



TMC Summerschool 2024

Workshop 3D modellen maken met behulp van een puntenwolk en Dynamic Views

Mark Stals – Gemeente Eindhoven



Louis van Amerongen – Gemeente Amsterdam



TMC-Nederland

Calveslo 21 • 1433 NK Kudelstaart • Tel: 0297 360292 • • Email: info@tmc-nederland.nl
<http://www.tmc-nederland.nl/> • Bankrelatie: ABN - AMRO 60.27.80.748 • KvK Haaglanden 40398695

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Puntenwolken (Point Clouds)	3
AHN4	3
geclassificeerde puntenwolken	4
Punten wolken geschikt maken voor MicroStation	5
Weergave en presentatie	6
Puntenwolk clippen	7
Verdieping / optioneel: ACS (Auxilliary Coordinate System)	8
Punten extraheren mbv Dynamic Views	11
Plan callout (doorsnede)	11
Visible Edges; Dynamic of Cached	14
Elevation callout (hoogte of horizontale doorsnede)	17
Praktijk voorbeeld gem Utrecht, karteren van gewelven kelders	21

Inleiding

Welkom bij de workshop '3D-modellen maken met behulp van een puntenwolk en Dynamic Views'. In deze sessie leren we hoe je van een puntenwolk een gedetailleerd 3D-model kunt maken door gebruik te maken van Dynamic Views.

Dynamic Views stelt je in staat om een 2D doorsnede van een puntenwolk te genereren. Deze 2D doorsnede biedt een vereenvoudigde weergave van de complexe gegevens in de puntenwolk, waardoor het gemakkelijker wordt om specifieke details te isoleren en te analyseren. In deze 2D weergave kunnen we nauwkeurig karteren, waarbij we de belangrijkste lijnen en structuren vastleggen.

Na het karteren worden de 2D-lijnen weer teruggezet in het 3D-model. Deze lijnen fungeren als bouwstenen voor het uiteindelijke 3D-model. Door de 2D-lijnen in de juiste context te plaatsen, kunnen we een gedetailleerd en nauwkeurig 3D-model opbouwen. Dit proces maakt het mogelijk om complexe structuren en objecten vanuit een puntenwolk te reconstrueren en visualiseren.

Puntenwolken (Point Clouds)

Puntenwolken kunnen op verschillende manieren worden verkregen. Door middel van:

- 3D laserscanner of Lidar scanner. Dit kan een handscanner of een statische scanner zijn. Tegenwoordig zijn er ook iPhone's en iPad Pro met een Lidar scanner beschikbaar. Laserdata wordt ook wel LiDAR data genoemd, LiDAR staat voor: Light detection and ranging of Laser imaging, detection and ranging.
- Laseraltimetrie, dit is een techniek waarbij een vliegtuig of helikopter met een laserstraal het aardoppervlak aftast. Het resultaat wordt omgezet naar een puntenwolk
- Fotogrammetrie. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van een camera die foto's maakt van zeer hoge precisie, waarbij ook gps-coördinaten worden vastgelegd. Deze foto's worden vervolgens met specifieke software aan elkaar gerekend waarna er een 3D puntenwolk kan worden gegenereerd.



Hou er rekening mee dat puntenwolken verkregen via Laseraltimetrie onnauwkeuriger zijn dan terrestrische metingen; een meting vanaf de aarde d.m.v. een handscanner, statische scanner of Iphone/iPad Pro.

Puntenwolken zijn altijd onnauwkeuriger dan landmeetkundige metingen behalve als het object van zeer dichtbij gescand is. Als het 3D model een hoge nauwkeurigheid vereist probeer dan een 3D meting te verkrijgen die via een tachymeter of waterpasinstrument door een landmeter is gemaakt.

AHN4

Tijdens deze workshop gaan we gebruik maken van een AHN4 puntenwolk
 AHN4 puntenwolken kunnen gedownload worden via de volgende site:

<https://hub.arcgis.com/maps/esrinl-content::ahn4-download-kaartbladen-1/explore>

AHN 4 puntenwolken hebben de extensie *.LAZ. Een LAZ file (een gecomprimeerde LAS file, ofwel LASzip) is een standaard binair formaat om laser data op te slaan en uit te wisselen. Door de compressie toe te passen wordt de originele LAS file gereduceerd tot ca. 10% waarbij geen kwaliteitsverlies optreedt.

geclassificeerde puntenwolken

Puntenwolken kunnen geclassificeerd geleverd worden. Een geclassificeerde puntenwolk houdt in dat aan ieder LiDAR puntje een klasse wordt gehangen. AHN4 puntenwolken zijn geclassificeerd met de klassen:

- Maaiveld
- Gebouwen
- Water
- Kunstwerken en
- Overig

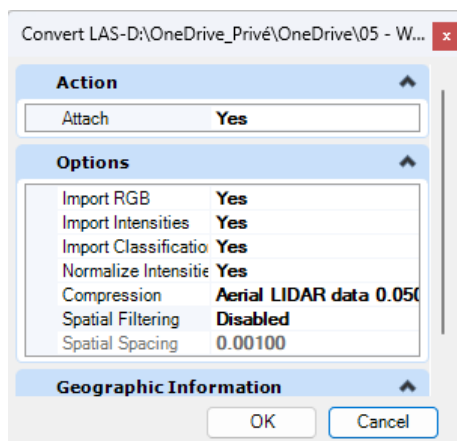
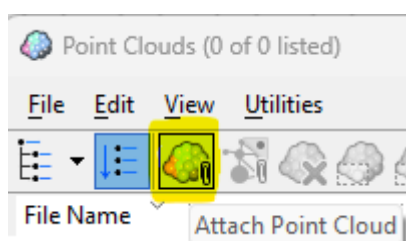
Puntenwolken kunnen ook in RGB kleur én op RD-coördinaat geleverd worden.

Punten wolken geschikt maken voor MicroStation

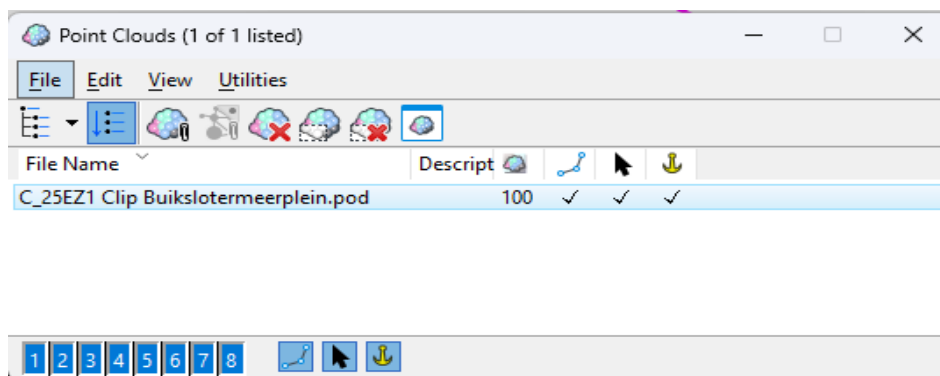
Puntenwolken kunnen in verschillende formaten geleverd worden *.LAS, *.LAZ, *.e57, *.XYZ enz. Als je een LAZ of een ander formaat in MicroStation wilt gebruiken dan moet je deze eerst converteren naar het MicroStation POD formaat. Dit gebeurt automatisch bij het openen van het bestand. Als er meerdere puntenwolken moeten worden omgezet naar .POD, kan er gebruik worden gemaakt van de "Convert" optie.

Uitvoeren

1. Open de tekening "TMC Summerschool 2024 - Modelleren mbv puntenwolken.dgn", met het model: "3D Metric Design"
2. Activeer het dialoogvenster Point Clouds en klik op Attach Point Cloud. Zet in het venster dat verschijnt, de bestandsextentie op .LAS en open: "C_25EZ1 Clip Buikslotermeerplein.las". De .LAS staat in de workset map
\WorkSets\Modelleren met Puntenwolken\Standards\Data\...

