

## Een volledige analyse workflow

In de komende oefening wordt er gekeken naar het proces om een geschikte locatie te vinden voor een nieuwe basisschool in Arnhem.

De locatie die we zoeken voor deze school moet aan een aantal criteria voldoen, bijvoorbeeld niet te dicht bij de snelweg, er moeten veel kinderen in de buurt wonen, niet te dicht bij bestaande scholen uiteraard en zo zijn er nog een criteria waar we later rekening mee gaan houden.

We gaan bij deze school niet uit van nieuwbouw, er wordt een bestaande locatie gezocht. We hebben een bestand gekregen met alle bestaande gebouwen die te koop of voor een lange tijd te huur zijn. Deze gebouwen liggen door de hele gemeente Arnhem verspreid en we kijken in deze analyse of er een geschikt gebouw qua locatie tussen zit.

Alle data die we in deze oefening gaan gebruiken voor de analyse is te vinden in de Arnhem.gdb (C:\EsriTraining\VAAP\Analyses)

De oefening bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1:	Data verkennen .....	1
Stap 2:	Schema maken .....	3
Stap 3:	De analyse .....	3
Stap 4:	Analyseresultaat in kaart presenteren (optioneel) .....	18

### Stap 1: Data verkennen

We verkennen de data in deze stap in het Catalog paneel. Het Catalog paneel laat de data zonder opmaak/symbologie zien. We zijn dan mogelijk niet zo snel afgeleid en kunnen ons wat meer focussen op de data. Het verkennen kan op twee manieren, met behulp van het Catalog paneel of met behulp van een (nieuwe) map. Catalog bekijkt de data zonder opmaak/symbologie, een map kan dit met opmaak.

- ☐ Download de oefendata en pak deze uit in de folder **C:\EsriTraining\VAAP**.
- ☐ In de folder **C:\EsriTraining\VAAP\Analyses**, open het ArcGIS Pro project **Analyses.aprx**.
- ☐ Maak een folder connectie naar de locatie waar de cursusdata is opgeslagen (**C:\EsriTraining\VAAP**).
- ☐ In het Catalog paneel, klik de rechter muisknop op de folderconnectie die u zojuist heeft aangemaakt en selecteer **Add To New Projects**.
- ☐ Gebruik het Catalog paneel om de data in de zojuist gemaakte folderconnectie te bestuderen (VAAP).

Voor het verder bestuderen van de data is het handig om alle stappen die nodig zijn voor het uiteindelijke resultaat eens op een rij te zetten. Op die manier kan de analyse op een ordelijke manier worden uitgevoerd.

We hebben de volgende criteria om rekening mee te houden:

1. De school moet in een buurt komen waar ten minste 150 leerlingen uit de doelgroep leeftijd wonen.
2. De school moet 200 meter van een autosnelweg of hoofdweg liggen.
3. De school mag niet in een straal van 500 meter van een bestaande school liggen.
4. Er moet een groot sportveld gemaakt kunnen worden, dat wil zeggen er moet een grasland in de buurt liggen groter dan 20000 m2.
5. De school moet ten minste 300 meter verwijderd zijn van een GSM mast.

We gaan nu de data verder bestuderen met behulp van een de Catalog view en door deze toe te voegen aan een map.

- Indien nodig, open de Catalog View (**View > Catalog View**).
- Bestudeer de onderstaande datasets in de geodatabase (**Arnhem.gdb**).



Catalog View > Folders > Analyses > Arnhem.gdb

- **Buurtten** (buurtgrenzen van het CBS)
- **Scholen** (alle bestaande scholen)
- **GSM masten** (alle locaties van GSM masten)
- **Gebouwen** (alle gebouwen die te koop staan of te huur zijn)
- **WEGDEEL\_LIJN** (de weg-as van het Kadaster)
- **TERREIN\_VLAK** (terreingegevens van het Kadaster)



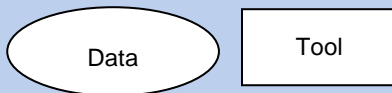
Een aantal van deze bestanden wordt opgeslagen in een feature dataset. In dat geval moet u dus een niveau verder klikken om deze te kunnen vinden. Er zijn meer datasets te vinden in de database dan alleen de hierboven vermelde datasets.

- Om de datasets in nog meer detail te bestuderen, kunt u deze aan een nieuwe map toevoegen (**Insert > New Map**).

## Stap 2: Schema maken

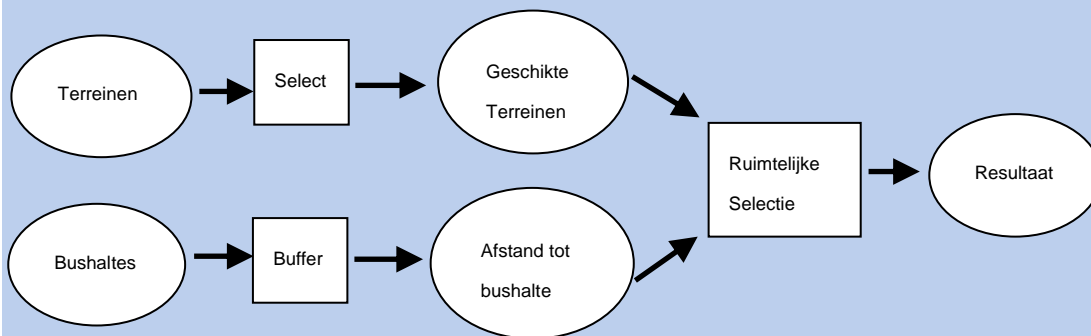


Een goede manier om een grote complexe analyse te documenteren is het maken van een schema, een model. Voor de schematische weergave van zo'n analyse worden de volgende symbolen veel gebruikt:



Een ovaal voor een databestand en een rechthoek voor een tool.

