

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK EN
VERKENNEND EN DEELS KARTEREND
BOORONDERZOEK

FIETSPAD GROENLO - ZWOLLE

TE GROENLO

GEMEENTE OOST GELRE



- * Bodem
- * Waterbodem
- * Water
- * Archeologie
- * Ecologie
- * Milieu



Archeologie

Archeologisch bureauonderzoek en verkennend en deels karterend booronderzoek

Fietspad Groenlo - Zwolle te Groenlo in de gemeente Oost Gelre

Opdrachtgever | Gemeente Oost Gelre
Postbus 17
7130 AA Lichtenvoorde

Project | OGR.GEM.ARC
Rapportnummer | 15116331
Status | Eindrapportage
Versienummer | D1
Datum | 25 januari 2016

Vestiging | Doetinchem
Auteur | Ir. E.M. ten Broeke (Senior Prospector)
Paraaf | 
Autorisatie | Drs. A.H. Schutte (Senior KNA-Archeoloog)
Paraaf | 

© Econsultancy bv, Doetinchem
Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)
ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode en nummer	15116331 OGR.GEM.ARC	
Toponiem	Fietspad Groenlo - Zwolle	
Opdrachtgever	Gemeente Oost Gelre	
Gemeente	Oost Gelre	
Plaats	Groenlo	
Provincie	Gelderland	
Omvang plangebied	Het plangebied betreft merendeels een lijnelement met een totale lengte 1.500 meter en een breedte van gemiddeld 6 meter (circa 9.000 m ²). In het oostelijke deel van het plangebied komen twee vlakelementen voor met een gezamenlijke oppervlakte van circa 11.500 m ² .	
Kaartblad	41 E (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	X: 241.252 / Y: 449.801	
Bevoegde overheid	Gemeente Oost Gelre De heer P. Ballast Postbus 17 7130 AA Lichtenvoorde Tel. 0544-393505 Email: p.ballast@oostgelre.nl	
Deskundige namens de bevoegde overheid	De heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog regio Achterhoek Postbus 200 7255 ZJ Hengelo (Gld.) Tel. 06-***** Email: marc.kocken@odachterhoek.nl	
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	Bureauonderzoek 3982441100	Booronderzoek 3982458100
Archeoregio NOaA	Overijssels-Gelders zandgebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Doetinchem / Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland	
Uitvoerders	Econsultancy, Ir. E.M. ten Broeke	

Kwaliteitszorg

Econsultancy beschikt over een eigen opgravingsvergunning, afgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De opgravingsvergunning geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van de Gemeente Oost Gelre een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het te realiseren fietspad Groenlo - Zwolle te Groenlo in de gemeente Oost Gelre (zie figuren 1 en 2). Dit fietspad zal een breedte hebben van circa 3 meter, met daarlangs aan weerszijden een berm variërend van 5 tot 8 meter (totale breedte van het onderzoeksgebied bedraagt 8 tot 11 meter). In het oostelijke deel van het plangebied zal voor twee terreindelen grenzend aan het toekomstige fietspad de bestemming worden omgezet naar natuurwaarden. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen wat de verwachtingswaarde is voor de aanwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied en of deze door eventuele toekomstige bodemingrepen kunnen worden aangetast. De verplichting tot het uitvoeren van een archeologisch onderzoek (zie bijlage 3) komt voort uit het vigerende bestemmingsplan en/of het vigerend gemeentelijk beleid (Archeologische beleidsadvieskaart 2008 van de gemeente Oost Gelre), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen infrastructurele werken, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

Volgens de archeologische beleidsadvieskaart doorsnijdt het tracé gebieden met zowel een lage, middelhoge als hoge archeologische verwachting (AWV-categorieën 6, 8 en 9). De twee vlakelementen in het oostelijke deel van het plangebied liggen grotendeels binnen een gebied met een middelhoge archeologische verwachting. Een tweetal delen van het tracé die binnen het voormalige beekdal van de Groenlosche Slinge (voorheen aangeduid als De Slinge) liggen hebben een lage archeologische verwachting, echter wel een verhoogde kans op archeologische off-site resten die tevens goed geconserveerd kunnen zijn (AWV-categorie 10).

Daarnaast doorsnijdt het centraal-oostelijke deel van het tracé een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie, met daarbij de 25 meter bufferzone. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt binnen de 50 meter bufferzone. Doordat de exacte ligging van de linie ten tijde van opstellen van de beleidskaart nog niet geheel was vastgesteld, wordt een bufferzone van 50 m gehandhaafd aan weerszijden van die delen van de linie die nog niet zijn vastgesteld.

Gespecificeerde archeologische verwachting

Het plangebied/tracé ligt binnen het landschap van het Oost-Nederlandse Plateau. Het merendeel van het tracé ligt specifiek binnen een opgevuld en met dekzand afgedekt tunneldal, waar doorheen het beekdal van de Groenlosche Slinge stroomt (voorheen bekend als De Slinge). Alleen het uiterst westelijke deel van het tracé ligt binnen een dekzandrug dan wel in een gebied van dekzandwelingen. Het centrale deel van het tracé ligt binnen een laaggelegen dekzandvlakte en de beekdalzone van de oude loop van De Slinge. De oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé liggen in een droog dal en de overgang naar een plateauachtig terrasrest (buiten het tunneldal).

Het uiterst westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé, liggen binnen een gradiëntzone en hadden een gunstige ligging voor Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Vroeg-Neolithicum) als tijdelijke nederzittingslocatie (jachtkampementen). Ook voor Landbouwers waren zowel de dekzandruggen/-welingen als de terras-achtige plateaures ten de meest gunstige bewoningslocaties, omdat deze goed ontwaterde gronden betroffen voor landbouw. De voorlopers van De Slinge vormde een natuurlijke bron voor (drink)water. Langs de aangrenzende zones van het beekdal konden ook specialistische activiteiten worden ontplooid. De gronden nabij het beekdal als de dekzandvlakten vormde waarschijnlijk natuurlijke natte graslanden, waardoor deze terreinen geschikt waren voor het laten grazen van vee. De hogere biodiversiteit leverde ook meer natuurlijke voedselbronnen op.

In het centraal-oostelijke deel van het tracé wordt een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie doorsneden. Dit deel van de linie bestond (vooralsnog) uit een enkele aarden wal, met aan de buitenzijde van deze wal een droge of natte gracht. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt tevens nog net binnen de 50 meter bufferzone van een niet vastgesteld deel van de linie.

Op basis van de aanwezige afzettingen en landschappelijke ligging is voor het uiterst westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé de verwachting middelhoog tot hoog op de aanwezigheid van resten en sporen vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Voor Jagers-Verzamelaars kunnen resten (en mogelijk nog sporen) worden verwacht van een basis-/extractiekamp, waarbij sprake zal zijn van een matig/hoge dichtheid van (resistente) mobilia (stenen werktuigen, bot). Resten en sporen van Landbouwers worden verwacht in de vorm van een nederzettingcomplex of huisplaats en resten van afvaldumpen.

Voor het merendeel van het tracé is de verwachting laag op de aanwezigheid van resten en sporen vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Voor die delen van het centrale deel van het tracé die binnen het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge liggen, geldt wel een hoge verwachting op beekdalgerelateerde resten, zeker wanneer er op de naastgelegen hogere gronden direct buiten het beekdal aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van nederzettingcomplex of huisplaats (onverhoogd). Dergelijke off-site resten moeten wel gezien worden als puntlocaties van zeer kleine omvang.

Resultaten inventariserend veldonderzoek

Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) blijkt dat de bodemopbouw in het westelijke deel van het tracé bestaat uit dekzandafzettingen van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. In het centrale deel van het tracé zijn verspoelde dekzandafzettingen en beekdalafzettingen aanwezig. Het centrale deel van het tracé ligt wel voor het merendeel in een gebied waar beekdalafzettingen aanwezig zijn in plaats van verspoelde dekzanden, en wijkt daarmee enigszins af de verwachte landschappelijke ligging en bodemopbouw zoals weergegeven op de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre. De aanwezigheid van beekerdgronden wordt wel duidelijk bevestigd, daar waar de verstoringsdiepte beperkt blijft tot de huidige bouwvoor. Ter plaatse van de vlakelementen van het oostelijke deel plangebied en oostelijk deel van het tracé komen sneeuw- en ijssmeltwaterafzettingen voor, overgaand in keileem. In het westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé bestaat de bodemopbouw veelal uit een AC-profiel.

Slechts bij enkele boringen in voornamelijk de oostelijk gelegen vlakelementen is een zwak ontwikkeld restant van een veldpodzolprofiel waargenomen. Het archeologisch sporenniveau ligt bij deze boringen rond gemiddeld 50 cm -mv, op de overgang van de BC- naar de C-horizont, wat betekent dat eventueel aanwezige archeologische sporen ter plaatse en in de directe omgeving nog intact zullen zijn, indien aanwezig. Bij de meeste boringen komt onder de humeuze bovenlaag direct de C-horizont voor (AC-profiel). Er lijkt in het meest westelijke deel van het tracé een matig dik tot dik plaggendek te zijn opgebracht, welke echter bij het merendeel van de boringen recentelijk sterk verstoord is. Binnen de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé beperkt de humeuze bovenlaag zich veelal tot de eerste 30 cm. Van een duidelijk plaggendek (met nog een restant dat niet recentelijk verstoord is) is geen sprake, ook niet in het uiterst oostelijke deel van het tracé (wat wel werd verwacht op basis van de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre). Binnen het plangebied/tracé is sprake van veel variatie in de verstoringsdiepte, vooral in het westelijke en centrale deel, tot minimaal 30 en maximaal 170 cm -mv. In het oostelijke deel betreft de gemiddelde verstoringdiepte 50 cm -mv. De verstoringen reiken bij de meeste boringen tot minimaal aan de oorspronkelijke top van de C-horizont. Daar waar de verstoringsdiepte zich beperkt tot de huidige bouwvoor (eerste 30 cm) zal het archeologisch sporenniveau ook nog (deels) intact aanwezig zijn, maar dit geldt dan vooral voor de boringen die gezet zijn binnen terreindelen met een lage archeologische verwachting.

Enkele antropogene resten zijn aangetroffen bij een aantal boringen in het centrale deel van het tracé die gezet zijn langs de berm van de Oude Winterwijkseweg. Het gaat om enkele resten asfalt, puin en stenen in het geroerde/verstoorde deel van de bodemopbouw, en die vanuit archeologisch oogpunt dan ook niet interessant zijn. In alle andere boringen zijn geen archeologisch relevante indicatoren aangetroffen. De boringen gezet in het centraal-oostelijke deel van het tracé om restanten van de Circumvallatielinie hebben wel op twee locaties een gevlekte/humeuze laag opgeleverd direct onder de huidige bouwvoor. Het duidt op een vermoedelijk dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie, in de vorm van twee greppelvullingen (dempingsmateriaal).

Conclusie

Op basis van de geleverde onderzoeksinspanning wordt geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn om archeologische resten van complextypen in de vorm van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) en afvaldumps, te verwachten in het westelijke deel van het tracé, de oostelijke gelegen vlakelementen en het oostelijk gelegen tracé. Voor het centrale deel van het tracé blijft daarmee de verwachting laag op het aantreffen van beekdalgerelateerde resten. Deze vondcomplexen betreffen veelal puntlocaties van zeer kleine omvang, waarmee dan ook opgemerkt dient worden dat een booronderzoek niet de geschikte methode is om dergelijke resten op te sporen.

Er is echter wel sprake van een archeologische vindplaats in het centraal-oostelijke deel van het plangebied, vermoedelijk in de vorm van een dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie. Voor behoud *in situ* van deze te verwachten archeologische vindplaats is het wellicht mogelijk om het inrichtingsplan aan te passen, bijvoorbeeld door ter plaatse het terreindeel op te hogen. Hierdoor zullen bodemingrepen buiten het bereikt blijven van de huidige bodemopbouw. Indien dit niet mogelijk is, dan is vervolgonderzoek (gravend onderzoek) noodzakelijk, waarbij nader bepaald kan worden wat de waarde/fysieke kwaliteit van de vindplaats is.

Selectieadvies

Op grond van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt door Econsultancy de aanbeveling gedaan om alleen een vervolgonderzoek te laten uitvoeren ter plaatse van het centraal-oostelijke deel van het plangebied, waar vermoedelijk restanten van een dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie liggen (twee greppelvullingen). Behoud van de deze mogelijk aanwezige archeologische vindplaats zal niet mogelijk zijn bij een niet aangepaste uitvoering van de huidige plannen. Geadviseerd wordt ter plaatse van waar de gevlekte/humeuze laag direct onder de bouwvoor is aangetroffen, een vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P, 2 korte sleuven van ieder 4 meter breed).

Voor het proefsleuvenonderzoek (IVO-P) dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld, waarin beschreven staat op welke wijze het onderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit PvE dient te worden beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre).

Behoud *in situ* is alleen maar mogelijk als bodemingrepen buiten het bereikt blijven van de huidige bodemopbouw (de huidige bouwvoor dient als conserverende laag behouden te blijven). Dit kan bijvoorbeeld worden bewerkstelligd door ter plaatse van waar de Circumvallatielinie het tracé doorsnijdt, op te hogen, waardoor bodemingrepen buiten het bereikt zullen blijven van de huidige bodemopbouw.

Voor het overige en daarmee het merendeel van het plangebied/tracé wordt geadviseerd, op basis van het ontbreken van archeologische indicatoren, geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Dit selectieadvies is voorgelegd aan het bevoegd gezag in kwestie, Burgemeester en Wethouders van de gemeente Oost Gelre en door middel van een selectiebesluit als zodanig bekrachtigd (beoordeling archeologisch rapport door de heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog Omgevingsdienst Achterhoek, d.d. 21 januari 2016, zaaknummer 2016EAA0012). Met bovenstaand selectieadvies wordt ingestemd.

Wel dient voor de vrij te geven delen van het plangebied/tracé te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister.* Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Oost Gelre (de heer P. Ballast) en diens adviseur (de heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog regio Achterhoek) hiervan per direct in kennis te stellen.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN	1
3	BUREAUONDERZOEK	4
3.1	Methoden	4
3.2	Afbakening van het plangebied	4
3.3	Huidige situatie	5
3.4	Toekomstige situatie	5
3.5	Beschrijving van het historische gebruik	6
3.6	Aardwetenschappelijke gegevens	9
3.7	Archeologische waarden	17
3.8	Aanvullende informatie	24
3.9	Korte bewoningsgeschiedenis van het Oostelijk Dekzandlandschap	25
3.10	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	26
3.11	Afweging gekozen onderzoeksmethode inventariserend veldonderzoek	35
4	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	36
4.1	Methoden	36
4.2	Resultaten.....	37
4.3	Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	41
5	CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES	47
5.1	Conclusie	47
5.2	Selectieadvies.....	49
	LITERATUUR.....	50
	BRONNEN	51

LIJST VAN TABELLEN

Tabel I.	Geraadpleegd historisch kaartmateriaal
Tabel II.	Aardwetenschappelijke gegevens plangebied
Tabel III.	Grondwatertrappenindeling
Tabel IV.	Grondwatergegevens plangebied
Tabel V.	Overzicht onderzoeksmeldingen
Tabel VI.	Overzicht ARCHIS-waarnemingen
Tabel VII.	Gespecificeerde archeologische verwachting
Tabel VIII.	Bodemopbouw waar een matig dik tot dik plaggendek werd verwacht in het westelijke deel van het tracé (boringen 1 t/m 5, 12 t/m 14, 16 en 17)
Tabel IX.	Bodemopbouw waar beekerdgronden werden verwacht in het centraal-westelijke en centrale deel van het tracé (boringen 6 t/m 11, 15, 18 t/m 27 en 31)
Tabel X.	Bodemopbouw vlakelementen oostelijke deel plangebied en oostelijk deel van het tracé (boringen 28 t/m 30 en 32 t/m 69)

LIJST VAN AFBEELDINGEN

Figuur 1.	Situering van het plangebied binnen Nederland
Figuur 2.	Detailkaart van het plangebied
Figuur 3.	Luchtfoto van het plangebied
Figuur 4.	Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794
Figuur 5a.	Situering van het westelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan)
Figuur 5b.	Situering van het oostelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan)
Figuur 6.	Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1830-1850
Figuur 7.	Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1898 (Bonneblad)
Figuur 8.	Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1936 (Bonneblad)
Figuur 9.	Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966
Figuur 10.	Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1975
Figuur 11.	Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1994
Figuur 12.	Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart van Nederland
Figuur 13.	Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 14.	Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 15.	Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland
Figuur 16.	Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied met AHN als achtergrond
Figuur 17.	Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 18a.	Boorpuntenkaart westelijk deel plangebied/tracé
Figuur 18b.	Boorpuntenkaart oostelijk deel plangebied/tracé
Figuur 19a.	Kaart met resultaten van het booronderzoek van het westelijk gelegen tracé
Figuur 19b.	Kaart met resultaten van het booronderzoek met advieszones waar vervolgonderzoek voor wordt geadviseerd (Circumvallatielinie)

BIJLAGEN

Bijlage 1	Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2	Bewoningsgeschiedenis van Nederland
Bijlage 3	AMZ-cyclus

- Bijlage 4 Inrichtingsplan
- Bijlage 5 Overzichtsfoto's plangebied en foto's opgeboorde profielen
- Bijlage 6 Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van de Gemeente Oost Gelre een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het te realiseren fietspad Groenlo - Zwolle te Groenlo in de gemeente Oost Gelre (zie figuren 1 en 2). Dit fietspad zal een breedte hebben van circa 3 meter, met daarlangs aan weerszijden een berm variërend van 5 tot 8 meter (totale breedte van het onderzoeksgebied bedraagt 8 tot 11 meter). In het oostelijke deel van het plangebied zal voor twee terreindelen grenzend aan het toekomstige fietspad de bestemming worden omgezet naar natuurwaarden. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen wat de verwachtingswaarde is voor de aanwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied en of deze door eventuele toekomstige bodemingrepen kunnen worden aangetast. De verplichting tot het uitvoeren van een archeologisch onderzoek (zie bijlage 3) komt voort uit het vigerende bestemmingsplan en/of het vigerend gemeentelijk beleid (Archeologische beleidsadvieskaart 2008 van de gemeente Oost Gelre), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen infrastructurele werken, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 3) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 4). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen nodig zijn en zo ja, in welke vorm (hoofdstuk 5).

2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de archeologische waarden van het plangebied.

Het bureauonderzoek heeft tot doel om een gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied op te stellen. De archeologische verwachting is gebaseerd op bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden in en om het plangebied.

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen. Het is gericht op het verkrijgen van inzicht in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied en het inventariseren van eventueel aanwezige archeologische vondsten en/of sporen om een eerste indruk te vormen van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging hiervan.

Conform het Normblad archeologisch vooronderzoek voor de gemeenten binnen de regio Achterhoek (versie 1.2, september 2013)¹ dienen het bureauonderzoek en veldonderzoek antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

Fase 1a. Bureauonderzoek

1. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?
2. Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?

¹ Willemse & Kocken, 2013

3. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.) in het omringende gebied?
4. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
5. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest, uitgaande van a) de Hottingerkaart, b) het Kadastraal minuutplan, c) de Topografisch Militaire Kaart 1850 en d) het Bonneblad?
6. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit 5) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), b) de materiaalcategorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie, dat wil zeggen zowel systemisch (indien redelijkerwijs uit de gegevens af te leiden) als volgens het principediagram zoals aangegeven in het normblad (zo gespecificeerd mogelijk (top-down typering) op basis van de waarnemingen).
7. Gegeven 1 tot en met 4; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied?
8. Gegeven 5 en 6; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting]?
9. Gegeven 7 en 8; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
10. Gegeven 1 tot en met 9; wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.
13. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Fase 1b. Inventariserend veldonderzoek, verkenning

14. Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?
15. Wat is a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
16. Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

17. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekt bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
18. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

Fase 2. Inventariserend veldonderzoek, kartering

19. Uitgaande van de onderzoeksstrategie, zoals aangegeven in het bureauonderzoek, zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig?
20. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek?
21. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie resultaten bureauonderzoek)?

Fase 2. Inventariserend veldonderzoek, kartering (indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn)

22. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van de archeologische vondst- en/of spoorcomplexen?
23. Wat is de a) diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld? Wat is b) de dikte van de vondstlaag of vondstlagen?
24. In hoeverre is de vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
25. In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?
26. Hoe kan men de prospectieresultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategieën?
27. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
28. Welke a) mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor *in situ* behoud. Wat zijn b) daarvoor de randvoorwaarden? Hoe c) dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

In de hoofdstukken 3, 4 en 5 worden aan het einde van elke paragraaf de onderzoeksvragen beantwoord wanneer deze van toepassing zijn.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd op 8 en 9 december 2015 door ir. E.M. ten Broeke (senior prospector). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op 17, 18 en 21 december 2015 door ir. E.M. ten Broeke (senior prospector). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (senior KNA-archeoloog/kwaliteitscontroleur).

3 BUREAUONDERZOEK

3.1 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.3, december 2013), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB te Gouda.

Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.²

Binnen dit onderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01);
- beschrijving van de huidige en toekomstige situatie (LS02);
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04);
- opstellen van een gespecificeerde verwachting (LS05).

Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW);
- geologische kaarten, geomorfologische kaarten en bodemkaarten;
- de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOLOket);
- de Atlas Gelderland;
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- bouwhistorische gegevens;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Oost Gelre;
- plaatselijke (amateur-)archeoloog c.q. heemkundevereniging.

3.2 Afbakening van het plangebied

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemversturende ingreep gaat plaatsvinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden binnen het plangebied. Dit gebied is groter dan het plangebied. In het huidige onderzoek betreft het onderzoeksgebied het gebied binnen een straal van circa 1 km rondom het plangebied.

² Beschikbaar via www.sikb.nl

Het plangebied heeft merendeels de vorm van een lijnelement en betreft het toekomstige fietspad Groenlo - Zwolle met aan weerszijde een berm en heeft de vorm van een lijnelement (totale lengte 1.500 meter en breedte gemiddeld 6 meter, circa 9.000 m²). In het oostelijke deel van het plangebied zal voor twee terreindelen grenzend aan het toekomstige fietspad de bestemming worden omgezet naar natuurwaarden en hebben een gezamenlijke oppervlakte van circa 11.500 m². Het fietspad zal komen te liggen tussen de kernen van Groenlo en Zwolle in de gemeente Oost Gelre (zie figuren 1 en 2). Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ligt het maaiveld op een hoogte variërend tussen circa 24 en 26 m +NAP, waarbij het centrale deel van het tracé binnen het beekdal van de Groenlosche Slinge de laagste ligging heeft en het uiterst oostelijke deel van het tracé de hoogste ligging.

3.3 Huidige situatie

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting.

Het plangebied is grotendeels in agrarisch gebruik, waarbij een deel van het tracé van het toekomstige fietspad langs bosranden ligt. Tevens zal het toekomstige fietspad enkele wegen, de watergang van de Groenlosche Slinge en buitenranden van woonerven/boerenerven doorkruisen. De terreindelen in het oostelijke deel van het plangebied zijn grotendeels in gebruik als grasland. Een beperkt deel betreft een bosrand (zie figuur 3).

Atlas Gelderland³

Met de Atlas Gelderland wilt de provincie Gelderland inzicht geven in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit binnen de provincie in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Ook laat de Bodematlas zien waar vroeger (bedrijfs-)activiteiten hebben plaatsgevonden die extra aandacht verdienen.

Het raadplegen van de Atlas Gelderland heeft voor het plangebied zelf geen aanvullende gegevens opgeleverd.

3.4 Toekomstige situatie

Het toekomstige gebruik van het plangebied kan bepalend zijn voor het vervolgtraject (behoud *in-situ* of behoud *ex-situ* van archeologische waarden). De manier waarop het plangebied wordt ingericht kan tot gevolg hebben dat eventueel aanwezige archeologische waarden (deels of geheel) onverstoorde (kunnen) blijven. Ook kan besloten worden de inrichting zo aan te passen dat archeologische waarden alsnog onverstoorde kunnen blijven liggen.

In het plangebied/tracé zal een fietspad worden gerealiseerd (zie bijlage 4). Dit fietspad zal een breedte hebben van circa 3 meter, met daarlangs aan weerszijden een berm variërend van 5 tot 8 meter (totale breedte van het onderzoeksgebied bedraagt 8 tot 11 meter). Ter plaatse van het toekomstige fietspad zal de humeuze bovengrond worden afgegraven (aanleg stabilisatielaag/halfverhardingslaag op het "gele" zand). Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek zal dit zijn tot minimaal 30 cm -mv. Daarnaast zal de bodem geroerd worden ten behoeve van de aanleg van kabels- en leidingen en een stabilisatielaag/halfverhardingslaag. Tot welke diepte is niet bekend.

Ter plaatse van de terreindelen in het oostelijke deel van het plangebied, waarvan de bestemming worden omgezet naar natuurwaarden, zal de humeuze (fosfaatrijke) bouwvoor/bovengrond (naar verwachting 30 tot 50 cm dik) worden afgegraven.

³ [http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(0it0ap55f04mrr55pm3j3s45\)\)/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(0it0ap55f04mrr55pm3j3s45))/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland)

3.5 Beschrijving van het historische gebruik

In het plangebied kunnen naast archeologische sporen ook sporen van menselijk gebruik voorkomen die nog in het landschap zichtbaar zijn. Het gaat hierbij om historische gebouwen en historische geografie. Veel van de bewaard gebleven historische geografie geeft door de herverkavelingen in de tweede helft van de 20^e eeuw een incompleet beeld van het historisch landschap. Historische kaarten van vóór de herverkaveling zijn een goede aanvulling op het huidige incomplete beeld. Voor de historische ontwikkeling is naast het historisch kaartmateriaal ook relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd.

Historisch kaartmateriaal

De situatie van het plangebied is op verschillende historische kaarten als volgt:

Tabel I. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal⁴

Bron	Periode	Kaartblad	Schaal	Omschrijving plangebied	Bijzonderheden/directe omgeving
Hottingerkaart	1773-1794	78	-	Merendeel tracé in (extensief) agrarisch gebruik. Binnen het beekdal van De Slinge nat/moerassig gebied, waarschijnlijk in gebruik als extensieve graasgronden voor vee. Voorloper van de Oude Winterswijkseweg aanwezig ten noorden van het westelijke deel van het tracé (zandweg).	Voornamelijk agrarisch buitengebied met enkele boerenerven. Herkenningpunten betreffen de nog vrij meanderende beekloop van De Slinge en verder ten noordwesten de historische en omgrachte kern van Groll (Groenlo).
Kadastrale kaart (Minuutplan)	1828	Gemeente Lichtenvoorde, sectie B, Blad 01 en Gemeente Beltrum, Sectie A, Blad 03	1:2.500	Voorloper van de Oude Winterswijkseweg ten noorden van het westelijke deel van het tracé werd aangeduid als de Weg van Groenlo naar Zwol. Het westelijke deel van het tracé liep tevens tussen twee boerenerven door, betreft de huidige erven aan de Oude Winterswijkseweg 44 en 47.	Begrenzings van oude wegen/percelen ten oosten van het plangebied lagen in lijn met vermoedelijke ligging van de Circumvallatielinie.
Militaire topografische kaart	1830-1850	34_4rd	1:50.000	Geen noemenswaardige veranderingen. Vooral het oostelijke deel van het tracé ligt binnen percelen grasland.	Geen noemenswaardige veranderingen.
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1898	475	1:50.000	Centrale deel tracé open heidegebied, waarschijnlijk voor het houden van schapen. Eén van de boerenerven langs het westelijke deel van het tracé werd als geduid met de naam Parskamp.	Buurtschap Zwolle betrof niet meer dan enkele bij elkaar gelegen boerenerven. Agrarisch buitengebied mix van akker- en graslanden. Heidegebieden vooral op de plateau-achtige terrasresten die door landijs zijn beïnvloed (aanwezige keileem zorgt voor relatief slechte natuurlijke drainage en stenige gronden).
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1936	475	1:50.000	Geen noemenswaardige veranderingen.	Delen van het beekdal van De Slinge rechtgetrokken/gekanaliseerd. Ook de voorloper van de Oude Winterswijkseweg is rechtgetrokken, evenals grenzen tussen agrarische percelen.

⁴ www.watwaswaar.nl

Topografische kaart	1966	41 E	1:25.000	Grotendeels deel uitmakend van percelen grasland. Langs het westelijke deel van het tracé loopt direct langs de voorloper van de Oude Winterswijkseweg, aangeduid als de Stikkeweg.	Voortgaande herverkaveling van het agrarisch buitengebied.
Topografische kaart	1975	41 E	1:25.000	Geen noemenswaardige veranderingen.	Aanpassing van het wegenpatroon.
Topografische kaart	1994	41 E	1:25.000	Huidige situatie.	Merendeels huidige situatie.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal uit de tweede helft van de 18^e eeuw (Hottinger Atlas) was het tracé destijds merendeels in (extensief) agrarisch gebruik. Het centrale deel van het tracé doorsneed het beekdal van De Slinge, waar voornamelijk sprake was van een nat/moerasig gebied en waarschijnlijk in gebruik was als extensieve grasgronden voor vee. De voorloper van de Oude Winterswijkseweg was reeds aanwezig ten noorden van het westelijke deel van het tracé (zandweg) en werd aangeduid als de Weg van Groenlo naar Zwol. Bebouwing in de omgeving van het plangebied betroffen enkele boerenerven. Verder ten noordwesten lag de historische en omgrachte kern van Groll (Groenlo) (zie figuur 4).

Aan het begin van de 19^e eeuw liep het westelijke deel van het tracé tussen twee boerenerven door die lagen aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg (deze lagen ter plaatse van de huidige erven aan de Oude Winterswijkseweg 44 en 47). Ten oosten van het plangebied was begrenzingen van oude wegen/percelen aanwezig die in lijn lagen met de vermoedelijke ligging van de Circumvallatielinie (vergelijk figuren 5a/5b en 17, kenmerken van de Circumvallatielinie worden gesproken in § 3.7). In de loop van de 19^e eeuw vinden er weinig veranderingen plaats zowel binnen als in de directe omgeving van het plangebied. Vooral het oostelijke deel van het tracé ligt binnen percelen grasland (zie figuur 6). Aan het einde van de 19^e eeuw lag het centrale deel van het tracé in een open heidegebied, wat waarschijnlijk werd gebruikt voor het houden van schapen. Eén van de boerenerven langs het westelijke deel van het tracé werd als geduid met de naam Parskamp (zie figuur 7). Het buurtschap Zwolle betrof destijds niet meer dan enkele bij elkaar gelegen boerenerven. Er waren vooral heidegebieden aanwezig op de plateau-achtige terrasresten die door landijs zijn beïnvloed, vermoedelijk vanwege de aanwezige keileem die zorgt voor relatief slechte natuurlijke drainage en stenige gronden.

Rond begin jaren '30 van de 20^e eeuw werd het beekdal van De Slinge rechtgetrokken/gekanaliseerd. Ook de voorloper van de Oude Winterswijkseweg was rechtgetrokken, evenals grenzen tussen agrarische percelen (zie figuur 8).

In het begin van de twee helft van de 20^e eeuw vond verdere herverkaveling van het agrarisch buitengebied plaats. Het tracé maakte grotendeels deel uit van percelen grasland. Direct langs de noordzijde het westelijke deel van het tracé werd de voorloper van de Oude Winterswijkseweg, aangeduid als de Stikkeweg (zie figuur 9). Tijdens het verdere verloop van de twee helft van de 20^e eeuw vinden er geen noemenswaardige veranderingen meer plaats (zie figuren 10 en 11). Alleen het wegenpatroon werd aangepast.

Bouwhistorische gegevens

Aangezien het plangebied vanaf de tweede helft van de 18^e eeuw tot heden niet bebouwd is geweest, wordt het raadplegen van het archief Bouw- en Woningtoezicht bij de gemeente Oost Gelre niet zinvol geacht.

Beantwoording van relevante onderzoeksvraag

5. Wat is het historisch landgebruik van het plangebied en het omliggende gebied geweest, uitgaande van de kaarten van de Hottingerkaart, de het Kadastraal Minuutplan, de Topografische Militaire kaart 1850 en het Bonneblad?

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal uit de tweede helft van de 18^e eeuw (Hottinger Atlas) was het tracé destijds merendeels in (extensief) agrarisch gebruik. Het centrale deel van het tracé doorsneed het beekdal van De Slinge, waar voornamelijk sprake was van een nat/moerassig gebied en waarschijnlijk in gebruik was als extensieve graasgronden voor vee. De voorloper van de Oude Winterswijkseweg was reeds aanwezig ten noorden van het westelijke deel van het tracé (zandweg) en werd aangeduid als de Weg van Groenlo naar Zwol. Bebouwing in de omgeving van het plangebied betroffen enkele boerenerven. Verder ten noordwesten lag de historische en omgrachte kern van Groll (Groenlo).

Aan het begin van de 19^e eeuw liep het westelijke deel van het tracé tussen twee boerenerven door die lagen aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg (deze lagen ter plaatse van de huidige erven aan de Oude Winterswijkseweg 44 en 47). Ten oosten van het plangebied was begrenzingen van oude wegen/percelen aanwezig die in lijn lagen met de vermoedelijke ligging van de Circumvallatielinie. In de loop van de 19^e eeuw vinden er weinig veranderingen plaats zowel binnen als in de directe omgeving van het plangebied. Vooral het oostelijke deel van het tracé ligt binnen percelen grasland. Aan het einde van de 19^e eeuw lag het centrale deel van het tracé in een open heidegebied, wat waarschijnlijk werd gebruikt voor het houden van schapen. Eén van de boerenerven langs het westelijke deel van het tracé werd als geduid met de naam Parskamp. Het buurtschap Zwolle betrof destijds niet meer dan enkele bij elkaar gelegen boerenerven. Er waren vooral heidegebieden aanwezig op de plateau-achtige terrasresten die door landijs zijn beïnvloed, vermoedelijk vanwege de aanwezige keileem die zorgt voor relatief slechte natuurlijke drainage en stenige gronden.

Rond begin jaren '30 van de 20^e eeuw werd het beekdal van De Slinge rechtgetrokken/gekanaliseerd. Ook de voorloper van de Oude Winterswijkseweg was rechtgetrokken, evenals grenzen tussen agrarische percelen.

In het begin van de tweede helft van de 20^e eeuw vond verdere herverkaveling van het agrarisch buitengebied plaats. Het tracé maakte grotendeels deel uit van percelen grasland. Direct langs de noordzijde het westelijke deel van het tracé werd de voorloper van de Oude Winterswijkseweg, aangeduid als de Stikkeweg. Tijdens het verdere verloop van de tweede helft van de 20^e eeuw vinden er geen noemenswaardige veranderingen meer plaats. Alleen het wegenpatroon werd aangepast.

3.6 Aardwetenschappelijke gegevens

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingenpatroon van de mens. Bij onderzoek naar archeologische sporen in een bepaald gebied is het van groot belang te weten hoe het landschap er in het verleden heeft uitgezien. Men kan meer te weten komen over dit landschap door de geologische opbouw, de bodem en de hydrologie van een gebied te bestuderen.

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

Tabel II. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied

Type gegevens	Gegevensomschrijving
Geologie ⁵	Merendeel plangebied/tracé dekzand van de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Wierden) op sneeuwmeltwaterafzettingen van de Formatie van Boxtel op ijssmeltwaterafzettingen van de Formatie van Drente. Binnen het centrale deel van het tracé beekdalafzettingen van de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Singraven). In het uiterst oostelijke deel tracé onder het dekzand grondmorene/keileem van de Formatie van Drente (Laagpakket van Gieteren) op geconsolideerde Tertiare afzettingen.
Geomorfologie ⁶	Groot deel plangebied/tracé binnen een beekdalbodem, zonder veen en relatief laaggelegen (2R5). Uiterst westelijke deel tracé binnen een gebied van dekzandruggen, al dan niet met een oud bouwlanddek (3L5), overgaand in een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden (2M9). Klein deel in het centrale deel van het tracé binnen een gebied van dekzandruggen, al dan niet met een oud bouwlanddek (3L5). Uiterst oostelijke deel tracé binnen een droog dal (2R), overgaand in een plateauachtig terrasrest, beïnvloed door landijs en al dan niet bedekt met dekzand (5F4).
Archeologische landschappenkaart gemeente Oost Gelre ⁷	Merendeel tracé binnen een gebied van dekzandlaagten met overwegend bekeerdgronden (code Elb). Uiterst westelijke deel tracé binnen een gebied van dekzandruggen en -koppes afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) (code ENK), overgaand in een gebied van dekzandwelingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek (code EwC). Binnen het centrale deel tracé enkele delen binnen een beekdalbodem zonder veen met overwegend lemige bekeerdgronden (code Blb) en enkele delen waar een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) voorkomt. Oostelijke deel plangebied/tracé binnen een gebied van vereffeningsrestglooiing met resten van terrasafzettingen/veldpodzolen afgedekt door dekzand (code Tv), overgaand in terrasvormige hoogten en dekzandruggen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) (code Tenk).
Bodemkunde ⁸	Merendeel tracé bekeerdgronden, bestaande uit lemig fijn zand (pZg23). Uiterst westelijke deel tracé hoge zwarte enkeerdgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21), overgaand in laarpodzolgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (cHn21). Deel van vlakelement in het oostelijke deel plangebied en uiterst oostelijke deel tracé veldpodzolgronden, bestaande uit lemig fijn zand (Hn23).

Geologie⁹

Het plangebied ligt binnen het Oost-Nederlandse Plateau. Niet ver ten westen ligt de terrasrand, welke de overgang vormt naar het Pleistocene Bekken. Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden), lag een groot gedeelte van Nederland onder een vanuit Scandinavië naar het zuiden opgeschoven ijskap. De rand van het ijs bestond uit een aantal gletsjertongen. Aan weerszijden van deze ijsmassa's werden stuwwallen opgeduwd. De rivier de Rijn, die normaliter van zuid naar noord stroomde door het Pleistocene Bekken, werd door deze ijskap gedwongen hun weg langs de zuidzijde van het ijs westwaarts naar de zee te zoeken. Het gebied heeft dus geruime tijd onder een dikke, schuivende ijskap gelegen, waardoor het landoppervlak werd 'overreden', geërodeerd en afgevlakt.

⁵ De Mulder *et al.*, 2003

⁶ Alterra, 2003

⁷ De Roode & Van den Berghe, 2008

⁸ Stichting voor Bodemkartering, 1975

⁹ De Mulder *et al.*, 2003 / Berendsen, 2008 / De Roode & Van den Berghe, 2008 / Van Beek, 2009

Onder het landijs werd op veel plaatsen een grondmorene, ofwel 'keileem' afgezet. De grondmorene is gevormd op het contactvlak tussen het voortschuivende ijs en de ondergrond en bestaat in zijn meest kenmerkende vorm uit een structuurloze leem vermengd met grof zand, grind en stenen. Onder het honderden meters dikke gletsjerijs verzamelde zich gedurende het smeltseizoen veel water. Dit concentreerde zich in subglaciale smeltwaterstromen, die door de enorme hydrostatische druk een diep ingesneden systeem van tunneldalen vormden. De aanwezigheid van deze slecht waterdoorlatende afzetting aan of nabij de oppervlakte is, samen met de onderliggende tertiaire kleien, de oorzaak van het voorkomen van ondiepe grondwaterstanden tijdens regenachtige perioden. Naast de grondmorenes werden tijdens het Saalien plaatselijk glaciofluviale sedimenten afgezet door ijssmeltwater. Deze glaciofluviale afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Schaarsbergen, en bestaan voornamelijk uit grindhoudende zanden.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (115.000 tot 10.000 jaar geleden) bereikte het landijs Nederland niet. Wel had het klimaat een continentaal karakter (koud en droog). Het landschap bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. De zeespiegel daalde tot wel 110 meter ten opzicht van het huidige niveau (NAP). Door een combinatie van deze daling van de zeespiegel en vernieuwde tektonische activiteiten, waarbij het Pleistocene Bekken verder daalde en een deel van het Oost Nederlandse Plateau omhoog kwam, is de Rijn zich gaan insnijden in zijn eigen sedimenten tot aan de lijn Aalten-Neede en loopt op een afstand van 2,5 km ten westen/noordwesten van het plangebied. Hierbij is toen de terrasrand ontstaan. De historische kern van Groenlo ligt op deze terrasrand. Het terrein ten oosten van deze terrasrand wordt daarom aangeduid als het Oost Nederlandse Plateau. Pas tijdens het Midden-Weichselien (ook wel aangeduid als Pleniglaciaal, 73.000 tot 13.000 jaar geleden) is de Rijn weer sedimentpakketten gaan opbouwen, echter nu alleen ten westen van de terrasrand. Deze sedimenten behoren tot de Formatie van Kreftenheye. Buiten de invloedssfeer van de Rijn werd een pakket dekzand afgezet.

De dekzanden zijn onderverdeeld in het Oude en Jonge Dekzand. Het Oude Dekzand is afgezet tijdens het Pleniglaciaal. Het is veelal horizontaal gelaagd en er komen lemige banden in voor. Het Jonge Dekzand is afgezet tijdens het Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal) in de vorm van langgerekte, vaak ZW-NO georiënteerde ruggen. Gelaagdheid is in het Jonge Dekzand meestal niet aanwezig. Ook komen er geen leemlagen in voor. Het water van de in het voorjaar smeltende sneeuwmassa's erodeerde een deel van de dekzandruggen, waarna afzetting plaatsvond in de lagere delen van het landschap als vlaktes van verspoelde dekzanden. Door het hoogteverschil ontstonden bij de terrasrand lokale beekdalsystemen (sneeuwsmeltwaterdalen), waarbij aan de westzijde waaiers van uitgespoeld materiaal werden gevormd (daluitspoelingswaaiers). Op het Oost-Nederlandse Tertiaire Plateau is slechts een dunne laag Jonge dekzand afgezet of ontbreekt het geheel, waardoor tertiaire kleien en keileem (vrijwel) dagzomen. Het dekzand wordt ook wel het Laagpakket van Wierden genoemd, dat behoort tot de Formatie van Boxtel (voorheen de Formatie van Twente).

Gedurende het merendeel van de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 - 10.000 jaar geleden), stroomde de Rijn ten oosten van de stuwwallen van Montferland, maar vanaf het Midden-Weichselien kreeg de Rijn een steeds belangrijk wordende tak naar het westen door de Gelderse Poort en de huidige Betuwe. Vanaf het begin van het Holoceen (circa 10.000 jaar geleden) heeft de Rijn het gebied ten oosten van de stuwwallen van Montferland in zijn geheel verlaten.

In het Holoceen (vanaf ca. 10.000 jaar geleden) zijn door verwaaiing van de (nat-)eolische zanden lokaal stuifzandgebieden ontstaan. Bij het ontstaan hiervan speelde de mens een belangrijke rol, door beweiding, afbranden en het steken van plaggen op de heidevelden dat voornamelijk plaatsvond in de Nieuwe tijd (zie bijlage 1). De stuifzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Kootwijk, welke behoort tot de Formatie van Boxtel.

Daarnaast zijn er in (lokale) beekdalen afzettingen gevormd bestaande uit leem, veen en zand. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Singraven, welke tevens behoren tot de Formatie van Boxtel. Veel beken bevinden zich binnen de lager gelegen smeltwaterdalen (tunneldalen). Het beekdal van de Groenlosche Slinge bevindt zich in een dergelijk tunneldal. Daar waar tertiaire kleien en keileem (vrijwel) dagzomen bevinden zich, vanwege hun slechte waterdoorlatendheid, relatief veel natte bodems.

Ook zijn in het Holoceen verspreid over delen van het Oost-Nederlandse dekzandlandschap veengebieden ontstaan. Deze ontstonden vooral daar waar sprake was van een slechte ontwatering vanwege het voorkomen van natte, vlakke delen (depressies) omgeven door hoger gelegen terreindelen en de aanwezigheid van ondoorlatende lagen. De veengebieden hadden vaak een kleine tot middelgrote omvang, samenhangend met de sterke landschappelijke variatie op relatief korte afstanden. Vooral langs de westzijde van de terrasrand kon onder invloed van kwelwater vanaf het Oost Nederlandse Plateau in de natte laagten uitgestrekte hoogveenkussens gaan groeien. Vanaf de Late-Middeleeuwen is het aanwezige veen vooral kleinschalig gewonnen. Vanwege de meestal vrij geringe dikte van de veenpakketten en de slechte ontsluiting was grootschalige veenwinning economisch niet rendabel. Aanwijzingen van de voormalige venen en het afgraven daarvan zijn in het huidige landschap nauwelijks meer herkenbaar.

Nadat veenwinning had plaatsgevonden ontwikkelde zich op de braakliggende terreinen een natte heidevegetatie. In de 19^e en 20^e eeuw werden deze gebieden vervolgens ontgonnen ten behoeve van agrarisch gebruik, waardoor resten veen vaak volledig zijn vermengd met het onderliggende zanddek en volledig is geoxideerd, mede als gevolg van de gereguleerde grondwaterstanden. Dit (voormalige) hoogveen behoort tot de Formatie van Nieuwkoop.

DINO¹⁰

Het Dinoloket is de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland. Het archief omvat diepe en ondiepe boringen, grondwatergegevens, sonderingen, geo-elektrische metingen, resultaten van geologische, geochemische en geomechanische monsteranalyses, boorgatmetingen en seismische gegevens. De site wordt beheerd door TNO. In het Dinoloket zijn echter geen boringen aanwezig die gegevens bevatten over de diepe en ondiepe ondergrond ter plaatse en in de directe omgeving van het plangebied.

Geomorfologie

De Geomorfologische kaart geeft de mate van reliëf en de vormen die in het landschap te onderscheiden zijn weer.

Volgens de Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) ligt een groot deel van het plangebied/tracé binnen een beekdalbodem, zonder veen en relatief laaggelegen (2R5). Het uiterst westelijke deel van het tracé ligt binnen een gebied van dekzandruggen, al dan niet met een oud bouwlanddek (3L5), overgaand in een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden (2M9). Een klein deel binnen het centrale deel van het tracé ligt eveneens binnen een gebied van dekzandruggen, al dan niet met een oud bouwlanddek (3L5). Het uiterst oostelijke deel van het tracé ligt binnen een droog dal (2R), overgaand in een plateauachtig terrasrest, beïnvloed door landijs en al dan niet bedekt met dekzand (5F4) (zie figuur 12). Samenvattend ligt het merendeel van het tracé binnen een opgevuld tunneldal waarbinnen het beekdal van de Groenlosche Slinge (voorheen aangeduid als De Slinge) ligt. Alleen het uiterst oostelijke deel ligt in een tijdens de laatste ijstijd uitgesleten droog dal, dat de overgang vormt naar een plateauachtig terrasrest (overreden door landijs tijdens de voorlaatste ijstijd).

¹⁰ www.dinoloket.nl

Afgezien waar het beekdal van de Groenlosche Slinge heeft gelegen (oudere meanders) komt er vaak een afdekkende laag dekzand voor.

Archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre¹¹

De archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre laat een vergelijkbaar beeld zien als de Geomorfologische kaart van Nederland. Het merendeel van het tracé ligt volgens deze kaart binnen een gebied van dekzandlaagten met overwegend beekerdgronden (code E1b). Het uiterst westelijke deel van het tracé ligt binnen een gebied van dekzandruggen en -koppen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) (code ENK), overgaand in een gebied van dekzandwelingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek (code EwC). Binnen het centrale deel tracé liggen enkele delen binnen een beekdalbodem zonder veen met overwegend lemige beekerdgronden (code B1b) en komen enkele delen voor waar een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) voorkomt. Het oostelijke deel van het plangebied/tracé ligt binnen een gebied van vereffeningsrestglooiing met resten van terrasafzettingen/veldpodzolen afgedekt door dekzand (code Tv), overgaand in terrasvormige hoogten en dekzandruggen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden) (code Tenk) (zie figuur 13).

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)¹²/hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laseraltimetrie verkregen digitale bestand vormt een gedetailleerd beeld van het huidige reliëf in het plangebied. Op basis van het AHN is specifiek voor de gemeente Oost Gelre een hoogtekaart gemaakt (zie figuur 14). Hierop is goed de ligging van het lager gelegen beekdal van de Groenlosche Slinge te volgen. Er komen wellicht enkele restanten van dekzandruggen/-welingen voor. Doordat hier vaak een plaggendek is opgebracht liggen zijn deze ruggen goed zichtbaar in het hoogtebeeld. Het meest oostelijke deel van het tracé volgt een droog dal en vervolgens de overgang naar de hoger gelegen plateauachtige terrasresten.

Bodemkunde

Volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) is het merendeel van het tracé gekarteerd als een beekerdgrond, bestaande uit lemig fijn zand (pZg23). Het uiterst westelijke deel van het tracé is gekarteerd als een hoge zwarte enkeleerdgrond, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21), overgaand in een laarpodzolgrond, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (cHn21). Een deel van een vlakelement in het oostelijke deel van het plangebied en het uiterst oostelijke deel van het tracé is gekarteerd als een veldpodzolgrond, bestaande uit lemig fijn zand (Hn23) (zie figuur 15). Op de hierboven besproken archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre wordt een nog verfijnder beeld weergegeven van de te verwachten bodemopbouw, op een veel gedetailleerder schaalniveau (10:000). De archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre geeft ook het meest actuele beeld van de verwachte landschappelijke ligging en bodemkundige opbouw van het plangebied.

Beek- en gooreerdgronden zijn zandgronden met een donkere, soms zwarte bovengrond dunner dan 50 cm. Roestvlekken zijn aanwezig, soms vanaf de bovengrond, en lopen door tot aan de Cr-horizont.¹³ Dit bodemtype komt veel voor in beekdalen en in niet-afvoerlose laagten, waar dus duidelijk geen podzoliseringsproces heeft kunnen plaatsvinden. De donkere bovengrond is vanwege de lage/vochtige ligging met periodiek hoge grondwaterstanden ontstaan (hoge productie en geremde afbraak van organische stof).¹⁴

¹¹ De Roode & Van den Berghe, 2008

¹² www.ahn.nl

¹³ Bakker & Locher, 1990

¹⁴ Bakker & Schelling, 1989

Podzolgronden worden gekenmerkt door podzolering: er komt een duidelijke B-horizont voor die tot stand is gekomen door inspoeling van niet-amorfe humus samen met ijzerverbindingen (moderpodzolen), of door inspoeling van amorfe humus (humuspodzolen). Veldpodzolgronden behoren tot de suborde van de humuspodzolen, waarbij de bovengrond sporen van sterke uitloging vertoont, in de vorm van gebleekte zandkorrels. De zandkorrels vertonen geen ijzerhuidjes als gevolg van de relatief hoge grondwaterstanden die tijdens de bodemvorming optraden.¹⁵ Deze gronden zijn over het algemeen kenmerkend voor de overgang van de hoger terreindelen (dekzandruggen) naar de lager gelegen vlaktes (beekdalen, vlaktes van verspoelde dekzanden).

Enkeerdgronden zijn oude bouwlanden, die vanaf de late Middeleeuwen op de Pleistocene zandgronden zijn ontstaan door het opbrengen van mest (uit potstallen) vermengd met plaggen, die gestoken werden op de woeste gronden (zoals heide, bossen en beekdalen). Dergelijke gronden zijn eerst ontstaan op de hogere delen van het landschap en hebben zich later uitgebreid tot de lagere delen. Ze bestaan uit dikke lagen leemarme en humusrijke gronden. Hun voorkomen valt veelal samen met de zogenaamde esdekken. Het belang van een enkeleerdgrond ligt in de beschermende kwaliteiten van het dek. Eventuele archeologische waarden worden in de regel door het dikke dek beschermd tegen verstoring door onder andere agrarische activiteiten. Sinds de jaren 80 van de 20^e eeuw is er een grotere en meer systematische aandacht voor essen en plaggenbodems in Nederland. In veel gevallen bleken de betreffende terreinen een hoge dichtheid aan verhoudingsgewijs goed geconserveerde archeologische overblijfselen te bevatten, soms zelfs complete archeologische landschappen. De vaak opmerkelijke resultaten vormen de belangrijkste bron voor de beschrijving van de bewoning en het landgebruik in de zandlandschappen voor de periode vanaf de Midden-Bronstijd tot in de Nieuwe tijd. Veel hiervan representeert de vroegere geschiedenis van de dorpen die tussen de 9^e en de 12^e eeuw naast de essen kwamen te liggen. De rijkheid aan archeologische resten leidde er toe dat de hoger en droger gelegen plaggendekken of enkeleerdgronden op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) over het algemeen een hoge indicatieve waarde kregen.¹⁶

Podzolen met een matig dik plaggendek worden aangegeven als laarpodzolgronden.

Grondwatertrap en gegevens uit de Atlas Gelderland¹⁷

Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. In stedelijk gebied zijn geen grondwatertrappen bepaald. Deze worden als 'witte vlekken' op de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) weergegeven.

Tabel III geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Bij sommige grondwatertrappen is een ' of een '' weergegeven: het gaat hier om tussenliggende grondwatertrappen die een drogere variant vertegenwoordigen.

¹⁵ Bakker & Locher, 1990

¹⁶ Van Doesburg *et al.*, 2007

¹⁷ [http://ags.prvglid.nl/GLD.Atlas/\(S\(0it0ap55f04mrr55pm3j3s45\)\)/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland](http://ags.prvglid.nl/GLD.Atlas/(S(0it0ap55f04mrr55pm3j3s45))/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland)

Tabel III. Grondwatertrappenindeling¹⁸

Grondwatertrap	I	II'	III'	IV	V'	VI	VII''
GHG (cm -mv)	-	-	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG (cm-mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

') Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden
 ') Een met een ' of een '' achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld

Door grootschalige ingrepen in het geohydrologisch systeem wijken de huidige grondwatertrappen in veel gebieden af van de grondwatertrappen die in het verleden voor kwamen. Om dit aan te geven is tevens een inschatting gemaakt van historische grondwatertrappen, welke een indicatie vormen voor de grondwatertrappen zoals die in het jaar 1950 voor kwamen. Deze historische grondwatertrappen zijn gekarteerd op schaal 1:100.000.

Voor het plangebied zijn de volgende gegevens bekend:

Tabel IV. Grondwatergegevens plangebied

GHG	GLG	GVG	Grondwatertrap	Historische grondwatertrap
Tussen 66 en 86	Tussen 144 en 194	Tussen 87 en 108	VI of VII	Merendeel tracé II. Uiterst westelijke deel tracé VI, overgaand in V. Uiterst oostelijke deel tracé V.

GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm -mv
 GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in cm -mv
 GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in cm -mv

Gebiedsdelen met een goede ontwatering (Grondwatertrap VI en VII) zijn zeer geschikt voor landbouw en vormden mede daarom, vooral in het verleden, een aantrekkelijk vestigingsgebied. Tevens is het grondwaterpeil een indicatie voor de conservering van metalen en organische resten. Het plangebied heeft een grondwatertrap tussen VI en VII. Dit ten gevolge van de huidige, gereguleerde grondwaterstanden. De historische grondwatertrap volgt de begrenzing van de Bodemkaart van Nederland. Het merendeel van het plangebied/tracé, dat binnen het gebied van de dekzandlaagten en het beekdal van de Groenlosche Slinge ligt, heeft een historische grondwatertrap II. Het uiterst westelijke deel van het tracé, dat binnen een dekzandrug-/wieling ligt heeft een historische grondwatertrap VI, overgaand in V. Het uiterst oostelijke deel van het tracé, gelegen binnen een plateauachtig terrasrest, heeft een historische grondwatertrap V. Vooral het gebied binnen de dekzandlaagten en het beekdal van de Groenlosche Slinge zal vroeger te maken hebben gehad met natte/drassige condities, wat ook wordt aangegeven op de Hottingerkaart (zie figuur 4).

¹⁸ Locher & Bakker, 1990

Beantwoording van relevante onderzoeksvragen

1. Wat is de aard, diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied en in de ondiepe ondergrond? Hoe dik is (indien van toepassing) de Holocene deklaag?

De top van de natuurlijke afzettingen ter plaatse van het merendeel van het tracé bestaat vermoedelijk uit dekzand van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. Dit dekzand is afgezet aan het einde van het Weichselien, en vormt in het westelijke deel van het tracé dekzandwelingen of -ruggen en in het centrale deel van het tracé voornamelijk dekzandvlakten. Hieronder liggen (tunnel)dalopvullingen van de Formatie van Drente (variatie van klei tot grove smeltwaterzanden), gersedimenteerd tijdens de voorlaatste en laatste ijstijd.

In het uiterst oostelijke deel van het plangebied komt onder het dekzand waarschijnlijk door landijs beïnvloede afzettingen voor. Het betreffen van oorsprong rivierafzettingen van de Rijn die in de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden), overreden zijn door het landijs. Onder het landijs werd op veel plaatsen een grondmorene, ofwel 'keileem' afgezet. Deze bestaat in zijn meest kenmerkende vorm uit een structuurloze leem vermengd met grof zand, grind en stenen, en behoren tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten. Omdat het keileempakket onderhevig is geweest aan erosie zijn er vaak alleen nog maar restanten over in de vorm van keizand (het fijne materiaal is weggespoeld, het grove materiaal (grind en keien) blijven achter). In het oostelijke deel van het tracé wordt dit verspoelde materiaal verwacht onder het dekzand. Dit betreffen dan zogenaamde ijs- op sneeuwsmeltwaterafzettingen (hellingsafspoelingen).

Daar waar in het centrale deel van het tracé de voorlopers van de Groenlosche Slinge hebben gelegen/het beekdal van de Groenlosche Slinge ligt, worden Holocene beekdalafzettingen verwacht. Deze afzettingen bestaan voornamelijk uit fijne zanden en leem en behoren tot het Laagpakket van Singraven van de Formatie van Boxtel. Verlaten meanders van dit beekdal kunnen ook opgevuld zijn met veen. Deze worden ook tot het Laagpakket van Singraven gerekend.

In het uiterst westelijke deel van het tracé en enkele delen binnen het centrale deel van het tracé wordt een door menselijk toedoen opgebracht plaggendek verwacht. Deze kunnen vanaf de Late-Middeleeuwen zijn opgebracht, maar dateren meestal uit de Nieuwe tijd.

2. Wat is de aard, diepteligging, genese en gaafheid van de natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?

Er worden volgens de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre binnen het tracé diverse bodemtypen verwacht. Binnen het merendeel van het tracé worden beeekeerdgronden verwacht. De bodemopbouw bestaat vaak uit niet meer dan een humusrijke, zwarte bovengrond (Ap-horizont) met direct hieronder een met roestvlekken bevattende C-horizont. Het permanent gereduceerde niveau bevindt zich vaak op geringe diepte (Cr-horizont). Binnen de lager gelegen dekzandvlakten en het beekdal van de Gronwlosche Slinge was het te nat, waardoor het podzoliatieproces niet of nauwelijks op gang is gekomen.

In het uiterst westelijke als oostelijke deel van het tracé komt een dik tot matig dik plaggendek voor, > 50 cm dik of tussen 30 en 50 cm dik. In de top van de dekzandafzettingen zal zich van nature een poldzolprofiel hebben gevormd, zeer waarschijnlijk van het type veldpodzolgrond. Qua opeenvolging worden de volgende bodemhorizonten verwacht indien sprake is van een intacte bodemopbouw: Een antropogeen opgebracht plaggendek (Aap-/Aa-horizont, tussen 30 en 50 cm dik of dikker dan 50 cm) waarin de oorspronkelijke minerale bovengrond (Ah-horizont) en vaak ook de uitspoelingshorizont (E-horizont) in is opgenomen (niet meer herkenbaar), gevolgd door een ontijzerde inspoelings-B-horizont (Bhe-horizont), een overgangs-BC-horizont en vervolgens de C-horizont. Wanneer het plaggendek tussen 30 en 50 cm dik is betreft het aanwezige bodemprofiel een laarpodzolgrond, indien er geen diepe bodemverstorende ingrepen hebben plaatsgevonden. Bij een plaggendek dikker dan 50 cm is sprake van een hoge enkeerdgrond.

Binnen enkele delen binnen het centrale deel van het tracé wordt ook een dik plaggendek verwacht. Hier zal het van nature gevormde bodemprofiel een beekeerdgrond betreffen. De minerale bovenlaag (Ap-horizont, oorspronkelijke bouwvoor) zal zijn opgemengd met het plaggendek, waardoor een zogenaamd AC-profiel wordt verwacht.

In een deel van een vlakelement in het oostelijke deel van het plangebied en in het oostelijke deel van het tracé wordt een van nature gevormd veldpodzolprofiel verwacht (geen plaggendek opgebracht). Qua opeenvolging worden hier de volgende bodemhorizonten verwacht indien sprake is van een intacte bodemopbouw: Een minerale bovengrond als huidige bouwvoor (Ahp-horizont) met mogelijk hieronder nog een uitspoelingshorizont (E-horizont) indien deze bij de agrarische bewerking van de gronden niet is opgemengd in de huidige bouwvoor. Vervolgens komt hieronder een ontijzerde inspoelings-B-horizont (Bhe-horizont), een overgangs-BC-horizont en uiteindelijk de C-horizont.

3. Wat is de aard, diepteligging, genese en gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten in het omringende gebied?
Zie beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag.
4. Wat is de aarde, dikte en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan?
Binnen het uiterst westelijke als oostelijke deel van het tracé en enkele delen binnen het centrale deel van het tracé wordt een matig dik of dik plaggendek verwacht (tussen 30 en 50 cm dik of dikker dan 50 cm). Het opbrengen van het plaggendek binnen het uiterst westelijke deel van het tracé is op basis van het geraadpleegde historisch kaartmateriaal in de tweede helft van de 18^e eeuw of eerder begonnen. Voor de enkele delen binnen het centrale deel van het tracé gaat het waarschijnlijk om een plaggendek dat pas in de 19^e eeuw is opgebracht (sub-recent).
7. Met welke natuurlijke formatieprocessen heb je te maken in het plangebied?
De dekzanden zijn afgezet aan het eind van de laatste ijstijd. Het dekzand is landschappelijk zichtbaar in de vorm van vlakten/laagten, welvingen, ruggen en koppen (reliëf). Vooral Oud Dekzand is deels verspoeld/geërodeerd naar de lager gelegen vlaktes door middel van sneeuwsmeltwater, zoals binnen de gebieden van de opgevulde tunneldalen. Onder het dekzand komen binnen het merendeel van het tracé (tunnel)dalopvullingen voor, bestaande uit een variatie van klei tot grove smeltwaterzanden en gesedimenteerd tijdens de voorlaatste en laatste ijstijd. Voor het oostelijke deel van het plangebied gaat het ook om grove smeltwaterzanden die binnen een zogenaamd droog dal liggen.

Alleen in het uiterst oostelijke deel van het tracé komen onder het dekzand door landijs beïnvloede vlechtende rivierafzettingen voor van de Rijn die in het Midden-Pleistoceen zijn afgezet, in ieder geval voor de voorlaatste ijstijd, het Saalien. Deze door landijs beïnvloede laag betreft een grondmorene, waarbij de top een laag keileem betreft. Door erosie tijdens het resterende deel van de voorlaatste ijstijd, maar voor tijdens de laatste ijstijd (het Weischelien) is deze laag keileem sterk geërodeerd, waardoor er vaak alleen nog een laag keizand resteert. Op de dekzand welvingen, -ruggen en -koppen zijn vooral podzolgronden tot ontwikkeling gekomen tijdens het Holoceen. Binnen de lager gelegen dekzandvlakten en beekdalen, zoals de Groenlosche Slinge, was het te nat, waardoor het podzolisatieproces niet of nauwelijks op gang is gekomen. Hier komen vooral goor- en beekerdgronden voor. Door menselijke ingrepen kunnen dekzandruggen deels zijn verstoven (bijvoorbeeld door overbegrazing van heidegebieden door schapen of intensief afplaggen). In stuifzandgebieden komen vlakvaag- en stuifvaaggronden voor.

3.7 Archeologische waarden

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek is het van belang de bekende archeologische waarden (al dan niet volledig onderzocht) te beschrijven. Een belangrijke informatiebron is het landelijke ARChEologisch Informatie Systeem (ARCHIS), dat beheerd wordt door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In dit systeem worden alle archeologische gegevens verzameld en via internet zijn deze door bevoegden te raadplegen.

De bekende archeologische waarden staan afgebeeld op figuur 16, een kaart met daarop, binnen een straal van 1 km rondom het plangebied, de indicatieve archeologische waarde en de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen.

Archeologische waarden- en verwachtingskaart gemeente Oost Gelre¹⁹

Sinds 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht (WAMZ). Het doel van deze wet is te voorkomen dat archeologische waarden uit het verleden verloren gaan. In deze wet zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het beheer van het bodemarchief binnen hun grondgebied. Voor een goed beheer van dit bodemarchief gebruikt de gemeente een archeologische beleidskaart. De archeologische beleidskaart geeft een gemeentebreed overzicht van bekende en te verwachten archeologische waarden. De kaart maakt inzichtelijk waar en bij welke ruimtelijke ingrepen een archeologisch onderzoek verplicht is en wordt als toetsingskader gebruikt voor ruimtelijke procedures.

Op basis van de archeologische landschappenkaart is een archeologische beleidsadvieskaart voor het gebied binnen de gemeente Oost Gelre vervaardigd. Volgens deze kaart doorsnijdt het tracé gebieden met zowel een lage, middelhoge als hoge archeologische verwachting (AWV-categorieën 6, 8 en 9, zie figuur 17). De twee vlakelementen in het oostelijke deel van het plangebied liggen grotendeels binnen een gebied met een middelhoge archeologische verwachting. Een tweetal delen van het tracé die binnen het voormalige beekdal van de Groenlosche Slinge (voorheen aangeduid als De Slinge) liggen hebben een lage archeologische verwachting, echter wel een verhoogde kans op archeologische off-site resten die tevens goed geconserveerd kunnen zijn (AWV-categorie 10).

Daarnaast doorsnijdt het centraal-oostelijke deel van het tracé een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie, met daarbij de 25 meter bufferzone. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt binnen de 50 meter bufferzone. Doordat de exacte ligging van de linie ten tijde van opstellen van de beleidskaart nog niet geheel was vastgesteld, wordt een bufferzone van 50 m gehandhaafd aan weerszijden van die delen van de linie die nog niet zijn vastgesteld.

¹⁹ De Roode & Van den Berghe, 2008

De circumvallatielinie²⁰

De circumvallatielinie rondom Groenlo dateert uit de Tachtigjarige Oorlog. In deze oorlog waren de vestingsteden van strategisch belang en deze steden waren dan ook voortdurend bezet door soldaten van de strijdende partijen. Door het innemen van de vestingsteden kon de aanvallende partij de controle over het gebied en de daarbinnen gelegen transportroutes verkrijgen. De vele belegeringen van de steden, die maanden konden duren, getuigen van het belang hiervan.

Ook Groenlo is meerdere malen belegerd. Bij de laatste en meest bekende belegering, door Frederik Hendrik in 1627, is een volledige insluitingslinie om de stad aangelegd. Deze circumvallatielinie had tot doel om ontzettingsslegers tegen te houden en de bevoorrading van de stad te beletten. De linie rondom Groenlo bestond uit een circa 16 km lange aarden wal met een breedte van 2 tot 2,5 m en een hoogte van circa 1,8 m. Aan de buitenzijde van de wal lag een droge of natte gracht met een breedte van 2 tot 2,5 m en een diepte van circa 1,8 m. Het deel van de linie ten oosten van de Hollandse Schans tot bijna aan de Groenlosche Slinge (ofwel De Slinge) was uit veiligheidsoverwegingen dubbel aangelegd. Hier werd circa 14 m voor de originele wal een extra wal en gracht aangelegd. Ter plaatse waar het tracé de vastgestelde linie doorsnijdt was geen sprake van een dubbele aanleg.

Hoewel ook bij eerdere belegeringen structuren zijn aangelegd, vergelijkbaar met die van de belegering in 1627, worden deze niet ter plaatse van het plangebied verwacht. Deze lagen op kortere afstand van de vesting.

Naar de ligging van de linie is al verschillende malen onderzoek gedaan (zie ook tabel V). Het meest recente onderzoek ter hoogte van het plangebied dateert uit de periode 2012-2014.²¹ In de nabijheid van het tracé is de ligging van de linie echter niet onderzocht. Vanuit dit onderzoek is wel geconcludeerd dat door middel van het verrichten van boring (met zandguts) om de meter, deze onderzoeksmethode geschikt is om de liniegreppel op te sporen, mits de afwijking van de verwachte liniegreppel minder dan 50 meter is en er geen sprake is van gediëppte bodems. Dit type booronderzoek heeft dan ook op diverse locaties de ligging van de Circumvallatielinie (hoogstwaarschijnlijk) aangetoond.

Een goed voorbeeld betreft een proefsleuvenonderzoek dat is uitgevoerd aan de Ruitersweg, aan de noordzijde van het bedrijventerrein Laarberg.²² Een deel van de greppels van de linie bleken een breedte te hebben van circa 1,5 m. Op onderstaande foto's is de ligging van deze greppels in het aangelegde vlak zien, evenals de sterk vlekkerige opbouw van de opgevulde greppel. Wellicht dat in het centraal-oostelijke deel van het tracé het vastgestelde deel van de linie op een vergelijkbare wijze nog aanwezig is.

²⁰ De Roode & Van den Berghe, 2008 / Van der Pluijm, 2009

²¹ Boshoven *et al.*, 2014

²² Alders, 2006



Indicatieve archeologische waarde

De IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) geeft voor heel Nederland de trefkans aan op het voorkomen van archeologische resten. Die trefkans is aangegeven in vier categorieën (per land- en waterbodem): een hoge, middelhoge, lage en zeer lage verwachting. Bebouwde gebieden, waarvan geen bodemkundige of geologische gegevens bekend zijn, zijn niet gekarteerd. De IKAW is voornamelijk gebaseerd op de relatie die er bestaat tussen de bodemkundige of geologische kwalificaties en de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Een punt van aandacht daarbij is dat de IKAW grotendeels is gebaseerd op kaarten met een schaal van 1:50.000. De grenzen op de kaart zijn in werkelijkheid globale overgangen, abrupte overgangen zijn het gevolg van bodemkundige of geologische kwalificaties. Op lokaal schaalniveau is de kaart daarom minder betrouwbaar.

Omdat de gemeentelijke beleidsadvieskaart een hoger detailniveau heeft dan de IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) is de IKAW voor het onderzoek niet geraadpleegd.

AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische terreinen in Nederland, welke ook wel worden aangeduid als monumenten. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria (kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en belevingswaarde). Op grond daarvan zijn de terreinen ingedeeld in vier categorieën; terreinen met archeologische waarde, een hoge archeologische waarde, een zeer hoge archeologische waarde of een zeer hoge archeologische waarde met een beschermde status.

Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied liggen géén AMK-terreinen (zie figuur 16).

In het verleden uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied

Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen jaren door verschillende archeologische bedrijven en instellingen in totaal dertien archeologische onderzoeken uitgevoerd. Het gaat daarbij om negen bureau- en/of booronderzoeken (prospectief onderzoek), een veldkartering, een proefsleuvenonderzoek en twee archeologische begeleidingen (zie tabel V en figuur 16).

Tabel V. Overzicht onderzoeksmeldingen

Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Aard, uitvoerder en resultaten van het onderzoek
37.327	120 meter ten noorden	Type onderzoek: veldkartering Toponiem: Rijerinkbrug Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau Datum: 31-10-2006 Onderzoeksnummer: 31.085 Resultaat: Tijdens de veldinspectie zijn in het talud van de beekdalrand en op het vlak geen belangrijke archeologische resten of aanwijzingen voor de aanwezigheid van belangrijke archeologische resten aangetroffen. Er worden daarom geen verdere aanbevelingen gedaan voor behoud of verder archeologisch onderzoek.
32.127	400 meter ten noordwesten	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Oude Winterswijkseweg Uitvoerder: Synthegra BV Datum: 19-11-2008 Onderzoeksnummer: 36.152 Resultaat: Er is geen vervolgonderzoek geadviseerd.

