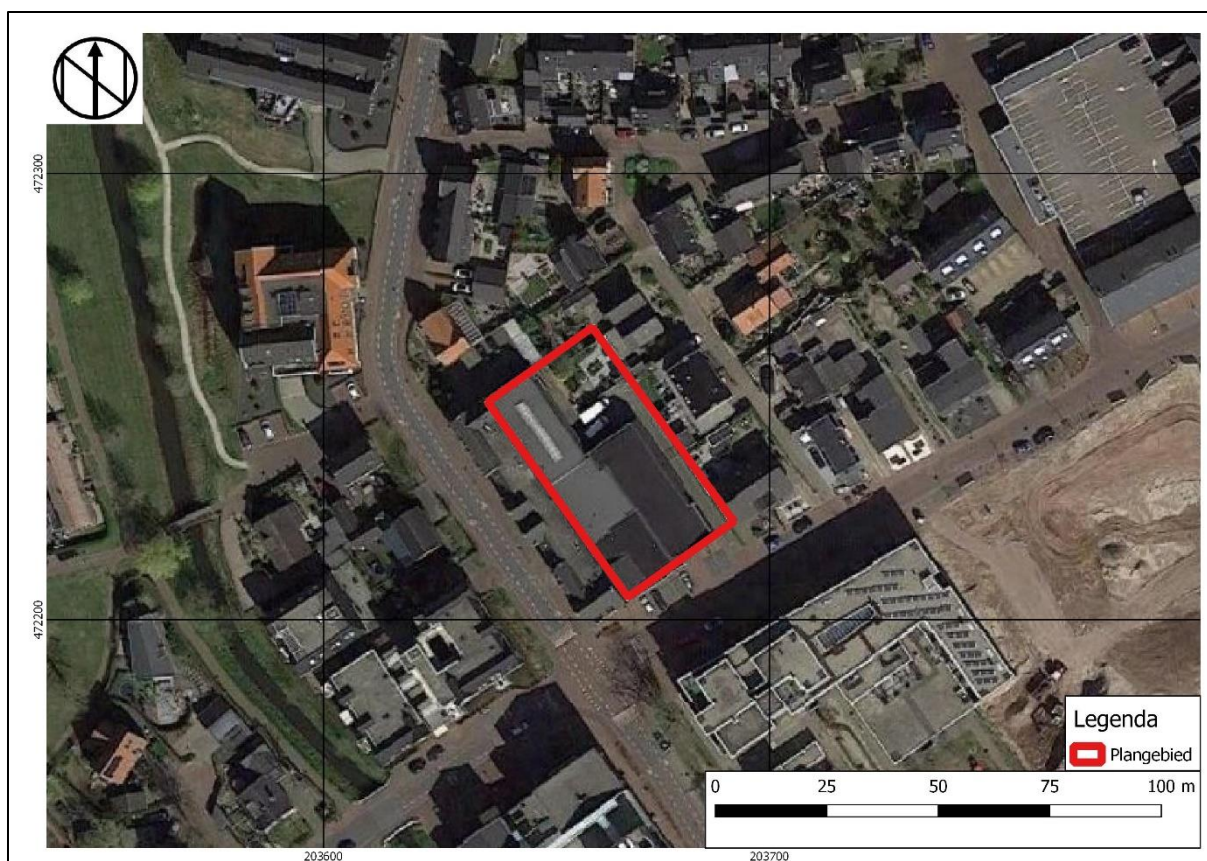


Bureauonderzoek Archeologie

Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Gemeente Voorst



Opdrachtgever

Buro Ontwerp & Omgeving
T.a.v. Thijs Eggert
Velperweg 157
6802 CA Arnhem
088-9805055



Projectnummer

223642

Kenmerk

EBM/ALG/HAMA/223642

Eindredactie/kwaliteitscontrole
Drs. E.E.A. van der Kuijl

Paraaf



Datum

19-10-2022

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Colofon

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving
Project	Bureauonderzoek Archeologie Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Projectnummer	223642
Titel	Bureauonderzoek Archeologie Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello, Gemeente Voorst
Datum en versie	19-02-2022, versie 2.0 (definitief)
Auteurs	Mw. E. Bosman MA en drs. E.E.A. van der Kuijl
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector)
Afbeelding voorzijde:	Satellietfoto van het plangebied. Bron: topotijdreis

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	6
1.1 Inleiding en onderzoekskader	6
1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek	7
1.3 Werkwijze bureauonderzoek	7
1.4 Beleidskaders	8
1.5 Administratieve gegevens	11
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel	12
2.1 Landschapsgenese	12
2.2 Historische ontwikkeling plangebied	16
2.3 Bouwdossieronderzoek	22
2.4 Archeologische waarden	24
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel	26
3 Conclusie en aanbeveling	27
3.1 Conclusie	27
3.2 Selectieadvies	27
3.3 Selectiebesluit	27
3.4 Voorbehoud	27
Gebruikte literatuur	29
BIJLAGEN	30

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de geplande sloop van de huidige bebouwing en vervangende nieuwbouw en toebehoren (parkeerplaats e.d.) aan de Duistervoordseweg 54 te Twello, gemeente Voorst (Afbeelding 1). De oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 1.562 m². De huidige bebouwing heeft een oppervlakte van 1.032 m² en de nieuwe bebouwing heeft een oppervlakte van 545 m² (bijlage 1). De nieuwe bebouwing overlapt vrijwel volledig met de huidige bebouwing. Slechts een verwaarloosbaar stuk van de nieuwe bebouwing zal een nieuwe bodemverstoring veroorzaken.

Het plangebied ligt volgens de beleidskaart van de gemeente Voorst in drie verschillende verwachtingszones. Het noorden van het plangebied ligt in een zone met een lage archeologische verwachting (AV-categorie 7). In het centrum van het plangebied is sprake van een middelmatige archeologische verwachting (AV-categorie 6). Tot slot ligt het zuiden van het plangebied in de bufferzone van een bekende archeologische vindplaats (AWG-categorie 3) (Afbeelding 2). Deze vindplaatsen duiden in dit geval op historische bijgebouwen van een erf. In gevallen waarbij een plangebied in meerdere zones ligt, is de hoogste verwachting leidend. In dit geval betekend dat, dat archeologisch (voor)onderzoek plaats dient te vinden wanneer de oppervlakte van de ingreep groter is dan 30 m² én de diepte van de geplande bodemingreep meer dan 30 cm-mv bedraagt. De geplande ruimtelijke ontwikkelingen overschrijden de vrijstellingsgrens voor onderzoek. Daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Het KNA conforme bureauonderzoek (protocol 4002) is uitgevoerd door Hamaland Advies. Het bevoegd gezag, de gemeente Voorst en diens adviseur (H.G. Pape-Luijten MA, regio-archeoloog Stedendriehoek) zullen de resultaten van dit onderzoek toetsen.

Conclusie bureauonderzoek

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied waarschijnlijk gelegen is op dekzandwelingen of een dekzandrug. Deze ondergrond zal bedekt zijn met hoge bruine enkeerdgronden, wat kan leiden tot de aanwezigheid van een plaggendek. Bij onderzoeken uit de omgeving is gebleken dat deze tussen de 40 en 70 cm dik kan zijn, al blijkt deze in de meeste gevallen verstoord te zijn door bebouwing. Daarnaast bleek dit plaggendek uit de 18de en 19de eeuw te stammen en opgebouwd te zijn uit zand wat van elders afkomstig is. In Archis3 zijn vrijwel geen archeologische indicatoren bekend in de omgeving van het plangebied. Wel wordt op de beleidskaart aangegeven dat het plangebied in de bufferzone ligt van een archeologische vindplaats. Dit betreffen bijgebouwen van een inmiddels verdwenen historisch erf.

Uit het cartografisch onderzoek en het bouwdoossieronderzoek blijkt dat het plangebied vanaf minstens het begin van de 19de eeuw bebouwd is geweest. De historische bebouwing is begin 19de eeuw verdwenen en daarna zijn verschillende winkelpanden gebouwd en uitgebreid tot in de jaren '90 van de 20ste eeuw. Uit de bouwtekeningen blijkt dat de bebouwing waar tekeningen van beschikbaar zijn diep gefundeerd zijn. Ook de huidige bebouwing is tot 90-100 cm-mv gefundeerd met een diepere fundering in het centrum van het gebouw tot ca. 200 cm-mv. Hieruit kan worden opgemaakt dat de grond onder de bebouwing volledig tot in de C-horizont is verstoord, aangezien het plaggendek dunner is dan de diepte waarop de funderingen aangelegd zijn.

Selectieadvies

Doordat het plangebied in ieder geval onder de bebouwing volledig verstoord is, kan de archeologische verwachting voor het bebouwde deel van het plangebied voor alle periodes bijgesteld worden naar laag met de indicatie 'verstoord'. Alleen voor het deel van de nieuwbouw dat buiten de bestaande bebouwing gerealiseerd wordt heeft nog een hoge verwachting voor de Middeleeuwen-Nieuwe Tijd. Deze uitbreiding van het bestaande

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

bouwvlak is echter dermate gering in oppervlakte (< 10 m²) dat vervolgonderzoek niet noodzakelijk wordt geacht.

Selectiebesluit

Het conceptrapport is op 4 oktober 2022 namens gemeente Voorst beoordeeld door de regio-archeoloog van de Stedendriehoek. “Op basis van de resultaten van het onderzoek is gebleken dat de bodem in het plangebied ter plaatse van de bebouwing dermate verstoord is, dat hier geen intacte archeologische resten meer worden verwacht. Daarmee resteert circa 10 m² nieuwe verstoring binnen het plan, waarvan Hamaland Advies de kans klein acht dat daarbinnen intacte archeologische vindplaatsen zullen worden verstoord. Derhalve adviseert zij vrijgave van het plangebied voor de geplande ontwikkeling. De gemeente Voorst onderschrijft dit advies. Het plangebied kan worden vrijgegeven voor wat betreft archeologie”.

Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de archeologisch adviseur van de gemeente Voorst (H.G. Pape-Luijten MA, regio-archeoloog van de Stedendriehoek).

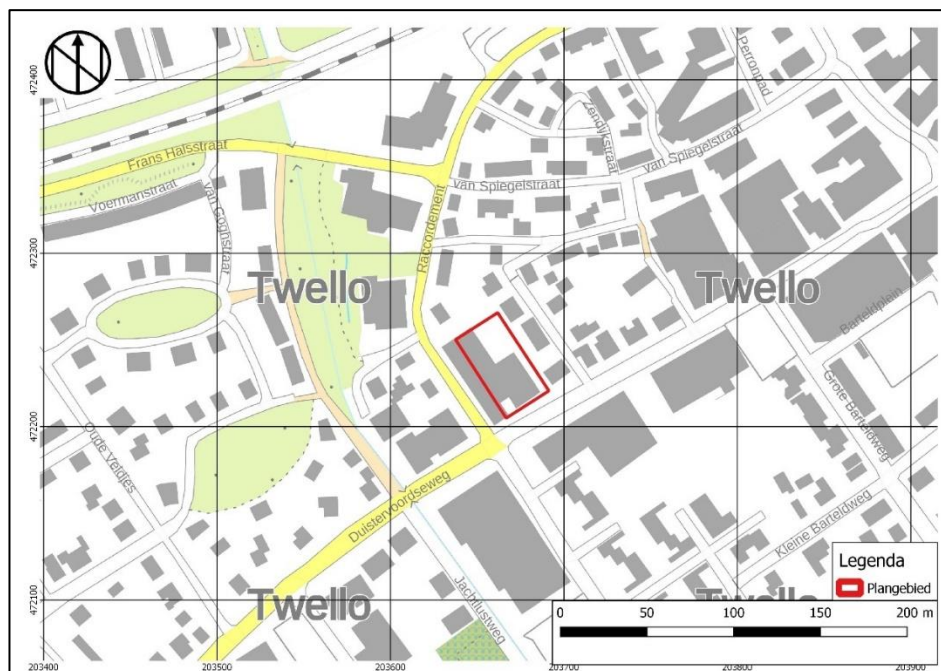
1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de geplande sloop van de huidige bebouwing en vervangende nieuwbouw en toebehoren (parkeerplaats e.d.) aan de Duistervoordseweg 54 te Twello, gemeente Voorst (Afbeelding 1). De oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 1.562 m². De huidige bebouwing heeft een oppervlakte van 1.032 m² en de nieuwe bebouwing heeft een oppervlakte van 545 m² (bijlage 1). De nieuwe bebouwing overlapt vrijwel volledig met de huidige bebouwing. Slechts een verwaarloosbaar stuk van de nieuwe bebouwing zal een nieuwe bodemverstoring veroorzaken.

