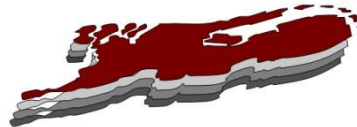


**Bureauonderzoek en Inventariserend  
veldonderzoek - verkennende fase**

**Groningen, Zonnepark  
Roodehaan Gemeente  
Groningen (GN).**

---



Maart 2018

Versie 1.2 (definitief)

In opdracht van:  
Solarfields Nederland B.V.  
Leonard Springerlaan 19  
9727 KB Groningen

## Colofon

### Laagland Archeologie Rapport 150

Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase  
Zonnepark Roodehaan te Groningen, Gemeente Groningen (GN)

Auteur: L.C. Nijdam


In opdracht van: Solarfields Nederland B.V.

Foto's en tekeningen: Laagland Archeologie

Status rapport: Versie 1.2 (definitief)

Controle: E.W. Brouwer

Autorisatie: E.W. Brouwer



ISSN 2468-4759

Laagland Archeologie V.O.F  
Virulyweg 21F  
7602 RG Almelo

E-mail: [info@laaglandarcheologie.nl](mailto:info@laaglandarcheologie.nl)  
KvK-Nummer: 60294418



© Laagland Archeologie V.O.F, Almelo, maart 2018

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Laagland Archeologie V.O.F. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

# Samenvatting

Laagland Archeologie heeft in maart 2018 een Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd nabij Roodehaan te Groningen. Het onderzoek vond plaats in verband met de ruimtelijke procedure vanwege het voornemen een zonnepark aan te leggen.

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is de volgende archeologische verwachting geformuleerd:

Het plangebied ligt op de overgang van kwelderafzettingen van de Hunze in het zuidwesten en het voormalige veen-op-zandgebied in het noordoosten. Op oeverwallen en hoog opgeslibde kwelderafzettingen van de Hunze kunnen archeologische resten voorkomen van nederzettingen uit de periode ijzertijd – nieuwe tijd. In de directe omgeving van het plangebied zijn nog geen vindplaatsen ouder dan de late middeleeuwen bekend. Op enige afstand ten zuiden van het plangebied stond de borg 'Delmina' en op meer dan één kilometer ten westen van het plangebied zijn eveneens resten uit de late middeleeuwen aangetroffen. Uit oude kaarten blijkt tussen het eind van de 18<sup>e</sup> eeuw en in de 19<sup>e</sup> eeuw een boerderij te hebben gestaan. De boerderij stond op de kwelders in het zuidwesten van het plangebied. In de top van het dekzand kunnen archeologische resten uit het laat-paleolithicum en vroeg-mesolithicum worden verwacht op uitgesproken landschappelijke hoogten. Vermoedelijk in de loop van het mesolithicum is het zandgebied vernat en onder het veen verdwenen.

Om na te gaan of in het plangebied nog archeologisch kansrijke lagen aanwezig zijn en zo ja op welke diepte, is een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Landschappelijk bleek dat er tussen het kweldergebied en het veen-op zandgebied nog een vrij brede zone is met een bodemopbouw bestaande uit klei-op-veen op zand. Het veen, grotendeels veraard, is blijkbaar beschermd tegen afgraven en snelle oxidatie door de aanwezigheid van het kleidek. Binnen de kwelderafzettingen was weinig variatie in de bodem. In het algemeen is zware kalkloze klei aangetroffen, die plaatselijk op grotere diepte wat lichter van structuur werd. Vruchtbaardere gronden ter plaatse van oevers zijn niet aangetroffen in het plangebied. Ook niet langs de wel aangetroffen restgeul. De top van het pleistocene zand bestaat uit een soort smeerlaag of lemige laag, die vermoedelijk ontstaan is tijdens de vernatting en onder invloed van het bovenliggende veenpakket. Er zijn geen bodemhorizonten aangetroffen die duiden op podzolische.

In de kwelderafzettingen zijn er plaatsen van de voormalige boerderij baksteenfragmenten in de boringen aangetroffen. Er zijn geen aanwijzingen gevonden die duiden op oudere bewoning in het kweldergebied. Ook in de top van het pleistocene zand worden geen archeologische resten meer verwacht.

Naast de boerderij uit de nieuwe tijd, zoals deze op kaarten staat aangegeven, worden geen archeologische resten in het plangebied verwacht. De informatiewaarde van deze nieuwetijdse resten wordt gering geacht.

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt geadviseerd geen archeologisch vervolgonderzoek in het plangebied uit te voeren. De implementatie van dit advies is in handen van de bevoegde overheid, de Gemeente Groningen.

Mochten bij graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen, dan geldt conform de Erfgoedwet (art. 5.10) een meldingsplicht. Dit kan bij de gemeente Groningen.

|  |    |
|--|----|
| Samenvatting   | 5  |
| <b>1</b> Inleiding   | 7  |
| 1.1 Aanleiding onderzoek                                     | 7  |
| 1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied                     | 7  |
| 1.3 Administratieve gegevens                                 | 9  |
| 1.4 Huidige situatie en toekomstig gebruik                   | 9  |
| 1.5 Geplande verstoring                                      | 9  |
| 1.6 Gemeentelijk beleid                                      | 10 |
| 1.7 Onderzoeksdoel   | 10 |
| <b>2</b> Inventarisatie                                      | 12 |
| 2.1 Inleiding  | 12 |
| 2.2 Landschappelijke ontwikkeling                            | 12 |
| 2.3 Archeologie  | 16 |
| 2.3.1 Bekende archeologische waarden                         | 16 |
| 2.3.2 Vondstlocaties   | 17 |
| 2.3.3 AMK-terreinen  | 17 |
| 2.3.4 Eerder archeologisch onderzoek                         | 18 |
| 2.4 Historie en oude kaarten                                 | 18 |
| <b>3</b> Conclusie   | 22 |
| <b>4</b> Verwachtingsmodel                                   | 23 |
| <b>5</b> Veldonderzoek                                       | 24 |
| 5.1 Beschrijving onderzoeksmethodiek                         | 24 |
| 5.2 Vraagstelling  | 24 |
| 5.3 resultaten: lithologie, lithogenese en bodemontwikkeling | 25 |
| 5.4 Resultaten: archeologie                                  | 28 |
| <b>6</b> Conclusie en verwachting                            | 29 |
| <b>7</b> Selectieadvies                                      | 31 |
| literatuur en kaarten  | 32 |
| BIJLAGE 1 AMZ-cyclus   | 33 |
| BIJLAGE 2 Archeologische perioden                            | 35 |
| BIJLAGE 3 Profiel bodemopbouw                                | 37 |
| BIJLAGE 4 Boorstaten   | 39 |

# HOOFDSTUK **1** INLEIDING

## **1.1 AANLEIDING ONDERZOEK**

De aanleiding voor het onderzoek vormt de aanleg van een zonnepark te Roodehaan ten zuidoosten van de stad Groningen, Gemeente Groningen (GN). Hiertoe is een bestemmingsplanwijziging vereist. De gemeente Groningen heeft een eigen archeologiebeleid dat is vastgesteld in het bestemmingsplan 'Buitengebied' uit 2012.<sup>1</sup> Hieruit blijkt dat de zuidwestzijde van het plangebied ligt in een gebied met de dubbelbestemming Waarde - Archeologie 2. Dit houdt in dat bij ingrepen groter dan 200 m<sup>2</sup> en dieper dan 30 cm-mv archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Het zonnepark krijgt een oppervlakte van circa 20 ha en de ingrepen gaan gepaard met diverse bodemverstoringen, waardoor eventuele in de bodem aanwezige archeologische resten aangetast kunnen worden. In verband met de dubbelbestemming Waarde - Archeologie 2 die op de zuidwestzijde van het plangebied (circa 8 hectare) ligt, dient voor dit gedeelte van het plangebied een archeologisch onderzoek deel uit te maken van de ruimtelijke procedure.

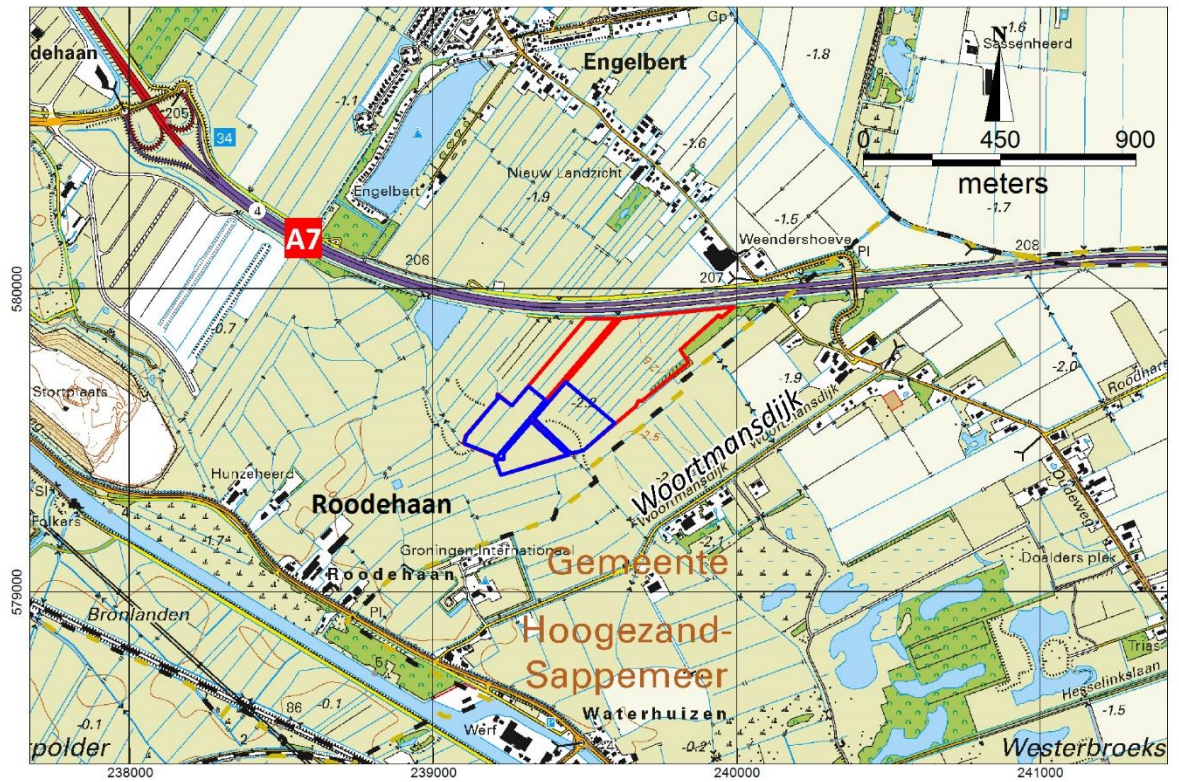
Op basis van het bestemmingsplan dient archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden om aan te tonen dat eventueel aanwezige archeologische waarden niet onevenredig worden of kunnen worden geschaad door de geplande aanlegactiviteiten. Het onderzoek is uitgevoerd in maart 2018.

## **1.2 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGBIED**

Het plangebied is gelegen ten zuiden van de A7 ter hoogte van de plaats Engelbert, ten noorden van het plaatsje Roodehaan en ten westen van de Woortmansdijk (zie afbeelding 1). Het totale plangebied heeft een omvang van circa 20 hectare, maar alleen het zuidwestelijke gedeelte valt binnen de dubbelbestemming Waarde Archeologie 2. Voor een beter begrip van de bodemkundige omstandigheden en de te verwachten archeologie van de planlocatie is een groter gebied bestudeerd. Een zone van ongeveer 750 tot 1000 meter rondom het plangebied wordt voldoende geacht om de archeologische potentie van het plangebied in kaart te brengen. Deze zone wordt aangeduid als 'onderzoeksgebied'.

---

<sup>1</sup> Geraadpleegd op [www.ruimtelijkeplannen.nl](http://www.ruimtelijkeplannen.nl)



Afbeelding 1. Ligging van het plangebied (blauw) en onderzoeksgebied (ongeveer het kaartbeeld).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Kadaster 2017

### 1.3 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

| OBJECTGEGEVENS PLANGEBIED        |   |
|----------------------------------|---|
| Opdrachtgever                    | Solarfields Nederland B.V.  |
| Uitvoerder                       | Laagland Archeologie  |
| Bevoegde overheid                | Gemeente Groningen  |
| Plaats                           | Groningen   |
| Gemeente                         | Groningen   |
| Provincie                        | Groningen (GN)  |
| Kaartblad                        | 7D  |
| Archeoregio                      | Hunzedal  |
| Centrum Coördinaat               | 239660/579697   |
| Gezamenlijk oppervlak :          | 20 hectare (rood- en blauw op afbeelding 1)   |
| Dubbelbestemming archeologie:    | 8 hectare (blauw op afbeelding 1)   |
| Omvang bodemverstoring circa     | Niet exact bekend. Het gaat om het ingraven van kabels en het aanbrengen van palen of poeren in de bodem, waaraan de panelen bevestigd zullen worden. |
| Diepte geplande bodemverstoring  | 60 tot 150 cm-mv, exacte gegevens zijn nog onbekend.  |
| Onderzoeksaanmelding Archis3     | 4592063100  |
| Opsteller onderzoek              | L.C. Nijdam   |
| Beheerder en plaats documentatie | Laagland archeologie VOF, vestiging Ommen.  |

Tabel 1. Objectgegevens.

### 1.4 HUIDIGE SITUATIE EN TOEKOMSTIG GEBRUIK

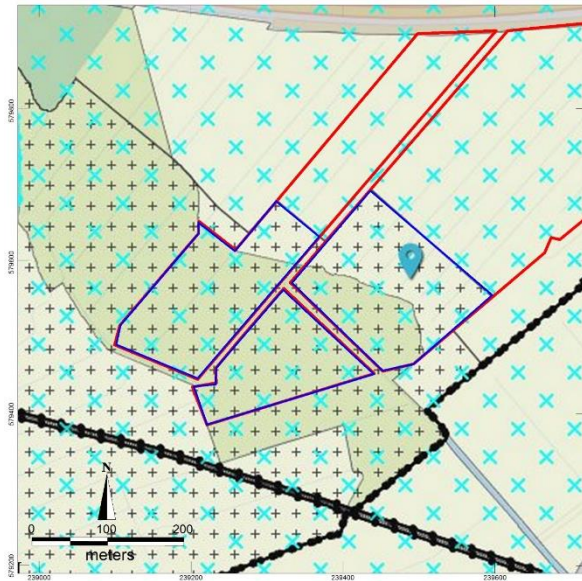
Het plangebied is momenteel in zijn geheel in gebruik als grasland en zal in de toekomst in gebruik zijn als zonnepark en weiland (schapen).

### 1.5 GEPLANDE VERSTORING

De omvangrijkste werkzaamheden zullen het graven van sleuven zijn voor het leggen van de stroomkabels. Daarnaast vindt bodemverstoring plaats afhankelijk van de funderingswijze en aantallen van de houders van de zonnepanelen. De opdrachtgever heeft nog geen inzicht gegeven in exacte omvang en diepte van de bodemverstoring.

## 1.6 GEMEENTELIJK BELEID

Het gemeentebesleid is vastgelegd in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Groningen (zie afbeelding 2). Voor de zone met de zwarte kruisjes geldt de dubbelbestemming Waarde-archeologie 2. Dit houdt in dat bij ingrepen groter dan 200 m<sup>2</sup> en dieper dan 30 cm-mv archeologisch onderzoek noodzakelijk is.



Afbeelding 2. Rood en blauw = totale plangebied (20 hectare); blauw = dubbelbestemming Waarde – Archeologie 2 (8 hectare).<sup>3</sup>

De omvang van de geplande verstoringen overschrijdt de vrijstellingsgrenzen zoals die in het vigerende gemeentelijk archeologiebesleid zijn aangegeven.

## 1.7 ONDERZOEKSDOEL

Het uitgevoerde onderzoek is de eerste en tweede fase in het huidige archeologische onderzoeksproces (zie bijlage 1). Het bureauonderzoek heeft tot doel een archeologisch verwachtingsmodel op te stellen aan de hand van bestaande bronnen. Het verkennend booronderzoek heeft tot doel dit verwachtingsmodel te toetsen en zondig aan te vullen. Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan worden beoordeeld of en zo ja, welke vorm van vervolgonderzoek nodig is om de archeologische waarde van het gebied te kunnen vaststellen.

---

<sup>3</sup> Bestemmingsplan Buitengebied, Gemeente Groningen 2013



Voor realisering van de doelstelling wordt de volgende vraagstelling gehanteerd:

- *Wat is de fysisch-geografische situatie van het gebied?*
- *Hoe is de bodemopbouw in het plangebied en in welke mate is deze nog intact? Wat is de invloed van de geomorfologische en bodemkundige aspecten van het plangebied op bewoning en grondgebruik in het verleden?*
- *Welke bekende archeologische waarden (complextype, archeologische periode) bevinden zich in het plan- en onderzoeksgebied?*
- *Wat is bekend over het historisch gebruik van het plangebied in het verleden?*
- *Wat is de specifieke verwachting van het plangebied ten aanzien van archeologische waarden? (datering, complextype, omvang, diepteligging, gaafheid en conservering, locatie, uiterlijke kenmerken (artefacten en type indicatoren), mogelijke verstoringen)*

# HOOFDSTUK 2 INVENTARISATIE

## 2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden relevante landschappelijke eenheden en huidige bodemkundige situatie beschreven. Tevens wordt ingegaan op de bekende archeologische waarden in het onderzoeksgebied en wordt de historische situatie bestudeerd door middel van oude kaarten. Voor wat betreft de in de tekst genoemde archeologische perioden wordt verwezen naar bijlage 2.

## 2.2 LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING

Voor het kaartblad waarin het plangebied ligt is geen geologische kaart vervaardigd door de Rijks Geologische Dienst.

Het plangebied is centraal gelegen in het Gorechter Hunzedal, zoals dit deel van het Hunzedal ook wel genoemd wordt. In 2015 is dit Gorechter Hunzedal onderwerp geweest van een 'master'scriptie'.<sup>4</sup> Hieruit blijkt dat het plangebied ligt op de overgang van het voormalige kweldergebied van de Hunze en het pleistocene veen-op-zandgebied. Het Hunzedal kent zijn oorsprong in de ijstijden 'Elsterien' en 'Saalien' en is gedurende de laatste ijstijd (het Weichselien, 116.000 – 11.500 voor heden) grotendeels opgevuld met dekzand. In de loop van het Holoceen is het dal onder invloed van de stijgende grondwaterspiegel gevuld met veen, beek- en kwelderafzettingen van de Hunze.<sup>5</sup>

Uit een paleogeografische kaartserie blijkt dat tussen 3.850 en 2750 voor Chr. de mariene invloed in het beekdal merkbaar wordt en de eerste zeeklei wordt afgezet. Vanaf 2.750 v. Chr. tot aan de bedijking van het getijdensysteem in de late middeleeuwen blijft de grens tussen het mariene getijdengebied en het met veen begroeide pleistocene zandgebied min of meer stationair.<sup>6</sup> Na de bedijking stopt de sedimentatie vanuit zee en vindt mogelijk nog enige afzetting vanuit de Hunze plaats. In de loop van de nieuwe tijd is het veen afgegraven en na 1950 is de onderzijde van het veen gemengd met het pleistocene zand om een vruchtbare toplaag te krijgen. Het kweldergebied wordt door het aanleggen van sloten ontwaterd.

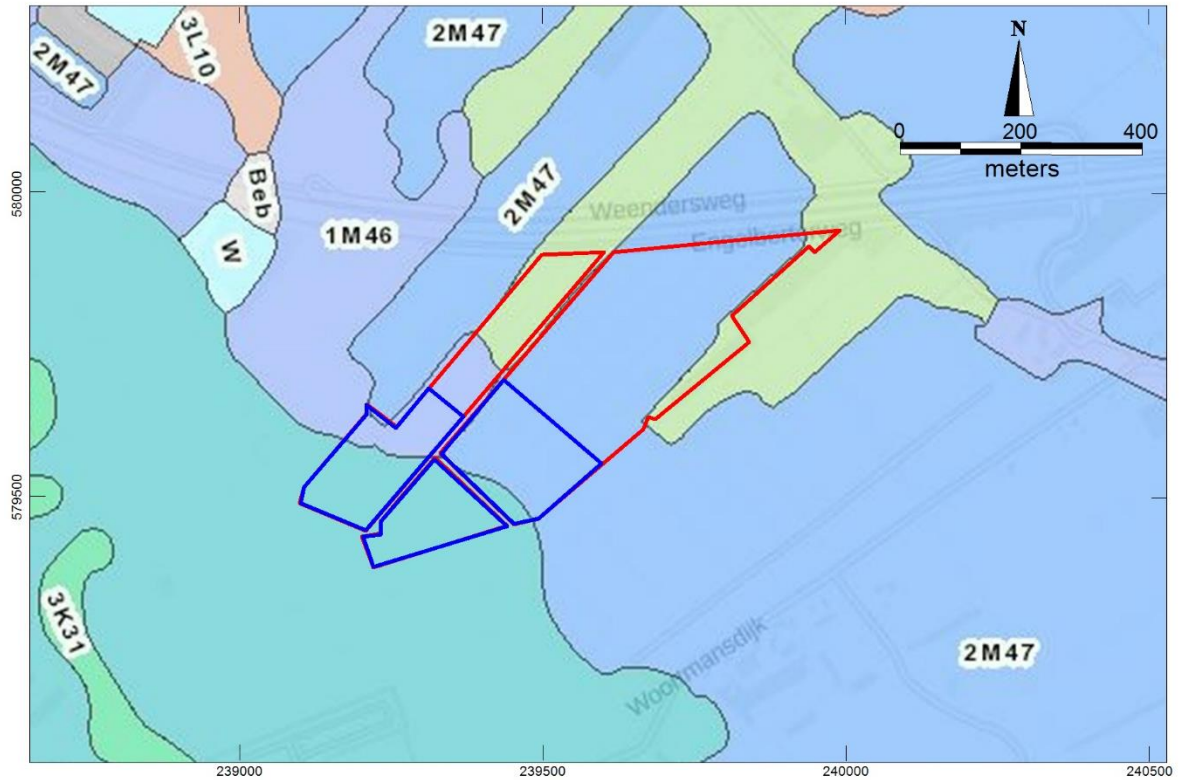
---

<sup>4</sup> Deterd Oude Weme 2015

<sup>5</sup> Deterd Oude Weme 2015

<sup>6</sup> Vos en de Vries 2013

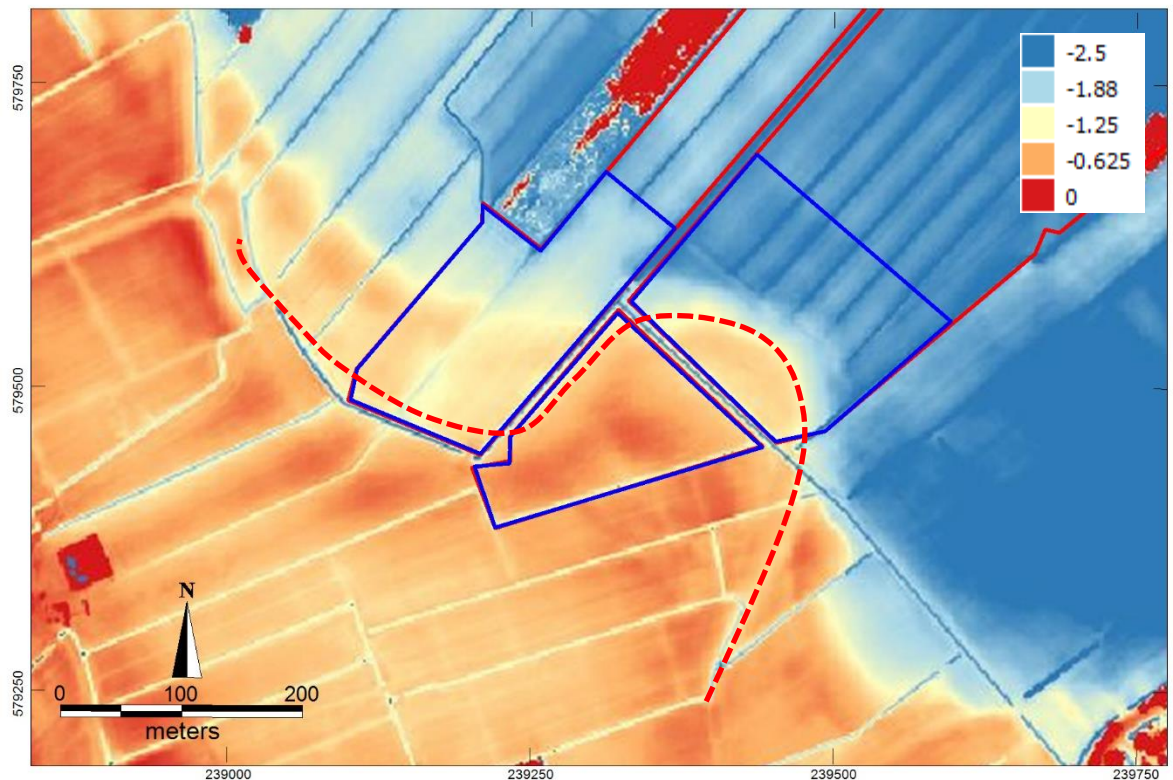
De geomorfologische kaart (zie afbeelding 3) geeft aan dat het zuidwestelijk deel van het plangebied ligt in een vlakte van getijafzettingen (code 1M35). Het overige deel van het plangebied ligt in een ontgonnen veenvlakte (code 1M46), deels met petgaten (code 2M47). Daartussen komen vlakten van verspoeld dekzand voor (vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal, code 2M14).<sup>7</sup>



Afbeelding 3. Uitsnede van de geomorfologische kaart met het plangebied.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Alterra 2008

<sup>8</sup> Alterra 2008



Afbeelding 4. Plangebied op een hoogtekaart op basis van het AHN-2.

