

review  
Sophia Wijerdyk  
22-8-2016

Software voor de beoordeling van primaire waterkeringen

# D-SOIL MODEL

WTI2017



Gebruikershandleiding



# **D-Soil Model**

**Ondergrondschematiseringsproces voor geotechnische toepassingen**

**Gebruikershandleiding**

**Wettelijk Toets Instrumentarium 2017**

Versie: 1.0, D-Soil Model versie 16.1.1  
Revisie: 47265

19 augustus 2016

## **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 © 2016 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.

Bijwerken.

## Inhoudsopgave

gewoon in kleur 'zwart' als dat kan.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Ruimtelijke ondergrondschematisering	1
1.2	Schematiseren met stochasten	1
1.3	Aanpassen van de 2D-ondergrondschematisering	1
<b>2</b>	<b>Gebruikersinterface</b>	<b>3</b>
2.1	Algemene menu-opties	3
2.1.1	Menubalk	3
2.1.2	Bestand	4
2.1.3	Bewerken	4
2.1.4	Beeld	4
2.1.5	Gereedschap	5
2.1.6	Help	5
2.1.7	Filter voor (niet-)probabilistische gegevens	5
2.1.8	Context-menu's	6
2.1.9	Handige Windows short-cuts	6
2.2	Tabellenvenster	7
2.2.1	Menubalk tabellen vensters	7
2.2.2	Tabellen	9
2.2.3	Validatie	9
2.2.4	Log	9
2.3	Eigenschappenvenster	9
2.4	Het grafische venster	10
2.4.1	Menubalk grafische vensters	10
2.4.2	Kaartvenster	11
2.4.2.1	Achtergrond	12
2.4.2.2	Kaartopties	12
2.4.3	Dwarsdoorsnedenvenster	13
2.4.4	Lengteprofielvenster	15
<b>3</b>	<b>Werken met D-Soil Model</b>	<b>17</b>
3.1	Minimale invoer voor Ringtoets en/of BM - Macrostabieleit	17
3.2	Project openen en opslaan	18
3.3	Opbouw van de Stochastisch Ondergrond Schematisatie WTI2017	18
3.4	Gegevens importeren en bewerken	19
3.4.1	Materialen van database	20
3.4.2	1D Profielen	22
3.4.3	2D Profielen	23
3.4.4	Hoogtegeometriën en Karakteristieke punten	26
3.4.5	Segmenten	28
3.4.6	Sonderingen en boringen	32
3.4.7	Shape files	35
3.5	Gegevens combineren en ondergrondschematisatie aanpassen	37
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	Tutorial A	47



B?

4.1.1	Selectie uit Stochastische Ondergrond Schematisatie (WTI-SOS) maken . . . . .	47
4.1.2	Data koppelen - sonderingen . . . . .	48
4.1.3	Data koppelen - boringen . . . . .	51
4.1.4	Data bewerken . . . . .	51
4.2	Tutorial B . . . . .	52
4.2.1	Data van de ondergrond verzamelen . . . . .	52
4.2.2	Ondergrond informatie koppelen en vergelijken . . . . .	56
4.2.3	Ondergrond schematisatie voor macrostabiliteit definiëren . . . . .	61
4.2.4	De ondergrondschematisatie in BM - Macrostabiliteit importeren . . . . .	63
4.2.5	Schematisatie aanvullen en berekening uitvoeren . . . . .	65

moet dit erin? voegt niets toe eigentijk.

**Lijst van figuren**

*bijwerken!*

2.1	Schermbouw . . . . .	3
2.2	Menubalk . . . . .	3
2.3	Projecten beheren . . . . .	4
2.4	Schermen verplaatsen . . . . .	4
2.5	Filters (niet)-probabilistisch . . . . .	5
2.6	Context-menu in de kaart . . . . .	6
2.7	Context-menu in de dwarsdoorsnede . . . . .	6
2.8	Context-menu per venster . . . . .	6
2.9	De drie schermen van Tabellen (met 7 tabbladen), Validatie en Log . . . . .	7
2.10	Tabel menubalk . . . . .	7
2.11	Grondsoorten filters voor de parameters . . . . .	8
2.12	Gegevens in een kolom sorteren . . . . .	8
2.13	Gegevens in een kolom filteren . . . . .	8
2.14	Validatiescherm met herstel mogelijkheden . . . . .	9
2.15	Logging . . . . .	9
2.16	Eigenschappenvenster van een ondergrondsegment . . . . .	10
2.17	Kaart en legenda met mogelijkheid om zichtbaarheid en volgorde kaarten te wijzigen . . . . .	11
2.18	Luchtfoto's als achtergrond . . . . .	12
2.19	Kaartopties zoals het laden van eigen achtergrondkaart (.shp) . . . . .	12
2.20	Kaartlagen exporteren (.shp) . . . . .	13
2.21	Het resultaat van een sondering wordt gevisualiseerd . . . . .	13
2.22	De dwarsdoorsnede van een 1D profiel . . . . .	14
2.23	Het Dwarsdoorsnede-scherm met de hoogtegeometrie en ondergrond met laagopbouw . . . . .	14
2.24	Het hoogte dwarsprofiel van een dijk met zijn karakteristieke punten . . . . .	15
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	De tabel met de geïmporteerde materialen . . . . .	20
3.6	Een parameter van de materialen bewerken . . . . .	21
3.7	Rode nummers tonen foutieve parameters . . . . .	21
3.8	Dwarsdoorsnede, tabellen en eigenschappen van een 1D profiel . . . . .	22
3.9	Eigenschappen van een laag bewerken . . . . .	23
3.10	Dwarsdoorsnede van een 2D profiel . . . . .	24
3.11	Een stochastische spanningswaarde toevoegen . . . . .	24
3.12	Eigenschappen van een grondlaag van een 2D profiel . . . . .	25
3.13	Een faalmechanisme toevoegen (1) . . . . .	25
3.14	Een faalmechanisme toevoegen (2) . . . . .	25
3.15	Een faalmechanisme bewegen . . . . .	26
3.16	Een hoogtegeometrie selecteren, visualiseren en wijzigen . . . . .	27
3.17	Een punt van het profiel wijzigen . . . . .	27
3.18	Karakteristieke punten visualiseren . . . . .	28
3.19	De opties van de karakteristieke punten . . . . .	28
3.20	Segmenten visualiseren . . . . .	29
3.21	Filmstrip met alle scenario's van een segment . . . . .	30
3.22	Eigenschappen van een segment . . . . .	30
3.23	Selectie van segmenten in de kaartvenster . . . . .	31
3.24	Een selectie van segmenten opslaan . . . . .	32
3.25	Sonderingen op de kaart . . . . .	33



3.26	De grafiek en de eigenschappen van een sondering (CPT)	34
3.27	Een boring op de kaart	35
3.28	De boring en de eigenschappen van een boring	35
3.29	Shapefiles importeren	36
3.30	Shapefiles visualiseren	36
3.31	Shapefiles visualisatie wijzigen	37
3.32	Combineren sonderingen/boringen met een segment	38
3.33	Visualisatie van sonderingen langs een segment	38
3.34	Een segment opsplitsen in het lengteprofiel	39
3.35	Een segment opsplitsen op de kaart	39
3.36	Een sondering aan een profiel toe te voegen	40
3.37	Een sondering op een profiel visualiseren	40
3.38	Een boring met een 2D profiel combineren	41
3.39	Een boring met een 2D profiel combineren	41
3.40	Een 1D profiel met een hoogtegeometrie combineren	42
3.41	De combinatie van een 1D profiel en een hoogtegeometrie is een nieuw 2D profiel	42
3.42	Toevoegen van referentielijn	43
3.43	Combineren hoogtegeometrie met 2D profiel	43
3.44	Verlengen laagscheidingen	44
3.45	Kies de hoogtegeometrie en het default materiaal in de eigenschappen	45
3.46	De filmstrip met de 2D profielen afgeleid van de combinatie van een segment met een hoogtegeometrie	45
3.47	Zettingen aangeven in de nieuwe 2D geometrie	46
4.1	Selecteren van ondergrondsegmenten van het SOS	48
4.2	Selecteren van ondergrondsegmenten in het kaartvenster	48
4.3	Toevoegen van sonderingen	49
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	Data Importeren	52
4.12	aanpassen van kolommen	53
4.13	Dwarsdoorsnede en eigenschappen van een 1D profiel	54
4.14	Kansen per profiel	54
4.15	Selecteer Segmentnr	55
4.16	Achtergrondkaart	55
4.17	Opslaan van een selectie	56
4.18	Sonderingen toevoegen	57
4.19	Eigenschappen van sonderingen	57
4.20	Koppelen van sonderingen	58
4.21	Selectie op de kaart	58
4.22	Koppelen aan bodemsegment	59
4.23	Lengteprofiel met sonderingen	59
4.24	Splits segment	60
4.25	Sondering op ondergrondprofiel	60
4.26	Boring in 2D profiel	61
4.27	Dwarsdoorsnede van een 2D profiel	62
4.28	Referentielijn	62
4.29	Spanningswaarden	63

---

4.30	Grensspanning . . . . .	63
4.31	Importeer geometrie . . . . .	64
4.32	Selectie geometrie . . . . .	64
4.33	Waarden van Materialen . . . . .	65
4.34	Open Waternet . . . . .	65
4.35	Hydraulische randvoorwaarden in Waternet . . . . .	66
4.36	Resultaten Macrostablieit . . . . .	66



Algemeen: kopjes (grootte, vet/cursief/normaal) tussen bijv.

2.1  
2.1.1.

duidelijker onderscheid maken. Nu is het hetzelfde.  
Leest ongemakkelijk is

# 1 Inleiding

D-Soil Model geeft ondersteuning aan het ondergrondschematiseringsproces voor geotechnische toepassingen. ~~In eerste instantie wordt D-Soil Model 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 gaat D-Soil Model ook aansluiten op andere geotechnische software uit de D-serie. Onderliggende 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, welke gebruikt gaat worden voor het inzien van het WTI-SOS 2017.~~

welke? (jaar?)

## 1.1 Aanpassing tov toetsronde ... (2011?)

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 worden uitgewerkt.

1.1.1 enkele (of alle?) zijn

## 1.2 Ruimtelijke ondergrondschematisering

eerdere toetsrondes

Het ondergrondschematiseringsproces zal ten opzichte van het verleden niet in dwarsdoorsnede of in langsrichting plaatsvinden, maar ruimtelijk. De ondergrondschematisatie heeft betrekking op een ruimtelijk gebied of dijkstrekking (segment). Om inzicht te hebben in de ruimtelijke onzekerheden worden de gegevens ruimtelijk.

De gegevens worden ruimtelijk weergegeven, 3D (driedimensionaal)

of 1.1.2

## 1.3 Schematiseren met stochasten

om inzicht te krijgen in ruimtelijke onzekerheden.

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. De boringen en sonderingen dienen in .gef bestanden beschikbaar te zijn.

In deze gebruikershandleiding wordt de gebruikers interface behandeld (hoofdstuk 2), vervolgens wordt uitgelegd hoe te werken met D-Soil Model (hoofdstuk 3) en in het laatste hoofdstuk komt een uitgewerkt voorbeeld aan de orde in een tutorial (hoofdstuk 4). 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.

D-Soil Model is tot stand gekomen op basis van deelrapportages geschreven door specialisten op het gebied van de verschillende mechanismen. Deze deelrapportages zijn gereviseerd door Rijkswaterstaat-WVL, waarna van deze deelrapportages een consistent achtergrondrapport bij het WTI2017 is gemaakt. Inhoudelijke bijdragen zijn geleverd door Kin Sun Lam (Deltares), Joost van der Hammen en Bianca Hardeman (RWS). Het ontwikkeltraject is bege-

of 1.1.3 ek.  
alle formats noemen die D-Soil Model kan inlezen.  
1.4 Leest  
1.5 Dankwoord

leid door John Bokma en Irene van der Zwan (Deltares).

*Opmerking huidige versie*

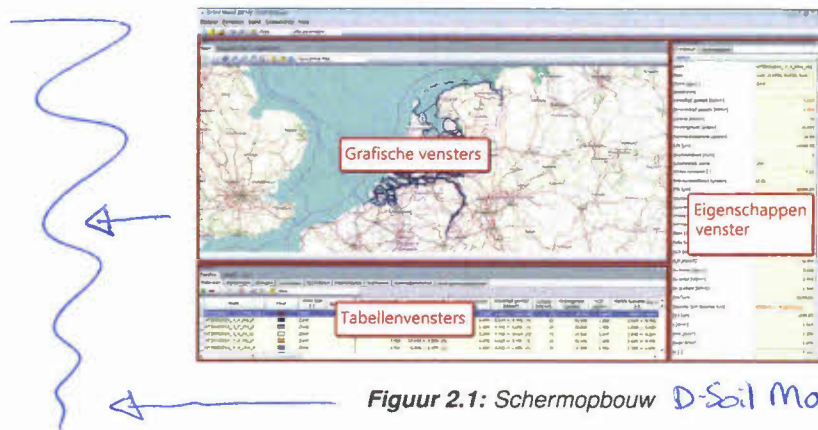
*De gebruikers van D-Soil Model dienen bekend te zijn met de schematiseringshandleidingen van de Stochastische ondergrondschematisering (WTI-SOS) en de schematiseringshandleidingen van de faalmechnismen.*

B

is geen vereiste.  
gewoon verwijzen volstaat  
(voor meer informatie/achtergrond)

## 2 Gebruikersinterface

In dit hoofdstuk worden alle gebruikersinterface componenten beschreven, beginnende met de algemene componenten zoals de menubalk en schermfunctionaliteiten. Vervolgens worden de vensters besproken. D-Soil Model kent een drietal vensters: het tabellenvenster, het grafische venster (dwarsdoorsnede, kaart en lengteprofiel) en het eigenschappenvenster (figuur 2.1). Van deze componenten wordt de basisfunctionaliteit beschreven. Voor de inhoudelijke context wordt verwezen naar de schematiseringshandleidingen van de Stochastisch Ondergrond Schematisering (WTI-SOS) en van de faalmechanismen.



Figuur 2.1: Schermopbouw D-Soil Model.

### 2.1 Algemene menu-opties

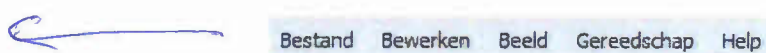
#### 2.1.1 Menubalk

De menubalk geeft toegang tot algemene programmafunctionaliteit (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.
- ◇ Bewerken: ongedaan maken / opnieuw.
- ◇ Beeld: indeling van het hoofdscherm (bijv. kaartcomponent, dwarsdoorsnede, maar ook meldingen; validatie en log).
- ◇ Gereedschap: programma-opties.
- ◇ Help: productinformatie, zoals versienummer.

En <sup>E</sup>ben tweede menubalk met knoppen voor een aantal menu-opties:

- ◇ Nieuw bestand.
- ◇ Openen bestand.
- ◇ Opslaan bestand.
- ◇ Ongedaan maken / opnieuw.
- ◇ Herstel vensterindeling.
- ◇ Filter faalmechanismen.
- ◇ Filter (niet-)probabilistische parameters.



Figuur 2.2: Menubalk.

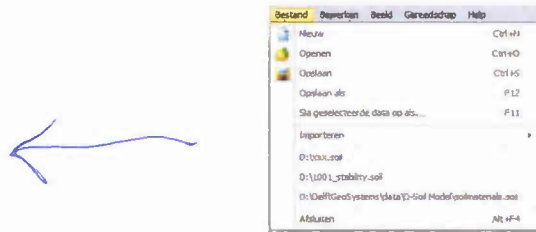
gracieus vermelden met welke formats/bestanden D-Soilmodel overweg kan.

### 2.1.2 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 (figuur 2.3):

zin is niet af

- ◇ 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.



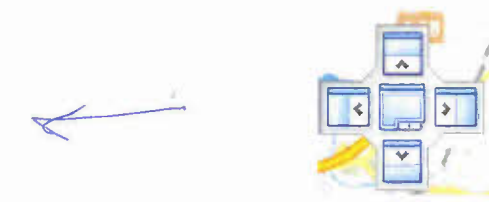
Figuur 2.3: Projecten beheren,

### 2.1.3 Bewerken

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

### 2.1.4 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 2.4. Een andere optie is het verslepen naar een tweede computerscherm. Via het hoofdmenu Beeld - Herstel gaat de gebruiker terug naar de oorspronkelijke schermindeling.



Figuur 2.4: 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.

### 2.1.5 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 krijgt 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

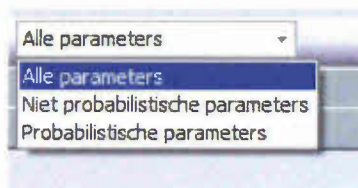
Het aantal processoren kan aangegeven worden. De huidige versie van D-Soil Model kent geen rekenfunctionaliteit en daardoor is deze optie nog niet van belang.

### 2.1.6 Help

Onder deze menu-optie is de productinformatie te zien, zoals het versienummer.

### 2.1.7 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 (figuur 2.5). Zo worden dubbele kolommen in de materiaaltabel en dubbele velden in het eigenschappenvenster weggenomen.



**Figuur 2.5:** Filters (niet-)probabilistisch

2.2?

### 2.1.8 Context-menu's

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 (figuur 2.6), in de dwarsdoorsnede (figuur 2.7) en voor de indeling van de vensters (figuur 2.8).

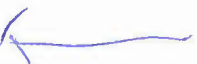
- waar  $\varphi$ ?  
 $\varphi$  scherm, op  
 object  
 (meten noemer  
 en niet later in  
 tekst, veld  
 verandering  $\varphi$ )



Figuur 2.6: Context-menu in de kaart



Figuur 2.7: Context-menu in de dwarsdoorsnede



Figuur 2.8: Context-menu per venster

### 2.1.9 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.

2.3?

## 2.2 Tabellenvenster

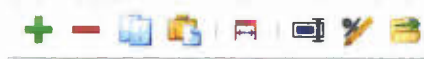
Het tabellenvenster bevat drie tabbladen: Tabellen, Validatie en Log (figuur 2.9), waarbij het tabblad Tabellen vervolgens weer zeven tabbladen kent.



Figuur 2.9: 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 2.10: Tabel menubalk

	<b>Toevoegen</b> 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).
	<b>Verwijderen</b> 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.
	<b>Kopiëren</b> 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).
	<b>Plakken</b> Met dit icoon is het mogelijk om gegevens in de tabel te plakken (de toetscombinatie Ctrl+V kan ook gebruikt worden).
	<b>Aanpassen</b> Met dit icoon kan de kolomlengte aangepast worden op de inhoud, zodat alle inhoud past.
	<b>Wijzig</b> Met dit icoon kunnen de geselecteerde gegevens op meerdere wijzen aangepast worden door middel van een <b>Edit</b> -scherm met meerdere bewerkingen (=, +, -, x, /, <, >).
	<b>Wijzig eenheid</b> Met dit icoon kan de eenheid van de geselecteerde kolom aangepast worden met % en pen.
	<b>Tabel exporteren</b> Met dit icoon wordt de tabel in zijn geheel geëxporteerd in diverse bestandsformaten.

in versie 16.1.3.980 niet aanwezig



Het tabblad Validatie heeft nog een extra knop:

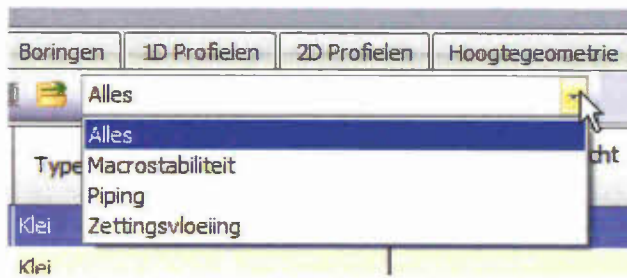
check met Irene.  
niet aanwezig in versie 16.1.3.480

**Herstel alles**  
Herstelt alle validatie-regels waarvoor een herstel-optie beschikbaar is in de Herstel-kolom.

**Filters**

Bij het tabblad 'Materialen' zijn alle eigenschappen en parameters van de materialen weergegeven. Het is mogelijk met gebruik van de filters om specifieke parameters te selecteren (figuur 2.11) 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.

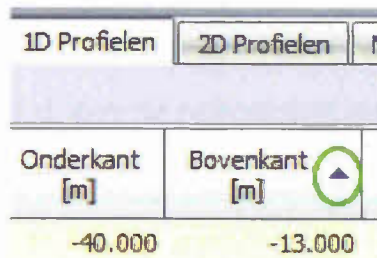
per faalmechanisme  
niet probeer dit  
het faalmechanisme  
in versie 16.1.3.480 alleen macrostabiliiteit of piping  
geen zettingsvloeiing  
check met Irene?



Figuur 2.11: Grondsoorten filters voor de parameters  
Filter per selectie 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 (figuur 2.12).

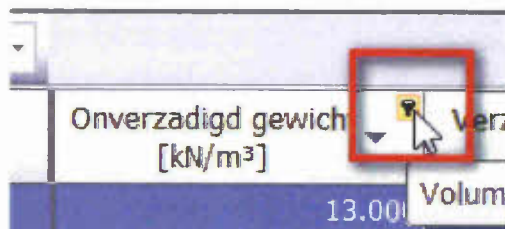


↖  
↖

Figuur 2.12: Gegevens in een kolom sorteren

**Kolom filteren**

Gegevens in een kolom filteren kan door in de kolomtitel op het filter te klikken (figuur 2.13).



↖  
↖

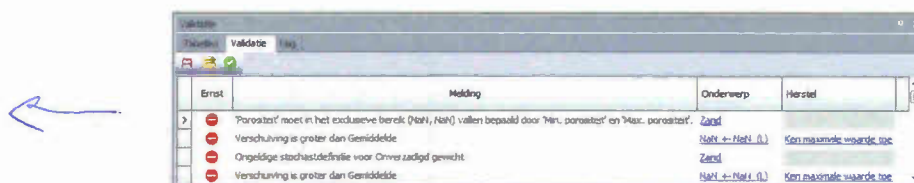
Figuur 2.13: Gegevens in een kolom filteren

## 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 tabellenschermd 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. } ok.