25.135	500 meter ten noordwesten	<p>Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Oost Gelre, Groenlo, Marveld Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten Datum: 06-11-2007 Onderzoeksnummer: 19.114</p> <p>Resultaat: Tijdens het booronderzoek zijn meest beeekeerdgronden aangetroffen. Dit blijkt onder andere uit de humeuze toplaag van de bodem. Dit niveau is op sommige plaatsen opgebracht of omgewerkt, zoals blijkt uit de aangetroffen baksteen- en sintelsporen en het plastic. Daarnaast vormen de roestvlekken die zijn aangetroffen tot in de C-horizont (het lichte zand) een indicatie voor de aanwezigheid van beeekeerdgronden. Tenslotte toont de vaak matig tot sterk siltige bijmenging in het zand aan, dat hier natte omstandigheden hebben geheerst. Ook op de verhoging in het landschap, die tijdens het bureauonderzoek is geïnterpreteerd als dekzandrug, zijn vermoedelijk beeekeerdgronden aangetroffen. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.</p>
37.038	600 meter ten oosten	<p>Type onderzoek: archeologische begeleiding Toponiem: Zwolle Meddoseweg Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV Datum: 16-09-2009 Onderzoeksnummer: 35.617</p> <p>Resultaat: Het plangebied aan de Meddoseweg is gelegen aan de zuidzijde van het Kwartier van Ernst Casimir van Nassau, aan de oostzijde van de linie. Het onderzoeksgebied valt op de beleidsadvieskaart (de Roode/ van den Bergh 2008) van de gemeente Oost Gelre binnen het gereconstrueerde verloop van de linie. Ook in de studie van Nijs/van der Pluijm uit 2008 wordt de Circumvallatielinie op ongeveer dezelfde locatie verwacht. Naast de buitenste gracht van de linie kunnen ook de oostelijke wal/ gracht van het redan en de daarbinnen gelegen (mogelijk onderbroken) wal aangetroffen worden. Tijdens de archeologische begeleiding bleek dat de bodemopbouw in het onderzoeksgebied grotendeels was verstoord door de aanleg van de Meddoseweg. Wel werd duidelijk dat er geen enkeerdgrond aanwezig was, maar een veldpodzolbodem. Van deze oorspronkelijke bodem was alleen de B-horizont nog plaatselijk bewaard gebleven. De C-horizont was sterk gekryoturbeerd, waardoor de bodem sterk 'verwongen' was geraakt. Aangezien er geen enkeerdgrond is aangetroffen, was de kans op sporen ouder dan de Circumvallatielinie aanzienlijk kleiner. Van de Circumvallatielinie zijn de buitenste gracht van het Kwartier van Ernst Casimir (spoor 1) en een gracht van het redan (spoor 2) aangetroffen. Op luchtfoto's was aangetoond dat er ten westen van het redan sprake was van een dubbele gracht. Uit het huidige onderzoek blijkt dat er ook ten oosten van het redan twee grachten aanwezig waren. Dit was eveneens zichtbaar op de kaart van Blaeu. Uit het onderzoek bleek echter ook dat de binnenste gracht, in tegenstelling tot de getekende bronnen, niet doorloopt ter hoogte van het redan. Het redan dat tijdens het onderhavige onderzoek is aangesneden is het eerste redan van de Circumvallatielinie dat archeologisch aangetoond wordt. Op basis van de grachtvullingen is niet op te maken vanuit welke zijde de grachten zijn dichtgegooid, waardoor het niet mogelijk is de locatie van de wal te bepalen. Aangezien een duidelijke humeuze laag en horizontale bodemlaagjes ontbreken, zullen de grachten niet watervoerend zijn geweest. De grachten zijn kort na 1627 in één keer dichtgegooid en deels gedempt met heideplaggen, die in de Nieuwe tijd gewonnen werden om nabijgelegen akkers te bemesten. Spoor 3 en 4 lagen op het binnenterrein van het redan. Het is echter niet zeker of deze twee sporen (kuilen of één onregelmatige kuil) in verband te brengen zijn met de Circumvallatielinie.</p>
40.905	650 meter ten westen	<p>Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Oude Winterswijkseweg 45 Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV Datum: 18-05-2010 Onderzoeksnummer: 35.002</p> <p>Resultaat: Op basis van het beknopte bureauonderzoek was er, vanwege de relatief hoge ligging van het terrein en de aanwezigheid van een esdek (laarpodzolgrond), een middelhoge trefkans voor de periode Steentijd-Nieuwe tijd voor het plangebied opgesteld. Tijdens het booronderzoek is vastgesteld dat het terrein van oorsprong een laag en nat gebied moet zijn geweest (het beekdal van de Slinge). Het plangebied is waarschijnlijk in de Nieuwe tijd C opgehoogd met humeus dekzand. Hierdoor valt de bodem tegenwoordig in de klasse van de laarpodzolgronden terwijl het van oorsprong in de klasse van de beeekeerdgronden zou vallen. Onder het ophogingspakket bevinden zich lokaal nog aanwijzingen voor de tijd dat het terrein laag lag en nat was. Zo is er bijvoorbeeld in boring 2 een zwarte laag aangetroffen die voornamelijk bestond uit vergane plantenresten. Lage en natte terreinen zijn niet geschikt om als nederzettingsterrein te dienen. Aangezien er eveneens geen archeologische indicatoren aangetroffen moet de archeologische trefkans worden bijgesteld naar een lage trefkans. Geadviseerd is geen vervolgonderzoek te laten uitvoeren.</p>

36.089	800 meter ten oosten	Type onderzoek: archeologische begeleiding Toponiem: Banninkweg Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau Datum: 16-07-2009 Onderzoeksnummer: 27.741 Resultaat: Geen verder onderzoek noodzakelijk
23.107	850 meter ten noorden	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Steenbeek Uitvoerder: Arcadis Datum: 21-06-2007 Onderzoeksnummer: 24.437 Resultaat: De kans op het aantreffen van archeologische waarden is gering. De locatie wordt niet als behoudenswaardig gezien. Vervolgonderzoek wordt niet noodzakelijk geacht, aanbevolen wordt het gebied vrij te geven voor ontwikkeling.
22.413	900 meter ten oosten	Type onderzoek: bureauonderzoek Toponiem: Ebo 11 Uitvoerder: BAAC BV Datum: 05-05-2007 Onderzoeksnummer: 24.845 Resultaat: Het onderzoeksgebied heeft een relatief lage, natte landschappelijke ligging. Door het onderzoeksgebied heeft in 1627 waarschijnlijk de Circumvallatielinie Groenlo gelopen; ter plaatse heeft het Zwartier van Graaf Ernst gelegen. De kans is groot dat resten van deze linie nog in de grond aanwezig zijn. Voor het onderzoeksgebied geldt daarom een hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische waarden. Een vervolgonderzoek in de vorm van een proefsleuvenonderzoek is daarom noodzakelijk.
23.101	900 meter ten oosten	Type onderzoek: proefsleuvenonderzoek, naar aanleiding van de resultaten van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek (zie onderzoeksmeldingsnr. 22.413) Toponiem: Zwolle Uitvoerder: Arcadis Datum: 18-06-2007 Onderzoeksnummer: 24.442 Resultaat: Er zal een poel worden aangelegd op een locatie waar een deel van de circumvallatielinie van 1627 wordt verwacht. Doel van het onderzoek is te bepalen of deze hier inderdaad ligt. Ondanks dat er geen sporen van een linie zijn aangetroffen tijdens het onderzoek, moet er rekening gehouden worden met de aanwezigheid van resten van de linie op de locatie. Deze resten zijn in principe behoudenswaardig. In de intentieverklaring staat dat de linie wordt ontzien, maar archeologisch onderzoek zal worden toegejuicht. Het wordt daarom aanbevolen de werkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te voeren, waarbij het archeologisch onderzoek leidend dient te zijn.
22.412	950 meter ten noorden	Type onderzoek: bureauonderzoek Toponiem: Ebo 10 Uitvoerder: BAAC BV Datum: 05-05-2007 Onderzoeksnummer: 24.844 Resultaat: Vanwege de relatief lage, natte landschappelijke ligging en het ontbreken van bekende archeologische waarnemingen in de omgeving van het onderzoeksgebied geldt een lage verwachting voor het aantreffen van archeologische waarden. Een vervolgonderzoek is niet noodzakelijk.
57.073	1.000 meter ten noordwesten	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV Datum: 13-06-2013 Onderzoeksnummer: 50.774 Resultaat: Aangezien tijdens het karterend booronderzoek geen aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats, wordt archeologisch vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht.
58.737	1.000 meter ten oosten	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Banningweg Uitvoerder: Synthebra BV Datum: 14-10-2013 Onderzoeksnummer: 51.587 Resultaat: Er is een archeologisch begeleiding geadviseerd

38.113	1.000 meter ten noordwesten	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Toponiem: Uitvoerder: Oranjewoud BV Datum: 25-01-2010 Onderzoeksnummer: 37.495 Resultaat: Voor de mogelijke vuursteenvindplaatsen (vindplaats 2 en 7) wordt geadviseerd een archeologisch vervolgonderzoek uit te laten voeren in de vorm van een waarderend booronderzoek. Voor de overige locaties, inclusief de zone waar het tracé van de N18 de circumvallatielinie van Groenlo doorsnijdt en de (vermoedelijke) laatmiddeleeuwse boerderijerven zoals die op basis van historisch-geografisch onderzoek zijn bepaald, wordt geadviseerd deze te nader te onderzoeken met archeologisch proefsleuvenonderzoek (IVO-P). De overige delen van het tracé waar geen vindplaatsen zijn aangetroffen, kunnen worden vrijgegeven voor wat betreft archeologisch vervolgonderzoek. Dit echter pas na de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek zodat duidelijk is waar de begrenzing van de vindplaatsen ophoudt.
--------	-----------------------------	--

Waarnemingen binnen het onderzoeksgebied

In ARCHIS staan alle bekende archeologische waarnemingen geregistreerd. Binnen het plangebied zijn geen waarnemingen geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied staan zes waarnemingen geregistreerd (zie tabel VI en figuur 16).

Tabel VI. Overzicht ARCHIS-waarnemingen

Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Aard van de melding
122.253	500 meter ten zuidoosten	<i>Paleolithicum - IJzertijd:</i> - 1 complete vuursteen kling <i>Neolithicum:</i> - 1 fragment van Swifterbant-aardewerk Aangetroffen door een particulier aan het maaiveld
122.341	850 meter ten noordoosten	<i>Nieuwe tijd:</i> ovens Complextype: steen-/pannenbakkerij Volgens S. Barends en J.D.H. Harten bevond zich hier een steenoven. Bron: Historisch-geografische aspecten van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle. Rapport geografisch instituut Rijksuniversiteit 1988.
432.501	550 meter ten noordoosten	<i>Romeinse tijd - Nieuwe tijd:</i> kuilen, grachten en bouw materiaal Complextype: versterking Aangetroffen tijdens de uitvoering van een archeologische begeleiding (zie onderzoeksmeldingsnr. 37.038)
991	700 meter ten noordwesten	<i>IJzertijd:</i> - handgevoerd aardewerk - handgevoerd aardewerk <i>IJzertijd - Late Middeleeuwen:</i> - houten palen ('paal in rij of rijen'(vlg. fiche losse vondst, secundaire context !??) RP) <i>Late Middeleeuwen:</i> - 1 fragment van een keramische kogelpot ('handgevoerd steen gemagerd')
122.333	1.000 meter ten oosten	<i>Nieuwe tijd:</i> Ovens Complextype: steen-/pannenbakkerij Op de topografische kaart van 1830-1855 (atlas 1:50.000) staat op deze plaats een steenoven aangegeven.

44.800	1.000 meter ten noordwesten	<p><i>Nieuwe tijd:</i> - grondsporen</p> <p>Complextype: havezate/ridderhofstad RAAP heeft in 1996 een historisch onderzoek verricht naar Havezate Marveld te Groenlo. In 1520 wordt de havezate voor het eerst in schriftelijke bronnen genoemd. Wanneer deze is afgebroken is niet bekend, mogelijk in of vanaf de 17^e eeuw. Waar de oude havezate (met gracht en voorhof) exact heeft gelegen, weet men niet. Volgens RAAP zijn er twee mogelijkheden: op de plaats van de huidige boerderij of op een laag perceel ten noordwesten daarvan.</p>
--------	-----------------------------	--

Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied

In ARCHIS staan vondstmeldingen geregistreerd. Nadat deze zijn gecontroleerd worden het waarnemingen. Tot die tijd staan ze als vondstmeldingen geregistreerd. Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied zijn géén vondstmeldingen geregistreerd (zie figuur 16).

3.8 Aanvullende informatie

Archeologische Werkgemeenschap Nederland, afdeling 17

Voor aanvullende informatie is contact gezocht met de Archeologische plaatselijke Werkgemeenschap Nederland, afdeling 17, Zuid-Veluwe en Oost Gelderland (contactpersoon de heer B. Clabbers). Er zijn geen aanvullende vondsten of bijzonderheden bekend gelegen in of in de directe omgeving van het plangebied.

Oudheidkundige Vereniging Groenlo

Voor aanvullende informatie is tevens contact gezocht met de Oudheidkundige Vereniging Groenlo. Gemeld wordt dat er geen aanvullende vondsten zijn gedaan of bijzonderheden bekend zijn, gelegen in of in de directe omgeving van het plangebied.

Beantwoording van relevante onderzoeksvragen

6. Welke gegevens met betrekking tot de archeologische complexen zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? *In de directe omgeving van het plangebied zijn een aantal archeologische onderzoeken uitgevoerd, waarbij de meeste geen archeologische vindplaats heeft opgeleverd. Er zijn enkele waarnemingen gedaan, voornamelijk oudere waarnemingen van vondsten tijdens niet-archeologische graafwerkzaamheden of oppervlaktevondst. Ten aanzien van de Circumvallatielinie is er ten oosten/noordoosten van het tracé een archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden uitgevoerd, waarbij de buitenste gracht van het Kwartier van Ernst Casimir en een gracht van het redan zijn aangetroffen. Het redan dat tijdens het onderhavige onderzoek is aangesneden is het eerste redan van de Circumvallatielinie dat archeologisch aangetoond is. Op basis van de grachtvullingen is niet op te maken vanuit welke zijde de grachten zijn dichtgegooid, waardoor het niet mogelijk is de locatie van de wal te bepalen. Aangezien een duidelijke humeuze laag en horizontale bodemlaagjes ontbreken, zullen de grachten niet watervoerend zijn geweest. De grachten zijn kort na 1627 in één keer dichtgegooid en deels gedempt met heideplaggen, die in de Nieuwe tijd gewonnen werden om nabijgelegen akkers te bemesten. Spoor 3 en 4 lagen op het binnenterrein van het redan. Het is echter niet zeker of deze twee sporen (kuilen of één onregelmatige kuil) in verband te brengen zijn met de Circumvallatielinie.*

3.9 Korte bewoningsgeschiedenis van het Oostelijk Dekzandlandschap²³

Voor een uitgebreide bewoningsgeschiedenis, in relatie tot de landschappelijke ontwikkeling, wordt verwezen naar de rapportage bij de Archeologische Beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre. Hieronder volgt een korte beschrijving van de regionale bewoningsgeschiedenis.

Al vanaf de Oude Steentijd (Laat-Paleolithicum, zie bijlage 1) werd het oostelijk dekzandlandschap bewoond door rondtrekkende Jagers-Verzamelaars. Deze Jagers-Verzamelaars leefden in eenvoudige hutten/tenten die gemakkelijk op te bouwen en af te breken waren, waardoor hier slechts weinig resten van bewaard zijn gebleven. De tijdelijke nederzettingslocaties lagen veelal op terreindelen met een sterke gradiënt, zoals dekzandruggen en kopjes te midden van lager gelegen gebieden, flanken van beekdalen en de randen van plateaus en stuwwallen. Deze gebieden boden door de sterke gradiënt een afwisselende vegetatie en daarmee een grote verscheidenheid aan voedselbronnen.

Vanaf de Nieuwe-Steentijd (Neolithicum) deden landbouwactiviteiten hun intrede. De locatiekeuze werd in toenemende mate bepaald door de geschiktheid van de bodem voor de akkerbouw. Hierbij speelden vooral het grondwaterregime en de natuurlijke vruchtbaarheid en bewerkbaarheid van de bodem een belangrijke rol. De leemrijke, middelhoog gelegen zandgronden waren het meest geschikt. Daarbij speelde tevens de nabijheid van waterbronnen en een gevarieerde vegetatie een rol. Nederzettingen ontstonden doorgaans op de overgang van de hoge zandgronden naar de lage beekdalen, gunstig gelegen tussen de weidegebieden in de beekdalen en de akkers op de hogere gronden.

Vanaf de Bronstijd en vooral in de Middeleeuwen vond een (geleidelijke) omslag plaats in het agrarisch bedrijfssysteem, die ook landschappelijk gevolgen had. Door een intensiever bodemgebruik en het gelijktijdig in stand houden van de vruchtbaarheid van het steeds uitbreidende akkerareaal namen de heidevelden in omvang sterk toe. Door eeuwenlange bemesting werden vooral de hogere dekzandruggen geleidelijk opgehoogd. Deze staan voor de oostelijke zandgronden bekend als engen, enken, eenmans-essen of kampen. In het algemeen wordt de term "es" gebruikt. Doordat de hydrologische omstandigheden op korte afstand sterk wisselen, zijn nooit grote akkercomplexen tot ontwikkeling gekomen. Hier overheerste de individuele occupatie, waardoor kleine percelen ontstonden, met een afwisseling van grasland en akkerland. Vaak zijn de percelen omgeven door heggen of hakhout. De bewoning binnen het oostelijk dekzandlandschap was daardoor altijd sterk verspreid.

²³ Barends *et al.*, 2006 / Berendsen, 2005

3.10 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van het bureauonderzoek is de volgende gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld:

Tabel VII. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten resten en/of sporen	Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld
(Laat-)Paleolithicum - Vroeg-Neolithicum (Jagers-Verzamelaars)	<p>-Laag voor het merendeel van het tracé</p> <p>-Middelhoog tot hoog voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé</p> <p>-Hoog voor beekdalgerelateerde resten binnen als de direct naastgelegen zone langs het oude beekdal van De Slinge</p>	<p>-Vuursteenstroomingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen</p> <p>-Beekdalgerelateerde resten, zoals attributen voor jacht en visvangst, dumpzones, rituele deposities</p>	<p>-In de top van de dekzandafzettingen, aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor</p> <p>-Onder het (matig) dikke plaggendek en in de top van de dekzandafzettingen</p> <p>-In het pakket beekafzettingen</p>
Midden- en Laat-Neolithicum (Landbouwers)	<p>-Laag voor het merendeel van het tracé</p> <p>-Middelhoog tot hoog voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé</p> <p>-Hoog voor beekdalgerelateerde resten binnen als de direct naastgelegen zone langs het oude beekdal van De Slinge</p>	<p>Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden/-heuvels, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen</p> <p>- Beekdalgerelateerde resten, zoals attributen voor jacht en visvangst, dumpzones, rituele deposities, waterkundige structuren (o.a. voorden en bruggen)</p>	<p>-In de top van de dekzandafzettingen, aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor</p> <p>-Onder het (matig) dikke plaggendek en in de top van de dekzandafzettingen</p> <p>-In het pakket beekafzettingen</p>
Bronstijd - Romeinse tijd (Landbouwers)	<p>-Laag voor het merendeel van het tracé</p> <p>-Middelhoog tot hoog voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé</p> <p>-Hoog voor beekdalgerelateerde resten binnen als de direct naastgelegen zone langs het oude beekdal van De Slinge</p>	<p>Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden/-heuvels, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, metaalresten, houtskool, botresten en gebruiksvoorwerpen</p> <p>-Beekdalgerelateerde resten, zoals attributen voor jacht en visvangst, dumpzones, rituele deposities, waterkundige structuren (o.a. voorden en bruggen)</p>	<p>-In de top van de dekzandafzettingen, aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor</p> <p>-Onder het (matig) dikke plaggendek en in de top van de dekzandafzettingen</p> <p>-In het pakket beekafzettingen</p>
Middeleeuwen	<p>-Laag voor het merendeel van het tracé</p> <p>-Middelhoog tot hoog voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé</p> <p>-Hoog voor beekdalgerelateerde resten binnen als de direct naastgelegen zone langs het oude beekdal van De Slinge</p>	<p>Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen</p> <p>-Beekdalgerelateerde resten, zoals attributen voor jacht en visvangst, dumpzones, rituele deposities, waterkundige structuren (o.a. voorden en bruggen)</p>	<p>-In de top van de dekzandafzettingen, aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor</p> <p>-In/Onder het (matig) dikke plaggendek en in de top van de dekzandafzettingen</p> <p>-In het pakket beekafzettingen</p>

<p>Nieuwe tijd</p>	<p>-Laag voor het merendeel van het tracé</p> <p>-Middelhoog tot hoog voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé</p> <p>-Zeer hoog/aanwezig daar waar het tracé een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie doorsnijdt</p> <p>-Hoog voor beekdalgerelateerde resten binnen als de direct naastgelegen zone langs het oude beekdal van De Slinge</p>	<p>Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvorwerpen</p> <p>-Resten/sporen van de linie (betreft vaak niet meer dat de gracht die naast de aarden wal lag, met hierin dempingsmateriaal, mogelijk deels van materiaal van de aarden wal zelf</p> <p>-Beekgerelateerde resten, zoals, dumpzones en waterkundige structuren (o.a. voordren en bruggen)</p>	<p>-In de top van de dekzandafzettingen, aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor</p> <p>-In/Onder het (matig) dikke plaggendek en in de top van de dekzandafzettingen</p> <p>-Direct onder de huidige bouwvoor/verploegd bodemdeel</p> <p>-In het pakket beekafzettingen</p>
--------------------	---	---	--

Uit de verzamelde aardwetenschappelijke gegevens blijkt dat het plangebied/tracé binnen het landschap van het Oost-Nederlandse Plateau ligt en dat specifiek het merendeel van het plangebied/tracé binnen een opgevuld en met dekzand afgedekt tunneldal ligt, waar doorheen het beekdal van de Groenlosche Slinge stroomt (voorheen bekend als De Slinge). Alleen het uiterst westelijke deel van het tracé ligt binnen een dekzandrug dan wel in een gebied van dekzandwelvingen. Het centrale deel van het tracé ligt binnen een laaggelegen dekzandvlakte en de beekdalzone van de oude loop van De Slinge. De oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé liggen in een droog dal en de overgang naar een plateauachtig terrasrest (buiten het tunneldal).

Het uiterst westelijke en oostelijke deel van het plangebied/tracé, binnen een gradiëntzone, hadden een gunstige ligging voor Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Vroeg-Neolithicum) als tijdelijke nederzittingslocatie (jachtkampementen). Ook voor Landbouwers waren zowel de dekzandruggen/-welvingen als de terras-achtige plateauresten de meest gunstige bewoningslocaties, omdat deze goed ontwaterde gronden betroffen voor landbouw. De voorlopers van De Slinge vormde een natuurlijke bron voor (drink)water. De gronden nabij het beekdal als de dekzandvlakten vormde waarschijnlijk natuurlijke natte graslanden, waardoor deze terreinen geschikt waren voor het laten grazen van vee. De hogere biodiversiteit leverde ook meer natuurlijke voedselbronnen op. Voor beekgerelateerde resten/resten van menselijke activiteiten die men uitvoerde in of direct naast het beekdal moet vooral gedacht worden aan resten van zogenaamde off-site activiteiten, zoals attributen die voor de jacht of visvangst werden gebruikt (boomstamkano's, fuien, viswieren, strikken, eendenkooien, netten, pijlen en harpoenen). Er kunnen ook resten van (kortstondige kleine) nederzettingen, deposities (al dan niet van rituele aard) en resten van infrastructurele werken voorkomen. Deposities kunnen bestaan uit stenen en metalen voorwerpen, potten en menselijke of dierlijk resten, bepaalde gereedschappen en sierraden. Bij infrastructurele werken moet vooral gedacht worden aan voordren, bruggen, knuppelpaden, sluizen, stuwen, dammen en wegen.²⁴

In het centraal-oostelijke deel van het tracé wordt een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie doorsneden. Dit deel van de linie bestond (vooralsnog) uit een enkele aarden wal met een breedte van 2 tot 2,5 m en een hoogte van circa 1,8 m. Aan de buitenzijde van de wal lag een droge of natte gracht met een breedte van 2 tot 2,5 m en een diepte van circa 1,8 m. Voor het merendeel van de linie is de aarden wal afgegraven/geëgaliseerd, of gebruikt om de naastgelegen gracht op te vullen. Op basis van de resultaten van een archeologische begeleiding die ten oosten/noordoosten van het tracé is uitgevoerd, is geconcludeerd dat de grachten in één keer zijn dichtgegooid en deels gedempt zijn met heideplaggen. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt tevens nog net binnen de 50 meter bufferzone van een niet vastgesteld deel van de linie.

²⁴ Rensink, 2008

Op basis van het geraadpleegde historisch kaartmateriaal is het plangebied/tracé vanaf de tweede helft van de 18^e eeuw tot op heden merendeels in agrarisch gebruik geweest, deel uitmakend van de buitenste begrenzing van voornamelijk percelen grasland. Binnen het beekdal van De Slinge zal sprake zijn geweest van extensief gebruik, omdat dit vrij natte/moerassige zones betrof. Alleen het westelijke deel van het tracé liep tussen twee boerenerven door die aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg lagen. Binnen dit deel van het tracé heeft voor zover bekend geen historische bebouwing gestaan. In het uiterst westelijke als oostelijke deel en beperkte delen in het centrale deel van het tracé wordt een (matig) dik plaggendek verwacht. Het opbrengen van het plaggendek binnen het uiterst westelijke deel van het tracé is in de tweede helft van de 18^e eeuw of eerder begonnen. Voor de enkele delen binnen het centrale deel van het tracé gaat het waarschijnlijk om een plaggendek dat pas in de 19^e eeuw is opgebracht.

Archeologische onderzoeken uitgevoerd in de directe omgeving van het plangebied hebben tot op heden geen archeologische vindplaatsen opgeleverd anders dan restanten van de Circumvallatielinie. Er zijn wel enkele waarnemingen gedaan, voornamelijk oudere waarnemingen van vondsten tijdens niet-archeologische graafwerkzaamheden of oppervlaktevondst.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten en conform de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre, kunnen er in het plangebied/tracé archeologische resten voorkomen uit alle archeologische perioden vanaf het Laat-Paleolithicum. De kans op het voorkomen van resten wordt middelhoog tot hoog geacht voor het uiterst westelijke als het uiterst oostelijke deel van het tracé (zie tabel VII). Voor het merendeel van het tracé wordt de kans laag geacht, uitgezonderd die delen van het tracé die binnen het beekdal van de oude loop van De Slinge liggen. De kans op de aanwezigheid van zogenaamde off-site resten (locaties waar specialistische of rituele activiteiten konden plaatsvinden) zal vooral afhangen of er sprake is van bewoning op de naastgelegen hogere gronden. Eventueel aanwezige archeologische resten worden in het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé en enkele zones in het centrale deel van het tracé, verwacht in het (matig dikke tot dikke) plaggendek (Aa-horizont) en in de top van de dekzandafzettingen (top van de afgedekte podzolbodem, of restant hiervan). De vondstenlaag is opgenomen onderin het plaggendek; hier wordt ook wel van 'cultuurlaag' gesproken: een doorwerkte oude bodem tussen het plaggendek en de ongeroerde ondergrond met kleine fragmenten aardewerk, natuursteen, vuursteen en houtskool. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paalsporen en waterputten) zullen zich bevinden tot ongeveer 25 cm in de top van de C-horizont. De diepteligging van de vondstenlaag is afhankelijk van de dikte van het plaggendek. De aanwezigheid van een matig dik tot dik plaggendek zal gefungeerd hebben als beschermende laag, waardoor eventueel aanwezige archeologische resten beter geconserveerd zullen zijn in vergelijking met terreinen waar geen plaggendek aanwezig is.

In het merendeel van het plangebied/tracé worden archeologische resten in en/of direct onder de bouwvoor (eerste 30 cm) verwacht; in de top van de dekzandafzettingen waar voornamelijk een beeekeerdgrond wordt verwacht. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paalsporen en waterputten) worden binnen 50 cm beneden het maaiveld verwacht. De eventueel aanwezige archeologische resten bestaan hoofdzakelijk uit aardewerk- en/of vuursteenstroomingen. De meeste typen archeologische resten (bot, houtskool, aardewerk, metaal) zullen door de gereguleerde grondwaterstanden, en daardoor relatief droge en zure bodemomstandigheden, zijn aangetast door degradatieprocessen.

Beekdalgerelateerde resten kunnen in de beekdalafzettingen en mogelijk ook doorlopend in de onderliggende dekzandafzettingen voorkomen. Het betreffen wel vaak resten met een beperkte omvang, zogenaamde puntlocaties. Vooral diep gelegen organische resten en bot, in de permanent gereduceerde zone (onder grondwaterniveau), zullen goed zijn geconserveerd.

De kans op resten/sporen van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé wordt zeer hoog geacht (is vastgesteld dus zou aanwezig moeten zijn) en zal waarschijnlijk bestaan uit niet meer dan de gracht die naast de aarden wal lag, met hierin dempingsmateriaal, mogelijk deels van materiaal van de aarden wal zelf. Sporen worden verwacht direct onder de huidige bouwvoor, onder het recent verploegde/bewerkte bodemdeel.

Bodemverstoring

Als gevolg van bodemingrepen kunnen vindplaatsen geheel of gedeeltelijk verstoord zijn. De waarde van archeologische vindplaatsen wordt grotendeels bepaald door de mate waarin vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven in de bodem en/of grondsporen intact zijn.

Het plangebied is voor zover bekend vanaf de tweede helft van de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd en merendeels in agrarisch gebruik geweest. Hier mag in eerste instantie verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is. Alleen het westelijke deel van het tracé liep tussen twee boerenerven door die aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg lagen. Binnen dit deel van het tracé heeft voor zover bekend geen historische bebouwing gestaan.

Beantwoording van relevante onderzoeksvragen

8. Met welke culturele formatieprocessen heb je te maken in het plangebied?
Het plangebied/tracé ligt binnen het landschap van het Oost-Nederlandse Plateau. Het merendeel van het tracé ligt specifiek binnen een opgevuld en met dekzand afgedekt tunneldal ligt, waar doorheen het beekdal van de Groenlosche Slinge stroomt (voorheen bekend als De Slinge). Alleen het uiterst westelijke deel van het tracé ligt binnen een dekzandrug dan wel in een gebied van dekzandwelvingen. Het centrale deel van het tracé ligt binnen een laaggelegen dekzandvlakte en de beekdalzone van de oude loop van De Slinge. De oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé liggen in een droog dal en de overgang naar een plateauachtig terrasrest (buiten het tunneldal).

Het uiterst westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé, binnen een gradiëntzone, hadden een gunstige ligging voor Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Vroeg-Neolithicum) als tijdelijke nederzettingslocatie (jachtkampementen). Ook voor Landbouwers waren zowel de dekzandruggen/-welvingen als de terras-achtige plateauresten de meest gunstige bewoningslocaties, omdat deze goed ontwaterde gronden betroffen voor landbouw. De voorlopers van De Slinge vormde een natuurlijke bron voor (drink)water. Langs de aangrenzende zones van het beekdal konden ook specialistische activiteiten worden ontplooid. De gronden nabij het beekdal als de dekzandvlakten vormde waarschijnlijk natuurlijke natte graslanden, waardoor deze terreinen geschikt waren voor het laten grazen van vee. De hogere biodiversiteit leverde ook meer natuurlijke voedselbronnen op.

In het centraal-oostelijke deel van het tracé wordt een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie doorsneden. Dit deel van de linie bestond (vooralsnog) uit een enkele aarden wal, met aan de buitenzijde van deze wal een droge of natte gracht. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt tevens nog net binnen de 50 meter bufferzone van een niet vastgesteld deel van de linie.

Op basis van het geraadpleegde historisch kaartmateriaal is het plangebied/tracé tot op heden merendeels in agrarisch gebruik geweest, deel uitmakend van de buitenste begrenzing van voornamelijk percelen grasland. Binnen het beekdal van De Slinge zal sprake zijn geweest van extensief gebruik, omdat dit vrij natte/moerassige zones betrof. Alleen het westelijke deel van het tracé liep tussen twee boerenerven door die aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg lagen. Binnen dit deel van het tracé heeft voor zover bekend geen historische bebouwing gestaan. In het uiterst westelijke als oostelijke deel en beperkte delen in het centrale deel van het tracé wordt een (matig) dik plaggendek verwacht. Het opbrengen van het plaggendek binnen het uiterst westelijke deel van het tracé is in de tweede helft van de 18^e eeuw of eerder begonnen. Voor de enkele delen binnen het centrale deel van het tracé gaat het waarschijnlijk om een plaggendek dat pas in de 19^e eeuw is opgebracht.

De aanwezigheid van een (matig) dik plaggendek zal gefungeerd hebben als beschermende laag, waardoor eventueel aanwezige archeologische resten mogelijk goed zijn geconserveerd. Indien het plangebied in het verleden in gebruik is geweest als bewoningslocatie dan zal voor het plangebied sprake zijn van een afgedekt archeologisch complex met een matige tot hogere vondstdichtheid en al dan niet met een grondsporenniveau. Voor het merendeel van het tracé waar geen plaggendek wordt verwacht, zal sprake zijn van een archeologisch complex waarbij de vondstenlaag waarschijnlijk geheel zal zijn opgenomen in de bouwvoor. Alleen de meest resistente mobilia zal nog aanwezig zijn in de bouwvoor. Hierdoor zal de vondstdichtheid van de vindplaats lager zijn geworden.

9. Welke natuurlijke en culturele formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Eventueel aanwezige (pre)historische resten houden voornamelijk verband met de landschappelijke ligging en de aanwezige natuurlijke afzettingen. Het oorspronkelijke bodemprofiel betreft in het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé waarschijnlijk een veldpodzolgrond. Archeologische resten zijn later door landbewerking mogelijk deels verstoord geraakt, waarbij de vondstlaag deels zal zijn opgenomen in de basis van het plaggendek dat eveneens binnen het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé wordt verwacht. Het plaggendek zal vervolgens eventuele onderliggende resten beschermd hebben tegen verdere ingrepen. Bij een intacte bodemopbouw wordt de volgende horizontsequentie verwacht: Aap- (bouwvoor), Aa-, B, BC en de C-horizont. Bij het opbrengen van het plaggendek werd veelal de minerale bovenlaag met eventuele uitspoelingshorizont (Ah- en E-horizont) vermengd met het plaggendek. Archeologische resten, indien aanwezig worden verwacht onderin het plaggendek en op de overgang naar het oorspronkelijk gevormde podzolprofiel. Het sporenniveau zal goed zichtbaar zijn in de overgangs-BC-horizont/top van de C-horizont. Het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé hebben tevens de hoogste verwachting op de aanwezigheid van (pre)historische resten.*

De aanwezigheid van een plaggendek zorgt voor een betere conservering van archeologische resten (vergankelijk vondstmateriaal) dan wanneer er geen sprake is van een plaggendek. Het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé heeft een landschappelijke ligging en bodemkundige opbouw waarbinnen de 'buitencategorie' type 4 vondstcomplexen kunnen worden verwacht. Een deel van de mobilia (archeologische resten) circuleert ten gevolge van opspit vaak in het langzaam geaccumuleerde mestdek, waardoor zelfs diep gelegen en meer resistente artefacten tot aan het maaiveld kunnen komen.

Voor het merendeel van het tracé zal de vondstlaag in de top van de dekzandafzettingen (beekeerdgrond), vrijwel volledig zijn opgenomen in de huidige bouwvoor. Er wordt een AC-bodemprofiel verwacht. Alleen de meest resistente mobilia zal nog aanwezig zijn in de bouwvoor. Hierdoor zal de vondstdichtheid van de vindplaats lager zijn geworden. Eventueel diepere sporen die doorlopen in het dekzandpakket zullen nog wel intact aanwezig zijn, maar er zal dan sprake zijn van een lage spoordichtheid. Voor een groot deel van het tracé dat binnen een beekdalvlakte is geldt een lage verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten. Indien er toch sprake is van een archeologische vindplaats dan zal deze voorkomen als een type 5 of 6 vondstcomplexen.

Voor beekgerelateerde resten/resten van menselijke activiteiten die men uitvoerde in of direct naast het beekdal moet vooral gedacht worden aan attributen die voor de jacht of visvangst werden gebruikt, zoals boomstamkano's, fuiken, viswieren, strikken, eendenkooien, netten, pijlen en harpoenen. Er kunnen ook deposities, al dan niet van rituele aard (bijvoorbeeld bepaalde gereedschappen, sierraden), en resten van infrastructurele werken voorkomen. Depositie kunnen bestaan uit stenen en metalen voorwerpen, potten en menselijke of dierlijk resten. Bij infrastructurele werken moet vooral gedacht worden aan voorden, bruggen, knuppelpaden, sluizen, stuwen, dammen en wegen.²⁵ Beekdalgerelateerde resten kunnen in de beekdalafzettingen en mogelijk ook doorlopend in de onderliggende dekzandafzettingen voorkomen. Het betreffen wel vaak resten met een beperkte omvang, zogenaamde puntlocaties (vondstcomplextype 0). Vooral diep gelegen organische resten en bot, in de permanent gereduceerde zone (onder grondwaterniveau), zullen goed zijn geconserveerd.

Het centraal-oostelijke deel van het tracé doorsnijdt een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie. Tijdens eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek is vastgesteld dat een groot deel van de linie bestond uit een enkele aarden wal met een breedte van 2 tot 2,5 m en een hoogte van circa 1,8 m. Aan de buitenzijde van de wal lag een droge of natte gracht met een breedte van 2 tot 2,5 m en een diepte van circa 1,8 m. Het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé ligt tevens nog net binnen de 50 meter bufferzone van een niet vastgesteld deel van de linie.

Verder is het plangebied/tracé vanaf de tweede helft van de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd en merendeels in agrarisch gebruik geweest. Hier mag in eerste instantie verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is. Alleen het westelijke deel van het tracé liep tussen twee boerenerven door die aan de voorloper van de Oude Winterswijkseweg lagen. Binnen dit deel van het tracé heeft voor zover bekend geen historische bebouwing gestaan.

10. Wat is de aard van mogelijk aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
Op basis van de aanwezige afzettingen en landschappelijke ligging is voor het uiterst westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé de verwachting middelhoog tot hoog op de aanwezigheid van resten en sporen vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Voor Jagers-Verzamelaars kunnen resten (en mogelijk nog sporen) worden verwacht van een basis-/extractiekamp, waarbij sprake zal zijn van een matig/hoge dichtheid van (resistente) mobilia (stenen werktuigen, bot). Resten en sporen van Landbouwers worden verwacht in de vorm van een nederzettingscomplex of huisplaats.

²⁵ Rensink, 2008

Bij de aanwezigheid van een archeologische vindplaats uit de perioden vanaf het Laat-Neolithicum is de verwachting dat er sprake is van een matig/hoge dichtheid van resistente mobilia (aardewerk, metaalresten (lokale ijzerproductie) en een matig/hoge spoordichtheid (immobilia). Er kunnen dichte of minder dichte sporencusters voorkomen, bestaande uit resten van greppels, erfafscheidingen, kuilen, de paalkuilen van één of meerdere (bij)gebouwen. Resten van afvaldumps kunnen over een groter oppervlak verspreid zijn, mogelijk is hiervoor eerst dekzand afgegraven maar het afval kan ook direct op het oorspronkelijke maaiveld zijn opgebracht. Afvaldumps zijn zeer rijk aan vondsten en hebben dan ook een hoge vondstdichtheid. De nabijgelegen voorlopers van de Groenlosche Slinge vormde een constante natuurlijke waterbron, waardoor er voor het plangebied geen reden is om in het restanten van water- en/of drenkkoulen te verwachten.