Zo'n schema kan er zoals afgebeeld uitzien:



Hoe meer men weet aan instellingen per tool hoe meer men ook al aan details kan beschrijven. Op deze manier wordt een model makkelijker leesbaar en ook makkelijk herhaalbaar of overdraagbaar naar een collega.

- ❑ Maak nu op een kladpapier een schematische weergave van het proces. Op die manier weet u, wanneer u de stappen ook daadwerkelijk gaat uitvoeren en waar u exact zit in de analyse. We weten precies wat er na elke stap volgt.

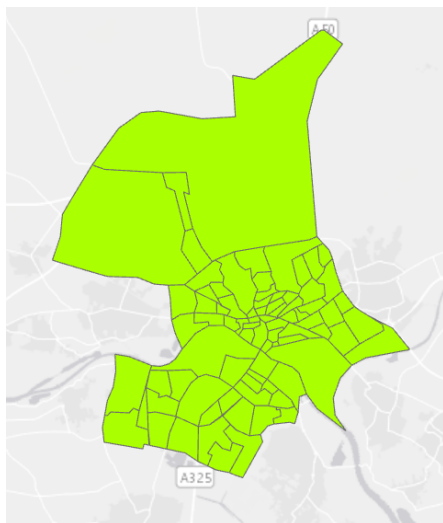
## Stap 3: De analyse

- ❑ Open nu in het project de map **Arnhem**.



Catalog paneel > Maps > Arnhem

- ❑ Deze map bevat de CBS-buurtten data en een basiskaart (basemap). Indien de CBS-buurtten data nog niet zichtbaar is, maak deze zichtbaar in het Contents paneel.



- Bestudeer de attribuutlabel van de **Buurten** kaartlaag.

Buurten X				
Field: Add Delete Calculate Selection: Zoom To Switch				
OBJECTID	Shape	BU_2005	BU_NAAM	GM_CODE
312	Polygon	BU02021681	Meinerswijk en De Pr...	GM0202
314	Polygon	BU02022448	Schuytgraaf-Centrum	GM0202
316	Polygon	BU02021990	Kronenburg	GM0202
318	Polygon	BU02022191	Elderveld-Zuid	GM0202
429	Polygon	BU02021155	Arnhemse Allee	GM0202
431	Polygon	BU02020630	Sint Marten	GM0202
433	Polygon	BU02020526	Over het lanqe Water	GM0202

De attribuutlabel bevat veel bevolkingsgegevens. Er is een kolom met een absoluut aantal inwoners per buurt: **AANT\_INW**. Daarnaast is er een kolom met het percentage inwoners met hun leeftijd tussen de 0 en de 14 jaar, onze doelgroep voor de school. Deze kolom heet: **P\_0\_14\_JR**.

Het is voor onze analyse interessant om te weten wat het absolute aantal kinderen is binnen onze gewenste leeftijdsgroep. Om dit soort informatie te krijgen moeten we zelf hiervoor een kolom aanmaken en deze vullen met gegevens. Dit vullen kunnen we overigens enigszins geautomatiseerd doen.

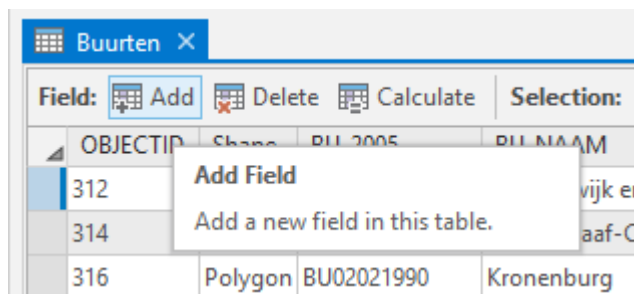


Wanneer we door de waarden heen lopen komen we voor een aantal buurten de waarde -99999998 tegen. Een waarde als deze is een gebruikelijke waarde om aan te geven dat er geen gegevens bekend zijn: een NoData waarde.

BU_NAAM	POSTCODE	AANT_INW	AANT_MAN	AANT_VROUW	P_0_14_JR	P_15_24_JR	P_25_44_JR	P_45_64_JR
Meinerswijk en De Pr...	6841	150	80	70	18	9	41	26
Schuytgraaf-Centrum	6846	0	0	0	-999999998	-999999998	-999999998	-999999998
Kronenburg	6831	2470	1110	1370	12	8	32	24
Elderveld-Zuid	6843	3910	1870	2040	17	9	26	28
Arnhemse Allee	6823	1040	510	530	12	10	25	34
Sint Marten	6821	1480	780	710	10	17	52	17
Over het lange Water	6825	4840	2290	2540	11	12	28	25
Transvaalbuurt	6814	630	340	290	6	30	38	19
Fabrieksterrein Enka	6824	0	0	0	-999999998	-999999998	-999999998	-999999998
Overmaat	6831	770	360	400	17	10	36	29
Noordoostelijk van S...	6816	290	170	120	17	11	36	26

Het is voor onze analyse niet erg dat dit soort NoData waarden voorkomen. Zoals te zien is komen dit soort waarden alleen voor in gebieden waar geen mensen wonen, bijvoorbeeld industriegebieden.

- In de attribuuttabel klik op de **Add** knop. Het **Fields** venter opent.



Mocht het toevoegen van een veld op deze manier niet lukken, er is ook een **Add Field** tool beschikbaar in de Geoprocessing omgeving.

- Noem de nieuwe kolom **Doelgroep**.
- Voor **Type** selecteer **Long** of **Short Integer**.
- Bovenaan de ribbon, klik **Save**.

We hebben nu een lege kolom aangemaakt. De volgende stap is deze kolom te vullen.

- Sluit het **Fields** venster zodat we de attribuuttabel weer voor ons hebben.
- Ga naar de zojuist aangemaakte nieuwe kolom.

- ❑ Rechtsklik in de kolomtitel **Doelgroep**.

- ❑ Selecteer **Calculate Field**.

We hebben meerdere scripting talen om onze syntax mee op te bouwen. We gebruiken in deze stap Python. We maken dus een stuk programmeercode waarmee we een nieuwe kolom vullen met een waarde die per buurt het aantal kinderen berekent.

- ❑ Controleer of de **Expression Type** op **Python** staat.

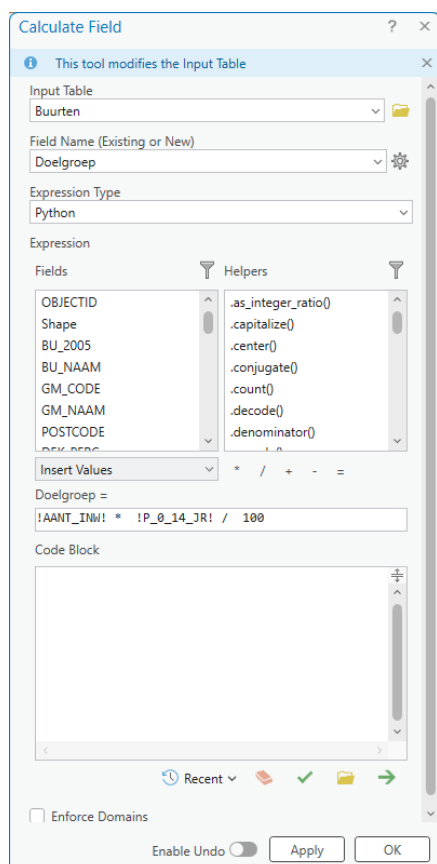
We gaan het veld berekenen met een stuk Python code.

- ❑ Vul nu de volgende expressie in:

`!AANT_INW! * !P_0_14_JR! / 100`



U voorkomt fouten door de expressie niet zelf te typen maar door deze uit de **Fields** lijst te dubbelklikken.



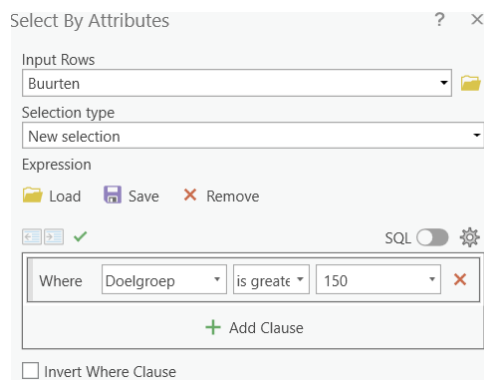
- ❑ Klik **OK**.

- ❑ Bekijk het resultaat in de tabel.

- ❑ Sluit de attribuuttabel.

We zijn voor de school op zoek naar gebieden waar ten minste 150 potentiële leerlingen wonen. De buurtentabel bevat deze informatie over de doelgroep.

- ❑ In de ribbon, op het **Map** tabblad, selecteer **Select By Attributes**.
- ❑ Vul de volgende expressie in:  
**Doelgroep is Greater Than 150**

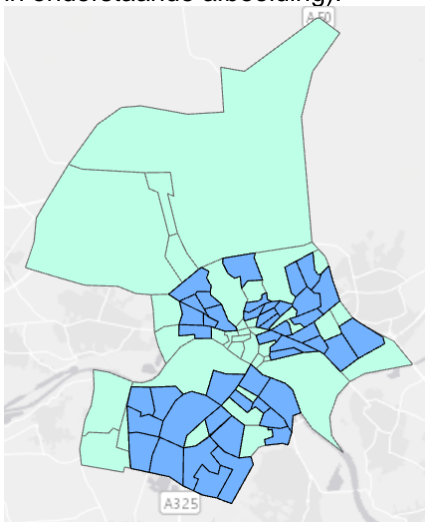


- ❑ Klik **OK**.