## 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 (figuur 2.14).



Figuur 2.14: 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 dus 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 Log met de informatie welk bestand is geïmporteerd en met de bevindingen (figuur 2.15). <sup>tabblad</sup>

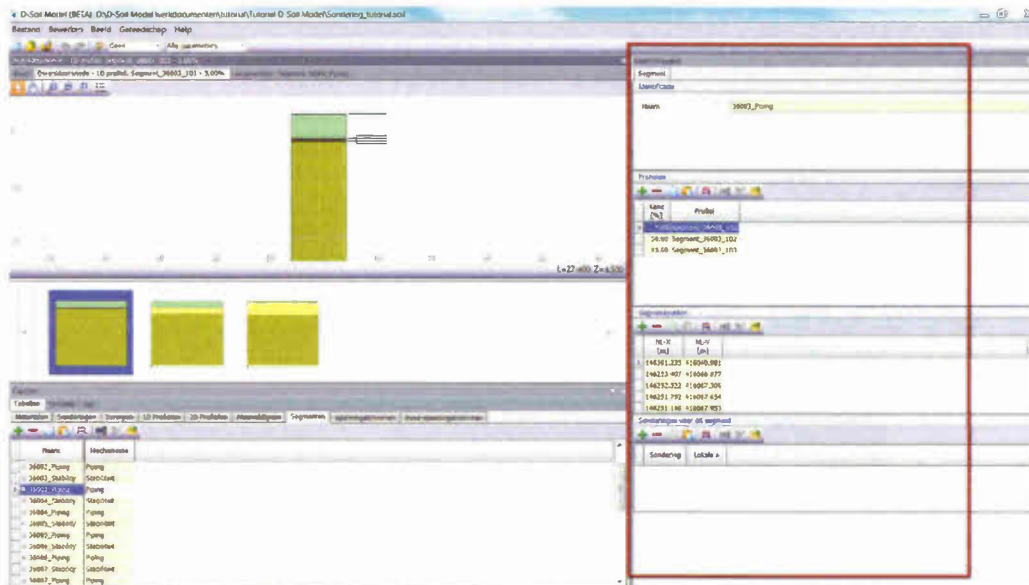


Figuur 2.15: Logging scherm met meldingen.

## 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. Hier-

door 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 2.16:** 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.
	<b>Zoom tot extents en reset aspectratio</b> 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).
	<b>Zoom naar geselecteerde data</b> Met dit icoon wordt het kaartvenster ingezoomd naar de geselecteerde data.

	<b>Zoom per rechthoek</b> Met dit icoon wordt het grafische venster ingezoomd naar de geselecteerde rechthoek.
	<b>Legenda / opties</b> Met dit icoon wordt of de legenda (kaartvenster) of de opties (dwarsdoorsnede en lengteprofiel) zichtbaar in het eigenschappenvenster.
	<b>Open laag van bestand</b> Met dit icoon kunnen kaartlagen toegevoegd worden aan de kaart.
	<b>Exporteer kaartlagen</b> Met dit icoon kunnen kaartlagen worden opgeslagen als shape-bestand.
	<b>Slaat de kaart zoals nu zichtbaar als afbeelding op</b> 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 WTI-SOS 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 (figuur 2.17). 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 2.17:** 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 (figuur 2.18).



← **Figuur 2.18:** Luchtfoto's als achtergrond.

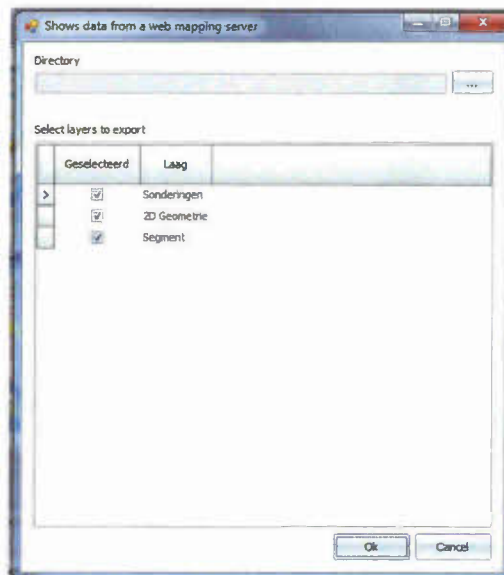
### 2.4.2.2 Kaartopties

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 (figuur 2.19). 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 (figuur 2.20).

ve



← **Figuur 2.19:** Kaartopties zoals het laden van eigen achtergrondkaart (.shp).

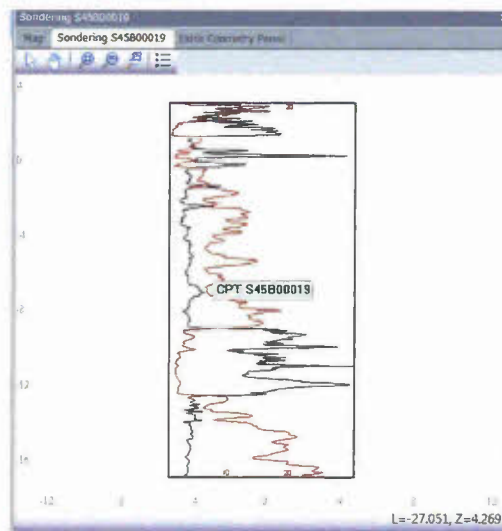


← **Figuur 2.20:** Kaartlagen exporteren (.shp).

### 2.4.3 Dwarsdoorsnedevenster

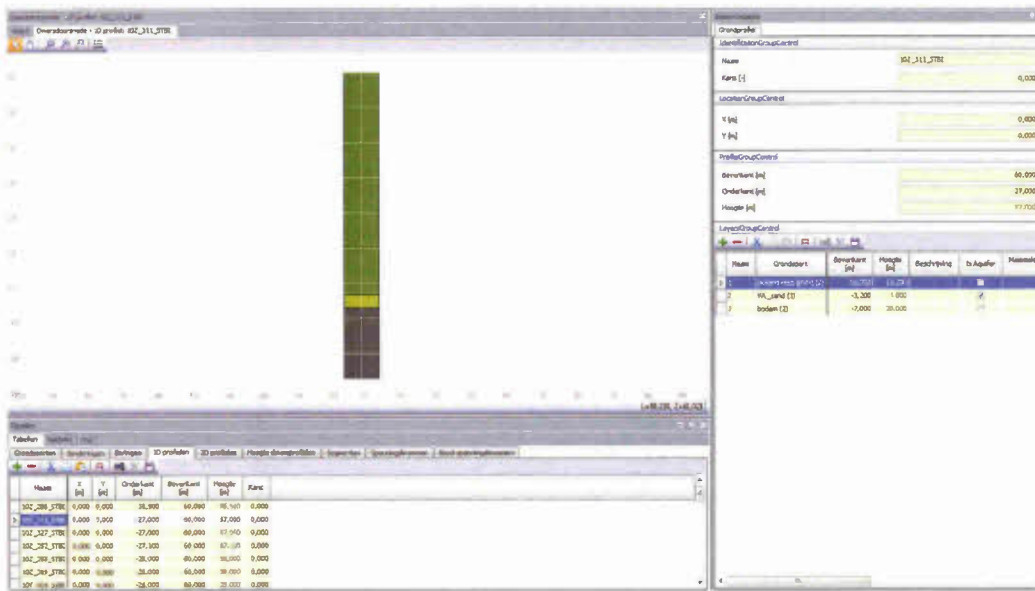
In het dwarsdoorsnedevenster wordt het dwarsaanzicht van de geselecteerde data uit het tabellenvenster gevisualiseerd. Dit kan een sondering, boring, 1D profiel, 2D profiel of een maaiveldlijn zijn. Indien een ondergrondsegment geselecteerd is, zijn de (1D)profielen te zien als filmstrip met daarboven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

Sonderingen en boringen zijn de resultaten van proeven in het veld (figuur 2.21) en deze zijn niet bewerkbaar. *deze worden geïmporteerd in D Soilmodel in D Soilmodel.*



← **Figuur 2.21:** Het resultaat van een sondering wordt gevisualiseerd. *Visualisatie van sondering*

1D profielen bestaan uit een aantal horizontale lagen van grondsoorten (figuur 2.22). 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'. *zie*

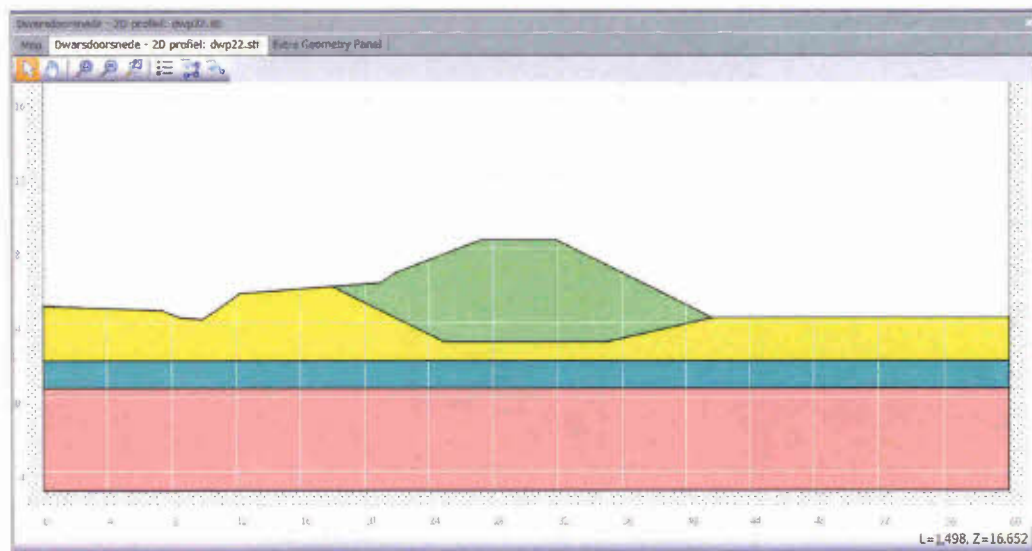


← **Figuur 2.22:** De dwarsdoorsnede van een 1D profiel.

2D-profielen beschrijven eveneens de ondergrond, opgebouwd uit grondlagen (zie figuur 2.23), 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 L (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.

positie

zie met vetgedrukt



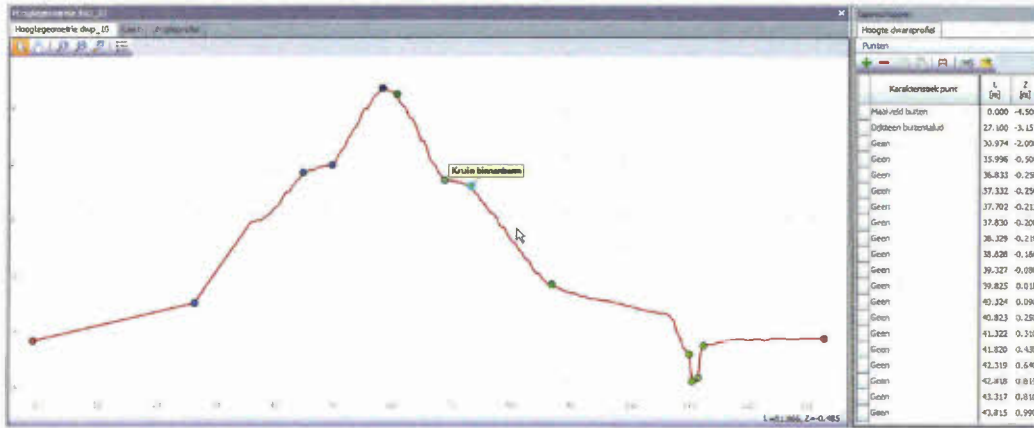
**Figuur 2.23:** De Dwarsdoorsnede-scherm met de hoogtegeometrie en ondergrond met laagbouw.

Hoogtegeometrie met de karakteristieke punten kunnen ook worden gevisualiseerd (zie figuur 2.24). De karakteristieke punten (zoals binnenkruin, buitenkruin, binnenteen) zijn belangrijk bij het schematiseren van de waterspanningen voor de stabiliteitsberekeningen. Karakteristieke pun-

*-van wat?*

ten 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 2.24: Het Hoogte dwarsprofiel van een dijk met zijn karakteristieke punten.

2.4.4 Lengteprofielvenster

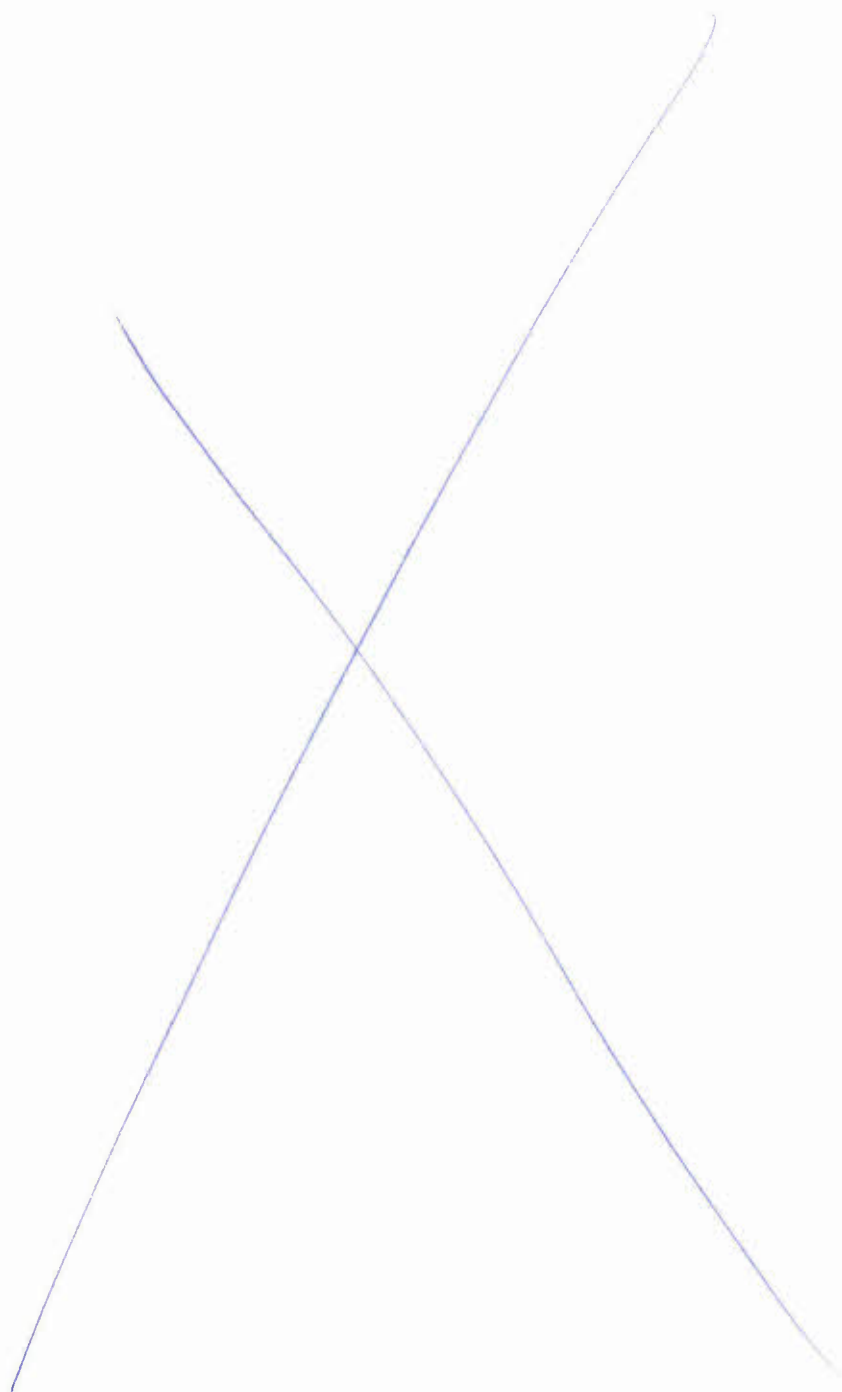
Alleen voor ondergrondsegmenten is een lengteprofielvenster beschikbaar. Hier wordt het ondergrondsegment als lijnstuk weergegeven. Let op: het beginpunt is gelijk aan het beginpunt van het lijnstuk in het GIS bestand (shape). Met name voor segmenten die oost-west georiënteerd zijn, kan dit verwarrend 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. Zie paragraaf 3.5.2.

*Wanneer je met de rechtermuisknop op ... gaat staan, verschijnt een sub-menu ...*

*\* wat te doen als karakteristieke punten niet in D-Soil de hoogte geometrie staan?*

- zelf karakteristieke punten in bestand maken
  - klik tool gebruiken
- } check eerst wat nu is afgesproken. binnen de oplevering. (wordt kliktool mee gegeven?)
- Dan eigenlijk even in aparte paragraaf uitleg?

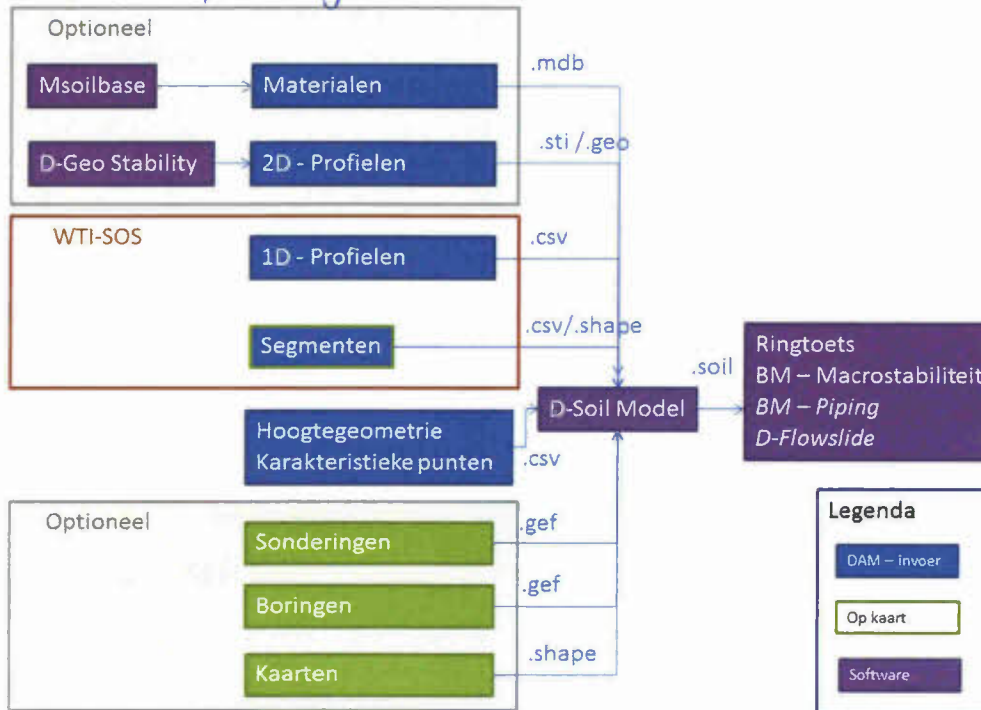


### 3 Werken met D-Soil Model

In dit hoofdstuk wordt de functionaliteit van D-Soil Model beschreven, beginnende met de minimale invoer voor Ringtoets en/of BM - Macrostabiliiteit, paragraaf 3.1, dan de algemene functionaliteit, zoals het opslaan van het project, paragraaf 3.2. Vervolgens komt het WTI-SOS2017 aan de orde, paragraaf 3.3. De gebruiker kan ook andere informatie over de ondergrond, zoals grondonderzoek, inzien in D-Soil Model, paragraaf 3.4. Aan de hand van het combineren van deze informatie, kan de gebruiker een lokale ondergrondschematisatie opstellen, paragraaf 3.5.

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

Eerst tekst, dan figuur



Figuur 3.1: Bouwstenen van ...?

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

- ◇ bodemprofielen
- ◇ bodemsegmenten
- ◇ hoogtegeometrie lijnen (incl. karakteristieke punten)

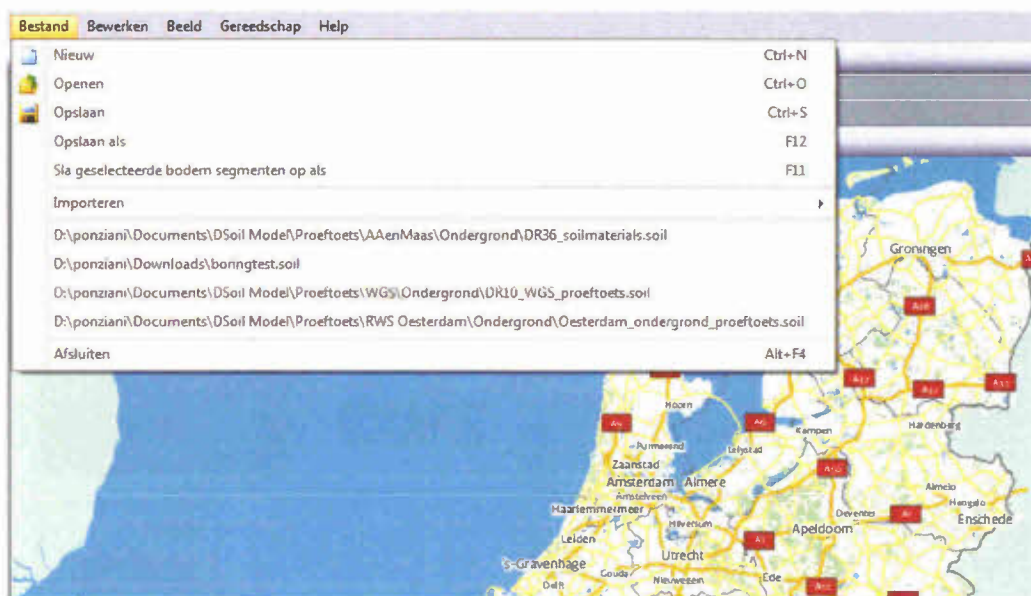
zie ook Figuur 3.1.

Andere input data is optioneel en is achtergrondinformatie voor de schematisatie, zoals databases met bodemmateriaal en 2D-profielen, sonderingen en boringen en andere kaart lagen dan PDOK. De paarse rechthoeken hebben betrekking op software, de blauwe zijn inputbestanden van BM-Macrostabiliiteit en de groene voor andere gegevens. Een groene contourlijn betekent dat de gegevens op de kaart kunnen worden weergegeven.

### 3.2 Project openen en opslaan

Als een project van D-Soil Model al bestaat, kan het via het 'Bestand' menu worden geopend (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.



