

**Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE
Gem. Heerenveen (Frl.)**

Een verkennend booronderzoek met
bureaustudie

Steekproefrapport 2012-07/06Z

*Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE
Gem. Heerenveen (Frl.)
Een verkennend booronderzoek met bureaustudie*

Een onderzoek in opdracht van
Gemeente Heerenveen
Steekproefrapport 2012-07/06Z
ISSN 1871-269X
auteur: drs. R. Exaltus, senior archeoloog
autorisatie: dr. J. Jelsma, senior archeoloog

De Steekproef werkt volgens de Kwaliteitsnorm
Nederlandse Archeologie 3.2

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door de
Steekproef bv, tenzij anders vermeld.

© De Steekproef bv, Zuidhorn, april 2013

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder
bronvermelding.
De Steekproef bv aanvaardt geen
aansprakelijkheid voor eventuele schade
voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of
het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

De Steekproef bv
Archeologisch Onderzoeks- en Adviesbureau
Hogeweg 3
9801 TG Zuidhorn

<i>telefoon</i>	050 - 5779784
<i>fax</i>	050 - 5779786
<i>internet</i>	www.desteckproef.nl
<i>e-mail</i>	info@desteckproef.nl
<i>kvk</i>	02067214

Inhoud

Samenvatting

1. Inleiding	1
1.1 Aanleiding en doel	1
1.2 Aanpak	2
1.3 Bronnen	4
2. Resultaten Bureauonderzoek	5
2.1 Bodem	5
2.2 Vindplaatsen en Monumenten	5
2.3 Onderzoeksverplichting FAMKE (steentijd)	9
3. Resultaten booronderzoek	12
3.1 Aanpak	12
3.2 Resultaten van het booronderzoek per boorraai	14
4. Interpretatie	27
5. Conclusies en advies	37

Appendix I: Archeologische periodes

Samenvatting

In opdracht van de Gemeente Heerenveen is door De Steekproef bv een onderzoek verricht ten behoeve van een mogelijke aanpassing van de FAMKE voor de gemeente. Voor een groot deel van de gemeente Heerenveen geldt op de FAMKE het advies: uitvoeren van een *quickscan* voor resten uit de periode steentijd tot bronstijd. Tijdens de afgelopen jaren verrichte onderzoeken is echter gebleken dat de oorspronkelijke (podzol)bodems op grote delen van de zones waarvoor dit advies geldt volledig zijn verstoord. Om na te gaan of het advies tot het uitvoeren van een *quickscan* voor resten uit de periode steentijd tot bronstijd in deze zones nog wel verdedigbaar is, is door De Steekproef bv specifiek hierop gericht onderzoek verricht. Hiertoe zijn door De Steekproef binnen het hele zuidelijke deel van de gemeente Heerenveen 306 boringen gezet in twaalf boorraaien. De interpretatie van de resultaten van dit booronderzoek laat zien dat de bodem-eenheden zoals deze worden aangegeven op de bodemkaart, niet volledig aansluiten op de in het veld verzamelde gegevens. Dit betekent dat de adviezen op de huidige FAMKE niet overal aansluiten op de in het veld aangetroffen bodemopbouw.

De verwachte aantasting van de veldpodzolgronden in de zones waarvoor het FAMKE-advies *quickscan* geldt, blijkt in de praktijk erg mee te vallen. Bovendien zijn binnen de zones waarvoor het FAMKE-advies *quickscan* geldt van oorsprong veldpodzolgronden gevormd, waarvan de A-, E- en B-horizonten zich niet verder uitstrekken dan enkele decimeters beneden het maaiveld. Dit betekent dat ook in de zones met een grotendeels verstoorde bodemopbouw diepere delen van grondsporen gemakkelijk bewaard gebleven kunnen zijn.

In Zuid-Nederland blijken vindplaatsen uit de steentijd met name voor te komen binnen landschappelijke gradiëntzones langs beekdalen tot een afstand van driehonderd meter van open water. Binnen het oostelijke deel van het onderzoeksgebied lijkt een vergelijkbaar verband te bestaan voor de zuidrand van de gemeente ten zuiden van de zone tussen Oudehorne en Hoornsterzwaag. Hier beperkt het voorkomen van vindplaatsen uit de steentijd zich tot een afstand van maximaal vijfhonderd meter van open water.

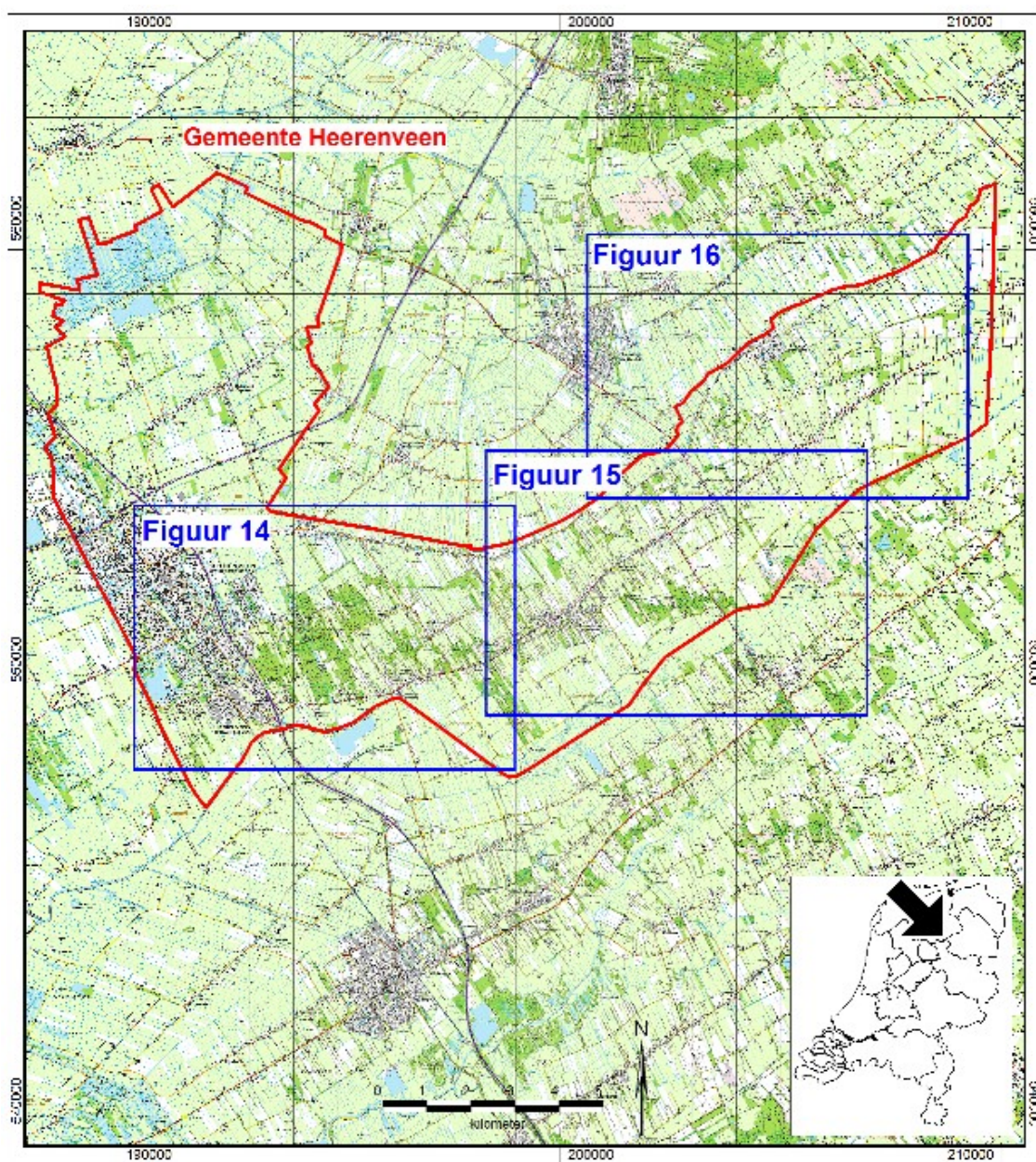
Ten westen van Oudehorne wordt het dal van de Tjonger echter aanmerkelijk breder en komen bekende vindplaatsen uit de steentijd voor in de gehele zone van de Tjonger tot op het zuidelijke deel van het dekzandgebied ten noorden van het Tjongerdal. Opmerkelijk genoeg blijken echter geen vindplaatsen aanwezig te zijn die meer dan vijfhonderd meter ten noorden van de dalrand liggen. De afwezigheid van vindplaatsen uit de steentijd ten noorden van de bovengenoemde lijn, lijkt bevestigd te worden door de resultaten van oppervlaktekarteringen. Dit zou kunnen betekenen dat voor de ten noorden van deze lijn gelegen zones waarvoor nu het advies *quickscan* geldt, de onderzoeksverplichting voor de steentijd zou kunnen vervallen. Dit geldt dan eveneens voor de hierbinnen geïsoleerd gelegen zones waarvoor nu

het advies *karterend onderzoek 1* voor de steentijd geldt, behalve voor zones die in de nabijheid van (voormalig) open water liggen.

De gehele zone ten zuiden van de vijfhonderd meter ten noorden van de Tjonger c.q. de noordrand van het Tjongerdal gelegen lijn, lijkt gezien de resultaten van het booronderzoek het onderzoeksadvies *karterend onderzoek 2* voor de steentijd het meest van toepassing te zijn. Een belangrijk voordeel van dit advies is dat geboord dient te worden in een dichtheid van zes boringen per hectare. In de praktijk betekent dit gewoonlijk dat geboord wordt in een netwerk met telkens vijftig meter afstand tussen de boorpunten en veertig meter afstand tussen de boorraaien. Overal waarbij het booronderzoek (deels) intacte podzolbodems oplevert (ongeacht de afdekking door veen), kan het boornetwerk dan gemakkelijk worden verdicht door de afstanden tussen de boorpunten te halveren zodat een boordichtheid ontstaat van twintig boringen per hectare. Voor het booronderzoek dient gebruik te worden gemaakt van een megaboer met een diameter van 15 centimeter waarbij het opgeboorde dekzand gezeefd wordt op een zeef met een maaswijdte van vier millimeter. Deze boorintensiteit voldoet volgens de Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006) als brede zoekoptie om vindplaatsen uit alle perioden in zand op te sporen.

Dit onderzoeksadvies kan vooralsnog *karterend onderzoek 2b* worden en is grotendeels gebaseerd op het advies *karterend onderzoek 2*.

Voorafgaande aan eventuele aanpassing van de FAMKE verdient het aanbeveling om steekproefsgewijs (meer) veldkarteringen uit te voeren in de zone ten noorden van de vijfhonderd meter ten noorden van de Tjonger c.q. de noordrand van het Tjongerdal gelegen lijn. Op deze manier kan getest worden of steentijdvindplaatsen die meer betreffen dan een enkele losse vondst zoals een bijl of een pijlpunt hier inderdaad ontbreken.



Figuur 1. Gemeente Heerenveen. Het onderzoeksgebied ligt binnen de rode lijnen (Bron: ANWB b.v. Den Haag, 2010 1:25000.).

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van de Gemeente Heerenveen, vertegenwoordigd door mevrouw S. Mulder, is door De Steekproef bv een onderzoek verricht ten behoeve van een mogelijke aanpassing van de FAMKE voor delen van de gemeente.

Voor een groot deel van de gemeente Heerenveen geldt op de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE) het advies Advies 3; het uitvoeren van een *quicksan* voor resten uit de periode steentijd tot bronstijd.

Tijdens onderzoeken die de afgelopen jaren zijn verricht, is echter gebleken dat de oorspronkelijke (podzol)bodems volledig zijn verstoord in grote delen van de zones waarvoor dit advies geldt. Tevens hebben onderzoeken naar de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de periode steentijd tot bronstijd in grote delen van deze zones opmerkelijk weinig vondsten opgeleverd. Om na te gaan of het advies tot het uitvoeren van een *quicksan* voor resten uit de periode steentijd tot bronstijd in deze zones nog wel verdedigbaar is, is door De Steekproef bv specifiek hierop gericht onderzoek verricht. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan vervolgens bepaald worden in hoeverre sprake is van gradiëntzones waarbinnen vindplaatsen en daaraan gerelateerde verschijnselen liggen die nog behoudenswaardig kunnen zijn. Vervolgens kan tijdens een volgende fase van het onderzoek bepaald worden waar de grenzen van deze zones liggen. Binnen de geldende systematiek van de FAMKE kan vervolgens een passende onderzoekstrategie voor deze zones worden gekozen. Voor de hierbuiten gelegen delen van de zones waarvoor nu op de FAMKE het onderzoeksadvies *quicksan* geldt, kan vervolgens wellicht een minder zware onderzoeksverplichting worden gekozen.

1.2 Aanpak

Fase I Bureau-onderzoek

- Voor de zones waarvoor nu het onderzoeksadvies *quicksan* geldt, wordt een analyse uitgevoerd van de resultaten van eerder hierbinnen uitgevoerde karteringen. Met name de resultaten van oppervlaktekarteringen zijn hierbij van belang.
- Vervaardiging van een GIS-bestand met daarin de ligging van bestaande vindplaatsen en de grenzen van de in het verleden bepaalde bodemeenheden in relatie tot de maaiveldhoogte. Tevens worden hier de terreinen op zichtbaar gemaakt waarop in het verleden een oppervlaktekartering is uitgevoerd.
- Op basis van de resultaten van bovenstaande stappen worden transecten geselecteerd die haaks op de gradiëntlijnen staan. De lengte van de transecten zal gemiddeld anderhalve kilometer bedragen.