De wijken die voldoen aan onze query worden geselecteerd. Voor het gemak in ons analyseproces maken we hier een aparte laag van.

- ❑ In het Contents paneel, rechtsklik de **Buurten** laag.
- ❑ Selecteer **Data > Export Features**.
- ❑ Noem de nieuwe featureklasse **GeschikteBuurten**.
- ❑ Sla de featureklasse op in de **default** geodatabase (**Analyses.gdb**).  
De nieuwe laag wordt toegevoegd aan de map.
- ❑ In het **Map** tabblad, bij **Selection**, klik op **Clear** om de selectie te verwijderen.

- Geef de nieuwe laag (**C:\EsriTraining\VAAP**) een andere kleur dan de **Buurten** laag (bijvoorbeeld zoals in onderstaande afbeelding).



We zoeken alle bestaande, geschikte locaties voor de school binnen deze geschikte buurten. Aangezien we uitgaan van bestaande bebouwing, moeten we de bestaande bebouwing toevoegen.

De volgende stap is het filteren van deze gebouwen.

- Voeg de featureklasse **Gebouwen** toe.



Deze staat in Arnhem.gdb.

- Op het **Map** tabblad van de ribbon, selecteer de **Select By Location** tool.
- Selecteer alle gebouwen volledig binnen de geschikte buurten.

**Select By Location** ? x

Input Features (v)

Gebouwen

Relationship

Completely within

Selecting Features

GeschikteBuurten

Search Distance

Meters

Selection type

New selection

☐ Invert spatial relationship

- Klik **OK**.

Ook van deze selectie maken we een aparte laag aan.



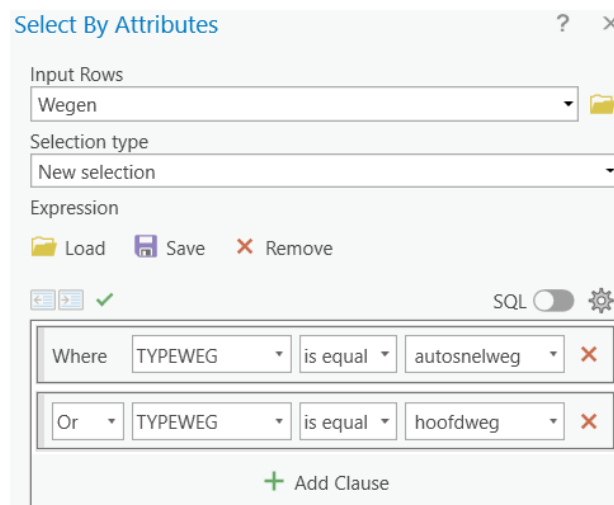
- ❑ In het Contents paneel, rechtsklik de **Gebouwen** laag.
- ❑ Selecteer **Data > Export Features**.
- ❑ Noem de nieuwe featureklasse naar **PotentieleGebouwen** en sla deze op in de **Analyses.gdb**.  
De nieuwe laag wordt toegevoegd aan de map.
- ❑ Zet de **Gebouwen** laag uit.

De scholen moeten niet al te dicht bij de grote wegen liggen in Arnhem, dit in verband met fijnstof en lawaai. We gaan een buffer maken rondom deze wegen zodat we alle potentiële locaties binnen deze buffer kunnen verwijderen.

- ❑ Voeg de wegen toe aan de map. Dit bestand heet **WEGDEEL\_LIJN** (in de **Top10NL** feature dataset).
- ❑ Hernoem deze laag voor het gemak **Wegen**.

Deze wegen bevatten een attribuut dat beschrijft of een weg bijvoorbeeld een snelweg of een lokale weg is.

- ❑ Gebruik de **Select By Attributes** tool om een query te maken die alle lijnstukken selecteert die de typeaanduiding **autosnelweg** of **hoofdweg** hebben gekregen.



- ❑ Klik **OK**.
- ❑ Ook dit resultaat is een selectie. Maak net als in de vorige twee stappen hier een aparte featureklasse van en noem deze **OverlastWegen**.
- ❑ Verwijder de **Wegen** laag om de weergave in de Map wat eenvoudiger te houden.

Deze nieuwe laag (**OverlastWegen**) is de laag die als input dient voor de bufferanalyse. We willen immers in een strook rondom deze wegen geen school plaatsen.

- ❑ Open de **Buffer** tool.



Deze zit op het **Analysis** tabblad van de ribbon.

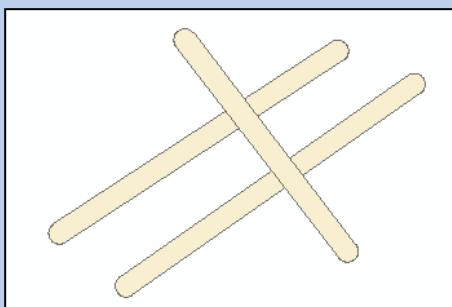
- ❑ Voor **Input Features** selecteer **OverlastWegen**.
- ❑ Voor **Output Feature Class** typ **WegBuffer200m**.
- ❑ Stel de afstand in op 200 meter.

