RAAP Adviesbureau Archeologisch

RAAP-RAPPORT 721

Bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh

Gemeente Smallingerland

Een inventariserend archeologisch onderzoek

RAAP Archeologisch Adviesbureau

RAAP-RAPPORT 721

Bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh

Gemeente Smallingerland

Een inventariserend archeologisch onderzoek

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Smallingerland

Project: inventariserend archeologisch onderzoek bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh (gemeente Smallingerland)

Titel: Bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh, gemeente Smallingerland; een inventariserend archeologisch onderzoek

Status: eindversie

Datum: september 2001

Auteur: *drs. R.P. Exaltus*

Bestandsnaam: L:\QXPress\2001\SMAD\RA721-SMAD.qxd

Projectcode: SMAD

Projectleider: drs. R.P. Exaltus

Projectmedewerker: drs. T.A. van den Bergh

Autorisatie: drs. N.G. Stikker

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
Zeeburgerdijk 54
1094 AE Amsterdam
Postbus 1347
1000 BH Amsterdam

telefoon: 020-463 4848
telefax: 020-463 4949
E-mail: raap@raap.nl

Inhoud

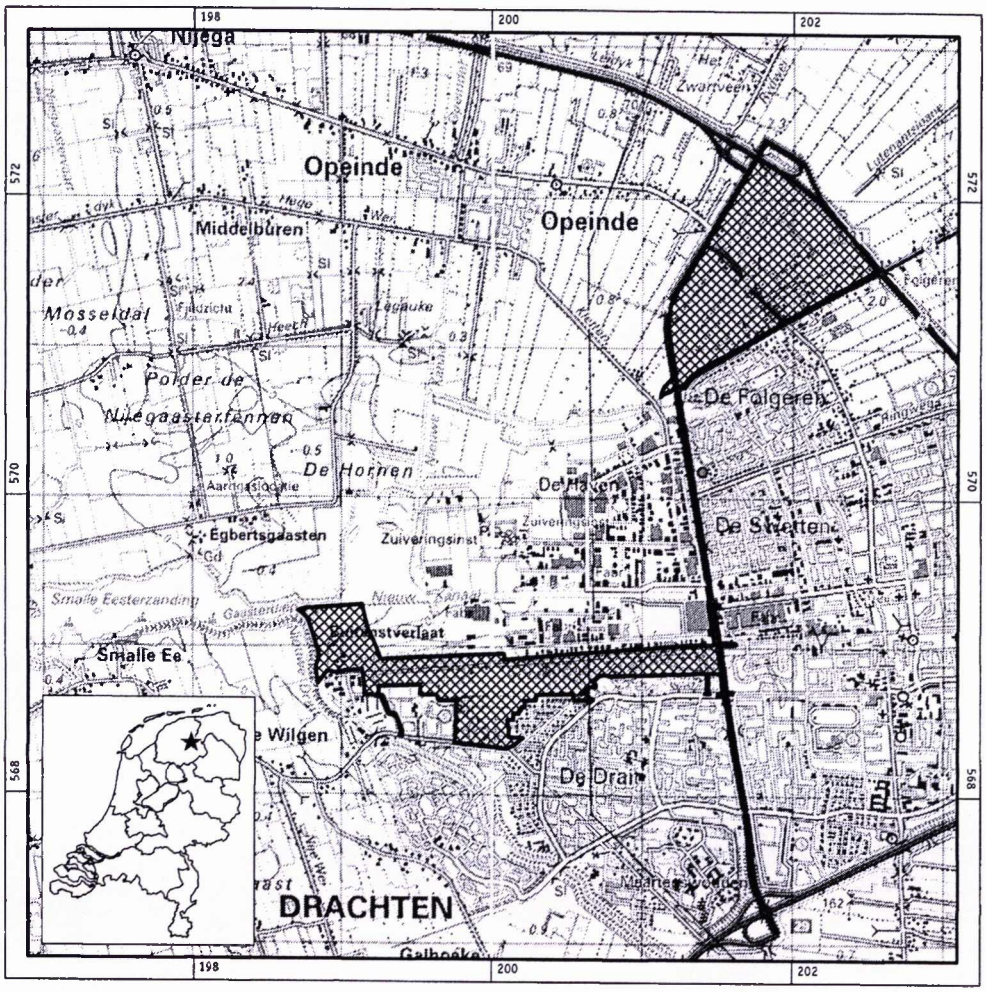
1 Inleiding

De gemeente Smallingerland heeft, op advies van de provinciaal archeoloog (dr. G.J. de Langen) en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) te Amersfoort aan RAAP Archeologisch Adviesbureau opdracht verleend een inventariserend archeologisch onderzoek uit te voeren ten behoeve van de bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh.
Het bestemmingsplan Drachtstervaart omvat een gebied van 85 ha waarvan het grootste deel tussen de Drachtstervaart en de Postlaan ligt, in het westen van de stad Drachten (figuur 1).
Het bestemmingsplan Burmaniapark-Vrijburgh grenst aan de noordrand van Drachten. Dit 100 ha grote gebied wordt begrensd door de Noorderhogeweg, de N31 en de Kletsterlaan (figuur 1).
Op grond van landschappelijke en bodemkundige factoren is er in de plangebieden sprake van een reële kans op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Net buiten de plangebieden zijn drie archeologische vindplaatsen bekend uit de Steentijd (ca. 10.000-2000 voor Chr.) en de Late Middeleeuwen (1050-1500 na Chr.). Daarnaast zijn in het kader van het project 'Archeologie van het Houtwallen- en Elzensingelgebied' (Asmussen, 1999) dat in opdracht van de provincie Fryslân wordt uitgevoerd, eveneens twee vindplaatsen uit de Steentijd beschreven die in de nabijheid van de plangebieden liggen.