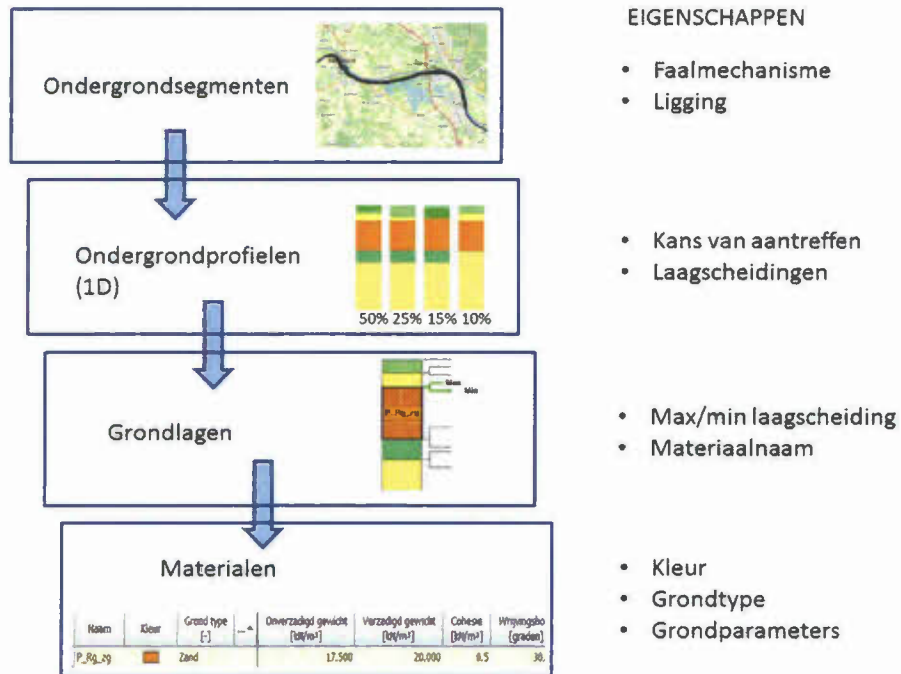
Figuur 3.2: Het 'Bestand' menu

### 3.3 Opbouw van de Stochastisch Ondergrond Schematisatie WT12017

De Stochastisch Ondergrond Schematisatie WT12017 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.

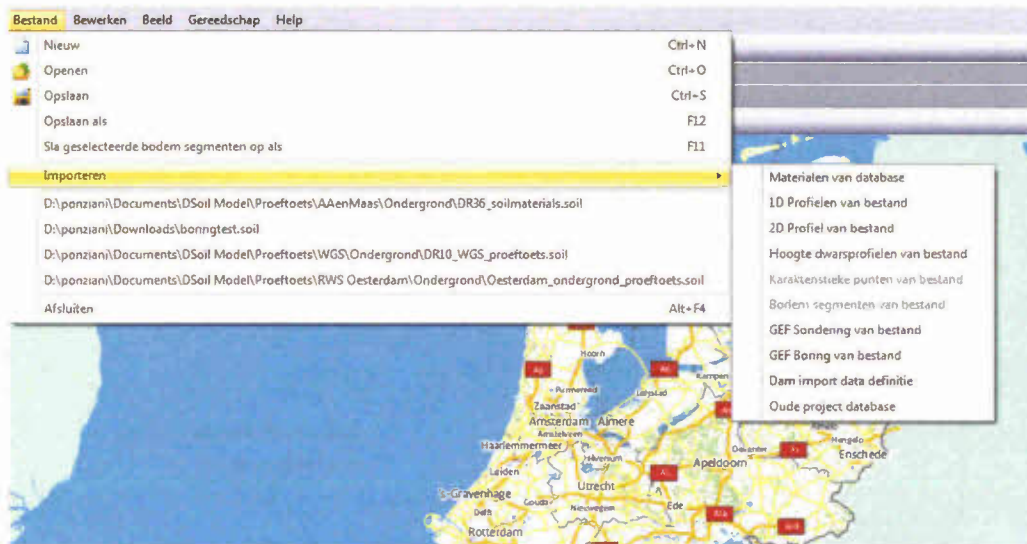
De opbouw is als volgt: ondergrondsegmenten zijn opgebouwd uit meerdere ondergrondprofielen met ieder een kans van aantreffen. De profielen zijn op hun beurt opgebouwd uit grondlagen, elke laag met een materiaalnaam:



Figuur 3.3: Onderdelen Stochastisch Ondergrond Schematisatie WT12017

### 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 (figuur 3.4). De gegevens, die kunnen worden geïmporteerd, zijn: materialen van een database, ondergrondprofielen, hoogtegeometriën, 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 hoogtegeometriën en (1D of 2D) profielen.



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

### 3.4.1 Materialen van database

Een database van materialen, die de lagen van de ondergrond vormen, kan in D-Soil Model worden geïmporteerd (onder 'Materialen van database', <sup>ze</sup> figuur 3.4). Het bestand van de database kan van twee typen zijn: soil database (Access) of geodatabase (Firebird). De materialen worden in de tabel 'Materialen' geplaatst (<sup>ze</sup> figuur 3.5).

Naam	Kleur	Grondtype	Beschrijving	Onverzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]
H_Mkw_z&k		Klei		17.500	17.500
H_Mg_zf		Zand		18.000	20.000
P_Om_zf		Zand		18.000	20.000
H_Mp_zf		Zand		18.000	20.000
H_Mr_kz		Klei		15.000	15.000
KFG		Klei		19.000	19.000

Figuur 3.5: <sup>ze</sup> De tabel met de geïmporteerde materialen.

Indien er geen database van materialen wordt geïmporteerd, 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.

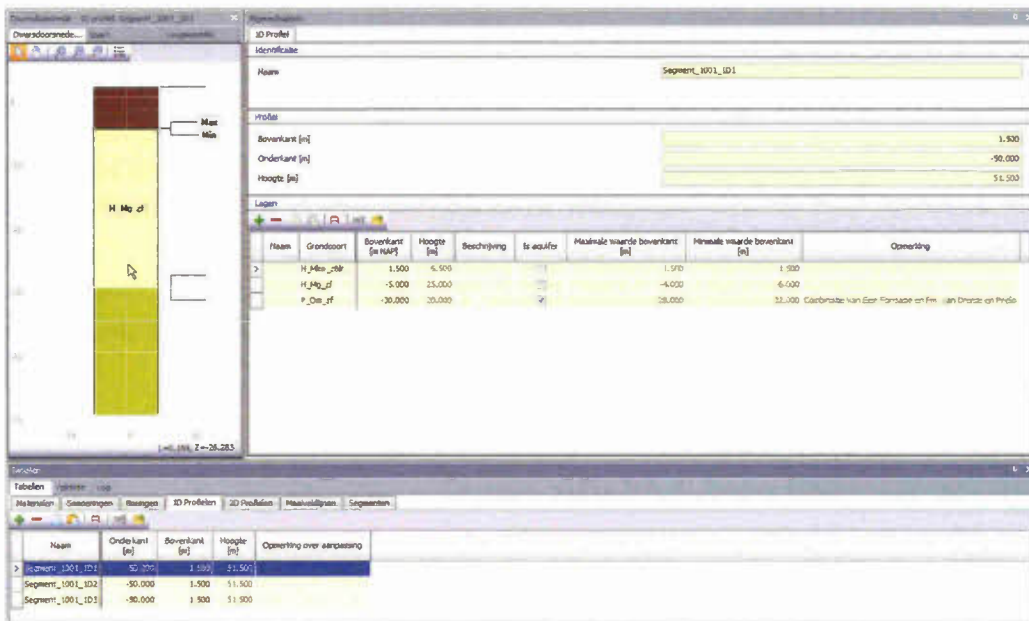
De tabel bevat de eigenschappen en parameters van elk materiaal. Er zijn filters om alleen specifieke parameters te visualiseren (bijv. D-Geostability parameters of piping parameters). Vier parameters staan vast voor alle filters; naam, kleur, grond type, en beschrijving. Het is mogelijk om nieuwe grondsoorten in de tabel toe te voegen of verwijderen (met +/-) of elke parameter te bewerken (<sup>ze</sup> 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 (figuur 3.7).



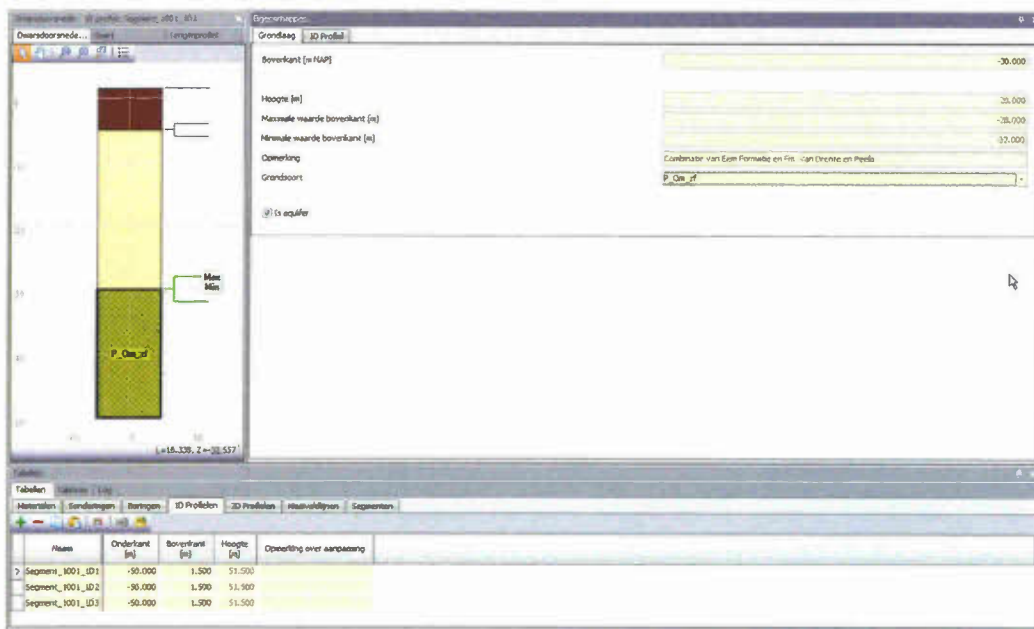
### 3.4.2 1D Profielen

1D Profielen zijn ondergrondprofielen, 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 (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 (figuur 3.9). De eigenschappen en de parameters van elk materiaal van het profiel worden onder Tabellen (Grondsoorten) 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.



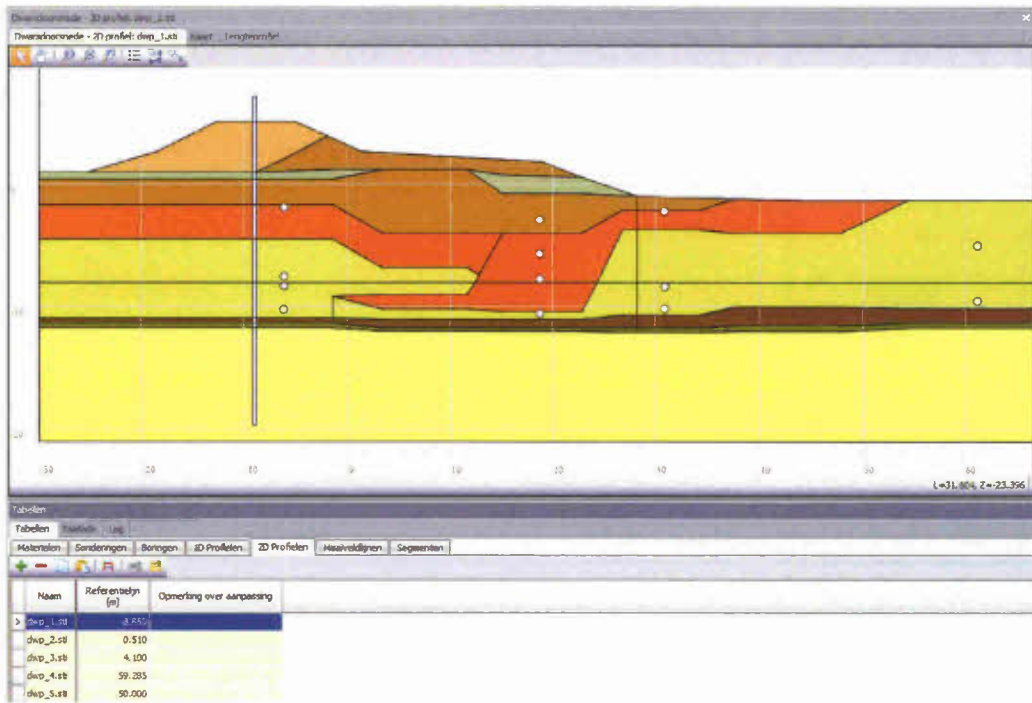
← **Figuur 3.9:** Eigenschappen van een laag bewerken .

### 3.4.3 2D Profielen

2D Profielen bestaan eveneens uit ondergrond opgebouwd uit grondlagen, 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 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 bestandsmenu 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, met standaardwaarden voor grondparameters. *worden toegevoegd*

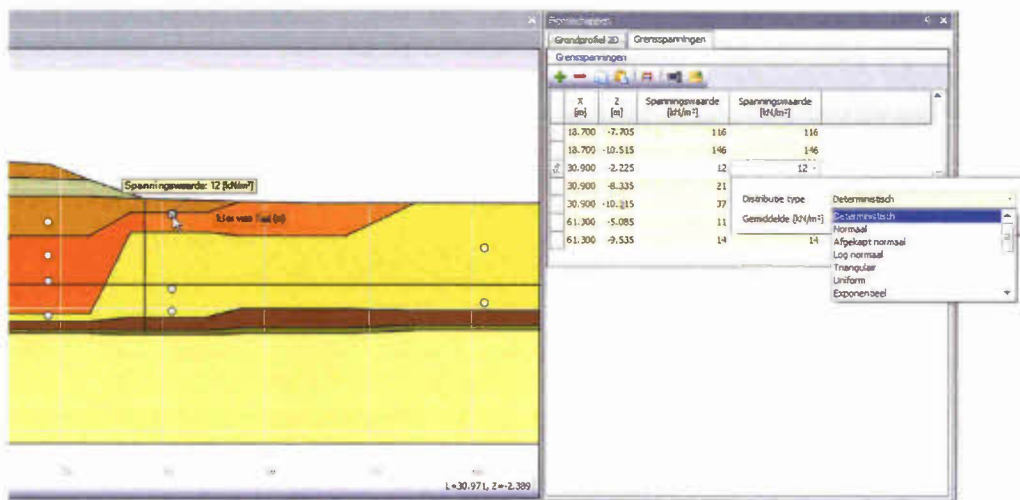
*waaraan zie*

Het is mogelijk een 2D profiel te selecteren in 'Tabellen - 2D Profielen' (figuur 3.10).



Figuur 3.10: Dwarsdoorsnede van een 2D profiel

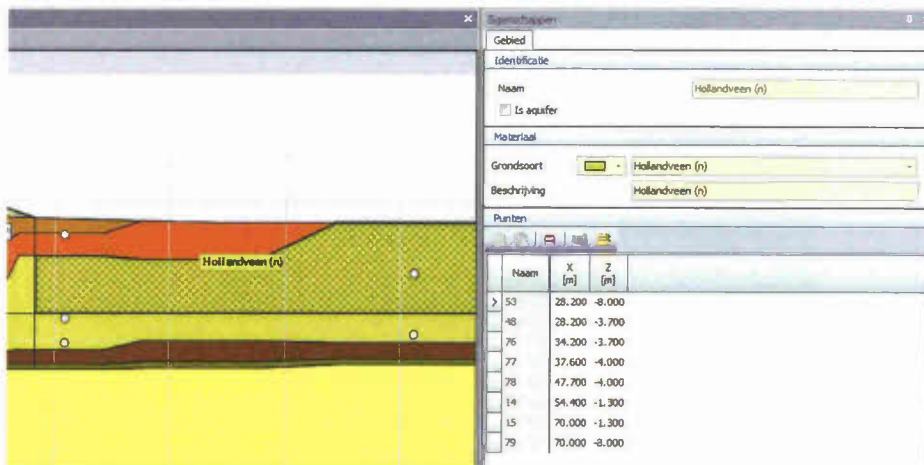
De tab 2D profiel (in huidige versie nog Ondergrondprofiel 2D genoemd) in het eigenschapsvenster (rechts) bevat de identificatie (naam). In de tab Grensspanningen is het mogelijk om punten met een bepaalde (stochastische) grensspanning toe te voegen (figuur 3.11) met de knop +. Het is mogelijk om een spanningswaarde aan te passen of het punt te verwijderen (-). De grondgegevens en punten zijn te wijzigen door op een grondlaag te klikken (figuur 3.12).



Figuur 3.11: Een stochastische spanningswaarde toevoegen Grensspanningen

\* in deze handleiding even opmerking hierover plaatsen.

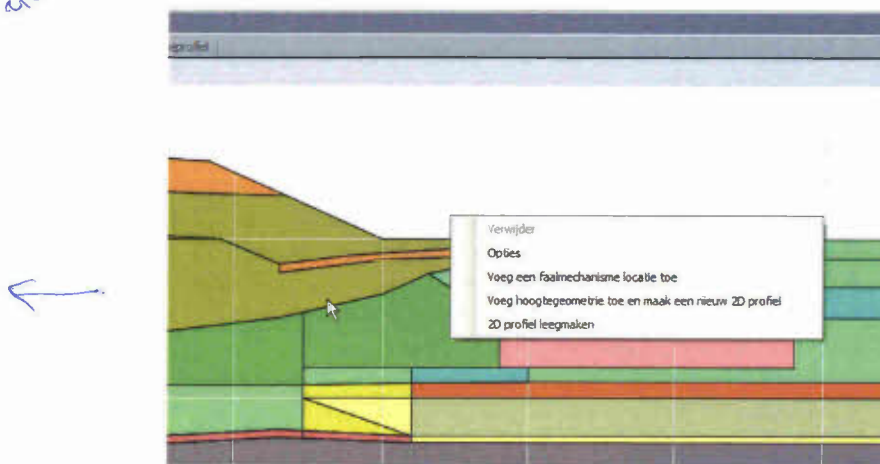
Let op: grensspanning volgt uit lab/grondonderzoek en moet handmatig worden ingevoerd.  
 In BT Macrostab. moet de stochastische grensspanning bekend zijn vanuit D-Soil model. (alleen de deterministisch heeft hij (BT Macrostab.) niet in. Deze fout is bekend bij Irene. Check of dit nu wel/niet wordt opgelost en anders



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

Bij het faalmechanisme Piping kan er niet gerekend worden met schuine <sup>grond</sup> lagen. Het is mogelijk om in een dwarsdoorsnede van een 2D profiel de locatie voor het 1D profiel (voor het faalmechanisme piping) aan te geven: klik met de rechtermuisknop op de Dwarsdoorsnede en druk op 'Voeg een faalmechanisme locatie toe' (figuur 3.13). In het Eigenschappen scherm dient het soort faalmechanisme te worden aangegeven en kan de locatie eventueel aangepast worden (figuur 3.14). Een faalmechanismelocatie kan ook met de muis versleept worden (figuur 3.15).

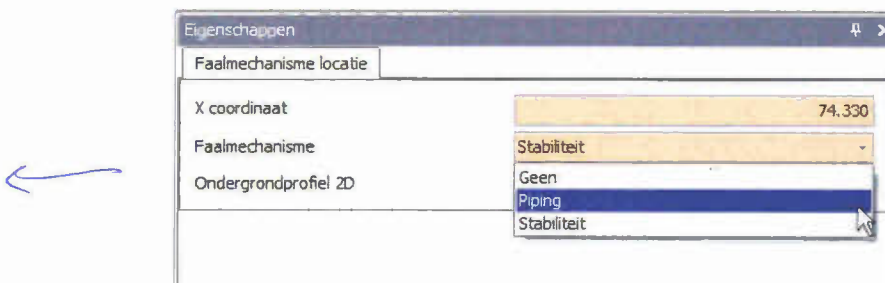
etc



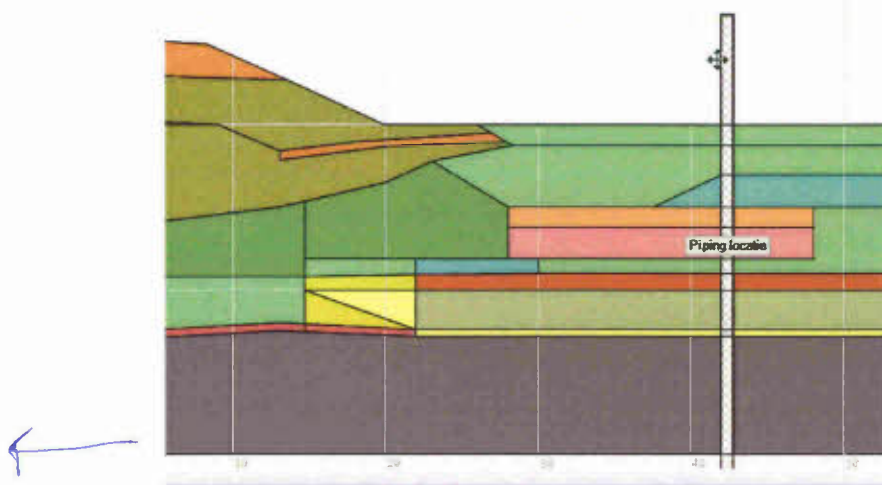
waarom faalmechanisme locatie toevoegen?

wat doet dit binnen BM Macrostab of Piping binnen Ringtoets?

