MUG
INGENIEURSBUREAU



PRAKTISCHE DENKERS

over infra, geo, archeo en milieu

Bureau- en booronderzoek zonnepark Druten aan de Oude Weisestraat te Druten, gemeente Druten (GLD)

opdrachtgever	Chint Solar
datum	18 mei 2021
auteur	M.E. van Kruining & G.J. de Roller
projectleider	A.G. Wegman
tweedelijnscontroleur	M.J.M. de Wit
projectnummer	20301390
versie	1.0
status	definitief

Protocol
4002
4003

MUG-projectnummer	20301390
Opdrachtgever	Chint Solar Projectontwikkelaar Chint Solar Nederland Projecten B.V./Astronergy Transformatorweg 38 1014 AK Amsterdam T: 020 211 72 65 E: info@chintsolar.com
MUG-publicatie	
Bevoegd gezag	Gemeente Druten Beleidsadviseur archeologie Heuvel 1 6651 DA Druten T: 088 432 79 06/06 55 27 03 52 E: e.van.der.linden@drutenwijchen.nl
Beheer en plaats documentatie	MUG Ingenieursbureau b.v.
Onderzoekmeldingsnummer	4986753100 (bureau), 4986794100 (boor)
Tekst	M.E. van Kruining & G.J. de Roller
Afbeeldingen	MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld
Kaartmateriaal	T.N. Krol-Karsten
Redactie	M.J.M. de Wit
Status	concept
Uitgegeven door	MUG Ingenieursbureau b.v. Postbus 136 9350 AC Leek
Datum	18 mei 2021
ISSN	1875-5313

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting		**3**
1	**Inleiding**	**4**
1.1	Aanleiding voor het onderzoek	4
1.2	Ligging van het onderzoeksgebied	4
1.3	Ontwikkelingsplannen opdrachtgever	5
1.4	Objectgegevens	5
1.5	Doel van het onderzoek	5
1.6	Gemeentelijk beleid	5
2	**Het bureauonderzoek**	**7**
2.1	De opzet van het onderzoek	7
2.2	Huidige situatie	7
2.3	Aardwetenschappelijke situatie	7
2.3.1	De vorming van het landschap	8
2.3.2	Het bodem en het landschap in het onderzoeksgebied	9
2.4	Bekende archeologische waarden	12
2.5	Historische situatie en bouwhistorische waarden	14
2.6	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	17
3	**Het booronderzoek**	**18**
3.1	Opzet van het booronderzoek	18
3.2	Onderzoeksvragen	18
3.3	Bodemopbouw	18
4	**Conclusie en advies**	**20**
4.1	Conclusie	20
4.2	Advies	21
Literatuur en bronnen		**22**

BIJLAGEN

Bijlage 1	Plan opdrachtgever
Bijlage 2	Boorpuntenkaart
Bijlage 3	Boorstaten
Bijlage 4	Boorprofiel west-oost
Bijlage 5	Boorprofiel noord-zuid
Bijlage 6	Zanddieptekaart en advies vervolgonderzoek

Samenvatting

Advies
MUG Ingenieursbureau b.v. adviseert om op de locaties waar de voorgenomen ingrepen de top van het rivierduin raken/bedreigen een nader onderzoek uit te voeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek. Het gaat hier om de ingrepen voor de trafo's en de aanpassing van de sloten. In het advies is geen rekening gehouden met eventuele egalisatie van het terrein voorafgaand aan het plaatsen van de zonnepanelen. Indien dit het geval is, moet aan de hand van een egalisatieplan nagegaan worden waar egalisatie de top van het rivierduin bedreigt/raakt en dient het vervolgonderzoek hierop aangepast te worden.

Onderzoek
Uit het bureauonderzoek blijkt dat voor het onderzoeksgebied uitgegaan moet worden van een hoge archeologische verwachting voor de perioden mesolithicum, neolithicum, ijzertijd-Romeinse tijd en middeleeuwen. Deze verwachting is gebaseerd op de bodemkundige situatie, de aanwezigheid van een rivierduin en de rijkdom aan archeologische vondsten in de omgeving. Binnen het onderzoeksgebied zijn sloten gegraven en gedempt waarbij naar verwachting ook egalisatie heeft plaatsgevonden. Tevens is het onderzoeksgebied geploegd.

Uit het booronderzoek blijkt dat het binnen het onderzoeksgebied aanwezige rivierduin veel reliëf vertoont en deels is verspoeld onder invloed van overstromingen. Ook heeft er mogelijk egalisatie van het terrein plaatsgevonden of is er zand gewonnen, bijvoorbeeld bij de boringen 71, 9 en 12. De voorgenomen bodemingrepen voor het zonnepark zelf zijn beperkt tot het plaatsen van staanders voor de panelen die tot vrijwel geen bodemverstoring leiden. De werkweg bestaat uit een cunet van circa 30 cm diepte. Deze diepte komt ruwweg overeen met de ploegdiepte en de kans dat de werkweg de intacte lagen van het rivierduin raakt is klein. Voor de trafo's wordt een fundering aangebracht op een diepte tussen circa 0,7 en 1 m-mv. De fundering van de trafo's 2, 3, en 4 raken bij boringen 92, 50 t/m 52 en 30 de top van het rivierduin. Voor de aanpassing van de sloten wordt aan de gehele zuidzijde de top van het rivierduin vergraven en ook aan de oostzijde met uitzondering van het gebied rond boring 5. De oppervlakte van de delen die de top van het rivierduin raken is in totaal circa 1400 m^2.

Het bevoegd gezag, gemeente Druten, neemt een selectiebesluit op basis van het bovenstaand advies.

Het onderzoek is met zorg uitgevoerd. Indien toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrij-gegeven gebieden, geldt de wettelijke meldingsplicht hiervan (artikel 5.10 van de Erfgoedwet) om het documenteren van toevalvondsten te garanderen: "Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij Onze Minister". Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via Archis). De melding dient ook bij de gemeente gedaan te worden (zie colofon voor contact-gegevens).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven archeologische bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is de ontwikkeling van Zonnepark Druten door Chint Solar. Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Erfgoedwet is het onderzoeksgebied eerst onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van BRL 4000, protocollen 4002 en 4003.[1]

Tabel 1.1 Overzicht inzet tijd en personeel

Onderdeel onderzoek	Naam	Actor status	Datum
Opstellen bureauonderzoek	M.E. van Kruining	senior KNA-archeoloog, senior KNA-prospector	15 april 2021
Opstellen Plan van Aanpak	G.J. de Roller	senior KNA-archeoloog, senior KNA-prospector	16 april 2021
Uitvoering veldwerk	G.J. de Roller	senior KNA-archeoloog, senior KNA-prospector	19 april 2021
Uitvoering veldwerk	B.O. Roelfzema	milieukundige	19 april 2021
Uitwerking gegevens	G.J. de Roller	senior KNA-archeoloog, senior KNA-prospector	22 april 2021
Projectleiding	A.G. Wegman	-	

1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt tussen Druten en Afferden, ten noorden van de N322 (de Maas- en Waalweg) en ten zuiden van de Oude Weisestraat (zie afbeelding 1). Het gebied is in gebruik als grasland. De oppervlakte van het onderzoeksgebied is circa 10,8 ha. De gemiddelde maaiveldhoogte ligt tussen de 5,3 en 6,3 m+NAP.



Afbeelding 1. Uitsnede van de topografische kaart waarop het onderzoeksgebied met een rood kader is aangegeven *(bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors)*

[1] Inzage in BRL4000 zie https://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen/brl-4000

1.3 Ontwikkelingsplannen opdrachtgever

De geplande ingrepen bestaan uit het aanbrengen van funderingspalen verspreid over nagenoeg het hele onderzoeksgebied, het graven van sleuven voor bekabeling, het graven van cunetten voor werkwegen en het graven van de funderingen voor vier trafo's, een inkoopstation en aanpassingen aan de sloten (zie bijlagen 1). Voor de werkwegen wordt een cunet ontgraven tot circa 0,3 m-mv. De funderingen van de trafo's komen op een diepte tussen circa 0,7 en 1 m-mv. De middelste palen voor elke zonnepaneelfunderingen komen op circa 0,75 m-mv en de buitenste palen op 0,5 m-mv. De afstand tussen de middelste en buitenste palen bedraagt circa 5,5 m. De afstand tussen de binnenste palen is circa 2,5 m. Het gaat om circa 2184 palen. De oostelijke sloot wordt over een breedte van 3 m verbreed tot een diepte van1,5 m-mv. De zuidelijke sloot wordt over een breedte van 1 m verbreed tot een diepte van circa 2 m-mv. De diepte van de kabelsleuven is niet bekend

1.4 Objectgegevens

Tabel 1.2 Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie	Gelderland
Gemeente	Druten
Plaats	Druten/Afferden
Toponiem	Oude Weisestraat
Coördinaten	NW 170.679/431.777 NO 170.974/431.741 ZO 170.960/431.439 ZW 170.555/431.472
Soort onderzoek	verkennend
Oppervlakte plan- en onderzoeksgebied	10,8 ha

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een specifiek archeologisch verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied. Het doel van het booronderzoek is het verifiëren en eventueel aanvullen van dit opgestelde specifieke archeologische verwachtingsmodel.

1.6 Gemeentelijk beleid

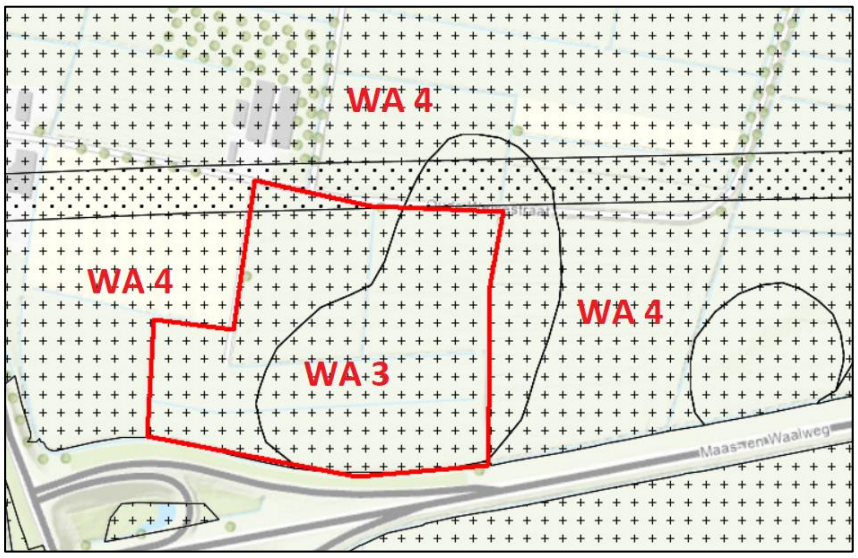
De richtlijnen[2] van gemeente Druten waaraan het onderzoek moet voldoen zijn de volgende:
Het onderzoeksgebied valt onder het bestemmingsplan 'Buitengebied Druten' en heeft een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3' en 'Waarde - Archeologie 4' (zie afbeelding 2). Binnen gebieden met een 'Waarde - Archeologie 3' geldt dat voor het bouwen van bouwwerken met een grotere oppervlakte 500 m² én waarvan de diepte meer bedraagt dan 0,5 m-mv, eerst archeologisch onderzoek moet worden verricht. Bovendien moet archeologisch onderzoek worden verricht bij:

- het uitvoeren van grondbewerkingen dieper dan 0,5 m-mv, zoals afgraven, diepploegen, egaliseren, frezen, scheuren van grasland, aanleg of rooien van bos, boomgaard of diepwortelende beplanting, aanbrengen van oppervlakteverhardingen, aanleggen van drainage, verwijderen van funderingen;
- het graven, dempen, dan wel verdiepen, vergroten of anderszins herprofileren van waterlopen, sloten en greppels;
- het aanleggen van leidingen dieper dan 0,5 m-mv.

[2] Inzage beleid via http://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/

Binnen gebieden met een ‘Waarde - Archeologie 4’ geldt dat voor het bouwen van bouwwerken met een grotere oppervlakte 5000 m² én waarvan de diepte meer bedraagt dan 0,5 m-mv, eerst archeologisch onderzoek moet worden verricht. Daarnaast gelden dezelfde regels voor werken die geen bouwwerk zijn als bij de hierboven genoemde ‘Waarde - Archeologie 3’.

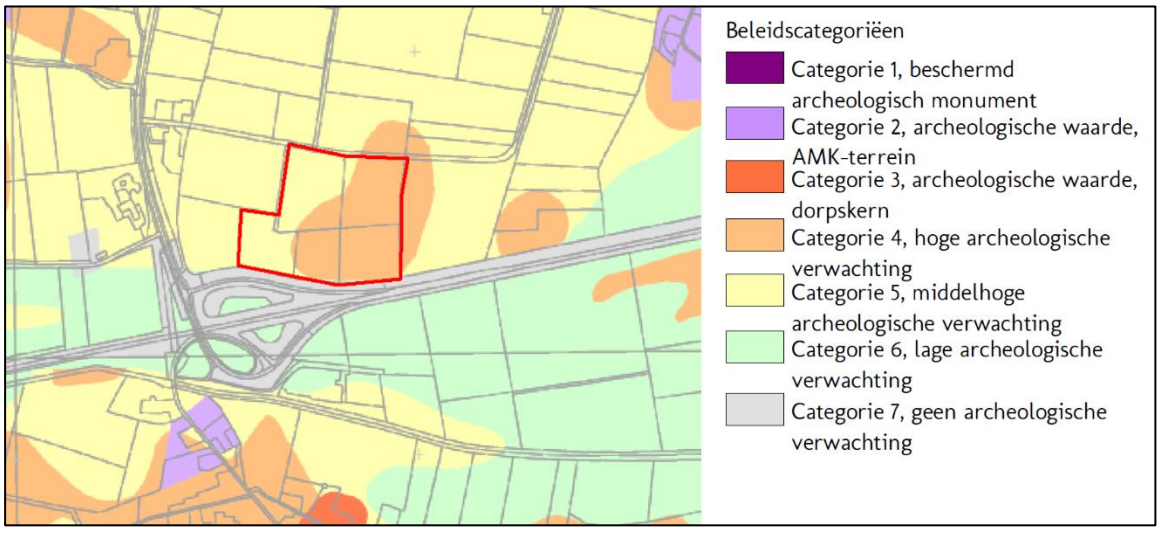
De huidige ingrepen overschrijden deze vrijstellingsgrenzen.



Afbeelding 2. Het onderzoeksgebied (rood kader) op een uitsnede van het bestemmingsplan ‘Buitengebied Druten’. De plustekens geven de ‘Waarde - Archeologie 3’ en 4 aan (*bron: ruimtelijkeplannen.nl)*

Volgens de archeologische beleidskaart Druten (Berg & Klerks 2007) liggen in het te onderzoeken gebied zones met een middelhoge (categorie 5) en hoge verwachting (categorie 4, zie afbeelding 3).

Het bestemmingsplan heeft deze zones van de archeologische beleidskaart overgenomen.



Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied (rood kader) op een uitsnede van de archeologische beleidsadvieskaart van gemeente Druten (*bron: Berg & Klerks 2007*)

2 Het bureauonderzoek

2.1 De opzet van het onderzoek

Op basis van bestaande informatie over bekende archeologische, historische en aardkundige waarden, wordt de gespecificeerde, archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied opgesteld. Hierin wordt beschreven of er archeologische resten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied en wat de potentiële aard, datering en omvang hiervan is. Daarnaast wordt bekeken of en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied een bedreiging vormen voor het verwachte bodemarchief. Indien er van bedreiging van het bodemarchief sprake is, wordt geadviseerd op welke wijze hiermee in het vervolgtraject van de plannen rekening kan worden gehouden. Voor inzage in de gehanteerde periode- en tijdsindeling wordt verwezen naar tabel 2.1.

Tabel 2.1 Vereenvoudigde archeologische tijdsschaal (*bron: Brandt et al. 1992*)

Periode	**Van**	**Tot**
Oude steentijd of paleolithicum	-	8800 voor Chr.
Middensteentijd of -mesolithicum	8800 voor Chr.	4900 voor Chr.
Nieuwe steentijd of neolithicum	5300 voor Chr.	2000 voor Chr.
Bronstijd	2000 voor Chr.	800 voor Chr.
IJzertijd	800 voor Chr.	12 voor Chr.
Romeinse tijd	12 voor Chr.	450 na Chr.
Vroege middeleeuwen	450 na Chr.	1050 na Chr.
Late middeleeuwen	1050 na Chr.	1500 na Chr.
Nieuwe tijd	1500 na Chr.	heden

2.2 Huidige situatie

Momenteel bestaat het onderzoeksgebied uit grasland. Volgens de KLIC-gegevens ligt er een waterleiding binnen het onderzoeksgebied (zie afbeelding 4).[3] Andere bodemverstoringen zijn onbekend.



Afbeelding 4. Uitsnede van de topografische kaart waarop het onderzoeksgebied met een rood kader is aangegeven en de waterleiding met een blauwe lijn *(bron: KLIC-melding 21G237669)*

2.3 Aardwetenschappelijke situatie

De trefkans op archeologie wordt sterk bepaald door het type landschap. Er is altijd een relatie tussen de situering van archeologische vindplaatsen en de mogelijkheden die het landschap voor bewoning en gebruik bood, vaak samenhangend met specifieke landschapselementen. Deze relatie kan verschillen per archeologische periode en per

[3] KLIC-melding 21G237669

complextype. Aan de hand van de geraadpleegde aardkundige gegevens kunnen uitspraken worden gedaan over de gebruiksmogelijkheden van het landschap door de mens in de verschillende archeologische perioden.

2.3.1 De vorming van het landschap

Onderstaande tekst is grotendeels overgenomen uit Halverstad & Kodde (2014). Het plangebied bevindt zich in het oostelijke deel van het rivierengebied. Dit landschap is gevormd door de voorlopers van de Rijn en Maas. Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 120.000-12.000 jaar geleden), was het klimaat veel kouder dan nu. Hierdoor breidde het Scandinavische landijs zich uit, maar bereikte Nederland niet. In Nederland heerste gedurende de koude perioden (stadialen) een periglaciaal klimaat. Daardoor ontstond een permanent bevroren ondergrond (permafrost). Alleen in het voorjaar en in de zomer ontdooide de bovenlaag. De Rijn en de Maas kregen een grote en wisselende water- en sedimentafvoer, gingen verwilderen en vormden een uit grof zand en grind opgebouwde riviervlakte. Tijdens het Allerød-interstadiaal (circa 11.500-10.950 jaar geleden) steeg de temperatuur en gingen de Rijn- en de Maaslopen meanderen en zetten deze komklei af buiten de meanderende hoofdgeulen op de hoger liggende riviervlakte. Deze laag wordt de Laag van Wijchen genoemd, voorheen ook wel aangeduid als *Hochflutlehm*, en gerekend tot de Formatie van Kreftenheye.

Door een temperatuurdaling in het Late Dryas-stadiaal nam de water- en sedimentafvoer van de rivieren weer toe en werd deze onregelmatiger, waardoor opnieuw een verwilderd riviersysteem ontstond. Dit systeem vulde de in het Allerød-interstadiaal gevormde geulen gedeeltelijk weer op en verbreedde zich. Door het periglaciale klimaat en het daaraan gekoppelde, sterk wisselende debiet (hoeveelheid water die een rivier of beek per tijdseenheid transporteert of afvoert) kwamen de beddingen van het verwilderde riviersysteem in de winter droog te staan. Op de plaatsen waar de beddingen loodrecht op de west tot zuidwestelijke windrichting lagen, kon zand uit de droge rivierbedding geblazen worden. Dit zand werd vrijwel direct naast de beddingen afgezet. Langs de randen van de erosieresten van het laagterras vond accumulatie plaats tussen de spaarzame begroeiing. Hierdoor ontstond langs de randen van de riviervlakte, vrijwel steeds op de leemlaag van het laagterras, een reeks van rivierduinen. Langs de noordoostrand van de riviervlakte uit het Late Dryas-stadiaal bevindt zich vanaf Noord-Limburg tot in het Land van Maas en Waal een aaneengesloten reeks van grote, paraboolvormige rivierduinen.

Na het Late Dryas-stadiaal zette de klimaatverandering die vanaf het Pleniglaciaal plaatsvond, door. In het begin van het Holoceen verdween de permafrost en nam de begroeiing toe. Mede hierdoor kregen de Rijn en de Maas een kleinere en meer regelmatige water- en sedimentafvoer. Het vlechtende rivierpatroon ging wederom geleidelijk over in een meanderend patroon en de Rijn en de Maas sneden zich in de hoofdgeulen in. De Rijn stroomde in die tijd ten noorden van het Land van Maas en Waal. De Maas stroomde in het Land van Maas en Maal ten zuiden van de rivierduinen. Doordat de Maas ging meanderen werd opnieuw een kleiige leemlaag afgezet. De sedimentatie op de riviervlakte uit het Late Dryas-stadiaal stopte op het moment dat de rivieren zich zover hadden ingesneden dat ze niet meer buiten de ingesneden geul konden treden. Gedurende het Preboreaal en het Boreaal kon in de droog-liggende leemlaag op de rivierterrassen bodemvorming optreden. Vanaf het Boreaal werden de vroeg-holocene insnijdingsgeulen van west naar oost steeds verder opgevuld en de sedimentatie op het laagterras schoof in de loop van het Holoceen steeds verder in oostelijke richting op. Ter hoogte van Puiflijk begon de sedimentatie op het laagterras in het Subboreaal en in het meest oostelijke deel van het Land van Maas en Waal kon pas in het Subatlanticum klei op het laagterras afgezet worden. De Maas die tot het Atlanticum gebonden was aan de diepe insnijdingsgeul uit het Vroeg-Holoceen kon zich na de opvulling in het westen van het Land van Maas en Waal gaan verleggen.