In beide plangebieden hebben in het verleden waarschijnlijk ontginningsactiviteiten plaatsgevonden die tot bodemverstoringen hebben geleid. Een vlakdekkende kartering zou gezien de vereiste dichtheid van 5 tot 20 boringen per ha gezien de verwachte bodemverstoringen tot onnodig hoge onderzoekskosten leiden. Het veldonderzoek bestond derhalve uit verkennend booronderzoek aangevuld met oppervlaktekartering. Voorafgaande aan het veldonderzoek is bureauonderzoek uitgevoerd.

De verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek heeft tot doel om binnen de plangebieden delen te selecteren waarvan de bodem nog tenminste deels intact is. Deze gebiedsdelen komen in aanmerking voor uitgebreide kartering en eventueel waarderend onderzoek. Het inventariserend onderzoek is uitgevoerd in juli 2001.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.



Figuur 1: De ligging van de plangebieden Burmaniapark-Vrijburgh en Drachtstervaart (gearceerd); inzet: ligging in Nederland (ster).

Periode	Datering			
Nieuwe tijd	1500	-	heden	
Late Middeleeuwen	1050	-	1500	na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12 voor	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	-	800	voor Chr.
Neolithicum (nieuwe steentijd)	5300	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (midden steentijd)	8800	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (oude steentijd)	300.000	-	8800	voor Chr.

Tabel 1: Archeologische tijdschaal.

2 Methoden

2.1 Algemeen

De inventarisatie bestond uit een beknopt bureauonderzoek en een veldonderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de hiervoor geldende normen en richtlijnen die zijn vastgelegd in het *Handboek ROB-specificaties* (Brinkkemper e.a., 1998) en conform de *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie* (Voorbereidingscommissie Kwaliteitszorg Archeologie, 2001).

2.2 Bureauonderzoek

Voorafgaand aan het archeologisch veldonderzoek is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn diverse gegevens uit de plangebieden geïnventariseerd en bestudeerd. Hierbij is inzicht verkregen in de landschappelijke en archeologische kenmerken van de plangebieden. Dit inzicht vormt een belangrijke richtlijn voor de uitvoering van het veldwerk. De volgende werkzaamheden zijn verricht:

- het bestuderen van relevante literatuur (zie literatuurlijst);
- het bestuderen van luchtfoto's, bodem-, historische en topografische kaarten (o.a. Wolters-Noordhoff Atlasprodukties, 1995) en het in kaart brengen van relevante informatie;
- het inventariseren van archeologische gegevens in het ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS) bij de ROB;
- het bestuderen van archeologische kaarten zoals de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden) en de AMK (Archeologische Monumentenkaart).