← **Figuur 3.13: Een faalmechanisme toevoegen (1)**



← **Figuur 3.14: Een faalmechanisme toevoegen (2)**

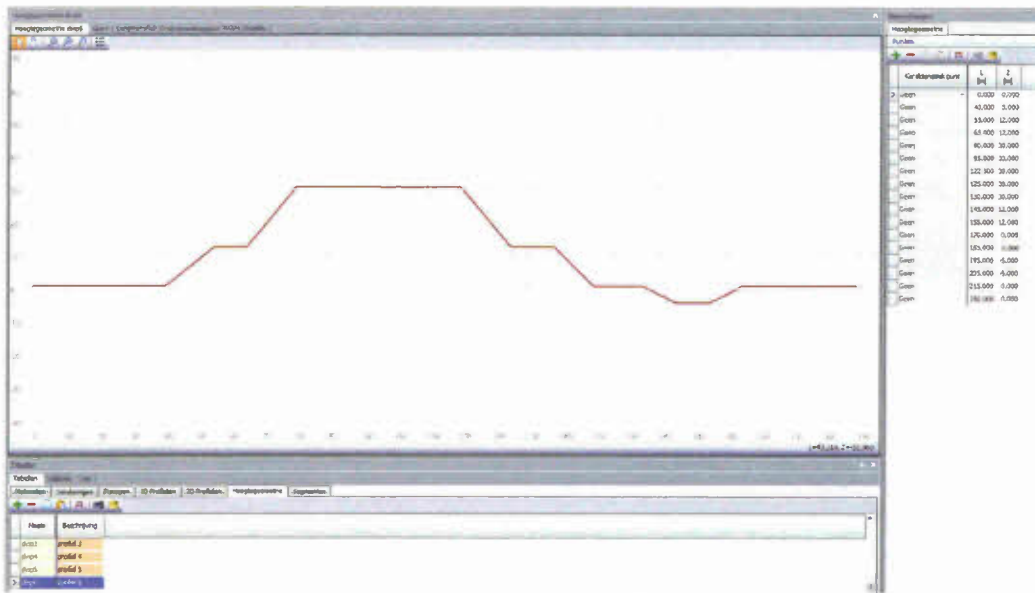


Figuur 3.15: Een faalmechanisme *locatie bewegen, verplaatsen.*

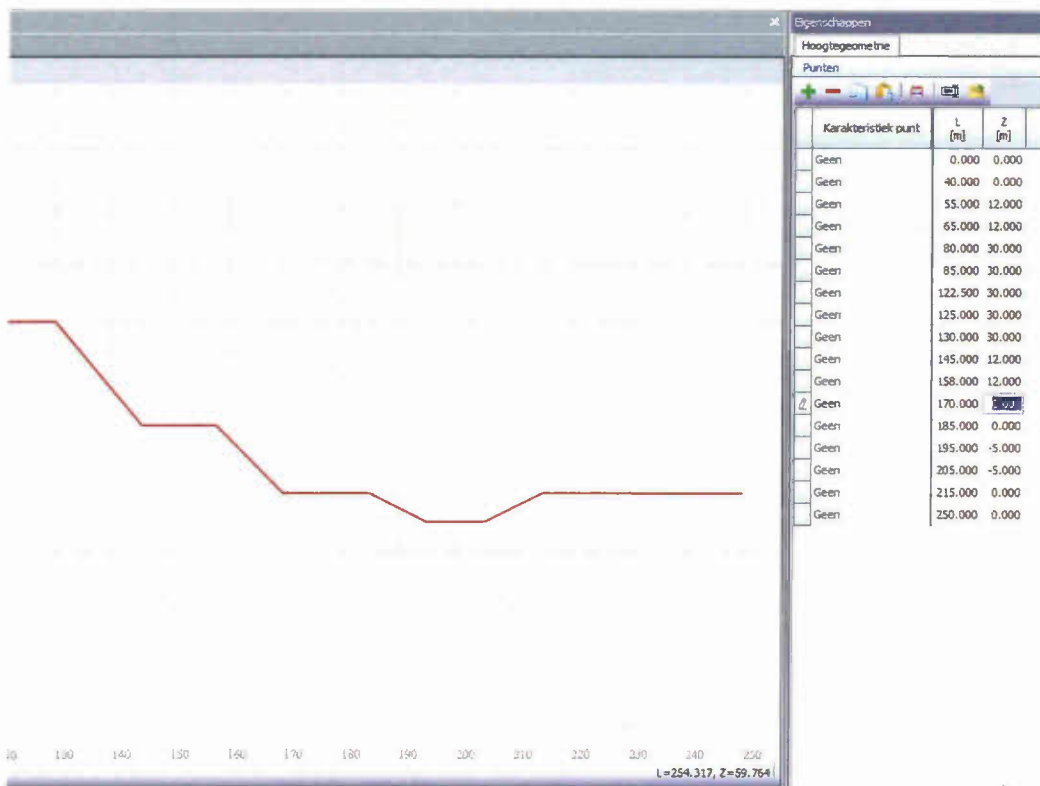
#### 3.4.4 Hoogtegeometriën en Karakteristieke punten

De hoogtegeometrie (ook wel hoogtedwarsprofiel, maaiveldlijn of oppervlaktelijne genoemd) beschrijft de ligging van het maaiveld. Het wordt geïmporteerd middels een csv-bestand (Importeren → Hoogtegeometriën 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 (*zie* figuur 3.16). De exacte positie van de punten van een hoogtegeometrie staat op het tabblad 'Maaiveld' in de eigenschappen (rechts). Het is mogelijk om deze punten te bewerken en de verandering op het hoogte dwarsprofiel te zien (figuur 3.17).

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



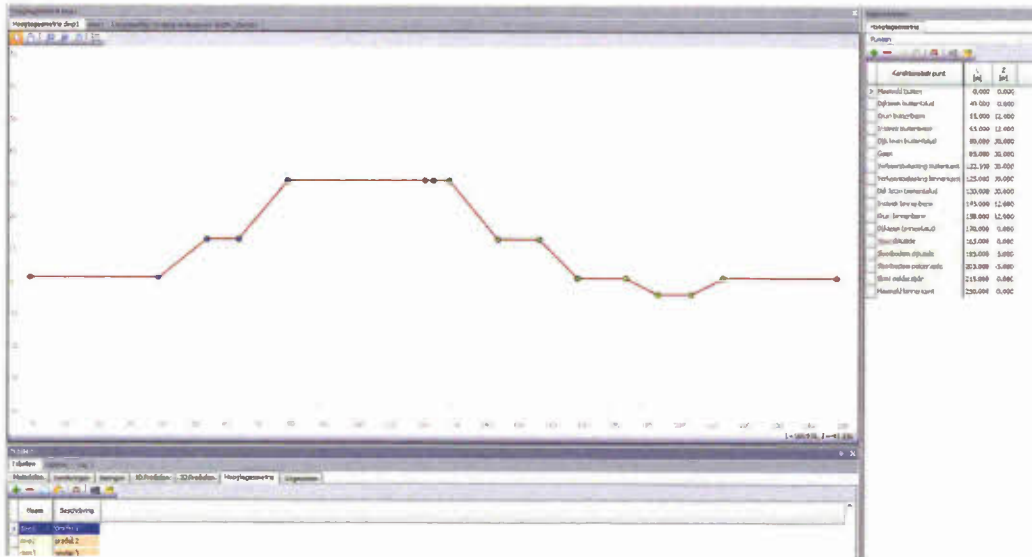
← **Figuur 3.16:** Een hoogtegeometrie selecteren, visualiseren, en wijzigen <sup>en</sup>



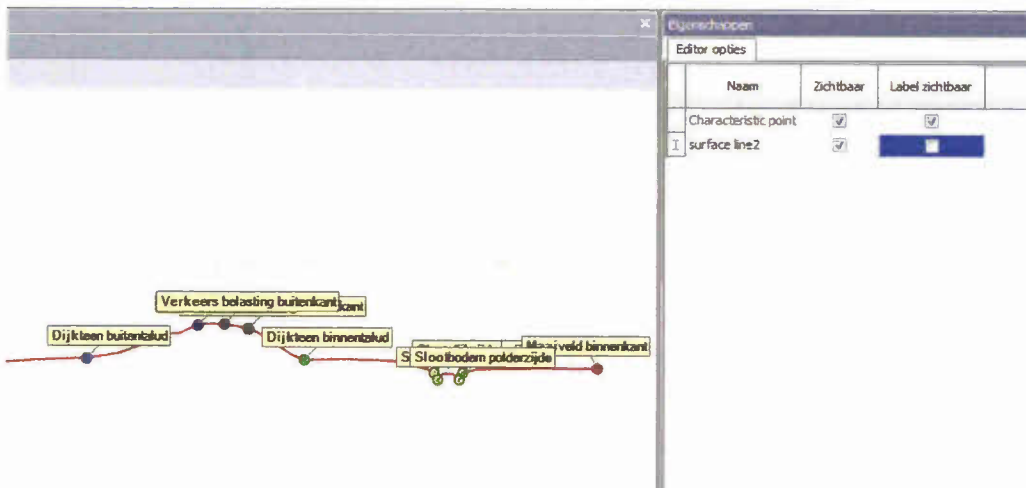
← **Figuur 3.17:** Een punt van het profiel wijzigen .

Een bestand met de karakteristieke punten op de hoogtegeometrie kan worden geïmporteerd nadat de hoogtegeometriën geïmporteerd zijn. Dit kan via het 'bestand' menu (Importeren → Karakteristieke punten). De karakteristieke punten verschijnen direct in de grafiek van de hoogtegeometriën en rechts in de tabel 'Karakteristieke punten' (figuur 3.18). Karakteris-  
tie

nodzakelyk  
 tieke 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. Klik met de rechtermuisknop op één van de karakteristieke punten om de opties te openen of het punt te verwijderen. Selecteer in de opties of een punt of label zichtbaar is (figuur 3.19). Belangrijk is dat de karakteristieke punten op de hoogtegeometriën liggen en dat zij dezelfde identificatie (dwarsprofielnaam) van hebben.



Figuur 3.18: Karakteristieke punten visualiseren

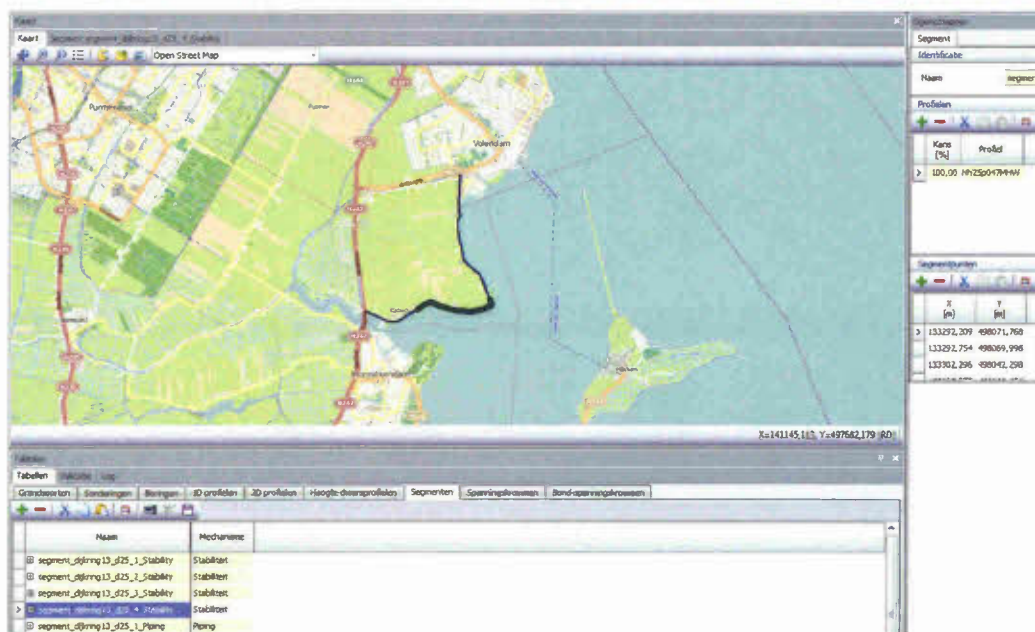


Figuur 3.19: De opties van de karakteristieke punten

### 3.4.5 Segmenten

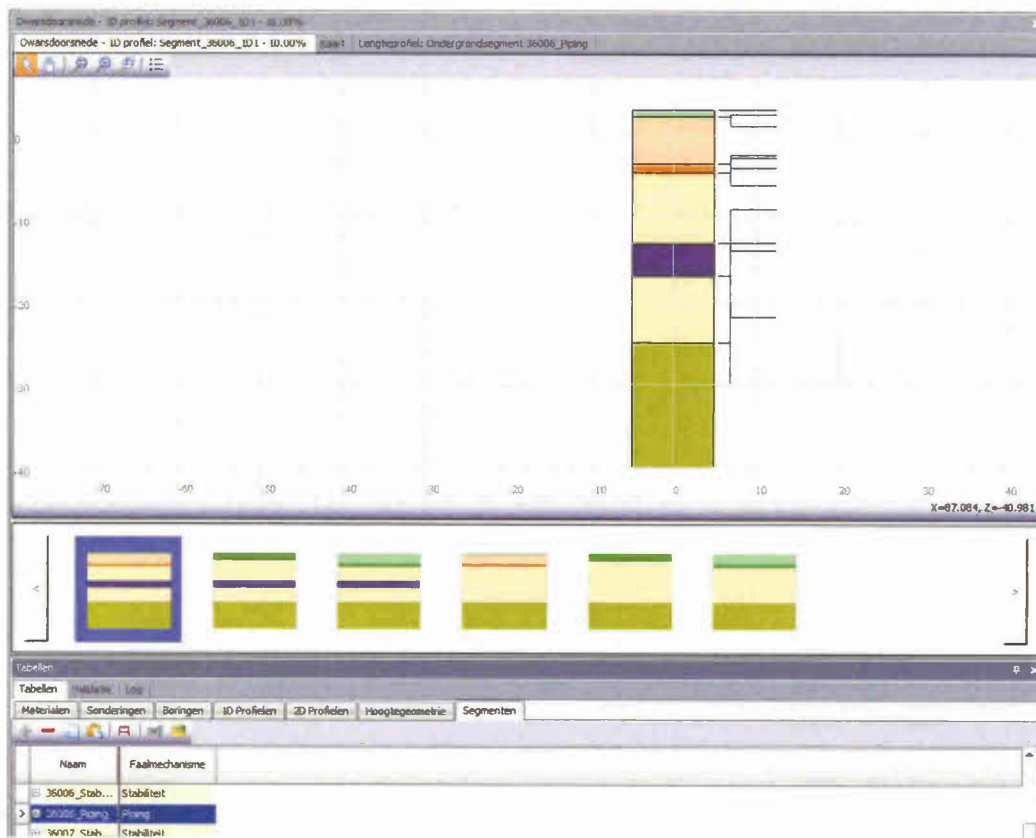
(WBI-SOS)  
 De Stochastische ondergrondschematisering is opgebouwd uit ondergrondsegmenten. Een segment is een deel van de dijk gekoppeld aan één of meer 1D of 2D profielen. Segmenten worden in D-Soil Model tweemaal geïmporteerd via het menu 'Bestand' mits de 1D of 2D profielen al aanwezig zijn in het 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.

De geïmporteerde segmenten verschijnen in de tabellen (onder 'Segmenten') en ze zijn op de kaart of op de dwarsdoorsnede zichtbaar (figuur 3.20). 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.

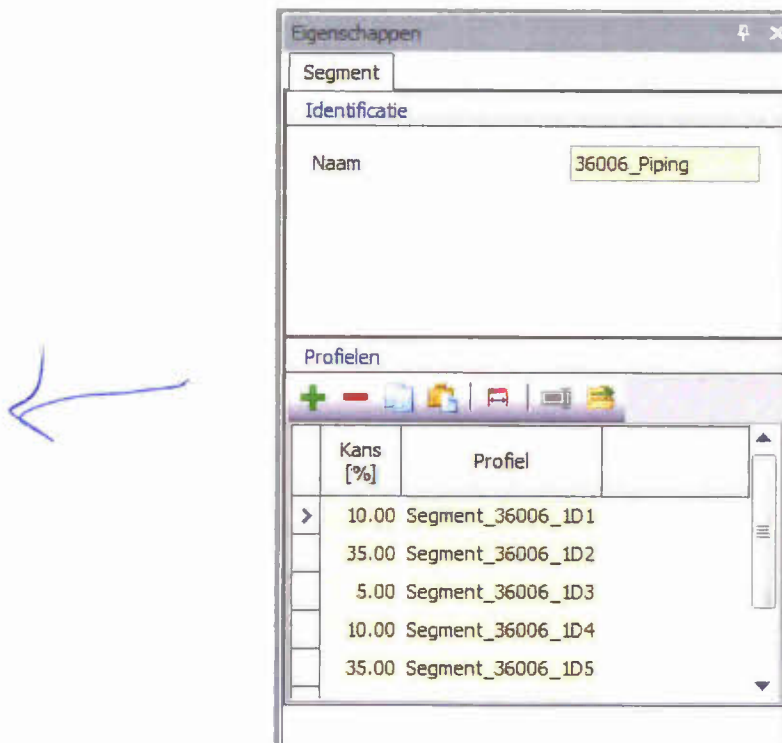


← **Figuur 3.20:** Segmenten visualiseren

Wanneer een segment in de tabel is geselecteerd, worden alle 1D profielen in een filmstrip gevisualiseerd (figuur 3.21). De eigenschappen van het geselecteerde segment zijn in de eigenschappentabel bewerkbaar (figuur 3.22). In dit venster is het mogelijk om de naam van het segment of de kans en naam van een profiel te wijzigen.



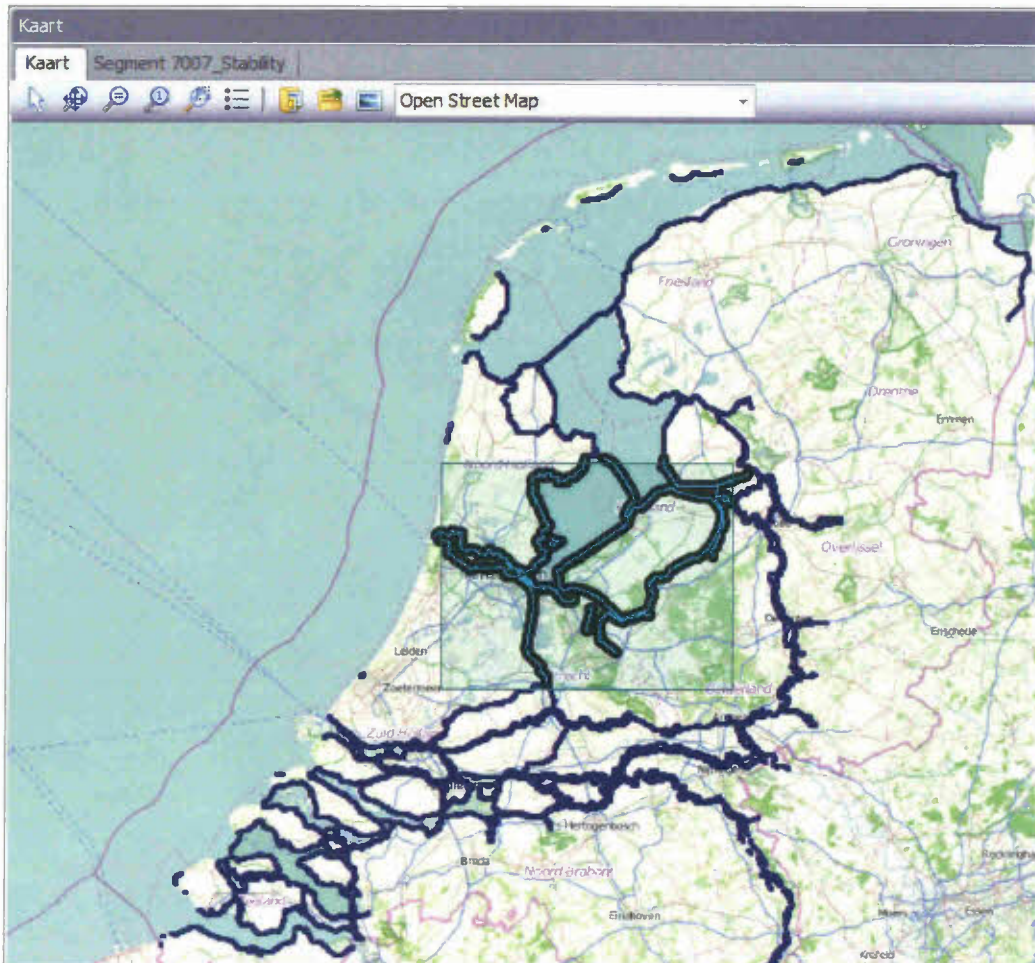
← **Figuur 3.21:** Filmstrip met alle scenario's van een segment.



← **Figuur 3.22:** Eigenschappen van een segment

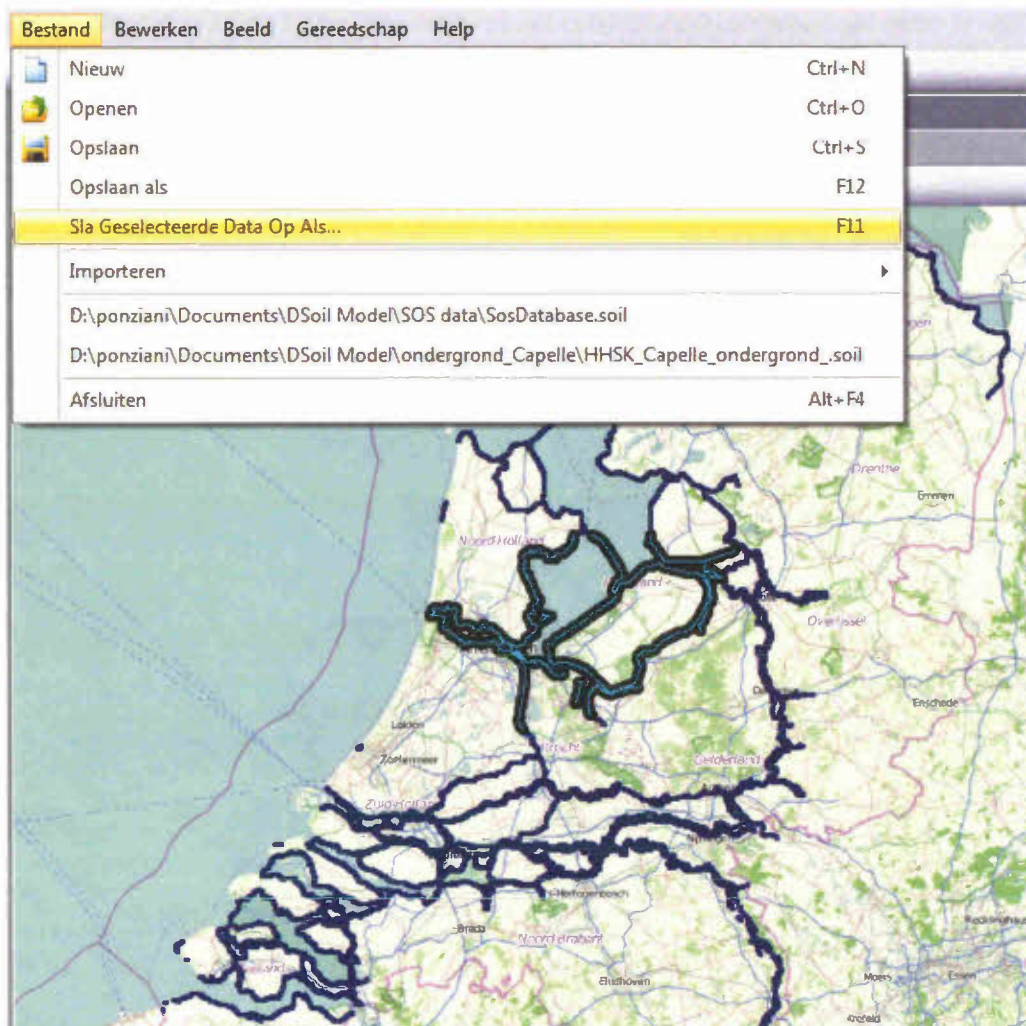
Eén of meer segmenten kunnen zowel in het tabellenvenster als in het kaartvenster worden geselecteerd (figuur 3.23), met de knop 'selectie' in het sub-menu van het kaartvenster.

