



RAAP-RAPPORT 4844

Tracé-wijziging Ternaard - Moddergat

Gemeente Noardeast-Fryslan

Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend
veldonderzoek (karterend booronderzoek)

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Tracé-wijziging Ternaard - Moddergat, gemeente Noardeast-Fryslan; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek)

Versie: 20-11-2020

Auteur: drs. J.L. van Beek

Projectcode: NFTEM

Bestandsnaam: RAAPrap_4844_NFTEM_

Autorisatie: drs. H.W. Veenstra

ISSN: 0925-6229

RAAP

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500

E-mail: raap@raap.nl

Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2020

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Er is geen verklaring ontvangen van het bevoegd gezag omtrent goed- of afkeuring van het rapport.

Samenvatting

In opdracht van Arcadis N.V. heeft RAAP op 18 en 19 november 2020 een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek) uitgevoerd voor een wijziging in het aardgastransportleidingtracé van Ternaard naar Moddergat in de gemeente Noardeast-Fryslan. Het gewijzigde tracé ligt ten noorden van Oosternijkerk, tussen Wie en Nes (figuur 1).

Het onderzoek vond plaats in het kader van een omgevingsvergunning.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm.

Op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek (Brouwer, 2016) wordt aan de top van de in het plangebied aanwezig kwelder(wal)afzettingen een hoge archeologische verwachting toegekend.

Uit het booronderzoek blijkt dat de top van deze kwelder(wal)afzettingen intact is. Er zijn echter geen aanwijzingen voor (grotere) archeologische vindplaatsen aangetroffen.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in het gewijzigde tracé geen archeologische resten bedreigd worden. Daarom wordt in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen vervolgstap uit het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) noodzakelijk geacht.

Inhoud

Samenvatting	3
Inhoud.....	4
1 Inleiding	5
1.1 Kader	5
1.2 Administratieve gegevens	7
1.3 Doel- en vraagstelling	7
2 Bureauonderzoek	8
2.1 Methode	8
3 Veldonderzoek	10
3.1 Methode	10
3.2 Resultaten	12
3.3 Archeologische relevantie	12
4 Conclusies en advies	13
4.1 Conclusie	13
4.2 Advies	13
4.3 Tot slot	13
Literatuur	14
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	15

1 Inleiding

1.1 Kader

Aanleiding

In opdracht van Arcadis N.V. heeft RAAP op 18 en 19 november 2020 een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek) uitgevoerd voor een wijziging in het aardgastransportleidingtracé van Ternaard naar Moddergat in de gemeente Noardeast-Fryslan. Het gewijzigde tracé ligt ten noorden van Oosternijkerk, tussen Wie en Nes (figuur 1).

Het onderzoek vond plaats in het kader van een omgevingsvergunning.

Juridisch en beleidskader

Het uitgangspunt voor dit onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader voor de ruimtelijke ordening en monumentenzorg. De gemeente is de bevoegde overheid die een besluit zal nemen over hoe om te gaan met de eventueel aanwezige archeologische waarden.

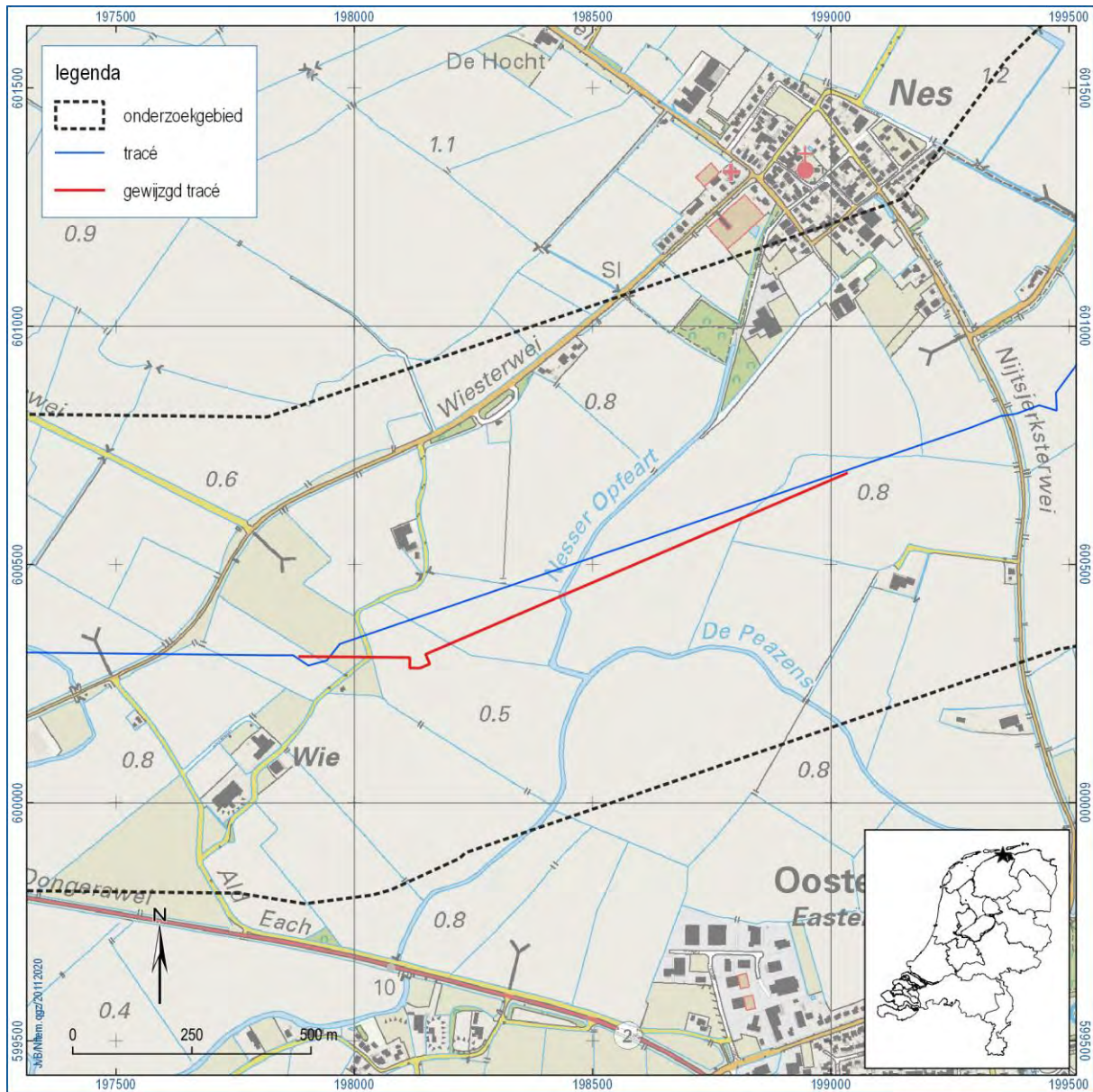
Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Noardeast-Fryslân, de FAMKE, geldt voor het plangebied t.a.v. de periode steentijd-bronstijd een lage verwachting en voor de periode ijzertijd-middeleeuwen een middelhoge verwachting. Alleen voor deze laatstgenoemde periode is onderzoek nodig, waarbij om de 50 m een boring dient te worden uitgevoerd (FAMKE: karterend onderzoek 2).

Kwaliteitsborging

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm.

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, alsmede 4004 Opgraven (landbodems).

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.



Figuur 1. Ligging tracé met onderzoeksgebied en het gewijzigd tracé. Inzet: ligging in Nederland (ster).

1.2 Administratieve gegevens

Type onderzoek	Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek)
Opdrachtgever	Arcadis N.V.
Bevoegde overheid	Gemeente Noardeast-Fryslan
Plaats	Ternaard - Moddergat
Gemeente	Noardeast-Fryslan
Provincie	Fryslân
Centrumcoördinaten (X/Y)	198.460/600.445
Toponiem	Ternaard - Moddergat
Lengte tracé	1280 m
Onderzoekperiode	18-19 november 2020
Uitvoerder	RAAP Noord
Projectleider	drs. J.L. van Beek
Projectmedewerkers	drs. H.W. Veenstra & E.J.M. van der Zwet
RAAP-projectcode	NFTEM
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	4917124100
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio Noord te Drachten en op termijn het provinciaal Depot, ARCHIS en E-Depot.

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.3 Doel- en vraagstelling

Het veldonderzoek (karterende fase) heeft als doel de geo(morfo)logische en/of bodemkundige opbouw in kaart te brengen evenals eventuele bodemverstoringen. Het onderzoek heeft niet tot doel eventuele archeologische vindplaatsen in kaart te brengen. Dit neemt niet weg dat er archeologische resten kunnen worden aangetroffen tijdens het veldwerk.

Onderzoeksvragen

- Zijn de archeologisch relevante niveaus intact?
- Heeft dat gevolgen voor de archeologische verwachting?
- Zijn er aanwijzingen voor (grotere) archeologische nederzettingen?
- Is archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk?

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Ten behoeve van het tracé is reeds een bureau- en inventariserend onderzoek uitgevoerd (Brouwer, 2016). Deze tracéwijziging valt binnen het onderzoeksgebied van dit bureauonderzoek (zie figuur 1) en daarom is het niet opnieuw uitgevoerd. Hieronder zijn de conclusies en het verwachtingsmodel uit dat onderzoek beschreven. Voor een uitgebreid overzicht wordt verwezen naar Brouwer, 2016.

Aardkundige situatie

Het onderzoeksgebied ligt grotendeels op een brede kwelderrug. Nabij Ternaard bevindt het dekzand zich op een diepte van 3 tot 4,7 m -Mv. Oostelijker duikt dit dekzand weg tot meer dan 8,5 m -Mv. Op het dekzand bevindt zich meestal een dunne laag Basisveen. Aan het maaiveld liggen kleiige of zandige afzettingen. Onder de bouwvoor is vermoedelijk sprake van een gelaagdheid, waarbij zand- en kleilaagjes elkaar afwisselen. Dit is kenmerkend voor kwelderafzettingen. Mogelijk ook is sprake van (sterk) zandige klei onder de bouwvoor, bestaande uit van nabij geërodeerde kwelderafzettingen. Dit betreft typische kwelderrugafzettingen. Tussen de Ternaarderwei en de Nijsjerksterwei liggen zandige afzettingen aan het maaiveld. Vermoedelijk gaat het hier om een kwelderwal die gevormd is in de onmiddellijke nabijheid van de zee.

Archeologische gegevens

Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich zestien AMK-terreinen en zijn zeven waarnemingen geregistreerd. Het gasleidingtracé raakt geen van deze bekende waarden. Bij het gehucht Wie bevindt zich een rijksbeschermd terrein (monumentnummer: 45328), dat evenmin wordt bedreigd door het tracé of het gewijzigde tracé.

De AMK-terreinen betreffen hetzij dorpsterpen (met een mogelijke ouderdom vanaf de late ijzertijd/romeinse tijd) of huisterpen (opgeworpen gedurende de late middeleeuwen).

De waarnemingen zijn overwegend op of nabij de AMK-terreinen aangetroffen. Het betreft overwegend waarden uit de vroege en late middeleeuwen. In het eerder genoemde rijksbeschermd terrein zijn twee waarnemingen bekend: waarnemingsnr. 414011 (zaakid. 3239971100) en 413884 (zaakid. 3238415100). De laatste betreft een schijffibula uit de vroege middeleeuwen en de eerste een bronzen deel van een ring uit de romeinse tijd-nieuwe tijd.

Gespecificeerde archeologische verwachting

Het grootste deel van het plangebied ligt op een jonge kwelderrug. Deze is tussen 100 en 800 na Chr. gevormd. Bij Ternaard is de kwelderrug iets ouder en op basis van archeologische waarnemingen is het aannemelijk dat ook bij het gehucht Wie sprake is van een wat oudere kwelderwal. Vanaf de vroege middeleeuwen was het noodzakelijk terpen op te werpen tegen het zeewater dat incidenteel de kwelderwal overspoelde. Dit betekent dat resten van middeleeuwse bewoning op terpen zijn te verwachten. Rondom terpen kunnen nederzittingsgerelateerde waarden worden verwacht, zoals mestkuilen, afvalkuilen en waterputten. De kans dat daarbuiten bewoningsresten worden aangetroffen is klein.

Het gasleidingtracé doorsnijdt geen bekende terpen. Op het AHN en op de verkavelings- en wegenpatronen op de kadastrale kaart van 1832 zijn geen aanwijzingen dat het tracé nog onbekende terpen doorsnijdt.

Met name aan de top van de kwelder(wal)afzettingen zijn archeologische resten te verwachten. Het gaat daarbij met name om waarden vanaf de vroege middeleeuwen die voorkomen in of samenhangen met terplagen uit dezelfde periode. Nabij Ternaard en Wie zijn mogelijk ook resten vanaf de late ijzertijd te verwachten. Naar verwachting bevinden waarden uit deze periode zich onder latere terplagen, maar vlaknederzettingen zonder dat daar later een terp is opgeworpen kunnen ook voorkomen. Deze zijn vooral op de wat oudere delen van de kwelderrug te verwachten (bij Ternaard en Wie). De top van de kwelder(wal)afzettingen is het archeologisch relevante niveau.

3 Veldonderzoek

3.1 Methode

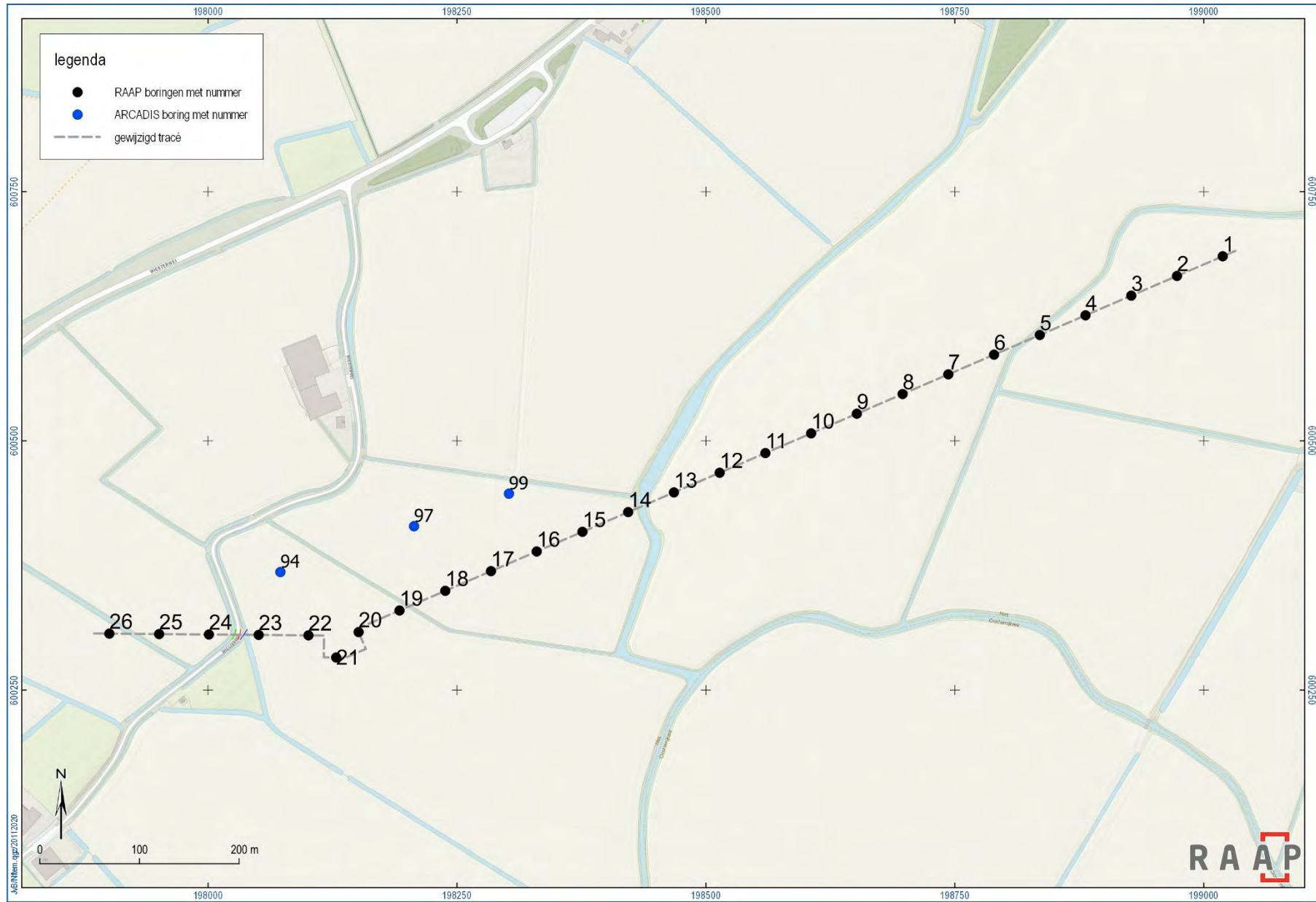
Het inventariserend veldonderzoek (IVO) bestond uit een karterend booronderzoek. De gevolgde onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van het in 2016 uitgevoerde bureauonderzoek (Brouwer, 2016). Het veldonderzoek is uitgevoerd op 18 en 19 november 2020.

Het karterend veldonderzoek had tot doel het verkrijgen van inzicht in de bodemgesteldheid, de mate van bodemverstoring en de diepteligging van het verwachte archeologische niveau in het plangebied. Daarmee wordt de gespecificeerde archeologische verwachting getoetst en waar nodig aangepast en kunnen uitspraken worden gedaan over de gaafheid van archeologisch relevante niveaus.

In het gewijzigde tracé zijn 26 boringen verricht, waarbij in de hartlijn van het tracé, conform FAMKE, om de 50 m een boring is uitgevoerd (figuur 2).

Er is geboord tot maximaal 2,5 m -Mv met een gutsboor (diameter 3 cm). De boringen zijn tijdens het veldwerk lithologisch conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) digitaal beschreven in het boorbeschrijvingsstelsel van RAAP (Deborah3, zie bijlage 3). De x-,y- en z-coördinaten van de boringen zijn met behulp van RTK-GPS ingemeten.

Het opgeboorde materiaal is in het veld door middel van verbrokkeling en versnijding gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken).



Figuur 2. Boorpuntenkaart, met in blauw de relevante boringen van Arcadis (Brouwer, 2016).

3.2 Resultaten

3.2.1 Veldwaarnemingen

Tijdens het veldwerk is waar mogelijk (zoals op akkerpercelen, slootkanten) een oppervlaktekartering uitgevoerd. Hierbij zijn geen archeologische vondsten gedaan of ander bijzonderheden waargenomen.

3.2.2 Geologie en bodem

De laagopeenvolging in het plangebied wordt van boven naar onder beschreven. De laagopeenvolging begint in alle boringen met een 0,3 m tot 0,53 m dikke bouwvoor (bruingrijze, sterk zandige, matig humeuze klei). Behalve in boring 23, bevinden zich in alle boringen onder de bouwvoor kwelderafzettingen (uiterst fijn, matig siltig zand met veel dunne kleilagen). Deze hebben een dikte van 0,14 tot 2,5 m. Daaronder bevinden zich in de boringen 1 t/m 7, 9 t/m 14, 20 t/m 22 en 25 wadafzettingen (uiterst fijn, matig siltig zand met schelpresten) die tot 2,3-2,5 m -Mv reiken (einde boring). In boring 23 bevinden de wadafzettingen zich direct onder de bouwvoor (vanaf 0,35 m -Mv).

3.2.3 Archeologische indicatoren

Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

3.3 Archeologische relevantie

De bodemopbouw in het onderzochte tracé bestaat uit een bouwvoor op kwelder- en/of wadafzettingen. De bodemopbouw is in overeenstemming met de archeologische verwachting. Archeologische lagen zijn niet waargenomen. Ook zijn geen grootschalige of diepgaande verstoringen geconstateerd. De bodem is dus intact, maar er zijn geen aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen waargenomen.

Bij het in 2016 uitgevoerde onderzoek (Brouwer, 2016) zijn tijdens het booronderzoek zijn in (en bij) de boringen 94, 97 en 99 (zie figuur 2) archeologische bijzonderheden waargenomen en enkele vondsten gedaan. In boring 94 is op 0,4-0,6 m -Mv houtskool, puin en leem waargenomen. Hier zijn ook oppervlaktevondsten gedaan: een fragment onverbrand bot, twee fragmenten kogelpot, een fragment proto-steengoed en enkele puinbrokjes. In boring 99 is eveneens puin aangetroffen en in boring 97 is op 1,3 m -Mv fosfaat waargenomen. In geen van de door RAAP uitgevoerde boringen zijn dergelijke archeologische bijzonderheden aangetroffen.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusie

Op grond van de onderzoeksresultaten en onder verwijzing naar de doelstellingen, kunnen de volgende onderzoeksvragen als volgt worden beantwoord:

- *Zijn de archeologisch relevante niveaus intact?*
De top van kwelder(wal)afzettingen, het relevante archeologische niveau, is intact.
- *Heeft dat gevolgen voor de archeologische verwachting?*
Aangezien er geen aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen zijn aangetroffen, kan de verwachting worden bijgesteld naar laag.
- *Zijn er aanwijzingen voor (grotere) archeologische nederzettingen?*
Nee. Aangezien er geen archeologische lagen (terplagen, vuile lagen, e.d.) zijn waargenomen, is de kans hierop laag.
- *Is archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk?*
Nee, zie ook par. 4.2.

4.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in het gewijzigde tracé geen archeologische resten bedreigd worden. Daarom wordt in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen vervolgstap uit het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) noodzakelijk geacht.

4.3 Tot slot

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Noardeast-Fryslan, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.

Literatuur

Brouwer, E.W., 2016. Bureau- en karterend onderzoek archeologie pijpleiding Ternaard-Moddergat. Arcadis-rapportnummer 92.

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

SIKB, 2016. Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000. SIKB, Gouda.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren:

- Figuur 1. Ligging tracé met onderzoeksgebied en het gewijzigd tracé. Inzet: ligging in Nederland (ster). 6
- Figuur 2. Boorpuntenkaart, met in blauw de relevante boringen van Arcadis (Brouwer, 2016). 11

Tabellen:

- Tabel 1. Administratieve gegevens. 7

Bijlagen:

- Bijlage 1. Tijdschaal
- Bijlage 2. Boorbeschrijvingen

Bijlage 1. Tijdschaal

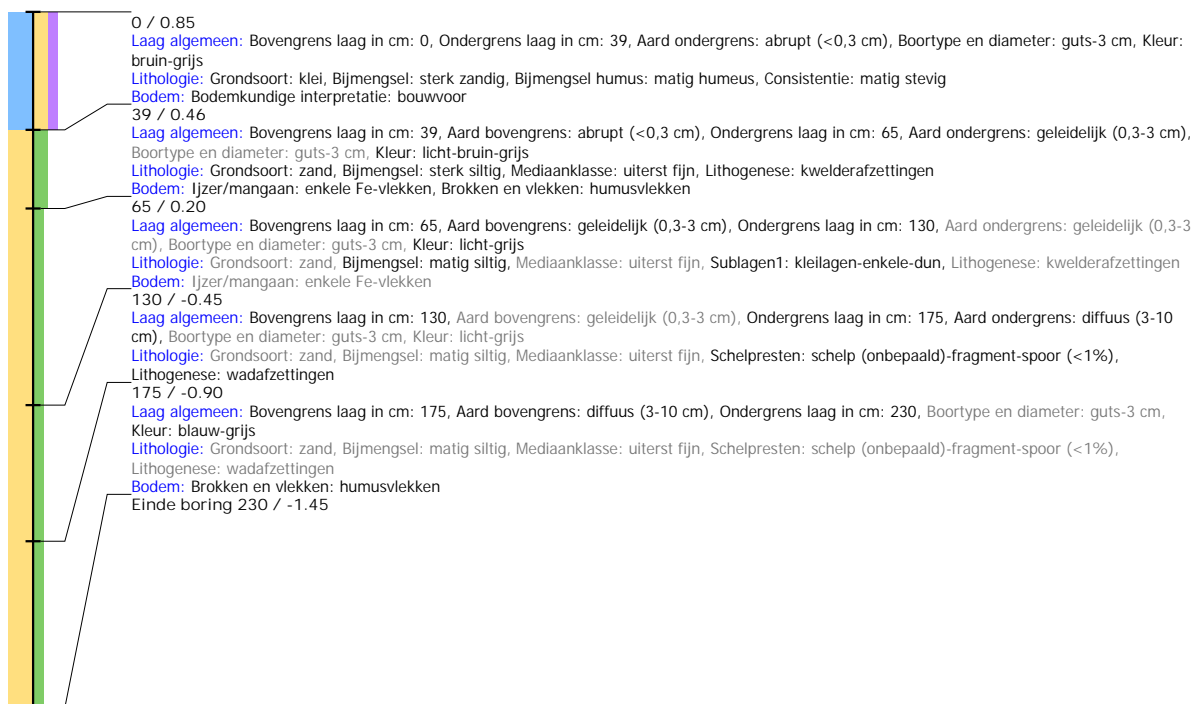
Archeologische perioden			
Tijdperk		Datering	
Recente tijd			
Nieuwe tijd	C	1945	
	B	1850	
	A	1650	
Middeleeuwen	Laat B	1500	
	Laat A	1250	
	Vroeg	D: Ottoonse tijd	1050
		C: Karolingische tijd	900
		B: Merovingische tijd	725
		A: Volksverhuizingstijd	525
			450
Romeinse tijd	Laat	270	
	Midden	70 na Chr.	
	Vroeg	15 voor Chr.	
Prehistorie	IJzertijd	Laat	250
		Midden	500
		Vroeg	800
	Bronstijd	Laat	1100
		Midden	1800
		Vroeg	2000
	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850
		Midden	4200
		Vroeg	4900/5300
	Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450
		Midden	8640
		Vroeg	9700
	Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	12.500
		Jong B	16.000
		Jong A	35.000
Midden		250.000	
Oud			

label1_standaard_Archeologisch_RAAP_2014

Bijlage 2. Boorbeschrijvingen

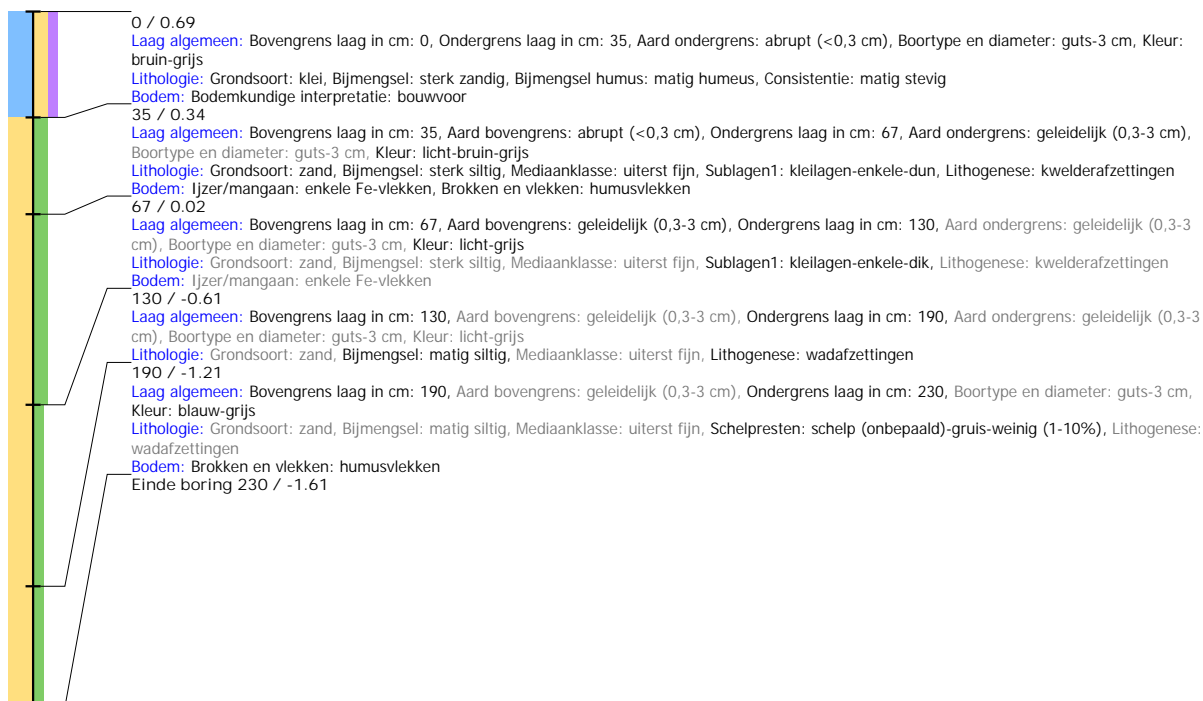
Boring: NFTEM_1

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 1, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 199019.071, Y-coördinaat in meters: 600685.147, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.85, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



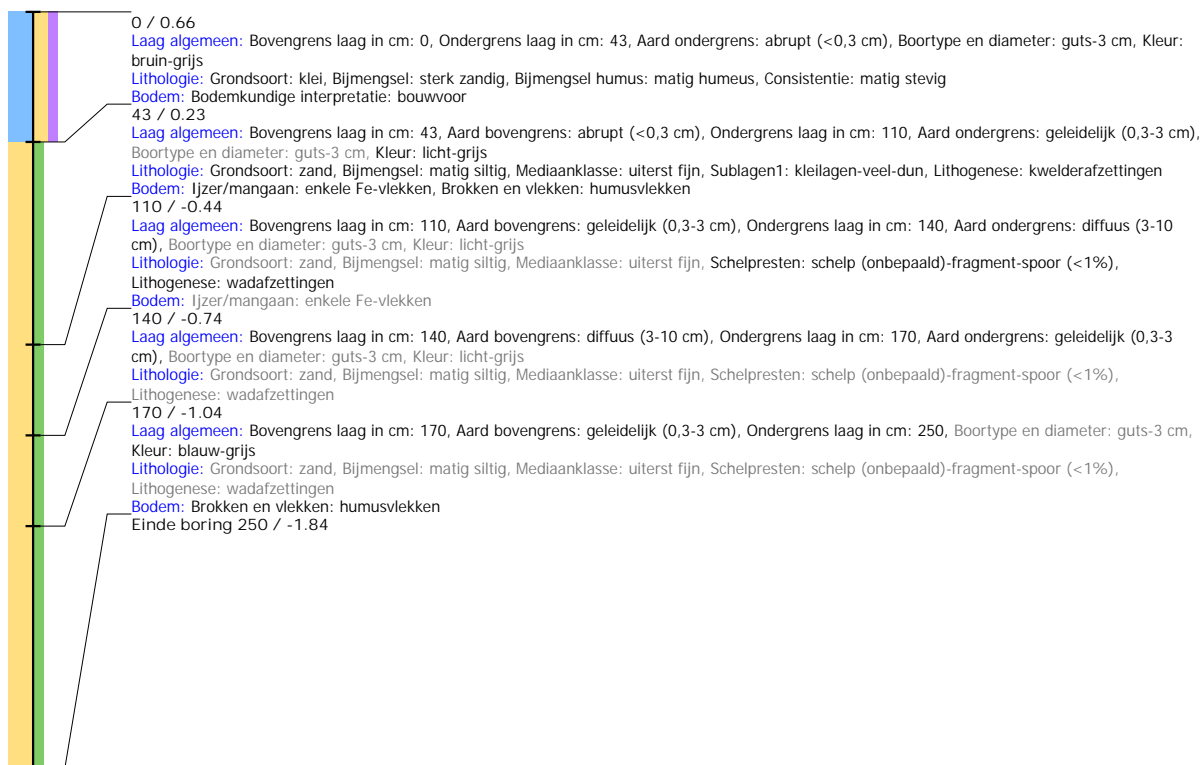
Boring: NFTEM_2

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 2, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198973.066, Y-coördinaat in meters: 600665.428, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.693, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



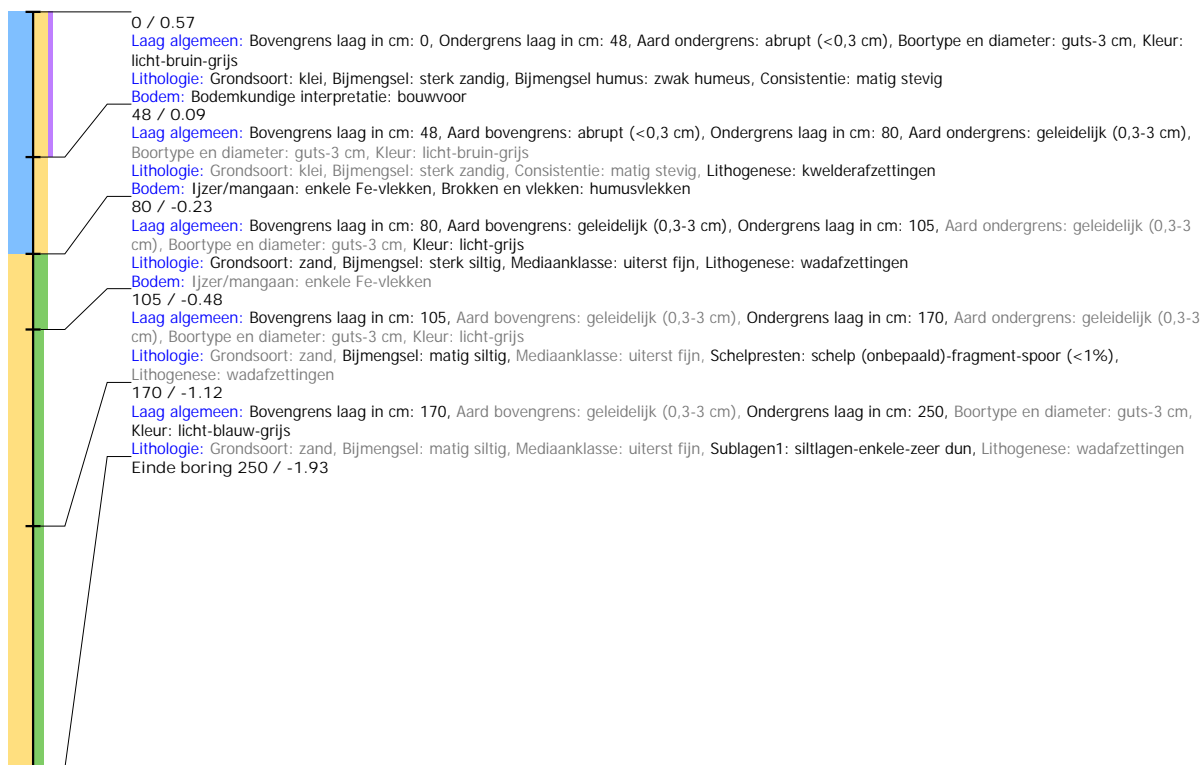
Boring: NFTEM_3

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 3, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198927.134, Y-coördinaat in meters: 600645.687, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.661, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_4

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 4, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198881.239, Y-coördinaat in meters: 600625.967, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.575, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



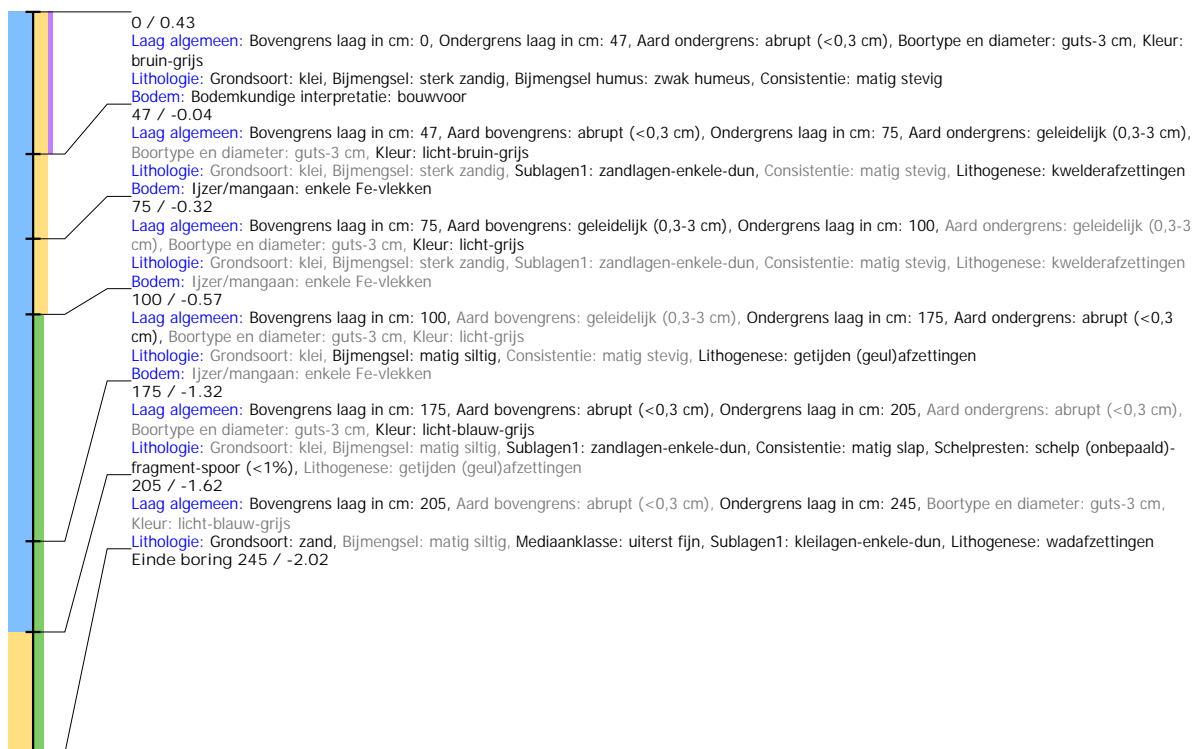
Boring: NFTEM_5

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 5, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198835.284, Y-coördinaat in meters: 600606.177, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.119, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_6

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 6, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 245
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198789.249, Y-coördinaat in meters: 600586.136, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.426, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



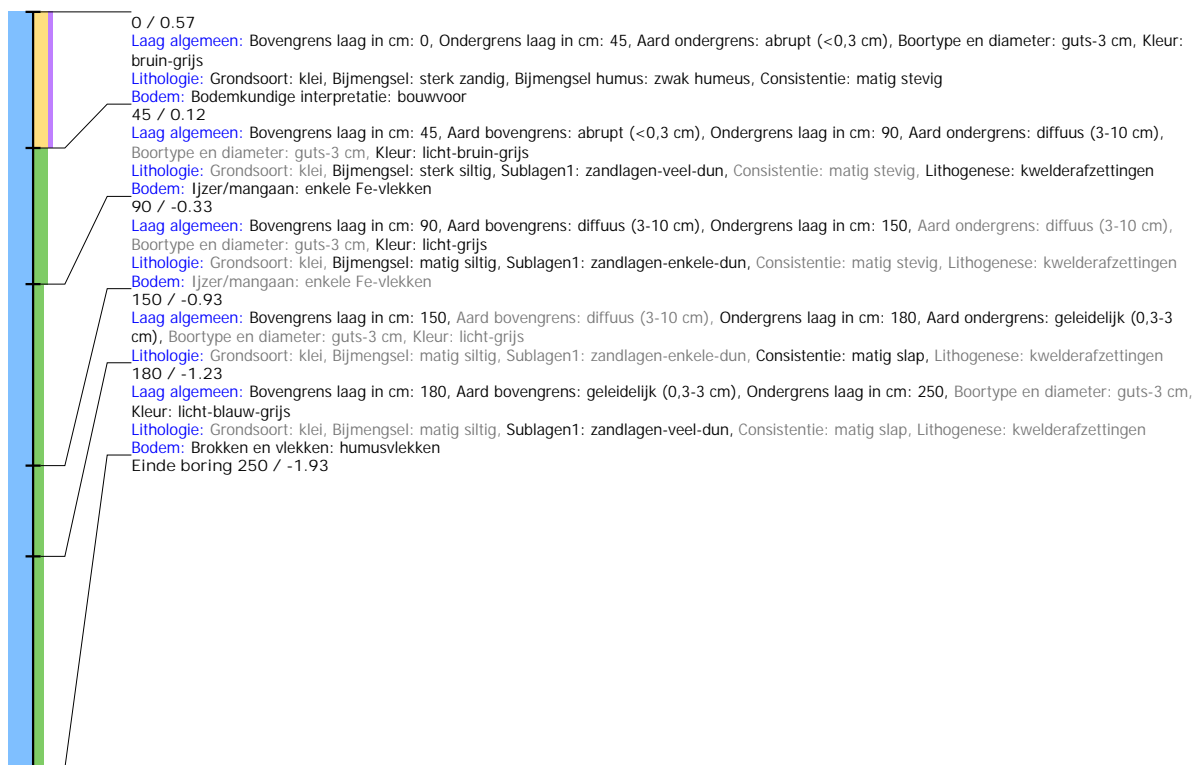
Boring: NFTEM_7

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 7, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198743.351, Y-coördinaat in meters: 600566.634, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.387, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



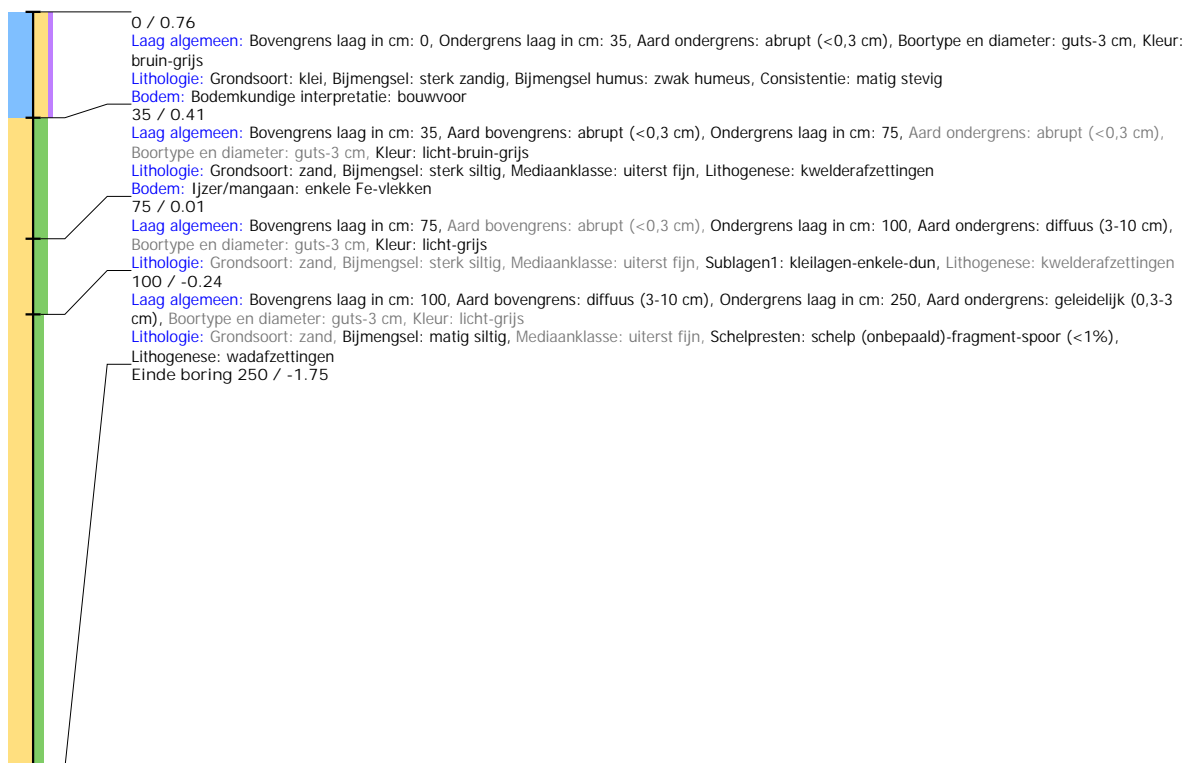
Boring: NFTEM_8

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 8, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198697.398, Y-coördinaat in meters: 600546.874, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.573, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



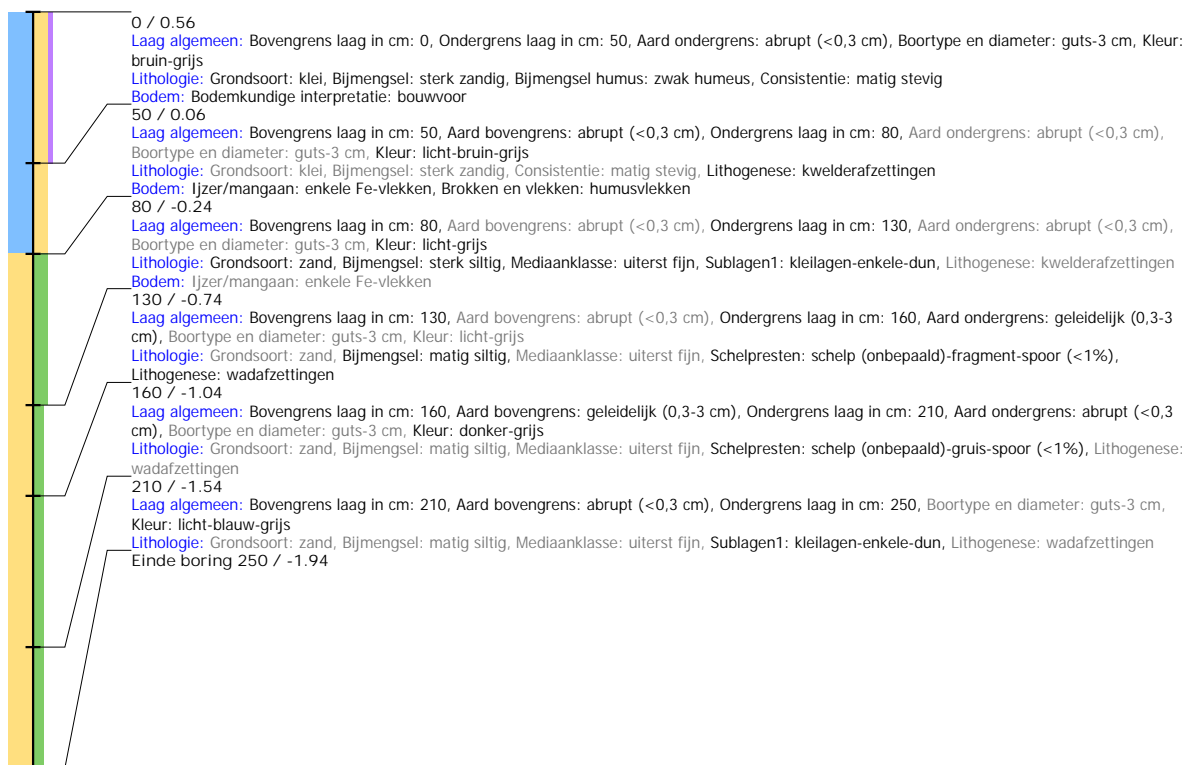
Boring: NFTEM_9

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 9, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198651.487, Y-coördinaat in meters: 600527.318, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.755, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



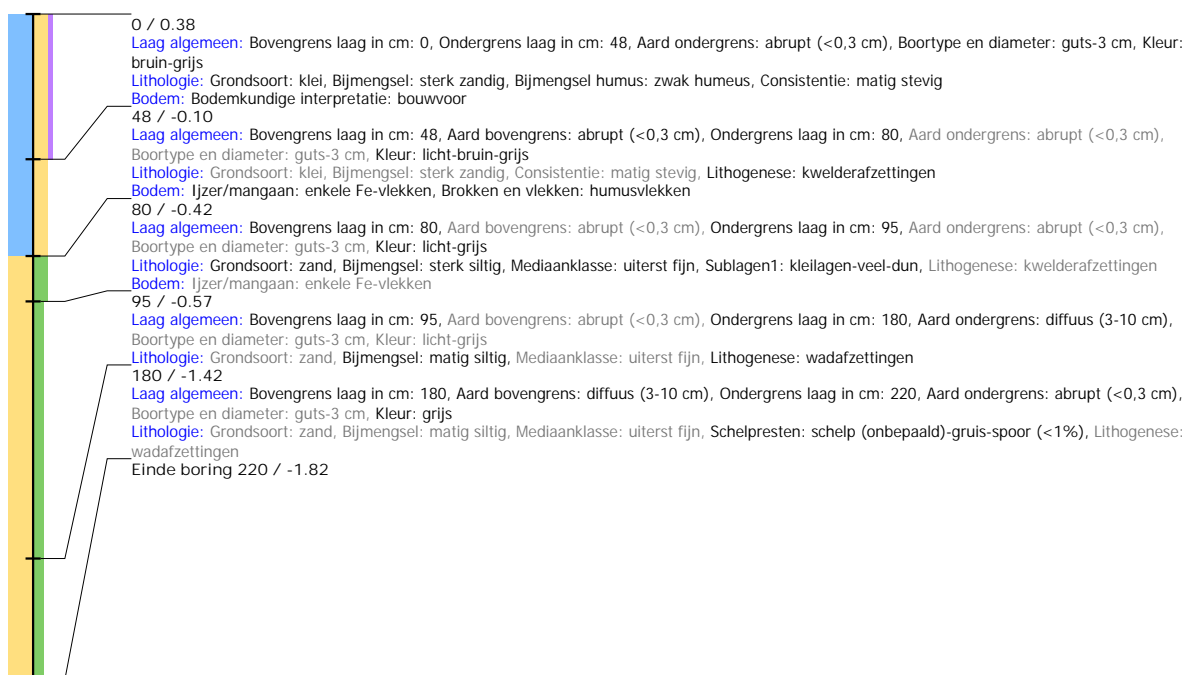
Boring: NFTEM_10

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 10, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198605.613, Y-coördinaat in meters: 600507.437, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.561, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_11

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 11, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 220
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198559.676, Y-coördinaat in meters: 600487.763, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.381, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



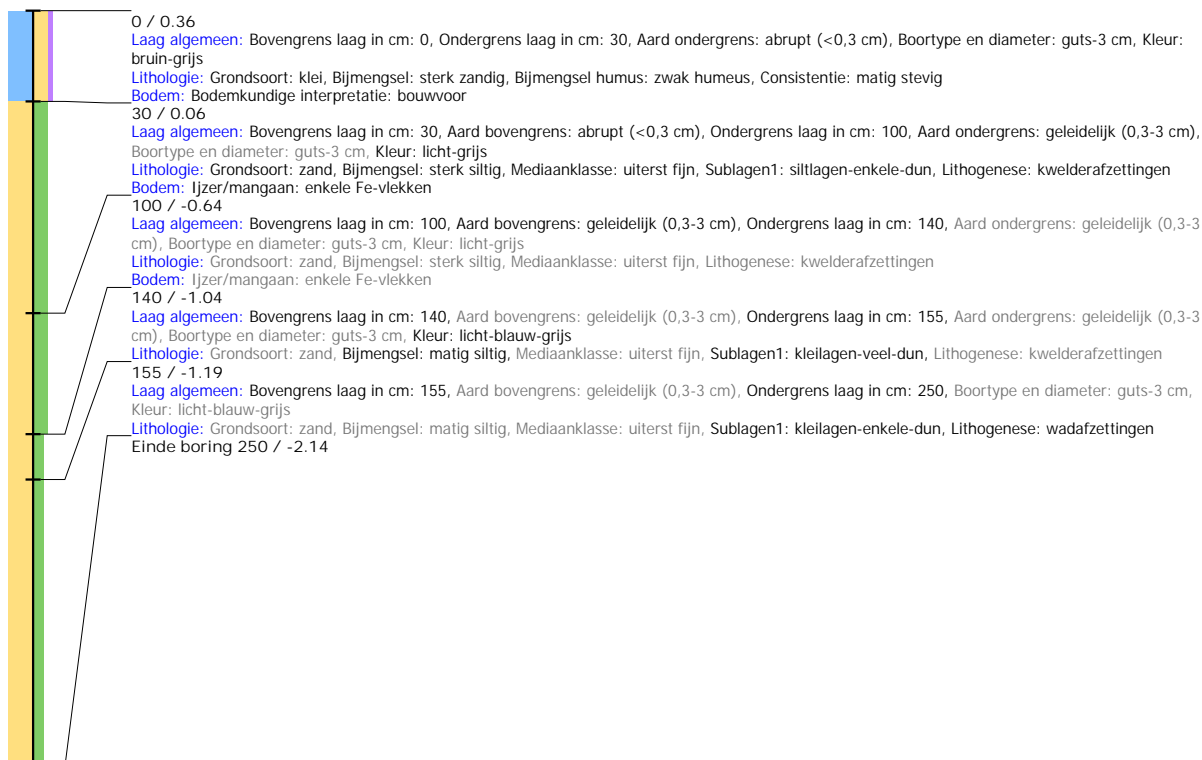
Boring: NFTEM_12

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 12, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 235
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198513.628, Y-coördinaat in meters: 600467.925, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.383, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_13

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 13, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 19-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198467.809, Y-coördinaat in meters: 600448.245, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.356, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_14

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 14, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198421.84, Y-coördinaat in meters: 600428.549, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.221, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



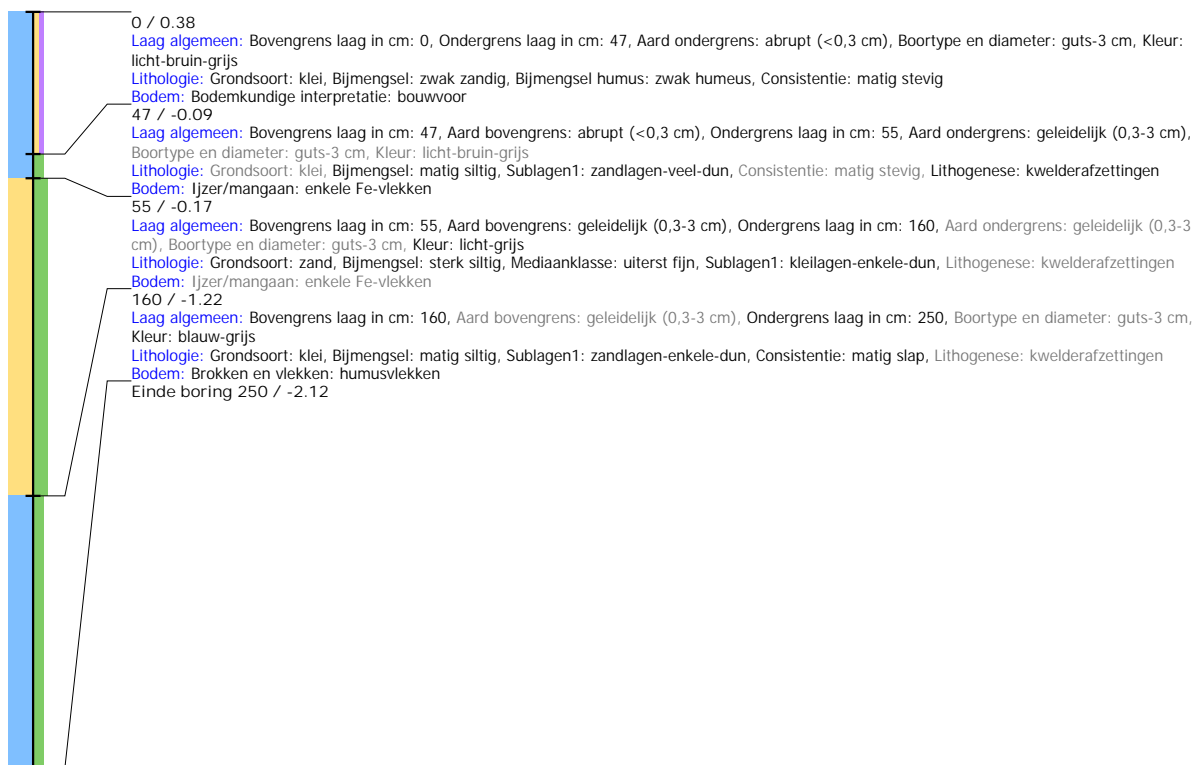
Boring: NFTEM_15

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 15, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198375.844, Y-coördinaat in meters: 600408.727, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.357, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



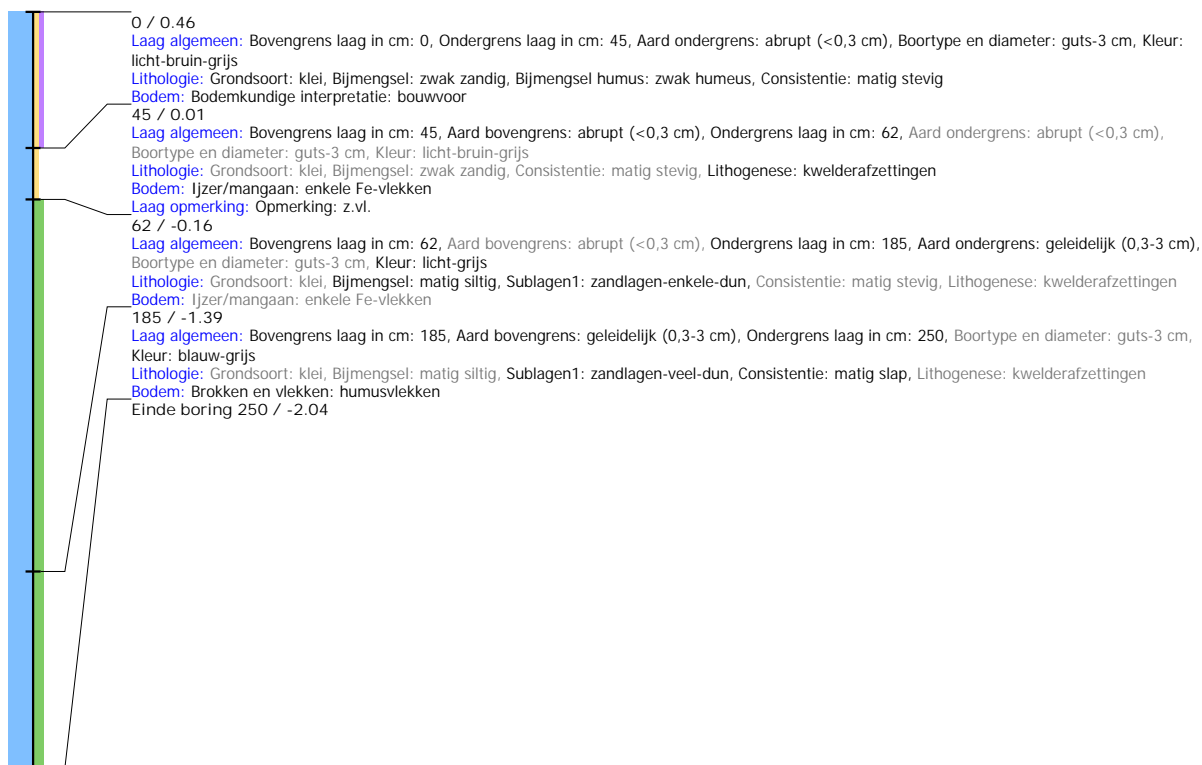
Boring: NFTEM_16

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 16, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198329.945, Y-coördinaat in meters: 600389.022, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.376, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_17

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 17, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198284.015, Y-coördinaat in meters: 600369.317, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.458, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord

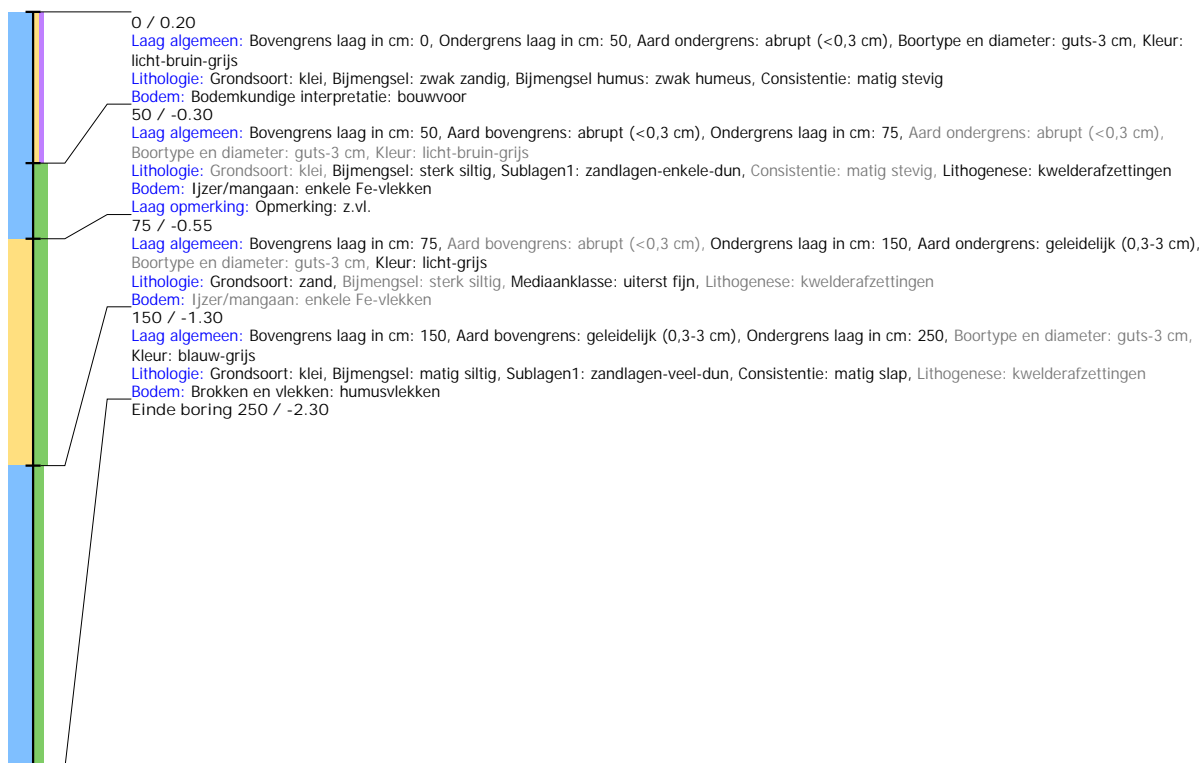


Boring: NFTEM_18

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 18, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250

Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198238.1, Y-coördinaat in meters: 600349.467, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.203, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS

Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



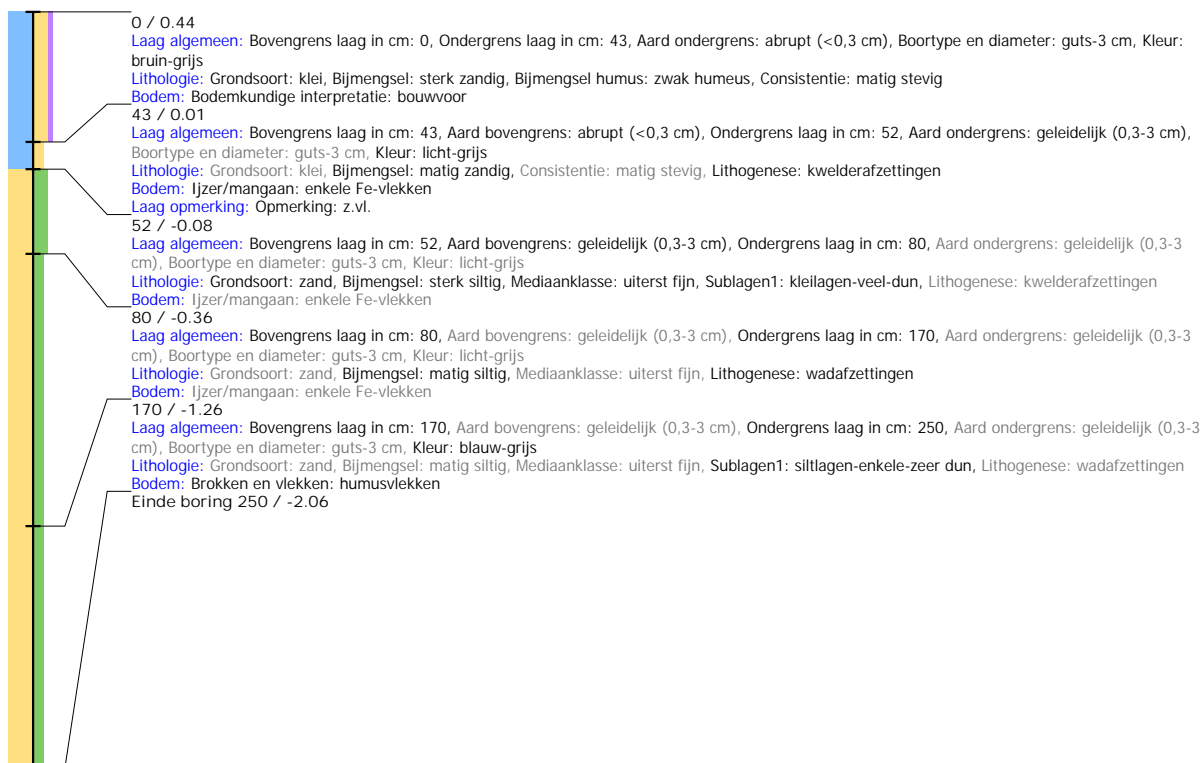
Boring: NFTEM_19

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 19, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198192.159, Y-coördinaat in meters: 600329.826, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.123, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



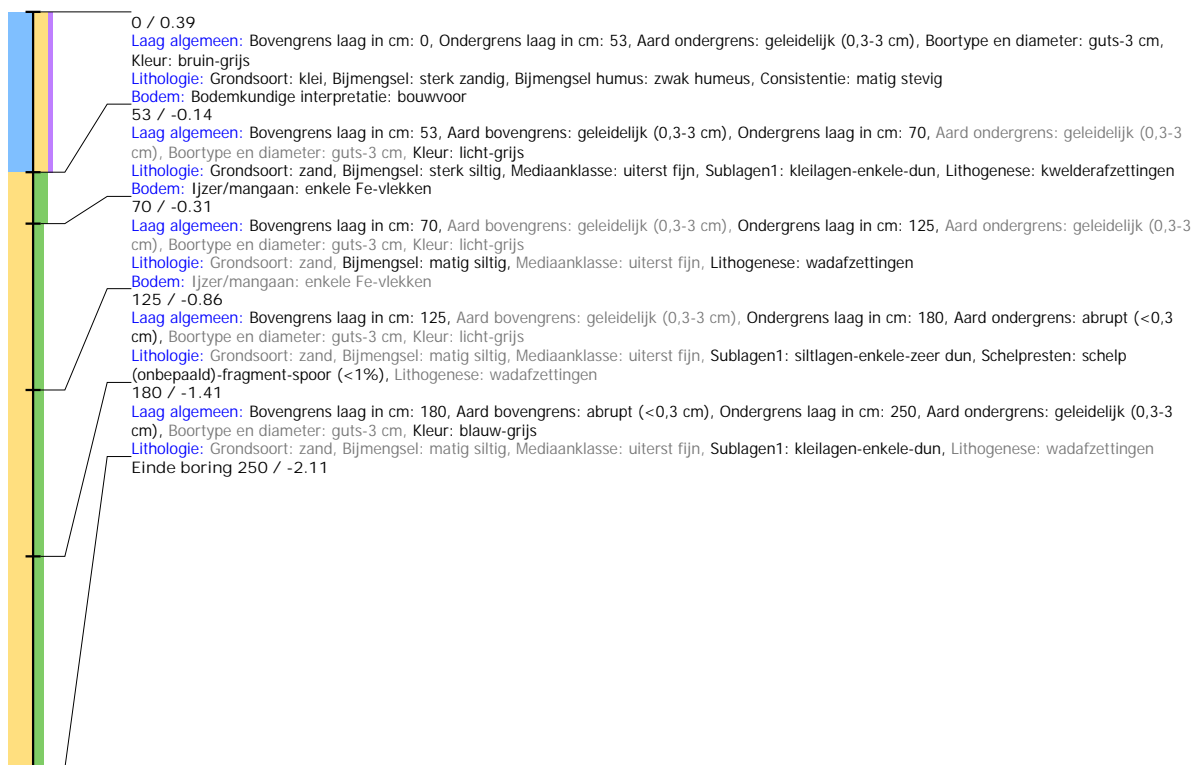
Boring: NFTEM_20

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 20, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198151.081, Y-coördinaat in meters: 600308.115, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.437, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



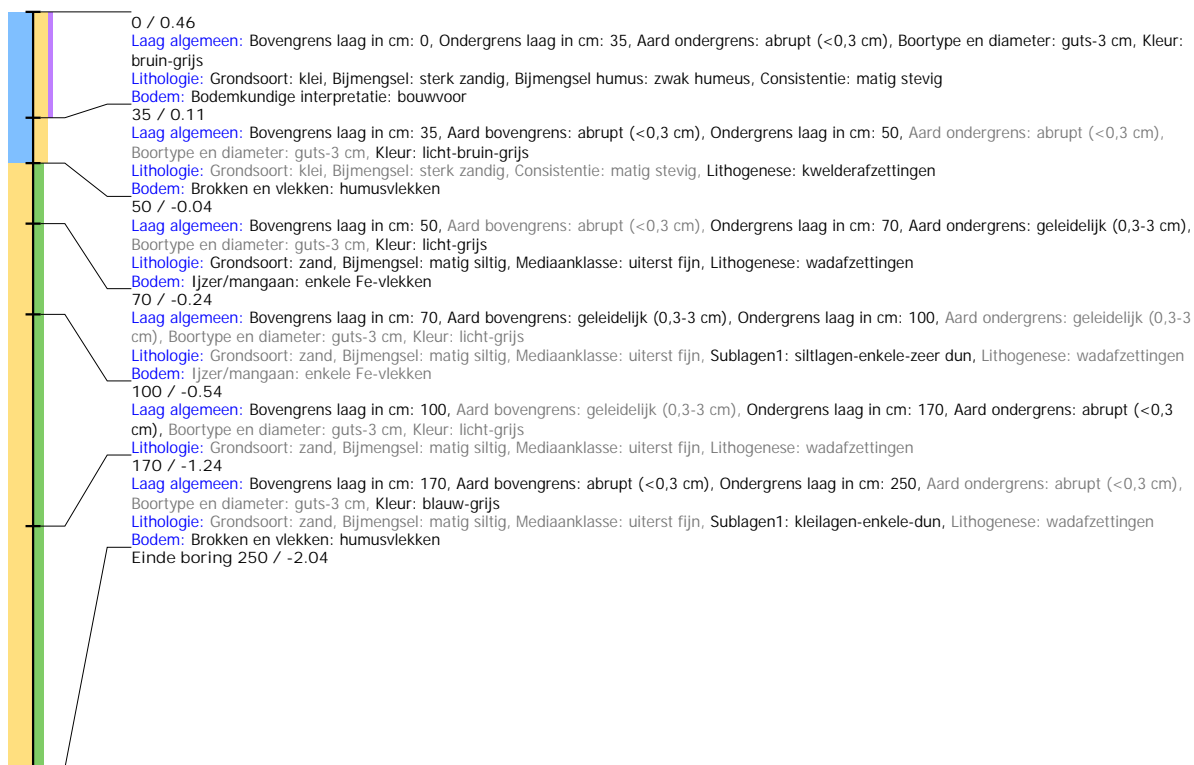
Boring: NFTEM_21

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 21, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198128.505, Y-coördinaat in meters: 600282.57, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.386, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



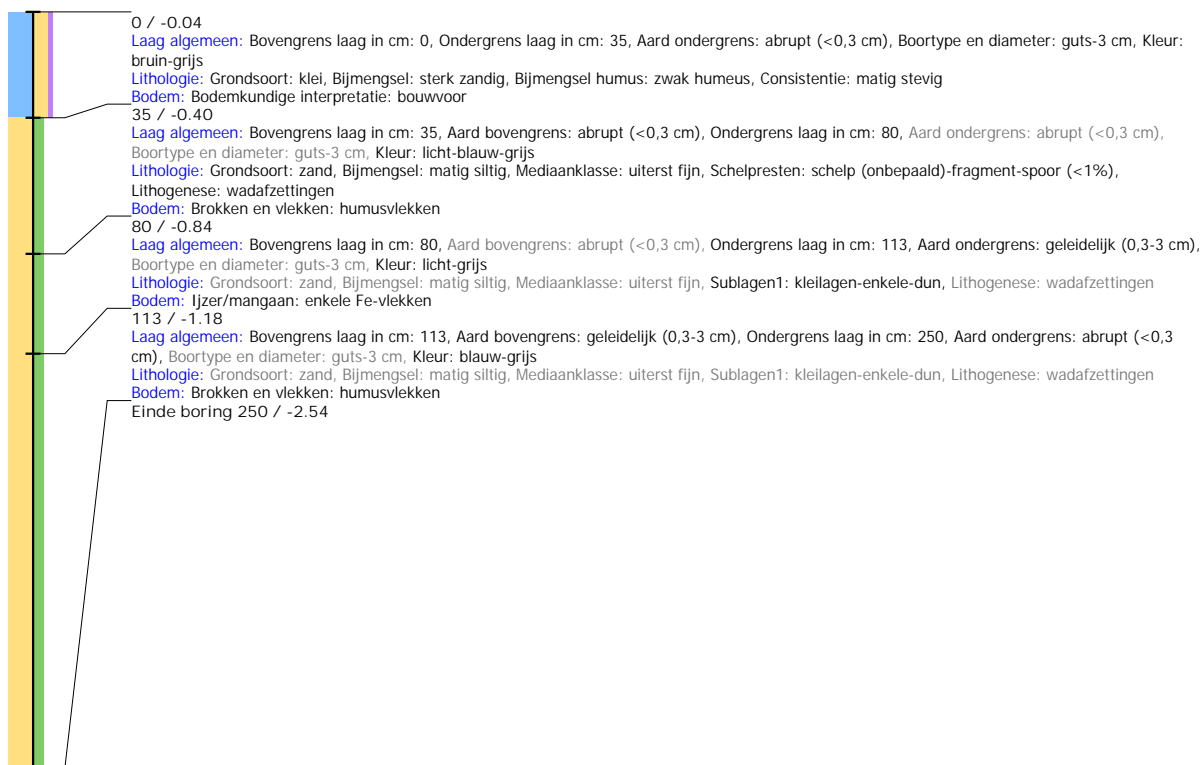
Boring: NFTEM_22

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 22, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198100.679, Y-coördinaat in meters: 600304.901, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.463, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



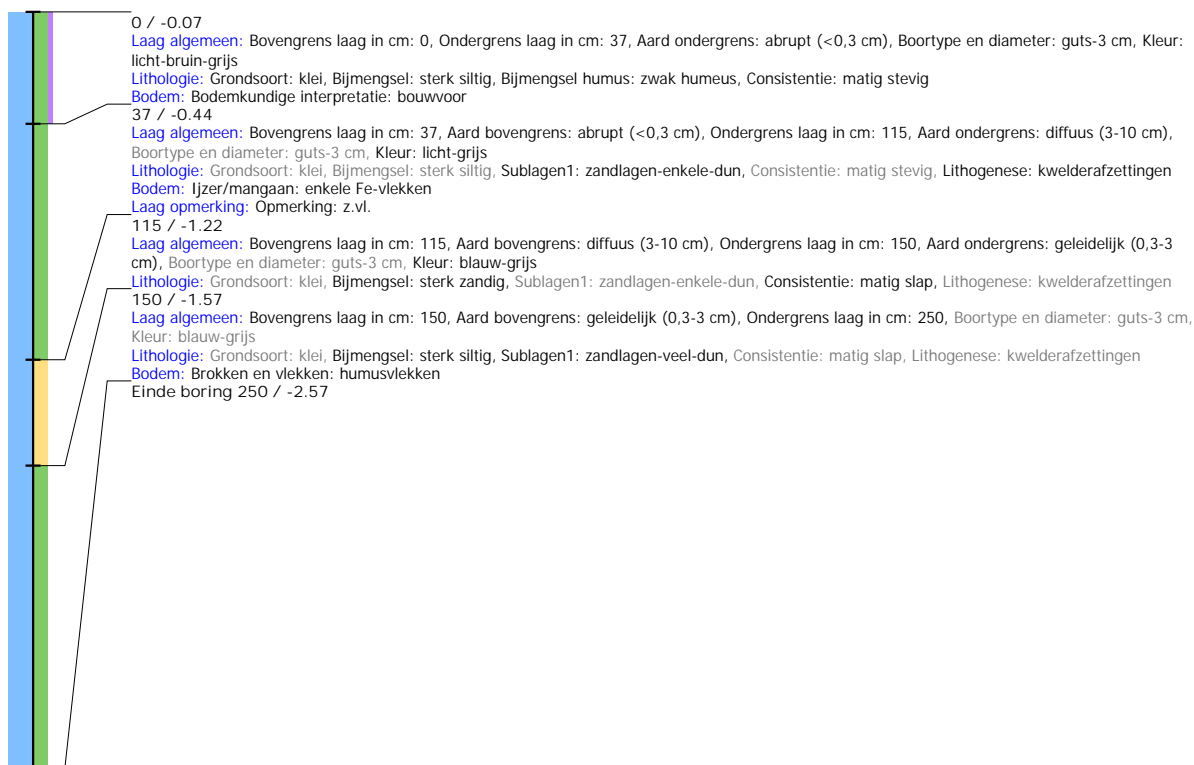
Boring: NFTEM_23

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 23, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198050.739, Y-coördinaat in meters: 600305.321, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: -0.045, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



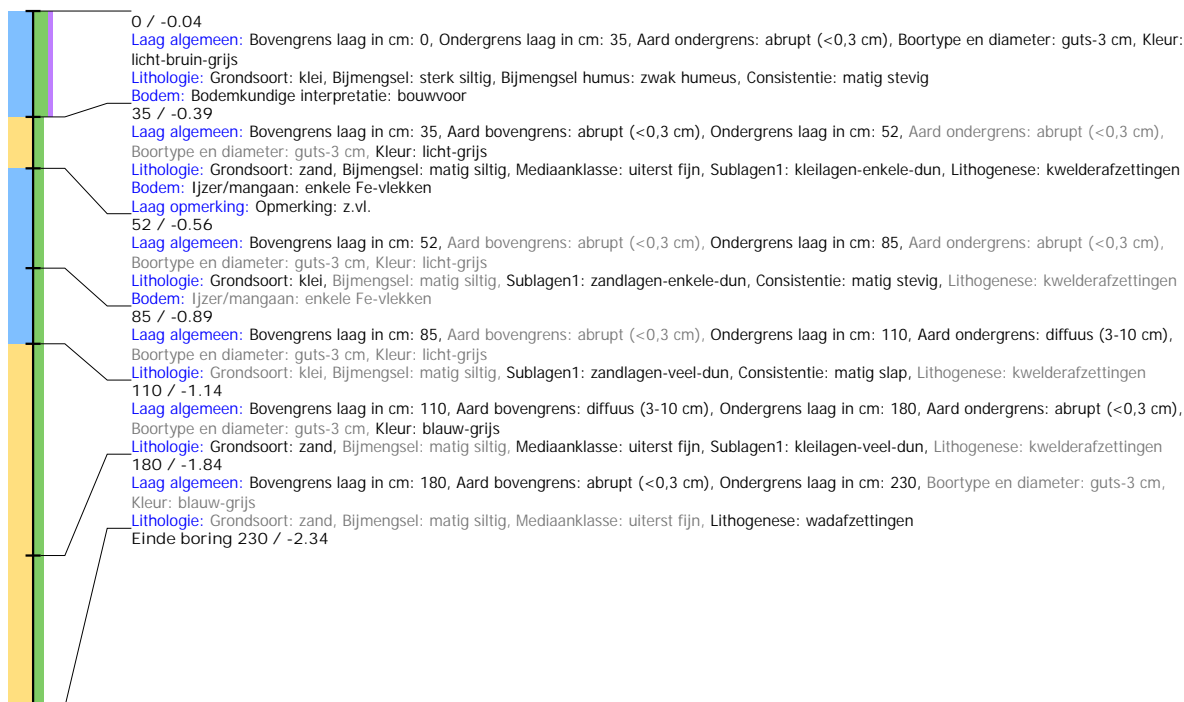
Boring: NFTEM_24

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 24, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 198000.745, Y-coördinaat in meters: 600305.731, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: -0.07, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



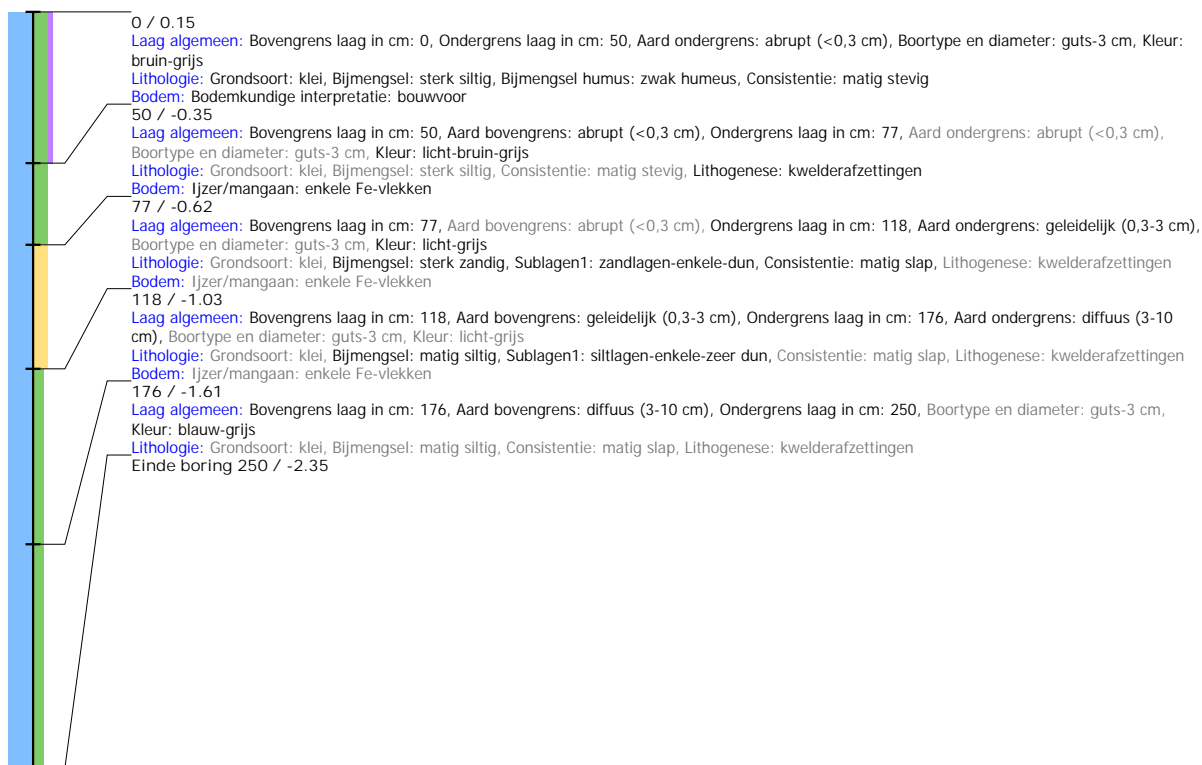
Boring: NFTEM_25

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 25, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 197950.729, Y-coördinaat in meters: 600306.197, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: -0.042, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



Boring: NFTEM_26

Kop algemeen: Projectcode: NFTEM, Boornummer: 26, Beschrijver(s): HV/EZ, Datum: 18-11-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 197899.693, Y-coördinaat in meters: 600305.789, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL),
 Hoogte maaiveld in meters: 0.149, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Groningen, Gemeente: Noardeast-Fryslân, Opdrachtgever: Arcadis BV, Uitvoerder: RAAP Noord



BUREAU- EN KARTEREND ONDERZOEK ARCHEOLOGIE PIJPLEIDING TERNAARD - MODDERGAT

14 JUNI 2016



Contactpersonen

INGRID E. BENJAMINS
Senior projectleider

M +31 650736827
E ingrid.benjamins@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Inleiding en aanleiding onderzoek	5
1.2	Plangebied en onderzoeksgebied	5
1.3	Huidige en toekomstige situatie plangebied	5
1.4	Doel van het bureauonderzoek	6
1.5	Werkwijze	8
1.6	Juridisch- en beleidskader	8
2	LANDSCHAP	9
2.1	Inleiding	9
2.2	Paleogeografische ontwikkeling	9
2.3	Geomorfologie	12
2.4	Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 0,5)	12
2.5	Bodemkaart	13
2.6	DINO-loket	13
3	ARCHEOLOGIE	14
3.1	Bekende archeologische waarden	14
3.2	Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)	16
3.3	Cultuurhistorische kaart provincie Fryslân	17
4	HISTORIE	18
5	SYNTHESE	21
5.1	Conclusies en verwachtingsmodel	21
6	VELDWERK	23
6.1	Opzet veldwerk	23
6.2	Doel en vraagstelling	23
6.3	Resultaten veldwerk	23
6.3.1	Archeologie	24
6.4	Beantwoording onderzoeksvragen	26

7 CONCLUSIES EN ADVIES	27
7.1 Conclusie	27
7.2 Selectieadvies	27
LITERATUUR	29
BIJLAGE 1 GEOMORFOLOGISCHE KAART	31
BIJLAGE 2 AHN	33
BIJLAGE 3 BODEMKAART	35
BIJLAGE 4 BOORSTATEN NITG-TNO (DINO-LOKET)	37
BIJLAGE 5 RAAIPROFIEL OP BASIS VAN NITG-TNO (DNO-LOKET)	39
BIJLAGE 6 BOORPUNTENKAART NITG-TNO (DINO-LOKET)	41
BIJLAGE 7 BOORSTATEN VELDWERK	43
BIJLAGE 8 BOORPUNTENKAART VELDWERK	45
BIJLAGE 9 RAAIPROFIELEN VELDWERK	46
BIJLAGE 10 VONDSLOCATIES	48

1 INLEIDING

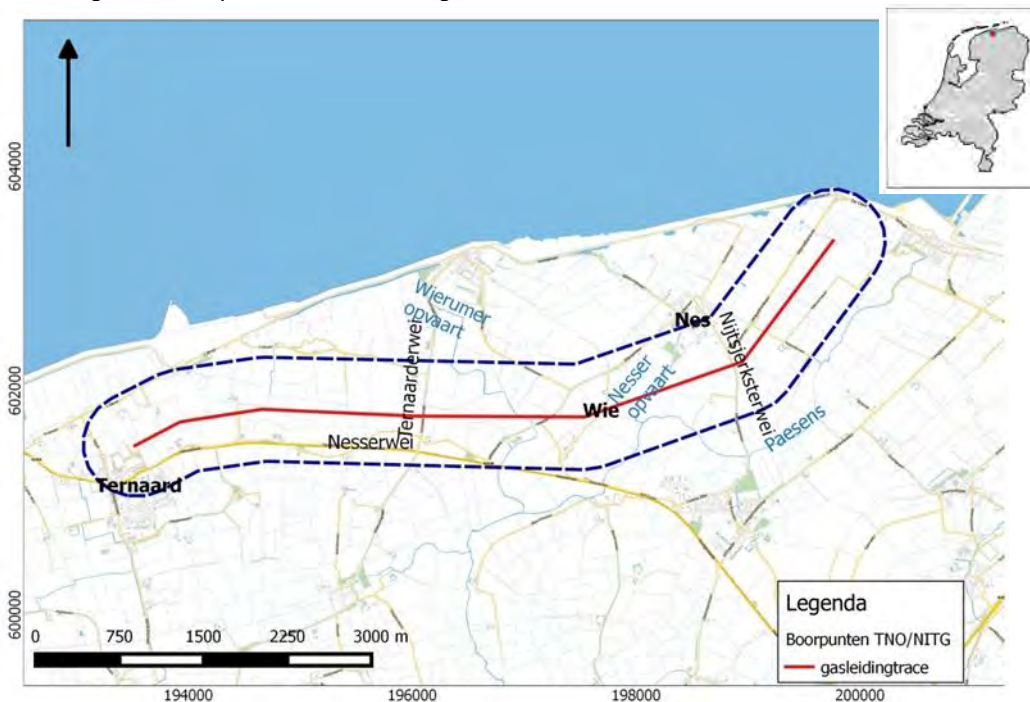
1.1 Inleiding en aanleiding onderzoek

Als onderdeel van de aanleg van een nieuwe gasleiding tussen Ternaard en Moddergat (gemeente Dongeradeel, Fryslân) zijn werkzaamheden gepland die gepaard gaan met bodemverstoring. Het tracé ligt in een zone waar archeologische waarden uit de periode IJzertijd – Middeleeuwen verwacht worden.

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied wordt gevormd door het tracé waar de gasleiding is gepland. Het onderzoeksgebied omvat een groter terrein rondom het plangebied. De introductie van een onderzoeksgebied heeft tot doel meer informatie omtrent bodemkundige, archeologische en historische informatie van een groter gebied te verzamelen, waardoor meer gefundeerde uitspraken over de archeologische potentie van het gebied kunnen worden gedaan. Gezien de omvang van het gasleidingstracé en de bodemkundige, historische en archeologische kenmerken van het gebied wordt een onderzoeksbuffer van 500 m voldoende geacht. Onderstaande kaart toont de locatie van het plangebied en onderzoeksgebied.

Afbeelding 1: Locatie plan- en onderzoeksgebied.



1.3 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied is onbebouwd en overwegend in gebruik als landbouwgebied (aardappelteelt) en grasland. Het plangebied wordt doorsneden door diverse watergangen en enkele verharde wegen.

De gasleiding wordt ondergronds aangelegd. Nadat de sleuven zijn gedicht, blijft de functie van het terrein in principe onveranderd.

Tabel 1: Administratieve gegevens.

Objectgegevens onderzoek	
Arcadis Projectnummer	C05042.000243.0100
Projectnaam	BO en IVO-verkennend archeologie pijpleiding Ternaard - Moddergat
Plaats	Ternaard - Moddergat
Gemeente	Dongeradeel
Provincie	Fryslân
Archeoregio	Fries-Gronings kleigebied
Coördinaten (X, Y)	
Oost	X = 200330 Y = 602040
West	X = 193540 Y = 600040
Lengte tracé	Ca. 7500 m
Kaartblad	06B, 01H, 02G
Onderzoeksmelding Archis3	3992745100
Uitvoerder	Arcadis Nederland B.V.
Contactpersoon	I.E. Benjamins, Arcadis Nederland B.V.
Auteur	E.W. Brouwer, Laagland Archeologie
Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
Bevoegd gezag	Gemeente Dongeradeel
Uitvoeringsperiode onderzoek	Maart – mei 2016
Beheerder en plaats documentatie	Arcadis Nederland B.V., locatie Assen
Arcadis rapportnummer	92

1.4 Doel van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het inventariseren van bekende gegevens in en nabij het plangebied en het opstellen van een specifiek advies voor eventueel vervolgonderzoek op locaties waar mogelijk archeologische resten worden verstoord.

1. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich mogelijk in het plangebied bevinden of verwacht worden.
2. Aan de hand van dit bureauonderzoek wordt een uitspraak gedaan over de noodzaak van eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

De volgende onderzoeksvragen zijn leidend voor het bureauonderzoek¹:

1 – Zijn er in of vlak langs het tracé archeologische vindplaatsen bekend? Zo ja, wat is de locatie, aard, datering en omvang hiervan?

¹ KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland versie 1.0.

2 – Wat is er bekend over de ontginning, de indeling, de inrichting en het gebruik van het plangebied door de tijd heen?

3 – Wat is de bodemopbouw van het plangebied en wat kan worden gezegd over de positie van waterlopen en kwelders in vroeger tijden?

4 – Waar is sprake van locaties of zones van (mogelijk) grote archeologische waarde, bijvoorbeeld kwelderruggen of terpen?

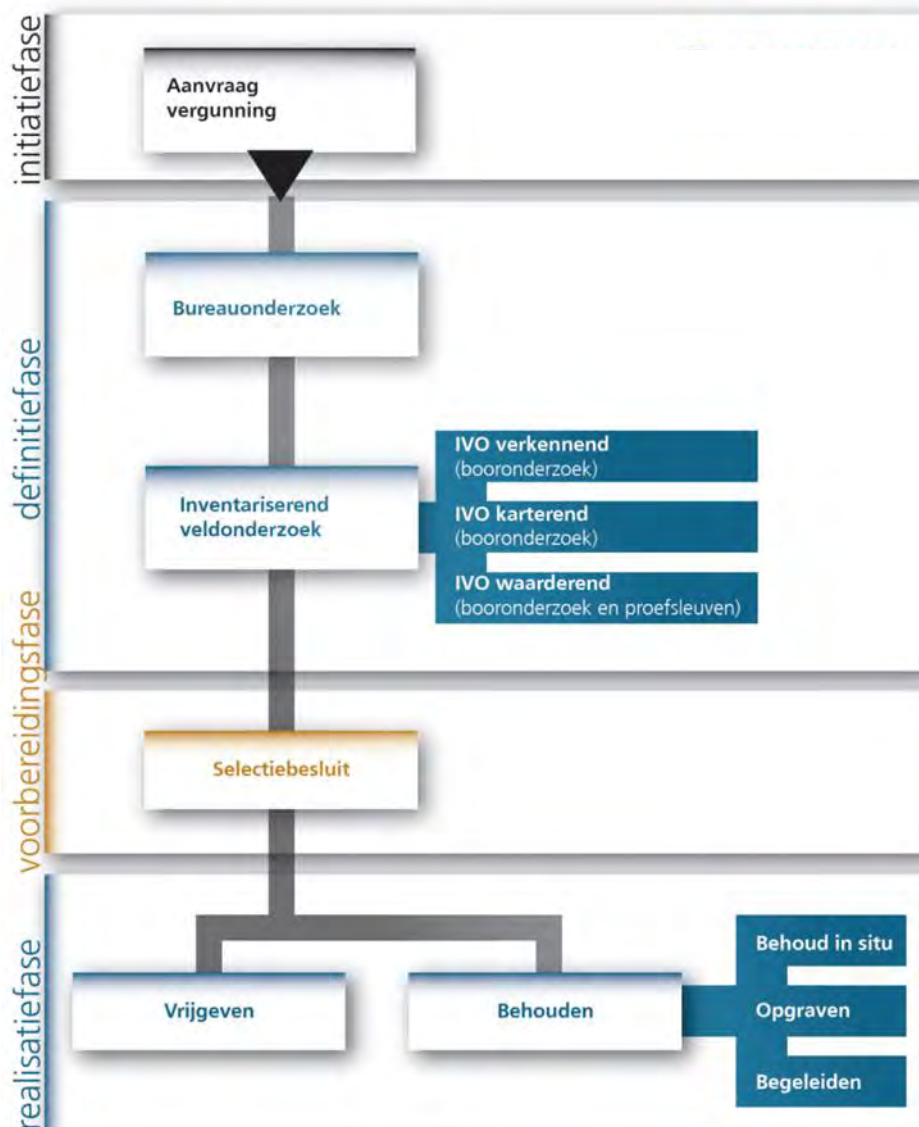
7 – Welke archeologische verwachting kan worden toegekend aan de bovenste 2,5 m van de bodem? In hoeverre is het mogelijk om deze verwachting te specificeren naar aard (type), datering en omvang van de vindplaats(en)?

8 – Welke methoden en technieken van veldonderzoek zijn er nodig om de gespecificeerde verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen?

Het bureauonderzoek maakt deel uit van de AMZ-cyclus, zoals weergegeven in Afbeelding 2.

De conclusies van onderhavig onderzoek zijn richtinggevend voor eventueel vervolgonderzoek. Op deze manier kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden volwaardig worden meegenomen in de verdere ruimtelijke ontwikkeling.

Afbeelding 2: Schematische weergave van de AMZ-cyclus.



1.5 Werkwijze

De werkzaamheden bestaan uit het uitvoeren van een bureaustudie. Deze richt zich op archeologische bronnen als de FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra), de Archeologische Monumentenkaart (AMK), de archeologische database Archis van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en gegevens van relevante archeologische onderzoeken in de nabijheid van het plangebied. Ook wordt gebruik gemaakt van de topografische kaart, de geomorfologische kaart en de bodemkaart, het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2), ondergrondgegevens uit DINO-loket, paleogeografische kaarten en literatuur. Tenslotte is historisch kaartmateriaal gebruikt om de bestemming van het plangebied in het verleden vast te stellen.

1.6 Juridisch- en beleidskader

Monumentenwet 1988

De manier waarop met archeologisch erfgoed wordt omgegaan, is geregeld in de Monumentenwet 1988. Deze wet en de hierop gebaseerde regelgeving bevatten onder meer voorschriften met betrekking tot de opgravingsvergunning, het melden van archeologische vondsten en de archeologische rapportage. Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten gehouden de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'waarde archeologie'. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en voor werken en werkzaamheden worden gekoppeld. Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegt, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord. In aanvulling op de bepalingen in de Monumentenwet 1988 en de Wabo, is in artikel 3 van de Ontgrondingenwet bepaald dat de provincie in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften kan verbinden aan een ontgrondingsvergunning.

Provinciaal beleid provincie Fryslân

In samenwerking met het rijk en de gemeenten is de FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra) opgesteld. De FAMKE is gebaseerd op twee bestaande landelijke kaarten: de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Daarnaast houdt de FAMKE rekening met de kans dat mogelijk aanwezige archeologische resten verstoord zijn. De Famke houdt ook rekening met de omvang van de bodemingreep. Hieruit ontstaan provincie dekkende kaarten voor de periode ijzertijd – middeleeuwen en laat-paleolithicum – bronstijd die aangeven hoe op meest optimale wijze met het bodemarchief kan worden omgegaan.

Gemeentelijk beleid gemeente Dongeradeel

De gemeente Dongeradeel beschikt, net als overigens de meeste Friese gemeenten, niet over een eigen archeologisch beleid. Meestal wordt teruggegrepen op het provinciale beleid.

2 LANDSCHAP

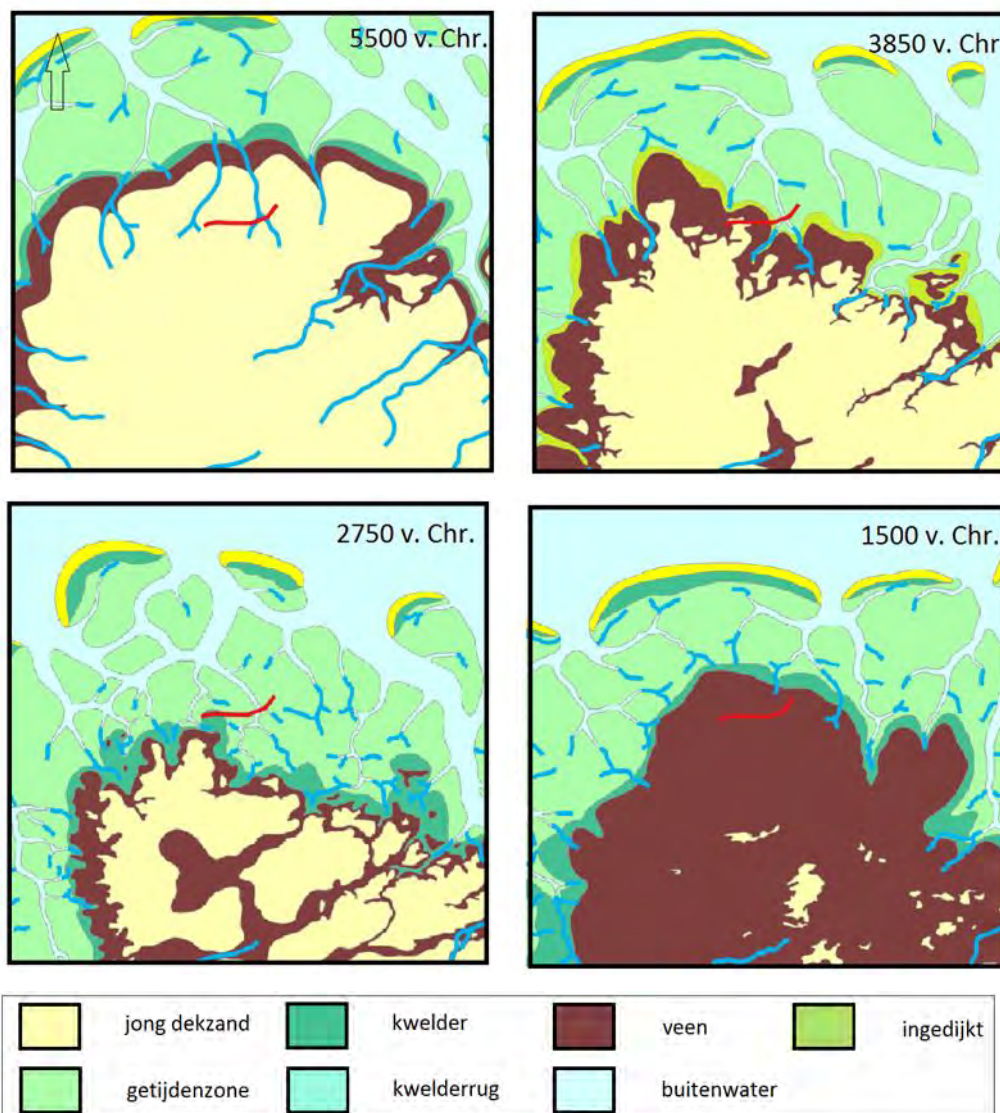
2.1 Inleiding

Het menselijke doen en laten werd en wordt in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving, en de mogelijkheden die daardoor geboden worden. De geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties zijn daarom van belang voor een archeologisch onderzoek.

2.2 Paleogeografische ontwikkeling

De ontstaansgeschiedenis vanaf het vroege Holoceen wordt inzichtelijk gemaakt met behulp van een aantal paleogeografische kaarten (zie onderstaande afbeelding) en een aantal boringen uit het DINO-loket (NITG-TNO). De boorstaten van NITG-TNO zijn opgenomen in bijlage 4; de boorpuntenkaart is afgebeeld in bijlage 6.

Afbeelding 3: Paleogeografische ontwikkeling tussen 9000 en 1500 voor Chr. Het leidingtracé is aangeduid met een rode lijn.



Tegen het einde van de laatste ijstijd (het Weichselien) lag het plangebied in een uitgestrekt dekzandgebied. Doordat de zeespiegel vele tientallen meters lager stond dan tegenwoordig, had het zeewater nog geen enkele invloed op het plangebied. Dat veranderde toen de temperatuur opliep en de grote ijsmassa's

smolten. De zeespiegel steeg geleidelijk en schoof daarmee landinwaarts. Lang voordat de zee invloed op het gebied kreeg, ontstond veengroei onder invloed van lokale hydrologische omstandigheden. De vorming van dit basisveen is in Noordwest Fryslân gedateerd tussen het Preboreaal en midden Atlanticum.

Op de grens tussen het dekzand en het kweldergebied ontstond een smalle veengordel (Basisveen), die zich onder invloed van de stijgende zee en de zich landinwaarts verplaatsende kustlijn, verder in zuidelijke richting verplaatste (Afbeelding 3, links en rechts boven). Uiteindelijk drong zeewater het plangebied binnen. In een tijdsbestek van ruwweg 3000 jaar veranderde dit deel van Noordwest Fryslân van een door rivieren doorsneden dekzandgebied in een getijdengebied waar klei, silt en zandige klei/kleilig zand werd afgezet. In het meest westelijke deel van het plangebied – ter hoogte van Ternaard – ontwikkelde zich een kweldergebied op de getijdenafzettingen.

Rond 2500 voor Chr. nam de invloed van de zee af en kon op uitgebreide schaal veengroei ontstaan (Afbeelding 3, rechtsonder). Ten noorden van het plangebied kon het mariene getijdengebied zich handhaven en ontstond een relatief smalle kweldergordel. De faciës van de daar aanwezige afzettingen wijzen erop dat deze werden gevormd in een ondiep, brak milieu waarin behalve sedimentatie van klastisch materiaal ook groei van riet optrad². Het einde van de veengroei – en daarmee het begin van een periode waarin de zee opnieuw grip kreeg op het gebied – ligt rond 1090 voor Chr.³

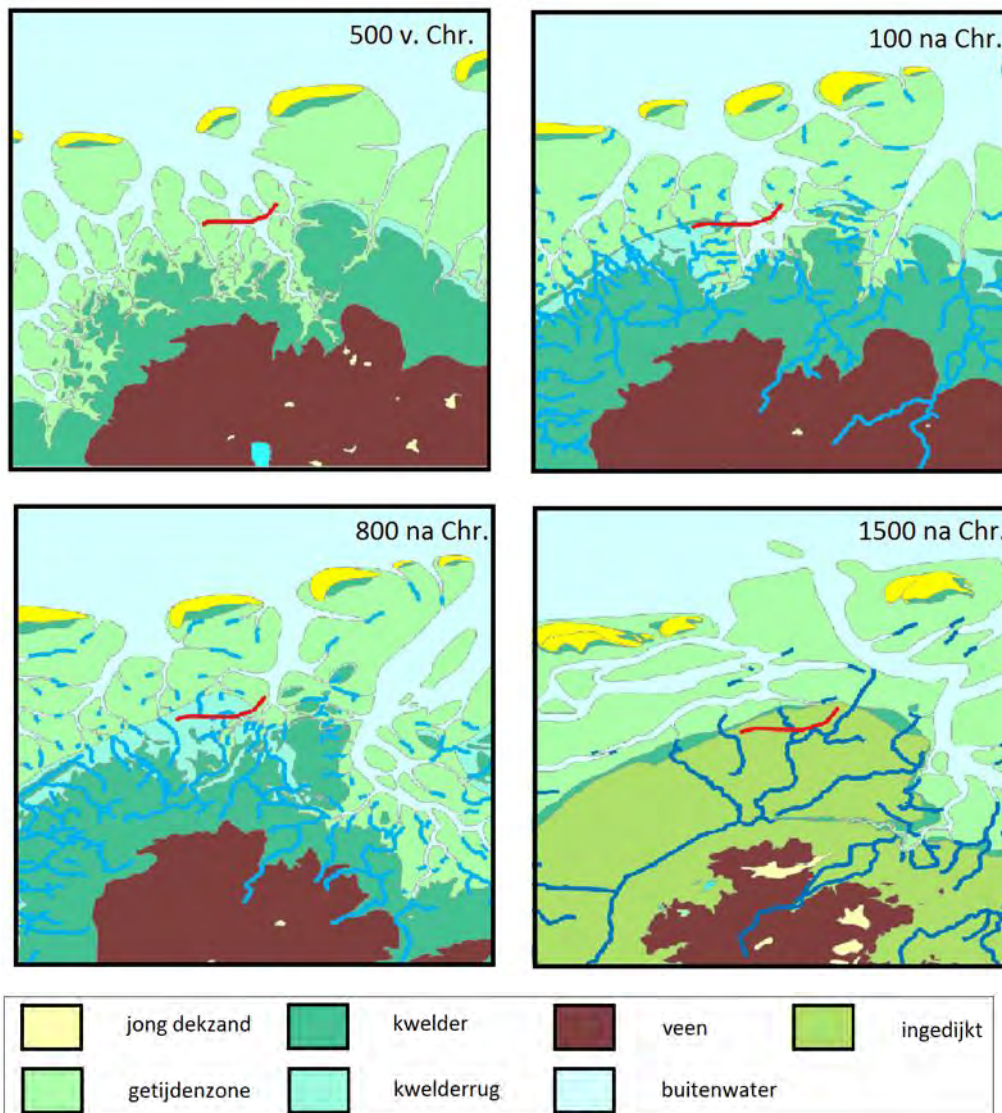
Aanvankelijk verliep die overstroming rustig: het onderliggende veenoppervlak buiten de geulen is niet of slechts weinig geërodeerd⁴. De lage dynamiek is te verklaren door de relatief hoge ligging van het veengebied. Na deze laag dynamische fase klonk het veen in en ontwikkelde zich in het plangebied opnieuw een waddenmilieu met geulen en platen (Afbeelding 4, linksboven). Aan de landzijde ontwikkelden zich kwelders, die zich geleidelijk in noordelijke richting ontwikkelen. Op de kwelders ontstaan kwelderruggen (Afbeelding 4, rechtsboven). Het gebied ten oosten van ruwweg de huidige Ternaarderwei is nog een waddeengebied en wordt nog doorsneden door een zeearm. Tussen 100 – 800 na Chr. slijbt deze zeearm dicht. Tot aan (ongeveer) de huidige Meinsmawei bij Nes kon zich een (zeer brede) kwelderrug ontwikkelen. Het gebied ten oosten van de Meinsmawei vormde nog onderdeel van het waddeengebied (Afbeelding 4, linksonder). Vanaf ongeveer 1000 na Chr. werd het gehele gebied ingedijkt.

² Griede, 1978: p. 86

³ *ibid.*, p. 88. Griede noemt hier een 14C-datering van de top van een veenlaag bij Ternaard van 2875 +/-110 BP (circa 1090 +/-148 jaar voor Chr.).

⁴ *ibid.*, p. 89

Afbeelding 4: Paleogeografische ontwikkeling tussen 500 voor Chr. en 1500 na Chr. Het leidingtracé is aangeduid met een rode lijn.



Toelichting op paleogeografische eenheden in het plangebied

Het westelijke deel van het plangebied bevindt zich op een zone die op de geomorfologische kaart is aangeduid als kwelderwal (Griede, 1978: p. 100). De kwelderwal is gevormd op kwelderafzettingen, die weer op wadafzettingen zijn gelegen.

Een *getijdengebied* is een overgangsbied tussen de zee en het vasteland. Een getijdengebied staat direct onder invloed van zeewater en kent van nature een hoge dynamiek waarbij aangroei en afslag van land elkaar afwisselen. De lagere delen worden gevormd door slikken en platen. Slikken bevatten veel fijn sediment (klei, slib). Platen ontstaan naast de stroomgeulen. Door de hogere stroomsnelheden zijn platen veel zandiger. Wadplaten bestaan uit kleiig zand, overgaand in zandige klei. De lagere delen zijn onbegroeid, terwijl de hogere delen ijle begroeiing kennen. Doordat wadplaten rijk aan bodemdieren (wormen, schelpen) zijn, vindt veel omwoeling plaats. De oorspronkelijke gelaagdheid is daarom verdwenen.

Kwelders en kwelderruggen worden gevormd door de hogere, begroeide delen van het getijdengebied. De lagere delen worden bij elk hoogwater nog overstroomd, maar de hogere kwelders en kwelderruggen vaak alleen nog bij springtij of tijdens stormen. Op grond van genetische en beschrijvende criteria kan onderscheid worden gemaakt tussen een kwelder en een kwelderwal

Een *kwelder* ontstaat bij opslibbing van wadzandplaten in een regelmatig en ongestoord tempo. Hierdoor ontstaat een horizontale gelaagdheid van afwisselend zand (tijdens stormvloed) en klei. Doordat bodemdieren veel minder voorkomen, is deze gelaagdheid vaak behouden. De hoogteverschillen zijn gering

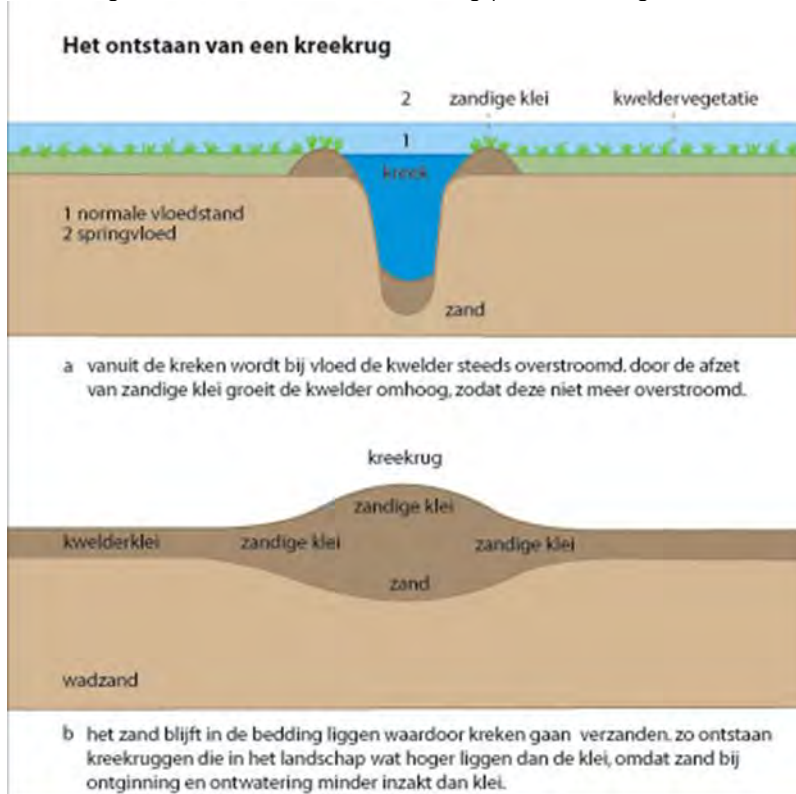
en meestal is de zeezijde van het kwelderlandschap iets hoger gelegen en uit zandiger materiaal opgebouwd dan de landzijde. Kwelders kennen een dichte begroeiing van zoutminnende planten.

Een *kwelderwal* ontstaat doordat aan de zeezijde van een in ontwikkeling zijnde kwelder erosie plaatsvindt. Dit losgemaakte materiaal werd verderop over de kwelder weer afgezet. Lichte zavel wordt direct op de rand van de kwelder gedeponneerd; zware zavel en klei komen verder landinwaarts tot sedimentatie.

2.3 Geomorfologie

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied op een kwelderwal (legenda-eenheid 3K31). Het eerste cijfer geeft een indicatie van het relatieve hoogteverschil (0,5-1,5 m) Tussen de Nijtsjerksterwei en de Meinsmawei bij Nes is sprake van een wat hogere kwelderwal (4K31). Hier is het relatieve hoogteverschil 1,5 – 5 m. Ter hoogte van het dorpje Wie wordt de kwelderwal doorsneden door een geul. Deze waterloop is nu nog in (gekanaliseerde vorm) aanwezig als de Wierumer opvaart. Ter hoogte van deze waterloop zijn zandige kleiafzettingen te verwachten (Afbeelding 5).

Afbeelding 5: Het ontstaan van een kreekrug (bron: Stichting Deltawerken Online).



2.4 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 0,5)

Het AHN (bijlage 2) toont ten opzichte van de geomorfologische kaart geen bijzonderheden. De locaties met de hogere kwelderwallen zijn duidelijk waarneembaar. Voor het overige toont het terrein in en rond het plangebied nauwelijks reliëf, al zijn er enkele zones zichtbaar waar sprake is van een (geringe) verhoging (1 t/m 4). Ter hoogte van de oude geul bij Wie betreft dit mogelijk resten van getij-inversierug. Her en der langs het gasleidingtracé zijn kleine, geïsoleerde oranje/rode vlekjes te zien, altijd aangelegd op de van nature wat hoger gelegen delen. Dit zijn (huis)terpen, die hier in de loop van de middeleeuwen zijn opgeworpen. Het gasleidingtracé doorsnijdt geen van deze op het AHN waarneembare antropogene verhogingen.

Voor dit onderzoek is een nauwgezette analyse van het AHN uitgevoerd met als doel mogelijke terpen in en nabij het gasleidingtracé op te sporen. Deze analyse heeft niet tot nieuwe (mogelijke) terpen geleid.

2.5 Bodemkaart

Op de bodemkaart (bijlage 3) doorsnijdt het gasleidingtracé de volgende eenheden:

- Mn15C VI (kalkarme poldervaaggronden bestaande uit lichte zavel);
- Mn25C Vb (kalkarme poldervaaggronden bestaande uit zware zavel);
- Mn15A VI (kalkrijke poldervaaggronden bestaande uit lichte zavel).

De poldervaaggronden worden hier gevormd door mariene kleien. Poldervaaggronden zijn jonge bodems, waarin slechts weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Ze hebben een dunne humushoudende bovengrond (A-horizont). In het plangebied zal deze bestaan uit een bouwvoor. Poldervaaggronden zijn vanaf het maaiveld roesthoudend. In dit gebied zijn de mariene afzettingen van origine sterk kalkhoudend. Indien ontkalking heeft plaatsgevonden, dan is dat meestal te wijten aan menselijk handelen. Vaak kenmerkt de bodem rondom een archeologische vindplaats zich dan ook door een lager kalkgehalte⁵.

De coderingen VI en Vb refereren aan de grondwatertrap. Grondwatertrap VI impliceert een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 40-80 cm –mv. Grondwatertrap Vb houdt een GHG tussen 25-40 cm –mv en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) vanaf 120 cm –mv in.

2.6 DINO-loket

In het DINO-loket is in de nabijheid van het geplande gasleidingtracé een aantal boringen geregistreerd. De gegevens van deze boringen zijn verwerkt in het softwarepakket 'Boorstaten!' waarna een raaioprofiel is opgesteld. Bijlage 4 toont de boorstaten op basis van dinoloket.nl; het raaioprofiel is afgebeeld in bijlage 5 en de boorpuntenkaart in bijlage 6.

Uit het raaioprofiel blijkt dat het dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden) bij Ternaard zich op een diepte van ongeveer 4,7 m –NAP bevindt. In boring 119, vlakbij een boerderij ten noorden van de N358/Dongerawei duikt het dekzand op tot circa 3 m –mv, om vervolgens in oostelijke richting te duiken tot dieper dan ongeveer 8,5 m –mv. Op het dekzand bevindt zich meestal een dunne laag Basisveen. In oostelijke richting nemen de Holocene afzettingen (met name de klei en zand van het Laagpakket van Naaldwijk) sterk in dikte toe. Het Pleistocene zand is hier sterk geërodeerd als gevolg van mariene invloeden. Her en der bevindt zich Hollandveen in de klei- en zandafzettingen. Afzettingen die bovenop het Hollandveen liggen, worden gerekend tot het Laagpakket van Walcheren; afzettingen onder het Hollandveen wordt gerekend tot het Laagpakket van Wormer.

Opvallend zijn boringen 123 en 130 (tussen de Ternaarderwei en de Nijetsjerksterwei), waar zandige afzettingen de voornaamste factor vormen. De zandige component vormt mogelijk een aanwijzing dat dit deel voorheen dicht bij zee lag.

⁵ Van Zijverden *et al.*, 2014: p. 180.

3 ARCHEOLOGIE

3.1 Bekende archeologische waarden

In deze paragraaf worden de bekende archeologische waarden benoemd. Daarbij wordt teruggegrepen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de waarnemingen zoals deze zijn vermeld in ArchisIII.

Onderstaande tabel geeft een opsomming van de AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. Het gasleidingtracé doorsnijdt geen AMK-terreinen.

Tabel 2: AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied.

AMK-nr.	Waarde	Periode	Omschrijving
437	zeer hoog, beschermd	late IJzertijd – Nieuwe tijd	Stateterrein (Wathststate), gehucht 'Wie'. Terrein met een terp uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, gelegen op zandige klei op een kwelderrug. Archeologische sporen liggen direct onder de bouwvoor.
7440	zeer hoog	late Middeleeuwen	Terrein met drie gave ongebouwde huisterpen. De huisterpen liggen direct ten zuiden van een voormalige zeedijk.
7443	hoog	late Middeleeuwen	Terrein met een gave onbebouwde huisterp
7446	zeer hoog	late Middeleeuwen	Terrein met een gave onbebouwde huisterp. Tijdens booronderzoek in 2000 zijn kloostermoppen en kogelpotaardewerkfragmenten aangetroffen.
7447	zeer hoog	Middeleeuwen	dorpsterp van Nes met kerk. Ter plaatse van de kerk zijn in 2000 terplagen aangeboord.
7448	zeer hoog	late Middeleeuwen	terrein met gave onbebouwde huisterp
8972	zeer hoog	Middeleeuwen	terrein met een gave onbebouwde terp
8976	hoog	late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	terrein met de resten van de stins Sibetsmastate (stinswier). Het terrein is nu bebouwd.
8977	hoog	late Middeleeuwen	terrein met deels afgegraven, bebouwde huisterp
9234	hoog	late Middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp
9243	hoog	late Middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp
15034	hoog	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	terp met dorpskern van Ternaard
15049	hoog	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	terp met dorpskern van Nes
15061	hoog	late Middeleeuwen	terrein met onbebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat het ophogingspakket maximaal ca. 1,4 m dik is.

AMK-nr.	Waarde	Periode	Omschrijving
15062	hoog	late Middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat de ophoging maximaal ongeveer 2 m dik is.
15079	hoog	late Middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat de ophoging maximaal ongeveer 1,8 m dik is.

Vrijwel alle AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied betreffen huisterpen uit de late middeleeuwen. Daarnaast komen enkele dorpsterpen voor die tot op heden bebouwd zijn geweest. Van AMK-terrein 437 is bekend dat deze zijn wortels in de late IJzertijd-vroeg-Romeinse tijd – vermoedelijk als vlaknederzetting - heeft. Mogelijk zijn ook de andere (dorps)terpen ouder dan tot nu toe wordt aangenomen. Voor zover bekend heeft hier nog geen gericht archeologisch onderzoek plaatsgevonden.

Daarnaast zijn diverse waarnemingen bekend binnen het onderzoeksgebied (Tabel 3).

Tabel 3: Waarnemingen in het onderzoeksgebied.

Waarneming	Periode	Omschrijving
32550	Middeleeuwen	ophoging
56230	Nieuwe tijd	2 fragmenten geglazuurd aardewerk
413884	Vroege Middeleeuwen	schijffibula met Maltezerkruis en verhoogd middenveld
413912	Late Middeleeuwen	munten op naam van Gijsbert van Bronckhorst (1367-1401)
414006	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	bronzen onderdeel van bevestiging hengel van een emmer of iets dergelijks
414011	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	bronzen deel van (mogelijk) een ring, met een portret van (mogelijk) een beertje
414029	Vroege Middeleeuwen	koperen schijffibula met email

Binnen het onderzoeksgebied hebben talloze archeologische onderzoeken plaatsgevonden. Onderstaande tabel benoemt deze.

Tabel 4: Onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied. Bron: ArchisIII.

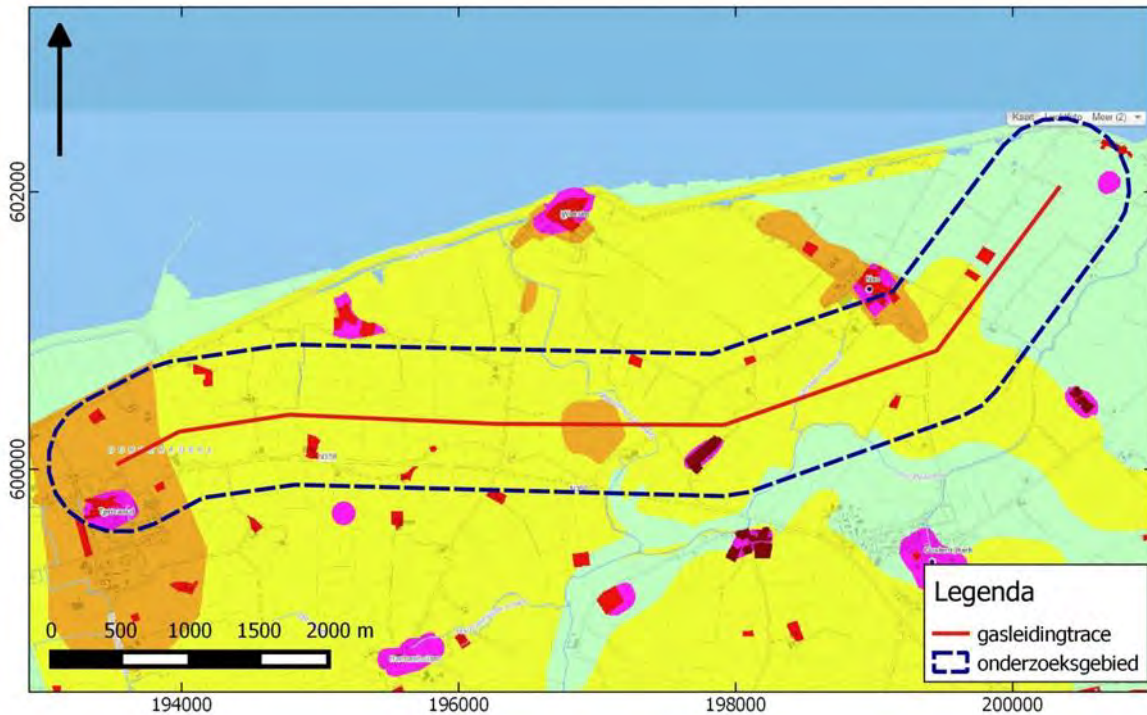
Onderzoeksnr.	Uitvoerder	Type onderzoek/resultaten/advies
8323	De Steekproef	Bureauonderzoek en booronderzoek. In enkele boringen zijn in een sterk zandige klei laag onder de bouwvoor fosfaten aangetroffen. Onder deze laag bevindt zich een meer kleiige laag met fosfaten. Op één locatie is op een diepte van 100 cm –mv een cultuurlaag aangetroffen, bestaande uit een zwarte, sterk organische matig zandige kleilaag met veel fosfaten en oud puin en wat aardewerk aangetroffen. Op basis van het aardewerk is deze laag te dateren na 1500 na Chr. Mogelijk is in enkele boringen (restant van) een huisterp aangetroffen. Geadviseerd

Onderzoeksnr.	Uitvoerder	Type onderzoek/resultaten/advies
		wordt in dit deel geen bodemverstorende werkzaamheden uit te voeren of anders nader archeologisch onderzoek.
14738	Oranjewoud	Bureauonderzoek met boringen op percelen grenzend aan bekende archeologische vindplaatsen (veldtoets). De kans op resten uit de periode steentijd – middeleeuwen wordt in het gehele traject laag geacht. Voor resten vanaf de late middeleeuwen wordt een wat hogere verwachting toegekend. De veldtoets heeft geen archeologische resten opgeleverd. Nader onderzoek wordt niet aanbevolen.
49564	MUG ingenieursbureau	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Het plangebied betreft mogelijk een voortzetting van een mogelijke nabije huisterp. In het plangebied was bebouwing vanaf 1811 aanwezig. Er is tijdens het booronderzoek een jonge, sterk puinhoudende ophooglaag waargenomen (geen terplaaag). Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen sprake is van een terp. Nader archeologisch onderzoek wordt niet aanbevolen.
54971	MUG ingenieursbureau	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Tijdens het booronderzoek zijn terplagen (dorpsterp van Ternaard) aangetroffen. Binnen deze cultuurlagen is zachtgebakken puin aangetroffen, dat is geïnterpreteerd als laat-middeleeuws-nieuwe tijd baksteen. De kans op resten uit de periode late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt hoog geacht. Ter hoogte van de kansrijke zones wordt vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische begeleiding aanbevolen.
26418	De Steekproef	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. In een vegetatielaag is op een diepte van 3,27 m –mv (2,50 m –NAP) houtskoolstof aangetroffen. Er zijn geen indicatoren voor (prehistorische) bewoning aangetroffen. Het houtskool wordt geïnterpreteerd als brandlaag als gevolg van het wegbranden van de kweldervegetatie ten gunste van landbouw (ijzertijd). Advies: geen vervolgonderzoek

3.2 Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)

Op de FAMKE ligt het gasleidingtracé in een zone met een lage archeologische verwachting voor wat betreft de periode Steentijd – Bronstijd. De FAMKE stelt voor wat betreft deze periode dat geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Voor de periode IJzertijd – Middeleeuwen ligt het gasleidingtracé overwegend 'karterend onderzoek 2' zone (geel). Op twee locaties – bij Ternaard en ten noorden van de Nesserwei – doorsnijdt het gasleidingtracé een zone 'karterend onderzoek 1' (oranje). Bij Nes grenst het gasleidingtracé aan een Karterend onderzoek 1 zone. Het meest oostelijk deel van het gasleidingtracé ligt in een zone waar geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is (lichtgroen). Het tracé doorsnijdt geen bekende (huis)terpen.



	streven naar behoud - beschermd		karterend onderzoek 2 (middeleeuwen)
	streven naar behoud		karterend onderzoek 3 (middeleeuwen)
	waarderend onderzoek (terpen)		geen onderzoek noodzakelijk
	karterend onderzoek 1 (middeleeuwen)		water

Een Karterend onderzoek 1 zone heeft, op basis van landschappelijke kenmerken (hier een wat hogere landschappelijke ligging), een wat hogere verwachting op het aantreffen van archeologische resten dan een Karterend onderzoek 2 zone.

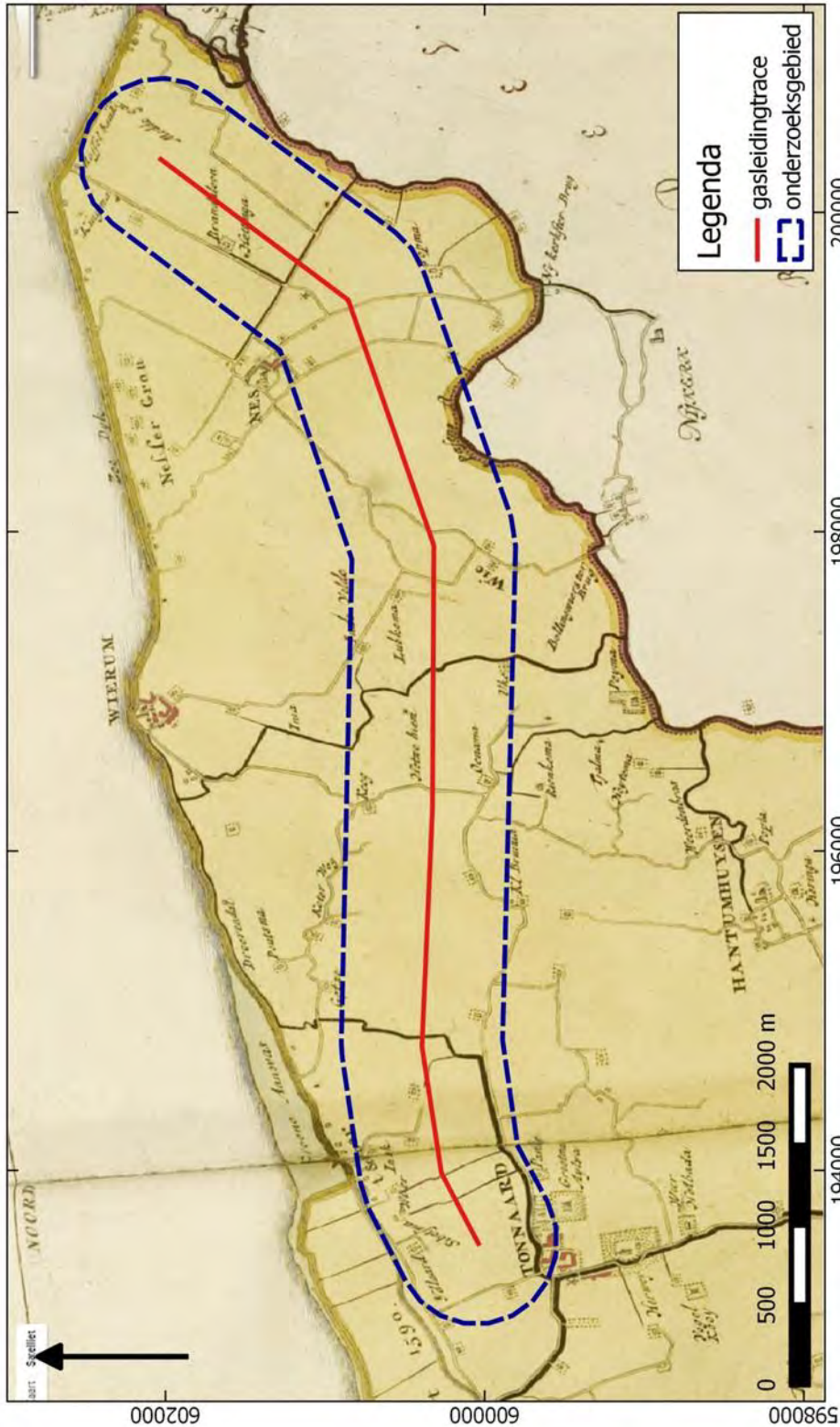
3.3 Cultuurhistorische kaart provincie Fryslân

Tot slot is de cultuurhistorische kaart geraadpleegd, met name om vast te stellen of zich in of nabij het gasleidingtracé of het onderzoeksgebied oude dijken bevinden. Dit blijkt niet het geval. Andere cultuurhistorische objecten (states/stinzen, boerderijen) worden niet doorsneden door het tracé.

4 HISTORIE

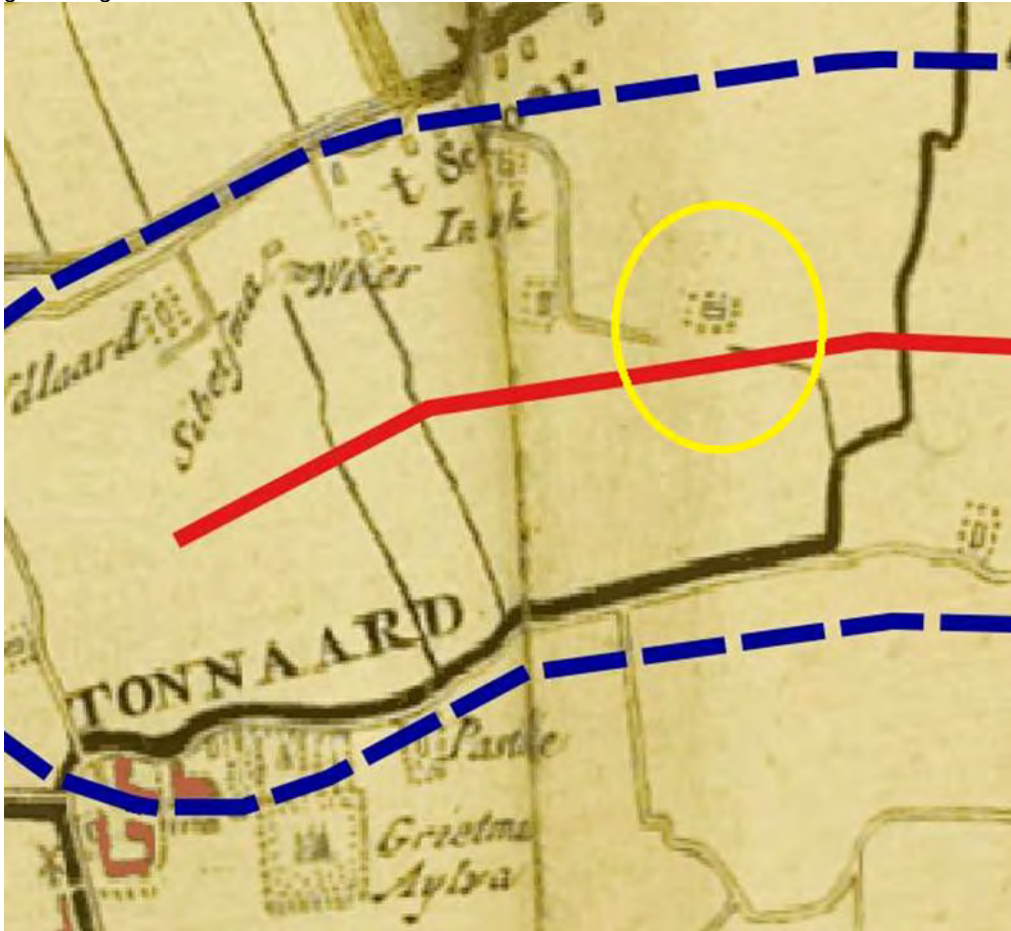
Voor dit onderzoek zijn twee oude kaarten bestudeerd. Op de kaart van Schotanus uit 1718 (zie onderstaande afbeelding) loopt het gasleidingstracé geheel door onbebouwd gebied.

Afbeelding 6: Uitsnede uit de atlas van Schotanus (1718). Bron: Tresoar.



Alleen ten oosten van Ternaard (*Tonnaard*, oudere benaming ook *Tonnawerd*⁶; *werd* = *wierde* = *terp*) loopt het tracé vlak langs een naamloos erf met bebouwing (zie onderstaande afbeelding).

Afbeelding 7: Uitsnede uit Atlas van Schotanus (1718). De gele cirkel markeert de locatie van een boerenerf vlakbij het gasleidingtracé. Bron: Tresoar.

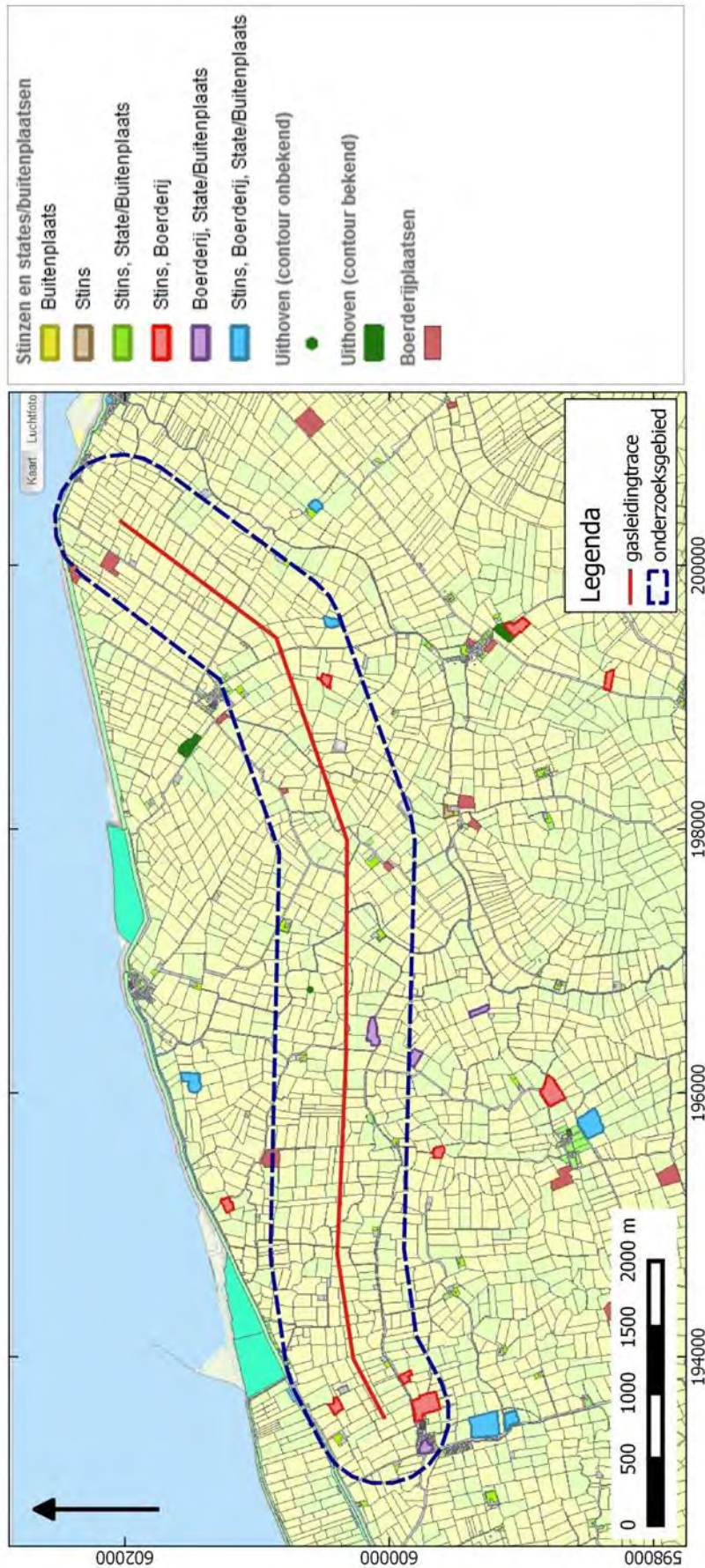


De betreffende locatie is niet geregistreerd als AMK-terrein en er zijn geen waarnemingen bekend. De tweede geraadpleegde kaart vormt de kadastrale kaart uit 1832 (onderstaande afbeelding). Op deze kaart zijn de locaties van de toenmalige buitenplaatsen, stinzen, boerderijen en uithoven met kleuren aangegeven. Ook hier raakt het gasleidingtraject geen bebouwing. Het bebouwde perceel nabij het tracé die eerder op de kaart van Schotanus was aangeduid is tot op de huidige dag bebouwd.

Op basis van het wegenpatroon en de percelering kunnen soms terpen opgespoord worden. Met name rondom de grotere dorpsterpen is het gebied vaak kransvormig verkaveld rondom de terp en soms zijn ook de kleinere huisterpen op deze wijze herkenbaar. Een analyse van de historische verkavelings- en wegenpatronen langs het gasleidingtracé heeft geen nieuwe potentiële terpen opgeleverd. Tijdens de ruilverkaveling in de jaren '70 en '80 van de afgelopen eeuw zijn de historische verkavelingspatronen voor een belangrijk deel gewijzigd.

⁶ Van der Aa, 1848, p. 82.

Afbeelding 8: Uitsnede uit de kadastrale kaart uit 1832 (bewerkt). Bron: Cultuurhistorische atlas van Fryslân.



5 SYNTHESE

5.1 Conclusies en verwachtingsmodel

Aan de hand van de verzamelde informatie kunnen de onderzoeksvragen worden beantwoord:

- **Zijn er in of vlak langs het tracé archeologische vindplaatsen bekend? Zo ja, wat is de locatie, aard, datering en omvang hiervan?**

Binnen het onderzoeksgebied (een zone van 500 m rondom het gasleidingtracé) bevinden zich zestien AMK-terreinen en zijn zeven waarnemingen geregistreerd. Het gasleidingtracé raakt geen van deze bekende waarden. Evenmin raakt het tracé opstallen of erven die op oude kaarten zijn aangegeven en mogelijk archeologische en/of cultuurhistorische waarde hebben.