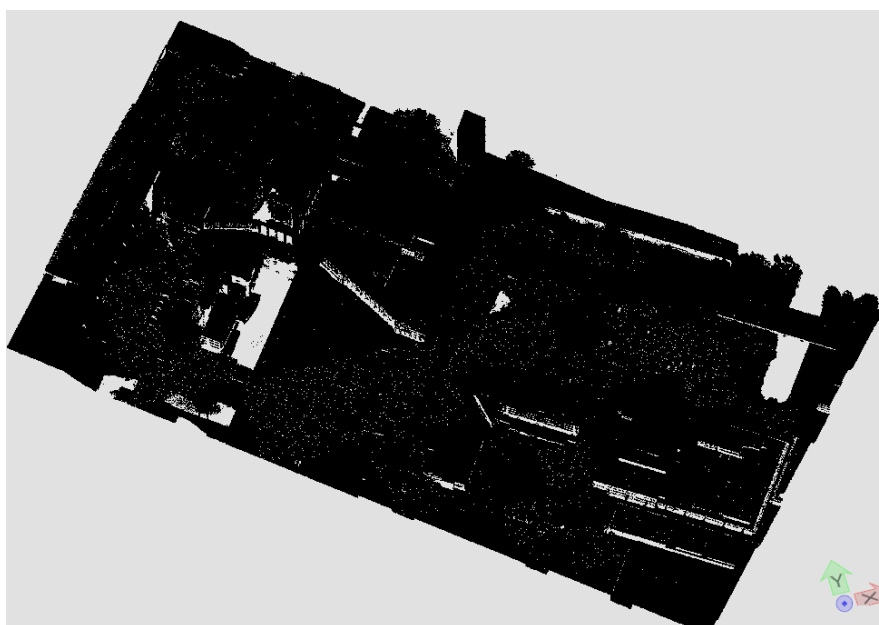


3. Het LAS bestand wordt automatisch omgezet naar .POD. Sla de POD op in dezelfde map waarin de LAS staat. Als je de POD hebt opgeslagen wordt deze automatisch gekoppeld en toegevoegd aan het Point Clouds venster.



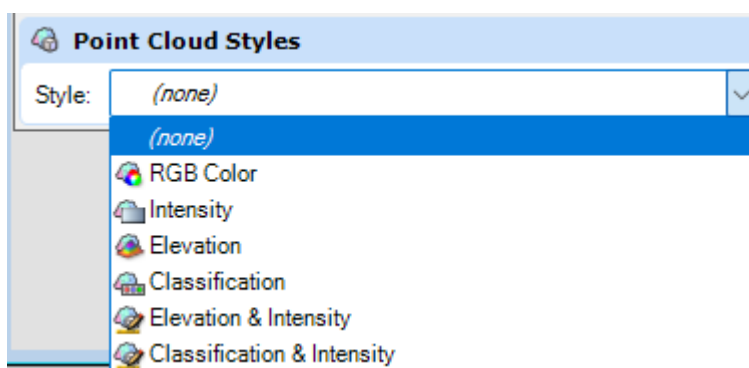
Weergave en presentatie

Als op "Fit View" wordt geklikt, wordt de puntenwolk getoond. Alle punten hebben dezelfde kleur. Het kan dan ook moeilijk zijn om deze te begrijpen. Door de presentatiestijl aan te passen kan deze beter leesbaar worden gemaakt.

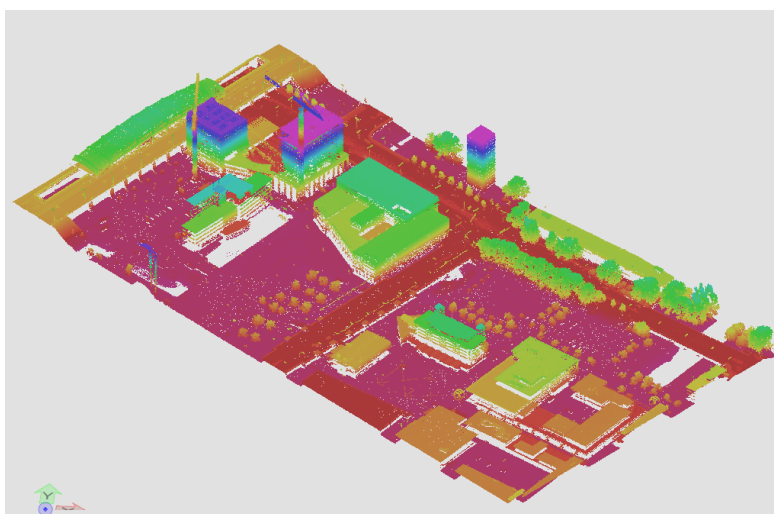


Uitvoeren:

1. Klik in de View Attributes op de optie Point Cloud Styles. Hier worden verschillende stijlen getoond:
 - (none) : De huidige weergave / alle punten hebben dezelfde kleur.
 - Intensity: De punten worden weergegeven aan de hand van de hoeveelheid reflectie.
 - Elevation: De punten worden weergegeven aan de hand van een kleur die de hoogte inzichtelijk maakt.
 - Classification: De punten worden weergegeven aan de hand van een bepaalde klasse. Voorbeelden hiervan zijn: Bebouwing, Vegetatie of Maaiveld.



2. Zet de style op ELEVATION; de Point Clouds krijgen een andere weergave.

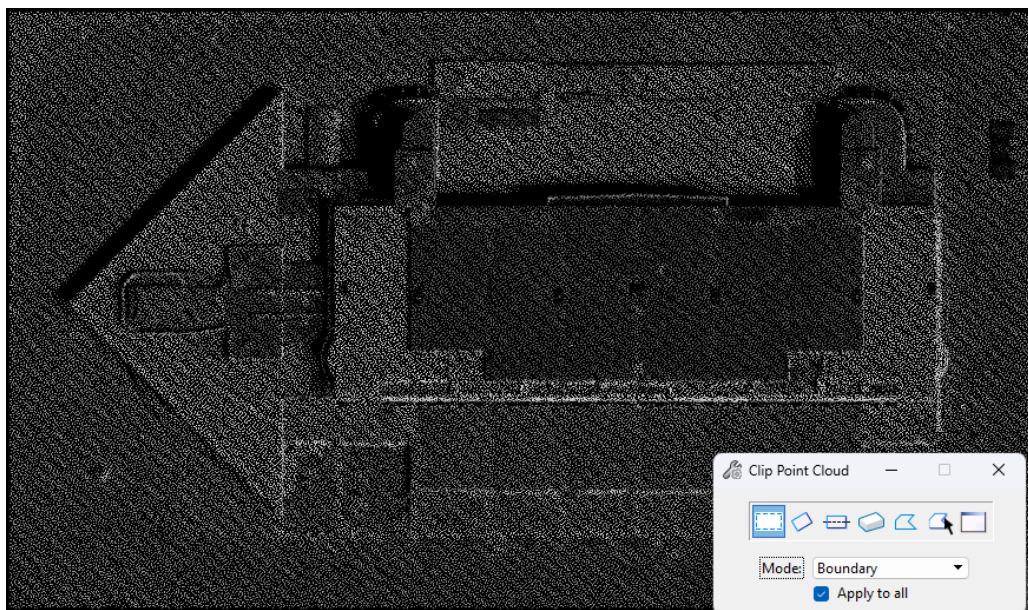


Puntenwolk clippen

Het kan onhandig zijn als een grote puntenwolk wordt getoond terwijl er slechts een klein deel gemodelleerd moet worden. Om alleen de punten te tonen die het projectgebied behelzen, kan gebruik worden gemaakt van een clip.

Uitvoeren:

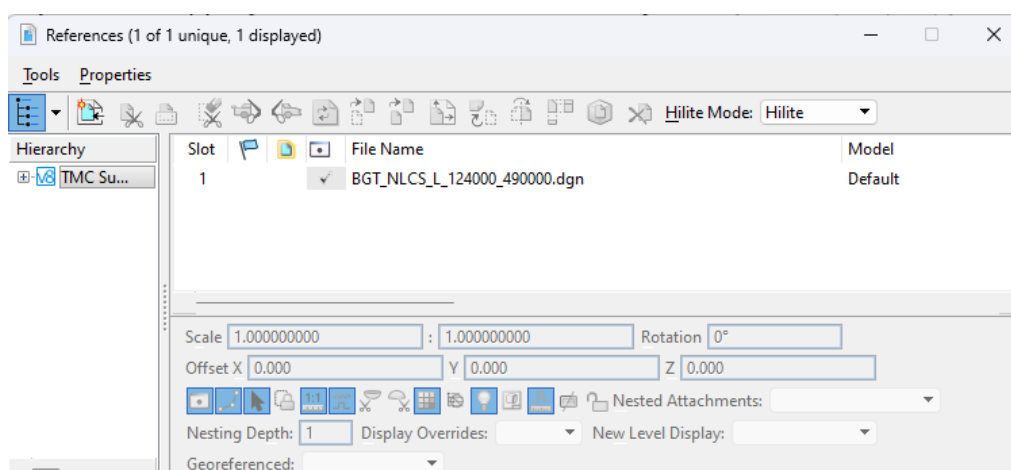
1. Zoom in op het te modelleren gebouw (Het Warderschip).
2. Open het "Point Clouds" venster.
3. Klik met de rechter muisknop op het POD bestand.
4. Kies "Clip" uit het menu.
5. Kies "Block" (eerste optie) in het venster en zet de Mode op Boundary.
6. Optioneel, bij meerdere puntenwolken kan de optie "Apply to all" worden aangevinkt.
7. Teken een Block om het gebouw en het gebied wordt uitgesneden.