Op een hoogtekaart (zie afbeelding 4) is te zien dat de kleigronden momenteel veel hoger liggen dan de vroeger hogergelegen veengronden. Door het verdwijnen van het veen heeft hier een grote maaiveldaling plaatsgevonden. Het maaiveld in het kleigebied ligt rond 0,5 m -NAP, terwijl in het voormalige veengebied het maaiveld ligt rond 2,0 m -NAP.<sup>9</sup> Uit de bochtige structuren die op de kaart naar voren komen is de ligging van dichtgeslibde geulen zichtbaar. In de geulen liggen enkele sloten, bijvoorbeeld langs de zuidwestgrens van het noordelijk perceel, maar ook ten zuidoosten van het plangebied. De restgeul lijkt tussen de twee percelen door te lopen (rode stippellijn).

### Bodem

Ook op de bodemkaart (zie afbeelding 5) komt de overgang tussen enerzijds getijdenafzettingen in de vorm van klei en anderzijds het voormalige veen-op-zand gebied terug. In de getijdenafzettingen komen kalkloze, knippige poldervaaggronden voor in klei (codes gMn83c en gMn85c). In het veen-op-zand gebied komen moerige podzolgronden (codes aVp, vWp) en koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen voor.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> AHN-2 2007-2012

<sup>10</sup> Alterra 1965-1995



Afbeelding 5. Uitsnede van de digitale bodemkaart 1:50.000 van de omgeving.<sup>11</sup>

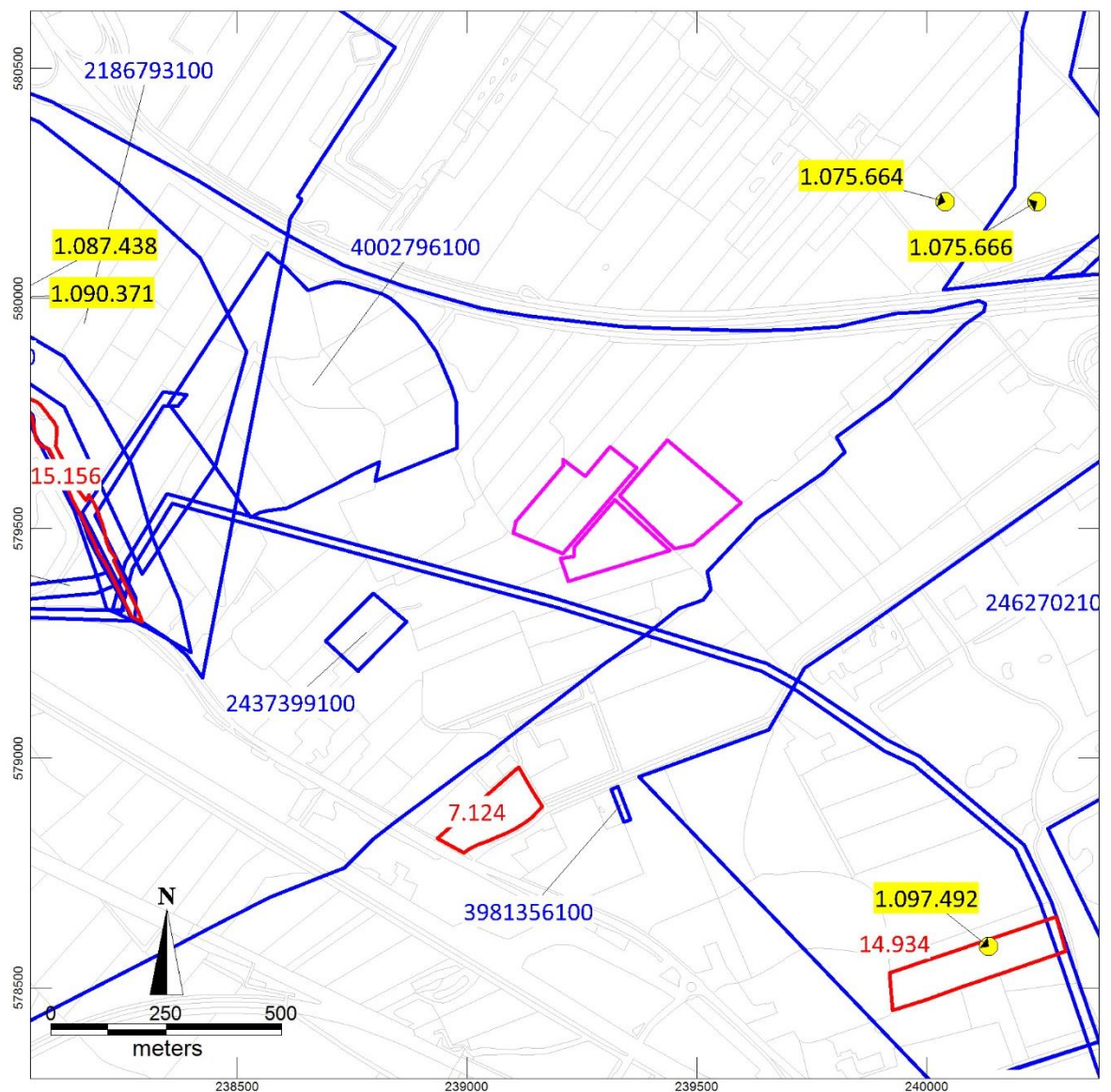
<sup>11</sup> Alterra 1965-1998



## 2.3 ARCHEOLOGIE

### 2.3.1 BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

De bekende archeologische waarden zoals opgenomen op de archeologische monumentenkaart (AMK) en vondstlocaties in archis3 zijn hieronder weergegeven samen met onderzoeksmeldingen van voorgaand onderzoek (zie afbeelding 6).



Afbeelding 6. AMK-terreinen (rood), vondstlocaties (geel) en onderzoeksmeldingen (blauw) uit Archis 3.<sup>12</sup> Het plangebied is paars omlind.

<sup>12</sup> Archis 3 2017

### 2.3.2 VONDSTLOCATIES

| VONDSTLOCATIES | DATERING  | COMPLEXTYPE/ BESCHRIJVING  |
|----------------|---|--|
| 1087438        | Nieuwe tijd   | Verkavelingssloten, greppels, kuilen paalgaten uit de nieuwe tijd, <i>offsite</i> , niet behoudenswaardig. |
| 1090371        | Late middeleeuwen en nieuwe tijd                        | Aardewerk (kogelpot en gedraaid), bot en bouwmetaal.   |
| 1075664        | Laat paleolithicum<br>2x                                | Onbekend, losse vondsten   |
| 1075666        | 1x afslag laat paleolithicum                            | Onbekend, losse vondsten   |
| 1097492        | Vroege middeleeuwen en laat-paleolithicum - neolithicum | Zie ook toelichting AMK-terrein 14934 hierboven, nederzetting op de rand van een pingoruïne.               |

Tabel 2. Vondstlocaties binnen het onderzoeksgebied (bron: archis3).

### 2.3.3 AMK-TERREINEN

Op circa 500 meter ten zuiden van het plangebied ligt AMK-terrein 7124. In dit terrein liggen resten van de borg 'Delmina', een versterkt huis uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. Er staat het volgende commentaar bij: gegevens beperkt en vervolgonderzoek gewenst.

Ruim 1100 meter ten zuidoosten van het plangebied ligt AMK-terrein 14934. Dit is een terrein met sporen van activiteiten uit de late middeleeuwen en van bewoning uit het mesolithicum en/of neolithicum. De vindplaats is waarschijnlijk gelegen op een pingoruïne. In 1996 werden bij de aanleg van een wegcunet op een dijk enkele vondsten gedaan. Boringen in het jaar 2000 wezen uit dat de middeleeuwse lagen in het veen waarschijnlijk sterk zijn aangetast door de werkzaamheden van 1996. De prehistorische lagen daaronder in het zand zullen waarschijnlijk nauwelijks tot geheel niet zijn aangetast. De prehistorische vindplaats strekt zich vrijwel zeker verder uit dan de huidige terreingrenzen. Boringen zijn daar echter nog niet gedaan.

### 2.3.4 EERDER ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

In de omgeving van het plangebied hebben eerder archeologische onderzoeken plaats gevonden. De onderzochte locaties zijn afgebeeld in afbeelding 6. In de onderstaande tabel staan de belangrijkste resultaten/conclusies van de uitgevoerde onderzoeken.

| ONDERZOEKS-<br>NUMMER | TYPE ONDERZOEK/<br>UITVOERDER, JAAR  | RESULTATEN/CONCLUSIES   |
|-----------------------|--|---|
| 4002796100            | bureauonderzoek en verkennend booronderzoek/<br>Bureau voor Archeologie, 2016. | Binnen het plangebied ontbreken oeverafzettingen, waardoor de kans op nederzettingen laag wordt ingeschat. Plaatselijk komt dekzand hoog (binnen 170 cm-mv) in het profiel voor. Hier worden resten ouder dan de ijzertijd verwacht. <sup>13</sup>                        |
| 2437399100            | Booronderzoek/<br>MUG, 2014  | Er is een intact vegetatieniveau aangetroffen waar mogelijk in de ijzertijd/Romeinse tijd bewoning kon plaatsvinden, zoals elders in het gebied is aangetoond. Archeologische indicatoren ontbreken in de boringen. Er is geen vervolgonderzoek aanbevolen. <sup>14</sup> |
| 3981356100            | Bureauonderzoek/<br>Libau, 2015  | Er wordt een hoge verwachting toegekend aan het perceel voor de perioden laat-paleolithicum-neolithicum. Er wordt aanbevolen een booronderzoek uit te voeren. <sup>15</sup>   |
| 2462702100            | Bureauonderzoek/<br>Libau, 2014  | Grootschalig bureauonderzoek van de ecologische verbindingzone Winschoterdiep – EHS Midden Groningen. De verwachting is dat de resultaten geen aanvulling zullen zijn op het onderhavig onderzoek   |

Tabel 3. Onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied (bron:archis3).

## 2.4 HISTORIE EN OUDE KAARTEN

Het plangebied ligt op ruime afstand van bewoningskernen, derhalve is er niet veel informatie bekend over wat er zich in het plangebied heeft afgespeeld. In zijn algemeenheid kan er vanuit worden gegaan dat het gebied in de late middeleeuwen is ontgonnen. Het borgterrein Delmina is hier een aanwijzing voor.

De militaire topografische kaart uit het einde van de 18<sup>e</sup> eeuw laat de ligging van een boerderij en de brede kromme sloot in het plangebied zien (zie afbeelding 7). Uit het ontbreken van petgaten in het veen lijkt er dan nog geen sprake van verving te zijn. De boerderij is op de minuutplan uit 1811-1832 nog beter in beeld gebracht (zie

<sup>13</sup> Miedema en De Boer 2016

<sup>14</sup> Schrijer 2014

<sup>15</sup> Danhof 2015



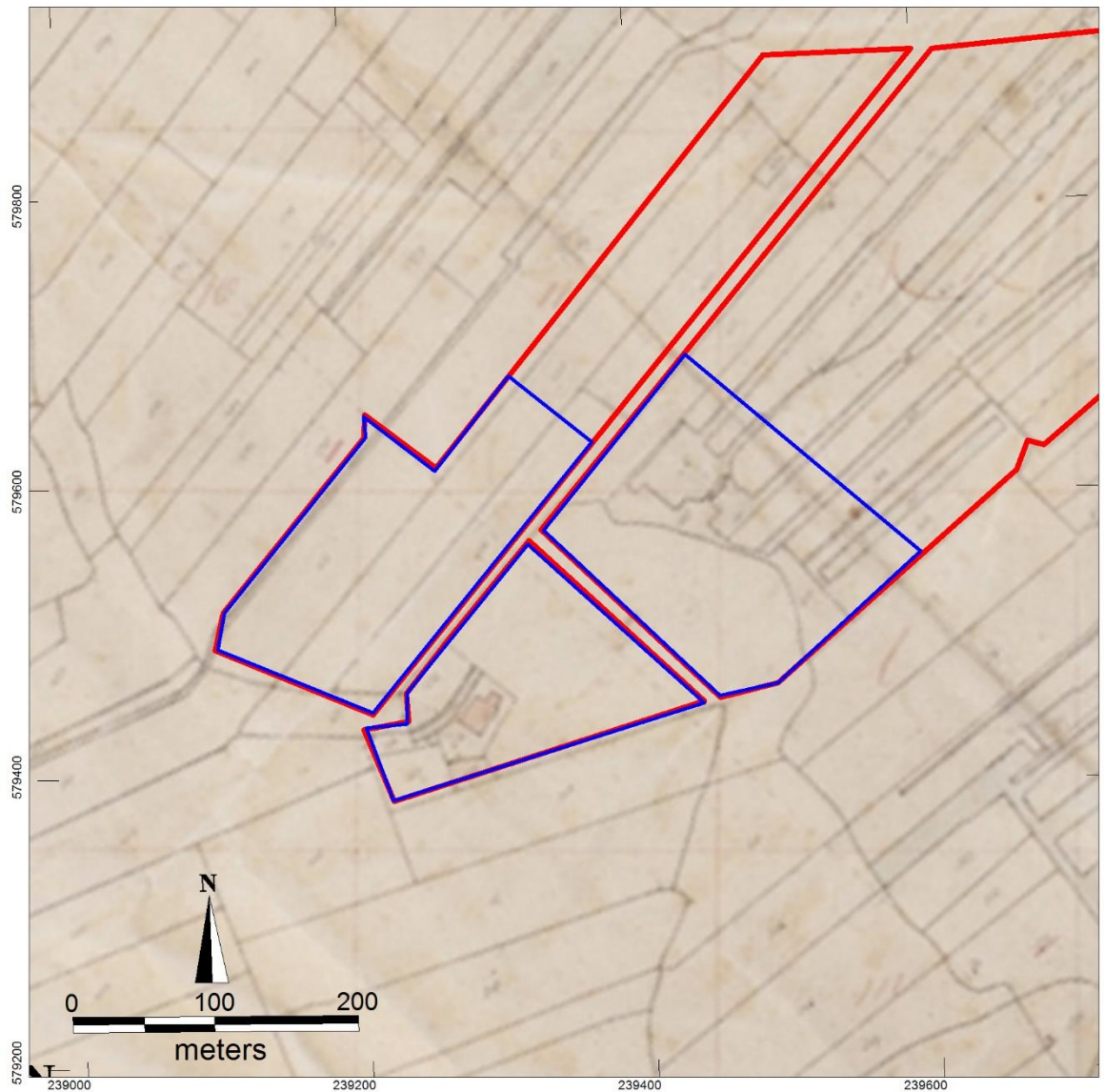
afbeelding 8). Ook lijkt er nu wel sprake van petgaten, evenals op een bonneblad van rond 1900 (zie afbeelding 9).



Afbeelding 7. Uitsnede uit een militair topografische kaart uit de Hottinger-atlas met kaarten uit de periode 1773-1794 (niet op schaal, niet noordgericht).<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Versfelt 2003



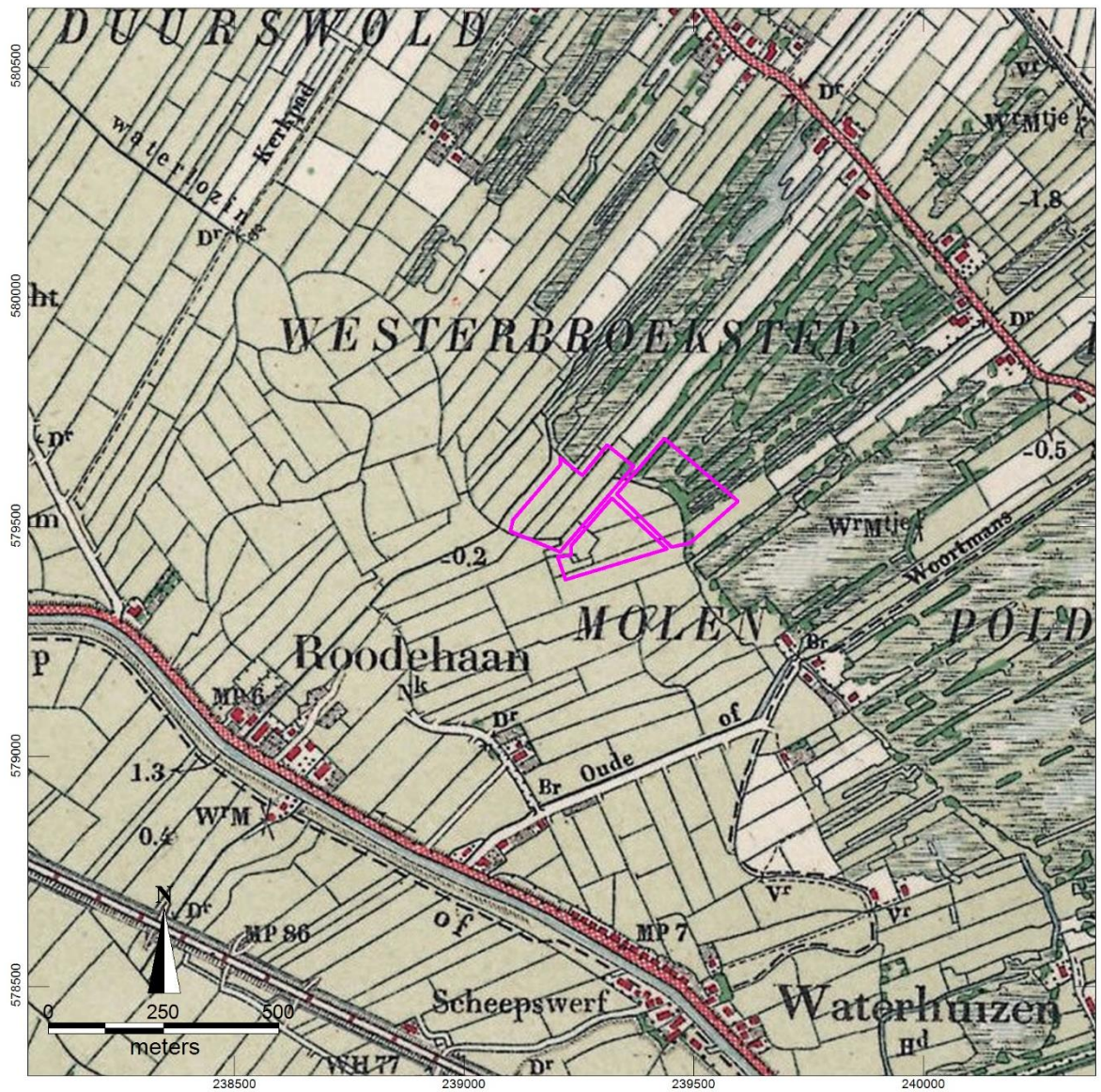
*Afbeelding 8. Minuutplan uit de periode 1811-1832 met het plangebied in blauw en rood.<sup>17</sup> Afgebeeld is onder andere de boerderij met ten oosten ervan een watergang.*

Op een kaart van rond 1900 is de boerderij verdwenen (zie afbeelding 9)

---

<sup>17</sup> Kadaster 1811-1832





Afbeelding 9. Uitsnede uit een Bonneblad van rond 1900.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1900

## HOOFDSTUK 3 CONCLUSIE

De conclusie wordt gegeven aan de hand van de beantwoording van de onderzoeksvragen uit paragraaf 1.7.

- *Wat is de fysisch-geografische situatie van het gebied?*

Het plangebied ligt op de overgang tussen kwelderafzettingen van de Hunze en het voormalige veen- op zandgebied.

- *Hoe is de bodemopbouw in het plangebied en in welke mate is deze nog intact? Wat is de invloed van de geomorfologische en bodemkundige aspecten van het plangebied op bewoning en grondgebruik in het verleden?*

In het kweldergebied worden op basis van de bodemkaart ooivaaggronden in klei verwacht; in het voormalige veen- op zandgebied wordt een humeuze bouwvoor op pleistoceen zand verwacht.

- *Welke bekende archeologische waarden (complextype, archeologische periode) bevinden zich in het plan- en onderzoeksgebied?*

Op de kleiige kwelderafzettingen zijn op ruim 500 meter ten zuiden (borg Delmina) en ten westen van het plangebied resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen. Daarnaast zijn in het pleistocene zandgebied in het onderzoeksgebied vuursteenvondsten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum gedaan.

- *Wat is bekend over het historisch gebruik van het plangebied in het verleden?*

De kwelder is op oude kaarten wisselend in gebruik als akkerland en grasland. In de zuidwesthoek van het plangebied heeft vanaf tenminste 1794 tot circa 1900 een boerderijtje gestaan. Het veengebied is vermoedelijk in de loop van de 19<sup>e</sup> eeuw verveend en pas na 1950 in gebruik genomen voor de landbouw (wisselend akkerland en grasland).

## HOOFDSTUK 4 VERWACHTINGSMODEL

In dit hoofdstuk wordt een gespecificeerde verwachting voor het gebied gegeven op basis van de laatste onderzoeksvraag in par. 1.7.