Fase II Veldonderzoek

- Op de geselecteerde transecten wordt booronderzoek verricht met een guts zodat de bodem zo nauwkeurig mogelijk kan worden beschreven.
- Binnen de transecten wordt in eerste instantie geboord met tussenruimten van telkens 50 meter. Hierdoor worden gemiddeld minimaal 30 boringen per transect gezet.
- Per transect worden tien extra boringen gereserveerd om het booronderzoek te kunnen verdichten zodat grenzen tussen zones met verschillende bodemopbouw op ongeveer tien meter nauwkeurig kunnen worden begrensd.
- De posities van de boringen worden vastgelegd met behulp van GPS.
- De boringen worden nauwkeurig geanalyseerd waarbij bijzondere aandacht uitgaat naar de volgende aspecten:
 - De aan- of afwezigheid van veen
 - De intactheid en veraardingsgraad van het veen
 - De aan-of afwezigheid van podzolhorizonten
 - De intactheid van podzolhorizonten
 - De diepteligging van de top van het dekzand ten opzichte van maaiveld en NAP.
 - De aard van de overgang van het veen naar de top van het dekzand
 - De eventuele aanwezigheid van archeologische indicatoren in de top van het dekzand

Fase III Uitwerking en rapportage

- De boringen worden weergegeven in de vorm van profielen waarin de diverse eenheden zoveel mogelijk volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB) zijn beschreven. Tevens worden de posities van de boringen opgenomen als GIS-bestand zodat deze zichtbaar kunnen worden gemaakt op de kaart(en).
- De analyse van de boorgegevens wordt gecombineerd met de resultaten van het bureau-onderzoek.
- Op basis van de analysegegevens wordt een voorstel gedaan tot aanpassing van de zonering van de FAMKE en de hieraan gekoppelde onderzoeksadviezen.
- Voorgestelde aanpassingen van onderzoeksadviezen vinden plaats binnen de huidige systematiek van de FAMKE. Wel worden eventueel voorstellen gedaan tot de invoering van een onderzoeksaanpak die (vooralsnog) niet binnen de FAMKE-systematiek valt zodat deze bij toekomstige herziening hiervan, eventueel kan worden ingevoerd.
- De resultaten van het onderzoek worden opgenomen in de GIS-bestanden zodat eventuele nieuwe grenzen van FAMKE-eenheden digitaal kunnen worden ingelezen.

Voor zones waarin de resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek ontoereikend zijn om nieuwe grenzen vast te stellen wordt voorgesteld om aanvullend veldonderzoek te verrichten in de vorm van extra booronderzoek.

1.3 Bronnen

Voor het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van de volgende bronnen (Tabel 2).

Tabel 2: Heerenveen. Geraadpleegde literatuur, bronnen en kaarten.

ANWB, 2004. *Topografische Atlas Friesland 1:25000*. ANWB bv, Den Haag.

ANWB, 2010. *Topografische Atlas Nederland 1:50000*. ANWB bv, Den Haag.

Centraal Archeologisch Archief (CAA) en Centraal Monumenten Archief (CMA) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) [ARCHIS].

Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE) www.fryslan.nl

Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA) versie 3.2. College voor de Archeologische Kwaliteit (www.sikb.nl).

Moonen B.J., 2008. Begrensd verleden. Een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart en de cultuurhistorische waardenkaart voor de gemeente Venray. RAAP 2008.

Stichting voor Bodemkartering, 1978. *Bodemkaart van Nederland 1:50000. Blad 11*. StiBoKa, Wageningen.

Stichting voor Bodemkartering, 1982. *Geomorfologische van Nederland 1:50000. Blad 11*. StiBoKa, Wageningen.

2. Resultaten bureauonderzoek

2.1 Bodem

De diepere ondergrond van het plangebied bestaat uit keileem dat ongeveer 150.000 jaar geleden is ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviale afzettingen door Scandinavisch landijs grotendeels vermalen en her-afgezet als keileem.

Tijdens een groot deel van de laatste ijstijd (het Weichseliën) heerste in Nederland een poolklimaat. Door het ontbreken van begroeiing had de wind vrij spel en kon vanuit het Noordzeebekken dekzand worden afgezet. Dit dekzand behoort tot het Laagpakket van Wierden (Formatie van Bostel).

Binnen de gemeente Heerenveen wordt het hoogste deel van het dekzandlandschap gevormd door de lijn Oranjewoud, Mildam, Nieuwehorne, Oudehorne, Jubbega-Schurega, Hoornsterzwaag. Ten zuiden van deze lijn loopt het dekzandlandschap sterk af richting het dal van de Tjonger.

De lager gelegen delen van het dekzandlandschap zijn overdekt geraakt met veen en klei. Deze afzettingen zijn ongeveer vanaf 10.000 jaar geleden gevormd nadat de laatste ijstijd overging in een relatief warme periode, het Holoceen. De temperatuurstijging had tot gevolg dat de aanwezige ijskappen begonnen te smelten waardoor de zeespiegel steeg. Als gevolg van de snel stijgende zeespiegel en de slechte ontwatering van het landschap steeg de grondwaterspiegel en ontstonden grote moerassen en zoetwatermeren. Hier trad op grote schaal veenvorming op. Dit veen is vanaf de late middeleeuwen op steeds grotere schaal ontgonnen. Hierdoor zijn ontgonnen veenvlakten ontstaan. Zowel de noordwestrand als de zuidrand van de gemeente Heerenveen bestaan overwegend uit dergelijke ontgonnen veenvlakten.

De bodems op de dekzandgronden bestaan vooral uit podzolgronden. Deze worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (E-horizont) met daaronder een inspoelingslaag (B-horizont). De B-horizont gaat via een overgangslaag (BC-horizont) over in het schone gele zand van de C-horizont.

De bodems binnen de veengebieden bestaan meestal uit koopveengronden, madeveengronden of vlierveengronden op zand dat binnen 120 centimeter beneden het maaiveld ligt en waarin in veel gevallen een humuspodzolbodem is gevormd.

2.2 Vindplaatsen en monumenten

De bekende vindplaatsen uit de periode steentijd tot bronstijd liggen in de gemeente Heerenveen met name op de lijn Rotstergaast - Mildam en ten zuiden van de lijn Nieuwehorne – Hoornsterzwaag. Deze vindplaatsen liggen in de gradiëntzone die min of meer de overgang vormt tussen de dagzomende pleistocene afzettingen en het zuidelijker gelegen dal van de Kuinder of Tjonger. Langs het dal van de Tjonger komen vindplaatsen voor die dateren vanaf het laat-paleolithicum.

Statistisch onderzoek van bekende vindplaatsen ten behoeve van het opstellen van de archeologische verwachtingskaart voor o.a. de gemeente Venray heeft aan het licht gebracht dat resten uit het laat-paleolithicum en het mesolithicum met name voorkomen binnen landschappelijke gradiëntzones langs beekdalen tot een afstand van driehonderd meter van open water (Moonen B.J. 2008). De bekende vindplaatsen in het onderzoeksgebied liggen vrijwel zonder uitzondering in zones waarin de oorspronkelijke veenbedekking ten gevolge van ontginning verloren is gegaan waardoor de pleistocene afzettingen dagzomen en de oorspronkelijke podzolbodems door ontginningsactiviteiten sterk zijn aangetast. In de hiervan ten zuiden gelegen zone is het veenlandschap echter nog min of meer bewaard gebleven.

De aanwezigheid van veen of resten van veen betekent dat hieronder nog goed bewaarde resten van vindplaatsen uit de steentijd alsmede resten van hieraan gerelateerde verschijnselen aanwezig kunnen zijn. Voor deze zones geldt het advies *karterend onderzoek 1 (steentijd)* of *karterend onderzoek 2 (steentijd)*. De ligging van dergelijke zones op de FAMKE is grotendeels bepaald op basis van bodemonderzoek dat in de jaren zeventig van de vorige eeuw heeft plaatsgevonden. Inmiddels is door voortgaande ontwatering en bodembewerking naar verwachting een deel van dit veen verloren gegaan.

Het ontbreken van bekende vindplaatsen uit de steentijd in een brede strook ten noorden van de bovengenoemde lijn doet vermoeden dat hier een soortgelijk verband bestaat tussen vindplaatsen uit de steentijd en de afstand tot open water. De analyse van verrichte onderzoeken in deze zone kan waarschijnlijk inzicht bieden in de kans op archeologische resten uit de steentijd.

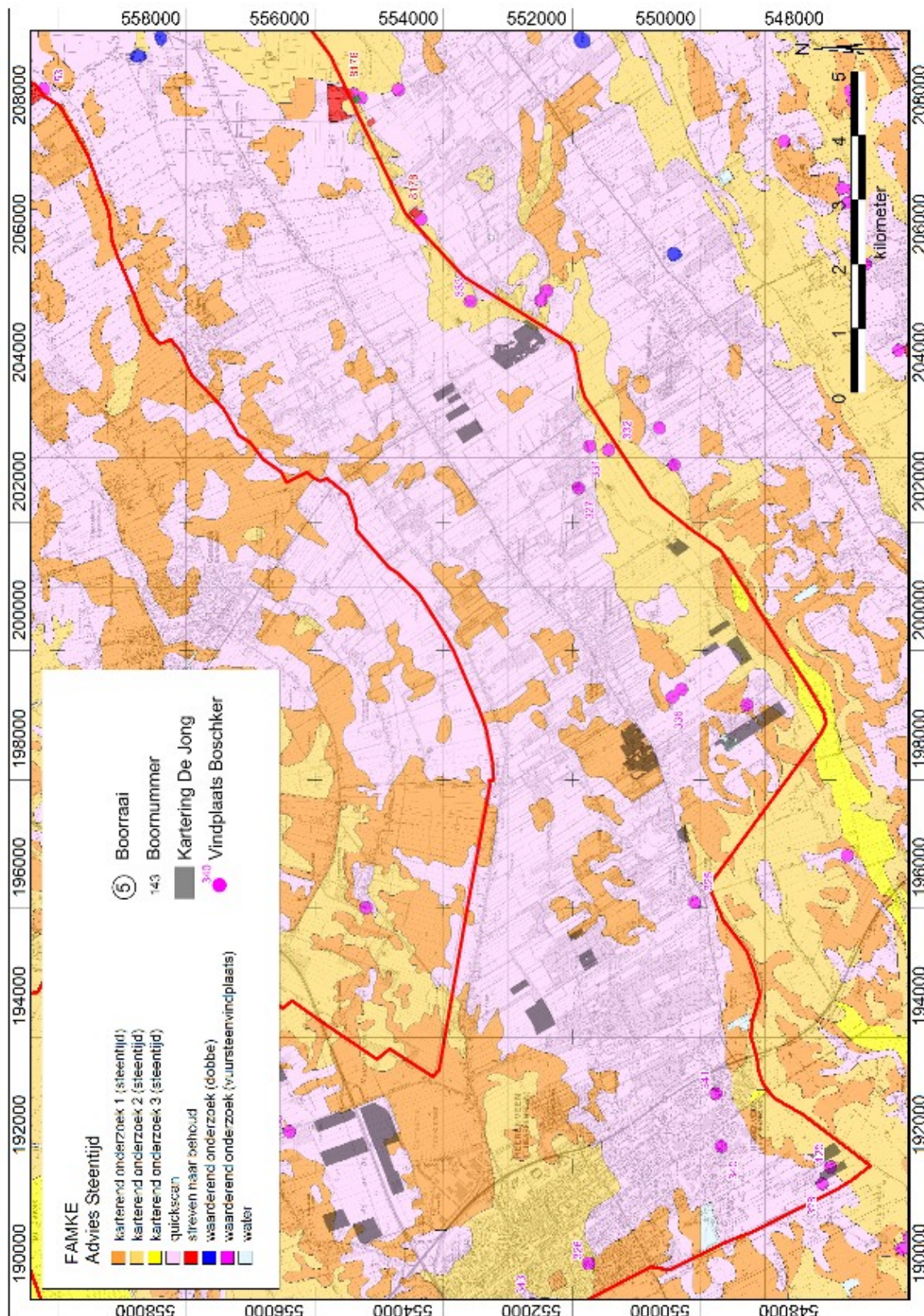
Monument 8176 betreft een terrein waarop aan het oppervlak en in boringen talrijke stukjes verbrand en onverbrand (bewerkt) vuursteen uit het mesolithicum zijn aangetroffen. Monument 8178 ligt ongeveer twee kilometer naar het westen, op ruim tweehonderd meter ten zuiden van de Tjonger. Hier is tijdens een veldkartering bewerkt vuursteen aangetroffen. Monument 8179 ligt net ten noordoosten van de gemeente Heerenveen en betreft de vondst van bewerkt vuursteen op een dekzandrug. Deze vindplaats strekt zich uit tot binnen de gemeente Heerenveen (waarneming 40046).

Enkele honderden meters ten oosten hiervan is binnen de gemeente Heerenveen, in een zone waarvoor *karterend onderzoek 1 voor de steentijd* geldt, eveneens bewerkt vuursteen uit het mesolithicum aangetroffen (waarneming 40047). De waarneming 238688 ligt tegen de Tjonger. Hier zijn behalve resten van een middeleeuwse pottenbakkerij en een oude schans, vuursteenafslagen gevonden in molshopen. Deze vindplaats stemt overeen met vindplaats 332 zoals genoemd op de lijst van de heer Boschker.

Langs de zuidrand van de gemeente Heerenveen ligt van west naar oost een reeks vindplaatsen die zijn waargenomen door de heer Boschker. Het betreft achtereenvolgens de vindplaatsen:

- 328: Vuursteenafslagen afkomstig uit molshopen
- 120: Vuurstenen krabbers en een bijl afkomstig uit molshopen
- 340: Vuursteenafslagen
- 341: Vuursteenkern aangetroffen bij egalisatiewerkzaamheden
- 325: Vuursteenafslag aangetroffen in tuin
- 336: Vuursteenkern aangetroffen in cunet van nieuwe weg
- 327: Vuursteenafslag
- 331: Vuursteenafslag afkomstig uit molshoop
- 332: Vuursteenafslag afkomstig uit molshoop
- 333: Vuursteenafslagen afkomstig uit molshopen

Figuur 2 toont de FAMKE-eenheden binnen het onderzoeksgebied alsmede de in het onderzoeksgebied aanwezige vindplaatsen uit de steentijd. Hieronder worden de diverse FAMKE-eenheden die binnen het onderzoeksgebied van toepassing zijn, nader besproken.



Figuur 2. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De FAMKE-eenheden binnen het onderzoeksgebied alsmede de in het onderzoeksgebied aanwezige vindplaatsen uit de steentijd.

2.3 Onderzoeksverplichting FAMKE (Steentijd)

Karterend onderzoek 1 (12 boringen per hectare) is de zwaarste onderzoeksverplichting die binnen het onderzoeksgebied van kracht is. Deze geldt voor alle delen van het onderzoeksgebied waarin volgens de bodemkaart moerige podzolgronden aanwezig zijn op hooggelegen terreindelen of koopveengronden, madeveengronden en vlierveengronden met zand binnen 120 centimeter waarin een podzolbodem ontwikkeld is. Hierover zegt de FAMKE:

In deze gebieden kunnen zich archeologische resten uit de steentijd vlak onder de oppervlakte bevinden, die zijn afgedekt door een dun veen- of kleidek. De conservering van eventueel aanwezige resten is nu nog goed, maar de archeologische resten zijn wel zeer kwetsbaar. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal twaalf boringen per hectare worden gezet, met een minimum van twaalf boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in de aanwezigheid van dekzandkopjes of -ruggen, waarop zich archeologisch resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op het microreliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppes of -ruggen bevinden, dan beveelt de provincie aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppes (zie advies 'waarderend onderzoek - koppes'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden.

