

Antea Group Archeologie 2015/127
Archeologisch bureau- en inventariserend
veldonderzoek Doltewal te Workum

projectnr. 404605
revisie 02
27 januari 2016

auteurs

R. Fens
L.C. Nijdam

Opdrachtgever

Gemeente Súdwest - Fryslân
Postbus 10000
8600 HA Sneek

datum vrijgave

27-01-16

beschrijving revisie 02

definitief

goedkeuring

J. Tolsma

vrijgave

R. Zuurbier

Colofon

Titel: Antea Group Archeologie 2015/127.
Archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek Doltewal te Workum
Auteurs: R. Fens, L.C. Nijdam

ISSN: 1570-6273

© Antea Nederland B.V.
Postbus 24
8440 AA Heerenveen

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer

Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

Inhoud

Blz.

	Administratieve gegevens	4
	Samenvatting.....	5
1	Inleiding	8
2	Bureauonderzoek	9
2.1	Beschrijving onderzoekslocatie	9
2.1.1	Begrenzing onderzoeks- en plangebied	9
2.1.2	Huidig en toekomstig gebruik	9
2.1.3	Archeologisch beleid en regelgeving	10
2.1.4	Landschappelijke situatie	11
2.1.5	Historische situatie en mogelijke verstoringen	14
2.2	Bekende waarden.....	17
2.2.1	Archeologische waarden	17
2.2.2	Ondergrondse bouwhistorische waarden	19
2.3	Archeologische verwachting	19
2.3.1	Bestaande verwachtingskaarten	19
2.3.2	Gespecificeerde archeologische verwachting	21
2.4	Conclusies bureauonderzoek	23
2.5	Advies vervolgonderzoek (waarderende fase)	23
3	Veldonderzoek	25
3.1	Doel- en vraagstelling	25
3.2	Onderzoeksopzet en werkwijze	25
3.3	Resultaten	27
3.3.1	Bodemopbouw en interpretatie.....	27
3.3.2	Archeologie	29
4	Synthese	30
5	Conclusies en advies.....	34
5.1	Conclusies.....	34
5.2	Selectieadvies	35
	Literatuur en geraadpleegde bronnen	38

Bijlagen

1	Archeologische perioden
2	AMZ-cyclus
3	Boorprofielen
4	Raaiprofielen
5	Tabel met coördinaten, maaiveldhoogten, NAP hoogtes van diverse bodemlagen.

Kaarten Bureauonderzoek

404605-S1	Advieskaart noord
404605-S2	Advieskaart zuid

Kaarten Inventariserend Veldonderzoek

404605-S5	Boorpuntenkaart
404605-S6	Kaart met Resultaten en Advies

Administratieve gegevens

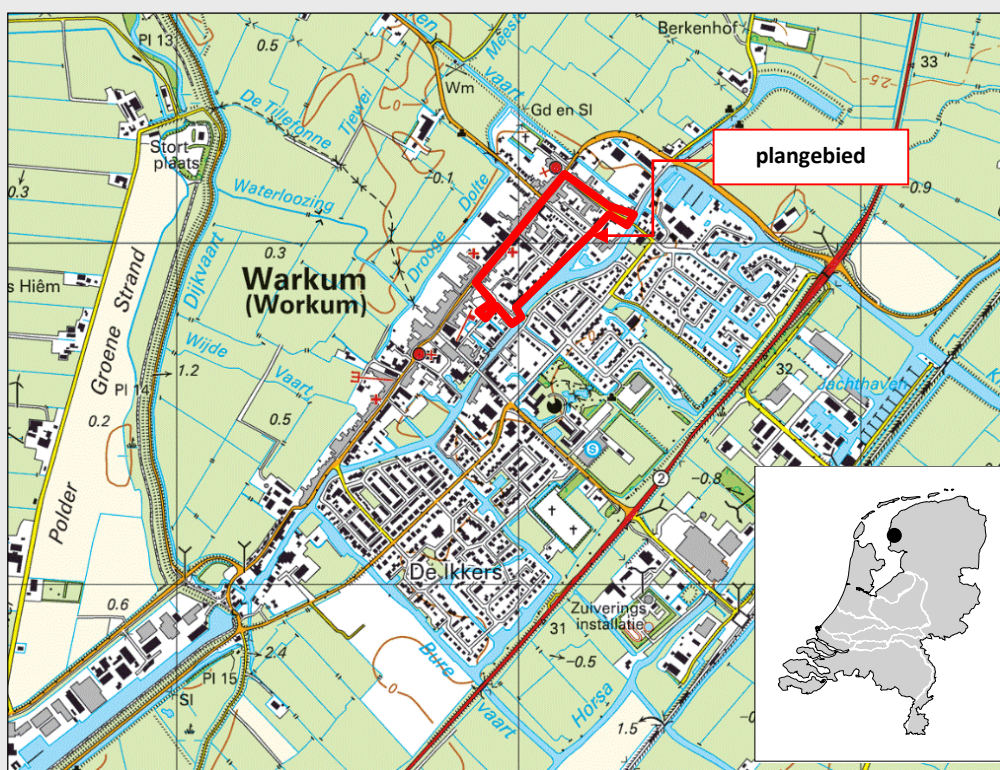
AG Projectnummer 404605
OM-nummer 3299863100
Provincie Friesland
Gemeente Súdwest- Fryslân
Plaats Workum
Toponiem Doltewal

Kaartblad 10G
Coördinaten NW 159.145/555.205 NO 159.350/555.105
ZW 158.875/554.890 ZO 158.995/554.775

Opdrachtgever Gemeente Súdwest-Fryslân
Uitvoerder Antea Group
Datum uitvoering september/oktober 2015
Projectteam J. Tolsma (KNA-archeoloog, projectleider)
G. Sophie (senior KNA-archeoloog, vrijgave KNA 3.3)
R. Fens (project-archeoloog)
L.C. Nijdam (senior prospector)
R. Jorna (veldmedewerker)

Bevoegd gezag Gemeente Súdwest - Fryslân

Beheer documentatie Antea Group
Vondstdepot Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis



Afbeelding 1. Locatie plangebied, (Topografische Kaart 1:25.000 (niet op schaal), © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn)

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Súdwest - Fryslân heeft Antea Group in september en oktober 2015 een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het kader van het project 'Doltewal' te Workum. Dit project omvat meerdere ingrepen in het stadsgebied van Workum, zoals de vervanging van de kade langs de Diepe Dolte, de sloop en nieuwbouw van het schoolterrein aan de Schoolstraat, de aanleg van nieuwe riolering en de sanering van diverse locaties.

De opgetelde lengte van het plangebied voor archeologisch onderzoek in voorbereiding op de aanleg van nieuwe riolering is 1700 m. Het plangebied voor de verkoop van de school aan de Schoolstraat en de nieuwbouw op deze locatie is ongeveer 2200 m² groot. Het plangebied voor de ingreep aan de kadewal van de Dolte is ongeveer 300 m lang.

Het plangebied ligt in zijn geheel in het historische stadsgebied van Workum. Het stadsgebied van Workum is een archeologisch monument (AMK-nummer 9901) en is op de Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra (FAMKE) aangemerkt als zone waarin moet worden gestreefd naar behoud. In het bestemmingsplan is een dubbelbestemming *waarde - archeologie* opgenomen. Dit houdt in dat bij (onvermijdelijke) ingrepen groter dan 50 m² voor de omgevingsvergunning een onderzoek dient te zijn uitgevoerd naar de archeologische waarde van het betreffende plangebied.

Om de archeologische waarden in kaart te brengen heeft de gemeentelijk archeoloog van Súdwest - Fryslân, Y. Boonstra, aangegeven dat een waarderend booronderzoek gewenst is op basis van de richtlijn 'aanzet plan van aanpak waarderend onderzoek terpen' uit de FAMKE. Gerealiseerd moet worden dat het hier uitgevoerde booronderzoek een eerste fase van onderzoek is waarbij de boringen ook een karterend karakter hebben. Een waardering van archeologische resten niet altijd mogelijk is door middel van booronderzoek.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat in het plangebied op drie geologische niveaus archeologische resten kunnen voorkomen.

1) In de top van het pleistocene dekzand kunnen archeologische resten voorkomen van vóór de periode van de veengroei. In de omgeving van Workum is de veengroei aangevangen in het neolithicum, tussen 3.850 en 2750 v. Chr. Tot en met het midden van het neolithicum is het dekzand dus begaanbaar geweest. Archeologische resten uit de steentijd worden verwacht op dekzandopduikingen.

2) In en op de top van de Basisveen Laag kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf de midden-ijzertijd t/m de volle middeleeuwen. De kans op archeologische resten in de veenlaag is klein, maar kan niet worden uitgesloten. Als gevolg van natuurlijke ontwatering worden vindplaatsen op het veen met name langs kreekjes en in de veenrandzone aangetroffen. Na de volle middeleeuwen is het veen bedekt geraakt met kwelderafzettingen.

3) Op en in de top van de kwelderafzettingen kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf de volle middeleeuwen t/m de nieuwe tijd. Er dient rekening te worden gehouden met, tot op heden, onbekende resten van vlaknederzettingen en (lage) terpjes van voor de bedijking en met bewoning uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd van na de bedijking. Archeologische resten zijn vrijwel zeker aanwezig ter plaatse van de bebouwing zoals deze op oude kaarten, vanaf 1560, binnen het plangebied aanwezig is. Het gaat om bebouwing en sloten in de noordwestzijde van de Balkfinne (Van Deventer uit 1560 en Schotanus 1664) en twee locaties langs de Doltewal (minuutplan 1832).

Een groot deel van de het onderzoeken riooltracé wordt ingegraven ter plaatse gedempte watergangen. Het gaan om de Schoolstraat, delen van de Pothuswyk, de Noarderwyk, Houtmolestreekje en de Dwarsnoard. Deze demping heeft met name plaatsgevonden na 1950. Mogelijk zijn onder de watergangen nog archeologische intacte bodemlagen aanwezig. De Balkfinne, de Doltewal, delen van de Pothuswyk en een klein deel langs de Trekwei liggen niet op een gedempte watergang. Hier wordt een natuurlijke bodemopbouw verwacht.

Uit het karterend booronderzoek naar de drie archeologische niveaus is gebleken dat:

- 1) Het dekzand in het grootste deel van het plangebied dieper ligt dan 2,0 m –mv en niet bij de werkzaamheden zal worden geroerd. In het noordelijk deel van de Doltewal is een dekzandopduiking aanwezig waarbij het dekzand tot maximaal 1,8 m –mv is aangeboord. Op deze plek kunnen archeologische resten uit de steentijd verwacht worden (locatie A).
- 2) De top van veen ter plaatse van de gedempte watergangen vrijwel geheel is vergraven. Buiten de gedempte watergangen zijn geen veraarde veenlagen of humeuze opgebrachte kleilagen aangetroffen die een aanwijzing zouden kunnen zijn voor bewoning op de top van het veen. Langs de Balkfinne is mogelijk een aanwijzing gevonden voor de aanwezigheid van gegraven putten in het veen, nog vóór de afzetting van de kwelderleij. Dit zou mogelijk kunnen duiden op menselijke activiteiten op het veen in de omgeving van de Balkfinne.
- 3) De kwelderafzettingen ter plaatse van de gedempte watergangen volledig zijn vergraven. Buiten de gedempte watergangen is de top van de kwelderafzettingen eveneens sterk vergraven en kent de bodem een bijmenging met puin in vrijwel het hele plangebied. Plaatselijk langs de Doltewal, Balkfinne en Pothuswyk zijn in de top van de kwelderafzettingen aanwijzingen gevonden voor archeologische resten die niet hoeven samen te hangen met de bebouwing op oude kaarten (locaties B, C en D). Op basis van oude kaarten en uitgevoerde boringen worden nog archeologische resten uit de nieuwe tijd en mogelijk uit de late middeleeuwen verwacht in de noordwestzijde van de Balkfinne (locatie E), op twee locaties langs de Doltewal (locaties A en B) en langs de Trekwei (locatie F).

De voorziene werkzaamheden bedreigen de archeologische resten ter plaatse. Vanwege praktische bezwaren (smalle werksleuven, zijaansluitingen en belemmering van de openbare ruimte) is het niet mogelijk om het archeologisch onderzoek uit te voeren in de vorm van proefsleuven (IVO-p) voorafgaand aan de rioleringswerkzaamheden. Derhalve is voor de locaties A, B, E en F een archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van het archeologisch begeleiden van de werkzaamheden (archeologische begeleiding, protocol opgraven).

Ter plaatse van de dekzandopduiking (locatie A steentijd) kunnen nog archeologische resten voorkomen dieper dan 1,8 m –mv. De diepte van de werkzaamheden is hier nog niet bekend, mochten de werkzaamheden dieper zijn dan 1,8 m –mv dan wordt aanbevolen om hier een karterend en waarderend onderzoek door middel van megaboringen uit te voeren.

Voor het overige wordt geadviseerd het plangebied vrij te geven voor de geplande ontwikkelingen wat betreft het aspect archeologie.

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Súdwest - Fryslân heeft Antea Group in september en oktober 2015 een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (karterende en waarderende fase) uitgevoerd in het kader van het project 'Doltewal' te Workum. Dit project omvat meerdere ingrepen in het stadsgebied van Workum, zoals de vervanging van de kade langs de Diepe Dolte, de sloop en nieuwbouw van het schoolterrein aan de Schoolstraat, de aanleg van nieuwe riolering en de sanering van diverse locaties.

Antea Group heeft gelijktijdig tevens een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd, dat zich richt op de milieuhygiënische aspecten van grond en grondwater.

In voorliggend rapport worden de archeologische waarden en de archeologische verwachting belicht, zoals vastgesteld in het bureauonderzoek (hoofdstuk 2) en het inventariserend veldonderzoek (hoofdstuk 3).

Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen vormen de eerste fasen van een archeologisch vooronderzoek. Indien deze onderzoeken onvoldoende informatie opleveren voor het waarderen van aangetroffen vindplaatsen dan kan dit onderzoek worden opgevolgd door een inventariserend veldonderzoek door middel van gravend archeologisch onderzoek. (zie voor de AMZ-cyclus bijlage 2). Het onderzoek dient ter voorbereiding op de te doorlopen ruimtelijke procedures.

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten? Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied. Het inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen heeft tot doel het toetsen van het bureauonderzoek en locaties uitsluiten van dan wel selecteren voor archeologische vervolgonderzoek.

De onderzoeken zijn uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3.

2 Bureauonderzoek

2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1.1 *Begrenzing onderzoeks- en plangebied*

Het is van belang een onderscheid te maken tussen onderzoeksgebied enerzijds en plangebied anderzijds. Met plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de in de inleiding genoemde plannen en/of werkzaamheden betrekking hebben. Binnen dit gebied zullen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord worden. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie verzameld is om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden die van belang kunnen zijn. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt naar gelang het te onderzoeken aspect.

Het plangebied omvat de Schoolstraat, de kade (noordzijde) van de Dolte vanaf de Schoolstraat tot en met het Houtmolestreekje, de Dwarsnoard en het eerste, doodlopende, gedeelte van de Trekweg, en straten tussen de Dwarsnoard en de Schoolstraat, te weten de Noarderwyk en de Pothuswyk. Ten slotte omvat het plangebied ook nog de eerste circa 50 meter van de weg Panwurk, een zijstraat van de Schoolstraat.

De lengte van het plangebied voor archeologisch onderzoek in voorbereiding op de aanleg van nieuwe riolering is 1700 m. Het plangebied voor de verkoop van de school aan de Schoolstraat en de nieuwbouw op deze locatie is ongeveer 2200 m² groot. Het plangebied voor de ingreep aan de kadewal van de Dolte is 300 m lang. Zie voor het overzicht van de werkzaamheden de advieskaarten in de kaartenbijlage (404605-S1 en S2) in de kaartenbijlage.

2.1.2 *Huidig en toekomstig gebruik*

Huidig gebruik plangebied

Het plangebied ligt veelal onder bestaande infrastructuur in overwegend bebouwd gebied in het stedelijke gebied van Workum. De locatie van de voormalige school ligt momenteel braak. De Doltewal is een weg en tussen de weg en het water ligt groenstrook. In de zuidzijde ligt geen groenstrook maar een met klinkers verharde aanlegkade. De overige straten zijn verhard met klinkers, met uitzondering van de stegen, daar liggen tegels.

Consequenties toekomstig gebruik

De maximale verstoringsdiepte bij de geplande ingrepen is 2,5 m -mv. Bij deze ingreep zullen eventueel archeologische resten in de bodem worden vernietigd. Het is mogelijk dat bij de uitvoering van het plan uiteindelijk wordt gekozen om binnen de bestaande verstoringen te werken: rioolvervanging kan bijvoorbeeld de werksleuf van de bestaande leiding gebruiken. Wordt deze echter verbreed of verdiept, dan is er sprake van verstoring. In voorliggend onderzoek wordt van deze laatste situatie uitgegaan. Er is een kaart gemaakt met daarop de bestaande en aan te leggen riolering (zie kaarten in de bijlage).

Op basis van deze kaart kan voor de te onderzoeken straten het volgende worden vastgesteld:

Locatie	Huidig gebruik	Toekomstig gebruik
Gesloopte school	Braakliggend	Onbekend (waarschijnlijk nieuwbouw)
Situatie nieuwe riolering ten opzicht van de oude:		
Panwurk	De nieuwe riolering komt ten noordwesten van de bestaande riolering (diepte maximaal circa -1,2 NAP (1,6 m -mv).	
Schoolstraat + steegje naar Pothuswyk	De nieuwe riolering komt ten zuiden van de bestaande riolering (Schoolstraat), het betreft gedeeltelijk een nieuw tracé dat komt aan de noordoostzijde van het bestaande riool. In het steegje naar de Pothuswyk ligt het nieuwe riool zeer nabij de bestaande riolering. De diepte van het riool komt op maximaal 1,17 m -NAP (= 1,71 m -mv). Let op: Het maaiveld loopt af van de Noard in het noordwesten richting het zuidoosten.	
Pothuswyk	De nieuwe riolering komt in het westelijk steegje ten noordwesten van de bestaande riolering op 1,12 m -NAP (= maximaal 1,2 m -mv). In de steeg ten noorden van de voormalige school komt het nieuwe riool op 1,5 m -NAP (= circa 1,5 m -mv). Voor de overige straten is de ligging ten op zichte van het huidige riool nog onbekend. De diepte zal naar verwachting vergelijkbaar zijn.	
Doltewal	De exacte ligging en diepte van het riooltracé zijn hier nog onbekend. Daarnaast vindt hier kadeverbetering plaats. De bodemverstoring hierbij is nog niet bekend.	
Balkfinne	Het nieuwe riooltracé komt hier ten noorden van het bestaande riooltracé tot een diepte van maximaal 1,2 m -NAP (= 1,7 m -mv). Let op het maaiveld loopt af van de Noard in het noordwesten naar het zuidoosten.	
Noarderwyk	Het nieuwe riool komt hier ten zuidwesten van het bestaande tracé tot een diepte van maximaal 1,28 m -NAP (= 1,6 m -mv).	
Houtmolenstreekje	Het nieuwe riool komt hier ten noordoosten van het bestaande riool tot een diepte van maximaal 1,4 m -NAP (-1,7 m -mv).	
Dwarsnoard	Het nieuwe riool komt hier ten noordoosten van het bestaande riool tot een diepte van maximaal 1,2 m -NAP (= circa maximaal 1,8 m -mv).	
Trekwei	Het nieuwe riool komt hier ten noordwesten van het bestaande riool tot maximaal 1,2 m -NAP (circa 1,8 m -mv).	

2.1.3 Archeologisch beleid en regelgeving

Volgens de wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) zijn gemeenten ervoor verantwoordelijk dat er geen archeologische waarden in het gebied ongezien verloren gaan bij (grond)werkzaamheden. De gemeente Súdwest - Fryslân gaat in haar archeologisch beleid uit van een regionaal gespecificeerde versie van de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE), een onderdeel van de Cultuurhistorische Kaart van de provincie Friesland (CHK2).¹

Gemeente Súdwest - Fryslân

In het bestemmingsplan Workum – Kom uit 2011 heeft de gemeente het gebied rondom de voormalige Wymert (nu de centrale straat Noard) aangewezen als zone met dubbelbestemming *waarde - archeologie*. Deze dubbelbestemming geldt voor het gehele gebied tussen de Droge Dolte en de Diepe Dolte. Op de FAMKE staat het betreffende gebied gemarkeerd als een terrein waar gestreefd moet worden naar het behoud van de aanwezige archeologische waarden.

De voornaamste reden voor de hoge archeologische waarde/verwachting en daarmee voor het opnemen van de dubbelbestemming is dat dit gedeelte van Workum tot het historische stadsgebied behoort. Daarnaast is er een archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd. In een gebied met een dergelijke dubbelbestemming is het behoud van de archeologische waarde een

¹ fryslan.nl/kaarten
 10 van 38

bestemming, naast de in het bestemmingsplan bepaalde hoofdbestemming. In het betreffende plangebied betekent dit dat ingrepen vanaf 50 m² en dieper dan 30 cm vergunningsplichtig zijn. De omvang van de voorgenomen ingrepen overschrijdt de bovengenoemde vrijstellingseisen uit het bestemmingsplan.

De gemeente Súdwest – Fryslân, vertegenwoordigd door de gemeentelijk archeoloog Y. Boonstra, heeft aangegeven dat voor het bepalen van de archeologische behoudenswaardigheid en het kunnen vaststellen van de voorwaarden in een vergunning er een bureauonderzoek en een waarderend booronderzoek dient te worden uitgevoerd. Zij heeft aangegeven dat, hoewel er voor waarderend stadskernonderzoek geen strategie is aangegeven in de Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra (FAMKE), het Plan van Aanpak voor terpen als startpunt geldt. De hierin beschreven strategieën zijn derhalve als uitgangspunt genomen voor onderstaand onderzoek.

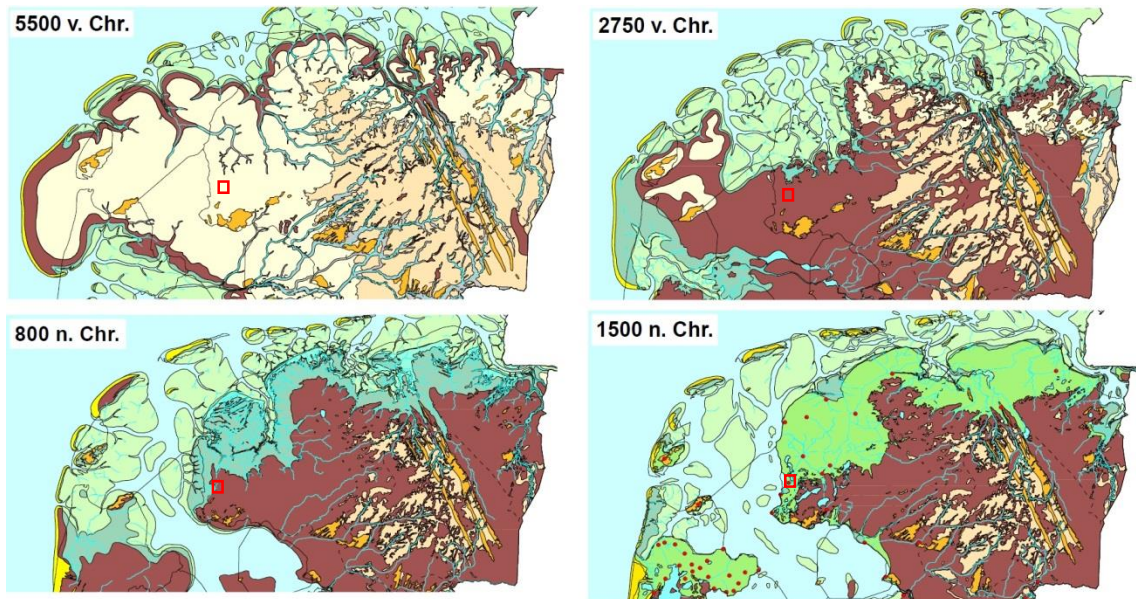
2.1.4 Landschappelijke situatie

Het Fries-Groningse kustgebied is op te delen in drie landschappelijke en archeologische hoofdregio's met elk hun eigen ontstaanswijze en bewoningsgeschiedenis: het Noord-Nederlandse pleistocene keileem- en dekzandgebied, de brede gordel van Noord-Nederlands kustveen en het kweldergebied met zeekleigronden.

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien (370.000-130.000 jaar geleden), was de noordelijke helft van Nederland bedekt door landijs. Na het afsmelten van het ijs bleef een grondmorene achter die bestaat uit keileem of in verweerde vorm uit zand met grind, stenen en zwerfkeien. Geologisch wordt deze afzetting aangeduid als de formatie van Drenthe. In het huidige reliëf is de formatie nog zichtbaar als het Fries-Drents Plateau. Door het afsmelten van het landijs vormden zich door erosie smeltwatergeulen en droogdalen in het Fries-Drents Plateau.

In de laatste ijstijd, het Weichselien (120.000 – 11.000 jaar geleden), werd Nederland niet door ijs bedekt. Wel zorgden de koude temperaturen voor een poolwoestijn. Doordat de Noordzee grotendeels droog lag vanwege de opgeslagen watermassa in de ijskap en er weinig begroeiing was, had de wind vrij spel om zand weg te blazen en elders weer af te zetten. Geulen in het door smeltwater geërodeerde keileemlandschap werden opgevuld en de keileemvlakte verwerd tot een golvend landschap van dekzanden (formatie van Bortel).

In het Holoceen (ca. 11.000 jaar geleden – nu) heeft zich het huidige landschap gevormd. Na het afsmelten van de ijskap vulde het Noordzeebekken zich geleidelijk weer. Ongeveer 5500 voor Chr. lag de kustlijn al in de buurt van de huidige. Door de toegenomen temperatuur maakte de subarctische vegetatie gedurende dezelfde periode plaats voor een gesloten bos. De zeespiegelstijging leidde ook tot hogere grondwaterstanden, wat het begin van de veenmoerassen inleidde. Het veen stagneerde de waterafvoer, wat leidde tot nog meer veengroei. Tussen 3.850 en 2.750 v. Chr. is de omgeving van Workum bedekt met veen. Het randveen behoort tot de formatie van Nieuwkoop. Niet alleen aan de kust, maar ook verder landinwaarts ontstonden veengebieden.



Abbeelding 2. Paleogeografische kaarten van het Holoceen, zand: geeltinten, veen: roodbruin, kwelder en zeeklei: groentinten, (bron: Vos & De Vries 2013).

Aan de kust ontstonden vanaf ca. 800 voor Chr. de eerste kwelderwallen. Achter de kwelderwallen bezonk de fijne klei en trad langzamerhand verlanding op. Zodra de kwelderwallen zo hoog waren dat deze bij vloed niet meer overstroomden ontstond aan de zeezijde een nieuwe generatie kwelderwallen. Via getijdekreeken trad de zee echter nog regelmatig door deze kustlijn heen.

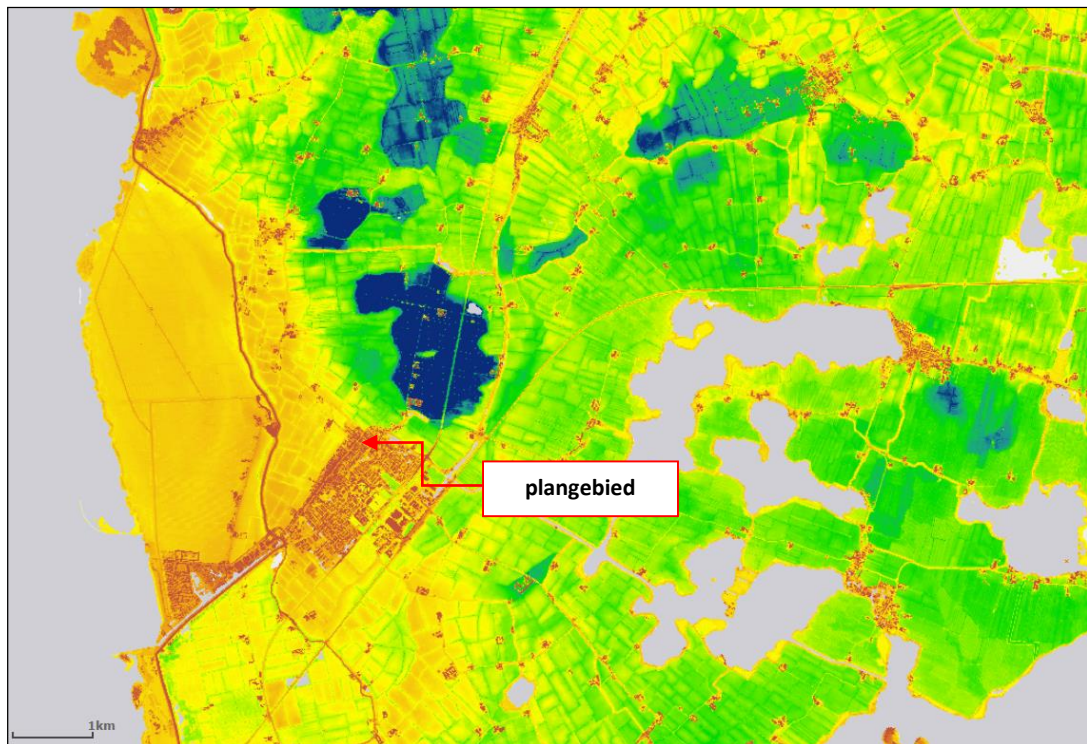
De menselijke bewoningsgeschiedenis in het noordelijke kustgebied gedurende het Holoceen kenmerkt zich in eerste instantie door een afname van geschikte plaatsen om te kunnen wonen en om te kunnen voorzien in de middelen van bestaan. Al gedurende het mesolithicum, maar zeker tijdens het neolithicum, zorgde de gestage groei van de veengebieden ervoor dat alleen de hogere dekzandkoppen en de stuwwallen uit het Saalien nog bewoonbaar waren. In de bronstijd nam het bewoningsareaal nog verder af en was er vermoedelijk geen bewoning mogelijk in het onderzoeksgebied. In de ijzertijd werd het daarentegen mogelijk om op de oudere generaties kwelderwallen te gaan wonen. Al na enkele eeuwen moesten deze woonplaatsen worden opgehoogd om bescherming te bieden tegen de zee. In de vroege middeleeuwen keerde de invloed van de zee zich wederom ten nadele van de kustbewoners, waarop zij gedwongen werden hun terpen steeds verder op te hogen. In deze periode vinden ook grootschalige inbraken van de zee plaats en raken grote delen van de veengordel bedekt met een laag klei. In de volle middeleeuwen vonden de eerste veenontginningen plaats. Archeologisch onderzoek heeft aangetoond dat bewoning in ijzertijd en Romeinse tijd ook heeft plaatsgevonden op het veen en met name ook in de zogenoemde veenrandzone. Resten hiervan worden teruggevonden op veenterpen. Deze zone heeft zich met de kustlijn mee verplaatst en het is goed mogelijk dat ook in de vroege middeleeuwen bewoning in deze zone heeft plaatsgevonden, voordat over werd gegaan op de structurele middeleeuwse bedijkingen en ontginningen.

Workum bevindt zich in het zuiden van de kleigebieden van het Friese Westergo en is gevestigd op een kwelderwal, die, zo blijkt uit de paleogeografische kaarten, is ontstaan na de Romeinse tijd, toen het plangebied nog deel uitmaakte van een veengebied. Op het veen kunnen resten uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen voorkomen. Uit het feit dat op deze kwelderwal ook enkele lage terpen liggen, zoals Algeraburen en Ferwoude, kan geconcludeerd worden dat bewoning op de kwelderwal aanving vóór de periode van de bedijkingen, oftewel vóór circa 1000 na Chr. Het afgezette sediment is op de kwelderwal doorgaans zandiger dan in de getijdevlakte, waardoor het als akkerland gebruikt kon worden. Aan oostzijde van de kwelderwal waarop Workum ligt, bevond zich het kustveen. Na de veenontginning en de relatieve daling van het gebied is hier een agrarisch veenlandschap en merengebied ontstaan. Ten westen van Workum bevond zich de Vlietstroom, in de late middeleeuwen de Zuiderzee en momenteel het IJsselmeer.

Geomorfologie en AHN

Op een hoogtekaart op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) van de omgeving van Workum is te zien dat de zeedijk ligt op een hoger gelegen rug. Dit is een kwelderwal die zich uitstrekt van Makkum tot Workum (afb. 3). Ten oosten van deze noord-zuid georiënteerde kwelderwal bevindt zich een laag gelegen getijdenvlakte (klei- op veengebied) en ten oosten van Workum begint ook het (voormalige) veengebied. Dit is onder meer te zien aan de verkaveling. Opstrekkende verkaveling overheerst ten oosten van Workum en blokverkaveling is te vinden langs de dijk en op de kwelderwal. Opstrekkende verkaveling is ook gangbaar in grote delen van de voormalige veengebieden van Friesland, zoals het Lage Midden. Het vroegere Workumermeer, ten noorden van Workum, is een ontgonnen veenvlakte die op de hoogtekaart zichtbaar is als laaggelegen droogmakerij.

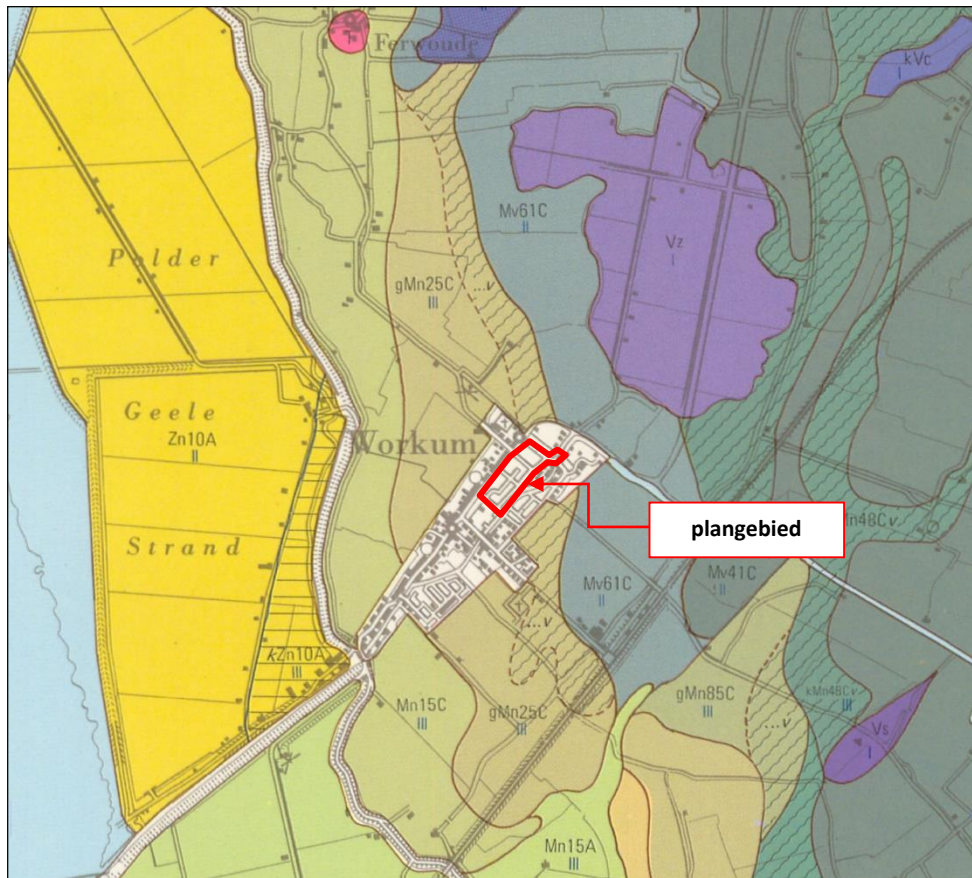
De niet-bebouwde delen van de kwelderwal waarop Workum ligt, bevinden zich op een gemiddelde hoogte van circa 0,3 m +NAP. In het plangebied variëren de maaiveldhoogtes tussen de 0,2 en 0,8 m +NAP. De hoogste waarden zijn te vinden op (en nabij) de centrale weg Noard. Aan de noordoostkant van Workum daalt het terrein sterk met 0,7 m -NAP direct buiten de bebouwde kom, tot 3 m -NAP in het voormalige Workumermeer.



Afbeelding 3. AHN3-hoogtekaart van Workum en omgeving. De kleurstelling blauw-groen-oranje is van laag naar hoog (bron: Esri Nederland / AHN.nl).

Bodem en grondwater

De bodem van het plangebied staat op de bodemkaart van Stiboka (1974) als niet gekarteerd weergegeven, aangezien het bebouwde kom betreft. In dit geval is echter duidelijk welke ondergrond in het plangebied kan worden aangetroffen (afb. 4). Het plangebied bevindt zich in de knippige poldervaaggronden en bestaat uit zware zavel (gMn25C). In het noordoostelijke deel van het plangebied is op 80-120 cm diepte nog een moerige laag aanwezig, die met de zware zavel bedekt is. Verder oostelijk gaat de zavel over in lichte en zware klei (Mv61C) op een veenlaag die op circa 80 cm diepte begint. Richting het westen neemt op de hogere delen van de kwelderwal de zandigheid van de bodem toe (Mn15C, lichte zavel). Ten aanzien van het plangebied moet echter rekening worden gehouden met een bodem die enkele decimeters is opgehoogd voor de aanleg van de huidige woonwijk.



Afbeelding 4. Uitsnede uit de bodemkaart (bron: Stiboka 1974, kaartblad 11w-o).

2.1.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen

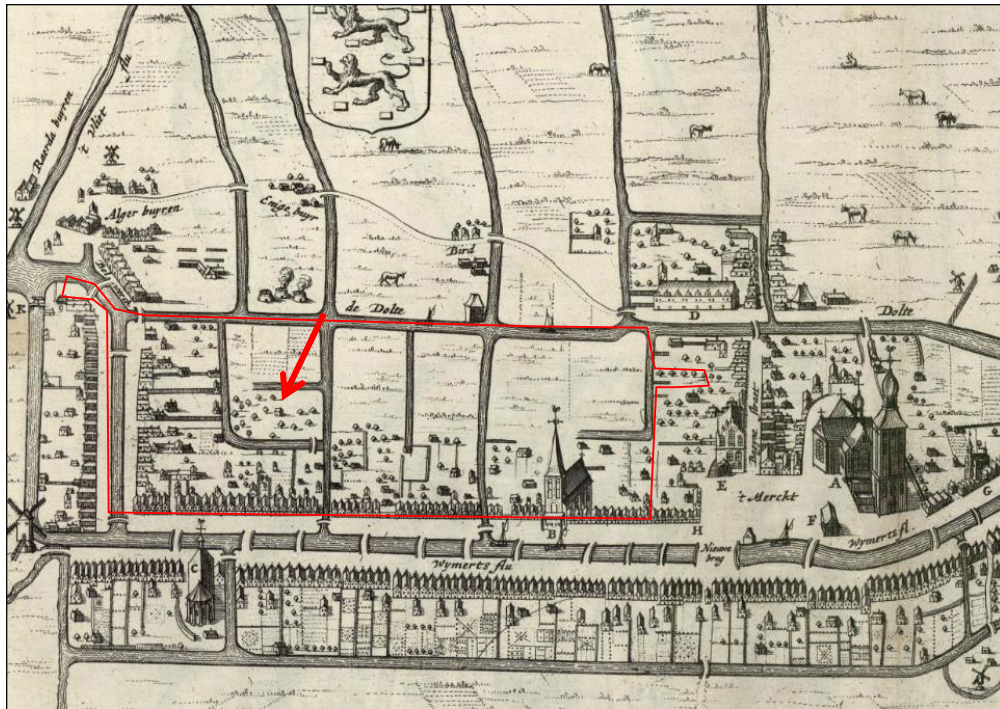
Historische situatie

Over het ontstaan van Workum is weinig met zekerheid te zeggen. Waarschijnlijk raakte het gebied in de loop van de middeleeuwen bewoond en kwamen her en der agrarische nederzettingen op lage terpen voor. Het centrale punt van de stad bij de Gertruidiskerk evenals het buurtschap Algeraburen, aan de noordoostzijde van de stad (net buiten het plangebied) zijn vermoedelijk voorbeelden van dergelijke terpnederzettingen.² Twee kilometer ten noorden van Workum vinden we het terpdorp Fervoude.

In 1399 verkreeg Workum haar marktrecht.³ Als havenstadje lag Workum gunstig tussen de Zuiderzee en het Friese merengebied in. Bewoning concentreerde zich langs de Wymerts en de Dwarsnoard. De Dwarsnoard is onderdeel van het plangebied. Versterkingen werden echter niet gebouwd, alleen werden parallel aan de Wymerts ten noorden de Droge Dolte en ten zuiden de Diepe Dolte gegraven. Zij vormen min of meer de stadsgrenzen van het historische Workum. Deze stadsuitleg is op de kaart van Jacob van Deventer uit circa 1560 al herkenbaar en is vanaf het begin van de 16^e eeuw tot aan de 20^e eeuw nauwelijks gewijzigd. Tussen de Diepe Dolte en de Wymerts zijn meerdere opvaarten, waarmee de Wymerts vanuit de omgeving bereikbaar was (afb. 5).

² RDMZ 1985 p.2

³ RDMZ, 1985 p.3



Afbeelding 5. Workum gezien vanuit het noordwesten, kaart van Schotanus uit 1664, kaartblad Workum. De rode pijl wijst naar een boerderijplaats in de omgeving van de huidige Balkfinne (bron: tresoar.nl, niet op schaal, niet noordgericht).

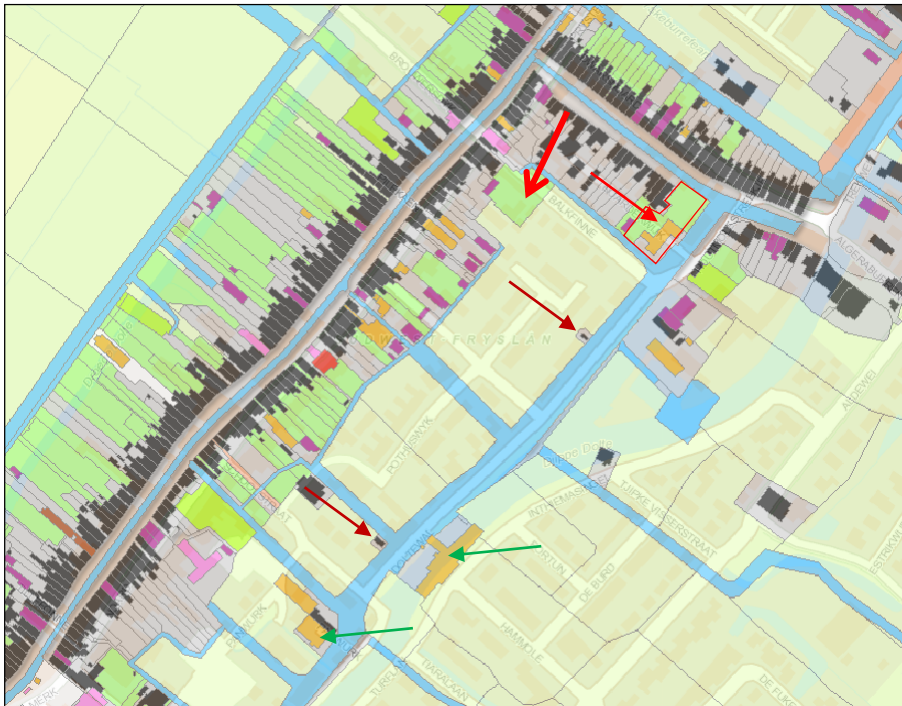
Op de kaart van Schotanus (vergelijk met Bleau) uit 1664 liggen diverse grachten ter plaatse van het huidige straten. De meeste van deze grachten komen ook nog voor op de nauwkeurige minuutplan van 1832. Echter in de noordwestzijde van het plangebied (zie rode pijl op afbeelding 5) ligt een boerderij omringd door een sloot, die beiden niet meer bestaan op de kaart van 1832 (vergelijk afbeeldingen 5 en 6, rode pijl).

De kadastrale opmetingen van 1821-1832 leveren nauwkeurige informatie over bebouwing en landgebruik op dat moment. De kaart geeft de kadastrale situatie uit 1832 weer (afb. 6). Hierop is te zien dat de bebouwing zich nog steeds concentreerde aan weerszijden van de Wymerts en de Dwarsnoard. Langs de Dolte lagen vooral weilanden. In dit deel van het plangebied (dus uitgezonderd Dwarsnoard) bevonden zich slechts twee huizen. Een zomerhuis met een erf en een weiland van Maria Catharina Lohman moet ongeveer ter hoogte van het huidige huisnummer 26 of 27 (of daartussenin) aan de Doltewal geplaatst worden. Daar ten zuiden van lagen twee onbebouwde percelen, omsloten door water die in eigendom waren van Sijbren Jelles de Boer, een pottenbakker. Daar ten zuiden van lagen bezittingen van de erven Gerben Boukes Wagenaar; een huis aan de Doltewal op een weilandperceel, waarop iets noordelijker een boerderij van dezelfde eigenaar lag, die nu nog bestaat (Schoolstraat huisnummer 13). Het kleine huis aan de Diepe Dolte moet gesitueerd worden in de uiterste noordoosthoek van het plangebied van de te slopen school. Het zomerhuis van Maria Catharina Lohman komt net zo min als het huis van de erven Gerben Boukes voor op de kaart van Schotanus uit 1664: op dat moment was er langs de wal van de Diepe Dolte nog geen bebouwing.

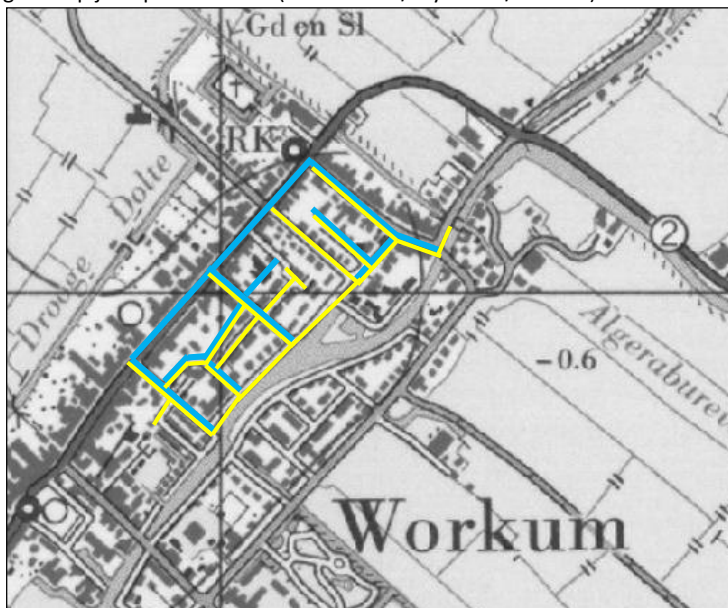
Het huidige Houtmolenstreekje is een gedempt gedeelte van de Diepe Dolte. Langs het Houtmolenstreekje lag in 1832 de zeepziederij van Hermanus Hendrikus Ladenius en mede-eigenaren, waarbij ook een tuin of boomgaard behoorde. Deze tuin of boomgaard is het huidige hoekperceel Houtmolenstreekje en Dwarsnoard dat momenteel sterk verontreinigd is – de verontreiniging is mogelijk mede veroorzaakt door deze zeepziederij. Aan de overzijde van de Dolte en ter plaatse van het hiernaar vernoemde wijkdeel 'Panwurk' stonden in 1832 panfabrieken (aardewerkfabrieken).

Demping van de opvaarten

Op de stadsplattegrond van Workum van Jacob van Deventer uit circa 1560 zijn de grote vaarten rondom het centrum van Workum reeds aanwezig. Het gaat om de Wymerts, de Noard en de Diepe Dolte. Tussen de Wymerts en de Diepe Dolte liggen ook al twee opvaarten. Aan de hand van (militaire) topografische kaarten uit 1855, 1908, 1932, 1951, 1955, 1962 en 1973 is de successievelijke demping van de opvaarten en van de brede dwarsloten in het plangebied te reconstrueren. Tot in 1908 resteert er nog een opvaart die helemaal doorloopt tot aan de Wymerts, het betreft de huidige Schoolstraat. De Wymerts zelf is op dat moment echter al gedempt. De Dwarsnoard volgt dat lot in 1930. Tussen 1955 en 1962 is het Houtmolestreekje gedempt en de Schoolstraat. Tussen 1962 en 1973 verdwijnen de laatste restanten van de vaarten (afb. 7).



Afbeelding 6. Kadastrale situatie 1832, met huidige topografie. De topografie moet circa 1 cm richting het westen worden geschoven om de projectie kloppend te maken. Dikke rode pijl: bebouwing en sloot van een erf op de kaart van 1664; Overige rode pijlen: (verdwenen) bebouwing langs Doltewal; rood omkaderd: terrein zeepziederij; groene pijlen: panfabrieken (bron: CHK2 / fryslan.nl/kaarten).



Afbeelding 7. Sinds 1855 gedempte vaarten en sloten (blauw) in het plangebied, bij benadering. In geel straten en paden die onderdeel uitmaken van plangebied (bron: watwaswaar.nl).

Mogelijke verstoringen

Er zijn enkele mogelijke verstoringen op te geven. De oude kadebeschoeiingen van de Droge Dolte (vanaf 15^e eeuw) kunnen in de loop der eeuwen met normale herstelwerkzaamheden en vernieuwing verstoord of verwijderd zijn.

Voor het plangebied van de rioolvernieuwing kan sprake zijn van egalisatie en/of ophoging ten behoeve van de bouw van de huidige woonwijk. Tevens is de werksleuf van de bestaande riolering als verstoring aan te merken.

Een groot deel van de bestaande straten en paden in de woonwijk liggen op de plaats waar voorheen opvaarten, sloten of een gracht waren gelegen (afb. 7). Het betreft de Schoolstraat, grote delen van de Pothuswyk (inclusief paden), de Noorderwyk, het Houtmolestreekje en de Dwarsnoard. De geplande ingrepen vinden voor een groot gedeelte plaats in of direct naast deze dempingen.

De bestaande school betreft laagbouw en is vermoedelijk niet onderkelderd. Het is derhalve niet uitgesloten dat zich onder de funderingsresten behalve een prehistorisch ook nog een historisch archeologisch niveau bevindt.

In 1832 bevonden zich even buiten het plangebied panfabrieken, tevens zijn percelen binnen het plangebied op dat moment in eigendom van een pottenbakker. Het is om deze reden niet uit te sluiten dat zich in het plangebied kleiputten bevinden.

2.2 Bekende waarden

Uit het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn de bekende archeologische waarden in een vierkant van 2 bij 2 kilometer rondom het plangebied opgevraagd. Het onderzoeksgebied komt ongeveer overeen met de noordelijke helft van Workum. Het betreft archeologische monumenten (AMK-terreinen), archeologische waarnemingen (zoals vondsten) en meldingen van eerdere archeologische onderzoeken.

2.2.1 Archeologische waarden

Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen

Het plangebied ligt volledig in AMK terrein 9901. Dit terrein van hoge archeologische waarde met het toponiem Workum komt overeen met het voor *waarde – archeologie* omliggende gebied op de verbeelding van het Bestemmingsplan. AMK terrein 7900 ligt hemelsbreed ongeveer 600 meter ten zuidoosten van het plangebied, aan de oostzijde van een west-oost-gerichte zandrug (zie afb. 10). Het zuidelijk deel van het plangebied bevindt zich op de noordelijke flank van dezelfde dekzandrug.

Tabel 1. AMK-terreinen binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS).

Monumenten	Plaats	Aard	Datering
9901	Workum	terrein van hoge archeologische waarde; historische stadskern Workum	late middeleeuwen – nieuwe tijd
7900	Workum- Zuidoost	terrein van hoge archeologische waarde; vuursteenvindplaats	laat paleolithicum - bronstijd

Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen

De waarnemingen in de directe omgeving hebben alle betrekking op de stedelijke bewoning uit de periode late middeleeuwen tot nieuwe tijd (tabel 2). Achter de Nederlands Hervormde kerk zijn de funderingen van een versterkt stenen huis uit circa 1500 aangetroffen (39553 en 39555), aan de Trekweg een fundament van een boerderij uit de 17^e eeuw die ook op historische kaarten zichtbaar is (427790) en aan de Noard (Wymerts) zelfs een mogelijk nog oudere huisplattegrond met een fundering

van houten palen (438656). De laatste twee waarnemingen zijn gedaan bij regulier archeologisch onderzoek (zie tabel 3, OM-nr.).

In het onderzoeksgebied zijn momenteel geen waarnemingen bekend uit de steentijd (mesolithicum, neolithicum) tot en met de vroege middeleeuwen.

Tabel 2. Archeologische waarnemingen binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS)

Waarnemingsnr.	OM-nr	jaar	Plaats	Aard	Datering
39546	-	1967	Workum	kerk	late middeleeuwen
39553	-	1965	Workum, Ned. Herv. kerk	gracht en fundering versterkt huis en aardewerk	ca. 1500
39555	-	1965	Workum, Ned. Herv. kerk	idem	idem
47269	-	2003	Workum, Diepe Dolte	roodbakkend aardewerk ophoging oever Diepe Dolte	17 ^e eeuw
427790	21631	2007	Workum, Trekweg	fundering boerderij	17 ^e -20 ^e eeuw
438656	57279	2013	Workum, Noard 99-107	huisplattegrond (hout), vondsten, ophogingslagen	late middeleeuwen – nieuwe tijd

Gegevens uit ARCHIS: eerdere onderzoeken

In het stadsgebied van Workum zijn relatief weinig archeologische onderzoeken uitgevoerd. Naast een achttal booronderzoeken is in het onderzoeksgebied slechts eenmaal gravend onderzoek (met proefsleuven) verricht (tabel 3, afb. 8). Ten aanzien van de bodem is uit de archeologische (boor)onderzoeken het volgende af te leiden: plaatselijk is de bovenzijde van de natuurlijke klei verstoord, plaatselijk is er sprake van door mensen opgebrachte ophogingslagen en het dekzand ligt tussen 1,3 en 4 m –mv. De dekzandrug in onderzoek 51769 ligt op minder dan 2,4 m -mv. In het dekzand heeft enige bodemvorming (podzolise) plaatsgevonden, maar niet overal. De reden tot vrijgave is in alle gevallen verstoring van het bodemprofiel en/of het niet aantreffen van archeologische indicatoren.



Afbeelding 8. Eerdere archeologische onderzoeken (geel) en waarnemingen (stersymbool) in de omgeving van het plangebied.

Tabel 3. Eerder uitgevoerde onderzoeken binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS).

OM-nr.	jaartal	Uitvoerder	Wat	Aard	Advies
6113	2004	Steekproef	booronderzoek	-	vrijgave
6350	2004	Steekproef	booronderzoek	-	vrijgave
21631	2007	RAAP	booronderzoek	huis/boerderij nieuwe tijd	besluit provincie
25842	2007	Steekproef	booronderzoek	dekzand	vrijgave
25740	2008	Oranjewoud	booronderzoek	verstoord bodemprofiel	vrijgave
33642	2009	Synthegra	booronderzoek	ophogingslagen	vervolgonderzoek: proefsleuven
43347	2011	Steekproef	booronderzoek	kwelder op dekzand	vrijgave
51796	2012	MUG	booronderzoek	dekzandrug	vervolgonderzoek steentijd
57279	2013	RAAP	proefsleuven	huisplaats middeleeuwen- nieuwe tijd	vervolgonderzoek

Bij onderzoeken 57279 en 33642 zijn ophogingslagen aangetroffen. Bij het eerst genoemde onderzoek dateren de ophogingslagen uit de middeleeuwen en uit de 18^e en 19^e eeuw. Het 18^e en 19^e eeuwse ophogingspakket reikte tot 1 m –mv.

2.2.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden

Om te onderzoeken of zich ondergrondse bouwhistorische waarden zich in het plangebied kunnen bevinden is de Cultuurhistorische Kaart van Friesland geraadpleegd.⁴ Het noordelijke deel van het plangebied, min of meer tot de achterzijde van de percelen die aan de Noard en de Dwarsnoard staan, is beschermd stadsgezicht, evenals een deel van de Pothuswyk. In het beschermde stadsgezicht zijn vele karakteristieke panden en rijksmonumenten aanwezig.

Het zuidelijk deel bestaat uit wederopbouwarchitectuur en jongere woonwijken. De bebouwing langs de Diepe Dolte (Doltewal) is gebouwd tussen circa 1950 en 1960 en langs de Pothuswyk rond 1960-1970.

Er kunnen bij de ingrepen in het plangebied fundamenteen worden aangetroffen van voormalige huizen of boerderijen. Op oude kaarten konden snijdt het riooltracé in het noordwestelijk deel van de Balkfinne door voormalige bebouwing die staat op de kaart van Van Deventer uit 1560 en door een voormalige erf met bebouwing die staat op de kaart van Schotanus (1664). Langs de Doltewal worden op twee plaatsen voormalige bebouwing doorsneden huizen die staan op de minuutplan uit 1832. Aangezien het huidige stratenplan deels is aangelegd op de plaats waar voorheen de opvaarten en sloten lagen, zullen deze vooral bij het vervangen van het riool worden aangetroffen. In het voorheen onbebouwde gebied is het echter aannemelijk dat hier geen kade- of andere constructies worden aangetroffen. Aan de locaties die grenzen aan de De Noard en ter plekke van de Dwarsnoard zijn wel bouwhistorische elementen te verwachten, zoals gemetseld kademuurwerk of bruggenhoofden.

2.3 Archeologische verwachting

2.3.1 Bestaande verwachtingskaarten

Provinciale verwachtings- en advieskaart

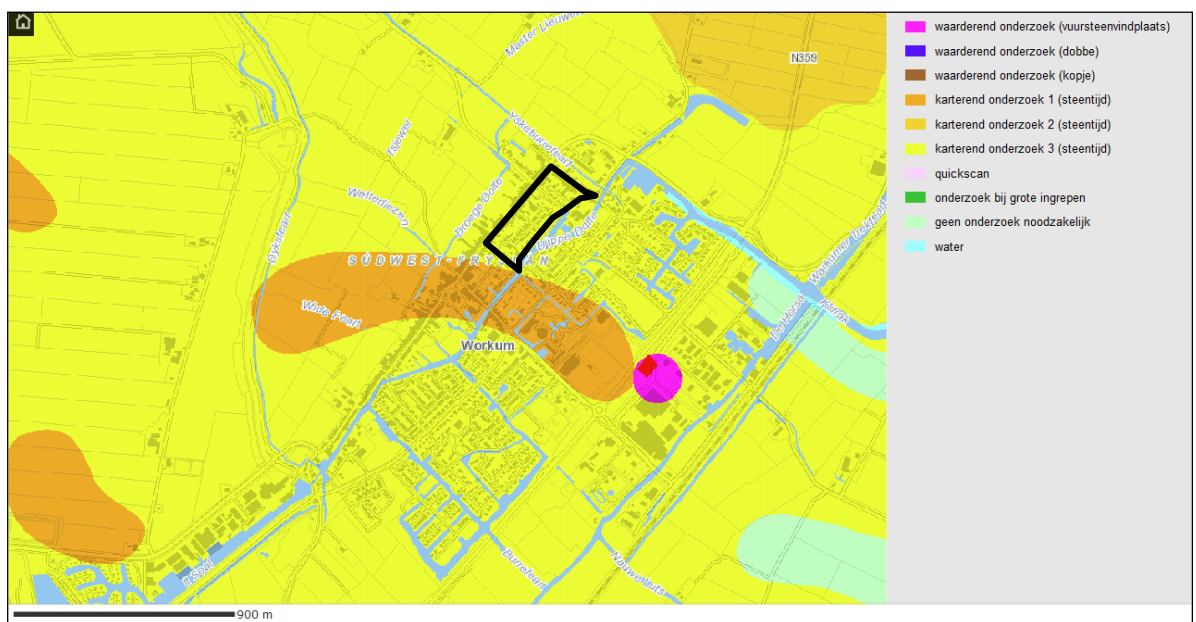
⁴ fryslan.nl/kaarten

Voor de archeologische verwachting in de gemeente Súdwest - Fryslân wordt de verwachtingskaart van de provincie Friesland, de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE), gebruikt. FAMKE kent twee kaarten, één ten aanzien van de verwachting van ijzertijd tot middeleeuwen en één ten aanzien van de verwachting van steentijd tot bronstijd.

Op de advieskaart ijzertijd-middeleeuwen (afb. 9) ligt het plangebied in een gebied waarvoor wordt geadviseerd om te streven naar behoud van archeologische waarden. Dit adviesgebied komt overeen met AMK-terrein 9901. De reden voor het streven naar behoud is enerzijds de bekende archeologische waarde (het betreft immers de stadskern van een middeleeuwse stad) en daarnaast een hoge verwachting. De provincie adviseert (grootschalige) ingrepen in dergelijke gebieden te vermijden en in geval van een ingreep groter dan 50 m² een archeologisch vooronderzoek te verlangen. Dit advies is overgenomen in het vigerende bestemmingsplan (Workum – Kom 2011).



Afbeelding 9. FAMKE verwachtings- en advieskaart ijzertijd – middeleeuwen.



Afbeelding 10. FAMKE verwachtings- en advieskaart steentijd – bronstijd.

Voor de verwachting van resten uit de periode steentijd – bronstijd (afb. 10) is vooral de (diepte)ligging van het dekzand van belang. Volgens de verwachtings- en advieskaart voor deze perioden FAMKE ligt

het plangebied net ten noorden van een dekzandrug die min of meer oost-west onder Workum door loopt. Net ten oosten van de dekzandrug komt een bekende vuursteenvindplaats voor (roze stip). Ten aanzien van de advieszones karterend onderzoek 1 en karterend onderzoek 3 adviseert de FAMKE om respectievelijk 12 en 3 boringen per hectare te plaatsen.

2.3.2 ***Gespecificeerde archeologische verwachting***

Datering

mesolithicum en neolithicum (top dekzand)
ijzertijd, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen (top veen)
volle- en late middeleeuwen – nieuwe tijd (top kwelderafzettingen)

Complextype

mesolithicum: kampement
neolithicum: nederzetting
ijzertijd, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen: nederzetting / veenwinning / zoutindustrie
middeleeuwen – nieuwe tijd: stad, steenhuis, ophogingslaag, terp, vaart, gracht, kade, walbeschoeiing, bruggen, boerenerf en boerderij

Omvang

De omvang van een vindplaats uit de steentijd is afhankelijk van de duur van de bewoning en de uitgevoerde activiteiten, vanaf circa 25 m² tot meer dan 1 ha.

Op het veen kunnen resten uit de ijzertijd, Romeinse tijd, vroege middeleeuwen worden verwacht in de vorm van nederzettingen of veenontginningsporen, (groepen) van huisplaatsen van 1000 tot 2000 m² zijn mogelijk.

De maximale omvang van aanwezige oude kade of walbeschoeiing (Diepe Dolte) is 300 strekkende meter.

De omvang van eventueel aanwezige historische, ondergrondse bebouwing is uiteraard afhankelijk van de aard van het bouwwerk en de grootte van het erf, gewoonlijk enkele honderden m².

Kademuurwerk en grachtvulling kan over de volledige lengte van Dwarsnoord worden aangetroffen. Met name in het noordwestelijk deel van de Balkfinne kunnen resten uit de vroege nieuwe tijd en late middeleeuwen verwacht worden.

Diepteligging

Het dekzand en daarmee het niveau uit de steentijd (mesolithicum – neolithicum) is te verwachten op 1,3 tot 4 m –mv.

De top van het veen kan verwacht worden onder een middeleeuwse kleilaag, vanaf circa 1,0 m –mv.

Het niveau uit de middeleeuwen en nieuwe tijd (op de getijdeafzettingen) kan direct onder de huidige bouwvoor en onder een eventueel opgebrachte grondverbeteringslaag worden aangetroffen. Het wordt verwacht dat de bouwvoor en de 20^e eeuwse grondverbeteringslaag een dikte hebben van minimaal 0,5 m. De middeleeuwse en nieuwe tijds laag kunnen worden aangetroffen vanaf 0,5 m –mv. Vooral op plaatsen waar bewoning heeft plaatsgevonden bestaan deze uit middeleeuwse en/of nieuwe tijds ophogingslagen die op grond van onderzoek in de omgeving tot 1 m –mv diepte reiken.

Locatie

Gezien de ligging van de zandrug vlak ten zuiden van het plangebied zal de dekzanddiepte richting het noorden oplopen: steentijdvindplaatsen zijn dan vooral in het zuidelijk deel te verwachten.

De Dwarsnoord is een gedeelte van de stadskern en is in de laatste eeuwen intensief bewoond en bebouwd geweest; hier zijn kademuurwerken en grachtdempingen te verwachten. Een groot deel van het plangebied is echter lange tijd onbebouwd gebleven. Op historische kaarten staan langs de Doltewal twee huizen waarvan bij de ingreep mogelijk

resten kunnen worden gevonden. Vroegere opvaarten en sloten kunnen aangetroffen worden onder alle huidige straten en paden, maar vermoedelijk niet onder de Balkfinne, de Doltewal, de Trekweg en delen van de Pothuswyk en Panwurk. In het noordwestelijk deel van de Balkfinne zijn resten te verwachten van een voor 1832 gedempte sloot of vaart en resten van erven en huizen (Kaart van Van Deventer) en een boerderijplaats (kaart van Schotunus 1664).

Uiterlijke kenmerken

mesolithicum – neolithicum: (vuur)stenen artefacten en houtskool

middeleeuwen – nieuwe tijd: vondsten van aardewerk, muurwerk, gracht-, vaart-, slootvullingen en dergelijke, ophogingslagen van mest of geroerde klei

Mogelijke verstoringen

Zie paragraaf 2.1.5.

2.4 Conclusies bureauonderzoek

Het plangebied ligt in zijn geheel in het historische stadsgebied van Workum. Het stadsgebied van Workum is een archeologisch monument (AMK-nummer 9901) en is op de FAMKE aangemerkt als zone waarin moet worden gestreefd naar behoud. In het bestemmingsplan is een dubbelbestemming *waarde - archeologie* opgenomen. Dit houdt in dat bij (onvermijdelijke) ingrepen groter dan 50 m² voor de omgevingsvergunning een onderzoek dient te zijn uitgevoerd naar de archeologische waarde van het betreffende plangebied. Vervolgens kan een manier gezocht worden om de archeologische resten veilig te stellen, bijvoorbeeld door planaanpassing of een opgraving. De voorgenomen ingrepen, zoals de vervanging van het riool, de vervanging van de kadebeschoeiing van de Doltewal, de sloop van het schooltje aan de Schoolstraat en nieuwbouw, overschrijden de grenswaarde in de regels bij het bestemmingsplan en zullen bovendien verstoring toebrengen aan (eventueel) aanwezige archeologische resten. Om de archeologische waarde in kaart te brengen heeft de gemeentelijk archeoloog van Súdwest - Fryslân, Y. Boonstra, aangegeven dat een waarderend booronderzoek gewenst is op basis van de richtlijn 'aanzet plan van aanpak waarderend onderzoek terpen' uit de FAMKE.

In dit bureauonderzoek is uit historisch kaartmateriaal en door inventarisatie van bekende archeologische resten uit de omgeving een gespecificeerde verwachting voor het plangebied opgesteld. Een groot deel van het plangebied, vanaf de achtererven van de bebouwing aan de Wymerts tot aan de Diepe Dolte, was tot ver in de 20^e eeuw vrijwel onbebouwd. In dit gebied zijn echter veel opvaarten en dwarssloten aanwezig die grotendeels te projecteren zijn onder het huidige stratenplan (zoals Schoolstraat, de Pothuswyk en de Noarderwyk).

Het deel van het plangebied Dwarsnoard kan daadwerkelijk worden aangemerkt als stadskern, de voorgenomen ingreep kan hier stuiten op de voormalige gracht en op kademuurwerk. De archeologische resten van een oude walbeschoeiing van de Diepe Dolte kan behalve uit daadwerkelijke resten van een kade ook bestaan uit opgebrachte (gebaggerde) lagen. Op het terrein van het schooltje stond in de 19^e eeuw een huis aan de wal van de Diepe Dolte. Ten slotte kan niet worden uitgesloten dat er in het plangebied ophooglagen worden aangetroffen met het karakter van een terp, bijvoorbeeld mestlagen en middeleeuwse vondsten. In het bureauonderzoek zijn daar overigens geen directe aanwijzingen voor gevonden. Net ten oosten van het plangebied ligt in het verlengde van Dwarsnoard de terp Algeraburen.