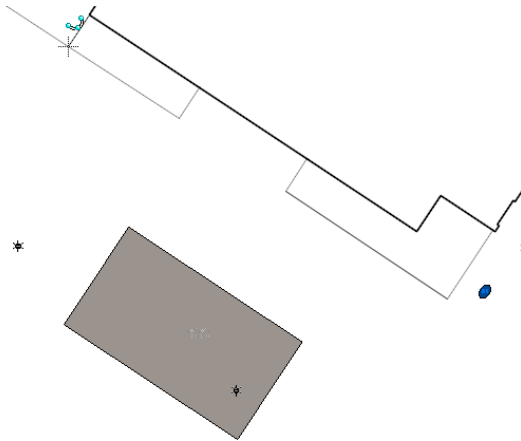
Verdieping / optioneel: ACS (Auxilliary Coordinate System)

Zoals je kunt zien, is de bebouwing die we willen modelleren niet keurig uitgelijnd aan RD-coördinatenstelsel. Dit betekent dat tijdens het modelleren constant onder een hoek moet worden gewerkt, wat onhandig kan zijn. Om dit op te lossen, kunnen we een Auxilliary Coordinate System (ACS) definiëren. Een ACS is een coördinatensysteem binnen het bestand. We gaan een extra coördinatensysteem toevoegen dat de rotatie van het te modelleren gebouw heeft.

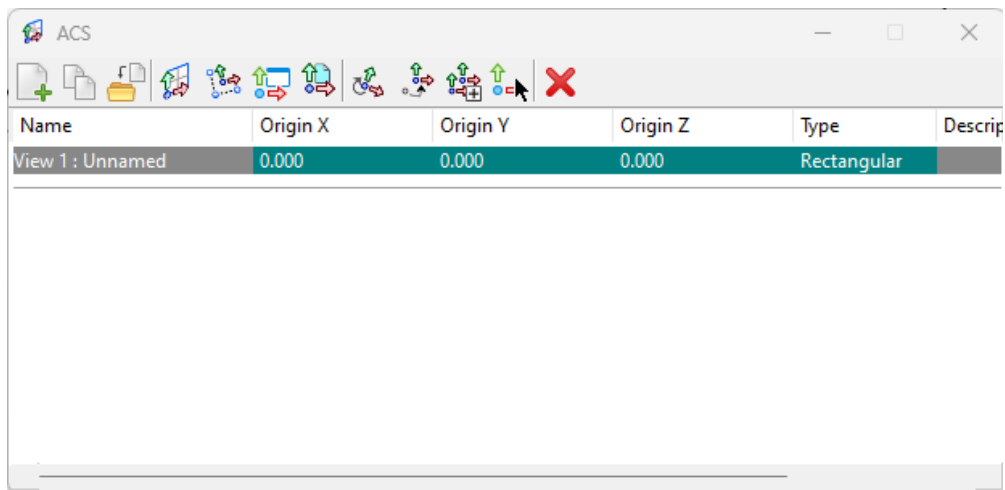
1. Zet in het Point Cloud dialogvenster de puntenwolk uit, open het References dialogvenster en zet de BGT van het gebied aan:



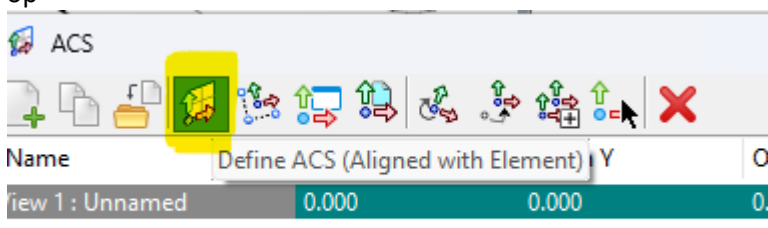
2. Plaats een Block en lijn deze uit aan het te modelleren object:



- Open het ACS venster. Deze kan o.a. geopend worden door in het Search Venster “Manage ACS” in te voeren.



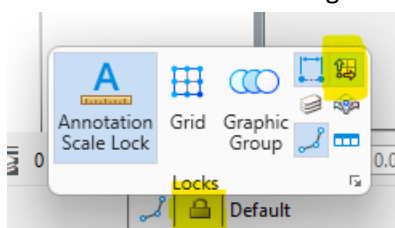
- Kies de eerste functie: “Define ACS (Aligned with Element). Je kunt ook gebruik maken van de op



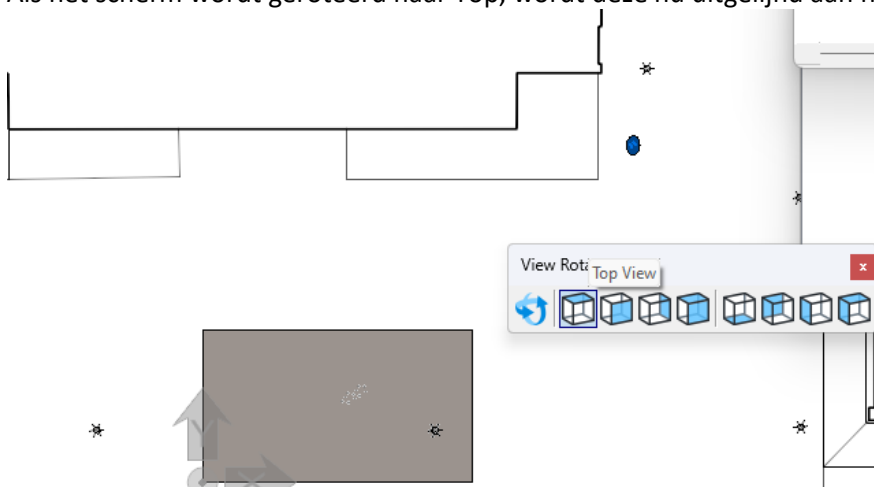
- Selecteer de linker onderhoek van het vierkant / block die bij punt 3 is geplaatst. De coördinaten zouden moeten veranderen.
- Kies New. Een nieuwe regel verschijnt in het venster. Geef deze een logische naam.

Name	Origin X	Origin Y
View 1 : Unnamed	124243.792	490286.690
Gebouw 1 - Warderschip	124243.792	490286.690

7. Als het scherm nu naar het bovenaanzicht wordt gerooteerd, wordt deze nog niet uitgelijnd. Dit gebeurt nadat de "ACS Plane Lock" wordt aangezet. Ga naar de regel onderin MicroStation; de statusregel en klik op het "Locks" icoontje, dit is het icoontje met het slotje. Verschillende opties voor het "Locken" verschijnen. Kies hier "ACS Plane Lock". Hiermee wordt o.a. de view acties gelocked op het actieve ACS.



8. Als het scherm wordt gerooteerd naar Top, wordt deze nu uitgelijnd aan het nieuwe ACS.



Uitvoeren

1. Verwijder het zojuist getekend block
2. Detach in het References dialoogvenster de BGT
3. Zet in het Point Cloud dialoogvenster de puntenwolk C25_EZ1 Clip Buikslotermeerplein weer aan.

Punten extraheren mbv Dynamic Views

In MicroStation is het mogelijk om DYNAMIC VIEWS te maken. Dit is gereedschap om aanzichten, details en doorsneden(dynamisch) te genereren. Hieronder behandelen we twee methoden:

- Het genereren van dwarsdoorsneden (verticaal) om de vorm van gevels te bepalen. Dit is de Plan callout functie.



- Het genereren van hoogte doorsneden (horizontaal) om de vorm te bepalen van gebouwen met een plat dak. Dit is de Elevation Callout functie.

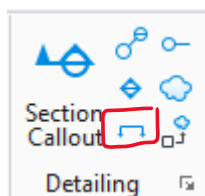


Plan callout (doorsnede)

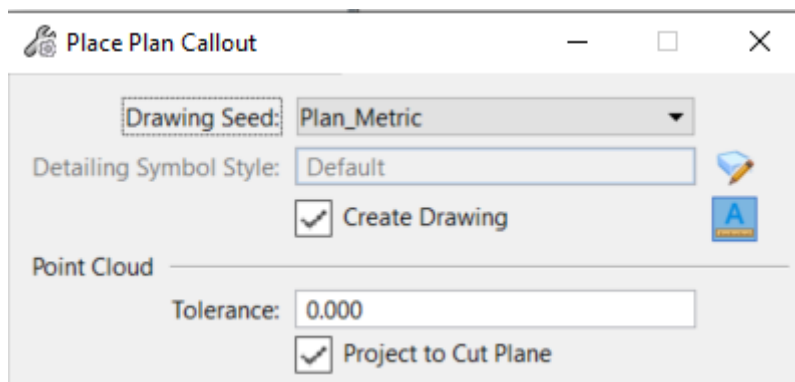
Een doorsnede maken met behulp van een doorsnedelij is geschikt voor het modelleren van gebouwen die geen platte daken hebben.