Karterend onderzoek 2 (6 boringen per hectare) geldt voor de delen van het onderzoeksgebied waarop volgens de bodemkaart moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand aanwezig zijn op laaggelegen terreindelen. Hierover zegt de FAMKE:

In deze gebieden kunnen zich op enige diepte archeologische lagen uit de steentijd bevinden, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologisch resten bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 2500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal zes boringen per hectare worden gezet, met een minimum van zes boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen bijvoorbeeld inzicht geven aanwezigheid van dekzandkopjes of -ruggen, waarop zich archeologisch resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van podzol en het microreliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppes of -ruggen bevinden, dan bevelen wij aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppes (zie advies 'waarderend onderzoek - koppes'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden.

De onderzoeksverplichting *karterend onderzoek 3* (3 boringen per hectare) geldt binnen het onderzoeksgebied voor de delen waarop volgens de bodemkaart veengronden aanwezig zijn met zand ondieper dan 120 centimeter waarin geen podzolbodem is gevormd. Hierover zegt de FAMKE:

In deze gebieden kunnen zich op enige diepte archeologische lagen bevinden uit de steentijd, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologisch resten bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal drie boringen per hectare worden gezet, met een minimum van drie boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in aanwezigheid en diepte van een eventueel aanwezige podzolbodem, waarin zich archeologisch resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van podzol, de diepte en het reliëf van de zandlagen in de bodem. Bij aanwezigheid van een podzolbodem, bevelen wij aan het boorgrid te verdichten tot zes boringen per hectare (zie advies 'karterend onderzoek 2'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden.

De onderzoeksverplichting *quickscan* (3 boringen per hectare) geldt binnen het onderzoeksgebied voor de delen waarop volgens de bodemkaart podzolgronden aanwezig zijn die vanaf het maaiveld beginnen. Hierover zegt de FAMKE:

Van deze gebieden wordt vermoed dat eventuele aanwezige archeologische resten al ernstig verstoord zijn, maar dit is niet met zekerheid te zeggen. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een quickscan te verrichten. Een quickscan is een extensief booronderzoek waarmee duidelijk gemaakt wordt of het steentijd bodemarchief intact is. Bij een intact bodemarchief kan dan over worden gegaan op een karterend onderzoek 2 (6 boringen per hectare). Tevens dient te worden nagegaan of er zich bekende vuursteenvindplaatsen en dobben in het gebied bevinden. Deze locaties moeten dan vervolgens door middel van een archeologisch onderzoek worden gewaardeerd (zie advies 'waarderend onderzoek vuursteenvindplaatsen' en 'waarderend onderzoek dobben'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden.

Voor het gehele onderzoeksgebied geldt voor wat betreft de periode ijzertijd tot middeleeuwen de onderzoeksverplichting *karterend onderzoek 3*. Hierover zegt de FAMKE:

In deze gebieden kunnen zich archeologische resten bevinden uit de periode ijzertijd middeleeuwen. Het gaat hier dan met name om vroeg en vol-middeleeuwse veenontginningen. Daarbij bestaat de kans dat er zich huisterpjes uit deze tijd in het plangebied bevinden. Ook de wat oudere boerderijen kunnen archeologische sporen of resten afdekken, hoewel de veengronden eromheen al afgegraven zijn. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer

5000 m² een historisch en karterend onderzoek te verrichten, waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan eventuele Romeinse sporen en/of vroeg-middeleeuwse ontginningen. Mochten er, als gevolg van het karterend archeologisch onderzoek, een of meerdere vindplaatsen worden aangetroffen, dan zal uit nader (waarderend) onderzoek moeten blijken hoe waardevol deze vindplaatsen zijn. De aard van dit waarderend (vervolg)onderzoek hangt af van het type aangetroffen vindplaats, en de strategie van onderzoek dient te worden bepaald door het desbetreffende onderzoeksbureau. Indien de vindplaats een nieuw aangetroffen terp betreft, geldt het advies: 'waarderend onderzoek op terpen'. De resultaten van het karterend onderzoek kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden. Mocht het plangebied een bebouwde kom betreffen, dan dient in de onderzoeksstrategie rekening te worden gehouden met recente verstoringen die zich kunnen hebben voorgedaan.

3. Resultaten booronderzoek

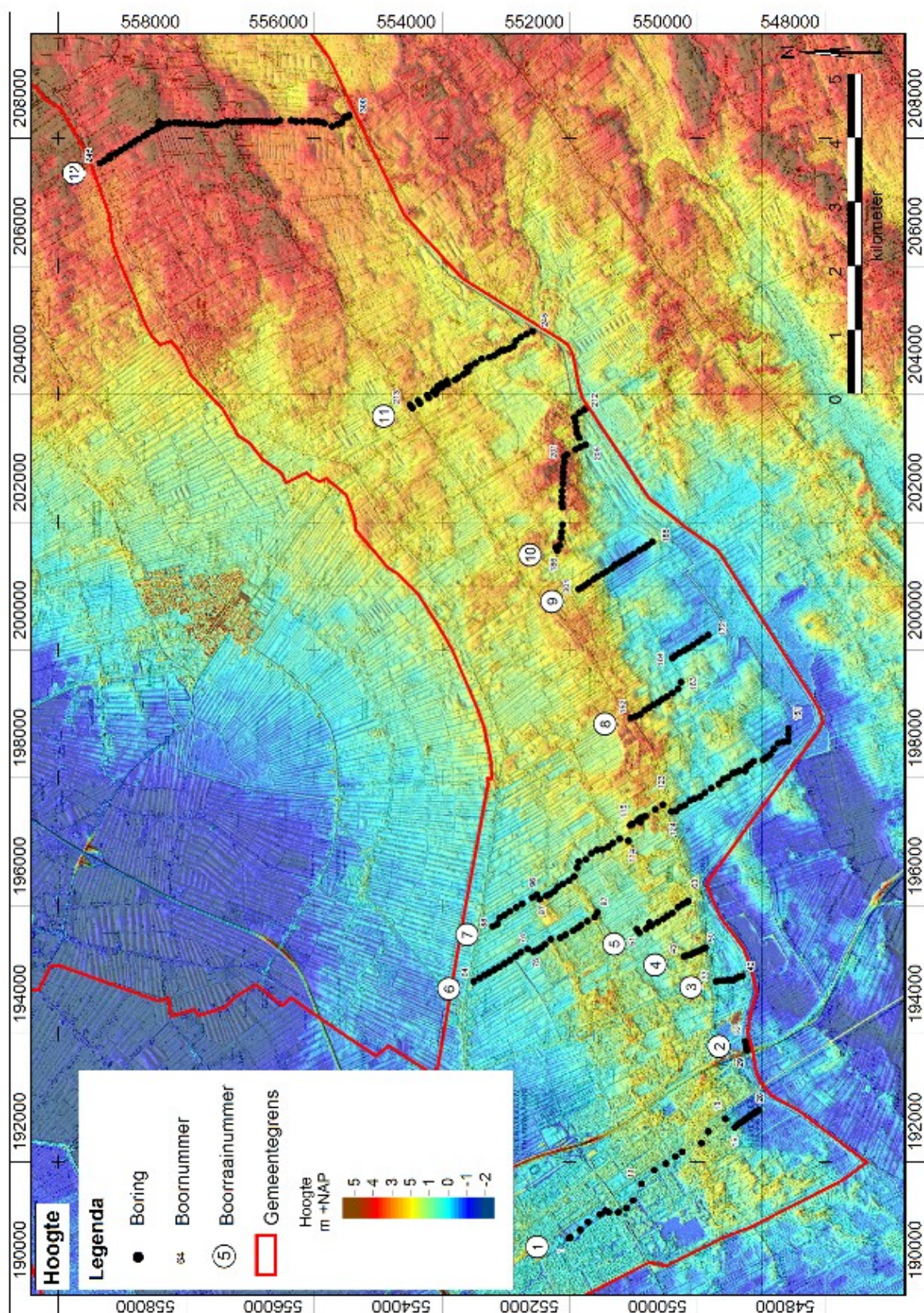
3.1 Aanpak

Binnen het onderzoeksgebied zijn 306 boringen gezet in 12 boorraaien. De afstanden tussen de boringen bedragen 25 tot 100 meter. Veruit de meeste boorraaien zijn van noord naar zuid gezet waarbij een groot deel van de boringen is gezet in de zone waarvoor het FAMKE-advies *quickscan* geldt met de overgang naar de zuidelijker gelegen zones waarvoor de FAMKE adviezen *karterend onderzoek 1* voor de steentijd en *karterend onderzoek 2* voor de steentijd gelden. De ligging van de boorraaien is weergegeven in Figuur 4.

Van elk boorpunt is met behulp van een GPS en het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) het X-, Y- en Z-coördinaat vastgelegd. In paragraaf 3.2 worden de resultaten van het booronderzoek per boorraai besproken.



Figuur 3. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Booronderzoek met behulp van een zandguts langs de Yntzelaan ten noorden van Mildam.



Figuur 4. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De ligging van de booraaen op een uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

3.2 De resultaten van het booronderzoek per boorraai

Boorraai 1 (boringen 1 tot en met 28) loopt van noord naar zuid langs de Dominee Kingweg en De Zanden. Het meest zuidelijke deel van deze boorraai (boringen 19 tot en met 28) staat haaks op de Manganweg en loopt vanaf hier tussen de bedrijven door de akkers in.

De boringen 1 tot en met 5 worden gekenmerkt door een tot diep in de C-horizont verstoorde bodemopbouw. De totale diepte van de verstoorde bovengrond bedraagt hier ongeveer 1,3 meter. De boringen 6, 7 en 8 hebben daarentegen een één tot enkele decimeters dik pakket matig tot sterk veraard veen met daaronder een nog intacte podzolopbouw. De dikte van de verstoorde bovengrond loopt in deze boringen uiteen van 85 centimeter in boring 6 tot 112 centimeter in boring 8. Ter plaatse van de boorpunten 9 tot en met 20 bleek de bodem wederom tot diep in de C-horizont verstoord te zijn. De dikte van de verstoorde bovengrond loopt hier uiteen van 63 centimeter in boring 15 tot 1,3 meter in de boringen 11 en 12.

De in de akkers gezette boringen 21 tot en met 28 kennen bovenin een dertig tot zestig centimeter dikke bouwvoor met daaronder een BC-horizont die tussen zestig en negentig centimeter beneden het maaiveld overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In de boringen 24 en 27 is bovenop het sterk geoxideerde zand van de BC-horizont nog een zandlaag waargenomen die is vernat tijdens de beginfase van de veenvorming die hier ooit heeft plaatsgevonden. Deze vernatting blijkt uit een zekere mate van bleking van het zand en een lichte venigheid die voornamelijk het gevolg is van doorworteling in de periode van beginnende veenvorming. Van dit veen is alleen in boring 24 nog een ongeveer tien centimeter dik pakket aangetroffen.



Figuur 5. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Foto van boring 6 (boorraai 1) met links matig veraard veen, links van het midden sterk veraard veen, rechts van het midden de vernatte top van het dekzand die via de B-horizont overgaat in de BC-horizont (uiterst rechts)

Boorraai 2 (boringen 29 tot en met 32). Deze korte boorraai ligt ten noorden van de Schoterlandseweg (net ten oosten van afslag 10 van de A32) en is de enige boorraai die west-oost ligt.

Bovenin deze vier boringen bevond zich een 35 tot 65 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 29, 31 en 32 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. Alleen in boring 30 is tussen de bouwvoor en de C-horizont een menglaag aangetroffen die bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken sterk veraard veen. Deze menglaag is ongeveer tien centimeter dik. In geen van deze boringen zijn resten van podzolvorming of archeologische indicatoren aangetroffen.

Boorraai 3 (boringen 33 tot en met 42). Deze boorraai loopt haaks op de Schoterlandseweg, in zuidelijke richting langs de vaart Prinsenwijk.

Bovenin deze boringen is in de op een akker gezette boringen 33 tot en met 40 een ongeveer 45 centimeter dikke bouwvoor aangetroffen die in de boringen 34 tot en met 40 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In boring 33 bevond zich tussen de bouwvoor en de C-horizont een ruim tachtig centimeter dikke menglaag, die bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken humusrijk zand. Bovenin de in een bosperceel gezette boringen 41 en 42 is een zeventig tot negentig centimeter dikke, humusrijke toplaag waargenomen die direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In geen van de in deze boorraai gezette boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Resten van podzolvorming en veenvorming ontbraken eveneens.

Boorraai 4 (boringen 43 tot en met 50) ligt ongeveer vijfhonderd meter ten oosten van boorraai 3, ten noorden van de Schoterlandseweg. Deze boorraai loopt wederom van noord naar zuid.

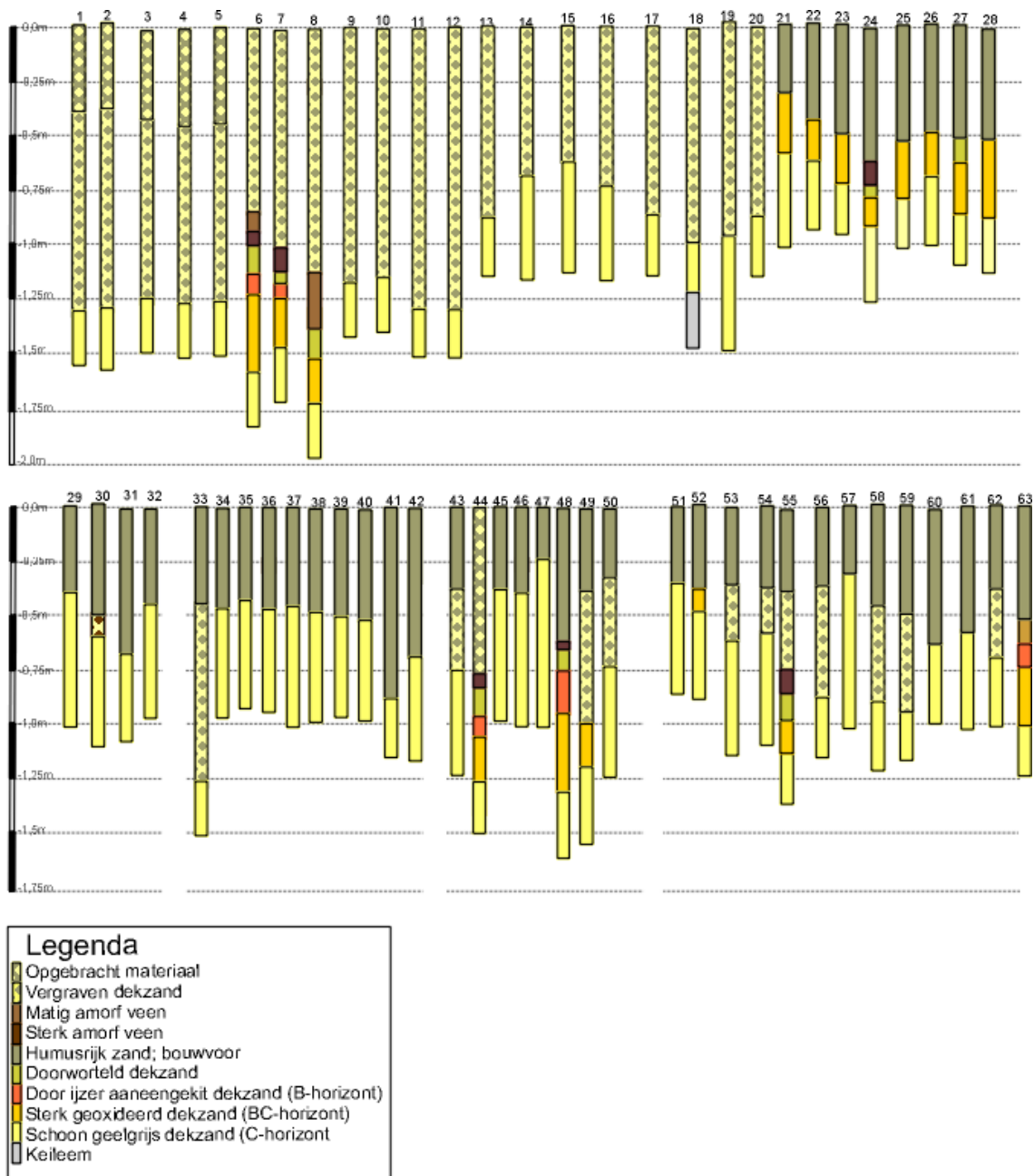
Bovenin deze boringen bevond zich een 25 tot 40 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 45, 46 en 47 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. De aan het begin en aan het einde van deze boorraai gezette boringen 43 en 50 worden gekenmerkt door een tot diep in de C-horizont verstoorde bodemopbouw. De totale diepte van de verstoorde bovengrond bedraagt hier ongeveer 75 centimeter. Ook in de boringen 44 en 49 is een dik pakket verstoorde bovengrond aangetroffen. Deze is in boring 49 een meter dik en gaat over in een twintig centimeter dik restant van een BC-horizont. In de boring 44 bevond zich onder een bijna tachtig centimeter dik pakket verstoorde bovengrond een vijf centimeter dik pakket sterk veraard veen met daaronder een weliswaar vernatte, maar verder nog volledig intacte podzolbodem. Een sterk overeenkomende situatie is waargenomen in boring 48. In deze boring ligt de top van het veen onder de ruim zestig centimeter dikke humusrijke bovengrond. In boring 47 zijn in de top van de C-horizont houtskoolbrokjes gevonden.

Boorraai 5 (boringen 51 tot en met 63) ligt langs de Yntzelaan waarbij de boringen 52 en 55 ten oosten van de Yntzelaan zijn gezet en de overige boringen ten westen hiervan. Ook deze boorraai loopt van noord naar zuid.

Bovenin deze boringen bevond zich een 35 tot 65 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 51, 57, 60 en 61 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In de boringen 53 tot en met 56, 58, 59 en 62 is tussen de bouwvoor en het schone gele zand van de C-horizont een twintig tot 45 centimeter dik pakket vergraven zand aangetroffen dat bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken humusrijk zand.

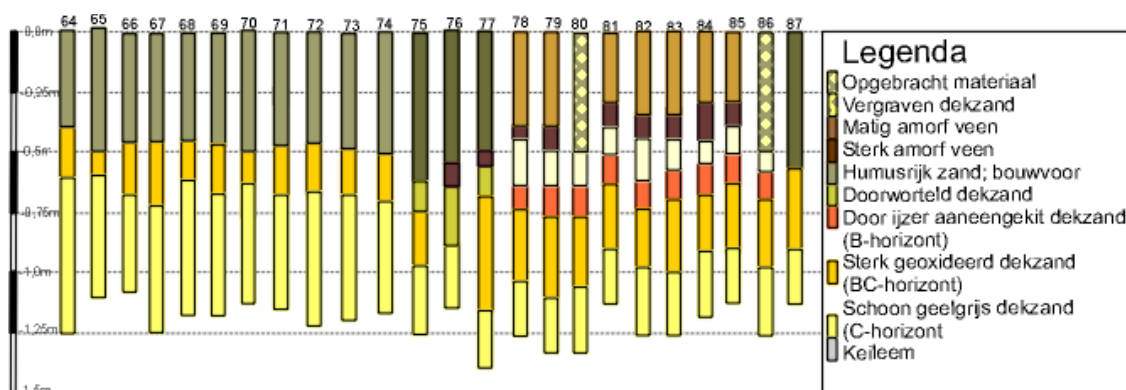
In de tegenover de boringen 51 en 54 aan de overzijde van de weg gezette boringen 52 en 55 is een duidelijk minder verstoorde bodemopbouw waargenomen dan in de boringen 51 en 54. Deze bestaat in boring 52 uit een nog deels intacte BC-horizont onder een veertig centimeter dikke bouwvoor. In boring 55 bevond zich onder een 75 centimeter dik pakket verstoorde bovengrond een tien centimeter dik pakket sterk veraard veen met daaronder een weliswaar vernatte, maar verder nog volledig intacte podzolbodem. Een sterk overeenkomende situatie is waargenomen in boring 48. In deze boring ligt de top van het veen onder de ruim zestig centimeter dikke humusrijke bovengrond.

In geen van deze boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen.



Figuur 6. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De booraaen 1 tot en met 5 weergegeven als boorprofielen.

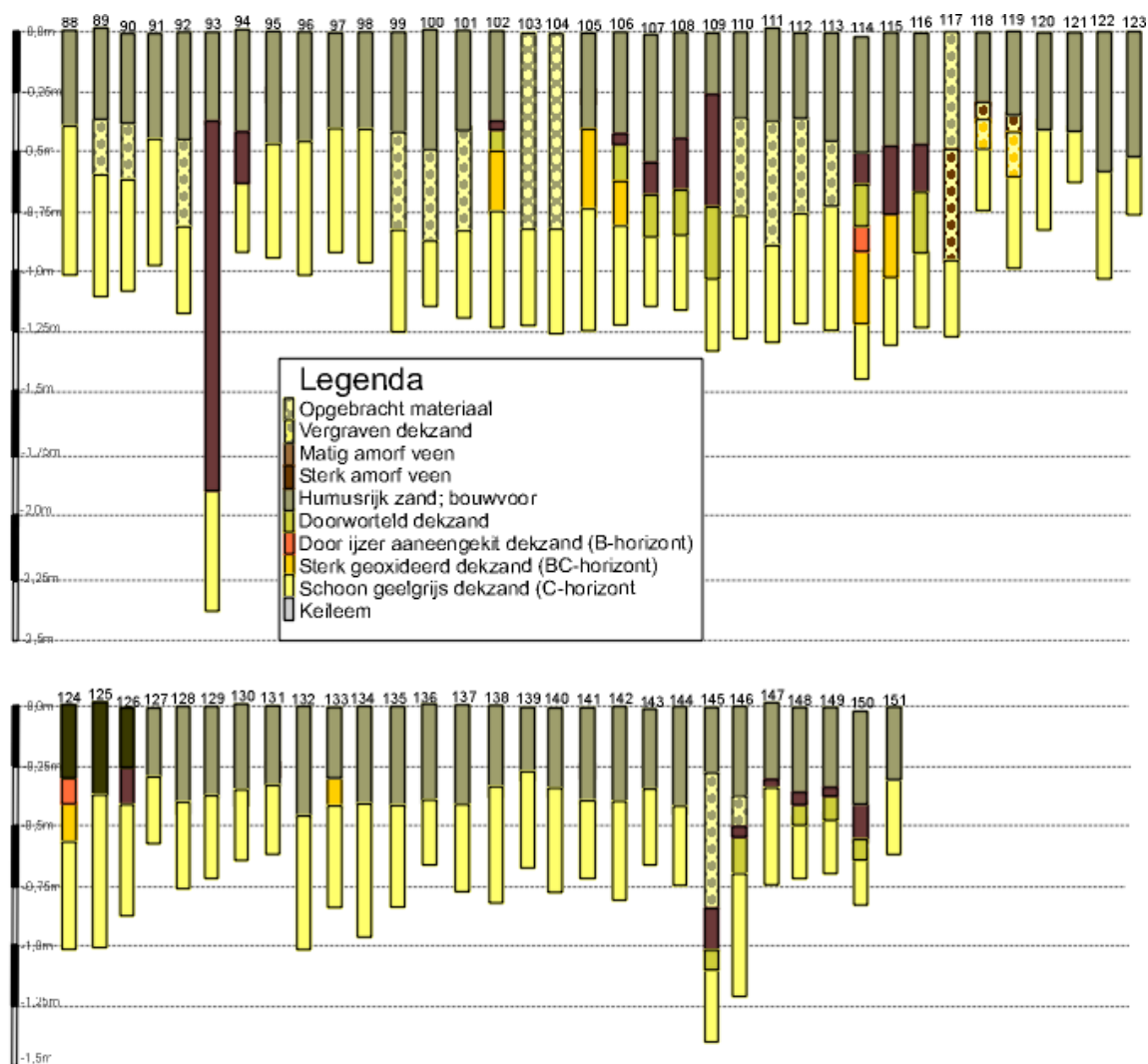
Boorraai 6 (boringen 64 tot en met 87) loopt van noord naar zuid langs de Compagnonsvaart en verder naar het zuiden door de bossen van landgoed Pauwenburg. De boringen 64 tot en met 74 staan op een akker en worden gekenmerkt door een veertig tot vijftig centimeter dikke bouwvoor met daaronder een nog deels intacte BC-horizont. De dikte hiervan bedraagt tien tot dertig centimeter. Hieronder is steeds het schone gele zand van de C-horizont waargenomen. In de ten zuiden van de Compagnonsvaart gezette boringen 75, 76 en 77 is een moerige bouwvoor aangetroffen die bestaat uit met brokken sterk veraard veen, vermengd met humusrijk zand. Hieronder bevond zich in de boringen 76 en 77 een vijf tot tien centimeter dik pakket sterk veraard veen met daaronder de vernatte top van het dekzand. In boring 75 is een dergelijke vernatte dekzandtop direct onder de moerige bouwvoor gevonden. Onder de vernatte dekzandtop is in de boringen 75 en 77 een BC-horizont aangetroffen die rond een meter beneden het maaiveld overgaat in de C-horizont. De boringen 78 tot en met 85 zijn in de bospercelen van landgoed Pauwenburg gezet. Hier bleek de bodemopbouw in de boringen 78, 79 en 81 tot en met 85 nog opmerkelijk goed intact te zijn. Deze bodemopbouw bestaat hier uit een dertig tot veertig centimeter dikke A-horizont met daaronder een vijf tot vijftien centimeter dik pakket sterk veraard veen met daaronder een laag sterk gebleekt zand (E-horizont). Deze E-horizont gaat na ruim tien centimeter over in een ongeveer tien centimeter dikke B-horizont die overgaat in een ongeveer dertig centimeter dikke BC-horizont. Deze gaat rond een meter beneden het maaiveld over in de C-horizont. In de aan het zuidelijke uiteinde van deze boorraai gezette boringen 86 en 87 bevond zich een deels intacte podzolopbouw onder respectievelijk een sterk vergraven toplaag en een 55 centimeter dikke bouwvoor.



Figuur 7. Heerenveen, Verdiepingslag FAMKE. Boorraai 6 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 7 (boringen 88 tot en met 151) loopt van noord naar zuid langs de Jan Jonkmanweg, de Kerklaan, de Breedsingel en de Tjongervallei.

De boringen 88 tot en met 92 en 95 tot en met 101 hebben een 35 tot 45 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 88, 91 en 95 tot en met 98 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In de boringen 89, 90 en 92 bevond zich tussen de bouwvoor en de C-horizont een pakket vergraven zand dat bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken humusrijk zand. In boring 93 is onder een dertig centimeter dikke bouwvoor een ruim anderhalve meter dik pakket matig veraard veen aangetroffen. In de ten zuiden hiervan gezette boring 94 bleek onder een veertig centimeter dikke bouwvoor een twintig centimeter dik pakket veen aanwezig te zijn. In de boringen 103 en 104 is een pakket vergraven zand waargenomen dat direct vanaf het maaiveld doorloopt tot in de C-horizont op ruim tachtig centimeter beneden het maaiveld. Ten noorden en ten zuiden van deze twee boringen bevond zich in de boringen 102, 105 en 106 een BC-horizont die in de boringen 102 en 106 wordt afgedekt door een vernatte dekzandtop met daarbovenop een ongeveer 5 centimeter dik pakket sterk veraard veen. Ook in de boringen 107 tot en met 109 was veen aanwezig. Dit veenpakket wordt in zuidelijke richting dikker, van vijf centimeter in boring 106 tot bijna een halve meter in boring 109. De boringen 110 tot en met 113 worden wederom gekenmerkt door een 40 tot 45 centimeter dikke bouwvoor die via een pakket met brokken humusrijk zand vermengd schoon geel zand, overgaat in de C-horizont. In de boringen 114, 115 en 116 is onder een bijna een halve meter dikke bouwvoor een 15 tot 30 centimeter dik pakket veen aangetroffen. Hieronder zijn resten van podzolvorming aanwezig zoals een BC-horizont in boring 115 en een B- en BC-horizont in boring 114. Hier bovenop ligt een pakket door vernatting gebleekt zand. Een vergelijkbare bodemopbouw is waargenomen in de boringen 124, 125 en 126. Alleen ontbreekt in deze boringen een door vernatting gebleekte top van het dekzand. In de boringen 117, 118 en 119 zijn resten van veen nog slechts als in het gele zand opgenomen brokken aangetroffen. In de boringen 118 en 119 bevonden zich onder dit vergraven veen ook de vergraven resten van een BC-horizont. De boringen 120 tot en met 123, 127 tot en met 132 en 134 tot en met 144 en 151 worden wederom gekenmerkt door een veertig tot zestig centimeter dikke bouwvoor die direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In boring 133 is onder de bouwvoor nog een restant van een BC-horizont gevonden. In de boringen 145 tot en met 150 is nog een dun veenpakket aangetroffen. De dikte hiervan bedraagt slechts vijf tot vijftien centimeter. In de boringen 147 tot en met 150 ligt dit veen direct onder de dertig tot veertig centimeter dikke bouwvoor. De top van het dekzand is hier duidelijk vernat.

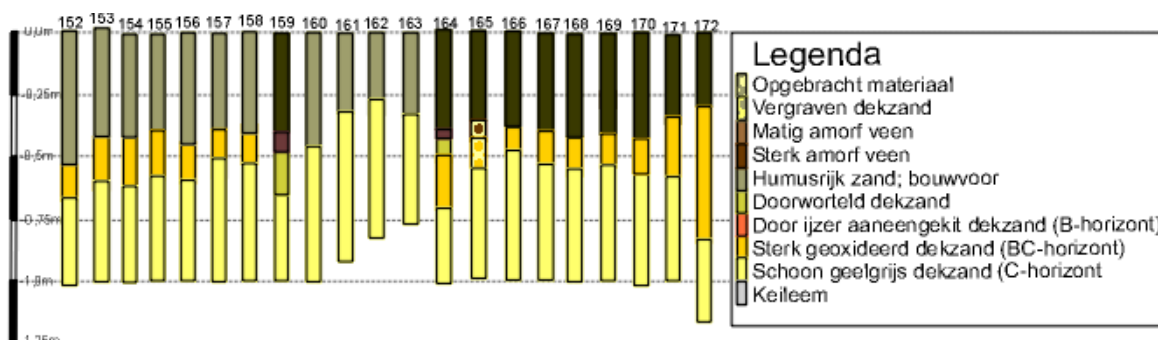


Figuur 8. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Boorraai 7 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 8 (boringen 152 tot en met 172) loopt van noord naar zuid langs de Houtwallen en de Vogelweide.

De boringen 152 tot en met 158 zijn gezet op een akker en worden gekenmerkt door een veertig tot ruim vijftig centimeter dikke bouwvoor met daaronder een nog deels intacte BC-horizont. De dikte hiervan bedraagt tien tot vijftien centimeter. Hieronder is steeds het schone gele zand van de C-horizont waargenomen. In boring 159 is een moerige bouwvoor aangetroffen die bestaat uit met brokken sterk veraard veen vermengd humusrijk zand. Hieronder ligt een tien centimeter dik pakket sterk veraard veen met daaronder een vernatte top van het dekzand. Boring 164 had een vergelijkbare bodemopbouw. In de tussenliggende boringen 160 tot en met 163 gaat de dertig tot 45 centimeter dikke bouwvoor direct over in het schone gele zand van de C-horizont. De boringen 165 tot en met 172 hebben een moerige bouwvoor van dertig tot 45 centimeter dikte met daaronder een BC-horizont die in zuidelijke richting in dikte toeneemt van ongeveer tien centimeter in de boringen 166 tot en met 170 tot 25 centimeter in boring 172. In boring 165 is deze BC-horizont verploegd.

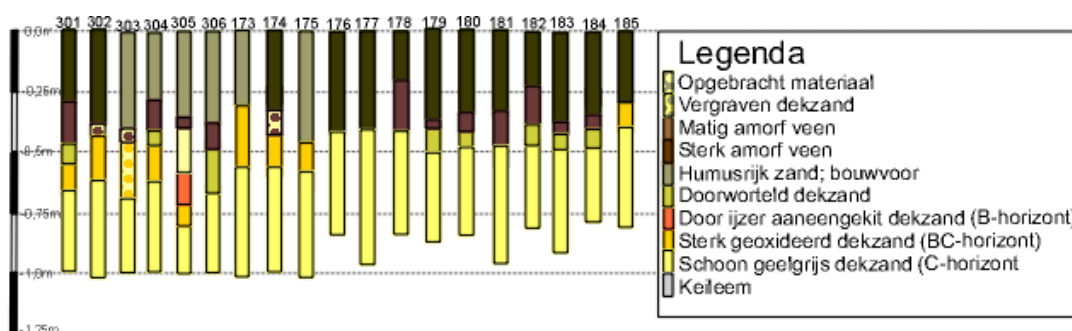
In geen van de in deze boorraai gezette boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen.



Figuur 9. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Boorraai 8 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 9 (boringen 173 tot en met 185 en 301 tot en met 306) loopt van noord naar zuid langs het Sevenaerpad.

De boringen 301 tot en met 306 worden gekenmerkt door een al dan niet moerige bouwvoor met daaronder de resten van een veenpakket. In de boringen 302 en 303 zijn deze resten verploegd. Dit is overigens ook het geval in boring 174. Hieronder is een ondiepe BC-horizont aangetroffen die in boring 303 eveneens verploegd is. In de boringen 301, 304 en 306 is in de top van het dekzand een vernattings-horizont aanwezig. In boring 305 bevond zich onder het dunne veenpakket een nog nagenoeg intacte podzoolbodem. De boringen 176 tot en met 185 hebben een dunne, moerige bouwvoor met daaronder in de boringen 178 tot en met 184 nog een dun pakket sterk veraard veen. Hieronder ligt in de boringen 176, 177 en 178 direct het schone gele zand van de C-horizont. In de boringen 179, 180, 182, 183 en 184 is de top van het dekzand vernat. In boring 185 is onder de moerige bouwvoor een tien centimeter dik restant van een BC-horizont aangetroffen.

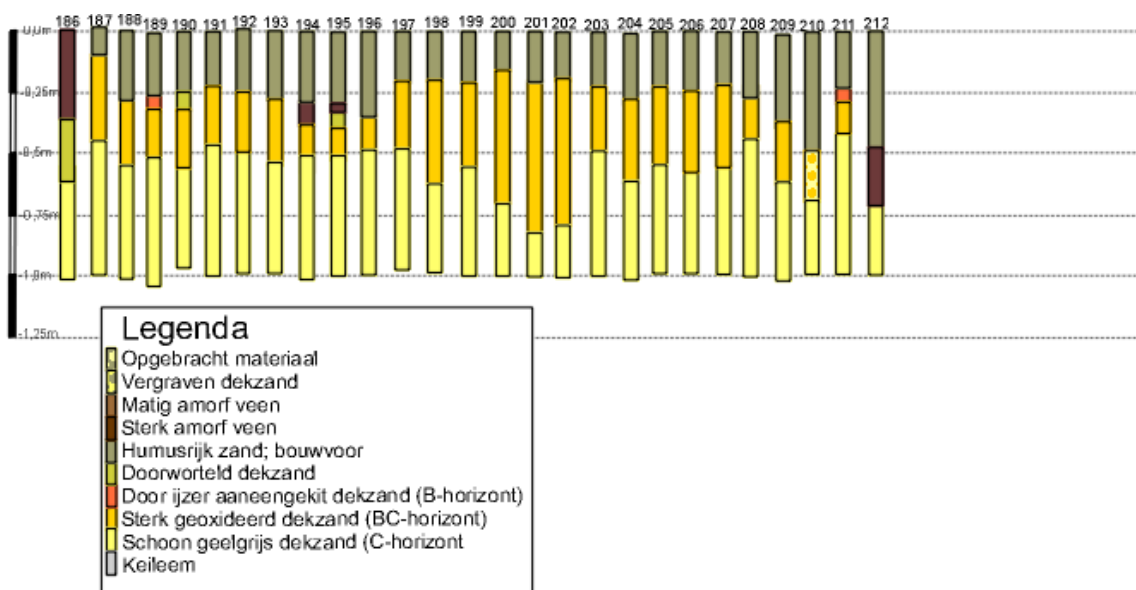


Figuur 10. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Boorraai 9 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 10 (boringen 186 tot en met 212) loopt van noordwest naar zuidoost langs de Siebe Annesweg.

De boringen 187, 188, 191, 192, 193 en 196 tot en met 209 worden gekenmerkt door een slechts twintig tot dertig centimeter dikke bouwvoor met daaronder een nog deels intacte BC-horizont. De dikte hiervan bedraagt vijftien tot zestig centimeter. Hieronder is in deze boringen steeds het schone gele zand van de C-horizont aangetroffen. In de boringen 189 en 211 bevond zich een sterk overeenkomende bodemopbouw met tussen de bouwvoor en de BC-horizont nog een ongeveer vijf centimeter dik restant van een B-horizont. In boring 186 is direct vanaf het maaiveld veen waargenomen met daaronder dekzand waarvan de top is vernat. Ook in de boringen 194 en 195 is veen aangetroffen. In deze boringen bestaat het veen echter slechts uit een vijf tot tien centimeter dik pakket onder een ongeveer dertig centimeter dikke bouwvoor. Onder dit veen is een dunne BC-horizont aanwezig met in boring 195 daar bovenop nog een dunne vernattings-horizont. In boring 112 bevond zich onder een bijna een halve meter dikke bouwvoor eveneens een pakket veen. Dit veenpakket is 25 centimeter dik en ligt direct op het schone gele zand van de C-horizont.

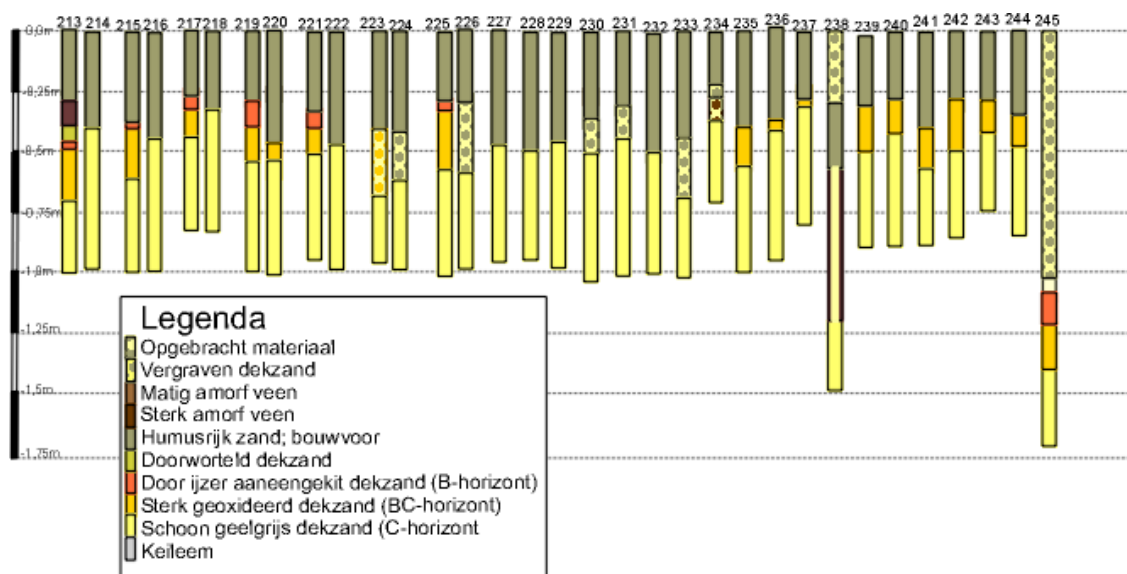
In geen van de in deze boorraai gezette boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen.



Figuur 11. Heerenveen, Verdiepingslag FAMKE. Boorraai 10 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 11 (boringen 213 tot en met 245) loopt van noord naar zuid langs de Suurdreed.

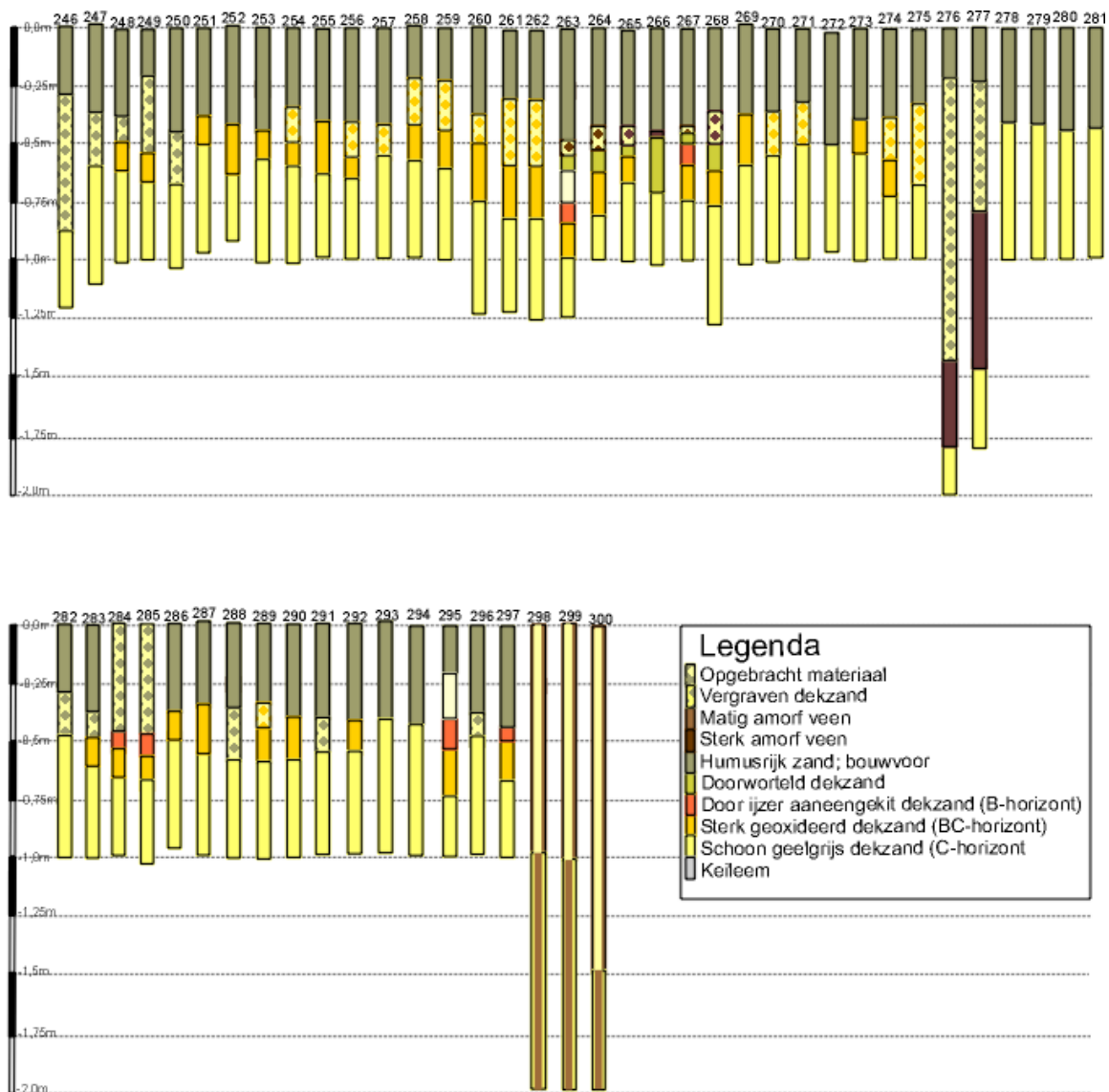
De boringen 214, 216, 218, 220, 222, 224 en 226 tot en met 233 worden gekenmerkt door een 35 tot 45 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 214, 216, 218, 222, 227, 228 en 229 direct overgaat in het schone gele zand van de C-horizont. In de boringen 224, 226, 230, 231 en 233 is tussen de bouwvoor en de C-horizont een pakket vergraven zand aangetroffen dat bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken humusrijk zand. De boringen 213, 215, 217, 219, 221 en 225 staan aan de westzijde van de weg precies tegenover de boringen 214, 216, 218, 220, 222, 224 en 226. Duidelijk is te zien dat de boringen aan de westzijde nog vaak een grotendeels intacte podzolopbouw hebben terwijl dit aan de oostzijde nauwelijks nog het geval is. In boring 213 bevond zich bovendien nog een tien centimeter dik pakket sterk veraard veen bovenop een podzolbodem waarvan de top vernat is. In boring 238 is een dik pakket veen aangetroffen dat wordt onderbroken door talrijke dunne zandlaagjes. De boringen aan weerszijden van deze locatie worden gekenmerkt door een (restant) van een BC-horizont onder een dertig tot veertig centimeter dikke bouwvoor. In boring 245 lag een nog grotendeels intacte podzolbodem onder een ruim één meter dik pakket opgebracht zand.



Figuur 12. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Boorraai 11 weergegeven als boorprofiel.

Boorraai 12 (boringen 246 tot en met 300) loopt van noord naar zuid langs de Sint Magnusweg en de Prikkedael.

In de boringen 246 tot en met 262 bevond zich een twintig tot 45 centimeter dikke bouwvoor die in de boringen 246, 247 en 250 via een pakket vergraven zand dat bestaat uit schoon geel zand met daarin brokken humusrijk zand, over in het schone geel zand van de C-horizont. In de boringen 248 en 249 is onder een dergelijk verploegd zandpakket nog een (restant van) een BC-horizont waargenomen. In de boringen 251, 252 en 253 ligt een dergelijk (restant van) een BC-horizont direct onder de bouwvoor. In de boringen 254, 256 en 258 tot en met 262 is de top van de BC-horizont duidelijk verploegd. In de boringen 263 tot en met 268 is een verploegd veenpakket aangetroffen dat alleen in boring 266 nog enigszins intact is. Hieronder is in deze boringen een vernatte podzolbodem aanwezig. De boringen 269 tot en met 275 worden wederom gekenmerkt door een al dan niet verploegde BC-horizont tussen de bouwvoor en de C-horizont. De boringen 276 en 277 staan in een klein bosperceel en hebben een dik pakket opgebracht zand met daaronder een pakket sterk veraard veen. In boring 277 is dit veenpakket ruim zestig centimeter dik. In de ten zuiden hiervan gezette boringen 278 tot en met 281 gaat de ongeveer veertig centimeter dikke bouwvoor direct over in het schone gele zand van de C-horizont. De boringen 262 tot en met 297 worden afwisselend gekenmerkt door boringen waarin de bouwvoor al dan niet via een tussenliggende verploegde zandlaag overgaat in de C-horizont (boringen 282, 288, 291, 293, 294 en 296) en boringen met een nog deels intacte podzolopbouw (boringen 283, 284, 285, 289, 290, 292, 295 en 297). In de boringen 284, 285, 295 en 297 is zelfs nog een (deels intacte) B-horizont aangetroffen. De boringen 298 tot en met 300 staan op korte afstand van de loop van de Tjonger. Hier bestaat de bovenste twee meter van de bodem uit door zandlaagjes onderbroken veen op door veenlaagjes onderbroken zand.



Figuur 13. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Boorraai 12 weergegeven als boorprofiel.

4. Interpretatie

Hieronder wordt per boorraai besproken in hoeverre de boorgegevens aansluiten op de adviezen van de FAMKE.

In boorraai 1 liggen de boringen 1 tot en met 22 in een zone waarvoor de FAMKE het uitvoeren van een *quickscan* adviseert. Dit is gerechtvaardigd voor de delen waarin de boringen 1 tot en met 5 en 9 tot en met 20 zijn gezet. In de zone van de boringen 6, 7, en 8 zou volgens de systematiek van de FAMKE echter de uitvoering van *karterend onderzoek 1* moeten worden aanbevolen. De hiervan ten zuiden gelegen zone waarvoor de FAMKE achtereenvolgens *karterend onderzoek 1* en 2 adviseert, wordt gekenmerkt door nog deels intacte podzolgronden met sporadisch nog wat veen. De bodems bestaan hier volgens de bodemkaart uit moerige podzolgronden met een moerige bovengrond (boringen 23 tot en met 26) en koopveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 centimeter. Hier lijkt minimaal de uitvoering van *karterend onderzoek 2* gerechtvaardigd.

In boorraai 2 staan de boringen in een zone waarvoor de bodemkaart veengronden op zand aangeeft met een humuspodzol beginnend binnen 120 centimeter. Zowel van dit veen als van de onderliggende humuspodzols resteert niets meer. Op de FAMKE geldt hier het advies *karterend onderzoek 1*. Hier zou het advies *quickscan* het meest van toepassing zijn.

In boorraai 3 staan de boringen 33, 34 en 35 in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd. Hiervan resteert niets meer. De boringen 36 tot en met 39 staan in een zone waar de bodemkaart moerige podzolgronden aangeeft met een moerige bovengrond. Hiervan resteert evenmin nog iets. De boringen 40 tot en met 42 staan in een zone waarvoor de bodemkaart madeveengronden op zand aangeeft met een humuspodzol beginnend binnen 120 centimeter. Zowel van het veen als van de onderliggende humuspodzols resteert hier niets meer.

De boringen 33 en 34 staan in een zone waarvoor de FAMKE de uitvoering van een *quickscan* aanbeveelt en de overige boringen staan in een zone waarvoor het advies *karterend onderzoek 1* geldt. Voor deze gehele zone lijkt het advies *quickscan* het meest gerechtvaardigd.

Alle in boorraai 4 gezette boringen staan in een zone waarin volgens de bodemkaart laarpodzolgronden zijn gevormd. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. Gezien de regelmatige aanwezigheid van intacte podzolbodems die worden afgedekt door een dun veendek, lijkt hier minimaal het advies *karterend onderzoek 2* op zijn plaats te zijn.

In boorraai 5 staan de boringen 51, 52 en 53 in een zone waarin volgens de bodemkaart moerige podzolgronden zijn gevormd met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag of waarin veldpodzolgronden zijn gevormd. Voor deze zone geldt op de FAMKE deels het advies *karterend onderzoek 1*. De overige boringen staan in een zone waarin volgens de bodemkaart laarpodzolgronden zijn gevormd. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. De sporadische aanwezigheid van door een dun veendek afgedekte podzolbodems maakt dat het advies *karterend onderzoek 2* voor de zone waarin deze boorraai is geplaatst, echter meer op zijn plaats is.

De in boorraai 6 gezette boringen 64 tot en met 80 staan in een zone waarin volgens de bodemkaart laarpodzolgronden zijn gevormd. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. De nog gedeeltelijke intactheid van de bodem alhier lijkt een *karterend onderzoek 2* echter meer te rechtvaardigen. De boringen 81 tot en met 86 staan in een zone waarin volgens de bodemkaart moerige podzolgronden zijn gevormd met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag. Voor de zone geldt op de FAMKE het advies *karterend onderzoek 1*. Gezien de intactheid van de bodem en de afdekking door veen lijkt dit advies hier gerechtvaardigd.

In boorraai 7 staan de boringen 88 tot en met 103 in een zone waarin de bodemkaart laarpodzolgronden aangeeft. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. Dit lijkt gerechtvaardigd, behalve voor het terrein rond de boringen 93 en 94. Hier is mogelijk een dobbe of pingoruïne aanwezig en lijkt derhalve het advies *waarderend onderzoek dobbe* van toepassing.

De boringen 104 tot en met 111 staan in een zone waarbinnen de bodemkaart moerige podzolgronden aangeeft met een moerige bovengrond. Gezien de nog gedeeltelijke intactheid van de bodems alhier lijkt het advies *karterend onderzoek 1* dat de FAMKE hier geeft, gerechtvaardigd te zijn.

De boringen 112 tot en met 125 staan wederom in een zone waarin de bodemkaart laarpodzolgronden aangeeft en waarvoor de FAMKE de uitvoering van een *quickscan* aanbeveelt. Het af en toe voorkomen van door veen afgedekte podzolbodems (boringen 114, 115 en 124) maakt dat het advies *karterend onderzoek 2* hier toepasselijker zou zijn.

De boringen 126 tot 129 staan in een zone waarvoor de bodemkaart moerige podzolgronden aangeeft met een moerige bovengrond en waarvoor de FAMKE de uitvoering van *karterend onderzoek 1* aanbeveelt. De slechts gedeeltelijke intactheid van de bodem zou echter beter passen bij het advies *karterend onderzoek 2*.

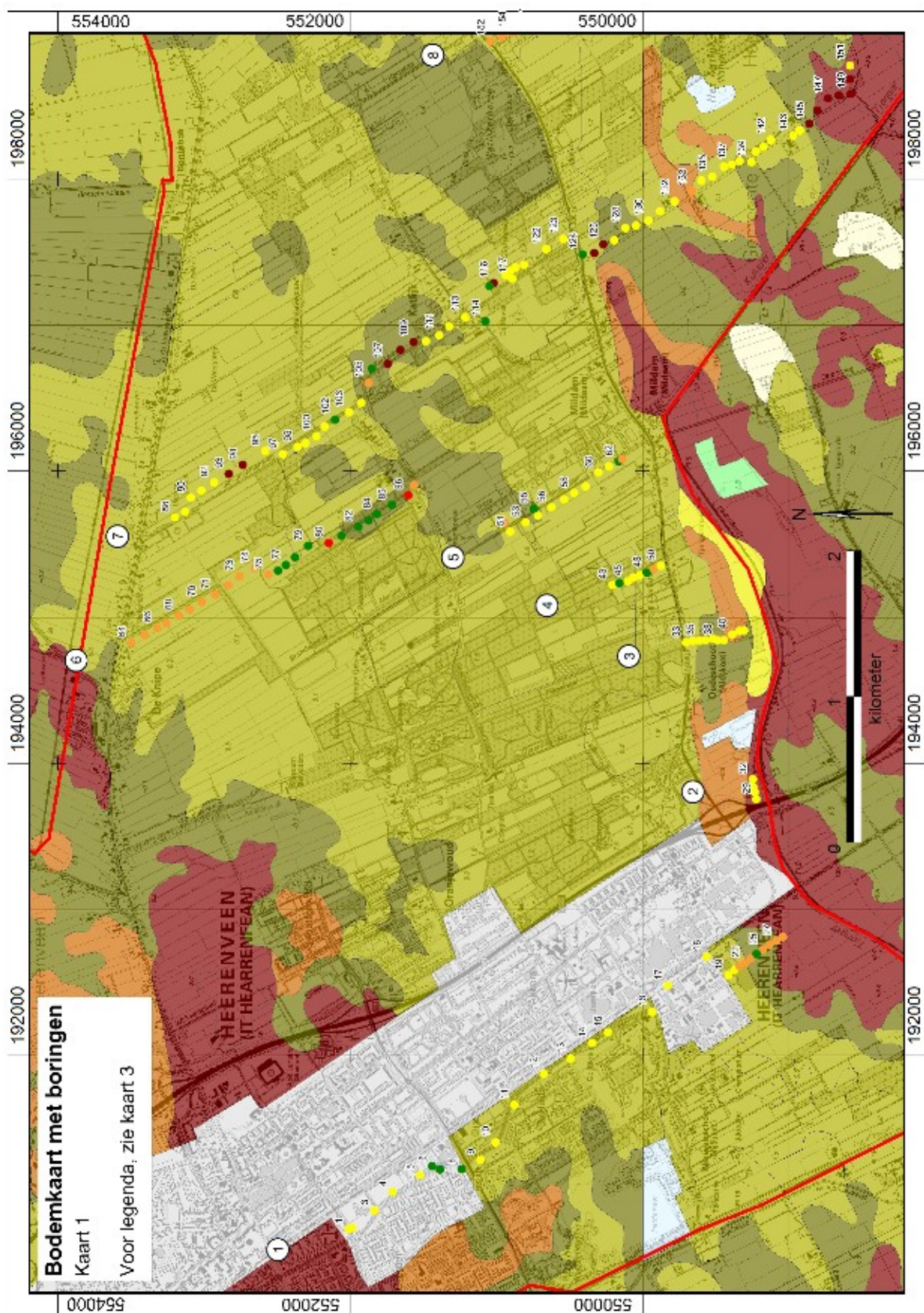
Ten zuiden van boring 129 geeft de bodemkaart afwisselend de aanwezigheid aan van veldpodzolgronden, van meerveengronden op zand met een humuspodzol beginnend binnen 120 centimeter en van moerige

podzolgronden met een moerige bovengrond. Voor deze laatste twee bodemeenheden beveelt de FAMKE de uitvoering aan van een *karterend onderzoek 1* aan en voor de veldpodzolgronden de uitvoering van een *quickscan*. Dit laatste advies lijkt echter meer gerechtvaardigd voor de gehele zone waarin de boringen 127 tot en met 144 zijn gezet terwijl het advies *karterend onderzoek 2* zou mogen gelden voor het deel van deze boorraai ten zuiden van boring 144.

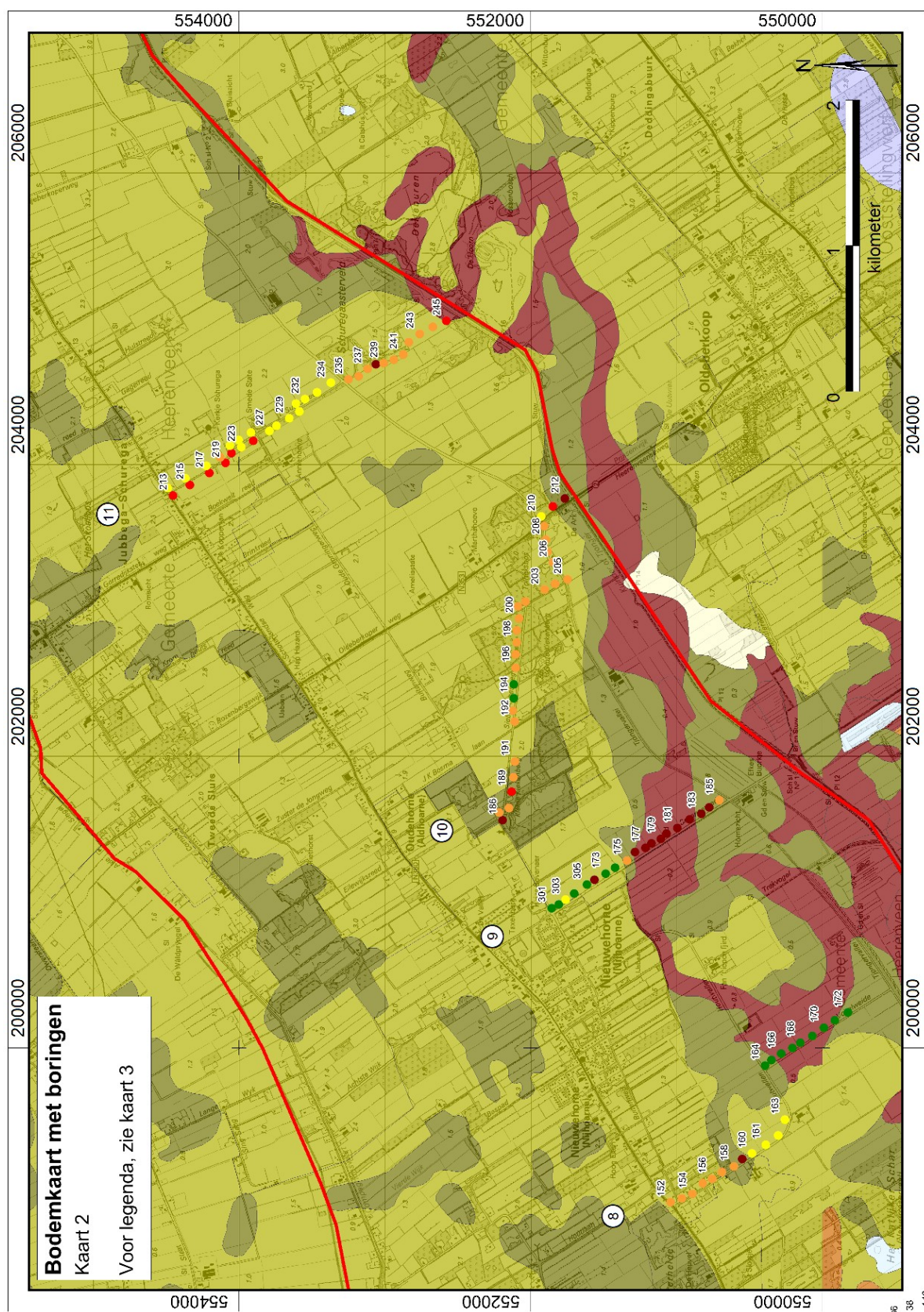
In boorraai 8 staan de boringen 152 tot en met 157, 160, 161, 162 en 163 in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. Gezien de slechts geringe verstoringsdiepte en de nog gedeeltelijk intacte podzolopbouw lijkt *karterend onderzoek 2* echter een toepasselijker advies.

De boringen 158, 159 en 164 staan in een zone waarvoor de bodemkaart moerige podzolgronden met een moerige bovengrond aangeeft. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van *karterend onderzoek 1* aan. Gezien het slechts sporadisch voorkomen van intacte bodems binnen deze zone zou het advies *karterend onderzoek 2* hier volstaan.

De overige boringen uit deze raai (165 tot en met 172) staan in een zone waarin volgens de bodemkaart vlierveengronden op zand zonder humuspodzol beginnend binnen 120 centimeter, zijn gevormd. Hier beveelt de Famke de uitvoering aan van *karterend onderzoek 2*. Dit advies lijkt hier gerechtvaardigd.



Figuur 14. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De ligging van de booraaen 1 tot en met 7 op de bodemkaart.



Figuur 15. Heerenveen, Verdiepingslag FAMKE. De ligging van de booraaen 8 tot en met 11 op de bodemkaart.

In boorraai 9 staan de boringen 301 tot en met 306 en 173 en 174 in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van een *quickscan* aan. Gezien de nog grotendeels intacte bodemopbouw lijkt hier het advies *karterend onderzoek 2* meer op zijn plaats.

De boringen 175, 176, 183, 184 en 185 staan in een zone waarvoor de bodemkaart moerige podzolgronden met een moerige bovengrond aangeeft. De FAMKE beveelt hier de uitvoering van *karterend onderzoek 2* aan. De overige boringen uit deze raai (177 tot en met 182) staan in een zone waarin volgens de bodemkaart meerveengronden op zeggeveen zijn gevormd. Hier beveelt de FAMKE eveneens de uitvoering aan van *karterend onderzoek 2* aan. Afwisselend zouden hier de adviezen *karterend onderzoek 1, 2 en 3* moeten gelden.

In boorraai 10 staan de boringen 186 tot en met 190 in een zone waarin volgens de bodemkaart moerige podzolgronden met een moerige bovengrond zijn gevormd. De boringen 191 tot en met 210 staan in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd. Voor deze beide zones geeft de FAMKE het advies om een *quickscan* uit te voeren. Gezien de ondiepe bodemverstoring en de nog gedeeltelijke intactheid van de bodem lijkt het advies *karterend onderzoek 2* echter toepasselijker.

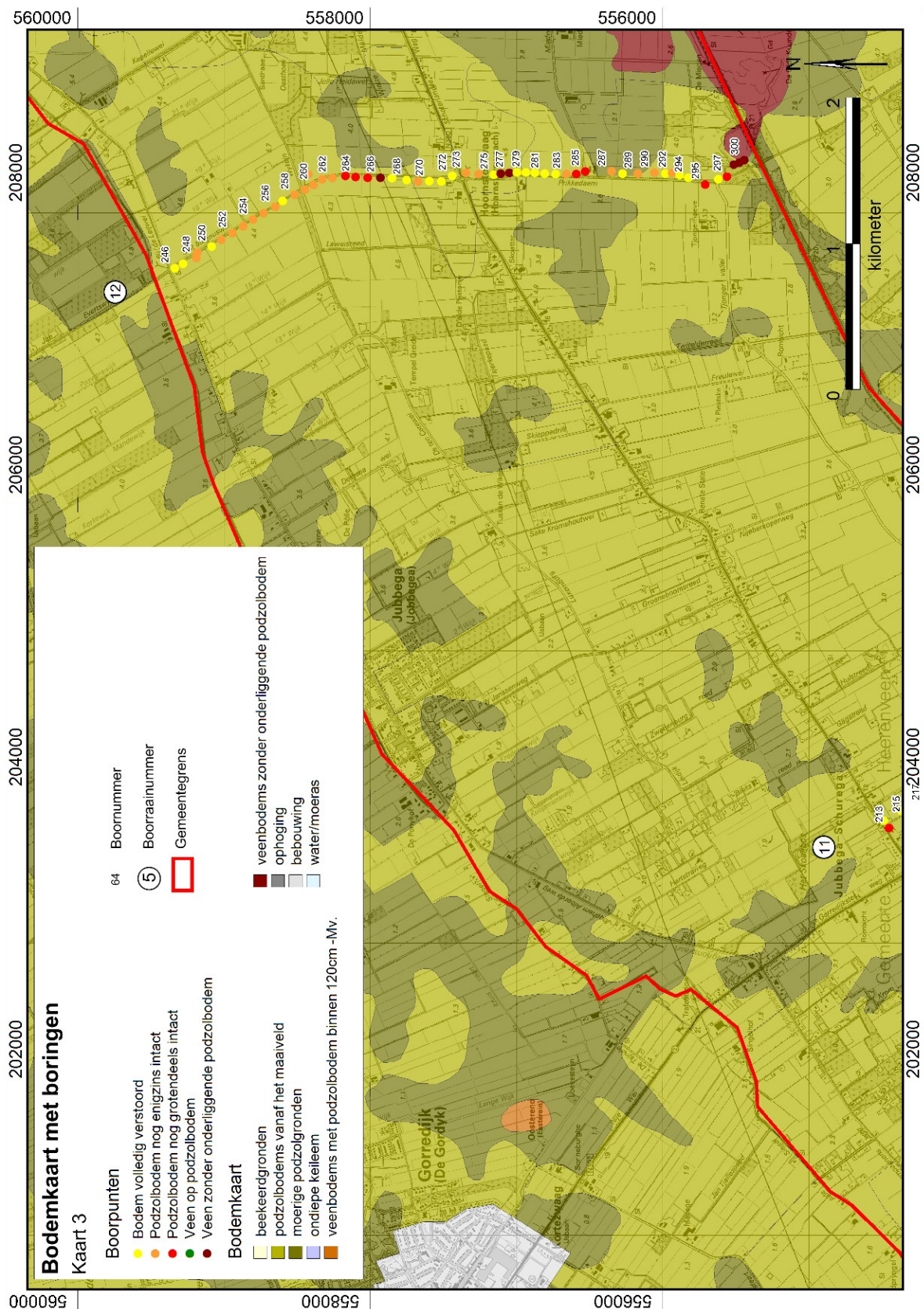
De boringen 211 en 212 staan in een zone waarvoor de bodemkaart moerige podzolgronden met een moerige bovengrond aangeeft en waarvoor de FAMKE de uitvoering van *karterend onderzoek 2* aanbeveelt. Ter plaatse van boorpunt 212 zou het advies *karterend onderzoek 3* moeten gelden in verband met de aanwezigheid van veen op zand zonder podzolbodem.

In boorraai 11 staan alle boringen in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd en waarvoor de FAMKE het advies wordt gegeven om een *quickscan* uit te voeren. Gezien de ondiepe bodemverstoring en de nog gedeeltelijke intactheid van de bodem lijkt het advies *karterend onderzoek 2* hier echter meer van toepassing te zijn.

In boorraai 12 staan de boringen 246 tot en met 286 en 290 tot en met 295 in een zone waarin volgens de bodemkaart veldpodzolgronden zijn gevormd en waarvoor op de FAMKE het advies *quickscan* geldt. Gezien de ondiepe bodemverstoring en de nog gedeeltelijke intactheid van de bodem lijkt het advies *karterend onderzoek 2* echter toepasselijker.

De boringen 287, 288 en 289 staan volgens de bodemkaart in een zone met moerige podzolgronden met een moerige bovengrond waarvoor op de FAMKE het advies *karterend onderzoek 1* wordt gegeven. Hier lijkt echter een zelfde advies gerechtvaardigd als in de noordelijker gelegen zone. De boringen 296 en 297 staan binnen AMK-terrein 8176 waarvoor op de FAMKE het advies *streven naar behoud* geldt.

De boringen 298, 299 en 300 tenslotte, staan in een zone waarvoor de bodemkaart vlierveengronden op zeggaveen aangeeft en waarvoor de FAMKE de uitvoering van *karterend onderzoek 2* aanbeveelt. Gezien het ontbreken van podzolboems alhier zou hier het advies *karterend onderzoek 3* moeten gelden.

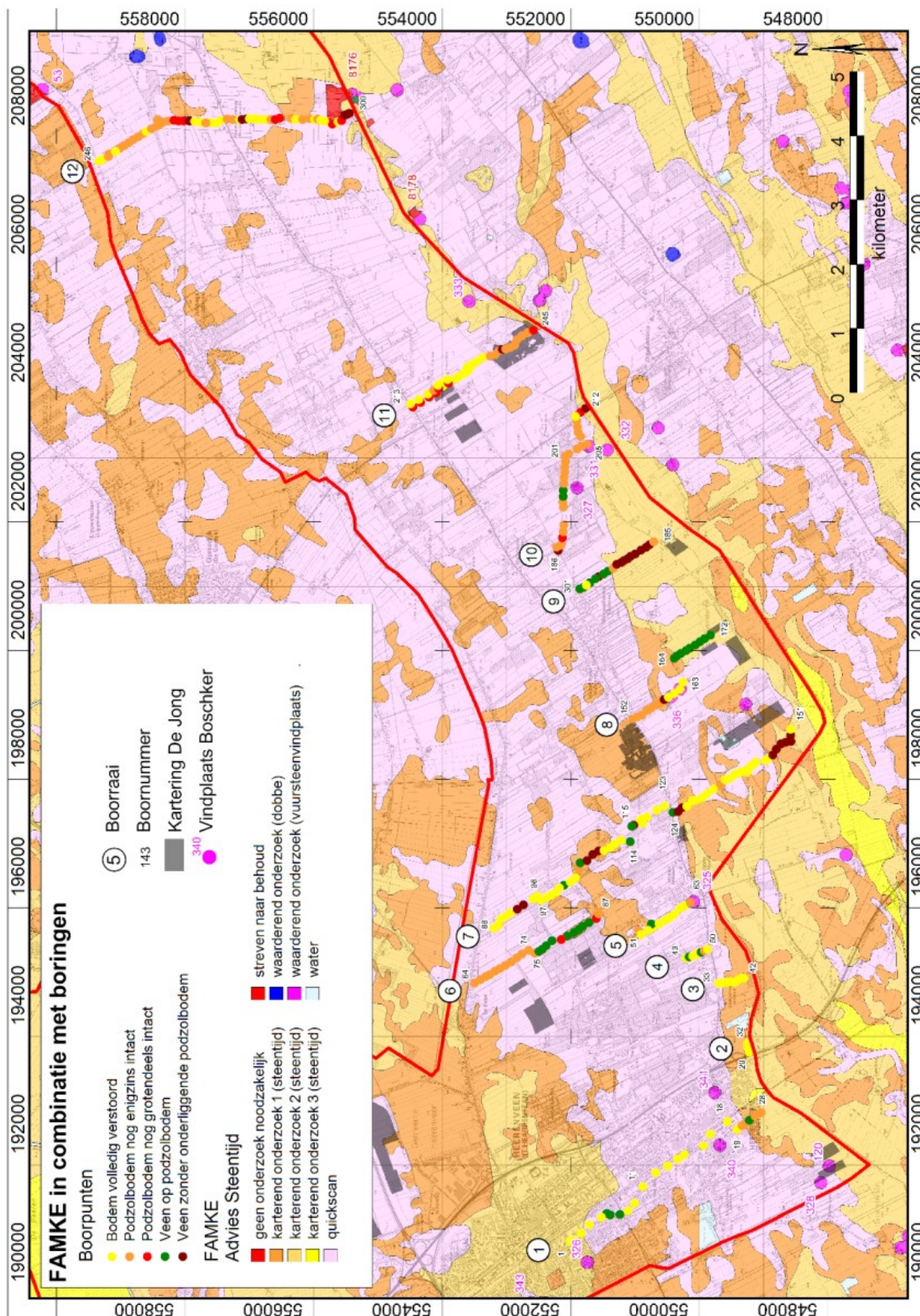


Figuur 16. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De ligging van boorraai 12 op de bodemkaart.

Figuur 17 laat duidelijk de afwijkingen zien tussen de resultaten van het veldonderzoek en de huidige FAMKE-eenheden. Overal waar de FAMKE de uitvoering van een *quickscan* adviseert, zouden de boorpunten overwegend geel moeten zijn (bodem volledig verstoord). In deze zones komen echter regelmatig terreindelen voor met oranje stippen (podzolbodem nog enigszins intact; boorraaien 6, 8, 10 en 12) en rode stippen (podzolbodem nog grotendeels intact; boorraaien 6, 10, 11 en 12).