De AMK-terreinen betreffen hetzij dorpsterpen (met een mogelijke ouderdom vanaf de late IJzertijd/Romeinse tijd) of huisterpen (opgeworpen gedurende de late Middeleeuwen).

De waarnemingen zijn overwegend in of nabij de AMK-terreinen aangetroffen. Het betreft overwegend waarden uit de vroege en late Middeleeuwen. Voorwerpen met een mogelijke datering in de Romeinse tijd-vroege Middeleeuwen clusteren vooral in AMK-terrein 437 (zeer hoge waarde, beschermd) en AMK-terrein 8976 (hoge waarde). De vondst van een schijffibula nabij dit laatste AMK-terrein (terrein met de resten van de stins Sibetsmastate) doet vermoeden dat de terp zijn wortels tenminste in de vroege Middeleeuwen heeft.

- **Wat is er bekend over de ontginning, de indeling, de inrichting en het gebruik van het plangebied door de tijd heen?**

Delen van het terrein waren vanaf de late IJzertijd vermoedelijk in gebruik als akkerland. Aanwijzing hiervoor vormt een mogelijk brandlaagje dat bij Ternaard tijdens booronderzoek (onderzoeksmelding 26418) is aangetroffen op een diepte van 3,27 m –mv. in een kleilaag direct boven Hollandveen. Het brandlaagje kan samenhangen met het verbranden van de oorspronkelijke kweldervegetatie ten gunste van gewassen. Op basis van paleogeografische gegevens zijn deze brandlaagjes alleen in het meest westelijke deel van het gasleidingtracé – ter hoogte van Ternaard – te verwachten. Het resterende deel van het tracé werd in die periode overwegend gevormd door een geul al moet deze, gezien de aanwezigheid van een terp met resten uit de late IJzertijd/Romeinse tijd op de locatie waar rond 100 na Chr. de geul is aangeduid, anders hebben gelopen dan is aangegeven. Rond 800 na Chr. ligt het tracé grotendeels op een brede kwelderrug. Delen van deze rug, met name rondom de oudere terpen, zullen ongetwijfeld in gebruik zijn geweest als akker. Vanaf ongeveer 1000 na Chr. werd het gebied ingedijkt.

De kadastrale kaart uit 1832 toont een gebied met overwegend kleinschalige, onregelmatige blokverkaveling, waarbij de vorm en begrenzing wordt bepaald door de aanwezige waterlopen. De kavels zijn in gebruik als akker of grasland. Samenvattend zijn delen van het onderzoeksgebied vermoedelijk vanaf de late IJzertijd/Romeinse tijd bewoond en in gebruik als akker. Vanaf de vroege, maar met name vanaf de late Middeleeuwen neemt het aantal huisplaatsen toe en wordt geleidelijk het gehele gebied in gebruik genomen als akker- en grasland.

- **Wat is de bodemopbouw van het plangebied en wat kan worden gezegd over de positie van waterlopen en kwelders in vroeger tijden?**

Het onderzoeksgebied ligt grotendeels op een brede kwelderrug. Het meest oostelijke deel ligt in een voormalige getijdenzone. In het westelijke deel – bij Ternaard – bevindt zich dekzand op een diepte van 3 tot 4,7 -mv. Oostelijker duikt dit dekzand weg tot meer dan 8,5 m –mv. Op het dekzand bevindt zich meestal een dunne laag Basisveen. Aan het maaiveld liggen kleiige of zandige afzettingen. Onder de bouwvoor is vermoedelijk sprake van een gelaagdheid, waarbij zand- en kleilaagjes elkaar afwisselen. Dit is kenmerkend voor kwelderafzettingen. Mogelijk ook is sprake van (sterk)zandige klei onder de bouwvoor, bestaande uit van nabij geërodeerde kwelderafzettingen. Dit betreft typische kwelderrugafzettingen. Tussen de Ternaarderwei en de Nijetsjerksterwei liggen zandige afzettingen aan het maaiveld. Vermoedelijk gaat het hier om een kwelderwal die gevormd is in de onmiddellijke nabijheid van de zee.

- **Waar is sprake van locaties of zones van (mogelijk) grote archeologische waarde, bijvoorbeeld kwelderruggen of terpen?**

Het grootste deel van het plangebied ligt op een jonge kwelderrug. Deze is tussen 100 en 800 na Chr. gevormd. Bij Ternaard is de kwelderrug iets ouder en op basis van archeologische waarnemingen is het aannemelijk dat ook bij het gehucht Wie sprake is van een wat oudere kwelderwal. Vanaf de vroege

Middeleeuwen was het noodzakelijk terpen op te werpen tegen het zeewater dat incidenteel de kwelderwal overspoelde. Dit betekent dat resten van middeleeuwse bewoning op terpen zijn te verwachten. Rondom terpen kunnen nederzettingen gerelateerde waarden worden verwacht, zoals mestkuilen, afvalkuilen en waterputten. De kans dat daarbuiten bewoningsresten worden aangetroffen is klein.

Het gasleidingtracé doorsnijdt geen bekende terpen. Op het AHN en op de verkavelings- en wegenpatronen op de kadastrale kaart van 1832 zijn geen aanwijzingen dat het tracé nog onbekende terpen doorsnijdt.

- **Welke archeologische verwachting kan worden toegekend aan de bovenste 2,5 m van de bodem? In hoeverre is het mogelijk om deze verwachting te specificeren naar aard (type), datering en omvang van de vindplaats(en)?**

Met name aan de top van de kwelder(wal)afzettingen zijn archeologische resten te verwachten. Het gaat daarbij met name om waarden vanaf de vroege Middeleeuwen die voorkomen in of samenhangen met terplagen uit dezelfde periode. Nabij Ternaard en Wie zijn mogelijk ook resten vanaf de late IJzertijd te verwachten. Naar verwachting bevinden waarden uit deze periode zich onder latere terplagen, maar vlaknederzettingen zonder dat daar later een terp is opgeworpen kunnen ook voorkomen. Deze zijn vooral op de wat oudere delen van de kwelderrug te vinden (bij Ternaard en Wie). Elders in het tracé worden deze waarden niet verwacht.

Waarden uit oudere perioden worden niet verwacht: tot na 500 voor Chr. bestond het onderzoeksgebied uit een waddegebied en was daarmee ongeschikt voor bewoning.

- **Welke methoden en technieken van veldonderzoek zijn er nodig om de gespecificeerde verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen?**

In principe is een nauwgezette AHN-analyse (0,5 of hogere resolutie) de aangewezen methode om terpen te identificeren. Deze analyse is uitgevoerd en heeft geen nieuwe potentiële terpen opgeleverd. Aangezien de akkers vaak geploegd zijn, bestaat uiteraard de kans dat alleen eventuele terpen inmiddels vrijwel geheel geëgaliseerd zijn. In dat geval is booronderzoek de meest voor de hand liggende methode om terpresten/terpzolen op te sporen. Conform de voorschriften in de FAMKE wordt een boorfrequentie van 1 boring per 50 m voldoende geacht.

6 VELDWERK

6.1 Opzet veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd in de vorm van een karterend booronderzoek⁷. Het veldwerk is uitgevoerd in de periode van 9 maart – 19 april 2016 conform het daartoe opgestelde plan van aanpak.

Langs het gehele gasleidingtracé zijn boringen gezet. De onderlinge afstand van de boorpunten bedraagt circa 50 m. De boringen zijn in combinatie met milieukundig onderzoek gezet. De bovenste circa 120 cm is geboord met een edelmanboor met een boordiameter van 7 of 10 cm. De boringen zijn vervolgens doorgezet met behulp van een guts met een diameter van 2 cm.

De boringen zijn in principe tot een diepte van maximaal 250 cm –mv doorgezet. Een aantal boringen is tot een diepte van 6 m -mv geplaatst en beschreven. Dit betreft boringen waar peilbuizen geplaatst werden.

De boringen zijn beschreven en (ten dele) geplaatst door drs. E.W. Brouwer (KNA-archeoloog) en drs. L. Nijdam (senior-prospector). In verband met betredingstoestemming, conflicterende planning en de voorwaarden waaronder het veldwerk uitgevoerd moest worden, zijn boringen 103 – 111 en 117 -121 niet in aanwezigheid van een archeoloog of prospector gezet. De boorbeschrijvingen van deze boringen zijn overgenomen van het milieukundig onderzoek. Boringen 100 – 102 zijn niet gezet (betredingstoestemming).

De relevante lagen in de boorkernen zijn gebrokkeld/versneden (klei) of gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 4 mm (zand) op archeologische vondsten. XYZ-waarden zijn ingemeten met gps (2 mm nauwkeurig).

De boringen zijn lithologisch beschreven met behulp van het softwarepakket 'Boorstaten!⁸. Van het gehele tracé zijn raaiprofielen vervaardigd. Aan de hand van de opgeboorde grond is beoordeeld of er sprake is van archeologisch relevante lagen. Daarbij is specifiek gekeken of voor dit gebied archeologisch relevante lagen (terplagen, 'bewoningshorizonten', brandlagen) en archeologische indicatoren aanwezig zijn.

6.2 Doel en vraagstelling

Het karterend onderzoek heeft tot doel het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen. Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Hoe ziet de bodemopbouw eruit en is deze intact?
- Zijn er terplagen of lagen die wijzen op de aanwezigheid van een vlaknederzetting aanwezig?
- Zijn langs het tracé 'brandlagen' aangetroffen?
- Zijn archeologische indicatoren aanwezig? Zo ja, wat is de horizontale en verticale spreiding hiervan en wat is de aard en datering?
- Indien binnen het gebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingreep op de vindplaats?

6.3 Resultaten veldwerk

De boorstaten zijn opgenomen in bijlage 7; de boorpuntenkaart is afgebeeld in bijlage 8. Bijlage 9 toont de raaiprofielen van de boringen.

Uit de boorprofielen komt een tamelijk eenduidig beeld naar voren, passend bij kwelderwalafzettingen: de top – circa de eerste 40 cm – is verstoord als gevolg van bodembewerking (ploegen). Daaronder wordt de bodemopbouw gevormd door alternerende lagen van sterk of uiterst siltige klei, zandige klei, kleilig zand of (sterk/uiterst) siltig zand. In het algemeen is er sprake van fining up, waarbij de fijnere sedimenten op de grovere zijn afgezet (zie bijlage 9).

Het is lastig gebleken op basis van de boorprofielen consequent onderscheid te kunnen maken tussen getijdenafzettingen, kwelderafzettingen en kwelderwalafzettingen. Dat is op zich niet verwonderlijk,

⁷ Waar in dit hoofdstuk gesproken wordt van 'karterend', daar wordt duiding conform de FAMKE bedoeld.

⁸ boorstaten.nl.

aangezien het moedermateriaal hetzelfde is en de afzettingen deels zijn opgebouwd uit elkaars geërodeerde en getransporteerde afzettingen.

Getijdenafzettingen zijn aangetroffen op diepten tussen ongeveer 150 en 200 cm –mv (bijvoorbeeld 60 (200 cm-mv), 61 (185 cm –mv), 63 (200 cm), 64 (180 cm), 65 (170 cm), 68 (210 cm)). Wadplaten zijn herkend in boringen 125 – 134 op een diepte vanaf ongeveer 150 cm –mv. Deze bestaan uit matig siltig, zeer fijn zand, dat sterk kalkhoudend is. In boring 135 is onder het wadzand veen (Hollandveen) aangetroffen op een diepte tussen 350 – 540 cm. Op de getijdenafzettingen liggen kwelderafzettingen en kwelderwallen, overwegend bestaande uit sterk/uiteerst siltige klei op zandige klei of kleilig zand. De kwelderafzettingen zijn vaak herkenbaar door het voorkomen van veel en meestal zeer dunne klei of zandbandjes.

Zandige kwelderafzettingen zijn aangetroffen in het oostelijk deel van het tracé, vanaf boring 112. Vanaf het maaiveld wordt de bodemopbouw hier bepaald door sterk kleilig zand op uiterst siltig fijn zand. Vaak zijn de lagen sterk vermengd: zo komen zandige brokken voor in kleiige lagen en omgekeerd.

Vanaf boring 122 bestaat het bodemprofiel nog bijna uitsluitend uit matig en sterk siltig fijn zand. De zandafzettingen vormen een aanwijzing dat deze kwelderwal relatief dicht bij de zee is gevormd, aangezien de grovere deeltjes bij een overstroming het eerst sedimenteren. Daarentegen zijn in het westelijk deel van het plangebied verhoudingsgewijs vaker matig siltige kleilagen aan te treffen (bijvoorbeeld boringen 2, 4, 5, 6 en 7). Deze locatie was verder van de zee afgelegen.

Geulafzettingen zijn aangetroffen in boring 78 (locatie Wierumer Opvaart). In enkele boringen zijn resten van het Hollandveen aangetroffen (zie onderstaande tabel).

Tabel 5: Boringen waarin Hollandveen is aangetroffen.

Boring	diepte van - tot (in cm –NAP)
1	vanaf 190
7	320 - 340
41	vanaf 250
44	200-240
107	290-240
111	330-360
135	300-480

In de meeste boringen ligt het Hollandveen dieper dan 250 cm (geplande verstoringsdiepte).

6.3.1 Archeologie

Het booronderzoek heeft geen concrete terplagen opgeleverd, evenmin als lagen die konden worden herkend als terpzool of bewoningshorizont. In een aantal boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Onderstaande tabel vermeldt de betreffende boornummers, het type indicator en de laagdiepte waarop deze is aangetroffen. Op de kaart in bijlage 10 zijn de vondstlocaties aangegeven.

Tabel 6: Boorpunten met archeologische indicatoren.

Boornummer	Archeologische indicator	Laagdiepte (in cm –mv.)
4	baksteen	0-50 (bouwvoor)
4	baksteen, geelbakkend (industrieel)	50-100 (vermoedelijk verstoord)

Boornummer	Archeologische indicator	Laagdiepte (in cm –mv.)
15	baksteen	0-50 (bouwvoor)
34	baksteen	40-70 (verstoord)
35	baksteen	60-100 (verstoord)
35	baksteen (industrieel)	100-155 (vermoedelijk verstoord)
39	baksteen	0-40 (bouwvoor)
40	baksteen	25-40 (verstoord)
49	baksteen	0-40 (bouwvoor)
50	houtschool	0-50 (bouwvoor)
56	baksteen, verbrande leem	70-90 (slootvulling)
57	baksteen	0-55 (bouwvoor)
67	baksteen	30-40 (verstoord)
74	baksteen	0-40 (bouwvoor)
88	puin	40-65
90	puin	0-45 (bouwvoor)
94	2 fragmenten kogelpotaardewerk, fragment proto steengoed, onverbrand bot, puinbrokjes	maaiveld (oppervlaktekartering)
94	houtschool, puin en leem	40-60
97	fosfaat	130 cm
99	baksteen	30-60
123	puin	70-160 (verstoord)

De meeste vondsten bestaan uit baksteen, aangetroffen in de bouwvoor. De archeologische relevantie van deze categorie is zeer gering. Voor zover determineerbaar gaat het in alle gevallen om industrieel aardewerk. Relevant is boring 94. In deze boring is houtschool, puin en leem aangetroffen en in de onmiddellijke omgeving is onder andere (laat)midleeeuws aardewerk aangetroffen (kogelpotaardewerk en proto-steengoed). Deze indicatoren kunnen duiden op laatmiddeleeuwse bewoning in de onmiddellijke nabijheid. De Wiesterwei maakt op deze locatie een scherpe hoek. Mogelijk hangt de vondst van fosfaat vlekken (boring 97) en baksteen (boring 99) samen met deze mogelijke vindplaats.

De diepteligging van het veenpakket in boring 1 is opvallend hoger dan elders in het gasleidingtracé. Uit de (zeer diepe) boringen uit DINO-loket blijkt dat ook het Pleistocene dekzand in dit deel aanzienlijk hoger ligt. De top van het Hollandveen bij Ternaard dateert van ongeveer 1090 voor Chr., zodat geconcludeerd kan worden dat de afzettingen op het veenpakket jonger moeten zijn.

6.4 Beantwoording onderzoeksvragen

Voor het veldonderzoek is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. Deze worden hieronder beantwoord:

- **Hoe ziet de bodemopbouw eruit en is deze intact?**

De bodemopbouw bestaat kwelderwalafzettingen op kwelderafzettingen. In een aantal boringen zijn hieronder wadafzettingen gevonden. De kwelder(wal)afzettingen bestaan over het algemeen uit sterk- uiterst siltige klei, zandige klei, kleiig zand en siltig zand. Vaak zijn kleiige of siltige laagjes te zien in het bodemprofiel. In oostelijke richting lijken de sedimenten wat grover te worden. In het westelijke deel van het gasleidingstracé bestaan de sedimenten bijna uitsluitend uit zandige afzettingen, wat erop wijst dat deze dicht tegen de toenmalige zee kust zijn afgezet. Dit beeld komt overeen met de paleogeografische geschiedenis van het gebied. Op enkele locaties zijn restanten van het Hollandveen aangetroffen. In het westelijk deel bevinden deze zich nog ondieper dan 250 cm, maar in oostelijke richting bevindt het Hollandveen zich steeds dieper dan de verstoringsdiepte. In de meeste gevallen is het bodemprofiel onder de bouwvoor intact. De bouwvoor heeft een gemiddelde dikte van ongeveer 40 cm. Het archeologische niveau – middeleeuwse bewoning voornamelijk te verwachten op terpen – bevindt zich op of vlak onder het maaiveld. Aangezien het gebied intensief geploegd wordt (aardappelteelt), is het middeleeuwse niveau vermoedelijk sterk aangetast.

- **Zijn er terplagen of lagen die wijzen op de aanwezigheid van een vlaknederzetting aanwezig?**

Tijdens het veldwerk zijn geen terplagen, - zolen of sporen van een vlaknederzetting aangetroffen. Gezien de diepte van het niveau waar vlaknederzettingen uit de late IJzertijd/Romeinse tijd worden verwacht, vormen de geplande ingrepen alleen in het meest westelijke deel van het tracé een bedreiging voor deze categorie.

- **Zijn langs het tracé 'brandlagen' aangetroffen?**

Het onderzoek heeft geen brandlagen opgeleverd. Uit het bureauonderzoek is gebleken dat deze in de kleilaag direct boven het Hollandveen is te verwachten. In slechts weinig boringen is veen aangetroffen. Behalve in het meest westelijke deel ligt het veen, voor zover nog aanwezig, steeds dieper dan de geplande verstoringsdiepte van 250 cm. Vermoedelijk is de veen-klei overgang door latere erosieve geulen grotendeels verdwenen.

- **Zijn archeologische indicatoren aanwezig? Zo ja, wat is de horizontale en verticale spreiding hiervan en wat is de aard en datering?**

In enkele boringen zijn relevante archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betreft boring 94, direct ten oosten van de Wiersterwei. Op een diepte van 40-60 cm –mv is hier houtskool, puin en leem aangetroffen. Op deze locatie maakt de Wiersterwei een scherpe knik, die ook op oude kaarten reeds is te zien. Mogelijk vormt dit een aanwijzing dat hier in het verleden bewoning was.

In de omgeving zijn tijdens een veldkartering onder andere twee fragmenten kogelpotaardewerk en een fragment proto-steengoed gevonden. Wat verder naar het oosten (boring 97 en 99) is op een diepte van 130 cm –mv fosfaat respectievelijk baksteen (30-60 cm –mv) aangetroffen. Fosfaat duidt soms op de aanwezigheid van organisch rijke stoffen, zoals mest. Het baksteenfragment in boring 99 is mogelijk uit de bouwvoor afkomstig. Aangenomen wordt dat deze geen archeologische relevantie heeft. Datzelfde geldt voor de talloze baksteenfragmenten die in de bouwvoor of in een verstoorde laag zijn aangetroffen.

- **Indien binnen het gebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingreep op de vindplaats?**

Indien ter hoogte van boring 94 sprake is van een vindplaats, dan kan deze door de geplande sleuf worden aangetast.

7 CONCLUSIES EN ADVIES

7.1 Conclusie

De aangetroffen bodemopbouw komt grotendeels overeen met het verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek. Het gehele traject ligt op een kwelderwal en in de ondergrond bevinden zich kwelderafzettingen op getijdenafzettingen. In het westelijk deel van het tracé bevindt Hollandveen zich relatief gezien ondiep onder het maaiveld. In het resterende deel van het tracé is dit veen of geërodeerd of ligt het dieper dan de geplande verstoringsdiepte. In het oostelijk deel van het tracé komen vooral zandige afzettingen voor, in het westen zijn de afzettingen vooral kleiig. Een en ander hangt samen met de nabijheid van de kustlijn in vroeger tijden.

Archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen in de boringen. Wel is sprake van een mogelijke vindplaats ter hoogte van boring 94. Op basis van de hier aangetroffen archeologische indicatoren, de historische loop van de Wiesterwei, bekende archeologische vindplaatsen en bodemomstandigheden, is het aannemelijk dat hier een vindplaats ligt. Vermoedelijk gaat het om laatmiddeleeuwse bewoning. Mogelijk is een hier aanwezige terp gemist in het boorgrid of zijn terplagen opgenomen in de bouwvoor. In boring 97 is een archeologische indicator aangetroffen (fosfaat).

7.2 Selectieadvies

Ter hoogte van boring 94 wordt vervolgonderzoek aanbevolen. Dit onderzoek dient zich te richten vanaf de Wiesterwei tot ongeveer 25 m ten oosten van boring 94, over een tracélengte van circa 75 tot 100 meter. Gezien de aard van de ingreep, de aanleg van een brede, diepe sleuf, vormt een archeologische begeleiding van de geplande ontgraving een voor de hand liggende methode van vervolgonderzoek. De veldarcheoloog dient tijdens de ontgravingen voldoende gelegenheid te hebben eventuele archeologische resten te documenteren en veilig te stellen. Een archeologische begeleiding kan, bij het aantreffen van archeologische resten, vertragend werken. Om die reden kan ook gekozen worden voor het doen van een proefsleuvenonderzoek voorafgaand aan de geplande ontgraving.

Voor het overige deel van het tracé wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De bakstenen die op diverse locaties in de bouwvoor of (verstoorde) lagen direct onder de bouwvoor zijn aangetroffen vormen geen reden tot vervolgonderzoek. De vondst van fosfaat in boring 97 vormt op zich een archeologische indicator, maar kan ook door natuurlijke oorzaak hier terecht zijn gekomen. De geïsoleerde vondst vormt onvoldoende aanleiding hier vervolgonderzoek te adviseren.

De implementatie van dit advies is afhankelijk van het oordeel van de bevoegde overheid, de gemeente Dongeradeel. Voor het uitvoeren van een archeologische begeleiding of een proefsleuvenonderzoek is een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen nodig.

Voor het gehele plangebied geldt dat indien tijdens de uitvoer van de civieltechnische werkzaamheden onverhoopt archeologische resten worden aangetroffen, dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de gemeente.

LITERATUUR

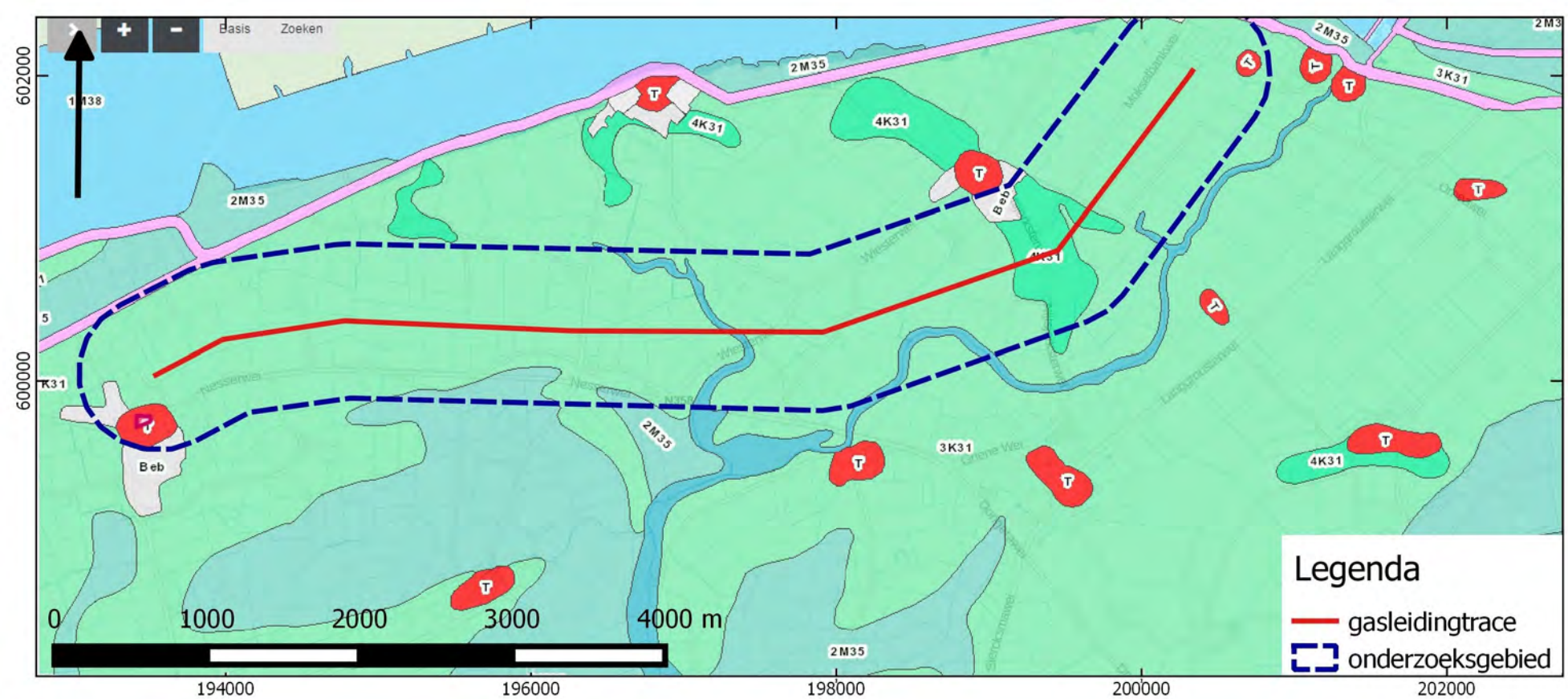
Archeologische kaarten en databastanden

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 0,5)
- Archeologisch informatie Systeem (Archis), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, 2009.
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- DINO-loket (NITG-TNO)
- Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.
- Minuutplan 1832
- Schotanus – Halma Atlas 1718
- Topografische kaart.
- Vos, P. & S. de Vries 2013: 2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 15 mei 2015 gedownload van www.archeologieinnederland.nl.

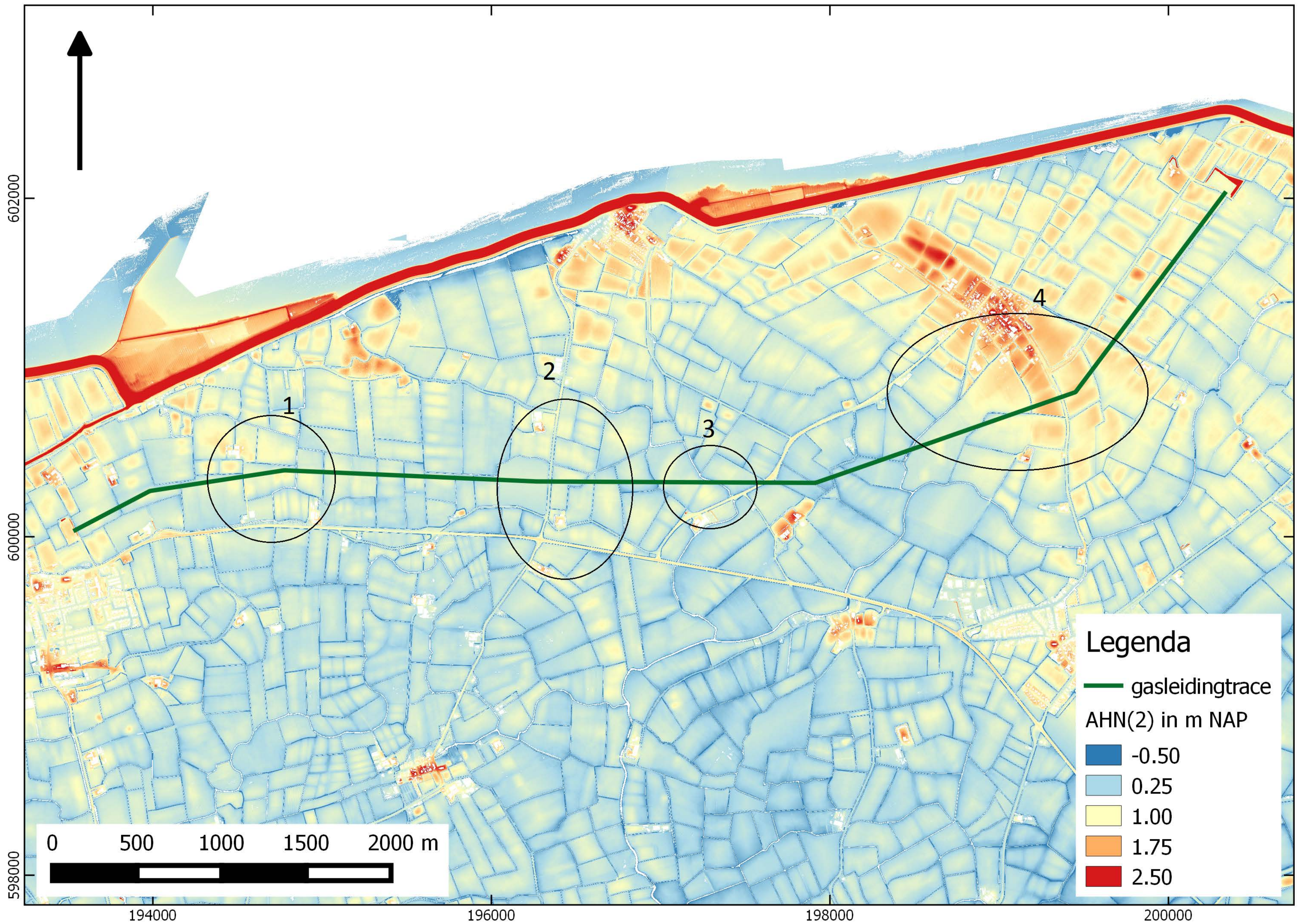
Overige bronnen

- Aa, A.J. van der, 1848. Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden, elfde deel, Gorinchem.
- Berendsen, H.J.A., 1997: Landschappelijk Nederland. Fysische geografie van Nederland. Assen.
- Berendsen, H.J.A., 2004. De vorming van het land, Inleiding in de geologie en de geomorfologie, Assen.
- Bongers, J.M.G., 2008. Ternaard: Nesserwei (Fr.). Een Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek. Steekproefrapport 2008-01/13
- De Bosatlas van Fryslân, Noordhoff Atlas Producties 2009. Groningen.
- Griede, J.W., 1978. Het ontstaan van Frieslands Noordhoek (Thesis). Amsterdam.
- Marinelli, M., 2005. Archeologisch rapport. Bureauonderzoek en veldtoets ten behoeve van de gasleidingtracées Anjum – Moddergat en Anjum – Lauwersoog, provincie Fryslân. Assen.
- Spoelstra, A. 2013. Archeologisch bureau- en booronderzoek ten behoeve van het plangebied 'N358 Kom Ternaard' te Ternaard, gemeente Dongeradeel (Fr.). Leek.
- Zijverden, W.K. van en J. de Moor, 2014. Het Groot Profielenboek. Leiden.

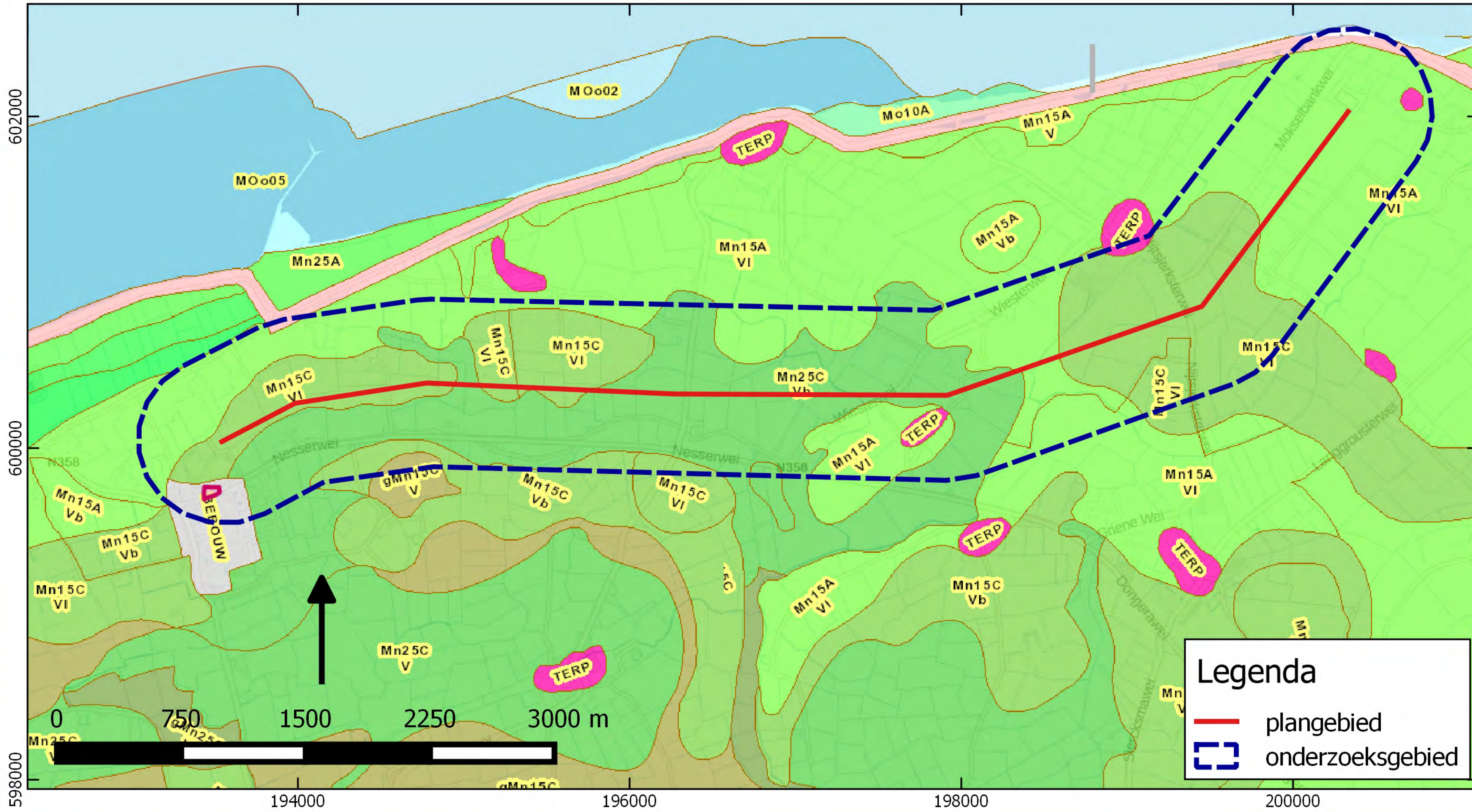
BIJLAGE 1 GEOMORFOLOGISCHE KAART



BIJLAGE 2 AHN



BIJLAGE 3 BODEMKAART



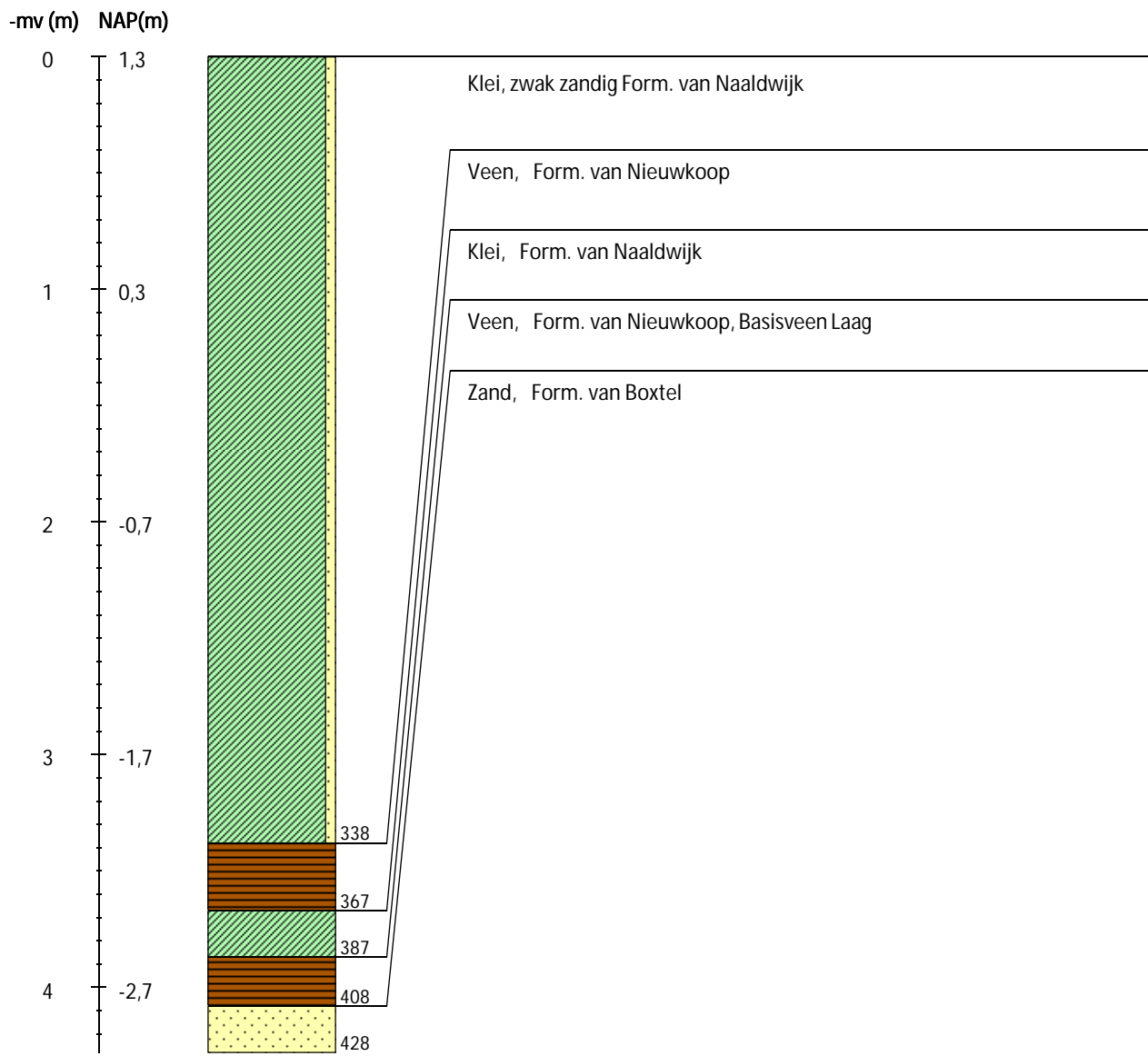
Legenda

- plangebied
- - - onderzoeksgebied

BIJLAGE 4 BOORSTATEN NITG-TNO (DINO-LOKET)

Boorstaten TNO/NITG

Boring 119 RD-coördinaten: 194560/600470

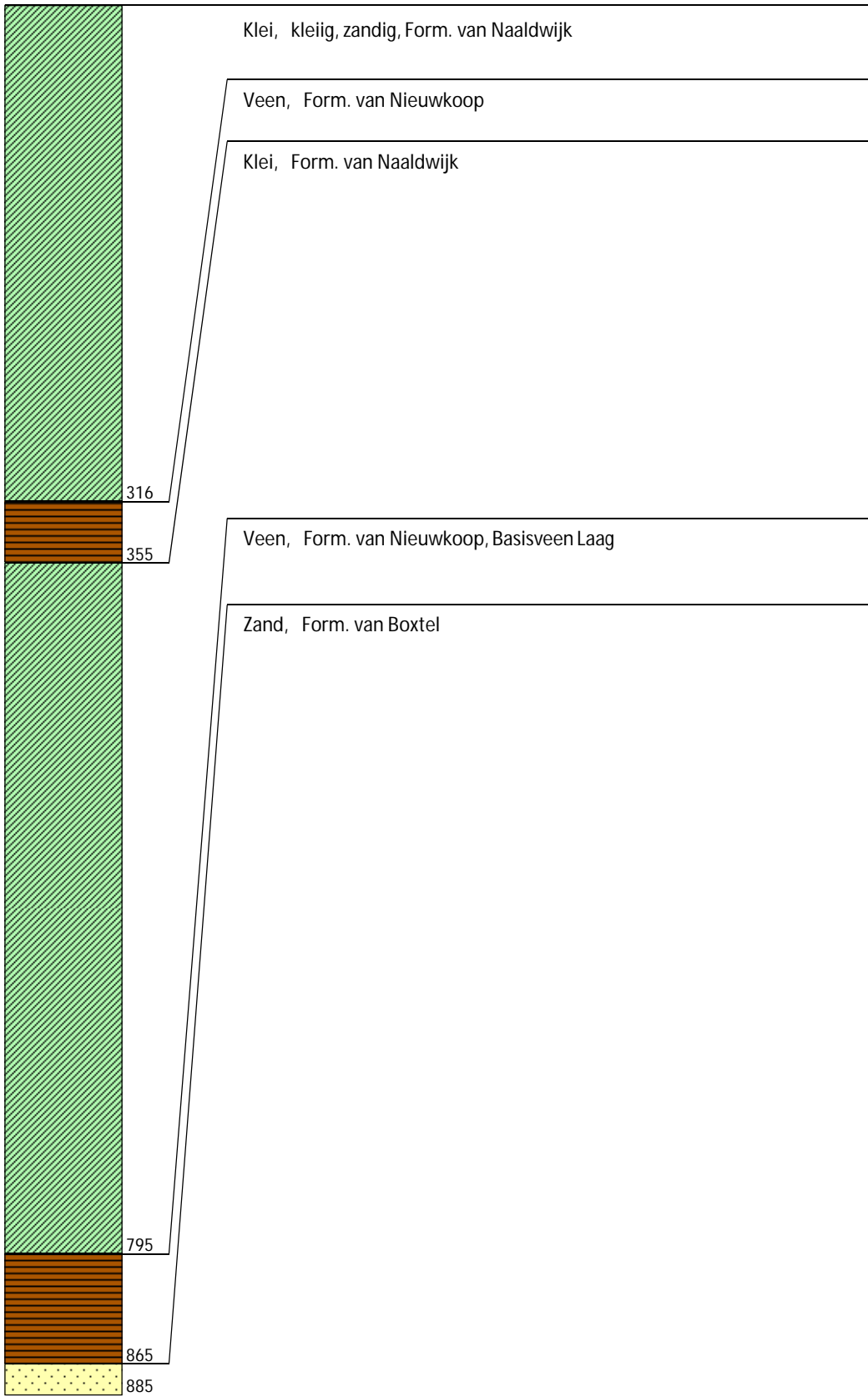


Boorstaten TNO/NITG

Boring 121 RD-coördinaten: 195560/600540

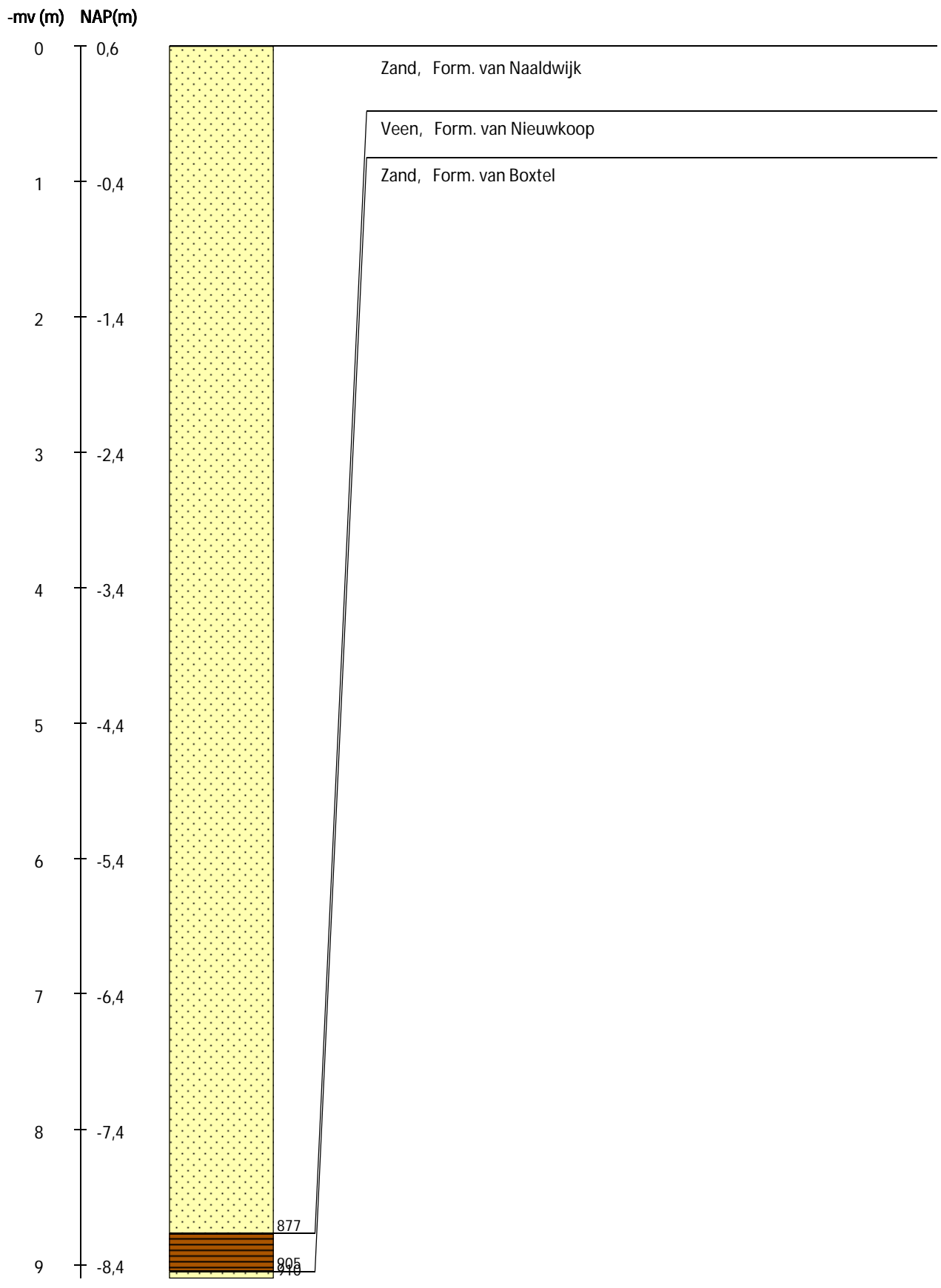
-mv (m) NAP(m)

0 0,64
1 -0,36
2 -1,36
3 -2,36
4 -3,36
5 -4,36
6 -5,36
7 -6,36
8 -7,36
9 -8,36



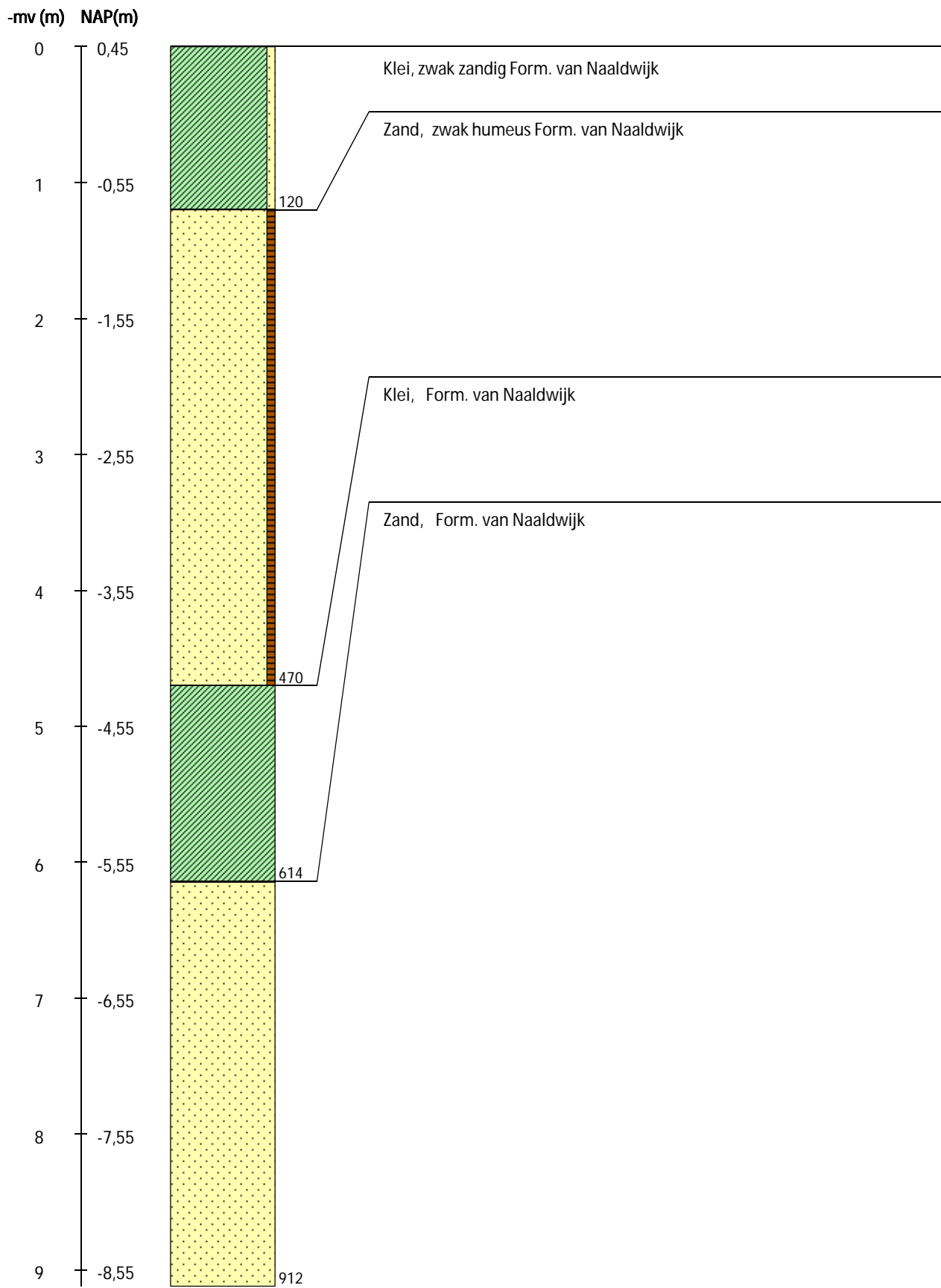
Boorstaten TNO/NITG

Boring 123 RD-coördinaten: 196380/600410



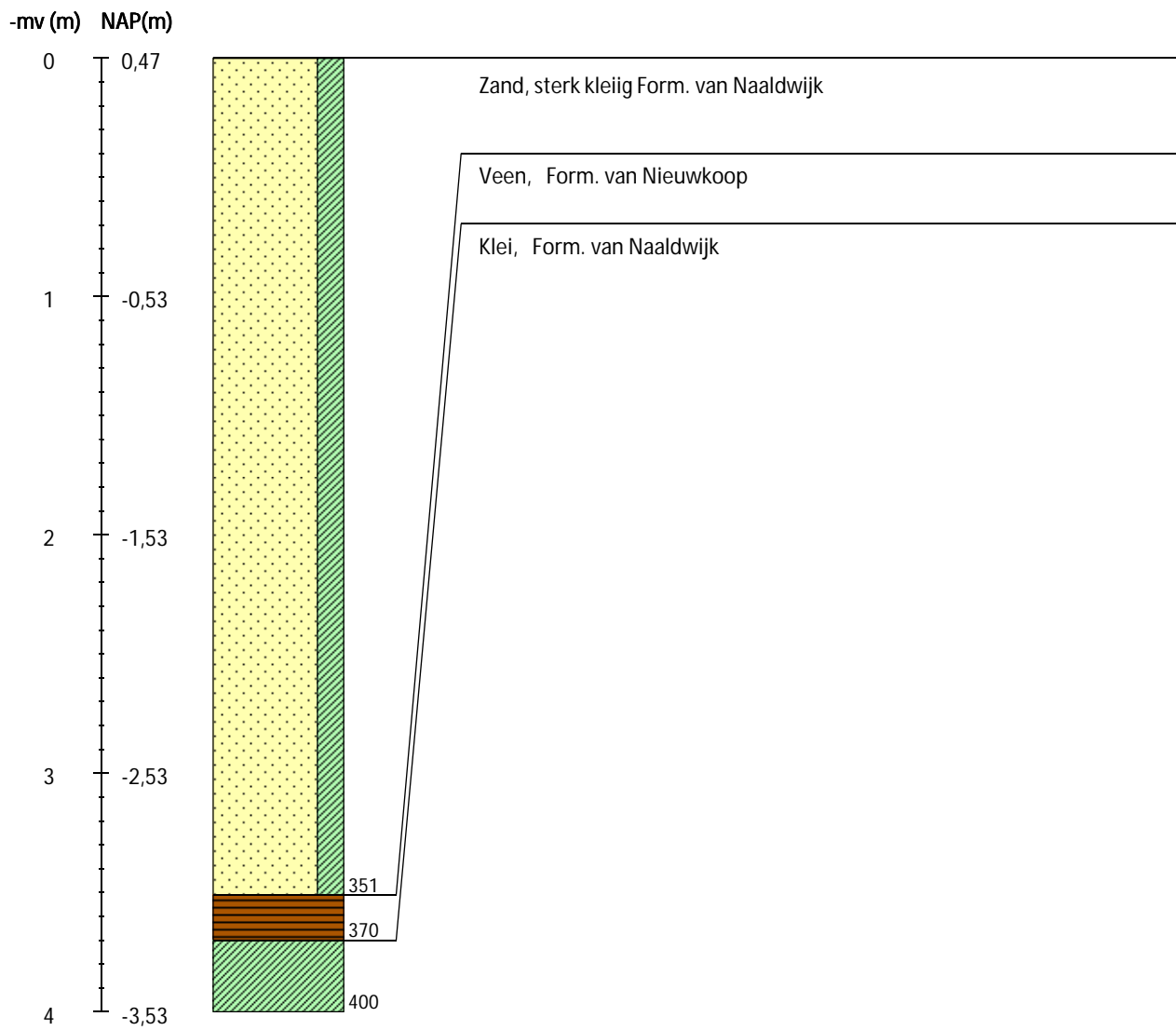
Boorstaten TNO/NITG

Boring 124 RD-coördinaten: 197510/600180



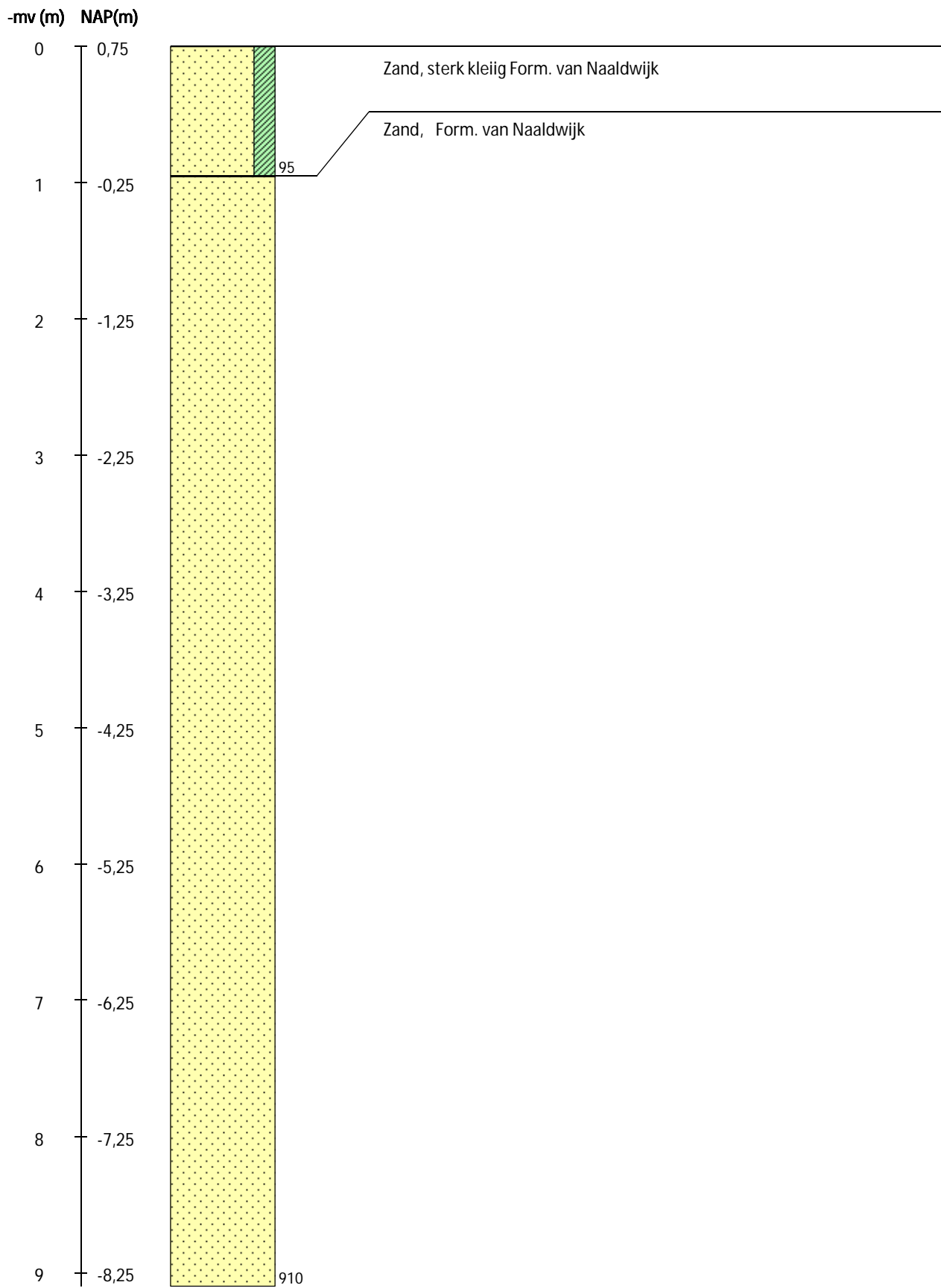
Boorstaten TNO/NITG

Boring 129 RD-coördinaten: 198970/600730



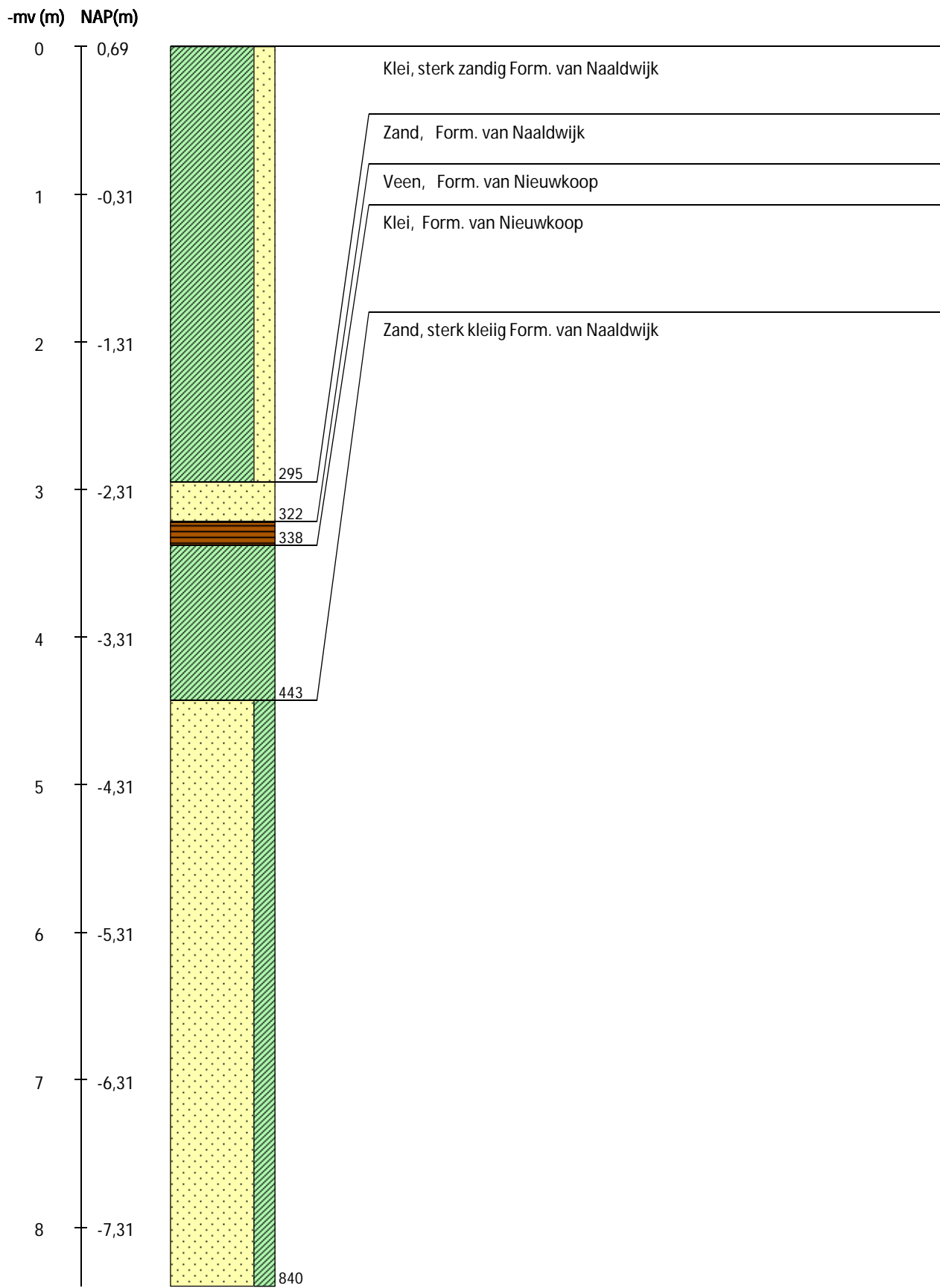
Boorstaten TNO/NITG

Boring 130 RD-coördinaten: 199410/600520



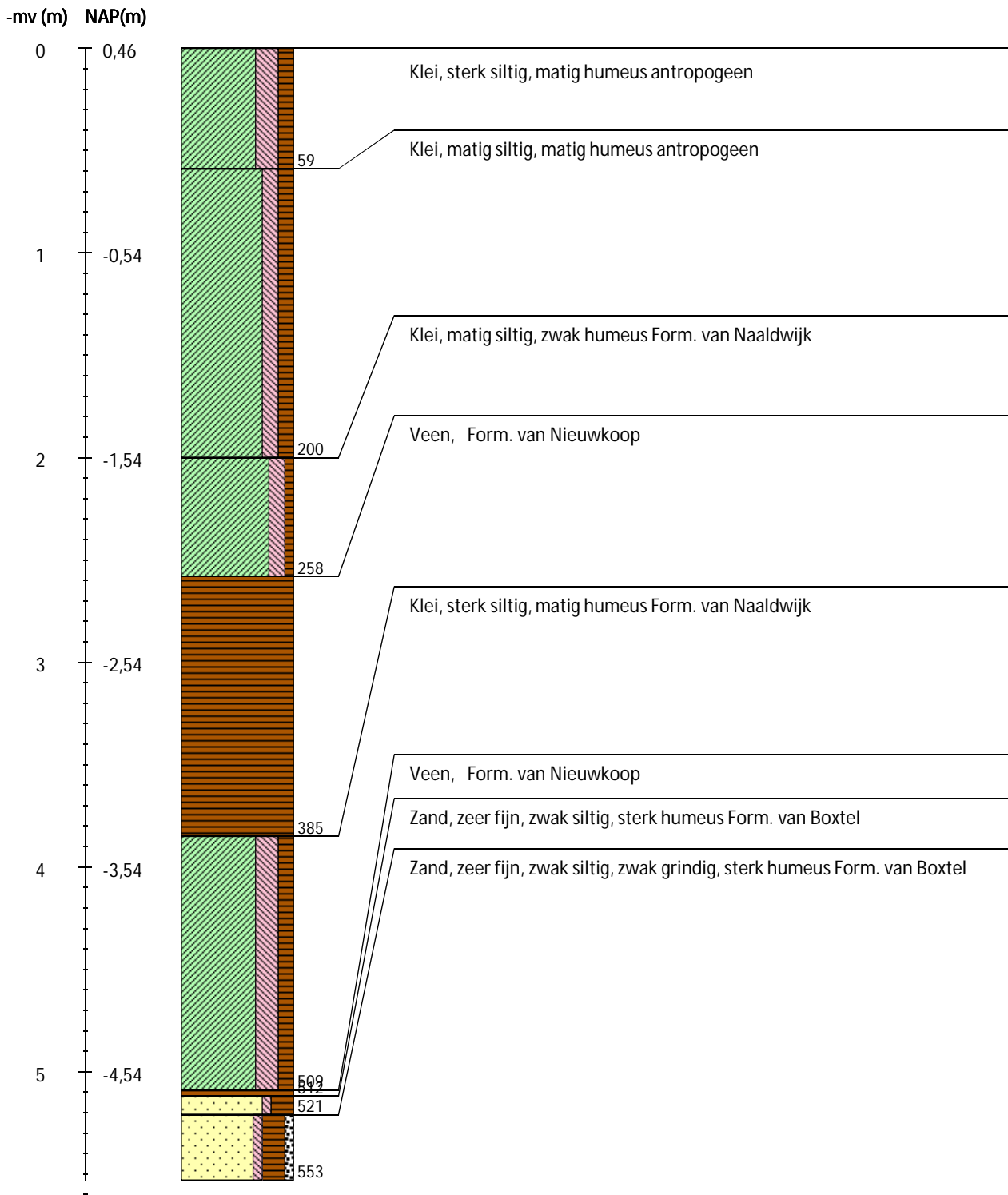
Boorstaten TNO/NITG

Boring 139 RD-coördinaten: 199660/601460



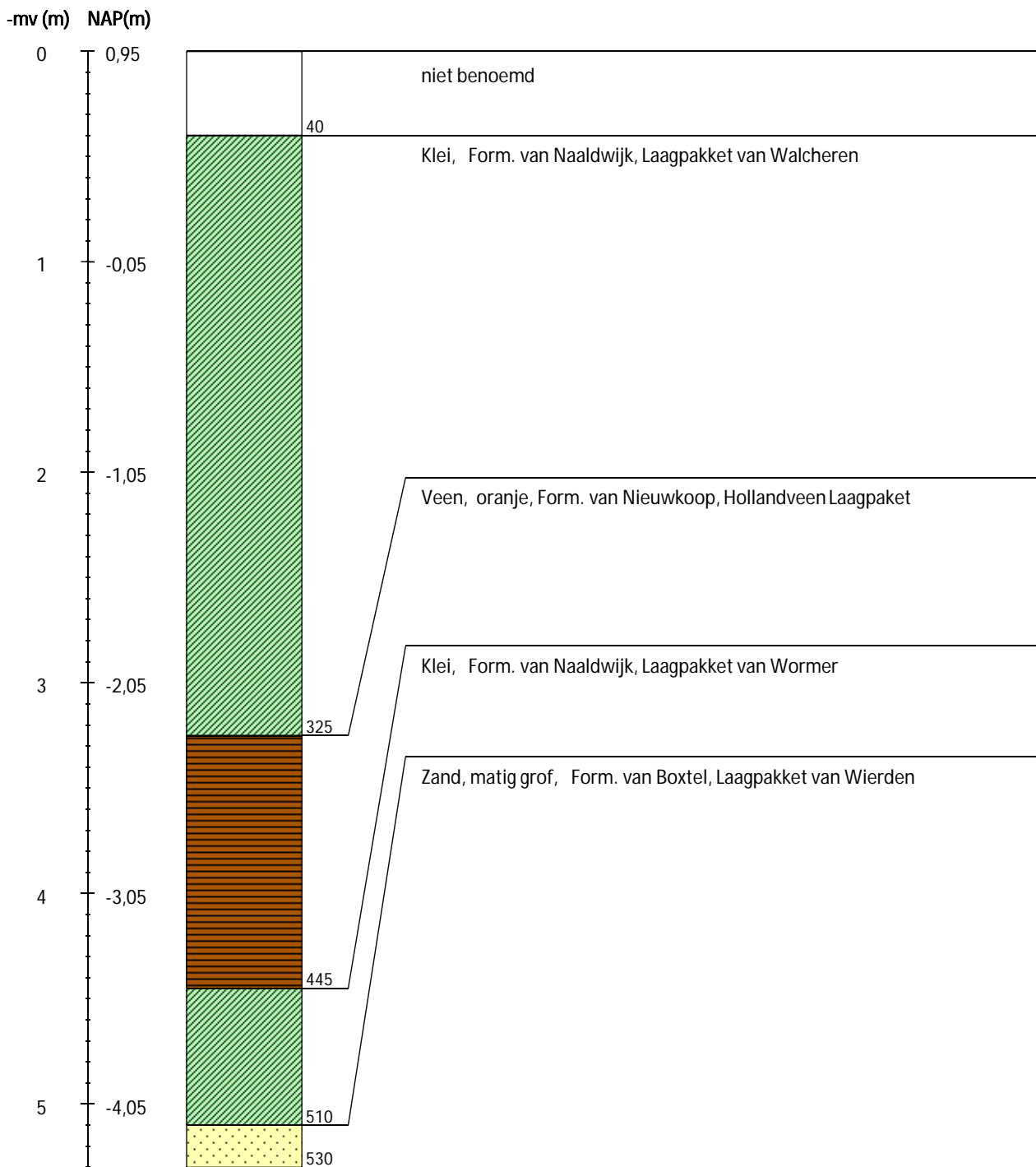
Boorstaten TNO/NITG

Boring 245 RD-coördinaten: 193633/599837



Boorstaten TNO/NITG

Boring 1002 RD-coördinaten: 194000/599950



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

Zand

- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig
- Zand, kleiig

Klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

Leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

Diversen

- Verharding
- Water

Veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleiig
- Veen, sterk kleiig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

Grind

- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig
- Grind, siltig

Overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig
- verstoorde laag

Grondwater

- gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- gemiddeld laagste grondwaterstand

Zandmediaan

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

Zandsortering

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

Kalkgehalte

- kalkloos geen opbruising, minder dan 0,5% CaCO₃
- kalkarm hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2% CaCO₃
- kalkrijk zichtbare opbruising, 1 à 2% CaCO₃

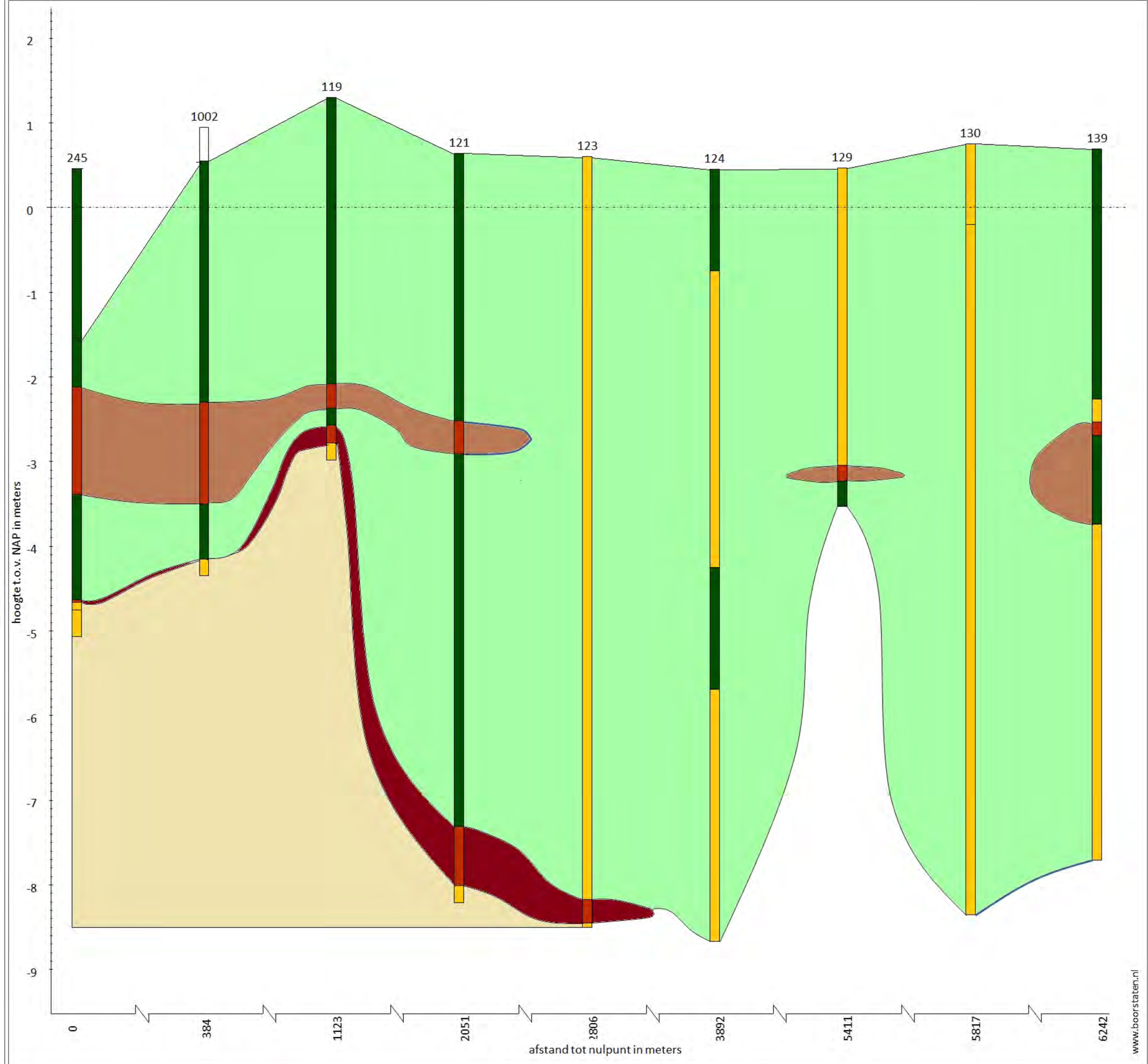
Begrenzing onderliggende laag

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

Inclusies/archeologische indicatoren

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

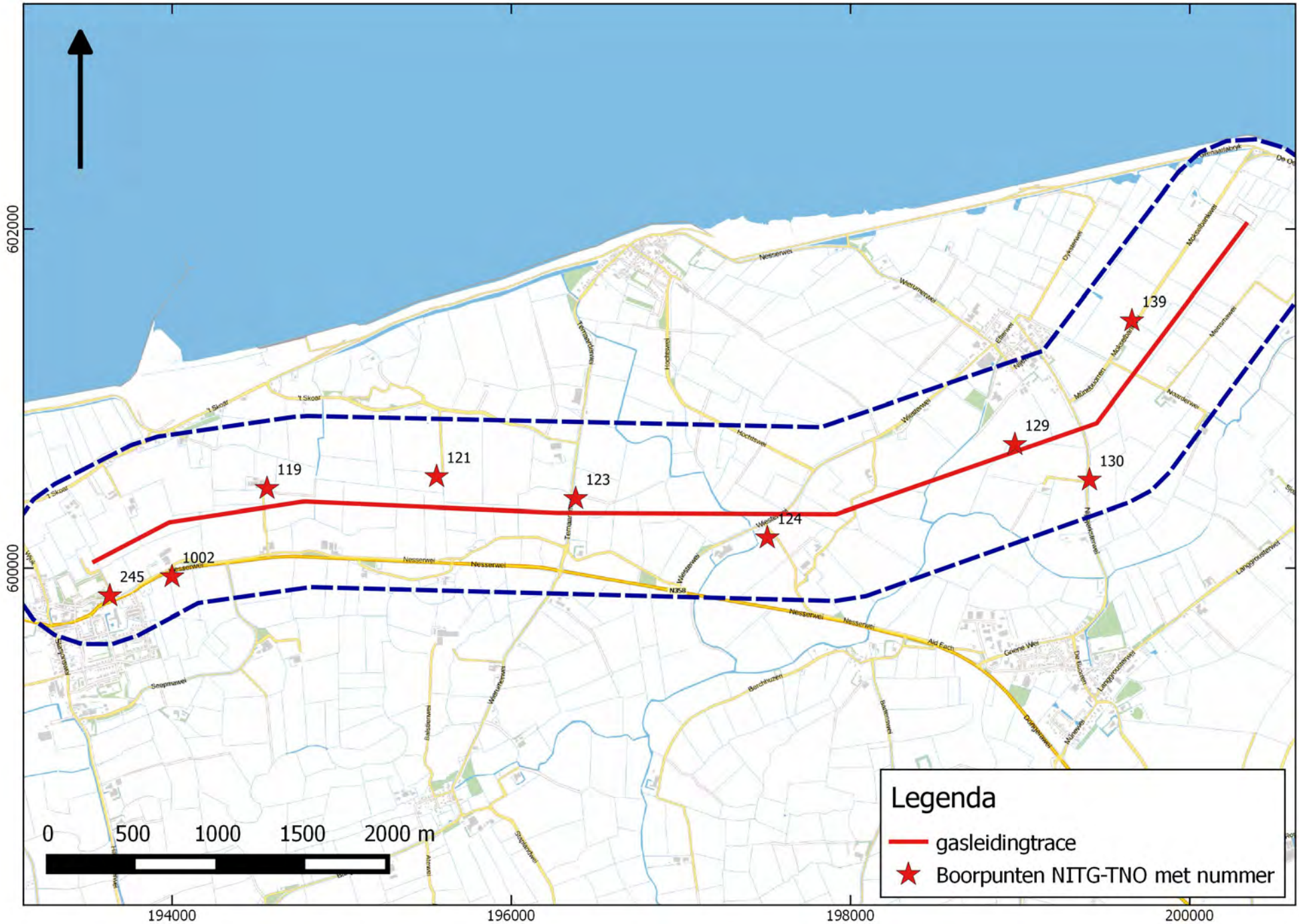
BIJLAGE 5 RAAIPROFIEL OP BASIS VAN NITG-TNO (DNO- LOKET)



Legenda

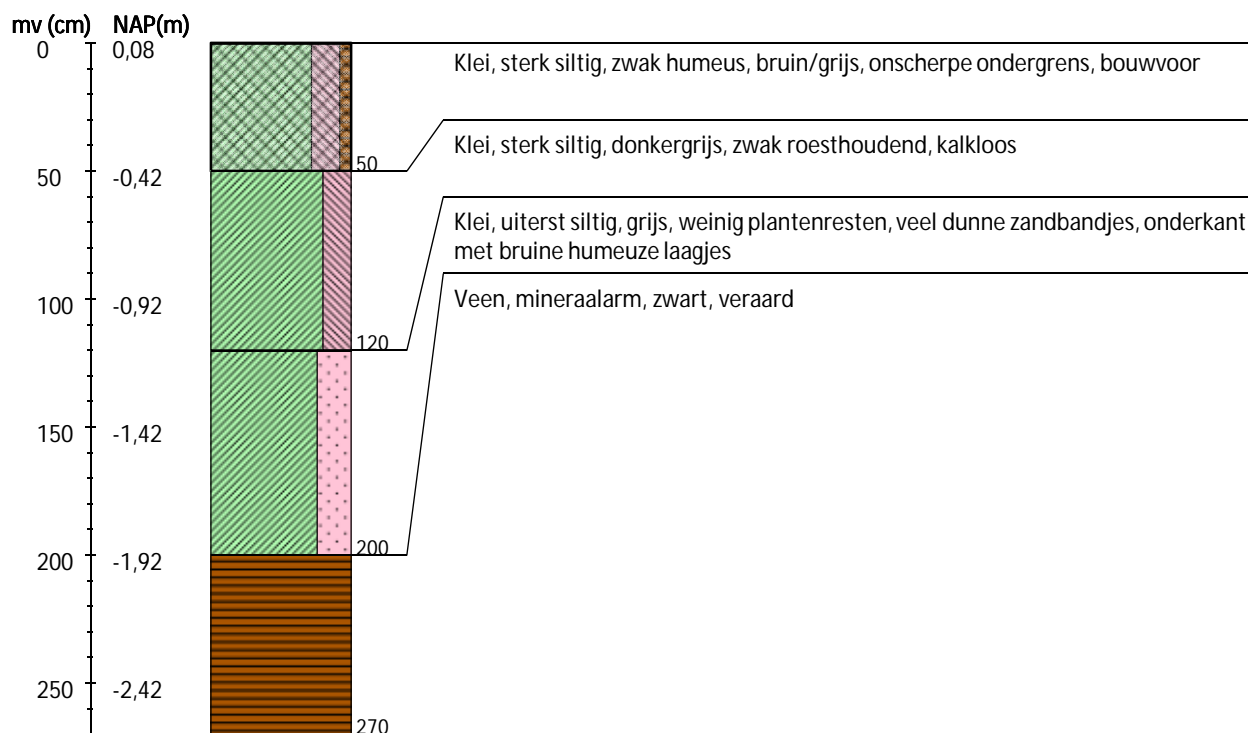
 Klei	 Zand	 Veer	 Formatie van Boxtel	 Formatie van Naaldwijk	 Basisveen Laag	 Hollandveen Laag
---	--	---	--	--	---	--

BIJLAGE 6 BOORPUNTENKAART NITG-TNO (DINO-LOKET)