Uitvoeren stap 1 Een verticale dwarsdoorsnede maken

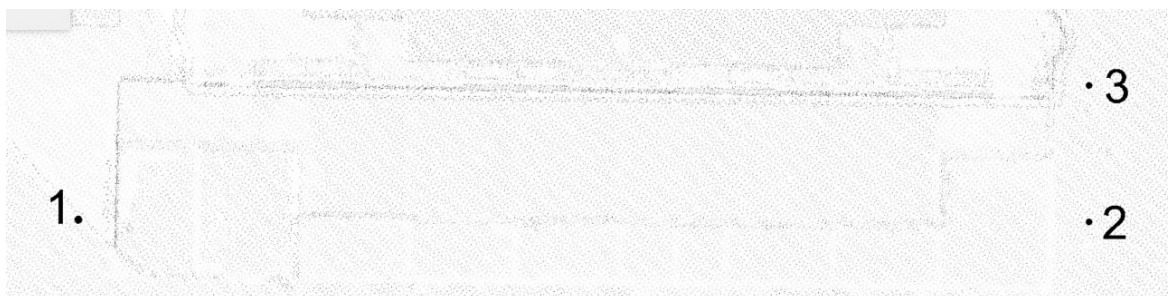
- Roteer het 3D model naar het TOP VIEW
- Ga naar workflow DRAWING > ANNOTATE > DETAILING



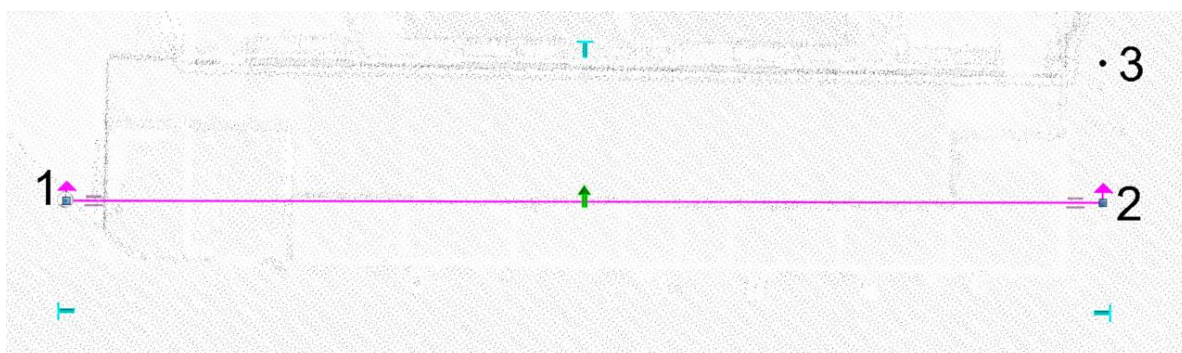
- Activeer het commando PLACE PLAN CALLOUT en zet de DRAWING SEED op PLAN_METRIC.
- Zet de opties CREATE DRAWING én POINT CLOUD > PROJECT TO CUT PLANE aan



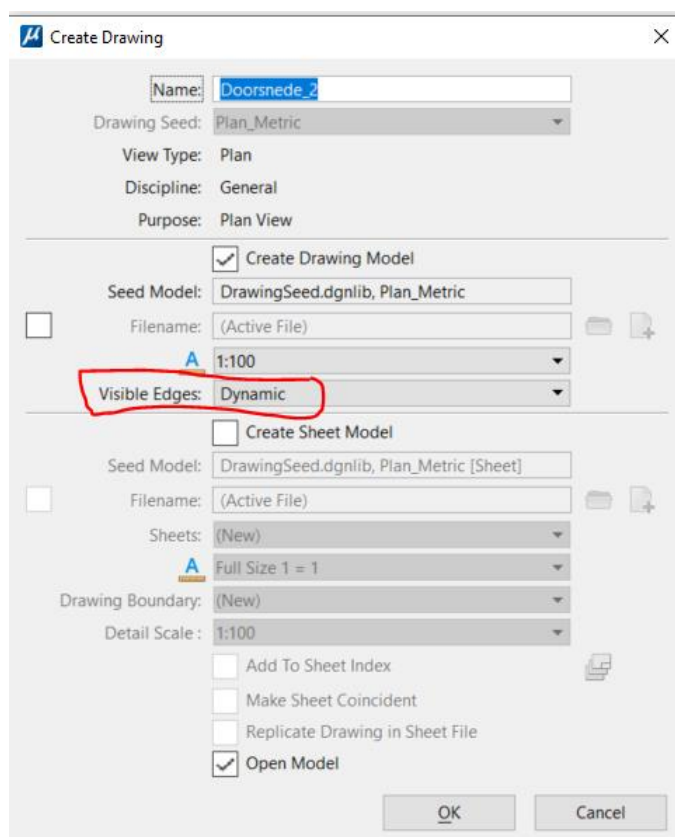
- Geef drie punten in de tekening, hiermee wordt de doorsnedelijns en kijkdiepte bepaald. De zwarte bolletjes bij punt 1 en 2 langs de zijgevel, met punt 3 wordt de kijkdiepte bepaald.



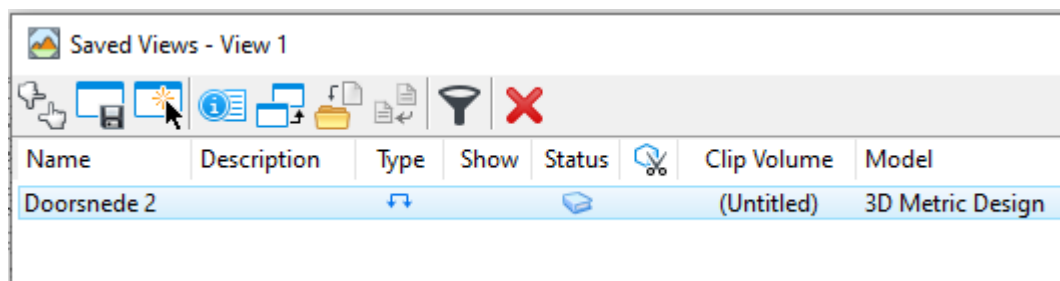
Tijdens het plaatsen verschijnt de CALLOUT lijn



- Nadat je het derde punt hebt gegeven verschijnt het dialoogvenster CREATE DRAWING.



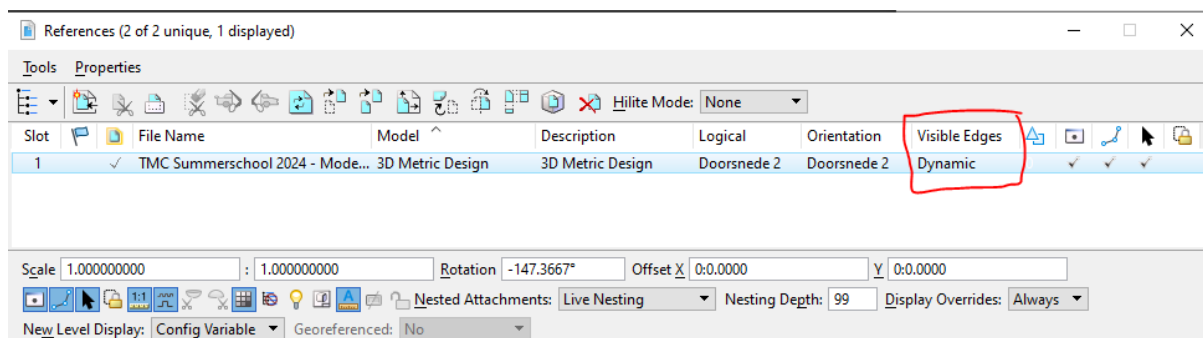
- Geef de doorsnede een logische naam, bijvoorbeeld Verticale Doorsnede_01
- Zet de optie VISIBLE EDGES op DYNAMIC (!).
Hiermee wordt een real time dynamische doorsnede gegenereerd en opgeslagen in een Saved View > type Plan. Als de doorsnede lijn wordt aangepast dan wordt het Saved View real time geüpdatet.



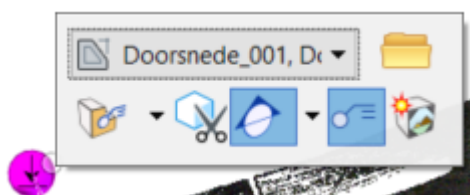
- Zet de optie CREATE SHEET MODEL uit!
- Klik Ok. Het 2D Drawing Model wordt gemaakt en geopend.



Het Saved view wordt automatisch als reference aan het 2D drawing model gekoppeld.



- Ga terug naar het 3D model waarin je de doorsnede hebt gegenereerd.
- In het 3D model is een MARKER met een CALLOUT lijn gegenereerd. Tevens wordt het CLIP VOLUME zichtbaar
- Ga met Element Selection op de Marker staan, er verschijnt een minipalet.
Je kunt de Callout lijn aan/uit zetten door de optie SHOW CALLOUTS uit te zetten. Laat de Call Out lijn aan staan



- Selecteer de Callout lijn, klik op de rechtermuisknop en kies Properties of type CTRL + i
- Zet in de Properties de Front Depth op 1m

Back Depth	21.635m
Front Depth	1.000m
Bottom Crop	On

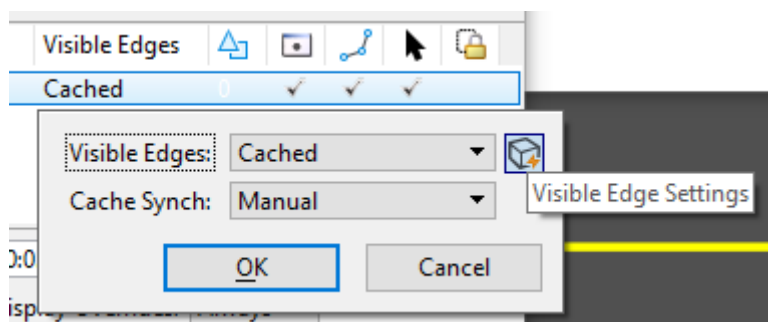
Hiermee stel je de kijkdiepte (doorsnede) op 1m meter

Visible Edges; Dynamic of Cached.

Een nadeel van de methode Dynamic kan zijn dat deze veel geheugen in beslag neemt, er moet immers een real time koppeling opgeslagen worden.

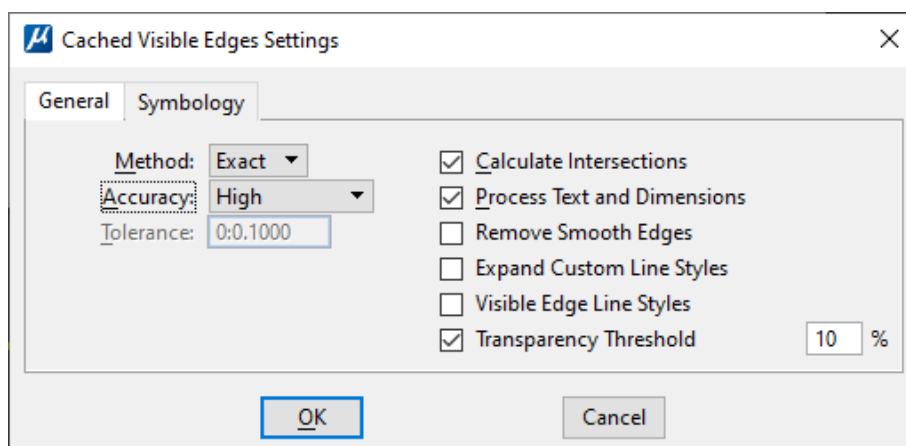
Ander nadeel van de methode Dynamic kan zijn, dat als je het Drawing Model wilt printen, de daadwerkelijke print er nogal korrelig uit komt te zien of dat maatvoeringen in het 2D Drawing Model niet goed getoond worden of verdwijnen achter het sectie view.

Als dit het geval is kun je in het reference dialoogvenster de optie Dynamic veranderen naar Cached (zet Cache synch op Automatic). Als je deze optie aanzet is er geen dynamische koppeling meer maar wordt het betreffende sectie view daadwerkelijk gevectoriseerd (het worden echte lijnen).

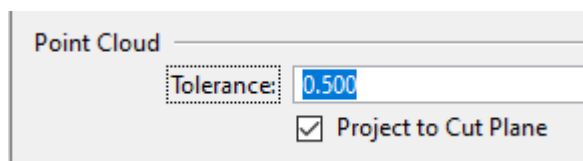


Als je de doorsnedelij in het 3D model verplaatst, met de optie Cached aan, dan wordt het view niet meer dynamisch geüpdatet. Zet Cached dan terug naar Dynamic, voer de verandering door en zet daarna de optie Visible Edges weer terug op Cached.

Via het kleine knopje achter de optie Cached; verschijnt het venster Cached Visible Edges Settings waarin je diverse nauwkeurigheidinstellingen kunt doen of de weergave van de lijnen kunt aanpassen.



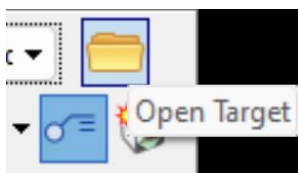
Als je de optie Visible Edges op Cached zet dan geldt de tolerantie die in het venster PLace Plan Callout is ingesteld



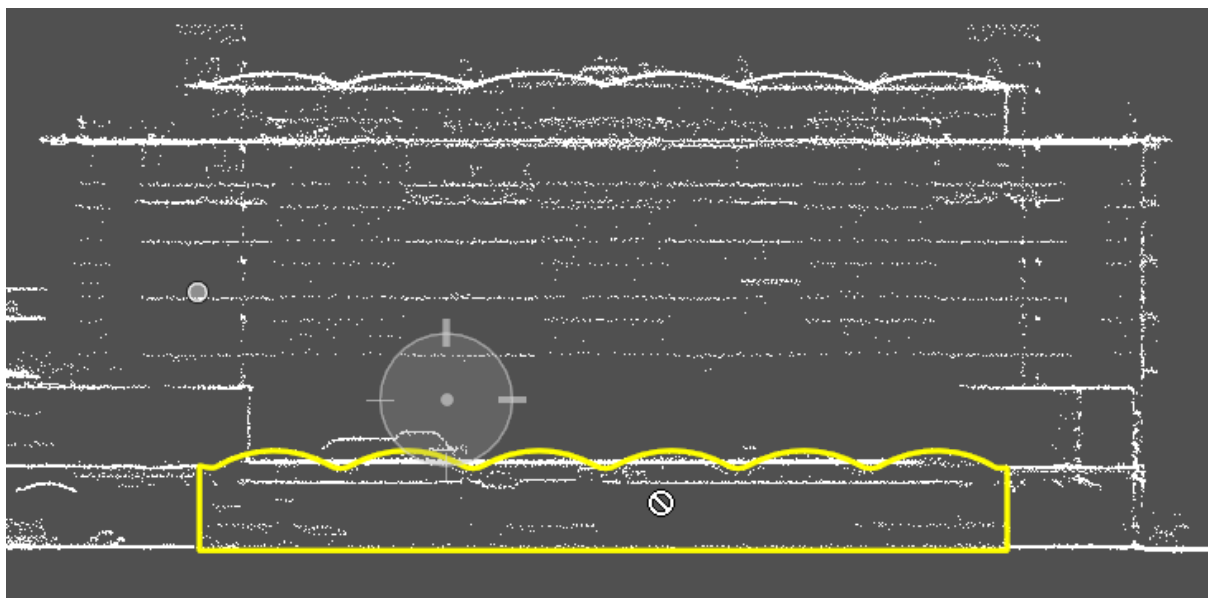
De tolerance bepaald die zichtbaar van de punten aan beide zijden van het snijvlak. Dus als je de tolerance op 0.5m zet dan krijg je een “plak” te zien van 1 m. Deze waarde beïnvloed de Front en Back Depth .

Stap 2 Het tekenen van de vorm van de gevel in het drawing model

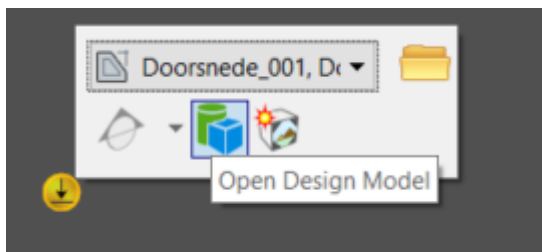
- Klik in het minipalet op de optie OPEN TARGET, het knopje met het gele mapje in het minipalet. Hiermee wordt het Drawing Model met daarin de doorsnede geopend.



- Je kunt nu in het Drawing model tekenen > de puntjes over trekken met bijvoorbeeld Place SmartLine of Place B Spline Curve.

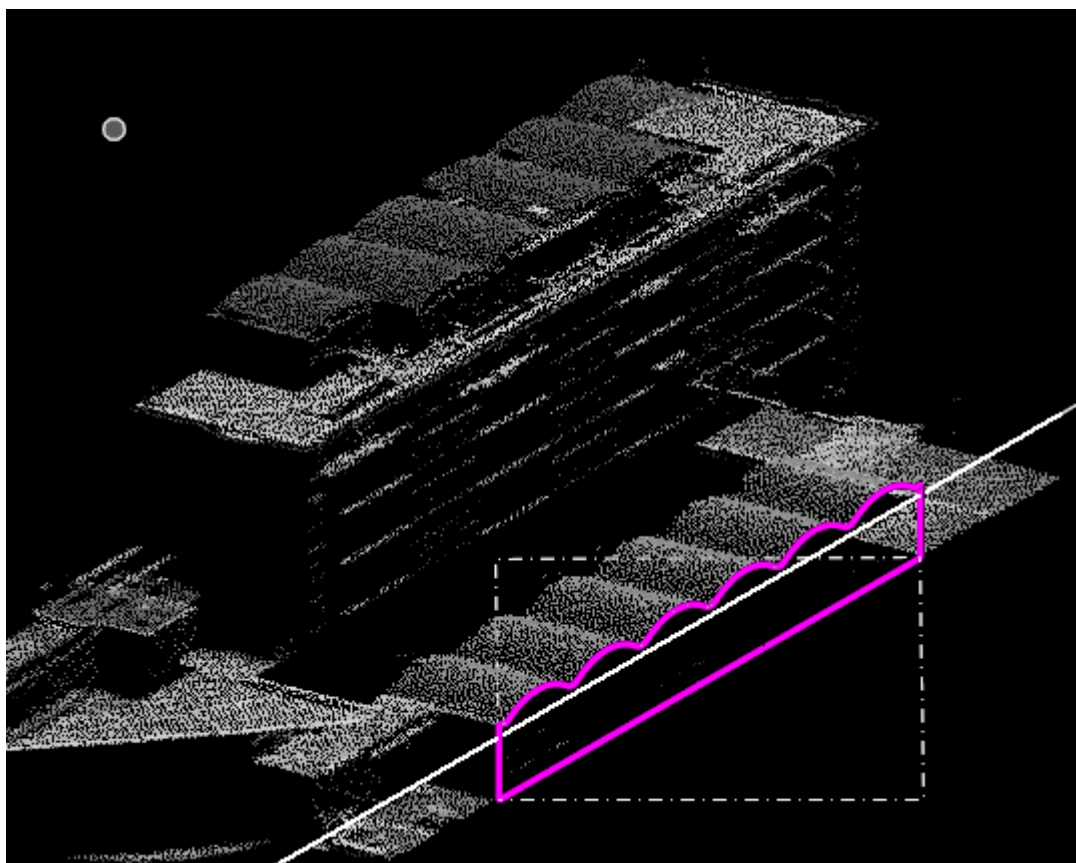


- Als je de doorsnede goed getekend hebt kun je deze doormiddel van de optie OPEN DESIGN MODEL, in het 3D model weergeven



Stap 3 Het kopiëren van de vorm van de gevel in het 3D model

- De dynamische doorsnede (Dynamic View) wordt als reference aan het 3D model gekoppeld. De getekende lijnen worden als het goed is getoond.



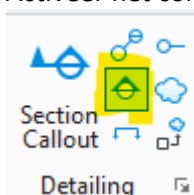
- De getekende lijnen in het Drawing model > de doorsnede lijnen kunnen in het 3D model gekopieerd worden en daarna gebruikt worden voor het 3D modelleren van het gebouw.

Elevation callout (hoogte of horizontale doorsnede)

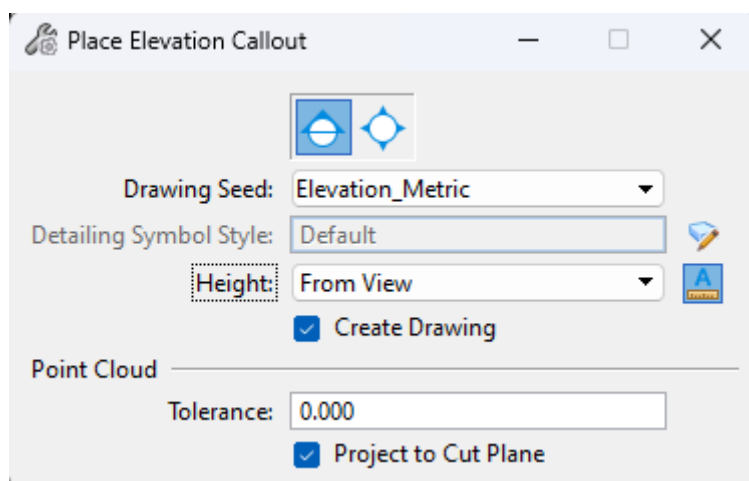
Een doorsnede maken met behulp van een hoogtelijn is onder andere geschikt voor het modelleren van gebouwen die platte daken hebben.

Stap 1 Een hoogtedoorsnede maken

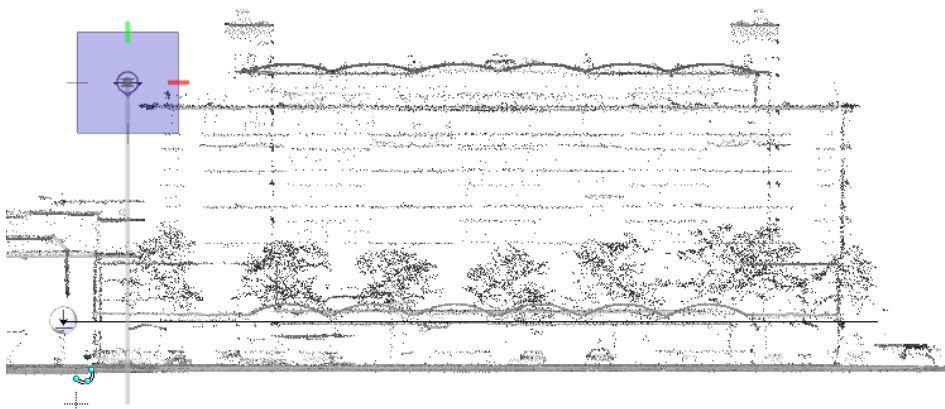
- We gaan verder in de tekening TMC Summerschool 2024 - Modelleren mbv puntenwolken.dgn, model: 3D Metric Design
- Roteer het 3D model naar het FRONT VIEW.
- Ga naar workflow DRAWING > ANNOTATE > DETAILING.
- Activeer het commando PLACE ELEVATION CALLOUT.



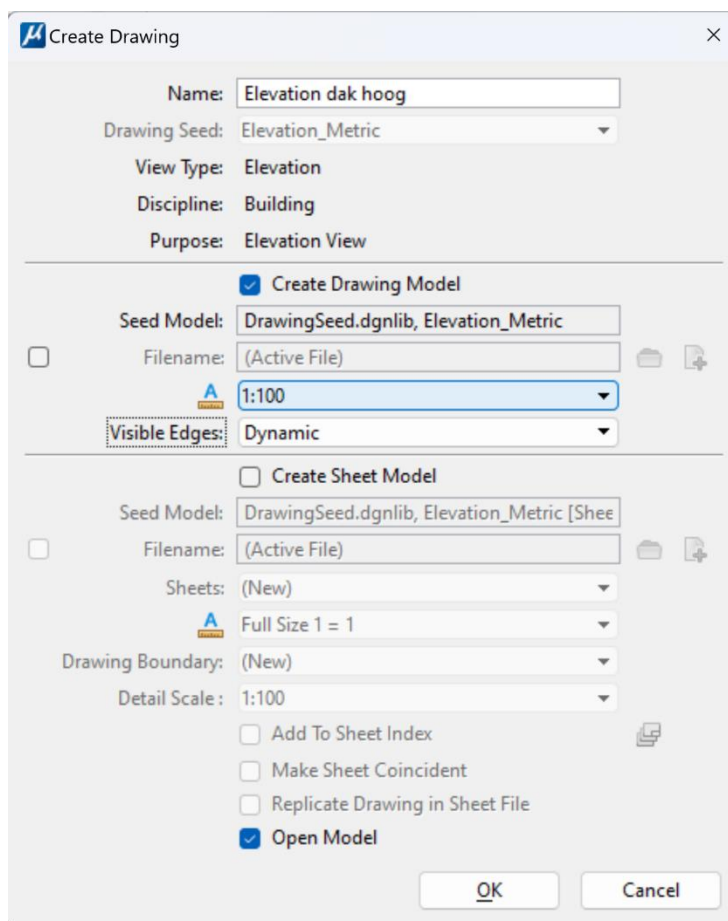
- Zet de opties CREATE DRAWING én POINT CLOUD > PROJECT TO CUT PLANE aan



- Bepaal globaal de plek waar de hoogte doorsnede moet komen. Klik hier en druk op “V”. Er verschijnt een symbool die de plek van de doorsnede voorstelt.

