\EsriTraining\AGPV en klik **OK**.

Let op!

We gaan in de komende stappen een featureklasse ontwerpen met een subtype en domeinen. Het configureren komt erg nauw en kan misgaan wanneer men voortijdig op knoppen als **OK** of **Apply** klikt wanneer we nog niet klaar zijn. Lees dus de instructies zorgvuldig door en klik niet onnodig of voortijdig op een **Finish** of een **Save** knop.

Stap 2: Featureklasse maken

- ❑ Klik met de rechtermuisknop op de **Boom_onderhoud** geodatabase  en kies voor **New > Feature Class**.
- ❑ Geef de featureklasse de naam *Bomen_[XXX]* (vul hier de naam van uzelf of uw organisatie in) en kies bij **Feature Class Type** voor **Point**.
- ❑ Klik **Next**.

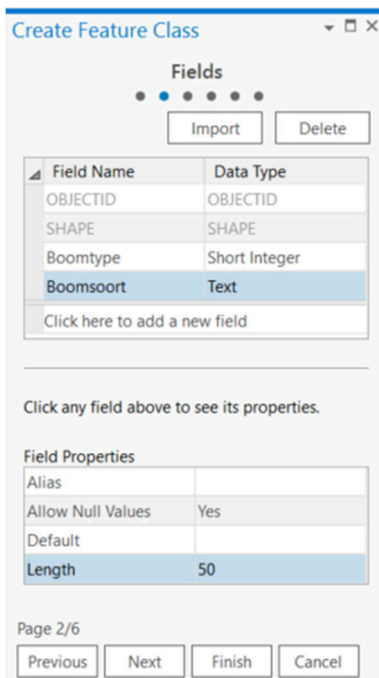
Velden definiëren

We gaan in deze stap een paar velden zelf handmatig aanmaken.

- ❑ Maak nu een eerste veld aan *Boomtype* en kies hier als **Data Type > Short (Integer)**

Een **subtype** kan alleen worden aangemaakt op basis van een integer kolom, vandaar dat we hier voor het type **short integer** hebben gekozen.

- Maak nu een tweede veld aan *Boomsoort* en kies hier als **Data Type** voor **Text**. Maak dit tekstveld **50** karakters in lengte (in plaats van de standaard 255).



Create Feature Class

Fields

Field Name	Data Type
OBJECTID	OBJECTID
SHAPE	SHAPE
Boomtype	Short Integer
Boomsoort	Text

Click here to add a new field

Click any field above to see its properties.

Field Properties

Alias	
Allow Null Values	Yes
Default	
Length	50

Page 2/6

Previous Next Finish Cancel

Domeinen: Text of Integer?

In deze opdracht wordt gebruik gemaakt van het datatype **Text** om domeinen te koppelen. Dit heeft als voordeel dat bij een export (naar bijvoorbeeld een Shapefile) de waarden worden meegegeven in plaats van getallen.

Het is namelijk ook mogelijk om bij domeinen gebruik te maken van een **Integer**. Een getal wordt gekoppeld aan een label, zoals dat bijvoorbeeld bij de Loof- en Naaldbomen gebeurt. Op deze manier wordt de data compact opgeslagen.

We willen straks per boom nog veel meer eigenschappen gaan bijhouden en hier hebben we nog veel meer kolommen nodig.

Denk hierbij aan:

- *Boomclassificatie*
- *Vitaliteit*
- *Attentieboom*
- *Afwijking*
- *Ziekten*

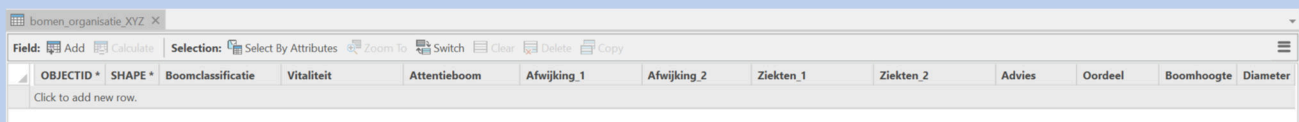
- *Advies*
- *Oordeel*
- *Boomhoogte*
- *Diameter*

In de volgende stap gaan we deze velden importeren.