In het voormalige veen-op-zandgebied kunnen archeologische resten uit de steentijd (laat-paleolithicum en vroeg mesolithicum) voorkomen ter plaatse van zandkoppen. Vrij snel is het gebied bedekt geraakt met veen en werd het ontoegankelijk. Als gevolg van de groundbewerking is de bodem met name ter plaatse van eventuele hoge zandkopjes vermoedelijk ernstig verstoord. Derhalve heeft dit deel van het gebied een lage archeologische verwachting en ligt er geen dubbelbestemming archeologie op.

Op en in de kwelderafzettingen kunnen op hoger gelegen gronden, zoals oeverwallen of hoog opgeslibde kwelders, nederzettingen voorkomen uit de periode ijzertijd – nieuwe tijd. In de omgeving van het plangebied zijn nog geen resten van nederzettingen van vóór de late middeleeuwen op de kwelders aangetroffen. Uit oude kaarten blijkt dat in de zuidwesthoek van het plangebied een boerderijplaats lag vanaf tenminste eind 18<sup>e</sup> eeuw tot circa 1900. Mogelijk kent deze boerderij een laatmiddeleeuwse voorganger.

Eventuele vindplaatsen in de kwelder zullen worden gekenmerkt door een archeologische laag. Een humeuze laag met houtskoolspikkels en aardewerk- of verbande leembrokjes etc.

Onderstaande tabel geeft in het kort de archeologische verwachting weer:

| PERIODE                                 | COMPLEXTYPE  | DIEPTELIGGING  | KENMERKEN  |
|---|--------------|--|--|
| Laat-paleolithicum – vroeg mesolithicum | Jachtkamp    | Top van het pleistocene zand, direct onder de bouwvoor in het oostelijk deel van het plangebied. Eventueel is nog een dunne veenlaag aanwezig. | Strooiing van bewerkt vuursteen, houtskool.  |
| ijzertijd – nieuwe tijd                 | nederzetting | 30-100 cm –mv  | Archeologische laag, (paal)kuilen, sporen van erfinrichting, aardewerk, bewerkt steen, verbrande leem e.d.. Van de boerderijplaats uit de nieuwe tijd wordt vooral puin en baksteen verwacht. Als de boerderij een laatmiddeleeuwse voorganger heeft zijn veel grondsporen (paalkuilen, muurgreppels etc. te verwachten. |

Tabel 4. Gespecificeerde archeologische verwachting. Rood: hoge verwachting; geel: lage verwachting.

# HOOFDSTUK **5**VELDONDERZOEK

## **5.1** BESCHRIJVING ONDERZOEKSMETHODIEK

Het veldonderzoek heeft tot doel om meer inzicht te verkrijgen in de fysische situatie in het plangebied. Het dient de in het plangebied aanwezige bodems, de mate van verstering en de aanwezigheid van potentiële archeologische niveaus in kaart te brengen. Aan de hand daarvan kan er voor het plangebied een gespecificeerd verwachtingsmodel worden opgesteld dat gedetailleerder en nauwkeuriger is dan een verwachtingsmodel dat louter gebaseerd is op bronnen en bodem- en geomorfologische kaarten met een schaal van 1:50.000.

Het veldonderzoek bestond uit het zetten van 47 verkennende boringen. De boringen zijn verdeeld over het plangebied gezet in een grid van 40 x 50 meter.

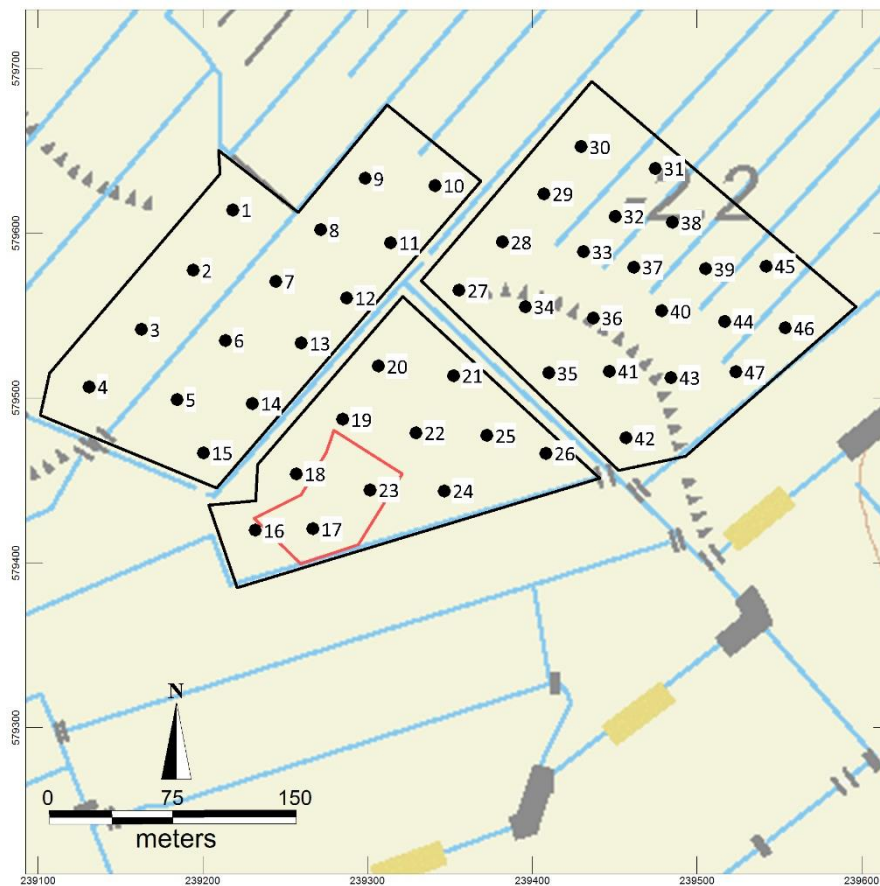
De boringen zijn ingemeten met GPS met een nauwkeurigheid van 2 m en uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een guts met een diameter van 3 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot in het pleistocene zand of tot tenminste 2,0 m -mv in de kwelderafzettingen van de Hunze. Enkele boringen zijn doorgezet tot 3,0 m -mv om de aard van de diepere kleilagen te bestuderen.

De boorkernen zijn visueel geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren. Het bodemprofiel is beschreven volgens de norm NEN 5104 en ASB. De NAP-maaiveldhoogtes van de boringen zijn bepaald aan de hand van het AHN2. De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 3. De boorpuntenkaart met de posities van de boringen is opgenomen in afbeelding 10.

## **5.2** VRAAGSTELLING

- *wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?*
- *wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventuele antropogene bodemhorizonten ter plaatse van het plangebied?*
- *wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom?*
- *tot welke diepte is sprake van een 'recente' bodemverstering?*
- *zijn potentiële archeologische niveaus aangetroffen?*





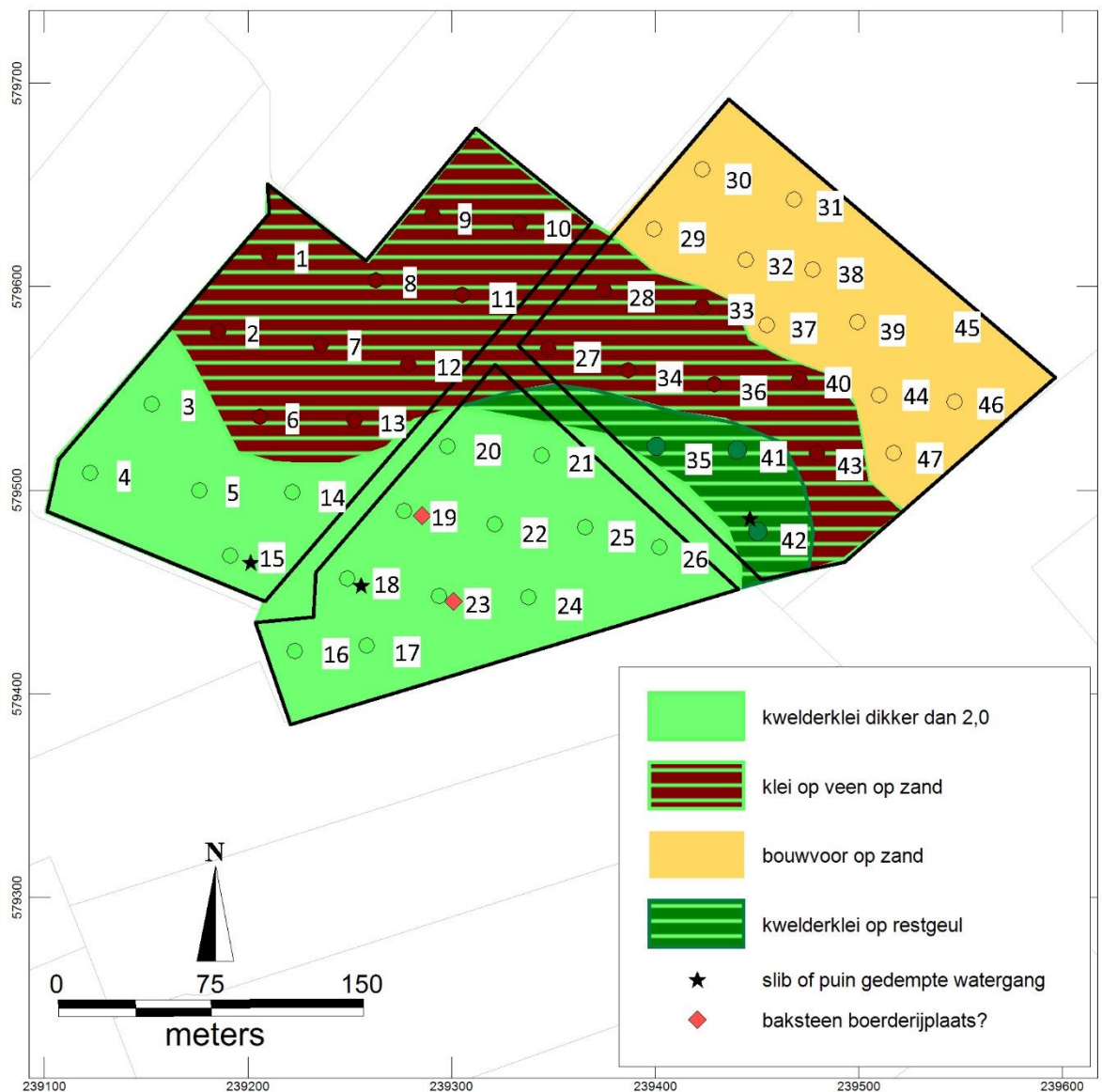
Afbeelding 10. Boorlocaties van het verkennend onderzoek.<sup>19</sup> Het rode vlak stelt de ligging van de boerderijplaats voor zoals zichtbaar op kaarten van eind 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw.

### 5.3 RESULTATEN: LITHOLOGIE, LITHOGENESE EN BODEMONTWIKKELING

Op basis van het bureauonderzoek werd het plangebied verdeeld in een het voormalige veen- op zandgebied en het kweldergebied. Uit het verkennend booronderzoek blijkt dat de overgang tussen beide gebieden bestaat uit een zone waar klei-op-veen op dekzand voorkomt. Op het dekzand bevindt zich een soort smeerlaag of lemige laag, die de overgang naar het veen markeert. De ontstaanswijze van deze laag wordt gezocht in transport van plantaardige deeltjes uit het veen naar het zand. In de kwelderafzettingen ingebed ligt een restgeul.

Als gevolg van de bedekking van het aanwezige veen met een kleilaag is het veen tegen oxidatie beschermd en deels bewaard gebleven. Op de grens van het zandgebied is de veenlaag het dunst en nabij de kwelderklei maximaal 115 cm dik. Een geologisch profiel is opgenomen in afbeelding 12 en vergroot opgenomen in Bijlage 5.

<sup>19</sup> Achtergrondkaart kadaster 2016

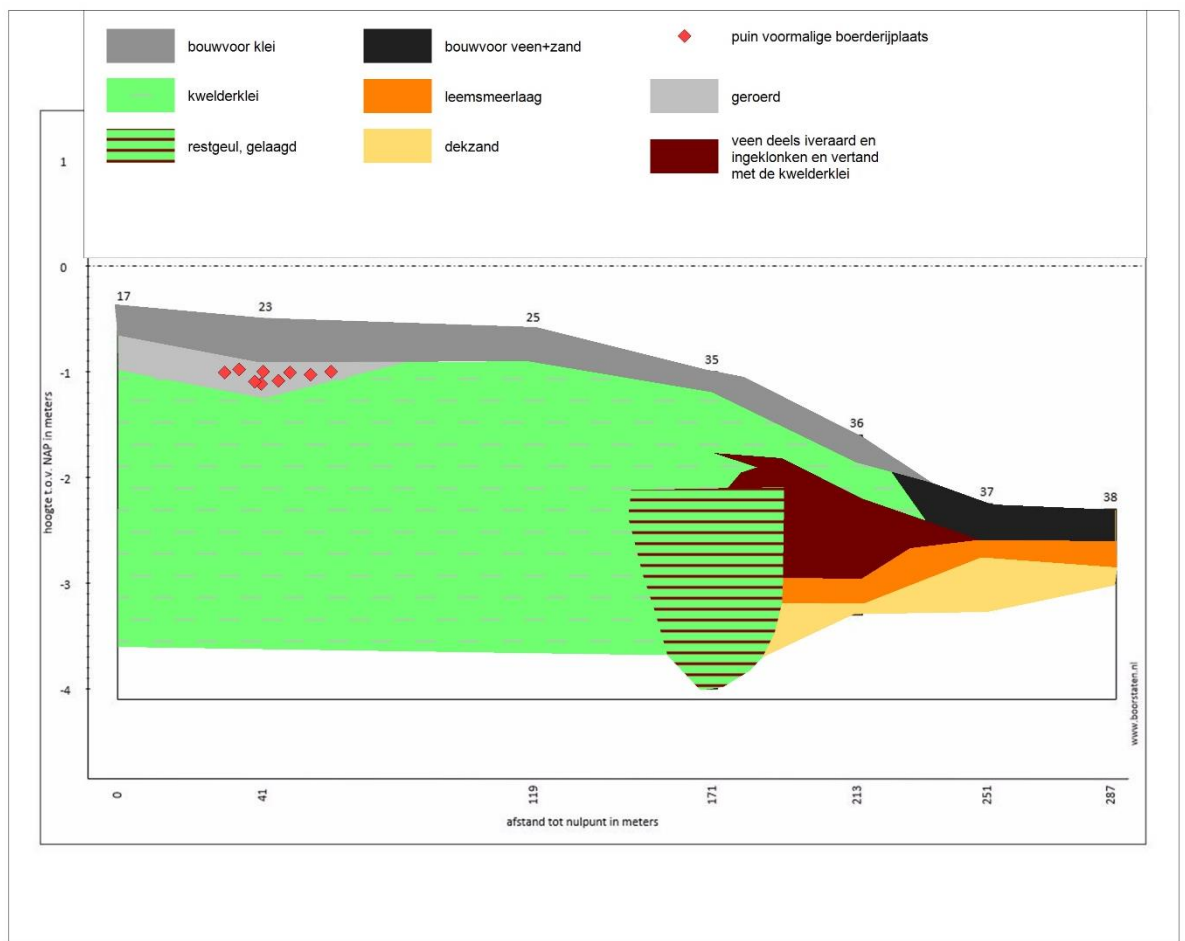


Afbeelding 11. Bodemkaart op basis van de resultaten van het verkennend onderzoek met aangetroffen bijzonderheden.

Kwelderafzettingen

De aangetroffen kwelderklei is over het algemeen zwaar (ks1) en de eerste meter van het profiel is kalkloos. Dieper komen plaatselijk dunne kalkrijke silt- en zandlaagjes voor en is de klei matig zwaar (ks2). Ook bevat de klei weinig plantenresten. De bouwvoor op de kleigrond is 20 tot 55 cm dik. In boring 15 is de bodem verstoord tot 105 cm-mv, daaronder ligt een sliblaag met baksteenresten. Het lijkt te gaan om een slootbodern.





Afbeelding 12. Profiel door het plangebied met baksteenfragmenten waarschijnlijk afkomstig van de voormalige boerderijplaats (boring 23), restgeul (boring 35), klei-op-veen zandgebied (boring 36) en het zandgebied (boringen 237 en 38).

In de boringen 35, 41 en 42 is een sterke gelaagdheid aangetroffen met humeuze lagen. In boring 42 bevond zich tussen 80 en 230 cm een opvallend donkergrijze sliblaag. Een aanwijzing voor langdurig open en mogelijk bevaarbaar water. Op basis van de hoogtekkaart uit afbeelding 4 werd deze geul ook ter plaatse van de boringen 15, 18, 19 en 20 verwacht. De restgeulafzettingen waren hier echter minder uitgesproken.

#### Klei-op-veen op zandgebied

In deze zone is onder een kleilaag met een dikte van 20 tot 80 cm (incl. bouwvoor) een veenlaag aanwezig. Het veen heeft een dikte tussen maximaal 115 cm grenzend aan de kwelderklei en minimaal 5 cm waar het veen overgaat in het zand. Het veen is grotendeels veraard.

#### Zandgebied.

De bouwvoor in het zandgebied is 30 tot 40 cm dik. Tussen de bouwvoor en het dieper gelegen dekzand ligt een soort leem- of smeerlaag, die waarschijnlijk samenhangt met de vernatting en de voormalige veenbedekking. Het veen is ondertussen verdwenen, maar deze laag is nog wel aanwezig. Er zijn geen bodemhorizonten aangetroffen die duiden op podzoliatie.

## **5.4 RESULTATEN: ARCHEOLOGIE**

Er komen meerdere verstoorte bodemprofielen voor die deels te maken hebben met gedempte sloten (15, 18,19, 22 en mogelijk 42) of met de voormalige boerderijplaats, boring 23.

Er zijn naast baksteenhoudende bodemlagen ter plaatse oude boerderijplaats geen bodemlagen aangetroffen die geïnterpreteerd kunnen worden als een archeologische laag. Plaatselijk komen wel humeuze vlekken voor in de bodemlaag onder de bouwvoor, maar dit lijkt eerder samen te hangen met eventuele vertanding van dunnere veenlagen binnen kwelderafzettingen zoals deze op de overgang tussen beiden milieus verwacht worden.

## HOOFDSTUK 6 CONCLUSIE EN VERWACHTING

De vraagstelling zoals weergegeven in paragraaf 5.2 kan nu als volgt beantwoord worden.

*- wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?*

Het dekzand zal zijn afgezet in verschillende fases in de laatste ijstijd, die zo'n 10.000 jaar geleden eindigde. Vrij snel daarna is vanuit het Hunzedal de veenbedekking op gang gekomen. Ergens tussen 3.850 en 2.750 v. Chr. kwam de Hunze ten oosten van Groningen onder invloed van het getij te liggen en ontstond een kweldergebied met slingerende getijdengeulen. In het verdere verloop van het Holoceen bleef de overgang van de kwelder en het veengebied min of meer stabiel. Vanaf de bedijking van de Hunze in de late middeleeuwen stopt de grootschalige sedimentatie en liggen de kwelderafzettingen aan de oppervlakte. Na de veenontginningen in de late middeleeuwen en nieuwe tijd kwamen de kwelderafzettingen hoger te liggen dan de er naast gelegen veengronden.

*- wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventuele antropogene bodemhorizonten ter plaatse van het plangebied?*

De aangetroffen kwelderafzettingen bestaan uit zware klei, met uitzondering van een bijmenging met zand en humus in de bouwvoor. Er zijn geen lichtere kleien of zavelen aanwezig nabij de bouwvoor, waardoor de bodem beter te bewerken zou zijn geweest en waardoor ook de waterhuishouding geschikter zou zijn geweest voor akkerbouw. De bouwvoor is over het algemeen donkergrijs en de kleilaag hier, tussen 40 en 100 cm-mv, is roestig. Hieronder wordt de klei grijsblauw van kleur als gevolg van gereduceerde (zuurstofloze) condities.

In het zandgebied is onder een donker grijszwarte bouwvoor een over het algemeen lichtbruine laag aanwezig die bestaat uit matig siltig, zeer fijn zand. De laag is beschreven als een smeerlaag, die gevormd is als gevolg van de vernatting en de aanwezigheid van het veen. Onder de smeerlaag is matig fijn zwak siltig lichtbruin dekzand aanwezig. Er zijn geen resten van podzolbodems aangetroffen.

*- wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom?*

In de zuidzijde van het plangebied komen gedempte watergangen voor en ter plaatse van de voormalige boerderijplaats ligt onder de bouwvoor een baksteenhoudende bodemlaag.

- tot welke diepte is sprake van een 'recente' bodemverstoring?

De bouwvoor is 25 tot 50 cm dik.

*-zijn potentiële archeologische niveaus aangetroffen?*

In het plangebied zijn met uitzondering van de puinlaag van de voormalige boerderijplaats geen archeologische lagen aangetroffen.

## HOOFDSTUK 7 SELECTIEADVIES

Op basis van het uitgevoerde verkennend booronderzoek is de kans klein dat het plangebied behoudenswaardige archeologische sporen bevat.

Om deze reden adviseren we geen vervolgonderzoek uit te voeren en het plangebied vrij te geven. De implementatie van dit advies is in handen van de Gemeente Groningen.

Mochten bij graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen, dan geldt conform de Erfgoedwet (art. 5.10) een meldingsplicht. Dit kan bij de gemeente.

