

Rapport

Projectnummer: 51009020
Referentienummer: NL23-648800269-63432
Datum: 06-11-2023

Archeologisch onderzoek Landschapsplan 380kV Tilburg, gemeente Tilburg en Loon op Zand

Inventariserend veldonderzoek door middel van boringen

SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2624


Versie	Status	Datum
C1	Oplevering concept aan de opdrachtgever voor beoordeling bevoegde overheid	20-04-2023
C2	Oplevering concept 2.0 aan de opdrachtgever voor beoordeling bevoegde overheid	30-08-2023
D1	Definitief na goedkeuring bevoegde overheid	06-11-2023

Verantwoording

Titel Archeologisch onderzoek Landschapsplan 380kV Tilburg,
gemeente Tilburg en Loon op Zand
Subtitel Inventariserend veldonderzoek door middel van boringen
SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2624
ISSN-nummer 2468-4813
Projectnummer 51009020
Referentienummer NL23-648800269-63432
Revisie D1
Datum 06-11-2023


Auteur 
KNA prospector (actornummer 29752204)

E-mailadres @sweco.nl

Gecontroleerd door 
senior KNA prospector (actornummer 64229705)

Paraaf gecontroleerd



Goedgekeurd door 
Teammanager

Paraaf goedgekeurd



Sweco voert archeologisch onderzoek uit onder procescertificaat SIKB BRL 4000 'Archeologie' (versie 4.1) en de protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004. De archeologische werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1).

Administratieve gegevens

Uitvoerder	Sweco Nederland B.V.
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Tilburg en Loon op Zand
Plaats	Tilburg
Toponiem	Tilburg Landschapsplan
Kaartbladnummer	44H
Kadastrale gegevens	meerdere
Centrum-coördinaat	x: 132133.29 / y: 402586.33 x: 132282.17 / y: 402606.83 x: 133309.7 / y: 402287.6 x: 133299.9 / y: 401971.3
Opdrachtgever	TenneT B.V.
Archis Zaakidentificatie	5311926100
Oppervlakte plangebied	ca. 16 hectare
Bevoegde overheid	Gemeente Tilburg (contactpersoon archeologie: [REDACTED] [REDACTED], [REDACTED]@tilburg.nl); gemeente Loon op Zand (contactpersoon archeologie: [REDACTED] [REDACTED], [REDACTED]@loonopzand.nl).
Projectmedewerker(s)	[REDACTED], KNA prospector (actornummer: 29752204), [REDACTED], KNA prospector (actornummer: 48487734), [REDACTED], junior prospector, [REDACTED], junior prospector
Periode van uitvoering	Januari 2023
Beheer en plaats van documentatie	Sweco Nederland B.V., De Bilt

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding van het onderzoek	8
1.2 Methodiek	9
1.3 Eerder onderzoek	9
1.4 Archeologische verwachting	11
2 Veldonderzoek	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Doelstelling en vraagstelling	13
2.3 Werkwijze	14
2.4 Resultaten en interpretatie	15
2.4.1 Bodemopbouw	15
2.4.2 Archeologie	17
2.4.3 Interpretatie	17
3 Conclusie	18
3.1 Conclusie	18
3.2 Beantwoording onderzoeksvragen	18
3.3 Advies	20
3.4 Selectieadvies bevoegd gezag	21
Literatuurlijst en gebruikte bronnen	22

Bijlage 1.	Locatie plangebied
Bijlage 2.	Locatie boringen
Bijlage 3.	Bodemkaart met boorpunten
Bijlage 4.	Resultaten boringen
Bijlage 5.	Boorprofielen
Bijlage 6.	Boorpunten Antea Group
Bijlage 7.	Advieskaart
Bijlage 8.	Coördinaten boorpunten met hoogte NAP

Samenvatting

In opdracht van TenneT B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd naar meerdere deellocaties in Tilburg, gemeente Tilburg en in de gemeente Loon op Zand (zie bijlage 1). De aanleiding voor dit onderzoek is de aanleg van een nieuw 380kV hoogspanningsstation. Een onderdeel hiervan is de realisatie van een landschapsplan voor de invulling van de omgeving ter natuurcompensatie voor het realiseren van het hoogspanningsstation. Voor het landschapsplan worden 7 poelen van ca. 40 bij 20 meter aangelegd. Deze poelen hebben een diepte van maximaal 3 meter. Daarnaast is het voornemen om bomen aan te planten en bomen te verwijderen. Voor de aanplant van één boom wordt er een boomgat van 1 kubieke meter afgegraven (1x1x1). De bomen worden verwijderd door ze om te zagen en de stobben te frezen. Het totale oppervlak dat wordt ontbost bedraagt ca. 65.200 m², oftewel 6,52 hectare.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, waar het landschap grotendeels in het Weichselien (ca. 120.000 – 10.000 jaar geleden) is gevormd. In grote delen van het plangebied ligt het dekzand aan het maaiveld. In het resterende deel van het plangebied liggen in het Holoceen gevormde landduinen en stuifzanden. Deze stuifzanden zijn ontstaan als gevolg van de ontbossing van de pleistocene zandgronden. De landduinen zijn over het algemeen ontstaan als het directe gevolg van ontginningen tijdens de Late Middeleeuwen en door middel van ontbossing door de mens.

Op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek geldt een brede archeologische verwachting voor alle perioden. Dit houdt in dat dat in het plangebied archeologische waarden uit de Steentijd t/m Nieuwe Tijd aanwezig kunnen zijn. De waarden worden dicht onder het maaiveld verwacht, behalve in het noordoostelijke deel van het plangebied, waar op de pleistocene bodem een pakket holocene landduinen verwacht wordt. Het stuifzand heeft geen archeologische verwachting, maar archeologische waarden kunnen aanwezig zijn in de top van de pleistocene afzettingen, onder de landduinen. Gezien de aanwezigheid van landduinen bestaat de mogelijkheid op het aantreffen van de Laag van Usselo.

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is verricht op 26 januari 2023. Hierbij zijn 55 handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 2,0 m beneden maaiveld. De boringen zijn gezet in een grid van ca. 40 bij 50 m en verspreid over het plangebied.

Het plangebied bestaat uit een dekzandgebied (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). In iets minder dan de helft van de boringen is er enkel de C-horizont van het dekzand aangetroffen. Waarschijnlijk is hier een mogelijk aanwezige podzol in de top van het dekzand door aftopping of afgraving verdwenen of opgenomen in de bouwvoor/afdekkende laag. In negen boringen zijn verstoorde lagen waargenomen onder de bouwvoor.

In 28 boringen is er een (deels) intacte podzolbodem aangetroffen. Hiervan is in twaalf boringen een intact podzolprofiel aangetroffen. In nog eens acht boringen is er een profiel aangetroffen waarbij zich geen volledige E-horizont heeft ontwikkeld. Het podzolprofiel bestaat uit een A1 of met A2-horizont direct op een B-horizont. In de A-horizont is geen duidelijk uitloging zichtbaar door een sterk humusgehalte. Deze profielen zijn kenmerkend voor veldpodzolgronden die in jonge ontginningen op de relatief lagere delen van het pleistocene landschap voorkomen, meestal in de (lage) heidevelden en soms ook op hogere ruggen met in het verleden hoge grondwaterstanden.

Er is in de dekzandafzettingen geen duidelijke gelaagdheid herkenbaar met een afwisseling van dunne lemige zandlaagjes en iets grovere leenarme laagjes of dunne snoertjes van grovere zandkorrels. Een onderscheid tussen Jong Dekzand I en Jong Dekzand II is hierdoor niet mogelijk. Een niveau van meer gebleekte zandkorrels al dan niet met houtskool is eveneens niet aangetroffen. Aanwijzingen voor het voorkomen van de Laag van Usselo zijn derhalve niet aangetroffen.

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt voor het plangebied vervolgonderzoek aanbevolen (zie advieskaart Bijlage 7). Hierbij is tevens het advies opgenomen dat is opgesteld op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek van Antea Group voor zover dat overlapt met het onderhavige plangebied. Het advies is onder te verdelen in twee soorten vervolgonderzoek.

Proefsleuvenonderzoek

Op basis van de boringen van Antea Group (zie boringen 70 tot 110 in bijlage 4 en de boorstaten in bijlage 6) is er een advies tot vervolgonderzoek opgesteld. Hierbij wordt het advies tot een vervolgonderzoek middels een proefsleuvenonderzoek overgenomen. Geadviseerd is om voor twee locaties een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Het gaat hierbij om:

- de nieuw te plaatsen bomen en de poel in het oostelijke deel van het plangebied;
- de nieuw te plaatsen bomen in het centrale deel van het plangebied.

Archeologische begeleiding (protocol opgraving)

Geadviseerd wordt om een archeologische begeleiding uit te voeren voor het rooien en het graven van boomgaten voor de nieuw te plaatsen bomen ter hoogte van boringen 45 en 46.

Voorafgaand dient hiervoor een PvE te worden opgesteld voor beide onderzoeksvoorstellen en ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid/overheden

Selectieadvies gemeente Tilburg

Naar aanleiding van het ontvangen terugkoppeling van de gemeente Tilburg wordt er voor het deel van de advieskaart dat staat aangegeven als 'boomstobben frezen', en waarbij de boomstobben gerooid worden, ook een archeologische begeleiding geadviseerd. Dit laatste deel kan onder voorbehoud worden omgezet tot een extensieve begeleiding in de vorm van veldinspecties.

Tabel 1 *Overzicht van archeologische perioden¹*

Periode	Tijd		
Laat-Paleolithicum (Oude Steentijd)		tot	9.000 v.Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	9.000 v.Chr.	-	4.900 v.Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5.325 v.Chr.	-	1.900 v.Chr.
Bronstijd	1.900 v.Chr.	-	800 v.Chr.
IJzertijd	800 v.Chr.	-	12 v.Chr.
Romeinse Tijd	12 v.Chr.	-	450 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1.050 n.Chr.
Late Middeleeuwen	1.050	-	1.500 n.Chr.
Nieuwe Tijd	1.500	-	heden

Tabel 2 *Indeling van het Kwartair*

chronostratigrafie			jaren geleden	
Kwartair	Holoceen	Subatlanticum	3.000	- heden
		Subboreaal	5.000	- 3.000
		Atlanticum	8.000	- 5.000
		Boreaal	9.000	- 8.000
		Preboreaal	10.000	- 9.000
	Pleistoceen	Laat	130.000	- 10.000
		Weichselien (ijstijd)	120.000	- 10.000
		Eemien	130.000	- 120.000
		Midden	800.000	- 130.000
		Saalien (ijstijd)	200.000	- 130.000
		Elsterien (ijstijd)	400.000	- 315.000
		Vroeg	2.400.000	- 800.000

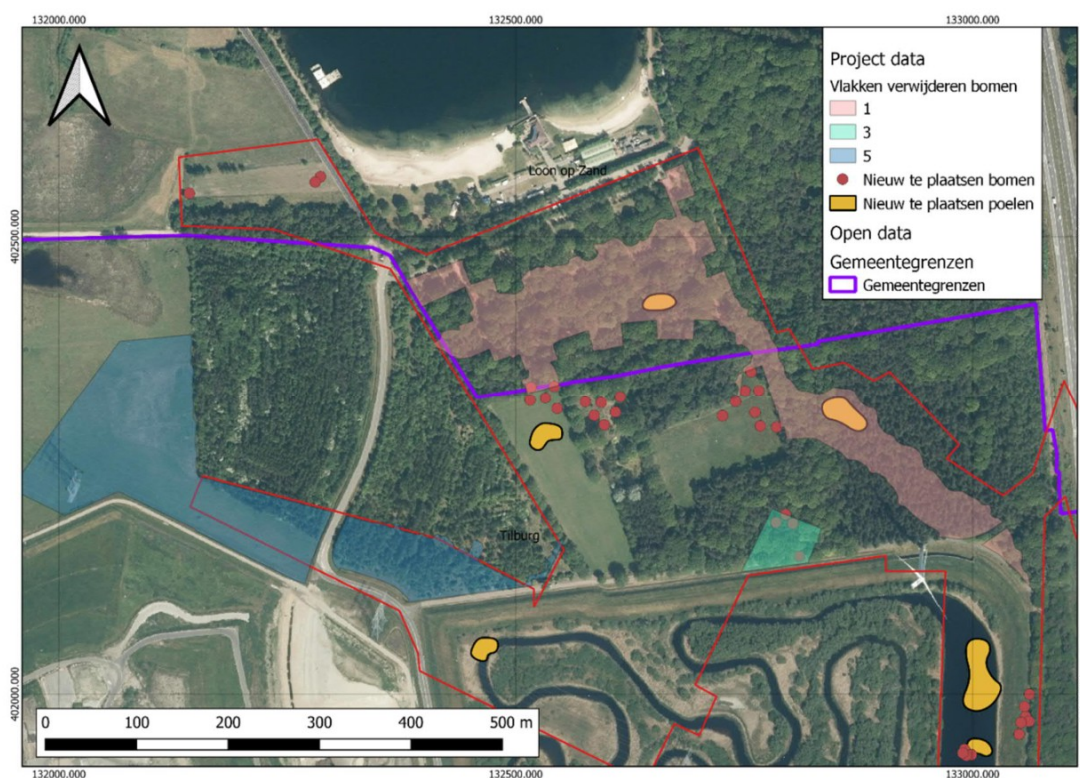
¹ Bron: Archeologisch Basis Register 1992.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd naar meerdere deellocaties in Tilburg, gemeente Tilburg en Loon op Zand (zie bijlage 1). De aanleiding voor dit onderzoek is de aanleg van een nieuw 380kV hoogspanningsstation. Een onderdeel hiervan is de realisatie van een landschapsplan voor de invulling van de omgeving ter natuurcompensatie voor het realiseren van het hoogspanningsstation. Voor het landschapsplan worden 7 poelen van ca. 40 bij 20 meter aangelegd (Afbeelding 1 en 2). Deze poelen hebben een diepte van maximaal 3 meter. Daarnaast is het voornemen om bomen aan te planten en bomen te verwijderen (Afbeelding 1 en 2). Voor de aanplant van één boom wordt er een boomgat van 1 kubieke meter afgegraven (1x1x1). Bestaande bomen worden verwijderd door ze om te zagen en de stobben te frezen. Het frezen van de boomstobben gebeurt op 30 tot 50 cm onder maaiveld. Het totale oppervlak dat wordt ontbost bedraagt ca. 65.200 m², oftewel 6,52 hectare.