Binnen de boorraaien 1, 6 en 9 is in de zone waarvoor de huidige FAMKE de uitvoering van een *quickscan* adviseert, bevond zich veen op podzolbodems (de groene stippen). Hier zou de FAMKE *karterend onderzoek 1* moeten adviseren.

Binnen de boorraaien 7 en 12 is plaatselijk in de zone waarvoor de huidige FAMKE de uitvoering van een *quickscan* adviseert, veen op dekzand zonder podzolbodems aangetroffen (de bruine stippen). Hier zou de FAMKE *karterend onderzoek 3* moeten adviseren. Binnen het zuidelijke deel van boorraai 7 is bovendien veen op dekzand zonder podzolbodems waargenomen in zones waarvoor de huidige FAMKE het advies *karterend onderzoek 1* geeft en waarvoor eigenlijk *karterend onderzoek 3* zou moeten gelden. Daarentegen bevond zich in het zuidelijke deel van boorraai 8 veen op dekzand met podzolbodems in zones waarvoor de huidige FAMKE het advies *karterend onderzoek 3* geeft en waarvoor eigenlijk *karterend onderzoek 1* zou moeten gelden.



Figuur 17. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. De resultaten van het booronderzoek op de huidige FAMKE.

5. Conclusies en advies

Door de Steekproef zijn binnen het gehele zuidelijke deel van de gemeente Heerenveen 306 boringen gezet in twaalf boorraaien. De interpretatie van de resultaten van dit booronderzoek laat zien dat de bodem-eenheden zoals deze worden aangegeven op de bodemkaart niet volledig aansluiten op de in het veld verzamelde gegevens. Dit betekent dat de adviezen op de huidige FAMKE niet overal aansluiten op de in het veld aangetroffen bodemopbouw. Dit blijkt met name duidelijk uit de aanwezigheid van veen in zones waarbinnen dit volgens de bodemkaart niet het geval zou moeten zijn.

De verwachte aantasting van de veldpodzolgronden in de zones waarvoor het FAMKE-advies *quickscan* geldt, blijkt in de praktijk erg mee te vallen. Zones met een (grotendeels) verstoorde bodemopbouw blijken te worden afgewisseld door zones met een nog vrijwel volledig intacte bodemopbouw. Vaak is de bodem aan één kant van de weg grotendeels verstoord en aan de andere kant van de weg nog overwegend intact. Bovendien zijn binnen de zones waarvoor het FAMKE-advies *quickscan* geldt van oorsprong veldpodzolgronden gevormd waarvan de A-, E- en B-horizonten zich niet verder uitstrekken dan enkele decimeters beneden het maaiveld. Dit betekent dat ook in de zones met een grotendeels verstoorde bodemopbouw diepere delen van grondsporen gemakkelijk bewaard gebleven kunnen zijn. Het zou derhalve onterecht zijn om relatief ondiep verstoorde zones (minder dan 50 centimeter beneden maaiveld) op basis van het hierbinnen grotendeels verloren gaan van de oorspronkelijke podzol-opbouw archeologisch af te schrijven.

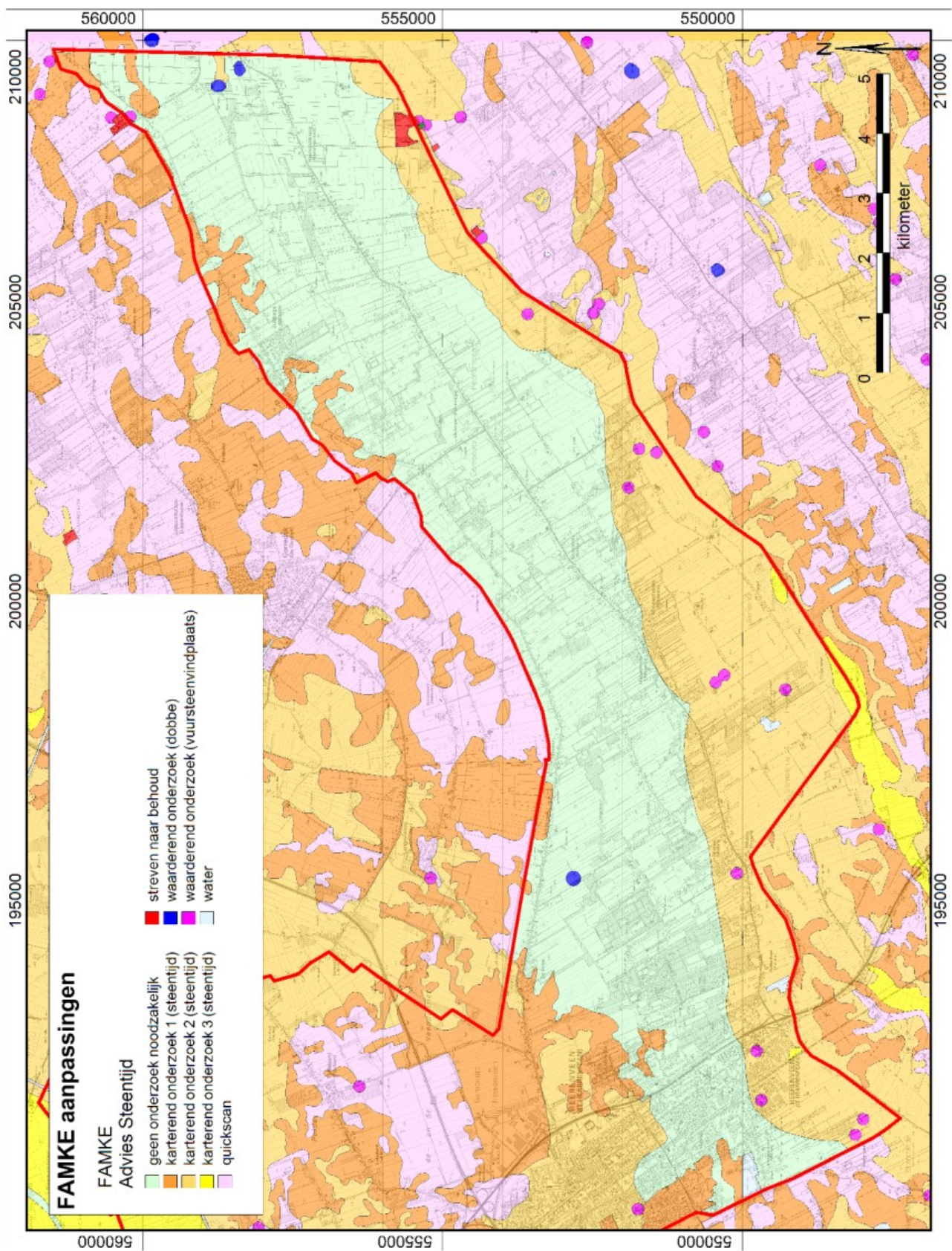
In Zuid-Nederland blijken vindplaatsen uit de steentijd met name voor te komen binnen landschappelijke gradiëntzones langs beekdalen tot een afstand van driehonderd meter van open water. Binnen het oostelijke deel van het onderzoeksgebied lijkt een vergelijkbaar verband te bestaan voor de zuidrand van de gemeente ten zuiden van de zone tussen Oudehorne en Hoornsterzwaag. Hier beperkt het voorkomen van vindplaatsen uit de steentijd zich tot een afstand van maximaal vijfhonderd meter van open water. Ten westen van Oudehorne wordt het dal van de Tjonger echter aanmerkelijk breder en komen bekende vindplaatsen uit de steentijd voor in de gehele zone van de Tjonger tot op het zuidelijke deel van het dekzandgebied ten noorden van het Tjongerdal. Opmerkelijk genoeg blijken echter geen vindplaatsen aanwezig te zijn die meer dan vijfhonderd meter ten noorden van de dalrand liggen. De afwezigheid van vindplaatsen uit de steentijd ten noorden van de bovengenoemde lijn lijkt bevestigd te worden door de resultaten van oppervlaktekarteringen. Dit zou kunnen betekenen dat voor de ten noorden van deze lijn gelegen zones waarvoor nu het advies *quickscan* geldt de

onderzoeksverplichting voor de steentijd zou kunnen vervallen. Dit geldt dan eveneens voor de hierbinnen geïsoleerd gelegen zones waarvoor nu het advies *karterend onderzoek 1* voor de steentijd geldt. Een uitzondering moet worden gemaakt voor zones die in de nabijheid van (voormalig) open water liggen zoals de zone rond de boorpunten 93 en 94 in boorraai 7.

Voor de gehele zone ten zuiden van de vijfhonderd meter ten noorden van de Tjonger c.q. de noordrand van het Tjongerdal gelegen lijn lijkt, gezien de resultaten van het booronderzoek het onderzoeksadvies *karterend onderzoek 2* voor de steentijd het meest van toepassing te zijn. Een belangrijk voordeel van dit advies is dat geboord dient te worden in een dichtheid van zes boringen per hectare. In de praktijk betekent dit gewoonlijk dat geboord wordt in een netwerk met telkens vijftig meter afstand tussen de boorpunten en veertig meter afstand tussen de boorraaien. Overal waarbij het booronderzoek (deels) intacte podzolbodems oplevert (ongeacht de afdekking door veen) kan het boornetwerk dan gemakkelijk verdicht worden door de afstanden tussen de boorpunten te halveren zodat een boordichtheid ontstaat van twintig boringen per hectare. Voor het booronderzoek dient gebruik gemaakt te worden van een megaboor met een diameter van 15 centimeter waarbij het opgeboorde dekzand gezeefd wordt op een zeef met een maaswijdte van vier millimeter. Deze boorintensiteit voldoet volgens de Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006) als brede zoekoptie om vindplaatsen uit alle perioden in zand op te sporen.

Dit onderzoeksadvies kan vooralsnog *karterend onderzoek 2b* worden genoemd en als volgt worden verwoord: *In deze gebieden kunnen archeologische resten uit de steentijd aanwezig zijn die eventueel zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Archeologische resten in deze zone zijn mogelijk nog van goede kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 2500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal zes boringen per hectare worden gezet, met een minimum van zes boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van (resten van) podzolbodems en op het microreliëf van het zand onder een eventueel veen- of kleidek. Overal waar afgedekte dekzandkoppen of ruggen worden aangetroffen en overal waar een (nog deels) intacte podzolopbouw wordt aangetroffen, dient het boornetwerk verdicht te worden tot twintig boringen per hectare waarbij gebruik gemaakt wordt van een megaboor met een diameter van 15 centimeter en waarbij het opgeboorde dekzand wordt gezeefd op een zeef met een maaswijdte van vier millimeter. De boringen dienen te worden doorgezet tot tenminste 25 centimeter in het schone gele zand van de C-horizont.*

Figuur 18 toont hoe de aangepaste FAMKE er, gebaseerd op bovenstaande bevindingen, voor het onderzoeksgebied uit zou komen te zien. Voorafgaande aan eventuele aanpassing van de FAMKE op de hierboven genoemde wijze verdient het aanbeveling om steekproefsgewijs (meer) veldkarteringen uit te voeren in de zone ten noorden van de vijfhonderd meter ten noorden van de Tjonger c.q. de noordrand van het Tjongerdal gelegen lijn. Op deze manier kan getest worden of steentijdvindplaatsen die meer betreffen dan een enkele losse vondst zoals een bijl of een pijlpunt, hier inderdaad ontbreken.



Figuur 18. Heerenveen, Verdiepingsslag FAMKE. Voorgestelde aanpassingen van de huidige FAMKE.

Appendix I

Heerenveen, Verdiepingslag FAMKE Archeologische periodes

<i>paleolithicum:</i>	<i>tot 8.800 vC</i>	<i>ijzertijd:</i>	<i>800 - 12 vC</i>
paleolithicum vroeg:	tot 300.000 BP	ijzertijd vroeg:	800 - 500 vC
paleolithicum midden:	300.000 - 35.000 BP	ijzertijd midden:	500 - 250 vC
paleolithicum laat:	35.000 BP - 8.800 vC	ijzertijd laat:	250 - 12 vC
paleolithicum laat A:	35.000 - 18.000 BP		
paleolithicum laat B:	18.000 BP - 8.800 vC	<i>Romeinse tijd:</i>	<i>12 vC - 450 nC</i>
		Romeinse tijd vroeg:	12 vC - 70 nC
<i>mesolithicum:</i>	<i>8.800 - 4.900 vC</i>	Romeinse tijd vroeg A:	12 vC - 25 nC
mesolithicum vroeg:	8.800 - 7.100 vC	Romeinse tijd vroeg B:	25 - 70 nC
mesolithicum midden:	7.100 - 6.450 vC	Romeinse tijd midden:	70 - 270 nC
mesolithicum laat:	6.450 - 4.900 vC	Romeinse tijd midden A:	70 - 150 nC
		Romeinse tijd midden B:	150 - 270 nC
<i>neolithicum:</i>	<i>5.300 - 2.000 vC</i>	Romeinse tijd laat:	270 - 450 nC
neolithicum vroeg:	5.300 - 4.200 vC	Romeinse tijd laat A:	270 - 350 nC
neolithicum vroeg A:	5.300 - 4.900 vC	Romeinse tijd laat B:	350 - 450 nC
neolithicum vroeg B:	4.900 - 4.200 vC		
neolithicum midden:	4.200 - 2.850 vC	<i>middeleeuwen:</i>	<i>450 - 1.500 nC</i>
neolithicum midden A:	4.200 - 3.400 vC	middeleeuwen vroeg:	450 - 1.050 nC
neolithicum midden B:	3.400 - 2.850 vC	middeleeuwen vroeg A:	450 - 525 nC
neolithicum laat:	2.850 - 2.000 vC	middeleeuwen vroeg B:	525 - 725 nC
neolithicum laat A:	2.850 - 2.450 vC	middeleeuwen vroeg C:	725 - 900 nC
neolithicum laat B:	2.450 - 2.000 vC	middeleeuwen vroeg D:	900 - 1.050 nC
		middeleeuwen laat:	1.050 - 1.500 nC
<i>bronstijd:</i>	<i>2.000 - 800 vC</i>	middeleeuwen laat A:	1.050 - 1.250 nC
bronstijd vroeg:	2.000 - 1.800 vC	middeleeuwen laat B:	1.250 - 1.500 nC
bronstijd midden:	1.800 - 1.100 vC		
bronstijd midden A:	1.800 - 1.500 vC	<i>nieuwe tijd:</i>	<i>1.500 - heden</i>
bronstijd midden B:	1.500 - 1.100 vC	nieuwe tijd A:	1.500 - 1.650 nC
bronstijd laat:	1.100 - 800 vC	nieuwe tijd B:	1.650 - 1.850 nC
		nieuwe tijd C:	1.850 - heden