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 3.24), kies de doelmap en de naam van het project (.soil). Een nieuw D-Soil Model project is aangemaakt. ✖



*Figuur 3.23: Selectie van segmenten in de kaartvenster.*

✖ Dit kan worden gedaan om de performance van D-Soil Model te verbeteren, minder grote bestanden te verkrijgen.



Figuur 3.24: Een selectie van segmenten opslaan.

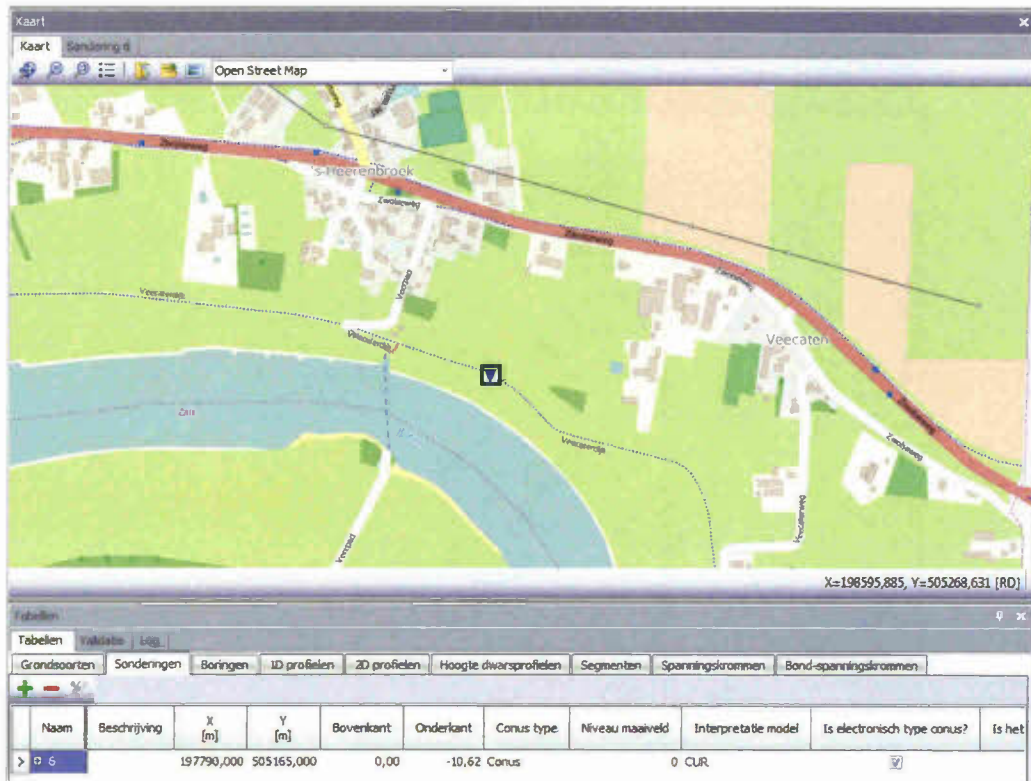
### 3.4.6 Sonderingen en boringen

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

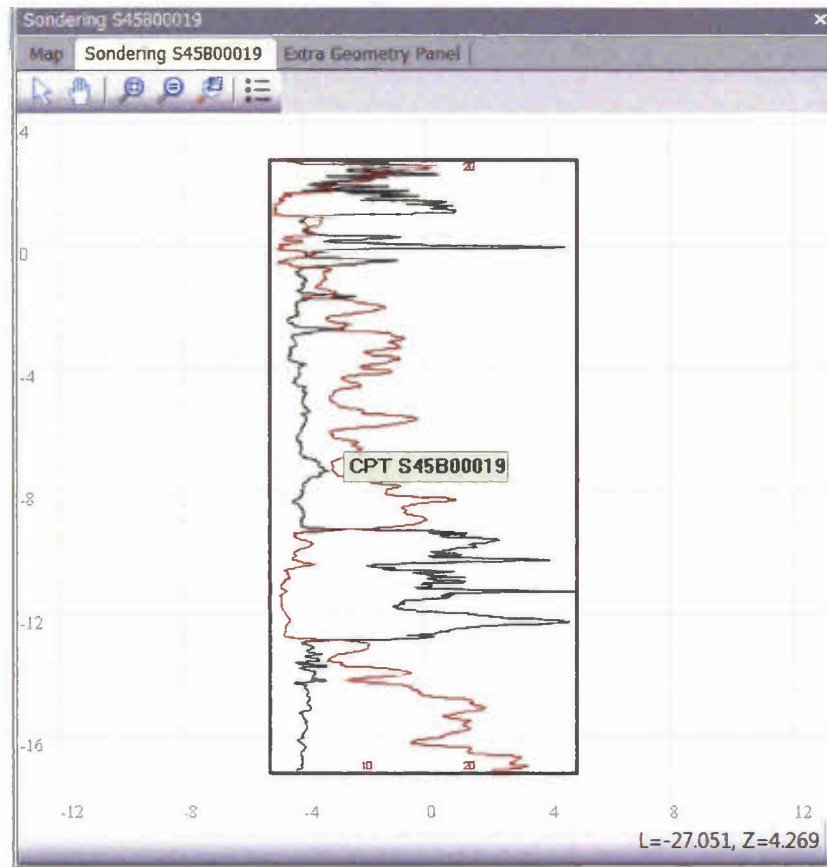
*veldonderzoek sonderinge en boringe*

**NB:** 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.

Boringen en sonderingen zijn op de kaart zichtbaar (figuur 3.25), mits het GEF-bestand x- en y-coördinaten bevat. Sonderingen bevatten gegevens over het niveau, conusweerstand, wrijving, waterdruk en wrijvingsgetal van een proef. In de Tabellen is het mogelijk om een sondering te selecteren en deze waarden te visualiseren, samen met de grafiek in de dwarsdoorsnede (figuur 3.26). De tabel met de eigenschappen (rechts) bevat informatie over de identificatie, locatie en waarden van de sondering.



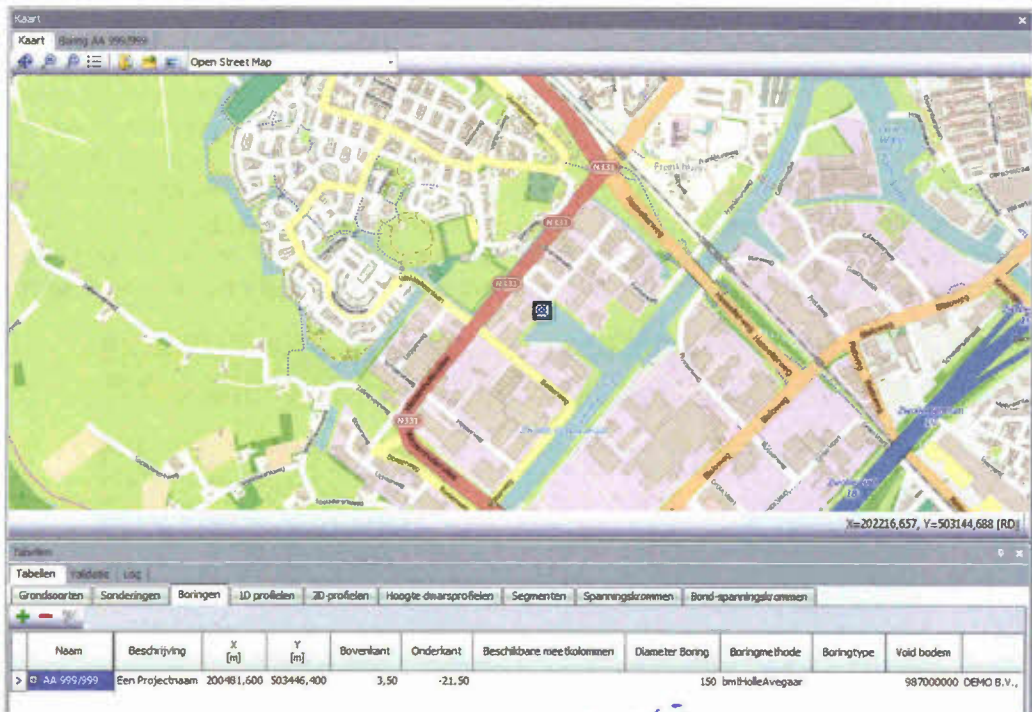
← **Figuur 3.25: Sondelingen op de kaart**



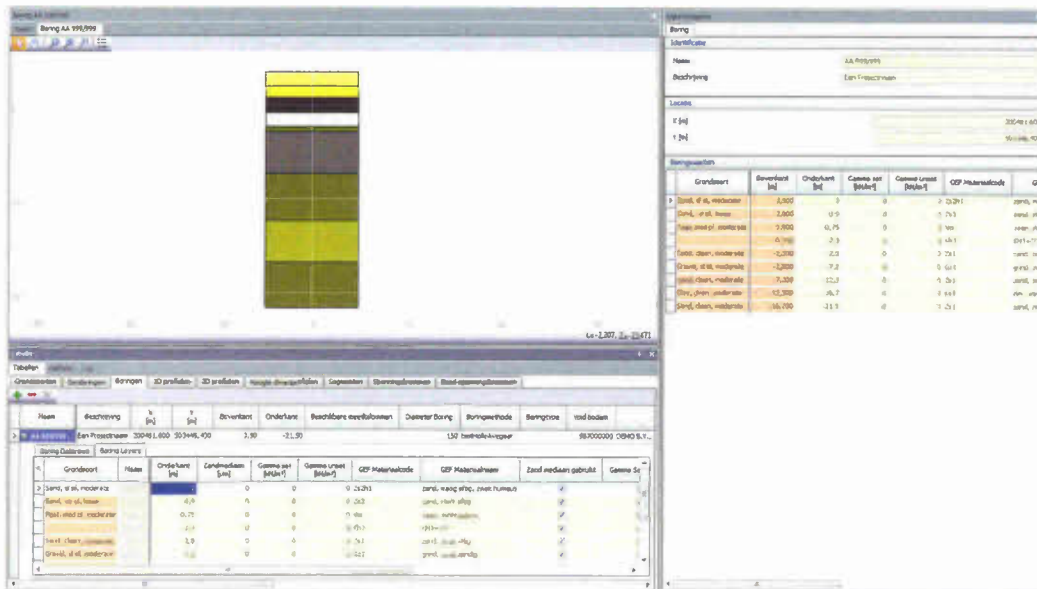
← **Figuur 3.26:** De grafiek en de eigenschappen van een sondering (CPT)

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 <sup>boring</sup>proef is op de kaart gevisualiseerd (<sup>zie</sup>figuur 3.27). Het is mogelijk om een boring in de tabellen te selecteren en zijn gegevens te visualiseren, samen met het profiel in de dwarsdoorsnede (figuur 3.28). De tabel met de eigenschappen (rechts) bevat informatie over de identificatie, locatie en waarden van de boringen <sup>proef</sup>. De grondsoorten worden ook opgenomen in de materiaaltabel met standaardwaarden.

Indien in het <sup>gef</sup>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.



← *locatie* **Figuur 3.27: Een boring op de kaart .**



← **Figuur 3.28: 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

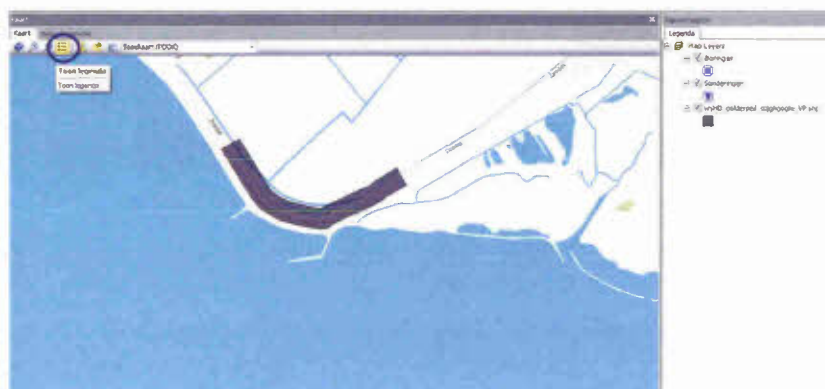
.shp-bestand bevat.

Witregel  
kussen

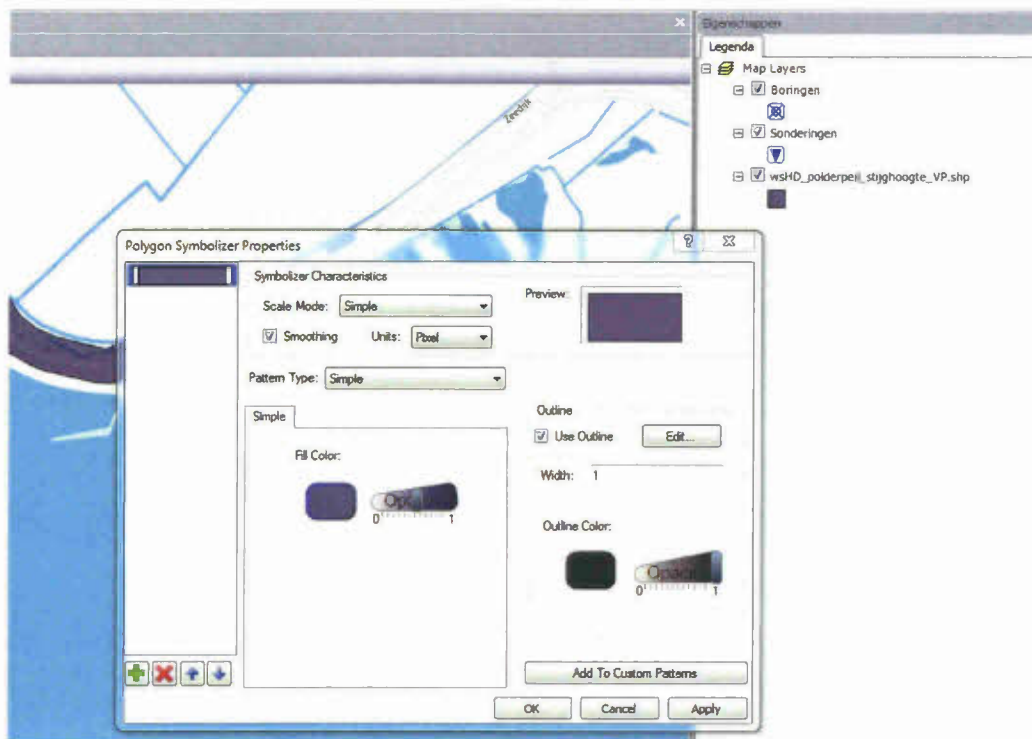
In D-Soil Model kunnen shape files worden geïmporteerd: ga naar het kaartvenster en druk op het icoon 'openen lagen van bestand' (zie figuur 3.29) en selecteer de gewenste shape files. Let op: het uitzicht van de kaart moet Basiskaart (PDOK) zijn. Druk op 'zoom naar gegevens' (in het kaart menu) om de geïmporteerde shape files op de kaart te zien. Met het icoon 'toon legenda' kunnen alle geografische data ingezien en beheerd worden (zie figuur 3.30), bijvoorbeeld de data activeren/deactiveren of de eigenschappen van de visualisatie op de kaart (bijv. kleur, symbool) wijzigen (zie figuur 3.31) met een dubbelklik op het icoon van de shape file.



← **Figuur 3.29: Shapfiles importeren**



← **Figuur 3.30: Shapfiles visualiseren**



Figuur 3.31: Shapefiles visualisatie wijzigen

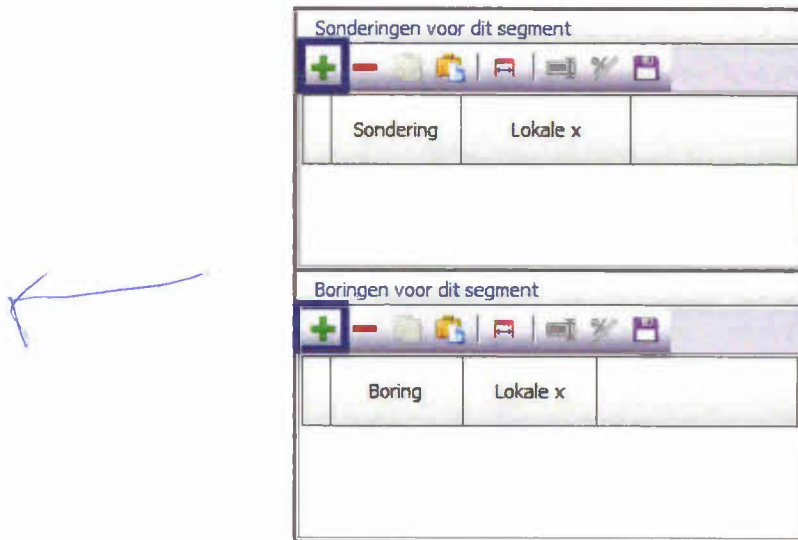
### 3.5 Gegevens combineren en ondergrondschematisatie aanpassen

In de vorige paragrafen <sup>zijn</sup> 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.

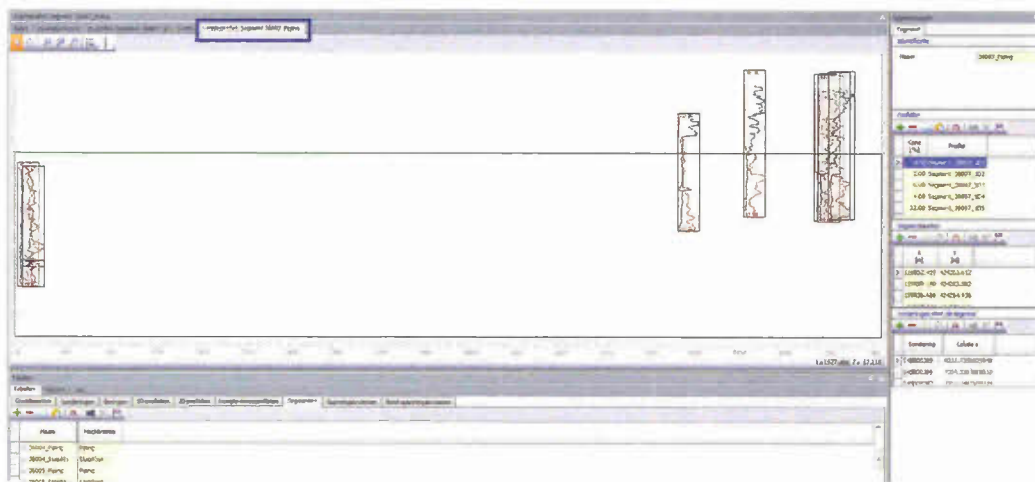
#### 3.5.1 Tonen grondonderzoek in ondergrondsegmenten

~~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 3.32). Kijk hiervoor op de kaart welke sonderingen/boringen betrekking hebben op het segment om de juiste data te kiezen. In het Lengteprofiel scherm worden de sonderingen/boringen langs een profiel gevisualiseerd (figuur 3.33).

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



Figuur 3.32: Combineren sonderingen/boringen met een segment

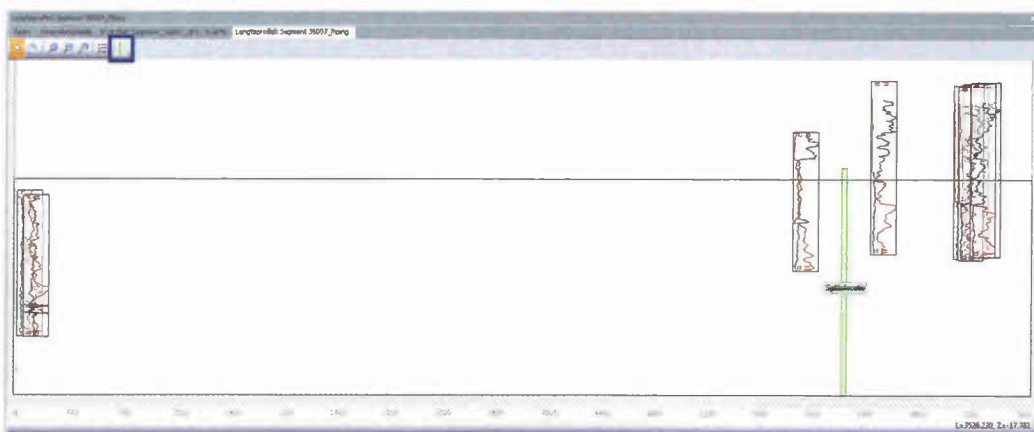


Figuur 3.33: Visualisatie van sonderingen langs een segment

### 3.5.2 Splitsen van ondergrondsegmenten

Een segment kan vervolgens worden opgesplitst. Klik op 'Splits het geselecteerde bodemsegment'-knop op de menubalk van het Lengteprofielvenster en beweeg de Splitslocatie naar op de gewenste locatie (figuur 3.34) of voer het gewenste x-coördinaat in, in het eigenschappenvenster. *zie*

*zie* Klik met de rechtermuisknop 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 3.35). 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'.