Voorafgaand aan dit onderzoek zijn twee bureauonderzoeken en verkennend booronderzoek uitgevoerd naar verschillende delen van het plangebied (zie paragraaf 1.3 Eerder onderzoek).^{2 3 4} Het meest recente bureauonderzoek voor het volledige plangebied ligt nog in conceptversie bij de bevoegde overheden (Gemeente Tilburg en Loon op Zand).⁵



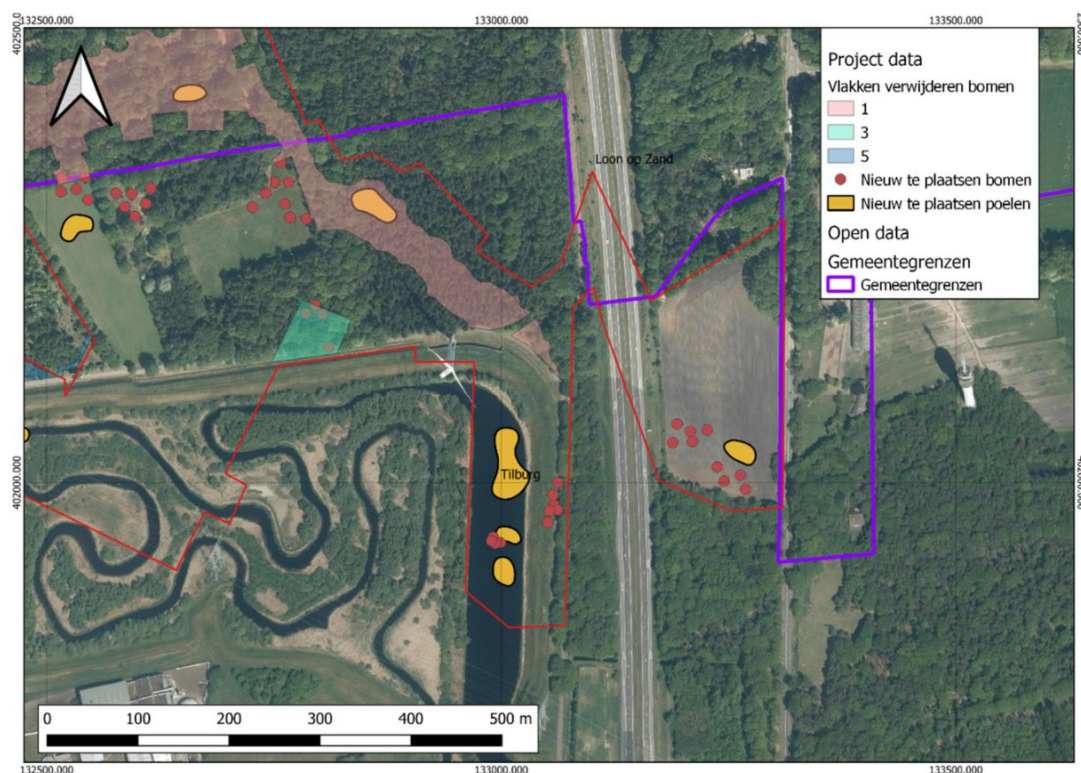
Afbeelding 1: De locaties van de poelen, de nieuw te planten bomen en de te verwijderen bomen.

² Goossens, 2020.

³ Sophie, 2021.

⁴ Van Keulen, 2022.

⁵ Van Keulen, 2022.



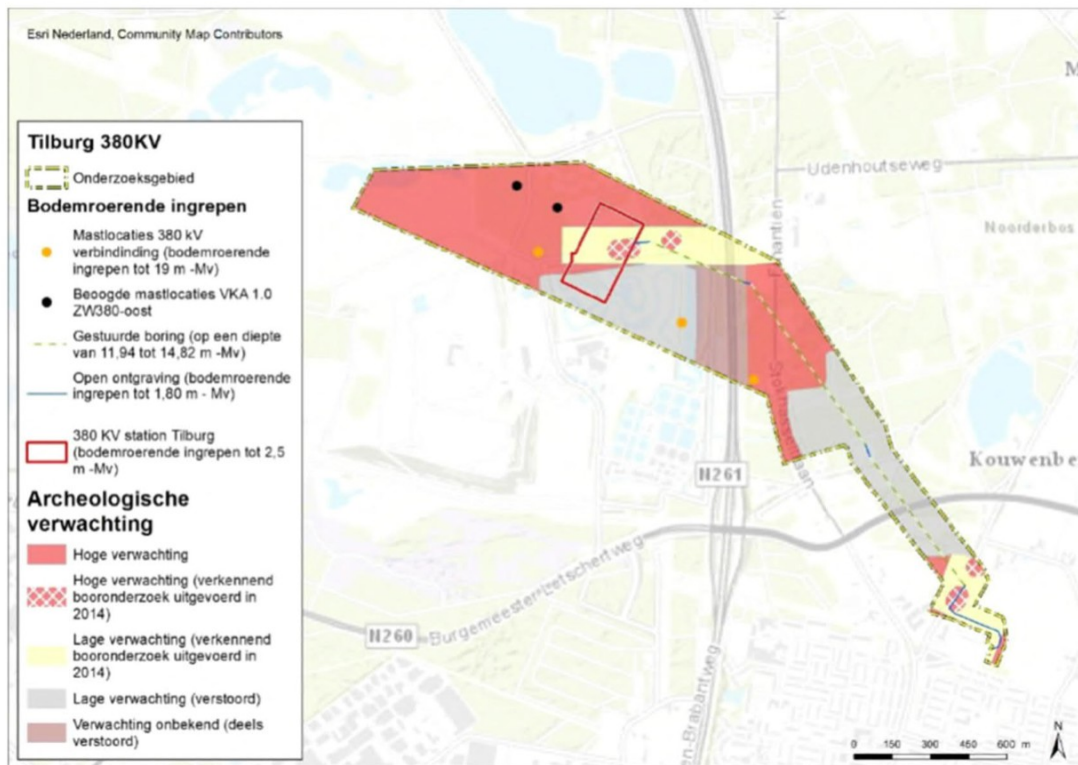
Afbeelding 2: De locaties van de poelen, de nieuw te planten bomen en de te verwijderen bomen.

1.2 Methodiek

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4003.

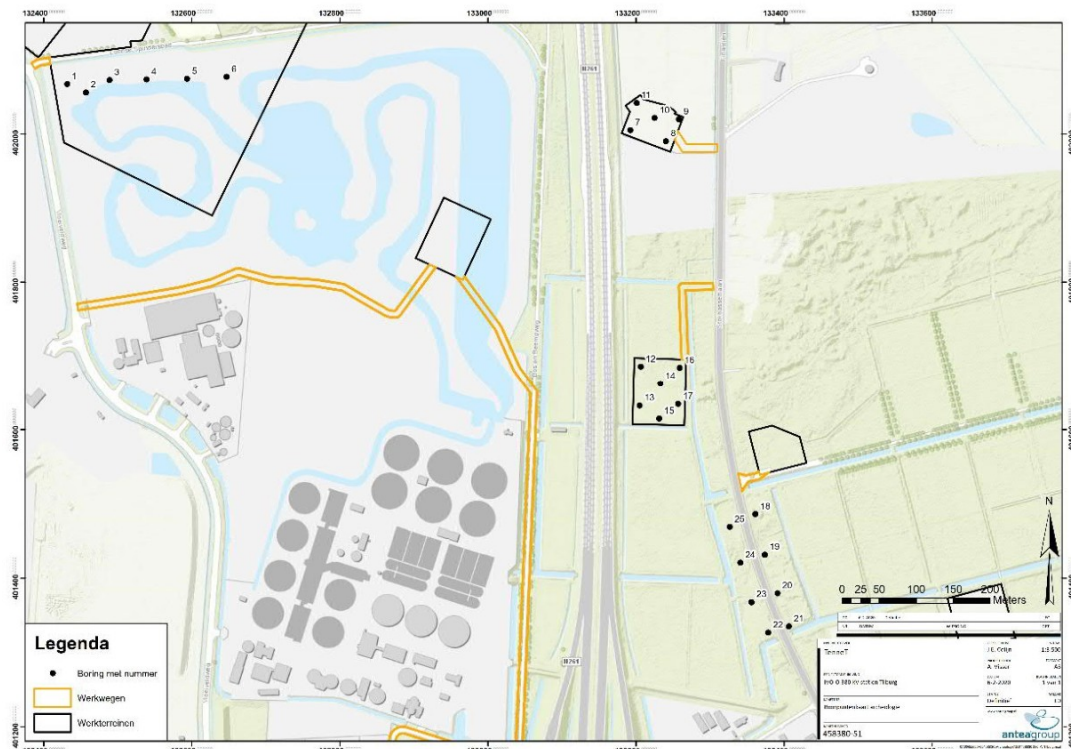
1.3 Eerder onderzoek

Het eerder uitgevoerde bureauonderzoek is uitgevoerd in het teken van de bouw van een nieuw hoogspanningsstation 380kV door Tennet. Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er een archeologische verwachting is voor een groot deel van het plangebied (zie Afbeelding 3). Op basis van de geomorfologische setting (in het dekzandgebied van Noord-Brabant) en op basis van vondstlocaties in de omgeving kunnen in het plangebied archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum voorkomen. De archeologische vondsten kunnen vanaf het maaiveld worden aangetroffen. De vondsten uit het mesolithicum en neolithicum bevinden zich binnen het onderzoeksgebied voornamelijk op de dekzandwelingen en vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss en op de landduinen met bijbehorende vlakten en laagten.



Afbeelding 3: Advies Arcadis voor vervolgonderzoek, definitief rapport.

Uit het eerder uitgevoerde verkennende booronderzoek is naar voren gekomen dat de verwachting voor jagers/verzamelaars vindplaatsen voor alle daar onderzochte deellocaties naar laag kan worden bijgesteld. De aanwezigheid van archeologische resten van landbouwers kan niet volledig worden uitgesloten. De verwachting voor het overlappende plangebied (zie Afbeelding 4: gebied met boorpunten 7 tot en met 11) is dan ook middelhoog voor deze periode. Geadviseerd is om daar middels een (beperkt) proefsleuvenonderzoek overgegaan te worden tot archeologische kartering en waardering van de deellocaties.



Afbeelding 4: De locaties van de boringen uitgevoerd door Antea. De overlappende locaties liggen in het oostelijke deel van het huidige plangebied (zie boorpunten 7 tot en met 11 op deze afbeelding).

1.4 Archeologische verwachting

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, waar het landschap grotendeels in het Weichselien (ca. 120.000 – 10.000 jaar geleden) is gevormd. In grote delen van het plangebied ligt het dekzand aan het maaiveld. In het resterende deel van het plangebied liggen in het Holocene gevormde landduinen en stuifzanden. Deze stuifzanden zijn ontstaan als gevolg van de ontbossing van de pleistocene zandgronden. De landduinen zijn over het algemeen ontstaan door het directe gevolg van ontginningen tijdens de Late Middeleeuwen en door middel van ontbossing, zowel natuurlijk als door de mens. Volgens de bodemkaart ligt het plangebied voornamelijk in een gebied dat staat aangegeven als veldpodzolgronden (Hn21). Een klein deel in het noorden van het plangebied is beschreven als duinvaaiggronden (Zd21).

Op basis van onderhavig bureauonderzoek geldt een brede archeologische verwachting voor alle perioden.⁶ Dit houdt dus in dat dat in het plangebied archeologische waarden uit de Steentijd t/m Nieuwe Tijd aanwezig kunnen zijn. De waarden worden dicht onder het maaiveld verwacht, behalve in het noordoostelijke deel van het plangebied, waar op de pleistocene bodem een pakket holocene landduinen verwacht wordt (ter hoogte van boring 12, 13 en 14) (bijlage 5). Het stuifzand heeft geen archeologische verwachting, maar archeologische waarden kunnen aanwezig zijn in de top van de pleistocene afzettingen, onder de landduinen. Gezien de aanwezigheid van landduinen bestaat de mogelijkheid op het aantreffen van de Laag van Usselo. De Laag van Usselo (ook wel Allerød-horizont of periode; een warmere interstadiaal) ligt op Jong Dekzand I afzettingen uit de Oude Dryas. Deze vaak licht gebleekte laag heeft een tijd aan maaiveld gelegen vlak voor het begin van het Holocene waarbij plaatselijk bodemvorming heeft plaatsgevonden.

⁶ Van Keulen, 2022.

