

Software voor de beoordeling van primaire waterkeringen

# D-SOIL MODEL

WTI2017



Gebbruikershandleiding



# **D-Soil Model**

**Ondergrondschematiseringsproces voor geotechnische toepassingen**

**Gebruikershandleiding**

**Wettelijk Toets Instrumentarium 2017**

Versie: 1.2  
Revisie: 52561

28 september 2017

## **D-Soil Model, Gebruikershandleiding**

### **Gepubliceerd en gedrukt door:**

Deltares  
Boussinesqweg 1  
2629 HV Delft  
Postbus 177  
2600 MH Delft  
Nederland

telefoon: +31 88 335 82 73  
fax: +31 88 335 85 82  
e-mail: [info@deltares.nl](mailto:info@deltares.nl)  
www: <https://www.deltares.nl>

### **Contact:**

Helpdesk Water  
Rijkswaterstaat WVL  
Postbus 2232  
3500 GE Utrecht  
The Netherlands

telefoon: +31 88 797 7102  
www: <http://www.helpdeskwater.nl>

Copyright © 2017 Deltares

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd in enige vorm door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever: Deltares.



# Inhoudsopgave

<b>Lijst van figuren</b>	<b>v</b>
<b>Lijst van tabellen</b>	<b>vii</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Ruimtelijke ondergrondschematisering	1
1.2 Schematiseren met stochasten	1
1.3 Aanpassen van de 2D-ondergrondschematisering	1
1.4 Leeswijzer	1
1.4.1 Versie 1.2	2
1.5 Colofon	2
<b>2 Gebruikersinterface</b>	<b>3</b>
2.1 Menubalk, werkbalk snelle toegang en context-menu	3
2.1.1 Bestand	4
2.1.2 Bewerken	5
2.1.3 Beeld	5
2.1.4 Gereedschap	6
2.1.5 Help	6
2.1.6 Filter voor (niet-)probabilistische gegevens	7
2.1.7 Handige Windows short-cuts	7
2.2 Tabellenvenster	7
2.2.1 Menubalk tabellen vensters	7
2.2.2 Tabellen	9
2.2.3 Validatie	10
2.2.4 Log	10
2.3 Eigenschappenvenster	11
2.4 Het grafische venster	11
2.4.1 Menubalk grafische vensters	11
2.4.2 Kaartvenster	12
2.4.2.1 Achtergrond	13
2.4.2.2 Kaartopties	13
2.4.3 Dwarsdoorsnedevenster	14
2.4.3.1 Opties dwarsdoorsnedevenster	16
2.4.4 Lengteprofielvenster	16
<b>3 Werken met D-Soil Model</b>	<b>17</b>
3.1 Minimale invoer voor Ringtoets en/of BM - Macrostabiteit	17
3.2 Project openen en opslaan	18
3.3 Opbouw van de Stochastisch Ondergrond Schematisatie WT12017	19
3.4 Gegevens importeren en bewerken	20
3.4.1 Materialen	20
3.4.2 1D Ondergrondprofielen	23
3.4.3 2D Ondergrondprofielen	24
3.4.3.1 Grensspanningen	25
3.4.3.2 Faalmechanisme locatie	26
3.4.4 Hoogtegeometrieën en Karakteristieke punten	27
3.4.5 Ondergrondsegmenten	29
3.4.6 Sonderingen en boringen	32
3.4.7 Shape files	35
3.5 Gegevens combineren en ondergrondschematisatie aanpassen	36
3.5.1 Tonen grondonderzoek in ondergrondsegmenten	37
3.5.2 Splitsen van ondergrondsegmenten	39



3.5.3	Tonen grondonderzoek in ondergrondprofielen . . . . .	39
3.5.4	Combineren 1D profielen met een hoogtegeometrie . . . . .	42
3.5.5	Combineren 2D profielen met een hoogtegeometrie . . . . .	43
3.5.6	Combineren alle profielen van een segment met een hoogtegeometrie . . . . .	44
<b>4</b>	<b>Tutorial D-Soil Model</b>	<b>47</b>
4.1	Selectie uit Stochastische Ondergrond Schematisatie (WTI-SOS) maken . . . . .	47
4.2	Data koppelen - sonderingen . . . . .	48
4.3	Data koppelen - boringen . . . . .	51
4.4	Data bewerken . . . . .	52
4.5	Ondergrond schematisatie voor macrostabiliteit definiëren . . . . .	52
<b>5</b>	<b>Invoerbestanden D-Soil Model</b>	<b>55</b>
5.1	Materialen . . . . .	55
5.2	2D-ondergrondprofielen . . . . .	55
5.3	1D-ondergrondprofielen . . . . .	56
5.4	Ondergrondsegmenten . . . . .	57
5.4.1	Ondergrondsegment - csv-bestand . . . . .	57
5.4.2	Ondergrondbestand - shape bestand . . . . .	57
5.5	Hoogtegeometrie en karakteristieke punten . . . . .	57
5.5.1	Hoogtegeometrie . . . . .	57
5.5.2	Karakteristieke punten . . . . .	58
5.6	Gef - bestanden . . . . .	60

## Lijst van figuren

2.1	Schermpopbouw	3
2.2	Menubalk	3
2.3	Werkbalk snelle toegang	3
2.4	Context-menu in de kaart	4
2.5	Context-menu in de dwarsdoorsnede	4
2.6	Context-menu per venster	4
2.7	Projecten beheren	5
2.8	Schermen verplaatsen	5
2.9	Info van D-Soil Model	6
2.10	Filters (niet)-probabilistisch	7
2.11	De drie schermen van 'Tabellen' (met 7 tabbladen), 'Validatie' en 'Log'	7
2.12	Tabel menubalk	7
2.13	Filters per faalmechanisme	8
2.14	Gegevens in een kolom sorteren	9
2.15	Gegevens in een kolom filteren	9
2.16	Validatiescherm met herstel mogelijkheden	10
2.17	Log-scherm met meldingen	10
2.18	Eigenschappenvenster van een ondergrondsegment	11
2.19	Kaart en legenda met mogelijkheid om zichtbaarheid en volgorde kaarten te wijzigen	12
2.20	Luchtfoto's als achtergrond	13
2.21	Kaartopties zoals het laden van eigen achtergrondkaart (.shp)	13
2.22	Kaartlagen exporteren (.shp)	14
2.23	Visualisatie van van een sondering	14
2.24	Dwarsdoorsnede van een 1D profiel	15
2.25	Dwarsdoorsnede-scherm met 2D profiel	15
2.26	Hoogte dwarsprofiel van een dijk met zijn karakteristieke punten	16
3.1	Bouwstenen	17
3.2	Het 'Bestand' menu	18
3.3	Onderdelen Stochastisch Ondergrond Schematisatie WTI2017	19
3.4	Verscheidene gegevens importeren via het 'Bestand' menu	20
3.5	Tabel met de geïmporteerde materialen	21
3.6	Parameter van de materialen bewerken, een oranje vlak geeft aan dat cel is gewijzigd	21
3.7	Rode cijfers tonen foutieve parameters	21
3.8	Dwarsdoorsnede, tabellen en eigenschappen van een 1D profiel	23
3.9	Eigenschappen van een laag bewerken	24
3.10	Dwarsdoorsnede van een 2D profiel	25
3.11	Een stochastische spanningswaarde toevoegen	26
3.12	Eigenschappen van een grondlaag van een 2D profiel	26
3.13	Een faalmechanisme locatie voor pipingtoevoegen	27
3.14	Een faalmechanisme bewegen	27
3.15	Een hoogtegeometrie selecteren, visualiseren en wijzigen	28
3.16	Karakteristieke punten visualiseren	28
3.17	Segmenten visualiseren	29
3.18	Filmstrip met alle scenario's van een segment	30
3.19	Eigenschappen van een segment	30
3.20	Selectie van segmenten in de kaartvenster	31
3.21	Een selectie van segmenten opslaan	32
3.22	Sonderingen op de kaart	33
3.23	De grafiek en de eigenschappen van een sondering (CPT)	34

3.24	Een boring op de kaart	35
3.25	De boring en de eigenschappen van een boring	35
3.26	Shapefiles importeren	36
3.27	Shapefiles visualiseren	36
3.28	Combineren sonderingen/boringen met een segment	37
3.29	Koppelen sonderingen/boringen met een segment via de kaart	37
3.30	Visualisatie van sonderingen langs een segment	38
3.31	Een segment opsplitsen in het lengteprofiel	39
3.32	Een segment opsplitsen op de kaart	39
3.33	Een sondering aan een profiel toe te voegen	40
3.34	Een sondering op een profiel visualiseren	40
3.35	Een boring met een 2D profiel combineren	41
3.36	Een boring met een 2D profiel combineren	41
3.37	Een 1D profiel met een hoogtegeometrie combineren	42
3.38	De combinatie van een 1D profiel en een hoogtegeometrie is een nieuw 2D profiel	42
3.39	Toevoegen van referentielijn	43
3.40	Combineren hoogtegeometrie met 2D profiel	43
3.41	Verlengen laagscheidingen	44
3.42	Kies de hoogtegeometrie en het default materiaal in de eigenschappen	44
3.43	De filmstrip met de 2D profielen afgeleid van de combinatie van een segment met een hoogtegeometrie	45
4.1	Selecteren van ondergrondsegmenten van het SOS	47
4.2	Selecteren van ondergrondsegmenten in het kaartvenster	48
4.3	Toevoegen van sonderingen	48
4.4	Tabel met sonderingen	49
4.5	Sonderingen aan segment koppelen	49
4.6	Sonderingen voor dit ondergrondsegment	50
4.7	Lengteprofiel ondergrondsegment met gekoppelde sonderingen	50
4.8	Opsplitsen van ondergrondsegment - plaatsen van splitslocatie	50
4.9	Combineren van sondering en ondergrondprofiel	51
4.10	Combineren van een boring en 2D ondergrondprofiel	51
4.11	Dwarsdoorsnede van een 2D profiel	52
4.12	Referentielijn	53
4.13	Spanningswaarden	53
4.14	Grensspanning	53
5.1	Karakteristieke punten	58

## Lijst van tabellen

5.1	Invoerbestanden D-Soil Model . . . . .	55
5.2	1D-Ondergrondprofiel . . . . .	56
5.3	Voorbeeld niet-consistent 1D-Ondergrondprofiel . . . . .	56
5.4	Ondergrondsegment.csv . . . . .	57
5.5	Ondergrondsegment.shp . . . . .	57
5.6	Ondergrondsegment.csv . . . . .	58
5.7	Karakteristieke punten . . . . .	59





# 1 Inleiding

D-Soil Model geeft ondersteuning aan het ondergrondschematiseringsproces voor geotechnische toepassingen. D-Soil Model is ontwikkeld om de ondergrondschematisatie voor de toetsing van primaire waterkeringen te ondersteunen met betrekking tot de toetssporen macrostabiliteit en piping. Daarmee maakt D-Soil Model onderdeel uit van het Wettelijk Toets Instrumentarium (WTI2017). Daarnaast sluit D-Soil Model ook aan op andere geotechnische software uit de D-serie. Deze handleiding richt zich echter op het gebruik van D-Soil Model in het kader van de aankomende toetsronde en specifiek op de versie D-Soil Model 16.1.

De aankomende toetsronde is door het gebruik van een (aan te leveren) globaal stochastisch ondergrondschematisatie (WTI-SOS 2017) gewijzigd ten opzichte van de vorige toetsronde op de onderdelen, die hieronder in enkele paragrafen zijn uitgewerkt.

## 1.1 Ruimtelijke ondergrondschematisering

Het ondergrondschematiseringsproces zal ten opzichte van het verleden niet in dwarsdoorsnede of in langsricting plaatsvinden, maar ruimtelijk. De ondergrondschematisatie heeft betrekking op een ruimtelijk gebied of dijkstrekking (segment). De ondergrondgegevens zijn ruimtelijk weergegeven om inzicht te verkrijgen in ruimtelijke onzekerheden.

## 1.2 Schematiseren met stochasten

Het ondergrondschematiseringsproces is door het gebruik van stochastische ondergrondsscenario's complexer dan bij het deterministisch schematiseren. Behalve het ruimtelijke aspect, wat expliciet wordt meegenomen, worden er ook meer gegevens betrokken in het schematiseren. Door grafische weergave van de data in D-Soil Model wordt het schematiseringsproces zo gebruiksvriendelijk mogelijk ondersteund. Concrete voorbeelden zijn het grafisch bepalen van laagscheidingen met de boringen en sonderingen op schaal op de achtergrond en het grafische toewijzen van grondeigenschappen aan een grondlaag.

## 1.3 Aanpassen van de 2D-ondergrondschematisering

In D-Soil Model is de meer eenvoudige 1D-ondergrondschematisering geheel geïmplementeerd. De 2D-ondergrondschematisering zoals deze bekend is onder de D-serie is eveneens in D-Soil Model geïmplementeerd. Het opnemen van de meetgegevens (boringen en sonderingen) in een automatische verwerking naar de ondergrondschematisatie behoort (nog) niet tot de mogelijkheden. Deze meetgegevens vormen echter de basis voor het opstellen van de ondergrondschematisatie. D-Soil Model maakt daarom wel de visuele raadpleging van de grote hoeveelheid meetgegevens (boringen en sonderingen) mogelijk.

## 1.4 Leeswijzer

In deze gebruikershandleiding wordt de gebruikers interface behandeld (zie: [hoofdstuk 2](#)), vervolgens wordt uitgelegd hoe te werken met D-Soil Model (zie: [hoofdstuk 3](#)) en in het volgende hoofdstuk wordt een uitgewerkt voorbeeld behandeld in een tutorial (zie: [hoofdstuk 4](#)). Het laatste hoofdstuk bevat een beschrijving van de invoerbestanden voor D-Soil Model. De handleiding hoeft niet in volgorde doorgenomen te worden; de gebruiker kan ervoor kiezen eerst de tutorial te doen en de beschrijving van de interface als naslag te gebruiken.



### 1.4.1 Versie 1.2

Ten opzichte van de voorgaande versie zijn de volgende onderwerpen gewijzigd:

- ◇ **Materialen**; Uitleg van het onderscheid tussen deterministische en stochastische waarden, zie [paragraaf 3.4.1](#)
- ◇ **Laageigenschappen**; Bijgewerkt [figuur 3.9](#)

## 1.5 Colofon

### Auteurs en andere betrokkenen

Dit document is geschreven door Michel Ponziani en Hans Venema (Deltares). De interne review van versie 1.0 is uitgevoerd door Sophia Lujendijk (Deltares). De interne review van de aanpassingen in 1.1 en 1.2 is door Hans van Putten (Deltares) gedaan. De ontwikkeling van D-Soil Model heeft plaatsgevonden in een project dat begeleid werd door Bianca Hardeman (RWS).

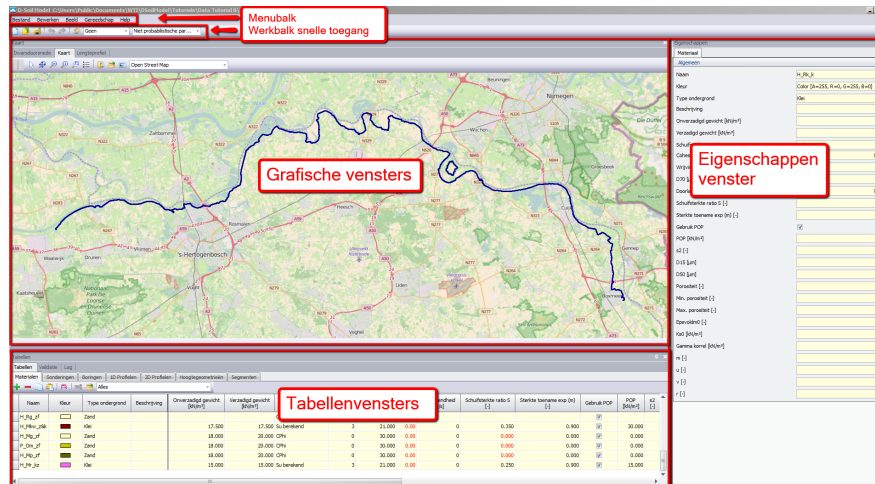
### English summary

This document describes how to work with D-Soil Model. D-Soil Model intends to support a legal safety assessment of the Dutch dunes and dikes. The application supports the (stochastic) subsoil schematizations for the failure mechanisms Macro stability and Piping. A subsoil schematization for soil segment consists of 1D and/or 2D soil profiles, profile properties, layer properties and soil material properties.



## 2 Gebruikersinterface

In dit hoofdstuk worden alle gebruikersinterface componenten beschreven, beginnende met de algemene componenten zoals de menubalk en de werkbalk snelle toegang (zie: [paragraaf 2.1](#)). Vervolgens worden de vensters besproken. D-Soil Model kent een drietal vensters: het tabellenvenster (zie: [paragraaf 2.2](#)), het eigenschappenvenster (zie: [paragraaf 2.3](#)), en het grafische venster (dwarsdoorsnede, kaart en lengteprofiel) (zie: [paragraaf 2.4](#)). Van deze componenten wordt de basisfunctionaliteit beschreven. Voor de inhoudelijke context wordt verwezen naar de schematiseringshandleidingen van de Stochastisch Ondergrond Schema-tisering (WTI-SOS) en van de faalmechanismen.



Figuur 2.1: Schermopbouw

### 2.1 Menubalk, werkbalk snelle toegang en context-menu

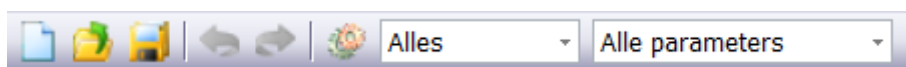


Figuur 2.2: Menubalk

De menubalk geeft toegang tot algemene programmafunctieiteit (zie: [figuur 2.2](#)). De functies zijn ingedeeld in sub-menus die volgens de standaard Windows manier toegankelijk zijn (via de cursor). De menubalk kent de volgende items:

- ◇ **Bestand:** bestandsbeheer (zie: [paragraaf 2.1.1](#)).
- ◇ **Bewerken:** ongedaan maken / opnieuw (zie: [paragraaf 2.1.2](#)).
- ◇ **Beeld:** indeling van het hoofdscherm (bijv. kaartcomponent, dwarsdoorsnede, maar ook meldingen; validatie en log) (zie: [paragraaf 2.1.3](#)).
- ◇ **Gereedschap:** programma-opties (zie: [paragraaf 2.1.4](#)).
- ◇ **Help:** productinformatie, zoals versienummer (zie: [paragraaf 2.1.5](#)).

Daaronder een werkbalk snelle toegang:



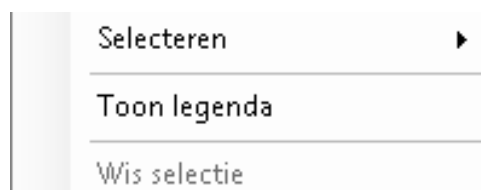
Figuur 2.3: Werkbalk snelle toegang

- ◇ **Nieuw bestand:** aanmaken nieuw project.

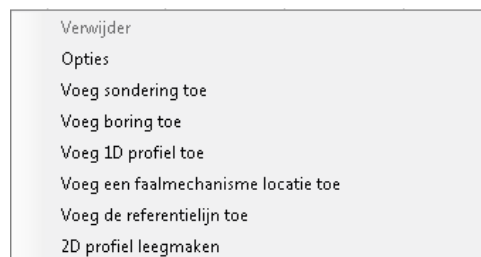
- ◇ **Openen bestand:** van een bestaand project.
- ◇ **Opslaan bestand:** het huidige project.
- ◇ **Ongedaan maken / opnieuw:** werkt nog niet in deze versie van het programma.
- ◇ **Herstel vensterindeling:** herstelt naar de standaard opmaak.
- ◇ **Filter faalmechanismen:** laat alleen de variabelen zien van het betreffende faalmechanisme.
- ◇ **Filter (niet-)probabilistische parameters** (zie: [paragraaf 2.1.6](#)).

### Context-menu

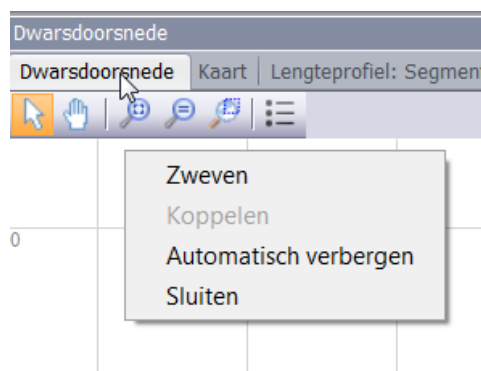
De gebruiker kan een context-menu oproepen door met de rechter muisknop te klikken. Het menu heeft betrekking op het object (bijvoorbeeld een dijklocatie) dat met de muis is geselecteerd en laat de keuzemogelijkheden zien die beschikbaar zijn. Context-menu's zijn er in de kaart (zie: [figuur 2.4](#)), in de dwarsdoorsnede (zie: [figuur 2.5](#)) en voor de indeling van de vensters (zie: [figuur 2.6](#)).



**Figuur 2.4:** Context-menu in de kaart



**Figuur 2.5:** Context-menu in de dwarsdoorsnede



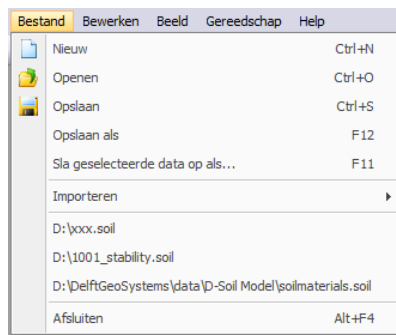
**Figuur 2.6:** Context-menu per venster

#### 2.1.1 Bestand

De gebruiker kan informatie over de ondergrond importeren in D-Soil Model, zoals het WTI-SOS, boringen en sonderingen. Met deze informatie kan een lokale ondergrondschematisatie worden gemaakt. Dit kan vervolgens worden opgeslagen als één bestand, herkenbaar aan

de extensie \*.soil. Dit projectbestand kan bestaan uit ondergrondopbouw, materiaaleigenschappen, boringen en/of sonderingen. Gelijk aan MS Worddocument zoals een brief, kan de gebruiker een D-Soil Model project (zie: [figuur 2.7](#)):

- ◇ Nieuw (aanmaken nieuw project).
- ◇ Openen (van een bestaand project).
- ◇ Opslaan huidig project.
- ◇ Opslaan als (onder een andere naam opslaan).
- ◇ Sla geselecteerde data op als ...
- ◇ Gegevens importeren in huidig project.
- ◇ <naam.soil>: maximaal 4 van de laatst geopende bestanden die direct geopend kunnen worden.
- ◇ Afsluiten.



**Figuur 2.7:** Projecten beheren

### 2.1.2 Bewerken

De gebruiker kan acties herhalen met 'Opnieuw', 'Ongedaan maken' of 'Verwijderen' van een selectie.

### 2.1.3 Beeld

Het D-Soil Model scherm is opgebouwd uit individuele (sub)vensters die, net als de Windows vensters, verplaatst, vergroot en verkleind kunnen worden. De 'drag-and-drop' functionaliteit wordt geactiveerd door met de cursor de bovenbalk van een venster op te pakken. Er verschijnt dan een sterachtig icoon in beeld bestaande uit verschillende opties. Een venster kan naast (links/rechts), boven of onder een ander venster geplaatst worden, of als een extra tabblad van een ander venster (middelste icoon), zie [figuur 2.8](#). Een andere optie is het verslepen naar een tweede computerscherm. Via het hoofdmenu Beeld - Herstel gaat de gebruiker terug naar de oorspronkelijke schermindeling.



**Figuur 2.8:** Schermen verplaatsen

**Tip:** De gegevens uit de verschillende schermen zijn 'onder water' met elkaar verbonden. Dat betekent dat schermen steeds worden gesynchroniseerd. Dit geldt voor de kaart, de dwarsdoorsnede, het eigenschappenvenster en de tabellen. Het kan voorkomen dat de informatie in de dwarsdoorsnede achterloopt op wijzigingen in het eigenschappenvenster. Wat dan helpt, is om in een ander scherm naar een ander onderdeel (materiaal, sondering, profiel, etc.) te gaan en weer terug te keren. Hierdoor wordt het verversen van het scherm geforceerd uitgevoerd.

#### 2.1.4 Gereedschap

Bij Gereedschap op de menubalk kunnen de programma opties worden ingesteld:

##### Startup

Algemeen geeft de keuze om op te starten met een nieuw (leeg) project of met het laatst geopende project.

**Tip:** Bij deze optie kan gekozen worden om een bestaand project te openen bij het starten van het programma. Dit lijkt een overbodige vraag wanneer de gebruiker nog niets gedaan heeft in D-Soil Model, maar voor het programma is een leeg project ook een project. De keuze voor 'Laatste project' voorkomt dit.

##### Multicore

Het aantal processoren kan aangegeven worden. De huidige versie van D-Soil Model kent geen rekenfunctionaliteit en daardoor is deze optie nog niet van belang.

#### 2.1.5 Help

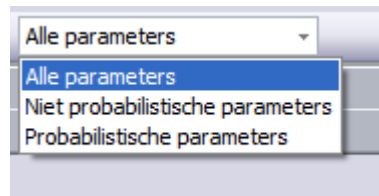
Onder deze menu-optie is de productinformatie te zien, zoals het versienummer. De afbeeldingen in deze handleiding zijn voorbeelden; het versienummer kan verschillen met uw huidige versie.