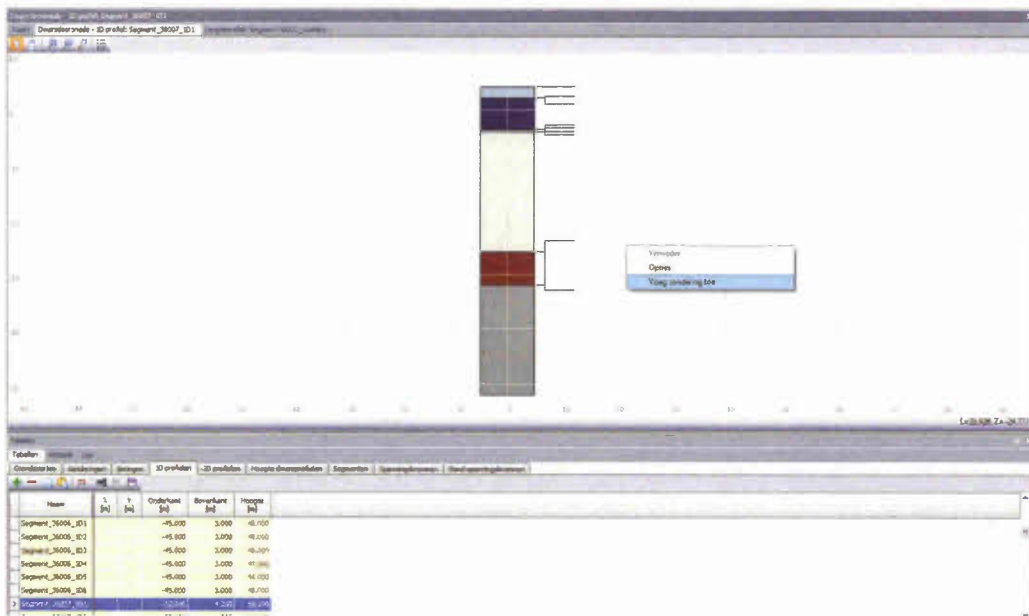
Figuur 3.34: Een segment opsplitsen in het lengteprofiel.



Figuur 3.35: 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 3.36). Kies nu de sondering die moet worden gecombineerd. De sondering is nu op het ondergrondprofiel gevisualiseerd (figuur 3.37).

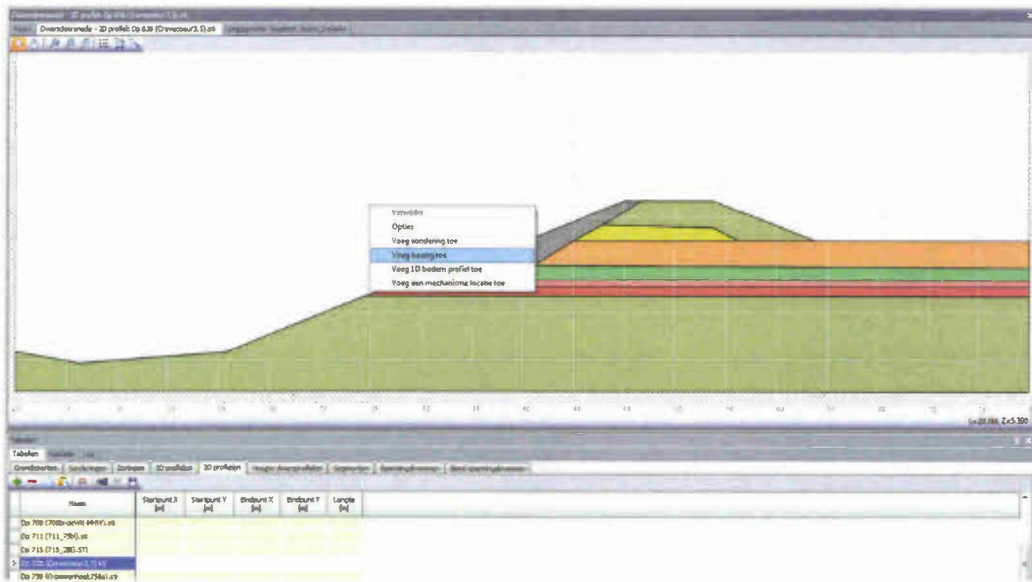


← **Figuur 3.36:** Een sondering aan een profiel toe te voegen

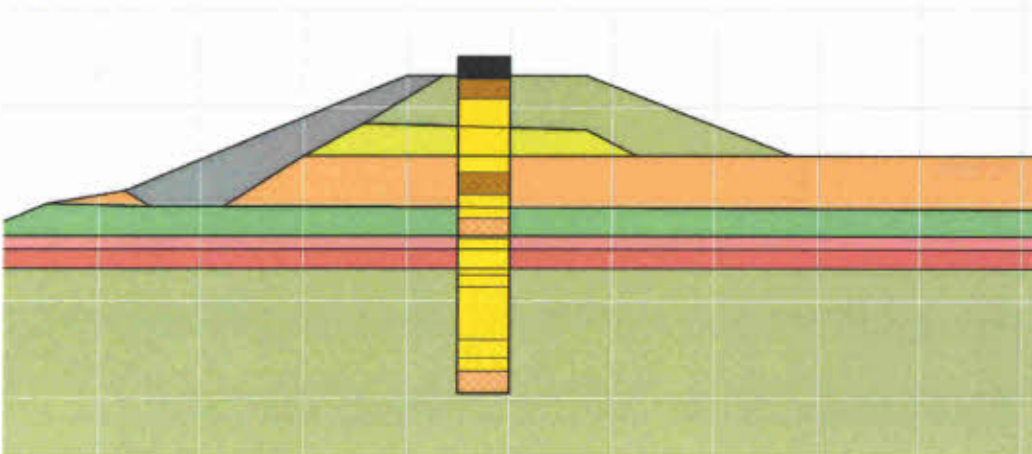


← **Figuur 3.37:** Een sondering op een profiel visualiseren

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 3.38) 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 3.39). Het automatisch plaatsen van de boring op de overeenkomstige x-coördinaat is niet mogelijk.



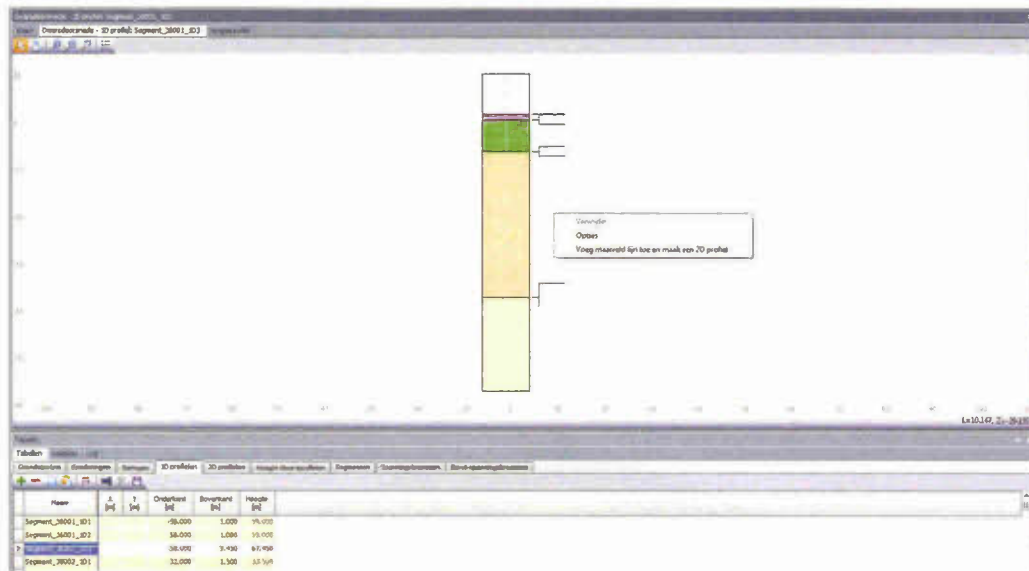
← **Figuur 3.38:** Een boring met een 2D profiel combineren



← **Figuur 3.39:** Een boring met een 2D profiel combineren

### 3.5.4 Combineren 1D profielen met een hoogtegeometrie

Hoogtegeometriën kunnen met een 1D profiel worden gecombineerd om een nieuw 2D profiel te maken. Importeer eerst de hoogtegeometriën en karakteristieke punten via het Bestand-menu. Open een 1D profiel in het dwarsdoorsnedevenster, klik met de rechtermuisknop en selecteer 'Voeg hoogtegeometrie toe en maak een 2D profiel' (figuur 3.40). Kies nu de gewenste hoogtegeometrie in de lijst van beschikbare hoogtegeometriën. 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 (figuur 3.41). De eigenschappen van het nieuwe profiel (naam, locatie, lagen) kunnen in de rechter tabel worden bewerkt.



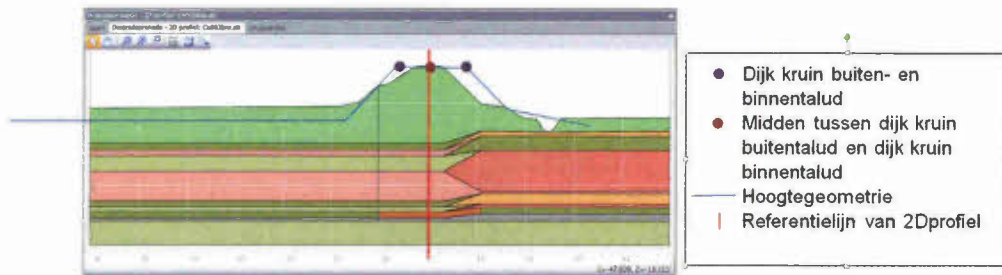
← **Figuur 3.40:** Een 1D profiel met een hoogtegeometrie combineren.



← **Figuur 3.41:** De combinatie van een 1D profiel en een hoogtegeometrie is een nieuw 2D profiel.

### 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 **Bestand** menu. 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 3.42)) tussen de karakteristieke punten 'Dijk kruin buitentalud' en 'Dijk kruin binnentalud' (blauwe punten) wordt op deze referentielijn (rode lijn) gelegd.

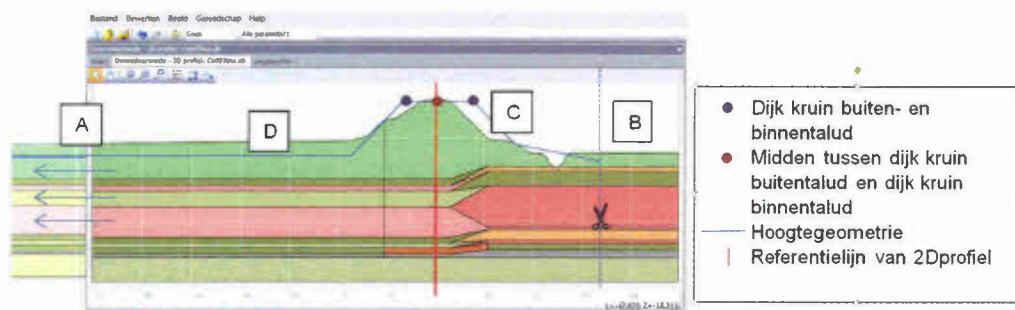


Figuur 3.42: Toevoegen van referentielijn

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.

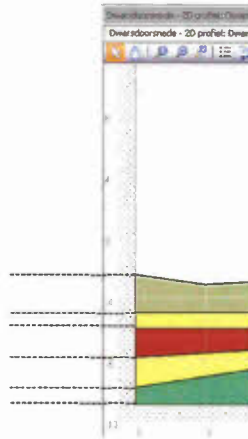
Omdat zowel de hoogtegeometrie, als het 2D profiel een lengte kennen, zijn er een aantal situaties (zie figuur 3.43) waarbij de gegevens aangepast worden:

- ◇ 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 3.43: 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 3.44: Verlengen laagscheidingen.

aparte paragraaf van maken. Dit is zeer belangrijk. of in kader plaatsen.

De aquifer dient van links naar rechts volledig doorlopend te zijn om de waternetcreator in BM - Macro stabiliteit goed te laten functioneren.

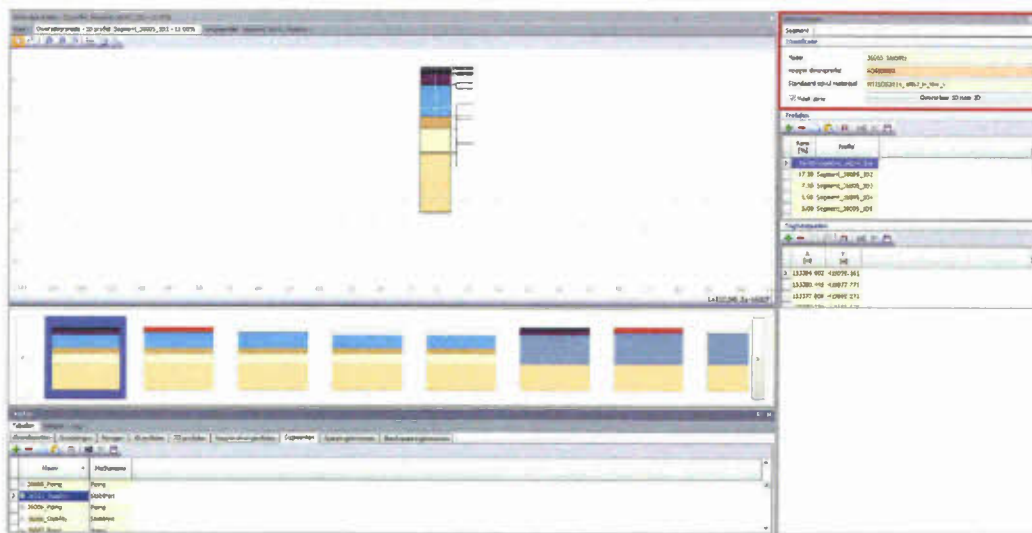
### 3.5.6 Combineren alle profielen van een segment met een hoogtegeometrie

Voor een segment met faalmechanisme 'Stabiliteit' is het mogelijk om alle profielen, die het segment bevat, met één dezelfde hoogtegeometrie te combineren. Selecteer opvulmateriaal, vink eventueel 'Maak zone' aan en druk op 'Converteer 1D naar 2D' om de conversie te beginnen (figuur 3.45).

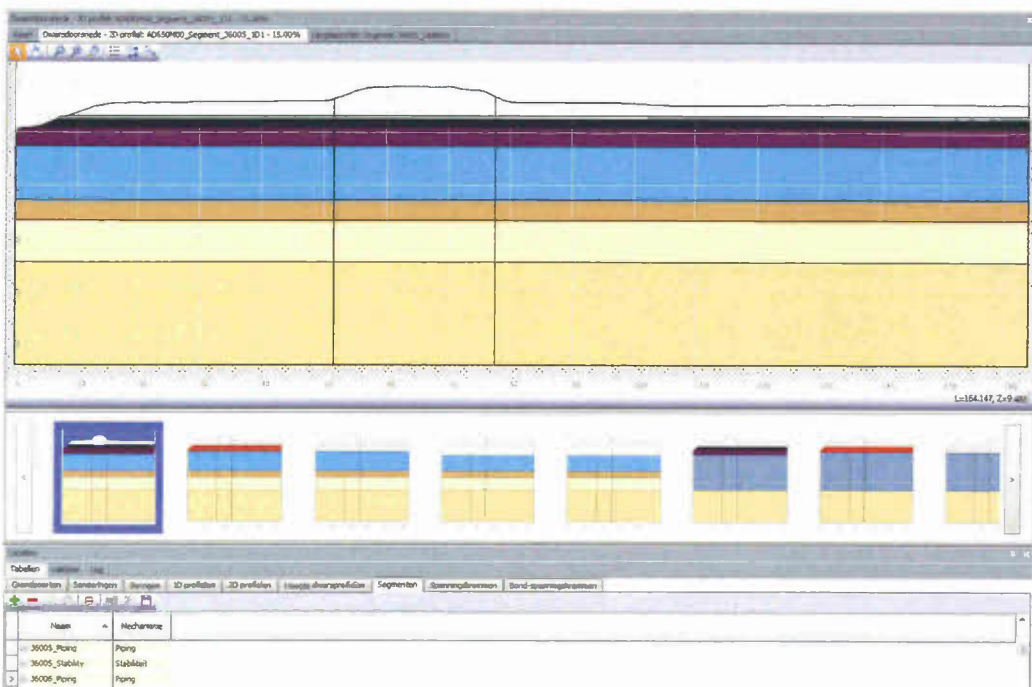
Alle 1D profielen van het segment worden, na de conversie, 2D profielen en zijn zichtbaar in een 'filmstrip' in het dwarsdoorsnedevenster (figuur 3.46).

Wanneer voor 'Maak zone' is gekozen, is het mogelijk om de lagen in het nieuwe 2D profiel eenvoudig aan te passen. In de dwarsdoorsnede van het 2D profiel zijn vier verticale lijnen getekend. De twee buitenste lijnen lopen onder de binnenteen en de buitenteen. De binnenste lijnen liggen op een derde tussen de teen en de kruin (figuur 3.47). Beweeg een laagscheiding tot een gewenste diepte door met de muis te slepen of geef de coördinaten van de lagen op in het eigenschappenvenster.

toevoegen: 1 laag, niet meerdere. bij voorkeur onderste laag. (anders werkt 't niet). in BM Macro



*Figuur 3.45: Kies de hoogtegeometrie en het default materiaal in de eigenschappen*



*Figuur 3.46: De filmstrip met de 2D profielen afgeleid van de combinatie van een segment met een hoogtegeometrie*



## 4 Tutorial D-Soil Model

Bij de installatie zijn voorbeeld projectbestanden meegeleverd.  
Deze zijn te vinden op:



Deze Tutorial D-Soil Model bestaat uit twee voorbeelden:

- 1 Tutorial A zie paragraaf 4.1
- 2 Tutorial B zie paragraaf 4.2

### 4.1 Tutorial A

De data voor deze tutorial is te vinden in de directory 'Data Tutorial A'.

Deze tutorial bestaat uit 4 onderdelen:

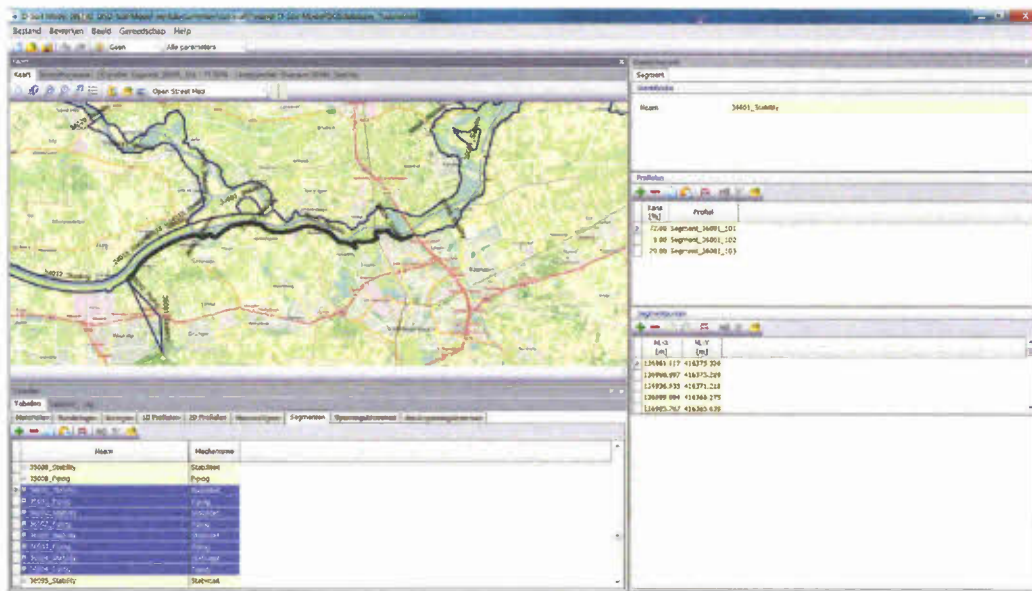
- 1 Selectie uit Stochastische Ondergrond Schematisatie (SOS) maken, paragraaf 4.1.1
- 2 Data koppelen - sonderingen, paragraaf 4.1.2
- 3 Data koppelen - boringen, paragraaf 4.1.3
- 4 Data bewerken, paragraaf 4.1.4

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


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

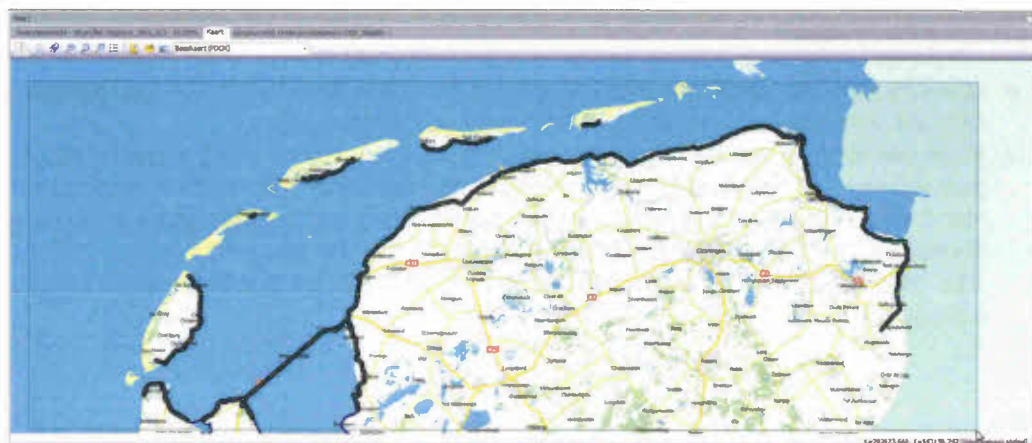
- ◇ Open de SOS database met alle primaire dijklijnen van Nederland: Ga naar het menu Bestand, kies 'Openen' en selecteer 'SOSdatabase\_tutorial.soil'.
- ◇ Maak een selectie van de segmenten waarvoor de ondergrond lokaal geschematiseerd gaat worden. In het venster Tabellen-Segmenten kan door met de muis 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 selectieknoop (pijltjesknop 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 Bestandsmenu op 'Sla geselecteerde data op als' om het project op te slaan. Kies de naam en de doelmap van het project.