2.3 Oppervlaktekartering

Een oppervlaktekartering is een adequate en snelle methode van archeologisch veldonderzoek voor grote oppervlakken. Een oppervlaktekartering is zinvol in gebieden waar archeologisch interessante lagen dicht onder of aan de oppervlakte liggen.
Door middel van een oppervlaktekartering worden met name nederzettingsterreinen in kaart gebracht. Nederzettingsterreinen van een geringe omvang of met een korte bewoningsperiode en andere vindplaatstypen, zoals grafvelden en akkercomplexen, manifesteren zich doorgaans minder duidelijk tijdens een oppervlaktekartering.
Op begroeide percelen is gelet op geschoonde slootkanten, molshopen en andere bodemontsluitingen. Hiervan bleken in het plangebied alleen molshopen aanwezig te zijn. Deze zijn geïnspecteerd op het voorkomen van archeologisch materiaal zoals aardewerkscherven, voorwerpen van steen en metaal, etc.

2.4 Booronderzoek

Verkennend booronderzoek

In verband met de relatief grote oppervlakte van de plangebieden en de mogelijke verstoring ten gevolge van ontginningsactiviteiten in de 19e eeuw is in eerste instantie een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Verkennend booronderzoek is een betrouwbare methode om de mate van antropogene verstoring en/of natuurlijke bodemerosie van het te onderzoeken gebied te bepalen. In beide gevallen kunnen archeologische sporen geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn. Voor het verkennend booronderzoek is gebruik gemaakt van een gutsboor met een diameter van twee cm. Er is uitgegaan van een grid waarbij minstens één boring per hectare wordt verricht. De boringen zijn hierbij zo verdeeld dat op elk perceel tenminste één boring is gezet.
Tijdens het verkennend booronderzoek is gelet op de intactheid van het bodemprofiel. Indien tijdens het verkennend booronderzoek bleek dat de oorspronkelijke bodemopbouw (deels) intact is, zijn boringen gezet op een onderlinge afstand van maximaal 50 m.

De boringen zijn in het veld op een veldkaart ingetekend. De profielen zijn aan de hand van een standaardformulier beschreven. Genoteerd zijn onder meer de diepte, textuur, kleur, samenstelling van bodemverschijnselen en eventueel aanwezige archeologische indicatoren (zoals houtskool, aardewerk, al dan niet verbrand bot, fosfaatvlekken en verbrande leem).

3 Resultaten

3.1 Bureauonderzoek

Geologie en bodem
De vorming van het landschap in de beide plangebieden heeft voor een belangrijk deel plaatsgevonden tijdens de laatste fasen van het Pleistoceen (2,3 miljoen jaar tot ca. 8800 voor Chr.) en het Holoceen.

Pleistoceen
Het Pleistoceen werd gekenmerkt door sterke klimaatswisselingen. De vier ijstijden in dit tijdperk werden afgewisseld door relatief warme perioden. Tijdens de op een na laatste ijstijd (het Saalien) werd het noorden van Nederland bedekt door landijs. Dit landijs transporteerde grindhoudend, sterk lemig, fijn zand met steenbrokken. Dit materiaal is uiteindelijk afgezet en vormt de keileem die overal in de plangebieden op geringe diepte onder het oppervlak voorkomt (RGD, 1987). In de laatste fasen van het Pleistoceen is over de keileem dekzand afgezet. Na de afzetting heeft zich in de top van het dekzand in het overgrote deel van de plangebieden een podzolprofiel ontwikkeld (DLO/Staring Centrum, 1994).
Een niet verstoord podzolprofiel bestaat uit humusrijke bovengrond (de A-horizont). Door uitspoeling van humuszuren uit de A-horizont is het onderliggende zand verarmt aan ijzer en aluminium. Hierdoor is een bleke uitspoelingslaag ontstaan (de E-horizont). Het van boven uitgespoelde materiaal is onder de E-horizont weer neergeslagen in een donker gekleurde B-horizont. Naar beneden toe neemt de donkerkleuring geleidelijk af tot aan het niet door bodemvorming beïnvloede zand (de C-horizont). De geleidelijke overgang van B- naar C-horizont wordt de B/C horizont genoemd.

In beide plangebieden bestaat de bodem overwegend uit laarpodzolgronden. Dit is het geval in het gehele plangebied Burmaniapark-Vrijburgh en in het centrale deel van plangebied Drachtstervaart.
Laarpodzolgronden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een 30 tot 50 cm dikke laag humushoudende bovengrond. Deze humushoudende laag is gewoonlijk het gevolg van intensieve bodembewerking in combinatie met de opname van plantaardig materiaal.