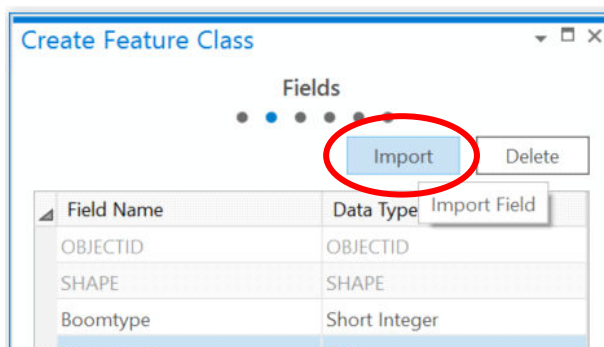
Velden importeren

We heven de extra velden niet allemaal met de hand aan te maken. We kunnen ze ook importeren vanuit een tabel of bijvoorbeeld een dataset (featureklasse) die we van een collega-bedrijf hebben gekregen. Dit biedt een mooie manier om te standaardiseren en scheelt ons nu in deze oefening veel handmatig werk.

De featureklasse die we hebben gekregen bevat geen data, maar alleen het ontwerp van lege velden. Juist dit gaat ons veel werk besparen, we nemen ze immers zo meteen over.

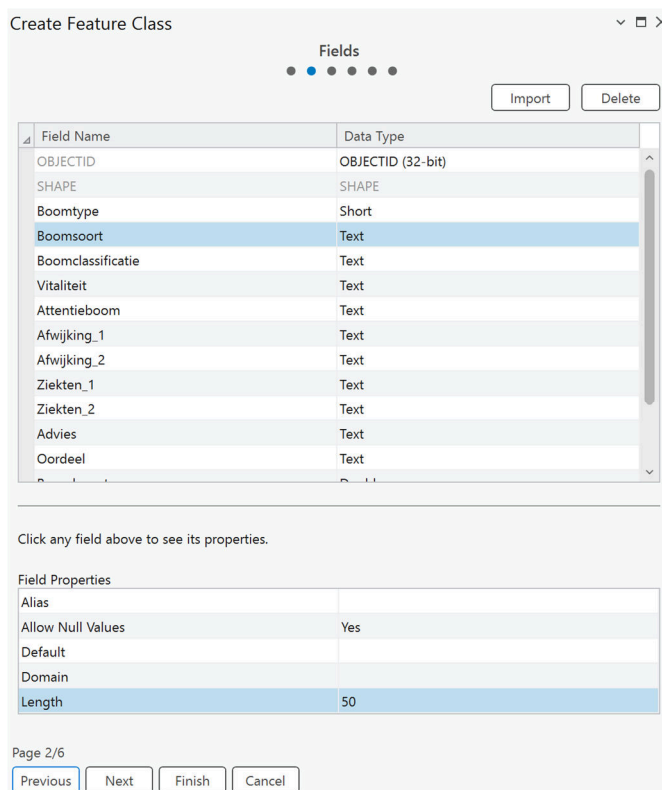


- ❑ Klik in het **Create Feature Class** paneel op de **Import** knop.



- ❑ Navigeer naar `C:\EsriTraining\AGPV\Partner_organisatie.gdb` en kies de featureklasse **bomen_organisatie_XYZ**.

- ❑ Merk op dat alle velden uit deze feature klasse worden geïmporteerd.



Field Name	Data Type
OBJECTID	OBJECTID (32-bit)
SHAPE	SHAPE
Boomtype	Short
Boomsoort	Text
Boomclassificatie	Text
Vitaliteit	Text
Attentieboom	Text
Afwijking_1	Text
Afwijking_2	Text
Ziekten_1	Text
Ziekten_2	Text
Advies	Text
Oordeel	Text

Click any field above to see its properties.

Field Properties	
Alias	
Allow Null Values	Yes
Default	
Domain	
Length	50

Page 2/6

Previous Next Finish Cancel

- ❑ Klik op **Next**.
- ❑ Verifieer dat het coördinatensysteem op **RD_New** staat. Corrigeer dit als dit niet het geval is.
- ❑ Klik op **Next**. Laat de **Tolerance** staan op 0.001 Meter.
- ❑ Klik **Finish**.

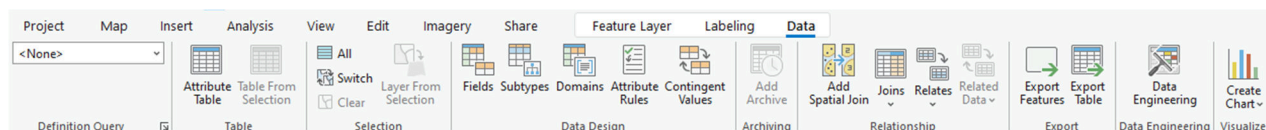
Door een aantal velden te importeren besparen we in deze stap een hoop handwerk. Maar we hebben om te oefenen er ook een paar met de hand aangemaakt.