#### 4.1.2 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).

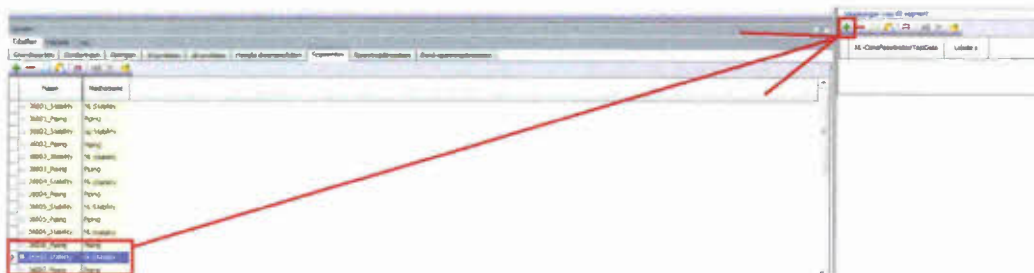


Figuur 4.3: Toevoegen van sonderingen

Naam	Beschrijving	X (RD) [m]	Y (RD) [m]	Bovenkant [m NAP]	Onderkant [m NAP]	Type
S45B00363		159734.000	424467.000	-1.00	-13.56	Conus
S45B00369		155265.000	422965.000	4.09	-7.89	Conus
S45B00395		154195.000	422611.000	8.09	-6.93	Conus
S45B00396		154180.000	422583.000	8.26	-6.76	Conus
S45B00397		154149.000	422532.000	8.33	-6.67	Conus
S45B00398		154134.000	422500.000	8.43	-6.65	Conus
S45B00399		154749.000	422949.000	8.54	-6.46	Conus
S45B00400		154213.000	422637.000	8.14	-6.86	Conus

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'.



Figuur 4.5: Sonderingen 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.

Sonderingen voor dit ondergrondsegment

Sondering	Lokale x
S45B00369	6012.736
S45B00396	7294.530
S45B00363	7355.248
S45B00369	
S45B00395	
S45B00396	
S45B00397	
S45B00398	
S45B00399	

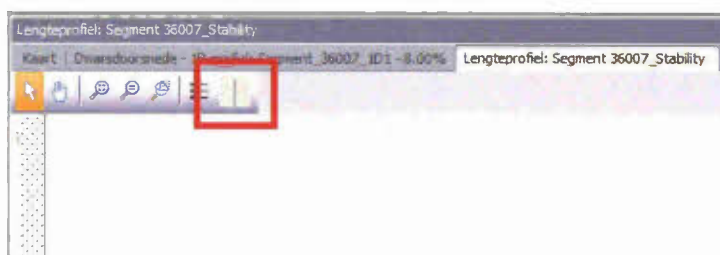
**Figuur 4.6:** Sonderingen voor dit ondergrondsegment

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



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

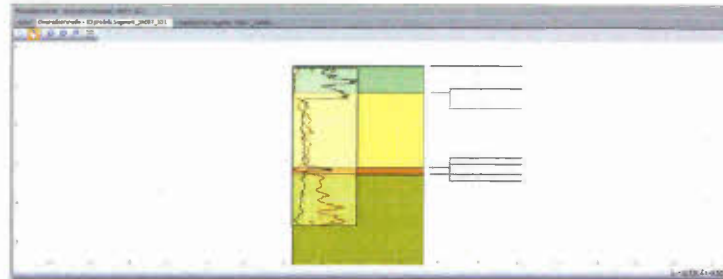
- ◇ Een segment kan in meerdere segmenten worden opgesplitst. Druk op het knop 'Splits het geselecteerde ondergrondsegment' in het Lengteprofiel scherm:



**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.

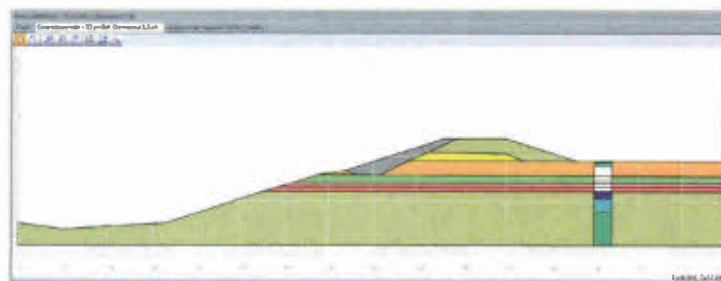


**Figuur 4.9:** Combineren van sondering en ondergrondprofiel

#### 4.1.3 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').
- ◇ 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.*

#### 4.1.4 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.

## 4.2 Tutorial B

De data voor deze tutorial is te vinden in de directory 'Data Tutorial B'.

Deze Tutorial bestaat uit vijf onderdelen.

- 1 Data van de ondergrond verzamelen (D-Soil Model), paragraaf 4.2.1
- 2 Ondergrond informatie koppelen en vergelijken (D-Soil Model), paragraaf 4.2.2
- 3 Ondergrond schematisatie voor macrostabiliteit definiëren (D-Soil Model), paragraaf 4.2.3
- 4 De schematisatie in BM - Macrostabiliteit importeren, paragraaf 4.2.4
- 5 Berekeningen uitvoeren (BM - Macrostabiliteit), paragraaf 4.2.5

### 4.2.1 Data van de ondergrond verzamelen

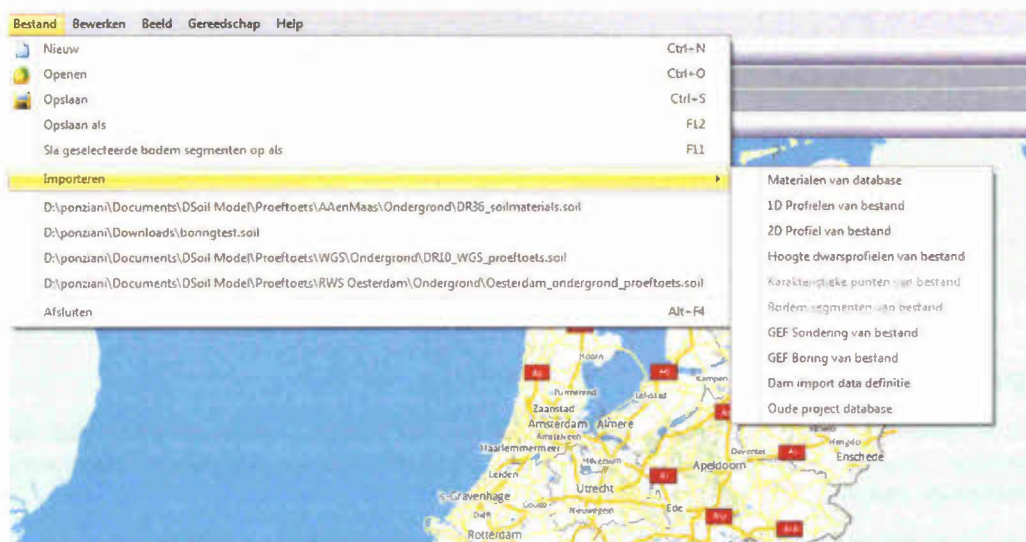
D-Soil Model is een 'tool' om de informatie over de ondergrond te beheren. Mogelijk informatie komt uit de WTI-SOS 2017 (segmenten, profielen en lagen met materialen), boringen, sonderingen, dijk schematisatie (uit D-GeoStability) en shape bestanden.

- ◇ Open D-Soil Model 

#### 1. Data importeren

In D-Soil Model kunnen de verscheidene data onder 'Bestand-Importeren' worden toegevoegd (zie figuur 4.11). Alle data kan apart worden geïmporteerd, maar twee dingen zijn afhankelijk van elkaar: karakteristieke punten zijn afhankelijk van maaiveldlijnen (hoogtegeometrie) en segmenten zijn afhankelijk van profielen.

- ◇ Kies hier 'Materialen van database' en importeer het bestand 'Soilmaterials.mdb'
- ◇ Klik op Tabellen-Materialen (onderin scherm)



**Figuur 4.11:** Data Importeren

## 2. Data visualiseren in de tabellen

De informatie in de tabellen (Materialen in dit geval) 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 tabellenscherm alle materialen, sonderingen, 1D- en 2D profielen, etc. laat zien per rij.

- ◇ Kies een grondsoort in de Tabellen onder 'Materialen' en kijk welke eigenschappen worden gevisualiseerd in het eigenschappenvenster rechts. Het is mogelijk om de eigenschappen te veranderen.
- ◇ Alle mogelijke materiaaleigenschappen zijn zichtbaar. Filter (rechthoek in onderstaande figuur) de materialen op het beoogde gebruik; faalmechanisme - toepassing. Nu zijn beschikbaar:
  - Macrostabieliteit – Basis Module
  - Piping – Ringtoets
  - In de toekomst komt daar in ieder geval bij Macrostabieliteit – Ringtoets
  - En wanneer er een stand alone komt voor piping: Piping – Basis Module *weglaten.*
  - Zettingsvloeiing – DFlowslide

**NB:** kijk even naar de sheet over de zichtbaarheid en activiteit van de kolommen i.v.m. het schuifsterktemodel. En probeer vervolgens het schuifsterktemodel / gebruik POP / POP / S en m aan te passen (zie figuur 4.12)

id	1D Profielen	2D Profielen	Macrostabieliteit	Segmenten	Verzadigd gewicht [kN/m³]	Schuifsterkte model	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek [graden]	Gebruik POP	POP [kN/m²]	Schuifsterkte ratio S [-]	Sterfte toename exp (m) [-]
id			Macrostabieliteit - Basis Module		17.500	Su berekend	3	21.000	<input checked="" type="checkbox"/>	30.000	0.350	0.900
id					18.000	CPhi	0	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000
id					18.000	CPhi	0	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000
id					18.000	CPhi	0	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000
id					15.000	Su berekend	3	21.000	<input checked="" type="checkbox"/>	15.000	0.250	0.900

Figuur 4.12: aanpassen van kolommen

*Binnen BM Macrostabieliteit wordt <sup>reken</sup> model Lift van gebruikt.*

**NB:** BM - Macrostabieliteit ondersteunt alleen de schuifsterkte modellen 'CPhi' en 'Su berekend'. Indien in D-Soil Model andere modellen worden gekozen, geeft BM - Macrostabieliteit een validatiemelding en kan er niet gerekend worden. *(klopt niet).*

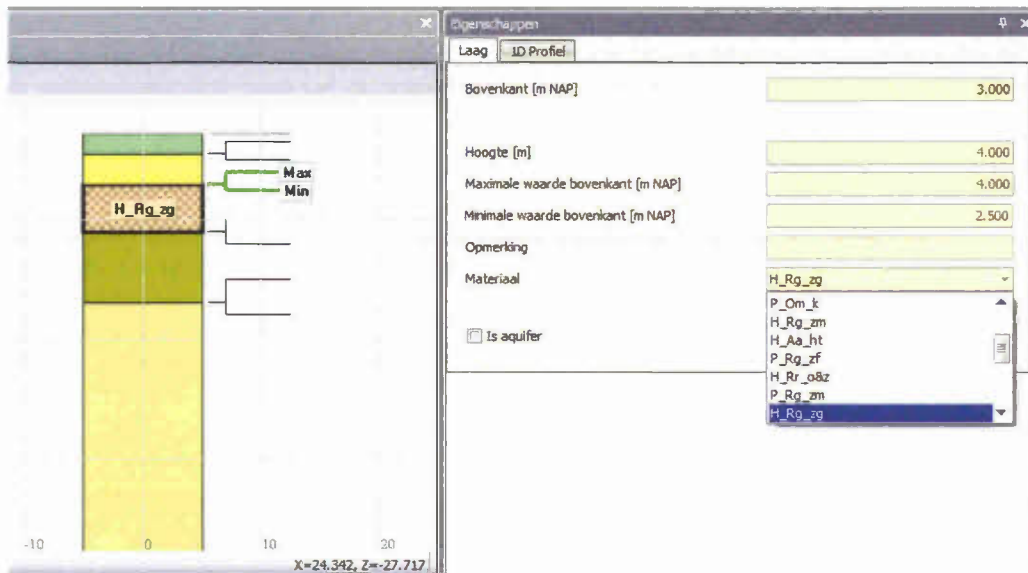
*De velden met rood aangegeven in figuur 4.12 moeten ingevuld zijn, ongeacht welk schuifsterkte model wordt toegepast. Indien deze leeg zijn, kan BM Macrostabieliteit niet rekenen.*

## 3. Data visualiseren in een dwarsdoorsnede

In het dwarsdoorsnedenvenster wordt het dwarsaanzicht van de geselecteerde data uit het tabellenvenster gevisualiseerd. Dit kan een sondering, boring, 1D profiel, 2D profiel of een hoogtegeometrie zijn.

- ◇ Importeer het 1D profiel 1001\_1D. Klik op in het tabellenvenster op 1D profielen. Een 1D profiel bestaat uit een aantal horizontale lagen van grondsoorten. 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'. Kies een 1D profiel en kijk het in het dwarsdoorsnedenvenster. Druk op een laag van het profiel om de eigenschappen te veranderen (bijv. Materiaal):

*en su berekend met POP*



← **Figuur 4.13:** Dwarsdoorsnede en eigenschappen van een 1D profiel .

#### 4. Data visualiseren op de kaart

Op de kaart is de ligging te zien van gegevens die voorzien zijn van RD-coördinaten, zoals ondergrondsegmenten, sonderingen en/of boringen. Een segment is een deel van de dijk gekoppeld aan een of meer 1D/2D profielen. Segmenten worden als csv- en als shape-bestanden geïmporteerd; in de csv staat welke profielen gekoppeld zijn aan welk segment, de shape bevat de ligging op de kaart.

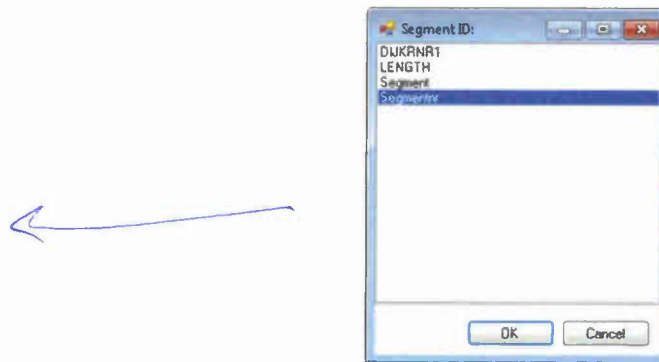
- ◇ Importeer de segmenten '1001\_segumenten.csv' in het csv-formaat via het menu 'Bestand → Importeren → Ondergrondsegmenten van bestand (csv)'. De segmenten per faalmechanisme staan in de Tabellen. Selecteer het segment voor piping en verander de kansen van de drie profielen in de eigenschappen als in de volgende tabel:

←

Profielen	
Kans [%]	Profiel
70.00	Segment_1001_ID1
5.00	Segment_1001_ID2
25.00	Segment_1001_ID3


← **Figuur 4.14:** Kansen per profiel.

- ◇ Importeer de segmenten '100\_segumenten.shp' in het shape-formaat via het menu 'Bestand → Importeren → Ondergrondsegmenten van bestand (shape)'. Selecteer 'Segmentnr' als Segment ID:



← **Figuur 4.15:** Selecteer Segmentnr.

← *onduidelijk*

- ◇ Op het kaartvenster, knop in de menubalk op 'zoom naar gegevens'  om de data te visualiseren. In het menu van de kaart kan voor een andere achtergrondkaart gekozen worden. Standaard is Open Street Map geselecteerd, dit wordt nog veranderd naar de Basiskaart PDOK (Publieke Dienst op Kaart) van de overheid <<https://www.pdok.nl/>>.

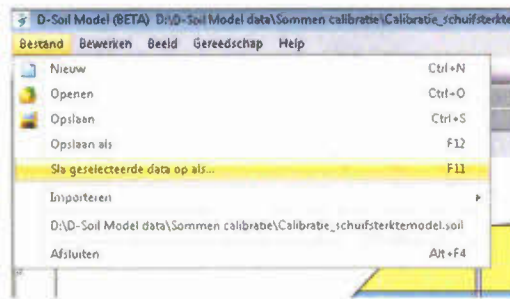


← **Figuur 4.16:** Achtergrondkaart selecteren.

## 5. Een project openen of opslaan

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.

- ◇ Ga naar de Tabellen en selecteer het segment '1001\_stability' in de Segmentenblad. Het is mogelijk om deze selectie via het Bestand-menu op te slaan (figuur 4.17). Druk op 'Sla Geselecteerde Data Op Als' en kies de naam en de doelmap van het project. De bestandextensie van D-Soil Model projecten is '.soil'. Dus alle '.soil' bestanden kunnen in D-Soil Model worden geopend.



Figuur 4.17: Opslaan van een selectie .

Dit project is vervolgens weer te openen in D-Soil Model. Het is dan handig om eerst 'Bestand → Nieuw' te kiezen, zodat alle schermen worden leeggemaakt.

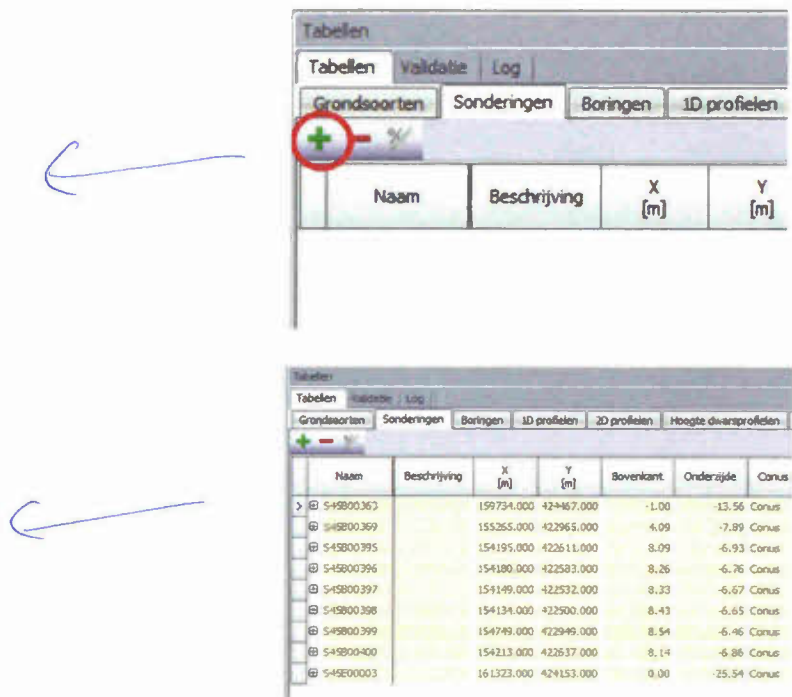


#### 4.2.2 Ondergrond informatie koppelen en vergelijken

##### 1. 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.

- ◇ Sluit het huidige project en kies 'Bestand → Nieuw'
- ◇ Open het project 'Aa\_en\_Maas.soil' in de map '2. Ondergrond informatie koppelen' via het menu 'Bestand → Openen'.
- ◇ Voeg sonderingen toe: druk op '+' in de Tabellen - Sonderingen (of via het menu 'Bestand → Importeren → GEF Sondering van bestand') en selecteer alle sonderingen in de map 'Grondonderzoek-CPT' (met CTRL+A)



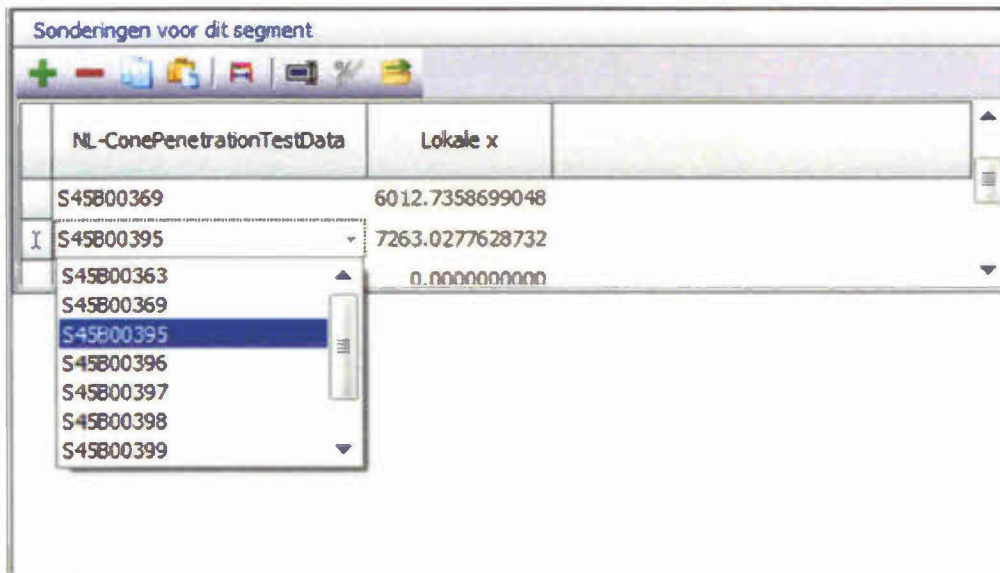
Figuur 4.18: Sonderingen toevoegen

- ◇ 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 de Eigenschappen (rechtertabel) onder 'Sonderingen voor dit bodemsegment'.



Figuur 4.19: Eigenschappen van sonderingen

- ◇ Kies de geïmporteerde sonderingen (altijd op '+' te drukken om een nieuwe sondering te koppelen).