Het plangebied ligt volgens de beleidskaart van de gemeente Voorst in drie verschillende verwachtingszones. Het noorden van het plangebied ligt in een zone met een lage archeologische verwachting (AV-categorie 7). In het centrum van het plangebied is sprake van een middelmatige archeologische verwachting (AV-categorie 6). Tot slot ligt het zuiden van het plangebied in de bufferzone van een bekende archeologische vindplaats (AWG-categorie 3) (Afbeelding 2). Deze vindplaatsen duiden in dit geval op historische bijgebouwen van een erf. In gevallen waarbij een plangebied in meerdere zones ligt, is de hoogste verwachting leidend. In dit geval betekend dat, dat archeologisch (voor)onderzoek plaats dient te vinden wanneer de oppervlakte van de ingreep groter is dan 30 m² én de diepte van de geplande bodemingreep meer dan 30 cm-mv bedraagt. De geplande ruimtelijke ontwikkelingen overschrijden de vrijstellingsgrens voor onderzoek. Daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Het KNA conforme bureauonderzoek (protocol 4002) is uitgevoerd door Hamaland Advies. Het bevoegd gezag, de gemeente Voorst en diens adviseur (H.G. Pape-Luijten MA, regio-archeoloog Stedendriehoek) zullen de resultaten van dit onderzoek toetsen.



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied in het rode kader (Bron: Pdok).

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

De volgende vragen zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Wat is de bodemopbouw en de vermoedelijke intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?
- Kunnen er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn en zo ja welke en waar (welke diepte)en in welke vorm?

Het antwoord op deze vragen zal worden verwerkt in een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied, waarbij aangegeven zal worden of een nader onderzoek nodig zal zijn of niet.

- Is aanvullend onderzoek door middel van proefsleuven noodzakelijk?

1.3 Werkwijze bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (protocol 4002 Bureauonderzoek KNA, versie 4.1) en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Afbakenen Plan- en onderzoeksgebied, vermelden overheidsbeleid, vaststellen consequenties toekomstig gebruik (KNA LS01)
2. beschrijving van de huidige gebruik (KNA LS02);
3. beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen KNA LS03);
4. beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijk kenmerken (KNA LS04);
5. het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LS05);
6. het opstellen van een standaardrapport (KNA LS06).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het bureauonderzoek zijn conform uitvoeringsvoorwaarden voor een bureauonderzoek van de gemeente Voorst, ontleend aan:

- Archis, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland
- geomorfologisch, geologische, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Archeologische waardenkaart en beleidsadviezen gemeente Voorst (2009);
- Richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de gemeente Voorst;¹
- archeologische rapporten en publicaties.
- Het bouwdoossier van het adres Duistervoordseweg 54 te Twello, aangeleverd door mevrouw Den Boer van de Gemeente Voorst

Wij zijn mevrouw Den Boer zeer erkentelijk voor het ter beschikking stellen van de bouwdoSSIERS.

¹ Pape-Luijten 2019.

1.4 Beleidskaders

Rijksbeleid

In 1992 werd in Valletta door de Ministers van Cultuur van de bij de Raad van Europa aangesloten landen het 'Europees Verdrag inzake de bescherming van het Archeologisch Erfgoed', beter bekend onder de naam 'Verdrag van Malta', ondertekend. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden. De nieuwe wet heeft zijn beslag gekregen via een wijziging van de Monumentenwet 1988, aanpassingen in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) en enkele andere wetten en met de invoering van de Wabo (2010). Met de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg is het accent komen te liggen op het streven naar het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (in situ) en het beperken van (de noodzaak van) archeologische opgravingen. Uitgangspunt van het nieuwe beleid is tevens het principe 'de verstoorder betaalt'. Bij het voorbereiden van werkzaamheden die het bodemarchief kunnen verstoren (zoals de aanleg van een weg, een nieuwe woonwijk, een bedrijventerrein), dient onderzocht te worden of daardoor archeologische resten verstoord kunnen worden. Als uit het onderzoek blijkt dat er archeologische waarden aanwezig zijn en deze niet ter plaatse behouden kunnen blijven, dan dient de initiatiefnemer van het werk de kosten te dragen die gepaard gaan met het opgraven en conserveren van de plaats. Met de introductie van de nieuwe wet zijn de kerntaken en bestuurlijke verantwoordelijkheden van gemeenten veranderd. Eén van de belangrijkste consequenties is, dat gemeenten een centrale rol is toegekend in de bescherming van archeologisch erfgoed. In de wet is bepaald, dat gemeenten door inzet van een planologisch instrumentarium het archeologisch belang dienen te waarborgen.

Bescherming van het archeologisch erfgoed kan onder meer vorm krijgen door in bestemmingsplannen regels ter bescherming van bekende en te verwachten archeologische waarden op te nemen. In de regelgeving is vastgelegd dat in het kader van een omgevingsvergunning van de aanvrager geëist kan worden dat hij een rapport overlegt waarin de archeologische waarde van het te verstoren terrein voldoende is vastgesteld. Voor de toetsing van archeologische waarden is een archeologisch bestel ontwikkeld, waarmee de archeologische waarde van een terrein bepaald kan worden door middel van een getrapt systeem van onderzoek. In het kader van het vrijstellingsbesluit volstaat in eerste instantie een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO).

Per 1 juli 2016 is de Erfgoedwet van toepassing. De Erfgoedwet harmoniseert bestaande wet- en regelgeving, schrapt overbodige regels en legt de verantwoordelijkheid voor de bescherming van het cultureel erfgoed zoveel mogelijk bij het erfgoedveld zelf: musea, collectiebeheerders, archeologen, eigenaren en overheden. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen naar de nieuwe Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet."

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma.² Zij wil bewerkstelligen:

- Versterken van de functionaliteit van erfgoed
- Verbeteren van de uitvoeringskwaliteit door samenwerking in het erfgoednetwerk
- Stimuleren van innovatie en nieuwe ontwikkelingen
- Verankeren van de geschiedenis van Gelderland in de identiteit van de Gelderse regio's
- Versterken van de maatschappelijke rol van musea
- Versterken van de presentatie van collecties beeldende kunst die verbonden zijn met onze provincie, de 'Gelderse school'
- Stimuleren van kwalitatief hoogwaardig cultuuronderwijs op basisscholen. Cultuureducatie heeft een vaste plek in het lesaanbod binnen het basisonderwijs
- Stimuleren van cultuur- en erfgoedparticipatie

In de Uitgangspuntennotitie aanpak Cultuur en Erfgoed zijn voor 2021 vier provinciale doelen geformuleerd:³

1. versterken van de culturele infrastructuur
2. stimuleren van deelname aan cultuur en erfgoed via cultuureducatie en participatie
3. versterken van de Gelderse identiteit
4. behouden en ontwikkelen van erfgoed

Archeologie en de zorg voor het archeologisch erfgoed vallen onder de doelen 3 en 4. Bij de realisatie van de geformuleerde doelen treedt de provincie complementair op ten opzichte van de gemeenten.

De archeoregio laat zich op het regionale niveau van Oost-Gelderland onderverdelen in vijf subgebieden op basis van de geomorfologische gesteldheid:⁴

- het plateau van Winterswijk (subregio 1)
- het stuwwallandschap van Montferland (subregio 2)
- het vlakke midden, het centrale dekzandlandschap (subregio 3)
- het stuwwal- en dekzandlandschap van het stroomgebied van de Berkel (subregio 4)
- het rivierenlandschap van de Oer-Rijn, de Oude IJssel en IJssel (subregio 5)

² www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/Bestuur-en-organisatie/beleidsplannen/Beleid_Cultuur_Erfgoed.pdf.

³ Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.) 2020a-c.

⁴ www.gelderland.nl/4/Home/Kennisagenda-archeologieOostGelderland.html.

Gemeentelijk beleid

Gemeente Voorst beschikt over eigen archeologiebeleid en treedt op als bevoegd gezag. De gemeente beschikt tevens over een archeologische waarden- en verwachtingskaart. Het plangebied ligt volgens deze waarden- en verwachtingskaart van de gemeente Voorst in drie verschillende verwachtingszones. Het noorden van het plangebied ligt in een zone met een lage archeologische verwachting (AV-categorie 7). In het centrum van het plangebied is sprake van een middelmatige archeologische verwachting (AV-categorie 6). Tot slot ligt het zuiden van het plangebied in de bufferzone van een bekende archeologische vindplaats (AWG-categorie 3) (Afbeelding 2). Deze vindplaatsen duiden in dit geval op historische bijgebouwen van een erf. In gevallen waarbij een plangebied in meerdere zones ligt, is de hoogste verwachting leidend. In dit geval betekend dat, dat archeologisch (voor)onderzoek plaats dient te vinden wanneer de oppervlakte van de ingreep groter is dan 30 m² én de diepte van de geplande bodemingreep meer dan 30 cm-mv bedraagt. De geplande ruimtelijke ontwikkelingen overschrijden de vrijstellingsgrens voor onderzoek. Daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk.



Afbeelding 2 Archeologische beleidskaart gemeente Voorst met het plangebied binnen het rode kader.