Stap 3: Subtype aanmaken

Bij het invoeren van de boomgegevens is het handig om met een subtype aan de slag te gaan. Een subtype biedt de mogelijkheid om een keuzelijst te presenteren. Deze keuzelijst heeft dan ook weer de mogelijkheid om verder te verdiepen en vertakken (met gekoppelde domeinen).

We gaan het onderscheid tussen loof- en naaldbomen aanmaken als subtype. Hierna volgt dan (in de volgende stap) een tweede keuzelijst met loof- en naaldboom soorten.

- ❑ Zorg ervoor dat we onze zojuist aangemaakte bomen featureklasse geselecteerd hebben in het **Contents** paneel zodat we naar de **Data** Ribbon kunnen gaan.



Noot

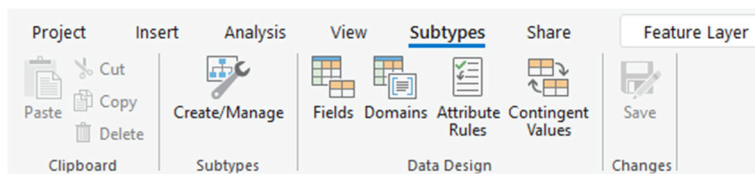
Een andere manier om subtypes te maken is vanuit het Catalog paneel. Rechtsklik op de featureklasse en selecteer **Data Design > Subtypes**.

- ❑ Klik op de knop **Subtypes**.

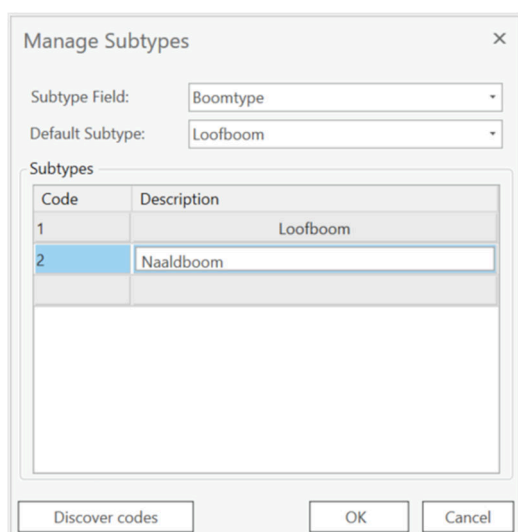
Noot

Mocht er een melding komen dat er geen subtypes kunnen worden aangemaakt dan is er in de vorige stap niet het juiste veldtype (integer) gekozen. Het is dan het verstandigst om de featureklasse even weg te gooien en opnieuw te beginnen.

- ❑ Klik vervolgens op de knop **Create/Manage**.



- ❑ Als **Subtype Field** kies het veld **Boomtype**.
- ❑ Vul nu vervolgens bij **Code** een **1** in en typ hierachter bij **Description** *Loofboom*.
- ❑ En vul als tweede subtype een **2** in met de beschrijving *Naaldboom*.

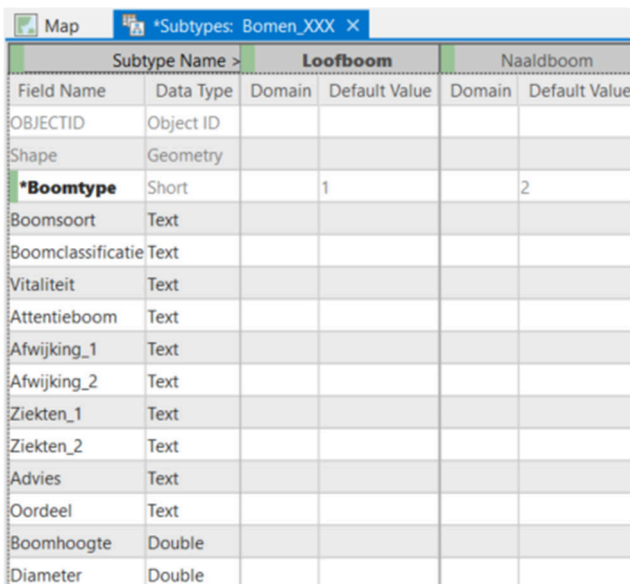


Code	Description
1	Loofboom
2	Naaldboom

- ❑ Laat **Loofboom** als **Default Subtype** staan.