Het veldonderzoek dient naast bovenstaande verwachtingen daarnaast rekening te worden gehouden met een archeologische verwachting voor steentijdbewoning op het dekzand. Het plangebied ligt net ten noorden van een dekzandrug waarop aan de oostzijde ook een bekende vuursteenvindplaats is gelegen. Het dekzand ligt vermoedelijk op veel plaatsen binnen de maximale verstoringsdiepte, vooral in het zuidelijke deel van het plangebied is dat naar verwachting het geval, aangezien dit nabij de bekende dekzandrug ligt.

2.5 Advies vervolgonderzoek (waarderende fase)

Om het in het archeologisch bureauonderzoek opgestelde verwachtingsmodel te toetsen zal er een waarderend booronderzoek worden uitgevoerd. De richtlijnen uit het plan van aanpak voor onderzoek op terpen worden gehanteerd.⁵

Onder de directe (verstoorde) bovenlaag kunnen intacte antropogene ophooglagen aanwezig zijn. Om deze goed te kunnen herkennen worden de boringen zoveel mogelijk verricht met een guts met een diameter van 3 cm. Omdat het grootste deel van plangebied te beschouwen is als een tracé worden de boringen gezet met een tussenafstand van (maximaal) 15 m.

⁵ <http://www.fryslan.frl/3165/ijzertijd-middeleeuwen-waarderend-onderzoek-op-terpen/>

De riooltracés hebben een totale lengte van circa 1700 m. Gezien de verwachte aanwezigheid van ophooglagen worden om de 15 m rond het riooltracé boringen gezet zodat een dekkend beeld ontstaat van de natuurlijke lagen en de ophooglagen in de ondergrond en van het eventuele microreliëf van het dekzand (totaal circa 113 boringen). Naar verwachting zullen veel boringen zich ook in dempingen (voormalige opvaarten en dwarssloten) bevinden. De meerderheid van deze vaarten is in de 20^e eeuw gedempt. Archeologisch zijn zij in dat geval niet interessant, tenzij hun einddiepte geringer is dan de verstoringsdiepte. In geval van puin in de bodem, bestrating of kabels en leidingen zal plaatselijk van het grid moeten worden afgeweken. Om een dekkend beeld van de ondergrond te kunnen verkrijgen kan het op plaatsen nodig zijn het boorgrid te verdichten met een extra boring.

De boringen zullen worden doorgezet tot een diepte van 2,0 tot 3,0 m –mv., afhankelijk van de locatie en de verstoringsdiepte van de desbetreffende ingreep, waarbij tot 0,5 m onder de maximale verstoringsdiepte zal worden geboord (de verschillende dieptes zijn weergegeven in de advieskaarten 404605S1 en S2 in de kaartenbijlage). Indien er eerder dekzand wordt aangetroffen zal de boring tot 0,3 m in de zandondergrond worden doorgezet. Indien het waarderend booronderzoek met een gutsboor stuit op een dekzandkop, kan in overleg met de gemeentelijk archeoloog op die locatie worden overgeschakeld op ‘waarderend onderzoek - dekzandkoppen’ en de daarbij horende richtlijnen uit de FAMKE worden aangehouden (megaboringen in 15m-grid en het zeven van dekzand).⁶

Op het perceel van het schooltje dat zal worden gesloopt zullen acht boringen worden verricht. Deze boringen worden zo geplaatst dat zij tevens in het grid vallen van de boringen in het riooltracé.

Verder zal de kade langs de Diepe Dolte over een lengte van 300 m worden vervangen. Voor het nagaan in hoeverre de opbouw van de kade afwijkt van die ter hoogte van de weg (riooltracé Doltewal) zal er op vier plaatsen een dwarsraai worden gezet bestaande uit vier tot vijf boringen (circa veertien boringen extra). Hierbij zal ook dicht langs de bestaande kademuur worden geboord om eventuele voorgangers op te sporen.

In totaal worden circa 135 waarderende boringen gezet.

Het boorplan zoals hierboven beschreven en verbeeld in een boorpuntenkaart, dient vooraf ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de gemeentelijk archeoloog, mevrouw Y. Boonstra (is inmiddels gebeurd).

⁶ <http://www.fryslan.frl/3159/steentijd-bronstijd-waarderend-onderzoek-op-dekzandkoppen/>
24 van 38

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld. Onderhavig onderzoek heeft karterend en waar mogelijk een waarderend karakter gehad.

Een karterend onderzoek (gecombineerd met verkennend onderzoek) heeft als doel het in kaart brengen van de bodemopbouw en het opsporen van archeologische niveaus en eventuele verstoringen in de bodem. De karterende fase heeft tot doel het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische indicatoren ter plaatse. De waarderende fase heeft tot doel het bepalen van de gaafheid een archeologische informatiewaarde van eventuele archeologische resten. De waardering van vindplaatsen is niet altijd mogelijk door middel van booronderzoek.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?
- Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?
- In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

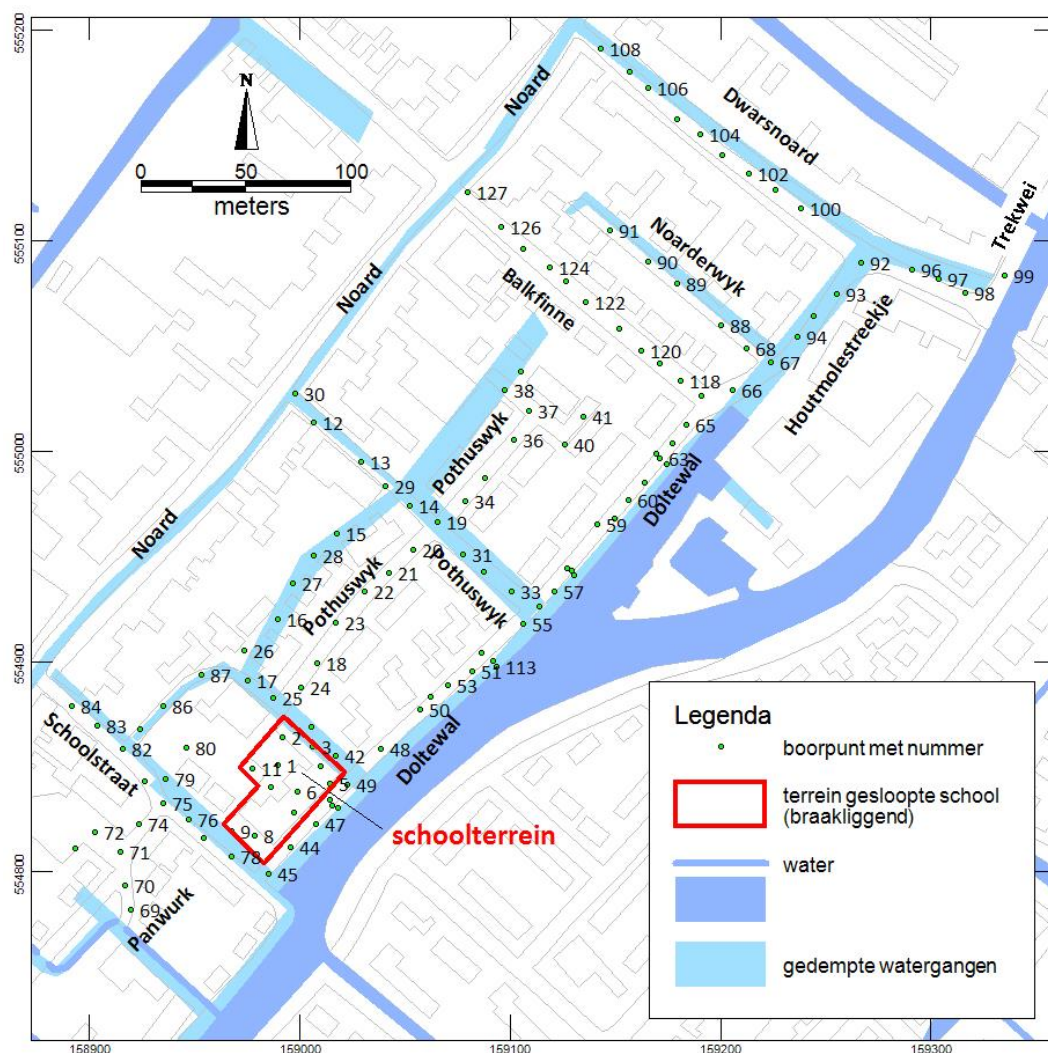
3.2 Onderzoekopzet en werkwijze

Datum uitvoering	6, 7, 8, 13, 15 en 27 oktober 2015
Veldteam	L.C. Nijdam (senior prospector, leidinggevende) R. Jorna (6, 8, 13, 15 en 27 oktober), veld assistent R. Fens (7 oktober), projectarcheoloog
Weersomstandigheden	Droog, zonnig en bewolkt
Boortype	Edelmanboor diameter 7 cm tot 1,0 à 2,0 m –mv en guts 3 cm diameter tot maximaal 3,0 m –mv.
Methode conform Leidraad SIKB ⁷	Het onderzoek is de eerste fase van het inventariserend veldonderzoek. Het onderzoek heeft een karterend karakter.
Aantal boringen	127
Oriëntatie grid t.o.v. geo-morfologie/paleo-landschap	De boringen volgen het straten – en stegen patroon. Er zijn 4 korte boorraaien dwars op de Doltewal uitgevoerd. De boringen zijn zoveel mogelijk geplaatst aan de kant van het riool waar de nieuwe riolering voorzien is (voor zover bekend). Er is in een aantal gevallen van afgeweken in verband met geparkeerde auto's en de ligging van de kabels en leidingen.

⁷ Tol e.a. 2012

Wijze inmeten boringen	De boringen zijn ingemeten met een DGPS met een nauwkeurigheid van minder dan 1,0 m. De maaiveldhoogten zijn gehaald uit het AHN-2.
Overige toegepaste methoden	n.v.t
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	De boringen zijn beschreven op basis van de NEN 5104 en de standaardboorbeschrijvingsmethode.
Verzameliwijze archeologische indicatoren	De opgeboorde grond is versneden en verbrokkeld voor het opsporen van archeologische indicatoren
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Een oppervlaktekartering wordt in de bebouwde kom niet zinvol geacht vanwege onbetrouwbare herkomst van de grond.

In onderstaande tabel zijn de uitgevoerde boringen per locatie weergegeven. Ook is aangegeven of op basis van het bureauonderzoek de locatie een gedempte watergang betreft. Ter plaatse van de Doltewal zijn in verband met werkzaamheden aan de kade op vier plaatsen twee aanvullende boringen gezet om inzicht te krijgen in mogelijke aan- of afwezigheid van oude kaden.



Afbeelding 11. Ligging straten, schoolterrein en boorpunten.

Tabel 4. Uitgevoerde boringen per locatie

Locatie	boornummers	Is sprake van een gedempte gracht/sloot
Gesloopte school	1 t/m 11	Deels, noordoostzijde
Panwurk	69 t/m 74	Nee
Schoolstraat + steegje naar Pothuswyk	75 t/m 87	Grotendeels, uitgezonderd boring 80
Pothuswyk	12 t/m 43	Grotendeels, uitgezonderd de boringen 18, 20 t/m 24, 34 t/m 37, 40 en 41
Doltewal	44 t/m 65 4 raaien: bij boring 63: 109 en 110 bij boring 58 111 en 112 bij boring 54 113 en 114 bij boring 46 115 en 116	Nee, uitgezonderd boringen 45, 49, 55 en 56
Balkfinne	117 t/m 127	Alleen in de noordwestzijde. Dit is een watergang die reeds gedempt is voor 1832.
Noarderwyk	68, 88 t/m 91	Ja, geheel
Houtmolenstreekje	66, 67, 93, 94, 95	Ja geheel
Dwarsnoard	92, 96 t/m 98 en 100 t/m 108	Ja, geheel
Trekwei	99	Nee, dit is een kade

3.3 Resultaten

De ligging van de boringen is opgenomen in een boorpuntenkaart in de kaartbijlage. De boorstaten zijn opgenomen in bijlage 3 en de lithologische raai-profielen van de Doltewal in bijlage 4. Een kaart met resultaten en een advieskaart zijn tevens opgenomen in de kaartbijlagen.

3.3.1 Bodemopbouw en interpretatie

De natuurlijke bodemopbouw, zoals aangetroffen buiten de gedempte watergangen wordt hieronder van onder naar boven besproken. Het gaat in het kort om dekzand afgedekt door een veenlaag en een pakket kwelderafzettingen.

Dekzand (Laagpakket van Wierden, Formatie van Bortel)

Vanaf 1,8 m –mv, maar over het algemeen dieper dan 2,0 m –mv, is kalkloos, zwak siltig, matig fijn zand aangetroffen dat geïnterpreteerd wordt als dekzand. De top van het dekzand is buiten de voormalige grachten en sloten intact en er is dan sprake van een podzolgrond. De A- en E horizont zijn vaak gemengd, maar de Bh-horizont tekent zich scherp af. Het hoogst in het profiel komt het dekzand voor in de boringen 60, en 62 t/m 65 op de Doltewal. De top van het dekzand ligt hier rond 180 cm –mv (= 1,55 m –NAP). Ook nabij boring 46 is een dekzandkopje aanwezig. In het raai-profiel van de Doltewal in bijlage 4 is het reliëf in dekzand mooi zichtbaar. In boring 92 is onder de grachtvulling verspoeld dekzand en een C-horizont in dekzand aangetroffen. Een groot deel van de boringen is niet dieper gezet dan 2,0 m –mv, waardoor hier geen beeld van de diepteligging van het dekzand is verkregen, behalve dat het dekzand hier dieper ligt dan 2,0 m –mv. Het dekzand is van nature bedekt door een veenlaag.

Veen (Basisveen Laag Formatie van Nieuwkoop)

Op het dekzand van de Formatie van Bortel en onder de aangetroffen, hieronder beschreven, kwelderafzettingen is een veenlaag aanwezig met een dikte van 0,1 tot meer dan 1,0 meter. Uit boring 48, waar veen- en kleilagen zich afwisselen, kan worden geconstateerd dat in het veen waterloopjes aanwezig waren, waar ook klei is afgezet.

Onder de dempings- en sliblagen is in de boringen 16, 26, 77, 78, 86 en 107 nog een veenrest aangetroffen. Ook in de boringen 126 en 127 is veen aangetroffen onder een greppelachtige vulling. Het veen in de boringen is op de kaart met resultaten aangeven met een bruin rondje (zie kaartbijlage 4).

In de boringen ter plaatse van de Balkfinne (nrs. 118 t/m 123) komt boven het veen een typische kleilaag voor die niet in de overige boringen is aangetroffen. Het gaat om een slappe, matig siltige, zwak humeuze klei, met kleine slakjes en brokjes veen. De overgang naar het onderliggende veen is scherp. De top van het veen ligt hier aanzienlijk dieper dan in de nabij gelegen boringen langs de Doltewal. De kleiige aard van het sediment lijkt te zijn afgezet in een rustig milieu, waarin natuurlijke erosie van het veen door waterstroming niet vanzelfsprekend is. Het vermoeden bestaat dat de klei is afgezet in putten of een sloot in het veen, die al aanwezig waren voor de vorming van de kwelders in de vroege middeleeuwen.

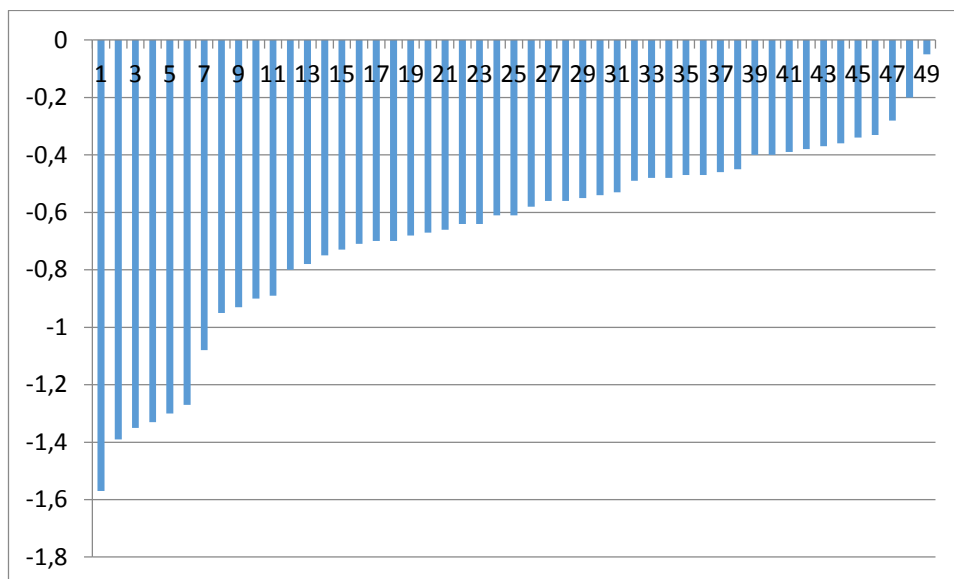
De top van het veen is niet veraard. Ook zijn geen antropogene lagen gevonden direct op het veen die een aanwijzing vormen voor de bewoning van het veen. Alleen de hierboven beschreven kleivulling kan een aanwijzing zijn voor activiteit op het veen.

Kwelderafzettingen (Laagpakket van Walcheren Formatie van Naaldwijk)

Onder het bestratingszand met een dikte tussen de 0,3 en 0,7 m is een over het algemeen matig puinhoudende zwak humeuze, donkergrijze, kalkloze kleilaag aangetroffen. Deze laag is vaak beschreven als oude bouwvoor, maar het kan ook een opgebrachte sliblaag zijn. Opvallend is de bijmenging met puin in deze laag in vrijwel het gehele plangebied, buiten de gedempte grachten.

Onder de geroerde afzettingen zijn kalkloze tot kalkrijke kwelderafzettingen aanwezig met een vrij grote variatie in lithologie en dikte. Het gaat om zwak siltige tot matig zandige klei, waarin plaatselijk dunne zandbandjes voorkomen. Zoals hierboven beschreven is de top van deze afzettingen in veel boringen geroerd. Hiermee is het archeologische niveau van de middeleeuwen en nieuwe tijd sterk aangetast. De verstoring van dit niveau reikt tot sterk wisselende diepten.

Om inzicht te krijgen in de mate van gaafheid van dit niveau is de hoogteligging van de top van de kwelderafzetting bepaald ten opzichte van NAP. Het uitgangspunt is dat hoe hoger het niveau voorkomt in het profiel des te gaver het bodemprofiel is. De NAP-hoogte van de top van de kwelderafzettingen is van elke boring waarin de kwelderafzettingen zijn aangetroffen geplot in de onderstaande diagram (zie afbeelding 12). Uit de diagram blijkt dat de top van de kwelderafzettingen voorkomt tussen 1,57 en -0,05 m –NAP. Hieruit blijkt dat er een aanzienlijke variatie zit in de hoogte van de kwelderafzettingen ten opzichte van NAP. Daar waar de top voorkomt onder 0,8 m –NAP wordt aangenomen dat sprake is van een verstoring door graafwerkzaamheden. Van 0,8 tot circa 0,3 m –NAP loopt de curve gelijkmatig op en is mogelijk sprake van natuurlijke variatie. Daar waar de kwelderafzettingen erg hoog voorkomen is mogelijk sprake van opgebrachte lagen die, ten onrechte, als natuurlijke kwelder geïnterpreteerd zijn. Op de kaart met resultaten zijn de kwelderafzettingen die voorkomen boven 0,8 m –NAP met een groen rondje weergegeven. Het gaat om delen van de Panwuk (boringen 69, 70 en 74, delen van de gesloopte school (boringen 1, 2, en 10) een gedeelte van de Pothuswyk (boringen 20 en 34 t/m 41) en grote delen van de Doltewal en de zuidoostzijde van de Balkfinne (zie resultaatkaart in de kaartenbijlage).



Afbeelding 12. Top van het voorkomen van intacte kwelderafzettingen ten opzichte van NAP. Y-as is de diepte t.o.v. NAP. De x-as is steeds één boring. In totaal zijn dus 49 boringen meegenomen in de grafiek.

Bodemverstoring/slootdempingen

Zoals uit het bureauonderzoek is gebleken is een groot deel van de boringen gezet in straten die zijn aangelegd ter plaatse van gedempte watergangen. Op deze locaties is tot de geboorde diepte voornamelijk dempingsmateriaal in de vorm van zand met puin aangetroffen. Minder diepe bodemverstoringen nabij de grachten en sloten zijn ook tot de verstoringen als gevolg van de gedempte grachten of sloten gerekend. Onder het dempingsmateriaal is in enkele boringen nog veen of verspoeld dekzand opgeboord. Een aantal boringen ter plaatse van de grachten en sloten is voortijdig gestuit op puin. Het gaat om de boringen 3, 29, 30, 39, 79, 81, 83, 84, 88, 96 en 106. Aangenomen wordt dat het gaat om losse puinbrokken en bakstenen die samen met het dempingsmateriaal gestort zijn. Een indruk van de verstoring ter plaatse van de watergangen geeft het lithologische profiel over de lengte van de Doltewal (zie bijlage 4). De boringen 45, 49 en 56 zijn geplaatst in de gedempte watergangen die voorheen uitmondden in de Dolte.

3.3.2 Archeologie

De top van het dekzand, het archeologisch niveau tot en met het neolithicum, is met de guts opgeboord. Dit is geen geschikte methode om archeologische indicatoren in de top van het dekzand op te sporen.

In de top van het veen (Basisveen Laag), het archeologisch niveau in de periode midden ijzertijd t/m vroege middeleeuwen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

In de top van de intacte kwelderafzettingen, het archeologische niveau vanaf de vroege middeleeuwen tot op heden, zijn in de boringen 40, 116, 117 en 118 archeologische indicatoren aangetroffen. In boring 40 zijn puinspikkels en fosfaatvlekken aangetroffen in een laag tussen 0,65 en 1,4 m-mv. Niet duidelijk was of het een recent geroerde laag of een archeologisch interessante laag was.

In boring 116 is in de top van de kwelderafzettingen, tussen 0,65 en 1,0 m -mv een laag aangetroffen met houtskoolfragmentjes en er is een aardewerk fragment opgeboord. Het aardewerkfragment is vrij hard en grijsbakkend, handgevormd, de magering lijkt te bestaan uit schelpengruis. Voorlopig wordt het gedetermineerd als een fragment van een kogelpot dat dateert tussen 900 en 1300 na Chr.⁸

Langs de Balkfinne in de boringen 117 en 118 zijn, tussen 0,75 en 1,0 m -mv, in de top van de intacte kwelderafzettingen houtskoolfragmentjes aangetroffen.

⁸ Datering op hoofdlijnen door dhr. L.C. Nijdam, geen specialist

Naast de archeologische indicatoren in de intacte kwelderafzettingen zijn archeologische indicatoren aangetroffen uit de nieuwe tijd, buiten de na 1950 gedempte watergangen.

In de boringen 124 en 126 zijn in slootbodems archeologische indicatoren aangetroffen, die kunnen worden gekoppeld aan watergangen die al voor 1832 gedempt zijn. In boring 124 is tussen 1,35 en 1,75 m –mv mortel, puin, veel schelpen en roodbakkend dubbelzijdig geglazuurd aardewerk aangetroffen. In boring 126 zijn op een diepte tussen 1,3 en 2,25 m –mv fosfaatvlekken, onverbrand bot en fragmenten roodbakkend geglazuurd aardewerk opgeboord. In boring 127 is eveneens een sliblaag aangeboord, die mogelijk samenhangt met de gedempte gracht ter plaatse van de Noard. In deze sliblaag werden op 2,05 m-mv smeltslakken opgeboord, die kunnen duiden op metaalproductie ter plaatse. De nabijgelegen boringen 122 en 125 zijn gestuit op puin, niet uitgesloten kan worden dat dit puin afkomstig is van oude funderingen.

Tevens zijn buiten de gedempte watergangen boringen gestuit op puin dat mogelijk behoort tot oude bebouwing, zoals deze op oude kaarten staat.

In boring 63 is van 55 tot 60 cm –mv een sterk puinhoudende zandlaag aangetroffen. Deze ligt op de als oude bouwvoor aangemerkte bodemlaag. Vanaf 0,9 m –mv komen de ongeroerde kwelderafzettingen voor. In de boringen 62 en 64 is de bodemopbouw vergelijkbaar. Ter plaatse van boring 63 staat een woning op de minuutplan uit 1832.

In boring 99 ter plaatse van de Trekwei zijn onder een puinverharding vanaf 0,6 m –mv sterk zandige kleilagen aanwezig. Hieronder tussen 1,5 en 1,8 m –mv is sterk schelphoudende laag aangeboord. Vervolgens is de boringen gestuit. Mogelijk heeft de schelphoudende laag te maken met een kalkbranderij in de directe omgeving. Op de kaart van Van Deventer uit 1560 staat op deze locatie al bebouwing.

In de boringen 39 en 113 is in geroerde lagen roodbakkend geglazuurd aardewerk aangetroffen. De archeologische waarde hiervan wordt beperkt geacht gezien de historie van pottenbakken in Workum is het aannemelijk dat verspreid in het ophoogmateriaal afval van deze activiteiten voorkomt.

4 Synthese

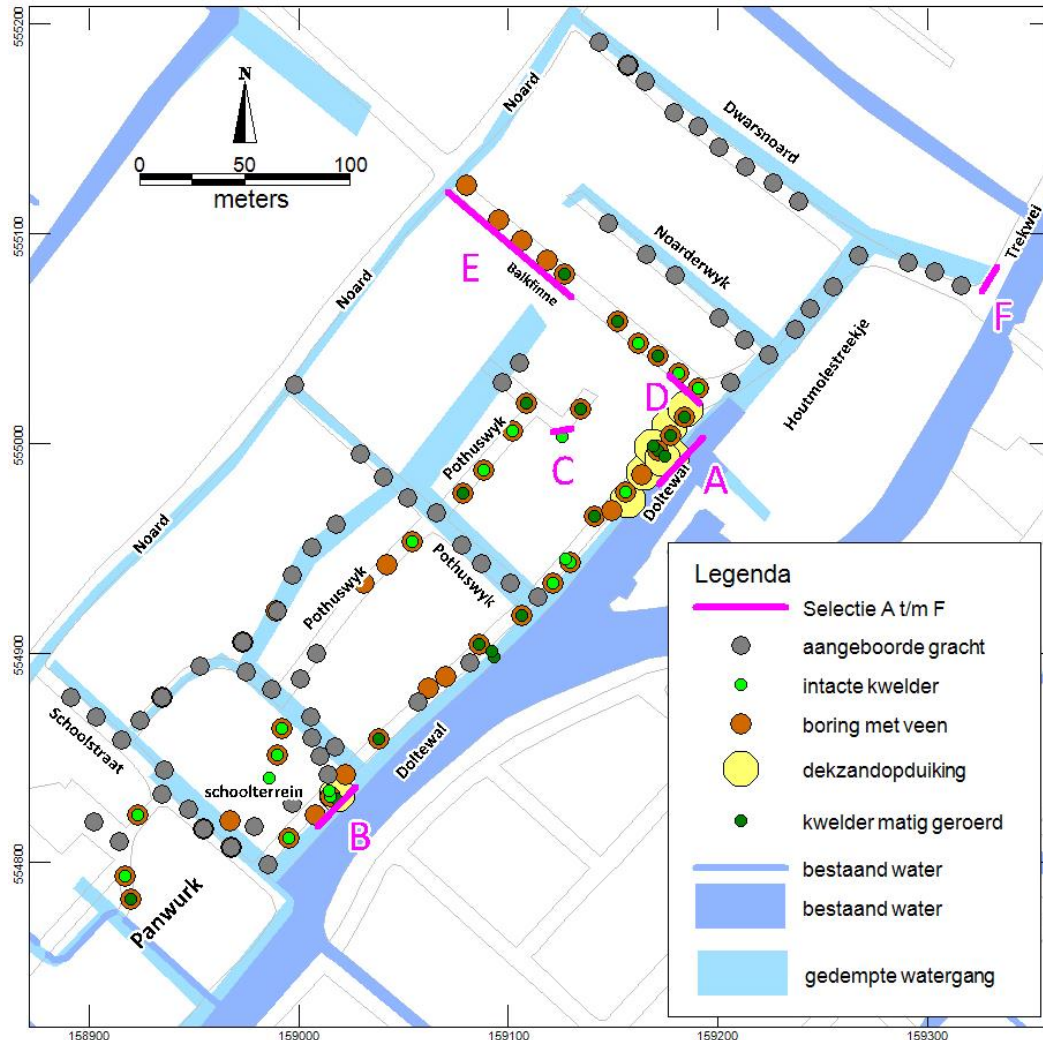
In de top van het dekzand kunnen archeologische resten voorkomen uit de periode laat paleolithicum t/m neolithicum. De kans hierop is het grootst ter plaatse van de dekzand opduiking in de boringen 60 en 62 t/m 65 vanaf 1,8 m –mv (locatie A, op afbeelding 13).

In het overige plangebied is het dekzand dieper gelegen en is de kans op het aantreffen van archeologische resten aanzienlijk kleiner.

In de top van het veen zijn geen aanwijzingen gevonden voor een nederzetting, die verwacht zou kunnen worden uit de periode midden ijzertijd t/m volle middeleeuwen. Wel zijn ter plaatse van de Balkfinne slappe kwelderafzettingen gevonden die mogelijk zijn afgezet in aanwezige gaten of greppels in het veen en die dus gegraven zijn voor de afzetting van de kwelderklei.

In de top van de kwelderafzettingen zijn mogelijk resten aanwezig van vóór de nieuwe tijd. Met name het opgeboorde kogelpotfragment in boring 116 is een sterke aanwijzing hiervoor (Locatie B, op afbeelding 13). De top van de kwelderafzettingen, waarin naast het aardewerkfragment ook houtskool is aangetroffen ligt hier rond 0,4 m –NAP. Dat is relatief hoog. Daarnaast komt het dekzand hier relatief hoog in het profiel voor, waardoor de locatie mogelijk ook in de late middeleeuwen een (relatief laag gelegen) hoogte vormde (zie raai-profiel in bijlage 4). Op deze locatie, langs de Doltewal stond later, in de nieuwe tijd een zomerhuis (minuutplan uit 1832, zie afbeelding 14). In deze zone zijn de boringen 5, 46, 47, 49, 115 en 116 uitgevoerd. De bodem in de boringen 5, 47 en 49 (watergangdemping) is geroerd.

In de boringen 46, 115 en 116 daarentegen is een behoorlijk intact bodemprofiel aangetroffen met grotendeels intacte kwelderafzettingen.



Afbeelding 13. Overzicht van belangrijkste bodemkenmerken en de locaties A t/m F met advies voor vervolgonderzoek.

Ook nabij boring 63 (locatie A, zie afbeelding 14) staat op de minuutplan uit 1832 een woning afgebeeld. De kwelderafzettingen komen hier voor rond 0,6 m –NAP. Dat duidt op een beperkte bodemverstoring. In boring 63 is een puinlaag aangetroffen tussen 55 en 60 cm-mv, die zou kunnen worden toegeschreven aan oude bebouwing. In de overige boringen zijn geen directe aanwijzingen gevonden voor bebouwing ter plaatse. De kans bestaat dat zich nog archeologische resten behorende bij de bebouwing van 1832 in de bodem zitten in de vorm van slootvullingen, funderingen of anderszins uitbraaksleuven. Op deze locatie ligt het dekzand hoog in het profiel vanaf 1,8 m-mv.

In boring 40 zijn fosfaatvlekken en zijn puinspikkels aangetroffen in de top van de kwelderafzettingen tussen 0,65 en 1,4 m -mv. Op oude kaarten is hier geen aanwijzing voor bebouwing (locatie C op afbeelding 13).

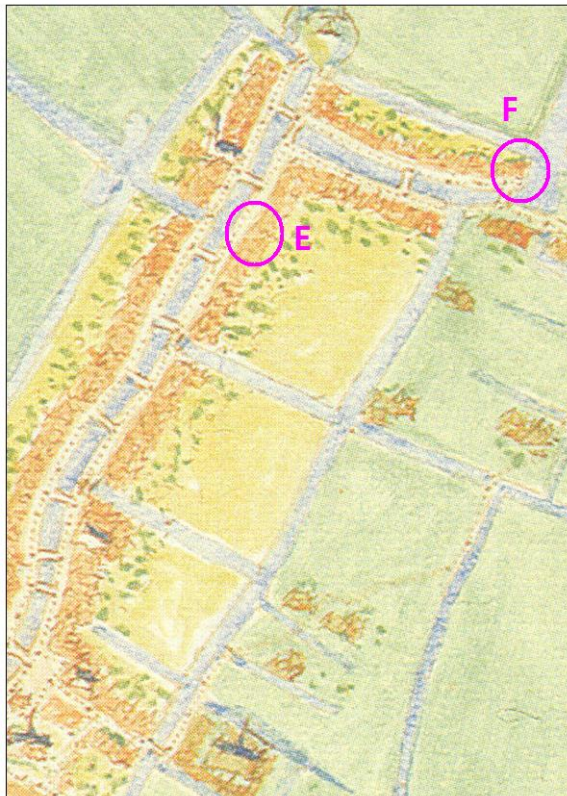
In de boringen 117 en 118, op circa 60 meter afstand van boring 40, zijn in de top van de kwelderafzettingen, die hier behoorlijk intact zijn houtskoolfragmentjes aangetroffen, die een aanwijzing kunnen zijn voor de aanwezigheid van een vindplaats (locatie D, op afbeelding 13).



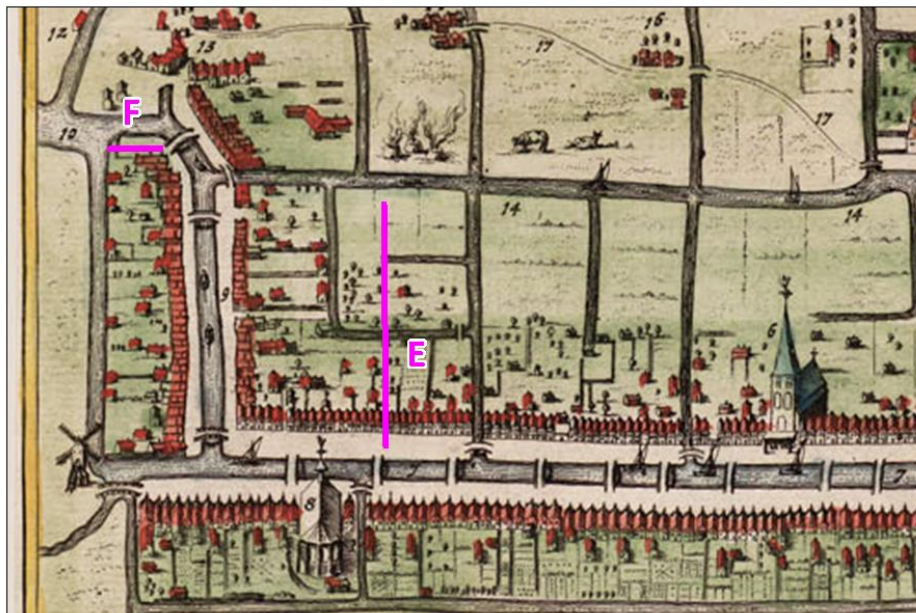
Afbeelding 14. Locaties geselecteerd voor vervolgonderzoek geplot op de minuutplan van 1832.

In de noordwestzijde van de Balkfinne komt op oude kaarten bebouwing voor in 1560 (Van Deventer) en er zijn kaarten van Bleau (1649) en Schotanus (1664) waarop een erf met bebouwing voorkomt (zie afbeeldingen 15 en 16). In de boringen 124 en 126 zijn slootdempingen aangeboord, met aardewerk roodbakend dubbelzijdig geglaazuurd aardewerk uit de nieuw tijd. De boringen 122 en 125 zijn hier gestuit op puin. Er worden resten uit de nieuwe tijd verwacht, die mogelijk teruggaan tot in de late middeleeuwen (locatie E op afbeelding 13).

In de uiterste noordoosthoek van het plangebied onder de Trekwei kunnen op basis van oude kaarten en boring 99 archeologische resten worden verwacht die terug kunnen gaan tot in de late middeleeuwen (locatie F, op afbeelding 13). Zie ook de afbeeldingen 15 en 16 hieronder.



Afbeelding 15. Locaties E en F op de stadsplattegrond van Workum van Van Deventer van circa 1560. (niet op schaal, niet noordgericht; bron: friesevolk.nl).



Afbeelding 16. Locaties E en F op de kaart Bleau uit 1649 (niet op schaal niet noordgericht; bron: geheugenvannederland.nl).

5 Conclusies en advies

5.1 Conclusies

Binnen het onderzochte gebied zijn op basis van oude kaarten en de resultaten van de grondboringen zes locaties (A t/m F) gevonden waar archeologische resten worden verwacht. In de top van de kwelderafzettingen langs de Doltewal (locaties A en B), Pothuswyk (locatie C), Balkfinne (D en E) en Trekwei (locatie F). Het gaat voor vier locaties om een locatie waar op oude kaarten bebouwing staat aangegeven (locaties A, B, E en F) en waar dus tenminste resten uit de nieuwe tijd worden verwacht, maar waar de kans groot is dat deze teruggaan tot in de late middeleeuwen. Op drie locaties worden op basis van de aanwezigheid van houtskool, puinspikkels en kogelpotaardewerk archeologische resten verwacht (locaties B, C en D). Vooral nog wordt uitgegaan van resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. De archeologische resten bevinden zich vanaf circa 0,65 m –mv, onder opgebrachte zandlagen.

Ter plaatse van de gedempte watergangen worden geen archeologische resten meer verwacht anders dan resten die samenhangen met de watergangen zoals kades en restanten van bruggen, mogelijk sluisjes.

In de top van het veen zijn geen aanwijzingen gevonden voor een archeologische vindplaats. De top van het dekzand is nog onvoldoende onderzocht om een uitspraak te kunnen doen over de aanwezigheid van een vindplaats. Wel is langs de Doltewal een dekzandopduiking waarop zich archeologische resten zouden kunnen bevinden.

Hieronder zijn de conclusies ter plaatse van de gesloopte school en de diverse straten samengevat en wordt aangegeven of archeologische resten aanwezig zijn. De werkzaamheden reiken tot een diepte tussen 1,5 en 1,8 m –mv waaruit geconcludeerd kan worden dat de op de geselecteerde locaties de archeologische resten bedreigd worden.

Tabel 4. Samenvatting resultaten per locatie

Locatie	Beschrijving van de locatie	Is er sprake van een vindplaats/oude bebouwing
Gesloopte school	Er worden geen archeologische resten meer verwacht. In drie boringen is de top van de kwelderafzettingen nog behoorlijk intact, maar er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.	Nee
Panwurk	De bodem is deels diep geroerd en deels aardig intact, maar er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen, dus er worden geen archeologische resten meer verwacht.	Nee
Schoolstraat + steegje naar Pothuswyk	Dit betreft voornamelijk voormalige watergangen of vrij diepe bodemverstoringen buiten de watergangen. Er worden geen archeologische resten meer verwacht.	Nee
Pothuswyk	Voor een deel betreft dit een gedempte watergang. Redelijk intacte kwelderafzettingen zijn aangetroffen in de noordzijde, waar in boring 40 archeologisch indicatoren zijn aangetroffen.	Ja (locatie C),
Doltewal	De bodem ter plaatse van de Doltewal is over het algemeen nog behoorlijk intact. Op basis van oude kaarten wordt een archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen ter plaatse van de boringen 46, 115 en 116 en ter plaatse van boring 63. Ter plaatse van de boringen 60 en 62 t/m 65 komt een dekzand opduiking voor.	Ja (locaties A en B)

Balkfinne	De noordwestzijde van de Balkfinne doorsnijdt de huizenrij die op de kaart van Van Deventer uit 1560 staat aangegeven. Ook op een kaart van Schotanus (1664) ligt hier een erf met bebouwing.	Ja (locaties D en E)
Noarderwyk	Dit betreft in zijn geheel een gedempte watergang en er worden geen archeologische resten meer verwacht.	Nee
Houtmolenstreekje	Dit betreft in zijn geheel een gedempte watergang en er worden geen archeologische resten meer verwacht.	Nee
Dwarsnoard	Dit betreft in zijn geheel een gedempte watergang en er worden geen archeologische resten meer verwacht.	Nee
Trekwei	Dit betreft een kade met mogelijk oude bebouwing. In de hier uitgevoerde boring zijn talrijke schelpen opgeboord die mogelijk verband houden met een oude kalkbranderij. Er wordt hier een vervolgonderzoek aanbevolen.	Ja (locatie F)

Op de locaties A t/m F worden op basis van oude kaarten en het karterend booronderzoek archeologische resten verwacht. Voor de locaties C en D geldt dat de aangetroffen indicatoren vrij summier zijn. Niet uitgesloten kan worden dat het archeologisch niveau grotendeels is opgenomen in de bouwvoor. Eventuele grondsporen zullen zich dan onder de bouwvoor bevinden en een waardering door middel van booronderzoek is dan niet mogelijk. Voor de vindplaatsen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd ter plaatse van de locaties A, B, E en F geldt dat muurwerken, beerputten slootvullingen etc. niet door middel van booronderzoek opgespoord en gewaardeerd kunnen worden.

Voor de locatie A, de top van het dekzand heeft nog geen waardering plaatsgevonden om de diepte van de bodemverstoring nog niet bekend is.

Geconcludeerd wordt dat om tot een waardering van de aangetroffen archeologische resten te komen een waarderend gravend archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Uitzondering hierop vormt de dekzandopduiking, indien hier bodemverstoring voorzien is dieper dan 1,8 m –mv dan wordt aangeraden om hier een karterend en waarderend archeologisch onderzoek uit te voeren in de vorm van boringen.

5.2 Selectieadvies

Op grond van de conclusies is voor de verschillende locaties een advies voor vervolgonderzoek gegeven. Dat advies is hier verder uitgewerkt. Een samenvatting is hieronder opgenomen in tabel 5.

Voor de locaties C en D worden beperkte archeologische resten verwacht met een lage spoordichtheid. Op locatie C bestaan de archeologische indicatoren uit puinspikkels en fosfaatvlekken, maar het is niet geheel duidelijk of het hier een archeologisch interessante laag of een licht geroerde laag betreft. Locatie D bevat redelijk intacte kwelderafzettingen en de archeologische indicator bestaat uit houtskool. Voor de aanwezigheid van een eventuele vindplaats op locatie C of D zijn geen aanwijzingen gevonden op historische kaarten. Op locaties C en D zijn de archeologische indicatoren summier en de te verwachten resten zijn vermoedelijk *off site*. Een vervolgonderzoek wordt om deze redenen niet geadviseerd.

Voor locatie A wordt verwacht dat de archeologische werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd als archeologische begeleiding, zonder dat de kwaliteit onder druk komt te staan.

Voor locatie B, waar een kogelpot aardewerkfragment is opgeboord en waar ook resten uit de nieuwe tijd worden verwacht, adviseren we de bodemingrepen archeologisch te begeleiden. Op deze plaats wordt een hoge dichtheid aan archeologische resten verwacht. Ook voor locatie A wordt geadviseerd de

werkzaamheden archeologisch te begeleiden. Op locatie A worden sporen in relatief lage dichtheid verwacht van bebouwing uit de nieuwe tijd. Voor locaties E en F wordt een hoge spoordichtheid uit de nieuwe tijd en mogelijk late middeleeuwen verwacht. Normaal gesproken zou vanwege de hoge spoordichtheid worden geadviseerd om het archeologisch onderzoek voorafgaand aan de rioleringswerkzaamheden te laten plaatsvinden in de vorm van archeologische proefsleuven. In overleg met het bevoegd gezag wordt echter geadviseerd om de rioleringswerkzaamheden archeologisch te begeleiden. De fysieke belemmeringen voor het aanleggen van proefsleuven vormen de reden voor dit advies, vooral vanwege de aard van de werkzaamheden (smalle sleuven met zijaansluitingen) en de extra verstoring van de openbare ruimte die een apart proefsleuvenonderzoek met zich meebrengt. In de uitvoering van de archeologische begeleiding kan in het geval van een hoge spoordichtheid een praktische oplossing worden gezocht, bijvoorbeeld door (kort) vooruitlopend op de aanleg van het riool het tracé voor te laten graven door een archeologisch team, waarna in de openliggende sleuf alsnog het riool wordt gelegd.

Indien blijkt dat de dekzandkop ter plaatse van locatie A geroerd wordt, dan wordt aanbevolen om hier een gecombineerd karterend en waarderend booronderzoek uit te voeren naar de aanwezigheid en indien nodig de gaafheid van archeologische resten.

Tabel 5. Samenvatting locaties met advies voor vervolgonderzoek

Locatie	Boornrs	Bodemlaag en diepteligging m-mv	Voorlopige datering	Verwachte sporen	Advies voor vervolgonderzoek bij verstoring.
Pothuswyk (Locatie C)	40	Top kwelderafzettingen vanaf 0,65 m -mv	late middeleeuwen nieuwe tijd	<i>off-site</i> resten van bewoning, lage spoordichtheid	geen
Doltewal (Locatie B)	46, 115 en 116	Top kwelderafzettingen (0,65 tot 1,14 m-mv)	Late middeleeuwen –en nieuwe tijd	Industrieel, greppels, hout bouw, steenbouw, nederzettingsterr ein. Middelmatige dichtheid aan sporen.	Archeologische begeleiding protocol opgraven.
Doltewal (locaties A)	62, 63 en 64	Top kwelderafzettingen vanaf 0,85 m -mv	Nieuwe tijd	Steenbouw	Archeologische begeleiding protocol opgraven
Doltewal (Locatie A)	60 en 62 t/m 65	Top dekzand (vanaf 1,8 m-mv)	steentijd	Resten van steentijd bewoning of activiteiten van jagers en verzamelaars.	Top dekzand: karterend en waarderend booronderzoek.
Balkfinne (locatie D)	117 en 118	Top kwelderafzettingen vanaf 0,75 m-mv	Onbekend, mogelijk late middeleeuwen en nieuwe tijd	<i>off-site</i> resten van bewoning, lage spoordichtheid	geen
Balkfinne (locatie E)	122 t/m 127	Top kwelderafzettingen, maar grotendeels in geroerde grond.	Nieuwe tijd en late middeleeuwen	Sporen van laatmiddeleeuwse en nieuwe tijdse bebouwing, slootvullingen van voor 1832, waterputten etc. hoge sporendichtheid	Archeologische begeleiding protocol opgraven

Trekwei (locatie F)	99	Geroerde lagen vanaf 0,6 m –mv	Nieuwe tijd – late middeleeuwen	Steenbouw, industrie (kalkbranderij)	Archeologische begeleiding protocol opgraven
------------------------	----	-----------------------------------	---------------------------------------	--	---

Op locatie A (Doltewal ter hoogte van huisnummers 27 en 26, boringen 62, 63 en 64) moet ongeveer 30 m van de aan te leggen rioleringssleuf worden begeleid en circa twee dwarsseuven (zijaansluitingen) van circa 3 m per stuk.

Totaal: 36m

Op locatie B (Doltewal ter hoogte van de gesloopte school, boringen 46, 115 en 116) moet ongeveer 25 m van de aan te leggen rioleringssleuf worden begeleid en circa 3 dwarsseuven (zijaansluitingen) van 3 m per stuk.

Totaal: 34 m

Op locatie E (Balkfinne ter hoogte van huisnummers 2 t/m 10 en 1a t/m 3 en Noord huisnummers 176 en 178, boringen 122 t/m 127) moet ongeveer 75 m van de aan te leggen rioleringssleuf worden begeleid en circa zes dwarsseuven (zijaansluitingen) van circa 6 m per stuk.

Totaal: 111 m

Op locatie F (Trekwei ter hoogte van Dwarsnoord huisnummers 70, 72 en 76, boring 99) moet ongeveer 20 m van de aan te leggen rioleringssleuf worden begeleid op het eerste deel van de Trekwei en het laatste deel van Dwarsnoord.

Totaal: 20 m

Totaal begeleiding: 201 m

Voor locaties waar geen vervolgonderzoek is geadviseerd, geldt dat zij wat betreft het aspect archeologie kunnen worden vrijgegeven. Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Ter plaatse van de gedempte watergangen kan het gaan om kade- en brugwerken en eventuele sliblagen die dempingsvondsten bevatten. Buitende gedempte sloten kunnen in de top van de kwelderafzettingen archeologische resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd worden aangetroffen. Op grond van artikel 53 van de Monumentenwet 1988 dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Barends et. al., 1986: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.

Berendsen, H.J.A., 2004 (4^e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland; de fysisch-geografische regio's*. Van Gorcum, Assen.

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.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Delft.

RDZM 1985. Beschermd stads- en dorpsgezichten ex artikel 20 van de monumentenwet: Workum (Warkum), gemeente Nijefurd.

Tol, A.P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. SIKB.

Vos, P. & S. de Vries, 2013: 2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/07/2015 gedownload van www.archeologieinnederland.nl

Kaarten

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-2) 2007-2012 (ahn.nl / arcgis.nl)

Bleau, J., 1649. Stadsplattegrond van Workum. (www.geheugenvannederland.nl)

Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, kaartblad 10W-O (Stiboka)

Eekhoff (1849-1859), kaartblad Hemelumer Oldeferd en Noorwolde (Eekhoff, W. 1849-1859: Nieuwe atlas van de provincie Friesland. Leeuwarden / tresoar.nl)

Friese Archeologische Monumentenkaart Extra / Cultuurhistorische kaart Friesland 2 (fryslan.nl/kaarten)

Kadastraal Minuutplan 1832 (fryslan.nl/kaarten / hisgis.nl)

Topografische Kaart 1:25.000 / Top 25, 2012. (© Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn)

Topografisch-militaire kaarten 1855, 1973 (watwaswaar.nl)

Schotanus (1664) *Beschrijvinge van de Heerlyckheydt van Frieslandt*, kaartblad Worckum

Schotanus (1718), kaartblad Hemelumer Oldeferd en Noordwolde (Schotanus, B. 1718: *Uitbeelding der Heerlijkheit Friesland*. Uitgave F. Halma / tresoar.nl)

Van Deventer, J., 1560: Stadsplattegrond van Workum (www.friesevolk.nl)

Internet

aardeopdekaart.nl

ahn.nl

archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw

arcgis.nl

archis.cultureelerfgoed.nl

atlasleefomgeving.nl

gemeentesudwestfryslan.nl

friesevolk.nl

fryslan.nl/kaarten

geheugenvannederland.nl

hisgis.nl

pdok.nl

Archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek Doltewal te Workum
Projectnr. 404605
januari 2016, revisie 02



ruimtelijkeplannen.nl
tresoar.nl
warkumserfskip.nl
watwaswaar.nl

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

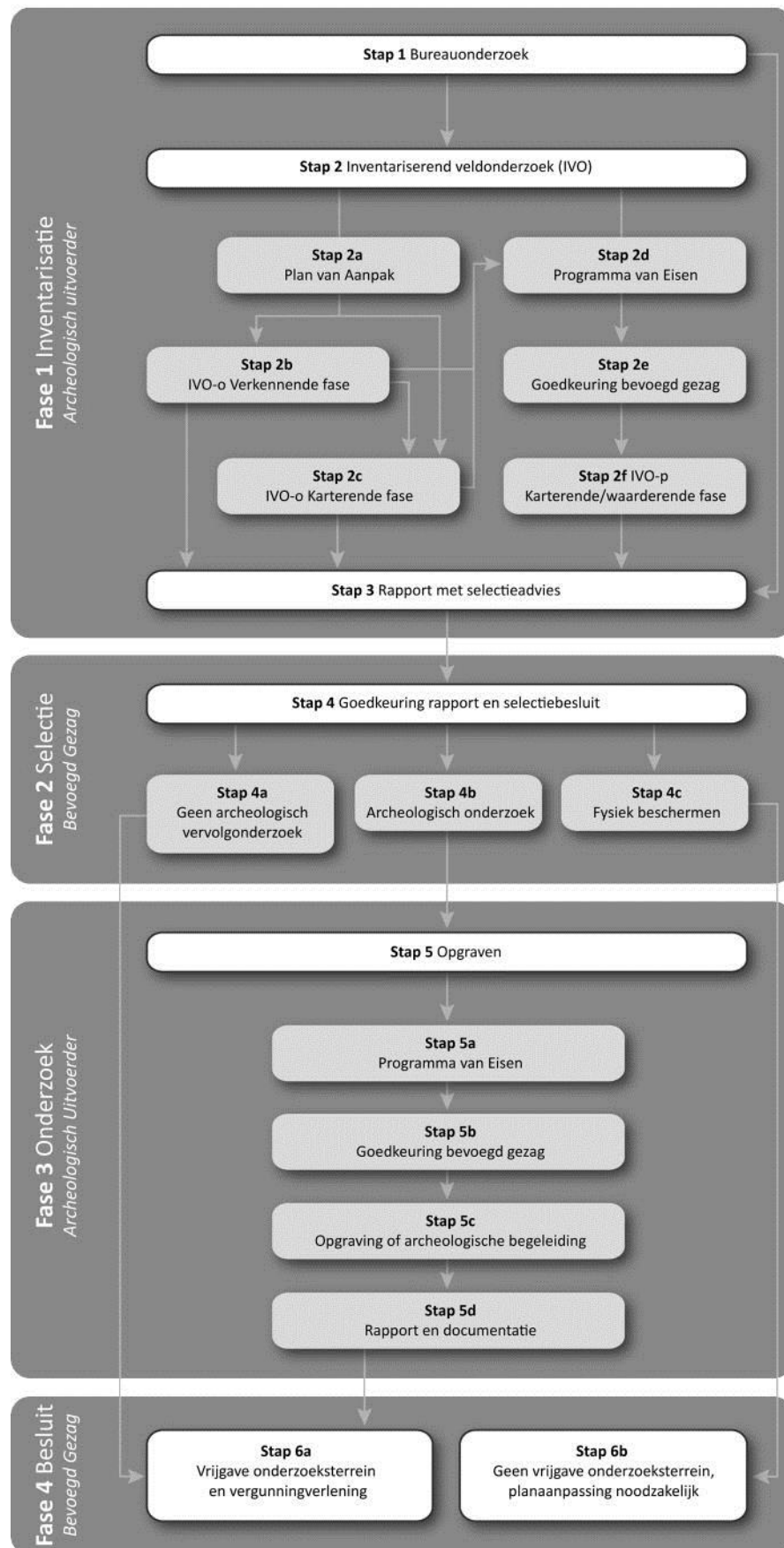
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

De hierop volgende periode 1500 — heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

- **schematisch overzicht AMZ**
- **verklarende woordenlijst AMZ**

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f) Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

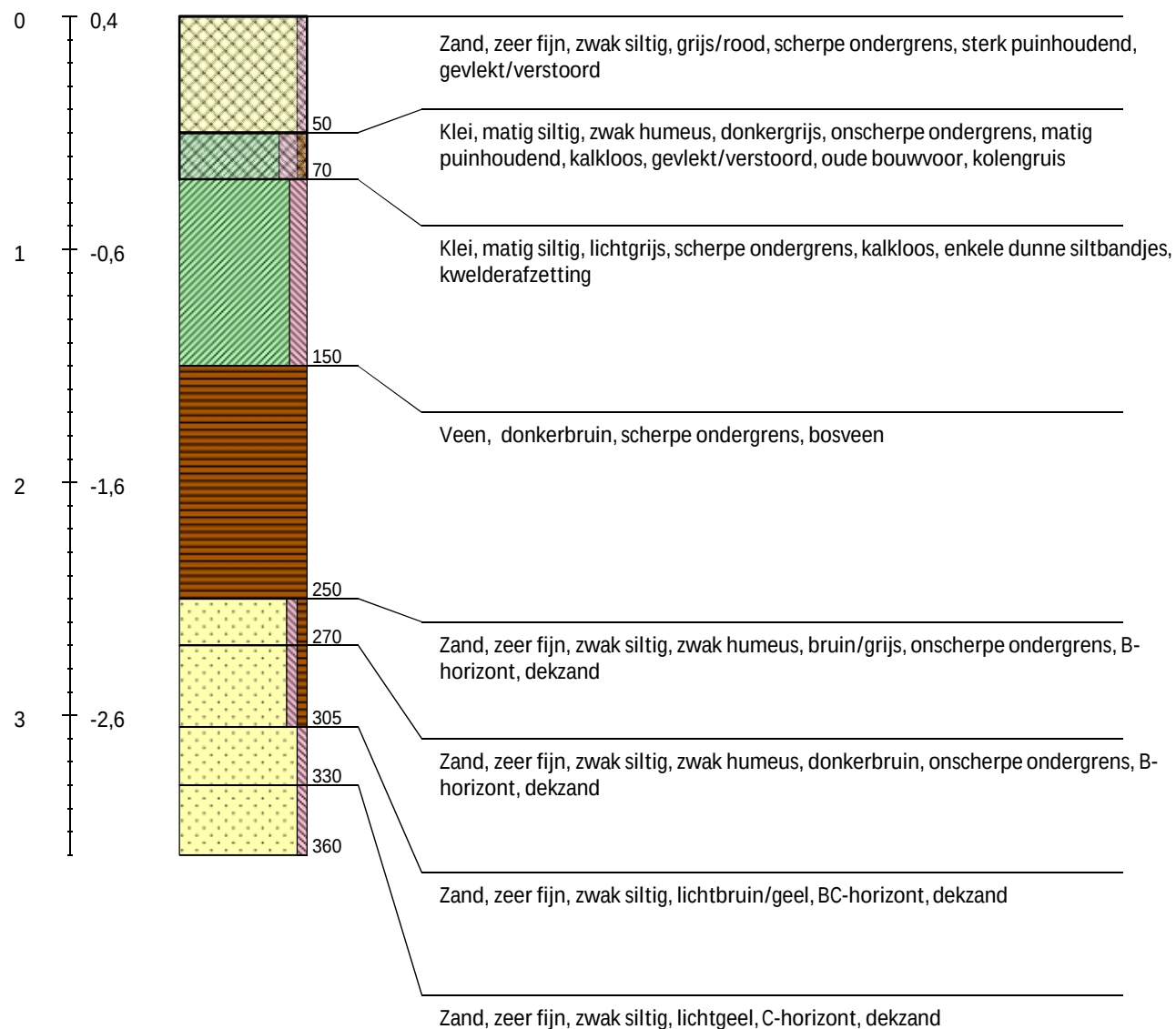
Veldkartering

Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

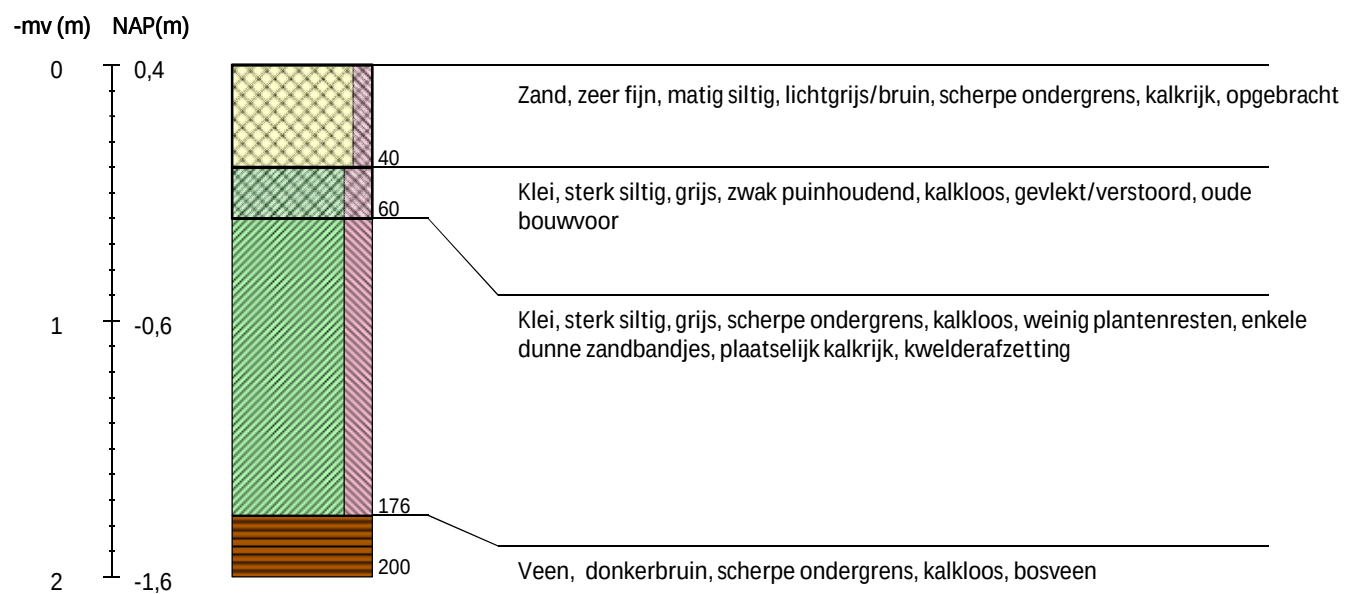
Bijlage 3: Boorprofielen

Boring 1 RD-coördinaten: 158990/554851

-mv (m) NAP(m)