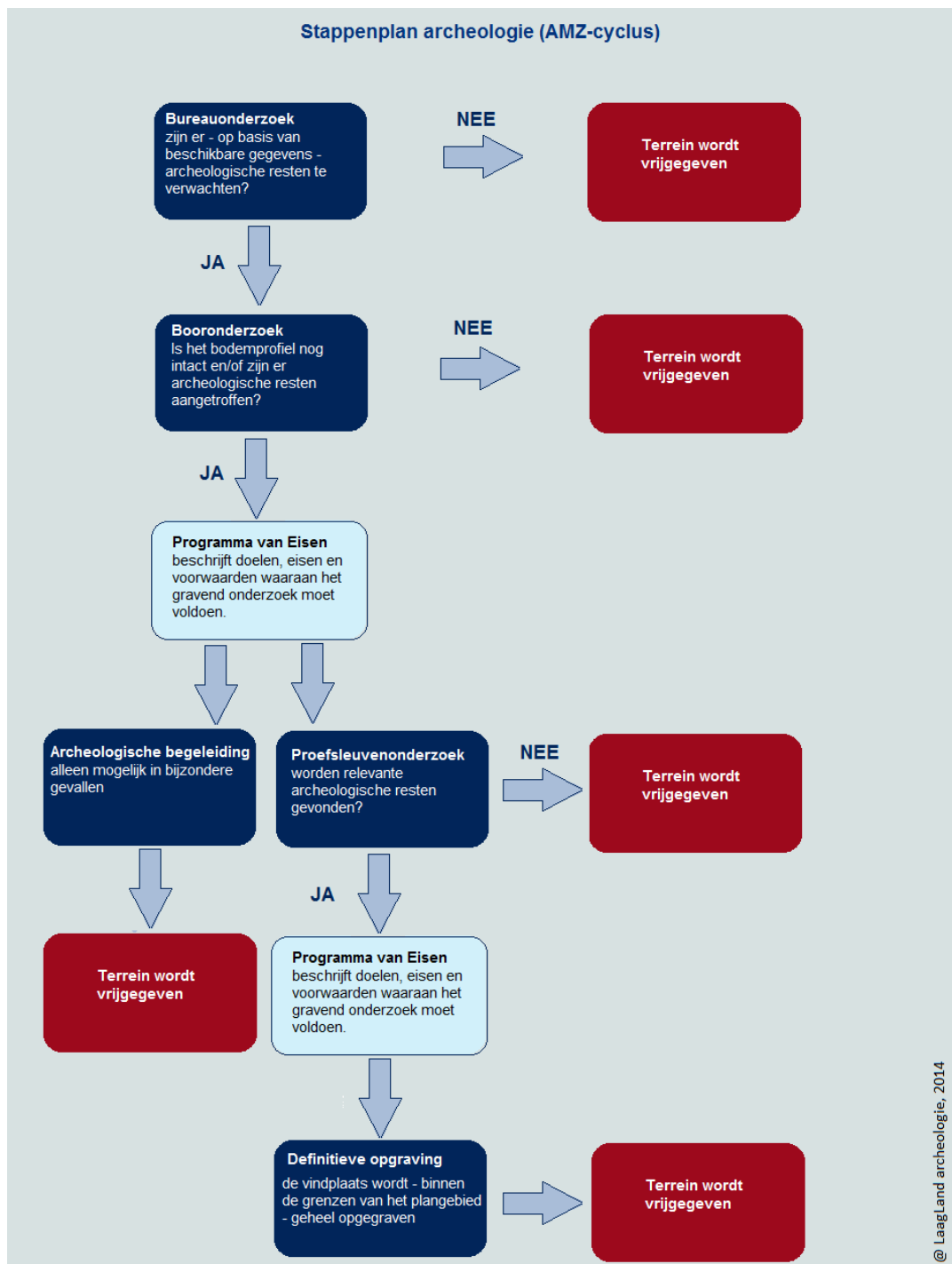
## **literatuur en kaarten**

- *Alterra 1965-1995. Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Geraadpleegd op <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>*
- *Alterra 2008. Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Geraadpleegd op <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>*
- *Bureau Militaire Verkenningen 1900. Bonnebladen van Nederland 1:25.000. Geraadpleegd op <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>.*
- *Bosch, J.H.A., 2008. Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van de Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 5.2. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A.*
- *Danhof, B., 2015. Woormansdijk 18 te Westerbroek (gemeente Hoogezand-Sappemeer). Een archeologisch bureauonderzoek. Libau rapport 15-261.*
- *Deterd Oude Weme, M.G.A., 2015. Landschapsgenese van het Gorecter Hunzedal. Reconstructie en ontwikkeling van het Esser corpus- en provincieland (1215-1766). Masterscriptie Landschapsgeschiedenis Faculteit der Letteren, Rijksuniversiteit Groningen.*
- *Kadaster 1811-1832. Minuutplan (Geraadpleegd op [www.beeldbankt.cultureelerfgoed.nl](http://www.beeldbankt.cultureelerfgoed.nl))*
- *Kadaster 2017. Topografische kaarten van Nederland 1:25.000, geraadpleegd op <https://www.pdok.nl/nl>*
- *Miedema, F. en A. de Boer, 2016. Bureau voor Archeologie Rapport 361. Roodehaan, Groningen, gemeente Groningen: een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen.*
- *Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters, Nederlands Normalisatie-instituut Delft.*
- *Schrijer, E., 2014. Archeologisch booronderzoek Winschoterweg 11, Groningen. MUG-rapport 2014-27.*
- *Versfelt H.J. 2003. De Hottinger-atlas vanb Noord- en Oost-Nederland 1773-1794. Heveskes uitgevers, Groningen.*
- *Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 15 mei 2015 gedownload van [www.archeologieinnederland.nl](http://www.archeologieinnederland.nl).*

## **Archeologische databases/internetbronnen**

- *Archis 3 2018. Geraadpleegd op <https://archis.cultureelerfgoed.nl/>*
- *[www.boorstaten.nl](http://www.boorstaten.nl)*
- *[www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)*

# **BIJLAGE 1 AMZ-CYCLUS**

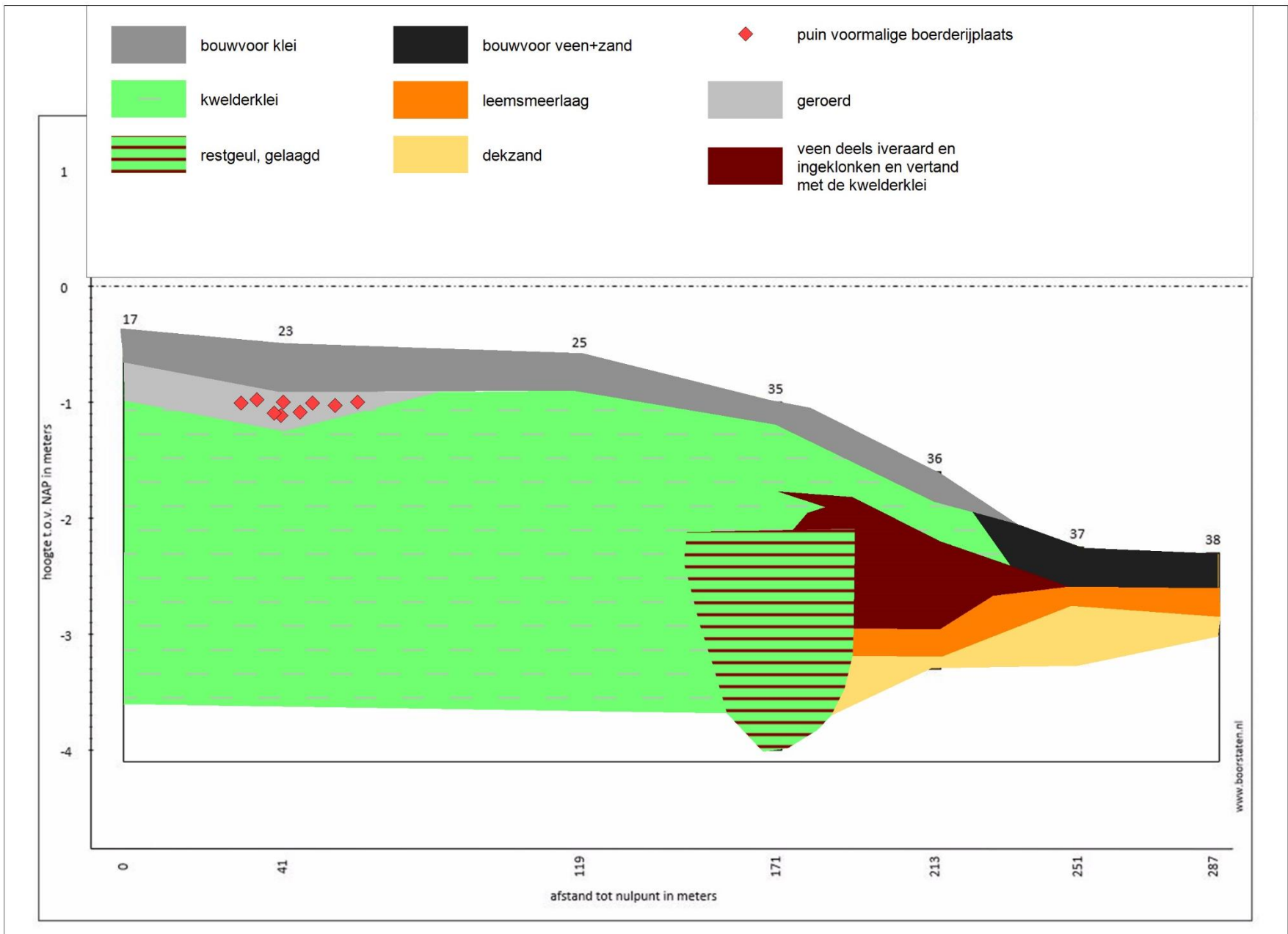




## **BIJLAGE 2** ARCHEOLOGISCHE PERIODEN

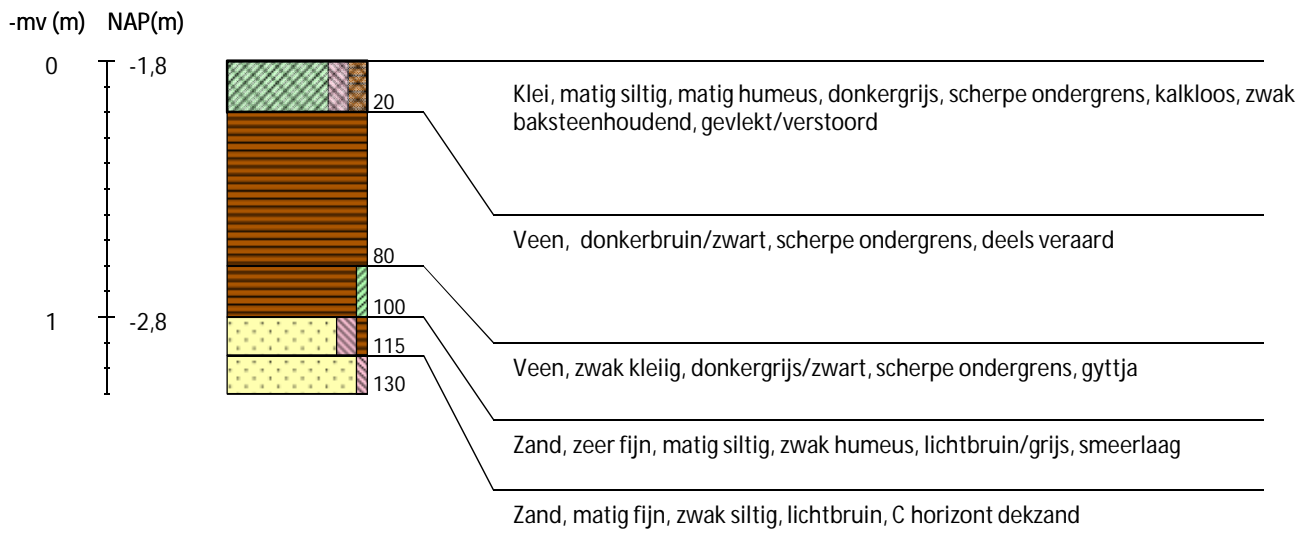
| Archeologische perioden |                               | Datering     |           |
|-------------------------|-------------------------------|--------------|-----------|
| Nieuwe tijd             | C                             | 1795         |           |
|                         | B                             | 1650         |           |
|                         | A                             | 1500         |           |
| Middeleeuwen            | Laat                          | 1250         |           |
|                         | Vol                           | 1050         |           |
|                         | vroeg                         | Ottoons      | 900       |
|                         |                               | Karolingisch | 725       |
|                         |                               | Merovingisch | 450       |
| Romeinse tijd           | Laat                          | 270          |           |
|                         | Midden                        | 70 na Chr.   |           |
|                         | Vroeg                         | 15 voor Chr. |           |
| Prehistorie             | Ijzertijd                     | Laat         | 250       |
|                         |                               | Midden       | 500       |
|                         |                               | Vroeg        | 800       |
|                         | Bronstijd                     | Laat         | 1100      |
|                         |                               | Midden       | 1800      |
|                         |                               | Vroeg        | 2000      |
|                         | Neolithicum                   | Laat         | 2850      |
|                         |                               | Midden       | 4200      |
|                         |                               | Vroeg        | 4900/5300 |
|                         | Mesolithicum                  | Laat         | 6450      |
|                         |                               | Midden       | 8640      |
|                         |                               | Vroeg        | 9700      |
|                         | Paleolithicum                 | Jong         | 35.000    |
|                         |                               | Midden       | 250.000   |
|                         |                               | Oud          |           |
|                         | © Monolithie archeologie 2013 |              |           |

## **BIJLAGE 3 PROFIEL BODEMOBOUW**



## **BIJLAGE 4**BOORSTATEN

Boring 1 RD-coördinaten: 239218/579614 -

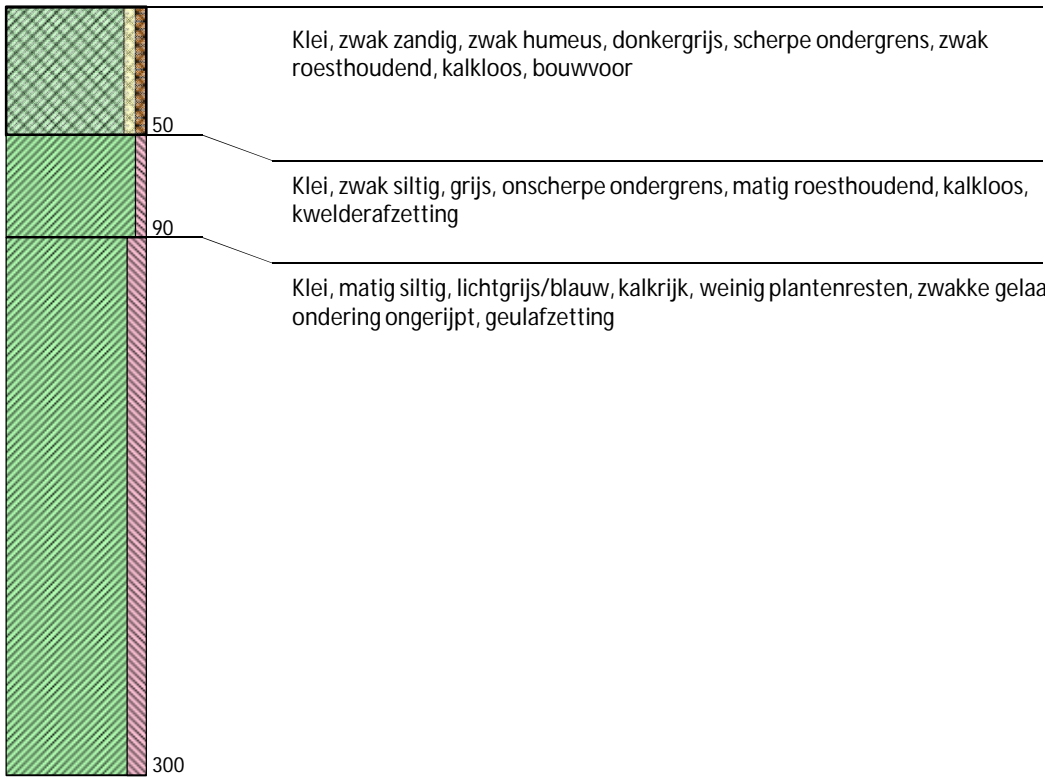
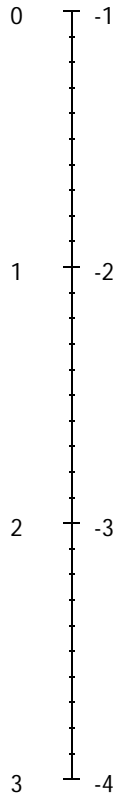


Boring 2 RD-coördinaten: 239194/579577 -



Boring 3 RD-coördinaten: 239163/579542 -

-mv (m) NAP(m)

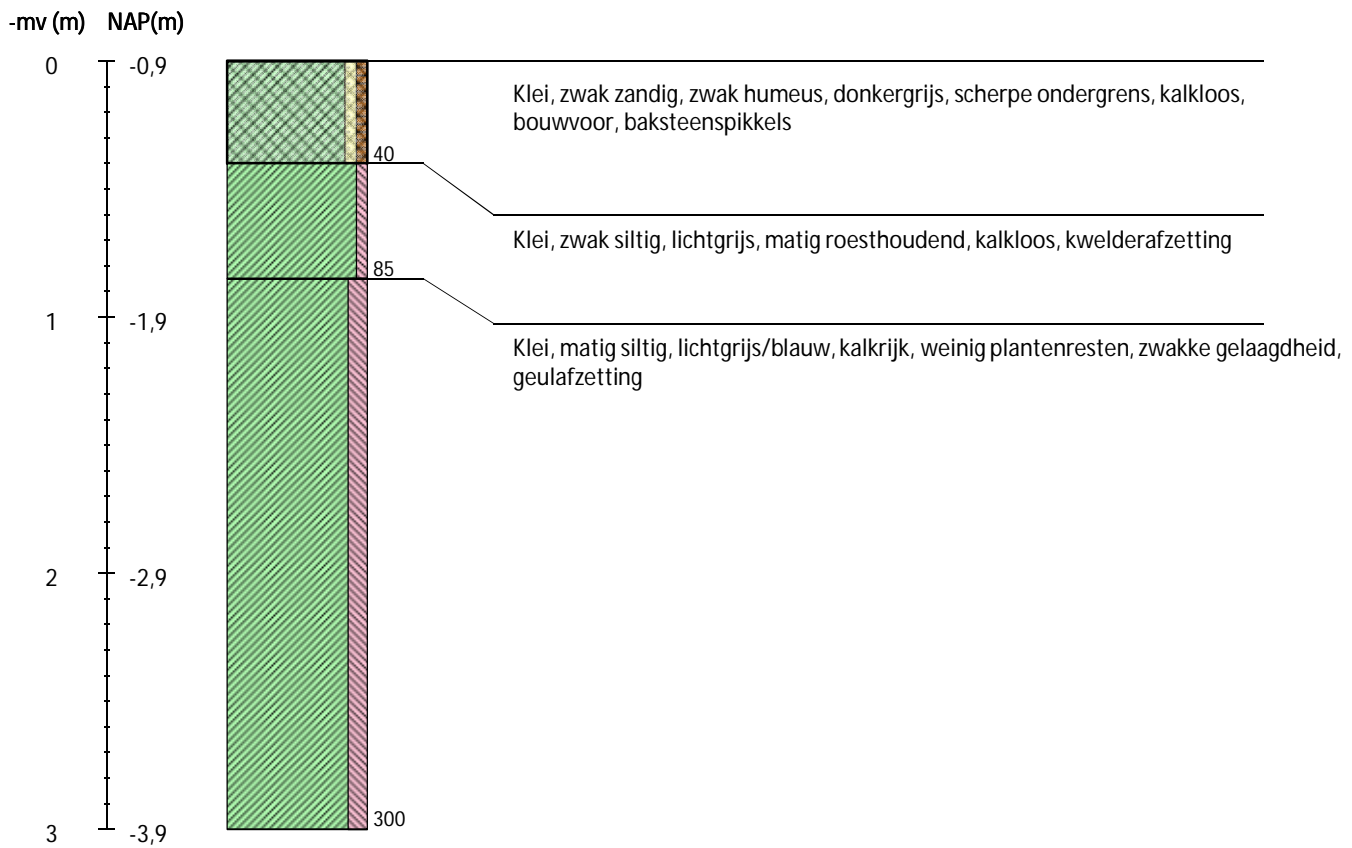


Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, scherpe ondergrens, zwak roesthoudend, kalkloos, bouwvoor

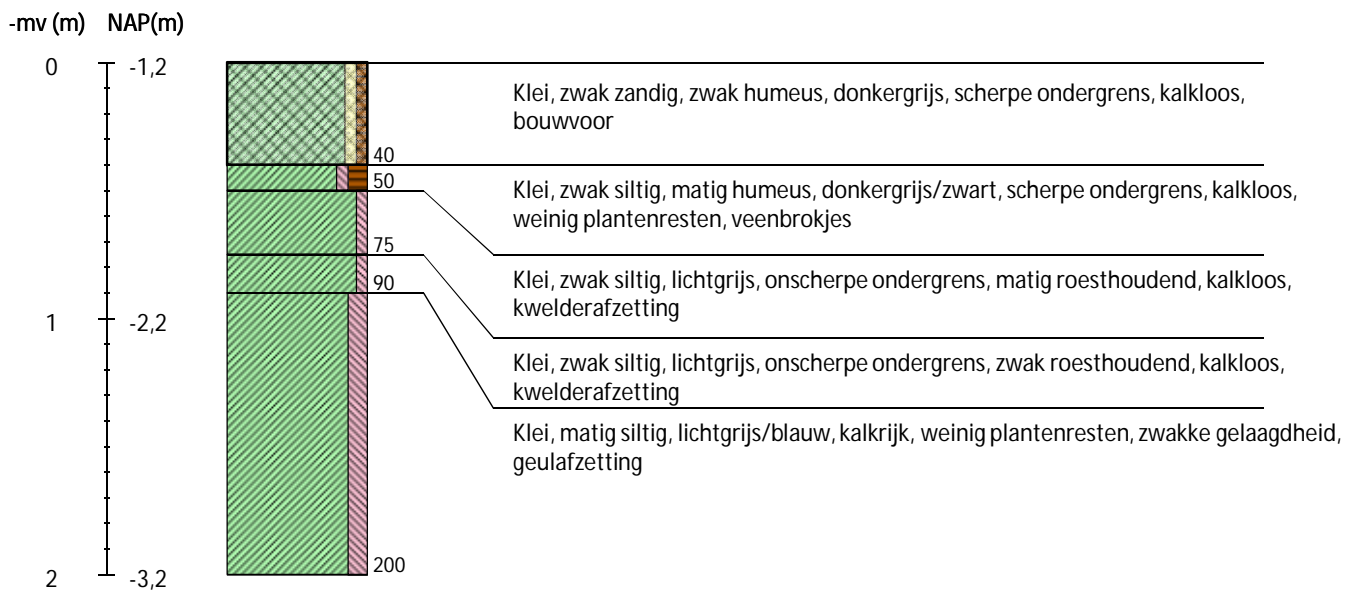
Klei, zwak siltig, grijs, onscherpe ondergrens, matig roesthoudend, kalkloos, kwelderafzetting

Klei, matig siltig, lichtgrijs/blauw, kalkrijk, weinig plantenresten, zwakke gelaagdheid, ondering ongerijpt, geulafzetting