Het is het handigst om het boomtype dat het vaakst voorkomt in uw gebied als standaardwaarde te gebruiken.

- ❑ Klik **OK**.



Subtype Name >		Loofboom		Naaldboom	
Field Name	Data Type	Domain	Default Value	Domain	Default Value
OBJECTID	Object ID				
Shape	Geometry				
*Boomtype	Short		1		2
Boonsoort	Text				
Boomclassificatie	Text				
Vitaliteit	Text				
Attentieboom	Text				
Afwijking_1	Text				
Afwijking_2	Text				
Ziekten_1	Text				
Ziekten_2	Text				
Advies	Text				
Oordeel	Text				
Boomhoogte	Double				
Diameter	Double				

- ❑ Klik op de **Save** knop op het **Subtypes** tabblad.

Laat dit venster open staan om door te kunnen gaan met de volgende stap.

Stap 4: Domeinen aanmaken

Het aanmaken van een domein kan op twee manieren: handmatig of met een geoprocessing tool op basis van een bestaande tabel. Het gebruik van de geoprocessing tool kan tijd besparen.

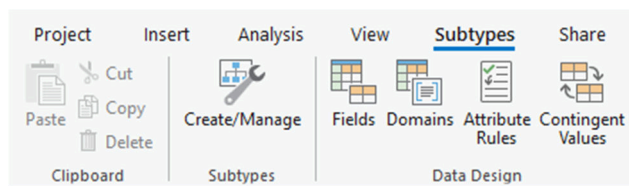
Noot

Er is nog een soort van 3^e optie om snel domeinen te importeren. Dit is mogelijk door het importeren van een featureklasse (uit een andere GDB) waar de domeinen al van zijn ingesteld. De domeinen worden bij het importeren van de featureklasse namelijk ook mee geïmporteerd.

We beginnen deze stap met het handmatig aanmaken van een domein.

Domein handmatig aanmaken

We gaan sommige keuzelijsten handmatig aanmaken, andere keuzelijsten die heel veel waarden bevatten voegen we in een volgende stap toe met een geoprocessing tool.



- ☐ Klik op de **Domains** knop.
- ☐ Vul in bij **Domain Name:** *Loofboomsoorten* en bij **Description:** *De soorten a.d. 2022*.
- ☐ Laat het **Field Type** en **Domain Type** op de default waarden staan.

Domain Name	Description	Field Type	Domain Type	Split Policy	Merge Policy
Loofboomsoorten	De soorten a.d. 2022	Text	Coded Value Domain	Default	Default

- ☐ Definieer de **Code** en **Description** binnen dit domein zoals in onderstaand voorbeeld. We typen deze waarden zelf in het venster in.

Tip

Met de TAB-toets kun je eenvoudig naar het volgende veld "springen" en hoef je de velden niet met de muis te activeren. En let op dat het venster een kolom voor de **Code** heeft en een kolom voor **Description**.

Code	Description
1	Am. Eik
2	Berk
3	Beuk
4	Es
5	Esdoorn
6	Inl. Eik
7	Linde
8	Paardenkastanje
9	Tamme Kastanje
10	Wilg
11	Zoete Kers

- ☐ Maak nu een tweede domein en noem deze *Naaldboomsoorten*. Vul bij **Description** wederom in: *De soorten a.d. 2022*.
- ☐ Laat het **Field Type** en **Domain Type** op de default waarden staan.
- ☐ Definieer de **Code** en **Description** binnen dit domein zoals in onderstaand voorbeeld:

Code	Description
1	Fijnspar
2	Grove Den
3	Jap. Lariks
4	Jeneverbes

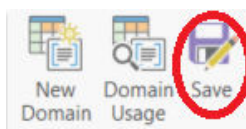
We hebben nu twee domeinen handmatig aangemaakt die wij aan de subtypen **Loofboom** en **Naaldboom** zullen koppelen. We maken nu vervolgens nog een domein die we niet direct aan een subtype zullen koppelen, maar direct aan een veld.

- We maken nu vervolgens nog een domein: *Vitaliteitsdomein* (Text). Vul de code in met de volgende waarden:

Description: De vitaliteit van de boom.

- 1 goed
- 2 matig
- 3 slecht
- 4 dood

- Klik op **Save**.



- Sluit de view **Domains: Boom_Onderhoud**.