*Figuur 2.9: Info van D-Soil Model*

### 2.1.6 Filter voor (niet-)probabilistische gegevens

In de menubalk zijn twee filters aangegeven om de zichtbaarheid van de informatie te filteren, één filter voor de faalmechanismen en één filter om de zichtbaarheid van probabilistische parameters of niet-probabilistische parameters te selecteren (zie: [figuur 2.10](#)). Zo worden dubbele kolommen in de materiaaltabel en dubbele velden in het eigenschappenvenster weggenomen.



**Figuur 2.10:** Filters (niet-)probabilistisch

### 2.1.7 Handige Windows short-cuts

Met short-cuts worden toetscombinaties bedoeld waarmee een menu-item kan worden geopend via het toetsenbord, dus zonder het gebruik van de muis. Het doel hiervan is om het aantal muisbewegingen te verminderen. De short-cuts zijn achter de menu-items weergegeven als toetscombinaties. Achter het menu-item aanmaken nieuw bestand staat bijvoorbeeld "Ctrl+N" wat betekent dat de toetsen "Ctrl" en "N" gelijktijdig ingedrukt moeten worden.

## 2.2 Tabellenvenster

Het tabellenvenster bevat drie tabbladen: 'Tabellen', 'Validatie' en 'Log' (zie: [figuur 2.11](#)), waarbij het tabblad 'Tabellen' vervolgens weer zeven tabbladen kent.



**Figuur 2.11:** De drie schermen van 'Tabellen' (met 7 tabbladen), 'Validatie' en 'Log'

### 2.2.1 Menubalk tabellen vensters

De tabellenvensters kennen een eigen menubalk. De samenstelling van de knoppen verschilt per tabblad. In deze handleiding worden de knoppen en hun functies in het algemeen besproken, niet per tabblad.









**Figuur 2.12:** Tabel menubalk




#### Toevoegen

Met dit icoon kunnen regels toegevoegd worden. Bij toevoegen wordt een kopie toegevoegd van de geselecteerde regel. De kopie krijgt dezelfde naam als het origineel met toevoeging van een volgnummer, startende met (1).

	<p><i>Verwijderen</i></p> <p>Met dit icoon kunnen de geselecteerde regels van de tabel verwijderd worden. Het verwijderen van de geselecteerde regel gebeurt zonder tussenwaarschuwing, dus dient zorgvuldig gebruikt te worden. Indien er niet van venster wordt gewisseld, kan de 'ongedaan maken' optie het verwijderen teniet doen.</p>
	<p><i>Kopiëren</i></p> <p>Gegevens uit een tabel kopiëren kan door de cellen te selecteren en vervolgens op dit icoon drukken (de toetscombinatie Ctrl+C kan ook gebruikt worden).</p>
	<p><i>Plakken</i></p> <p>Met dit icoon is het mogelijk om gegevens in de tabel te plakken (de toetscombinatie Ctrl+V kan ook gebruikt worden).</p>
	<p><i>Aanpassen</i></p> <p>Met dit icoon kan de kolomlengte aangepast worden op de inhoud, zodat alle inhoud past.</p>
	<p><i>Wijzig</i></p> <p>Met dit icoon kunnen de geselecteerde gegevens op meerdere wijzen aangepast worden door middel van een <b>Edit</b>-scherm met meerdere bewerkingen (=, +, -, ×, /, &lt;, &gt;).</p>
	<p><i>Tabel exporteren</i></p> <p>Met dit icoon wordt de tabel in zijn geheel geëxporteerd in diverse bestandsformaten.</p>

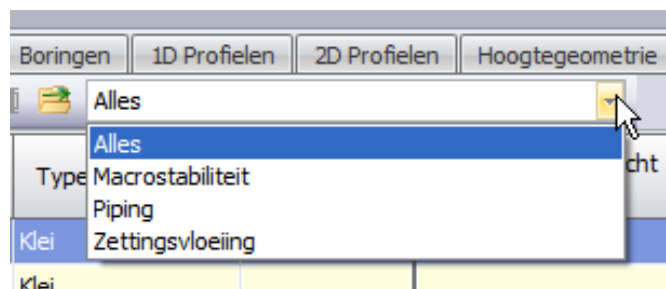
Indien icoontjes uitgedrijsd zijn, kunnen deze niet gebruikt worden. Zo is de 'plakken' optie in deze versie van D-Soil Model niet beschikbaar.

Het tabblad 'Validatie' heeft nog een extra knop:

	<p><i>Herstel alles</i></p> <p>Herstelt alle validatie-regels waarvoor een herstel-optie beschikbaar is in de Herstel-kolom.</p>
---	--

## Filters

Bij het tabblad 'Materialen' zijn alle eigenschappen en parameters van de materialen weergegeven. Het is mogelijk met gebruik van de filters om alleen de specifieke parameters van één faalmechanisme te selecteren (zie: [figuur 2.13](#)) afhankelijk van de toepassing van het D-Soil Model bestand. Dit is alleen mogelijk indien in het filter in de hoofdmenubalk geen faalmechanisme is geselecteerd. In dat geval is immers de materiaaltabel al gefilterd.



**Figuur 2.13:** Filters per faalmechanisme

### Kolom sorteren

Gegevens in een kolom sorteren kan door in de kolomtitel op het pijltje te klikken. Herhaaldelijk klikken verandert de sortering wisselend van oplopend naar aflopend (zie: [figuur 2.14](#)).

1D Profielen		2D Profielen	M
Onderkant [m]	Bovenkant [m]		
-40.000	-13.000		

**Figuur 2.14:** Gegevens in een kolom sorteren

### Kolom filteren

Gegevens in een kolom filteren kan door in de kolomtitel op het filter te klikken. (zie: [figuur 2.15](#)).

Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz
13.000	Volum

**Figuur 2.15:** Gegevens in een kolom filteren

## 2.2.2 Tabellen

De informatie in de tabellen komt overeen met de informatie in het eigenschappenvenster. Het verschil is dat de informatie in het eigenschappenvenster telkens voor één onderdeel is, dus één grondsoort, één sondering, één profiel, etc. met de eigenschappen bij elkaar. Terwijl het tabellenscherf alle materialen, sonderingen, 1D- en 2D profielen, etc. laat zien per rij. In de eerste kolom staat de naam en vervolgens de eigenschappen in de overige kolommen. Dit is nuttig voor het controleren van één eigenschap voor meerdere grondsoorten, sonderingen, of profielen.

### 2.2.3 Validatie

Bij het schematiseren controleert D-Soil Model continu of aan bepaalde eisen wordt voldaan. Die eisen zijn validaties op de invoer. Een validatieregel kan bijvoorbeeld betrekking hebben op onvolledige data of dat een totale kans van voorkomen van profielen niet gelijk is aan 100 %. Als er niet aan een validatieregel wordt voldaan, dan komt daar een melding van. Deze staan in het scherm 'Validatie' (zie: [figuur 2.16](#)).



Ernst	Melding	Onderwerp	Herstel
⚠	'Porositeit' moet in het exclusieve bereik (NaN, NaN) vallen bepaald door 'Min. porositeit' en 'Max. porositeit'.	Zand	
⊖	Verschuiving is groter dan Gemiddelde	NaN + NaN (L)	Ken maximale waarde toe
⊖	Ongeldige stochastdefinitie voor Onverzadigd gewicht	Zand	
⊖	Verschuiving is groter dan Gemiddelde	NaN + NaN (L)	Ken maximale waarde toe

**Figuur 2.16:** Validatiescherm met herstel mogelijkheden

Een melding kan een belangrijke opmerking zijn (⚠) of iets dat opgelost moet worden voordat het D-Soil Model project in andere programmatuur gebruikt kan worden (⊖). De meldingen van de laatste categorie dienen afgehandeld te worden door de gebruiker. Daar waar mogelijk geeft D-Soil Model de mogelijkheid om het probleem op te lossen. In dat geval is een link beschikbaar direct achter de melding in de kolom 'Herstel'. Door erop te klikken wordt de Herstelactie uitgevoerd. Met de groene icoon 'Herstel alles' onder 'Validatie' is het ook mogelijk om alle meldingen met een muisklik te herstellen. De gebruiker mag ook op basis van de melding zelf het probleem oplossen.

### 2.2.4 Log

Voor het opbouwen van een D-Soil Model bestand worden meerdere databestanden geïmporteerd. Elke importeeractie wordt gemeld in het tabblad 'Log' met de informatie welk bestand is geïmporteerd en met de bevindingen (zie: [figuur 2.17](#)).



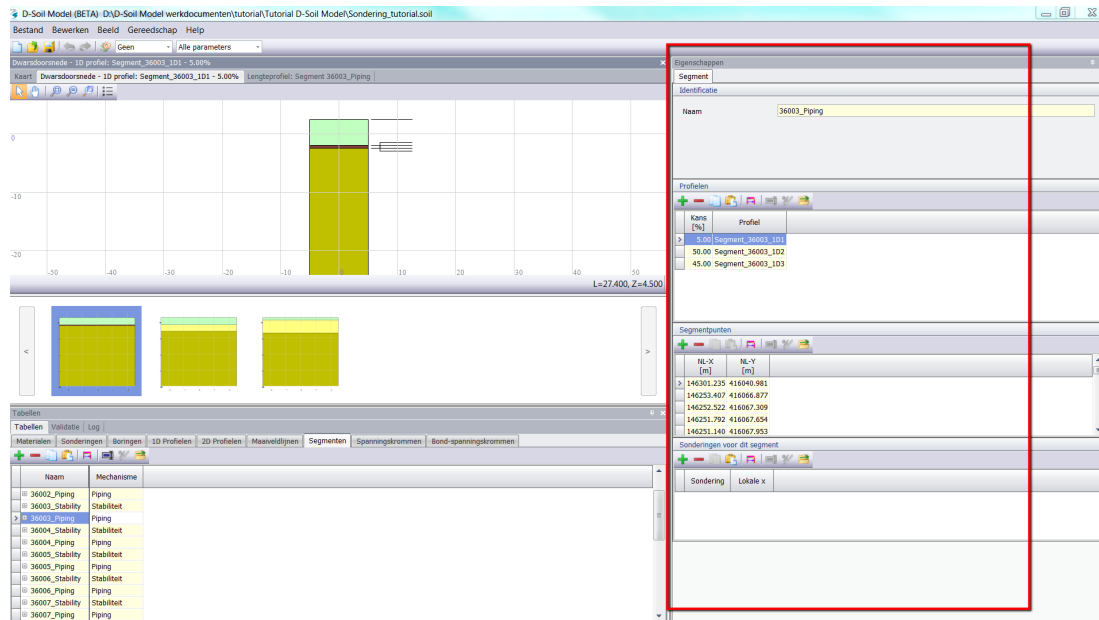
Melding	Onderwerp
Importeren van Materialen van database : N:\Deltabox\Postbox\Zwan,van der Irene\Pizzacurus_4aug2016\Data Tutorial\1. Data van de ondergrond verzamelen\soilmaterials.mdb	Deltares.DSoilModel.Data.DSoilModelProject
Importeren van 1D Profielen van bestand : N:\Deltabox\Postbox\Zwan,van der Irene\Pizzacurus_4aug2016\Data Tutorial\1. Data van de ondergrond verzamelen\1001_ID.csv	Deltares.DSoilModel.Data.DSoilModelProject

**Figuur 2.17:** Log-scherm met meldingen



## 2.3 Eigenschappenvenster

Het eigenschappenvenster laat de eigenschappen zien van een item dat in de andere vensters is geselecteerd, bijvoorbeeld een ondergrondprofiel of een ondergrondsegment. Hierdoor kan het scherm weer uit meerdere subschermen zijn opgebouwd. Bijvoorbeeld bij ondergrondsegmenten, dan worden de bijbehorende profielen, segmentpunten (van de kaart) en eventueel het bijbehorende grondonderzoek getoond. Het laatste wordt alleen getoond indien er grondonderzoek geïmporteerd is.







**Figuur 2.18:** Eigenschappenvenster van een ondergrondsegment








## 2.4 Het grafische venster

Het grafische venster kent drie tabbladen; Kaart, Dwarsdoorsnede, Lengteprofiel.

### 2.4.1 Menubalk grafische vensters

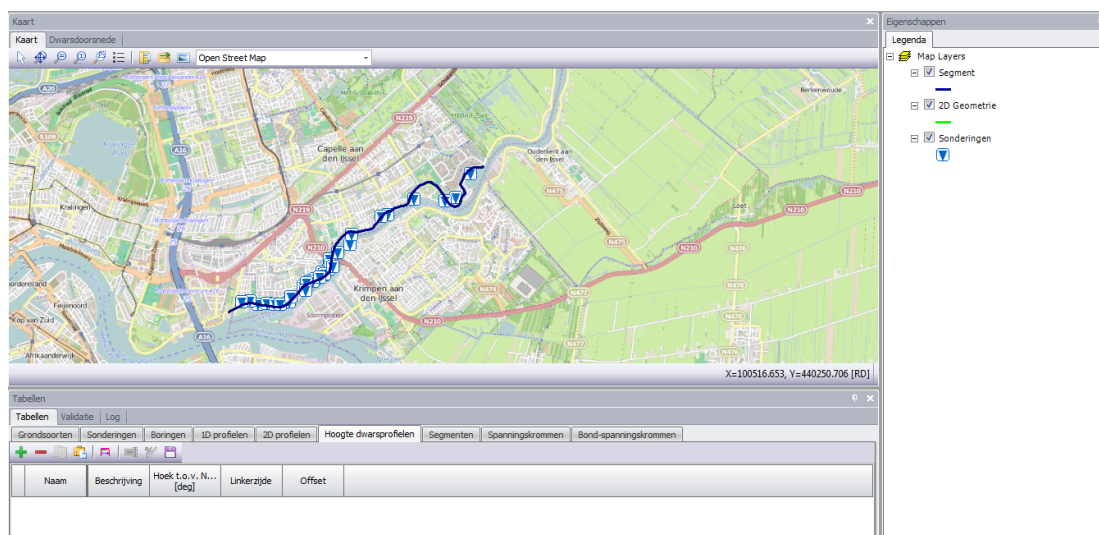
De grafische vensters kennen een eigen menubalk. De samenstelling van de knoppen verschilt per tabblad. In deze handleiding worden de knoppen en hun functies in het algemeen besproken, niet per tabblad.

	<b>Selectie</b> Met dit icoon kunnen items geselecteerd worden.
	<b>Verschuif</b> Met dit icoon wordt de weergave verschoven.
	<b>Zoom naar alle kaartlagen</b> Met dit icoon wordt het kaartvenster zodanig aangepast dat alle kaartlagen zichtbaar zijn.
	<b>Zoom naar limiet</b> Met dit icoon wordt het grafische venster (dwarsdoorsnede en lengteprofiel) zodanig aangepast dat het hele venster gebruikt wordt om de data te tonen. De schalen van de assen kunnen hierdoor gaan verschillen.

	<i>Zoom tot extents en reset aspectratio</i> Met dit icoon wordt het grafische venster zodanig aangepast dat alle gegevens zichtbaar zijn, waarbij de schalen van de assen gelijk zijn (bij het dwarsdoorsnede- en lengteprofielvenster).
	<i>Zoom naar geselecteerde data</i> Met dit icoon wordt het kaartvenster ingezoomd naar de geselecteerde data.
	<i>Zoom per rechthoek</i> Met dit icoon wordt het grafische venster ingezoomd naar de geselecteerde rechthoek.
	<i>Legenda / opties</i> Met dit icoon wordt of de legenda (kaartvenster) of de opties (dwarsdoorsnede en lengteprofiel) zichtbaar in het eigenschappenvenster.
	<i>Open laag van bestand</i> Met dit icoon kunnen kaartlagen toegevoegd worden aan de kaart.
	<i>Exporteer kaartlagen</i> Met dit icoon kunnen kaartlagen worden opgeslagen als shape-bestand.
	<i>Slaat de kaart zoals nu zichtbaar als afbeelding op</i> Met dit icoon kan het kaartbeeld als afbeelding (*.png, *.bmp, *.gif, *.jpeg, *.tiff, *.wmf) worden opgeslagen.

## 2.4.2 Kaartvenster

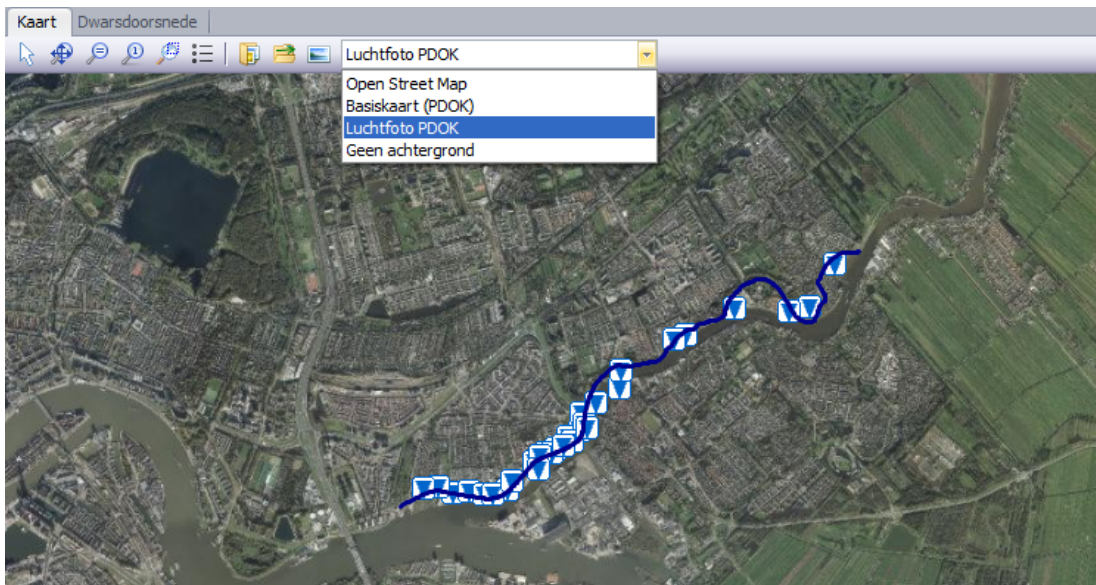
Op de kaart is de ligging te zien van gegevens die voorzien zijn van RD-coördinaten, zoals ondergrondsegmenten, sonderingen en/of boringen. Ondergrondsegmenten van het WTISOS zijn als lijnelement geschematiseerd, sonderingen en boringen als puntelement. Alles is opgeslagen in kaartlagen. In het sub-menu van de kaart kan de legenda van de kaartlagen worden geopend en kaartlagen aan en uit worden gezet (zie: [figuur 2.19](#)). De volgorde van de kaarten kan aangepast worden door de lagen in de legenda naar boven (voorgrond) of beneden (achtergrond) te slepen. De gebruiker kan ook zelf kaartlagen toevoegen, om bijvoorbeeld als ondergrond te dienen.



**Figuur 2.19:** Kaart en legenda met mogelijkheid om zichtbaarheid en volgorde kaarten te wijzigen

### 2.4.2.1 Achtergrond

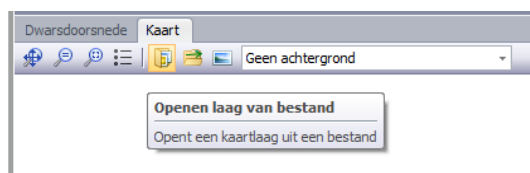
In het menu voor de kaart kan voor een andere achtergrondkaart gekozen worden. Standaard is de Basiskaart PDOK (Publieke Dienst op Kaart) van de overheid geselecteerd. Andere mogelijkheden zijn de Open Street Map of luchtfoto's van PDOK die via het pull-down in de menubalk beschikbaar zijn (zie: [figuur 2.20](#)).



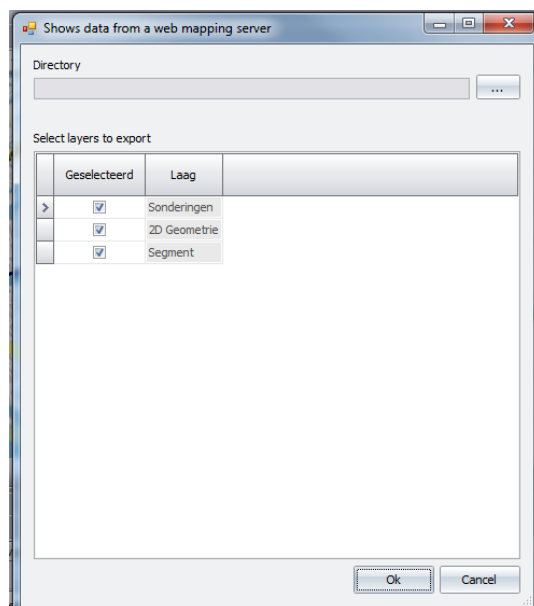
**Figuur 2.20:** Luchtfoto's als achtergrond

### 2.4.2.2 Kaartopties

In het submenu van de kaart zijn zoom- en pan-opties beschikbaar. Soms is het handig om te kiezen voor 'geen achtergrond'. Of juist om een eigen achtergrondkaart van een bepaald gebied te gebruiken. Dat kan door een achtergrondkaart te importeren (zie: [figuur 2.21](#)). Deze moet wel van het formaat .shp (GIS) zijn. Het is ook mogelijk om de huidige 'view' als plaatje te exporteren (.png, .bmp, .gif, .jpeg, .tiff of .wmf) of om gegevens in aparte lagen te exporteren (zie: [figuur 2.22](#)).



**Figuur 2.21:** Kaartopties zoals het laden van eigen achtergrondkaart (.shp)

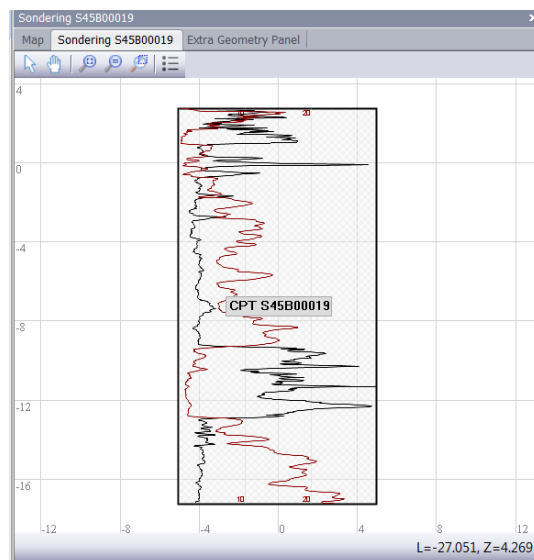


**Figuur 2.22:** Kaartlagen exporteren (.shp)

### 2.4.3 Dwarsdoorsnedevenster

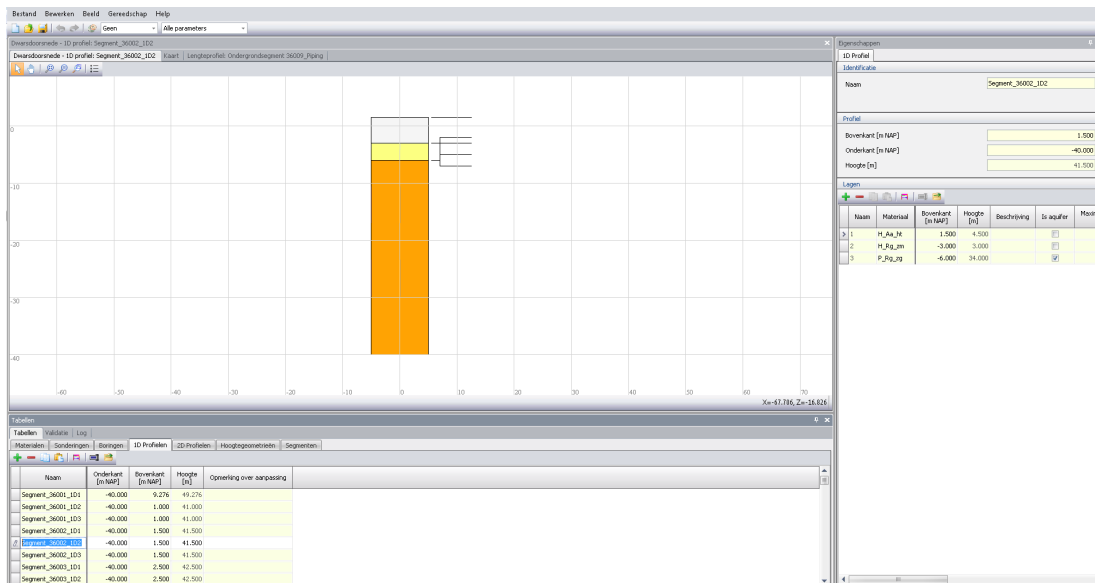
In het dwarsdoorsnedevenster wordt het dwarsaanzicht van de geselecteerde data uit het tabellenvenster gevisualiseerd. Dit kan een sondering, boring, 1D profiel, 2D profiel of een maaiveldlijn zijn. Indien een ondergrondsegment geselecteerd is, zijn de (1D)profielen te zien als filmstrip met daarboven het geselecteerde profiel.

Sonderingen en boringen zijn de resultaten van proeven in het veld (zie: [figuur 2.23](#)) en deze zijn niet bewerkbaar in D-Soil Model.