Holoceen
Vanaf het begin van het Holoceen (vanaf ca. 8800 voor Chr.) vond een snelle zeespiegelstijging plaats. Hierdoor steeg de grondwaterspiegel en werden laaggelegen delen van het pleistocene landschap zo nat dat zich hier veen kon ontwikkelen. Beide plangebieden zijn in deze periode bedekt geraakt met een dunne laag veen.

In plangebied Drachtstervaart ligt de pleistocene ondergrond plaatselijk dieper. Hierdoor is een dikkere laag veen ontstaan. Dit is het geval in het meest noordwestelijke deel (waar koopveengronden zijn ontstaan) en in het oosten aan weerszijden van de Postlaan; dit oostelijke deel wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van meerveengronden. In beide gevallen gaat het om veengronden met een zandondergrond die begint binnen 120 cm -Mv. De koopveengronden onderscheiden zich van de meerveengronden door de aanwezigheid van een moerige eerdlaag.
Grenzend aan de veengronden zijn in het uiterste oosten en westen van plangebied Drachtstervaart beekeerdgronden ontstaan. Deze vormen in landschappelijke zin de overgang tussen de veengronden en de podzolgronden. Ook de beekeerdgronden hebben een zandondergrond die begint binnen 120 cm -Mv; ze worden veelal gekenmerkt door een matig dikke humushoudende bovengrond.
De lagere ligging van plangebied Drachtstervaart blijkt duidelijk uit de weergave van talloze dicht opeen gelegen sloten op de uit 1854/55 daterende topografische kaart voor dit gebied (Wolters-Noordhoff Atlasprodukties,1990). Op de uit 1924 daterende topografische kaart lijken de kavels inmiddels te zijn verbreed; in het zuidelijke deel van het plangebied zijn de kavels omgeven door houtwallen (ROBAS Producties, 1989). In het van oorsprong drogere plangebied Burmaniapark-Vrijburgh waren al in 1854 alle percelen omgeven door houtwallen. Op uit 1989 daterende luchtfoto's is te zien dat de oorspronkelijk west-oost georiënteerde sloten in het meest noordwestelijke deel van plangebied Drachtstervaart vervangen zijn door noord-zuid georiënteerde sloten (ROBAS Producties/Topografische Dienst, 1990). Het oorspronkelijke slotenpatroon is op de luchtfoto's echter nog steeds herkenbaar. De laarpodzolgronden kunnen in beide plangebieden hun kenmerkende dikke humushoudende bovengrond verkregen hebben door opname van de dunne aan het oppervlak gevormde veenlaag in het onderliggende zand.

Archeologie
Uit de plangebieden zijn geen archeologische vindplaatsen bekend. In ARCHIS staan drie waarnemingen geregistreerd die min of meer in de nabijheid van de plangebieden liggen.
De eerste waarneming betreft een 500 m ten noordwesten van knooppunt Rottevalle gelegen vindplaats uit het Mesolithicum die tussen 1938 en 1940 is opgegraven (ARCHIS-waarnemingsnummer 39742). Twee kilometer ten westen van deze vindplaats is een bronzen scheermes gevonden (ARCHIS-waarnemingsnummer 39989). Het betreft een losse vondst. De derde waarneming betreft een in het centrum van de wijk de Drait opgegraven kerkhof uit de Middeleeuwen (ARCHIS-waarnemingsnummer 238602).
In Asmussen (1999: cat.nrs 344 en 402) staan twee vindplaatsen vermeld uit de nabijheid van plangebied Burmaniapark-Vrijburgh. Het betreft in beide gevallen vuursteenvondsten uit de Steentijd die bij de aanleg van het knooppunt Rottevalle zijn gedaan.

Figuur 2: Plangebied Drachtstervaart – resultaten van het archeologisch onderzoek.