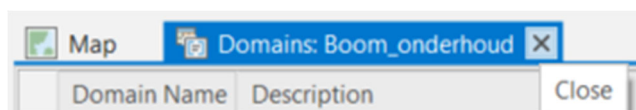


Table to domain

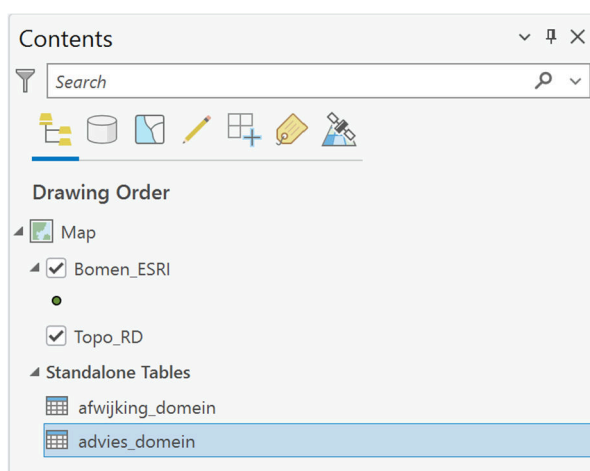
We hebben zojuist 3 domeinen met de hand gemaakt, voor korte lijstjes is dit prima te doen. Voor de langere keuzelijsten willen we niet alle waarden met de hand hoeven te typen.

We hebben de keuzelijsten al aanwezig in een Geodatabase, echter als gewone tabel. Deze gaan we met een tool omzetten naar domeinen.

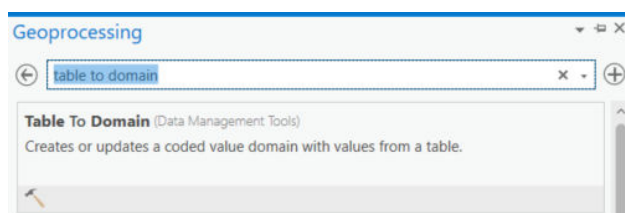
In deze stap zullen we zien dat de tabellen die we gaan omzetten naar een domein al aanwezig zijn in een Geodatabase. Dit is ter voorbereiding van de cursus al klaargezet.

Met een extra stap met een tool als **Excel to Table** kan zelfs een Excel-bestand worden gebruikt als input voor een domein.

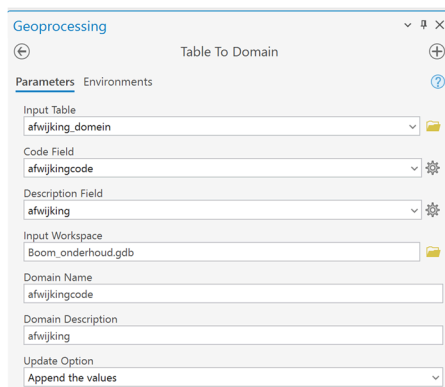
- ❑ In het Catalog paneel, navigeer naar **Folders > AGPV > Partner_organisatie.gdb** en klap deze open. U ziet de tabellen die we gaan omzetten naar een domein.
- ❑ Sleep de tabellen **afwijking_domein** en **advies_domein** naar de **Table of Contents** zodat deze in uw project komt te staan als een **Standalone Table**.



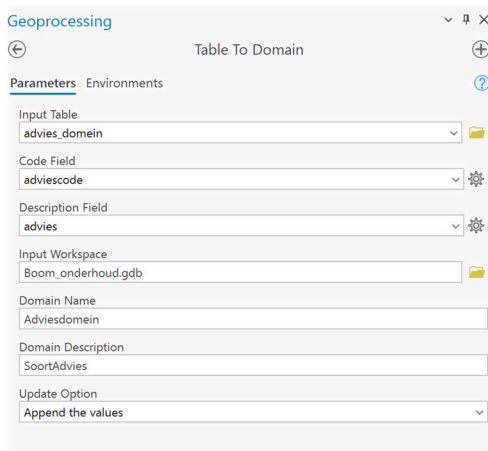
- ❑ Op het **Analysis** tabblad, klik op **Tools**.
- ❑ Typ in de zoekbalk in het zojuist geopende **Geoprocessing** paneel 'table to domain' en selecteer de tool.



- ❑ Vul de velden in zoals hieronder afgebeeld en klik op **Run**.