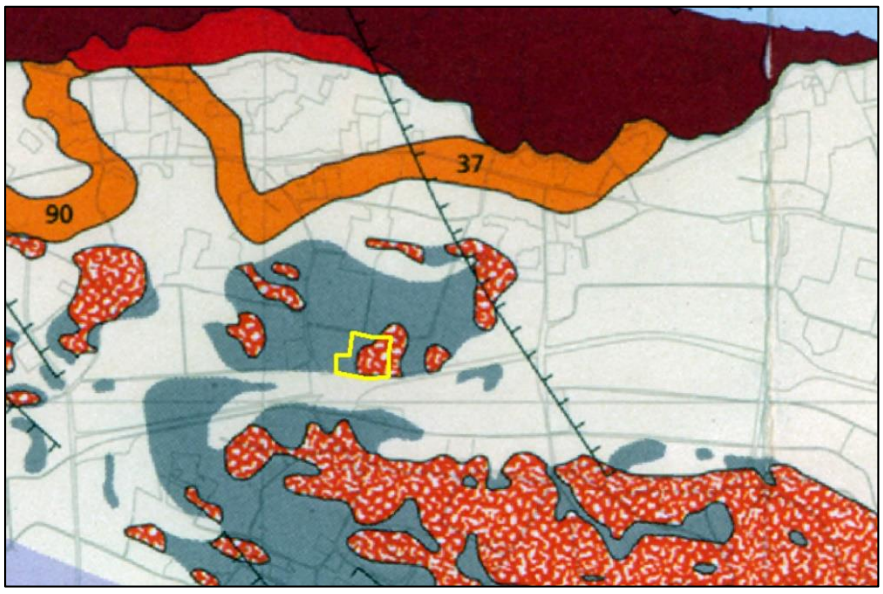
Gedurende het Holoceen heeft de Maas verschillende lopen gehad, waarbij zogeheten ‘stroomgordels’ zijn gevormd. Hierbij werd door verschillende overstromingen naast de rivier een uit zandige en siltige klei bestaande oeverwal gevormd. Buiten de oeverwal, in het komgebied, werd matig zware en zware klei afgezet. De relatief hoge en droge oeverwallen vormden mooie vestigingslocaties, terwijl de laaggelegen (natte) komgebieden over het algemeen ongeschikt waren voor bewoning. In de komgebieden werden tijdens perioden van geringe sedimentatie en bodemvorming enkele zogenaamde ‘vegetatiehorizonten’ of ‘laklagen’ gevormd. Na de bedijking, die rond 1300 begon, stopte de natuurlijke vorming van oeverwallen en komgebieden langs de Rijn en de Maas. Alleen in de uiterwaarden en in het binnendijkse land werd tijdens dijkdoorbraken nog materiaal afgezet. Daarnaast traden in

het Holoceen uitgebreide verstuivingen op in de rivierduinen, (mede) als gevolg van menselijke invloed. Op de plaatsen waar het zand tot aan de (schijn)grondwaterspiegel werd uitgeblazen, kon veenvorming plaatsvinden.

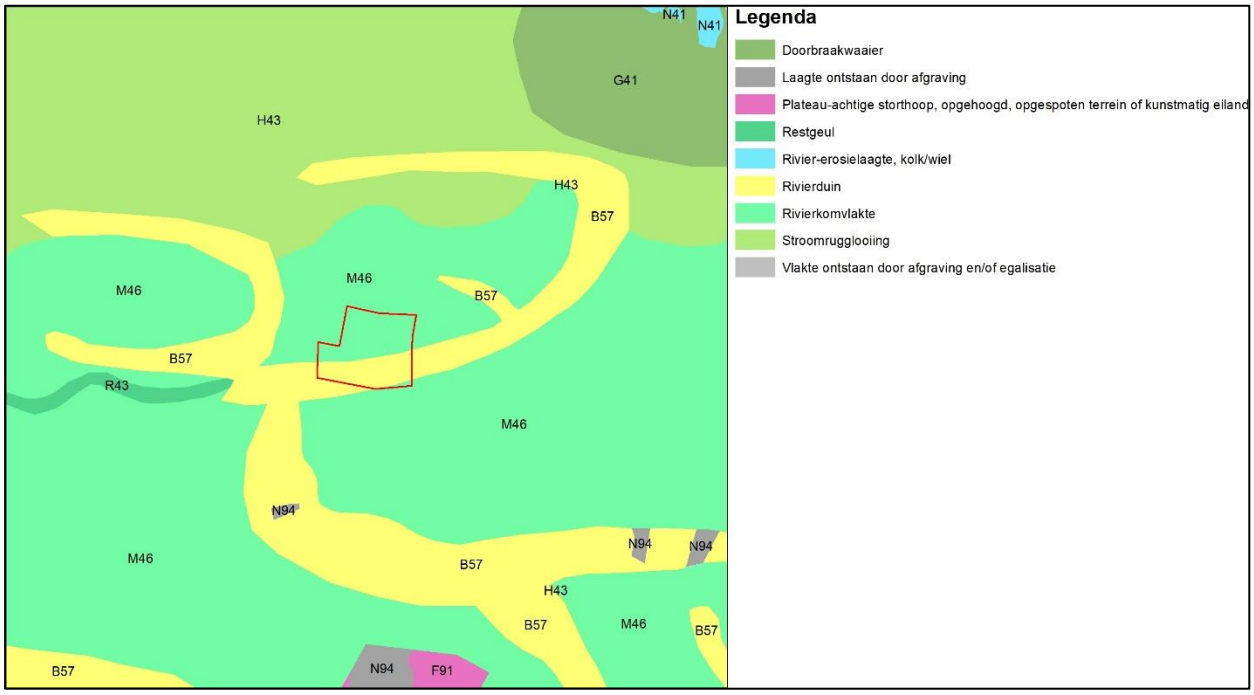
2.3.2 Het bodem en het landschap in het onderzoeksgebied

Op de paleografische kaart van Berendsen en Stouthamer (2001) ligt een eolische (door de wind gevormd) duin uit de Jonge Dryas (12.700-11.560 jaar geleden) in het onderzoeksgebied (oranje gevlekt op afbeelding 5). De grijze zone daaromheen is gevormd in dezelfde periode, maar is tijdens het Holoceen overstroomd. Hier liggen de rivierduinen onder de oppervlakte. Het duin lag dus ook in het Holoceen als verhoging in het landschap. Deze afzettingen worden door Berendsen & Stouthamer niet tot een stroomgordel gerekend. De geul daar ten noorden van (nummer 37, zie afbeelding 5) is later ontstaan en was actief in de periode tussen de late ijzertijd en de late middeleeuwen (Berendsen & Stouthamer 2001).

Het onderzoeksgebied ligt in het stroomgebied van de Waal. Het ligt volgens de geomorfologische kaart grotendeels in een rivierkomvlakte (code M46; lichtgroen op afbeelding 6). Dit is een laaggelegen, vlak gebied achter de oeverwal waar, na overstromingen, de fijnste bestanddelen zijn bezonken. Tijdens het Holoceen is hier een dik pakket (matig) zware klei afgezet. In de ondergrond komt vaak veen voor (Maas *et al.* 2019). In de zuidelijke helft van het onderzoeksgebied ligt een zuidwest-noordoost georiënteerde, paraboolvormige rivierduin (code B57, geel op afbeelding 6).

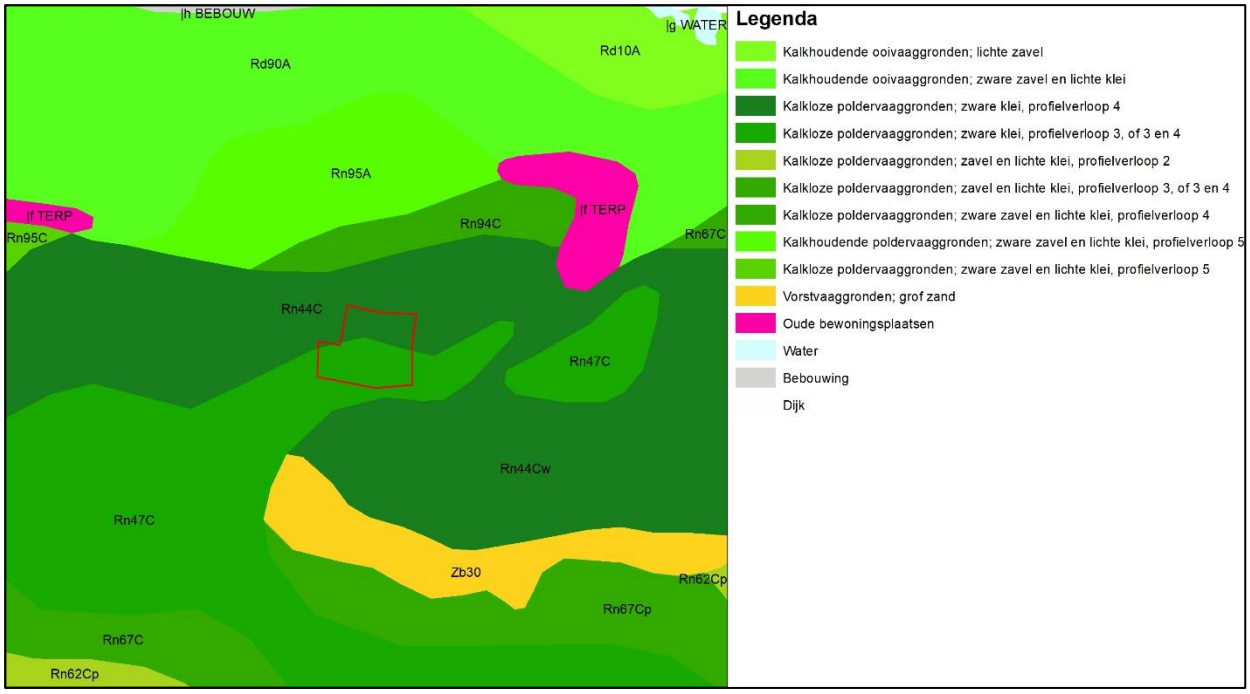


Afbeelding 5. Het onderzoeksgebied (geel kader) op een uitsnede van de paleogeografische kaart van de Rijn-Maasdelta *(bron: Berendsen & Stouthamer 2001)*



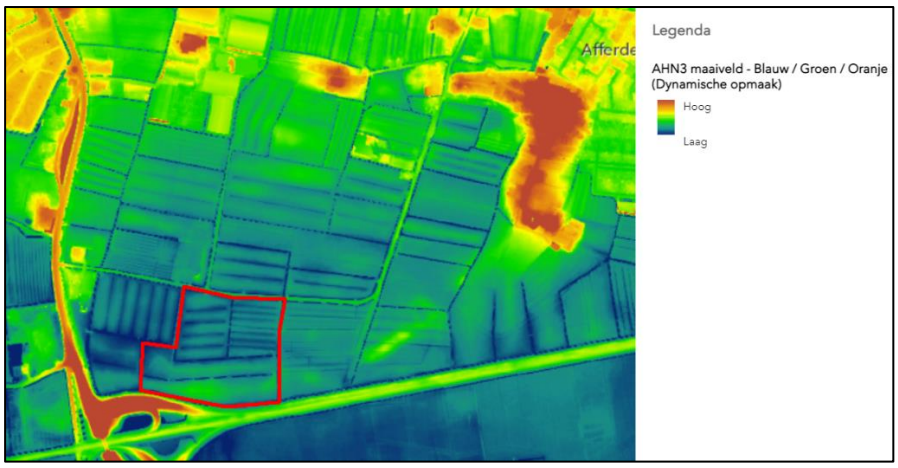
Afbeelding 6. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop het onderzoeksgebied met een rood kader is aangegeven. Lichtgroen: rivierkomvlakte, geel: rivierduin *(bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl)*

Volgens de bodemkaart komen in de noordelijke helft van het onderzoeksgebied kalkloze poldervaaggronden voor met zware klei (donkergroen op afbeelding 6, code Rn44C). De zuidkant van het onderzoeksgebied bestaat hier ook uit, maar deze gronden hebben bovendien een ‘zware laag’ (groen op afbeelding 7, code Rn47C). Beide poldervaaggronden hebben roest- en ijzervlekken binnen 0,5 m-mv. Ook in de omgeving komen vaaggronden voor. Alleen de dorpen Afferden en het naast gelegen Puiflijk liggen op een ‘terp’ (roze op afbeelding 7). Dit is het hoogste punt van de paraboolvormige rivierduinen.

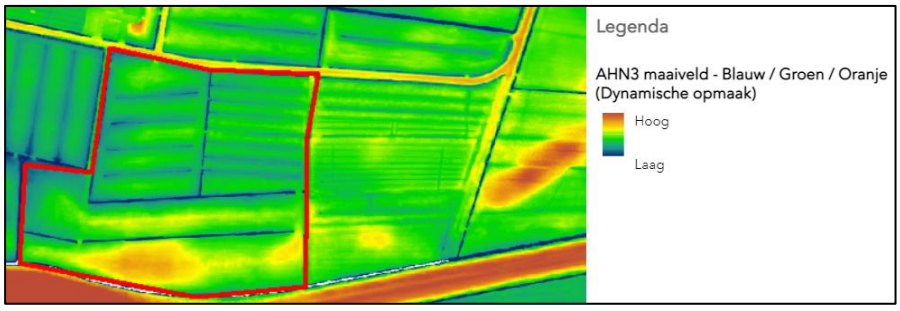


Afbeelding 7. Uitsnede van de bodemkaart waarop het onderzoeksgebied met rood kader is aangegeven. Donkergroen: poldervaaggrond met zware klei, lichtgroen: poldervaaggrond met een zware laag *(bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl)*

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is de rivierduin aan de zuidelijke rand van het onderzoeksgebied goed te zien. Deze zone is een meter hoger (6,3 m+NAP) dan de rest van het gebied (gemiddeld 5,3 m+NAP; zie afbeeldingen 8 en 9).



Afbeelding 8. Uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland waarop het onderzoeksgebied met een rood kader is aangegeven *(bron: http://ahn.maps.arcgis.com/)*



Afbeelding 9. Detail van het Actueel Hoogtebestand Nederland waarop het onderzoeksgebied met een rood kader is aangegeven *(bron: http://ahn.maps.arcgis.com/)*

In het DINOloket staan aan en langs de randen van het onderzoeksgebied vijf boringen weergegeven die weinig gedetailleerd beschreven zijn (zie afbeelding 10). In boring A bestaat de eerste 1,2 m uit klei, met hier tot 1,6 m-mv veen. Dan volgt een laagje klei van 0,1 m dik met daaronder ligt zand. In boring B ontbreekt het veen bestaat de bodem uit klei en, vanaf 1,2 m-mv uit zand. Dit zandpakket gaat vanaf 1,6 m-mv over in een gelaagd klei-zandpakket. In boring C bestaat de ondergrond tot 1,4 m-mv uit klei met daaronder tot 1,8 m-mv zand. In boring D begint het zand op 1,5 m -mv, met hierboven klei. Boring E is duidelijk op de rivierduin gezet, want hier bestaat de ondergrond alleen uit zand met een leem- en kleilaag tussen 2,6 en 3,5 m-mv.



Afbeelding 10. Boringen uit het Dinoloket in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied. Boring A= klei op veen op klei/zand, boring B, C, D= klei op zand, boring E= zand met leem-/klei (*bron: www.dinoloket.nl*)

2.4 Bekende archeologische waarden

Het onderzoeksgebied ligt volgens Archis 3 binnen een groter gebied dat onderzocht is door middel van boringen (onderzoeksnummer 2385891100). De zuidelijke rand van het onderzoeksgebied valt binnen een gebied waar een archeologische begeleiding heeft plaatsgevonden (onderzoeksnummer 2388694100). Binnen de begrenzing van het huidige onderzoeksgebied zijn bij deze onderzoeken echter geen boringen gezet of een begeleiding uitgevoerd. Ook in de (directe) omgeving van het onderzoeksgebied liggen veel archeologische onderzoeksgebieden en vondst-locaties. Een relevante selectie hiervan is weergegeven in onderstaande tabellen. Tenslotte liggen er meerdere archeologische monumentterreinen van (hoge) waarde in de nabijheid van het onderzoeksgebied (AMK-terreinen; zie afbeelding 11 en tabellen 2.2 t/m 2.4).

Tabel 2.2 AMK-terreinen

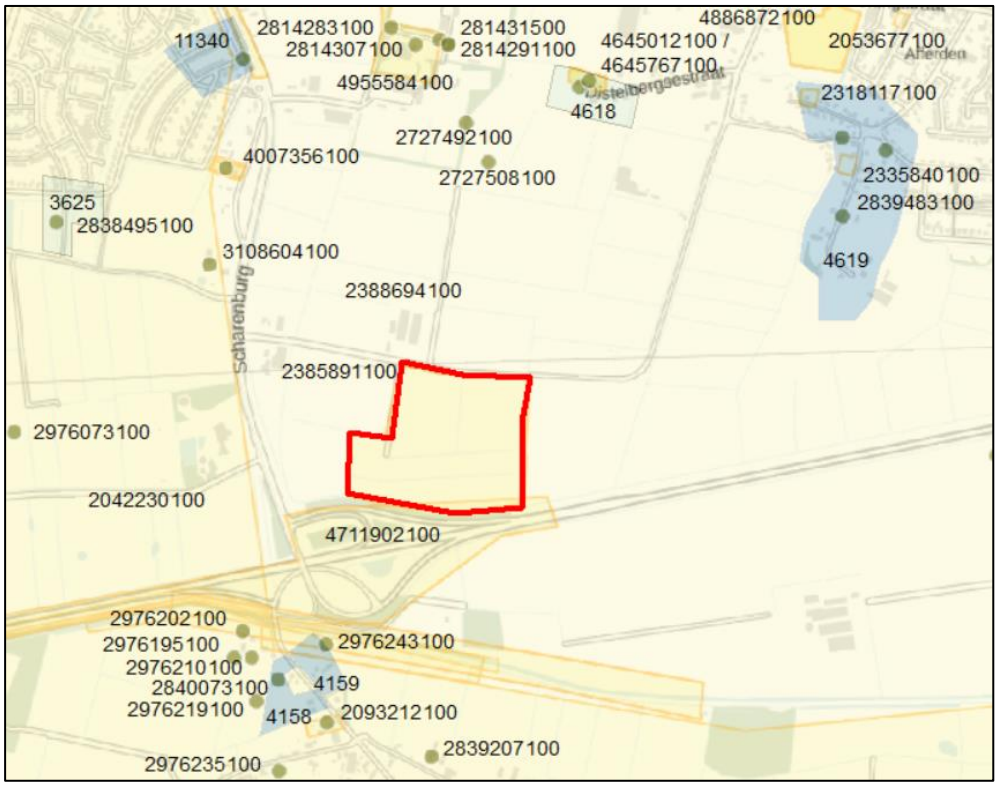
4619	Terrein van hoge archeologische waarde: Afferden-centrum. Het is een verhoogd terrein met sporen van bewoning vanaf de vroege middeleeuwen en met een Romaanse kerktoren. Op dezelfde verhoging zijn ook scherven Romeins aardewerk gevonden.
4158/4159	Terrein van hoge archeologische waarde: vindplaats op het westelijk uiteinde van de donk van Molenhoek. De sporen van bewoning dateren uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Het oostelijk deel is (deels) afgegraven.
3625	Terrein van archeologische waarde: Puiflijk-oost/ de Hosterd. Donk met bewoningssporen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd. De bovengrond is tot tenminste 0,75 m-mv verstoord.

Tabel 2.3 Archeologische onderzoeken

2385891100	Archeologisch booronderzoek door ADC Archeoprojecten over een groot gebied. Voor meerdere archeologisch interessante terreinen is vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van archeologische begeleidingen (Brijker 2013). Het huidige onderzoeksgebied valt binnen dit project, maar is niet onderzocht.
2388694100	Archeologische begeleiding door ADC Archeoprojecten in hetzelfde gebied als onderzoek 2385891100. Bij het onderzoek zijn twee vindplaatsen uit de bronstijd aangetroffen. Op één hiervan is onder meer een huisplattegrond gevonden (Halverstad & Kodde 2015).
2042230100	Booronderzoek door RAAP uit 1991. Waarvan geen rapport of resultaten bekend zijn.
4007356100	Booronderzoek door ADC Archeoprojecten. Op één deellocatie na, geldt voor alle onderzochte locaties een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode ijzertijd t/m nieuwe tijd. Voor sommige locaties geldt bovendien een hoge verwachting voor resten vanaf het mesolithicum (Wijnen 2016).
4711902100	Bureauonderzoek door RAAP voor werkzaamheden aan de N322. Er is geen vervolgonderzoek geadviseerd (Porreij-Lyklema 2019).
4955584100	Booronderzoek door Archeopro. Het onderzoek is nog niet afgerond.
4645012100/ 4645767100	Bureau- en booronderzoek door Bureau voor Archeologie in Afferden. Deze plaats ligt op dezelfde rivierduin als waar het huidige onderzoeksgebied (deels) op ligt. Volgens de onderzoekers was de donk vanwege de hoge ligging geschikt voor gebruik door jagers- verzamelaars, maar te klein voor landbouwers vanaf het neolithicum. Waarschijnlijk is de donk vanaf 3300 v. Chr. regelmatig overstroomd door activiteit van de Distelkamp-Afferden en de beddinggordels van de Waal. Aan het begin van de late middeleeuwen worden de rivieren bedijkt, waardoor het overstromingsrisico sterk afneemt en het opnieuw een gunstige bewoningslocatie wordt. Er zijn vijf boringen gezet tot 3,5 m-mv. Hieruit blijkt dat in het plangebied een antropogeen dek aanwezig is tussen 0,75 en 1,9 m-mv. Dit dek is te dateren in de periode late middeleeuwen- nieuwe tijd. Hieronder bevinden zich oever- en komafzettingen. Deze liggen op de intacte top van de donk. In de top van de rivierduinafzettingen zijn mogelijk archeologische resten aanwezig van jagers-verzamelaars. In de basis van of onder het antropogene dek kunnen archeologische resten aanwezig zijn van jagers-verzamelaars en/of vroege landbouwers. Het advies is een proefsleuvenonderzoek uit te voeren (Rodenburg 2018).
2318117100	Booronderzoek in Afferden door Archeopro. Er zijn geen archeologische indicatoren gevonden en het gebied is vrijgegeven (Exaltus & Orbons 2011).
2335840100	Booronderzoek door Oranjewoud bv in Afferden. De donk met de naastgelegen vlakte is bij het onderzoek aangeboord, maar er zijn geen archeologische indicatoren gevonden. Men verwacht dat de (prehistorische) bewoning op de donk verder naar het oosten heeft gelegen, ter hoogte van de gesloopte 14e-eeuwse kerk. De top van de donk (bestaande uit geel, grof zand) ligt hier op ca 0,6 m-mv. Het gebied is vrijgegeven (Haar & Teekens 2011).