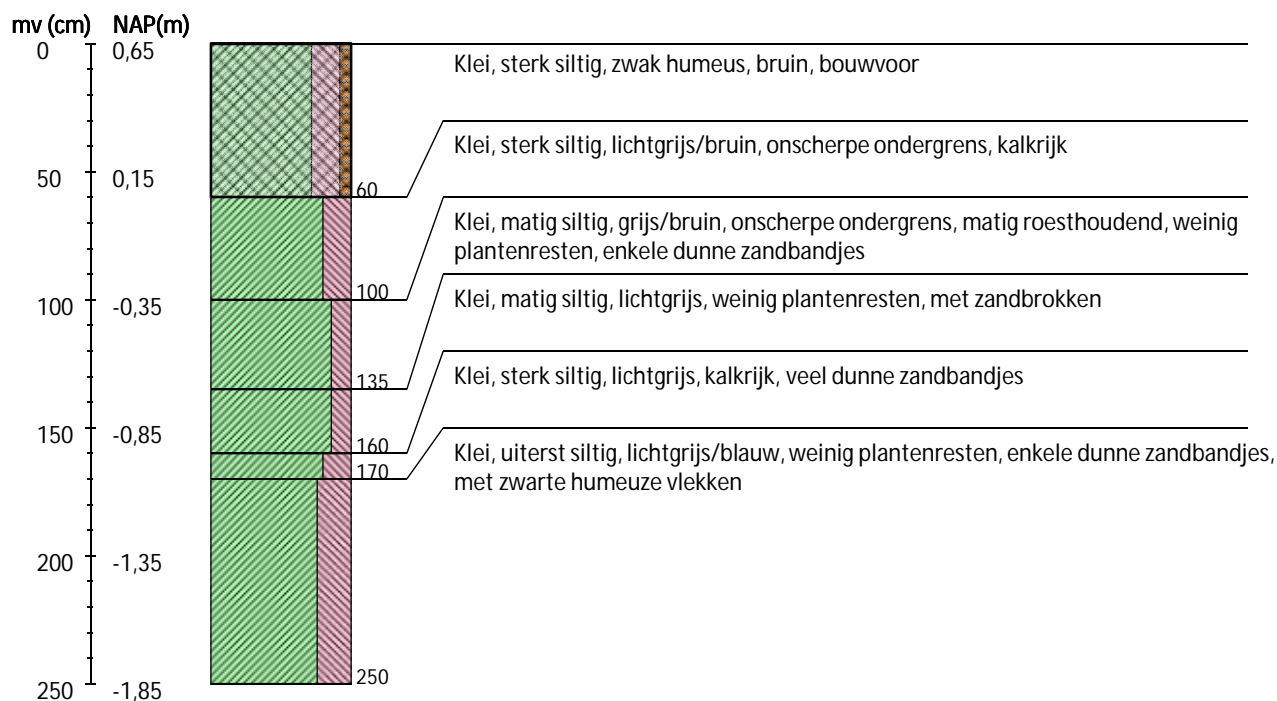


BIJLAGE 7 BOORSTATEN VELDWERK

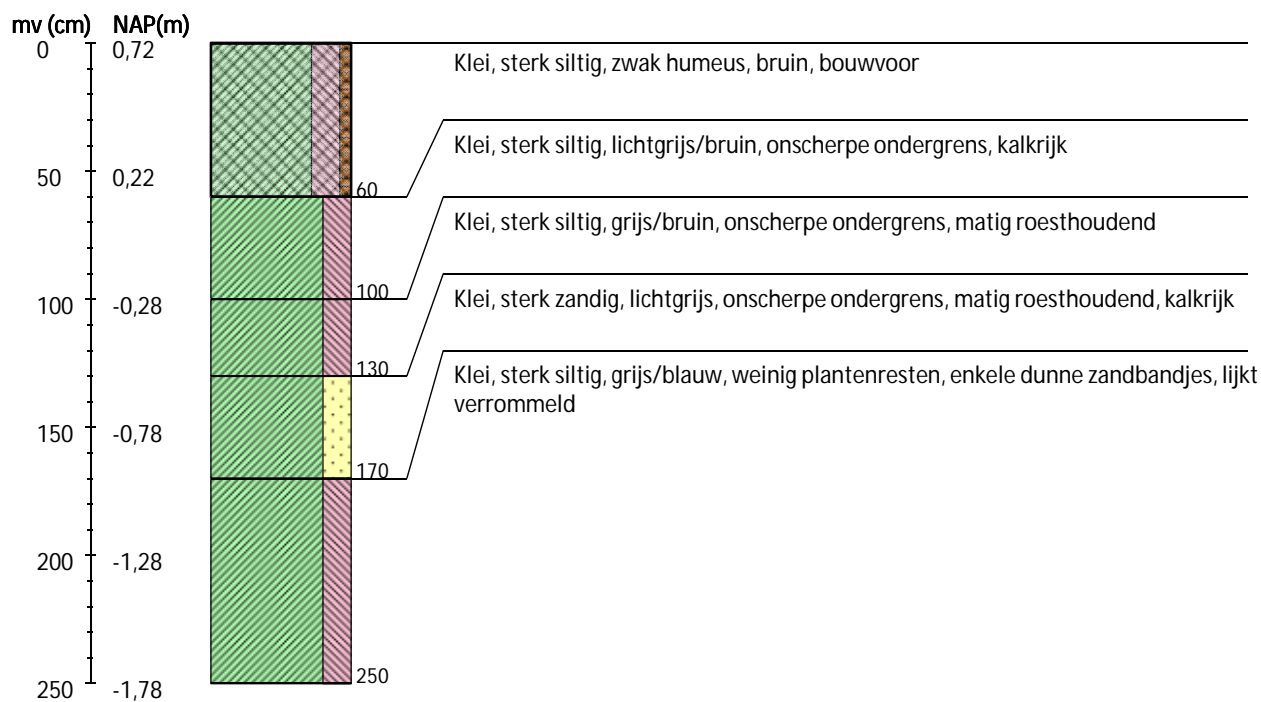
Boring 1 RD-coördinaten: 193549/600054



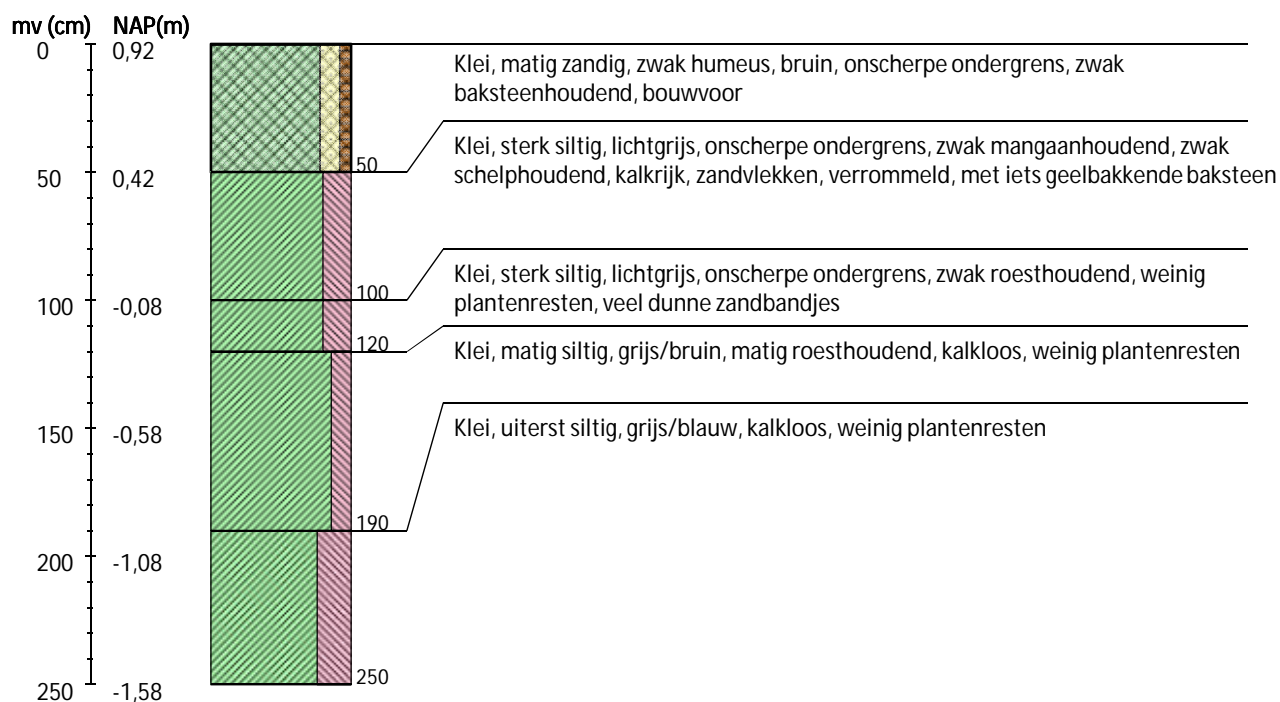
Boring 2 RD-coördinaten: 193584/600048



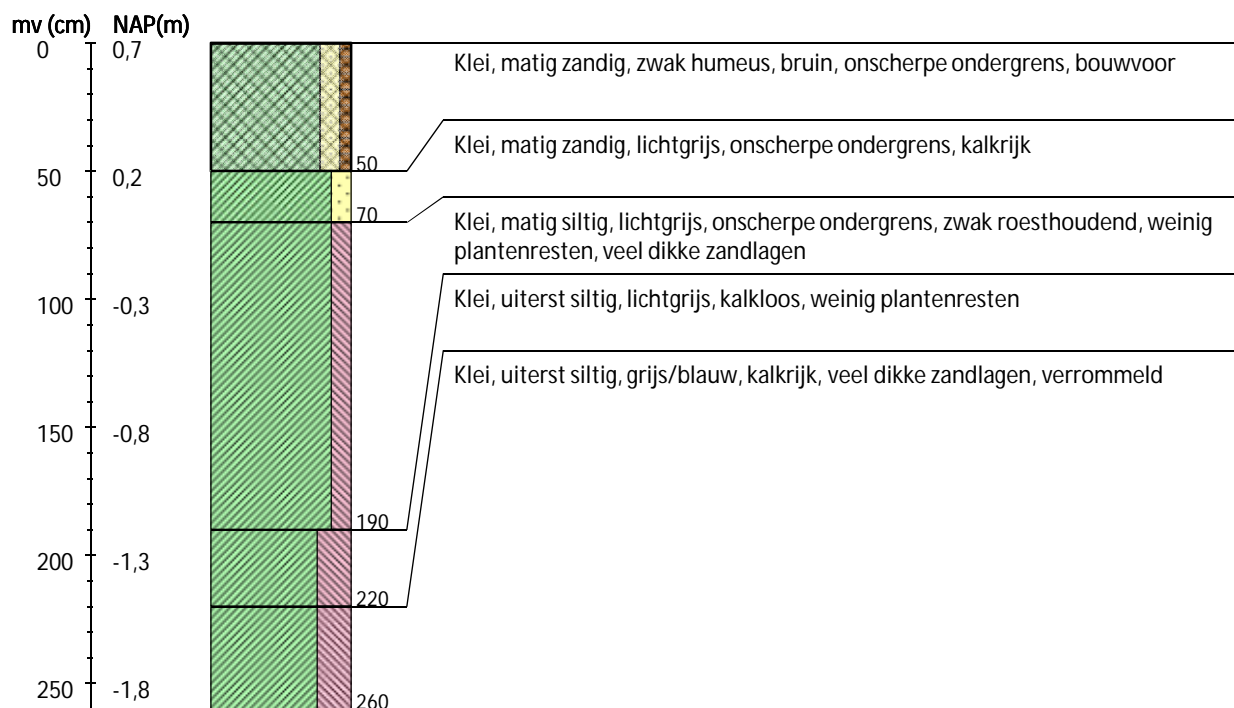
Boring 3 RD-coördinaten: 193628/600071



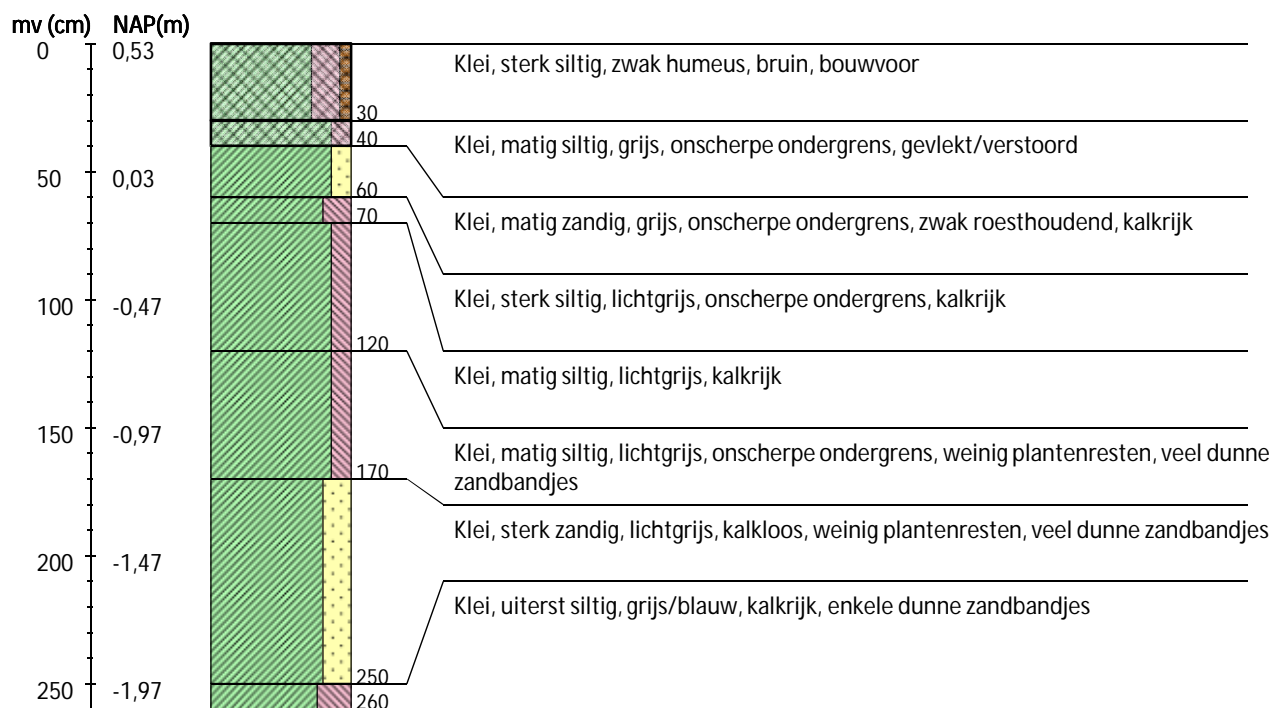
Boring 4 RD-coördinaten: 193672/600095



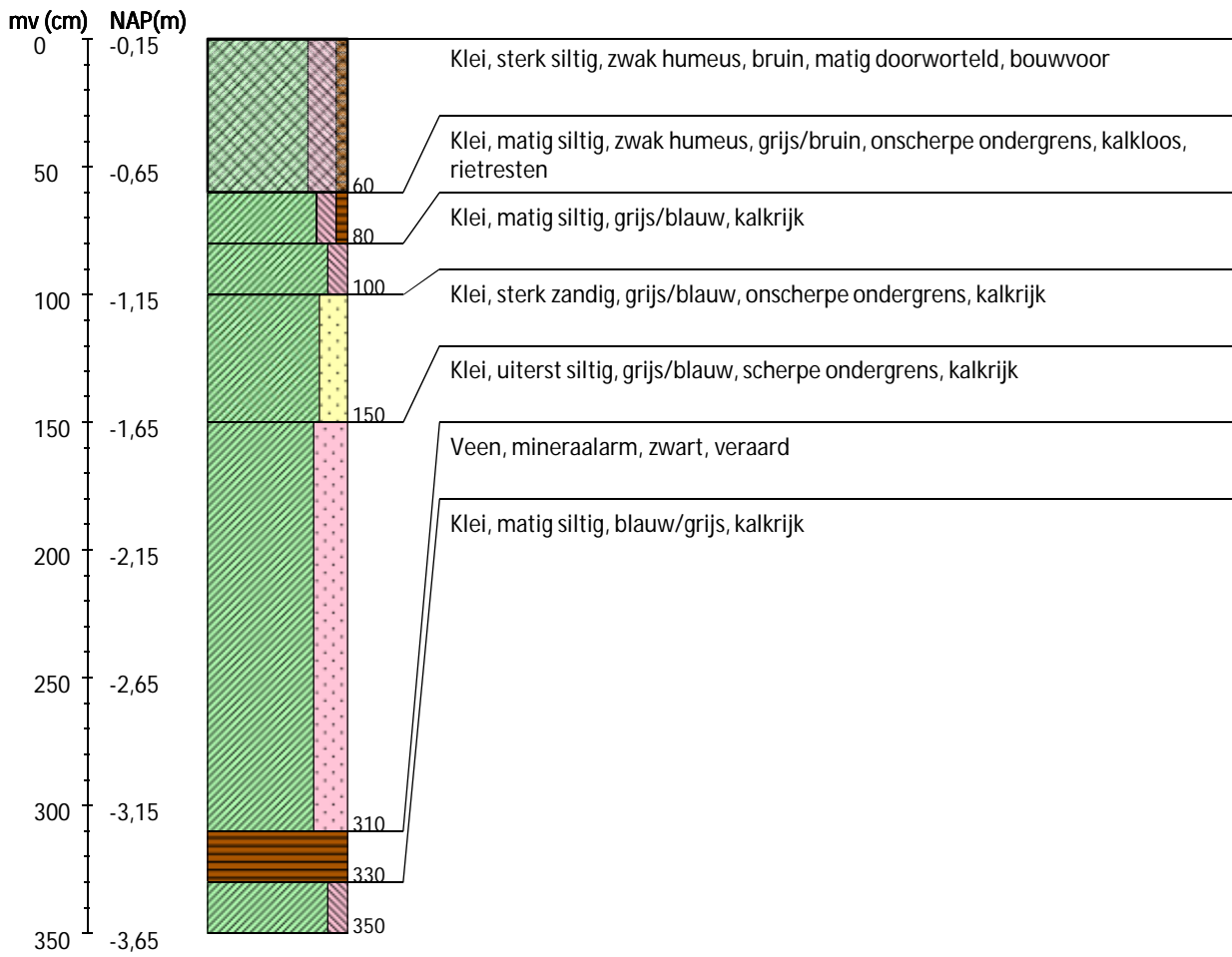
Boring 5 RD-coördinaten: 193717/600118



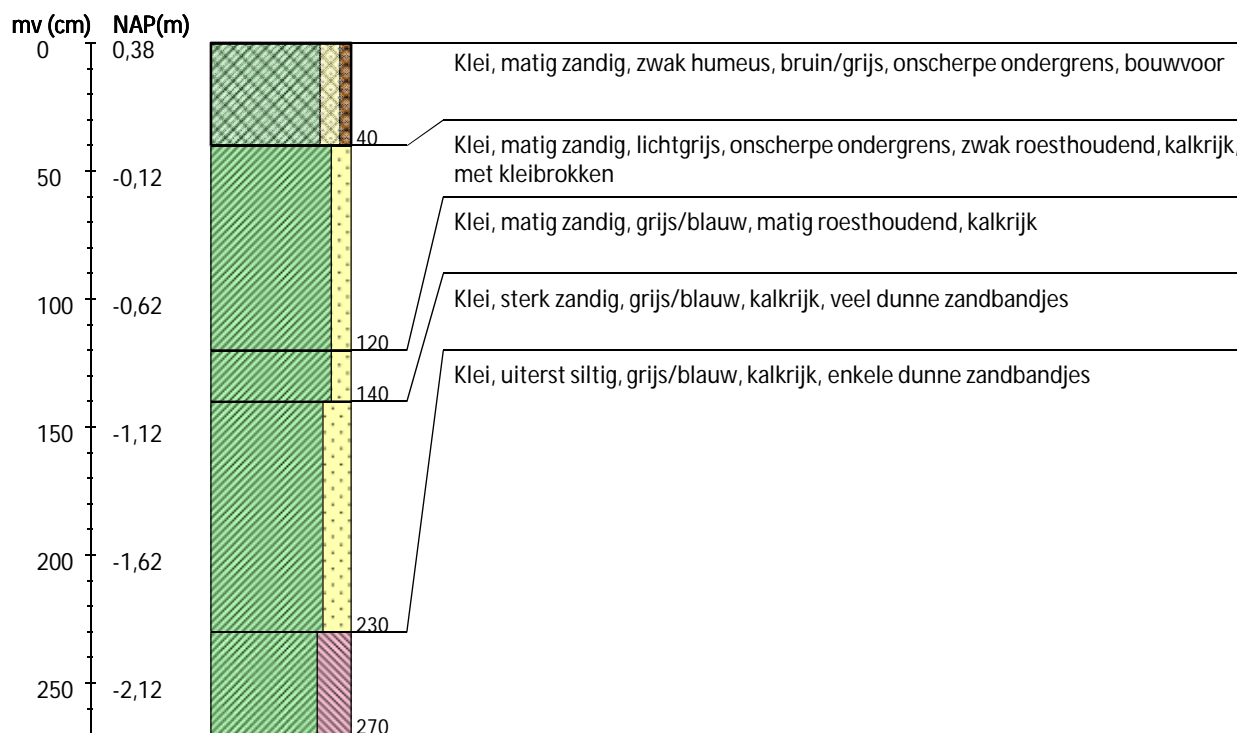
Boring 6 RD-coördinaten: 193761/600142



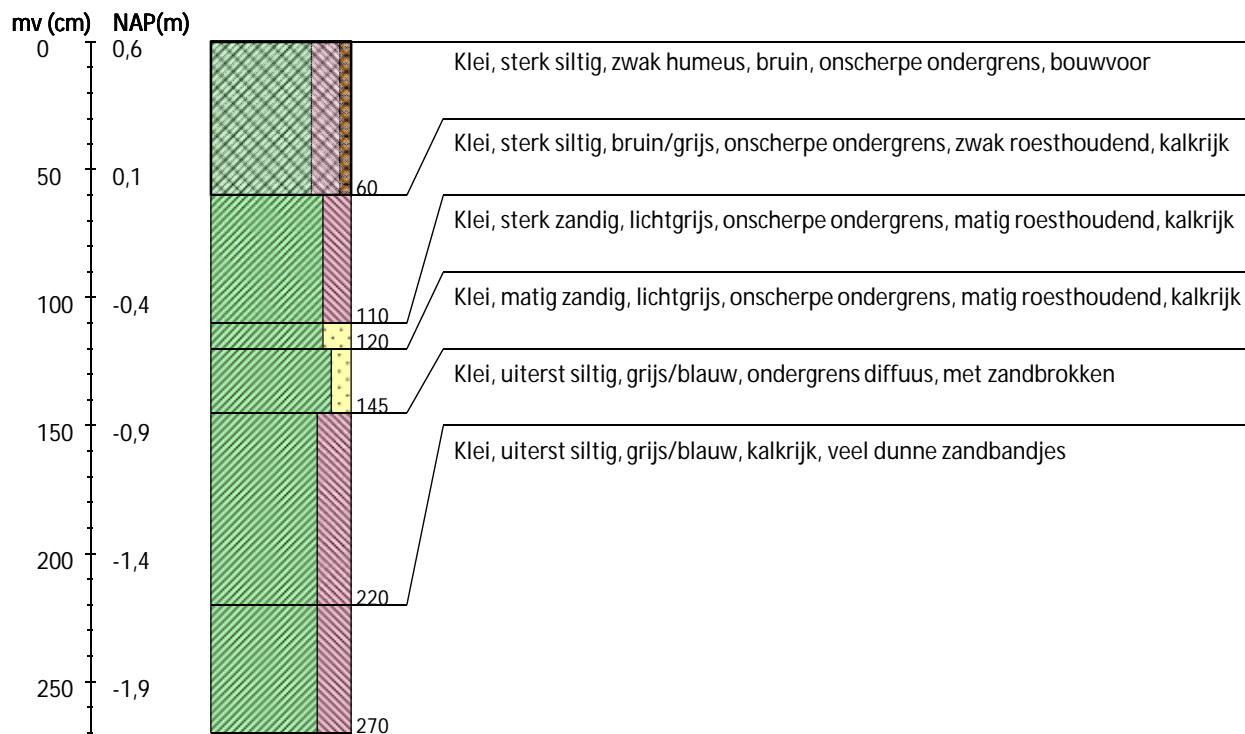
Boring 7 RD-coördinaten: 193807/600165



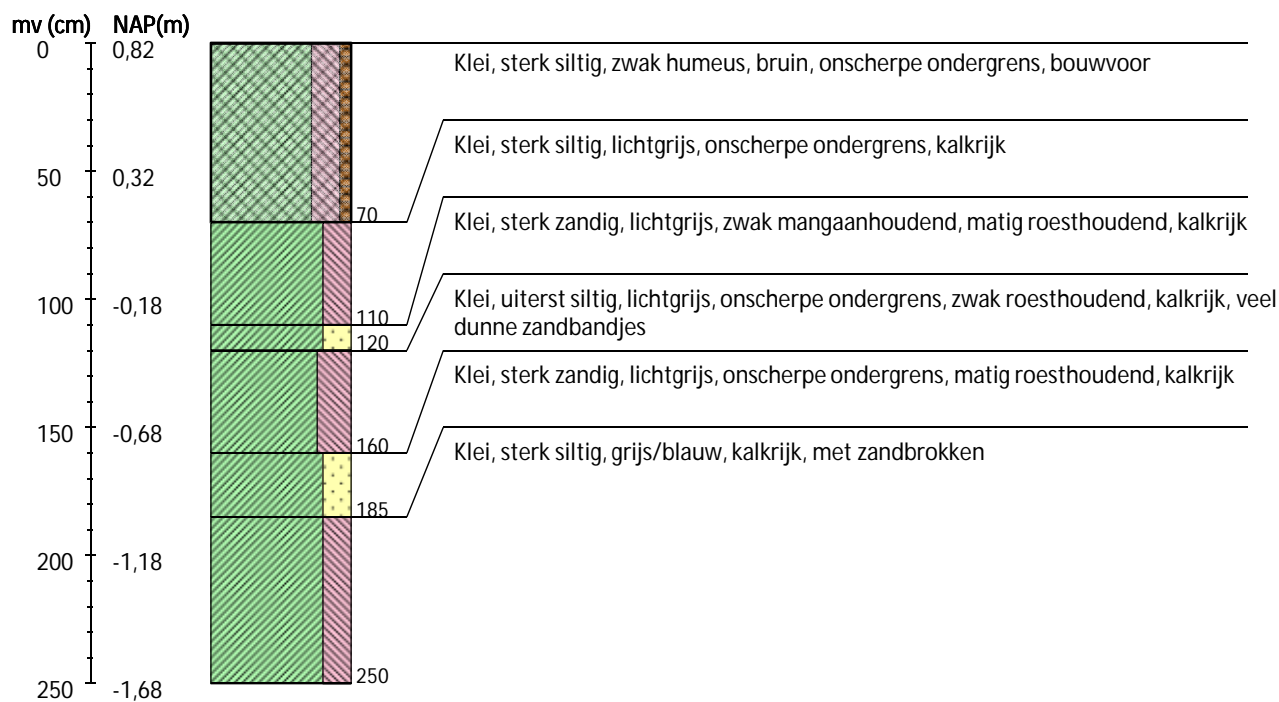
Boring 8 RD-coördinaten: 193849/600188



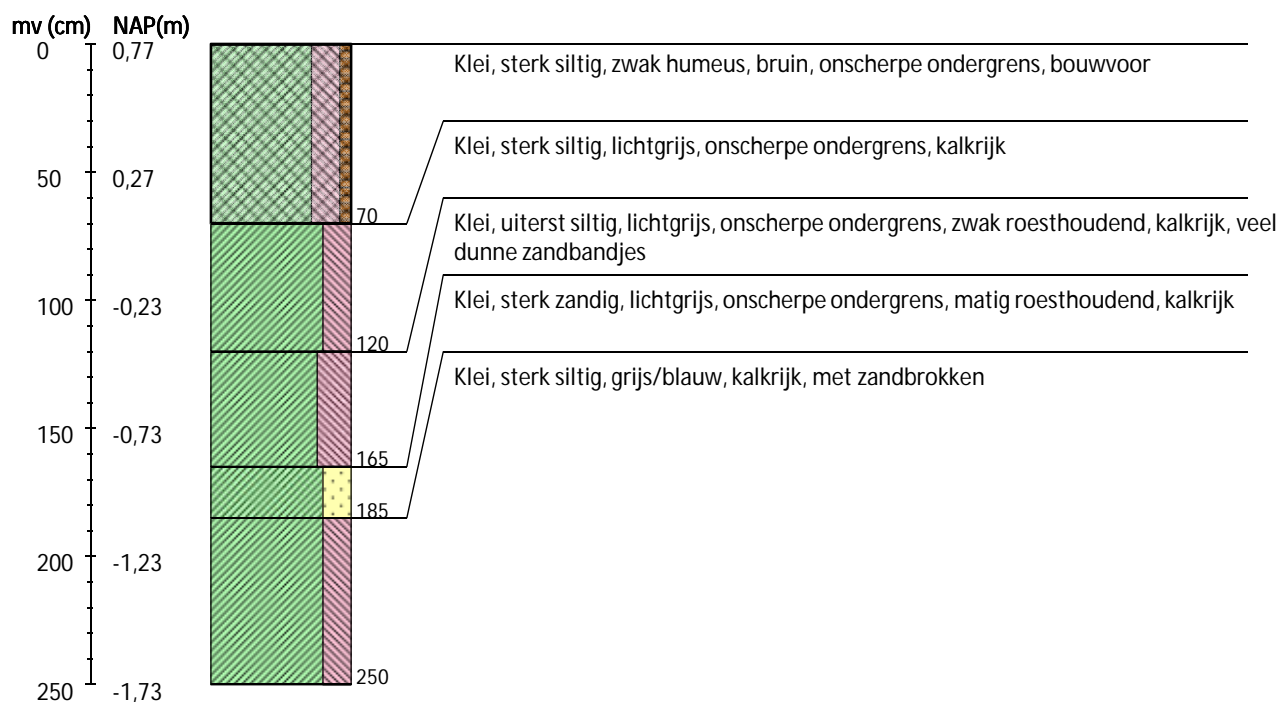
Boring 9 RD-coördinaten: 193893/600212



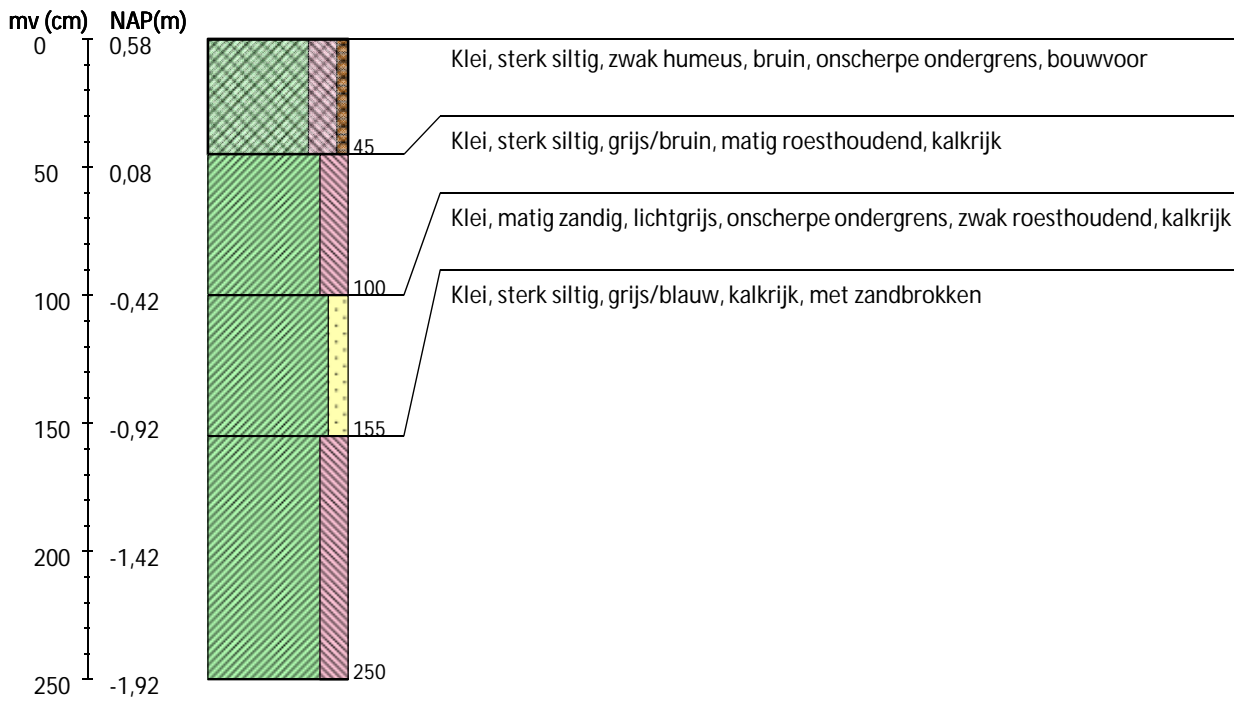
Boring 10 RD-coördinaten: 193937/600235



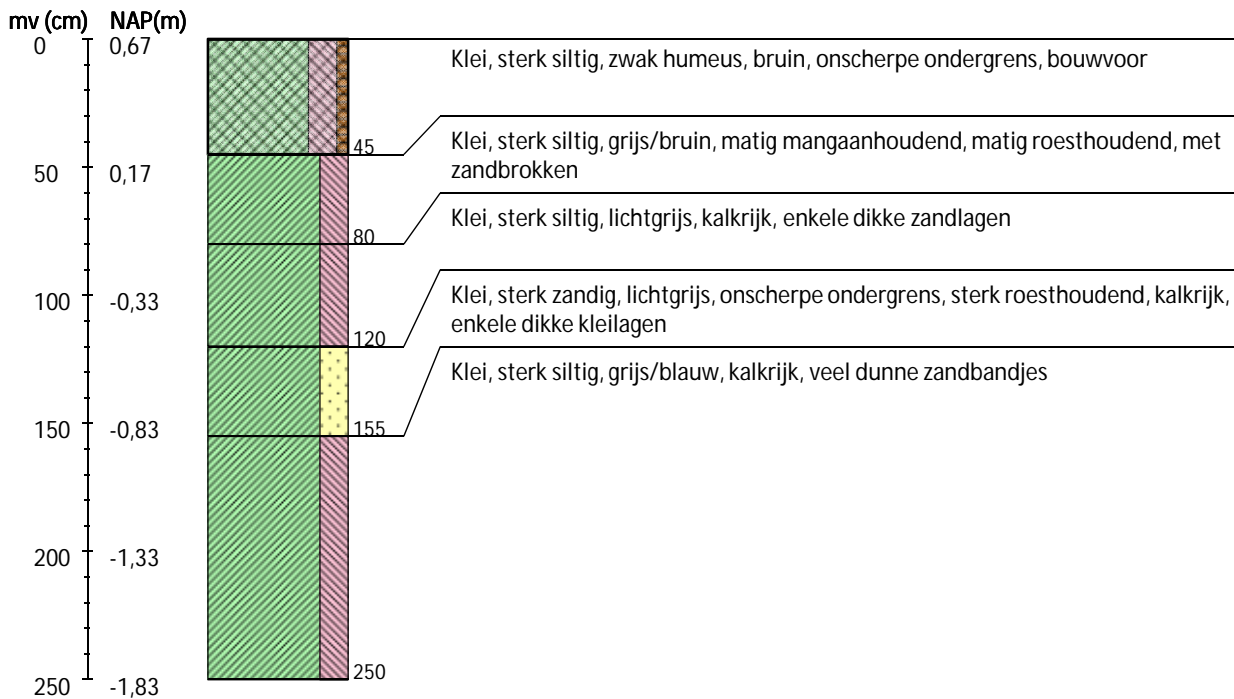
Boring 11 RD-coördinaten: 193984/600253



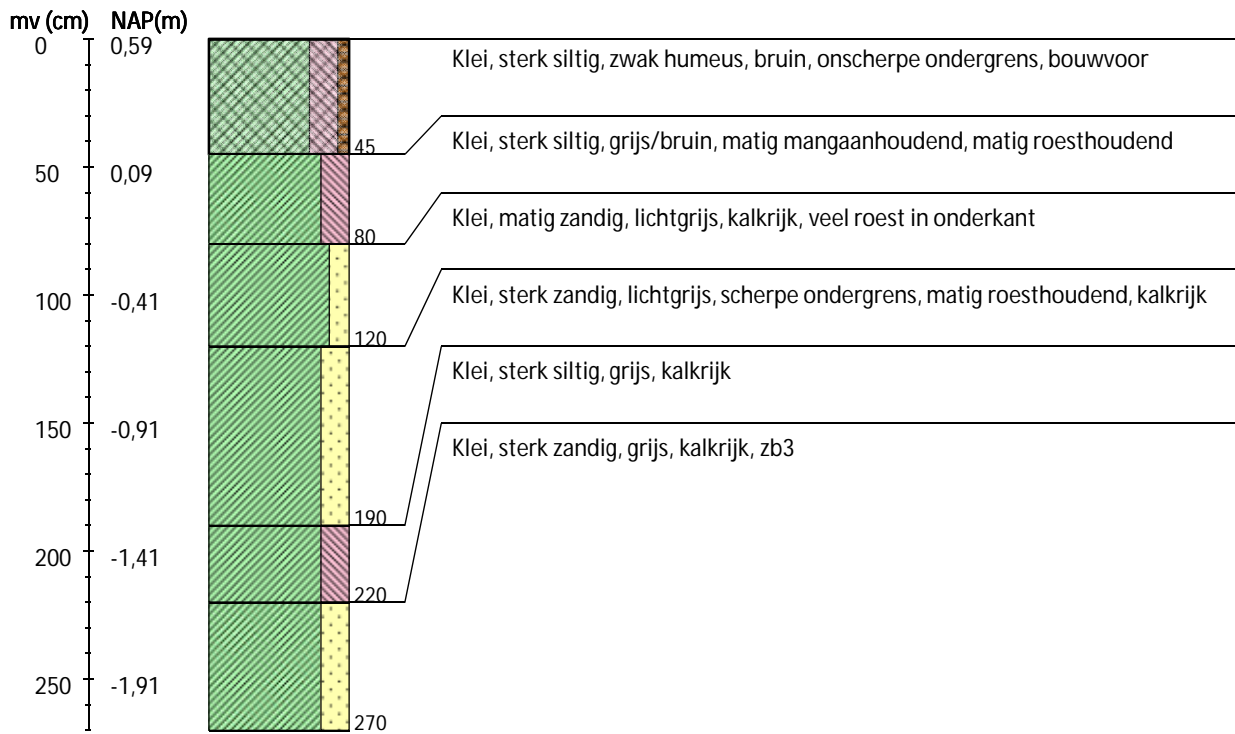
Boring 12 RD-coördinaten: 194032/600265

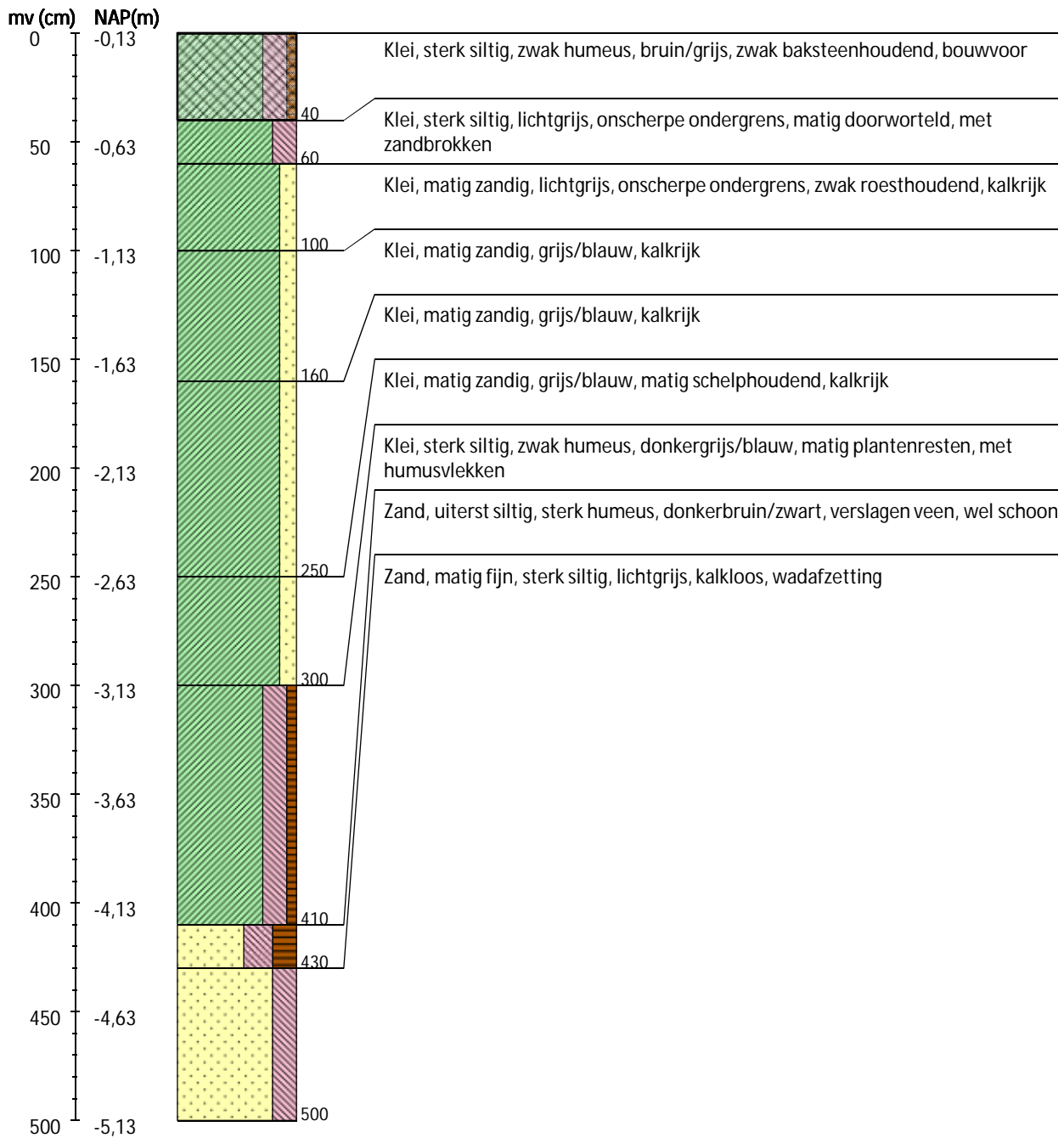


Boring 13 RD-coördinaten: 194082/600273

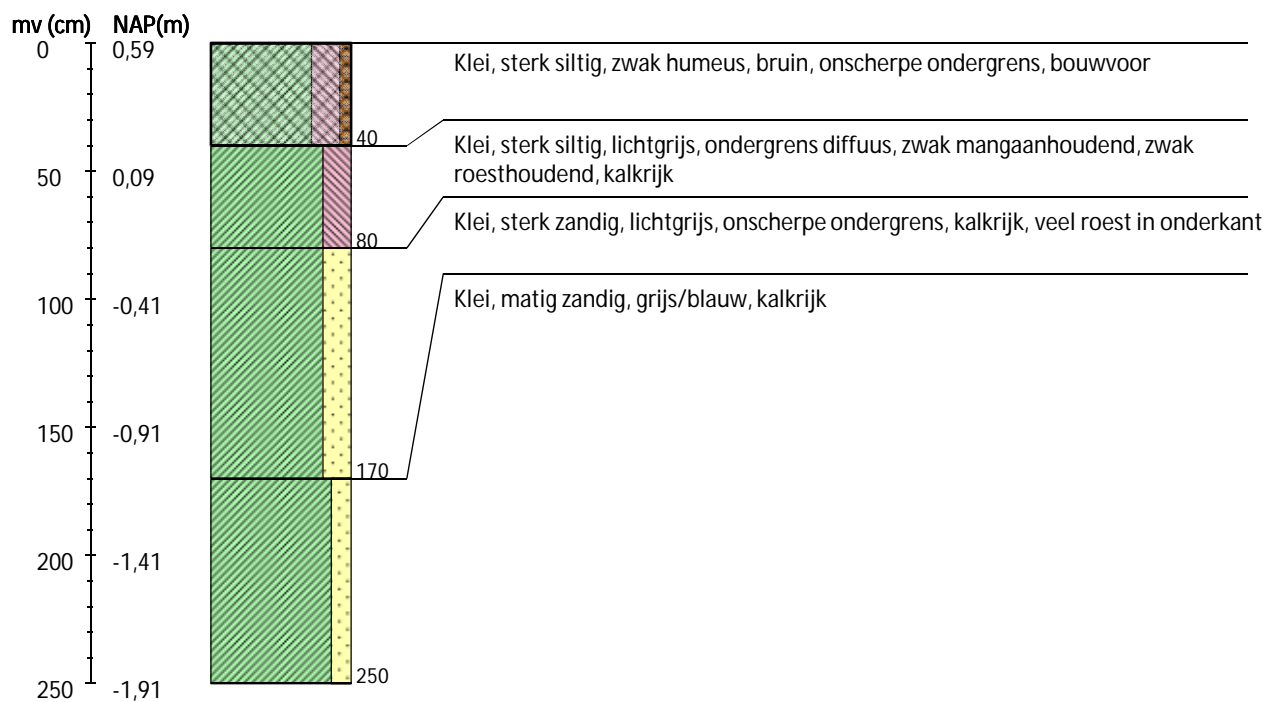


Boring 14 RD-coördinaten: 194131/600281

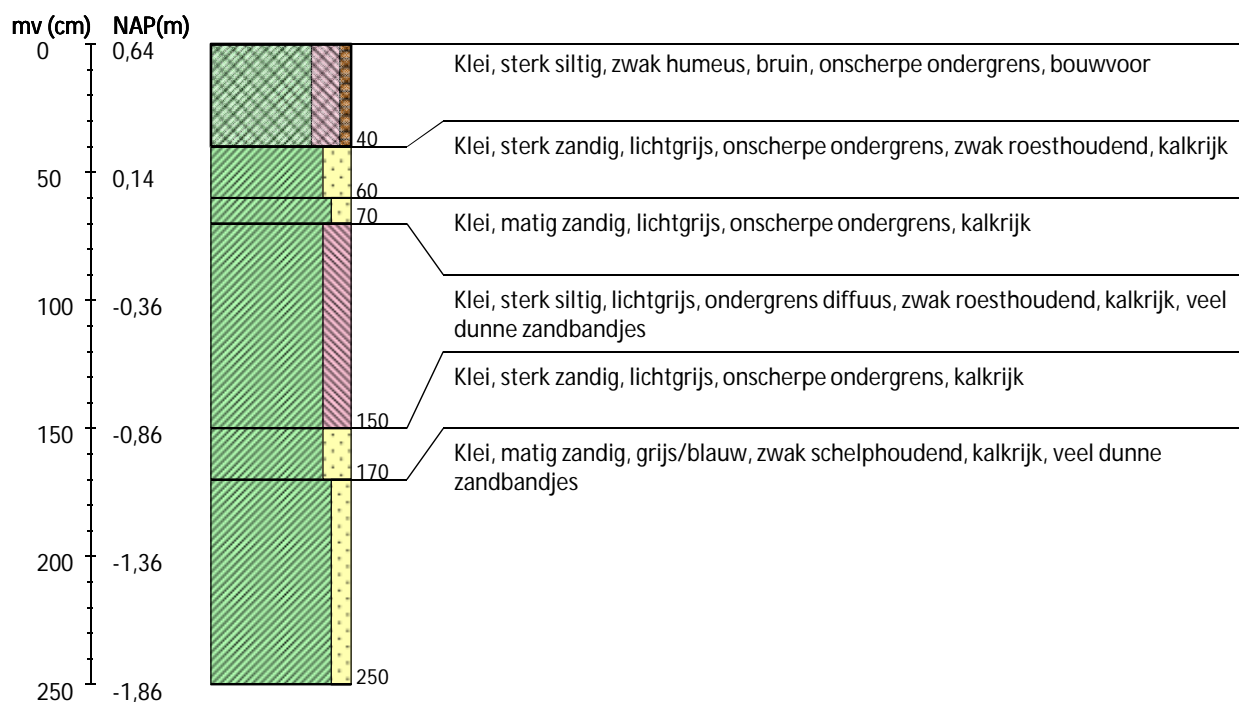




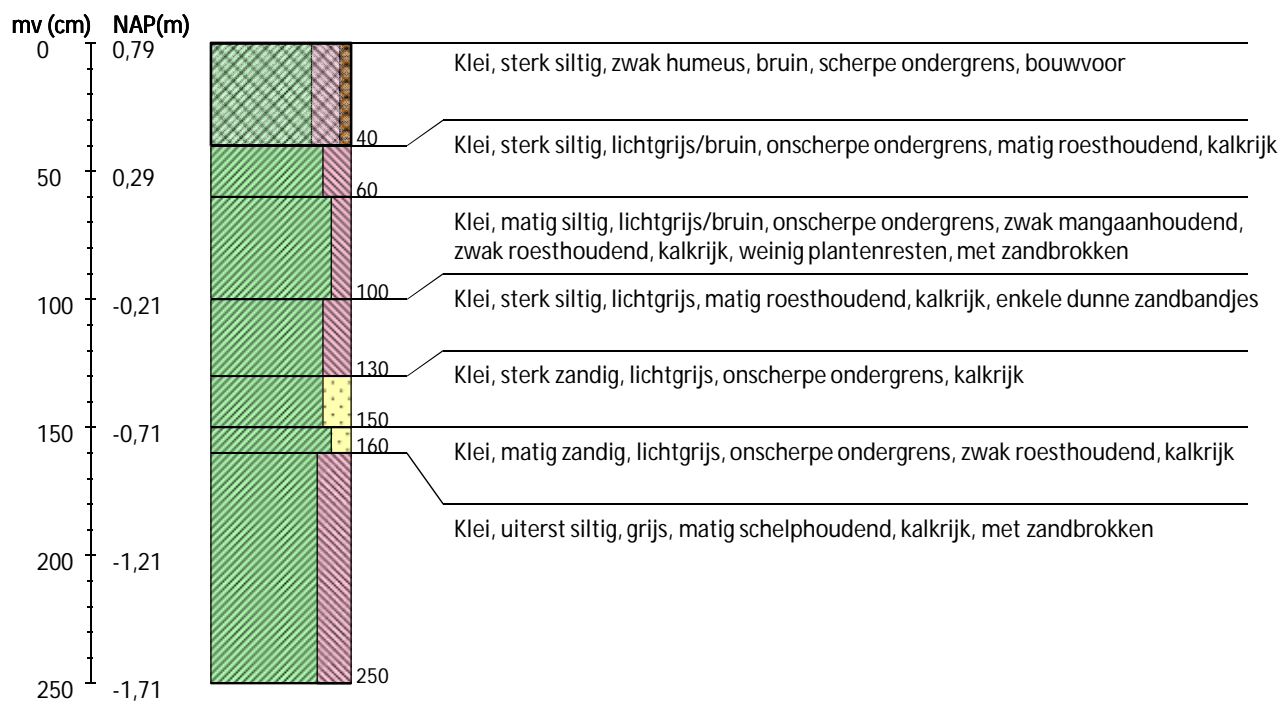
Boring 16 RD-coördinaten: 194230/600296



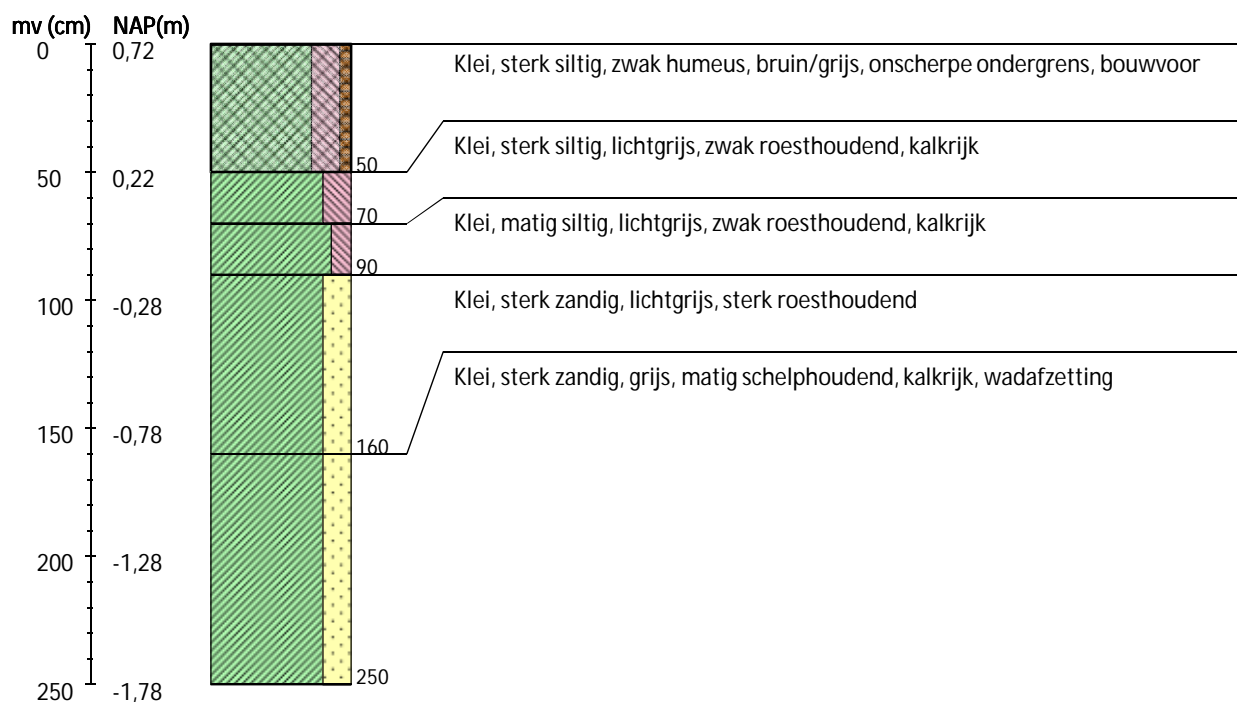
Boring 17 RD-coördinaten: 194280/600303



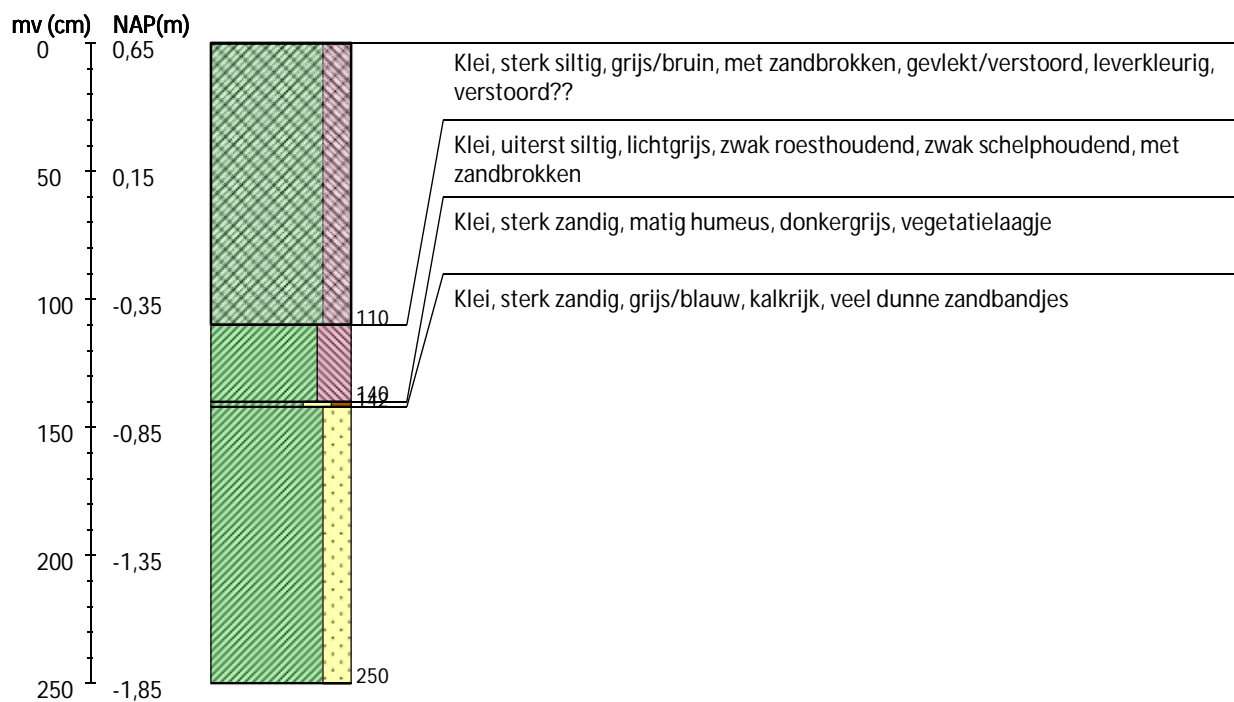
Boring 18 RD-coördinaten: 194329/600310



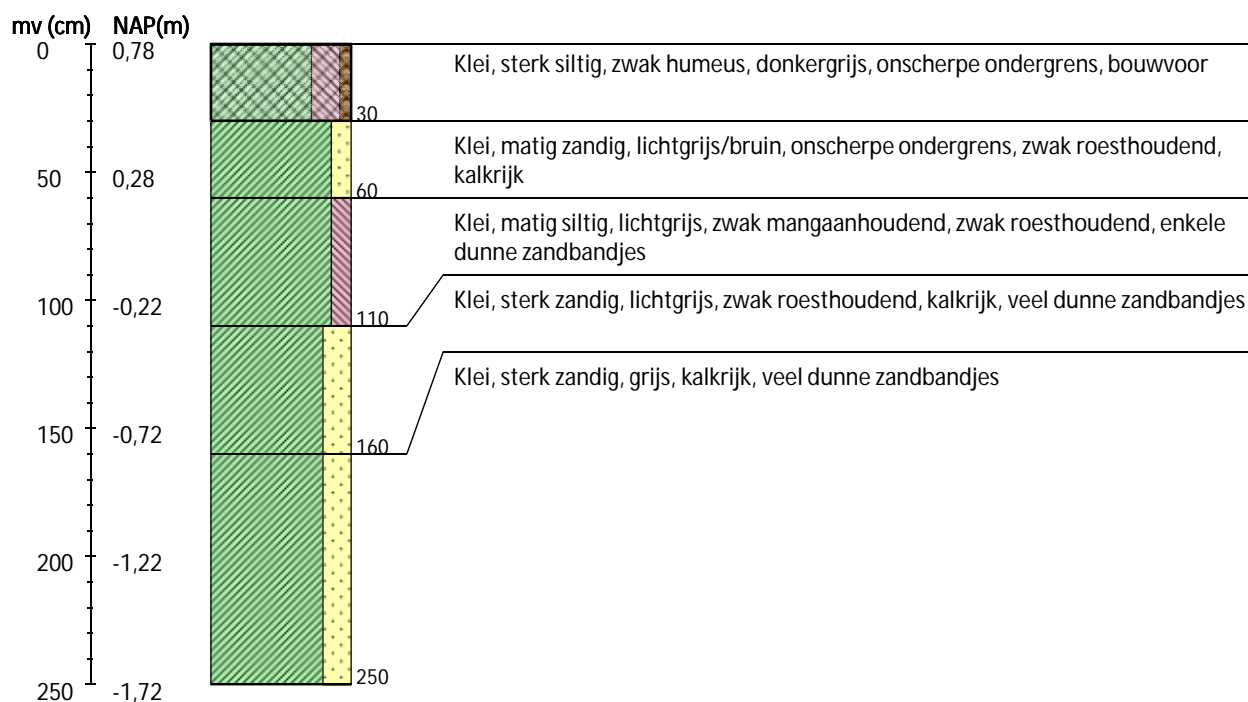
Boring 19 RD-coördinaten: 194378/600318



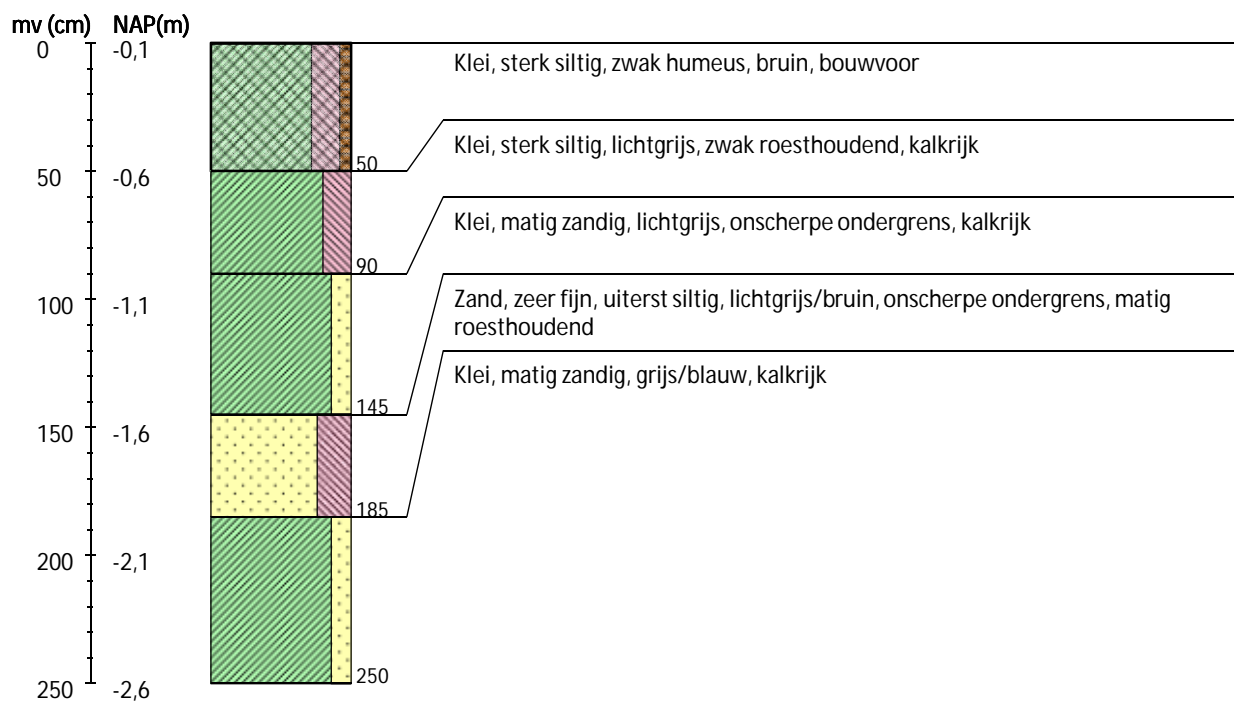
Boring 20 RD-coördinaten: 194427/600326



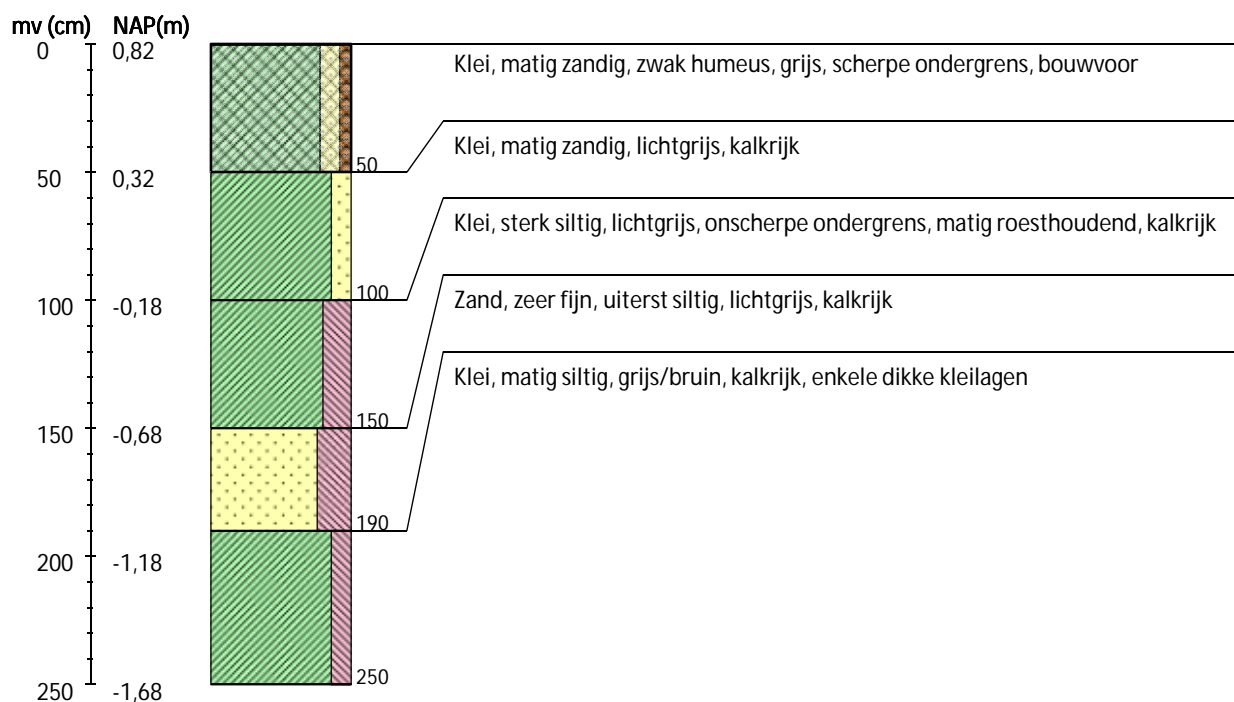
Boring 21 RD-coördinaten: 194477/600333



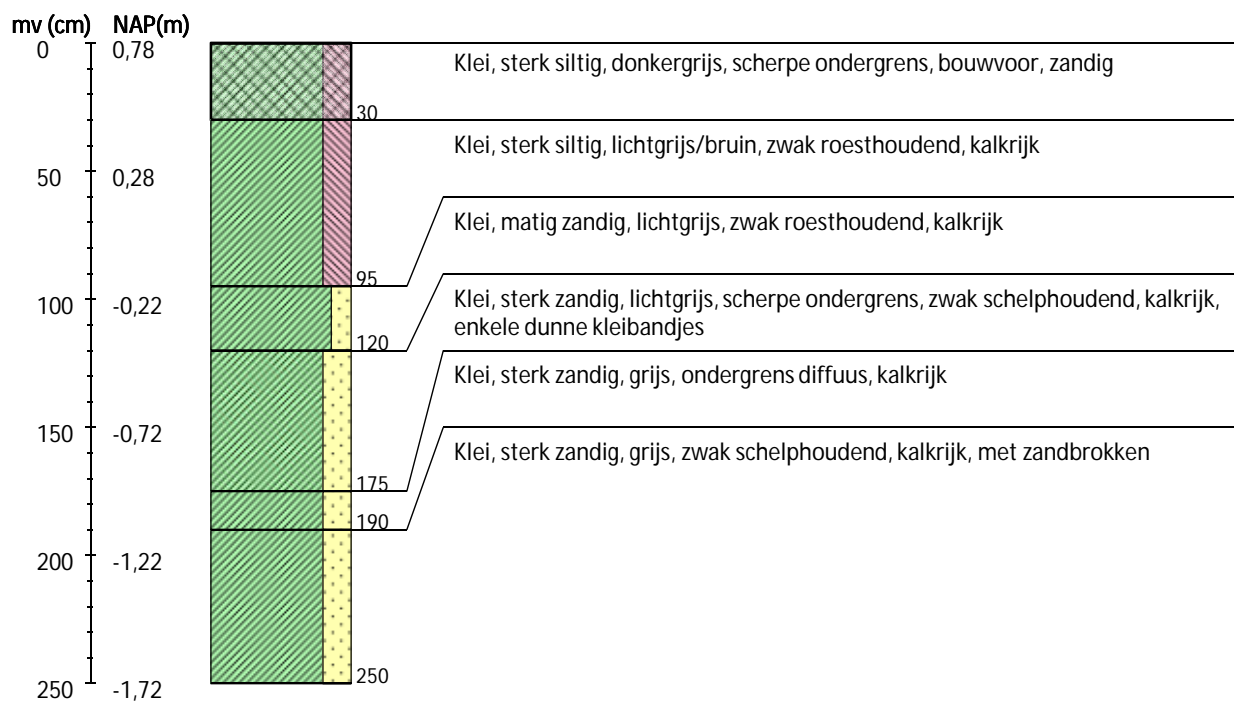
Boring 22 RD-coördinaten: 194531/600341



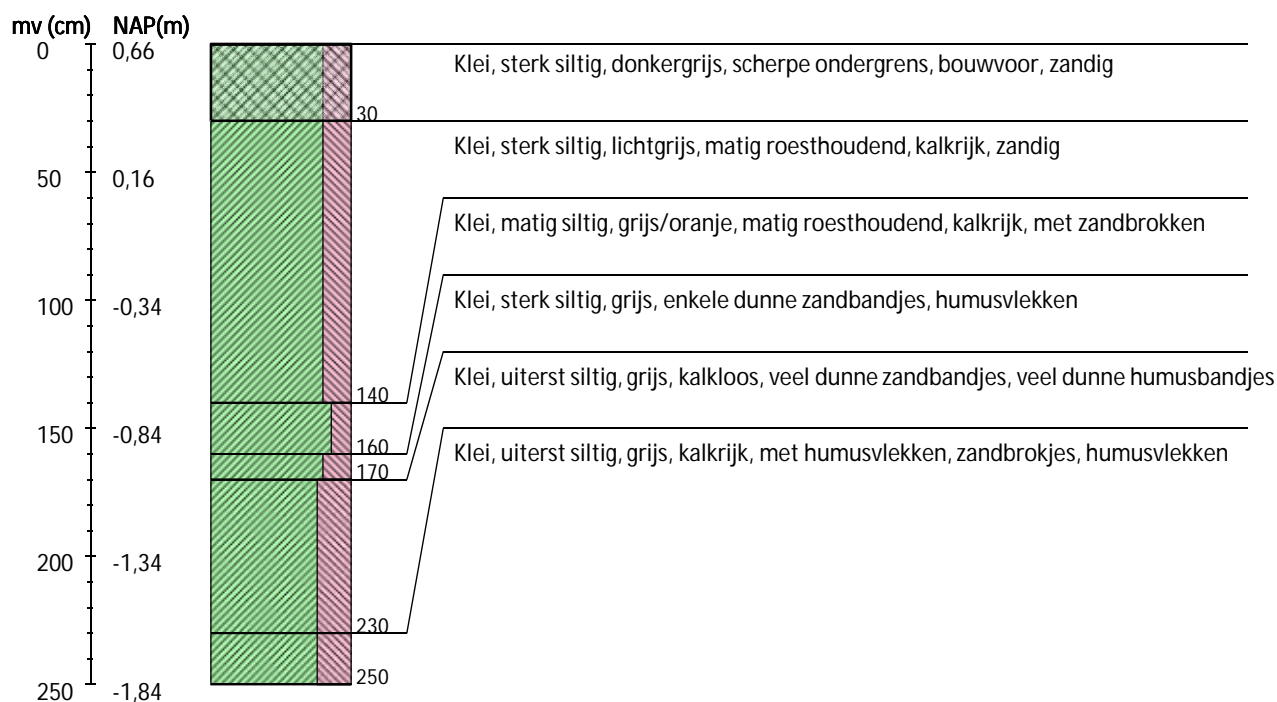
Boring 23 RD-coördinaten: 194576/600347



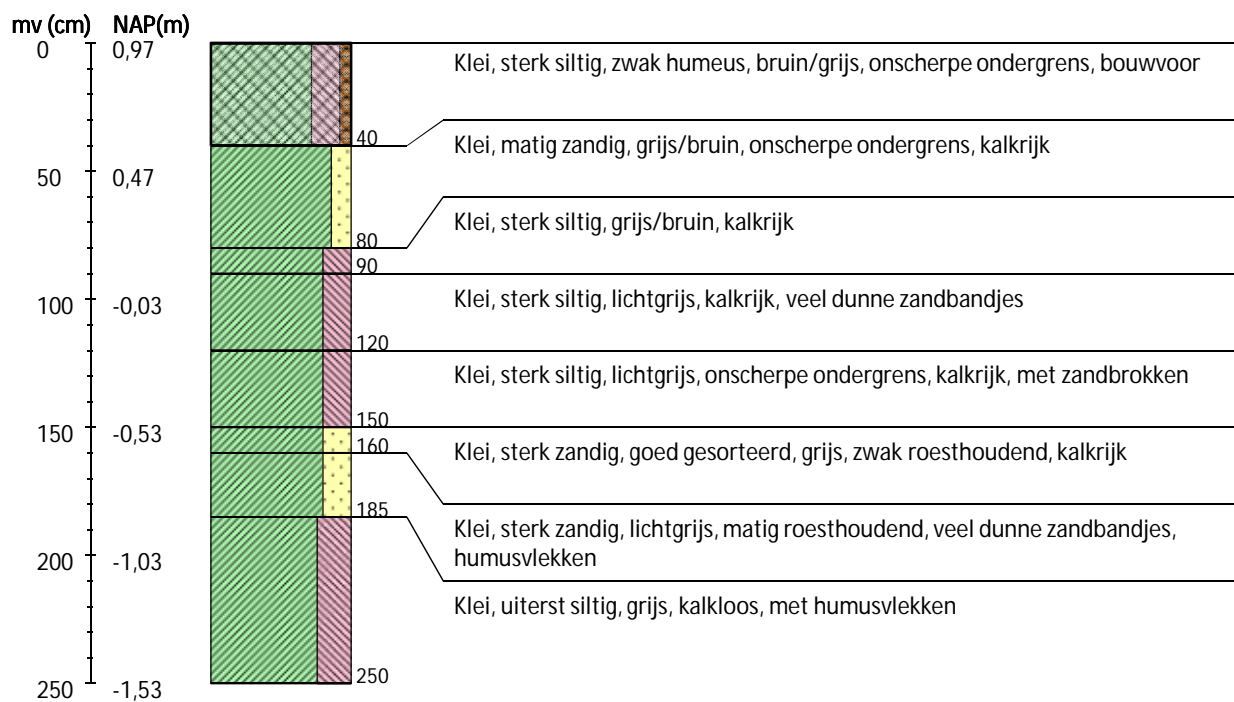
Boring 24 RD-coördinaten: 194625/600355



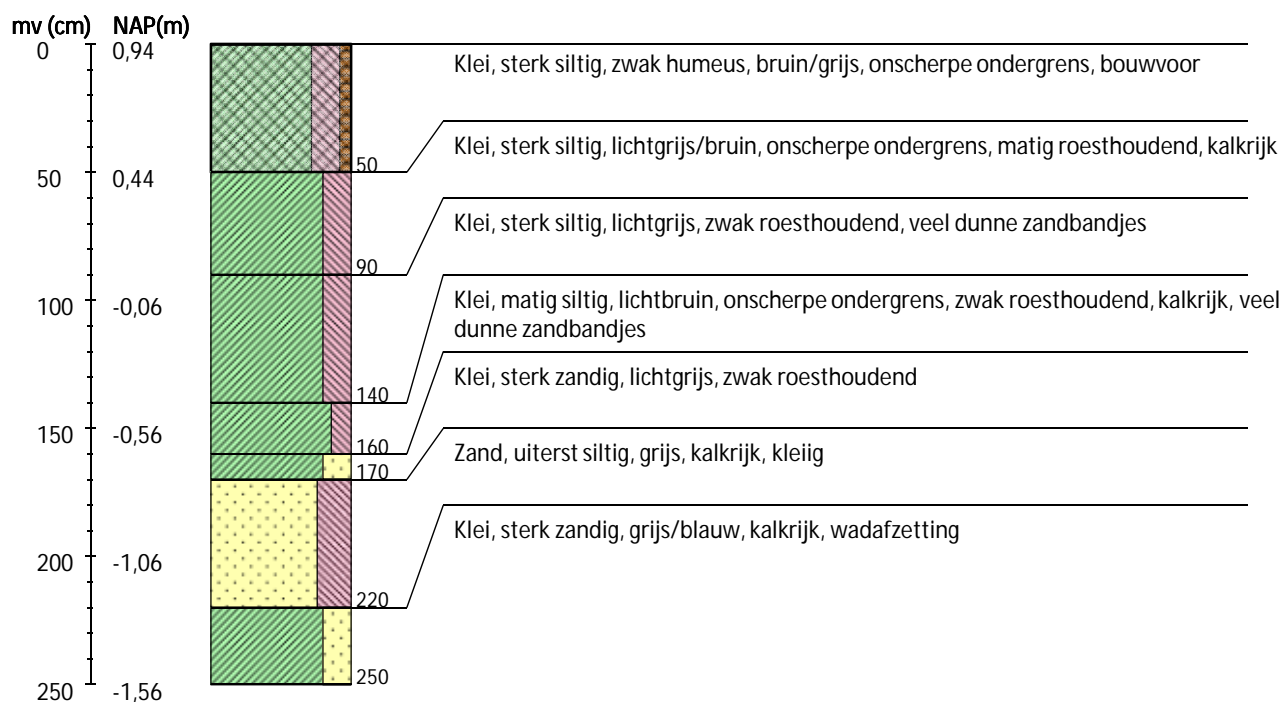
Boring 25 RD-coördinaten: 194675/600363



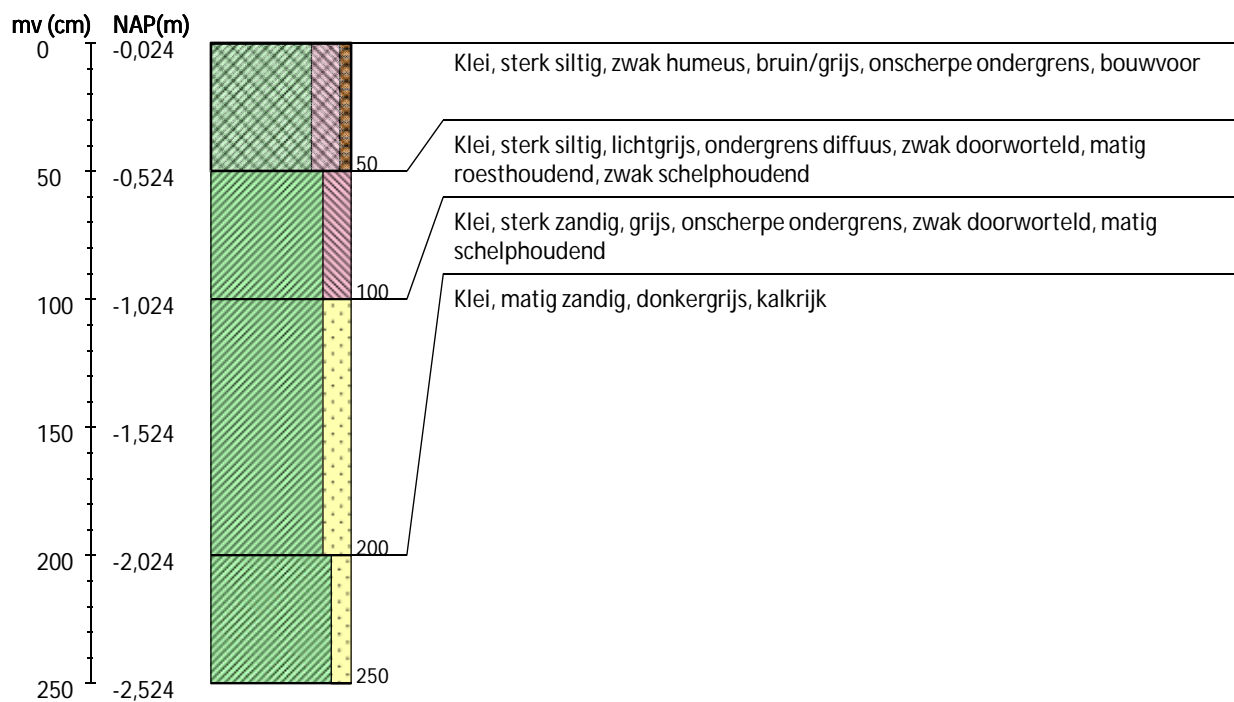
Boring 26 RD-coördinaten: 194724/600370



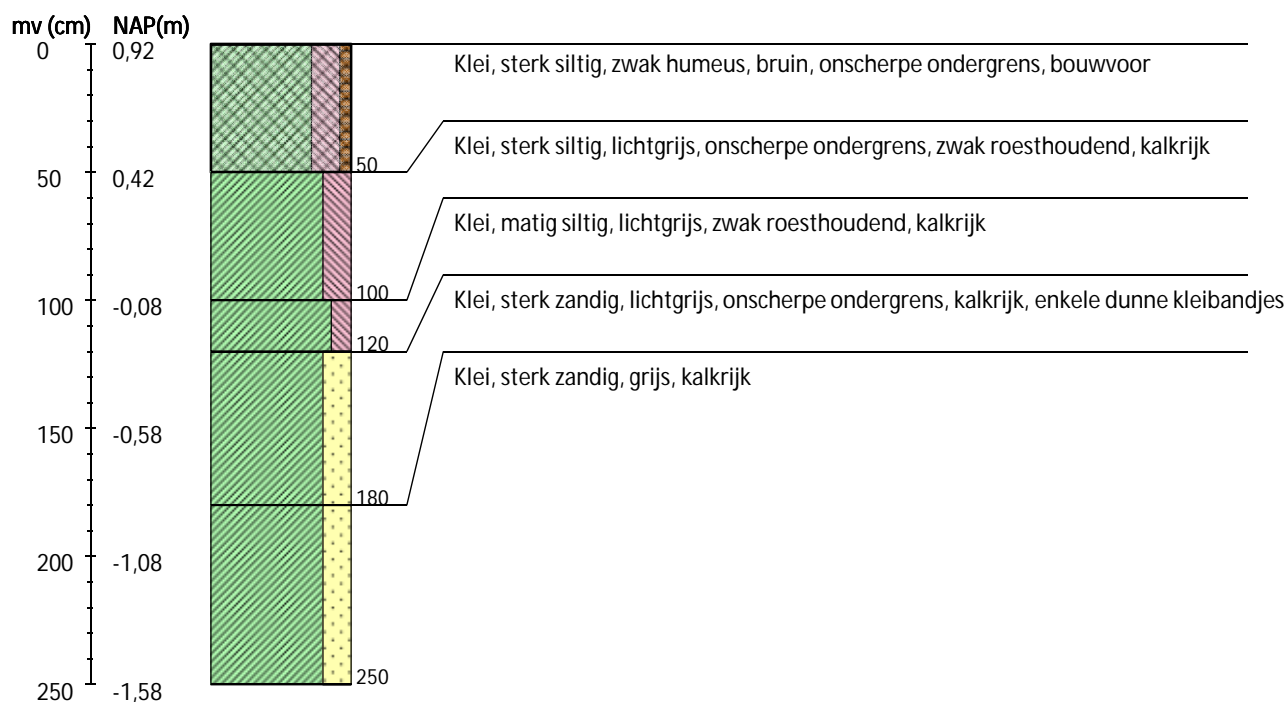
Boring 27 RD-coördinaten: 194774/600376



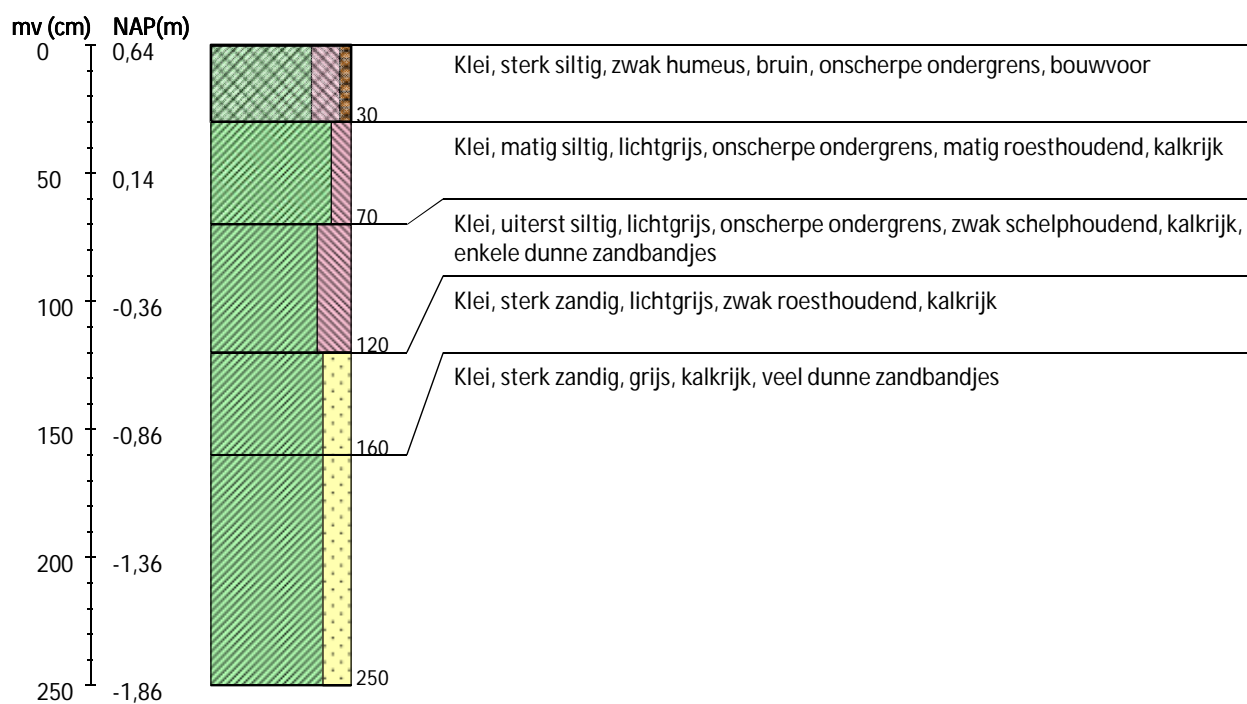
Boring 29 RD-coördinaten: 194849/600374



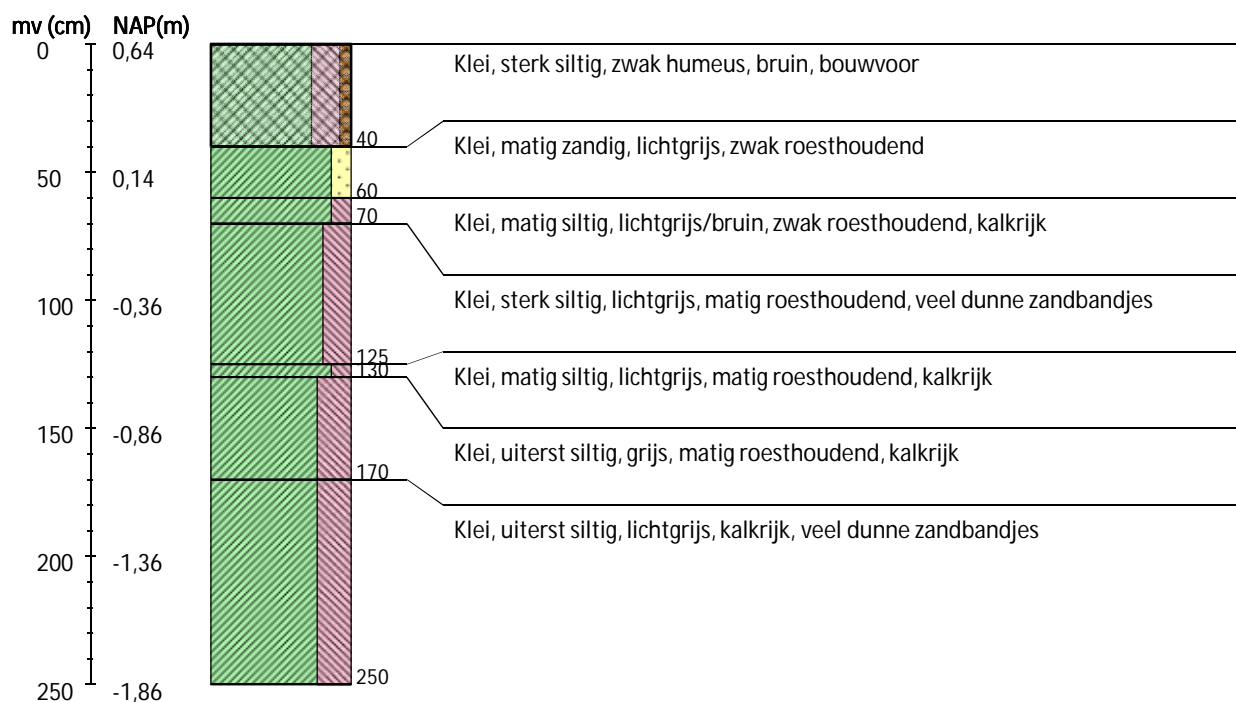
Boring 30 RD-coördinaten: 194924/600373



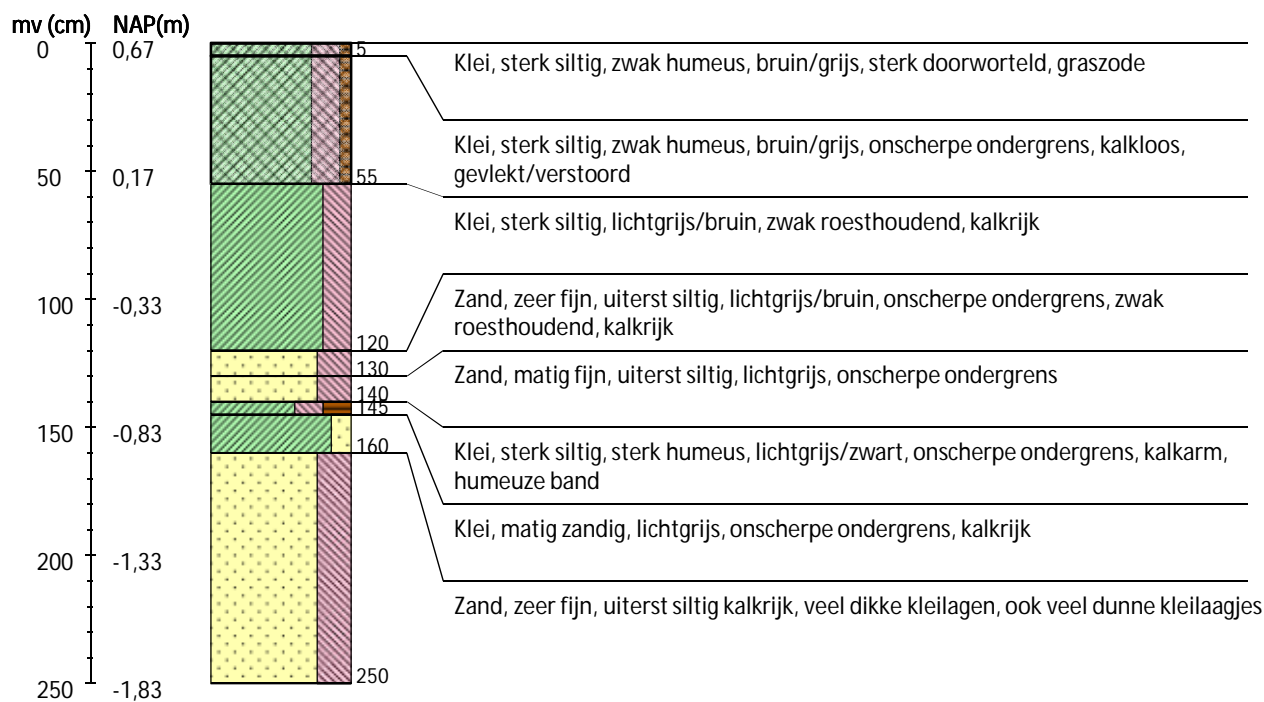
Boring 31 RD-coördinaten: 194974/600371



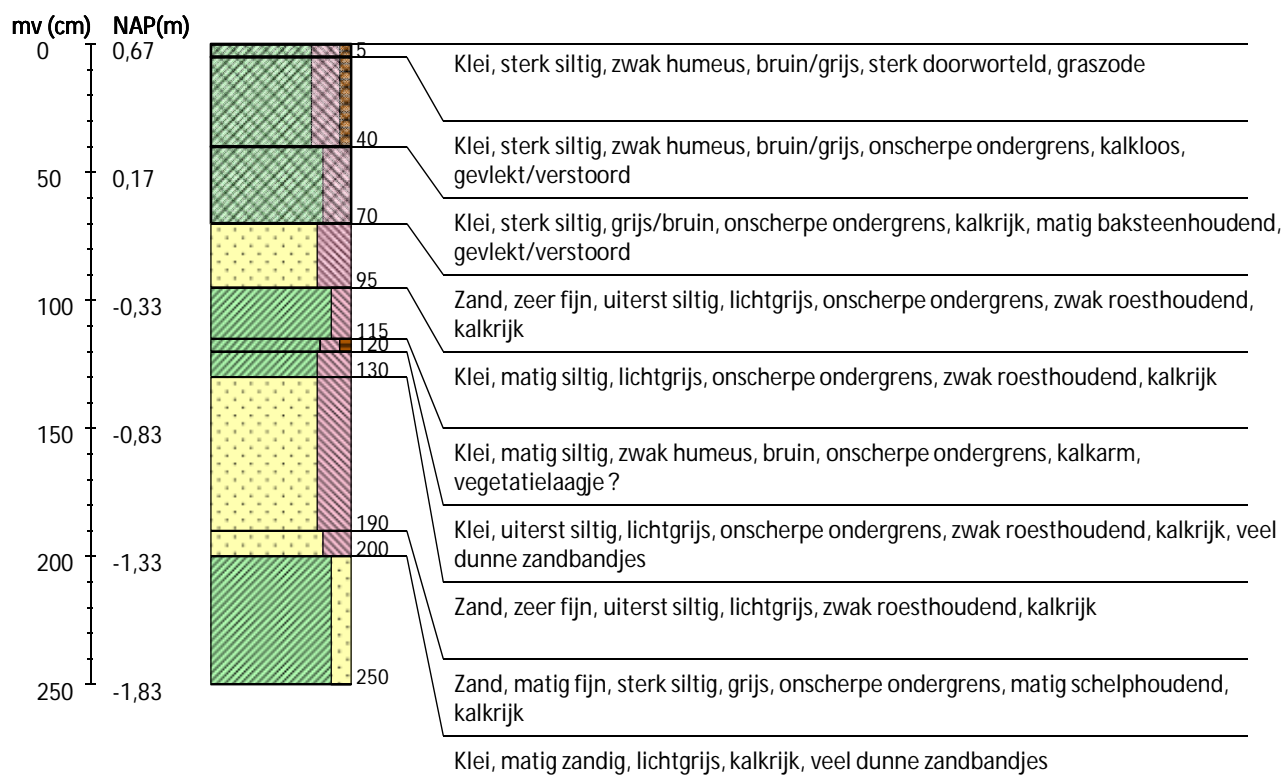
Boring 32 RD-coördinaten: 195014/600370



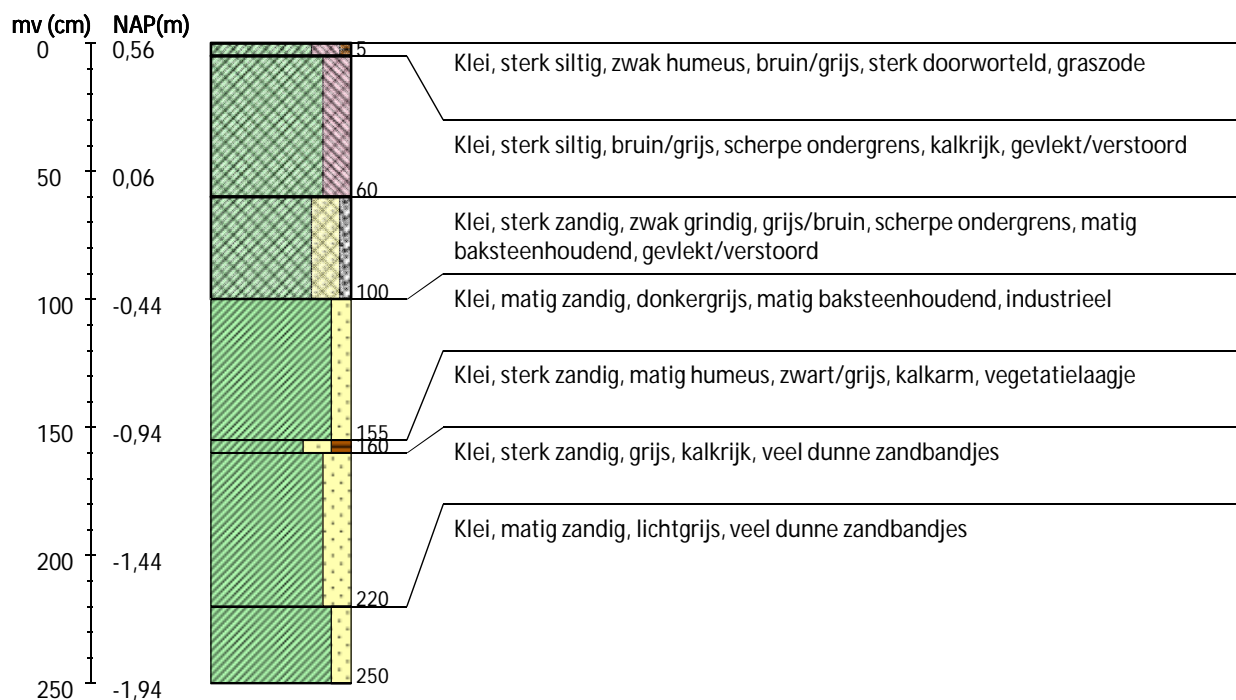
Boring 33 RD-coördinaten: 195074/600368



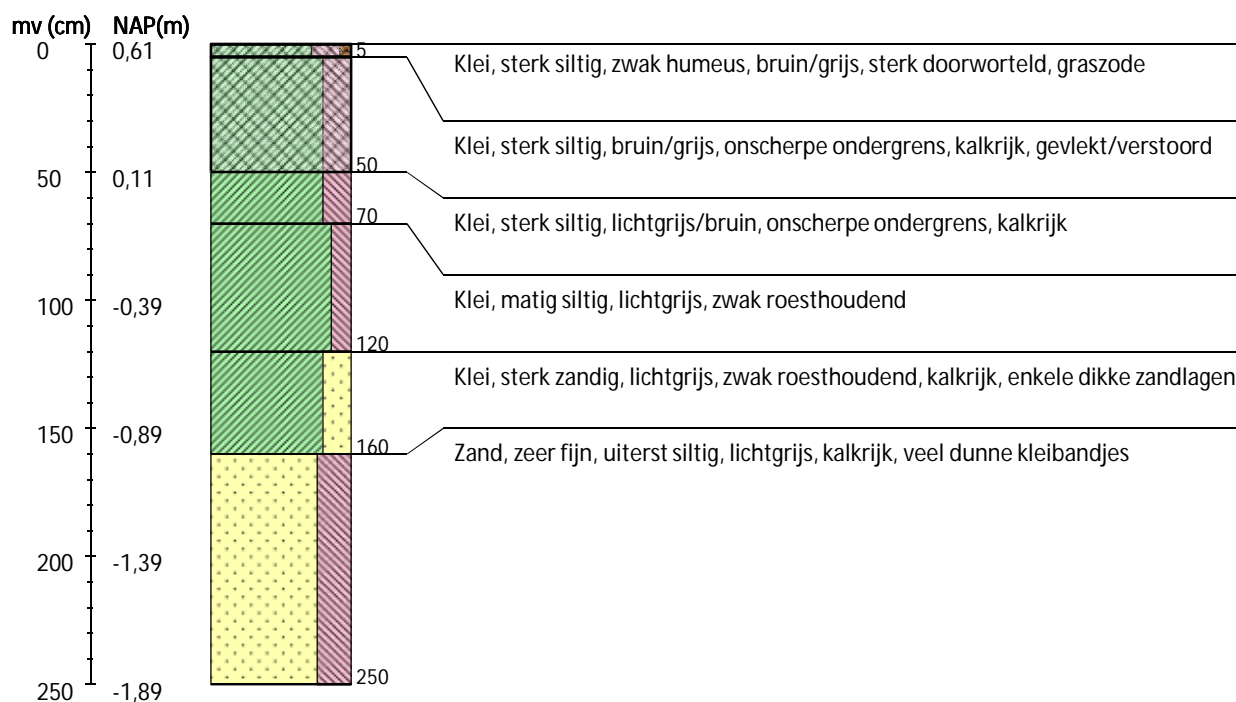
Boring 34 RD-coördinaten: 195124/600366



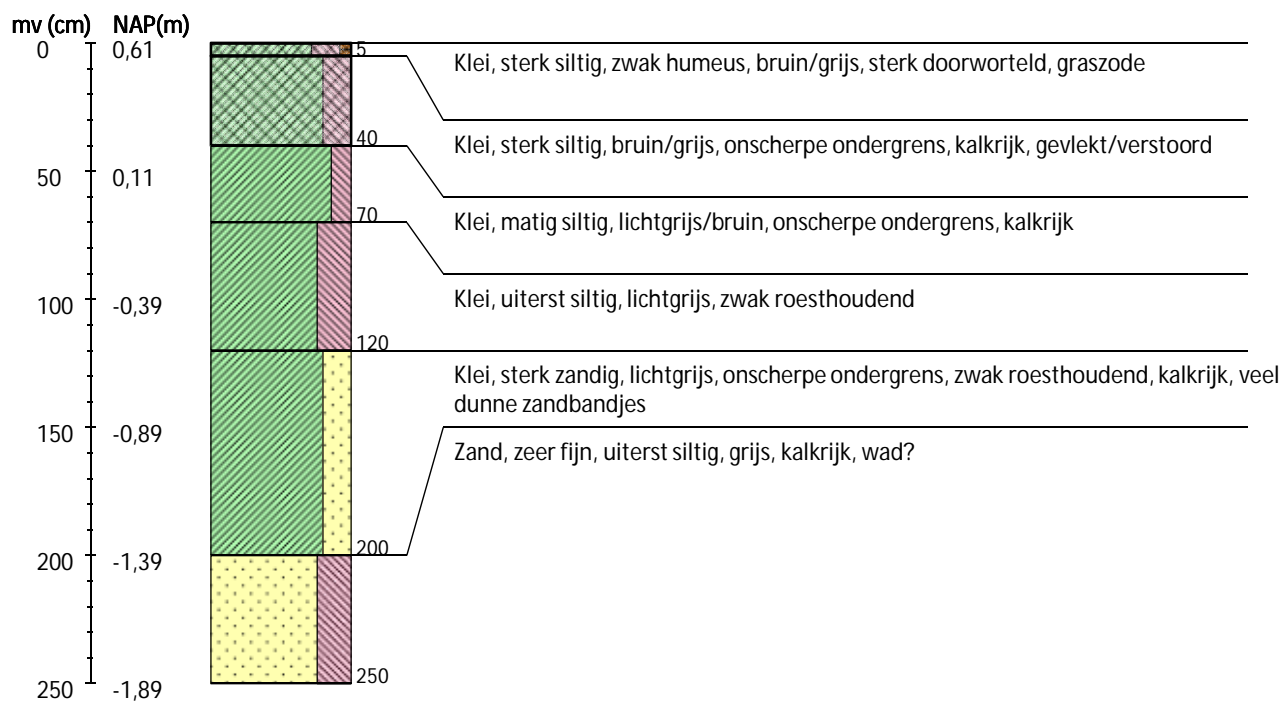
Boring 35 RD-coördinaten: 195174/600364



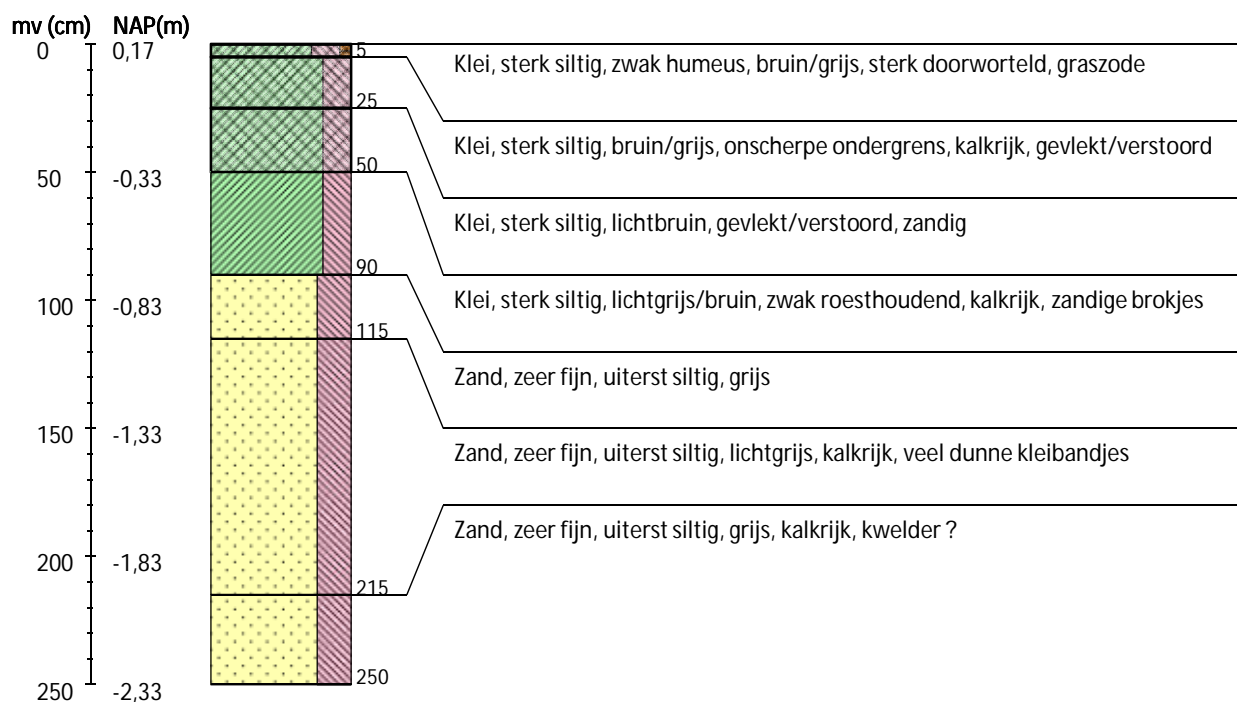
Boring 36 RD-coördinaten: 195224/600362



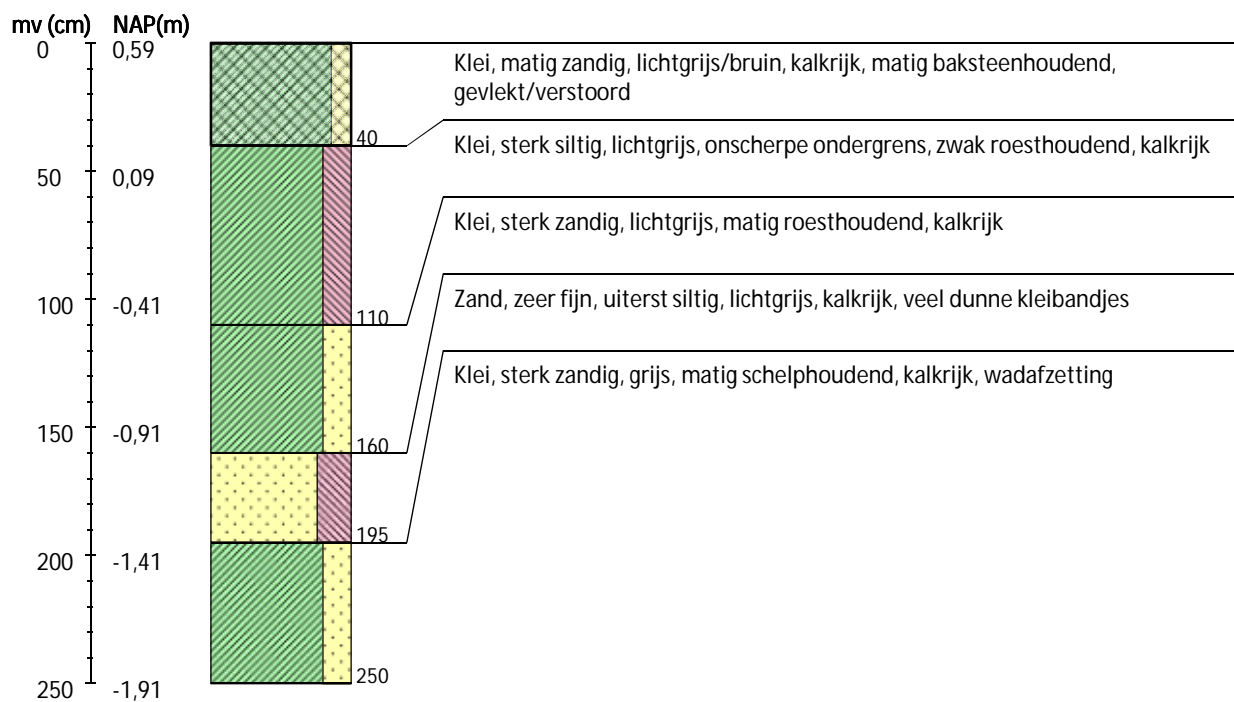
Boring 37 RD-coördinaten: 195274/600360



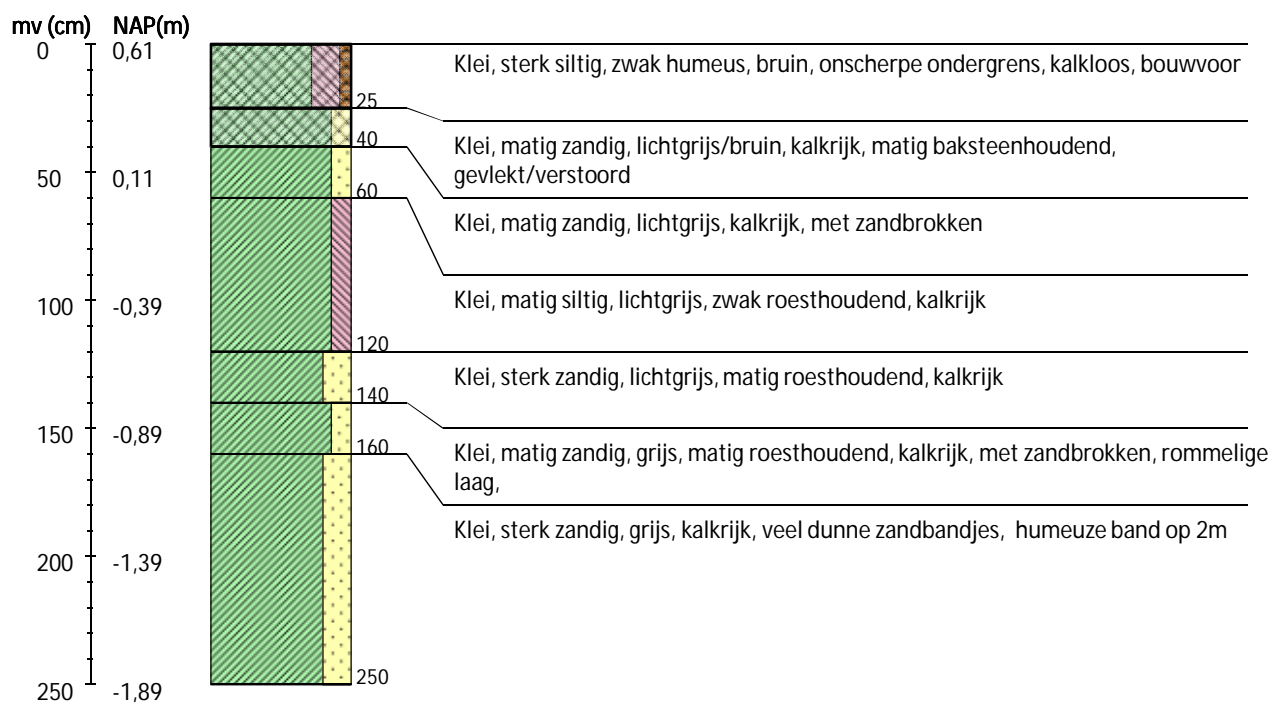
Boring 38 RD-coördinaten: 195322/600359



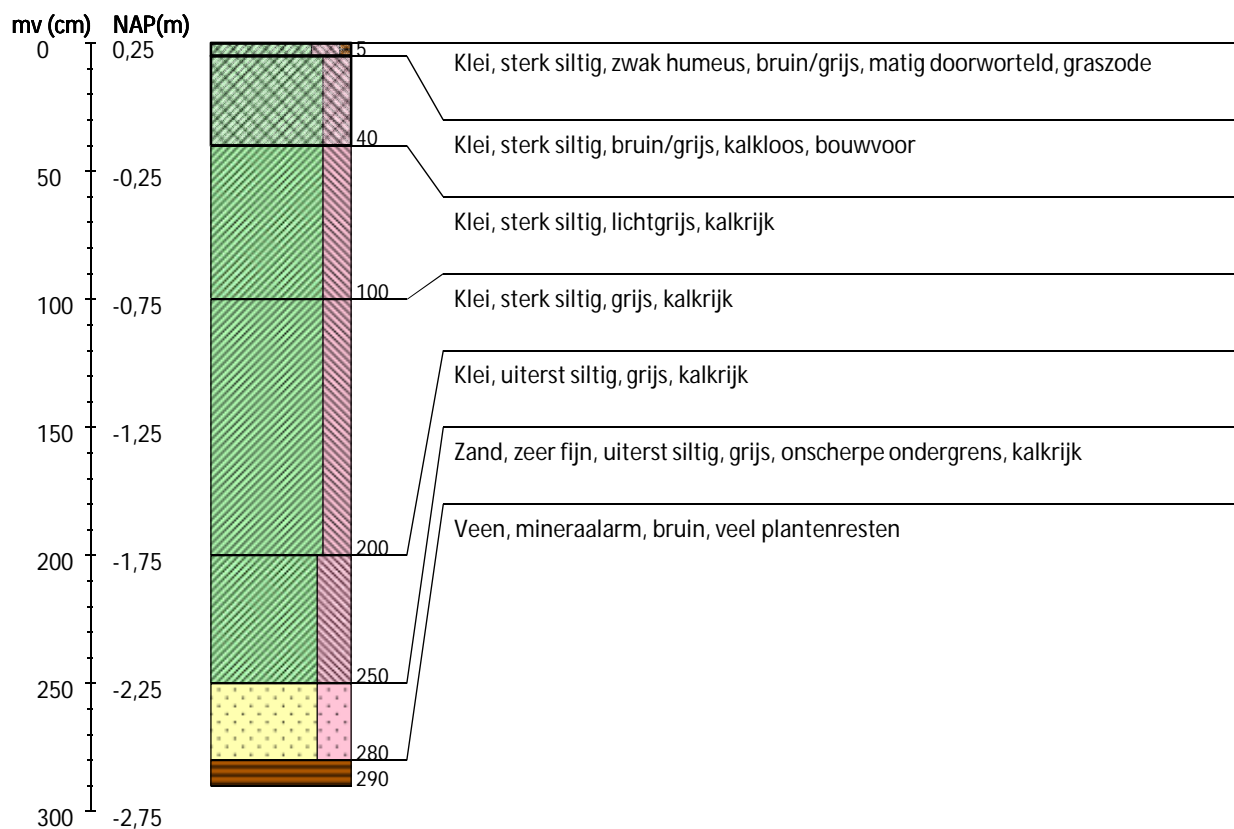
Boring 39 RD-coördinaten: 195373/600357



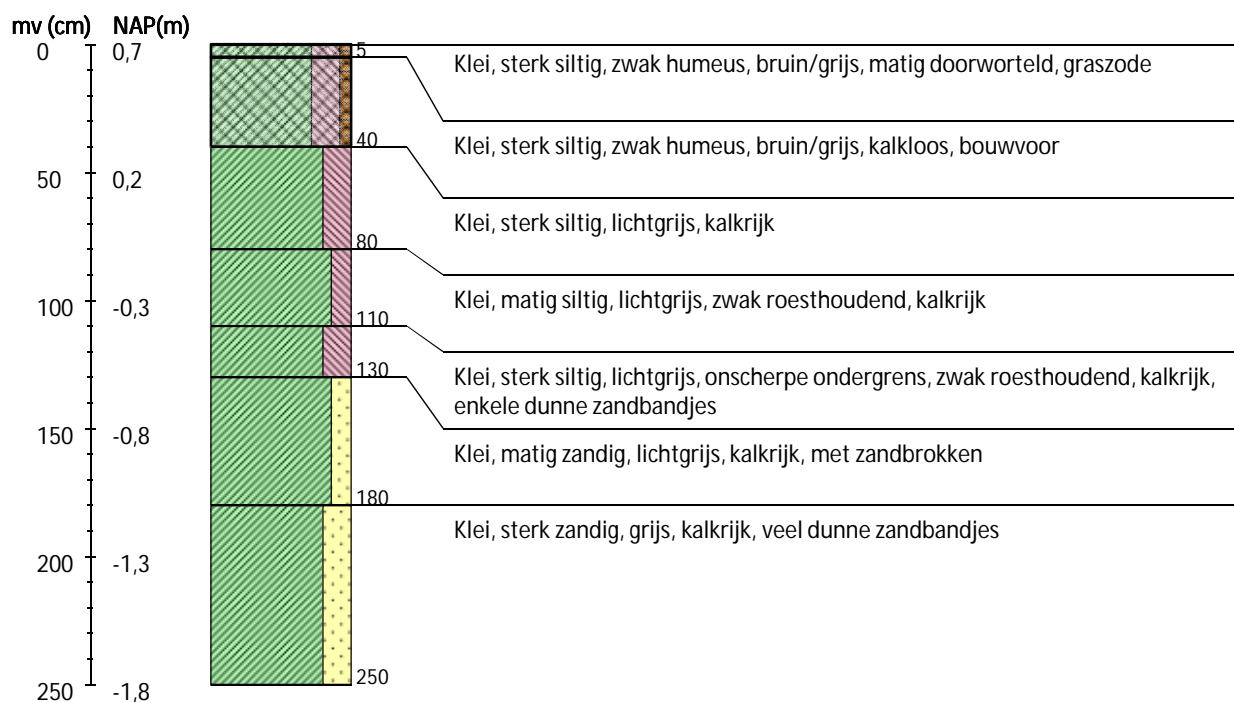
Boring 40 RD-coördinaten: 195424/600355



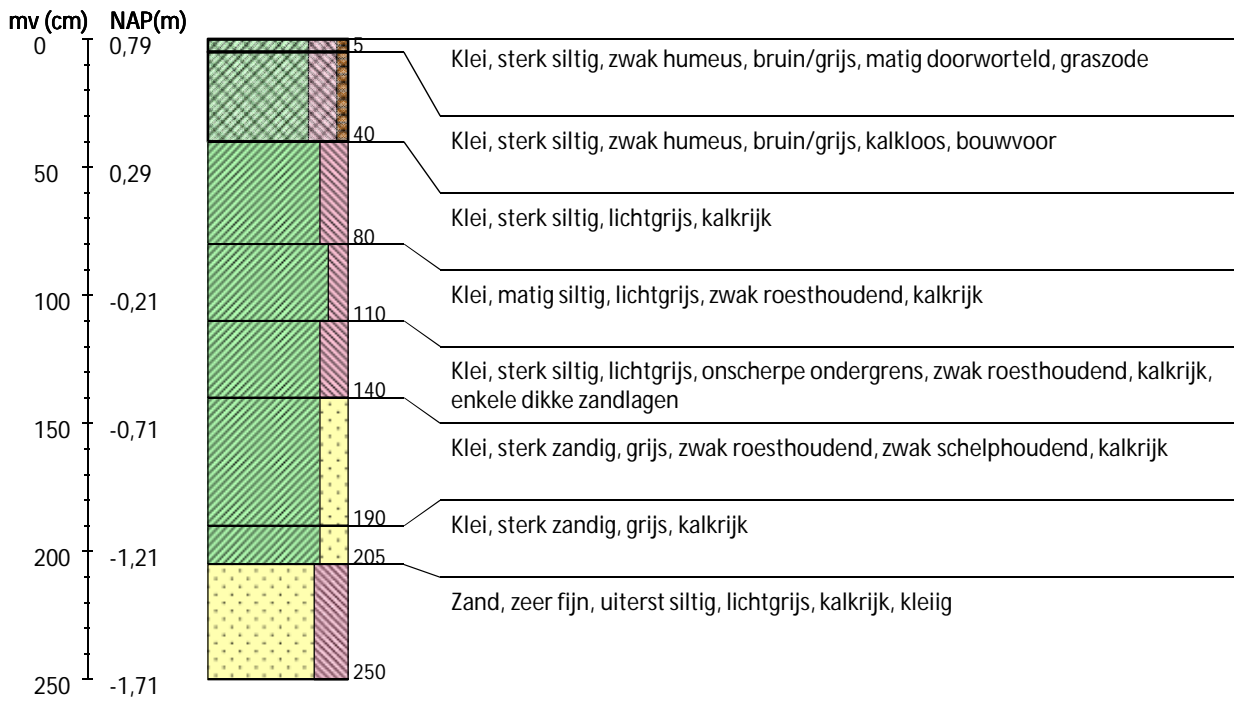
Boring 41 RD-coördinaten: 195490/600353



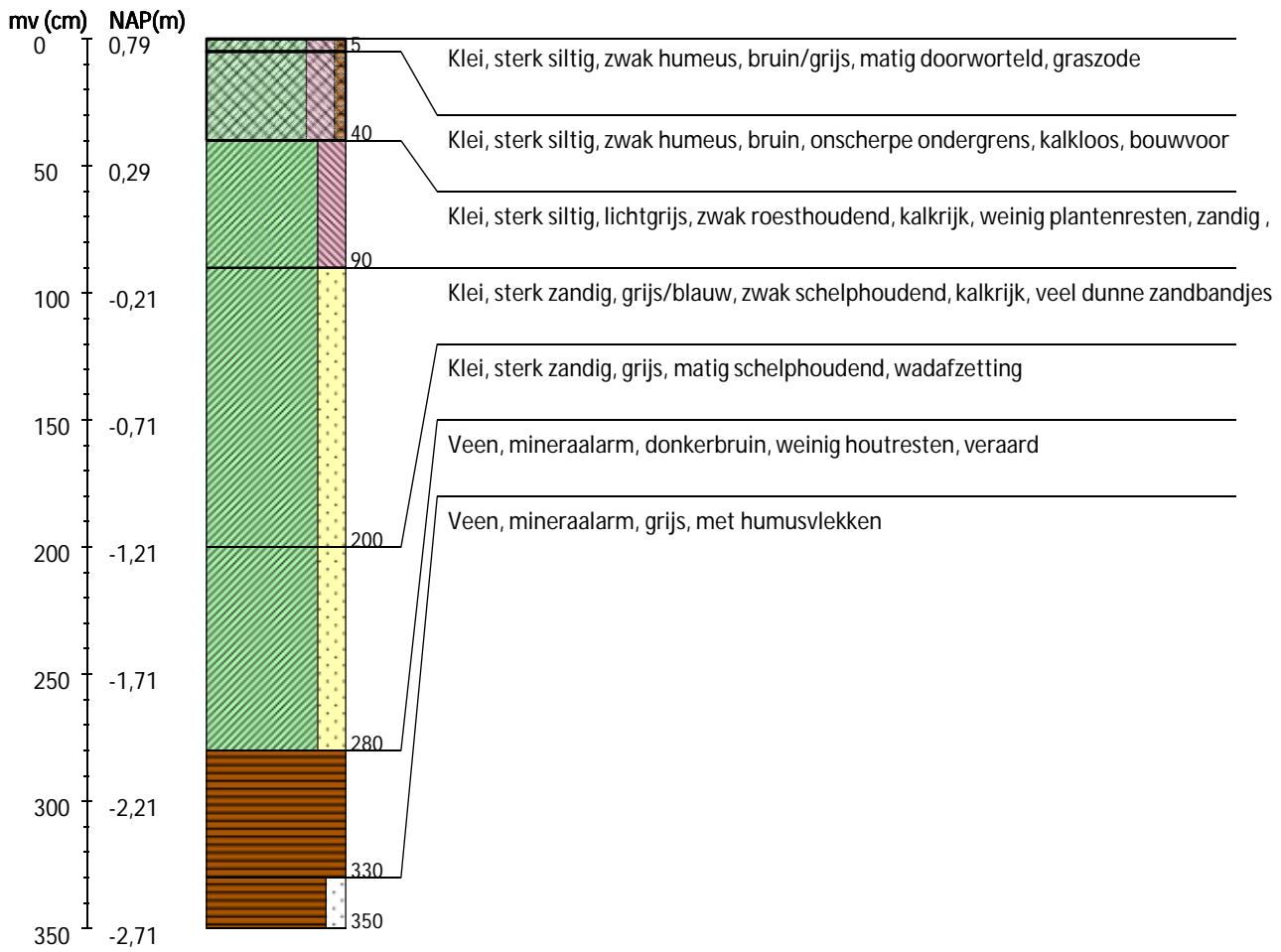
Boring 42 RD-coördinaten: 195523/600352



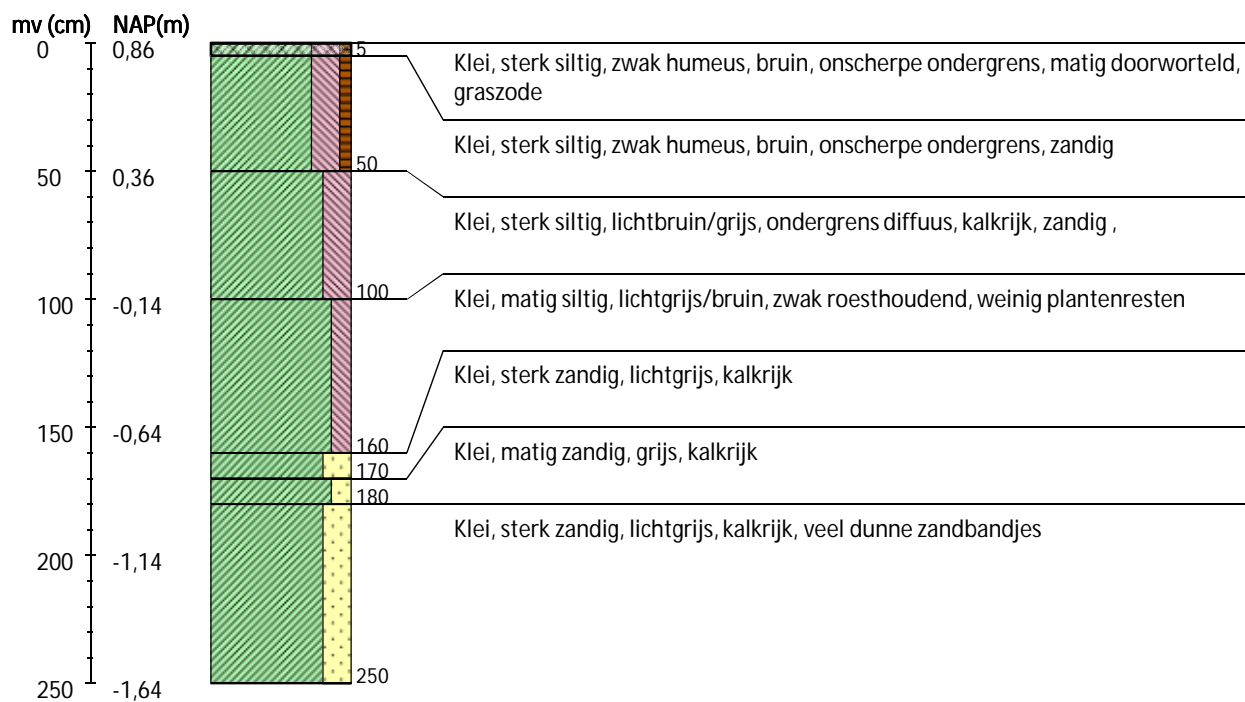
Boring 43 RD-coördinaten: 195573/600350



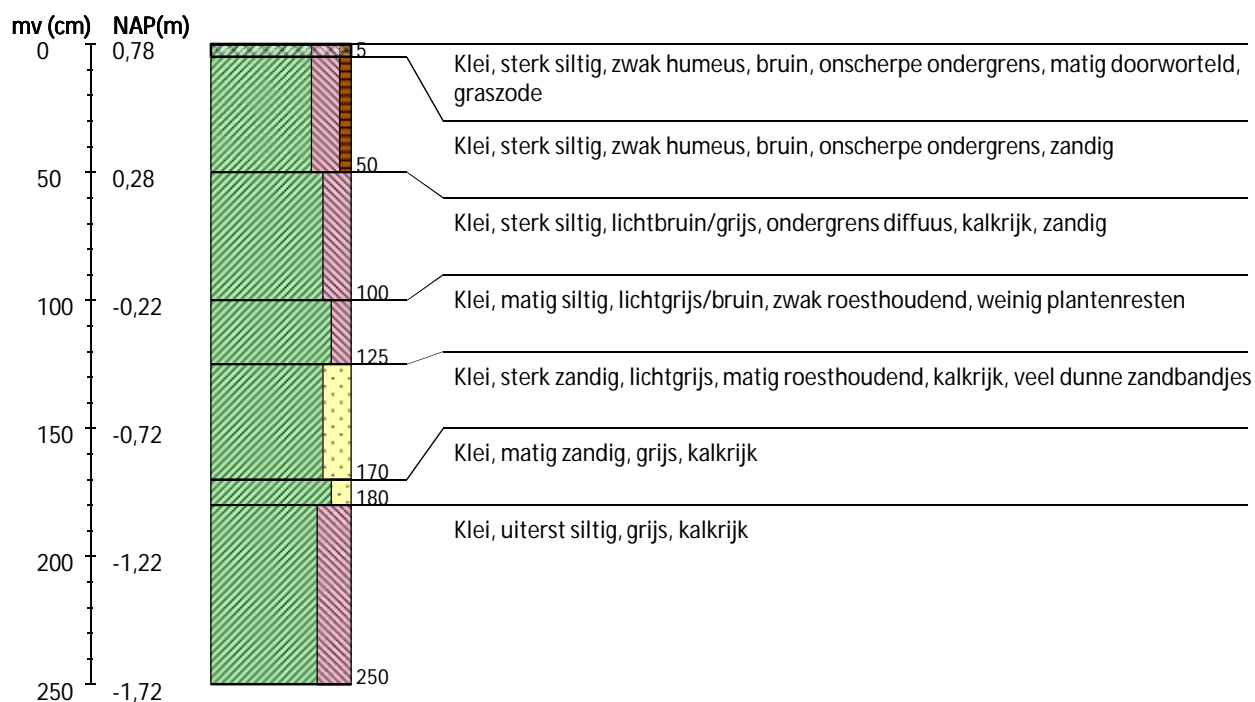
Boring 44 RD-coördinaten: 195609/600349



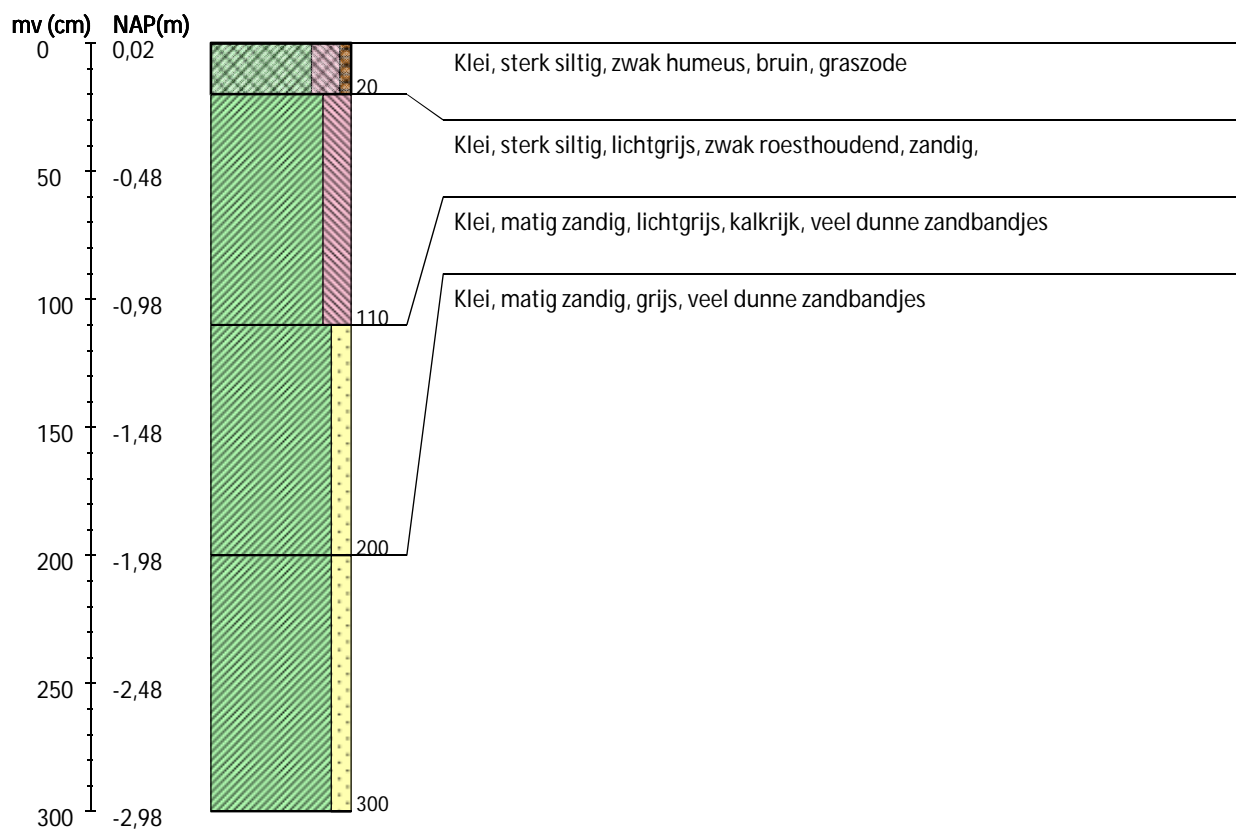
Boring 45 RD-coördinaten: 195673/600346



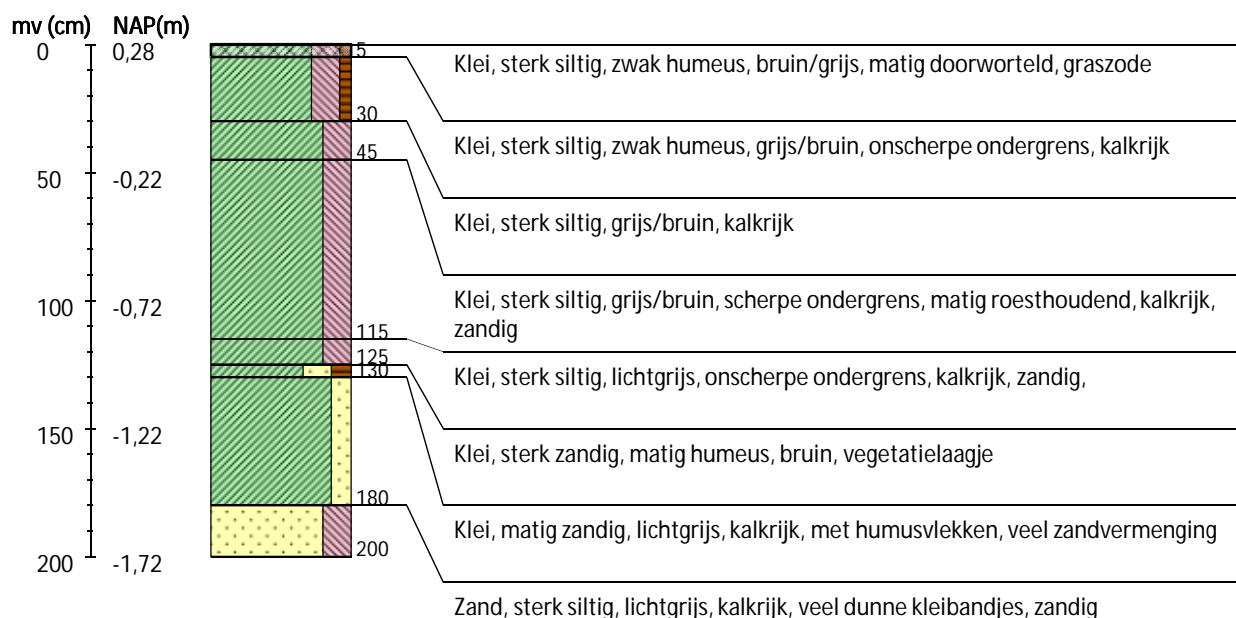
Boring 46 RD-coördinaten: 195723/600345



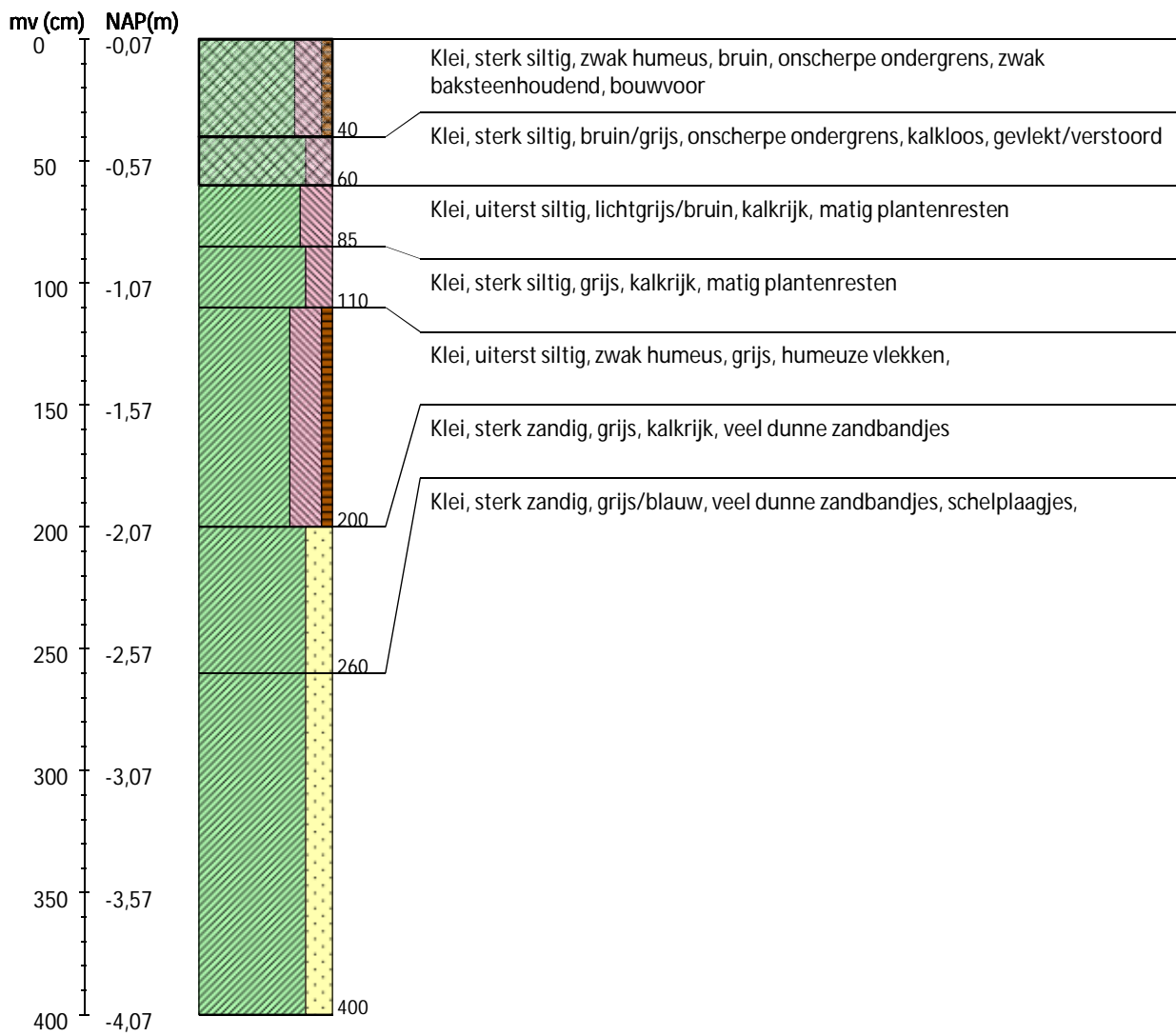
Boring 47 RD-coördinaten: 195784/600341



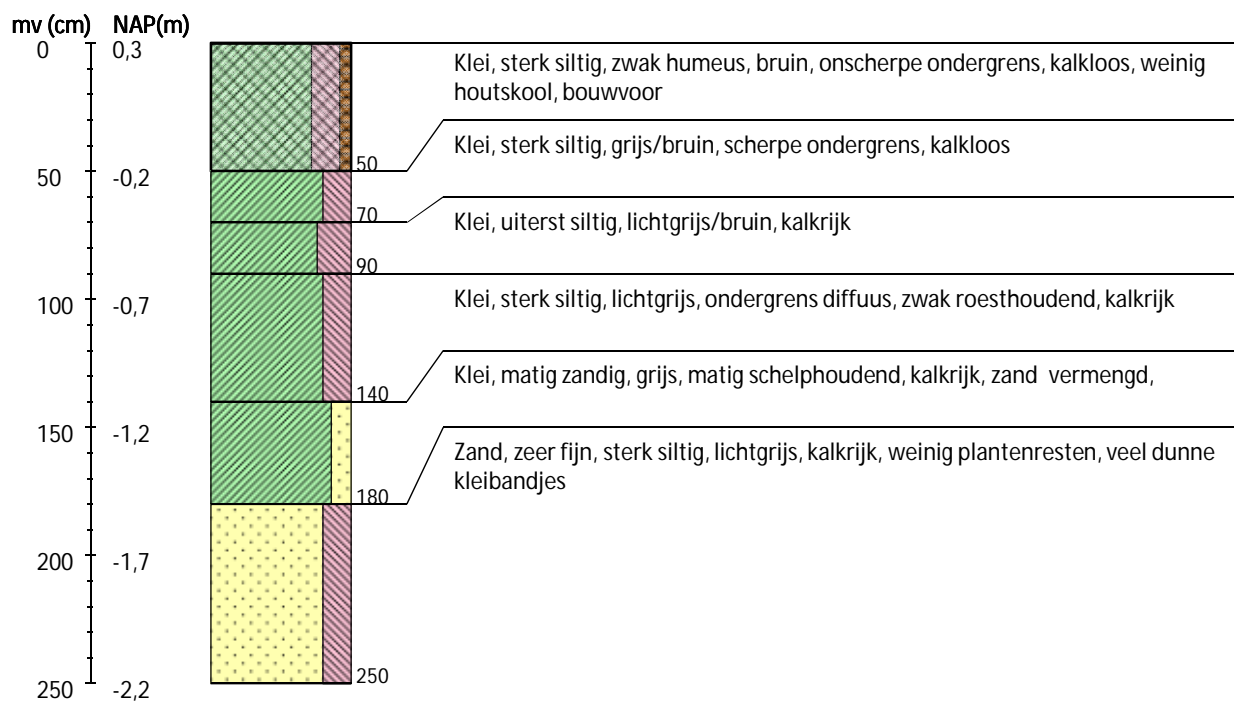
Boring 48 RD-coördinaten: 195831/600340



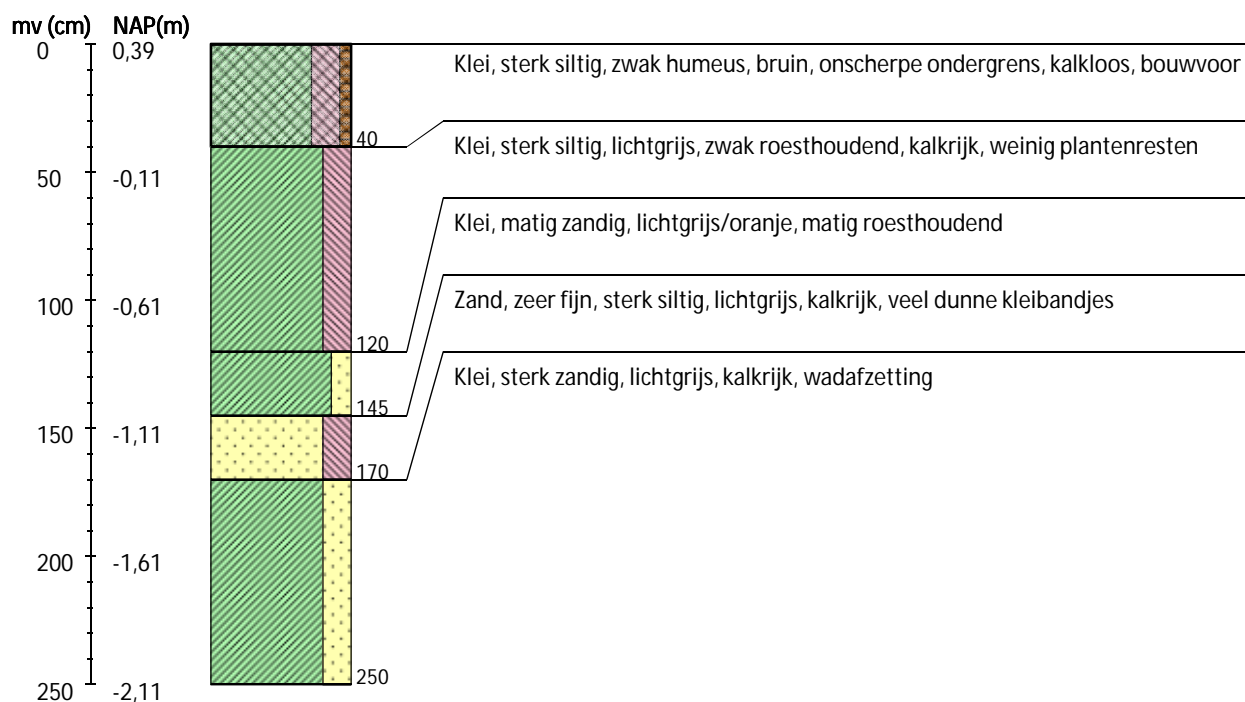
Boring 49 RD-coördinaten: 195893/600339



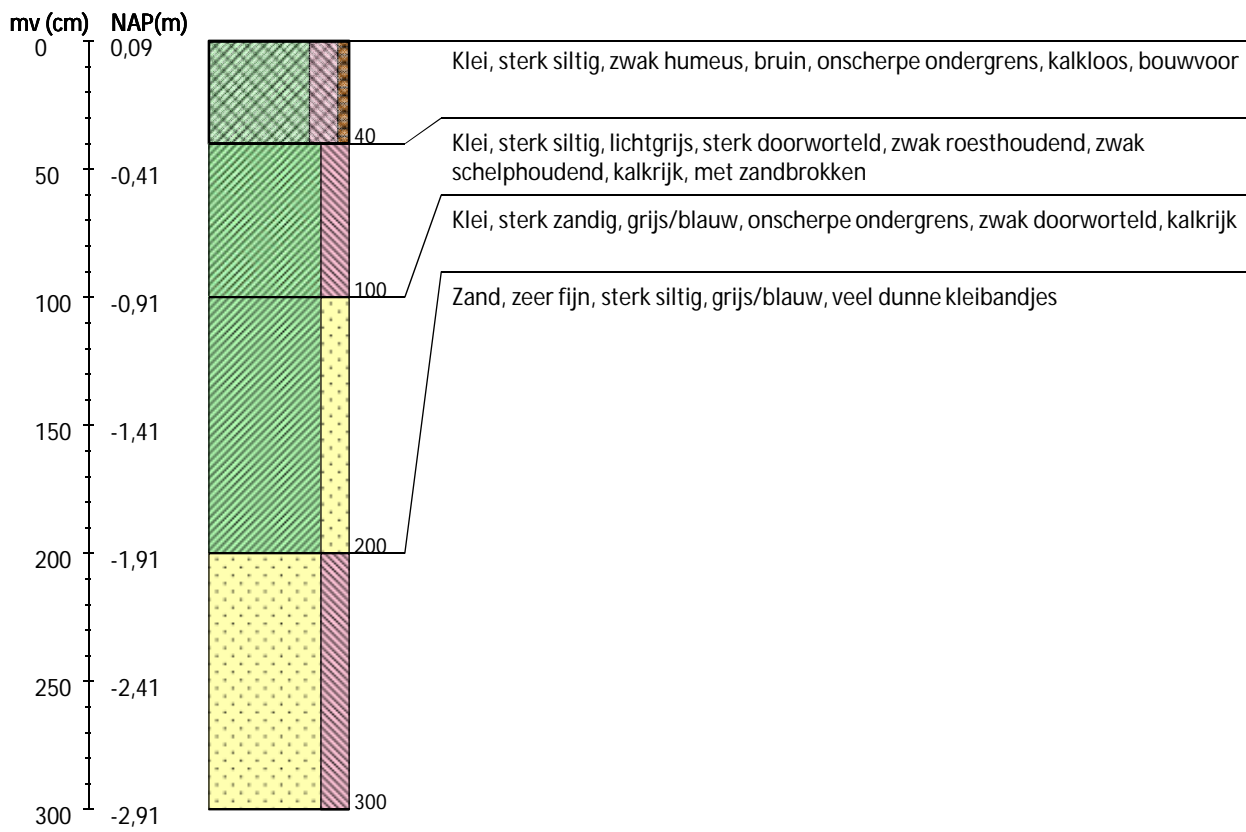
Boring 50 RD-coördinaten: 195929/600336



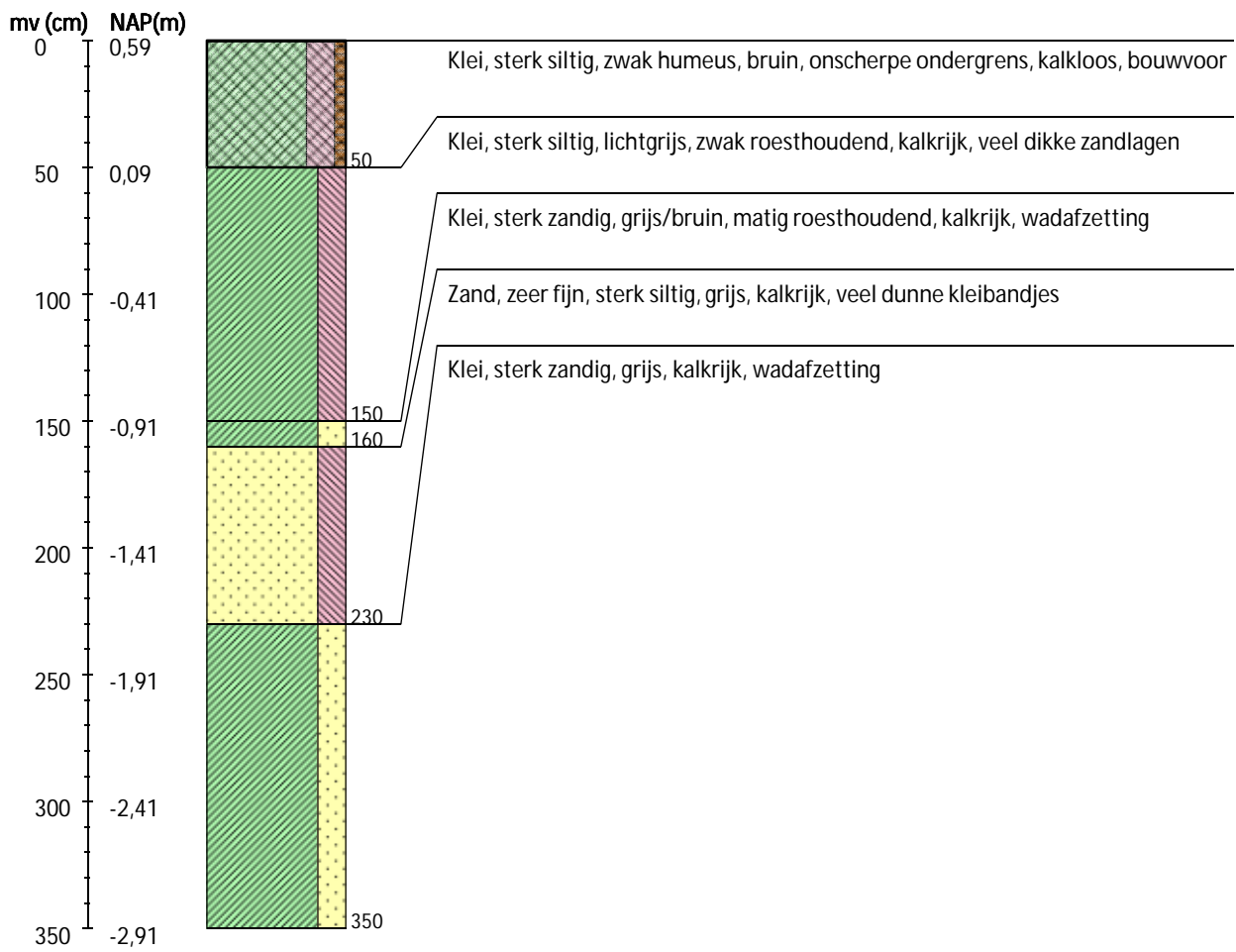
Boring 51 RD-coördinaten: 195985/600335



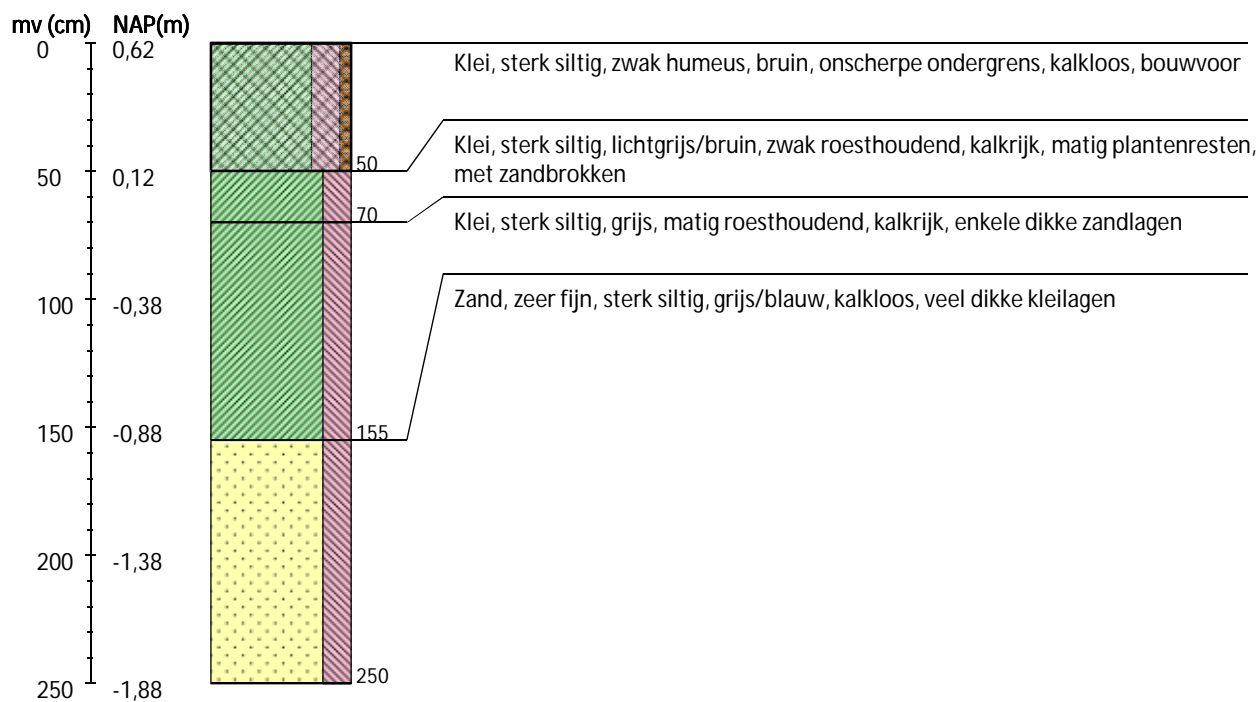
Boring 52 RD-coördinaten: 196037/600332



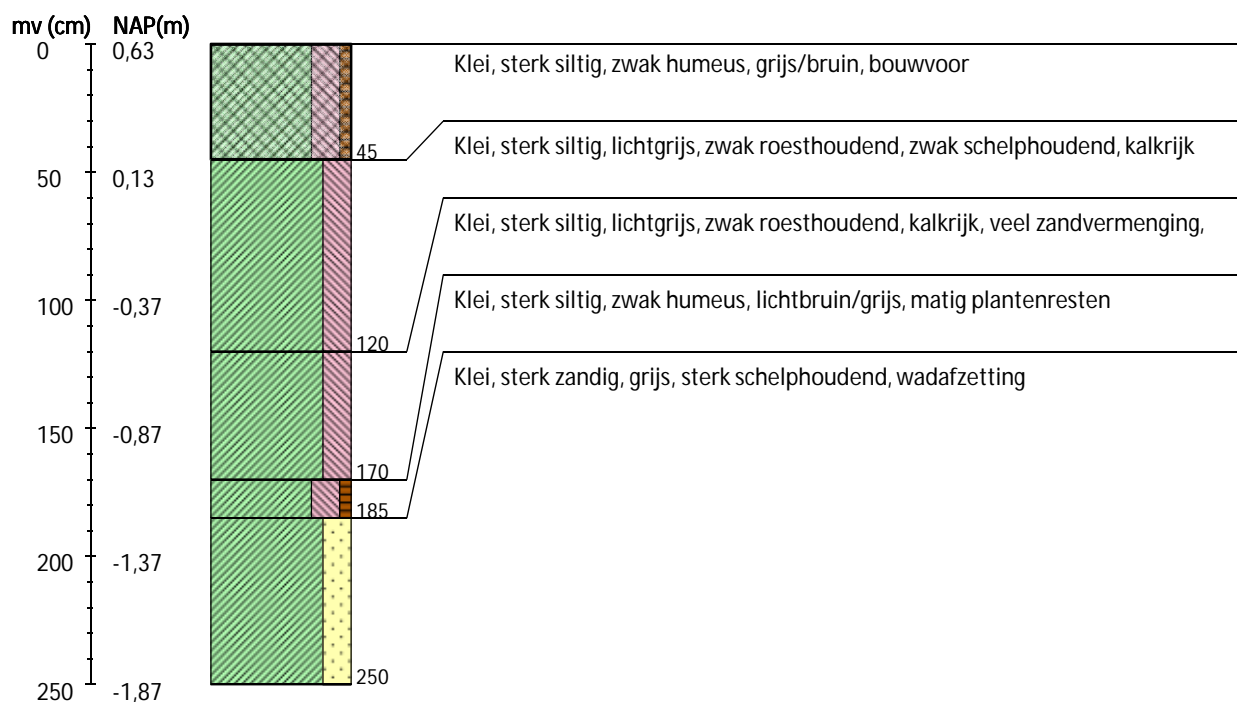
Boring 53 RD-coördinaten: 196080/600331



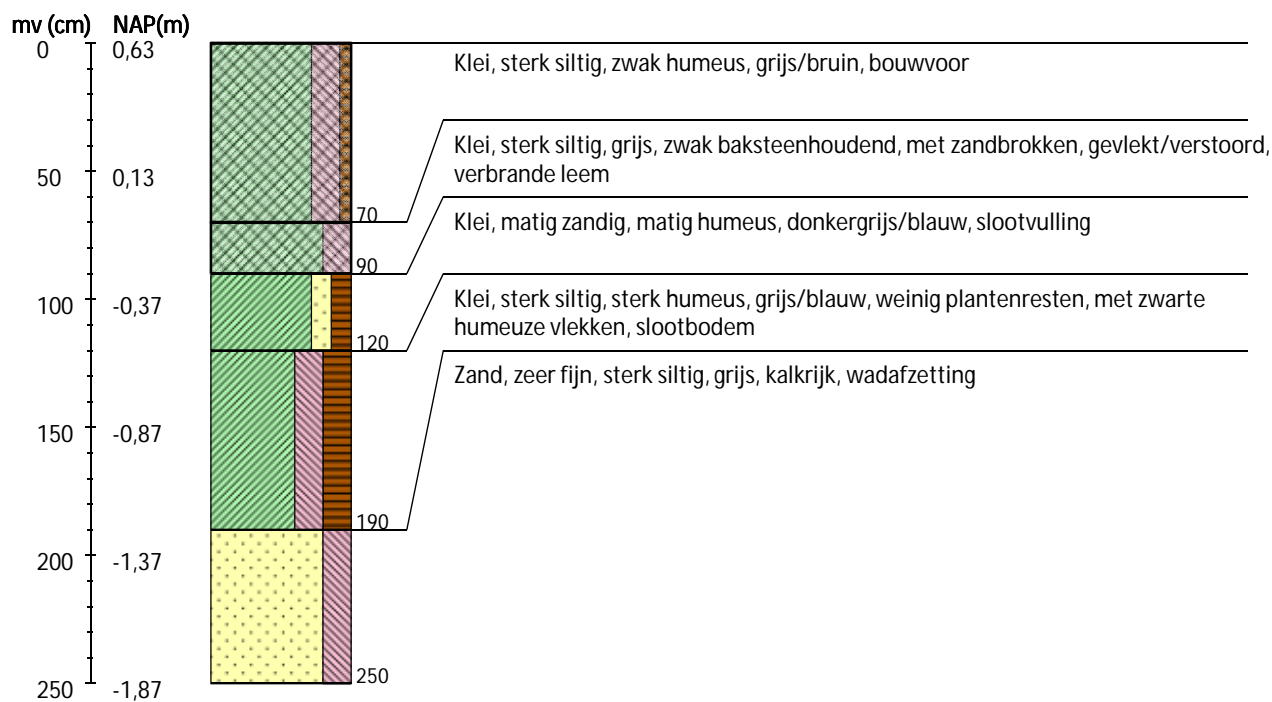
Boring 54 RD-coördinaten: 196134/600330



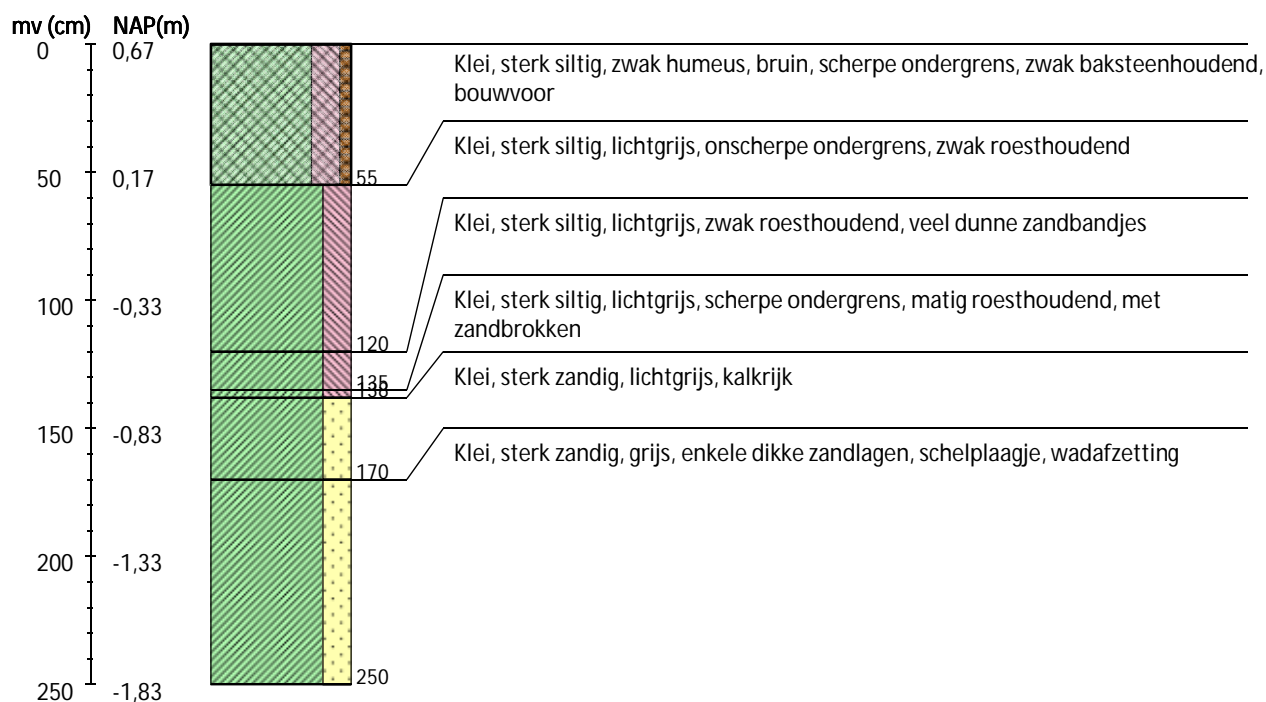
Boring 55 RD-coördinaten: 196190/600327



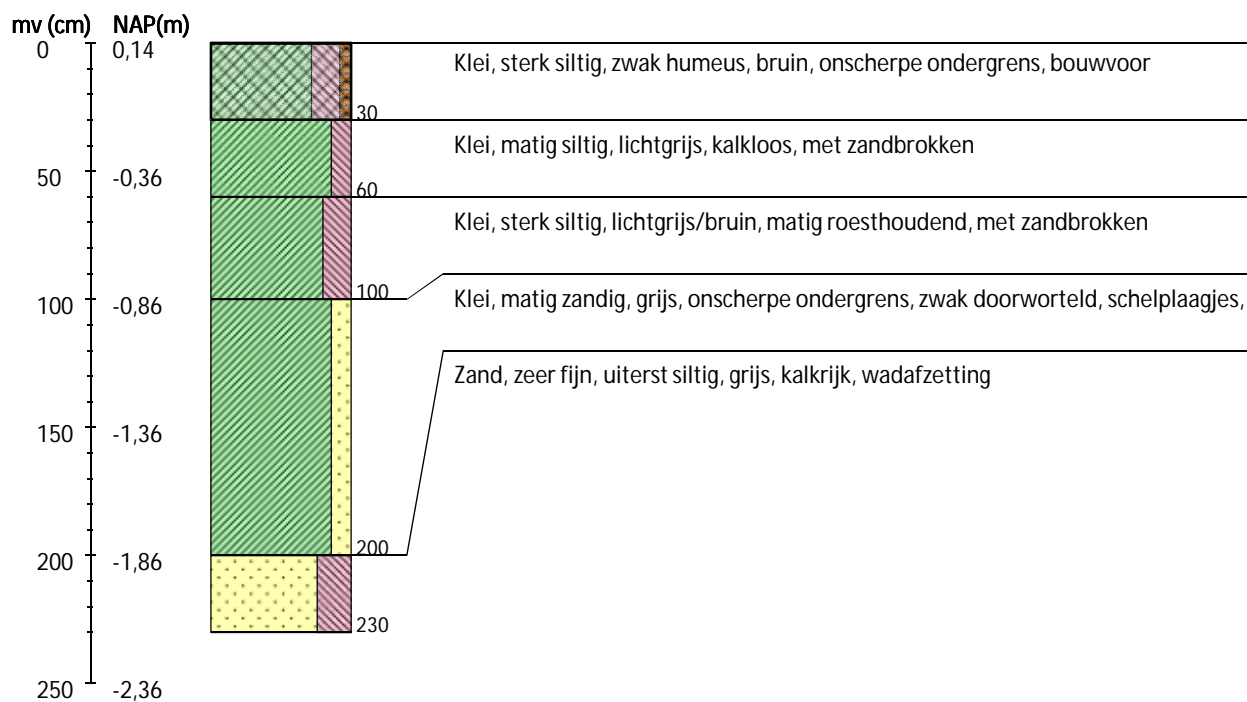
Boring 56 RD-coördinaten: 196234/600326



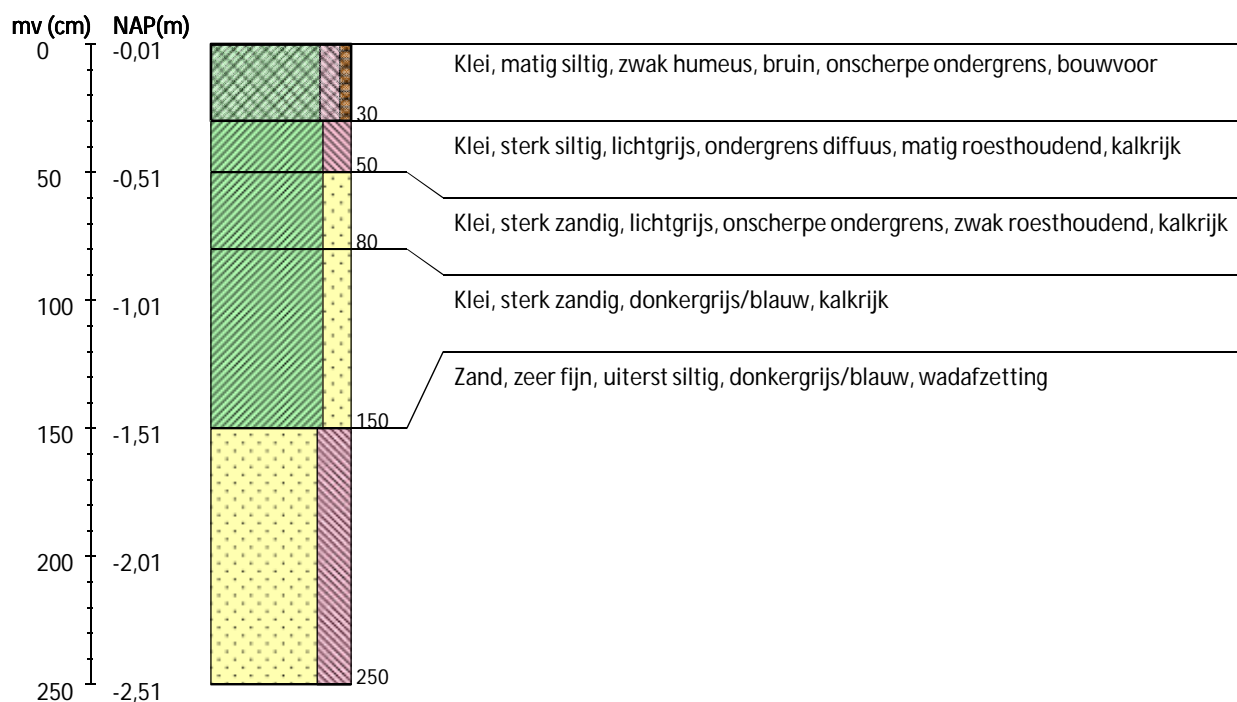
Boring 57 RD-coördinaten: 196286/600324



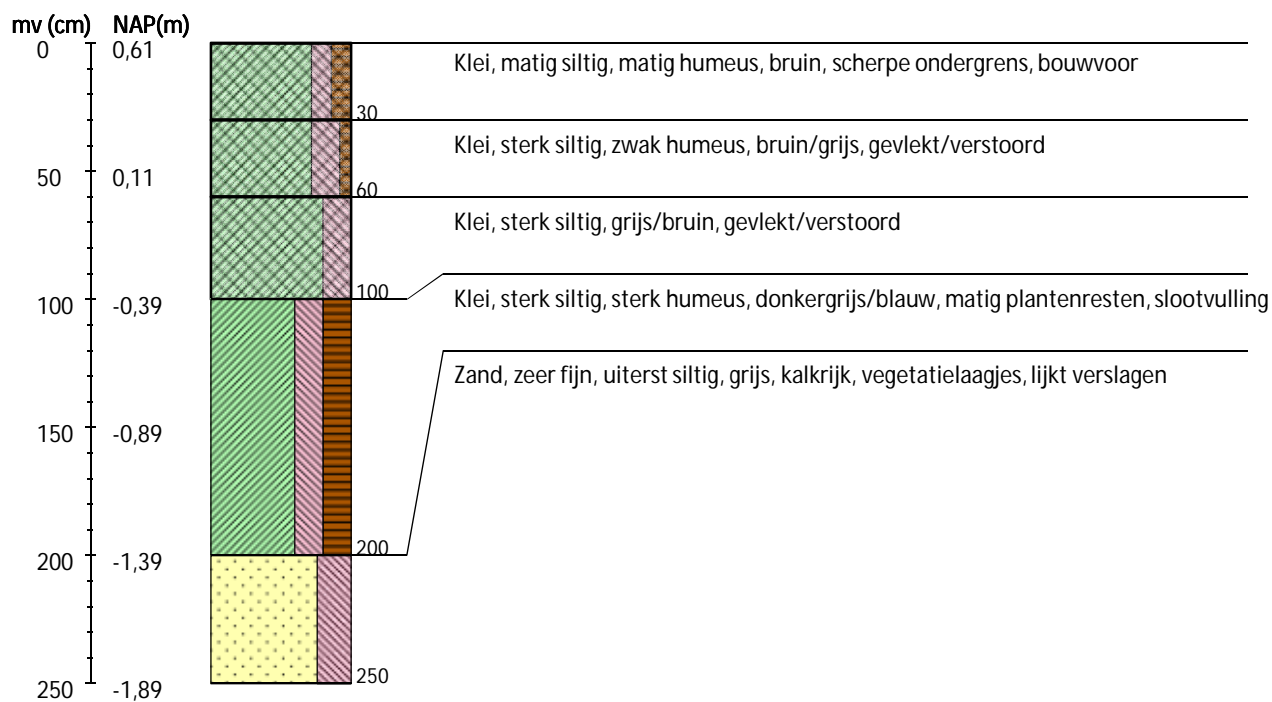
Boring 58 RD-coördinaten: 196335/600321



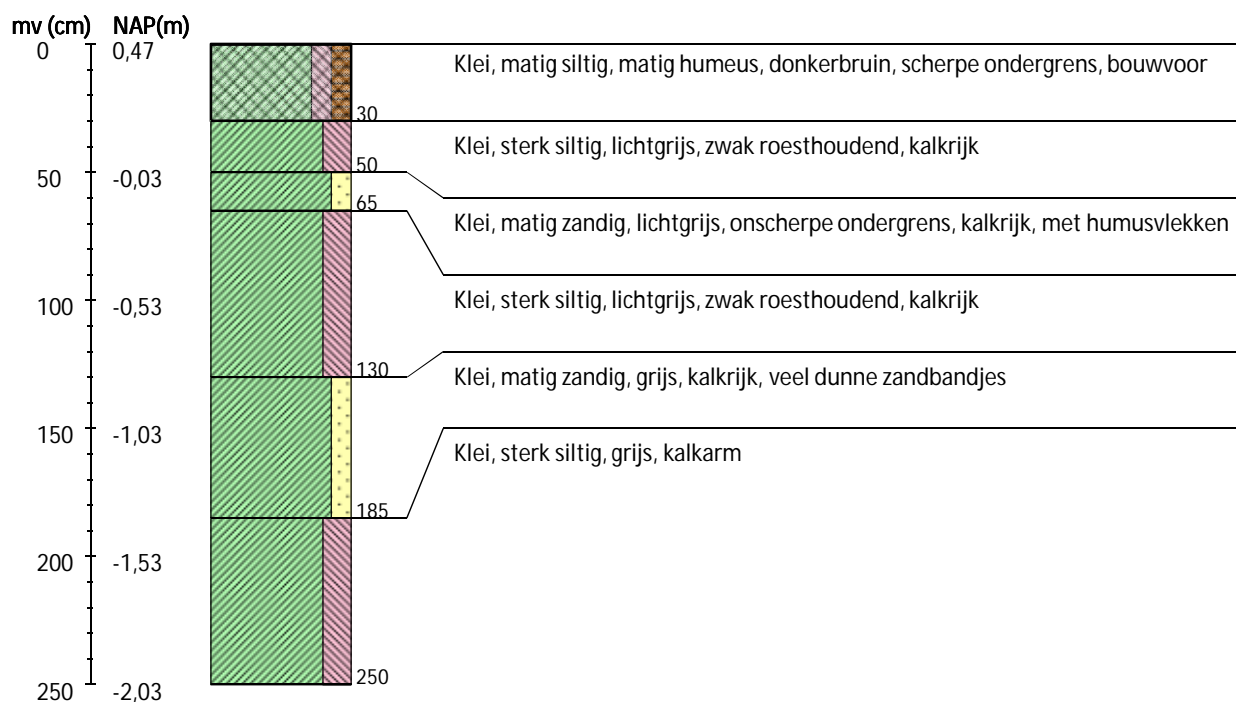
Boring 59 RD-coördinaten: 196359/600325



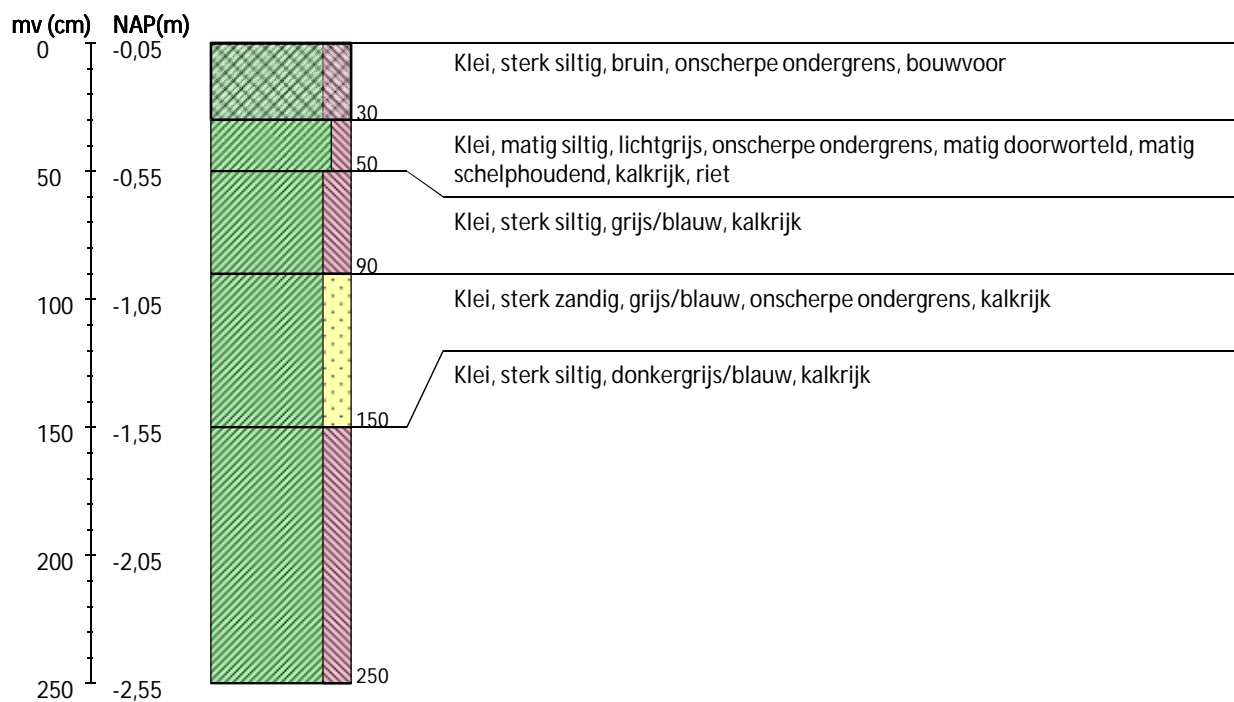
Boring 60 RD-coördinaten: 196424/600319



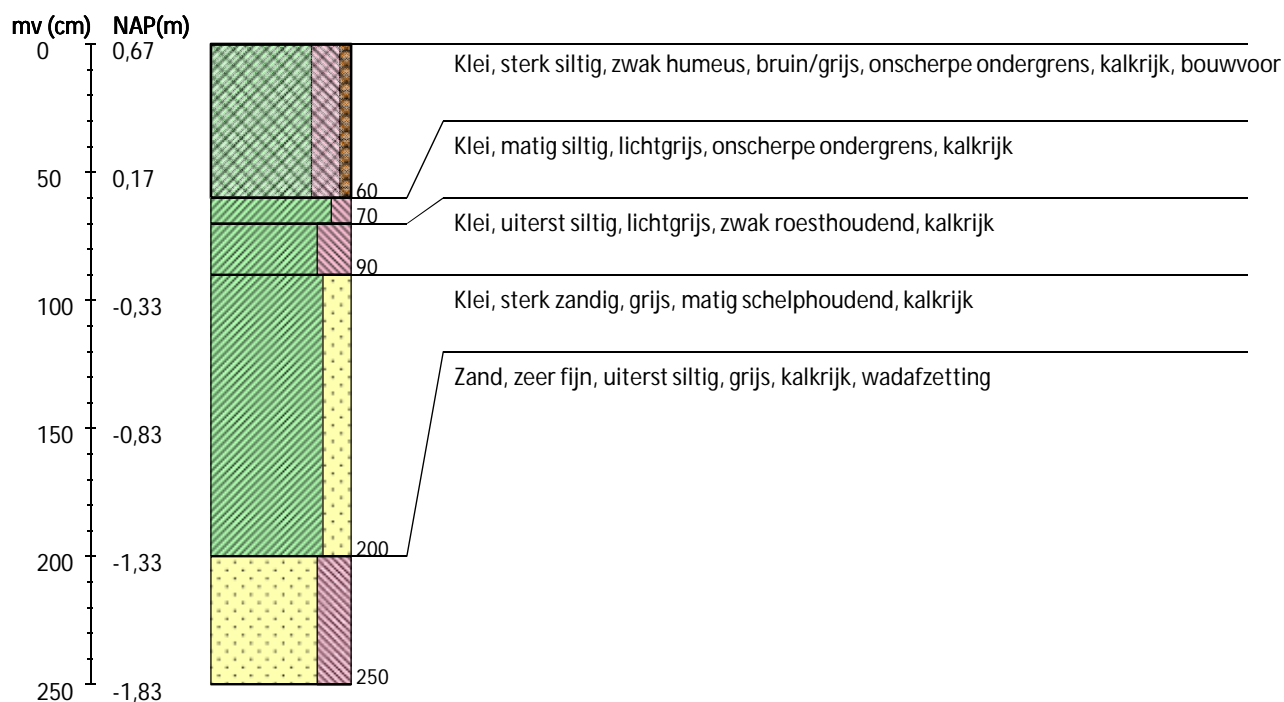
Boring 61 RD-coördinaten: 196483/600319