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
 Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving	
Projectnaam	Duistervoordseweg 54 te Twello	
Uitvoerder	Hamaland Advies	
Bevoegd gezag	Gemeente Voorst	
Toetser namens bevoegd gezag	H.G. Pape-Luijten MA, regio-archeoloog Stedendriehoek	
Beheer en plaats documentatie	Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem	
Provincie	Gelderland	
Gemeente	Voorst	
Plaats	Twello	
Toponiem	Duistervoordseweg 54	
Adres	Duistervoordseweg 54	
Kaartbladnummer	33E	
RD-coördinaten		X,Y
	NO	203.661/472.266
	NW	203.637/472.250
	ZO	203.692/472.222
	ZW	203.667/472.206
Centrumcoördinaat		203.664/472.235
Hoogte plangebied	5,6-5,8 meter +NAP	
CMA/AMK Status	n.v.t.	
Archis-monumentnummer	n.v.t.	
Archis-waarnemingsnummer	n.v.t.	
Archis- OM. nr.	5161485100	
Oppervlakte plangebied	1.562 m ²	
Huidig grondgebruik	Bebouwing	
Toekomstig grondgebruik	Woningen	
Bodemtype	Hoge bruine enkeerdgronden met lemig fijn zand (bEZ23)	
Geomorfologie	Dekzandrug (B53) Dekzandwelvingen (51)	
Geologie	Formatie van Boxtel met een dek van het Laagpakket van Wierden; fluvioperiglaciale afzettingen (leem en zand) met een zanddek en Laagpakket van Wierden	
Periode	Late Middeleeuwen t/m Nieuwe Tijd	

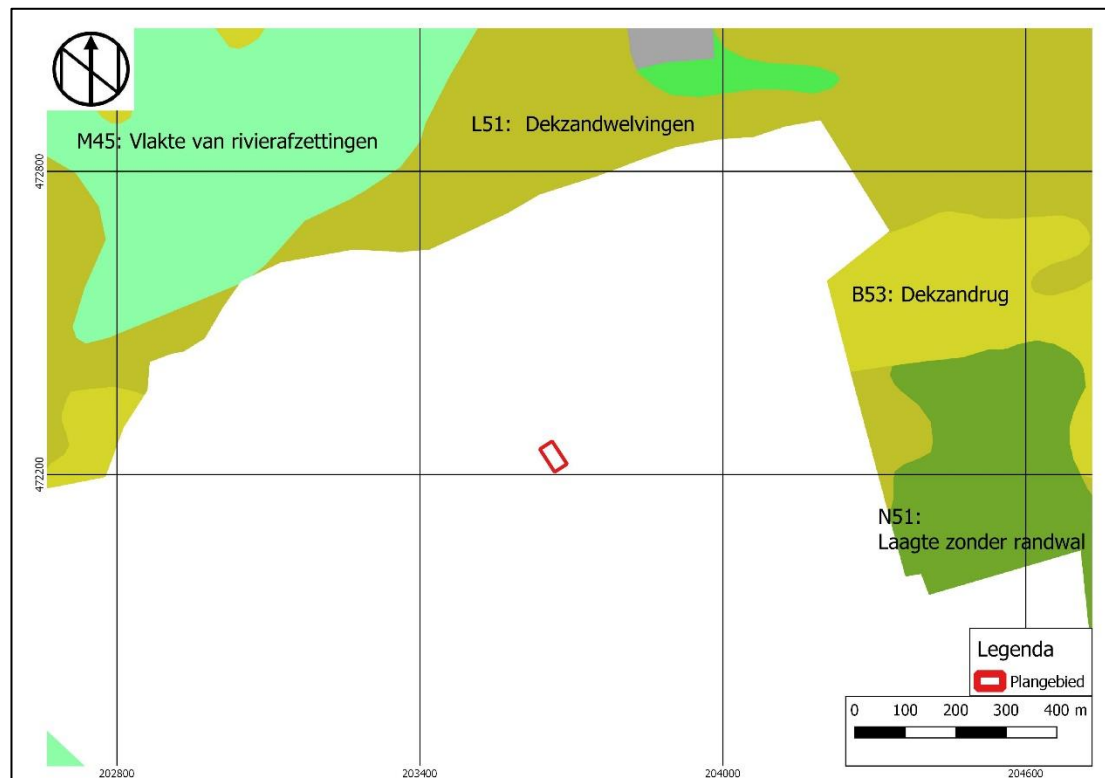
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geomorfologie en bodemgesteldheid

Het plangebied is gelegen in het IJsseldal op de grens van het pleistocene zandgebied en de holocene riviervlakte van de IJssel.⁵ Het IJsseldal is van oorsprong een glaciaal bekken, dat zich vanaf het Saalien geleidelijk heeft opgevuld met sediment. In het Eemien zijn bovenop deze sedimenten door de Rijn fluviale afzettingen neergelegd. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Kreftenheye. De Formatie van Kreftenheye wordt tenslotte afgedekt door dekzand, dat geologisch gezien behoort tot de Formatie van Bortel. Het dekzand is in de laatste ijstijd afgezet door de wind in de vorm van paraboolduinen, vlaktes en langgerekte ruggen. Het reliëf is gekenmerkt door vlakke, afvoerloze depressies en dekzandkopjes, afgewisseld met langgerekte ruggen en welvingen. Volgens de Geologische kaart is er in de oostzijde van het plangebied sprake van de Formatie van Bortel met een dek van het Laagpakket van Wierden; fluvioperiglaciaal afzettingen (leem en zand) met een zanddek en de Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden

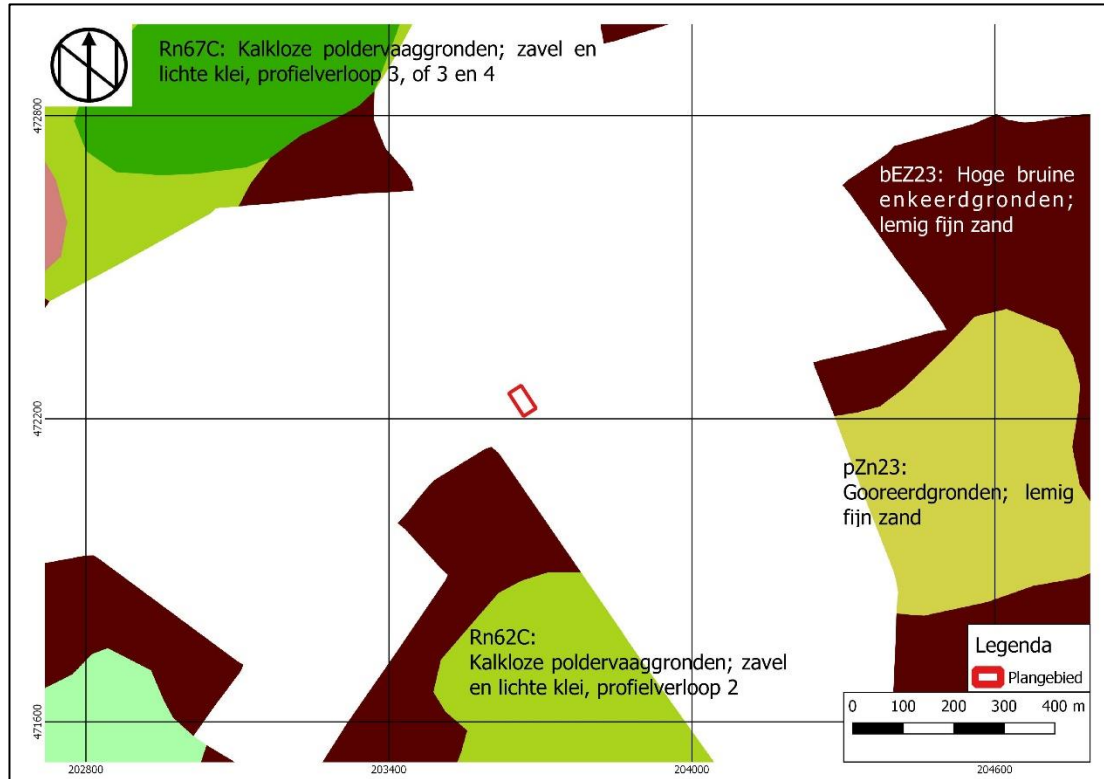
Op de geomorfologische kaart (Afbeelding 3) is het plangebied niet gekarteerd omdat het in de bebouwde kom ligt. Door extrapolatie van de gegevens is het waarschijnlijk dat er binnen het plangebied sprake is van een dekzandrug (L51) of dekzandwelvingen (B53). Dit komt goed overeen met de geologische kaart.



Afbeelding 3: Geomorfologische kaart met het plangebied binnen het rode kader (Archis3).

⁵ Berendsen, 2005; Berendsen, 2008

Op de bodemkaart is het plangebied eveneens niet gekarteerd. Door extrapolatie van de gegevens is op te maken dat er zich binnen het plangebied hoge bruine enkeerdgronden met lemig fijn zand (bEZ23) bevinden (Afbeelding 4).



Afbeelding 4: Bodemkaart met het plangebied in het rode kader (Archis3).

Op de zandbanenkaart van de Provincie Gelderland ligt het plangebied in een gebied waar een deklaag van eolisch zand aanwezig is binnen 1 m-mv (deklagencode 300) en waar het pleistocene zand zich tussen 1,0 en 2,0 m-mv bevindt (zanddieptecode 21).⁶

Grondwater

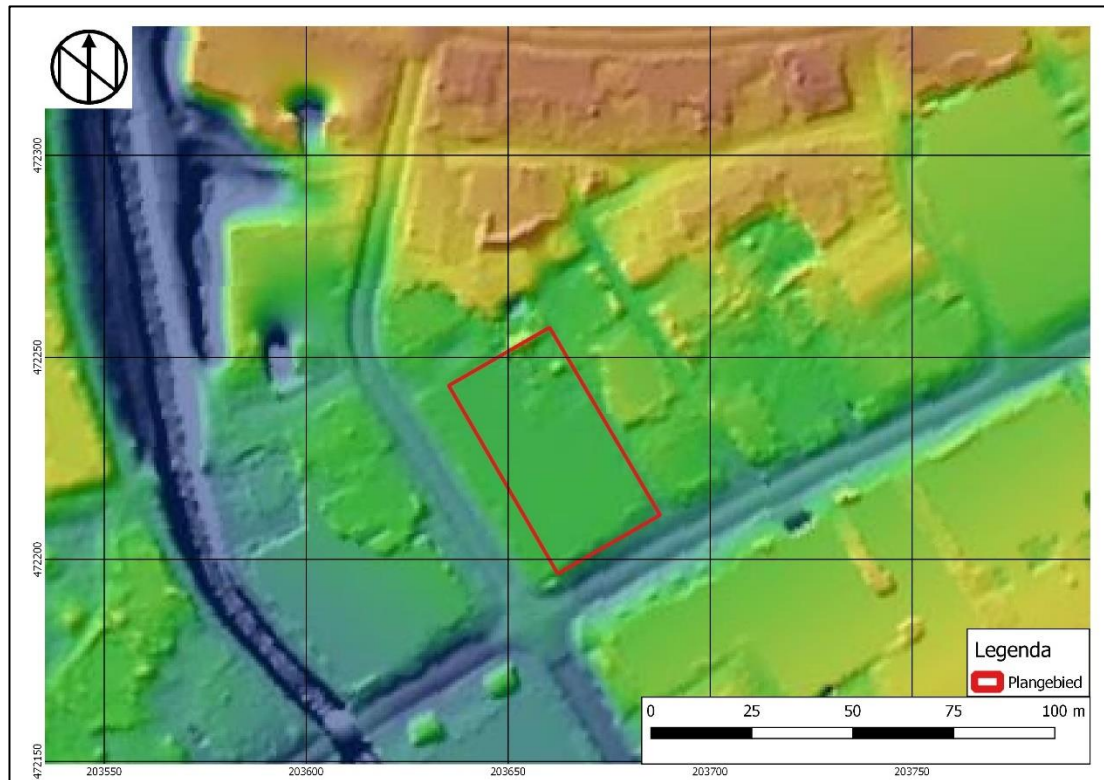
Binnen het plangebied is de grondwatertrap niet gekarteerd. De omgeving van Twello heeft een grondwatertrap IV. Dit houdt in dat het grondwater in de winter op meer dan 40 cm-mv staat en dat het in de zomer zich tussen 80-120 cm-mv bevindt.⁷

⁶ <http:// gelderland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=471707400d6f44d5a743100c65e3ce9b>

⁷ <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

Hoogte

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland⁸ ligt de maaiveldhoogte van het deel van het plangebied dat niet bebouwd is tussen de 5,6 en 5,8 meter +NAP. In de directe omgeving van het plangebied zijn geen opvallende hoogteverschillen waarneembaar. Enkel daar waar de beek stroomt is het maaiveld lager gelegen.