Daaroverheen zijn afzettingen van Jong Dekzand II afgezet tijdens de Jonge Dryas. De laag van Usselo wordt onder andere gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskool dat vooral een natuurlijke oorsprong heeft als gevolg van grote bosbranden in die periode, zoals is aangetoond in recent bodem- en C14-onderzoek in Groningen, Utrecht en Leiden.

Bewoningssporen uit het Paleolithicum en Mesolithicum worden gekenmerkt door vondstspredingen van vuursteen en houtskool en ondiepe grondsporen zoals haardkuilen. Nederzettingsresten uit het Neolithicum en later worden gekenmerkt door vondsten van natuursteen, vuursteen, en aardewerk, en diepere grondsporen zoals paalkuilen en afval- en waterkuilen. Vanaf de Bronstijd kunnen ook vondsten van metaal of glas worden aangetroffen en vanaf de Late Middeleeuwen kan keramisch bouw materiaal (baksteen, tegels, dakpannen, mortel) of vensterglas worden aangetroffen. Daarnaast kan uit alle periodes mogelijk organisch materiaal aanwezig zijn.

Naast bewoningssporen uit de Steentijd t/m Vroege Middeleeuwen kunnen ook oude wegen of karrensporen, landbouwsporen, begravingen of andere (rituele) deposities, en/of losse vondsten aanwezig zijn.

De conservatie van grondsporen en vondstmateriaal is afhankelijk van de lokale bodemgesteldheid, de grondwaterstand in het verleden en meer recent en de mate van bodemverstoring. Bij voorbaat is dus niet vast te stellen in wat voor toestand archeologische waarden in het plangebied zullen verkeren. Over het algemeen geldt dat organisch materiaal, met uitzondering van verbrand materiaal zoals houtskool of verbrand bot, in zandbodems niet goed geconserveerd wordt. In natte contexten kan organisch materiaal wel redelijk tot goed geconserveerd worden.

2 Veldonderzoek

2.1 Inleiding

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-O) is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4003 Overig en bestaat uit

1. controle aanwezigheid en volledigheid informatie (LS05, LS06 PS05, VS05, VS07);
2. opstelling Plan van Aanpak IVO-Overig (VS01, SP01, VS08);
3. aanmelden onderzoek bij Archis;
4. uitvoeren veldwerk IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
5. melden eerste bevindingen onderzoek bij Archis;
6. uitwerken vondsten en (boor)monsters (VS03, SP02);
7. analyseren resultaten IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
8. opstellen standaardrapport IVO-Overig en waardering (VS05, VS06);
9. opstellen selectieadvies (VS07);
10. aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis;
11. aanleveren van analoge projectdocumentatie (DS01, DS02, OS17);
12. aanleveren van vondsten en monsters (DS03, OS17);
13. aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05);
14. verwijderen gedeselecteerde vondsten en monsters (OS13).

Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit een booronderzoek verkennende fase. De gekozen onderzoeksmethode voor het veldwerk is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek (uitmondend in de gespecificeerde archeologische verwachting), het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA versie 4.1 (protocol 4003) en de *Leidraad IVO Karterend Booronderzoek* (SIKB-Leidraad).⁷

Voorafgaand aan het veldwerk is een Plan van Aanpak opgesteld. Hierin is de doel- en vraagstelling van het onderzoek vastgesteld en zijn onderzoeksvragen geformuleerd.

2.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar nodig aanvullen of bijstellen van de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting, zoals deze is samengevat in hoofdstuk 1.3.

De vraagstelling voor dit onderzoek is: zijn er in het onderzoeksgebied archeologische waarden aanwezig of mogelijk aanwezig en zo ja, wat is de waarde daarvan? Voor de beantwoording van de vraagstelling zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?
- Is de laag van Usselo aangetroffen in het plangebied? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig in het plangebied?
 - Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijke) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht?
 - Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

⁷ Tol et al., 2012.

2.3 Werkwijze

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is verricht op 26 januari 2023 door [REDACTED], KNA-prospector, [REDACTED], KNA-prospector, [REDACTED], junior prospector en [REDACTED], junior prospector. Hierbij zijn 55 handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 2,0 m beneden maaiveld. De boringen zijn gezet in een grid van 40 bij 50 m en verspreid over het plangebied. De boorpunten zijn ingemeten met behulp van een GPS (Sokkia GCX2). De hoogte van het maaiveld is ingemeten met de GPS.

Met het verkennend booronderzoek wordt de bodemopbouw beschreven en de mate van intactheid daarvan bepaald. Het doel is een lithostratigrafie te maken van lithologisch gedetermineerde lagen. Vervolgens wordt een lithogenese opgesteld dat de landschapsontwikkeling in het plangebied kan beschrijven. Deze landschapsontwikkeling biedt informatie over de potentie voor bewoningsplaatsen uit de desbetreffende periodes en de mogelijke natuurlijke verstoringen van onderliggende lagen door erosie en verspoeling.

Kansrijke zones of locaties uit het verkennend booronderzoek kunnen aanleiding zijn voor het uitvoeren van een aanvullend karterend onderzoek om daadwerkelijk archeologische vindplaatsen op te sporen en te begrenzen.

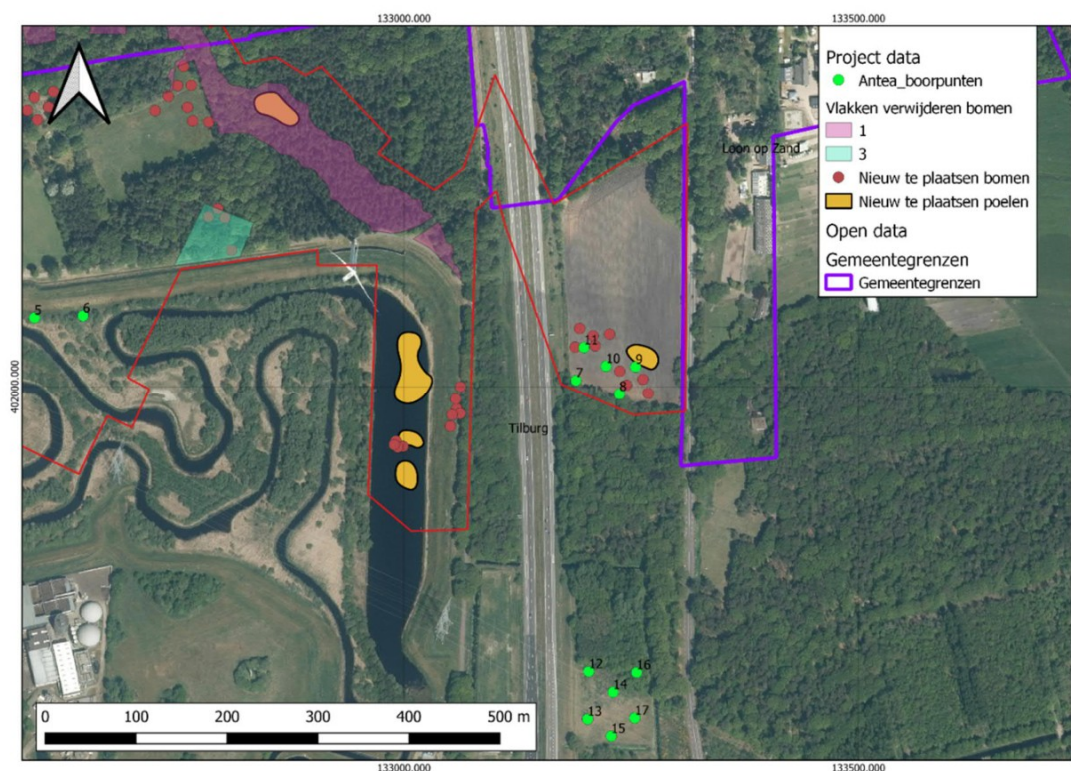
De boorprofielen zijn lithologisch beschreven conform de Leidraad Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB, versie 1.1) ⁸ en volgens het *Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland*.⁹

In het onderzoek is er gekeken naar bodemverkleuringen die zouden kunnen wijzen op mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen.

Tijdens het onderzoek is er een aantal keer afgeweken van het Plan van Aanpak. In totaal zijn er negen boringen niet uitgevoerd. Boringen 58 tot en met 64 zijn niet uitgevoerd omdat er voor het perceel geen betredingstoestemming was afgegeven.

⁸ Bosch, 2008.

⁹ De Bakker & Schelling, 1989.



Afbeelding 5: De geplande werkzaamheden in het plangebied met de eerder uitgevoerde boringen door Antea.

Boring 29 is gestaakt op 30 cm onder maaiveld vanwege het aantreffen van asbest. Boring 30 was in een voormalig bebouwd gebied geplaatst en deze kon niet worden uitgevoerd vanwege het stuiten op onderliggend ondoordringbaar materiaal. Boring 57 is niet uitgevoerd omdat deze geplaatst was in een opgehoogde dijk. Het niet uitvoeren van deze boringen heeft geen consequenties voor de interpretatie.

2.4 Resultaten en interpretatie

De locaties van de boringen worden weergegeven in bijlage 2. De tekeningen van de boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 5. De coördinaten van de boringen met de hoogtes in NAP staan in bijlage 8.

2.4.1 Bodemopbouw

De laagopeenvolging in de bodemopbouw wordt van boven naar beneden beschreven.

De bovenste laag bestaat in veel boringen uit bruin matig fijn, matig siltig, zwak tot sterk humeus zand. Deze laag is geïnterpreteerd als de bouwvoor en is 10 tot 60 cm dik. In boringen 7, 12, 15, 19, 37-42, 44, 47, 48 en 50 komt er een bruine matig fijne, zwak siltige, sterk humeuze zandlaag voor aan het oppervlak. Deze laag is geïnterpreteerd als een strooisellaag en is 5 tot 10 cm dik. Boringen 14, 34 en 45 laten een bruine, matig zwak siltige, matig tot sterk humeuze zandlaag zien aan het maaiveld. Deze laag is geïnterpreteerd als de A-horizont van een podzolbodem en is 10 tot 30 cm dik.

Boring 56 is volledig verstoord, in het bodemprofiel is binnen 2 meter geen natuurlijke bodemopbouw aangetroffen. In boringen 3, 16-18, 20, 38-40 en 42 zijn verstoorde lagen aangetroffen onder de bouwvoor. Deze verstoorde laag bestaat uit geel/beige matig fijn, matig siltig, niet of zwak humeus zand met zandbrokken.

Deze laag varieert van 20 tot 170 cm dik. In boringen 16, 17, 18, 20, 42 en 56 zijn de verstoringen dieper verstoord dan de bouwvoor. De andere verstoorde lagen zijn relatief dun en zijn mogelijk nog deel van de bouwvoor (zie tabel 3).

Tabel 3: Boringen met verstoorde lagen en de bijbehorende dieptes.

Boring	Diepte verstoring -mv in m
3	0,4
16	2,0
17	0,9
18	1,0
20	0,7
38	0,2
39	0,2
40	0,3
42	0,9
56	2,0

In boringen 1-3, 9-11, 13, 16-18, 20, 26-28, 37, 39, 40, 42, 43, 49 en 51-55 is er enkel een C-horizont aangetroffen onder de bouwvoor (een zogenaamd AC-profiel). Deze C-horizont bestaat uit beige matig fijn, matig siltig zand en bevindt zich op een diepte van 20 tot 200 cm onder maaiveld.

In 28 boringen is er een intacte of een deels intacte podzolbodem aangetroffen.¹⁰ De boringen met een (deels) intacte podzolbodem zijn hieronder beschreven. In boringen 5 en 35 is er een B-horizont aangetroffen. Deze is mogelijk afgetopt. In boringen 22 en 25 is alleen nog een BC-horizont aangetroffen. In deze boringen is het bovenste deel van de podzol (E- en B-horizont) verdwenen en waarschijnlijk opgenomen in de bouwvoor of afdekkende laag.

In boringen 24, 31, 33 en 38 is er een intacte podzolbodem aangetroffen (E-B-C bodemprofiel). De afwezigheid van een A-horizont is waarschijnlijk veroorzaakt door verploeging en opgenomen in de afdekkende laag/bouwvoor.

In boring 14 is er een ook nog een overgangshorizont van de B naar de C aangetroffen (E-B-BC-C bodemprofiel).

In boringen 4, 46, 48 en 50 is er een A-B-C bodemprofiel aangetroffen. In boringen 6-8, 21 en 32 is er een AE-B-C bodemprofiel aangetroffen. In boringen 12, 23 en 44 is er een AE-B-BC-C bodemprofiel aangetroffen.

In boringen 15, 19, 34, 36, 41, 45 en 47 is er een A-E-B-C bodemprofiel aangetroffen. Deze hebben dus wel een E-horizont (dus waarschijnlijk droger en hoger gelegen met oorspronkelijk diepere grondwaterstanden).

De A-horizont bestaat uit een bruin tot bruinzwarte matig fijne, matig siltige, zwak tot sterk humeuze zandlaag. De A-horizont komt voor vanaf het maaiveld tot een diepte van 30 cm onder het oppervlak en varieert van 5 tot 30 cm in dikte.

De AE-horizont bestaat uit bruingrijze tot bruinzwarte matig fijn, matig siltig, zwak tot matig humeus zand met grijze spikkels zand. De AE-horizont komt voor vanaf het maaiveld tot een diepte van 30 cm onder het huidige oppervlak en varieert van 10 tot 45 cm in dikte.