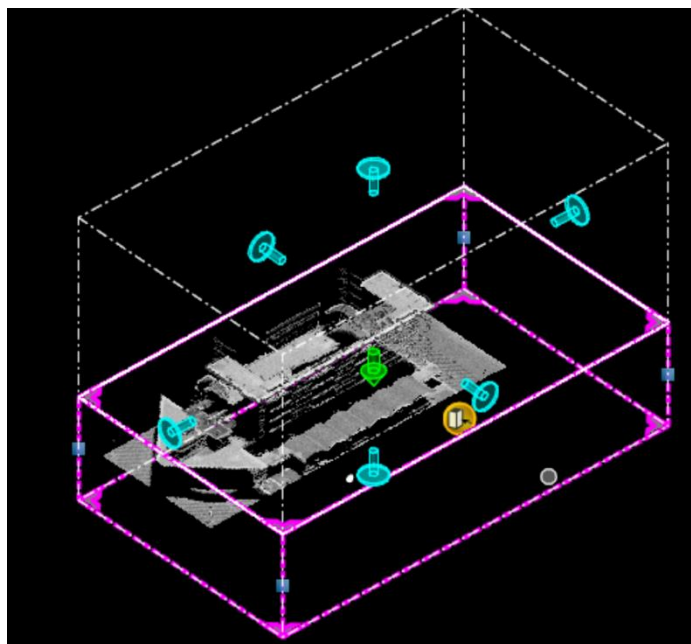


- Beweeg de muisaanwijzer naar beneden en geef een tweede punt ter bevestiging. Het dialoogvenster “Create Drawing” verschijnt.

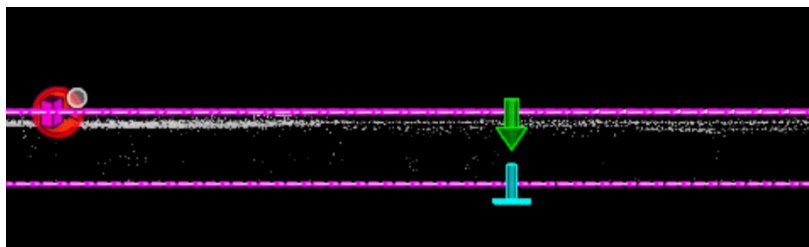


- Geef de doorsnede een logische naam, bijvoorbeeld Elevation dak hoog
- Zet de optie VISIBLE EDGES op DYNAMIC (!).
- Zet de optie CREATE SHEET MODEL uit!
- Klik Ok. Het 2D Drawing Model wordt gemaakt en geopend.
- Ga terug naar het 3D model waarin je de doorsnede hebt gegenereerd.
- In het 3D model is een MARKER met een CALLOUT lijn gegenereerd. Tevens wordt het CLIP VOLUME zichtbaar.
- Roteer het view naar een isometrische weergave

- Selecteer de Marker (gele knop). Er verschijnen een aantal blauwe hendels. Pas deze zo aan dat het te modelleren gebied hier binnen valt.



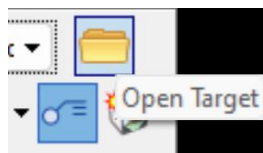
- De groene pijl, visualiseert de plek waar de doorsnede wordt gemaakt. Plaats deze eventueel op de juiste hoogte. Dit werkt goed als in het Front View.



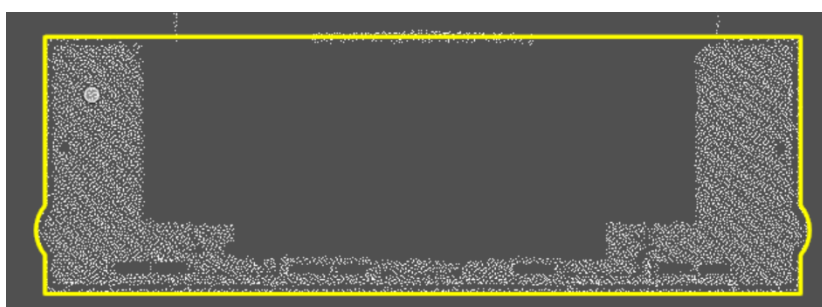
- Het blauwe icoon aan de onderkant toont de diepte van de doorsnede. Positioneer deze naar een diepte waarin het te modelleren gebied binnen valt.

Stap 2 Het tekenen van de vorm van de gevel in de drawing model

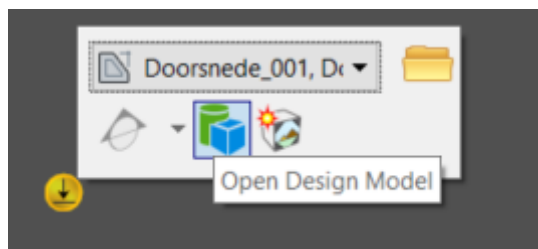
- Ga met Element Selection op de Marker staan, er verschijnt een minipalet.
- Klik in het minipalet op de Open Target optie, het knopje met het gele mapje in het minipalet. Hiermee wordt het Drawing Model met daarin de doorsnede geopend.



- Je kunt nu in het Drawing model tekenen > de puntjes over trekken met bijvoorbeeld Place SmartLine of Place B Spline Curve.

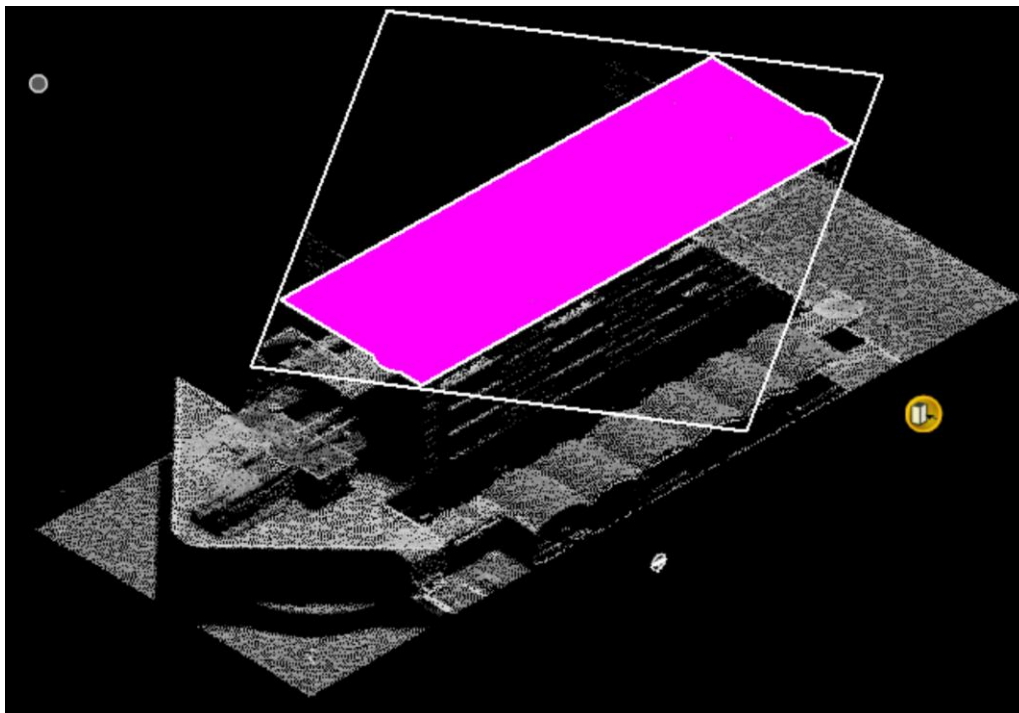


- Als je de doorsnede goed getekend hebt kun je deze doormiddel van de optie Open Design Model, in het 3D model weergeven



Stap 3 Het kopiëren van de vorm van de gevel in het 3D model

- De dynamische doorsnede (Dynamic View) wordt als reference aan het 3D model gekoppeld. De getekende lijnen worden als het goed is getoond.



- De getekende lijnen of vlakken in het Drawing model kunnen in het 3D model gekopieerd worden. Mocht het vlak niet op de juiste hoogte worden weergegeven, kan dit handmatig worden aangepast.

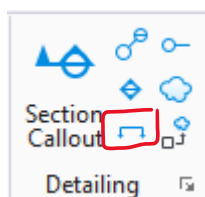
Praktijk voorbeeld gem Utrecht, karteren van gewelven kelders

(met dank aan gemeente Utrecht).

Onderstaande methode is dezelfde methode dan de Plan Callout methode beschreven op pagina 11.