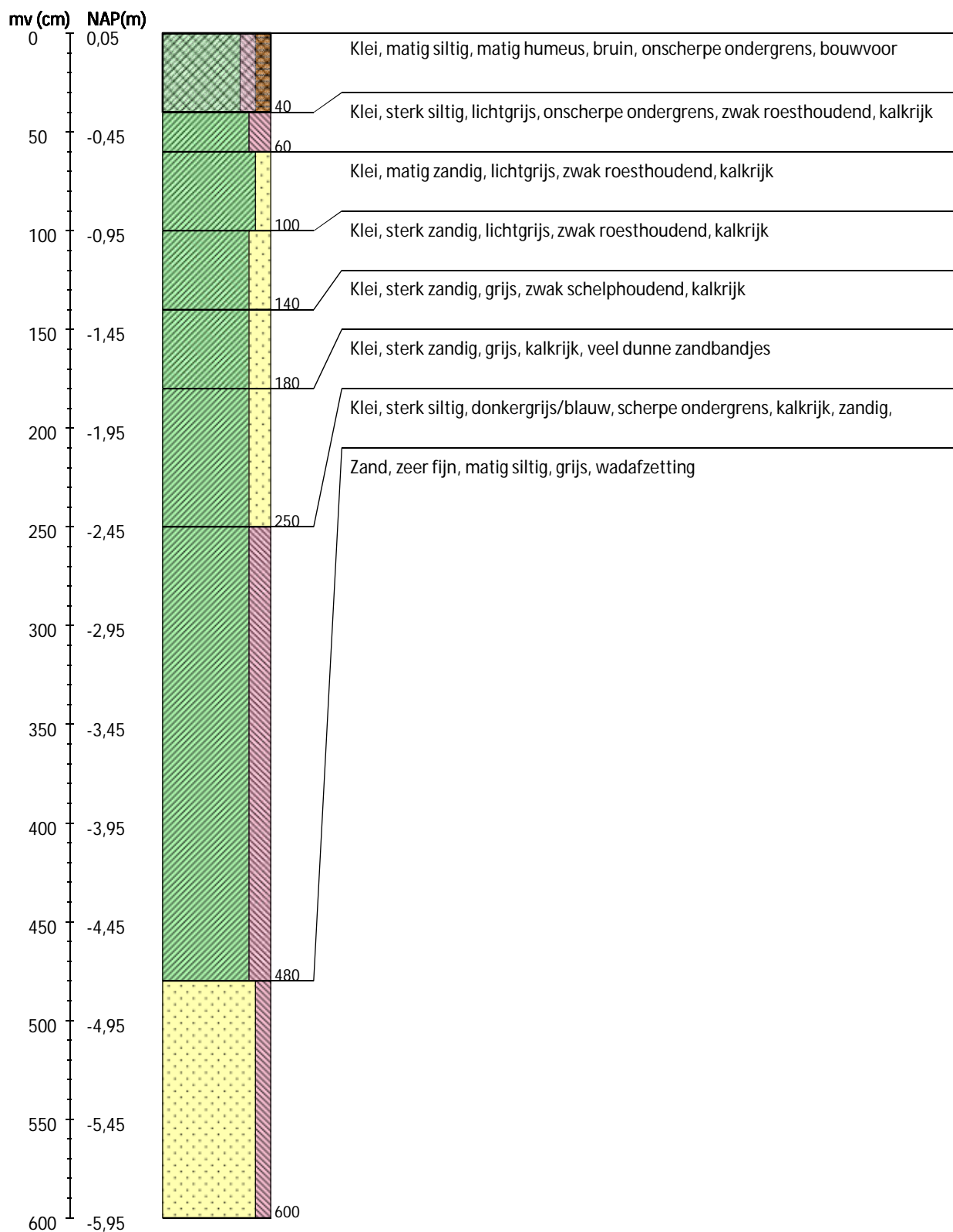
Boring 62 RD-coördinaten: 196544/600317



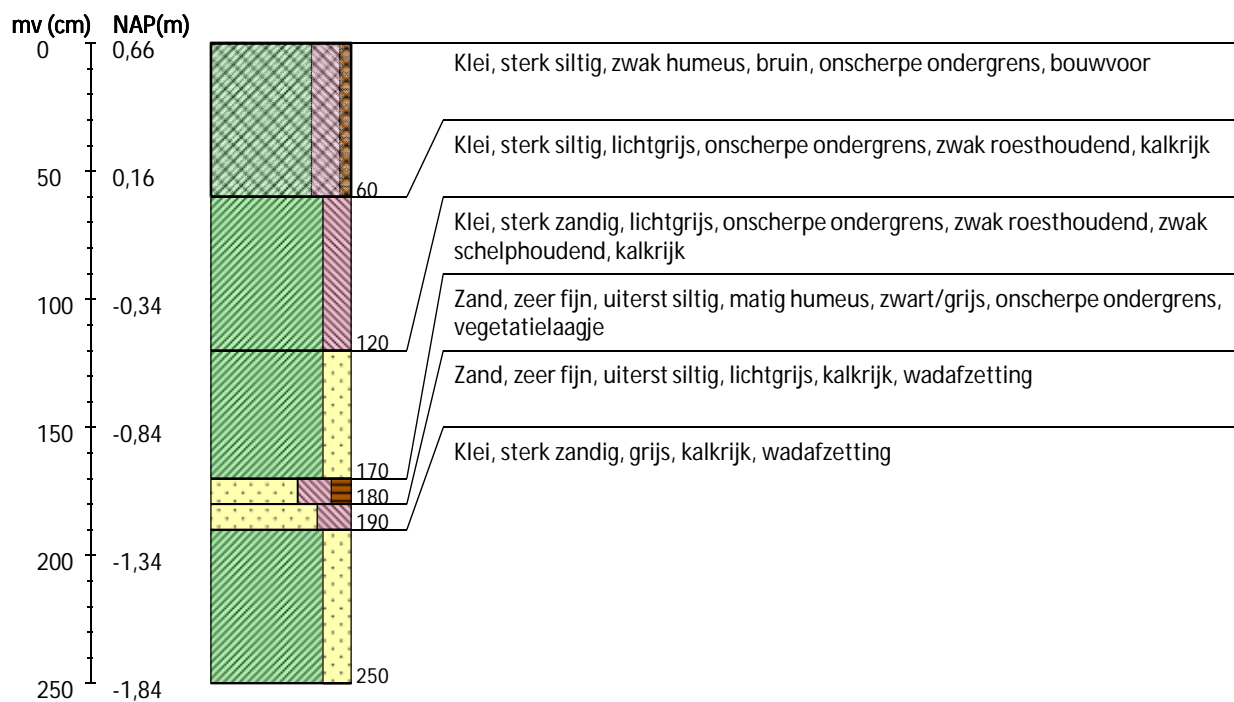
Boring 63 RD-coördinaten: 196580/600318



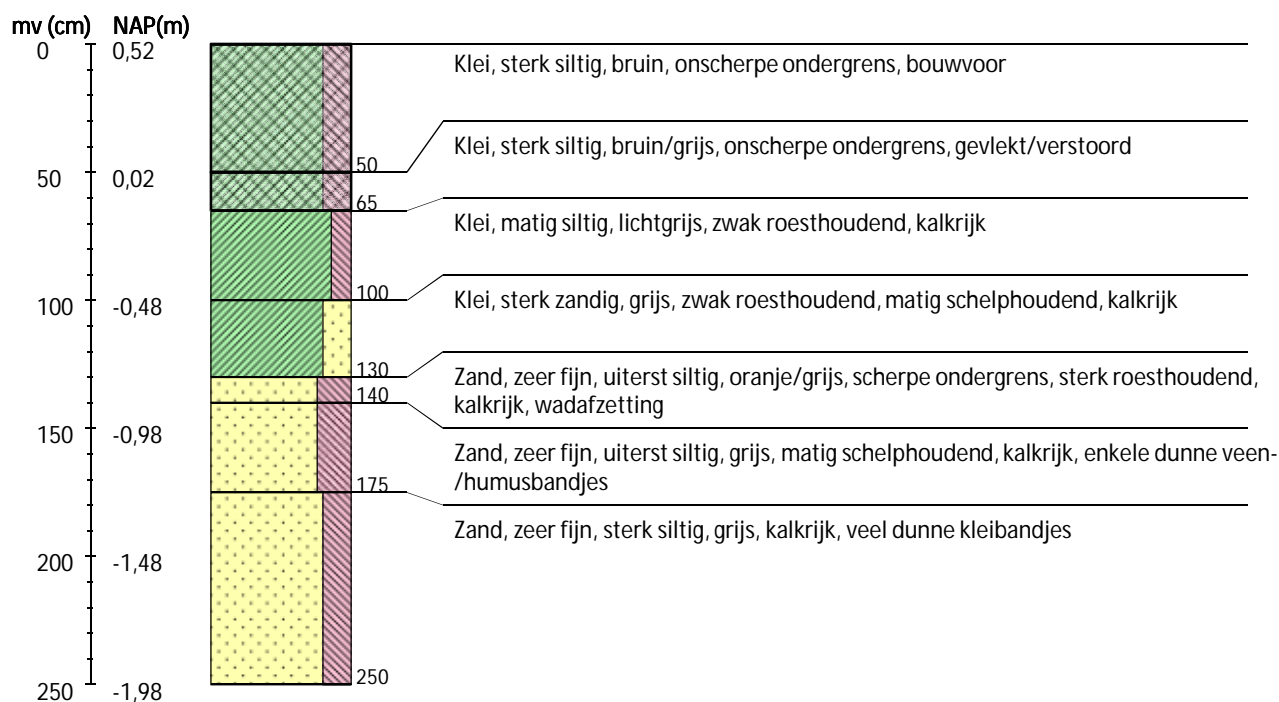
Boring 64 RD-coördinaten: 196610/600318



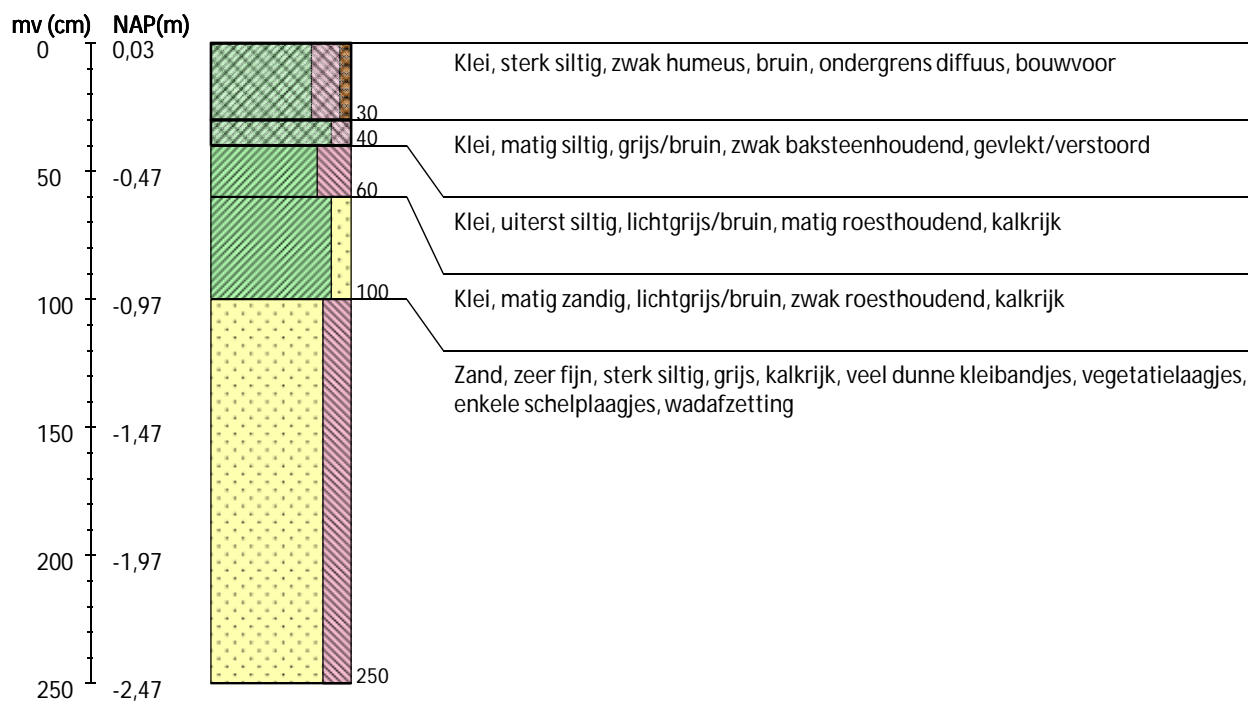
Boring 65 RD-coördinaten: 196673/600317



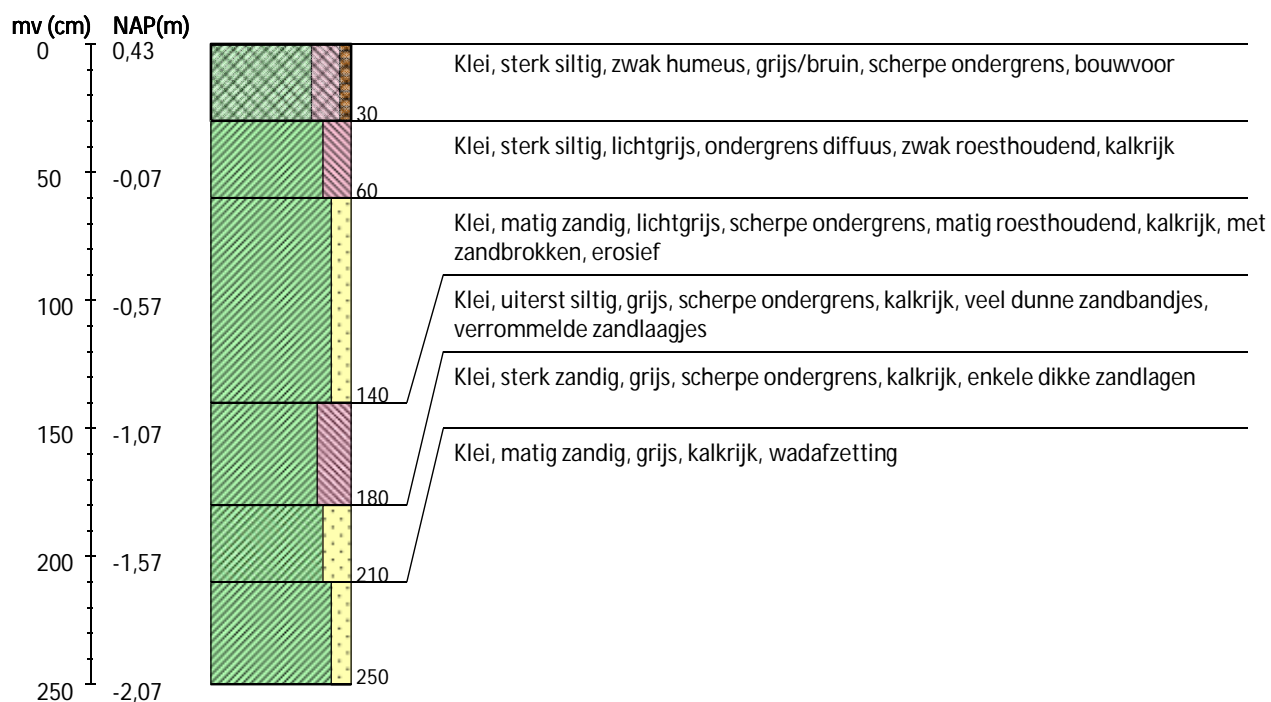
Boring 66 RD-coördinaten: 196723/600317



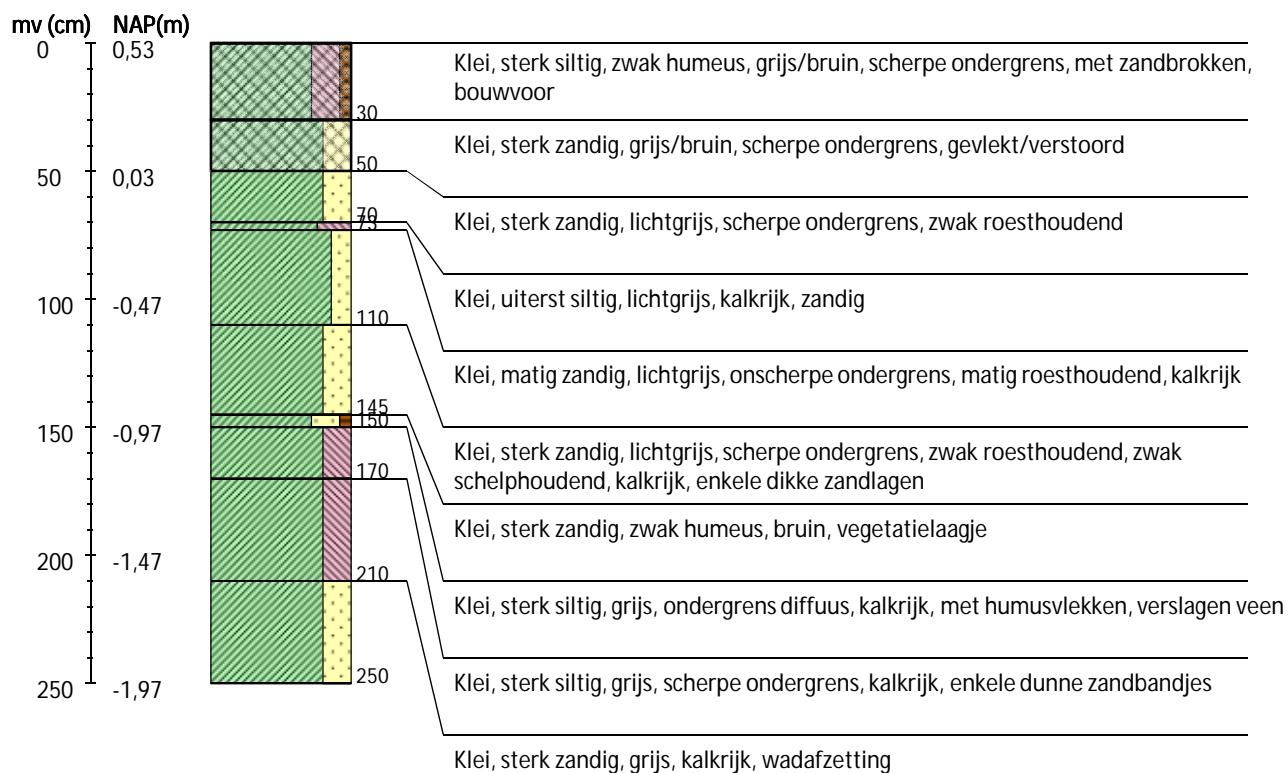
Boring 67 RD-coördinaten: 196748/600315



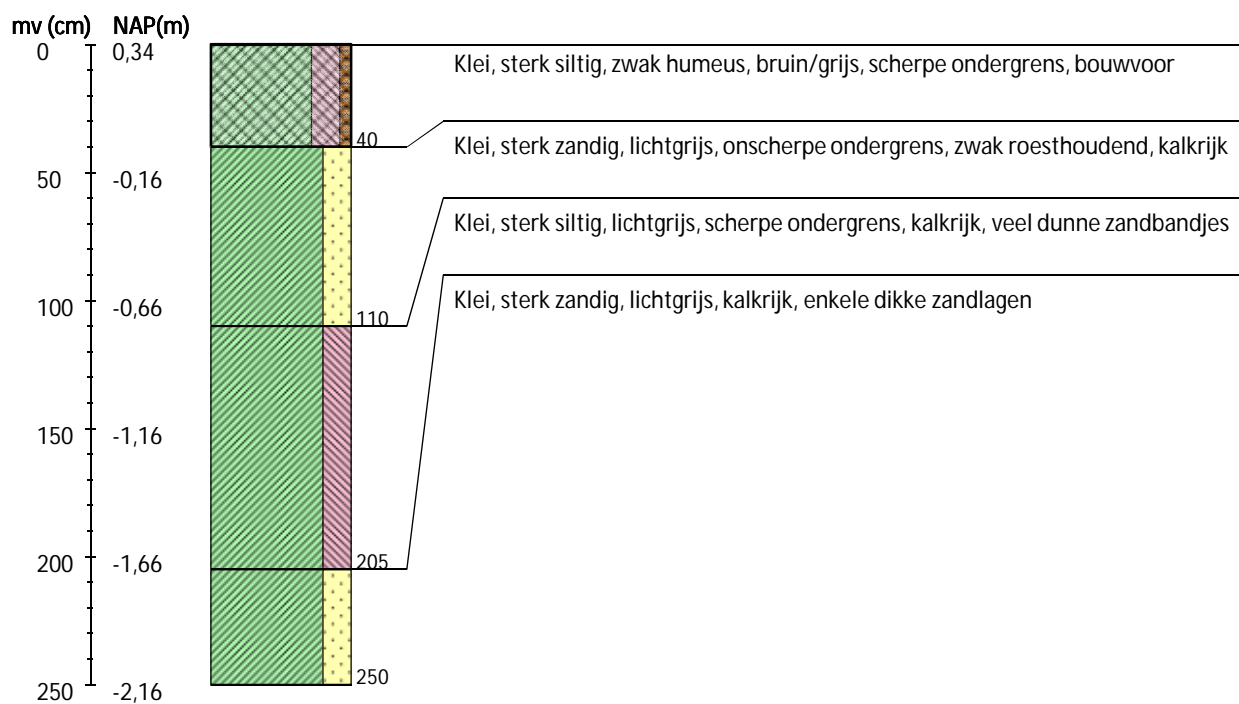
Boring 68 RD-coördinaten: 196815/600315



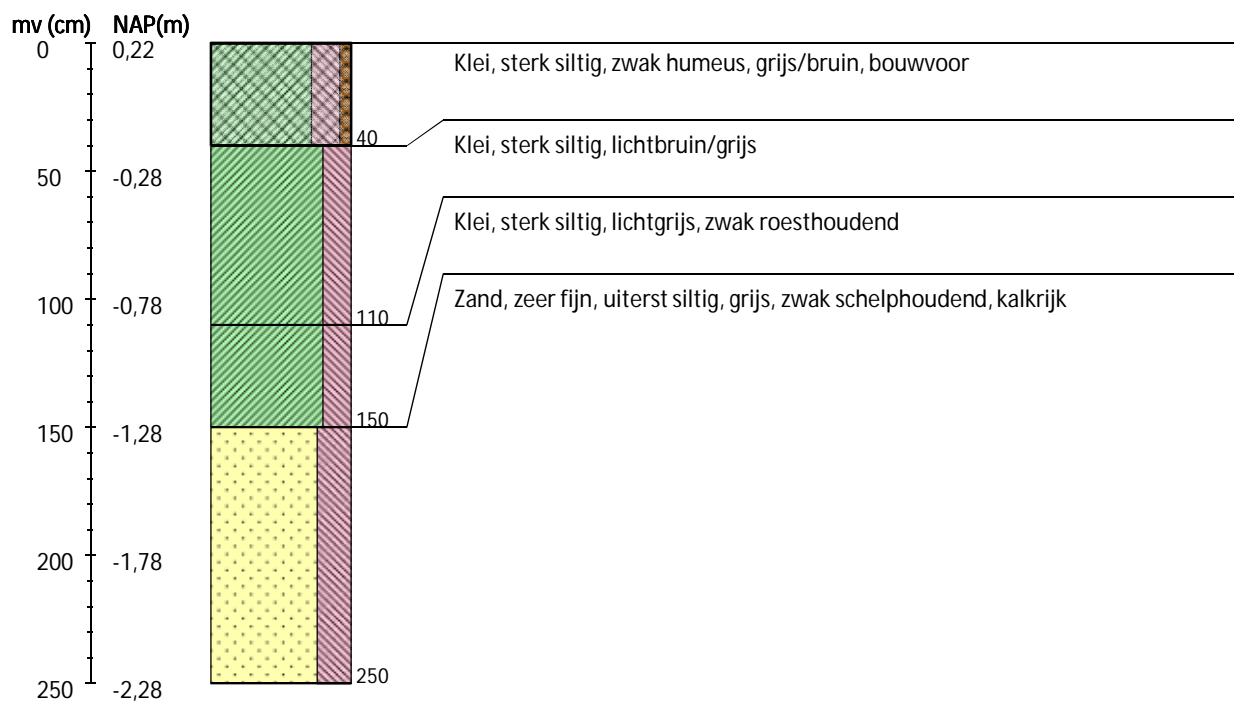
Boring 69 RD-coördinaten: 196871/600315



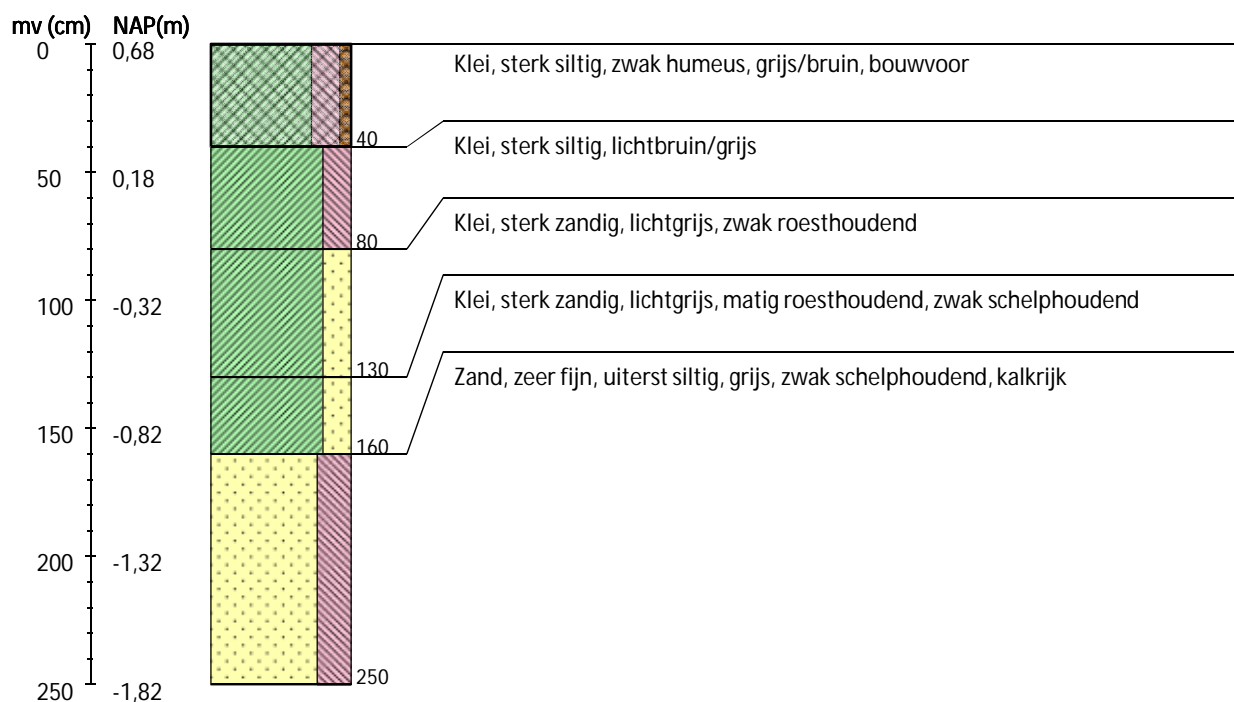
Boring 70 RD-coördinaten: 196923/600315



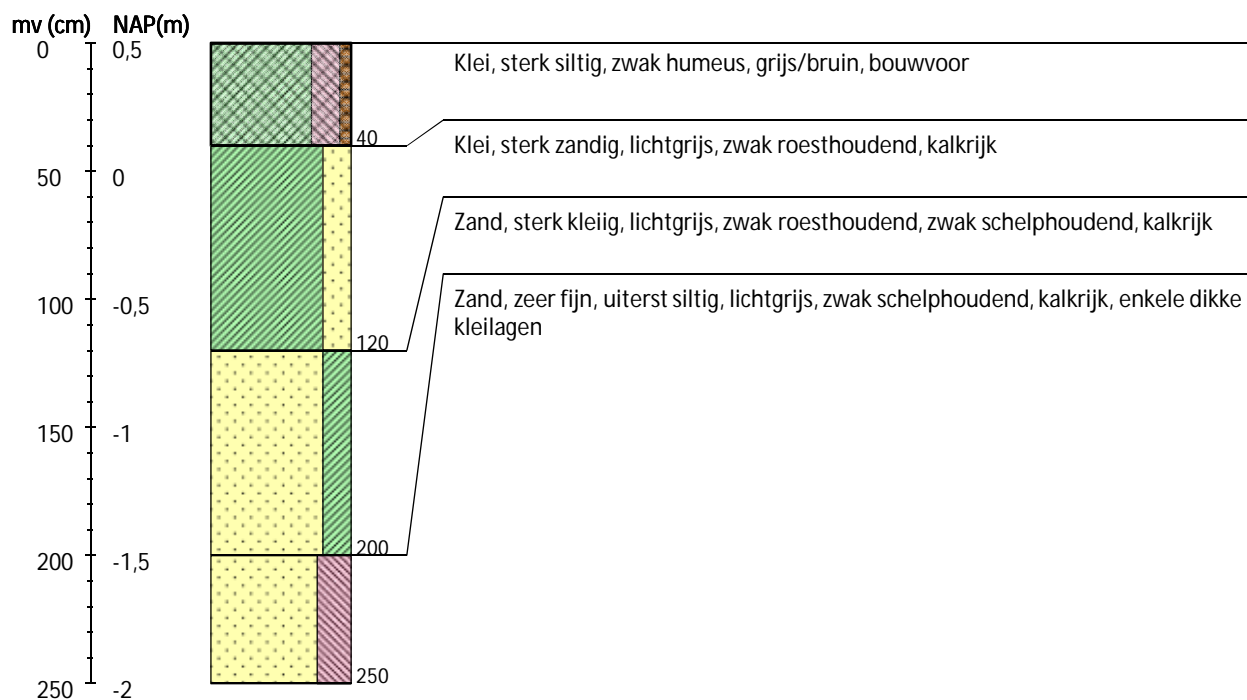
Boring 71 RD-coördinaten: 196987/600315



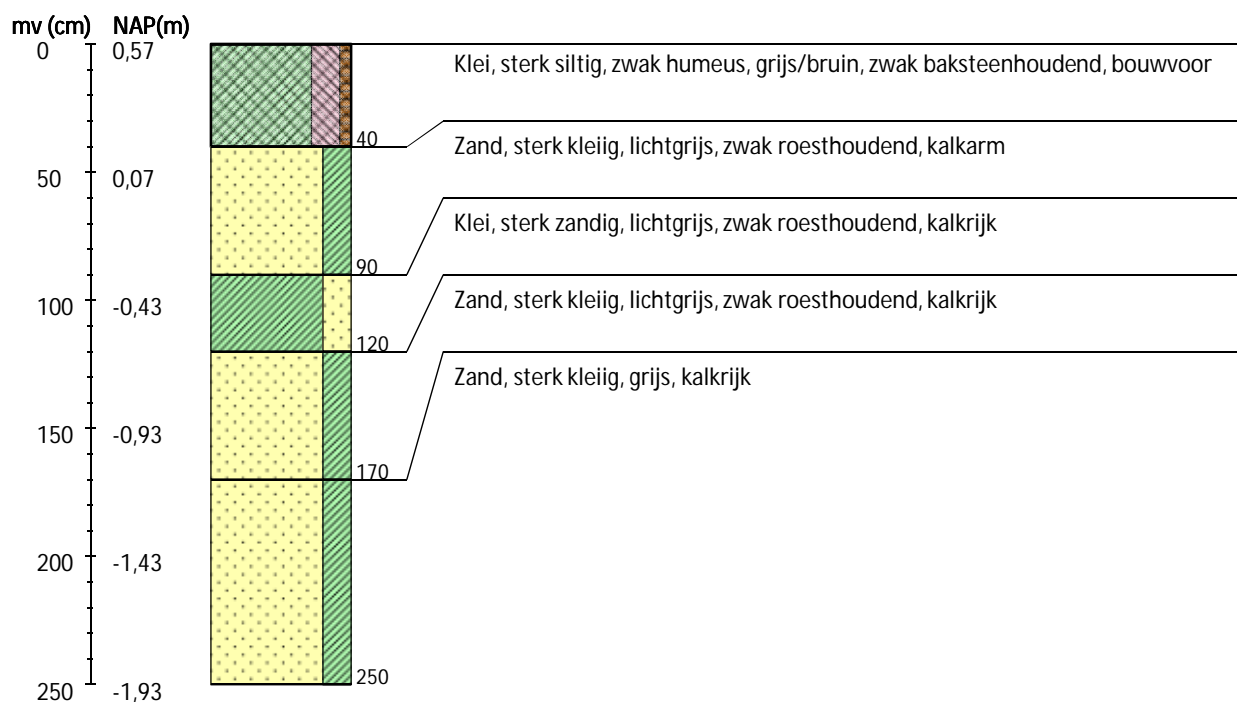
Boring 72 RD-coördinaten: 197027/600314



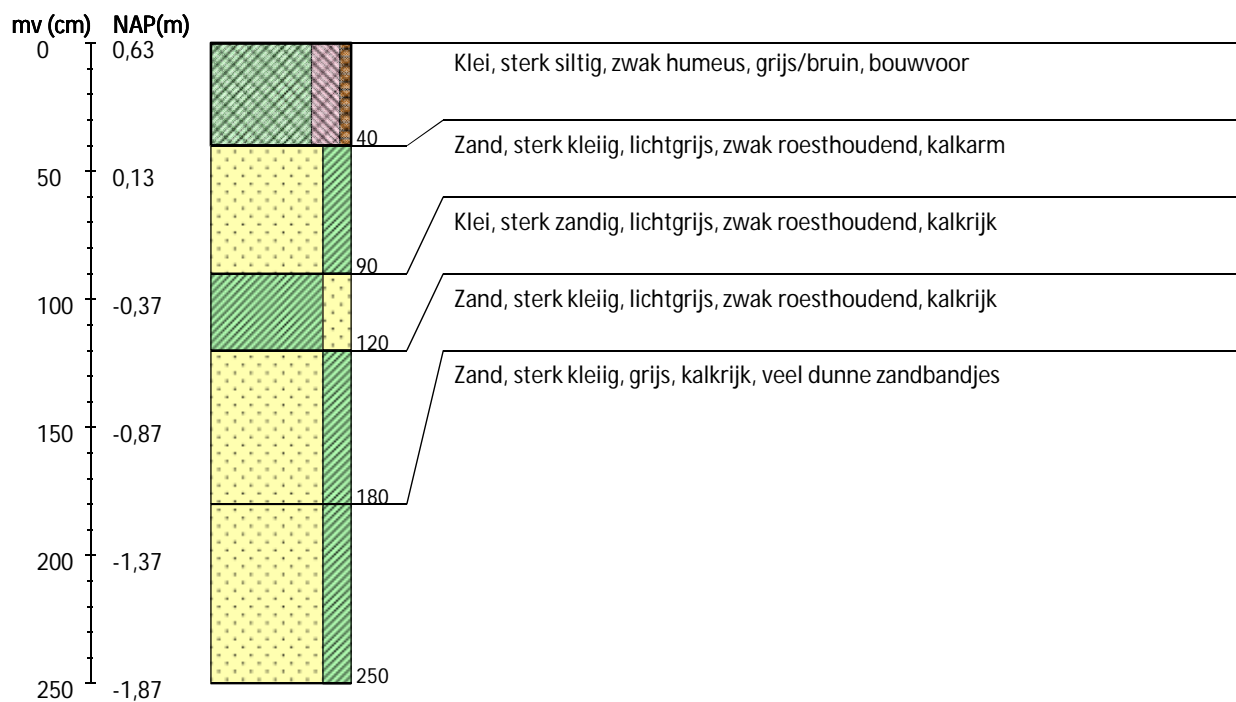
Boring 73 RD-coördinaten: 197073/600314



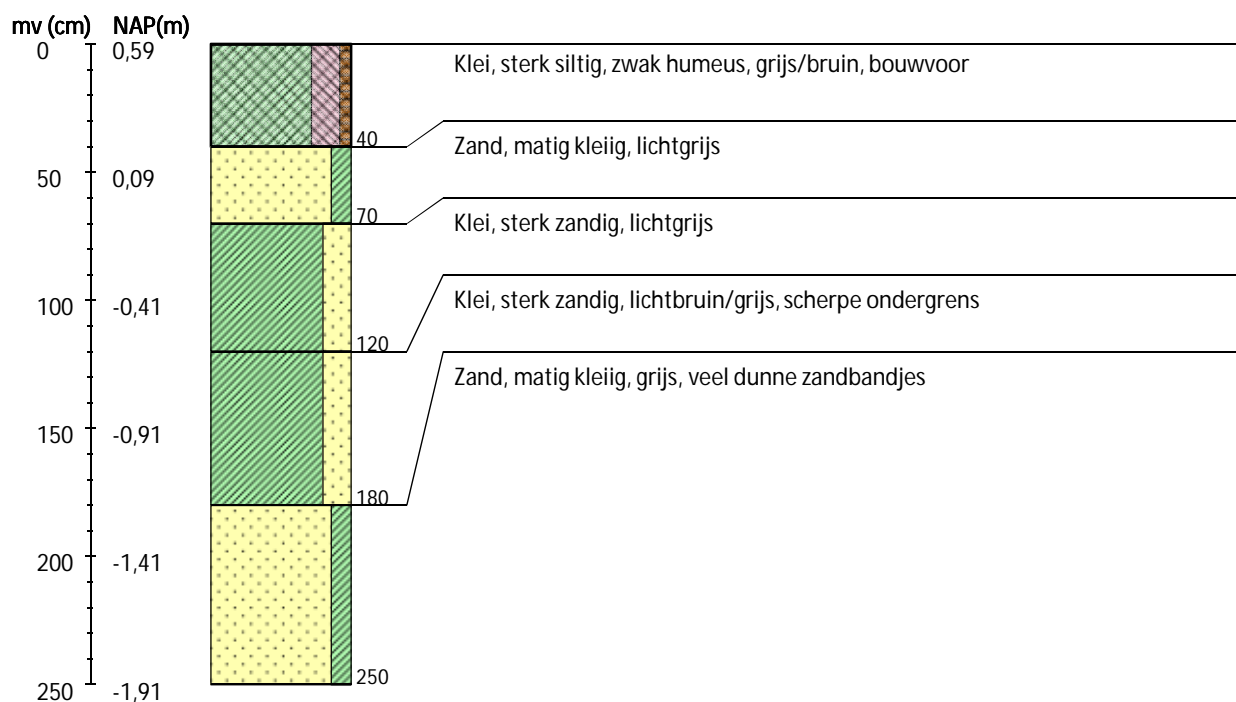
Boring 74 RD-coördinaten: 197123/600313



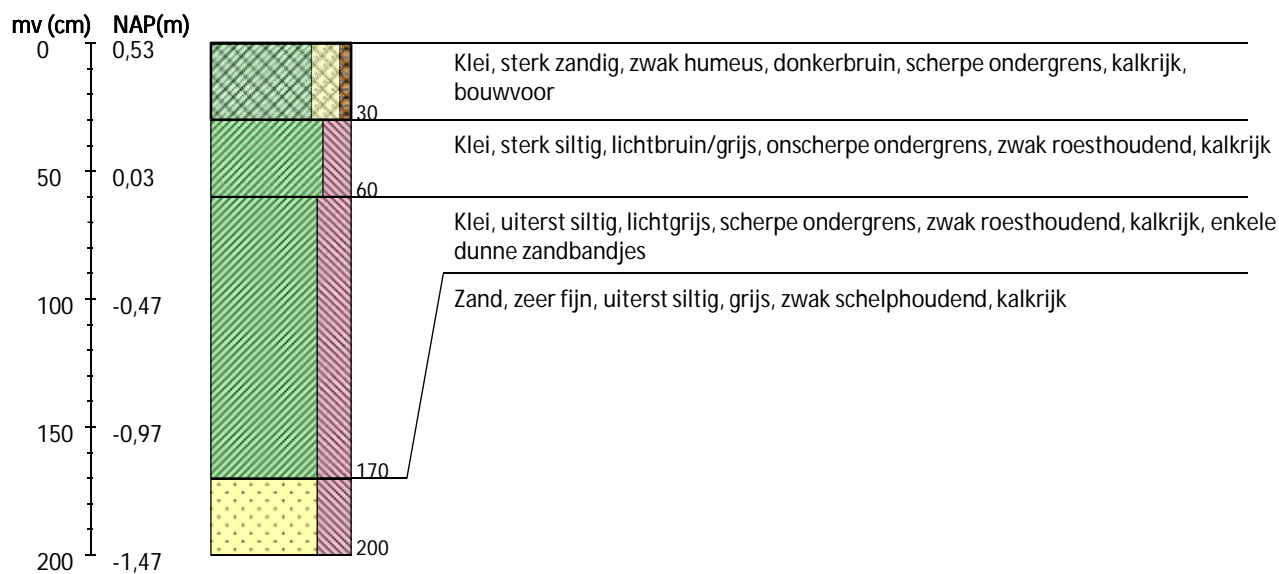
Boring 75 RD-coördinaten: 197173/600313



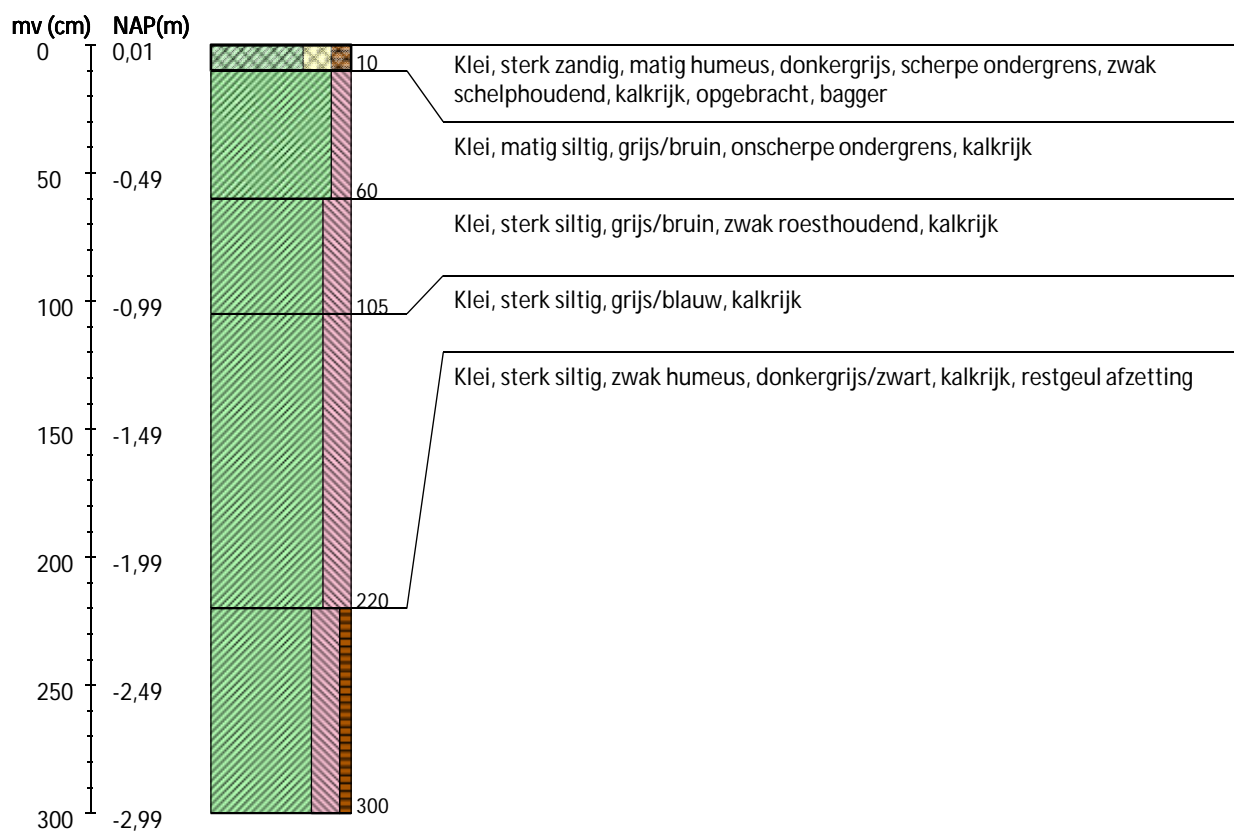
Boring 76 RD-coördinaten: 197223/600312



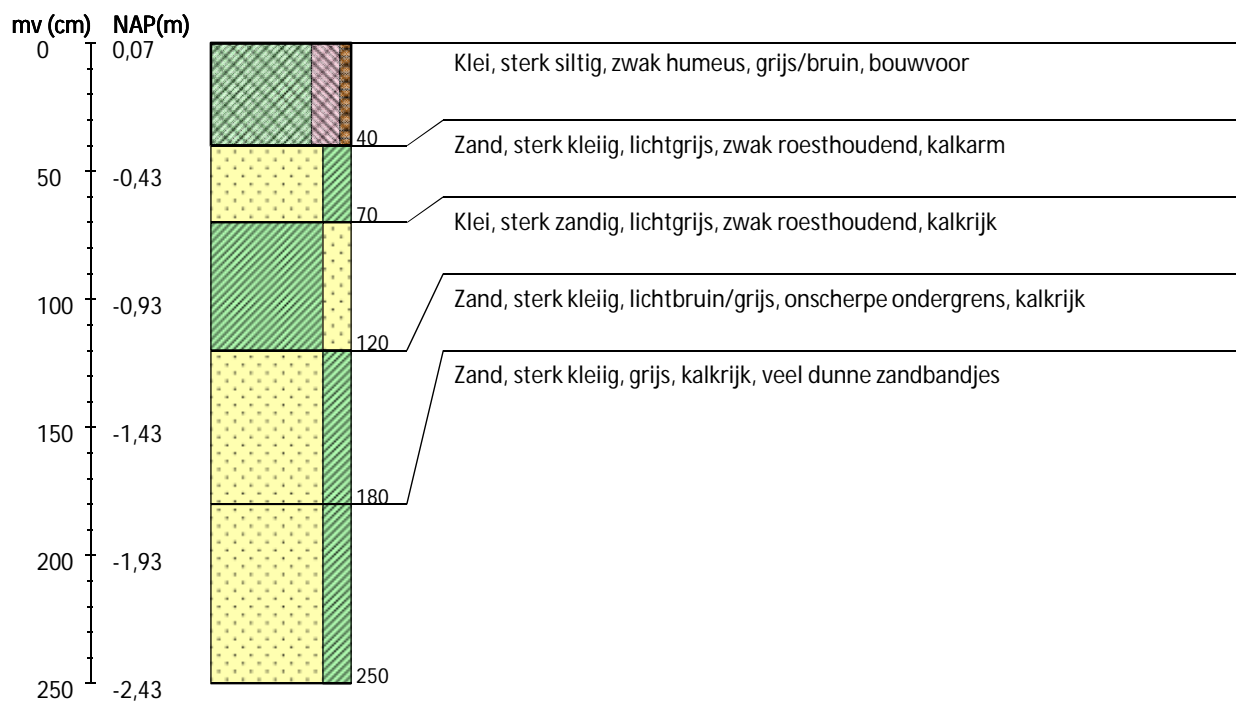
Boring 77 RD-coördinaten: 197273/600312



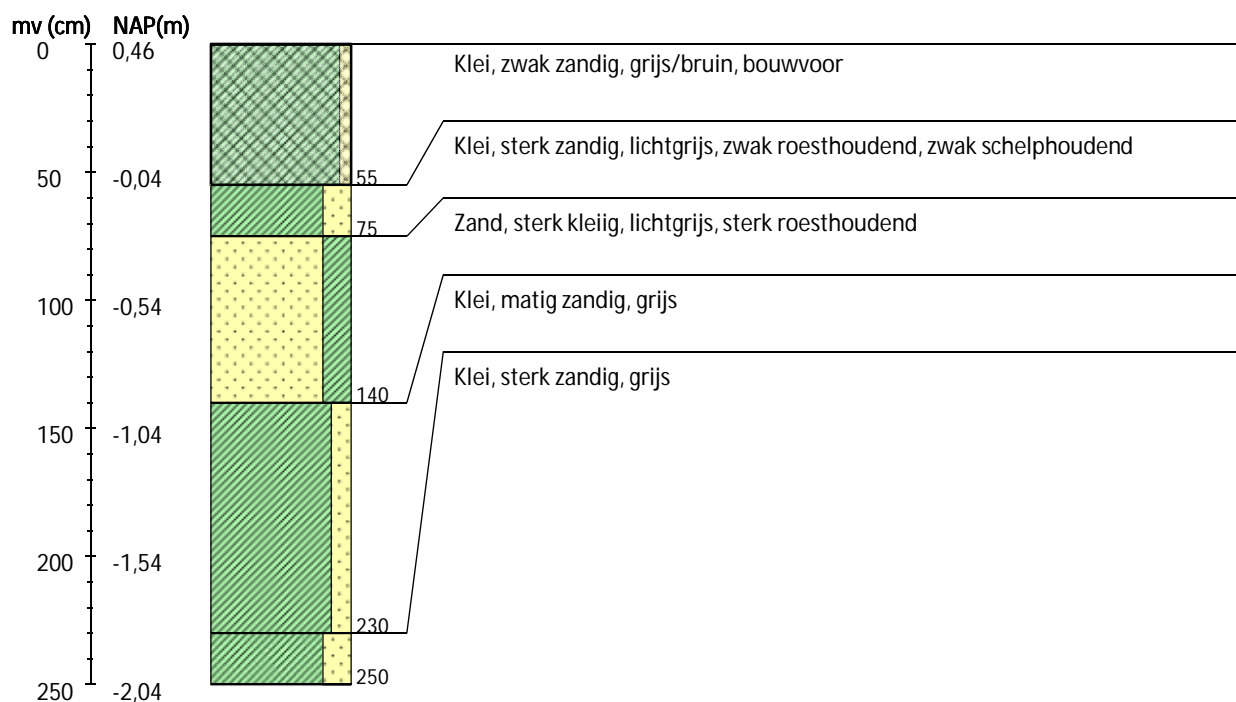
Boring 78 RD-coördinaten: 197337/600313



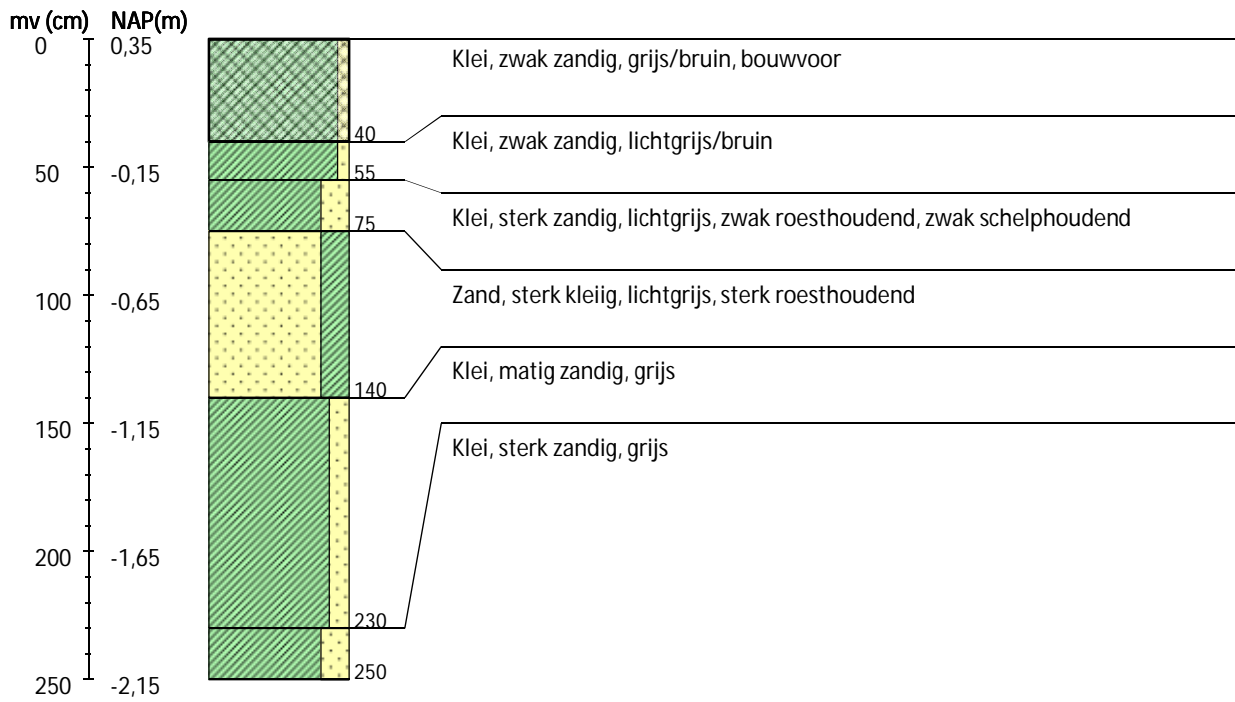
Boring 79 RD-coördinaten: 197371/600307



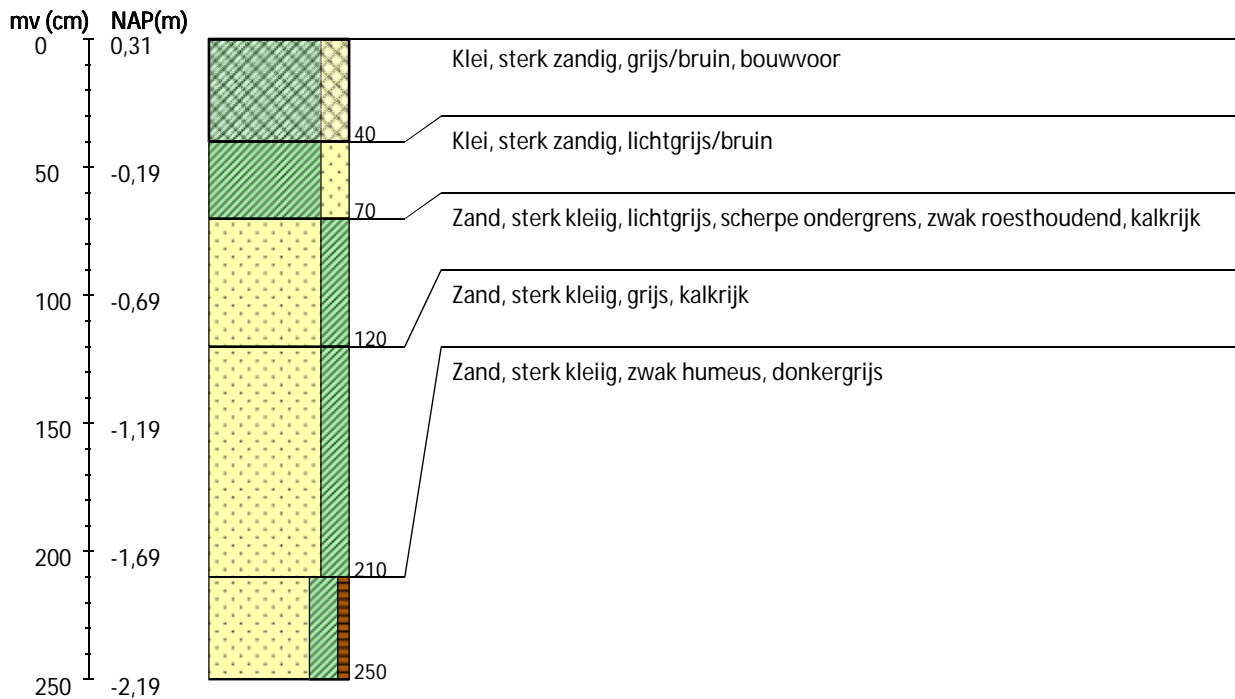
Boring 80 RD-coördinaten: 197423/600311



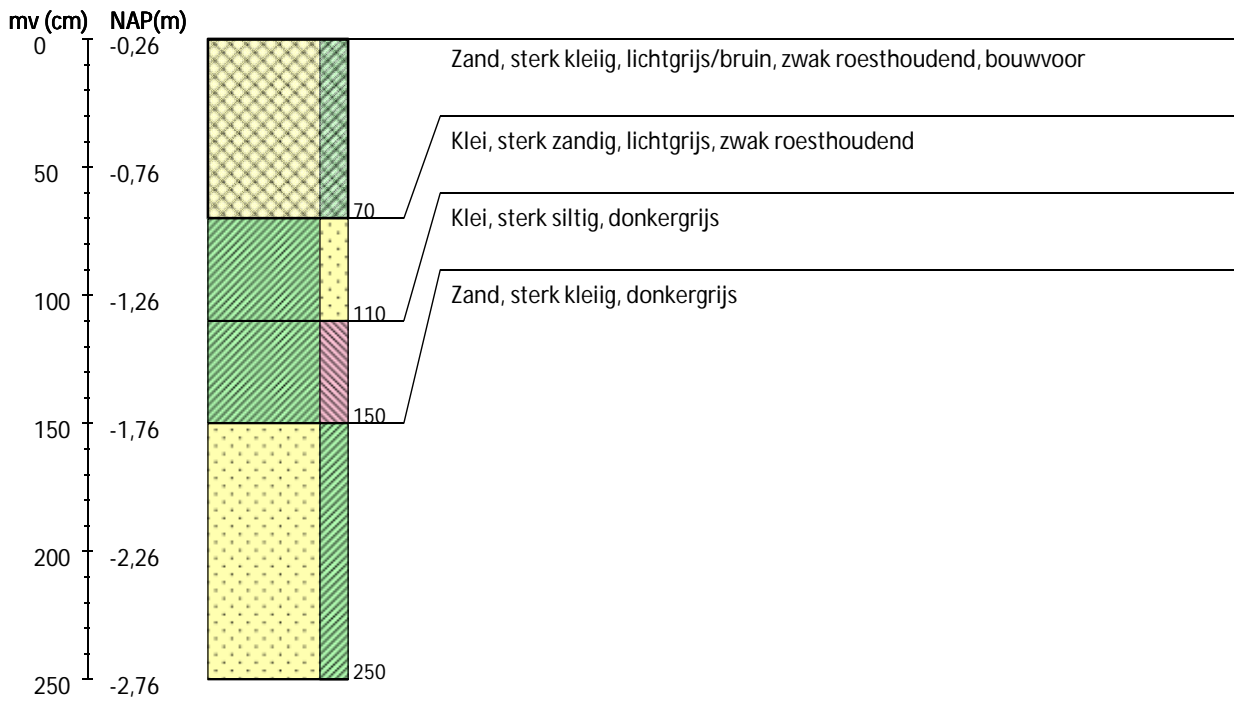
Boring 81 RD-coördinaten: 197473/600310



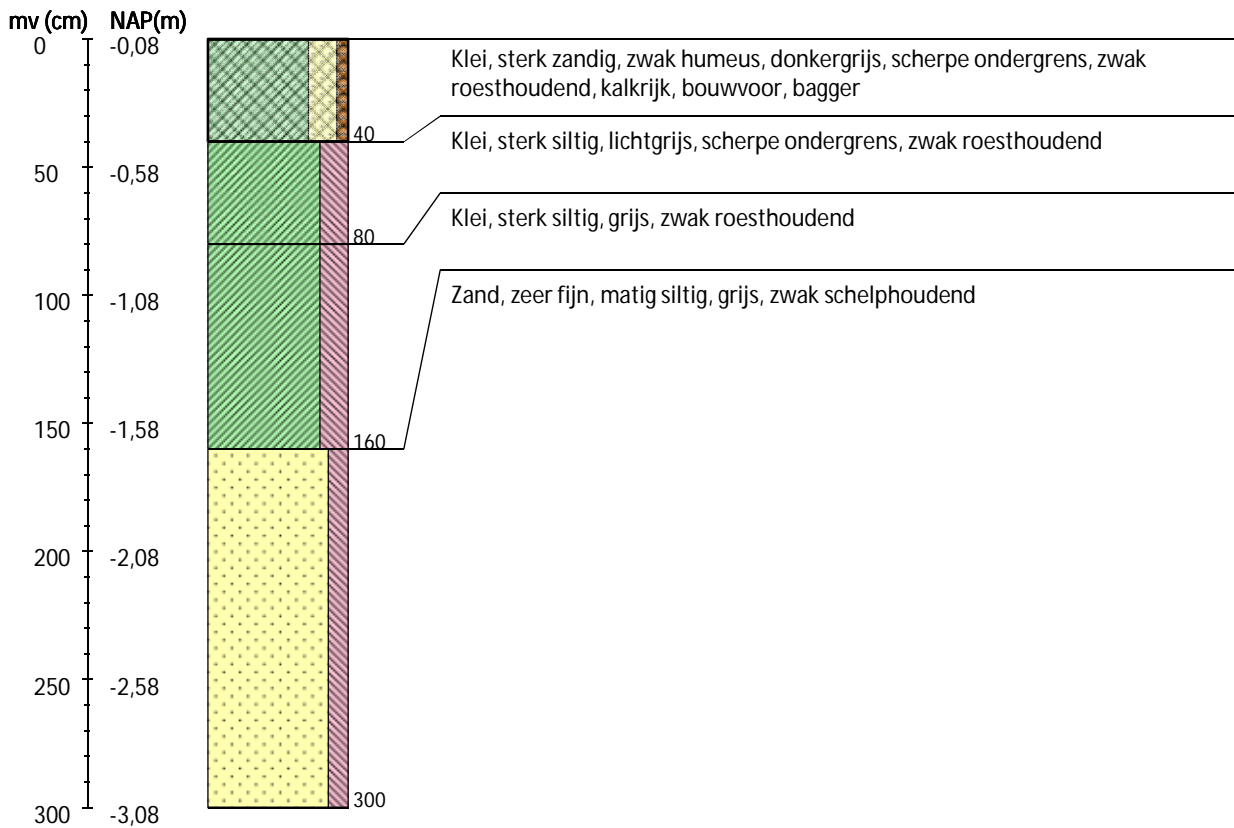
Boring 82 RD-coördinaten: 197523/600310



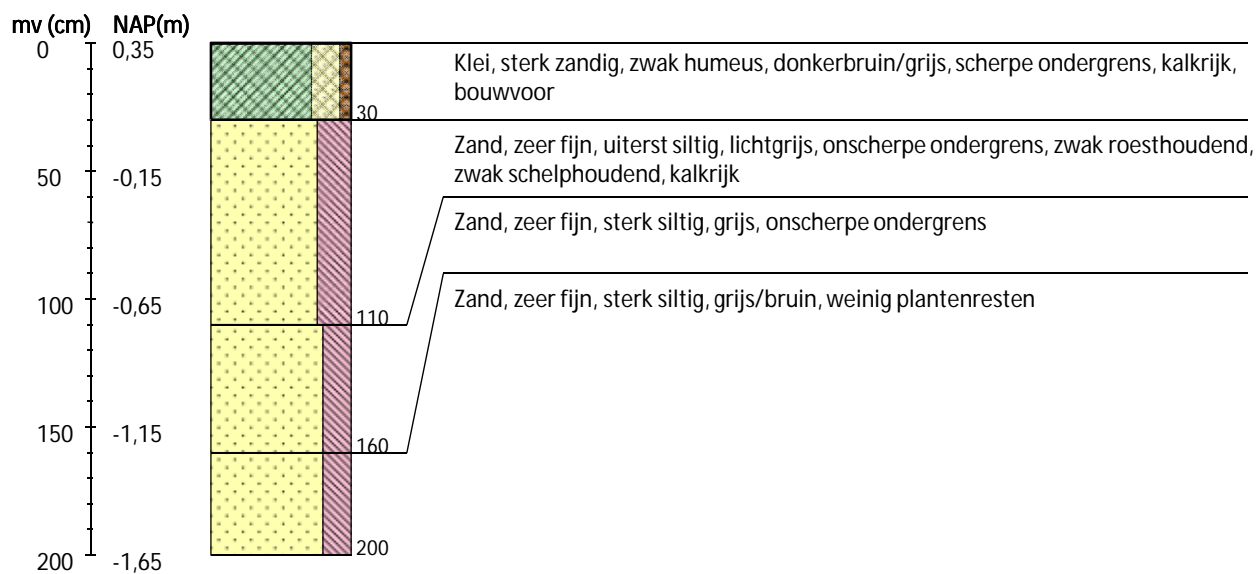
Boring 83 RD-coördinaten: 197563/600310



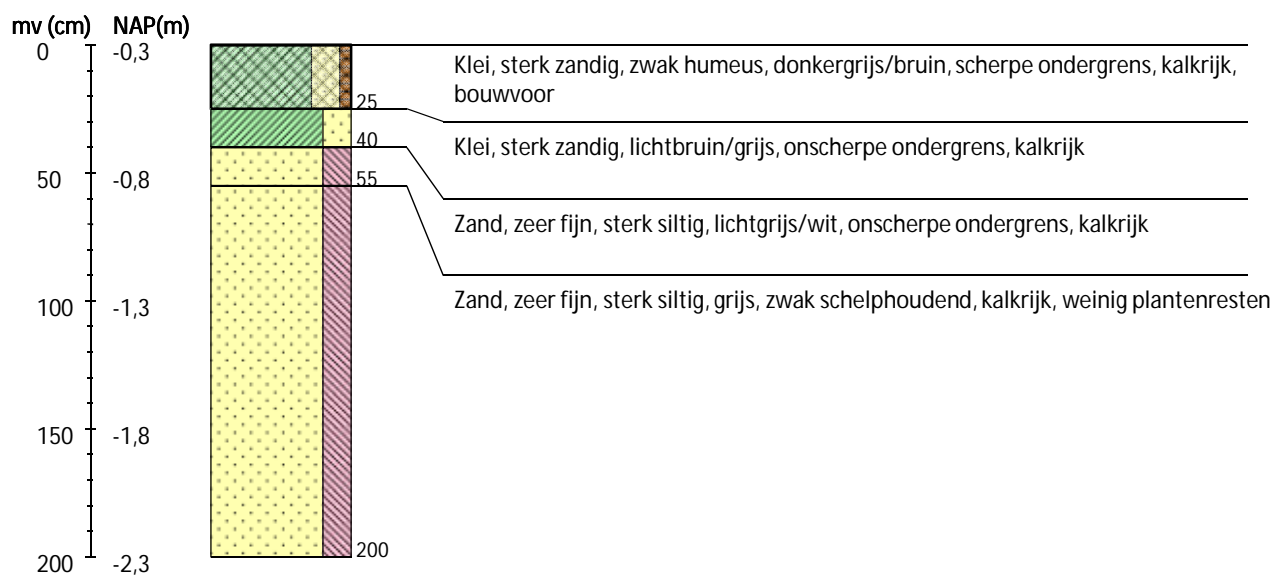
Boring 84 RD-coördinaten: 197614/600309



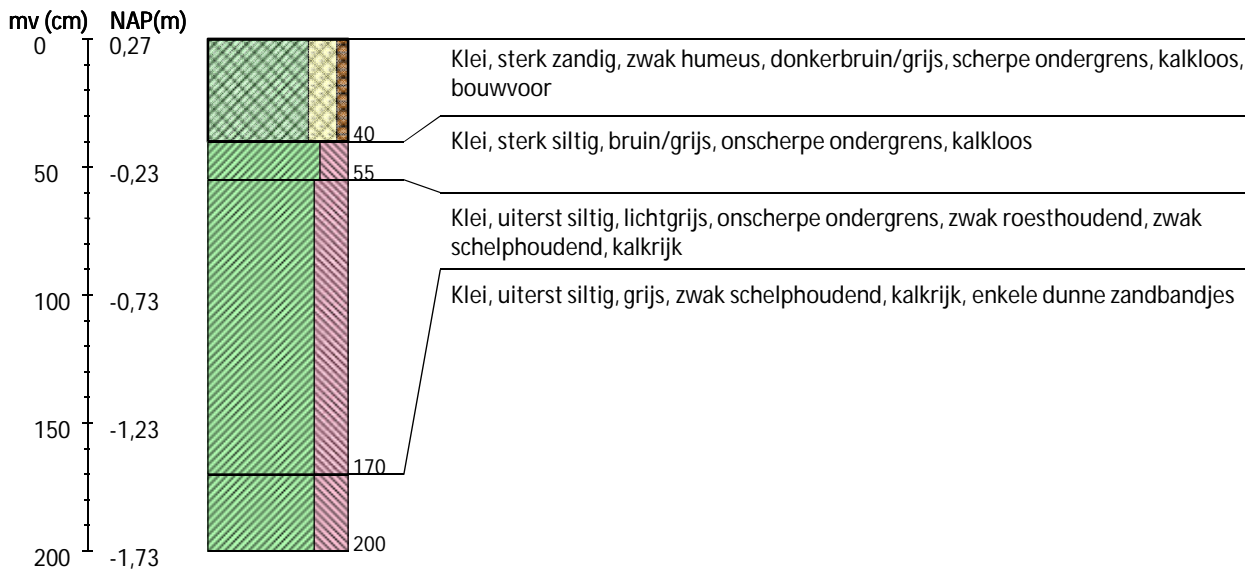
Boring 85 RD-coördinaten: 197673/600308



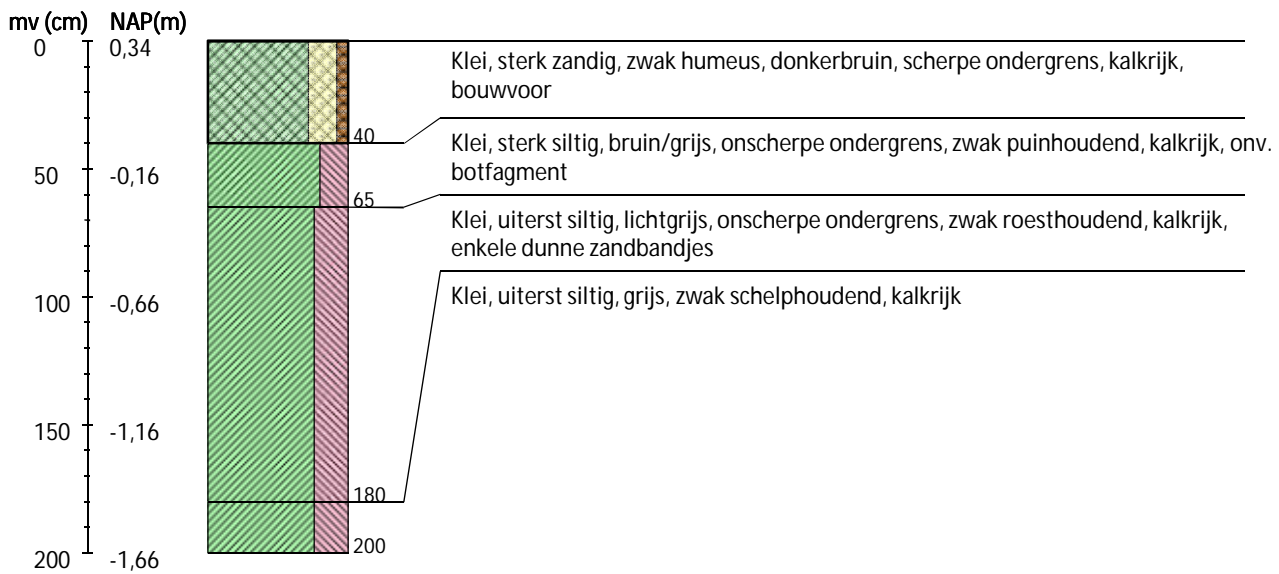
Boring 86 RD-coördinaten: 197727/600306



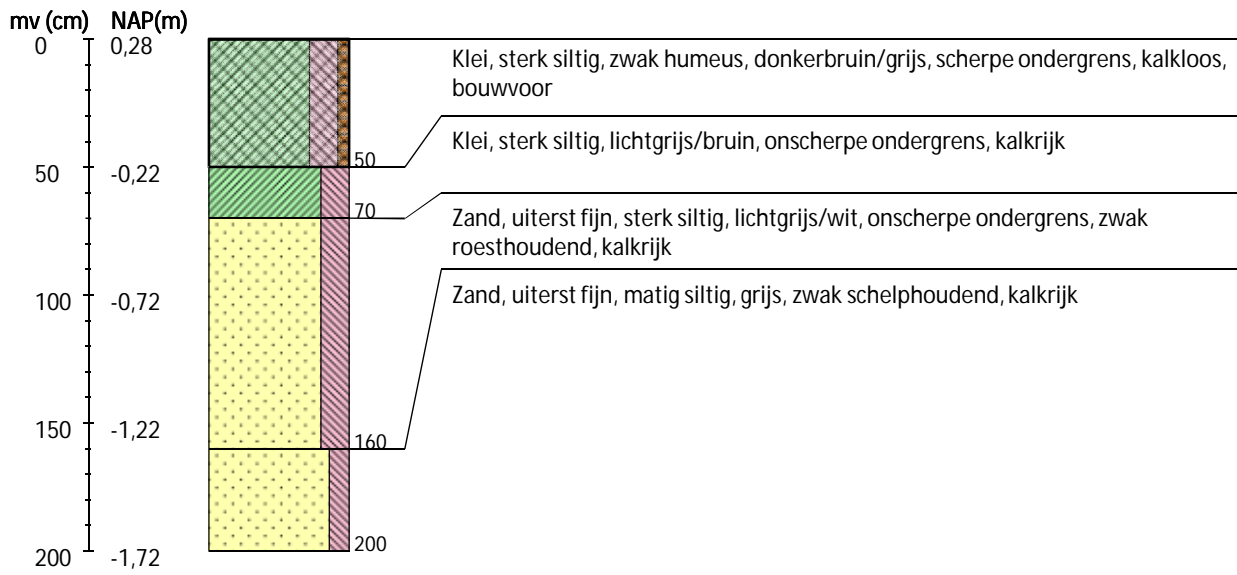
Boring 87 RD-coördinaten: 197773/600308



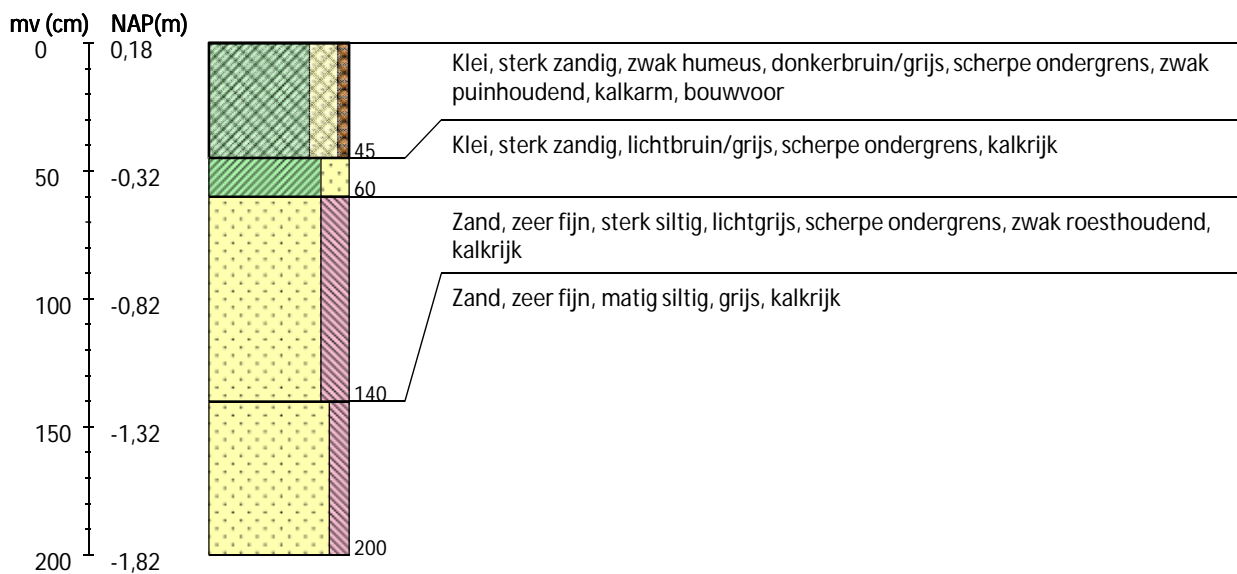
Boring 88 RD-coördinaten: 197822/600307



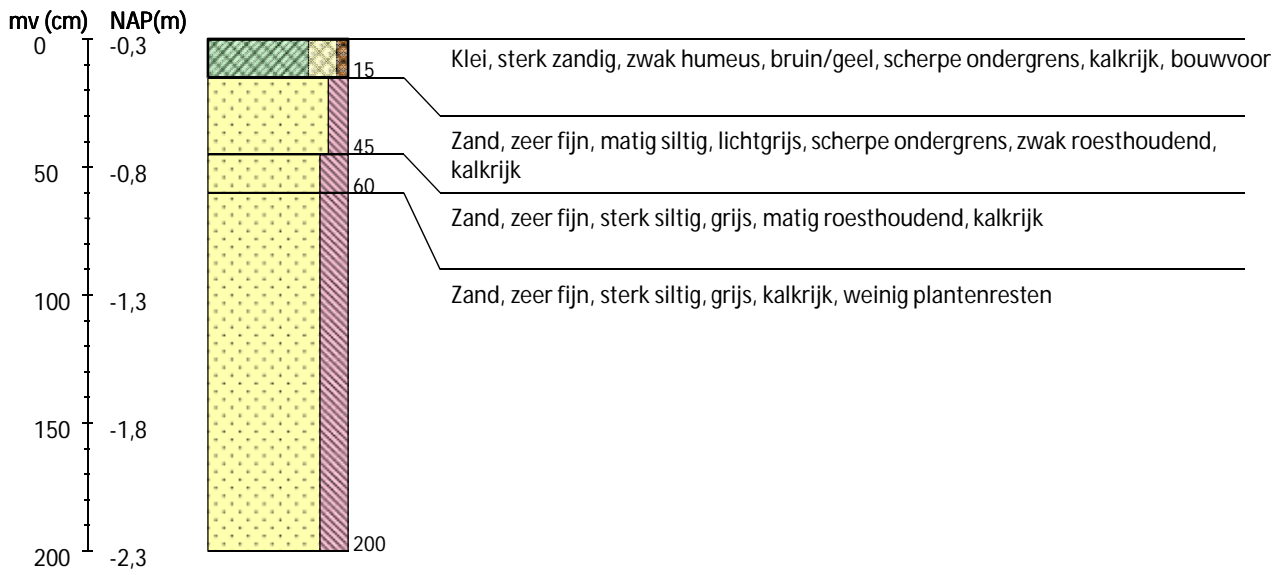
Boring 89 RD-coördinaten: 197873/600307



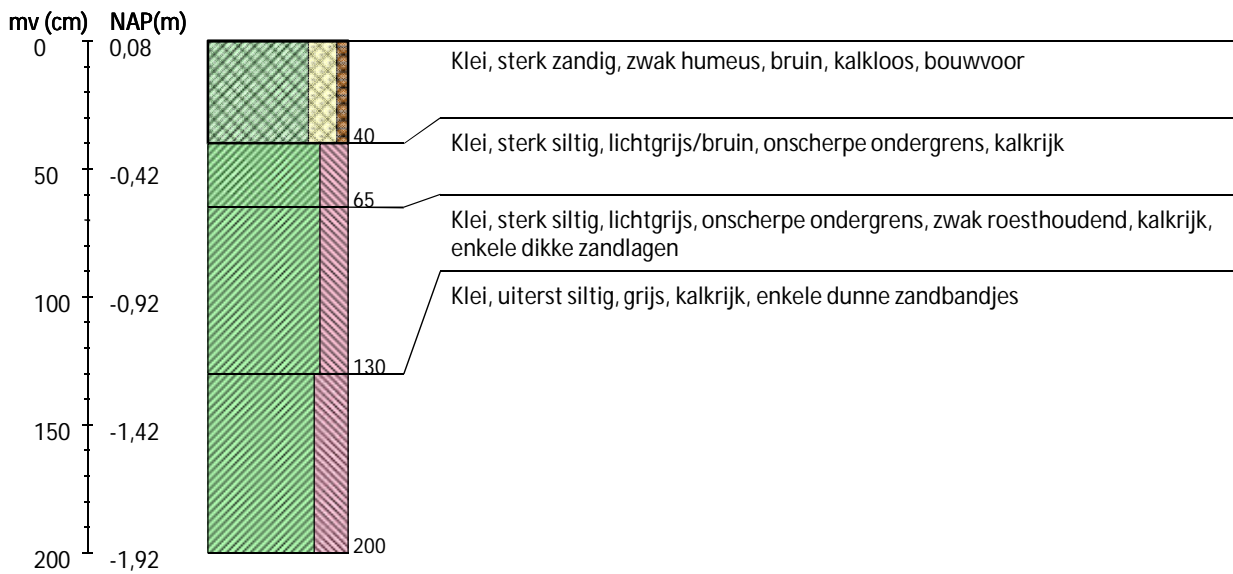
Boring 90 RD-coördinaten: 197905/600285



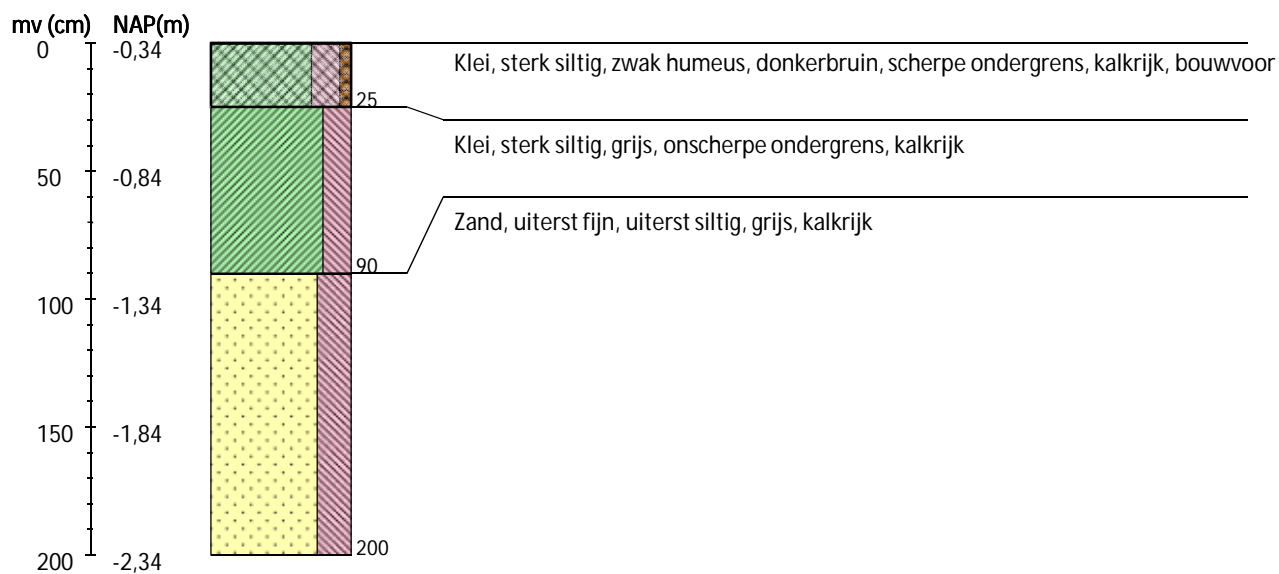
Boring 91 RD-coördinaten: 197944/600296



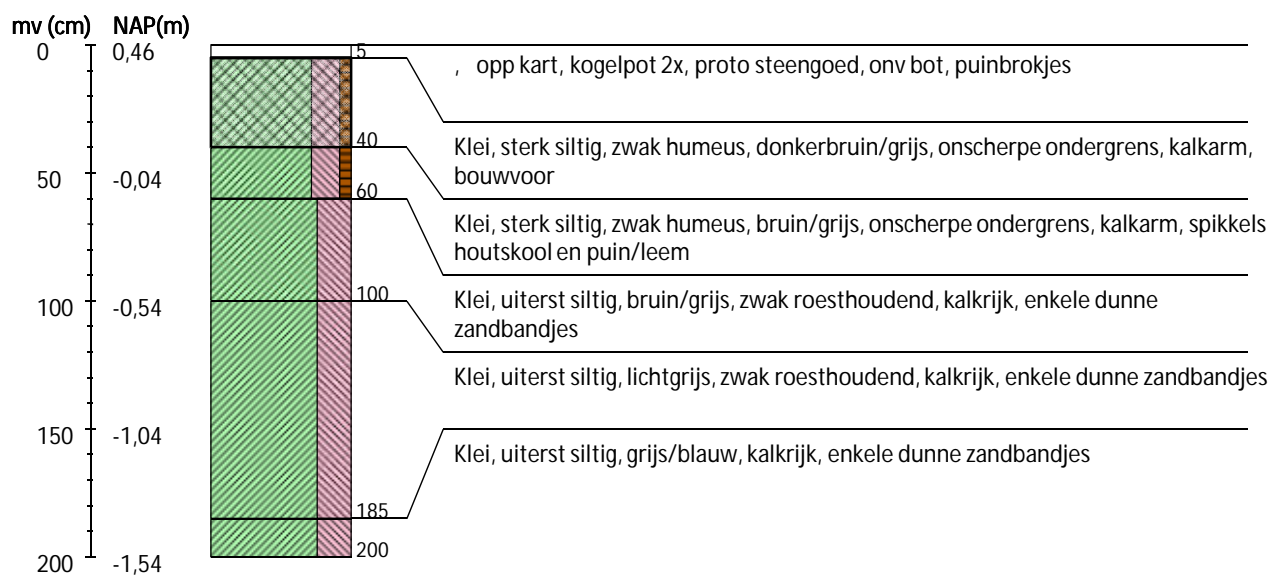
Boring 92 RD-coördinaten: 197971/600330



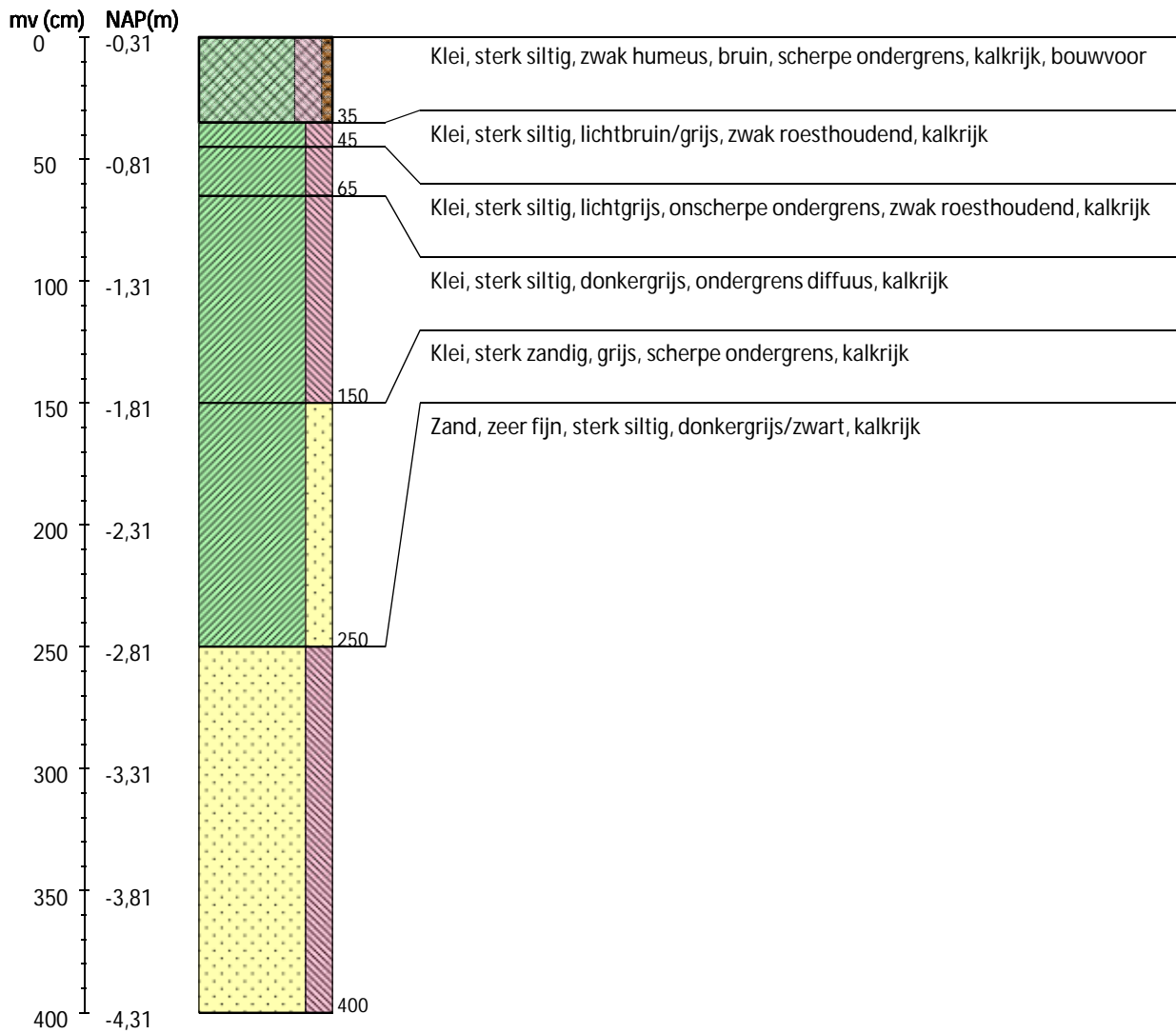
Boring 93 RD-coördinaten: 198026/600348



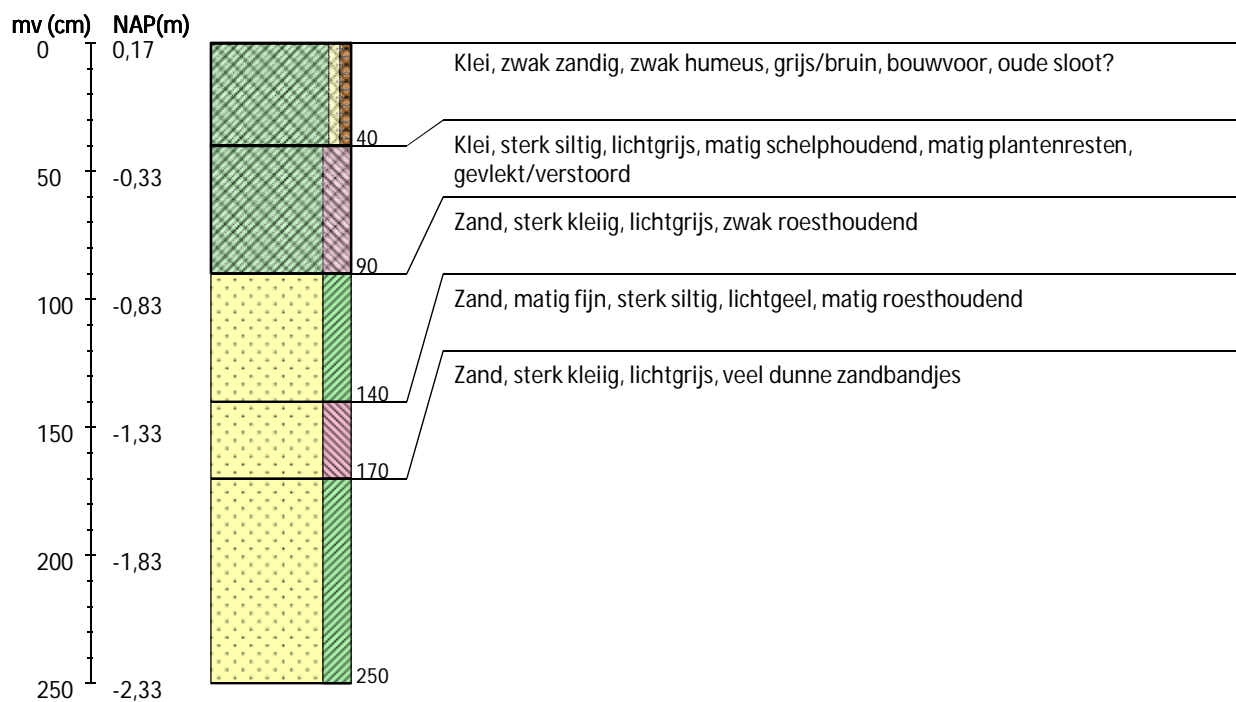
Boring 94 RD-coördinaten: 198074/600366



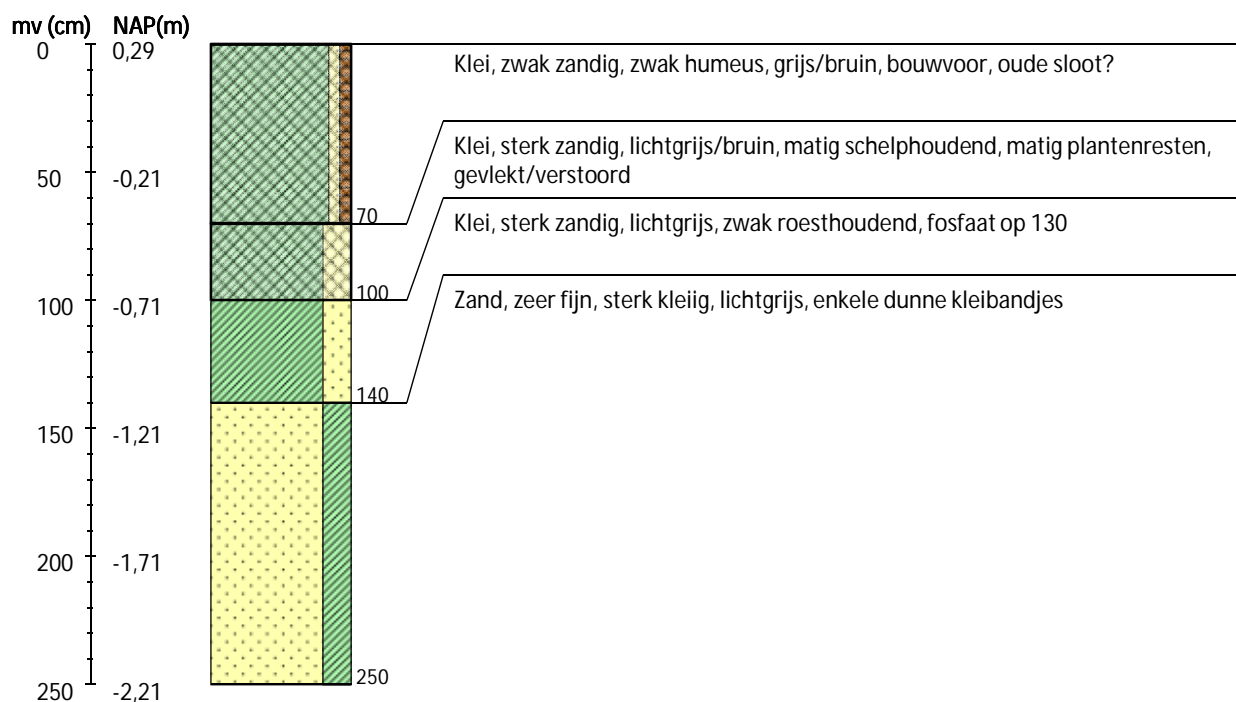
Boring 95 RD-coördinaten: 198120/600381



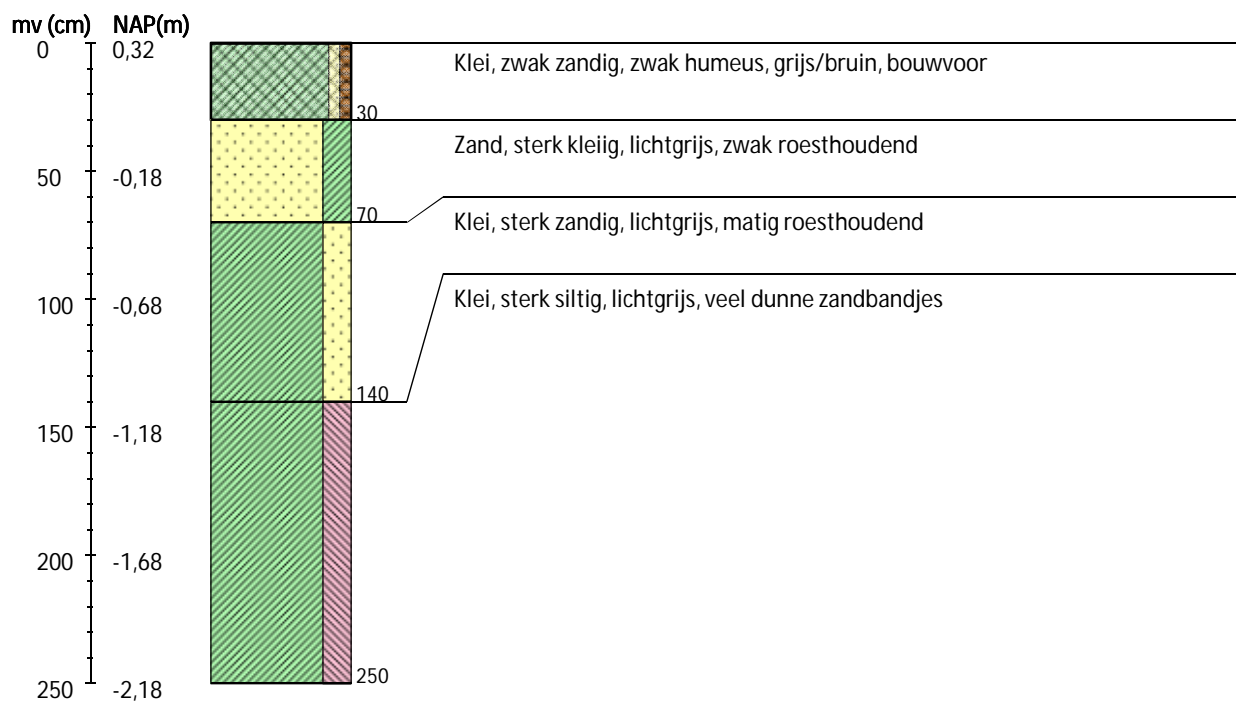
Boring 96 RD-coördinaten: 198161/600396



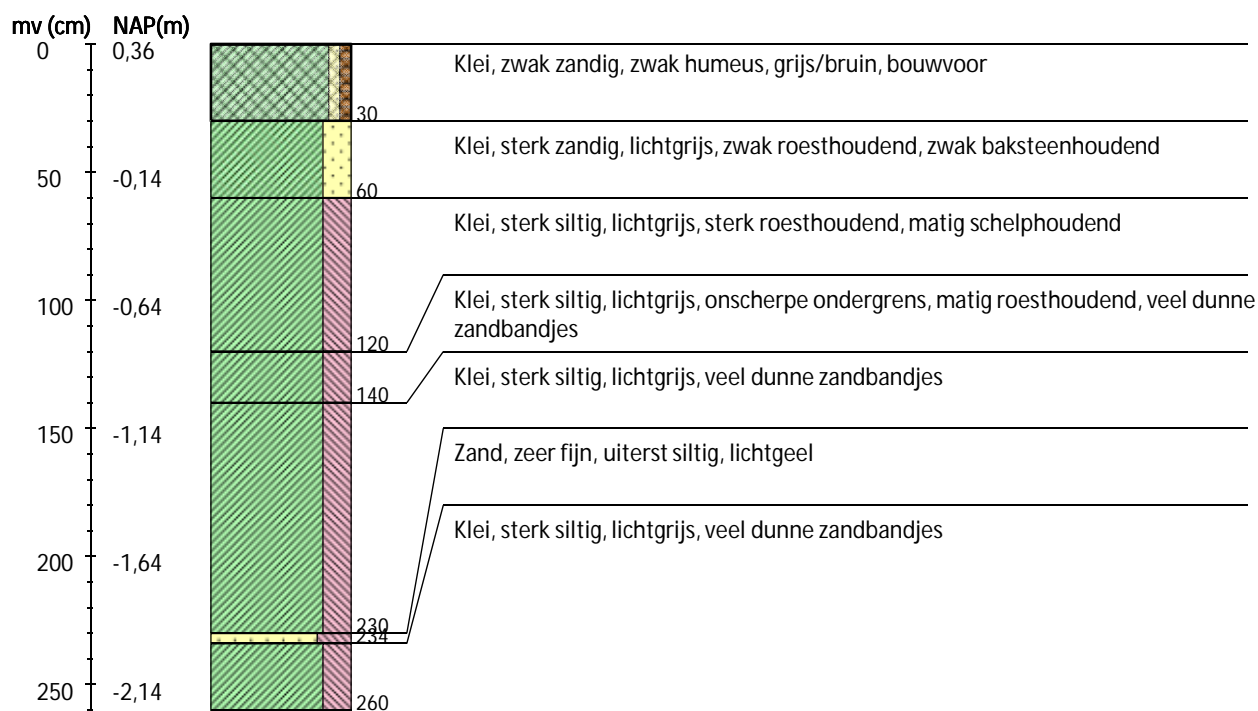
Boring 97 RD-coördinaten: 198209/600412



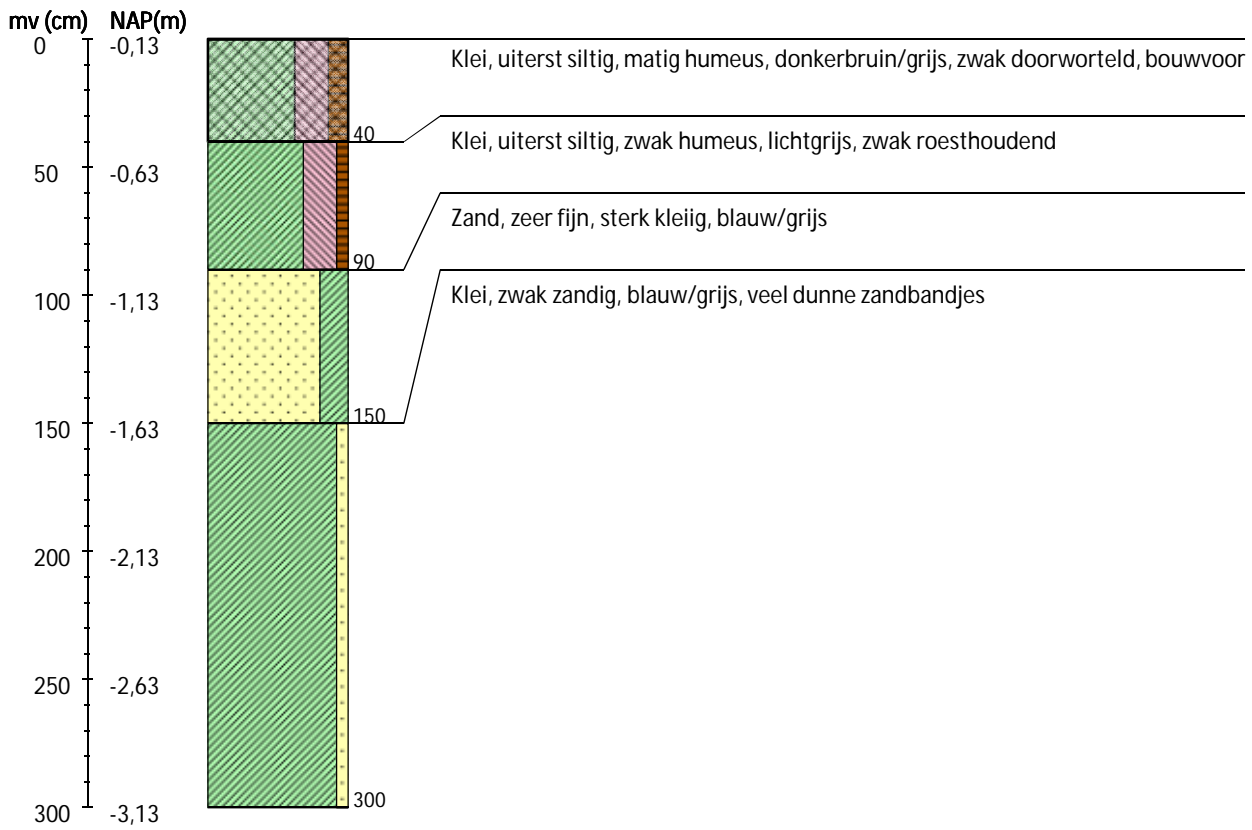
Boring 98 RD-coördinaten: 198256/600428



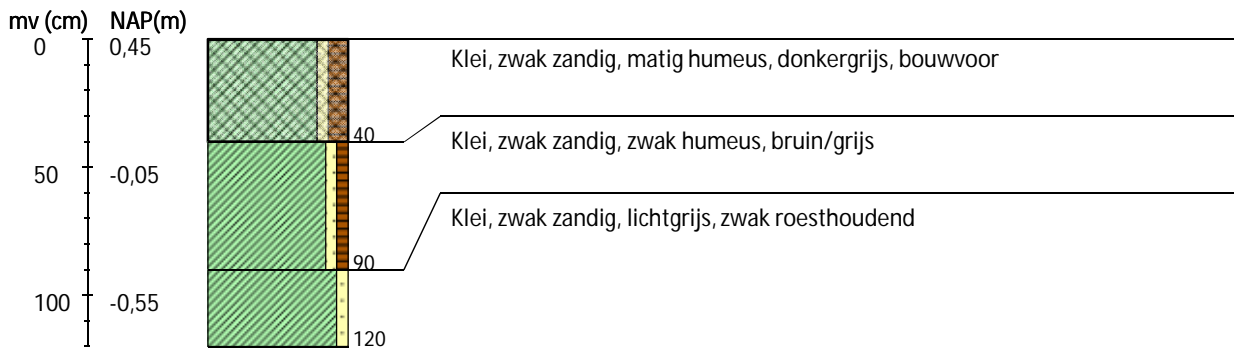
Boring 99 RD-coördinaten: 198303/600445



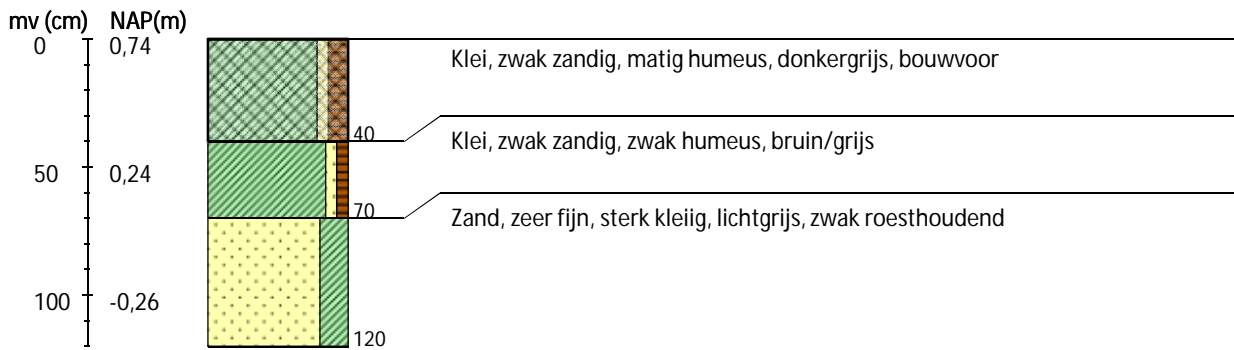
Boring 103 RD-coördinaten: 198483/600510



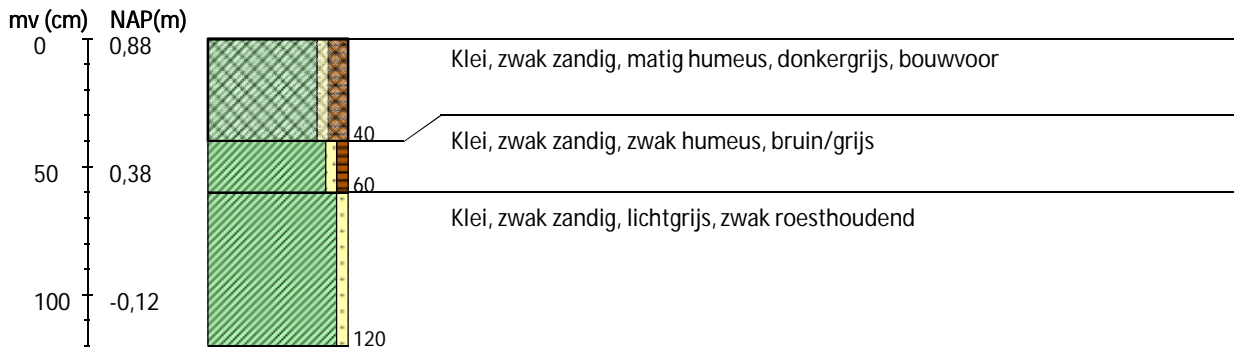
Boring 104 RD-coördinaten: 198539/600526



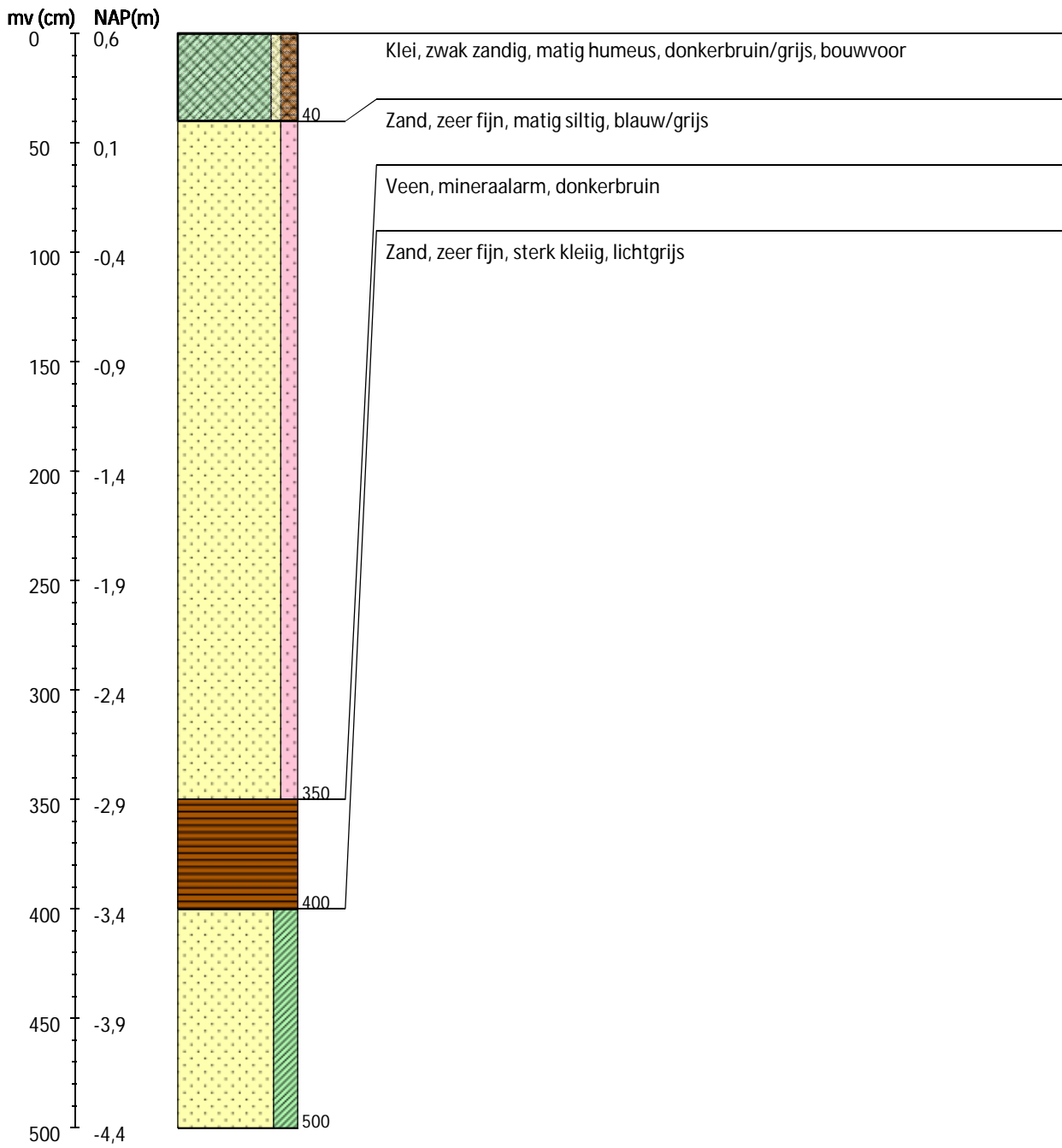
Boring 105 RD-coördinaten: 198586/600542



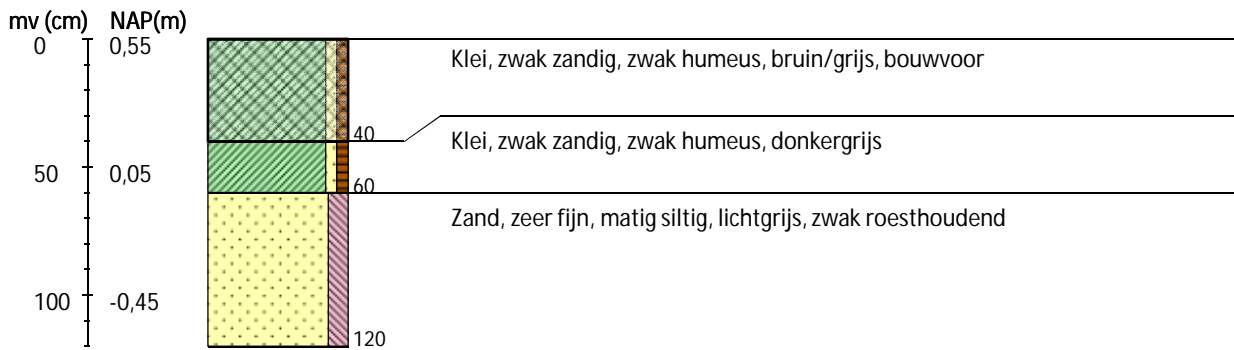
Boring 106 RD-coördinaten: 198634/600559



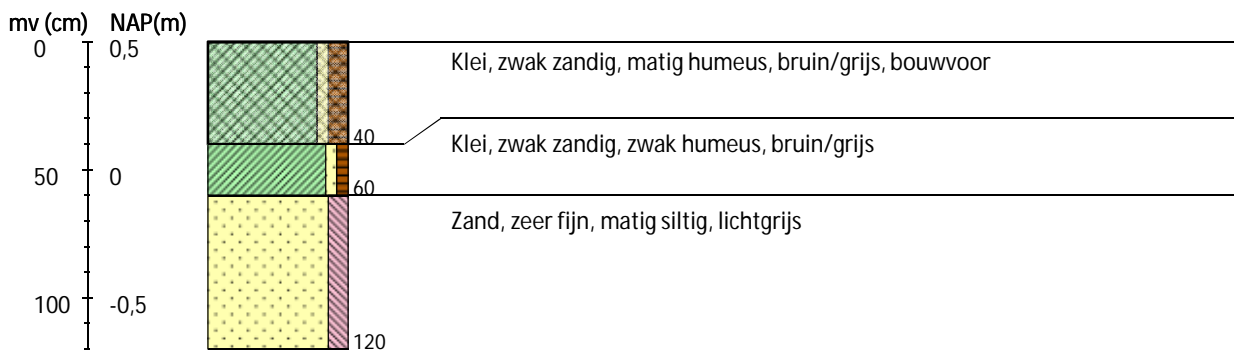
Boring 107 RD-coördinaten: 198681/600575



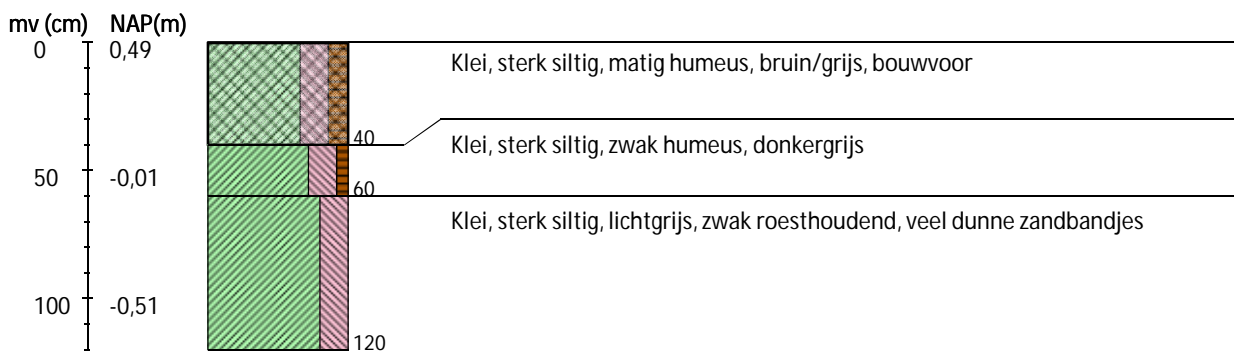
Boring 108 RD-coördinaten: 198728/600591



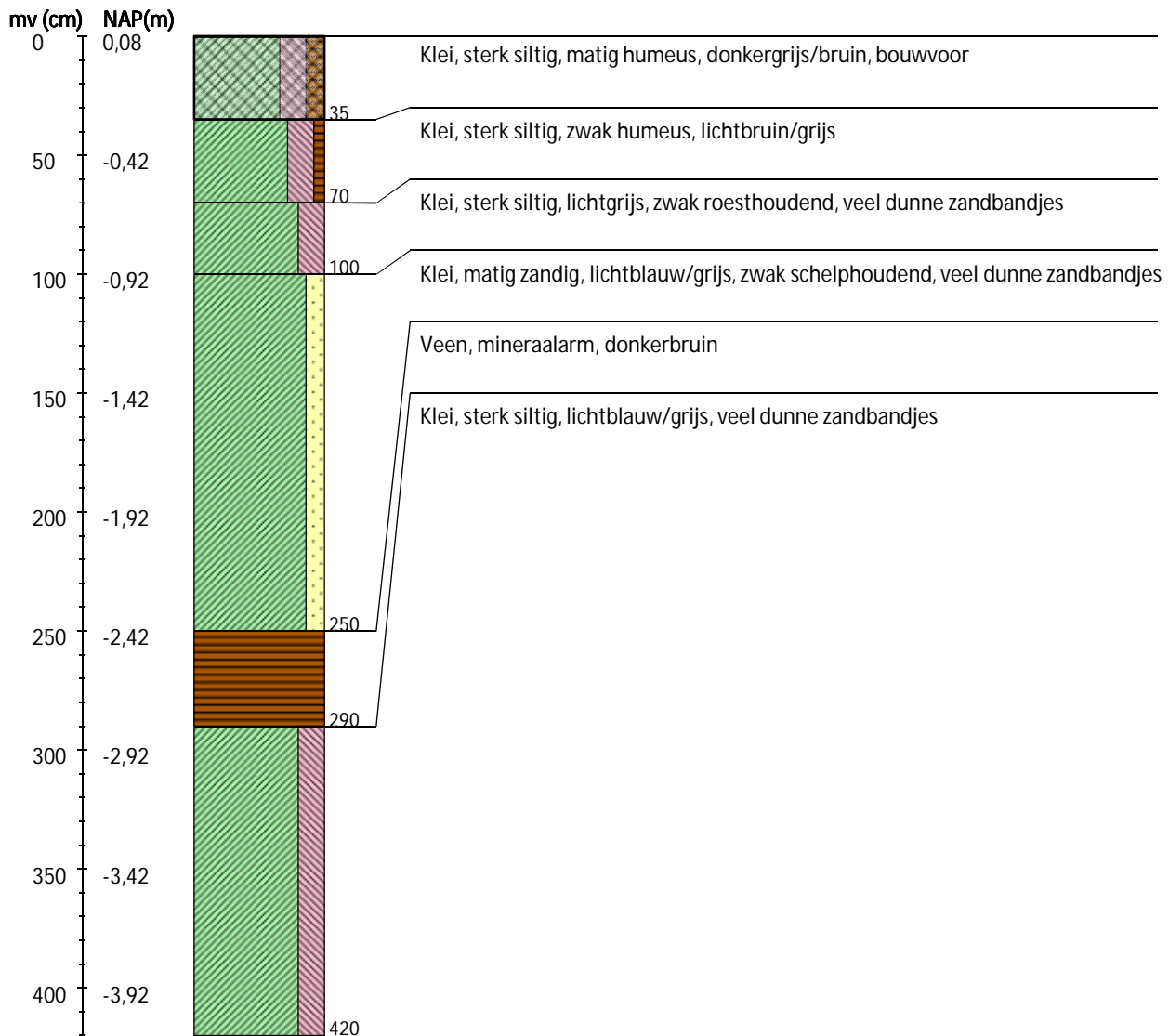
Boring 109 RD-coördinaten: 198775/600608



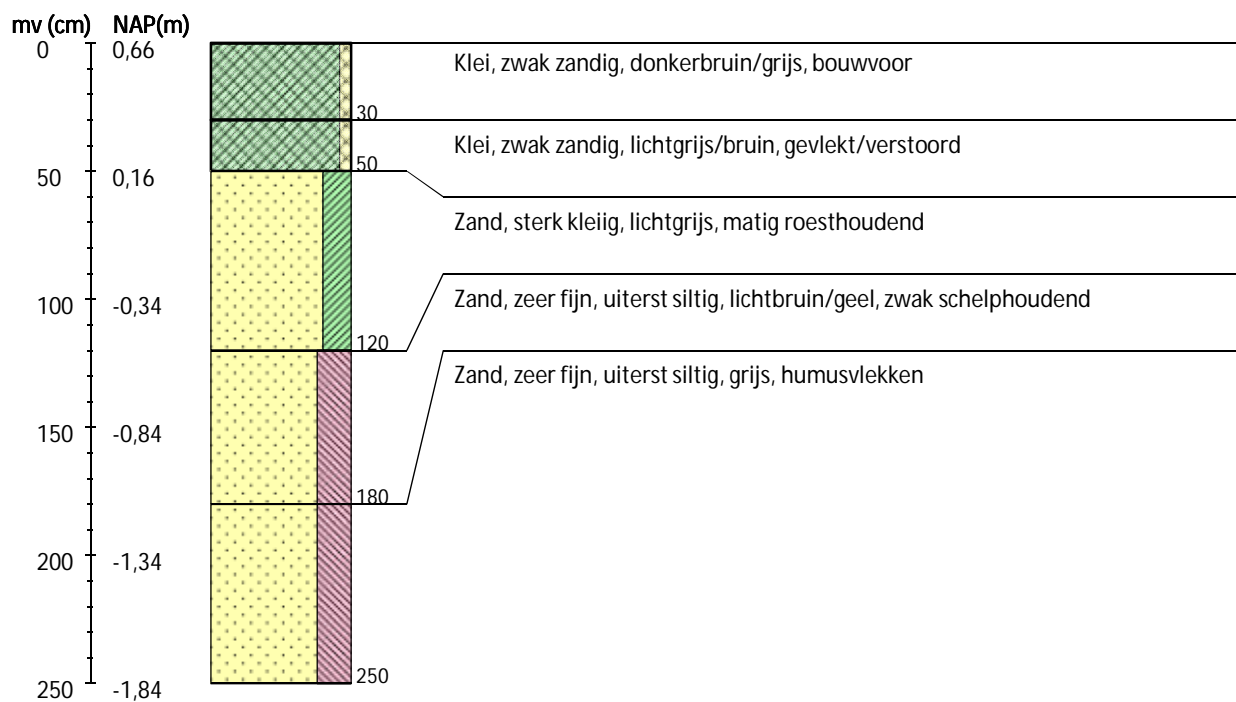
Boring 110 RD-coördinaten: 198822/600624



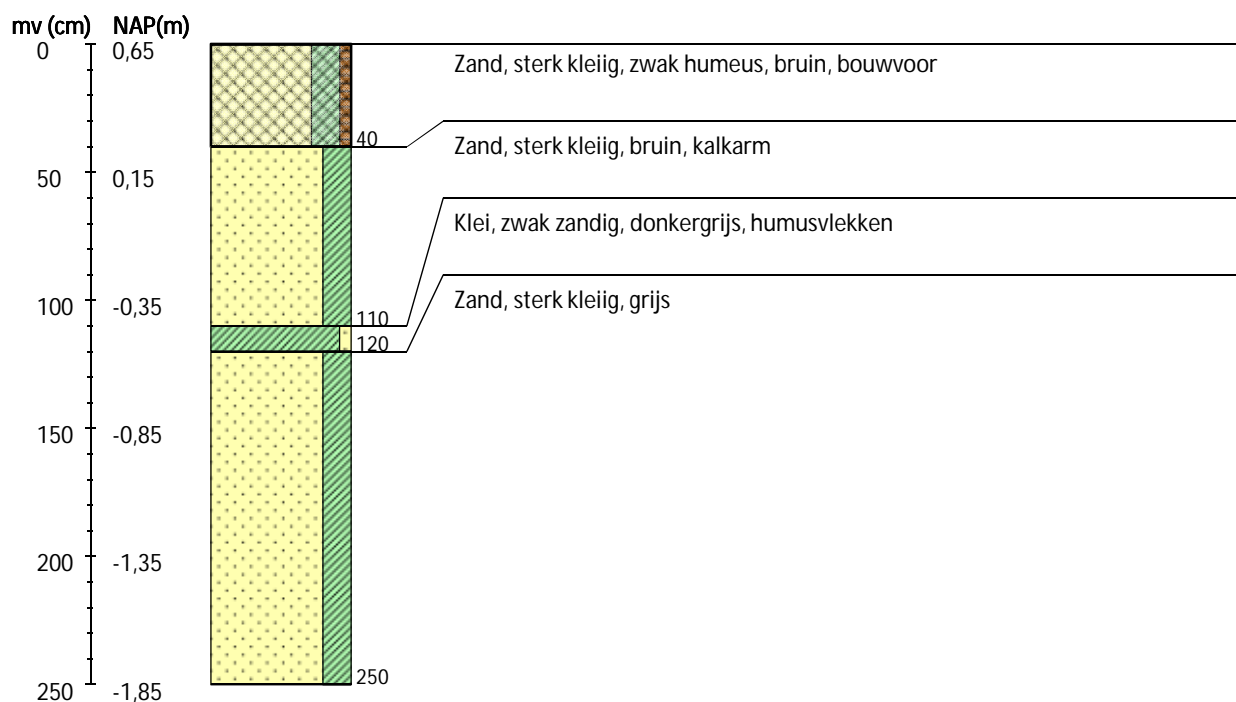
Boring 111 RD-coördinaten: 198869/600636



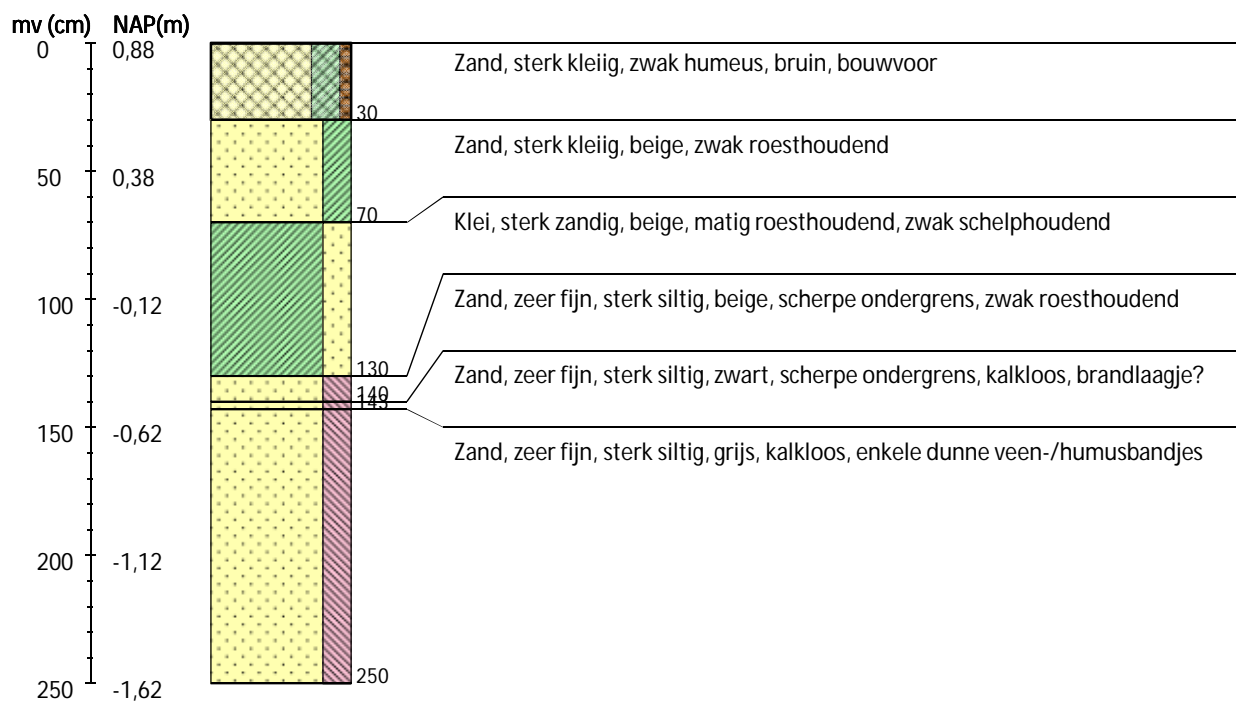
Boring 112 RD-coördinaten: 198917/600656



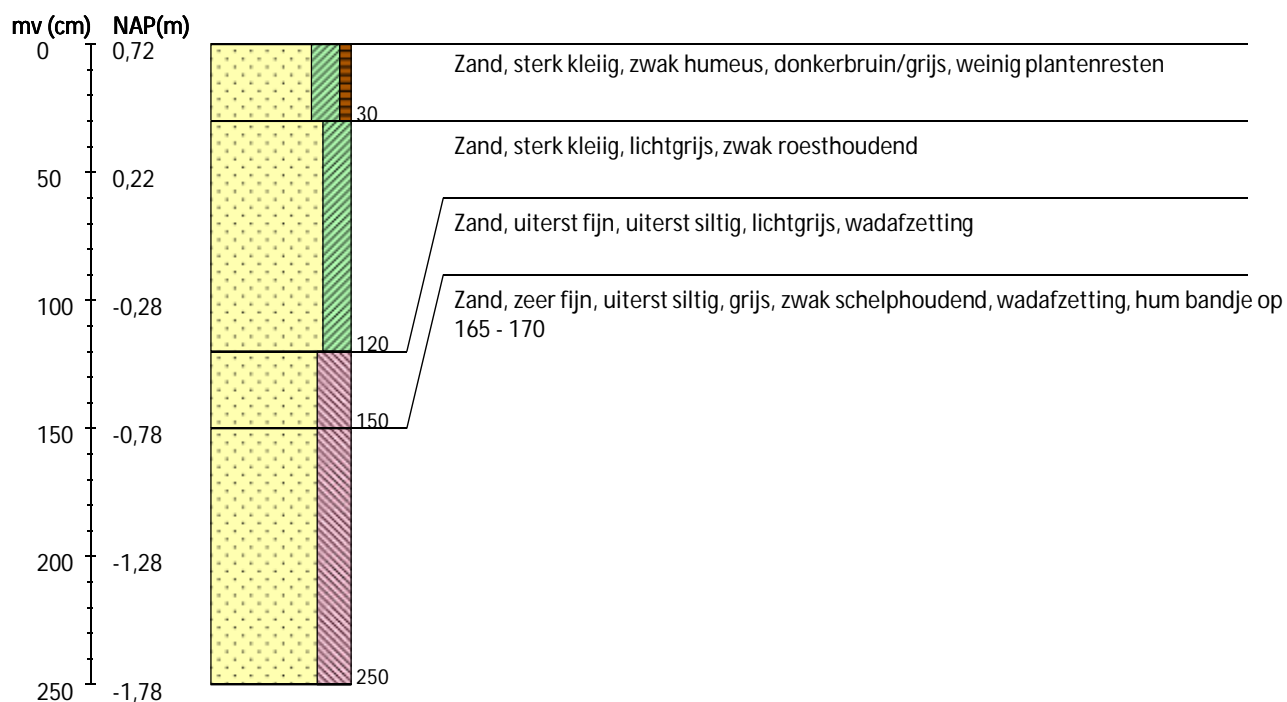
Boring 113 RD-coördinaten: 198964/600673



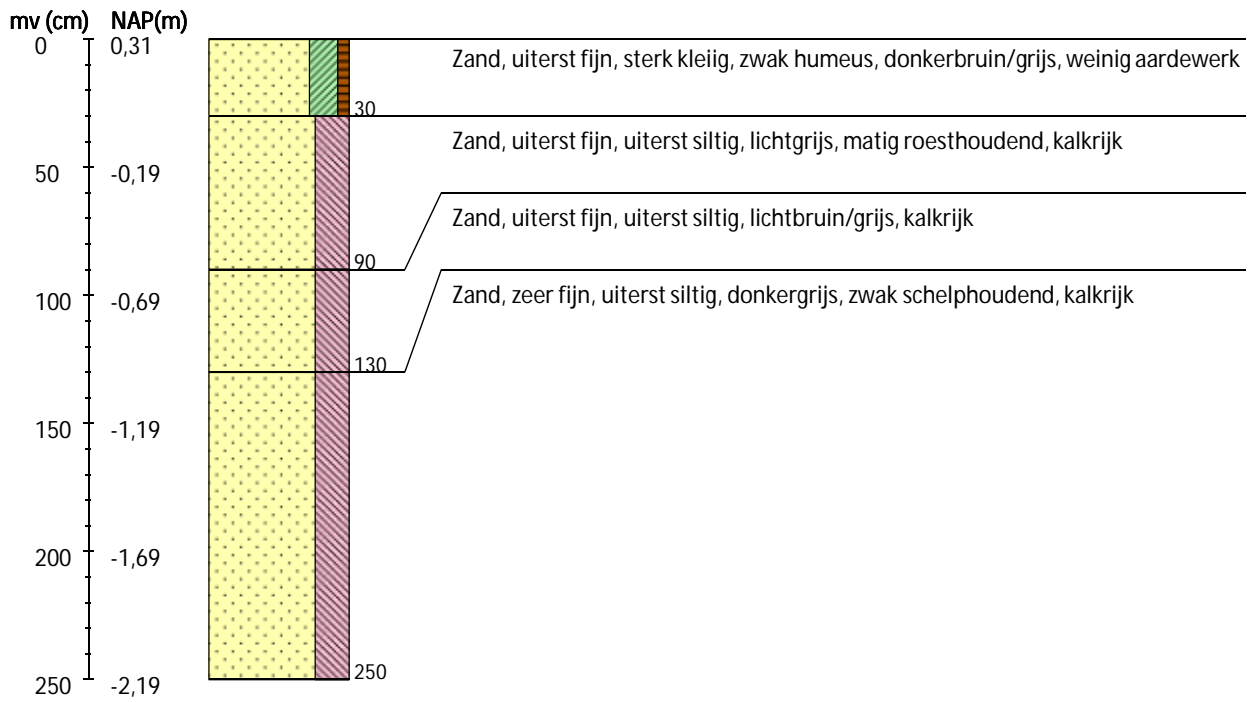
Boring 114 RD-coördinaten: 199012/600689



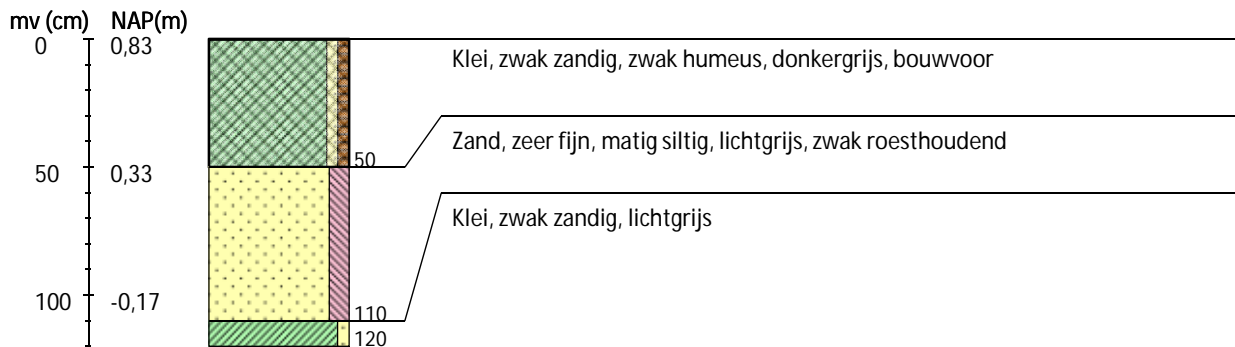
Boring 115 RD-coördinaten: 199059/600706



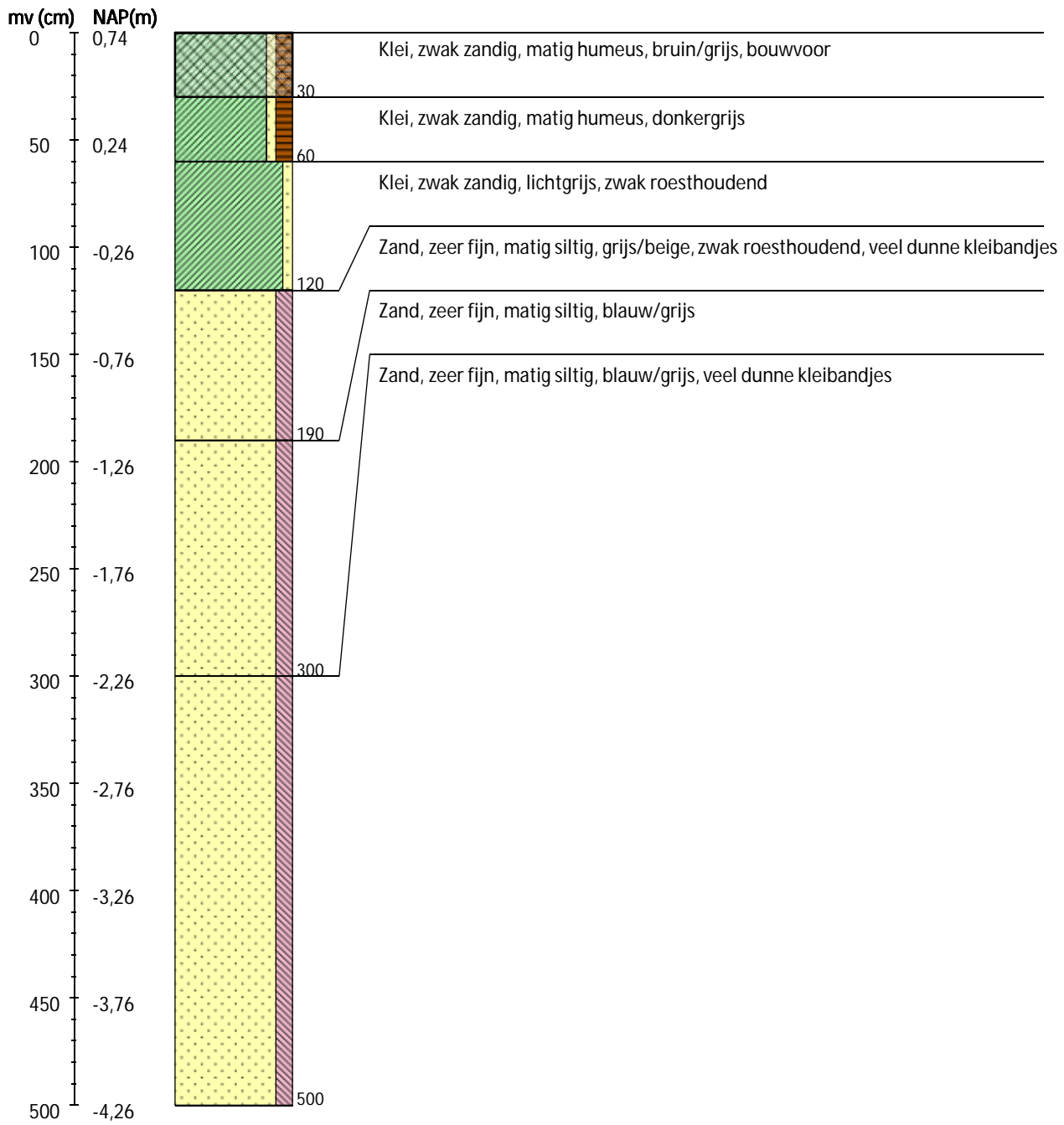
Boring 116 RD-coördinaten: 199104/600723



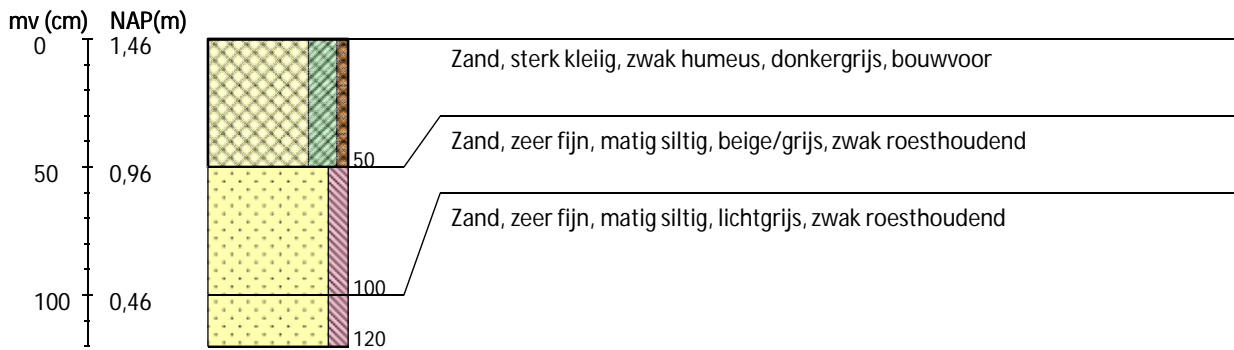
Boring 117 RD-coördinaten: 199153/600738



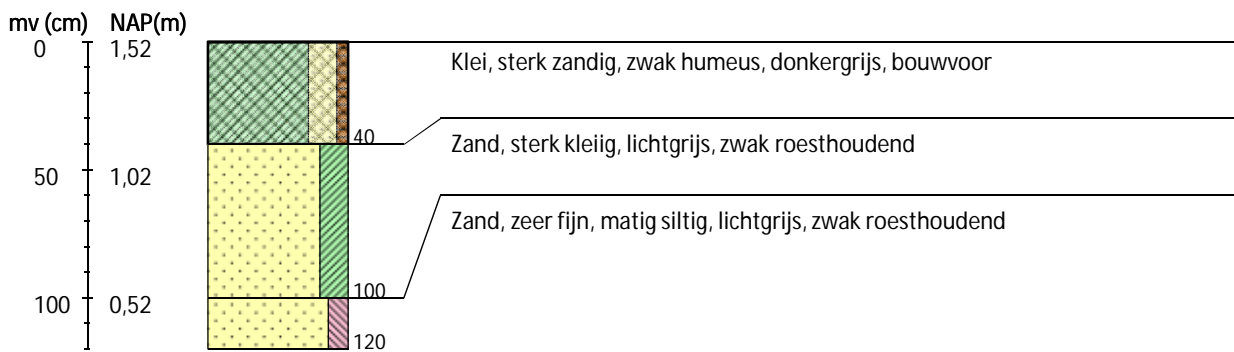
Boring 118 RD-coördinaten: 199193/600752



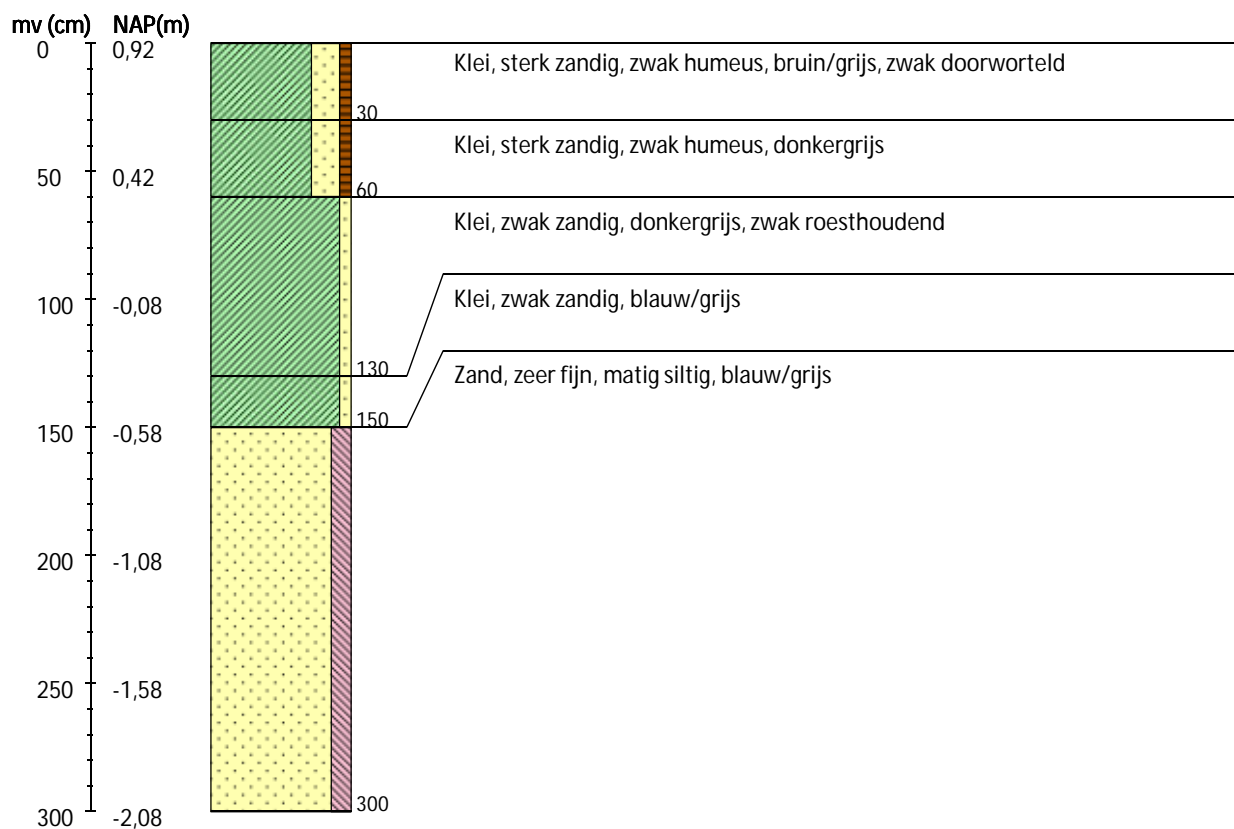
Boring 119 RD-coördinaten: 199248/600771



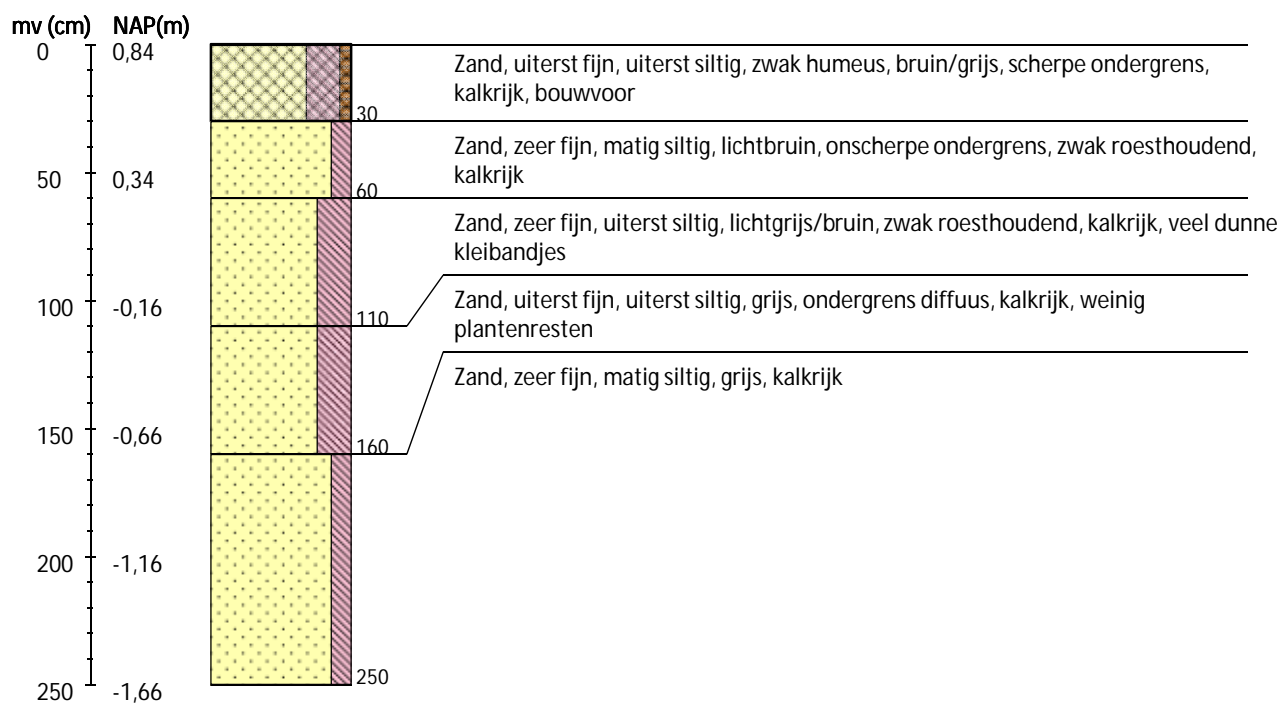
Boring 120 RD-coördinaten: 199295/600787



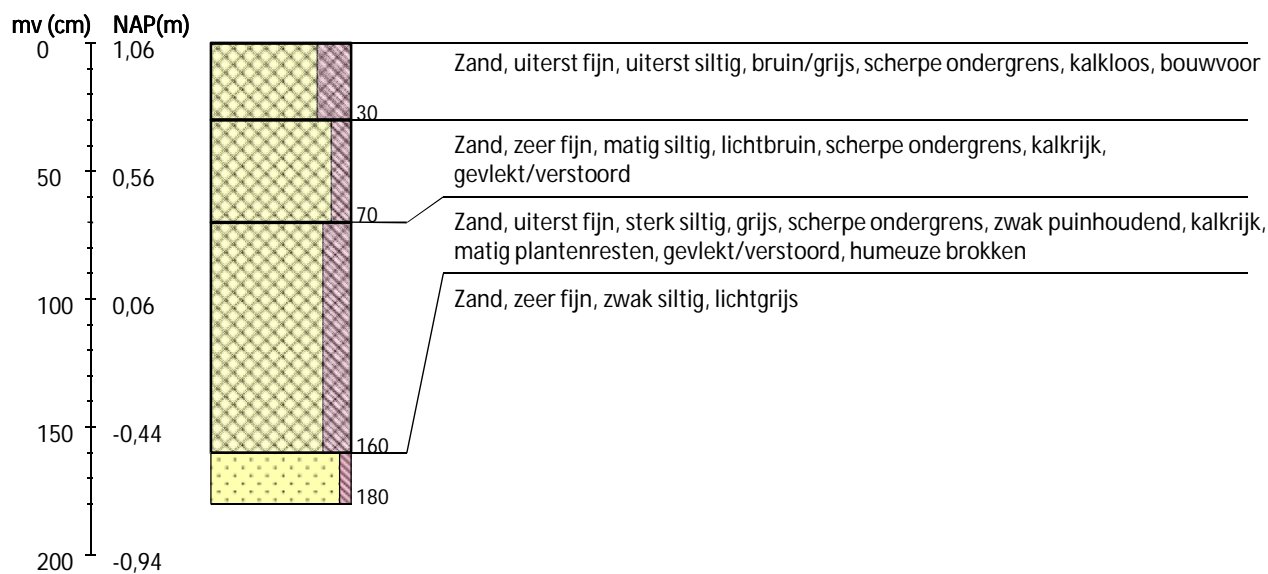
Boring 121 RD-coördinaten: 199358/600812



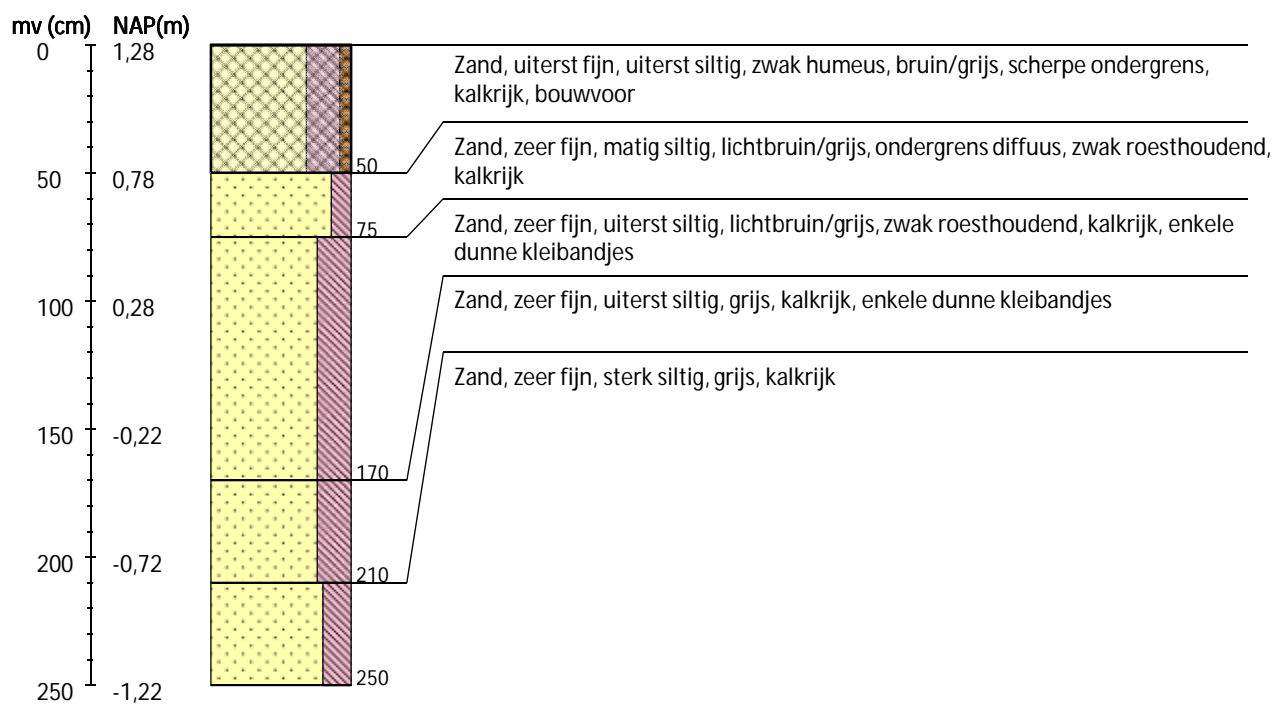
Boring 122 RD-coördinaten: 199392/600818



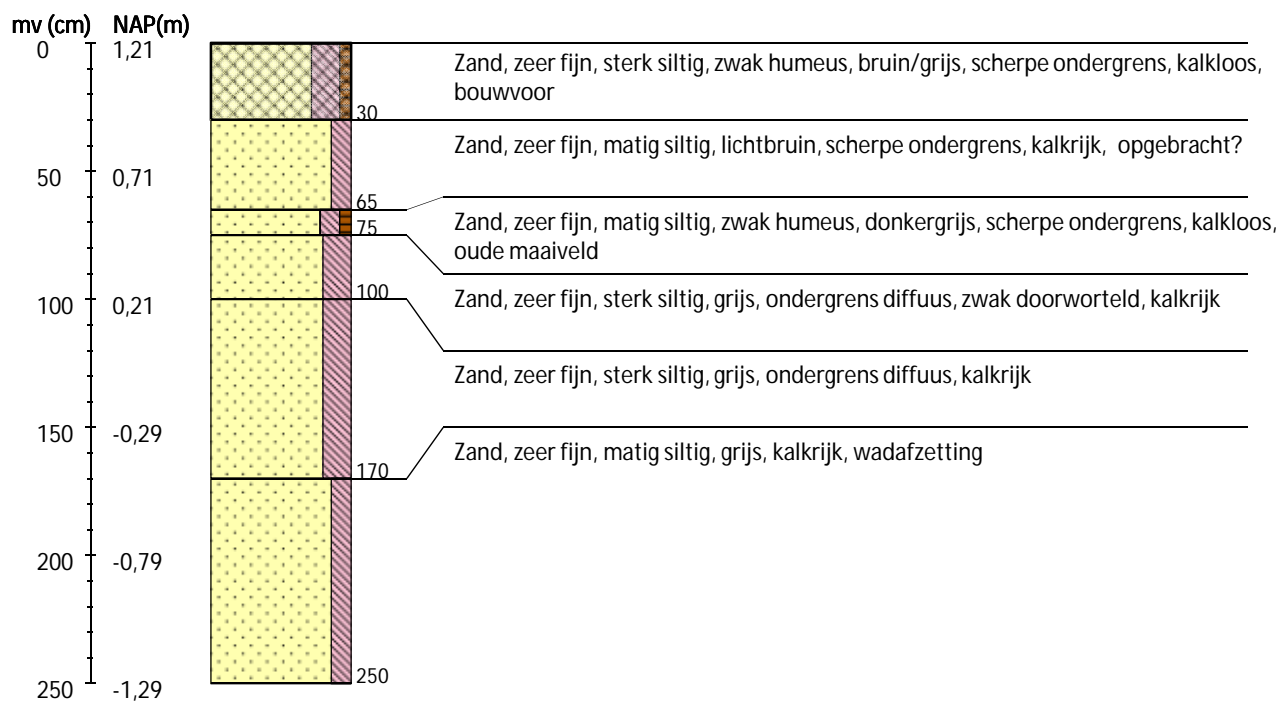
Boring 123 RD-coördinaten: 199439/600836



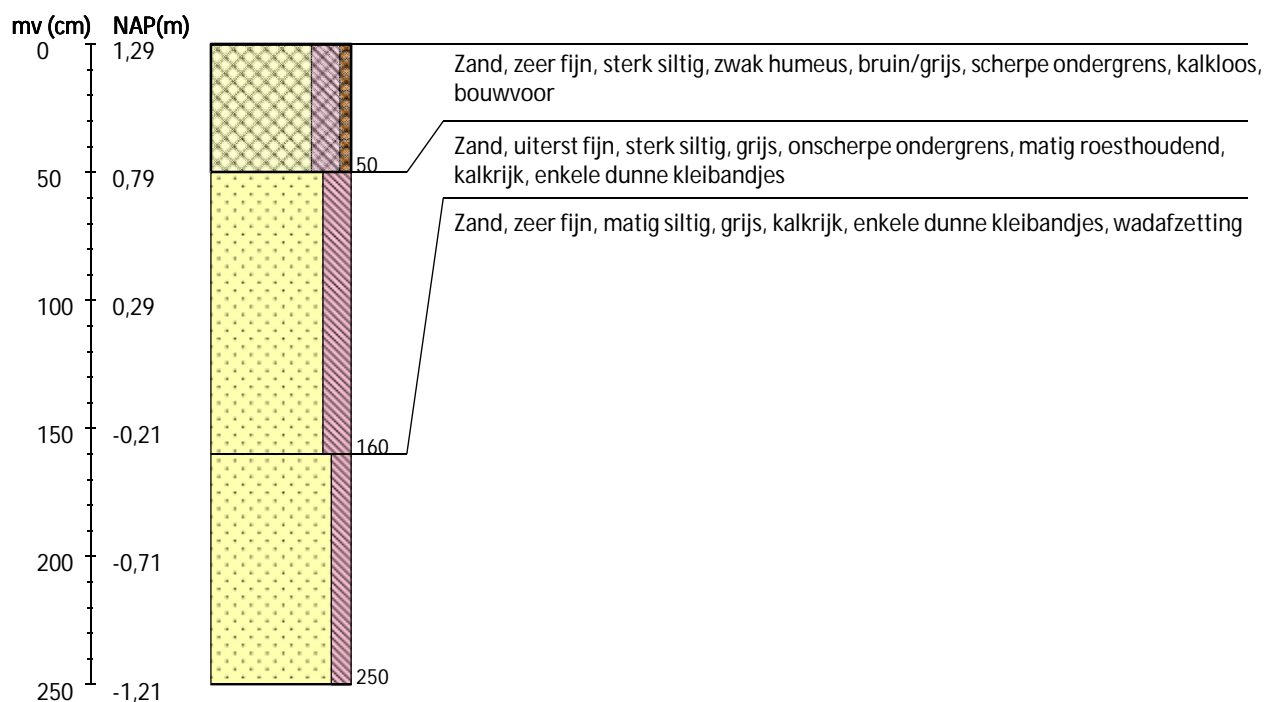
Boring 124 RD-coördinaten: 199476/600825