Het resultaat moet straks een grote bufferpolygoon worden. We hoeven geen individuele buffervlakken te hebben per wegsegment.

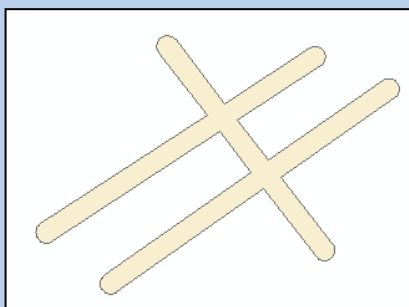


Dissolve type **NONE** zal individuele bufferpolygoonen aanmaken. Elk lijnstuk dat gebufferd wordt zal een aparte buffer feature krijgen.

De optie **ALL** zal alle individuele buffers versmelten ('dissolven') naar 1 polygoon. Dit geeft een rustiger beeld.



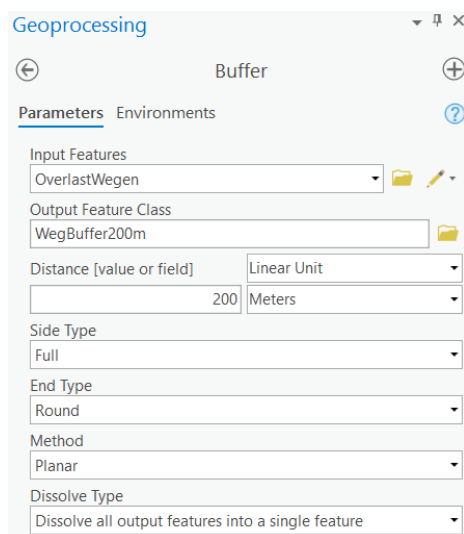
**NONE**



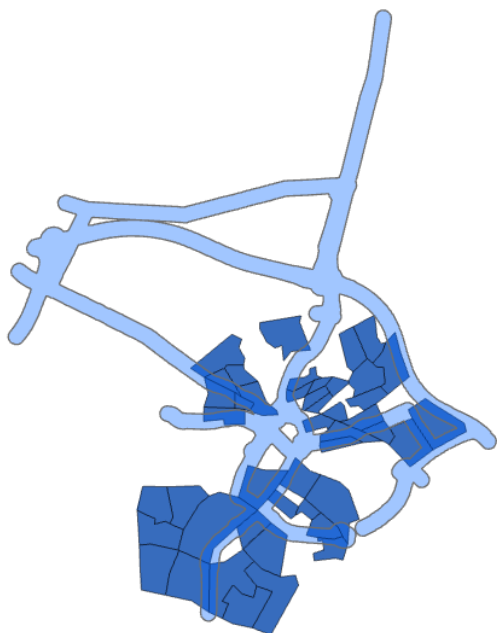
**ALL**

Er is nog een derde optie **LIST**. Hierbij moet de gebruiker aangeven aan de hand van een attribuut welke buffers al dan niet met elkaar mogen versmelten.

- Bij **Dissolve Type** selecteer **Dissolve all output features into a single feature**.



- Klik **Run**.
- Zet de **OverlastWegen** kaartlaag uit om de buffer goed te zien. .
- Bekijk het resultaat.

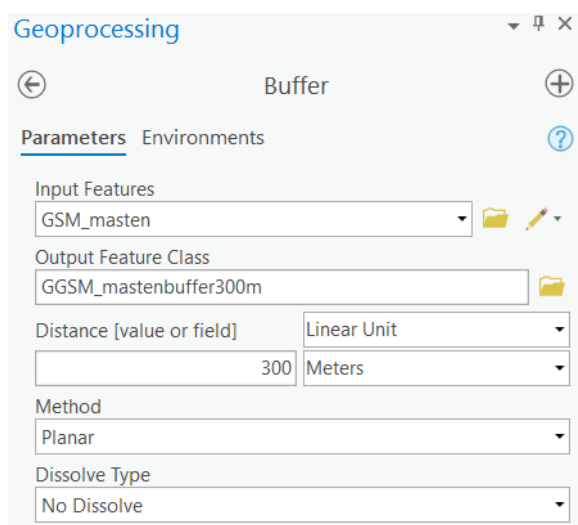


*De kleuren in uw kaart kunnen afwijken. Ter verduidelijking van het resultaat zijn hier enkele kaartlagen uitgezet.*

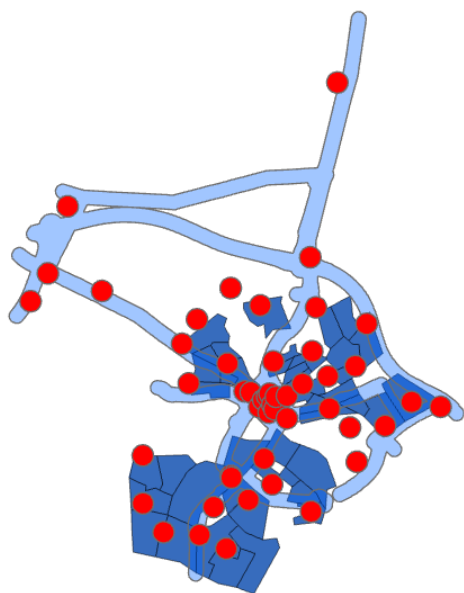
Het toevoegen van GSM masten zijn de volgende stap. We willen niet dat er een GSM mast binnen 300 meter van een school staat, daarom maken we een buffer van 300 meter rondom de GSM masten.