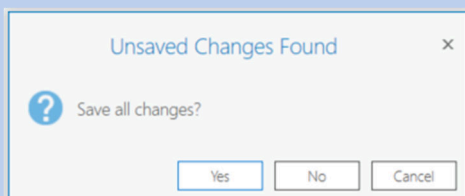
- ❑ Herhaal deze stap op basis van de tabel **Advies_domein** en klik op **Run**



- ❑ In het Contents paneel, selecteer kaartlaag **Bomen_XXX** en controleer in het tabblad **Data > Domains** of de 5 zojuist gemaakte domains zichtbaar zijn.

Let op

Indien dit niet het geval is, sluit de **Domains: Boom_onderhoud** view en klik op **Yes** in de pop-up **Unsaved Changes Found**.



Ook de Domein en subtype vensters even sluiten en weer oproepen kan de lijst verversen.

Indien dit niet heeft geholpen, geef het project een volledige 'refresh' door deze op te slaan, af te sluiten en weer te openen.

- ❑ Open nogmaals het tabblad **Data > Domains** en controleer of u nu vijf domeinen kunt onderscheiden:

Domain Name	Description
Loofboomsoorten	De soorten a.d. 2022
Naaldboomsoorten	De soorten a.d. 2022
Vitaliteit	De vitaliteit van de boom
Adviesdomein	Soort advies
Afwijkingdomein	Soort afwijking

Ga door naar stap 6. Indien er tijd resteert, voltooi dan stap 5.

Stap 5: Extra domeinen aanmaken (optioneel)

Voor als de tijd het toelaat zijn er nog een paar domeinen die kunnen worden geïmporteerd.

☐ Importeer de laatste tabellen als domein:

- Oordeel_domein
- Ziekten_domein
- Boom_Classificatie

Range domein (optioneel)

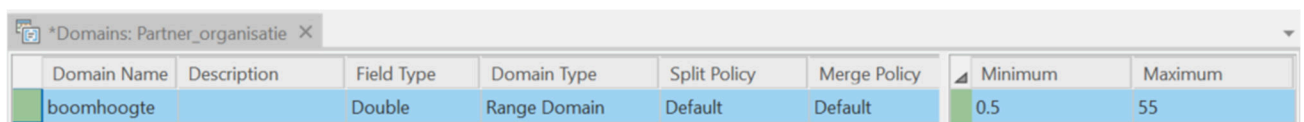
Een range domein is een ander soort domein. Het biedt de mogelijkheid voor de invoerder om een getal in te typen dat hierna gecontroleerd kan worden of het correspondeert met wat de beheerder heeft bedacht aan mogelijkheden. Het getal moet dan passen in een vooraf gedefinieerde range.

We kunnen de boomhoogte instellen met een range domein, op die manier kunnen we voorkomen dat iemand in het veld per ongeluk 100 meter invoert terwijl het 10 meter had moeten zijn.

De hoogste boom in Nederland is ongeveer 50,5 meter, we kunnen voor oefening bijvoorbeeld instellen dat er geen waarde hoger dan 55 mag worden ingevoerd.

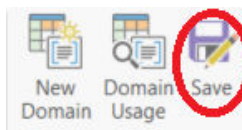
- ❑ Klik op **New Domain**. Vul de regel in zoals hieronder afgebeeld.

Let op: selecteer bij **Field Type** de waarde **Double**. Dit moet omdat het veld **Boomhoogte** uit de attribuuttabel ook van het type **Double** is.

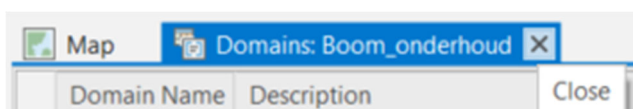


Domain Name	Description	Field Type	Domain Type	Split Policy	Merge Policy	Minimum	Maximum
boomhoogte		Double	Range Domain	Default	Default	0.5	55

- ❑ Klik op **Save** op het **Domains** tabblad.



- ❑ Sluit het venster **Domains:Boom_Onderhoud**.