Boring 4 RD-coördinaten: 239131/579507 -

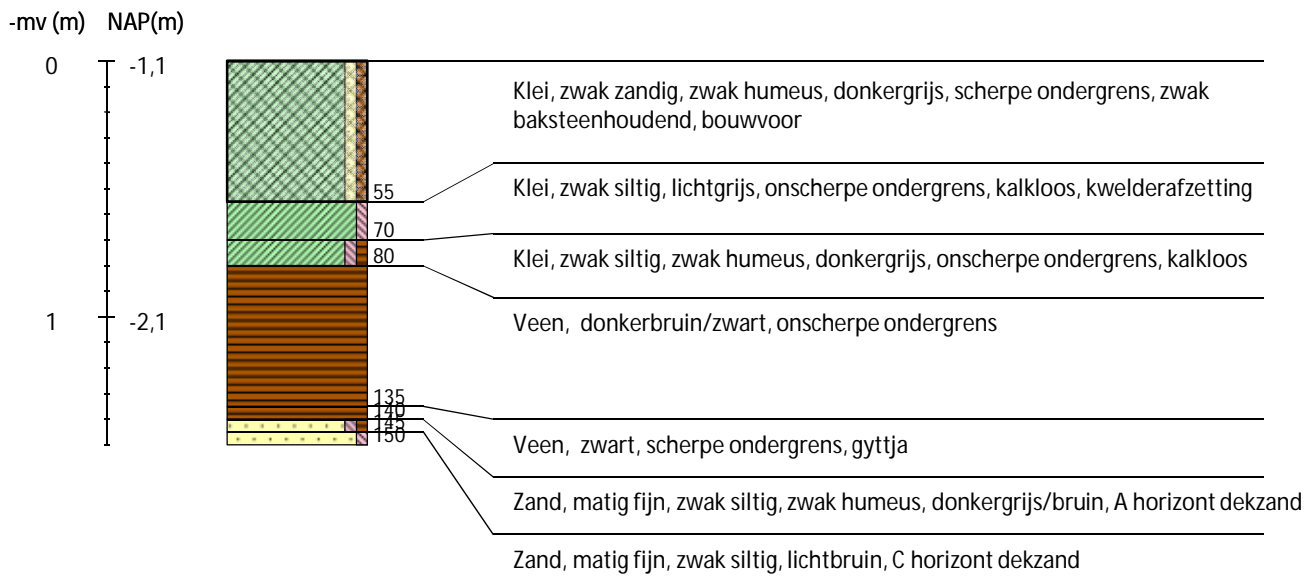


Boring 5 RD-coördinaten: 239184/579499 -

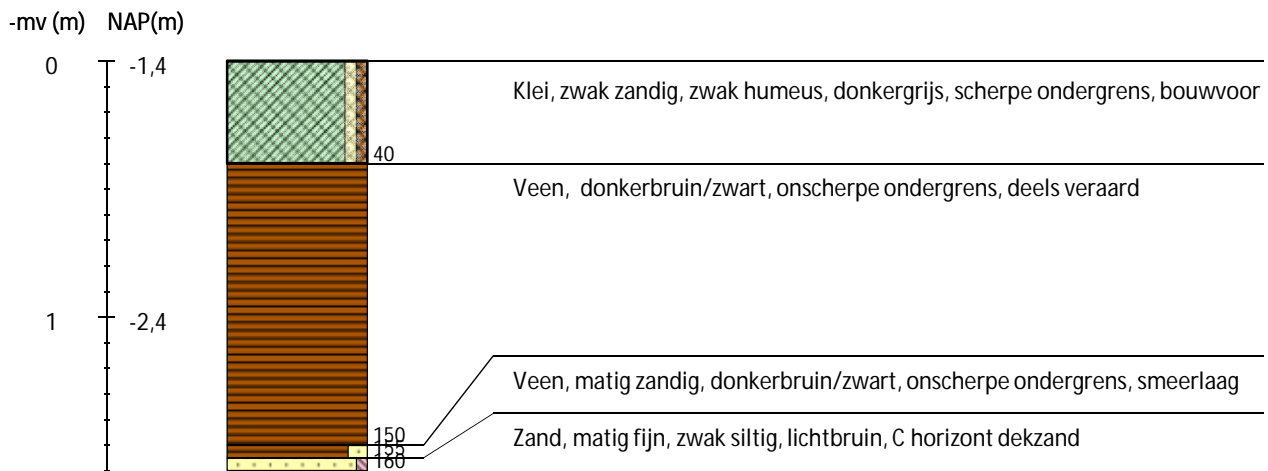




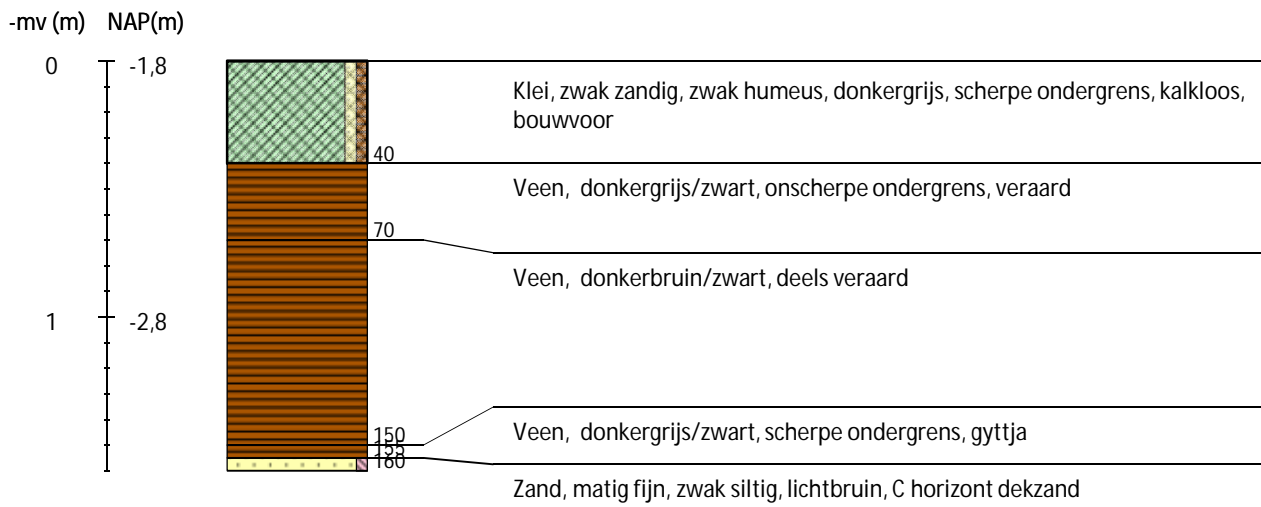
Boring 6 RD-coördinaten: 239214/579535 -



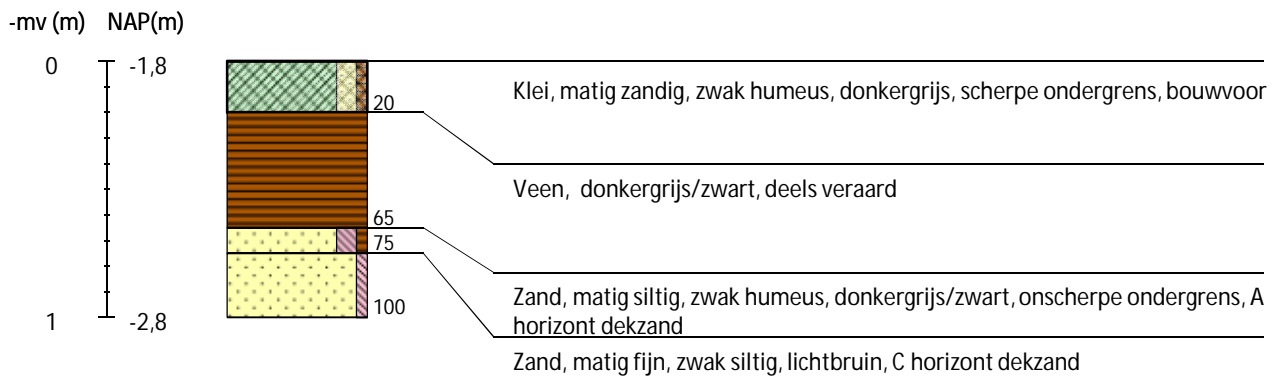
Boring 7 RD-coördinaten: 239244/579571 -



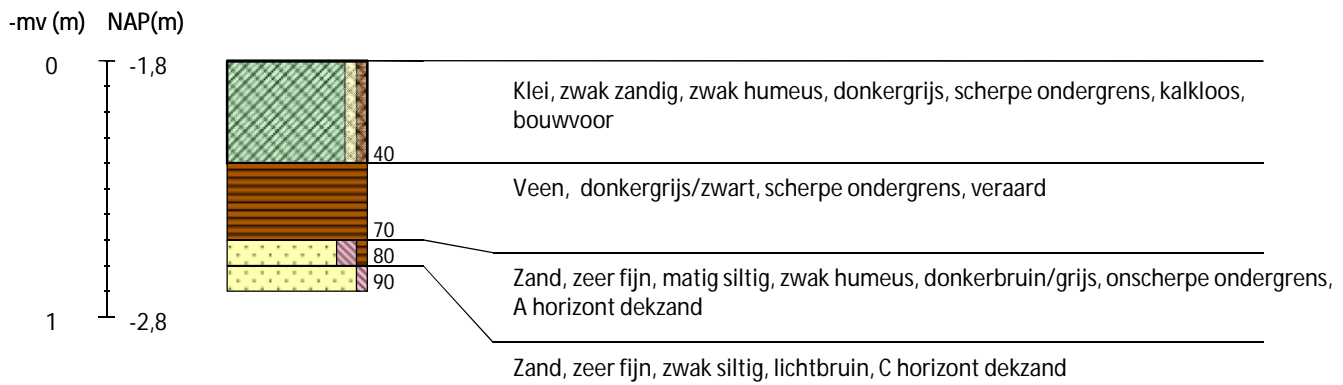
Boring 8 RD-coördinaten: 239272/579602 -



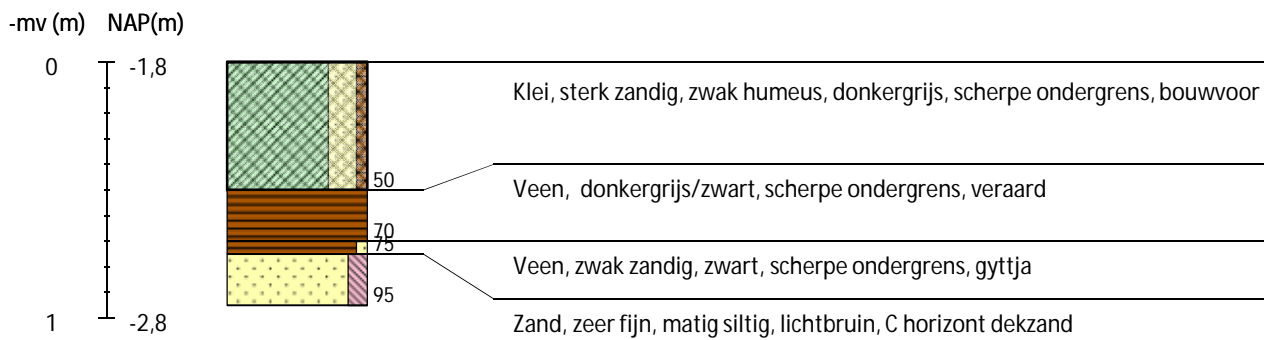
Boring 9 RD-coördinaten: 239298/579633 -



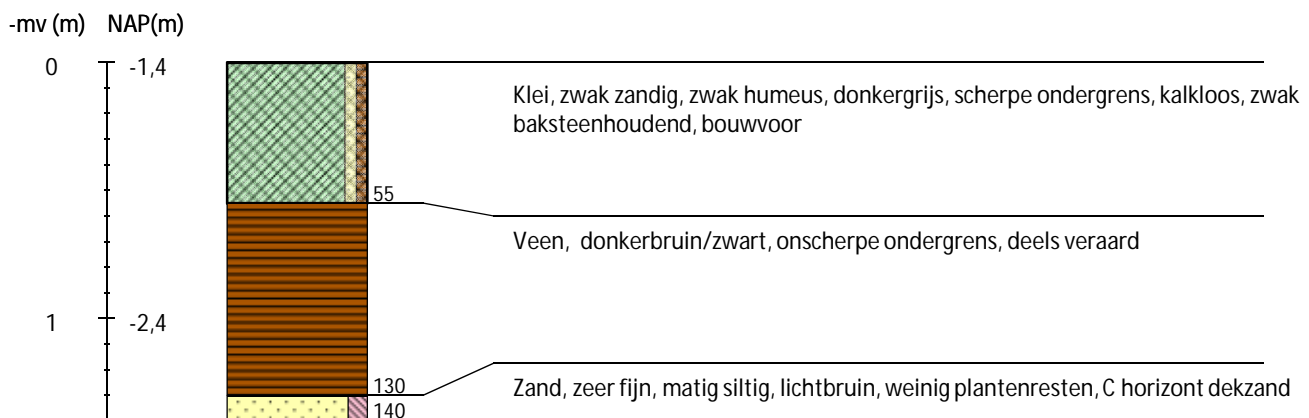
Boring 10 RD-coördinaten: 239341/579629 -



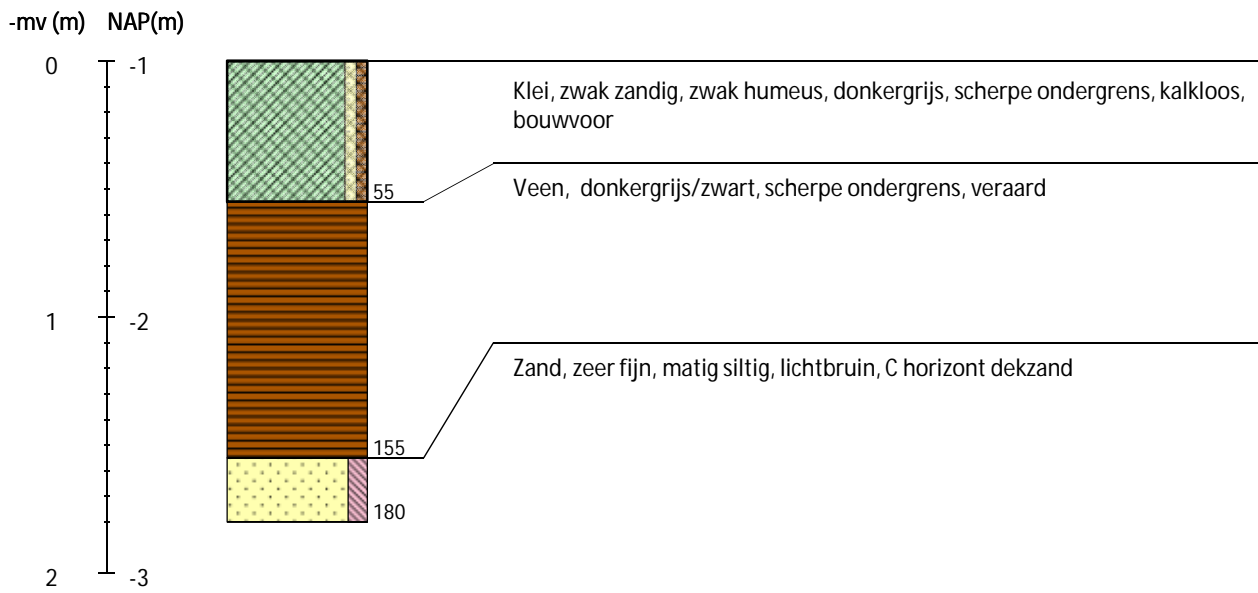
Boring 11 RD-coördinaten: 239314/579594 -



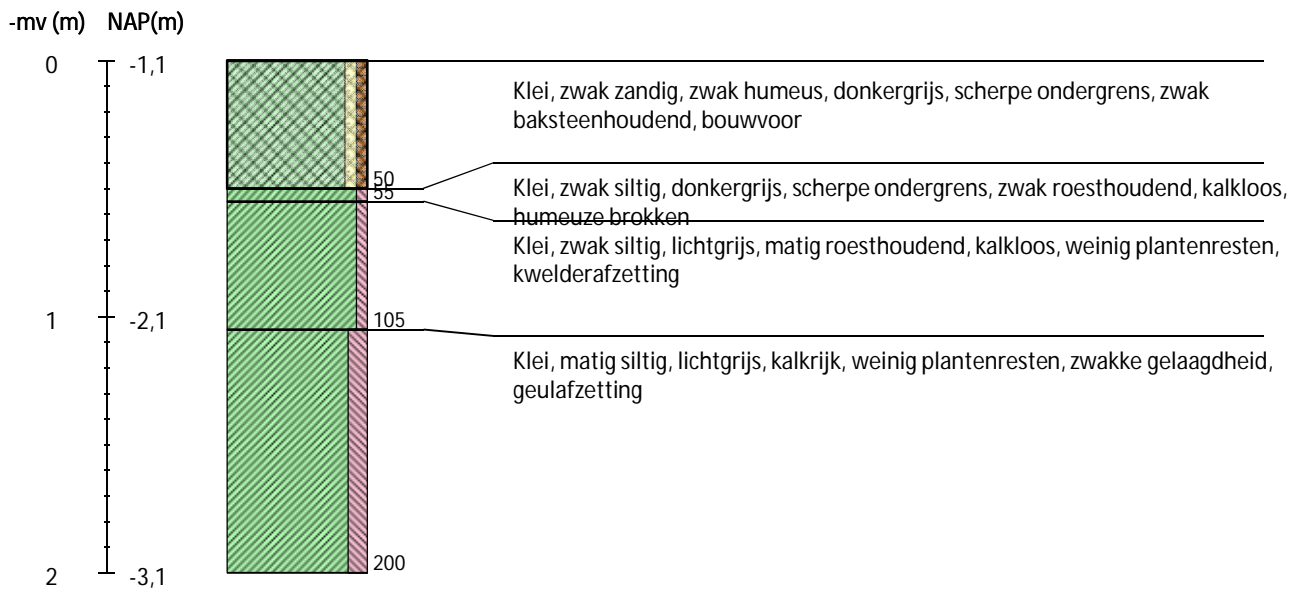
Boring 12 RD-coördinaten: 239287/579561 -



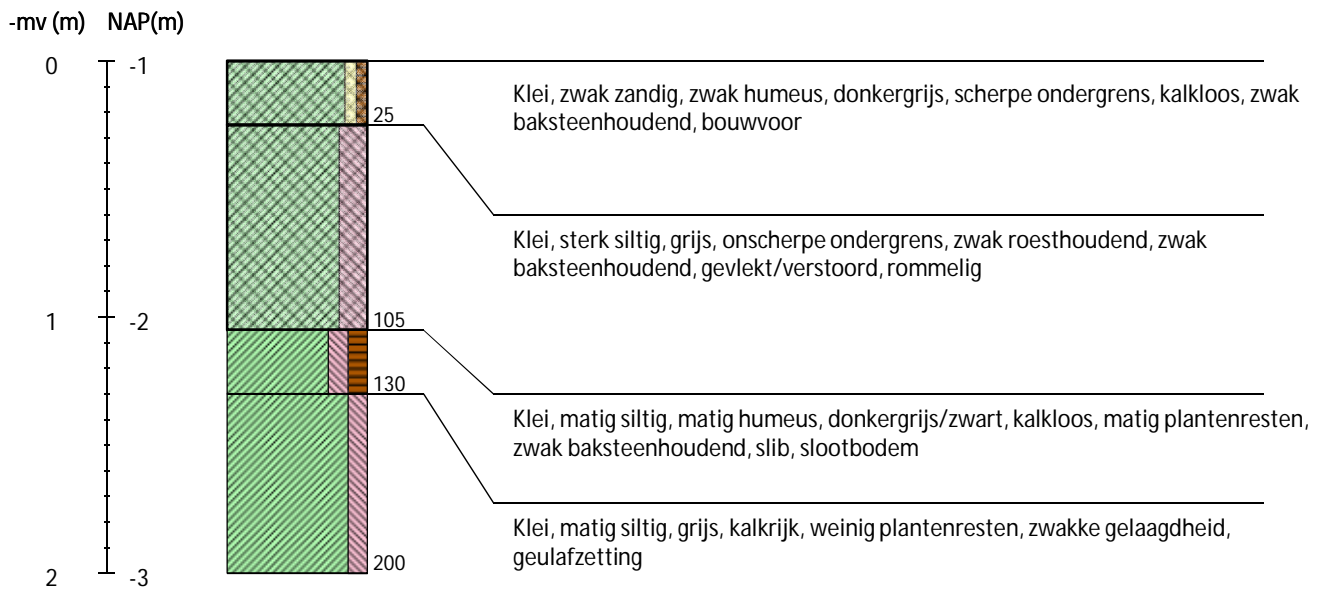
Boring 13 RD-coördinaten: 239260/579533 -



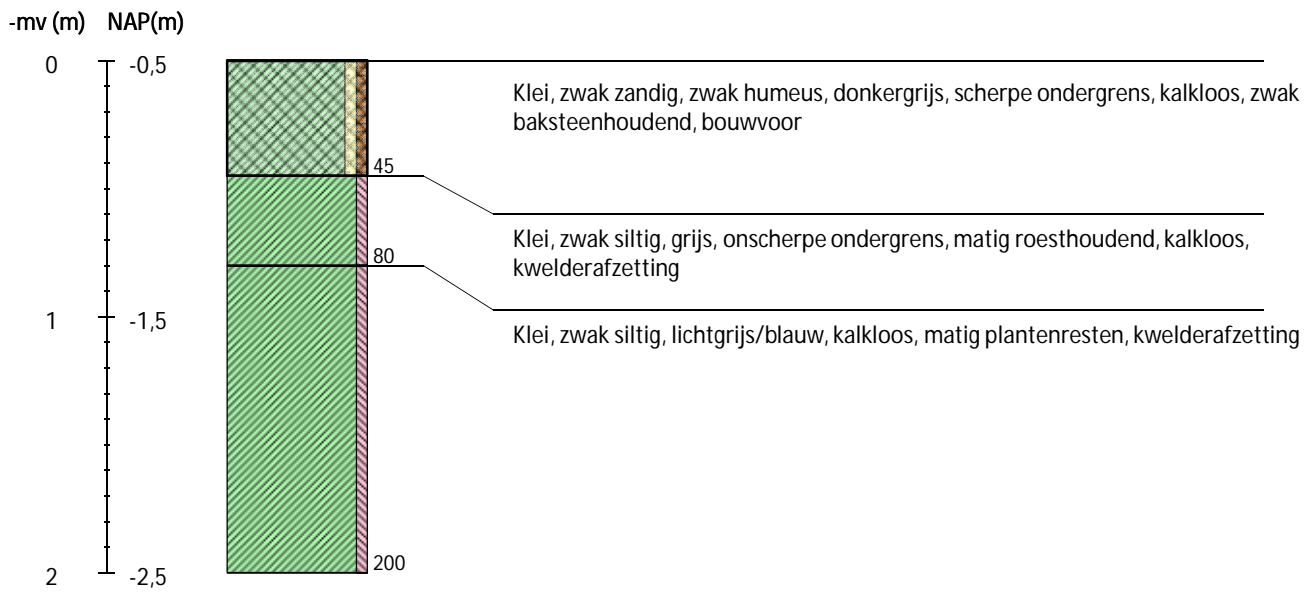
Boring 14 RD-coördinaten: 239230/579497 -



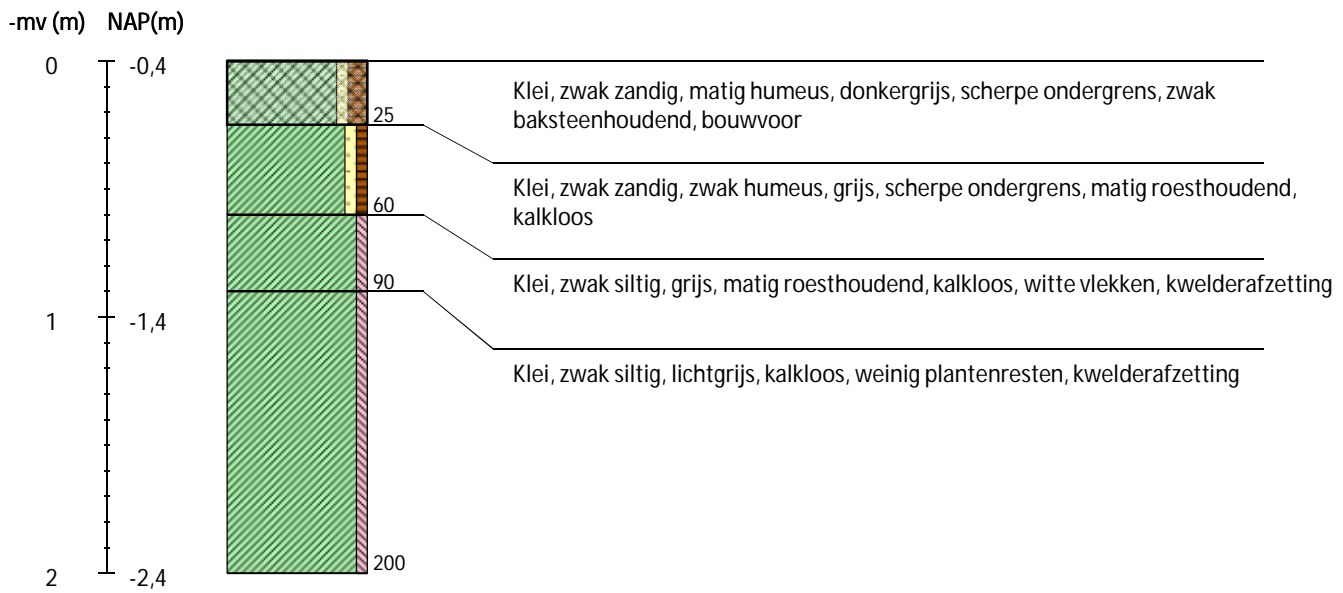
Boring 15 RD-coördinaten: 239200/579467 -