Afbeelding 5 NAP-hoogte van het plangebied met het plangebied binnen het rode kader (AHN3).

Milieu- en geotechnische gegevens

Het hele plangebied is in het bodemloket gemarkeerd als onderzoeksgebied voor bodemverontreiniging (GE028500110). Uit historisch onderzoek is gebleken dat er sprake is van een stortplaats op land. Er wordt gesteld dat het gebied voldoende is onderzocht.⁹

⁸ [Ahn.nl/ahn-viewer](https://ahn.nl/ahn-viewer)

⁹ <https://www.bodemloket.nl/kaart#203539,472044,203875,472317>.

In het DINOLOket¹⁰ zijn in een straal van 150 meter rondom het plangebied drie geologische boringen bekend (Afbeelding 6). Deze worden hieronder beschreven.

B33E1056 (140 meter ten westen van het plangebied)

Deze boring is gezet tot 4,00 m-mv en wordt hieronder beschreven.

Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 0,70	Zwak siltig zand
Van 0,70 tot 1,10	Matig fijn, zwak siltig zand
Van 1,10 tot 1,50	Zwak zandig leem
Van 1,50 tot 1,90	Matig grof zand
Van 1,90 tot 2,20	Zandig, zwak siltig leem
Van 2,20 tot 2,40	Matig grif, zwak siltig zand
Van 2,40 tot 2,60	Matig humeus leem
Van 2,60 tot 3,00	Matig fijn zand
Van 3,00 tot 4,00	Matig grof zand

Lithologie: vanaf 70 cm-mv tot 300 cm-mv: Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden, van 300 cm-mv tot 400 cm-mv: Formatie van Kreftenheye

B33E0210

Deze boring is gezet tot 139,00 m-mv, deze diepte is echter niet relevant voor archeologisch onderzoek, dus deze boring wordt tot 4,00 m-mv beschreven.

Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 1,40	Zand
Van 1,40 tot 3,00	Zwak siltig zand
Van 3,00 tot 3,50	Leem
Van 3,50 tot 4,00	Zand

Lithologie: van 140 cm-mv tot 400 cm-mv; Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden

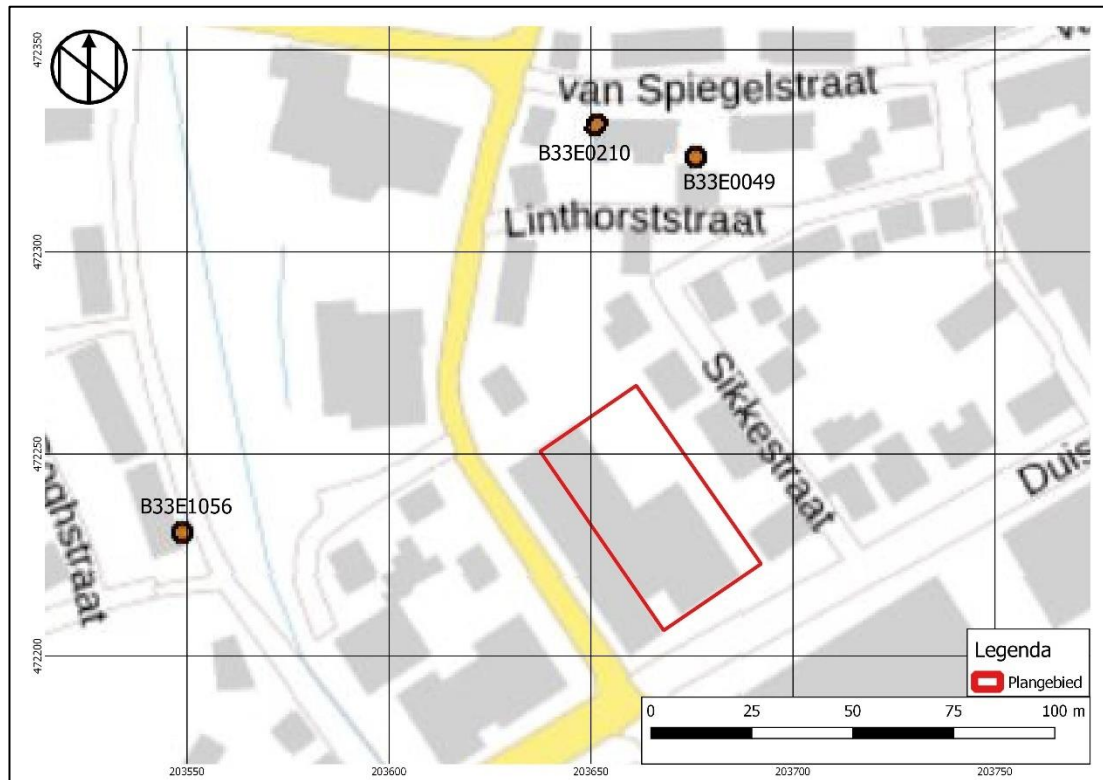
B33E0049

Deze boring is gezet tot 139,00 m-mv, deze diepte is echter niet relevant voor archeologisch onderzoek, dus deze boring wordt tot 4,00 m-mv beschreven.

Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 1,75	Zand
Van 1,75 tot 2,15	Sterk zandige klei
Van 2,15 tot 4,00	Matig grof, zwak grindig zand

Lithologie: van 175 cm-mv tot 215 cm-mv; Formatie van Ehteld (poldervaaggronden), van 215 cm-mv tot 400 cm-mv: Formatie van Kreftenheye

¹⁰ Dinoloket.nl



Afbeelding 6 Geologische boringen rondom het plangebied (Dinoloket.nl).

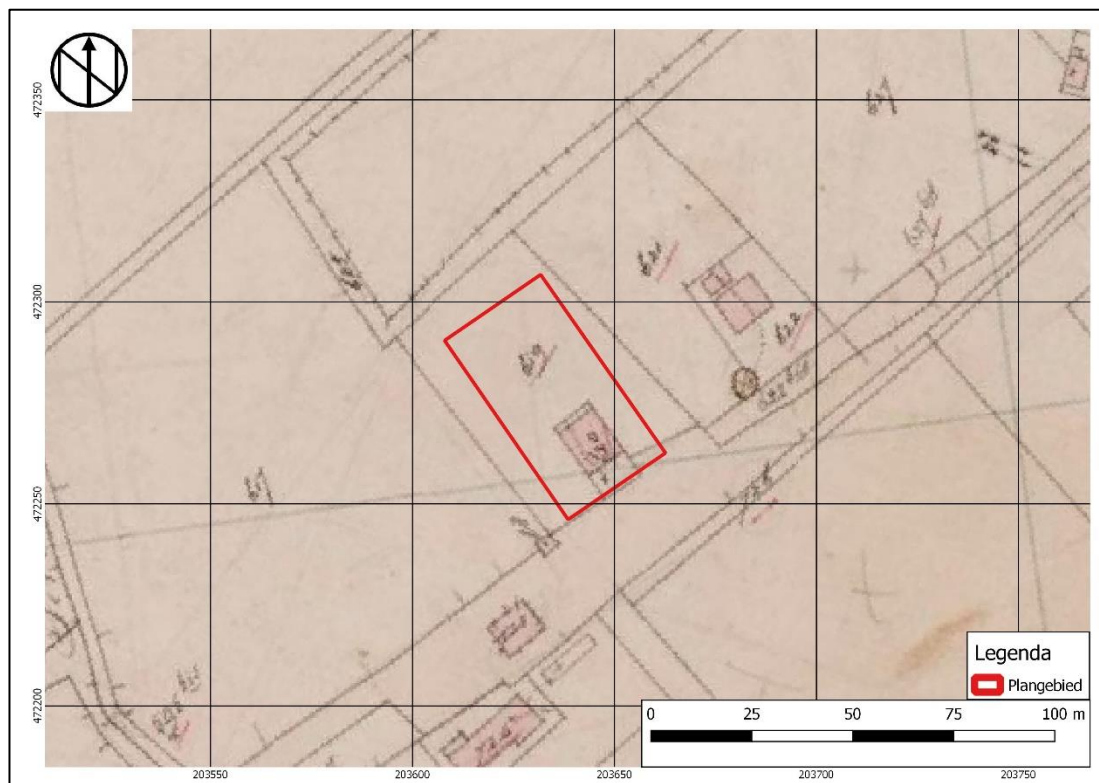
2.2 Historische ontwikkeling plangebied

Op de kadastrale minuut van 1811-1832 is het plangebied goed te definiëren (Afbeelding 7). Het plangebied ligt op die kaart op de percelen 619 en 620, welke respectievelijk in gebruik zijn als tuin en als woning met bijbehorend erf. Door de tijd heen wordt de bebouwing rond 1890 binnen het plangebied uitgebreid met nog een gebouw (Afbeelding 8). De complete bebouwing wordt in het begin van de 20^{ste} eeuw gesloopt, zoals te zien is op de topografische kaart van 1911 (Afbeelding 9). In 1933 is er weer bebouwing aanwezig binnen het plangebied (Afbeelding 10). Na de Tweede Wereldoorlog krijgt het gebied meer structuur zoals te zien op de topografische kaart van 1957. Zo is het gebied verdeeld in percelen en is er weer een gebouw bijgebouwd (Afbeelding 11). Dit nieuwe gebouw is weer verdwenen op de topografische kaart van 1976 (Afbeelding 12). Tussen 1988 en 1997 krijgt de bebouwing langzaam de huidige vorm (Afbeelding 13 t/m 15).

Uit de provinciaal-cultuurhistorische atlas van de provincie Gelderland blijkt dat in de directe omgeving van het plangebied geen objecten van cultuurhistorische waarde bekend zijn.¹¹

¹¹

<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=316af7dd4e5745b999be08d27f78e90c>.



Afbeelding 7: Kadastrale kaart 1811-1832: minuutplan Twello, Gelderland, sectie B, blad 02 (MIN05150B02) (Bron: Archis3).