3.2 Veldonderzoek

3.2.1 Algemeen

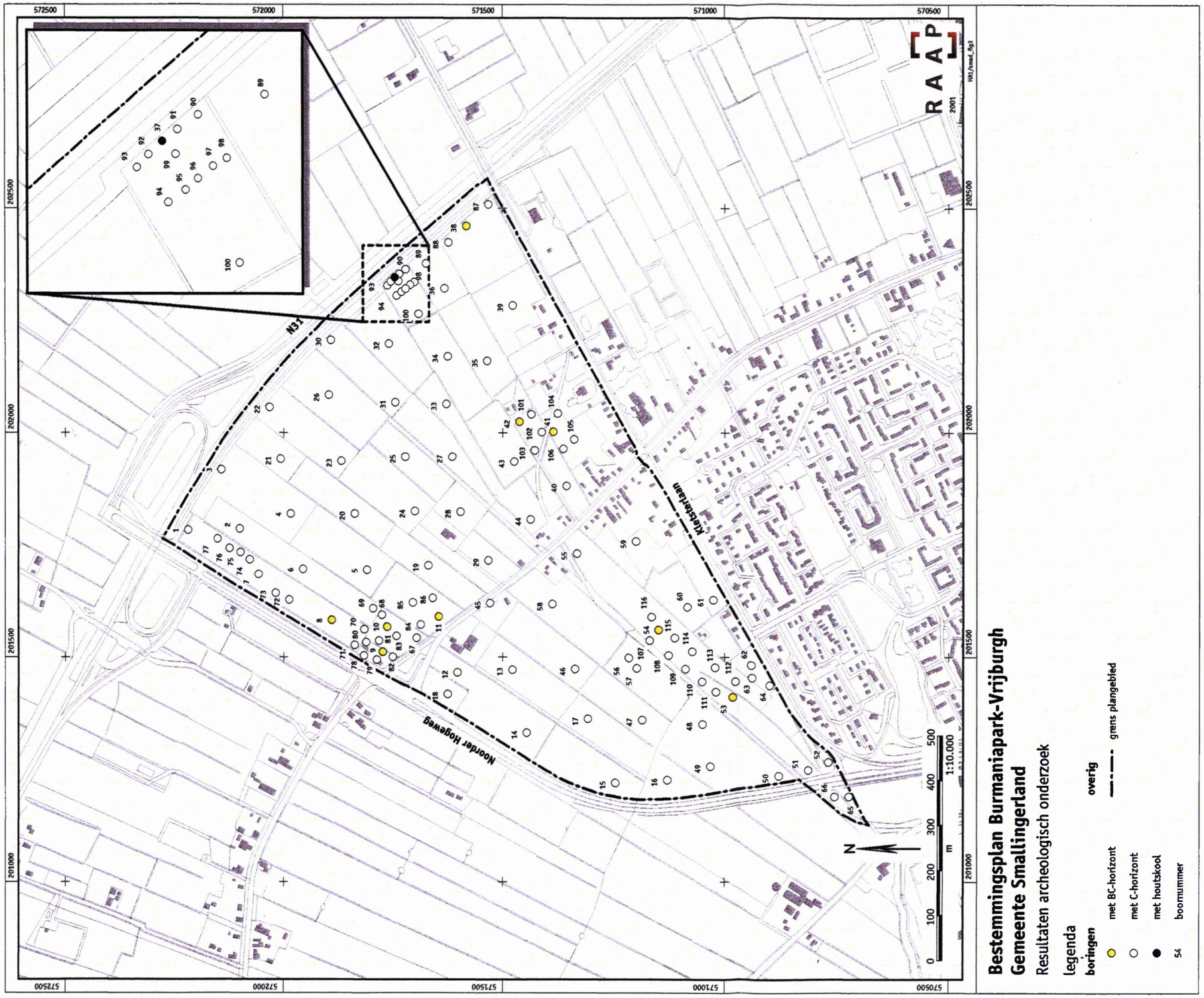
De beide plangebieden zijn overwegend in gebruik als grasland. Dit betekent dat oppervlaktekartering beperkt is gebleven tot de inspectie van molshopen. Dit heeft in geen van beide plangebieden archeologisch materiaal opgeleverd.
De resultaten van het verkennend booronderzoek (figuur 2 en 3) worden hieronder per plangebied besproken.