¹⁰ Boringen 4-8, 12, 14, 15, 19, 21-25, 31-36, 38, 41, 44-48 en 50

Een duidelijke E-horizont is enkel in boringen 14, 15, 19, 24, 31, 33, 34, 36, 38, 41, 45 en 47 aangetroffen. De E-horizont bestaat uit een grijze matig fijne, matig siltige zandlaag. Deze E-horizont komt voor op een diepte van 10 tot 30 cm onder maaiveld en varieert van 10 tot 20 cm in dikte.

De B-horizont bestaat uit een bruine tot roestbruine, matig fijne, matig siltige zandlaag. In sommige gevallen is de B-horizont opgedeeld in een humusrijk deel (B-horizont) en een minder humusrijk deel (BC horizont) (boringen 7, 12, 14, 15, 22-25, 31, 33, 38 en 44). De B-horizont komt voor op een diepte van 20 tot 45 cm onder maaiveld en varieert van 10 tot 40 cm in dikte. De BC-horizont varieert van 10 tot 30 cm in dikte.

De C-horizont bestaat uit beige matig fijn, matig siltig zand. Deze laag bevindt zich onder de (deels) intacte podzolbodems op een diepte van 30 tot 85 cm onder het maaiveld.

2.4.2 Archeologie

Er zijn in de boringen geen archeologische indicatoren en/of vondsten aangetroffen.

2.4.3 Interpretatie

Het plangebied bestaat uit een dekzandgebied (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). In iets minder dan de helft van de boringen is er enkel de C-horizont van het dekzand aangetroffen. Mogelijk is in het oorspronkelijk hierboven liggende pakket een podzol aanwezig geweest. Waarschijnlijk is die mogelijk aanwezige podzol in de top van het dekzand hier door aftopping of afgraving verdwenen of opgenomen in de bouwvoor/afdekkende laag.¹¹ In negen boringen zijn verstoorde lagen waargenomen onder de bouwvoor.¹² Hiervan reiken in zes boringen de verstoorde lagen dieper dan 0,7 m onder maaiveld.¹³ Het is niet vast te stellen of op deze locaties van de boringen met diepere verstoringen tot in de C-horizont oorspronkelijk ook een podzol is gevormd. Indien daarvan sprake is geweest, is hier de top van het dekzand opgenomen in de bouwvoor/afdekkende laag. In de boringen met diepe verstoringen tot in de C-horizont is er geen archeologisch vondstenniveau meer aanwezig.

In 28 boringen is er een (deels) intacte podzolbodem aangetroffen.¹⁴ Hiervan zijn in twaalf boringen een intacte podzolbodem aangetroffen. In nog eens acht boringen is er een profiel aangetroffen waarbij zich geen volledige E-horizont heeft ontwikkeld. Het podzolprofiel bestaat uit een A1 of met A2-horizont direct op een B-horizont. In de A-horizont is geen duidelijk uitloging zichtbaar door een sterk humusgehalte. Deze profielen zijn kenmerkend voor veldpodzolgronden die in jonge ontginningen op de relatief lagere delen van het pleistocene landschap voorkomen, meestal in de (lage) heidevelden en soms ook op hogere ruggen met in het verleden hoge grondwaterstanden.

Er is in de dekzandafzettingen geen duidelijke gelaagdheid herkenbaar met een afwisseling van dunne lemige zandlaagjes en iets grovere leenarme laagjes of dunne snoertjes van grovere zandkorrels. Een onderscheid tussen Jong Dekzand I en Jong Dekzand II is hierdoor niet mogelijk. Een niveau van meer gebleekte zandkorrels al dan niet met houtskool is eveneens niet aangetroffen. Aanwijzingen voor het voorkomen van de Laag van Usselo zijn derhalve niet aangetroffen.

¹¹ Boringen 1-3, 9-11, 13, 16-18, 20, 26-28, 37, 39, 40, 42, 43, 49 en 51-55.

¹² Boringen 3, 16-18, 20, 38-40 en 42.

¹³ Boringen 16, 17, 18, 20, 42 en 56.

¹⁴ Boringen 4-8, 12, 14, 15, 19, 21-25, 31-36, 38, 41, 44-48 en 50.

3 Conclusie

3.1 Conclusie

In het plangebied bestaan de natuurlijke afzettingen uit dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). In 28 boringen is een (restand) van bodemvorming in de vorm van een podzol vastgesteld., waarvan in twaalf boringen een intact podzolprofiel is aangetroffen. In acht andere boringen is bodemvorming aangetroffen waarbij zich geen volledige E-horizont heeft ontwikkeld en bestaat de bodemvorming uit een A-horizont op een B-horizont zonder duidelijk herkenbare uitlogingslaag (E-horizont). In een aantal boringen is de bodemopbouw dieper verstoord dan de bouwvoor (ca. 0,3 tot 0,4 m dik). Hier ligt onder de bouwvoor/afdekkende laag de natuurlijke afzetting van dekzand zonder bodemvorming (C-horizont). Het is niet vast te stellen of op deze locaties van de boringen met diepere verstoringen tot in de C-horizont oorspronkelijk ook een podzol is gevormd. Indien daarvan sprake is geweest, is hier de top van het dekzand opgenomen in de bouwvoor/afdekkende laag.

De bodemopbouw van de boringen laten zien dat het behoort tot de categorie veldpodzolgronden (Hn21). Dit komt overeen met de bodemkaart (zie bijlage 3).

Geconcludeerd kan worden dat er voor de locaties waar diepe verstoringen tot in de C-horizont zijn waargenomen, geen archeologisch vondstenniveau meer aanwezig is (zie voor de locaties bijlage 4). Ook is de verwachting op de mogelijke aanwezigheid van resten van dieper ingegraven sporen laag. Ter plaatse van boringen waar een intacte podzol of waar ten minste een B-horizont is aangetroffen, is de bodemopbouw zo goed als intact. Deze locaties kunnen als kansrijke zones worden beschouwd voor de aanwezigheid van archeologische waarden in de top van het dekzand. Deze waarden kunnen bestaan uit vondststrooiingen van bewerkt vuursteen, houtskool en sporen van haardkuilen of vlakhaarden uit de Prehistorie (Laat Paleolithicum-Mesolithicum). In de boringen met een intacte bodembouw kunnen daarnaast archeologische waarden uit de periode Vroege en Late Landbouwsamenlevingen (Neolithicum-Vroege Middeleeuwen) worden aangetroffen onder de bouwvoor in de vorm van voor die perioden kenmerkend vondstmateriaal en grondsporen van nederzettingen. De archeologische verwachting voor het aantreffen van archeologische waarden uit deze perioden is ter plaatse van de boringen met een intacte bodemopbouw middelhoog. De locaties waar de bodemopbouw diep is verstoord hebben een lage archeologische verwachting voor alle perioden.

In het eerder uitgevoerde verkennende booronderzoek door Antea Group is geconcludeerd dat de verwachting voor jagers/verzamelaars-vindplaatsen voor alle daar onderzochte deellocaties naar laag kan worden bijgesteld. De aanwezigheid van archeologische resten van landbouwers kan echter niet volledig worden uitgesloten. De verwachting voor het overlappende gebied met het huidige plangebied (zie bijlage 4 en 6: gebied met boorpunten 7 tot en met 11/70 tot en met 110) is dan ook middelhoog voor deze periode. Geadviseerd is om daar middels een (beperkt) proefsleuvenonderzoek over te gaan tot een archeologische kartering en waardering van de locatie.

3.2 Beantwoording onderzoeksvragen

De in paragraaf 2.2 gestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?*

Het plangebied bestaat uit een dekzandgebied (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). In iets minder dan de helft van de boringen is er enkel de C-horizont van het dekzand aangetroffen. Waarschijnlijk is er ter plaatse van deze boringen sprake van aftopping waarbij de top van het dekzand in verstoord of afgraving heeft plaatsgevonden. In negen boringen zijn verstoorde lagen waargenomen onder de bouwvoor.

In zes hiervan is de bodemopbouw hierbij dieper verstoord dan de bouwvoor (ca. 0,3 tot 0,4 m dik). Hier ligt onder de bouwvoor/afdekkende laag de natuurlijke afzetting van dekzand zonder bodemvorming (C-horizont). In een groot aantal andere boringen is een (deels) intacte podzol aangetroffen in de top van het dekzand.

- *Is de laag van Usselo aangetroffen in het plangebied? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*

In het plangebied zijn er geen aanwijzingen aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van de laag van Usselo.

- *Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig in het plangebied?*
 - *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*

Er zijn in dit verkennend booronderzoek geen archeologische waarden aangetroffen. Wel zijn kansrijke zones vastgesteld op basis van de bodemopbouw waar mogelijke archeologische waarden aanwezig kunnen zijn. Deze kansrijke zones bevinden zich rond boringen 4-8, 12, 14, 15, 19, 21-25, 31-36, 38, 41, 44-48 en 50 onder de bouwvoor/verstoorde toplaag op een diepte vanaf 0,30 m -mv (ca. 10,8 m +NAP).

- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*

Op de locaties waar enkel een C-horizont is aangetroffen is in vrijwel alle gevallen sprake van een scherpe overgang van de bouwvoor naar het dekzand. Dit geeft aan dat er mogelijk aftopping heeft plaatsgevonden in het verleden. Waarschijnlijk is hierbij de natuurlijke A-horizont (of E en B horizonten) omgeploegd en gehomogeniseerd. In het gebied kunnen nog diep ingegraven archeologische sporen aanwezig zijn, maar de informatiewaarde van deze resten (indien aanwezig) worden als zeer gering beschouwd. De archeologische verwachting voor dit gebied kan dan ook worden bijgesteld naar laag.¹⁵ Dit geldt ook voor boring 29 waar asbest in de omgeving is aangetroffen.

- *In hoeverre worden de (mogelijke) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen planontwikkeling?*

De bodemopbouw ter hoogte van de voorgenomen poelen laten zien dat er een kleine kans is op het verstoren van mogelijke archeologische waarden. De bodem van de poel ter hoogte van boring 16 en 18 is tot 1 a 2 meter diep verstoord. Hier is geen archeologisch vondstenniveau meer aanwezig. In de overige poelen (ter hoogte van boringen 27, 28 37 en 39) is enkel de C-horizont van het dekzand aangetroffen. Alleen dieper ingegraven sporen kunnen worden verwacht. De informatiewaarde van deze resten (indien aanwezig) worden als zeer gering beschouwd. De uitzondering hierbij is de poel die staat gepland om het meest oostelijke terrein. In eerdere boringen van de Antea Group is hier een intacte podzol aangetroffen. Mogelijke archeologische waarden worden hier bedreigd door de voorgenomen planontwikkeling.

Op de locaties voor de nieuwe bomen worden in de meeste gevallen geen archeologische waarden verstoord want hier is geen intacte bodemopbouw aangetroffen of zijn er diepe verstoringen (boringen 1, 2, 25, 26, 29, 30 en 56). In de zones rondom boringen 32, 33, 35, 45 en 46 is er mogelijk sprake van een verstoring van mogelijk aanwezige archeologische waarden in de ondergrond bij het graven van boomgaten voor nieuwe bomen. Aangezien boringen 45 en 46 in een gepland te ontbossen gebied liggen, is de verwijdering van de huidige boomgroei noodzakelijk voor de nieuw te plaatsen bomen. De overige boringen met een (deels) intacte bodemopbouw liggen in het gebied dat ontbost zal worden.

¹⁵ Boringen 1-3, 9-11, 13, 16-18, 20, 26-28, 37, 39, 40, 42, 43, 49 en 51-56

In het te ontbossen deel van het plangebied zullen de stronken worden gefreesd waardoor er een mogelijke verstoring kan optreden van archeologische waarden in het gebied.

In het oostelijke deel van het plangebied, waar Antea Group eerder boringen had geplaatst, worden mogelijke archeologische waarden bedreigd door de nieuw te graven boomgaten en de aanleg van een poel.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht?*

- *Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

Het plangebied is niet voldoende onderzocht. Geadviseerd wordt om een archeologische begeleiding uit te voeren bij het graven van boomgaten voor de nieuw te plaatsen bomen ter hoogte van boring 45 en 46. Er wordt een archeologisch proefsleuvenonderzoek geadviseerd voor de nieuw te plaatsen bomen ter hoogte van boringen 32, 33 en 35 en voor de nieuw te plaatsen bomen en de poel in het oostelijke deel van het plangebied.

3.3 Advies

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt voor het plangebied vervolgonderzoek aanbevolen (zie advieskaart Bijlage 7). Hierbij is tevens het advies opgenomen dat is opgesteld op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek van Antea Group voor zover dat overlapt met het onderhavige plangebied. Het advies is opgedeeld per gemeente.

Gemeente Loon op Zand

De werkzaamheden die in de gemeente Loon op Zand vallen betreffen de kap van bomen, het plaatsen van nieuwe bomen en het graven van de meest noordelijke poel. Aangezien de bodem tot op diepte is verstoord ter hoogte van de poel wordt er voor deze locatie geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. Voor de locatie van de nieuw te plaatsen bomen is er geen intact bodemprofiel aangetroffen. Tevens geldt dat de boomstobben van de te kappen bomen worden gefreesd en deze werkzaamheden daarom geen bedreiging vormen voor de archeologie.

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt voor het deel van het plangebied dat zich in de gemeente Loon op Zand bevindt geen vervolgonderzoek aanbevolen. De voorgenomen bodemingrepen kunnen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

Selectieadvies Gemeente Loon op Zand

Gezien het voorgaande kan de gemeente instemmen met het advies om voor de werkzaamheden binnen het deel van het plangebied dat binnen de gemeente Loon op Zand ligt, geen vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Indien de aard of locatie van de werkzaamheden veranderen, kan dit consequenties hebben voor dit selectieadvies. Bij veranderingen dienen deze dus tijdig aan de adviseur van de gemeente te worden voorgelegd.