- Voeg de **GSM masten** featureklasse toe.

- ❑ Indien nodig, open nogmaals de **Buffer** tool.
- ❑ Voor **Input Features**, selecteer **GSM\_masten**.
- ❑ Voor **Output Feature Class**, typ *GSM\_mastenbuffer300m*.
- ❑ Stel de afstand op **300 meter** in.
- ❑ Laat de rest van de instellingen staan.  
Het wel of niet 'dissolven' is bij deze buffers niet heel erg relevant voor deze analyse.



- ❑ Klik **Run**.

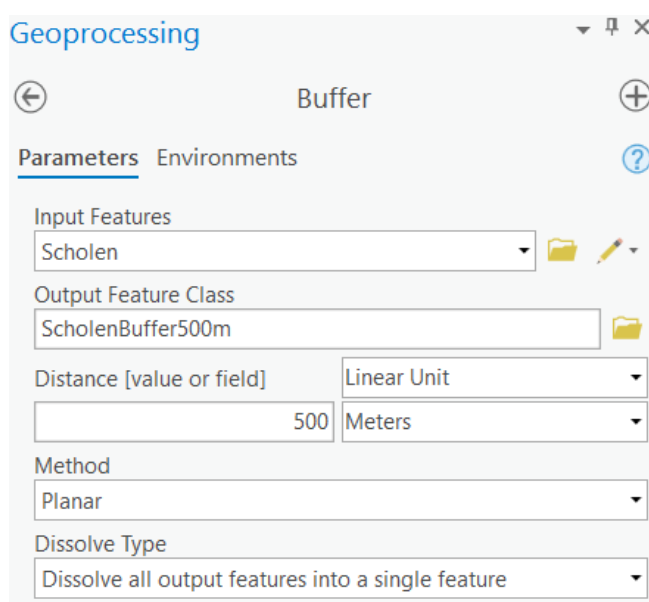


*De kleuren in uw kaart kunnen afwijken. Ter verduidelijking van het resultaat zijn hier enkele kaartlagen uitgezet.*

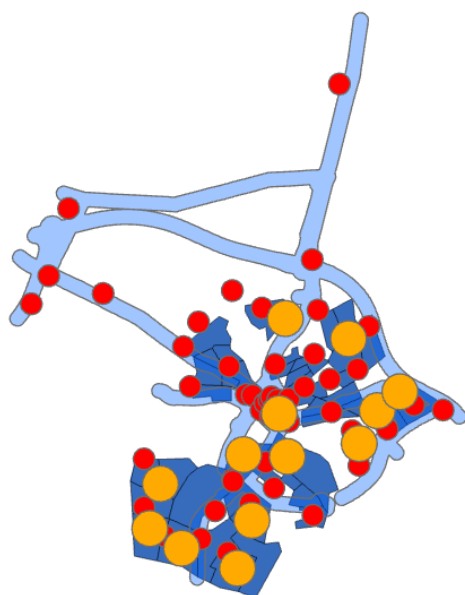
- ❑ U kunt de GSM\_masten kaartlaag uitzetten.

De nieuwe school moet uit de buurt liggen van de bestaande scholen. 500 meter uit de buurt is voldoende.

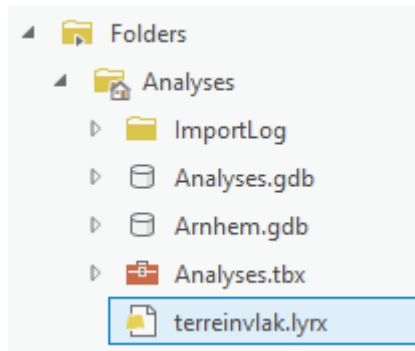
- ❑ Voeg de **Scholen** featureklasse toe.
- ❑ Indien nodig, open voor de laatste keer de **Buffer** tool.
- ❑ Voor **Input Features**, selecteer **Scholen**.
- ❑ Voor **Output Feature Class** typ *ScholenBuffer500m*.
- ❑ Stel de afstand op 500 meter in.



- ❑ Klik **Run**.



- ❑ U kunt de Scholen kaartlaag uitzetten.
- ❑ Voeg de terreinvlakken toe aan de map.



In de cursusdata folder staat een **terreinvlak.lyrx** bestand met de juiste symbologie.

