RAAP-RAPPORT 2092

Bedrijventerreinen Skûlenboarch en Westkern

Gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen
Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek

drs. B.I. van Hoof

RAAP Archeologisch Adviesbureau BV, 2010

RAAP Archeologisch Adviesbureau

Colofon

Opdrachtgever: Provincie Fryslân

Titel: Bedrijventerreinen Skûlenboarch en Westkern, gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Status: eindversie

Datum: 28 april 2010

Auteur: *drs. B.I. van Hoof*

Projectcode: TASW

Bestandsnaam: RA2092_TASW.indd

Projectleider: drs. B.I. van Hoof

Projectmedewerkers: D. van den Berg, E.J.M. van der Zwet, E. Rozema & T.M. Perger

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: 413858 & 413859

ARCHIS-waarnemingsnummers: nog niet verleend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 39211

Bewaarplaats documentatie: RAAP Noord-Nederland

Bevoegd gezag: dr. G.J. de Langen (provinciaal archeoloog)

Autorisatie: drs. J.L. van Beek

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500
telefax: 0294-491 519
E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2010
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van de provincie Fryslân heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in februari en maart 2010 een bureau- en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de voorgenomen ontwikkeling van 2 bedrijventerreinen in de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen. Realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. het plangebied heeft een omvang van circa 173 ha en bestaat uit de onderzoeksgebieden Skûlenboarch en Westkern (zie kaartbijlage 1). Het onderzoek is uitgevoerd op basis van een door de provincie Fryslân opgesteld Plan van Aanpak (PvA; Mulder & De Bruijn, 2009).

Onderzoeksgebied Skûlenboarch
In onderzoeksgebied Skûlenboarch bestaat de bodemopbouw uit een bouwvoor/verstoorde laag, soms op een dunne veenlaag, op dekzand of fluvioglaciaal zand, vaak op keileem. In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied is in de top van het dekzand geen podzolbodem aangetroffen. Het maaiveld ligt hier relatief laag. Naar verwachting zal in het dekzand nooit een podzolbodem gevormd zijn. De zuidzijde van het onderzoeksgebied ligt relatief hoog. Hier zal in de top van het dekzand wel een podzolbodem gevormd zijn. Voor het grootste deel is de top van het dekzand verstoord. In enkele boringen is nog een B-horizont en soms ook nog een restant van een E-horizont aangetroffen. Er is echter geen sprake van een omvangrijk aaneengesloten gebied met een intacte podzolbodem.
Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, direct ten oosten van de Schuilenburgerweg, is een diepe, met zand, veen en klei opgevulde depressie aanwezig. Waarschijnlijk gaat het om een opgevuld beekdal uit het Laat Glaciaal. Over het beekdal is een boorraai gezet om de beekloop en de oeverzone nader in kaart te brengen. Zeer waarschijnlijk is het beekdal recentelijk opgevuld met materiaal afkomstig van de aanleg van de meest westelijke zandwinplas. De verwachting is zeer laag dat in het beekdal nog archeologische resten *in situ* aanwezig zijn.
Ter hoogte van de vuursteenvindplaatsen I, II, IV en V zijn geen aanwijzingen gevonden dat hier nog behoudenswaardige archeologische resten in de ondergrond aanwezig zijn. Binnen vuursteenvindplaats III zijn wel aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats aangetroffen. Er is sprake van microreliëf. In 5 boringen is een B-horizont en soms ook een E-horizont aangetroffen, met daarin houtskool en vuurstenen artefacten. Aan de zuidzijde van de vindplaats is aan het maaiveld een fragment handgevormd aardewerk gevonden. Vuursteenvindplaats III is naar verwachting matig tot slecht geconserveerd. Aan de noordzijde van de vindplaats kunnen nog wel dieper ingegraven sporen aanwezig zijn.

Van de 12 in onderzoeksgebied Skûlenboarch aanwezige mogelijke pingoruïnes is van 10 vastgesteld dat het geen pingoruïne betreft (nummers 1, 2, 3 en 6 t/m 12). Alleen pingoruïne 4 betreft zeer waarschijnlijk een pingoruïne. Pingoruïne 5 is tijdens onderhavig onderzoek niet nader onderzocht. Tijdens eerder onderzoek (Bongers & Jelsma, 2009) is vastgesteld dat het een pingoruïne betreft.

In onderzoeksgebied Skûlenboarch zijn geen aanwijzingen gevonden voor nog onbekende archeologische vindplaatsen. Ook binnen het aandachtsgebied Middeleeuwen zijn geen aanwijzingen gevonden voor archeologische vindplaatsen.

Onderzoeksgebied Westkern

De bodemopbouw in onderzoeksgebied Westkern bestaat uit een bouwvoor/verstoorde laag, veelal op een dunne veenlaag, op dekzand. In de top van het dekzand is geen podzolbodem aangetroffen. Het maaiveld in het onderzoeksgebied ligt relatief laag. Naar verwachting zal in het dekzand nooit een podzolbodem gevormd zijn.
Door het onderzoeksgebied loopt een noord-zuid georiënteerd zandpad dat mogelijk een middeleeuwse oorsprong heeft. In een perceel direct ten oosten van dit pad, aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, zijn in een gebied van circa 50 bij 50 m 10 fragmenten (kogelpot)aardewerk uit de Middeleeuwen gevonden. Onduidelijk is of het gaat om een vindplaats uit de Middeleeuwen of om vondstmateriaal dat met bemesting op het perceel is terechtgekomen.

Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied is een voorheen nog onbekende, zeer goed geconserveerde pingoruïne aangetroffen. De pingoruïne is met organische afzettingen opgevuld, die een dikte hebben van maximaal 5 m. In boring 549 is een veenlaag aangetroffen die mogelijk dateert uit het Laat Glaciaal (Allerød of Late Dryas). Een pingowal is niet waargenomen. Rondom de pingoruïne zijn geen aanwijzingen voor een archeologische vindplaats gevonden.

Aanbevelingen

Vuursteenvindplaats III

Het onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor een vindplaats uit de Steentijd, waarschijnlijk het Mesolithicum. De FAMKE hanteert een ruime bufferzone rondom de vondstlocatie. Op basis van het huidige onderzoek is de begrenzing van de vindplaats nader bepaald.
Uit de boringen rondom boring 402 blijkt dat het zuidelijke deel van de vindplaats diep is verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting slecht geconserveerd en wordt niet behoudenswaardig geacht. Voor het zuidelijke deel van de vindplaats wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.
In het noordelijke deel van de vindplaats is de bodem minder diep verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting matig geconserveerd. De vondstlaag zal grotendeels afwezig zijn, maar dieper ingegraven sporen kunnen nog wel aanwezig zijn. Voor het noordelijke deel van de vindplaats wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen (zie figuur 5). Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

Pingoruïne 4

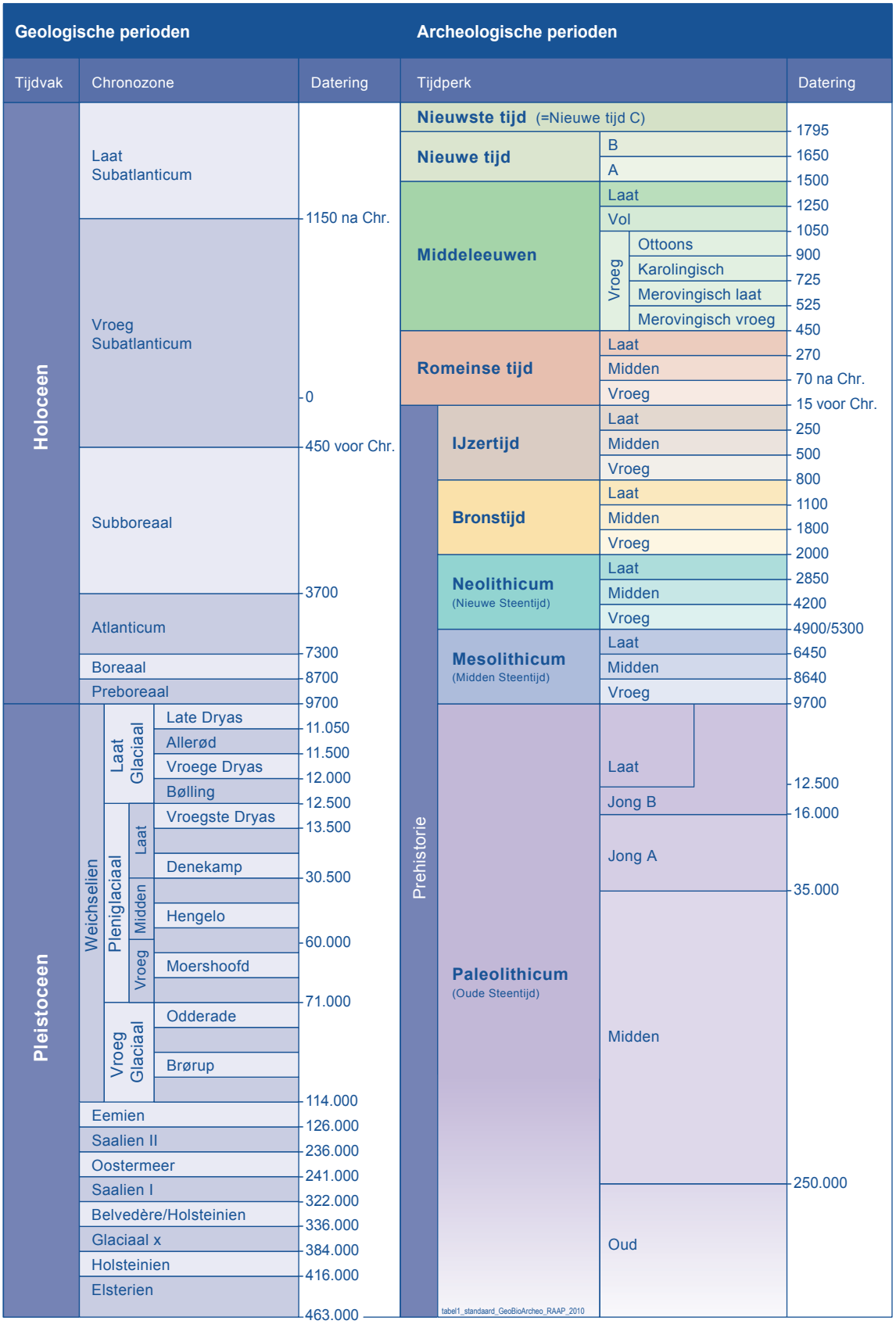
Op basis van de matige paleobotanische waarde en de lage archeologische verwachting wordt pingoruïne 4 niet behoudenswaardig geacht. Voor deze pingoruïne wordt geen archeologisch en paleobotanisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Pingoruïne 13
De verwachting voor de aanwezigheid van archeologisch resten rondom de pingoruïne (binnen het plangebied) is laag. Voor pingoruïne 13 wordt daarom geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Op basis van de hoge paleobotanische waarde wordt pingoruïne 13 echter wel behoudenswaardig geacht. Geadviseerd wordt om de pingoruïne te vrijwaren van bodemingrepen en alle andere typen ingrepen die kunnen leiden tot de aantasting van de organische vulling van de pingoruïne. Als dit niet mogelijk is, moet de vulling van de pingoruïne bemonsterd en paleobotanisch onderzocht worden om de daarin geregistreerde paleo-ecologische informatie veilig te stellen.

Mogelijke middeleeuwse vindplaats onderzoeksgebied Westkern
Om zekerheid te krijgen of hier een vindplaats uit de Middeleeuwen aanwezig is, wordt voor deze locatie een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

Voor het overige deel van het plangebied wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht toch archeologische resten worden aangetroffen, dient dit direct gemeld te worden bij de provinciaal archeoloog van Fryslân.

- contactpersoon overheid: dr. G.J. de Langen, provinciaal archeoloog Provincie Fryslân (tel. 058-292 5487).
- contactpersoon RAAP: drs. B.I. van Hoof, projectleider (tel. 0512-589 140).



Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

Inhoud

Samenvatting 5

1 Inleiding 11
1.1 Kader en doelstelling 11
1.2 Administratieve gegevens 11
1.3 Toekomstige situatie 12
1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen 12

2 Bureauonderzoek 13
2.1 Methoden 13
2.2 Resultaten 13

3 Veldonderzoek 19
3.1 Methoden 19
3.2 Resultaten verkennend en inventariserend veldonderzoek 19
3.3 Resultaten waarderend onderzoek vuursteenvindplaatsen 25
3.4 Resultaten waarderend onderzoek pingoruïnes 32

4 Conclusies en aanbevelingen 47
4.1 Conclusies 47
4.2 Aanbevelingen 48

Literatuur 51

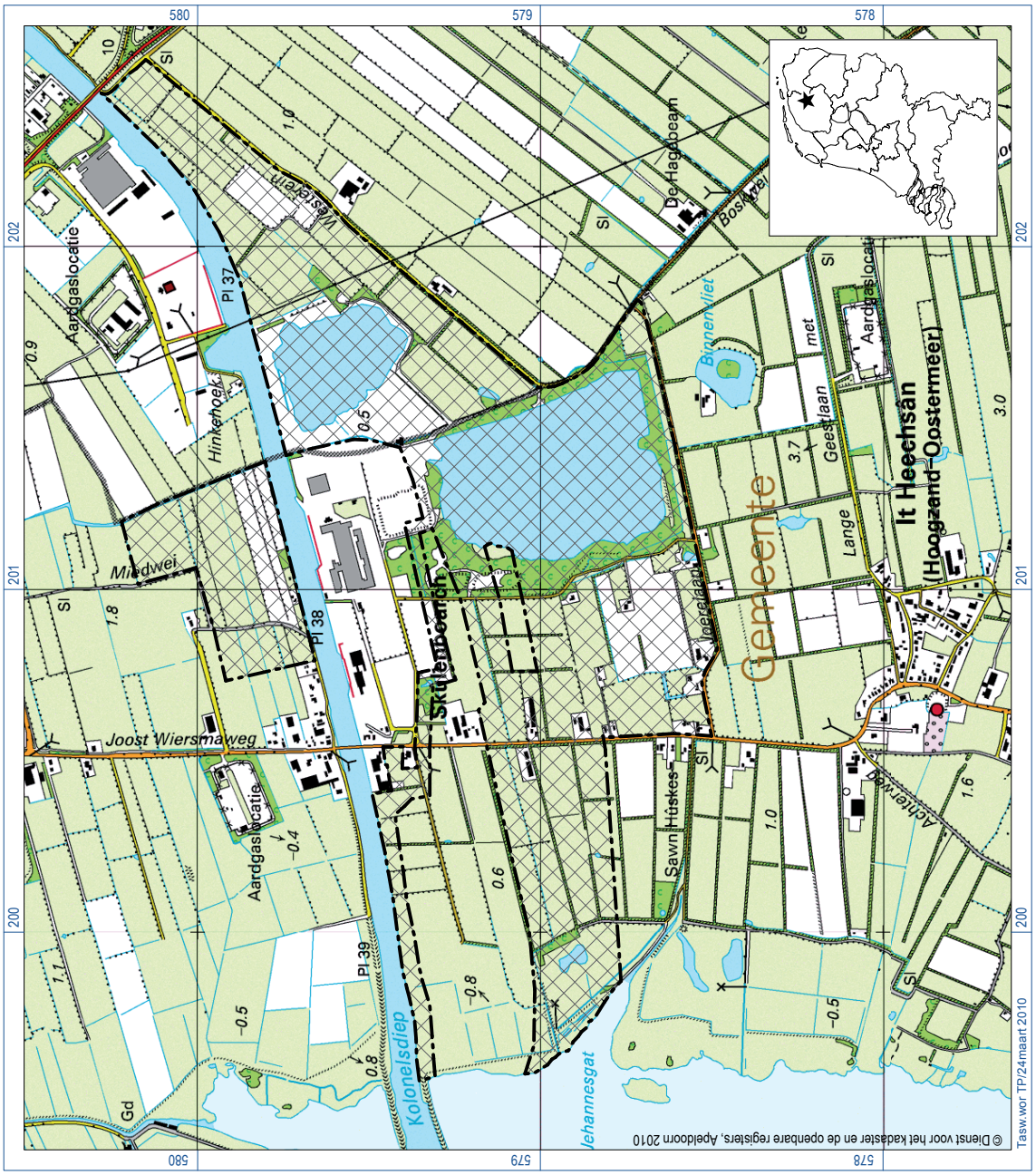
Gebruikte afkortingen 51

Verklarende woordenlijst 52

Overzicht van figuren, tabellen en (losse kaart-)bijlagen 54

Bijlage 1: Boorbeschrijvingen 55

Bijlage 2: Vondstenlijst 56



Figuur 1. Ligging van het plangebied; inzet: ligging in Nederland (ster).

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van de provincie Fryslân heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in februari en maart 2010 een bureau- en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de voorgenomen ontwikkeling van 2 bedrijventerreinen in de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen. Realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van een door de provincie Fryslân opgesteld Plan van Aanpak (PvA; Mulder & De Bruijn, 2009).

Het onderzoek bestond uit een beperkt bureauonderzoek en een veldonderzoek. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden ter aanvulling van de gegevens uit het PvA. Doel van het veldonderzoek was het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 4 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

1.2 Administratieve gegevens

Het plangebied (omvang ca. 173 ha) ligt ten zuiden van Jistrum en ten noorden van Eastermar (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartbladen 6D en 6G van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000).

- **Gemeenten:** Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen
- **Plaats:** Jistrum en Eastermar
- **Plangebied:** het plangebied bestaat uit de onderzoeksgebieden Skûlenboarch en Westkern (zie kaartbijlage 1). In beide onderzoeksgebieden zijn bedrijventerreinen gepland. Onderzoeksgebied Skûlenboarch ligt ten zuiden van het Knilles Djip/Prinses Margriet-kanaal. Aan de westzijde wordt het begrensd door het Bergumer Mar, aan de oostzijde door de provinciale weg N369 en aan de zuidzijde door de Joerelaan en Westerein. De westelijke helft van het onderzoeksgebied ligt in de gemeente Tytsjerksteradiel en de oostelijke helft in de gemeente Achtkarspelen. Onderzoeksgebied Westkern ligt ten noorden van het Knilles Djip/Prinses Margriet-kanaal en bevindt zich geheel in de gemeente Tytsjerksteradiel. De westgrens van het gebied ligt tussen de Meidweg en de Joost Wiersmaweg. De gemeentegrens vormt de oostelijke begrenzing.
- **Centrumcoördinaten:** Skûlenboarch 199.935/579.382; Westkern 201.054/579.861
- **Omvang:** het totale plangebied heeft een omvang van circa 173 ha. Onderzoeksgebied Westkern neemt hiervan circa 18 ha in en onderzoeksgebied Skûlenboarch circa 155 ha In onderzoeksge-

bied Skûlenboarch bevinden zich 2 met water opgevulde zandwinputten met een gezamenlijke oppervlakte van circa 46 ha. Het te onderzoeken deel van het plangebied heeft dus een omvang circa 127 ha.

- **ARCHIS-vondstmeldingsnummers:** 413858 en 413859 (zie bijlage 2)
- **ARCHIS-waarnemingsnummers:** nog niet verleend
- **ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:** 39211

1.3 Toekomstige situatie

In het plangebied zijn 2 bedrijventerreinen gepland. Ten tijde van het onderzoek waren de plannen voor de inrichting van het plangebied nog niet bekend. De resultaten van het archeologisch onderzoek zullen worden meegenomen in de verdere planvorming.

1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen

Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een veldonderzoek. Het veldonderzoek bestond uit een karterend en deels uit een waarderend booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtsnoer. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden. Achter in dit rapport is een lijst met gebruikte afkortingen opgenomen en worden enkele vaktermen beschreven (zie verklarende woordenlijst).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methoden

Voorafgaand aan het veldonderzoek is door de provincie Fryslân een Plan van Aanpak (PvA; Mulder & De Bruijn, 2009) opgesteld. In dit PvA is een onderzoeksmethode voorgesteld op basis van de provinciale archeologische advieskaart FAMKE (Friese Archeologische MonumentenKaart Extra) en bekende archeologische waarden binnen het plangebied. Het PvA gaat al impliciet uit van een gespecificeerde archeologisch verwachting. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en te verwachten archeologische waarden ter aanvulling van de gegevens uit het PvA. De gegevens uit het PvA kort worden in de volgende paragrafen samengevat, waar nodig aangevuld met relevante informatie.

2.2 Resultaten

Huidige situatie

Op recente topografische kaarten (schaal 1:25.000; ANWB Media, 2004) en recente luchtfoto's (ontleend aan Google Earth) bestaat het grondgebruik binnen het plangebied grotendeels uit grasland en voor een klein gedeelte uit akkerland, bos en bebouwing. In onderzoeksgebied Skûlenboarch zijn 2 grote plassen aanwezig die ontstaan zijn als gevolg van zandwinning. Rondom de westelijke, grootste plas bevindt zich een zone met bomen en struiken. Het westelijke deel van onderzoeksgebied Skûlenboarch wordt van noord naar zuid doorsneden door de Schuilenburgerweg. Langs deze weg bevindt zich bebouwing. Aan de noordzijde van onderzoeksgebied Skûlenboarch, direct ten zuiden van het Prinses Margriet-kanaal, ligt een industrieterrein (betoncentrale).
De percelering in het deel van het plangebied dat bij de gemeente Tytsjerksteradiel hoort, is voornamelijk oost-west georiënteerd. In het deel van het plangebied dat bij de gemeente Achtkarspelen hoort, zijn de percelen voornamelijk noordoost-zuidwest georiënteerd. De percelen zijn van elkaar gescheiden door sloten/greppels en houtsingels.

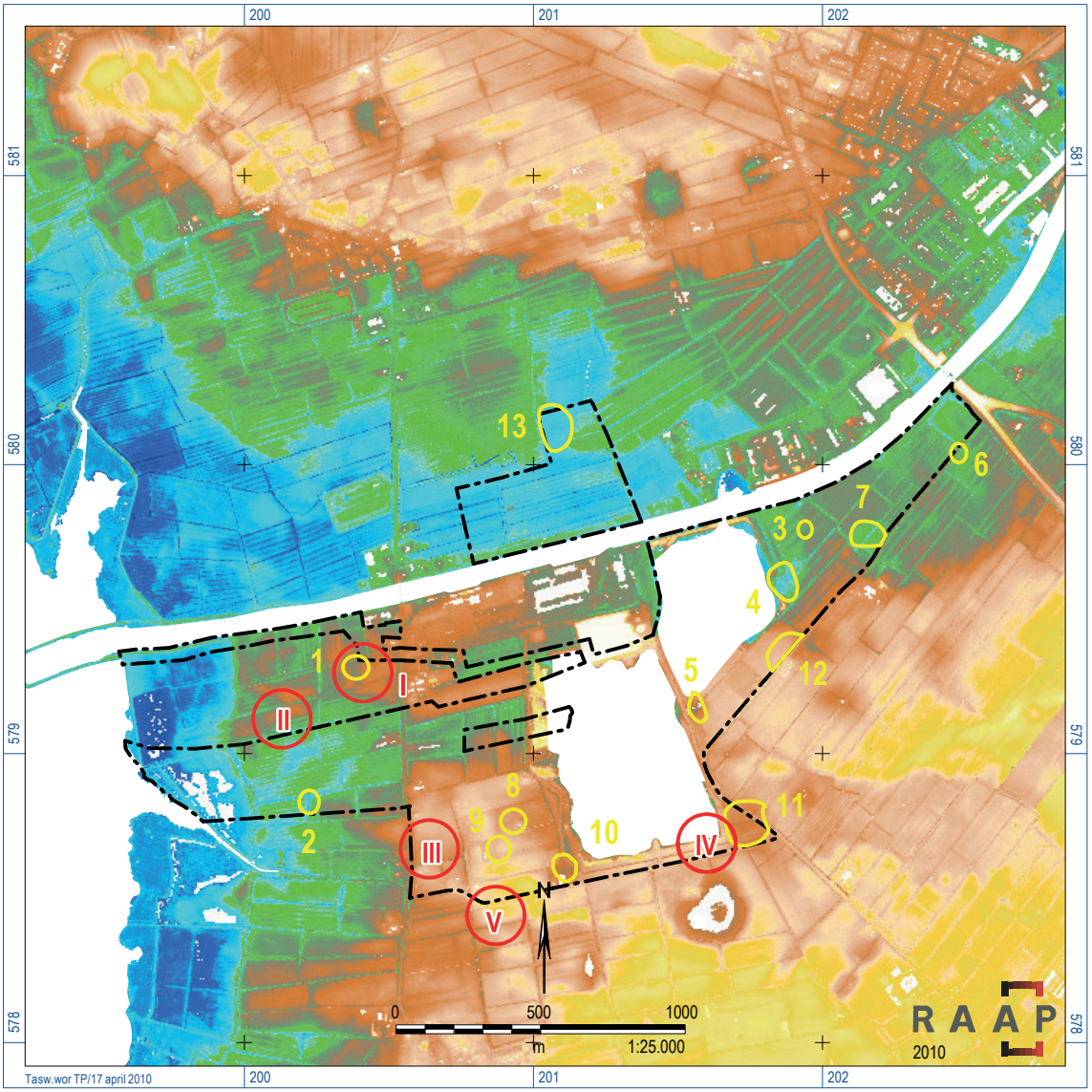
Geomorfologie

De bodem in onderzoeksgebied Skûlenboarch bestaat geomorfologisch voornamelijk uit zwak golvende, door dekzand bedekte grondmorene, al dan niet met welvingen (code 3L2; ontleend aan http://archis2.archis.nl). Een circa 200 m brede strook langs de oever van het Bergumer Mar bestaat uit een dalvormige laagte zonder veen (code 2R2). Hetzelfde geldt voor een smalle strook ter hoogte van de gemeentegrens in het midden van het onderzoeksgebied. In de onderzoekslocatie bevinden zich 5 moerassige laagten zonder randwal (code 4N4). Langs de noordzijde van de westelijke zandwinplas bevindt zich een vlakte die ontstaan is als gevolg van afgraving of egalisatie (code 2M48). Een klein deel aan de noordzijde van het onderzoeksgebied is bebouwd (code B). De bodem in onderzoeksgebied Westkern bestaat geomorfologisch uit een beekdalbodem met veen (code 2R4).

Bodem

De bodem in onderzoeksgebied Skûlenboarch bestaat deels uit beekeergronden met leemarm tot lemig fijn zand (Stiboka, 1981: codes pZg21 en pZg23) en deels uit laarpodzolgronden met lemig fijn zand (code cHn23). Vaak bevindt zich keileem in de ondergrond, waarvan de top ligt tussen 0,4 en 1,2 m -Mv (toevoeging *x*). De beekdalgronden bevinden zich voornamelijk aan de westzijde van het plangebied, tegen het Bergumer Mar. In het gebied met laarpodzolgronden bevinden zich 3 dobben.

De bodem in onderzoeksgebied Westkern bestaat voor het grootste deel uit madeveengronden op zand, zonder podzolbodem. Het zand ligt op minder dan 1,2 m -Mv. In het gebied is keileem aanwezig, waarvan de top ligt tussen 0,4 en 1,2 m -Mv (code aVz*x*). In een klein deel aan de noordzijde van het onderzoeksgebied bestaat de bodem uit humuspodzolgronden met lemig fijn zand (code cHn23). Direct ten noorden van het onderzoeksgebied bestaat de bodem uit moerige podzolgronden met een moerige bovengrond (code vWp).



Figuur 2. Plangebied, vuursteenvindplaatsen en mogelijke pingoruïnes geprojecteerd op het AHN.

AHN

Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (figuur 2; http://www.ahn.nl/) liggen onderzoeksgebied Westkern en het uiterst westelijke deel van onderzoeksgebied Skûlenboarch relatief laag. In het overige deel van onderzoeksgebied Skûlenboarch kan globaal een tweedeling gemaakt worden. Het zuidelijke deel ligt relatief laag, maar wel hoger dan voornoemde gebieden. Binnen dit deel zijn wel enkele hoger gelegen koppen/ruggen aanwezig. Naar het zuiden toe ligt het maaiveld relatief hoog. Tussen het lager en hoger gelegen gebied bevindt zich een vrij smalle overgangszone.

Mogelijke bodemverstoringen

Voorafgaand aan het veldonderzoek is een KLIC-melding gedaan. Hieruit blijkt dat in het plangebied diverse transportleidingen aanwezig zijn van de Gasunie en de NAM (zie kaartbijlage 1). Deze leidingen liggen voornamelijk langs de Joerelaan aan de zuidzijde van het plangebied. Vanaf een emplacement ten zuiden van de Joerelaan loopt een leiding in een bocht richting de Schuilenburgerweg, om deze vervolgens te kruisen en noordwaarts af te buigen richting het Knilles Djip/Prinses Margriet-kanaal. Ook aan de uiterste westzijde van onderzoeksgebied Skûlenboarch en in onderzoeksgebied Westkern liggen gasleidingen.
In de periode 1997-1998 heeft in het plangebied een archeologische inventarisatie plaatsgevonden (Asmussen, 1999). Volgens dit onderzoek zouden enkele percelen binnen het plangebied worden geëgaliseerd (zie kaartbijlage 1). Onduidelijk is of dit daadwerkelijk heeft plaatsgevonden en in welke mate dit de bodem heeft verstoord.

In onderzoeksgebied Skûlenboarch zijn 2 zandwinplassen aanwezig. De meest westelijke plas heeft in de huidige situatie nog steeds dezelfde omvang als op de door de provincie aangeleverde ondergrond. De meest oostelijke plas is echter veel groter dan op de ondergrond staat aangegeven. In het tracé aan de noordzijde van onderzoeksgebied Skûlenboarch, ter hoogte van het industrieterrein, is de bodem mogelijk vervuild (http://www.bodemloket.nl/). In dit gedeelte is asfaltverharding aanwezig en heeft geen onderzoek plaatsgevonden. In een gedeelte van het tracé is de bodem gesaneerd. Ter controle zijn hier 2 boringen gezet (boringen 454 en 455).

Historische situatie

Het plangebied bevindt zich tussen de esnederzettingen Jistrum en Eastermar. Volgens het PvA is het gebied in de Middeleeuwen ontgonnen vanaf de oostelijke oever van het Bergumer Mar. De opstrekkende verkaveling vormt hiervoor een aanwijzing. De oudste ontginningssporen worden verwacht direct ten oosten van de oorspronkelijke oever van het Bergumer Mar.

Op de historische kaarten uit het eind van de 17e eeuw (Schotanus à Sterringa, 1718), het midden van de 19e eeuw (Eekhoff, 1859) en de kadastrale minuut uit het begin van de 19e eeuw (http://watwaswaar.nl/) is steeds dezelfde situatie afgebeeld. De grens van het Bergumer Mar ligt 100 tot 300 m ten oosten van de huidige grens. Op alle kaarten zijn het Knilles Djip/Prinses Margriet-kanaal, de Schuilenburgerweg en de Joerelaan al aanwezig. Volgens de cultuurhistorische kaart (http://www.fryslan.nl/) is het Prinses Margriet-kanaal in de periode 1950-2000 ter hoogte van het dorp Kloostertille, direct ten westen van de N369, 250 m naar het zuiden verlegd. Op de historische kaarten staat ter hoogte van de kruising van de Joerelaan met de Schuilenburgerweg een gebouw

aangegeven met de naam de Joere. Dit pand bestaat in de huidige situatie nog steeds (huisnummer 1). Net ten noorden van het plangebied, op de kruising van de Schuilenburgerweg met het Knilles Djip/ Prinses Margriet-kanaal, staat een gebouw aangegeven met de naam Schuilenburg. Hier bevond zich ook een sluis in het kanaal (verlaat). Pas op de kaarten vanaf de 19 eeuw zijn enkele andere gebouwen langs de Schuilenburgerweg weergegeven. In het overige deel van het plangebied staat geen bebouwing aangegeven. Op de kaarten uit de 19e eeuw bevindt zich in het westelijke deel van onderzoeksgebied Skûlenboarch (gemeente Tytsjerksteradiel) een noord-zuid georiënteerde weg genaamd Vuilnisweg. De naam doet vermoeden dat deze weg naar een vuilstort leidde. Deze weg is nog steeds aanwezig (Mounekamp) en vormt de westelijke begrenzing van de meest westelijke zandwinplas. Een klein deel ervan is verlegd. Het oostelijke deel van onderzoeksgebied Skûlenboarch (gemeente Achtkarspelen) was volgens de kaart uit het eind van de 17e eeuw in gebruik als hooiland. Direct ten zuiden ervan ligt een klein gehucht met de naam Wester End.

Door onderzoeksgebied Westkern loopt een pad met de naam Oude Ryd Weg (Schotanus) of Oude Dijk (Eekhoff). In de huidige situatie is een breed zandpad aanwezig. Gezien de benaming zal dit een oud landschapselement zijn dat mogelijk een middeleeuwse oorsprong heeft.

Bekende archeologische waarden en advieskaarten

ARCHIS

In (de directe omgeving van) het plangebied bevinden zich geen AMK-terreinen. In ARCHIS (http://archis2.archis.nl) staan slechts 2 archeologische vindplaatsen geregistreerd uit het plangebied. Aan de zuidzijde van onderzoeksgebied Skûlenboarch, tegen de zuidrand van de westelijke zandwinplas, zijn in 1971 bij de aanleg van een gasleiding enkele vuurstenen afslagen gevonden (ARCHIS-waarnemingsnummer 238325). De vindplaats dateert waarschijnlijk uit het Mesolithicum. In 1991 heeft hier een inventarisatie plaatsgevonden, waaruit bleek dat de bodem verstoord is. Circa 400 m ten noorden van deze vindplaats is een vuurstenen kling gevonden (ARCHIS-vondstmeldingsnummer 411027) die waarschijnlijk uit het Mesolithicum dateert (Bongers & Jelsma, 2009).

Uit de directe omgeving van het plangebied staan in ARCHIS diverse waarnemingen geregistreerd. Veelal betreft het waarnemingen die gedaan zijn bij de aanleg van gasleidingen direct ten zuiden van het plangebied. De meeste vindplaatsen betreffen vuursteenvindplaatsen uit de Steentijd (ARCHIS-waarnemingsnummers 238002, 238003, 238324, 403075, 401137, 401173 en 403191), waarvan de meeste vermoedelijk uit het Mesolithicum dateren. Verder zijn enkele vindplaatsen bekend uit de IJzertijd (ARCHIS-waarnemingsnummer 405965) en uit de Middeleeuwen-Nieuwe tijd (ARCHIS-waarnemingsnummer 405987).

FAMKE

Op de advieskaart Steentijd-Bronstijd van de FAMKE (Friese Archeologische MonumentenKaart Extra; http://www.fryslan.nl) wordt voor onderzoeksgebied Skûlenboarch deels een karterend onderzoek 3 (3 boringen per ha bij ingrepen van meer dan 5000 m²) en deels onderzoek bij grote ingrepen (meer dan 2,5 ha) voorgeschreven. Onderzoeksgebied Westkern ligt in een zone waarvoor een karterend onderzoek 3 wordt voorgeschreven. Voor de periode IJzertijd-Middeleeuwen geldt voor het gehele plangebied een advies voor karterend onderzoek 3.

In (de directe nabijheid van) het plangebied bevinden zich 5 vuursteenvindplaatsen (Ten Anscher e.a., 2004: cat.nrs. 276, 333, 416, 418 en 616) die nog niet in ARCHIS zijn opgenomen maar wel op de FAMKE. De vindplaatsen met de catalogusnummer 276, 333 en 616 dateren vermoedelijk uit het Mesolithicum. De vindplaatsen 416 en 418 kunnen niet nader gedateerd worden dan Steentijd. De vuursteenvindplaats met catalogusnummer 276 komt overeen met ARCHIS-waarneming 238325. De vindplaatsen 276 en 616 liggen in het plangebied. De vindplaatsen 333, 416 en 418 liggen net buiten het plangebied. De provincie Fryslân hanteert een bufferzone met een straal van 100 m rondom elke vindplaats. De bufferzones van alle 5 vindplaatsen liggen deels in het plangebied. Voor deze vindplaatsen wordt een waarderend onderzoek voorgeschreven. Deels of geheel binnen het onderzoeksgebied bevinden zich tevens 12 mogelijke pingoruïnes. Ook voor deze locaties wordt op de FAMKE een waarderend onderzoek voorgeschreven.

Voorschriften Plan van Aanpak
Het door de provincie Fryslân opgestelde Plan van Aanpak (Mulder & De Bruijn, 2009) is grotendeels gebaseerd op de FAMKE. Voor het grootste deel van het plangebied wordt in het PvA een boordichtheid van 3 boringen per ha voorgeschreven of boringen om de 100 m in het geval van een tracé (verkennend onderzoek). Indien in een boring een intacte podzolbodem wordt aangetroffen (E- of B-horizont nog aanwezig), dient het boorgrid lokaal verdicht te worden tot 6 boringen per ha of boringen om de 50 m in het geval van een tracé. Als in 2 of meer aangrenzende boringen een intacte podzolbodem wordt waargenomen, dient het grid vervolgens verdicht te worden naar 12 boringen per ha of boringen om de 25 m in het geval van een tracé. De boringen met een intacte podzolbodem moeten worden bemonsterd door middel van een megaboor (Edelmanboor met een diameter van 15 cm) en het zeefresidu gezeefd over een zeef van 5 of, indien mogelijk, 2 mm. Waar sprake is van een intacte bodemopbouw, dient het onderzoek waar mogelijk gecombineerd te worden met een intensieve oppervlaktekartering. In het gebied tussen de voormalige oever van het Bergumer en de Schuilenburgerweg worden middeleeuwse ontginningssporen verwacht. In het PvA wordt voor dit gebied een boordichtheid van 6 boringen per ha voorgeschreven. Indien mogelijk dient hier tevens een intensieve oppervlaktekartering plaats te vinden.

De 5 vuursteenvindplaatsen in het plangebied dienen nader onderzocht te worden. Ter hoogte van alle vindplaatsen dient, indien mogelijk, een intensieve oppervlaktekartering plaats te vinden. Vindplaats III (catalogusnummer 616) ligt grotendeels in het plangebied. Voor deze vindplaats is een waarderend onderzoek voorgeschreven dat gericht is op de waardering en begrenzing ervan. Over de vindplaats dienen boringen gezet te worden in een kruisraai met een onderlinge boorafstand van 10 m. De vindplaatsen I, II en V (resp. cat.nrs. 418, 416 en 333) liggen grotendeels buiten het plangebied. Voor deze vindplaatsen volstaat een verdichting van het voorgeschreven boorgrid van 3 boringen per ha. Vindplaats IV (catalogusnummer 276) ligt grotendeels in het plangebied. Verwacht wordt dat de bodem hier diep verstoord is. Daarom zal ook hier in eerste instantie het boorgrid verdicht worden. Indien blijkt dat de bodem intact is, dient het grid met megaboringen verdicht te worden.

Van de mogelijke pingoruïnes 4, 7, 10 en 11 is de kans groot dat het daadwerkelijk om pingoruïnes gaat. In eerste instantie dienen hier één tot enkele boringen in de kern gezet te worden om de aanwezigheid van een pingoruïne vast te stellen. Indien dit het geval is, dient overgegaan te worden

tot een waarderend onderzoek dat bestaat uit een kruisraai over de pingoruïne met boringen om de 15 tot 20 m. Tijdens dit waarderende onderzoek dient de omvang van de pingoruïne en de mogelijke aanwezigheid van een pingowal te worden vastgesteld. Van de meeste mogelijke pingoruïnes in het plangebied (nummers 1, 2, 3, 6, 8 en 9) wordt de kans klein geacht dat het pingoruïnes zijn. Voor deze locaties wordt in het PvA een quickscan voorgeschreven. Per locatie dienen 3 tot 5 boringen gezet te worden om te bepalen of het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. De eerste boring dient in het centrum van de locatie gezet te worden. Indien het toch blijkt te gaan om een pingoruïne, dient overgegaan te worden tot een waarderend onderzoek. Van pingoruïne 5 is tijdens eerder onderzoek vastgesteld dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat (Bongers & Jelsma, 2009). Tijdens onderhavig onderzoek is deze pingoruïne niet nader onderzocht. Pingoruïne 12 ligt slechts voor een zeer klein deel binnen het plangebied. In het PvA is voor deze locatie geen aanvullend onderzoek voorgeschreven.

3 Veldonderzoek

3.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek (IVO) bestond uit een booronderzoek. Voorafgaand aan de werkzaamheden is door de provincie Fryslân een Plan van Aanpak opgesteld (PvA; Mulder & De Bruijn, 2009). Dit PvA heeft gediend als leidraad voor het onderzoek.

Tijdens het veldonderzoek zijn 563 boringen gezet (558 gutsboringen en 5 megaboringen). Voor het grootste deel van het plangebied zijn de boringen gezet in een grid van 65 bij 50 m of (in een tracé) met boringen om de 100 m (verkennende fase; 3 boringen per ha). In het aandachtsgebied Middeleeuwen is een boorgrid aangehouden van 50 bij 40 m (inventariserende fase; 6 boringen per ha). De boringen in een raai versprongen ten opzichte van die in de naastgelegen raai, waardoor een systeem van gelijkbenige driehoeken ontstond. Ter hoogte van de in het plangebied aanwezige vuursteenvindplaatsen en mogelijke pingoruïnes is het boorgrid verdicht (waarderende fase). De gehanteerde methode per locatie wordt aangegeven bij de resultaten.
Het verkennende onderzoek is geschikt om de bodemgesteldheid in het plangebied te bepalen, maar niet om eventueel aanwezige nederzettingsterreinen op te sporen. Het inventariserende en waarderende onderzoek wordt wel geschikt geacht voor het opsporen van de meeste binnen het plangebied te verwachten nederzettingsterreinen. De toegepaste onderzoeksmethode is niet geschikt om verkavelingspatronen, graven en andere zeer lokale archeologische resten in kaart te brengen (Tol e.a., 2004).

Er is geboord tot minimaal 0,25 m in de pleistocene ondergrond. Hierbij is gebruik gemaakt van een gutsboor met een diameter van 2 cm en een Edelmanboor met een diameter van 15 cm (megaboor). De boringen zijn lithologisch beschreven conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) en met RTK-GPS of met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Van een gedeelte van de boringen is tevens de NAP-hoogte bepaald door middel van RTK-GPS of via het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Het opgeboorde materiaal is in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken. Het met de megaboor opgeboorde materiaal is nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Het zeefresidu is met het blote oog geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren.

3.2 Resultaten verkennend en inventariserend veldonderzoek

De onderstaande beschrijving heeft als doel een indruk te geven van de bodemopbouw van het plangebied, zoals dat tijdens het verkennend veldonderzoek is waargenomen. De specifieke bodemopbouw ter hoogte van de vuursteenvindplaatsen en mogelijke pingoruïnes wordt afzonderlijk beschreven bij de resultaten van het waarderend onderzoek.

Onderzoeksgebied Skûlenboarch

Aan de oostzijde van het onderzoeksgebied, in het deel dat tot voor kort binnen het Bergumer Mar lag (boringen 1 t/m 23, 463, 464 en 465), is de bodemopbouw zeer wisselend. In de boringen is een afwisseling aanwezig van zand, veen en keileem. Het betreft verspoeld materiaal. Rondom de beide zandwinplassen (boringen 199 t/m 203, 287 t/m 297, 303 t/m 313, 318 t/m 332 en 434 t/m 439) is de bodem sterk verstoord. De toplaag bestaat uit een 0,15 tot meer dan 1,5 m dikke verstoorde laag, die vaak deels uit opgebracht materiaal bestaat. Onder deze toplaag ligt (dek)zand en vaak keileem.

Binnen onderzoeksgebied Skûlenboarch kan globaal een tweedeling gemaakt worden in de bodemopbouw. In het noordelijke, relatief laaggelegen deel van het onderzoeksgebied (boringen 24 t/m 111, 163 t/m 182, 204 t/m 283, 333 t/m 346, 454 t/m 462 en 475 t/m 495) bestaat de toplaag veelal uit een 0,2 tot 0,75 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (matig fijn, zwak siltig, matig tot sterk humeus, bruingrijs tot donkerbruingrijs zand, vaak met kleine brokjes baksteenpuin en soms met wat houtskool). Soms bevindt zich onder de bouwvoor nog een 0,1 tot 0,5 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, donkerbuin tot grijsbruin, veraard of amorf veen). Onder het veen of onder de bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich zand. Veelal betreft het dekzand (zeer tot matig fijn, veelal matig siltig, bruingrijs tot lichtgeelgrijs zand, in de top soms zwak humeus). Soms betreft het keizand of fluvioglaciaal zand (matig fijn, matig tot sterk siltig, meestal zwak grindig, bruingrijs tot lichtgeelgrijs zand, vaak met dunne siltlagen). Alleen in boring 257 is in de top van het zand een zwak ontwikkelde podzolbodem aangetroffen. Deze boring is gezet op een iets hoger gelegen dekzandkop. In de overige boringen in het laaggelegen deel van het onderzoeksgebied is geen podzolbodem aangetroffen. Gezien de relatief lage ligging zal in de top van het zand waarschijnlijk geen podzolbodem ontwikkeld zijn. Onder het zand is vaak keileem aanwezig (sterk zandige, licht grindige, lichtgroengrijze leem) op 0,3 tot 1,2 m -Mv.
In het zuidelijke, relatief hooggelegen deel van het onderzoeksgebied (boringen 183 t/m 197, 298 t/m 302, 314 t/m 319, 347 t/m 453 en 496 t/m 524) bestaat de toplaag uit een 0,2 tot een meer dan 1,0 m dikke bouwvoor/verstoorde laag. In enkele boringen is nog een 0,1 tot 0,3 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, donkerbuin tot grijsbruin, veraard of amorf veen) aanwezig. Onder het veen of de bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich dekzand. Door de relatief hoge ligging van dit deel van het onderzoeksgebied wordt verwacht dat in de top van het dekzand een podzolbodem aanwezig is geweest. In de meeste boringen is de top van het dekzand echter niet meer intact. Slechts in enkele boringen is nog een E- of B-horizont aanwezig (boringen 364, 366, 368, 402, 427, 428, 429 en 443). Rondom deze boringen is het boorgrid verdicht. Hieruit blijkt dat in de omliggende boringen de bodem niet meer intact is. Er is geen sprake van een omvangrijk aaneengesloten gebied met een intacte podzolbodem. Alleen ter hoogte van vuursteenvindplaats III zijn enkele megaboringen gezet. Sporadisch is onder het dekzand keileem aangetroffen op 0,7 tot 1,5 m -Mv.

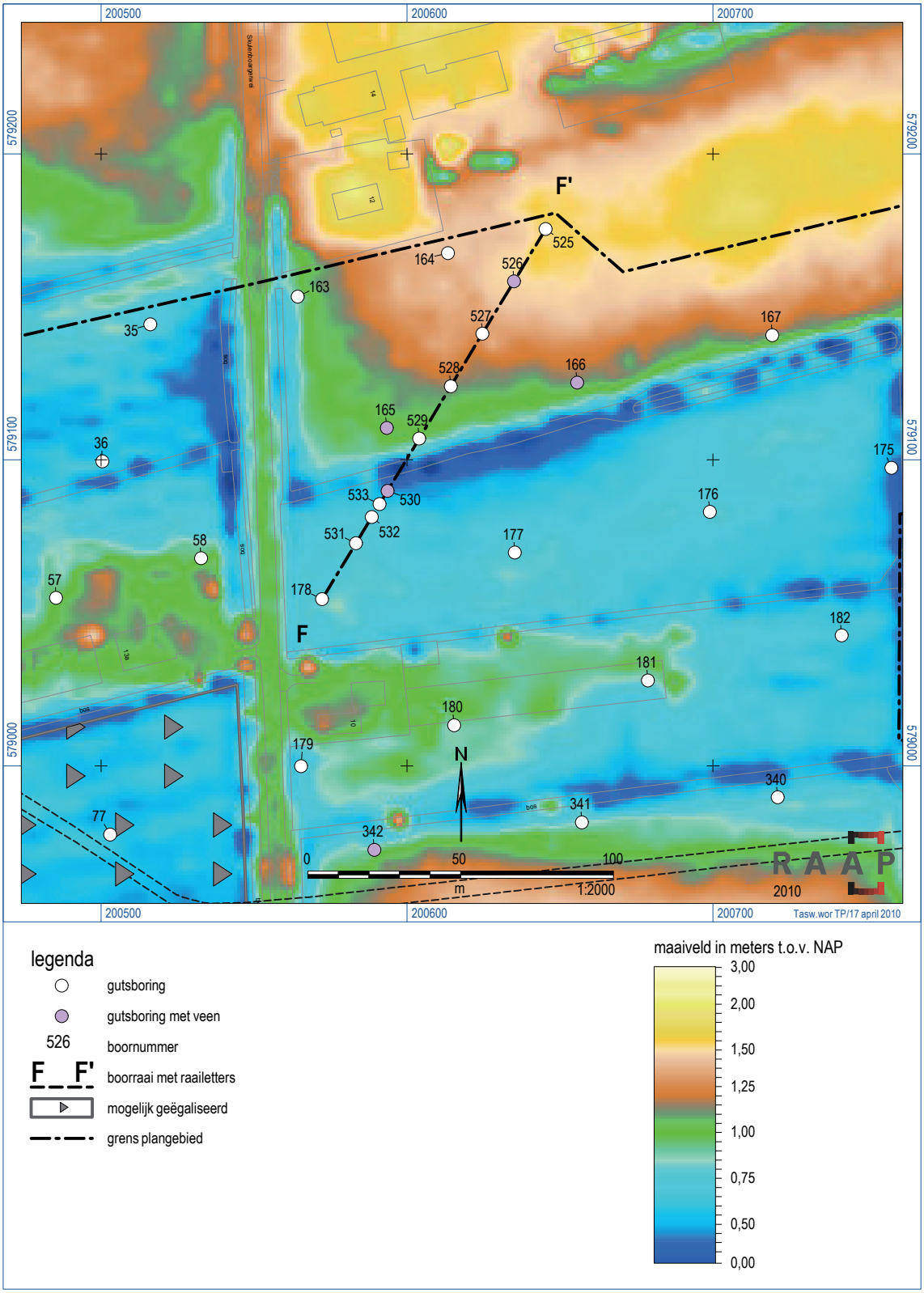
Aandachtsgebied Middeleeuwen

In onderzoeksgebied Skûlenboarch bevindt zich een deelgebied waarvoor de verwachting voor middeleeuwse vindplaatsen hoog is. Dit aandachtsgebied ligt tussen de Schuilenburgweg en de voormalige oostgrens van het Bergumer Mar (zie kaartbijlage 1). Conform de voorschriften in het PvA zijn hier 6 boringen per ha gezet. Alle percelen in het aandachtsgebied zijn in gebruik als

grasland. De in het PvA voorgeschreven oppervlaktekartering was hierdoor niet mogelijk. Bovendien werd de vondstzichtbaarheid nog verder verslechterd door het ten tijde van het onderzoek aanwezige sneeuwdek. De oppervlaktekartering heeft zich beperkt tot het nalopen van de in het veld aanwezige molshopen en andere bodemontsluitingen. Archeologisch vondstmateriaal is hierbij niet aangetroffen.

De bodemopbouw in het aandachtsgebied Middeleeuwen (boringen 24 t/m 111) wijkt niet noemenswaardig af van de algemene, hierboven beschreven opbouw. De toplaag bestaat uit een 0,3 tot 0,7 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (matig fijn, zwak siltig, matig tot sterk humeus, bruingrijs tot donkerbruingrijs zand, vaak met kleine brokjes baksteenpuin en soms met wat houtskool). Soms is in de bouwvoor/verstoorde laag een tweedeling aanwezig met een iets lichtere bovenlaag en een iets donkerdere onderlaag. Mogelijk is sprake van een dun plaggendek. Onder de toplaag bevindt zich in de boringen 46 en 67 een 0,1 tot 0,3 m dikke veenlaag (sterk zandig, donkerbruingrijs, veraard veen). Onder het veen of onder de bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich meestal dekzand (matig fijn, zwak tot matig siltig, soms zwak humeus, bruingrijs tot lichtgeelgrijs zand). In de top van het dekzand is geen podzolbodem aangetroffen. Vaak is onder het dekzand en soms direct onder de bouwvoor keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem) aanwezig op 0,3 tot 1,2 m -Mv. De bodemopbouw ter hoogte van de mogelijk geëgaliseerde percelen is niet afwijkend van de rest van het aandachtsgebied. In het veld zijn geen duidelijke tekenen te zien dat deze percelen in het verleden geëgaliseerd zijn. Indien dit wel gebeurd is, dan heeft de egalisatie vermoedelijk slechts weinig effect gehad op de ondergrond.

Laat-glaciaal beekdal
Direct ten oosten van de Schuilenburgerweg, tussen de huisnummers 10 en 12, is een diepe, met zand, veen en klei opgevulde depressie aanwezig (figuren 3 en 4). Waarschijnlijk gaat het om een opgevuld beekdal uit het Laat Glaciaal. Dergelijke beekdalen zijn archeologisch interessant, met name de oeverzones. In overleg met de provincie is over het beekdal een boorraai gezet (boringen 525 t/m 531 en 178) om de beekloop en de oeverzone nader in kaart te brengen. De toplaag bestaat uit een circa 0,25 tot 0,5 m dikke bouwvoor. Onder de bouwvoor bevindt in de boringen 165, 166 en 525 t/m 530 een 0,8 tot 1,9 m dik zandpakket (matig fijn, zwak tot matig siltig, soms humeus, donkerbruingrijs tot lichtgeelgrijs zand meestal met mica en vaak met veen- en/of kleibrokken, kleilagen en detrituslagen). In de boringen 165, 166 en 530 bevindt zich onder het zand een 1 tot 1,15 m dik veenpakket (mineraalarm tot kleiig of zandig, donkerbruin, amorf veen of bosveen met enkele zand- of kleilagen). Onder dit veen ligt weer zand (matig tot zeer fijn, zwak tot sterk siltig, bruingrijs tot lichtgeelgrijs, soms humeus zand, vaak met veel dikke detritus- en kleilagen). In de boringen waar het veen afwezig is, kan geen onderscheid gemaakt worden tussen het eerste en tweede zandpakket. In boring 529 bevindt zich onder het zand een kleipakket (matig siltige, matig stevige, grijze klei, met enkele zandlagen en wat plantenresten) op 2,25 m -Mv. In de boringen 165, 166, 526 en 530 is onder het zand potklei (stevige tot matig stevige, zwak siltige, matig humeuze, donkergrijsbruine klei) aangetroffen op 3,0 tot 3,4 m -Mv.
Volgens een mondelinge mededeling van de grondgebruiker was in het noordelijke perceel (boringen 165, 166 en 525 t/m 529) een depressie aanwezig die opgevuld is met materiaal afkomstig van de aanleg van de meest westelijke zandwinplas. Het AHN lijkt dit te bevestigen (zie figuur 3). Het maaiveld van het noordelijke perceel ligt hoger dan de omliggende percelen en de overgang van



Figuur 3. Resultaten onderzoek laat-glaciaal beekdal.

hoog naar laag is zeer abrupt. De bovenste bodemlagen bestaan waarschijnlijk uit recent opgebracht materiaal. De hierin aanwezige mica en kleibrokken zijn hier een aanwijzing voor. Op basis van de boorprofielen is het echter niet mogelijk om onderscheid te maken tussen het recent opgebrachte materiaal en de oudere opvulling van het beekdal. Vermoedelijk is de bodemopbouw op het zuidelijke perceel (boringen 530 t/m 532) nog wel intact. Hier is de randzone van het beekdal aanwezig. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats zijn niet aangetroffen. De opvulling van het beekdal bestaat vermoedelijk grotendeels uit opgebracht/verstoord materiaal. De verwachting voor *in situ* aanwezige archeologische resten is zeer laag.

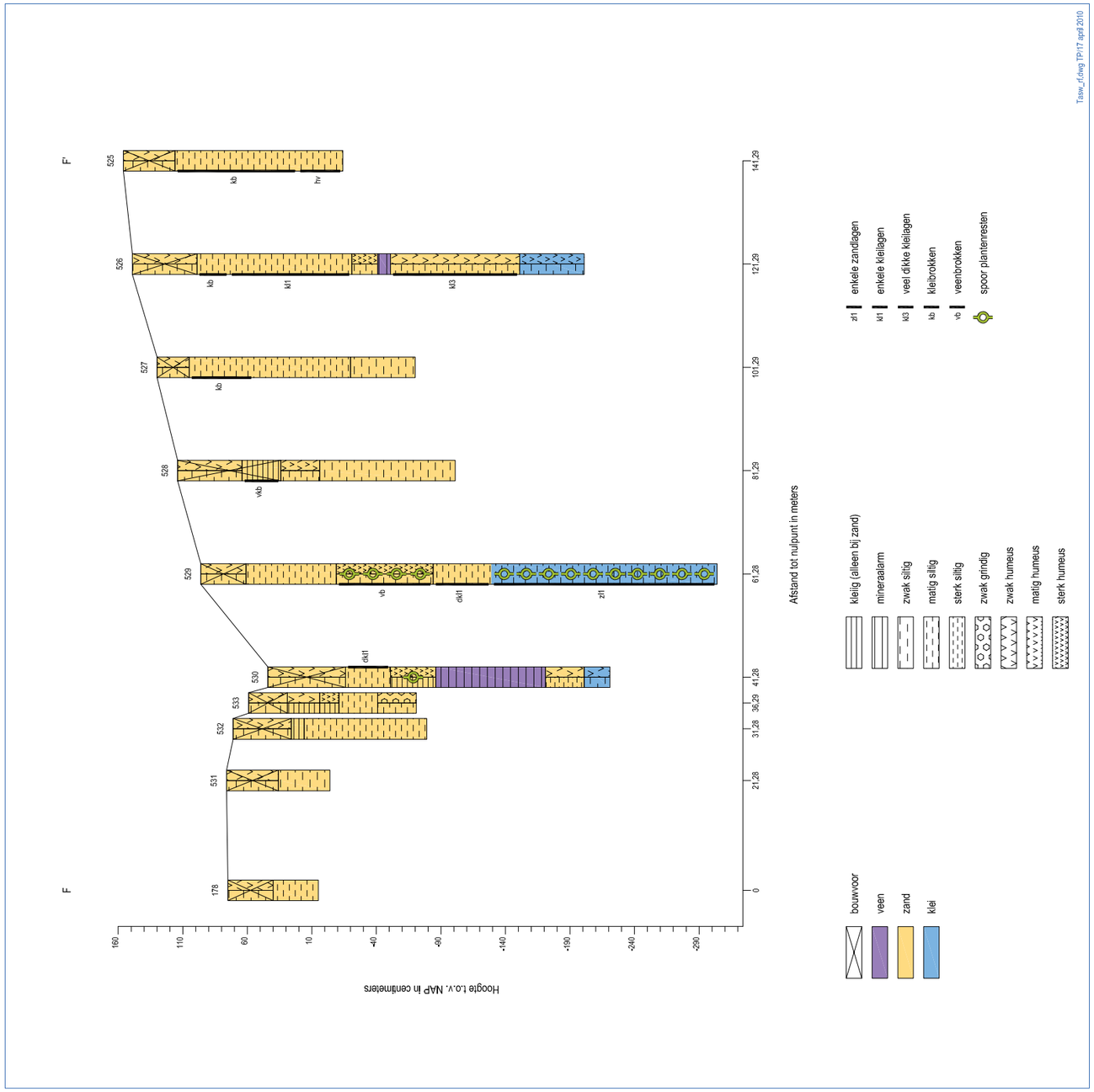
Onderzoeksgebied Westkern

In onderzoeksgebied Westkern (boringen 112 t/m 162 en 534 t/m 563) bestaat de bodemopbouw uit een 0,2 tot 0,7 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (meestal zwak tot sterk zandig, grijsbruin tot donkergrijsbruin veraard veen en soms matig fijn, zwak siltig, matig humeus zand), meestal op een 0,1 tot 0,7 m dikke veenlaag (mineraalarm tot zwak zandig, grijsbruin tot donkerbruin zeggeveen of amorf veen). Onder het veen of de bouwvoor/verstoorde laag ligt dekzand (matig tot zeer fijn, matig tot sterk siltig, bruingrijs tot lichtgeelgrijs zand, meestal met plantenresten en humus in de top) op 0,35 tot 0,95 m -Mv. In de top van het dekzand is geen podzolbodem aanwezig. Gezien de lage ligging van het onderzoeksgebied zal vermoedelijk nooit een podzolbodem in het dekzand gevormd zijn.
Door onderzoeksgebied Westkern loopt een noord-zuid georiënteerd zandpad dat op basis van het bureauonderzoek mogelijk een middeleeuwse oorsprong heeft. In een perceel direct ten oosten van dit pad, aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, zijn in een gebied van circa 50 bij 50 m 10 fragmenten aardewerk uit de Middeleeuwen gevonden (bijlage 2: vondstnummer 1; ARCHIS-vondstmeldingsnummer 413858). De fragmenten zijn gevonden in molshopen en in een slootkant en zijn sterk versleten/verweerd. Negen fragmenten zijn gemagerd met (grof) zand. Het betreft kogelpotaardewerk uit de Middeleeuwen. Slechts één fragment is organisch gemagerd en heeft mogelijk een oudere datering (IJzertijd/Romeins). In de omgeving is ook wat modern aardewerk aanwezig (niet verzameld). Ter hoogte van de vondstlocatie is ter controle een boring gezet (boring 563). De bodemopbouw ter hoogte van deze boring is niet afwijkend ten opzichte van het overige deel van het onderzoeksgebied. Mogelijk is het aardewerk van elders afkomstig en via bemesting op het perceel terechtgekomen. Dit kan echter niet met zekerheid bepaald worden. Gezien de aanwezigheid van een oud, mogelijk middeleeuws pad en de relatief hoge concentratie aan vondstmateriaal, gaat het misschien om een vindplaats uit de Middeleeuwen.

Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied is een nog niet eerder bekende pingoruïne aangetroffen. In overleg met de provincie heeft hier waarderend onderzoek plaatsgevonden (zie de resultaten van het waarderende onderzoek: pingoruïne 13).

Conclusies en aanbevelingen

In onderzoeksgebied Westkern zijn aanwijzingen gevonden voor een mogelijk middeleeuwse vindplaats. Om hierover zekerheid te krijgen, wordt voor deze locatie een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de



Figuur 4. Laat-glaciaal beekdal, boorraai F-F'.

vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

De aanbevelingen voor de (mogelijke) pingoruïnes en vuursteenvindplaatsen in het plangebied worden besproken in § 3.3 en § 3.4.

Uit het verkennende onderzoek blijkt dat de bodem in het grootste deel van het plangebied niet meer intact is of dat er geen podzolbodem gevormd is. De verwachting is laag dat binnen het plangebied nog onbekende behoudenswaardige vindplaatsen aanwezig zijn. Voor het gedeelte van het plangebied buiten de archeologische vindplaatsen en pingoruïnes wordt daarom geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Conform de voorschriften in het PvA is overleg gevoerd met de provincie over eventueel archeologisch vervolgonderzoek binnen het aandachtsgebied Middeleeuwen. Hierin is besloten om ook voor dit aandachtsgebied geen vervolgonderzoek aan te bevelen. Indien tijdens de geplande werkzaamheden archeologische vondsten worden aangetroffen, dan dienen deze direct gemeld te worden bij de provinciaal archeoloog van Fryslân.

3.3 Resultaten waarderend onderzoek vuursteenvindplaatsen

Tijdens het veldonderzoek heeft ter hoogte van 5 bekende vuursteenvindplaatsen een waarderend onderzoek plaatsgevonden op basis van de voorschriften in het PvA. Hieronder worden de resultaten van het onderzoek per vindplaats besproken. Ingegaan wordt op de reeds bekende gegevens uit voorgaande onderzoeken, de onderzoeksmethode, het resultaat van het veldonderzoek en de aanbevelingen voor eventueel vervolgonderzoek. Voor alle onderzochte vuursteenvindplaatsen geldt dat de vondstzichtbaarheid zeer slecht was als gevolg van de aanwezigheid van grasland en sneeuw. De in het PvA voorgeschreven oppervlaktekartering is beperkt gebleven tot de controle van molshopen en andere bodemontsluitingen.

Vuursteenvindplaats I
Centrumcoördinaten: 200.410/578.280
Kaartblad: 6G
Catalogusnummer: 418 (Ten Anscher e.a., 2004)
Vondstmateriaal voorgaand onderzoek: oppervlaktevondsten bestaande uit enkele vuurstenen artefacten.
Datering: Steentijd
Relatie tot omgeving: lichte verhoging
Toenmalig grondgebruik: akker (1987)
Huidig grondgebruik: grasland
Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de vindplaats ligt buiten het plangebied. Alleen de bufferzone rondom de vindplaats ligt deels in het plangebied. Volstaan kan worden met een verdichting van het boorgrid. Als sprake is van een intacte bodemopbouw, dient het grid verdicht te worden met megaboringen. Tevens dient, indien mogelijk, een oppervlaktekartering uitgevoerd te worden.
Boringen: 466 t/m 472

Resultaten booronderzoek: binnen de vindplaats ligt de mogelijke pingoruïne 1. Het onderzoek van de vindplaats en de mogelijke pingoruïne is gecombineerd. De vindplaats wordt aan de westzijde doorsneden door transportleidingen van de NAM en de Gasunie. Binnen het onderzochte perceel is een smalle, noord-zuid georiënteerde depressie aanwezig. Uit boring 466 blijkt dat de depressie een diepte heeft van circa 2,5 m. De bodemopbouw bestaat uit een 0,5 m dikke bouwvoor op een 1,6 m dikke verstoorde laag (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem, met zand en keileembrokken). Op 2,1 m -Mv is nog een 0,3 m dikke laag veen (zwak zandige, lichtgroenbruine gyttja) aanwezig, Hieronder bevindt zich zand (matig fijn, zwak siltig, grijs tot bruingrijs zand, in de top zwak humeus). Ook in boring 471 is de depressie aangetroffen: onder een 1,6 m dikke bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem).
In de boringen 467 t/m 470 en 472 is de bodemopbouw zeer anders. Onder een circa 0,5 m dikke bouwvoor ligt een 0,05 tot 0,1 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, donkerbruingrijs, amorf veen) met daaronder dekzand (matig tot zeer fijn, matig siltig, bruingeel tot donkergrijsgeel, compact zand, in de top zwak humeus). In boring 472 is geen veen meer aanwezig en ligt het dekzand direct onder de bouwvoor. In het dekzand is geen podzolbodem waargenomen. Door de lage ligging heeft zich vermoedelijk nooit een podzolbodem in het dekzand ontwikkeld. In boring 470 is onder het dekzand keileem aangetroffen (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem).

Conclusies en aanbevelingen: er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een vindplaats uit de Steentijd. De relatief lage ligging en de afwezigheid van een podzolbodem zijn aanwijzingen dat het gebied al vroeg in het Holoceen te nat zal zijn geweest om een aantrekkelijke nederzettingslocatie te vormen. Ook is er geen pingoruïne aangetroffen binnen de vindplaats. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Vuursteenvindplaats II

Centrumcoördinaten: 200.130/579.120

Kaartblad: 6D

Catalogusnummer: 416 (Ten Anscher e.a., 2004)

Vondstmateriaal voorgaand onderzoek: oppervlaktevondsten bestaande uit enkele vuurstenen artefacten, waaronder een afslag.

Datering: Steentijd

Relatie tot omgeving: schuin oplopend land

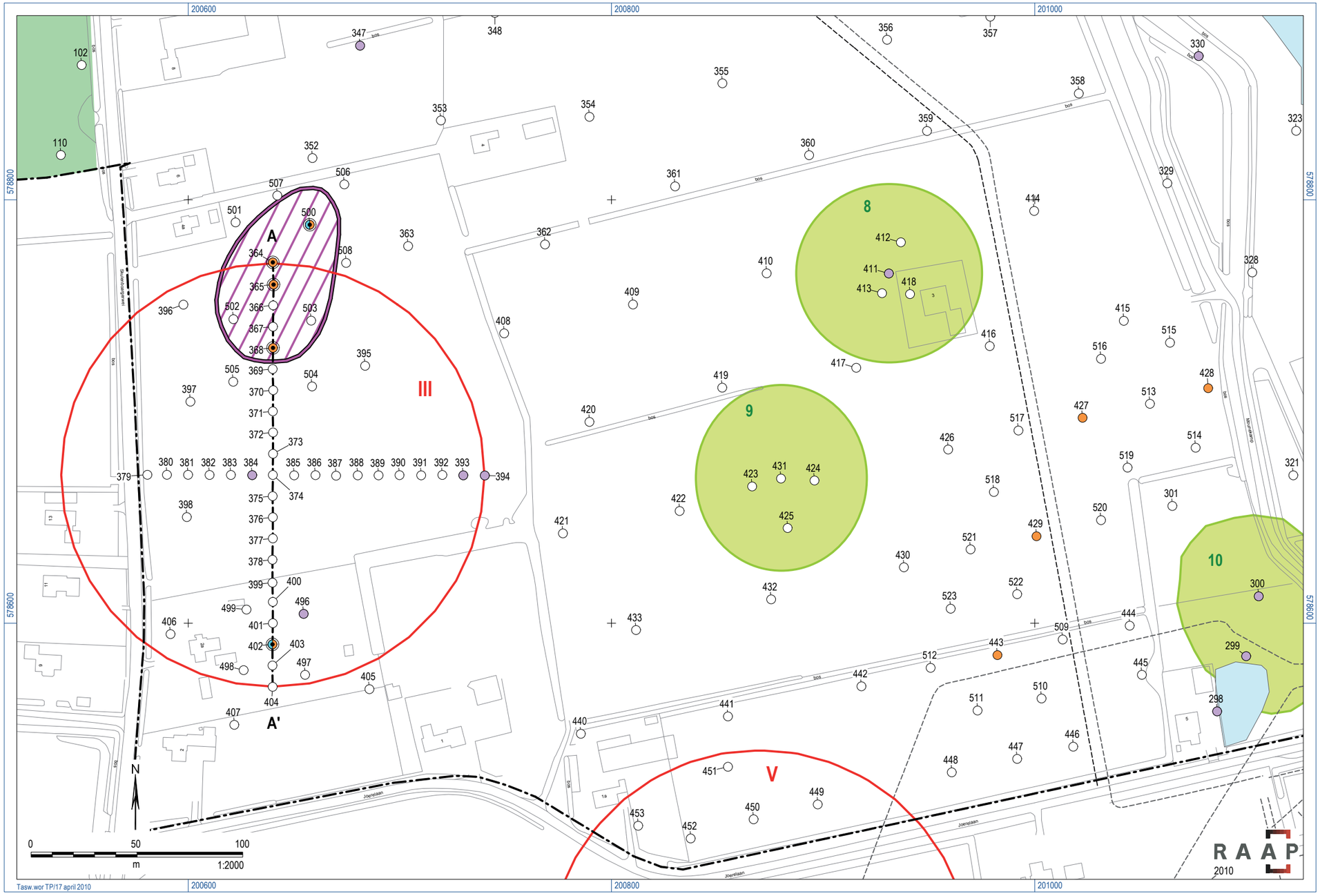
Toenmalig grondgebruik: akker (1987)

Huidig grondgebruik: grasland

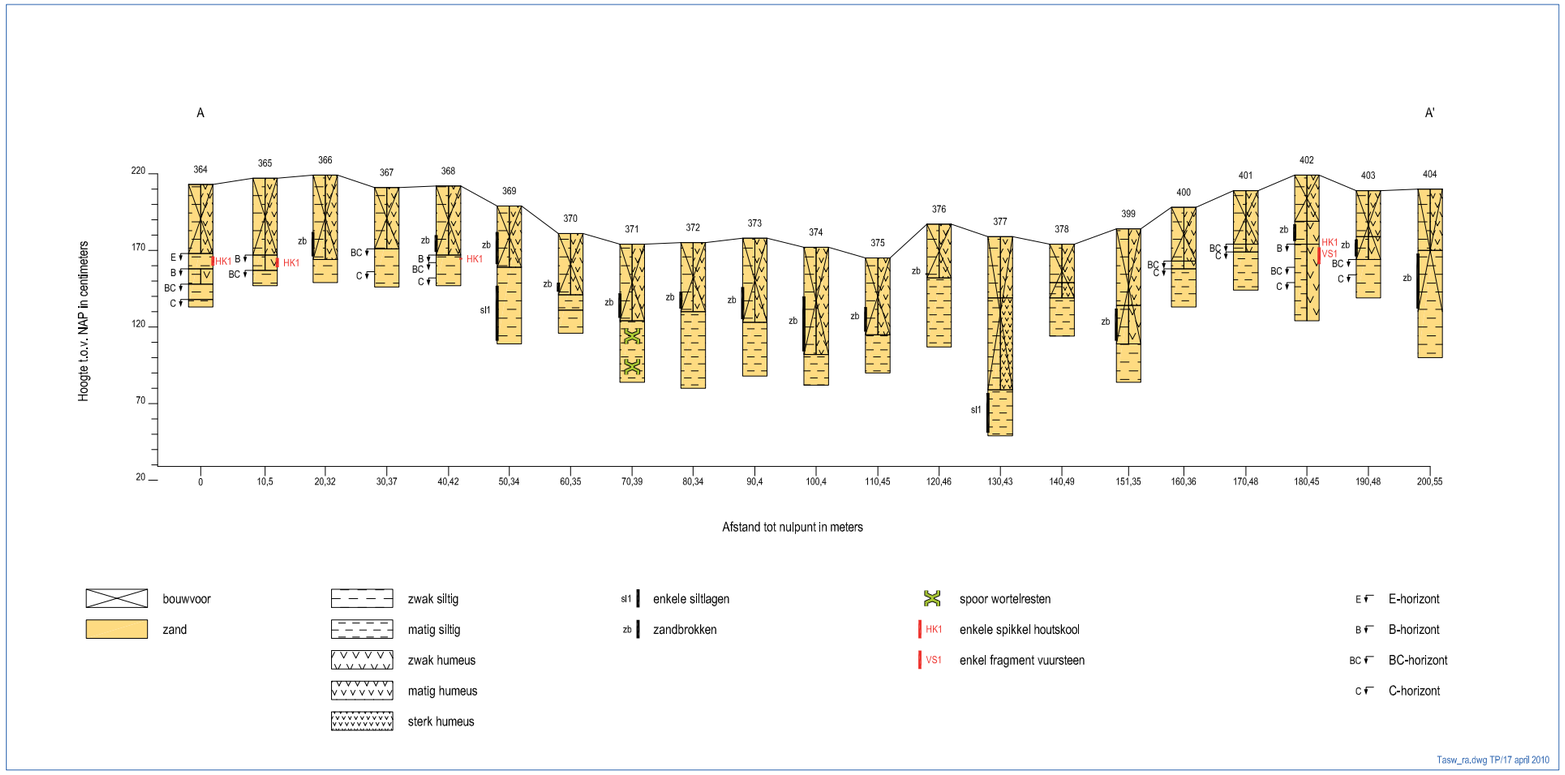
Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de vindplaats ligt buiten het plangebied. Alleen de bufferzone rondom de vindplaats ligt deels in het plangebied. Volstaan kan worden met een verdichting van het boorgrid. Als sprake is van een intacte bodemopbouw, dient het grid verdicht te worden met megaboringen. Tevens dient, indien mogelijk, een oppervlaktekartering uitgevoerd te worden.

Boringen: 26 t/m 29

Resultaten booronderzoek: de vindplaats ligt binnen het attentiegebied Middeleeuwen, waarvoor in het PvA al 6 boringen per ha zijn voorgeschreven. Het was daarom niet noodzakelijk om het boorgrid ter plaatse van de vindplaats te verdichten. De toplaag bestaat uit een 0,45 tot 0,65 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (matig fijn, zwak tot matig siltig, zwak tot matig humeus, bruin-



Figuur 5. Resultaten onderzoek vuursteenvindplaats III.



Figuur 6. Vuursteenvindplaats III, boorraai A-A'.

grijs tot donkerbruingrijs zand of sterk zandig, donkergrijsbruin, veraard veen). Onder de toplaag bevindt zich zand (matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeelgrijs zand). Het betreft deels dekzand en deels keizand. In het zand is geen podzolbodem aanwezig. Door de lage ligging heeft zich vermoedelijk nooit een podzolbodem in het dekzand ontwikkeld. In de boringen 27, 28 en 29 is onder het zand keileem aangetroffen (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem) op 0,65 tot 0,8 m -Mv.

Conclusies en aanbevelingen: er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een vindplaats uit de Steentijd. De relatief lage ligging en de afwezigheid van een podzolbodem zijn aanwijzingen dat het gebied al vroeg in het Holoceen te nat zal zijn geweest om een aantrekkelijke nederzettingslocatie te vormen. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Vuursteenvindplaats III (figuren 5 en 6)

Centrumcoördinaten: 200.640/578.670

Kaartblad: 6G

Catalogusnummer: 616 (Ten Anscher e.a., 2004)

Vondstmateriaal voorgaand onderzoek: oppervlaktevondsten bestaande uit 1 klopsteen uit natuursteen en 13 vuursteenartefacten (1 geretoucheerde kling, 1 geretoucheerde afslag, 3 kernen waarvan 1 verbrand, 6 afslagen waarvan 1 verbrand en 2 verbrande brokken).

Datering: Mesolithicum

Relatie tot omgeving: flank van dekzandrug

Toenmalig grondgebruik: akker (oktober 1990)

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: het onderzoek dient gericht te zijn op de waarde en begrenzing van de vindplaats. Over de vindplaats dienen in een kruisraai boringen gezet te worden met een onderlinge boorafstand van 10 m. Indien mogelijk moet tevens een oppervlaktekartering plaatsvinden.

Boringen: gutsboringen 366, 367, 369 t/m 401, 403 t/m 406 en 501 t/m 508; megaboringen 364, 365, 368, 402 en 500.

Resultaten booronderzoek: binnen de vindplaats is sprake van microreliëf. Ten noorden en zuiden van de centrumcoördinaat van de vindplaats ligt het maaiveld hoger. In het lage gedeelte ligt het maaiveld op 1,5 tot 1,75 m +NAP. Zowel naar het noorden als naar het zuiden toe loopt het maaiveld op naar circa 2,1 m +NAP. De toplaag bestaat uit een 0,4 tot 0,75 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruingrijs zand). In de boringen 377, 386, 387 en 406 is de bodem verstoord tot 0,9 m -Mv of meer. In de boringen 384, 393, 394 en 496 bevindt zich onder de toplaag een circa 0,1 m dikke veenlaag (zwak zandig, donkerbruin, veraard veen). Onder het veen of onder de toplaag ligt dekzand (matig fijn, zwak tot matig siltig, soms humeus, bruin tot lichtgeelgrijs zand). In het lager gelegen deel van de vindplaats bevinden zich in het zand siltlaagjes en in boring 382 enkele detrituslaagjes. Waarschijnlijk is de top van het dekzand verspoeld. Op de hoger gelegen delen van de vindplaats is in de top van het zand een podzolbodem aanwezig. In de boringen 364, 365, 368, 402 en 500 is nog een B-horizont aanwezig en in de boringen 364, 402 en 500 ook nog een deels verploegde E-horizont. In de overige boringen op het hoger gelegen deel van de vindplaats resteert soms nog een BC-

horizont of is de bodem verstoord tot in de C-horizont. In het lager gelegen deel van de vindplaats heeft zich waarschijnlijk nooit een podzolbodem gevormd. Ter hoogte van de boringen met een intacte podzolbodem is een megaboring gezet en is het opgeboorde zand nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. In de 5 megaboringen is in het zeefresidu houtskool aangetroffen. In boring 500, gezet op de noordelijke zandkop, zijn 2 mogelijke vuurstenen afslagen gevonden (bijlage 2: vondstnummer 2; ARCHIS-vondstmeldingsnummer 413859). Op de zuidelijke zandkop is in boring 402 een verbrande vuurstenen afslag gevonden (vondstnummer 3). Tevens is hier aan het maaiveld een fragment handgevormd, organisch gemagerd aardewerk gevonden (vondstnummer 4). Het is onduidelijk of dit aardewerk tot de vindplaats behoort of afkomstig is uit secondaire context (bemesting).

Conclusies en aanbevelingen: het onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor een vindplaats uit de Steentijd, waarschijnlijk het Mesolithicum. De FAMKE hanteert een ruime bufferzone rondom de vondstlocatie. Op basis van het huidige onderzoek is de begrenzing van de vindplaats nader bepaald.

Uit de boringen rondom boring 402 blijkt dat het zuidelijke deel van de vindplaats diep is verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting slecht geconserveerd en wordt niet behoudenswaardig geacht. Voor het zuidelijke deel van de vindplaats wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

In het noordelijke deel van de vindplaats is de bodem minder diep verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting matig geconserveerd. De vondstlaag zal grotendeels afwezig zijn, maar dieper ingegraven sporen kunnen nog wel aanwezig zijn. Voor het noordelijke deel van de vindplaats wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

Vuursteenvindplaats IV

Centrumcoördinaten: 200.130/579.120

Kaartblad: 6D

ARCHIS-waarnemingsnummer: 238325

Catalogusnummer: 276 (Ten Anscher e.a., 2004)

Vondstmateriaal voorgaand onderzoek: enkele vuurstenen afslagen gevonden bij de aanleg van een gasleiding (juli 1971).

Datering: Steentijd, vermoedelijk Mesolithicum

Huidig grondgebruik: grasland, sloot, zandwinplas

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de vindplaats ligt binnen het plangebied. Vermoedelijk is de bodemopbouw sterk verstoord als gevolg van de aanleg van een gasleiding, die direct ten zuiden van de vindplaats ligt. Volstaan kan worden met een verdichting van het boorgrid. Als sprake blijkt te zijn van een intacte bodemopbouw, dient over de vindplaats een kruisraai gezet te worden met boringen om de 10 m Tevens dient, indien mogelijk, een oppervlaktekartering uitgevoerd te worden.

Boringen: 310 t/m 314 en 318

Resultaten booronderzoek: van de eventuele vindplaats resteert nog maar een zeer klein deel. De noordzijde is afgegraven ten behoeve van de zandwinning en aan de zuidzijde ligt een brede strook met gastransportleidingen. Een klein gedeelte van de vindplaats overlapt met de mogelijke pingoruïne 11. De bodemopbouw bestaat uit een 0,3 tot meer dan 1,6 m dikke bouwvoor/ verstoorde laag op zand. In de boringen 312, 314 en 318 betreft het dekzand (matig fijn, zwak tot matig siltig, grijsbruin tot grijsgeel zand) en in de boringen 310 en 331 keizand (matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgroengrijs zand). In de top van het zand is geen podzolbodem waargenomen. De top van het dekzand is veelal diep verstoord, behalve in boring 314. De humeuze top van het dekzand in deze boring wijst erop dat de bodem hier niet sterk verstoord is. De boringen 315 en 316 die buiten de vindplaats gezet zijn, vertonen dezelfde bodemopbouw, maar dan nog met een laag veen tussen de toplaag en het zand. volgens de geomorfologische kaart zijn de boringen 314, 315 en 316 gezet in een dalvormige laagte. Naar verwachting zal hier nooit een podzolbodem in de top van het zand gevormd zijn.

Conclusies en aanbevelingen: vindplaats IV is als gevolg van zandwinning en de aanleg van gastransportleidingen volledig verstoord. Ook eventueel dieper ingegraven sporen worden niet meer verwacht. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Vuursteenvindplaats V

Centrumcoördinaten: 200.870/578.440

Kaartblad: 6G

Catalogusnummer: 333 (Ten Anscher e.a., 2004)

Vondstmateriaal voorgaand onderzoek: oppervlaktevondsten bestaande uit 5 vuurstenen artefacten.

Datering: Mesolithicum

Toenmalig grondgebruik: akker (1991)

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de vindplaats ligt buiten het plangebied. Alleen de bufferzone rondom de vindplaats ligt deels binnen het plangebied. Deze vindplaats wordt niet genoemd in het PvA. In overleg met de provincie is besloten om dezelfde methoden te hanteren als bij de vuursteenvindplaatsen I en II. Volstaan kan worden met een verdichting van het boorgrid. Als sprake is van een intacte bodemopbouw, dient het grid verdicht te worden met megaboringen. Tevens dient, indien mogelijk, een oppervlaktekartering uitgevoerd te worden.

Boringen: 449 t/m 453

Resultaten booronderzoek: de bodemopbouw bestaat uit een 0,55 tot 0,65 m dikke bouwvoor/verstoorde laag op dekzand (matig fijn, zwak tot matig siltig, bruingeel tot lichtgeelgrijs zand). De top van het dekzand is diep verstoord. In het dekzand is geen podzolbodem waargenomen.

Conclusies en aanbevelingen: de bodem is diep verstoord. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een vindplaats uit de Steentijd. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

3.4 Resultaten waarderend onderzoek pingoruïnes

In onderzoeksgebied Skûlenboarch bevinden zich 12 mogelijke pingoruïnes. Op deze locaties heeft een waarderend onderzoek plaatsgevonden conform de voorschriften in het PvA. Hieronder worden de resultaten van het onderzoek per locatie besproken. Ingegaan wordt op de onderzoeksmethode, het resultaat van het veldonderzoek en de aanbevelingen voor eventueel vervolgonderzoek. Voor het bepalen of het al dan niet om een pingoruïne gaat, worden door de provincie Fryslân 5 criteria gehanteerd (Kluiving & Verbers, 2007):

1. De wanden van een pingoruïne hebben een steile helling en de aanwezige depressie is opgevuld met veen en/of humeuze leem.
2. Rondom de depressie is mogelijk een pingowal aanwezig of aanwezig geweest.
3. Een pingoruïne heeft een min of meer ronde of ovale vorm.
4. De vulling van de grotere pingoruïnes heeft meestal een standaard opbouw. De pleistocene ondergrond bestaat uit vaak uiterst fijn (dek)zand. De vulling bestaat uit humeuze leem met veen daarboven. Meestal ligt boven het veen een antropogeen bewerkte deklaag. Soms loopt het veen door tot aan het maaiveld of is er water aanwezig.
5. Aan het maaiveld is een lichte depressie aanwezig die vaak met water is opgevuld.

Mogelijke pingoruïne 1

Centrumcoördinaten: 200.386/579.298

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: deze pingoruïne ligt grotendeels buiten het plangebied. Het is niet aannemelijk dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven. Ook in het centrum van de pingoruïne dient een boring gezet te worden, ondanks het feit dat deze locatie buiten het plangebied ligt.

Boringen: 466 t/m 471

Resultaten booronderzoek: de westzijde van deze mogelijke pingoruïne wordt doorsneden door transportleidingen van de NAM en de Gasunie. De pingoruïne ligt geheel binnen de bufferzone van een vuursteenvindplaats (zie vuursteenvindplaats I). Op het onderzochte perceel is een smalle, noord-zuid georiënteerde depressie aanwezig. Het centrum van de pingoruïne ligt in deze depressie. Boring 466 is gezet in het centrum: uit deze boring blijkt dat de depressie een diepte heeft van circa 2,5 m. De bodemopbouw bestaat uit een 0,5 m dikke bouwvoor op een 1,6 m dikke verstoorde laag (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem, met zand en keileembrokken). Op 2,1 m -Mv is een 0,3 m dikke laag veen (zwak zandige, lichtgroenbruine gyttja) aanwezig. Hieronder bevindt zich zand (matig fijn, zwak siltig, grijs tot bruingrijs zand, in de top zwak humeus). Ook in boring 471 is de depressie aangetroffen. Onder een 1,6 m dikke bouwvoor/verstoorde laag bevindt zich hier keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem). In de boringen 467 t/m 470 is de bodemopbouw zeer anders. Onder een circa 0,5 m dikke bouwvoor ligt een 0,05 tot 0,1 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, donkerbruingrijs, amorf veen) met daaronder dekzand (matig tot zeer fijn, matig siltig, bruingeel tot donkergrijsgeel, compact zand, in de top zwak humeus). In boring 470 is onder het dekzand keileem aangetroffen (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem).

Conclusies en aanbevelingen: het betreft een minder dan 20 m brede en circa 100 m lange, noord-zuid georiënteerde depressie. De depressie is grotendeels dichtgestort en er resteert nog maar een zeer dunne veenlaag. Op basis van de vorm en de bodemopbouw wordt geconcludeerd dat het geen pingoruïne betreft. Mogelijk gaat het om een dichtgestorte sloot. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats (zie vuursteenvindplaats I) zijn niet aangetroffen. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 2

Centrumcoördinaten: 200.225/578.832

Kaartblad: 6D

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: naar verwachting betreft het een drinkpoel/dobbe. Het is twijfelachtig of het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven.

Boringen: 92 t/m 95

Resultaten booronderzoek: in het centrum van deze mogelijke pingoruïne is een drenkkuil aanwezig. In boring 92 (gezet in het centrum van de pingo) bestaat de bodemopbouw uit een 0,45 m dikke bouwvoor op een 1,45 m dikke verstoorde laag (matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs zand met zand-, veen- en leembrokken). Op 1,9 m -Mv is potklei aangetroffen (zwak siltige, matig stevige, zwak humeuze, donkerbruingrijze klei). In de overige boringen bestaat de bodemopbouw uit een 0,45 tot 0,8 m dikke bouwvoor/verstoorde laag op dekzand (matig fijn, zwak siltig, bruingrijs tot lichtgeelgrijs zand).

Conclusies en aanbevelingen: het betreft geen pingoruïne, maar een dobbe die deels is dichtgestort. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 3 (zie figuur 8)

Centrumcoördinaten: 201.941/579.775

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: het is niet aannemelijk dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven.

Boringen: 92 t/m 95

Resultaten booronderzoek: de toplaag bestaat uit een circa 0,25 tot 0,45 m dikke bouwvoor. In de boringen 224, 225 en 226 bevindt zich hieronder een 0,15 tot 1,0 m dikke verstoorde laag (matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtgeelgrijs tot bruingrijs zand). Onder de bouwvoor/verstoorde laag ligt zand (matig fijn, matig tot sterk siltig, zwak grindig, lichtgrijsgeel tot lichtgrijs zand) op 0,45 tot 1,3 m -Mv.

Conclusies en aanbevelingen: het betreft geen pingoruïne, maar een ondiepe, dichtgestorte depressie. Mogelijk betreft het een uitblazingskom. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Pingoruïne 4 (figuren 7 en 8)

Centrumcoördinaten: 201.880/579.588

Kaartblad: 6G

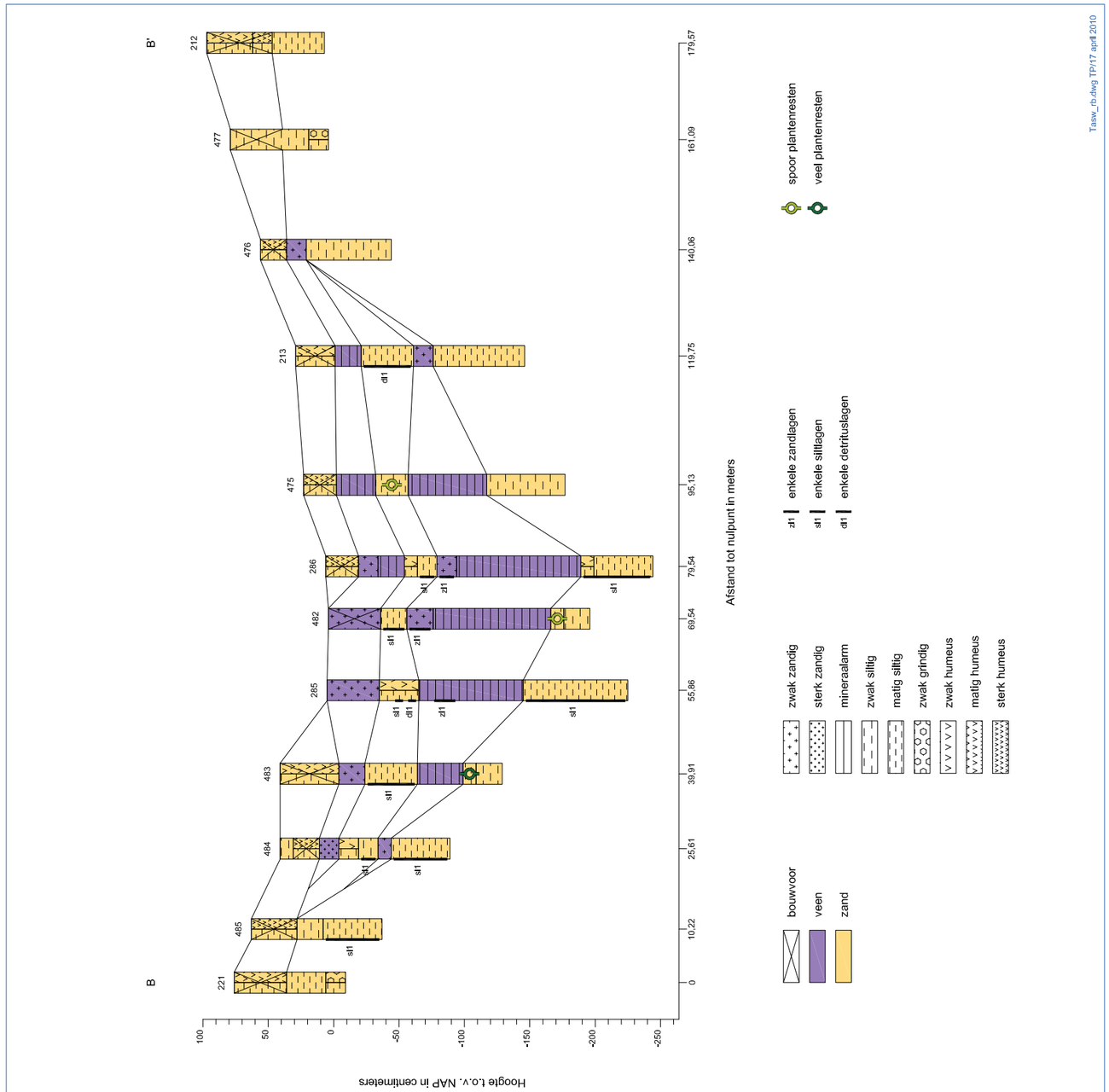
Huidig grondgebruik: grasland en bos

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: waarschijnlijk betreft het een pingoruïne. Op deze locatie dienen in eerste instantie één tot enkele boringen in de kern gezet te worden. Indien hieruit blijkt dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat, dient overgegaan te worden op een waarderend booronderzoek. Over de pingoruïne dient een kruisraai gezet te worden met boringen om de 15 tot 20 m. Het onderzoek dient om de begrenzing van de pingoruïne vast te stellen en om te bepalen of er nog een ringwal aanwezig is.

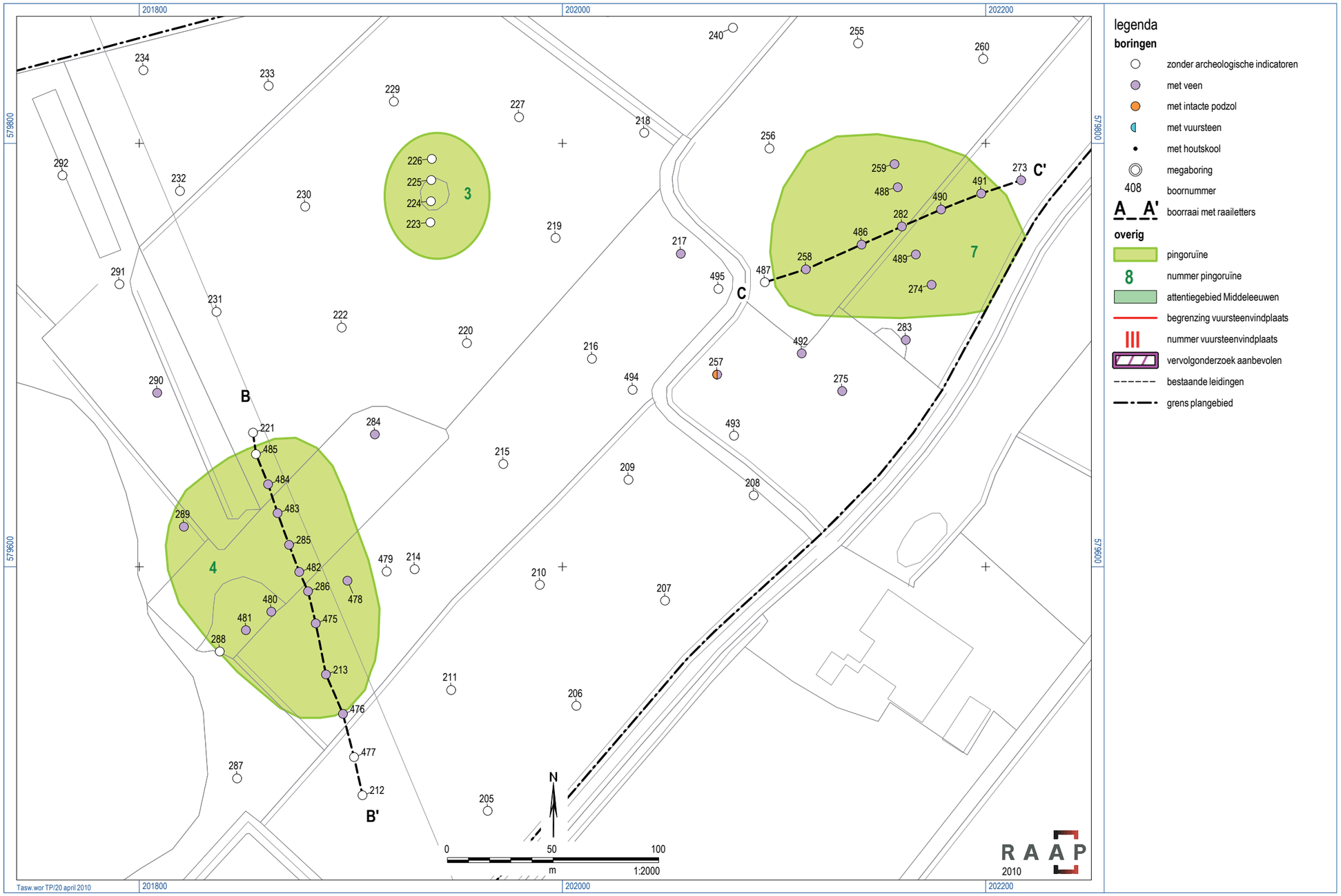
Boringen: 213, 214, 285, 286 en 288

Resultaten booronderzoek: op basis van de boring in het centrum wordt verwacht dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Daarom is overgegaan tot een waarderend onderzoek. De toplaag van de vulling van de pingoruïne bestaat uit een 0,25 tot 0,45 m dikke bouwvoor/verstoorde laag. Hieronder bevindt zich een 0,2 tot 0,4 m dikke veenlaag (mineraalarm tot sterk zandig, bruin tot donkerbruingrijs, veraard veen). In de boringen 285, 481 en 482 ligt het veen direct aan het maaiveld. Onder het veen ligt een 0,2 tot 0,4 m dikke zandlaag (matig fijn tot zeer fijn, matig siltig, geelgrijs tot grijsbruin zand, met silt- en detrituslagen), met daaronder een 0,1 tot 1,0 m dik veenpakket (mineraalarm tot zwak zandig, bruin detritusveen of amorf veen met in de top vaak enkele zandlagen). Onder het veen bevindt zich (dek)zand (matig fijn, zwak tot matig siltig, lichtbruingrijs tot lichtgeelgrijs zand, veelal met siltlagen). Op het diepste punt (boring 286) ligt de top van het zand op 1,95 m -Mv. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een ringwal of van een archeologische vindplaats zijn niet aangetroffen.

Conclusies en aanbevelingen: op basis van de bodemopbouw en de vorm van de depressie is het aannemelijk dat het om een pingoruïne gaat. De pingoruïne is echter vrij ondiep en de hellingen zijn niet zeer steil. Vermoedelijk is de pingo niet tot volle wasdom gekomen voordat de ijskern is afgesmolten. Een pingowal is niet aangetroffen. Gezien de geringe diepte van pingoruïne 4 is het niet waarschijnlijk dat zich rondom de pingo een geprononceerde pingowal heeft gevormd. De vulling heeft op basis van de aard, de dikte en relatief hoge zandigheid van de organische lagen een matige paleobotanische waarde. Onbekend is of in de vulling paleobotanische resten (pollen) aanwezig zijn uit de periode Laat Paleolithicum t/m Vroege Bronstijd. Tijdens het onderzoek van de pingoruïne zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor een archeologische vindplaats. Pingoruïne 4 ligt in een relatief laaggelegen gebied dat niet aantrekkelijk was als nederzettingslocatie. De verwachting voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats is daarom laag.
Op basis van de matige paleobotanische waarde en de lage archeologische verwachting wordt pingoruïne 4 niet behoudenswaardig geacht. Voor deze pingoruïne wordt geen archeologisch en paleobotanisch vervolgonderzoek aanbevolen.



Figuur 7. Pingoruïne 4, boorraai B-B'.



Figuur 8. Resultaten onderzoek (mogelijke) pingoruïnes 4 en 7.

Mogelijke pingoruïne 5

Centrumcoördinaten: 201.550/579.212

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland en bos

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: uit eerder onderzoek (Bongers & Jelsma, 2009) is gebleken dat het om een pingoruïne gaat. De bodemopbouw is echter sterk verstoord, waardoor de venige vulling grotendeels verdwenen is. Tijdens het onderzoek is in de omgeving van de pingoruïne een vuurstenen kling gevonden, vermoedelijk uit het Mesolithicum (ARCHIS-vondstmeldingsnummer 411027). In het kader van onderhavig onderzoek is deze pingoruïne niet nader onderzocht.

Mogelijke pingoruïne 6

Centrumcoördinaten: 202.472/580.040

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: deze pingoruïne ligt grotendeels buiten het plangebied. Het is niet aannemelijk dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven.

Boringen: 279, 280 en 281

Resultaten booronderzoek: in het centrum van deze mogelijke pingoruïne is een drenkkuil aanwezig. De bodemopbouw bestaat uit een 0,35 tot 0,7 m dikke bouwvoor/verstoorde laag op zand (matig tot zeer fijn, matig tot sterk siltig, soms grindig, grijsbruin tot lichtgeelgrijs zand).

Conclusies en aanbevelingen: er is geen sprake van een pingoruïne. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 7 (figuren 8 en 9)

Centrumcoördinaten: 202.160/579.761

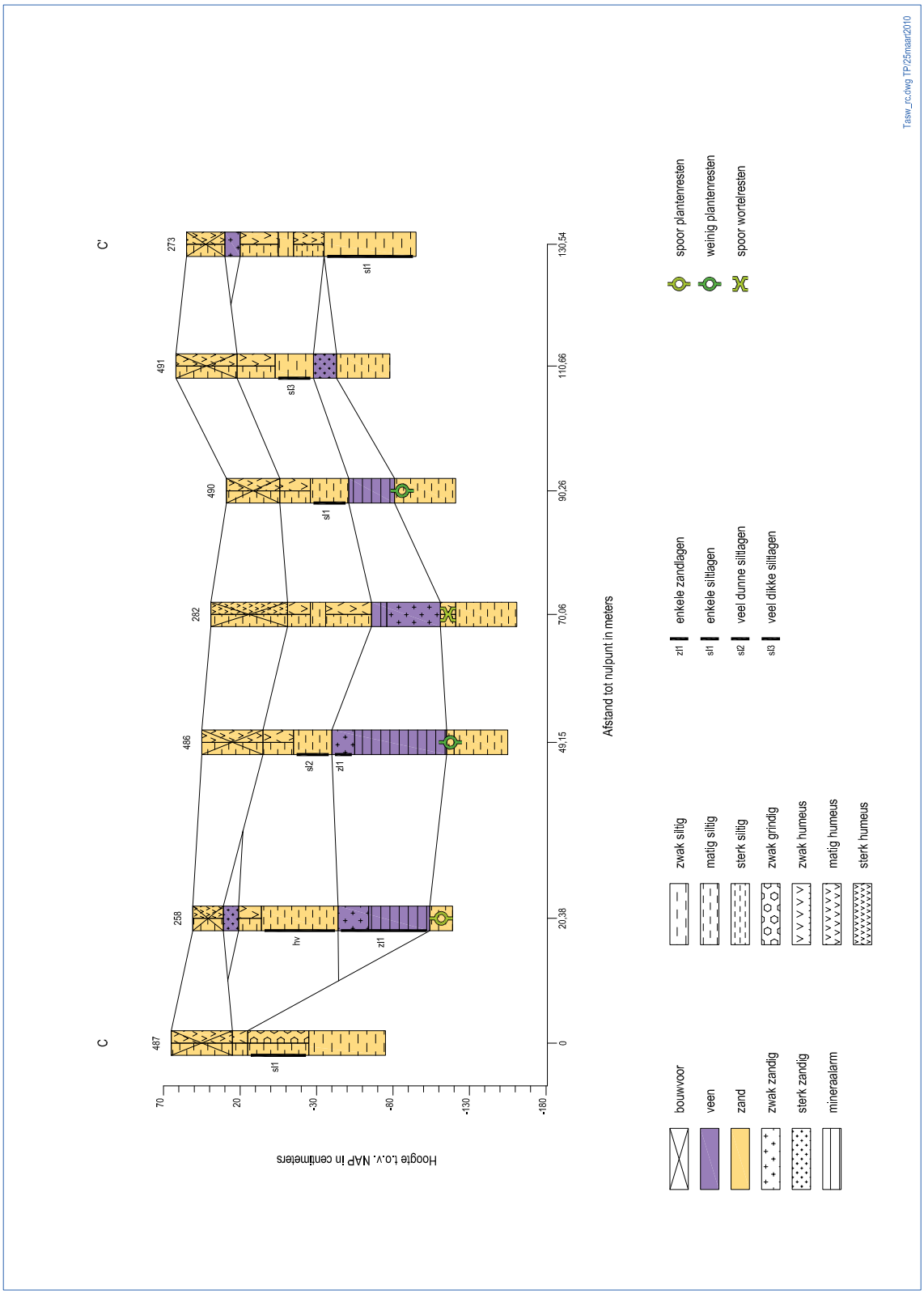
Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de kans is reëel dat het een pingoruïne betreft. Op deze locatie dienen in eerste instantie één tot enkele boringen in de kern gezet te worden. Indien hieruit blijkt dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat, dient overgegaan te worden op een waarderend booronderzoek. Over de pingoruïne dient een kruisraai gezet te worden met boringen om de 15 tot 20 m. Het onderzoek dient om de begrenzing van de pingoruïne vast te stellen en om te bepalen of er nog een ringwal aanwezig is.

Boringen: 258, 259, 274 en 282.

Resultaten booronderzoek: op basis van de quickscan kon nog niet bepaald worden of het al dan niet om een pingoruïne gaat. In overleg met de provincie zijn enkele aanvullende boringen gezet om hier duidelijkheid over te krijgen. De toplaag bestaat uit een 0,2 tot 0,5 m dikke bouwvoor/verstoorde laag. Soms ligt hieronder een circa 0,1 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, donkerbruingrijs, veraard veen). Onder de toplaag of het veen ligt een 0,4 tot 0,65 m dikke zandlaag (matig fijn, zwak tot matig siltig, vaak zwak humeus of met humusvlekken, grijsbruin tot lichtgeelgrijs zand, veelal met siltlagen). Onder het zand ligt een 0,15 tot 0,85 m dik veenpakket (mineraalarm tot sterk zandig, bruin zeggeveen, detritusveen of amorf veen, vaak met enkele zandlagen).



Figuur 9. Mogelijke pingoruïne 7, boorraai C-C'.

Onder het veen ligt (dek)zand (matig fijn, bruingeel tot lichtgeelgrijs zand). Op het diepste punt (boring 486) ligt de top van het zand op 1,60 m -Mv. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een ringwal of van een archeologische vindplaats zijn niet aangetroffen.

Conclusies en aanbevelingen: de bodemopbouw lijkt sterk op die van de nabijgelegen pingoruïne 4. De depressie is echter nog minder diep en de helling is zeer flauw, met name richting het noordoosten. Op basis van de gehanteerde criteria wordt geconcludeerd dat het vermoedelijk niet om een pingoruïne gaat, maar om een ander type met veen opgevulde depressie (bijv. een uitblaaskom). De vulling van de depressie heeft op basis van de aard, de dikte en relatief hoge zandigheid van de organische lagen een lage paleobotanische waarde. Tijdens het onderzoek van zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor een archeologische vindplaats. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 8 (zie figuur 5)

Centrumcoördinaten: 200.931/578.765

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland en deels bebouwd

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: naar verwachting betreft het een drinkpoel/dobbe. Het is twijfelachtig of het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven.

Boringen: 411, 412, 413, 417 en 418

Resultaten booronderzoek: in boring 411, die in het midden van de mogelijke pingoruïne is gezet, bestaat de bodemopbouw uit een 0,55 m dikke bouwvoor/verstoorde laag op een 0,1 m dikke veenlaag (sterk zandig, grijsbruin detritusveen). Onder het veen ligt dekzand (matig fijn, matig tot zwak siltig, grijsgeel tot lichtgeelgrijs zand, in de top zwak humeus). Onder het dekzand ligt keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem). In de overige boringen bestaat de bodemopbouw uit een 0,2 tot 0,6 m dikke bouwvoor op dekzand.

Conclusies en aanbevelingen: er is geen sprake van een pingoruïne. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 9 (zie figuur 5)

Centrumcoördinaten: 200.880/578.669

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland en deels bebouwd

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: naar verwachting betreft het een drinkpoel/dobbe. Het is twijfelachtig of het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat. Voor deze locatie is een quickscan voorgeschreven.

Boringen: 423, 424, 425 en 431

Resultaten booronderzoek: aan het maaiveld is geen depressie zichtbaar. In alle boringen bestaat de bodemopbouw uit een 0,5 tot 0,65 m dikke bouwvoor op dekzand (matig fijn, zwak siltig, lichtgeelgrijs zand).

Conclusies en aanbevelingen: er is geen sprake van een pingoruïne. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 10 (zie figuur 5)

Centrumcoördinaten: 201.106/578.613

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland, bebouwd, tuin, weg en water

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de kans is reëel dat het een pingoruïne betreft. Op deze locatie dienen in eerste één tot enkele boringen in de kern gezet te worden. Indien hieruit blijkt dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat, dient overgegaan te worden op een waarderend booronderzoek. Over de pingoruïne dient een kruisraai gezet te worden met boringen om de 15 tot 20 m. Het onderzoek dient om de begrenzing van de pingoruïne vast te stellen en om te bepalen of er nog een ringwal aanwezig is.

Boringen: 298, 299, 300 en 302

Resultaten booronderzoek: deze mogelijke pingoruïne bevindt zich in de tuin/erf van een woning en is deels overbouwd. Ten oosten ervan ligt een pad (Mounekamp). Binnen het onderzochte perceel liggen 2 gastransportleidingen. Ook ligt er een vijver met een diameter van circa 30 m. In de boringen langs de rand van deze vijver (boringen 298 en 299) bestaat de bodemopbouw uit een 0,65 tot 0,95 m dikke verstoorde laag op een 0,15 tot 0,35 m dikke veenlaag (zwak tot sterk zandig, grijsbruin tot bruin zeggeveen of amorf veen). Onder het veen bevindt zich (dek-) zand (matig siltig, matig fijn, bruingeel tot lichtgeel zand) op 1,0 tot 1,1 m -Mv. Beide boringen zijn tot minstens een meter in het zand gezet om te controleren of het mogelijk tot de vulling van de pingoruïne behoord. In de boringen 300 en 302 bestaat de bodemopbouw uit een 0,75 tot 0,85 m dikke bouwvoor/verstoorde laag op dekzand (matig fijn, matig siltig, bruingeel tot lichtgeelgrijs zand). Op 1,1 tot 1,3 m is in deze boringen keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgeelgrijze leem) aangetroffen.

Conclusies en aanbevelingen: er is geen sprake van een pingoruïne. In de boringen zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Voor deze locatie wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 11

Centrumcoördinaten: 201.738/578.758

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland, sloten, bos

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: de kans is reëel dat het een pingoruïne betreft. Op deze locatie dienen in eerste instantie één tot enkele boringen in de kern gezet te worden. Indien hieruit blijkt dat het daadwerkelijk om een pingoruïne gaat, dient overgegaan te worden op een waarderend booronderzoek. Over de pingoruïne dient een kruisraai gezet te worden met boringen om de 15 tot 20 m. Het onderzoek dient om de begrenzing van de pingoruïne vast te stellen en om te bepalen of er nog een ringwal aanwezig is.

Boringen: 314 t/m 318 en 524

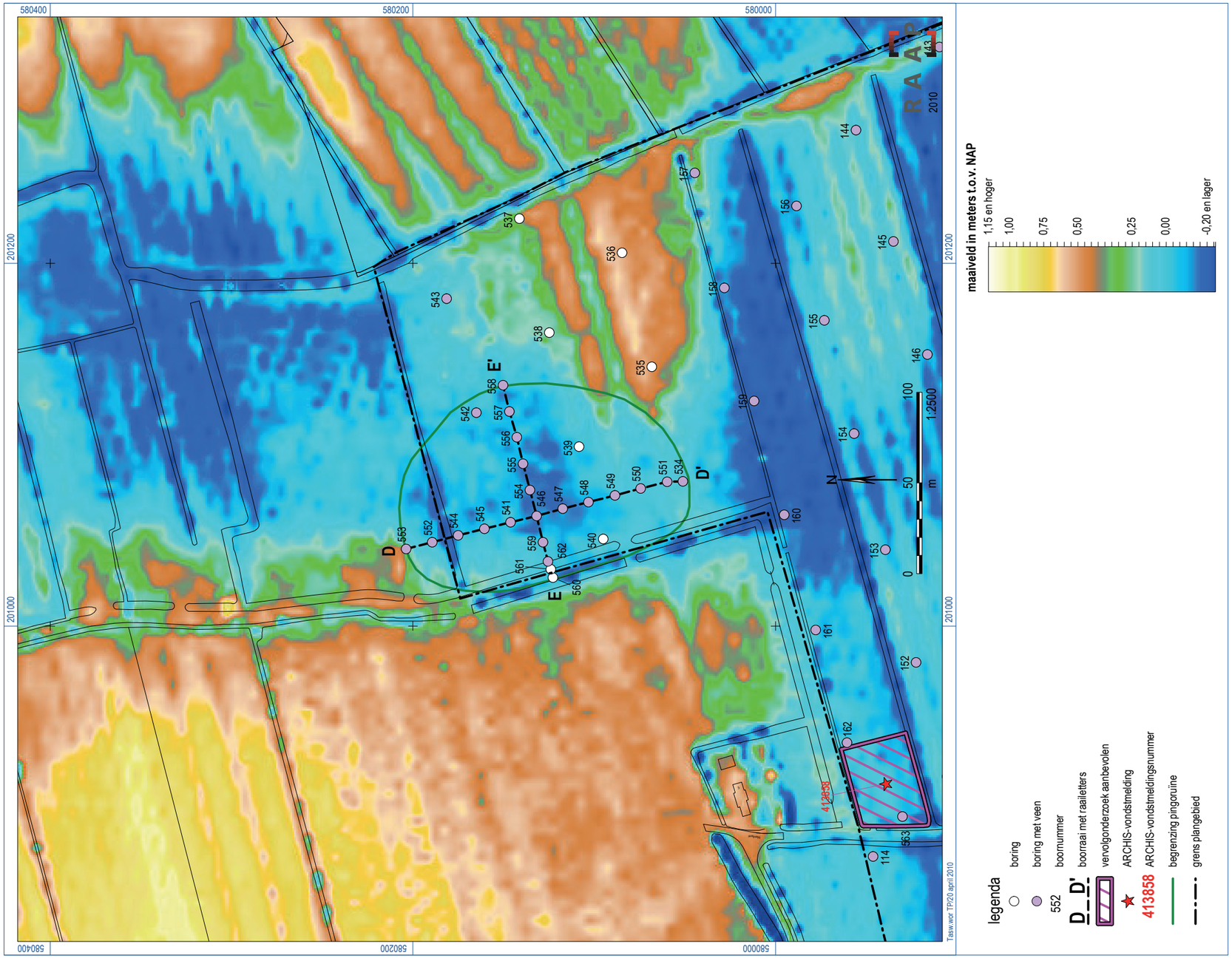
Resultaten booronderzoek: deze mogelijke pingoruïne overlapt deels met vuursteenvindplaats IV. In het zuidelijke deel van deze locatie bevinden zich meerdere gasleidingen. De bodem in dit gedeelte zal sterk verstoord zijn. In de boringen 314 t/m 317 en 524 bestaat de toplaag uit een circa 0,3 m dikke bouwvoor/verstoorde laag. In boring 318 is de bodem tot 0,6 m -Mv verstoord. In de boringen 315, 316 en 317 ligt onder de toplaag een 0,15 tot 0,3 m dikke veenlaag (sterk

zandig, donkerbruin veraard of amorf veen). Onder het veen en in de overige boringen onder de bouwvoor/verstoorde laag ligt dekzand (matig fijn, matig siltig, grijsbruin tot lichtgeelgrijs zand, in de top vaak humeus). In de top van het dekzand is geen podzolbodem aangetroffen. Gezien de relatief lage ligging zal hier nooit een podzolbodem gevormd zijn. In de boringen 314 t/m 317 is keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem) aangetroffen op 0,6 tot 1,1 m -Mv. Binnen de locatie zijn 3 fragmenten aardewerk uit de Middeleeuwen of de IJzertijd gevonden. In de boring die hier gezet is (boring 524), wijkt de bodemopbouw niet af van die in de omliggende boringen. De locatie ligt relatief laag (dalvormige laagte volgens de geomorfologische kaart) en was daardoor niet aantrekkelijk geweest voor bewoning. Zeer waarschijnlijk is het aardewerk niet afkomstig van een archeologische vindplaats, maar is het via bemesting op het terrein terechtgekomen. Het vondstmateriaal is niet bewaard en ook niet gemeld aan ARCHIS.

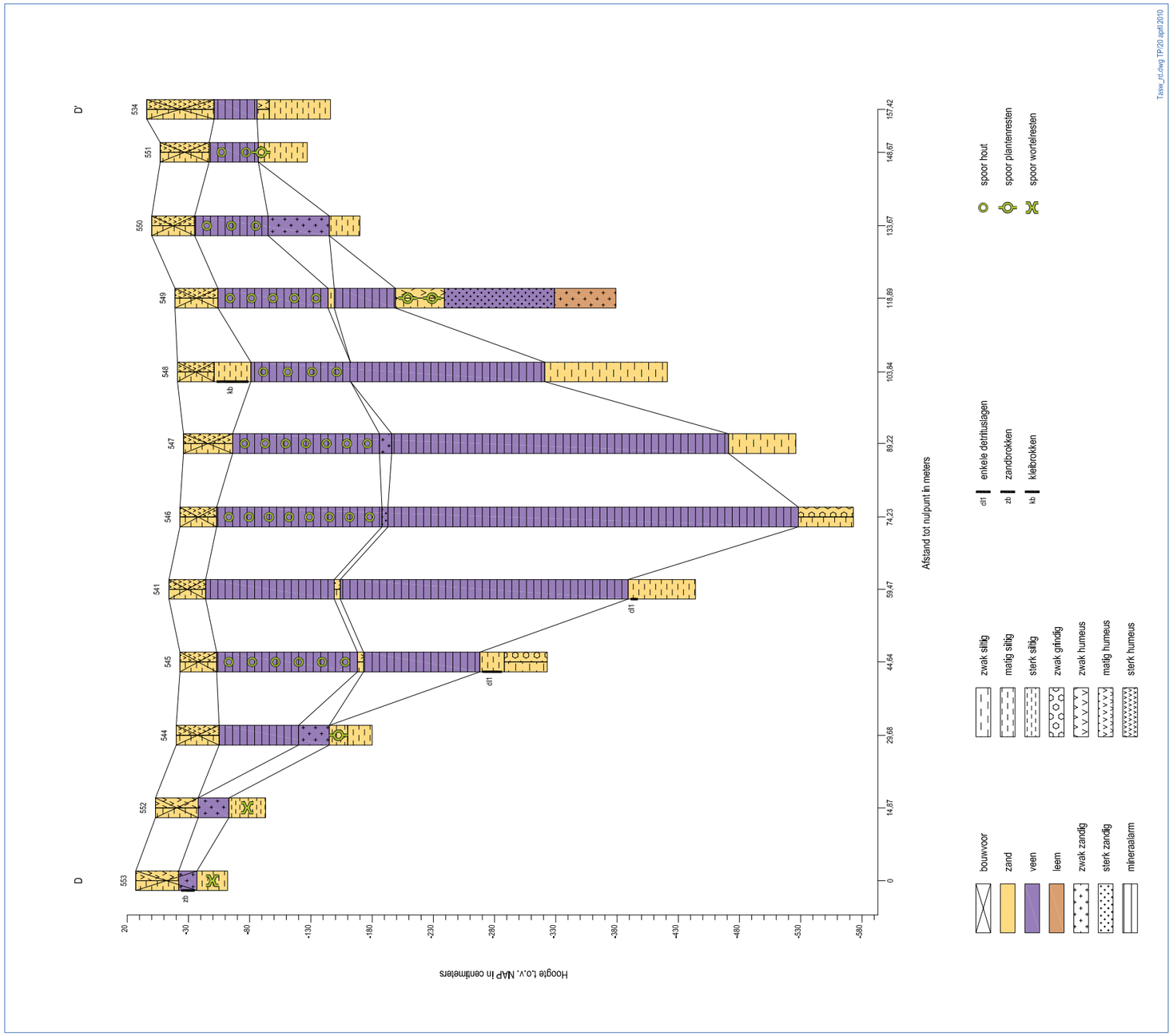
Conclusies en aanbevelingen: er is geen sprake van een pingoruïne. In de boringen zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De fragmenten aardewerk gevonden aan de oppervlakte duidden niet op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Voor deze locatie wordt daarom geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Mogelijke pingoruïne 12

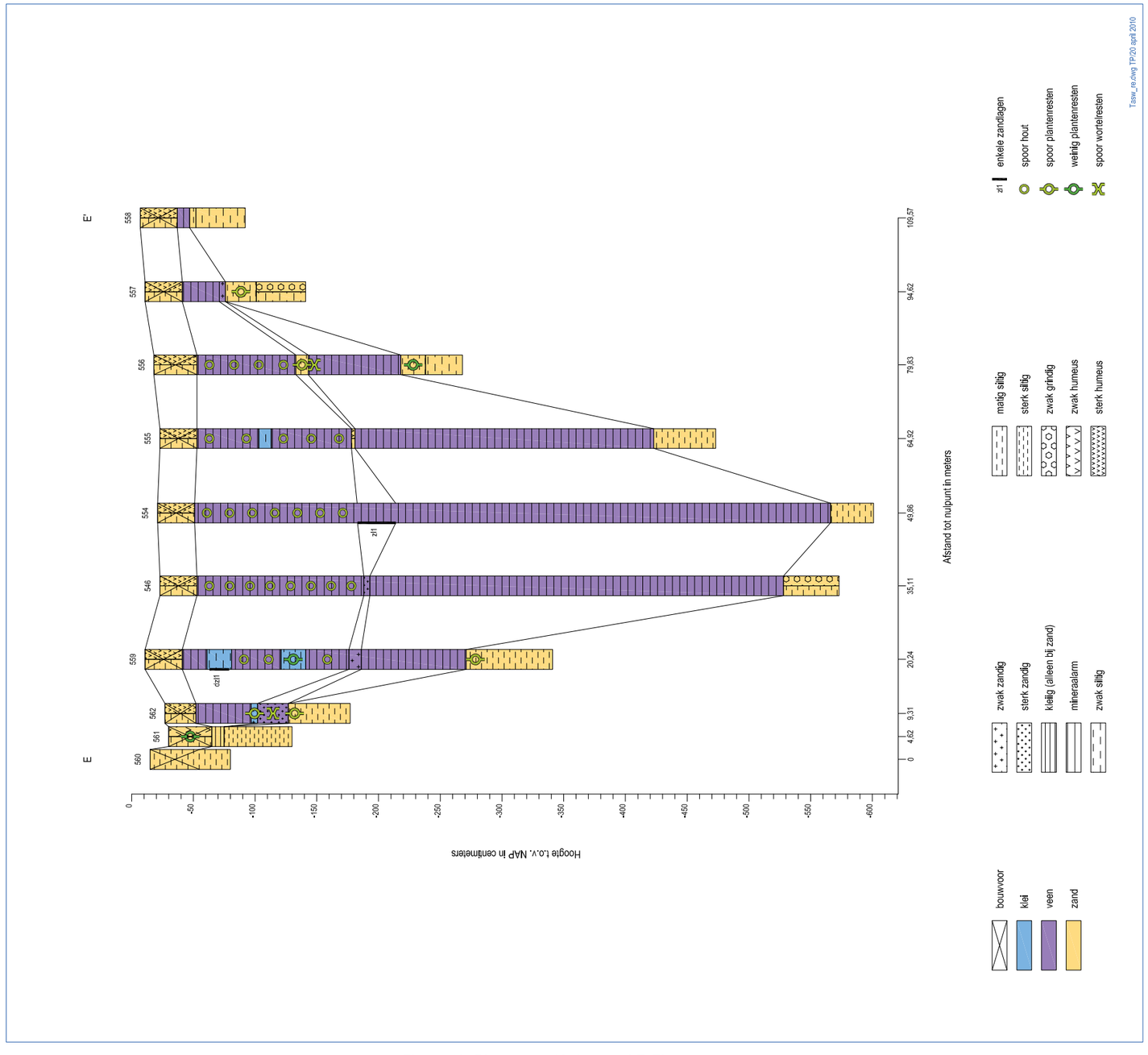
Centrumcoördinaten: 201.977/579.366
Kaartblad: 6G
Huidig grondgebruik: grasland, sloten
Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: deze mogelijke pingoruïne ligt slechts voor een zeer klein deel binnen het plangebied en wordt in het PvA niet genoemd. In het gehanteerde boorgrid van 3 boringen per ha vallen enkele boringen binnen de begrenzing van de mogelijke pingoruïne. Na overleg met de provincie Fryslân is besloten dat hier geen extra onderzoek noodzakelijk is.
Boringen: 190, 204 en 205
Resultaten booronderzoek: de toplaag bestaat uit een 0,3 tot 0,5 m dikke bouwvoor/verstoorde laag. Alleen in boring 204 is onder de toplaag een 0,15 m dikke veenlaag (zwak zandig, donkerbruin veraard veen) aanwezig. Onder de toplaag of het veen bevindt zich dekzand (matig fijn, matig siltig, lichtbruingrijs tot lichtgeelgrijs zand, met een zwak humeuze top). In boring 190 is keizand (matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, lichtgeelgrijs zand) onder het dekzand aangetroffen.
Conclusies en aanbevelingen: er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een pingoruïne. Daarom wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.



Figuur 10. Resultaten onderzoek pingoruïne 13 en ARCHIS-waarneming 413858.



Figuur 11. Pingoruïne 13, boorraai D-D'.



Figuur 12. Pingoruïne 13, boorraai E-E'.

Pingoruïne 13 (figuren 10, 11 en 12)

Centrumcoördinaten: 201.075/580.135

Kaartblad: 6G

Huidig grondgebruik: grasland, sloten, pad

Onderzoek volgens het Plan van Aanpak: deze pingoruïne was voorheen nog niet bekend en is pas tijdens het veldonderzoek ontdekt. De pingoruïne ligt grotendeels binnen het plangebied. In overleg met de provincie is besloten een waarderend onderzoek uit te voeren, waarin 2 kruisraaien over de pingoruïne zijn gezet.