Gemeente Tilburg

De werkzaamheden van de gemeente Loon op Zand vinden ook plaats in de gemeente Tilburg, enkel het aantal poelen en de te plaatsen bomen ligt hoger. In de gemeente Tilburg wordt op basis van de resultaten van het booronderzoek vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een proefsleuvenonderzoek en een archeologische begeleiding.

Proefsleuvenonderzoek

Op basis van de boringen van Antea Group (zie boringen 70 tot 110 in bijlage 4 en de boorstaten in bijlage 6) is er een advies tot vervolgonderzoek opgesteld. Hierbij wordt het advies tot een vervolgonderzoek middels een proefsleuvenonderzoek overgenomen.

Geadviseerd is om voor twee locaties een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Het gaat hierbij om:

- de nieuw te plaatsen bomen en de poel in het oostelijke deel van het plangebied;
- de nieuw te plaatsen bomen in het centrale deel van het plangebied.

Archeologische begeleiding (protocol opgraving)

Geadviseerd wordt om een archeologische begeleiding uit te voeren voor het rooien en het graven van boomgaten voor de nieuw te plaatsen bomen ter hoogte van boringen 45 en 46.

Voorafgaand dient hiervoor een PvE te worden opgesteld voor beide onderzoeksvoorstellen en ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid/overheden

Selectieadvies gemeente Tilburg

De gemeente Tilburg neemt dit advies over. Door de geplande werkzaamheden kan schade ontstaan aan eventueel aanwezige archeologische waarden. Om vast te stellen of deze aanwezig zijn op de drie genoemde locaties dient hier een proefsleuvenonderzoek / archeologische begeleiding (protocol opgraven) te worden uitgevoerd door een daarvoor gecertificeerd archeologisch bedrijf. Voorafgaand aan het onderzoek dient een Programma van Eisen te worden opgesteld dat ter accordering wordt voorgelegd aan de gemeente.

De overige delen van het plangebied (inclusief daar waar boomstobben gefreesd worden) worden vrijgegeven voor verdere ontwikkeling. Mochten hier gedurende de werkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen dan dient hiervan melding gemaakt te worden conform artikel 5.10 van de erfgoedwet. Dit kan bij de gemeente Tilburg.

3.4 Selectieadvies bevoegd gezag

Dit rapport is in concept opgeleverd aan de opdrachtgever ter goedkeuring door de bevoegde overheid. Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

Literatuurlijst en gebruikte bronnen

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989 - 2e gew. druk bewerkt door J. Brus en C. van Wallenburg. Systeem voor de bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus. Pudoc, Wageningen.

Bosch, J.H.A., 2008. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van Standaard boorbeschrijvingsmethode versie 5.2*. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A. Utrecht, Deltares.

Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer, 1992. Archeologisch Basis register ARCHIS. Amersfoort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Carmiggelt, A. & P.J.W.M. Schulten, 2002. Veldhandleiding archeologie. Archeologie Leidraad 1. Amsterdam, SIKB.

Goossens, E., 2020. Bureauonderzoek Archeologie Aanvullend Zuid West 380 Oost VKA 1.1. Arcadis Archeologische Rapporten 218.

Keulen van, F., 2022. Archeologisch onderzoek Tilburg 380kV, gemeenten Tilburg en Loon op Zand: Bureauonderzoek. Sweco Archeologische Rapporten 2589.

Knapen, D., S. de Jong en F. van Oosterhout, 2020. Bureauonderzoek archeologie aanvullend zuidwest 380 oost VKA 1.1 station Tilburg Noord (definitief). AAR 218, Arcadis, Amersfoort.

SIKB, 2018. BRL SIKB 4000 Beoordelingsrichtlijn Archeologie versie 4.1 (incl. Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie KNA). Gouda, SIKB.

Sophie, G., 2021. Archeologisch onderzoek: Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, 380 kV-station Tilburg (EU-204). Antea Group Archeologie 2020/62.

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek*, versie 2.0. SIKB.

ahn.maps.arcgis.com
archis.cultureelerfgoed.nl
www.bodemloket.nl
www.dinoloket.nl
www.topotijdreis.nl

Bijlage 1. Locatie plangebied

132000

132400

132800

133200



Loon op Zand

Tilburg

Legenda

- Project data
- onderzoeksgebieden_algemeen
- Open data
- Gemeentegrenzen
- Gemeentegrenzen

Ligging locatie
Tilburg Landschapsplan

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020



Datum: 07-02-2023
Schaal: 1:4000
Formaat: A3

0 60 120 180 240 meters



Bijlage 2. Locatie boringen



Legenda

Project data

Boorpunten 

onderzoeksgebieden_algemeen 

Open data

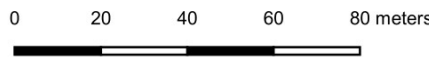


Gemeentegrenzen 

Boorpuntenkaart

Tilburg Landschapsplan

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020




Datum: 07-02-2023
Schaal: 1:1750
Formaat: A3



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Legenda

- Project data
- Boorpunten 
- onderzoeksgebieden_algemeen 
- Open data
- Gemeentegrenzen 

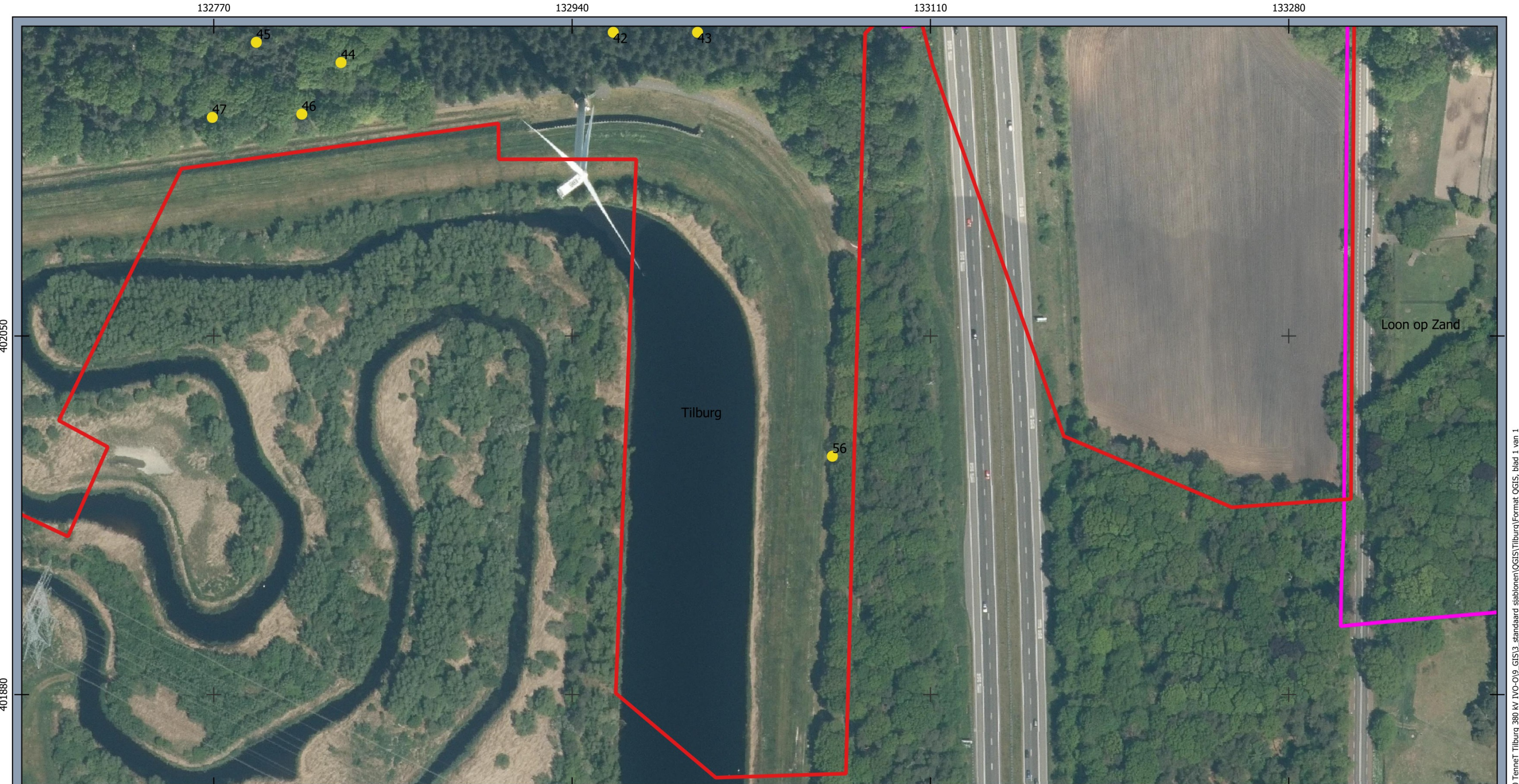
**Boorpuntenkaart
Tilburg Landschapsplan**

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020






Datum: 07-02-2023
Schaal: 1:1750
Formaat: A3





Legenda

- Project data
- Boorpunten 
- onderzoeksgebieden_algemeen 
- Open data
- Gemeentegrenzen 

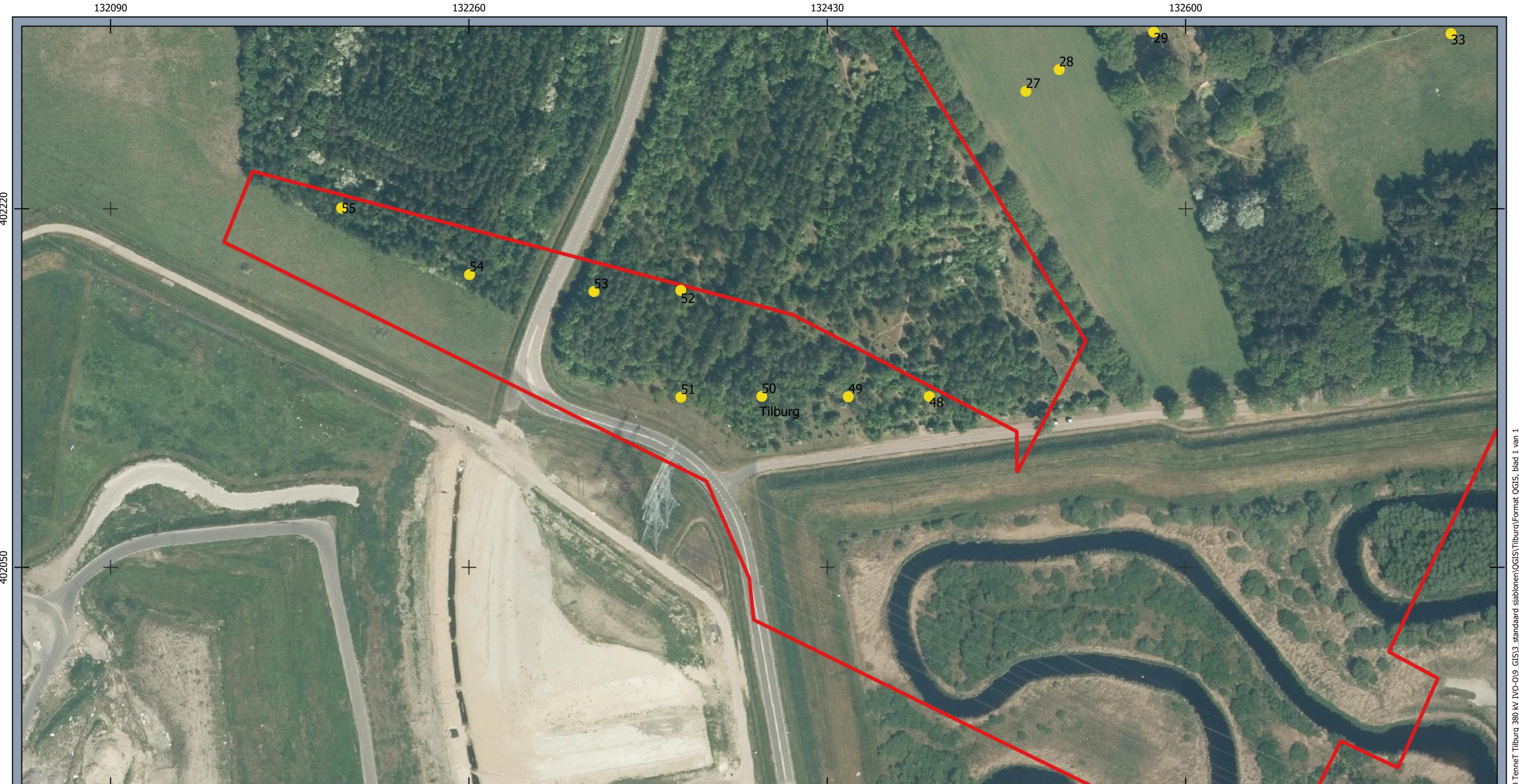
**Boorpuntenkaart
Tilburg Landschapsplan**

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020






Datum: 07-02-2023
Schaal: 1:1750
Formaat: A3





Legenda

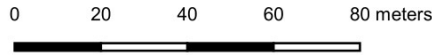
- Project data
- Boorpunten 
- onderzoeksgebieden_algemeen 
- Open data
- Gemeentegrenzen 