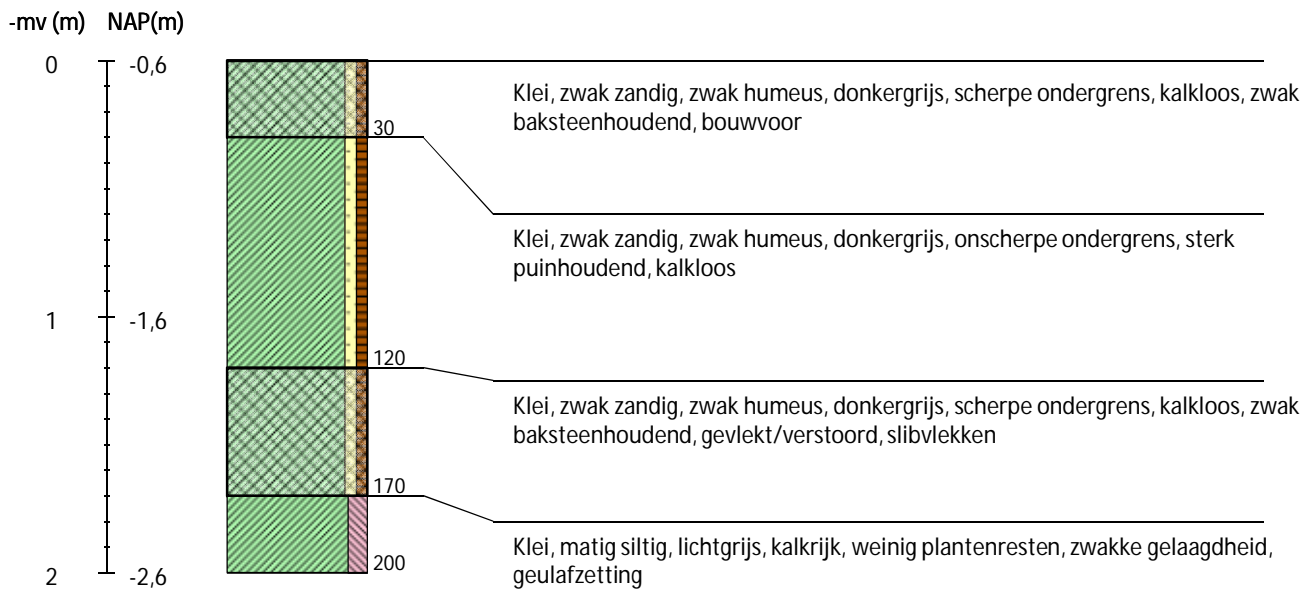
Boring 16 RD-coördinaten: 239232/579420 -



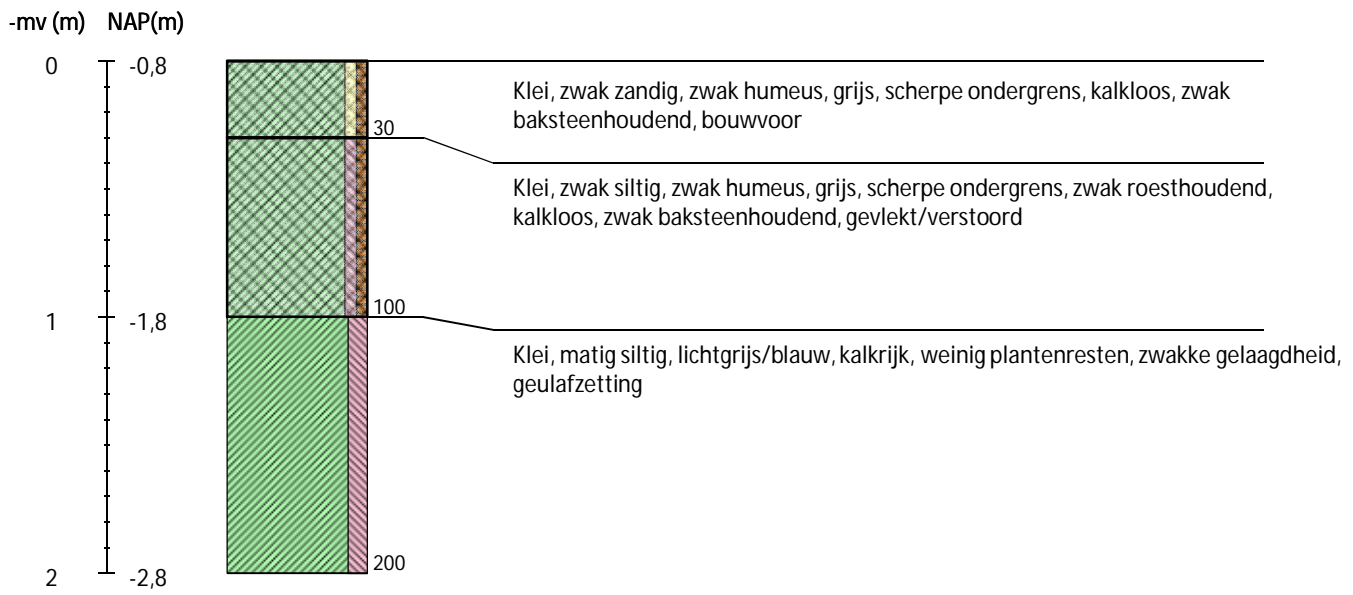
Boring 17 RD-coördinaten: 239267/579421 -



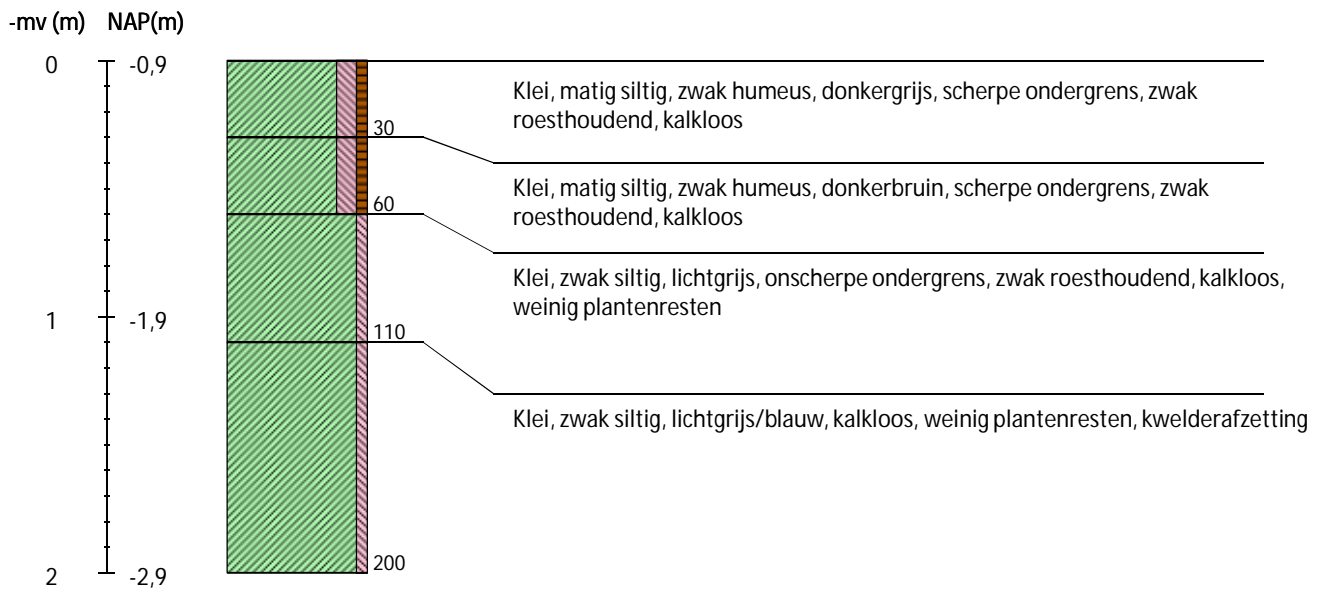
Boring 18 RD-coördinaten: 239257/579454 -



Boring 19 RD-coördinaten: 239285/579487 -

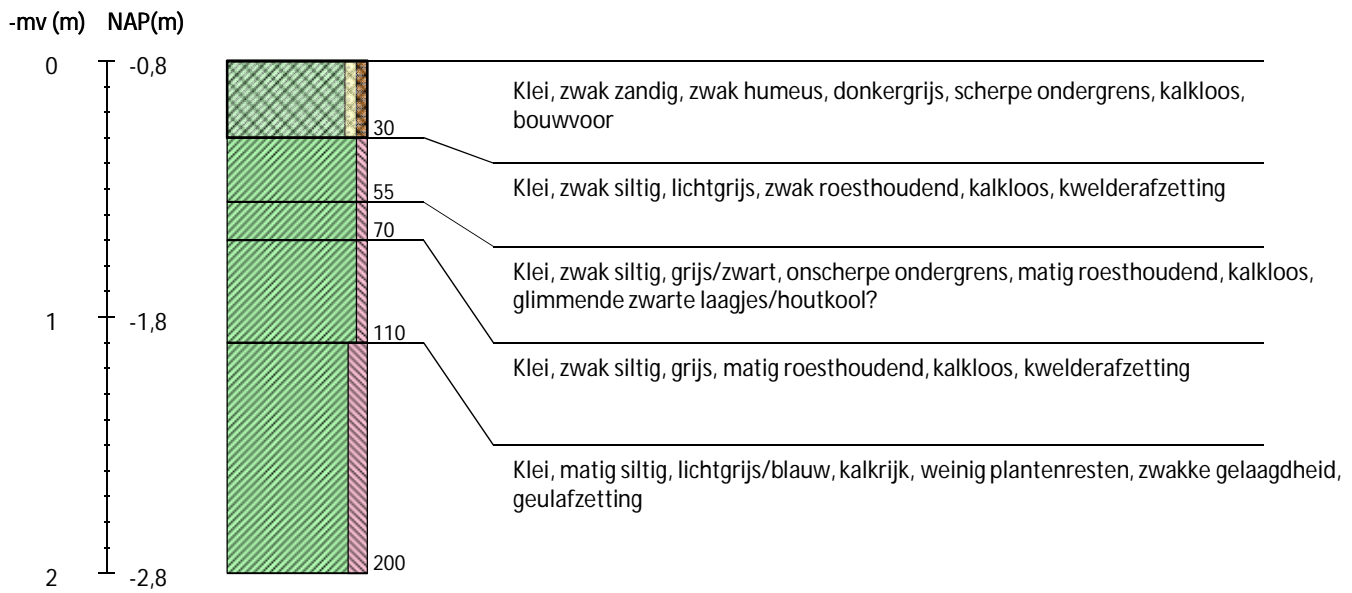


Boring 20 RD-coördinaten: 239306/579520 -

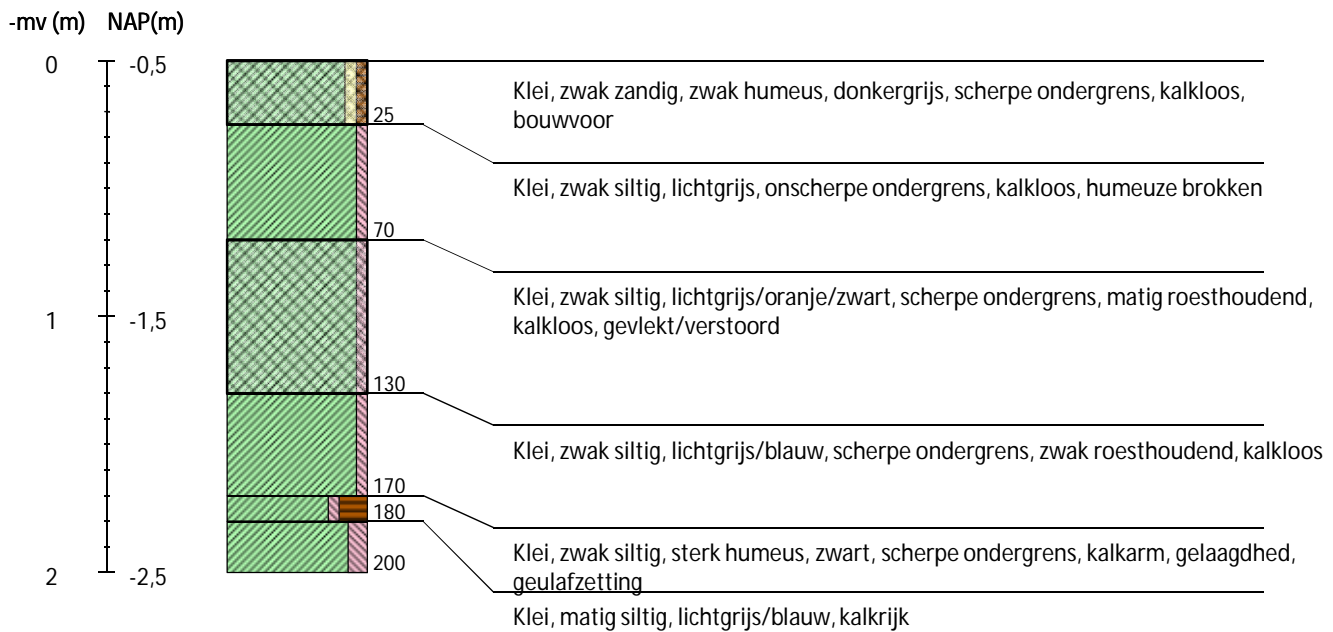




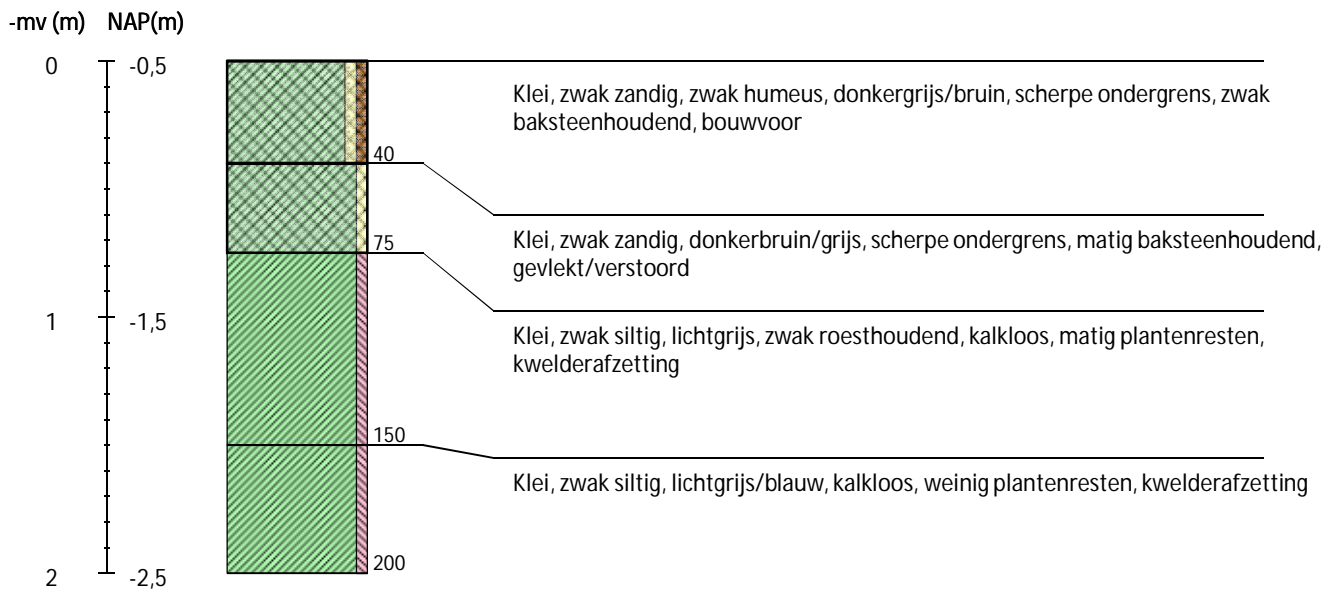
Boring 21 RD-coördinaten: 239352/579514 -



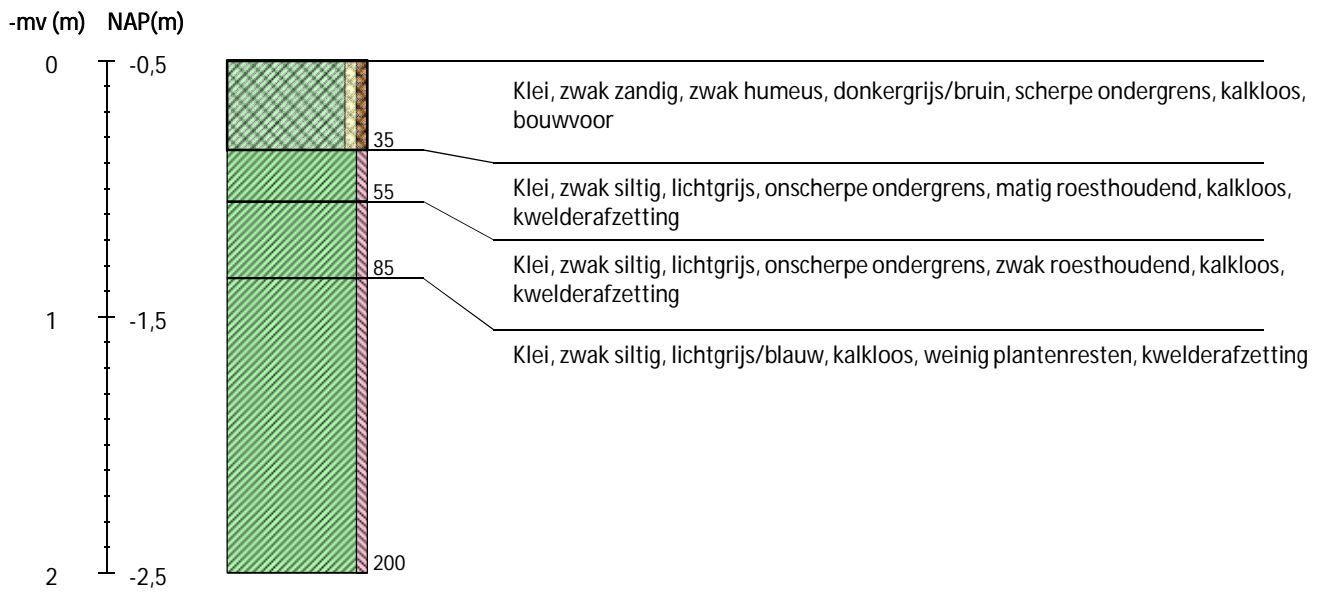
Boring 22 RD-coördinaten: 239329/579479 -



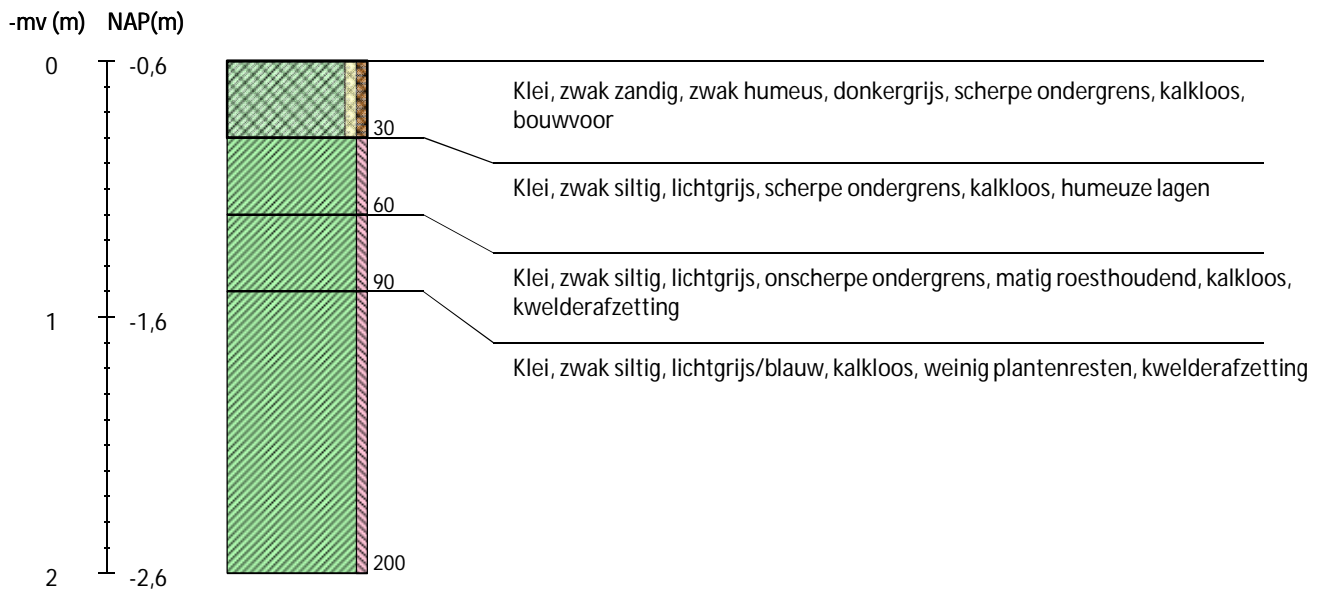
Boring 23 RD-coördinaten: 239301/579444 -