**Figuur 2.23:** Visualisatie van van een sondering

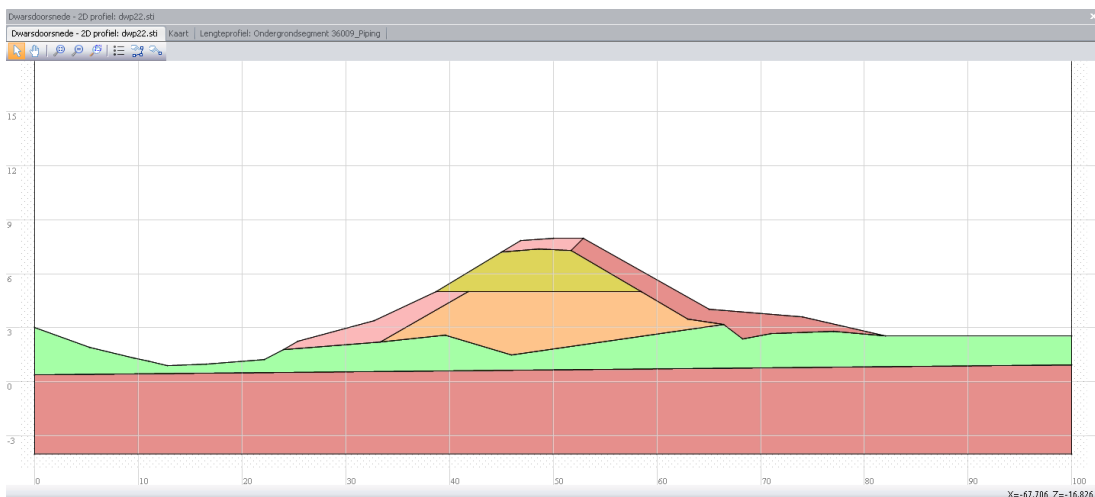
1D profielen bestaan uit een aantal horizontale lagen van grondsoorten (zie: [figuur 2.24](#)). Elke laag wordt gekenmerkt door de ligging, de dikte en de naam van het grondmateriaal. De eigenschappen van dit grondmateriaal staan in de 'Tabellen' onder 'Materialen'.



**Figuur 2.24:** Dwarsdoorsnede van een 1D profiel

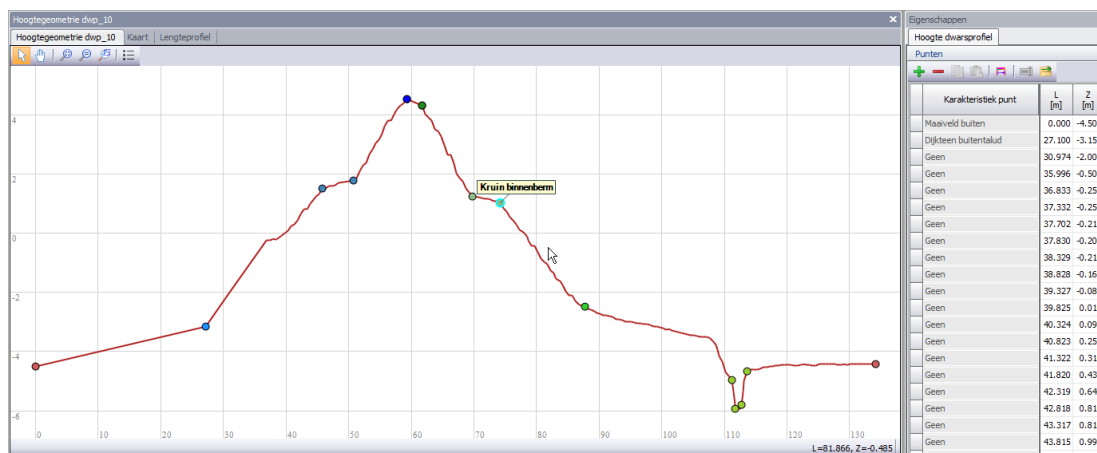
2D-profielen beschrijven eveneens de ondergrond, opgebouwd uit grondlagen (zie: [figuur 2.25](#)), maar deze kennen een begin en eind in de breedte. De bovenkant van het profiel wordt gevormd door een hoogtegeometrie. De binnendijkse kant is altijd rechts op het scherm.

Langs de x-as staat de lokale, horizontale coördinaat (m) met als oorsprong het eerste punt van de hoogtegeometrie aan het buitendijkse kant. Verticaal staat de hoogte, de Z-coördinaat in m+NAP. De doorsnede wordt altijd in een lokaal assenstelsel geprojecteerd, ook als de hoogtegeometrie in RD-coördinaten is geïmporteerd.



**Figuur 2.25:** Dwarsdoorsnede-scherm met 2D profiel

Hoogtegeometrie met de karakteristieke punten kunnen ook worden gevisualiseerd (zie: [figuur 2.26](#)). De karakteristieke punten (zoals binnenkruin, buitenkruin, binnenteen) zijn belangrijk bij het schematiseren van de waterspanningen voor de stabiliteitsberekeningen. Karakteristieke punten worden na de import in D-Soil Model getoond. De exacte positie van de punten van het dwarsprofiel staat op het tabblad 'Hoogte dwarsprofiel' in de eigenschappen (rechts).



**Figuur 2.26:** Hoogte dwarsprofiel van een dijk met zijn karakteristieke punten

### 2.4.3.1 Opties dwarsdoorsnedevenster

Wanneer in de menubalk voor 'Opties' wordt gekozen, verschijnen in het Eigenschappen-scherm twee vensters met zogenaamde editor opties. Hier kan de zichtbaarheid van onderdelen van het dwarsdoorsnedevenster aan- en uitgevinkt worden, evenals de labels. Onderin kunnen de tekenopties aangepast worden;

#### Tekenopties

- ◇ **Toon hulplijnen** - Hiermee wordt de zichtbaarheid van het raster (grid) aan-en uitgezet.
- ◇ **Uitlijnen op raster** - Indien er lijnen worden getrokken, worden de hoekpunten op het raster gelegd.
- ◇ **Afstand raster** - Afstand in meters van de rasterlijnen.

### 2.4.4 Lengteprofielvenster

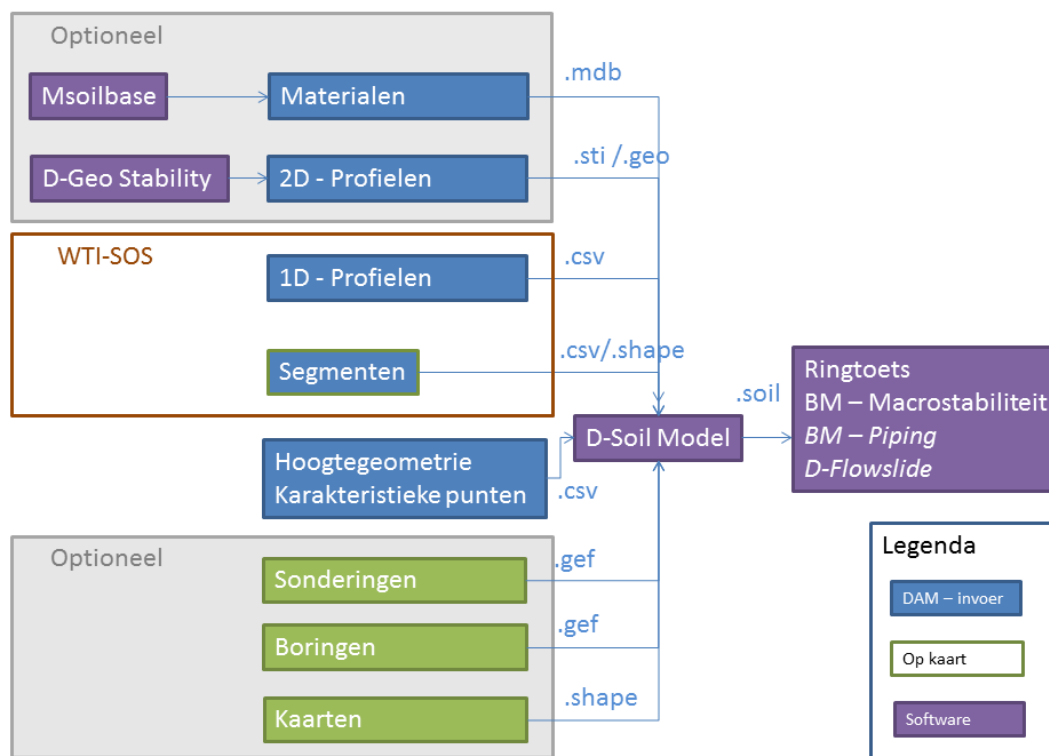
Alleen voor ondergrondsegmenten is een lengteprofielvenster beschikbaar. Hier wordt het ondergrondsegment als lijnstuk weergegeven. Let op: het beginpunt is gelijk aan het beginpunt van het lijnstuk in het GIS bestand (shape). Met name voor segmenten die oost-west georiënteerd zijn, kan dit verwarrend zijn; indien het beginpunt in het oosten ligt, wordt in het lengteprofiel dit punt aan de linkerkant weergegeven. Wanneer grondonderzoek aan het segment wordt gekoppeld, zijn in het lengteprofiel de locaties van het grondonderzoek zichtbaar ten opzichte van het lengteprofiel van het segment.

Het sub-menu van het lengteprofiel heeft een unieke knop: splits segment. Dit wordt uitgelegd in [paragraaf 3.5.2](#).

### 3 Werken met D-Soil Model

In dit hoofdstuk wordt de functionaliteit van D-Soil Model beschreven, beginnende met de minimale invoer voor Ringtoets en/of BM - Macrostabieliteit, zie [paragraaf 3.1](#), dan de algemene functionaliteit zoals het opslaan van het project, zie [paragraaf 3.2](#). Vervolgens komt het WTISOS2017 aan de orde, zie [paragraaf 3.3](#). De gebruiker kan ook andere informatie over de ondergrond, zoals grondonderzoek inlezen in D-Soil Model, zie [paragraaf 3.4](#). Aan de hand van het combineren van deze informatie, kan de gebruiker een lokale ondergrondschematisatie opstellen, zie [paragraaf 3.5](#).

#### 3.1 Minimale invoer voor Ringtoets en/of BM - Macrostabieliteit



**Figuur 3.1: Bouwstenen**

Wanneer de gegevens van het programma D-Soil Model worden gebruikt in Ringtoets of BM - Macrostabieliteit dan is er minimaal aan gegevens nodig:

- ◇ bodemprofielen met laagscheidingen en materiaalparameters
- ◇ bodemsegmenten
- ◇ hoogtegeometrie lijnen (incl. karakteristieke punten)

De parse rechthoeken hebben betrekking op software, de blauwe zijn input-bestanden van BM-Macrostabieliteit en de groene voor andere gegevens. Een groene contourlijn betekent dat de gegevens op de kaart kunnen worden weergegeven. Het WTISOS2017 projectbestand wordt tijdens het installeren van D-Soil Model in de map

C:\Users\Public\Public Documents\WTI\DSoilModel\WTISOS2017 geplaatst. Hiervoor is het dus niet nodig om apart ondergrondprofielen en ondergrondsegmenten te importeren. De materiaaltabel wordt gevuld met alle materiaalnamen, voorkomende in de 1D profielen. De



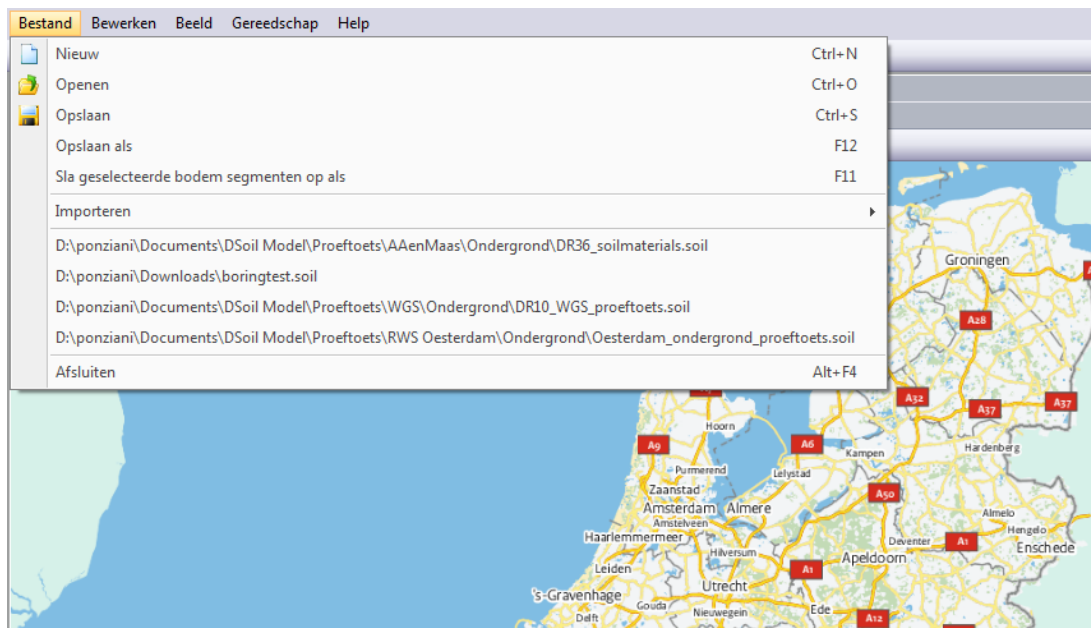
parameters dienen nog ingevuld te worden.

Andere input data is optioneel en is achtergrondinformatie voor de schematisatie, zoals databases met bodemmateriaal en 2D-profielen, sonderingen en boringen en andere kaartlagen dan PDOK.

### 3.2 Project openen en opslaan

Als een project van D-Soil Model al bestaat, kan het via het 'Bestand' menu worden geopend (zie: [figuur 3.2](#)). De bestandextensie van D-Soil Model projecten is '.soil'. Dus alle D-Soil Model projecten, die zijn opgeslagen met 'Opslaan' of 'Opslaan als' onder het 'Bestand' menu, hebben deze extensie.

Het project kan in zijn geheel worden opgeslagen of er kan een selectie van bepaalde ondergrondsegmenten gemaakt worden. Deze selectie is mogelijk in het kaartvenster of in de segmententabel, zie [paragraaf 3.4.5](#). Vervolgens wordt de selectie opgeslagen door 'Sla geselecteerde data op als' in het Bestand-menu. Door deze mogelijkheid kan de projectomvang beperkt blijven.



**Figuur 3.2:** Het 'Bestand' menu

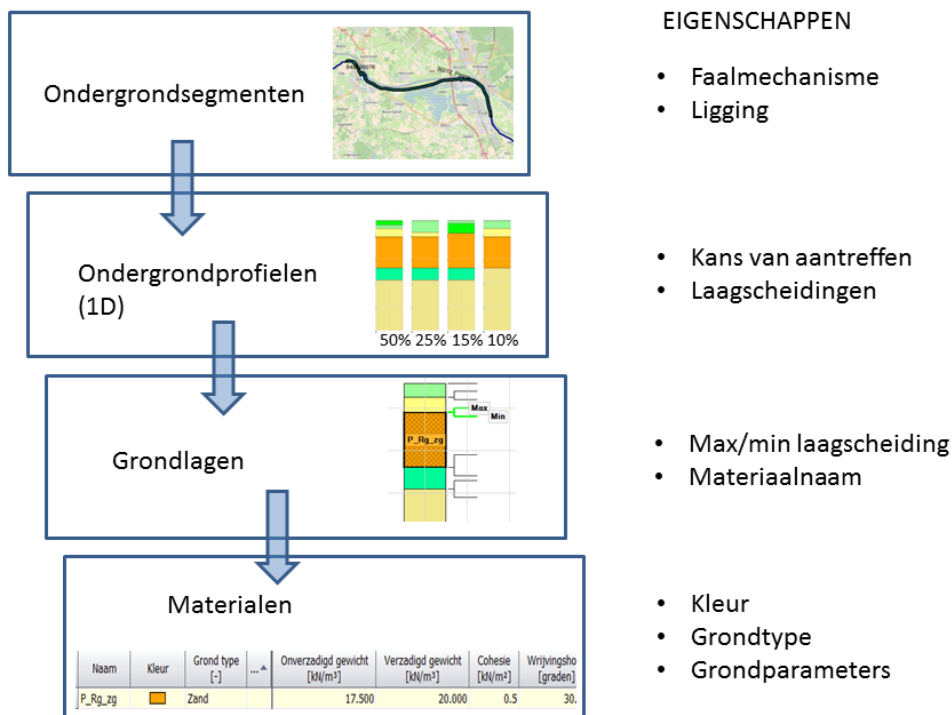


### 3.3 Opbouw van de Stochastisch Ondergrond Schematisatie WTI2017

De Stochastisch Ondergrond Schematisatie WTI2017 is, per faalmechanisme, opgebouwd uit:

- ◇ Ondergrondsegmenten; dijkstrekkingen met dezelfde ondergrondschematisatie.
- ◇ Ondergrondprofielen; bodemopbouw in verticale laagscheidingen met een kans van aantreffen.
- ◇ Ondergrondlagen; laag met hetzelfde materiaal.
- ◇ Materialen; materiaal met grondparameters.

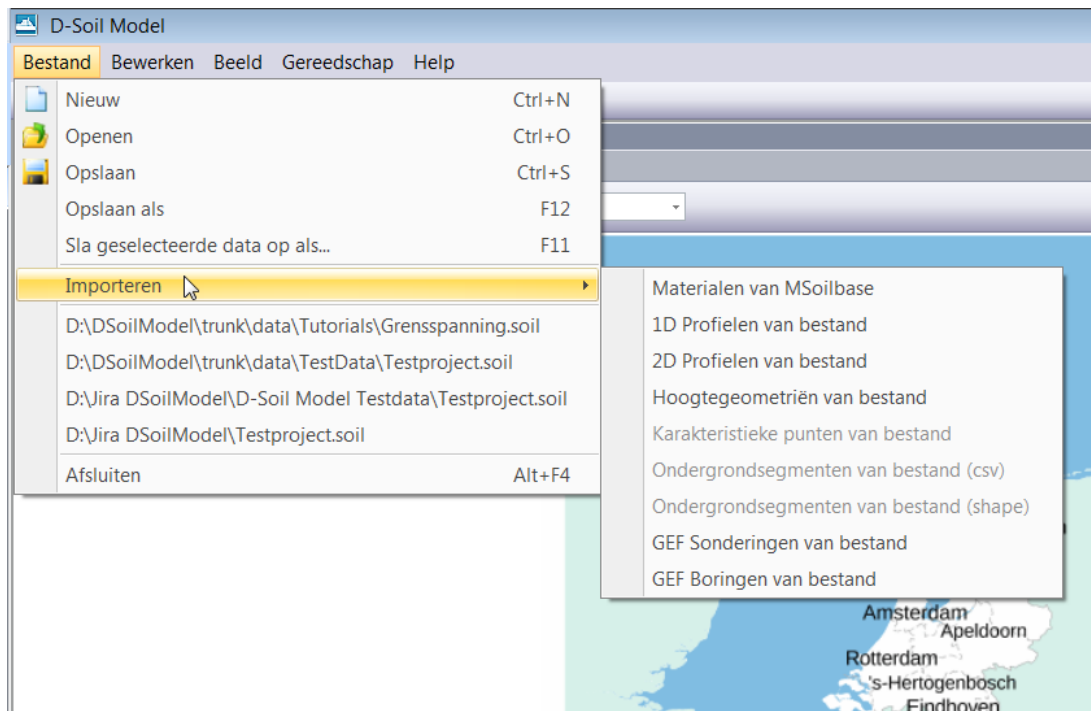
De opbouw is als volgt: ondergrondsegmenten zijn opgebouwd uit meerdere ondergrondprofielen met ieder een kans van aantreffen. De profielen zijn op hun beurt opgebouwd uit grondlagen, elke laag met een materiaalnaam:



**Figuur 3.3:** Onderdelen Stochastisch Ondergrond Schematisatie WTI2017

### 3.4 Gegevens importeren en bewerken






Wanneer een nieuw project wordt gestart of tussentijds meer data nodig is, is het mogelijk om deze gegevens via het 'Bestand' menu te importeren (zie: [figuur 3.4](#)). De gegevens, die kunnen worden geïmporteerd, zijn: materialen van een database, ondergrondprofielen, hoogtegeometrieën, karakteristieke punten, ondergrondsegmenten, sonderingen, boringen, DAM-bestanden en M-soilbase projecten (database). Karakteristieke punten en Bodemsegmenten zijn in eerste instantie grijs en dus niet selecteerbaar. De reden hiervoor is dat eerst andere bestanden geïmporteerd moeten worden, respectievelijk hoogtegeometrieën en (1D of 2D) profielen.



**Figuur 3.4:** Verscheidene gegevens importeren via het 'Bestand' menu

#### 3.4.1 Materialen

Een database van materialen, gemaakt in MSoilbase, die de lagen van de ondergrond vormen, kan in D-Soil Model worden geïmporteerd (onder 'Materialen van MSoilbase', [figuur 3.4](#)). Het bestand dient aangemaakt te zijn in MSoilbase (versie 14.1.1.4) en heeft de extensie \*.mdb of \*.gdb. De materialen en de beschikbare parameters worden in de tabel 'Materialen' geplaatst (zie: [figuur 3.5](#)). Niet alle benodigde parameters voor het WTI zijn in MSoilbase bestanden beschikbaar, zoals schuifsterkte ratio en sterkte toename exponent. Deze velden zullen leeg blijven na importeren.

Tabellen						
Tabellen Validatie Log						
Materialen Sonderingen Boringen 1D Profielen 2D Profielen Hoogtegeometrieën Segmenten						
+ - Alles						
	Naam	Kleur	Type ondergrond	Beschrijving	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	(S) Onverza [kN,
>	WTISOS_1_H_Mkw_z&k		Klei			
	WTISOS_4_H_Mg_zf		Zand			
	WTISOS_5_P_Om_zf		Zand			
	WTISOS_2_H_Mr_kz		Klei			
	WTISOS_3_H_Mp_zf		Zand			

**Figuur 3.5:** Tabel met de geïmporteerde materialen

Indien er geen database van materialen wordt geïmporteed, wordt de materiaaltabel opgebouwd uit de materialen uit de 1D profielen en/of 2D profielen. Indien de materialen uit een 2D profiel parameters kennen, worden deze overgenomen.

De tabel bevat de eigenschappen en parameters van elk materiaal. Er zijn filters om alleen specifieke parameters te visualiseren (bijv. stabiliteit parameters of piping parameters). Vier parameters staan vast voor alle filters; naam, kleur, grond type, en beschrijving. Het is mogelijk om nieuwe grondsoorten in de tabel toe te voegen of verwijderen (met + / -) of elke parameter te bewerken (zie: [figuur 3.6](#)). De cel van de parameter wordt gekleurd als de parameter gewijzigd is. Als de waarde van de parameter niet geaccepteerd wordt, dan wordt de parameter rood gekleurd (zie: [figuur 3.7](#)).

g	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	S
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	15.000	15.000	Su

g	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	S
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	15.000	15.000	Su

**Figuur 3.6:** Parameter van de materialen bewerken, een oranje vlak geeft aan dat cel is gewijzigd

g	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	S
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	15.000	15.000	Su

g	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	S
	180.000	-20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	18.000	20.000	CP
	15.000	15.000	Su

**Figuur 3.7:** Rode cijfers tonen foutieve parameters

### Deterministische en probabilistische waarden

In de materiaaltabel is het voor een aantal parameters mogelijk om een deterministische waarde en een probabilistische waarde (stochast) op te geven. De probabilistische parameters (stochasten) zijn herkenbaar door een (S) in de kolomnaam. Het programma dat gebruik maakt van een D-Soil Model project door dit in te lezen, bepaalt met welke waarde gerekend wordt. De deterministische waarde is niet gekoppeld aan de stochast. Voor de juiste verdeling van de parameter wordt verwezen naar de parameterlijst. De deterministische waarde is te vergelijken met de (reken)waarden die in de D-Serie gebruikt worden. Inlezen van 2D-geometrie zal ook resulteren in een ingevulde waarde in deze kolom.

**NB:** 'Deterministisch' is ook een distributietype. De deterministische waarde en de probabilistische waarde staan volledig los van elkaar. Door het filter in de menubalk te gebruiken kan de zichtbaarheid van (niet-) probabilistische parameters aangepast worden.