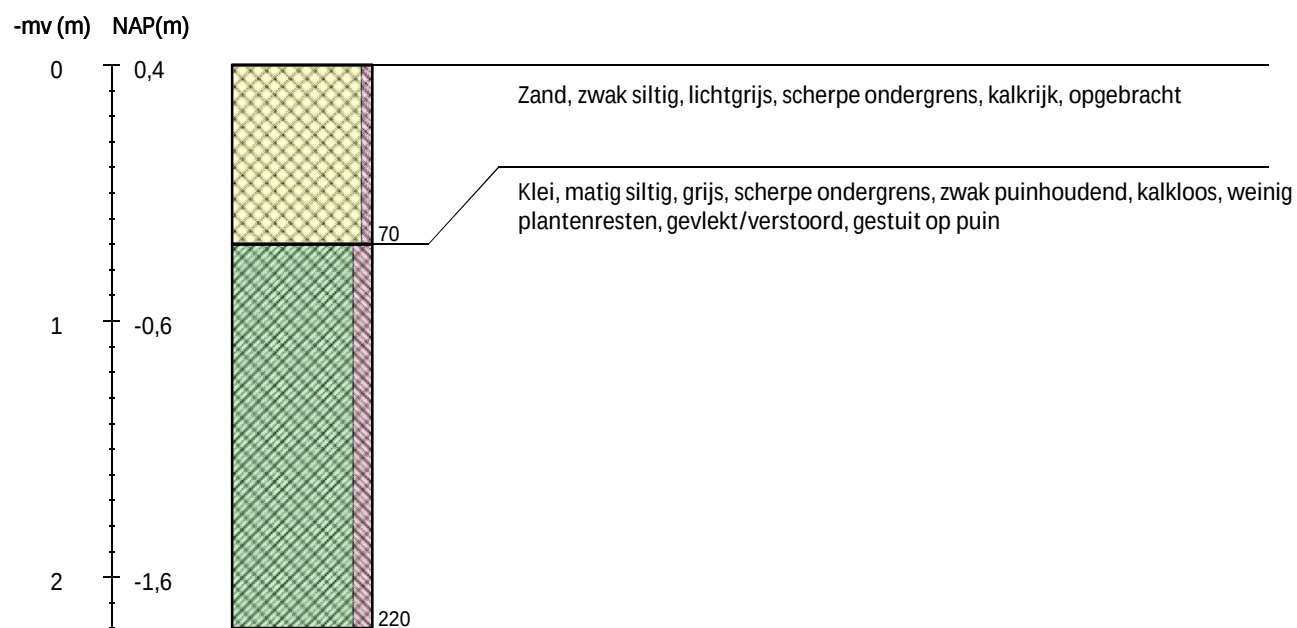
Boring 2 RD-coördinaten: 158992/554864



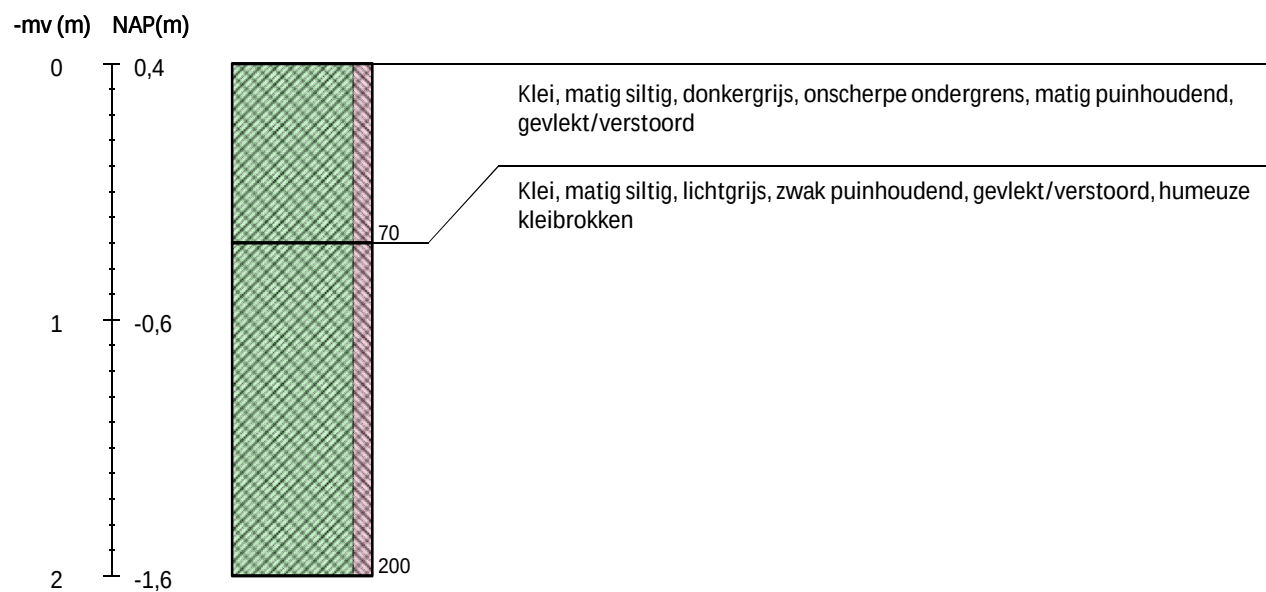
Boring 3 RD-coördinaten: 159006/554859



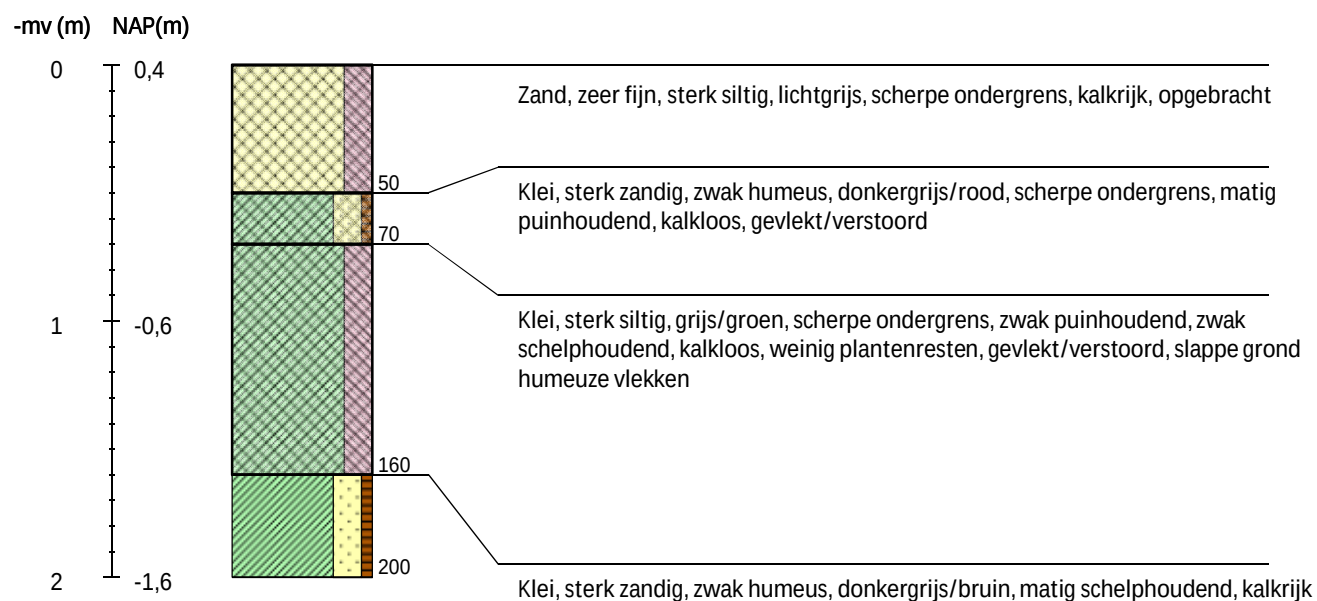
Boring 4 RD-coördinaten: 159010/554851



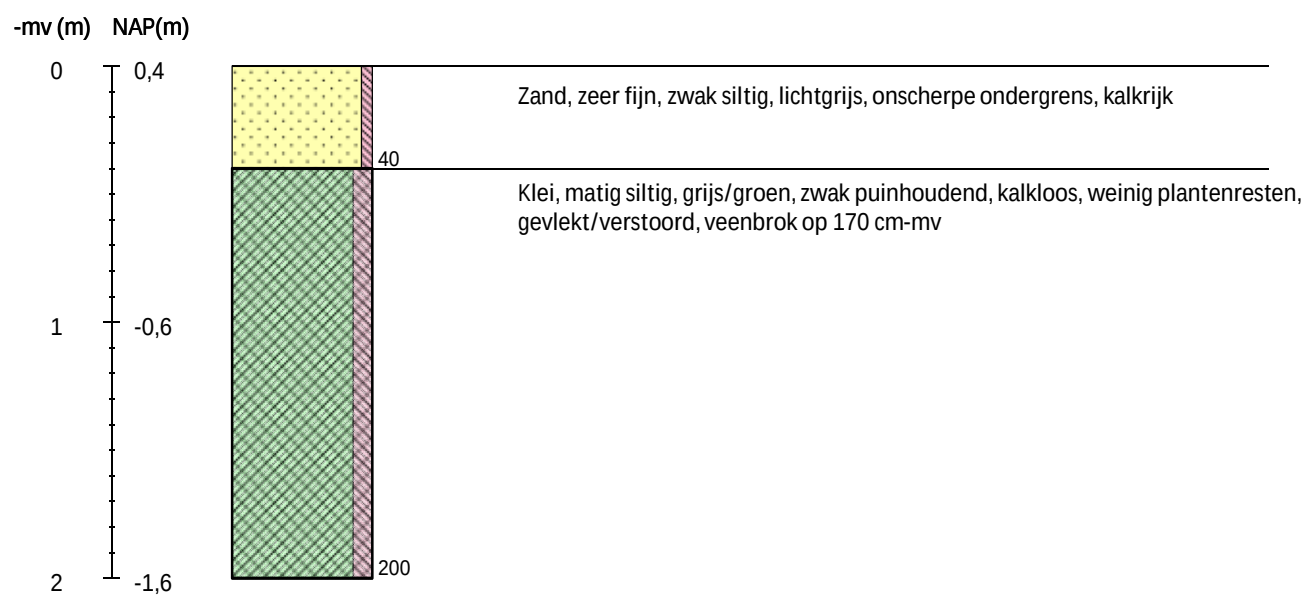
Boring 5 RD-coördinaten: 159014/554842



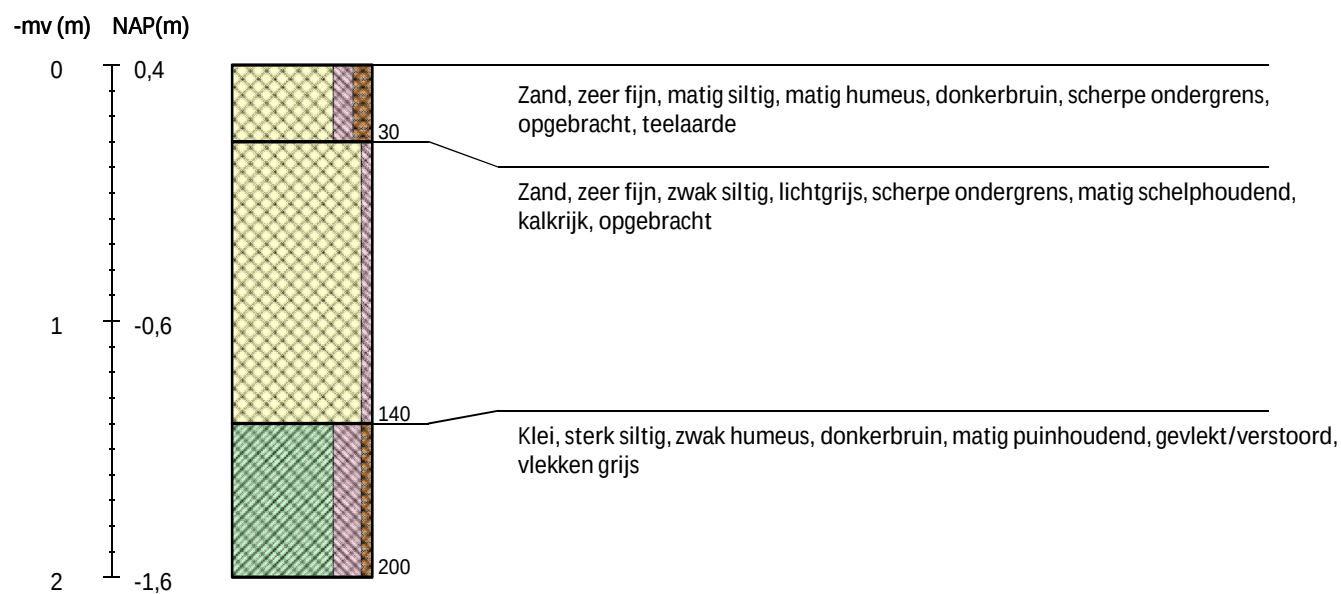
Boring 6 RD-coördinaten: 158999/554838



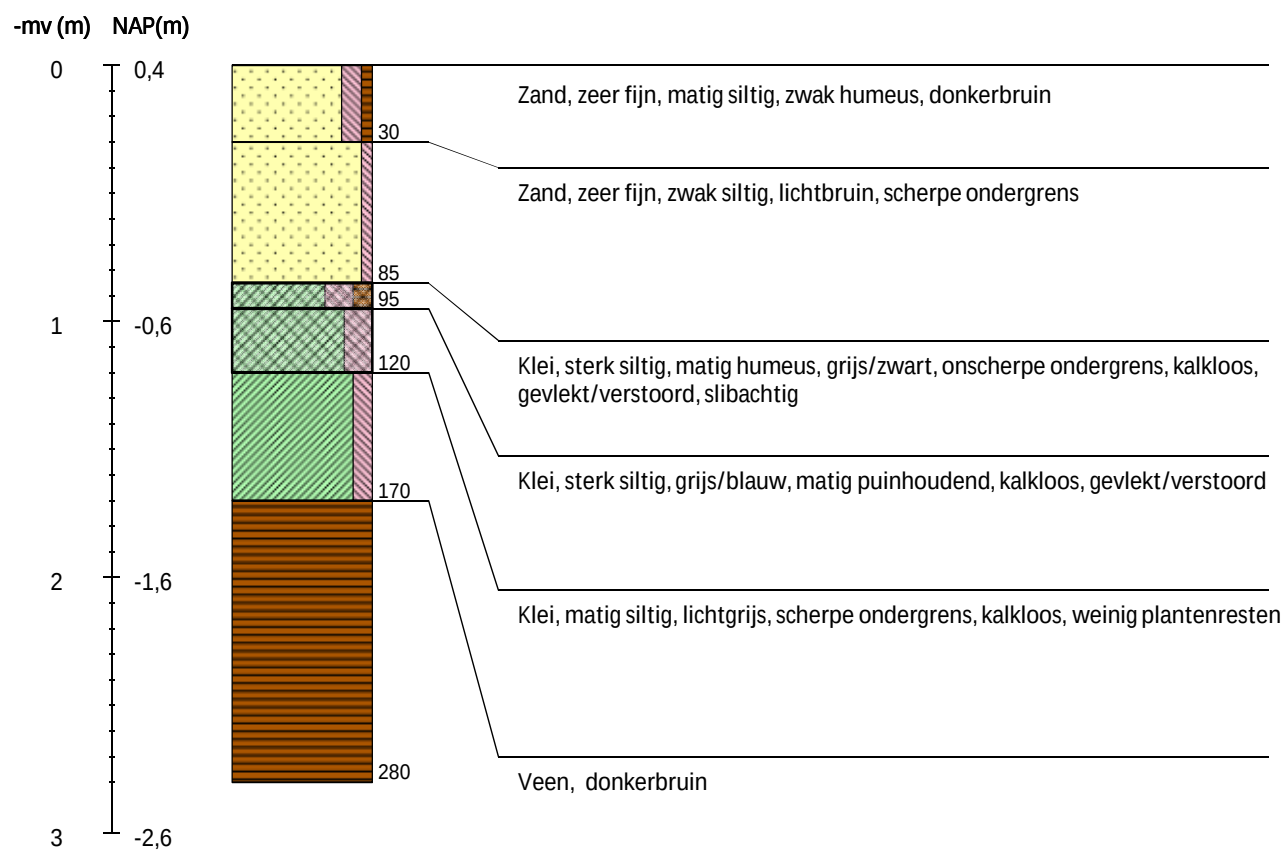
Boring 7 RD-coördinaten: 158997/554828



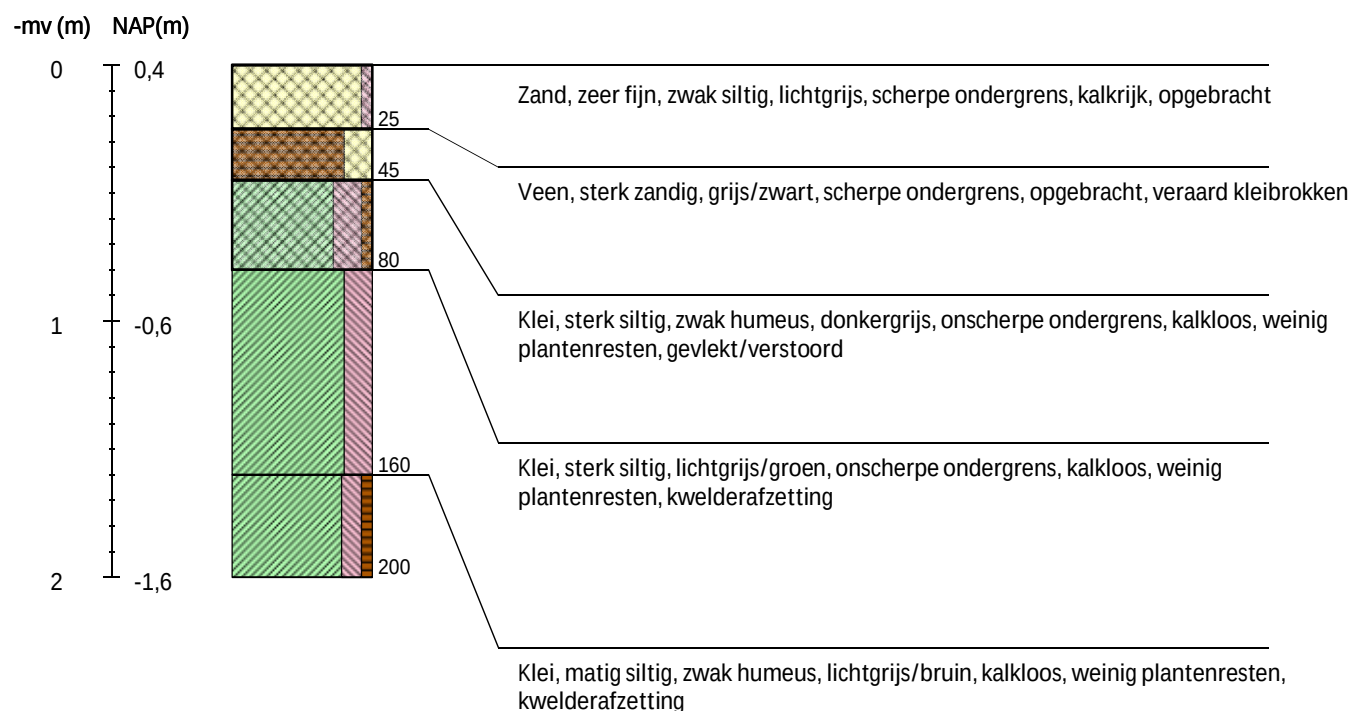
Boring 8 RD-coördinaten: 158979/554817



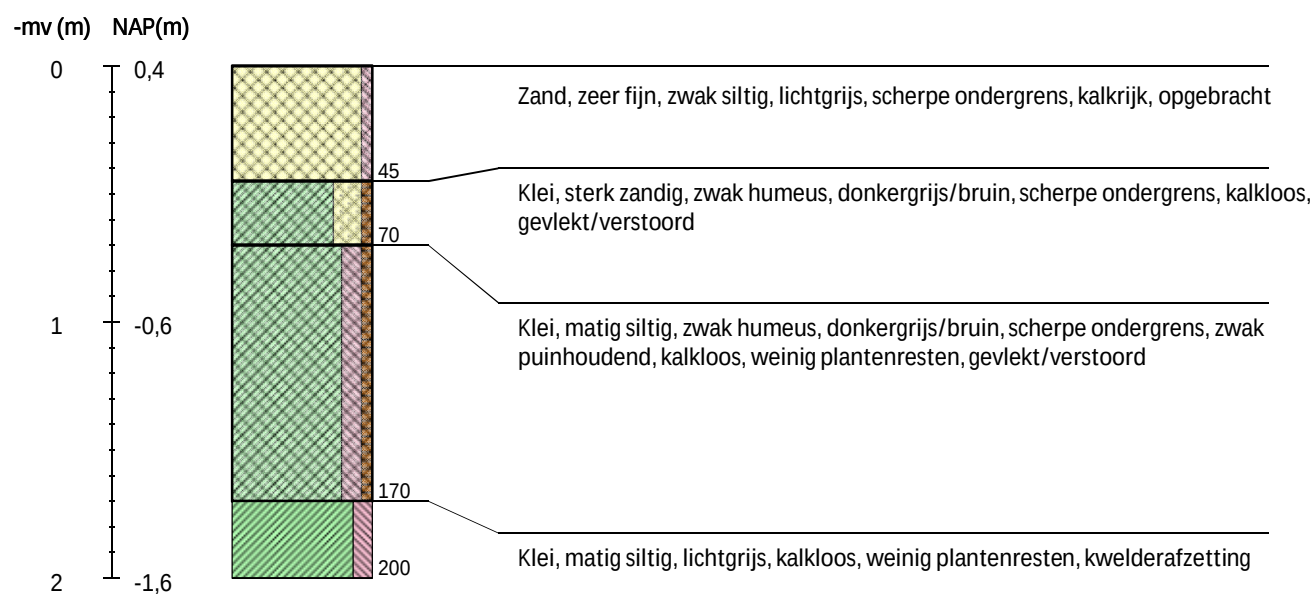
Boring 9 RD-coördinaten: 158967/554820



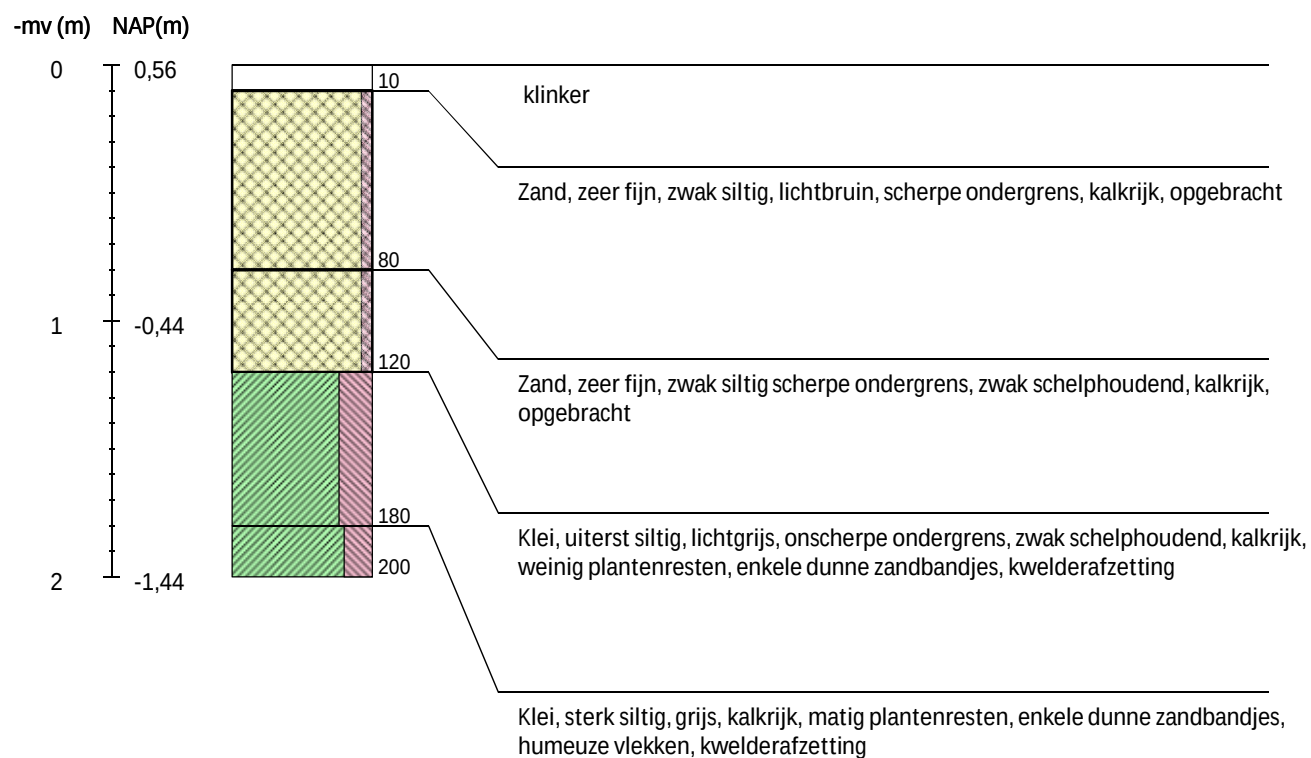
Boring 10 RD-coördinaten: 158986/554841



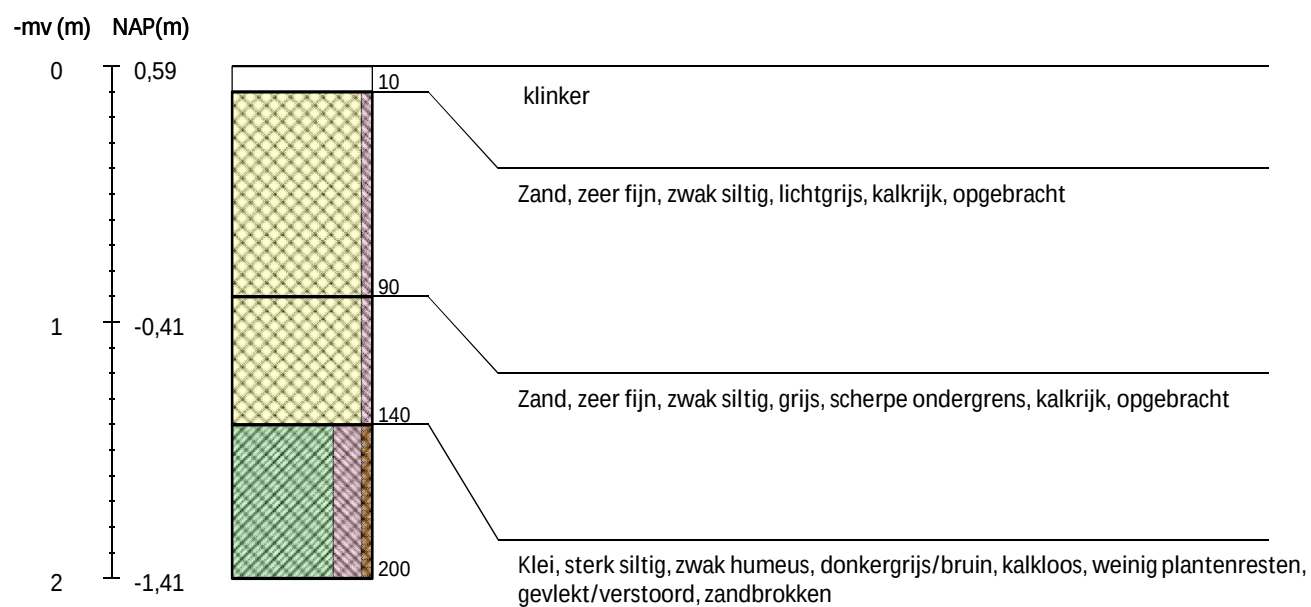
Boring 11 RD-coördinaten: 158977/554849



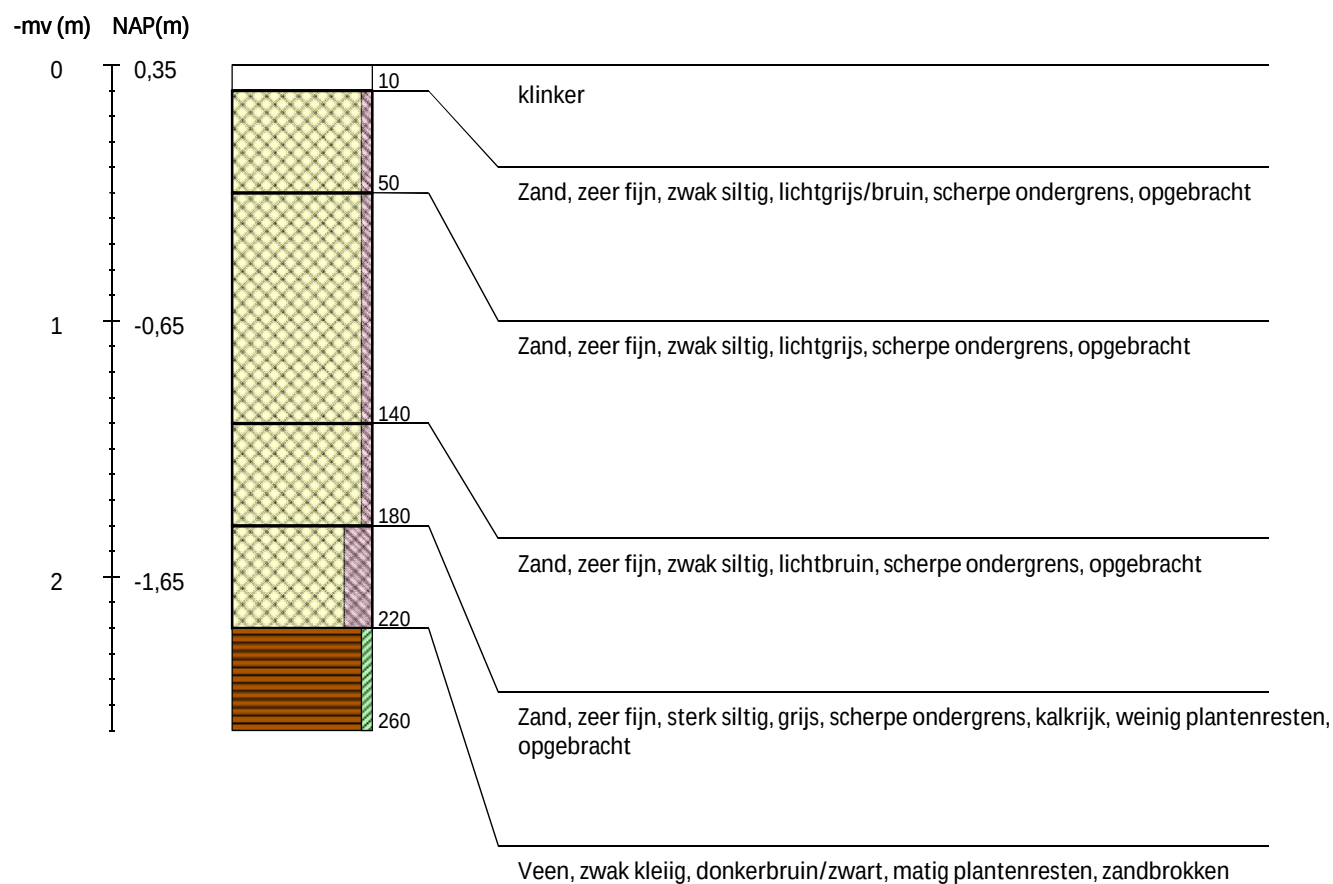
Boring 12 RD-coördinaten: 159006/555014



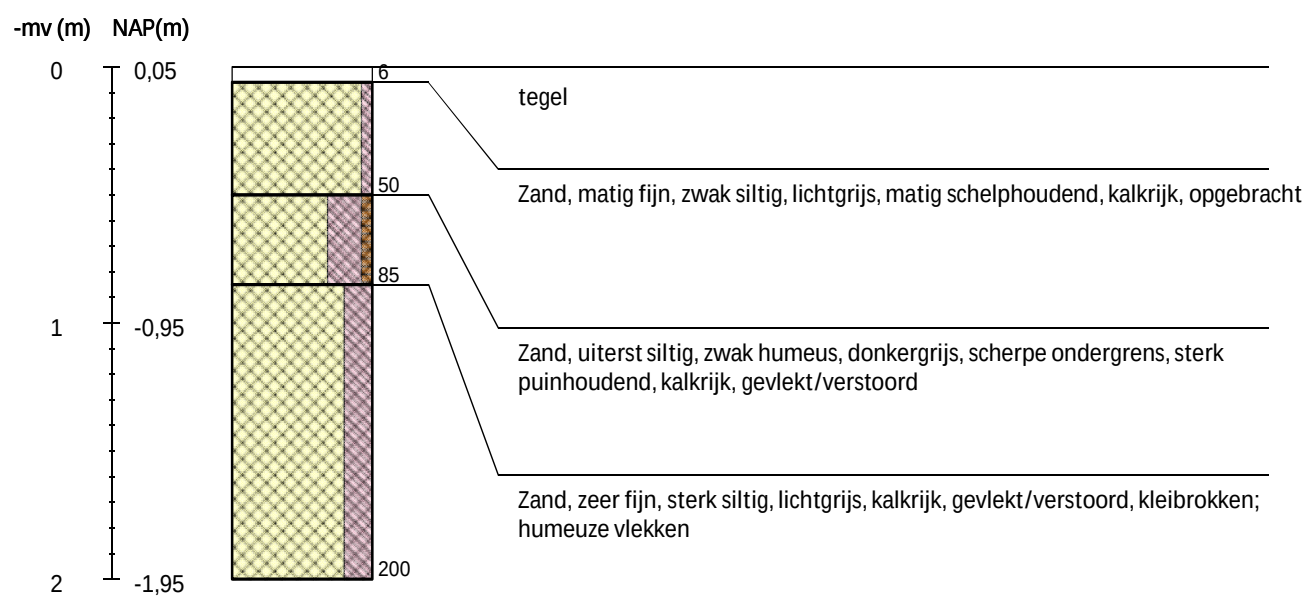
Boring 13 RD-coördinaten: 159029/554995



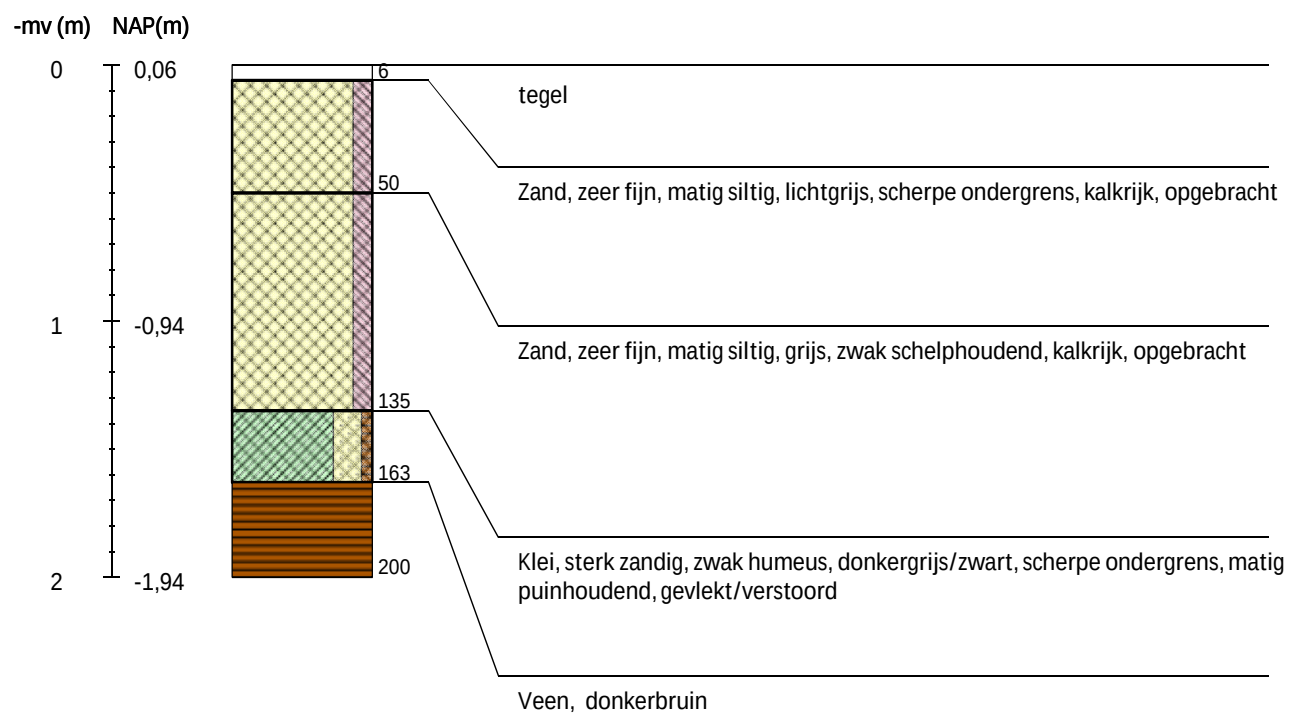
Boring 14 RD-coördinaten: 159052/554974



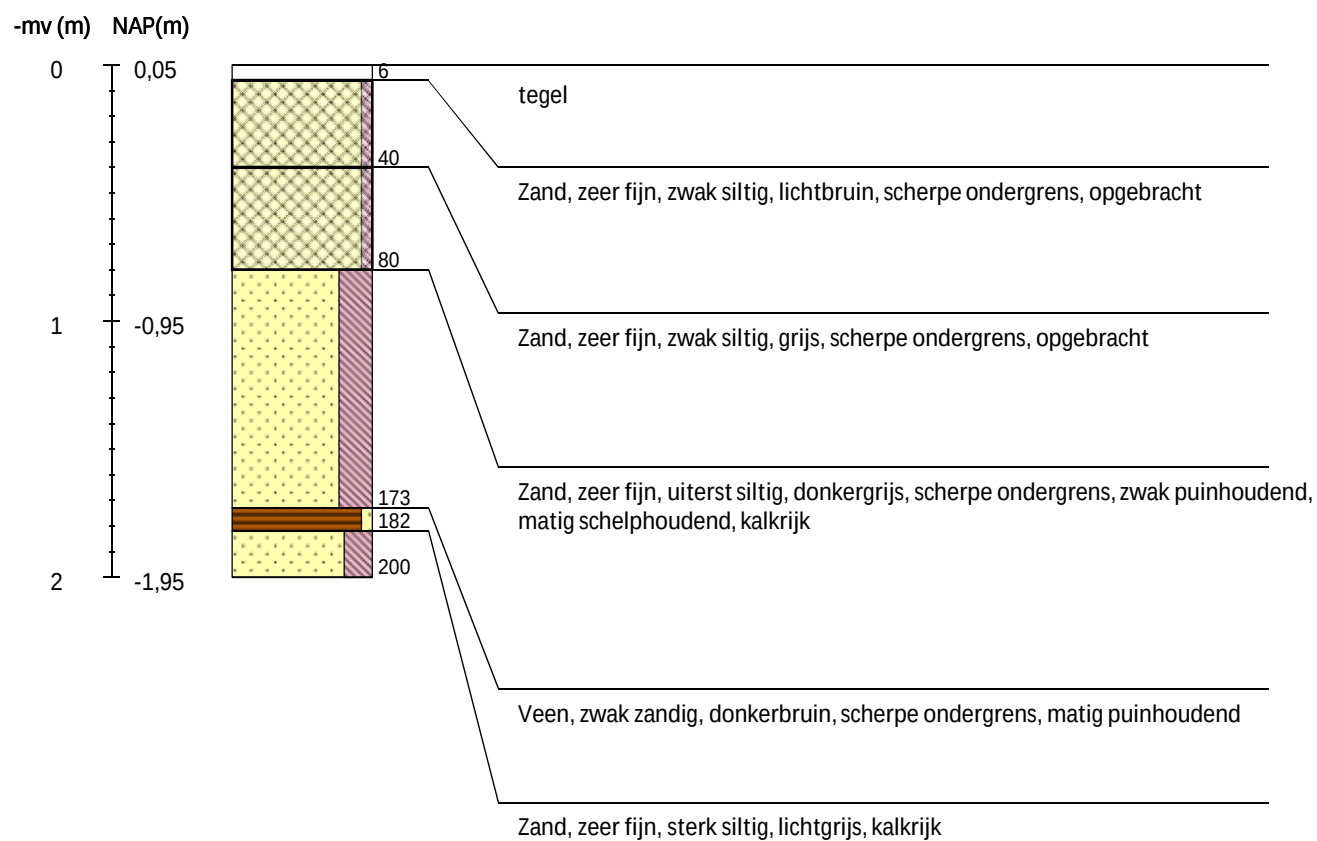
Boring 15 RD-coördinaten: 159018/554961



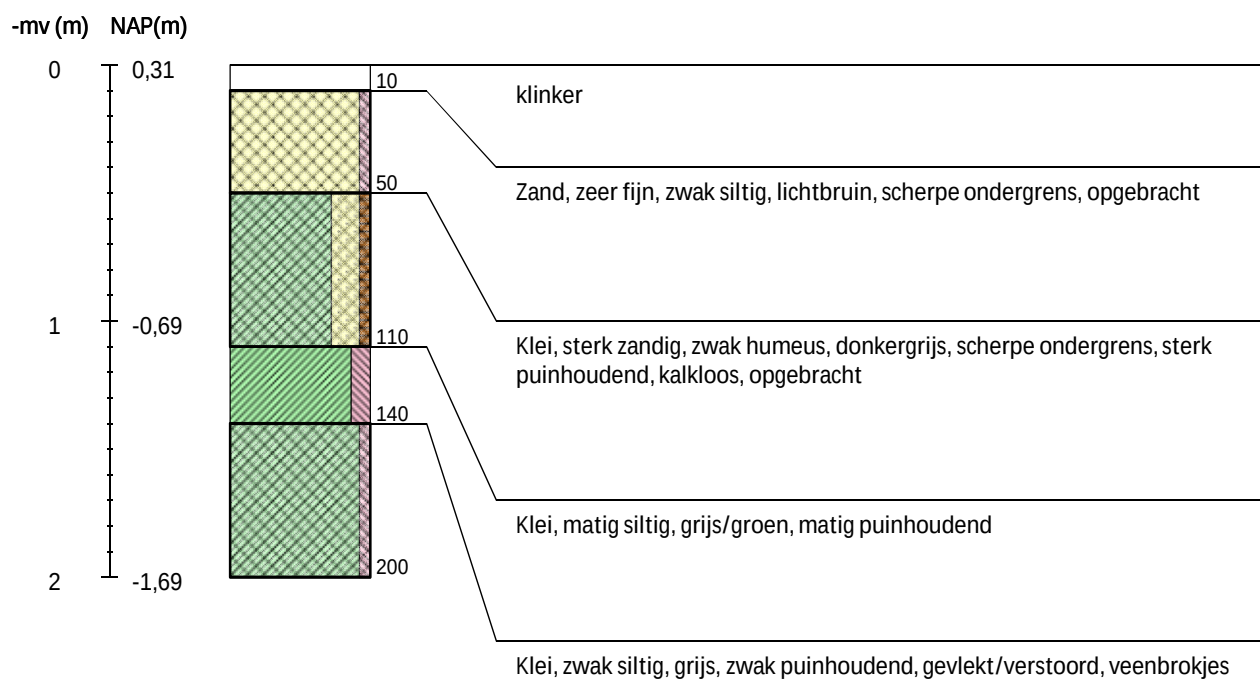
Boring 16 RD-coördinaten: 158990/554920



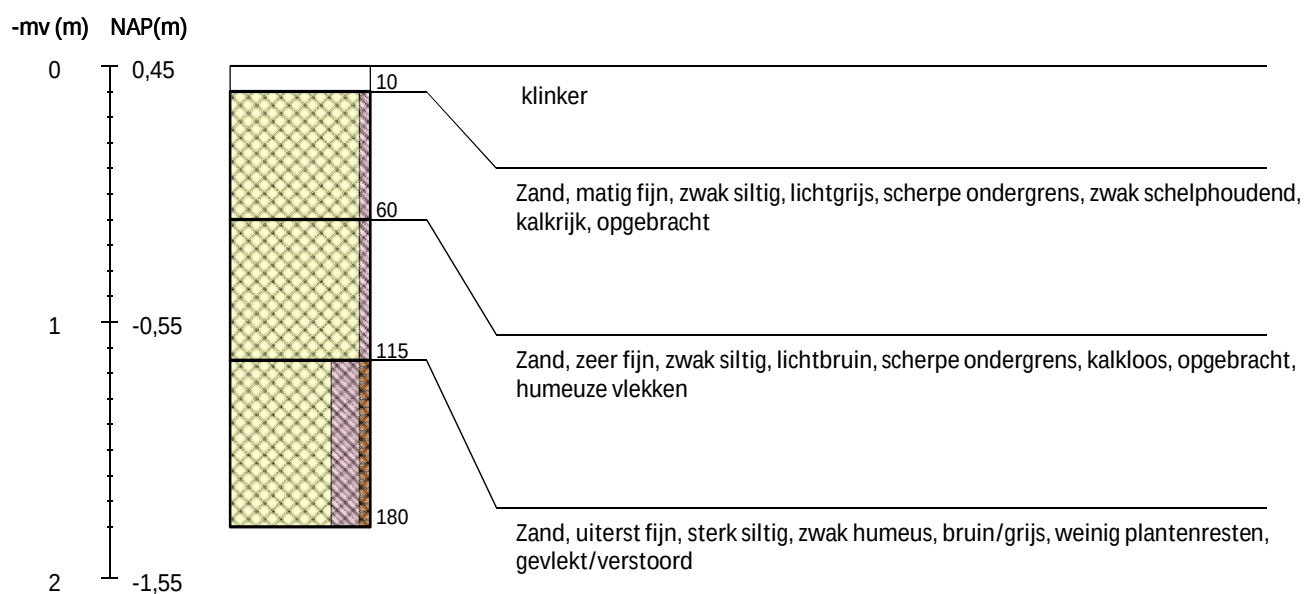
Boring 17 RD-coördinaten: 158975/554891



Boring 18 RD-coördinaten: 159008/554899



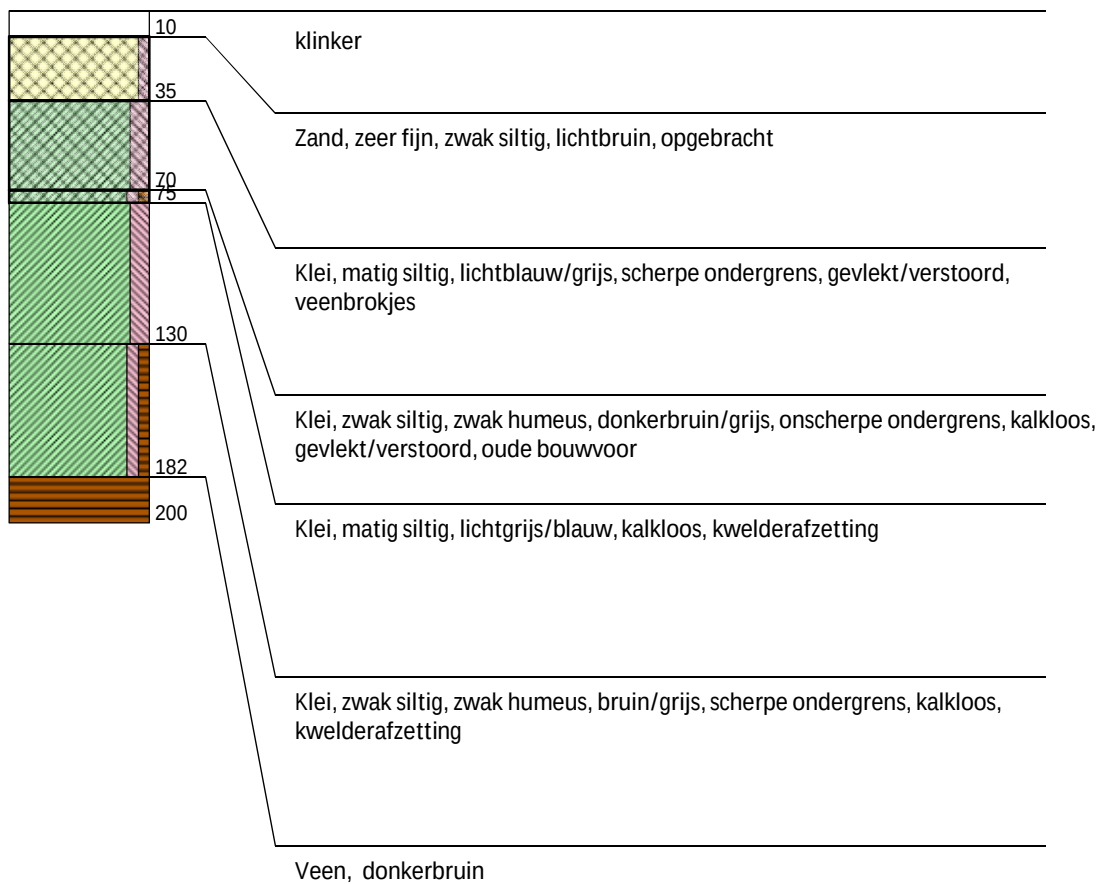
Boring 19 RD-coördinaten: 159066/554967



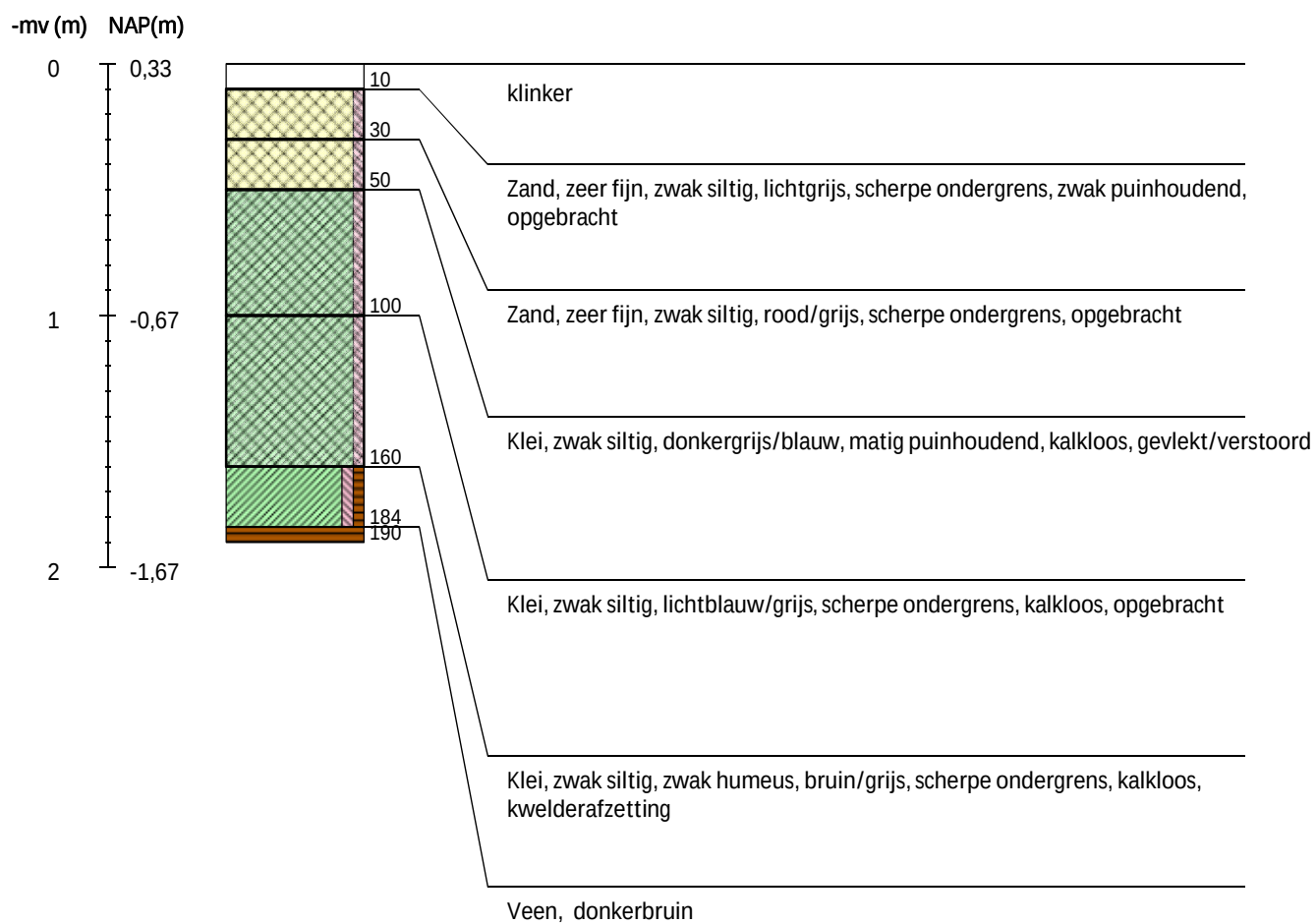
Boring 20 RD-coördinaten: 159054/554953

-mv (m) NAP(m)