Voor het merendeel van het tracé is de verwachting laag op de aanwezigheid van resten en sporen vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Daarbij is de verwachting dat bij een eventuele aanwezigheid van een archeologische vindplaats, door degradatieprocessen de matig/hoge dichtheid van resistente mobilia (stenen werktuigen, bot, aardewerk, metaalresten) en de matig/hoge spoordichtheid (immobilia) mettertijd lager is geworden.

Voor die delen van het centrale deel van het tracé die binnen het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge liggen, geldt wel een hoge verwachting op beekdalgerelateerde resten, zeker wanneer er op de naastgelegen hogere gronden direct buiten het beekdal aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van nederzettingscomplex of huisplaats (onverhoogd). Dergelijke off-site resten moeten wel gezien worden als puntlocaties van zeer kleine omvang.

Resten/sporen van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé zullen waarschijnlijk bestaan uit niet meer dan de gracht die naast de aarden wal lag, met hierin dempingsmateriaal, mogelijk deels van materiaal van de aarden wal zelf. Verwacht wordt dat wanneer er een restant van de gracht/greppel aanwezig is, de vulling bestaat uit een sterk vlekkerige en humeuze opbouw. Andere sporen worden verwacht direct onder de huidige bouwvoor, onder het recent verploegde/bewerkte bodemdeel. Voor het merendeel van de linie is de aarden wal reeds afgegraven/geëgaliseerd, of gebruikt om de naastgelegen gracht op te vullen. Op basis van de resultaten van een archeologische begeleiding die ten oosten/noordoosten van het tracé is uitgevoerd, is geconcludeerd dat de grachten in één keer zijn dichtgemaakt en deels gedempt zijn met heideplaggen.

Archeologische onderzoeken uitgevoerd in de directe omgeving van het plangebied hebben tot op heden geen archeologische vindplaatsen opgeleverd anders dan restanten van de Circumvallatielinie. Er zijn wel enkele waarnemingen gedaan, voornamelijk oudere waarnemingen van vondsten tijdens niet-archeologische graafwerkzaamheden of oppervlaktevondst.

11. Hoe manifesteren deze zich tijdens het prospectieonderzoek?
Indien binnen het plangebied een archeologische vindplaats dan wel het tracé een archeologische vindplaats doorsnijdt in de vorm van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers), dan wordt er vanuit gegaan dat deze zich in het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé manifesteert door middel van een vondstspreading in en direct onder het matig dikke tot dikke plaggendek (complextype 4c). In het merendeel van het tracé zal deze zich voornamelijk manifesteren door middel van de nog aanwezige, resistente mobilia (vondstmateriaal) in de huidige bouwvoor. Een belangrijk deel van de mobiele vondsten zal door degradatieprocessen verdwenen zijn, zodat de vondstdichtheid lager is geworden (complextype 5a/5b).

Afvaldumps kunnen een grotere spreiding hebben, waarin veel materiaalsoorten kunnen voorkomen (afval van aardewerk, metaal, bot, hout, verbrandingsresten (houtskool)) met een hoge tot zeer hoge dichtheid en is herkenbaar als een duidelijke cultuurlaag. In hoeverre organische resten nog aanwezig zijn is afhankelijk van de diepteligging en heersende grondwaterstanden. De meeste typen archeologische resten (bot, houtskool, aardewerk, metaal) zullen door de gereguleerde grondwaterstanden, en daardoor relatief droge en zure bodemomstandigheden, zijn aangetast door degradatieprocessen.

Binnen het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche beek moeten beekdalgerelateerde resten (resten van specialistische of rituele activiteiten en restanten van waterkundige structuren) gezien worden als puntlocaties en hebben dus een zeer beperkte ruimtelijke spreiding (complextype 0). Deze resten kunnen wel tot grotere diepte binnen het pakket beekdalafzettingen worden aangetroffen. Restanten van waterkundige structuren kunnen tevens doorlopen tot onder de beekdalafzettingen (in de onderliggende dekzand- op sneeuw- op ijssmeltwaterafzettingen, als opvulling van het tunneldal).

Restanten van de linie zijn het beste zichtbaar daar waar de aarden wal en naastgelegen gracht/greppel bewaard zijn gebleven. Voor het merendeel van de linie is de aarden wal reeds afgegraven/geëgaliseerd. Eerder uitgevoerd onderzoek ter plaatse van delen van de linie heeft aangetoond dat de vulling van de greppel een sterk vlekkerige opbouw heeft en doorloopt tot een diepte van 1,8 m -mv en een breed van 2 tot 2,5 m. Het dempingsmateriaal kan bestaan uit grond van de voorheen naastgelegen aarden wal en deels uit heideplaggen. Buiten de linie wordt "geel" zand vrijwel direct onder de huidige bouwvoor verwacht. Door middel van het gebruik van een zandguts kan de liniegreppel goed worden opgespoord.

12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen kunnen binnen het plangebied, conform het principediagram, aangetoond worden?

Indien restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzittingscomplex of huisplaats (Landbouwers) aanwezig zijn in het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé, dan behoren deze tot het complextype 4c, omdat er een (matig) dik plaggendek wordt verwacht. Dit zijn complexen met een matige tot hogere vondstdichtheid en al dan niet met een grondsporenniveau. Doordat de oudere vondst- en/of spoorcomplexen afgedekt zijn geraakt door het bemestings-/plaggendek, circuleert een deel van de mobilia (door opspit) in het langzaam accumulerende mestdek (o.a. ook door opspit), waardoor zelfs diep gelegen en meer resistente artefacten toch aan het maaiveld voor kunnen komen. Door de heersende diepere grondwaterstanden kunnen veel van de mobiele vondsten door degradatieprocessen verdwenen zijn. De aanwezigheid van een plaggendek zorgt wel voor een betere conservering van archeologische resten dan wanneer er geen sprake is van een plaggendek.

Voor het merendeel van het tracé, dat voornamelijk door dekzandvlakten heeft loopt en waar geen plaggendek aanwezig is, zullen eventueel aanwezige restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzittingscomplex of huisplaats (Landbouwers) behoren tot het complextype 5a/5b. De vondstlaag zal waarschijnlijk volledig zijn opgenomen in de bouwvoor. Door de gereguleerde grondwaterstanden zullen mobiele vondsten zijn aangetast door degradatieprocessen.

Afvaldumps behoren tot het complextype 3a. Deze kunnen zeker worden verwacht in de gradiëntzone/overgangszone vanaf het plateauachtig terrasrest naar het tunneldal en nabij het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge.

Alle puntlocaties van zeer beperkte omvang behoren tot het complex met geen sporen en een zeer lage en diffuse vondstdichtheid (complextype 0 volgens het principediagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen zoals weergegeven in het normblad archeologisch vooronderzoek voor de gemeenten binnen de regio Achterhoek, figuur 2 in Schakel 2) of kunnen binnen het tracé, conform het principediagram, niet worden aangetoond. De kans op beekdalgerelateerde resten, binnen het centrale deel van het tracé waar het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge wordt doorsneden, neemt toe wanneer er op de naastgelegen hogere gronden direct buiten het beekdal aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een nederzettingscomplex of huisplaats (onverhoogd).

Van het deel van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé zal waarschijnlijk alleen het spoor aanwezig zijn van de gracht/greppel die naast de aarden wal lag. Dit spoor zal worden aangetroffen in de vorm van een vulling met dempingsmateriaal. Een dergelijk restant zal behoren tot het complextype 5b/5c. Eventueel aanwezig vondstmateriaal zal te relateren zijn aan de in 1627 aangelegde linie en navolgende militaire activiteiten.

13. Met de inzet van welke zoekmethoden kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden?

Restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) met een matige/hoge vondstdichtheid van het complextype 4c zullen goed door middel van een karterend booronderzoek kunnen worden opgespoord. Ook afvaldumps van het complextype 3a, eventueel ingegraven in de dekzandafzettingen, kunnen goed door middel van een karterend booronderzoek worden opgespoord.

Restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) van het complextype 5a/5b zijn bij een goede vondstzichtbaarheid het beste op te sporen door middel van een (systematische) oppervlaktekartering. Karterend booronderzoek is alleen een geëigende opsporingsmethode voor de (zeer) vondstrijke complexen. Om een sporenniveau (dieper doorlopende sporen) te kunnen aantonen is proefsleuvenonderzoek de geëigende techniek. Bij een booronderzoek is de kans op het aantreffen van (dieper doorlopende) sporen aanzienlijk kleiner.

Puntlocaties van zeer beperkte omvang en off-site resten kunnen niet door een systematische oppervlaktekartering als een karterend booronderzoek worden opgespoord. Door middel van zoek sleuven wordt de trefkans groter, echter ook door deze methode kunnen dergelijke vondst- en spoorcomplexen gemist worden.

Restanten van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé kunnen goed worden opgespoord door middel van het verrichten van zandgutsboring om de meter, mits er geen sprake is van gediëpplouegde bodems. Dit type booronderzoek heeft al op diverse locaties de ligging van de Circumvallatielinie (hoogstwaarschijnlijk) aangetoond.

3.11 Afweging gekozen onderzoeksmethode inventariserend veldonderzoek

Op grond van de beantwoorde onderzoeksvragen, conform het Normblad archeologisch vooronderzoek voor de gemeenten binnen de regio Achterhoek (versie 1.2, september 2013)²⁶, blijkt dat binnen het plangebied de volgende vondst- en/of spoorcomplexen kunnen worden verwacht: restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) met een matig/hoge vondst-/spoordichtheid in het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé en in het overige deel van het tracé met een lage vondst-/spoordichtheid, resten van afvaldumps, puntlocaties van zeer kleine omvang in de vorm van beekdalgerelateerde resten (resten van specialistische of rituele activiteiten en restanten van waterkundige structuren) en restanten van de Circumvallatielinie (vermoedelijk alleen de vulling van de gracht/greppel die direct naast de aarden wal heeft gelegen).

Resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) waarbij het archeologisch complex vondstrijk is, zijn door middel van een karterend booronderzoek goed op te sporen. De kans op dergelijke complexen is het hoogst voor het uiterst westelijke als oostelijke deel van het tracé. In de overgangszones naar de dekzandvlakten en binnen het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge kunnen resten van puntlocaties van zeer beperkte omvang, off-site resten (individuele water- en drenkkuilen, resten van specialistische of rituele activiteiten en restanten van waterkundige structuren) en afvaldumps worden aangetroffen. Deze verwachting geldt pas indien er aanwijzingen zijn van resten van bewoning (restanten van een nederzettingcomplex of huisplaats) op de direct naastgelegen hogere gronden.

Restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) van het complextype 4c of 5a/5b zijn bij een goede vondstzichtbaarheid het beste op te sporen door middel van een (systematische) oppervlaktekartering. Karterend booronderzoek is alleen een geëigende opsporingsmethode voor de (zeer) vondstrijke complexen. Om een eventueel aanwezig (restant van een) archeologisch sporenniveau (dieper doorlopende sporen) te kunnen aantonen is proefsleuvenonderzoek de geëigende techniek. Een proefsleuvenonderzoek dient te worden uitgevoerd nadat een karterend booronderzoek, bij voorkeur in combinatie met een (systematische) oppervlaktekartering, voldoende aanwijzingen oplevert (meerdere) archeologische indicatoren) voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Afvaldumps van het complextype 3a, eventueel ingegraven in de dekzandafzettingen, kunnen goed door middel van een karterend booronderzoek worden opgespoord.

Op basis van bovenstaande en in overleg met het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre) is besloten om binnen de delen van het tracé met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting, waar tevens merendeels een (matig) dik plaggendek wordt verwacht, het inventariserend veldonderzoek uit te voeren direct in de gecombineerd verkennende en karterende fase. Omdat het plangebied de vorm van een lijnelement heeft, worden de boringen in één boorraai gezet over de hartlijn van het tracé, en met een afstand 25 meter tussen de boringen.

Binnen de delen van het tracé met een lage archeologische verwachting wordt het inventariserend veldonderzoek uitgevoerd alleen in de verkennende fase. Hiermee kan naast het te verwachten type bodemopbouw in de vorm van een beekergrond en de mate van intactheid van de bodemopbouw, ook bepaalde worden waar beekdalafzettingen voorkomen en wel deel van het tracé daadwerkelijk het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge doorsnijdt.

²⁶ Willemse & Kocken, 2013

Indien uit de resultaten van het karterend booronderzoek, eventueel gecombineerd met een oppervlaktekartering, blijkt dat er sprake is van een archeologische vindplaats, dan geeft dit aanleiding om ook een aanvullend archeologisch onderzoek te laten uitvoeren in ieder geval in de gradiëntzones/overgangszones naar de beekdalvlakten en binnen het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge.

Ter plaatse van het vastgestelde deel van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé dient het inventariserend veldonderzoek te bestaan uit het zetten van zandgutsboringen om de meter, waarbij een 25 meter bufferzone dient te worden aangehouden aan weerszijden van waar het deel van de linie zou moeten liggen. Enkele zandgutsboring zullen ook worden gezet aan het oostelijk gelegen uiteinde van het tracé. Daar waar in de zandgutsboring(en) een aanzienlijk dikke laag van humeus en gevlekt zand wordt aangetroffen en daarmee de vermoedelijke ligging van de linie, dan dient eveneens aanvullend archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. De te hanteren onderzoeksmethodiek voor eventueel benodigd vervolgonderzoek/aanvullend onderzoek dient in overleg met het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre) te worden bepaald.

4 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

4.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend en deels karterend booronderzoek, conform de eisen van de KNA, versie 3.3, specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 14 december 2015 door ir. E.M. ten Broeke (senior prospector) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld.

In totaal zijn er 69 boringen gezet, waarvan 18 verkennende boringen en 51 karterende boringen (zie figuren 18a en 18b). Er is geboord tot een diepte van maximaal 200 cm -mv met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm (verkennende boringen) of 15 cm (karterende boringen). Waar delen van het plangebied de vorm heeft van een lijnelement zijn de boringen gezet met een tussenafstand van 50 meter (verkennend) of 25 meter (karterend) tussen de boringen. Ter plaatse waar delen van het plangebied vlakelementen betreffen (oostelijke deel plangebied) is in raaien geboord met een afstand van 20 m tussen de raaien en een afstand van 25 m tussen de boringen. De raaien zijn verspringend ten opzichte van elkaar gezet, waardoor een systeem bestaande uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.²⁷ De boringen zijn met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Aan de hand van het opgeboorde materiaal is beoordeeld of er wel, niet of deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Voor de verkennende boringen is het opgeboorde materiaal in het veld door middel van versnijden/verkrumelen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem en bot. Ter plaatse van de karterende boringen is daar waar sprake is van een (deels) intact profiel de laag waar archeologische indicatoren meest waarschijnlijk kunnen worden verwacht gezeefd met behulp van een zeef met een maaswijdte van 4 mm. Het zeefresidu is geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc. (karterende fase van het inventariserend veldonderzoek).

²⁷ Bosch, 2005

Ter plaatse van waar de Circumvallatielinie werd verwacht (inclusief foutenmarge/attentiezone van 25/50 meter aan weerszijden) is in eerste instantie getracht met behulp van een zandguts de exacte ligging van de linie vast te stellen. Vanwege de vrij vaste grond kon de zandguts met spierkracht niet tot een voldoende diepte worden gezet om grondlagen te onderscheiden die duiden op de aanwezigheid van restanten van de linie. Alleen een greppelvulling werd nog verwacht, omdat het terreindeel volledig is afgevlakt, waardoor de aarden wal waarschijnlijk volledig is weggegraven. Er is overgegaan op een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Daar waar de vermoedelijke greppelvulling is aangetroffen is deze zone ingemeten met een dGPS.

In Bijlage 5 worden overzichtsfoto's van het plangebied en foto's van alle opgeboorde profielen weergegeven.

4.2 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 6 weergegeven. De opbouw van de bodem kan schematisch als volgt worden weergegeven en wordt bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen verder toegelicht:

Tabel VIII. Bodemopbouw waar een matig dik tot dik plaggendek werd verwacht in het westelijke deel van het tracé (boringen 1 t/m 5, 12 t/m 14, 16 en 17)

Diepte (cm -mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot minimaal 30 en maximaal 155	Donkergrijsbruin tot beigebruin gekleurd, bovenin matig humeus en naar onderen toe vaak zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn tot zeer fijn zand	Ap-/Aap-horizont, recent bewerkte humeuze bovenlaag, deels plaggendek, inclusief huidige bouwvoor, dan wel geroerde/verstoorde lagen
Vanaf minimaal 30 en maximaal 155	Variërend van witbeige, oranjebeige tot donkergrijs gekleurd, zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand, vanaf boring 12 bijmenging van grindjes	C-horizont, in het uiterst oostelijke deel dekzand (waarschijnlijk Oud Dekzand), in oostelijke richting overgaand in verspoelde dekzanden en beekdalafzettingen

Tabel IX. Bodemopbouw waar beekerdgronden werden verwacht in het centraal-westelijke en centrale deel van het tracé (boringen 6 t/m 11, 15, 18 t/m 27 en 31)

Diepte (cm -mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot minimaal 30 en maximaal 170	Donkergrijsbruin tot beigebruin gekleurd, bovenin matig humeus en naar onderen toe vaak zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn tot zeer fijn zand	Ap-horizont, recent bewerkte humeuze bovenlaag, deels plaggendek, inclusief huidige bouwvoor, dan wel geroerde/verstoorde lagen
Vanaf minimaal 30 en maximaal 170	Variërend van witbeige, oranjebeige tot donkergrijs gekleurd, zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand, vanaf boring 10 bijmenging van grindjes, vanaf boring 23 een sterk zandige leemlaag dieper dan 50 cm /mv	C-horizont, verspoelde dekzanden en vanaf boring 10 overgaand in beekdalafzettingen

Tabel X. Bodemopbouw vlakelementen oostelijke deel plangebied en oostelijk deel van het tracé (boringen 28 t/m 30 en 32 t/m 69)

Diepte (cm -mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot minimaal 30 en maximaal 100, gemiddeld tot 50	Donkergrijsbruin tot beigebruin gekleurd, bovenin matig humeus, zwak grindig, matig tot sterk siltig, matig fijn tot zeer fijn zand	Ap-/Aap-horizont, recent bewerkte humeuze bovenlaag, deels plaggendek, inclusief huidige bouwvoor, dan wel geroerde/verstoorde lagen
Vanaf gemiddeld 50	Variërend van lichtbeige, tot oranjebruin tot roodbruin gekleurd, zwak tot matig grindig, matig tot uiterst siltig, zeer fijn tot zeer grof zand en sterk zandige leem	C-horizont, sneeuw- en ijssmeltwaterafzettingen, overgaand in keileem

De resultaten van het booronderzoek worden weergegeven in de figuren 19a en 19b.

Archeologische indicatoren/sporen

Van de gezette verkennende boringen is het opgeboorde materiaal geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren. Hierbij dient gemeld te worden dat het onderdeel verkennend booronderzoek zich richt op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden en niet zo zeer op het onderzoeken op de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of sporen.

Van elke karterende boring is het opgeboorde materiaal per afzonderlijke laag apart gezeefd over een mm zeef tot 30 cm in de top van de C-horizont. In het zeefresidu is alleen in de boringen 12 t/m 14, 16 en 17, gezet langs de berm van de Oude Winterwijkseweg en waar tevens sprake is van een vrij diep verstoord bodemprofiel, in het geroerde/verstoorde deel van de bodemopbouw enkele resten asfalt, puin en stenen aangetroffen. Waarschijnlijk zijn deze in de bodem terechtgekomen bij de uitvoering van wegwerkzaamheden of de aanleg van kabels en leidingen. In alle andere karterende boringen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Ten aanzien van het te verwachten restant van een deel van de Circumvallatielinie in het centraal-oostelijke deel van het tracé dient eerst te worden opgemerkt dat direct ten noordoosten van dit deel van het tracé nog een dubbele linie wordt verwacht, maar dat deze ter plaatse van het perceel grasland waar het tracé doorheen loopt, plotseling een enkele linie wordt. Bij het zetten van de boringen om de meter, ten behoeve van het opsporen van de linie, zijn dan ook op twee delen van het tracé een gevlekte/humeuze laag aangetroffen die mogelijk een greppelvulling betreffen. De vulling van de vermoedelijke noordwestelijk gelegen als de zuidoostelijk gelegen greppel ligt op een diepte tussen 30 (direct onder de huidige bouwvoor) en 80 cm -mv. Op onderstaande foto's worden de boringen weergegeven waar de vermoedelijke greppelvulling is aangetroffen en de begrenzing van de vermoedelijke greppels in het veld. De ligging van de twee greppels die het tracé doorsnijden worden weergegeven in figuur 19b.

In het uiterst oostelijke deel van het tracé, dat nog net binnen de 50 meter attentiezone ligt, zijn ook enkele boringen gezet, maar deze hebben geen aanwijzingen opgeleverd van restanten van de Circumvallatielinie. Dit deel van het tracé maakt tevens onderdeel uit van een met klinkers verhard terrein met onder de verharding een halfverhardingslaag (toegangsweg naar een parkeerterrein met een naastgelegen speelweide), waar uit de boringen blijkt dat hier vrij diepe recente bodemverstoringen hebben plaatsgevonden.



Humeuze vulling van de vermoedelijke noordwestelijk gelegen greppel



Begrenzing van de vermoedelijke noordwestelijk gelegen greppel



Humeuze vulling van de vermoedelijke zuidoostelijk gelegen greppel



Begrenzing van de vermoedelijke zuidoostelijk gelegen greppel

4.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

Conform het Normblad archeologisch vooronderzoek voor de gemeenten binnen de regio Achterhoek (versie 1.2, september 2013)²⁸ worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord, voor zover het veldonderzoek de daarvoor benodigde gegevens heeft opgeleverd.

Fase inventariserend veldonderzoek, verkenning

14. Wat is de aard, diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond binnen het plangebied? Hoe dik is, indien aanwezig, de Holocene deklaag? *In het westelijke deel van het tracé betreffen de natuurlijke afzettingen (deels verspoelde) dekzandafzettingen van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. Deze afzettingen bestaan voornamelijk uit witbeige, oranjebeige tot donkergrijs gekleurd, zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De matige sortering en lemigheid van het materiaal duidt erop dat het gaat om Oud Dekzand dat in het Pleniglaciaal is gesedimenteerd door eolische processen. Vanaf boring 10 komen grindjes voor, wat erop duidt dat het beekdalafzettingen betreffen die door de voorlopers van de Groenlosche Slinge zijn gesedimenteerd. Het onderscheid tussen verspoelde dekzanden en beekdalafzettingen is wel moeilijk te maken. Verspoelde dekzanden dan wel beekdalafzettingen komen voor tot aan de boringen 27/31. Ter plaatse van de vlakelementen van het oostelijke deel plangebied en oostelijk deel van het tracé (boringen 28 t/m 30 en 32 t/m 69) betreffen de natuurlijke afzettingen sneeuw- en ijssmeltwaterafzettingen die overgaan in keileem. Deze afzettingen bestaan uit, variërend van lichtbeige, tot oranjebruin tot roodbruin gekleurd, zwak tot matig grindig, matig tot uiterst siltig, zeer fijn tot zeer grof zand en sterk zandige leem. Ten opzichte van de verspoelde dekzanden en beekdalafzettingen is kenmerkend voor de sneeuw- en ijssmeltwaterafzettingen en de keileem het voorkomen van grof grind en stenen. De sneeuwsmeltwaterafzettingen behoren in principe tot de Formatie van Boxtel, maar er is moeilijk onderscheid te maken tussen wat duidelijk sneeuwsmeltwaterafzettingen en wat duidelijk ijssmeltwaterafzettingen zijn. De ijssmeltwaterafzettingen behoren tot de Formatie van Drente (keileem betreft specifiek het Laagpakket van Gieten).*

Van een natuurlijke Holocene deklaag is geen sprake. Alleen de beekdalafzettingen in het centrale deel van het tracé betreffen Holocene afzettingen, maar dit betreffen lokaal verspoelde afzettingen uit de periode dat de Groenlosche Slinge nog vrij meanderde en zichtgeleidelijk heeft ingesneden in het onderliggende pakket dekzand dan wel sneeuwsmeltwaterafzettingen.

15. Wat is de aard, diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten binnen het plangebied? *Binnen het plangebied/tracé is sprake van veel variatie in de verstoringsdiepte. Er komen boringen voor waar alleen de bodem verstoord is tot de huidige bouwvoor (eerste 30 cm), maar ook boringen waar diepe verstoringen zijn waargenomen, tot maximaal 170 cm -mv. In het meest westelijke deel van het tracé (boringen 1 t/m 5) is bij enkele boringen sprake van een dikke humeuze bovenlaag (50 cm dik). Dit betreft waarschijnlijk (deels) een opgebracht plaggendek, wat echter bij het merendeel van de boringen recentelijk sterk verstoord is. Restanten van het verwachte veldpodzolprofiel zijn nauwelijks aangetroffen. Alleen ter plaatse van boring 2 lijkt nog een dun restant van de BC-horizont aanwezig te zijn. Waarschijnlijk betreft in het meest westelijke deel van het tracé het van nature gevormde bodemprofiel een veldpodzolprofiel dat afgedekt is met een matig dik of dik plaggendek (en daarmee een laarpodzolgrond dan wel een hoge enkeerdgrond vormend), maar deze is bij de meeste boringen aangetast tot minimaal de oorspronkelijke top van de C-horizont.*

²⁸ Willemse & Kocken, 2013

Ook ter plaatse van de boringen 12 t/m 14, 16 en 17 zijn vrij diepe verstoorde bodemprofielen waargenomen. Restanten van een plaggdek (wat verwacht werd op basis van de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre) zijn niet meer als zodanig zichtbaar.

Bij het merendeel van de boringen binnen het plangebied bevindt zich onder de huidige bouwvoor (eerste 30 cm) dan wel onder het geroerde/verstoorde deel van de bodemopbouw direct de C-horizont. Vaak komen direct onder de bouwvoor al roestvlekken voor, wat kenmerkend is voor beekerdgronden.

Ook binnen de vlakelementen in het oostelijke deel van het plangebied en het oostelijke deel van het tracé (boringen 28 t/m 30 en 32 t/m 69) betreft de onverstoorde bodemopbouw vaak direct de C-horizont. Verstoringen reiken tot een diepte van minimaal 30 tot maximaal 100 cm -mv, gemiddeld tot 50 cm -mv (beperkend tot de bovengrond). Hele diepe verstoringen zijn niet waargenomen. Het verwachte natuurlijke bodemprofiel, in de vorm van een veldpodzolgrond (op basis van de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre), zijn alleen ter plaatse van de boringen 37, 49, 56, 57 en 62 aangetroffen, echter wel in een vrij zwakke vorm, bestaande uit een dunne Bhe- en BC-horizont. Alleen bij de boringen 49 en 62 is nog een zeer dunne E-horizont waargenomen. Bij de meeste boringen beperkt de humeuze bovenlaag zich tot de eerste 30 cm. Van een duidelijk plaggendek (met nog een restant dat niet recentelijk verstoord is) is geen sprake, ook niet in het uiterst oostelijke deel van het tracé.

16. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan?
Zie ook de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag. Wellicht is in het meest westelijke deel van het tracé sprake geweest van een afdekkend matig dik of dik plaggendek, maar deze door recente bodemingrepen geheel geroerd/verstoord. Het plaggendek (vermoedelijk heideplaggen of deels grasplaggen uit het beekdal van de Groenlosche Slinge) is zeer waarschijnlijk opgebracht in de Nieuwe tijd (en waarschijnlijk voor een zeer groot gedeelte in de 18^e/19^e eeuw, Nieuwe tijd B/C). De onverstoorde bodemopbouw betreft in de meeste gevallen direct de C-horizont. Indien het van nature gevormde bodemprofiel een veldpodzolgrond betreft, dan is deze volledig vergraven dan wel opgenomen in de humeuze bovenlaag (en dus niet meer als zodanig herkenbaar).
17. Indien afdekkende lagen aanwezig zijn, wat is de aard, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel en/of afzettingen?
Zie de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag.
18. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom voorkomen in het bodemprofiel en tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van recente bodemverstoring?
De verstoringen door recente (mechanische) bodemingrepen variëren sterk in het westelijke en centrale deel van het tracé, van minimaal de huidige bouwvoor (eerste 30 cm -mv) tot maximaal 170 cm -mv. In het oostelijke deel van het plangebied (vlakelementen en oostelijke deel van het tracé) reiken verstoringen tot een diepte van minimaal 30 tot maximaal 100 cm -mv, gemiddeld tot 50 cm -mv (beperkend tot de bovengrond). Tot deze diepten kunnen artefacten van zeer recente ouderdom worden aangetroffen. Bij de boringen 12 t/m 14, 16 en 17, gezet langs de berm van de Oude Winterwijkseweg en waar tevens sprake is van een vrij diep verstoord bodemprofiel, zijn in het geroerde/verstoorde deel van de bodemopbouw enkele resten asfalt, puin en stenen aangetroffen. Waarschijnlijk zijn deze in de bodem terechtgekomen bij de uitvoering van wegwerkzaamheden of de aanleg van sleuven voor kabels en leidingen.

Fase inventariserend veldonderzoek, kartering (geen archeologische indicatoren aangetroffen, wel sporen van de Circumvallatielinie)

19. Zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen binnen het plangebied aanwezig?
Op basis van het veldonderzoek zijn er voor het plangebied/tracé geen aanwijzingen op de aanwezigheid van vondstcomplexen in de vorm van resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of een nederzittingscomplex of huisplaats (Landbouwers) die behoren tot het complextype 4c of 5a/5b, of resten van afvaldumps die behoren tot het complextype 3a.

Beekdalgerelateerde resten, binnen het centrale deel van het tracé waar het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge wordt doorsneden, zijn niet aangetroffen. Hier dient wel opgemerkt te worden dat dergelijke resten, evenals andere resten van puntlocaties (bijvoorbeeld jachtattributen), niet door middel van een booronderzoek zijn op te sporen. Op basis van het ontbreken van resten die duiden op de aanwezigheid van een nederzittingscomplex of huisplaats (onverhoogd) buiten het beekdal, blijft de kans op de aanwezigheid van beekdalgerelateerde resten wel laag.

De kans op beekdalgerelateerde resten, binnen het centrale deel van het tracé waar het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge wordt doorsneden, neemt toe wanneer er op de naastgelegen hogere gronden direct buiten het beekdal aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een nederzittingscomplex of huisplaats (onverhoogd).

Wel zijn in het centraal-oostelijke deel van het tracé een vermoedelijk dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie aangetroffen. Er is namelijk op twee plaatsen een gevlekte/humeuze laag aangetroffen die mogelijk een greppelvulling (dempingsmateriaal) betreffen. De vulling van de vermoedelijke noordwestelijk gelegen als de zuidoostelijk gelegen greppel ligt op een diepte tussen 30 (direct onder de huidige bouwvoor) en 80 cm -mv. Beide sporen zullen zich vertonen in de vorm van complextype 5b/5c. Tevens kan niet worden uitgesloten dat direct nabij de twee greppel vondstmateriaal aanwezig zijn die te relateren zijn aan de in 1627 aangelegde linie en navolgende militaire activiteiten.

20. In hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek?
Op basis van het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel, zoals aangegeven in het bureauonderzoek, werd verwacht dat het plangebied/tracé binnen het Oost-Nederlandse Plateau zou liggen, waarbij het merendeel van het tracé ligt specifiek binnen een opgevuld en met dekzand afgedekt tunneldal ligt. Hier doorheen stroomt het beekdal van de Groenlosche Slinge (voorheen bekend als De Slinge). Alleen voor het uiterst westelijke deel van het tracé werd een ligging verwacht binnen een dekzandrug dan wel in een gebied van dekzandwellingen. Voor het centrale deel van het tracé werd een ligging verwacht binnen een laaggelegen dekzandvlakte en de beekdalzone van de oude loop van De Slinge. Voor het uiterst oostelijke deel van het tracé werd een ligging verwacht in een droog dal, overgaand naar een plateauachtig terrasrest (buiten het tunneldal).

Voor Jagers-Verzamelaars gold voor het uiterst westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijke deel van het tracé, gelegen binnen een gradiëntzone, een middelhoge tot hoge verwachting op archeologische resten. In het uiterst westelijke en oostelijke deel van het tracé werden resten (en mogelijk nog sporen) verwacht van een basis-/extractiekamp, waarbij sprake zal zijn van een matig/hoge dichtheid van (resistente) mobilia (stenen werktuigen, bot) (complextype 4c/4b) bij de verwachte aanwezigheid van een plaggendek.

Ook voor Landbouwers (vanaf het Laat-Neolithicum) gold een hoge verwachting op archeologische resten. Resten en sporen werden verwacht in de vorm van een nederzettingscomplex of huisplaats, waarbij sprake zal zijn van een matig/hoge dichtheid van resistente mobilia (aardewerk, metaalresten (lokale ijzerproductie) en een matig/hoge spoordichtheid (immobilia) (complextype 4c). In de gradiëntzone/overgangszone vanaf het plateauachtig terrasrest naar het tunneldal, en nabij het beekdal van de voorlopers van de Groenlosche Slinge, konden ook afvaldumps worden verwacht (complextype 3a). Voor het overige/centrale deel van het tracé gold een lage verwachting, waarbij dal sprake zal zijn van een lagere vondst-/spoordichtheid (complextype 5a/5b). Een uitzondering betreffen beekgerelateerde resten/resten van menselijke activiteiten die men uitvoerde in of direct naast het beekdal (zogenaamde off-site activiteiten), waarbij de kans toeneemt wanneer er op de naastgelegen hogere gronden direct buiten het beekdal aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een nederzettingscomplex of huisplaats (onverhoogd). Verder gold voor het centraal-oostelijke deel van het tracé een hoge verwachting op de aanwezigheid van restanten van een deel van de Circumvallatielinie, waarbij alleen het spoor werd verwacht van de gracht/greppel die naast die naast de aarden wal lag.

De resultaten van het booronderzoek bevestigt de algemene ligging van het plangebied/tracé met het westelijke deel in gebied waar dekzand ligt, het centrale deel waar verspoelde dekzanden en beekdalafzettingen liggen en het oostelijke deel waar sneeuw- op ijssmeltwaterafzettingen ligging overgaand in keileem. In het centrale deel van tracé lijken wel meer beekdalafzettingen aanwezig zijn dan verspoelde dekzanden. De voorlopers van de Groenlosche Slinge lijken over een brede vlakke te hebben gemeanderd. Wel dient opgemerkt te worden dat het verschil tussen beide type afzettingen vanuit de gezette boringen moeilijk te maken zijn. De aanwezigheid van beekerdgronden wordt wel duidelijk bevestigd, daar waar de verstoringsdiepte beperkt blijft tot de huidige bouwvoor. In het westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé werd als natuurlijk bodemprofiel een veldpodzolgrond verwacht. Slechts bij enkele boringen in voornamelijk de oostelijk gelegen vlakelementen is een zwak ontwikkeld restant van een veldpodzolprofiel waargenomen. Het archeologisch sporenniveau ligt bij deze boringen rond gemiddeld 50 cm -mv, op de overgang van de BC- naar de C-horizont, wat betekent dat eventueel aanwezige archeologische sporen ter plaatse en in de directe omgeving nog intact zullen zijn, indien aanwezig. Bij de meeste boringen komt onder de humeuze bovenlaag direct de C-horizont voor (AC-profiel). Er lijkt in het meest westelijke deel van het tracé een matig dik tot dik plaggendek te zijn opgebracht, welke echter bij het merendeel van de boringen recentelijk sterk verstoord is. Binnen de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé beperkt de humeuze bovenlaag zich veelal tot de eerste 30 cm. Van een duidelijk plaggendek (met nog een restant dat niet recentelijk verstoord is) is geen sprake, ook niet in het uiterst oostelijke deel van het tracé (wat wel werd verwacht op basis van de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre). Binnen het plangebied/tracé is sprake van veel variatie in de verstoringsdiepte, vooral in het westelijke en centrale deel, tot minimaal 30 en maximaal 170 cm -mv. In het oostelijke deel betreft de gemiddelde verstoringsdiepte 50 cm -mv. De verstoringen reiken bij de meeste boringen tot minimaal aan de oorspronkelijke top van de C-horizont. Daar waar de verstoringsdiepte zich beperkt tot de huidige bouwvoor (eerste 30 cm) zal het archeologisch sporenniveau ook nog (deels) intact aanwezig zijn, maar dit geldt dan vooral voor de boringen die gezet zijn binnen terreindelen met een lage archeologische verwachting.

Enkele antropogene resten zijn aangetroffen bij een aantal boringen in het centrale deel van het tracé die gezet zijn langs de berm van de Oude Winterwijkseweg. Het gaat om enkele resten asfalt, puin en stenen in het geroerde/verstoorde deel van de bodemopbouw, en die vanuit archeologisch oogpunt dan ook niet interessant zijn. In alle andere boringen zijn geen archeologisch relevante indicatoren aangetroffen. De middelhoge tot hoge verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten van complextypen in de vorm van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) en afvaldumps, wordt voor het westelijke als oostelijke deel van het plangebied/tracé niet bevestigd. Voor het centrale deel van het tracé blijft daarmee de verwachting laag op het aantreffen van beekdalgerelateerde resten. Deze vondcomplexen betreffen veelal puntlocaties van zeer kleine omvang, waarmee dan ook opgemerkt dient worden dat een booronderzoek niet de geschikte methode is om dergelijke resten op te sporen.

De boringen gezet in het centraal-oostelijke deel van het tracé om restanten van de Circumvallatielinie hebben wel op twee locaties een gevlekte/humeuze laag opgeleverd direct onder de huidige bouwvoor. Het duidt op een vermoedelijk dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie, in de vorm van twee greppelvullingen (dempingsmateriaal). Restanten van de aarden wal die direct langs deze greppels lagen zijn in het landschap niet waarneembaar. Deze zijn volledig afgegraven, om daarmee de terreindelen geschikt te maken voor agrarisch gebruik. De aanwezigheid van restant van de Circumvallatielinie wordt daarmee wel bevestigd. Gravend onderzoek zal nodig zijn om de aanwezigheid van deze greppelvullingen te bevestigen indien ter plaatse bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden (de huidige bouwvoor dient als conserverende laag behouden te blijven).

21. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie resultaten bureauonderzoek)?
Het veldonderzoek bevestigt de algemene landschappelijke ligging zoals weergegeven op de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre. Recente bodemversturende ingrepen zijn binnen het plangebied wel zeer variabel, soms beperkend tot de huidige bouwvoor (eerste 30 cm), maar ook diepere verstoringen tot maximaal 170 cm -mv. Voor een groot deel van het westelijk gelegen tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen en het oostelijk gelegen tracé die een middelhoge tot hoge archeologische verwachting hebben, reiken de verstoringen zich wel tot minimaal aan de oorspronkelijke top van de C-horizont. Aangezien hier van nature gevormde veldpodzolprofielen werden verwacht, al dan afgedekt met een matig dik tot dik plaggendek, reiken de verstoringen tot deels in dan wel voorbij het archeologisch sporenniveau. Slecht bij enkele boringen is een restant van een zwak ontwikkeld veldpodzolprofiel waargenomen. Het karterend booronderzoek voor deze delen van het plangebied/tracé is geschikt gebleken voor het opsporen van complextypen in de vorm van resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) of afvaldumps, maar resten hiervan zijn niet aangetroffen in het opgeboorde materiaal.

In het centrale deel van het tracé komen bekeerdgronden voor die merendeels zijn gevormd in beekdalafzettingen van voorlopers van de Groenlosche Slinge. Voor dit deel van het tracé blijft de verwachting laag voor het aantreffen van beekdalgerelateerde resten. Deze vondcomplexen betreffen veelal puntlocaties van zeer kleine omvang, waarmee dan ook opgemerkt dient worden dat een booronderzoek niet de geschikte methode is om dergelijke resten op te sporen.

De boringen gezet om de meter in het centraal-oostelijke deel van het plangebied, waar een vastgesteld deel van de Circumvallatielinie werd verwacht (met daarbij de 25 meter bufferzone), is geschikt gebleken voor het opsporen van vermoedelijk restanten van een dubbele linie. Deze zijn aangetroffen in de vorm van gevlekte/humeuze lagen op twee locaties die vermoedelijk greppelvullingen betreffen.

Daarmee heeft de onderzoeksstrategie voldoende gegevens opgeleverd om een uitspraak te kunnen doen ten aanzien van de beoogde ontwikkeling en daarmee de geplande ingrepen.

22. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van de archeologische vondst- en/of spoorcomplexen?
Het aangetroffen sporencomplex betreffen vermoedelijk twee greppelvulling in het centraal-oostelijke deel van het tracé, en duidt op restanten van de Circumvallatielinie. Hierbij lijkt sprake te zijn van een dubbele linie. Op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre wordt aangegeven alleen een enkele linie dat dit deel van het tracé doorsnijdt. Vreemd genoeg geeft de archeologische beleidsadvieskaart wel aan dat direct ten noordoosten wel een nog niet vastgestelde dubbele linie wordt verwacht. Het is daarmee waarschijnlijker dat deze dubbele linie doorloopt tot aan de vroege loop van de Groenlosche Slinge, zoals dit in beter detail wordt weergegeven op de kadastrale kaart uit 1828 (zie figuur 5b). De greppelvulling komt voor direct onder de huidige bouwvoor (circa 30 cm -mv) tot circa 80 cm -mv en lijkt in beide gevallen een minimale breedte te hebben van 2 meter (de greppelvulling is in beide gevallen in drie aaneengesloten boringen om de meter aangetroffen). Deze greppels zullen logischerwijs in het jaar 1627 zijn aangelegd, toen door Frederik een volledige insluitingslinie om de stad Groenlo (Grol) werd aangelegd. De verwachting is dat de fysieke kwaliteit van deze greppelvullingen hoog zal zijn en dat deze qua uiterlijke vertoning vergelijkbaar zullen zijn als op de foto's weergegeven in § 3.7.
23. Wat is de a) diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld? Wat is b) de dikte van de vondstlaag of vondstlagen?
Zie de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag.
24. In hoeverre is de vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
De verwachting is dat er sprake is van één vondstlaag direct onder de huidige bouwvoor. De verwachting is direct onder de bouwvoor een tweetal greppelvullingen aan te treffen. De verwachting is dan ook om alleen nog sporen te vinden. De kans op archeologisch vondstmateriaal wordt klein geacht, maar de aanwezigheid van vondstmateriaal die te relateren zijn aan de in 1627 aangelegde linie en navolgende militaire activiteiten, kan niet worden uitgesloten.
25. In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?
Een duidelijk te onderscheiden vondstlaag wordt niet verwacht. De kans op archeologisch vondstmateriaal wordt ook klein geacht, maar de aanwezigheid van vondstmateriaal die te relateren zijn aan de in 1627 aangelegde linie en navolgende militaire activiteiten, kan niet worden uitgesloten. Van de lengtes van greppelvullingen wordt verwacht dat deze vergelijkbaar zijn met de ligging van de Circumvallatielinie zoals weergegeven op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre.

26. Hoe kan men de prospectieresultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategieën?
Het prospectief onderzoek heeft geresulteerd in het aantreffen van een tweetal gevlechte/humeuze lagen in het centraal-oostelijke deel van het plangebied. Dit betreffen vermoedelijk greppelvullingen van een dubbele linie. De verwachting is dat de fysieke kwaliteit van deze greppelvullingen hoog zal zijn en dat deze qua uiterlijke vertoning vergelijkbaar zullen zijn als op de foto's weergegeven in § 3.7. Door middel van een vervolgonderzoek in de vorm van twee kleine proefsleuven kan de aanwezigheid van deze restanten van de Circumvallatielinie worden bepaald, indien ter plaatse bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden (de huidige bouwvoor dient als conserverende laag behouden te blijven).
27. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
De archeologische laag begint direct onder de huidige bouwvoor (eerste 30 cm). De te verwachten archeologische vindplaats, in de vorm van een tweetal vulling van greppels die hebben behoord tot de Circumvallatielinie (dubbele linie), zal bij de graafwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van het fietspad (graafwerkzaamheden waarbij de humeuze bouwvoor wordt verwijderd) worden aangetast. De huidige bouwvoor dient als conserverende laag behouden te blijven. Voor behoud van de te verwachten archeologische vindplaats is het wellicht mogelijk om het inrichtingsplan aan te passen bijvoorbeeld door ter plaatse het terreindeel op te hogen, waardoor bodemingrepen buiten het bereikt zullen blijven van de huidige bodemopbouw.
28. Welke a) mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor *in situ* behoud. Wat zijn b) daarvoor de randvoorwaarden? Hoe c) dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?
Voor behoud in situ van de te verwachten archeologische vindplaats is het wellicht mogelijk om het inrichtingsplan aan te passen, bijvoorbeeld door ter plaatse het terreindeel op te hogen. Hierdoor zullen bodemingrepen buiten het bereikt blijven van de huidige bodemopbouw. Indien dit niet mogelijk is dan is vervolgonderzoek (gravend onderzoek) noodzakelijk, waarbij nader bepaald kan worden wat de waarde/fysieke kwaliteit van de vindplaats is.

5 CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES

5.1 Conclusie

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het plangebied zouden kunnen bevinden. Daarom is aansluitend een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd, in de vorm van een verkennend en deels karterend booronderzoek.

De aangetroffen bodemopbouw bestaat in het westelijke deel van het tracé uit dekzandafzettingen van de Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden. In het centrale deel van het tracé zijn verspoelde dekzandafzettingen en beekdalafzettingen aanwezig. Het centrale deel van het tracé ligt wel voor het merendeel in een gebied waar beekdalafzettingen aanwezig zijn in plaats van verspoelde dekzanden, en wijkt daarmee enigszins af de verwachte landschappelijke ligging en bodemopbouw zoals weergegeven op de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre. De aanwezigheid van beekkeerdegronden wordt wel duidelijk bevestigd, daar waar de verstoringsdiepte beperkt blijft tot de huidige bouwvoor. Ter plaatse van de vlakelementen van het oostelijke deel plangebied en oostelijk deel van het tracé komen sneeuw- en ijssmeltwaterafzettingen voor, overgaand in keileem. In het westelijke deel van het tracé, de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé bestaat de bodemopbouw veelal uit een AC-profiel.

Slechts bij enkele boringen in voornamelijk de oostelijk gelegen vlakelementen is een zwak ontwikkeld restant van een veldpodzolprofiel waargenomen. Het archeologisch sporenniveau ligt bij deze boringen rond gemiddeld 50 cm -mv, op de overgang van de BC- naar de C-horizont, wat betekent dat eventueel aanwezige archeologische sporen ter plaatse en in de directe omgeving nog intact zullen zijn, indien aanwezig. Bij de meeste boringen komt onder de humeuze bovenlaag direct de C-horizont voor (AC-profiel). Er lijkt in het meest westelijke deel van het tracé een matig dik tot dik plaggendek te zijn opgebracht, welke echter bij het merendeel van de boringen recentelijk sterk verstoord is. Binnen de oostelijk gelegen vlakelementen in het oostelijke deel van het tracé beperkt de humeuze bovenlaag zich veelal tot de eerste 30 cm. Van een duidelijk plaggendek (met nog een restant dat niet recentelijk verstoord is) is geen sprake, ook niet in het uiterst oostelijke deel van het tracé (wat wel werd verwacht op basis van de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre). Binnen het plangebied/tracé is sprake van veel variatie in de verstoringsdiepte, vooral in het westelijke en centrale deel, tot minimaal 30 en maximaal 170 cm -mv. In het oostelijke deel betreft de gemiddelde verstoringsdiepte 50 cm -mv. De verstoringen reiken bij de meeste boringen tot minimaal aan de oorspronkelijke top van de C-horizont. Daar waar de verstoringsdiepte zich beperkt tot de huidige bouwvoor (eerste 30 cm) zal het archeologisch sporenniveau ook nog (deels) intact aanwezig zijn, maar dit geldt dan vooral voor de boringen die gezet zijn binnen terreindelen met een lage archeologische verwachting.

Enkele antropogene resten zijn aangetroffen bij een aantal boringen in het centrale deel van het tracé die gezet zijn langs de berm van de Oude Winterwijkseweg. Het gaat om enkele resten asfalt, puin en stenen in het geroerde/verstoord deel van de bodemopbouw, en die vanuit archeologisch oogpunt dan ook niet interessant zijn. In alle andere boringen zijn geen archeologisch relevante indicatoren aangetroffen. De boringen gezet in het centraal-oostelijke deel van het tracé om restanten van de Circumvallatielinie hebben wel op twee locaties een gevlekte/humeuze laag opgeleverd direct onder de huidige bouwvoor. Het duidt op een vermoedelijk dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie, in de vorm van twee greppelvullingen (dempingsmateriaal).

Op basis van de geleverde onderzoeksinspanning wordt geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn om archeologische resten van complextypen in de vorm van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) en afvaldumps, te verwachten in het westelijke deel van het tracé, de oostelijke gelegen vlakelementen en het oostelijk gelegen tracé. Voor het centrale deel van het tracé blijft daarmee de verwachting laag op het aantreffen van beekdalgerelateerde resten. Deze vondcomplexen betreffen veelal puntlocaties van zeer kleine omvang, waarmee dan ook opgemerkt dient worden dat een booronderzoek niet de geschikte methode is om dergelijke resten op te sporen.

Er is echter wel sprake van een archeologische vindplaats in het centraal-oostelijke deel van het plangebied, vermoedelijk in de vorm van een dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie. Voor behoud in situ van deze te verwachten archeologische vindplaats is het wellicht mogelijk om het inrichtingsplan aan te passen, bijvoorbeeld door ter plaatse het terreindeel op te hogen. Hierdoor zullen bodemingrepen buiten het bereikt blijven van de huidige bodemopbouw. Indien dit niet mogelijk is, dan is vervolgonderzoek (gravend onderzoek) noodzakelijk, waarbij nader bepaald kan worden wat de waarde/fysische kwaliteit van de vindplaats is.

5.2 Selectieadvies

Op grond van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt door Econsultancy de aanbeveling gedaan om alleen een vervolgonderzoek te laten uitvoeren ter plaatse van het centraal-oostelijke deel van het plangebied, waar vermoedelijk restanten van een dubbel aangelegd deel van de Circumvallatielinie liggen (twee greppelvullingen). Behoud van de deze mogelijk aanwezige archeologische vindplaats zal niet mogelijk zijn bij een niet aangepaste uitvoering van de huidige plannen. Geadviseerd wordt ter plaatse van waar de gevlekte/humeuze laag direct onder de bouwvoor is aangetroffen, een vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P, 2 korte sleuven van ieder 4 meter breed).

Voor het proefsleuvenonderzoek (IVO-P) dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld, waarin beschreven staat op welke wijze het onderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit PvE dient te worden beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre).

Behoud *in situ* is alleen maar mogelijk als bodemingrepen buiten het bereikt blijven van de huidige bodemopbouw (de huidige bouwvoor dient als conserverende laag behouden te blijven). Dit kan bijvoorbeeld worden bewerkstelligd door ter plaatse van waar de Circumvallatielinie het tracé doorsnijdt, op te hogen, waardoor bodemingrepen buiten het bereikt zullen blijven van de huidige bodemopbouw.

Voor het overige en daarmee het merendeel van het plangebied/tracé wordt geadviseerd, op basis van het ontbreken van archeologische indicatoren, geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Dit selectieadvies is voorgelegd aan het bevoegd gezag in kwestie, Burgemeester en Wethouders van de gemeente Oost Gelre en door middel van een selectiebesluit als zodanig bekrachtigd (beoordeling archeologisch rapport door de heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog Omgevingsdienst Achterhoek, d.d. 21 januari 2016, zaaknummer 2016EAA0012). Met bovenstaand selectieadvies wordt ingestemd.

Wel dient voor de vrij te geven delen van het plangebied/tracé te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister.* Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Oost Gelre (de heer P. Ballast) en diens adviseur (de heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog regio Achterhoek) hiervan per direct in kennis te stellen.

LITERATUUR

- Alders, P.G., 2006: *Archeologisch onderzoek naar de circumvallatielinie, bedrijvenpark Laarberg (gemeente Oost Gelre). Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven*. ADC rapport 679. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.
- Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische kaart van Nederland*, schaal 1:25.000.
- Bakker, H. de & W.P. Locher, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 2: Bodemgeografie*. Malmberg, Den Bosch.
- Bakker, H. de & Schelling, J., 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Barends, S., Baas, H.G., Harde, M.J. de, Renes, J., Stol, T., Triest, J.C. van, Vries, R.J. de, Woudenberg, F.J. van, 2005: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.
- Beek, R. van, 2009: *Reliëf in Tijd en Ruimte. Interdisciplinair onderzoek naar bewoning en landschap van Oost Nederland tussen vroege prehistorie en middeleeuwen*. Proefschrift Wageningen Universiteit. ISBN 978-90-8585-460-9.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.
- Berendsen, H.J.A. 2005: *Fysische Geografie van Nederland, deel 4: Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*. Van Gorcum, Assen.
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- Boshoven, E.H., S. van der Veen en W.B. Verschoof, 2014: *Archeologisch onderzoek langs en binnen de Circumvallatielinie Groenlo. Gemeenten Oost Gelre en Berkelland. Een boor- en geofysisch onderzoek ter vaststelling van de exacte ligging van de linie*. RAAP-rapport 2557.
- Doesburg, J. van, Boer, M. de, Deeben, J., Groenewoudt, B.J. & Groot, T. de (red.), 2007: *Essen in zicht. Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid*. NAR (Nederlandse Archeologische Rapporten) 34, Amersfoort.
- Locher, W.P. & Bakker, H. de, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde*. Malmberg Den Bosch, 2^e druk.
- Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E. & Wong, T.E., 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Pluijm, J.E. van der, 2009: *Groenlo in de Tachtigjarige oorlog. De Achterhoek als strijdtoneel, 1567-1627*. Uitgave van Stedsmuseum Groenlo.
- Roode, F. de, Berghe, K.J. Van den, 2008: *Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre; Deel 1: startnota archeologische monumentenzorg; Deel 2: toelichting op de archeologische landschappen- en beleidskaart*. RAAP-rapport 1757.

Rensink, E., 2008: *KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland*. RACM, Amersfoort.

Stichting voor Bodemkartering, 1975: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000*. blad 41 Oost/Aalten.

Willemse, N.W. & Kocken, M.H.J.M., 2013: *Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek*. RAAP-rapport 2501.

BRONNEN

Achterhoek Agenda 2020; internetsite, december 2015.
<http://www.achterhoek2020.nl/regio-achterhoek/taken/regionale-archeologie/>

AHN; internetsite, december 2015.
<http://www.ahn.nl>

Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, december 2015.
<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/#/cho/search>

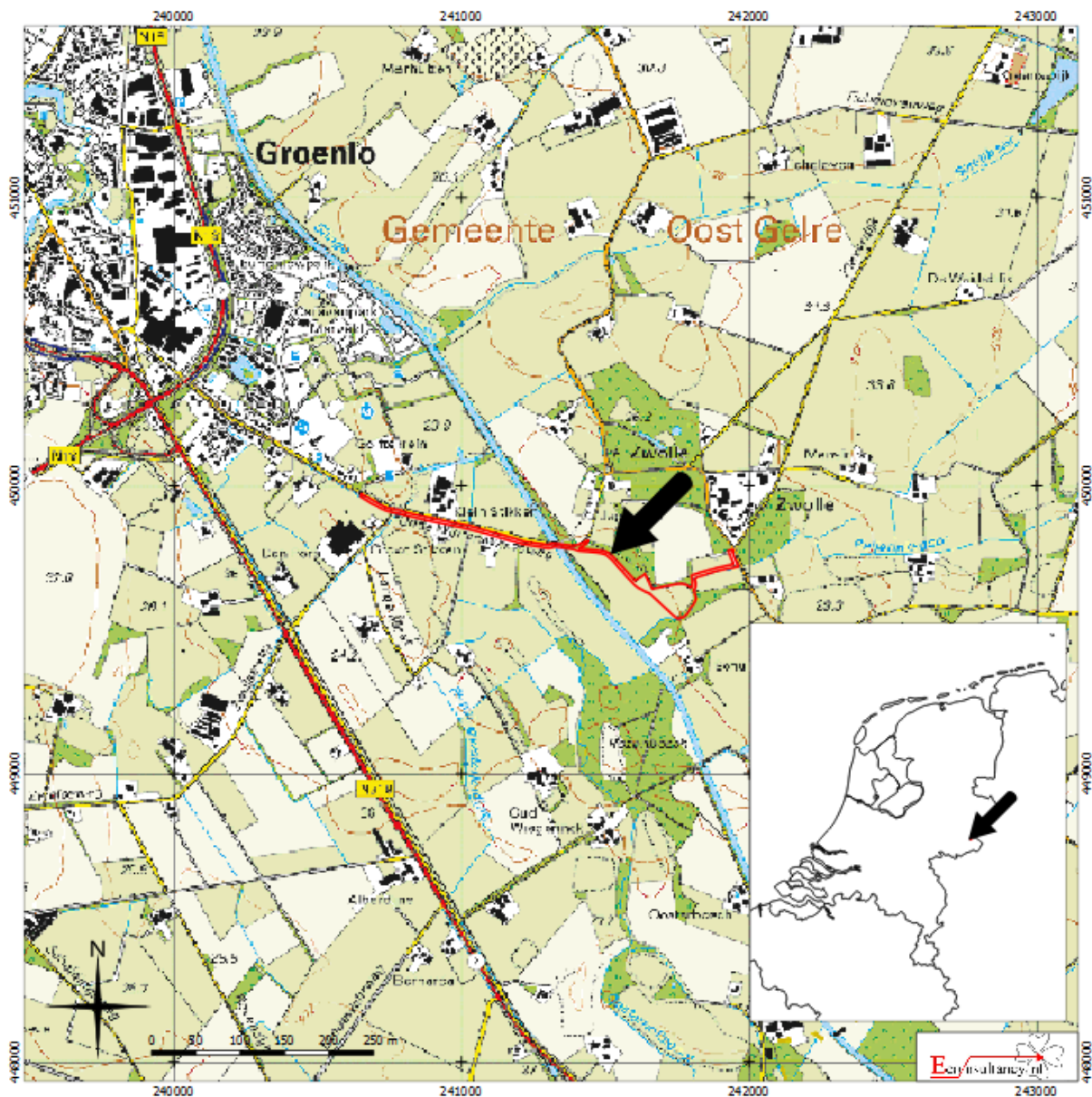
Atlas Gelderland: internetsite, december 2015.
[http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(rspihkqkzfn dpf3hglz5t45\)\)/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(rspihkqkzfn dpf3hglz5t45))/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland)

Dinoloket, internetsite, december 2015.
<http://www.dinoloket.nl/>

SIKB; internetsite, december 2015.
<http://www.sikb.nl>

Wat Was Waar; internetsite, december 2015.
<http://www.watwaswaar.nl>

Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland



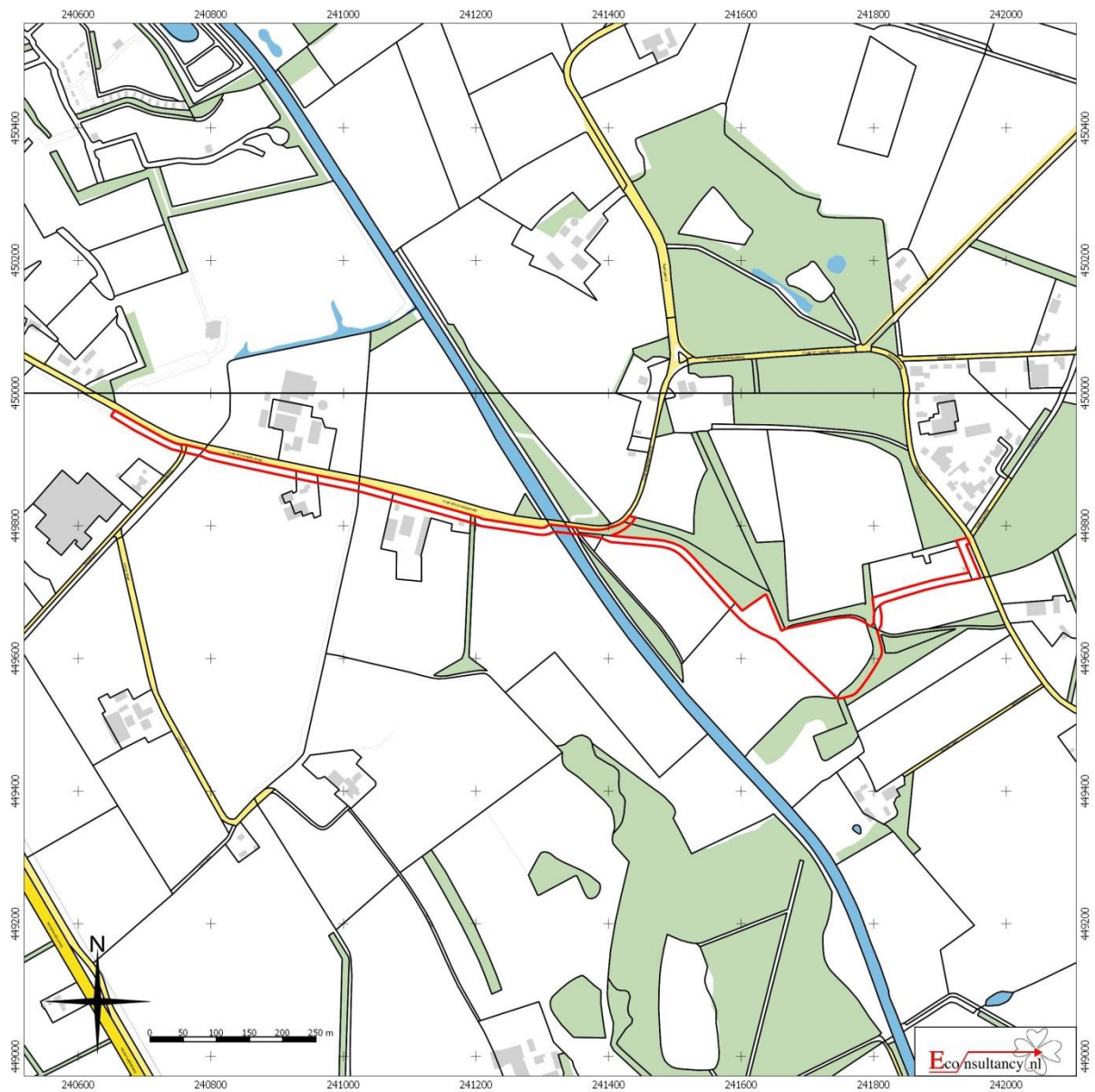
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen Nederland (bron: <http://gis.kademo.nl/gs2/wms>)

Legenda

 Plangebied

Figuur 2. Detailkaart van het plangebied



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Detailkaart van het plangebied (bron: <http://gis.kademo.nl/gis2/wms>)

Legenda

 Plangebied

Figuur 3. Luchtfoto van het plangebied



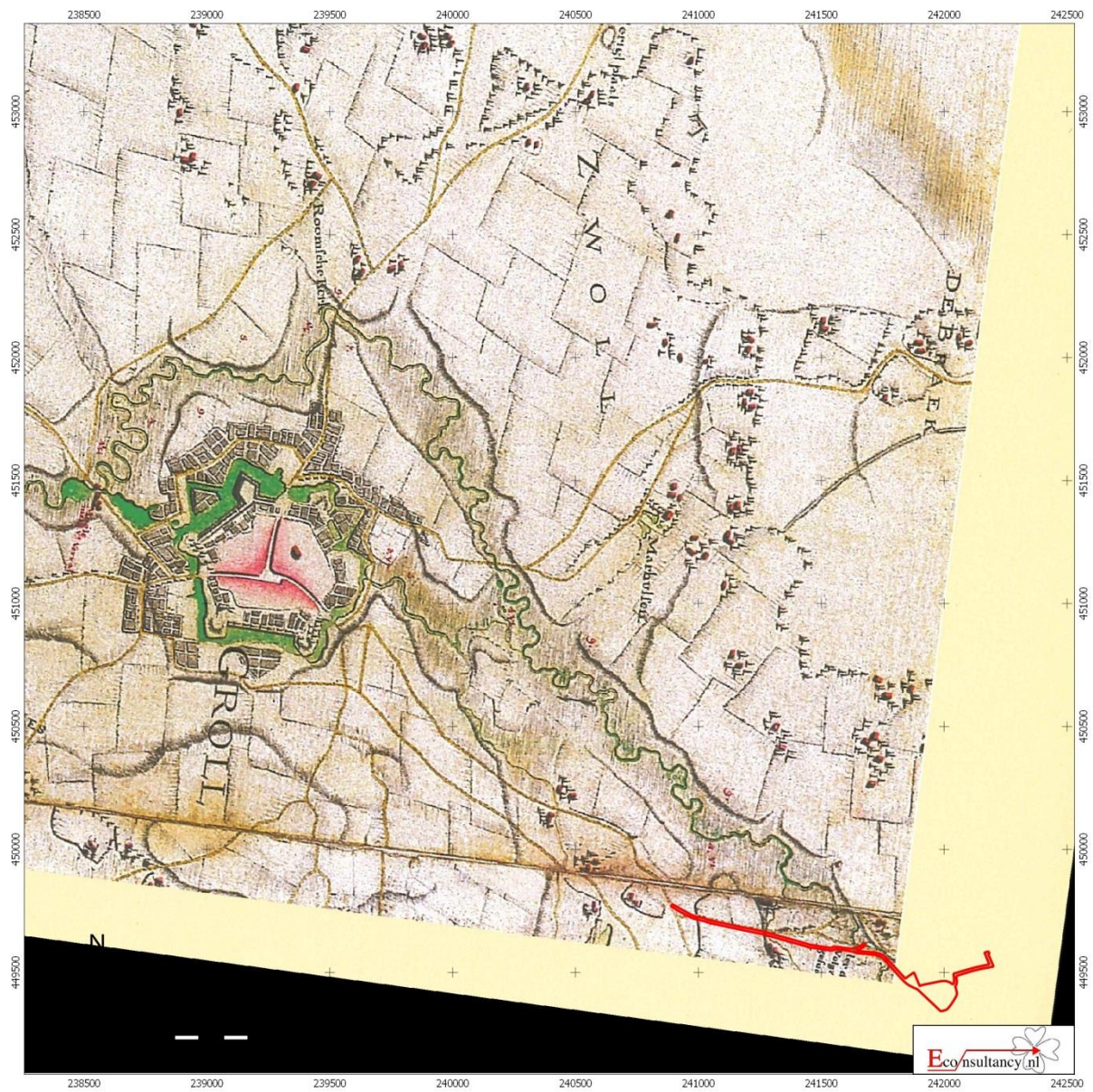
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Luchtfoto van het plangebied (bron: gspot:LUFO_2010)

Legenda




Figuur 4. Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794 (bron: De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland)

Legenda

 Plangebied

Figuur 5a. **Situering van het westelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan)**



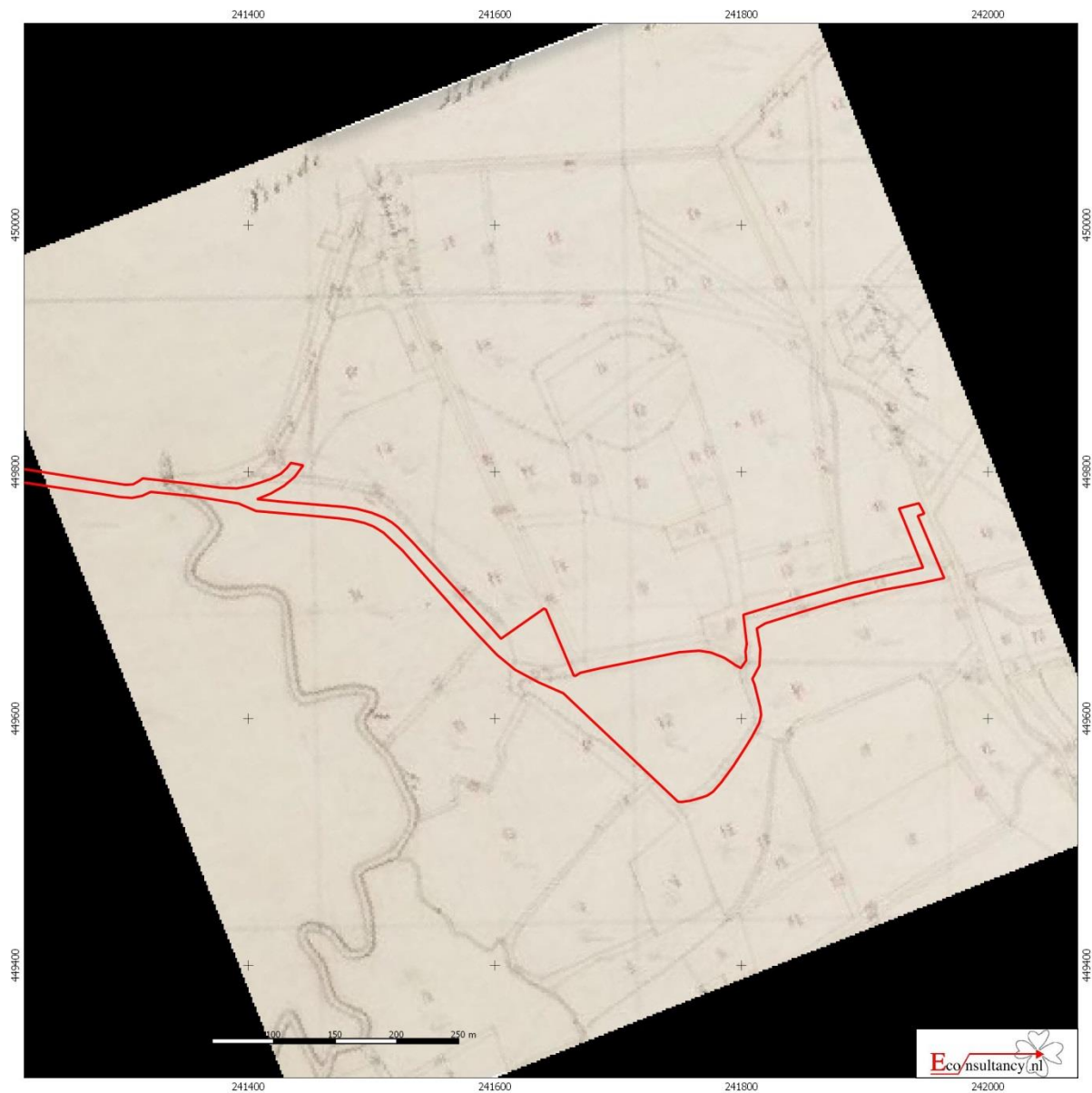
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het westelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan) (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 5b. *Situering van het oostelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan)*



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het oostelijke deel van het plangebied/tracé binnen de Kadastrale kaart uit 1828 (Minuutplan) (bron: www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 6. *Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1830-1850*



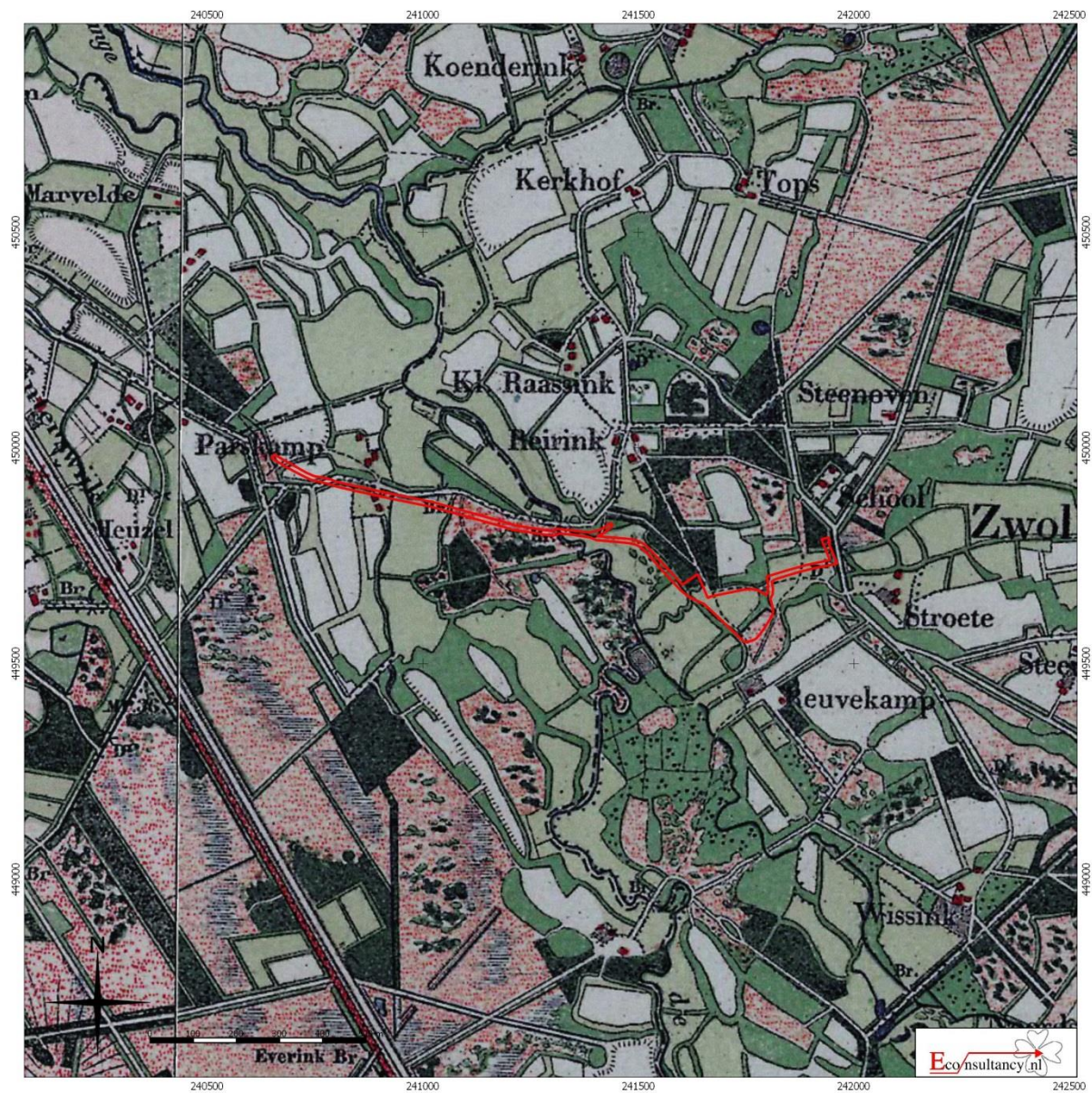
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1830-1950 (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 7. *Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1898 (Bonneblad)*