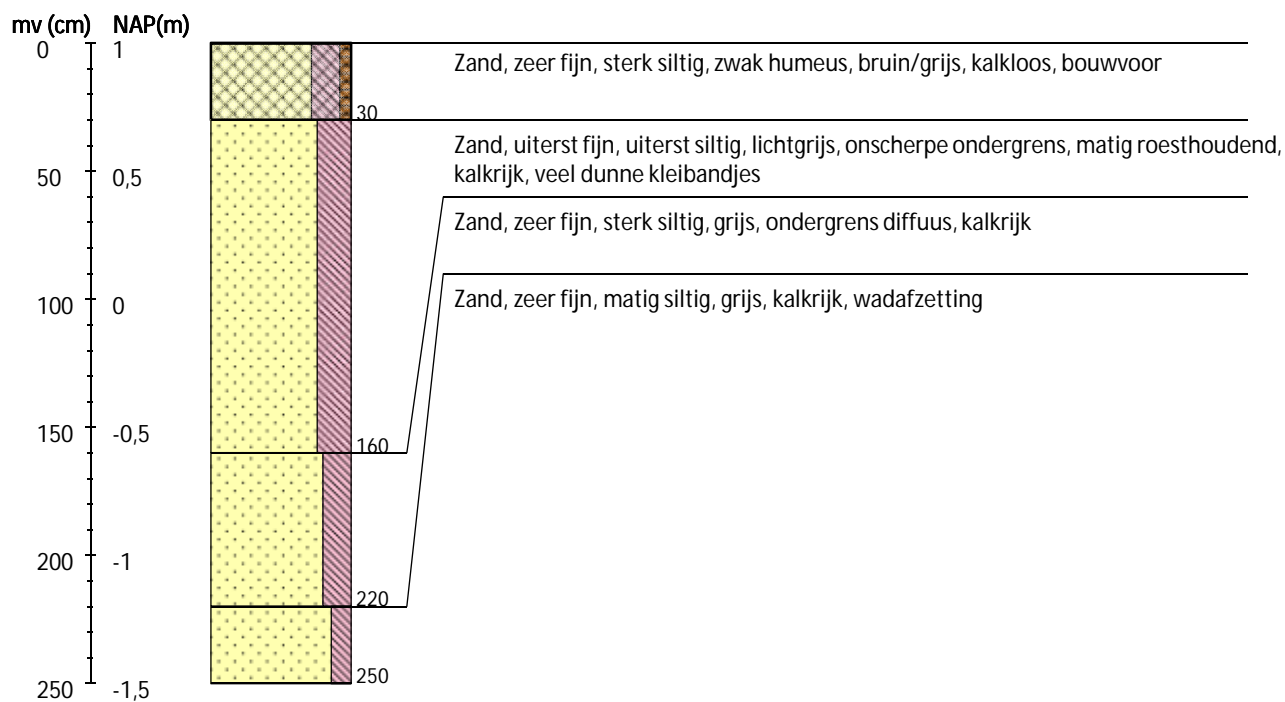
Boring 125 RD-coördinaten: 199475/600862



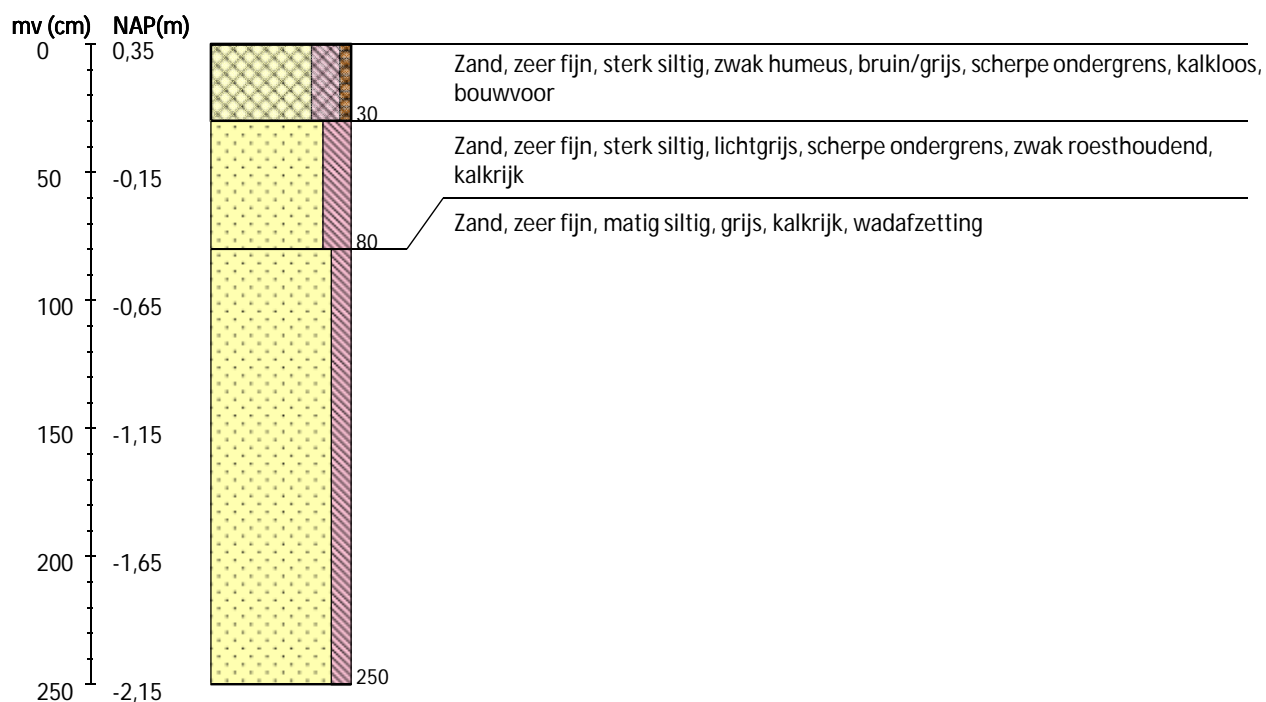
Boring 126 RD-coördinaten: 199505/600902



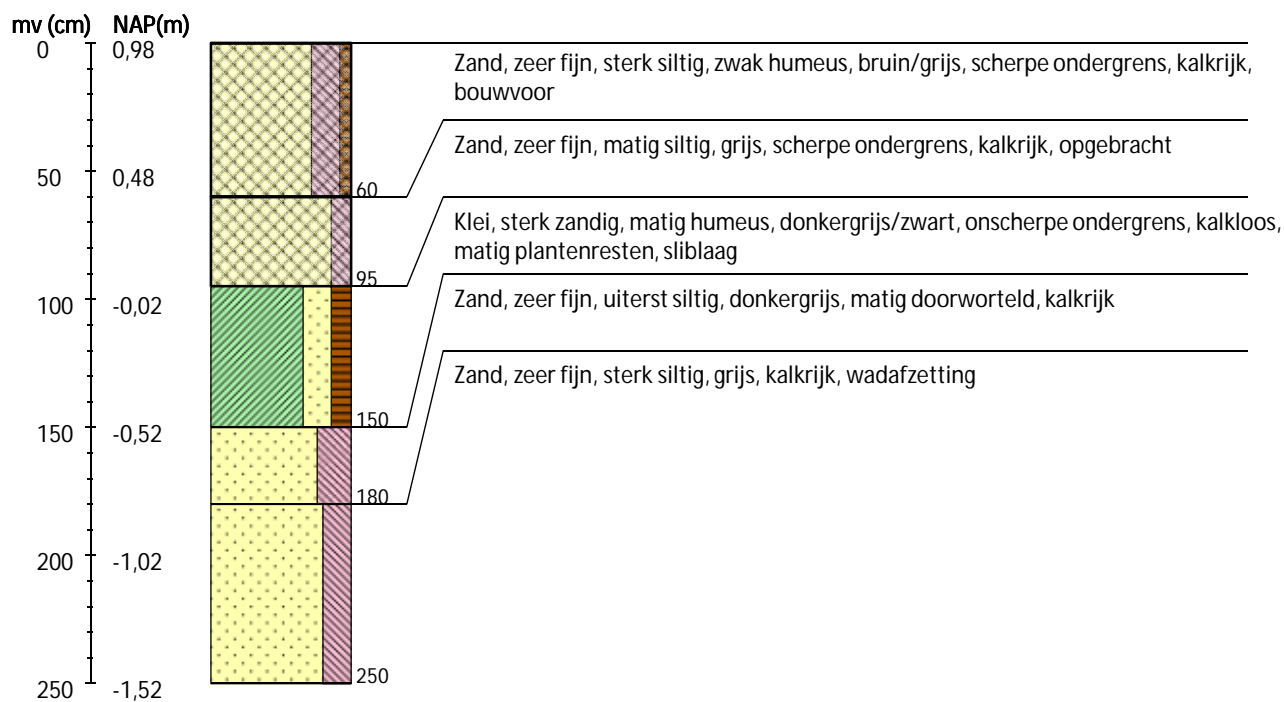
Boring 127 RD-coördinaten: 199535/600942



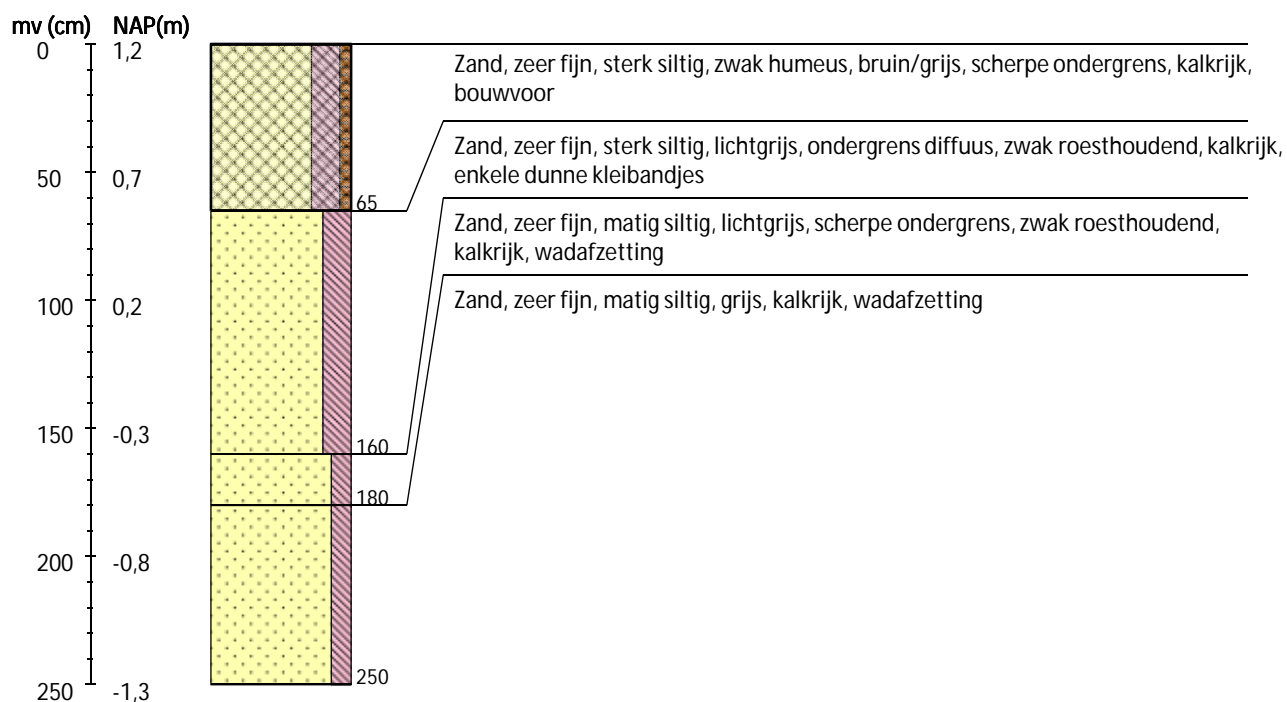
Boring 128 RD-coördinaten: 199558/600974



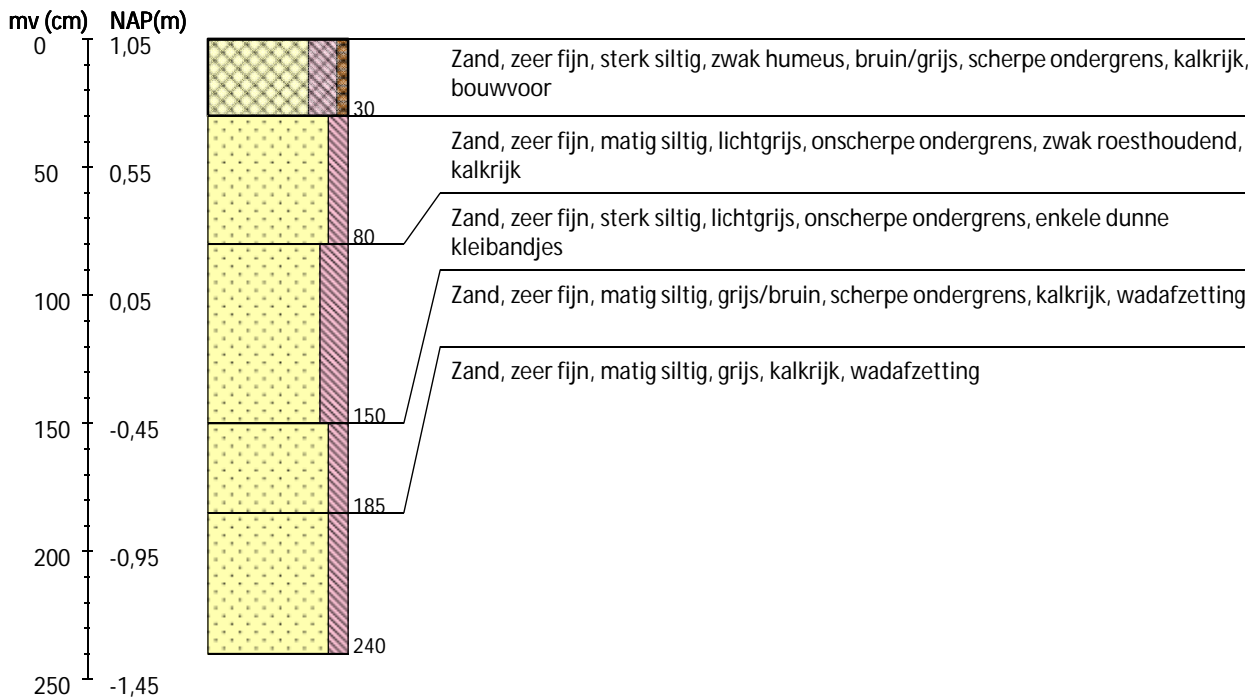
Boring 129 RD-coördinaten: 199594/601022



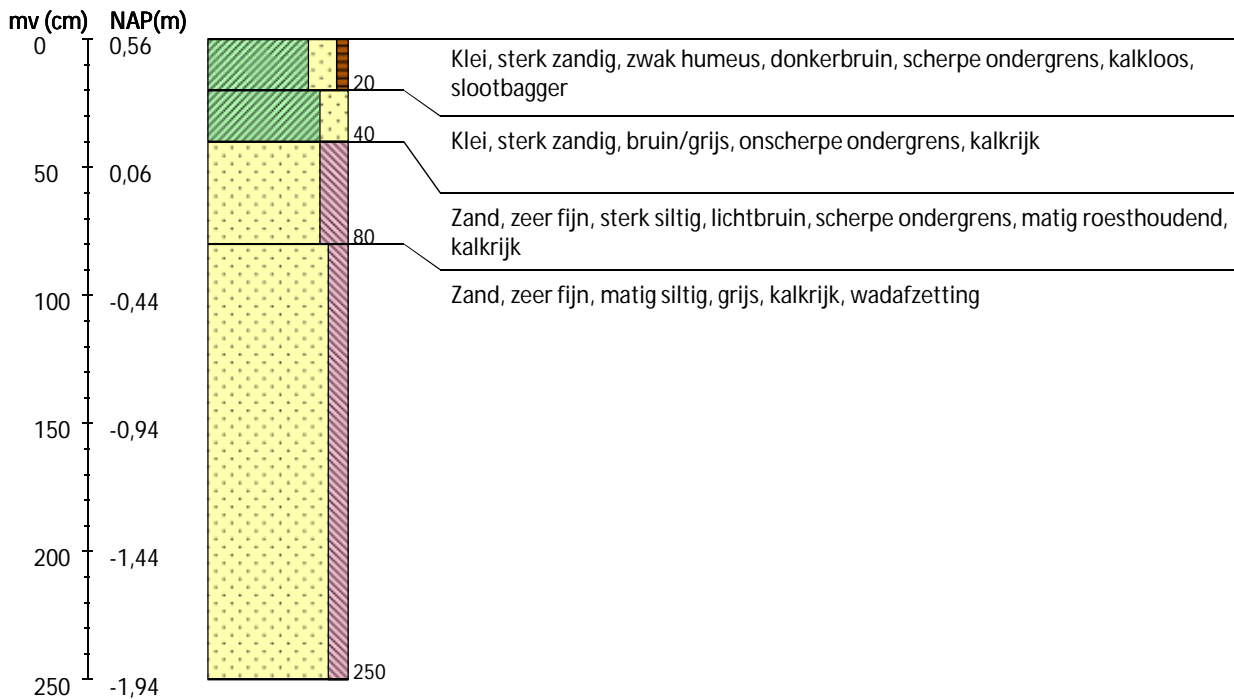
Boring 130 RD-coördinaten: 199624/601062



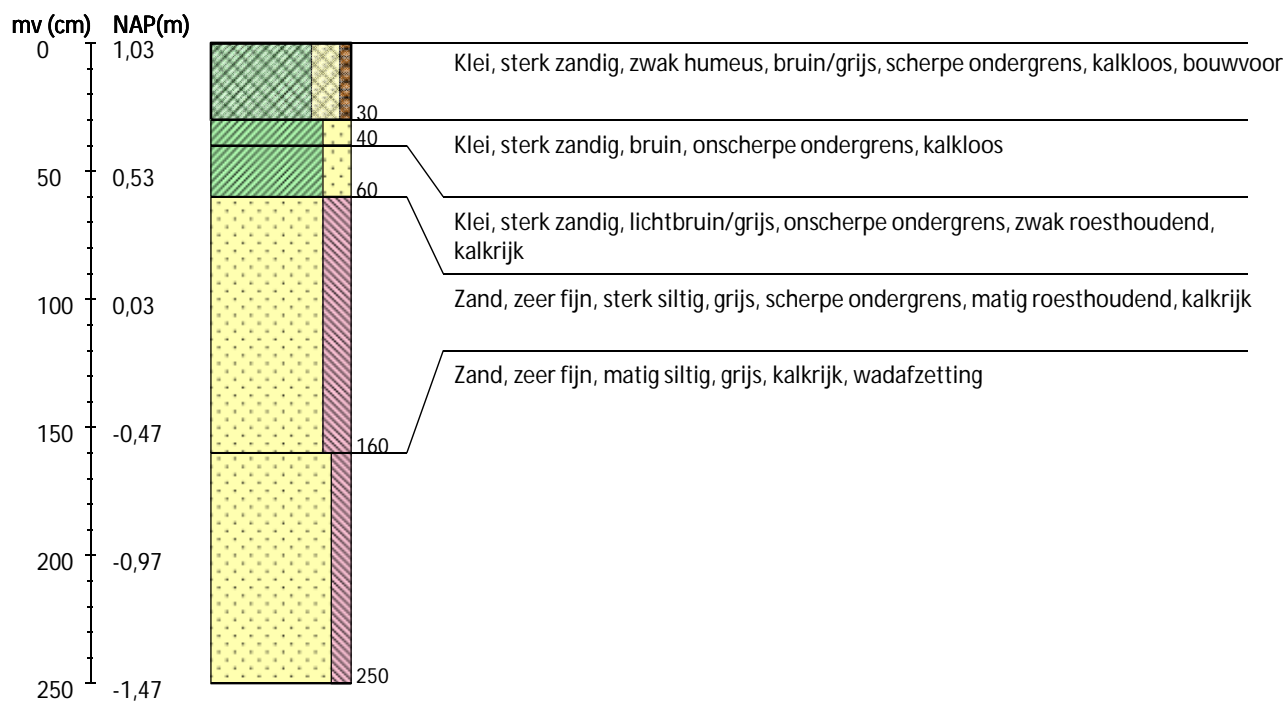
Boring 131 RD-coördinaten: 199654/601102



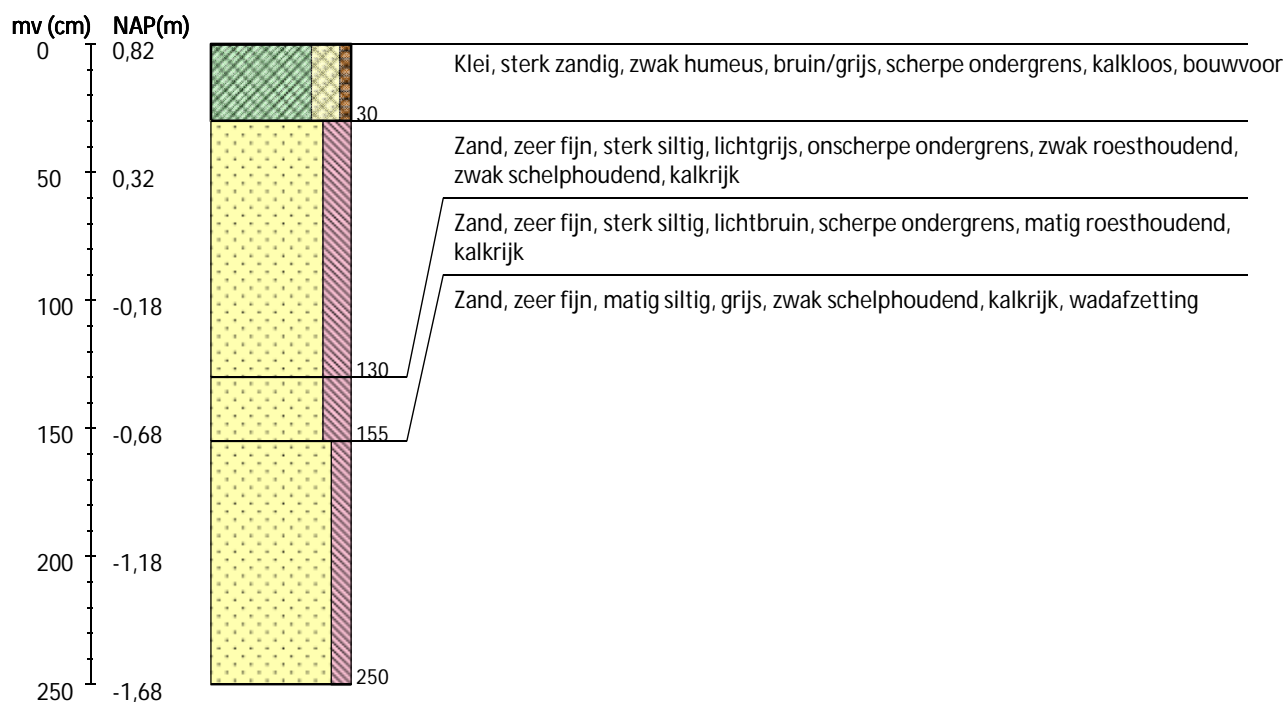
Boring 132 RD-coördinaten: 199674/601133



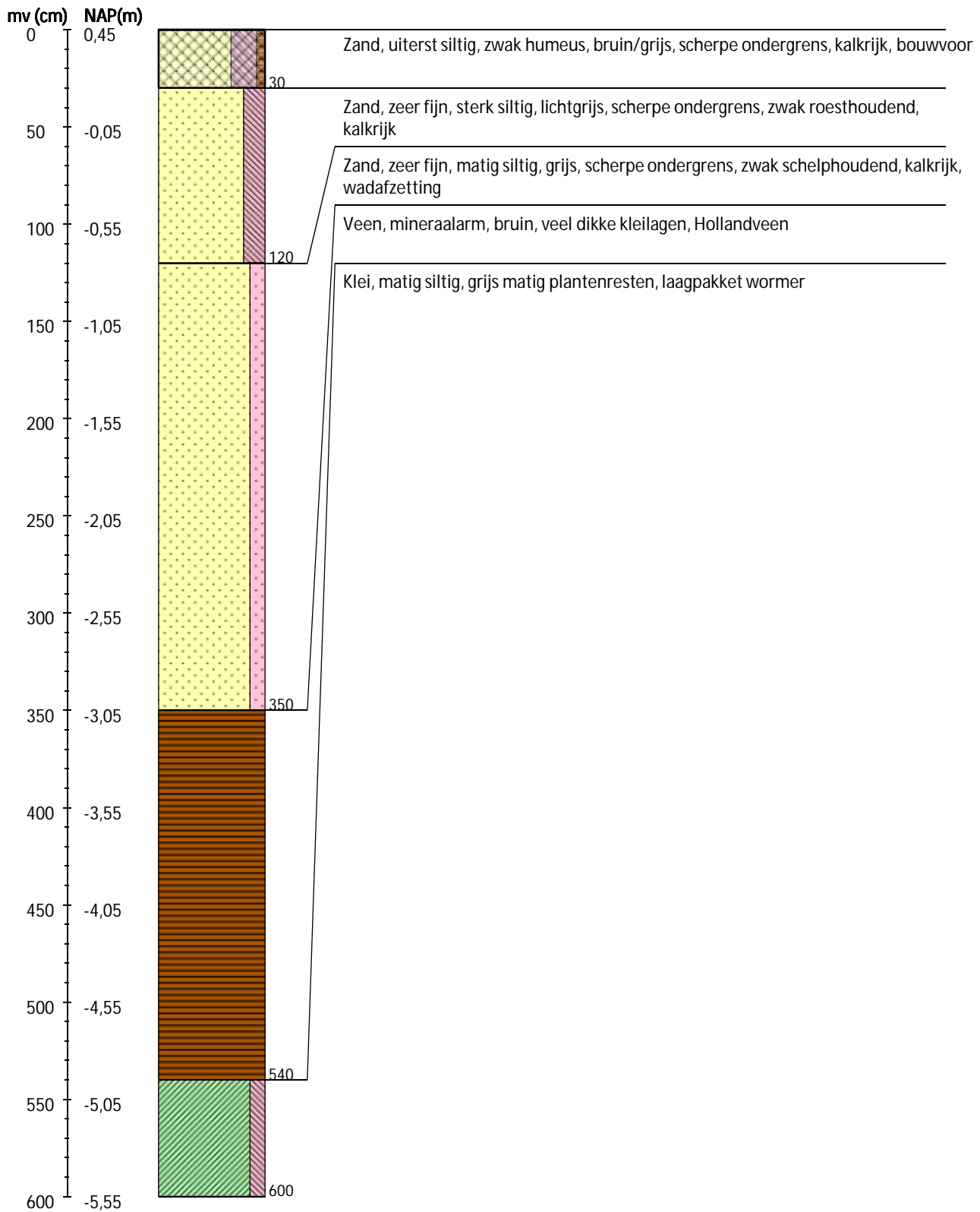
Boring 133 RD-coördinaten: 199717/601188



Boring 134 RD-coördinaten: 199744/601223



Boring 135 RD-coördinaten: 199772/601262



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

Zand

- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig
- Zand, kleilig

Klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

Leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

Veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleilig
- Veen, sterk kleilig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

Grind

- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig
- Grind, siltig

Overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig
- verstoorde laag

Diversen

- Verharding
- Water

Zandmediaan

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

Zandsortering

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

Kalkgehalte

- kalkloos geen opbruising
- kalkarm minder dan 0,5% CaCO₃
- matig kalkarm hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO₃
- kalkrijk zichtbare opbruising, 1 à 2% CaCO₃

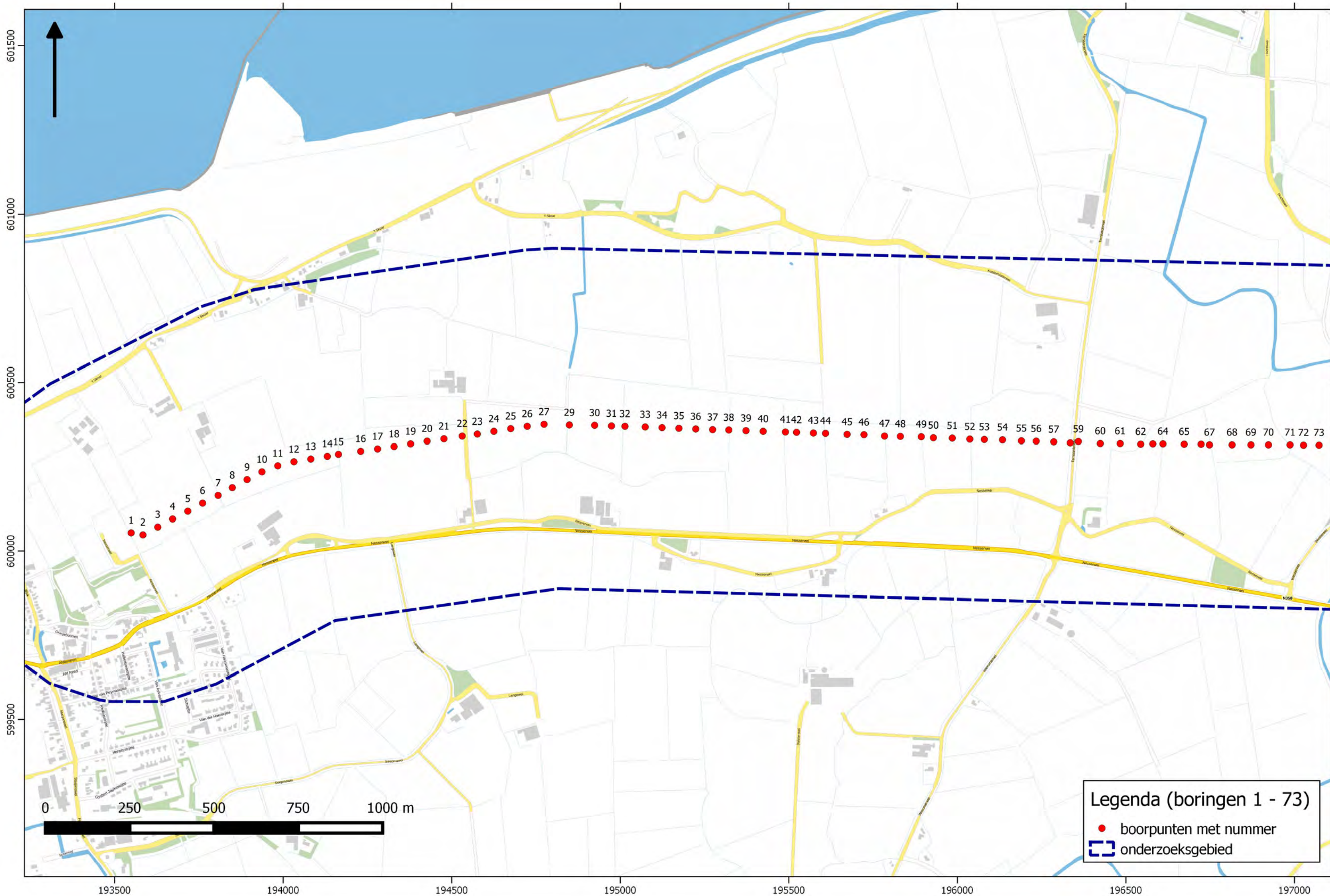
Begrenzing onderliggende laag

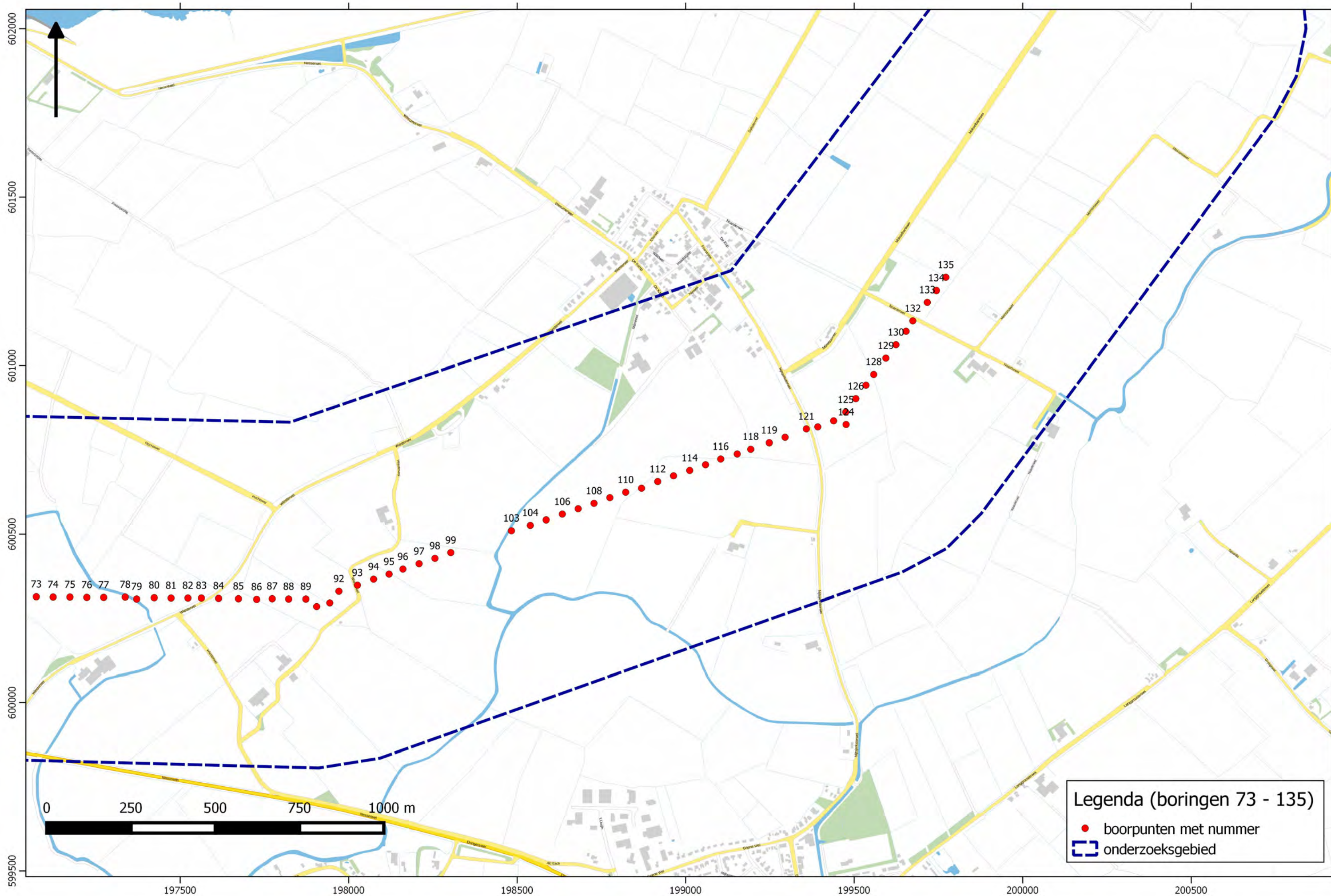
- scherp overgangsgebied < 0,3 cm
- onscherp overgangsgebied 0,3 - < 3 cm
- diffuus overgangsgebied 3 cm - < 10 cm

Inclusies/archeologische indicatoren

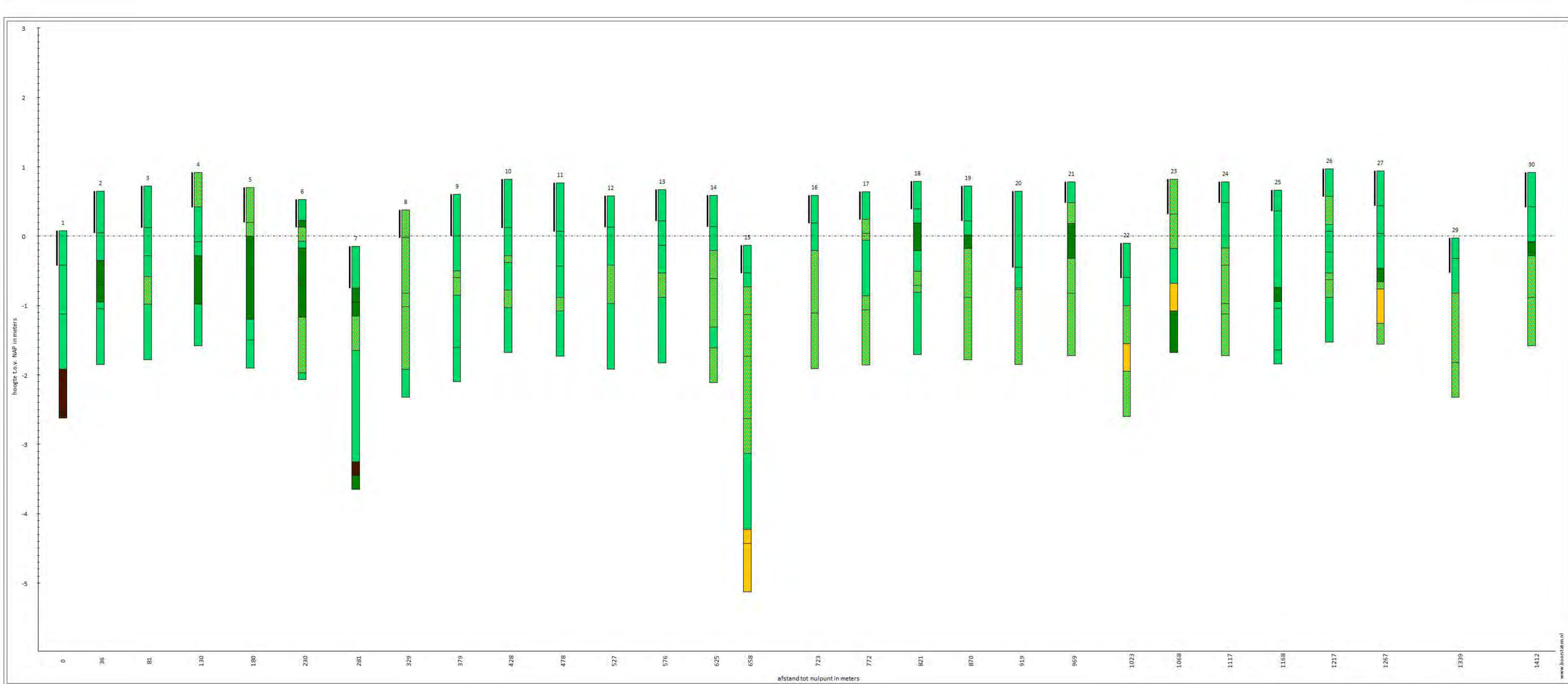
- weinig < 1%
- matig 1-10%
- veel > 10%

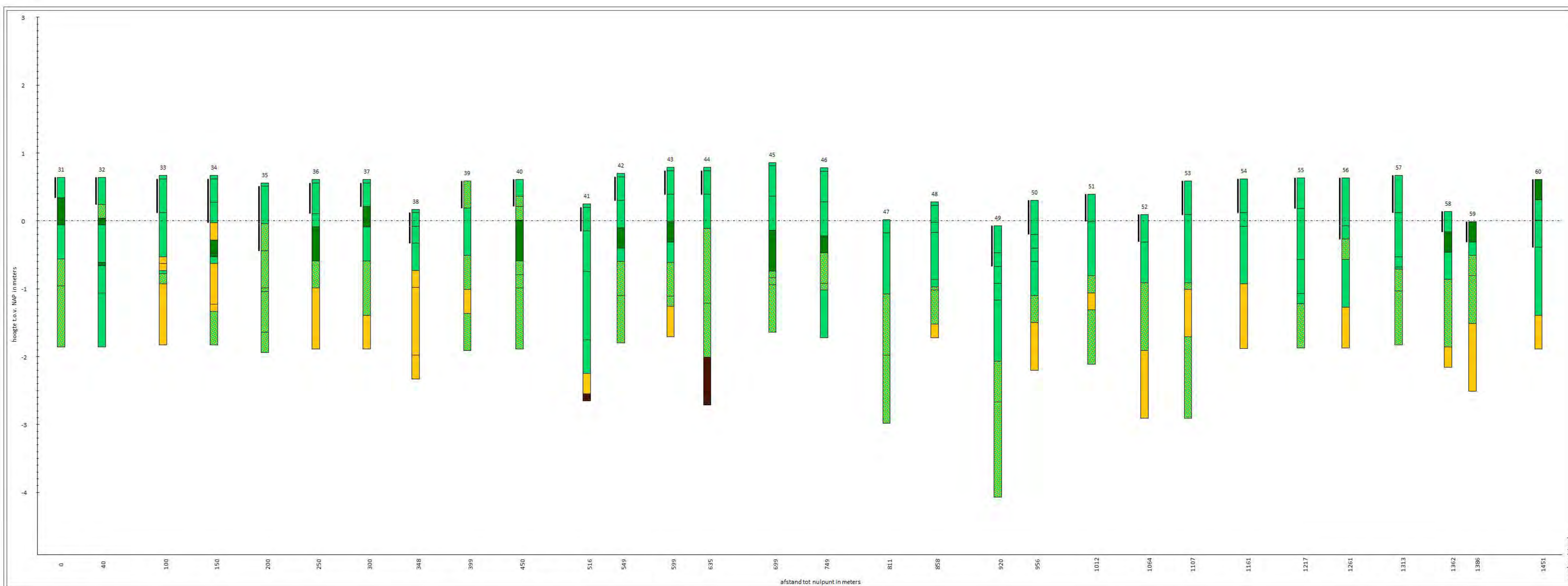
BIJLAGE 8 BOORPUNTENKAART VELDWERK

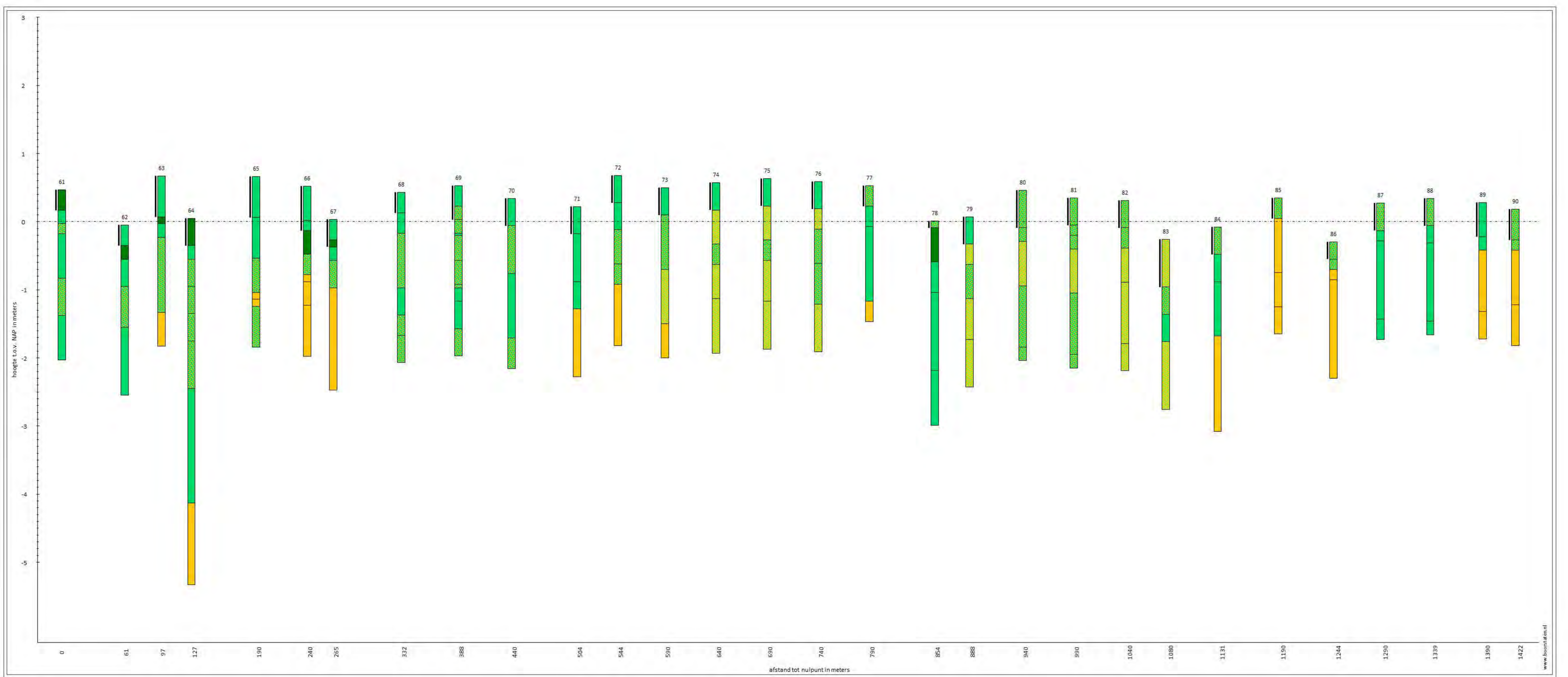


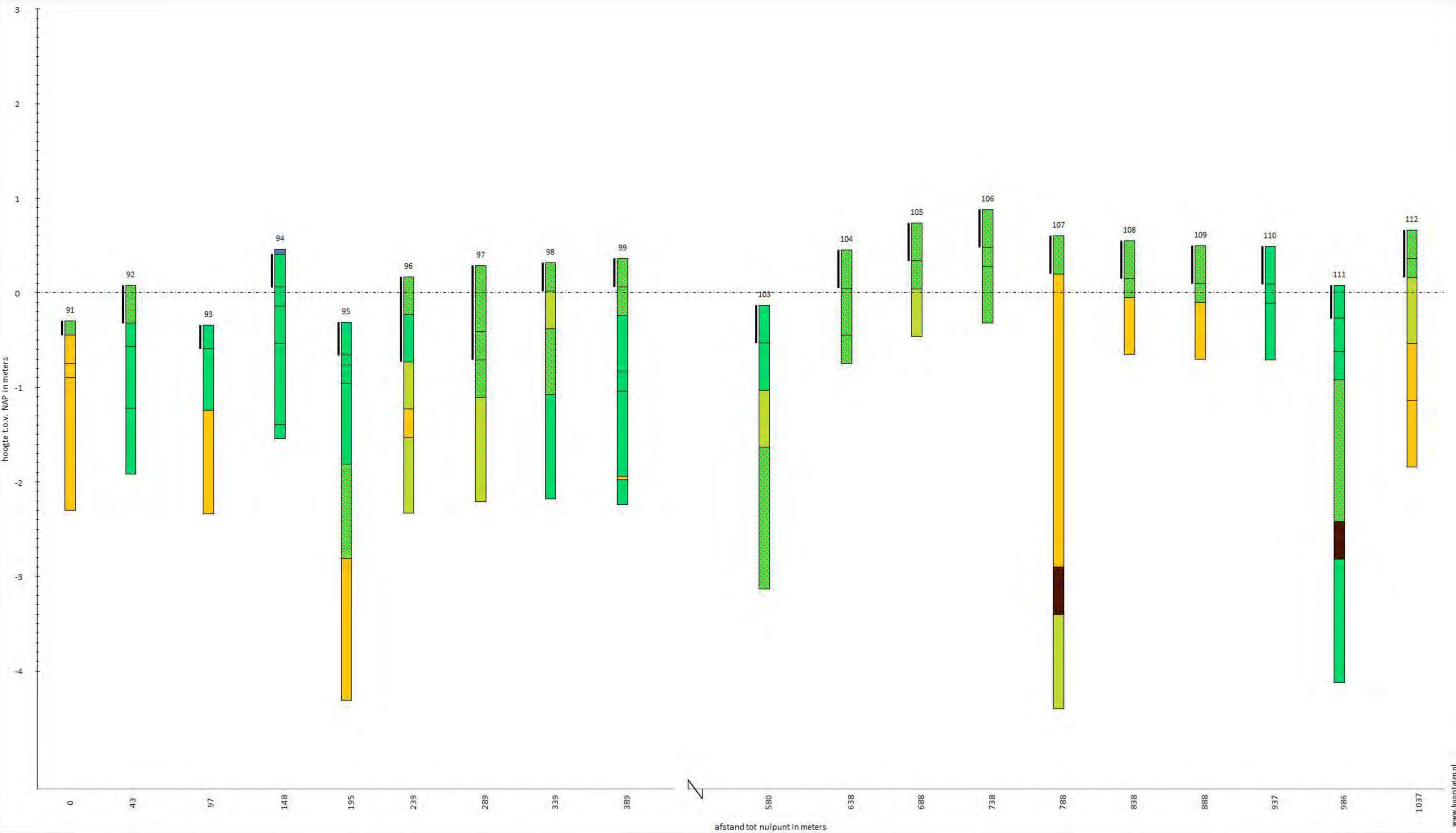


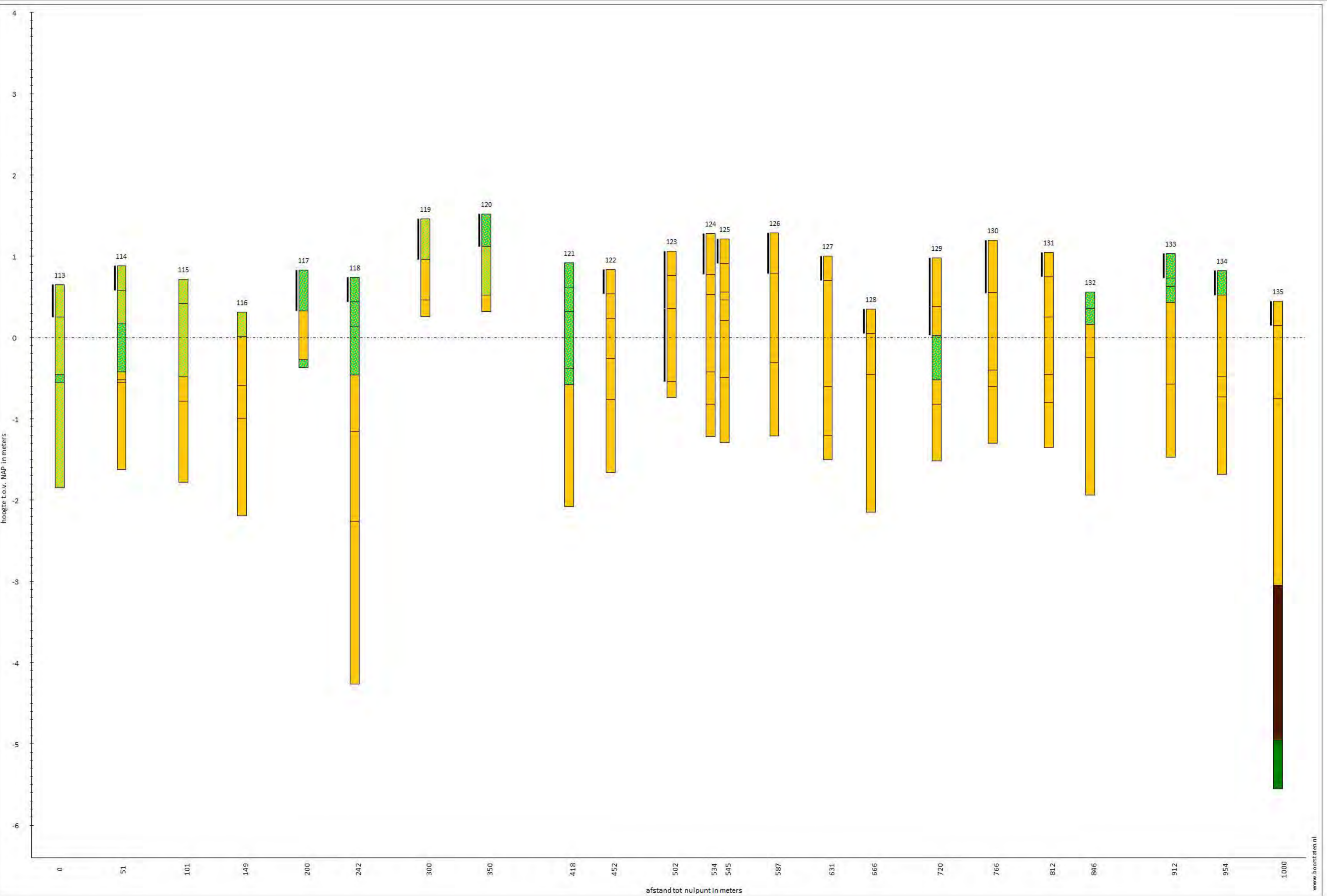
BIJLAGE 9 RAAIPROFIELEN VELDWERK



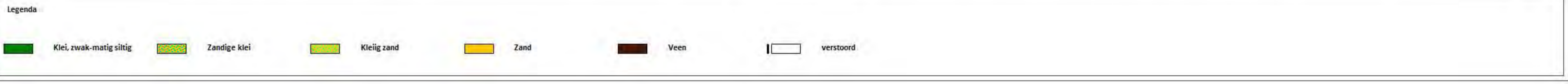




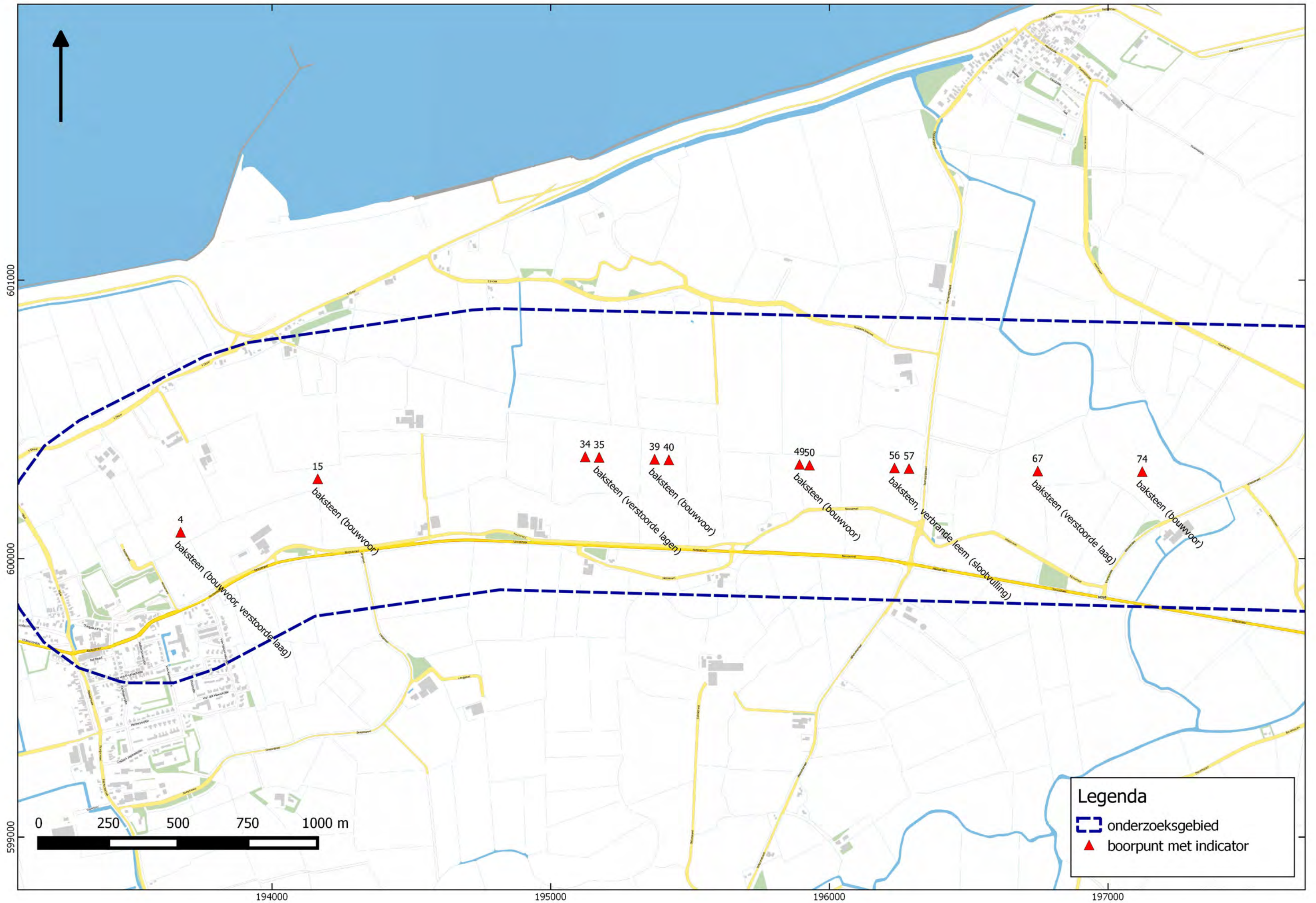




www.boorstaten.nl



BIJLAGE 10 VONDSLOCATIES



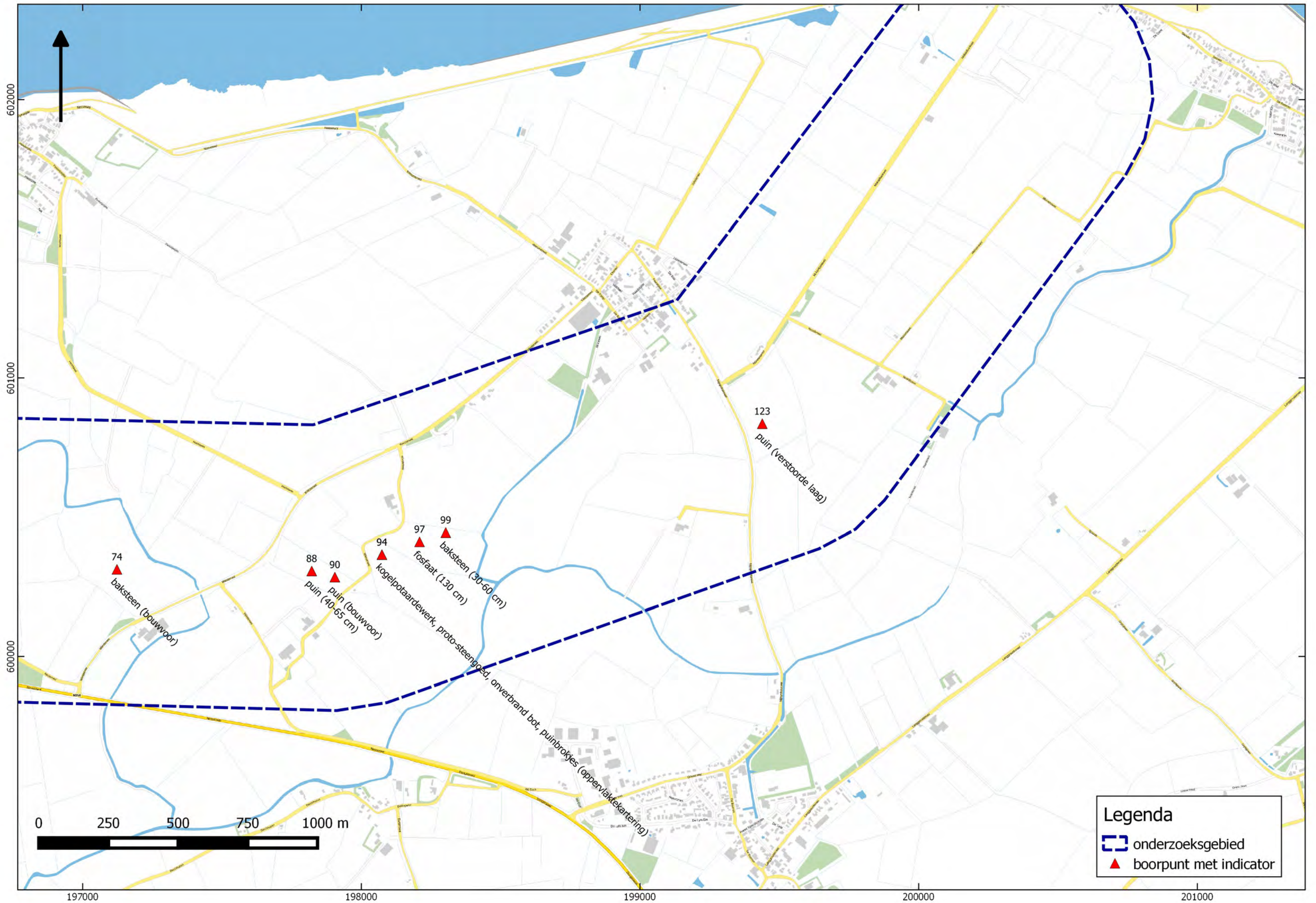
Legenda

-  onderzoeksgebied
-  boorpunt met indicator

0 250 500 750 1000 m

601000
600000
599000

194000 195000 196000 197000



Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63

9400 AB Assen

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C05042.000243.0120

Onze referentie: 078937564 B

ACTUALISATIE BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE LEIDINGTRACÉ TERNAARD - MODDERGAT

Arcadis Archeologische Rapporten [112]

3 JULI 2017

Contactpersonen

KOOS MOL
Adviseur archeologie &
cultuurhistorie

koos.mol@arcadis.com

WOUTER YTSMA
Senior KNA archeoloog

wouter.ytsma@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding voor het onderzoek	5
1.2	Plangebied en onderzoeksgebied	5
1.3	Huidige en toekomstige situatie plangebied	6
1.4	Doel van het bureauonderzoek	6
1.5	Werkwijze	6
1.6	Juridisch- en beleidskader	6
1.6.1	Verdrag van Malta (1992)	6
1.6.2	Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	7
1.6.3	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0)	7
1.6.4	Provinciaal beleid provincie Fryslân	7
1.6.5	Gemeentelijk beleid gemeente Dongeradeel	7
2	LANDSCHAP	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Paleogeografische ontwikkeling	8
2.3	Geomorfologie	10
2.4	Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)	12
2.5	Bodemkaart	12
3	ARCHEOLOGIE	14
3.1	Bekende archeologische waarden	14
3.2	Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)	19
3.3	Cultuurhistorische kaart provincie Fryslân	20
4	HISTORIE	22
5	SYNTHESE	24
5.1	Conclusies en verwachtingsmodel	24
6	VELDWERK	26
6.1	Opzet veldwerk	26

6.2	Doel en vraagstelling veldwerk	26
6.3	Resultaten veldwerk	26
6.3.1	Archeologie	27
6.4	Beantwoording onderzoeksvragen	28
7	CONCLUSIES EN ADVIES	30
7.1	Conclusies bureauonderzoek	30
7.2	Conclusies verkennend booronderzoek	30
7.3	Advies	30
	BRONNEN	31
	BIJLAGE 1 BOORPUNTENKAART	32
	BIJLAGE 3 BOORPUNTENKAART MET INDICATOREN	33
	BIJLAGE 3 RAAIPROFIELEN	34
	BIJLAGE 4 BOORSTATEN	39

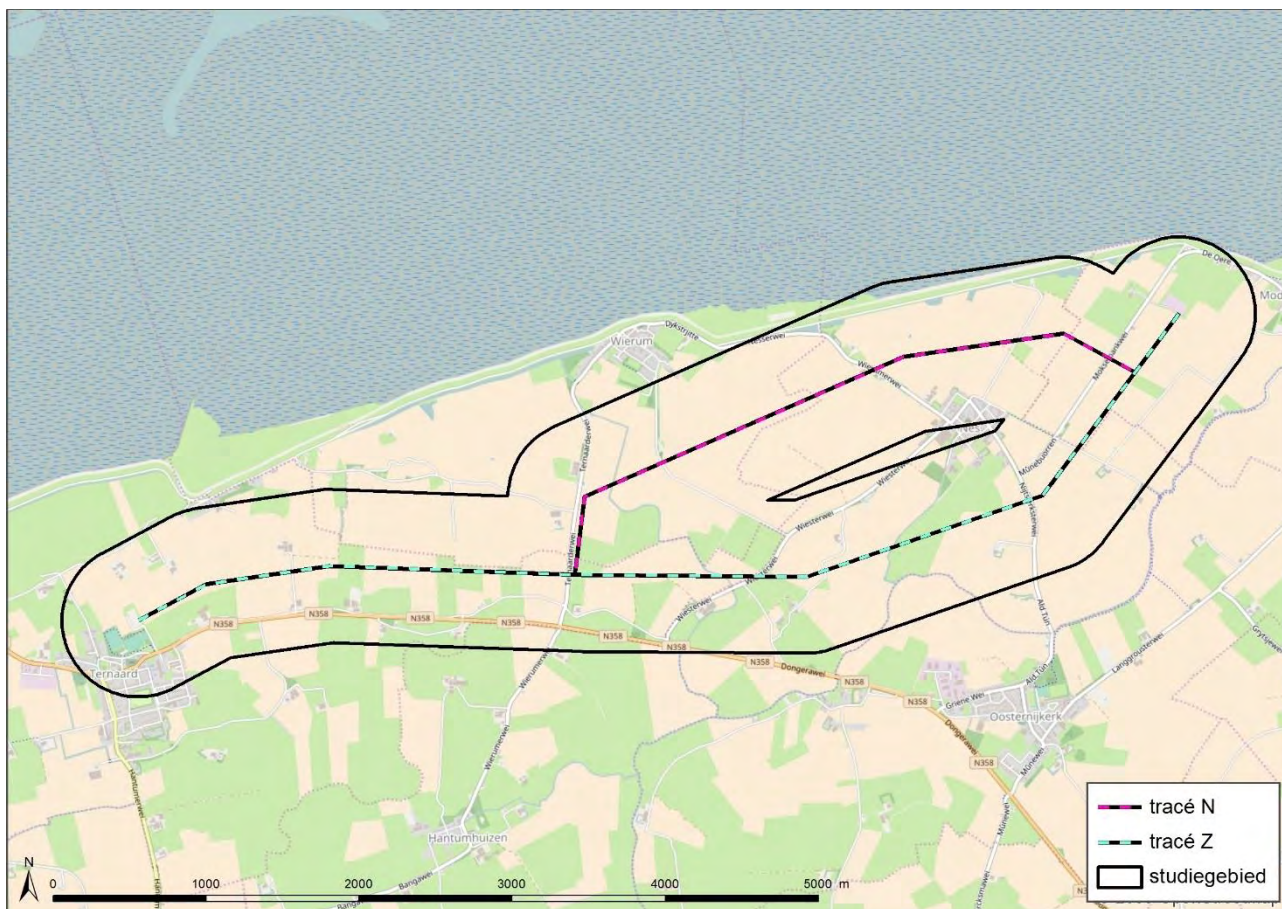
1 INLEIDING

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Als onderdeel van de aanleg van een nieuwe gasleiding tussen Ternaard en Moddergat (gemeente Dongeradeel, Fryslân) zijn werkzaamheden gepland die gepaard gaan met bodemverstoring. Er zijn verschillende opties voor de locatie van het tracé. In dit bureauonderzoek wordt alleen gekeken naar optie 2 (tracé Noord) en optie 3 (tracé Zuid). De tracés liggen in een zone waar archeologische waarden uit de periode ijzertijd – middeleeuwen verwacht worden. Dit bureauonderzoek betreft een actualisatie van een eerder uitgevoerd bureau- en inventariserend veldonderzoek (BO + IVO). Het eerder uitgevoerde bureauonderzoek concentreerde zich op optie 3 (tracé Zuid) (Brouwer 2016). Deze optie is daarnaast al onderzocht door middel van archeologische booronderzoek. De actualisatie wordt uitgevoerd omdat op dit moment ook optie 2 (tracé Noord) overwogen wordt (Figuur 1).

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied wordt gevormd door de locaties van de mogelijke tracés waar de gasleiding is gepland. Het onderzoeksgebied omvat een groter terrein rondom het plangebied. De introductie van een onderzoeksgebied heeft tot doel meer informatie omtrent bodemkundige, archeologische en historische informatie van een groter gebied te verzamelen, waardoor meer gefundeerde uitspraken over de archeologische potentie van het gebied kunnen worden gedaan. Gezien de omvang van het gasleidingstracé en de bodemkundige, historische en archeologische kenmerken van het gebied wordt een onderzoeksbuffer van 500 m voldoende geacht. Onderstaande kaart toont de locatie van het plangebied en onderzoeksgebied.



Figuur 1 Plangebied met de verschillende opties en het onderzoeksgebied

1.3 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied is onbebouwd en overwegend in gebruik als landbouwgebied (aardappelteelt) en grasland. Het plangebied wordt doorsneden door diverse watergangen, dijken en enkele verharde wegen. De gasleiding wordt ondergronds aangelegd. Nadat de sleuven zijn gedicht, blijft de functie van het terrein onveranderd.

1.4 Doel van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het inventariseren van bekende gegevens in en nabij het plangebied en het opstellen van een specifiek advies voor eventueel vervolgonderzoek op locaties waar mogelijk archeologische resten worden verstoord.

1. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich mogelijk in het plangebied bevinden of verwacht worden.
2. Aan de hand van dit bureauonderzoek wordt een uitspraak gedaan over de noodzaak van eventueel archeologisch vervolgonderzoek.
3. Voor een deel is het tracé al onderzocht door middel van veldonderzoek (zie hoofdstuk 6)

Het bureauonderzoek maakt deel uit van de AMZ-cyclus. De conclusies van onderhavig onderzoek zijn richtinggevend voor eventueel vervolgonderzoek. Op deze manier kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden volwaardig worden meegenomen in de verdere ruimtelijke ontwikkeling.

1.5 Werkwijze

De werkzaamheden bestaan uit het uitvoeren van een bureaustudie. Deze richt zich op archeologische bronnen als de FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra), de Archeologische Monumentenkaart (AMK), de archeologische database Archis van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en gegevens van relevante archeologische onderzoeken in de nabijheid van het plangebied. Ook wordt gebruik gemaakt van de topografische kaart, de geomorfologische kaart en de bodemkaart, het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2), ondergrondgegevens uit DINO-loket, paleogeografische kaarten en literatuur. Tenslotte is historisch kaartmateriaal gebruikt om de inrichting van het plangebied in het verleden vast te stellen.

1.6 Juridisch- en beleidskader

Er zijn verschillende wetten die een rol spelen bij de totstandkoming van het huidige beleid op archeologische monumentenzorg. Van belang is de Erfgoedwet 2016, de Monumentenwet 1988, het Verdrag van Malta 1992, de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0) en het gemeentelijk beleid. Deze kaders worden hieronder verder belicht.

1.6.1 Verdrag van Malta (1992)

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Aanleiding was de toenemende druk op het archeologisch erfgoed in Europa, onder meer door ruimtelijke ontwikkelingen, waardoor bodemarchief ongezien verloren dreigde te gaan. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). Opgraven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven. De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven. Zij hebben immers betere onderzoekstechnieken en stellen andere onderzoeksvragen.

- Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw van bijvoorbeeld nieuwe wijken te beperken. Op deze manier kan daar bij de ontwikkeling van de plannen zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Het 'de verstoorder betaalt'-principe. De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten (artikel 6). Dit principe is geïntroduceerd als een stimulans om locaties voor ruimtelijke ontwikkeling te zoeken waarbij de archeologische verwachtingswaarden minder hoog zijn.

1.6.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Ook de Monumentenwet 1988 is opgenomen in de Erfgoedwet. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen, terwijl de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving onderdeel wordt van de Omgevingswet die in januari 2019 in werking zal treden. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen. Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en voor werken en werkzaamheden worden gekoppeld. Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de Omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een Omgevingsvergunning een rapport overlegt, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.6.3 Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0)

Het bureauonderzoek voldoet aan de eisen die worden gesteld aan een bureauonderzoek in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.0). De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform KNA protocol 4002, standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies. Op basis van het bureauonderzoek kan het bevoegd gezag (in dit geval de gemeente Berkelland) een beslissing nemen over het al dan niet laten uitvoeren van vervolgonderzoek.

1.6.4 Provinciaal beleid provincie Fryslân

In samenwerking met het rijk en de gemeenten is de FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra) opgesteld. De FAMKE is gebaseerd op twee bestaande landelijke kaarten: de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Daarnaast houdt de FAMKE rekening met de kans dat mogelijk aanwezige archeologische resten verstoord zijn. De Famke houdt ook rekening met de omvang van de bodemingreep. Hieruit ontstaat provinciedekkende kaarten: een voor de periode ijzertijd tot middeleeuwen en een voor de periode laat-paleolithicum tot bronstijd. De kaarten geven aan hoe men op de meest optimale wijze met het bodemarchief kan omgegaan.

1.6.5 Gemeentelijk beleid gemeente Dongeradeel

De gemeente Dongeradeel beschikt, net als overigens de meeste Friese gemeenten, niet over een eigen archeologisch beleid. Meestal wordt teruggesproken op het provinciale beleid.

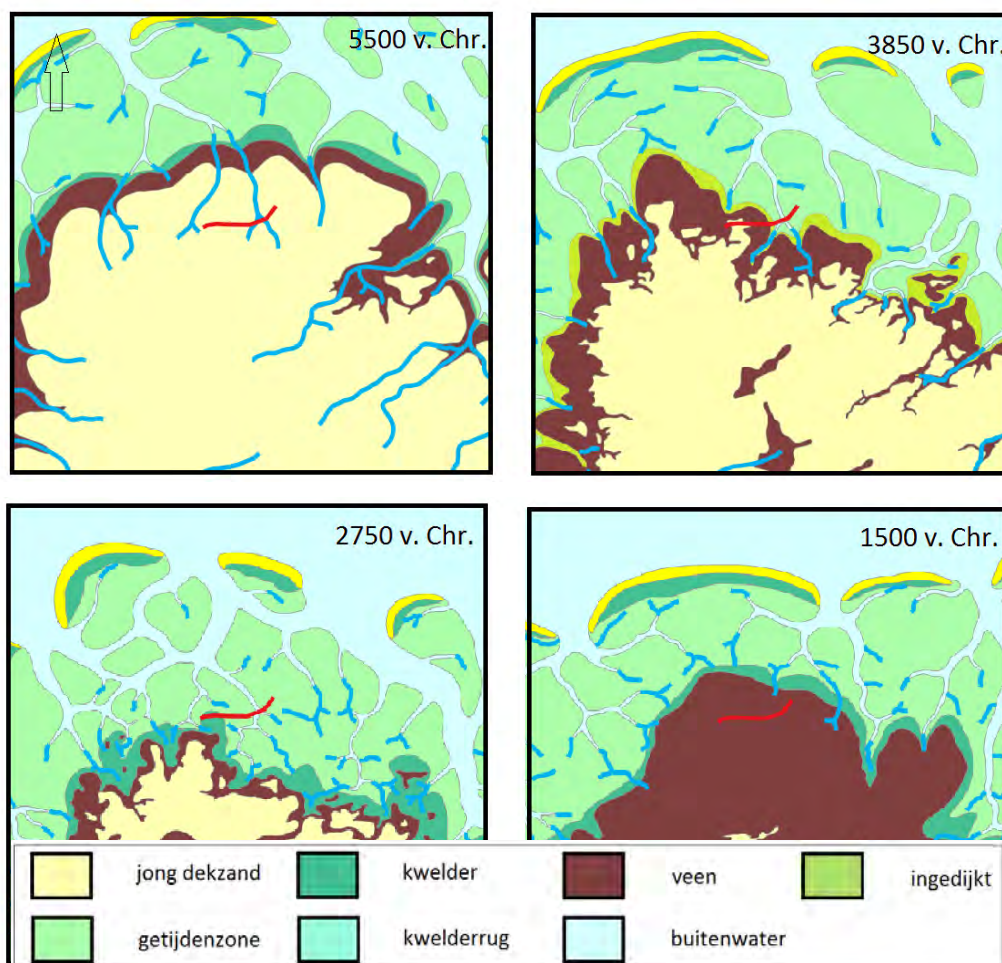
2 LANDSCHAP

2.1 Inleiding

Het menselijke doen en laten werd en wordt in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving, en de mogelijkheden die daardoor geboden worden. De geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties zijn daarom van belang voor een archeologisch onderzoek.

2.2 Paleogeografische ontwikkeling

De ontstaansgeschiedenis vanaf het vroege Holoceen wordt inzichtelijk gemaakt met behulp van een aantal paleogeografische kaarten (Figuur 2) en een aantal boringen uit het DINO-loket (NITG-TNO).



Figuur 2 Paleogeografische ontwikkeling tussen 9000 en 1500 voor Chr. Optie 3 is aangeduid met een rode lijn.

Tegen het einde van de laatste ijstijd (het Weichselien) lag het plangebied in een uitgestrekt dekzandgebied. Doordat de zeespiegel vele tientallen meters lager stond dan tegenwoordig, had het zeewater nog geen enkele invloed op het plangebied. Dat veranderde toen de temperatuur opliep en de grote ijsmassa's smolten. De zeespiegel steeg geleidelijk en schoof daarmee landinwaarts. Lang voordat de zee invloed op het gebied kreeg, ontstond veengroei onder invloed van lokale hydrologische omstandigheden. De vorming van dit basisveen is in Noordwest Fryslân gedateerd tussen het Preboreaal en midden Atlanticum.¹

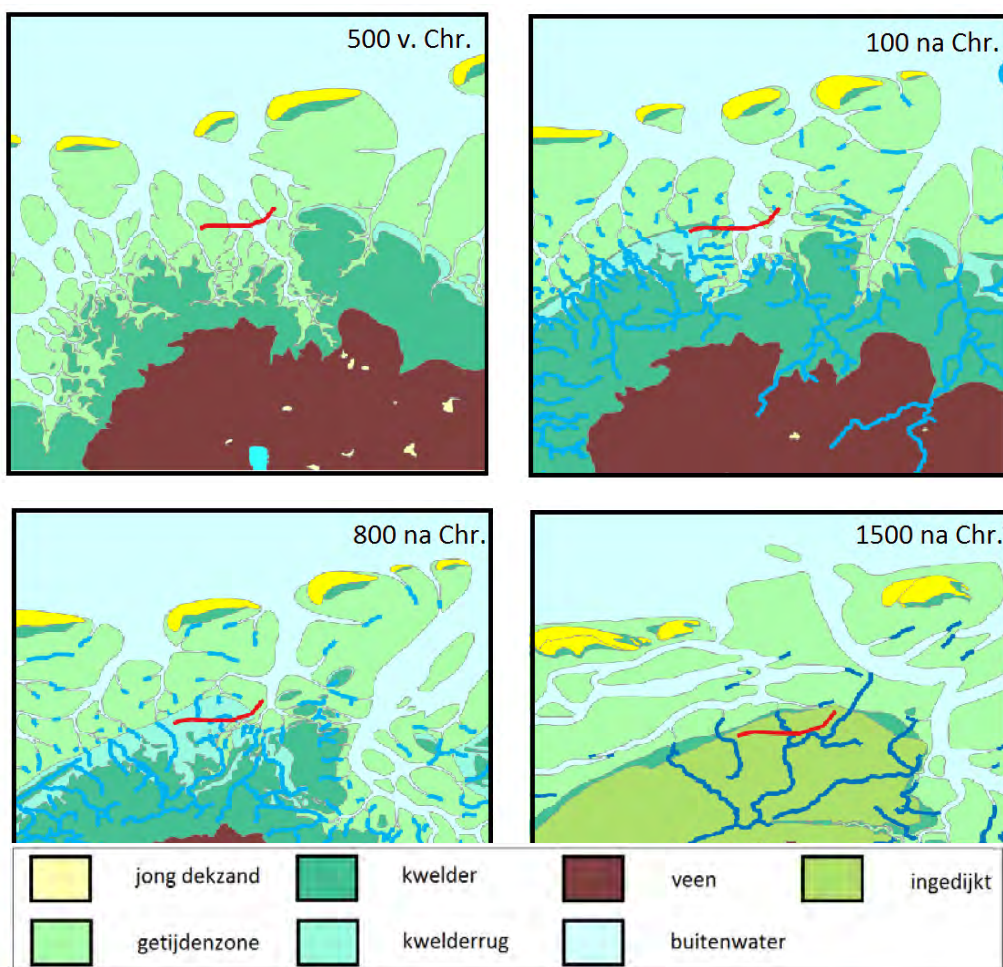
Op de grens tussen het dekzand en het kweldergebied ontstond een smalle veengordel (Basisveen), die zich onder invloed van de stijgende zee en de zich landinwaarts verplaatsende kustlijn, verder in zuidelijke richting verplaatste (Figuur 2, links en rechts boven). Uiteindelijk drong zeewater het plangebied binnen. In een tijdsbestek van ruwweg 3000 jaar veranderde dit deel van Noordwest Fryslân van een door rivieren

¹ KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland versie 1.0.

doorsneden dekzandgebied in een getijdengebied waar klei, silt en zandige klei/kleilig zand werd afgezet. In het meest westelijke deel van het plangebied – ter hoogte van Ternaard – ontwikkelde zich een kweldergebied op de getijdenafzettingen.

Rond 2500 voor Chr. nam de invloed van de zee af en kon op uitgebreide schaal veengroei ontstaan (Figuur 2, rechtsonder). Ten noorden van het plangebied kon het mariene getijdengebied zich handhaven en ontstond een relatief smalle kweldergordel. De faciës van de daar aanwezige afzettingen wijzen erop dat deze werden gevormd in een ondiep, brak milieu waarin behalve sedimentatie van klastisch materiaal ook groei van riet optrad.² Het einde van de veengroei – en daarmee het begin van een periode waarin de zee opnieuw grip kreeg op het gebied – ligt rond 1090 voor Chr.³

Aanvankelijk verliep die overstroming rustig: het onderliggende veenoppervlak buiten de geulen is niet of slechts weinig geërodeerd.⁴ De lage dynamiek is te verklaren door de relatief hoge ligging van het veengebied. Na deze laagdynamische fase klonk het veen in en ontwikkelde zich in het plangebied opnieuw een waddenmilieu met geulen en platen (Figuur 3, linksboven). Aan de landzijde ontwikkelden zich kwelders, die zich geleidelijk in noordelijke richting ontwikkelen. Op de kwelders ontstaan kwelderruggen (Figuur 3, rechtsboven). Het gebied ten oosten van ruwweg de huidige Ternaarderweg is nog een waddegebied en wordt nog doorsneden door een zeearm. Tussen 100 – 800 na Chr. slijbt deze zeearm dicht. Tot aan (ongeveer) de huidige Meinsmawei bij Nes kon zich een (zeer brede) kwelderrug ontwikkelen. Het gebied ten oosten van de Meinsmawei vormde nog onderdeel van het waddegebied (Figuur 3, linksonder). Vanaf ongeveer 1000 na Chr. werd het gehele gebied ingedijkt.



Figuur 3 Paleogeografische ontwikkeling tussen 500 voor Chr. en 1500 na Chr. Optie 3 is aangeduid met een rode lijn.

² Griede, 1978: p. 86.

³ibid., p. 88. Griede noemt hier een ¹⁴C-datering van de top van een veenlaag bij Ternaard van 2875 +/-110 BP (circa 1090 +/-148 jaar voor Chr.).

⁴ ibid., p. 89

Toelichting op paleogeografische eenheden in het plangebied

Het westelijke deel van het plangebied bevindt zich op een zone die op de geomorfologische kaart is aangeduid als kwelderwal (Griede, 1978: p. 100). De kwelderwal is gevormd op kwelderafzettingen, die weer op wadafzettingen zijn gelegen.

Een *getijdengebied* is een overgangsgebied tussen de zee en het vasteland. Een getijdengebied staat direct onder invloed van zeewater en kent van nature een hoge dynamiek waarbij aangroei en afslag van land elkaar afwisselen. De lagere delen worden gevormd door slikken en platen. Slikken bevatten veel fijn sediment (klei, slib). Platen ontstaan naast de stroomgeulen. Door de hogere stroomsnelheden zijn platen veel zandiger. Wadplaten bestaan uit kleiig zand, overgaand in zandige klei. De lagere delen zijn onbegroeid, terwijl de hogere delen ijle begroeiing kennen. Doordat wadplaten rijk aan bodemdieren (wormen, schelpen) zijn, vindt veel omwoeling plaats. De oorspronkelijke gelaagdheid is daarom verdwenen.

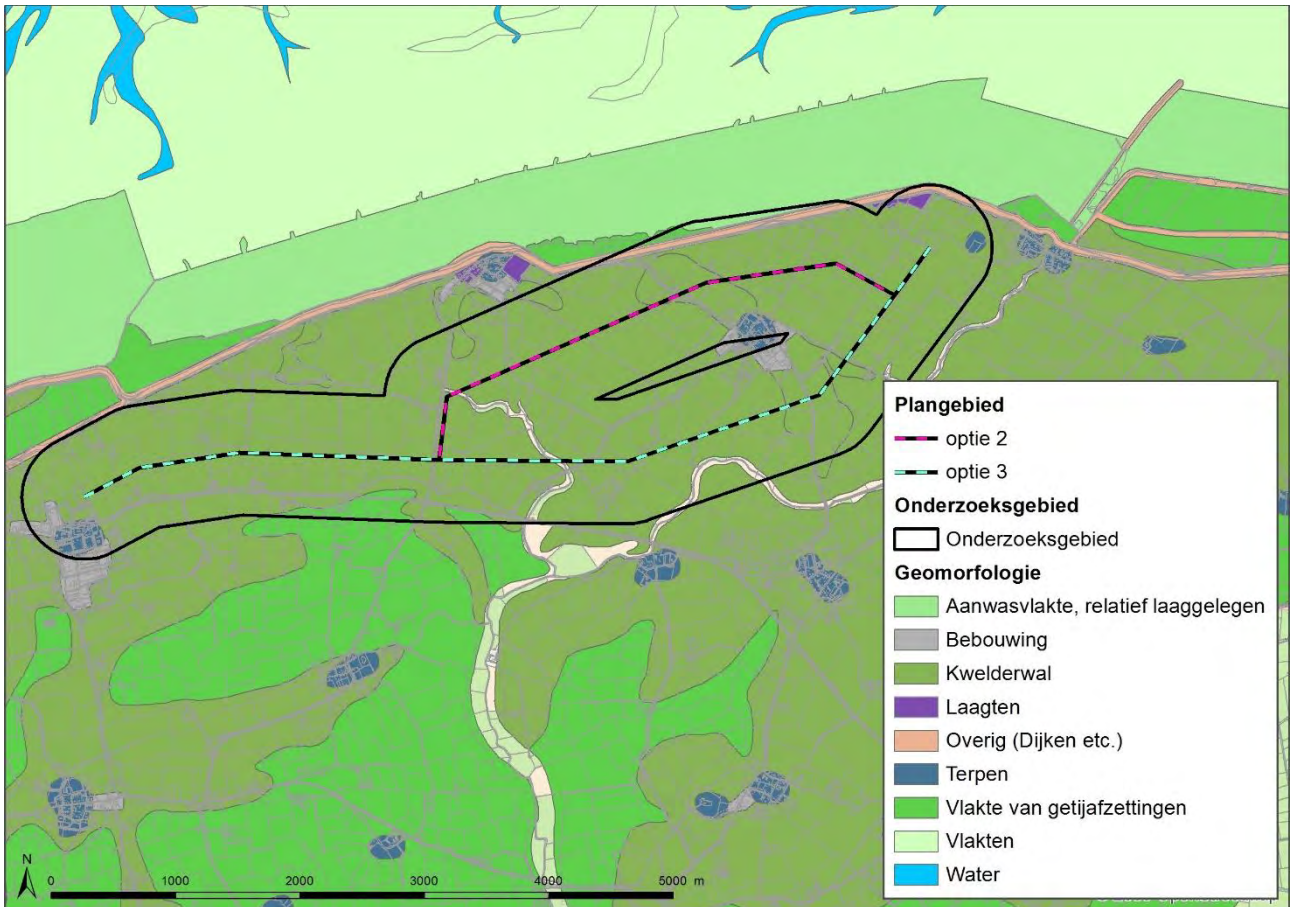
Kwelders en kwelderruggen worden gevormd door de hogere, begroeide delen van het getijdengebied. De lagere delen worden bij elk hoogwater nog overstroomd, maar de hogere kwelders en kwelderruggen vaak alleen nog bij springtij of tijdens stormen. Op grond van genetische en beschrijvende criteria kan onderscheid worden gemaakt tussen een kwelder en een kwelderwal

Een *kwelder* ontstaat bij opslibbing van wadzandplaten in een regelmatig en ongestoord tempo. Hierdoor ontstaat een horizontale gelaagdheid van afwisselend zand (tijdens stormvloeden) en klei. Doordat bodemdieren veel minder voorkomen, is deze gelaagdheid vaak behouden. De hoogteverschillen zijn gering en meestal is de zeezijde van het kwelderlandschap iets hoger gelegen en uit zandiger materiaal opgebouwd dan de landzijde. Kwelders kennen een dichte begroeiing van zoutminnende planten.

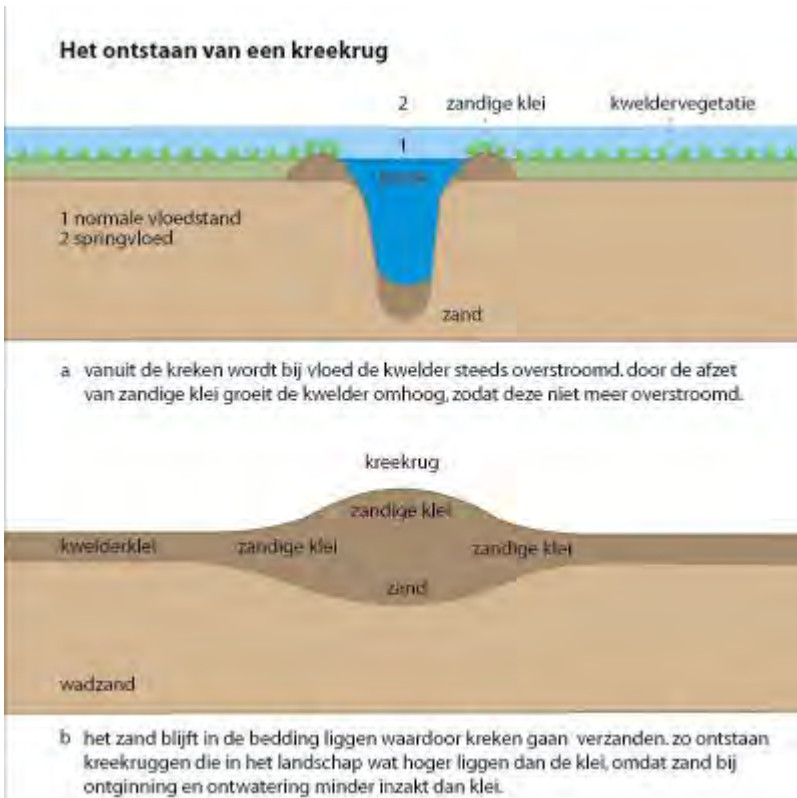
Een *kwelderwal* ontstaat doordat aan de zeezijde van een in ontwikkeling zijnde kwelder erosie plaatsvindt. Dit losgemaakte materiaal werd verderop over de kwelder weer afgezet. Lichte zavel wordt direct op de rand van de kwelder gedeponerd; zware zavel en klei komen verder landinwaarts tot sedimentatie.

2.3 Geomorfologie

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied op een kwelderwal (3K31). Het eerste cijfer geeft een indicatie van het relatieve hoogteverschil (0,5-1,5 m). Tussen de Nijsjerksterwei en de Meinsmawei bij Nes is sprake van een wat hogere kwelderwal (4K31). Hier is het relatieve hoogteverschil 1,5 – 5 m. Ter hoogte van het dorpje Wie wordt de kwelderwal doorsneden door een geul (Figuur 4). Deze waterloop is nu nog in (gekanaliseerde vorm) aanwezig als de Wierumer opvaart. Ter hoogte van deze waterloop zijn zandige kleiafzettingen te verwachten (Figuur 5).



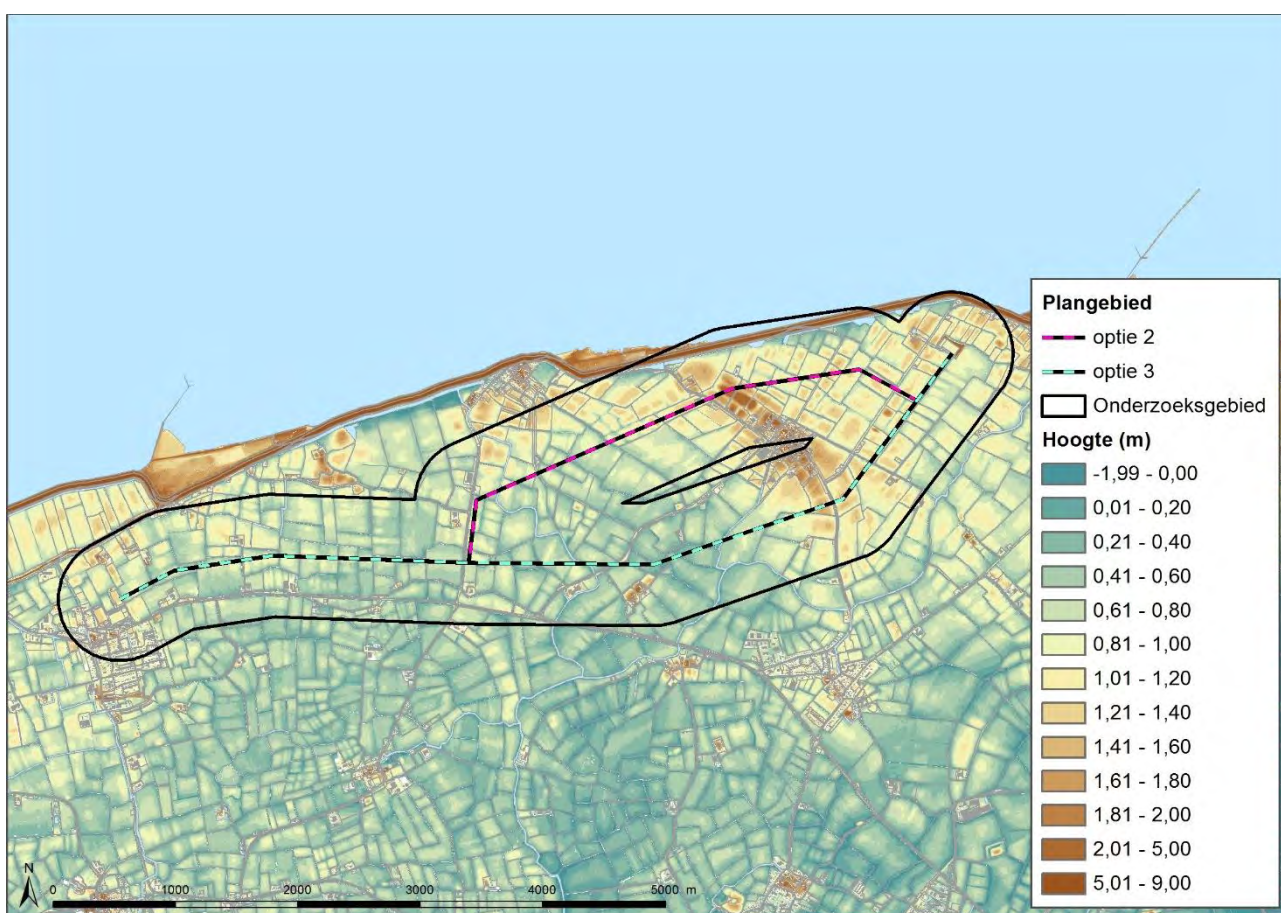
Figuur 4 Geomorfologische kaart van het onderzoeksgebied



Figuur 5 het ontstaan van een kreekrug (bron: Stichting Deltawerken Online).

2.4 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

Het AHN (Figuur 6) toont ten opzichte van de geomorfologische kaart geen bijzonderheden. De locaties met de hogere kwelderwallen zijn waarneembaar als lichte verkleuringen. Voor het overige toont het terrein in en rond het plangebied nauwelijks reliëf, al zijn er enkele zones zichtbaar waar sprake is van een (geringe) verhoging. Ter hoogte van de oude geul bij Wie betreft dit mogelijk resten van getij-inversierug. Her en der langs het gasleidingtracé zijn kleine, geïsoleerde oranje/rode vlekjes te zien, altijd aangelegd op de van nature wat hoger gelegen delen. Dit zijn (huis)terpen, die hier in de loop van de middeleeuwen zijn opgeworpen. Het gasleidingtracé doorsnijdt geen van deze op het AHN waarneembare antropogene verhogingen. Voor dit onderzoek is een analyse van het AHN uitgevoerd met als doel mogelijke terpen in en nabij het gasleidingtracé op te sporen. Deze analyse heeft niet tot nieuwe (mogelijke) terpen geleid. Wel gaat optie twee over een verhoging op de kwelderwal, waar het dorpje Nes ligt. Mogelijk is deze verhoging door mensen aangelegd, zoals de bekende terpen. De grootte en de vorm suggereren echter dat het een natuurlijke verhoging is, waarschijnlijk een kreekrug (getij inversierug).



Figuur 6 Hoogtekaart van het plangebied

2.5 Bodemkaart

Op de bodemkaart (Figuur 7 en Figuur 8) doorsnijdt het gasleidingtracé de volgende eenheden:

- Mn15C VI (kalkarme poldervaaggronden bestaande uit lichte zavel);
- Mn25C Vb (kalkarme poldervaaggronden bestaande uit zware zavel);
- Mn15A VI (kalkrijke poldervaaggronden bestaande uit lichte zavel).

De poldervaaggronden worden hier gevormd door mariene kleien. Poldervaaggronden zijn jonge bodems, waarin slechts weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Ze hebben een dunne humushoudende bovengrond (A-horizont). In het plangebied zal deze bestaan uit een bouwvoor. Poldervaaggronden zijn vanaf het maaiveld roesthoudend. In dit gebied zijn de mariene afzettingen van origine sterk kalkhoudend. Indien ont kalking heeft plaatsgevonden, dan is dat meestal te wijten aan menselijk handelen. Vaak kenmerkt

de bodem rondom een archeologische vindplaats zich dan ook door een lager kalkgehalte (Van Zijverden *et al.* 2014,180).

De coderingen VI en Vb refereren aan de grondwatertrap. Grondwatertrap VI impliceert een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 40-80 cm –mv. Grondwatertrap Vb houdt een GHG tussen 25-40 cm –mv en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) vanaf 120 cm –mv in.



Figuur 7 Bodemkaart met grondwatertrap van het onderzoeksgebied



Figuur 8 Legenda van de bodemkaart

3 ARCHEOLOGIE

3.1 Bekende archeologische waarden

In deze paragraaf worden de bekende archeologische waarden benoemd. Daarbij wordt teruggegrepen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de vondstlocaties zoals deze zijn vermeld in Archis III (Figuur 9).

Onderstaande tabel geeft een opsomming van de AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. De verschillende opties voor het gasleidingtracé doorsnijden geen AMK-terreinen.

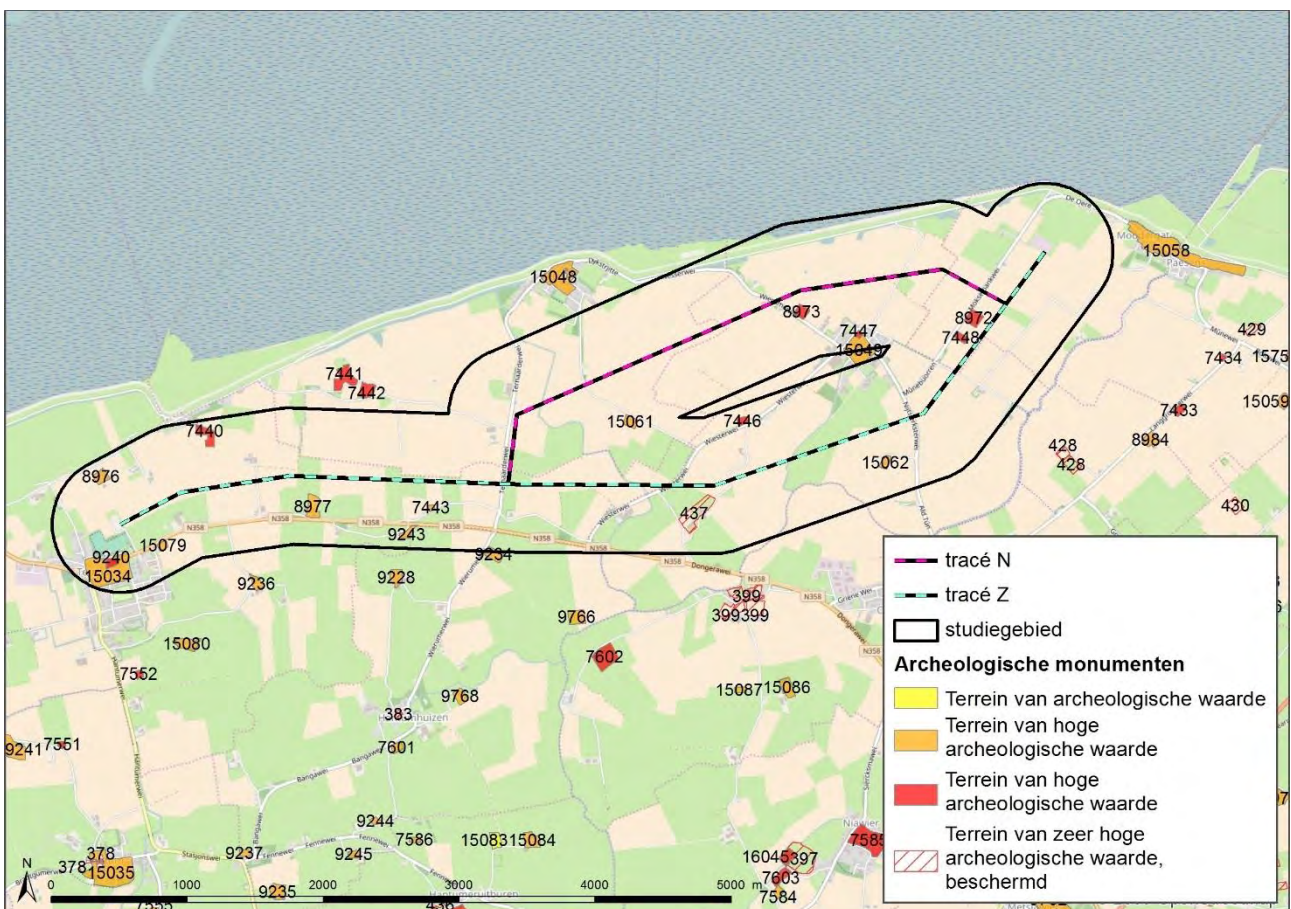
Tabel 1 Overzicht AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. Bron: Archis III.

AMK-nr.	Waarde	Periode	Omschrijving
437	zeer hoog, beschermd	late ijzertijd – nieuwe tijd	Stateterrein (Wathstate), gehucht 'Wie'. Terrein met een terp uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, gelegen op zandige klei op een kwelderrug. Archeologische sporen liggen direct onder de bouwvoor.
7440	zeer hoog	late middeleeuwen	Terrein met drie gave ongebouwde huisterpen. De huisterpen liggen direct ten zuiden van een voormalige zeedijk.
7443	hoog	late middeleeuwen	Terrein met een gave onbebouwde huisterp
7446	zeer hoog	late middeleeuwen	Terrein met een gave onbebouwde huisterp. Tijdens booronderzoek in 2000 zijn klooster-moppen en kogelpotaardewerkfragmenten aangetroffen.
7447	zeer hoog	middeleeuwen	dorpsterp van Nes met kerk. Ter plaatse van de kerk zijn in 2000 terplagen aangeboord.
7448	zeer hoog	late middeleeuwen	terrein met gave onbebouwde huisterp
8972	zeer hoog	middeleeuwen	terrein met een gave onbebouwde terp
8976	hoog	late middeleeuwen – nieuwe tijd	terrein met de resten van de stins Sibetsmastate (stinswier). Het terrein is nu bebouwd.
8977	hoog	late middeleeuwen	terrein met deels afgegraven, bebouwde huisterp
9234	hoog	late middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp
9243	hoog	late middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp
15034	hoog	middeleeuwen – nieuwe tijd	terp met dorpskern van Ternaard
15049	hoog	middeleeuwen – nieuwe tijd	terp met dorpskern van Nes
15061	hoog	late middeleeuwen	terrein met onbebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat het ophogingspakket maximaal ca. 1,4 m dik is.
15062	hoog	late middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat de ophoging maximaal ongeveer 2 m dik is.
15079	hoog	late middeleeuwen	terrein met bebouwde huisterp. Uit booronderzoek is gebleken dat de ophoging maximaal ongeveer 1,8 m dik is.
8973	zeer hoog	onbekend	terrein met een duidelijk zichtbare, onbebouwde verhoging. Uit booronderzoek is gebleken dat het terrein in het centrum circa 1.4 meter archeologische lagen bevat.

384 hoog vroege middeleeuwen

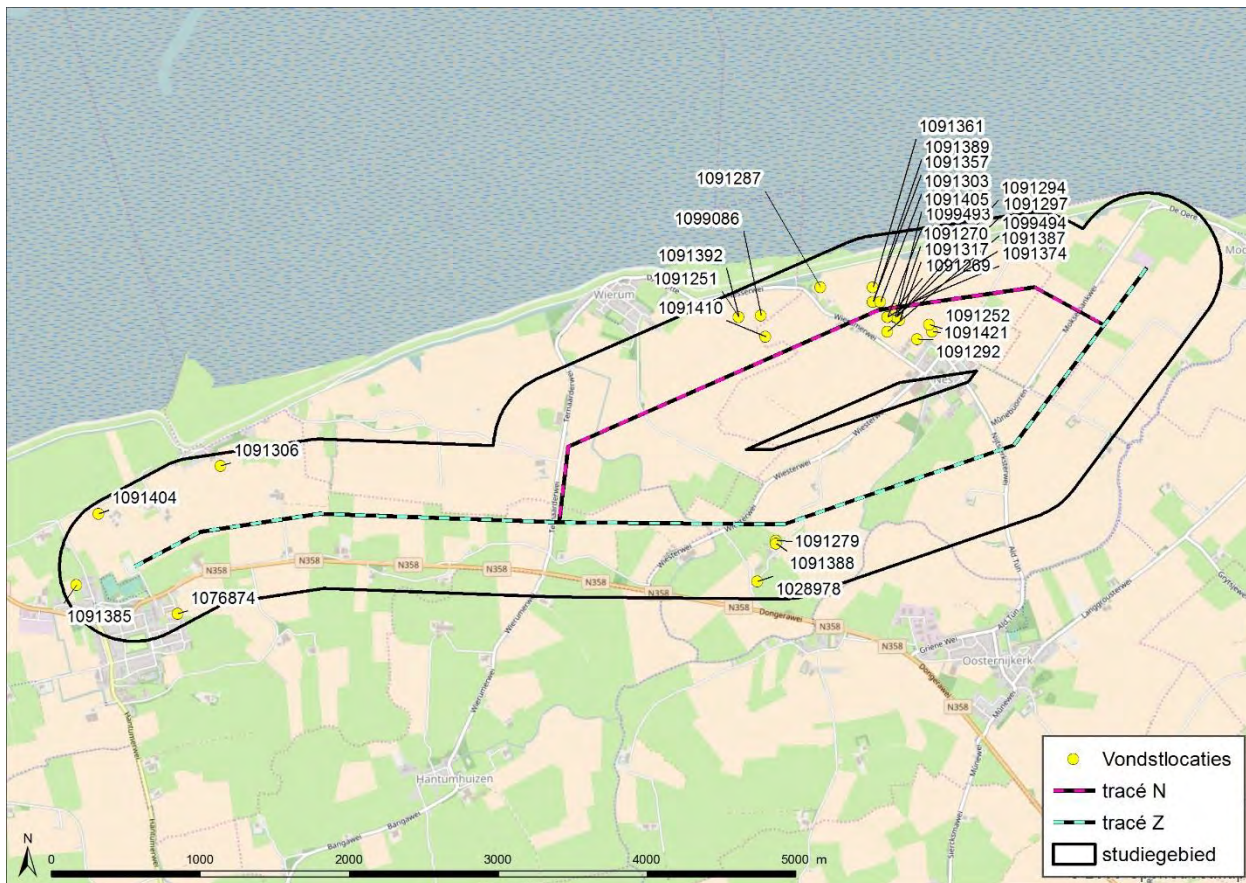
terrein met het restant van de dorpsterp van Wierum. Uit booronderzoek is gebleken dat ter plaatse van het monument geen intacte terplagen aanwezig waren. De opbouw van de bodem bestond uit een opgebrachte laag donkerbruin-grijs kleig zand (gemiddeld circa 1 meter dik) die direct op de natuurlijke kwelder lag.

Vrijwel alle AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied betreffen huisterpen uit de late middeleeuwen. Daarnaast komen enkele dorpsterpen voor die tot op heden bebouwd zijn geweest. Van AMK-terrein 437 is bekend dat deze zijn wortels in de late ijzertijd-vroeg-Romeinse tijd – vermoedelijk als vlaknederzetting - heeft. Mogelijk zijn ook de andere (dorps)terpen ouder dan tot nu toe wordt aangenomen. Voor zover bekend heeft hier nog geen gericht archeologisch onderzoek plaatsgevonden.

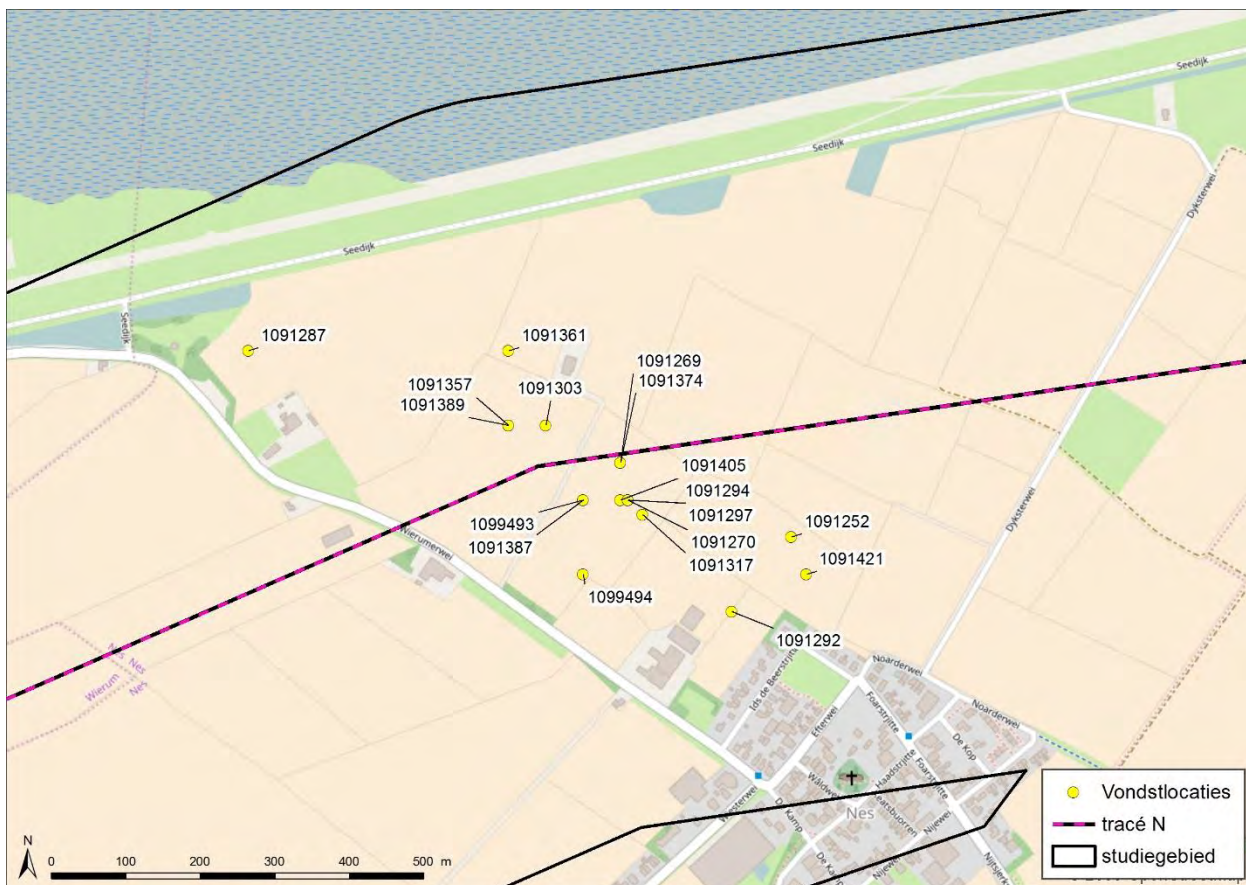


Figuur 9 De Archeologische Monumentenkaart en het onderzoeksgebied

Daarnaast zijn diverse vondstlocaties bekend binnen het onderzoeksgebied (Figuur 10; Figuur 11; **Error! Reference source not found.**). Een groot deel van deze vondsten is gedaan door particulieren met behulp van een metaaldetector. Dit is de tevens de reden dat het bij bijna alle vondstmeldingen om metalen voorwerpen gaat.



Figuur 10 Vondstlocaties in het onderzoeksgebied.



Figuur 11 Vondstlocaties, uitsnede nabij Nes.

Tabel 2 Vondstlocaties (nummer Archis II en Archis III) in het onderzoeksgebied. Bron: Archis III.

Nummer	Periode	Omschrijving
32550 1028978	middeleeuwen	Terp; kunstmatige ophoging
56230 10006855	nieuwe tijd	2 fragmenten geglazuurd aardewerk
413884 1091279	vroege middeleeuwen	Schijffibula met Maltezerkruis en verhoogd middenveld
413912 1091306	late middeleeuwen	Munt op naam van Gijsbert van Bronckhorst (1367-1401)
414006 1091385	Romeinse tijd – nieuwe tijd	Bronzen onderdeel van bevestiging hengel van een emmer of iets dergelijks
414011 1091388	Romeinse tijd – nieuwe tijd	Bronzen deel van (mogelijk) een ring, met een portret van (mogelijk) een beertje
414029 1091404	vroege middeleeuwen	Koperen schijffibula met email
414035 1091410	vroege middeleeuwen	Bronzen bloemvormige schijffibula
437056 1099086	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413916 1091251	vroege middeleeuwen	Geëmailleerde schijffibula
414015 1091392	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413892 1091287	vroege middeleeuwen	Zilveren munt, een sceatta
413979 1091361	vroege middeleeuwen	Loden gewicht
414012 1091389	vroege – late middeleeuwen	Metalen weefgewicht
413975 1091357	late middeleeuwen	Twee fragmenten van een koperen gesp
413908 1091303	vroege middeleeuwen	Onbekend bronzen voorwerp
413994 1091374	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413873 1091269	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula
414008 1091387	vroege middeleeuwen	Bronzen weefgewicht
438055 1099493	late middeleeuwen	Zilveren munt

Nummer	Periode	Omschrijving
438057 1099494	late middeleeuwen	Zilveren munt, "helpt van een Adelaars groot muntheer onbekend"
414030 1091405	vroege middeleeuwen	Bronzen bloemvormige schijffibula
413899 1091294	late middeleeuwen	Zilveren munt, penning Otto II (1229-1271)
413902 1091297	late middeleeuwen	Zilveren munt, penning (13 ^{de} eeuws)
413875 1091270	late middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413933 1091317	late middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413897 1091292	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula
413917 1091252	vroege middeleeuwen	Metalen schijffibula
414041 1091421	vroege middeleeuwen	Bronzen schijffibula

Binnen het onderzoeksgebied hebben talloze archeologische onderzoeken plaatsgevonden. Onderstaande tabel benoemt deze (**Error! Reference source not found.**).

Tabel 3 Onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied. Bron: Archis III.

Nummer	Uitvoerder	Type onderzoek/Resultaten/advies
8323	De Steekproef	Bureauonderzoek en booronderzoek. In enkele boringen zijn in een sterk zandige kleilaag onder de bouwvoor fosfaten aangetroffen. Onder deze laag bevindt zich een meer kleiige laag met fosfaten. Op één locatie is op een diepte van 100 cm –mv een cultuurlaag aangetroffen, bestaande uit een zwarte, sterk organische matig zandige kleilaag met veel fosfaten en oud puin en wat aardewerk aangetroffen. Op basis van het aardewerk is deze laag te dateren na 1500 na Chr. Mogelijk is in enkele boringen (restant van) een huisterp aangetroffen. Geadviseerd wordt in dit deel geen bodemversturende werkzaamheden uit te voeren of anders nader archeologisch onderzoek.
14738	Oranjewoud	Bureauonderzoek met boringen op percelen grenzend aan bekende archeologische vindplaatsen (veldtoets). De kans op resten uit de periode steentijd – middeleeuwen wordt in het gehele traject laag geacht. Voor resten vanaf de late middeleeuwen wordt een wat hogere verwachting toegekend. De veldtoets heeft geen archeologische resten opgeleverd. Nader onderzoek wordt niet aanbevolen.
49564	MUG ingenieursbureau	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Het plangebied betreft mogelijk een voortzetting van een mogelijke nabije huisterp. In het plangebied was bebouwing vanaf 1811 aanwezig. Er is tijdens het booronderzoek een jonge, sterk puinhoudende ophooglaag waargenomen (geen terplaag). Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen sprake is van een terp. Nader archeologisch onderzoek wordt niet aanbevolen.
54971	MUG ingenieursbureau	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Tijdens het booronderzoek zijn terplagen (dorpsterp van Ternaard) aangetroffen. Binnen deze cultuurlagen is

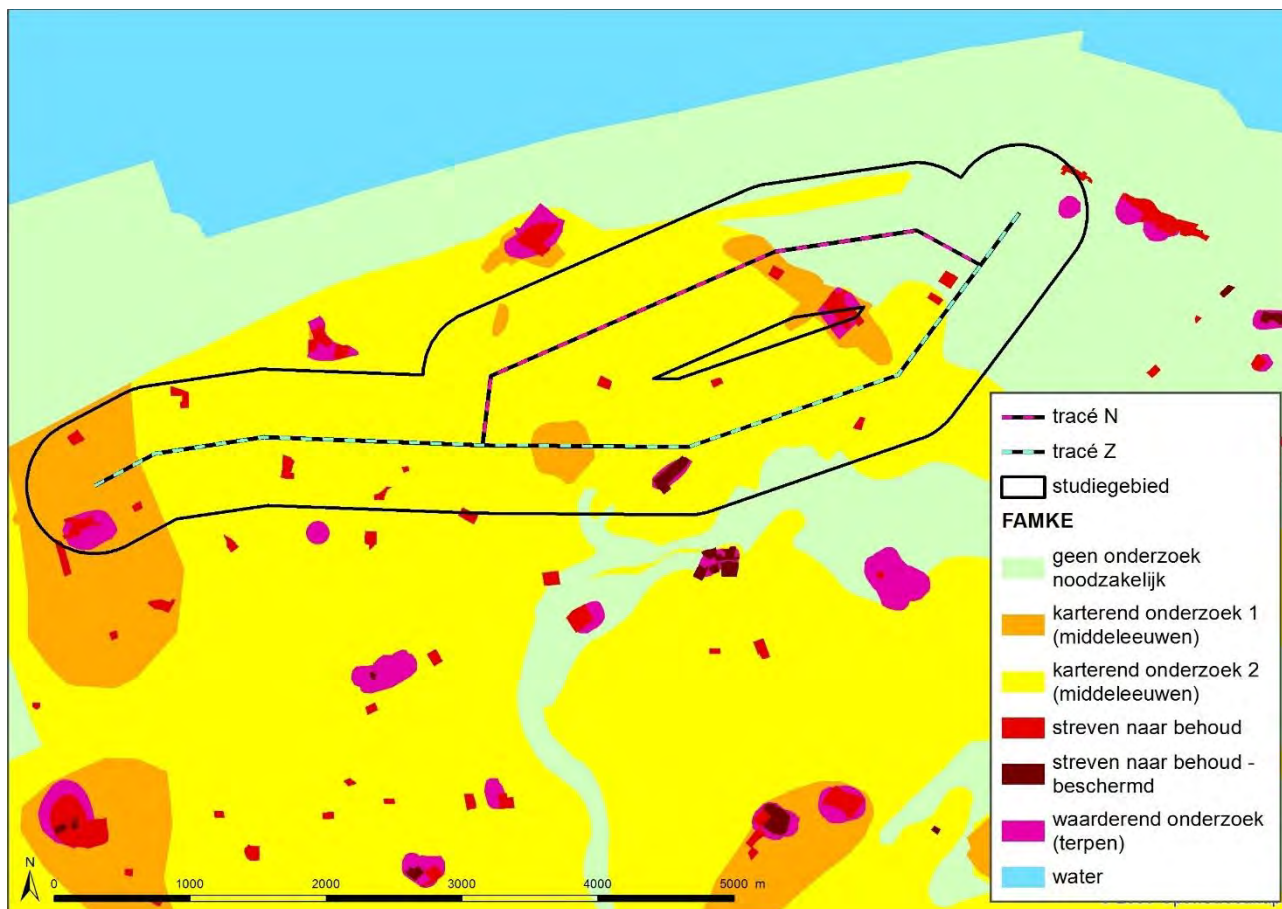
Nummer	Uitvoerder	Type onderzoek/Resultaten/advies
		zachtgebakken puin aangetroffen, dat is geïnterpreteerd als laat-middeleeuws-nieuwe tijd baksteen. De kans op resten uit de periode late middeleeuwen-nieuwe tijd wordt hoog geacht. Ter hoogte van de kansrijke zones wordt vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische begeleiding aanbevolen.
26418	De Steekproef	Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. In een vegetatielaag is op een diepte van 3,27 m –mv (2,50 m –NAP) houtskoolstof aangetroffen. Er zijn geen indicatoren voor (prehistorische) bewoning aangetroffen. Het houtskool wordt geïnterpreteerd als brandlaag als gevolg van het wegbranden van de kweldervegetatie ten gunste van landbouw (ijzertijd). Advies: geen vervolgonderzoek

De eerder uitgevoerde onderzoeken zijn relevant voor dit onderzoek in die zin dat ze de verwachting uit de bureaustudies kunnen toetsen. Echter, slechts in een geval is vervolgonderzoek aanbevolen in de zin van een archeologische begeleiding. Hieruit blijkt dat bovenstaande archeologische verwachtingen, niet altijd tot een vindplaats leidt.

3.2 Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)

Op de FAMKE liggen de opties voor het gasleidingtracé in een zone met een lage archeologische verwachting voor wat betreft de periode steentijd – bronstijd. De FAMKE stelt voor wat betreft deze periode dat geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Voor de periode ijzertijd – middeleeuwen liggen de opties overwegend op een 'karterend onderzoek 2' zone (geel). Op drie locaties doorsnijden de opties een zone 'karterend onderzoek 1' (oranje): bij Ternaard, ten noorden van de Nesserwei en ten zuiden van Wierum. In het oosten liggen de opties op terrein waar geen onderzoek noodzakelijk is (Figuur 12).

Een zone met 'Karterend onderzoek 1 (middeleeuwen)' heeft op basis van landschappelijke kenmerken (hier een wat hogere landschappelijke ligging), een wat hogere verwachting op het aantreffen van archeologische resten dan zones met 'Karterend onderzoek 2 (middeleeuwen)'. De FAMKE stelt ook ondergrenzen bij deze zones. Zo geldt bij zone 1 dat bij ingrepen van meer dan 500m² een karterend archeologisch onderzoek moet plaats vinden, dat moet bestaan uit minimaal zes boringen per hectare, met een minimum van zes boringen per plan. Bij zone 2 gelden dezelfde richtlijnen, alleen gaat dit pas bij een verstoring van meer dan 2500m².

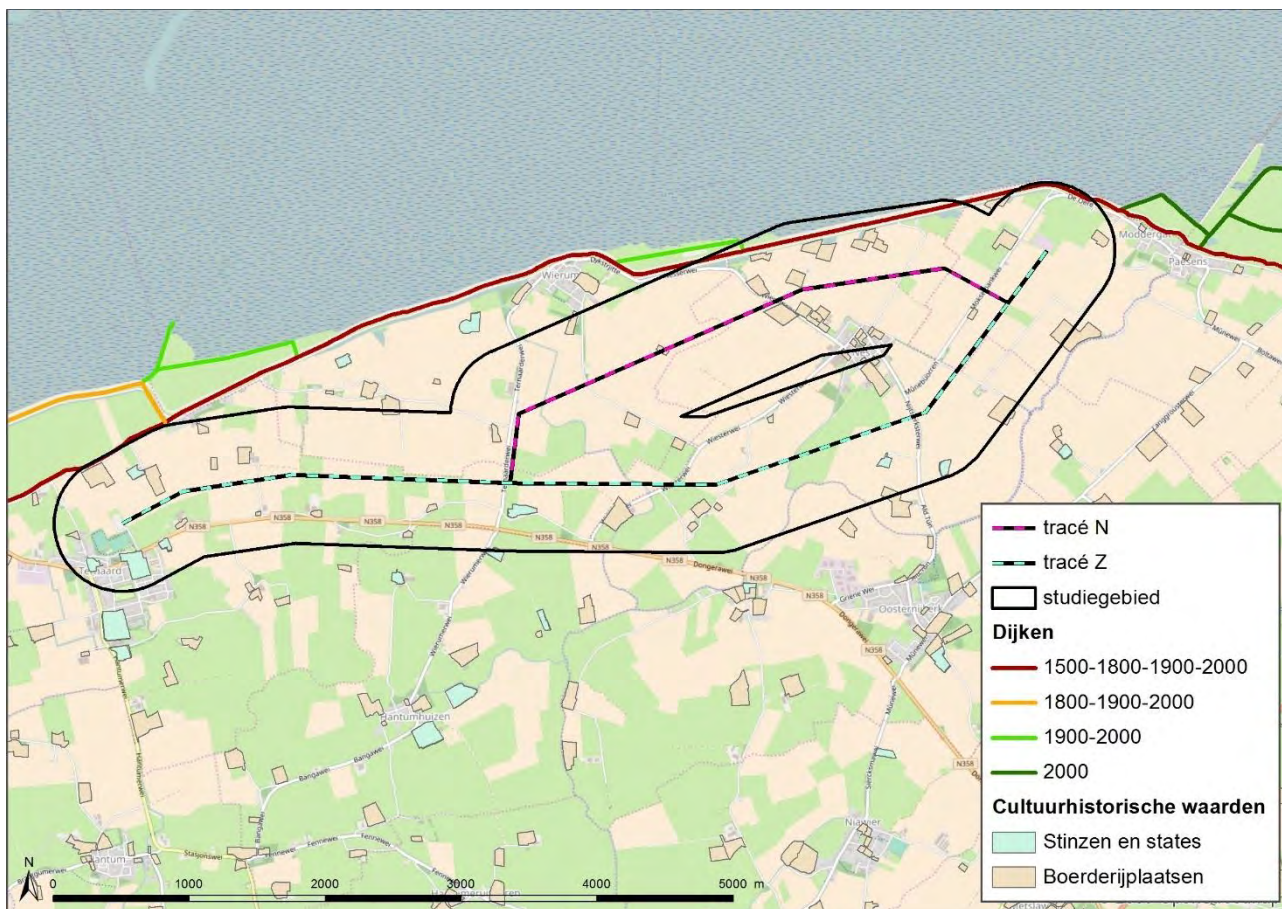


Figuur 12 Het onderzoeksgebied op de FAMKE.

3.3 Cultuurhistorische kaart provincie Fryslân

Voor dit onderzoek is de cultuurhistorische kaart geraadpleegd, met name om vast te stellen of zich in of nabij de opties voor het gasleidingtracé of in het onderzoeksgebied oude dijken bevinden. De dijken bevinden zich in het noorden langs de kust, beide opties doorsnijden daardoor geen dijklichaam (Figuur 13).

Op de cultuurhistorische kaart staan naast dijken andere waarden waaronder boerderijplaatsen, stinzen en staten. Deze worden als cultuurhistorische objecten beschouwd en als zodanig beschermd. Bij de termen stinzen en staten gaat het om Friese varianten van kastelen, buitenplaatsen en landgoederen. Op de cultuurhistorische kaart is te zien dat beide opties geen bekende terreinen met stinzen of staten doorsnijden. Wel doorsnijdt optie 2 in het midden van het tracé een boerderijplaats (Figuur 13).

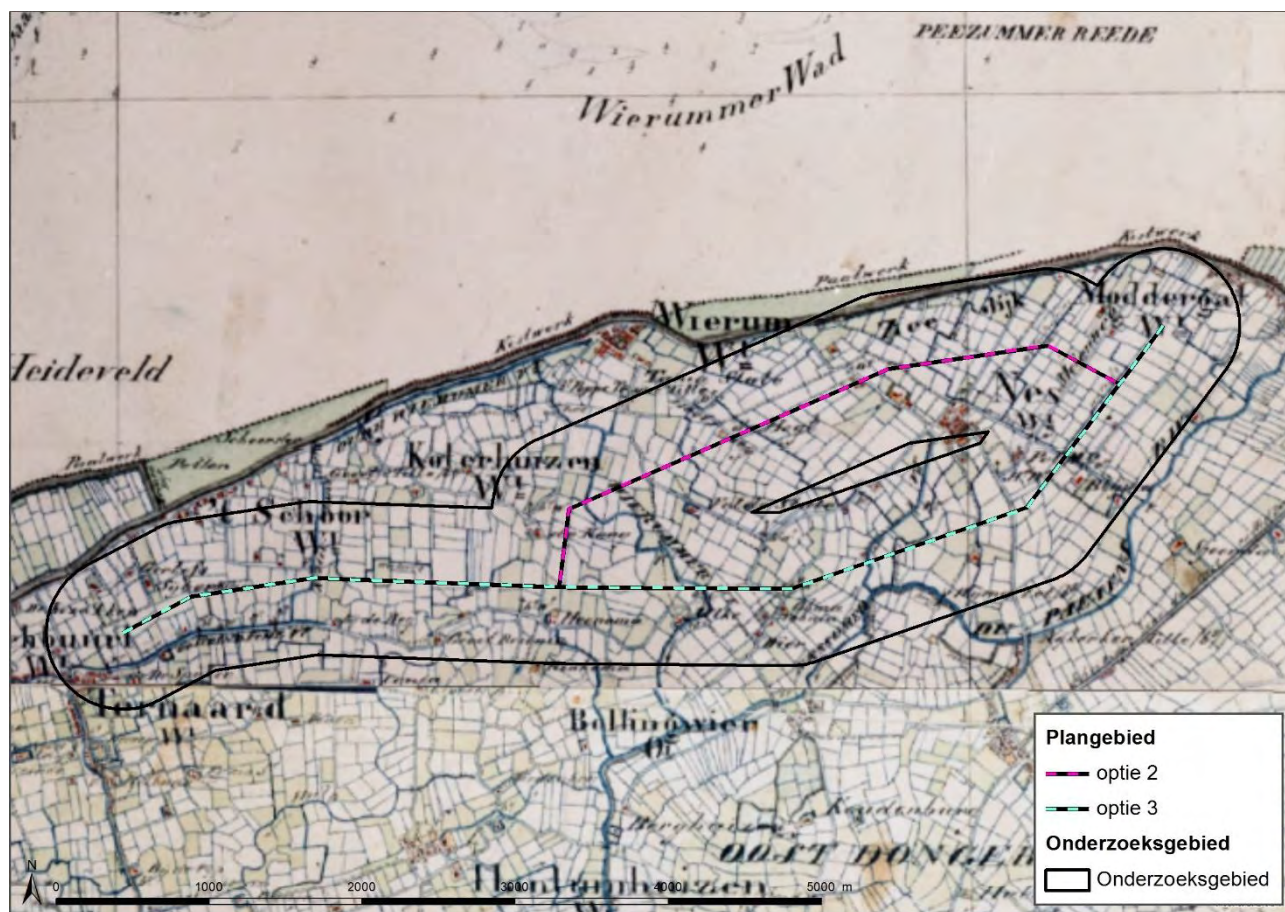


Figuur 13 Het onderzoeksgebieden met cultuurhistorische waarden.

4 HISTORIE

Voor dit onderzoek zijn drie oude kaarten bestudeerd. Op de kaart van Schotanus uit 1718 loopt optie 3 geheel door onbebouwd gebied. Op de kaart staat Ternaard als *Tonnaard*, de oudere benaming die is afgeleid van *Tonnawerd*; *werd* = *wierde* = *terp* (Van der Aa 1848, 82). Alleen ten oosten van Ternaard loopt het tracé vlak langs een naamloos erf met bebouwing. De betreffende locatie is niet geregistreerd als AMK-terrein en er zijn geen waarnemingen bekend. Wel is te zien dat het perceel op de kaart van Schotanus is tot op de huidige dag bebouwd.

Op basis van het wegenpatroon en de percelering kunnen soms terpen opgespoord worden. Met name rondom de grotere dorpsterpen is het gebied vaak kransvormig verkaveld rondom de terp en soms zijn ook de kleinere huisterpen op deze wijze herkenbaar. Een analyse van de historische verkavelings- en wegenpatronen langs het gasleidingtracé heeft geen nieuwe potentiële terpen opgeleverd. Tijdens de ruilverkaveling in de jaren '70 en '80 van de afgelopen eeuw zijn de historische verkavelingspatronen voor een belangrijk deel gewijzigd (vergelijk Figuur 1 met Figuur 14 en Figuur 15). Tevens is op deze kaarten te zien dat de opties, net als op de kaart van Schotanus, niet op bebouwd gebied liggen.



Figuur 14 Historische kaart van het onderzoeksgebied uit 1850.



Figuur 15 Historische kaart van het onderzoeksgebied uit 1940.

5 SYNTHESE

5.1 Conclusies en verwachtingsmodel

Aan de hand van de verzamelde informatie kunnen de onderzoeksvragen worden beantwoord:

- ***Zijn er in of vlak langs het tracé archeologische vindplaatsen bekend? Zo ja, wat is de locatie, aard, datering en omvang hiervan?***

Binnen het onderzoeksgebied (een zone van 500 m rondom het gasleidingtracé) bevinden zich achttien AMK-terreinen en zijn negenentwintig waarnemingen geregistreerd. Het gasleidingtracé raakt geen van deze bekende waarden. Het tracé raakt één oud boerderijterrein dat bekend is van de cultuurhistorische kaart, verder raken de tracés geen opstallen of erven die op oude kaarten zijn aangegeven en mogelijk archeologische en/of cultuurhistorische waarde hebben.

De AMK-terreinen betreffen hetzij dorpsterpen (met een mogelijke ouderdom vanaf de late ijzertijd/Romeinse tijd) of huisterpen (opgeworpen gedurende de late middeleeuwen).

De waarnemingen zijn overwegend in of nabij de AMK-terreinen aangetroffen. Het betreft overwegend waarden uit de vroege en late middeleeuwen. Voorwerpen met een mogelijke datering in de Romeinse tijd-vroege middeleeuwen clusteren vooral in AMK-terrein 437 (zeer hoge waarde, beschermd) en AMK-terrein 8976 (hoge waarde). De vondst van een schijffibula nabij dit laatste AMK-terrein (terrein met de resten van de stins Sibetsmastate) doet vermoeden dat de terp zijn wortels tenminste in de vroege middeleeuwen heeft.

- ***Wat is er bekend over de ontginning, de indeling, de inrichting en het gebruik van het plangebied door de tijd heen?***

Delen van het terrein waren vanaf de late ijzertijd vermoedelijk in gebruik als akkerland. Aanwijzing hiervoor vormt een mogelijk brandlaagje dat bij Ternaard tijdens booronderzoek (onderzoeksmelding 26418) is aangetroffen op een diepte van 3,27 m –mv. in een kleilaag direct boven Hollandveen. Het brandlaagje kan samenhangen met het verbranden van de oorspronkelijke kweldervegetatie ten gunste van gewassen. Op basis van paleogeografische gegevens zijn deze brandlaagjes alleen in het meest westelijke deel van het gasleidingtracé – ter hoogte van Ternaard – te verwachten. Het resterende deel van het tracé werd in die periode overwegend gevormd door een geul al moet deze, gezien de aanwezigheid van een terp met resten uit de late ijzertijd/Romeinse tijd op de locatie waar rond 100 na Chr. de geul is aangeduid, anders hebben gelopen dan is aangegeven. Rond 800 na Chr ligt het tracé grotendeels op een brede kwelderrug. Delen van deze rug, met name rondom de oudere terpen, zullen ongetwijfeld in gebruik zijn geweest als akker. Vanaf ongeveer 1000 na Chr. werd het gebied ingedijkt.

De kadastrale kaart uit 1832 toont een gebied met overwegend kleinschalige, onregelmatige blokverkaveling, waarbij de vorm en begrenzing wordt bepaald door de aanwezige waterlopen. De kavels zijn in gebruik als akker of grasland. Samenvattend zijn delen van het onderzoeksgebied vermoedelijk vanaf de late ijzertijd/Romeinse tijd bewoond en in gebruik als akker. Vanaf de vroege, maar met name vanaf de late middeleeuwen neemt het aantal huisplaatsen toe en wordt geleidelijk het gehele gebied in gebruik genomen als akker- en grasland.

- ***Wat is de bodemopbouw van het plangebied en wat kan worden gezegd over de positie van waterlopen en kwelders in vroeger tijden?***

Het onderzoeksgebied ligt grotendeels op een brede kwelderrug. Het meest oostelijke deel ligt in een voormalige getijdenzone. In het westelijke deel – bij Ternaard – bevindt zich dekzand op een diepte van 3 tot 4,7 -Mv. Oostelijker duikt dit dekzand weg tot meer dan 8,5 m –Mv. Op het dekzand bevindt zich meestal een dunne laag Basisveen. Aan het maaiveld liggen kleiige of zandige afzettingen. Onder de bouwvoor is vermoedelijk sprake van een gelaagdheid, waarbij zand- en kleilaagjes elkaar afwisselen. Dit is kenmerkend voor kwelderafzettingen. Mogelijk ook is sprake van (sterk)zandige klei onder de bouwvoor, bestaande uit van nabij geërodeerde kwelderafzettingen. Dit betreft typische kwelderrugafzettingen. Tussen de Ternaarderwei en de Nijetsjerksterwei liggen zandige afzettingen aan het maaiveld. Vermoedelijk gaat het hier om een kwelderwal die gevormd is in de onmiddellijke nabijheid van de zee.

- **Waar is sprake van locaties of zones van (mogelijk) grote archeologische waarde, bijvoorbeeld kwelderruggen of terpen?**

Het grootste deel van het plangebied ligt op een jonge kwelderrug. Deze is tussen 100 en 800 na Chr. gevormd. Bij Ternaard is de kwelderrug iets ouder en op basis van archeologische waarnemingen is het aannemelijk dat ook bij het gehucht Wie sprake is van een wat oudere kwelderwal. Vanaf de vroege middeleeuwen was het noodzakelijk terpen op te werpen tegen het zeewater dat incidenteel de kwelderwal overspoelde. Dit betekent dat resten van middeleeuwse bewoning op terpen zijn te verwachten. Rondom terpen kunnen nederzettingen gerelateerde waarden worden verwacht, zoals mestkuilen, afvalkuilen en waterputten. De kans dat daarbuiten bewoningsresten worden aangetroffen is klein.

Het gasleidingstracé doorsnijdt geen bekende terpen. Op het AHN en op de verkavelings- en wegenpatronen op de kadastrale kaart van 1832 zijn geen aanwijzingen te zien dat het tracé nog onbekende terpen doorsnijdt.

- **Welke archeologische verwachting kan worden toegekend aan de bovenste 2,5 m van de bodem? In hoeverre is het mogelijk om deze verwachting te specificeren naar aard (type), datering en omvang van de vindplaats(en)?**

Met name aan de top van de kwelder(wal)afzettingen zijn archeologische resten te verwachten. Het gaat daarbij met name om waarden vanaf de vroege middeleeuwen die voorkomen in of samenhangen met terplagen uit dezelfde periode. Nabij Ternaard en Wie zijn mogelijk ook resten vanaf de late ijzertijd te verwachten. Naar verwachting bevinden waarden uit deze periode zich onder latere terplagen, maar vlaknederzettingen zonder dat daar later een terp is opgeworpen kunnen ook voorkomen. Deze zijn vooral op de wat oudere delen van de kwelderrug te vinden (bij Ternaard en Wie). Elders in het tracé worden deze waarden niet verwacht.

Waarden uit oudere perioden worden niet verwacht: tot na 500 voor Chr. bestond het onderzoeksgebied uit een waddegebied en was daarmee ongeschikt voor bewoning.