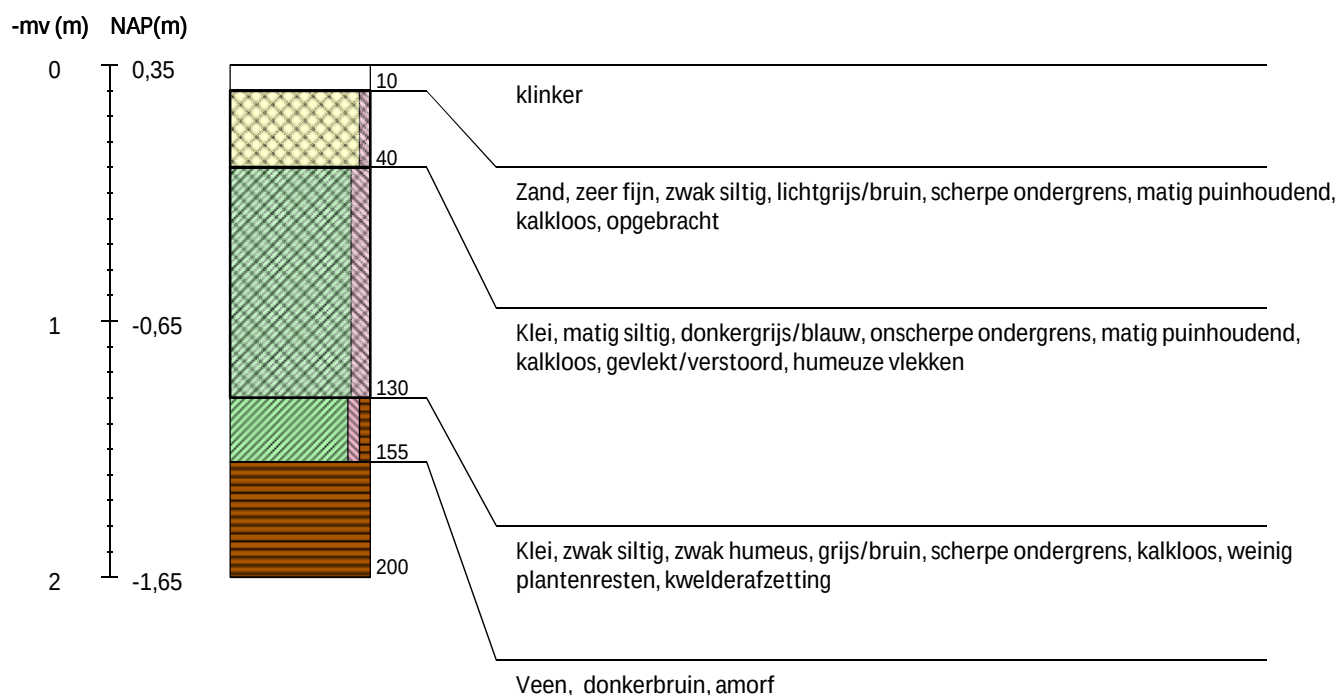
0 0,3
1 -0,7
2 -1,7



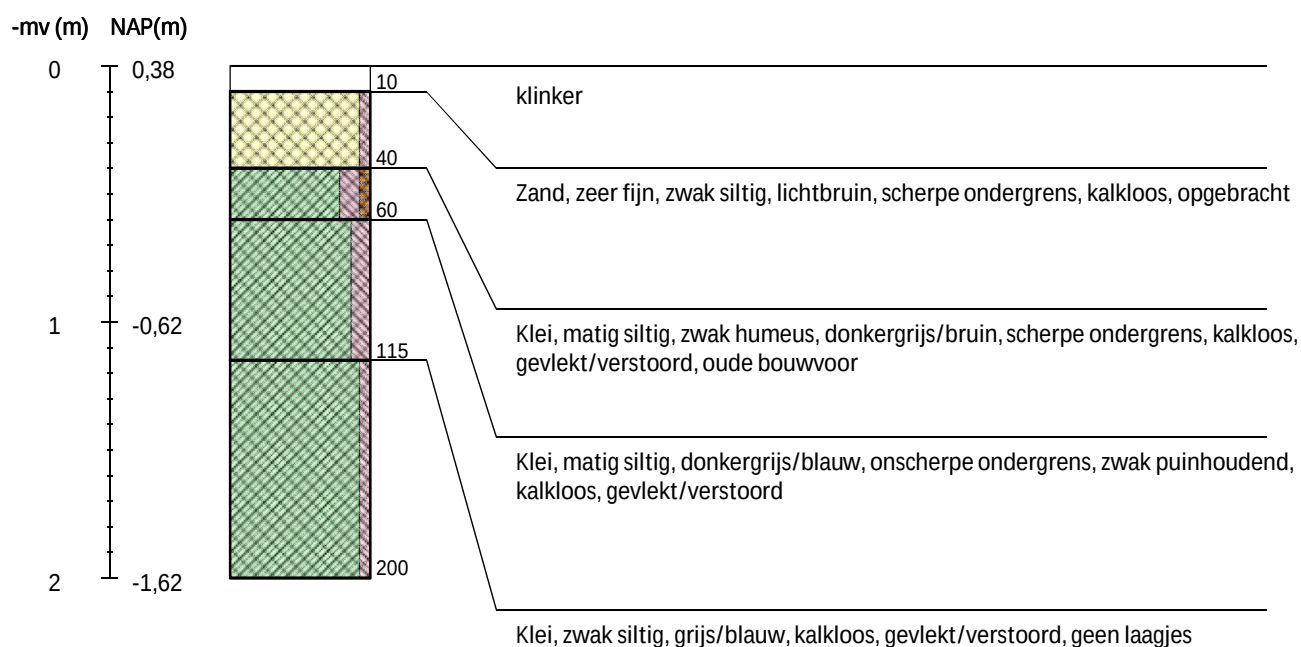
Boring 21 RD-coördinaten: 159042/554942



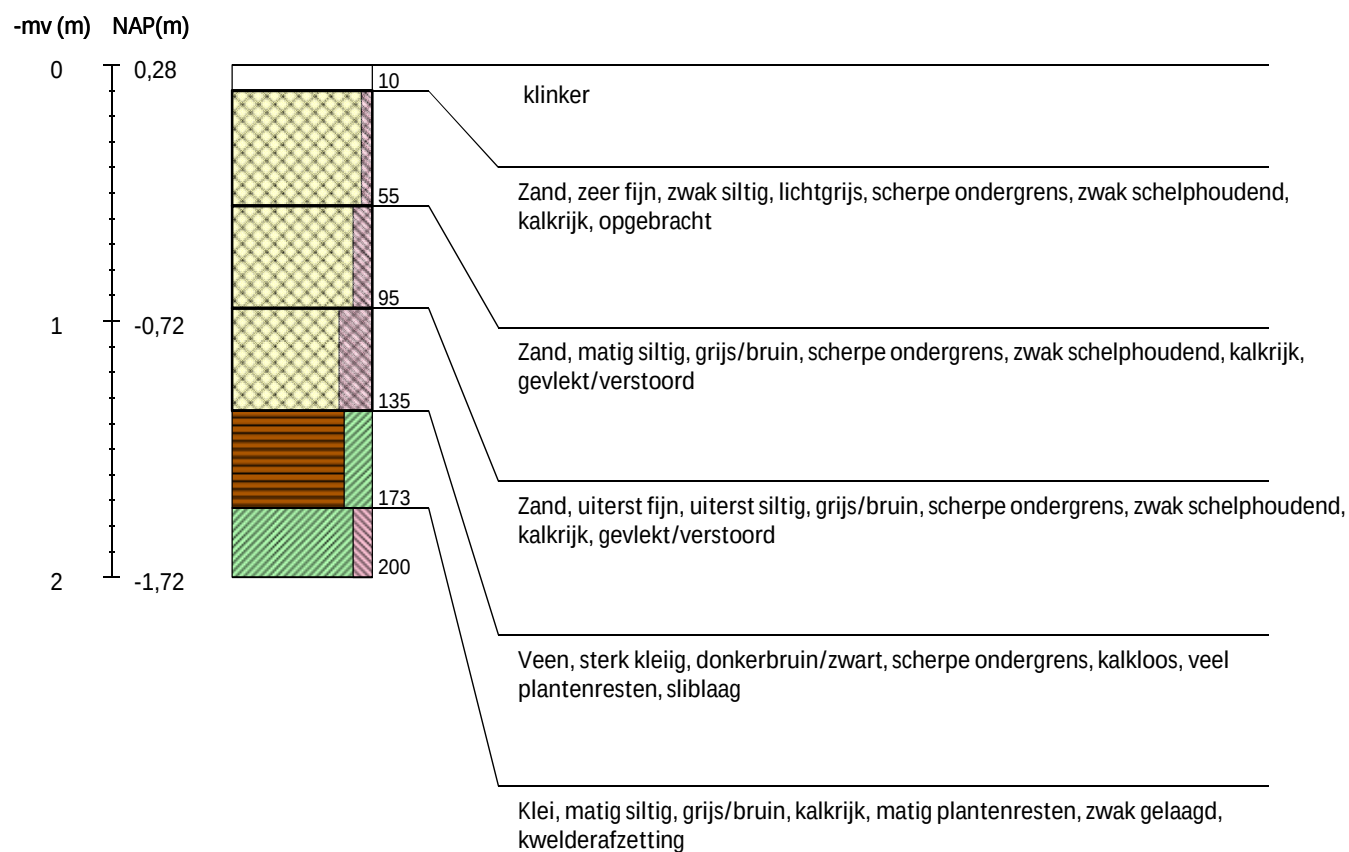
Boring 22 RD-coördinaten: 159031/554933



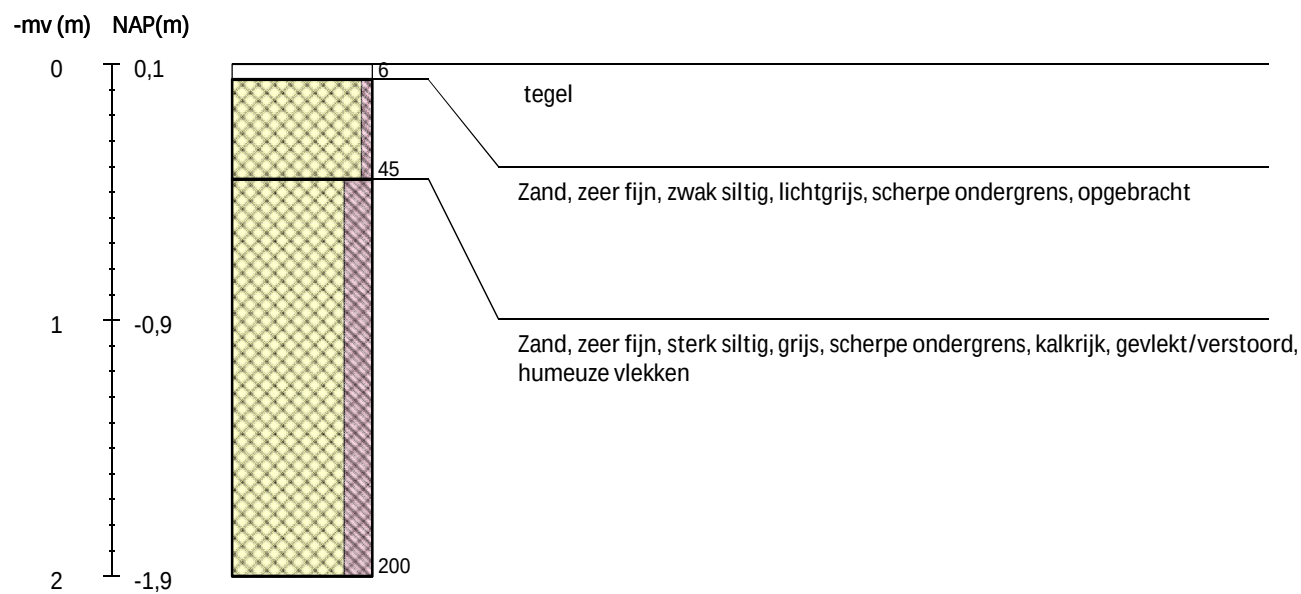
Boring 23 RD-coördinaten: 159017/554918



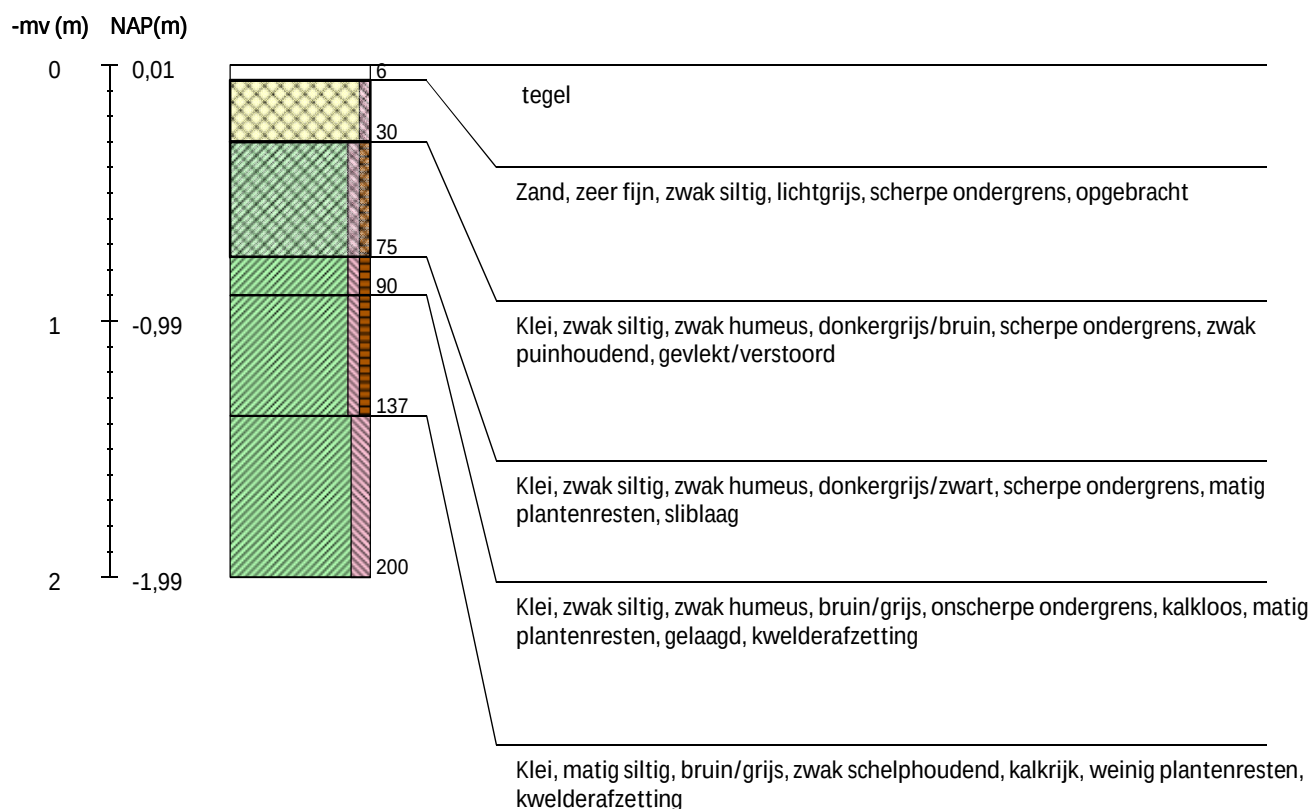
Boring 24 RD-coördinaten: 159001/554887



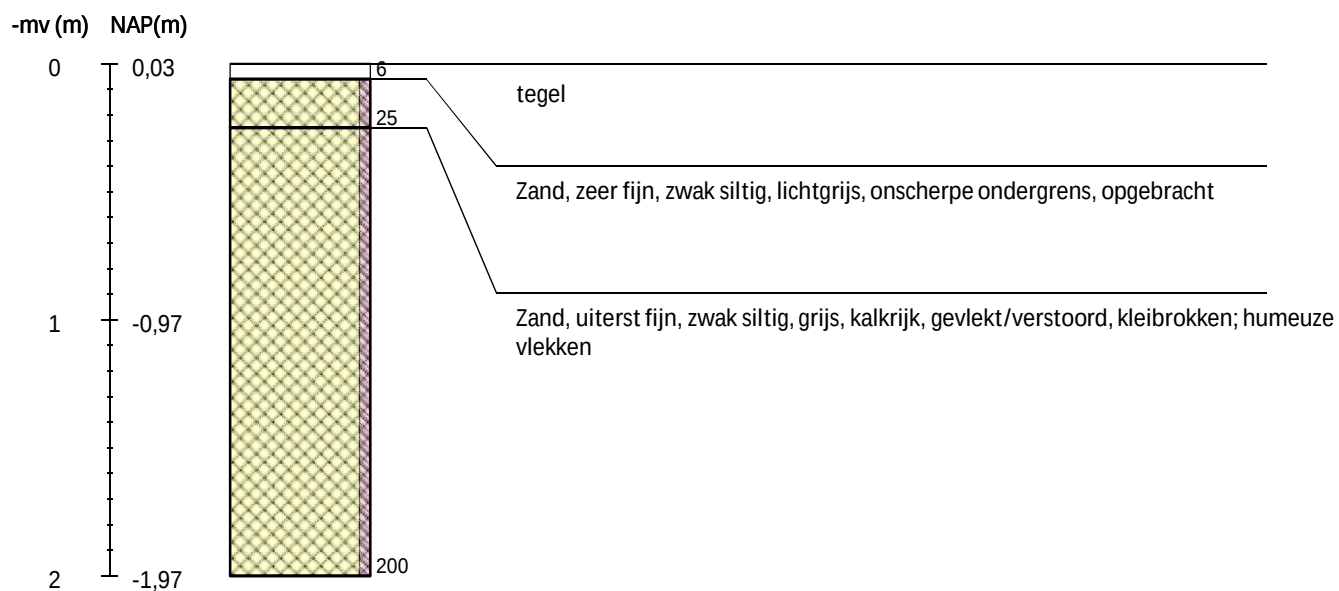
Boring 25 RD-coördinaten: 158987/554883



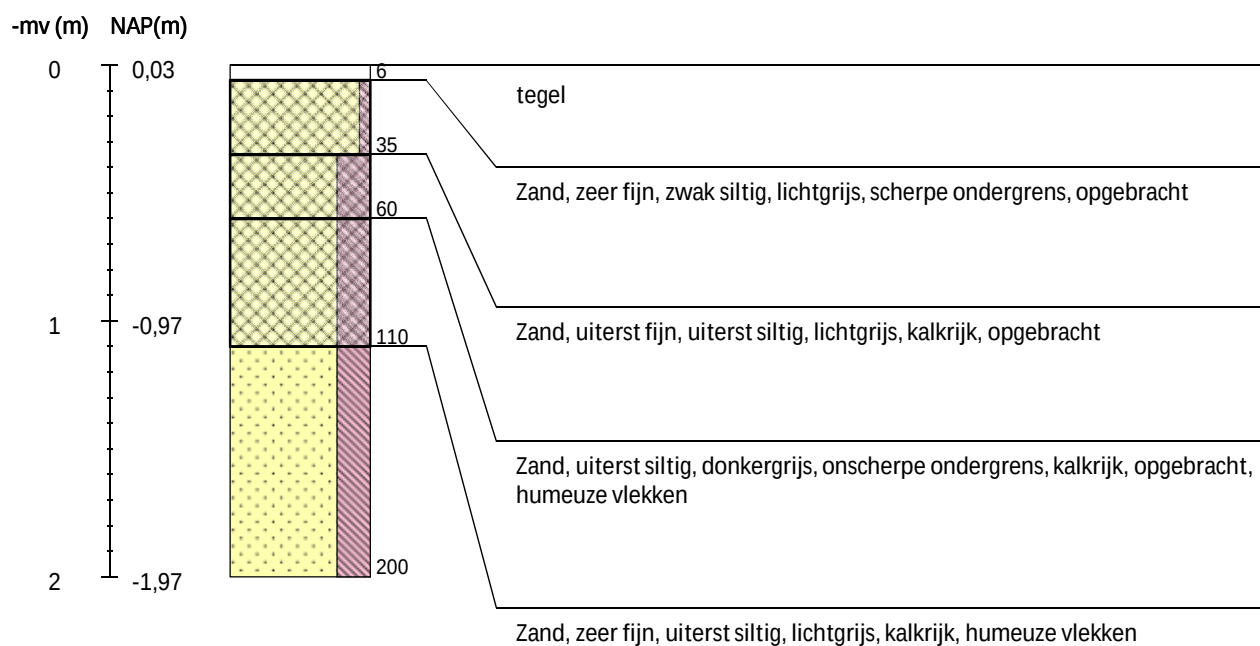
Boring 26 RD-coördinaten: 158973/554905



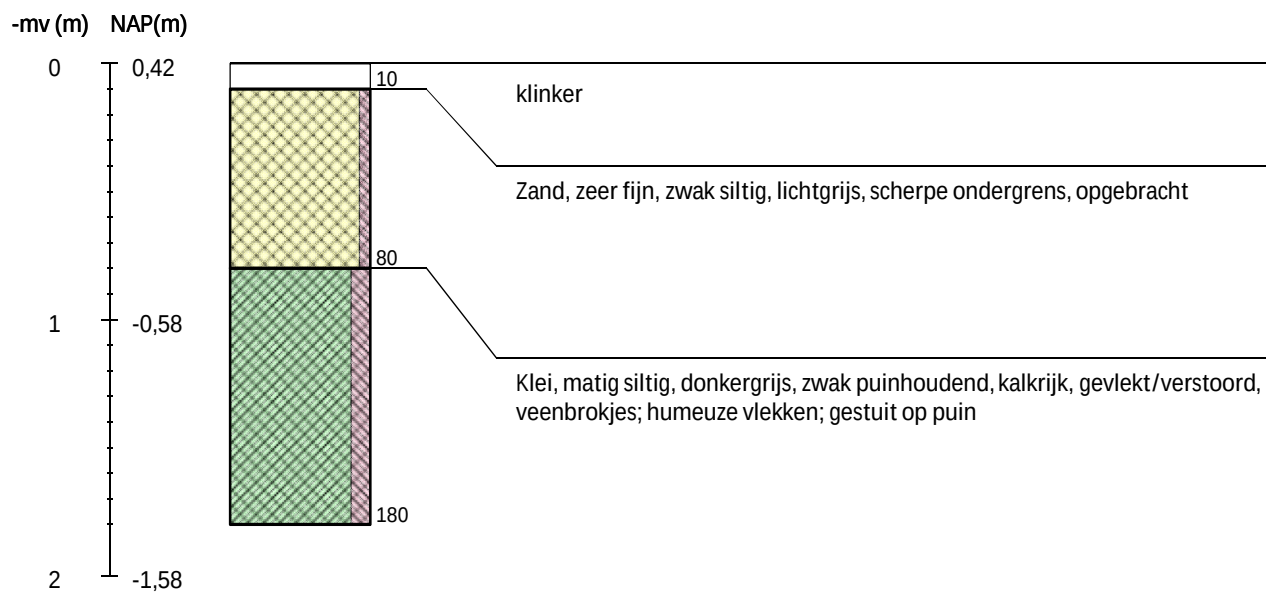
Boring 27 RD-coördinaten: 158997/554937



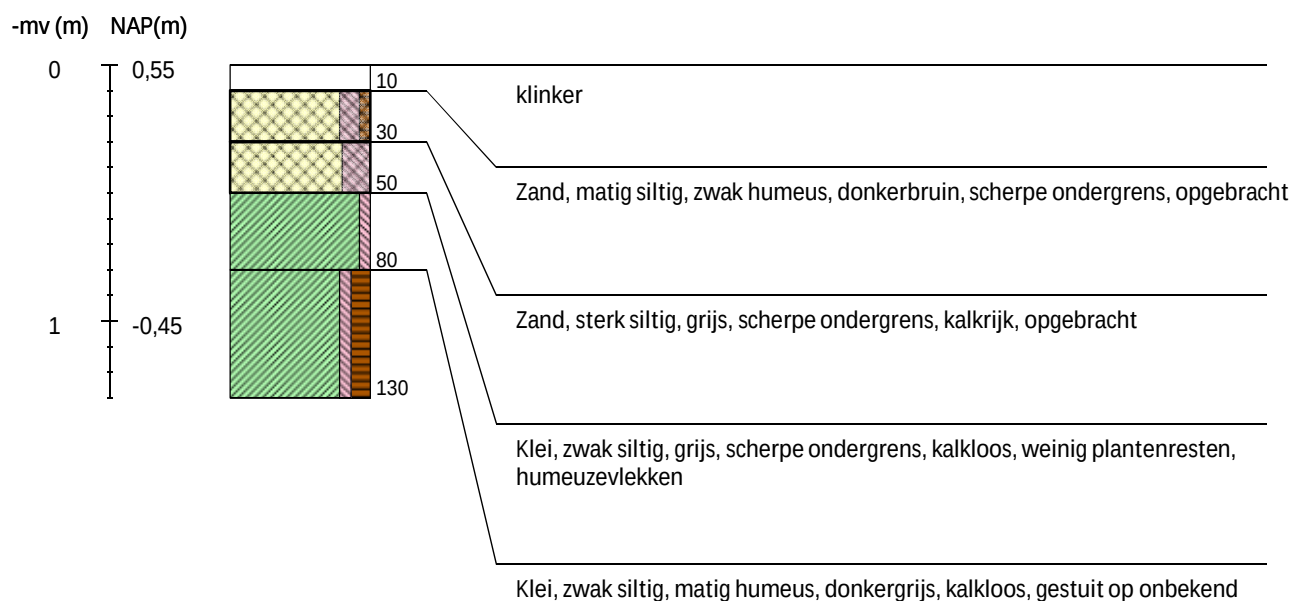
Boring 28 RD-coördinaten: 159006/554951



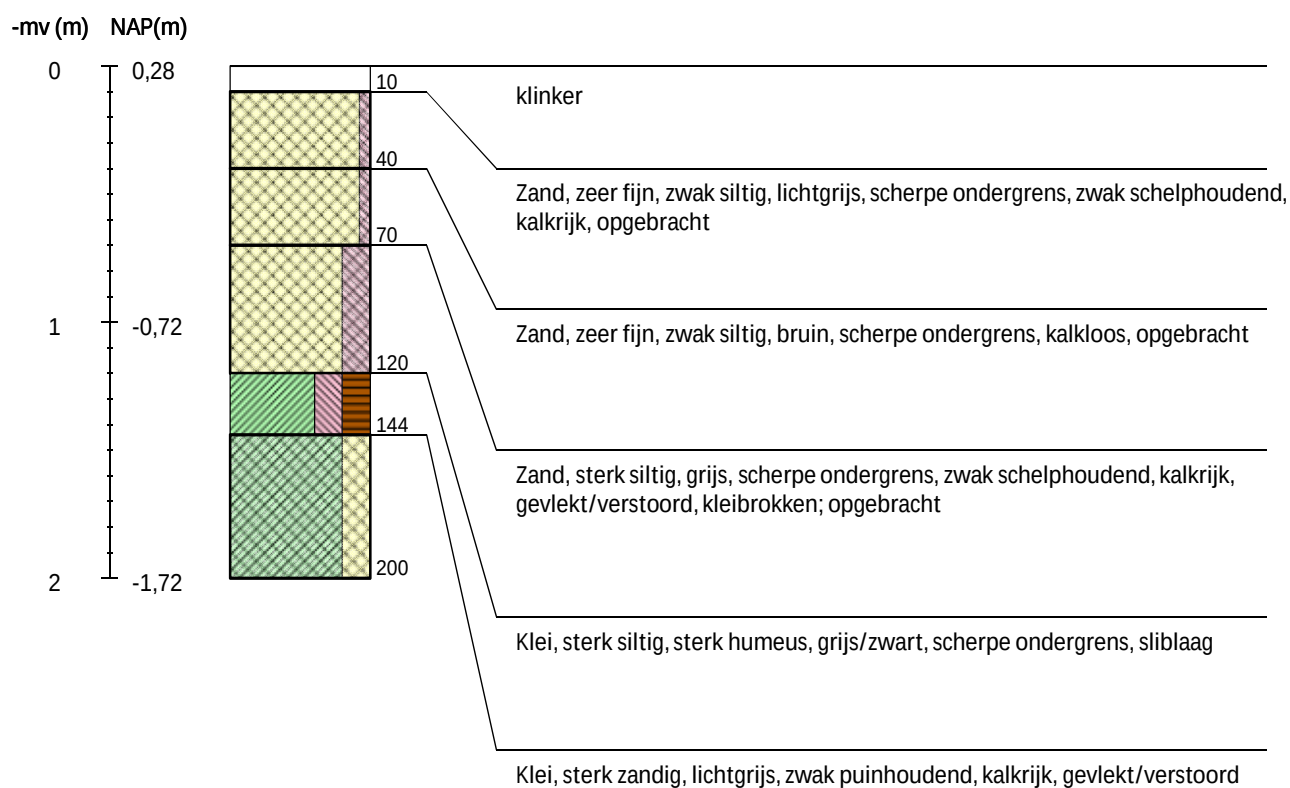
Boring 29 RD-coördinaten: 159041/554984



Boring 30 RD-coördinaten: 158998/555028



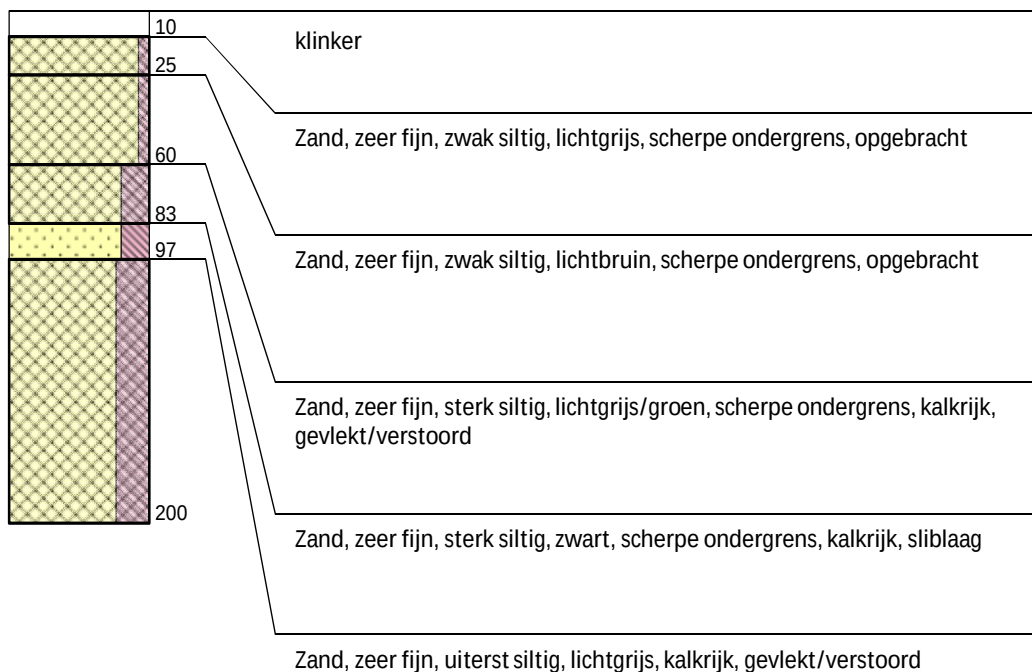
Boring 31 RD-coördinaten: 159078/554951



Boring 32 RD-coördinaten: 159087/554943

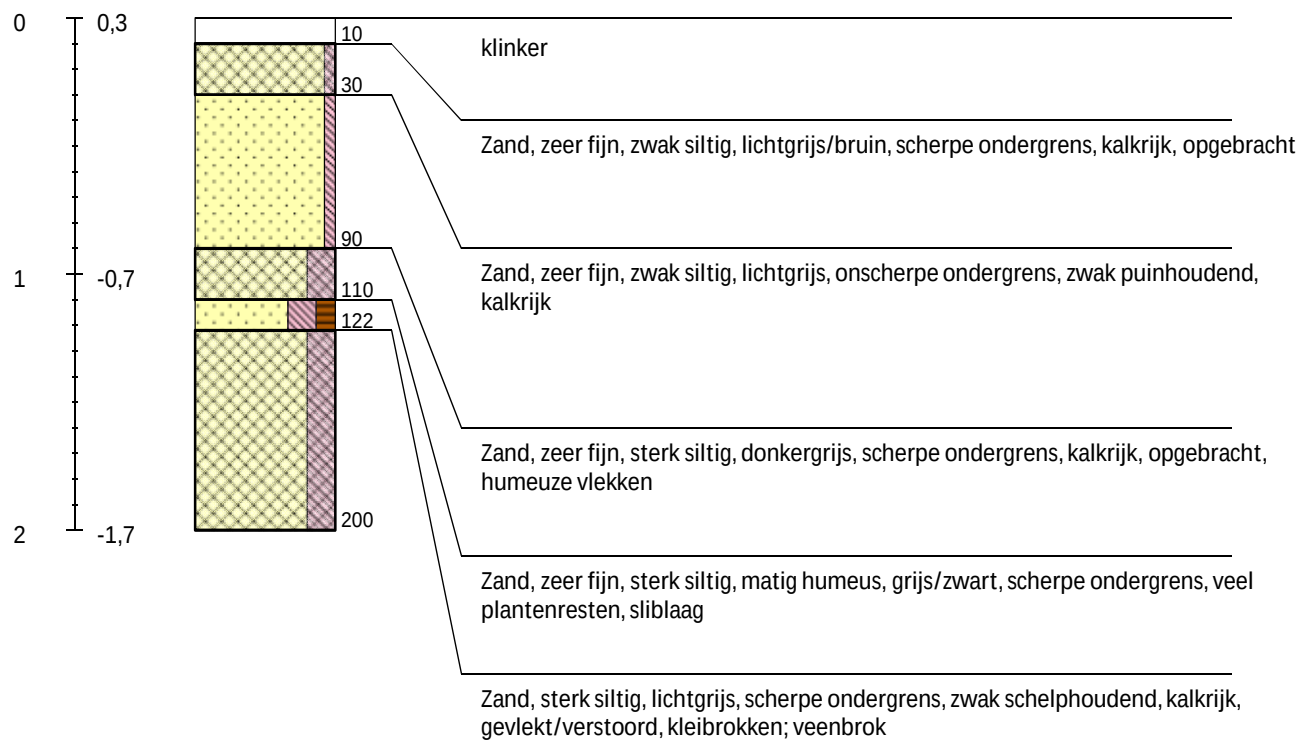
-mv (m) NAP(m)

0 0,3
1 -0,7
2 -1,7



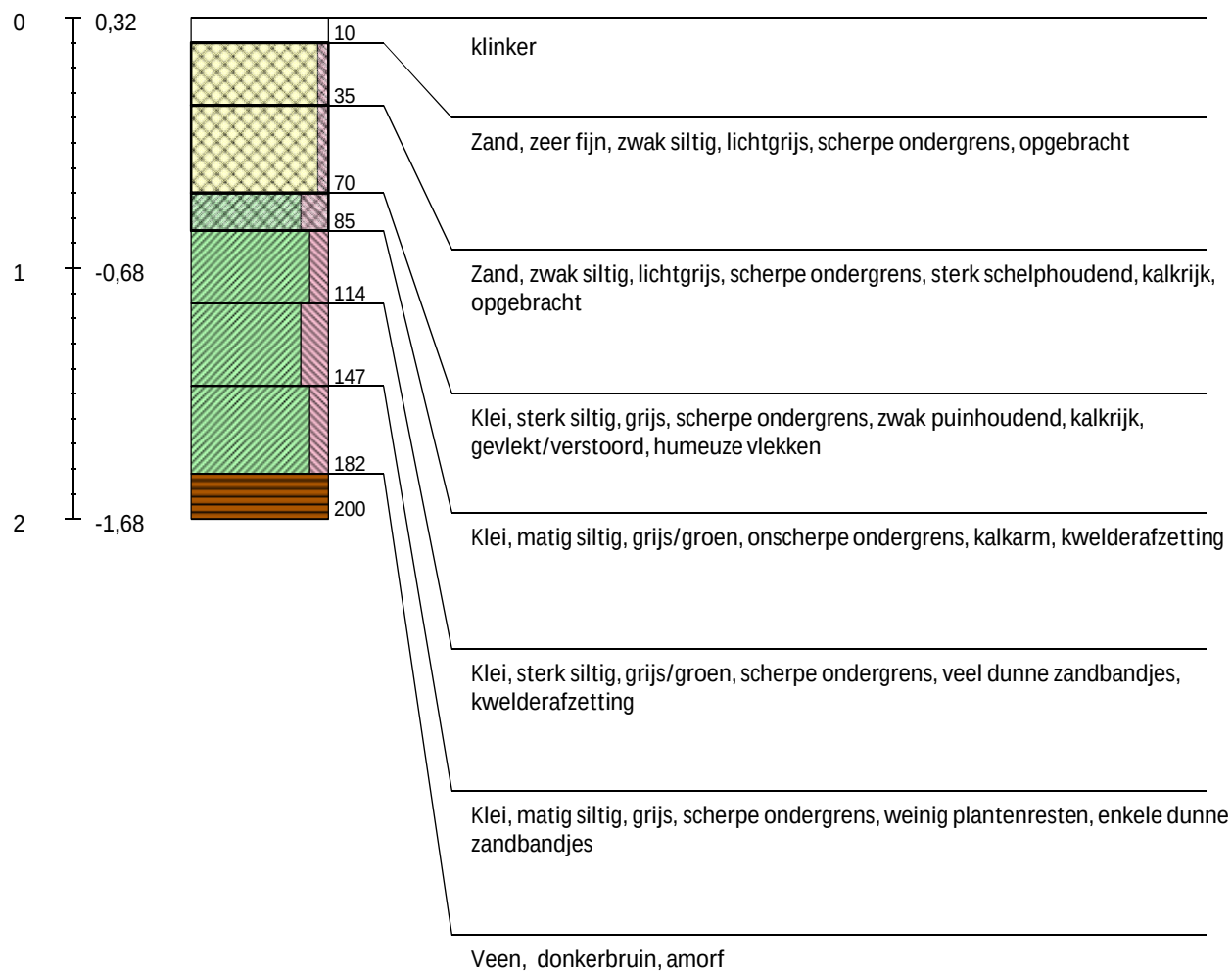
Boring 33 RD-coördinaten: 159101/554934

-mv (m) NAP(m)

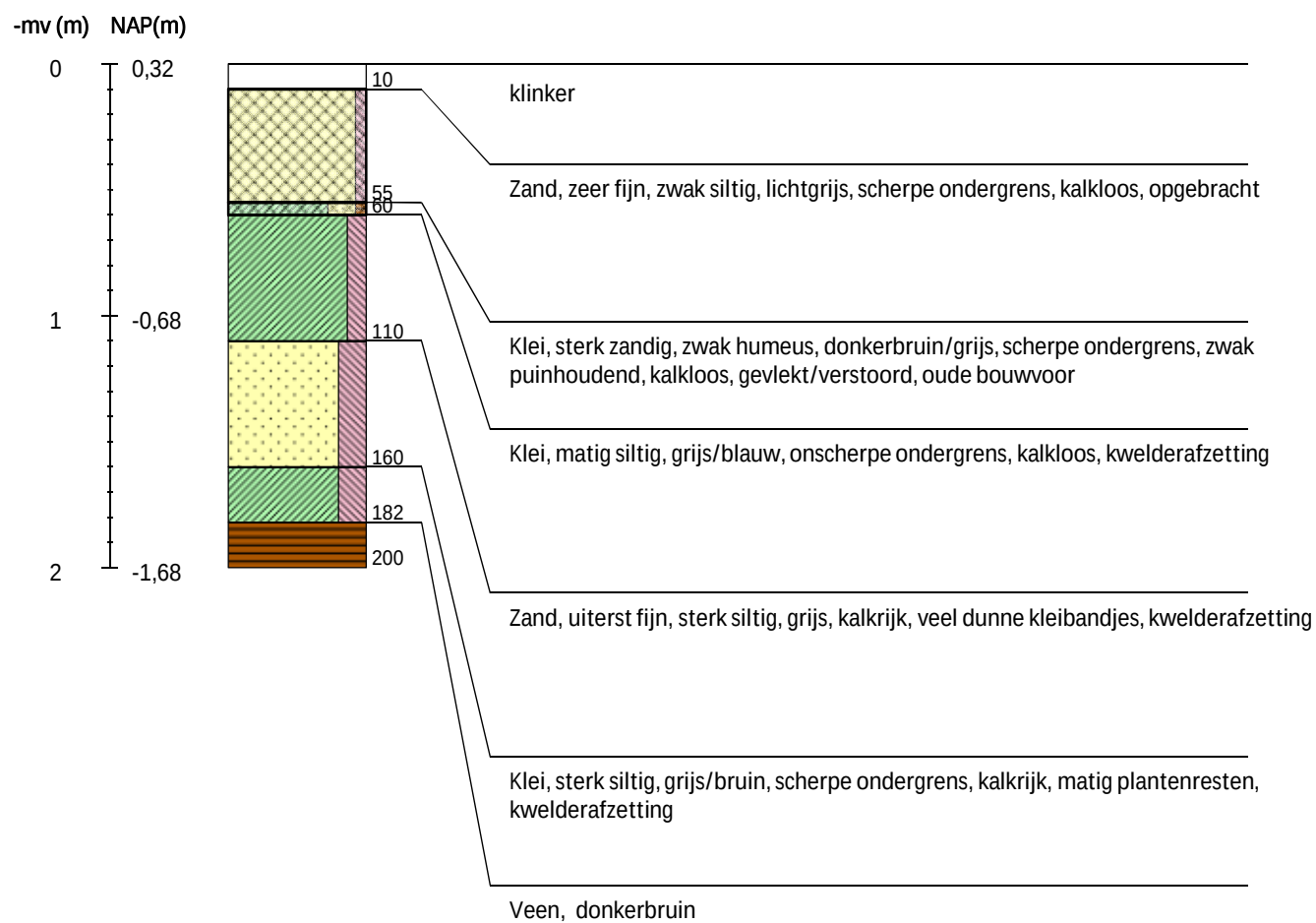


Boring 34 RD-coördinaten: 159078/554976

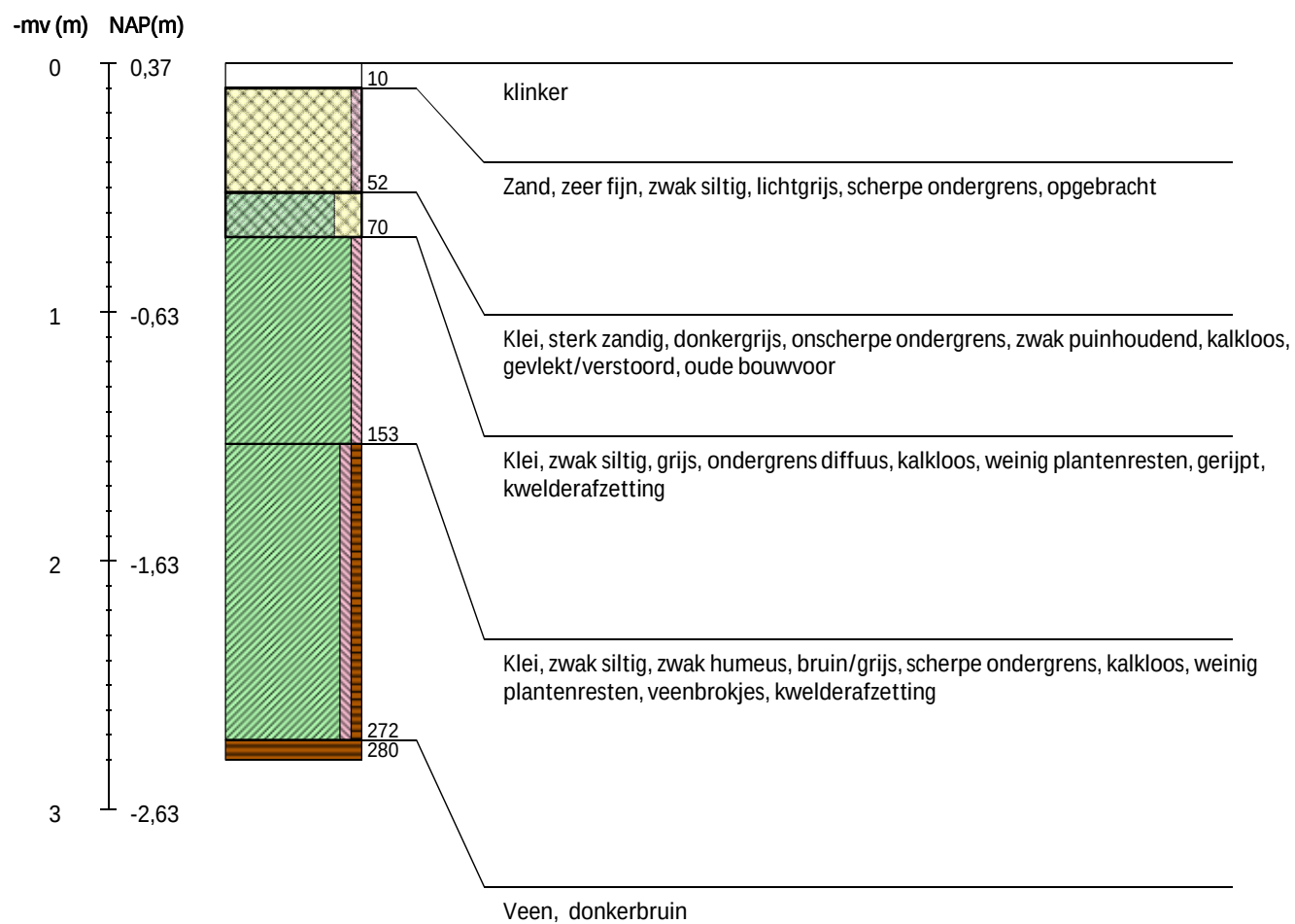
-mv (m) NAP(m)



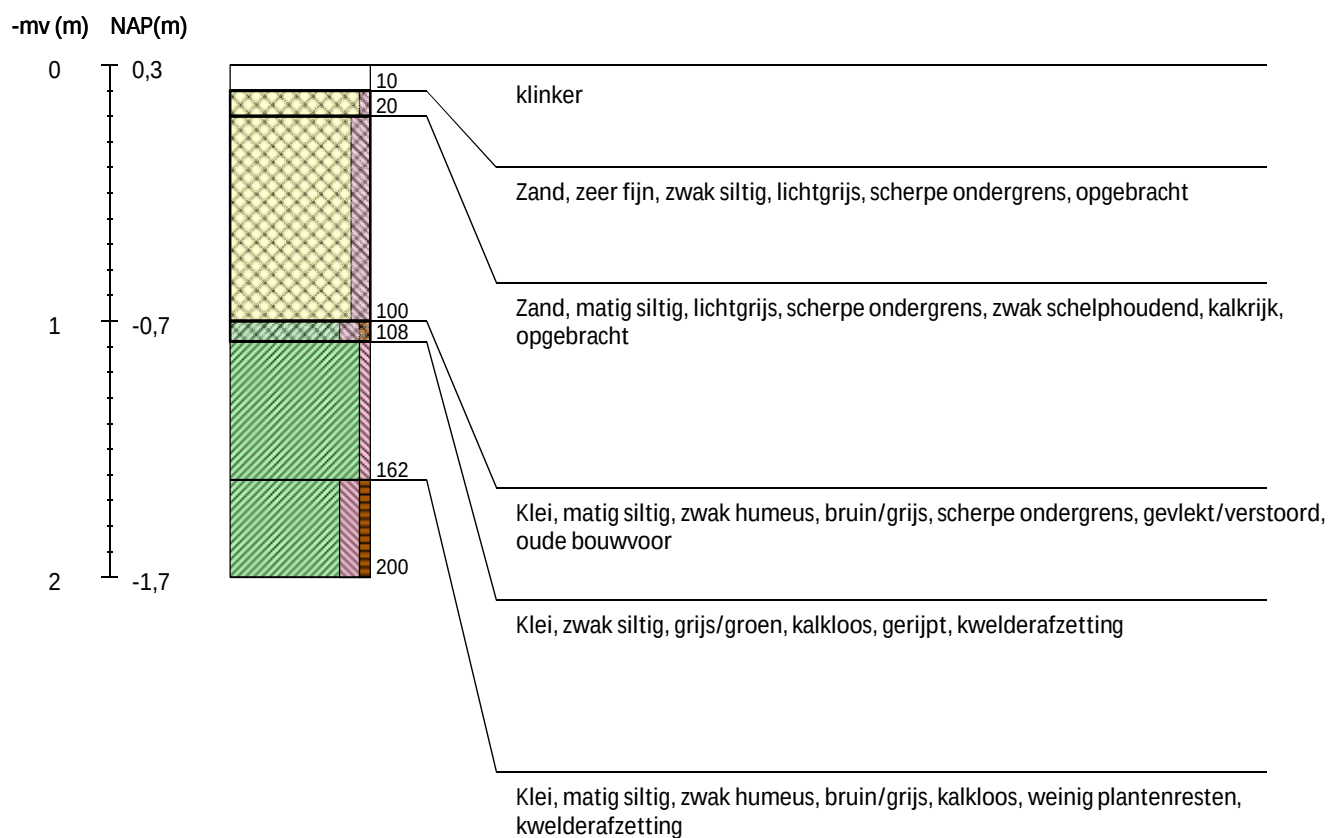
Boring 35 RD-coördinaten: 159088/554987



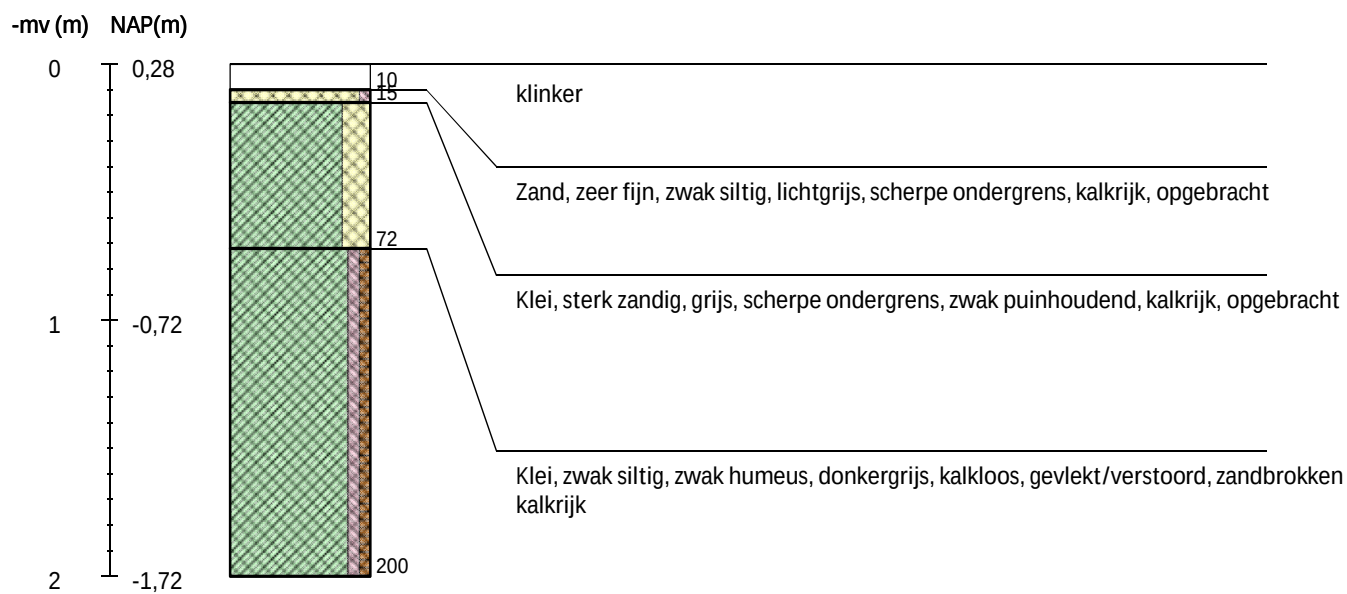
Boring 36 RD-coördinaten: 159102/555006



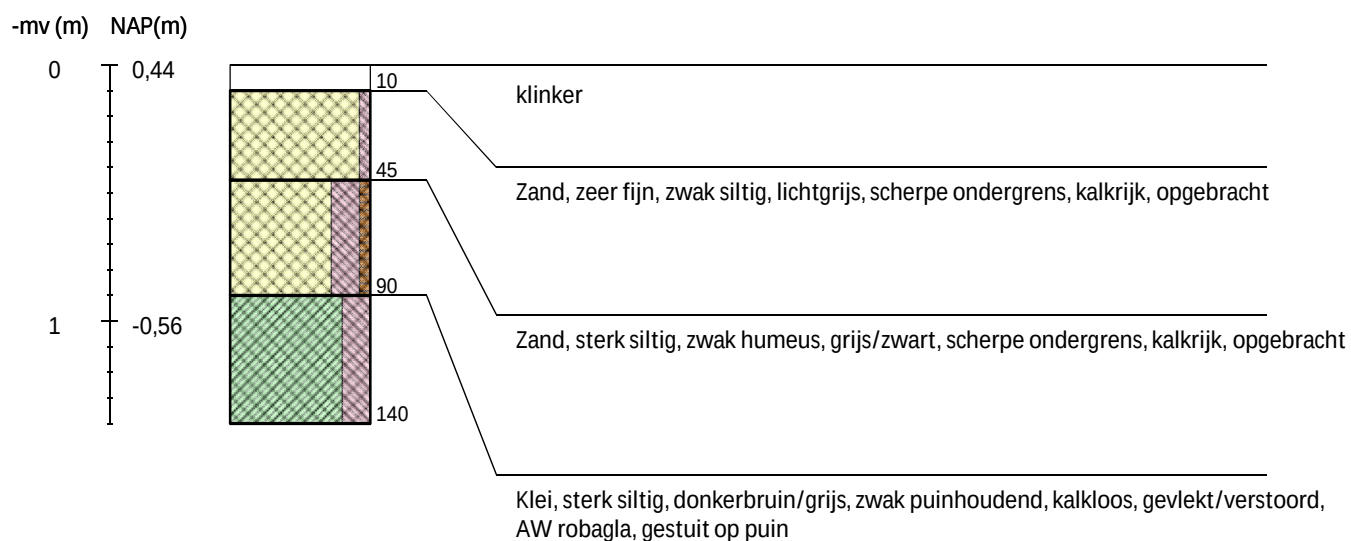
Boring 37 RD-coördinaten: 159109/555019



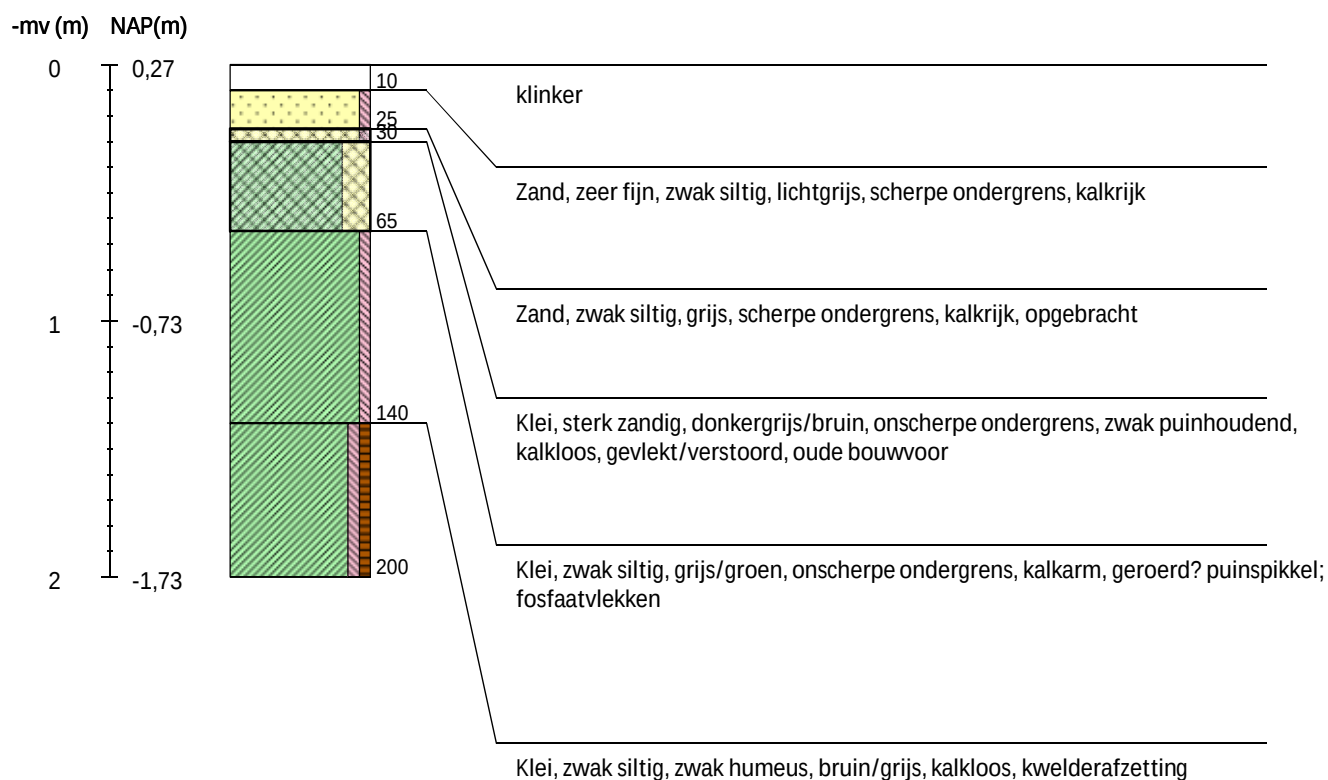
Boring 38 RD-coördinaten: 159097/555029



Boring 39 RD-coördinaten: 159105/555038

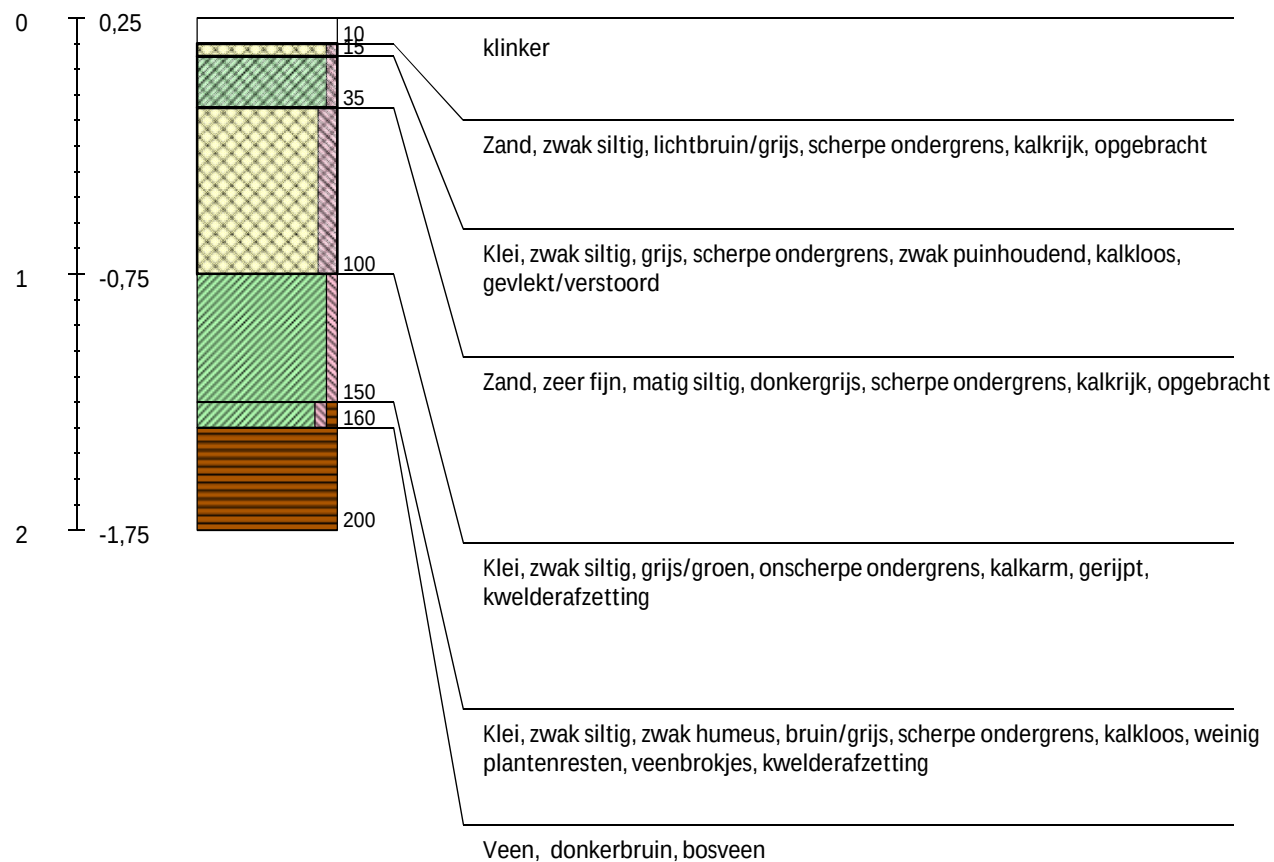


Boring 40 RD-coördinaten: 159126/555003

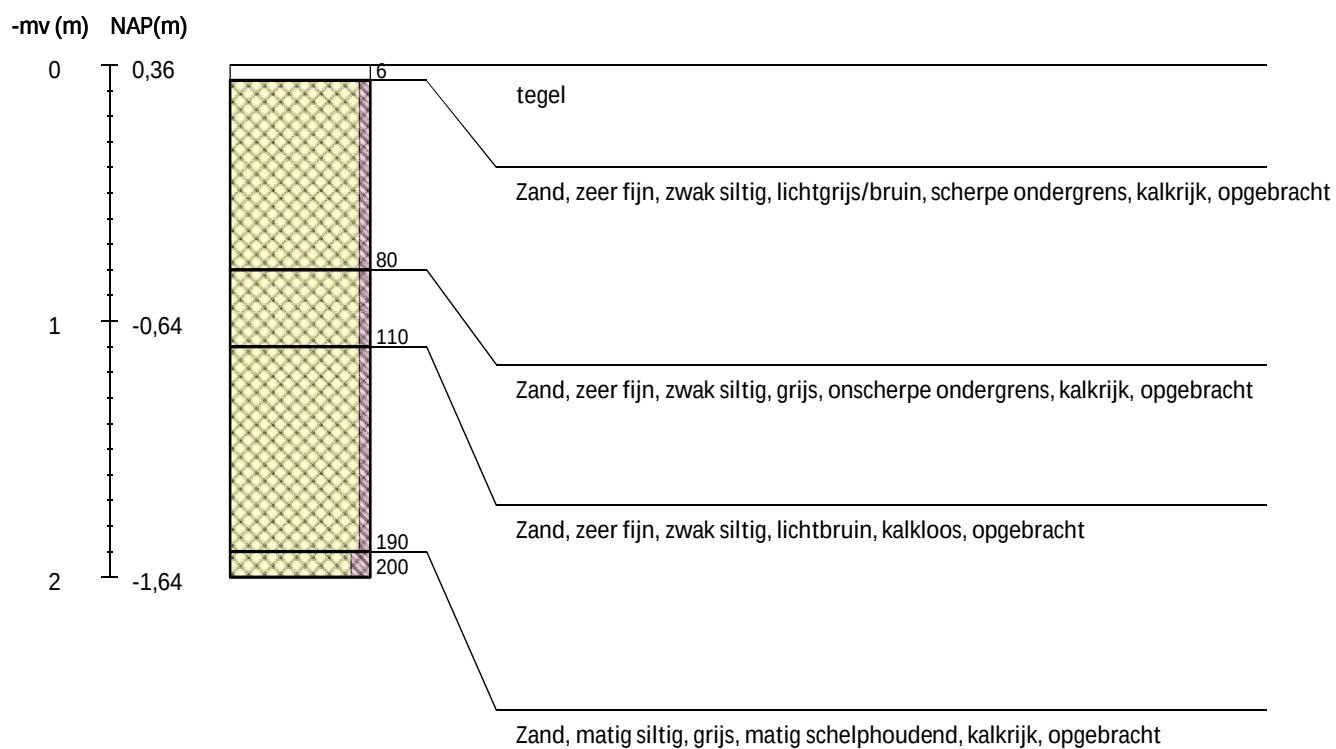


Boring 41 RD-coördinaten: 159135/555016

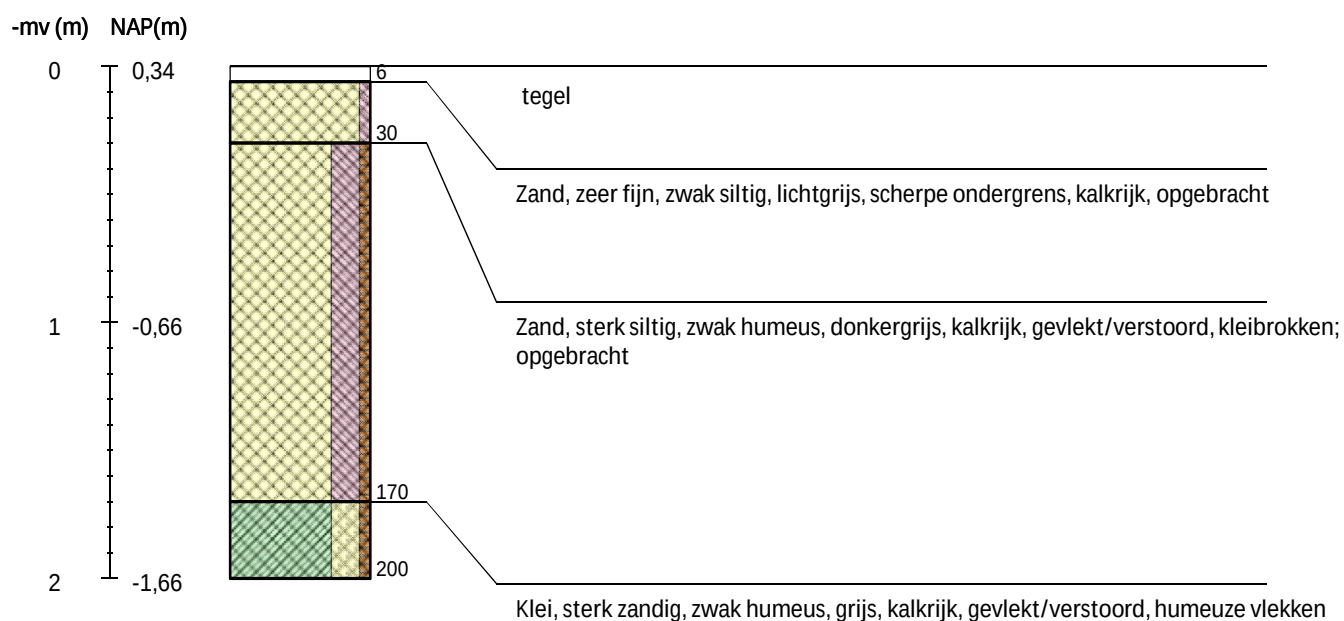
-mv (m) NAP(m)



Boring 42 RD-coördinaten: 159017/554855

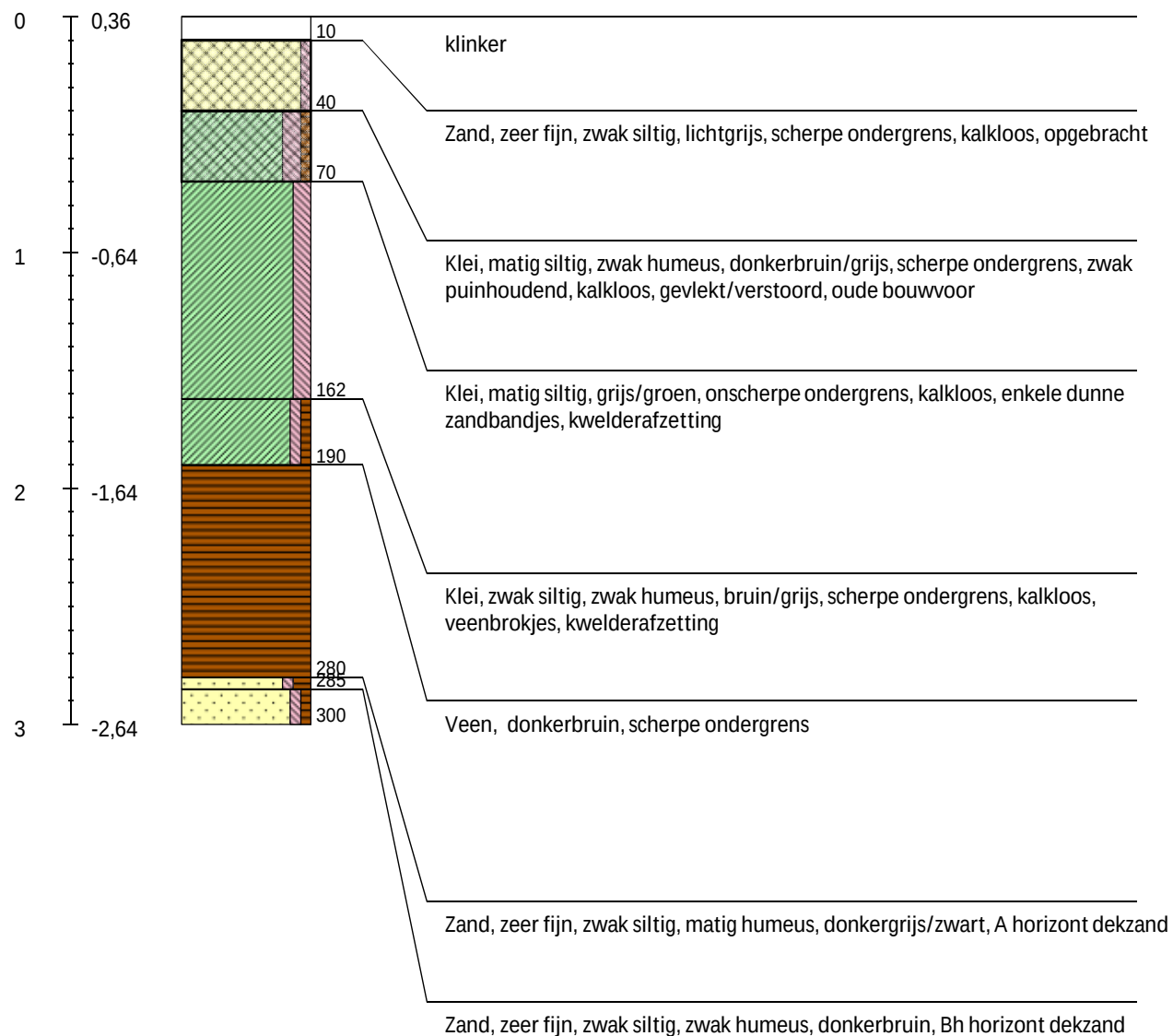


Boring 43 RD-coördinaten: 159006/554869



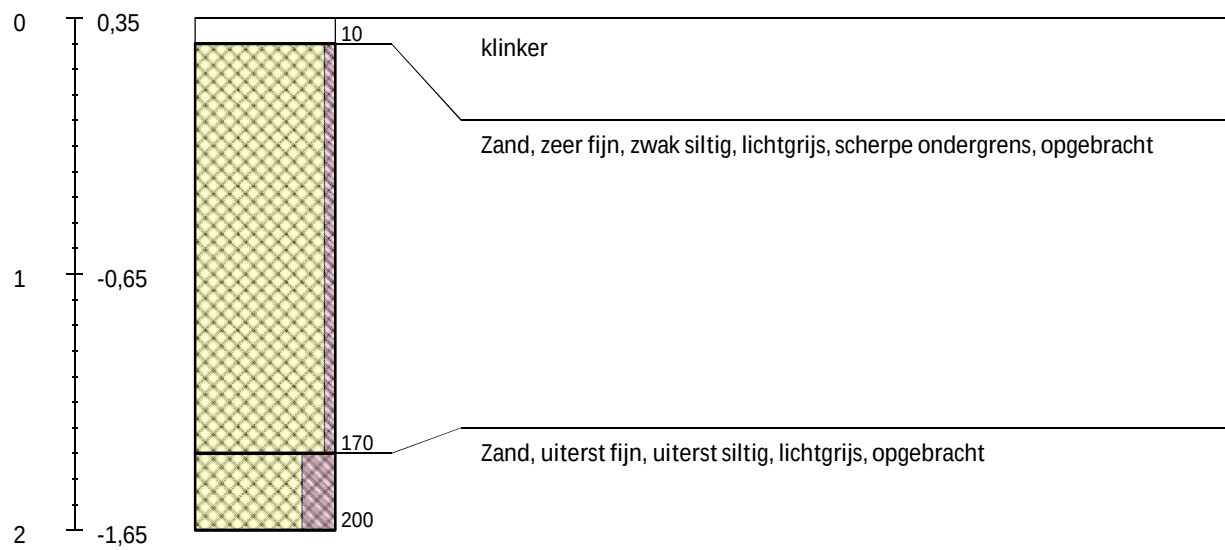
Boring 44 RD-coördinaten: 158995/554812

-mv (m) NAP(m)



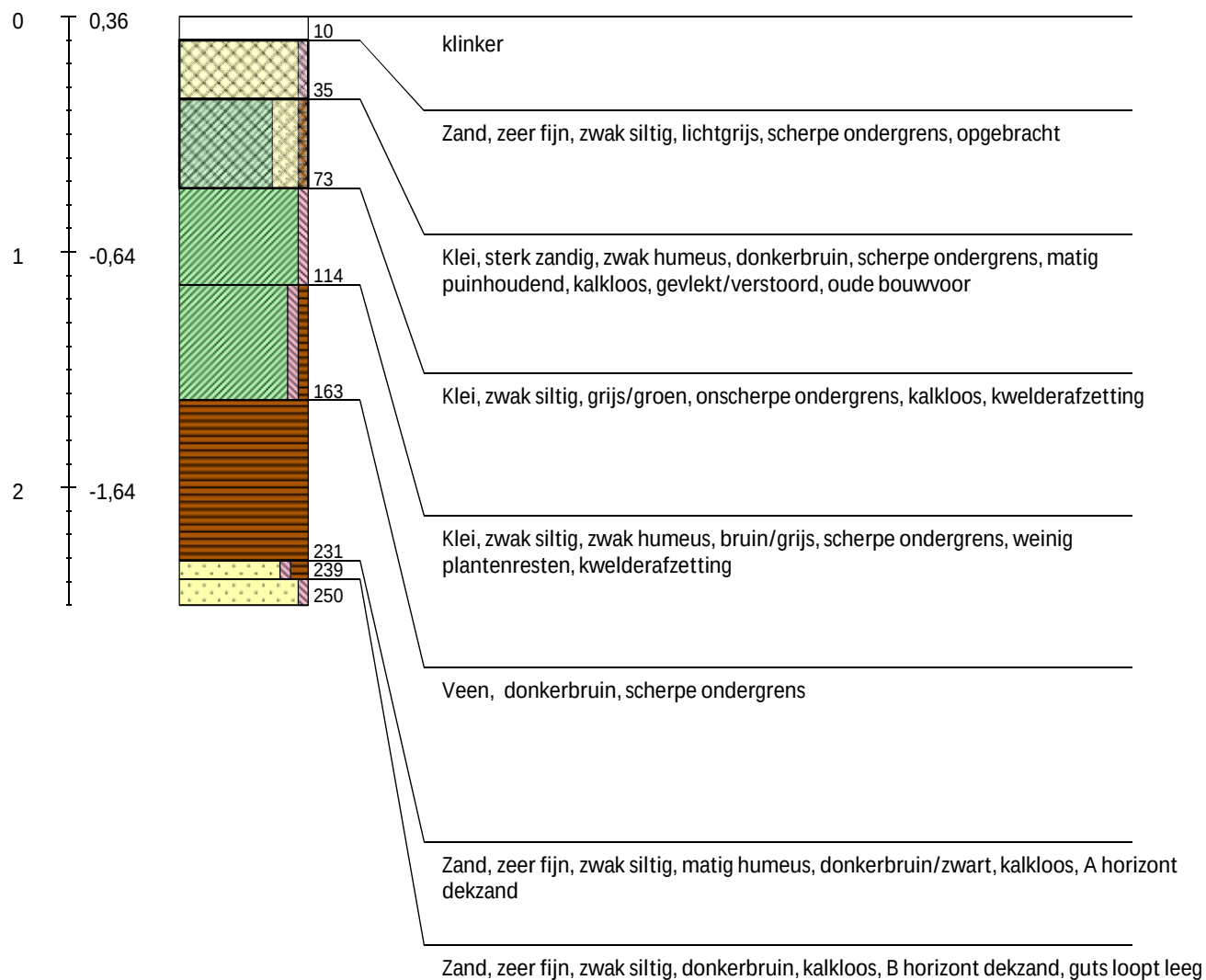
Boring 45 RD-coördinaten: 158985/554799

-mv (m) NAP(m)



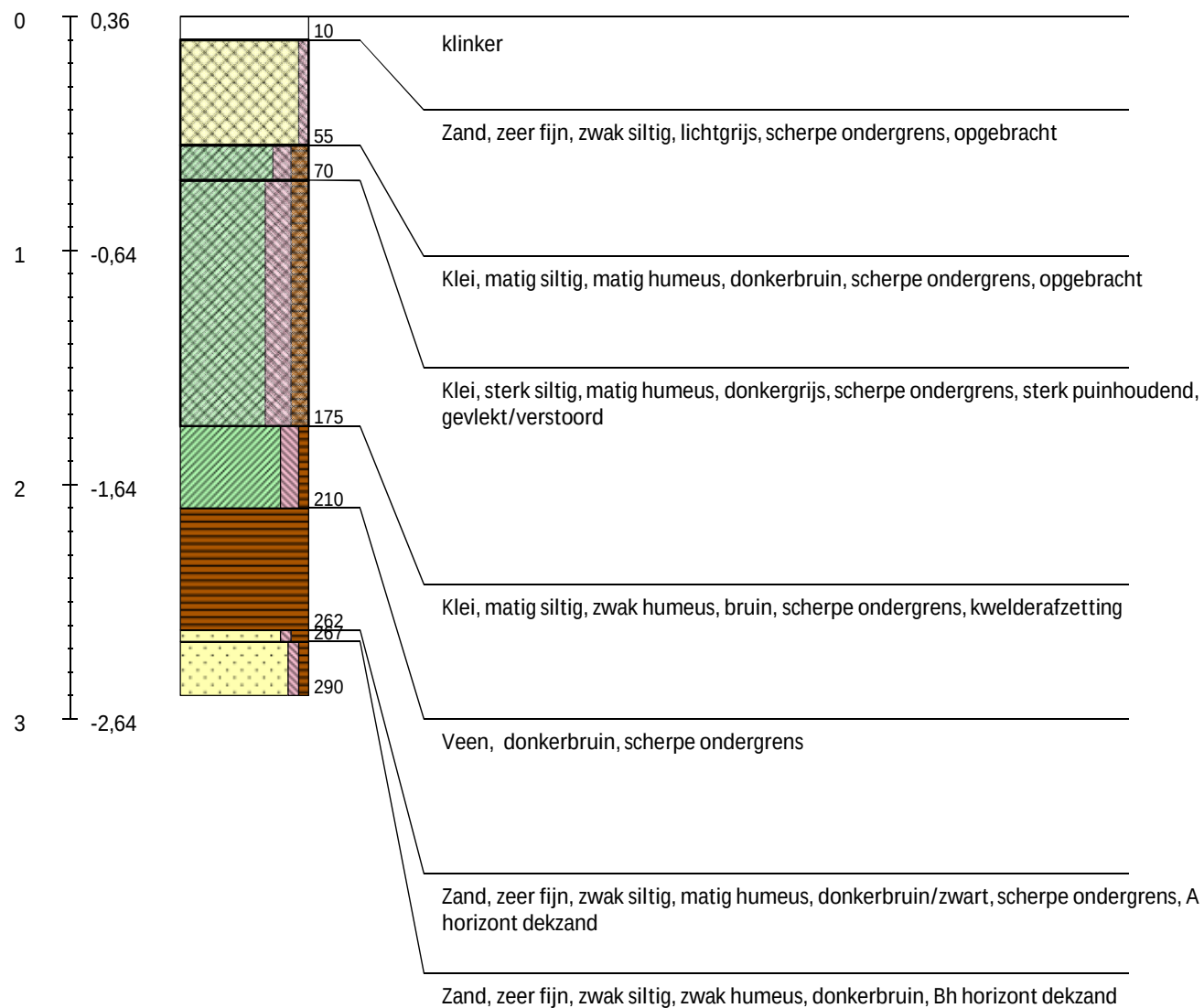
Boring 46 RD-coördinaten: 159015/554832

-mv (m) NAP(m)



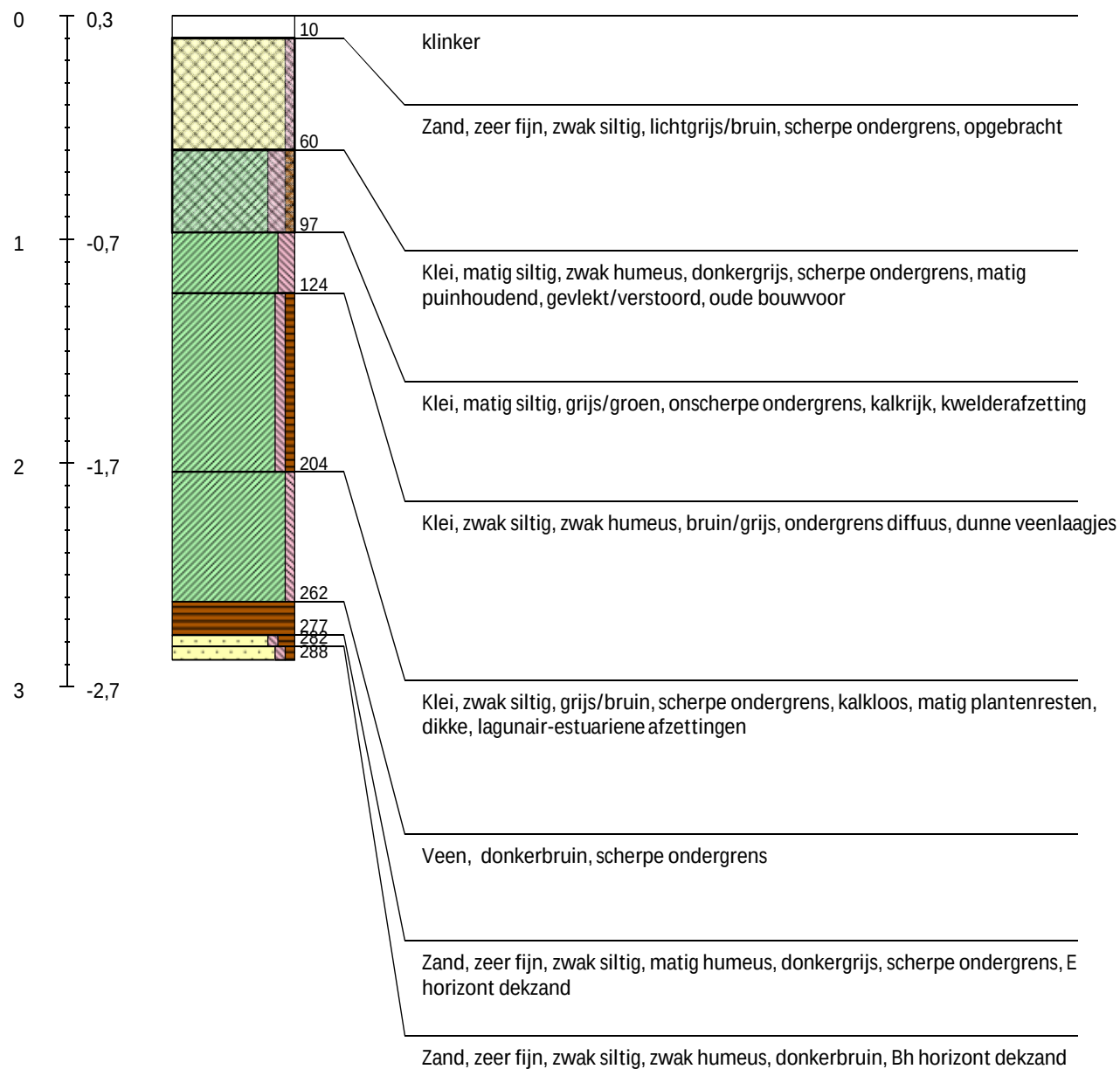
Boring 47 RD-coördinaten: 159008/554823

-mv (m) NAP(m)



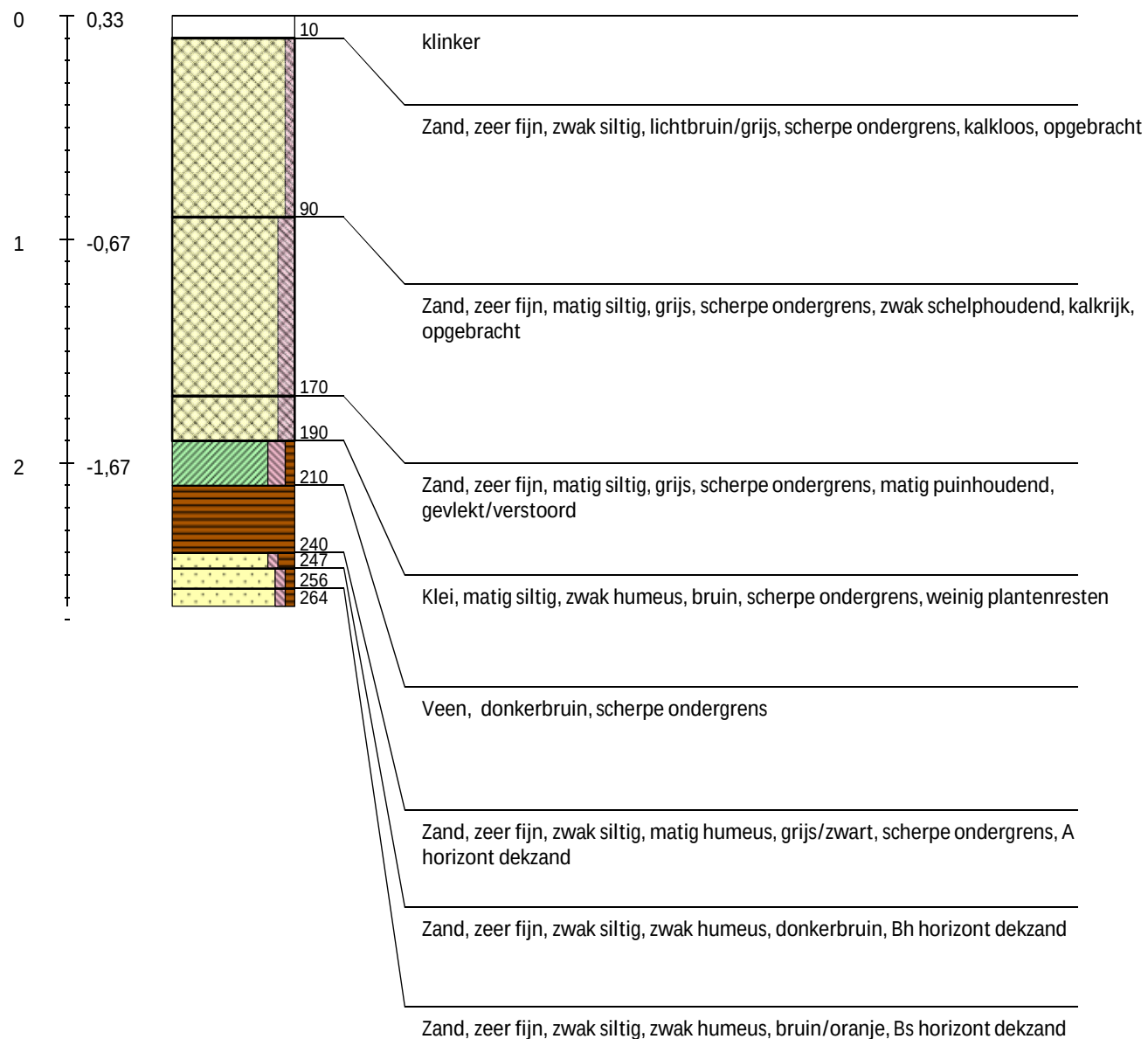
Boring 48 RD-coördinaten: 159038/554859

-mv (m) NAP(m)

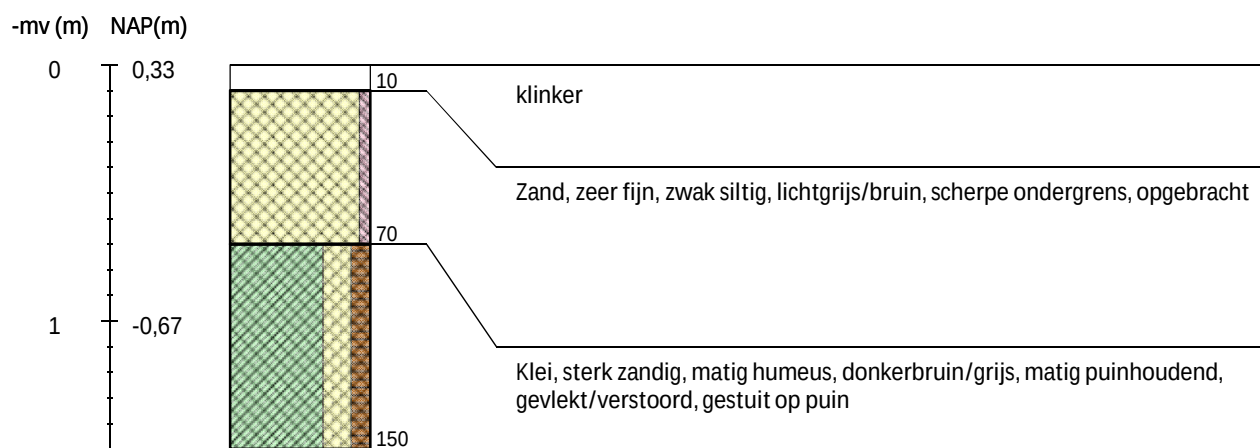


Boring 49 RD-coördinaten: 159022/554842

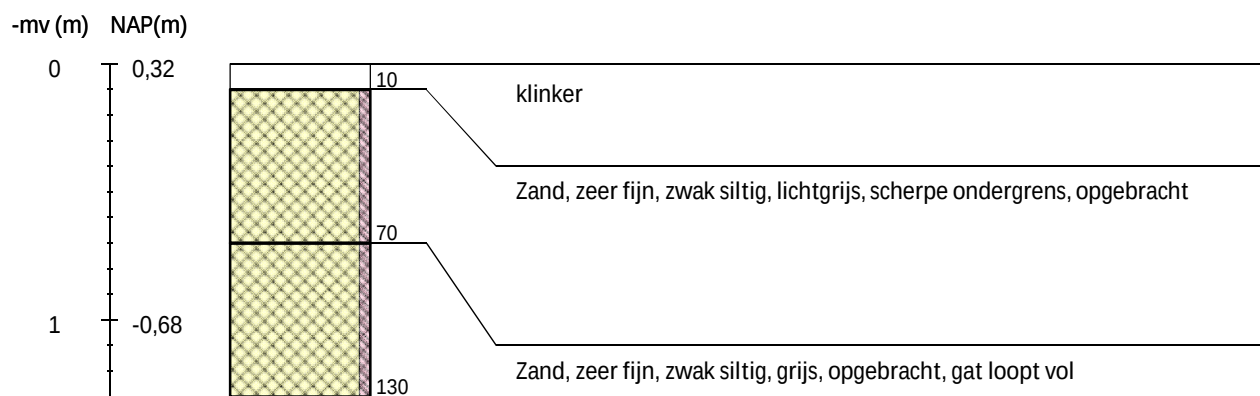
-mv (m) NAP(m)