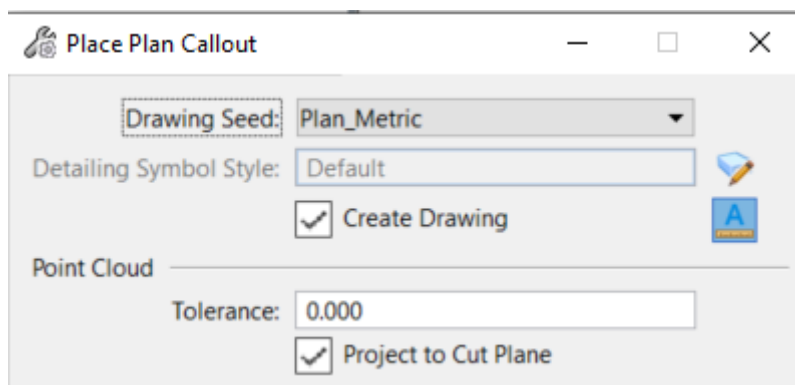
Stap 1 Een verticale dwarsdoorsnede maken

- Open een het model gewelven kelder. In dit model is een gewelvenkelder point cloud gekoppeld. De weergave staat op RGB Color
- roteer het 3D model naar het TOP VIEW
- Ga naar workflow DRAWING > ANNOTATE > DETAILING

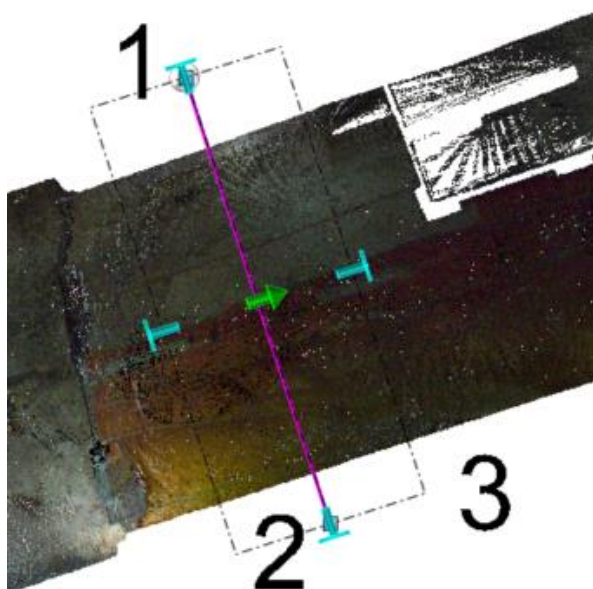


- Activeer het commando PLACE PLAN CALLOUT en zet de DRAWING SEED op PLAN_METRIC.

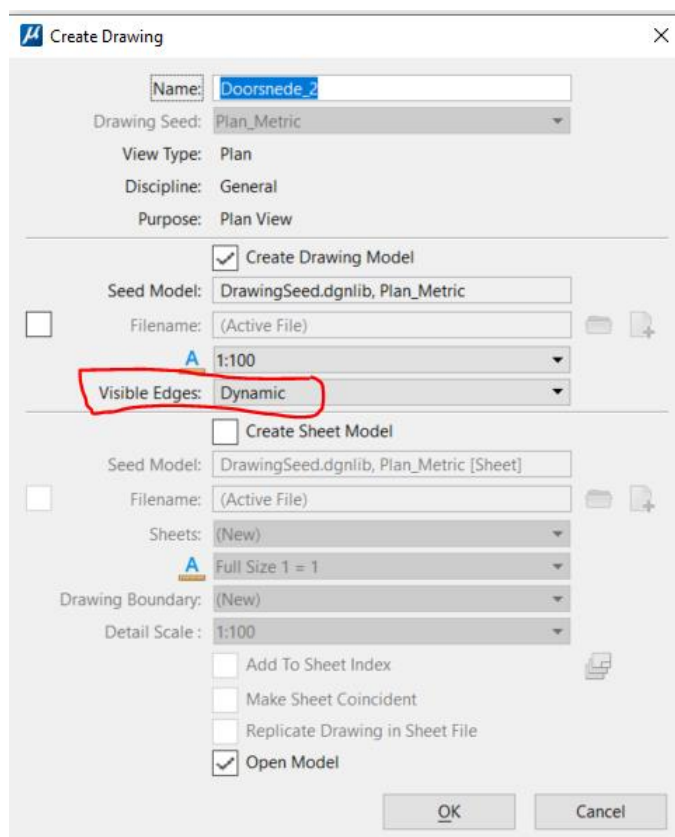
- Zet de opties CREATE DRAWING én POINT CLOUD > PROJECT TO CUT PLANE aan



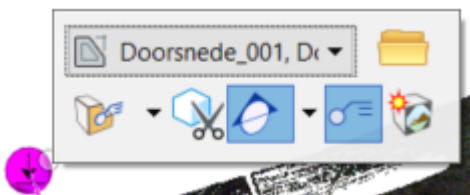
- Geef drie punten in de tekening, hiermee wordt de doorsnedelijijn en kijkdiepte bepaald.



- Nadat je het derde punt hebt gegeven verschijnt het dialoogvenster CREATE DRAWING.



- Geef de doorsnede een logische naam, bijvoorbeeld Doorsnede_01
- Zet de optie VISIBLE EDGES op DYNAMIC
- Zet de optie CREATE SHEET MODEL uit!
- Klik Ok. Het 2D Drawing Model wordt gemaakt en geopend.
- Ga terug naar het 3D model waarin je de doorsnede hebt gegenereerd
- In het 3D model is een MARKER met een CALLOUT lijn gegenereerd. Tevens wordt het CLIP VOLUME zichtbaar
Ga met Element Selection op de Marker staan, er verschijnt een minipalet.



Je kunt de Callout lijn aan/uit zetten door de optie SHOW CALLOUTS uit te zetten. Laat de Call Out lijn aan staan

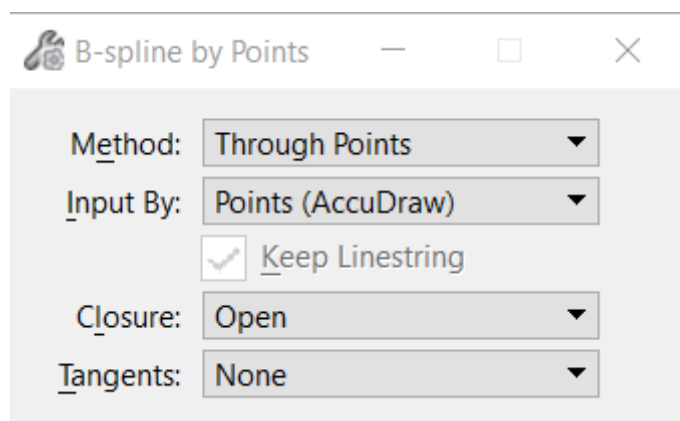
- Selecteer de Callout lijn, klik op de rechtermuisknop en kies Properties of klik CTRL + i

- Zet in de Properties de Front Depth op 0.1m

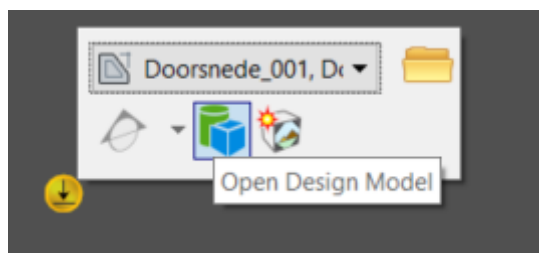
Back Depth	0.822m
Front Depth	0.100m
Bottom Crop	On

Hiermee stel je de kijkdiepte (doorsnede) op 0.1m

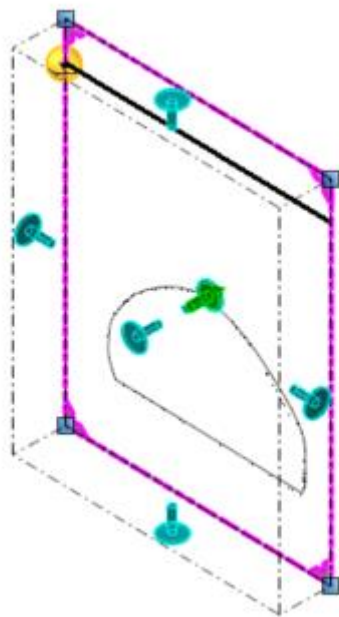
- Klik in het minipalet op de Open Target optie, het knopje met het gele mapje in het minipalet. Hiermee wordt het Drawing Model met daarin de doorsnede geopend.
- Je kunt nu in het Drawing model tekenen > de puntjes overtrekken (karteren) met bijvoorbeeld Place SmartLine of Place B Spline Curve.



- Als je de doorsnede goed getekend hebt kun je deze doormiddel van de optie Open Design Model, in het 3D model weergeven



- De dynamische doorsnede (Dynamic View) wordt als reference aan het 3D model gekoppeld



- De getekende lijnen in het Drawing model > de doorsnede lijnen, kunnen in het 3D model gekopieerd worden en worden gebruikt voor het modelleren van de kelder.