**Boorpuntenkaart
Tilburg Landschapsplan**

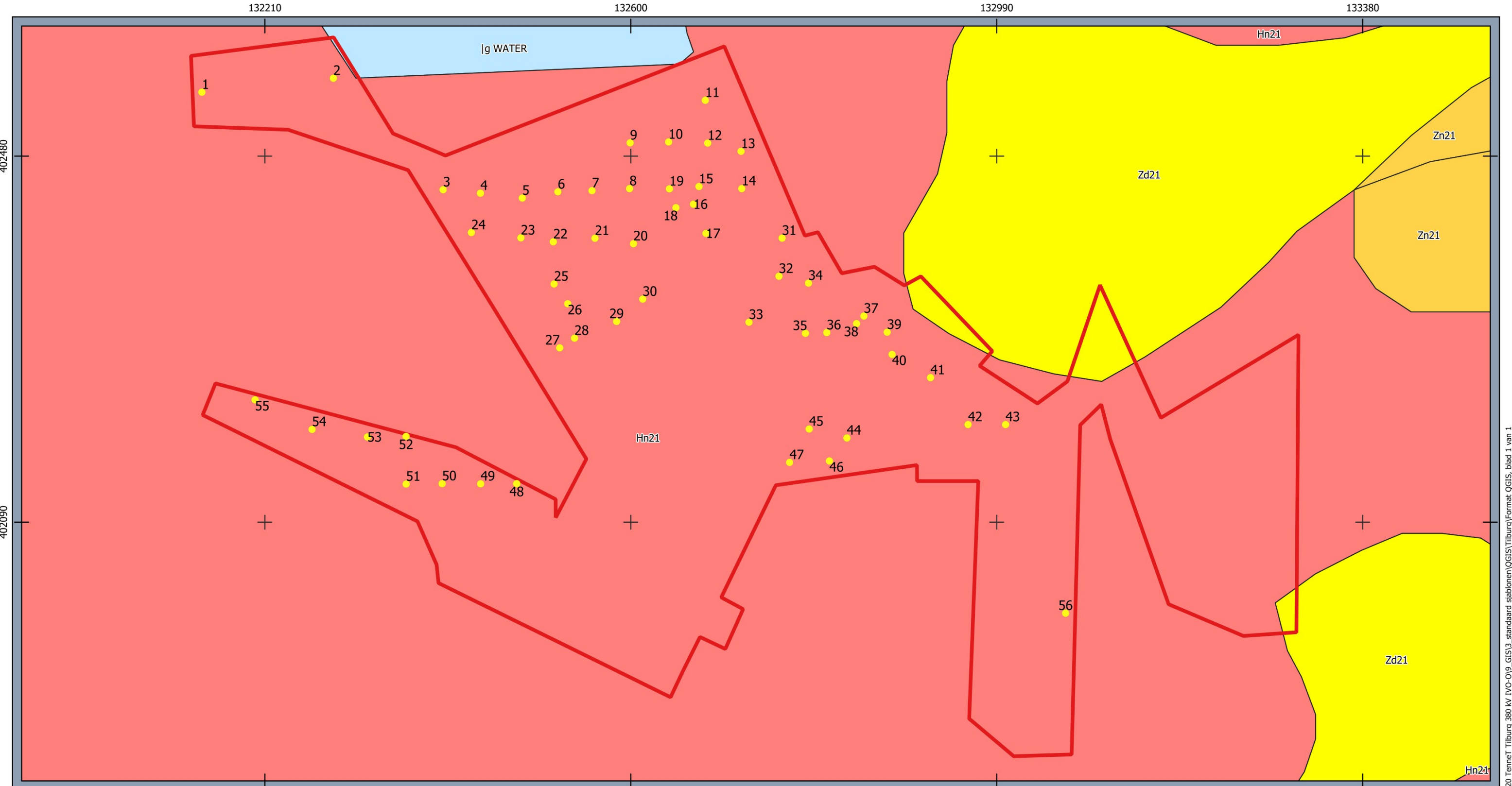
Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020



Datum: 07-02-2023
Schaal: 1:1750
Formaat: A3



Bijlage 3. Bodemkaart met boorpunten



Legenda

- Project data
- onderzoeksgebieden_algemeen
- Bodemkaart
- Water
 - Hn21 - Veldpodzolgronden
 - Zd21 - Duinvaaggronden
 - Zn21 - Vlakvaaggronden

Bodemkaart
Tilburg Landschapsplan

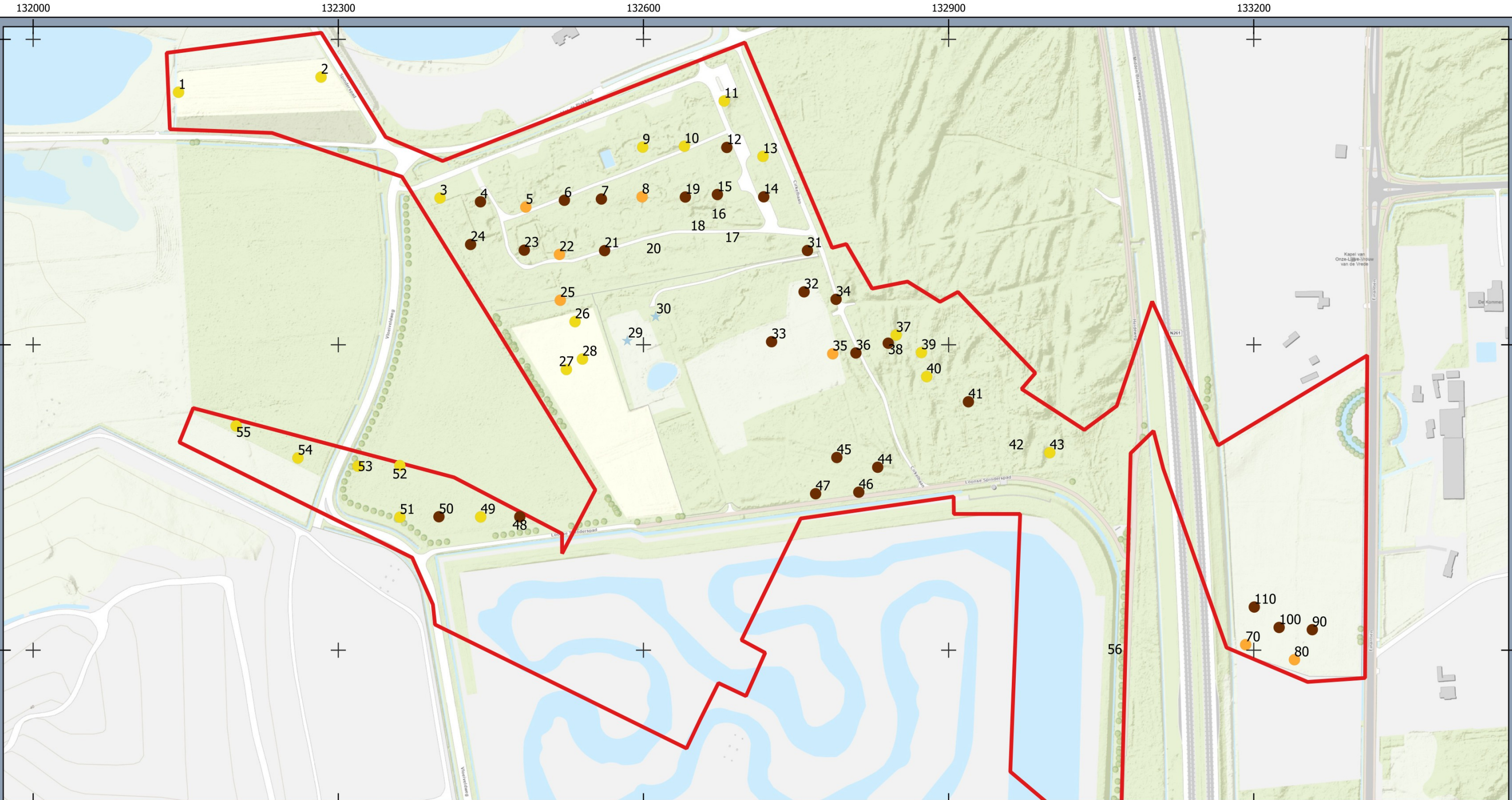
Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020



Datum: 28-08-2023
Schaal: 1:3913
Formaat: A3



Bijlage 4. Resultaten boringen



Legenda

Project data

Boorpunten

Dekzand met deels intacte podzol

Dekzand met podzol

Dekzand zonder podzol (C-horizont)

Diepe verstoring

Gestuit

onderzoeksgebieden_algemeen

Resultaten Boringen
Tilburg Landschapsplan

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020

Datum: 28-08-2023
Schaal: 1:3700
Formaat: A3

SWECO

050100150200 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

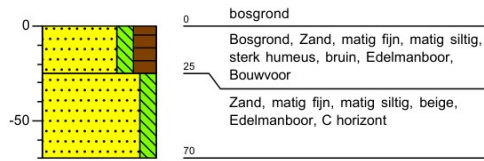
Q:\K\GRQ\BU500\Algemeen\GEO\ARCHEOLOGIE\Projecten 2023\51009020 TenneT Tilburg 380 kV IVO-O-19_GIS\3_standard sjablonen\GIS\Tilburg\Format QGIS, blad 1 van 1

Bijlage 5. Boorprofielen

Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

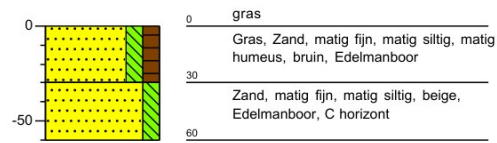
Boring: 01

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



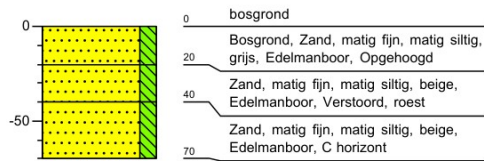
Boring: 02

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



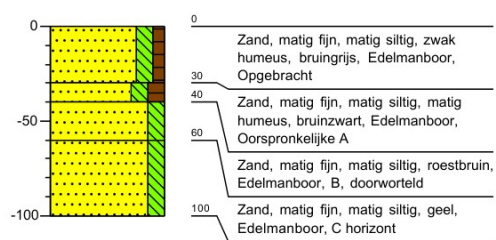
Boring: 03

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



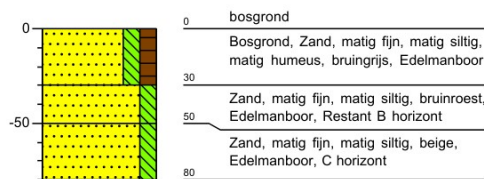
Boring: 04

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



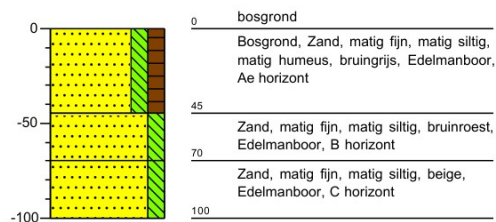
Boring: 05

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 06

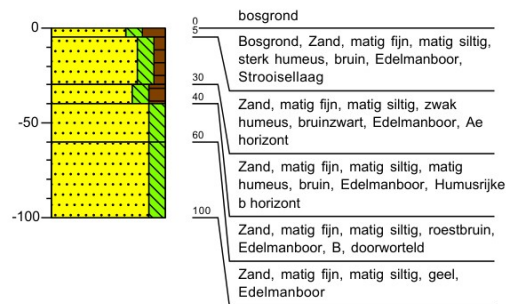
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

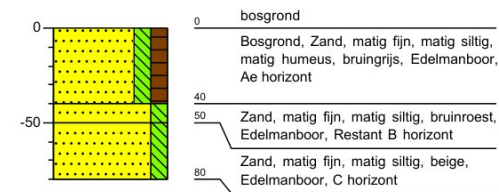
Boring: 07

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



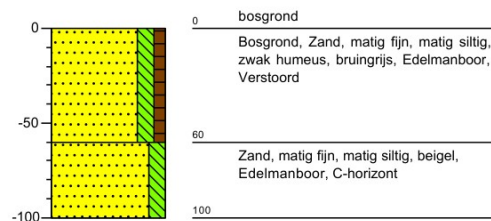
Boring: 08

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



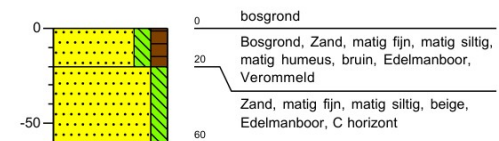
Boring: 09

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



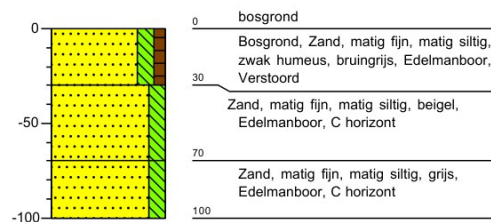
Boring: 10

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



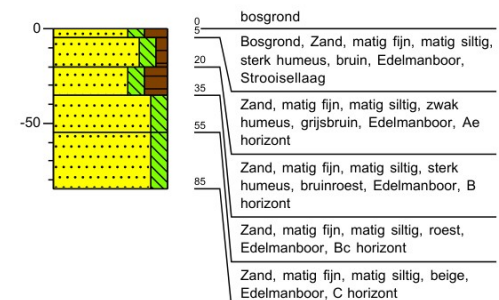
Boring: 11

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 12

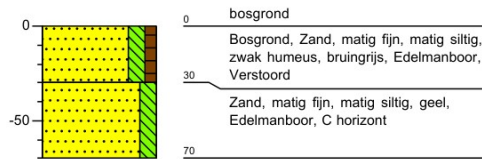
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