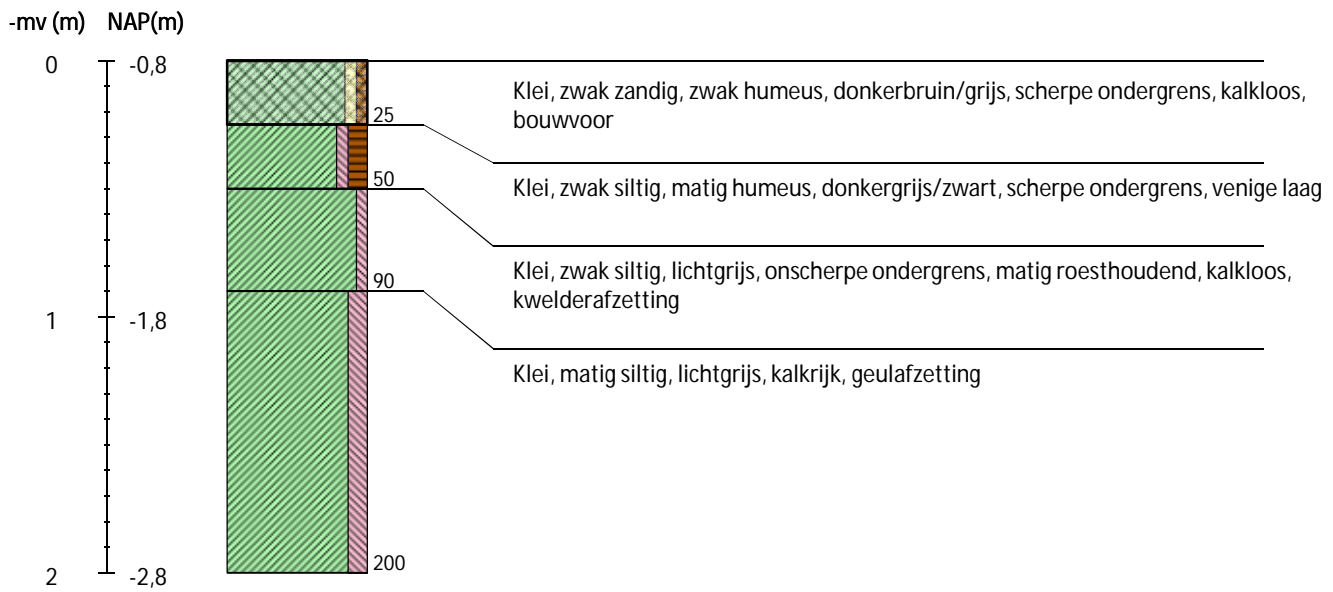
Boring 24 RD-coördinaten: 239346/579444 -



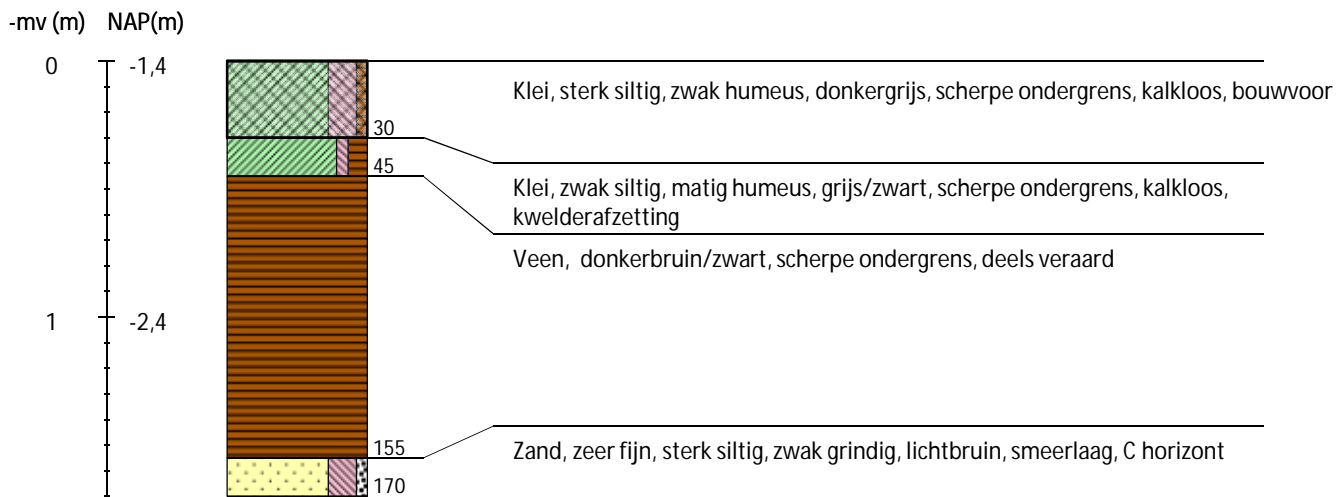
Boring 25 RD-coördinaten: 239372/579477 -



Boring 26 RD-coördinaten: 239408/579467 -



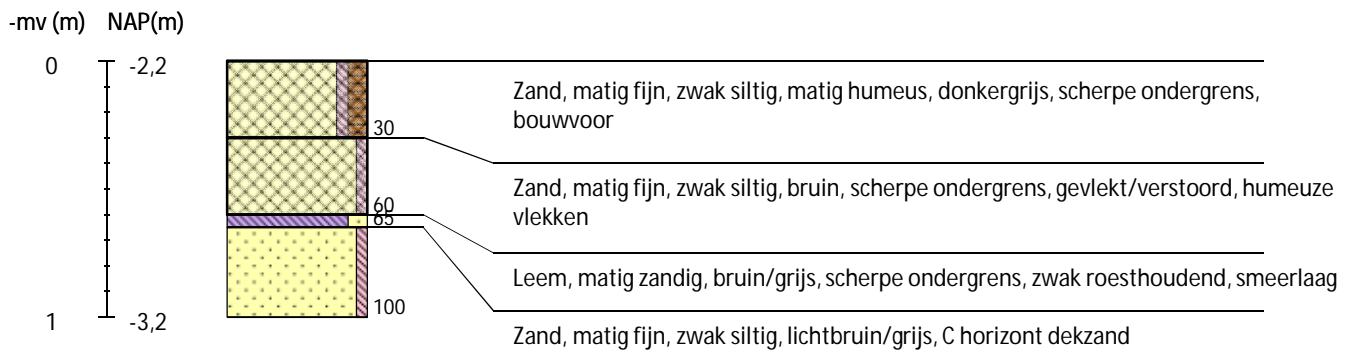
Boring 27 RD-coördinaten: 239355/579565 -



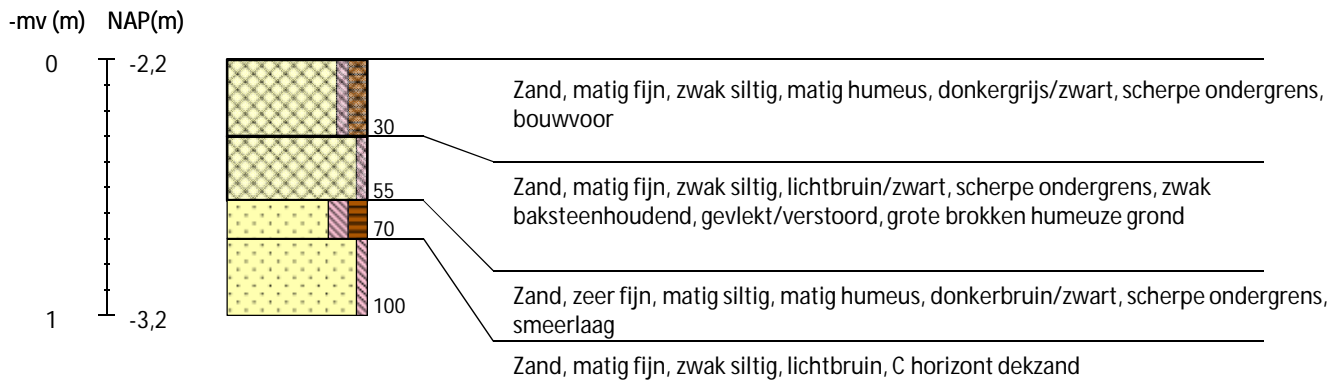
Boring 28 RD-coördinaten: 239382/579595 -



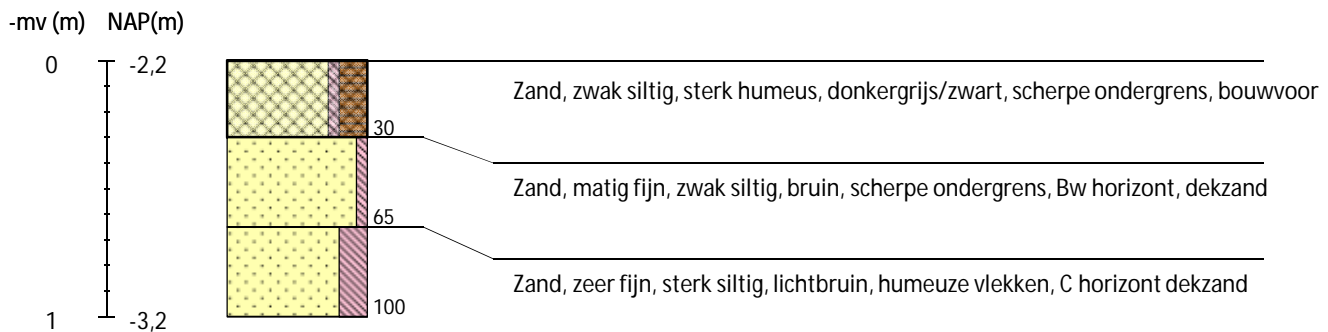
Boring 29 RD-coördinaten: 239407/579624 -



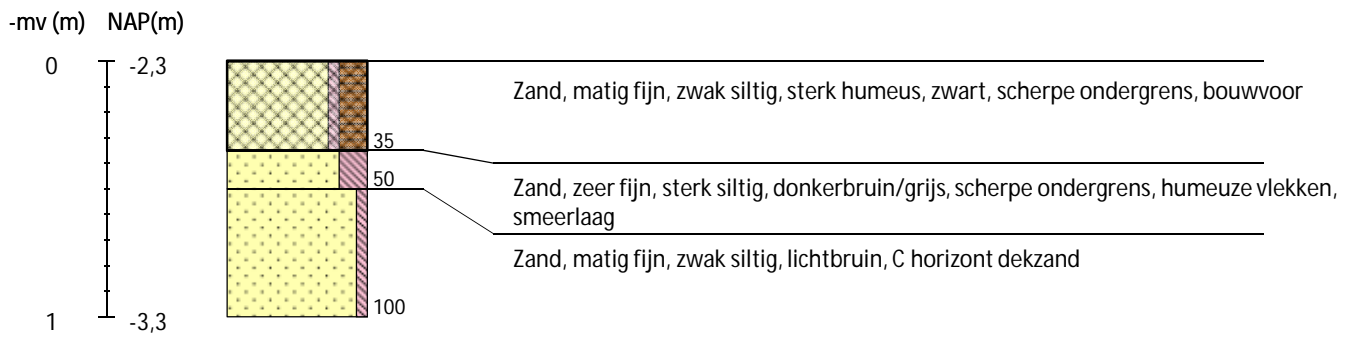
Boring 30 RD-coördinaten: 239430/579653 -



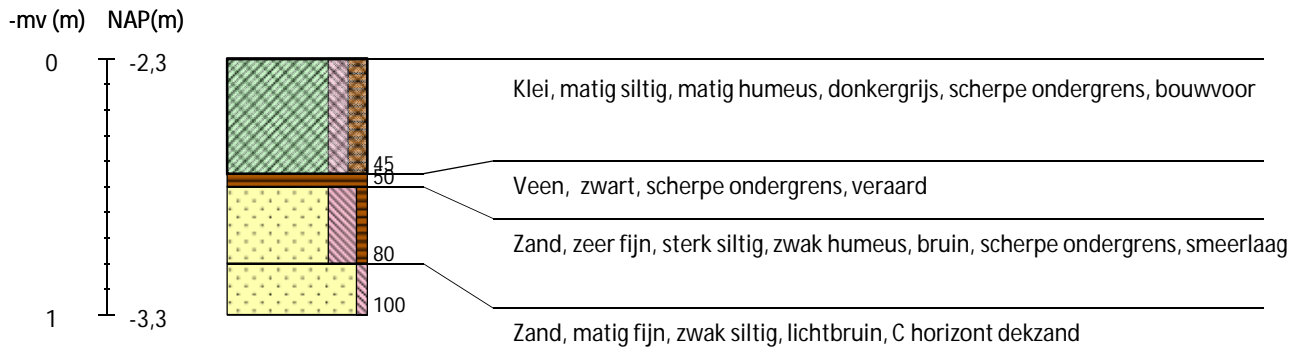
Boring 31 RD-coördinaten: 239475/579639 -



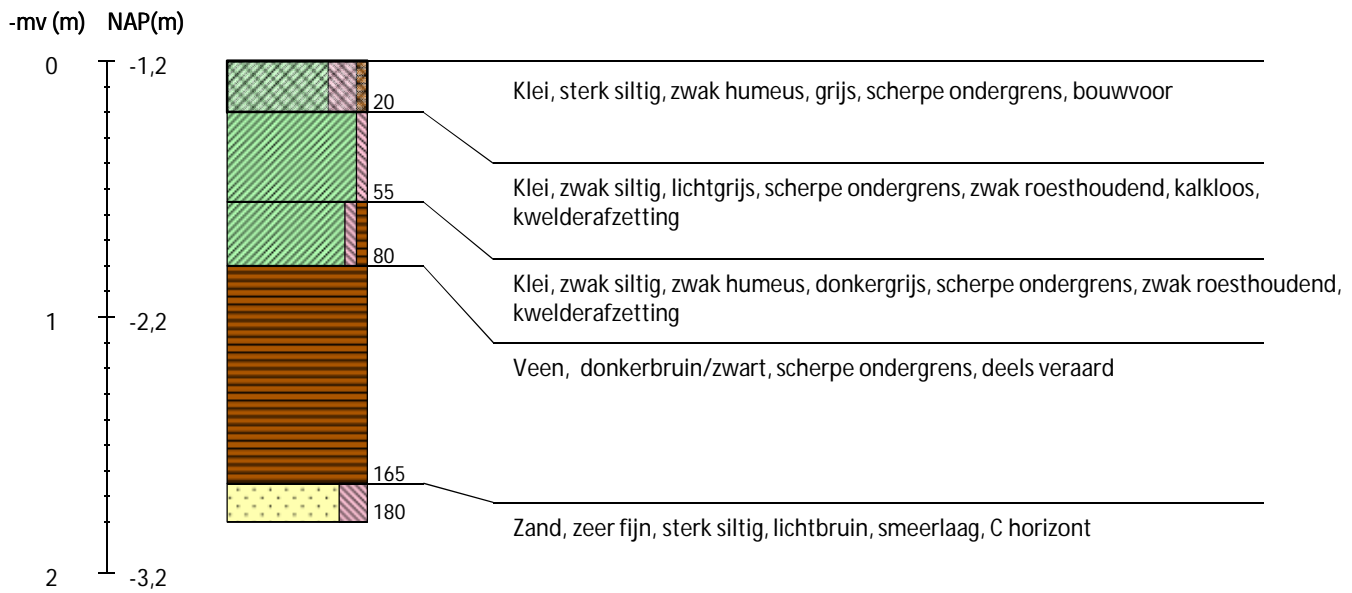
Boring 32 RD-coördinaten: 239451/579610 -



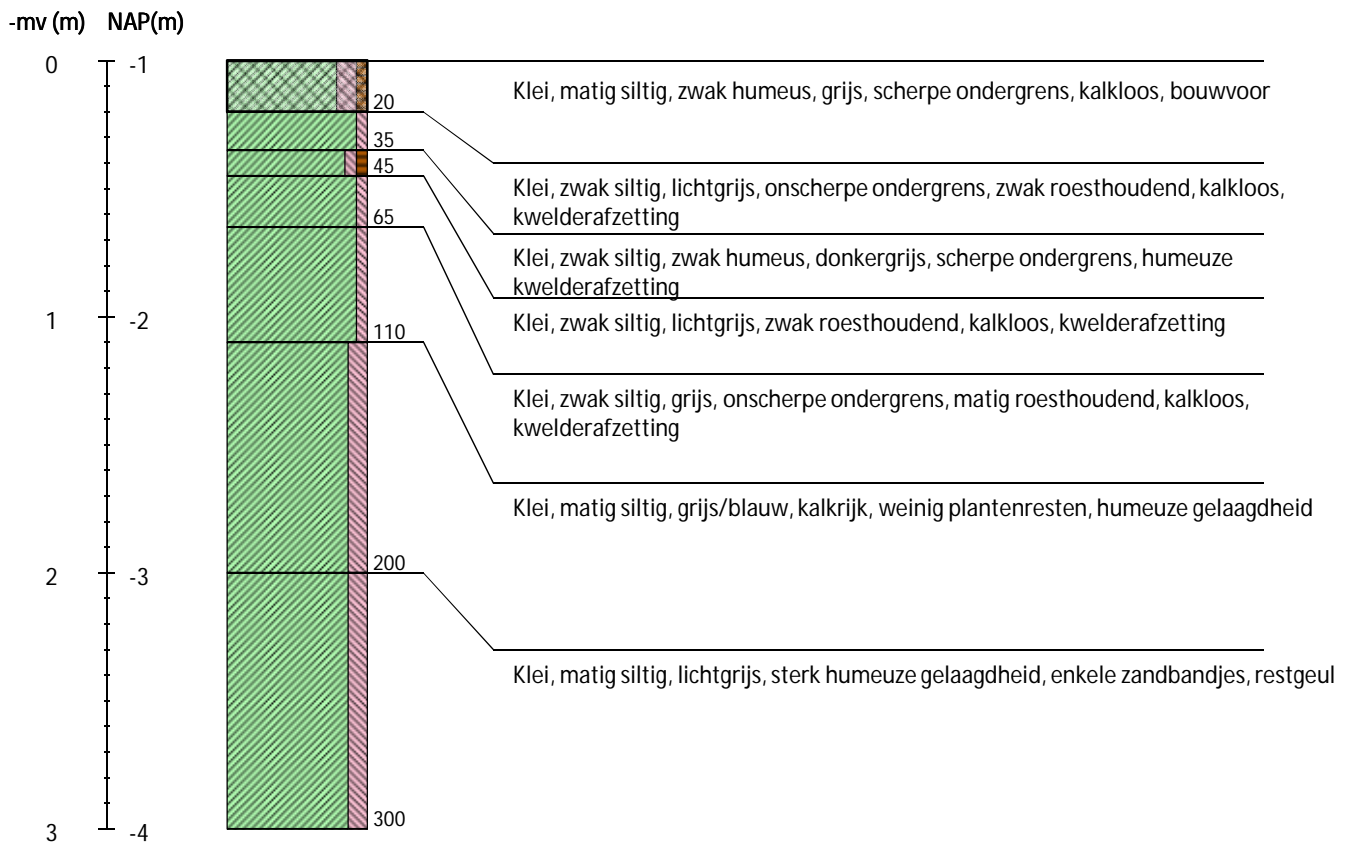
Boring 33 RD-coördinaten: 239431/579589 -



Boring 34 RD-coördinaten: 239396/579555 -

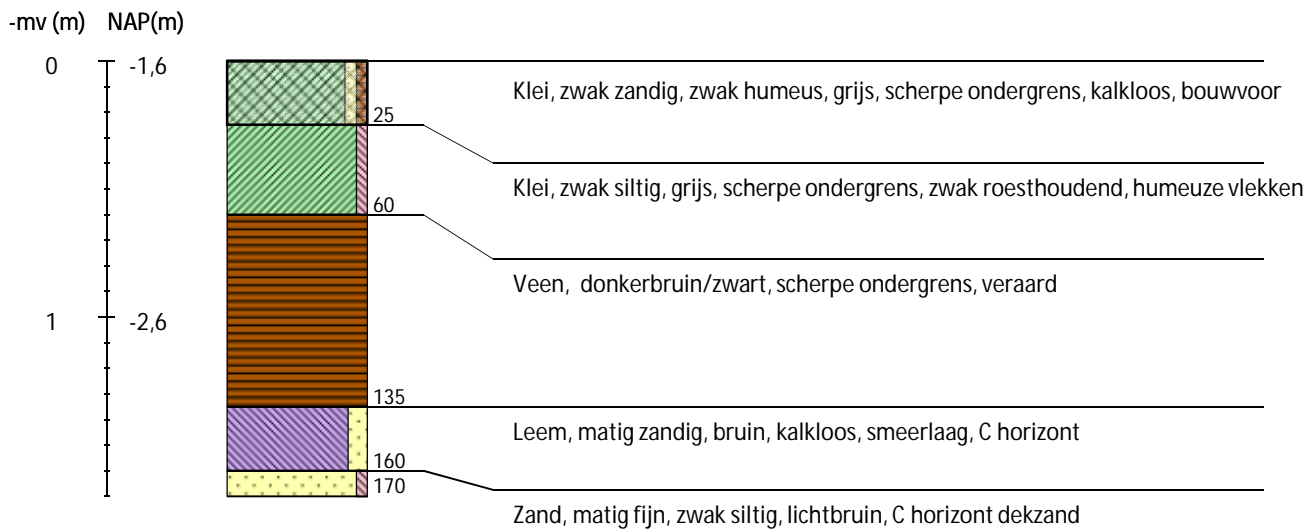


Boring 35 RD-coördinaten: 239410/579515 -

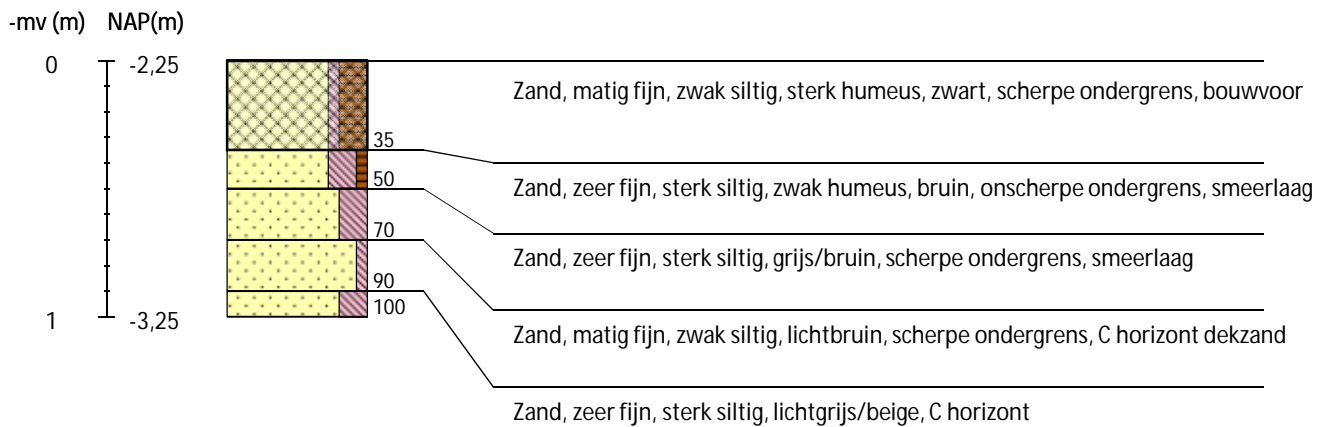




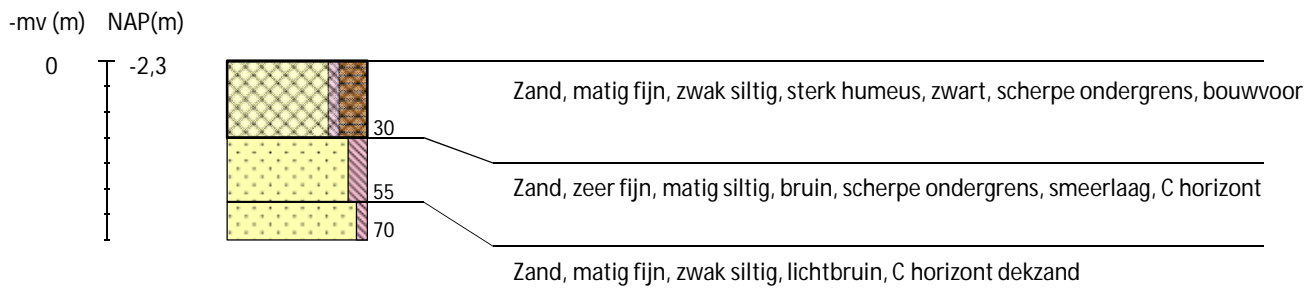
Boring 36 RD-coördinaten: 239437/579549 -