- ❑ Open de **Select By Attributes** tool.
- ❑ Geef de volgende syntax op:  
TYPELANDGE is Equal to grasland  
AND Shape\_Area is Greater Than 20000

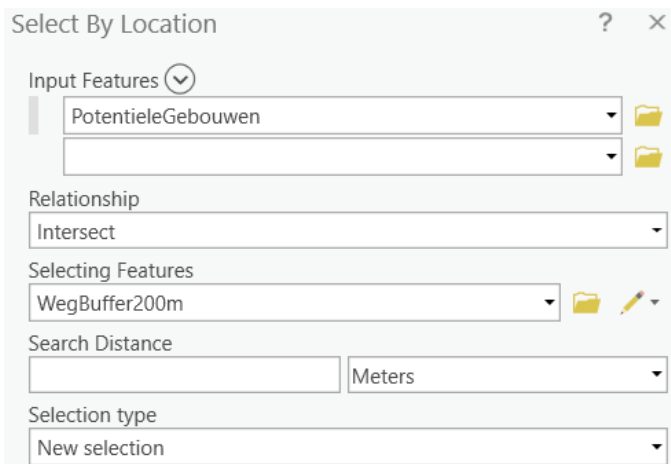
Where	TYPELANDGE	is equal	grasland	✕
And	Shape_Area	is greater	20000	✕

- ❑ Klik **OK**.
- ❑ In het Contents paneel, rechtsklik de terreinvlak laag.
- ❑ Selecteer **Data > Export Features**.
- ❑ Noem de nieuwe featureklasse **PotentieleSportvelden**.
- ❑ Verwijder de terreinvlak laag uit de Map zodat de weergave wat rustiger wordt.  
U heeft deze laag nu ook niet meer nodig.

Nu zijn we op het moment aanbeland dat we alle tussenstappen van de analyse gereed hebben. We moeten nu alleen nog de laatste bestanden in een ruimtelijke bevraging stoppen om de meest geschikte school locatie te vinden.

- ❑ Open de **Select By Location** tool.

- ❑ Vul het venster in zoals hier is afgebeeld.



- ❑ Klik **OK**.

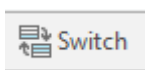
Het resultaat van deze analyse is een selectie van alle potentiële gebouwen binnen de overlastzone van de weg. U zou dit kunnen zien als de eerste afvallers (wat betreft gebouwen) in deze analyse.

We willen echter rekening houden met meer factoren, zoals de GSM masten en de bestaande scholen, dus we gaan nog verder met dit type van selecteren.

Om eenvoudig verder te kunnen, draaien we nu de selectie om, zodat we stap voor stap gebouwen van onze gebouwselectie verwijderen zodat er nog maar een paar overblijven.

- ❑ Open de attribuuttabel van de **PotentiëleGebouwen**.

- ❑ Klik op de **Switch** knop

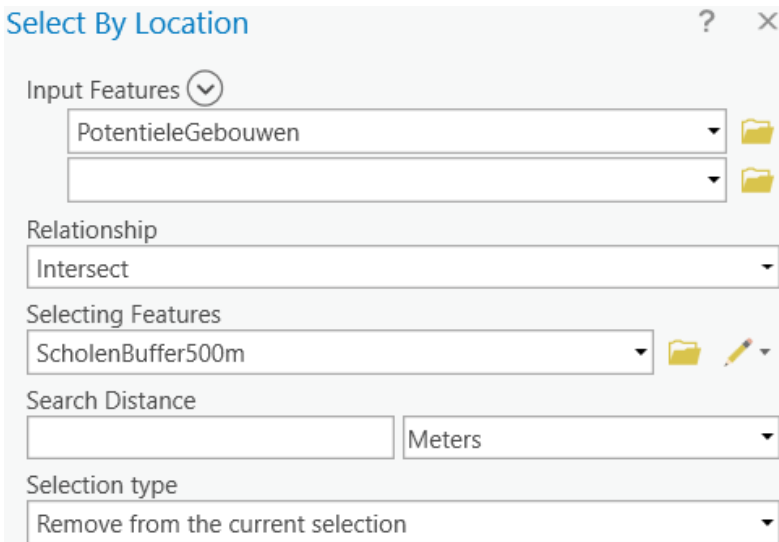


Let op: Er kan bij grote datasets een waarschuwing komen dat dit wat tijd gaat kosten. Klik in dit geval op **Ja**.


Het resultaat is nu een selectie van alle **PotentiëleGebouwen**, zonder nog rekening te houden met de GSM masten en bestaande scholen. Die laatste twee criteria filteren we er nu uit.


- ❑ Open de **Select By Location** tool.
- ❑ Bij het onderste veld **Selection type**, selecteer **Remove from the current selection**. Hierdoor gaat u de bestaande selectie verder verkleinen.
- ❑ Voor **Input Feature Layer**, selecteer **PotentiëleGebouwen**.