Boring 50 RD-coördinaten: 159057/554877

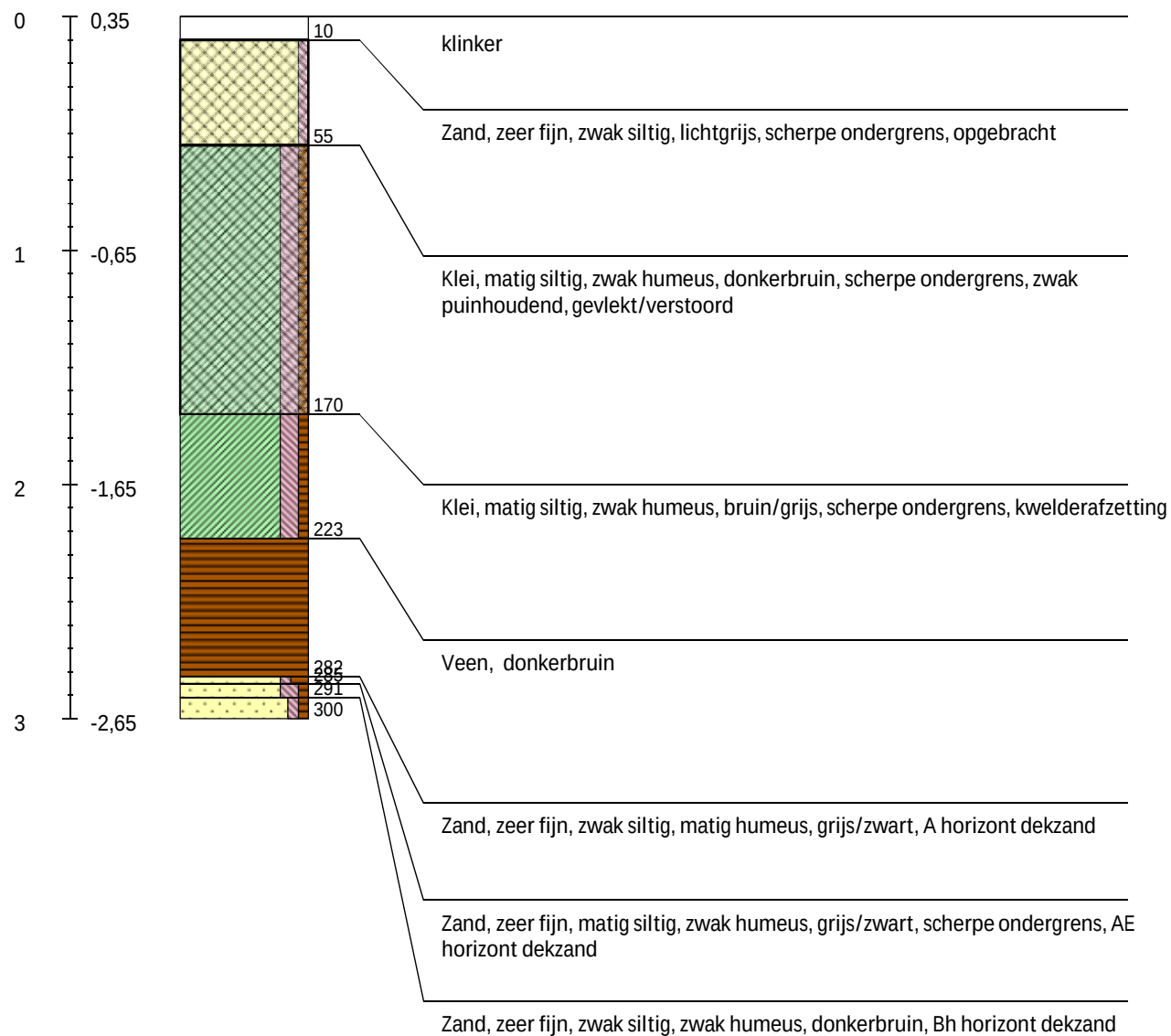


Boring 51 RD-coördinaten: 159082/554895



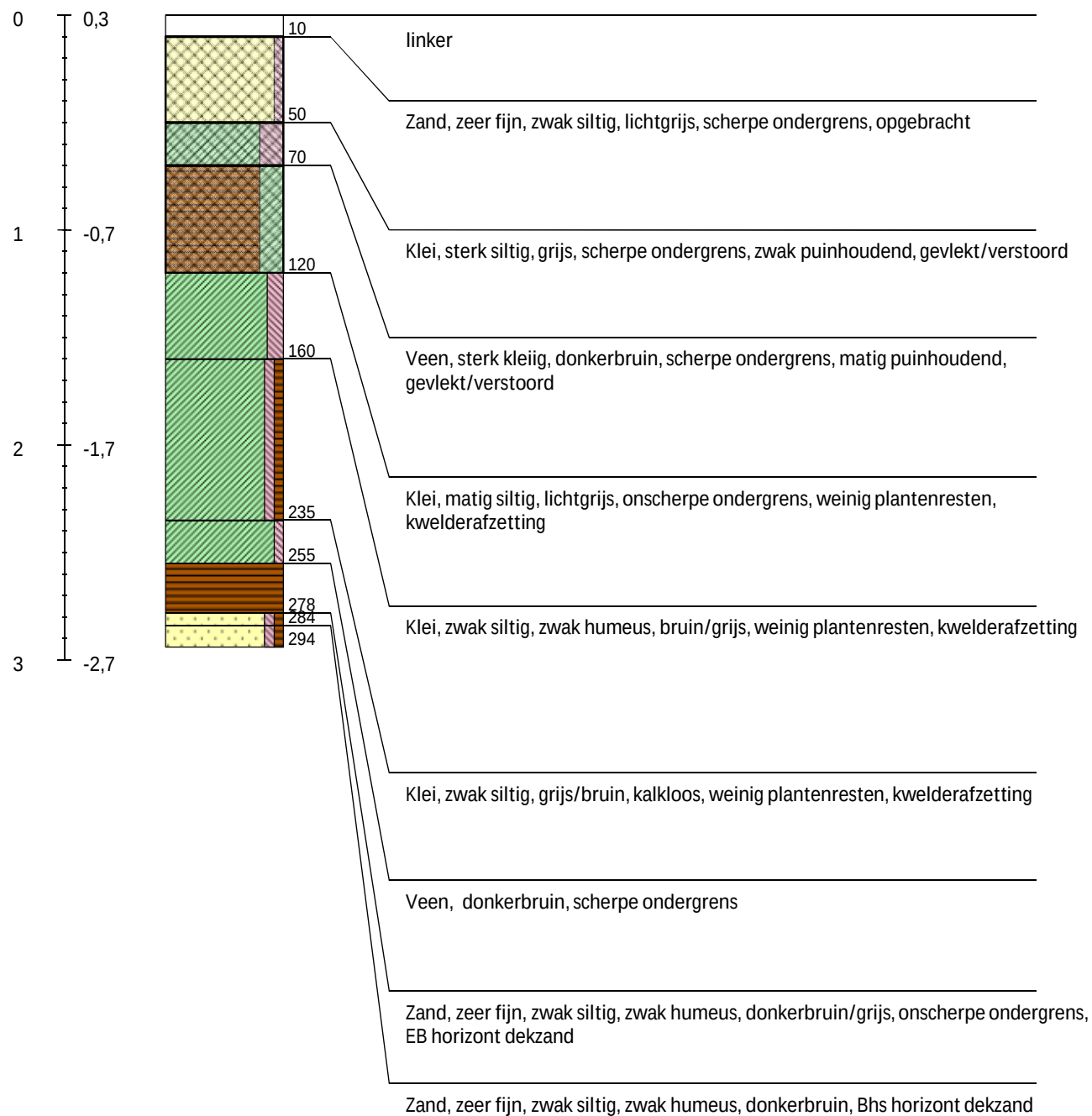
Boring 52 RD-coördinaten: 159062/554883

-mv (m) NAP(m)



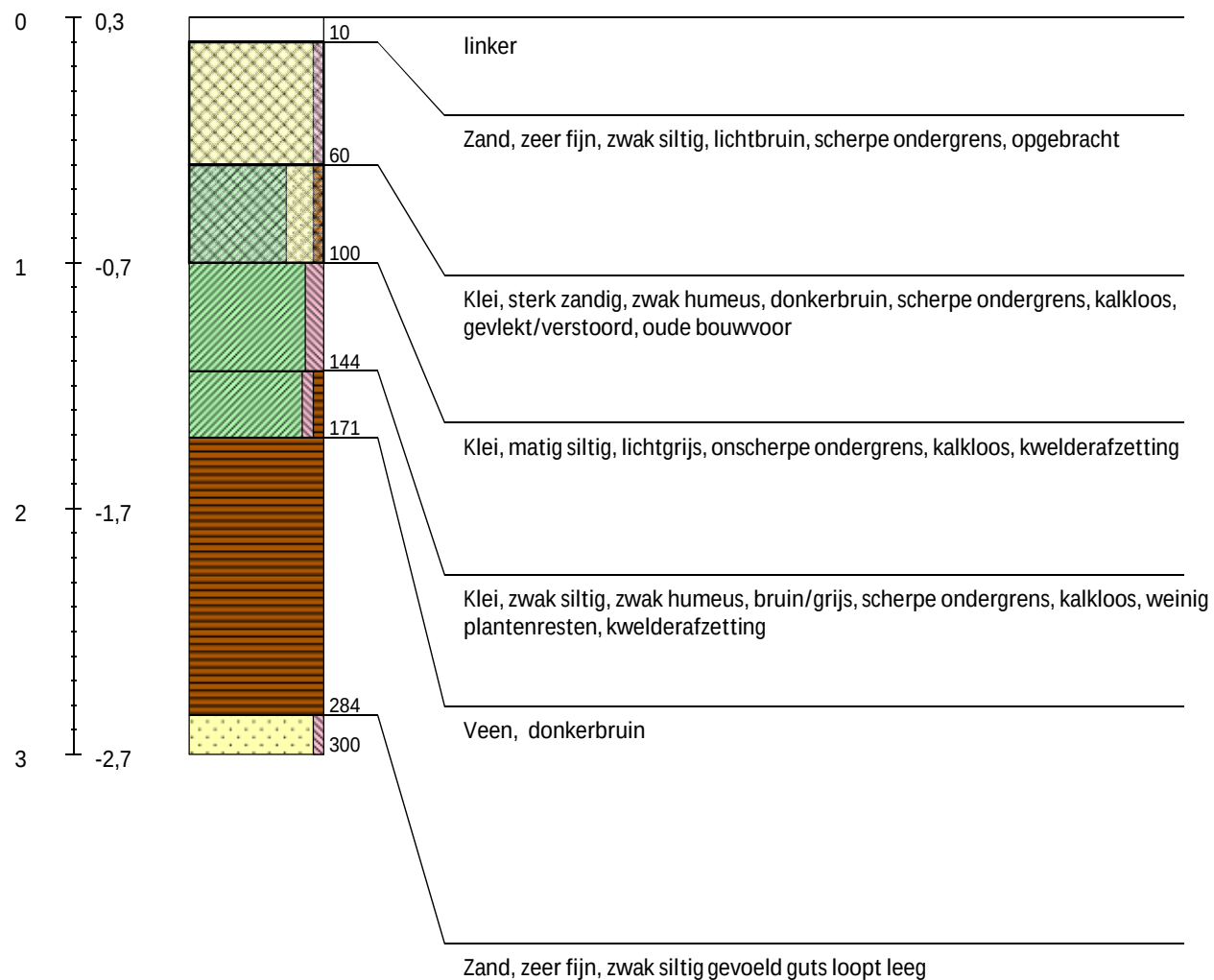
Boring 53 RD-coördinaten: 159070/554889

-mv (m) NAP(m)



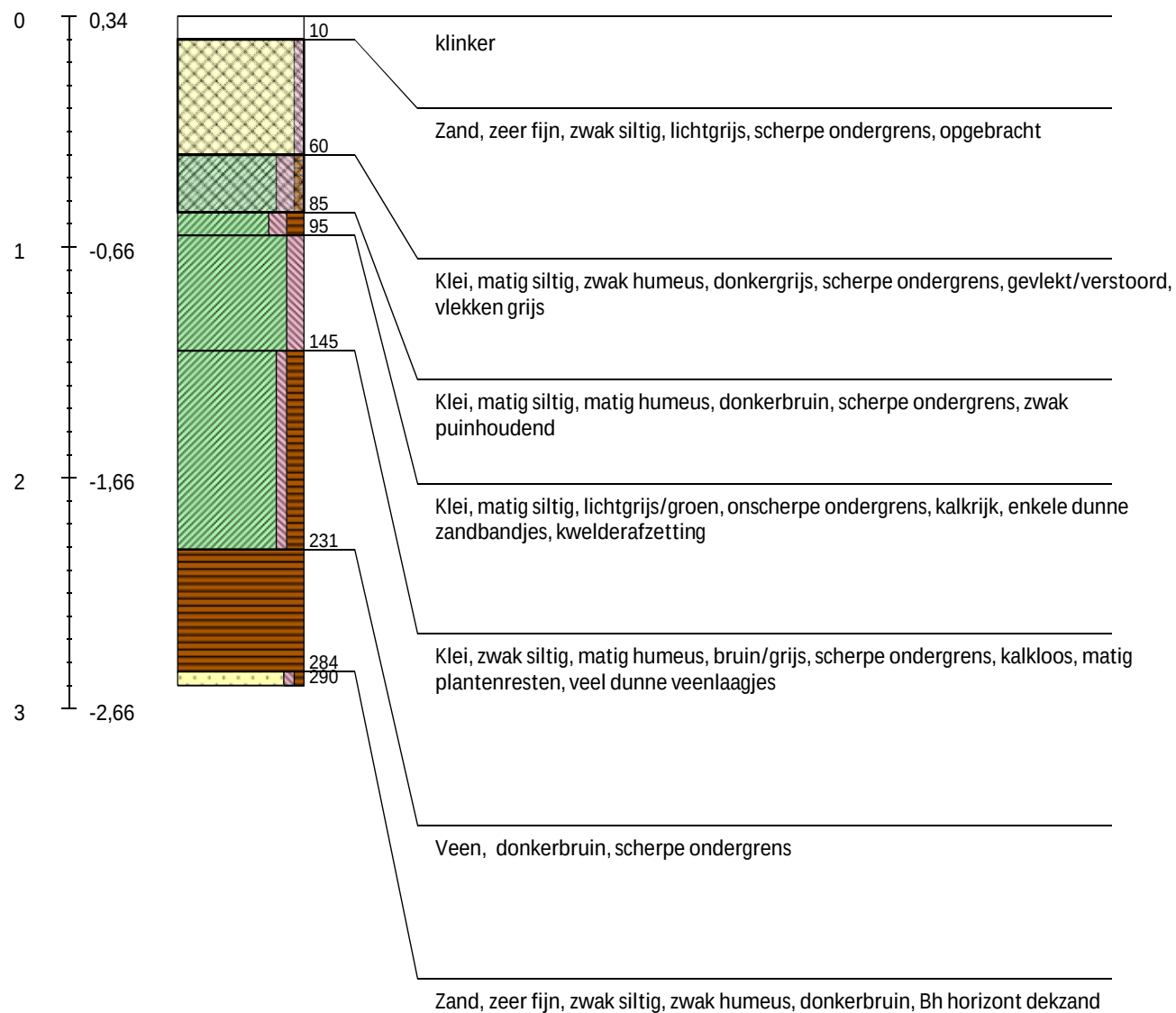
Boring 54 RD-coördinaten: 159086/554904

-mv (m) NAP(m)



Boring 55 RD-coördinaten: 159106/554918

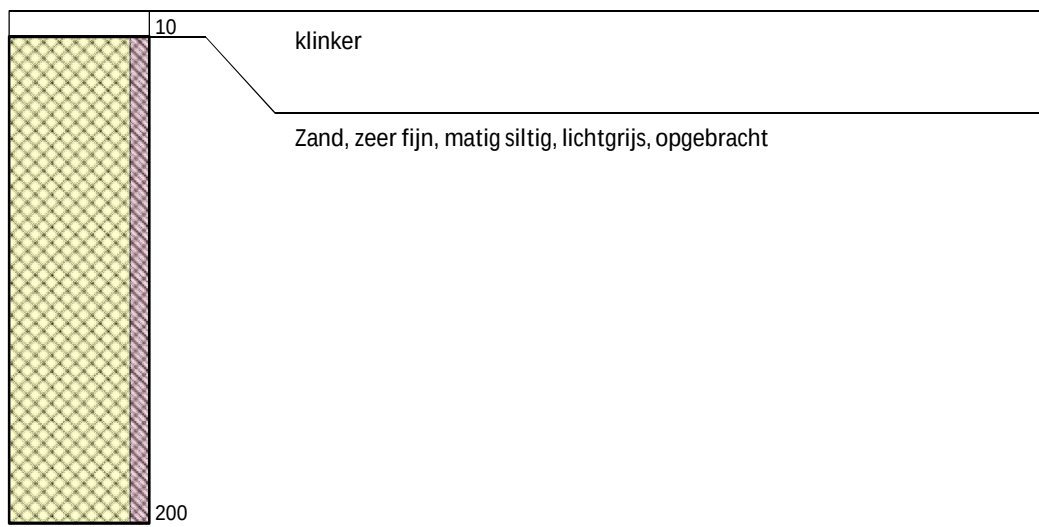
-mv (m) NAP(m)



Boring 56 RD-coördinaten: 159114/554926

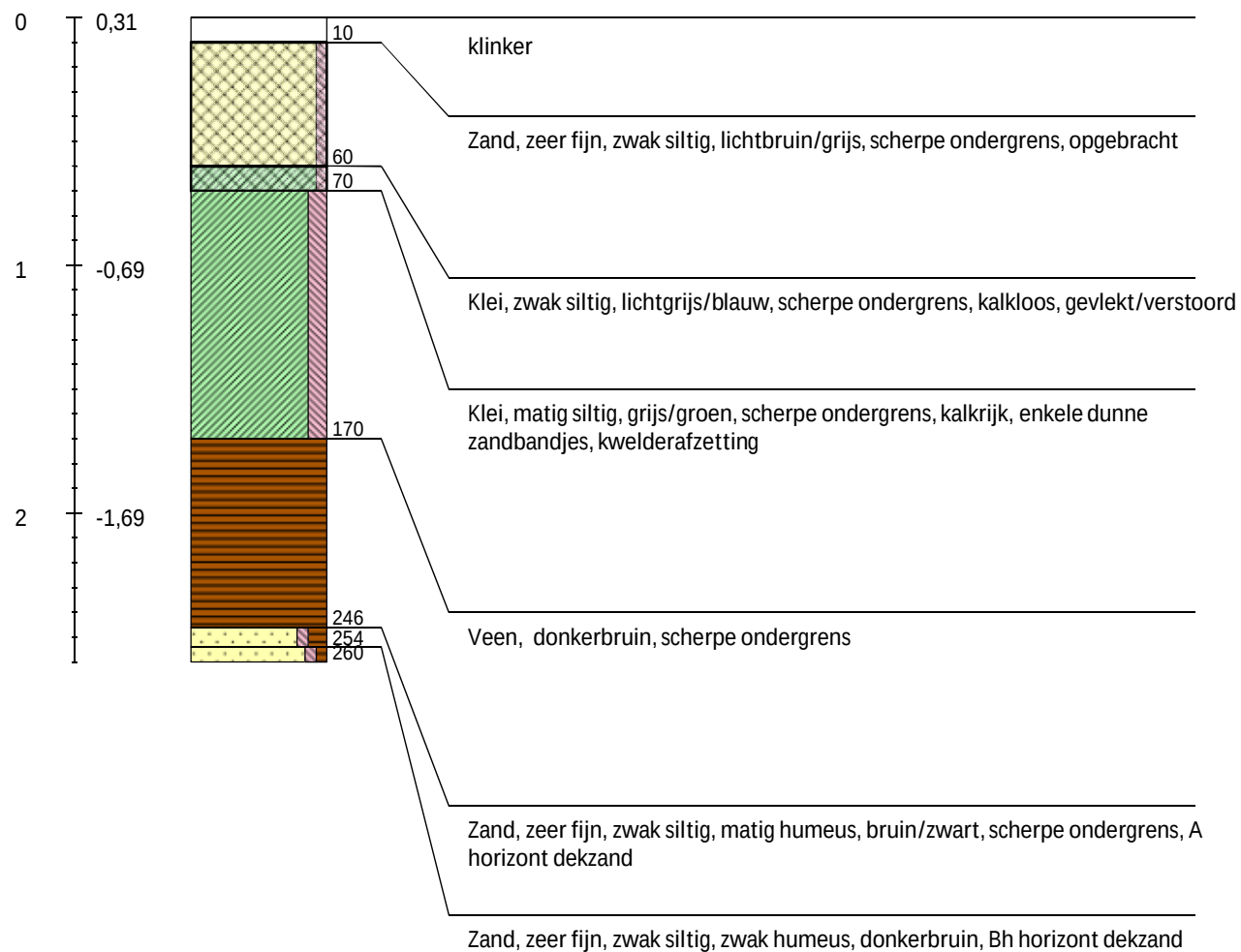
-mv (m) NAP(m)

0 0,37
1 -0,63
2 -1,63



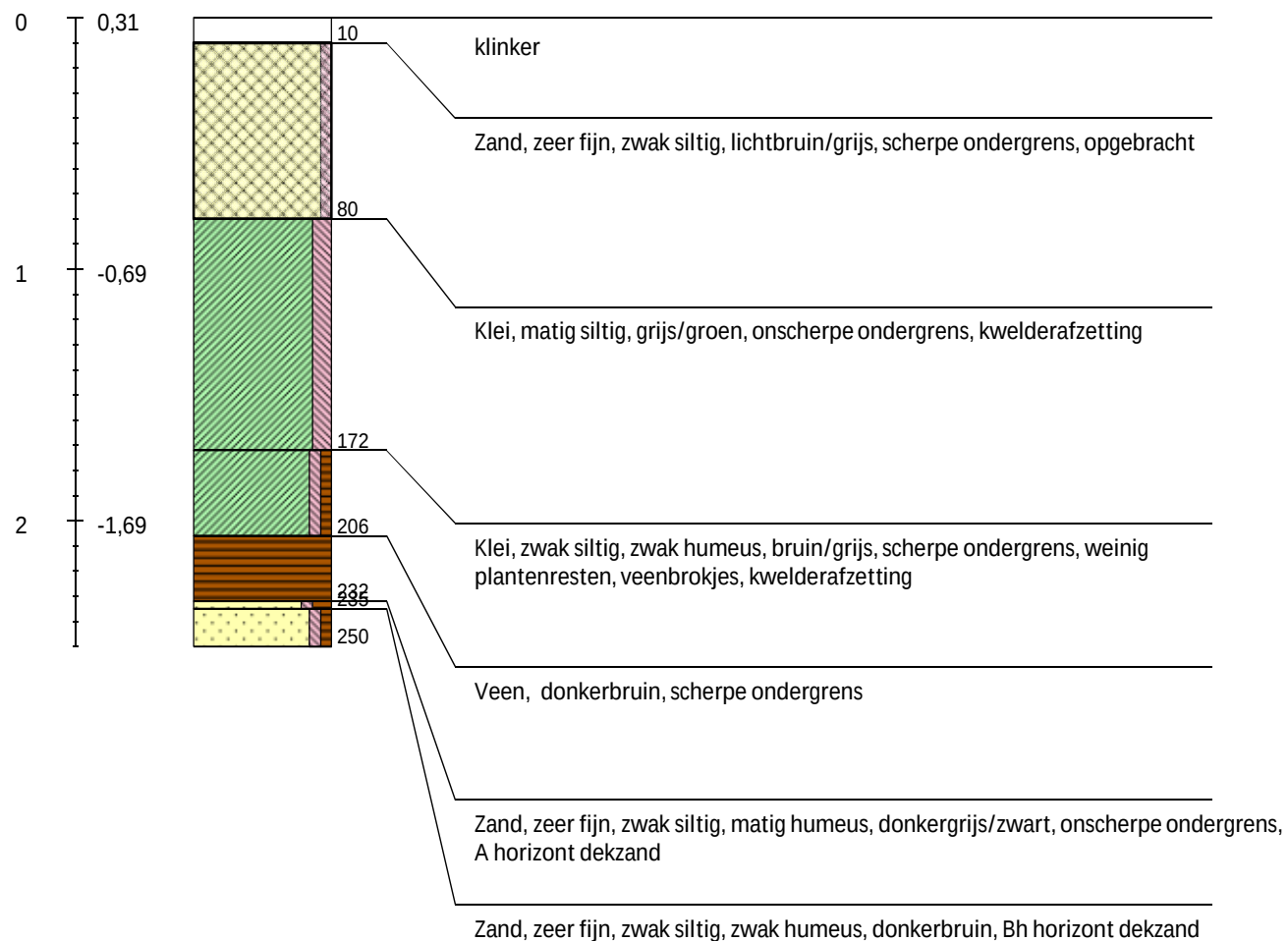
Boring 57 RD-coördinaten: 159121/554934

-mv (m) NAP(m)



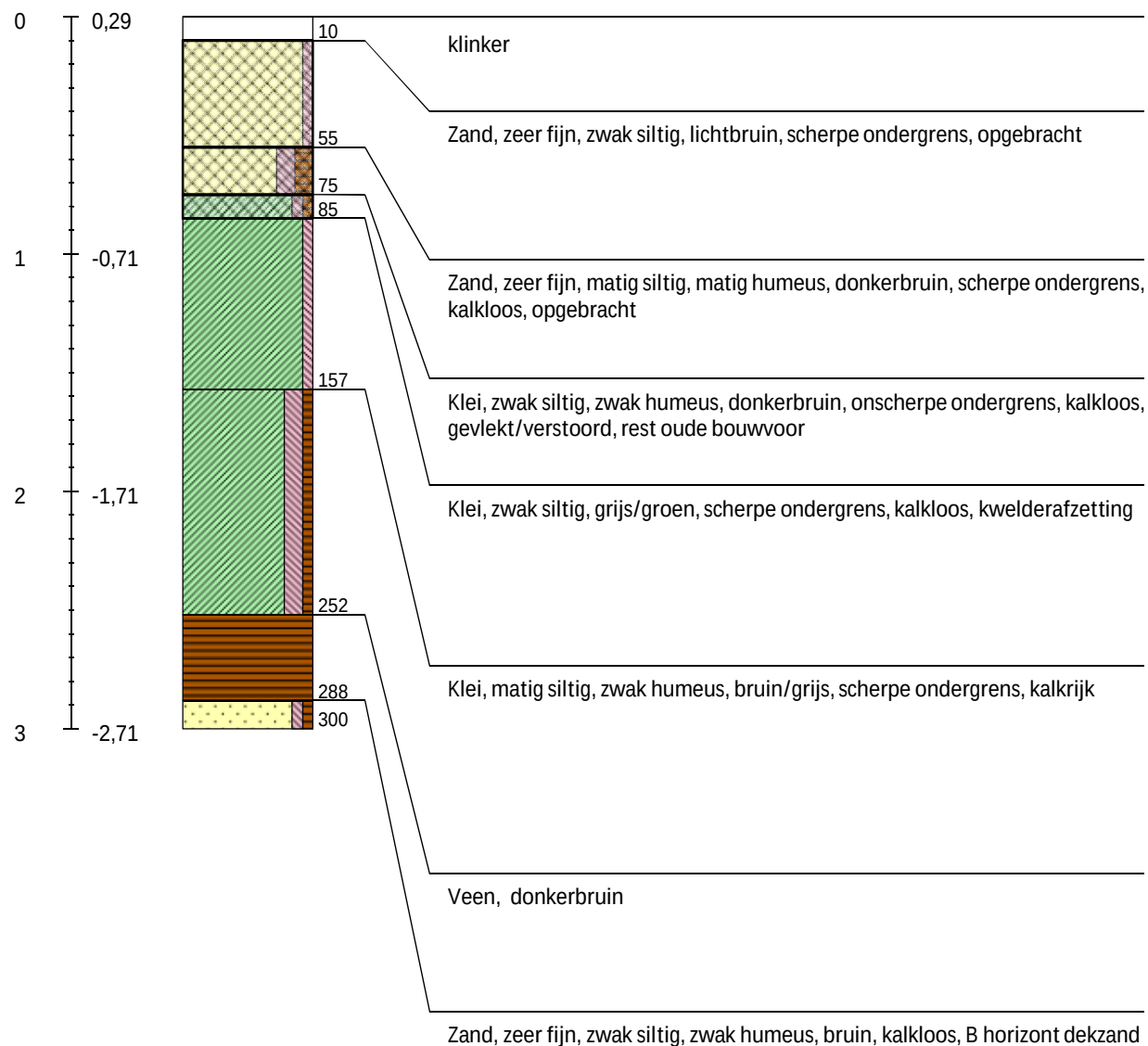
Boring 58 RD-coördinaten: 159129/554943

-mv (m) NAP(m)



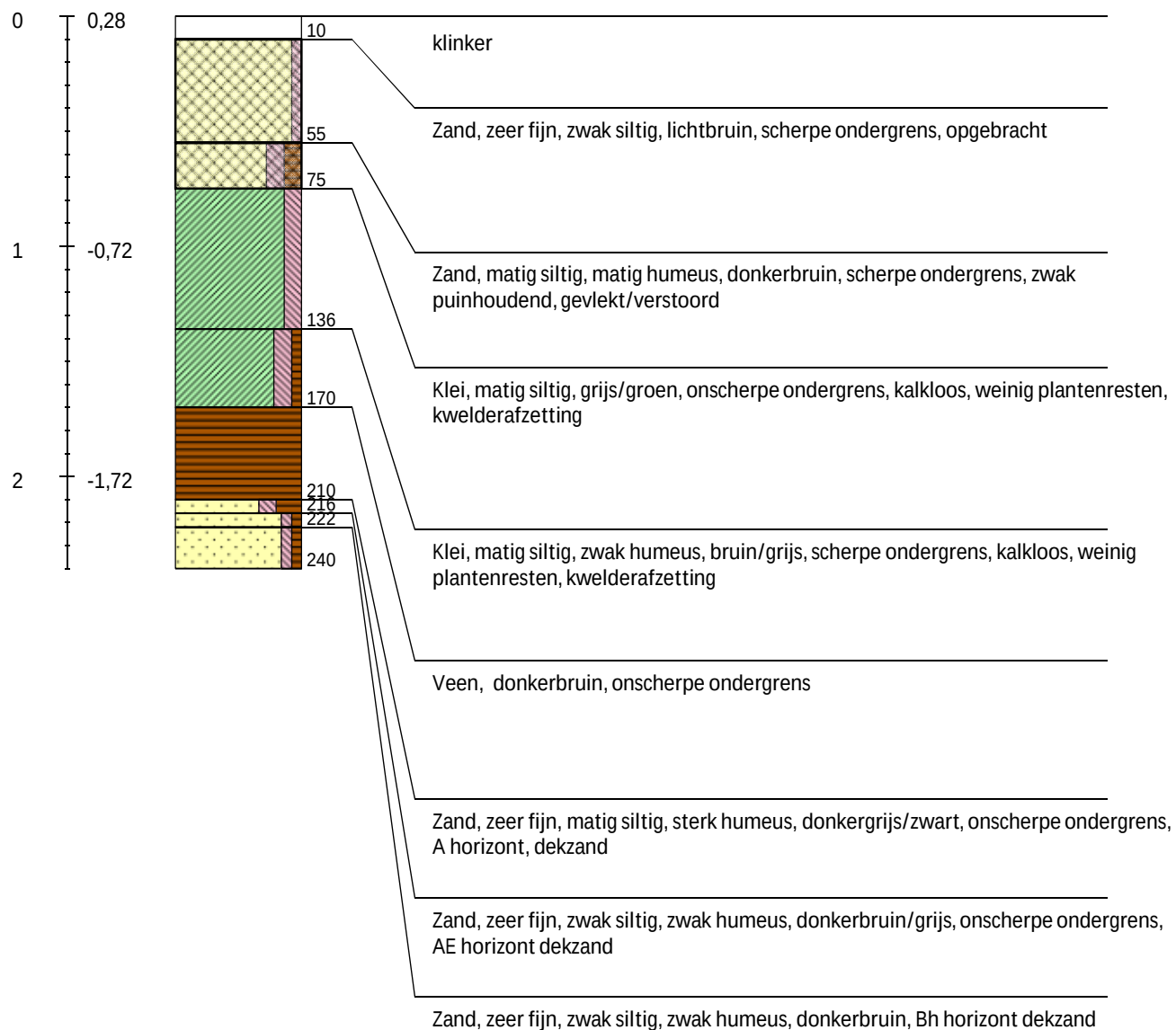
Boring 59 RD-coördinaten: 159141/554965

-mv (m) NAP(m)



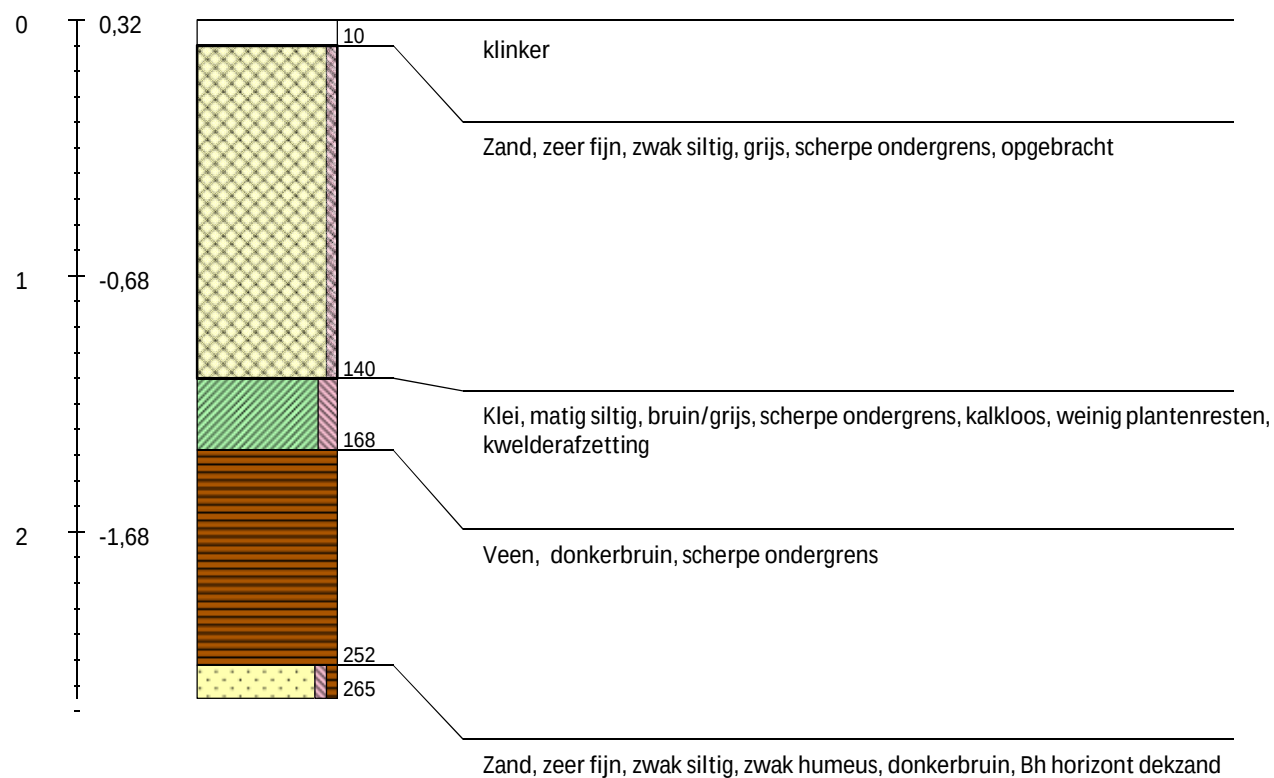
Boring 60 RD-coördinaten: 159156/554977

-mv (m) NAP(m)



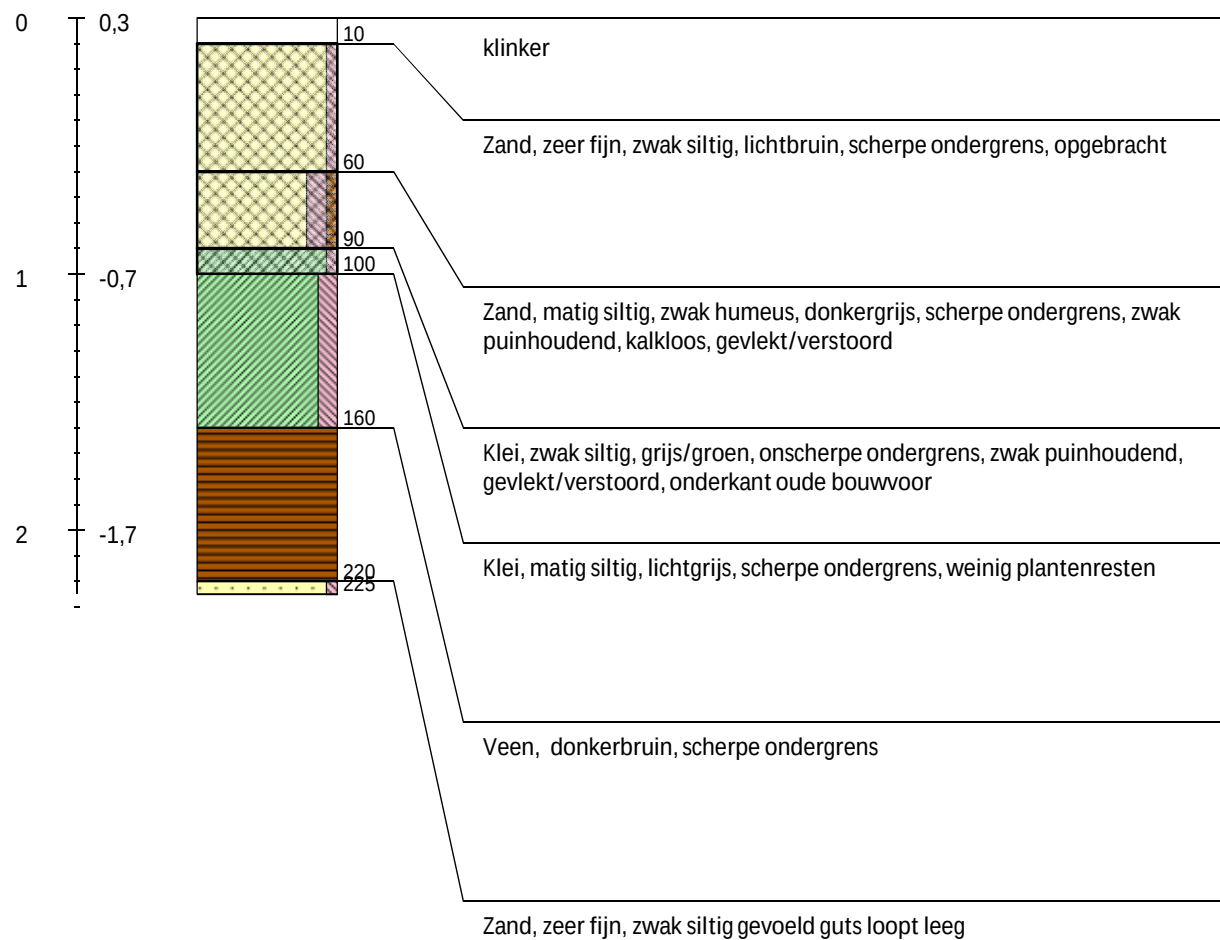
Boring 61 RD-coördinaten: 159149/554968

-mv (m) NAP(m)

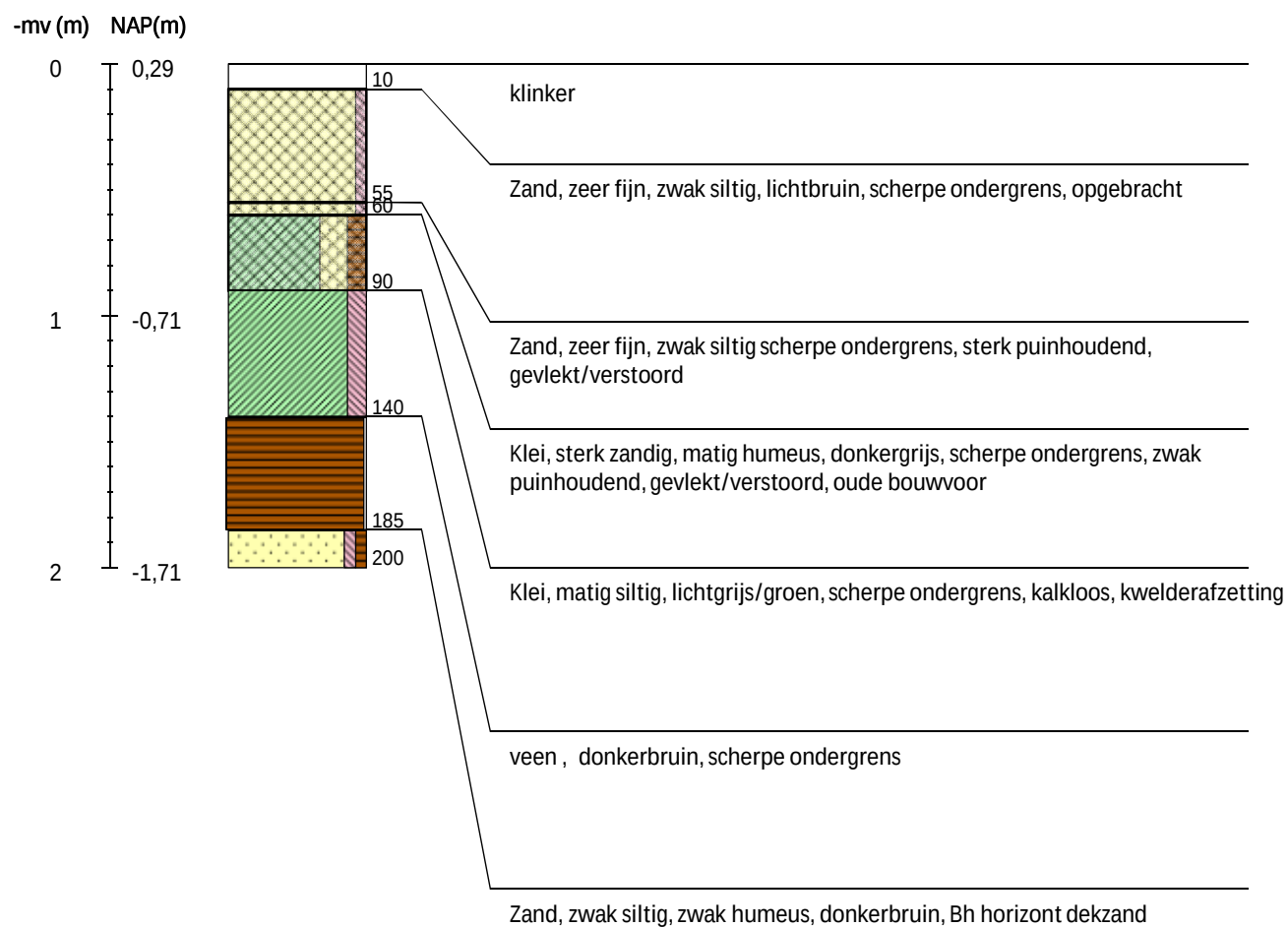


Boring 62 RD-coördinaten: 159164/554985

-mv (m) NAP(m)

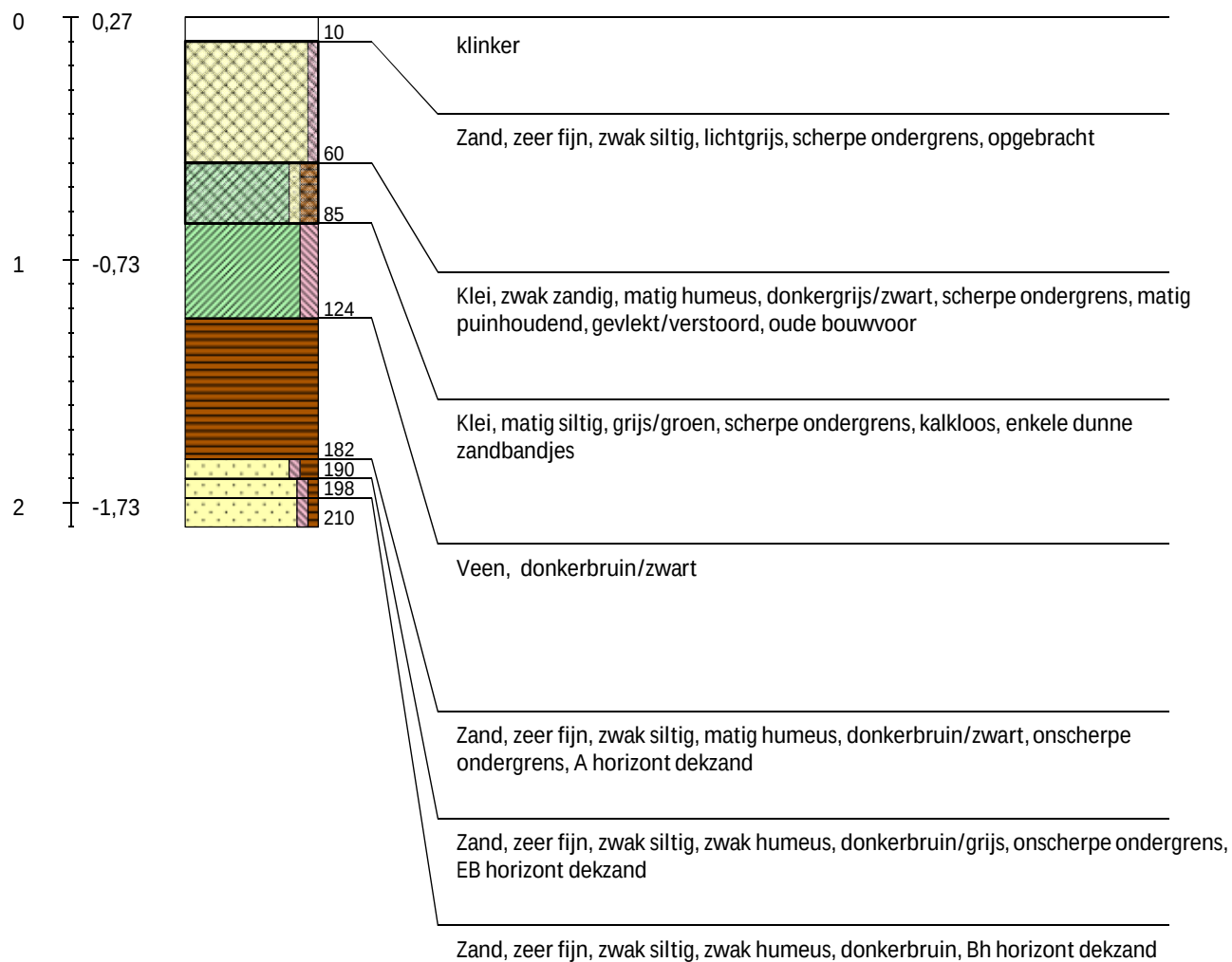


Boring 63 RD-coördinaten: 159171/554997



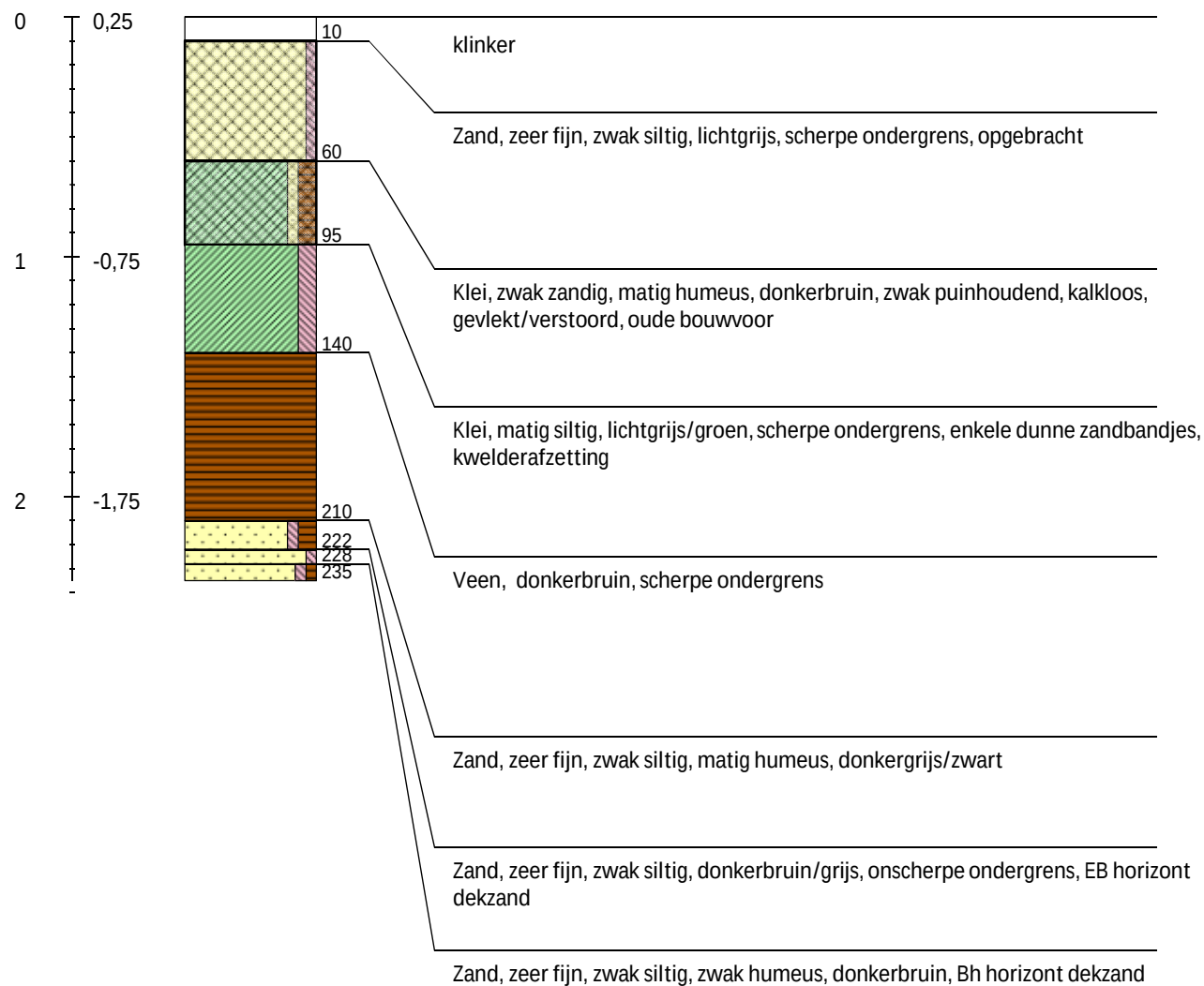
Boring 64 RD-coördinaten: 159177/555004

-mv (m) NAP(m)

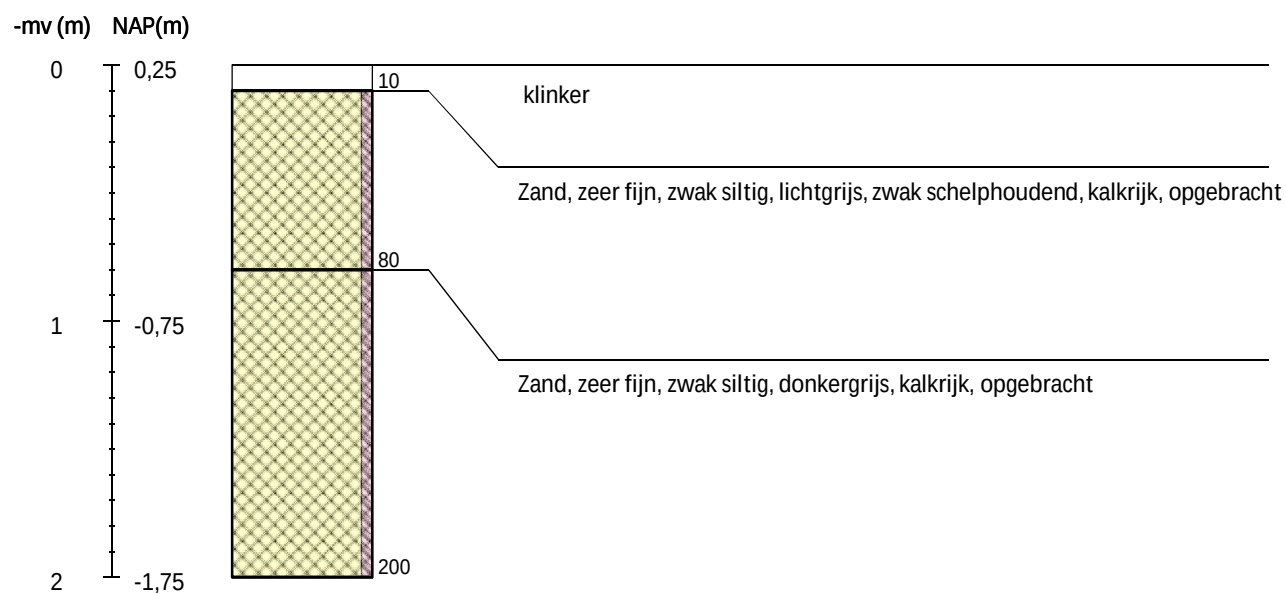


Boring 65 RD-coördinaten: 159184/555013

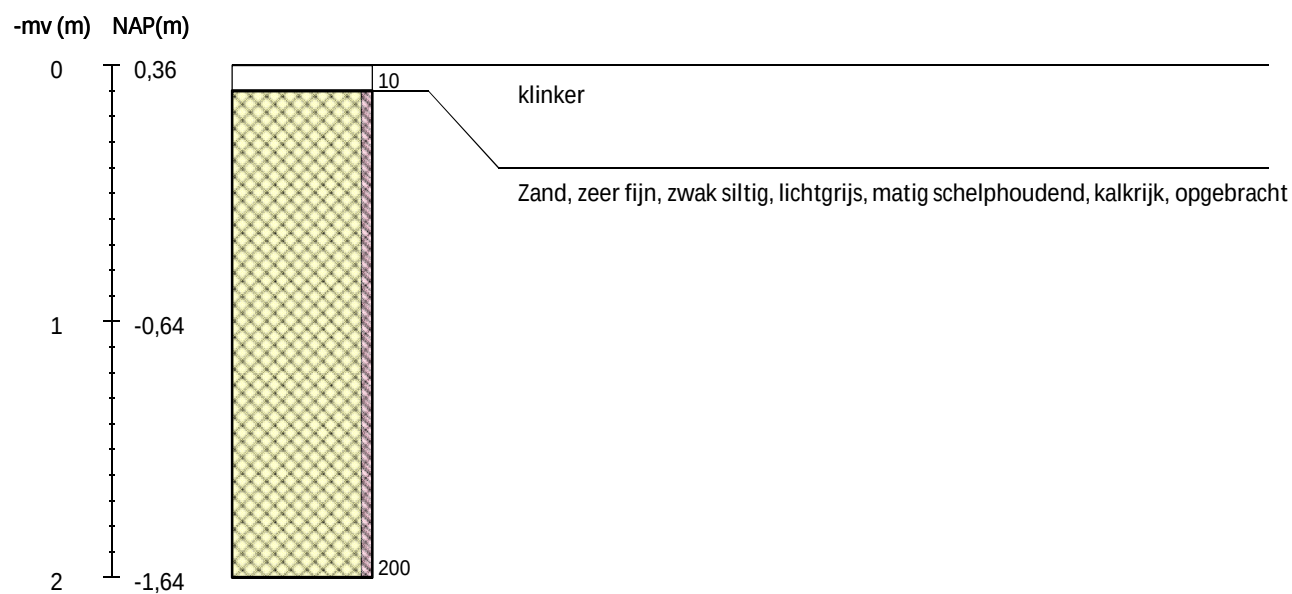
-mv (m) NAP(m)