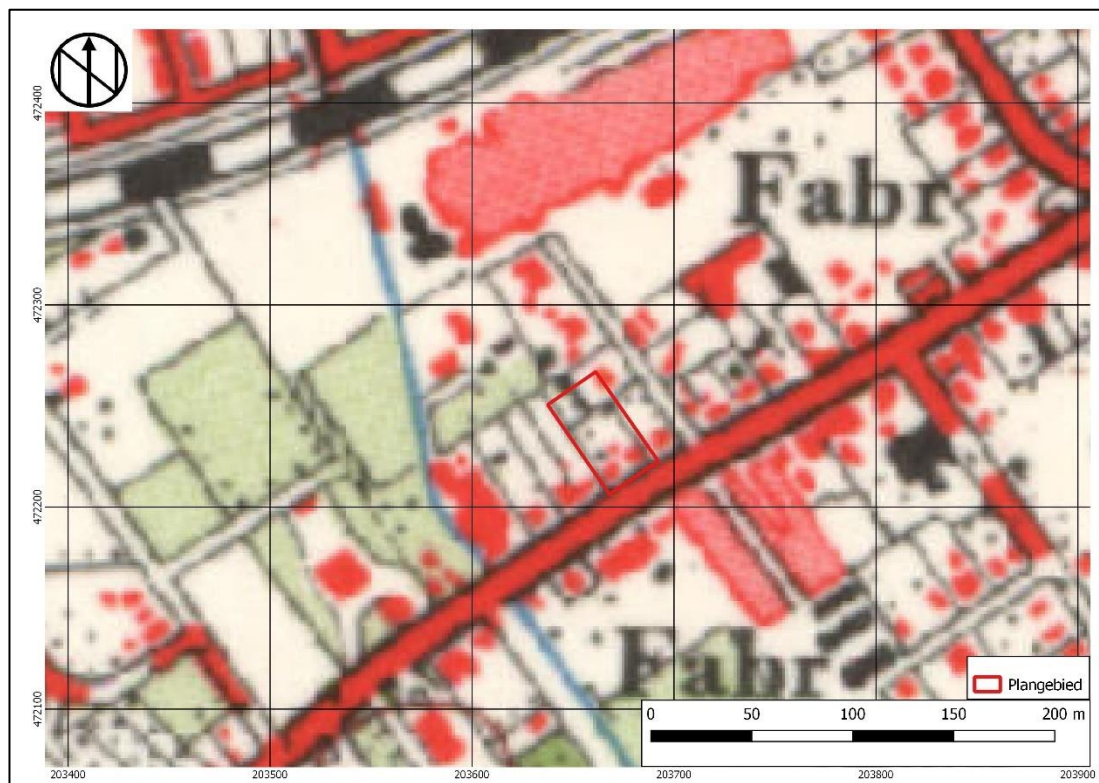
Afbeelding 8 Topografische kaart van 1890 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



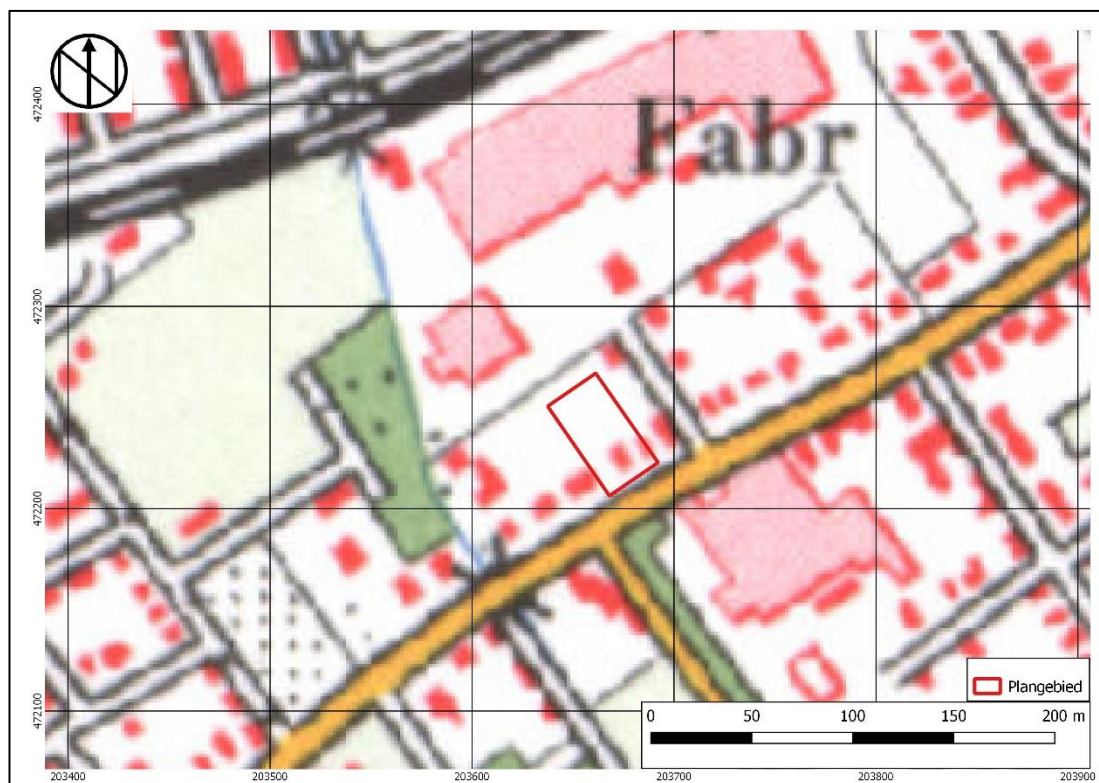
Afbeelding 9 Topografische kaart van 1911 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



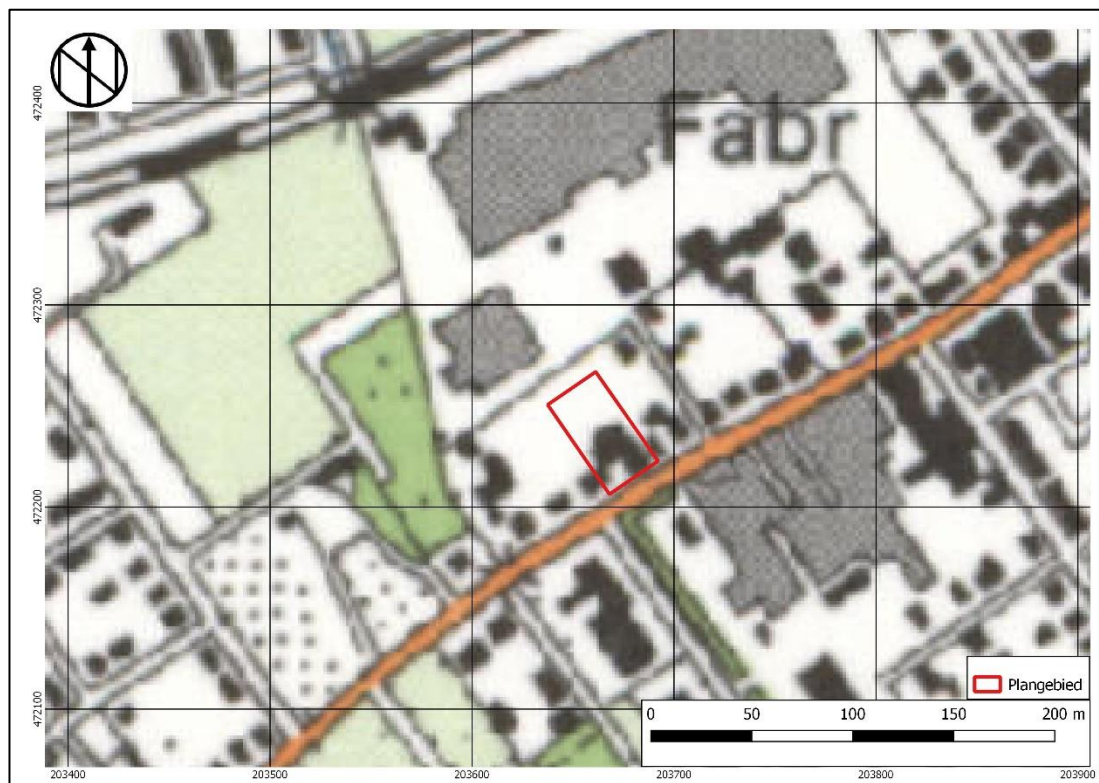
Afbeelding 10 Topografische kaart van 1933 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



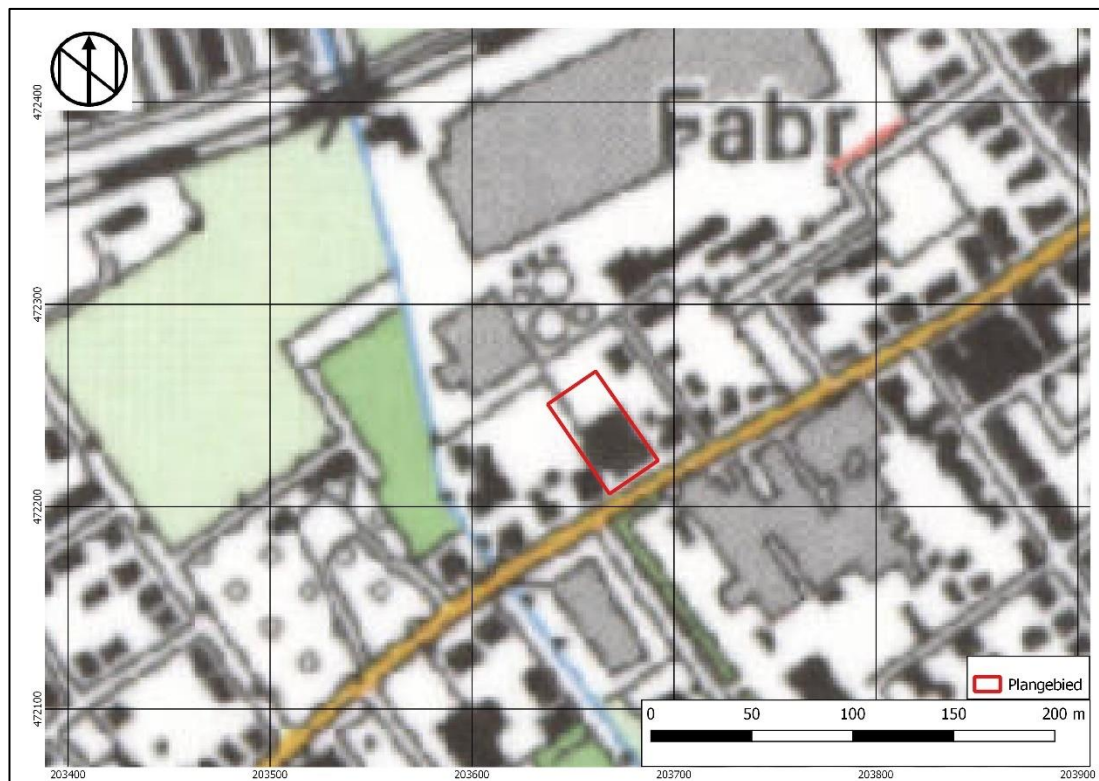
Afbeelding 11 Topografische kaart van 1957 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



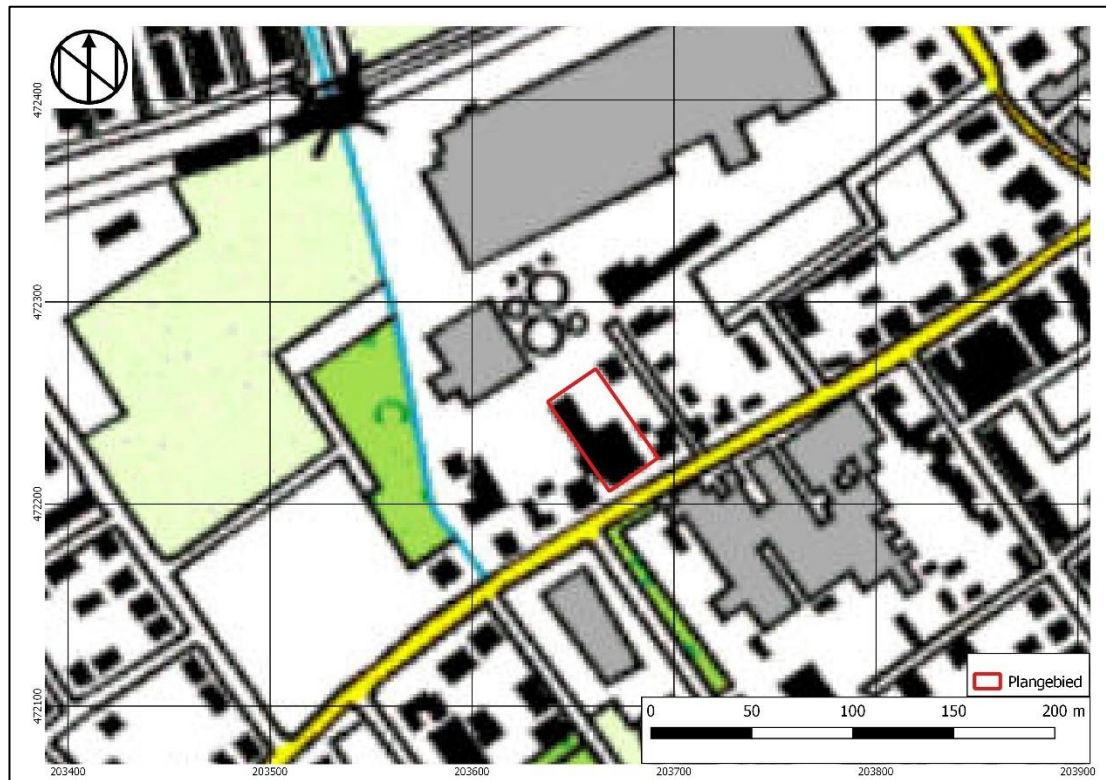
Afbeelding 12 Topografische kaart van 1976 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



Afbeelding 13 Topografische kaart van 1988 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



Afbeelding 14 Topografische kaart van 1995 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).