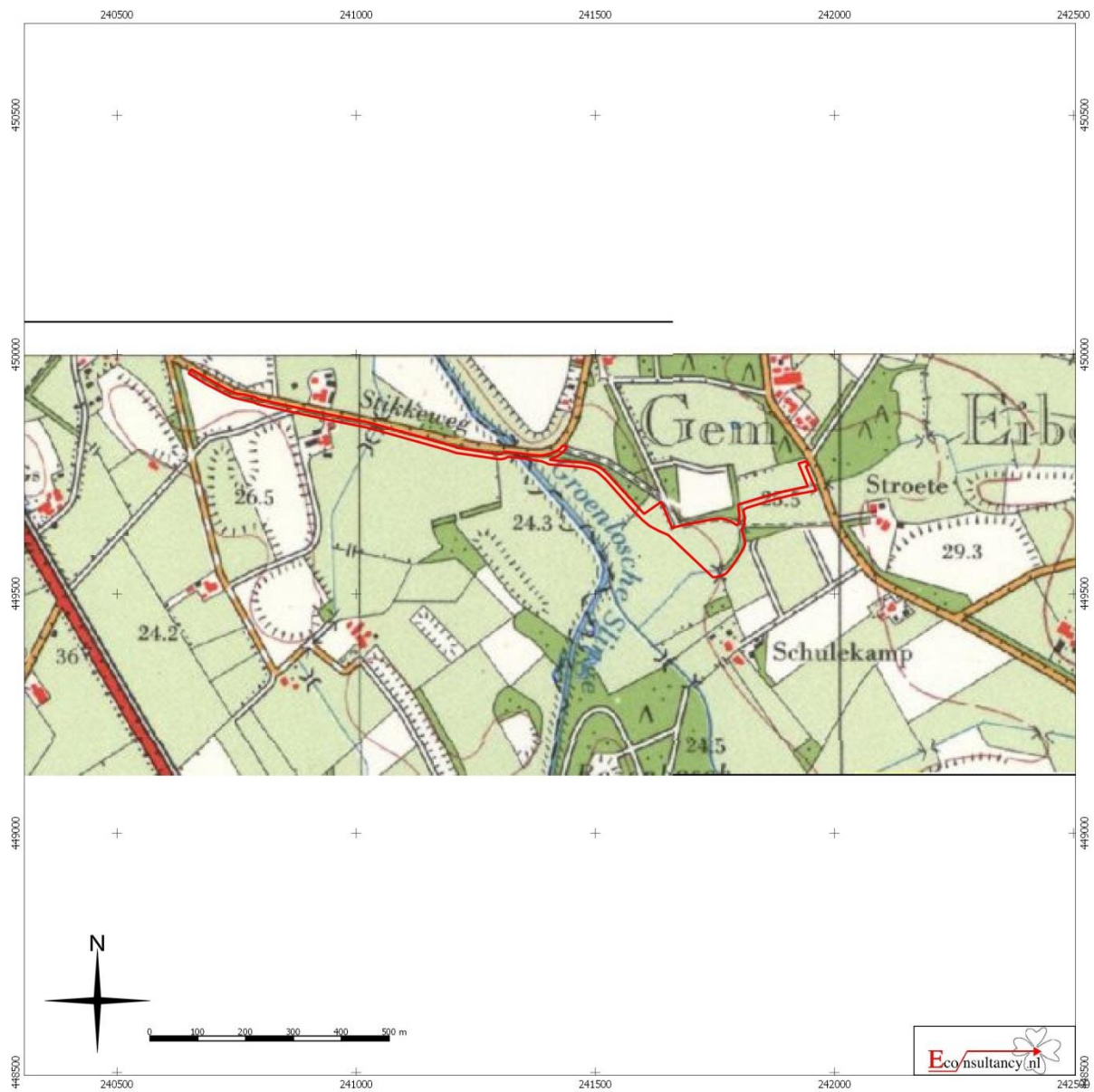
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1898 (Bonneblad) (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966



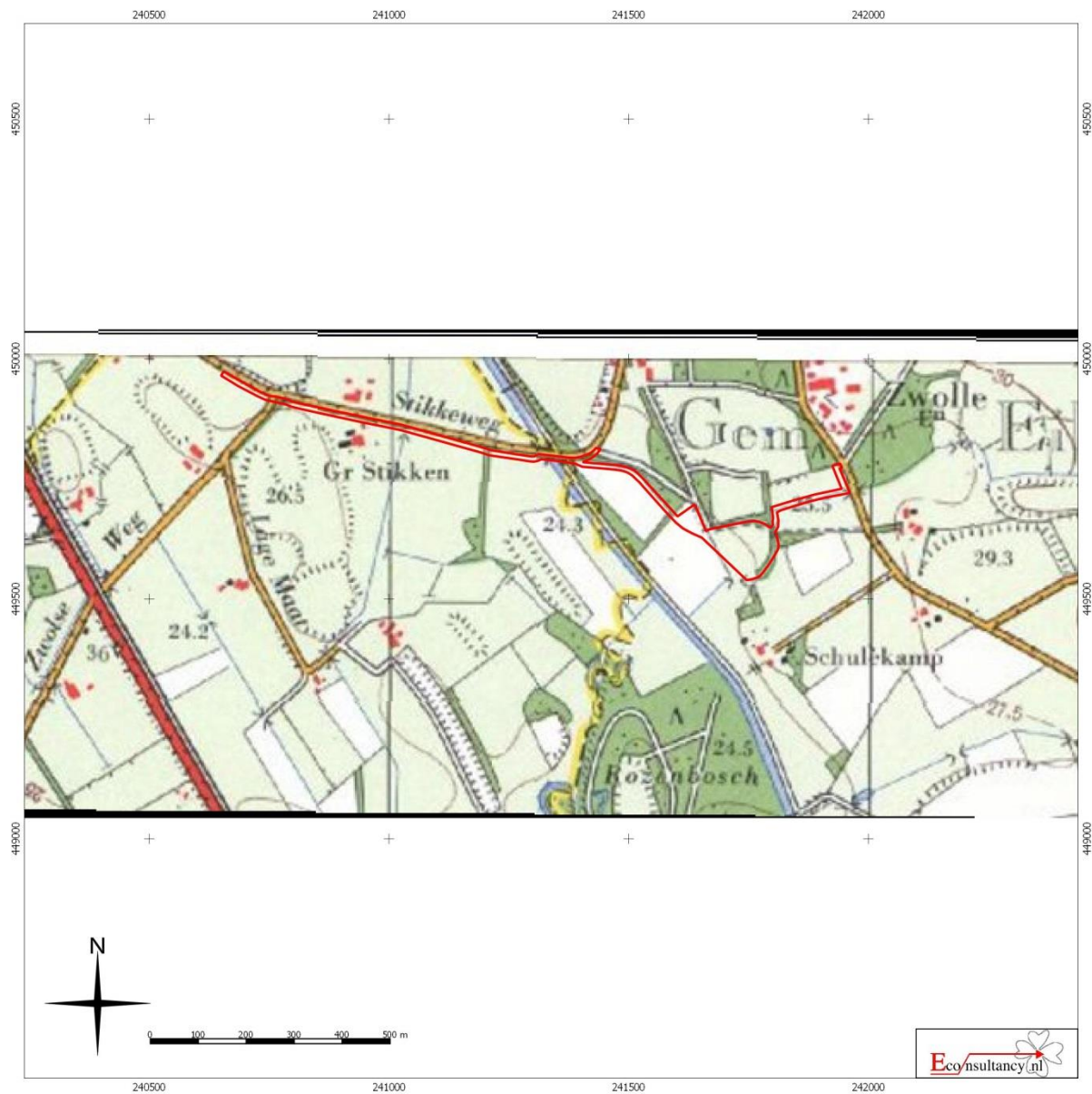
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966 (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 10. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1975



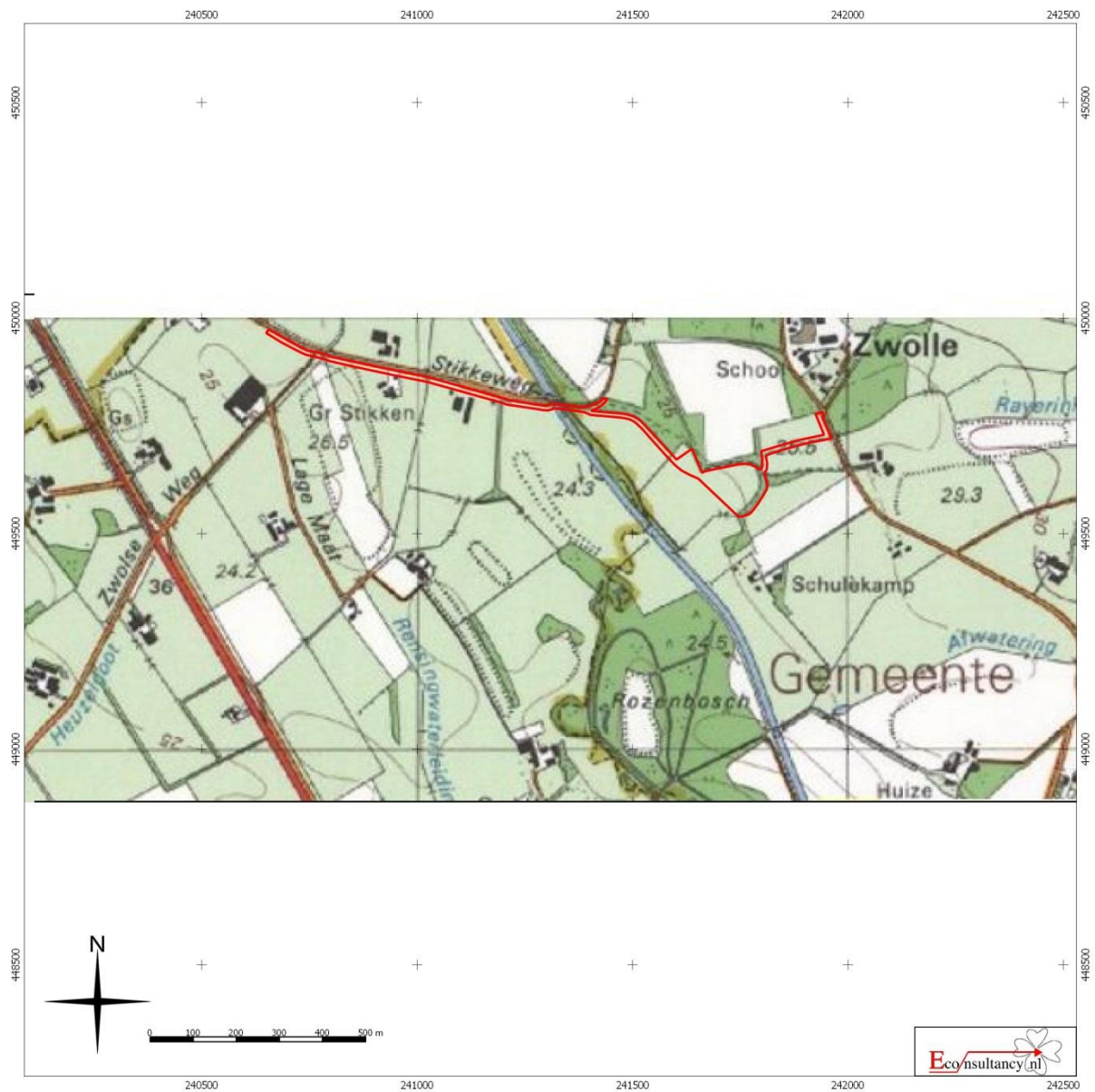
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1975 (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1994



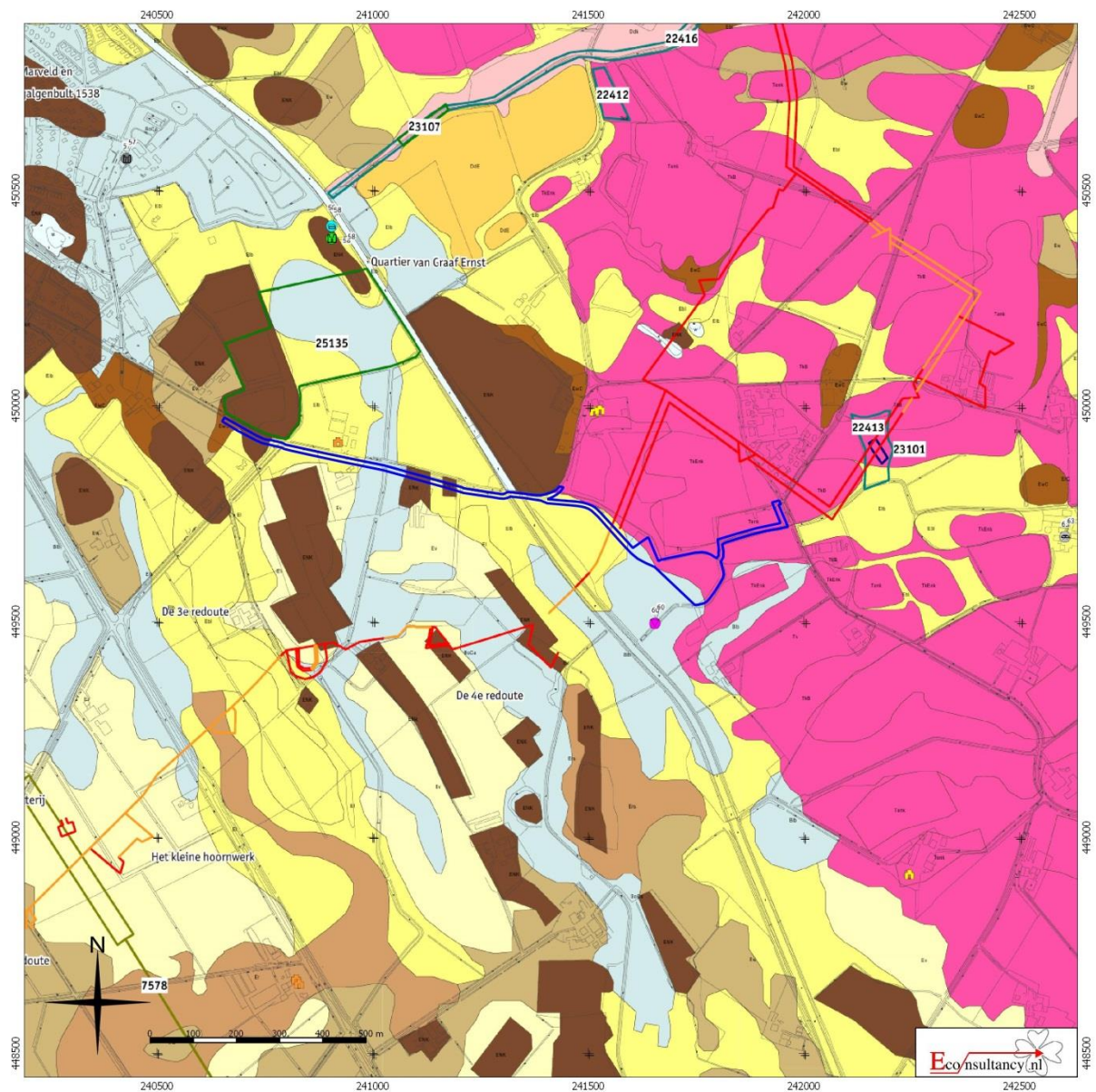
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle


Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1994 (bron:www.watwaswaar.nl)

Legenda

 Plangebied

Figuur 13. *Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre*



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle
 Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre
 Legenda zie volgende bladzijde
 Plangebied

Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre Gemeente Oost Gelre

Archeologische landschappenkaart
RAAP-rapport 1757, kaartbijlage 1, blad 1, schaal 1:10.000

legenda

archeologische vindplaatsen

voor exacte locatie vindplaats bij clusters: zie coördinaten in catalogus

periode	vindplaatstype
Nieuwe tijd	begraving
Late Middeleeuwen	grafveld
Vroege Middeleeuwen	nederzetting algemeen
Middeleeuwen algemeen	kasteel
Romeinse tijd	kerk/kapel
IJzertijd	stad
Bronstijd	landbouw
Neolithicum	Celtic field/(raat)akker/tuin
Mesolithicum	percelering, verkaveling
Paleolithicum	metaalbewerking/smederij
onbekend	steens/pannenbakkerij
onbekend	schans
onbekend	weg
onbekend	depot
onbekend	losse vondst
onbekend	onbekend

54

RAAP-catalogusnummer

terreinen op de archeologische monumentenkaart (AMK)

- terrein van archeologische waarde
- terrein van hoge archeologische waarde
- terrein van zeer hoge archeologische waarde

15629 AMK-nummer

onderzoeksmeldingen

- archeologische begeleiding
- booronderzoek
- proefsleuvenonderzoek
- opgraving
- bureauonderzoek

4064 onderzoeksmeldingsnummer

overig

- onderzoeken archeologische werkgroepen (AW)
- onderzoeksnummer
- Rijksmonument (gebouwd)
- gemeentelijk monument (gebouwd)
- Circumvallatielinie
- grens gemeente Oost Gelre

bodemkundige landschappen

landschap van beekdalen en beekoverstromingsvlakten

- dalvormige laagte zonder veen met overwegend gooreerdgronden en lage veldpodzolgronden
- beekdalbodem zonder veen met overwegend lemige beekkeerdgronden
- beekoverstromingsvlakte met overwegend kalkhoudende beekkleigronden (zandige klei)
- beekdalbodem/dekzandlaagte met (broek)veen

dekzandlandschap

- dekzandlaagten/beekdalvlakten met lage beekkeerdgronden
- dekzandlaagten met overwegend lage veldpodzolgronden en beekkeerd- of vialvaaggronden
- dekzandlaagten met overwegend beekkeerdgronden
- dekzandlaagten met een cultuurdek
- afvoerloze dekzandlaagten met overwegend een moerige (podzol)bodem
- dekzandruggen en -koppen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
- dekzandruggen met moderpodzolgronden afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
- dekzandruggen en -koppen
- associatie van stuifzand en dekzandruggen en -koppen
- dekzandvlakten met overwegend veldpodzolgronden
- dekzandwellingen met overwegend veldpodzolgronden
- dekzandwellingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
- gordeledekzandwellingen op daluitspoelingswaiaerafzettingen met overwegend veldpodzolgronden

landschap van de plateau-achtige terrasresten

- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door dekzand (< 2m)
- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei) afgedekt door dekzand (< 2 m) en een 30-50 cm dik plaggendek
- terrasvormige hoogten en dekzandruggen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
- vereffeningsrestglooiing met zware en zandige tertiaire klei afgedekt door grondmorene, dekzand en een 30-50 cm dik plaggendek
- vereffeningsrestglooiing met brikgronden in tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie)
- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) met dunne eerd- en vaaggronden
- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door grondmorene en dekzand (< 2m)
- vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei; Rupel formatie) en een moerige zandbodem
- vereffeningsrestglooiing met resten van terrasafzettingen/veldpodzolen afgedekt door dekzand
- vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) en dekzand (< 2m)
- vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem), < 2 m dekzand en een > 50 cm dik plaggendek
- vereffeningsrestvlakte en glooiing afgedekt door fluvioperiglaciaale afzettingen (matig grof en zeer grof zand en veldpodzolen Gt V)
- Tertiaire zandgronden
- erosiedal/droogdal in tertiaire klei met moerige podzolgronden (vWp) gt II

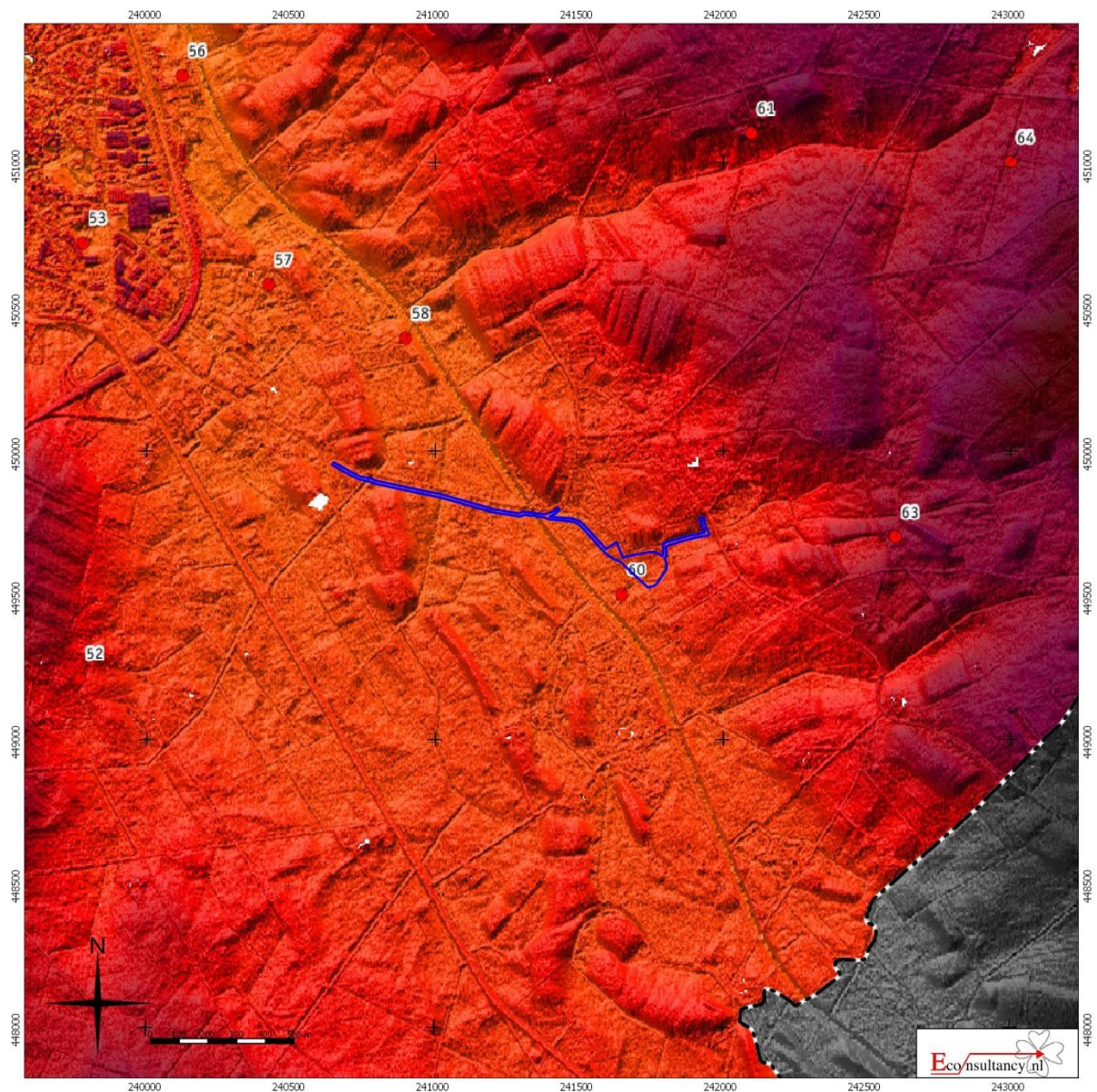
stuwwal- en grondmorenelandschap van Midden- en Oost-Nederland

- erosiedal/droogdal
- erosiedal/droogdal met een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
- daluitspoelingswaaiervloed, al dan niet met dekzand
- daluitspoelingswaaiervloed 1 afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
- daluitspoelingswaaiervloed afgedekt door dekzand met een 30-50 cm dik plaggendek
- grondmorenevlakte met overwegend lage veldpodzolen

overige codes

- historische bebouwing
- water
- vergraven

Figuur 14. *Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre*



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle



Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre

Legenda zie volgende bladzijde


 Plangebied

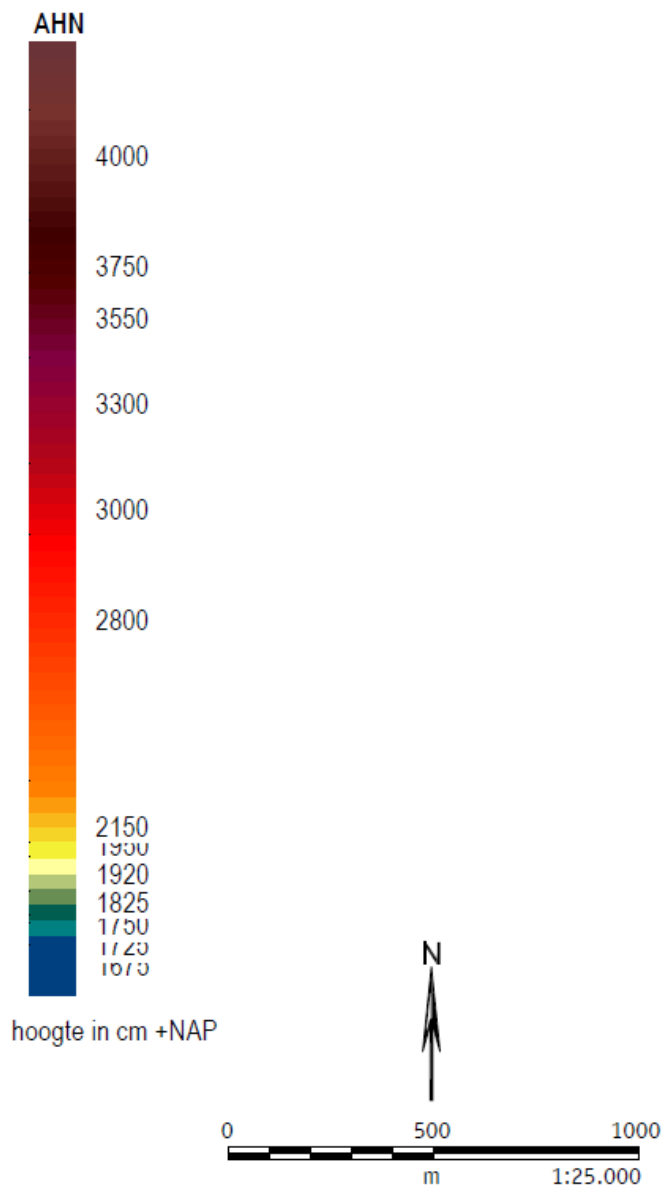
legenda

vindplaatsen

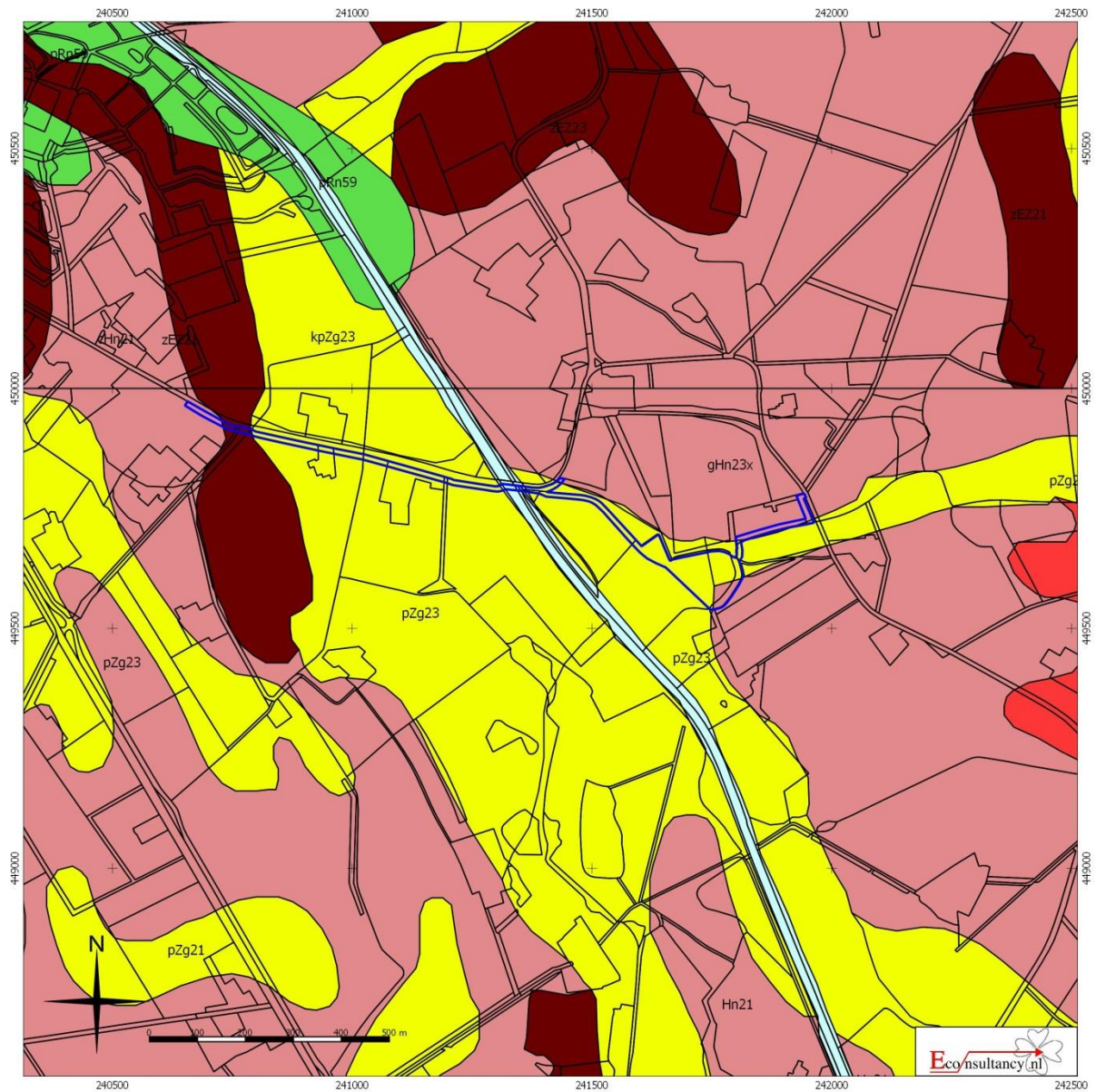
-  vindplaats
- 36 RAAP-catalogusnummer
-  terrein op de archeologische monumentenkaart
- 3742 monumentnummer

overig

-  grens plangebied



Figuur 15. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland



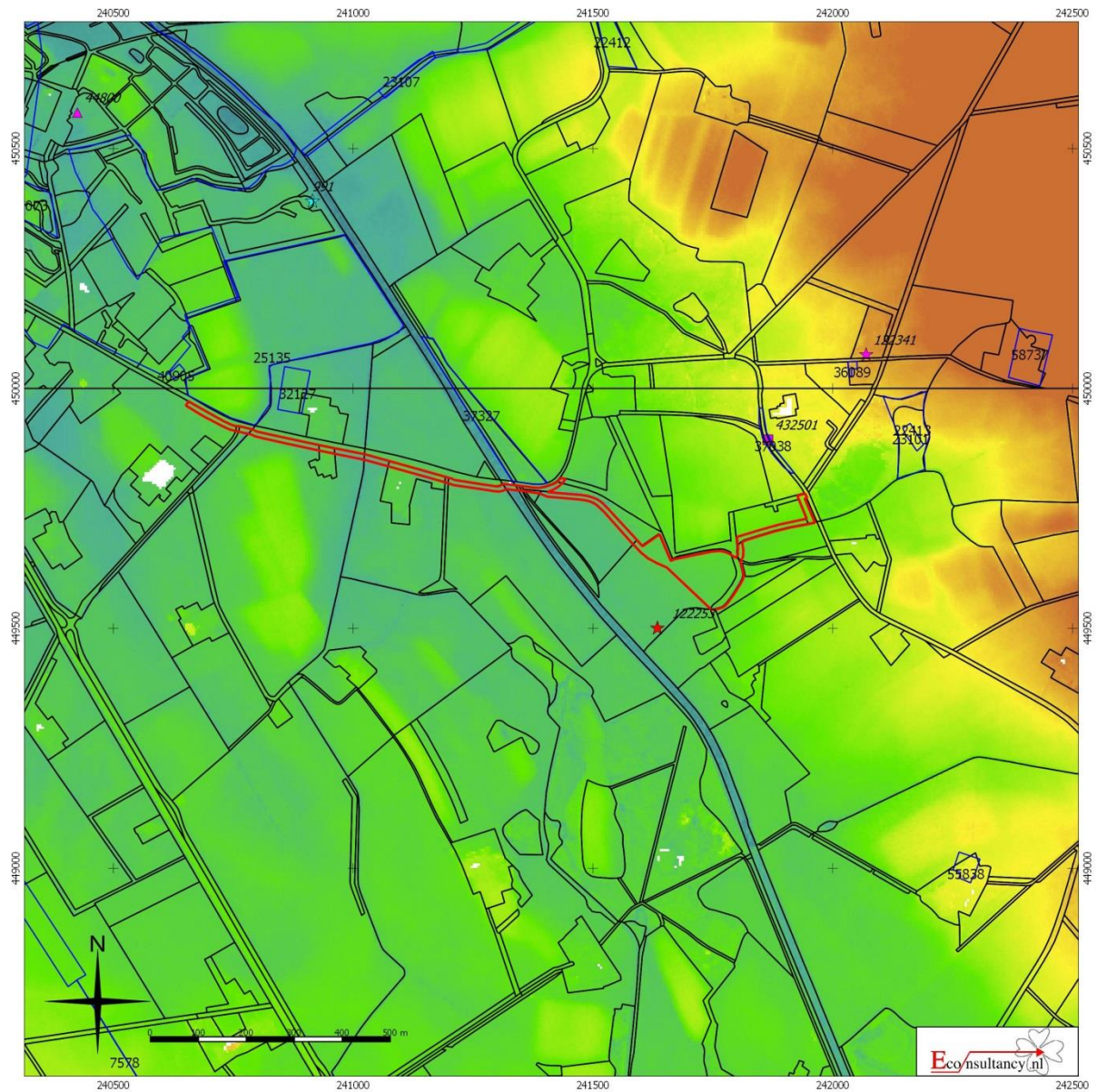
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland

Legenda

Plangebied	Oude rivierkleigronden	Rivierkleigronden
Brikgronden	Overige oude kleigronden	Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden
Bebouwing	Ondiepe keileemgronden	Veengronden
Dijk	Leemgronden	Moerige gronden
Dikke eerdgronden	Zeekleigronden	Water, moeras
Fluviale afzettingen ouder dan pleistoceen	Mariene afzettingen ouder dan pleistoceen	Podzolgronden
Groeve, gegraven, mijnstort	Niet-gerijpte minerale gronden	Kalkloze zandgronden
Kalksteenverweringsgronden	Oude bewoningsplaatsen	Kalkhoudende zandgronden

Figuur 16. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied met AHN als achtergrond



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle


Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied (bron: Archeologisch informatiesysteem Archis2, AHN)


Plangebied




Monumenten

 Terrein van archeologische waarde

 Terrein van hoge archeologische waarde

 Terrein van zeer hoge archeologische waarde

 Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

Onderzoeksmeldingen




Waarnemingen, Vondsten


Categorie

 Nederzetting

 Grafcontext

 Verdedigingswerk

 Religieuze context

 Onbepaald

Periode


 Paleolithicum

 Mesolithicum


 Neolithicum


 Bronstijd

 IJzertijd

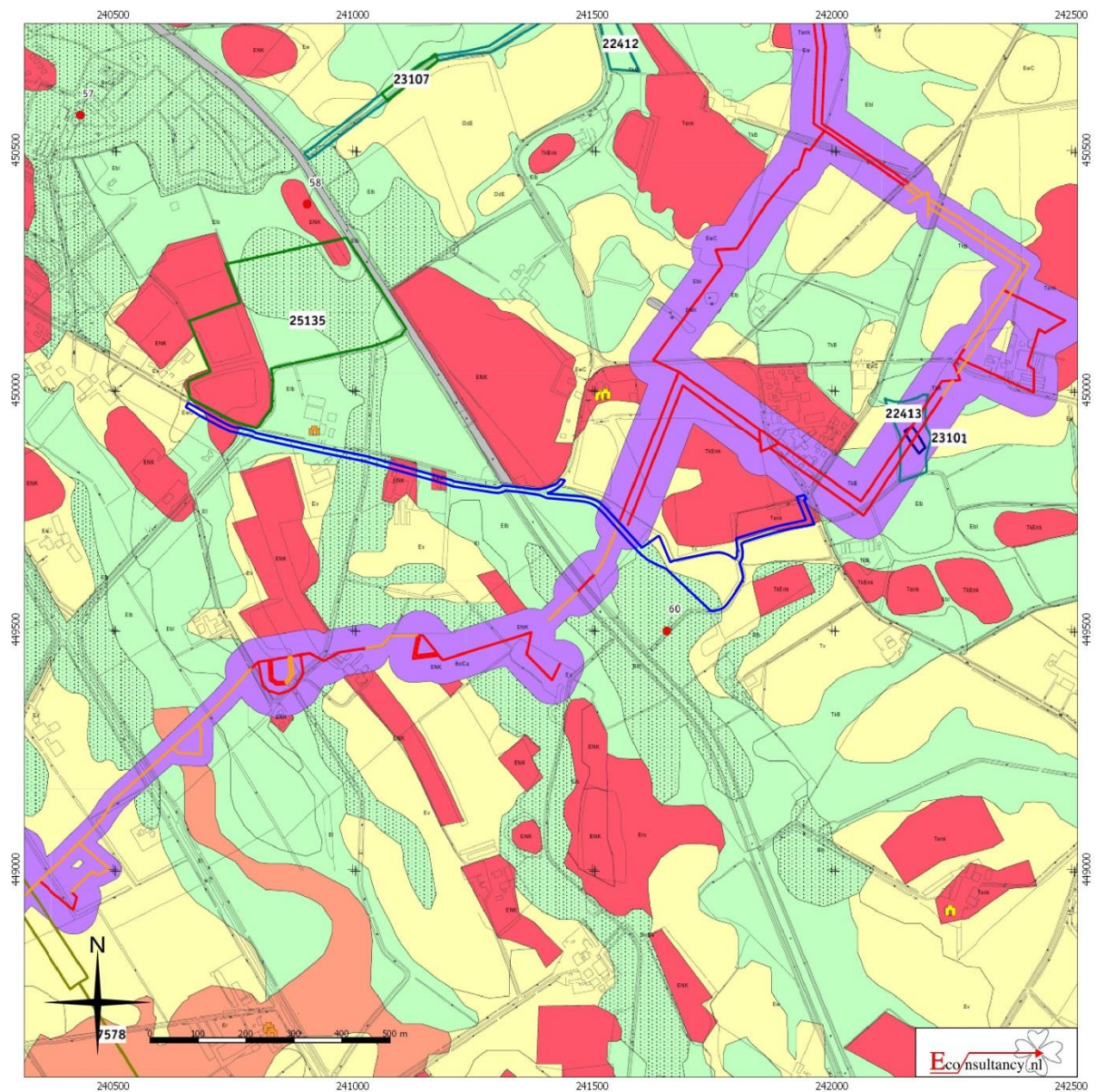
 Romeinse tijd


 Middeleeuwen

 Nieuwe tijd

 Onbepaald

Figuur 17. *Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre*



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle
 Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre
 Legenda zie volgende bladzijde
 Plangebied



Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre Gemeente Oost Gelre

Archeologische beleidskaart

RAAP-rapport 1757, kaartbijlage 2, blad1, schaal 1:10.000

legenda

Archeologisch Waardevolle Gebieden (AWG)

-  AWG categorie 1 (terrein van zeer hoge archeologische waarde met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 2 (terrein van (hoge) archeologische waarde met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 3 (bekende archeologische vindplaats met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 4 (historische dorps-/stadskernen)
-  AWG categorie 5 (de circumvallatieïnie te Groenlo. Inclusief foutenmarge van 50 m aan weerszijde van niet vastgestelde delen (rode lijn) en archeologische bufferzone van 25 m aan weerszijde van wel vastgestelde delen (oranje lijn))
- 15629** AMK-nummer
- 102 RAAP-catalogusnummer






Archeologische Waardevol Verwachtingsgebieden (AWV)

-  AWV categorie 6 (geomorfologische eenheden met een plaggendek, gebieden met een hoge archeologische verwachting)
-  AWV categorie 7 (overige gebieden met een hoge archeologische verwachting)
-  AWV categorie 8 (gebieden met een middelmatige archeologische verwachting)
-  AWV categorie 9 (gebieden met een lage archeologische verwachting)
-  AWV categorie 10 (gebieden met een lage archeologische verwachting, verhoogde kans op archeologische off-site resten mogelijk goed geconserveerd); beekdalen

onderzoeksmeldingen

-  archeologische begeleiding
-  booronderzoek
-  proefsleuvenonderzoek
-  bureauonderzoek
-  opgraving
-  verwachtingskaart
- 4064** onderzoeksmeldingsnummer

overig

-  onderzoeken archeologische werkgroepen (AW)
- 10** onderzoeksnummer
-  Rijksmonument (gebouwd)
-  gemeentelijk monument (gebouwd)
-  ver- of afgegraven
-  grens gemeente Oost Gelre

voorschriften t.b.v. het bestemmingsplan

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 30 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch (bureau)onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is ter hoogte van de kwartieren, schansen, hoornwerken en redoutes, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en ongeacht de omvang van de ingreep vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek. Indien behoud niet mogelijk is ter hoogte van de Liniedijk, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en ongeacht de omvang vroegtijdig inventariserend onderzoek.

Eventuele archeologische resten afgedekt door >50 cm dik plaggendek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd. Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

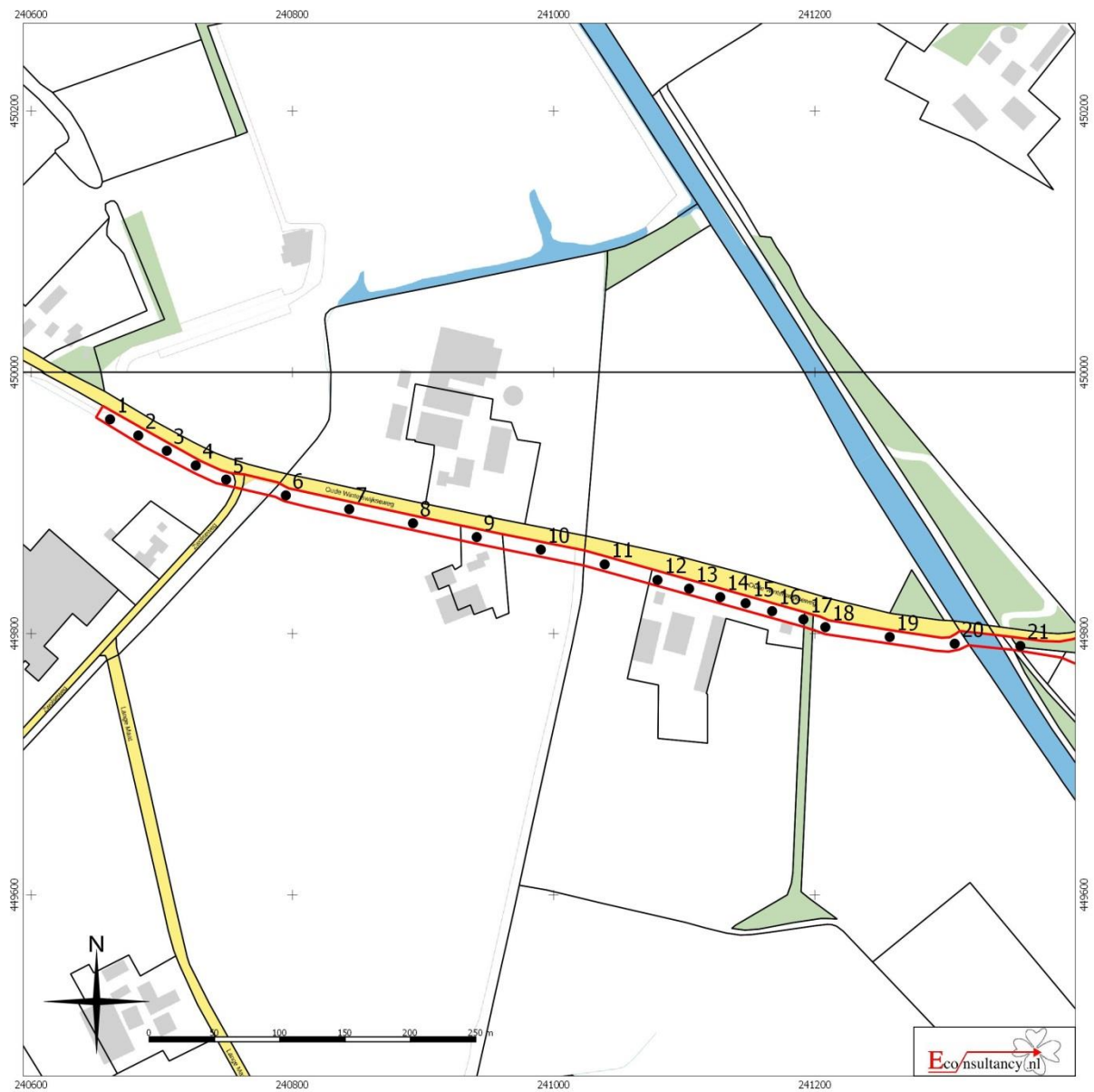
Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Bij planvorming en voorafgaand aan vergunningverlening bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 2500 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 2500 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek. Als deze eenheid in samenhang met gebieden met een hogere archeologische verwachting wordt aangetroffen, is het gewenst aan het hele gebied een hoge verwachting toe te kennen.

Figuur 18a. Boorpuntenkaart westelijk deel plangebied/tracé



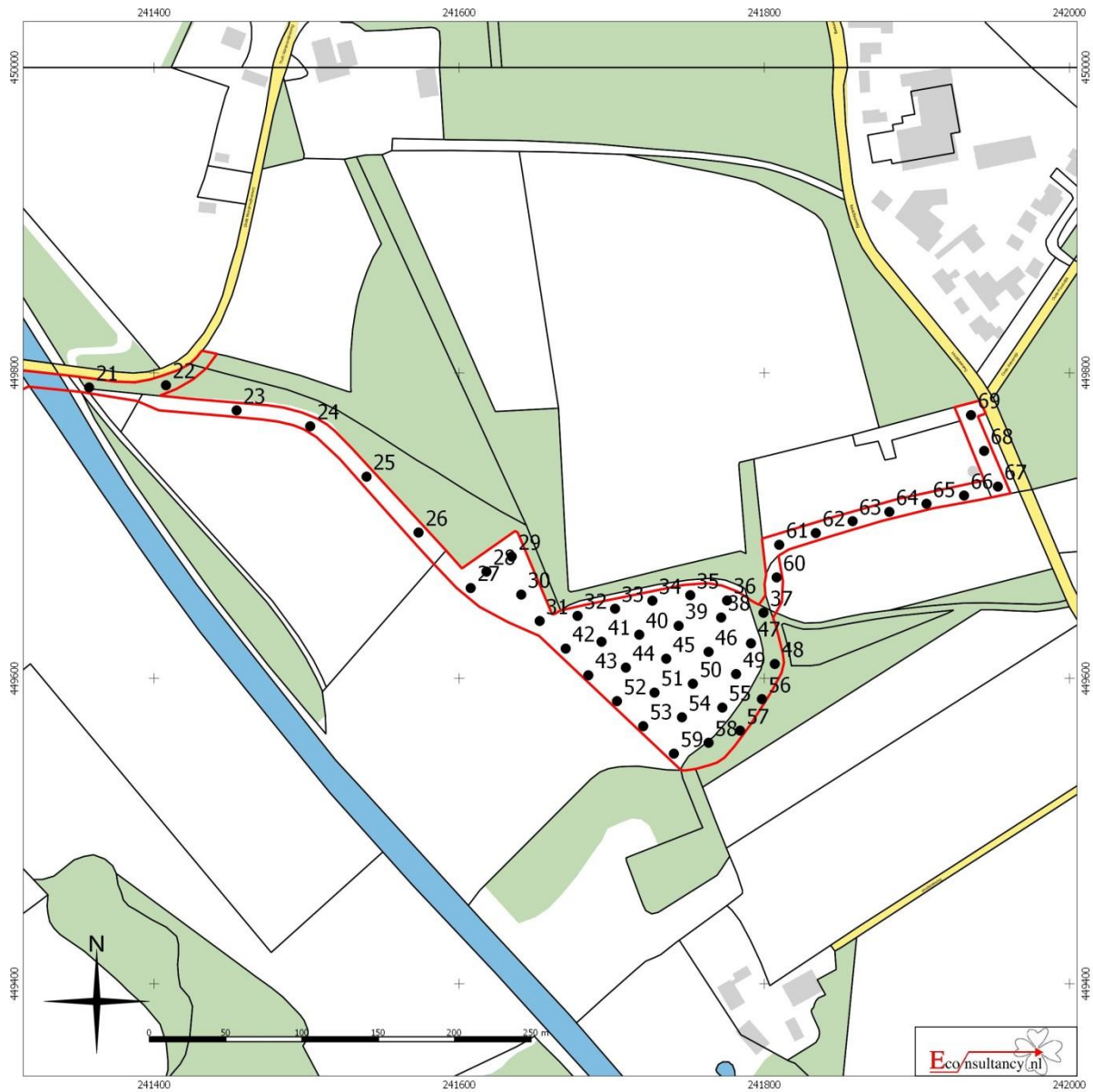
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Boorpuntenkaart westelijk deel plangebied/tracé

Legenda

- | | |
|--|--|
|  Plangebied | ● Boorpunt |
|  Bebouwing |  Verharding |
|  Verstoring | |

Figuur 18b. Boorpuntenkaart oostelijk deel plangebied/tracé



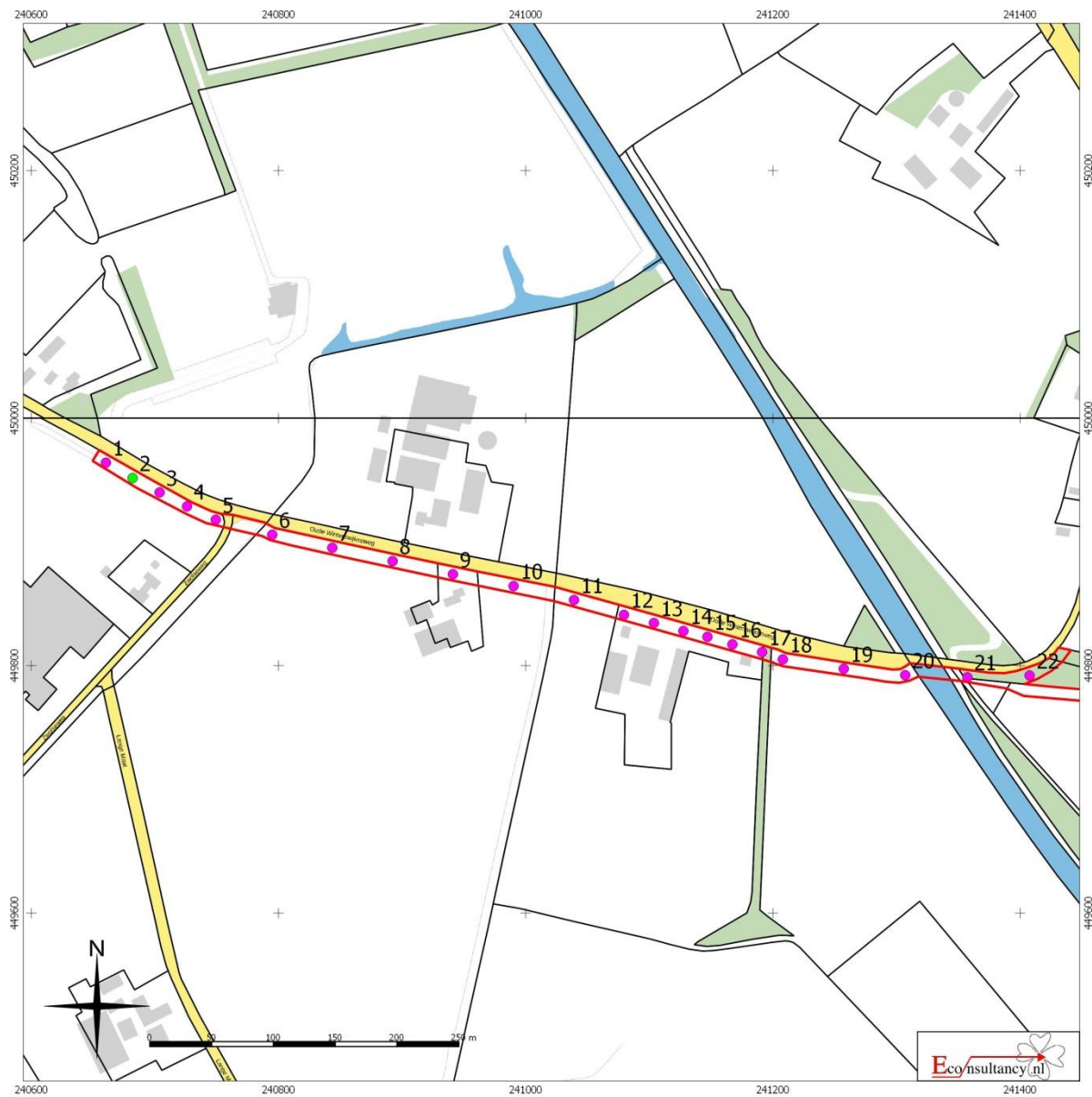
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Boorpuntenkaart oostelijk deel plangebied/tracé

Legenda

- | | | | |
|---|------------|---|------------|
|  | Plangebied |  | Boorpunt |
|  | |  | Bebouwing |
|  | |  | Verharding |
| | | | Verstoring |




Figuur 19a. Kaart met resultaten van het booronderzoek van het westelijk gelegen tracé



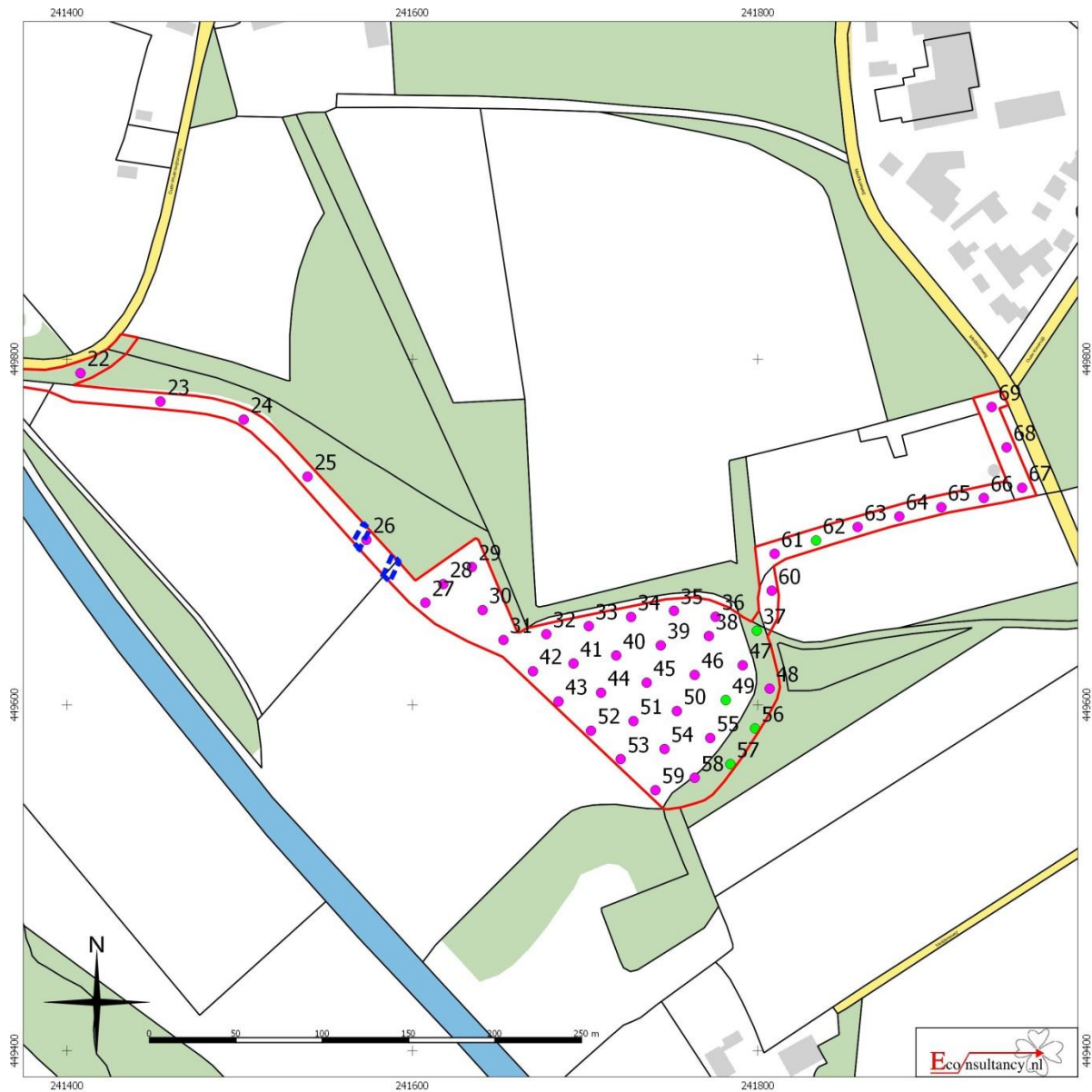
Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Kaart met resultaten van het booronderzoek van het westelijk gelegen tracé

Legenda

-  Plangebied
-  Boorpunt met een AC-profiel dan wel waar de bodemopbouw (diep) geroerd/verstoord is
-  Boring waar een intact restant van een veldpodzolprofiel is aangetroffen





Figuur 19b. Kaart met resultaten van het booronderzoek met advieszones waar vervolgonderzoek voor wordt geadviseerd (Circumvallatielinie)



Groenlo (gemeente Oost Gelre) – Fietspad tussen Groenlo en Zwolle

Kaart met resultaten van het booronderzoek met advieszones waar vervolgonderzoek voor wordt geadviseerd (Circumvallatielinie)

Legenda

-  Plangebied
-  Boorpunt
-  Boring waarin archeologische indicatoren zijn aangetroffen
-  Locaties van de twee greppelvullingen van de Circumvallatielinie (dubbele linie) en waar vervolgonderzoek voor wordt geadviseerd

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie										
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)										
11.755	Kwartair	Pleistocene	Laat	Laat	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (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						Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Laat-Pleniglaciaal					3				
29.000							Midden-Pleniglaciaal									
50.000							Vroeg-Pleniglaciaal						4			
75.000						Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a					5b	5c	5d		
115.000															Eemien (warme periode)	5e
130.000																
370.000	Formatie van Drente															
410.000	Midden	Midden	Holsteinien (warme periode)	4	Formatie van Urk	Formatie van Peelo										
475.000							Elsterien (ijstijd)									
850.000								Cromerien (warme periode)								
2.600.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien	5	Formatie van Sterksel											

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		
-450	Va			Romeinse tijd		
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd
-12	IVa			Bronstijd		
-800	815	Holoceen	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum
-2000	2650					
-3755	5000					
-4900		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum
-5300	8000					
-7020	8240	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	I	eerst berk en later den overheersend	Laat-Paleolithicum
-8800	9000					
-11.755	10.150					
-12.745	10.800					
-13.675	11.800					
-14.025	12.000					
-15.700	13.000	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	Midden-Paleolithicum
-115.000		Eemien (warme periode)			loofbos	
-130.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)			Vroeg-Paleolithicum
-300.000						

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop 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. Kiden (2005).

Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot ca. 8800 voor Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, ca. 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (ca. 8800-4900 voor Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (ca. 9000 voor Chr.) verbeterde het klimaat zich voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, dat plaats maakte voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine spitse vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (ca. 5300-2000 voor Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (ca. 2000-800 voor Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum koperen voorwerpen bekend.

IJzertijd (ca. 800-12 voor Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. - 450 na Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 na Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de 3^e eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de 5^e eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (ca. 450-1500 na Chr.)

Over de Vroege Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 na Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de 10^e - 11^e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling wat zich uit in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een selectiebesluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan het bevoegd gezag besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermt te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan het bevoegd gezag beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

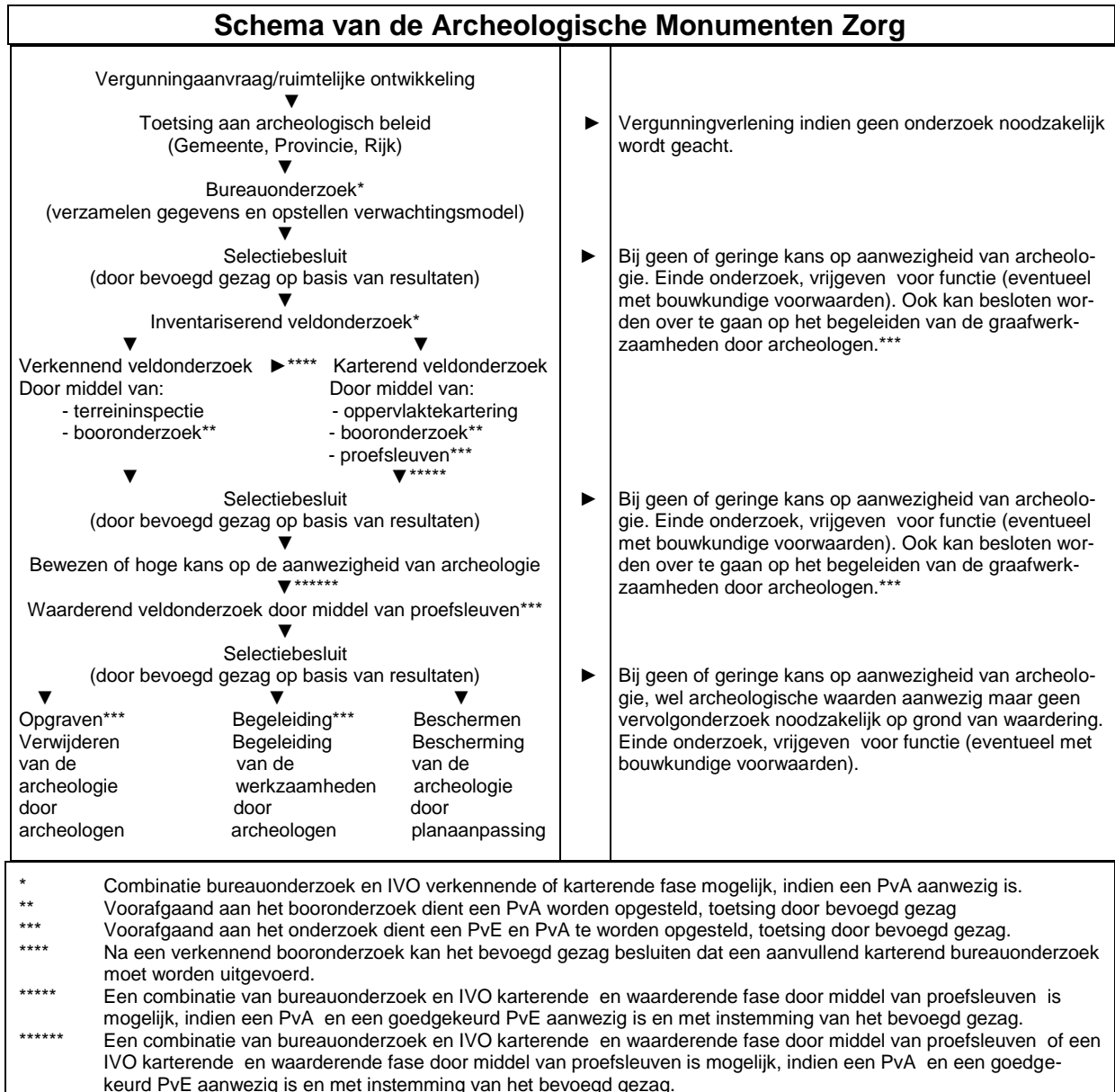
De derde fase: Archeologische Begeleiding (AB) of Opgraven (AAO)

Archeologische Begeleiding

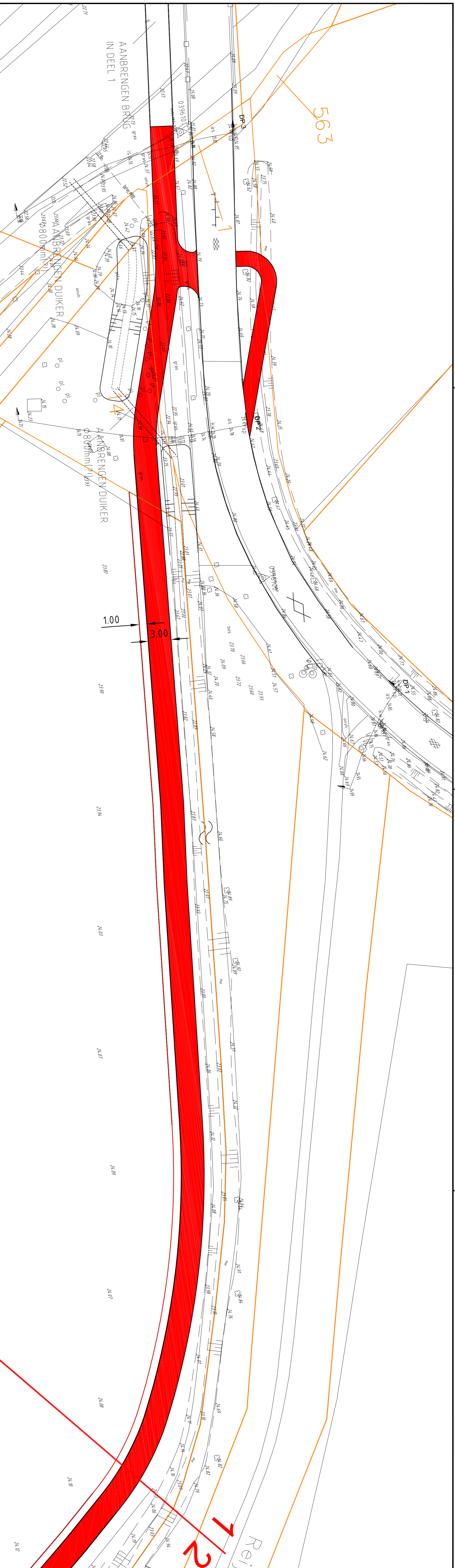
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

Opgraven

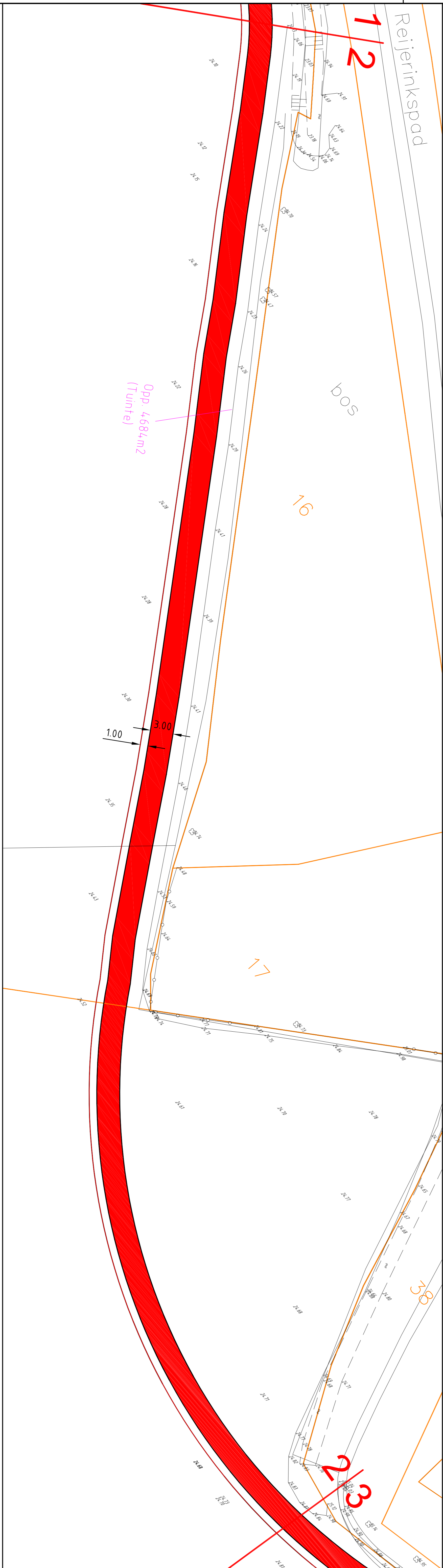
Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan het bevoegd gezag besluiten over te gaan tot een Algehele Archeologische Opgraving (AAO). Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.



Bijlage 4 Inrichtingsplan



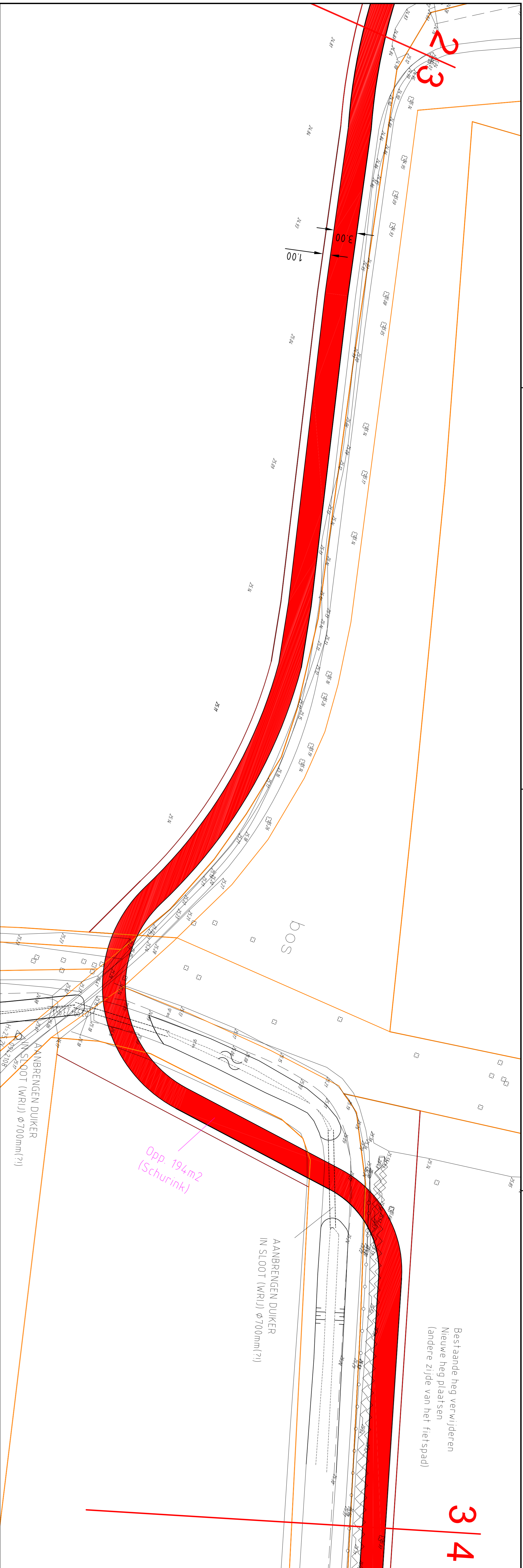
BESTAANDE SITUATIE (1van4)
(1:250)



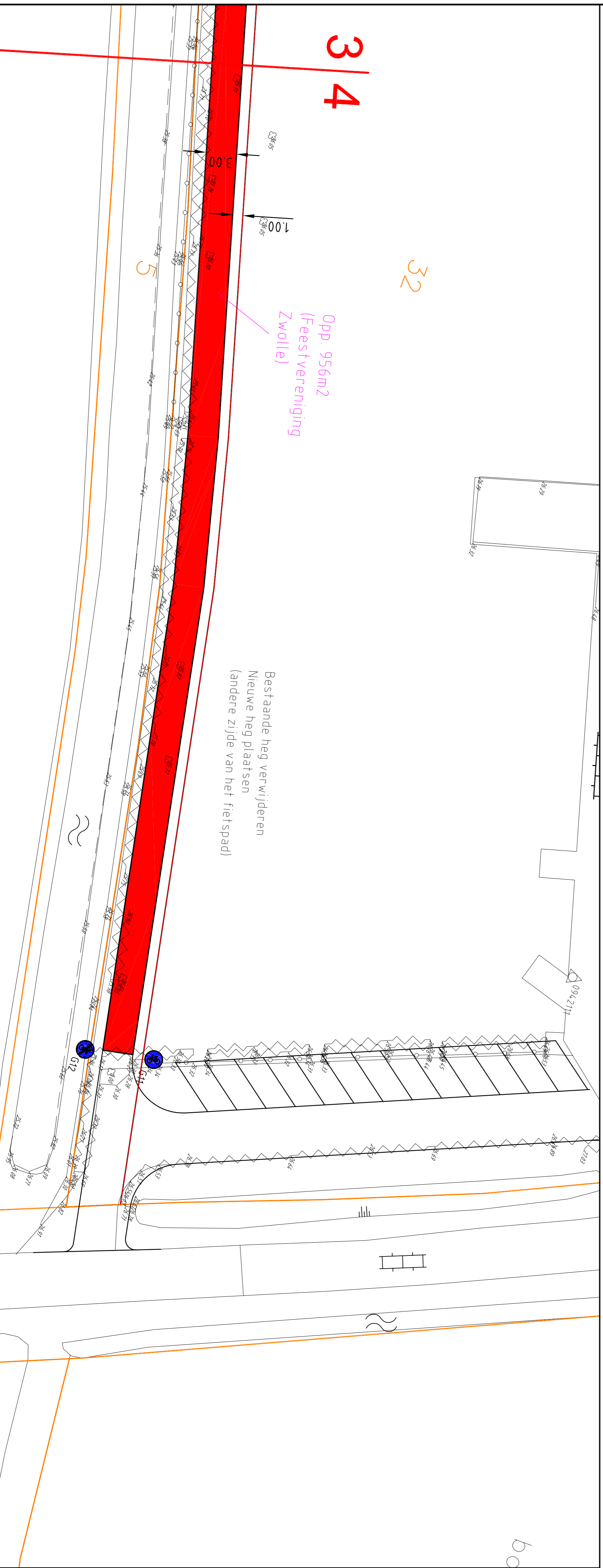
BESTAANDE SITUATIE (2van4)
(1:250)

<p>GEMEENTE OOST GELRE Postbus 71 7100 AA Lichtenvoorde Tel. (0544) 393 535</p>		<p>CONCEPT</p>	
<p>projectnummer X</p>	<p>schaal 1 : 250 formaat A1</p>	<p>orderaafp AANLEG FIETSPAD OOST GELRE (DEEL 2) ONTWERP (VANZ)</p>	<p>nr X van 2</p>
<p>getek. S.W. dd. 0-12-2015</p>	<p>getek. S.W. dd. 0-12-2015</p>	<p>geproj. S.W. dd. 0-12-2015</p>	<p>geproj. S.W. dd. 0-12-2015</p>

filename



BESTAANDE SITUATIE (3van4)
(1:250)



BESTAANDE SITUATIE (4van4)
(1:250)

GEMEENTE OOST GELRE
Postbus 71 7130 AA Lichtenvoorde Tel. (0544) 393 535

projectnummer	X
schaal	1 : 250
formaat	A1
orderverp.	AANLEG FIETSPAD OOST GELRE (DEEL 2)
ontwerp	ONTWERP (2VAN2)
getek.	S.W.
gecont.	S.W.
getek.	S.W.
dd.	0-12-2015
gecont.	S.W.
getek.	S.W.
nr	X
blad	2
van	2

filename

Bijlage 5 *Overzichtsfoto's plangebied/tracé en foto's van de opgeboorde profielen*



Vanuit noordwestelijke richting nabij boring 1



Vanuit noordwestelijke richting nabij boring 6



Vanuit zuidoostelijke richting nabij boring 8



Vanuit noordwestelijke richting nabij boring 9



Vanuit noordwestelijke richting nabij boring 12



Vanuit oostelijke richting nabij boring 20



Vanuit westelijke richting nabij boring 20



Vanuit westelijke richting nabij boring 22



Vanuit zuidoostelijke richting nabij boring 27



Vanuit zuidoostelijke richting nabij boring 31



Vanuit oostelijke richting nabij boring 36



Vanuit zuidelijke richting nabij boring 59



Vanuit noordelijke richting nabij boring 61



Vanuit westelijke richting nabij boring 61



Vanuit noordoostelijke richting nabij boring 68



Boring 1



Boring 2



Boring 3



Boring 4



Boring 5



Boring 6



Boring 7



Boring 8



Boring 9



Boring 10



Boring 11



Boring 12



Boring 13



Boring 14



Boring 15



Boring 16



Boring 17



Boring 18



Boring 19



Boring 20



Boring 21



Boring 22



Boring 23



Boring 24



Boring 25



Boring 26



Boring 27



Boring 28



Boring 29



Boring 30



Boring 31



Boring 32



Boring 33



Boring 34



Boring 35



Boring 36



Boring 37



Boring 38



Boring 39



Boring 40



Boring 41



Boring 42



Boring 43



Boring 44



Boring 45



Boring 46



Boring 47



Boring 48



Boring 49



Boring 50



Boring 51



Boring 52



Boring 53



Boring 54



Boring 55



Boring 56



Boring 57



Boring 58



Boring 59



Boring 60



Boring 61



Boring 62



Boring 63



Boring 64



Boring 65



Boring 66



Boring 67



Boring 68

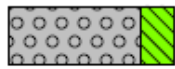


Boring 69

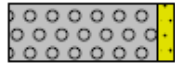
Bijlage 6 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

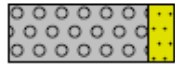
grind



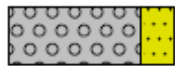
Grind, siltig



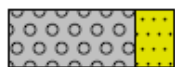
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

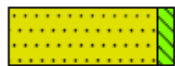


Grind, ulterst zandig

zand



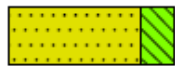
Zand, kleilig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, ulterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleilig



Veen, sterk kleilig



Veen, zwak zandig

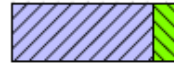


Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



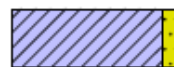
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, ulterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig

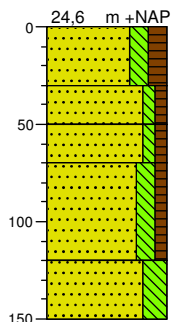


sterk grindig

Bijlage 6 Boorstaten

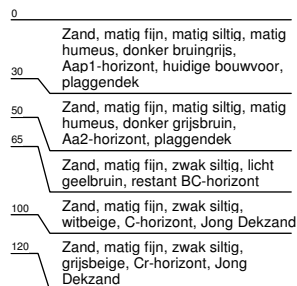
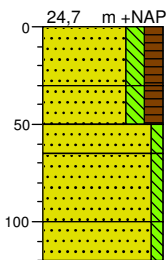
01

X: 240661,00
Y: 449964,00



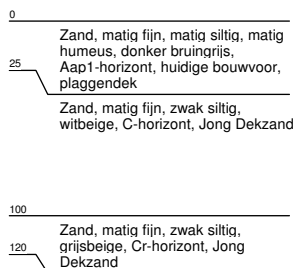
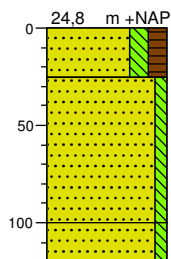
02

X: 240683,00
Y: 449951,00



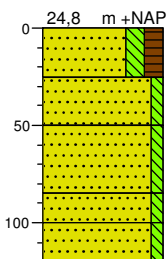
03

X: 240704,00
Y: 449939,00



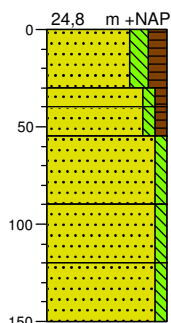
04

X: 240726,00
Y: 449928,00



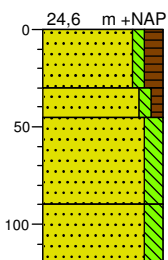
05

X: 240751,00
Y: 449917,00



06

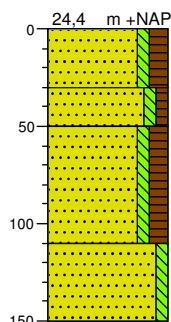
X: 240796,00
Y: 449905,00



Bijlage 6 Boorstaten

07

X: 240845,00
Y: 449895,00



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Aap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt, resten baksteen/bouwuin

30

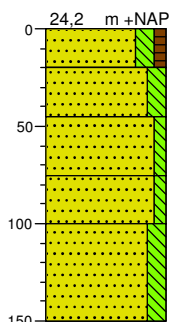
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker witbruin, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

110 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

150 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Cr-horizont, Oud Dekzand

08

X: 240892,00
Y: 449884,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Aap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt, resten baksteen/bouwuin

20

45 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, geroerde/verstoorde laag

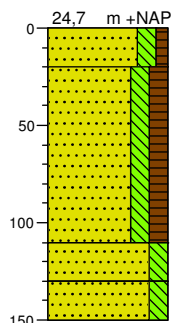
75 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruingrijs, geroerde/verstoorde laag of Cg-horizont, beek-/gooreerdgrond

100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geelbeige, C-horizont, Oud Dekzand

150 Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsbeige, Cr-horizont, Oud Dekzand

09

X: 240942,00
Y: 449874,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Aap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt, resten baksteen/bouwuin

20

50 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

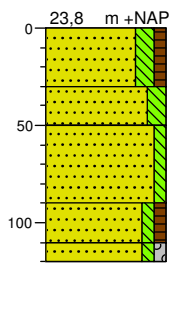
110 Zand, zeer fijn, matig siltig, geelbeige, C-horizont, Oud Dekzand

130

150 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht oranjebruin, Cr-horizont, Oud Dekzand

10

X: 240992,00
Y: 449864,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30

50 Zand, zeer fijn, matig siltig, bruingrijs, C-horizont, beekdalafzettingen

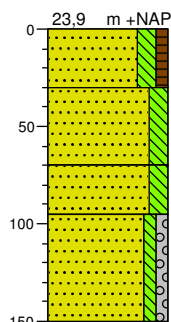
90 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Cr-horizont, beekdalafzettingen

110 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs, Cr-horizont, beekdalafzettingen

120 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, Cr-horizont, beekdalafzettingen

11

X: 241040,00
Y: 449853,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30

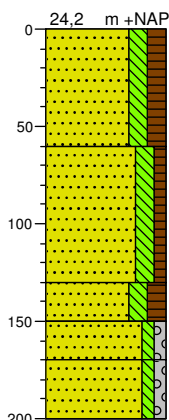
70 Zand, zeer fijn, matig siltig, beigebruin, geroerde/verstoorde laag

95 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, Cr-horizont, beekdalafzettingen

150 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, Cr-horizont, beekdalafzettingen

12

X: 241080,00
Y: 449840,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

60 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

130 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, geroerde/verstoorde laag

150

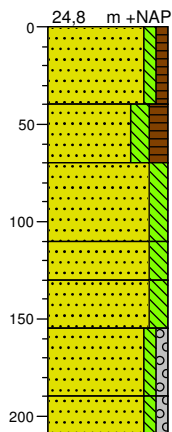
170 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, C-horizont, beekdalafzettingen

200 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, witbeige, Cr-horizont, beekdalafzettingen

Bijlage 6 Boorstaten

13

X: 241104,00
Y: 449833,00



0 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

40 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, geroerde/verstoorde laag

70 Zand, zeer fijn, matig siltig, donker beigegrijs, geroerde/verstoorde laag

110 Zand, zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, geroerde/verstoorde laag

130 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigegrijs, geroerde/verstoorde laag

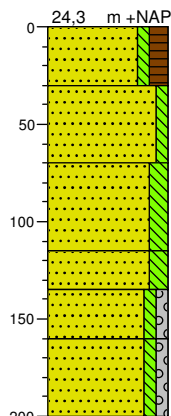
155 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, C-horizont, beekdalafzettingen

190 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Cr-horizont, beekdalafzettingen

210

14

X: 241128,00
Y: 449828,00



0 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, zeer fijn, zwak siltig, oranjebeige, geroerde/verstoorde laag

70 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebrown, geroerde/verstoorde laag

115 Zand, zeer fijn, matig siltig, beigegrijs, C-horizont, beekdalafzettingen

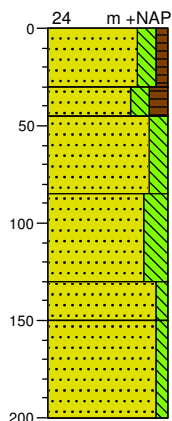
135 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, C-horizont, beekdalafzettingen

160 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, Cr-horizont, beekdalafzettingen

200

15

X: 241147,00
Y: 449823,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebrown, Aap1-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30

45 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Aap2-horizont, recent bewerkt

85 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebrown, C-horizont, Oud Dekzand

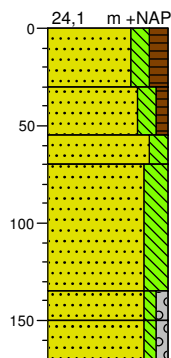
130 Zand, zeer fijn, sterk siltig, licht bruingrijs, C-horizont, Oud Dekzand

150 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, C-horizont, Oud Dekzand

200 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Cr-horizont, Oud Dekzand

16

X: 241168,00
Y: 449817,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Aap1-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30

55 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebrown, Aap2-horizont, recent bewerkt

70 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, C-horizont, beekdalafzettingen

135 Zand, zeer fijn, sterk siltig, licht grijsbruin, C-horizont, beekdalafzettingen

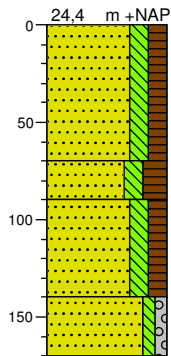
150 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, C-horizont, beekdalafzettingen

170 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs, Cr-horizont, beekdalafzettingen

Bijlage 6 Boorstaten

17

X: 241192,00
Y: 449811,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

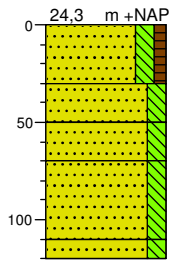
70 Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, donker zwartgrijs, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

90 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, geroerde/verstoorde laag, opgebrachte grond

140 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, witbeige, Cr-horizont, beekdalafzettingen

18

X: 241209,00
Y: 449805,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, C-horizont, Oud Dekzand

50 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht oranjebeige, C-horizont, Oud Dekzand

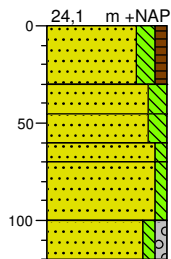
70 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, C-horizont, Oud Dekzand

110 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, Cr-horizont, Oud Dekzand

120 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, Cr-horizont, Oud Dekzand

19

X: 241258,00
Y: 449797,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigebruin, C-horizont, Oud Dekzand

45 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, C-horizont, Oud Dekzand

60 Zand, matig fijn, zwak siltig, donker oranjebruin, C-horizont, beekdalafzettingen

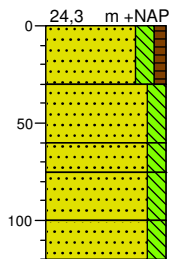
70 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, C-horizont, beekdalafzettingen

100 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht grijsbeige, C-horizont, beekdalafzettingen

120 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht witbeige, Cr-horizont, beekdalafzettingen

20

X: 241307,00
Y: 449792,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, zeer fijn, matig siltig, beigebruin, geroerde/verstoorde laag

60 Zand, zeer fijn, matig siltig, beigeoranje, C-horizont, beekdalafzettingen

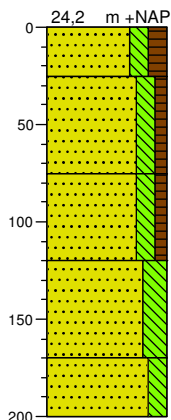
75 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht witbeige, C-horizont, beekdalafzettingen

100 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht witgrijs, Cr-horizont, beekdalafzettingen

120 Zand, zeer fijn, matig siltig, licht witgrijs, Cr-horizont, beekdalafzettingen

21

X: 241358,00
Y: 449790,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

25 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

75 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, geroerde/verstoorde laag

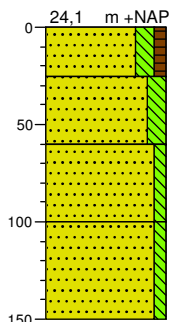
120 Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijsbruin, geroerde/verstoorde laag

170 Zand, zeer fijn, matig siltig, donkergrijs, C-horizont, beekdalafzettingen of Oud Dekzand

200

22

X: 241408,00
Y: 449791,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

25 Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsbruin, geroerde/verstoorde laag

60 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, C-horizont, beekdalafzettingen

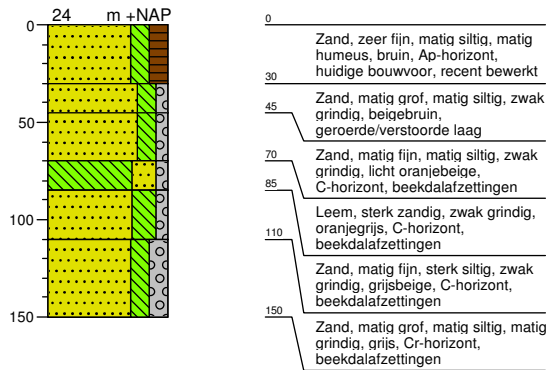
100 Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin, Cr-horizont, beekdalafzettingen

150

Bijlage 6 Boorstaten

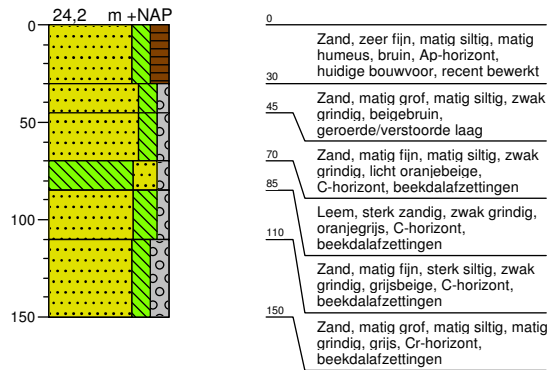
23

X: 241455,00
Y: 449775,00



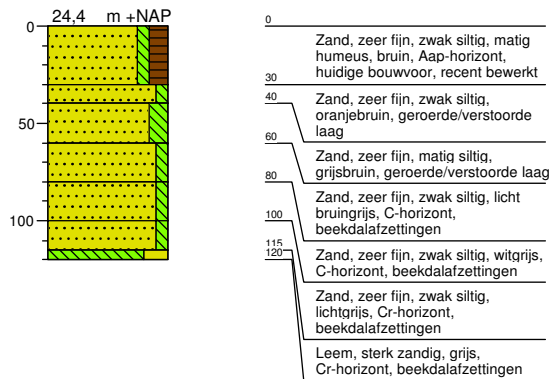
24

X: 241503,00
Y: 449765,00



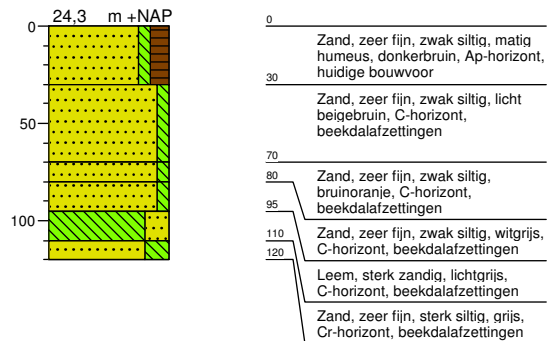
25

X: 241540,00
Y: 449731,00



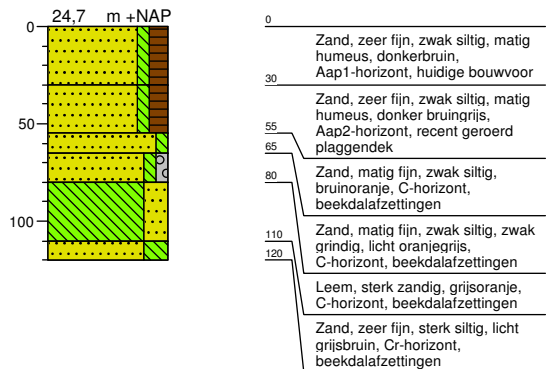
26

X: 241574,00
Y: 449696,00



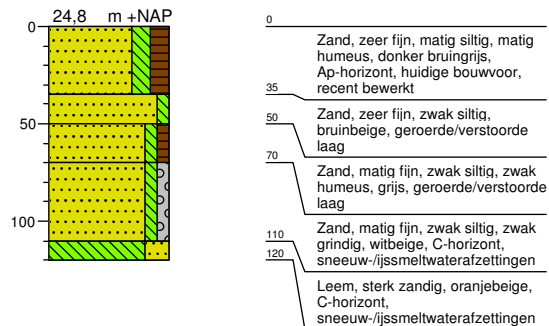
27

X: 241608,00
Y: 449658,00



28

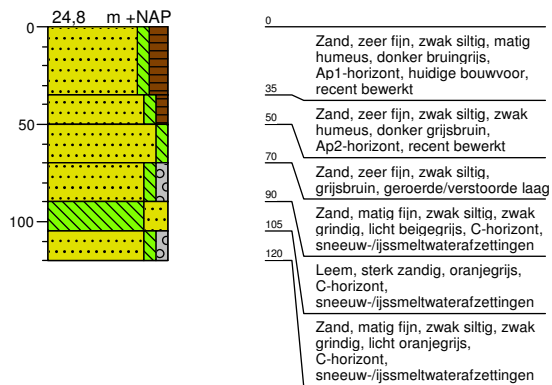
X: 241619,00
Y: 449669,00



Bijlage 6 Boorstaten

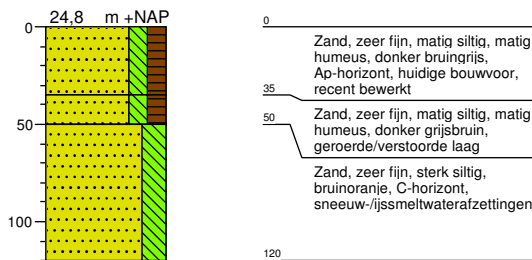
29

X: 241635,00
Y: 449679,00



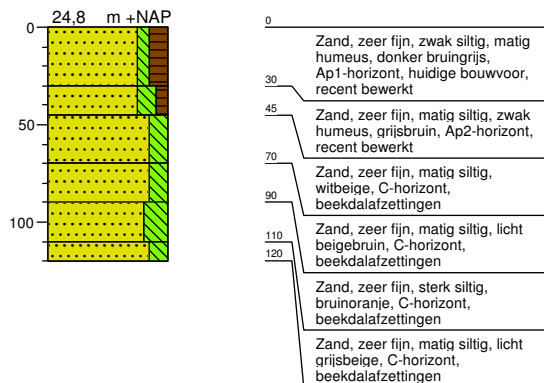
30

X: 241641,00
Y: 449654,00



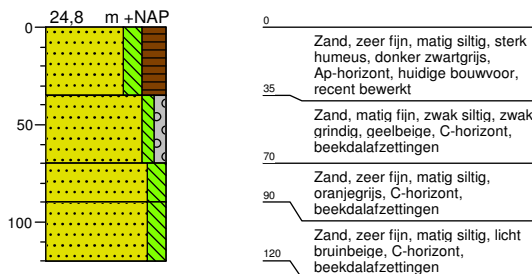
31

X: 241653,00
Y: 449637,00



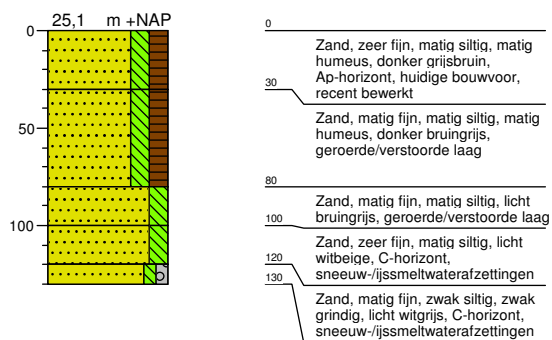
32

X: 241678,00
Y: 449640,00



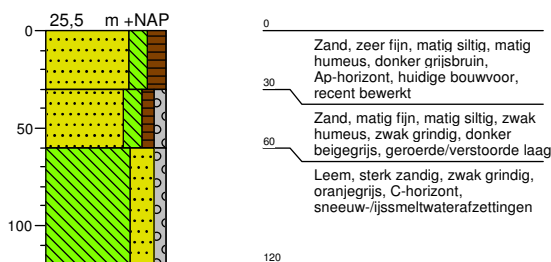
33

X: 241703,00
Y: 449645,00



34

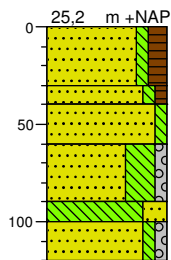
X: 241727,00
Y: 449651,00



Bijlage 6 Boorstaten

35

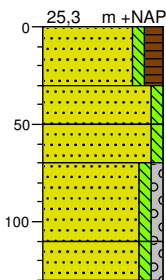
X: 241752,00
Y: 449654,00



- 0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt
- 30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, beigebruin, geroerde/verstoorde laag
- 40 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 90 Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak grindig, licht grijsbruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 120 Leem, sterk zandig, oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht witgrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

36

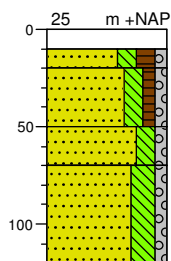
X: 241776,00
Y: 449651,00



- 0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt
- 30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak witbruin, geroerde/verstoorde laag
- 50 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht oranjebruin, geroerde/verstoorde laag
- 70 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht witbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 110 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 130 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

37

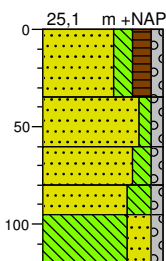
X: 241800,00
Y: 449642,00



- 0 Zwart, O-horizont, bosstrooisellaag
- 10 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker zwartgrijs, Ah-horizont
- 20 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Bws-horizont
- 50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, geelbruin, BC-horizont
- 70 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, licht bruinbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 120

38

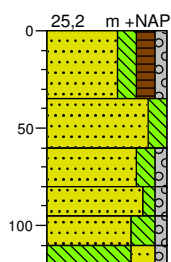
X: 241772,00
Y: 449640,00



- 0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt
- 35 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, witbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 80 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruinrood, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 95 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruinrood, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 120 Leem, sterk zandig, zwak grindig, donker oranjebruin, C-horizont, keileem

39

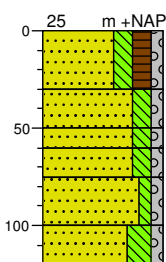
X: 241744,00
Y: 449634,00



- 0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt
- 35 Zand, matig fijn, matig siltig, licht oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht bruinbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 80 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, beigebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 95 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruinrood, C-horizont, keileem
- 110 Leem, sterk zandig, zwak grindig, donker oranjebruin, C-horizont, keileem
- 120

40

X: 241718,00
Y: 449628,00

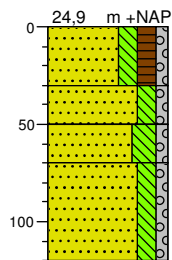


- 0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt
- 30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, donker grijsbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 50 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, licht bruinbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, bruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen
- 75 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht witbeige, C-horizont, keizand
- 100 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, groengrijs, C-horizont, keileem
- 120

Bijlage 6 Boorstaten

41

X: 241694,00
Y: 449624,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

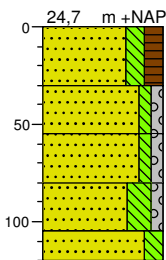
30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht beigebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

70 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, grijsrood, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

120 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, groengrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

42

X: 241670,00
Y: 449619,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, witbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

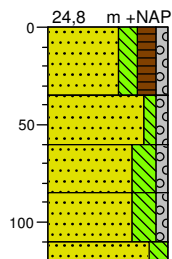
55 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, beigebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

80 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruinoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

105 Zand, matig fijn, matig siltig, groengrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

43

X: 241685,00
Y: 449601,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

35 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, witbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

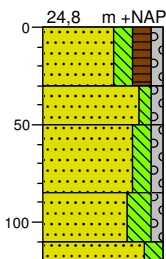
60 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

85 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, oranjegrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

110 Zand, matig fijn, matig siltig, groengrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

44

X: 241710,00
Y: 449606,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

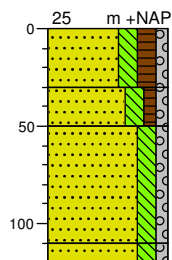
50 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht beigebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

85 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, licht oranjegrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

110 Zand, matig fijn, matig siltig, groengrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

45

X: 241736,00
Y: 449613,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

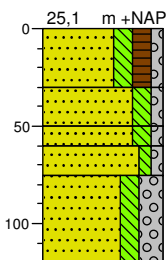
30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht grijsbruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

110 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

46

X: 241764,00
Y: 449617,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, roodbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, oranjegeel, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

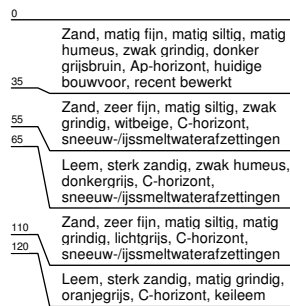
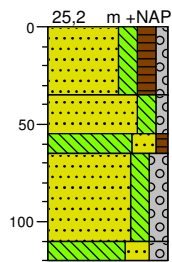
75 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, roodwit, C-horizont, keizand

120 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, bruinrood, C-horizont, keizand

Bijlage 6 Boorstaten

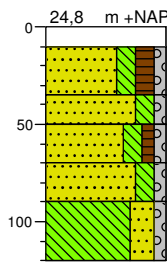
47

X: 241792,00
Y: 449623,00



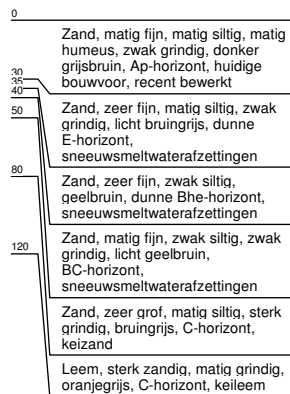
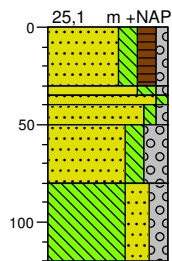
48

X: 241807,00
Y: 449609,00



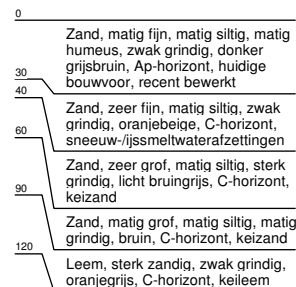
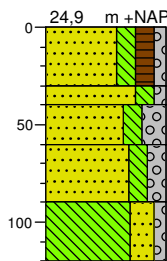
49

X: 241782,00
Y: 449603,00



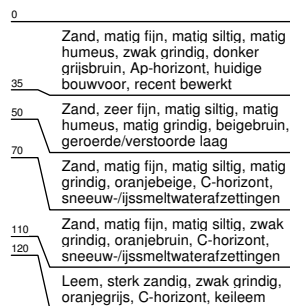
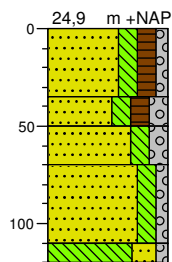
50

X: 241753,00
Y: 449596,00



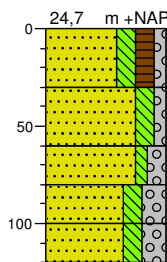
51

X: 241728,00
Y: 449591,00



52

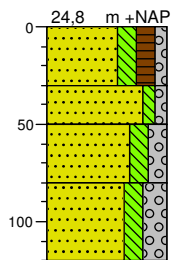
X: 241704,00
Y: 449585,00



Bijlage 6 Boorstaten

53

X: 241721,00
Y: 449568,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

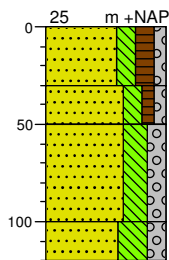
50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, bruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

80 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, roodbruin, C-horizont, keizand

120

54

X: 241745,00
Y: 449574,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

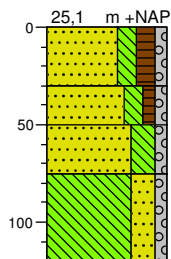
50 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig grindig, bruinrood, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

100 Zand, matig fijn, uiterst siltig, matig grindig, bruinoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

120

55

X: 241773,00
Y: 449581,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

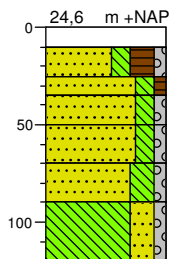
50 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruingrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

75 Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem

120

56

X: 241799,00
Y: 449586,00



0 Zwart, O-horizont, bosstrooisellaag

10 Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, donker zwartgrijs, Ah-horizont

25 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Bhe-horizont

35 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, geelbruin, BC-horizont

50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, bruingrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

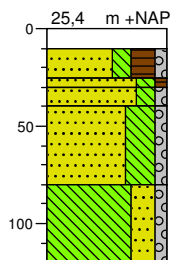
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, grijsbeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

90 Leem, sterk zandig, zwak grindig, oranjebruin, C-horizont, keileem

120

57

X: 241785,00
Y: 449565,00



0 Zwart, O-horizont, bosstrooisellaag

10 Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, donker zwartgrijs, Ah-horizont

25 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Bhe-horizont

30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, geelbruin, BC-horizont

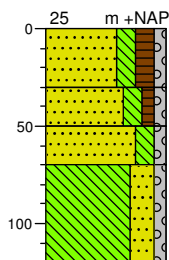
40 Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak grindig, oranjebruin, C-horizont, keileem

80 Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem

120

58

X: 241764,00
Y: 449557,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

50 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, oranjebeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

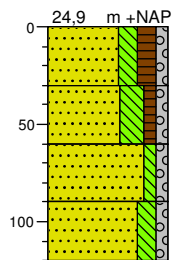
70 Leem, sterk zandig, zwak grindig, oranjebruin, C-horizont, keileem

120

Bijlage 6 Boorstaten

59

X: 241741,00
Y: 449550,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor, recent bewerkt

30 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijsbruin, geroerde/verstoorde laag

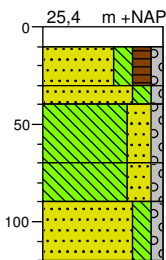
60 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

90 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, groengrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

120

60

X: 241809,00
Y: 449666,00



0 Zwart, O-horizont, bosstrooisellaag

10 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker zwartgrijs, Ah-horizont

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht orangegrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

40

60 Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem

70

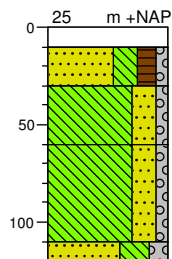
90 Leem, sterk zandig, zwak grindig, roodgrijs, C-horizont, keileem

100

120 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, lichtgrijs, Cr-horizont, keileem

61

X: 241810,00
Y: 449687,00



0 Zwart, O-horizont, bosstrooisellaag

10 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, recente bouwvoor

30

60 Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem

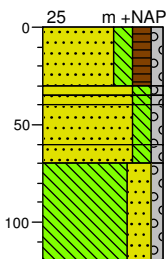
Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem

110

120 Zand, matig fijn, uiterst siltig, matig grindig, orangegrijs, C-horizont, keileem

62

X: 241834,00
Y: 449695,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30

40 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, lichtgrijs, zwakke E-horizont

60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, bruin, zwakke Bhe-horizont

70 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, geelbruin, BC-horizont

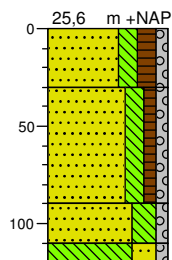
100

120 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, orangegrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

Leem, sterk zandig, zwak grindig, orangegrijs, C-horizont, keileem

63

X: 241858,00
Y: 449702,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

60

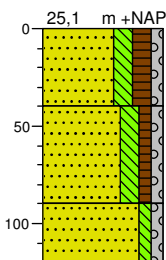
90 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruingrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

110

120 Leem, sterk zandig, zwak grindig, orangegrijs, C-horizont, keileem

64

X: 241882,00
Y: 449708,00



0 Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

40 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

60

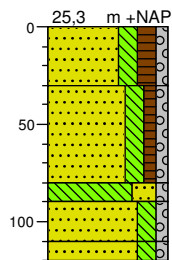
90 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingrijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

120

Bijlage 6 Boorstaten

65

X: 241906,00
Y: 449714,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

80

90 Leem, sterk zandig, zwak grindig, licht grijsbruin, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

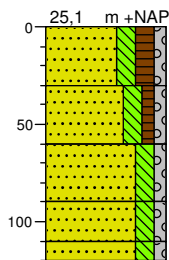
110

120 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht bruin grijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, grijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

66

X: 241931,00
Y: 449720,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, geroerde/verstoorde laag

60

90 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht wibeige, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

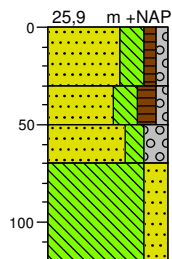
110

120 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht oranje grijs, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

67

X: 241954,00
Y: 449725,00



0 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, beigebruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30

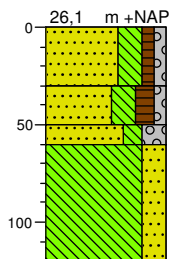
50 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, geroerde/verstoorde laag

70 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, licht geelbeige, C-horizont, keizand

120 Leem, sterk zandig, oranje grijs, C-horizont, keileem

68

X: 241945,00
Y: 449749,00



0 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, beigebruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, geroerde/verstoorde laag

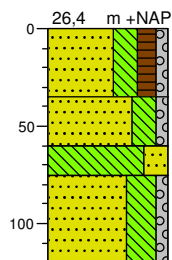
50

60 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, licht geelbeige, C-horizont, keizand

120 Leem, sterk zandig, oranje grijs, C-horizont, keileem

69

X: 241935,00
Y: 449772,00



0 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Ap-horizont, huidige bouwvoor

35

60 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, bruinoranje, C-horizont, sneeuw-/ijssmeltwaterafzettingen

75

120 Leem, sterk zandig, oranje grijs, C-horizont, keileem

Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak grindig, grijsoranje, C-horizont, keileem



Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtname van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl



E-MAIL
info@
econsultancy.nl
INTERNET
econsultancy.nl