Tabel 2.4 Archeologische vondstlocaties

2976073100	Vondsten bij een veldkartering van vuursteen (ongedateerd) en middeleeuws en ongedateerd aardewerk (Graaf & van der Gauw 1991).
3108604100	Vondsten gedaan bij een kartering van middeleeuws aardewerk (Modderman 1951).
2976202100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de ijzertijd en uit de nieuwe tijd (Graaf & van der Gauw 1991).
2976195100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd en van ongedateerd huttenleem (Graaf & van der Gauw 1991).
2976210100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd (Graaf & van der Gauw 1991).
2976243100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen (Graaf & van der Gauw 1991).
2840073100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de late ijzertijd- midden Romeinse tijd, midden-Romeinse tijd en vroege middeleeuwen (Graaf & van der Gauw 1991).
2976219100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de ijzertijd, Romeinse tijd (*terra sigillata*), middeleeuwen en nieuwe tijd en van ongedateerd metaal en steen (Graaf & van der Gauw 1991).
2093212100	Vondsten van twee kleine fragmenten aardewerk (een scherf *terra nigra* en een fragment ijzertijd/ Romeins aardewerk) in boringen tussen 0,45 en 1,1 m-mv (Vissinga 2008).
2976235100	Vondsten bij een veldkartering van aardewerk uit de ijzertijd (Graaf & van der Gauw 1991).
2839207100	Vondst van twee bekers uit de Romeinse tijd tijdens het graven van een gierkelder in 1957. Het vondstcomplex 'grafveld' is niet zeker, maar op basis van hele potten wel aannemelijk (Willems 1985).
2838495100	Vondst bij een veldkartering van aardewerk uit de vroeg-midden Romeinse tijd uit een profielkuil op een diepte 0,45 m-mv (Modderman 1951).
4007356100	Vondsten bij een booronderzoek. Er is geen verdere informatie bekend.
2727508100	Vondsten gedaan bij niet-archeologisch graafwerk van een Romeinse *dolium*, ander Romeins aardewerk en (dierlijk?) bot. Er is geen bron bekend.
2839483100	Vondst van aardewerk uit de midden-Romeinse tijd, middeleeuwen en middeleeuwen B (Willems 1985).



Afbeelding 11. De onderzoekslocatie (rood kader) op een uitsnede uit Archis3 met AMK-terreinen (in blauw), archeologische waarnemingen (stippen) en onderzoeken (gele vlakken) (*bron: downloadbare bestanden Archis2, aangevuld met data uit Archis 3; Esri Nederland & Community Maps Contributors*)

2.5 Historische situatie en bouwhistorische waarden

Op de Kadastrale Minuut uit 1811-1832 ligt het onderzoeksgebied in landelijk gebied (groen op afbeelding 12). Het gebied is niet bebouwd. De percelering is grotendeels hetzelfde als momenteel nog het geval is. Vanaf circa 1956 verschijnt het toponiem 'Oude Weide' op de locatie van het onderzoeksgebied (zie afbeelding 13). In de jaren '70 vindt een ruilverkaveling plaats waarbij verschillende percelen worden samengevoegd. Ook het tracé van de N322 is op deze kaart aangegeven. De Oude Weisestraat wordt verlegd omdat ze het toekomstige tracé van de N322 kruist. Deze weg loopt nu niet meer in zuidelijke richting door, maar buigt naar het westen en ligt ten noorden van het onderzoeksgebied (zie afbeelding 14). Van het onderzoeksgebied waarvan de sloten tot dan toe een oost-west richting hadden worden aan het nieuwe tracé van de Oude Weisestraat aangepast, waarbij in het noordelijke perceel de slootrichting wordt aangepast. Ze wordt nu noord-zuid. Het zuidelijke perceel blijft uit twee oost-west gerichte percelen bestaan.



Afbeelding 12. De onderzoekslocatie (roodomkaderd) op een uitsnede van de Kadastrale Minuut van 1811-1832 *(bron: http://www.hisgis.nl/)*

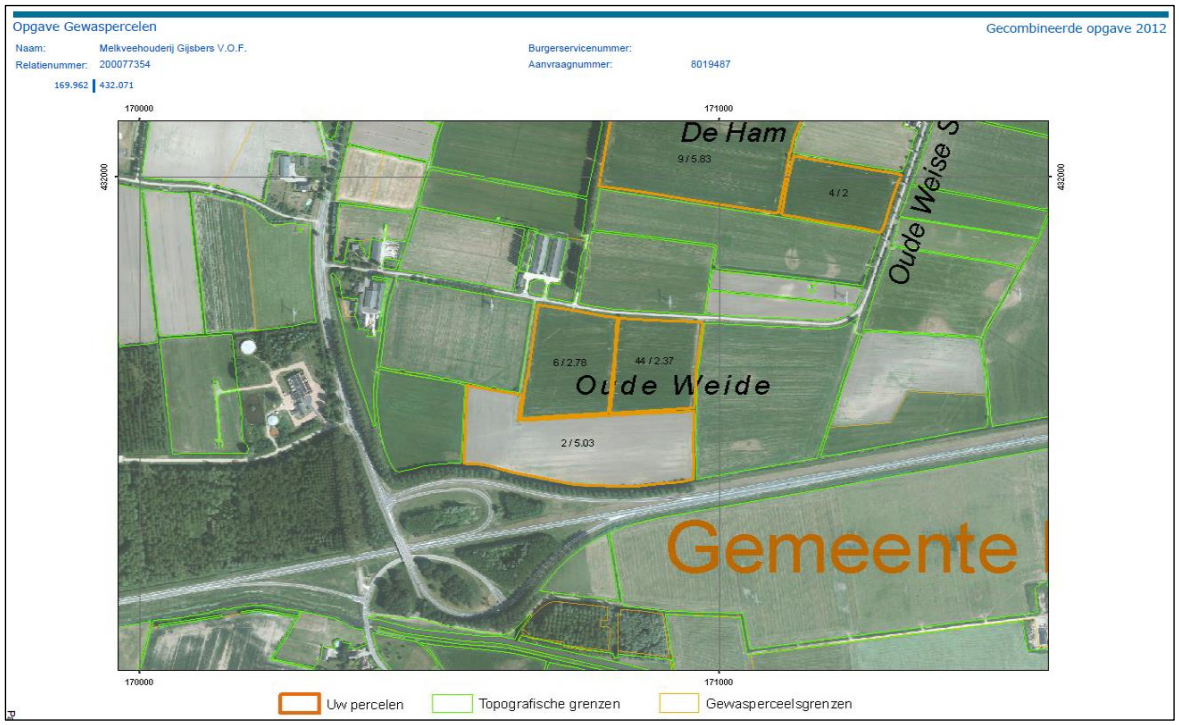


Afbeelding 13. De onderzoekslocatie (roodomkaderd) op de topografische kaart van 1970 *(bron: http://www.topotijdreis.nl)*

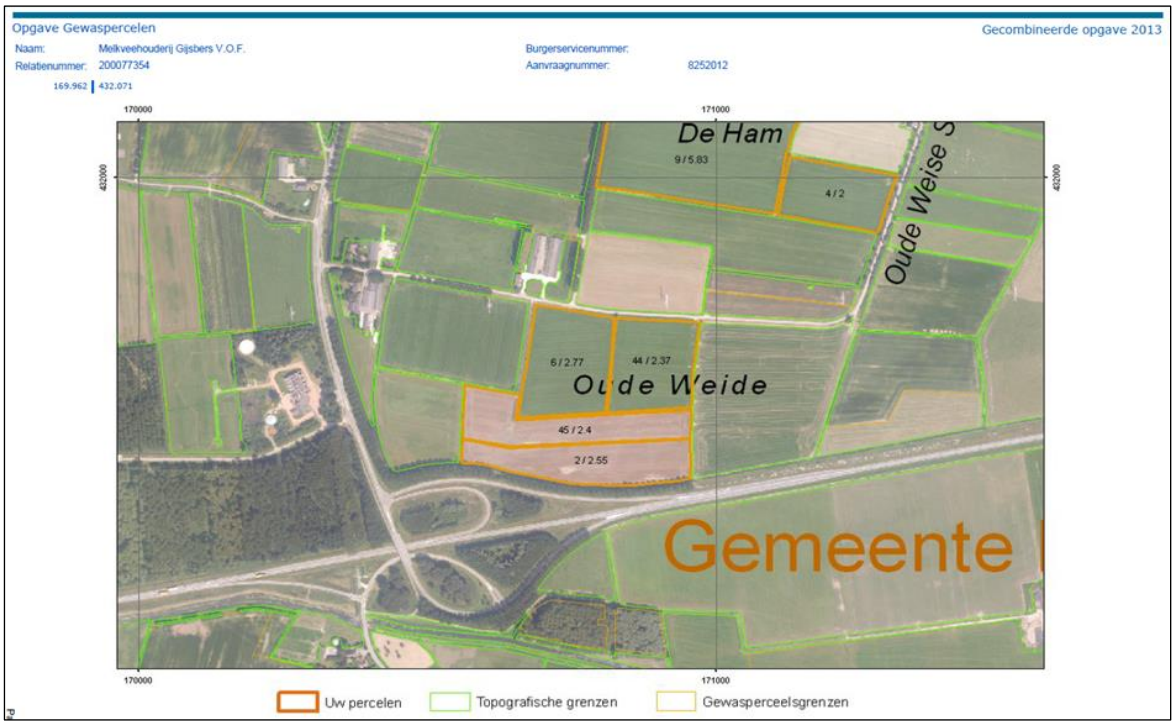


Afbeelding 14. De onderzoekslocatie (roodomkaderd) op de kaart uit 1980. De N322 is in aanbouw *(bron: http://www.topotijdreis.nl)*

Uit informatie van de grondeigenaar blijkt dat in 2012 de twee smalle zuidelijke percelen zijn samengevoegd tot één kavel. Op afbeelding 15 is ook te zien dat dit perceel geploegd is. Op de gegevens uit 2013 is te zien dat er weer een oost-west gerichte sloot aanwezig is en dat deze twee percelen ook dit jaar zijn geploegd (zie afbeelding 16). In 2018 wordt de noord-zuid sloot in het noordelijke perceel gedempt (zie afbeelding 17). Voor de slootdempingen is grond van de percelen gebruikt. Het noordelijke perceel is in 2018 geploegd. In 2012 heeft op het zuidelijke perceel graan gestaan en in 2018 heeft op het noordelijke perceel mais gestaan (gegevens opdrachtgever). Na de ruilverkaveling zijn er door de eigenaar nog sloten gegraven en gedempt waarbij onder andere grond is verplaatst om de sloten te kunnen dempen.



Afbeelding 15. Kaart van Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Dienst Regelingen uit 2012 waarop het onderzoeksgebied de perceelnummers 2, 6 en 44 heeft *(bron: opdrachtgever)*



Afbeelding 16. Kaart van Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Dienst Regelingen uit 2013 waarop het onderzoeksgebied de perceelnummers 2,, 45, 6 en 44 heeft *(bron: opdrachtgever)*



Afbeelding 17. Kaart van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland met de nieuwe perceelnummer. Het onderzoeksgebied heeft nu nummer 110 en 6 *(bron: opdrachtgever)*

2.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Binnen het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied ligt een rivierduin/ donk. Dit hoger gelegen gebied is ontstaan in de Jonge Dryas (12.700-11.560 jaar geleden). Dergelijke hoger gelegen landschappelijke delen waren aantrekkelijk voor de prehistorische mens. Op (en in) de top van de donk kunnen resten uit het mesolithicum en neolithicum aanwezig zijn. De te verwachten structuren en sporen uit de steentijd kunnen bestaan uit kleine kampementen, variërend in grootte van enkele vierkante meters tot -in het neolithicum-1000 m^2. Ook kunnen haardkuilen, een strooiing van bewerkte vuursteen of -bewerkingsafval en eventueel vlakgraven worden verwacht. Archeologische vondsten uit de omgeving uit deze periode zijn echter onbekend. Op basis van vondsten uit de directe omgeving is de verwachting voor resten uit de ijzertijd/Romeinse tijd en middeleeuwen waarschijnlijker. Deze kunnen bestaan uit nederzettingsresten van honderden vierkante meters grootte en uit sporen van landinrichting en -bewerking (sloten, greppels, ploegsporen). Sporen van begraven, zowel in de vorm van crematiegraven als van inhumatiegraven, kunnen evenmin worden uitgesloten. De geul ten noorden van het onderzoeksgebied was actief in de periode van de late ijzertijd tot en met de middeleeuwen. De aanwezigheid van deze geul zal in deze periode zeker aantrekkingskracht hebben uitgeoefend om zich hier te vestigen. Uit de historische gegevens blijkt dat er in de jaren 70 van de vorige eeuw een ruilverkaveling heeft plaatsgevonden waarbij sloten zijn gedempt. Door de eigenaar zijn in 2012/13 en 2017/18 binnen het onderzoeksgebied sloten gedempt en gegraven waarbij de kavel ook is heringericht. Hierdoor zal de bovengrond verstoord zijn.

3 Het booronderzoek

3.1 Opzet van het booronderzoek

Het doel van inventariserend booronderzoek is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in paragraaf 2.6. Een inventariserend veldonderzoek bestaat uit drie stappen: verkennend, karterend en waarderend. Een verkennend onderzoek richt zich op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen binnen het onderzoeksgebied die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden. Een karterend onderzoek stelt vast of er al dan niet archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Een waarderend onderzoek bepaalt de waarde van de archeologische resten.

Het voorliggende veldonderzoek is uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Op het onderzoeksgebied zijn 133 boringen gezet (twaalf boringen per ha) met een edelmanboor met een diameter van 7 cm voor de stuggere bodemlagen en een guts met een diameter van 3 cm voor de slappere bodemlagen. De boringen zijn doorgezet tot de zandondergrond. De maximale boordiepte was 3 m-mv. Deze boringen zijn in een grid van circa 20 x 20 m verspreid over het terrein gezet om een goed beeld van de bodemopbouw te kunnen krijgen. Voor deze boordichtheid is gekozen vanwege de hoge archeologische verwachting voor het onderzoekgebied. De boorkernen zijn uitgelegd en de opeenvolgende bodemlagen zijn opgemeten en beschreven volgens de Archeologische Standaardboorbeschrijvingsmethode (ASB). Het opgeboorde materiaal is handmatig doorzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrand leem en bot. De locaties van de boorpunten zijn met gps ingemeten in RD en NAP van het maaiveld. Het onderzoeksgebied was voorzien van een gesloten grasmat waardoor een oppervlaktekartering niet mogelijk was.

De boorpuntenkaart is opgenomen als bijlage 2 en de boorstaten als bijlage 3.

3.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die aan de hand van de resultaten van het onderzoek beantwoord moeten worden luiden als volgt:

1. *Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?*
2. *Is de bodem voldoende intact om archeologische resten te kunnen verwachten? Zo ja, wat is de omvang van dit deel van het onderzoeksgebied?*
3. *Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?*
4. *Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?*

3.3 Bodemopbouw

De bodem binnen het onderzoeksgebied bestaat globaal van onder naar boven uit matig grof zand waarop een laag sterk zandige zwak siltige klei ligt: een mix van verspoeld zand en rivierklei. Hierop ligt een laag matig siltige klei waarin soms resten verslagen veen aanwezig zijn of een dunne veenband. Ook deze laag wijst op verspoeling. Hierop liggen rivierafzettingen van matig siltige tot matig zandige klei, die doorlopen tot in de bouwvoor (zie afbeelding 18 en bijlage 3).

De zandondergrond behoort tot het rivierduin die hier ligt. De kleur hiervan verschilt. Op een dieper niveau is het veel grijzer door de ligging onder de waterspiegel (zie afbeeldingen 18 en 19). De top van de rivierduin varieert van het maaiveld in het zuiden (zie afbeelding 19) tot 3 m-mv in boring 36. Het reliëf van het duin is plaatselijk zeer sterk (zie bijlagen 4 t/m 6). Dit sterke reliëf wijst op erosie van het duin tijdens overstromingen. In het zand van het rivierduin zijn geen aanwijzingen voor bodemvorming. Ook in de kleilagen op de afzettingen van het rivierduin zijn geen laklagen aanwezig die zouden kunnen wijzen op rustige perioden in de sedimentatie waarin bewoning mogelijk is geweest.

Uit het booronderzoek is duidelijk dat het rivierduin is geërodeerd tijdens overstromingen. Hierbij is een mix van zand en klei ontstaan, die op het zand van het rivierduin ligt. Ook bevatten de kleilagen die het rivierduin afdekken verspoeld veen wat wijst op overstromingen die elders veen hebben geërodeerd dat hier is afgezet.



Afbeelding 18. Foto van boring 110, waarbij 1: bouwvoor, 2: komafzetting (matig siltige klei), 3: verspoeld zand met klei (sterk zandige klei), 4: rivierduin (matig grof zand)

In boringen 9, 12 en 72 ligt het zand van de rivierduin aan het oppervlak. De hoogte van het maaiveld is hier echter circa 20-40 cm lager dan in omliggende boringen waar klei aan het oppervlak ligt, zoals bijvoorbeeld in boring 71 (zie bijlagen 4 en 5). Bij een overstroming van het gebied waarbij klei is afgezet tot het niveau van dat in boring 71 zou ook op het zand in de boringen 9, 12 en 72 klei gelegen moeten hebben. Dit geeft aan dat er zeer waarschijnlijk bij de herinrichting van het gebied in de jaren 70 van de vorige eeuw en kavelherinrichtingen in 2012/2013 en 2017/2018 egalisatie van het terrein heeft plaatsgevonden waarbij zand of klei van onder andere de plekken bij de boringen 9, 12 en 72 naar elders is verplaatst.



Afbeelding 19. Foto van boring 12, waarbij 1: bouwvoor (matig grof zand), 2: rivierduin (matig grof zand)

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

Uit het bureauonderzoek blijkt dat voor het onderzoeksgebied uitgegaan moet worden van een hoge archeologische verwachting voor de perioden mesolithicum en neolithicum, ijzertijd tot Romeinse tijd en middeleeuwen. Resten uit de bronstijd komen niet voor in de omgeving. Deze verwachting is gebaseerd op de bodemkundige situatie, de aanwezigheid van een rivierduin en de rijkdom aan archeologische vondsten in de omgeving. Als gevolg van de ruilverkaveling uit de jaren '70 van de vorige eeuw en de kavelherinrichtingen uit 2012/ 2013 en 2017/ 2018 kunnen bodemverstoringen aanwezig zijn.

Uit het booronderzoek blijkt dat het rivierduin veel reliëf vertoont en deels is verspoeld onder invloed van overstromingen. Ook heeft er mogelijk egalisatie van het terrein plaatsgevonden of is er zand gewonnen omdat de maaiveldhoogte van de kleiafzettingen soms hoger ligt dan de aan het maaiveld liggende zandkoppen, bijvoorbeeld bij de boringen 71, 9 en 12 (zie bijlage 4). Het geheel wijst op een door overstromingen onderhevig gebied dat in de perioden van deze overstromingen zeer waarschijnlijk niet aantrekkelijk was als vestigingsgebied voor de mens. Er kan echter niet uitgesloten worden dat ondanks de erosie en mogelijke egalisatie van het rivierduin nog resten van diepere grondsporen in de top van de rivierduinafzettingen aanwezig zijn.

De voorgenomen bodemingrepen voor het zonnepark zelf zijn beperkt tot het plaatsen van staanders voor de panelen die tot vrijwel geen bodemverstoring leiden. De werkweg betreft een cunet van circa 30 cm diepte. Dit is ruwweg de dikte van de bouwvoor die verploegd is voor de teelt van graan en mogelijk ook is verstoord door de herinrichting van de kavel uit de jaren 2012/2013 en 2017/2018. De kans dat de werkzaamheden voor de werkweg de intacte bodemlagen van het rivierduin raken is laag. Voor de trafo's wordt een fundering aangebracht op een diepte tussen circa 0,7 en 1 m-mv. De fundering van de trafo's 2, 3, en 4 raken bij de boringen 92, 50 t/m 52 en 30 de top van het rivierduin. De verbreding van de sloten raakt in het oosten over een lengte van 105 en 125 m het rivierduin. Deze ingreep wordt 3 m breed. De zuidelijke sloot raakt over de gehele lengte, circa 410 m, het rivierduin. Deze ingreep wordt circa 1 m breed (zie tabel 4.1 en bijlage 6). De oppervlakte van de delen die de top van het rivierduin raken is bepaald met het gisbestand van bijlage 6. Deze oppervlakte is in totaal circa 1400 m^2. De locatie en omvang van de bekabelingssleuven is op dit moment nog onbekend. Mogelijk wordt de totale bedreigde oppervlakte van 1400 m^2 hierdoor nog uitgebreid.