Range domeinen

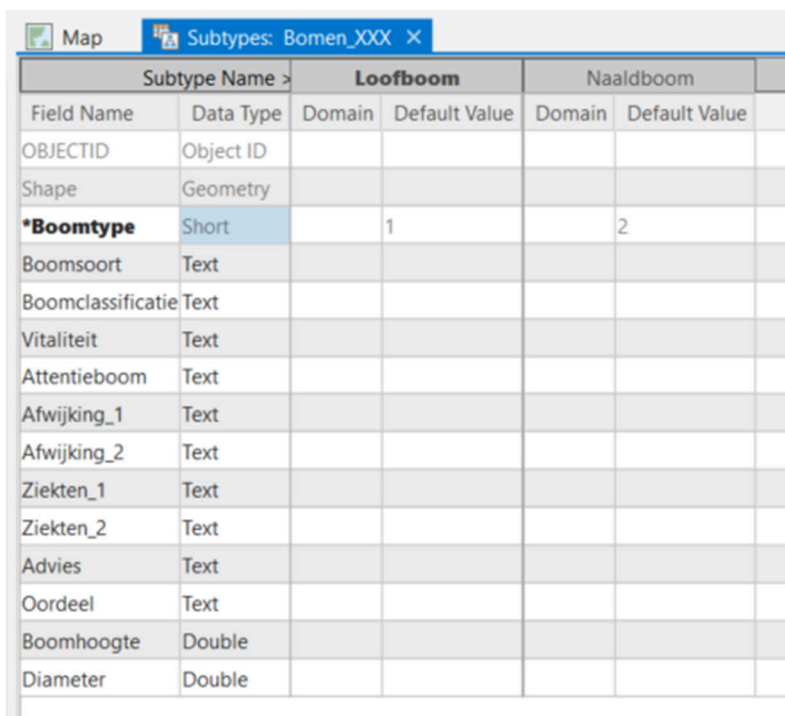
Range domeinen kom je onder andere tegen in de Utility wereld waar men met leidingen werkt. De leidingen krijgen in de database 'ranges' mee die de minimale en maximale diameter (of druk) die een bepaald type leiding kent. Bij het intekenen van deze leidingen kan dan worden gevalideerd of een pvc-leiding wel een bepaalde diameter mag hebben en of dat dan niet beter een leiding van een ander materiaal had kunnen zijn.

Stap 6: Domeinen koppelen aan subtypes en velden

We hebben in de eerdere stappen subtypes en domeinen gedefinieerd. We moeten ze nu nog gaan koppelen aan de juiste velden.

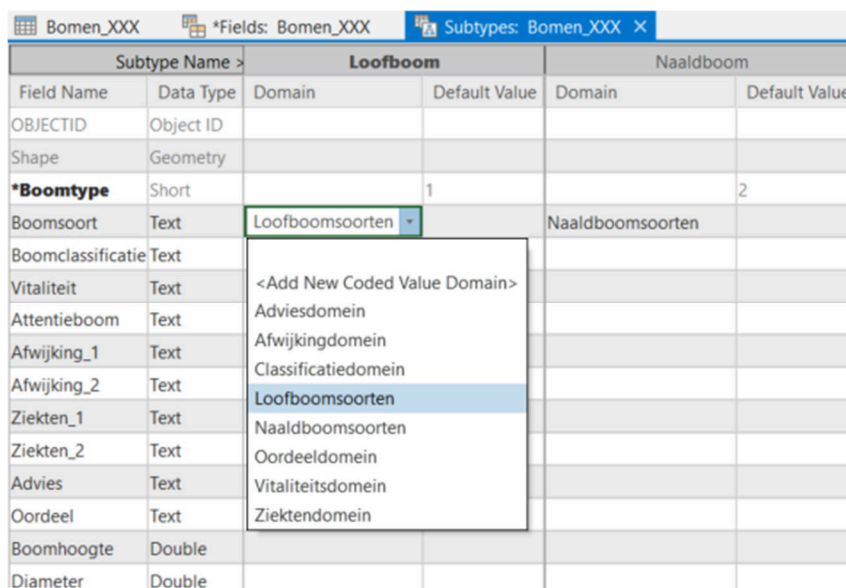
Domeinen koppelen aan subtypen

- Als het goed is staat het paneel **Subtypes: Bomen_XXX** nog open.
Als dit niet het geval is, selecteer **Bomen_XXX** in het Content paneel en selecteer het **Data** tabblad en vervolgens **Subtypes**.



Subtype Name >		Loofboom		Naaldboom	
Field Name	Data Type	Domain	Default Value	Domain	Default Value
OBJECTID	Object ID				
Shape	Geometry				
*Boomtype	Short	1		2	
Boomsoort	Text				
Boomclassificatie	Text				
Vitaliteit	Text				
Attentieboom	Text				
Afwijking_1	Text				
Afwijking_2	Text				
Ziekten_1	Text				
Ziekten_2	Text				
Advies	Text				
Oordeel	Text				
Boomhoogte	Double				
Diameter	Double				

- Navigeer naar de regel **Boomsoort** en naar de kolom **Domain** onder **Loofboom**.
- Klik op de lege cel en merk op dat er een dropdown-menu verschijnt.
- Kies **Loofboomsoorten**.