- **Welke methoden en technieken van veldonderzoek zijn er nodig om de gespecificeerde verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen?**

Een AHN-analyse (0,5 of hogere resolutie) is een goede methode om terpen te identificeren. Deze analyse is uitgevoerd en heeft echter geen nieuwe potentiële terpen opgeleverd. Aangezien de akkers vaak geploegd zijn, bestaat uiteraard de kans dat alleen eventuele terpen inmiddels vrijwel geheel geëgaliseerd zijn. In dat geval is booronderzoek de meest voor de hand liggende methode om terpresten/terpzolen op te sporen. Conform de voorschriften in de Famke wordt een boorfrequentie van 1 boring per 50 m voldoende geacht.

6 VELDWERK

6.1 Opzet veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd in de vorm van een karterend booronderzoek.⁵ Het veldwerk is uitgevoerd in de periode van 9 maart – 19 april 2016 conform het daartoe opgestelde plan van aanpak.

Er zijn boringen gezet op het gasleidingstracé van optie 3. De onderlinge afstand van de boorpunten bedraagt circa 50 m. De boringen zijn in combinatie met milieukundig onderzoek gezet. De bovenste circa 120 cm is geboord met een edelmanboor met een boordiameter van 7 of 10 cm. De boringen zijn vervolgens doorgezet met behulp van een guts met een diameter van 2 cm.

De boringen zijn in principe tot een diepte van maximaal 250 cm –mv doorgezet. Een aantal boringen zijn tot een diepte van 6 m -mv geplaatst en beschreven. Dit betreft boringen waar peilbuizen geplaatst werden.

De boringen zijn beschreven en (ten dele) geplaatst door drs. E.W. Brouwer (KNA-archeoloog) en drs. L. Nijdam (senior-prospector). In verband met betredingstoestemming, conflicterende planning en de voorwaarden waaronder het veldwerk uitgevoerd moest worden, zijn boringen 103 – 111 en 117 -121 niet in aanwezigheid van een archeoloog of prospector gezet. De boorbeschrijvingen van deze boringen zijn overgenomen van het milieukundig onderzoek. Boringen 100 – 102 zijn niet gezet (betredingstoestemming).

De relevante lagen in de boorkernen zijn gebrokkeld/versneden (klei) of gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 4 mm (zand) op archeologische vondsten. XYZ-waarden zijn ingemeten met gps (2 mm nauwkeurig).

De boringen zijn lithologisch beschreven met behulp van het softwarepakket 'Boorstaten!'.⁶ Van het gehele tracé zijn raaiprofielen vervaardigd. Aan de hand van de opgeboorde grond is beoordeeld of er sprake is van archeologisch relevante lagen. Daarbij is specifiek gekeken of voor dit gebied archeologisch relevante lagen (terplagen, 'bewoningshorizonten', brandlagen) en archeologische indicatoren aanwezig zijn.

6.2 Doel en vraagstelling veldwerk

Het karterend onderzoek heeft tot doel het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek te toetsen en aan te vullen. Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Hoe ziet de bodemopbouw eruit en is deze intact?
- Zijn er terplagen of lagen die wijzen op de aanwezigheid van een vlaknederzetting aanwezig?
- Zijn langs het tracé 'brandlagen' aangetroffen?
- Zijn archeologische indicatoren aanwezig? Zo ja, wat is de horizontale en verticale spreiding hiervan en wat is de aard en datering?
- Indien binnen het gebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingreep op de vindplaats?

6.3 Resultaten veldwerk

De boorpuntenkaart is opgenomen in Bijlage 1, de boorpuntenkaart met indicatoren in Bijlage 2, de raaiprofielen in Bijlage 3 en de boorstaten in Bijlage 4.

Uit de boorprofielen komt een tamelijk eenduidig beeld naar voren, passend bij kwelderwalafzettingen: de top – circa de eerste 40 cm – is verstoord als gevolg van bodembewerking (ploegen). Daaronder wordt de bodemopbouw gevormd door alternerende lagen van sterk of uiterst siltige klei, zandige klei, kleiig zand of (sterk/uiterst) siltig zand. In het algemeen is er sprake van *fining up*, waarbij de fijnere sedimenten op de grovere zijn afgezet (zie Bijlage 4).

Het is lastig gebleken op basis van de boorprofielen consequent onderscheid te kunnen maken tussen getijdenafzettingen, kwelderafzettingen en kwelderwalafzettingen. Dat is op zich niet verwonderlijk, aangezien het moedermateriaal hetzelfde is en de afzettingen deels zijn opgebouwd uit elkaars geërodeerde en getransporteerde afzettingen.

⁵ Waar in dit hoofdstuk gesproken wordt van 'karterend', daar wordt duiding conform de FAMKE bedoeld.

⁶ boorstaten.nl

Getijdenafzettingen zijn aangetroffen op diepten tussen ongeveer 150 en 200 cm –mv (bijvoorbeeld 60 (200 cm-mv), 61 (185 cm –mv), 63 (200 cm) , 64 (180 cm), 65 (170 cm), 68 (210 cm). Wadplaten zijn herkend in boringen 125 – 134 op een diepte vanaf ongeveer 150 cm –mv. Deze bestaan uit matig siltig, zeer fijn zand, dat sterk kalkhoudend is. In boring 135 is onder het wadzand veen (Hollandveen) aangetroffen op een diepte tussen 350 – 540 cm. Op de getijdenafzettingen liggen kwelderafzettingen en kwelderwallen, overwegend bestaande uit sterk/uiteerst siltige klei op zandige klei of kleilig zand. De kwelderafzettingen zijn vaak herkenbaar door het voorkomen van veel en meestal zeer dunne klei of zandbandjes.

Zandige kwelderafzettingen zijn aangetroffen in het oostelijk deel van het tracé, vanaf boring 112. Vanaf het maaiveld wordt de bodemopbouw hier bepaald door sterk kleilig zand op uiterst siltig fijn zand. Vaak zijn de lagen sterk vermengd: zo komen zandige brokken voor in kleilige lagen en omgekeerd.

Vanaf boring 122 bestaat het bodemprofiel nog bijna uitsluitend uit matig en sterk siltig fijn zand. De zandafzettingen vormen een aanwijzing dat deze kwelderwal relatief dicht bij de zee is gevormd, aangezien de grovere deeltjes bij een overstroming het eerst sedimenteren. Daarentegen zijn in het westelijk deel van het plangebied verhoudingsgewijs vaker matig siltige kleilagen aan te treffen (bijvoorbeeld boringen 2,4,5,6 en 7). Deze locatie was verder van de zee afgelegen.

Geulafzettingen zijn aangetroffen in boring 78 (locatie Wierumer Opvaart). In enkele boringen zijn resten van het Hollandveen aangetroffen (Tabel 4).

Tabel 4 Boringen waarin Hollandveen is aangetroffen.

Boring	diepte van - tot (in cm –NAP)
1	vanaf 190
7	320 - 340
41	vanaf 250
44	200-240
107	290-240
111	330-360
135	300-480

In de meeste boringen ligt het Hollandveen dieper dan 250 cm (geplande verstoringsdiepte).

6.3.1 Archeologie

Het booronderzoek heeft geen concrete terplagen opgeleverd, evenmin als lagen die konden worden herkend als terpzool of bewoningshorizont. In een aantal boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Onderstaande tabel vermeldt de betreffende boornummers, het type indicator en de laagdiepte waarop deze is aangetroffen. In Bijlage 2 zijn de vondstlocaties aangegeven.

Tabel 5 Boorpunten met archeologische indicatoren

Boornummer	Archeologische indicator	Laagdiepte (in cm –mv)
4	baksteen	0-50 (bouwvoor)
4	baksteen, geelbakkend (industrieel)	50-100 (vermoedelijk verstoord)

15	baksteen	0-50 (bouwvoor)
34	baksteen	40-70 (verstoord)
35	baksteen	60-100 (verstoord)
35	baksteen (industrieel)	100-155 (vermoedelijk verstoord)
39	baksteen	0-40 (bouwvoor)
40	baksteen	25-40 (verstoord)
49	baksteen	0-40 (bouwvoor)
50	houtskool	0-50 (bouwvoor)
56	baksteen, verbrande leem	70-90 (slootvulling)
57	baksteen	0-55 (bouwvoor)
67	baksteen	30-40 (verstoord)
74	baksteen	0-40 (bouwvoor)
88	puin	40-65
90	puin	0-45 (bouwvoor)
94	2 fragmenten kogelpotaardewerk, fragment proto steengoed, onverbrand bot, puinbrokjes	maaiveld (oppervlaktekartering)
94	houtskool, puin en leem	40-60
97	fosfaat	130 cm
99	baksteen	30-60
123	puin	70-160 (verstoord)

De meeste vondsten bestaan uit baksteen, aangetroffen in de bouwvoor. De archeologische relevantie van deze categorie is zeer gering. Voor zover determineerbaar gaat het in alle gevallen om industrieel aardewerk. Relevant is boring 94. In deze boring is houtskool, puin en leem aangetroffen en in de onmiddellijke omgeving is onder andere (laat)midleleeuws aardewerk aangetroffen (kogelpotaardewerk en proto-steengoed). Deze indicatoren kunnen duiden op laatmiddeleeuwse bewoning in de onmiddellijke nabijheid. De Wiersterwei maakt op deze locatie een scherpe hoek. Mogelijk hangt de vondst van fosfaat vlekken (boring 97) en baksteen (boring 99) samen met deze mogelijke vindplaats.

De diepteligging van het veenpakket in boring 1 is opvallend hoger dan elders in het gasleidingtracé. Uit de (zeer diepe) boringen uit DINO-loket blijkt dat ook het Pleistocene dekzand in dit deel aanzienlijk hoger ligt. De top van het Hollandveen bij Ternaard dateert van ongeveer 1090 voor Chr., zodat geconcludeerd kan worden dat de afzettingen op het veenpakket jonger moeten zijn.

6.4 Beantwoording onderzoeksvragen

Voor het veldonderzoek zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. Deze worden hieronder beantwoord:

- **Hoe ziet de bodemopbouw eruit en is deze intact?**

De bodemopbouw bestaat kwelderwalafzettingen op kwelderafzettingen. In een aantal boringen zijn hieronder wadafzettingen gevonden. De kwelder(wal)afzettingen bestaan over het algemeen uit sterk-uiterst siltige klei, zandige klei, kleiig zand en siltig zand. Vaak zijn kleiige of siltige laagjes te zien in het bodemprofiel. In oostelijke richting lijken de sedimenten wat grover te worden. In het westelijke deel van het gasleidingtracé bestaan de sedimenten bijna uitsluitend uit zandige afzettingen, wat erop wijst dat deze dicht tegen de toenmalige zeekust zijn afgezet. Dit beeld komt overeen met de paleogeografische geschiedenis van het gebied. Op enkele locaties zijn restanten van het Hollandveen aangetroffen. In het westelijk deel bevinden deze zich nog ondieper dan 250 cm, maar in oostelijke richting bevindt het Hollandveen zich steeds dieper dan de verstoringsdiepte. In de meeste gevallen is het bodemprofiel onder de bouwvoor intact. De bouwvoor heeft een gemiddelde dikte van ongeveer 40 cm. Het archeologische niveau – middeleeuwse bewoning voornamelijk te verwachten op terpen – bevindt zich op of vlak onder het maaiveld. Aangezien het gebied intensief geploegd wordt (aardappelteelt), is het middeleeuwse niveau vermoedelijk sterk aangetast.

- **Zijn er terplagen of lagen die wijzen op de aanwezigheid van een vlaknederzetting aanwezig?**

Tijdens het veldwerk zijn geen terplagen, -zolen of sporen van een vlaknederzetting aangetroffen. Gezien de diepte van het niveau waar vlaknederzettingen uit de late ijzertijd/Romeinse tijd worden verwacht, vormen de geplande ingrepen alleen in het meest westelijke deel van het tracé een bedreiging voor deze categorie.

- **Zijn langs het tracé 'brandlagen' aangetroffen?**

Het onderzoek heeft geen brandlagen opgeleverd. Uit het bureauonderzoek is gebleken dat deze in de kleilaag direct boven het Hollandveen is te verwachten. In slechts weinig boringen is veen aangetroffen. Behalve in het meest westelijke deel ligt het veen, voor zover nog aanwezig, steeds dieper dan de geplande verstoringsdiepte van 250 cm. Vermoedelijk is de veen-klei overgang door latere erosieve geulen grotendeels verdwenen.

- **Zijn archeologische indicatoren aanwezig? Zo ja, wat is de horizontale en verticale spreiding hiervan en wat is de aard en datering?**

In enkele boringen zijn relevante archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betreft boring 94, direct ten oosten van de Wiesterwei. Op een diepte van 40-60 cm –mv is hier houtskool, puin en leem aangetroffen. Op deze locatie maakt de Wiesterwei een scherpe knik, die ook op oude kaarten reeds is te zien. Mogelijk vormt dit een aanwijzing dat hier in het verleden bewoning was.

In de omgeving zijn tijdens een veldkartering onder andere twee fragmenten kogelpotaardewerk en een fragment proto-steengoed gevonden. Wat verder naar het oosten (boring 97 en 99) is op een diepte van 130 cm –mv fosfaat respectievelijk baksteen (30-60 cm –mv) aangetroffen. Fosfaat duidt soms op de aanwezigheid van organisch rijke stoffen, zoals mest. Het baksteenfragment in boring 99 is mogelijk uit de bouwvoor afkomstig. Aangenomen wordt dat deze geen archeologische relevantie heeft. Datzelfde geldt voor de talloze baksteenfragmenten die in de bouwvoor of in een verstoorde laag zijn aangetroffen.

- **Indien binnen het gebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingreep op de vindplaats?**

Indien ter hoogte van boring 94 sprake is van een vindplaats, dan kan deze door de geplande sleuf worden aangetast.

7 CONCLUSIES EN ADVIES

7.1 Conclusies bureauonderzoek

Het onderzoeksgebied ligt grotendeels op een kwelderrug dat mogelijk bewoond is vanaf de IJzertijd. Het tracé ligt niet op een bekende archeologische vindplaats, het doorsnijdt ook geen bekende terpen. Wel gaat het tracé (optie 2) over een terrein waar een historisch boerderijterrein heeft gelegen. Het tracé ligt op een gebied waar sprake is van een archeologisch beleid volgens de FAMKE: zone 1 en zone 2. Voor zone 1 geldt vervolgonderzoek bij een verstoring van meer dan 500m² en zone 2 geldt dat bij een verstoring van meer dan 2500m².

De verwachte archeologie zit met name aan de top van de kwelder(wal)afzettingen die vanaf het maaiveld voorkomen. Het gaat daarbij met name om waarden vanaf de vroege middeleeuwen die voorkomen in of samenhangen met terplagen uit dezelfde periode. Nabij Ternaard en Wie zijn mogelijk ook resten vanaf de late ijzertijd te verwachten. Naar verwachting bevinden waarden uit deze periode zich onder latere terplagen, maar vlaknederzettingen zonder dat daar later een terp is opgeworpen kunnen ook voorkomen. Deze zijn vooral op de wat oudere delen van de kwelderrug te vinden (bij Ternaard en Wie). Elders in het tracé worden deze waarden niet verwacht. Waarden uit oudere perioden worden niet verwacht: tot na 500 voor Chr. bestond het onderzoeksgebied uit een waddegebied en was daarmee ongeschikt voor bewoning.

7.2 Conclusies verkennend booronderzoek

De aangetroffen bodemopbouw komt grotendeels overeen met het verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek. Het gehele traject ligt op een kwelderwal en in de ondergrond bevinden zich kwelderafzettingen op getijdenafzettingen. In het westelijk deel van het tracé bevindt Hollandveen zich relatief gezien ondiep onder het maaiveld. In het resterende deel van het tracé is dit veen of geërodeerd of ligt het dieper dan de geplande verstoringsdiepte. In het oostelijk deel van het tracé komen vooral zandige afzettingen voor, in het westen zijn de afzettingen vooral kleiig. Een en ander hangt samen met de nabijheid van de kustlijn in vroeger tijden.

Archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen in de boringen. Wel is sprake van een mogelijke vindplaats ter hoogte van boring 94. Op basis van de hier aangetroffen archeologische indicatoren, de historische loop van de Wiesterwei, bekende archeologische vindplaatsen en bodemomstandigheden, is het aannemelijk dat hier een vindplaats ligt. Vermoedelijk gaat het om laatmiddeleeuwse bewoning. Mogelijk is een hier aanwezige terp gemist in het boorgrid of zijn terplagen opgenomen in de bouwvoor. In boring 99 is een archeologische indicator aangetroffen (fosfaat).

7.3 Advies

Op basis van dit geactualiseerde bureauonderzoek wordt het volgende geadviseerd. Voor optie 2 (tracé Noord) wordt vervolgonderzoek geadviseerd, in de vorm van booronderzoek in zones 1 en 2 op de FAMKE. Voor optie 3 (tracé Zuid) wordt op basis van het al uitgevoerde verkennend booronderzoek geen vervolgonderzoek geadviseerd, behalve ter hoogte van boring nr. 94. Dit onderzoek dient zich te richten vanaf de Wiesterwei tot ongeveer 25 m ten oosten van boring 94. Gezien de aard van de ingreep, de aanleg van een brede, diepe sleuf, vormt een archeologische begeleiding van de ontgraving de aangewezen methode van vervolgonderzoek. De veldarcheoloog dient tijdens de ontgravingen voldoende gelegenheid te hebben eventuele archeologische resten te documenteren en veilig te stellen. Voor het overige deel van tracé Zuid wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De bakstenen die op diverse locaties in de bouwvoor of (verstoorde) lagen direct onder de bouwvoor zijn aangetroffen vormen geen reden tot vervolgonderzoek. De vondst van fosfaat in boring 99 vormt op zich een archeologische indicator, maar kan ook door natuurlijke oorzaak hier terecht zijn gekomen. De geïsoleerde vondst vormt onvoldoende aanleiding hier vervolgonderzoek te adviseren.

Dit advies dient te worden voorgelegd aan de bevoegde overheid, in dit geval de gemeente Dongeradeel, die kan afwijken van het door Arcadis opgestelde advies. Indien tijdens de uitvoer van de civieltechnische werkzaamheden onverhoopt archeologische resten worden aangetroffen, dient contact te worden opgenomen met de gemeente.

BRONNEN

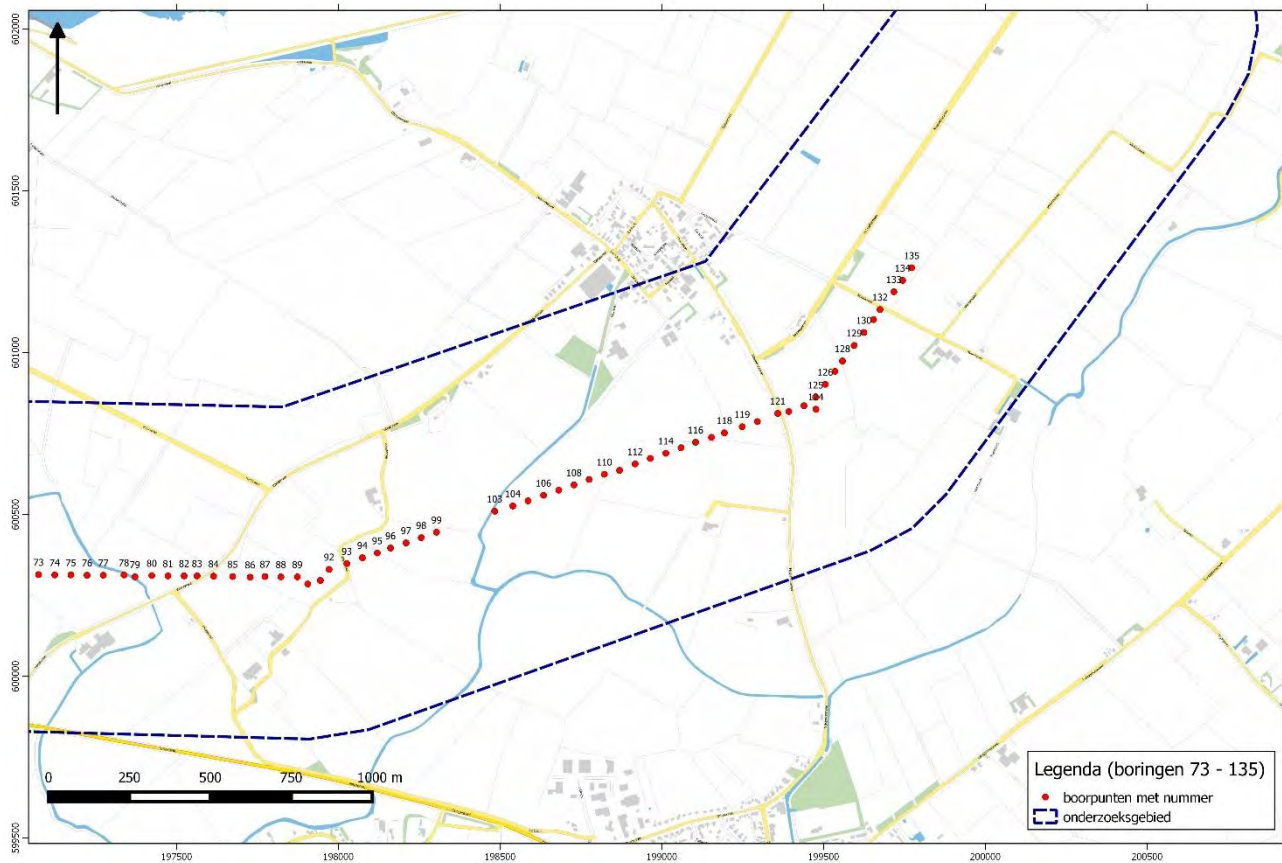
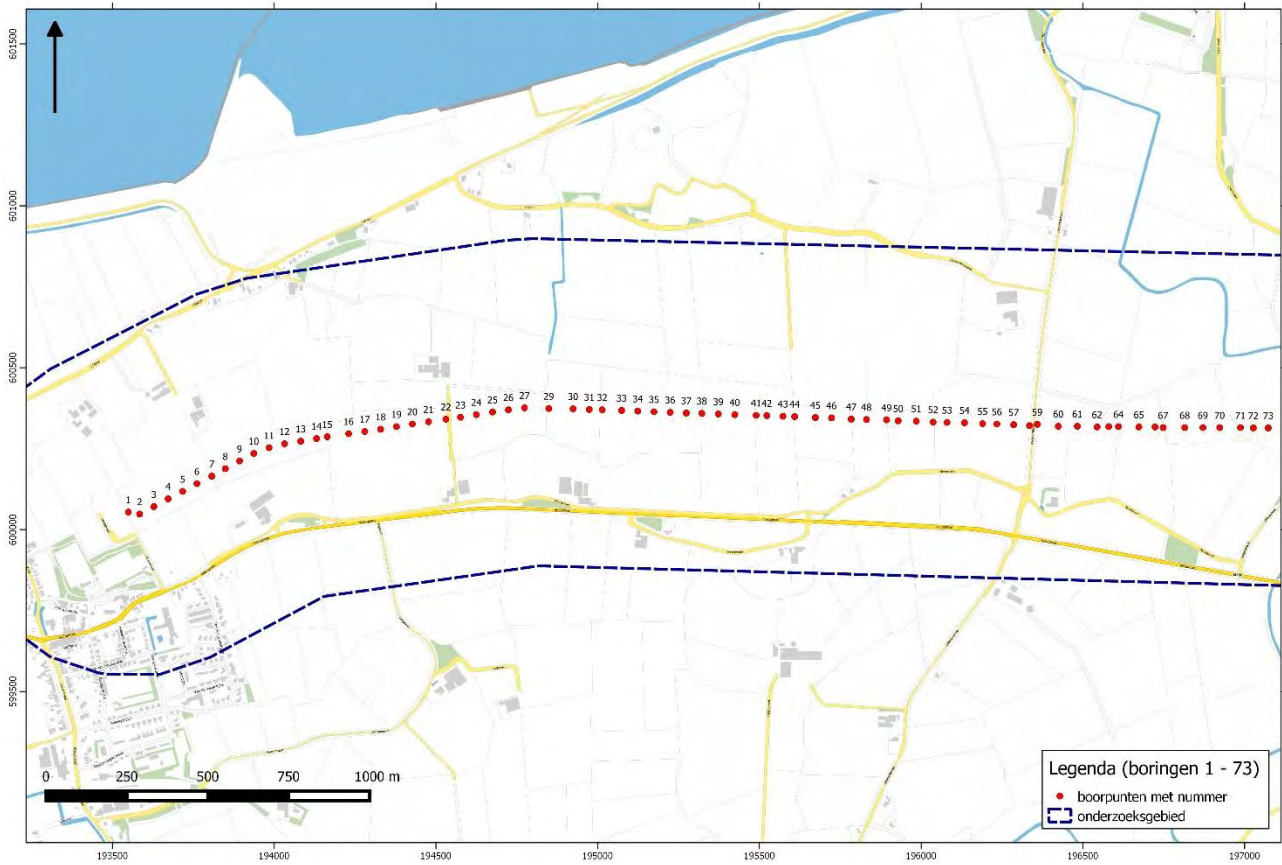
Archeologische kaarten en databastanden

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 0,5)
- Archeologisch informatie Systeem (Archis), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, 2009.
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- DINO-loket (NITG-TNO)
- Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE)
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.

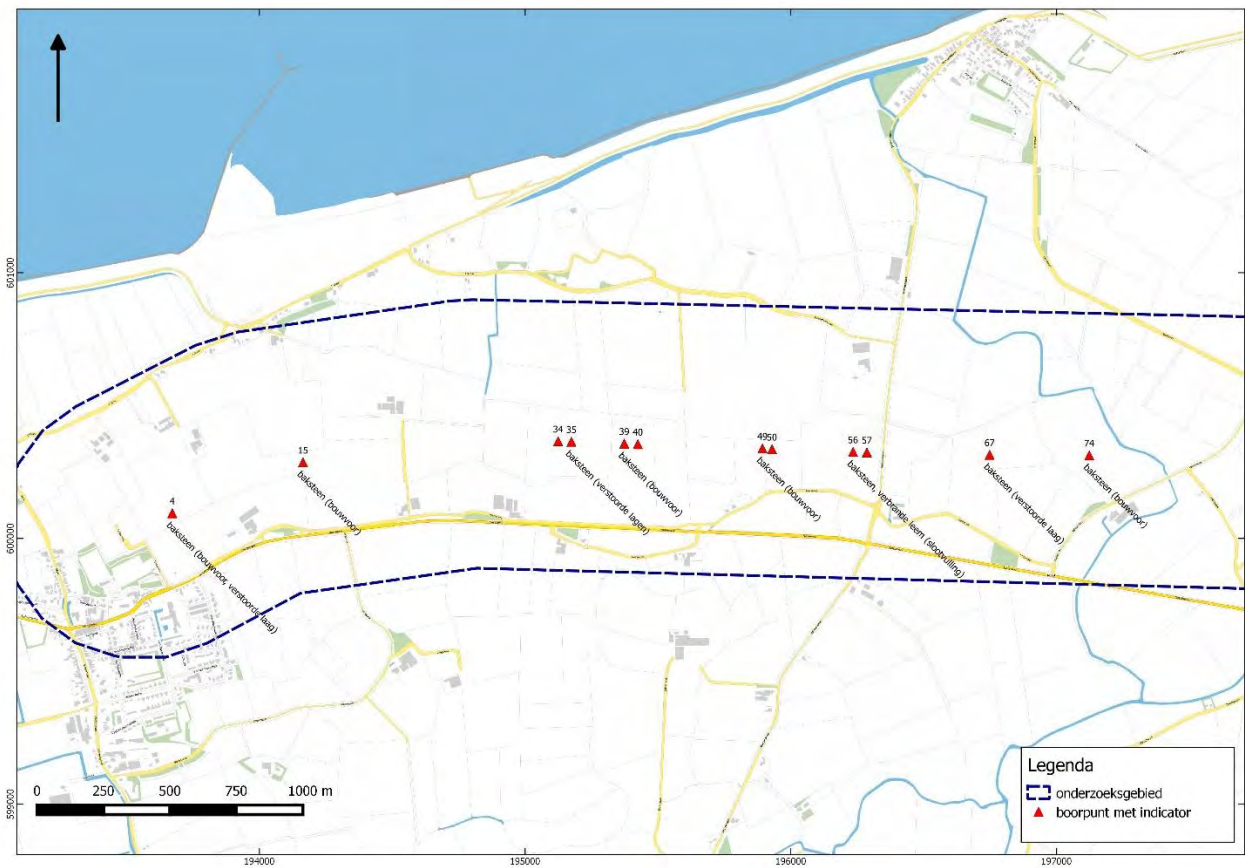
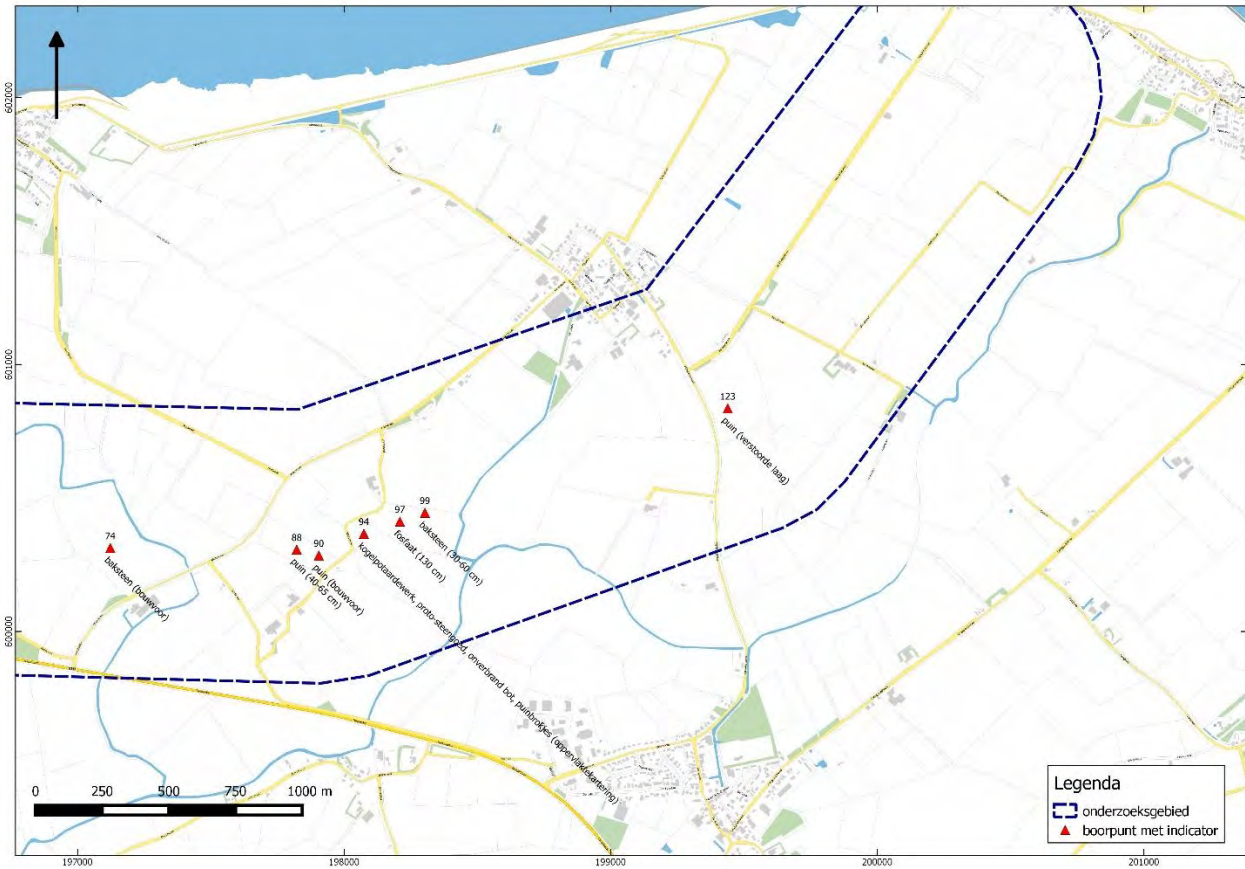
Literatuur:

- Aa, A.J. van der, 1848. Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden, elfde deel. Gorinchem.
- Brouwer, E.W., 2016. BO en IVO-verkennend archeologie gastracé Ternaard-Molengat. Arcadis Archeologische Rapporten 81.
- Zijverden, W.K. van en J. de Moor, 2014. Het Groot Profielenboek. Leiden.
- Griede, J.W., 1978. Het ontstaan van Frieslands Noordhoek (Thesis). Amsterdam.