Tabel 4.1. Overzicht van de locaties waar de top van de rivierduin wordt geraakt/bedreigd

Locatie	Oppervlak bedreiging
Trafo 2	circa 100 m^2
Trafo 3	circa 100 m^2
Trafo 4	circa 100 m^2
Oostelijke slootverbreding	circa 690 m^2
Zuidelijke slootverbreding	circa 410 m^2

De onderzoeksvragen uit paragraaf 3.2 kunnen als volgt beantwoord worden:

1. Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?
   De bodem bestaat van onder naar boven uit zand van het rivierduin dat gedeeltelijk is afgedekt door een mix van verspoeld zand en klei, waarop een pakket klei met verspoelde veenresten ligt dat overgaat in klei zonder verspoelde resten en de bouwvoor.
2. Is de bodem voldoende intact om archeologische resten te kunnen verwachten? Zo ja, wat is de omvang van dit deel van het onderzoeksgebied?
   De bodem is deels verspoeld en waarschijnlijk geëgaliseerd. Mogelijk zijn in de top van het rivierduin echter nog diepere archeologische sporen aanwezig. De kans op het aantreffen van archeologische resten mate van de verstoring is echter niet te bepalen aan de hand van de nu gezette boringen.

3. Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?
   Het archeologisch verwachtingsmodel kan voor het onderzoeksgebied deels naar beneden bijgesteld worden. Het rivierduin zal bij overstromingen deels aangetast en deels verspoeld zijn. Daarnaast heeft er waarschijnlijk egalisatie van het terrein plaatsgevonden. In hoeverre hierbij ook de mogelijk aanwezige diepere archeologische sporen verdwenen zijn dient door nader onderzoek vastgesteld te worden. Hiervoor hoeft het verwachtingsmodel niet aangepast te worden.
4. Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?
   Ja, voor de locaties waar de top van het rivierduin door de voorgenomen ingrepen wordt geraakt/ bedreigd, wordt nader onderzoek geadviseerd in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 4.2).

4.2 Advies

MUG Ingenieursbureau b.v. adviseert om op de locaties waar de voorgenomen ingrepen de top van het rivierduin raken/ bedreigen (nader onderzoek uit te voeren in de vorm van een proefsleuven onderzoek (zie bijlage 6). Het gaat hier om de ingrepen voor de trafo's en de slootverbredingen. In de advieskaart is geen rekening gehouden met eventuele egalisatie van het terrein voorafgaand aan het plaatsen van de zonnepanelen.

Indien het terrein vóór de aanleg van het zonnepark geëgaliseerd wordt, zal de top van het rivierduin -afhankelijk van de mate van egalisatie- op meer plaatsen aangetast kunnen worden. Aan de hand van een egalisatieplan dient nagegaan te worden waar een eventuele egalisatie de top van het rivierduin bedreigt/raakt. Indien dit het geval is dient het vervolgonderzoek hierop aangepast te worden.

Het bevoegd gezag, gemeente Druten, besluit hoe verder wordt omgegaan met het archeologisch erfgoed op basis van het bovenstaande advies.

Het onderzoek is met zorg uitgevoerd. Indien toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrij-gegeven gebieden, geldt de wettelijke meldingsplicht hiervan (artikel 5.10 van de Erfgoedwet) om het documenteren van toevalvondsten te garanderen: *"Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij onze minister"*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via Archis). De melding dient ook bij de gemeente gedaan te worden (zie colofon voor contact-gegevens).

Literatuur en bronnen

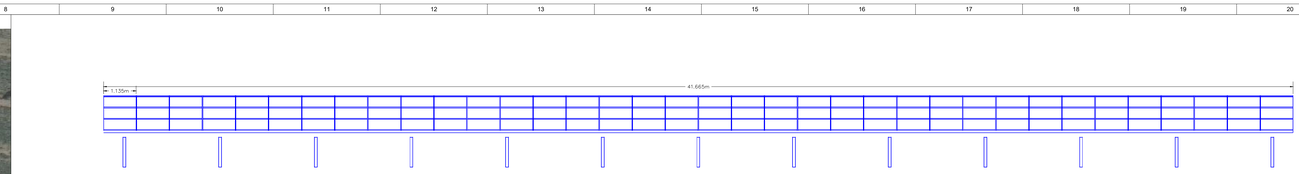
Geraadpleegde literatuur

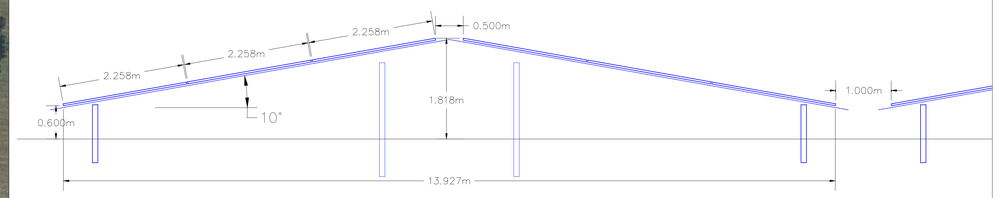
- Brandt, R.W. *et al.* (red), 1992. *Archis, Archeologisch basisregister, versie 1.0.* Amersfoort.
- Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2001. *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands.* Assen.
- Berg, J.M. & K. Klerks, 2007. *Archeologische waarden- en beleidskaart voor het grondgebied van Druten. Een aanzet tot het ontwikkelen van ruimtelijk archeologiebeleid*. Amersfoort (Vestigia-rapport V305).
- Brijker, J.M., 2013. *Kavelaanvaardingsmaatregelen Land van Maas en Waal (gemeente Druten). Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*. Amersfoort (ADC-rapport 3455).
- Exaltus, R. & J. Orbons, 2011. *Hoogstraat, Afferden Gemeente Druten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek en karterend booronderzoek.* Maastricht (ArcheoPro Archeologisch rapport-11024).
- Graaf, K. van der & P.G. van der Gaauw, 1991. *Land van Maas en Waal; een archeologische kartering, inventarisatie en waardering*. Leusden (RAAP-rapport 35).
- Haar, van der, L. & P.C. Teekens, 2011. *Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (karterende fase) op een perceel nabij de Schoolstraat 5a te Afferden, gemeente Druten*. Heerenveen (Oranjewoud-rapport 2011/92).
- Halverstad, R.N. & S.W. Kodde, 2015. *Kavelaanvaardingswerken in gemeenten Druten en West Maas en Waal. Een archeologische begeleiding*. Amersfoort (ADC-rapport 3797).
- Maas, G.J., M. van der Meij, B. van Delft & A.H. Heidema, 2019. *Toelichting op de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000*. Wageningen University & Research.
- Modderman, P.J.R., 1951. De Oude Woongronden in het land van Maas en Waal. *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 42, pp. 26-61.
- Porreij-Lyklema, T.E., 2019. *Plangebied N322 - traject 72, tussen kmp. 59.70 en 61.65 te Druten, gemeente Druten; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. Weesp (RAAP-rapport 3961).
- Roodenburg, F., 2018. *Distelbergsestraat 3, Afferden, gemeente Druten: een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase*. Utrecht (Bureau voor Archeologie rapport 722).
- Vissinga, A., 2008. *Horssen (Gld.) - Molenweg 7. Een Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek*. Zuidhorn (De Steekproef-rapport 2008-06/02).
- Wijnen, J.J.A., 2016. *Laan van Klein Afferden, Kattenburg 37, Hogestraat 37 tot 39 en Scharenburg tussen 25 en 27, Druten (gemeente Druten)*. Amersfoort (ADC-rapport 4149).
- Willems, W.J.H., 1985. Romans and Batavians, a Regional Study in the Dutch Eastern River Area, I (cat. nr. 263). *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31, pp. 7-217.

Geraadpleegde bronnen

- KNA (www.sikb.nl);
- Esri Nederland & Community Maps Contributors;
- Archis3 via https://zoeken.cultureelerfgoed.nl;
- http://www.ruimtelijkeplannen.nl/;
- https://easy.dans.knaw.nl;
- https://www.narcis.nl;
- http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/;
- https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens;
- http://www.hisgis.nl/;
- http://www.topotijdreis.nl;
- gegevens opdrachtgever;
- http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/;
- http://www.ruimtelijkeplannen.nl/.

Bijlage 1 Plan opdrachtgever





Legend

- Modules table 216 modules at 10°
- Modules table 108 modules at 10°
- Road in solar field
- Site access from public road
- Cadastral borders
- Site boundary
- Water ditch
- Gate
- TR — Transformer Station
- SST — Combined Client/ Substation
- Hedge

Infobox:

generator parameters:

total power DC: 14,107kWp	modul: 25,650 x Astronergy Modules		
total output AC: 10.000kVA	inverter/station I: Inverter 250kW		
	inverter/station II:		
AC/ DC ratio: 1.4	connection I: -		
	connection II: -		
characteristics of frame:			
mounting system: tbd	table type: -	number of tables: -	modul tilt: 10°
module area (projected): -m²	modul orientation: E-W	light row spacing: Ø -m	selected shading angle: -
site conditions:			
land size: ha	fence length m	fence distance: N/A	terrain height: - m
degree of latitude: 51.872°N	degree of longitude: 5.616°E	global radiation horizontal:	shading angle 21.12.: -

Preliminary Design: General Plan

Customer:

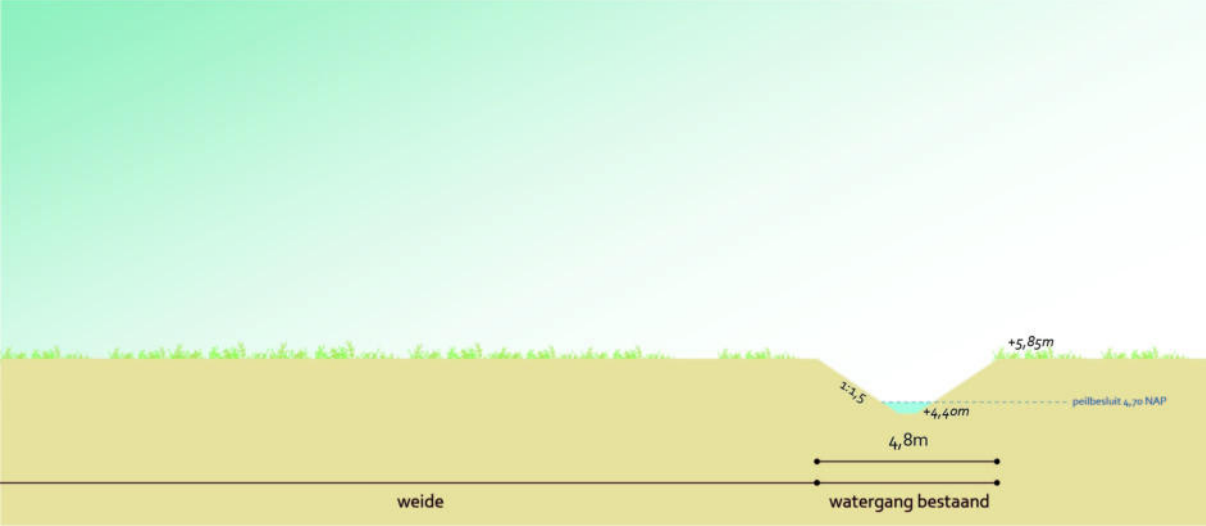
General contractor:
ASTRONERGY
Address: Astronergy GmbH, Stephansplatz 2-6, 20354, Hamburg, Germany
Telephone: +49 160 470 08 07
e-Mail: deniz.urla@astronergy.de

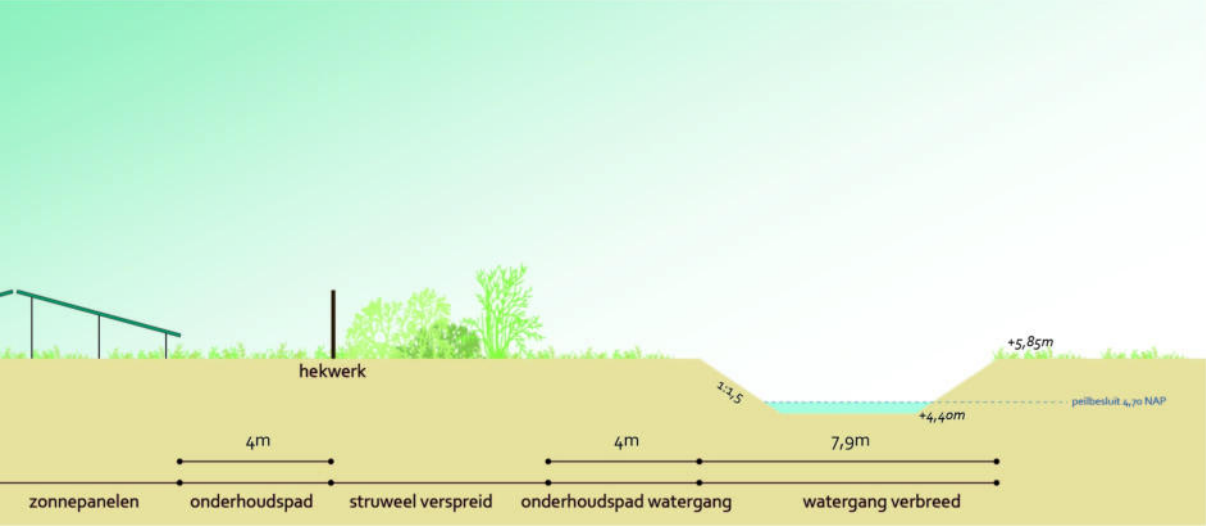
Project: Zonnepark Druten

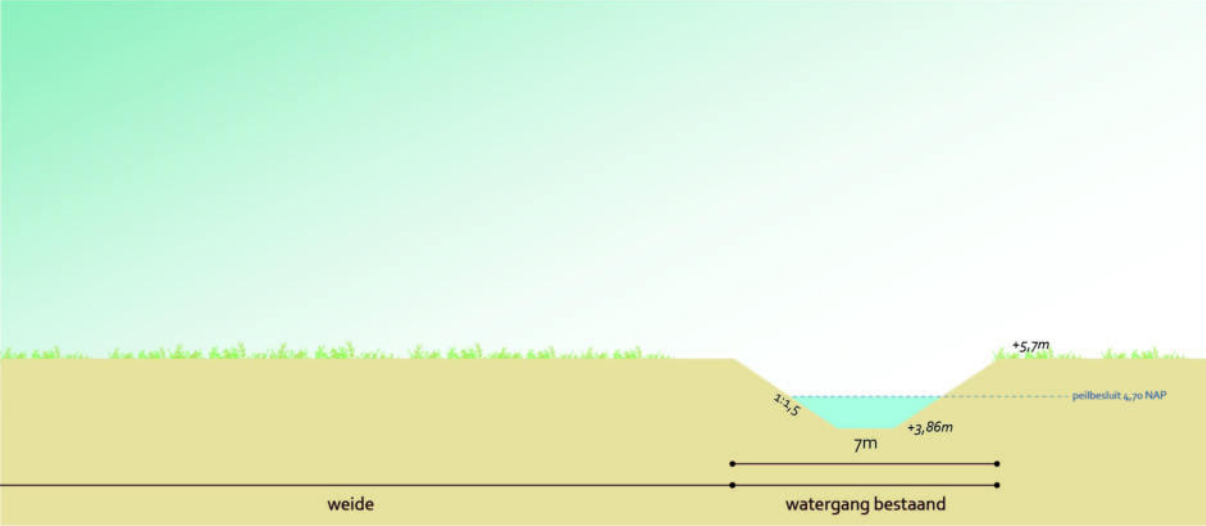
				Editor:	2020/05/20	DEU	Drawing No.:	
				Check:				
				Allowed:			Scale:	
				Norm:			1:1250	
A	1. Issue		2020/05/20	DEU			Size:	Print date:
Index	Change:		Date:	Name:		Date:	Name:	A0	2018/08/23

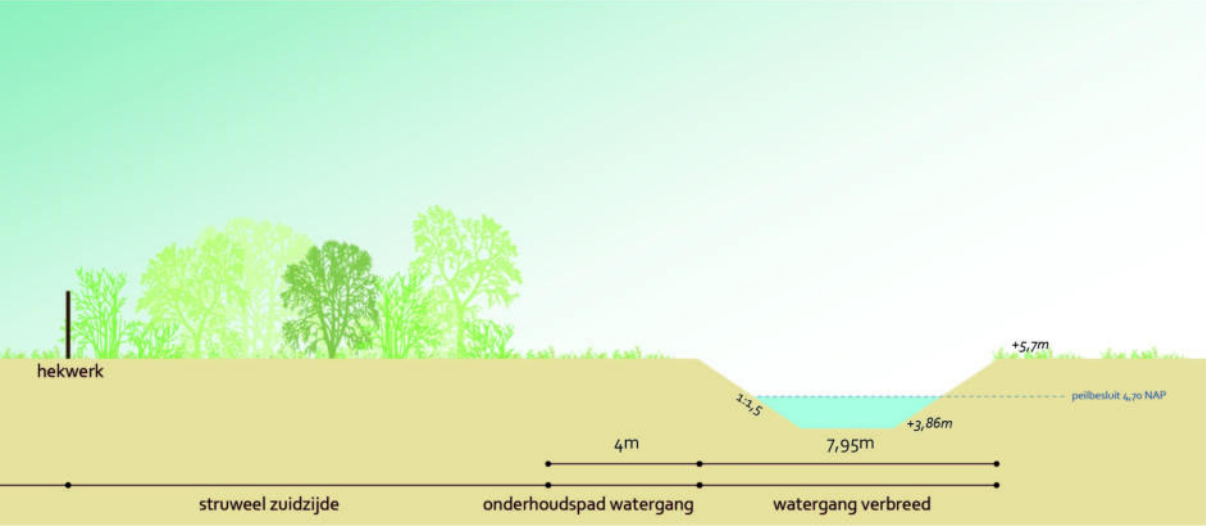
Path:


doorsnede oostzijde
bestaande watergangen
te verbreden watergangen
onderhoudspad
doorsnede zuidzijde

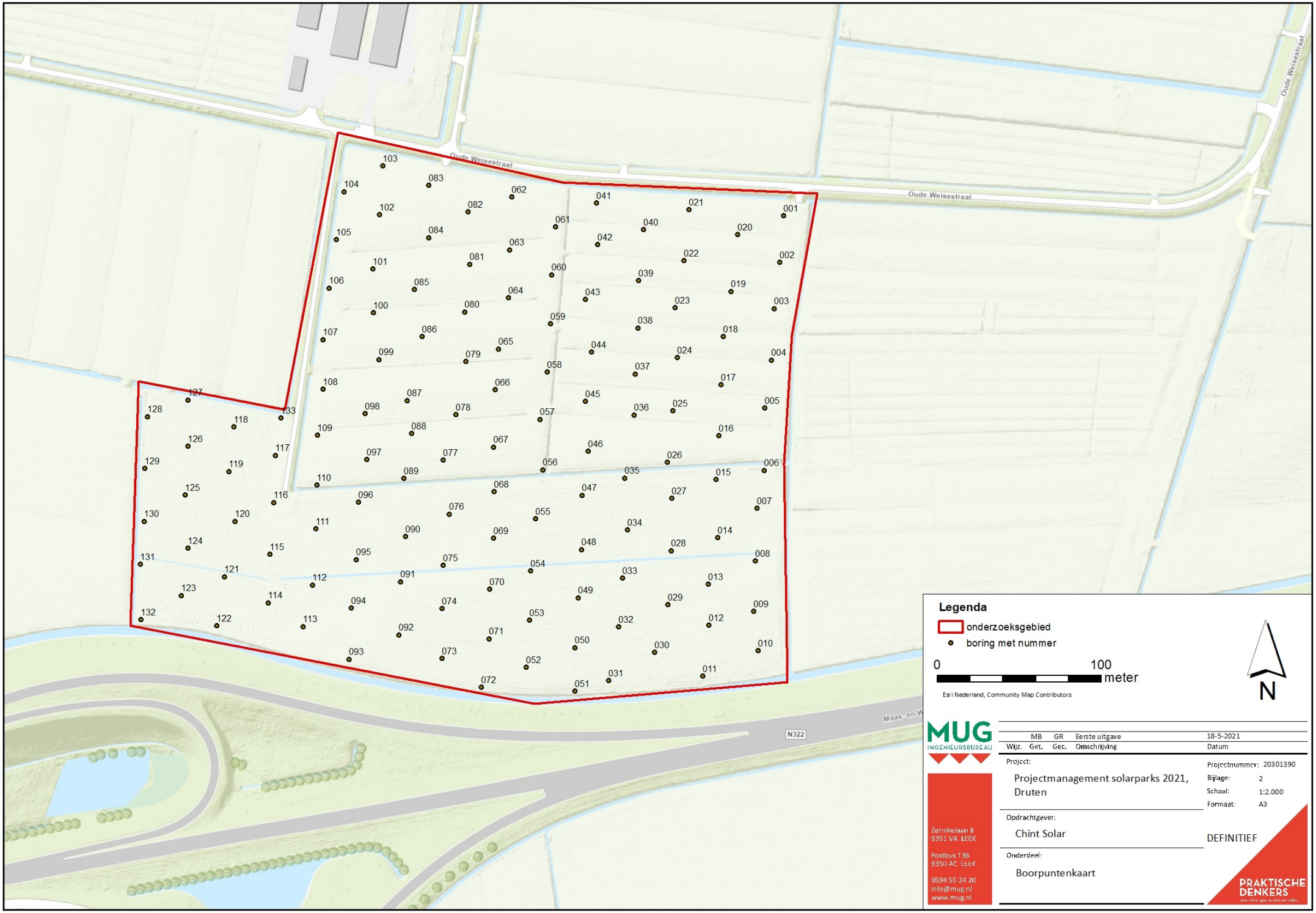

+5,85m
1:1,5
peilbesluit 4,70 NAP
+4,40m
4,8m
weide
watergang bestaand


hekwerk
1:1,5
+5,85m
+4,40m
peilbesluit 4,70 NAP
4m
4m
7,9m
zonnepanelen
onderhoudspad
struweel verspreid
onderhoudspad watergang
watergang verbreed


+5,7m
peilbesluit 4,70 NAP
1:1,5
+3,86m
7m
weide
watergang bestaand


hekwerk
+5,7m
peilbesluit 4,70 NAP
1:1,5
+3,86m
4m
7,95m
struweel zuidzijde
onderhoudspad watergang
watergang verbreed

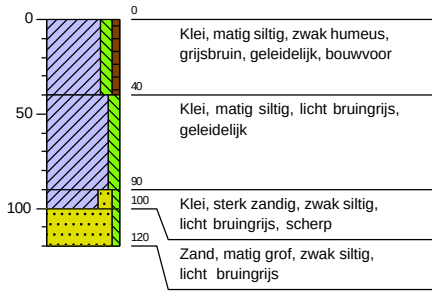
Bijlage 2 Boorpuntenkaart


Oude Weisestraat
Oude Weisestraat
Oude Weisestraat
N322
Maas- en W
Legenda
onderzoeksgebied
boring met nummer
0
100
meter
Esri Nederland, Community Map Contributors
N
MUG
INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl
MB GR Eerste uitgave 18-5-2021
Wijz. Get. Gec. Omschrijving Datum
Project:
Projectmanagement solarparks 2021, Druten
Projectnummer: 20301390
Bijlage: 2
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Opdrachtgever:
Chint Solar
DEFINITIEF
Onderdeel:
Boorpuntenkaart
PRAKTISCHE DENKERS

Bijlage 3 Boorstaten

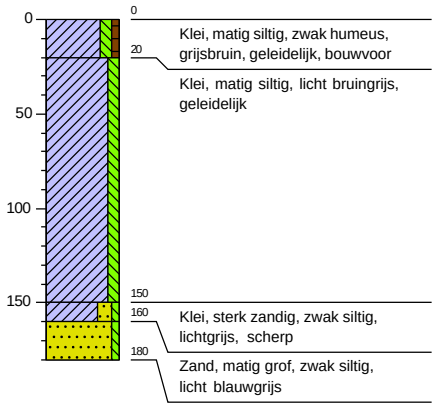
Boring: 001

X: 170954,47 Y: 431724,74



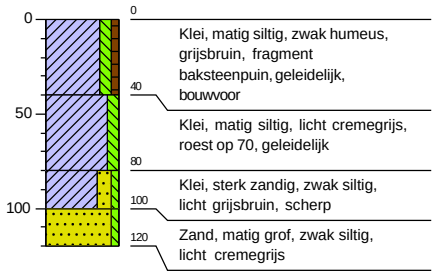
Boring: 002

X: 170951,97 Y: 431696,20



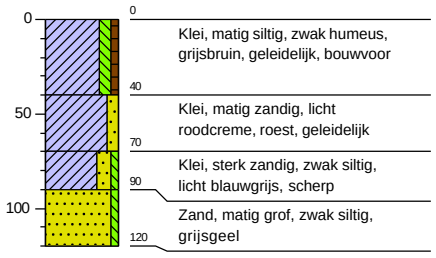
Boring: 003

X: 170948,45 Y: 431667,97



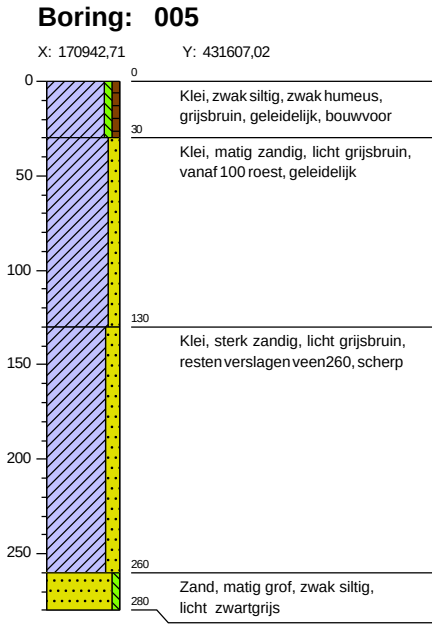
Boring: 004

X: 170946,94 Y: 431636,43



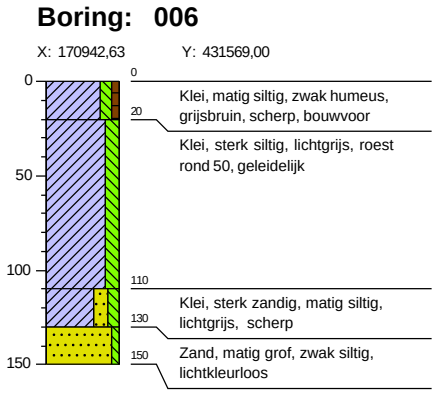
Boring: 005

X: 170942,71 Y: 431607,02



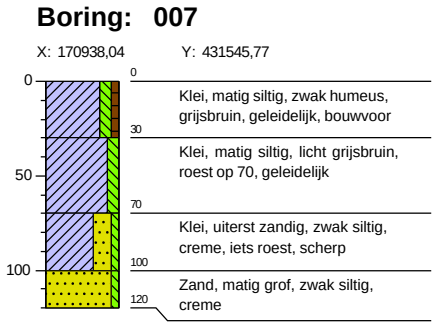
Boring: 006

X: 170942,63 Y: 431569,00



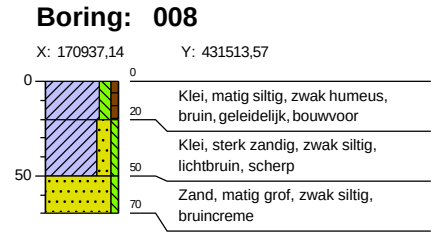
Boring: 007

X: 170938,04 Y: 431545,77



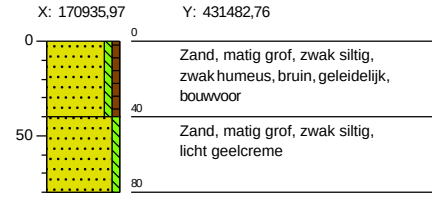
Boring: 008

X: 170937,14 Y: 431513,57



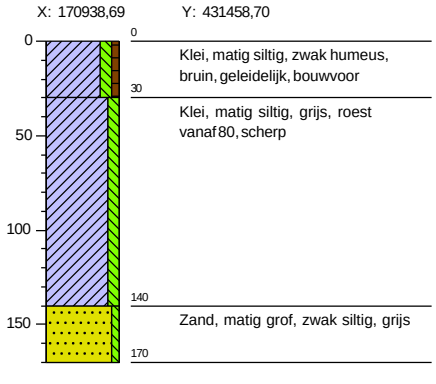
Boring: 009

X: 170935,97 Y: 431482,76



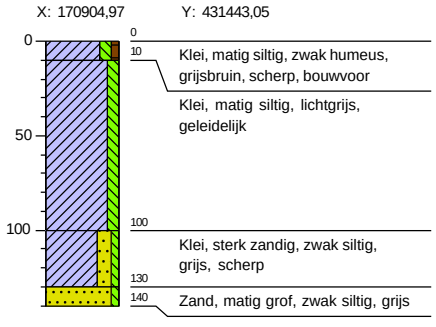
Boring: 010

X: 170938,69 Y: 431458,70



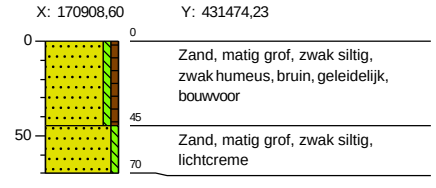
Boring: 011

X: 170904,97 Y: 431443,05



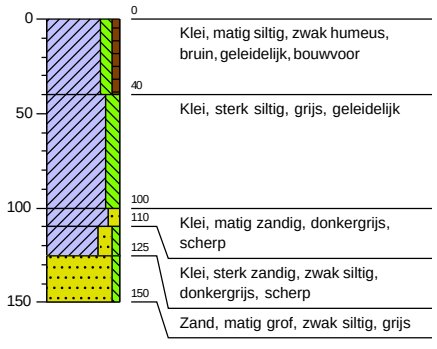
Boring: 012

X: 170908,60 Y: 431474,23



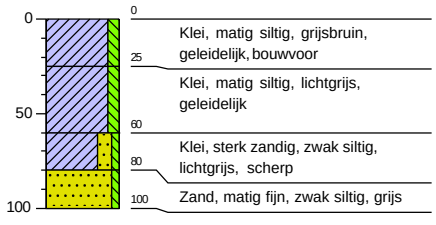
Boring: 013

X: 170908,09 Y: 431499,39



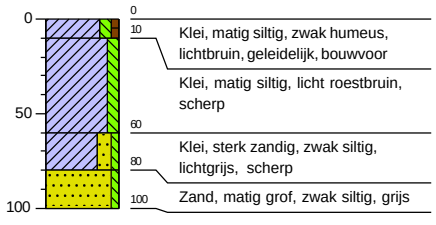
Boring: 014

X: 170914,14 Y: 431527,91



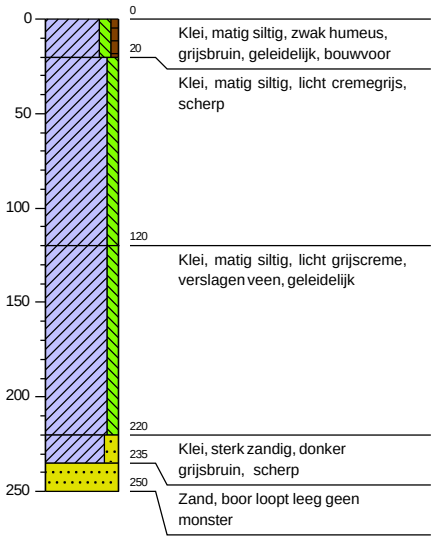
Boring: 015

X: 170912,91 Y: 431563,50



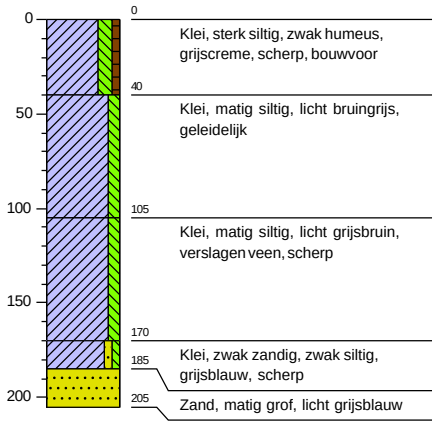
Boring: 016

X: 170914,80 Y: 431590,05



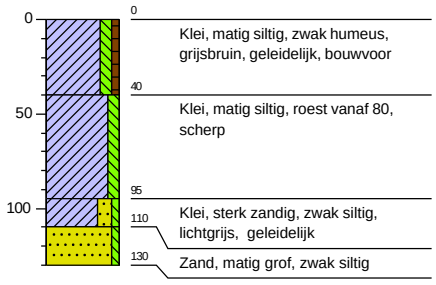
Boring: 017

X: 170915,98 Y: 431621,39



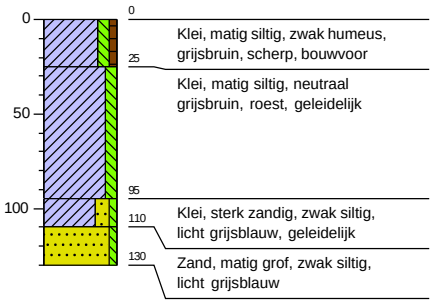
Boring: 018

X: 170917,37 Y: 431650,79



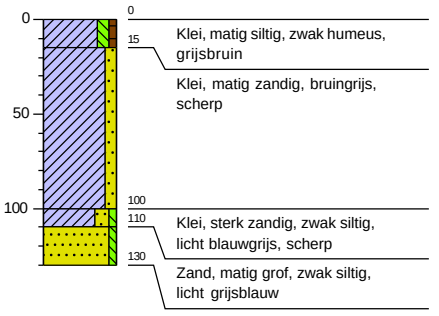
Boring: 019

X: 170921,98 Y: 431678,46



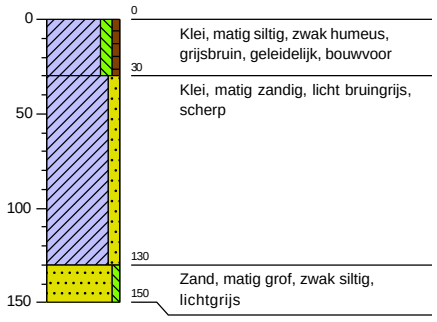
Boring: 020

X: 170926,10 Y: 431713,07



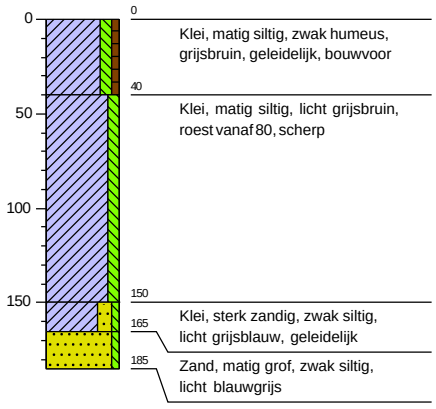
Boring: 021

X: 170896,53 Y: 431728,42



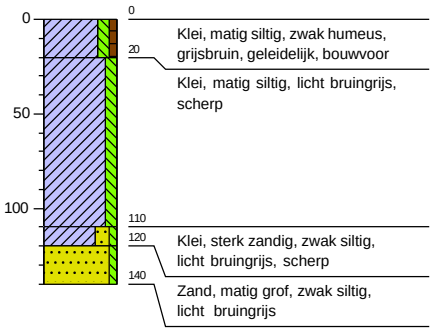
Boring: 022

X: 170893,23 Y: 431697,16



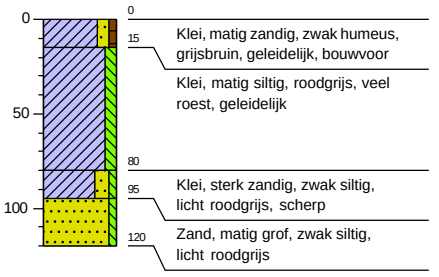
Boring: 023

X: 170888,02 Y: 431668,46



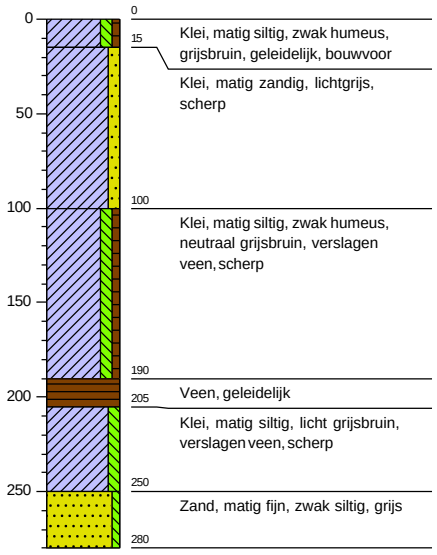
Boring: 024

X: 170889,32 Y: 431637,94



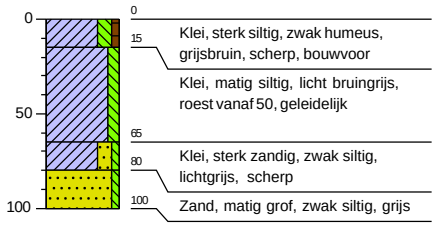
Boring: 025

X: 170886,68 Y: 431605,35



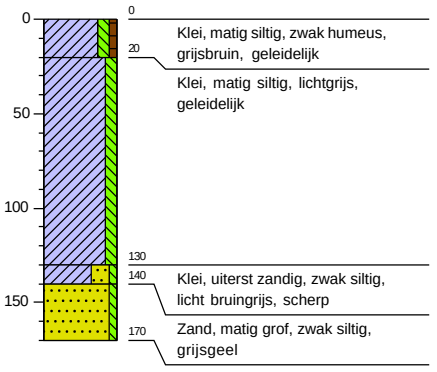
Boring: 026

X: 170883,24 Y: 431573,87



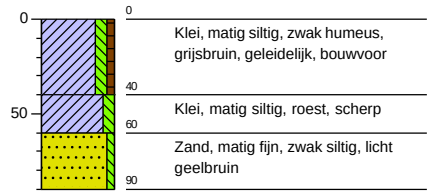
Boring: 027

X: 170886,03 Y: 431551,76



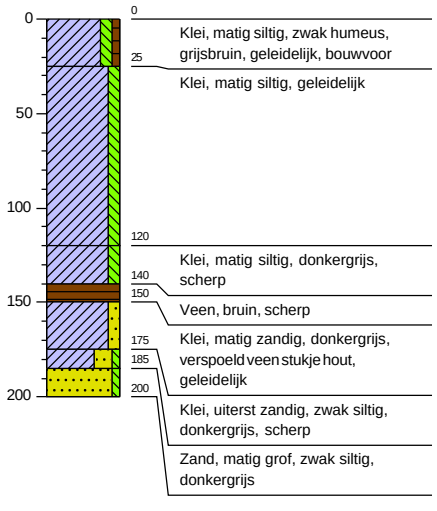
Boring: 028

X: 170885,41 Y: 431519,87



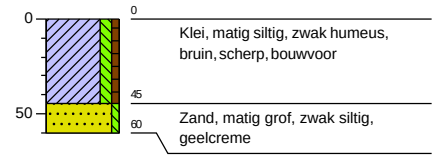
Boring: 029

X: 170883,36 Y: 431486,87



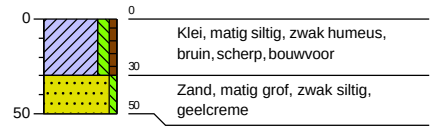
Boring: 030

X: 170875,32 Y: 431457,76



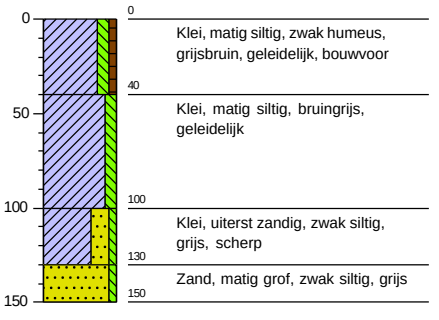
Boring: 031

X: 170847,40 Y: 431440,35



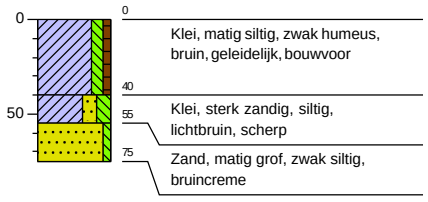
Boring: 032

X: 170853,26 Y: 431473,27



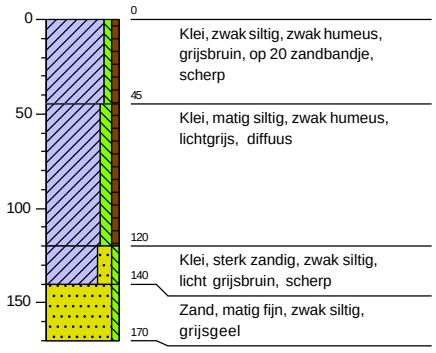
Boring: 033

X: 170855,89 Y: 431503,04



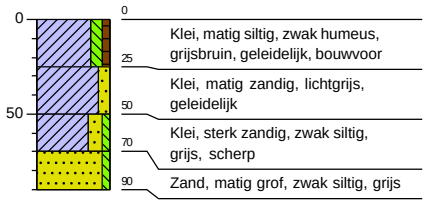
Boring: 034

X: 170858,69 Y: 431532,52



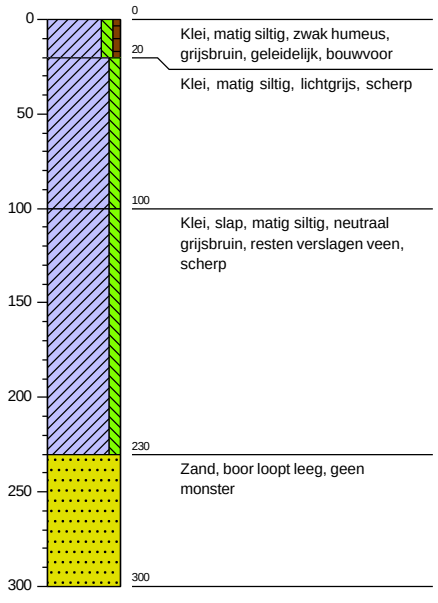
Boring: 035

X: 170857,00 Y: 431564,29



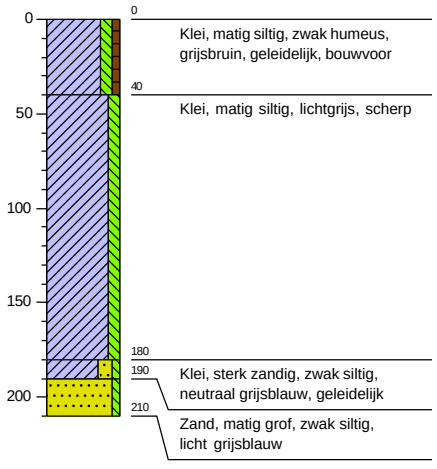
Boring: 036

X: 170862,77 Y: 431602,86



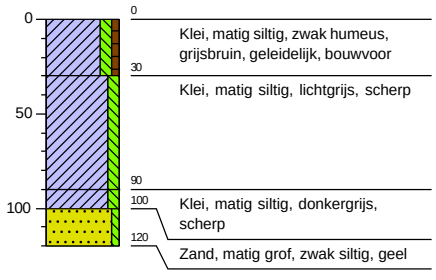
Boring: 037

X: 170863,53 Y: 431627,90



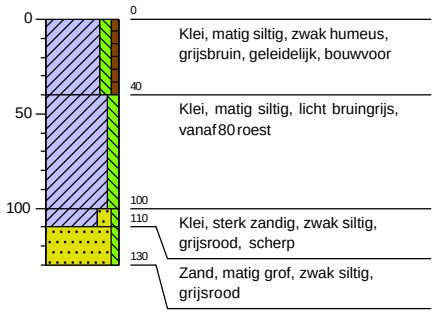
Boring: 038

X: 170865,34 Y: 431656,09



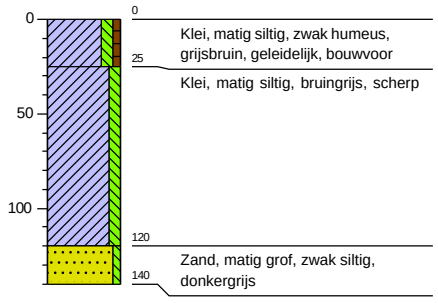
Boring: 039

X: 170865,63 Y: 431685,03



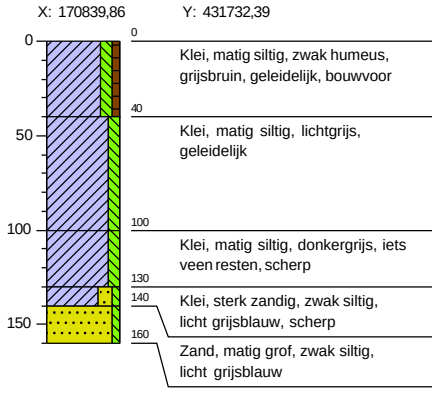
Boring: 040

X: 170868,61 Y: 431716,16



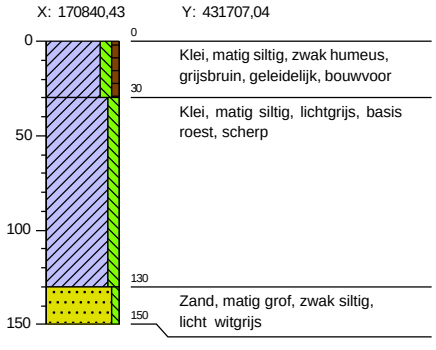
Boring: 041

X: 170839,86 Y: 431732,39



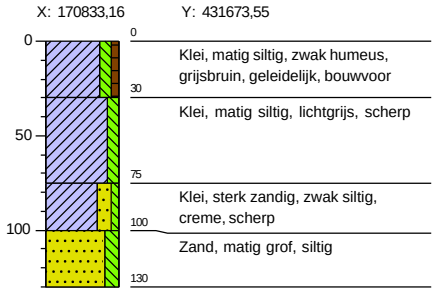
Boring: 042

X: 170840,43 Y: 431707,04



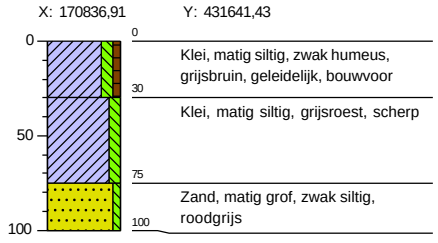
Boring: 043

X: 170833,16 Y: 431673,55



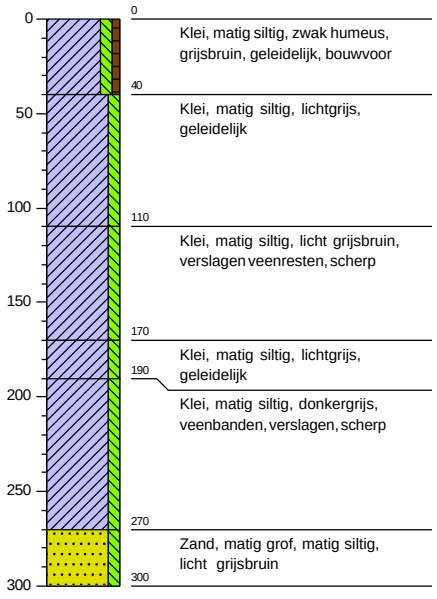
Boring: 044

X: 170836,91 Y: 431641,43



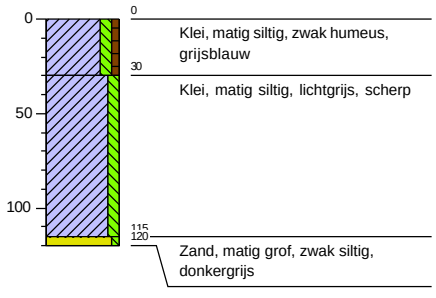
Boring: 045

X: 170833,19 Y: 431611,16



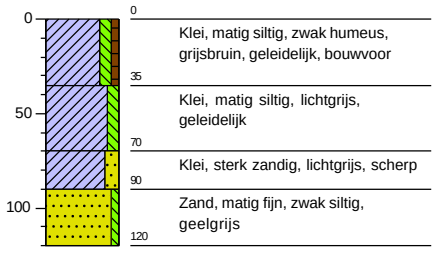
Boring: 046

X: 170834,60 Y: 431580,72



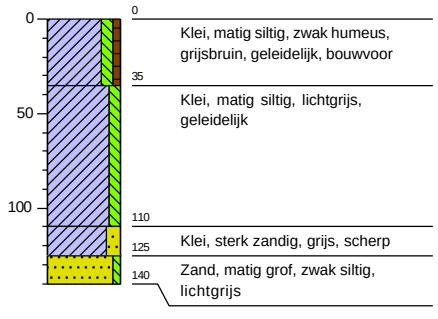
Boring: 047

X: 170831,01 Y: 431553,74



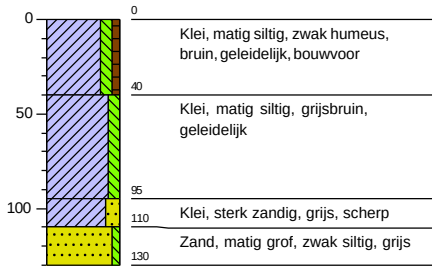
Boring: 048

X: 170830,56 Y: 431520,54



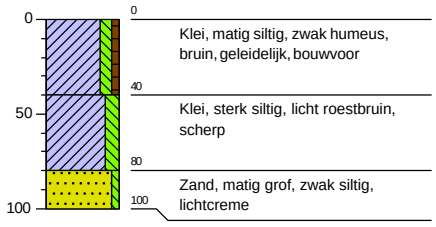
Boring: 049

X: 170828,71 Y: 431491,02



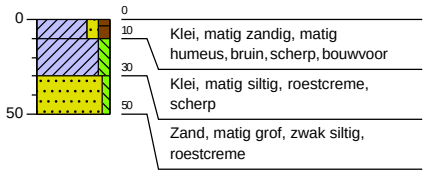
Boring: 050

X: 170826,63 Y: 431460,57



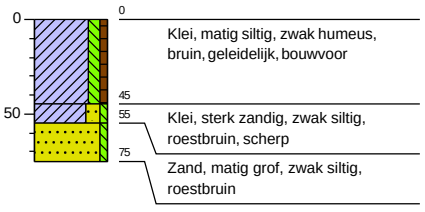
Boring: 051

X: 170826,72 Y: 431433,91



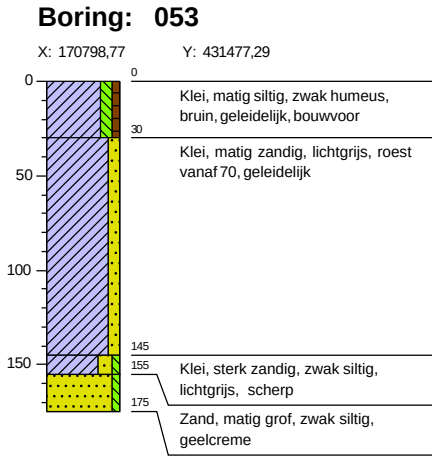
Boring: 052

X: 170796,92 Y: 431448,55



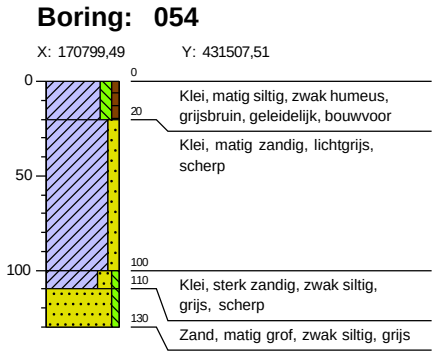
Boring: 053

X: 170798,77 Y: 431477,29



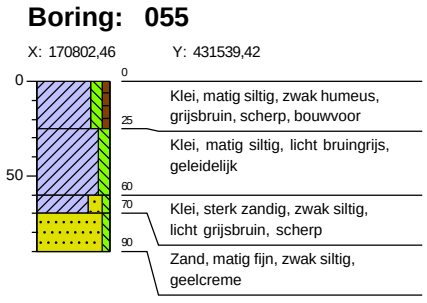
Boring: 054

X: 170799,49 Y: 431507,51



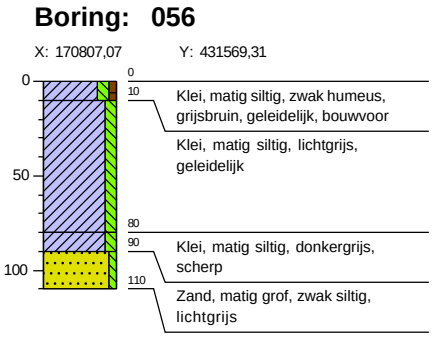
Boring: 055

X: 170802,46 Y: 431539,42



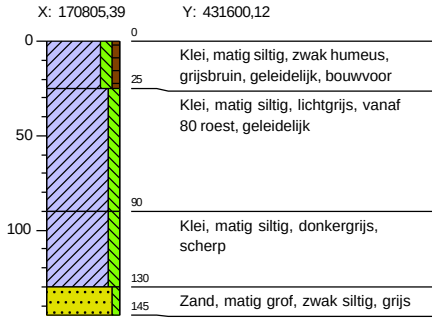
Boring: 056

X: 170807,07 Y: 431569,31



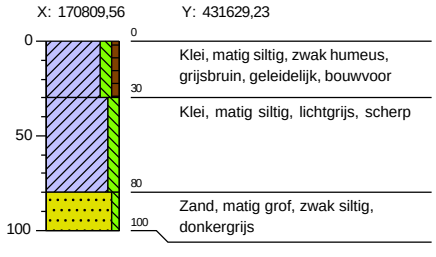
Boring: 057

X: 170805,39 Y: 431600,12



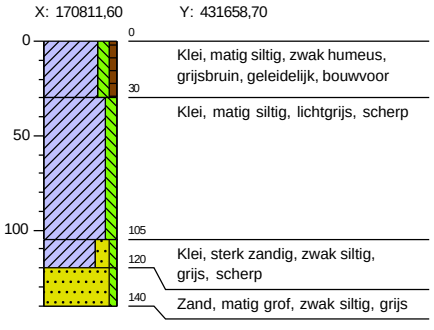
Boring: 058

X: 170809,56 Y: 431629,23



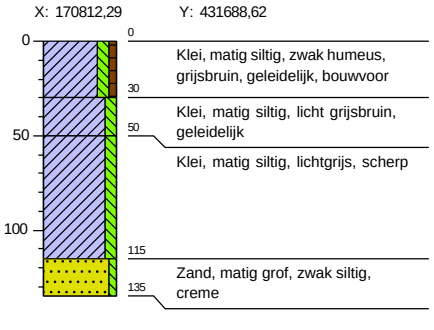
Boring: 059

X: 170811,60 Y: 431658,70



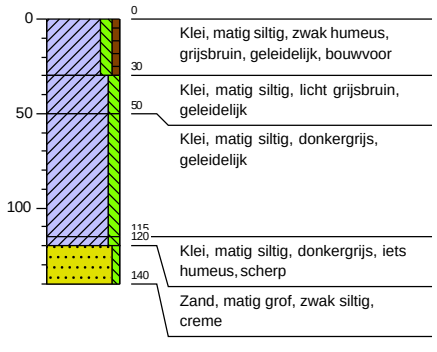
Boring: 060

X: 170812,29 Y: 431688,62



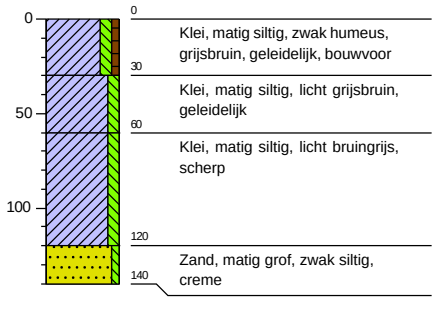
Boring: 061

X: 170814,90 Y: 431717,79



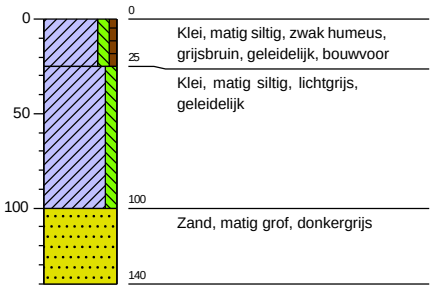
Boring: 062

X: 170787,97 Y: 431736,23



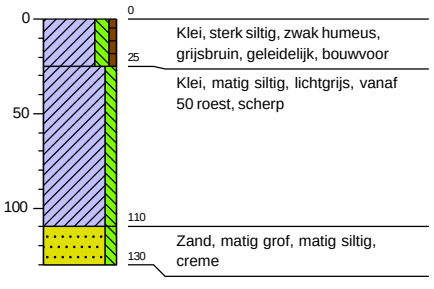
Boring: 063

X: 170786,45 Y: 431703,84



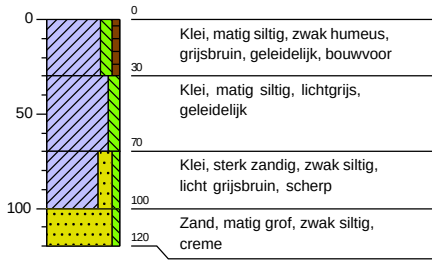
Boring: 064

X: 170786,02 Y: 431674,47



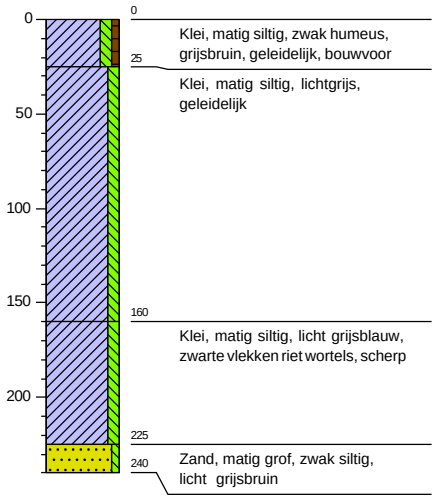
Boring: 065

X: 170779,92 Y: 431643,16



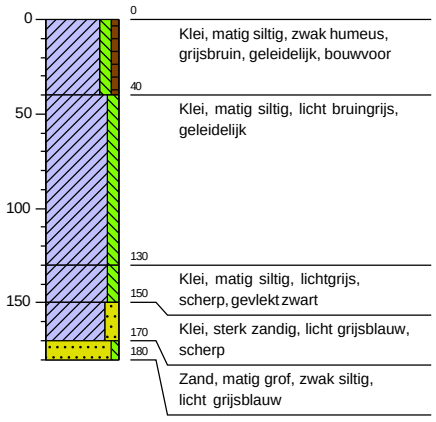
Boring: 066

X: 170777,87 Y: 431618,36



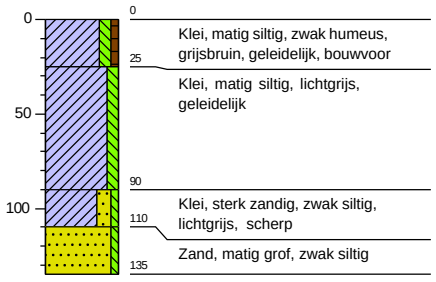
Boring: 067

X: 170776,75 Y: 431583,22



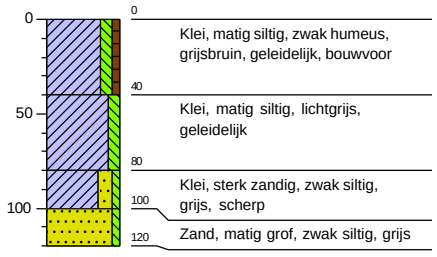
Boring: 068

X: 170777,03 Y: 431555,94



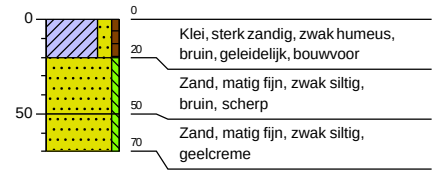
Boring: 069

X: 170776,81 Y: 431527,45



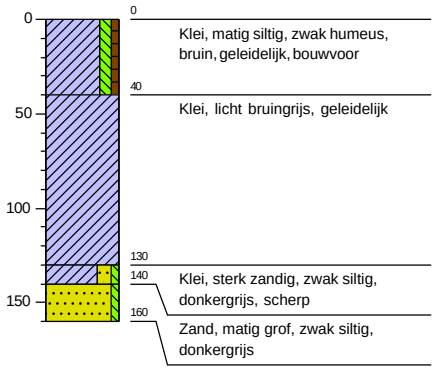
Boring: 070

X: 170774,48 Y: 431496,19



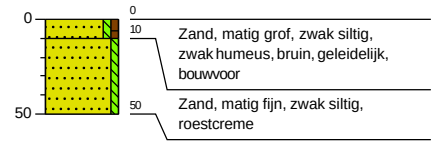
Boring: 071

X: 170774,02 Y: 431465,96



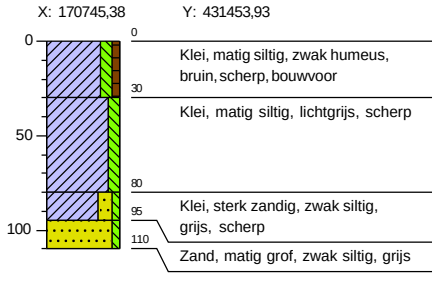
Boring: 072

X: 170769,31 Y: 431436,32



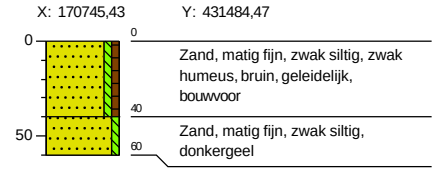
Boring: 073

X: 170745,38 Y: 431453,93



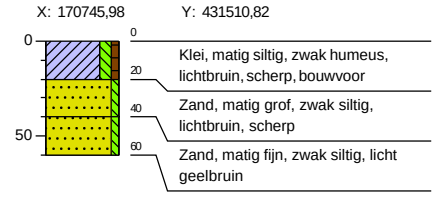
Boring: 074

X: 170745,43 Y: 431484,47



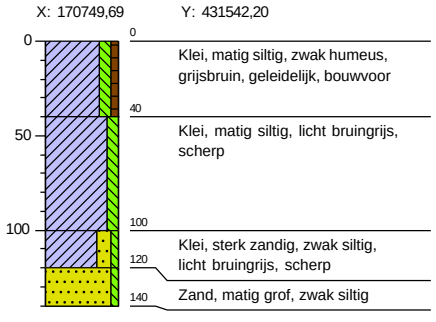
Boring: 075

X: 170745,98 Y: 431510,82



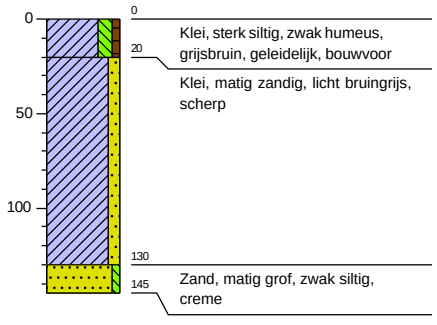
Boring: 076

X: 170749,69 Y: 431542,20



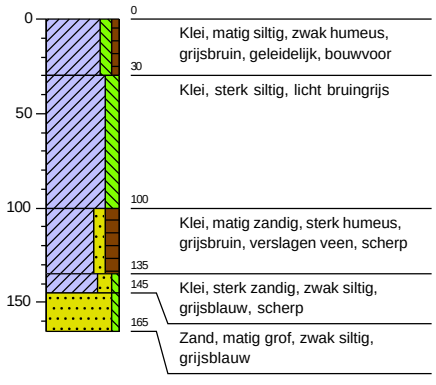
Boring: 077

X: 170745,97 Y: 431575,29



Boring: 078

X: 170753,88 Y: 431603,01



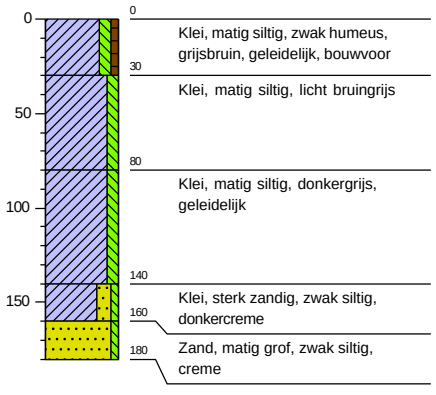
Boring: 079

X: 170759,76 Y: 431635,64



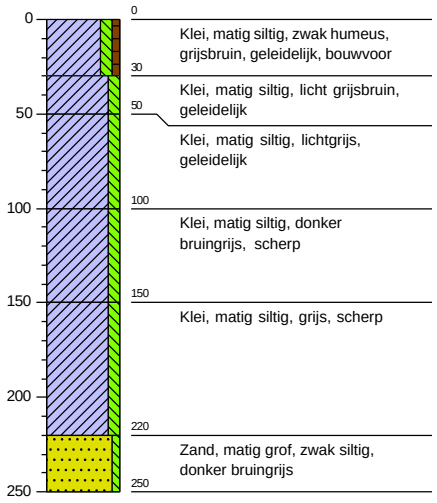
Boring: 080

X: 170759,07 Y: 431665,87



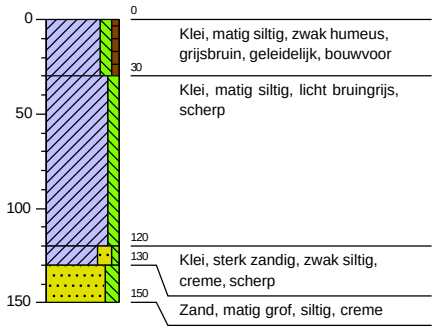
Boring: 081

X: 170762,14 Y: 431695,02



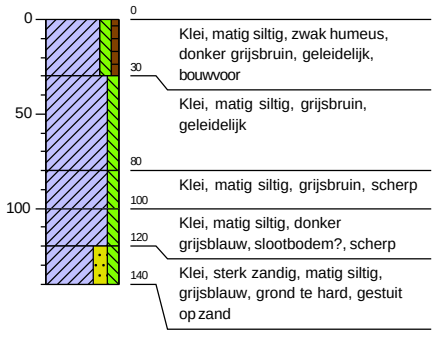
Boring: 082

X: 170761,09 Y: 431727,08



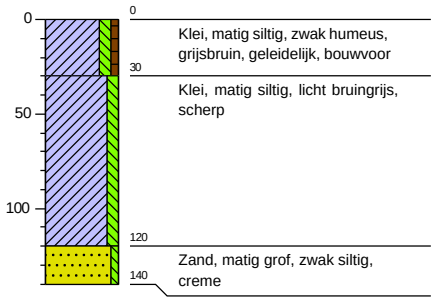
Boring: 083

X: 170737,02 Y: 431743,35



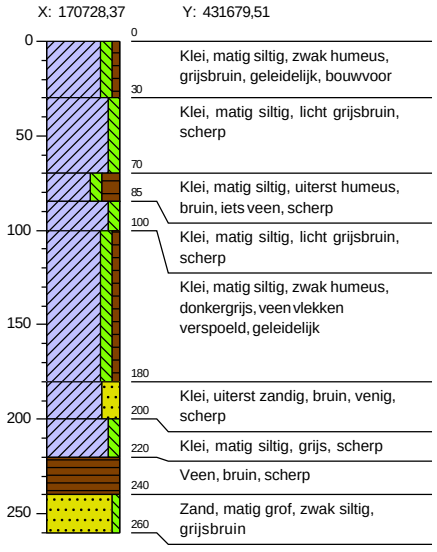
Boring: 084

X: 170737,27 Y: 431711,27



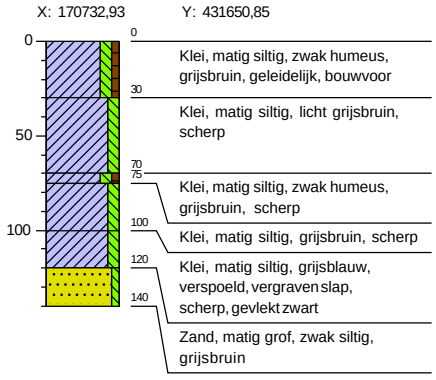
Boring: 085

X: 170728,37 Y: 431679,51



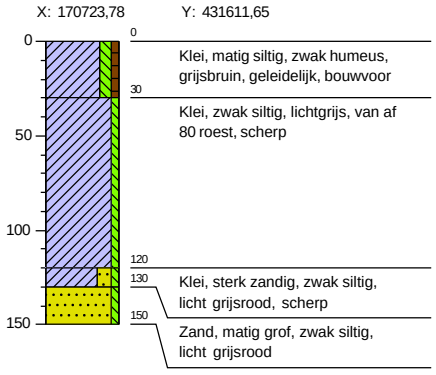
Boring: 086

X: 170732,93 Y: 431650,85



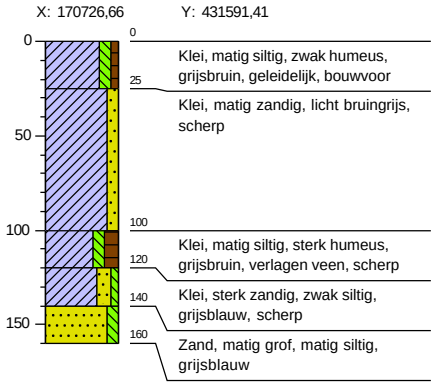
Boring: 087

X: 170723,78 Y: 431611,65



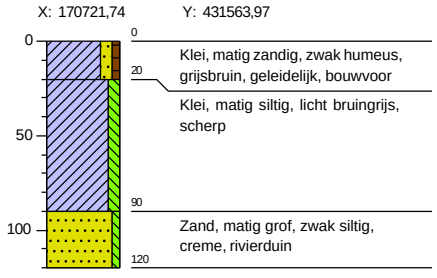
Boring: 088

X: 170726,66 Y: 431591,41



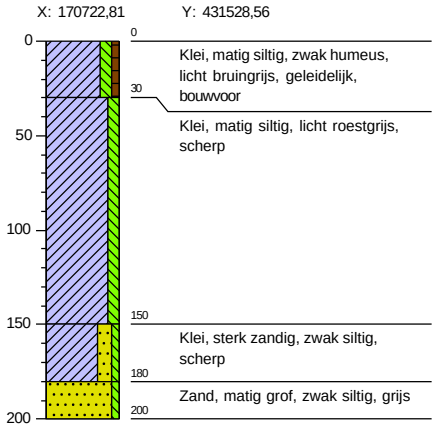
Boring: 089

X: 170721,74 Y: 431563,97



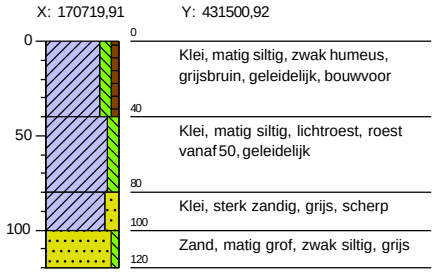
Boring: 090

X: 170722,81 Y: 431528,56



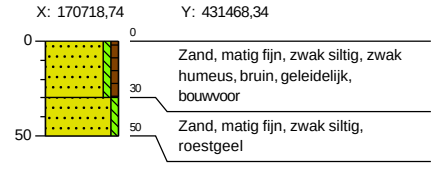
Boring: 091

X: 170719,91 Y: 431500,92



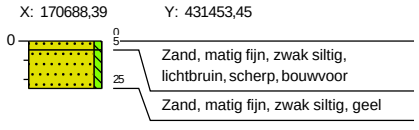
Boring: 092

X: 170718,74 Y: 431468,34



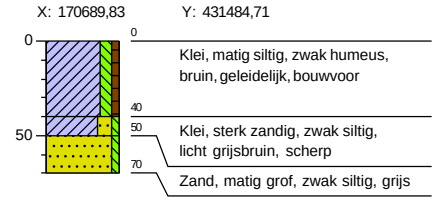
Boring: 093

X: 170688,39 Y: 431453,45



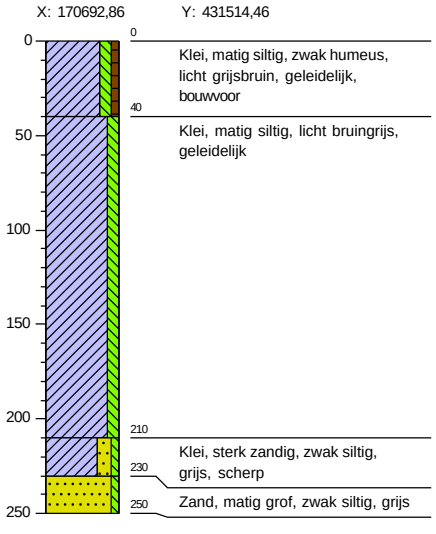
Boring: 094

X: 170689,83 Y: 431484,71



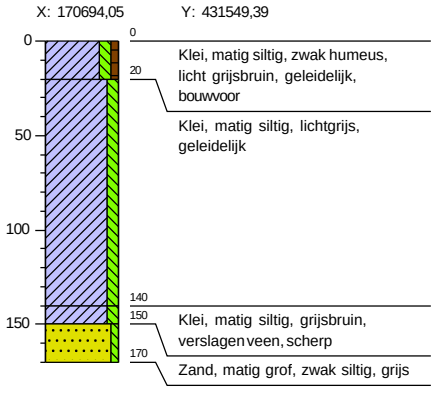
Boring: 095

X: 170692,86 Y: 431514,46



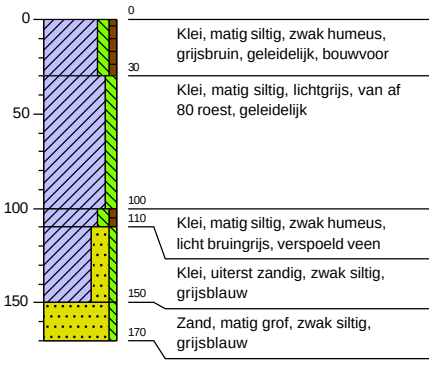
Boring: 096

X: 170694,05 Y: 431549,39



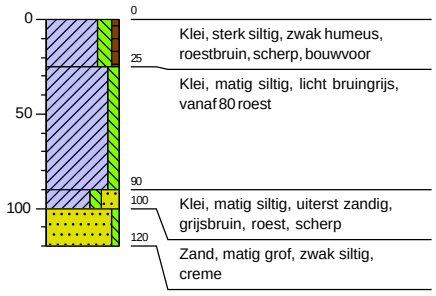
Boring: 097

X: 170699,16 Y: 431575,65



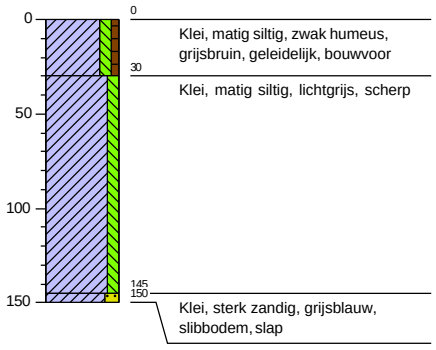
Boring: 098

X: 170698,31 Y: 431603,61



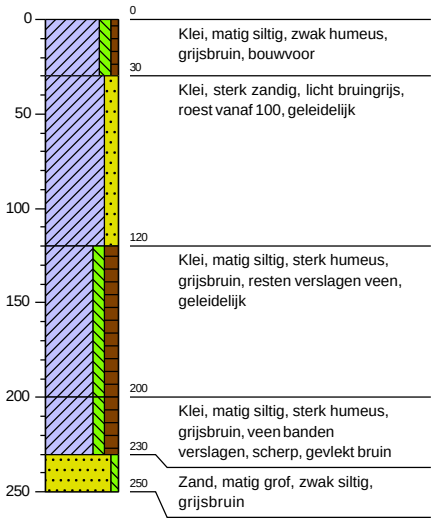
Boring: 099

X: 170706,77 Y: 431636,73



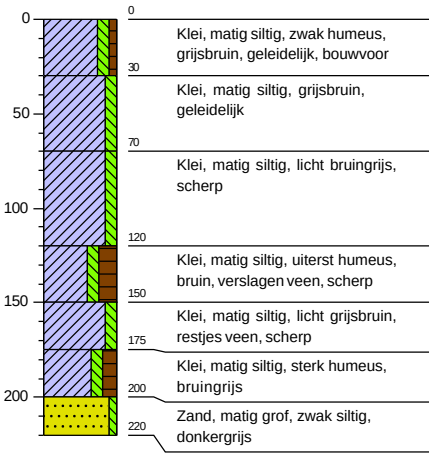
Boring: 100

X: 170703,29 Y: 431665,34



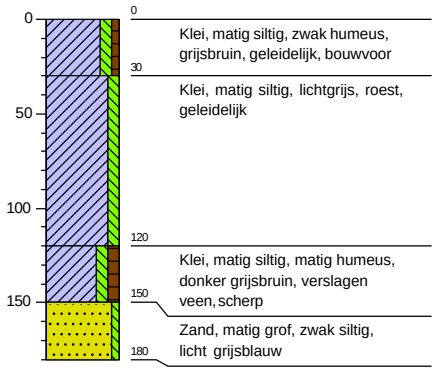
Boring: 101

X: 170702,84 Y: 431692,18



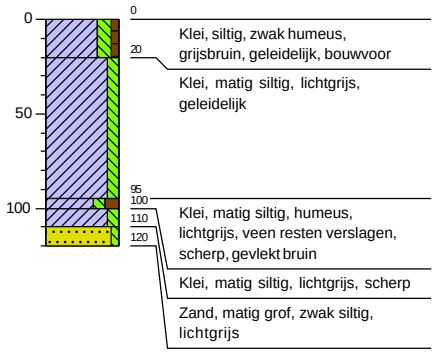
Boring: 102

X: 170706,88 Y: 431725,32



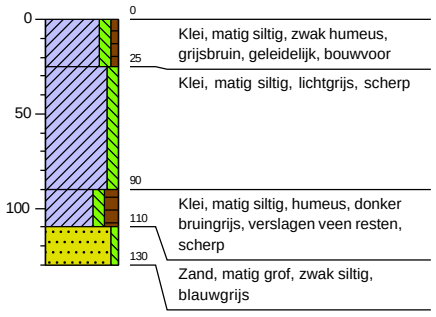
Boring: 103

X: 170708,92 Y: 431755,17



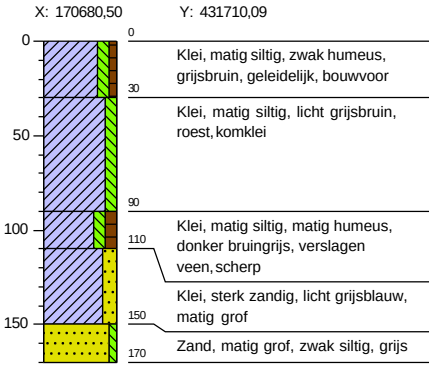
Boring: 104

X: 170685,22 Y: 431739,38



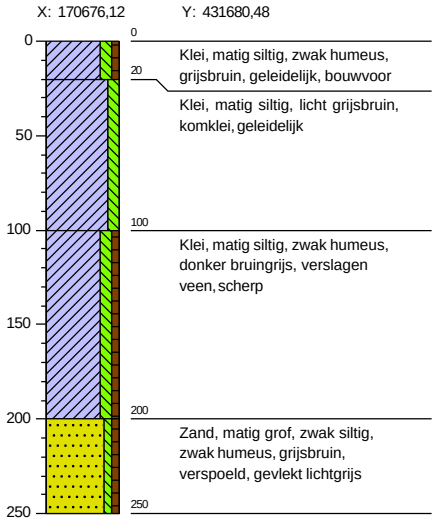
Boring: 105

X: 170680,50 Y: 431710,09



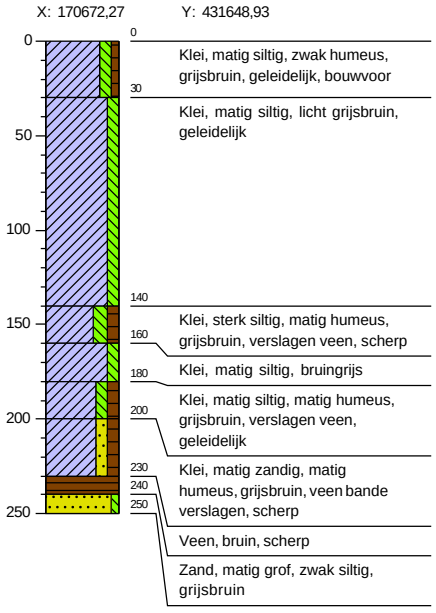
Boring: 106

X: 170676,12 Y: 431680,48



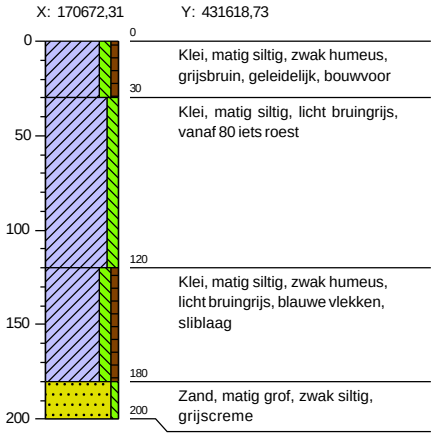
Boring: 107

X: 170672,27 Y: 431648,93



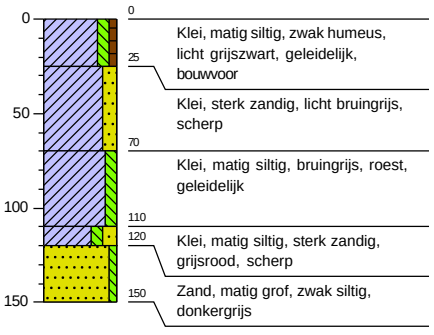
Boring: 108

X: 170672,31 Y: 431618,73



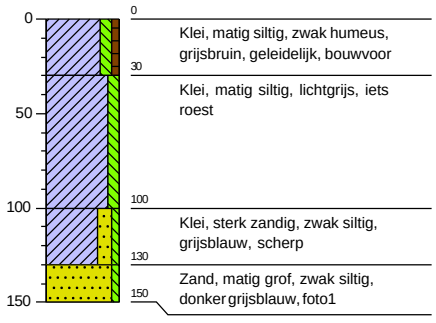
Boring: 109

X: 170668,87 Y: 431590,62



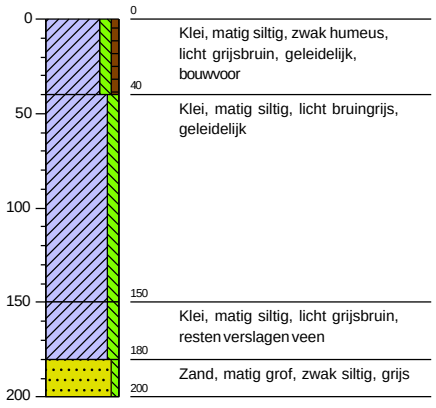
Boring: 110

X: 170668,81 Y: 431559,89



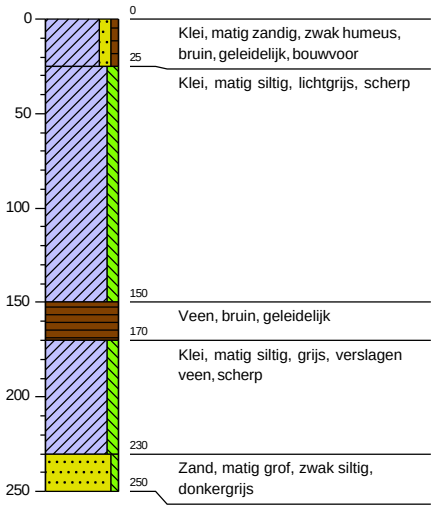
Boring: 111

X: 170667,91 Y: 431533,13



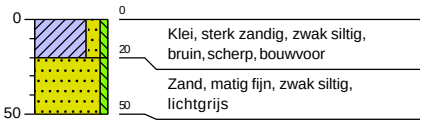
Boring: 112

X: 170665,92 Y: 431498,86



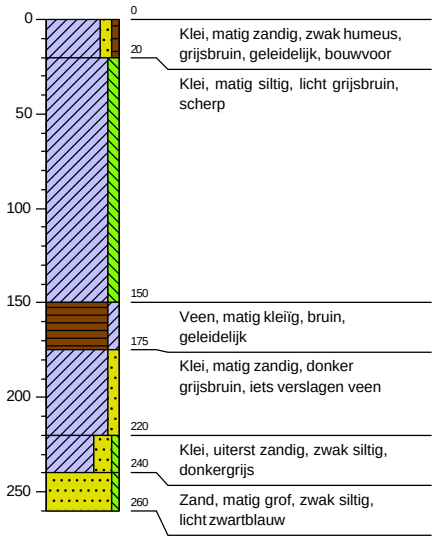
Boring: 113

X: 170660,34 Y: 431473,45



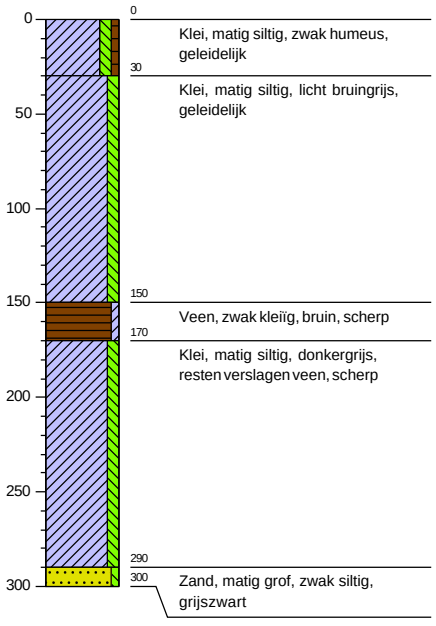
Boring: 114

X: 170639,00 Y: 431488,00



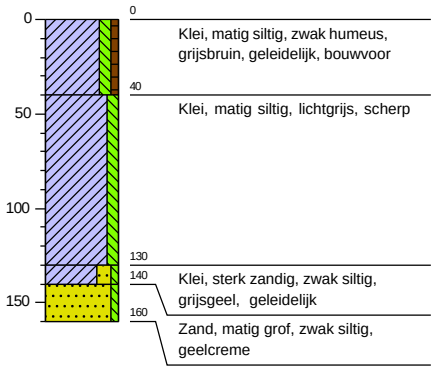
Boring: 115

X: 170639,73 Y: 431517,64



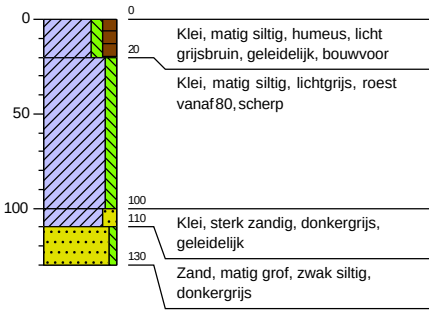
Boring: 116

X: 170642,13 Y: 431549,33



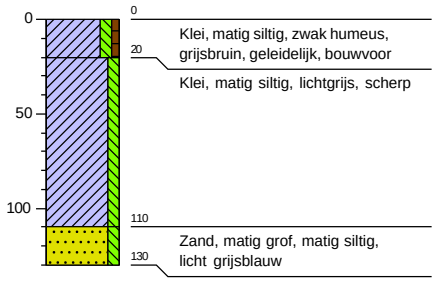
Boring: 117

X: 170643,38 Y: 431578,13



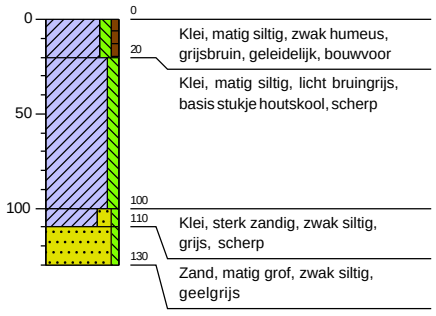
Boring: 118

X: 170617,76 Y: 431595,55



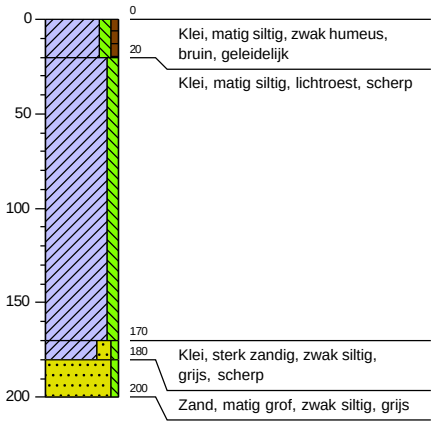
Boring: 119

X: 170614,96 Y: 431568,27



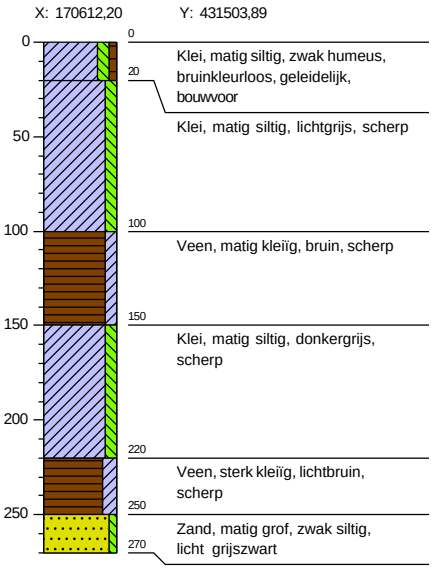
Boring: 120

X: 170618,39 Y: 431537,78



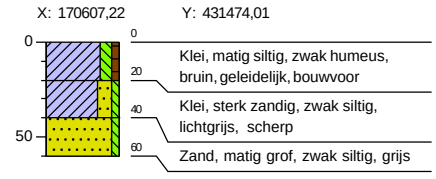
Boring: 121

X: 170612,20 Y: 431503,89



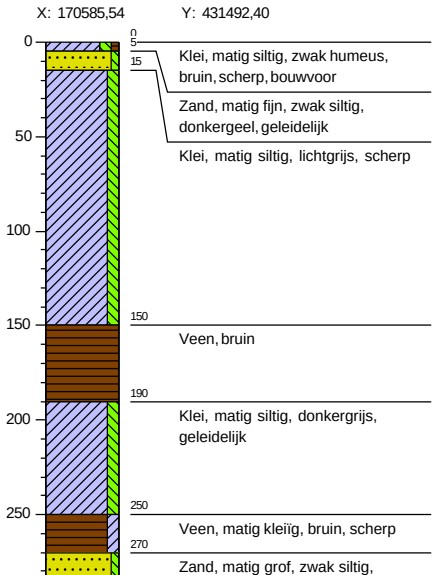
Boring: 122

X: 170607,22 Y: 431474,01



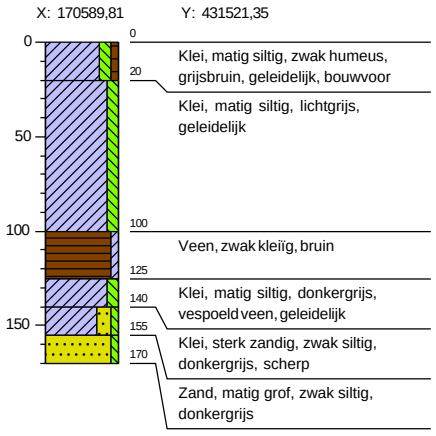
Boring: 123

X: 170585,54 Y: 431492,40



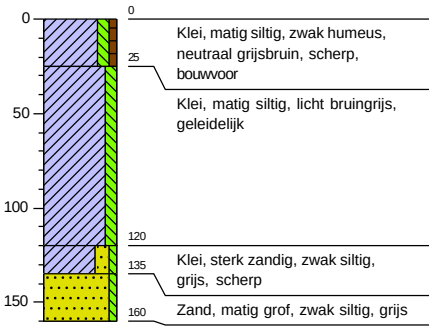
Boring: 124

X: 170589,81 Y: 431521,35



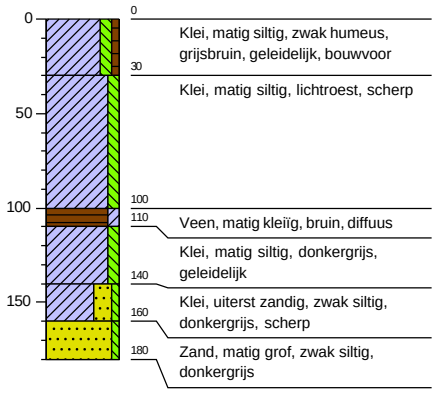
Boring: 125

X: 170587,92 Y: 431553,80



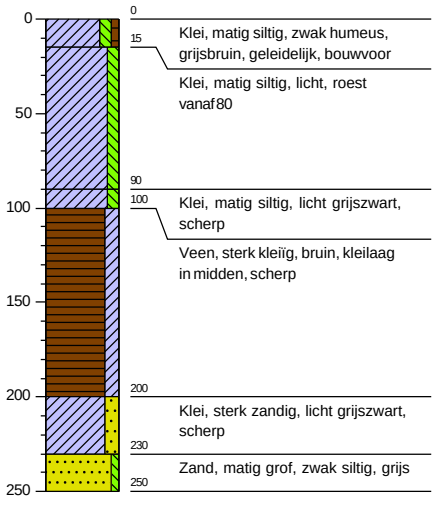
Boring: 126

X: 170589,72 Y: 431583,63



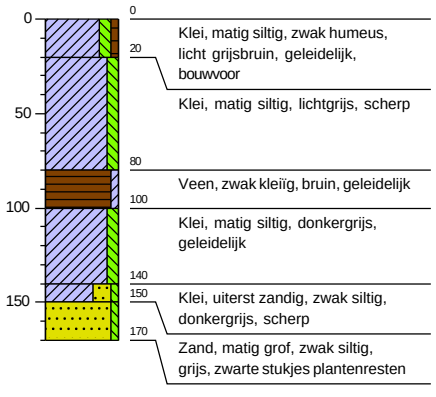
Boring: 127

X: 170589,78 Y: 431611,99



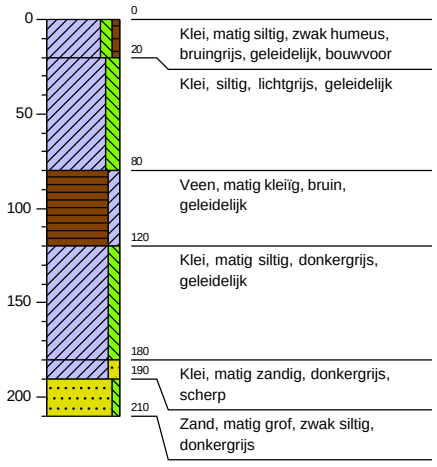
Boring: 128

X: 170564,84 Y: 431601,83



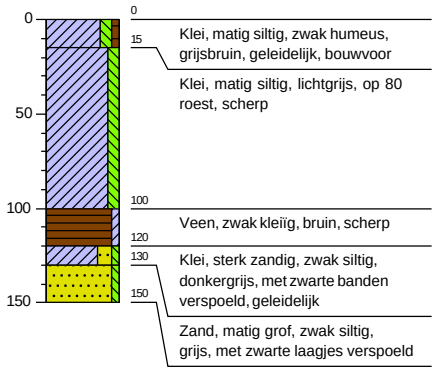
Boring: 129

X: 170563,43 Y: 431570,18



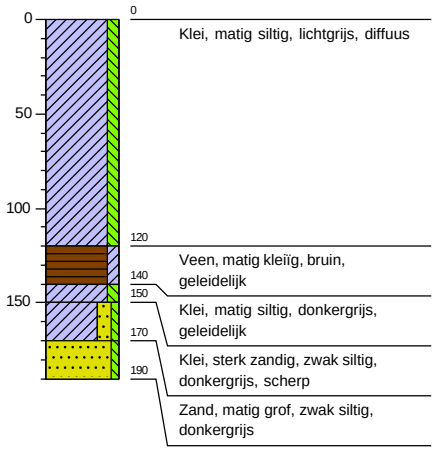
Boring: 130

X: 170563,04 Y: 431537,83



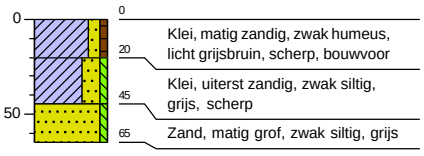
Boring: 131

X: 170560,59 Y: 431511,65



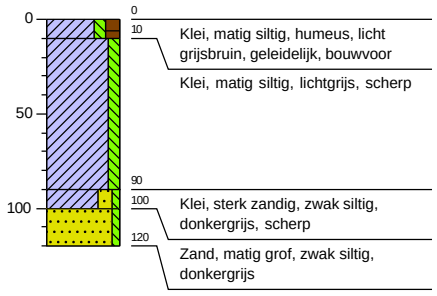
Boring: 132

X: 170560,96 Y: 431477,59



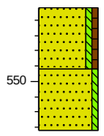
Boring: 133

X: 170646,68 Y: 431600,90

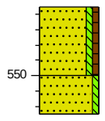


Bijlage 4 Boorprofiel west-oost

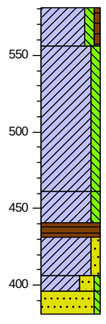
Boring: 009
X: 170935,97
Y: 431482,76



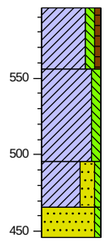
Boring: 012
X: 170908,60
Y: 431474,23



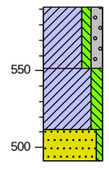
Boring: 029
X: 170883,36
Y: 431486,87



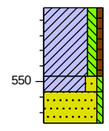
Boring: 032
X: 170853,26
Y: 431473,27



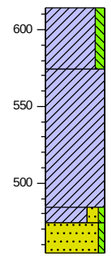
Boring: 050
X: 170826,63
Y: 431460,57



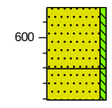
Boring: 052
X: 170796,92
Y: 431448,55



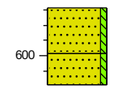
Boring: 071
X: 170774,02
Y: 431465,96



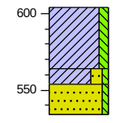
Boring: 074
X: 170745,43
Y: 431484,47



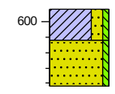
Boring: 092
X: 170718,74
Y: 431468,34



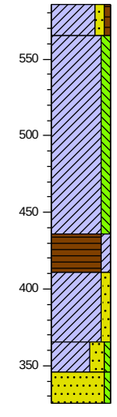
Boring: 094
X: 170689,83
Y: 431484,71



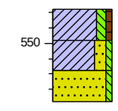
Boring: 113
X: 170660,34
Y: 431473,45



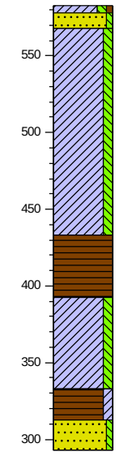
Boring: 114
X: 170639,00
Y: 431488,00



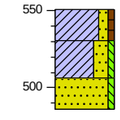
Boring: 122
X: 170607,22
Y: 431474,01



Boring: 123
X: 170585,54
Y: 431492,40

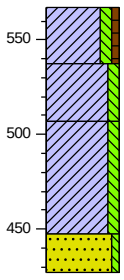


Boring: 132
X: 170560,96
Y: 431477,59

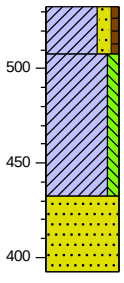


Bijlage 5 Boorprofiel noord-zuid

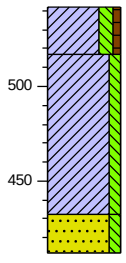
Boring: 062
X: 170787,97
Y: 431736,23



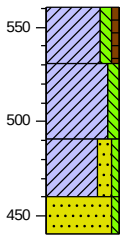
Boring: 063
X: 170786,45
Y: 431703,84



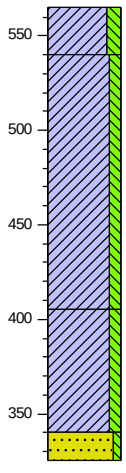
Boring: 064
X: 170786,02
Y: 431674,47



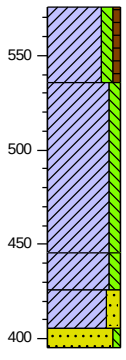
Boring: 065
X: 170779,92
Y: 431643,16



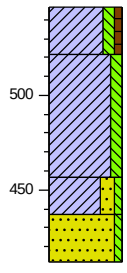
Boring: 066
X: 170777,87
Y: 431618,36



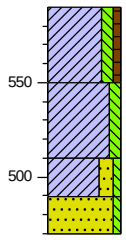
Boring: 067
X: 170776,75
Y: 431583,22



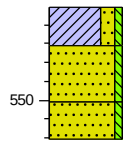
Boring: 068
X: 170777,03
Y: 431555,94



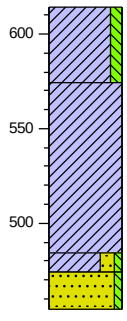
Boring: 069
X: 170776,81
Y: 431527,45



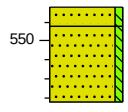
Boring: 070
X: 170774,48
Y: 431496,19



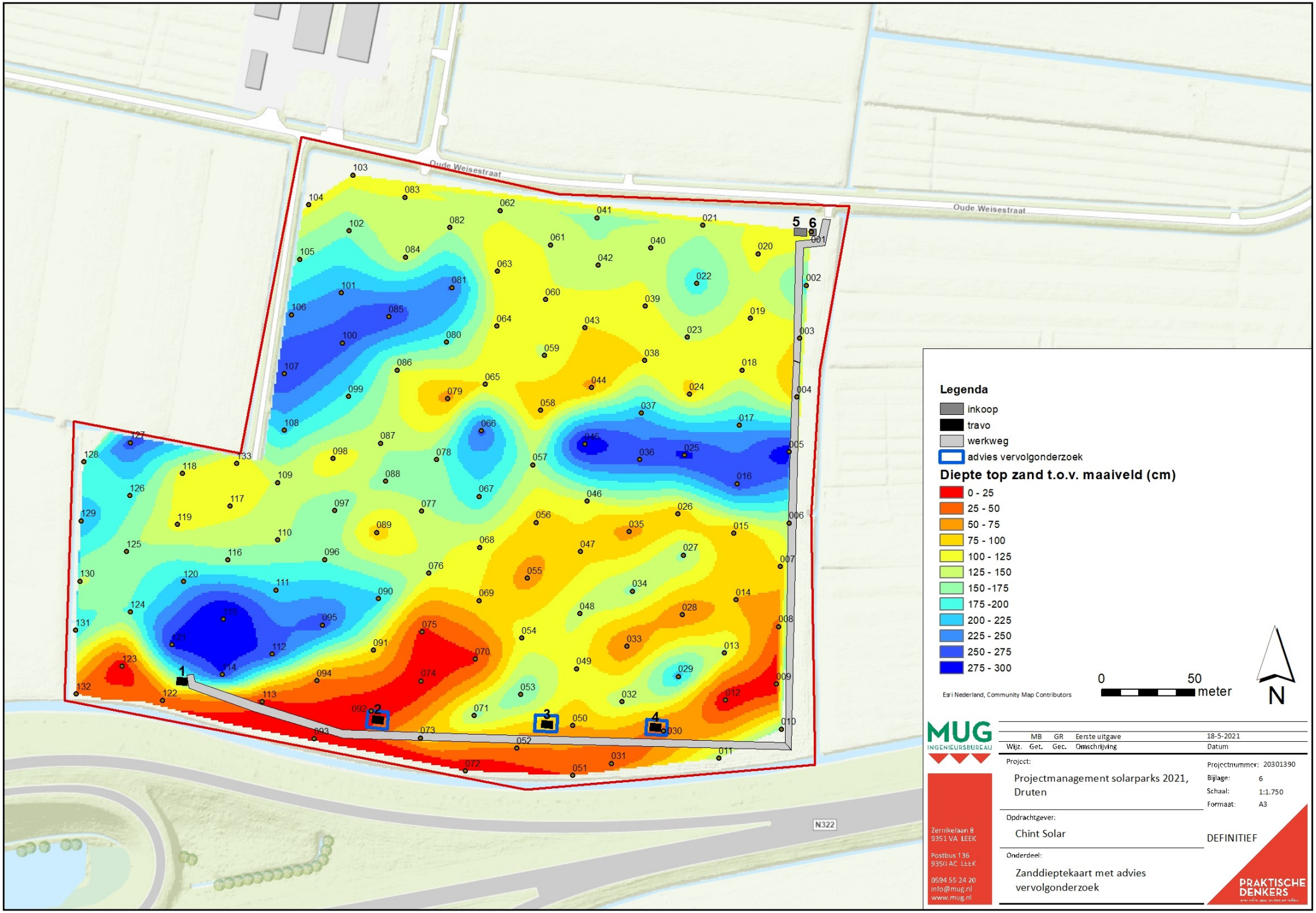
Boring: 071
X: 170774,02
Y: 431465,96



Boring: 072
X: 170769,31
Y: 431436,32



Bijlage 6 Zanddieptekaart en advies vervolgonderzoek


Oude Weisestraat
Oude Weisestraat
N322
Legenda
inkoop
travo
werkweg
advies vervolgonderzoek
Diepte top zand t.o.v. maaiveld (cm)
0 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 -175
175 -200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
0
50
meter
N
Esri Nederland, Community Map Contributors
MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl
MB GR Eerste uitgave 18-5-2021
Wijz. Get. Gec. Omschrijving Datum
Project:
Projectmanagement solarparks 2021, Druten
Projectnummer: 20301390
Bijlage: 6
Schaal: 1:1.750
Formaat: A3
Opdrachtgever:
Chint Solar
DEFINITIEF
Onderdeel:
Zanddieptekaart met advies vervolgonderzoek
PRAKTISCHE DENKERS

MUG
INGENIEURSBUREAU

MUG Ingenieursbureau b.v.
Zernikelaan 8
9351 VA Leek
Postbus 136
9350 AC Leek

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

PRAKTISCHE DENKERS

over infra, geo, archeo en milieu