Afbeelding 15 Topografische kaart van 1997 met het plangebied binnen het rode kader (Topotijdreis.nl).

Tweede Wereldoorlog

Uit de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed¹² blijkt dat het plangebied in een gebied zonder specifieke kenmerken ligt. Algemeen wordt gesteld dat in dit gebied resten kunnen worden verwacht van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen. Wel liggen in de buurt van het plangebied een aantal relevante locaties. Ten oosten van het plangebied ligt de IJssellinie. Deze IJsselstelling vormde samen met de Maaslinie de eerste voorverdedigingslinie en moest de aanval vanuit het oosten vertragen zodat de hoofdverdediging in gereedheid kon worden gebracht. Ten westen van het plangebied ligt het vliegveld Teuge dat door de Duitse bezetter geconfisqueerd was.¹³

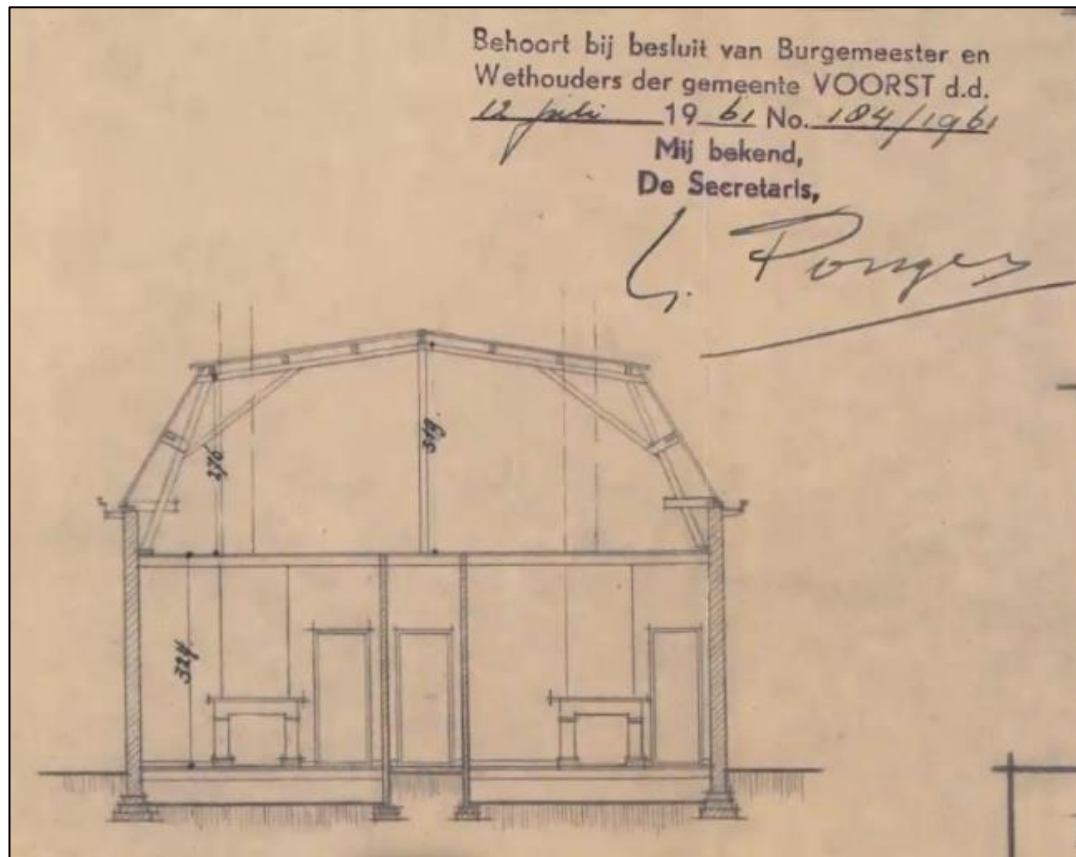
¹² www.ikme.nl.

¹³ www.ikme.nl.

2.3 Bouwdossieronderzoek

Zoals in de vorige paragraaf is beschreven zijn er in de 20^e eeuw binnen het plangebied verschillende gebouwen gerealiseerd en ook weer gesloopt. De data van de beschikbare bouwtekeningen komen niet altijd goed overeen met de data wanneer bebouwing verschijnt en weer verdwijnt op de historische kaarten. Dit komt vaker voor bij topografische kaarten, daarom gelden de data van de door de gemeente afgegeven bouwvergunningen als uitgangspunt voor dit onderzoek. Dank gaat uit naar mevrouw Den Boer van de Gemeente Voorst voor het ter beschikking stellen en gezamenlijk (via MS Teams) doornemen van de bouwdossiers van het plangebied.

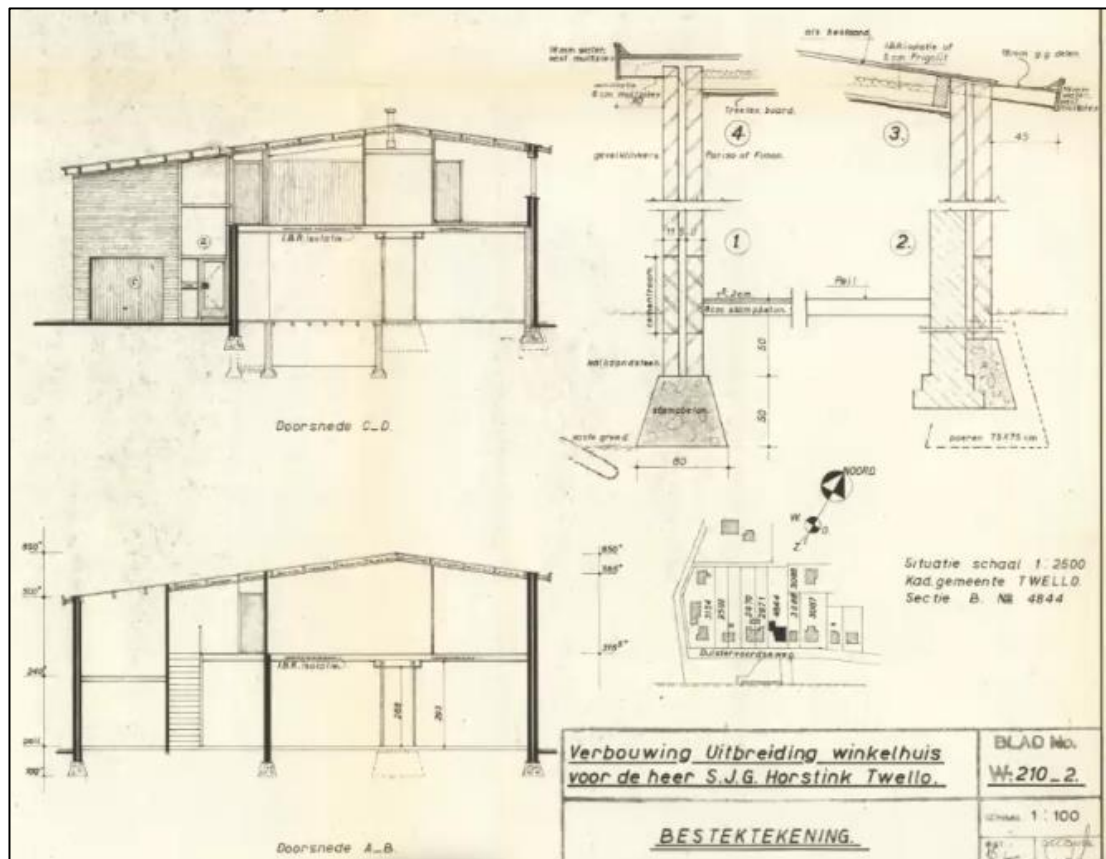
De eerste bouwtekening die beschikbaar is, is die van de verbouwing van een 'winkelhuis uit 1961 (Afbeelding 16). Op de tekening staat geen exacte diepte voor de fundering aangegeven, maar uit de maten die wel staan aangegeven is op te maken dat het gebouw tot ca. 95 cm-mv is gefundeerd. De locatie van de bebouwing is niet aangegeven op de tekening, maar er kan vanuit worden gegaan op basis van de historische kaarten dat het gebouw tegen de weg aan heeft gestaan.



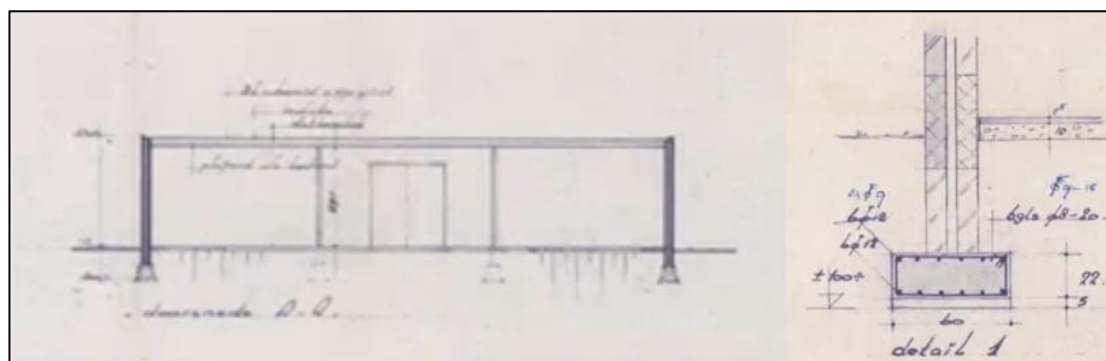
Afbeelding 16 Bouwtekening 1961 (Archief Gemeente Voorst).

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

De volgende bouwtekeningen stammen uit 1968, waarbij een groot pand is gerealiseerd als uitbreiding van het vorige winkelpand (Afbeelding 17). Het pand omvat het grootste deel van het perceel en is diep gefundeerd tot 100 cm-mv. Ook is te zien dat centraal onder het pand een kelder of diepere fundering is aangelegd op wat lijkt tot ca. 200 cm-mv. In 1975 is het pand naar het noorden toe uitgebreid, hierbij reikt de fundering eveneens tot 100 cm-mv (Afbeelding 18).