- ❑ Voor **Relationship** (de ruimtelijke relatie), selecteer **Intersect**.
- ❑ Voor **Selecting Features**, selecteer **Scholenbuffer500m**



**Select By Location** ? x

Input Features 



PotentieleGebouwen 


Relationship

Intersect

Selecting Features

ScholenBuffer500m  

Search Distance

 Meters

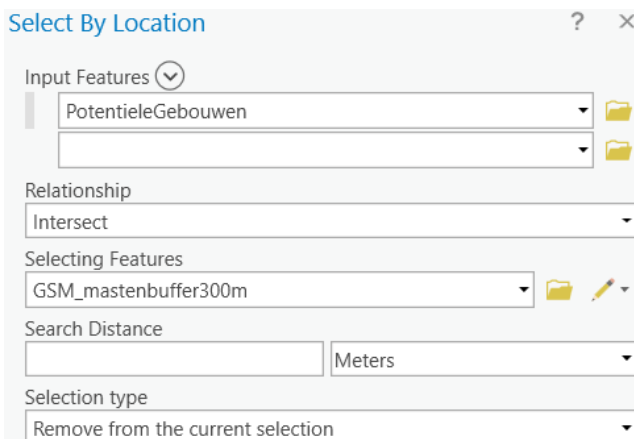
Selection type

Remove from the current selection


- ❑ Klik **Apply**.


U gaat nu de selectie verder verkleinen door de GSM masten buffer mee te nemen.

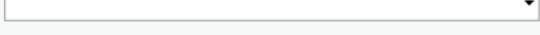

- ❑ Mocht de **Select By Location** tool gesloten zijn, open deze tool dan opnieuw.
- ❑ Bij het onderste veld **Selection type**, selecteer **Remove from the current selection**.
- ❑ Voor **Input Feature Layer**, selecteer **PotentiëleGebouwen**.
- ❑ Voor **Relationship** (de ruimtelijke relatie), selecteer **Intersect**.
- ❑ Voor **Selecting Features**, selecteer **GSM\_mastenbuffer300m**.



**Select By Location** ? x

Input Features 



PotentieleGebouwen 

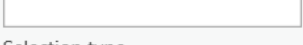
Relationship

Intersect

Selecting Features

GSM\_mastenbuffer300m  

Search Distance

 Meters

Selection type

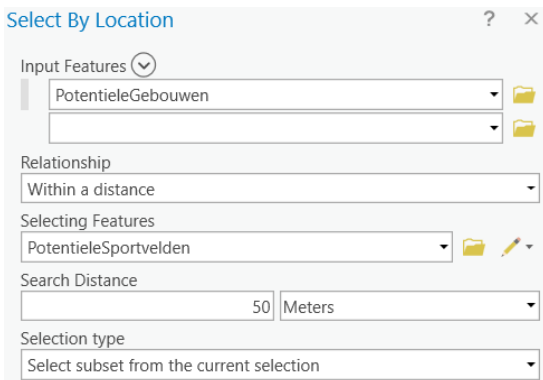
Remove from the current selection

- ❑ Klik **Apply**.



Als laatste gaan we nu kijken of er binnen deze selectie van gebouwen een mogelijk sportveld in de buurt ligt.

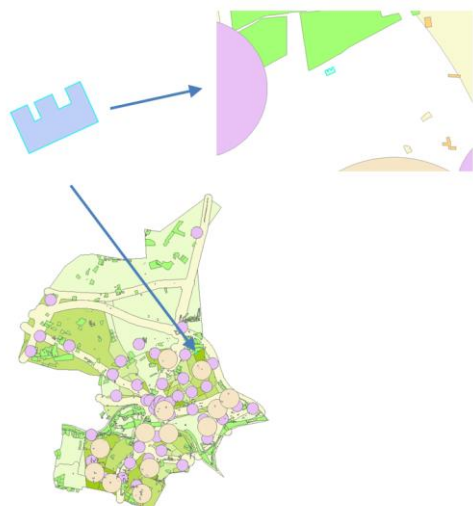
- ❑ Mocht de **Select By Location** tool gesloten zijn, open deze tool dan opnieuw.
- ❑ Bij het onderste veld **Selection type**, selecteer **Select subset from the current selection**.
- ❑ Voor **Input Feature Layer**, selecteer **PotentiëleGebouwen**.
- ❑ Voor **Relationship** (de ruimtelijke relatie), selecteer **Within a Distance**.
- ❑ Voor **Selecting Features**, selecteer **PotentiëleSportvelden**.
- ❑ Gebruik een afstand van **50 meter**.



- ❑ Klik **OK**.

Als alles goed is verlopen is er één gebouw die voldoet aan al deze criteria.

- ❑ Rechtsklik op **PotentiëleGebouwen** laag en maak hier ook weer een aparte featureklasse van de selectie (**Data > Export Features**).
- ❑ Noem de laag **NieuweBasisscholen**.



- ❑ Sla het ArcGIS Pro project op en ga eventueel door met de volgende stap.

#### **Stap 4:   Analyseresultaat in kaart presenteren (optioneel)**

Maak een mooie kaartopmaak/lay-out van dit analyseresultaat. Maak zo nodig gebruik van een extra dataframe om de locatie van de scholen wat meer naar voren te halen.

- ❑ Denk hierbij aan legenda, noordpijl, schaalbalk, titel.
- ❑ Denk bij dit mogelijke extra dataframe aan bijvoorbeeld de **Extent Indicator**.

Dit is het einde van de oefening.