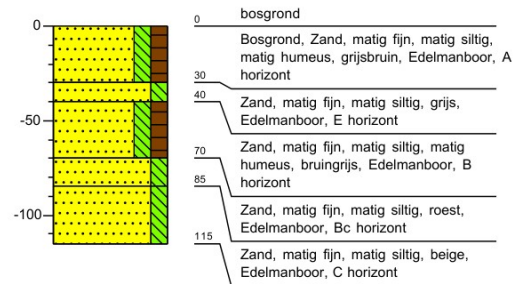
Boring: 13

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



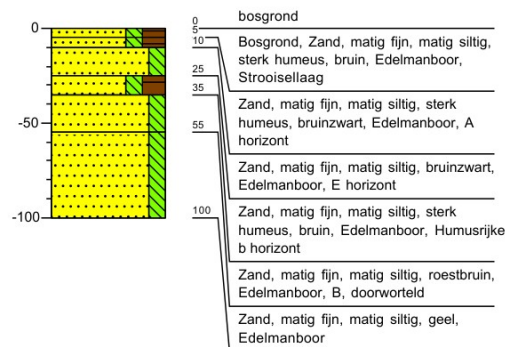
Boring: 14

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



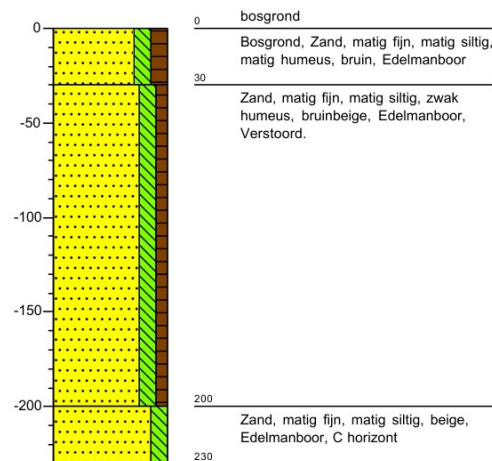
Boring: 15

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



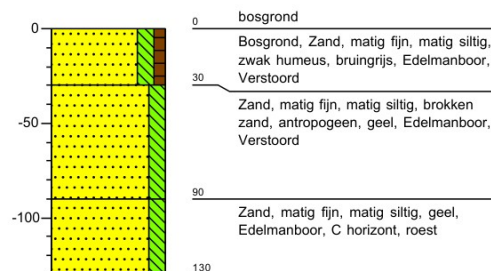
Boring: 16

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



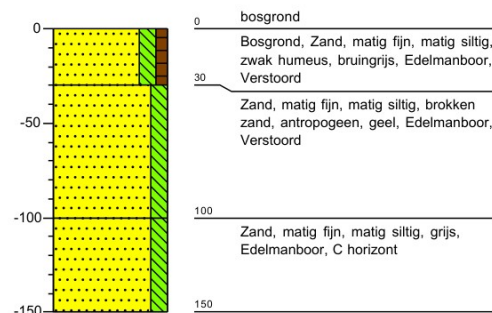
Boring: 17

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 18

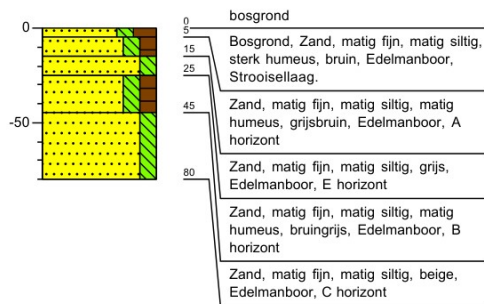
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

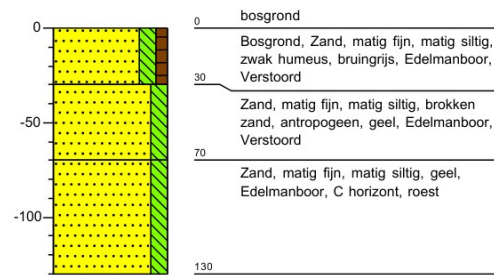
Boring: 19

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



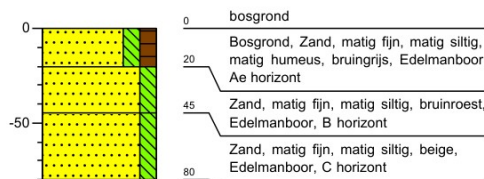
Boring: 20

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



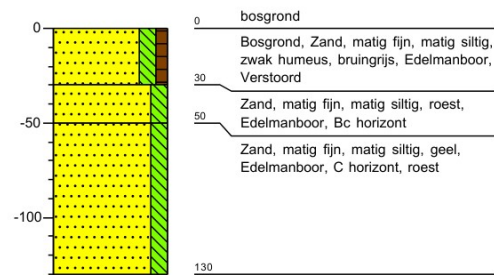
Boring: 21

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



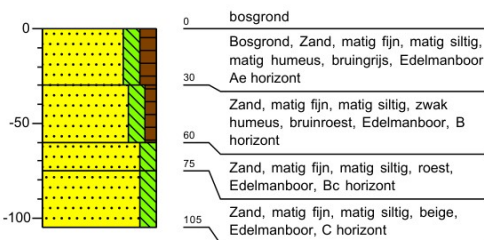
Boring: 22

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



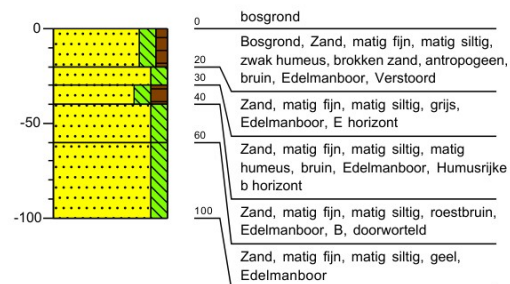
Boring: 23

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 24

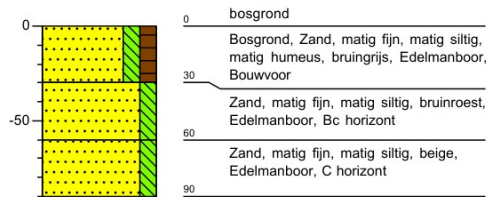
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

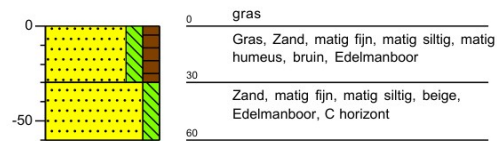
Boring: 25

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



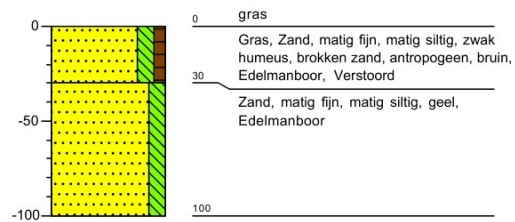
Boring: 26

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



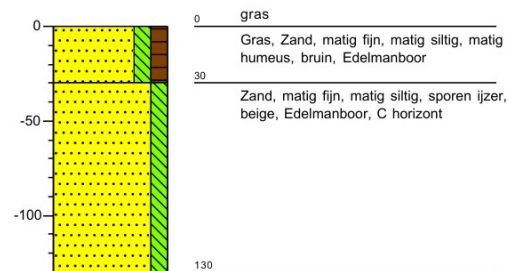
Boring: 27

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



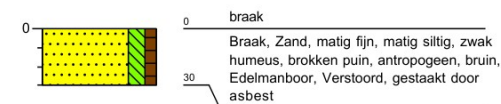
Boring: 28

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



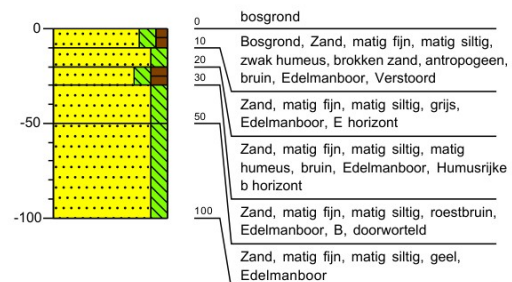
Boring: 29

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 31

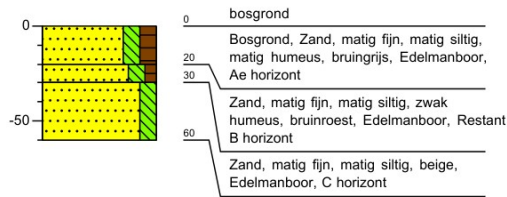
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

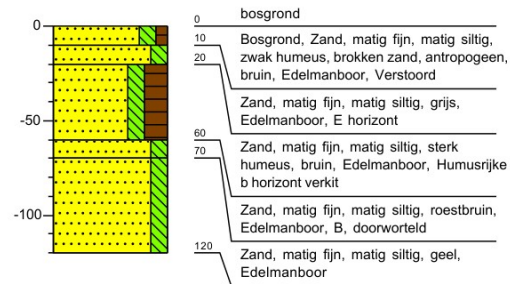
Boring: 32

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



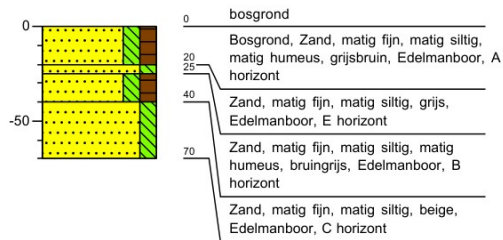
Boring: 33

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



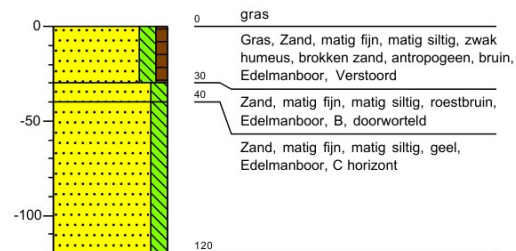
Boring: 34

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



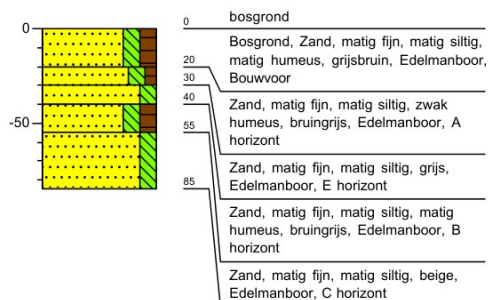
Boring: 35

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



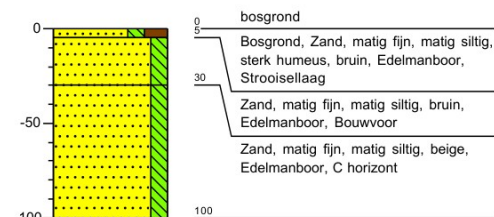
Boring: 36

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 37

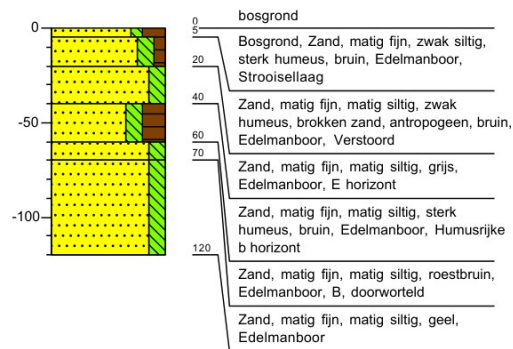
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

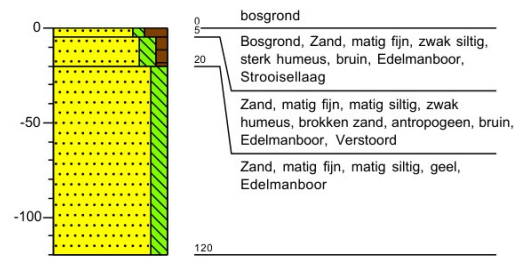
Boring: 38

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



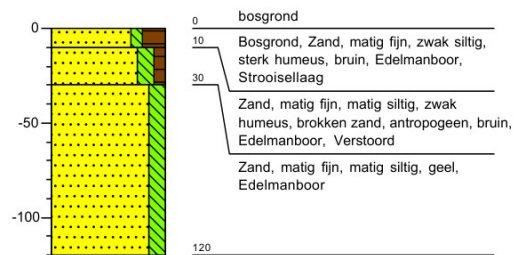
Boring: 39

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



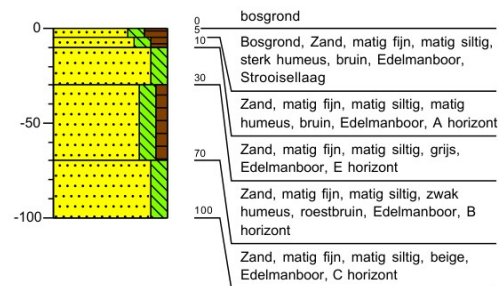
Boring: 40

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



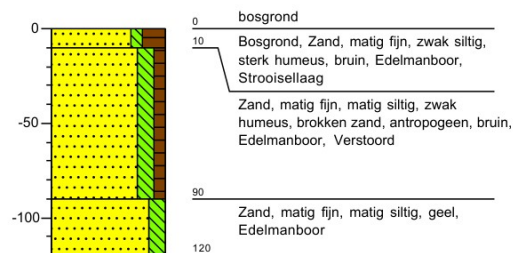
Boring: 41

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



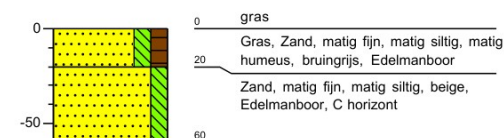
Boring: 42

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 43

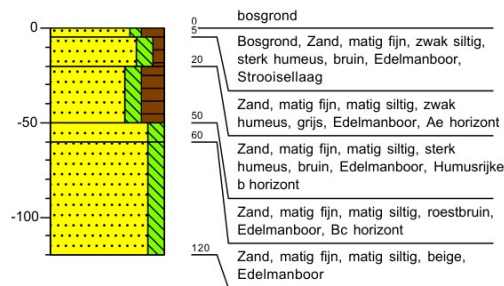
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