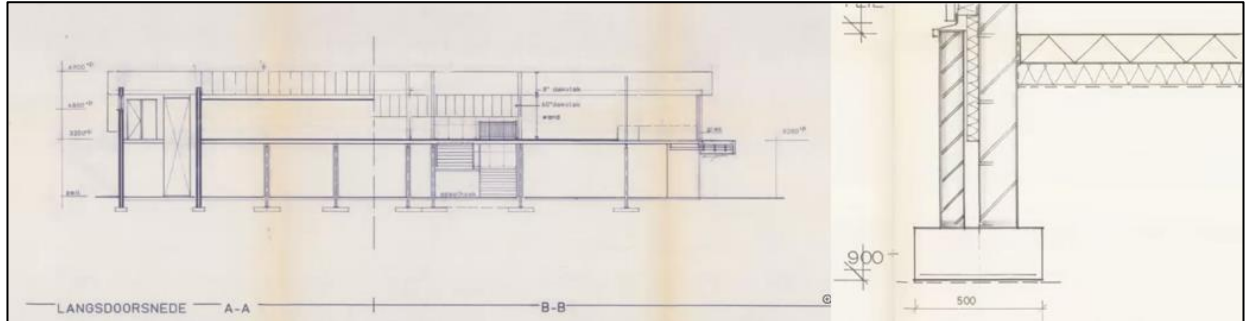


Afbeelding 17 Uitbreiding winkelhuis 1968 (Archief Gemeente Voorst).



Afbeelding 18 Tweede uitbreiding winkelhuis 1975 (Archief Gemeente Voorst).

In 1990 zijn de bouwtekeningen vergund voor de verbouwing die in 1997 zichtbaar is geworden op de topografische kaart (Afbeelding 19). In dit geval is een deel van de bestaande fundering gebruikt, maar het nieuwe deel is gefundeerd tot 90 cm-mv.



Afbeelding 19 Uitbreiding bebouwing 1990 (Archief Gemeente Voorst).

De verschillende uitbreidingen en sloopwerkzaamheden zullen de bodem verstoord hebben. Uit het bouwdoossier onderzoek kan worden opgemaakt dat de grond onder de huidige bebouwing tot minimaal 100 cm-mv is verstoord door de jaren heen. De top van de C-horizont in- en rond het plangebied bevindt zich op een diepte van circa 80 cm-mv.

2.4 Archeologische waarden

In een straal van 700 meter om het plangebied zijn een aantal archeologische onderzoeken uitgevoerd (Afbeelding 16). De onderzoeken die rapportplichtig zijn worden hieronder beschreven.

2252248100

Dit onderzoek betreft een booronderzoek uit 2009 door ADC Archeoprojecten. Uit het onderzoek blijkt dat de C-horizont zich op 50 tot 190 cm-mv bevindt. De verwachte enkeergronden zijn tijdens het onderzoek niet aangetroffen. De C-horizont blijkt verstoord te zijn, deze is vermengd met de bovenliggende lagen. Dit komt waarschijnlijk door de aanleg van de huidige bebouwing. Archeologische indicatoren zijn niet aangetroffen binnen het plangebied.¹⁴

2426836100

Dit onderzoek betreft een archeologische begeleiding uitgevoerd door Archeodienst in 2013. Door het faillissement van het bedrijf is er geen rapport verschenen van dit onderzoek. Daarnaast zijn er ook geen eerste bevindingen gemeld.¹⁵

2115399100

Dit onderzoek betreft een booronderzoek door RAAP uit 2006. Uit het onderzoek blijkt dat er een plaggendek (van elders afkomstige zand) aanwezig is binnen het plangebied wat op 80 cm-mv scherp overgaat in het dekzand van de C-horizont. Over het algemeen is de bodem verstoord, maar op enkele plekken is nog een BC-horizont aanwezig. In de boringen zijn een aantal archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betreft vooral kachelgrit, puin fragmenten en aardewerk uit de 18^{de} en 19^{de} eeuw. Deze zijn enkel in de verstoorde lagen en het plaggendek aangetroffen, waardoor het plaggendek als Nieuwe Tijd kan worden gedateerd.¹⁶

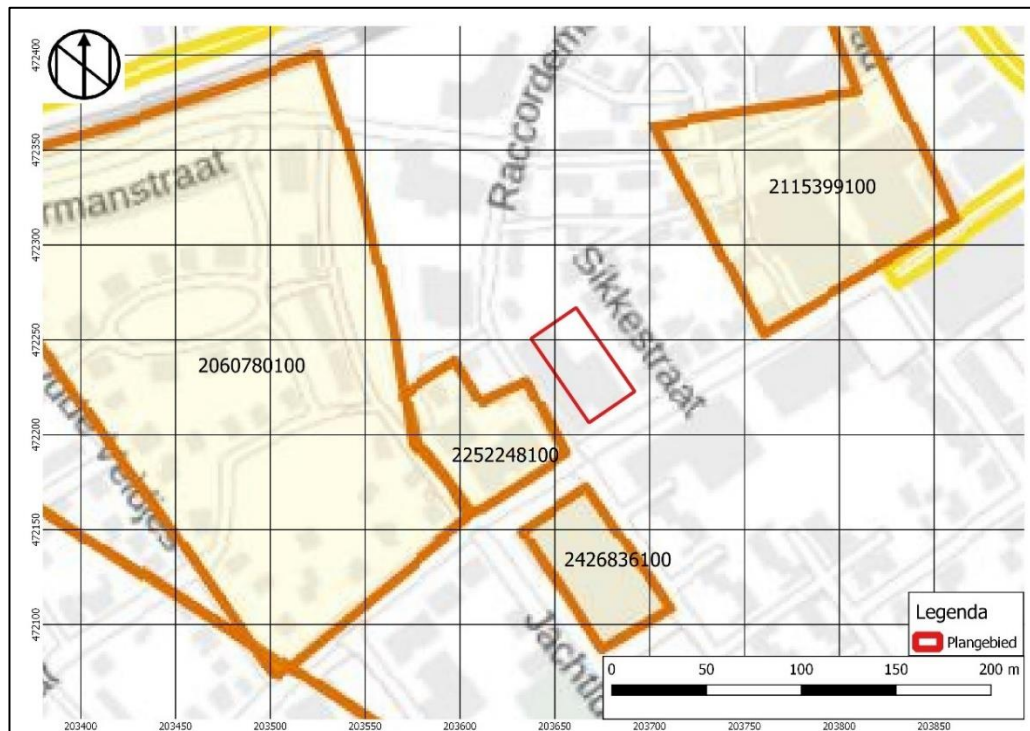
¹⁴ Hendriks, Huizer en Van Breda, 2010.

¹⁵ [https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/zaak/search/\(zaak:\(fields:\(zaakidentificatie:'2426836100'\)\)\)\)](https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/zaak/search/(zaak:(fields:(zaakidentificatie:'2426836100'))))).

¹⁶ Ringenier 2006.

2060780100

Dit onderzoek betreft een karterend booronderzoek door RAAP uit 2003. Uit het onderzoek blijkt dat er zich binnen het plangebied een plaggendek bevindt tot ca. 40-70 cm-mv. Daaronder bevindt zich het dekzand, waarschijnlijk van de flank van een dekzandrug. Daarnaast zijn grote delen van het noordwestelijk deel van het plangebied afgegraven. Archeologische indicatoren zijn tijdens het onderzoek wel aangetroffen, maar enkel in het van elders afkomstige zand van het plaggendek.¹⁷



Afbeelding 20: Uitsnede van de kaart met onderzoeksmeldingen met zaakidentificatienummers en het plangebied in het rode kader (Bron: Archis3).

¹⁷ Ringenier 2003.

2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische, landschappelijke, aardkundige, archeologische en historische gegevens in en rond het plangebied kan de archeologische verwachting worden bepaald.

Het plangebied is waarschijnlijk gelegen op dekzandwelingen of een dekzandrug. Deze ondergrond zal oorspronkelijk voor de realisatie van de bestaande bebouwing bedekt zijn geweest met hoge bruine enkeerdgronden. Bij onderzoeken uit de omgeving is gebleken dat de eerdlaag tussen de 40 en 70 cm dik kan zijn, al blijkt deze in de meeste gevallen verstoord te zijn door bebouwing. Daarnaast bleek dit plaggendek uit de 18de en 19de eeuw te stammen en opgebouwd te zijn uit zand wat van elders afkomstig is. In Archis3 zijn vrijwel geen archeologische indicatoren bekend in de omgeving van het plangebied. Wel wordt op de beleidskaart aangegeven dat het plangebied in de bufferzone ligt van een archeologische vindplaats. Dit betreffen bijgebouwen van een inmiddels verdwenen historisch erf.

Uit het cartografische en het bouwdossieronderzoek blijkt dat het plangebied vanaf minstens het begin van de 19de eeuw bebouwd is geweest. De historische bebouwing is begin 19de eeuw verdwenen en daarna zijn binnen het plangebied verschillende winkelpanden gebouwd en uitgebreid tot in de jaren '90 van de 20ste eeuw. Uit de bouwtekeningen blijkt dat de bebouwing waar tekeningen van beschikbaar zijn diep gefundeerd zijn (geweest). Ook de huidige bebouwing is tot 90-100 cm-mv gefundeerd met een diepere fundering in het centrum van het gebouw tot ca. 200 cm-mv. Hieruit kan worden opgemaakt dat de grond onder de bebouwing volledig tot in de C-horizont is verstoord, aangezien het plaggendek met circa 80 cm-mv dunner is dan de diepte waarop de huidige bebouwing gefundeerd is.

Doordat het plangebied in ieder geval onder de bebouwing volledig verstoord is, heeft het plangebied voor bijna alle periodes een lage verwachting. Alleen voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt er een middelhoge verwachting, aangezien in het plaggendek nog vondsten aangetroffen kunnen worden die samenhangen met het historische erf wat binnen het plangebied heeft gelegen.

Tabel 2 Archeologische verwachting

Periode	Verwachting	Verwachte vindplaatstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Tweede wereldoorlog	Laag	Kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen	In de bouwvoor
Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd	Middelhoog	Oude akkers, erfgreppels, sloten, ontginningssporen, oude zandpaden, waterputten, resten van het historische erf	In de bouwvoor of het plaggendek
Laat Neolithicum-Romeinse Tijd	Laag	Nederzettingsterreinen, grafvelden, resten van ijzerbewerking, dumps, meilers, losse vondsten	Direct onder het plaggendek of in de top van het dekzand
Paleolithicum – Midden Neolithicum	Laag	Jachtkampen, haardplaatsen/haardkuilen, vuursteenconcentraties, graven en strooivondsten. Vanaf Neolithicum ook nederzettingsterreinen (paalsporen, kuilen, waterputten), eventueel met archeologische laag.	In de top van het dekzand

3 Conclusie en aanbeveling

3.1 Conclusie

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied waarschijnlijk gelegen is op dekzandwelingen of een dekzandrug. Deze ondergrond zal bedekt zijn met hoge bruine enkeerdgronden, wat kan leiden tot de aanwezigheid van een plaggendek. Bij onderzoeken uit de omgeving is gebleken dat deze tussen de 40 en 70 cm dik kan zijn, al blijkt deze in de meeste gevallen verstoord te zijn door bebouwing. Daarnaast bleek dit plaggendek uit de 18de en 19de eeuw te stammen en opgebouwd te zijn uit zand wat van elders afkomstig is. In Archis3 zijn vrijwel geen archeologische indicatoren bekend in de omgeving van het plangebied. Wel wordt op de beleidskaart aangegeven dat het plangebied in de bufferzone ligt van een archeologische vindplaats. Dit betreffen bijgebouwen van een inmiddels verdwenen historisch erf.

Uit het cartografische en het bouwdoossieronderzoek blijkt dat het plangebied vanaf minstens het begin van de 19de eeuw bebouwd is geweest. De historische bebouwing is begin 19de eeuw verdwenen en daarna zijn verschillende winkelpanden gebouwd en uitgebreid tot in de jaren '90 van de 20ste eeuw. Uit de bouwtekeningen blijkt dat de bebouwing waar tekeningen van beschikbaar zijn diep gefundeerd zijn. Ook de huidige bebouwing is tot 90-100 cm-mv gefundeerd met een diepere fundering in het centrum van het gebouw tot ca. 200 cm-mv. Hieruit kan worden opgemaakt dat de grond onder de bebouwing volledig tot in de C-horizont is verstoord, aangezien het plaggendek dunner is dan de funderingen.

3.2 Selectieadvies

Doordat het plangebied in ieder geval onder de bebouwing volledig verstoord is, kan de archeologische verwachting voor het bebouwde deel van het plangebied voor alle periodes bijgesteld worden naar laag met de indicatie 'verstoord'. Alleen voor het deel van de nieuwbouw dat buiten de bestaande bebouwing gerealiseerd wordt heeft nog een hoge verwachting voor de Middeleeuwen-Nieuwe Tijd. Deze uitbreiding van het bestaande bouwvlak is echter dermate gering in oppervlakte (< 10 m2) dat vervolgonderzoek niet noodzakelijk wordt geacht.

3.3 Selectiebesluit

Het conceptrapport is op 4 oktober 2022 namens gemeente Voorst beoordeeld door de regio-archeoloog van de Stedendriehoek. "Op basis van de resultaten van het onderzoek is gebleken dat de bodem in het plangebied ter plaatse van de bebouwing dermate verstoord is, dat hier geen intacte archeologische resten meer worden verwacht. Daarmee resteert circa 10 m2 nieuwe verstoring binnen het plan, waarvan Hamaland Advies de kans klein acht dat daarbinnen intacte archeologische vindplaatsen zullen worden verstoord. Derhalve adviseert zij vrijgave van het plangebied voor de geplande ontwikkeling. De gemeente Voorst onderschrijft dit advies. Het plangebied kan worden vrijgegeven voor wat betreft archeologie".

3.4 Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen van wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de archeologisch adviseur van de gemeente Voorst (H.G. Pape-Luijten MA, regio-archeoloog van de Stedendriehoek).

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Gebruikte literatuur

Bakker, H. de & J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*. Assen

Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land, inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen (Fysische geografie van Nederland).

Hendriks, B.A.T.M., J. Huizer en W. van Breda, 2010. *Duistervoordseweg 60, 62, 64 en 64a te Twello (gemeente Voorst). Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*. ADC-rapport 2028. Amersfoort.

Kuipers S.F., 1991. *Bodemkunde*, Culemborg.

Pape-Luijten, H.G., 2019. *Handreiking archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek Gemeente Apeldoorn, Brummen, Epe, Lochem, Voorst*. Apeldoorn.

Ringier, H., 2003. Plangebied De Veldjes te Twello, gemeente Voorst; een inventariserend archeologisch onderzoek. RAAP-rapport 428. Amsterdam.

Ringier, H., 2006. *Plangebied Sikkeplein te Twello, gemeente Voorst; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek*. ADC-rapport 1615. Amersfoort.

Geraadpleegde websites:

<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor informatie over meldingen, Minuutplan, Bonneblad ca. 1900, geomorfologie, bodem en Gt, luchtfoto, kadaster, RD-coördinaten en het doen van de zaakmelding
<https://ahn.maps.arcgis.com/> voor hoogte-informatie
www.topotijdreis.nl; voor historische kaarten en luchtfoto's vanaf 2006
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> voor informatie over bodemopbouw
www.dans.easy.nl voor rapporten
www.ruimtelijkeplannen.nl voor bestemmingsplaninformatie
<https://www.bodemloket.nl/> voor milieukundige informatie
<http://www.ikme.nl> voor informatie over de Tweede Wereldoorlog
<https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl> voor gebouwde monumenten
<http://decentrale.regelgeving.overheid.nl>

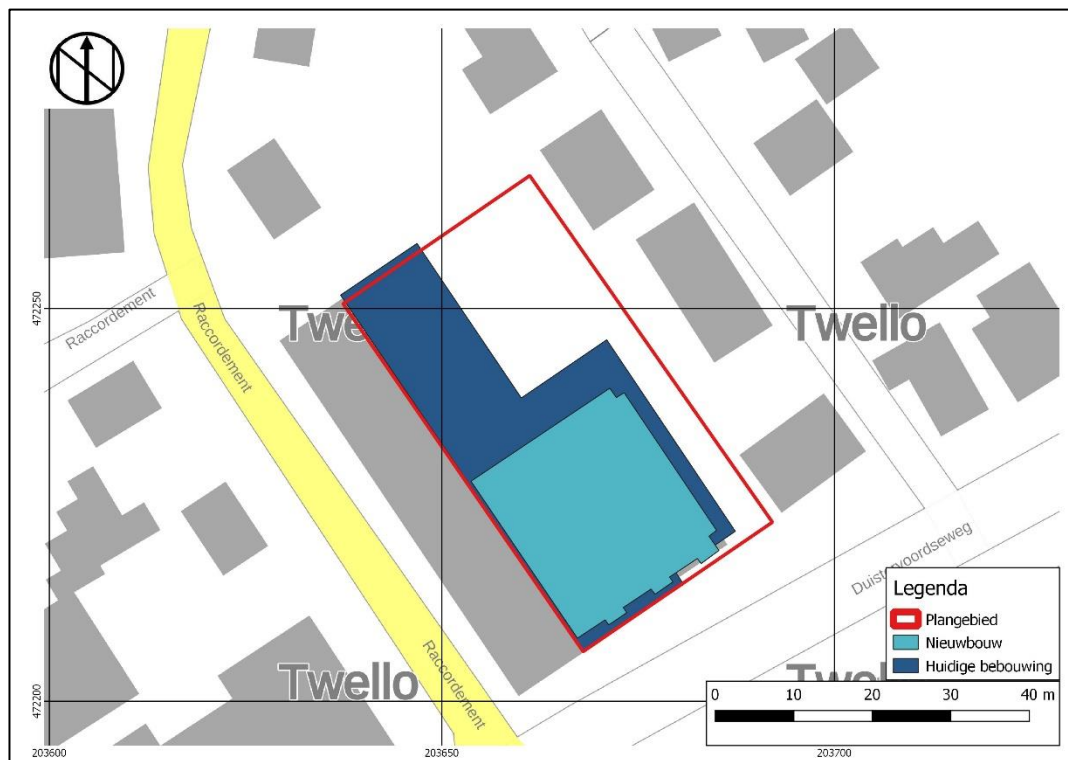
Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

BIJLAGEN

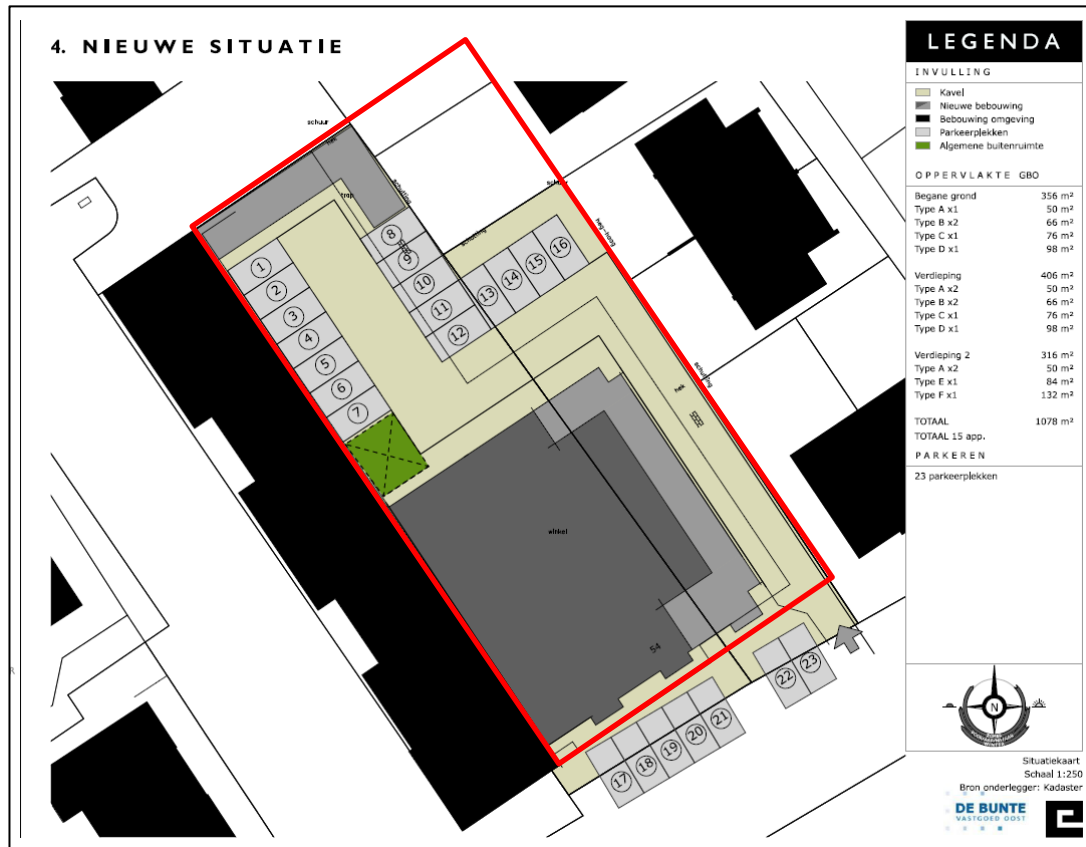
Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Bijlage 1: Plangebied (Bron: opdrachtgever)

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642



Afbeelding 21 Nieuwe bebouwing (lichtblauw) ten opzichte van de huidige bebouwing (donkerblauw).



Afbeelding 22 Inrichtingsplan met het plangebied binnen het rode kader (opdrachtgever).

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Bijlage 2: Overzicht van archeologische en geologische perioden

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie			
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)			
11.755	Kwartair	Laat	Laat-Weichsellen (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden	
12.745				Allerød (warm)					
13.675				Vroege Dryas (koud)					
14.025				Bølling (warm)					
15.700				Laat-Pleniglaciaal					
29.000		Midden	Midden-Weichsellen (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3				
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4				
75.000				Vroeg-Weichsellen (Vroeg-Glaciaal)	5a				
					5b				
					5c				
					5d				
115.000	Pleistoceen	Laat	Eemien (warme periode)		5e		Eem Formatie		
130.000							Formatie van Drente		
		Midden	Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Urk			
370.000									
410.000				Holsteinien (warme periode)					
475.000				Elsterien (ijstijd)			Formatie van Peelo		
				Cromerien (warme periode)					
850.000		Vroeg	Pre-Cromerien			Formatie van Sterksel			
2.600.000									

Project : BO Plangebied Duistervoordseweg 54 te Twello
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/223642

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
1500				Vb1		Middeleeuwen	
0				Va		Romeinse tijd	
12		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd	
800	815			IVa		Bronstijd	
2000	2650					Neolithicum	
3755	5000	Vroeg	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol		
4900							Mesolithicum
5300							
7020	8000	Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Laat-Paleolithicum	
8240	9000		Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
8800							
11.755	10.150	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
12.745	10.800			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
13.675	11.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
14.025	12.000			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
15.700	13.000	Laat-Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
35.000							
75.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	
115.000		Midden-Pleistoceen	Eemien (warme periode)			loofbos	Vroeg-Paleolithicum
130.000							
300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vanderberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassindt *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kien (2005).