#### **Filters van de materiaaltabel**

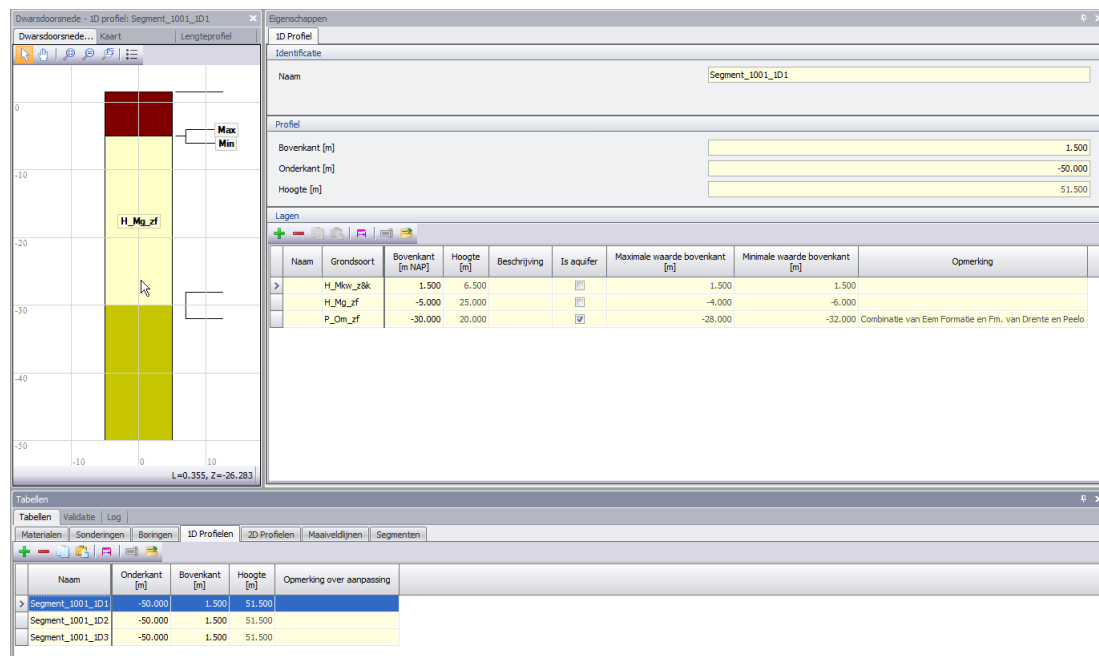
Indien het mechanisme filter in de hoofdmenubalk op 'Alles' staat, is er in de materiaaltabel een filter beschikbaar voor de materiaalparameters:

- ◇ **Alles** - Alle mogelijke parameters zijn zichtbaar.
- ◇ **Macrostabieliteit** - Alleen de parameters die gebruikt worden voor het faalmechanisme macrostabieliteit zijn zichtbaar.
- ◇ **Piping** - Alleen de parameters die gebruikt worden voor het faalmechanisme piping zijn zichtbaar.
- ◇ **Zettingsvloeiing** - Alleen de parameters die gebruikt worden voor het faalmechanisme Zettingsvloeiing voorland zijn zichtbaar.

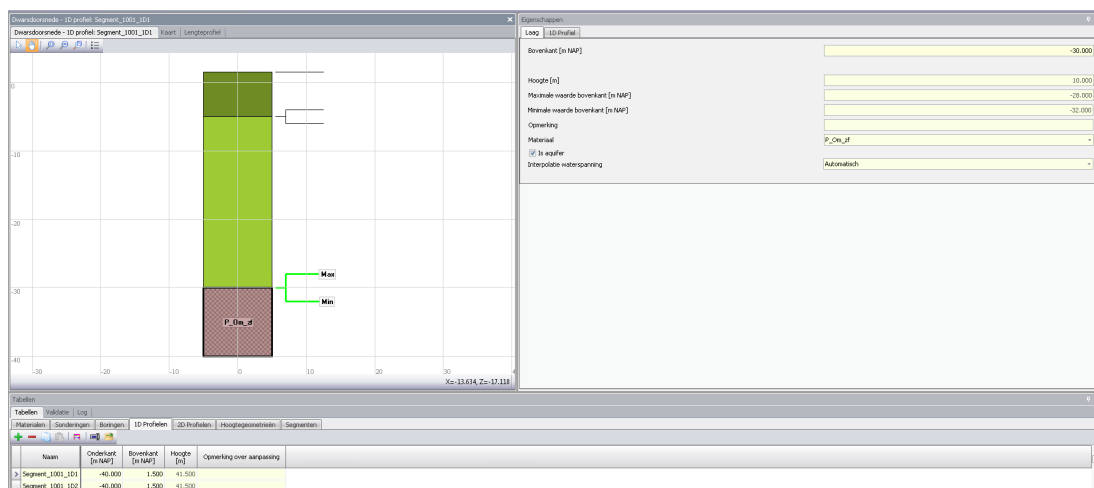
### 3.4.2 1D Ondergrondprofielen

1D Ondergrondprofielen (ook wel 1D profielen genoemd) zijn schematisaties van de ondergrond, weergegeven in uitsluitend horizontale lagen. Deze profielen worden via het bestandmenu geïmporteerd ('Importeren → 1D Profiel van bestand'). 1D profielen zijn in een csv-bestand bevat en dit bestand bevat informatie over de materialen en de diepte van de horizontale lagen van het profiel. Een profiel kan geselecteerd worden en het is mogelijk om de informatie in de 'Eigenschappen' tabel (rechts) te bewerken (zie: [figuur 3.8](#)). Deze informatie is de profielnaam, de kans van aantreffen van het ondergrondprofiel, locatie (coördinaten X en Y), de hoogte van de bovenkant en de onderkant, en de materialen die de lagen vormen. Met een muisklik op een laag van het profiel is het mogelijk om de eigenschappen van de laag te bewerken, zoals bovenkant, grondsoort en of de laag een aquifer is (zie: [figuur 3.9](#)). De eigenschappen en de parameters van elk materiaal van het profiel worden onder 'Tabellen' ('Materialen') gewijzigd.

Indien er geen materiaaldatabase is geïmporteerd of de gebruikte materiaalnamen ontbreken in de materiaaldatabase, worden de materialen toegevoegd aan de tabel 'Materialen' met standaardwaarden voor grondparameters.



**Figuur 3.8:** Dwarsdoorsnede, tabellen en eigenschappen van een 1D profiel

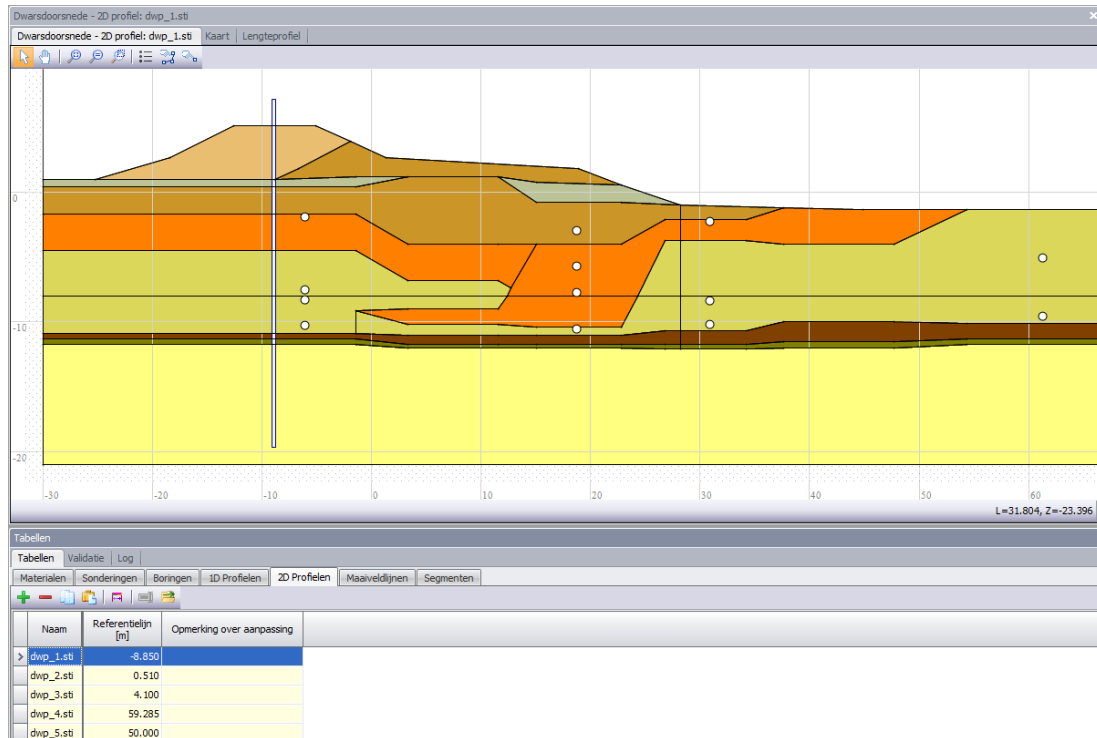


Figuur 3.9: Eigenschappen van een laag bewerken

### 3.4.3 2D Ondergrondprofielen

2D Ondergrondprofielen (ook wel 2D profielen genoemd) bestaan eveneens uit ondergrond opgebouwd uit grondlagen, maar deze kennen een begin en eind in de breedte. En kunnen dus ook schuine laagscheidingen bevatten. De bovenkant van het profiel wordt gevormd door een hoogtegeometrie. De binnendijkse kant is altijd rechts in het scherm. Langs de x-as staat de lokale, horizontale coördinaat L (m) met als oorsprong het eerste punt van de hoogtegeometrie in het buitendijkse gebied. Verticaal staat de Z coördinaat in m +NAP. De doorsnede wordt altijd in een lokaal assenstelsel geprojecteerd, ook als het hoogteprofiel in RD-coördinaten is geïmporteerd. 2D profielen zijn dwarsdoorsneden van een dijk met niet-horizontale laagscheidingen. 2D profielen worden via het bestandmenu geïmporteerd ('Importeren → 2D Profiel van bestand') en ze kunnen ook een extensie 'sti', 'dsx' of 'geo' hebben. Indien er geen materiaaldatabase is geïmporteerd of de gebruikte materiaalnamen ontbreken in de materiaaldatabase, worden de materialen wel toegevoegd aan de tabel 'Materialen', waaraan standaardwaarden voor grondparameters worden toegekend.

Het is mogelijk een 2D profiel te selecteren in 'Tabellen - 2D Profielen' (zie: [figuur 3.10](#)).

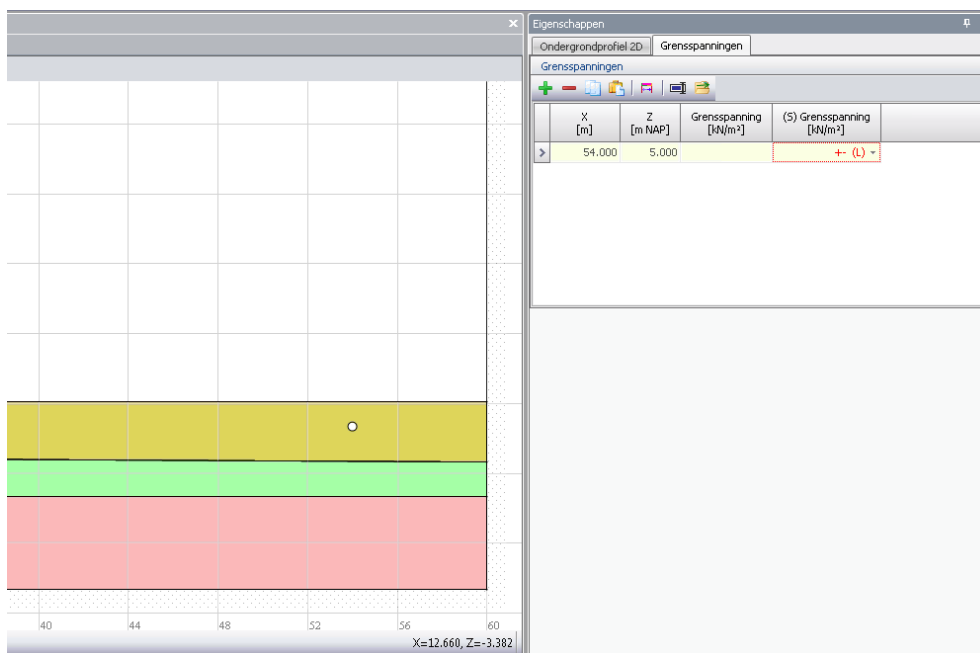


**Figuur 3.10:** Dwarsdoorsnede van een 2D profiel

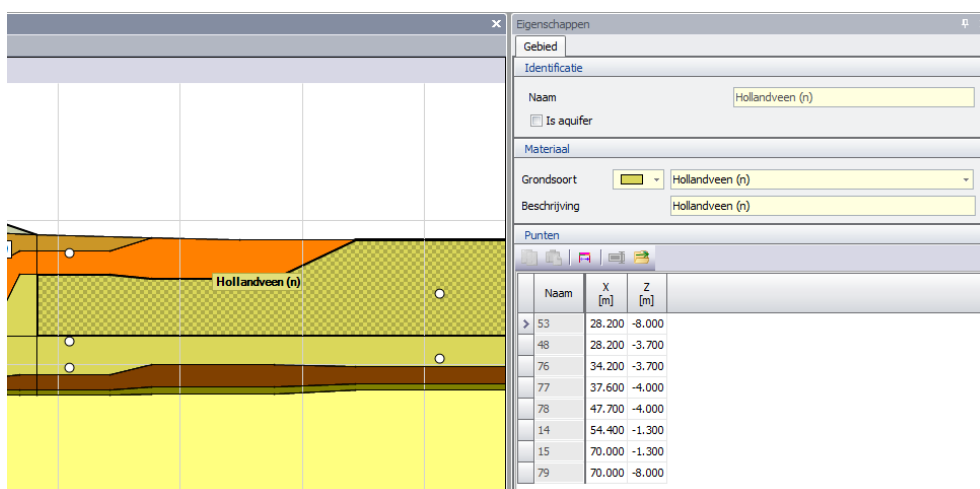
### 3.4.3.1 Grensspanningen

De tab 2D profiel in het eigenschappenvenster (rechts) bevat de identificatie (naam). In de tab Grensspanningen is het mogelijk om punten met een bepaalde (deterministische of stochastische) grensspanning toe te voegen (zie: [figuur 3.11](#)) met de knop **+**. Het is mogelijk om een spanningswaarde aan te passen of het punt te verwijderen (**-**). De grondgegevens en punten zijn te wijzigen door op een grondlaag te klikken (zie: [figuur 3.12](#)).

**Let op:** Grensspanningen volgen uit laboratoriumgrondonderzoek en moeten handmatig worden ingevoerd.



**Figuur 3.11:** Een stochastische spanningswaarde toevoegen



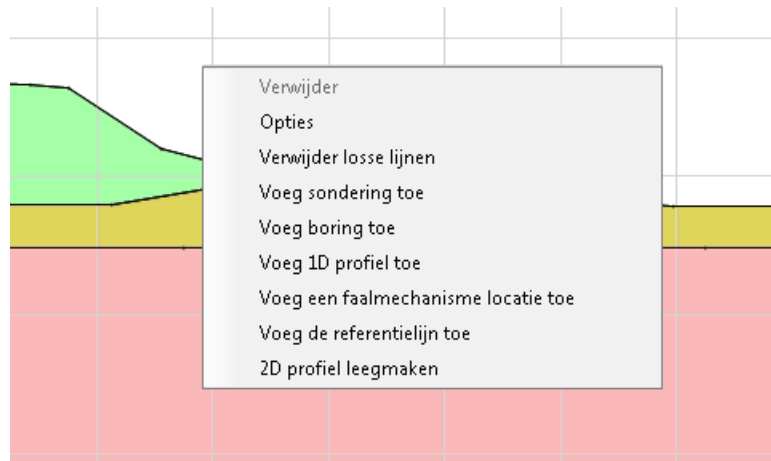
**Figuur 3.12:** Eigenschappen van een grondlaag van een 2D profiel

### 3.4.3.2 Faalmechanisme locatie

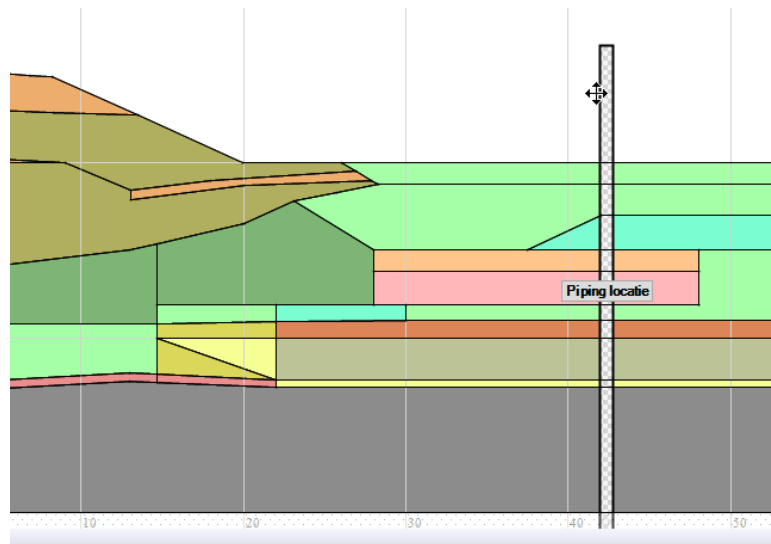
Bij het faalmechanisme piping kan er alleen met een 1D profiel gerekend worden, oftewel alleen met horizontale laagscheidingen. Wil een gebruiker toch met een 2D-profiel rekenen voor piping, dan kan er een locatie (X-Waarde) worden aangegeven. De laagscheidingen op deze verticaal in de geometrie gaan gelden als 1D-profiel voor de pipingberekeningen. En zo is een piping berekening toch mogelijk, mits het 2D-profiel gekoppeld is aan een pipingsegment.

De locatie voor het 1D-profiel (voor het faalmechanisme piping) wordt aangegeven door in het dwarsprofiel scherm van een 2D-profiel te klikken met de rechtermuisknop. Druk op 'Voeg een faalmechanisme locatie toe' (zie: [figuur 3.13](#)). In het Eigenschappen scherm kan de locatie eventueel aangepast worden. Een faalmechanismelocatie kan ook met de muis verslept worden ([figuur 3.14](#)).





**Figuur 3.13:** Een faalmechanisme locatie voor pipingtoevoegen



**Figuur 3.14:** Een faalmechanisme bewegen

#### 3.4.4 Hoogtegeometrieën en Karakteristieke punten

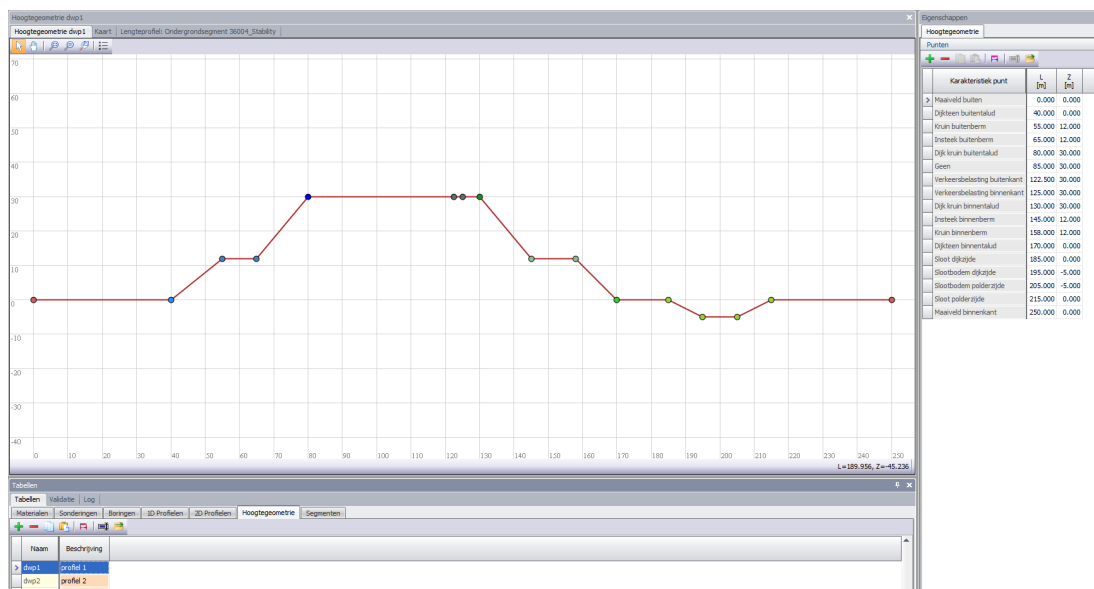
De hoogtegeometrie beschrijft de ligging van het maaiveld. Het wordt geïmporteerd middels een csv-bestand (Importeren → Hoogtegeometrieën van bestand). De lijst van geïmporteerde profielen staat onder 'Hoogtegeometrie' in 'Tabellen'. Een hoogtegeometrie kan geselecteerd worden in de tabel waarna de beschrijving gewijzigd kan worden (figuur 3.15). De exacte positie van de punten van een hoogtegeometrie staat op het tabblad 'Maaiveld' in de eigenschappen (rechts).

**Tip:** D-Soil Model maakt alleen ondergrondschematisatie mogelijk en is niet bedoeld om hoogtegeometrieën te beheren. Bij het schematiseren van de ondergrond worden hoogtegeometrieën wel gebruikt om een bovenkant van een ondergrondschematisatie aan te geven. Deze ondergrondschematisatie geldt voor een hele strekking (ondergrondsegment). Op het segment kunnen verschillende hoogtegeometrieën voorkomen. In andere applicaties wordt de ondergrondschematisatie met hoogtegeometrieën gecombineerd. Daarom is het van belang een eenduidig bronbestand met hoogtegeometrieën te hebben.



**Figuur 3.15:** Een hoogtegeometrie selecteren, visualiseren en wijzigen

Een bestand met de karakteristieke punten op de hoogtegeometrie kan worden geïmporteerd nadat de hoogtegeometrieën geïmporteerd zijn. Dit kan via het 'bestand' menu (Importeren → Karakteristieke punten). De karakteristieke punten verschijnen direct in de grafiek van de hoogtegeometrieën en rechts in de tabel 'Karakteristieke punten' (figuur 3.16). Karakteristieke punten van een dijk zijn punten zoals het binnentalud, het buitentalud en de kruin. Deze punten zijn belangrijk bij het schematiseren van de waterspanningen voor macrostabiliteitsberekeningen. Belangrijk is dat de karakteristieke punten op de hoogtegeometrieën liggen en dat zij dezelfde identificatie (dwarsprofielnaam) en coördinaten hebben.

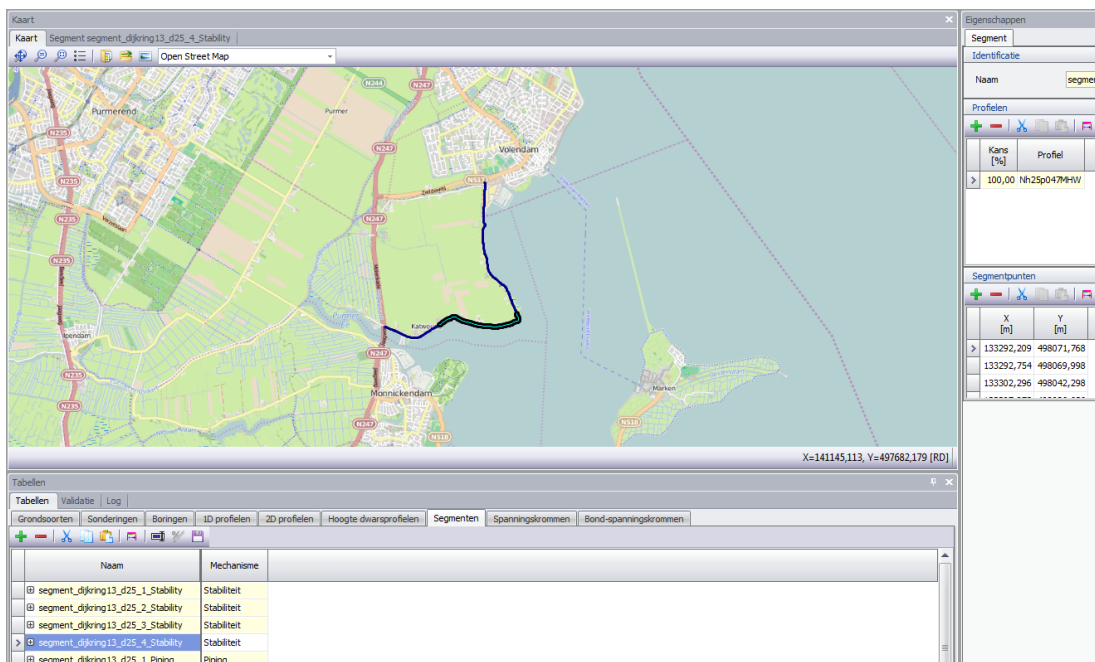


**Figuur 3.16:** Karakteristieke punten visualiseren

### 3.4.5 Ondergrondsegmenten

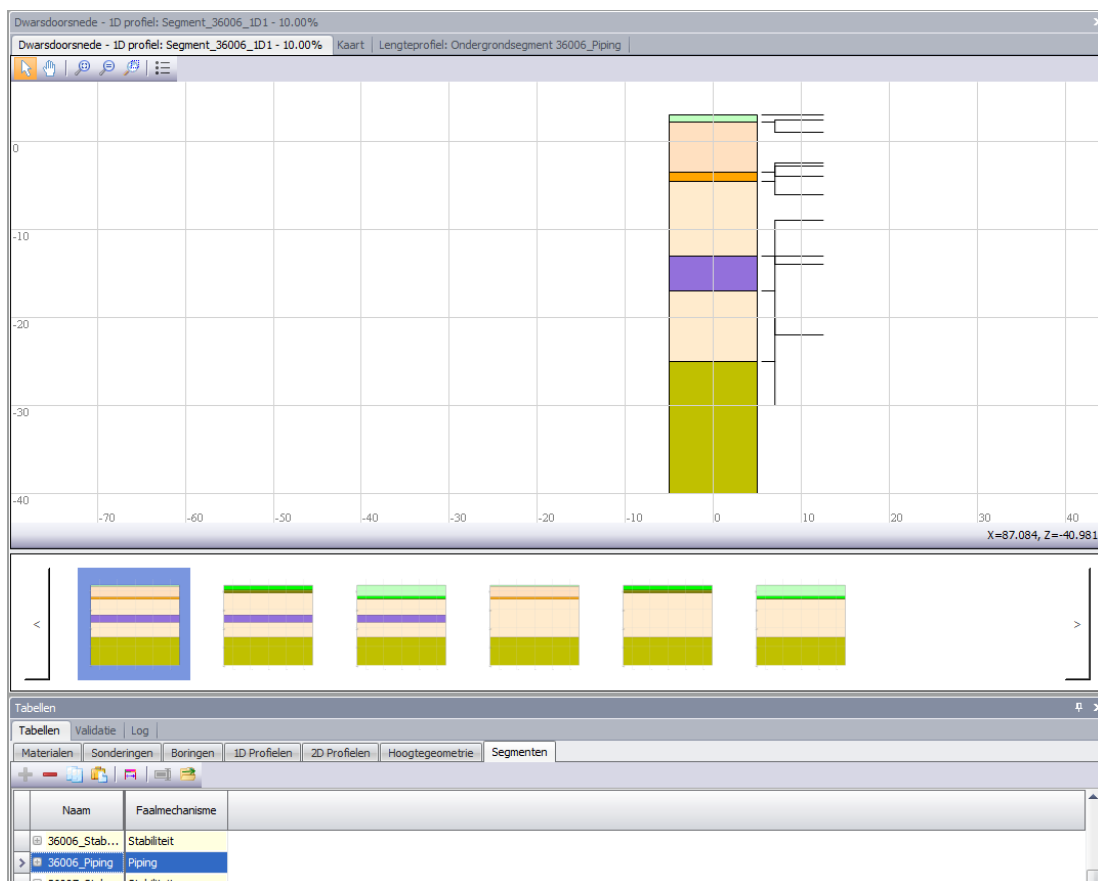
De Stochastische ondergrondschematisering is opgebouwd uit ondergrondsegmenten (ook wel segmenten genoemd). Een segment is een deel van de dijk gekoppeld aan één of meer 1D profielen. Segmenten worden in D-Soil Model tweemaal geïmporteerd via het menu 'Bestand' mits de 1D of 2D profielen al aanwezig zijn in het project; eenmaal als csv-bestand met de koppeling aan de ondergrondprofielen en eenmaal als shape file om de ligging van de segmenten weer te geven. Voor het WTISOS2017 is dit niet meer nodig omdat er reeds een projectbestand is aangemaakt (in C:\Users\Public\Documents\WTI\DSoilModel\WTISO2017).

De geïmporteerde segmenten verschijnen in de 'Tabellen' (onder 'Segmenten') en ze zijn op de kaart of op de dwarsdoorsnede zichtbaar (figuur 3.17). Een segment kan voor meer dan één faalmechanisme gelden. Het is ook mogelijk om per faalmechanisme (piping, stabiliteit) een aparte segmentindeling te hebben. Indien een segment meerdere (1D) ondergrondprofielen bevat, wordt ook de kans van voorkomen van dit profiel weergegeven.

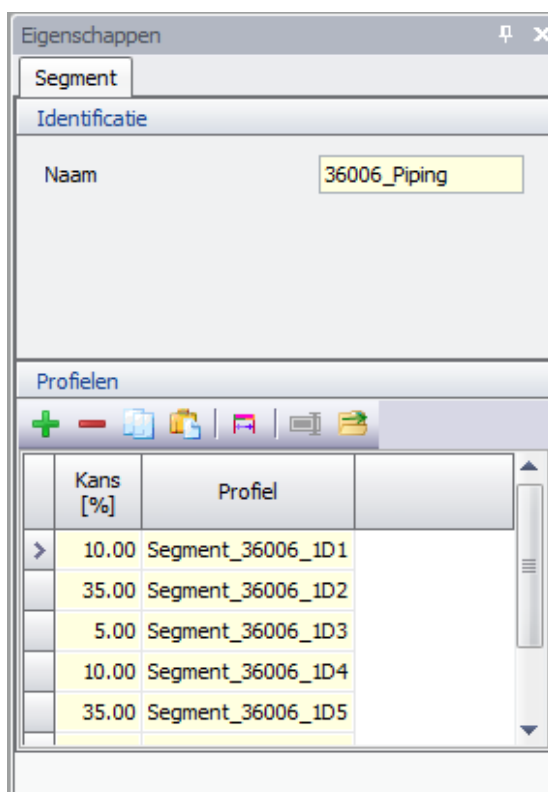


**Figuur 3.17:** Segmenten visualiseren

Wanneer een segment in de tabel is geselecteerd, worden alle 1D profielen in een soort filmstrip gevisualiseerd (figuur 3.18). De eigenschappen van het geselecteerde segment zijn in de eigenschappentabel bewerkbaar (figuur 3.19). In dit venster is het mogelijk om de naam van het segment of de kans en naam van een profiel te wijzigen.



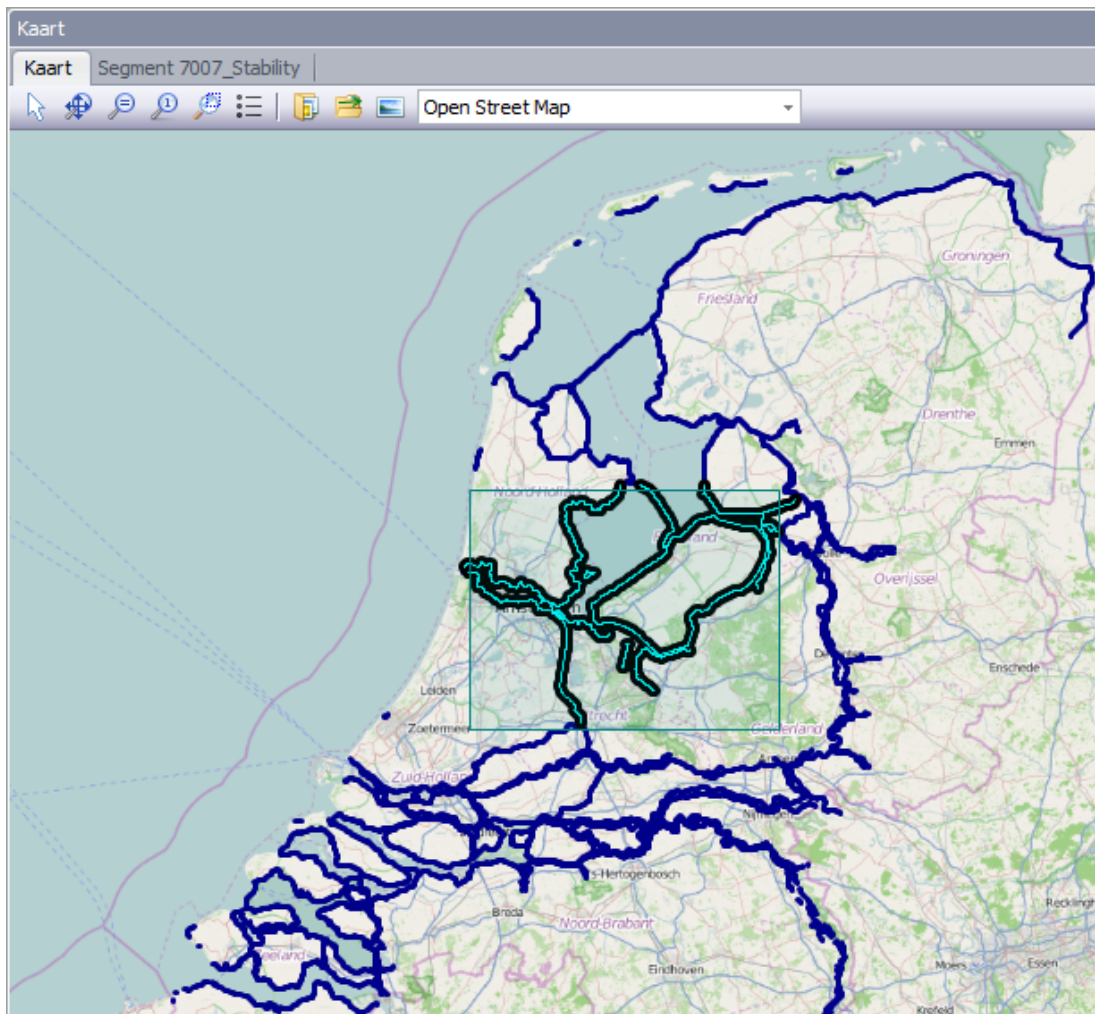
**Figuur 3.18:** Filmstrip met alle scenario's van een segment



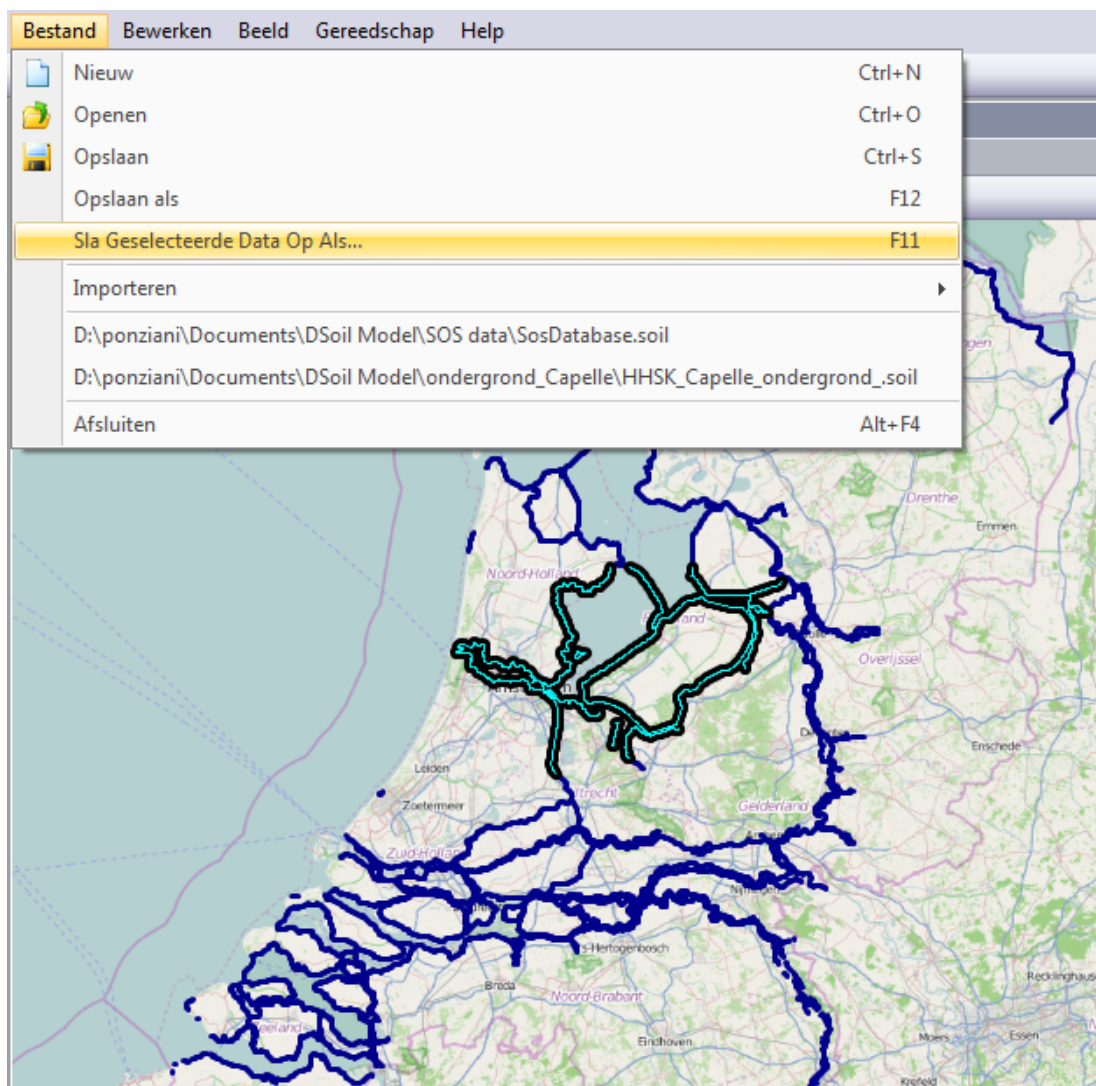
**Figuur 3.19:** Eigenschappen van een segment

Eén of meer segmenten kunnen zowel in het tabellenvenster als in het kaartvenster worden geselecteerd (figuur 3.20), met de knop 'selectie' in het sub-menu van het kaartvenster.

De selectie van de segmenten in de tabel of in de kaart kan als een nieuw project worden opgeslagen: druk op 'Sla geselecteerde data op als' in het Bestand-menu (figuur 3.21), kies de doelmap en de naam van het project (.soil). Een nieuw D-Soil Model project is aangemaakt.



**Figuur 3.20:** Selectie van segmenten in de kaartvenster



**Figuur 3.21:** Een selectie van segmenten opslaan

### 3.4.6 Sonderingen en boringen

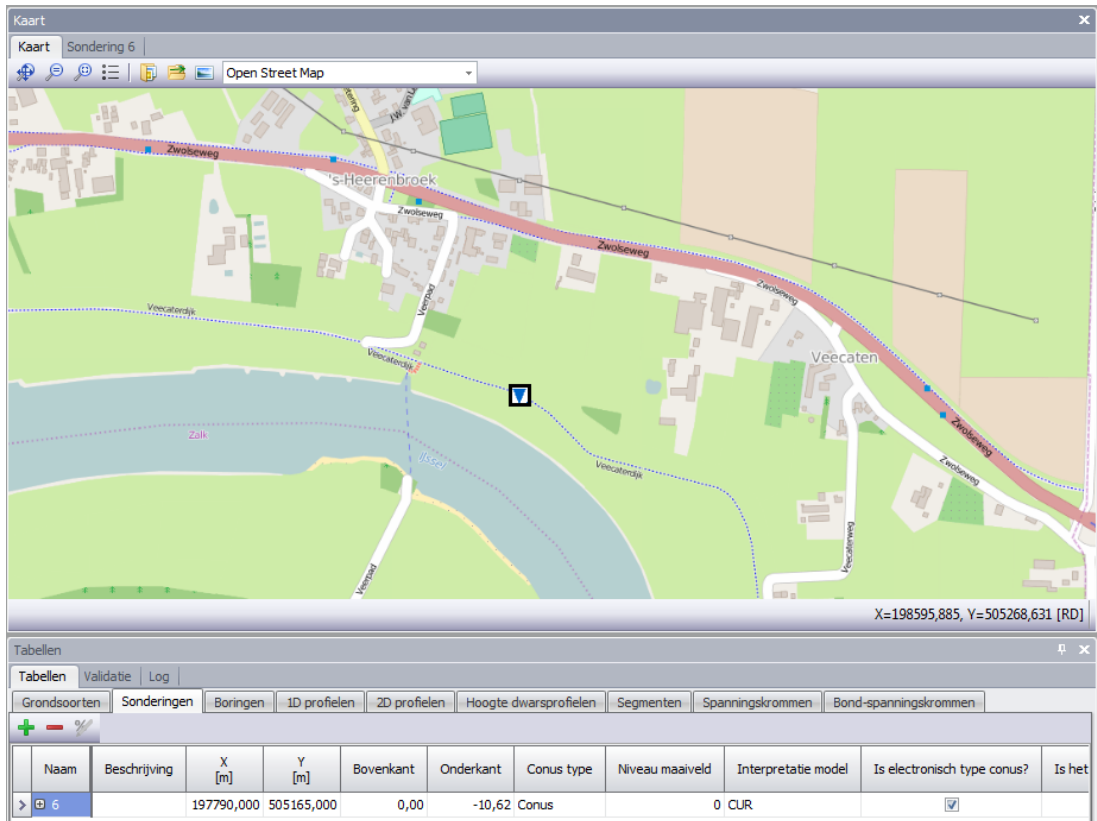
Sonderingen (CPT's) en boringen zijn het resultaat van veldproeven. Bestanden van deze proeven met een '.gef' extensie kunnen via het Bestandmenu worden geïmporteerd. Gegevens uit de GEF-bestanden kunnen niet gewijzigd worden in D-Soil Model, alleen worden ingezien.

**Tip:** Niet elk GEF-bestand bestaat uit digitale informatie; het kan ook een ingescande afbeelding van een sondering of boring zijn. Deze kunnen niet geïmporteerd worden in D-Soil Model. Wanneer dit wel getracht wordt, verschijnt hierover een melding in het logvenster. Verder dient de referentie in meters t.a.v. NAP te zijn.

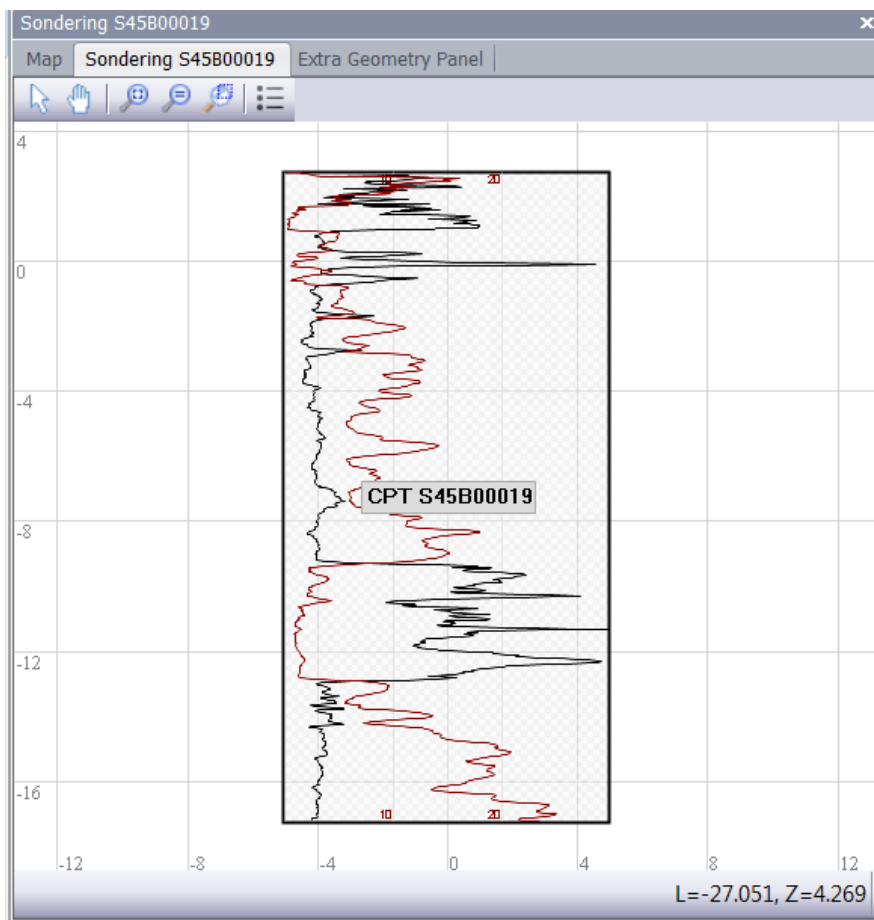
Boringen en sonderingen zijn op de kaart zichtbaar (figuur 3.22), mits het GEF-bestand x- en y-coördinaten volgens het RijkDriehoekstelsel bevat. Sonderingen bevatten gegevens over het niveau, conusweerstand, wrijving, waterdruk en wrijvingsgetal van een proef. In de 'Tabelen' is het mogelijk om een sondering te selecteren en deze waarden te visualiseren, samen met de grafiek in de dwarsdoorsnede (figuur 3.23). De tabel met de eigenschappen (rechts)



bevat informatie over de identificatie, locatie en waarden van de sondering.



**Figuur 3.22:** Sondelingen op de kaart

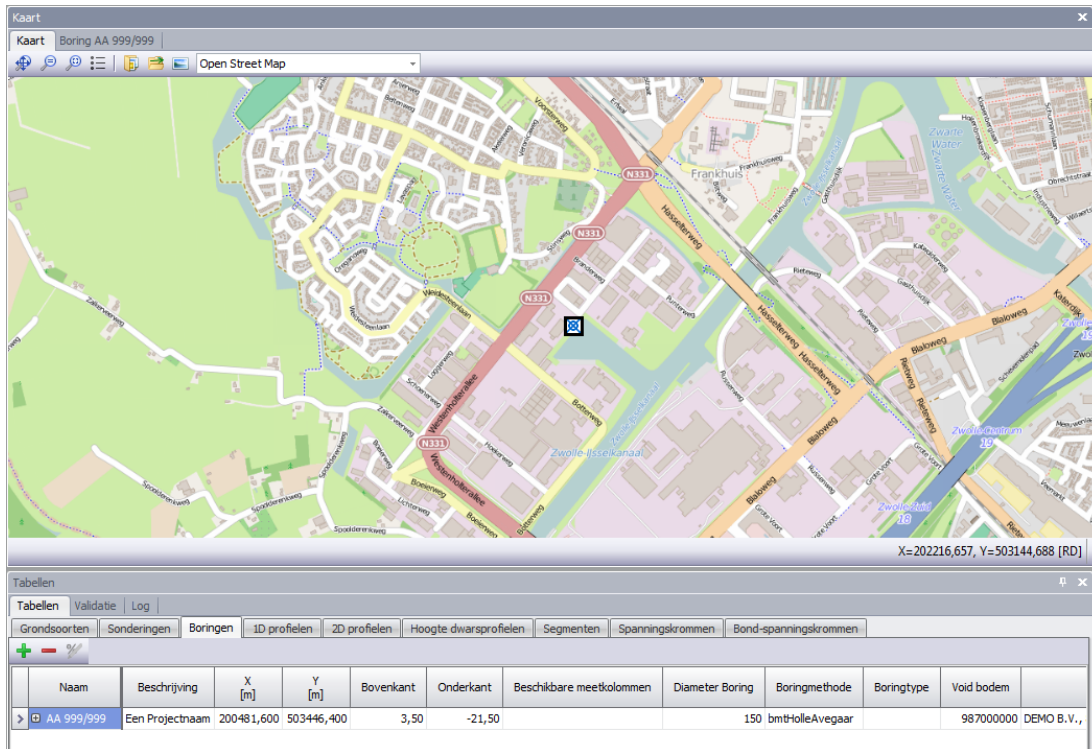


**Figuur 3.23:** De grafiek en de eigenschappen van een sondering (CPT)

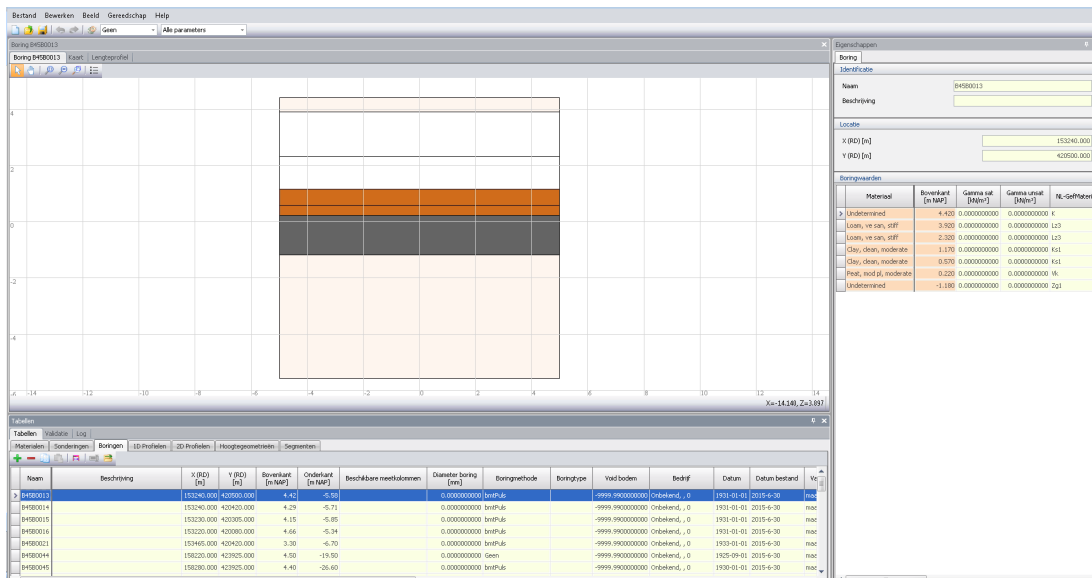
Boringen bevatten informatie over de stratigrafie van het ondergrondse, dus de samenstelling en de dikte van de lagen. Elke laag heeft de eigenschappen van het materiaal in de grondsoorttabel. De locatie van de proef is op de kaart gevisualiseerd (figuur 3.24). Het is mogelijk om een boring in de 'Tabellen' te selecteren en zijn gegevens te visualiseren, samen met het profiel in de dwarsdoorsnede (figuur 3.25). De tabel met de eigenschappen (rechts) bevat informatie over de identificatie, locatie en waarden van de boringsproef. De grondsoorten worden ook opgenomen in de materiaaltabel met standaardwaarden.

Indien in het GEF-bestand bij grondbeschrijving (GEF-Materiaalcode) gebruik is gemaakt van de naamgeving uit NEN 5104 beschrijvingsmethode, wordt deze overgenomen bij grondsoort, anders wordt hier 'undetermined' geplaatst.





Figuur 3.24: Een boring op de kaart

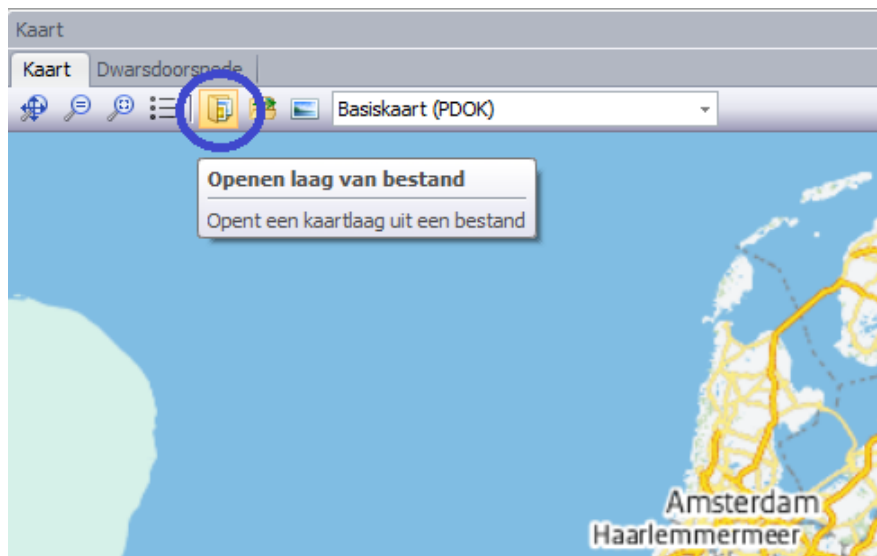


Figuur 3.25: De boring en de eigenschappen van een boring

### 3.4.7 Shape files

Een shape file is een uitwisselingsformaat voor geografische informatie die in GIS-software wordt gebruikt. De shape files beschrijven vectorkenmerken (zoals punten, lijnen of een polygoon) die bijvoorbeeld dijken of rivieren voorstellen. Een shape file bestaat uit tenminste drie componenten: een .shp-bestand met de ligging van objecten, een .dbf-bestand met attributen van de objecten in XBase-formaat en een .shx-bestand dat voor elk object de index in het .shp-bestand bevat.

In D-Soil Model kunnen shape files worden geïmporteerd: ga naar het kaartvenster en druk op het icoon 'openen lagen van bestand' (figuur 3.26) en selecteer de gewenste shape files. Let op: het uitzicht van de kaart moet Basiskaart (PDOK) zijn. Druk op 'zoom naar gegevens' (in het kaart menu) om de geïmporteerde shape files op de kaart te zien. Met het icoon 'toon legenda' kan de weergave, zoals labels ingezien en beheerd worden (figuur 3.27).



**Figuur 3.26:** Shapefiles importeren



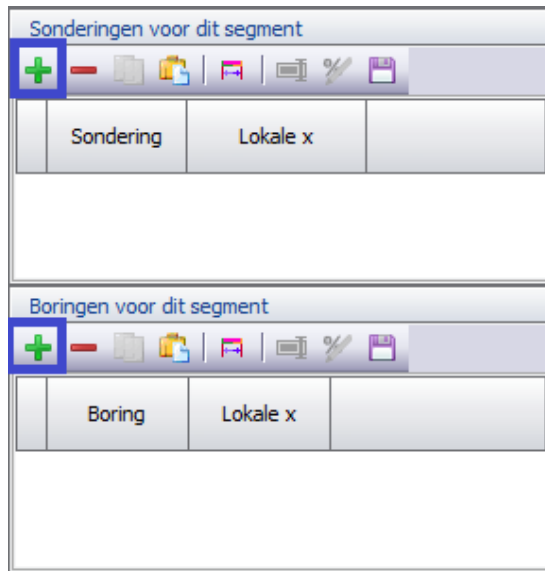
**Figuur 3.27:** Shapefiles visualiseren

### 3.5 Gegevens combineren en ondergrondschematisatie aanpassen

In de vorige paragrafen worden alle objecten van D-Soil Model beschreven (sonderingen, boringen, segmenten, enz.). Deze objecten zijn dikwijls niet onafhankelijk en kunnen worden gecombineerd. Sonderingen kunnen op een bepaalde positie langs een segment worden geplaatst of ze worden met een boring of een ondergrondprofiel gecombineerd en gevisualiseerd. Het is ook mogelijk om 1D ondergrondprofielen met een hoogtegeometrie te combineren. Dat kan per stuk of voor alle 1-D ondergrondprofielen van een heel segment.

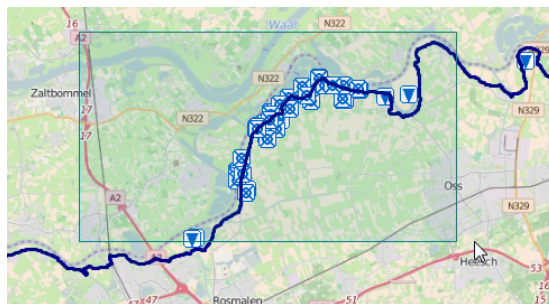
### 3.5.1 Tonen grondonderzoek in ondergrondsegmenten

Deze paragraaf beschrijft de visualisatie van grondonderzoek (sonderingen en boringen) langs een segment en hoe een segment in meer segmenten opgesplitst wordt. Nadat sonderingen en/of boringen in D-Soil Model zijn geïmporteerd, is het mogelijk om ze met een segment te combineren. Selecteer een segment in de tabel en koppel de sonderingen/boringen aan dit segment in de Eigenschappen van het segment (figuur 3.28). Kijk hiervoor op de kaart welke sonderingen/boringen betrekking hebben op het segment om de juiste data te kiezen.



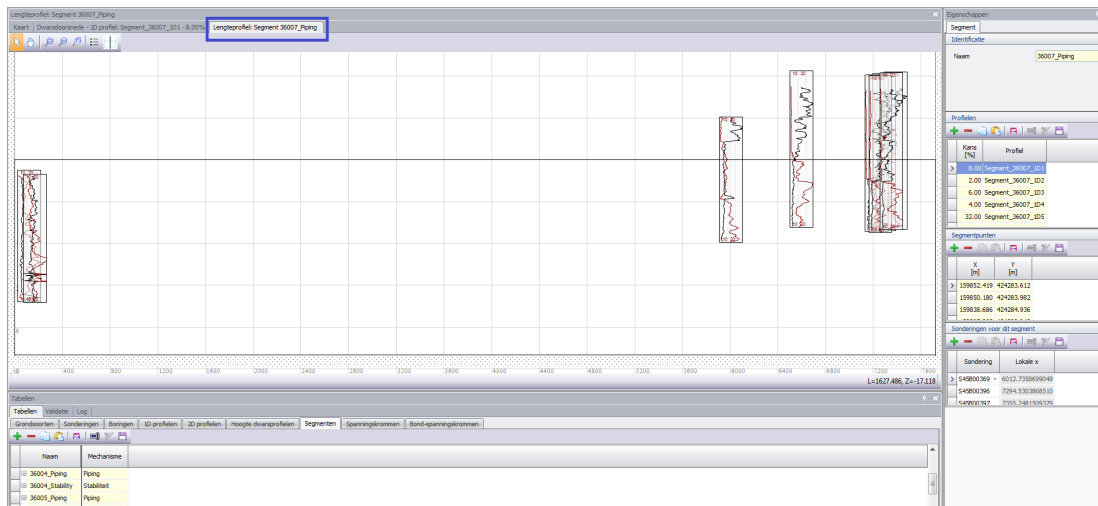
**Figuur 3.28:** Combineren sonderingen/boringen met een segment

Op grotere schaal koppelen van grondonderzoek aan een segment is mogelijk door een selectie op de kaart aan te geven, zie (figuur 3.29) en te kiezen voor 'Menu → bewerken → koppel aan dichtstbijzijnde segment'.



**Figuur 3.29:** Koppelen sonderingen/boringen met een segment via de kaart

In het Lengteprofiel scherm worden de sonderingen/boringen langs een profiel gevisualiseerd (figuur 3.30). Het segment wordt getoond van begin naar eind van het segment, niet van west naar oost.

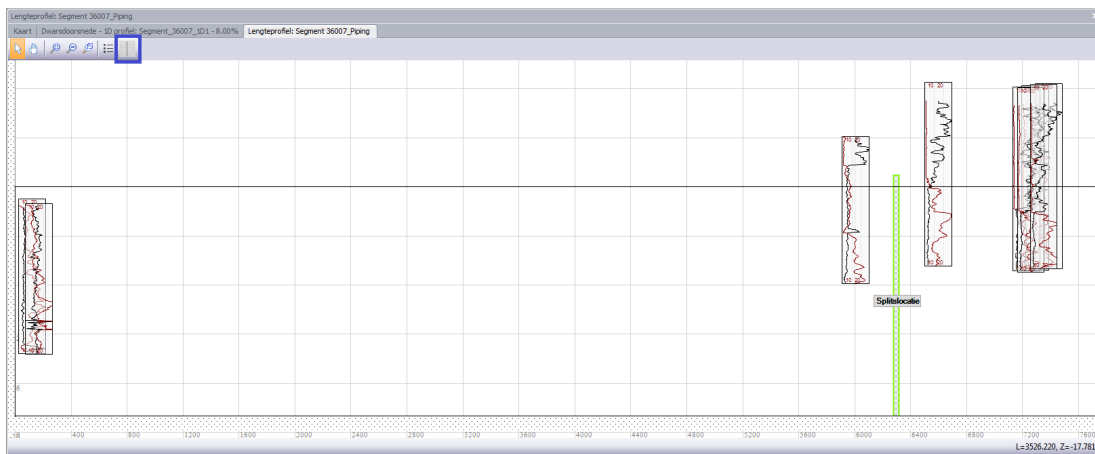


**Figuur 3.30:** Visualisatie van sonderingen langs een segment

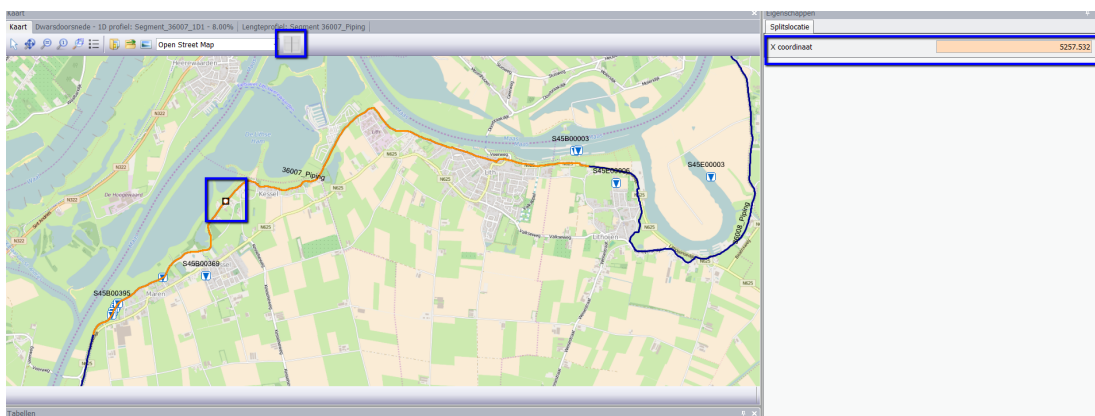
### 3.5.2 Splitsen van ondergrondsegmenten

Een segment kan vervolgens worden opgesplitst. Klik op 'Splits het geselecteerde bodemsegment'-knop op de menubalk van het Lengteprofiel scherm en beweeg de Splitslocatie naar op de gewenste locatie (figuur 3.31) of voer het gewenste x-coördinaat in, in het eigenschappenvenster.

Klik met de rechtersmuisknop en selecteer 'Splits segment'. Het segment is nu in twee delen gescheiden. Beide segmenten staan in de tabel van de segmenten met een aangepaste naam. Het splitsen van een segment is ook mogelijk in het kaartvenster op dezelfde wijze (figuur 3.32). Zolang er nog niet voor 'Splits segment' is gekozen, kan de splitslocatie worden verplaatst. De splitslocatie in het kaartvenster en in het lengteprofielvenster corresponderen met elkaar. Indien er een ander segment geselecteerd wordt in de tabel, verdwijnt de splitslocatie wanneer deze nog niet bevestigd is met 'Splits segment'.



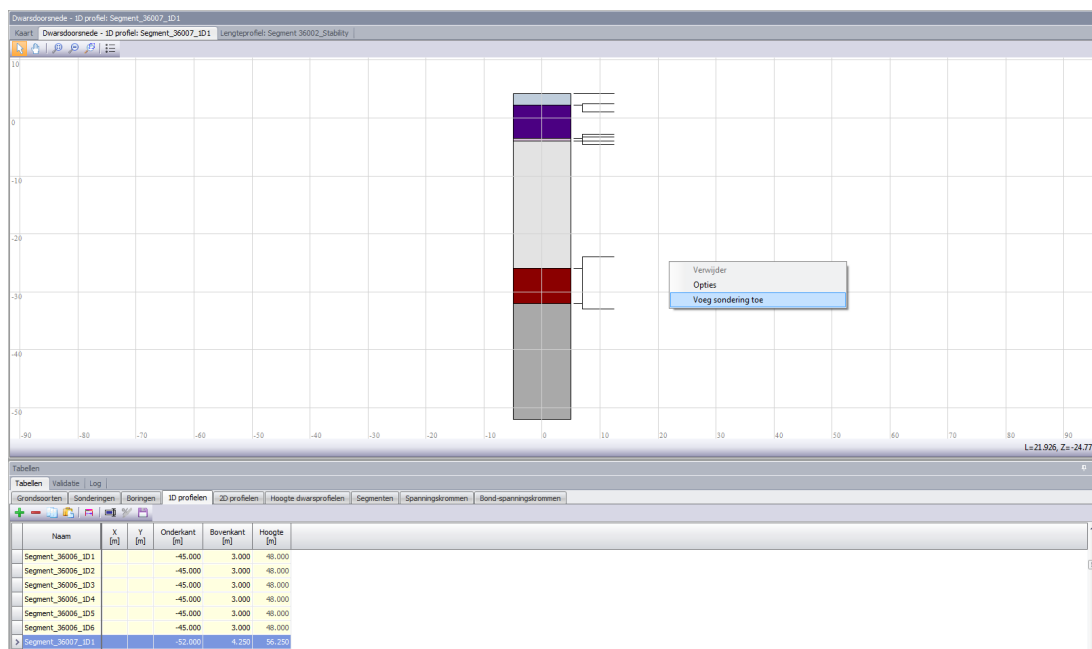
Figuur 3.31: Een segment opsplitsen in het lengteprofiel



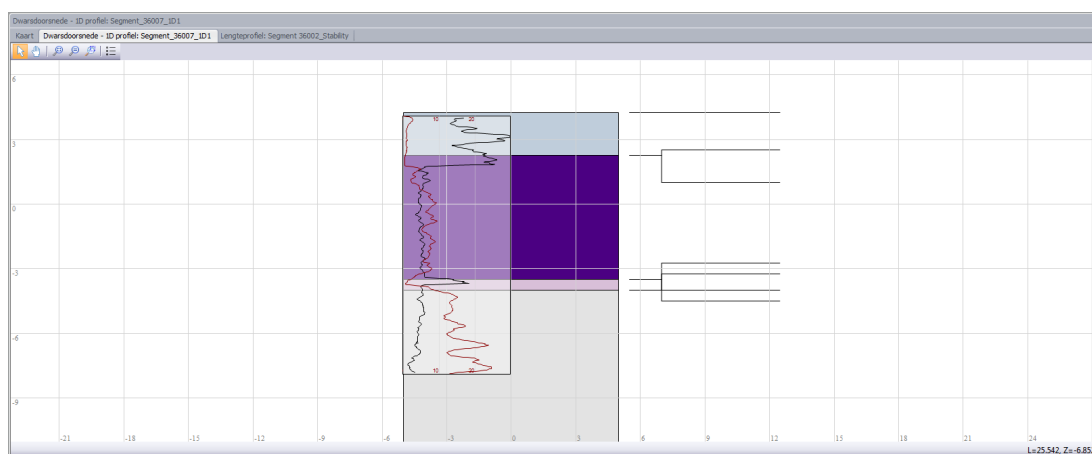
Figuur 3.32: Een segment opsplitsen op de kaart

### 3.5.3 Tonen grondonderzoek in ondergrondprofielen

Resultaten van grondonderzoek (sonderingen en boringen) kunnen op een 1D/2D profiel worden gevisualiseerd. Om een sondering op een ondergrondprofiel te plaatsen, importeer de sondering in D-Soil Model (met de Bestand menu), open het gewenste profiel in het Dwarsdoorsnede scherm, klik met de rechtermuisknop op het scherm en selecteer 'Voeg sondering toe' (figuur 3.33). Kies nu de sondering die moet worden gecombineerd. De sondering is nu op het ondergrondprofiel gevisualiseerd (figuur 3.34).

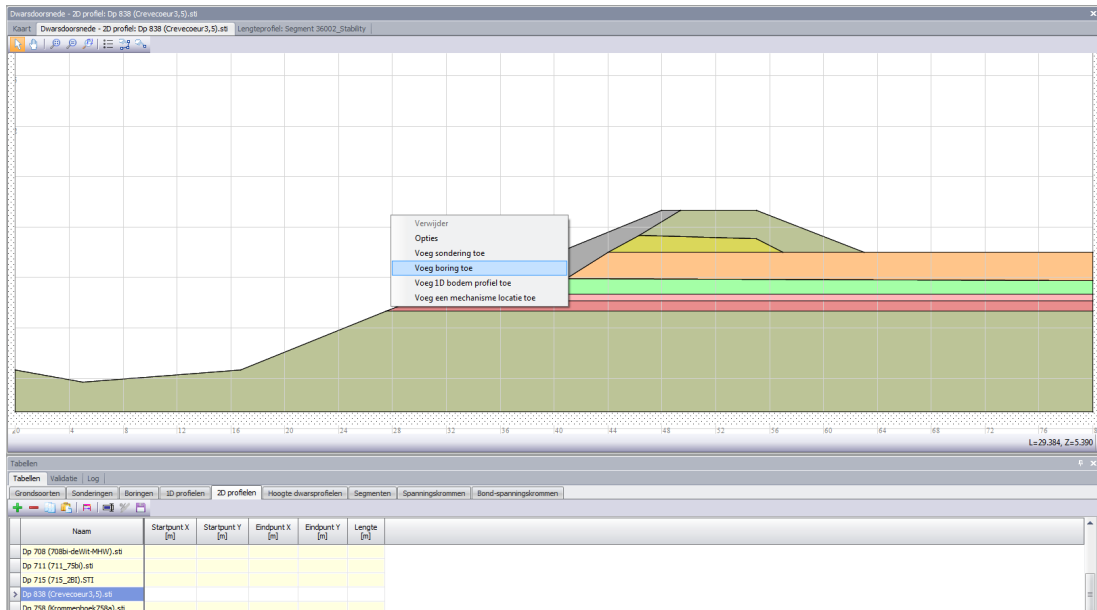


Figuur 3.33: Een sondering aan een profiel toe te voegen

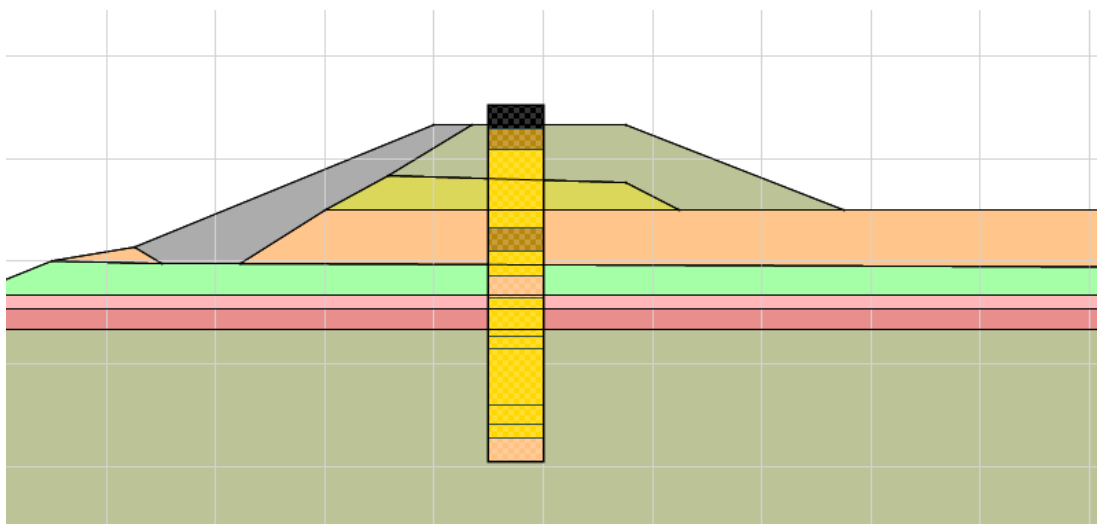


Figuur 3.34: Een sondering op een profiel visualiseren

Wanneer er meer sonderingen worden toegevoegd, is het mogelijk om te selecteren welke sondering te visualiseren of te verwijderen (selecteer de sondering in het Dwarsdoorsnede-scherm, klik met de rechtermuisknop en selecteer 'Verwijder'). Om een boring op een ondergrondprofiel te plaatsen, importeer eerst de data via het Bestandmenu, open het gewenste profiel in het Dwarsdoorsnede-scherm, klik met de rechtermuisknop en selecteer 'Voeg boring toe' (figuur 3.35) en selecteer een boring van de lijst. De boring wordt op het profiel gevisualiseerd en het is mogelijk om met de muis deze langs het profiel te bewegen (figuur 3.36). Het automatisch plaatsen van de boring op de overeenkomstige x-coördinaat is niet mogelijk.



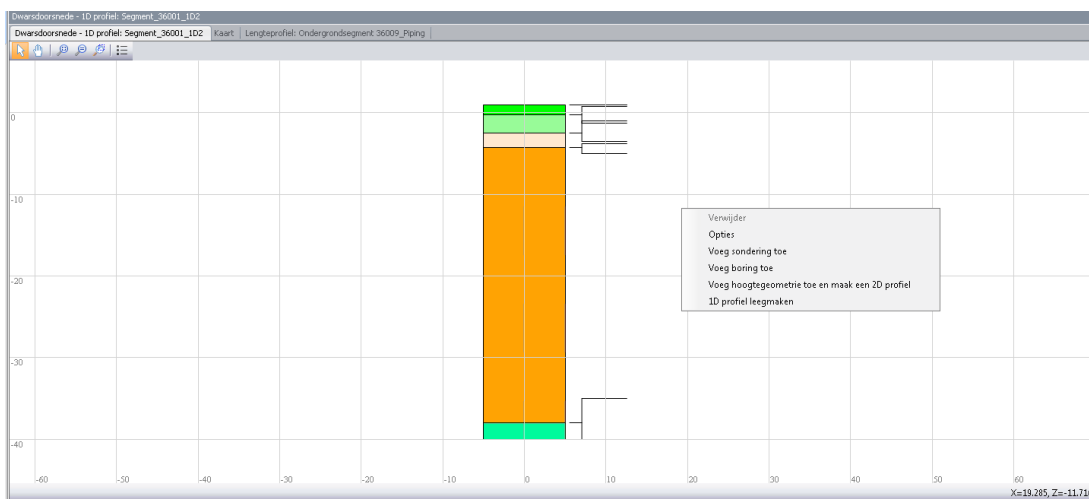
**Figuur 3.35:** Een boring met een 2D profiel combineren



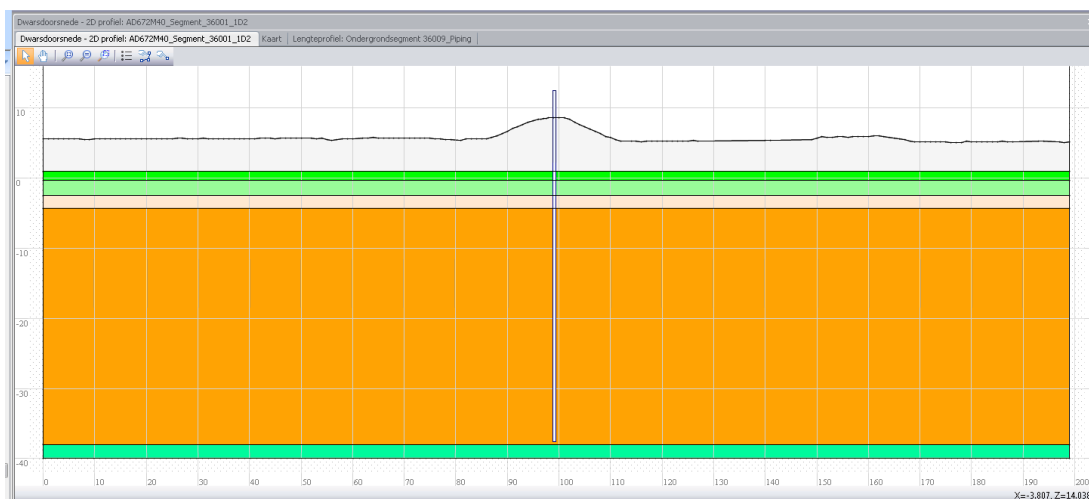
**Figuur 3.36:** Een boring met een 2D profiel combineren

### 3.5.4 Combineren 1D profielen met een hoogtegeometrie

Hoogtegeometrieën kunnen met een 1D profiel worden gecombineerd om een nieuw 2D profiel te maken. Importeer eerst de hoogtegeometrieën en karakteristieke punten via het Bestandmenu. Open een 1D profiel in het dwarsdoorsnedenvenster, klik met de rechtermuisknop en selecteer 'Voeg hoogtegeometrie toe en maak een 2D profiel' (figuur 3.37). Kies nu de gewenste hoogtegeometrie in de lijst van beschikbare hoogtegeometrieën. Het resultaat van de combinatie is een nieuw 2D profiel dat in de 'Tabellen' onder '2D profielen' staat. Het gecreëerde 2D profiel is in het dwarsdoorsnedenvenster zichtbaar (figuur 3.38). De eigenschappen van het nieuwe profiel (naam, locatie, lagen) kunnen in de rechter tabel worden bewerkt.



**Figuur 3.37:** Een 1D profiel met een hoogtegeometrie combineren



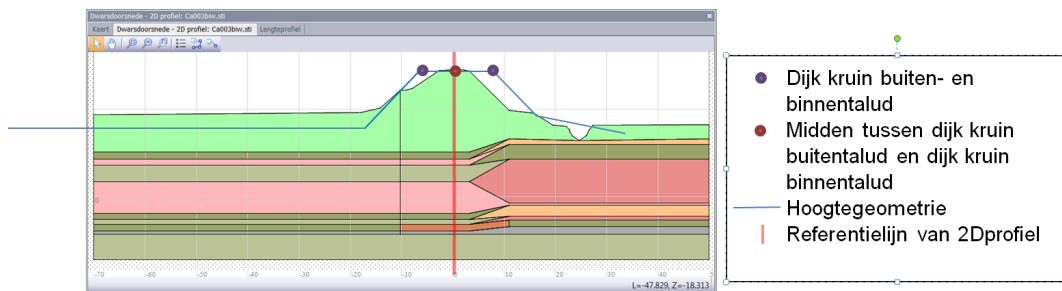
**Figuur 3.38:** De combinatie van een 1D profiel en een hoogtegeometrie is een nieuw 2D profiel

Let op: Het oorspronkelijke 1D-profiel is niet gekoppeld aan het nieuwe 2D profiel. Wijzigingen in het 1D-profiel, nadat deze gecombineerd is met een hoogtegeometrie tot een 2D-profiel, worden dan ook niet in het 2D-profiel overgenomen en vice versa.



### 3.5.5 Combineren 2D profielen met een hoogtegeometrie

Hoogtegeometrieën kunnen ook met een 2D profiel worden gecombineerd om een nieuw 2D profiel te maken. Importeer eerst de hoogtegeometrieën en karakteristieke punten via het Bestandmenu. Open een 2D profiel in het dwarsdoorsnedevenster, klik met de rechtermuis-knop en selecteer 'Voeg referentielijn toe'. Dit is de x-waarde waarmee de hoogtegeometrie gecombineerd gaat worden met het 2D profiel. Het midden (rode punt in (figuur 3.39)) tussen de karakteristieke punten Dijk kruin buitentalud en Dijk kruin binnentalud (blauwe punten) wordt op deze referentielijn (rode lijn) gelegd.

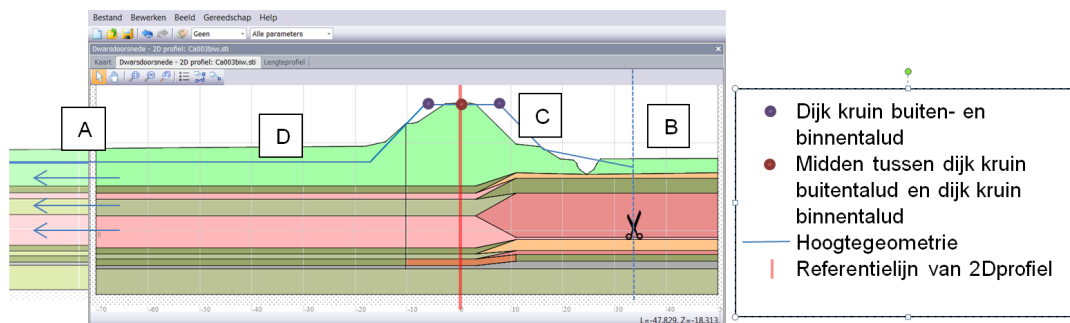


**Figuur 3.39:** Toevoegen van referentielijn

Kies nu de gewenste hoogtegeometrie in de lijst van beschikbare maaiveldlijnen. Het resultaat van de combinatie is een nieuw 2D profiel dat in de 'Tabellen' onder '2D profielen' staat. Het gecreëerde 2D profiel is in het dwarsdoorsnedevenster zichtbaar. De eigenschappen van het nieuwe profiel (naam, locatie, lagen) kunnen in de rechter tabel worden bewerkt.

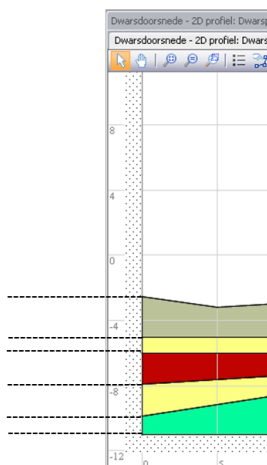
Omdat zowel de hoogtegeometrie, als het 2D profiel een lengte kennen, zijn er een aantal situaties (zie figuur 3.40) waarbij de gegevens aangepast worden:

- ◇ Situatie A: De hoogtegeometrie is langer dan het 2D profiel. Het 2D profiel wordt verlengd tot het begin of eind van de hoogtegeometrie.
- ◇ Situatie B: De hoogtegeometrie is langer dan het 2D profiel. Het 2D profiel wordt afgeknipt waar de hoogtegeometrie begint of eindigt.
- ◇ Situatie C: De hoogtegeometrie ligt hoger dan het 2D profiel. Het 2D profiel wordt aangevuld tot de hoogtegeometrie waarbij de laag geen grondmateriaal krijgt toegekend. Dit dient de gebruiker te doen.
- ◇ Situatie D: De hoogtegeometrie ligt lager dan het 2D profiel. Het gedeelte van het 2D profiel dat onder de hoogtegeometrie ligt, komt te vervallen. De hoogtegeometrie (of een punt daarvan) mag echter nooit lager liggen dan de onderkant van het 2D profiel.



**Figuur 3.40:** Combineren hoogtegeometrie met 2D profiel

Indien de ondergrondschematisatie schuine lijnen bevat in situatie A, wordt de hoogte van de laagscheidingen van het uiterste punt overgenomen als horizontale laagscheiding en daarmee verlengd. Zie onderstaande figuur.



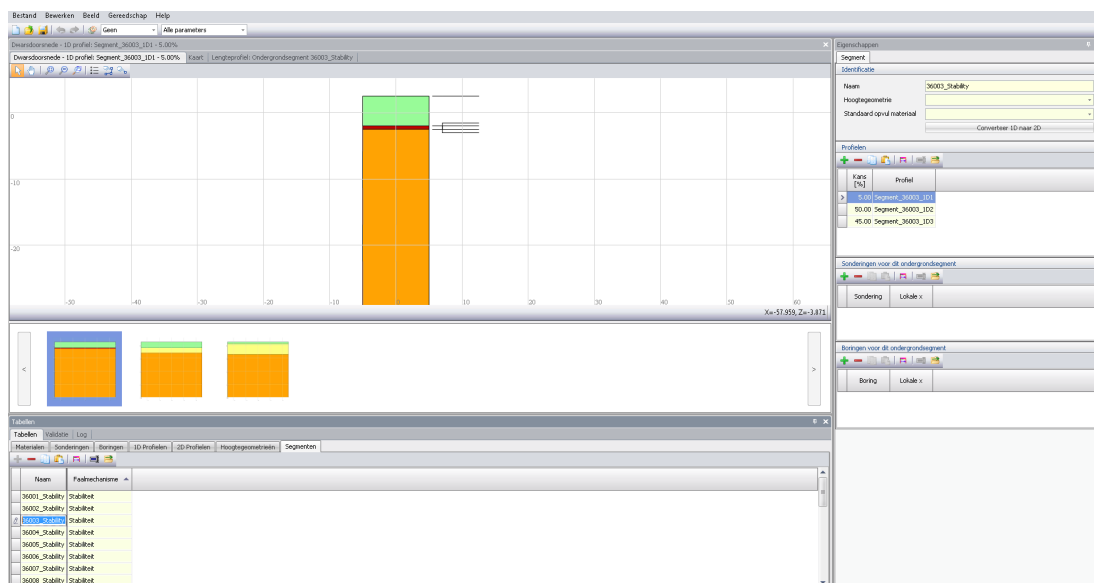
**Figuur 3.41:** Verlengen laagscheidingen

**Tip:** De aquifer dient van links naar rechts volledig doorlopend te zijn om de waternetcreator in BM - Macrostabiliteit goed te laten functioneren. De onderste laag dient een aquifer te zijn. Er mogen wel tussenlagen van zand zijn.

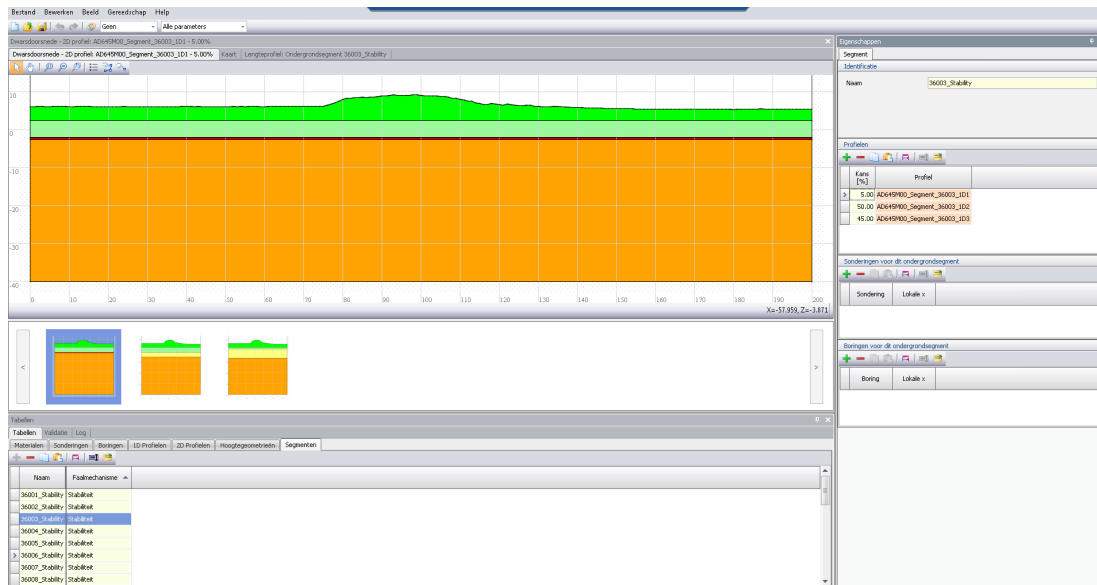
### 3.5.6 Combineren alle profielen van een segment met een hoogtegeometrie

Voor een segment met faalmechanisme ‘Stabiliteit’ is het mogelijk om alle profielen, die het segment bevat, met één dezelfde hoogtegeometrie te combineren. Selecteer opvulmateriaal en druk op ‘Converteer 1D naar 2D’ om de conversie te beginnen (figuur 3.42).

Alle 1D profielen van het segment worden, na de conversie, 2D profielen en zijn zichtbaar in een ‘filmstrip’ in het dwarsdoorsnedenvenster (figuur 3.43).



**Figuur 3.42:** Kies de hoogtegeometrie en het default materiaal in de eigenschappen



**Figuur 3.43:** De filmstrip met de 2D profielen afgeleid van de combinatie van een segment met een hoogtegeometrie

**Tip:** Om de rekentijd van stabiliteitsberekeningen met BM - Macrostabiliteit te verkorten is het raadzaam om de onderste grondlagen te verwijderen. Als je op een grondlaag gaat staan met de cursor, kun je met het contextmenu (rechtermuisknop) de laag verwijderen.



## 4 Tutorial D-Soil Model

Bij de installatie zijn voorbeeld projectbestanden meegeleverd. Deze zijn te vinden op (afhankelijk van windows instellingen):

- ◇ Libraries > Documents > Public Documents > WTI > DSoilModel > Tutorials >
- ◇ Computer > OS (C:) > Users > Public > Public Documents > WTI > DSoilModel > Tutorials >
- ◇ Libraries > Documents > WTI > DSoilModel > Tutorials >

Deze tutorial bestaat uit 5 onderdelen:

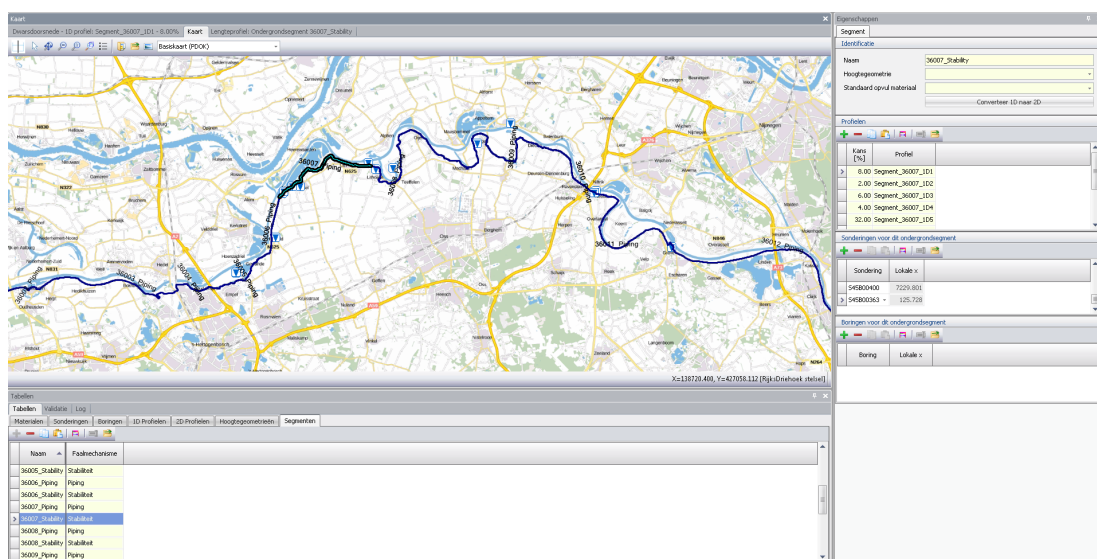
- 1 Selectie uit Stochastische Ondergrond Schematisatie (SOS) maken, [paragraaf 4.1](#)
- 2 Data koppelen - sonderingen, [paragraaf 4.2](#)
- 3 Data koppelen - boringen, [paragraaf 4.3](#)
- 4 Data bewerken, [paragraaf 4.4](#)
- 5 Ondergrondschematisatie voor macrostabiliteit definiëren, [paragraaf 4.5](#)

### 4.1 Selectie uit Stochastische Ondergrond Schematisatie (WTI-SOS) maken

De Stochastische Ondergrond Schematisatie voor het WTI2017 (WTI-SOS) bevat het hele dijklijnenbestand van Nederland. Om het overzichtelijk en werkbaar te houden, is het raadzaam om, als eerste, een selectie van het SOS te maken.


- ◇ Open de SOS database met alle primaire dijklijnen van Nederland: Ga naar het menu Bestand, kies 'Openen' en selecteer 'SOSdatabase\_tutorial.soil'.
- ◇ Maak een selectie van de segmenten waarvoor de ondergrond lokaal geschematiseerd gaat worden. In het venster 'Tabellen'-'Segmenten' kan door met de muis te slepen (of met CTRL+selectie) een selectie van een aantal segmenten worden gemaakt, bijv een normtraject, het beheersgebied van het waterschap, etc. Zie [figuur 4.1](#).

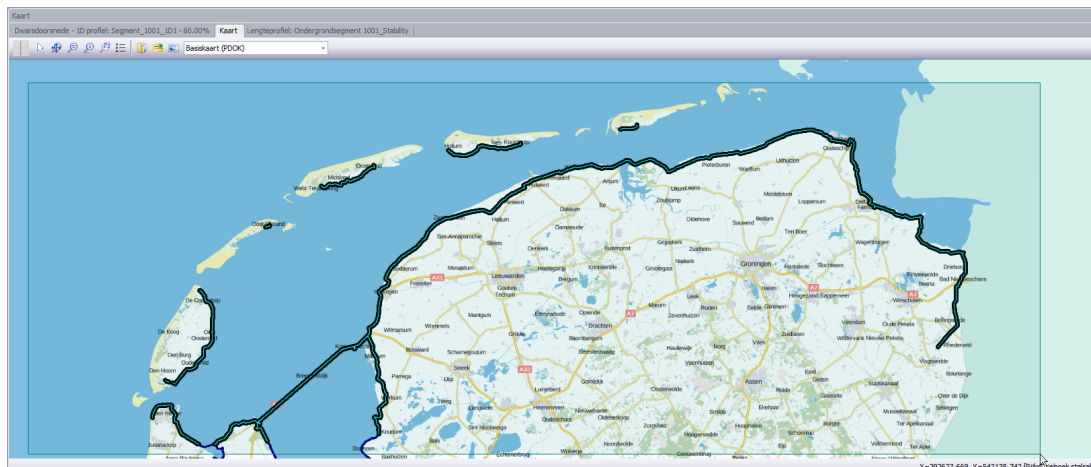
**Tip:** de duizendtallen van de naam van een segment komen overeen met het dijkkringnummer.



**Figuur 4.1:** Selecteren van ondergrondsegmenten van het SOS

Het is ook mogelijk om de segmenten direct op de kaart te selecteren; druk de selec-

tielknop (pijltesknop links ) in het sub-menu en trek een rechthoek op de kaart, zie [figuur 4.2](#). Let hierbij op dat de pipingsegmenten en de stabiliteitssegmenten op de kaart op elkaar liggen en dat maar één van de twee geselecteerd wordt op de kaart. Zijn beide gewenst, dan kan in de tabel met 'CTRL+klik op segment' de selectie worden uitgebreid.



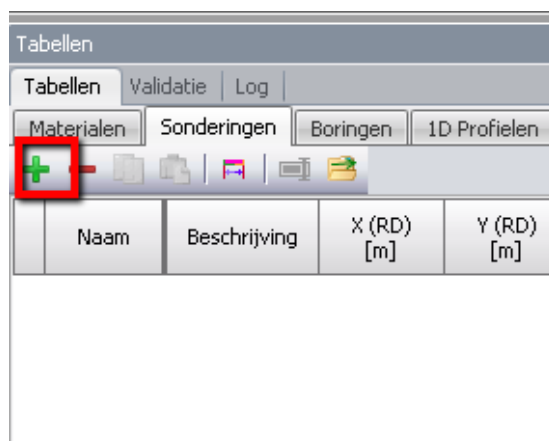
**Figuur 4.2:** Selecteren van ondergrondsegmenten in het kaartvenster

- ◇ Druk in het Bestandmenu op 'Sla geselecteerde data op als' om het project op te slaan. Kies de naam en de doelmap van het project.

## 4.2 Data koppelen - sonderingen

In dit onderdeel wordt uitgelegd hoe grondonderzoek ingelezen wordt en gecombineerd wordt met de ondergrondschematisatie. In het voorbeeld is sprake van sonderingen, maar dit kunnen ook boringen zijn.

- ◇ Open het project 'Sondering\_tutorial.soil' via het menu 'Bestand → Openen'.
- ◇ Voeg sonderingen toe: druk op '+' in de 'Tabellen'-'Sonderingen' venster (of via het menu 'Bestand → Importeren → GEF Sondering van bestand') en selecteer alle sonderingen in de map 'Grondonderzoek-CPT' (met CTRL+A).



**Figuur 4.3:** Toevoegen van sonderingen

Naam	Beschrijving	X (RD) [m]	Y (RD) [m]
S39G00186		166810.000	425764.000
S39G00196		168960.000	427051.000
S45B00019		151275.000	417410.000
S45B00369		155265.000	422965.000
S45B00375		151275.000	417410.000
S45B00395		154195.000	422611.000
S45B00396		154180.000	422583.000

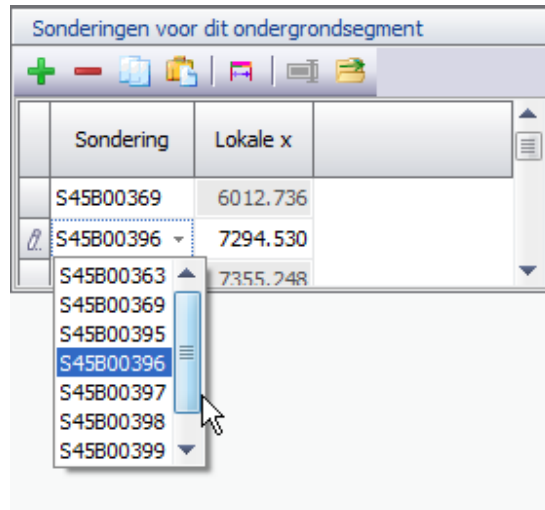
**Figuur 4.4:** Tabel met sonderingen

- ◇ Kijk op de kaart waar de sonderingen liggen. In het venster 'Lengteprofiel' is het mogelijk om de sonderingen/boringen langs een profiel te visualiseren. Hiervoor moeten eerst de sonderingen aan het segment gekoppeld worden: selecteer Segment 36007 en druk op '+' in het Eigenschappenvenster (rechtterkant scherm) onder 'Sonderingen voor dit segment'.

The screenshot displays the software interface for visualizing sondings (boreholes) along a profile. The main window shows a vertical profile with a grid. Below the profile, a series of small thumbnail images show the profile at different horizontal positions. On the right, the 'Eigenschappen' (Properties) window is open for 'Segment 36007 Stability'. Under the 'Sonderingen voor dit segment' (Sondings for this segment) section, there is a list of sondings with a '+' button next to it. A red arrow points from this '+' button to the 'Sonderingen' table in the bottom-left pane, which lists various sondings with their names and descriptions.

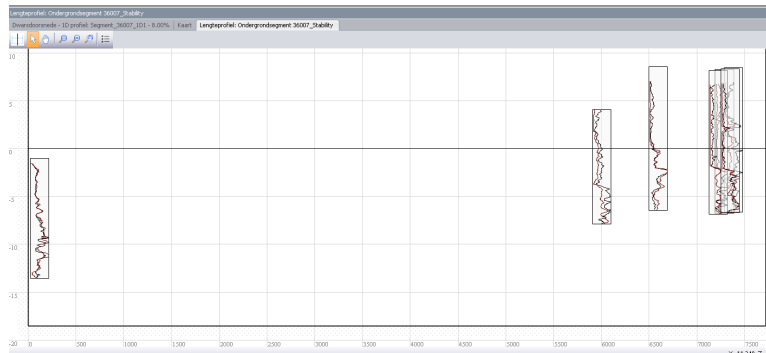
**Figuur 4.5:** Sondingen aan segment koppelen

- ◇ Koppel uit de geïmporteerde sonderingen door '+' drukken (een of meerdere van) de sonderingen: S45B00369, S45B00396, S45B00397, S45B00398, S45B00363, S45B00399, S45B00400 (één of meerdere). Dit zijn segmenten die in de buurt van het betreffende segment liggen. Er wordt nog gewerkt aan een optie om grondonderzoek automatisch te koppelen aan een segment als het binnen een op te geven afstand ligt.



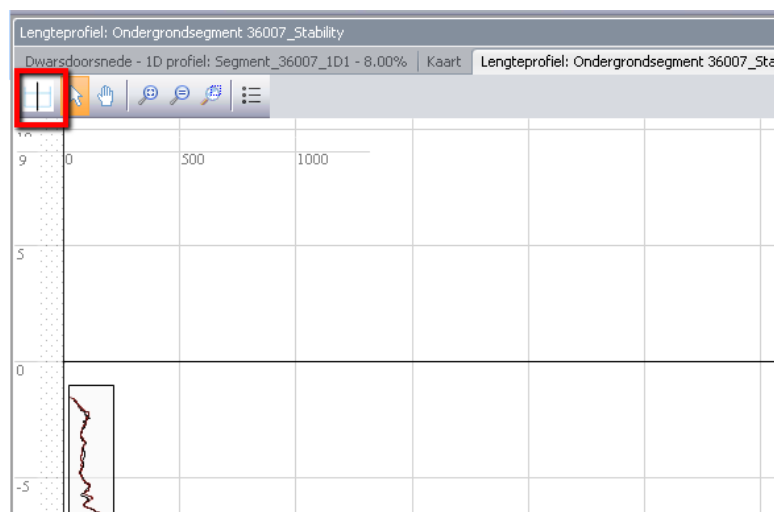
**Figuur 4.6:** Sonderingen voor dit ondergrondsegment

- ◇ De toegevoegde sonderingen worden in het venster 'Lengteprofiel' zichtbaar:



**Figuur 4.7:** Lengteprofiel ondergrondsegment met gekoppelde sonderingen

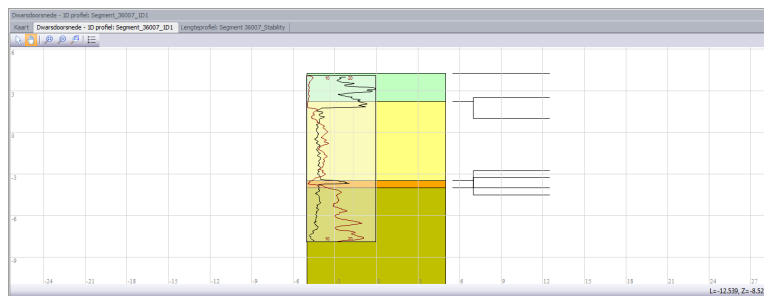
- ◇ Een segment kan in meerdere segmenten worden opgesplitst. Druk op het knop 'Splits het geselecteerde ondergrondsegment' in het Lengteprofiel scherm:



**Figuur 4.8:** Opsplitsen van ondergrondsegment - plaatsen van splitslocatie



- ◇ Beweeg de Splitslocatie naar de locatie L=6500m. Druk de rechtersmuisknop en selecteer 'Splits ondergrondsegment'. Het segment is nu in twee delen gescheiden. Beide segmenten staan in de tabel van de segmenten met een nieuwe naam. De bijbehorende 1D ondergrondprofielen worden aan beide segmentdelen toegekend, maar kunnen nu afzonderlijk aangepast worden.
- ◇ Niet alleen kunnen de sonderingen gecombineerd worden met het segment, maar ook met de 1D profielen van het segment: Sonderingen kunnen met 1D profielen gecombineerd worden door het profiel te selecteren, bijvoorbeeld 'Segment\_36007\_1D1' in de tabel 1D Profielen. Klik vervolgens met de rechtermuisknop in het venster Dwarsdoorsnede. Selecteer 'Voeg sondering toe'. Kies de sondering S45B00369. De sondering is nu op het ondergrondprofiel gevisualiseerd.