Subtype Name >		Loofboom		Naaldboom	
Field Name	Data Type	Domain	Default Value	Domain	Default Value
OBJECTID	Object ID				
Shape	Geometry				
*Boomtype	Short	1		2	
Boomsoort	Text	Loofboomsoorten		Naaldboomsoorten	
Boomclassificatie	Text				
Vitaliteit	Text				
Attentieboom	Text				
Afwijking_1	Text				
Afwijking_2	Text				
Ziekten_1	Text				
Ziekten_2	Text				
Advies	Text				
Oordeel	Text				
Boomhoogte	Double				
Diameter	Double				

<Add New Coded Value Domain>
 Adviesdomein
 Afwijkingdomein
 Classificatiedomein
Loofboomsoorten
 Naaldboomsoorten
 Oordeeldomein
 Vitaliteitsdomein
 Ziektendomein

- Herhaal deze stap voor het **Naaldboom** subtype.

Subtype Name >		Loofboom		Naaldboom	
Field Name	Data Type	Domain	Default Value	Domain	Default Value
OBJECTID	Object ID				
Shape	Geometry				
*Boomtype	Short		1		2
Boomsoort	Text	Loofboomsoorten		Naaldboomsoorten	
Boomclassificatie	Text				
Vitaliteit	Text				
Attentieboom	Text				
Afwijking_1	Text				
Afwijking_2	Text				
Ziekten_1	Text				
Ziekten_2	Text				
Advies	Text				
Oordeel	Text				
Boomhoogte	Double				
Diameter	Double				

- Laat dit venster open staan en ga door naar de volgende stap.

Domein koppelen aan veld

We hebben zojuist twee domeinen aan het subtypeveld gekoppeld. Nu gaan we de domeinen aan de velden koppelen.

- Koppel aan zowel het subtype **Loofboom** als het Subtype **Naaldboom** de volgende kolommen/velden aan de volgende domeinen:

Noot

Merk op dat we een tweetal velden voorzien van 2x hetzelfde domein. Een boom kan immers meerdere afwijkingen hebben (bijvoorbeeld een bladziekte en een gespleten tak), op die manier kan de veldmedewerker meerdere dingen invoeren.

** Indien u Stap 5 niet heeft gedaan, zijn de domeinen met een * voor u niet aanwezig.*

Field Name	Domain
Boomclassificatie *	Classificatiedomein
Vitaliteit	Vitaliteitsdomein
Afwijking_1	Afwijkingsdomein
Afwijking_2	Afwijkingsdomein
Ziekten_1 *	Ziektendomein
Ziekten_2 *	Ziektendomein
Advies	Adviesdomein

Oordeel *	Oordeeldomein
Boomhoogte *	Boomhoogtedomein

Subtype Name >		Loofboom		Naaldboom	
Field Name	Data Type	Domain	Default Value	Domain	Default Value
OBJECTID	Object ID				
Shape	Geometry				
*Boomtype	Short		1		2
Boomsoort	Text	Loofboomsoorten		Naaldboomsoorten	
Boomclassificatie	Text	Classificatiedomein		Classificatiedomein	
Vitaliteit	Text	Vitaliteitsdomein		Vitaliteitsdomein	
Attentieboom	Text				
Afwijking_1	Text	Afwijkingdomein		Afwijkingdomein	
Afwijking_2	Text	Afwijkingdomein		Afwijkingdomein	
Ziekten_1	Text	Ziektendomein		Ziektendomein	
Ziekten_2	Text	Ziektendomein		Ziektendomein	
Advies	Text	Adviesdomein		Adviesdomein	
Oordeel	Text	Oordeeldomein		Oordeeldomein	
Boomhoogte	Double	Boomhoogtedomein		Boomhoogtedomein	
Diameter	Double				

- ❑ Klik op **Save** op het **Subtypes** tabblad.

We hebben in de afgelopen stappen vanuit een leeg ArcGIS Pro project een geodatabase in elkaar gezet met daarin een rijk uitgeruste feature class. In de komende oefening gaan we kort zien hoe al deze instellingen in de praktijk werken en hoe ze er voor de eindgebruiker uitzien.

Einde oefening