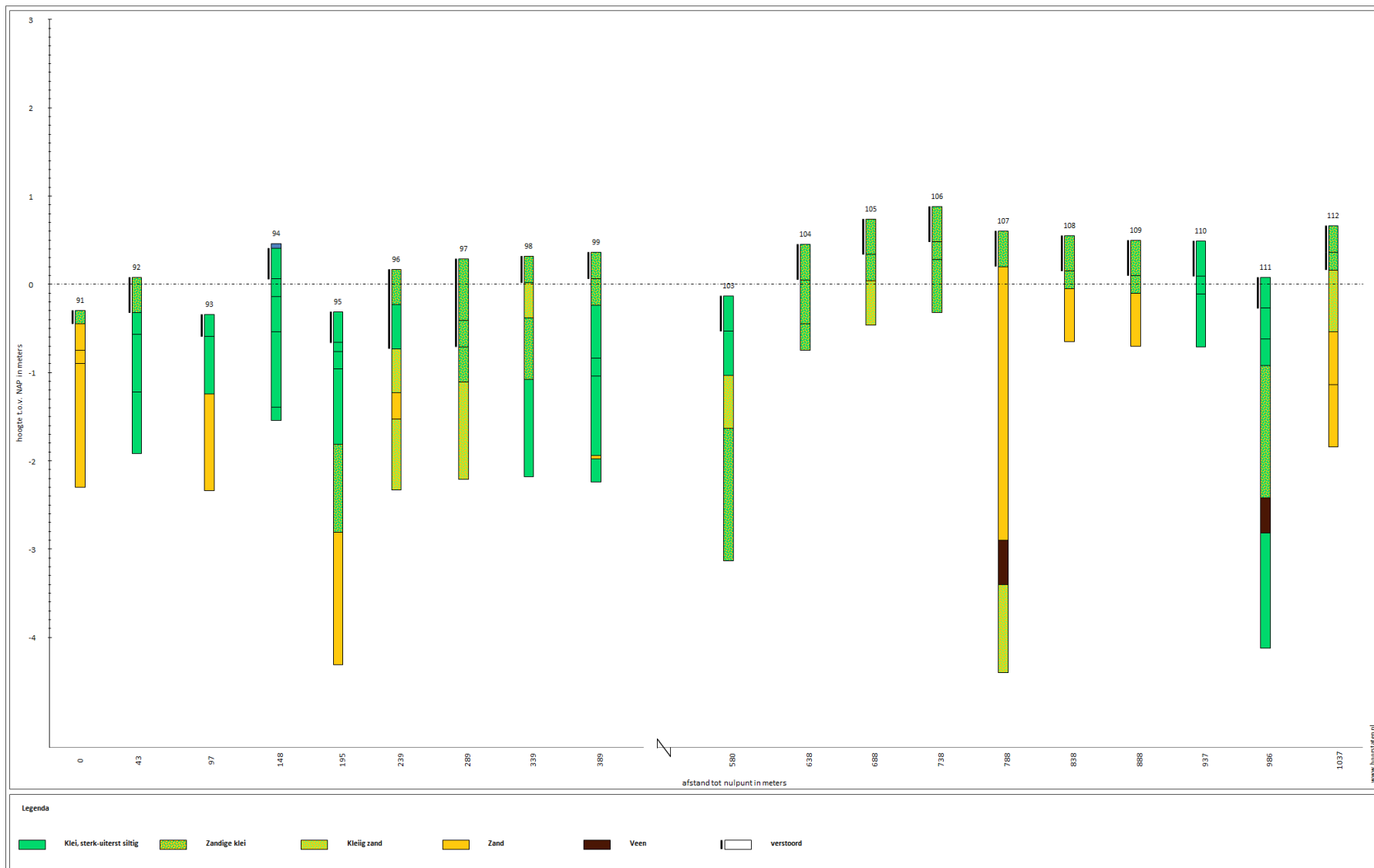
BIJLAGE 1 BOORPUNTENKAART

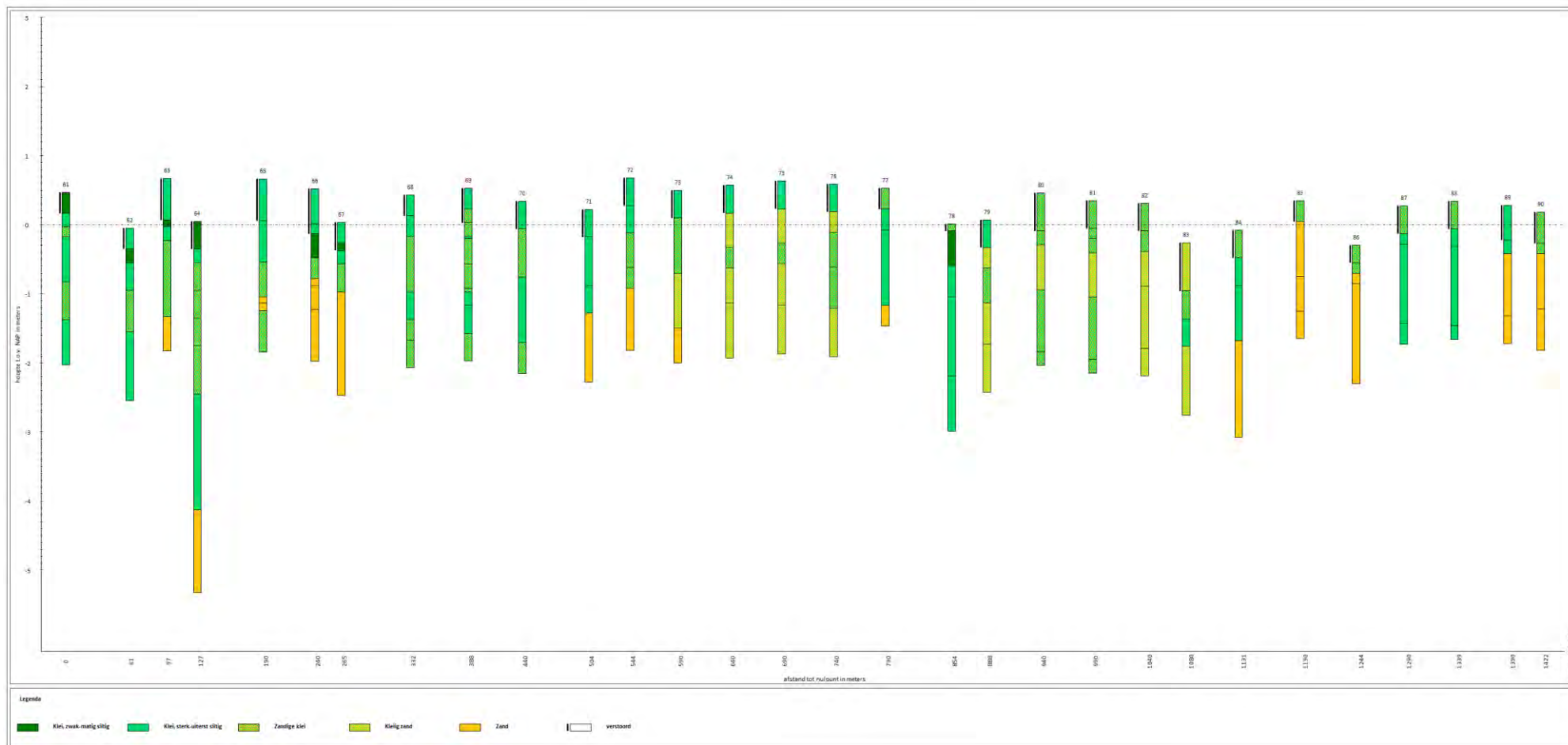


BIJLAGE 3 BOORPUNTENKAART MET INDICATOREN

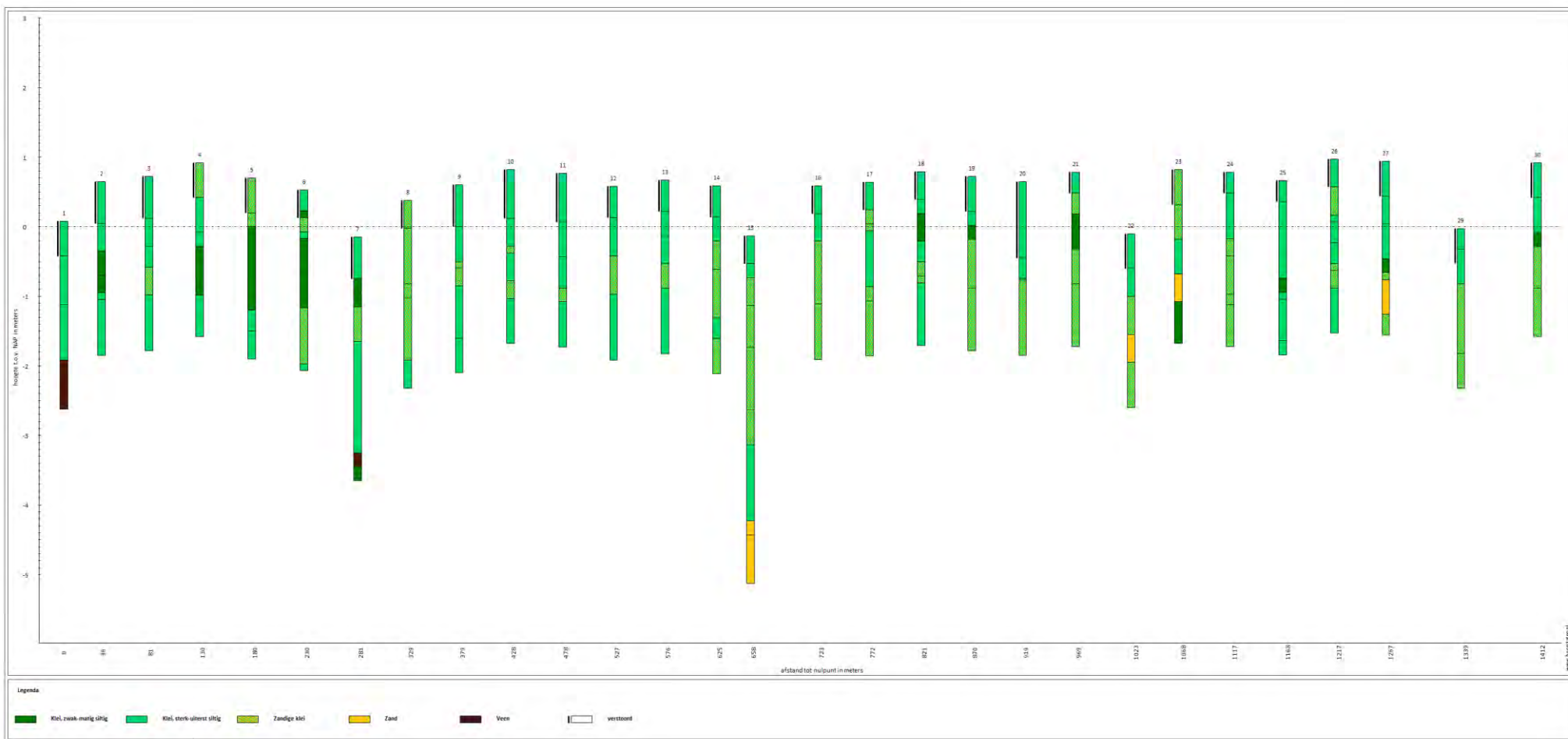


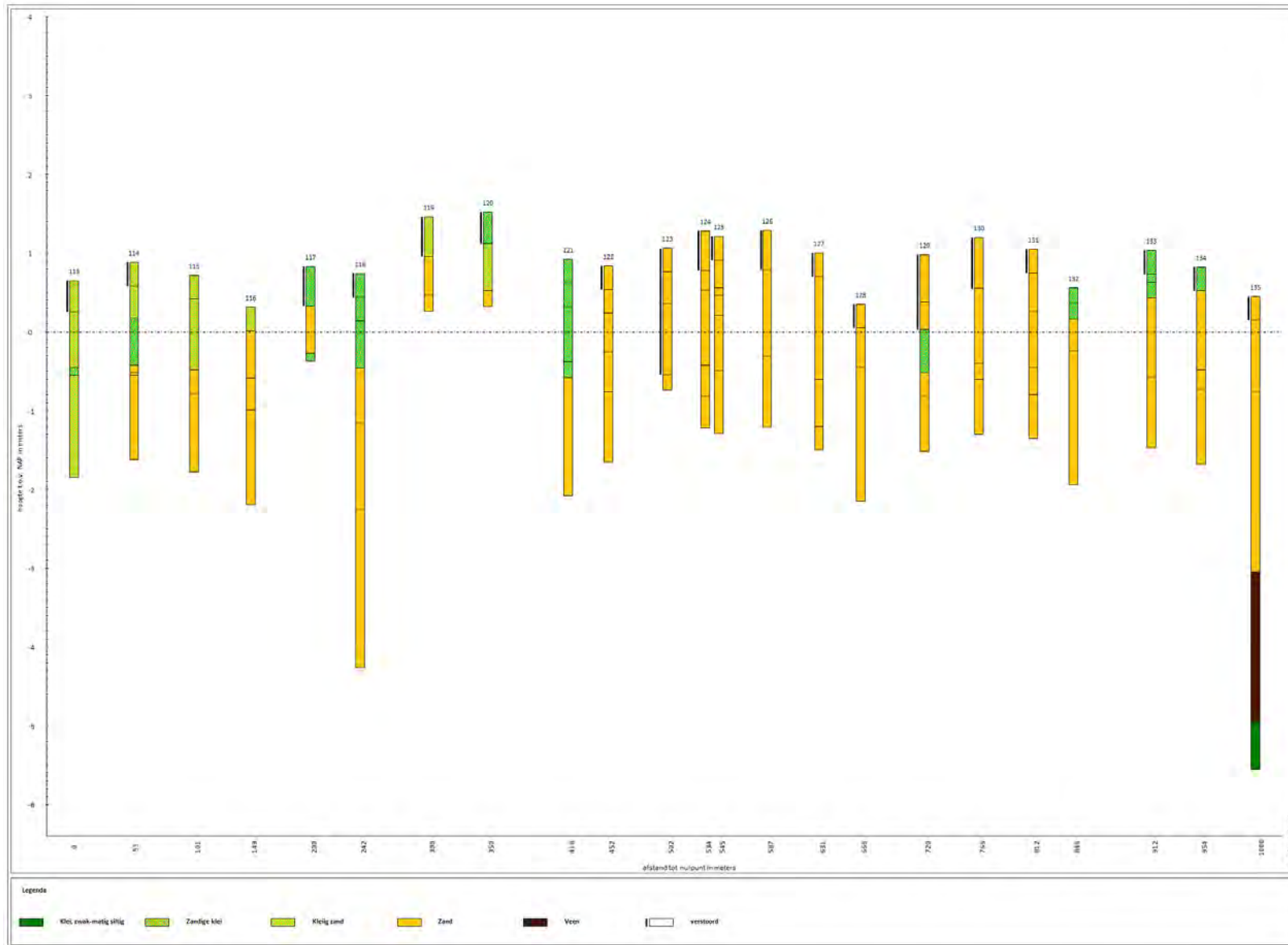
BIJLAGE 3 RAAIPROFIELEN





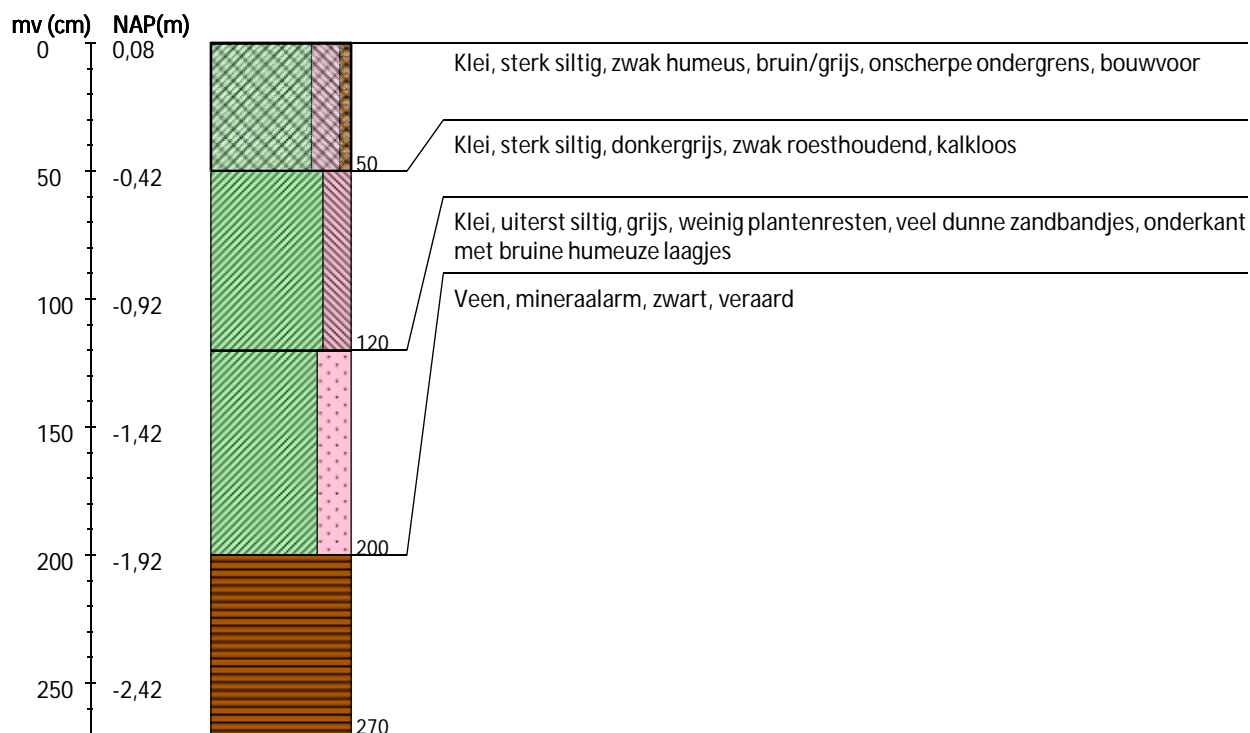




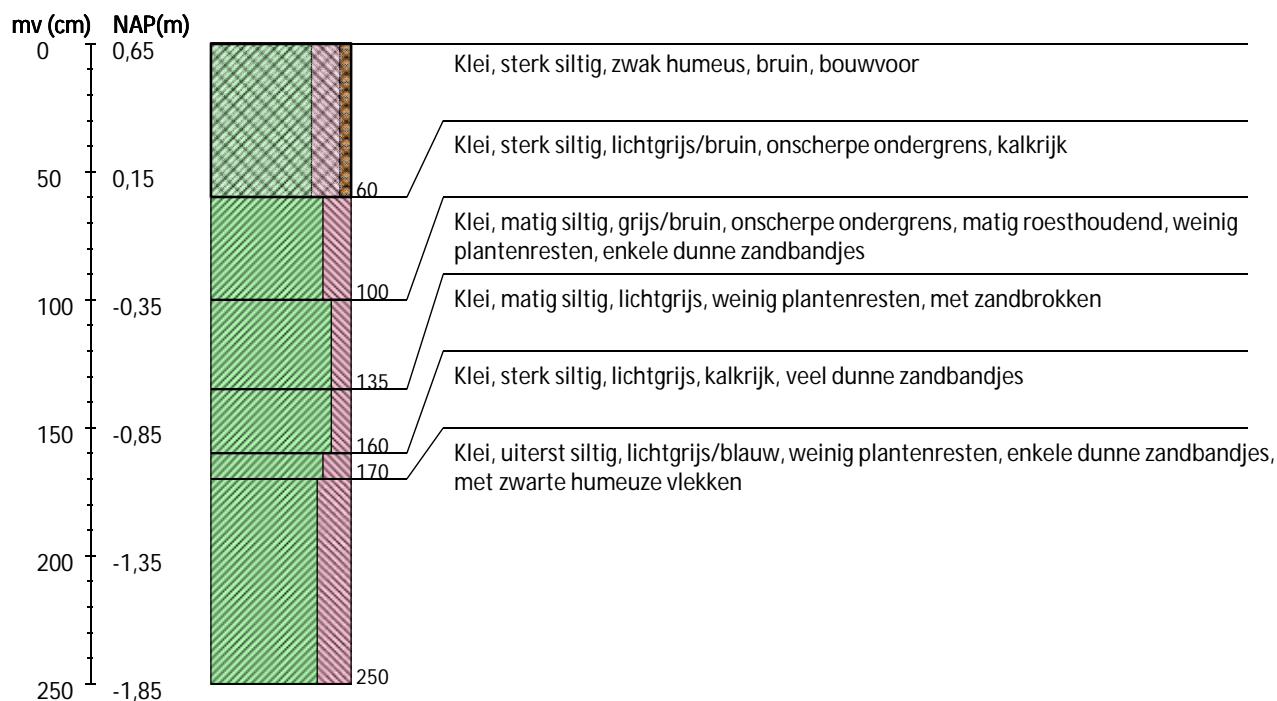


BIJLAGE 4 BOORSTATEN

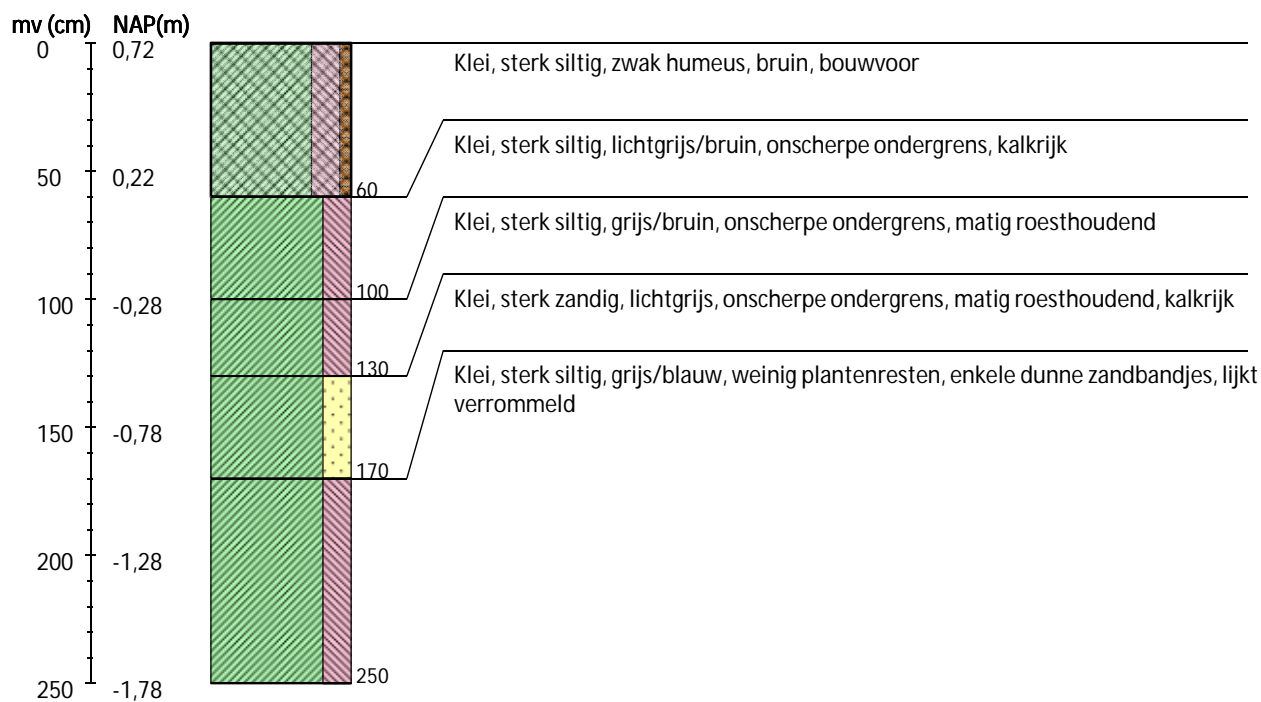
Boring 1 RD-coördinaten: 193549/600054



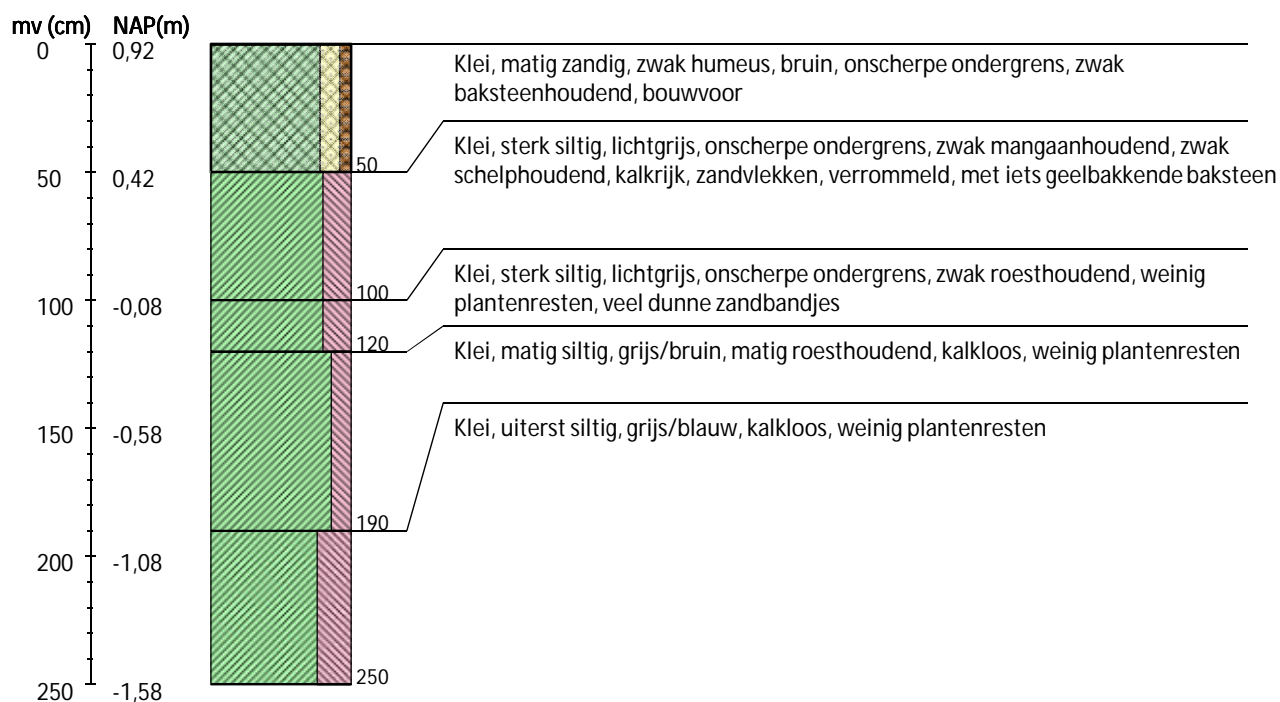
Boring 2 RD-coördinaten: 193584/600048



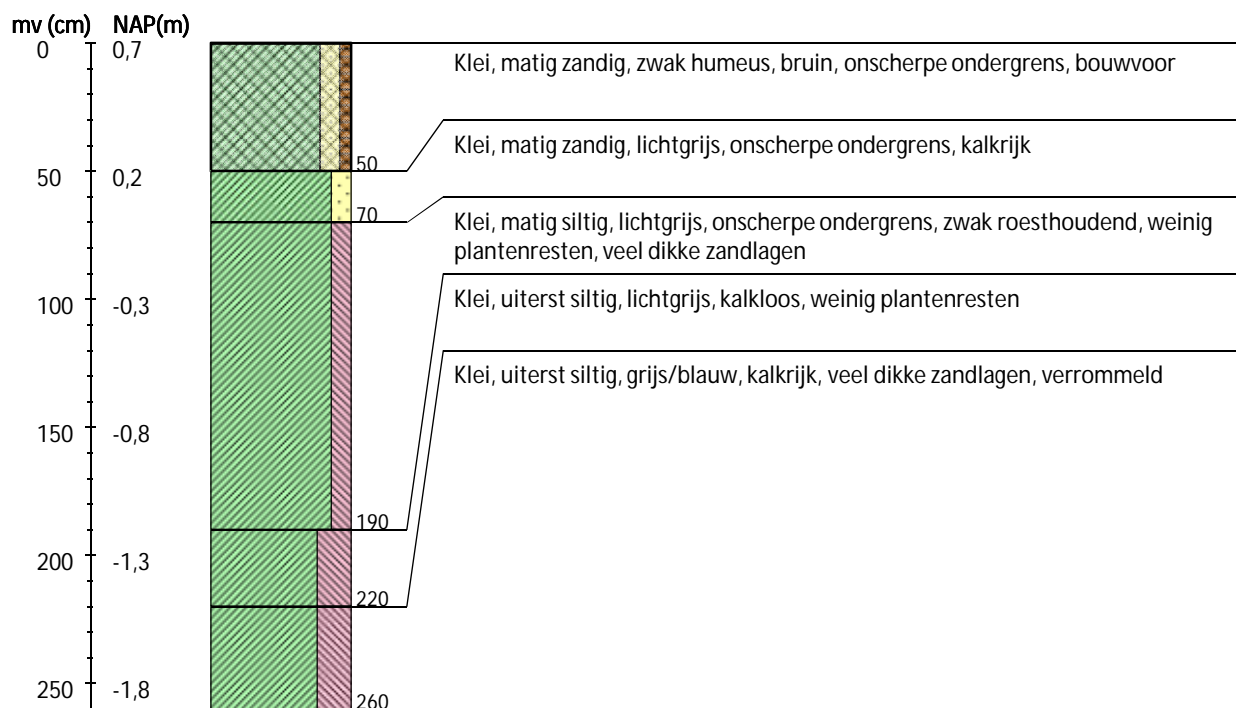
Boring 3 RD-coördinaten: 193628/600071



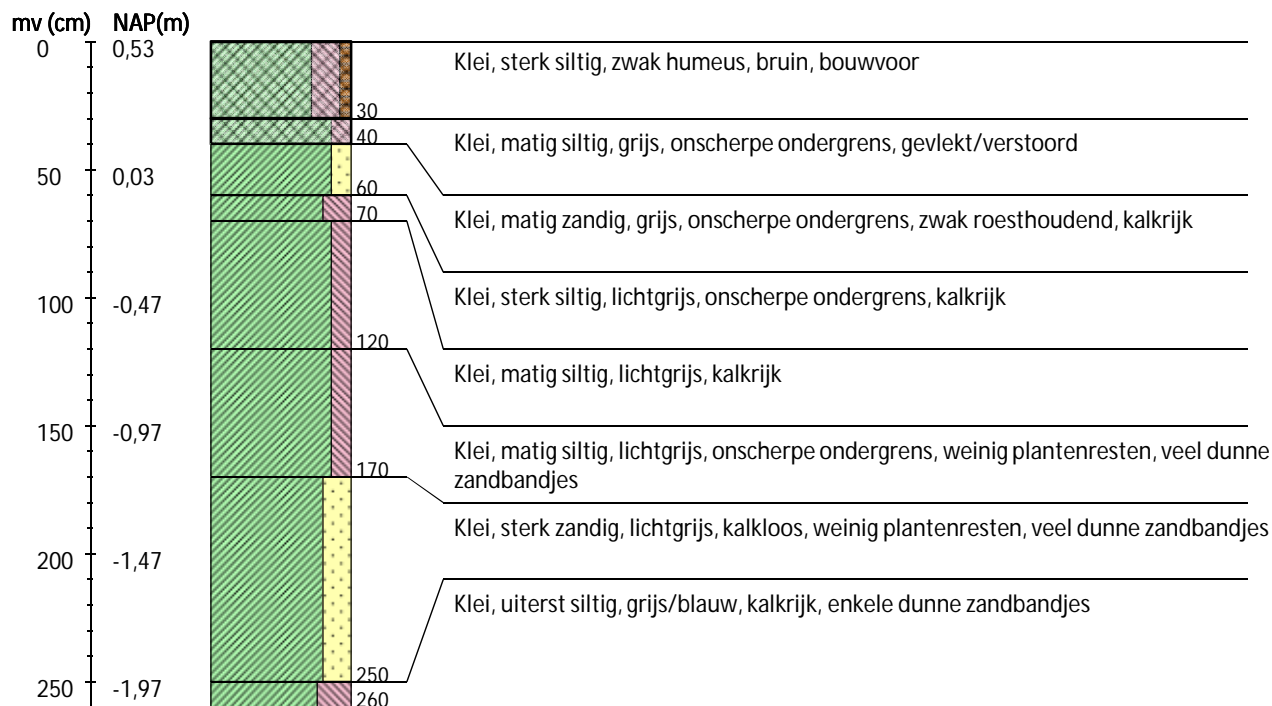
Boring 4 RD-coördinaten: 193672/600095



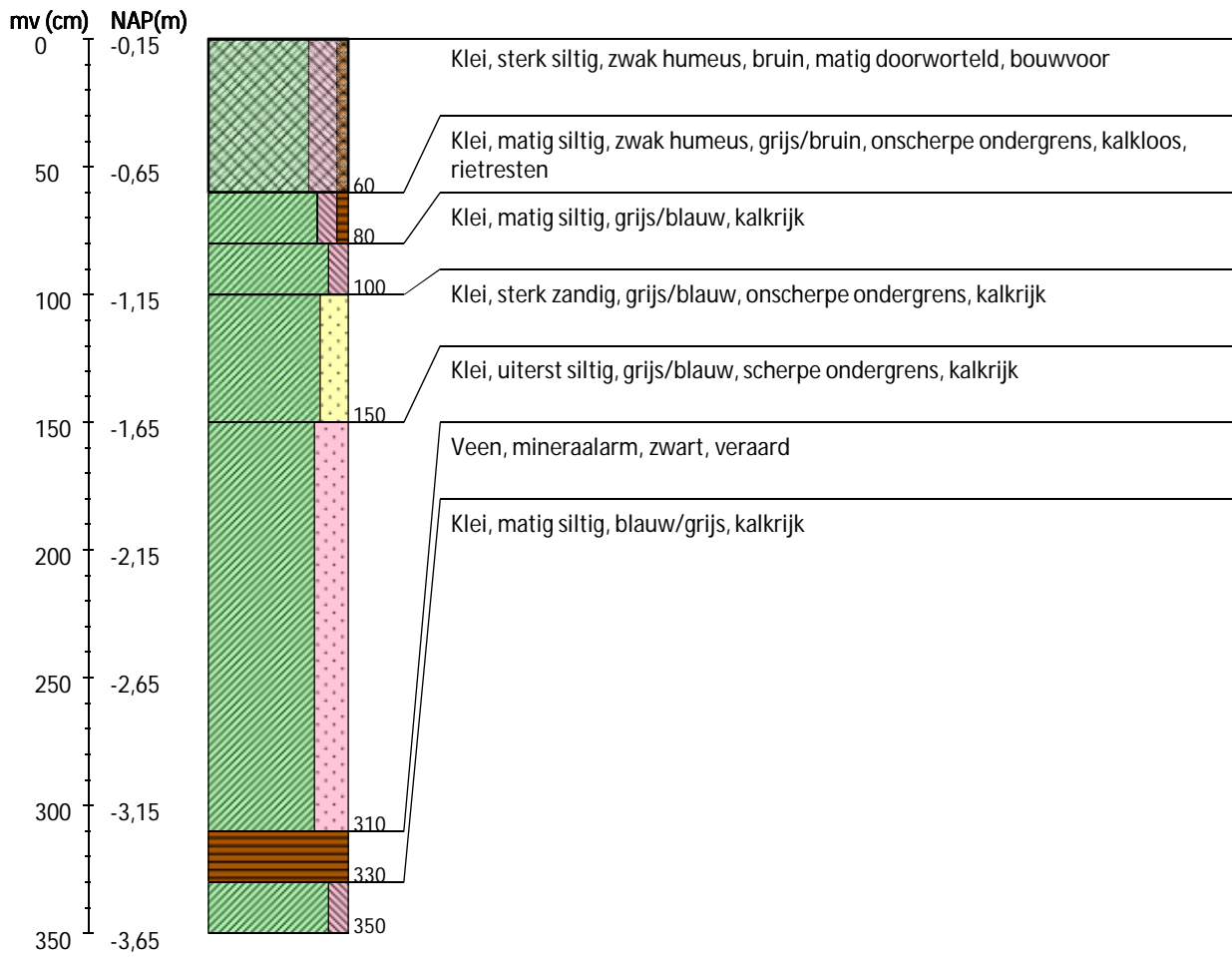
Boring 5 RD-coördinaten: 193717/600118



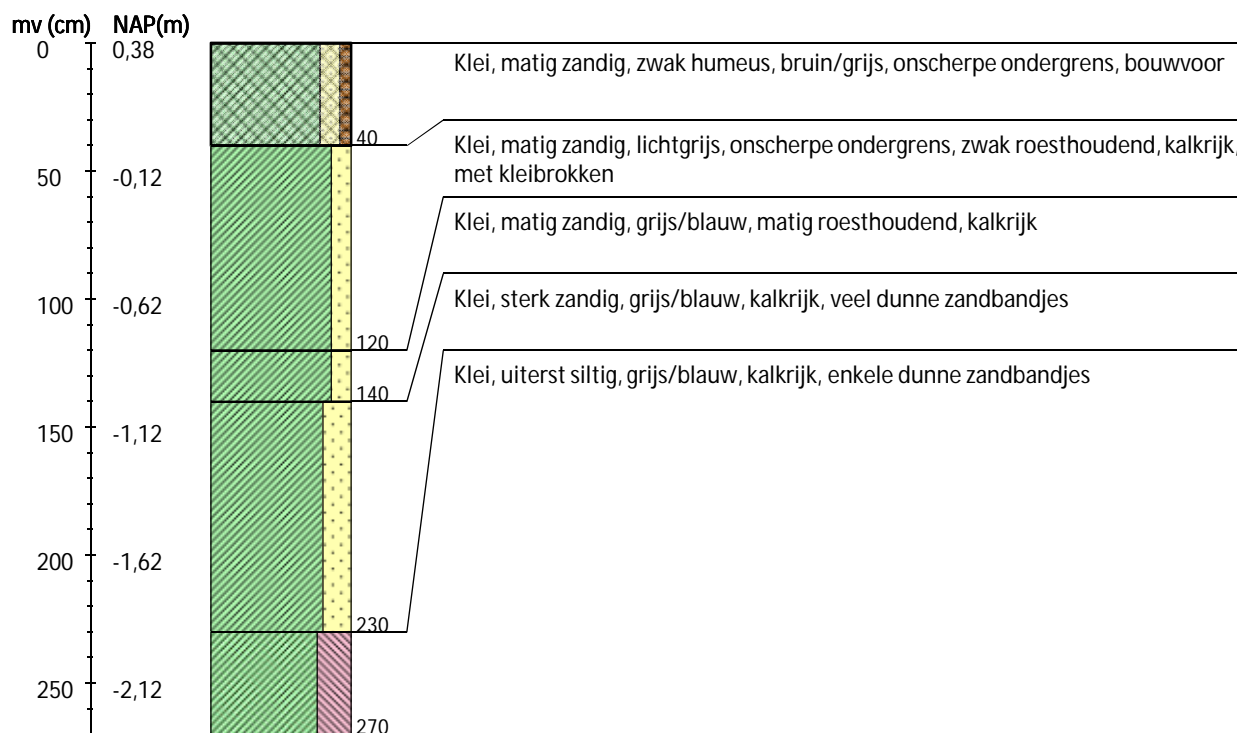
Boring 6 RD-coördinaten: 193761/600142



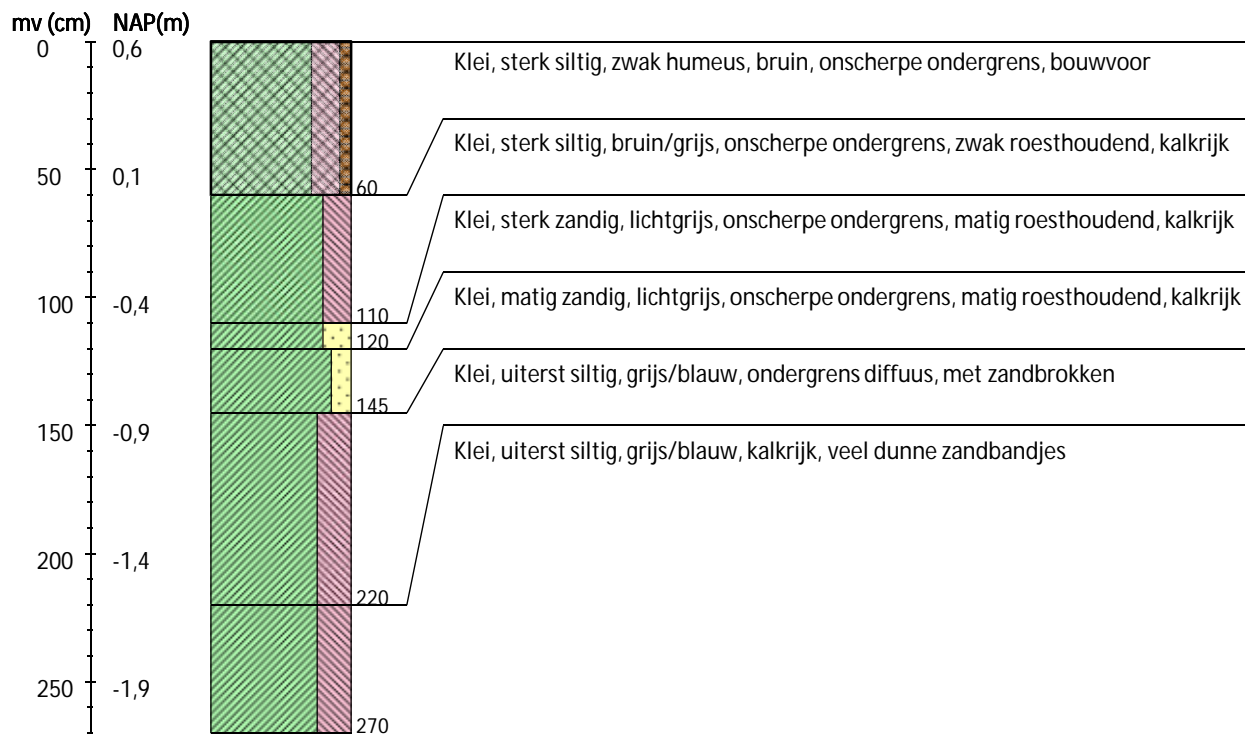
Boring 7 RD-coördinaten: 193807/600165



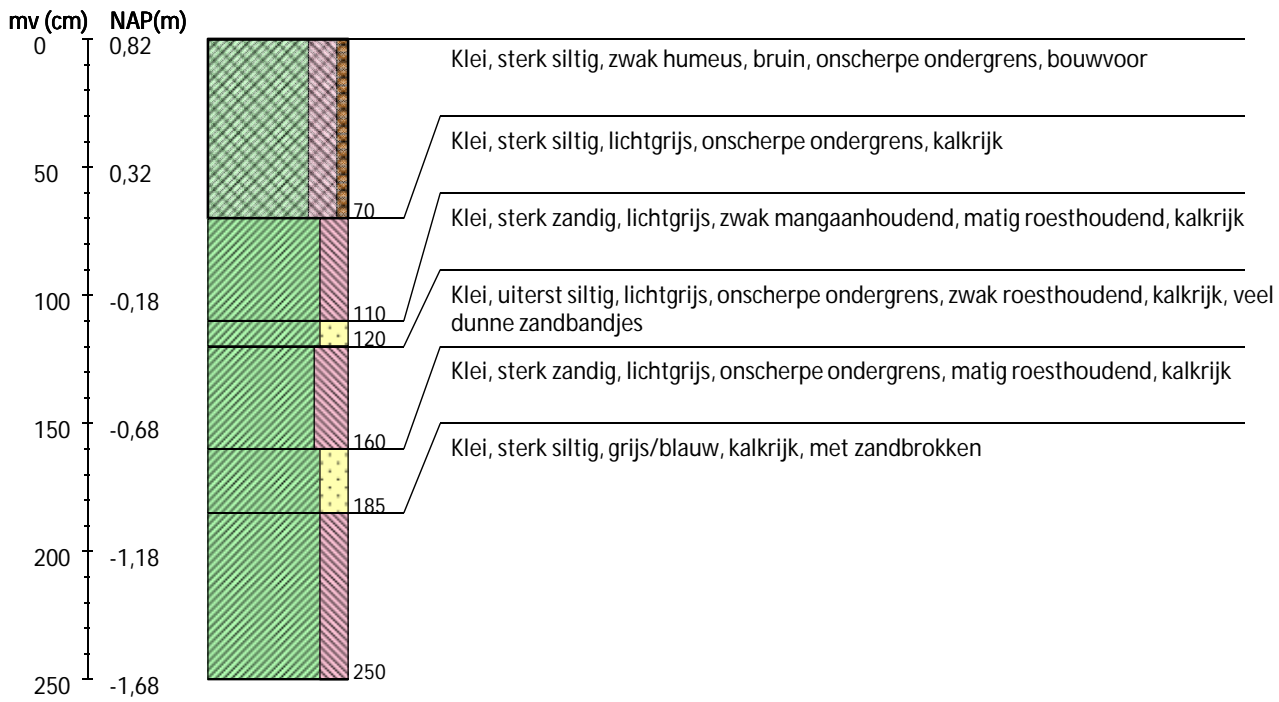
Boring 8 RD-coördinaten: 193849/600188



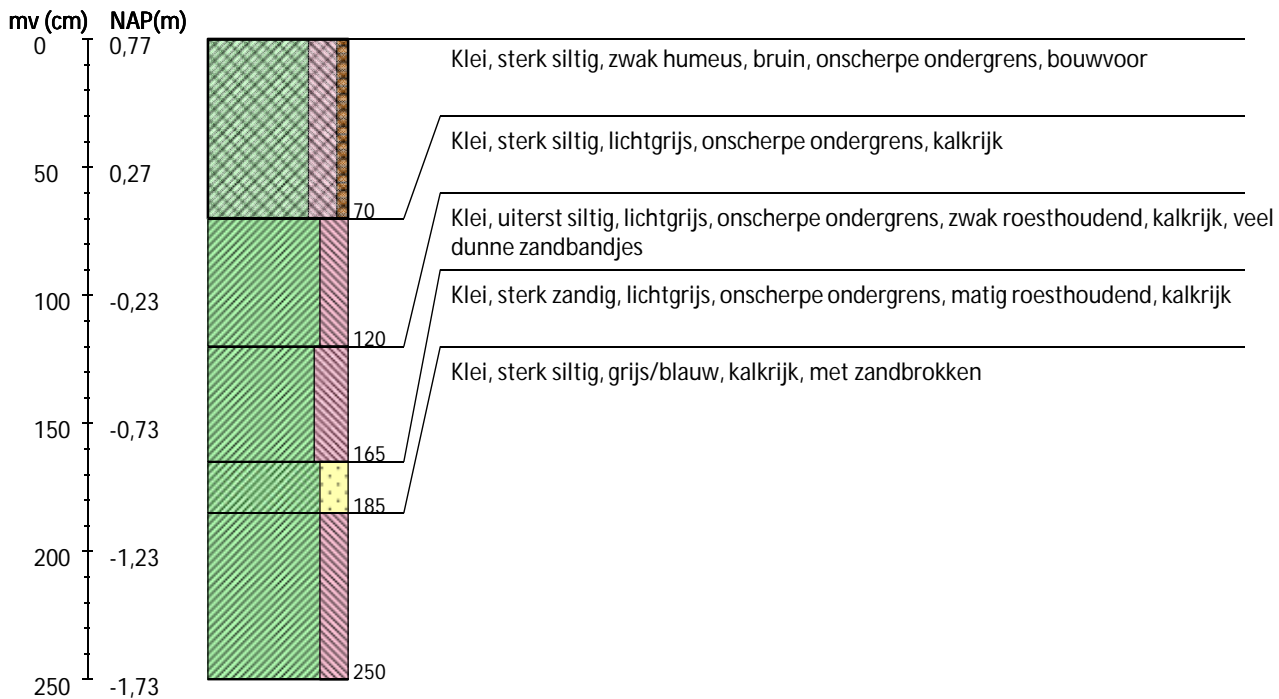
Boring 9 RD-coördinaten: 193893/600212



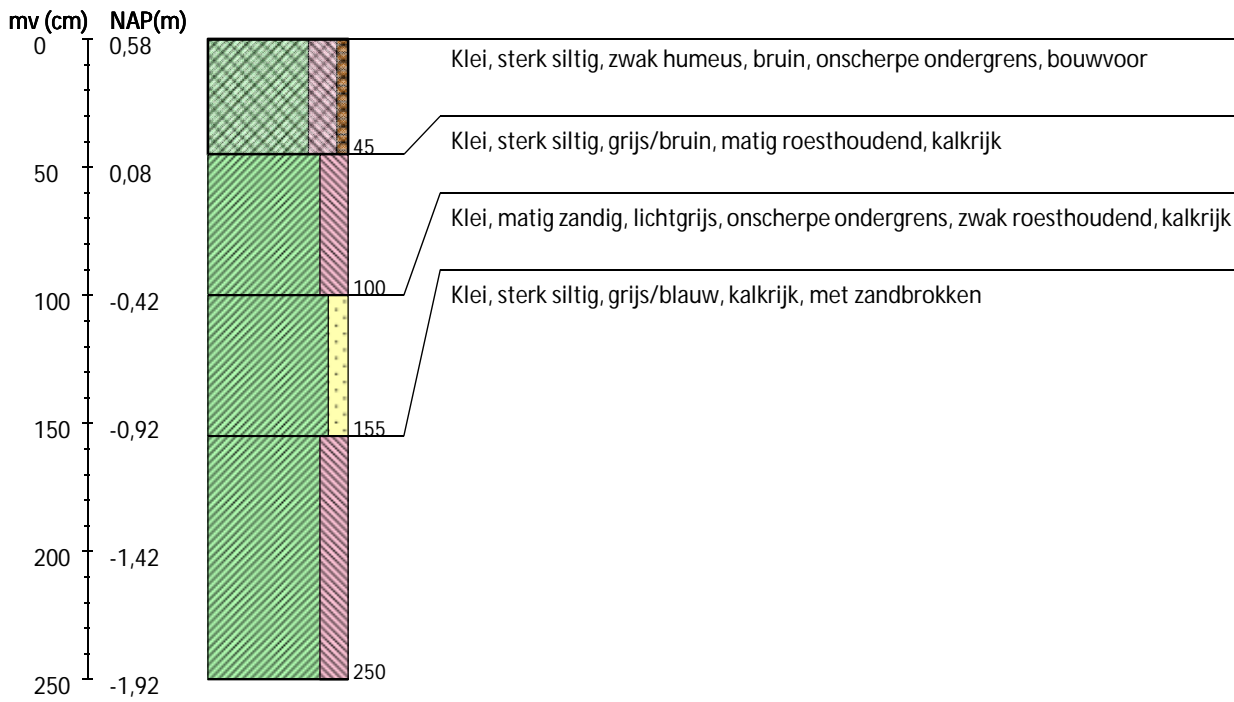
Boring 10 RD-coördinaten: 193937/600235



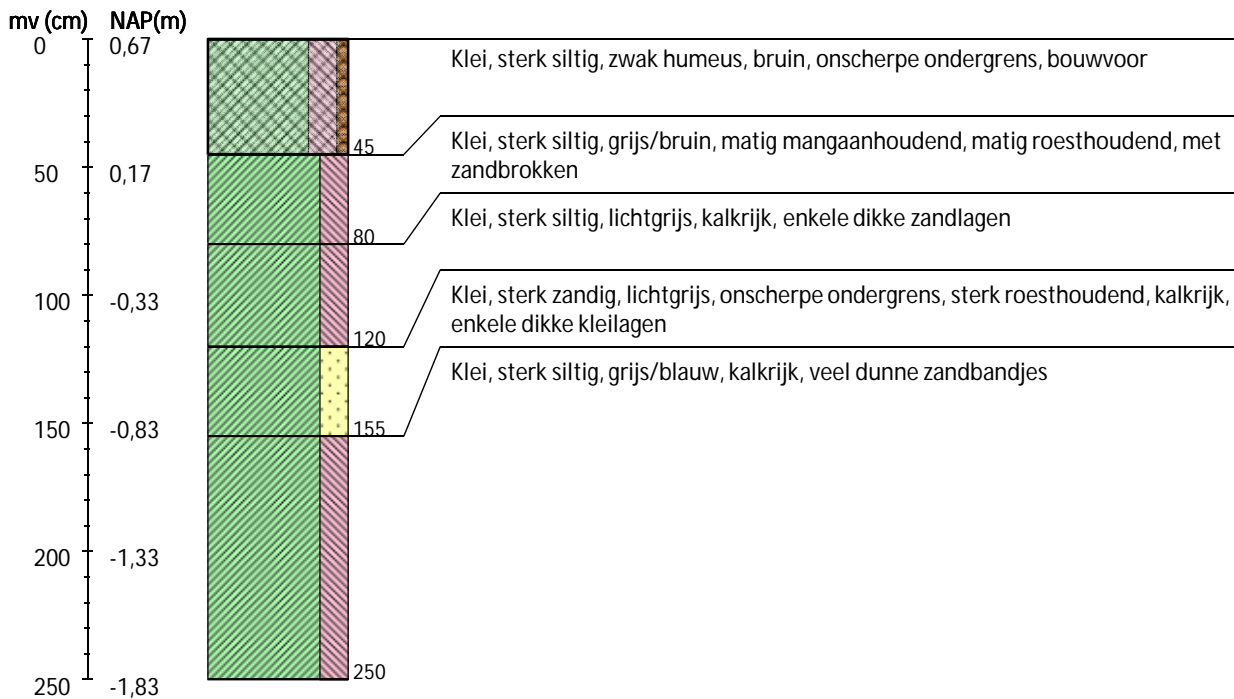
Boring 11 RD-coördinaten: 193984/600253



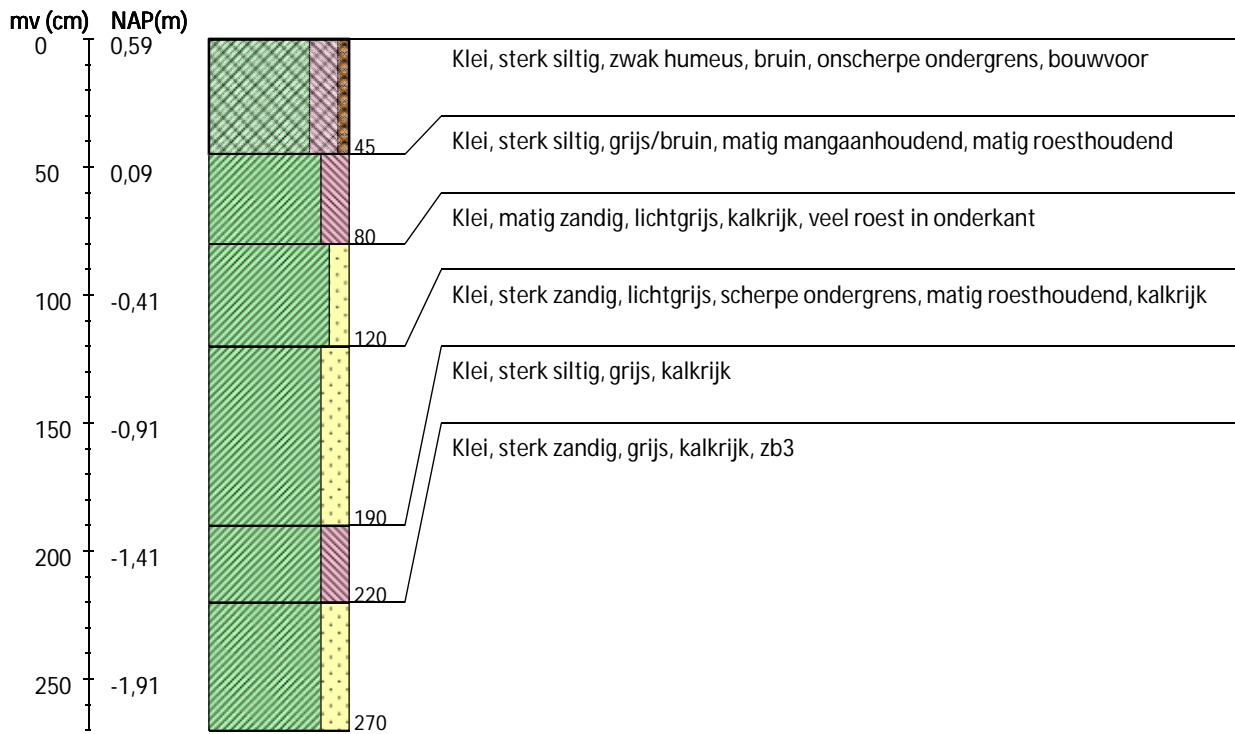
Boring 12 RD-coördinaten: 194032/600265

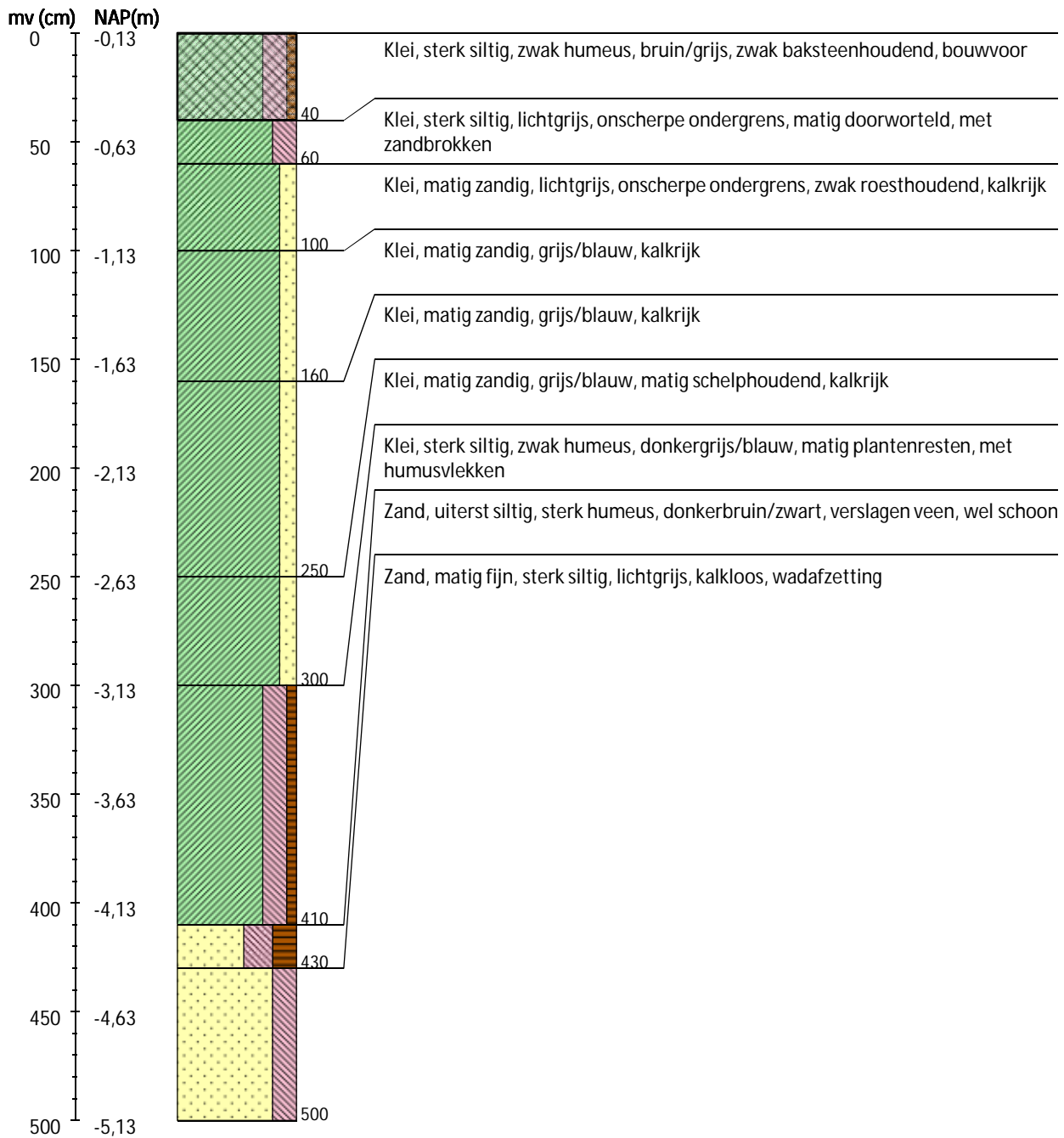


Boring 13 RD-coördinaten: 194082/600273

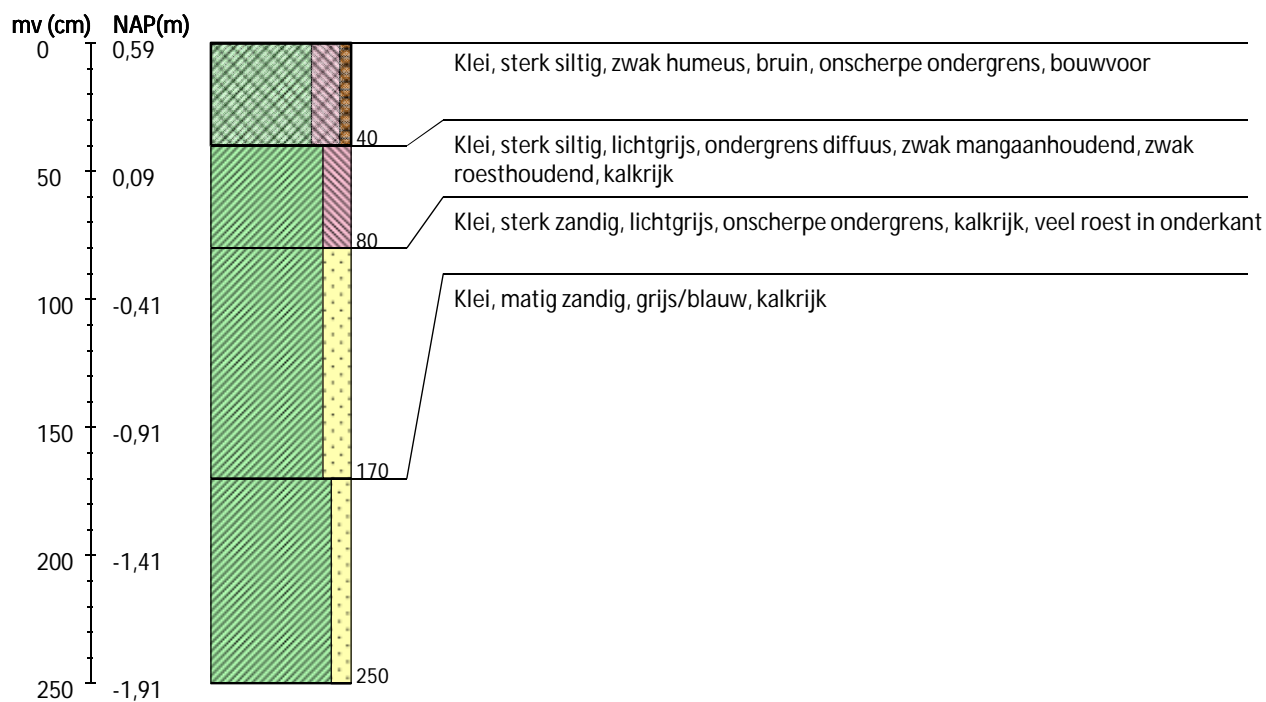


Boring 14 RD-coördinaten: 194131/600281

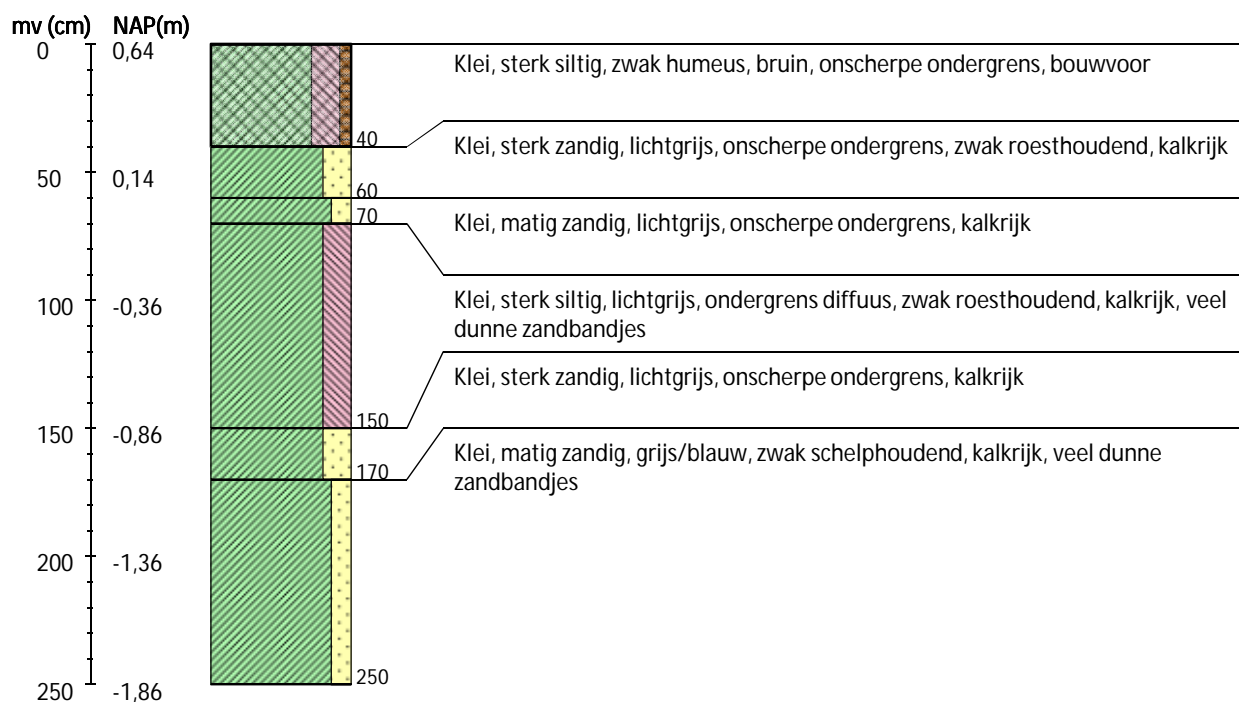




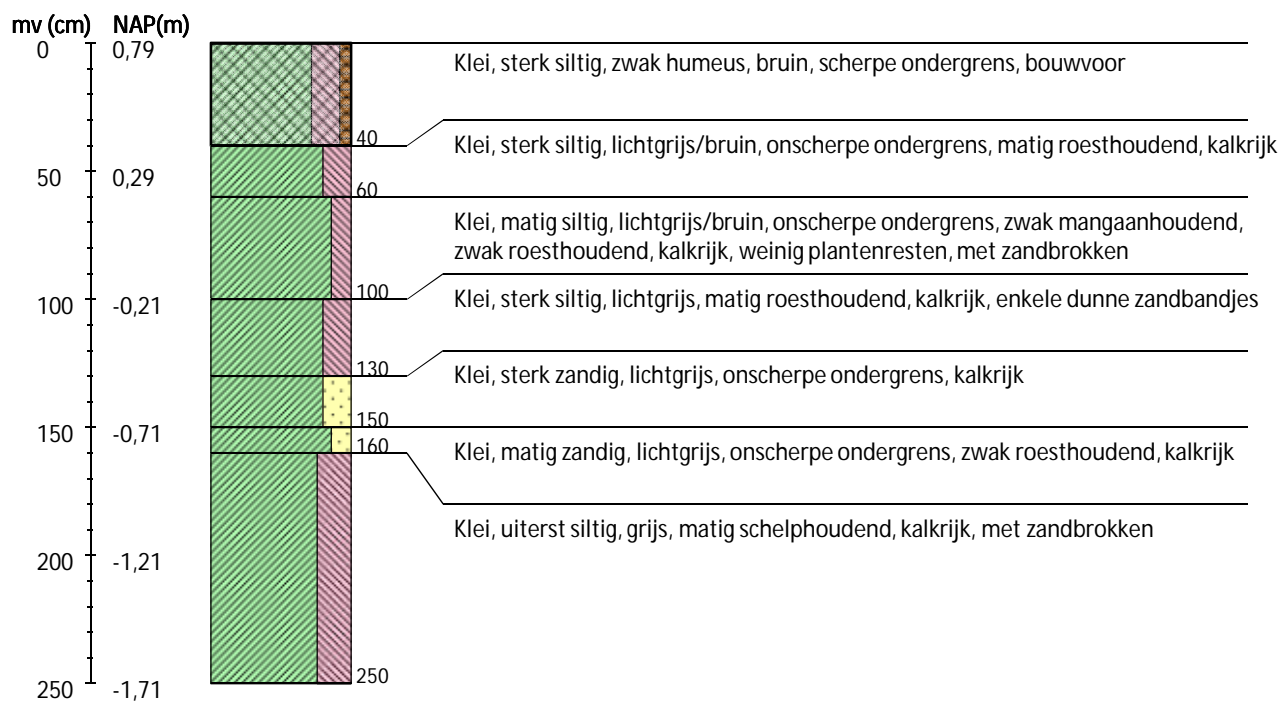
Boring 16 RD-coördinaten: 194230/600296



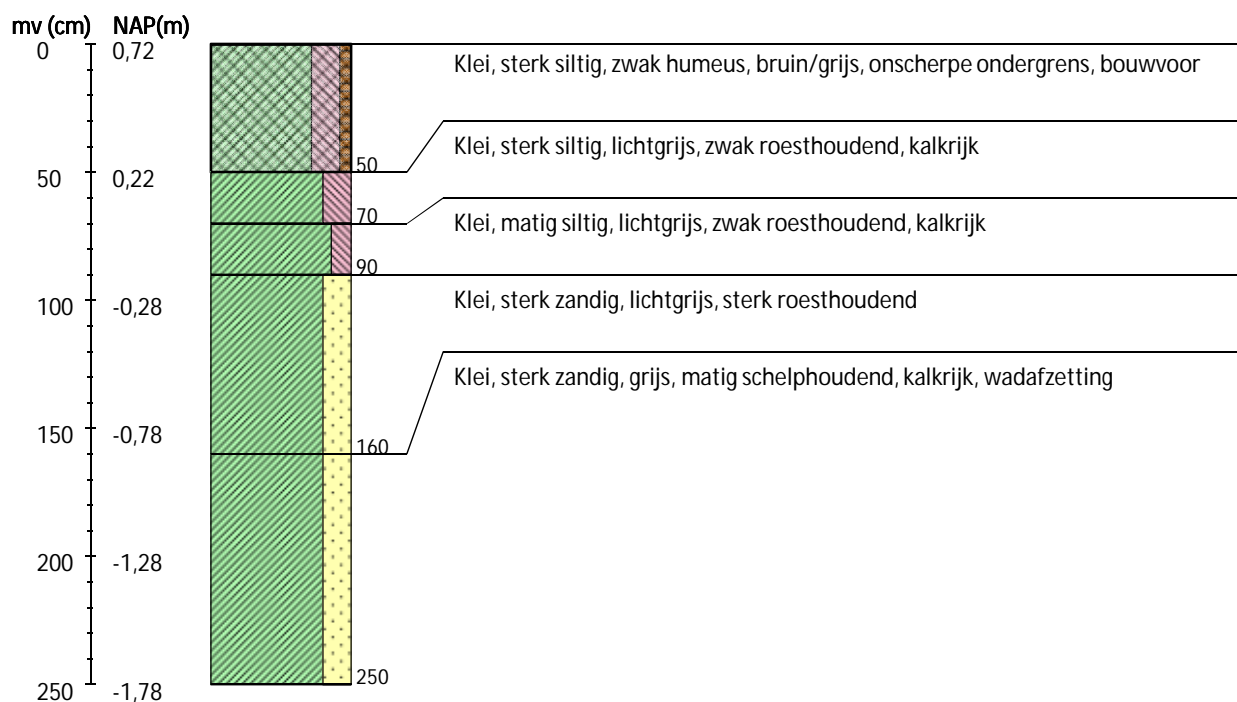
Boring 17 RD-coördinaten: 194280/600303



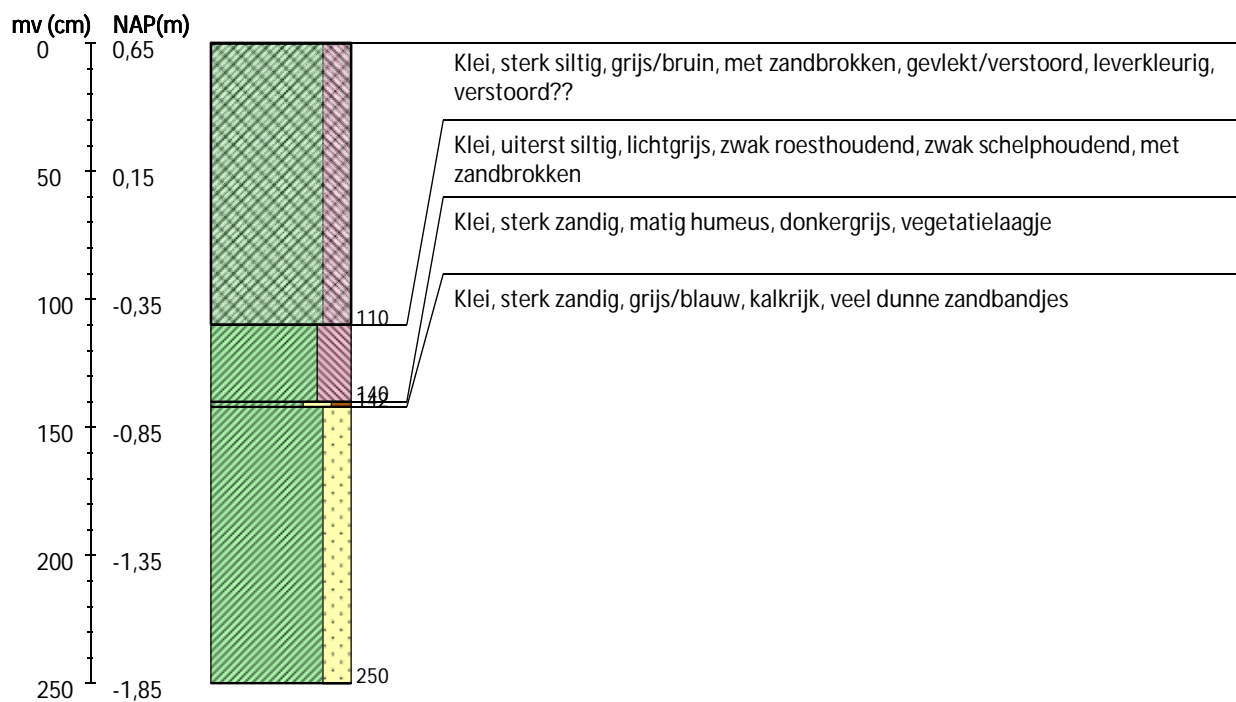
Boring 18 RD-coördinaten: 194329/600310



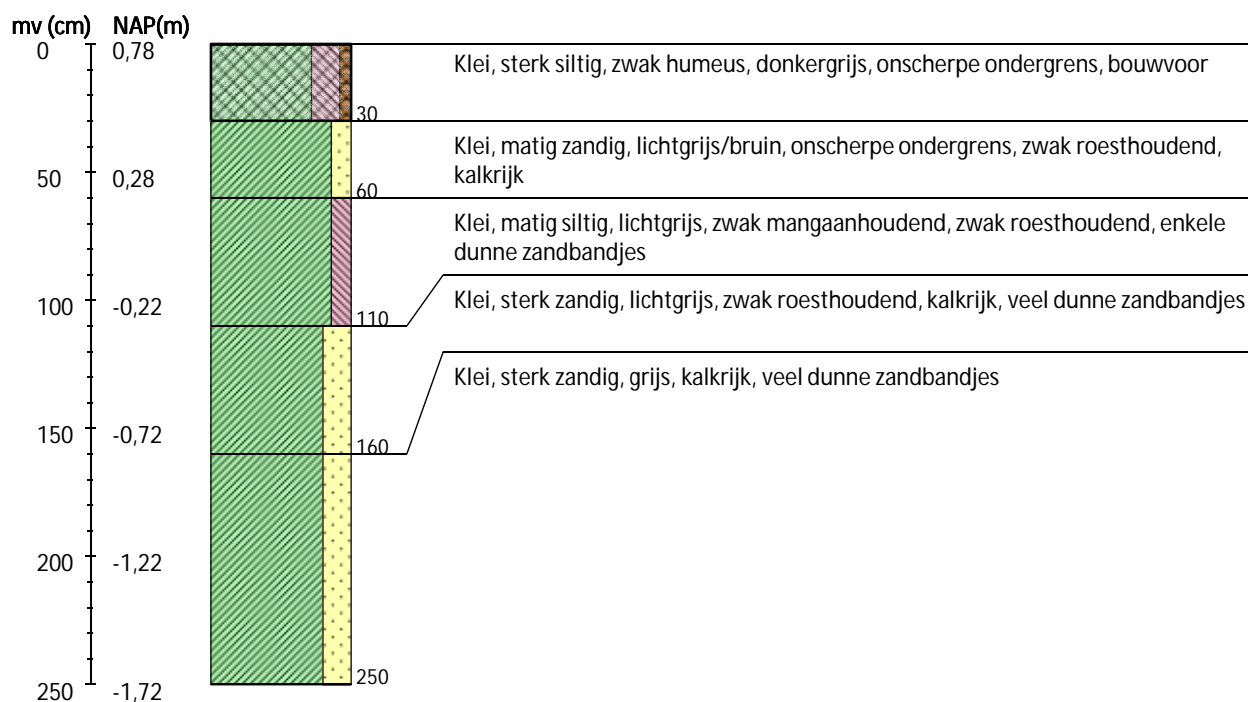
Boring 19 RD-coördinaten: 194378/600318



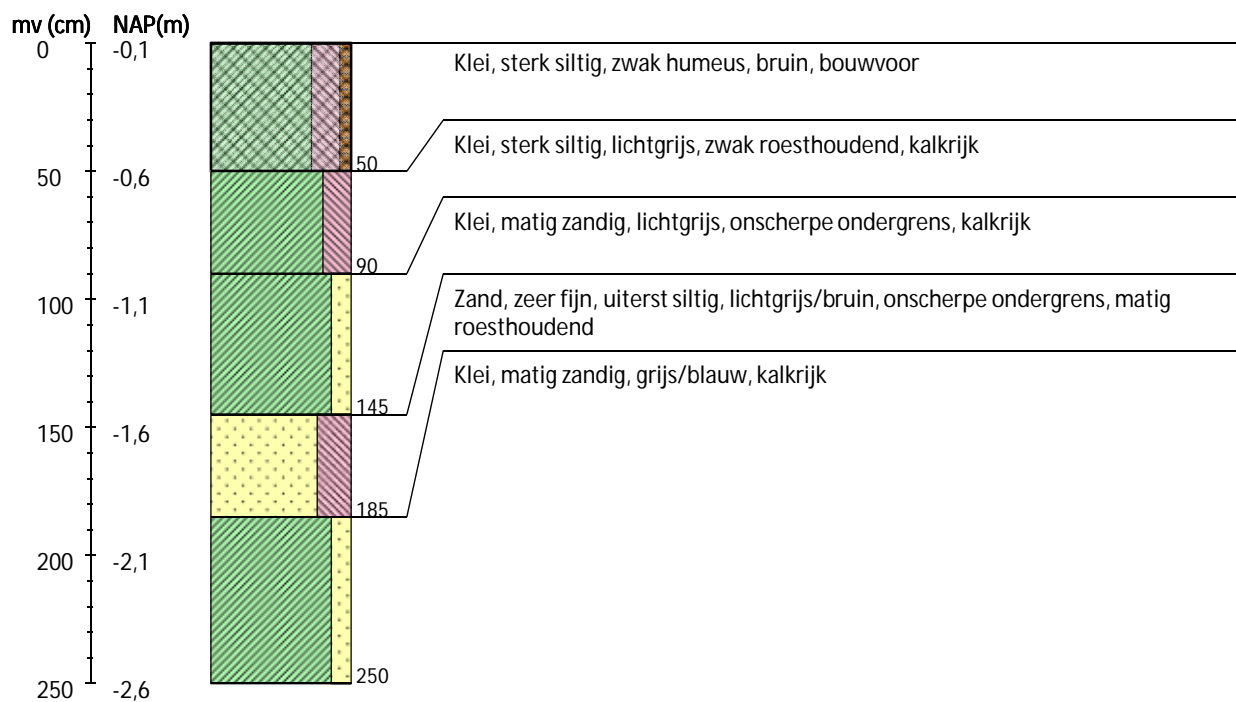
Boring 20 RD-coördinaten: 194427/600326



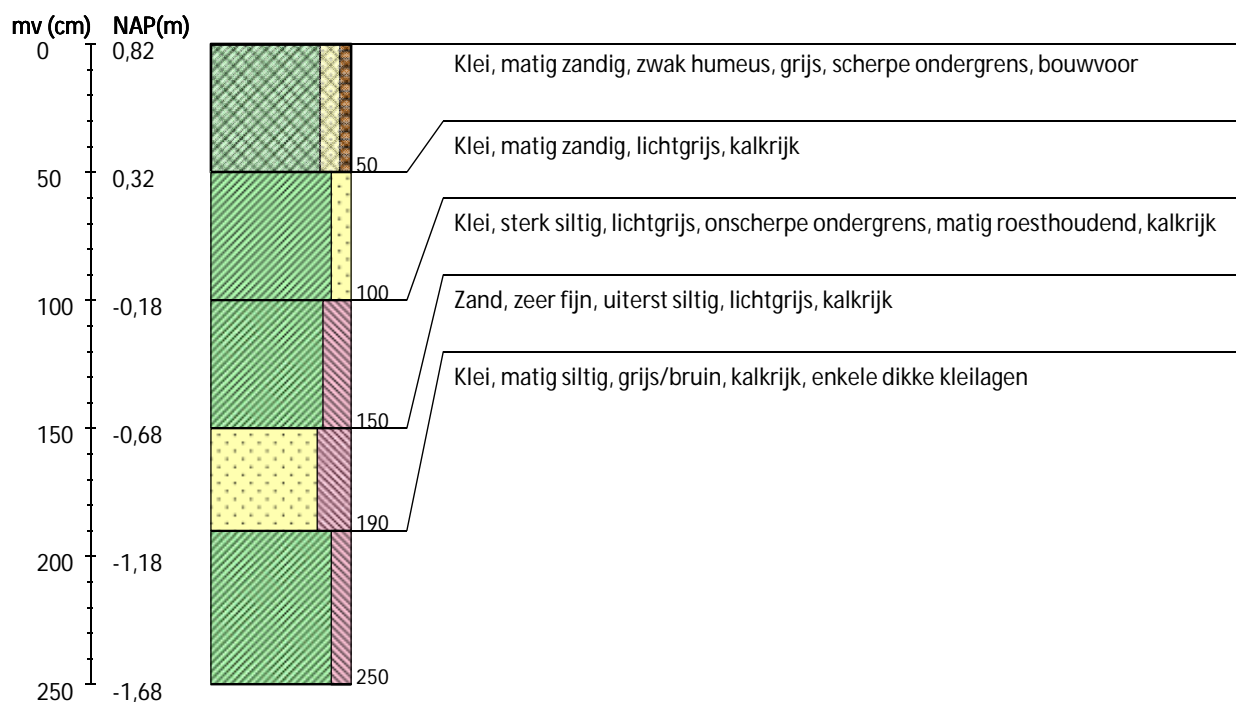
Boring 21 RD-coördinaten: 194477/600333



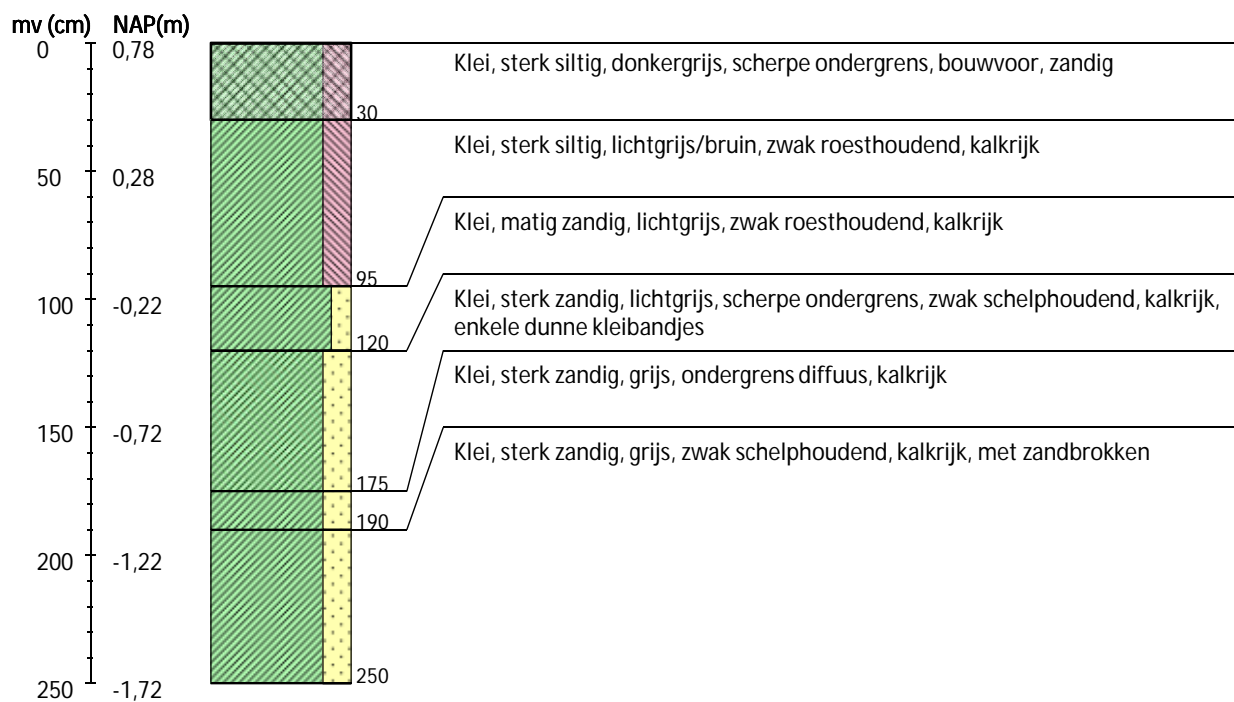
Boring 22 RD-coördinaten: 194531/600341



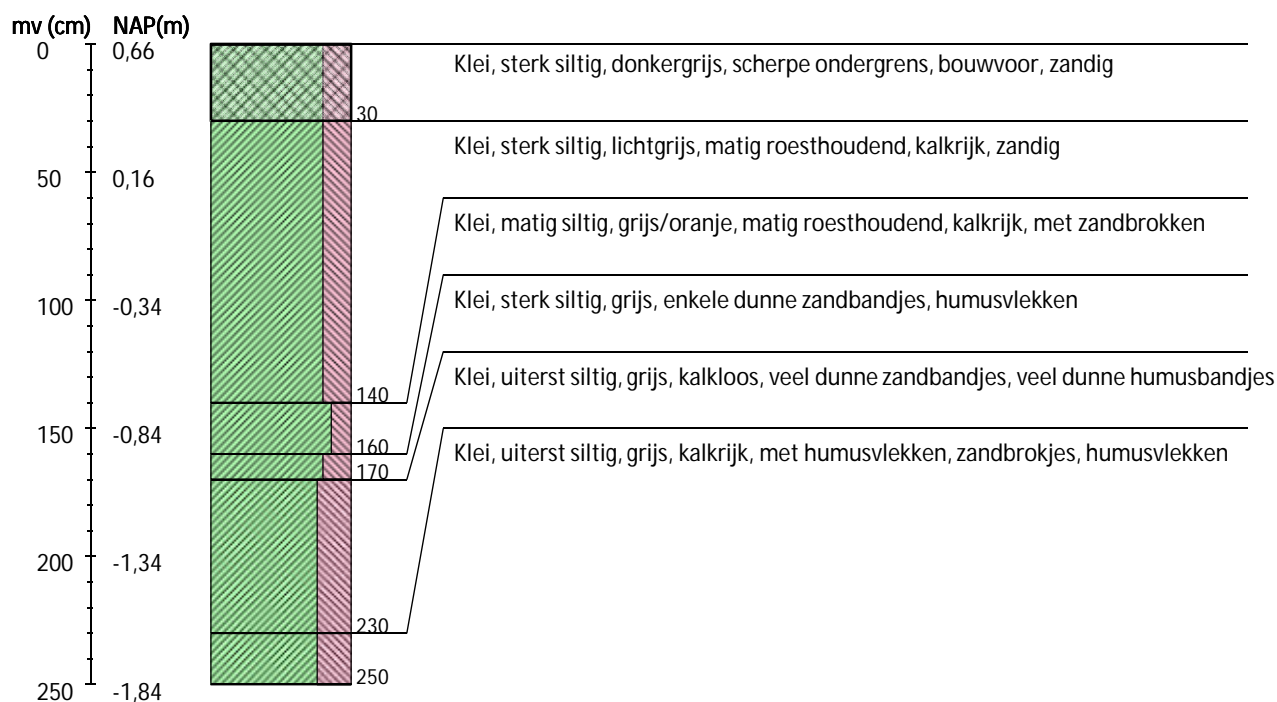
Boring 23 RD-coördinaten: 194576/600347



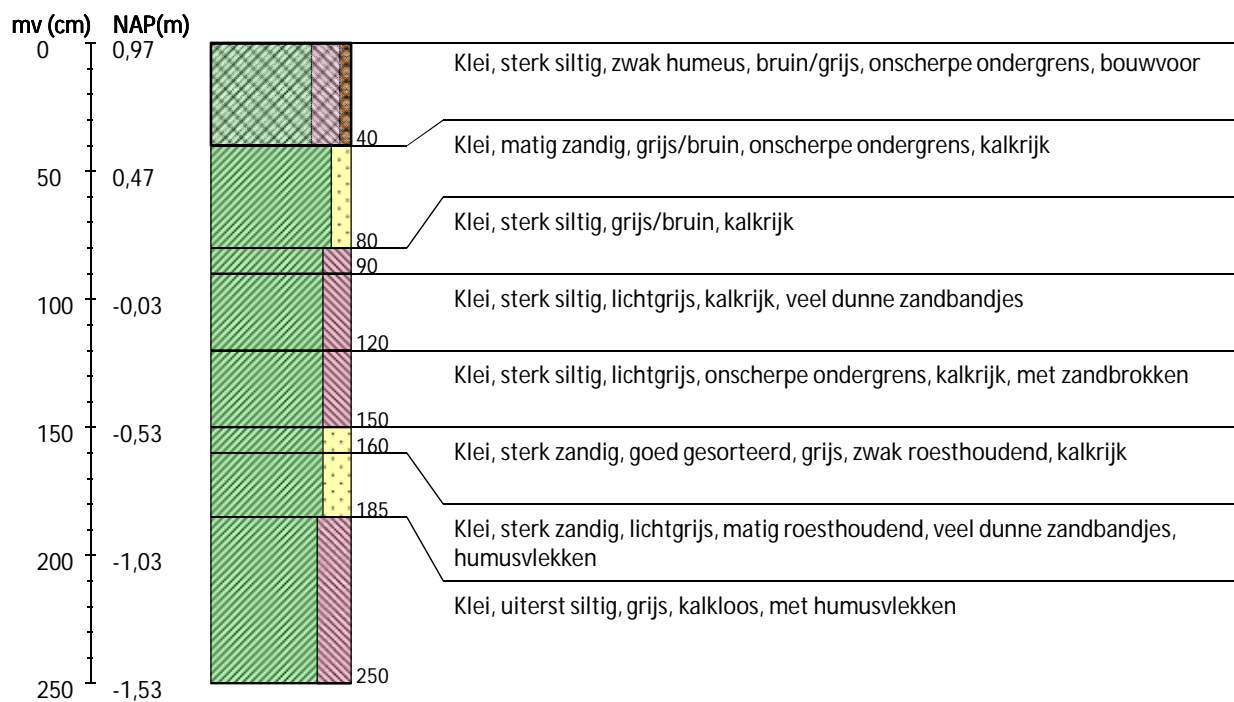
Boring 24 RD-coördinaten: 194625/600355



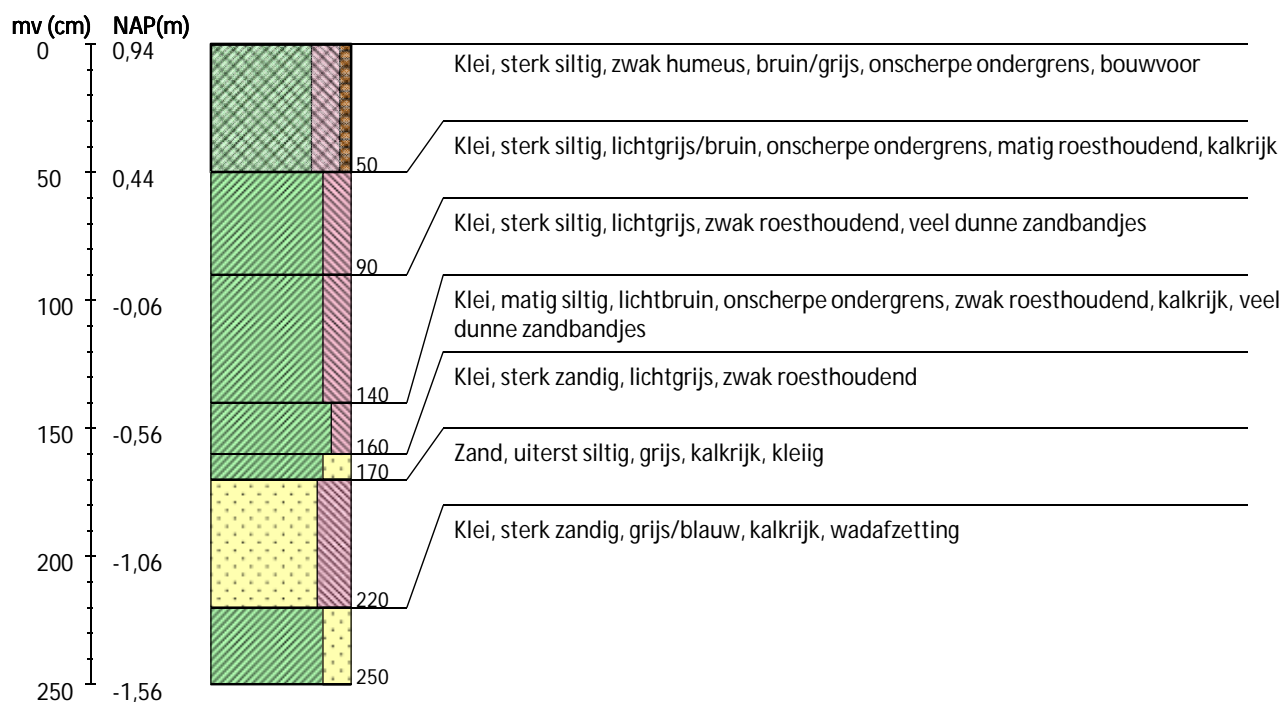
Boring 25 RD-coördinaten: 194675/600363



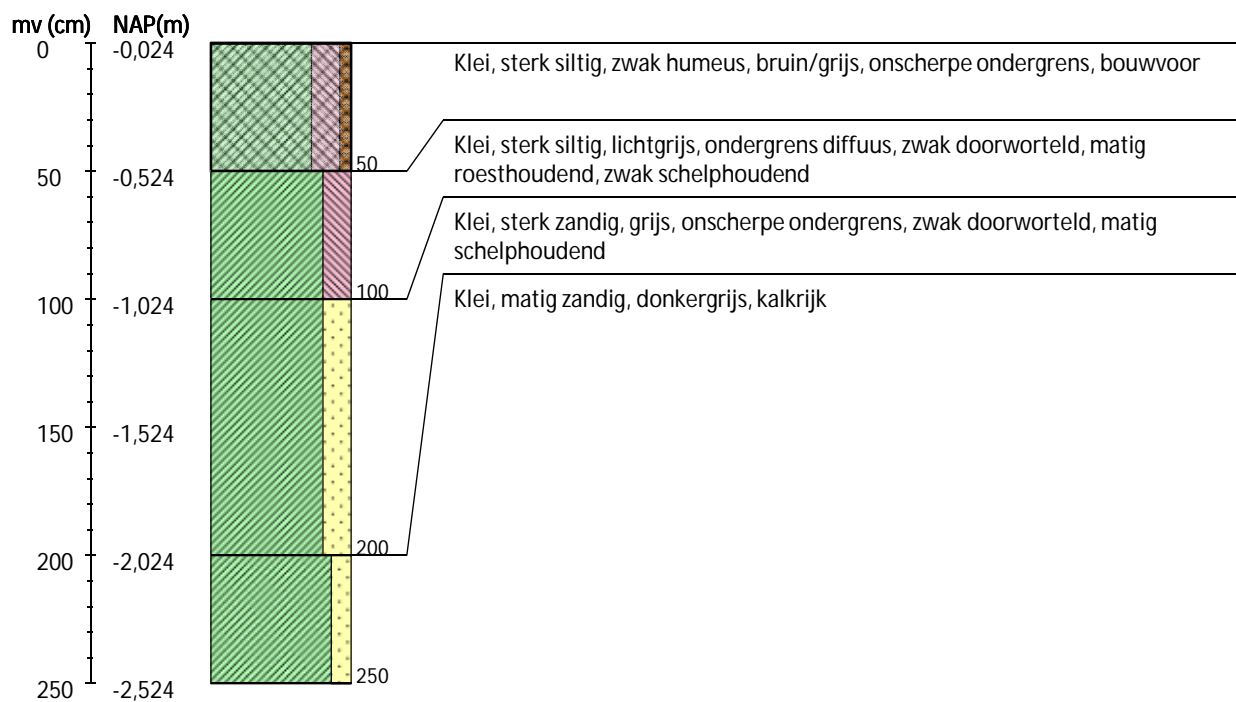
Boring 26 RD-coördinaten: 194724/600370



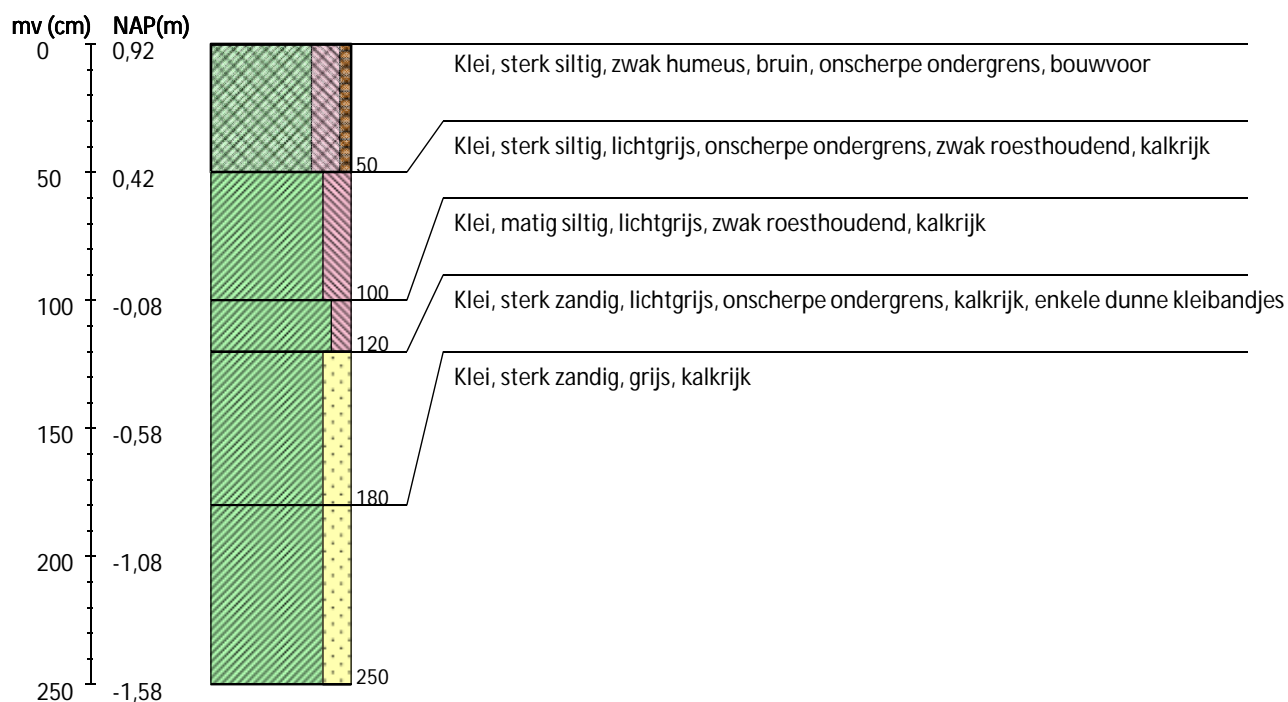
Boring 27 RD-coördinaten: 194774/600376



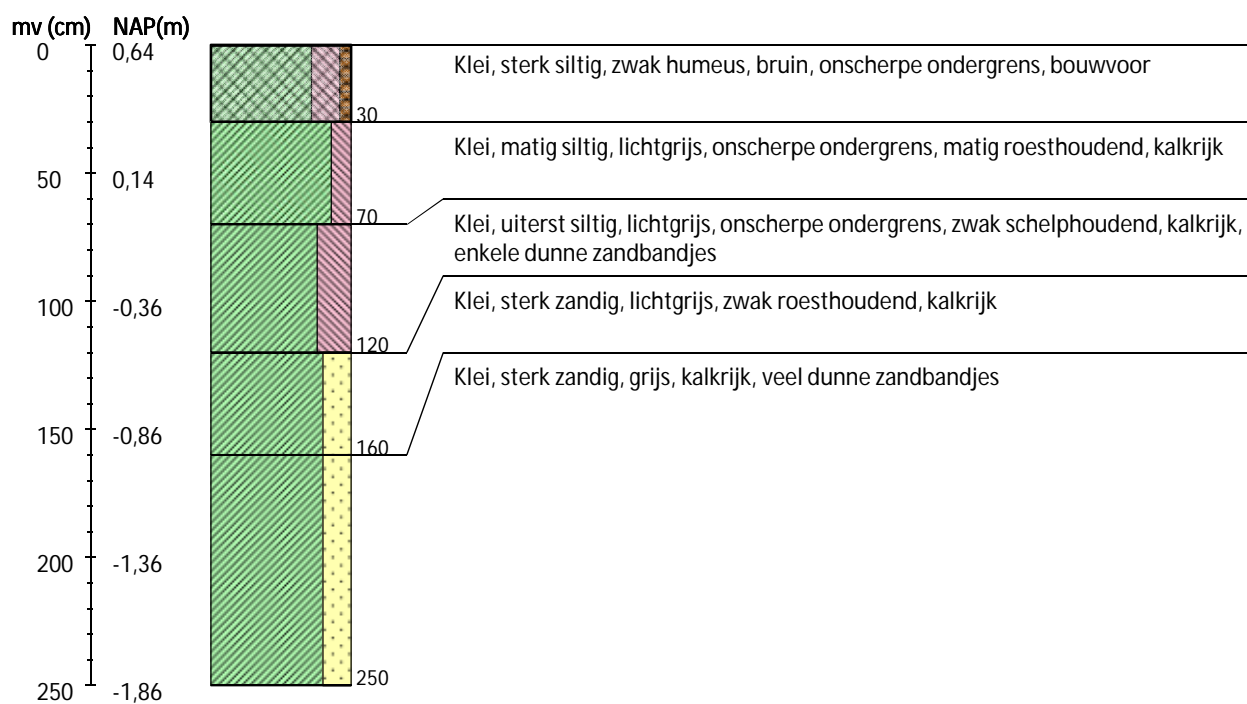
Boring 29 RD-coördinaten: 194849/600374



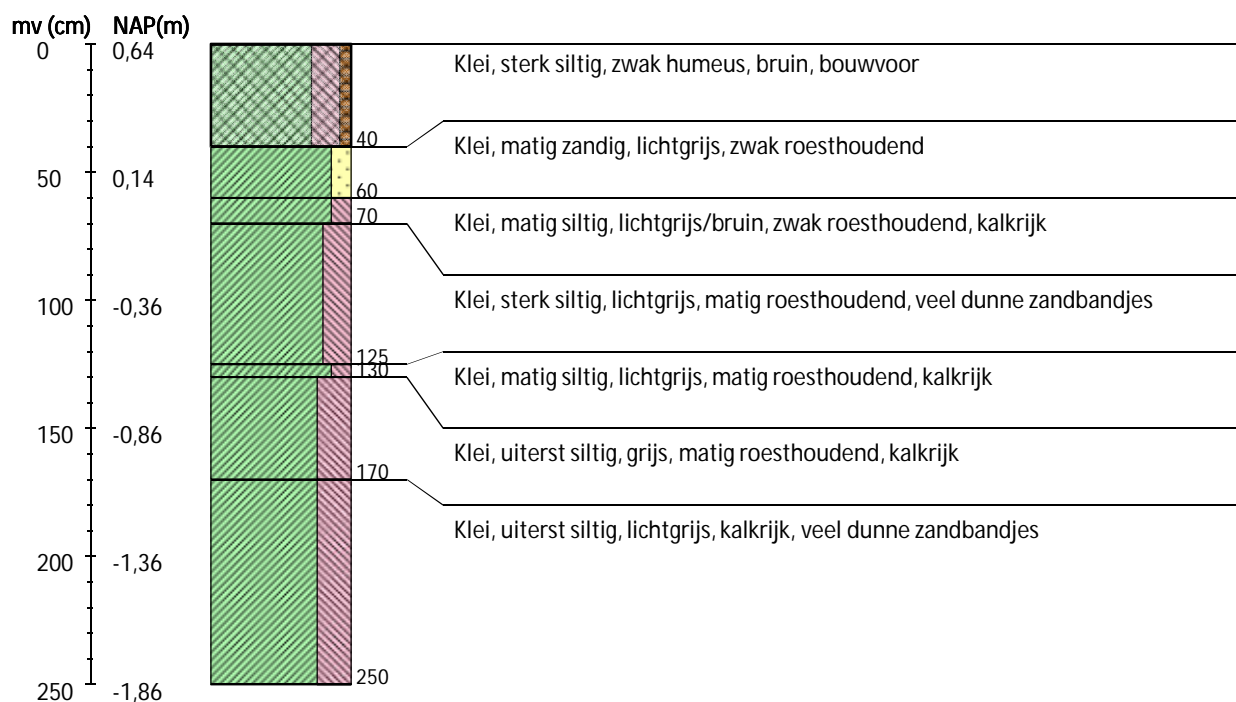
Boring 30 RD-coördinaten: 194924/600373



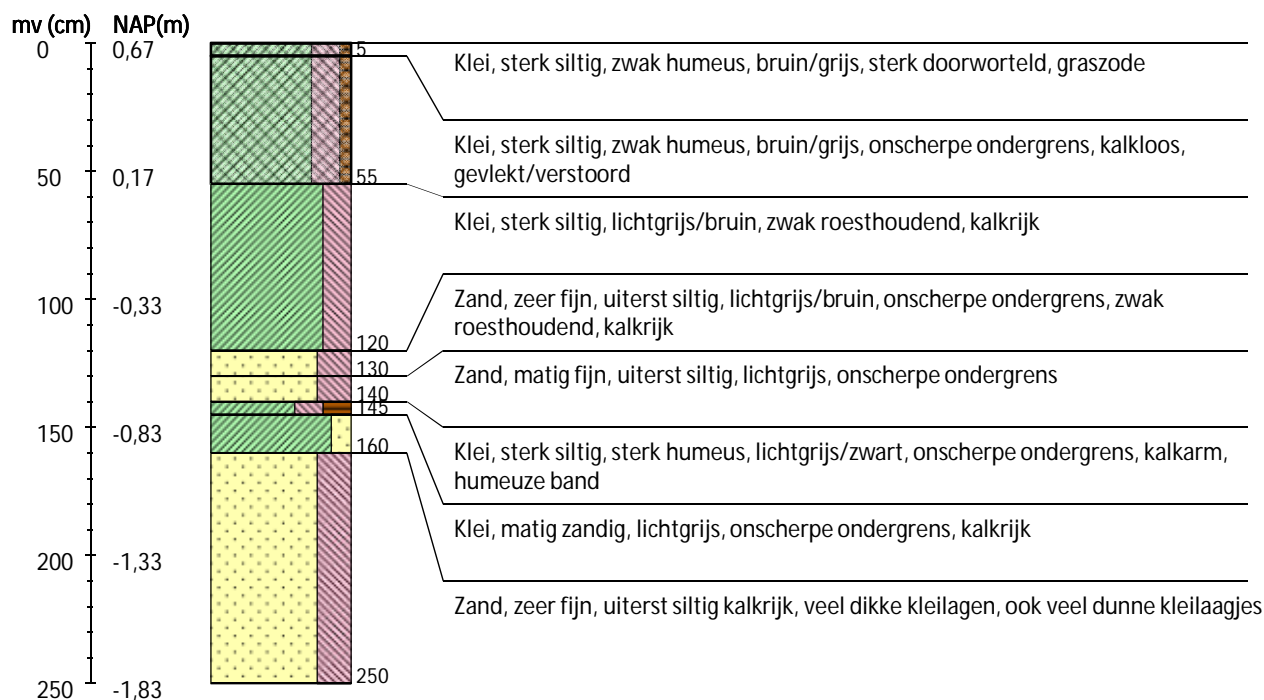
Boring 31 RD-coördinaten: 194974/600371



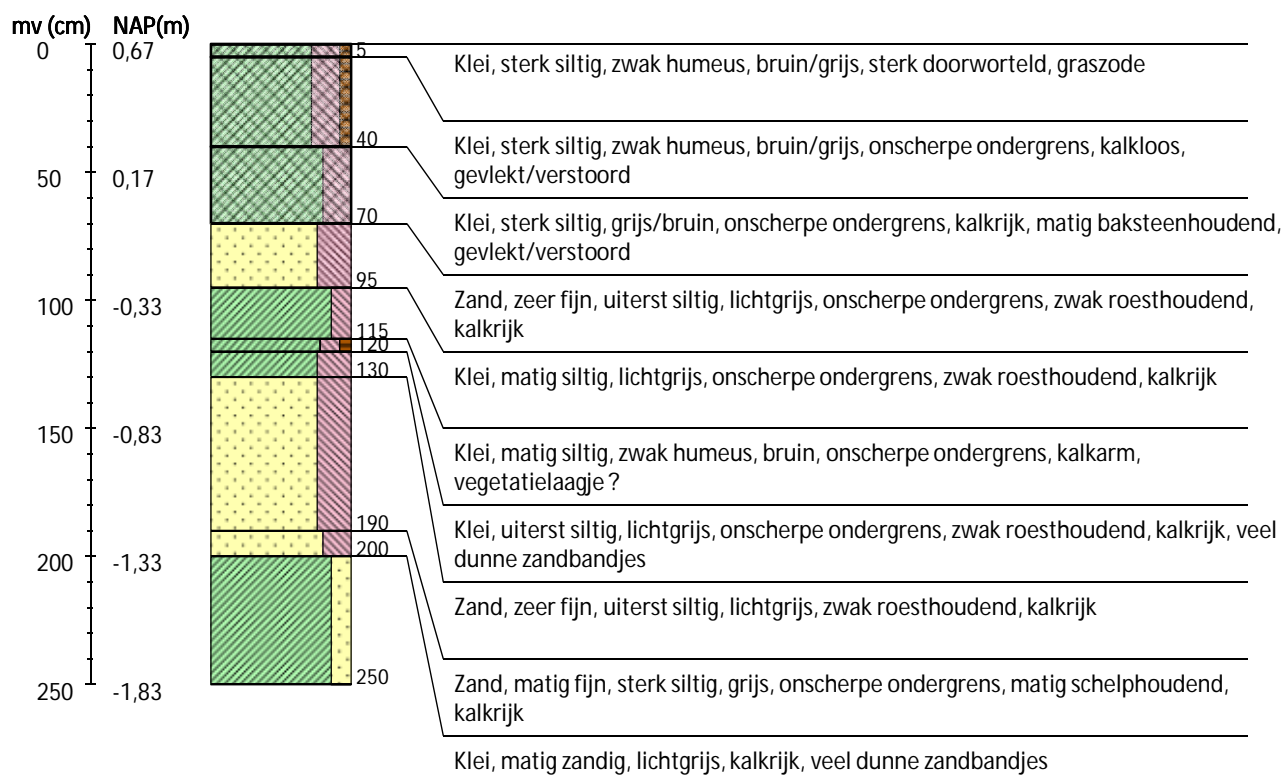
Boring 32 RD-coördinaten: 195014/600370



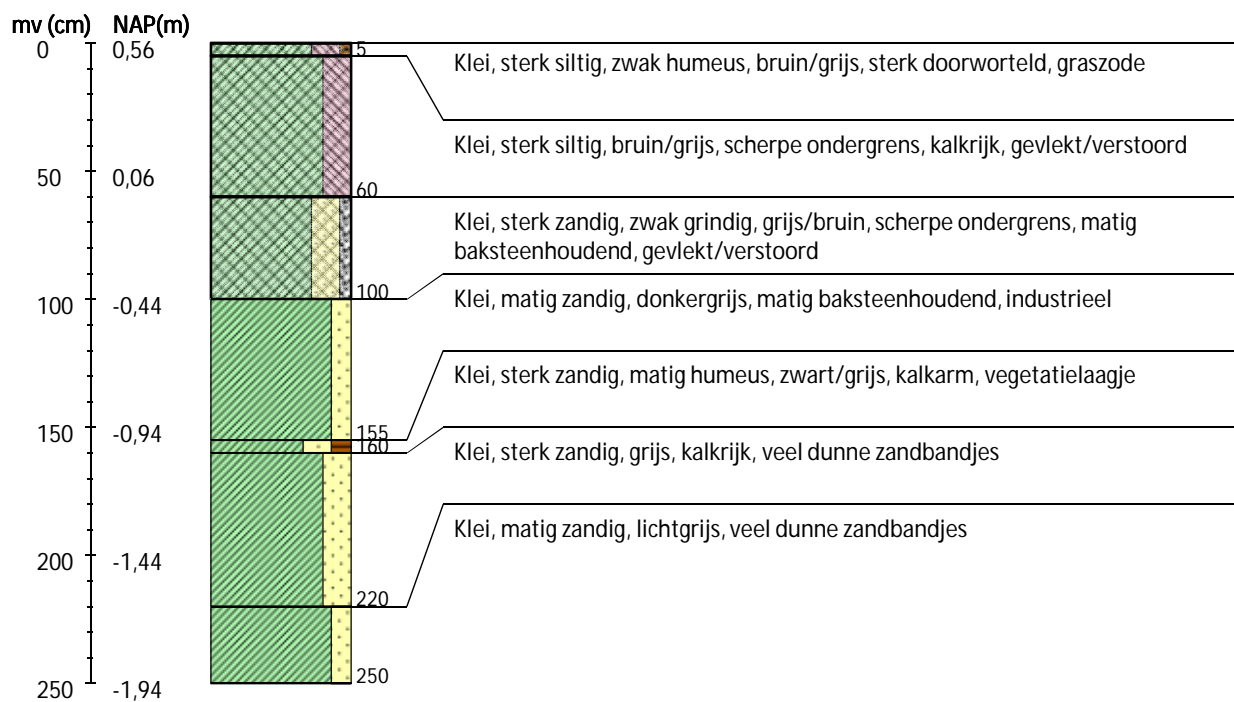
Boring 33 RD-coördinaten: 195074/600368



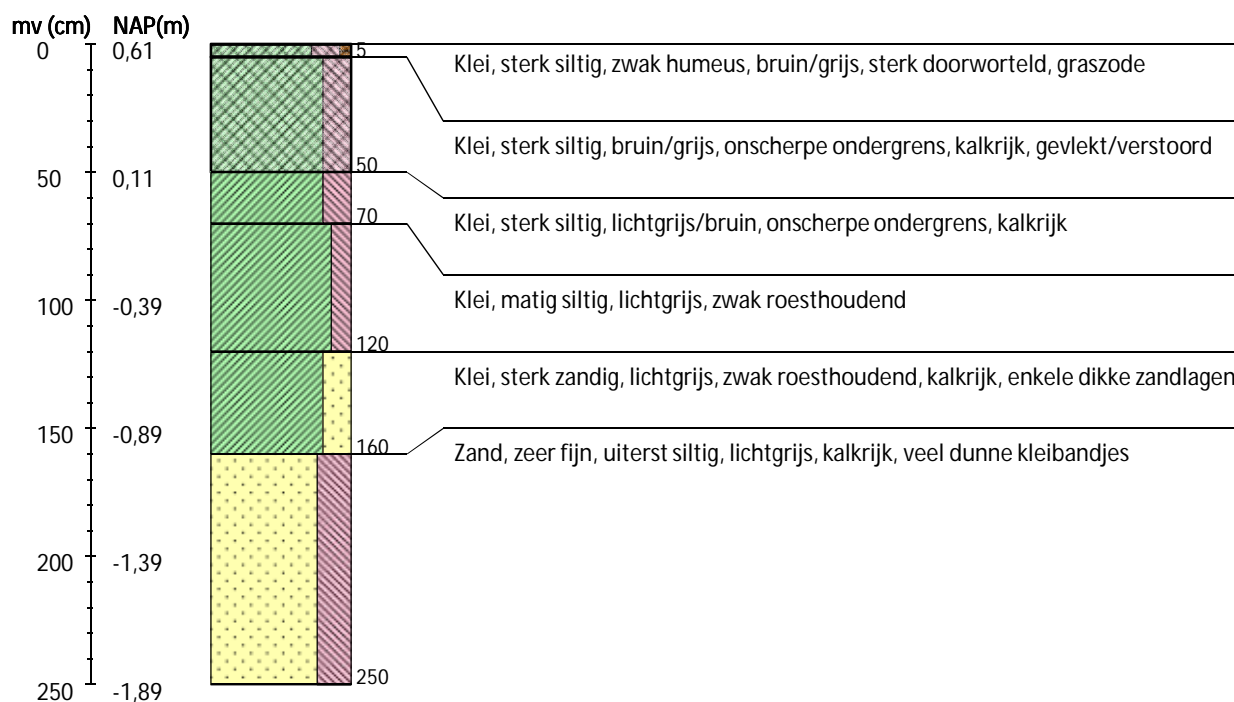
Boring 34 RD-coördinaten: 195124/600366



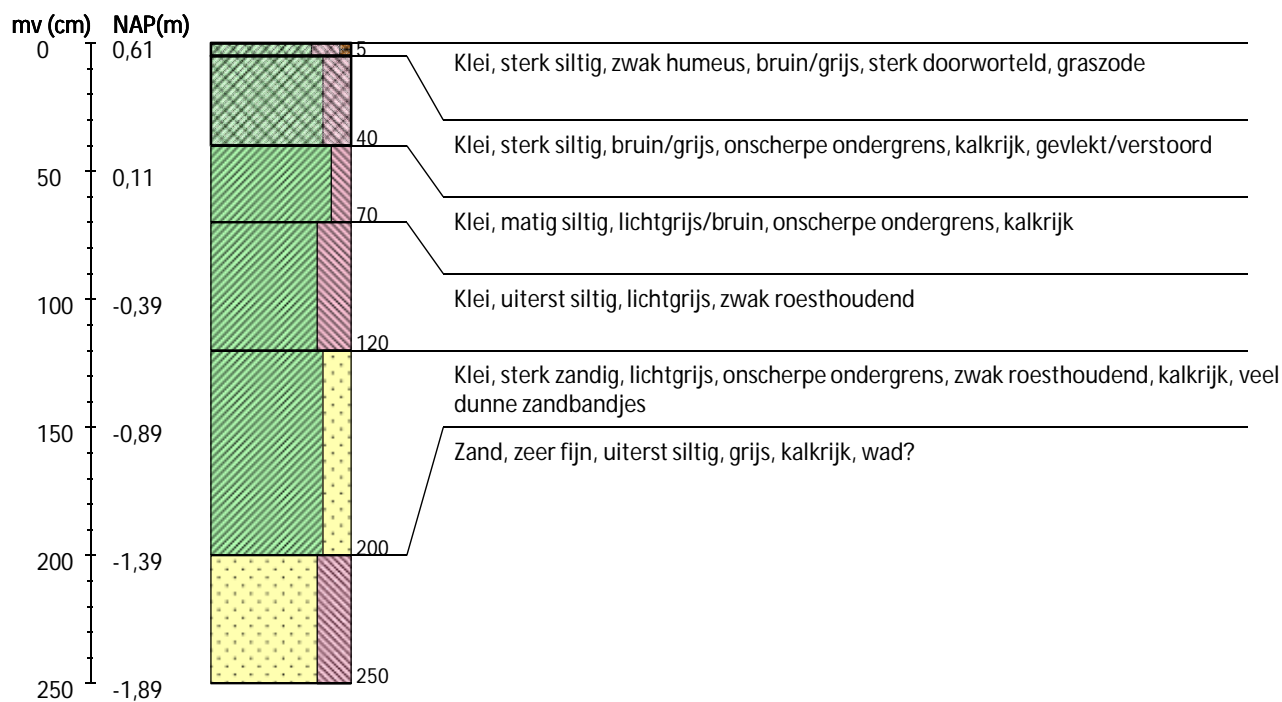
Boring 35 RD-coördinaten: 195174/600364



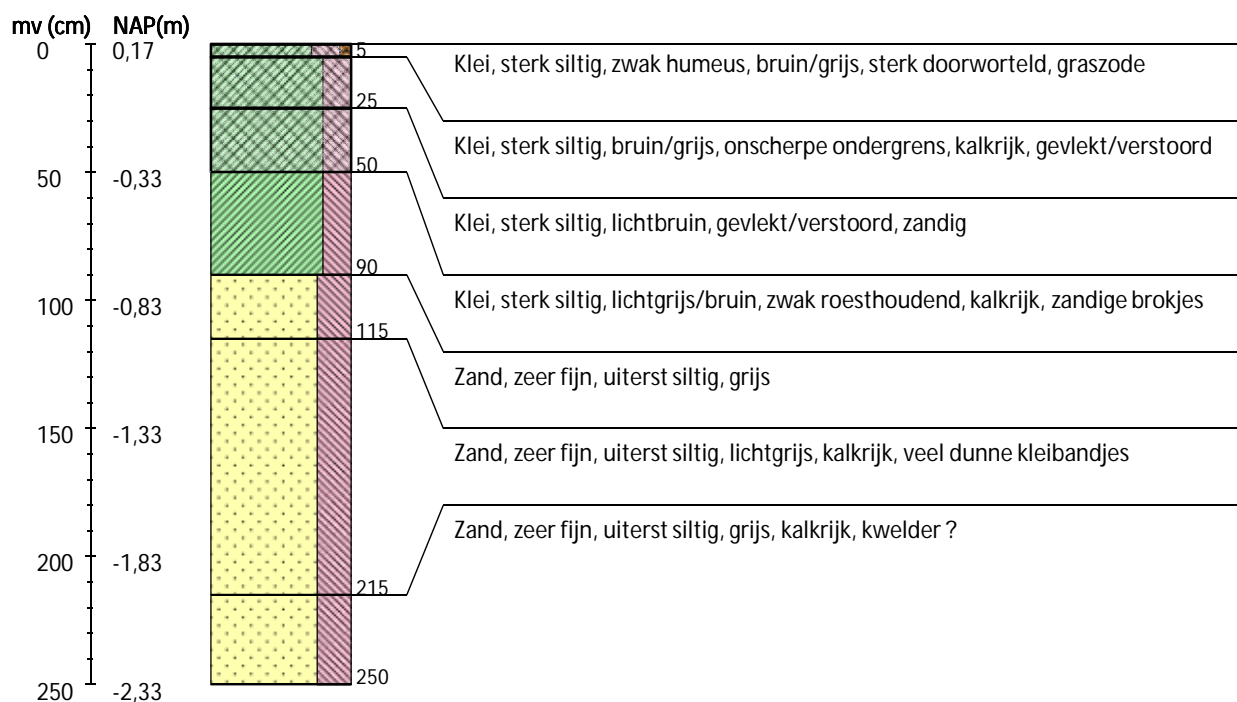
Boring 36 RD-coördinaten: 195224/600362



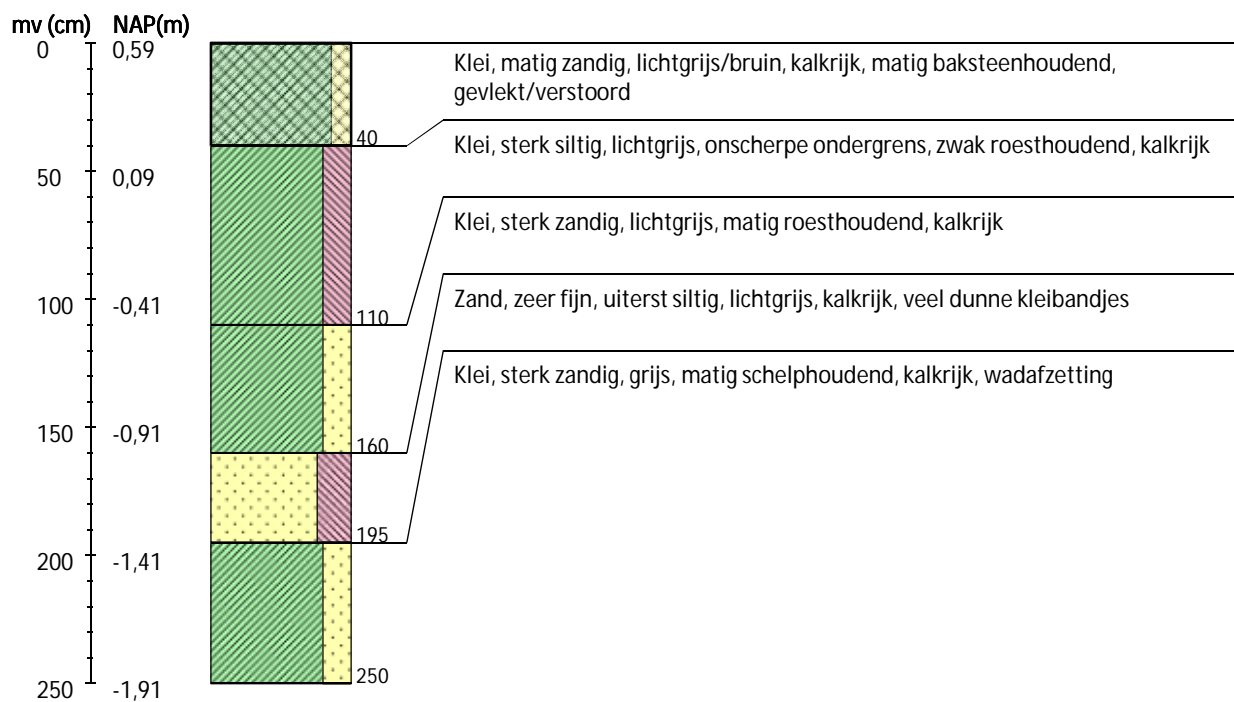
Boring 37 RD-coördinaten: 195274/600360



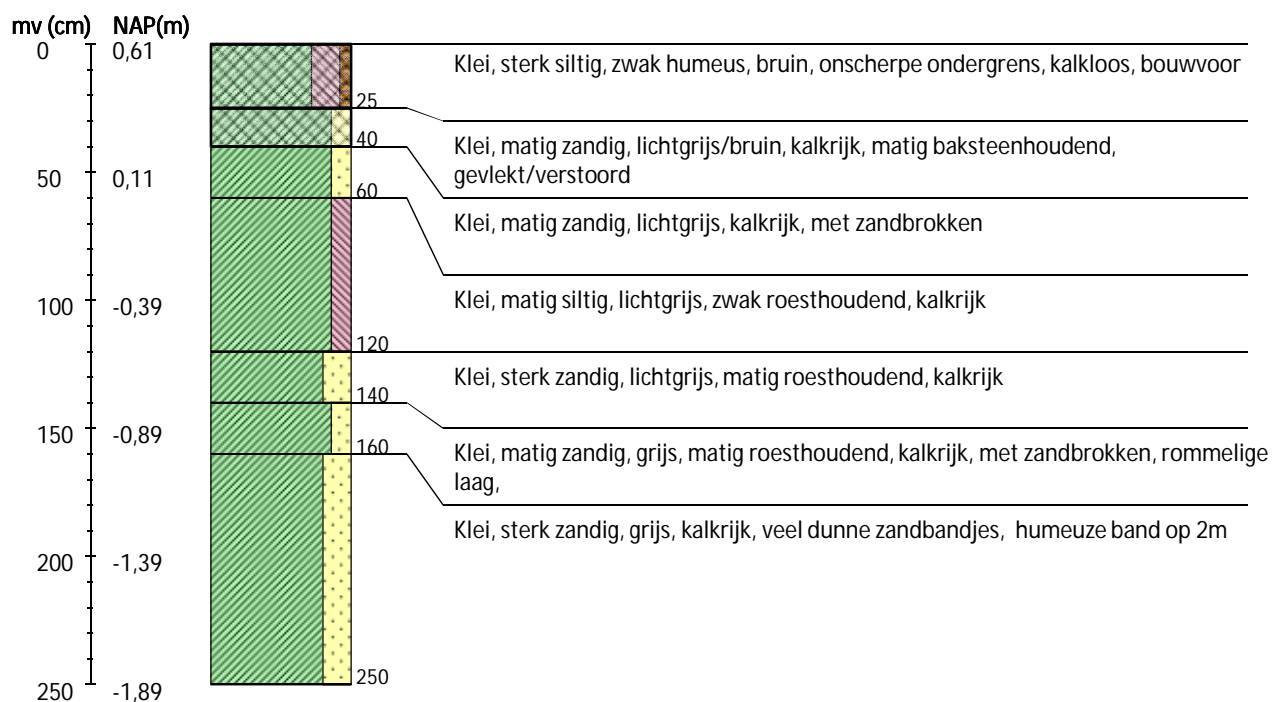
Boring 38 RD-coördinaten: 195322/600359



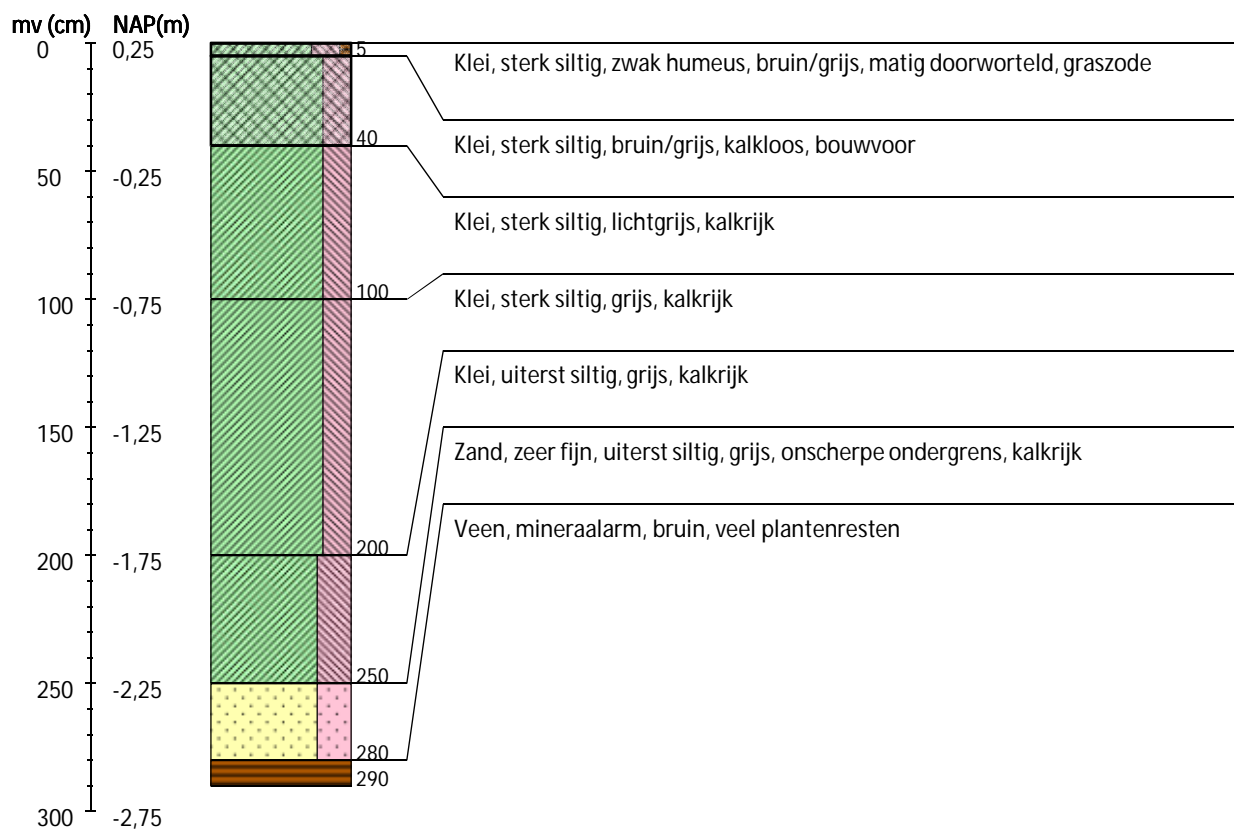
Boring 39 RD-coördinaten: 195373/600357



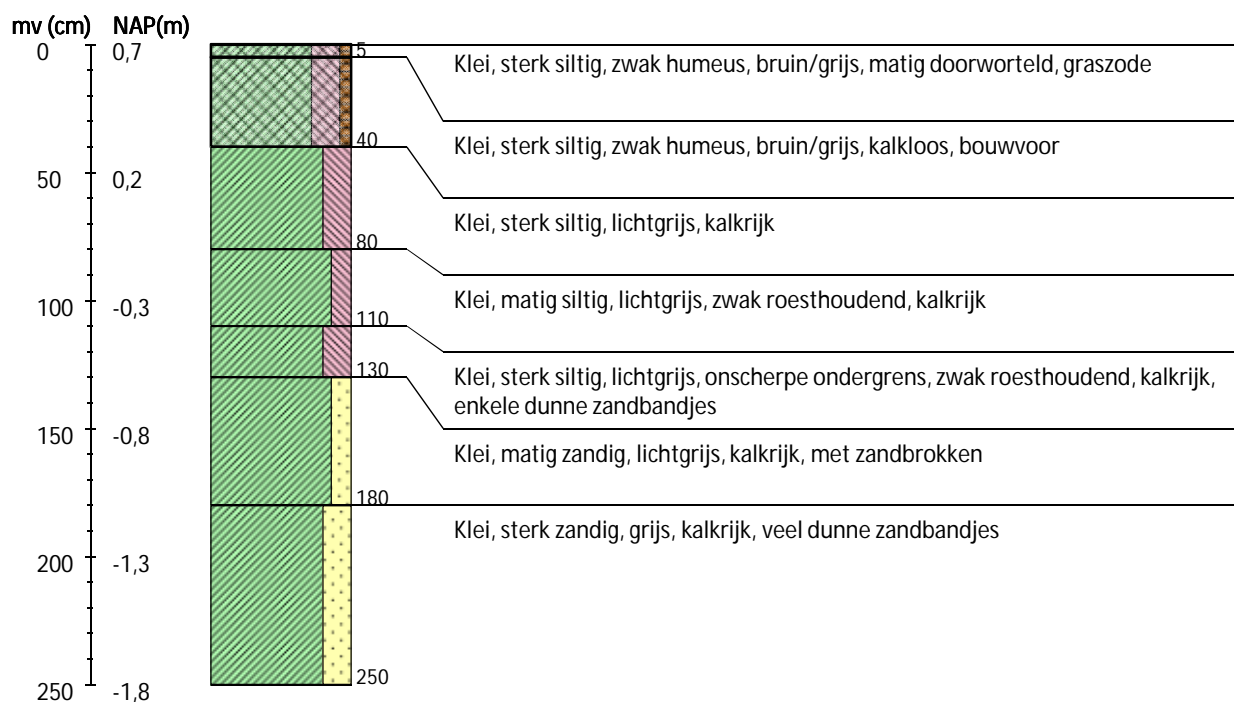
Boring 40 RD-coördinaten: 195424/600355



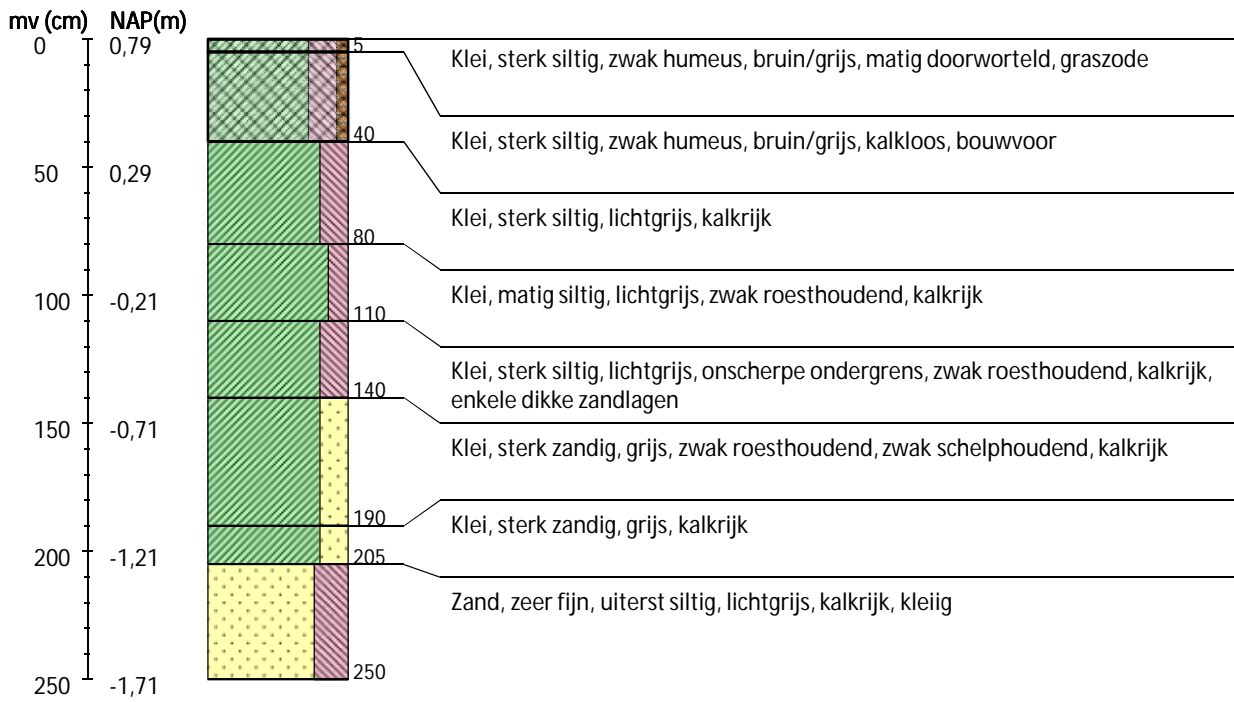
Boring 41 RD-coördinaten: 195490/600353



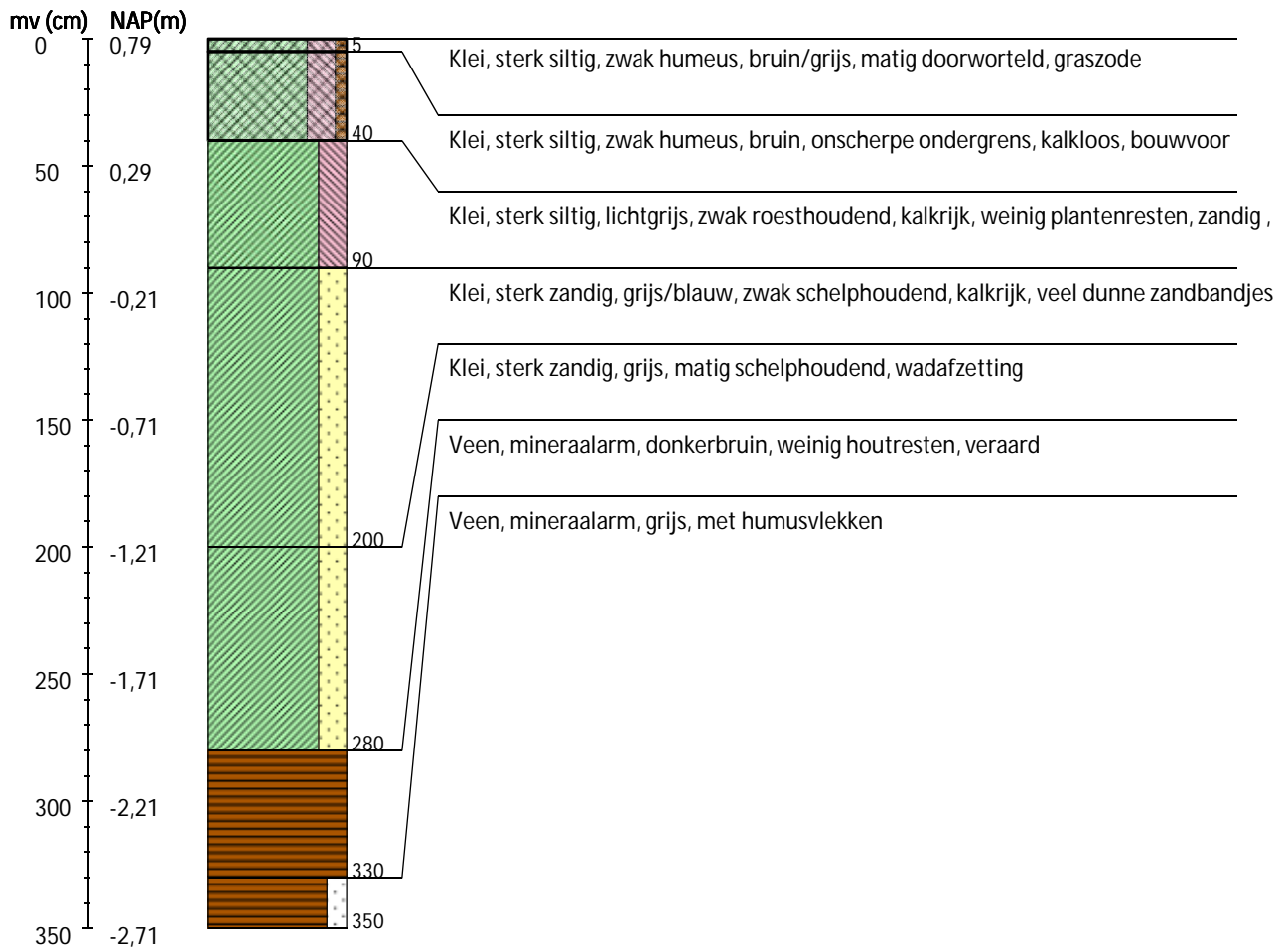
Boring 42 RD-coördinaten: 195523/600352



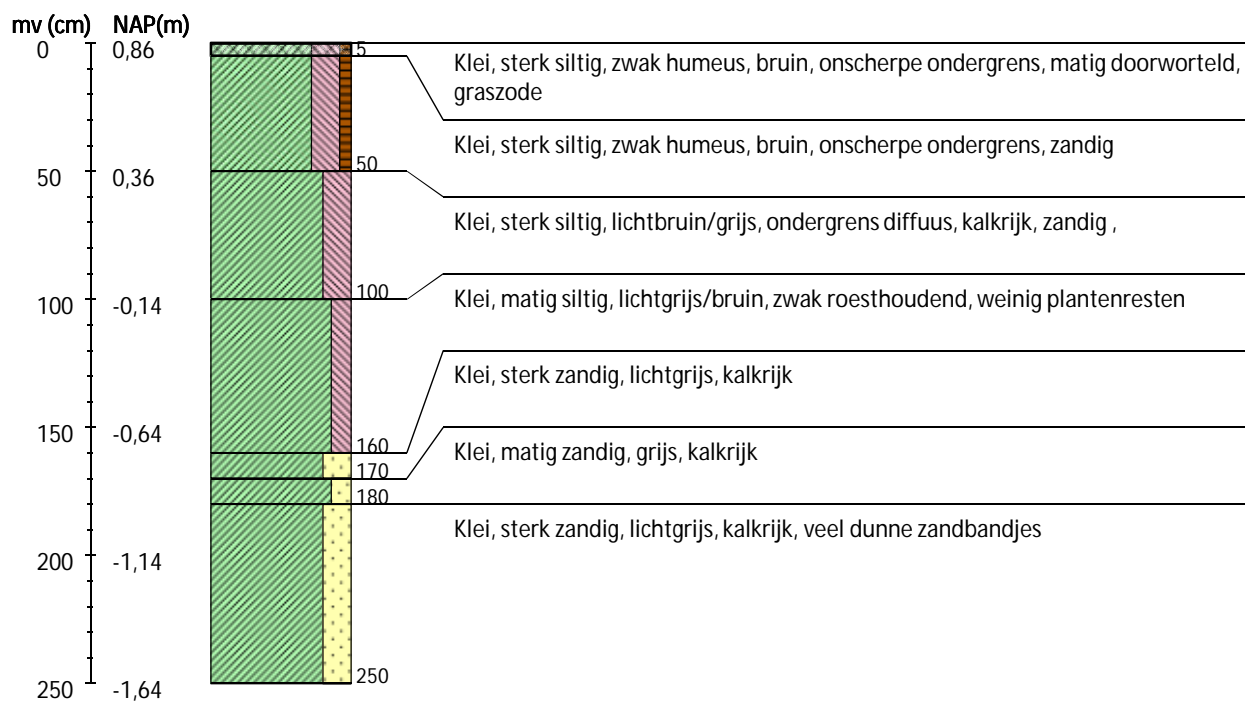
Boring 43 RD-coördinaten: 195573/600350



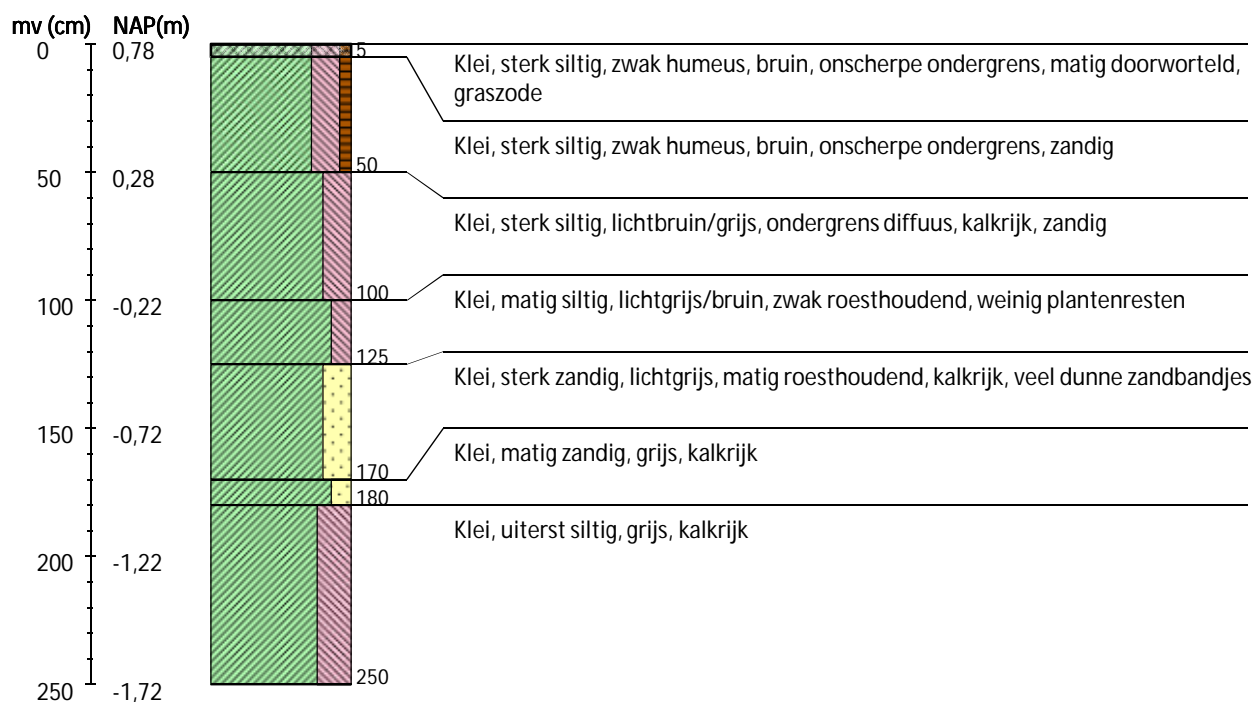
Boring 44 RD-coördinaten: 195609/600349



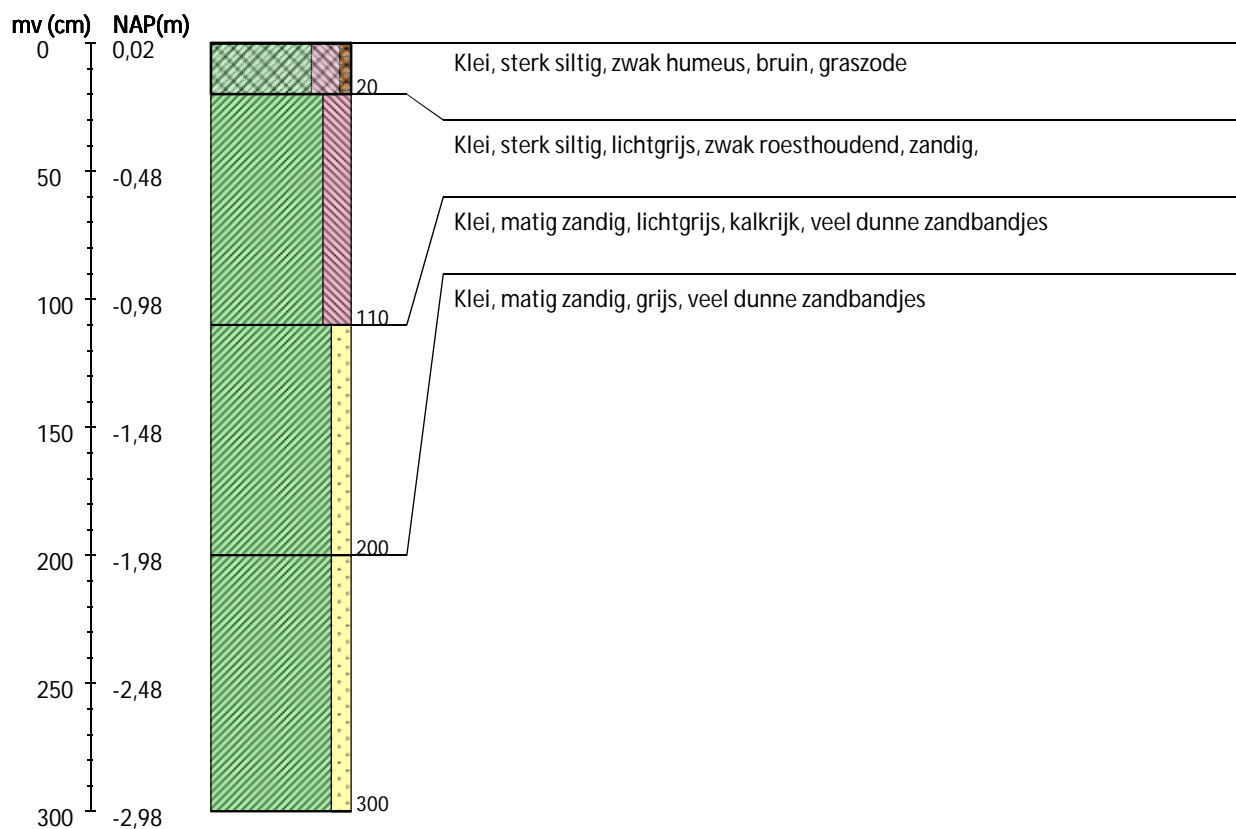
Boring 45 RD-coördinaten: 195673/600346



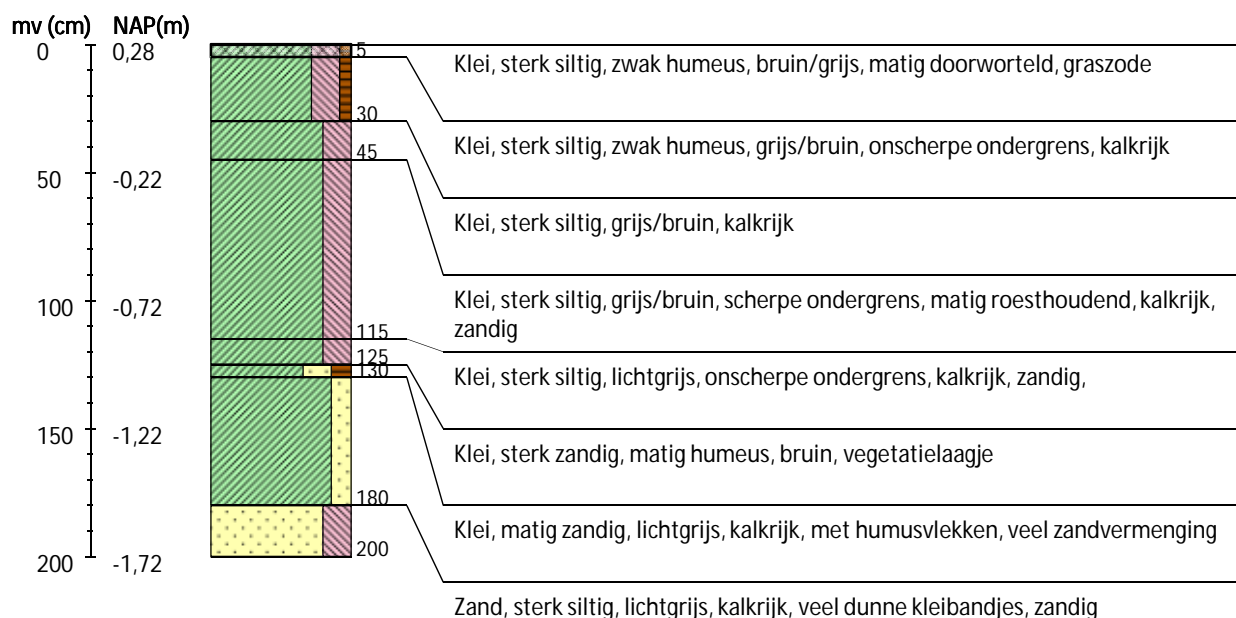
Boring 46 RD-coördinaten: 195723/600345



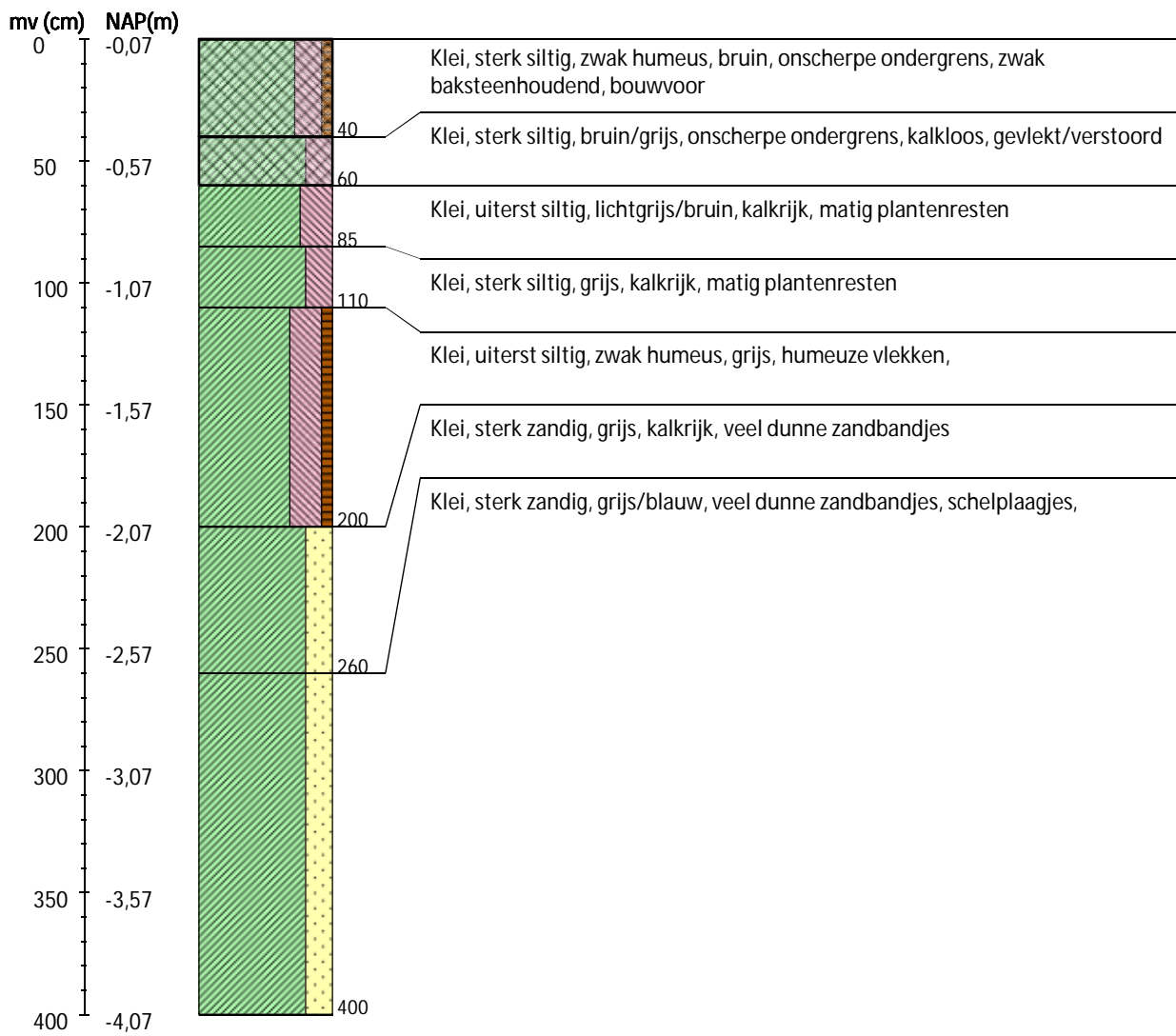
Boring 47 RD-coördinaten: 195784/600341



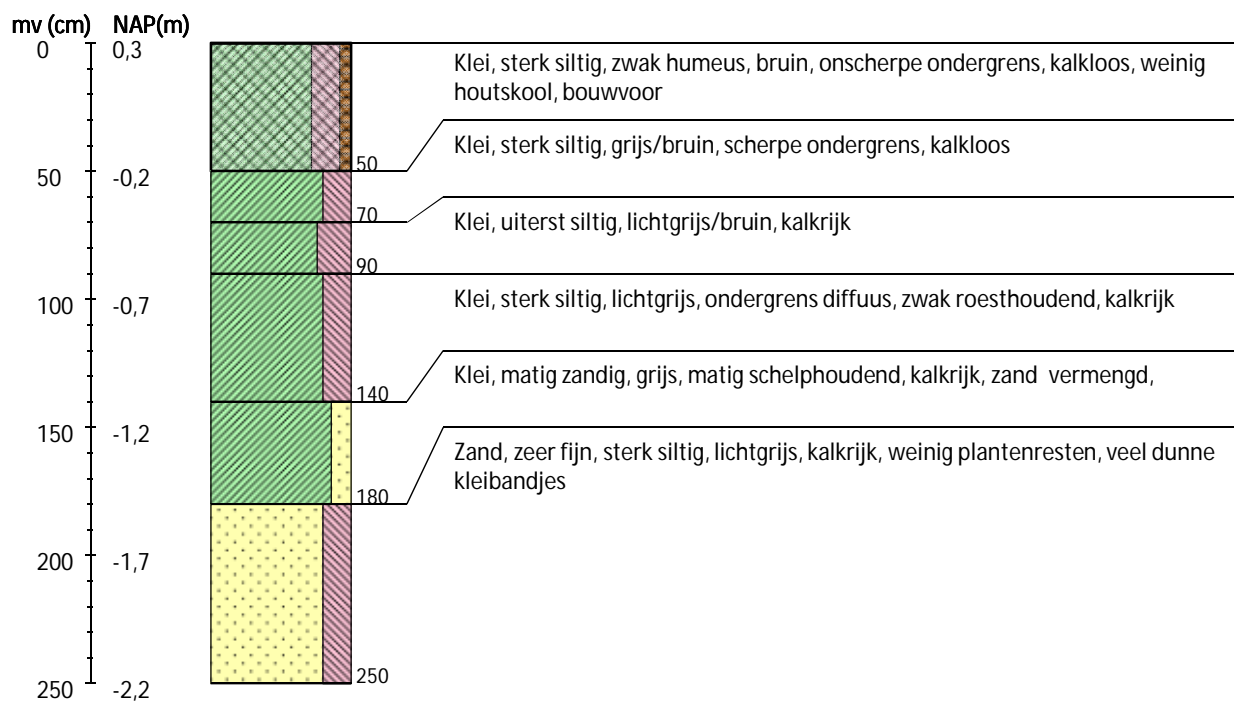
Boring 48 RD-coördinaten: 195831/600340



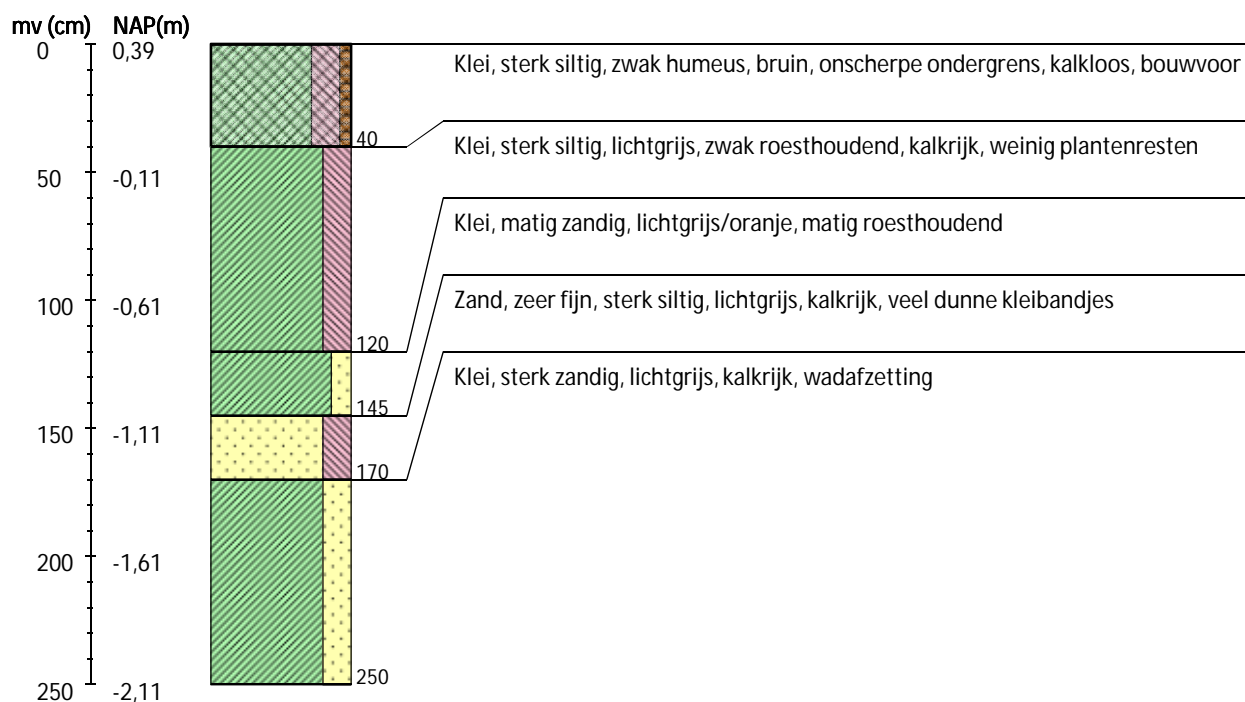
Boring 49 RD-coördinaten: 195893/600339



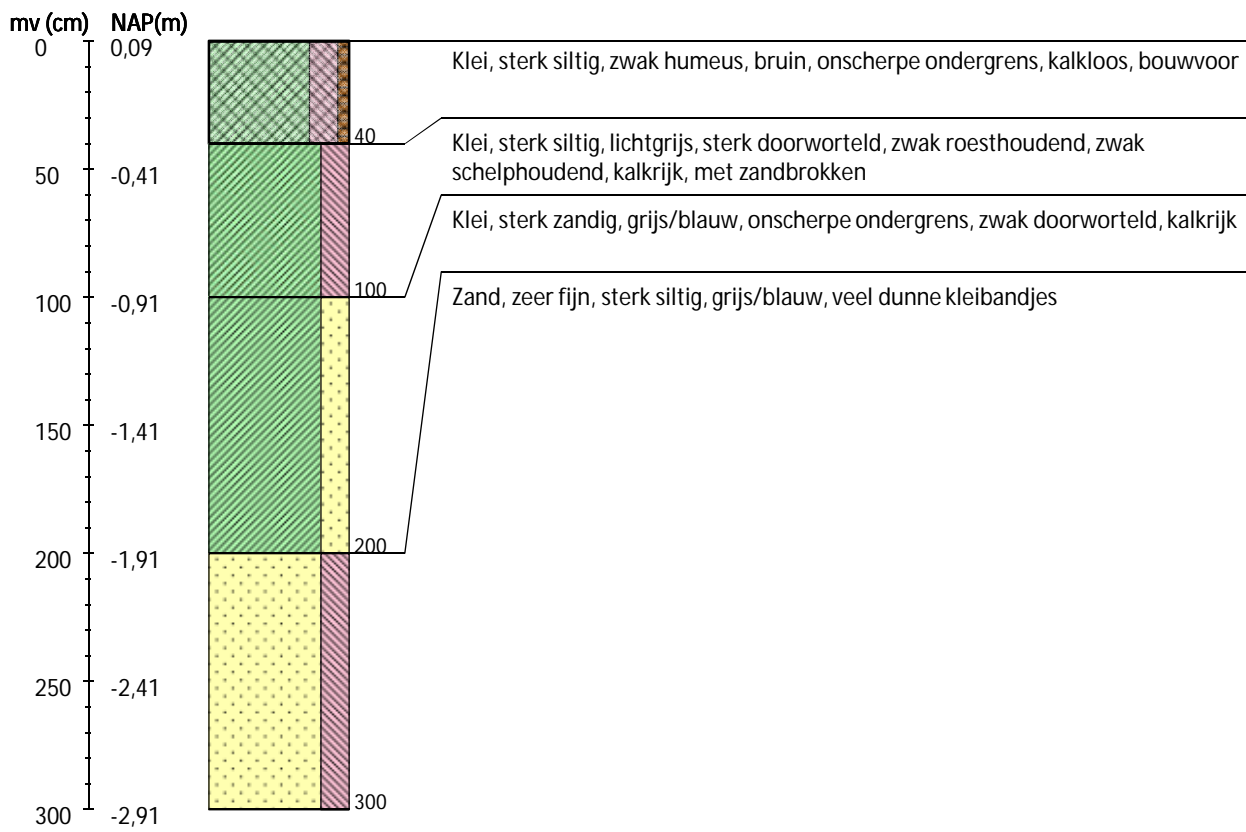
Boring 50 RD-coördinaten: 195929/600336



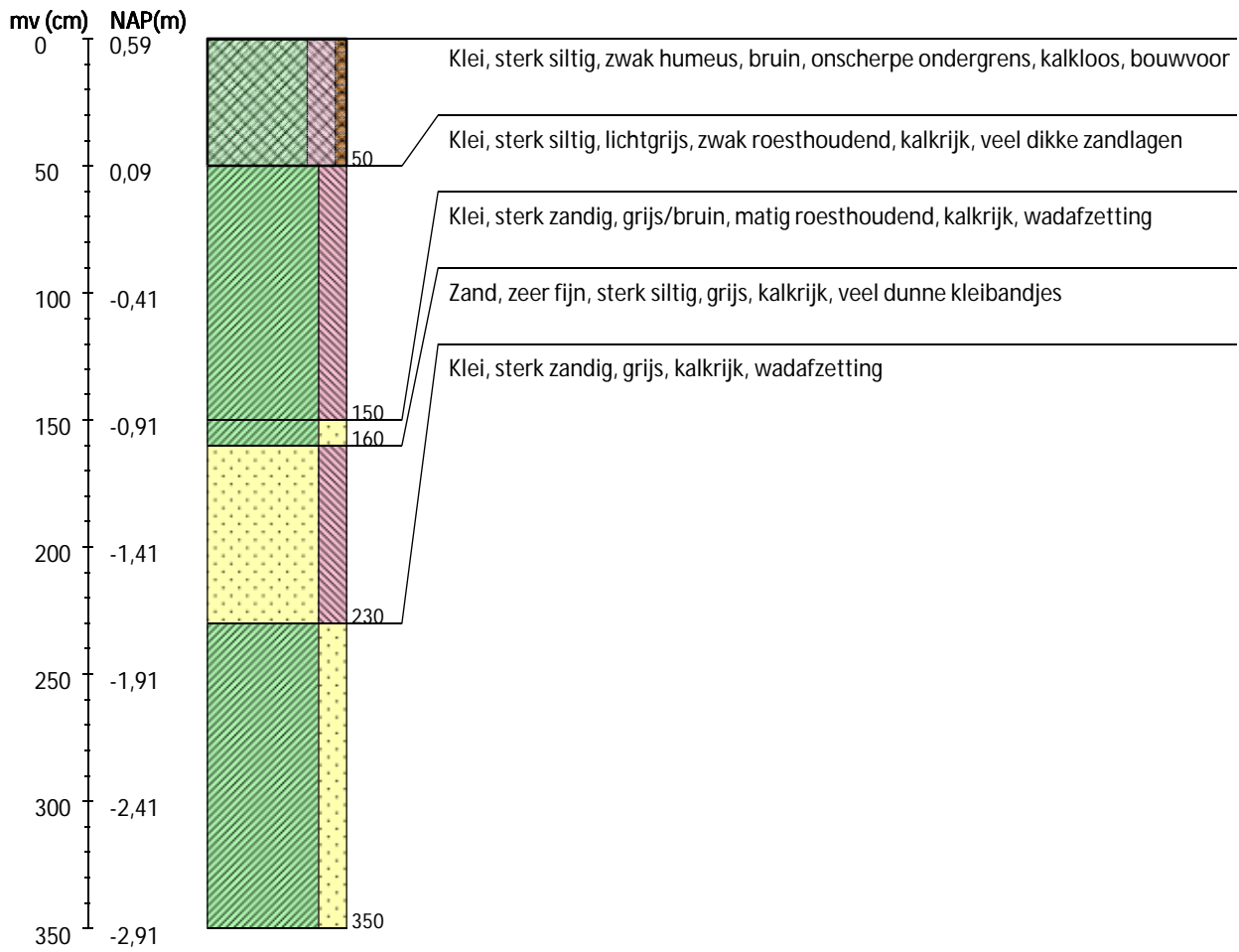
Boring 51 RD-coördinaten: 195985/600335



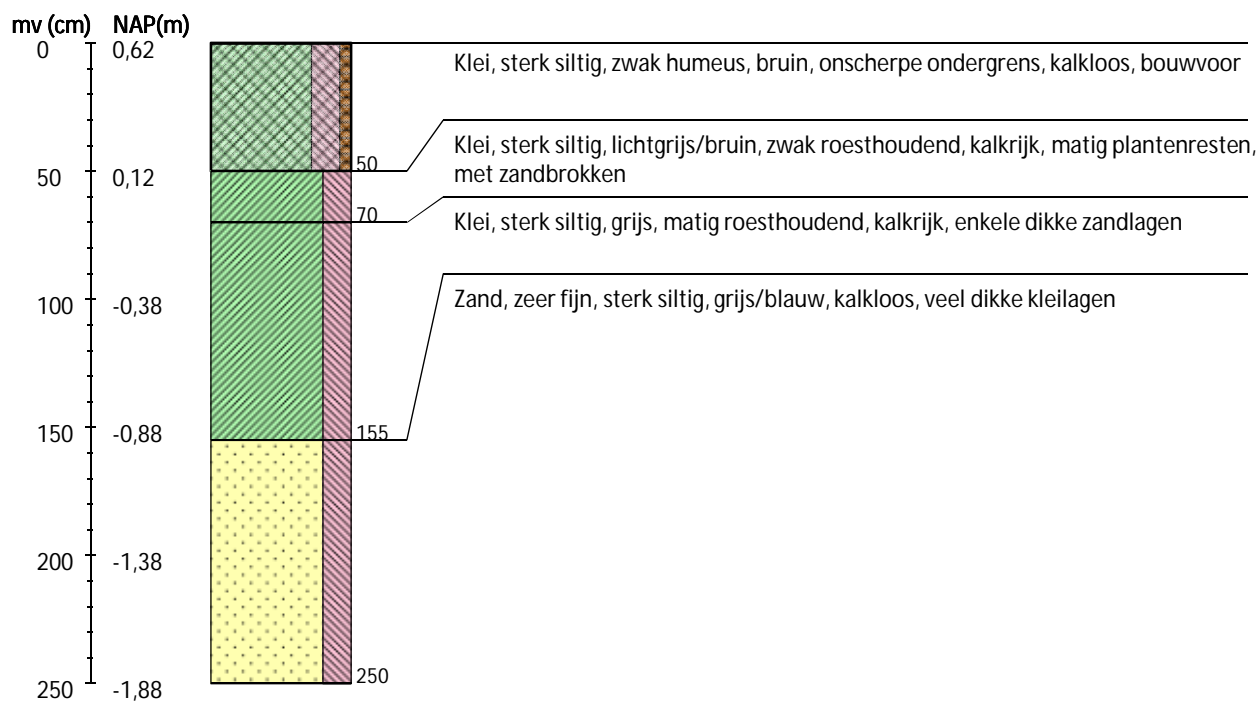
Boring 52 RD-coördinaten: 196037/600332



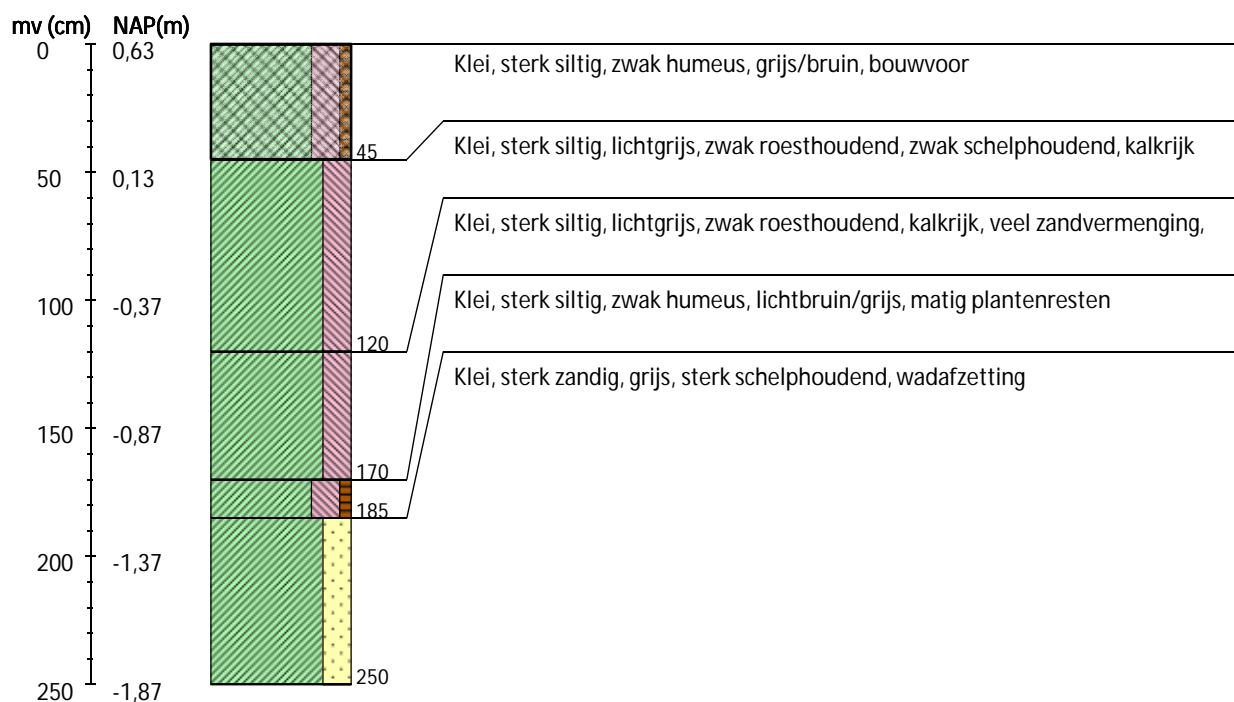
Boring 53 RD-coördinaten: 196080/600331



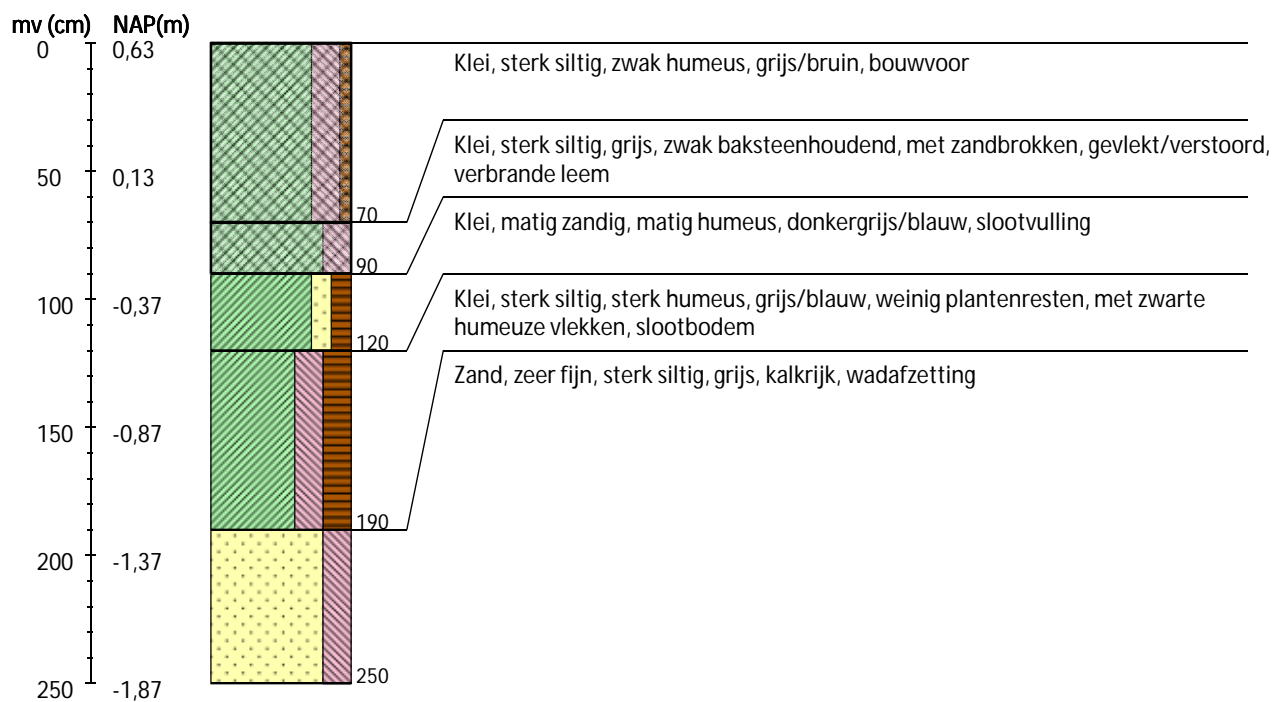
Boring 54 RD-coördinaten: 196134/600330



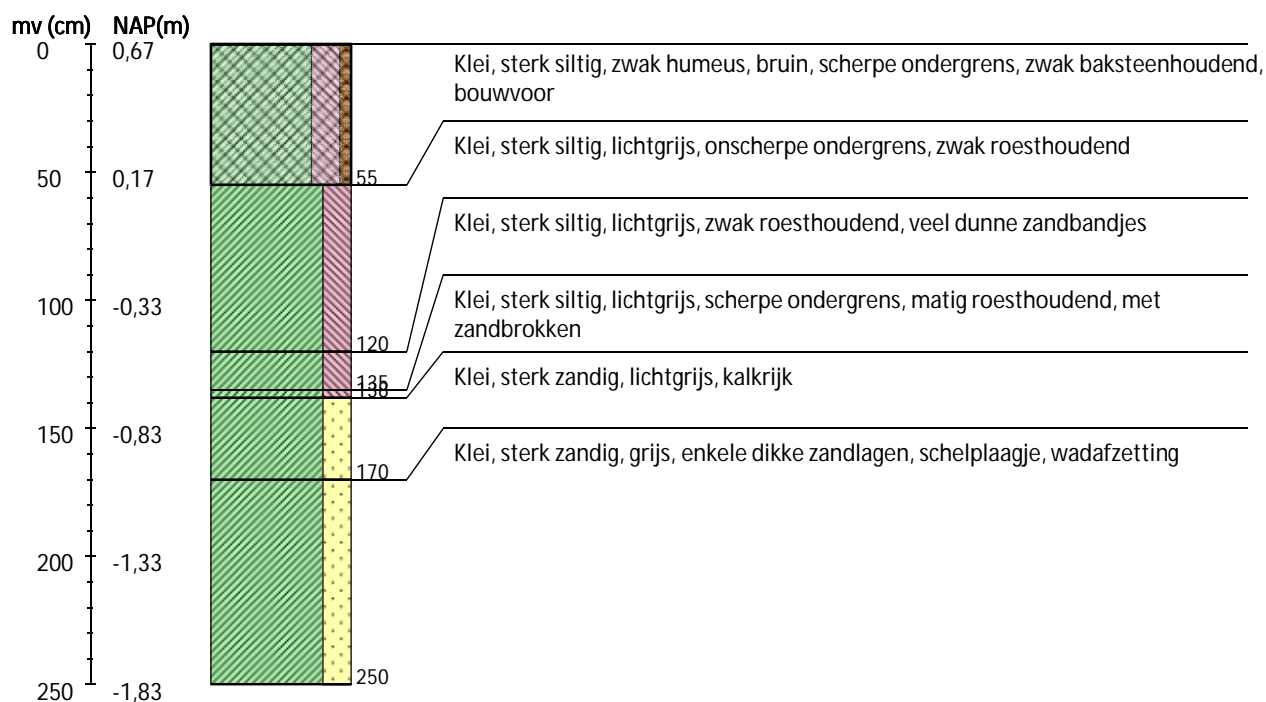
Boring 55 RD-coördinaten: 196190/600327



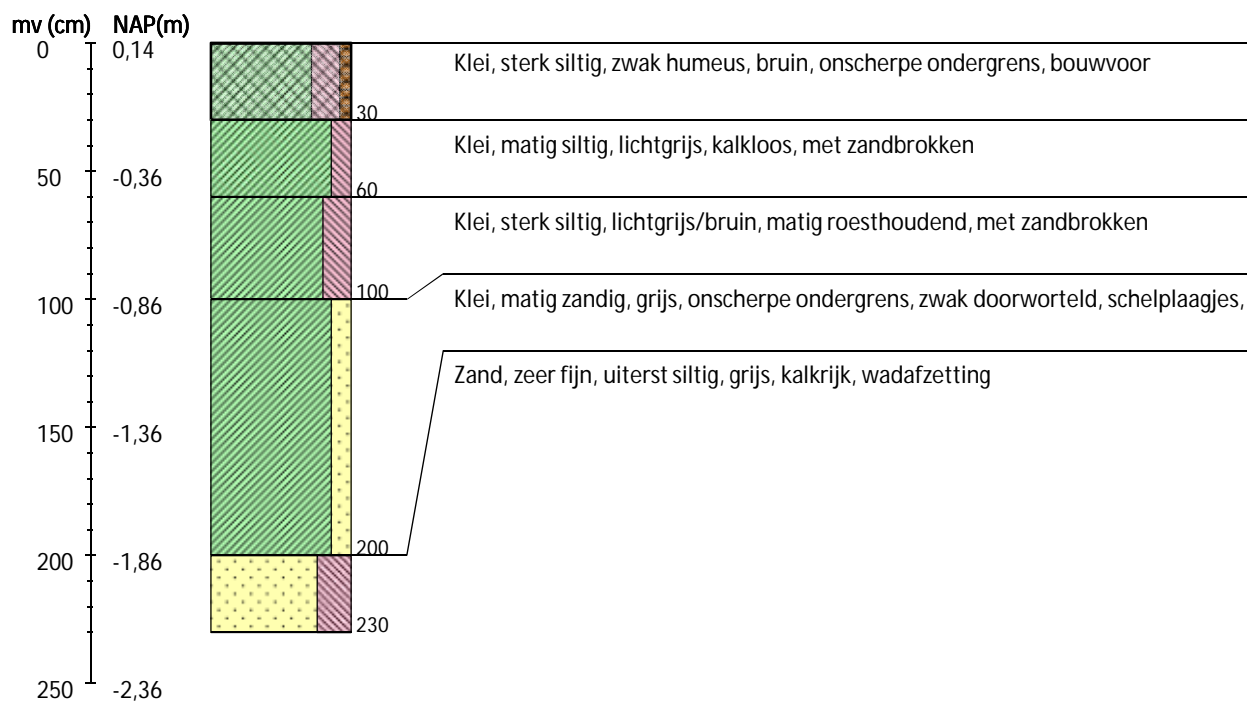
Boring 56 RD-coördinaten: 196234/600326



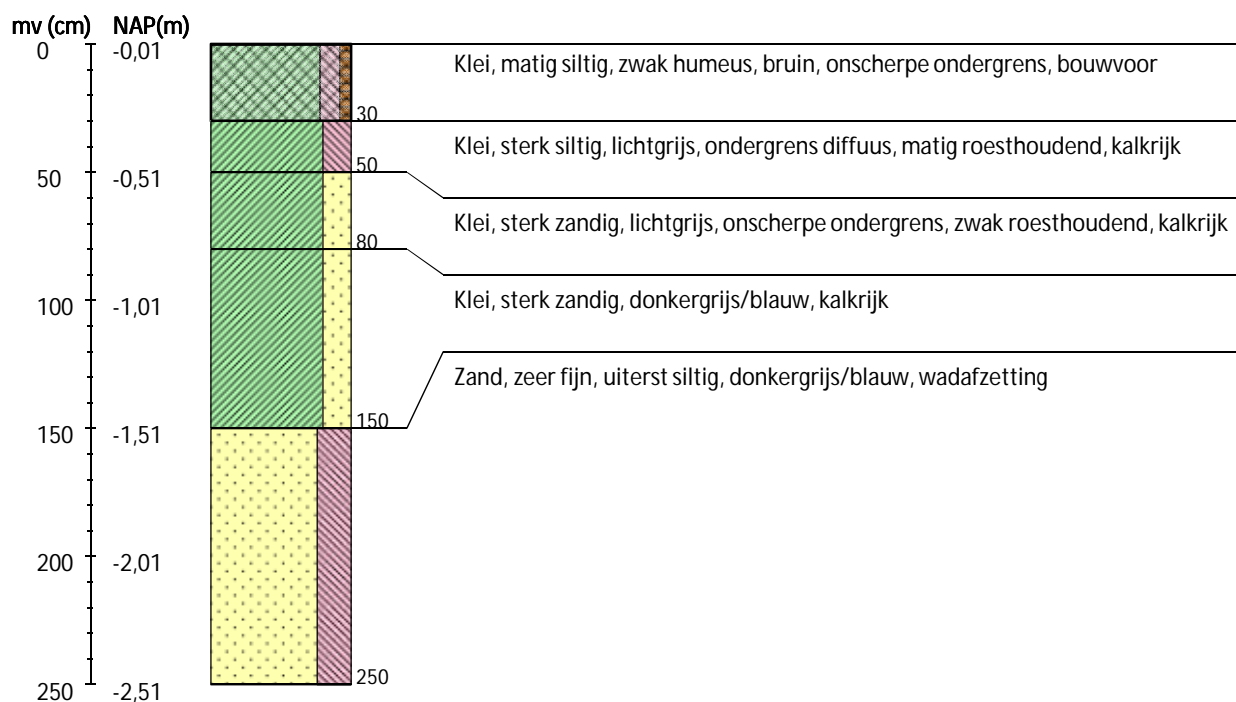
Boring 57 RD-coördinaten: 196286/600324



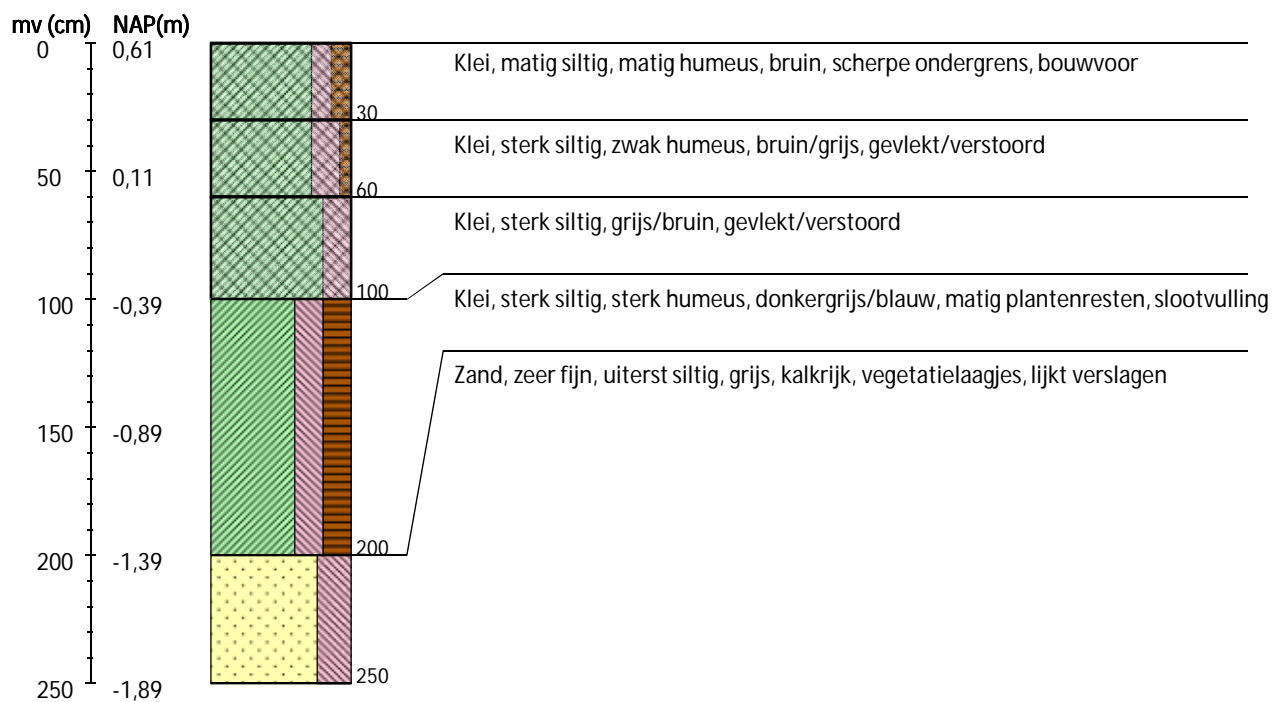
Boring 58 RD-coördinaten: 196335/600321



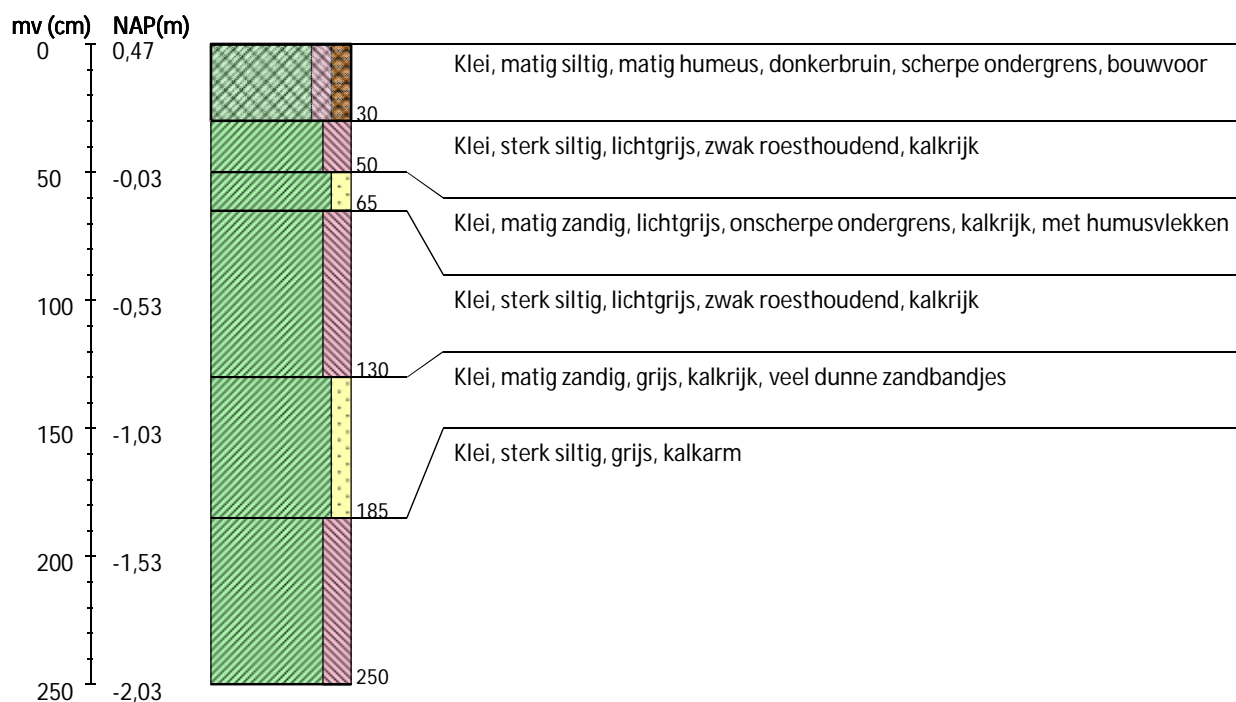
Boring 59 RD-coördinaten: 196359/600325



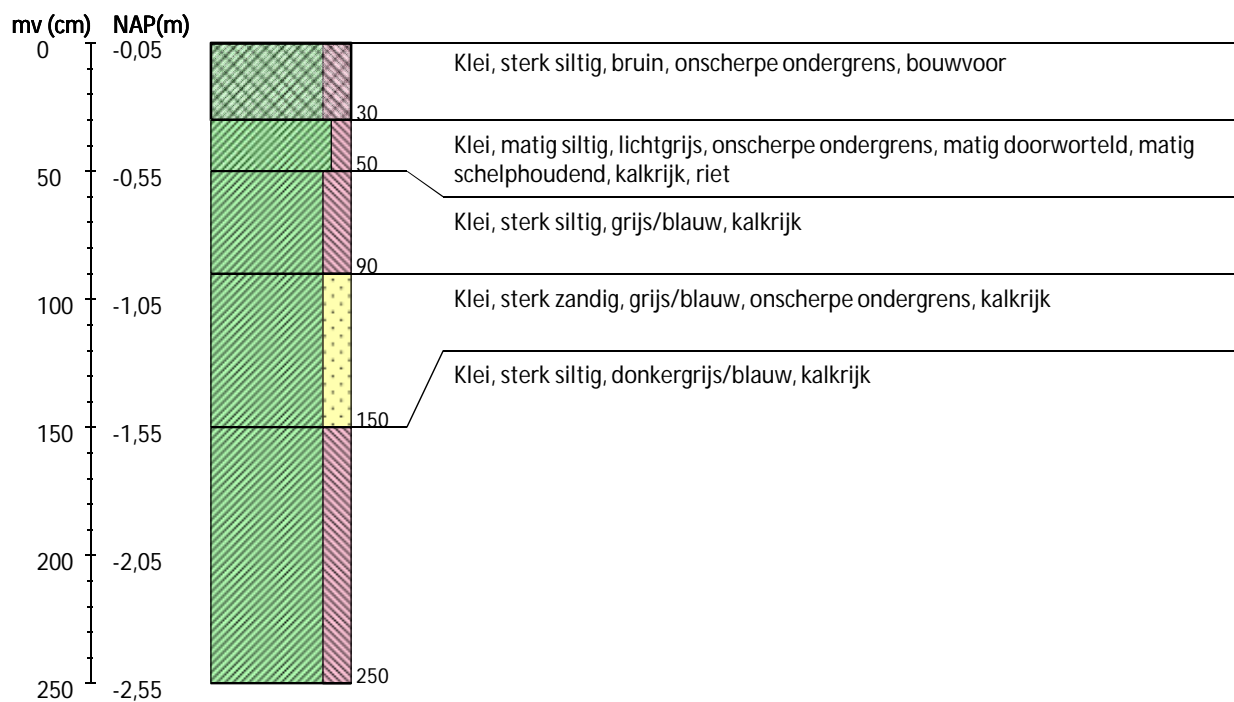
Boring 60 RD-coördinaten: 196424/600319



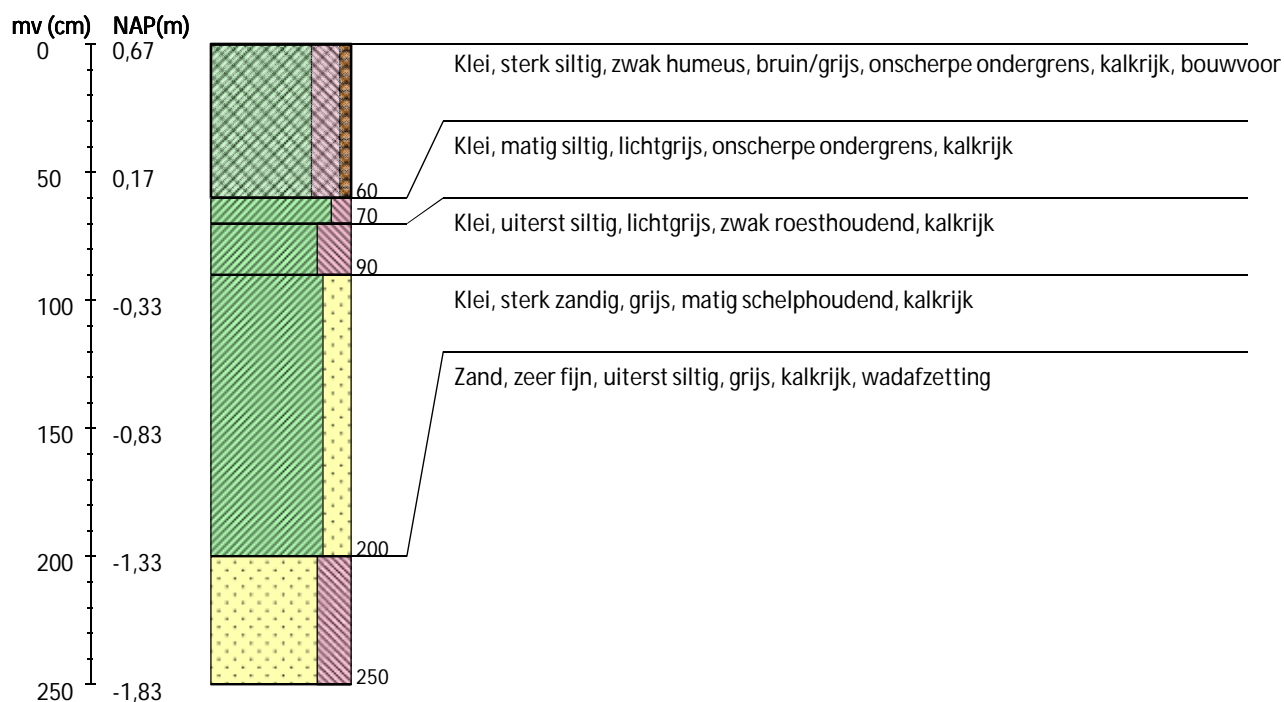
Boring 61 RD-coördinaten: 196483/600319



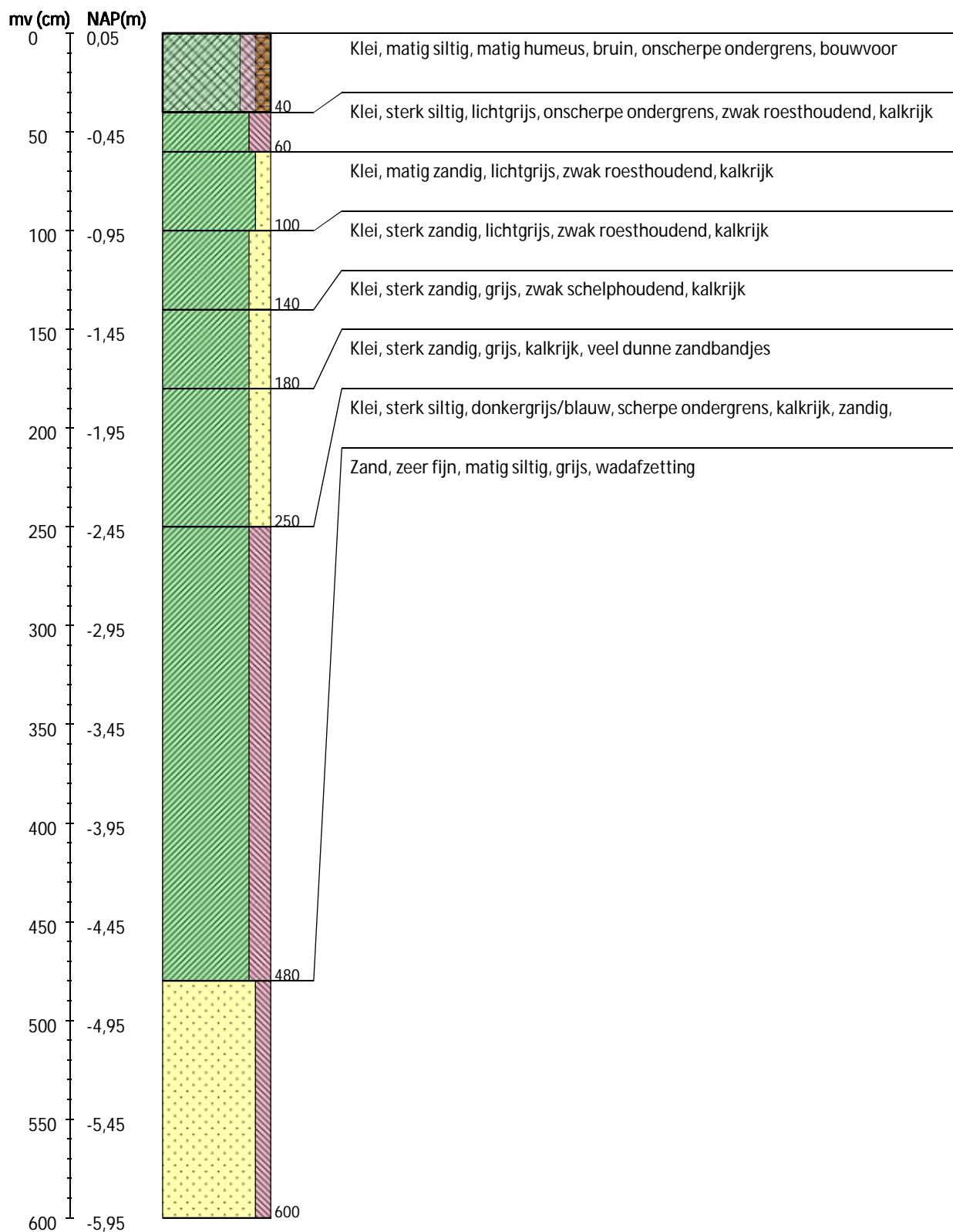
Boring 62 RD-coördinaten: 196544/600317



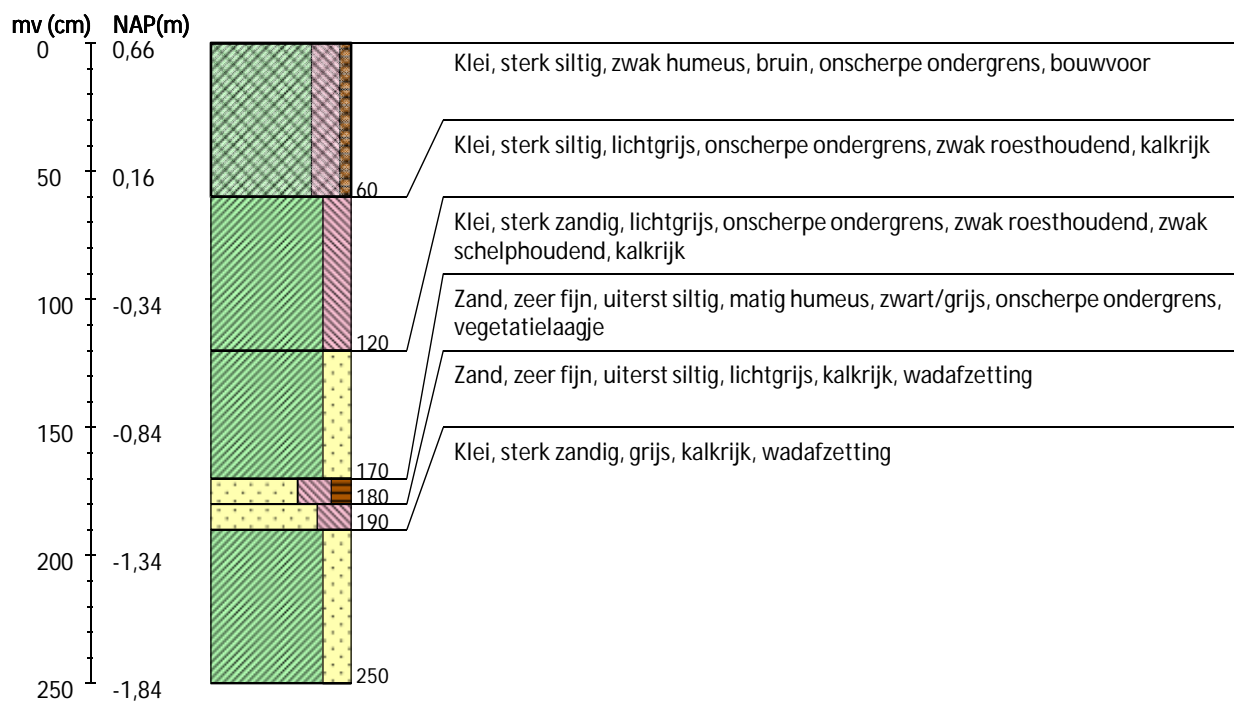
Boring 63 RD-coördinaten: 196580/600318



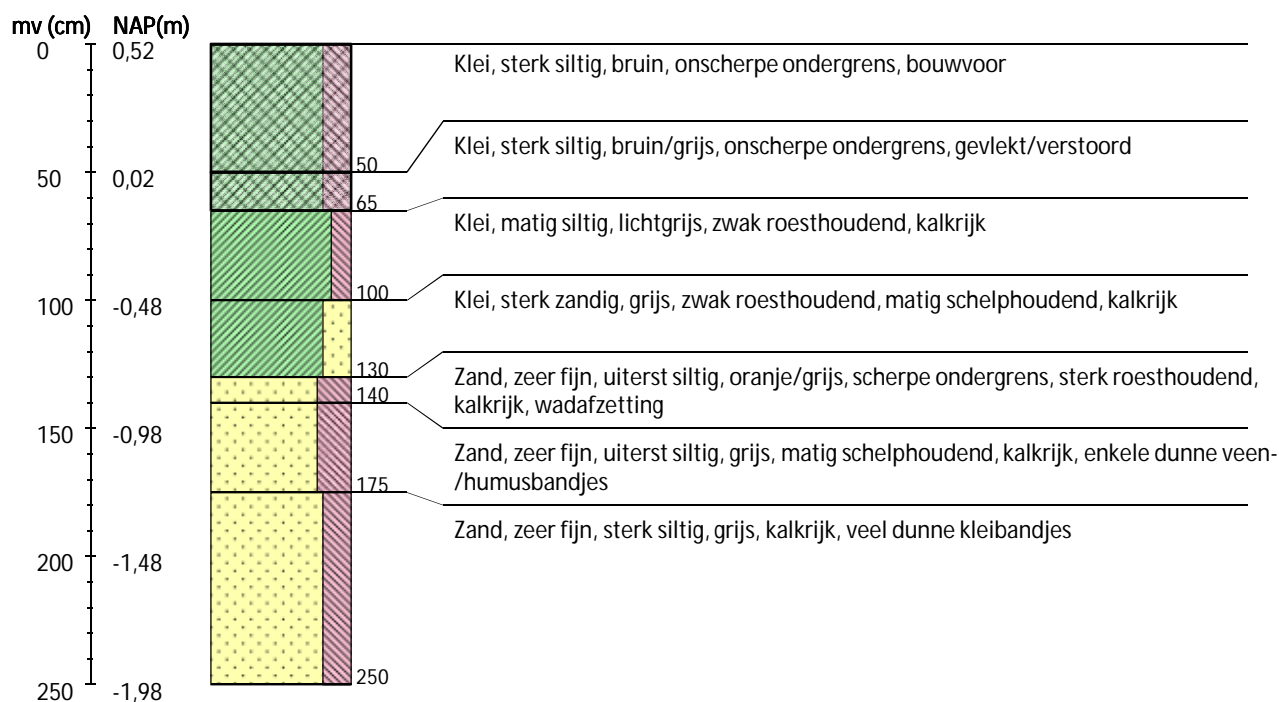
Boring 64 RD-coördinaten: 196610/600318



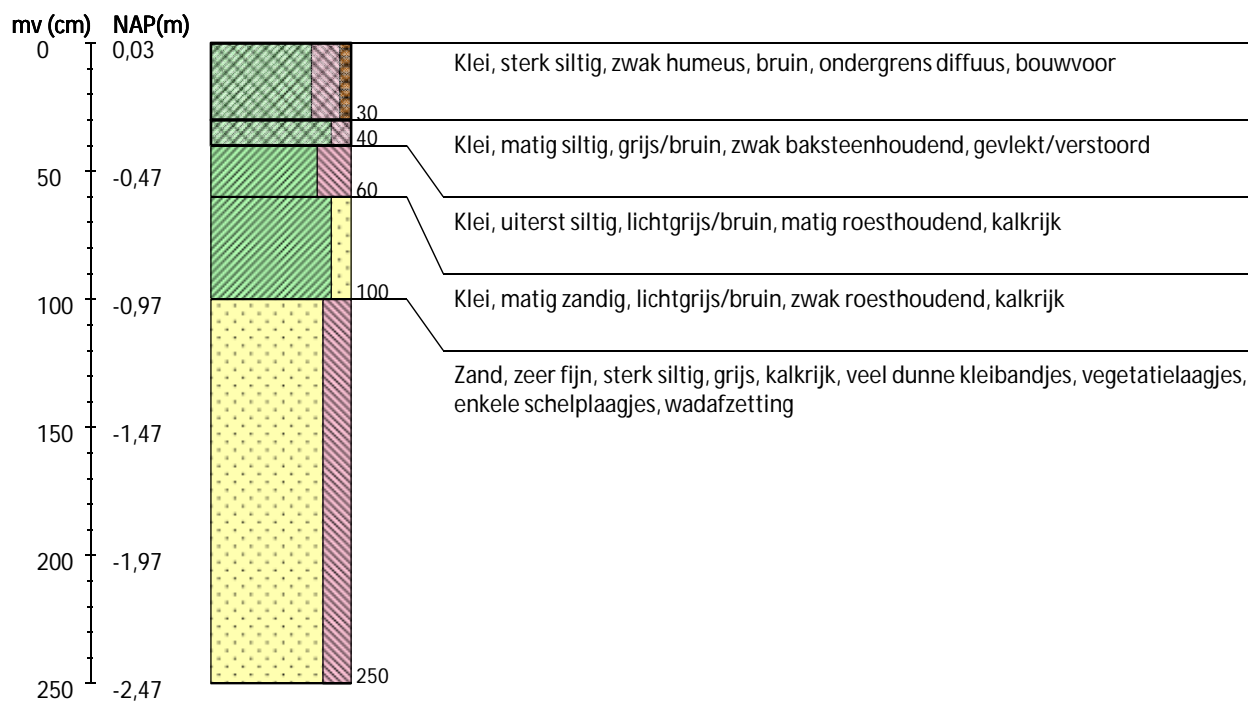
Boring 65 RD-coördinaten: 196673/600317



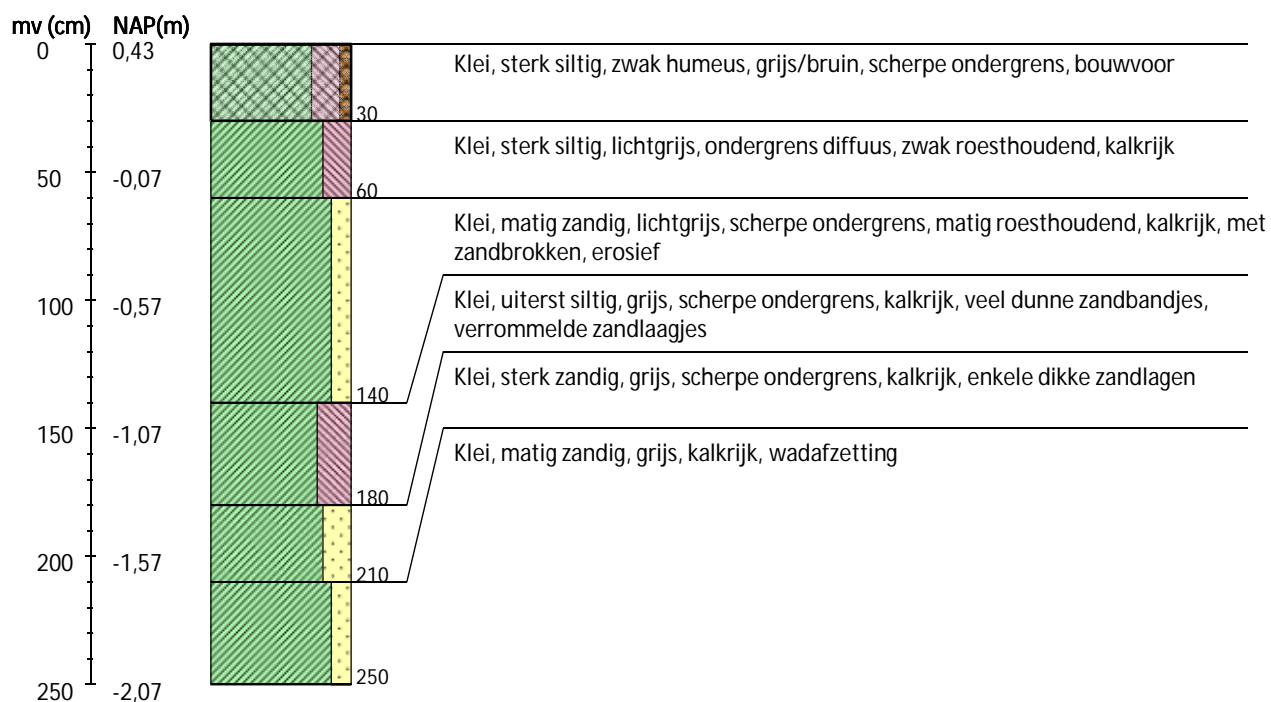
Boring 66 RD-coördinaten: 196723/600317



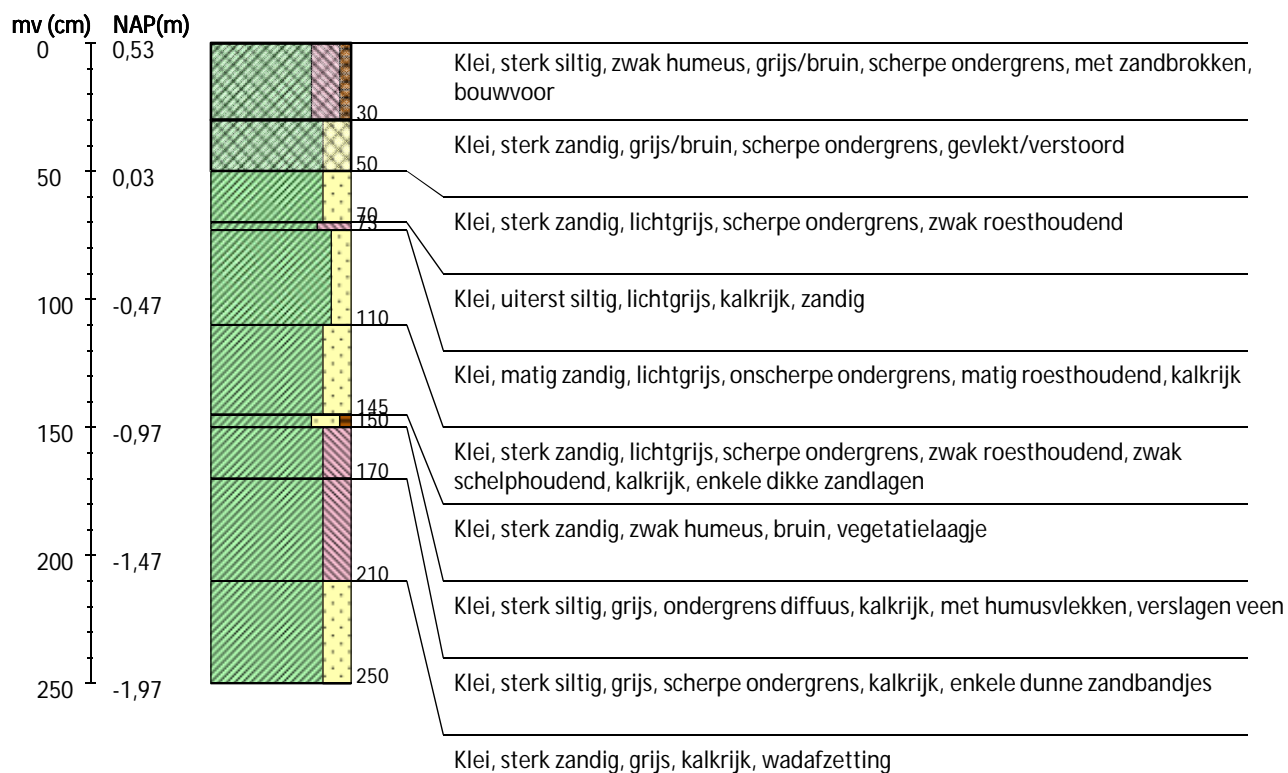
Boring 67 RD-coördinaten: 196748/600315



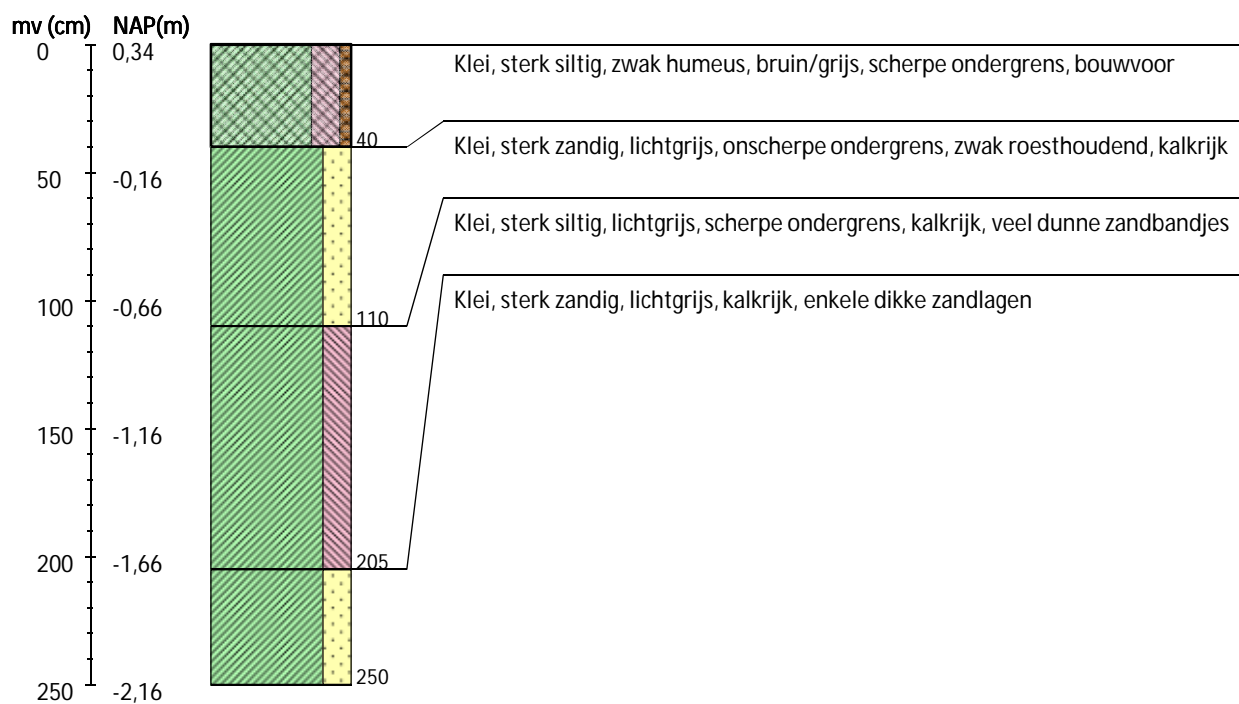
Boring 68 RD-coördinaten: 196815/600315



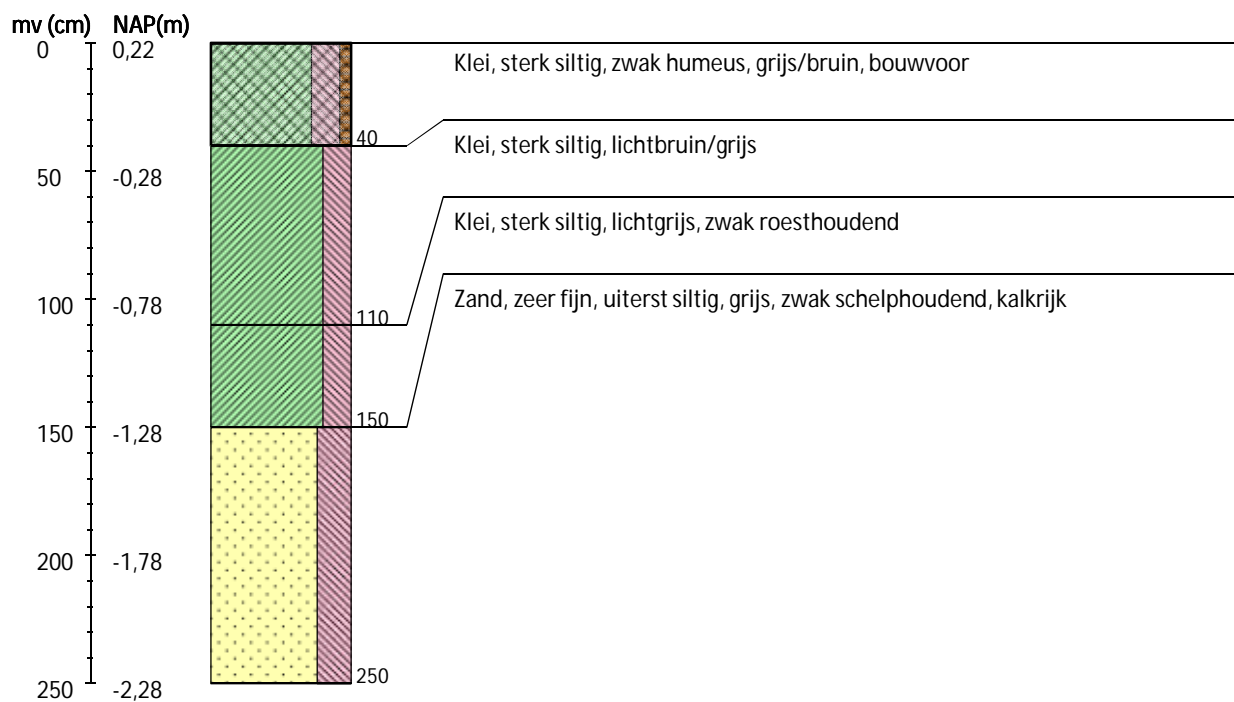