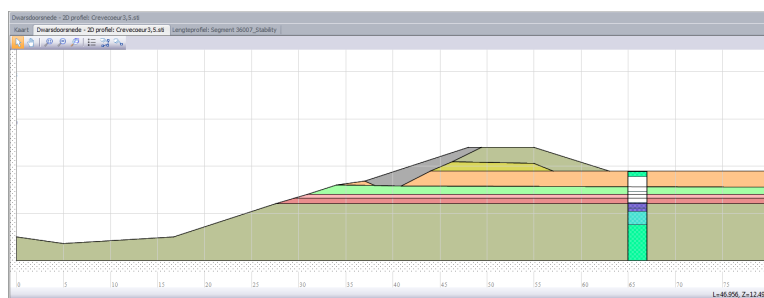


**Figuur 4.9:** Combineren van sondering en ondergrondprofiel

### 4.3 Data koppelen - boringen

Resultaten van grondonderzoek (sonderingen en boringen) kunnen op een 1D/2D onderprofiel worden gevisualiseerd. Om een boring op een 2D profiel te plaatsen (sondering gaat op vergelijkbare wijze):

- ◇ Importeer eerst het 2D profiel 'LocatieHM3\_5.sti' ('Bestand → Importeren → 2D profiel van bestand').  
NB: In D-Soil Model worden alleen de schuifsterkte modellen 'C-PHI' en 'Su berekend' ondersteund. Bevat het \*.sti bestand andere schuifsterkte modellen, dan wordt hierover een melding gegeven in het logvenster en het veld schuifsterkte model in de materiaaltabel krijgt de waarde 'geen'. Dit is bij dit \*.sti bestand het geval, maar dit heeft geen invloed op het verder doorlopen van de tutorial.
- ◇ Voeg een boring toe: 'Bestand → Importeren → GEF boringen van bestand → Grondonderzoek-Boring' en kies 'B45B0013.gef'
- ◇ Selecteer en bekijk het 2D profiel in het Dwarsdoorsnede scherm, klik met de rechtermuisknop, druk op 'Voeg boring toe' en selecteer de geïmporteerde boring.



**Figuur 4.10:** Combineren van een boring en 2D ondergrondprofiel

- ◇ De boring wordt op het 2D profiel gevisualiseerd en het is mogelijk om de boring langs het profiel met de muis te bewegen.

*De boring wordt niet automatisch geplaatst in het dwarsprofiel.*

#### 4.4 Data bewerken

In dit gedeelte wordt uitgelegd hoe de data binnen het project bewerkt en aangepast kan worden. Voor de inhoudelijke achtergrond wordt verwezen naar de 'Handleiding lokaal schematiseren met WTI-SOS'.

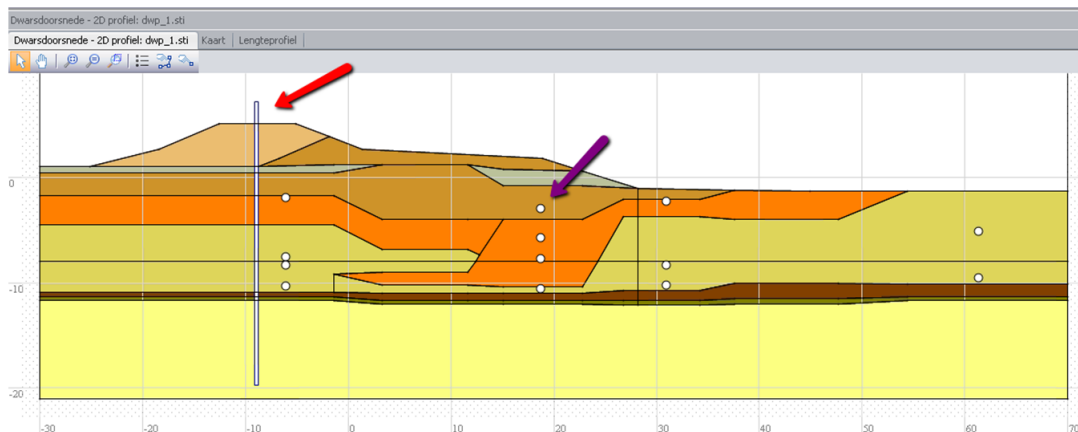
- ◇ Open het project 'Sondering\_tutorial.soil' via het menu 'Bestand → Openen'.
- ◇ Bekijk de beschikbare data in het Tabellen venster.
- ◇ Wijzig de waarden van de grondparameters in de Tabellen- en Eigenschappen schermen:
  - Pas de volumieke gewichten aan.
  - Geef aan of een laag een aquifer is.
  - Wijzig de kans van aantreffen van een 1D profiel.

**Tip:** Werk in het venster Dwarsdoorsnede om lagen van profielen te selecteren.

#### 4.5 Ondergrond schematisatie voor macrostabiliteit definiëren

Met D-Soil Model is het mogelijk om een ondergrondschematisatie voor macrostabiliteit berekeningen te maken. Een 2D profiel met materialen kan door D-Soil Model (met het formaat '.sti') worden geïmporteerd. Dan kunnen de punten en de waarden van grensspanningen worden toegevoegd.

- ◇ Open in D-Soil Model het project 'Grensspanning.soil' via het menu 'Bestand → Openen'. Er zijn 10 2D-profielen. Selecteer het eerste profiel 'dwp\_1.sti' in de 'Tabellen' - '2D profielen' en bekijk het profiel in het dwarsdoorsnedescherf.



**Figuur 4.11:** Dwarsdoorsnede van een 2D profiel

Bij deze profielen is al een referentielijn toegevoegd (midden tussen buiten-en binnenkruin talud); bij rode pijl in dwarsdoorsnede. Dit is om later een hoogtegeometrie (maaiveldlijn) op deze ondergrond te leggen. De ligging is ook te zien in de tabel:

	X [m]	Z [m NAP]	Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]	(S) Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]
>	-6.100	-1.885	81	81 -
	-6.100	-7.485	82	82
	-6.100	-8.295	89	89
	-6.100	-10.285	102	102 +- (L)
	18.700	-2.935	57	57
	18.700	-5.715	83	83
	18.700	-7.705	116	116
	18.700	-10.515	146	146

**Figuur 4.12: Referentielijn**

- ◇ Het venster 'Eigenschappen' bevat de punten van grensspanning (witte stippen in dwarsdoorsnede, bij paarse pijl). Het is mogelijk om punten toe te voegen, te bewerken of te verwijderen. Controleer dat het profiel 'dwp\_1' de volgende waarden van grensspanning heeft:

	X [m]	Z [m NAP]	Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]	(S) Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]
⚡	-6.100	-1.885	81	81 -
	-6.100	-7.485	82	82
	-6.100	-8.295	89	89
	-6.100	-10.285	102	102
	18.700	-2.935	57	57
	18.700	-5.715	83	83
	18.700	-7.705	116	116
	18.700	-10.515	146	146
	30.900	-2.225	12	12
	30.900	-8.335	21	21

**Figuur 4.13: Spanningswaarden**

- ◇ Door te klikken op een punt komen alleen de gegevens van dit punt in het eigenschapsscherm.

Eigenschappen	
Grensspanning	
Algemeen	
X [m]	61.300
Z [m NAP]	-5.085
Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]	11
(S) Grensspanning [kN/m <sup>2</sup> ]	11

**Figuur 4.14: Grensspanning**

**Tip:** De spanningswaarde wordt nu zowel als determinist aangegeven en als stochast (onderste). De BM - Macrostabieleit gebruikt de determinist. De stochast gaat gebruikt worden voor probabilistische berekeningen.

- ◇ Sla het project op via het menu 'Bestand → Opslaan als' en kies een naam voor het project (.soil).

## 5 Invoerbestanden D-Soil Model

In dit hoofdstuk worden de mogelijke invoerbestanden beschreven. De namen van de bestanden kunnen door de gebruiker zelf worden bepaald; via het importeer menu kunnen de in te voeren bestanden worden aangewezen. Alle invoerdata, met uitzondering van de sonderingen, boringen en ligging van de segmenten, kunnen aangepast worden in D-Soil Model na het importeren. Voorbeeldbestanden zijn te vinden in de tutorial data. Het WTISOS2017 projectbestand wordt tijdens het installeren van D-Soil Model in de map

C:\Users\Public\Public Documents\WTI\DSoilModel\WTISO2017) geplaatst. Hiervoor is het dus niet nodig om apart ondergrondprofielen en ondergrondsegmenten te importeren. De materiaaltabel wordt gevuld met alle materiaalnamen, voorkomende in de 1D profielen. De parameters dienen nog ingevuld te worden. Voor de doorlatendheid en de D70 zijn twee bestanden beschikbaar met defaults in

C:\Users\Public\Public Documents\WTI\DSoilModel\WTISO2017\Defaults. Dit zijn geen invoerbestanden.

Data	Bestandsformaat	Zichtbaar als
Materiaalnamen en -eigenschappen	*.mdb (gemaakt met MSoilbase versie 14.1.1.4)	Tabel
2D-profielen, materiaalnamen	*.geo (gemaakt met D-Geostability versie 16.1.2.1)	Dwarsdoorsnede
2D-profielen, materiaalnamen en -eigenschappen	*.sti (gemaakt met D-Geostability versie 16.1.2.1)	Tabel / dwarsdoorsnede
1D-profielen, materiaalnamen	*.csv	Tabel / dwarsdoorsnede
Ondergrondsegmenten; profielen per segment	*.csv	Tabel
Ondergrondsegmenten; ligging op kaart	*.shp	Kaart
Hoogtegeometrie (X (RD),Y (RD) en Z (m NAP))	*.csv	Tabel / dwarsdoorsnede
Karakteristieke punten (X (RD),Y (RD) en Z (m NAP))	*.csv	Tabel / dwarsdoorsnede
Sonderingen, boringen	*.gef	Tabel / kaart
Kaarten	*shp	kaart

**Tabel 5.1:** Invoerbestanden D-Soil Model

### 5.1 Materialen

In MSoilbase kunnen materiaalnamen en materiaaleigenschappen opgegeven worden. Het is mogelijk om in D-Soil Model databases, gemaakt in MSoilbase, versie 14.1.1.4 in te lezen. Een andere manier om materialen te importeren is het inlezen van profielen; bij het inlezen van 1D-ondergrondprofielen of van geo-bestanden worden de materiaalnamen overgenomen in de materiaaltabel van D-Soil Model. Wanneer 2D-ondergrondprofielen (\*.sti-bestanden) worden geïmporteerd, worden de materiaalnamen en de beschikbare materiaalparameters overgenomen.

### 5.2 2D-ondergrondprofielen

2D-Ondergrondprofielen kunnen geïmporteerd worden in D-Soil Model. Hierbij wordt de ondergrondopbouw overgenomen, de materialen en de beschikbare materiaaleigenschappen.



De 2D-ondergrondprofielen dienen gemaakt te zijn in de D-Geostability versie 16.1.2.1. Niet alle parameters kunnen ingevoerd worden in deze versie, bijvoorbeeld de schuifsterkte ratio en de sterkte toename exponent. Deze velden zullen leeg blijven in D-Soil Model. Daarnaast worden in D-Soil Model alleen de schuifsterkte modellen 'C-PHI' en 'Su berekend' ondersteund. Bevat het \*.sti bestand andere schuifsterkte modellen, dan wordt hierover een melding gegeven in het logvenster en het veld schuifsterkte model in de materiaaltabel krijgt de waarde 'geen'. Zie ook tutorial [paragraaf 4.3](#).

### 5.3 1D-ondergrondprofielen

1D-Ondergrondprofielen kunnen geïmporteerd worden middels een csv-bestand. Een beschrijving van dit csv-bestand en de opbouw ervan, wordt in onderstaande tabel gegeven:

Kolomnaam	Type	Eenheid	Verplicht	Beschrijving
soilprofile_id	StringId	-	ja	Naam van het 1D-Ondergrondprofiel
soilname_id	StringId	-	ja	Materiaalnaam
soil_color	StringId	-	nee	Kleur in dwarsdoorsnede, 'Bisque' is default.
soil_type	StringId	-	nee	Grondtype, wordt niet (meer) gebruikt, dient als achtergrondinformatie. Mogelijkheden (alleen in het Engels): Clay, Loam, Gravel, Peat, Sand (default)
Top_level	Float	m NAP	ja	Bovenkant van de ondergrondlaag
remark	StringId	-	nee	Voor laagspecifieke opmerkingen.

**Tabel 5.2:** 1D-Ondergrondprofiel

Van elke laag wordt alleen de bovenkant opgegeven. De onderste laag krijgt automatisch een dikte van 20 m.

Kolomnamen zijn niet hoofdlettergevoelig.

Voor de verplichte data dienen de kolommen aanwezig te zijn. Bij afwezigheid of bij spelfouten in de kolomnaam, wordt het bestand niet geïmporteerd.

Voor niet-verplichte data blijf, bij het ontbreken of bij spelfouten, de kolom leeg of wordt de defaultwaarde ingevuld; sand voor soil\_type en bisque voor soil\_color).

De materialnaam, grondtype en kleur worden opgenomen in de materiaaltabel van D-Soil Model soil\_name. Wanneer de combinatie van deze drie parameters niet consistent is, wordt de eerste waarde overgenomen. Voorbeeld:

soilprofile_id	top_level	soil_name	soil_type	soil_color
Segment_36006_1D1	3	<b>H_Ro_zk</b>	<b>Clay</b>	Chocolate
Segment_36006_1D1	2.25	H_Rg_zg	Clay	Gold
Segment_36006_1D1	-3.5	<b>H_Ro_z&amp;k</b>	<b>Sand</b>	Chocolate
Segment_36006_1D1	-4.5	<i>P_Rg_zm</i>	Sand	<i>PaleGreen</i>
Segment_36006_1D1	-13	P_Ova_sd	Sand	Peru
Segment_36006_1D1	-17	<i>P_Rg_zm</i>	Sand	<i>Peru</i>
Segment_36006_1D1	-25	P_Rg_zg	Sand	Linen

**Tabel 5.3:** Voorbeeld niet-consistent 1D-Ondergrondprofiel

**H\_Ro\_z&k** wordt als klei (Clay) in de materiaaltabel opgenomen.

**P\_Rg\_zm** wordt als lichtgroen (PaleGreen) in de materiaaltabel opgenomen.

## 5.4 Ondergrondsegmenten

De ondergrondsegmenten dienen middels twee bestanden geïmporteerd te worden; eenmaal als csv-bestand met de koppeling tussen de segmenten en de profielen en hun kans van aantreffen. Daarnaast dient een shape-bestand (in RD-coördinaten) geïmporteerd te worden om aan te geven waar de segmenten op de kaart liggen.

### 5.4.1 Ondergrondsegment - csv-bestand

Het csv-bestand dient als volgt te zijn opgebouwd:

Kolomnaam	Type	Eenheid	Verplicht	Beschrijving
segment_id	StringId	-	ja	Naam van het ondergrondsegment
soilprofile_id	StringId	-	ja	Referentie naar 1D-ondergrondprofiel
probability	Float	-	ja	Kans van aantreffen van het profiel(tussen 0.0 en 100%).
calculation_type	StringId	-	ja	Faalmechanisme; Piping of Macrostablieiteit

**Tabel 5.4:** *Ondergrondsegment.csv*

### 5.4.2 Ondergrondbestand - shape bestand

Het shape bestand van het WTISOS shape bestand bevat de attributen voor het dijkkring nummer, de lengte van het segment, een segment id en de unieke segmentnaam (segment\_id in het csv bestand):

DIJKRNR	LENGTH	Segment	Segmentnr
9	3352.3996	17	9017
9	4663.8887	11	9011
9	4824.1161	1	9001
9	3842.2141	2	9002
9	4120.1497	3	9003
9	3394.6365	4	9004
etc.	etc.	etc.	etc.

**Tabel 5.5:** *Ondergrondsegment.shp*

## 5.5 Hoogtegeometrie en karakteristieke punten

De hoogtegeometrie en de bijbehorende karakteristieke punten worden gebruikt om 2D-ondergrondprofielen aan te maken uit 1D-ondergrondprofielen of om 2D-ondergrondprofielen aan te passen naar nieuwe 2D-ondergrondprofielen. Daarnaast worden de karakteristieke punten gebruikt om de waternetcreator van de macrostablieiteitskernel aan te sturen.

### 5.5.1 Hoogtegeometrie

De hoogtegeometrie wordt geïmporteerd middels een csv-bestand. In de eerste kolom staat de naam van de locatie, gevolgd door opeenvolgende X-,Y- en Z-waarden van de hoogte-

geometriepunten. De X-en Y-waarden zijn de RD coördinaten, de Z-waarde de hoogte in meters ten opzichte van NAP. De punten moeten van buitenwater naar polderzijde lopen en opeenvolgend zijn.

Kolomnaam	Type	Eenheid	Verplicht	Beschrijving
LOCATIONID	StringId	-	ja	Naam van de locatie
X1	Float	m	ja	X-coördinaat eerste punt
Y1	Float	m	ja	Y-coördinaat eerste punt
Z1	Float	m NAP	ja	Z-coördinaat eerste punt
...				
Xn	Float	m	ja	X-coördinaat punt n
Yn	Float	m	ja	Y-coördinaat punt n
Zn	Float	m NAP	ja	Z-coördinaat punt n

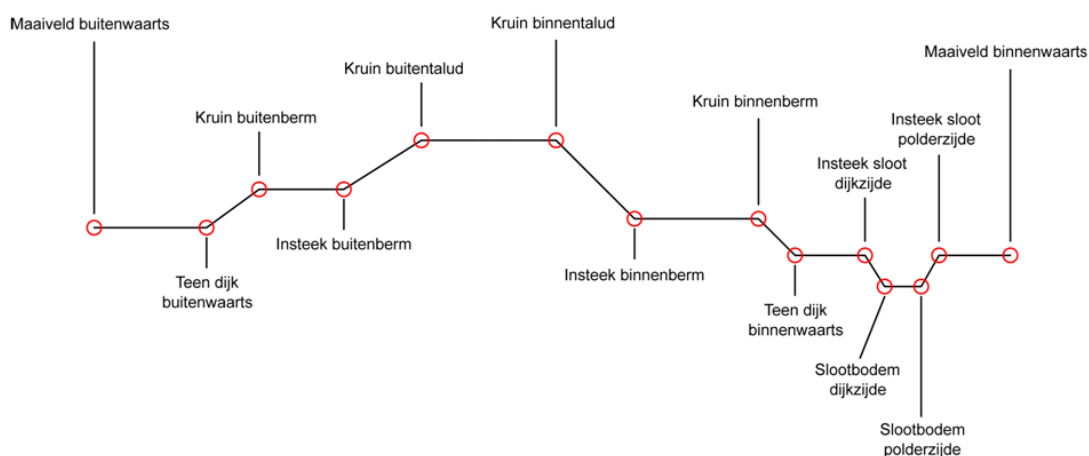
**Tabel 5.6:** Ondergrondsegment.csv

### 5.5.2 Karakteristieke punten

De karakteristieke punten zijn punten van de hoogtegeometrie die de schematisatie van het waternet en het combineren van hoogtegeometrieën mogelijk maakt.

De karakteristieke punten worden geïmporteerd middels een csv-bestand. In eerste kolom staat de naam van de locatie (dient overeenkomstig te zijn met de naam in het hoogtegeometrie csv-bestand), gevolgd door X-,Y- en Z-waarden van de karakteristieke punten. De X-en Y-waarden zijn de RD coördinaten, de Z-waarde de hoogte in meters ten opzichte van NAP.

In [figuur 5.1](#) zijn de karakteristieke punten aangegeven in het profiel.



**Figuur 5.1:** Karakteristieke punten



Kolomnaam	Type	Unit	Verplicht
LOCATIONID	StringId	-	Ja
X_Maaiveld buitenwaarts	Float	m	Ja
Y_Maaiveld buitenwaarts	Float	m	Ja
Z_Maaiveld buitenwaarts	Float	m NAP	Ja
X_Teen dijk buitenwaarts	Float	m	Ja
Y_Teen dijk buitenwaarts	Float	m	Ja
Z_Teen dijk buitenwaarts	Float	m NAP	Ja
X_Kruin buitenberm	Float	m	Nee
Y_Kruin buitenberm	Float	m	Nee
Z_Kruin buitenberm	Float	m NAP	Nee
X_Insteek buitenberm	Float	m	Nee
Y_Insteek buitenberm	Float	m	Nee
Z_Insteek buitenberm	Float	m NAP	Nee
X_Kruin buitentalud	Float	m	Ja
Y_Kruin buitentalud	Float	m	Ja
Z_Kruin buitentalud	Float	m NAP	Ja
X_Verkeersbelasting kant buitenwaarts	Float	m	Nee
Y_Verkeersbelasting kant buitenwaarts	Float	m	Nee
Z_Verkeersbelasting kant buitenwaarts	Float	m NAP	Nee
X_Verkeersbelasting kant binnenwaarts	Float	m	Nee
Y_Verkeersbelasting kant binnenwaarts	Float	m	Nee
Z_Verkeersbelasting kant binnenwaarts	Float	m NAP	Nee
X_Kruin binnentalud	Float	m	Ja
Y_Kruin binnentalud	Float	m	Ja
Z_Kruin binnentalud	Float	m NAP	Ja
X_Insteek binnenberm	Float	m	Nee
Y_Insteek binnenberm	Float	m	Nee
Z_Insteek binnenberm	Float	m NAP	Nee
X_Kruin binnenberm	Float	m	Nee
Y_Kruin binnenberm	Float	m	Nee
Z_Kruin binnenberm	Float	m NAP	Nee
X_Teen dijk binnenwaarts	Float	m	Ja
Y_Teen dijk binnenwaarts	Float	m	Ja
Z_Teen dijk binnenwaarts	Float	m NAP	Ja
X_Insteek sloot dijkzijde	Float	m	Nee
Y_Insteek_sloot dijkzijde	Float	m	Nee
Z_Insteek sloot dijkzijde	Float	m NAP	Nee
X_Slootbodem dijkzijde	Float	m	Nee
Y_Slootbodem dijkzijde	Float	m	Nee
Z_Slootbodem dijkzijde	Float	m NAP	Nee
X_Slootbodem polderzijde	Float	m	Nee
Y_Slootbodem polderzijde	Float	m	Nee
Z_Slootbodem polderzijde	Float	m NAP	Nee
X_Insteek sloot polderzijde	Float	m	Nee
Y_Insteek sloot polderzijde	Float	m	Nee
Z_Insteek sloot polderzijde	Float	m NAP	Nee
X_Maaiveld binnenwaarts	Float	m	Ja
Y_Maaiveld binnenwaarts	Float	m	Ja
Z_Maaiveld binnenwaarts	Float	m NAP	Ja

Tabel 5.7: Karakteristieke punten

Indien een karakterieke punt niet verplicht is en niet aanwezig is (bijv. slootpunten), dient de waarde -1 opgegeven te worden voor de X, Y en Z-coördinaat.

## 5.6 Gef - bestanden

Boringen en sonderingen kunnen geïmporteerd worden indien het gef-bestand bestaat uit gedigitaliseerde meetdata. Ook afbeeldingen kunnen als gef-bestand worden opgeslagen, maar deze worden niet ingelezen door D-Soil Model. De omschrijving van het gef-bestand voor sonderingen is te vinden in het CUR rapport Geotechnical exchange format for cpt-data (CUR, april 2004) en voor boringen in het CUR rapport Geotechnisch uitwisselformaat voor boor-data (versie 1.0.0, CUR, maart 2002). Alleen gef-bestanden met RD (RijksDriehoekstelsel) kunnen getoond worden op de kaart. Verder dient het referentie niveau in meters ten opzichte van NAP gehanteerd te worden om geïmporteerd te worden in D-Soil Model.





<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Henri Cormont



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu