



Transect-rapport 1565

's-Hertogenbosch, Haverleij Gemeente 's-Hertogenbosch (NB)

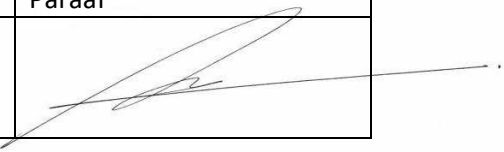
Inventariserend Veldonderzoek (IVO),
verkennende fase

transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES



Auteur	Drs. T. Nales
Versie	Eindversie
Projectcode	17090080
Datum	27-08-2018
Opdrachtgever	Gemeente 's-Hertogenbosch Afdeling Erfgoed 's-Hertogenbosch Postbus 12345 5200 GZ 's-Hertogenbosch
Uitvoerder	Transect Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein 4583364100
Onderzoeksmelding	Gemeente 's-Hertogenbosch
Bevoegde overheid	Transect, Nieuwegein
Beheer documentatie	Aangezicht plangebied
Foto voorblad	

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. A.A. Kerkhoven (Senior archeoloog)	15-01-2018	

ISSN: 2211-7067

© Transect, Utrecht

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

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Samenvatting

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft Transect in augustus 2017 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in het projectgebied Haverleij aan de Graaf van Solmsweg (ong.) in 's-Hertogenbosch (gemeente 's-Hertogenbosch). Aanleiding van het onderzoek vormt de herontwikkeling van het projectgebied, waarbij er plannen bestaan om binnen het projectgebied een nieuwe woonwijk te realiseren.

Bij de voorgenomen herinrichting zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de oorspronkelijke bodem en daarmee eventueel aanwezige archeologische resten in het gebied kunnen worden verstoord. Om de omgevingsvergunning te kunnen aanvragen, is op grond van het (nu) vigerende bestemmingsplan daarom eerst een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het plangebied is reeds in het verleden bouwrijp gemaakt vanwege eerdere plannen in het gebied, maar als gevolg van juridisch-planologische wijzigingen en wijzigingen van de nieuwbouwplannen in het gebied is archeologisch vooronderzoek nodig om het effect van de nieuwe plannen op deze eventueel aanwezige resten inzichtelijk te maken.

Op basis van het vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

1. Op basis van de boringen, die in het plangebied zijn uitgevoerd, is geconstateerd dat het plangebied in een dekzandvlakte gelegen heeft. Deze vlakte is onder invloed van verschillende voorlopers van de Maas deel gaan uitmaken van een overstromingsvlakte (rivierkom, vermoedelijk sinds het ontstaan van de Hoorzik stroomrug, 2.500 v. Chr.). Oever- en beddingafzettingen zijn – zoals de verwachting was op basis van de geomorfologische kaart van Cohen e.a. (2012) – niet aangetroffen. Sinds de aanleg van de Bokhovense Maasdijk in de 14^e eeuw is het gebied ingepolderd, waarna de komafzettingen begraven zijn geraakt met overslagafzettingen als gevolg van een dijkdoorbraak. Wanneer deze doorbraak exact plaatsvond, valt niet te zeggen. Een 18^e of 19^e eeuwse datering is echter wel waarschijnlijk.
2. Er zijn geen duidelijke oeverafzettingen aangetroffen van de Maas en de Hoorzik stroomrug. Ook beddingafzettingen ontbreken. Er zijn wel trajecten van geringe dikte (circa 20-30 cm) gevonden met een verhoogde siltigheid. Op grond hiervan bestaat het vermoeden dat noordelijk van het plangebied wel oeverafzettingen aanwezig kunnen zijn.
3. Op basis van de lithologische karakteristieken van het pleistocene zand lijkt het gehele pakket afzettingen om verspoelde dekzandafzettingen te gaan die (vermoedelijk vanuit geulen) vanaf het hoger gelegen dekzandlandschap ten zuiden van het plangebied in het plangebied terecht zijn gekomen. Het lag relatief laag en is ook nat geweest. Er is geen sprake van dekzandrelief in de vorm van een dekzandrug, -welling of -kop. Het landschap is nog ten dele intact. Op een aantal plekken ligt op het dekzand veen en is de oorspronkelijke humeuze bovengrond in de top van het dekzand nog aanwezig (Ah-horizont). Op andere plekken is de top van het dekzand echter geërodeerd.
4. Op grond van bovenstaande gegevens zijn binnen het onderzochte deel van het plangebied geen aanwijzingen voor relevante archeologische niveaus aanwezig. Zodoende is sprake van een lage archeologische verwachting op resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Late Middeleeuwen.

Advies

Er is op grond van het archeologisch onderzoek sprake van een lage archeologische verwachting. Dit betekent dat er naar verwachting geen archeologische waarden onevenredig in het gebied zullen worden aangetast. Zodoende worden ten aanzien van de toekomstige plannen in het plangebied geen

aanvullende maatregelen aanbevolen, mits deze werkzaamheden in het centrale deel van het gebied gepland zijn. Daar hebben de resultaten van onderhavig onderzoek immers betrekking op. Hiervoor geldt wel dat op het moment tijdens graafwerkzaamheden onvoorzien resten tevoorschijn komen, deze conform de Erfgoedwet (artikel 5.10 en 5.11) dienen te worden gemeld bij het rijk (in deze de gemeente 's-Hertogenbosch).

Omdat het niet mogelijk was in het hele plangebied onderzoek uit te voeren, is het niet mogelijk onderhavig advies te extrapoleren naar het hele plangebied. Het is namelijk nog niet uitgesloten dat ten noorden van het onderzochte gebied, in een zone langs de Bokhovense Maasdijk oeverafzettingen van de Maas of Hoorzik stroomrug begraven liggen. Ook is onbekend of en in hoeverre in het uiterste oosten of westen van het plangebied sprake is van dekzand-reliëf. Dan zou het plaatsen van aanvullende boringen om het landschappelijk beeld in het gehele gebied te completeren de aanbeveling verdienen (met een aantal extra booraaien). De graafwerkzaamheden in het westelijke bouwplan komen echter naar verwachting rond 2.00 +NAP te liggen. Vanuit archeologische optiek betekent dit echter dat ze ruim binnen de zone met overslaggronden liggen en dus geen bedreiging zullen vormen voor eventueel aanwezige archeologische waarden in het gebied. Vanuit de planvorming is onderzoek daar dan niet nodig.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente 's-Hertogenbosch) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

Inhoud

1. Aanleiding	1
2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek	2
3. Afbakening van het plangebied	4
4. Consequenties toekomstig gebruik	6
5. Beleidskader	7
6. Landschappelijke en archeologische achtergronden en problematiek	8
7. Werkwijze	13
8. Lithologische resultaten	15
9. Beantwoording onderzoeksvragen	20
10. Conclusie en advies	22
11. Geraadpleegde bronnen	24
Bijlage 1: Stroomruggenkaart van Cohen e.a. (2012)	25
Bijlage 2: Boorpuntenkaart	26
Bijlage 3: Lithologisch en –genetisch profiel raai A (boringen 3-8)	27
Bijlage 4: Lithologisch en –genetisch profiel raai B (boringen 11-16)	28
Bijlage 5: Foto's van een selectie van de boringen	29
Bijlage 6: Boorbeschrijvingen	31

1. Aanleiding

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft Transect¹ in augustus 2017 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in het projectgebied Haverleij aan de Graaf van Solmsweg (ong.) in 's-Hertogenbosch (gemeente 's-Hertogenbosch). Aanleiding van het onderzoek vormt de herontwikkeling van het projectgebied, waarbij er plannen bestaan om binnen het projectgebied een nieuwe woonwijk te realiseren.

Bij de voorgenomen herinrichting zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de oorspronkelijke bodem en daarmee eventueel aanwezige archeologische resten in het gebied kunnen worden verstoord. Om de omgevingsvergunning te kunnen aanvragen, is op grond van het (nu) vigerende bestemmingsplan daarom eerst een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het plangebied is reeds in het verleden bouwrijp gemaakt vanwege eerdere plannen in het gebied, maar als gevolg van juridisch-planologische wijzigingen en wijzigingen van de nieuwbouwplannen in het gebied is archeologisch vooronderzoek nodig om het effect van de nieuwe plannen op deze eventueel aanwezige resten inzichtelijk te maken.

Doorgaans bestaat een dergelijk onderzoek uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen. Er heeft echter nooit eerder archeologisch onderzoek in de omgeving van het plangebied plaatsgevonden, waarmee het terrein archeologisch gezien een relatief onbekend gebied is. Ook landschappelijk gezien is zeer weinig van de omgeving bekend. Een onderzoek in het plangebied zou daarom niet alleen inzicht geven in de bodemopbouw en archeologie in het gebied, maar tevens bijdragen aan de kennisvorming over de landschapsontwikkeling van de omgeving van het plangebied en de betekenis hiervan voor de archeologische verwachtingspatronen. Daarom is in het plangebied uitsluitend een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, uitgevoerd. Een bureauonderzoek zou immers niet veel nieuwe informatie opleveren. De focus binnen het veldonderzoek ligt hierbij met name op de aanwezigheid, het uiterlijk en de archeologische potentie van de oevers van de Maas en haar voorgangers, die mogelijk in het plangebied aanwezig kunnen zijn.

Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met het voor dit onderzoek opgestelde Plan van Aanpak (Nales, 2017) en de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.0.

¹ Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.0, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het doel van inventariserend veldonderzoek (IVO) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting van een bepaald gebied. Inventariserend veldonderzoek (IVO) gebeurt door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en/of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied. Dit omvat de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Het gaat binnen dit onderzoek om gebiedsgericht onderzoek naar de aanwezigheid en archeologische potentie van eventueel aanwezige oeverafzettingen van de Maas en voorgangers in het plangebied. Hoewel het accent op de aanwezigheid en uiterlijk van oeverafzettingen ligt, zal binnen dit kader ook aandacht worden besteed aan het reliëf van een eventueel begraven pleistocene landschap. Het is echter nog onbekend of dit aanwezig is. Het inventariserend veldonderzoek is binnen dit kader uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (IVO-O). Het bestaat uitsluitend uit een verkennende fase. In deze fase wordt geprobeerd met behulp van boringen en beschrijvingen van de lithologische ondergrond het fossiele rivier- en pleistocene zandlandschap in het plangebied in beeld te brengen. Het onderzoek probeert hiermee aan de hand van feitelijke informatie antwoord te geven op de volgende vragen (Nales, 2017).

Verkennde fase

- Wat is de landschappelijke opbouw en lithogenese van het plangebied, zowel in tijd als ruimte?
- Zijn in het plangebied oever-afzettingen van de Maas en Hoorzik stroomrug aanwezig?
- Zo ja; is de oeverwalopbouw van de Hoorzik stroomrug en de Maas één- of meerasig?
- Zijn binnen het plangebied archeologisch relevante afzettingen, zoals laklagen, oude bodems, ophogingslagen, enz., aanwezig? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Zijn er onder jongere oeverwalafzettingen restgeulopvullingen van oudere rivierfasen te onderscheiden?
- Is de bodemopbouw intact? Zo nee, tot hoe diep is de bodem verstoord? Kan er een verklaring worden gegeven voor de verstoringen?
- Is aan de basis van de Holocene afzettingen en eventueel aanwezig sedentaat nog sprake van een (intact) Pleistoceen landschap?
- Zijn op basis van lithologische karakteristieken van het pleistocene zand uitspraken te doen omtrent genese en geomorfologie?
- Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het gereconstrueerde landschap (de gereconstrueerde landschappen)?
- Zijn er aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische resten tijdens de verkennende fase van het onderzoek?
- In hoeverre worden archeologisch kansrijke bodemlagen bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Is vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methodes moeten hierbij ingezet?
- Biedt het plangebied mogelijkheden tot monsternamen ten behoeve van begin- en eindfasedateringen van de Hoorzik stroomrug (C14, OSL)? Zo ja, waar?

Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport neemt het bevoegd gezag een beslissing in het kader van de vergunningverlening of planprocedure. Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over de – verwachte – aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0 (KNA 4.0).

3. Afbakening van het plangebied

Gemeente		's-Hertogenbosch
Plaats		's-Hertogenbosch
Toponiem		Haverleij
Kaartblad		45A
Centrumcoördinaat	NW	144.931,426 / 416.040,329
	NO	145.700,809 / 415.916,848
	ZO	145.505,139 / 415.588,198
	ZW	144.990,317 / 415.719,278

Het plangebied betreft een grotendeels braakliggend gebied ten noordwesten van de bebouwde kom van 's-Hertogenbosch (gemeente 's-Hertogenbosch). Het is hoofdzakelijk begroeid met gras, onkruid en bomen. De ligging ervan is weergegeven in figuur 1. In het gebied bestaat het voornemen tot de aanleg van een nieuw deel van de woonwijk Haverleij als onderdeel van het dorp Engelen. In het noorden is het begrensd door de Graaf van Solmsweg die hoofdzakelijk het verloop van de dijk langs de gekanaliseerde Dieze en die van de Bokhovense Maasdijk volgt, in het zuiden grenst het gebied aan De Omloop. De west- en oostgrens van het plangebied worden tot slot gevormd door de Hennen Weide en een noord-zuid georiënteerde watergang.

Binnen het plangebied zijn tevens twee onderzoeksgebieden onderscheiden, te weten Oeverhuyze (de westelijke locatie, figuur 1; nr. 2) en Heesterburgh (de oostelijke locatie, figuur 1; nr. 1). Deze onderzoeksgebieden omvatten de plaatsen, waar in de nabije toekomst de nieuwbouw zal verrijzen. Beide locaties zijn in het verleden al een keer bouwrijp gemaakt, aangezien de plannen in het projectgebied Haverleij reeds enige tijd bestonden.



Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen weergegeven).

4. Consequenties toekomstig gebruik

Kader	Archeologievergunning
Planvorming	Diverse werkzaamheden t.b.v. herinrichting
Bodemverstorende werkzaamheden	Graafwerkzaamheden

In het plangebied is de ontwikkeling van een nieuw deel van de woonwijk Haverleij voorzien. De ambitie is om hier een woonomgeving te creëren, waar eigentijds gewoond kan worden in een waterrijk en rustgevend natuurlandschap. Hierbinnen zijn twee bouwvlakken onderscheiden, waarbinnen de nieuwbouw in het gebied zich zal concentreren. Het betreffen locatie Oeverhuyze in het westen en Heesterburgh in het oosten. Een planschets in het gebied is weergegeven in figuur 2. De planvorming van het plangebied gaat reeds enige tijd terug en het gebied is reeds bouwrijp gemaakt. Het grondplan van het oostelijk gelegen plan is echter sindsdien iets gewijzigd. Ook zullen waterpartijen in het gebied worden aangelegd: in het oostelijke plan worden deze naar verwachting tot een diepte van 2,0 tot 3,0 m -Mv uitgegraven, in het westelijk deel slechts tot 1,0 tot 1,5 m -Mv (tot 2,0 m +NAP). Om inzicht te krijgen of en in hoeverre archeologische resten zullen worden aangetast door de voorgenomen plannen in het gebied, is archeologisch onderzoek noodzakelijk om inzicht te hebben in de bodemopbouw en intactheid ervan om hierover afwegingen te kunnen maken.



Figuur 2: Schetstekening van de inrichting van de toekomstige situatie (bron: Gemeente 's-Hertogenbosch).

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Bestemmingsplanwijziging
Juridisch-planologisch kader	Bestemmingsplan (Kom Engelen – Haverleij)
Onderzoeksgrens	Vanaf 100 m ² en dieper dan 50 cm -Mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Met ingang van juli 2016 is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die (naar verwachting) in 2019 in werking zal treden.

Het archeologiebeleid van de gemeente 's-Hertogenbosch is ten aanzien van het plangebied verwoord in het bestemmingsplan Kom Engelen - Haverleij. Hierin heeft het plangebied een archeologische waarde 3 toegekend gekregen. De archeologische waarde 3 is hierbij gebaseerd op de archeologische beleidskaart van de gemeente, waarop het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend heeft gekregen. Op grond hiervan is een onderbouwing ten aanzien van de aanwezigheid en behoud van archeologische waarden in het plan noodzakelijk, wanneer in het gebied werkzaamheden gepland zijn die groter zijn dan 100 m² en dieper reiken dan 50 cm –Mv. Aangezien de geplande werkzaamheden in beide zones deze planregels overschrijden, is een archeologisch onderzoek noodzakelijk.

6. Landschappelijke en archeologische achtergronden en problematiek

Het plangebied bevindt zich in het overgangsgedebied van het Zuid-Nederlandse pleistocene zandgebied naar het Midden-Nederlandse rivierengebied. Het gebied zal zodoende kenmerken herbergen van beide landschappen, waarbij de samenkomst tot een sterke afwisseling van landschapsvormen heeft geleid. Van de ondergrond in het plangebied en de directe omgeving is echter weinig bekend.

Het rivierenlandschap

- Volgens Cohen e.a. (2012) bevindt zich in het gebied het restant van een oude, voormalige rivierloop van de Maas, de Hoorzik stroomrug (Channel belt ID 73, bijlage 1). Van de Hoorzik stroomrug wordt aangenomen dat deze actief is geweest tussen 2.500 v. Chr. en 1.500 v. Chr. en het stroomopwaartse verloop vormt van de (beter bekende) Hedel stroomrug (Berendsen en Stouthamer, 2001). De activiteit van de rivier is hoofdzakelijk hierop de aansluiting op de Hedel stroomrug gebaseerd. Ook is bekend dat de beddingafzettingen van de rivier doorgaans weinig grof zijn en (in tegenstelling tot het meeste Maas-sediment) kalkhoudend. Dit doet vermoeden dat de rivier stroomopwaarts ook een aansluiting heeft gehad op de Rijn. De exacte ligging van de Hoorzik stroomrug is door Cohen e.a. (2012) afgeleid aan de hand van bodemkundige en landschappelijke karteringen in de jaren '80 van de vorige eeuw (door de voormalige Stichting voor Bodemkartering; Stiboka). Latere veldwaarnemingen hebben in het gebied voor zover bekend ook niet eerder plaatsgevonden (bron: Dino-Loket™, Bodemdata™).
- Tevens zijn op basis van de kaart van Cohen e.a. (2012) in het uiterste noorden van het plangebied afzettingen van de Maas aanwezig (als onderdeel van de uiterwaarden van de rivier, Channel belt ID 302; Cohen e.a., 2012). Ondanks deze kartering zullen afzettingen van de Maas, die sinds 300 na Chr. actief is, niet beperkt blijven tot het noordelijk deel van het plangebied. Pierik (2017) verricht momenteel onderzoek naar de verbreiding en opbouw van oeverwallen, onder meer die van de Maas en de Hoorzik stroomrug. Hieruit blijkt onder meer al dat de verspreiding en morfologie van oeverwal-afzettingen zich in het rivierengebied buiten de grenzen van de beddinggordels reiken. De vorm van oevers is hierbij sterk afhankelijk van lokale factoren, waaronder ontwikkelingsruimte (*compartmentation*) en sedimenttoevoer. Omdat deze factoren in de tijd variëren, varieert het uiterlijk van de oevers langs de rivier ook. Pierik (2017) heeft dit in een schematisch model weergegeven (figuur 3). Volgens dit model zou de Hoorzik stroomrug zich moeten conformeren aan de oude generatie (met hoge oeverwallen), terwijl de Maas volgens dit model bredere oevers vormt. Doordat waarschijnlijk oeverafzettingen van de Hoorzik stroomrug begraven liggen onder die van de Maas kan in het plangebied sprake zijn van een relatief dik pakket sediment. Gezien het verschil in ouderdom tussen beide rivieren zal het onderscheid in het plangebied te maken zijn op grond van het voorkomen van komafzettingen, laklagen of zelfs veen.
- De noordgrens van het plangebied wordt gevormd door het verloop van de Maasdijk van 's-Hertogenbosch naar Bokhoven. De aanwezigheid van bedijking heeft ook zijn invloed gehad op de ondergrond en genese van het plangebied. Op topografisch kaartmateriaal valt af te leiden dat het huidige verloop van de Bokhovense Maasdijk niet het oorspronkelijke verloop is geweest, maar het resultaat van dijkwerkzaamheden die in het begin van de 20^e eeuw zijn uitgevoerd. Het verschil is te zien op historisch kaartmateriaal uit het einde van de 19^e en het begin van de 20^e eeuw. Aan het verloop van de dijk uit het einde van de 19^e eeuw valt op dat ter plaatse van het plangebied de dijk een bocht maakt. Een dergelijk dijkverloop is vaak karakteristiek voor herstelwerkzaamheden, die na afloop van een dijkdoorbraak worden uitgevoerd. Na een dijkdoorbraak slijt bij het doorgebroken dijkdeel een diep kolkgat uit, dat vaak als een wiel (een cirkelvormig meer) in het landschap achterblijft. Na afloop van de catastrofe wordt vaak om het wiel heen de dijk hersteld vanwaar lokaal het dijkverloop een bochtig karakter krijgt. Soms wordt het wiel ook gedempt. Vanwege het ondiep voorkomen van rivier- of pleistoceen zand in het gebied ten zuiden van de

Maas wordt de stabiliteit van dijken in dit gebied sterk ondermijnd als gevolg van kwelstromen onder de dijk door (*'piping'*). Op het moment deze stroming dermate sterk is, breekt een dijk. De Bokhovense Maasdijk dateert in aanleg uit de 14^e eeuw, maar van de oorspronkelijke dijk is (als gevolg van de doorbraakfrequentie) weinig meer intact gebleven. Als gevolg van het optreden van dijkdoorbraken in en nabij het gebied kunnen in delen van het plangebied overslagafzettingen aanwezig zijn, terwijl in andere delen mogelijk erosie heeft plaatsgevonden. Wat het exacte effect van een doorbraak op de ondergrond in het plangebied (en daarmee zo mogelijk de archeologische resten) is niet bekend.

Het pleistocene zandlandschap

- Van de pleistocene ondergrond is in het gebied weinig bekend. De geomorfologische kaart en de bodemkaart van het plangebied richten zich immers uitsluitend op de Holocene bovengrond. Daarbij bestaat de verwachting dat als er beddingafzettingen in de ondergrond van het plangebied aanwezig zijn. De aanwezigheid van een rivier heeft naar verwachting het oorspronkelijke pleistocene landschap geërodeerd. Er kunnen echter buiten het verloop van de stroomrug nog intacte pleistocene landschapselementen aanwezig zijn, zoals dekzandruggen, welvingen en koppen evenals vlaktes en beekdalen. Dit bleek al uit archeologisch onderzoek ten zuiden van het plangebied, waar op een dekzandopduiking in dit gebied resten uit het Neolithicum gevonden zijn (in 2015). Of dit ter plaatse van het plangebied ook het geval kan zijn, zal onderzoek moeten uitwijzen. Ook de ligging van het dal van de Dieze is binnen dit kader relevant. Dit dal ligt volgens Cohen e.a. (2012) direct ten oosten of zelfs mogelijk in de oostelijke punt van het plangebied. Via dit beekdal is water van de Centrale Slenk afgevoerd naar het Maasdal. Getuige het voorkomen van diverse fossiele geulen ten noorden van 's-Hertogenbosch (onder meer ten noorden van Rosmalen, ten oosten van het Engelsemeer en ter plekke van Maaspoort) is de loop van de Dieze diverse malen binnen een dal verlegd. Resten van dit dal en daarin aanwezige geulen kunnen in de ondergrond van het plangebied bewaard zijn gebleven, mits de latere erosie en omwerking als gevolg van de activiteit van de Hoorzik stroomrug beperkt is gebleven.

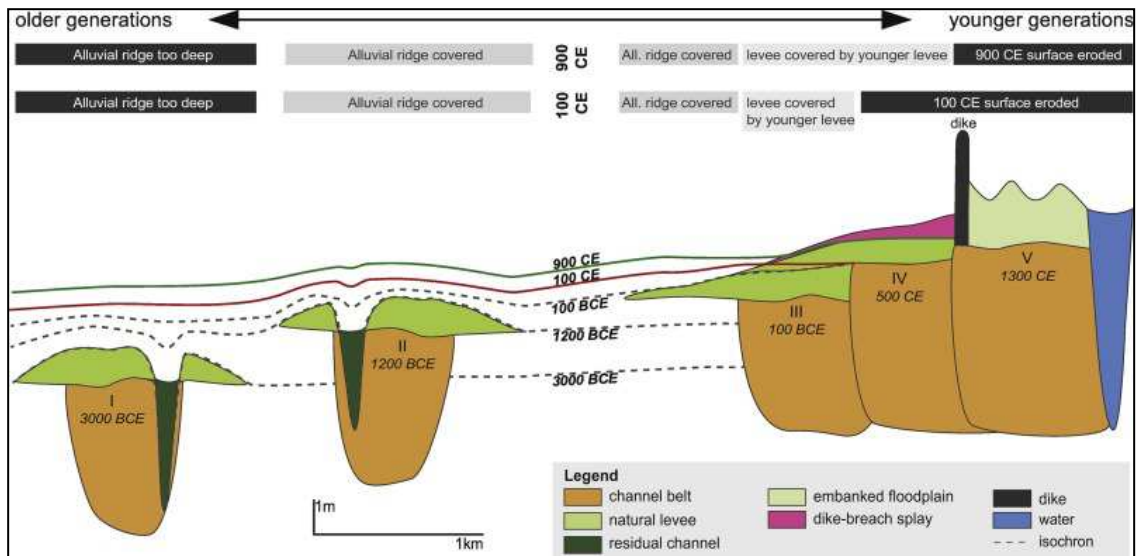
Archeologische verwachting

De onbekendheid met de exacte opbouw en genese van de ondergrond maakt een archeologische verwachting in het plangebied lastig in te definiëren. Er zijn ook geen archeologische onderzoeken in de omgeving bekend, die meer inzicht geven in de bewoningsgeschiedenis en –mogelijkheden. De enige vondsten, die tot nog toe in de omgeving van het plangebied zijn gedaan, betreffen losse metaalvondsten, gevonden tijdens baggerwerk (een bronzen dolk, ten noorden van het plangebied en Romeinse munten ten oosten van het plangebied). Nederzettingsterreinen zijn niet bekend. Op basis van de beschikbare informatie valt af te dat het plangebied zowel van het Holocene rivierenlandschap ligt als van het pleistocene zandlandschap bepaalde landschapselementen bepalend kunnen zijn voor de aanwezigheid van archeologische resten in (delen van) het plangebied.

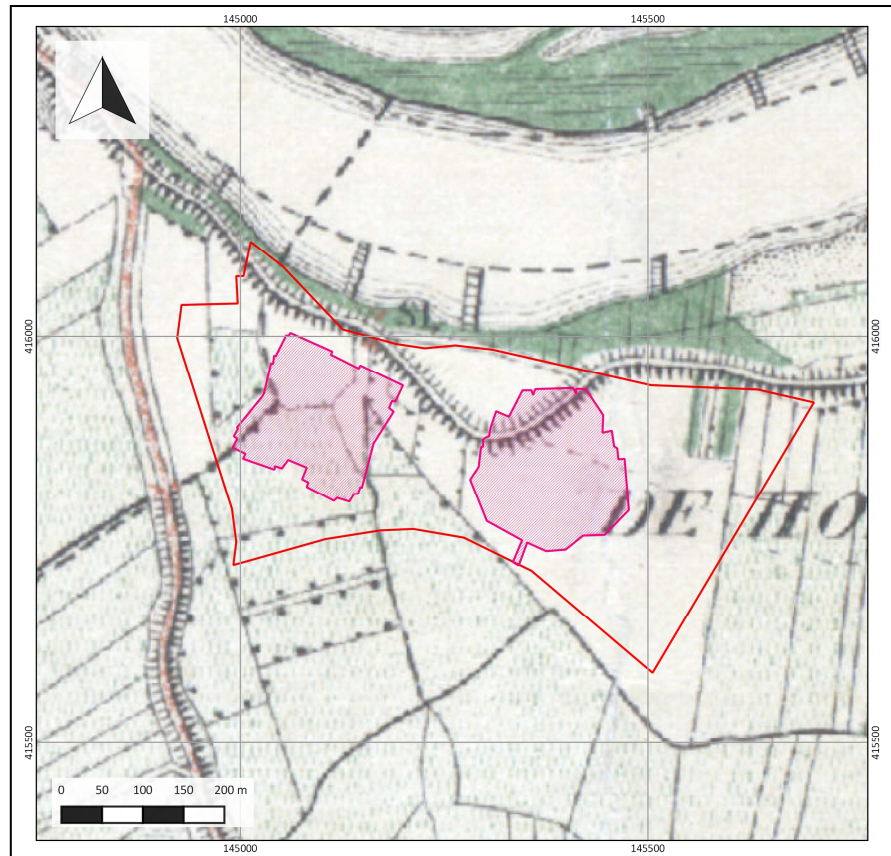
1. In de ondergrond zijn in ieder geval rivierafzettingen aanwezig die volgens Cohen e.a. (2012) toe te schrijven zijn aan de Hoorzik stroomrug en de huidige Maas. De activiteit van deze rivieren zijn respectievelijk te plaatsen in de periode Neolithicum-Bronstijd en de Romeinse tijd. Archeologisch gezien zijn de oeverwallen van beide rivieren relevant, aangezien deze binnen een overwegend nat rivierenlandschap de meest hoog gelegen landschapselementen vormen. De hoge ligging maakt ze geschikt voor bewoning en de zandige klei, waaruit ze doorgaans zijn opgebouwd, zijn zeer vruchtbaar voor allerlei gewassen. Ook nadat de rivier inactief werd, bleven de oeverwallen van fossiele stroomruggen aantrekkelijke woonplaatsen. Zodoende is in het plangebied voor de top van de oeverafzettingen in het plangebied een hoge archeologische verwachting op archeologische resten uit de periode Neolithicum-Late Middeleeuwen. Aangezien naar verwachting de rivierafzetting in het plangebied gefaseerd tot stand zijn gekomen onder wisselende perioden van activiteit zullen eventuele resten uit de periode Neolithicum-IJzertijd op de oeverafzettingen van de Hoorzik stroomgordel onder oever- en komafzettingen van de Maas begraven liggen. Hoe diep dit exact is, is niet bekend. Lithologisch is weinig bekend van de ondergrond van het plangebied. In de top van de oeverwalafzettingen van de Maas zijn nederzettingsresten vanaf de Romeinse tijd te verwachten.
2. Aan de basis van de fluviatiele afzettingen, mits deze niet zijn geërodeerd en vervangen door rivierbeddingafzettingen, kan een pleistoceen dekzandlandschap begraven liggen. Het dekzandlandschap kenmerkt zich door het voorkomen van dekzandruggen en welvingen. Deze beide landschapselementen en de bijbehorende flanken vormen de meest hoog gelegen delen in het pleistocene landschap en zodoende de meest aantrekkelijke locaties voor prehistorische bewoning. Wanneer in de ondergrond van het plangebied dergelijke ruggen aanwezig zijn, heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting op de aanwezigheid van resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Mesolithicum. Of uit latere perioden ook nog resten aanwezig kunnen zijn, hangt af of, in hoeverre en wanneer het dekzandlandschap onder veen of fluviatiele afzettingen is verdwenen.
3. Voor wat betreft de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd hangt de archeologische verwachting in het plangebied samen met het cultuurlandschap, zoals dat van historisch kaartmateriaal valt af te leiden. Bepalend binnen dit landschap zijn de Bokhovense Maasdijk en de erachter gelegen polder. De Bokhovense Maasdijk is sinds de 14^e eeuw aangelegd om de invloed van de Maas in het plangebied terug te kunnen dringen. Vanwege het overstromingsrisico van de polders achter de dijk vormt de dijk zelf de plaats waar sinds de Late Middeleeuwen gewoond werd. Op basis van historisch kaartmateriaal valt af te leiden dat sinds het begin van de 20^e eeuw de dijk ter hoogte van het plangebied rechtgetrokken is. In de periode ervoor lag deze namelijk dwars door het plangebied heen. Het vermoeden bestaat dat het gekromde verloop van de dijk het resultaat was van een dijkdoorbraak. Het wiel, het zogenaamde kolkgat, bevindt zich ten noordwesten van het plangebied. Dit betekent dat de oorspronkelijke middeleeuwse dijk door het wassende water verdwenen is en degene, die ten behoeve van het herstel van de dijk is opgeworpen, vergraven. Ook is er op historisch kaartmateriaal geen bebouwing aanwezig in het gebied. Hierom is de archeologische verwachting voor wat betreft resten uit de Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd laag.

De bovenstaande archeologische verwachting vereist een nauwkeurige beschrijving van de genese van het landschap in termen van erosie, sedimentatie, chronologie en intactheid. De landschapsdynamiek is immers bepalend voor de mogelijkheden voor bewoning en het gebruik van het landschap. Verschillen in lithologie en lithogenese van het sediment, te bepalen aan de hand van textuur, korrelgrootte, sortering, rijping, humositeit en kalkgehalte) zijn hierbij cruciaal belang. Aangezien van het plangebied geen enkele lithologische informatie bekend is, is een inventariserend veldonderzoek

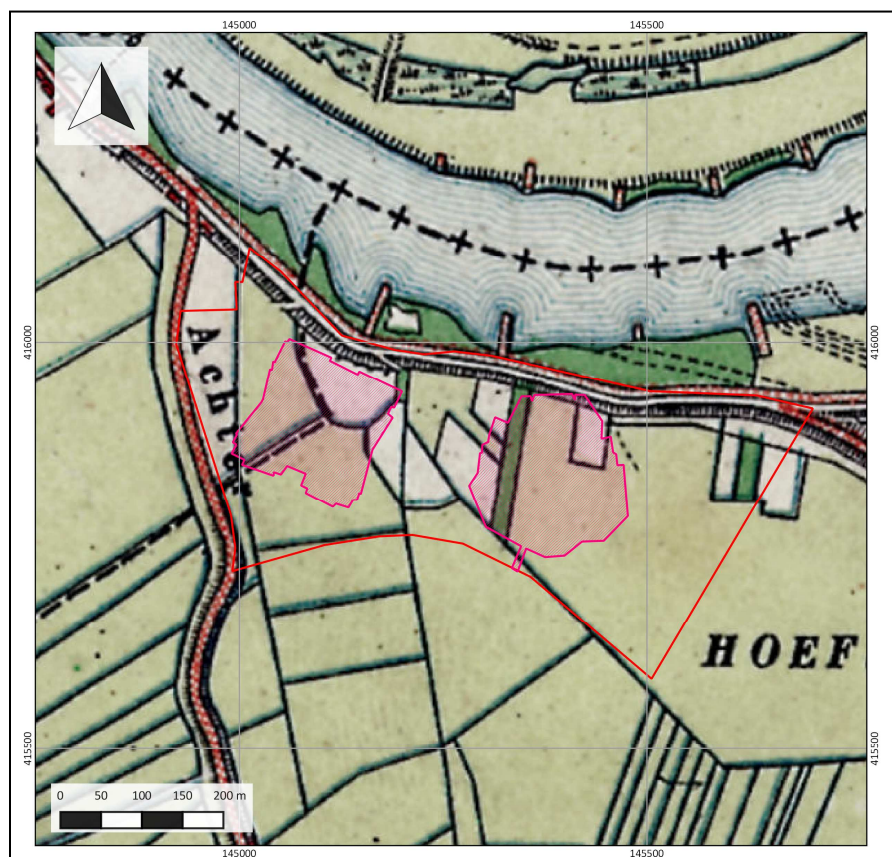
door middel van boringen de eerste stap om inzicht te krijgen in de daadwerkelijke archeologische potentie van het plangebied.



Figuur 3: Schematische weergave van de ontwikkeling en uiterlijk van oeverafzettingen in het rivierengebied (Pierik, 2017).



Figuur 4: Uitsnede van een topografische kaart uit 1870. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.



Figuur 5: Uitsnede van een topografische kaart uit 1900. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

7. Werkwijze

Methode	Verkennd booronderzoek
Boorafstand	Circa 20 m
Aantal boringen	12
Techniek	Aqualockboor 7 cm Edelmanboor 10 cm Zeef met een maaswijdte van 1 mm
Boordiepte	Maximaal 600 cm –Mv
Dataverwerking	Conform NEN5104, ASB

Het onderhavig veldonderzoek bestond uit een verkennend booronderzoek. De verkennende boringen zijn gebruikt om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en de exacte landschappelijke ligging van het plangebied in beeld te brengen. Hiertoe zijn op voorhand van het veldonderzoek een vijftal raaien in het gebied geprojecteerd. Deze plekken zijn geselecteerd op basis van de verwachte ligging van oeverafzettingen van de Hoorzik stroomrug (op basis van Cohen e.a., 2012) en de toekomstige plekken waar waterpartijen worden aangelegd of andersoortige graafwerkzaamheden zouden worden uitgevoerd.

Ten tijde van het veldonderzoek bleek het echter niet mogelijk de drie (kleine) raaien in het westelijke deel van het plangebied uit te voeren. Dit deel was opgehoogd met puin, er lagen grondhopen en de toegang tot dit deel van het terrein was met betonblokken gesloten. Zodoende zijn uiteindelijk uitsluitend twee boorraaien in het oostelijk deel van het plangebied uitgevoerd. In overleg met de archeologisch adviseur van de gemeente is toen besloten eerst de resultaten van de twee boorraaien uit te werken om vervolgens te kunnen beoordelen of het onderzoek op de andere locatie nog zinvol zou zijn.

Op de raaien zijn uiteindelijk 12 boringen verricht tot een diepte van maximaal 6,0 m –Mv (tot circa - 3,0 m NAP). De boringen zijn met behulp van een mechanische boorinstallatie gezet, die was voorzien van een sonische Aqualockboor met een diameter van 7 cm (zie figuur 5). Alleen de bovenste meter is als gevolg van de aanwezigheid van droog zand en zandige klei tot op het grondwaterniveau “uitgeboord” met een Edelmanboor met een diameter van 10 cm. De boringen zijn met een tussenafstand van 20 m op beide raaien. De (uiteindelijke) ligging van de boringen is opgenomen in bijlage 1. De exacte plaats- en hoogtebepaling is in het veld uitgevoerd met behulp van een dGPS. De boringen zijn lithologisch en bodemkundig beschreven volgens de NEN5104, de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB, SIKB 2008). Ten behoeve van de beschrijving van de korrelgrootte van het zand is gebruik gemaakt van een zandlineaal, voor de bepaling van het kalkgehalte van het sediment is gebruik gemaakt van een 10% HCl-oplossing. De lithologische beschrijvingen van deze boringen zijn (ook) weergegeven in bijlage 5.

Na afloop van de bodembeschrijving is van alle Aqualock-boringen de top van het pleistocene zand bemonsterd tot 30 cm vanaf de top. De grondmonsters zijn met schoon kraanwater gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Vervolgens zijn de zeefresiduen bij kamertemperatuur gedroogd en met behulp van een binoculair met opvallend licht (BMS stereomicroscop met een maximale vergrotingsfactor 60x, met gebruikmaking van een *haloid lamp coldlight source* (XD-301)) onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren, zoals bot, aardewerk, bewerkt vuursteen en houtskool.



Figuur 6: De Aqualockboor op een Manitou-tractor in het plangebied.

8. Lithologische resultaten

Veldwaarnemingen

Het onderzochte gebied was ten tijde van het veldonderzoek in gebruik als grasland. Het maakte deel uit van een park-achtige omgeving waar paden en bomen aanwezig zijn. Midden in het onderzochte gebied is een wal aanwezig, die beide booraaian in het onderzoeksgebied van elkaar scheidt. Ten noorden van het plangebied is tevens een kade aanwezig. Deze hangt vermoedelijk samen met de bedijking van de Maas noordelijk van het plangebied. Aan het maaiveld zijn in het plangebied geen hoogteverschillen waar te nemen, die een indicatie van de archeologische of geomorfologische ondergrond geven.

Enkele foto's van het plangebied ten tijde van het onderzoek zijn weergegeven in figuur 7.



Figuur 7: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek.

Lithologische resultaten

In bijlage 3 en 4 zijn de lithologische en -genetische profielen van beide raaien in het onderzoeksgebied weergegeven

Onder in de boringen is op een diepte tussen circa 260 en 318 cm –Mv kalkloos zand waargenomen, dat geologisch gezien toegeschreven wordt aan de Formatie van Boxtel (0,3 en 0,8 m +NAP; De Mulder e.a., 2003; boring 7 en 11). Hiermee is amper sprake van enig reliëf in de top van het zand. Het sediment is matig goed tot slecht gesorteerd en kent over het algemeen een matig grove mediane korrelgrootte (210-300 µm). Op een aantal plekken op de oostelijke raai is vanaf een diepte van 475-520 cm -Mv sprake van zeer grof zand (300-420 µm; 1,3-1,8 m –NAP). Het zand is van oorsprong vermoedelijk dekzand dat als gevolg van verspoeling in het onderzoeksgebied is terecht gekomen (fluvio-eolische afzettingen). Ook de aanwezigheid van stukken (verspoeld) hout en takjes wijzen op deze lithogenese (boring 6, 7 en 14). In boringen 11, 12 en 16 zijn binnen het zandpakket enkele zwak humeuze trajecten aanwezig (circa 80 cm dik; als gevolg van de aanwezigheid van een verhoogde hoeveelheid plantenmateriaal, op een diepte van circa 330 cm –Mv, 0,3 m +NAP). Ook valt daar – in het noordelijk deel van het onderzochte gebied – op dat in het zand grind aanwezig is (boringen 3, 11 en 12, vanaf circa 400-540 cm –Mv; 0,4 m –NAP). Het vermoeden bestaat dat beide mogelijk toe te schrijven zijn aan een verzande pleistocene geul.

Op het dekzand bevindt zich een pakket klei, dat op enkele plaatsen van het dekzand gescheiden is door een dunne laag veen. De top van de kleilaag bevindt zich in het gebied op een diepte van circa 180-210 cm –Mv (circa 1,4 tot 1,6 m NAP). De klei is hierbij voornamelijk zwak tot matig siltig, kalkarm en grijs van kleur. Op grond hiervan is de klei als komafzetting geïnterpreteerd, die zich als gevolg van overstromingen tijdens hoogwater vanuit een rivier hebben kunnen vormen. Er is binnen de klei geen gelaagdheid aanwezig. Wel zijn op enkele plekken wat hout en verspoeld organisch materiaal gevonden (kleine brokken veen, boring 7). Naast het doorgaans zwak tot matig siltige karakter van de klei zijn binnen het pakket iets meer ("sterk") silthoudende kleilagen aanwezig (op circa 200 en 260 cm –Mv, 1,6 en 0,8 m +NAP). Deze lagen zijn circa 20-40 cm dik en zijn kalkarm. Hoewel de niveaus in de profielen in bijlage 3 en 4 zijn aangeduid als "oever-afzetting" of "oever-kom afzetting" op grond van hun verhoogde siltigheid, ontbreken daadwerkelijke karakteristieken om de pakketten aan te duiden als oever(wal)zettingen van een rivier. De dikte is hiervoor te gering. De verhoogde siltigheid van de kleilagen zijn vermoedelijk tot stand gekomen bij grote overstromingen, mogelijk als gevolg van een riviervlissing (of het ontstaan van een nieuwe loop vlakbij het plangebied). Aanwijzingen hiervoor vormen ook enkele schelpresten die in deze laag (in boring 6) aanwezig zijn.

Het kleipakket is niet in relatief kort tijdsbestek gevormd, maar geleidelijk en gefaseerd. Er zijn namelijk op drie niveaus veen, humeuze kleilagen, veeninschakelingen of laklagen aanwezig. Alle drie verschijnselen wijzen namelijk op een afname dan wel stilstand van rivieractiviteit van het gebied. Met name veenvorming treedt op in een overstromingsvlakte op onder natte omstandigheden, waarbij niet veel sedimentatie kan optreden. Het veen kan zodoende een aanwijzing zijn voor het (tijdelijk) ontbreken van rivieractiviteit.

- Het onderste niveau, een veenlaag, bevindt zich op een aantal plekken op de top van het dekzand (in boringen 4, 5 en 14). De top ervan bevindt zich op een diepte van circa 310 cm –Mv (0,6 m +NAP). Vermoedelijk heeft het kunnen vormen onder de eerste vernatting van het gebied. De laag is slechts circa 10 cm dik en slechts op enkele plekken in het gebied aanwezig. Het vermoeden bestaat daarom dat er slechts korte tijd gelegenheid bestond in het gebied tot het ontstaan van veen. Op de plekken waar veen ontbreekt, ligt al dan niet humeuze klei. Dit wijst er in eerste instantie op dat de rivieractiviteit kort na het begin van veenvorming is opgetreden. Ten tweede duidt dit op lokale erosie van het veen als gevolg van de latere rivierafzettingen in het gebied.

- Een tweede en derde niveau, wordt gevormd door een laklaag op een diepte van circa 250 en 270 cm –Mv (respectievelijk 0,8 m +NAP en 1,0 m +NAP). De laklaag is donkergrijs van kleur en ontstaan onder een periode van sterk verminderde of geheel opgehouden opslibbing als gevolg van vegetatiegroei. Laklagen worden met name gevonden tegen de flanken van stroomruggen, op de overgang naar hogere delen in het landschap. Zelf zijn ze onder natte omstandigheden in het lagere deel van het rivierenlandschap tot stand gekomen (getuige de donkere kleur). De aanwezigheid van sterk humeuze (kom)klei en veen aansluitend op deze niveaus wijzen hierop.

De top van het bodemprofiel bestaat uit een pakket zwak siltig grijsbruin tot bruingrijs zand dan wel een pakket matig zandige tot sterk zandige bruine klei. Dit pakket ligt abrupt op het eronder gelegen kleipakket. Sedimentair is het pakket structuurloos en is geen sprake van enige gelaagdheid. Wel kenmerkend is de bijmenging van (grof) zand of zelfs grind (bijvoorbeeld boring 12). Ook zijn in het pakket diverse (zoetwater)slakken aanwezig (bijvoorbeeld in boring 14). Het pakket is circa 180-210 cm dik en is geïnterpreteerd als een dijkdoorbraakafzetting (overslagafzettingen). Ruimtelijk valt op dat het zand als onderdeel van de overslagafzettingen in het noordelijk deel van het onderzochte gebied voorkomen, terwijl in het zuidelijke deel juist sprake is van zandige klei. Binnen het pakket zijn geen aanwijzingen aanwezig van fasering. Het pakket heeft zich vermoedelijk tijdens één dijkdoorbraak kunnen vormen. Op een 20-30 cm dikke bouwvoor na, zijn in het onderzochte gebied geen (diepgaande) bodemverstoringen aangetroffen.

Bodemvorming in de top van de pleistocene afzettingen

In de top van het pleistoceen zijn nagenoeg geen sporen van bodemvorming aanwezig. Er is uitsluitend sprake van onveranderd dekzand. Er zijn geen in- of uitspoelingshorizonten aangetroffen, die wijzen op omstandigheden waaronder podzolering kon optreden. Wel zijn op enkele plekken fossiele secundaire bodemverschijnselen in het dekzand (gley-verschijnselen; Cg-horizont) waargenomen. De gleyverschijnselen in de top van het dekzand, het ontbreken van podzolering wijzen vermoedelijk al op relatief natte omstandigheden voordat in het gebied sprake was van rivieractiviteit. Ook is op een aantal plekken de oorspronkelijke humeuze bovengrond aanwezig (in de vorm van een dunne laag sterk humeus, sterk siltig zand). De aanwezigheid hiervan wijst erop dat in ieder geval delen van het dekzand in het gebied nog intact gebleven zijn. Op een aantal andere plaatsen (zoals boring 7, 11 en 12) is de top van het dekzand als gevolg van erosie verdwenen. Hier is geen humeuze bovengrond meer aanwezig. In boring 12 heeft de verspoeling van de top van het dekzand geleid tot de vorming van een laag witgrijs spoelzand, dat na erosie hier is afgezet.

Archeologische indicatoren

Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische indicatoren waargenomen of andersoortige aanwijzingen die een aanwijzingen vormen voor een vindplaats. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat het opsporen van vindplaatsen geen deel uitmaakte van het onderzoek. Voor het opsporen van archeologische vindplaatsen worden namelijk andere, vindplaats-gerichte onderzoeksmethoden en strategieën gevolgd.

Landschappelijke en archeologische interpretatie

- Op basis van het veldonderzoek is vastgesteld dat het plangebied oorspronkelijk in een relatief laag gelegen dekzandgebied gelegen heeft, dat hoofdzakelijk bestaat uit verspoelde dekzandafzettingen. Deze verspoeling heeft mogelijk in geulen vanaf het hoger gelegen dekzandgebied in het zuiden plaatsgevonden in noordelijke richting naar het (oude) rivierdal van de Rijn en Maas. Mogelijk is een kleine geul in de ondergrond van het plangebied aanwezig, hetgeen is afgeleid aan variaties in korrelgrootte-samenstelling en humositeit van het zand.
- Gedurende het Holoceen is het dekzandlandschap vernat en deel gaan uitmaken van de overstromingsvlakte van voorlopers van de Maas. Er heeft zich in het plangebied zodoende in eerste instantie een pakket overstromingsafzettingen kunnen vormen (komafzettingen). Op basis van het voorkomen van laklagen, humeuze kleilagen en veen is dit pakket tot pakket in drie fasen gevormd. Het onderste en het bovenste niveau behoren in ieder geval tot rivieren die vlakbij het plangebied hebben gelegen. De iets verhoogde siltigheid van deze afzettingen wijst namelijk op een nabije ligging. Het onderste pakket – vlak boven het dekzand op een diepte van 0,8 m +NAP, zou aan de Hoorzik stroomgordel toe te schrijven kunnen zijn. Het bovenste pakket, op een diepte van 1,6 m +NAP, behoort vermoedelijk tot de huidige Maas. Waartoe het middelste pakket behoort is niet helemaal duidelijk. Het zou ook deel kunnen uitmaken van de Hoorzik stroomgordel, bijvoorbeeld als onderdeel van een reactivatie. Dit is onzeker omdat vooralsnog weinig van de Hoorzik stroomgordel en diens activiteit bekend is. Een andere mogelijkheid biedt de Velddriel stroomrug, die ten noorden van de Maas de huidige Maas kruist (Cohen e.a., 2012, bijlage 1). De veenlagen, die in het plangebied aanwezig zijn, bieden overigens wel mogelijkheden om faseringen van de afzettingen in het plangebied te kunnen dateren.
- Bewoonbare oeverafzettingen evenals beddingafzettingen als onderdeel van de Hoorzik stroomrug en de Maas zijn niet in het plangebied aangetroffen. Het vermoeden bestaat dat deze meer noordelijk van het plangebied aanwezig zullen zijn. De aanwezigheid van laklagen in het plangebied wijst erop dat het plangebied zelf relatief lager lag in het rivierenlandschap, maar dat vlakbij er wel hoger gelegen delen aanwezig waren. Laklagen vormen zich immers nabij de flanken van hoger gelegen delen in het landschap. Archeologisch gezien zouden juist in die gebieden eerder nederzettingsresten te verwachten zijn dan ter plaatse van het plangebied. Waar exact valt echter als gevolg van het ontbreken van lithologische en archeologische gegevens uit de directe omgeving van het plangebied niet af te leiden.
- Tot slot is in het plangebied een dik pakket overslagafzettingen aanwezig. Het pakket heeft een aanzienlijke dikte, namelijk circa 180-210 cm. Er zijn op basis van historisch kaartmateriaal aanwijzingen voor de ligging van een wiel in het plangebied (een voormalig kolk gat van een dijkdoorbraak). Het is goed mogelijk dat gezien de nabije ligging van dit wiel een dik pakket sediment in het plangebied terecht is gekomen. Het is onduidelijk wanneer de afzettingen zijn gevormd. Van de Bokhovense Maasdijk is bekend dat deze in de 14^e eeuw dateert, maar ook dat het huidige dijktracé niet meer intact is door verschillende dijkdoorbraken. In de wijde omgeving van het plangebied hebben met name in de 18^e eeuw en het begin van de 19^e eeuw dijkdoorbraken plaatsgevonden. Het is zodoende mogelijk dat de afzettingen in het gebied uit die tijd stammen. Anderzijds vormde de Engelse Polder, waar Haverleij deel van uitmaakt, een soort noodbedding als rivierwater van de Beerse Maas over de westdijk van de Dieze heen stroomde. Theoretisch gezien kunnen de afzettingen ook hiermee samenhangen.

Op grond van bovenstaande gegevens zijn binnen het onderzochte deel van het plangebied geen aanwijzingen voor relevante archeologische niveaus gevonden. Zodoende is op grond hiervan sprake van een lage archeologische verwachting op resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Late Middeleeuwen op grond van het ontbreken van relevante bewoonbare geomorfologische eenheden (dekzandruggen, reliëf, oeverwallen) en bodemniveaus (in de top of dieper in het dekzand). Wel bieden de dunne veenlaagjes in het gebied extra daterings-mogelijkheden om de aangetroffen kleipakketten in het gebied te kunnen duiden.

9. Beantwoording onderzoeksvragen

Verkennde fase

- *Wat is de landschappelijke opbouw en lithogenese van het plangebied, zowel in tijd als ruimte?*
Op basis van de boringen, die in het plangebied zijn uitgevoerd, is geconstateerd dat het plangebied in een dekzandvlakte gelegen heeft. Deze vlakte is onder invloed van verschillende voorlopers van de Maas deel gaan uitmaken van een overstromingsvlakte (rivierkom, vermoedelijk sinds het ontstaan van de Hoorzik stroomrug, 2.500 v. Chr.). Oever- en beddingafzettingen zijn – zoals de verwachting was op basis van de geomorfologische kaart van Cohen e.a. (2012) – niet aangetroffen. Sinds de aanleg van de Bokhovense Maasdijk in de 14e eeuw is het gebied ingepolderd, waarna de komafzettingen begraven zijn geraakt met overslagafzettingen als gevolg van een dijkdoorbraak. Wanneer deze doorbraak exact plaatsvond, valt niet te zeggen. Een 18^e of 19^e eeuwse datering is echter wel waarschijnlijk.
- *Zijn in het plangebied oever-afzettingen van de Maas en Hoorzik stroomrug aanwezig?*
Nee. Er zijn geen duidelijke oeverafzettingen aangetroffen van de Maas en de Hoorzik stroomrug. Er zijn wel trajecten gevonden met een verhoogde siltigheid. Op grond hiervan bestaat het vermoeden dat noordelijk van het plangebied mogelijk wel oeverafzettingen aanwezig zullen zijn.
- *Zo ja; is de oeverwalopbouw van de Hoorzik stroomrug en de Maas één- of meerfasig?*
Er is geen sprake van een oeverwal. Binnen de komafzettingen zijn drie afzettingsniveaus onderscheiden.
- *Zijn binnen het plangebied archeologisch relevante afzettingen, zoals laklagen, oude bodems, ophogingslagen, enz., aanwezig? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*
Er zijn laklagen onderscheiden. Deze bevinden zich achtereenvolgens op 250 en 270 cm –Mv (0,8 en 1,0 m +NAP). Het betreffen echter hier aquatische laklagen die tot stand zijn gekomen in matig siltige klei (komafzettingen). De laklagen zijn hier archeologisch niet relevant.
- *Zijn er onder jongere oeverwalafzettingen restgeulopvullingen van oudere rivierfasen te onderscheiden?*
Er zijn geen restgeulopvullingen van oudere rivierfasen onderscheiden. De basis van het plangebied bestaat uit pleistocene afzettingen.
- *Is de bodemopbouw intact? Zo nee, tot hoe diep is de bodem verstoord? Kan er een verklaring worden gegeven voor de verstoringen?*
Er zijn geen moderne bodemverstoringen in het plangebied aanwezig. In die optiek is de ondergrond van het plangebied intact te beschouwen.
- *Is aan de basis van de Holocene afzettingen en eventueel aanwezig sedentaat nog sprake van een (intact) Pleistoceen landschap?*
Er is ten dele nog sprake van een intact landschap. Op een aantal plaatsen is nog veen aanwezig evenals de oorspronkelijke humeuze bovengrond in het dekzand. Op andere plekken is de top van het dekzand echter geërodeerd.
- *Zijn op basis van lithologische karakteristieken van het pleistocene zand uitspraken te doen omtrent genese en geomorfologie?*
Op basis van de lithologische karakteristieken van het pleistocene zand lijkt het gehele pakket afzettingen om verspoelde dekzandafzettingen te gaan die (vermoedelijk vanuit geulen) vanaf het

hoger gelegen dekzandlandschap ten zuiden van het plangebied in het plangebied terecht zijn gekomen. Op grond van een verhoogde aanwezigheid van grind en humus wordt op een tweetal plekken een dergelijke geul vermoed.

- *Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het gereconstrueerde landschap (de gereconstrueerde landschappen)?*

De archeologische verwachting op grond van onderhavig veldonderzoek is laag. Er zijn geen archeologisch relevante gebiedselementen aan te wijzen.

- *Zijn er aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische resten tijdens de verkennende fase van het onderzoek?*

Nee, er zijn geen archeologische resten of andersoortige aanwijzingen gevonden

- *In hoeverre worden archeologisch kansrijke bodemlagen bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*

Op grond van de resultaten en inzichten van dit deel van het plangebied zijn er geen archeologisch kansrijke bodemlagen aanwezig. De toekomstige planontwikkeling heeft in die zin geen effect.

- *Is vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methodes moeten hierbij ingezet?*

Niet van toepassing

- *Biedt het plangebied mogelijkheden tot monsternamen ten behoeve van begin- en eindfasedateringen van de Hoorzik stroomrug (C14, OSL)? Zo ja, waar?*

De veenlagen, die tijdens het veldonderzoek zijn waargenomen, bieden dateringsmogelijkheden om uitspraken te kunnen doen over de begin- en eindfase van een deel van de rivieractiviteit in het plangebied.

10. Conclusie en advies

Conclusie

Op basis van het vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

5. Op basis van de boringen, die in het plangebied zijn uitgevoerd, is geconstateerd dat het plangebied in een dekzandvlakte gelegen heeft. Deze vlakte is onder invloed van verschillende voorlopers van de Maas deel gaan uitmaken van een overstromingsvlakte (rivierkom, vermoedelijk sinds het ontstaan van de Hoorzik stroomrug, 2.500 v. Chr.). Oever- en beddingafzettingen zijn – zoals de verwachting was op basis van de geomorfologische kaart van Cohen e.a. (2012) – niet aangetroffen. Sinds de aanleg van de Bokhovense Maasdijk in de 14^e eeuw is het gebied ingepolderd, waarna de komafzettingen begraven zijn geraakt met overslagafzettingen als gevolg van een dijkdoorbraak. Wanneer deze doorbraak exact plaatsvond, valt niet te zeggen. Een 18^e of 19^e eeuwse datering is echter wel waarschijnlijk.
6. Er zijn geen duidelijke oeverafzettingen aangetroffen van de Maas en de Hoorzik stroomrug. Ook beddingafzettingen ontbreken. Er zijn wel trajecten van geringe dikte (circa 20-30 cm) gevonden met een verhoogde siltigheid. Op grond hiervan bestaat het vermoeden dat noordelijk van het plangebied wel oeverafzettingen aanwezig kunnen zijn.
7. Op basis van de lithologische karakteristieken van het pleistocene zand lijkt het gehele pakket afzettingen om verspoelde dekzandafzettingen te gaan die (vermoedelijk vanuit geulen) vanaf het hoger gelegen dekzandlandschap ten zuiden van het plangebied in het plangebied terecht zijn gekomen. Het lag relatief laag en is ook nat geweest. Er is geen sprake van dekzandreliëf in de vorm van een dekzandrug, -welling of -kop. Het landschap is nog ten dele intact. Op een aantal plekken ligt op het dekzand veen en is de oorspronkelijke humeuze bovengrond in de top van het dekzand nog aanwezig (Ah-horizont). Op andere plekken is de top van het dekzand echter geërodeerd.
8. Op grond van bovenstaande gegevens zijn binnen het onderzochte deel van het plangebied geen aanwijzingen voor relevante archeologische niveaus aanwezig. Zodoende is sprake van een lage archeologische verwachting op resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Late Middeleeuwen.

Advies

Er is op grond van het archeologisch onderzoek sprake van een lage archeologische verwachting. Dit betekent dat er naar verwachting geen archeologische waarden onevenredig in het gebied zullen worden aangetast. Zodoende worden ten aanzien van de toekomstige plannen in het plangebied geen aanvullende maatregelen aanbevolen, mits deze werkzaamheden in het centrale deel van het gebied gepland zijn. Daar hebben de resultaten van onderhavig onderzoek immers betrekking op. Hiervoor geldt wel dat op het moment tijdens graafwerkzaamheden onvoorzien resten tevoorschijn komen, deze conform de Erfgoedwet (artikel 5.10 en 5.11) dienen te worden gemeld bij het rijk (in deze de gemeente 's-Hertogenbosch).

Omdat het niet mogelijk was in het hele plangebied onderzoek uit te voeren, is het niet mogelijk onderhavig advies te extrapoleren naar het hele plangebied. Het is namelijk nog niet uitgesloten dat ten noorden van het onderzochte gebied, in een zone langs de Bokhovense Maasdijk oeverafzettingen van de Maas of Hoorzik stroomrug begraven liggen. Ook is onbekend of en in hoeverre in het uiterste oosten of westen van het plangebied sprake is van dekzand-reliëf. Dan zou het plaatsen van aanvullende boringen om het landschappelijk beeld in het gehele gebied te completeren de aanbeveling verdienen (met een aantal extra boorraaien). De graafwerkzaamheden in het westelijke bouwplan komen echter naar verwachting rond 2.00 +NAP te liggen. Vanuit archeologische optiek betekent dit echter dat ze ruim binnen de zone met overslaggronden liggen en dus geen bedreiging

zullen vormen voor eventueel aanwezige archeologische waarden in het gebied. Vanuit de planvorming is onderzoek daar dan niet nodig.

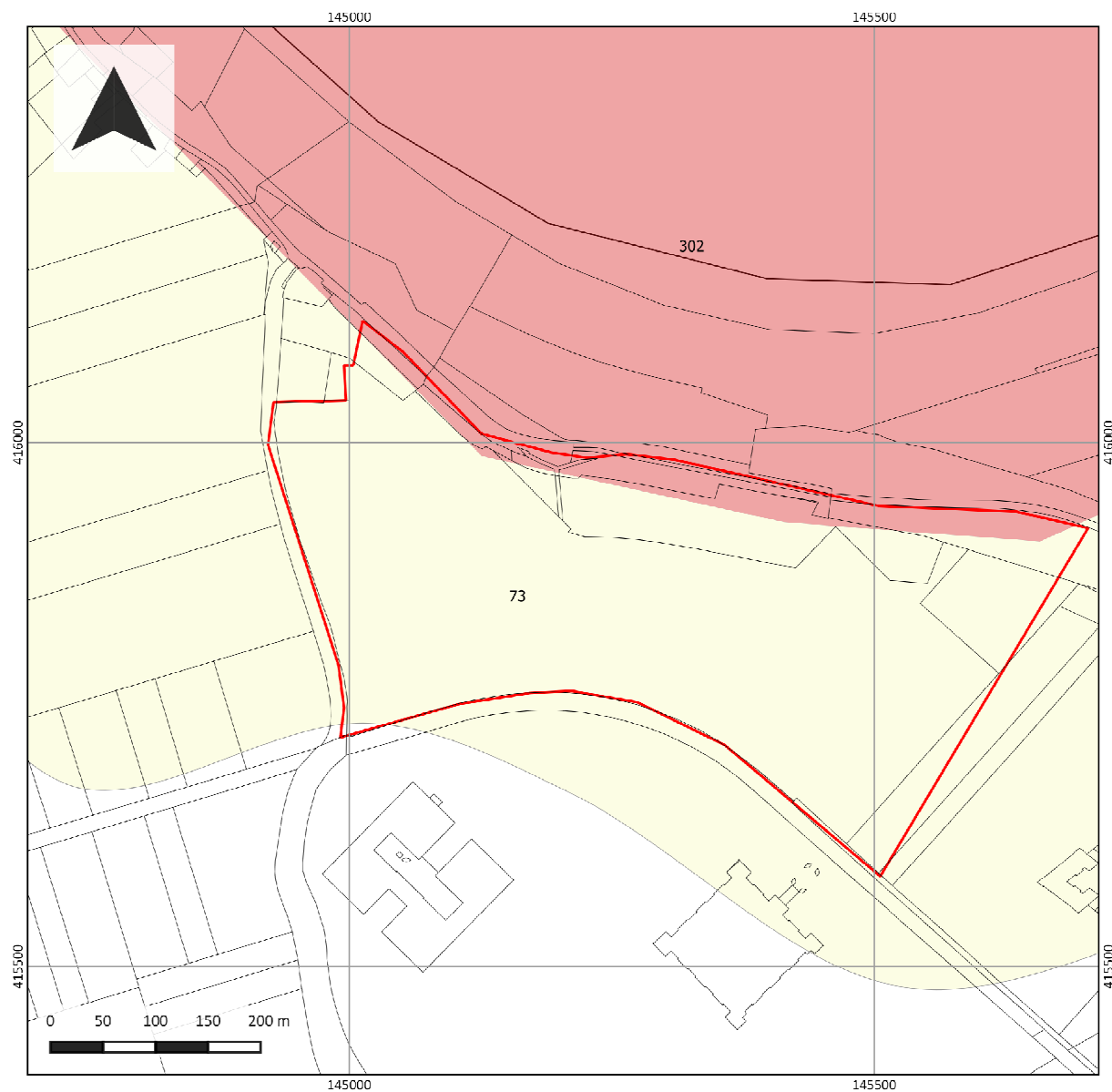
Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente 's-Hertogenbosch) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

11. Geraadpleegde bronnen

Literatuur

- Berendsen, H.J.A., 2005. *De vorming van het land*, Assen (Fysische Geografie van Nederland).
- Berendsen, H.J.A./E. Stouthamer (eds.), 2001. *Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*, Assen.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik, A.H. Geurts, 2012. *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*. Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset.
- Mulder, E.F.J., de/M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*, Houten.

Bijlage 1: Stroomruggenkaart van Cohen e.a. (2012)



Stroomruggen

Project:
16110031

Toponiem:
Haverleij

Plaats:
's-Hertogenbosch

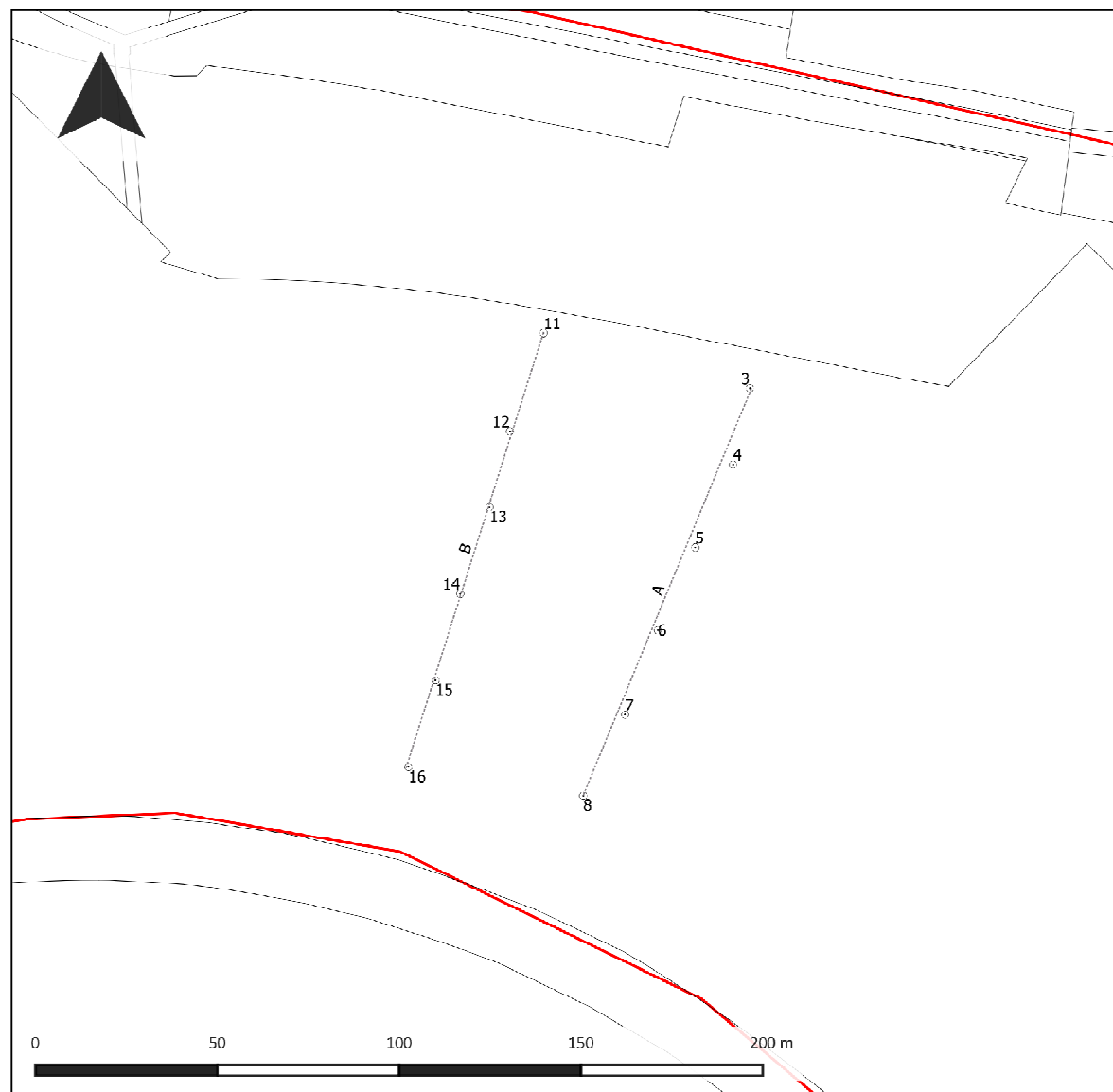
Legenda

plangebied

Stroomgordels (begindatering in jaren BP)

- 0-1000 BP
- 1000-2000 BP
- 2000-3000 BP
- 3000-4000 BP
- 4000-5000 BP
- 5000-6000 BP
- 6000-7000 BP
- 7000-8000 BP
- 8000-9000 BP

Bijlage 2: Boorpuntenkaart



Boorpuntenkaart

Project:
16110031

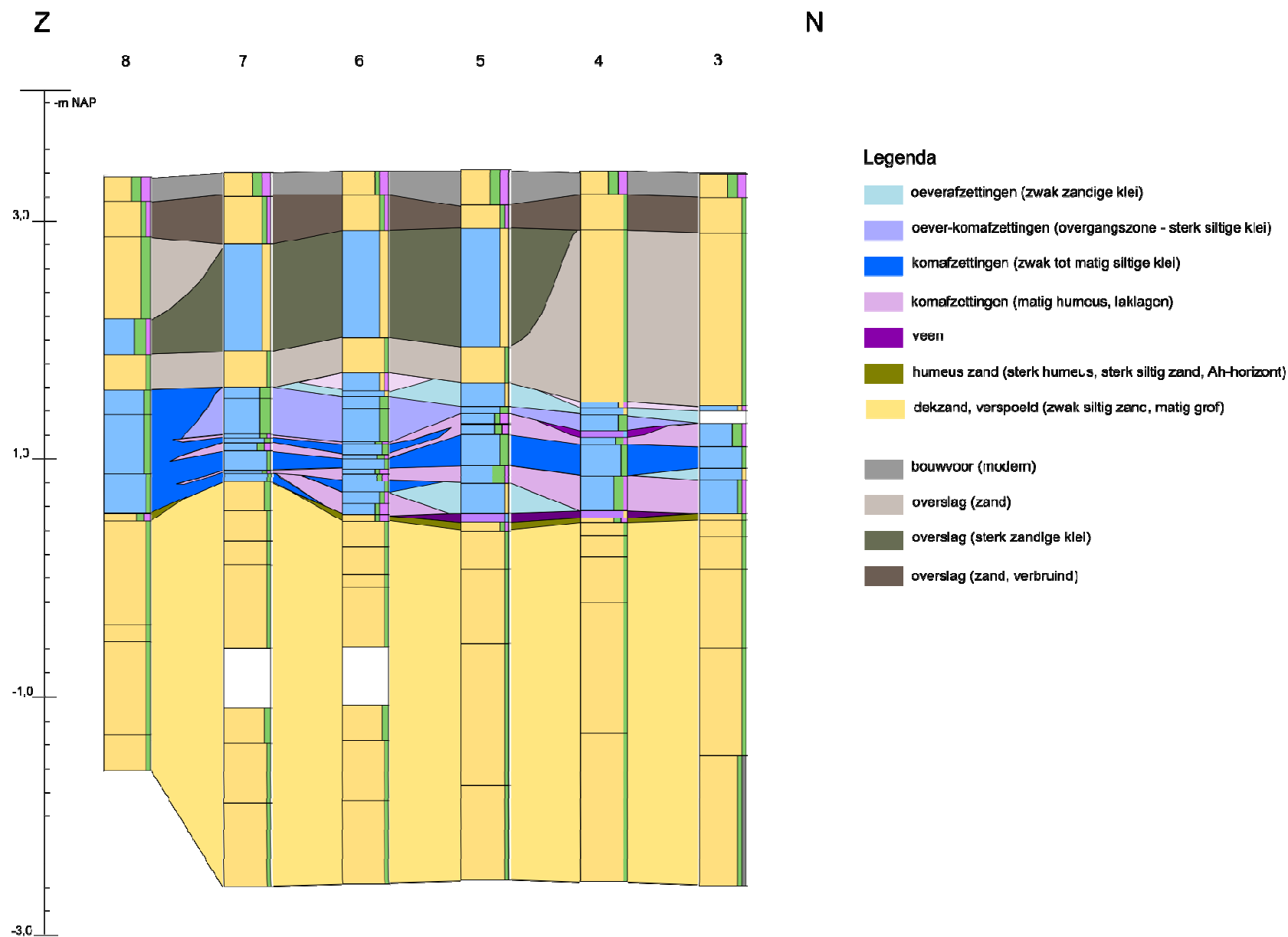
Toponiem:
Haverleij

Plaats:
's-Hertogenbosch

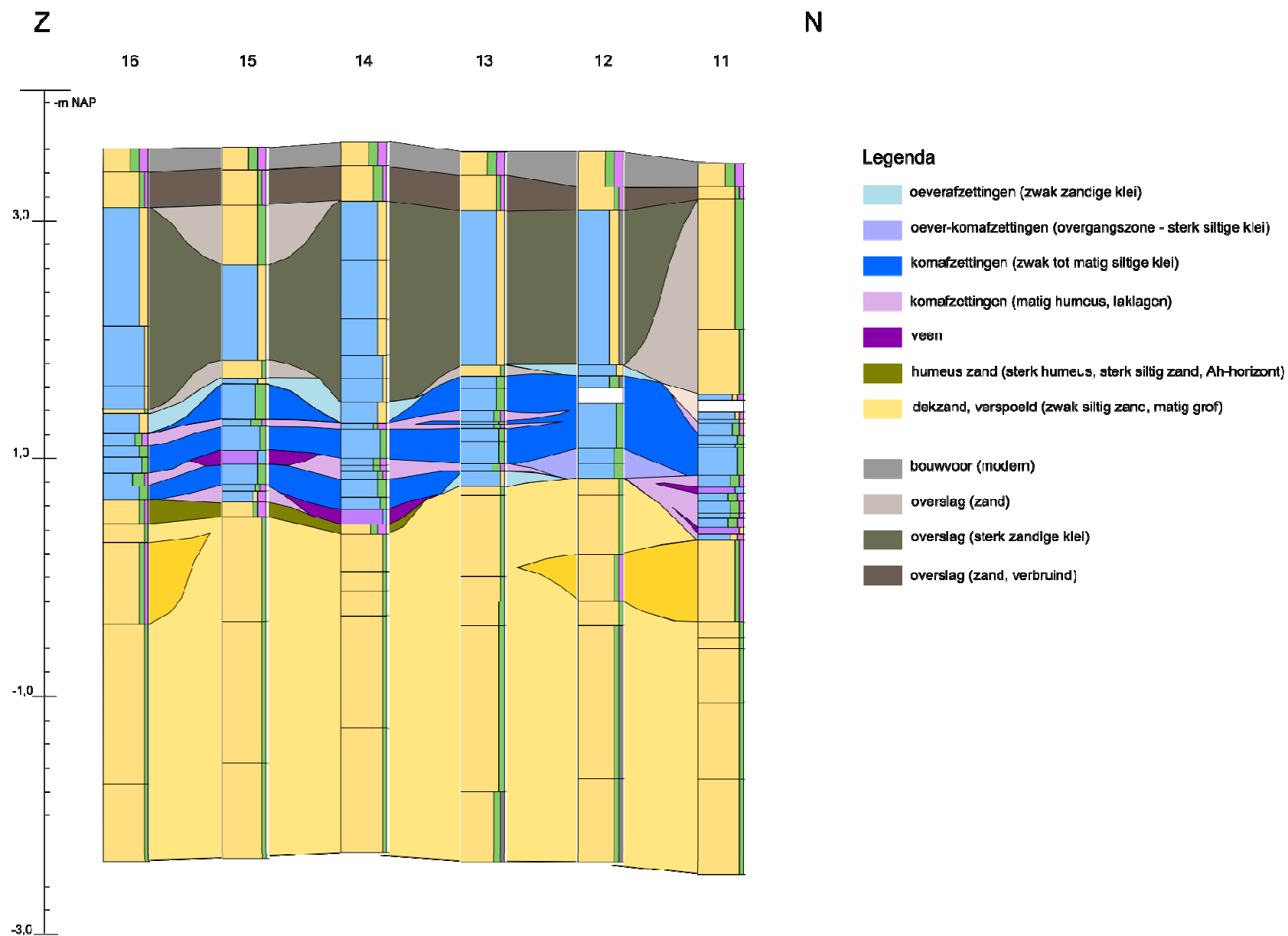
Legenda

- plangebied
- raai
- boorpunten

Bijlage 3: Lithologisch en –genetisch profiel raai A (boringen 3-8)



Bijlage 4: Lithologisch en –genetisch profiel raai B (boringen 11-16)



Bijlage 5: Foto's van een selectie van de boringen



Boring 5



Laklagen in boring 5



Laklaag in boring 6.



Boring 16: klei top op het dekzand. In het dekzand is een humeuze bovengrond (donkergrijs) aanwezig.

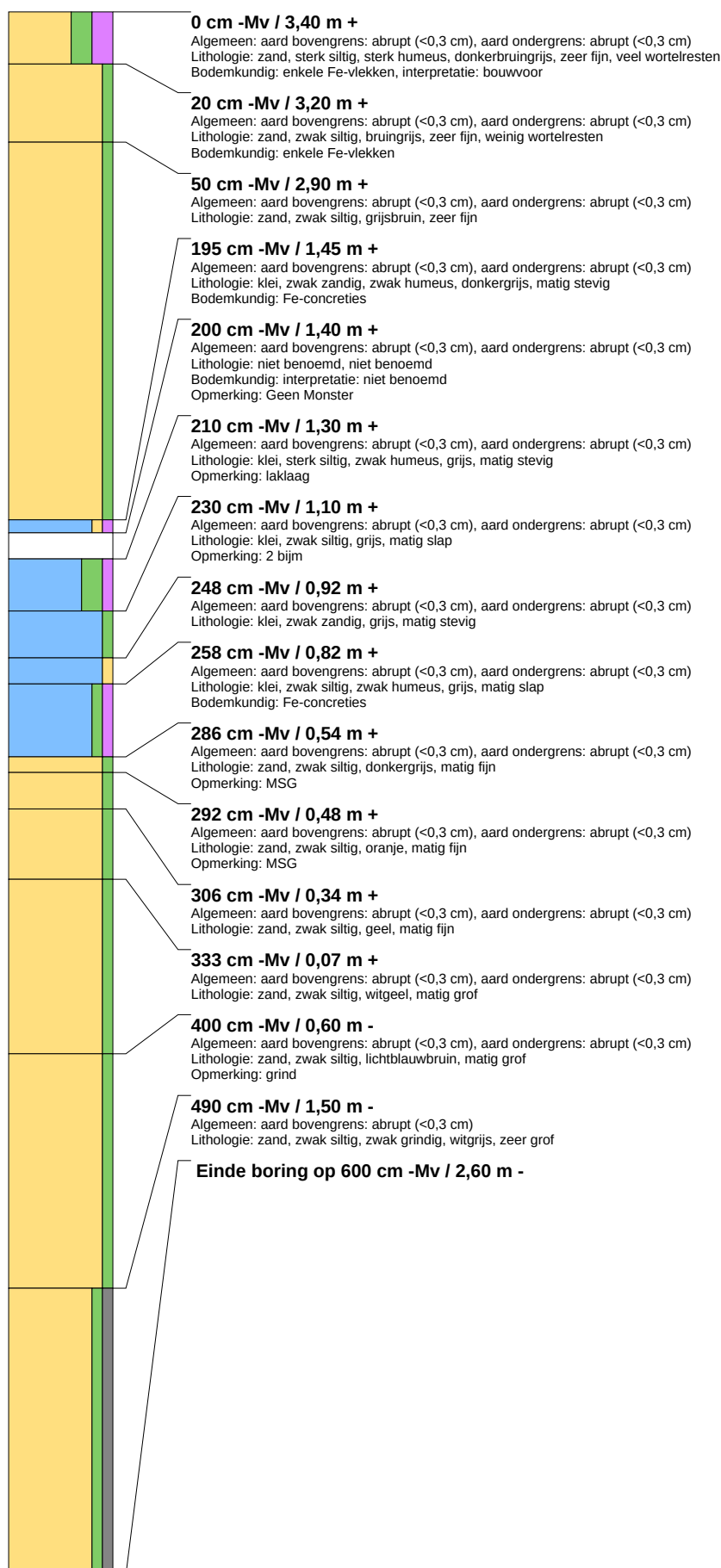


Boring 16; tot 2,0 m -Mv overslagafzettingen.



boring: HAVERL-3

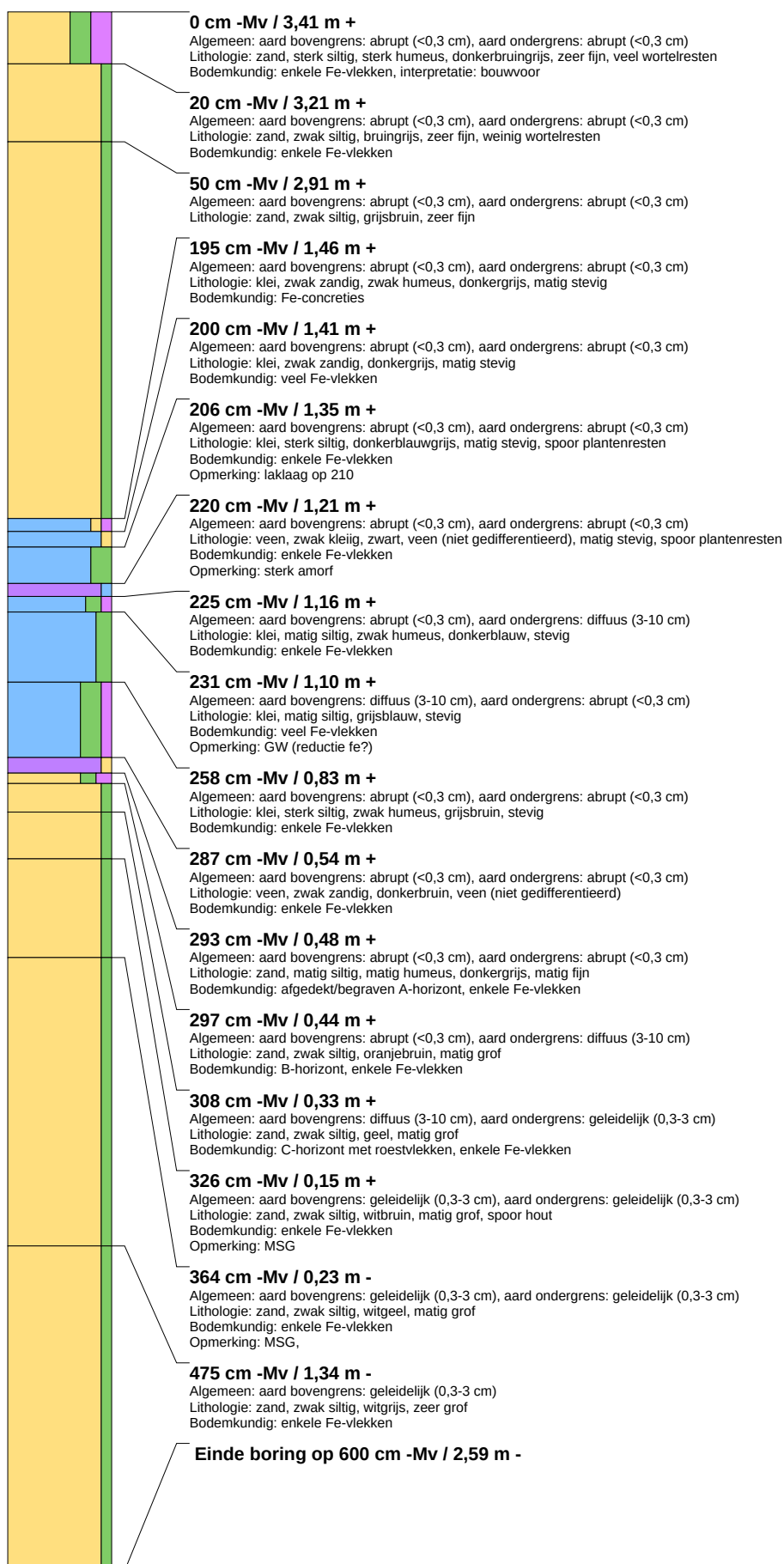
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.371, Y: 415.880, hoogte: 3,40, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-4

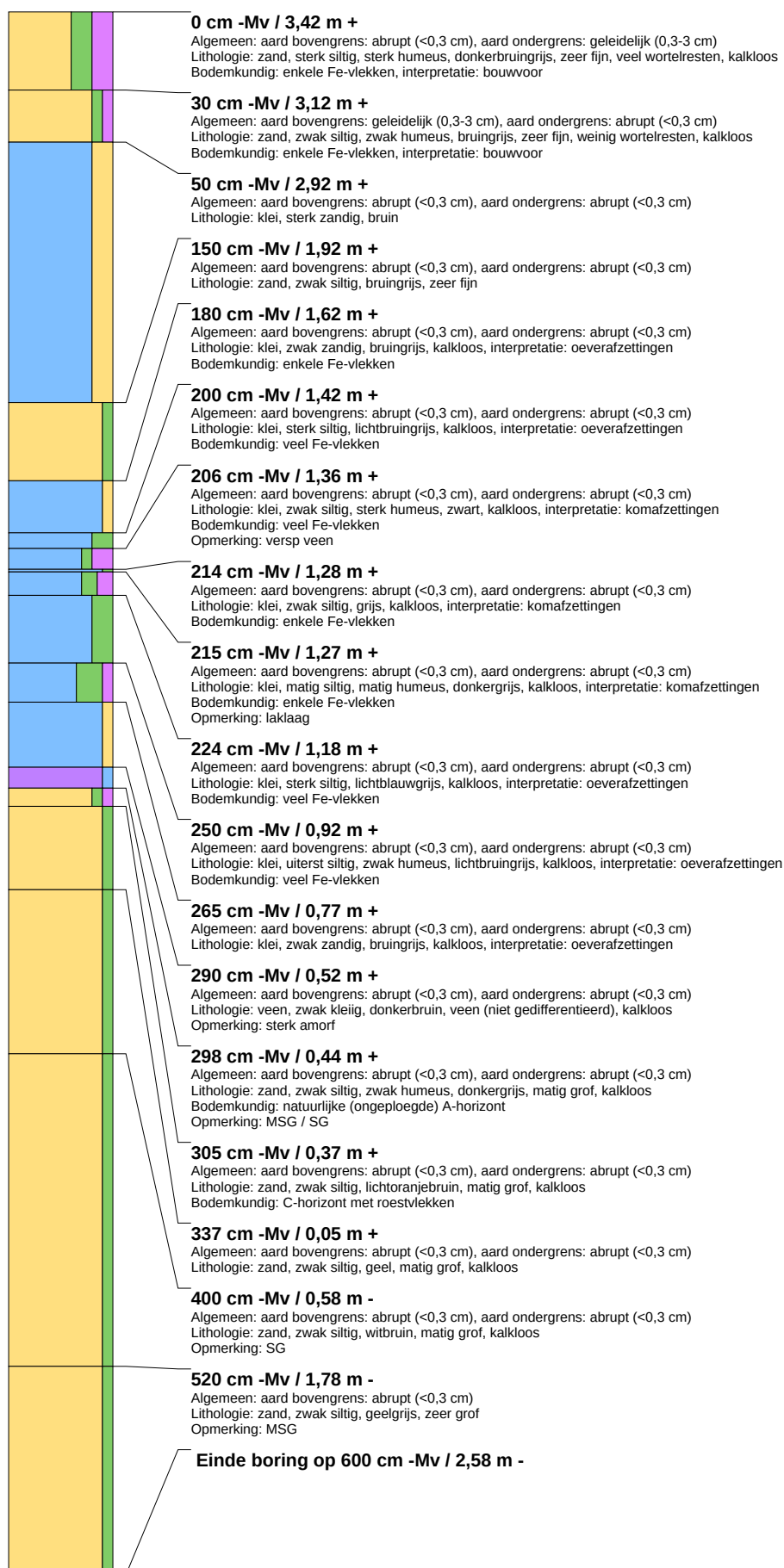
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.366, Y: 415.859, hoogte: 3,41, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-5

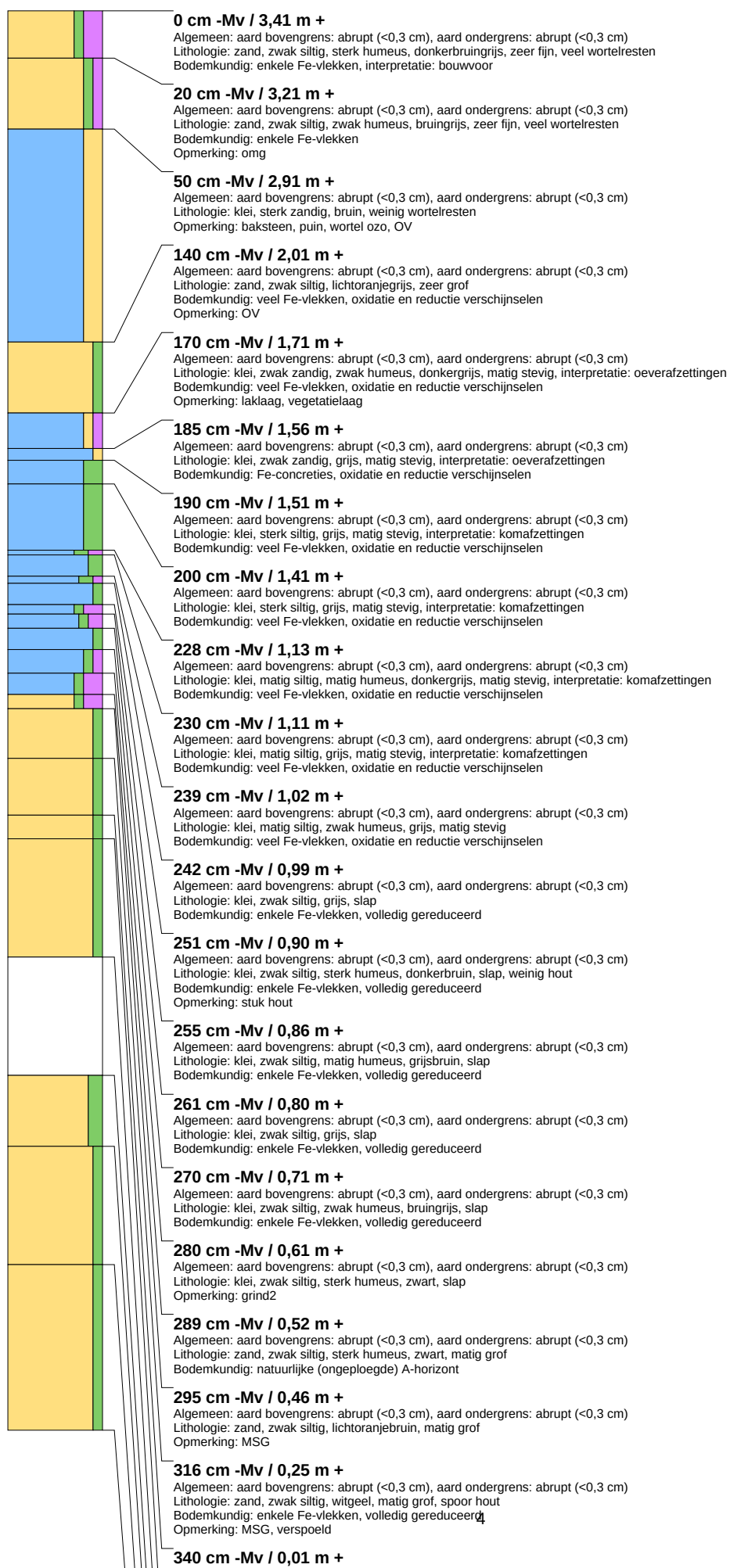
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.356, Y: 415.836, hoogte: 3,42, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-6

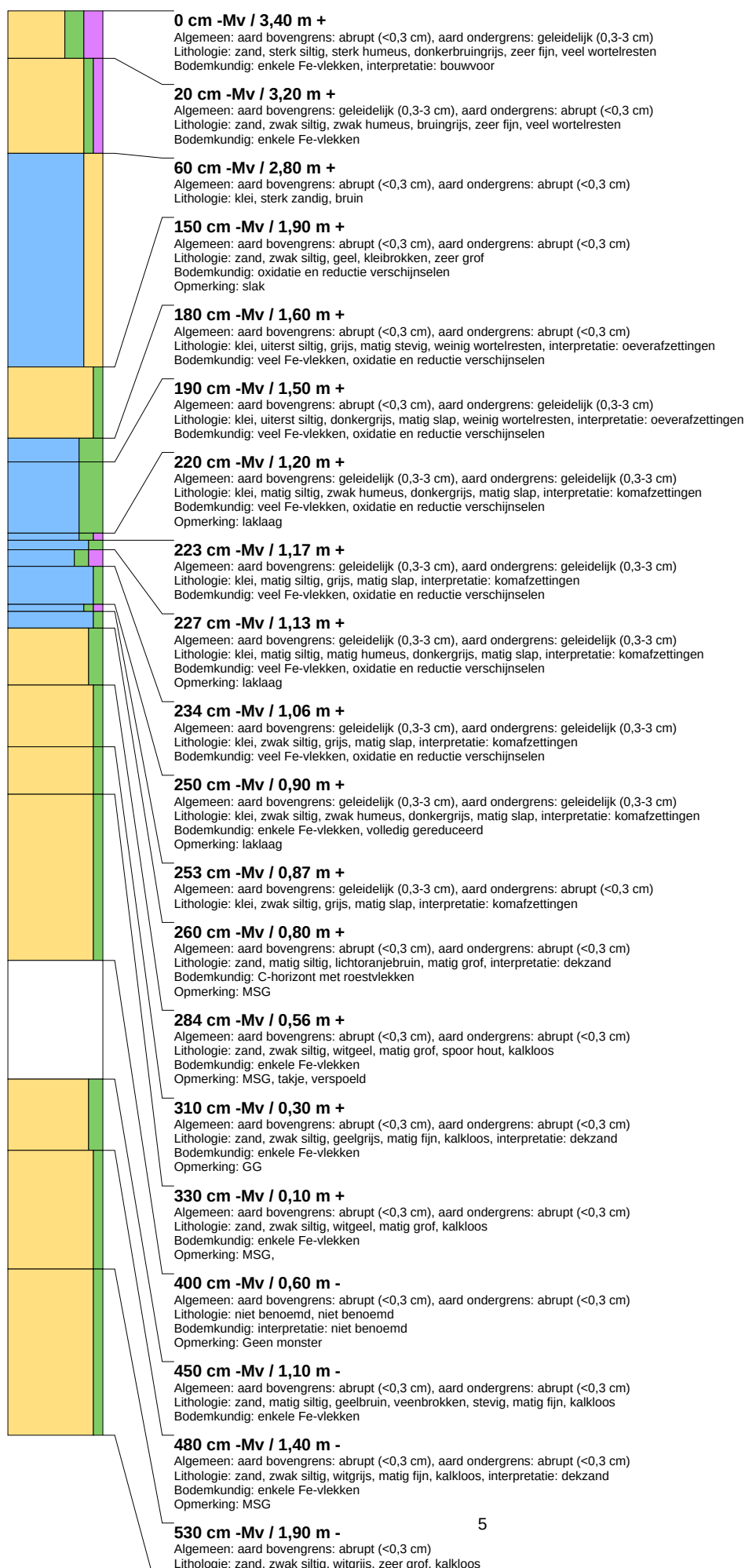
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.345, Y: 415.813, hoogte: 3,41, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-7

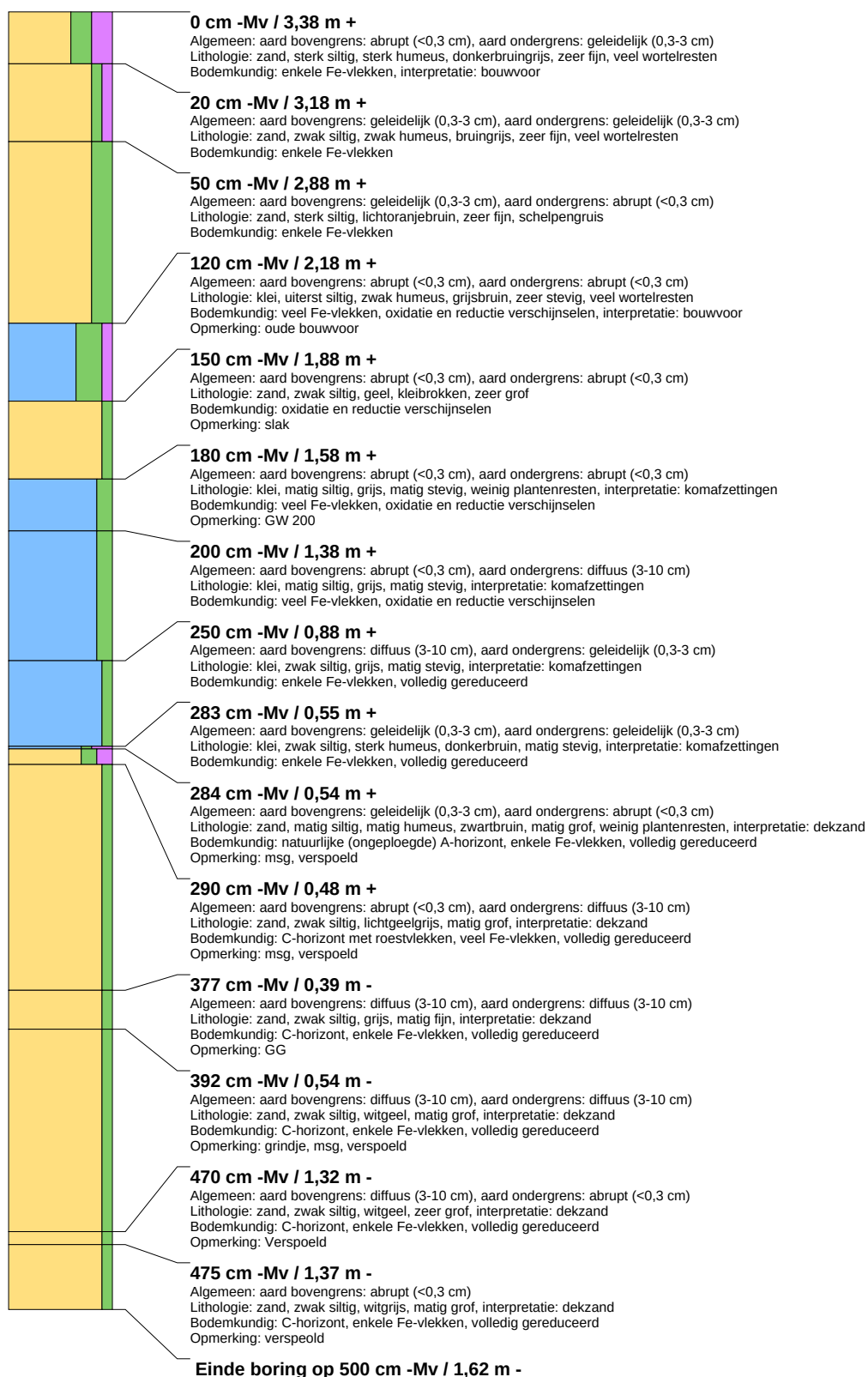
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.336, Y: 415.790, hoogte: 3,40, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-8

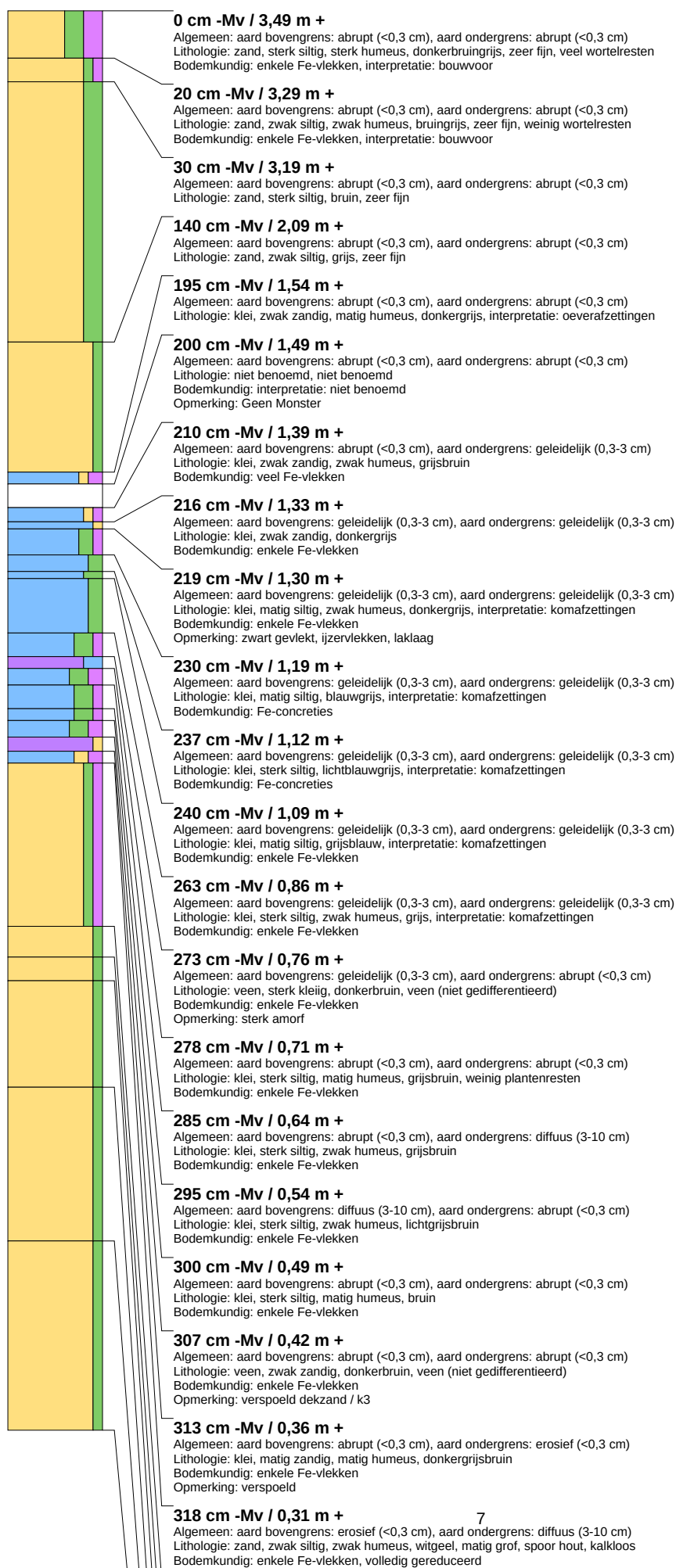
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.325, Y: 415.768, hoogte: 3,38, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-11

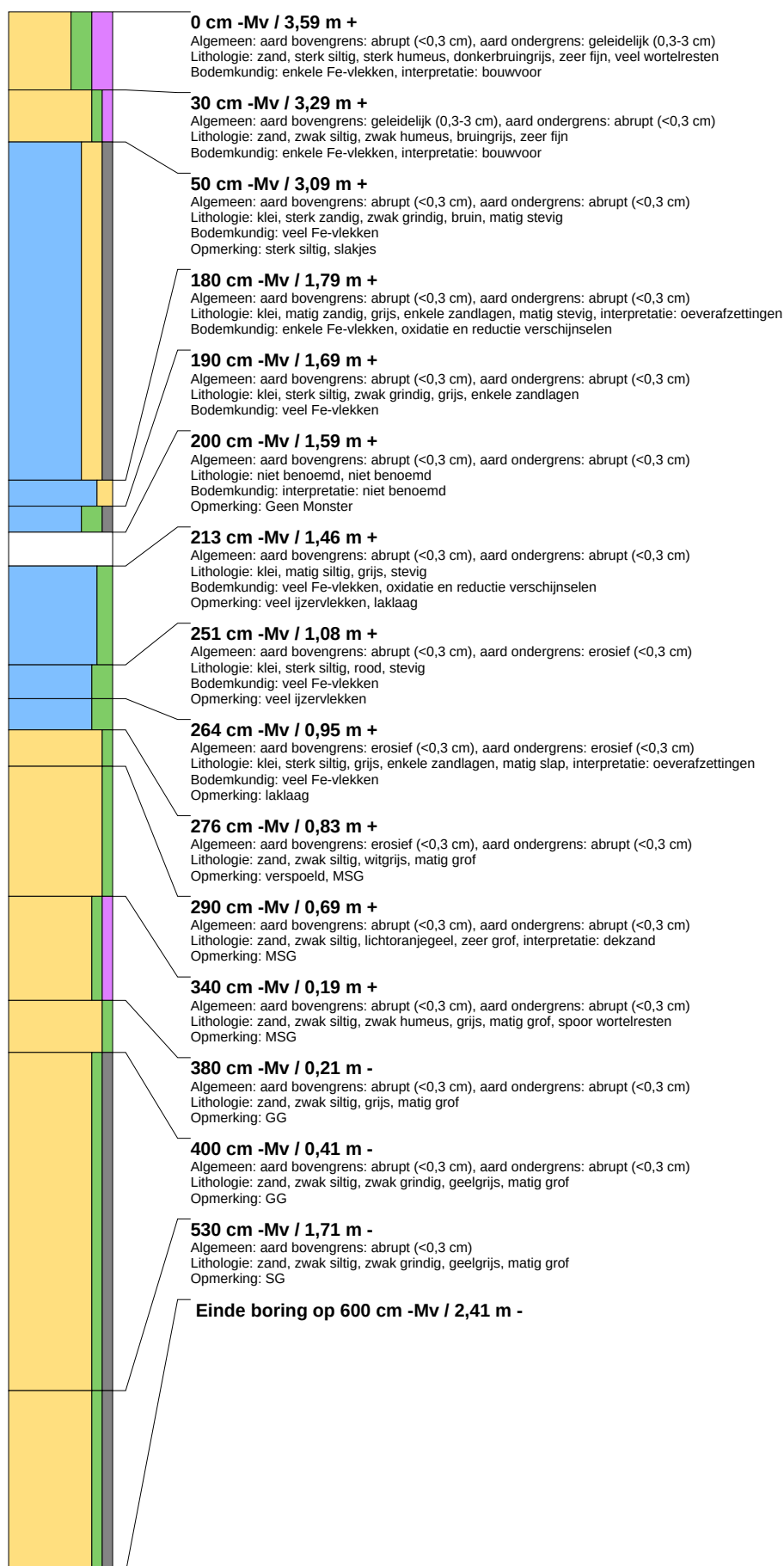
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.314, Y: 415.895, hoogte: 3,49, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-12

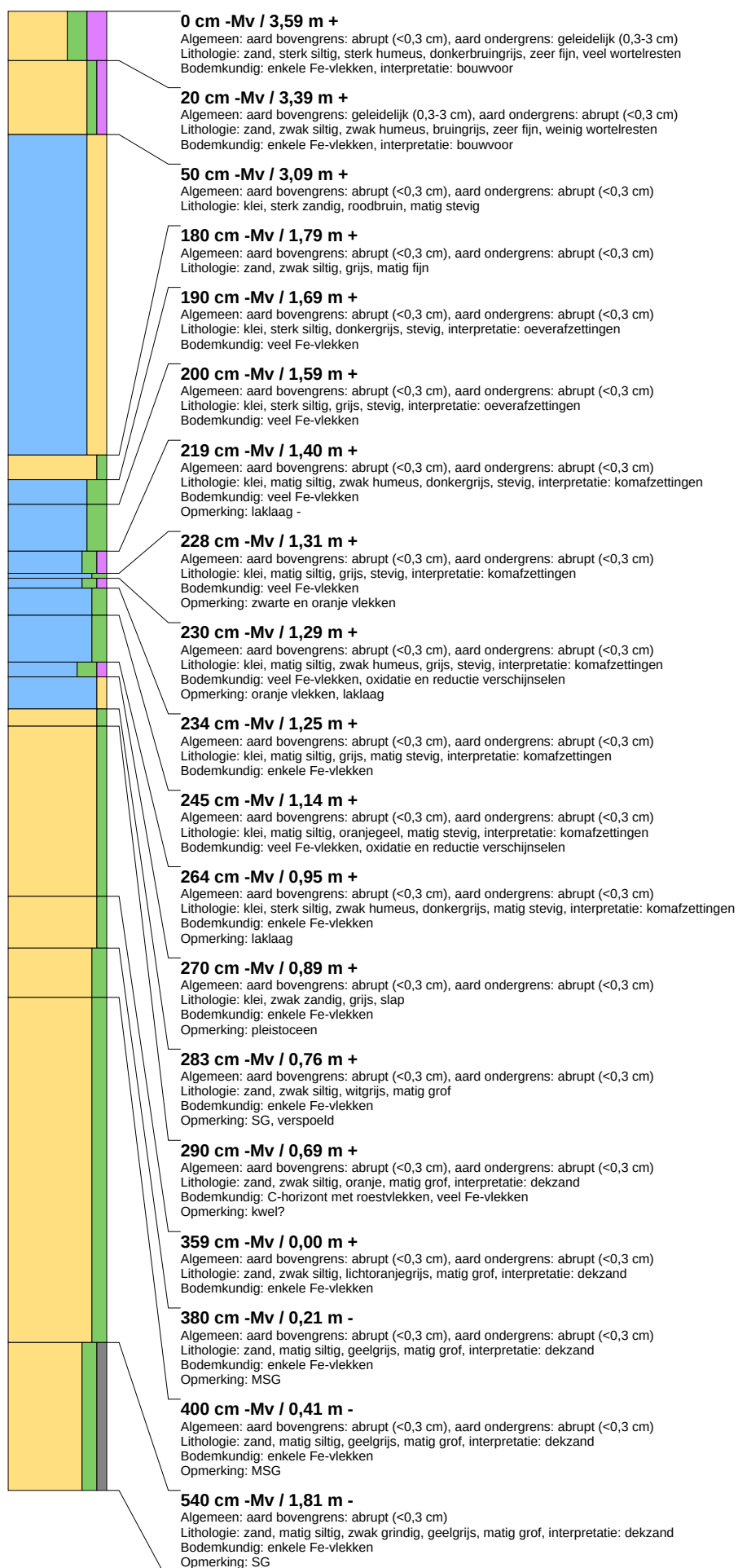
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.305, Y: 415.868, hoogte: 3,59, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-13

beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.299, Y: 415.847, hoogte: 3,59, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect

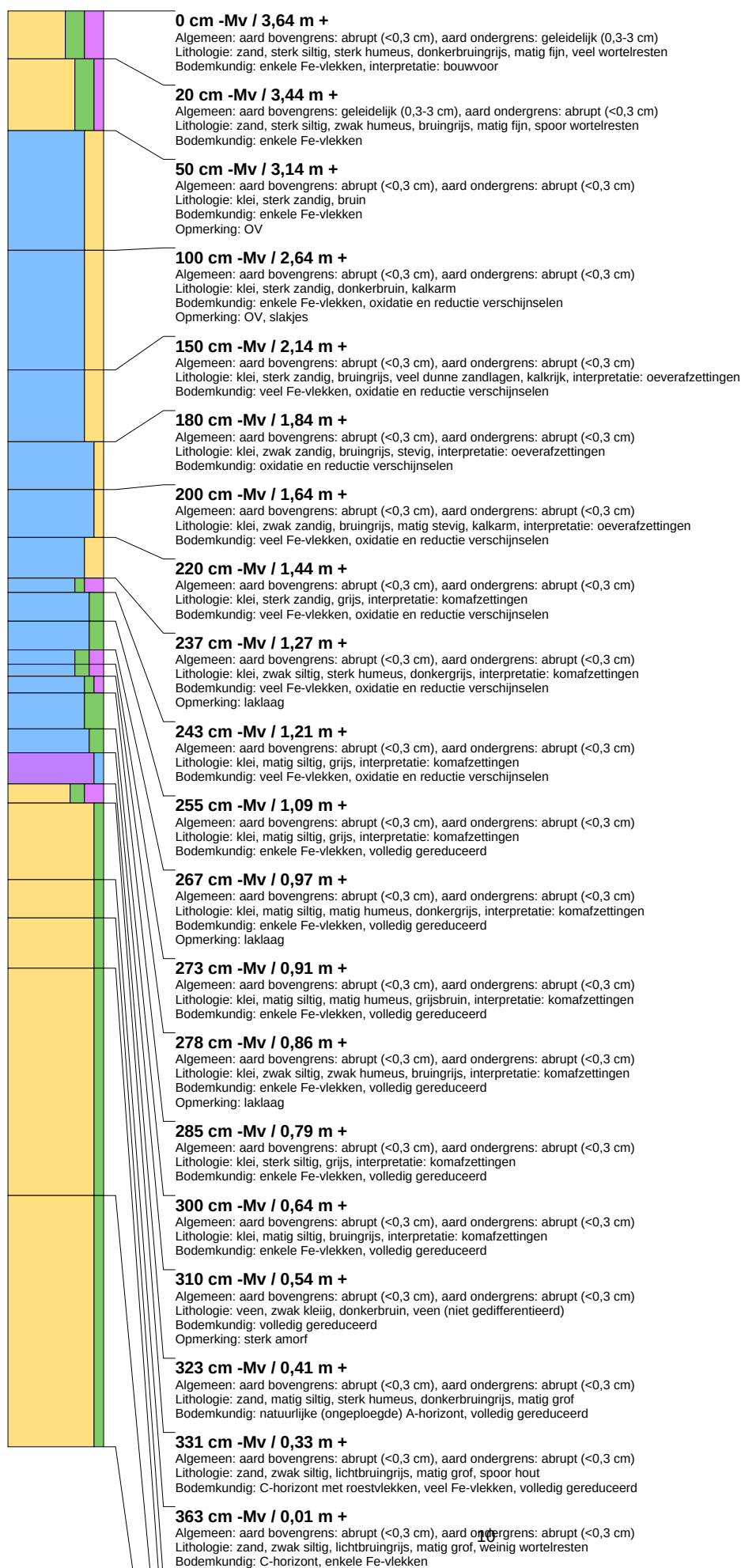


Einde boring op 600 cm -Mv / 2,41 m -⁹



boring: HAVERL-14

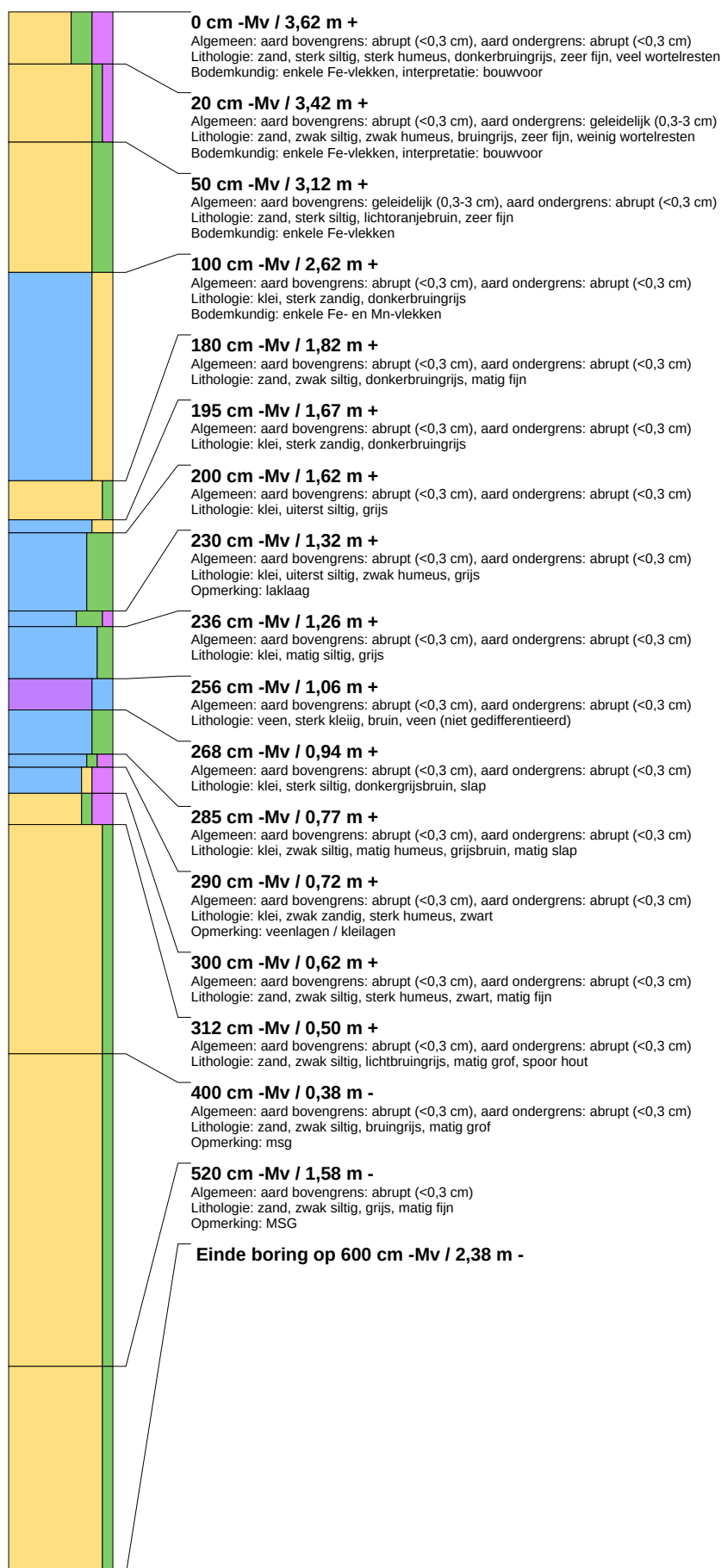
beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.291, Y: 415.823, hoogte: 3,64, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-15

beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.284, Y: 415.799, hoogte: 3,62, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect





boring: HAVERL-16

beschrijver: TN, datum: 25-8-2017, X: 145.277, Y: 415.776, hoogte: 3,60, provincie: Noord-Brabant, gemeente: 's-Hertogenbosch, opdrachtgever: gemeente, uitvoerder: Transect