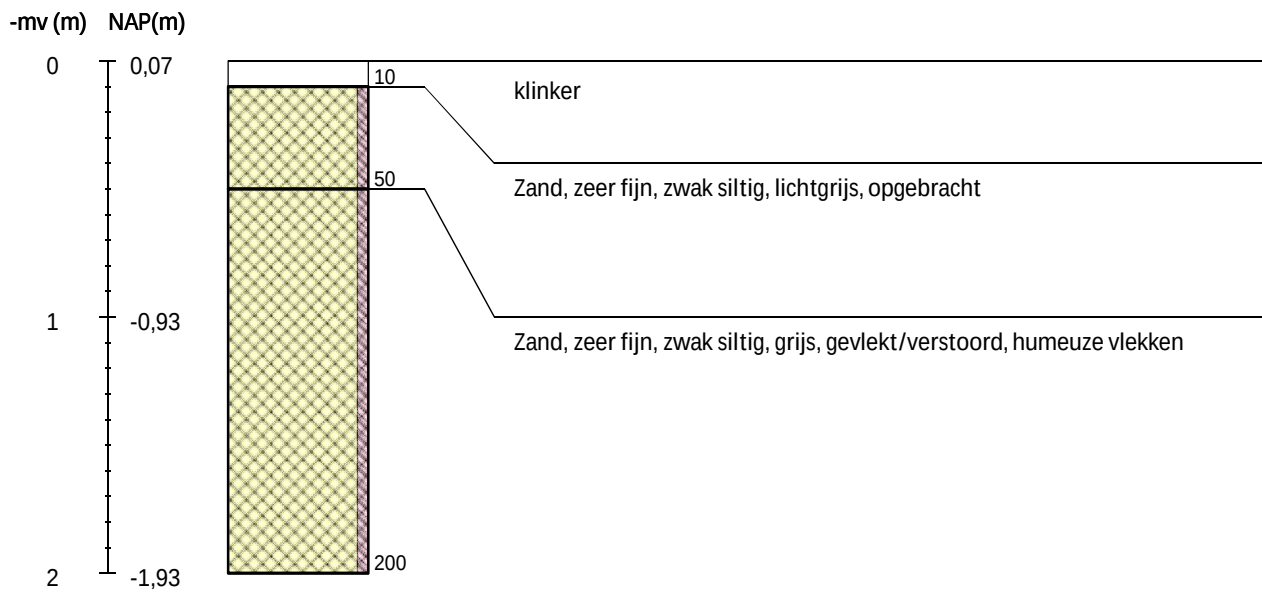
Boring 66 RD-coördinaten: 159206/555029



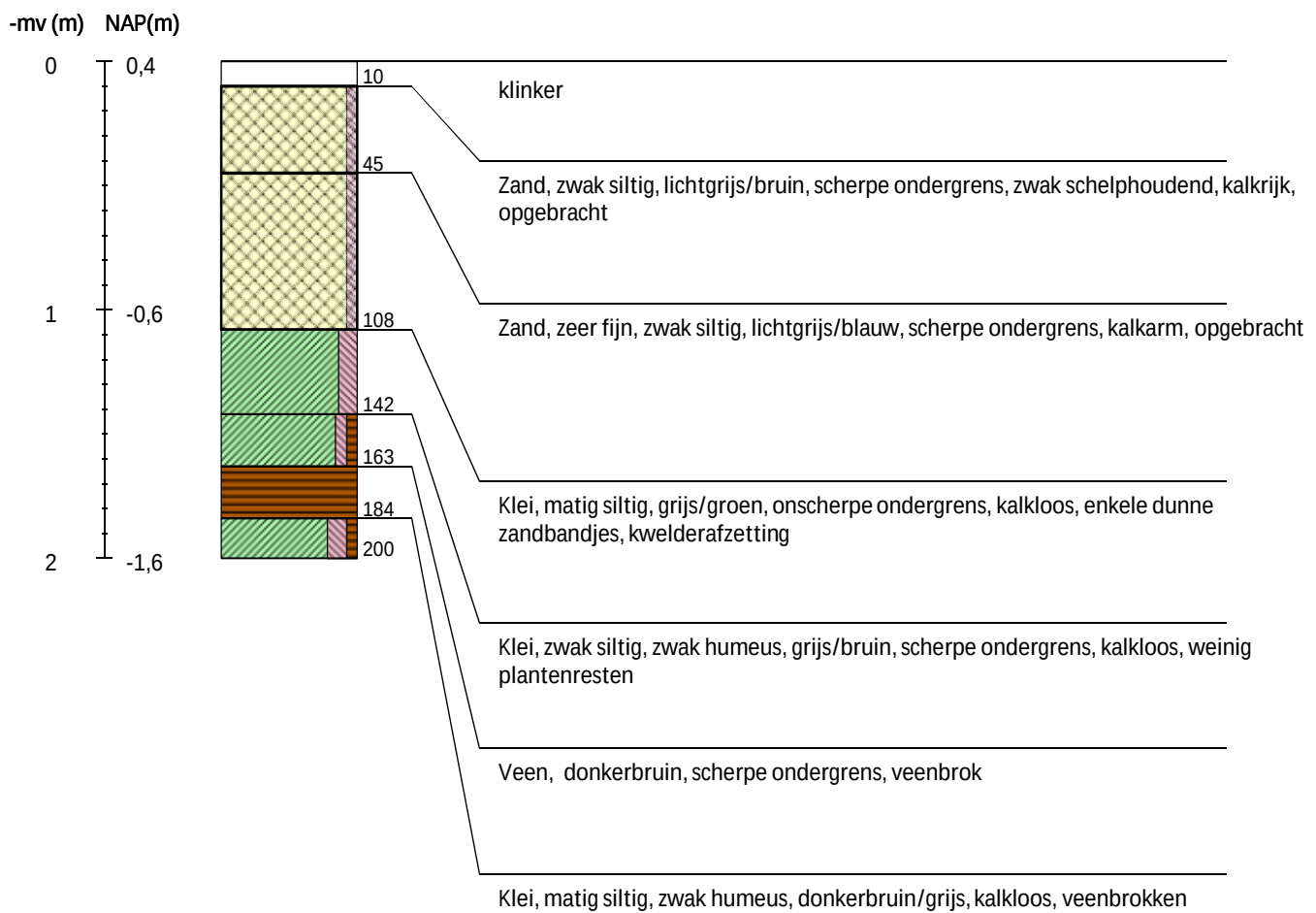
Boring 67 RD-coördinaten: 159224/555042



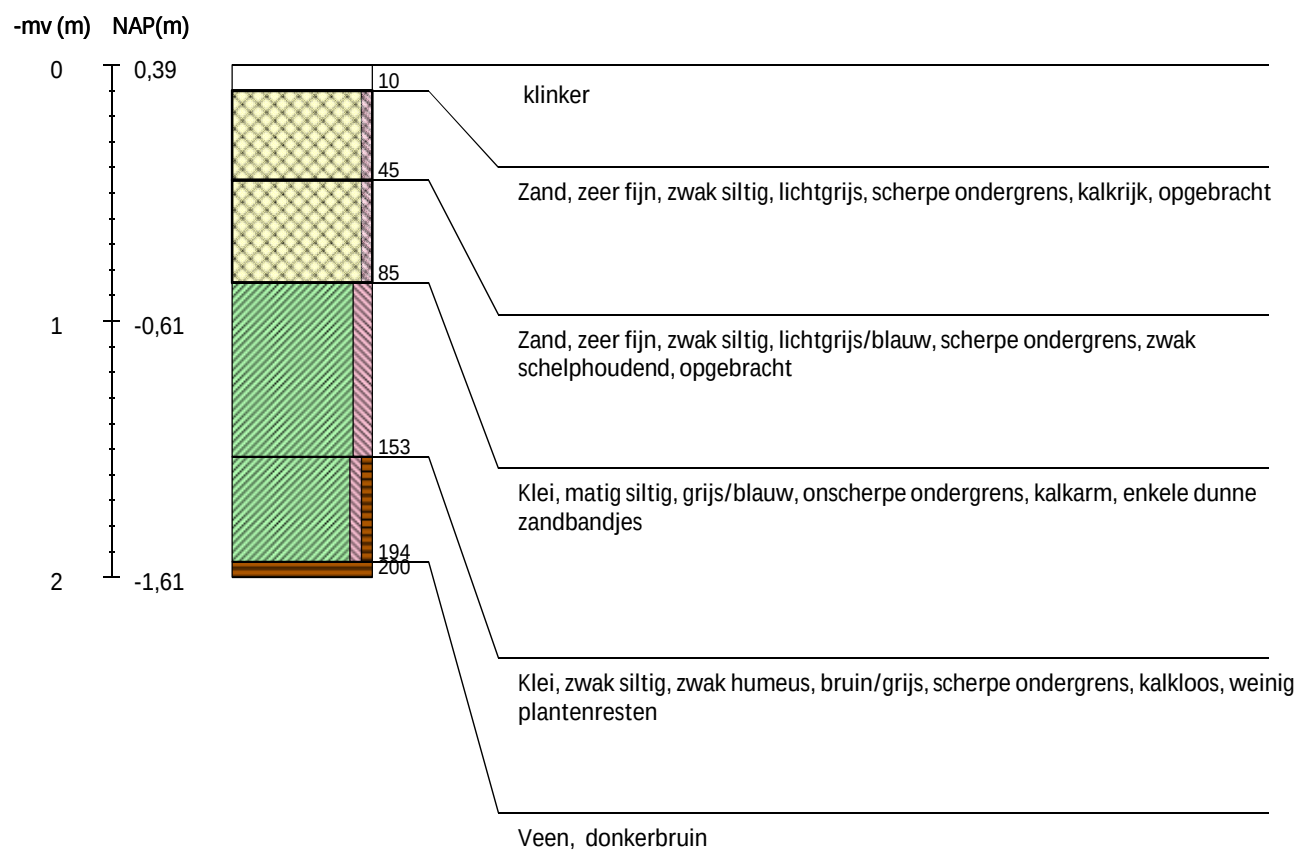
Boring 68 RD-coördinaten: 159213/555049



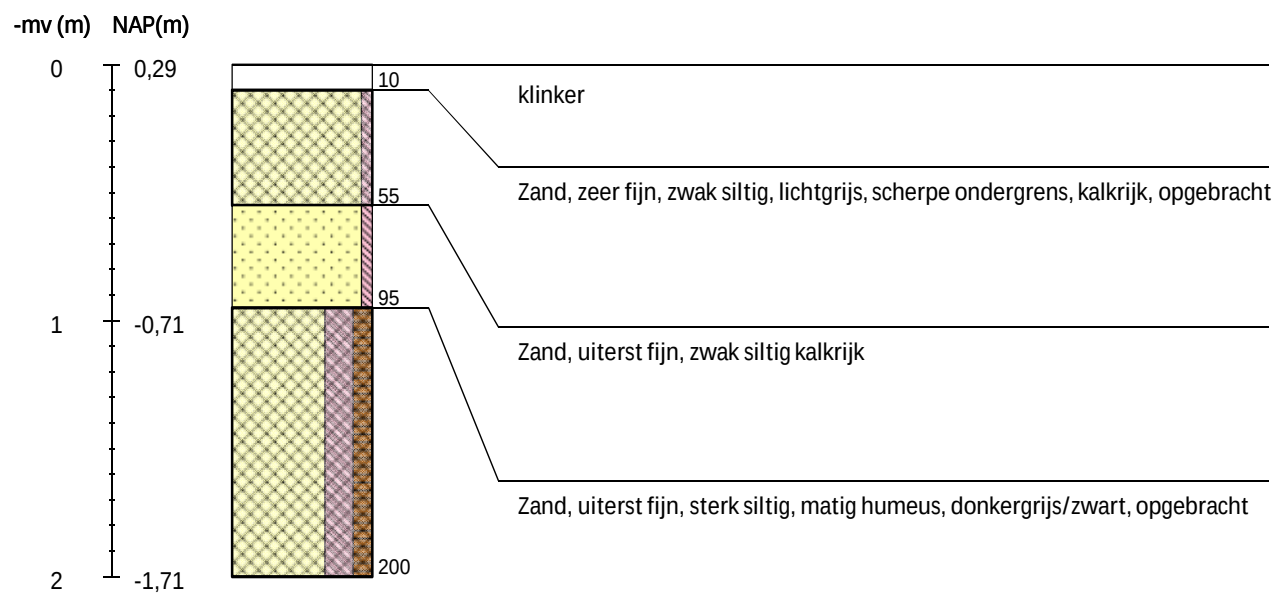
Boring 69 RD-coördinaten: 158920/554782



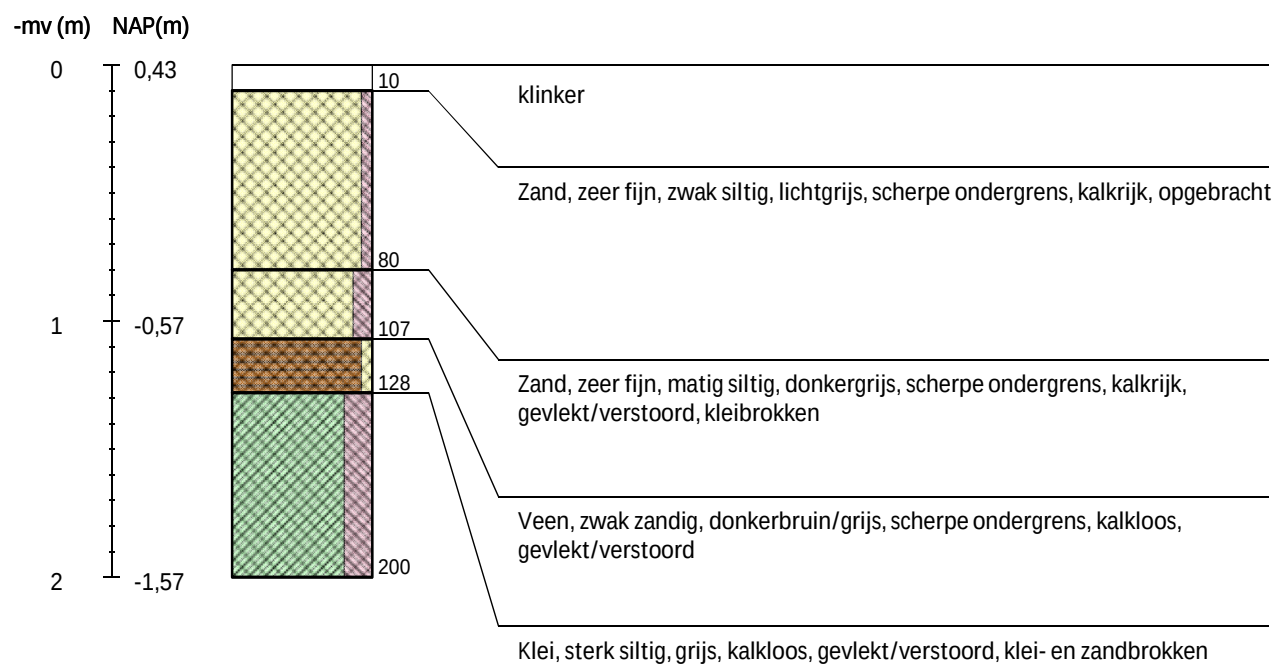
Boring 70 RD-coördinaten: 158917/554794



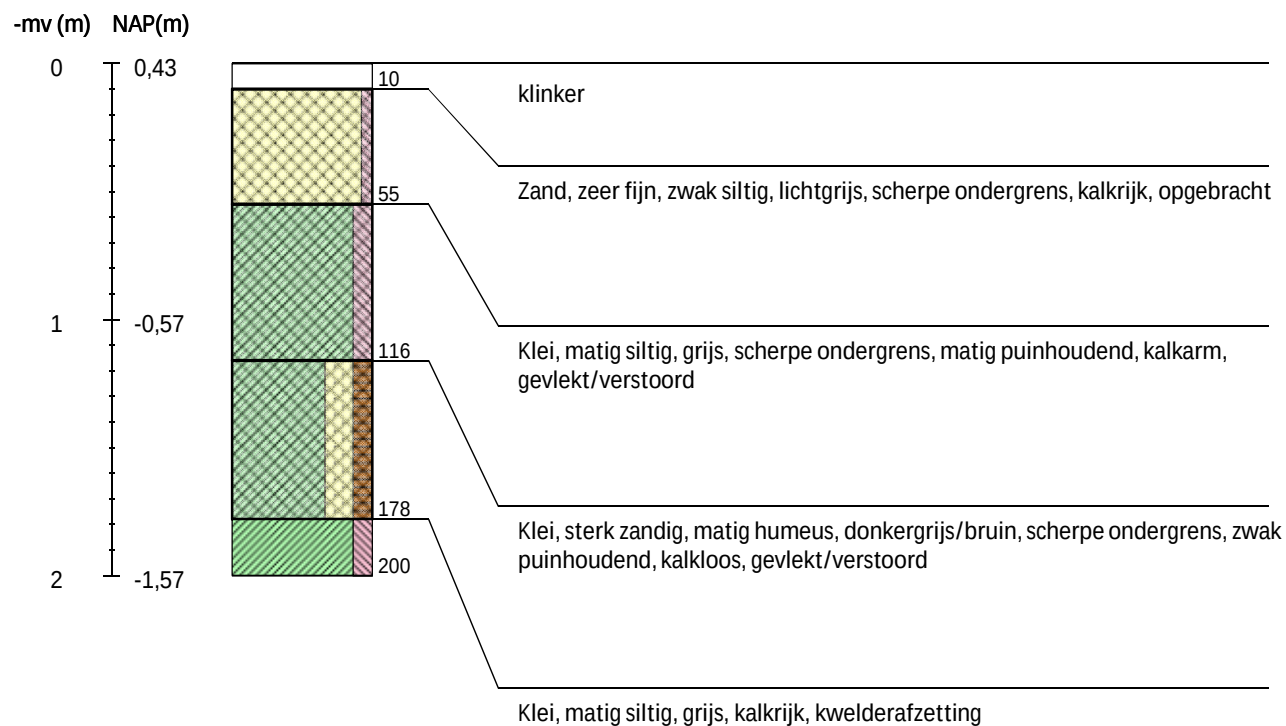
Boring 71 RD-coördinaten: 158915/554810



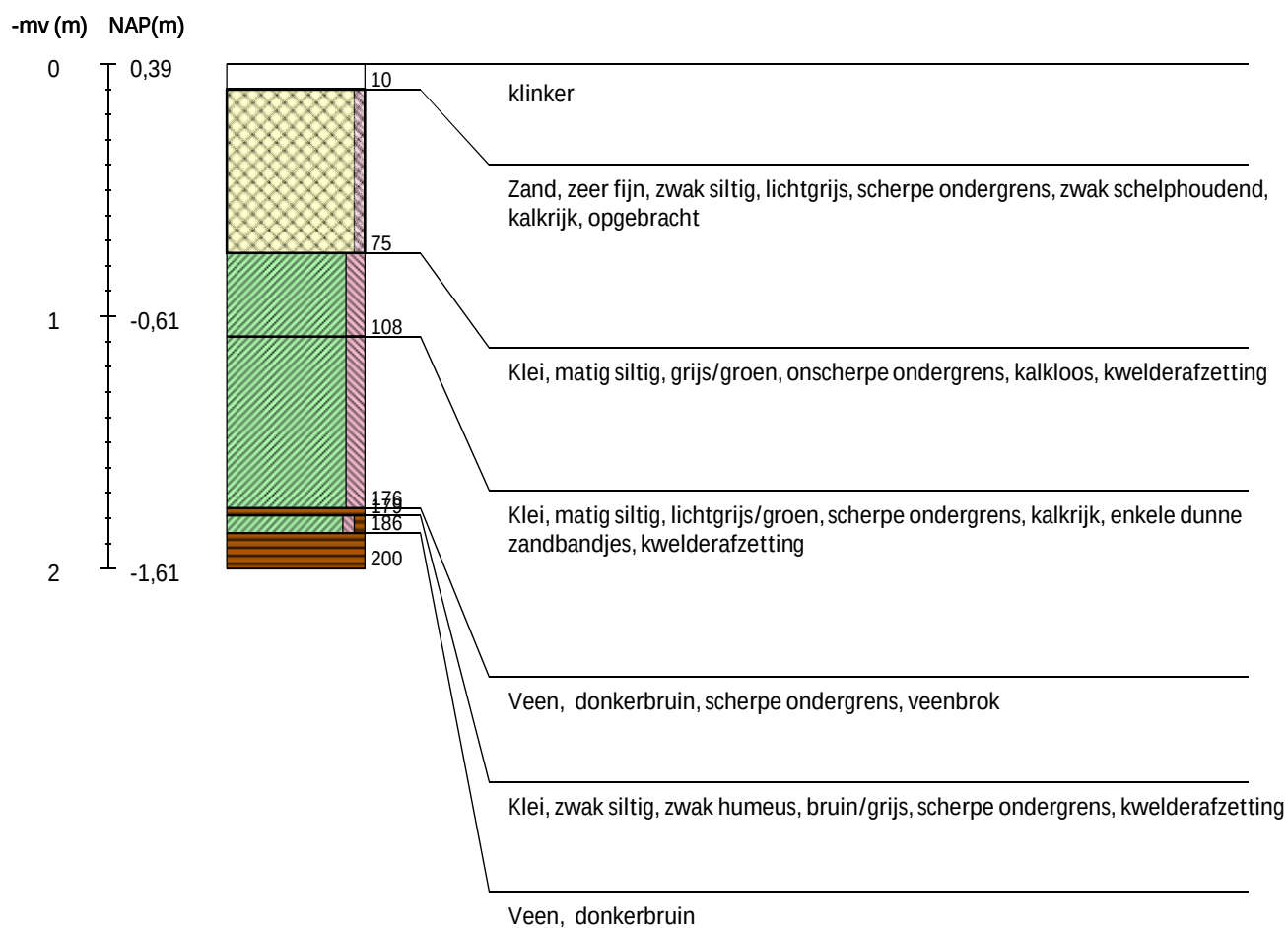
Boring 72 RD-coördinaten: 158902/554819



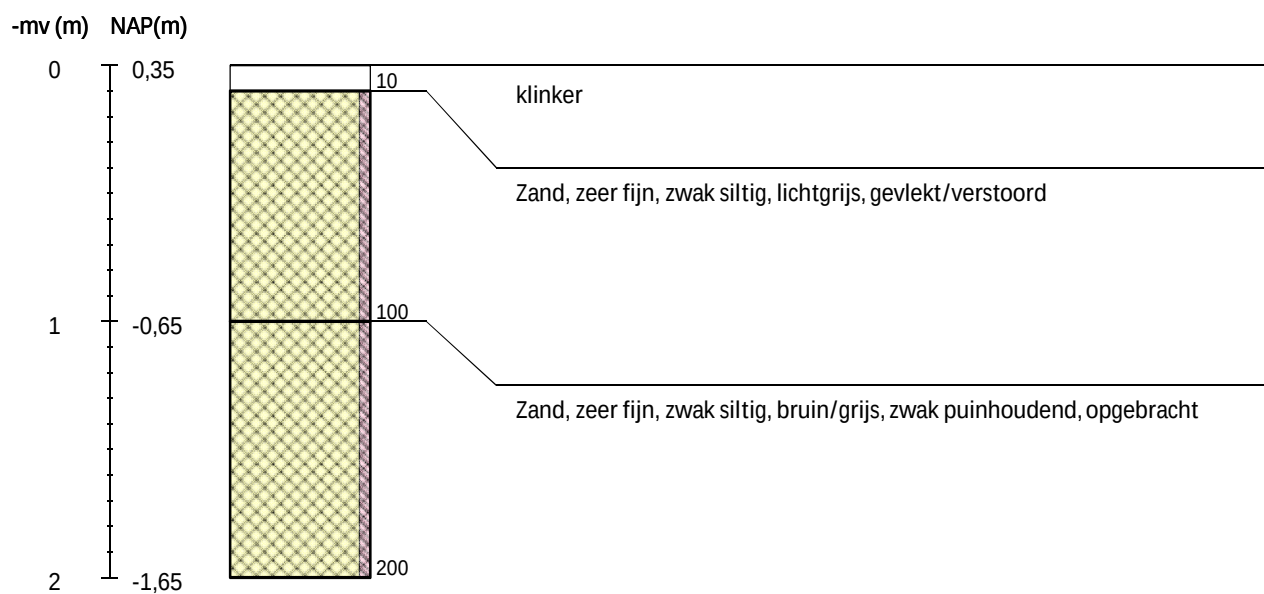
Boring 73 RD-coördinaten: 158893/554812



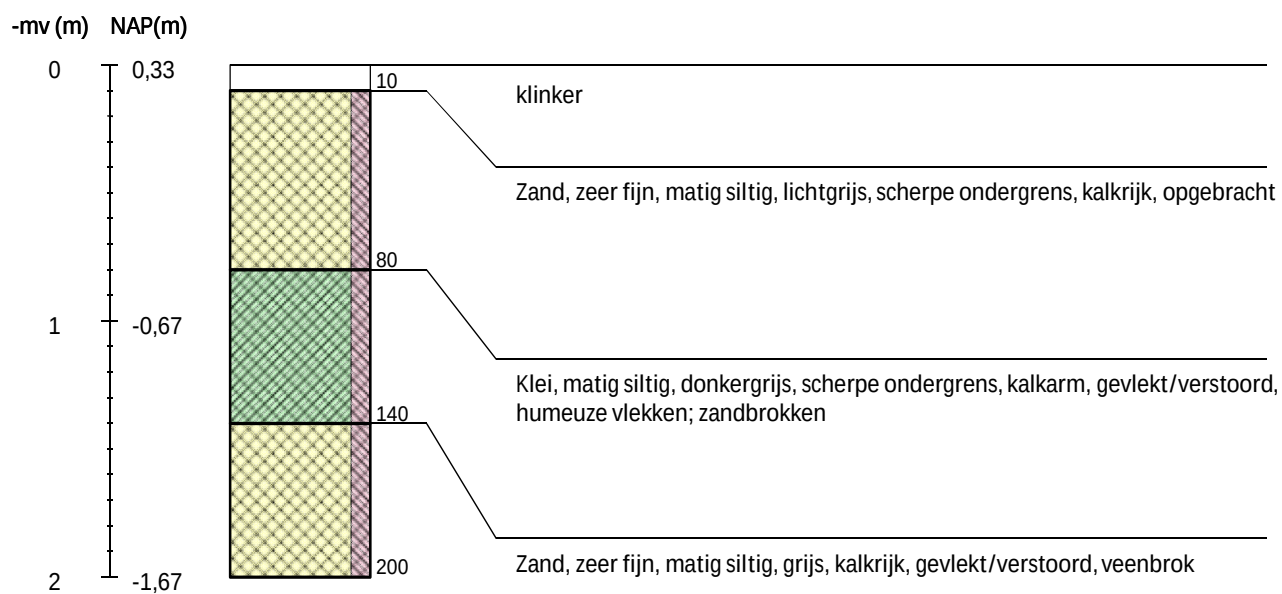
Boring 74 RD-coördinaten: 158923/554823



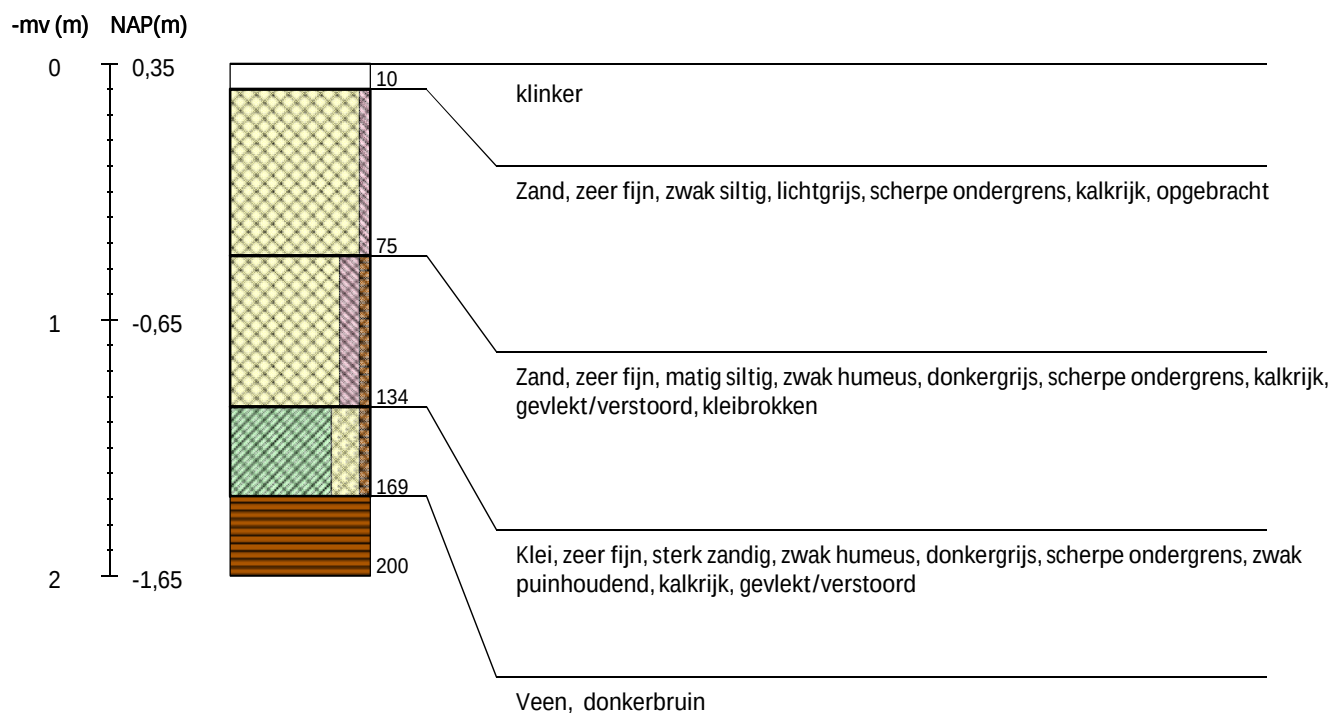
Boring 75 RD-coördinaten: 158935/554833



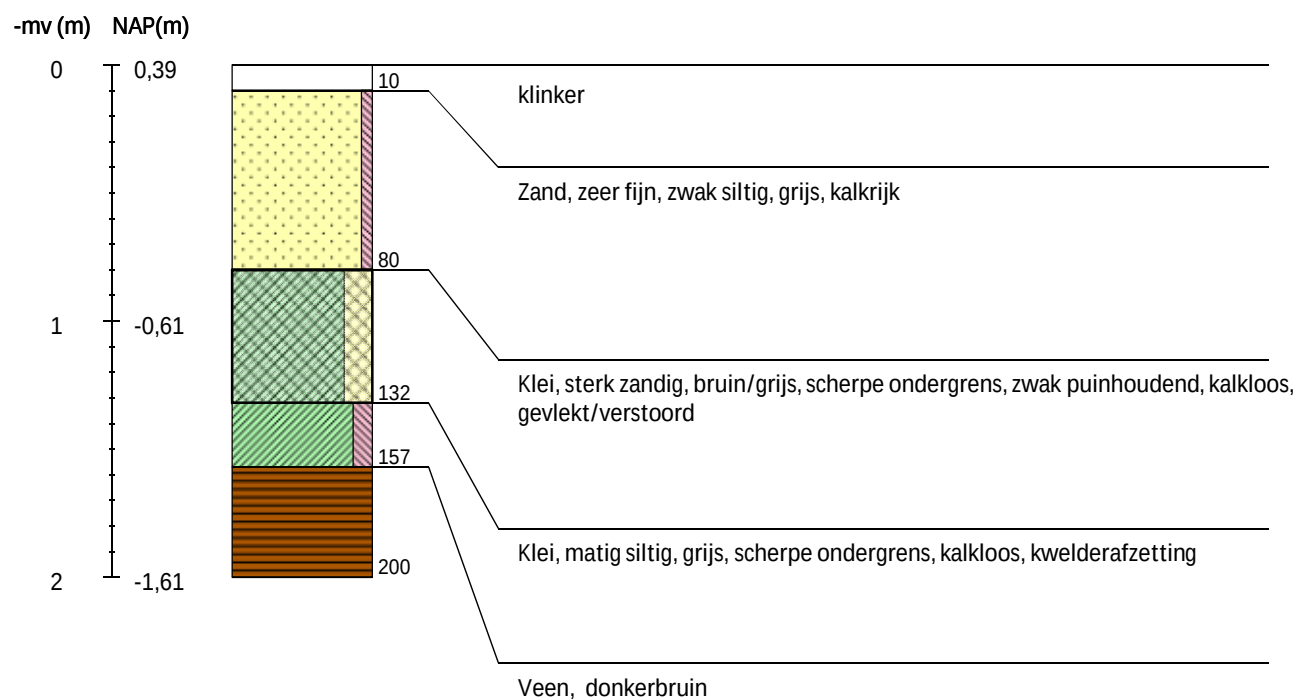
Boring 76 RD-coördinaten: 158947/554825



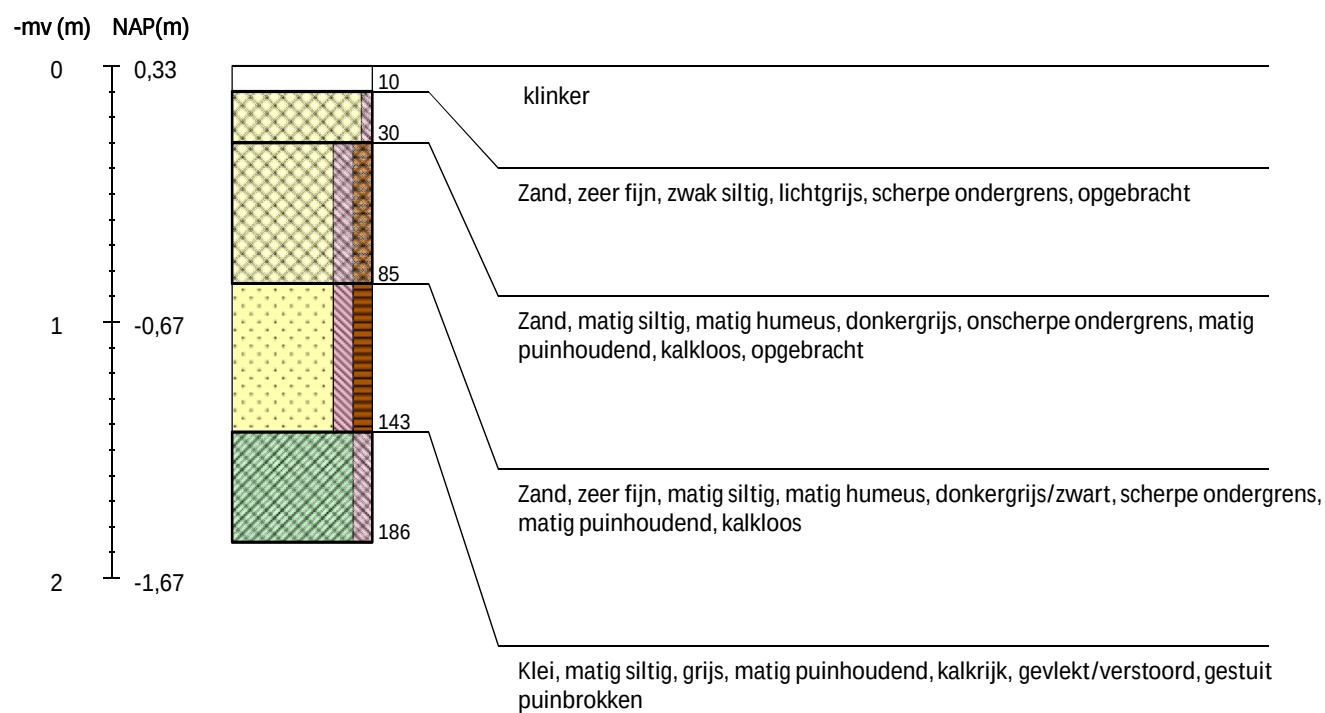
Boring 77 RD-coördinaten: 158954/554816



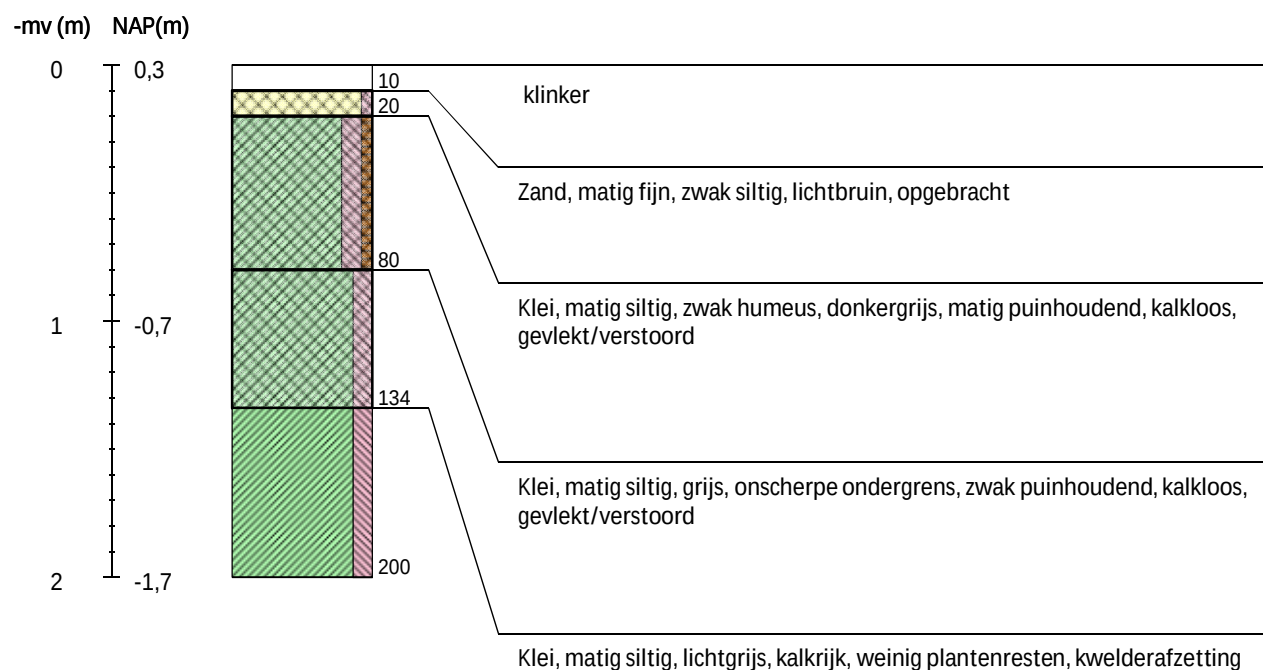
Boring 78 RD-coördinaten: 158968/554808



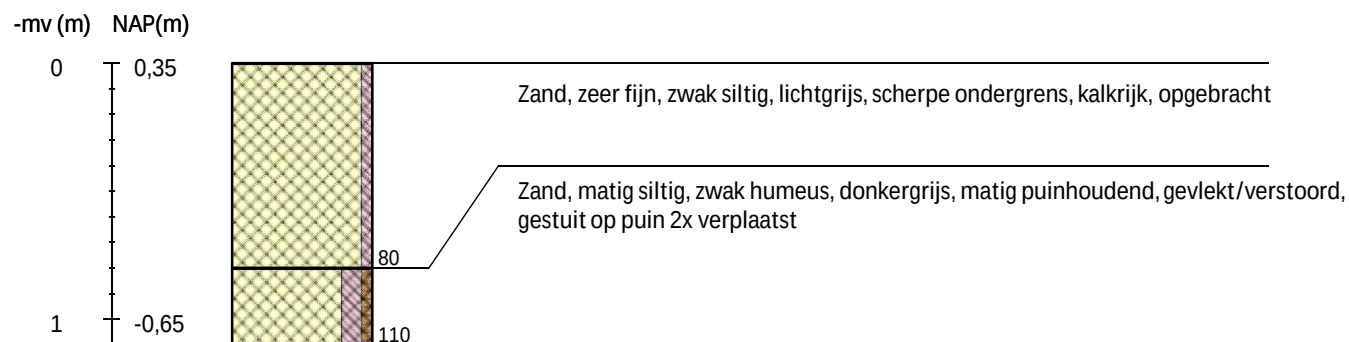
Boring 79 RD-coördinaten: 158936/554844



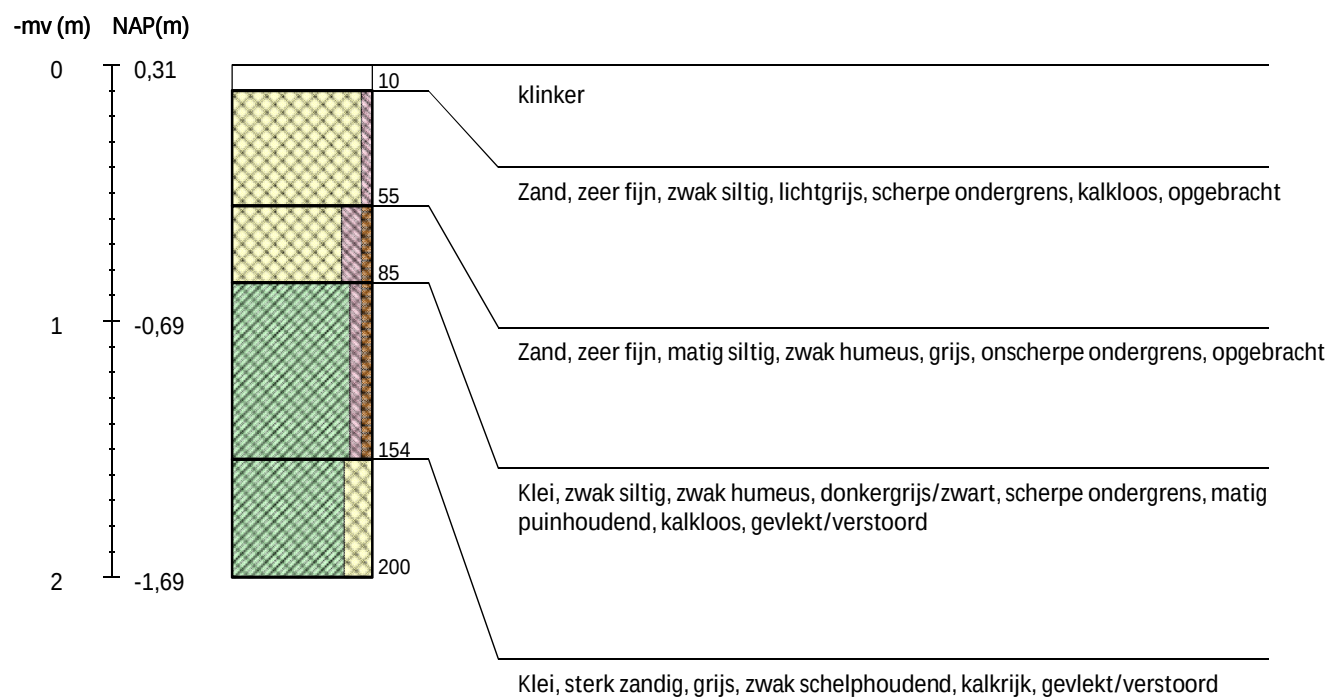
Boring 80 RD-coördinaten: 158946/554859



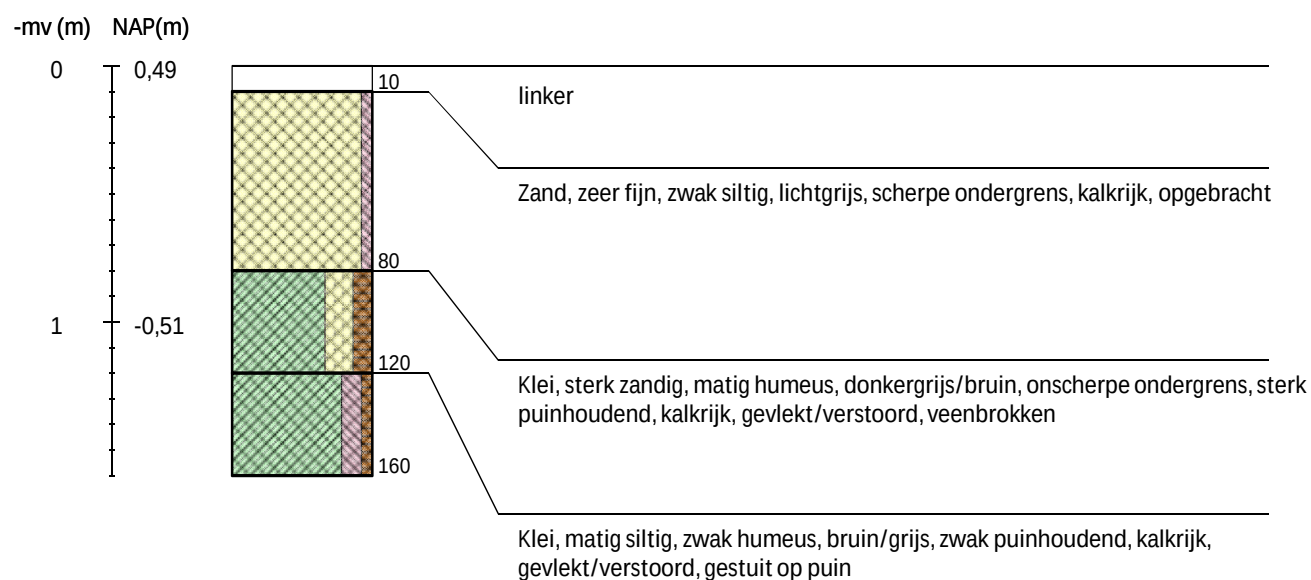
Boring 81 RD-coördinaten: 158926/554843



Boring 82 RD-coördinaten: 158916/554858



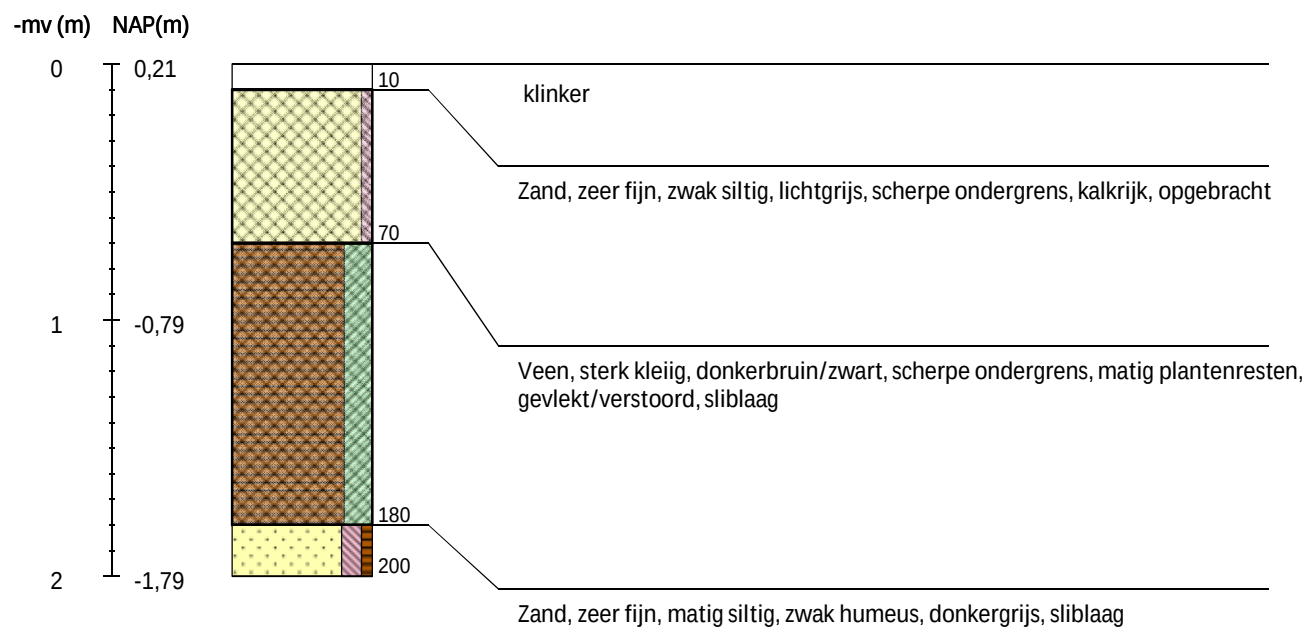
Boring 83 RD-coördinaten: 158904/554869



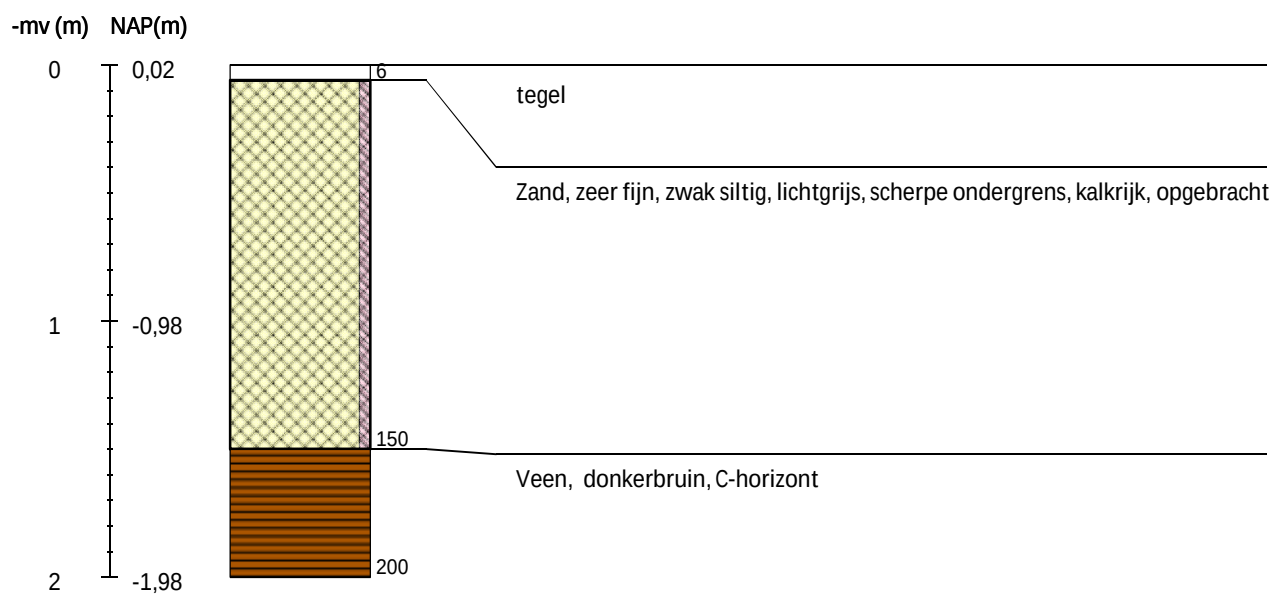
Boring 84 RD-coördinaten: 158891/554879



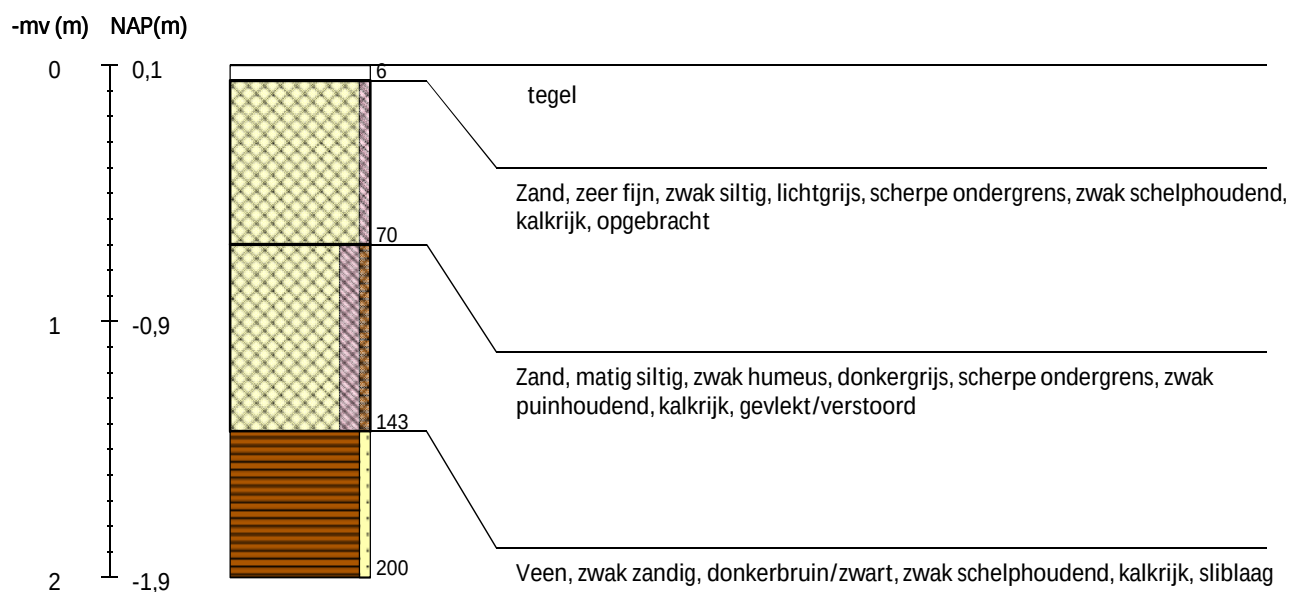
Boring 85 RD-coördinaten: 158924/554868



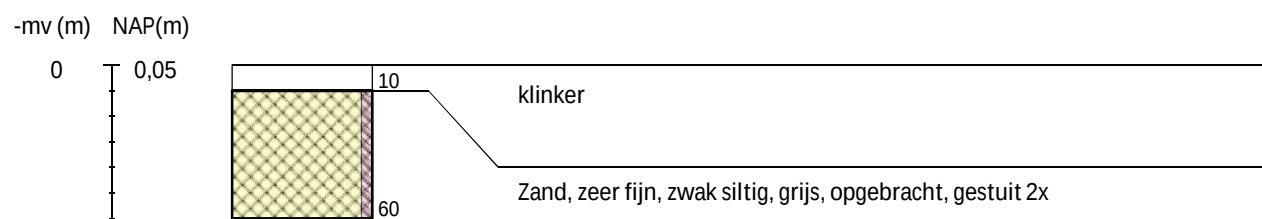
Boring 86 RD-coördinaten: 158935/554879



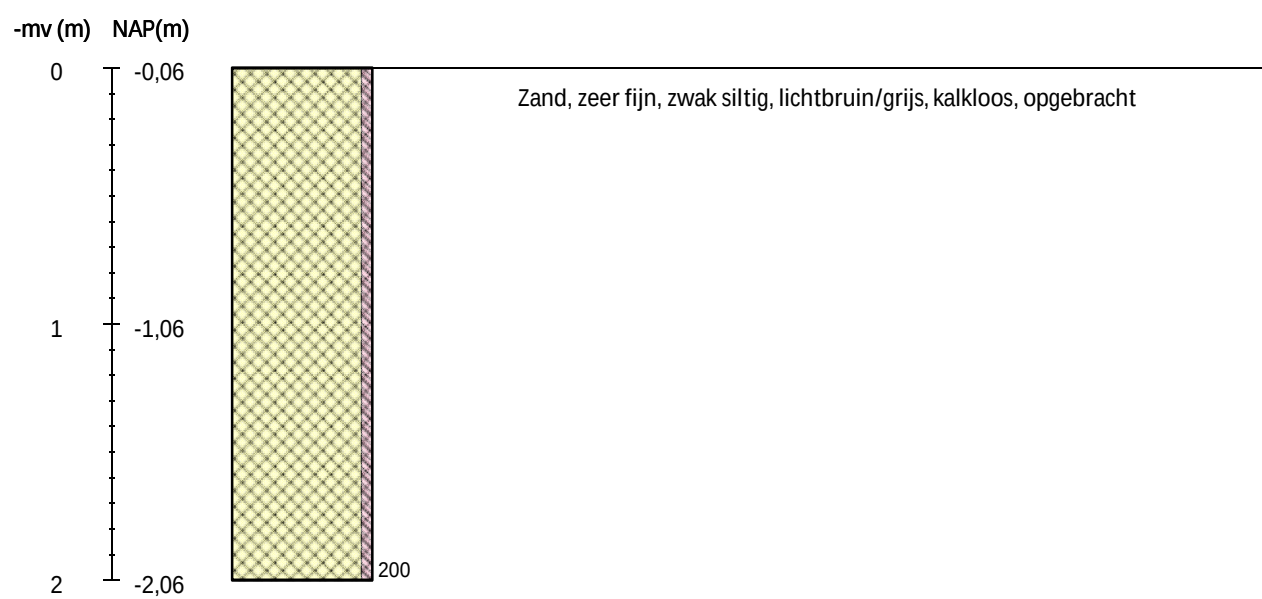
Boring 87 RD-coördinaten: 158953/554894



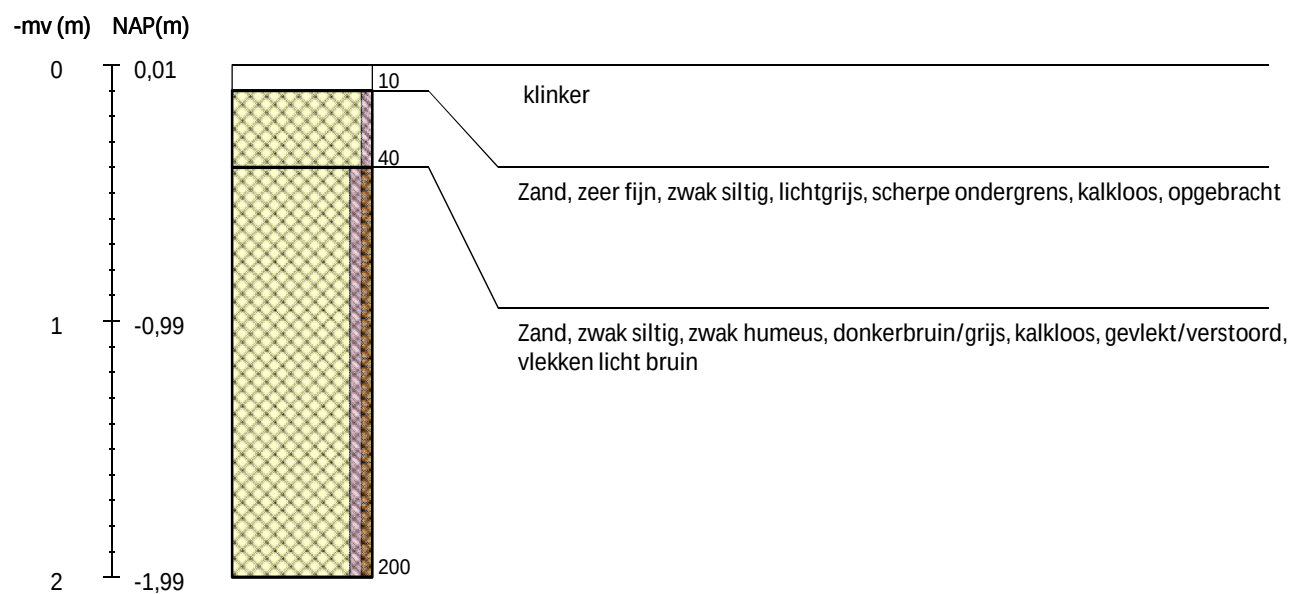
Boring 88 RD-coördinaten: 159200/555060



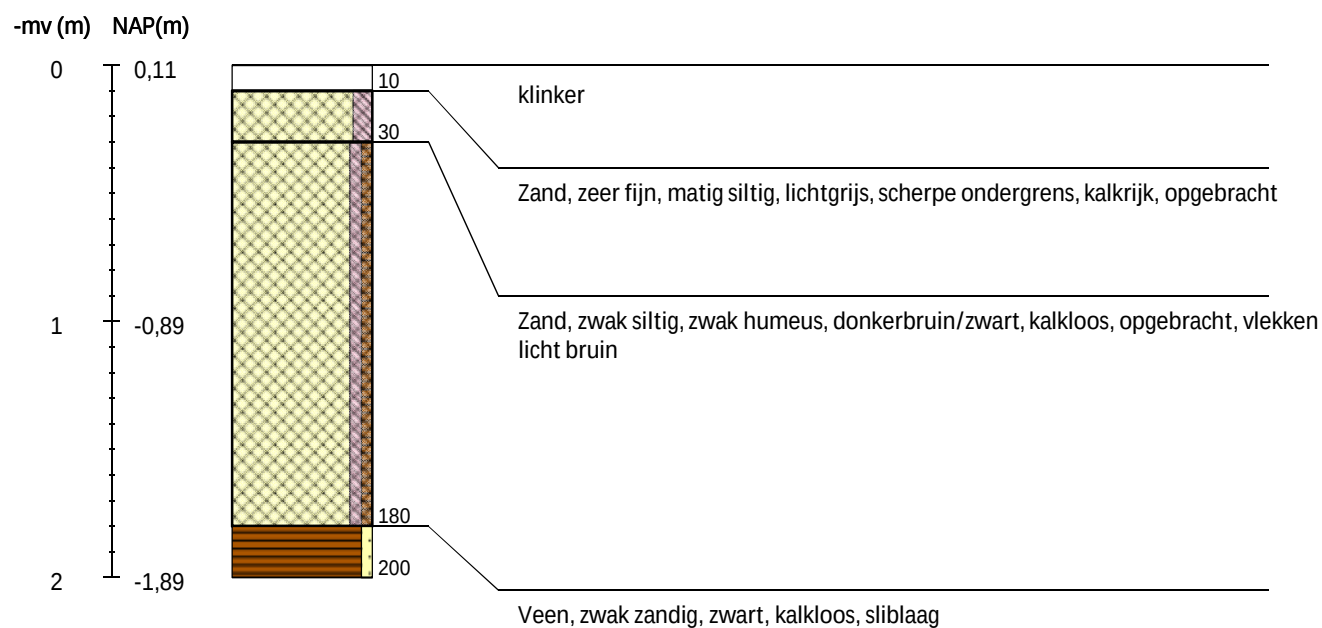
Boring 89 RD-coördinaten: 159180/555080



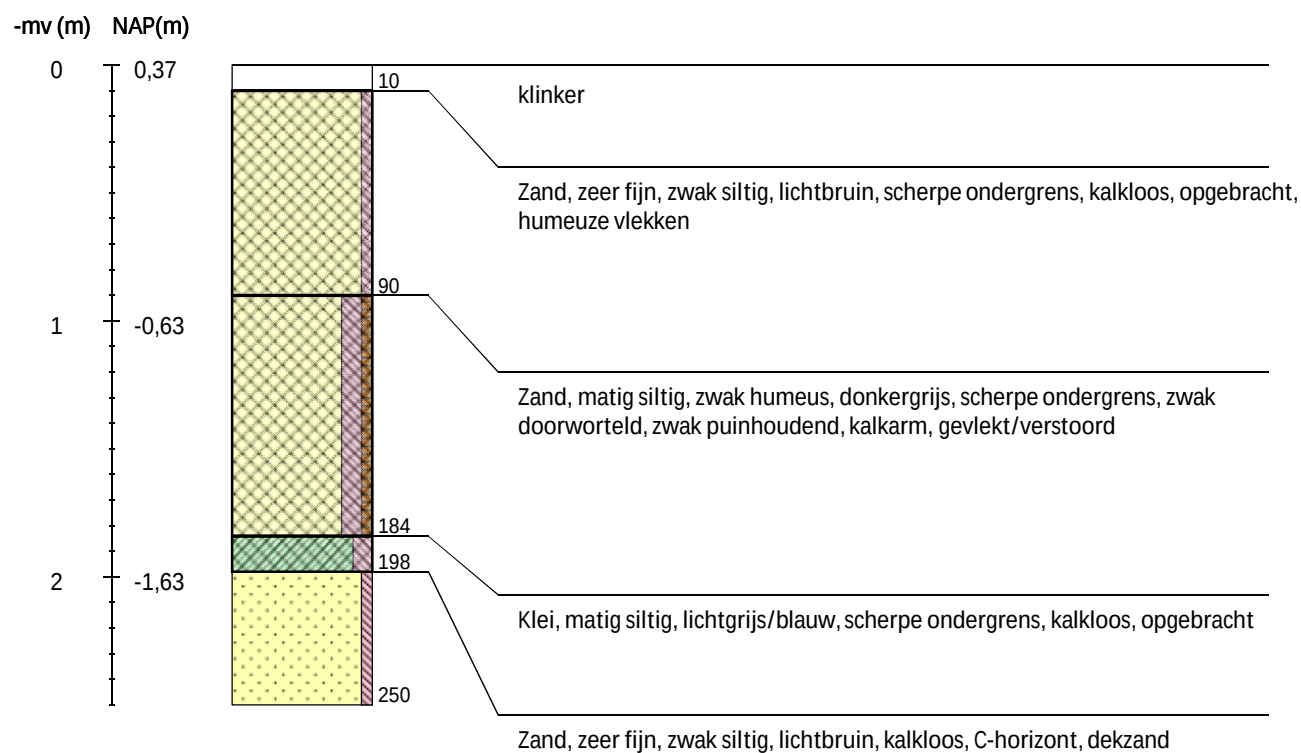
Boring 90 RD-coördinaten: 159166/555090



Boring 91 RD-coördinaten: 159147/555105

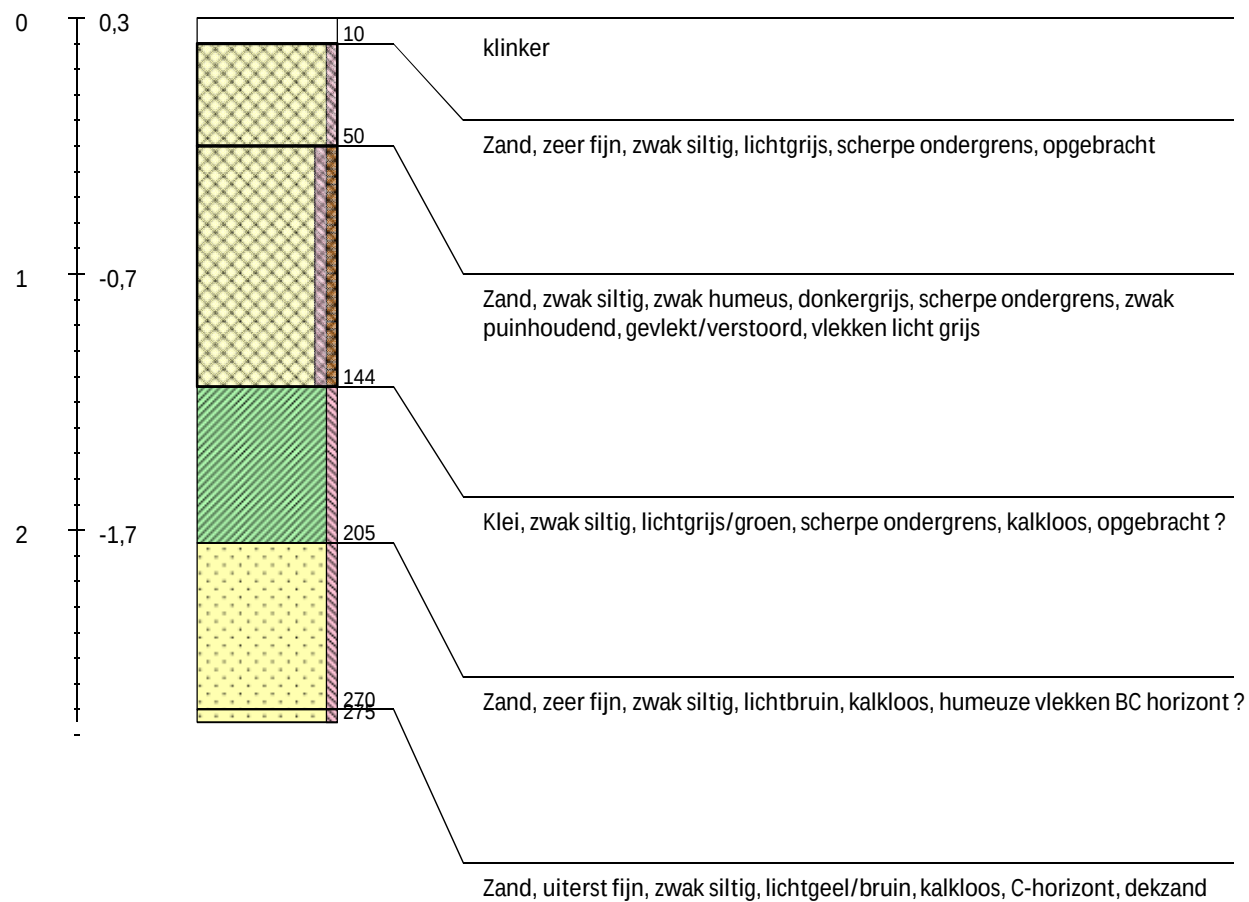


Boring 92 RD-coördinaten: 159267/555089

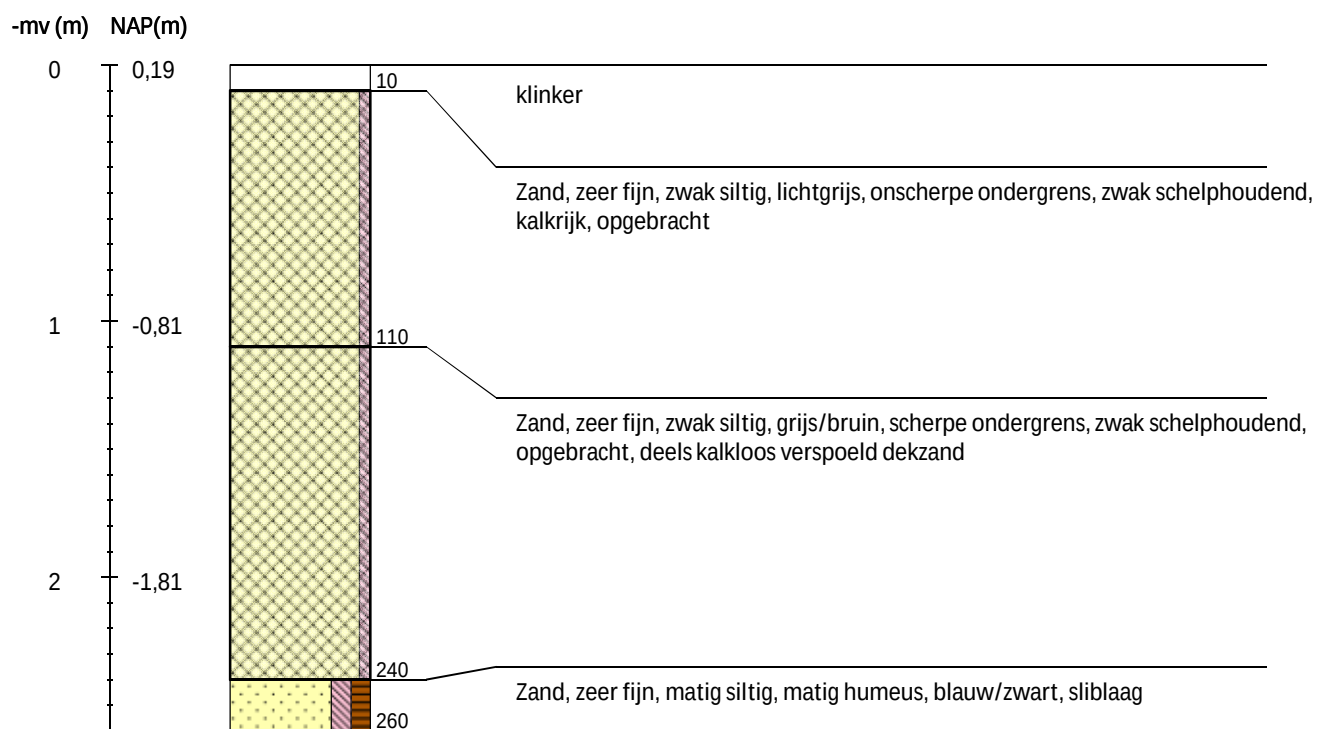


Boring 93 RD-coördinaten: 159255/555075

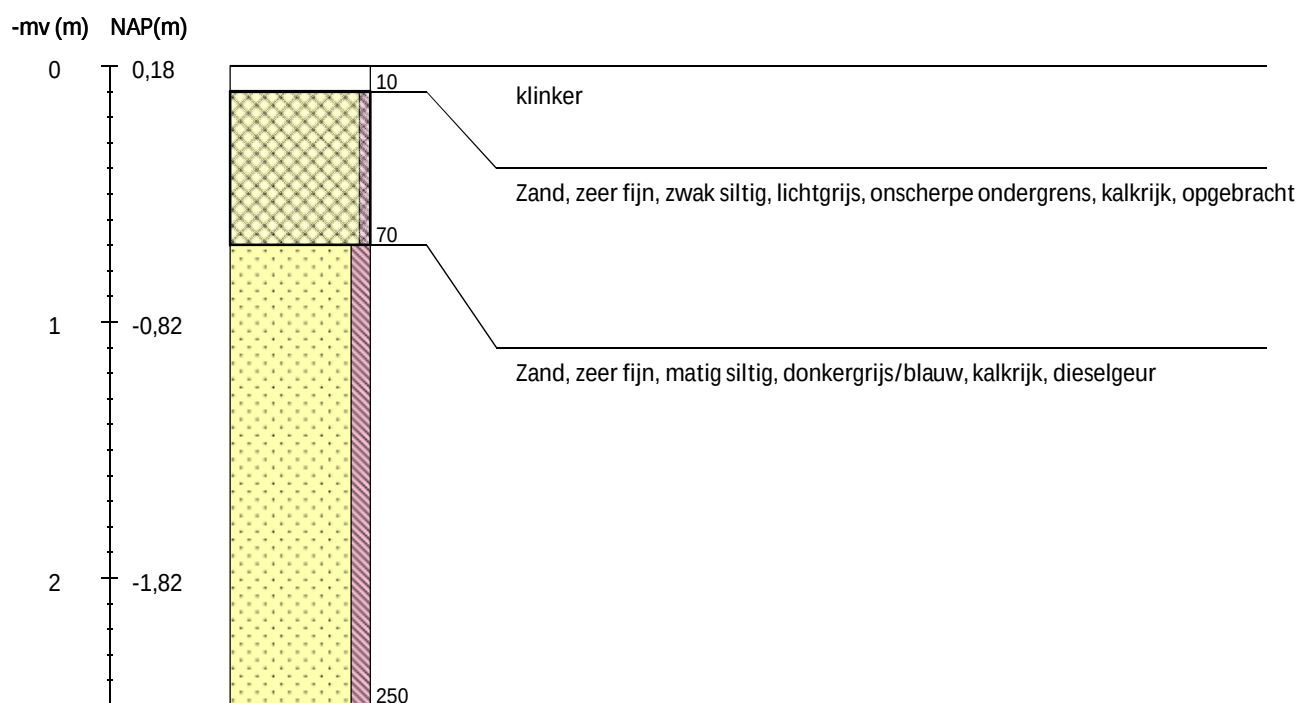
-mv (m) NAP(m)