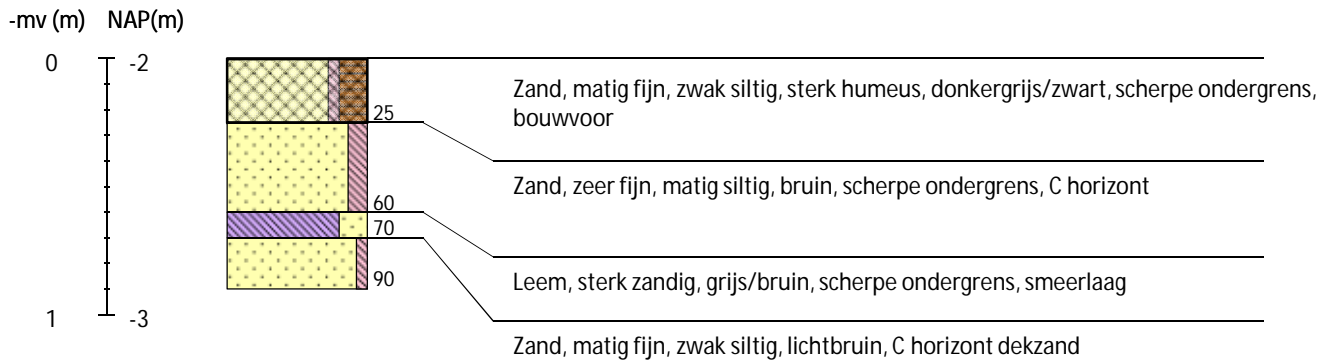
Boring 37 RD-coördinaten: 239462/579579 -



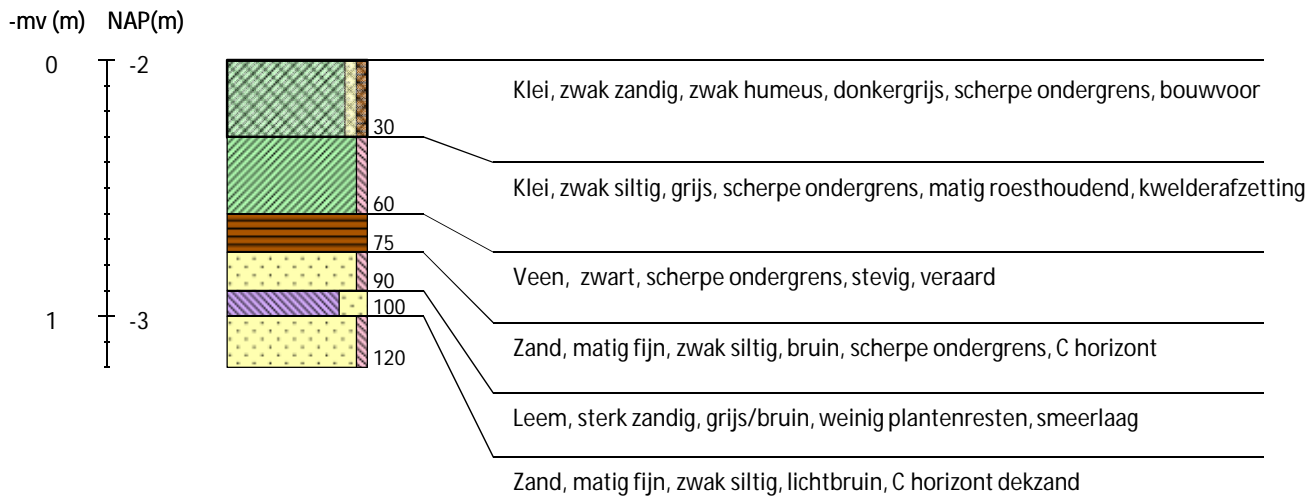
Boring 38 RD-coördinaten: 239485/579607 -



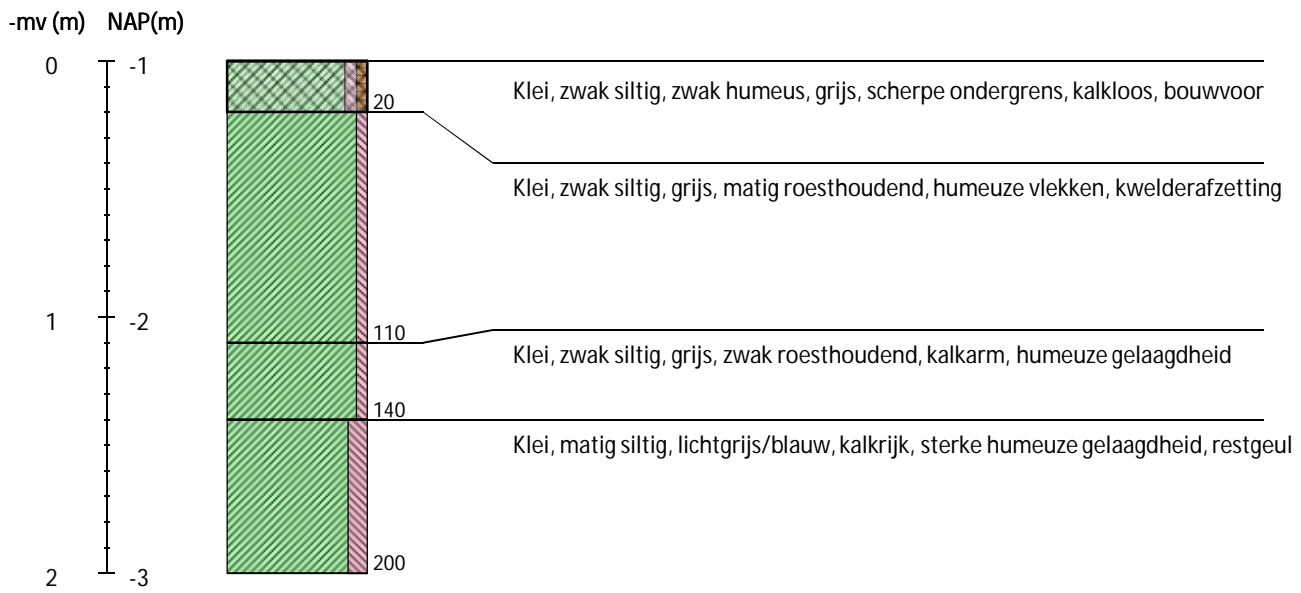
Boring 39 RD-coördinaten: 239505/579578 -



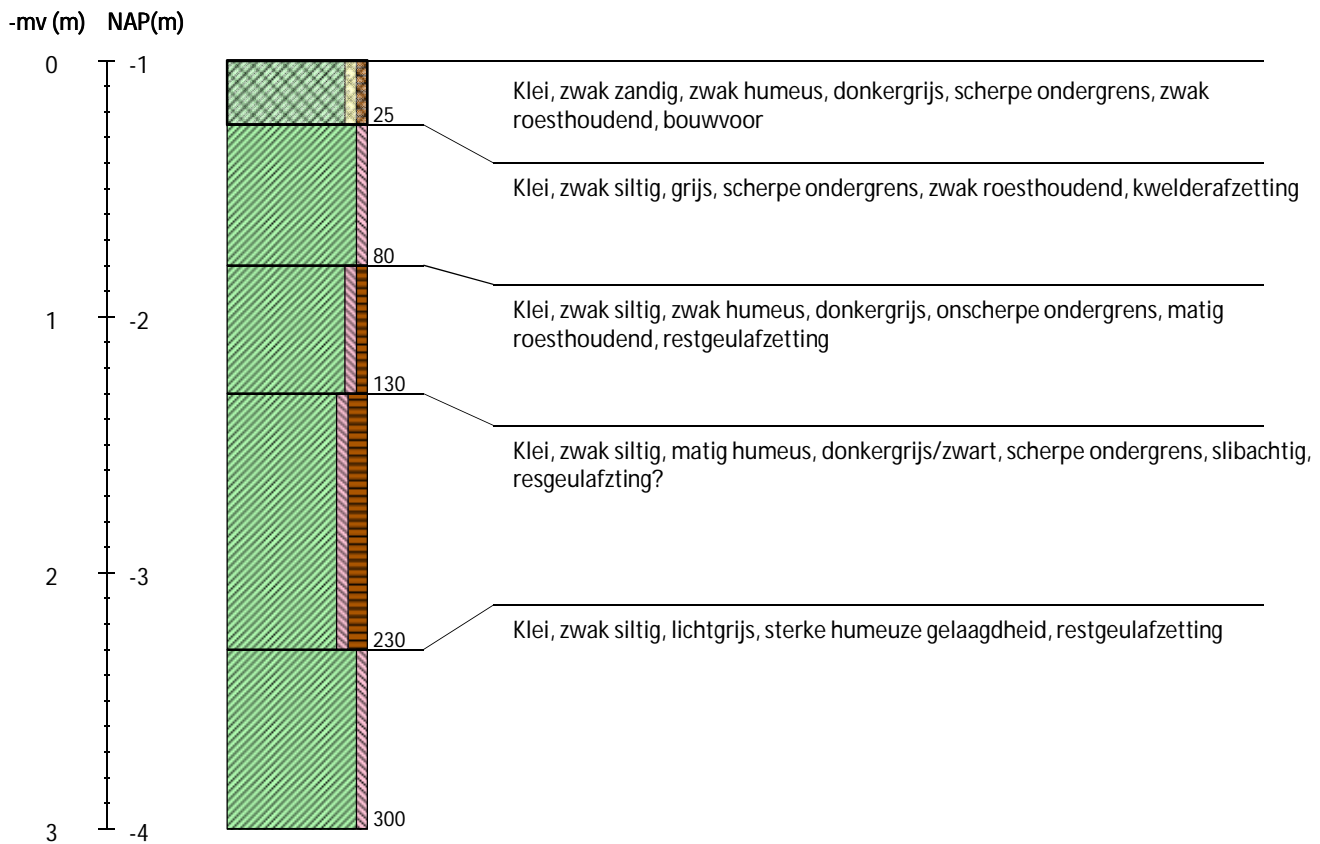
Boring 40 RD-coördinaten: 239478/579553 -



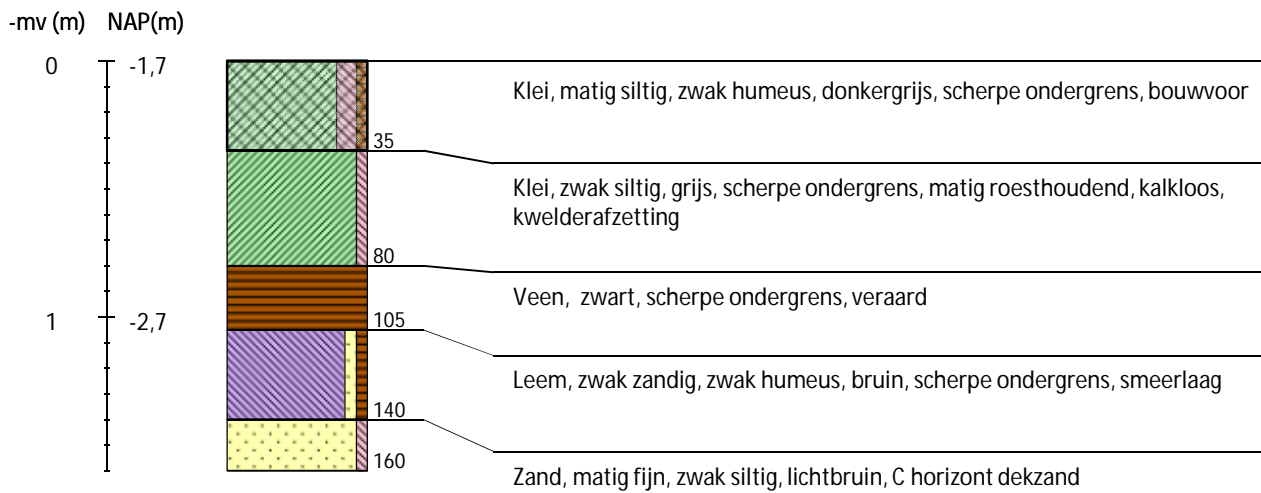
Boring 41 RD-coördinaten: 239447/579516 -



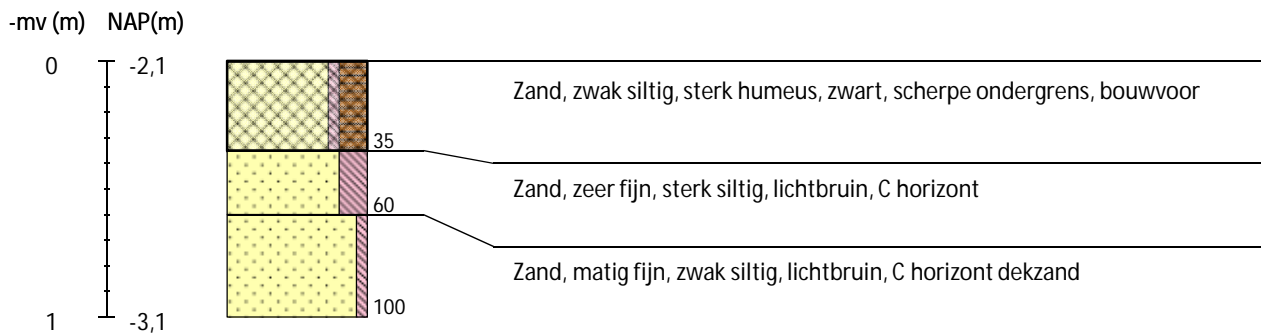
Boring 42 RD-coördinaten: 239457/579476 -



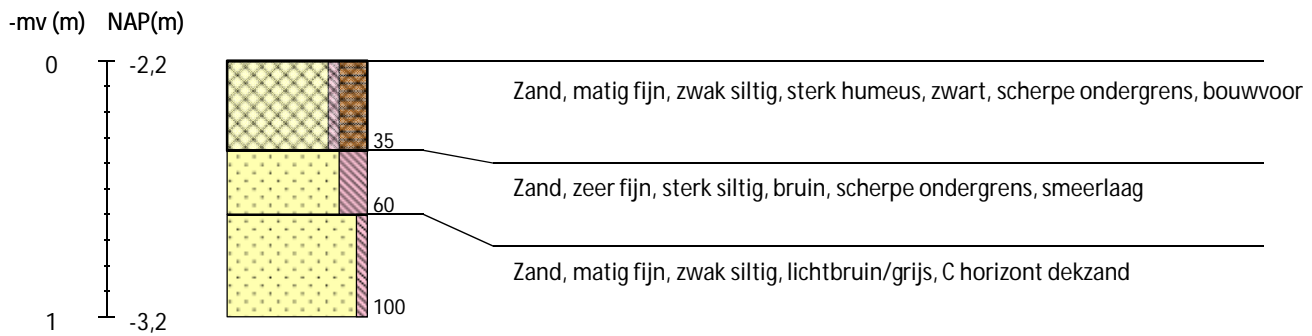
Boring 43 RD-coördinaten: 239484/579513 -



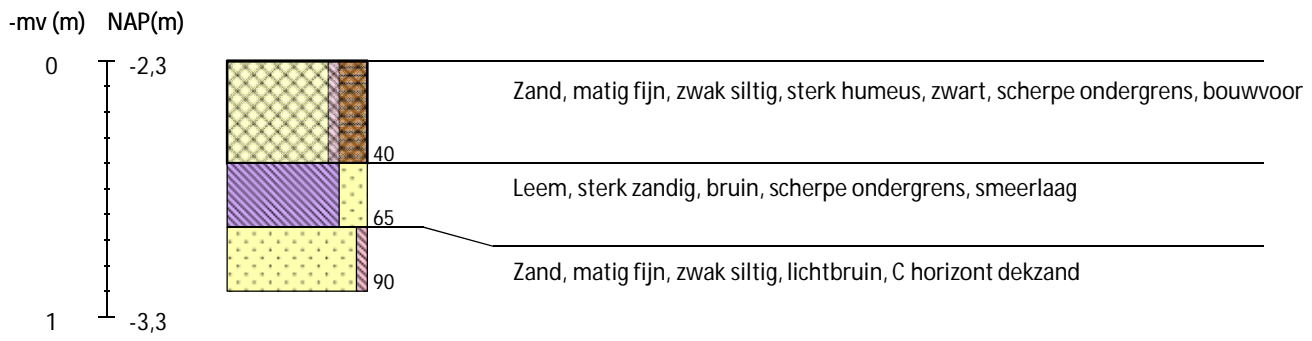
Boring 44 RD-coördinaten: 239517/579547 -



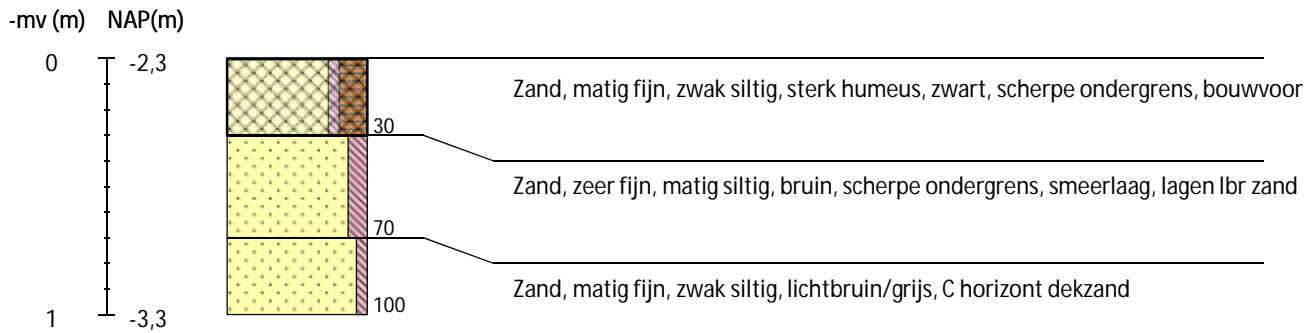
Boring 45 RD-coördinaten: 239542/579580 -



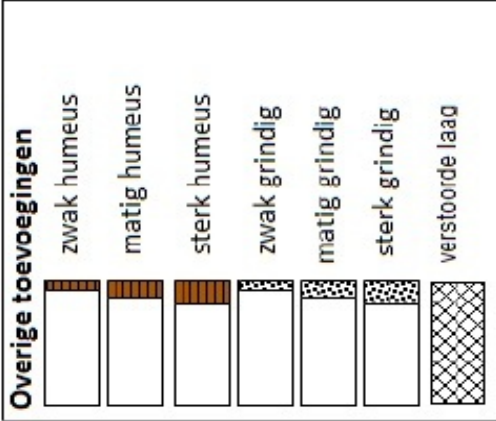
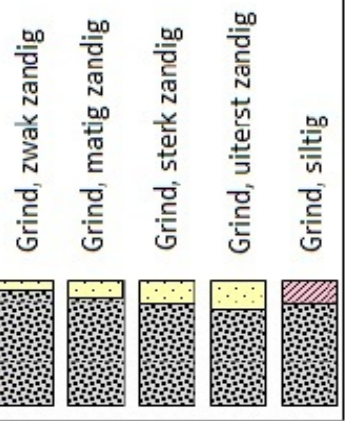
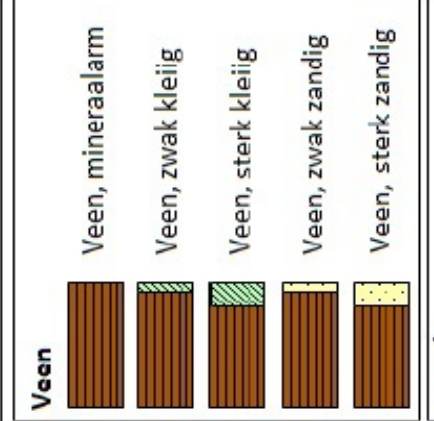
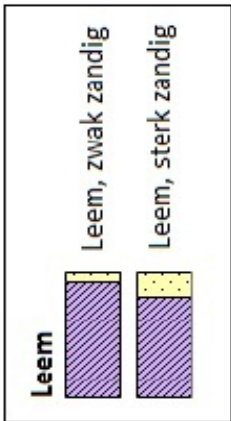
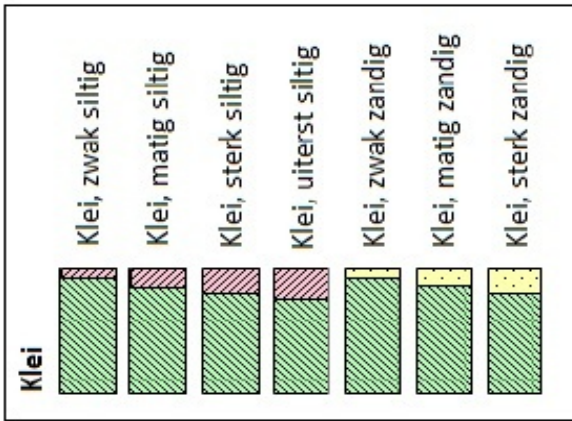
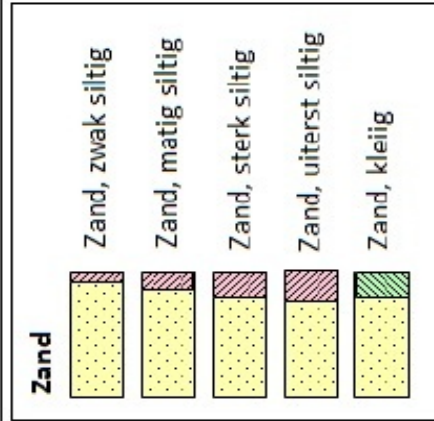
Boring 46 RD-coördinaten: 239554/579543 -



Boring 47 RD-coördinaten: 239524/579516 -



**Legenda (conform NEN 5104, boorbeschrijvingsnorm van NITG-TNO en ASB)**



**Zandmediaan**

|              |              |    |
|--------------|--------------|----|
| uiterst fijn | < 105        | µm |
| zeer fijn    | 105 - < 150  | µm |
| matig fijn   | 150 - < 210  | µm |
| matig grof   | 210 - < 300  | µm |
| zeer grof    | 300 - < 420  | µm |
| uiterst grof | 420 - < 2000 | µm |

**Zandsortering**

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| goed gesorteerd   | D60/D10 < 1,8   |
| matig gesorteerd  | D60/D10 1,8 < 3 |
| slecht gesorteerd | D60/D10 > 3     |

**Kalkgehalte**

|          |   |
|----------|---|
| kalkloos | geen opbruising<br>minder dan 0,5% CaCO <sub>3</sub>          |
| kalkarm  | hoorbare opbruising,<br>circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO <sub>3</sub> |
| kalkrijk | zichtbare opbruising,<br>1 à 2% CaCO <sub>3</sub>             |

**Begrenzing onderliggende laag**

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| scherp   | overgangsgebied < 0,3 cm       |
| onscherp | overgangsgebied 0,3 - < 3 cm   |
| diffuus  | overgangsgebied 3 cm - < 10 cm |

**Inclusies/archeologische indicatoren**

|        |       |
|--------|-------|
| weinig | < 1%  |
| matig  | 1-10% |
| veel   | > 10% |