Boring 69 RD-coördinaten: 196871/600315



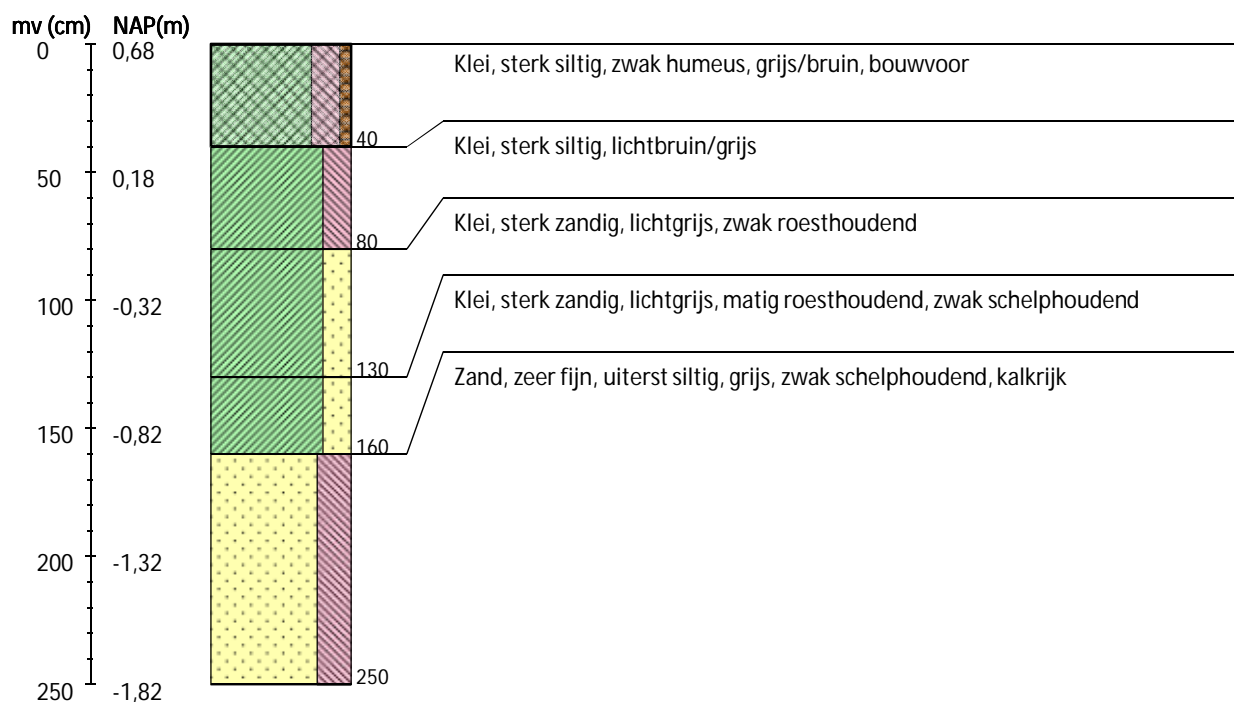
Boring 70 RD-coördinaten: 196923/600315



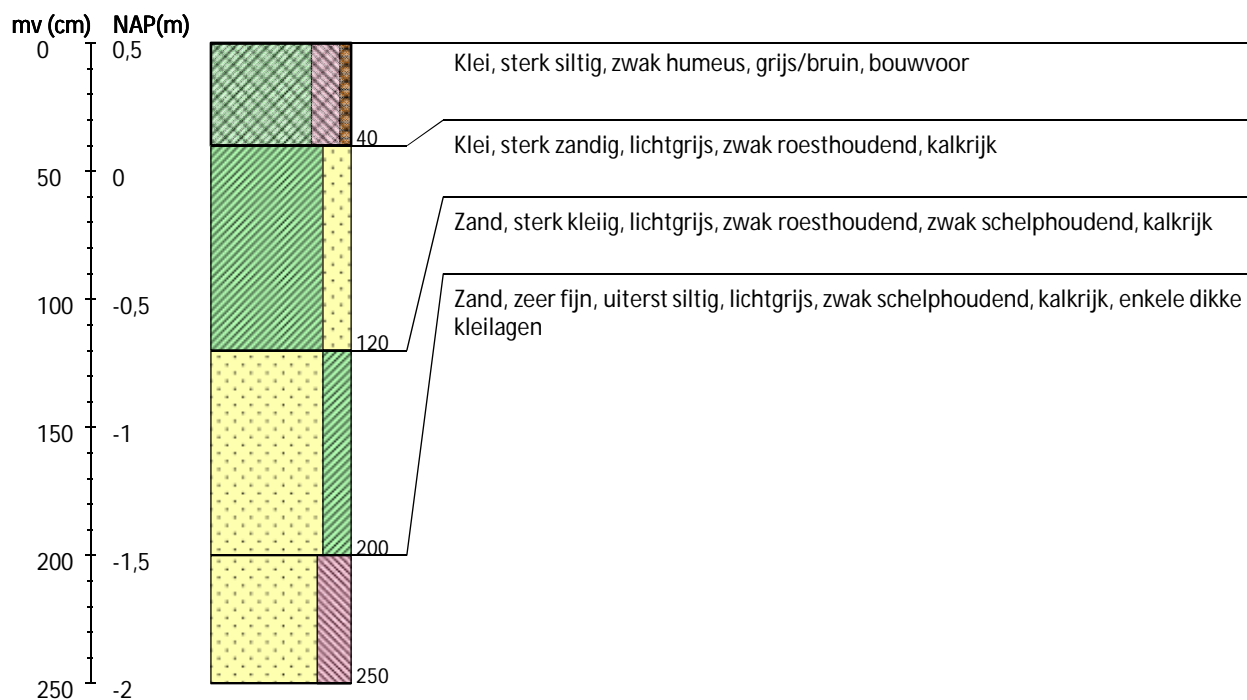
Boring 71 RD-coördinaten: 196987/600315



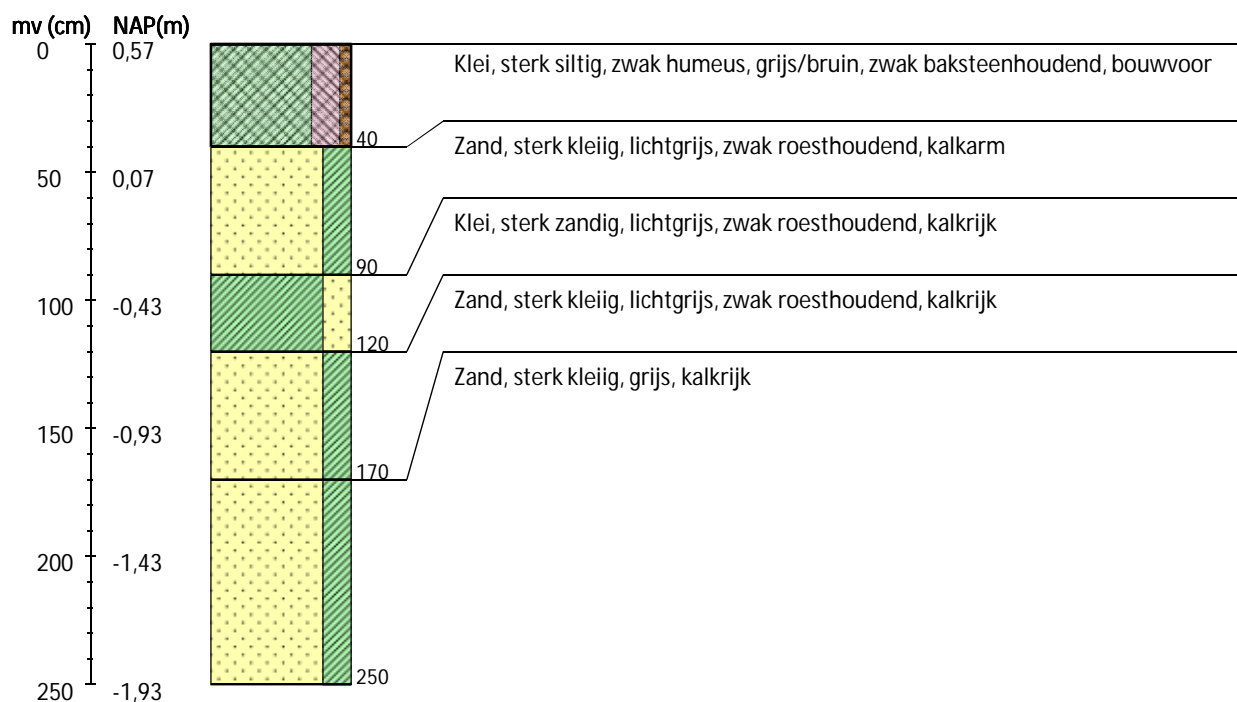
Boring 72 RD-coördinaten: 197027/600314



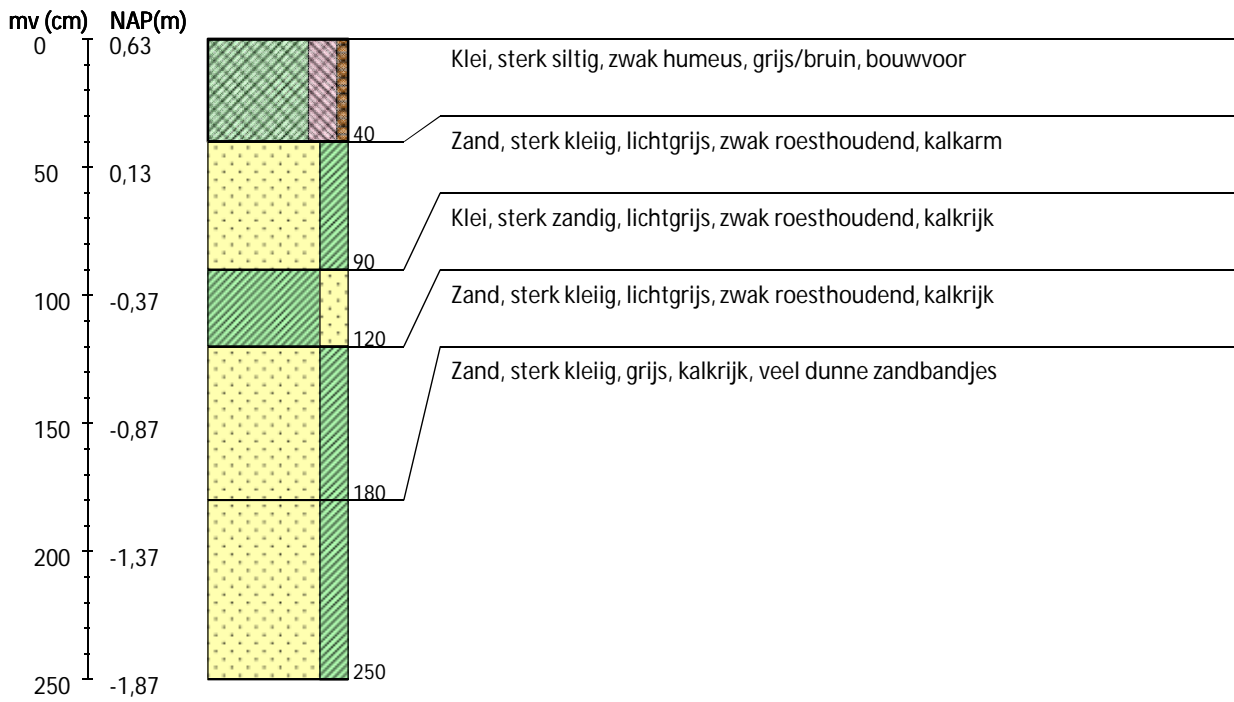
Boring 73 RD-coördinaten: 197073/600314



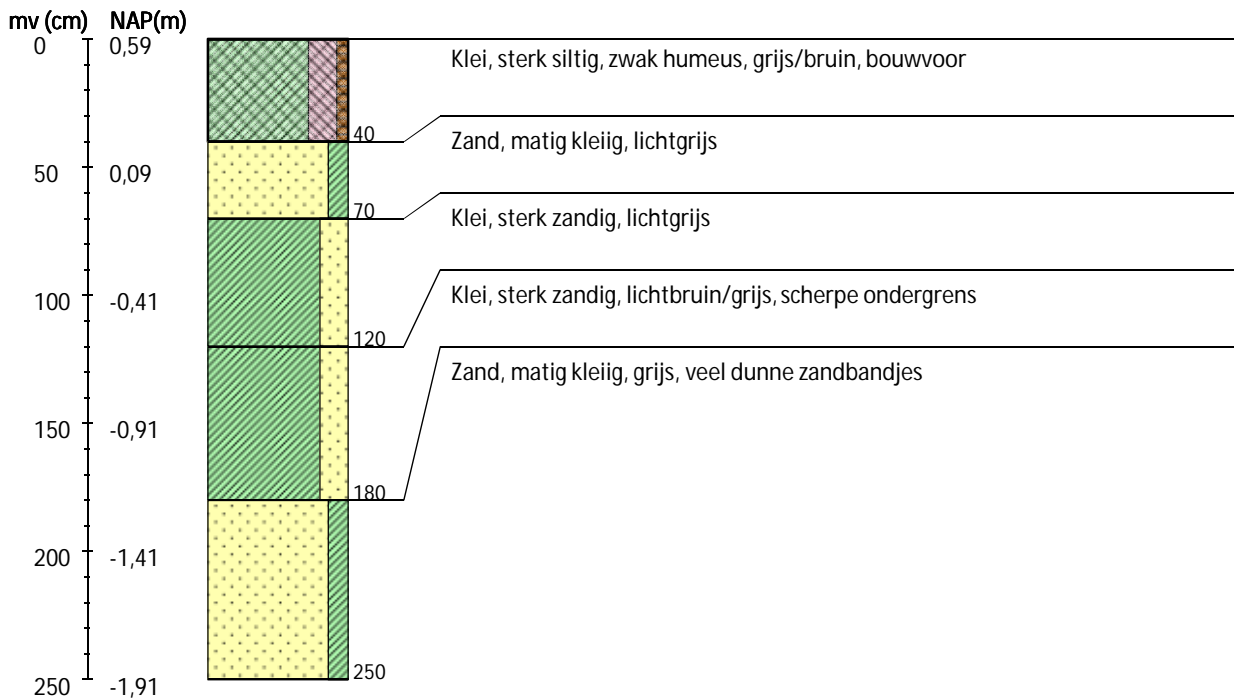
Boring 74 RD-coördinaten: 197123/600313



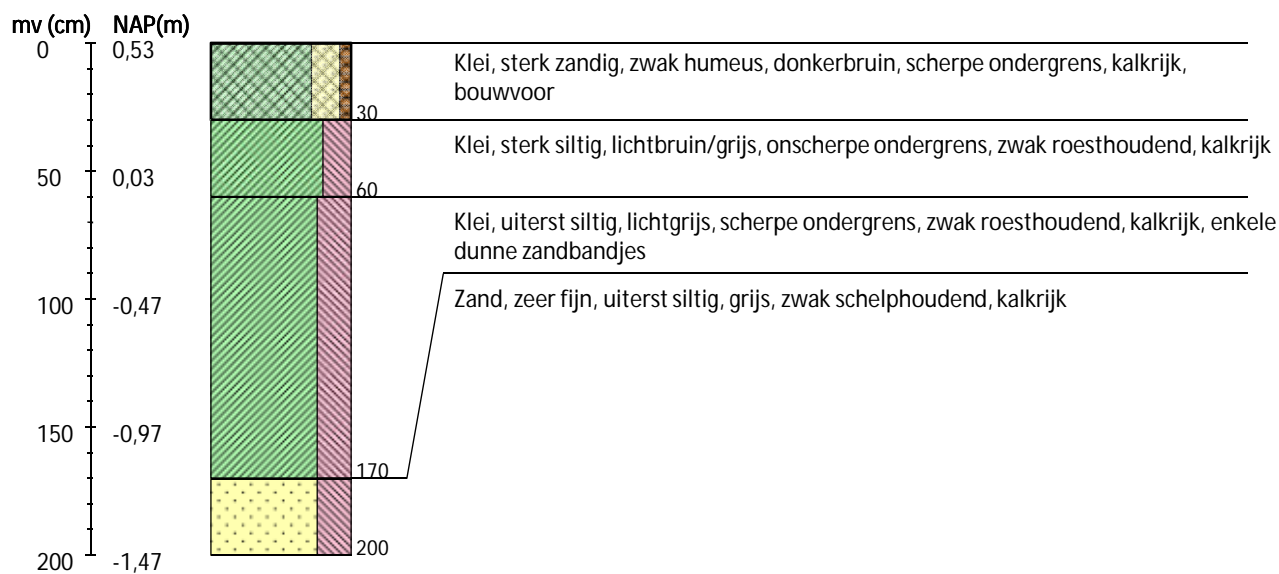
Boring 75 RD-coördinaten: 197173/600313



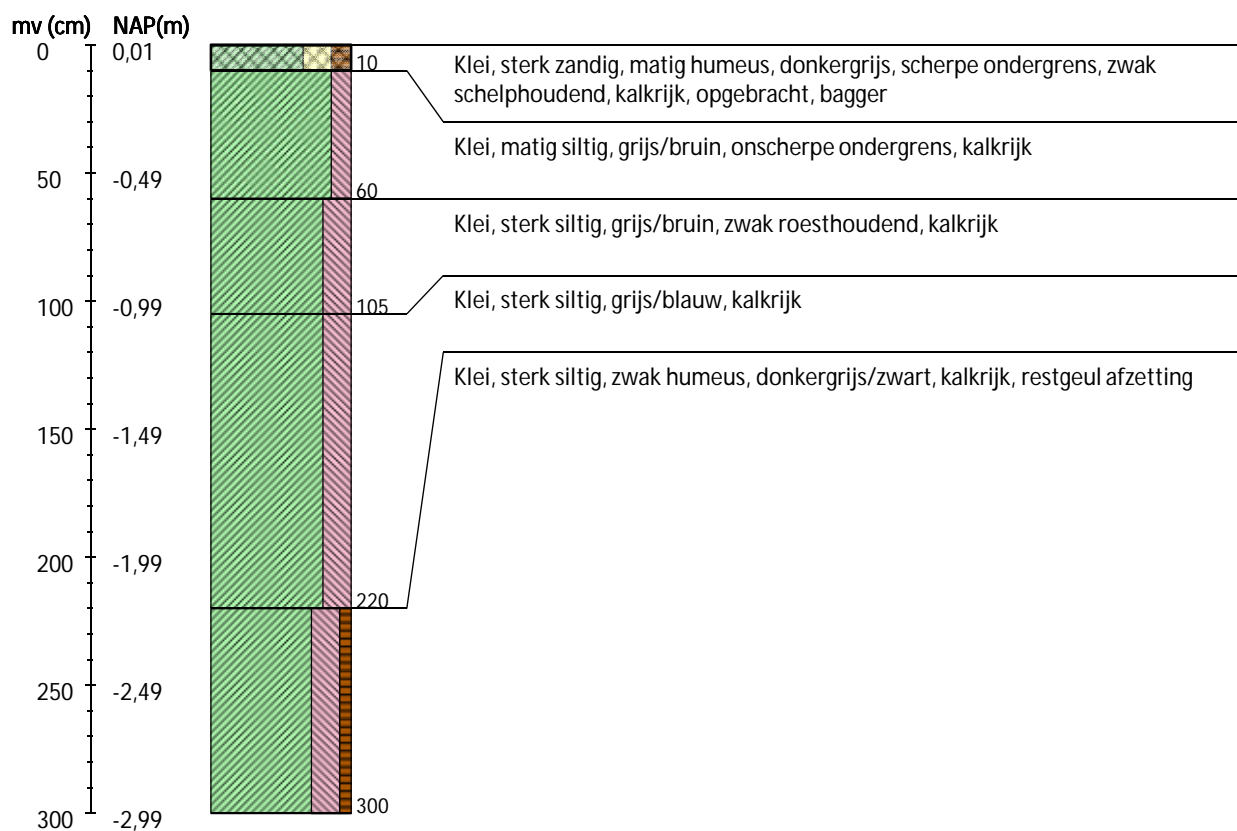
Boring 76 RD-coördinaten: 197223/600312



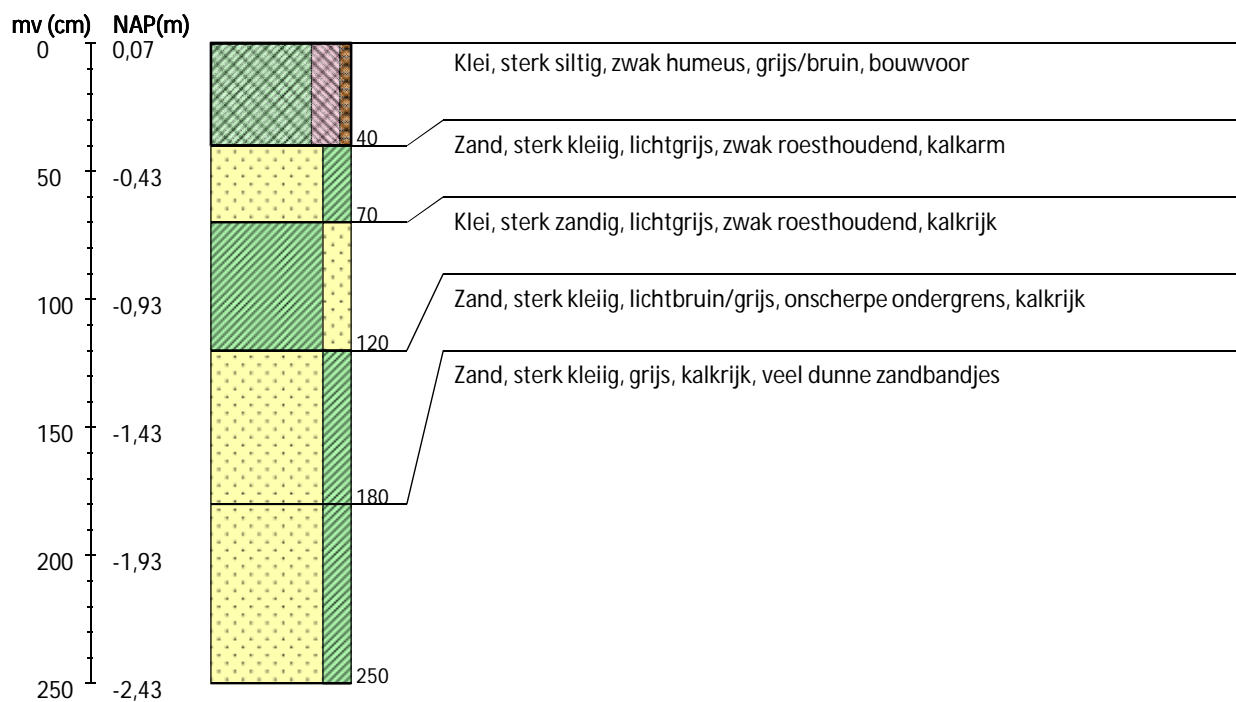
Boring 77 RD-coördinaten: 197273/600312



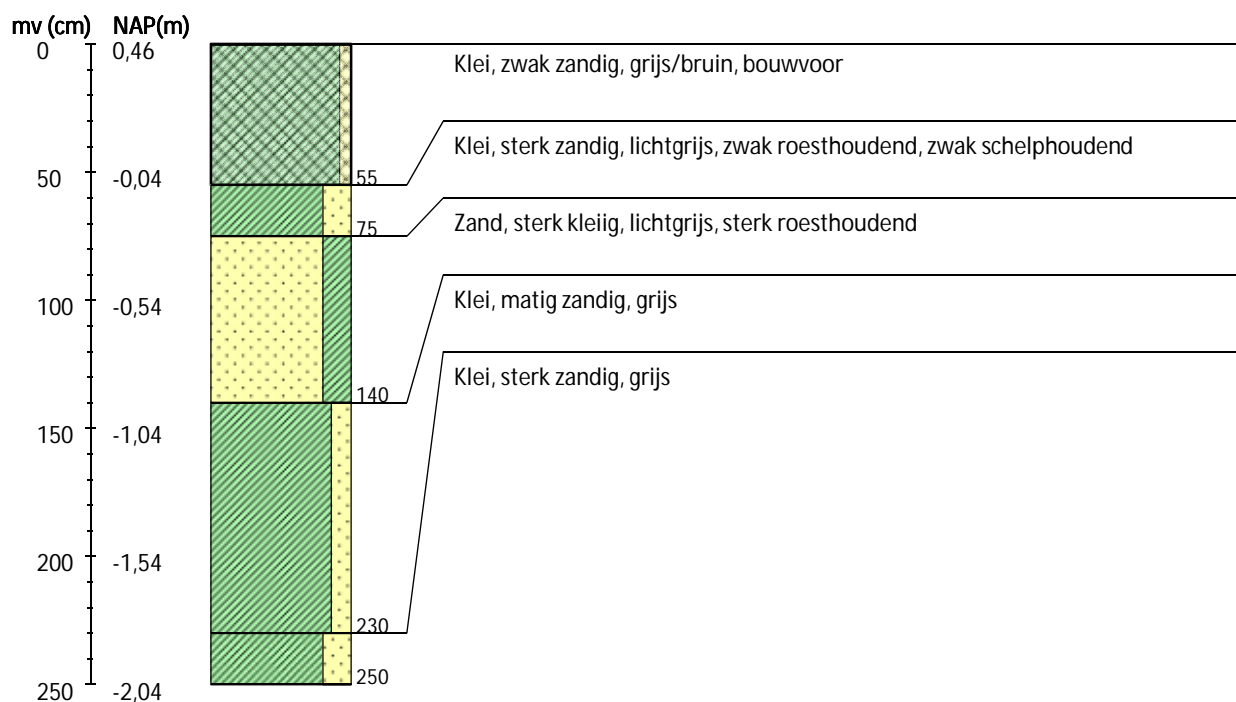
Boring 78 RD-coördinaten: 197337/600313



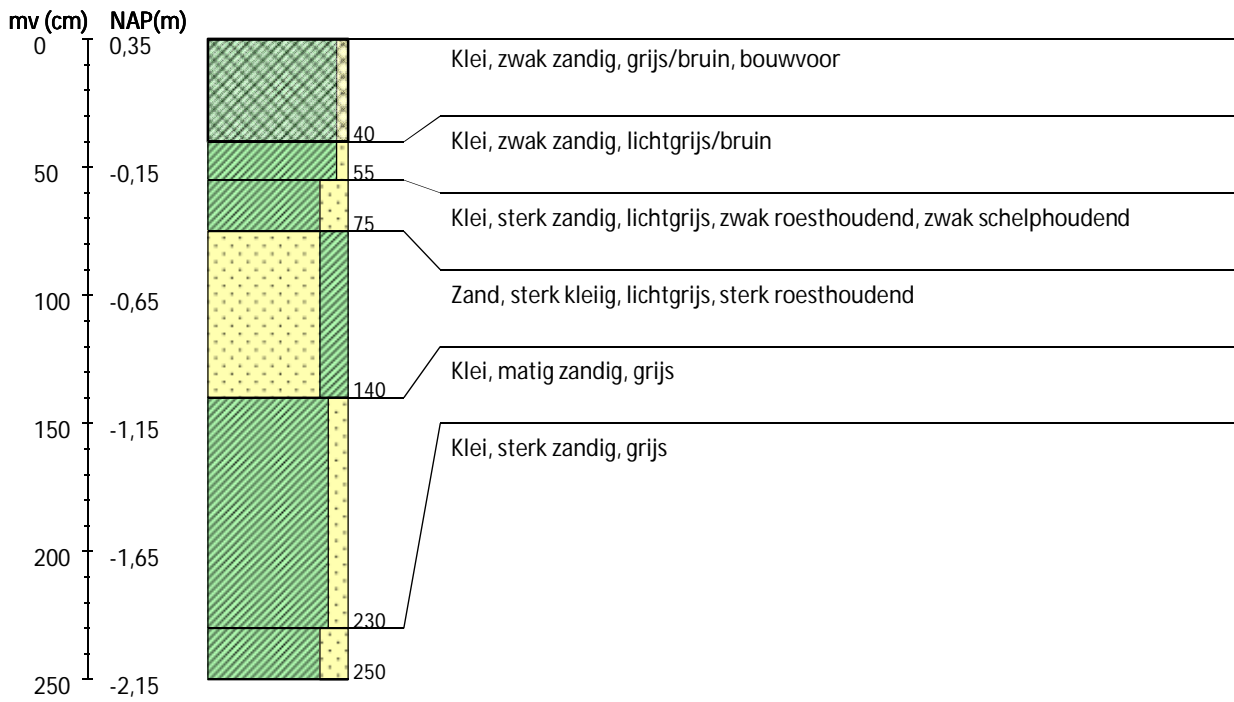
Boring 79 RD-coördinaten: 197371/600307



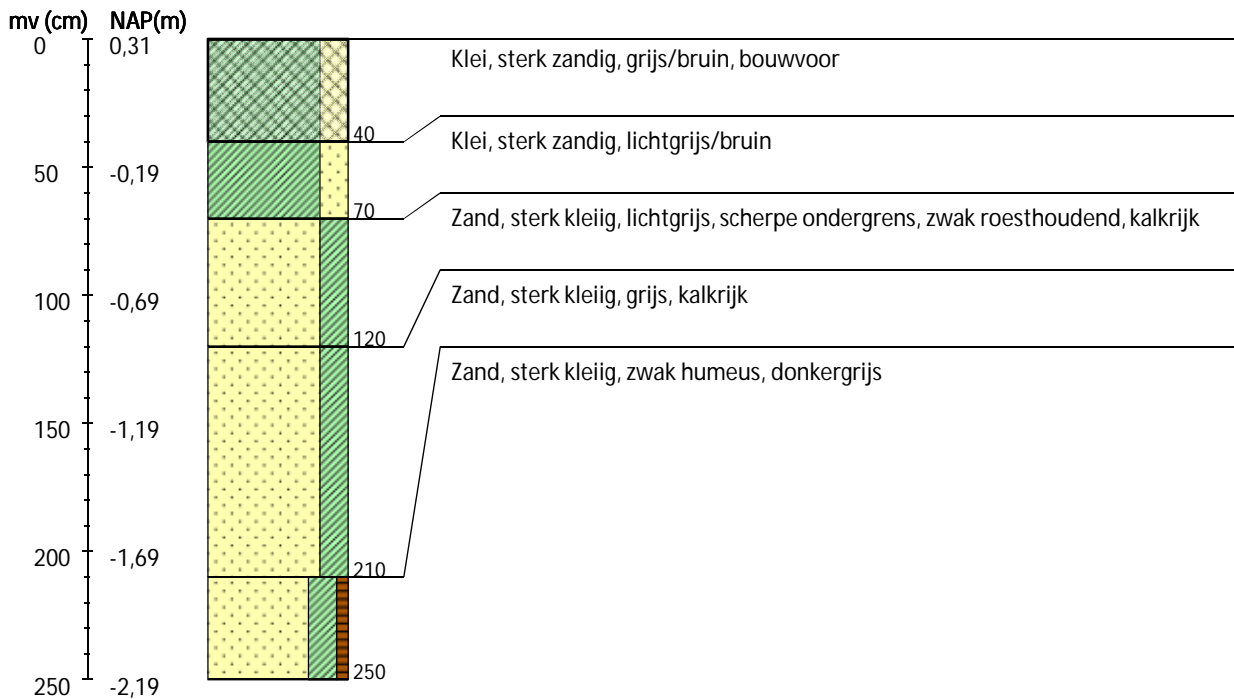
Boring 80 RD-coördinaten: 197423/600311



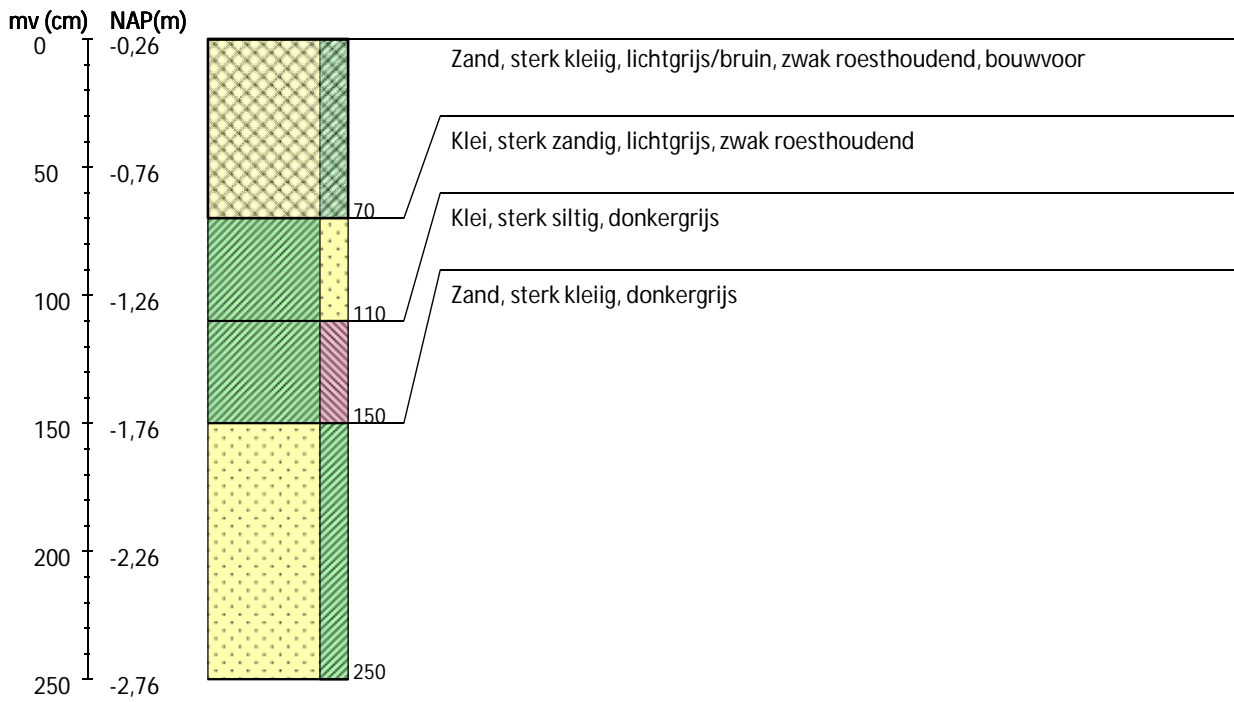
Boring 81 RD-coördinaten: 197473/600310



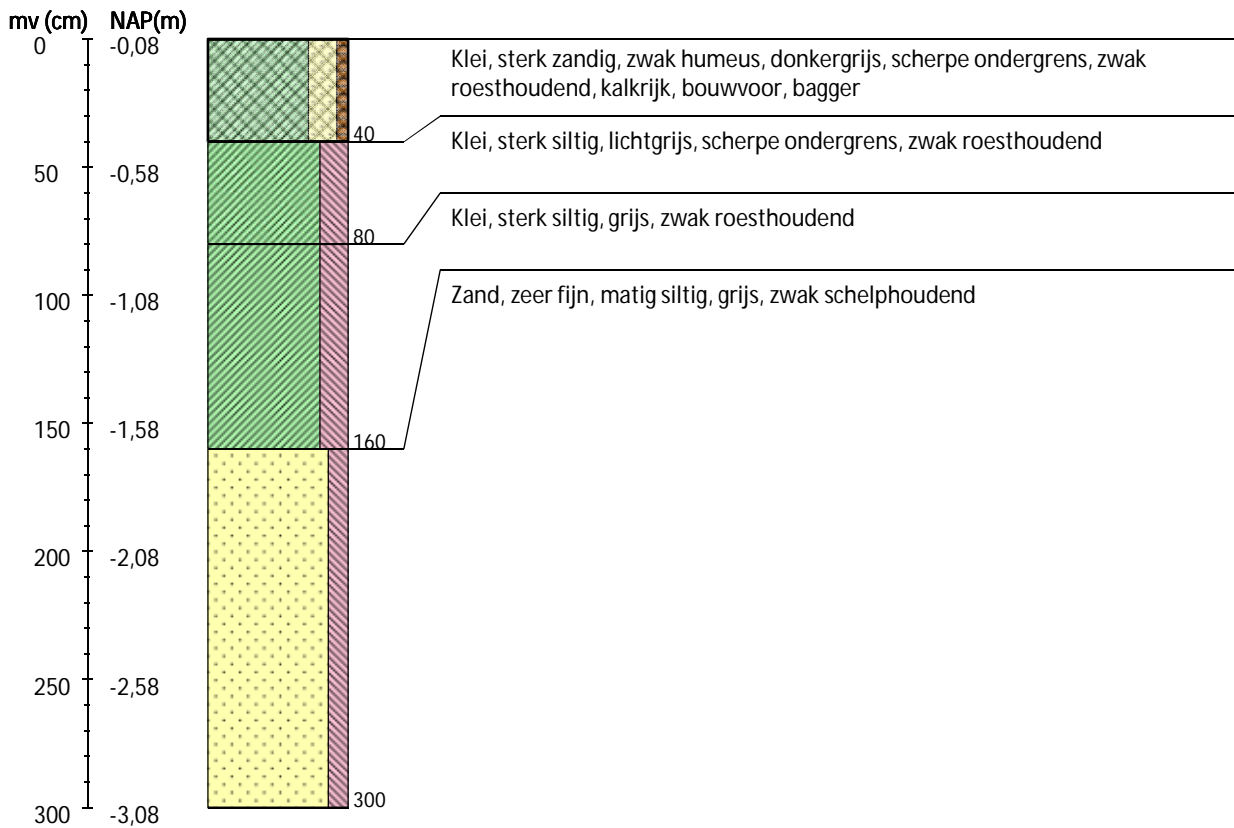
Boring 82 RD-coördinaten: 197523/600310



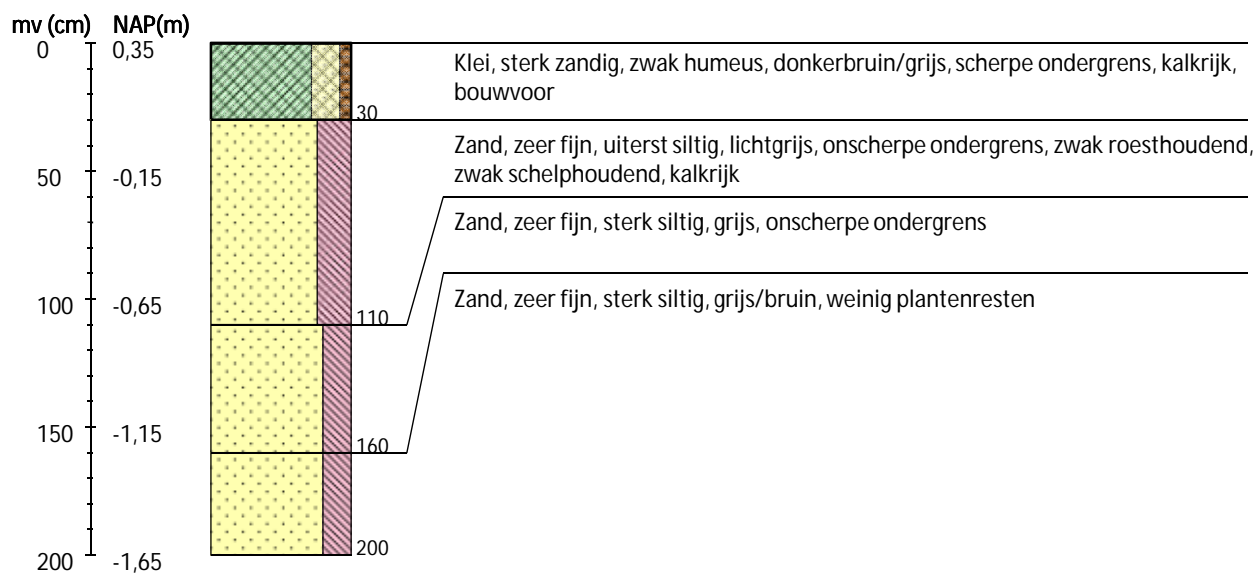
Boring 83 RD-coördinaten: 197563/600310



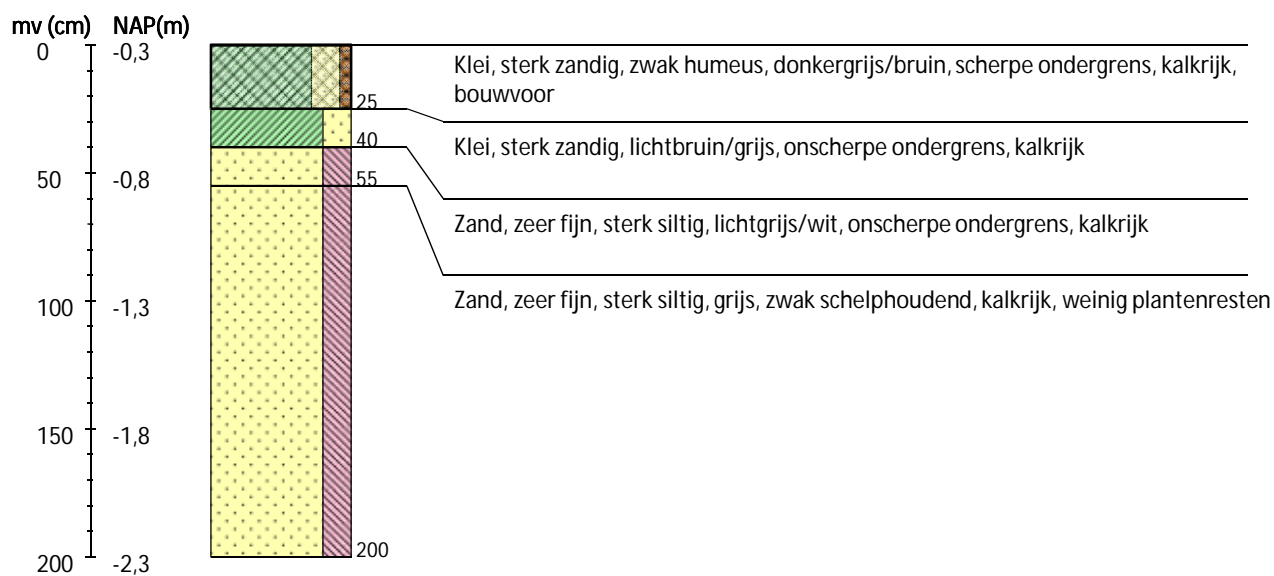
Boring 84 RD-coördinaten: 197614/600309



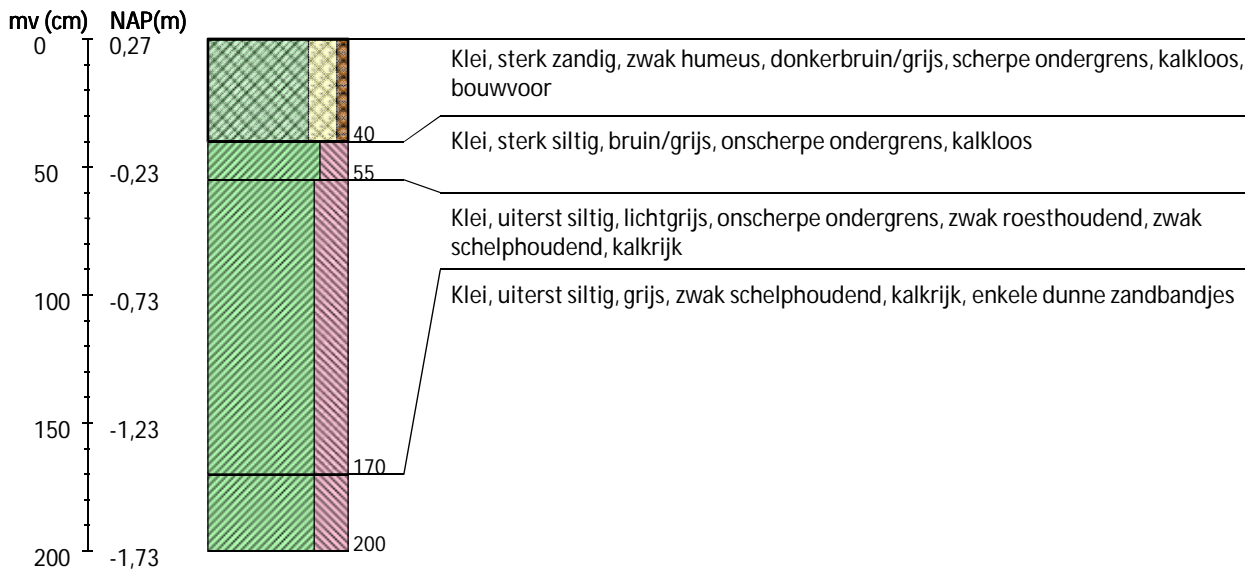
Boring 85 RD-coördinaten: 197673/600308



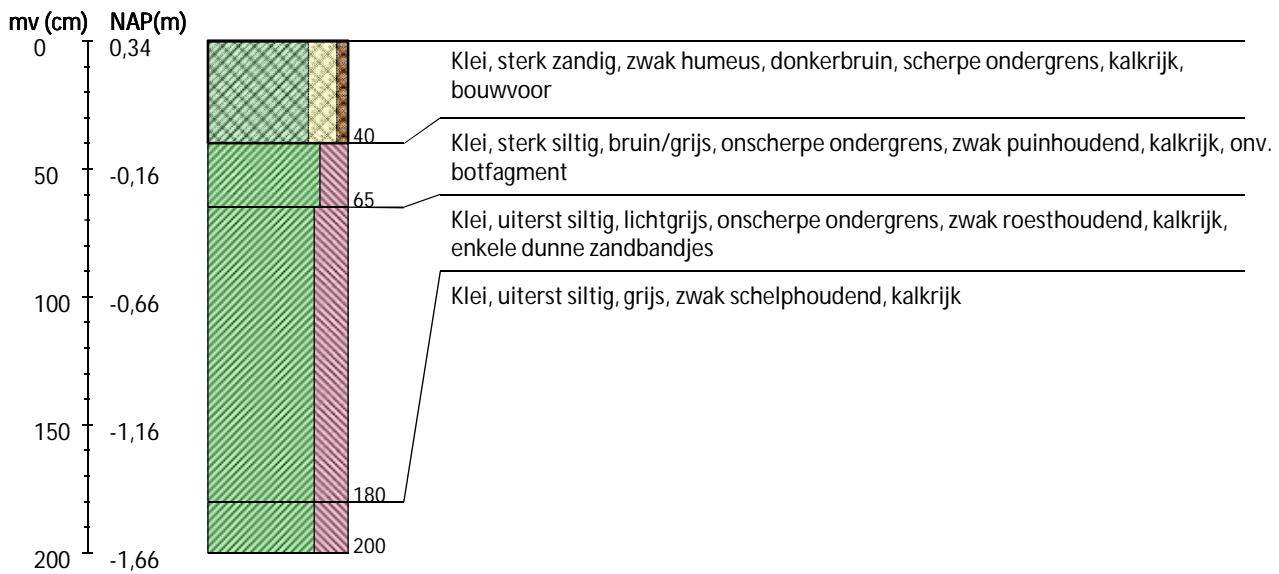
Boring 86 RD-coördinaten: 197727/600306



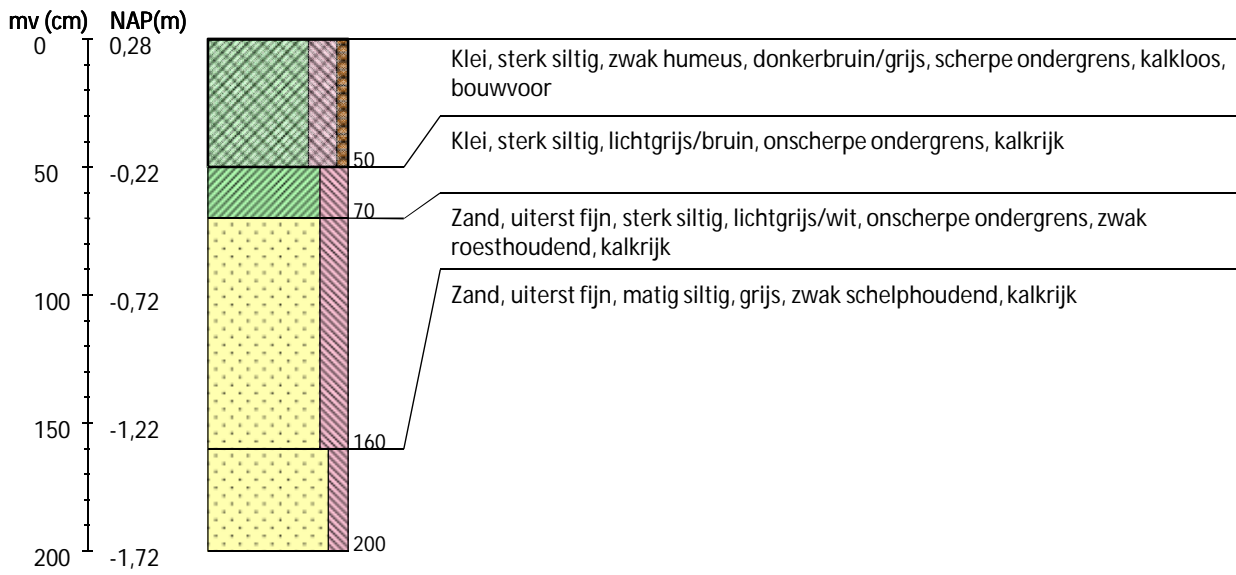
Boring 87 RD-coördinaten: 197773/600308



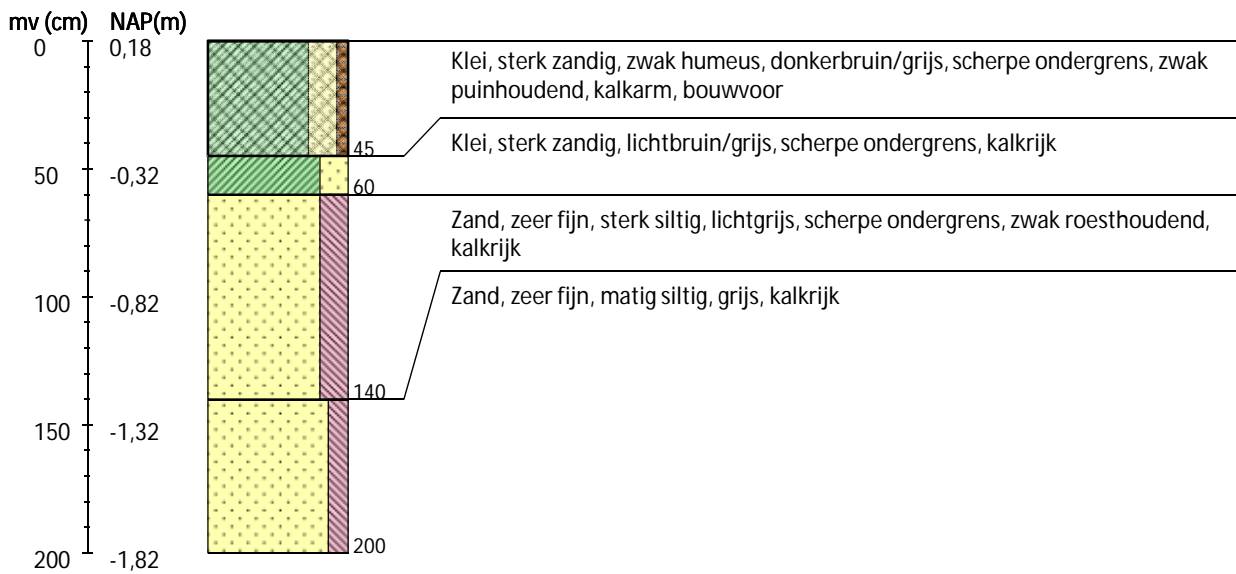
Boring 88 RD-coördinaten: 197822/600307



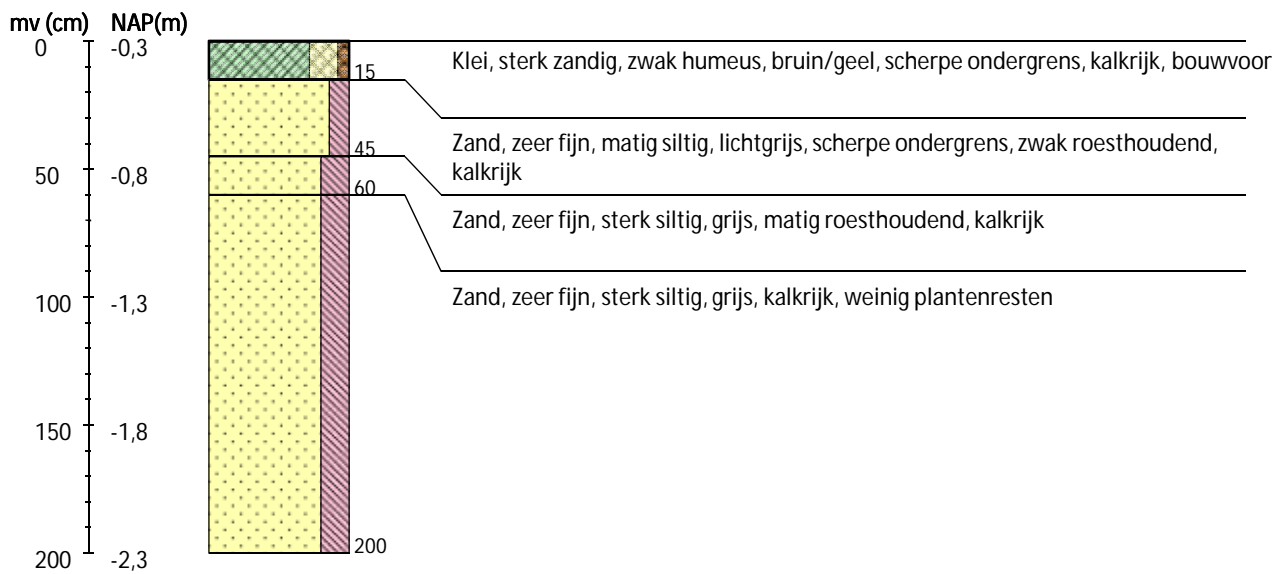
Boring 89 RD-coördinaten: 197873/600307



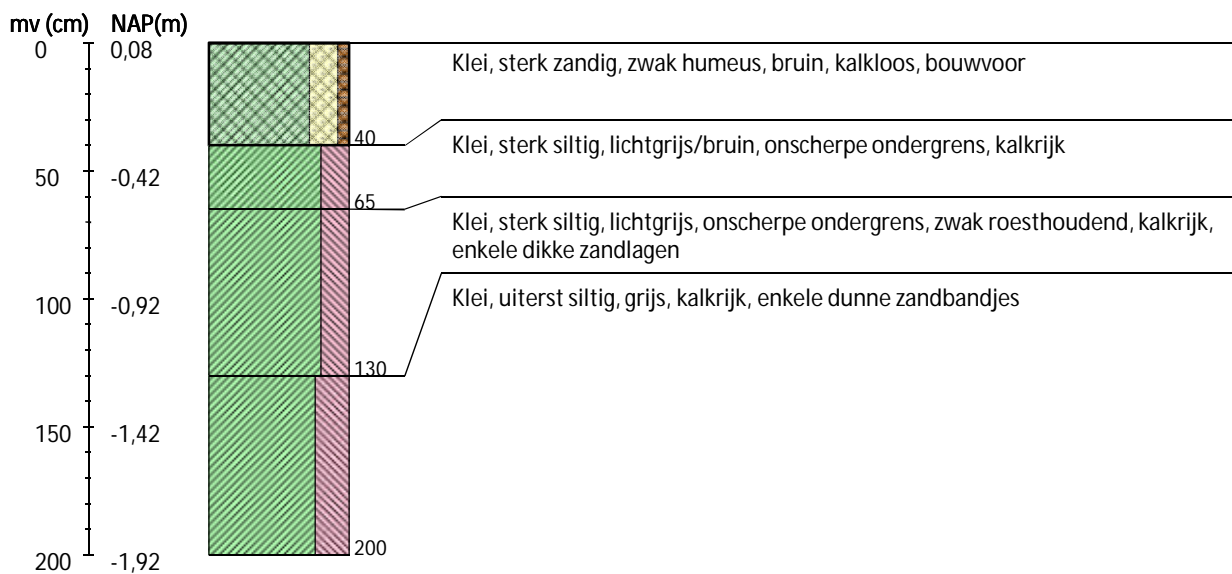
Boring 90 RD-coördinaten: 197905/600285



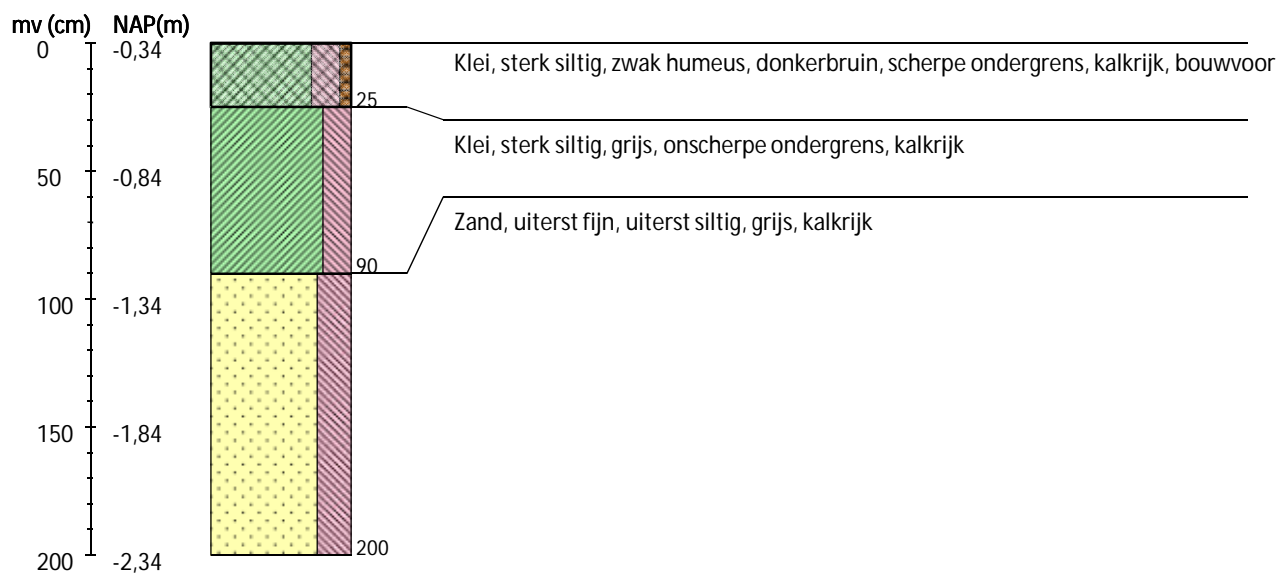
Boring 91 RD-coördinaten: 197944/600296



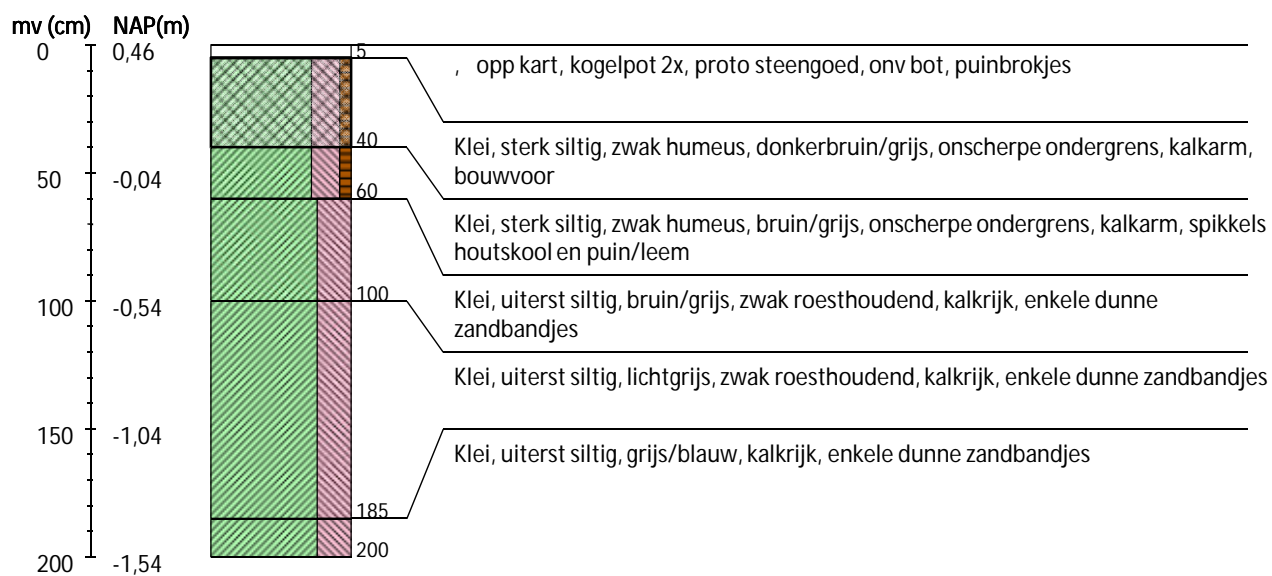
Boring 92 RD-coördinaten: 197971/600330



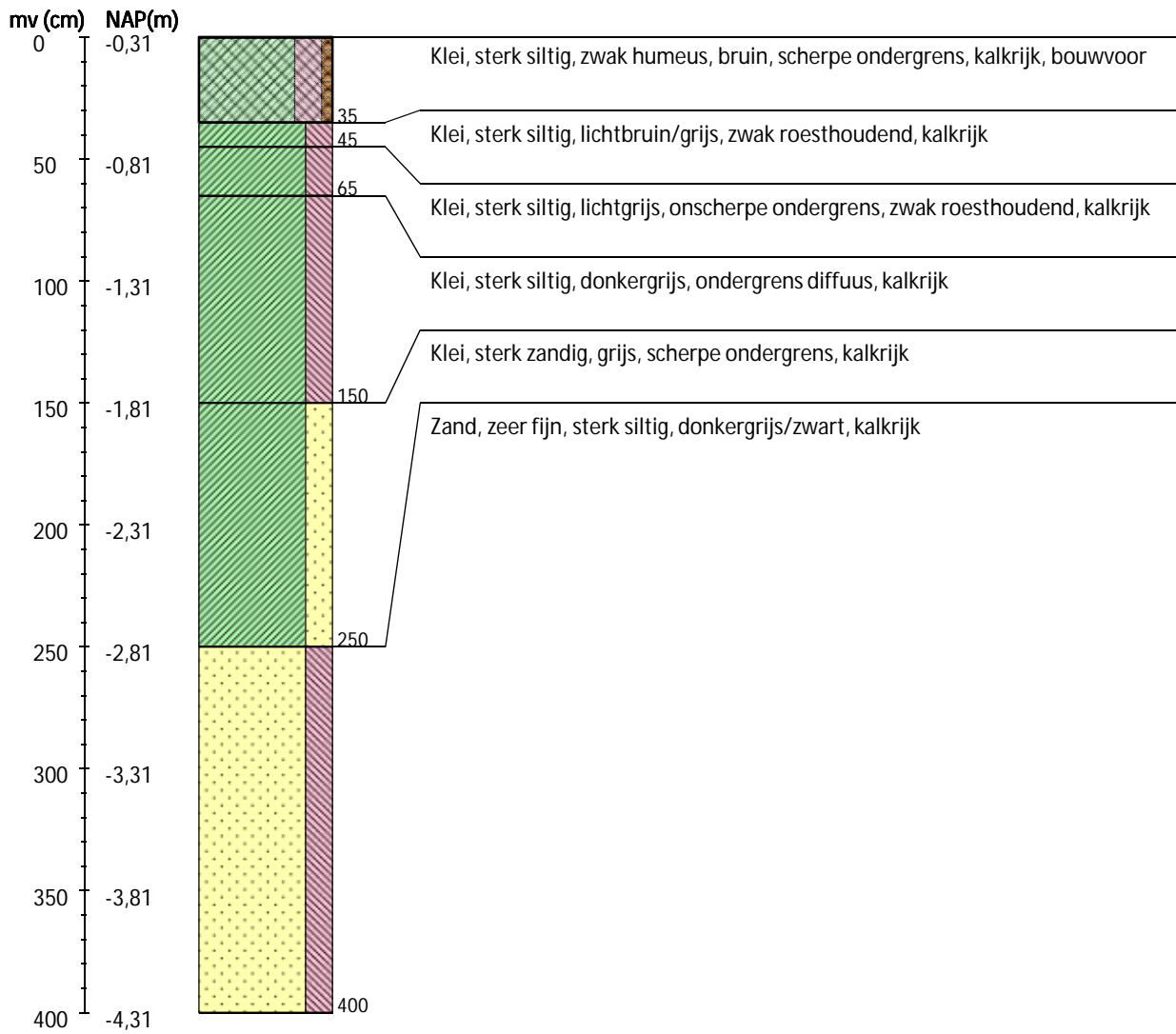
Boring 93 RD-coördinaten: 198026/600348



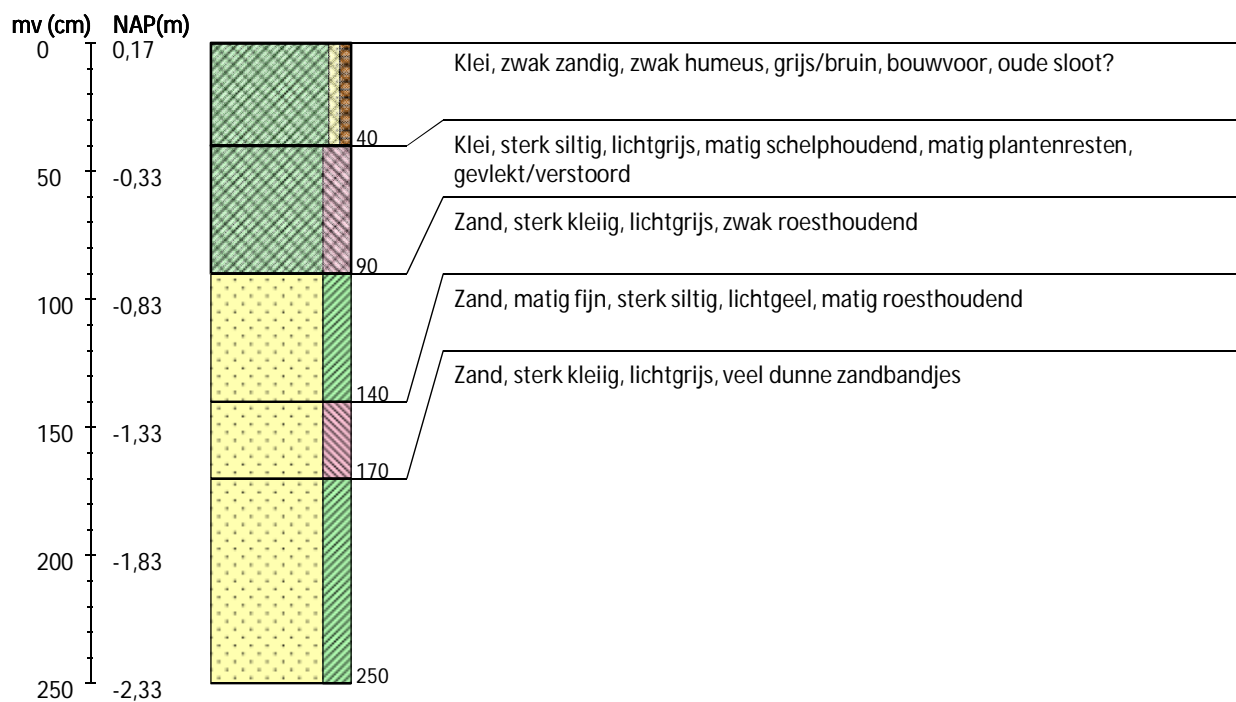
Boring 94 RD-coördinaten: 198074/600366



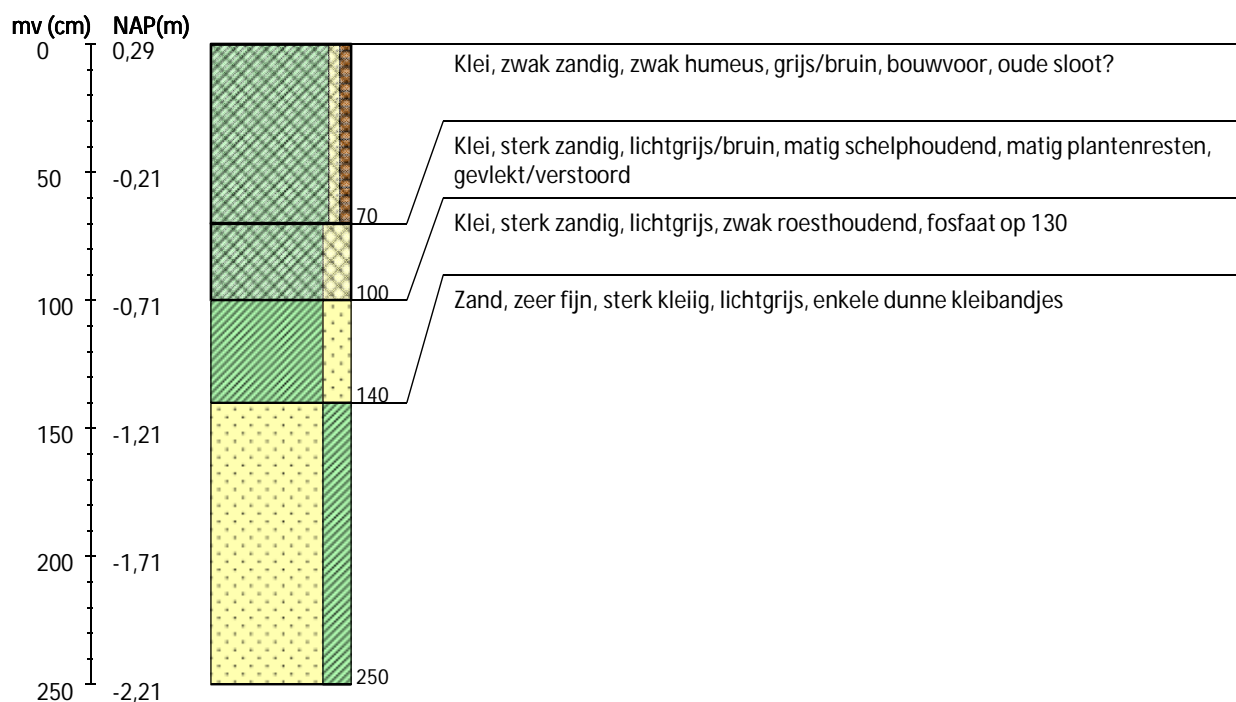
Boring 95 RD-coördinaten: 198120/600381



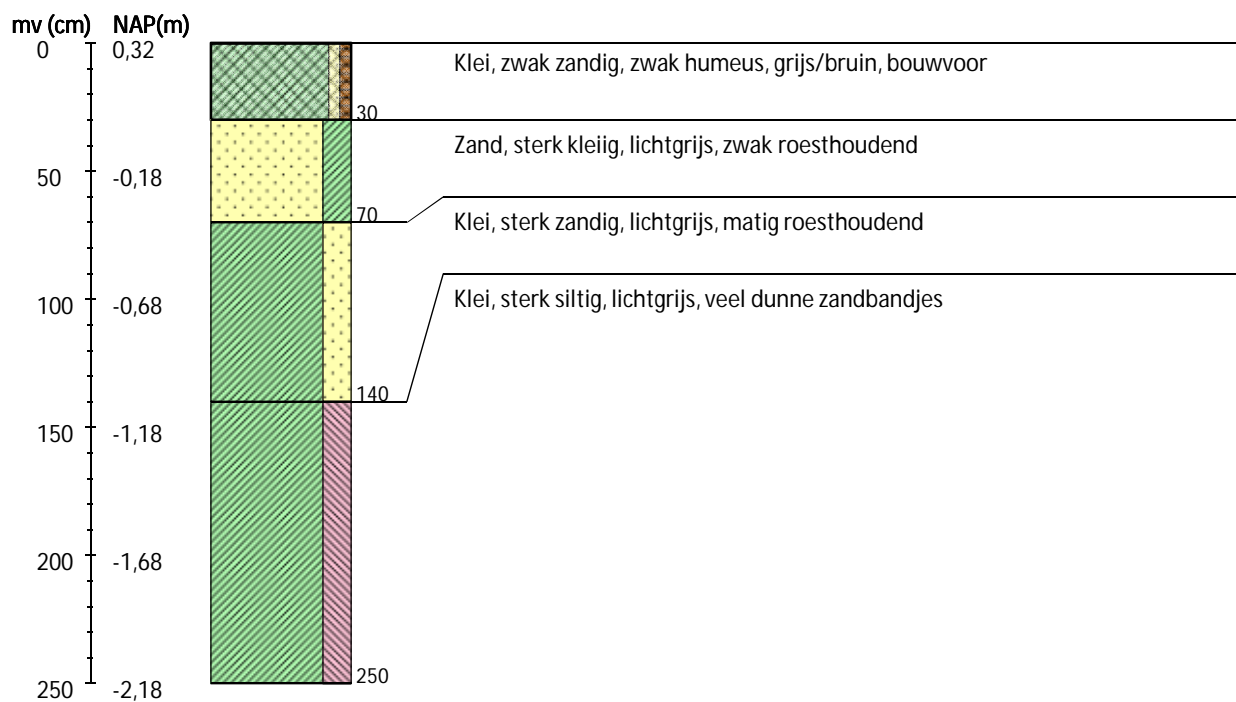
Boring 96 RD-coördinaten: 198161/600396



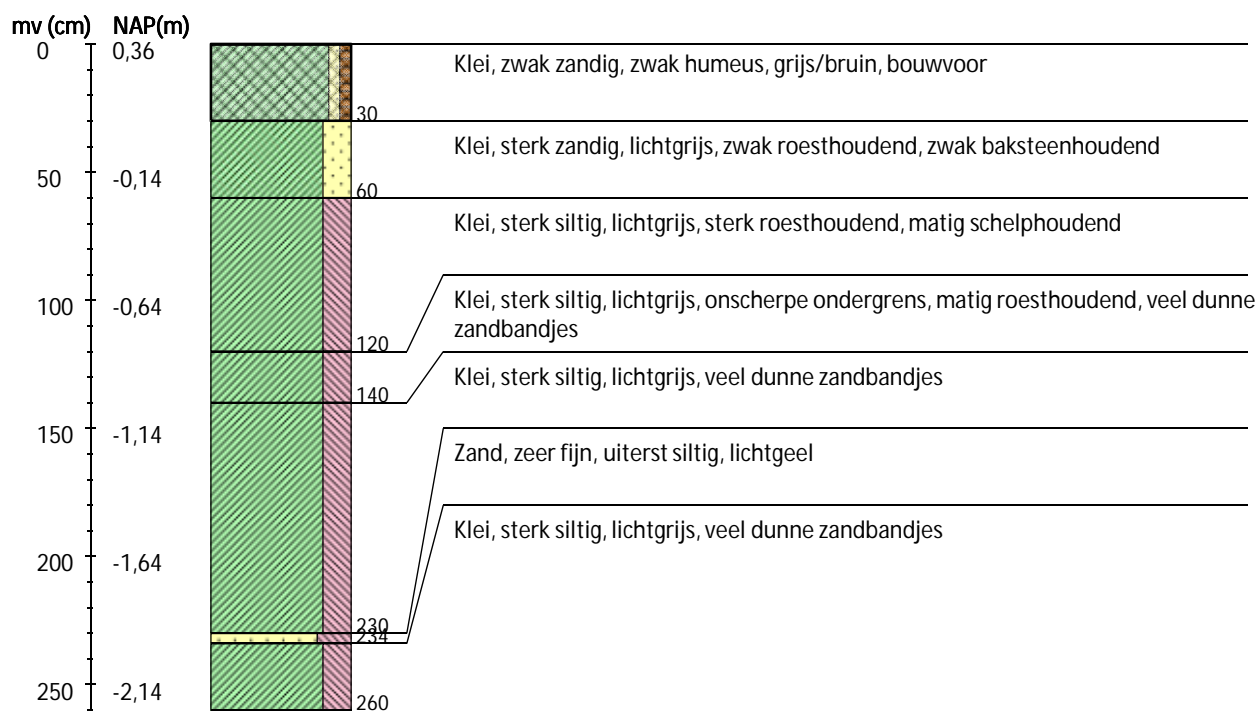
Boring 97 RD-coördinaten: 198209/600412



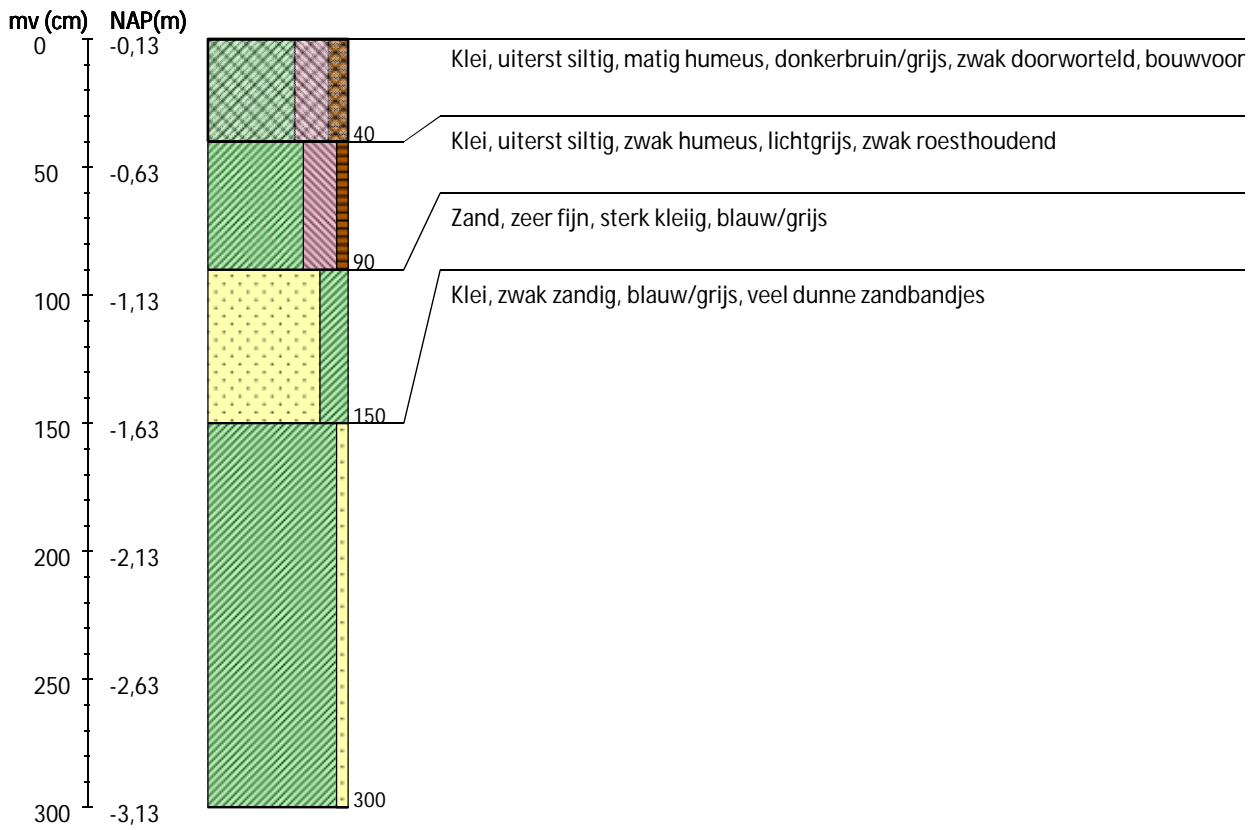
Boring 98 RD-coördinaten: 198256/600428



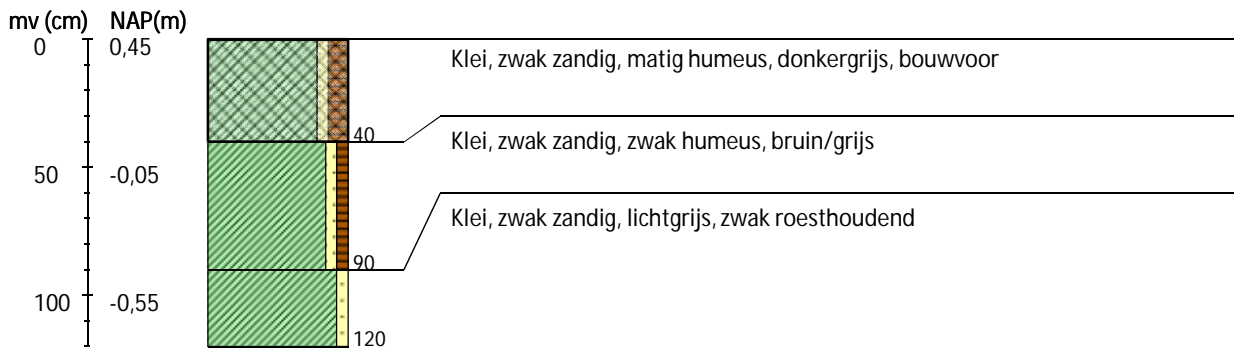
Boring 99 RD-coördinaten: 198303/600445



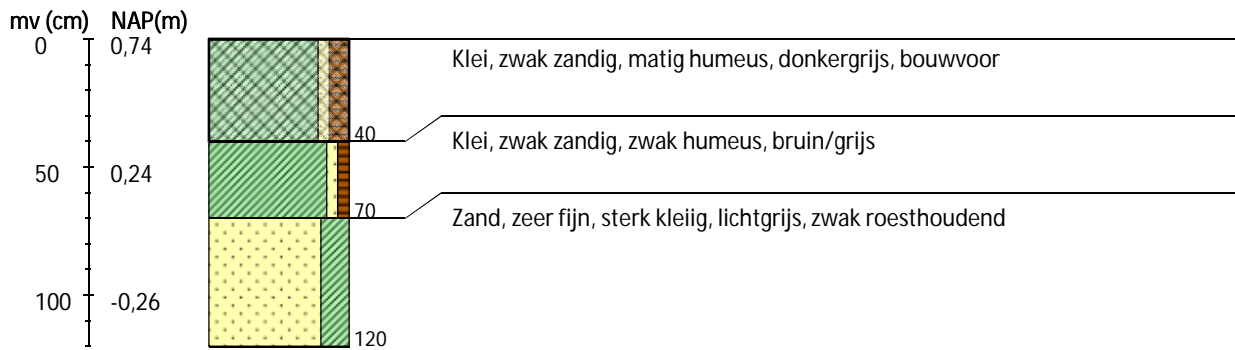
Boring 103 RD-coördinaten: 198483/600510



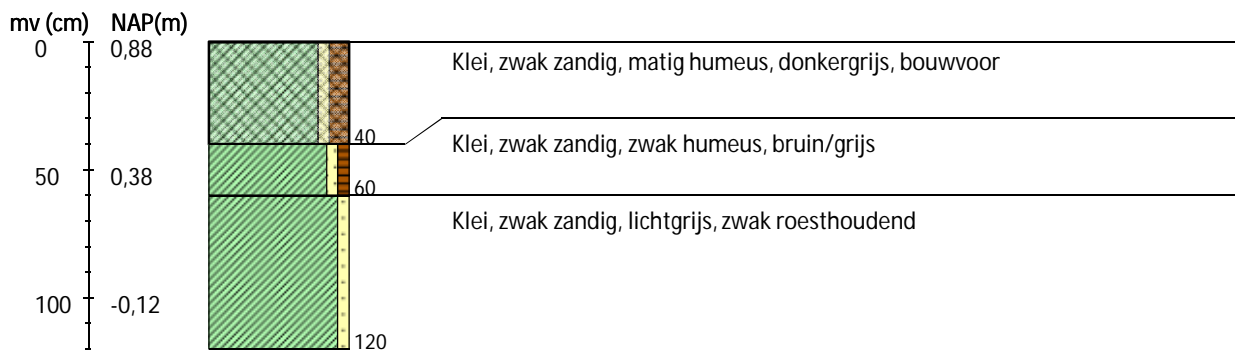
Boring 104 RD-coördinaten: 198539/600526



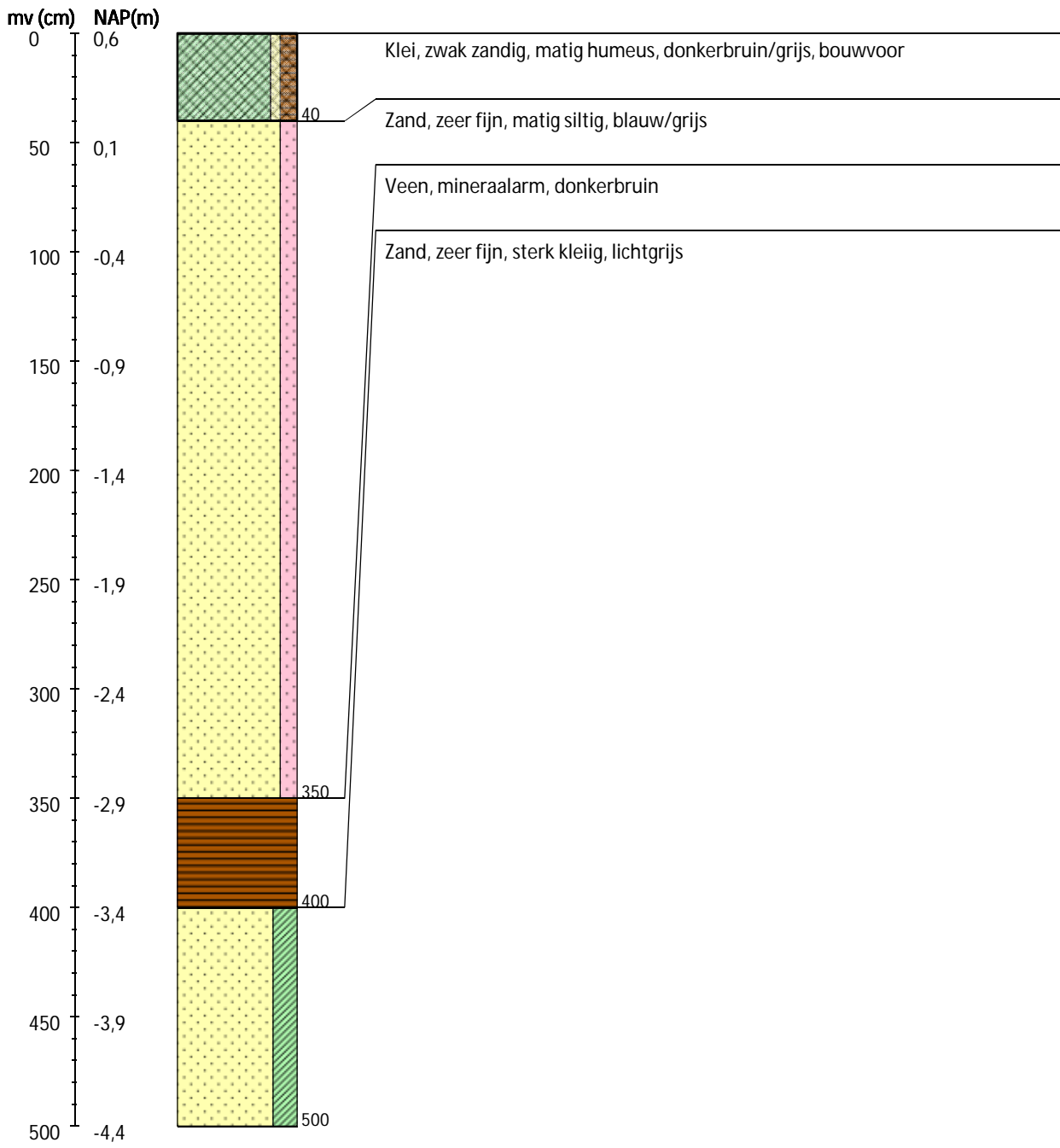
Boring 105 RD-coördinaten: 198586/600542



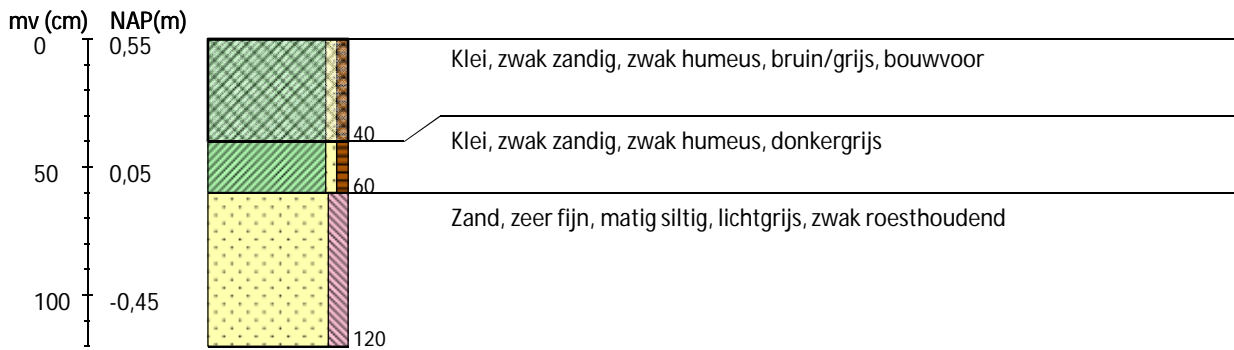
Boring 106 RD-coördinaten: 198634/600559



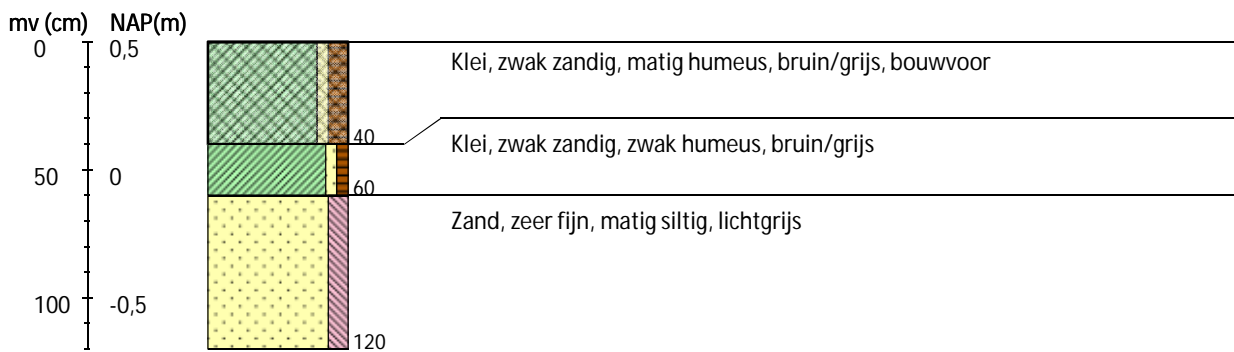
Boring 107 RD-coördinaten: 198681/600575



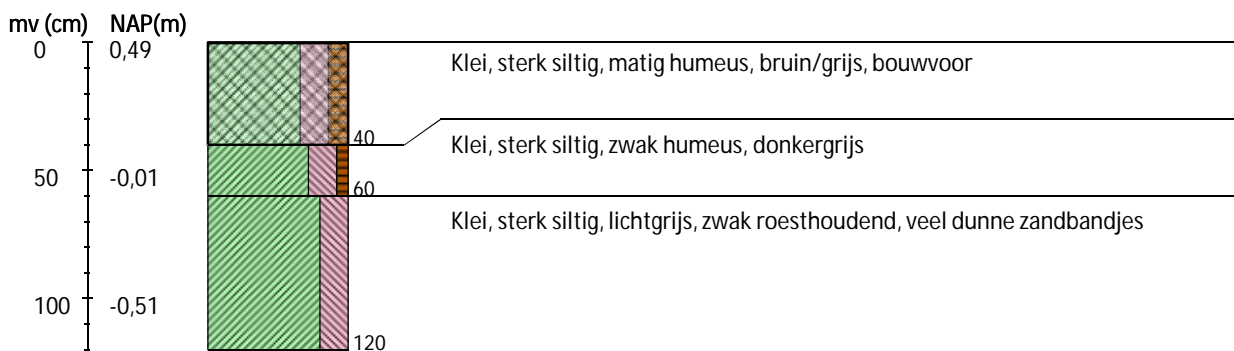
Boring 108 RD-coördinaten: 198728/600591



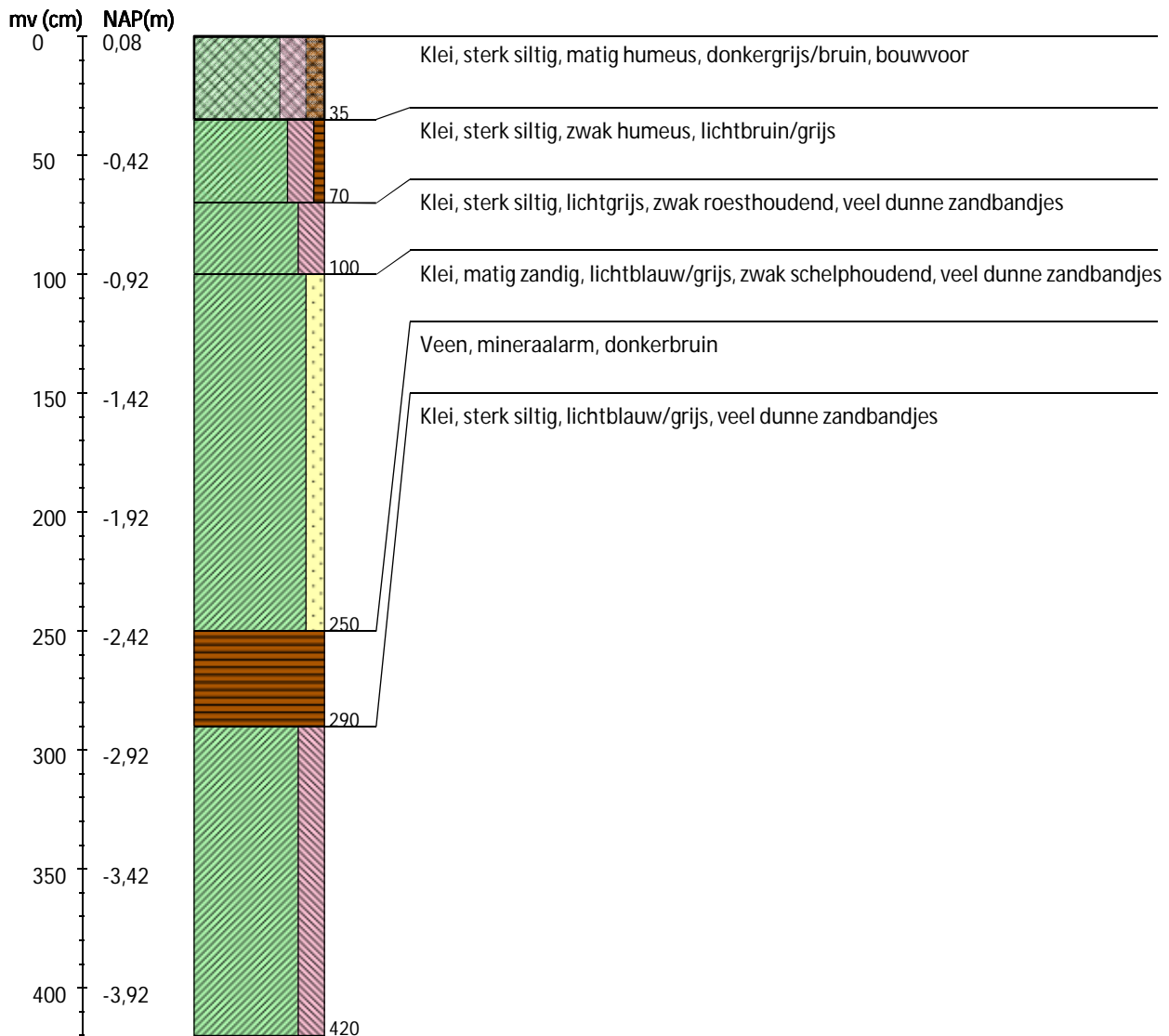
Boring 109 RD-coördinaten: 198775/600608



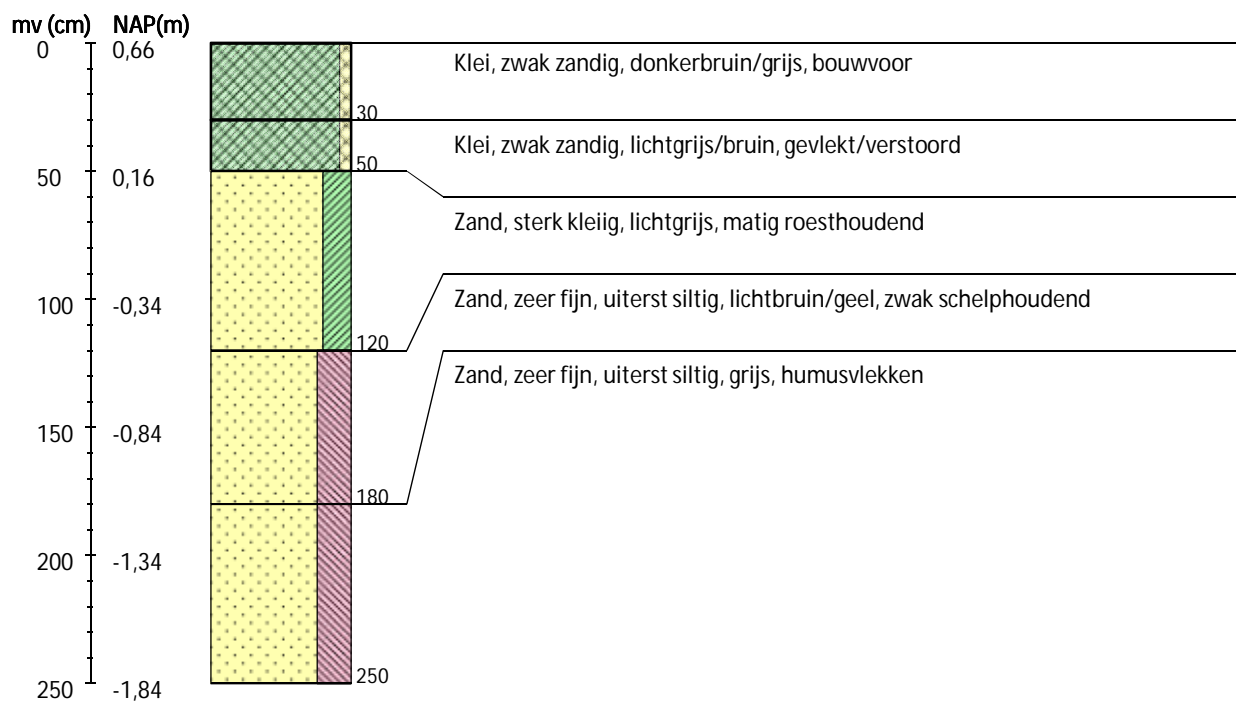
Boring 110 RD-coördinaten: 198822/600624



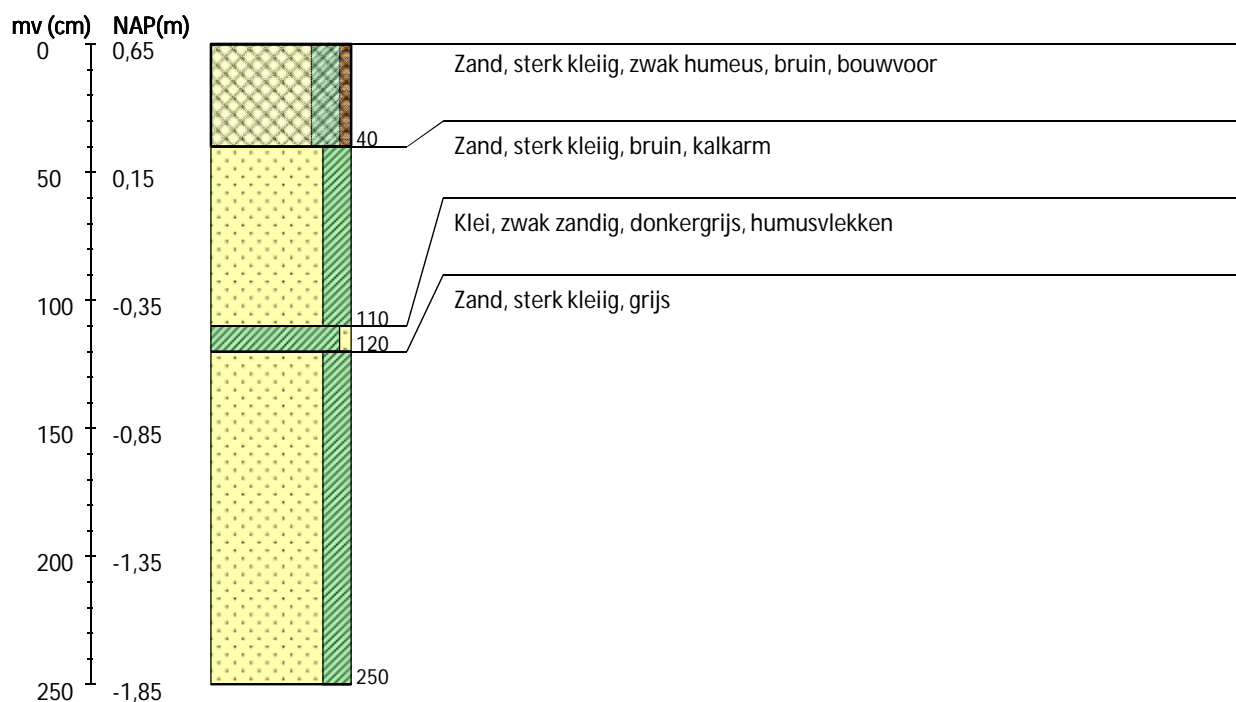
Boring 111 RD-coördinaten: 198869/600636



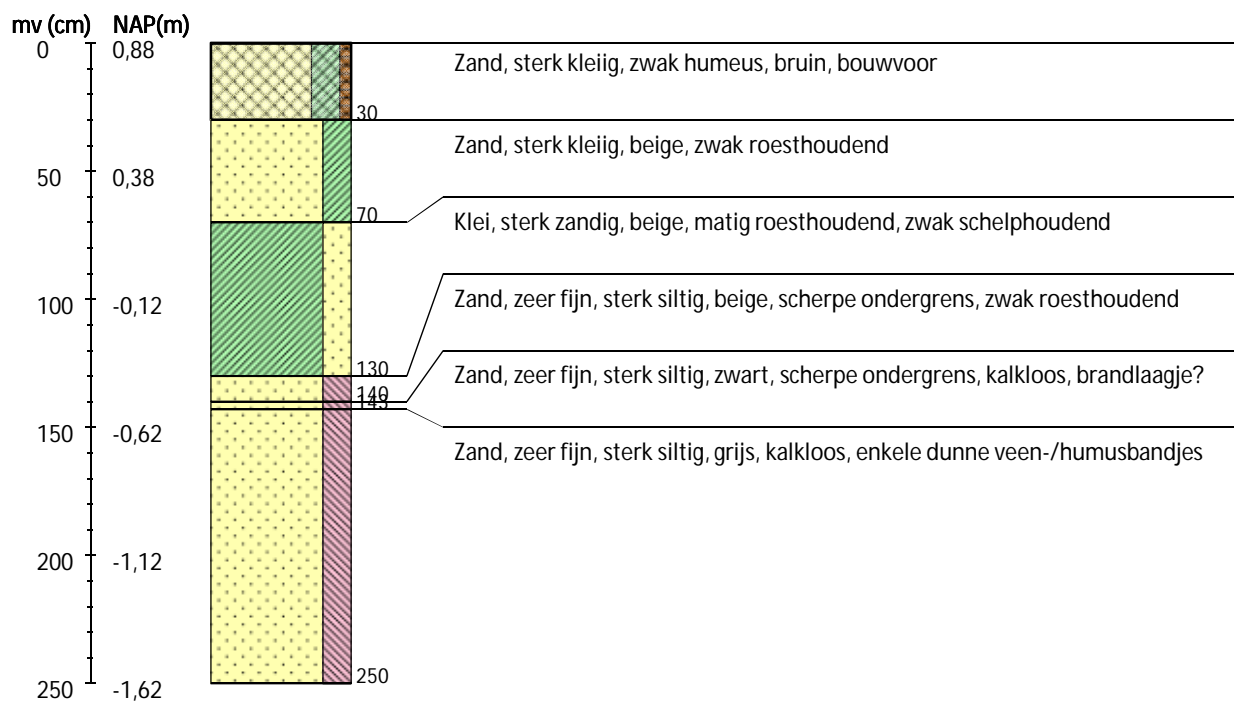
Boring 112 RD-coördinaten: 198917/600656



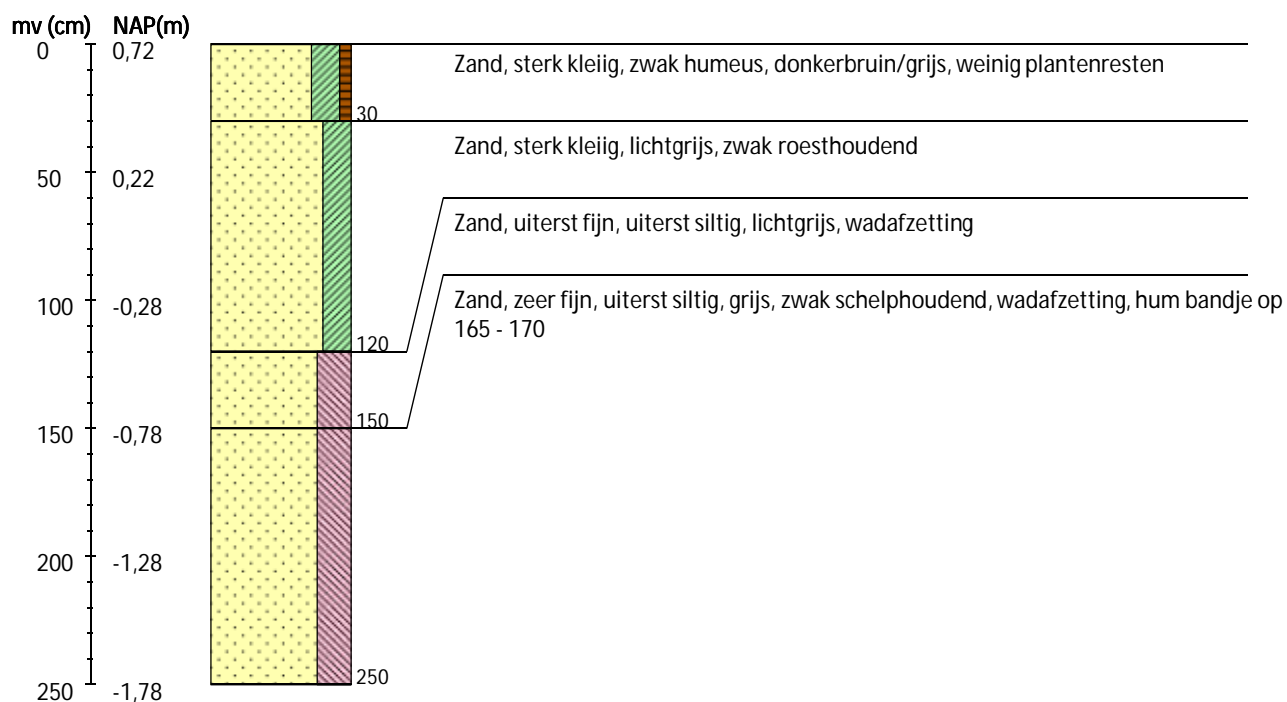
Boring 113 RD-coördinaten: 198964/600673



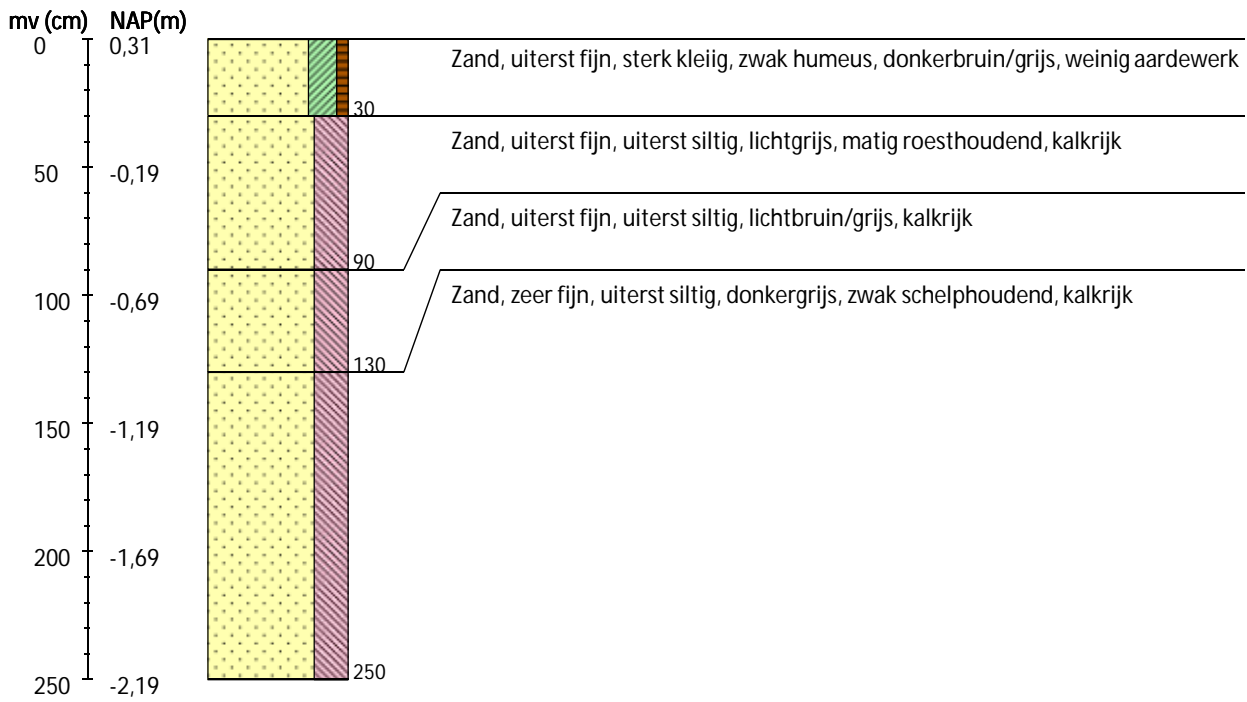
Boring 114 RD-coördinaten: 199012/600689



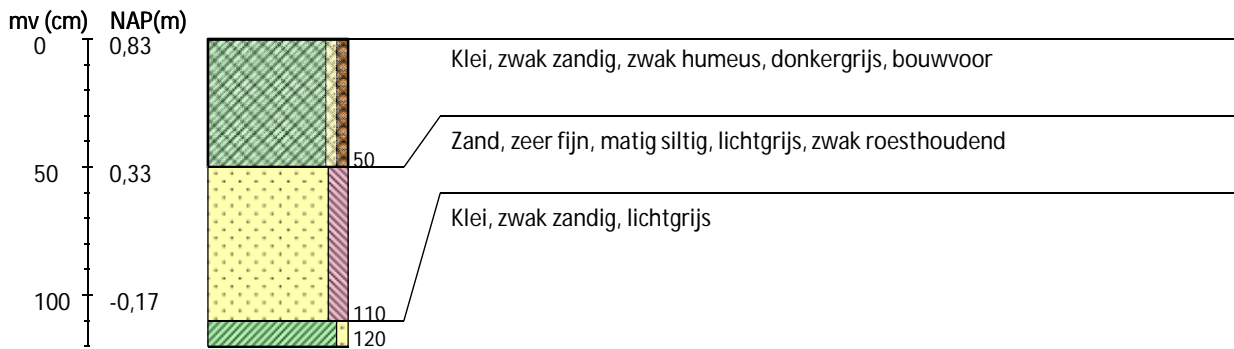
Boring 115 RD-coördinaten: 199059/600706



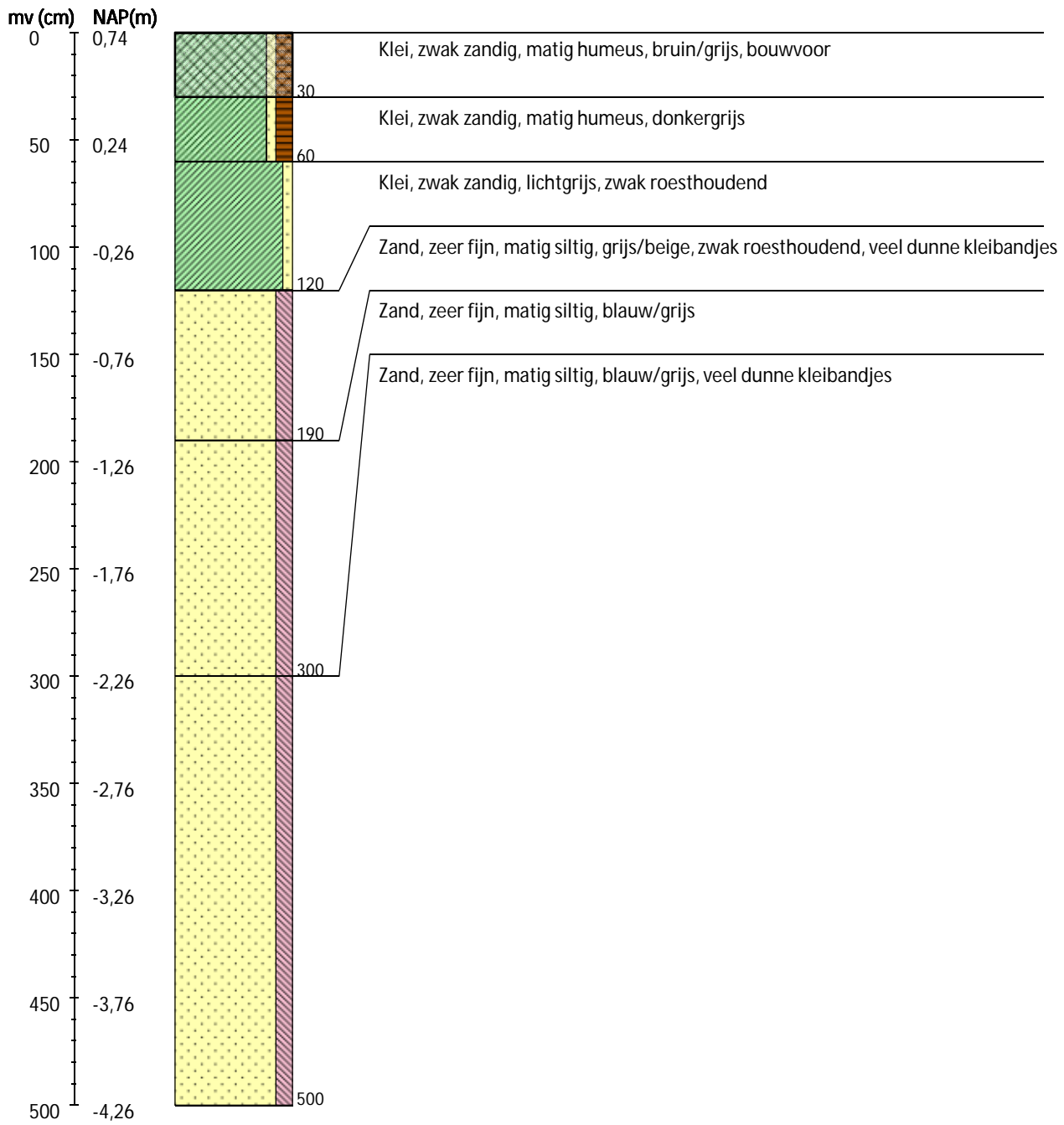
Boring 116 RD-coördinaten: 199104/600723



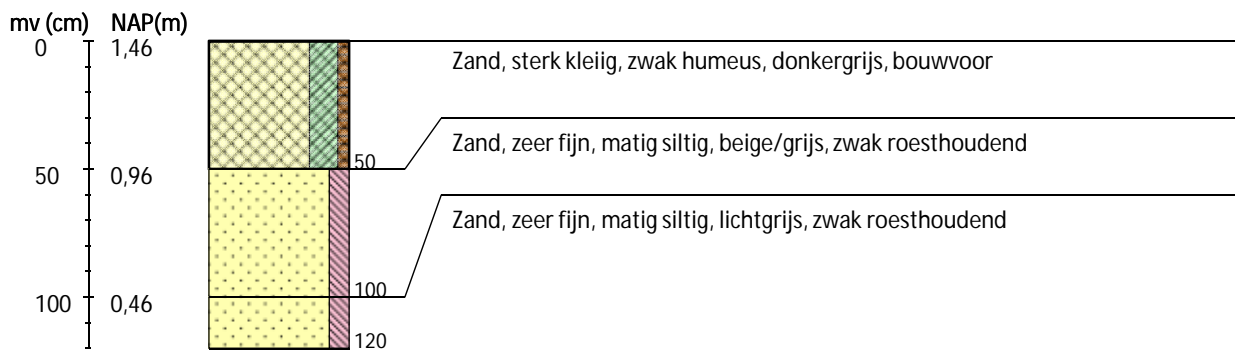
Boring 117 RD-coördinaten: 199153/600738



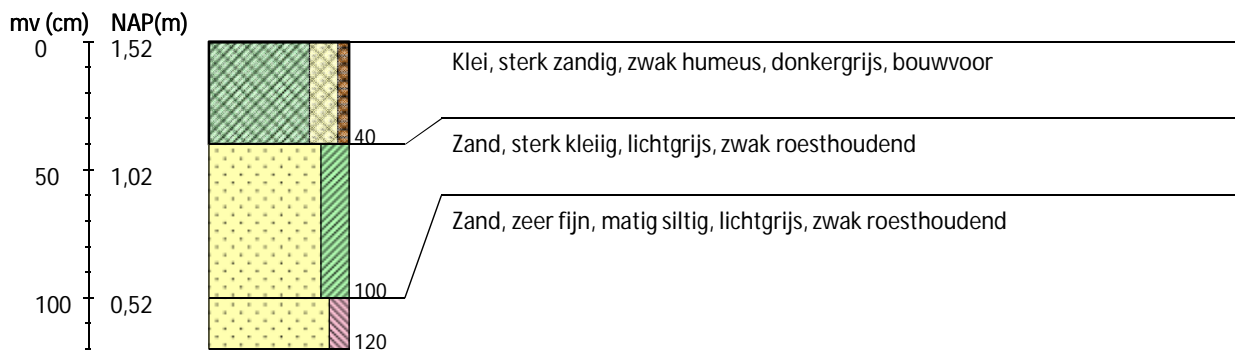
Boring 118 RD-coördinaten: 199193/600752



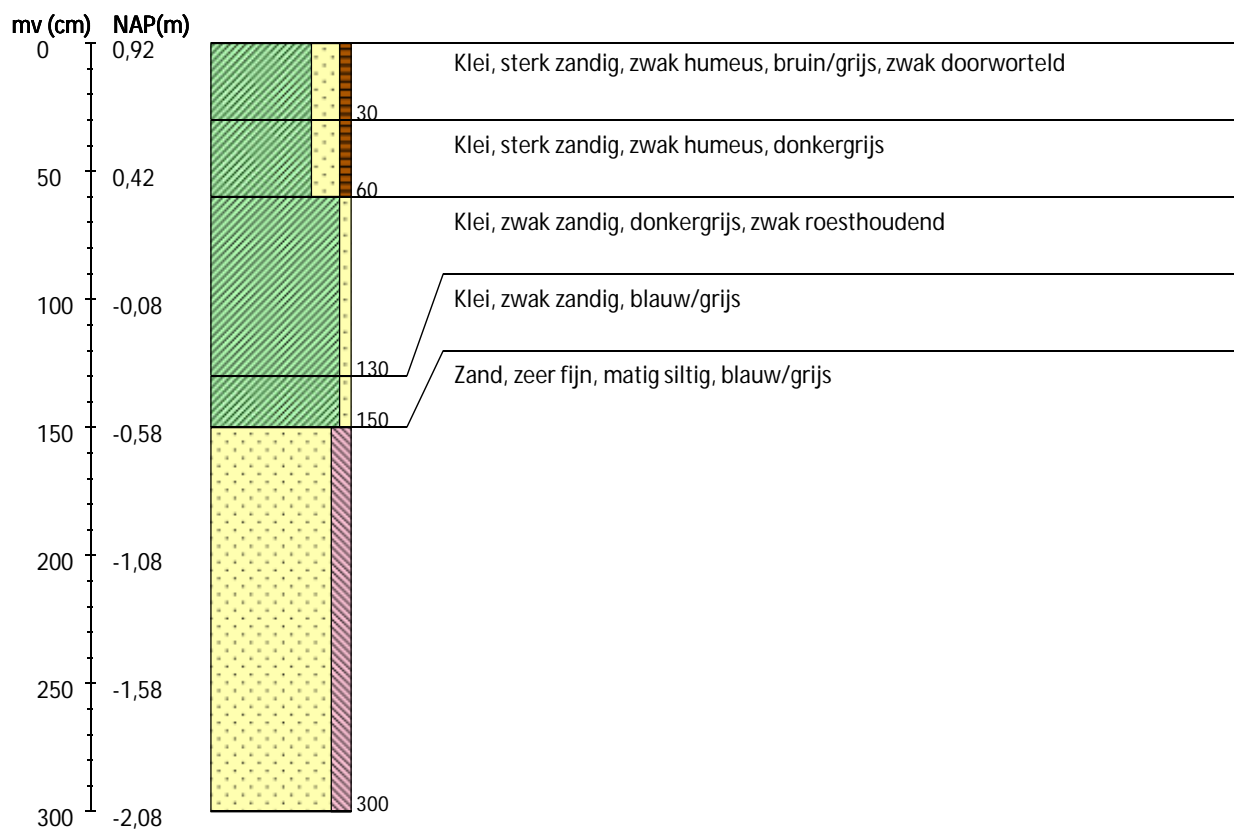
Boring 119 RD-coördinaten: 199248/600771



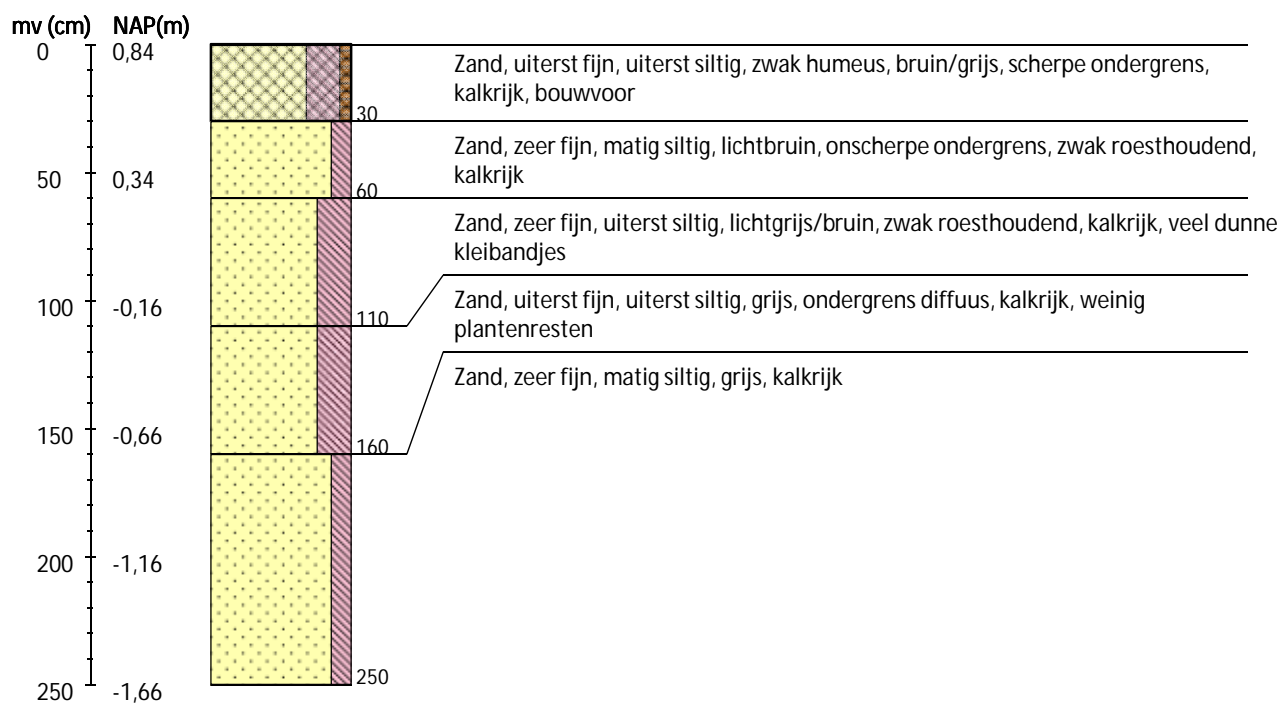
Boring 120 RD-coördinaten: 199295/600787



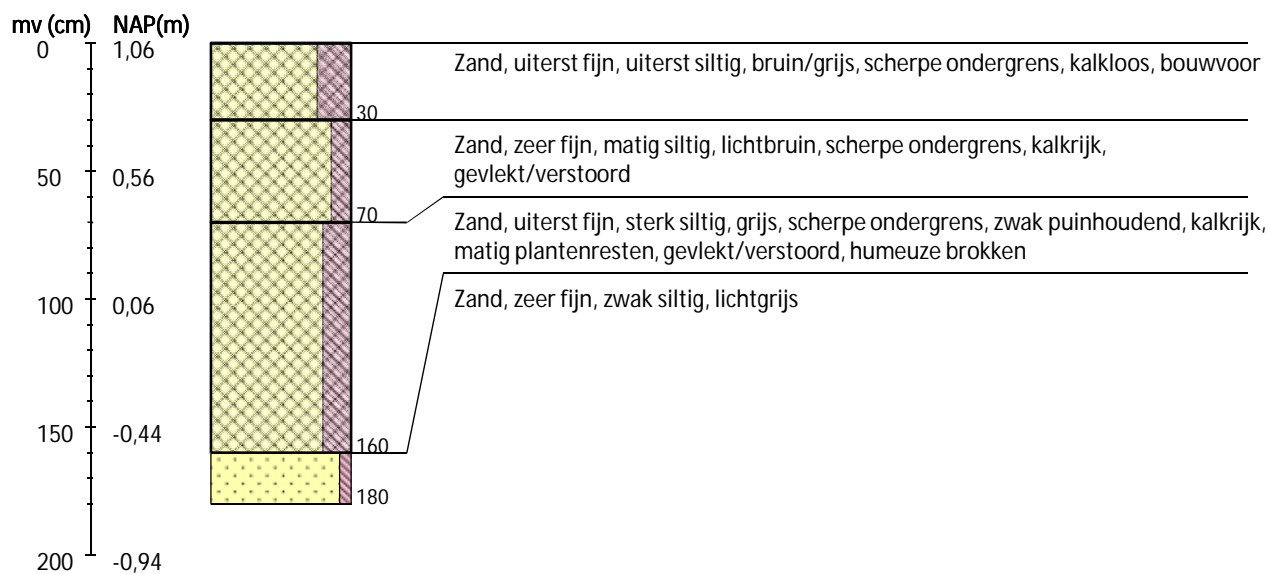
Boring 121 RD-coördinaten: 199358/600812



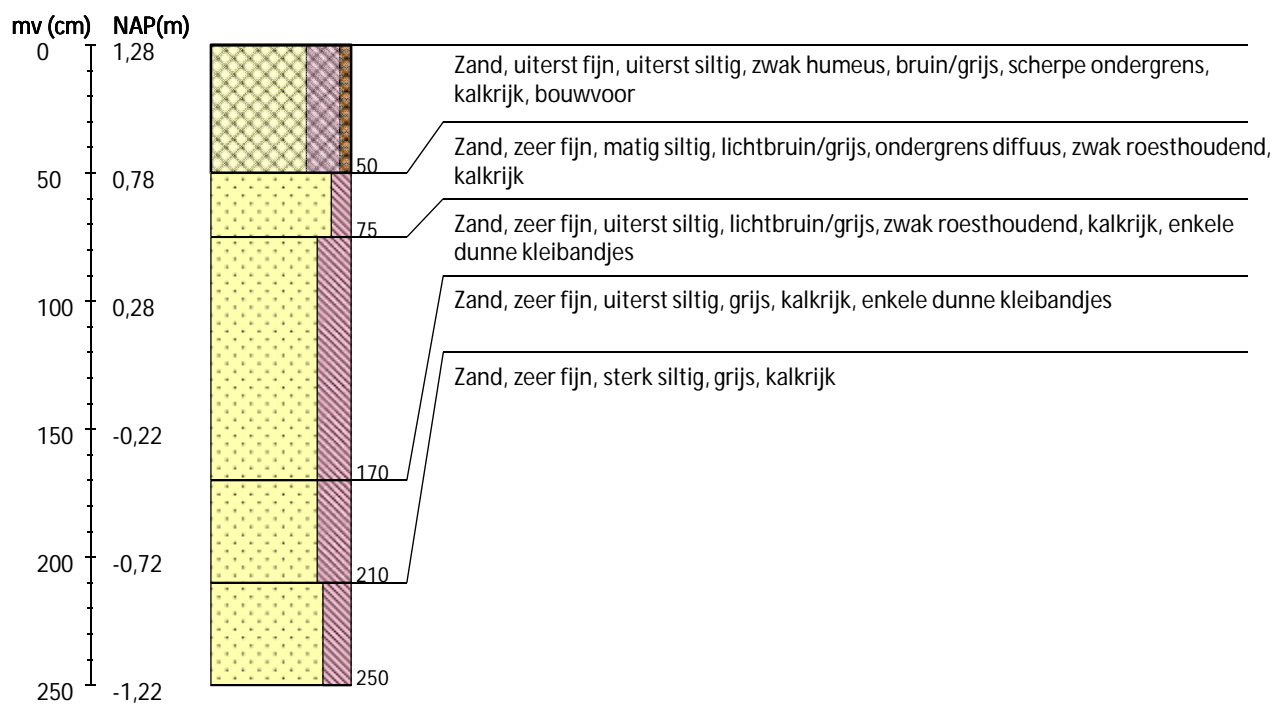
Boring 122 RD-coördinaten: 199392/600818



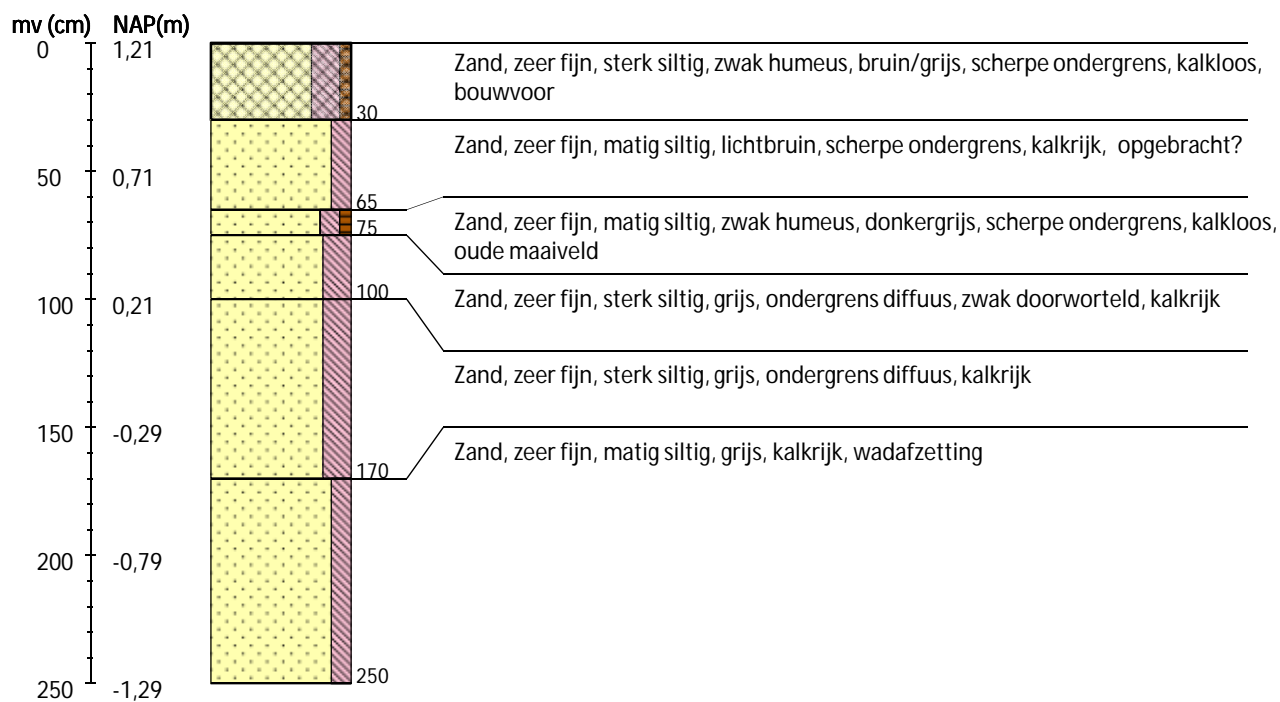
Boring 123 RD-coördinaten: 199439/600836



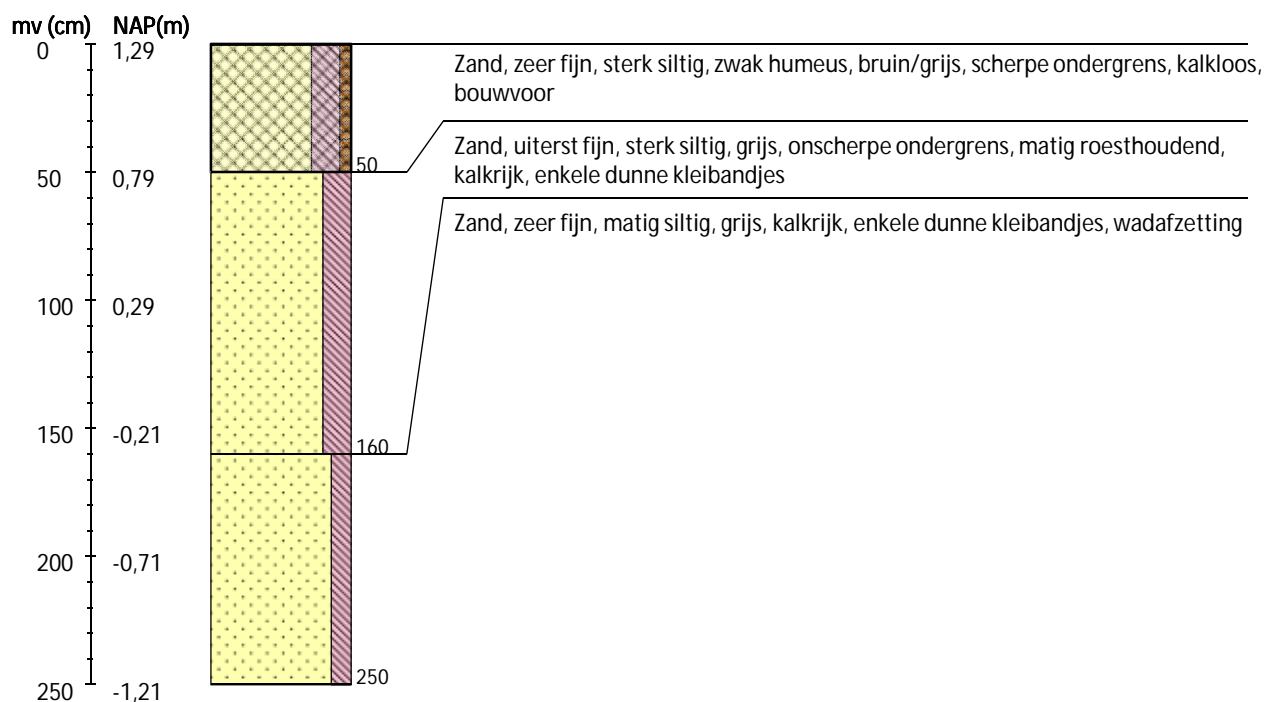
Boring 124 RD-coördinaten: 199476/600825



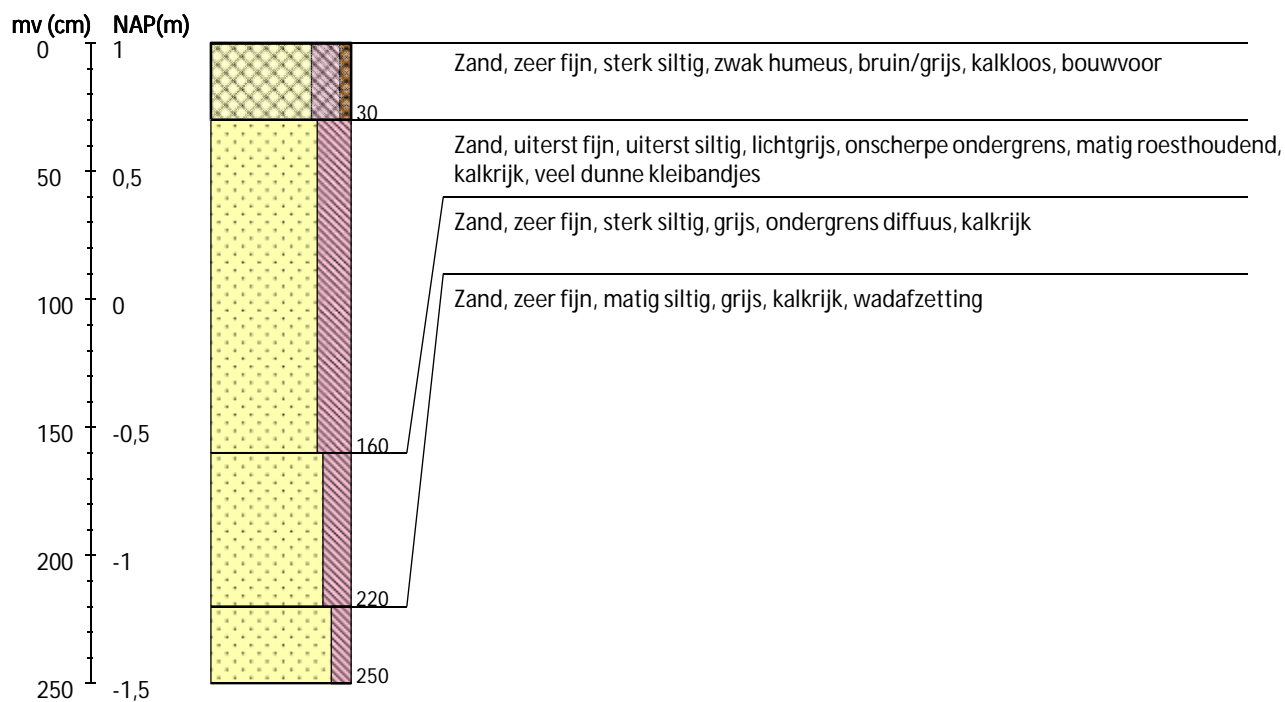
Boring 125 RD-coördinaten: 199475/600862



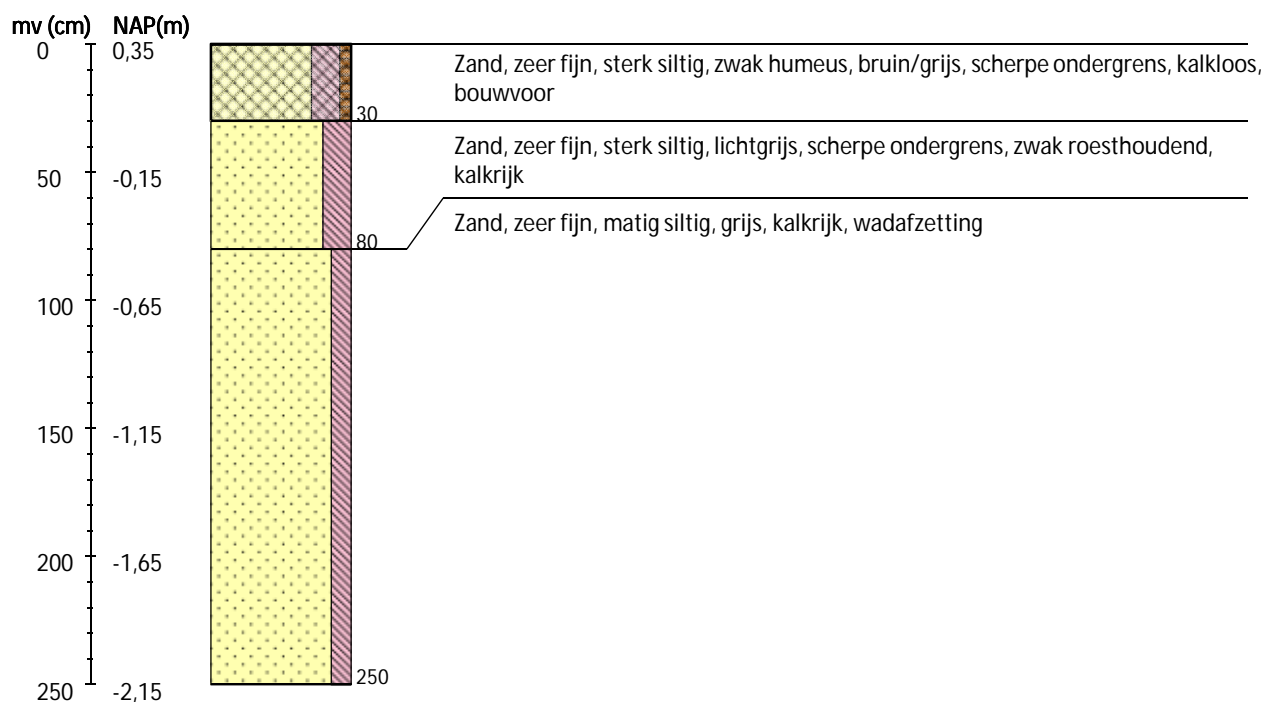
Boring 126 RD-coördinaten: 199505/600902



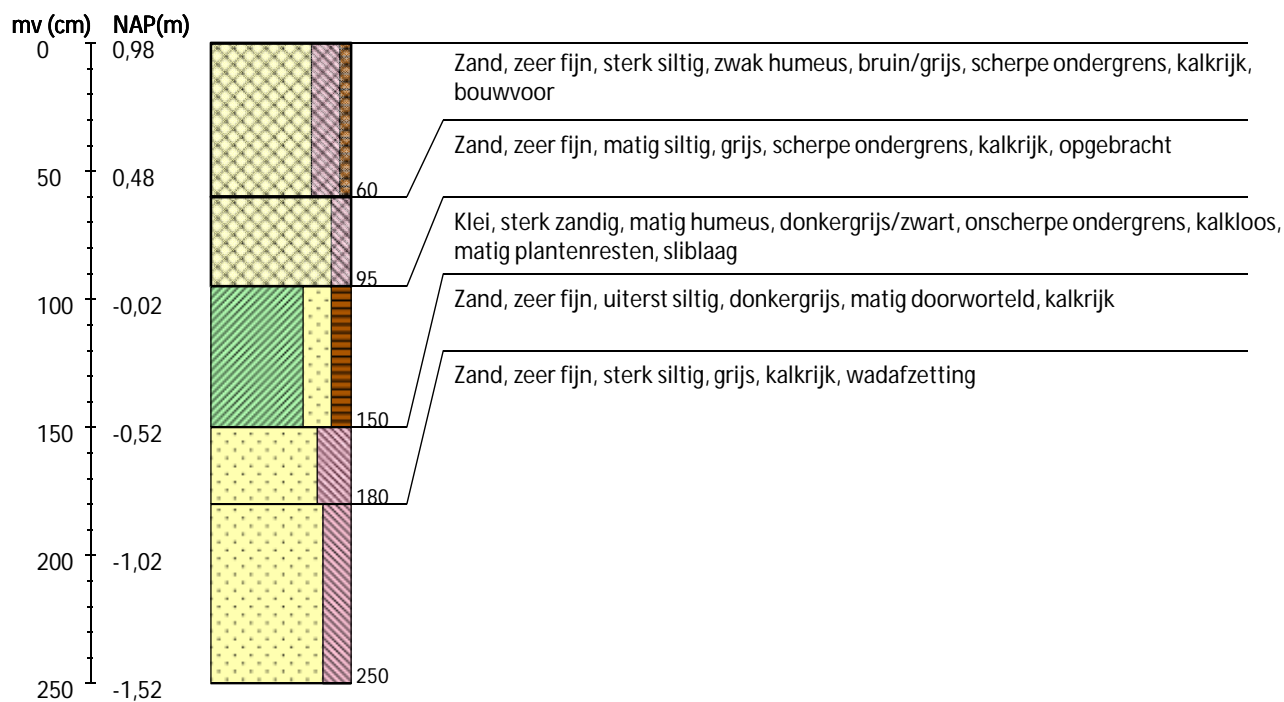
Boring 127 RD-coördinaten: 199535/600942



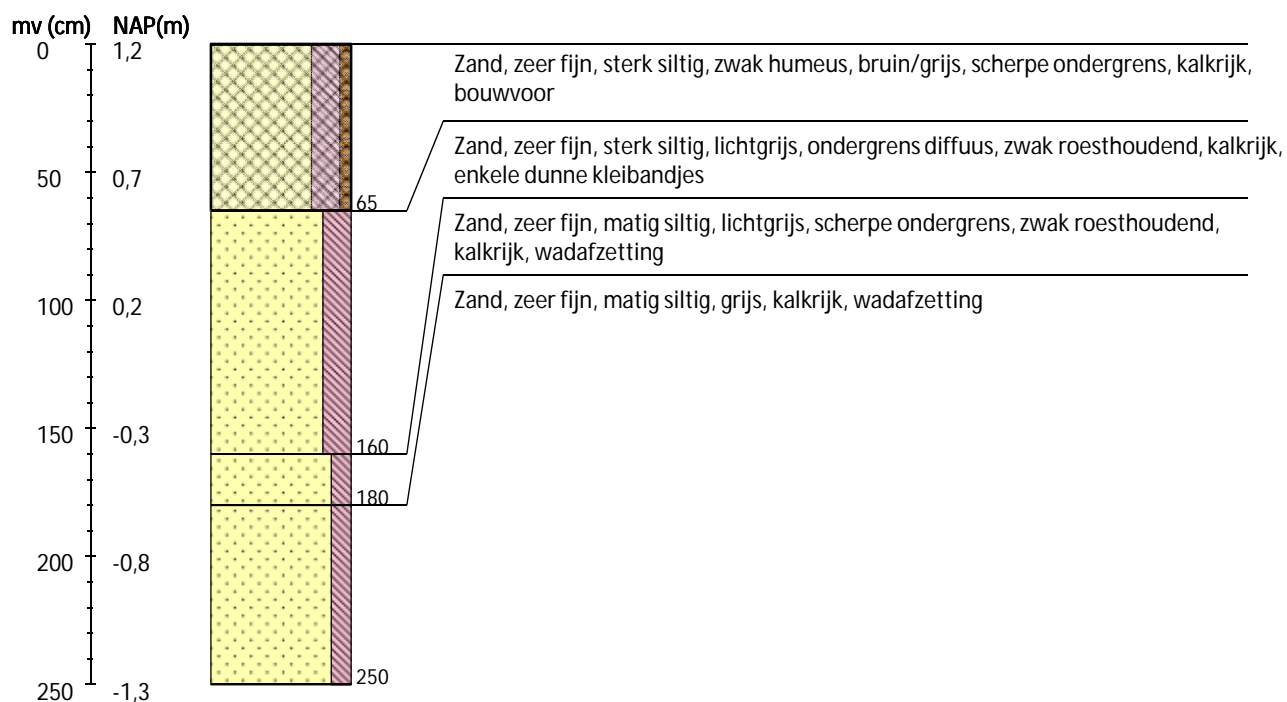
Boring 128 RD-coördinaten: 199558/600974



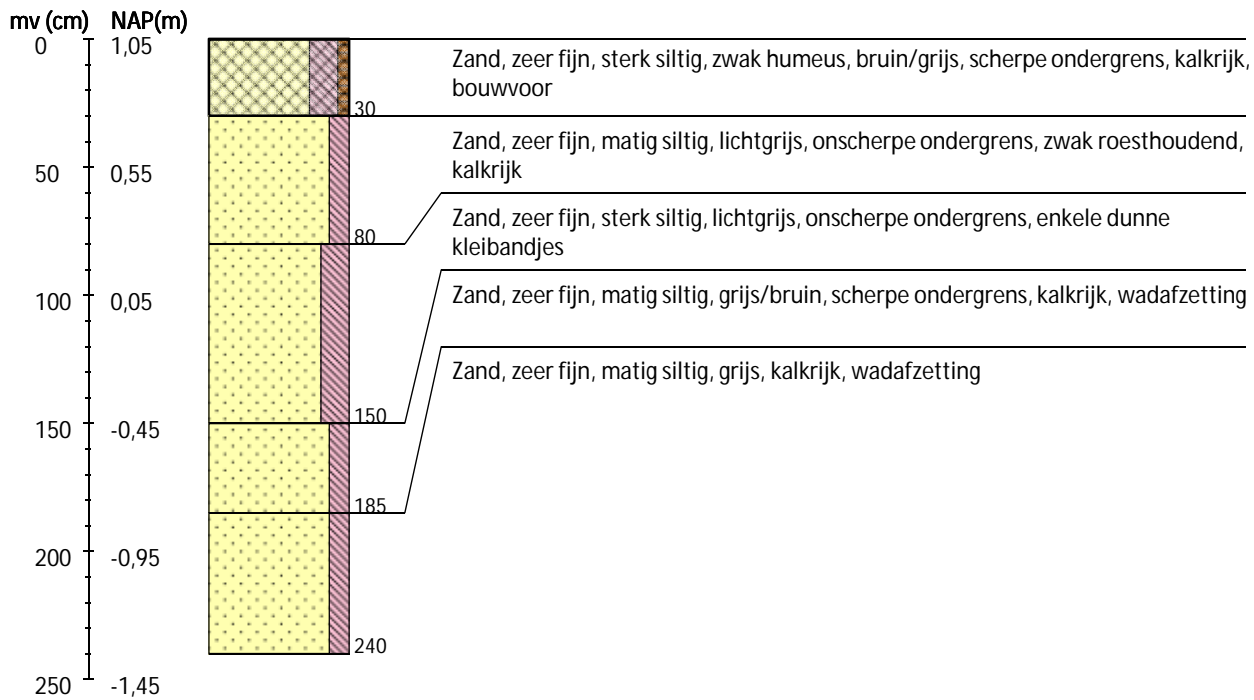
Boring 129 RD-coördinaten: 199594/601022



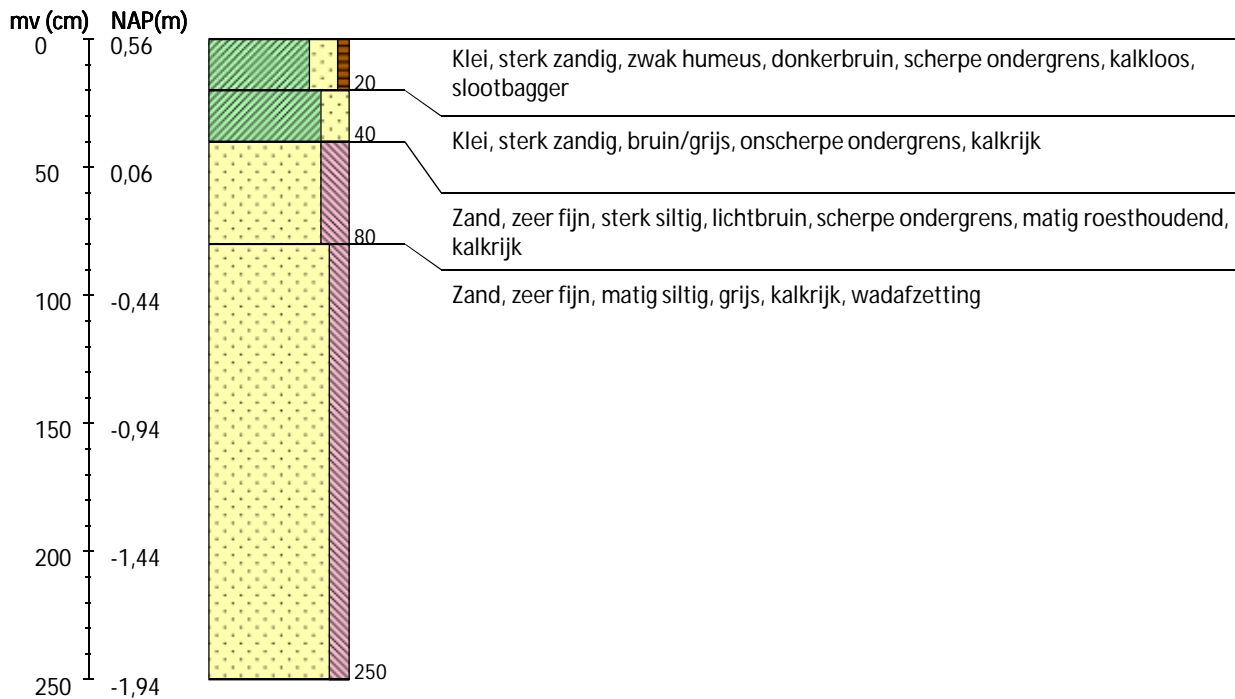
Boring 130 RD-coördinaten: 199624/601062



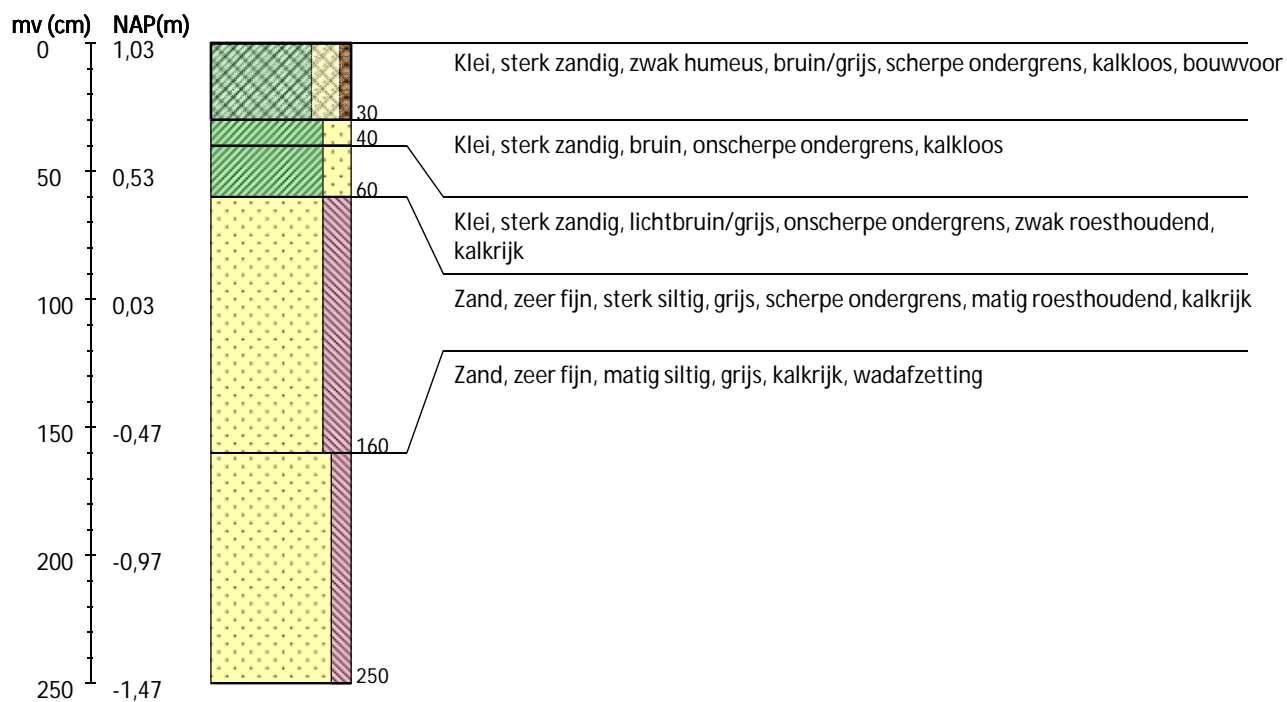
Boring 131 RD-coördinaten: 199654/601102



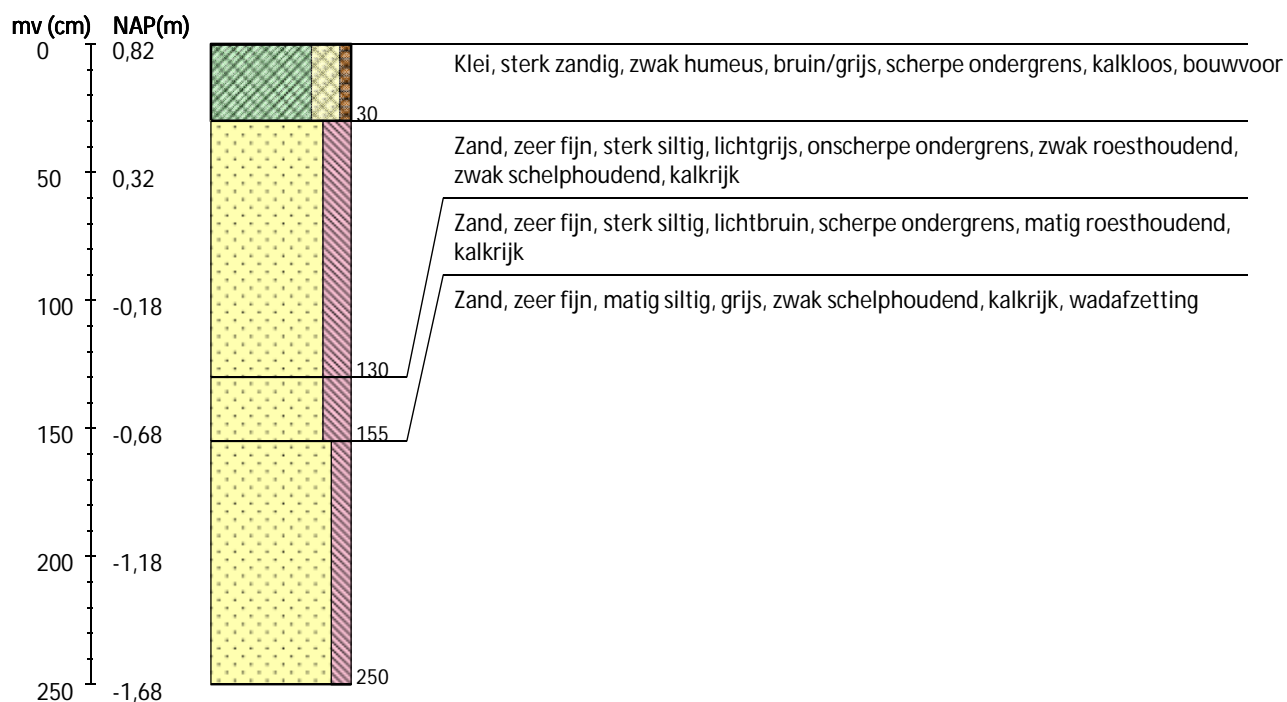
Boring 132 RD-coördinaten: 199674/601133



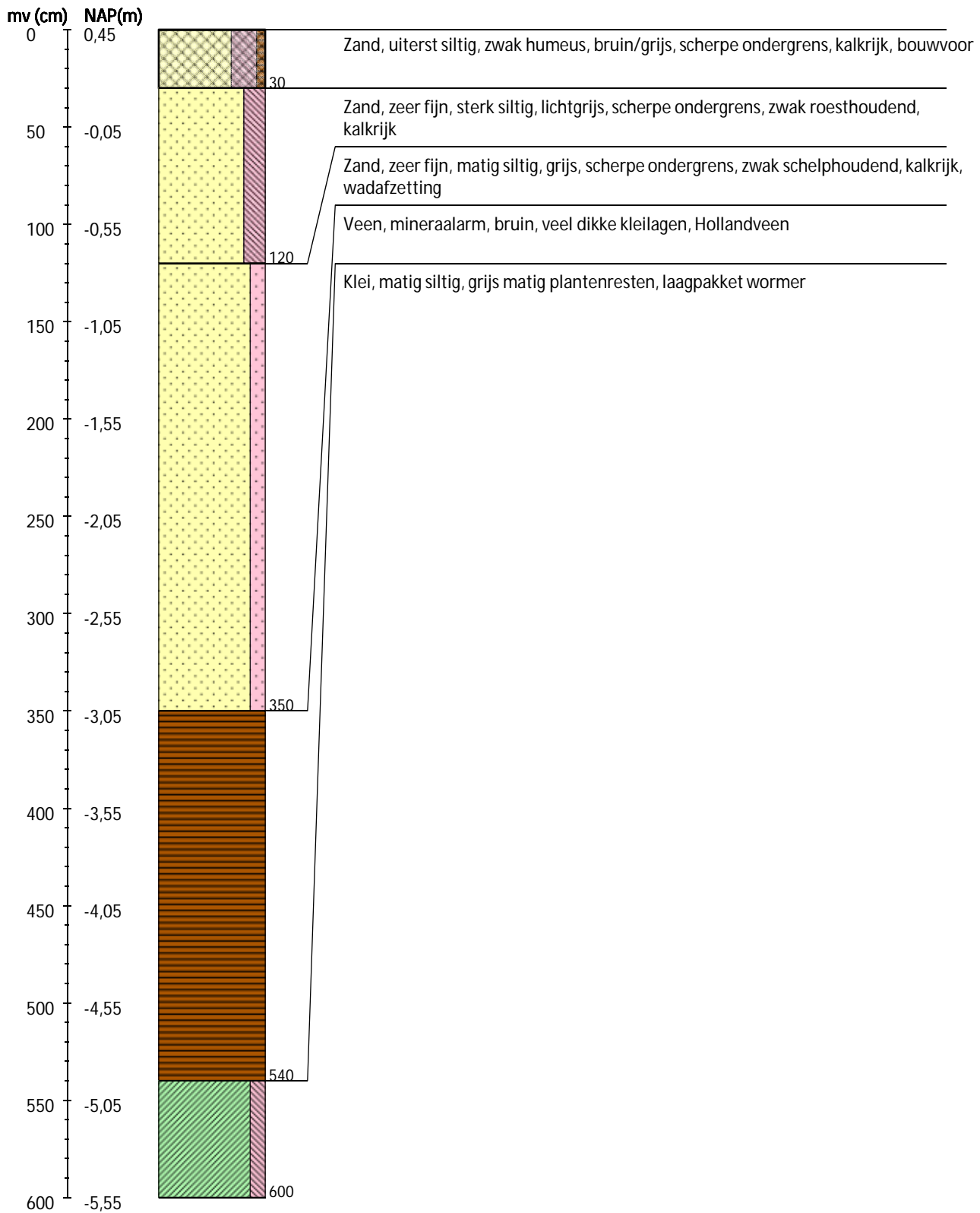
Boring 133 RD-coördinaten: 199717/601188



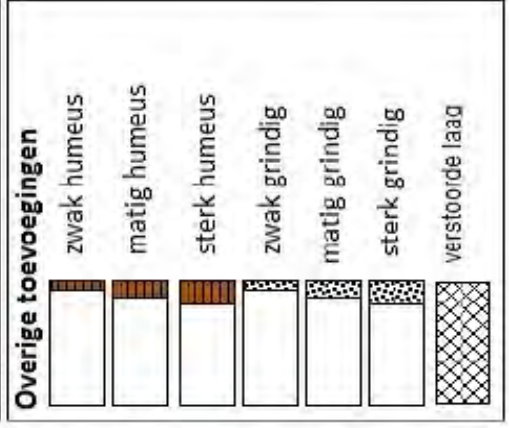
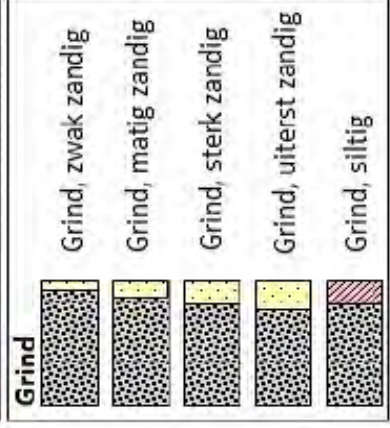
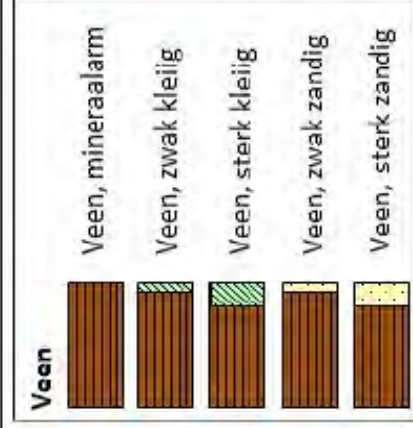
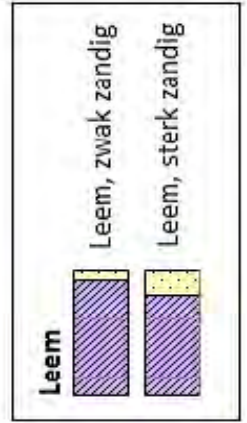
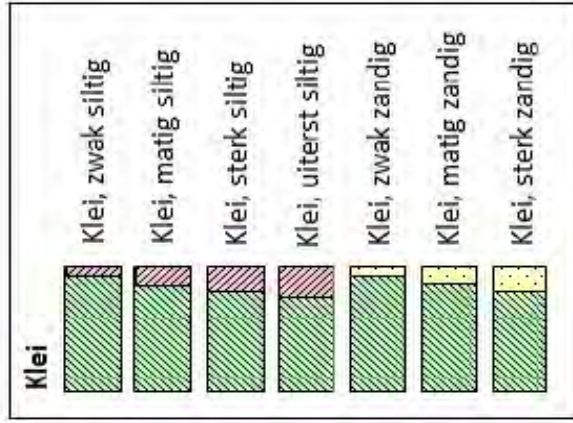
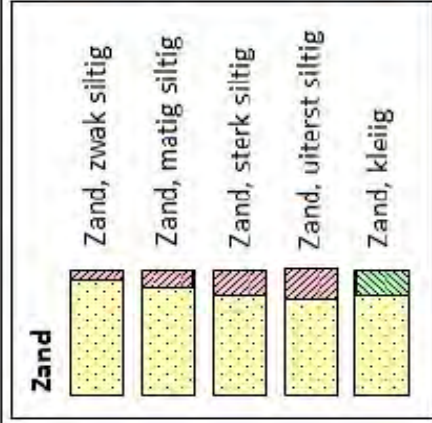
Boring 134 RD-coördinaten: 199744/601223



Boring 135 RD-coördinaten: 199772/601262



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



Zandmediaan

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

Zandsortering

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

Kalkgehalte

kalkloos	geen opbruising minder dan 0,5% CaCO ₃
kalkarm	hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO ₃
kalkrijk	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

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