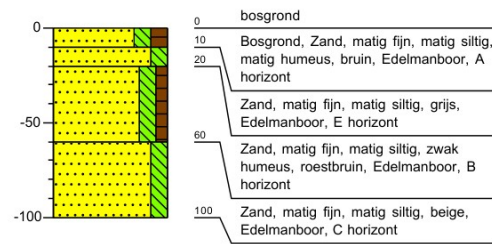
Boring: 44

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



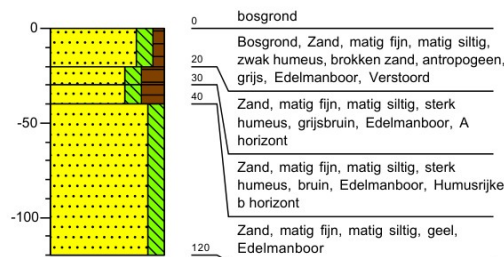
Boring: 45

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



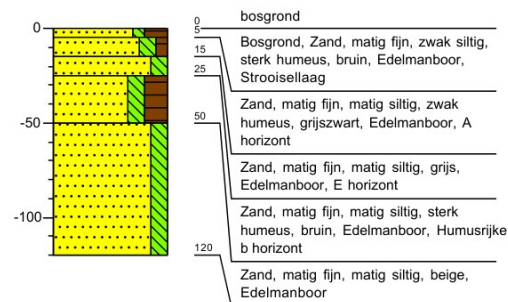
Boring: 46

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



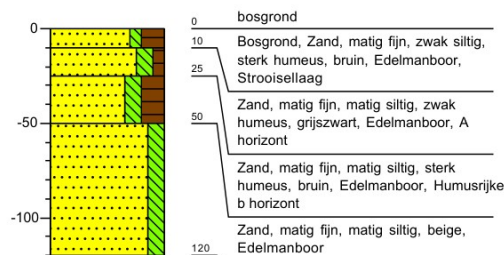
Boring: 47

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



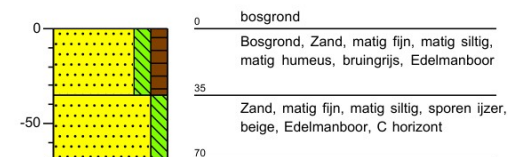
Boring: 48

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Boring: 49

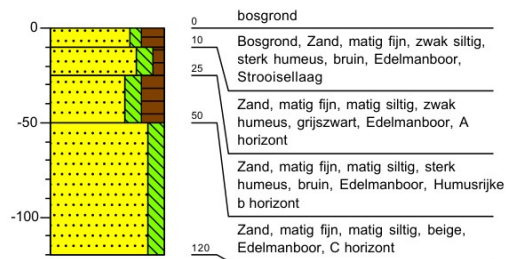
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

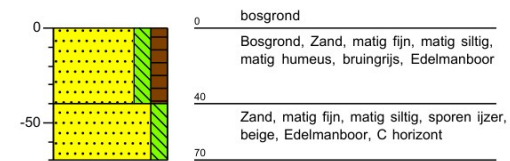
Boring: 50

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



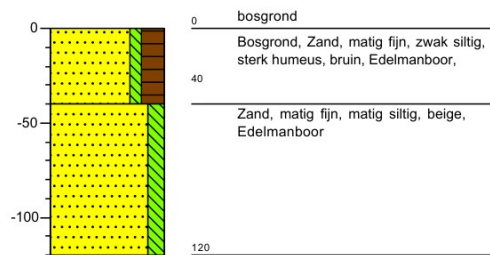
Boring: 51

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



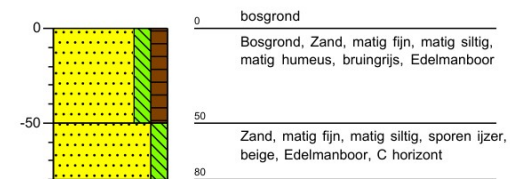
Boring: 52

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



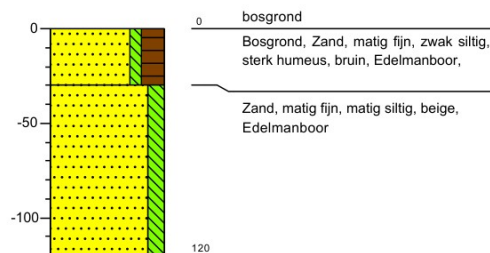
Boring: 53

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



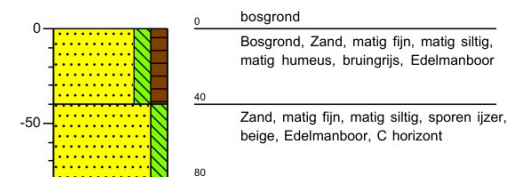
Boring: 54

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



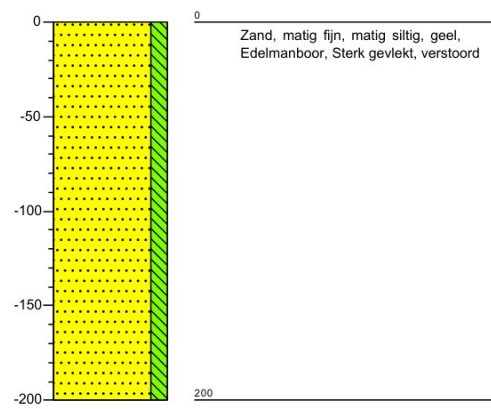
Boring: 55

Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Projectnummer: 51009020 ARCHEOLOGIE
Projectnaam: Tilburg TenneT

Boring: 56
Boormeester: Veldwerker
Datum: 26-1-2023



Bijlage 6. Boorpunten Antea Group

Boring: 7

Datum: 1-4-2020

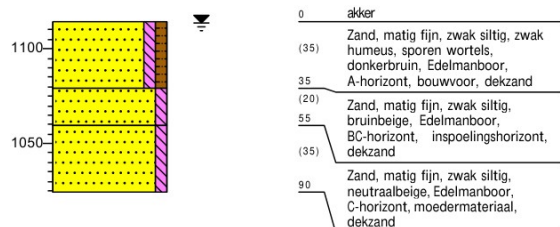
GWS (cm -mv): 1

Boormeester: [REDACTED]

X-coördinaat: 133192,04

Y-coördinaat: 402004,84

Maaiveldhoogte: NAP 11,144 m

**Boring: 8**

Datum: 1-4-2020

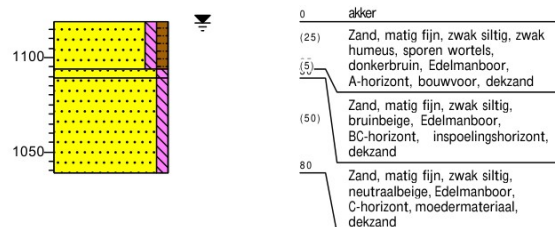
GWS (cm -mv): 1

Boormeester: [REDACTED]

X-coördinaat: 133240,17

Y-coördinaat: 401990,34

Maaiveldhoogte: NAP 11,19 m

**Boring: 9**

Datum: 1-4-2020

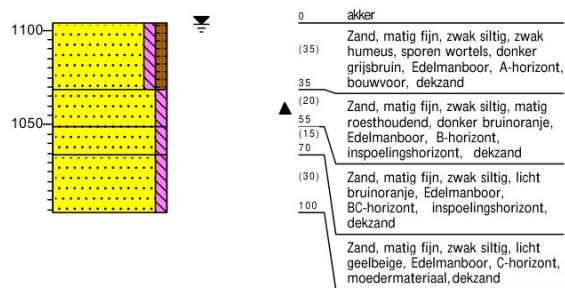
GWS (cm -mv): 1

Boormeester: [REDACTED]

X-coördinaat: 133257,46

Y-coördinaat: 402019,48

Maaiveldhoogte: NAP 11,038 m

**Boring: 10**

Datum: 1-4-2020

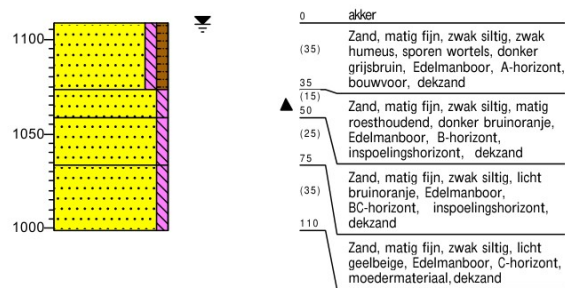
GWS (cm -mv): 1

Boormeester: [REDACTED]

X-coördinaat: 133224,96

Y-coördinaat: 402021,64

Maaiveldhoogte: NAP 11,087 m

**Boring: 11**

Datum: 1-4-2020

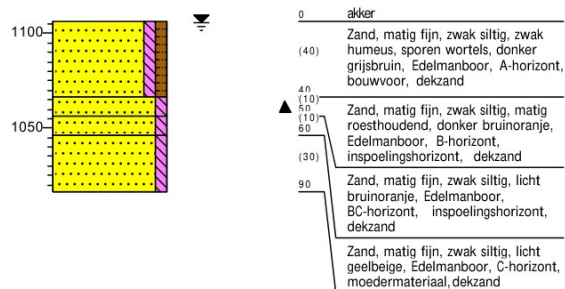
GWS (cm -mv): 1

Boormeester: [REDACTED]

X-coördinaat: 133200,82

Y-coördinaat: 402041,92

Maaiveldhoogte: NAP 11,065 m



Bijlage 7. Advieskaart



Legenda

Project data

Vlakken verwijderen bomen

1

3

5

Nieuw te plaatsen bomen

Nieuw te plaatsen poelen

Onderzoeksgebied

Advies Archeologie

Archeologische begeleiding

Boomstobben frezen

Proefsleuven

Vrijgave

Gemeentegrenzen

Gemeentegrenzen

Indicatieve advieskaart Archeologie
Tilburg Landscapsplan

Opdrachtgever: TenneT B.V.
Projectnummer: 51009020

SWECO

Datum: 06-11-2023
Schaal: 1:4000
Formaat: A3

0 60 120 180 240 meters

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 8. Coördinaten boorpunten met hoogte NAP

BOORNUMMER	Y	X	NAP in m
1	402548,0764	132142,9352	9,66
2	402562,9945	132283,0656	10,20
3	402444,1994	132400,0566	10,39
4	402440,4543	132439,7971	11,00
5	402435,3086	132484,3986	11,08
6	402441,9496	132522,3033	10,93
7	402443,1831	132558,6930	10,85
8	402445,3517	132598,7298	10,93
9	402494,1729	132599,3112	11,02
10	402495,0718	132640,3240	10,91
11	402539,4619	132679,4709	11,58
12	402493,8601	132682,0238	11,27
13	402485,0882	132717,5429	11,38
14	402445,3513	132718,3063	11,50
15	402447,6095	132672,7321	11,60
16	402428,7508	132666,8499	10,81
17	402397,6549	132680,1811	11,20
18	402425,0731	132648,1508	10,46
19	402445,1427	132641,2339	11,45
20	402386,6888	132602,8789	11,05
21	402392,4920	132561,8436	11,10
22	402388,7271	132517,4516	10,77
23	402392,9424	132482,8783	10,84
24	402398,5445	132430,1197	11,15
25	402343,7505	132518,2964	10,82
26	402322,7244	132532,7809	10,69
27	402275,7316	132524,2701	10,88
28	402286,0108	132540,0695	10,90
29	402303,8624	132584,9244	11,38
30	402327,6180	132612,7547	11,40
31	402392,5900	132761,3060	11,47
32	402352,0085	132757,9798	11,26
33	402303,0151	132726,0261	11,13
34	402344,6468	132789,4281	11,70
35	402291,1607	132786,1606	11,47
36	402291,9372	132808,9384	12,37
37	402309,5946	132848,5092	11,37
38	402301,5459	132840,7100	11,95

39	402292,3951	132873,3308	11,20
40	402268,7290	132878,5460	12,16
41	402243,9953	132919,5343	12,11
42	402193,9953	132959,5343	12,10
43	402193,9953	132999,5343	12,20
44	402179,6713	132830,3659	12,00
45	402189,2553	132790,1799	11,76
46	402155,1908	132811,7723	12,05
47	402153,6574	132769,3098	11,75
48	402131,0076	132478,4640	11,02
49	402130,8778	132440,0349	10,92
50	402131,0709	132398,9728	10,71
51	402130,6347	132360,5948	10,82
52	402181,3056	132360,5310	10,62
53	402180,7527	132319,3815	10,77
54	402188,7900	132260,3258	10,19
55	402220,3095	132199,6035	10,27
56	401993,0007	133063,5062	11,92