3.2.2 Verkennend booronderzoek plangebied Drachtstervaart

Plangebied Drachtstervaart omvat voornamelijk een als parkland ingericht gebied en grasland (agrarisch). Aan de oostzijde behoren echter ook delen van de wegtracés van de Zuiderhogeweg, de Noorderhogeweg en het Moleneind tot het bestemmingsplan (figuur 1). Daar het verharde wegtracés betreft, is hier geen booronderzoek verricht. Hetzelfde geldt voor het deel van de weg Buitenstvallaat.
Hoewel tijdens het verkennend booronderzoek al snel bleek dat de bodem grotendeels is verstoord, gaf het met enige regelmaat voorkomen van (resten van) de BC-horizont voldoende aanleiding om de afstanden tussen de boringen niet te vergroten tot meer dan 100 m. Uiteindelijk zijn in plangebied Drachtstervaart 127 boringen gezet (figuur 2).
In vrijwel alle boringen is in de bovenste 30 à 80 cm moerig zand aangetroffen. De moerigheid lijkt te zijn veroorzaakt door de opname in de bouwvoor (waarschijnlijk door veelvuldig ploegen) van de veenlaag die hier oorspronkelijk heeft gelegen. Uit de dikte van de bouwvoor blijkt ook dat op veel plaatsen tot grote diepte geploegd moet zijn. In veel gevallen heeft dit ertoe geleid dat de oorspronkelijke bodemopbouw geheel verstoord is. Indien nog iets van de oorspronkelijke podzolbodem intact is, betreft het vrijwel altijd slechts (een deel van) de BC-horizont. Uiteindelijk is in de boringen 12, 24, 28, 29, 47, 54, 60, 61, 68, 81, 83, 97, 99 en 104 nog een (deel van) een BC-horizont aangetroffen. Alleen in boring 80 is behalve de BC-horizont ook nog de B-horizont aangetroffen.
Onder het zand is in de meeste boringen binnen 1,0 m -Mv keileem aangetroffen. In de boringen 43, 44, 45 en 46 (in het noordwestelijke deel van het plangebied) is veen aangetroffen. Dit komt overeen met de bodemkaart (DLO/Staring Centrum, 1976), waarop in dit deel van het plangebied eerdveengronden staan aangegeven. Onder dit veen ligt keileem waarin geen bodemvorming optreedt.
In de boringen 113 en 116 (in het oostelijke deel van het plangebied) is eveneens veen aangetroffen. Het betreft het deel van het plangebied waar volgens de bodemkaart (DLO/Staring Centrum, 1976) meerveengronden voorkomen. Ook hier ligt het veen op keileem. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

3.2.3 Verkennend booronderzoek plangebied Burmaniapark-Vrijburgh

Tijdens het verkennend booronderzoek bleek al snel dat de podzolbodem in plangebied Burmaniapark-Vrijburgh vrijwel overal tot op de onderliggende keileem verstoord is. Daarom zijn boringen gezet met een onderlinge afstand van 200 m.



Figuur 3: Plangebied Burmaniapark-Vrijburgh – resultaten van het archeologisch onderzoek.

Deze relatief grote afstand is gekozen om te vermijden dat onnodig veel boringen zouden worden gezet op terreindelen met een volledig verstoorde bodem. Tijdens het verkennend booronderzoek zijn in eerste instantie 66 boringen gezet (figuur 3: boringen 1 t/m 66). Hierbij zijn in de boringen 8, 9, 10, 11, 38, 41, 42, 53 en 54 restanten van de oorspronkelijke podzolbodem aangetroffen. Het betreft in alle gevallen een (deel van een) BC-horizont. Extra boringen in de omgeving hiervan brachten verder geen ongestoorde bodemprofielen aan het licht. Uit eerder onderzoek in gebieden met een vergelijkbare bodem (Exaltus, 2001) is gebleken dat ontginning vaak resulteert in afvlakking van hogere terreindelen. De flanken van hogere delen worden hierbij vaak afgedekt met materiaal dat van de top afkomstig is. Hierdoor zijn op deze flanken vaak nog grotendeels intacte bodems aanwezig. De aanwezigheid van een hoogte in het noordwestelijke deel van het plangebied vormde daarom aanleiding om op de flanken hiervan de boringen 74, 75, 76 en 77 te zetten. In deze vier boringen zijn echter geen intacte bodemprofielen aangetroffen.
In boring 37 zijn evenmin restanten van de oorspronkelijke bodemopbouw aangetroffen. Wel is op 50 cm -Mv een twee cm dik laagje houtskool aangetroffen. Rond deze boring alsmede daar waar resten van de oorspronkelijke podzolbodem zijn aangetroffen, zijn vervolgens extra boringen gezet (figuur 3: boringen 67 t/m 115). In de boringen 67, 68, 69, 70, 80, 81, 84, 85, 103, 106 en 116 is een (deel van een) BC-horizont aangetroffen. Nergens bleek de bodem echter voldoende intact om nader booronderzoek te rechtvaardigen.
In de boringen 90 t/m 98 (gezet rond boring 37) is geen houtskool aangetroffen. Ook is het bodemprofiel in deze boringen volledig verstoord. Waarschijnlijk is het in boring 37 aangetroffen houtskoollaagje ontstaan bij een ontginningsactiviteit voorafgaande aan de vorming van de huidige bouwvoor. Het houtskool kan in dat geval bijvoorbeeld afkomstig zijn van een ter plaatse verbrande boom.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