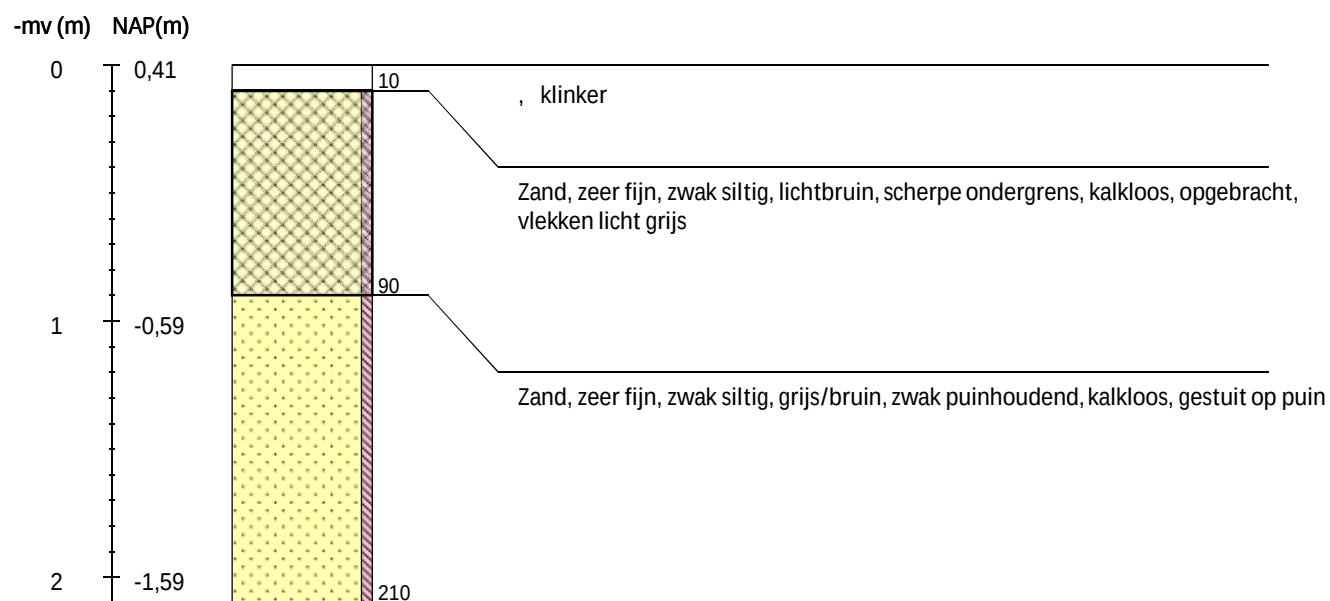
Boring 94 RD-coördinaten: 159237/555055



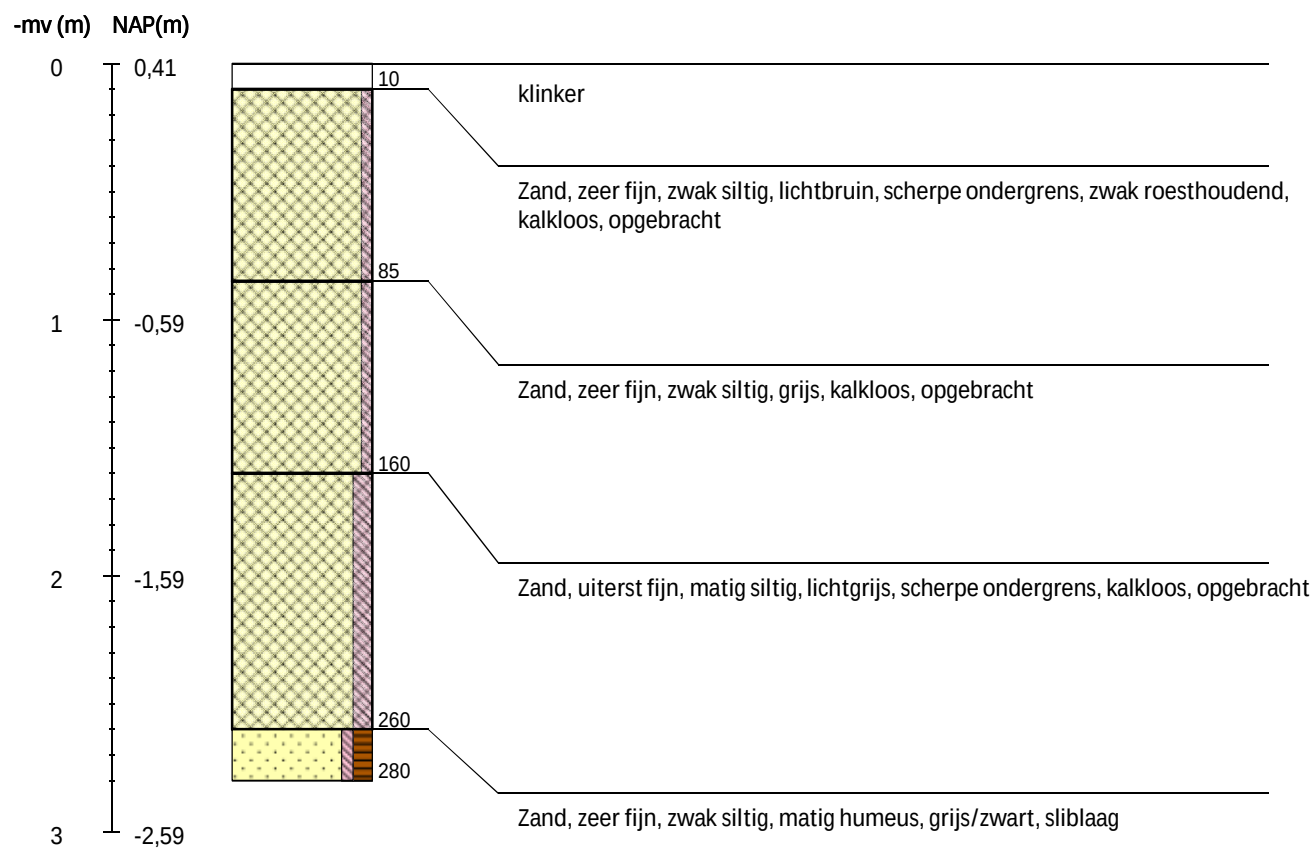
Boring 95 RD-coördinaten: 159244/555064



Boring 96 RD-coördinaten: 159291/555087

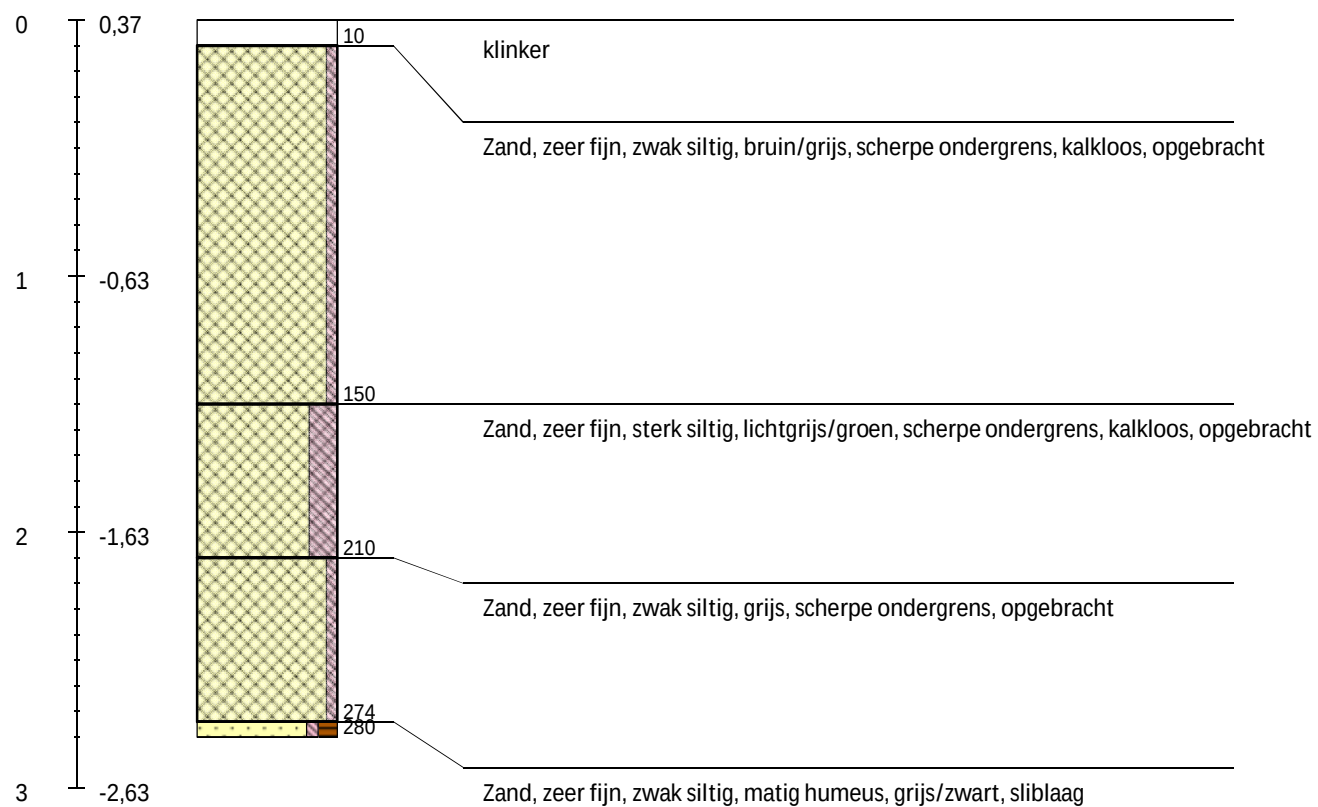


Boring 97 RD-coördinaten: 159304/555082

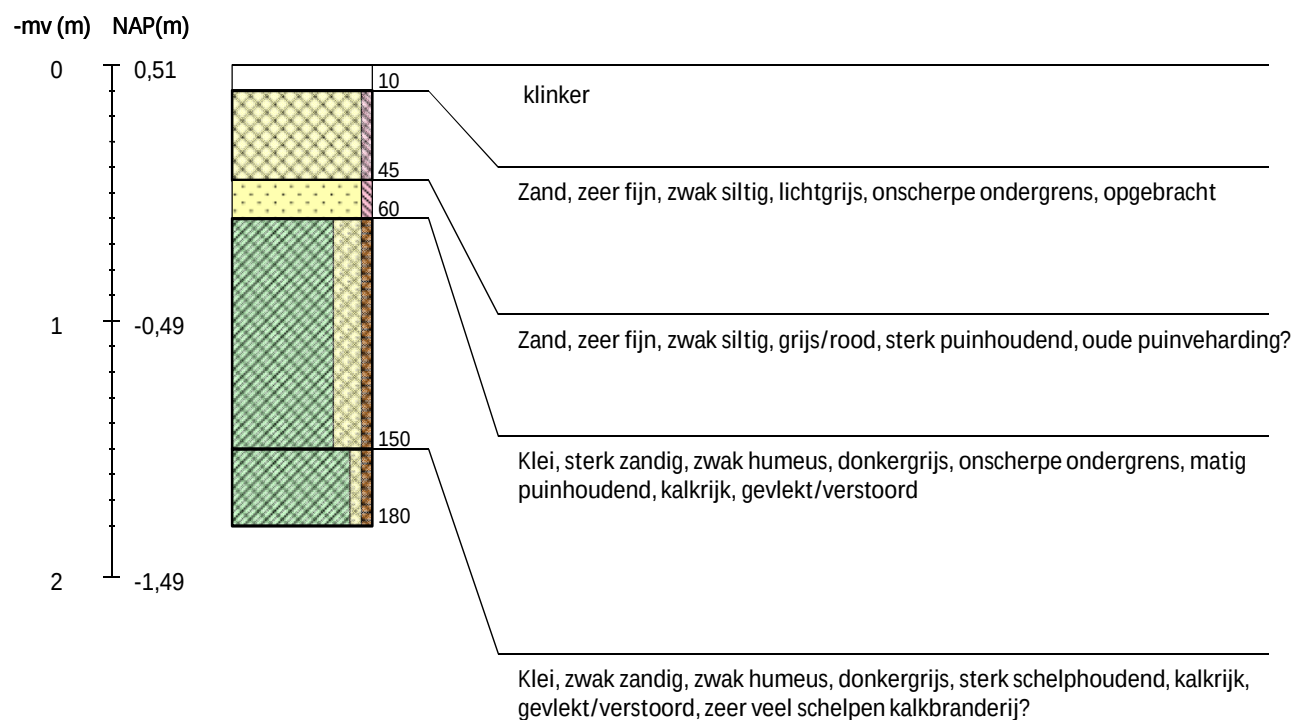


Boring 98 RD-coördinaten: 159316/555075

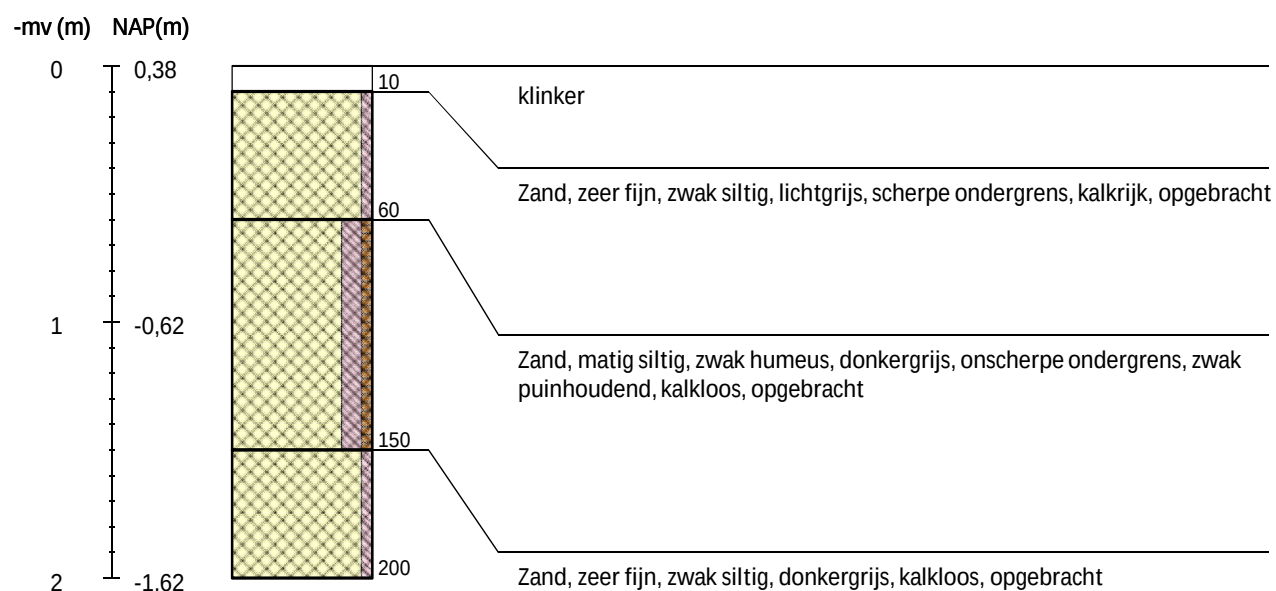
-mv (m) NAP(m)



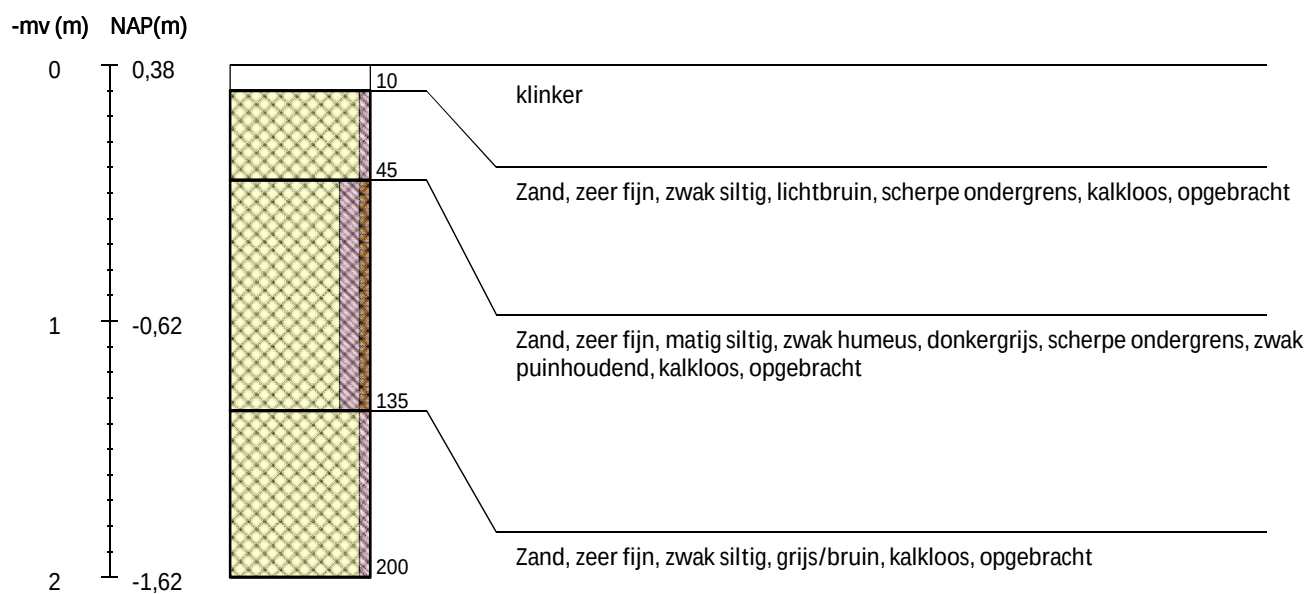
Boring 99 RD-coördinaten: 159335/555083



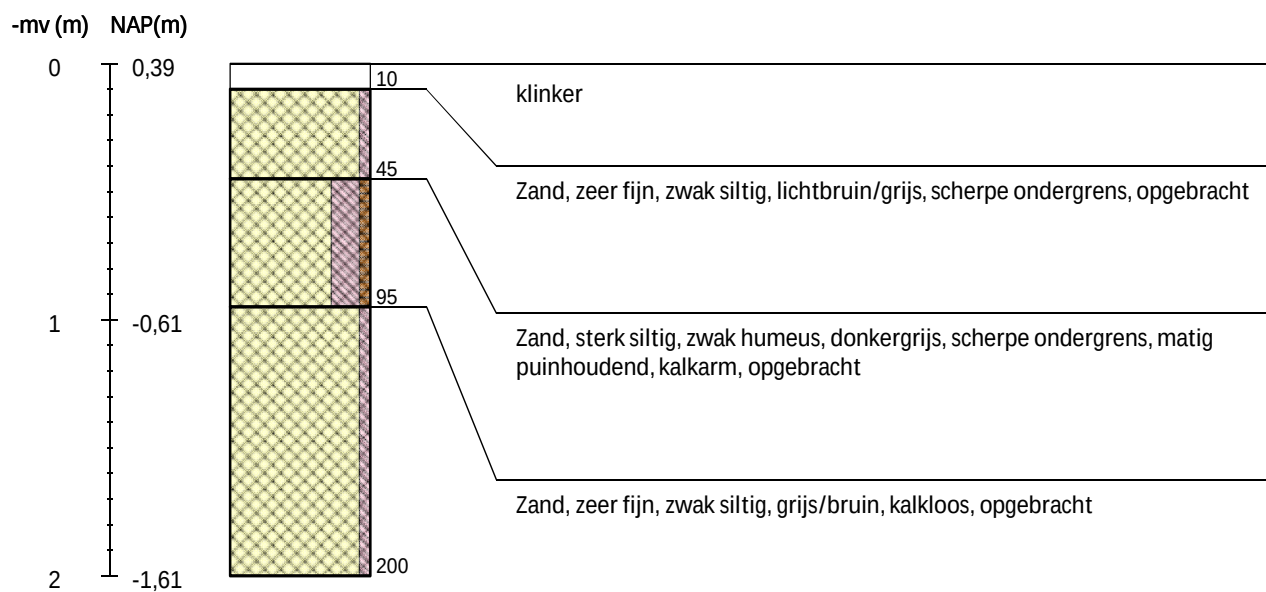
Boring 100 RD-coördinaten: 159238/555115



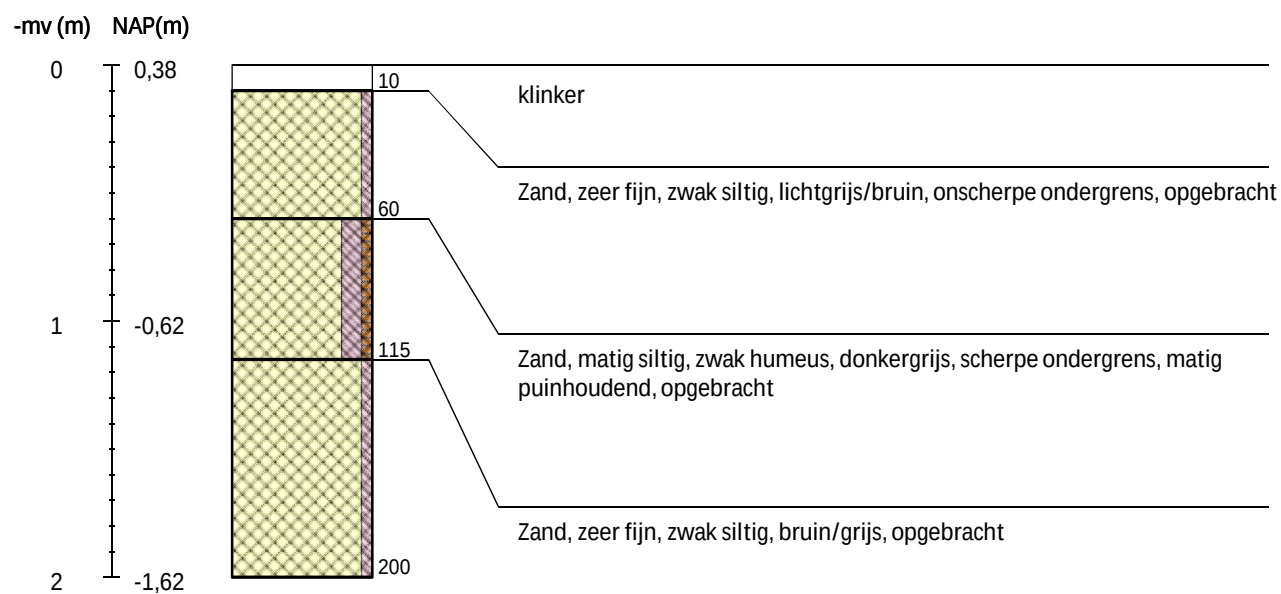
Boring 101 RD-coördinaten: 159226/555125



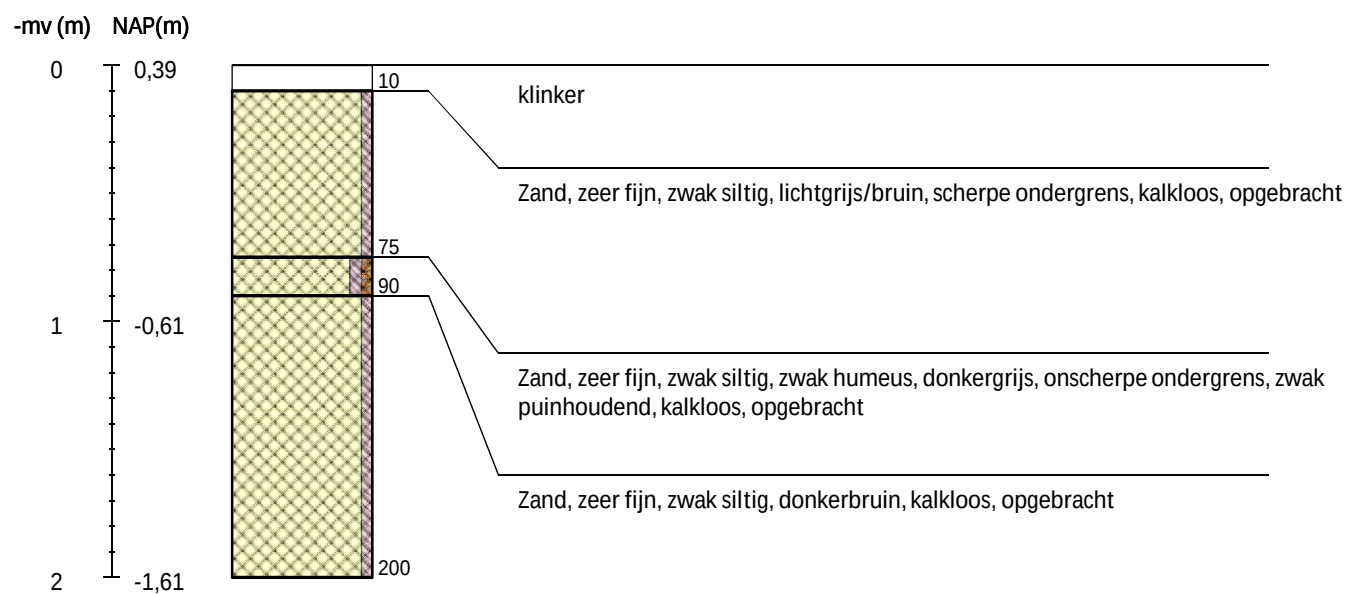
Boring 102 RD-coördinaten: 159213/555132



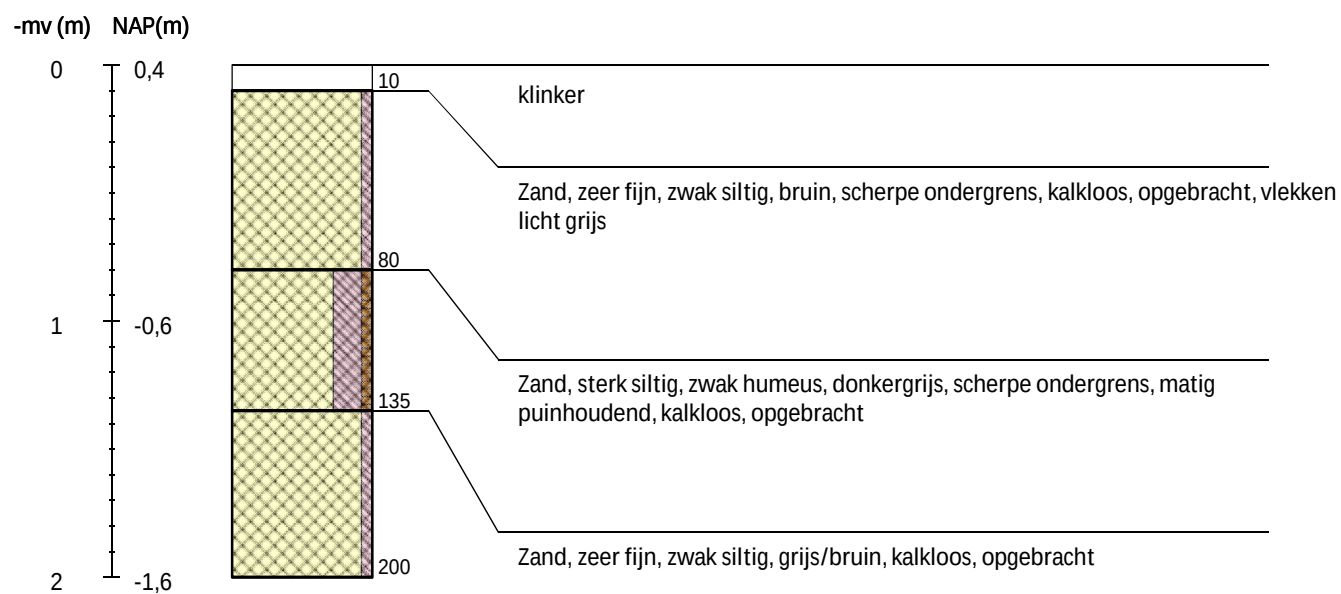
Boring 103 RD-coördinaten: 159201/555141



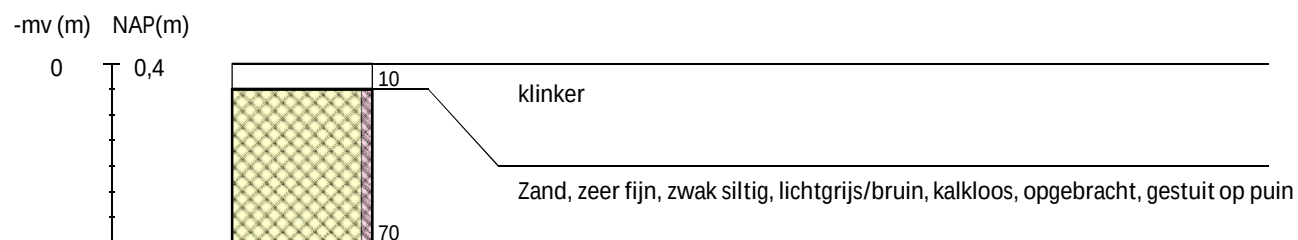
Boring 104 RD-coördinaten: 159190/555151



Boring 105 RD-coördinaten: 159179/555158

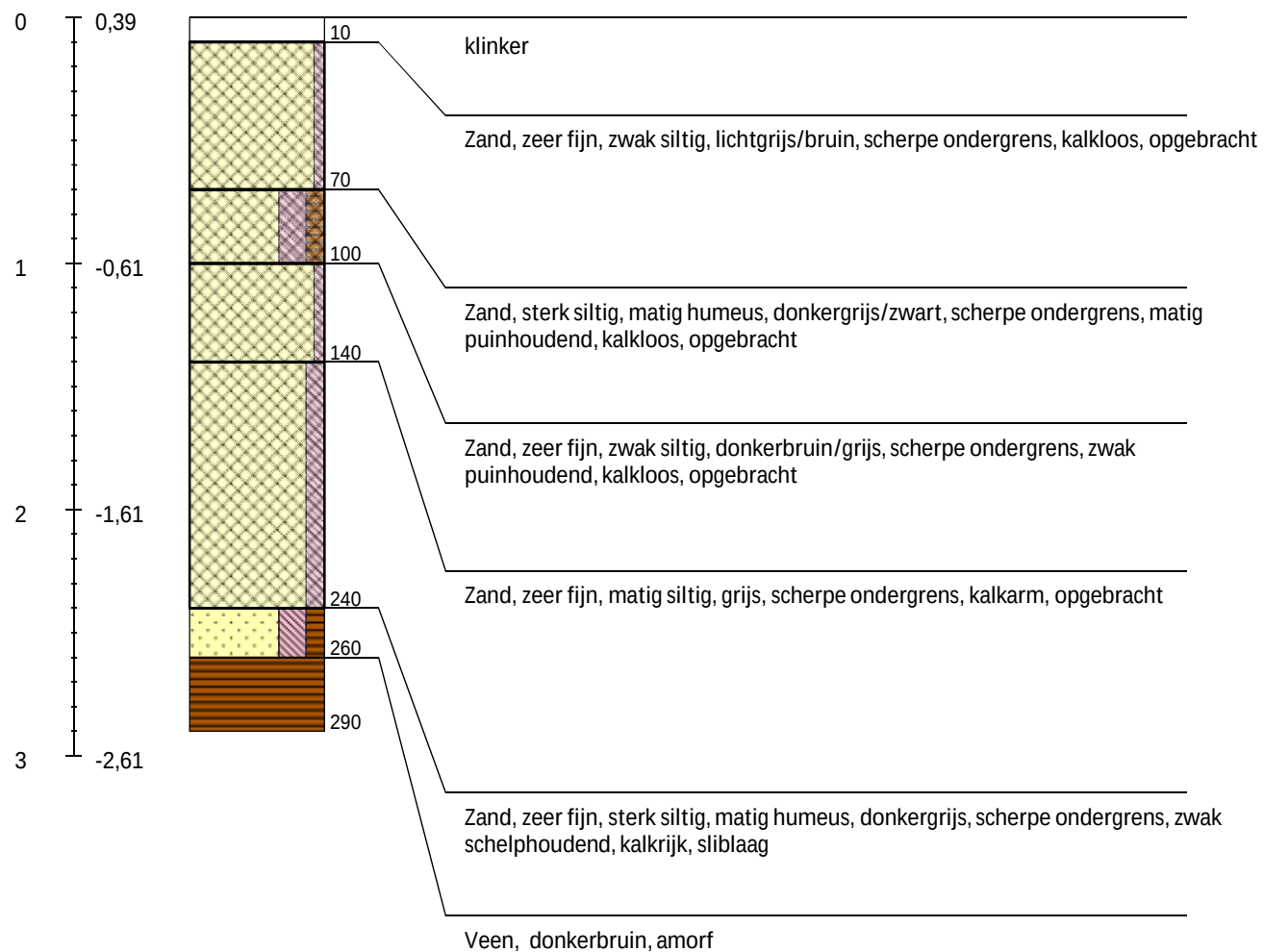


Boring 106 RD-coördinaten: 159165/555172

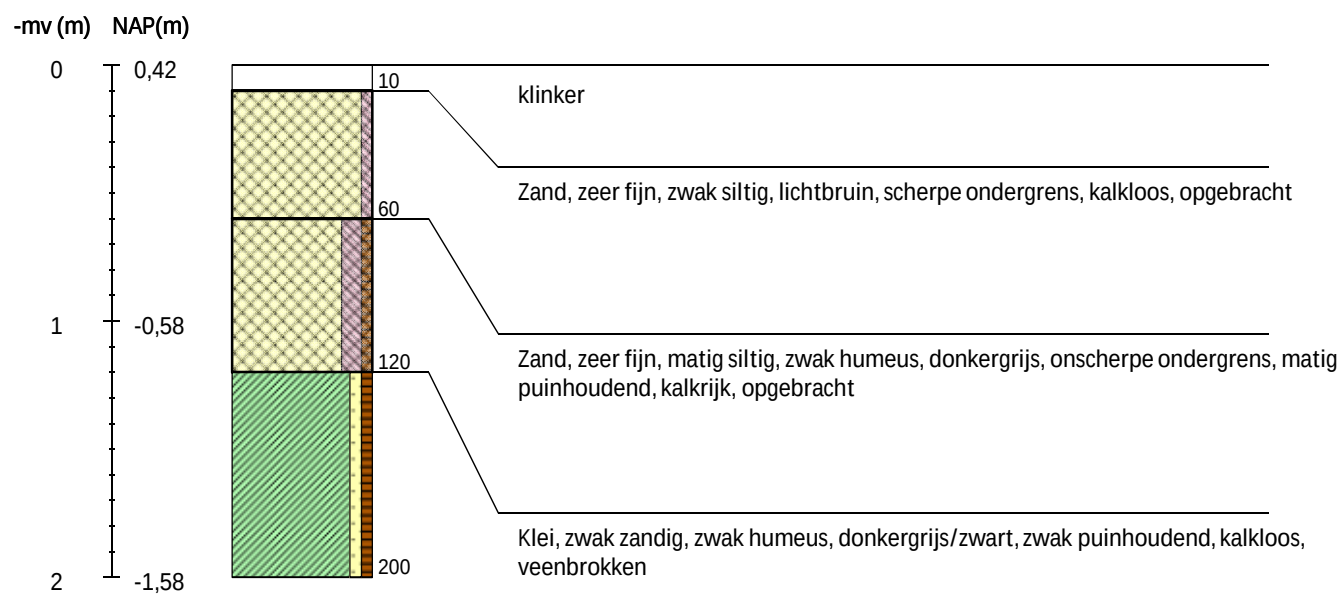


Boring 107 RD-coördinaten: 159157/555180

-mv (m) NAP(m)

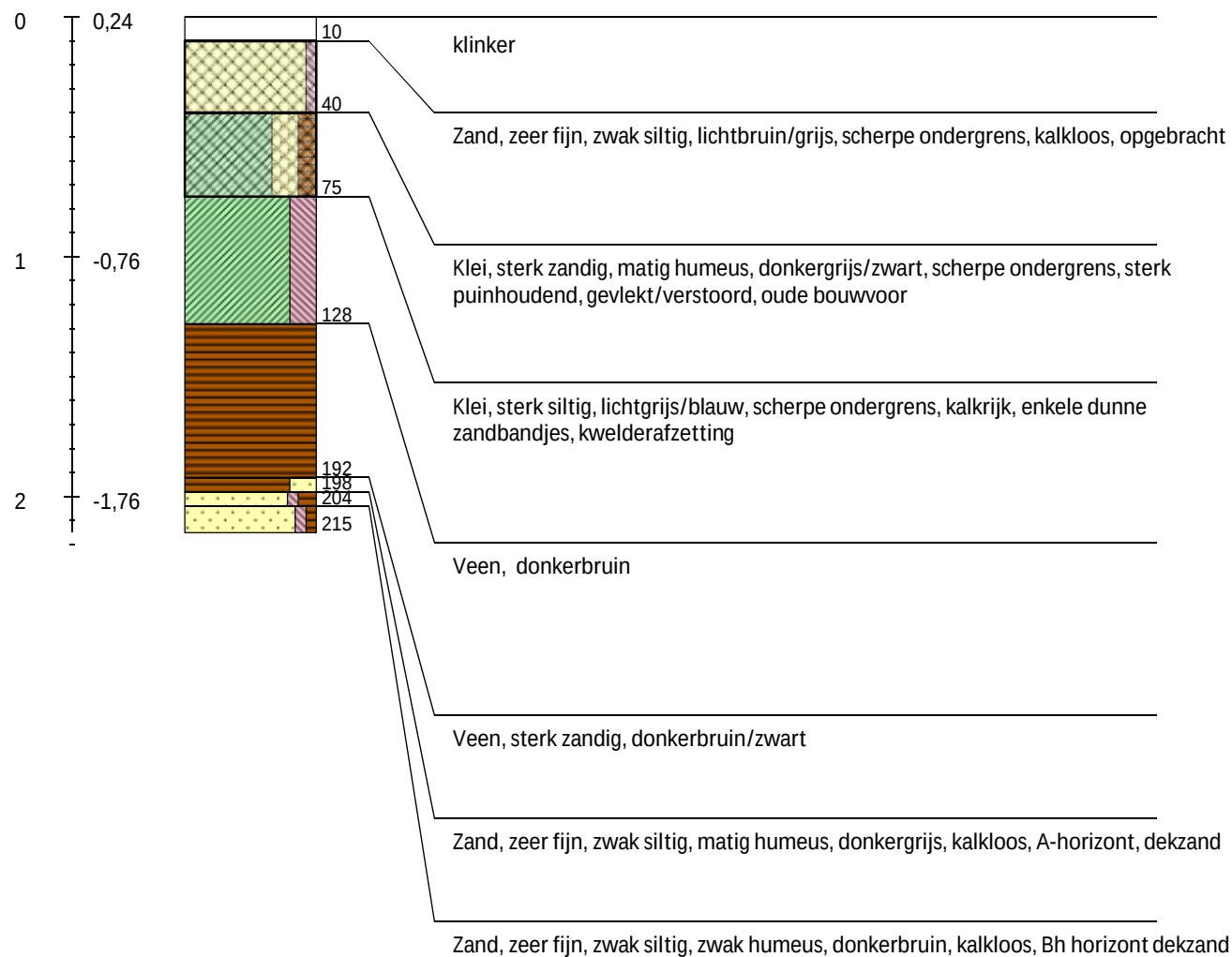


Boring 108 RD-coördinaten: 159143/555191

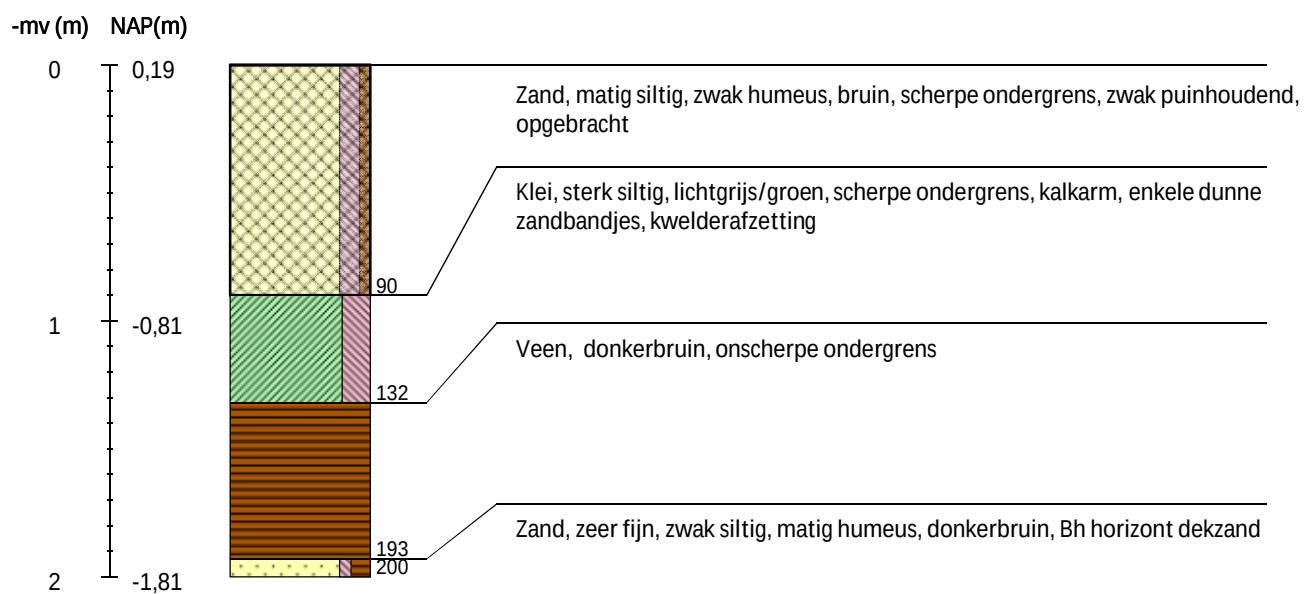


Boring 109 RD-coördinaten: 159169/554999

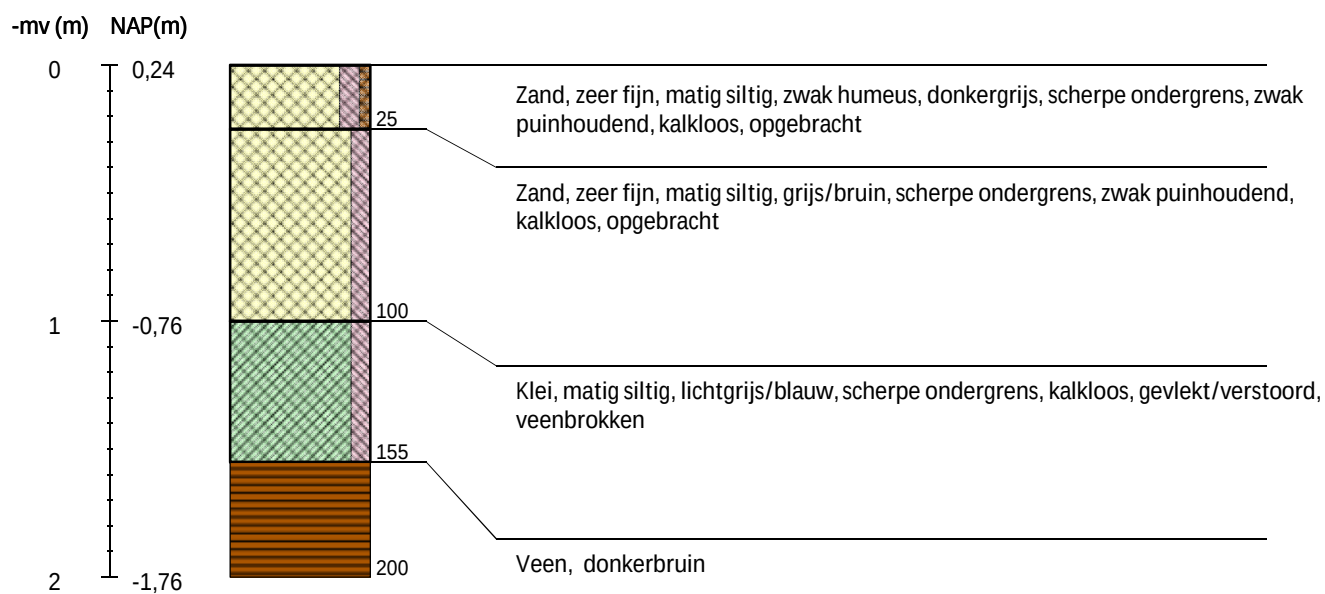
-mv (m) NAP(m)



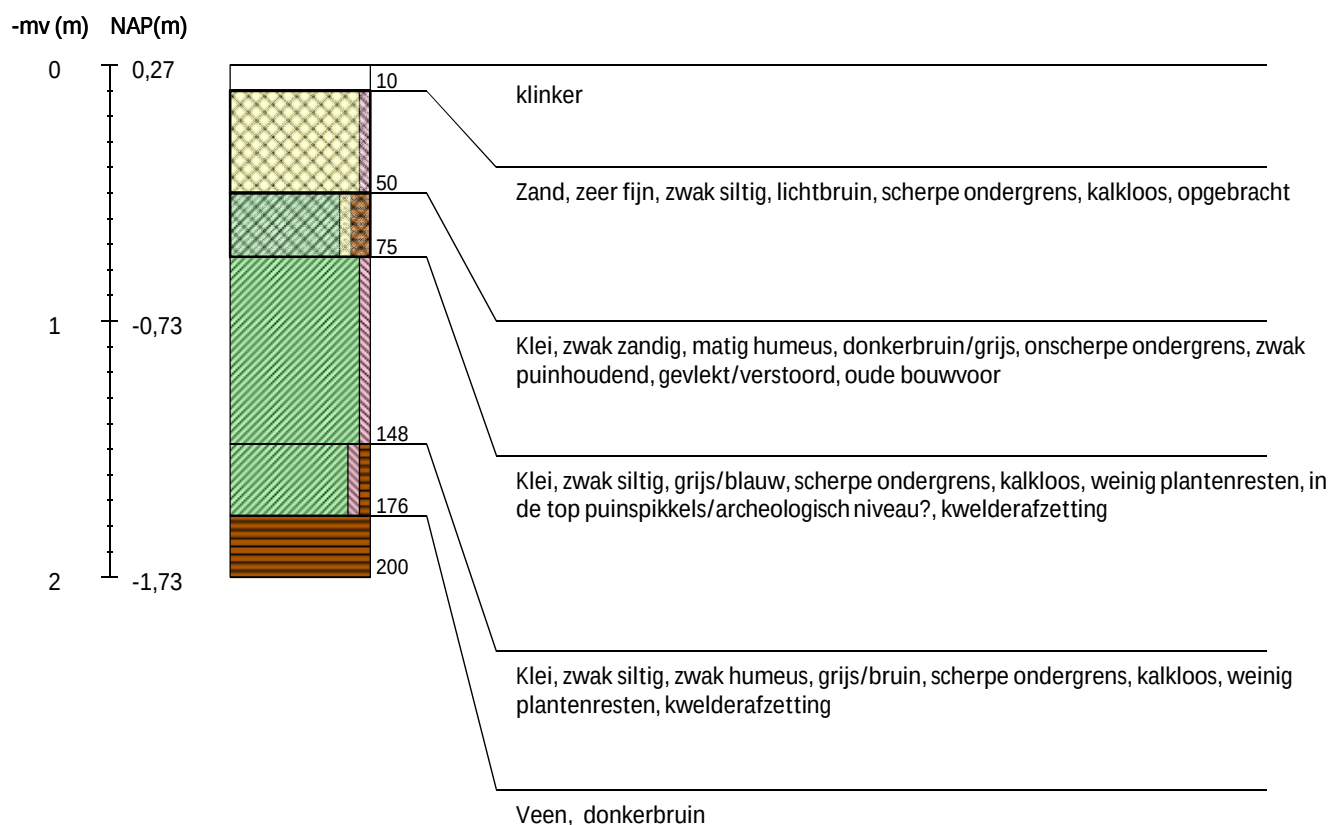
Boring 110 RD-coördinaten: 159175/554994



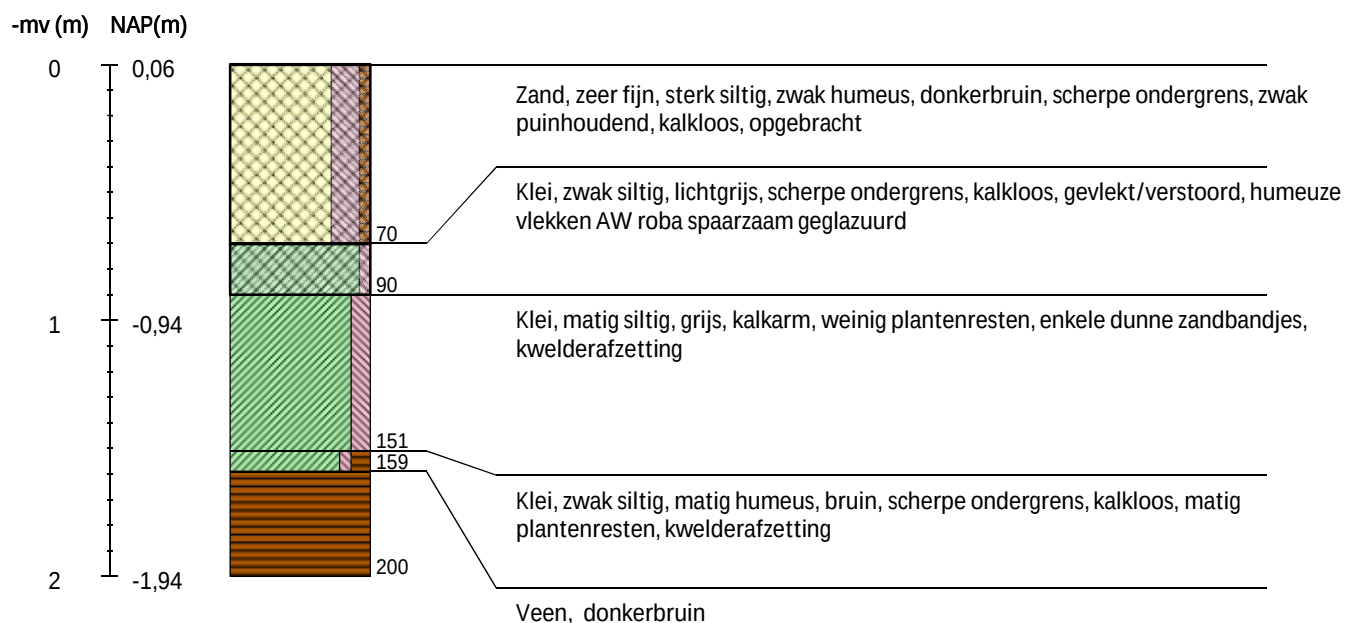
Boring 111 RD-coördinaten: 159131/554941



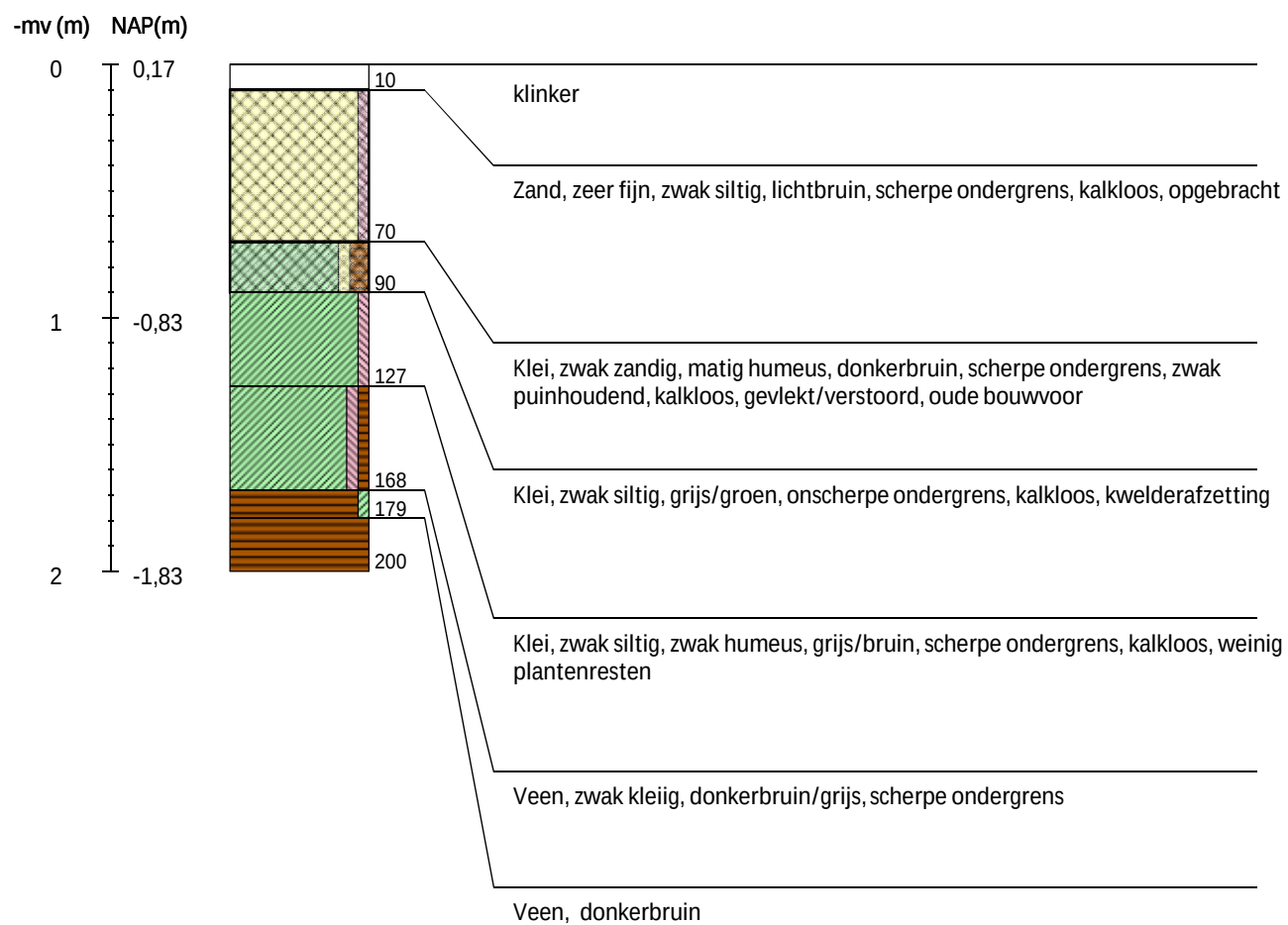
Boring 112 RD-coördinaten: 159127/554945



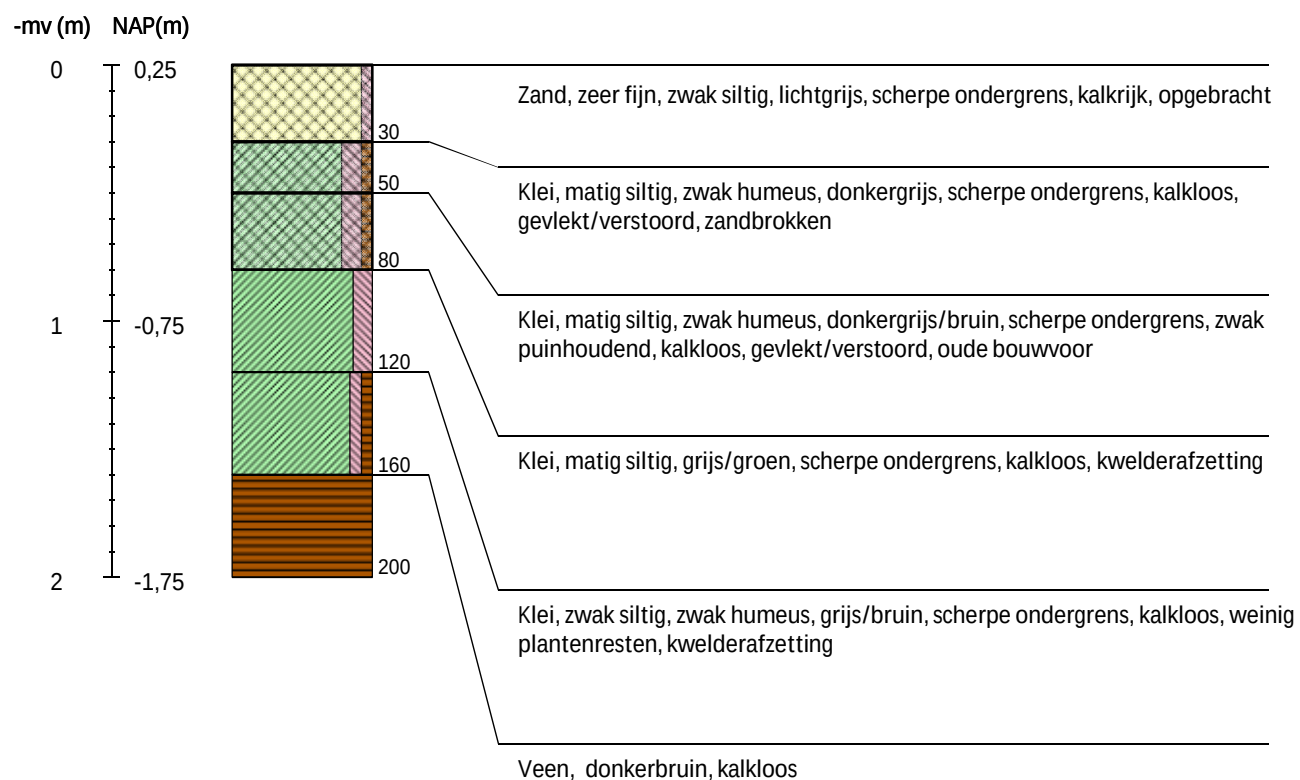
Boring 113 RD-coördinaten: 159093/554898



Boring 114 RD-coördinaten: 159092/554901

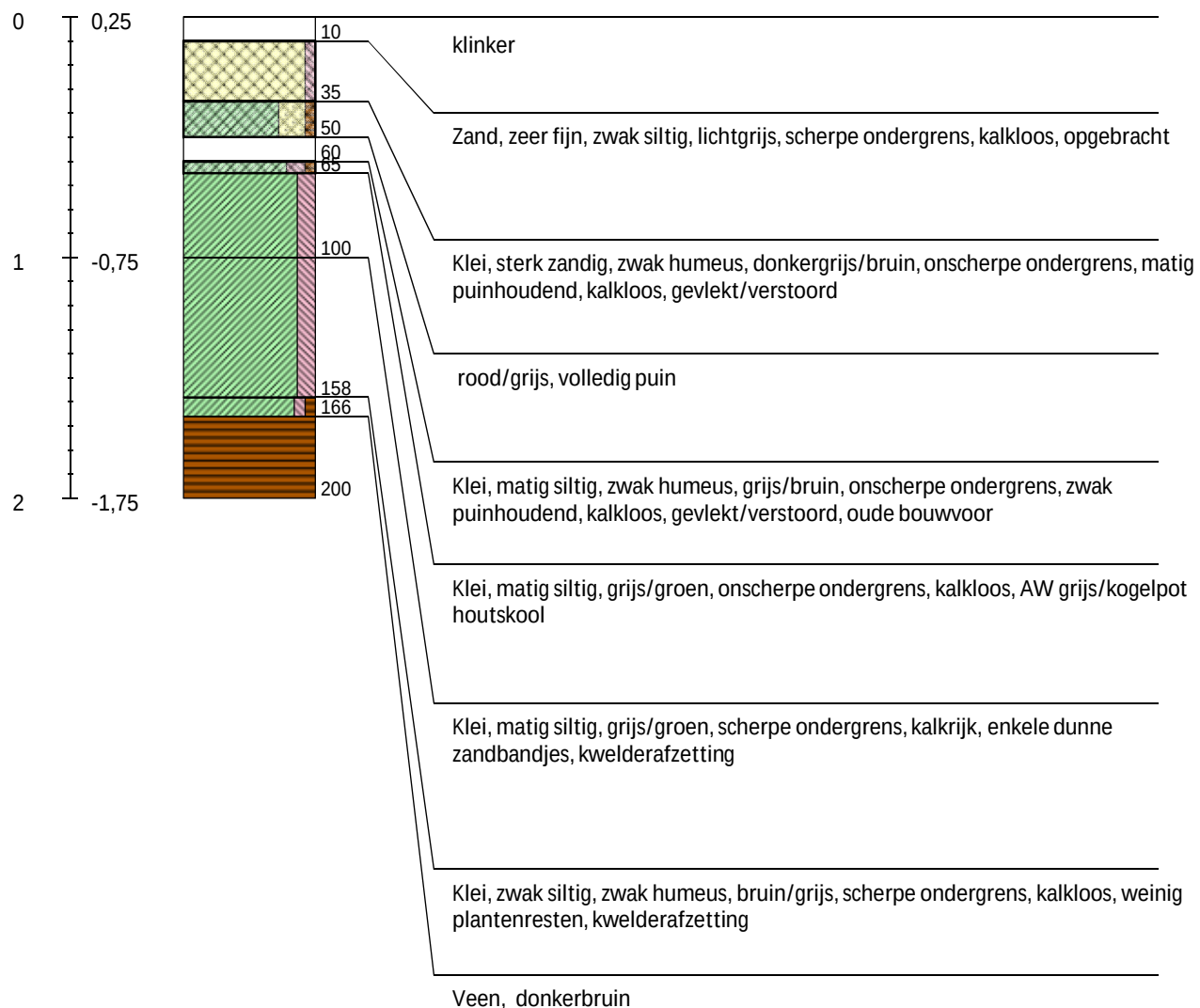


Boring 115 RD-coördinaten: 159018/554831



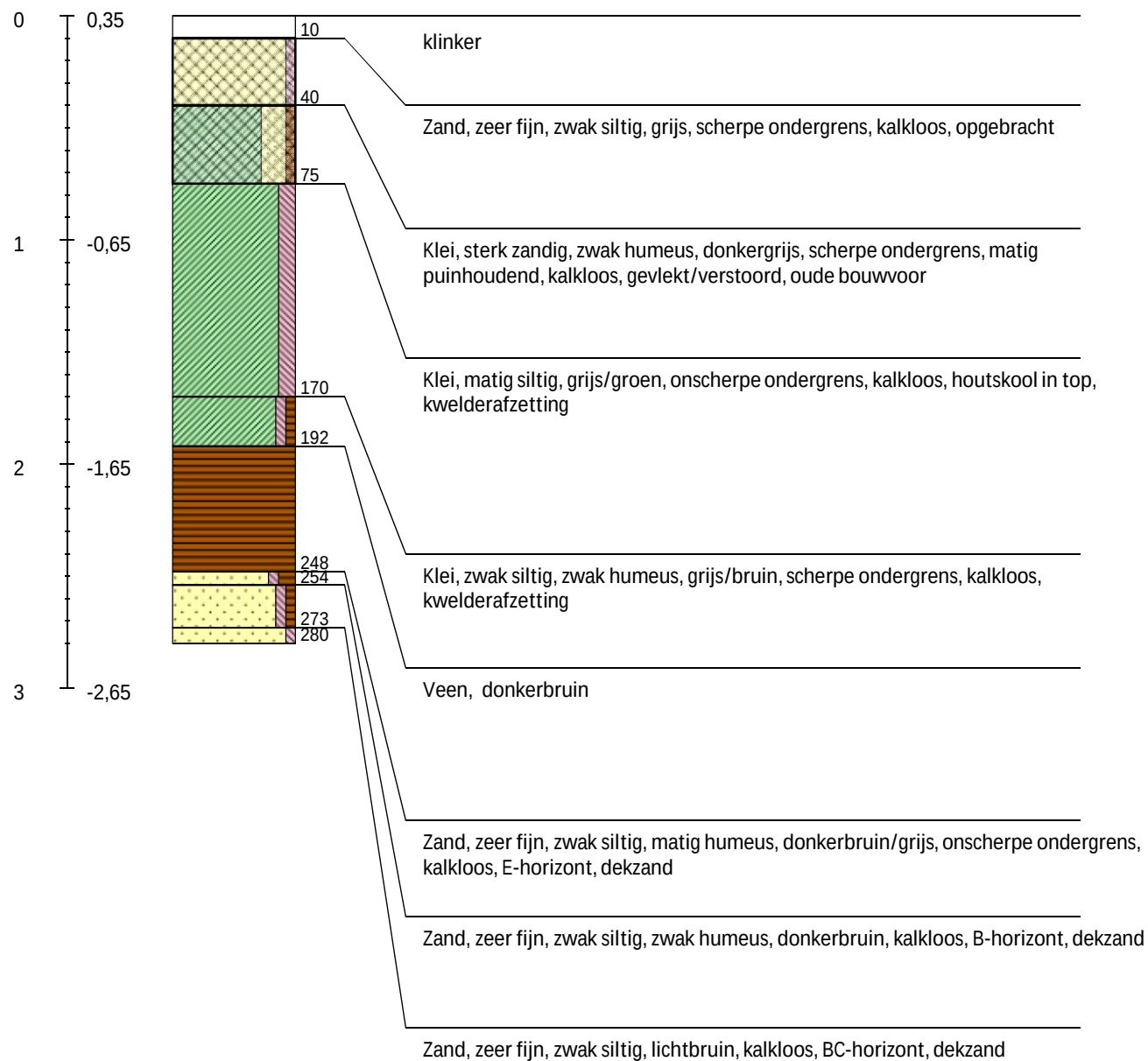
Boring 116 RD-coördinaten: 159014/554834

-mv (m) NAP(m)



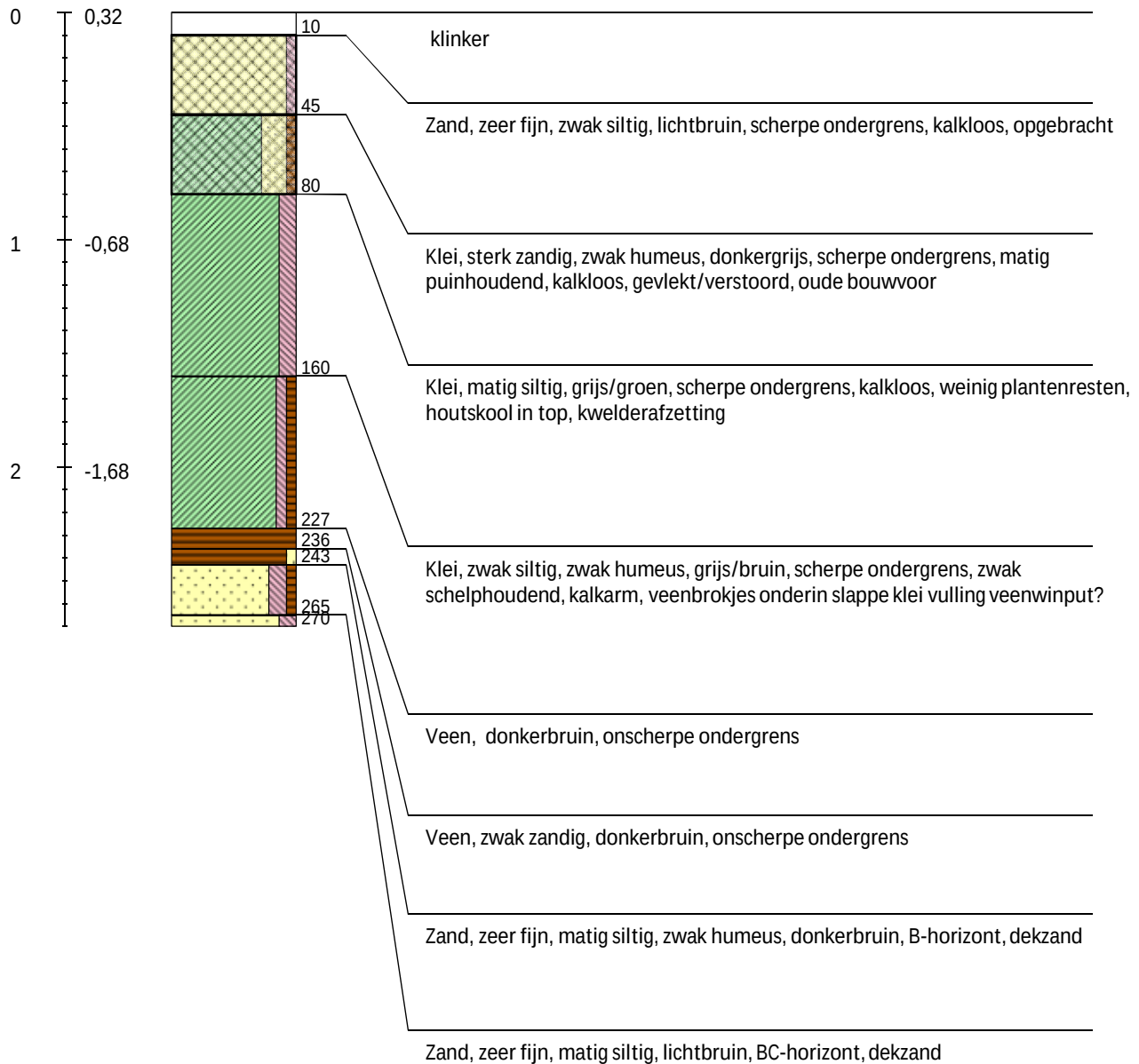
Boring 117 RD-coördinaten: 159191/555026

-mv (m) NAP(m)



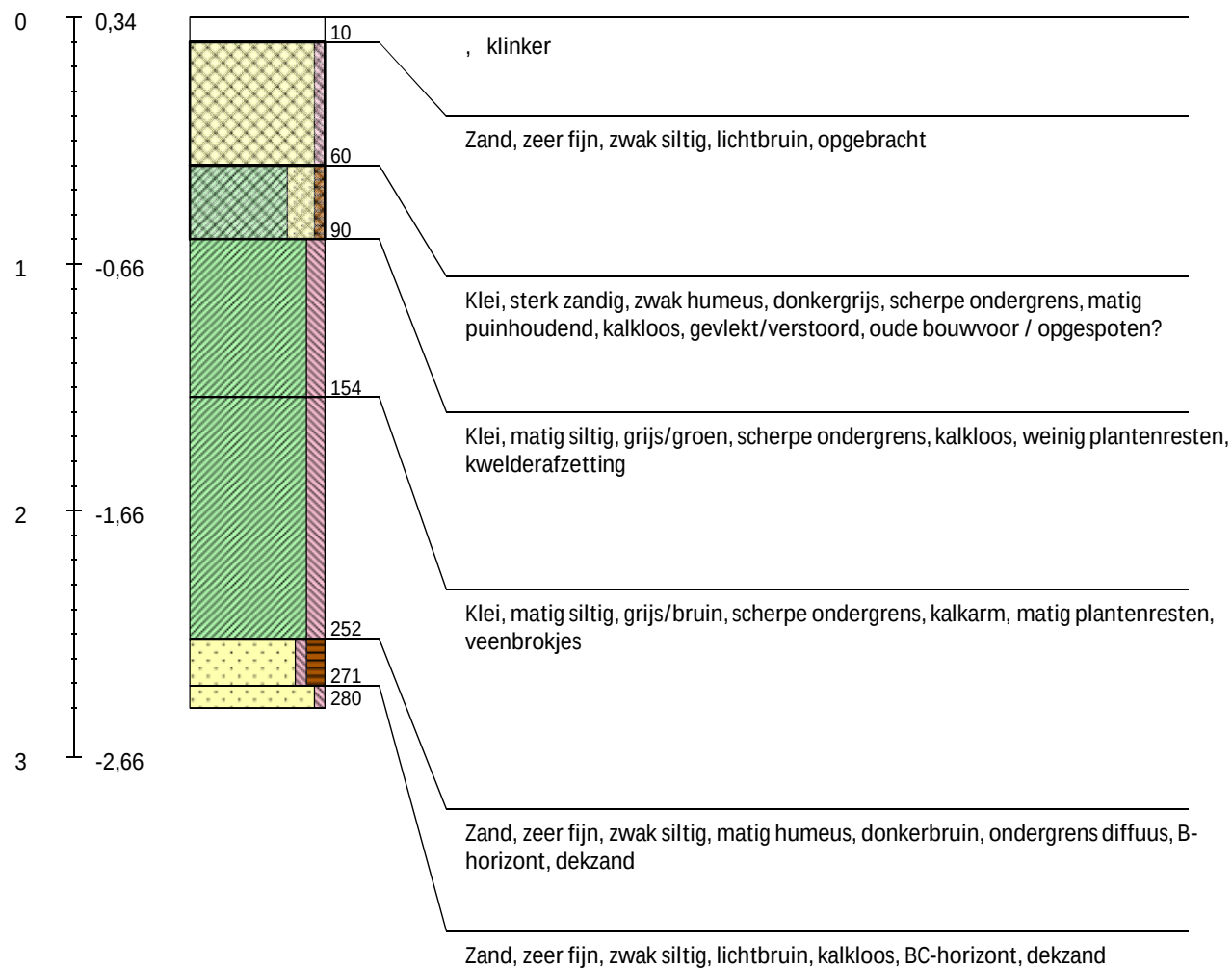
Boring 118 RD-coördinaten: 159181/555033

-mv (m) NAP(m)