Boringen: 534, 539 t/m 542 en 544 t/m 562

Resultaten booronderzoek: de toplaag bestaat uit een 0,3 tot 0,5 m dikke bouwvoor laag. In de boringen 539, 540 en 548 bevindt zich onder de bouwvoor een 0,3 tot 1,2 m dikke slootopvulling (matig fijn, matig siltig, geelgrijs tot donkergrijs, soms humeus zand met zand- of kleibrokken) afkomstig van een oost-west georiënteerde gedempte sloot. In de meeste boringen is onder de bouwvoor of de slootvulling een dik veenpakket aangetroffen. Het bovenste deel bestaat uit een 0,3 tot 1,3 m dikke laag rietzeggeveen (mineraalarm, bruin rietzeggeveen met houtresten). Binnen deze veenlaag bevinden zich enkele dunne kleilenzen (zwak tot matig siltige, blauwgrijze tot bruingrijze, slappe klei met detritus- en zandlagen; boringen 555, 559 en 562). Volgens de geomorfologische kaart ligt pingo 13 in een beekdal. Vermoedelijk is de beek bij hoogwater buiten zijn oevers getreden, waardoor er in de pingoruïne klei is afgezet.

Onder het rietzeggeveen bevindt zich een enkele centimeters dikke zandlaag (zeer fijn, matig siltig, humeus, geelgrijs zand of zwak tot sterk zandige, geelgrijze tot groengrijze gyttja). Onder deze zandlaag bevindt zich een 0,5 tot 3,5 m dikke veenlaag. Deze veenlaag bestaat uit detritusveen (mineraalarm, bruin detritusveen), dat naar beneden toe overgaat in gyttja (mineraalarm, groengrijze gyttja). Op het diepste punt (boring 554) reikt het veen tot 5,45 m -Mv (5,66 m -NAP). Onder het veen ligt (dek)zand (matig tot zeer fijn, matig tot sterk siltig, soms zwak grindig, geelgrijs tot lichtblauwgrijs zand). Alleen in boring 549 is onder het zand een 0,9 m dikke veenlaag (sterk zandig, gruisbruin, stevig detritusveen) aangetroffen met daaronder leem (zwak zandige, lichtblauwgrijze leem). Mogelijk betreft het een opvulling uit het Laat Glaciaal (Allerød of Late Dryas). Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van een pingowal. In de boringen zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats waargenomen.

Conclusies en aanbevelingen: het betreft zeker een pingoruïne die opgevuld is met een dik pakket organische afzettingen. De conservering van de pingoruïne is zeer goed. Het veenpakket wordt alleen afgedekt door een dunne bouwvoor. De top van het veen is nooit afgegraven of verploegd. Door de pingoruïne lopen een sloot en een opgevulde sloot. Aan de westzijde bevindt zich een pad met bermsloten. Andere verstoringen zijn niet waargenomen. De vulling van de pingoruïne is dus nagenoeg gaaf en heeft op basis van de aard en dikte van de organische lagen een hoge paleobotanische waarde. Vermoedelijk zullen er paleobotanische resten (pollen) aanwezig uit een lange periode. Mogelijk zijn er ook paleobotanische resten aanwezig uit het Laat Glaciaal.

Tijdens het onderzoek van de pingoruïne zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor een archeologische vindplaats. Pingoruïne 13 ligt in een relatief laaggelegen gebied dat niet geschikt is voor het vestigen van nederzettingen. Net buiten het plangebied, direct ten noordwesten van de pingoruïne, liggen echter wel hoger gelegen gronden waar volgens de bodemkaart een podzolbodem aanwezig is. Deze gronden vormden in de gehele Prehistorie een aantrekkelijke locatie

voor bewoning. In de organische vulling van pingoruïne kunnen dus mogelijk wel paleobotanische resten voorkomen die in verband staan met bewoning op de hoger gelegen gronden (o.a. pollen van gecultiveerde gewassen).
De verwachting voor de aanwezigheid van archeologisch resten rondom de pingoruïne (binnen het plangebied) is laag. Voor pingoruïne 13 wordt daarom geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Op basis van de hoge paleobotanische waarde wordt pingoruïne 13 echter wel behoudenswaardig geacht. Geadviseerd wordt om de pingoruïne te vrijwaren van bodemingrepen en alle andere typen ingrepen die kunnen leiden tot de aantasting van de organische vulling van de pingoruïne. Als dit niet mogelijk is, moet de vulling van de pingoruïne bemonsterd en paleobotanisch onderzocht worden om de daarin geregistreerde paleo-ecologische informatie veilig te stellen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Onderzoeksgebied Skûlenboarch
In onderzoeksgebied Skûlenboarch bestaat de bodemopbouw uit een bouwvoor/verstoorde laag, soms op een dunne veenlaag, op dekzand of fluvioglaciaal zand, vaak op keileem. In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied is in de top van het dekzand geen podzolbodem aangetroffen. Het maaiveld ligt hier relatief laag. Naar verwachting zal in het dekzand nooit een podzolbodem gevormd zijn. De zuidzijde van het onderzoeksgebied ligt relatief hoog. Hier zal in de top van het dekzand wel een podzolbodem gevormd zijn. Voor het grootste deel is de top van het dekzand verstoord. In enkele boringen is nog een B-horizont en soms ook nog een restant van een E-horizont aangetroffen. Er is echter geen sprake van een omvangrijk aaneengesloten gebied met een intacte podzolbodem.

Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, direct ten oosten van de Schuilenburgerweg, is een diepe, met zand, veen en klei opgevulde depressie aanwezig. Waarschijnlijk gaat het om een opgevuld beekdal uit het Laat Glaciaal. Over het beekdal is een boorraai gezet om de beekloop en de oeverzone nader in kaart te brengen. Zeer waarschijnlijk is het beekdal recentelijk opgevuld met materiaal afkomstig van de aanleg van de meest westelijke zandwinplas. De verwachting is zeer laag dat in het beekdal nog archeologische resten *in situ* aanwezig zijn.

Ter hoogte van de vuursteenvindplaatsen I, II, IV en V zijn geen aanwijzingen gevonden dat hier nog behoudenswaardige archeologische resten in de ondergrond aanwezig zijn. Binnen vuursteenvindplaats III zijn wel aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats aangetroffen. Er is sprake van microreliëf. In 5 boringen is een B- horizont en soms ook een E-horizont aangetroffen, met daarin houtskool en vuurstenen artefacten. Aan de zuidzijde van de vindplaats is aan het maaiveld een fragment handgevormd aardewerk gevonden. Vuursteenvindplaats III is naar verwachting matig tot slecht geconserveerd. Aan de noordzijde van de vindplaats kunnen nog wel dieper ingegraven sporen aanwezig zijn.
Van de 12 in onderzoeksgebied Skûlenboarch aanwezige mogelijke pingoruïnes is van 10 vastgesteld dat het geen pingoruïne betreft (nummers 1, 2, 3 en 6 t/m 12). Alleen pingoruïne 4 betreft zeer waarschijnlijk een pingoruïne. Pingoruïne 5 is tijdens onderhavig onderzoek niet nader onderzocht. Tijdens eerder onderzoek (Bongers & Jelsma, 2009) is vastgesteld dat het een pingoruïne betreft.

In onderzoeksgebied Skûlenboarch zijn geen aanwijzingen gevonden voor nog onbekende archeologische vindplaatsen. Ook binnen het aandachtsgebied Middeleeuwen zijn geen aanwijzingen gevonden voor archeologische vindplaatsen.

Onderzoeksgebied Westkern
De bodemopbouw in onderzoeksgebied Westkern bestaat uit een bouwvoor/verstoorde laag, veelal op een dunne veenlaag, op dekzand. In de top van het dekzand is geen podzolbodem aangetroffen. Het maaiveld in het onderzoeksgebied ligt relatief laag. Naar verwachting zal in het dekzand nooit een podzolbodem gevormd zijn.

Door het onderzoeksgebied loopt een noord-zuid georiënteerd zandpad dat mogelijk een middeleeuwse oorsprong heeft. In een perceel direct ten oosten van dit pad, aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, zijn in een gebied van circa 50 bij 50 m 10 fragmenten (kogelpot)aardewerk uit de Middeleeuwen gevonden. Onduidelijk is of het gaat om een vindplaats uit de Middeleeuwen of om vondstmateriaal dat met bemesting op het perceel is terechtgekomen.

Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied is een voorheen nog onbekende, zeer goed geconserveerde pingoruïne aangetroffen. De pingoruïne is met organische afzettingen opgevuld, die een dikte hebben van maximaal 5 m. In boring 549 is een veenlaag aangetroffen die mogelijk dateert uit het Laat Glaciaal (Allerød of Late Dryas). Een pingowal is niet waargenomen. Rondom de pingoruïne zijn geen aanwijzingen voor een archeologische vindplaats gevonden.

4.2 Aanbevelingen

Vuursteenvindplaats III
Het onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor een vindplaats uit de Steentijd, waarschijnlijk het Mesolithicum. De FAMKE hanteert een ruime bufferzone rondom de vondstlocatie. Op basis van het huidige onderzoek is de begrenzing van de vindplaats nader bepaald.
Uit de boringen rondom boring 402 blijkt dat het zuidelijke deel van de vindplaats diep is verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting slecht geconserveerd en wordt niet behoudenswaardig geacht. Voor het zuidelijke deel van de vindplaats wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.
In het noordelijke deel van de vindplaats is de bodem minder diep verstoord. Dit gedeelte van de vindplaats is naar verwachting matig geconserveerd. De vondstlaag zal grotendeels afwezig zijn, maar dieper ingegraven sporen kunnen nog wel aanwezig zijn. Voor het noordelijke deel van de vindplaats wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen (zie figuur 5). Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

Pingoruïne 4
Op basis van de matige paleobotanische waarde en de lage archeologische verwachting wordt pingoruïne 4 niet behoudenswaardig geacht. Voor deze pingoruïne wordt geen archeologisch en paleobotanisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Pingoruïne 13

De verwachting voor de aanwezigheid van archeologisch resten rondom de pingoruïne (binnen het plangebied) is laag. Voor pingoruïne 13 wordt daarom geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Op basis van de hoge paleobotanische waarde wordt pingoruïne 13 echter wel behoudenswaardig geacht. Geadviseerd wordt om de pingoruïne te vrijwaren van bodemingrepen en alle andere typen ingrepen die kunnen leiden tot de aantasting van de organische vulling van de pingoruïne. Als dit niet mogelijk is, moet de vulling van de pingoruïne bemonsterd en paleobotanisch onderzocht worden om de daarin geregistreerde paleo-ecologische informatie veilig te stellen.

Mogelijke middeleeuwse vindplaats onderzoeksgebied Westkern

Om zekerheid te krijgen of hier een vindplaats uit de Middeleeuwen aanwezig is, wordt voor deze locatie een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Op basis van de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek kan door de bevoegde overheid een weloverwogen beslissing genomen worden over de behoudenswaardigheid van de vindplaats. Proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE).

Voor het overige deel van het plangebied wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht toch archeologische resten worden aangetroffen, dient dit direct gemeld te worden bij de provinciaal archeoloog van Fryslân.

- contactpersoon overheid: dr. G.J. de Langen, provinciaal archeoloog Provincie Fryslân (tel. 058-292 5487).
- contactpersoon RAAP: drs. B.I. van Hoof, projectleider (tel. 0512-589 140).

Literatuur

ANWB Media, 2004. *Topografische Atlas Friesland, schaal 1:25.000.* ANWB, Den Haag.

Anscher, T.J. ten, J.J. Hekman, D. Bekius & P.S.G. Asmussen, 2004. Startnotitie archeologiebeleid Tytsjerksteradiel. *RAAP-rapport* 981. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Asmussen, P.S.G, 1999. Provincie Fryslân, Project 'Archeologie van het Houtwallen- en Elzensingelgebied Fryslân fase 2 (mei 1997- mei 1998)'. *RAAP-rapport* 405. Stichting RAAP, Amsterdam.

Bongers, J.M.G. & J. Jelsma, 2009. Drogeham, Zandwinning Westerein (gemeente Achtkarspelen, Fr.). Een Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek. *Steekproefrapport 2009-06/07.* De Steekproef, Zuidhorn.

Eekhoff, W., 1859. *Nieuwe atlas van de provincie Friesland.* Leeuwarden.

Kluiving, S.J. & A. Verbers, 2007. Evaluatie van het onderzoek naar vijfenveertig locaties van vermeende pingoruïnes in het oosten van de Provincie Friesland: Pingo Project Fryslân (PPF) en Catalogus Pingo Project Fryslân 2006-2007. *GEO-LOGICAL-reek 02.* Delft.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters.* Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Schotanus à Sterringa, B., 1718. *Uitbeelding der Heerlijkheit Friesland; zoo in 't algemeen als in haare XXX bijzondere Grietenijen.* François Halma, Ljouwert (Facsimile-uitgave 1979).

Stiboka, 1981. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 6 West Leeuwarden, 6 Oost Leeuwarden, 2 Oost en West (vaste land).* Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. *RAAP-rapport* 1000. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Gebruikte afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem
FAMKE	Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvA	Plan van Aanpak
PvE	Programma van Eisen
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Verklarende woordenlijst

afslag
‘schilfer’ of ‘scherf’, afgeslagen van een stuk vuursteen.

Allerød tijd
Korte, relatief warme periode uit het Laat Glaciaal (Weichselien), ca. 11.800-11.000 jaar geleden.

B-horizont
Inspoelingslaag van een podzolbodem (zie podzol).

BC-horizont
Overgang van de B- naar de C-horizont.

dekzand
Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een ‘dek’ (Saalien: Formatie van Eindhoven; Weichselien: Formatie van Twente).

detritus
Bezonken plantenresten.

dobbe
Al of niet kunstmatige depressie in gebruik als bijv. veedrinkplaats in buitendijks land of als reservoir voor bluswater.

Dryas stadiaal
Laatste gedeelte van het Pleistoceen (Laat Glaciaal), ca. 13.500 tot 8.000 voor Chr.; het Dryas stadiaal wordt onderverdeeld in het Vroegste Dryas (13.500-13.000 voor Chr.), het Bølling interstadiaal (13.000-12.000 voor Chr.), de Vroege Dryas (12.000-11.000 voor Chr.), het Allerød interstadiaal (10.800-9.000 voor Chr.) en de Late Dryas (9.000-8.000 voor Chr.).

E-horizont
Uitspoelingslaag van een podzol.

esdek
Oud verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden plaggen of met zand vermengde potstalmest opgebracht. De term es is gangbaar in Noord- en Oost-Nederland. In Midden-Nederland wordt gesproken van enk of eng en in Zuid-Nederland van akker of veld.

fluvioglaciaal
Door smeltwater (afkomstig van gletsjers) afgezet.

grondmorene
Het door het landijs aangevoerde en na afsmelten achtergebleven mengsel van leem, zand en stenen. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem.

gyttja
Organische meerafzetting.

in situ
Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.

keileem
Grondsoort bestaande uit een mengsel van leem, zand, grind en stenen (in het spraakgebruik gekoppeld aan het begrip grondmorene).

Laat Glaciaal
Laatste fase van het Weichselien (13.000-10.000 voor het heden) die zich kenmerkt door een afwisseling van warme Interstadialen (Bølling en Allerød) en koudere Interglacialen (Vroege en Late Dryas).

leem
Grondsoort die wordt gekenmerkt door een hoog siltgehalte (bodemdeeltjes tussen 0,002 en 0,05 mm).

pingo
Heuvel, ontstaan door de vorming van een ijslens in de grond tijdens de ijstijd; de ijslens vormt de kern van de heuvel. Bij afsmelting van de ijslens ontstaat een depressie waaromheen vaak een wal voorkomt (pingoruïne).

Pleistoceen
Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.).

podzol
Bodem met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitlogen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd.

potklei
Zware klei welke als smeltwaterafzetting (fluvioglaciaal) in meren is afgezet.

Prehistorie
Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven.

silt
Gronddeeltjes ter grootte van 2 tot 50 µm.

Steentijd
Archeologische periode die zich kenmerkt door het gebruik van stenen werktuigen.

Overzicht van figuren, tabellen en (losse kaart-)bijlagen

Figuur 1. Ligging van het plangebied; inzet: ligging in Nederland (ster).
Figuur 2. Plangebied, vuursteenvindplaatsen en mogelijke pingoruïnes geprojecteerd op het AHN.
Figuur 3. Resultaten onderzoek laat-glaciaal beekdal.
Figuur 4. Laat-glaciaal beekdal, boorraai F-F'.
Figuur 5. Resultaten onderzoek vuursteenvindplaats III.
Figuur 6. Vuursteenvindplaats III, boorraai A-A'.
Figuur 7. Pingoruïne 4, boorraai B-B'.
Figuur 8. Resultaten onderzoek (mogelijke) pingoruïnes 4 en 7.
Figuur 9. Mogelijke pingoruïne 7, boorraai C-C'.
Figuur 10. Resultaten onderzoek pingoruïne 13 en ARCHIS-waarneming 413858.
Figuur 11. Pingoruïne 13, boorraai D-D'.
Figuur 12. Pingoruïne 13, boorraai E-E'.

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

Bijlage 1. Boorbeschrijvingen (CD-rom).
Bijlage 2. Vondstenlijst.

Kaartbijlage 1. Overzicht plangebied, met de ligging van de boringen, vindplaatsen en mogelijke pingoruïnes.

Bijlage 1: Boorbeschrijvingen

Deze bijlage staat op een los meegeleverde CD-rom.

Bijlage 2: Vondstenlijst

ARCHIS-vondst-meldingsnr.	vondstnr.	context	vondst-categorie	aantal	Omschrijving	Datering
413858	1	oppervlaktevondst	aardewerk	9	kogelpotaardewerk	Middeleeuwen
	1	oppervlaktevondst	aardewerk	1	handgevormd	IJzertijd/Romeinse tijd of Middeleeuwen
413859	2	boring 500	vuursteen	2	mogelijke afslagen	Steentijd (Meso-lithicum?)
	3	boring 402	vuursteen	1	verbrande afslag	Steentijd (Meso-lithicum?)
	4	oppervlaktevondst	aardewerk	1	handgevormd	onbekend