In de plangebieden Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh (gemeente Smallingerland) zijn tijdens het inventariserend archeologisch onderzoek respectievelijk 127 en 116 boringen gezet. Uit het verkennende booronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke bodemopbouw in beide plangebieden zodanig verstoord is dat nauwelijks nog archeologische sporen bewaard zullen zijn gebleven. Slechts hier en daar is een (deel van de) BC-horizont gespaard gebleven. Alleen van zeer diep ingegraven grondsporen zou de basis nog intact kunnen zijn. De kans op het aantreffen van een dergelijk grondspoorrestant door middel van booronderzoek is echter uiterst gering. In één boring is onderin de bouwvoor houtskool aangetroffen. Dit lijkt echter van subrecente oorsprong te zijn. De inspectie van molshopen heeft geen archeologisch materiaal opgeleverd.

4.2 Aanbevelingen

De bodem is in beide plangebieden tot in of zelfs onder de BC-horizont volledig verstoord. Archeologische indicatoren zijn niet aangetroffen.

Aanbevolen wordt dan ook om in de plangebieden geen archeologisch vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Literatuur

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.

Brinkkemper, O., e.a. (red.), 1998. *Handboek ROB-specificaties*. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.

DLO/Staring centrum, 1976. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Kaartbladen 11-Oost en 11-West Heerenveen*. DLO-Staring centrum, Wageningen.

Exaltus, R.P., 2001. Natuurontwikkelingsplan Alenburg, gemeente Smilde; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie. *RAAP-rapport* 651. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Rijks Geologische Dienst, 1987. *Geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, Kaartbladen 11-Oost en 11-West Heerenveen*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

ROBAS Producties, 1989. *Historische atlas Friesland. Chromotopografische kaart des Rijks, schaal 1:25.000*. ROBAS Producties, Den Ilp.

ROBAS/Topografische dienst, 1990. *Foto-atlas Friesland, schaal 1:14.000*. ROBAS/Topografische Dienst, Den Ilp/Emmen.

Voorbereidingscommissie Kwaliteitszorg Archeologie, 2001. *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Eindrapport van de Voorbereidingscommissie Kwaliteitszorg Archeologie*. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, Den Haag.

Wolters-Noordhoff Atlasprodukties, 1990. *Grote Historische Atlas van Nederland, schaal 1:50.000; Deel III: Noord-Nederland 1851-1855*. Wolters-Noordhoff Atlasprodukties, Groningen.

Wolters-Noordhoff Atlasprodukties, 1995. *Grote Provincie Atlas Friesland, schaal 1:25.000*. Wolters-Noordhoff Atlasprodukties, Groningen.

Gebruikte afkortingen

AMK	Archeologische Monumenten Kaart
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
Mv	maaiveld
ROB	Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek

Verklarende woordenlijst

antropogeen	ten gevolge van menselijk handelen (door mensen gemaakt/veroorzaakt)
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)
Holoceen	jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8800 jaar voor Chr. tot heden)
keileem	grondsoort bestaande uit een mengsel van leem, zand, grind en stenen (in het spraakgebruik gekoppeld aan het begrip *grondmorene*)
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.)
Saalien	voorlaatste glaciaal, waarin het landijs tot in Nederland doordrong (vorming stuwwallen), ca. 200.000-130.000 jaar geleden

Overzicht van figuren en tabellen