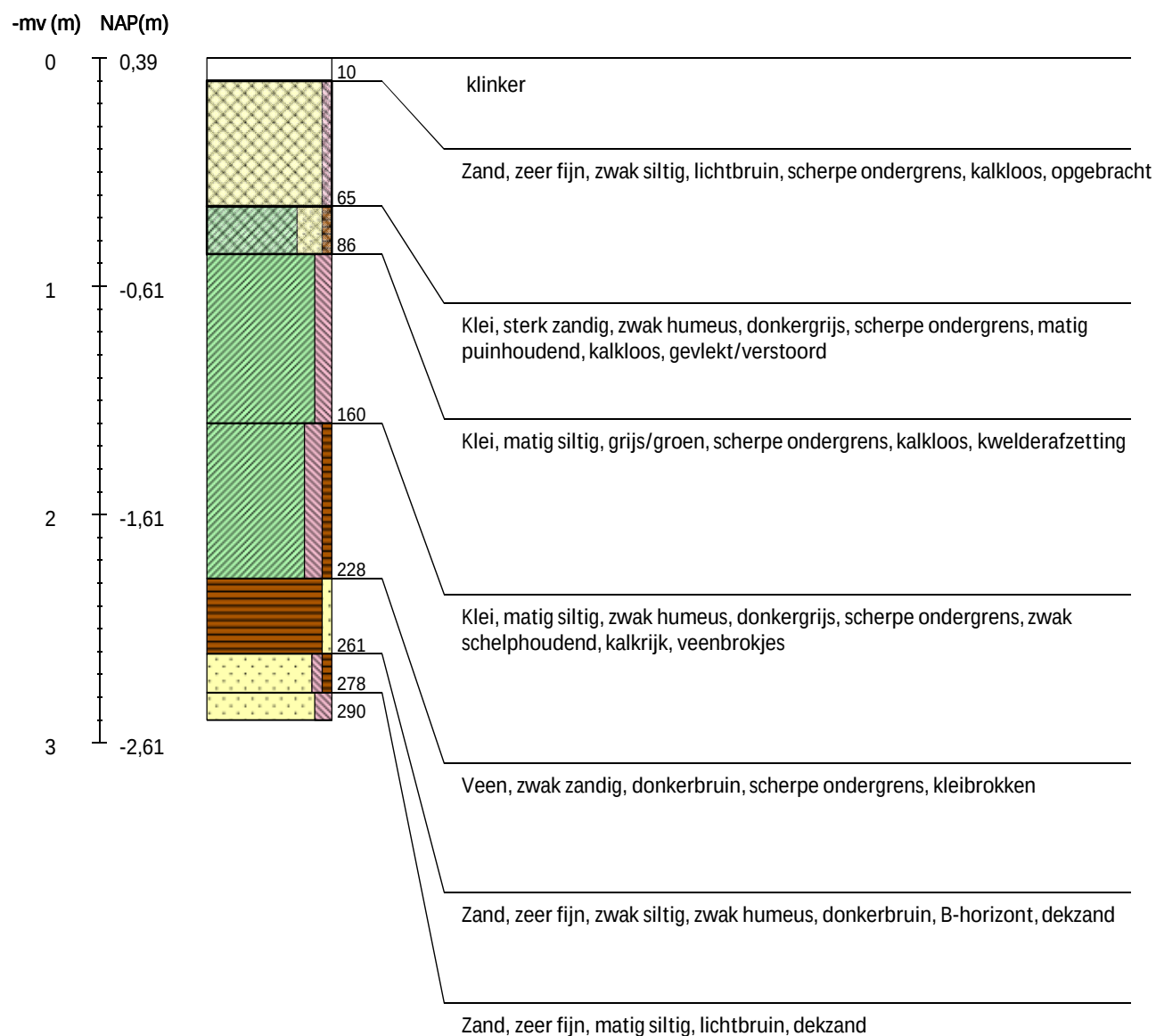


Boring 119 RD-coördinaten: 159171/555042

-mv (m) NAP(m)

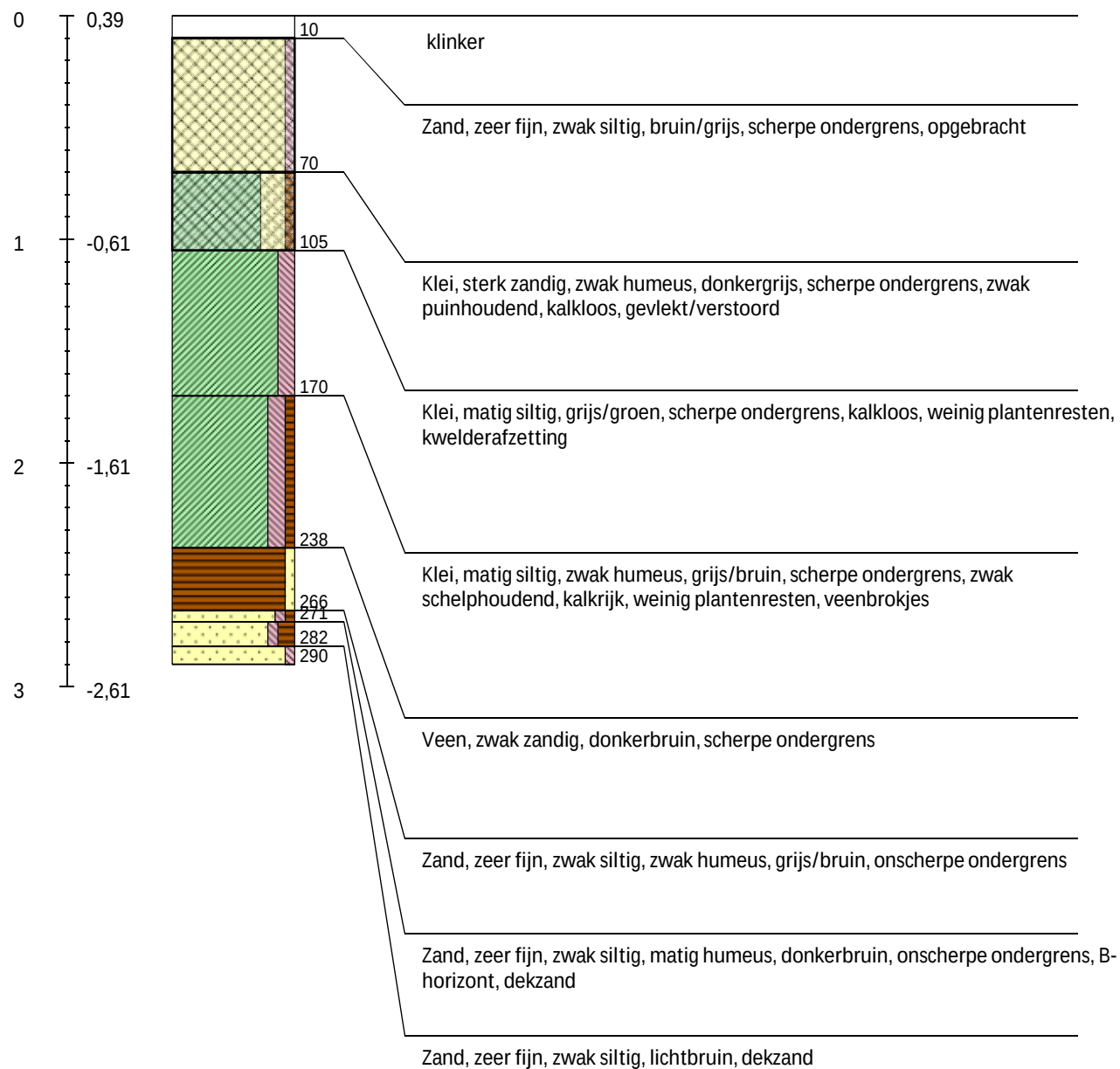


Boring 120 RD-coördinaten: 159162/555048



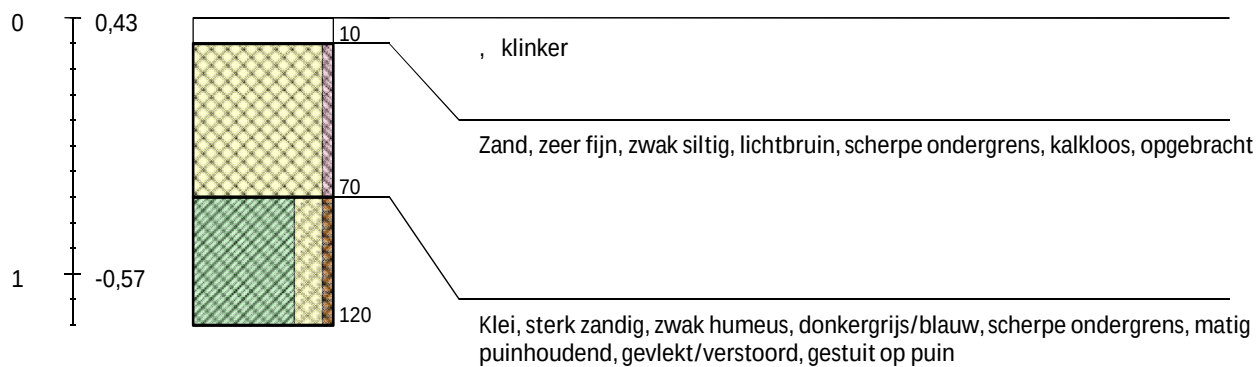
Boring 121 RD-coördinaten: 159152/555058

-mv (m) NAP(m)



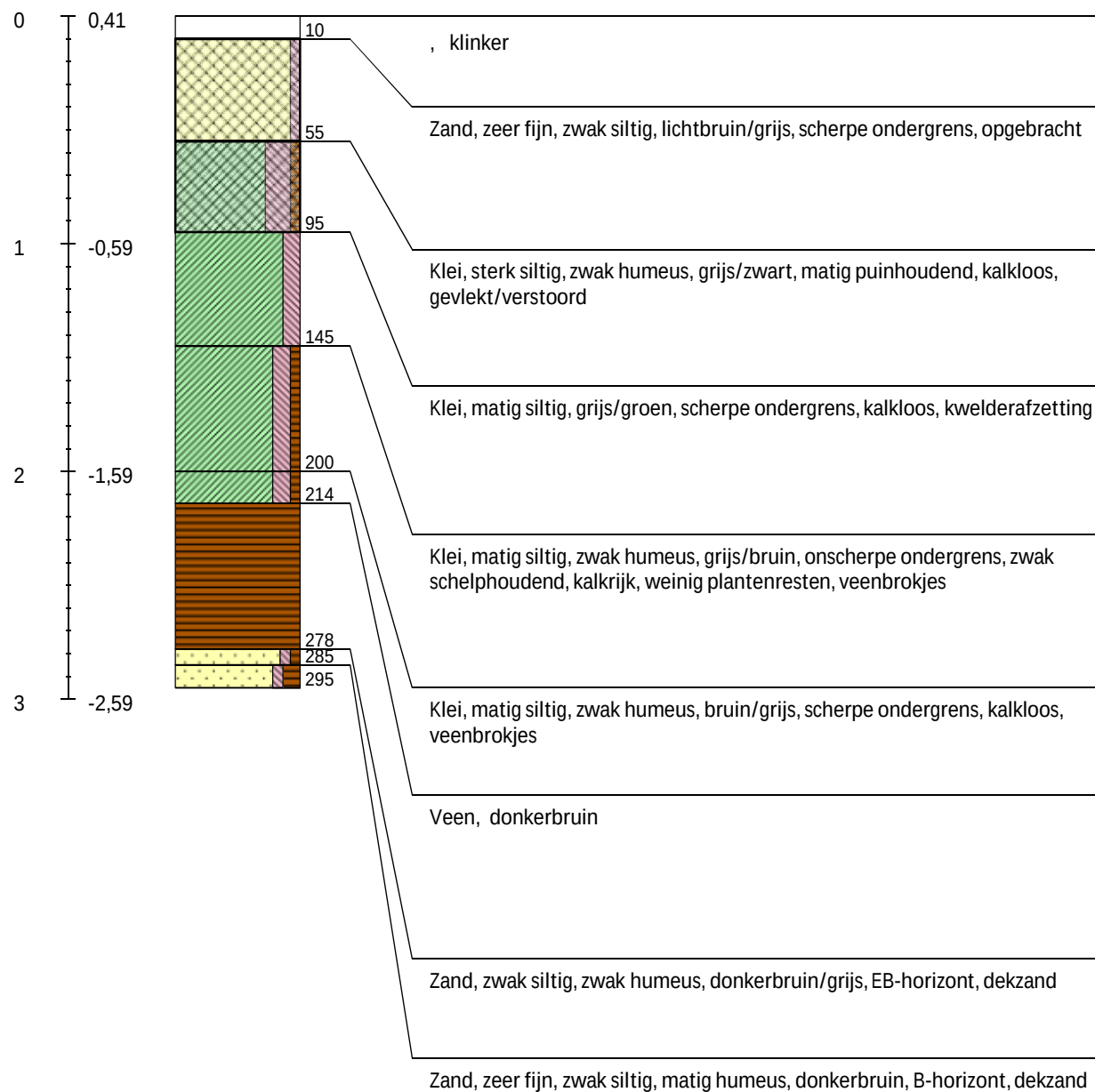
Boring 122 RD-coördinaten: 159136/555071

-mv (m) NAP(m)



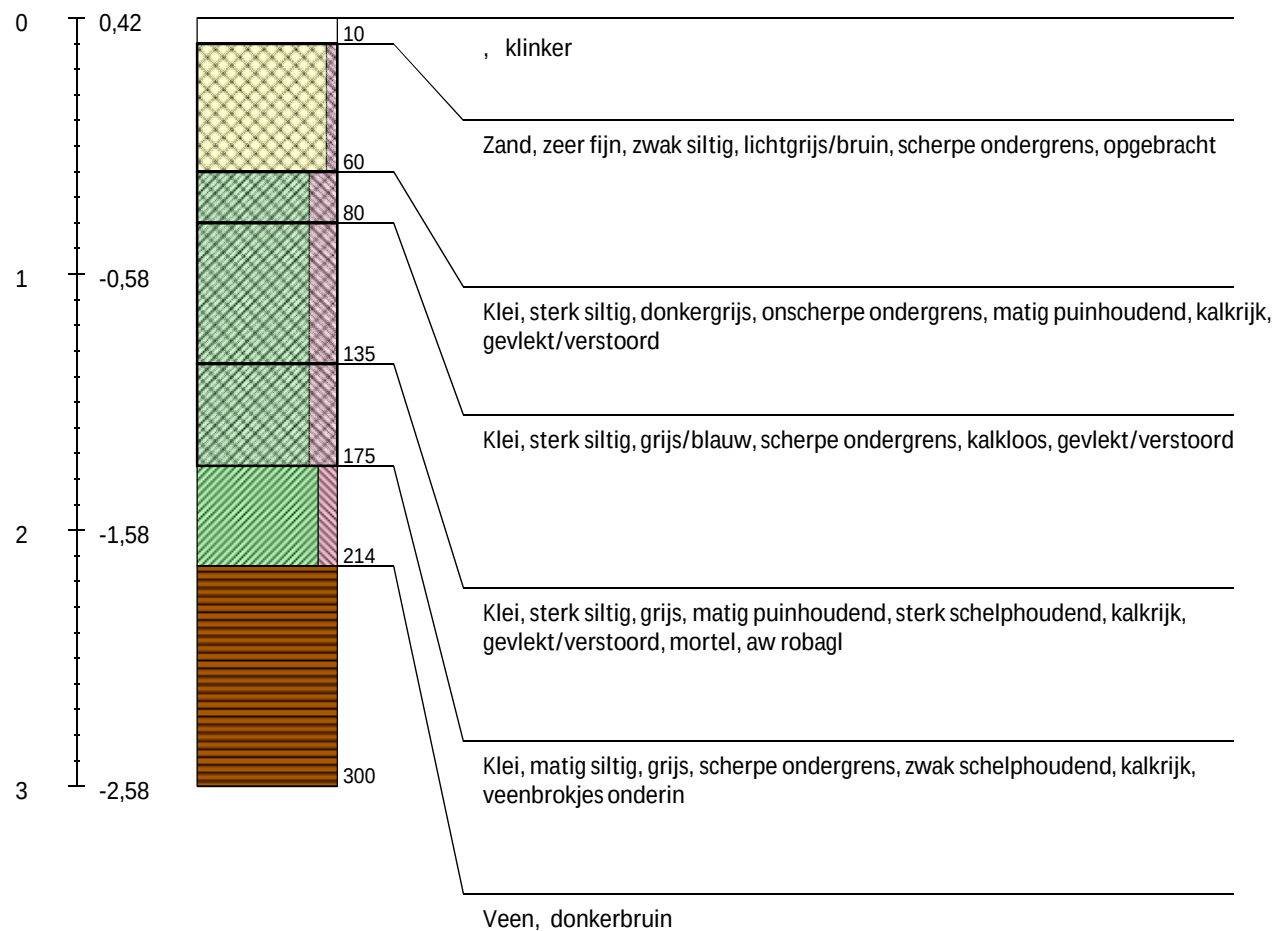
Boring 123 RD-coördinaten: 159127/555081

-mv (m) NAP(m)



Boring 124 RD-coördinaten: 159119/555087

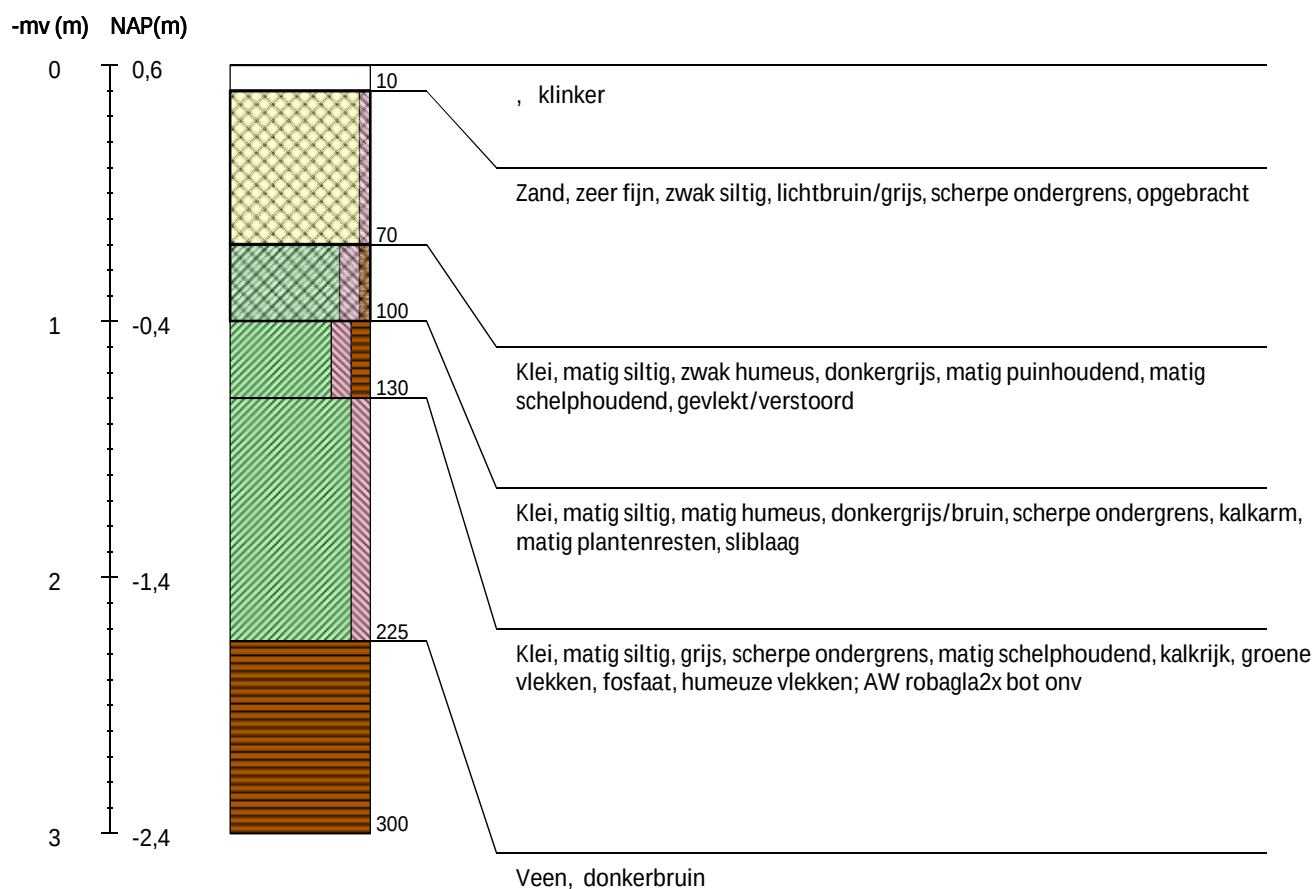
-mv (m) NAP(m)



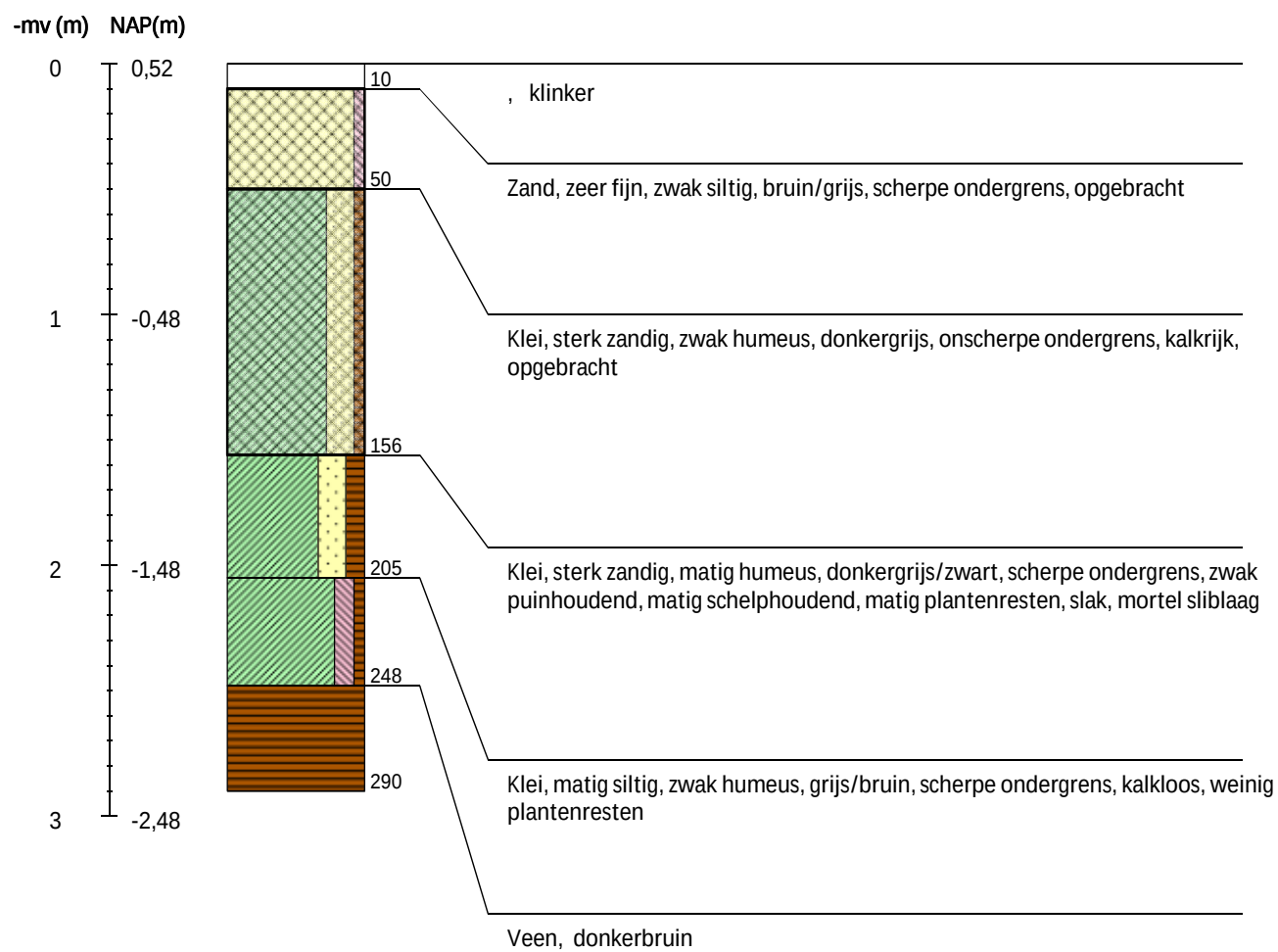
Boring 125 RD-coördinaten: 159106/555097



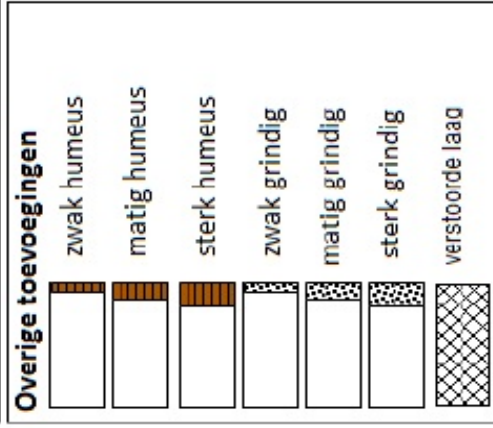
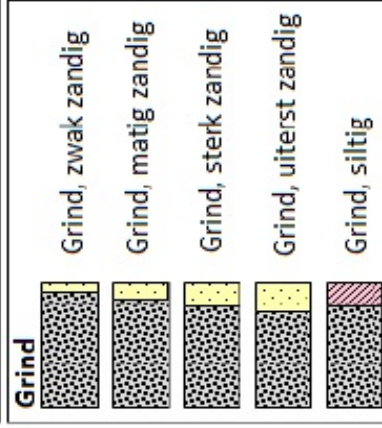
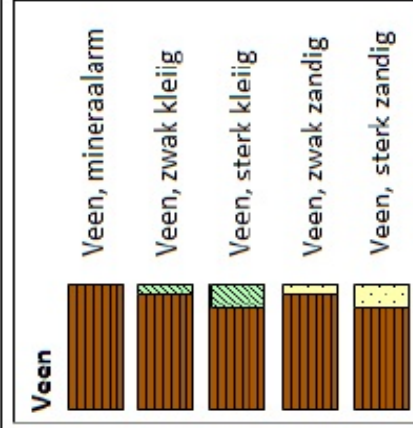
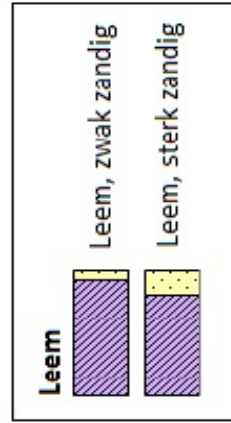
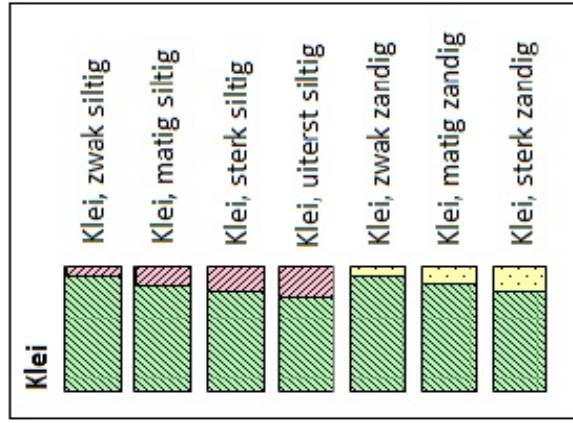
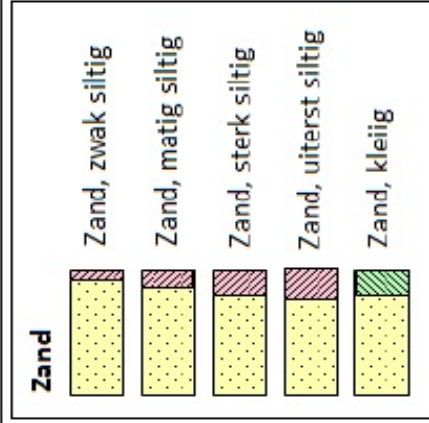
Boring 126 RD-coördinaten: 159096/555107



Boring 127 RD-coördinaten: 159080/555123



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	$D_{60}/D_{10} < 1,8$
matig gesorteerd	$D_{60}/D_{10} 1,8 < 3$
slecht gesorteerd	$D_{60}/D_{10} > 3$

Kalkgehalte

kalkloos	geen opbruising,
kalkarm	minder dan 0,5% CaCO_3
kalkrijk	hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO_3 zichtbare opbruising, 1 à 2% CaCO_3

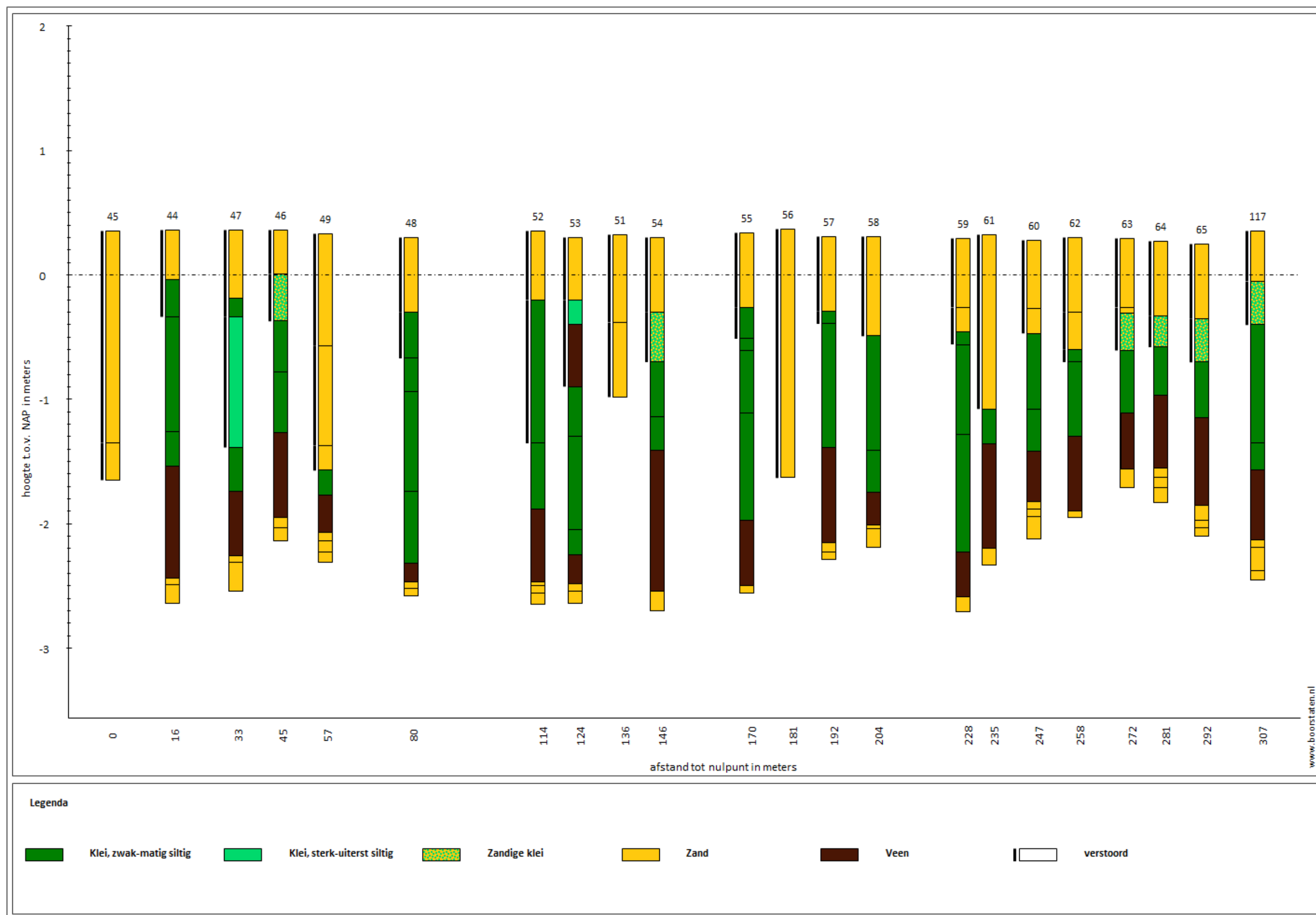
Begrenzing onderliggende laag

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

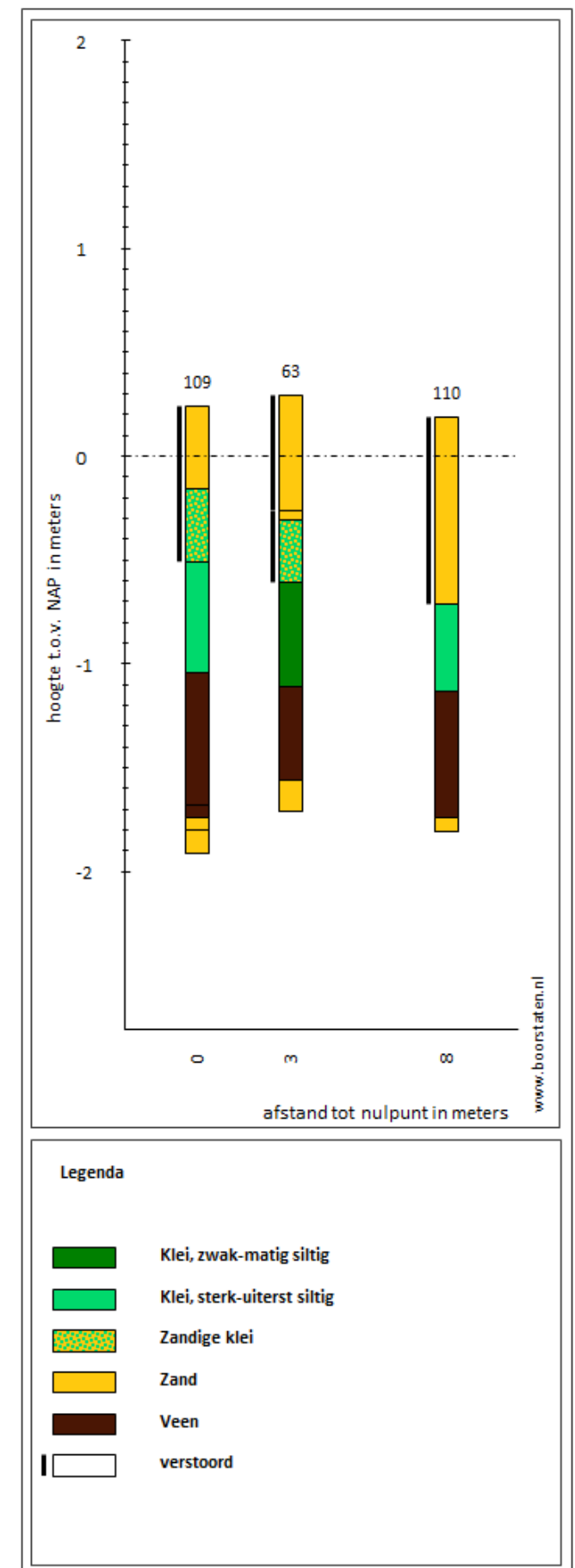
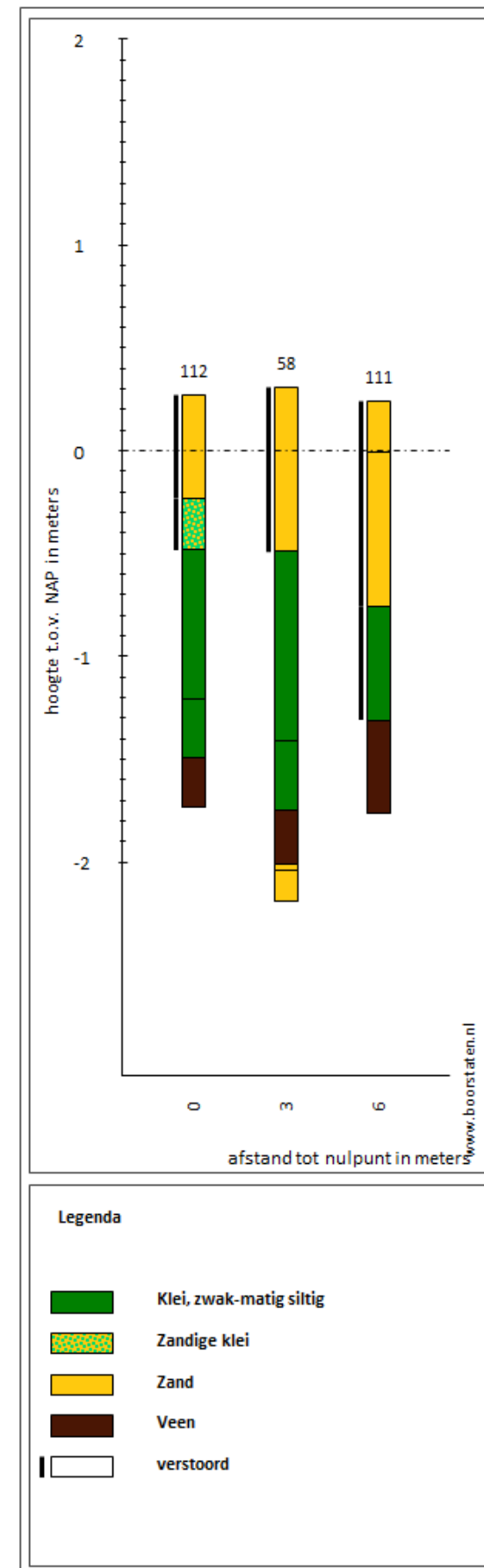
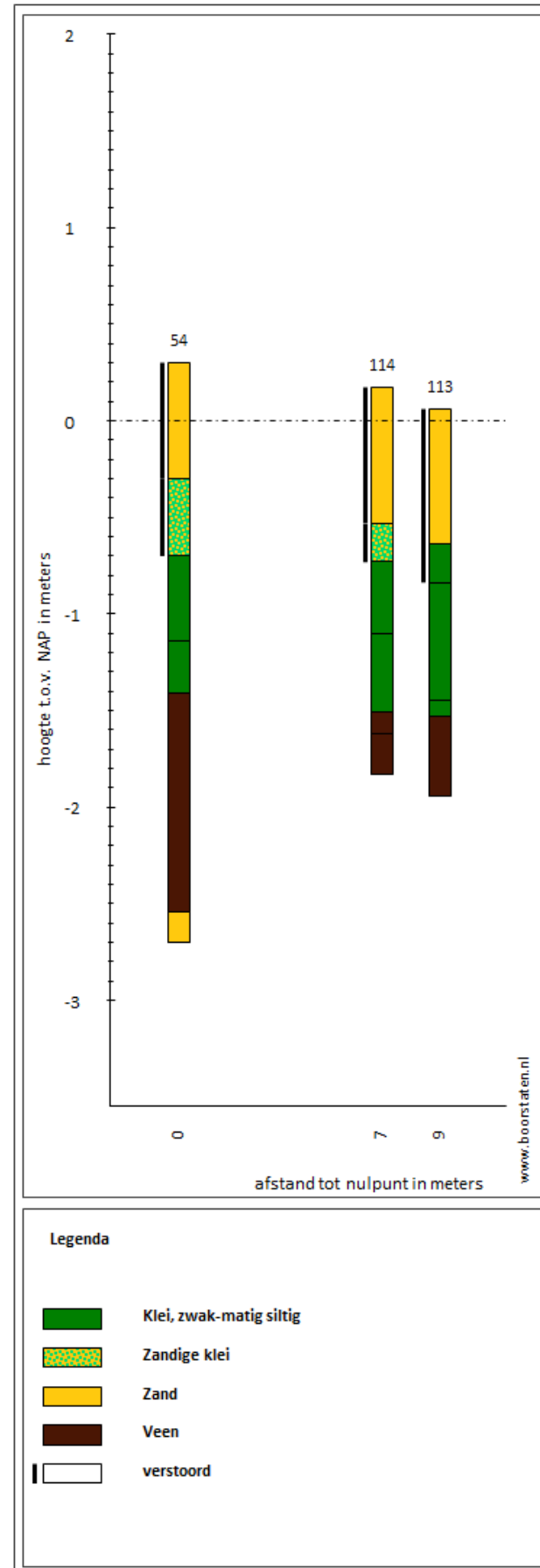
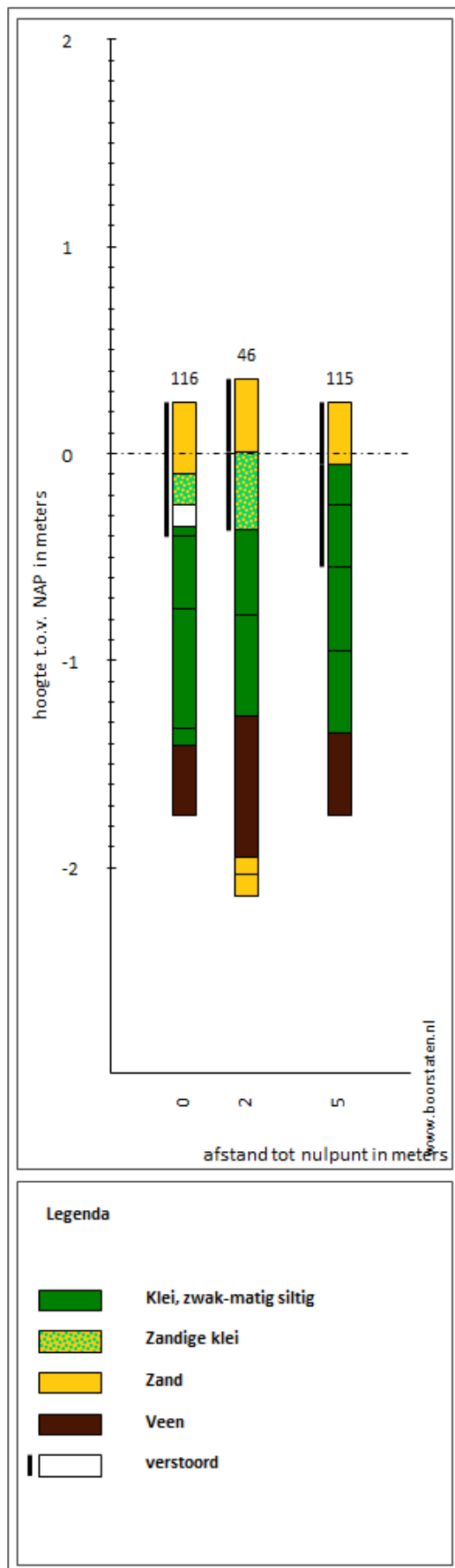
Inclusies/archeologische indicatoren
(resten van planten, wortels, schelpen, wortels, hout, baksteen, puin, kolengruis, glas, aardewerk, houtskool, vuursteen, bot, fosfaat)

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

Bijlage 4: Raaiprofielen



Lengteprofiel over de Doltewal van Zuidwest (boring 45) naar Noordoost (boring 117).



Dwarsraaiprofilen van de Doltewal. De rechterzijde van de profielen is de noordwestelijke helft van de straat.
De middelste boring is nabij de zuidoostelijke zijde van de straat en de linker boring is nabij de waterkant.
De verstoringsdiepte vis dieper nabij de kade de kade toe.

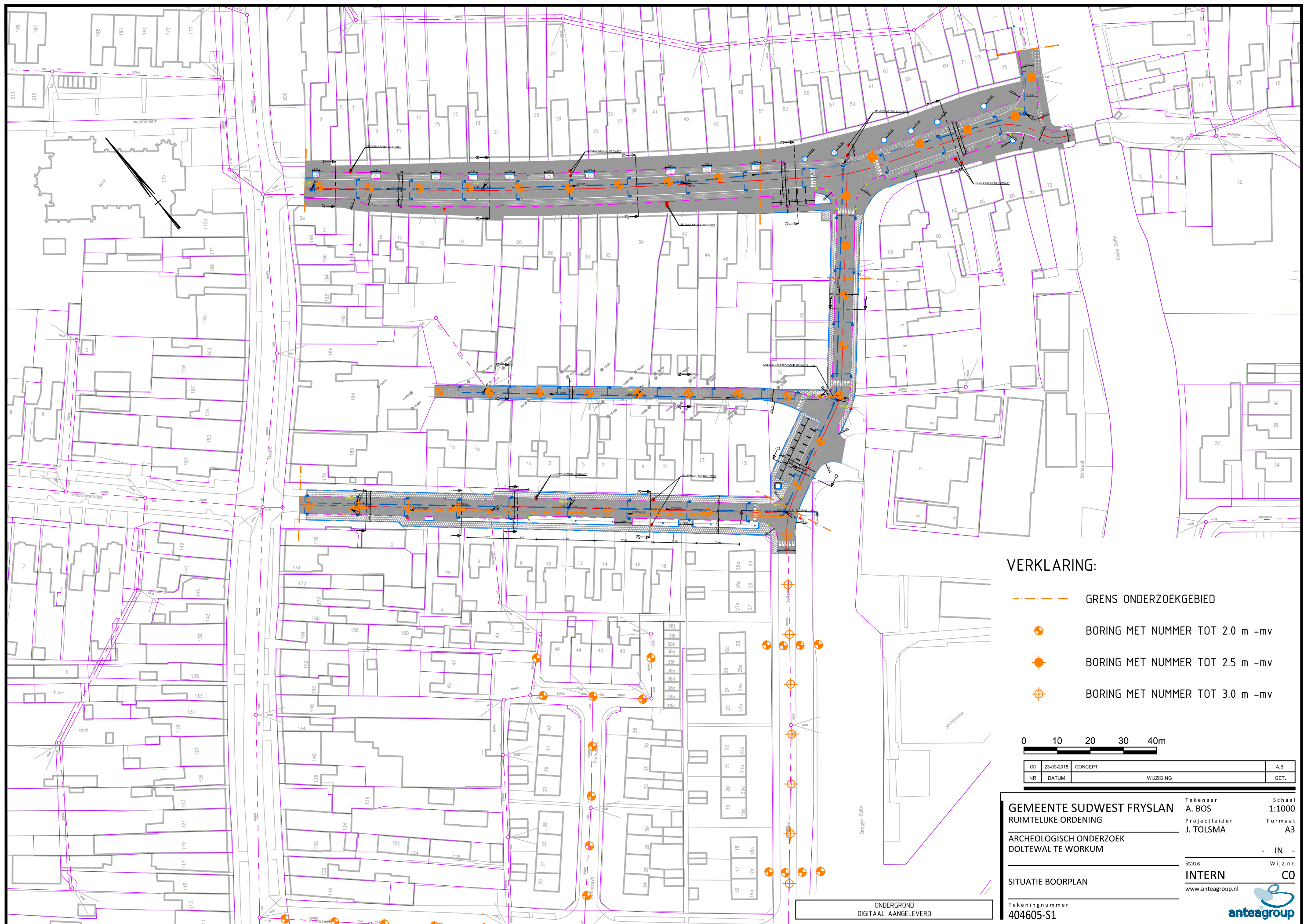
Bijlage 5:**Tabel met coördinaten, maaiveldhoogten, NAP hoogtes van diverse bodemlagen**

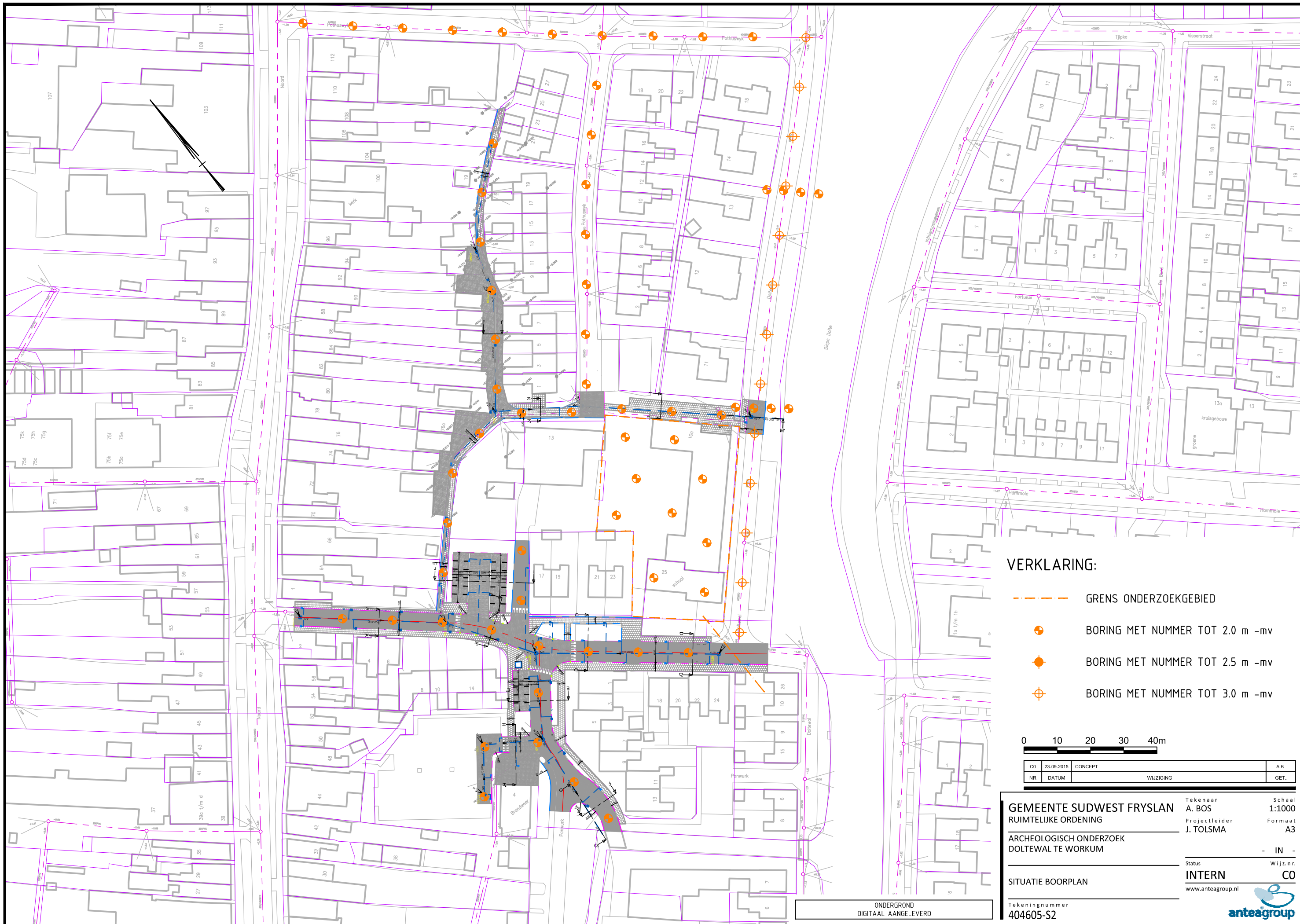
X	Y	NAP mv	boornr.	top kwelder		top veen		top zand	
				m-mv	m-NAP	m-mv	m-NAP	m-mv	m-NAP
158989,62	554851,07	0,4	1	0,7	-0,3	1,5	-1,1	2,5	-2,1
158991,69	554864,04	0,4	2	0,6	-0,2	1,76	-1,36	-	-
159006,25	554859,49	0,4	3	-	-	-	-	-	-
159010,07	554850,51	0,4	4	-	-	-	-	-	-
159014,11	554842,06	0,4	5	-	-	-	-	-	-
158998,57	554838,02	0,4	6	1,6	-	-	-	-	-
158997,06	554828,45	0,4	7	-	-	-	-	-	-
158978,71	554817,21	0,4	8	-	-	-	-	-	-
158967,3	554819,71	0,4	9	1,2	-0,8	1,7	-1,3	-	-
158986,12	554840,51	0,4	10	0,45	-0,05	-	-	-	-
158977,15	554849,24	0,4	11	1,7	-1,3	-	-	-	-
159006,3	555013,7	0,56	12	1,2	-0,64	-	-	-	-
159029,23	554994,83	0,59	13	-	-	-	-	-	-
159052,23	554973,94	0,35	14	-	-	-	-	-	-
159017,69	554961,08	0,05	15	-	-	-	-	-	-
158989,74	554920,22	0,06	16	-	-	-	-	-	-
158975,15	554890,79	0,05	17	-	-	-	-	-	-
159008,32	554899,46	0,31	18	-	-	-	-	-	-
159065,64	554966,68	0,45	19	-	-	-	-	-	-
159054,14	554953,17	0,3	20	0,75	-0,45	1,82	-1,52	-	-
159042,23	554942,31	0,33	21	1,6	-1,27	1,84	-1,51	-	-
159031,01	554933,17	0,35	22	1,3	-0,95	1,55	-1,2	-	-
159017,24	554918,31	0,38	23	1,73	-	-	-	-	-
159000,54	554887,49	0,28	24	-	-	-	-	-	-
158987,05	554882,84	0,1	25	-	-	-	-	-	-
158973,37	554905,29	0,01	26	0,9	-0,89	-	-	-	-
158996,82	554937	0,03	27	-	-	-	-	-	-
159006,4	554950,52	0,03	28	-	-	-	-	-	-
159040,55	554983,66	0,42	29	gestuit	-	-	-	-	-
158997,81	555027,72	0,55	30	gestuit	-	-	-	-	-
159077,57	554951,24	0,28	31	-	-	-	-	-	-
159087,27	554942,51	0,3	32	-	-	-	-	-	-
159100,65	554933,51	0,3	33	-	-	-	-	-	-
159078,4	554976,09	0,32	34	0,85	-0,53	1,82	-1,5	-	-
159088,11	554987,42	0,32	35	0,6	-0,28	1,82	-1,5	-	-
159102,02	555005,68	0,37	36	0,7	-0,33	2,72	-2,35	-	-
159108,73	555019,15	0,3	37	1,08	-0,78		0,3	-	-
159097,29	555029,21	0,28	38	-	-	-	-	-	-
159105,28	555038,25	0,44	39	-	-	-	-	-	-
159125,81	555003,27	0,27	40	0,65	-0,38	-	-	-	-
159134,66	555016,33	0,25	41	1	-0,75	1,6	-1,35	-	-
159017,18	554855,14	0,36	42	-	-	-	-	-	-

159005,52	554869,26 0,34	43	-	-	-	-	-	-
158995,47	554811,9 0,36	44	0,7	-0,34	1,9	-1,54	2,8	-2,44
158985,21	554798,95 0,35	45	-	-	-	-	-	-
159015,13	554831,68 0,36	46	0,73	-0,37	1,63	-1,27	2,31	-1,95
159007,72	554822,8 0,36	47	1,75	-1,39	2,1	-1,74	2,62	-2,26
159038,41	554858,79 0,3	48	0,97	-0,67	2,62	-2,32	2,77	-2,47
159022,3	554841,66 0,33	49	1,9	-1,57	2,1	-1,77	2,4	-2,07
159057,45	554877,26 0,33	50	-	-	-	-	-	-
159081,91	554895,2 0,32	51	-	-	-	-	-	-
159062,1	554883,09 0,35	52	1,7	-1,35	2,23	-1,88	2,82	-2,47
159070,3	554888,94 0,3	53	1,2	-0,9	2,55	-2,25	2,78	-2,48
159086,06	554904,1 0,3	54	1	-0,7	1,71	-1,41	2,84	-2,54
159106,17	554917,81 0,34	55	0,95	-0,61	2,31	-1,97	2,84	-2,5
159114,09	554926,49 0,37	56	-	-	-	-	-	-
159121,23	554933,51 0,31	57	0,7	-0,39	1,7	-1,39	2,46	-2,15
159129,31	554943,2 0,31	58	0,8	-0,49	2,06	-1,75	2,32	-2,01
159141,27	554965,13 0,29	59	0,85	-0,56	2,52	-2,23	2,88	-2,59
159156,15	554976,72 0,28	60	0,75	-0,47	1,7	-1,42	2,1	-1,82
159149,45	554968,12 0,32	61	1,4	-1,08	1,68	-1,36	2,52	-2,2
159163,66	554984,88 0,3	62	1	-	1,6	-1,3	2,2	-1,9
159171,18	554996,74 0,29	63	0,9	-0,61	1,4	-1,11	1,85	-1,56
159177,22	555003,94 0,27	64	0,85	-0,58	1,24	-0,97	1,82	-1,55
159183,91	555012,76 0,25	65	0,95	-0,7	1,4	-1,15	2,1	-1,85
159205,76	555028,88 0,25	66	-	-	-	-	-	-
159224,03	555042,14 0,36	67	-	-	-	-	-	-
159212,63	555049,19 0,07	68	-	-	-	-	-	-
158919,78	554782,32 0,4	69	1,08	-0,68	1,63	-1,23	-	-
158916,94	554793,61 0,39	70	0,85	-0,46	1,94	-1,55	-	-
158914,57	554809,89 0,29	71	-	-	-	-	-	-
158902,42	554819,19 0,43	72	-	-	-	-	-	-
158893	554811,5 0,43	73	1,78	-	-	-	-	-
158923,38	554822,82 0,39	74	0,75	-0,36	1,86	-1,47	-	-
158934,88	554832,79 0,35	75	-	-	-	-	-	-
158947,23	554825,31 0,33	76	-	-	-	-	-	-
158954,4	554816,23 0,35	77	-	-	1,69	-1,34	-	-
158967,74	554807,5 0,39	78	1,32	-0,93	1,57	-1,18	-	-
158935,93	554844,31 0,33	79	-	-	-	-	-	-
158945,91	554859,44 0,3	80	1,34	-	-	-	-	-
158926,17	554843,38 0,35	81	-	-	-	-	-	-
158915,63	554858,45 0,31	82	-	-	-	-	-	-
158903,56	554869,49 0,49	83	-	-	-	-	-	-
158891,34	554879,07 0,61	84	-	-	-	-	-	-
158924,22	554867,65 0,21	85	-	-	-	-	-	-
158934,81	554878,71 0,02	86	-	-	1,5	-1,48	-	-
158953,15	554893,85 0,1	87	-	-	-	-	-	-
159200,29	555059,94 0,05	88	-	-	-	-	-	-
159179,55	555080,04 -0,06	89	-	-	-	-	-	-

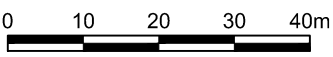
159165,78	555090,14	0,01	90	-	-	-	-	-	-
159147,47	555104,83	0,11	91	-	-	-	-	-	-
159266,97	555089,49	0,37	92	-	-	-	-	1,98	-1,61
159255,09	555074,8	0,3	93	-	-	-	-	2,7	-2,4
159236,78	555054,54	0,19	94	-	-	-	-	-	-
159244,09	555064,19	0,18	95	-	-	-	-	-	-
159290,86	555086,5	0,41	96	-	-	-	-	-	-
159303,63	555081,91	0,41	97	-	-	-	-	-	-
159316,09	555075,45	0,37	98	-	-	-	-	-	-
159334,77	555083,49	0,51	99	schelpen	-	-	-	-	-
159238,32	555115,39	0,38	100	-	-	-	-	-	-
159226,18	555124,5	0,38	101	-	-	-	-	-	-
159213,33	555132,08	0,39	102	-	-	-	-	-	-
159200,67	555141,12	0,38	103	-	-	-	-	-	-
159190,42	555151	0,39	104	-	-	-	-	-	-
159179,16	555157,87	0,4	105	-	-	-	-	-	-
159165,42	555172,45	0,4	106	-	-	-	-	-	-
159156,86	555180,46	0,39	107	-	-	2,6	-2,21	-	-
159143,18	555191,18	0,42	108	-	-	-	-	-	-
159169,29	554998,95	0,24	109	0,75	-	1,28	-1,04	1,98	-1,74
159174,65	554993,78	0,19	110	0,9	-0,71	1,32	-1,13	1,93	-1,74
159130,62	554940,97	0,24	111	xxx	-	1,55	-1,31	-	-
159127,34	554944,62	0,27	112	0,75	-0,48	1,76	-1,49	-	-
159093,38	554897,86	0,06	113	0,7	-0,64	1,59	-1,53	-	-
159092,02	554900,6	0,17	114	0,9	-0,73	1,68	-1,51	-	-
159017,87	554830,54	0,25	115	0,8	-0,55	1,6	-1,35	-	-
159014,28	554834,34	0,25	116	0,65	-0,4	1,66	-1,41	-	-
159190,71	555026,16	0,35	117	0,75	-0,4	1,92	-1,57	2,48	-2,13
159180,97	555033,49	0,32	118	0,8	-0,48	2,27	-1,95	2,43	-2,11
159171,13	555041,68	0,34	119	0,9	-0,56	-	-	2,52	-2,18
159162,01	555047,57	0,39	120	0,86	-0,47	2,28	-1,89	2,61	-2,22
159152,03	555058,08	0,39	121	1,05	-0,66	2,38	-1,99	2,71	-2,32
159135,83	555071,09	0,43	122	-	-	-	-	-	-
159126,57	555080,67	0,41	123	0,95	-0,54	2,14	-1,73	2,78	-2,37
159118,74	555087,48	0,42	124	1,75	-1,33	2,14	-1,72	-	-
159106,33	555096,54	0,48	125	-	-	-	-	-	-
159095,64	555106,57	0,6	126	-	-	2,25	-1,65	-	-
159079,84	555123,21	0,52	127	-	-	2,48	-1,96	-	-

Kaartbijlage





- VERKLARING:
- GRENZ ONDERZOEKGEBIED
 - BORING MET NUMMER TOT 2.0 m -mv
 - BORING MET NUMMER TOT 2.5 m -mv
 - BORING MET NUMMER TOT 3.0 m -mv



CO	23-09-2015	CONCEPT	A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

GEMEENTE SUDWEST FRYSLAN
RUIMTELIJKE ORDINERING
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK
DOLTEWAL TE WORKUM

Tekenaar
A. BOS

Projectleider
J. TOLSMA

Status
INTERN
www.anteagroup.nl

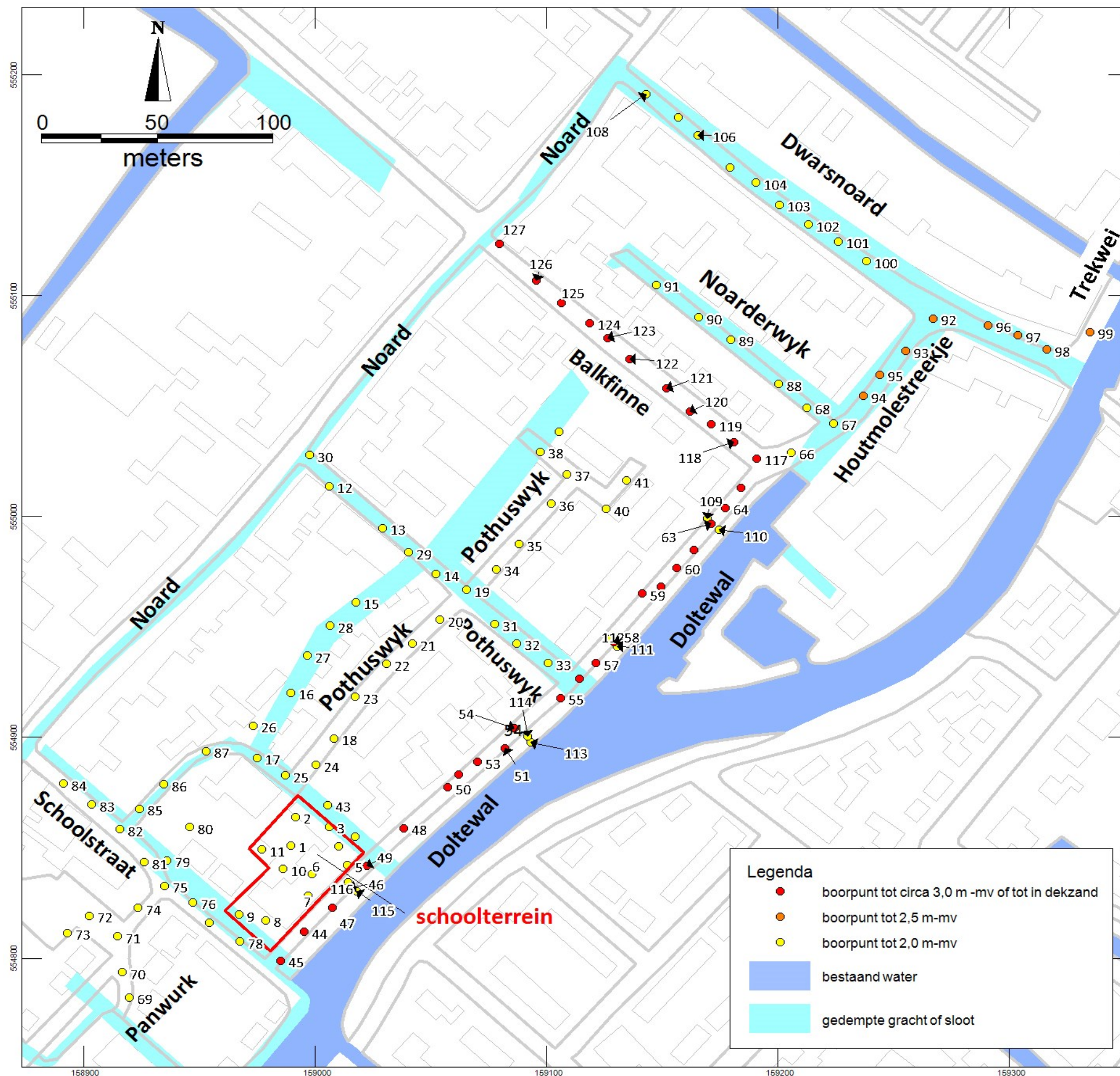
Schaal
1:1000

Formaat
A3

- IN -
Wijz.n.r.
CO

Tekeningnummer
404605-S2

ONDERGROND
DIGITAAL AANGELEVERD



0 20 40 60 80m

DO	27-01-2016	DEFINITIEF	A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Gemeente Sudwest Fryslan
Ruimtelijke Ordening
Archeologisch onderzoek
Doltewal te Workum

Tekenaar
A. Bos
Projectleider
J. Tolsma

Schaal
1:2000
Formaat
A3

Boorpuntenkaart

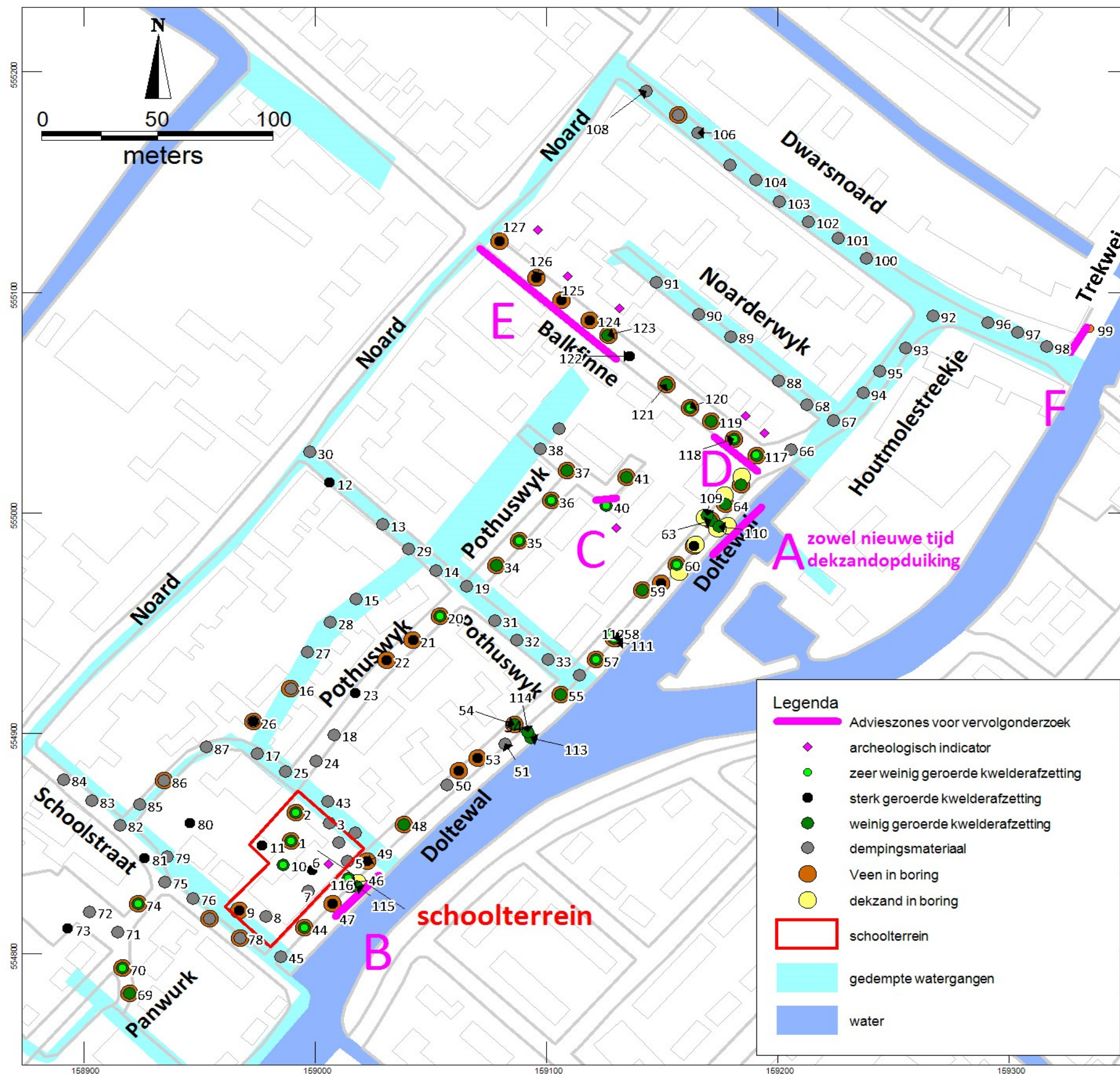
Status
DEFINITIEF

Wijz.n.r.
D0

Tekeningnummer
404605-S5

www.anteagroup.nl





0 20 40 60 80m

DO	27-01-2016	DEFINITIEF	A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Gemeente Sudwest Fryslan Ruimtelijke Ordening Archeologisch onderzoek Doltewal te Workum	Tekenaar A. Bos	Schaal 1:2000
	Projectleider J. Tolsma	Formaat A3
Advieszones voor vervolgonderzoek	Status DEFINITIEF	Wijz.n.r. D0
	www.anteagroup.nl	
Tekeningnummer 404605-S6		