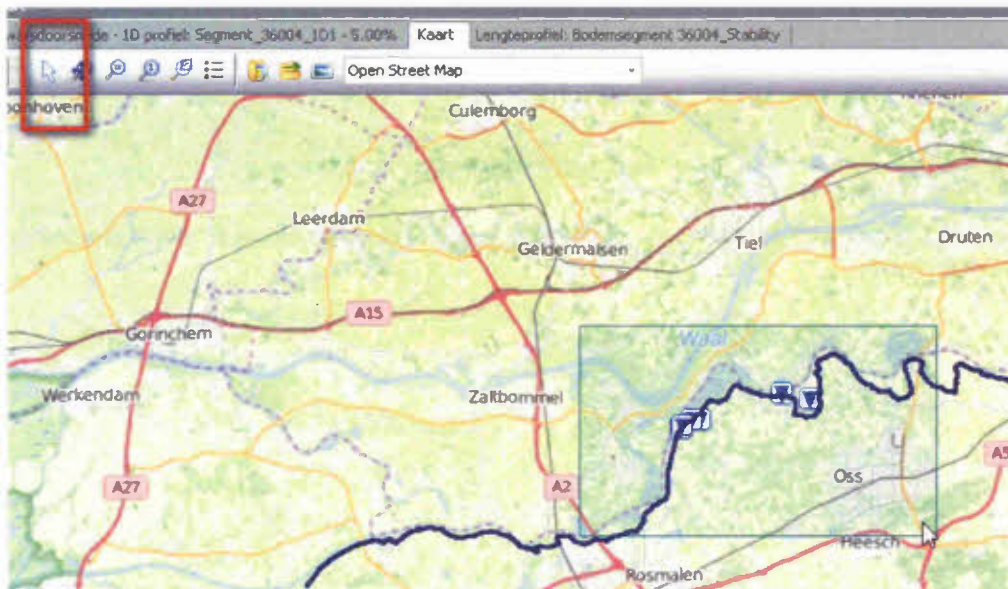


← **Figuur 4.20: Koppelen van sonderingen**

Kies (een of meerdere van) de sonderingen:

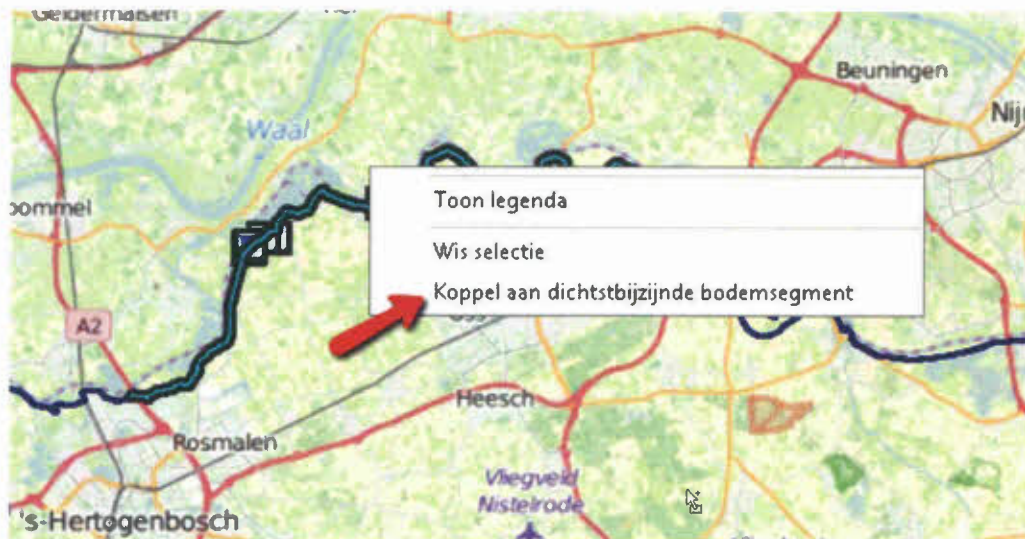
S45B00369, S45B00396, S45B00397, S45B00398, S45B00363, S45B00399, S45B00400, S45B00003, S45B00395

Door grondonderzoek op grotere schaal aan ondergrondsegmenten te koppelen is het mogelijk om een selectie op de kaart te maken. Zorg dat de cursor op pijltje staat (rode rechthoek) en trek een rechthoek op de kaart door de linker muisknop ingedrukt te houden (wel geduld hebben).



← **Figuur 4.21: Selectie op de kaart**

Vervolgens te klikken met de rechtermuis en te kiezen voor:



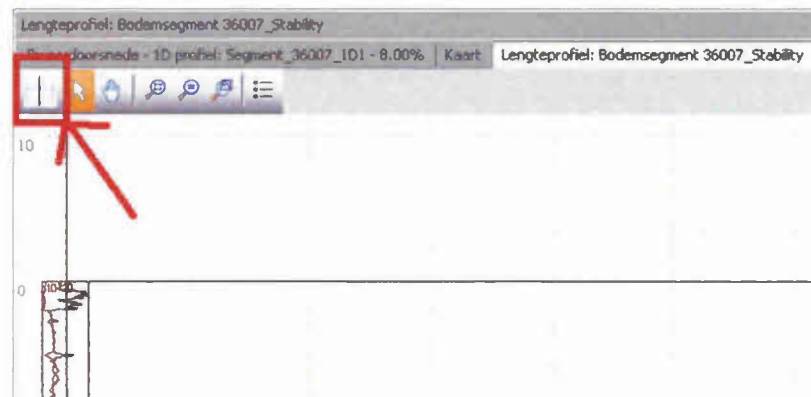
*Figuur 4.22: Koppelen aan bodemsegment.*

- ◇ De toegevoegde sonderingen worden in het venster 'Lengteprofiel' zichtbaar (selecteer wel het juiste segment 36007\_stability in het tabellenvenster):



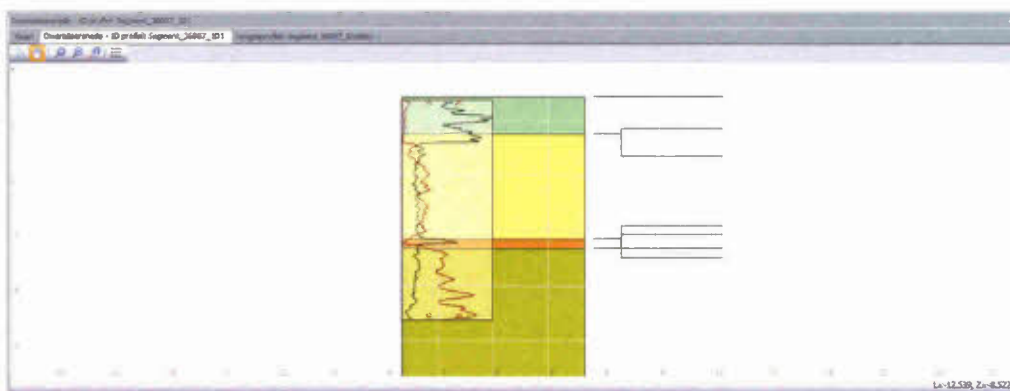
*Figuur 4.23: Lengteprofiel met sonderingen.*

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



← **Figuur 4.24: Splits segment .**

- ◇ Beweeg de Splitslocatie naar de locatie L=6500m. Druk de rechtersmuisknop en selecteer 'Splits ondergrondsegment'. Het segment is nu in twee delen gescheiden. Allebei segmenten staan in de tabel van de segmenten.
- ◇ Niet alleen kunnen de sonderingen gecombineerd worden met het segment, maar ook met de 1D profielen van het segment:  
 Sonderingen met 1D profielen koppelen: selecteer het profiel 'Segment\_36007\_1D1' in de tabel 1D Profielen en klik met de rechtermuisknop in het venster Dwarsdoorsnede en selecteer 'Voeg sondering toe'. Kies nu het sondering S45B00369. De sondering is nu op het ondergrondprofiel gevisualiseerd.

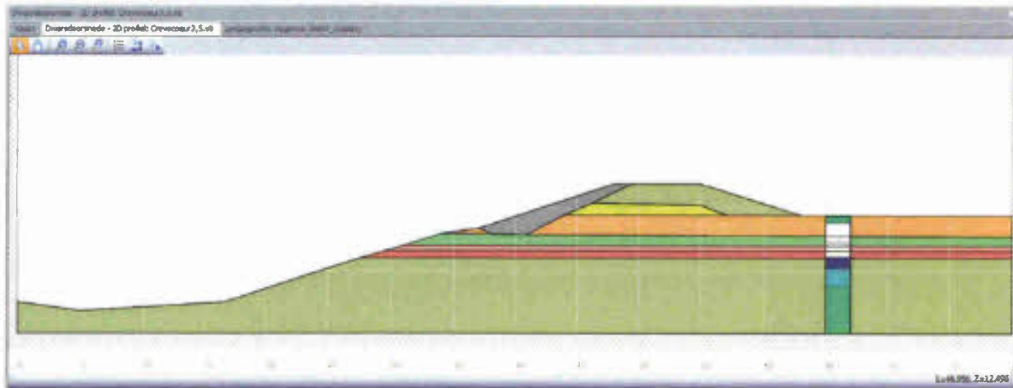


← **Figuur 4.25: Sondering op ondergrondprofiel.**

## 2. Data koppelen – boringen

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

- ◇ Importeer eerst het 2D profiel 'Crevecoeur3,5.sti' (Bestand → Importeren → 2D profiel van bestand) in de map '2. Ondergrond informatie koppelen'
- ◇ Voeg een boring toe: 'Bestand → Importeren → GEF boring van bestand' en kies: B45B0013.gef
- ◇ Selecteer het 2D profiel en kijk het in het Dwarsdoorsnede scherm, klik met de rechtermuisknop, druk op 'Voeg boring toe' en selecteer de geïmporteerde boring.



← **Figuur 4.26:** Boring in 2D profiel.

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

### 3. Data bewerken

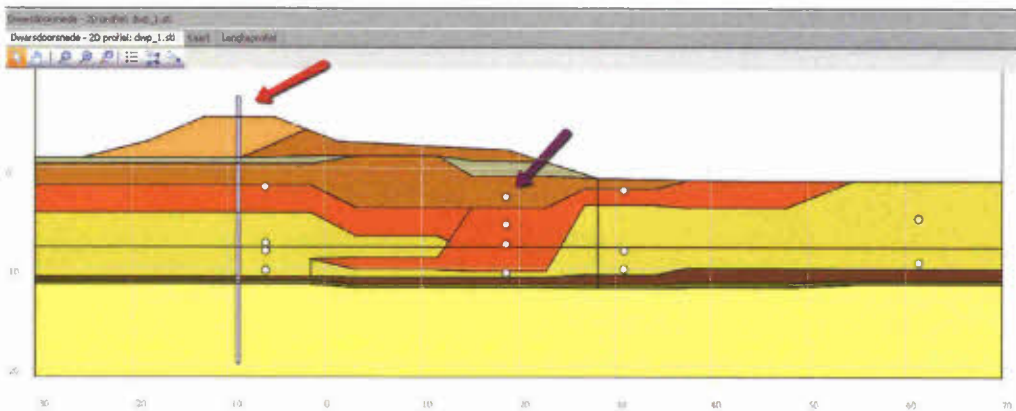
- ◇ Open het project 'Aa\_en\_Maas.soil' in de map '2. Ondergrond informatie koppelen' via het menu 'Bestand → Openen'.
- ◇ Bekijk de beschikbare data in de Tabellen.
- ◇ Wijzig de waarden van de grondparameters in de Tabellen- en Eigenschappen schermen. Geef aan of een laag een aquifer is. Om te kunnen rekenen in BM - Macrostabiliteit is minstens 1 watervoerende laag nodig. Deze mag niet onderbroken zijn door laagseparaties. Wijzig de ligging van de bovenkant van een laag. Wijzig de kans van aantreffen van een 1D profiel.

**Tip:** werk in het venster Dwarsdoorsnede om lagen van profielen te selecteren. ~~AC~~

#### 4.2.3 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 'Calibratie\_POP.soil' (in de map '5.Berekeningen uitvoeren') 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 4.27:** 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:

Tabellen		
Tabellen   Veldsite   Log		
Materialen   Sonderingen   Boringen   1D Profielen   2D Profielen   Maaiveldlijnen   Segmenten		
Naam	Referentielijn (m)	Opmerking over aanpassing
> dwp_1.sti	-8.850	
dwp_2.sti	0.510	
dwp_3.sti	4.100	
dwp_4.sti	59.285	
dwp_5.sti	50.000	
dwp_6.sti	0.600	
dwp_7.sti	3.500	
dwp_8.sti	3.250	
dwp_9.sti	65.000	
dwp_10.sti	90.521	



**Figuur 4.28:** 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]	Spanningswaarde [kN/m <sup>2</sup> ]
>	-6.100	-1.885	81
	-6.100	-7.485	82
	-6.100	-8.295	89
	-6.100	-10.285	102
	18.700	-2.935	57
	18.700	-5.715	83
	18.700	-7.705	116
	18.700	-10.515	146
	30.900	-2.225	12
	30.900	-8.335	21
	30.900	-10.215	37
	61.300	-5.085	11
	61.300	-9.535	14



Grens

Figuur 4.29: Spanningswaarden.

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

Eigenschappen

Grensspanning

Algemeen

X [m]

Z [m]

Spanningswaarde [kN/m<sup>2</sup>]

Spanningswaarde [kN/m<sup>2</sup>]

In versie 16.1.4... ziet scherm iets anders uit?

Figuur 4.30: Grensspanning, deterministisch en stochastisch.

**NB:** De spanningswaarde wordt nu zowel als determinist aangegeven en als stochast (onderste). De stochast verdwijnt als optie.

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

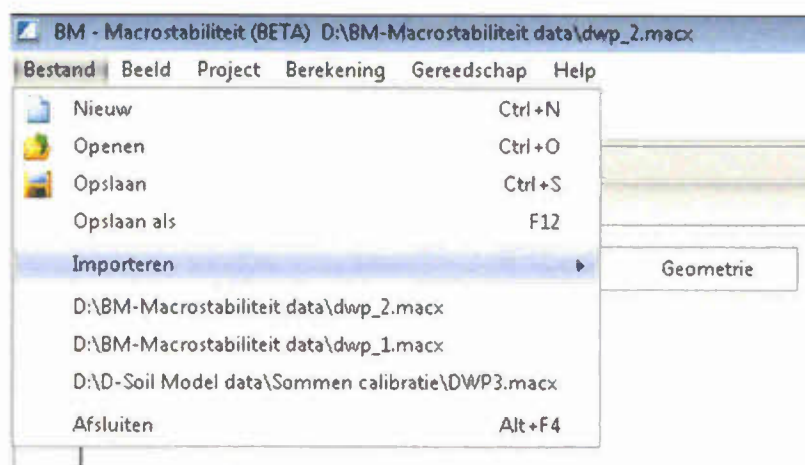


#### 4.2.4 De ondergrondschematisatie in BM - Macrostablieit importeren

B?

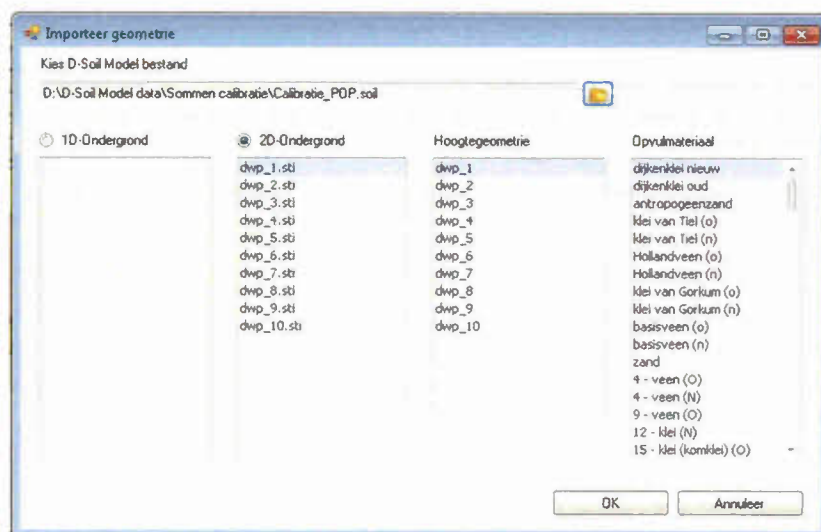
Het programma BM - Macrostablieit (BM Basis Module) is ontwikkeld voor WTI 2017. Dit programma wordt gebruikt om deterministisch de veiligheid met betrekking tot macrostablieit te bepalen voor 1 profiel (dus 1 ondergrondscenario). De schematisatie van de ondergrond kan vanuit D-Soil Model worden geïmporteerd.

- ◊ Open het programma BM - Macrostablieit. Om een bestaande ondergrondgeometrie te importeren, selecteer in het menubalk 'Bestand → Importeren → Geometrie':



Figuur 4.31: Importeer geometrie

- ◇ Kies dan het D-Soil Model project op geslagen in tutorial 3 (of het project 'Calibratie\_POP.soil') en selecteer het profiel 'dwp\_1' onder 2D-Ondergrond en Hoogtegeometrie, als in de volgende figuur:



Figuur 4.32: Selectie geometrie

- ◇ Druk op OK. De schematisatie van de ondergrond staat in het tabblad 'Invoer' en de materialen in 'Tabellen'.



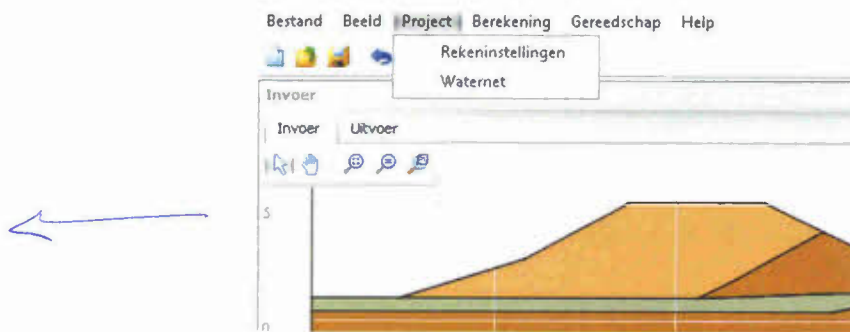
#### 4.2.5 Schematisatie aanvullen en berekening uitvoeren

- ◇ Voor een som te draaien, controleer dat de waarden van de materialen correct zijn en dat de grensspanningen punten aanwezig in het profiel zijn:

Naam	Kleur	Grondtype	Beschrijving	Overzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Verzadigd gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	Schuifsterkte model	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek [graden]	Gebruik POP	POP [kN/m <sup>3</sup> ]	Schuifsterkte ratio S	Sterkte toename axi (n)
antropogeenzand		Leem	antropogeenzand	17.200	17.200 CPN		0	38.000	<input checked="" type="checkbox"/>	10.000	0.220	0.700
basiseen (n)		Leem	basiseen (n)	11.800	11.800 Su berekend		0	28.600	<input type="checkbox"/>	16.000	0.300	0.890
basiseen (o)		Leem	basiseen (o)	11.800	11.800 Su berekend		0	28.600	<input type="checkbox"/>	40.000	0.300	0.890
dijkankle nieuw		Leem	dijkankle nieuw	18.400	18.400 Su berekend		0	27.700	<input type="checkbox"/>	50.000	0.290	0.920
dijkankle oud		Leem	dijkankle oud	18.100	18.100 Su berekend		0	27.700	<input type="checkbox"/>	50.000	0.290	0.920
Hollandveen (n)		Leem	Hollandveen (n)	10.900	10.900 Su berekend		0	29.300	<input type="checkbox"/>	16.000	0.390	0.890
Hollandveen (o)		Leem	Hollandveen (o)	11.500	11.500 Su berekend		0	29.300	<input type="checkbox"/>	40.000	0.390	0.890
klei van Gorkum (n)		Leem	klei van Gorkum (n)	14.100	14.100 Su berekend		0	25.400	<input type="checkbox"/>	11.000	0.250	0.930
klei van Gorkum (o)		Leem	klei van Gorkum (o)	14.100	14.100 Su berekend		0	25.400	<input type="checkbox"/>	46.000	0.250	0.930
klei van Tiel (n)		Leem	klei van Tiel (n)	13.400	13.400 Su berekend		0	25.400	<input type="checkbox"/>	11.000	0.250	0.930
klei van Tiel (o)		Leem	klei van Tiel (o)	16.000	16.000 Su berekend		0	25.400	<input type="checkbox"/>	46.000	0.250	0.930
zand		Leem	zand	20.000	20.000 CPN		0	38.000	<input checked="" type="checkbox"/>	10.000	0.220	0.700

← **Figuur 4.33: Waarden van Materialen**

- ◇ Dan moeten de hydraulische randvoorwaarden worden toegevoegd. Open het Waternet via het Project menu:



← **Figuur 4.34: Open Waternet**

- ◇ Vul de tabel 'Waternet' in (in het venster Eigenschappen), met een buitenwaterstand van 2.00m en de volgende hydraulische randvoorwaarden:

Eigenschappen

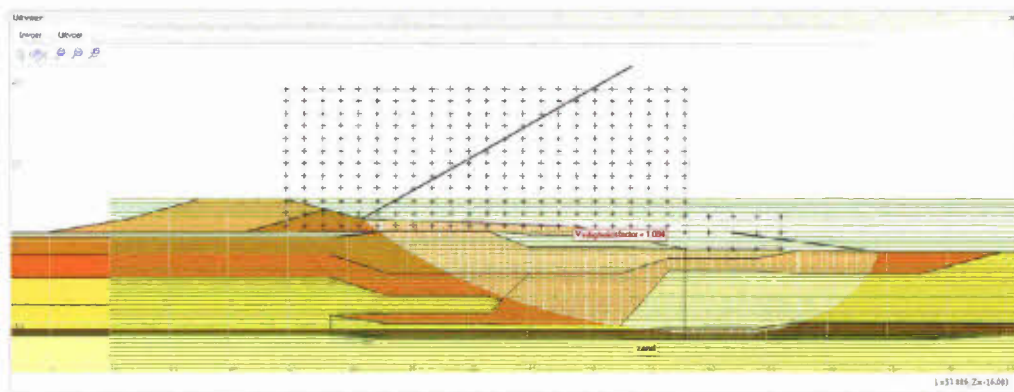
Waternet

Algemeen

Waternet aanmaak methode	Genereer waternet automatisch
Dijk/bodem materiaal	Klei dijk op klei (geval 1A)
Buitenwaterstand [m NAP]	2.00
Gemiddeld hoog water (GHW) [m NAP]	2.00
Gemiddeld laag water (GLW) [m NAP]	1.08
Polderpeil / slootpeil [m NAP]	-1.50
Aanwezigheid drainage	<input type="checkbox"/>
PL1 initiële hoogte onder buitenkruin [m NAP]	1.500
PL1 initiële hoogte onder binnenkruin [m NAP]	1.500
Gebruik default waarden voor offsets van PL1	<input checked="" type="checkbox"/>
PL3 en PL4 voor opbarsten	<input checked="" type="checkbox"/>
Leklengte buitenwaarts PL3 [m]	130.00
Leklengte binnenwaarts PL3 [m]	364.88
Leklengte buitenwaarts PL4 [m]	300.00
Leklengte binnenwaarts PL4 [m]	300.00
Stijghoogte PL2 buitenwaarts [m NAP]	-0.50
Stijghoogte PL2 binnenwaarts [m NAP]	-0.50
Indringingslengte [m]	1.000

← **Figuur 4.35:** Hydraulische randvoorwaarden in Waternet

- ◇ De schematisatie moet worden gevalideerd voordat een berekening is gedraaid. Doe het via het menu 'Berekening → Valideren'. Als geen rode melding in de tabel Validatie wordt geplaatst, kunnen de berekeningen worden uitgevoerd. Kies 'Berekening → Start' of druk op F9 om een som te starten. Het duurt enkele minuten. Bekijk dan de resultaten in het tabblad 'Uitvoer':



← **Figuur 4.36:** Resultaten Macrostabiteit.

- ◇ Sla het project op in het formaat van BM-Macrostabiteit (.macx) via het menu 'Bestand → Opslaan als'. Kies een naam voor het project.
- ◇ Probeer meer sommen te maken met buitenwaterstanden van 3 en 4 m en vergelijk de resultaten.





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



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu