

VNSC-118-14227

Resultaten van het archeologisch booronderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen

Peter Vos (Deltares)
Machteld Bats (GATE)
Yannick Raczynsky-Henk (ADC)

1220635-000

Titel

Resultaten van het archeologisch booronderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Vlaams Nederlandse Schelde Commissie	1220635-000	1220635-000-BGS-0015	47

Trefwoorden

Geoarcheologisch vooronderzoek, avegaar en sonic drill boormethoden, archeologische boormonsters, archeologisch zeven en splitten, dekzand en Scheldevallei afzettingen, Nieuwe Sluis Terneuzen.

Archis nummer

Het archeologisch boor- en zeefonderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen heeft het volgende Archis nummer gekregen: 4013414100.

Samenvatting

Nederland en Vlaanderen zijn voornemens het huidige sluizencomplex van Terneuzen te vergroten. De plannen voor de Nieuwe Sluis Terneuzen (NST) worden gecoördineerd door de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie (VNSC).

In het kader van dit geplande werk is in 2015 en 2016 geoarcheologisch vooronderzoek uitgevoerd door de partijen Deltares, BIAx en GATE. Daaruit kwam naar voren dat de Pleistocene dekzanden en Schelde-afzettingen relatief kansrijk waren en dat een aanvullend karterend en waarderend archeologisch booronderzoek in drie geselecteerde deelgebieden nodig was. Deze lagen rond de boorlocaties A17, A29 en A33 van het onderzoek.

Op de locatie A29 was een klein prehistorisch aardewerkfragmentje gevonden in de top van het dekzand. Rond deze locatie is daarom een waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Onder leiding van GATE, zijn 54 Sonic Drill boringen gezet met een boordiameter van 100mm, tot ruim in de top van het dekzand. Het dekzand rondom de locatie A29 is archeologisch bemonsterd en gezeefd over een 1mm zeef. Dit zeefonderzoek leverde echter geen nieuwe archeologische vondsten op en deze locatie kan dus niet aangewezen worden als een archeologische vindplaats. Het verslag van het Sonic Drill booronderzoek door GATE is opgenomen als Bijlage A in dit eindrapport.

Op de locaties A17 en A33 is door Deltares in samenwerking met ADC archeoprojecten karterend archeologisch onderzoek uitgevoerd op de dekzand en de Schelde-afzettingen. Dit gebeurde tot een diepte van 19 m – maaiveld, met behulp van de avegaarboor (ca. 15 m – NAP). De diameter van de boringen was 500 mm; dit om grote volumes sediment te kunnen bemonsteren en de trefkans op archeologisch materiaal te vergroten. Het nadeel van deze 'bulk sample methode' is dat bij het in de grond draaien van de avegaarboor menging van de doorboorde afzettingen optreedt, en daardoor ook de aanwezige archeologie in de boor uit hun oorspronkelijke stratigrafische context kan komen te liggen (verplaatsing door vermenging). In totaal zijn 42 avegaarboringen gezet. De Pleistocene sedimenten werden per meter uit de avegaarboor genomen en in bigbags verzameld. Dit monstermateriaal werd ter plaatse gezeefd door een team van het ADC. Het zeefresidu is onderzocht (gesplitst) op de aanwezigheid van archeologische resten.

Op de locatie A17 zijn op bovenstaande wijze drie fragmenten gevonden waarvan kon worden gesteld dat het door mens gemodificeerde artefacten zijn. Het betreft materiaal dat waarschijnlijk een mesolithische of neolithische ouderdom heeft en op grond van die datering een herkomst uit het dekzand zou moeten hebben. Twee van de drie vondsten zijn echter

Titel

Resultaten van het archeologisch booronderzoek
Nieuwe Sluis Terneuzen

Opdrachtgever

Vlaams Nederlandse
Schelde Commissie

Project

1220635-000

Kenmerk

1220635-000-BGS-0015

Pagina's

47

gevonden in de onderliggende Schelde-afzettingen. De typologische datering van dit materiaal wijst er daarom op dat bij het avegaarboren de twee stukjes vuursteen zijn verplaatst zijn naar grotere diepte. Naast vuursteensplinters zijn op de locatie A17 ook fragmenten middeleeuws aardewerk aangetroffen in de Laat Holocene geulafzettingen. Het betreft hier lokaal verspoeld materiaal.

Op de locatie A33 zijn op deze wijze in boringen langs de bosrand in de top van het dekzand en in de Pleistocene Schelde-afzettingen fragmenten Romeins en middeleeuws aardewerk gevonden. Net als de twee vuursteen artefacten van locatie A17, zijn dit vondsten buiten de verwachte stratigrafische context, en zijn ze verplaatst bij het boren. De aardewerk fragmenten komen - gezien hun datering - uit de dekzand-bedekkende klei- en veenlagen. Bij het boren zijn klei- en veendelen 'verdraaid' in de top van de Pleistocene afzettingen gekomen. Het aardewerkvondstmateriaal geeft wel aan dat in de directe nabijheid van de locatie A33 archeologische resten uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen voorkomen.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	dec. 2016	Peter Vos		Kim Cohen		Bob Hoogendoorn	
		Machteld Bats		Sieb de Vries			
		Yannick Raczynsky-Henk					

Status

definitief

Inhoud

1 Inleiding	7
2 Archeologisch booronderzoek op locaties A17 en A33	9
2.1 Werkwijze	10
2.2 Stratigrafie en vermenging van de lagen bij het avegaarboren	11
3 Archeologisch zeefonderzoek deelgebieden A17 en A33	17
3.1 Werkwijze	17
3.2 Getabelleerde zeefresultaten voor locatie A17	18
3.3 Getabelleerde zeefresultaten voor locatie A33	31
3.4 Bespreking zeefresultaten	39
3.4.1 Vuursteen	39
3.4.2 Keramiek	39
3.4.3 Faunaresten	40
4 OSL dateringsresultaten	43
5 Conclusies	47
6 Nabeschouwing	49
7 Referenties	51
 Bijlage(n)	
A Sonic drill booronderzoek GATE	A-1
B Fotobijlage archeologisch booronderzoek Terneuzen	B-1

1 Inleiding

Nederland en Vlaanderen zijn voornemens het huidige sluizencomplex van Terneuzen te vergroten. De plannen voor de Nieuwe Sluis Terneuzen (NST) worden gecoördineerd door de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie (VNSC). Het archeologisch vooronderzoek vormt een onderdeel in het geplande werk waarvan de uitvoer in 2017 zal gaan starten.

Het archeologisch vooronderzoek NST voorafgaande aan de uitvoering van het werk kent een getrapte aanpak. Na iedere onderzoeksfase worden de resultaten geëvalueerd door het archeologische projectteam NST, waarin naast de opdrachtgever ook Rijkswaterstaat, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, de gemeente Terneuzen en de provincie Zeeland zitting hebben. Aan de hand van de verkregen (geo)archeologische bevindingen zijn de vervolgstappen in het archeologisch vooronderzoek vastgesteld.

In 2014 is een bureauonderzoek verricht op basis waarvan de archeologische verwachting voor het NST plangebied is vastgesteld (D'Hondt & Wattenberghe 2015). In 2015 is het verkennend geoarcheologisch vooronderzoek uitgevoerd door de partijen Deltares, BIAx en GATE (Vos & de Vries, 2015; Verbruggen e.a., 2015; Bats, 2015a). Dit onderzoek concentreerde zich op de landschapsgenese en bewoningsmogelijkheden die er waren tijdens de vorming van de afzettingen. Op basis van het geologische en paleoecologische onderzoek werd een gespecificeerde archeologische verwachting gegeven aan de opeenvolgende geologische laagniveaus in de ondergrond.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is besloten een karterend en waarderend archeologisch boor-zeefonderzoek uit te voeren dat zich richt op de afzettingen die gevormd zijn in de steentijd (mesolithicum / paleolithicum). Richtlijnen voor de uitvoering van dit onderzoek werden vastgelegd in het adviesdocument aanbevelingen archeologisch onderzoek (Bats 2015b). In het geoarcheologisch vooronderzoek waren 3 deelgebieden geselecteerd, A17, A29 en A33 (Fig. 1). Het gebied rond de boorlocatie A29 was geselecteerd omdat daar in het vooronderzoek een scherfje in de top van het dekzand was gevonden. Het gebied rondom locaties A17 en A33 aan de zuid- en noordzijde van het plangebied was geselecteerd omdat daar de Pleistocene sequentie van dekzand en Schelde afzettingen aanwezig is. Doel van dit onderzoek is om archeologische vindplaatsen in het plangebied NST te waarderen en valideren (locatie A29) en te karteren (locaties A17 en A33).

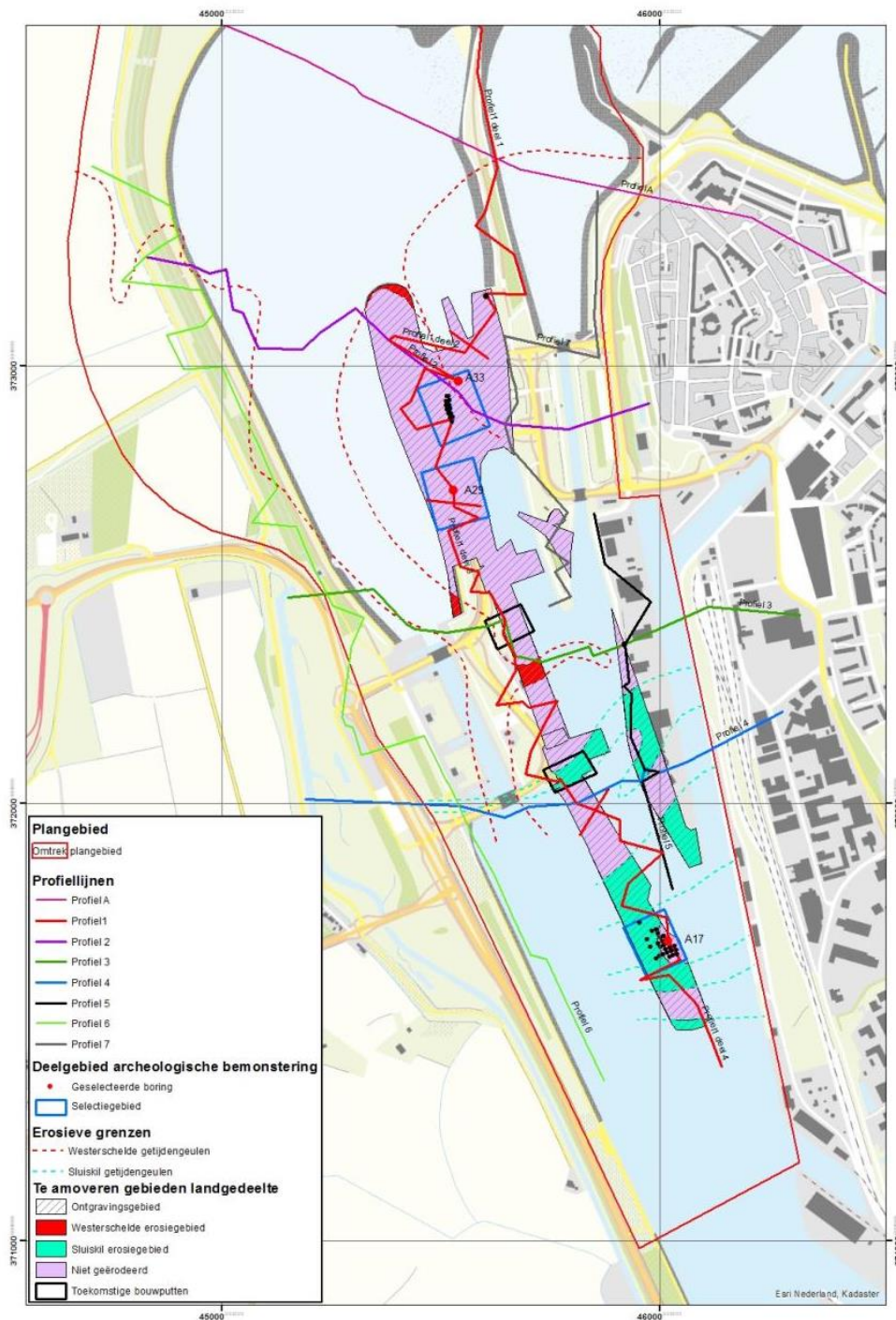
Het archeologisch karterend en waarderend onderzoek is verricht met behulp van mechanische boringen. Het opgeboorde Pleistocene sediment is bemonsterd en vervolgens archeologisch gezeefd op de aanwezigheid van archeologisch materiaal (vuursteen, keramiek en botanische en zoölogische indicatoren). Het booronderzoek in de drie deelgebieden is uitgevoerd in de periode tussen 5 september en 14 oktober 2016. In de fotobijlage van dit rapport (Bijlage B) is de uitvoering van het boor- en zeefwerk rond de locaties A17 en A33 vastgelegd.

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek worden in dit rapport besproken. De resultaten van het booronderzoek met de Sonic Drill op de locatie A29 zijn door GATE beschreven en opgenomen in Bijlage A.

In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze van het boren met de avegaar besproken voor de locaties A17 en A33. In hoofdstuk 3 worden proces en resultaten van het archeologisch zeefonderzoek behandeld. De zeefresultaten zijn er in tabelvorm gepresenteerd. In hoofdstuk 4 worden de (voorlopige) resultaten van het OSL dateringsonderzoek gepresenteerd en de

stratigrafische relatie besproken met het gevonden vondstmateriaal. Het rapport wordt afgesloten (hoofdstuk 5 en 6) met de belangrijkste conclusies en beschouwing over eventueel vervolgonderzoek.

Tot slot wordt in de fotobijlage B in beeldvorm verslag gedaan over de uitvoer van het boorwerk en het archeologisch zeven op de locatie van het plangebied.



Figuur 1. Overzichtskartaal van het plangebied Nieuwe Sluis Terneuzen met daarop de ligging van de selectiegebieden A17, A29 en A33.

2 Archeologisch booronderzoek op locaties A17 en A33

Zoals beschreven in Bats (2015b), is binnen dit project onder andere besloten, naast de top van het dekzand met haar mogelijke archeologische resten uit neolithicum, mesolithicum en laat paleolithicum, ook dieper gelegen afzettingen te onderzoeken op archeologische resten uit het midden paleolithicum. Dit is een zeldzaamheid voor onderzoek in AMZ kader. In de meeste gevallen wordt er binnen de AMZ niet of nauwelijks onderzoek naar dergelijke potentiële archeologische vondstlocaties gedaan, omdat de aard en karakteristiek van deze vindplaatsen het moeilijk maakt ze met gerede kans op succes op te sporen. Bovendien liggen deze resten (indien aanwezig) zeker in de Holocene delen van Nederland meestal diep in de bodem verscholen. In dat deel van Nederland worden ze daardoor niet regelmatig door ingrepen bedreigd, nog ontsloten.

Op basis van de in een eerder stadium uitgevoerde geoarcheologische onderzoeken (Vos & de Vries, 2015; Verbruggen e.a., 2015), was er voor het plangebied een gedetailleerd beeld van de dieper gelegen afzettingen beschikbaar (Laatglaciale en Pleniglaciale Scheldeafzettingen, bedekt door dekzand), op dieptes die bij de aanleg van de sluis diep verstoord zouden worden, en in potentie kansrijke archeologische niveaus dus bedreigd worden. Dit was aanleiding in dit onderzoek aandacht te hebben voor het archeologisch bemonsteren en karteren van de diepere niveaus.

Het karterend onderzoek op de deellocaties A17 en A33 is uitgevoerd met behulp van groot formaat Avegaar boringen (boordiameter 500 mm). Voor de avegaarboormethode werd gekozen om op relatief snelle wijze grote hoeveelheden sediment ('bulk samples') naar boven te kunnen halen. Het nemen van 'bulk samples' vergroot de trefkans op archeologisch materiaal en paleontologische resten. Nadeel van de avegaarmethode is dat het een grove methode van sediment bemonsteren is. De avegaar is een spiraalboor met schoepen (Foto 1 t/m 9), die draaiend op diepte wordt gebracht. Sedimentlagen komen daardoor in gedraaide positie in de boor en bovendien treedt er vermenging van sediment uit verschillende lagen op.

Doel van het avegaarbooronderzoek was om de Pleistocene afzettingen te bemonsteren op de locaties A17 en A33 (Figs. 2 en 4) tot ca. 15 m –NAP (diepte 19 m –MV). In de geologische profielen (Figs. 3 en 5) zijn dat de volgende lithostratigrafische lagen: dekzand (BxWi), gelaagde Schelde-restgeulafzettingen (Bxsi2 en BxOr) en gelaagde glauconiet houdende Schelde-afzettingen (BxSi1). Niet bemonsterd werden: de sedimenten van de kadeophoging (AaOp), Holocene getijdenafzettingen vanuit de Westerschelde en vanuit de Sluiskil (NaWe / NaSl) en het veen (NiBA). In de contactzone tussen veen en dekzand, werd het veen wel meegenomen in de bemonstering.

De inzet van de avegaarboor in het plangebied NST voor het nemen van groot aantal bulkmonsters tot een diepte van rond de 18 m –MV, direct op de locatie te zeven, is in Nederland de eerste toepassing van deze archeologische karteermethode. Voor het onderzoek zijn speciale attributen ontwikkeld, om het werk minder zwaar en sneller te laten verlopen. Deze worden hieronder als onderdeel van de werkmethodebeschrijving behandeld. De avegaarbooractiviteiten (inclusief op- en afbouw boormaterieel) vonden plaats tussen 5 september en 14 oktober 2016. De firma die de avegaarboringen technisch uitvoerde is Terracon uit Werkendam. Dit gebeurde steeds in aanwezigheid en onder geologische toezicht van Deltares medewerkers. De medewerkers die voor Terracon werkten waren: S. van Maastrigt (boormachinist), P. Mornout (kraanbestuurder) en M. Verlaan (vervanger A. Beerens) en W. Smit (menger van de dämmer: afdichtmateriaal voor het boorgat). Voor Deltares werkten bij de boorstelling mee: P. Vos (projectleider), P. Kaskes, D. Peters en L. Buth.

2.1 Werkwijze

Het stratigrafisch bemonsteren van grote hoeveelheden sediment met een avegaarboor in het plangebied NST is 'gecontroleerde bulk sampling' genoemd. 'Gecontroleerd' staat voor de geologische controle bij het boren, de avegaarmonsters werden in het veld op hun lithostratigrafische inhoud en diepteligging beschreven. 'Bulk sampling' staat voor de relatief grote sedimentmonsters die worden genomen. De aangeboorde lagen zijn per meter gefotografeerd en daarmee de laagopbouw vastgelegd (Foto 10). De verdraaiing en daarmee beroering van de lagen is hierdoor in beeld gebracht (Foto 11). Van de monsterlocaties, was de litho- en chronostratigrafie van de lagen in de ondergrond bekend; dit op basis van eerder uitgevoerde geologisch en archeolandschappelijk onderzoek met mechanische boorapparatuur met geringere diameter (Vos & de Vries, 2015; Verbruggen e.a., 2015).

Het boorgrid op de locaties A17 en A33 is uiteindelijk in het veld bepaald aan de hand van de terrein omstandigheden. Rond het boorpunt A17 is een boorgrid uitgezet met een onderlinge afstand van 10 tot 15 m. Waar betonnen platen in de ondergrond aanwezig waren, werden geen boorpunten uitgezet. Gaandeweg het booronderzoek bleek dat er in het noordwestelijk deel van het selectiegebied een Holocene geulafzetting tot grotere diepte aanwezig was. Deze was in het geologisch vooronderzoek niet naar voren gekomen, omdat in dit gebied toen nog geen diepere boringen of sonderingen gezet waren. In het kaartbeeld in Fig. 3 is het geulengebied aangepast naar de bijkomende inzichten uit het avegaarbooronderzoek. Toen de aanwezigheid van het geulengebied duidelijk was, is het verdere booronderzoek geconcentreerd in het zuidoostelijk deel van het plangebied (Fig. 3). In totaal zijn in dit selectiegebied 26 boringen gezet. Het boorgrid in het selectiegebied A33 heeft zich geconcentreerd in het open grasgebied dat westelijk van de bosschages lag (Fig. 4). Het open grasgebied bij de Middensluis - oostelijk van de bosschages - bleek ongeschikt omdat daar de ondergrond tot grotere diepte was verstoord tijdens de aanleg van de Middensluis in de jaren '60. In totaal zijn in dit selectiegebied A33 16 boringen gezet.

Het avegaarboorprogramma is gestart op de locatie A17 (Foto's 1 t/m 22). Voordat de avegaarboor de grond inging is eerst met een handboor tot een diepte van 1,2 m -MV voorgeboord om te verifiëren dat de KLIC meldingskaarten juist waren en er geen kabels of leidingen in de ondergrond aanwezig waren (Foto 2). De avegaarboor werd draaiend tot een diepte van 18 m – MV gebracht. Door de druk die opgebouwd werd bij het boren werd een deel van de bovengrond uit de boorgedrukt (Foto 3).

Het omhoog drukken van de bovengrond betekent dat de lagen in de boor ook omhoog gedrukt werden en op een hogere positie terecht kwamen. Bij de vergelijking van de diepteligging van de veen-dekzand grens in de steekboringen A17 (B54E1948 en OSL-boring B54E2014) rond 6 m –MV en die de avegaarboringen (diepteligging rond 4 m –MV) bleek dat dit deel van de bodem circa 2m omhoog gedrukt was in de avegaarboorkern. Voor de diepere lagen werd dit verschil minder groot. Voor stratigrafische vergelijking van eerder uitgevoerde steekboringen met de bemonsteringsdiepten uit de avegaarboring, moet op de laatste dus een neerwaartse correctie van 0,5 tot 2 m worden toegepast. Deze correctie was in het plangebied NST mogelijk dankzij de eerder uitgevoerde steekboring- en sonderingsonderzoeken, en de uitwerking daarvan tot een gedetailleerd beeld van de ondergrond.

De opgedrukte bovengrond (Fig. 4) bestond hoofdzakelijk uit subrecent kade-ophogingsmateriaal en werd met kraan en schep verwijderd en afgevoerd naar de hiertoe ingerichte sedimentstortplaats nabij locatie A17. Vervolgens werd om de avegaarboor een houten plankier gelegd en daarop een sedimentopvangbak. Beiden waren speciaal voor dit onderzoek vervaardigd om het sediment uit de schoepen op te kunnen vangen en het materiaal in de bak met de kraan te kunnen vervoeren. Na het plaatsen van het plankier en

de bak werd de avegaarboor per meter omhoog gedraaid. Het 1 m omhooggehaalde sedimenttraject tussen de schoepen werd eerst met de tanden van de heftruck verwijderd en in de bak gestort (Foto 7). Vervolgens werden met de schep de restanten sediment tussen de schoepen in de bak gestort en het sediment dat aan de achterzijde van de boor op het plankier gevallen was in de bak geschept. Met de kraan werd daarna het sedimentmonster naar de bigbag-houder gebracht en het sediment met de schep in de zakken geschoven (Foto 9). De gevulde zak werd daarna naar de verzamelplaats op het A17 terrein gebracht (Foto 1), waar ze lagen opgeslagen tot ze gezeefd konden worden.

De archeologische bemonstering op de locatie A33 verliep op dezelfde wijze als bij locatie A17. De bigbag monsterzakken werden per kar naar de zeeflocatie in selectiegebied A17 gebracht (Foto 26). Bij het boren was er echter één verschil. Omdat de boorlocatie binnen de zeewering lag, moesten de boorgaten in het selectiegebied A33 opgevuld worden met 'dämmer' (Foto 25); een bentoniet-achtige kleiig materiaal dat als vloeistof in het boorgat wordt gebracht via een slang en de holle boorkern (Foto 24). Na enkele dagen was de dämmer uitgehard en het boorgat daarmee goed afgesloten.

Voor de locatie A17 was deze opvulling niet noodzakelijk, omdat deze locatie op de landtong van de sluisen lag en daarmee buiten het gebied van de zeewering. Op A17 zijn de boorgaten opgevuld met sediment dat op de locatie voorhanden was. Het sediment is met de kraan in het boorgat gestort. Probleem daarbij was dat het sediment in het boorgat bleef steken waardoor het niet geheel opgevuld werd. Hierdoor ontstond na verloop van tijd nazakking van het boorgat en moest het gat regelmatig worden bijgevuld. Na twee, drie weken was het proces van nazakking gestopt.

De genomen monsterzakken op de locaties A17 en A33 (zie Foto 9) kregen het locatie- en boornummer (A17-30), een volgnummer (1) en de diepte van het monster t.o.v. het maaiveld (4-5). Deze codes werden bij het zeefonderzoek gebruikt (zie Tabellen 1 t/m 42). Elke meter boorsediment werd gefotografeerd en in het monster beschrijfboek van stratigrafie voorzien, conform de lithostratigrafie uit het eerder geologisch vooronderzoek (Vos & de Vries, 2015).

Op de locatie A17 zijn 26 boringen tot ca. 18 m diep en op locatie A33 zijn 16 boringen gezet met eenzelfde dieptebereik; in totaal 42 boringen. De kleiige en veenbovengrond op de locaties werd niet bemonsterd. Wel is macroscopisch bekeken of er (grote) archeologische indicatoren aanwezig waren. De opbrengst van de avegaarboorkernen was tot ca. 12 m –MV veelal goed (eenheid BxSi2 BxOr; Foto 16 en 19). De opbrengst per meter monster was circa $0,25\text{m}^3$ (250 liter). De opbrengst van het glauconiet houdende 'pappige' zand van de eenheid BxSi1 was echter minder. Het groenige zand was voor een deel uit de boor gelopen en de opbrengst aan monsters van dieptes vanaf 14 m was meestal niet meer dan $0,10\text{m}^3$. In totaal zijn 519 bigbag monsterzakken gevuld en gezeefd.

In totaal is er ca. 100m^3 sediment met de avegaarboor bemonsterd. Ter vergelijking: een boorkernmonster van 1 m met diameter 10 cm heeft een monstervolume van ca. $0,008\text{m}^3$ en 500 van dergelijke monsters hebben een volumen van 4m^3 . Dit houdt in dat voor een opbrengst van een monstervolume van 100m^3 sediment er 25 keer ($100 : 4$) zoveel boringen van 1 m met boordiameter 10 cm nodig zijn dan met een avegaarboor met een diameter van 50 cm.

2.2 Stratigrafie en vermenging van de lagen bij het avegaarboren

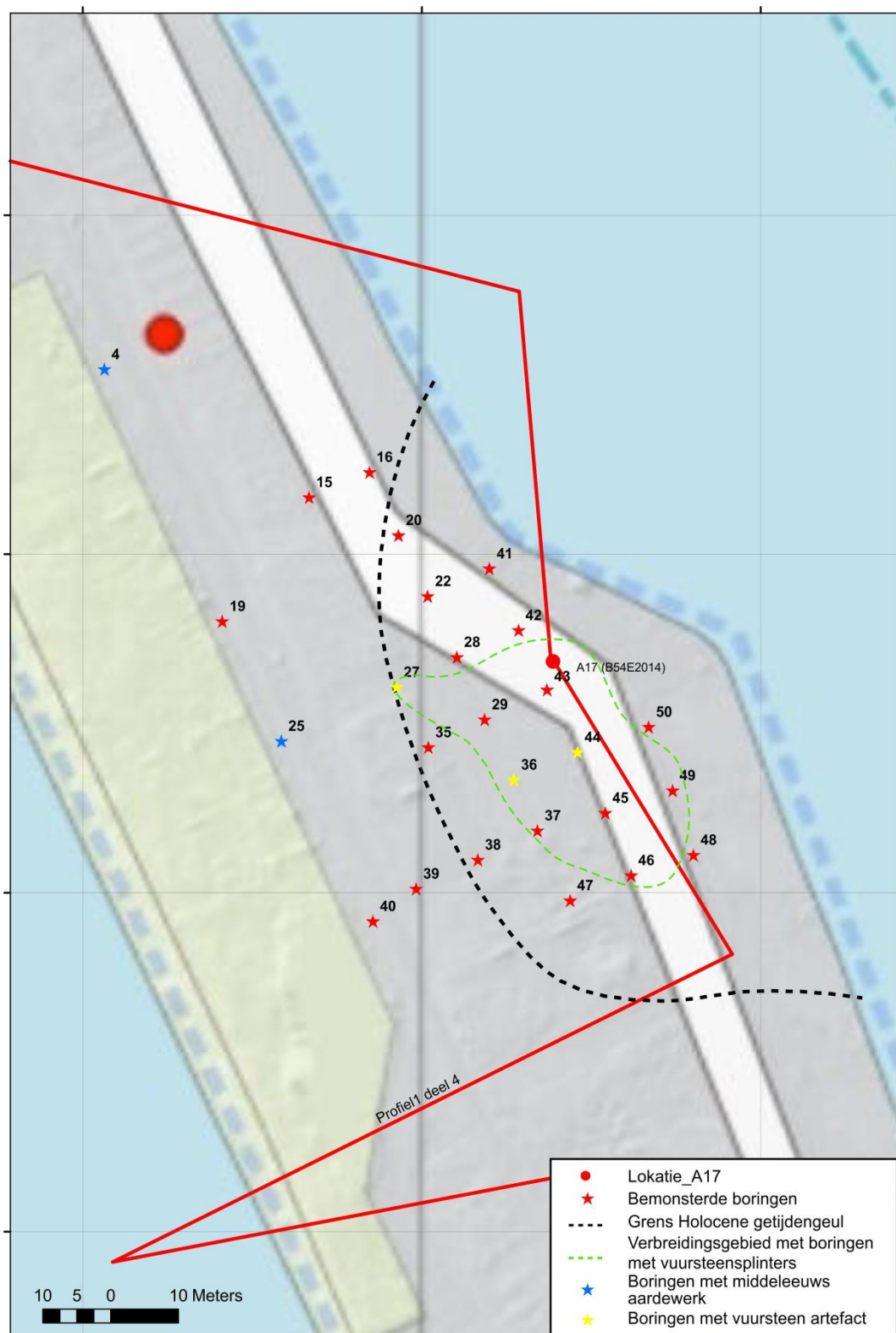
De avegaar sedimentbemonsteringmethode is een 'ruwe' methode waar bij het draaiend boren sedimentlagen worden vermengd tussen de schoepen van de boor. Op Foto 11 is dat goed te zien. De veenlaag – die in de ondergrond één laag vormt - komt op twee, drie

niveaus tussen de schoepen voor. Contaminatie van bovenliggend sediment komt ook voor waar hout en stugge klei in de bovengrond voorkomt. Dit was met name het geval op de locatie A33. Op deze locatie kwam een dikke stugge kwelderkleilaag voor (eenheid NaSl) en aan de basis van het onderliggende veen (NiBa) lagen grote houtenboomstronken (Foto's 13 en 14). De klei bleef plakken aan de schoepen en is tot grote diepte meegedraaid (Foto 12). Ook het hout draaide zich rond de boorkern vast en werd naar onder toe meegevoerd waar het bij het draaien ook de sedimentlagen verstoorde. De boomstronken zijn veelvuldig bij het booronderzoek aangetroffen in de contactzone tussen het veen en het dekzand. Dit hout maakt onderdeel uit van het oerbos dat door Munaut (1967) bij Terneuzen beschreven is.

De eerder op de boorlocaties A17 en A33 genomen steekboringen, zijn als leidend beschouwd voor laagopbouw voor de deelgebieden. Ze zijn gefotografeerd en beschreven (zie Vos & De Vries, 2015 en 2016) en vormden de basis voor de profielen in Figuren 3 en 5. Boring A17 is in de database DINO opgenomen als B54E1948, en de later genomen OSL bemonsteringsboring op dezelfde locatie als boring B54E2014. Op de boorlocatie A33 is dat B54E1963 en voor de OSL boring B54E2017. Op de foto's en in de beschrijvingen van deze boringen is te zien dat de BxOr er als één laag vormt, en dat deze laag in de avegaarboor dus als losse brokken tussen de boorschoepen voorkomt (Foto's 19 en 20).

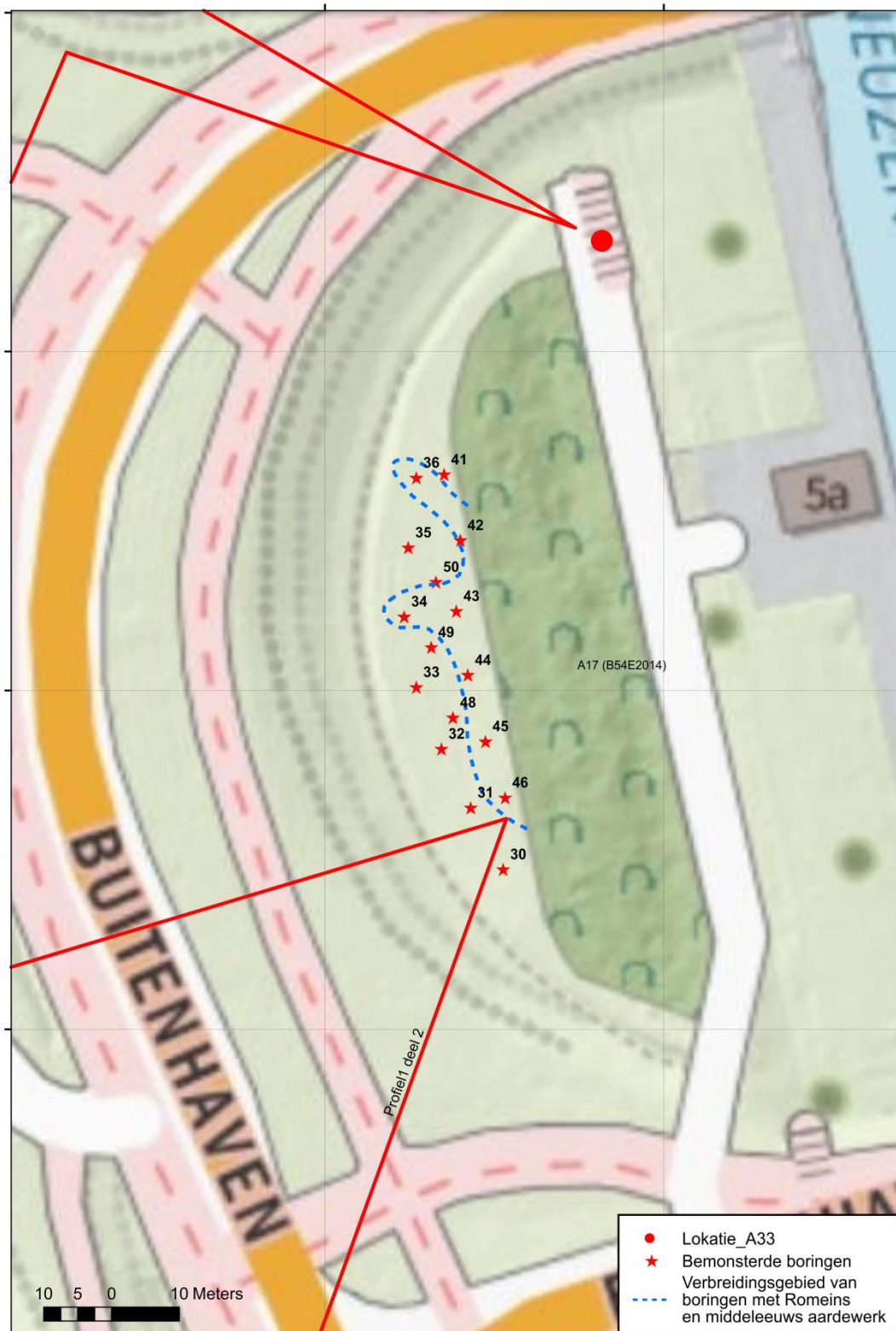
Opgeboord sediment wordt bij het avegaarboren niet alleen vermengd maar ook in diepte verplaatst. De verplaatsing komt door de gronddruk bij het omlaag draaien van de boor. Hierdoor wordt het sediment in de boor omhoog gedrukt. Voor de bovenliggende lagen tot ca. 5-6 m –NAP is dit aanzienlijk en bedraagt het verschil ca. 2 m ten opzichte van de steekboringen. Voor de dieper liggende lagen is de opdrukking minder. De BxOr laag op een diepte tussen 8 en 12 m –MV is ca. 1m omhoog gedrukt. Het archeologisch probleem van de menging en verplaatsing is dat vondstmateriaal niet meer in de juiste posities liggen en van bovenliggende lagen kunnen komen.

De stratigrafische controle van vermenging en diepte verplaatsing zit dus in de vergelijking met de eerder gemaakte steekboringen op de locatie. Aanvullende archeologische controle verloopt via de ouderdom van eventueel vondstmateriaal. Middeleeuws vondstmateriaal is afkomstig uit de NaSl laag, ijzertijd / Romeins materiaal uit de top van het Basisveen en bewerkt (mesolithisch/neolithisch) vuursteen uit de top van het dekzand. Indien zulk materiaal in de dieper bemonsterde afzettingen aangetroffen wordt, zoals de Schelde-afzettingen (BxSi2 / BxOr), betekent dit dat het bij het boren verplaatst is (in de avegaarschoepen naar beneden blijven rollen, terwijl materiaal van grotere diepte de schoepen werd in gedrukt).



Figuur 2. Locatiekaart van het selectiegebied A17, met daarop de ligging van de avegaarboorpunten, het verbreidingsgebied van de boringen met vuursteensplinters, de boorpunten met vuursteen artefacten en de boorpunten met middeleeuws aardewerk fragmentjes in het Holocene getijdengeulgebied (gebied links van de zwarte stippellijn). De rode lijn geeft de positie van het geologisch profiel (Vos & de Vries, 2015) dat is weergegeven in Fig. 3.





Figuur 4. Locatiekaart van het selectiegebied A33, met daarop de ligging van de avegaarboorpunten, het verbreidingsgebied van de boringen met Romeinse en middeleeuwse aardewerkfragmentjes langs de bosrand. De rode lijn geeft de positie van het geologisch profiel (Vos & de Vries, 2015) dat is weergegeven in Fig. 5.



3 Archeologisch zeefonderzoek deelgebieden A17 en A33

De bigbag 'bulk samples' zijn gezeefd op een daartoe ingerichte plaats in het NST plangebied nabij locatie A17. Hier werd een speciale zeefinstallatie (spoelinstallatie) geplaatst en een zeefput (bezinkbak en water reservoir) aangelegd (Foto's 27 t/m 29). De genummerde bigbag monsterzakken werden van de avegaarboorlocaties naar de zeeflocatie vervoerd.

Het archeologisch zeefonderzoek en het splitsen van de monsters is uitgevoerd door het archeologische bedrijf ADC uit Amersfoort. Het zeef- en splitswerk is uitgevoerd in de periode van 21 september tot 21 oktober 2016. De zeefploeg bestond uit M. van den Berg, M. van der Pol, M. Louwerse en L. van Duijvenbode. Het splitswerk van de monsterzeefresiduen is verricht door W. Deitch en R. Feenstra. De vuursteenanalyse is uitgevoerd door Y Raczynski-Henk. Dit materiaal is vervolgens ook nog bekeken door E. Rensink en B.I. Smit.

3.1 Werkwijze

De verwerking van de bigbag monsterzakken was als volgt. De inhoud werd gestort op een zeefplaat die speciaal voor dit doel gemaakt was (Foto 30). Nadat het sediment op de plaat gestort was, werd het met de schep in de zeefkruiwagens geschept. De zeef in de bodem van deze kruiwagen heeft 3 mm maaswijdte (Foto 34). De zeefkruiwagen konden worden gespoeld in 6 zeefcabines ('hondenhokken'; Foto's 31 en 32) en het zeefresidu (Foto 33) verzameld in bakjes.

Het zeefresidu is gedroogd in een daarvoor ingerichte droogkamer. De gedroogde monsters zijn op deze locatie onderzocht op de aanwezigheid van artefacten en ecofacten (Foto 35). Het aanwezig relevante materiaal is direct uitgenomen ('gesplitst') en deze relevante archeologische materialen werden verzameld in aparte zakken en gedocumenteerd (Foto's 36 t/m 37). Ook het bulkzeefresidu is bewaard voor eventueel nader onderzoek. Het archeologisch vondstmateriaal (vuursteen en aardewerk) is gedeponneerd in het archeologische depot.

De gedroogde zeefresiduen van de bigbag zakken uit de avegaarboringen zijn gesplitst op vuursteen, keramiek (aardewerk), fauna en archeo-botanische resten. De resultaten van het splitsen (vuursteen, keramiek en faunaresten) zijn in zijn geheel per boring weergegeven in de onderstaande tabellen.

In de tabellen waarin vuursteen beschreven is, is dat gedaan voor al de gevonden (uitgezeefde) componenten vuursteen: dat betreft vuursteen van natuurlijke oorsprong, de mogelijke antropogene vuursteenfragmenten en de zekere antropogene afslagen (artefacten). De (mogelijke antropogene) afslagen zijn de tabellen met rood aangegeven; de door specialisten als zeker bestempelde artefacten met rood en gele balk. Zie paragraaf 3.4 voor discussie van deze zeefresultaten en de vondsten en de zeggenschap van deze vondsten.

In een aantal boormonsters is aardewerk aangetroffen. Waar aardewerk voorkomt, is dat met een rode kop aardewerkfragmenten aangegeven.

In Fig. 6 zijn afbeeldingen weergegeven van het belangrijkste vondstmateriaal: vuursteen (Fig. 6a-c) en aardewerk (Fig. 6d).

3.2 Getabelleerde zeefresultaten voor locatie A17

Boring A17-4

Tabel 1a. Vuursteen materiaal boring A17-4

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-4-10	12-13	3	gerold	mix	--	NaWe/SI
A17-4-11	13-14	2	gerold	zwart	--	NaWe/SI
A17-4-12	14-15	2	gerold	zwart	--	NaWe/SI
A17-4-13	15-16	2	gerold	zwart	--	NaWe/SI

Tabel 1b. Aardewerkfragmenten boring A17-4

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A17-4-9	11-12	preh + grijs	3	1x preh + 2x 1050-1500	NaWe/SI
A17-4-10	12-13			1050-1500	NaWe/SI
A17-4-11	13-14			1050-1500	NaWe/SI
A17-4-12	14-15	grijs en roodbakkend		1200-1500	NaWe/SI
A17-4-13	15-16	grijs		1200-1500	NaWe/SI

Tabel 1c. Zoogdierfragmenten boring A17-4

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-4-9		LM indet fr; Crustacea fr	NaWe/SI
A17-4-10		Vogel pijpbeen fr; MM indet	NaWe/SI
A17-4-11		indet fr	NaWe/SI
A17-4-12		diversen vis o.a. vertebra; VSM: vertebra en phalange; Crustaceafr; indet fr	NaWe/SI
A17-4-13		indet fr	NaWe/SI

Uitleg stratigrafische codes

Zie Fig. 3

Uitleg afkortingen aardewerk

Preh: Prehistorisch; ROM: Romeins; LME: late middeleeuwen; Indet: onbepaald

Uitleg codes in tabel zoogdieren

LM: Groot zoogdier, bijvoorbeeld rund, edelhert

Mm: Middelgroot zoogdier; o.a. varken, schaap / geit, hond ree, zeehond

SM: Klein zoogdier; o.a. muis, egel, rat, lemming

Indet: Niet determineerbaar

Crustacea: Kreeft, krab

Gecalcineerd = sterk verbrand

Boring A17-15

Tabel 2a. Vuursteen materiaal boring A17-15

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-15-5	11-12	2	vers	mix	--	BxSi2
A17-15-7	13-14	2	vers	zwart	--	BxSi1

Tabel 2c. Zoogdierfragmenten boring A17-15

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-15-2		vis vertebra	NaWe/SI

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-16

Tabel 3a. Vuursteen materiaal boring A17-16

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-16-1	3,5-5	5	gerold	zwart	--	NaWe/SI; BxWi
A17-16-2	5-6	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-16-3	6-7	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-16-5	8-9	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-16-8	11-12	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-16-9	12-13	2	gerold	mix	--	BxSi2
A17-16-10	13-14	3	vers	mix	--	BxSi2
A17-16-12	15-16	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 3c. Zoogdierfragmenten boring A17-16

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-16-1		LM: schedelfr, pijpbeen fr; Visfr; Vogelfr; VSM: ledematen, schouderblad	BxSi2
A17-16-2		vogel: pijpbeen; VSM: ledemaat diverse fr; MM diverse fr o.a. staartwervel	BxSi2
A17-16-3		2 viswervelfr; vogel pijpbeen indet; MM indetfr	BxSi2
A17-16-4		diversen indet; VSM metatarsus	BxSi2
A17-16-5		Rat tibia; kies Mm; visfr; pijpbeen indet; phalange3 (klauw) indet	BxSi2
A17-16-7		indet	BxSi2
A17-16-8		haaientand	BxSi2
A17-16-10		Sm; indet	BxSi2; BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-19

Tabel 4a. Vuursteen materiaal boring A17-19

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-19-1	12-13	1	gerold	zwart	--	NaWe; BxSi2

Boring A17-20

Tabel 5a. Vuursteen materiaal boring A17-20

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-20-1	3-4	4	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A17-20-2	4-5	10	gerold	zwart	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-20-3	5-6	2	vers	mix	--	BxSi2
A17-20-5	7-8	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-20-7	9-10	1	vers	zwart	--	BxSi2

Boring A17-22*Tabel 6a. Vuursteen materiaal boring A17-22*

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-22-1	3-4	1	vers	zwart	--	NiBa; BxWi
A17-22-2	4-5	9	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-22-3	5-6	12	gerold	mix	--	BxSi2
A17-22-6	8-9	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-22-8	10-11	3	vers	mix	--	BxSi2
A17-22-9	11-12	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-22-10	12-13	2	vers	zwart	--	BxSi2
A17-22-14	16-17	4	gerold	zwart	--	BxSi1

Tabel 5c. Zoogdierfragmenten boring A17-20

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-22-1		MM: pijpbeen indet	NiBa; BxWi

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-25*Tabel 7a. Vuursteen materiaal boring A17-25*

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-25-2	8-9	4	vers	mix	--	NaWe/Sl
A17-25-3	9-10	5	vers	mix	--	NaWe/Sl; BxSi2
A17-25-5	11-12	2	vers	mix	--	BxSi2
A17-25-6	12-13	2	mix	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-25-8	14-15	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 7b. Aardewerkfragmenten boring A17-25

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A17-25-3	9-10			1050-1500	NaWe/Sl; BxSi2

Tabel 7c. Zoogdierfragmenten boring A17-25

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-25-1		Crustacea: schaarfr	NaWe/Sl
A17-25-2		visfr indet	NaWe/Sl
A17-25-3		SM: fr indet	NaWe/Sl; BxSi2
A17-25-5		VSM indet	BxSi2
A17-25-7		VSM/vis; zeer klein fr	BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-27

Tabel 8a. Vuursteen materiaal boring A17-27

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	Artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-27-1	3-4	1	vers	bruin/grijs	1	NiBa; BxWi
A17-27-9	11-12	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-27-12	14-15	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Boring A17-28

Tabel 9a. Vuursteen materiaal boring A17-28

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-28-2	5-6	8	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-28-4	7-8	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-28-5	8-9	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-28-8	11-12	4	mix	mix	--	BxSi2
A17-28-9	12-13	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-28-10	13-14	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-28-11	14-15	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi1
A17-28-12	15-16,5	5	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Boring A17-29

Tabel 10a. Vuursteen materiaal boring A17-29

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-29-1	3-4	21	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi
A17-29-2	4-5	4	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-29-3	5-6	10	mix	mix	--	BxSi2
A17-29-4	6-7	7	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-5	7-8	16	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-7	9-10	18	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-8	10-11	9	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-9	11-12	1	vers	bruin/grijs	1	BxSi2
A17-29-10	12-13	8	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-11	13-14	10	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-29-12	14-15	10	vers	bruin/grijs	2	BxSi2;
A17-29-13	15-16	4	vers	bruin/grijs	--	BxSi2; BxSi1
A17-29-14	16-17	3	vers	bruin/grijs	--	BxSi1
A17-29-15	17-18	20	mix	mix	--	BxSi1

Tabel 10c. Zoogdierfragmenten boring A17-29

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-29-2		VSM/vis; zeer klein fr	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-29-15		indet	BxSi1

Boring A17-35

Tabel 11a. Vuursteen materiaal boring A17-35

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-35-2	4-5	1	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-35-3	5-6	8	gerold	mix	--	BxSi2
A17-35-4	6-7	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-35-9	11-12	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2

Tabel 11c. Zoogdierfragmenten boring A17-35

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-35-2		LM pijpbeen indet	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-35-5		indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-36

Tabel 12a. Vuursteen materiaal boring A17-36

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-36-1	4-5	12	mix	mix	1	NiBa; BxWi
A17-36-2	5-6	9	gerold	mix	--	BxSi2
A17-36-3	6-7	5	mix	mix	1	BxSi2
A17-36-4	7-8	11	mix	mix	--	BxSi2
A17-36-5	8-9	4	vers	bruin/grijs	1	BxSi2
A17-36-6	9-10	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-36-7	10-11	2	vers	bruin/grijs	1 - verhit	BxSi2
A17-36-8	11-12	7	vers	mix	--	BxSi2
A17-36-10	13-14	6	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-36-11	14-15	2	gerold	zwart	--	BxSi2; BxSi1
A17-36-12	15-16,5	5	gerold	zwart	--	BxSi1

Tabel 12c. Zoogdierfragmenten boring A17-36

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-36-1		svu?	NiBa; BxWi
A17-36-2		2 kiesfr indet; gecalcineerd fr; indet	BxSi2
A17-36-6		haaiantand fr; indet fr	BxSi2
A17-36-10		indet	BxSi2
A17-36-11		2 gecalcineerde fr indet	BxSi2; BxSi1

Boring A17-37

Tabel 13a. Vuursteen materiaal boring A17-37

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-37-1	3-4	25	vers	mix	--	NiBa; BxWi
A17-37-2	4-5	11	mix	mix	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-37-5	7-8	3	mix	mix	--	BxSi2
A17-37-7	9-10	1	vers	bruin/grijs	1	BxSi2
A17-37-8	10-11	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-37-13	15-16	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Boring A17-38

Tabel 14a. Vuursteen materiaal boring A17-38

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-38-1	3-4	5	vers	zwart	--	NiBa; BxWi
A17-38-2	4-5	2	gerold	zwart	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-38-3	5-6	4	mix	mix	--	BxSi2
A17-38-4	6-7	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-38-5	7-8	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-38-6	8-9	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-38-7	9-10	1	gerold	zwart, wit patina	--	BxSi2
A17-38-14	16-17	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

In het monster van A17-38-7 is macroscopisch een zwart stuk leisteen gevonden (zie Foto 38).

Tabel 14c. Zoogdierfragmenten boring A17-38

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-38-5		visfr indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-39

Tabel 15a. Vuursteen materiaal boring A17-39

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-39-5	10-11	4	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 15c. Zoogdierfragmenten boring A17-39

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-39-2		visfr indet	NaWe; NiBa; BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-40

Tabel 16a. Vuursteen materiaal boring A17-40

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk artefact (n=))	Stratigrafische code
A17-40-1	9-10	3	vers	bruin/grijs	--	NaWe; NiBa; BxSi2
A17-40-3	11-12	1	gerold	zwart	--	BxSi2

Boring A17-41

Tabel 17a. Vuursteen materiaal boring A17-41

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk artefact (n=))	Stratigrafische code
A17-41-5	8-9	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-41-7	10-11	2	gerold	zwart	--	BxSi2

Boring A17-42

Tabel 18a. Vuursteen materiaal boring A17-42

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk artefact (n=))	Stratigrafische code
A17-42-1	4-5	92	gerold	zwart	--	NiBa; BxWi
A17-42-2	5-6	26	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-42-3	6-7	26	mix	mix	--	BxSi2
A17-42-4	7-8	4	gerold	mix	--	BxSi2
A17-42-5	8-9	3	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-42-6	9-10	1	gerold	zwart	--	BxSi2

Boring A17-43

Tabel 19a. Vuursteen materiaal boring A17-43

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-43-1	3-4	14	vers	bruin/grijs	3	NiBa; BxWi
A17-43-2	4-5	9	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-43-4	6-7	4	vers	bruin/grijs	1	BxSi2
A17-43-6	8-9	2	vers	mix	--	BxSi2

Tabel 19c. Zoogdierfragmenten boring A17-43

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-43-1		pijpbeen fr indet	NiBa; BxWi
A17-43-3		pijpbeen fr indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-44

Tabel 20a. Vuursteen materiaal boring A17-44

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-44-1	3-4	53	vers	bruin/grijs	--	NaSl; NiBa; BxWi
A17-44-2	4-5	34	vers	bruin/grijs	2	BxSi2
A17-44-3	5-6	30	mix	mix	1	BxSi2
A17-44-4	6-7	27	mix	mix	1	BxSi2
A17-44-5	7-8	14	mix	mix	1	BxSi2
A17-44-6	8-9	9	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-44-7	9-10	4	vers	bruin/grijs	1	BxSi2
A17-44-8	10-11	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-44-9	11-12	10	mix	mix	--	BxSi2
A17-44-10	12-13	5	mix	mix	--	BxSi2
A17-44-11	13-14	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-44-12	14-15	5	mix	mix	--	BxSi2; BxSi1

Tabel 20c. Zoogdierfragmenten boring A17-44

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-44-1		VSM: wervel; indetfr	NaSl; NiBa; BxWi

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-45

Tabel 21a. Vuursteen materiaal boring A17-45

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-45-1	3-4	5	mix	mix	--	NiBa; BxWi
A17-45-2	4-5	6	vers	mix	1	BxSi2
A17-45-3	5-6	7	mix	mix	--	BxSi2
A17-45-4	6-7	2	mix	mix	--	BxSi2
A17-45-6	8-9	2	gerold	zwart		BxSi2
A17-45-7	9-10	1	vers	bruin/grijs		BxSi2
A17-45-8	10-11	1	gerold	zwart		BxSi2
A17-45-14	16-17	3	vers	bruin/grijs	2	BxSi1

Tabel 21c. Zoogdierfragmenten boring A17-45

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-45-1		SM gehoorbeentje	NiBa; BxWi
A17-45-2		Visfr	BxSi2
A17-45-10		Indetfr	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-46

Tabel 22a. Vuursteen materiaal boring A17-46

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-46-2	4-5	9	mix	mix	--	NiBa; BxWi
A17-46-5	7-8	1	vers	zwart	--	BxSi2
A17-46-6	8-9	5	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-46-8	10-11	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-46-11	13-14	1	vers	bruin/grijs	1	BxSi2; BxSi1
A17-46-13	15-16	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 22c. Zoogdierfragmenten boring A17-46

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-46-1		viswervel fr	NaSl; NiBa; BxWi

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-47

Tabel 23a. Vuursteen materiaal boring A17-47

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	Artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-47-1	3-4	20	gerold	zwart	--	NiBa; BxWi
A17-47-2	4-5	14	gerold	zwart	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-47-5	7-8	12	mix	mix	--	BxSi2
A17-47-6	8-9	4	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-47-8	10-11	3	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-47-10	12-13	1	gerold	zwart	--	BxSi2; BxSi1
A17-47-11	13-14	2	gerold	zwart	--	BxSi1
A17-47-13	15-16	4	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Boring A17-48

Tabel 24a. Vuursteen materiaal boring A17-48

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-48-1	3-4	2	mix	mix	--	NiBa; BxWi
A17-48-2	4-5	3	mix	mix	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-48-3	5-6	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-48-4	6-7	4	mix	mix	--	BxSi2
A17-48-5	7-8	5	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-48-6	8-9	3	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-48-8	10-11	4	vers	mix	--	BxSi2
A17-48-9	11-12	15	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-48-10	12-13	5	gerold	mix	--	BxSi2; BxSi1
A17-48-11	13-14	1	gerold	zwart	--	BxSi1
A17-48-13	15-16,5	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 24c. Zoogdierfragmenten boring A17-48

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-48-1		VSM: 2 fr indet	NiBa; BxWi
A17-48-3		pijpbteen fr indet, één gecalcineerd	BxSi2
A17-48-4		Indetfr	BxSi2
A17-48-7		kiesfr MM/LM	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-49

Tabel 25a. Vuursteen materiaal boring A17-49

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-49-1	3-4	12	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi
A17-49-2	4-5	24	mix	mix	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-49-3	5-6	13	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-49-4	6-7	5	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-49-5	7-8	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-49-6	8-9	5	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-49-7	9-10	24	mix	mix	1	BxSi2
A17-49-8	10-11	45	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-49-9	11-12	7	mix	mix	--	BxSi2
A17-49-10	12-13	46	vers	bruin/grijs	--	BxSi2; BxSi1
A17-49-11	13-14	4	vers	bruin/grijs	--	BxSi1
A17-49-13	15-16	4	vers	bruin/grijs	--	BxSi1
A17-49-14	16-17	9	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 25c. Zoogdierfragmenten boring A17-49

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A17-49-10		VSM: femur	BxSi2; BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A17-50

Tabel 26a. Vuursteen materiaal boring A17-50

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A17-50-1	3-4	2	vers	bruin/grijs	--	NiBa; BxWi
A17-50-2	4-5	2	mix	mix	--	NiBa; BxWi; BxSi2
A17-50-6	8-9	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-50-7	9-10	4	gerold	zwart	--	BxSi2
A17-50-10	12-13	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A17-50-13	15-16	3	gerold	zwart	--	BxSi1

3.3 Getabelleerde zeefresultaten voor locatie A33

Boring A33-30

Tabel 27a. Vuursteen materiaal boring A33-30

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-30-1	3-4	3	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-30-3	5-6	2	vers	bruin/grijs	2	NaSl; NiBa.; BxSi2

Tabel 27b. Aardewerkfragmenten boring A33-30

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-30-6	8-9			1050-1500	NaSl; BxSi2
A33-30-7	9-10	grijs en roodbakkend		grijs is 1200-1500; rood is 1500-1800	NaSl; BxSi2
A33-30-8	10-11	LLW of grijs	1	ROM of LME	NaSl; BxSi2
A33-30-9	11-12	grijs en roodbakkend	4	grijs is 1200-1500; rood is 1200-1900	NaSl; BxSi2

Tabel 27c. Zoogdierfragmenten boring A33-30

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-30-6		indet	NaSl; BxSi2
A33-30-7		indet	NaSl; BxSi2
A33-30-9		VSM: pijpbeen indet; fr indet	NaSl; BxSi2
A33-30-10		Muis femur; VSM indet	NaSl; BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-31

Tabel 28a. Vuursteen materiaal boring A33-31

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-31-9	11-12	1	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 28c. Zoogdierfragmenten boring A33-31

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-31-4		Indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-32

Tabel 29a. Vuursteen materiaal boring A33-32

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-32-1	2-3	8	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-32-2	3-4	14	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-32-3	4-5	7	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-32-4	5-6	4	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-32-13	14-15	4	gerold	zwart	--	BxSi1

Boring A33-33

Tabel 30a. Vuursteen materiaal boring A33-33

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-33-1	2-3	3	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-33-2	3-4	1	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-33-3	4-5	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-4	5-6	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-5	6-7	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-6	7-8	9	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-7	8-9	7	mix	mix	--	BxSi2
A33-33-9	10-11	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-10	11-12	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-33-11	12-13	1	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 30c. Zoogdierfragmenten boring A33-33

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-33-13		versteend fr indet	BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-34

Tabel 31a. Vuursteen materiaal boring A33-34

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-34-2	2-3	7	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-34-3	3-4	10	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-34-4	4-5	3	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-5	5-6	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-6	6-7	4	mix	mix	--	BxSi2
A33-34-7	7-8	7	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-8	8-9	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-9	9-10	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-11	11-12	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-34-12	12-13	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2; BxSi1

Tabel 31b. Aardewerkfragmenten boring A33-34

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-34-1		indet maar geen ker			NaSl; NiBa; BxWi

Tabel 31c. Zoogdierfragmenten boring A33-34

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-34-6		Indet	BxSi2
A33-34-9		VSM; indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-35

Tabel 32a. Vuursteen materiaal boring A33-35

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-35-1	2-3	6	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-35-2	3-4	12	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-35-3	4-5	9	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-35-4	5-6	4	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-35-5	6-7	3	vers	bruin/grijs	--	BxSi2
A33-35-8	9-10	4	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-35-11	12-13	1	vers	bruin/grijs	--	BxSi1

Tabel 32c. Zoogdierfragmenten boring A33-35

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-35-4		muis femur	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-36

Tabel 33a. Vuursteen materiaal boring A33-36

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-36-1	2-3	7	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-36-2	3-4	4	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-36-3	4-5	2	vers	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-36-4	5-6	9	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-36-5	6-7	3	vers	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-36-6	7-8	2	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-36-7	8-9	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-36-9	10-11	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-36-11	12-13	2	vers	bruin/grijs	--	BxSi2; BxSi1

Tabel 33b. Aardewerkfragmenten boring A33-36

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-36-4	5-6	blauwgrijs of grijs		1050-1500	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-36-8	9-10	roodbakend		1600-1900	BxSi2
A33-36-11	12-13			1050-1500	BxSi2; BxSi1

Boring A33-37

Tabel 34a. Vuursteen materiaal boring A33-37

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-37-1	3-4	5	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-37-2	4-5	35	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-37-3	5-6	3	vers	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-37-4	6-7	3	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-37-5	7-8	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-37-6	8-9	1	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-37-12	14-16	2	mix	mix	--	BxSi1

Boring A33-41

Tabel 35a. Vuursteen materiaal boring A33-41

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-41-1	3-4	5	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-41-2	4-5	1	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-41-3	5-6	3	vers	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-41-5	7-8	3	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-41-6	8-9	5	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-41-9	11-12	1	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A33-41-10	12-13	4	mix	zwart	--	BxSi1
A33-41-12	14-16	3	mix	mix	--	BxSi1

Tabel 35c. Zoogdierfragmenten boring A33-41

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-41-4		Indet	BxSi2
A33-41-10		Indet	BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-42

Tabel 36a. Vuursteen materiaal boring A33-42

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-42-1	2-3	4	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-42-2	3-4	9	mix	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-42-3	4-5	2	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-42-4	5-6	3	gerold	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-42-5	6-7	5	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-42-7	8-9	4	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A33-42-11	12-13	2	gerold	bruin/grijs	--	BxSi2
A33-42-12	13-14	1	gerold	zwart	--	BxSi1

Tabel 36b. Aardewerkfragmenten boring A33-42

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-42-3	4-5			1050-1500	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-42-9	10-11	roodbakkend		1200-1900	NaSl ; BxSi2

Tabel 36c. Zoogdierfragmenten boring A33-42

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-42-1		LM/MM indet	NaSl; NiBa; BxWi
A33-42-13		haaiantand fr; indet fr	BxSi1

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-43

Tabel 37a. Vuursteen materiaal boring A33-43

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-43-1	2-3	3	gerold	mix	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-43-2	3-4	5	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-43-4	5-6	2	mix	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-43-6	7-8	5	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-43-7	8-9	6	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-43-12	13-14	1	gerold	zwart	--	BxSi1

Tabel 37b. Aardewerkfragmenten boring A33-43

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-43-11/12	7-8	LLW of grijs	1	ROM of LME	BxSi1

Boring A33-44

Tabel 38a. Vuursteen materiaal boring A33-44

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-44-1	3-4	15	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-44-2	4-5	23	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-44-3	5-6	6	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-44-4	6-7	5	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-44-11	13-14	10	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 38b. Aardewerkfragmenten boring A33-44

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-44-1	3-4	low lands ware	1	70-270	NaSl; NiBa; BxWi

Boring A33-45

Tabel 39a. Vuursteen materiaal boring A33-45

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-45-2	4-5	2	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-45-7	9-10	1	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 39b. *Aardewerkfragmenten* boring A33-45

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-45-1	2,5-4	low lands ware	1	70-270	NaSl; NiBa; BxWi

Boring A33-46

Tabel 40a. Vuursteen materiaal boring A33-46

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-46-6	9-10	2	gerold	zwart	--	BxSi2

Tabel 40b. *Aardewerkfragmenten* boring A33-46

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-46-1	4-5	kogelpot?		1050-1250?	NaSl; NiBa; BxWi

Boring A33-49

Tabel 41a. Vuursteen materiaal boring A33-49

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-49-1	2-3	5	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-49-2	3-4	3	gerold	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-49-3	4-5	1	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-49-4	5-6	2	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-49-6	7-8	7	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-49-7	8-9	4	mix	mix	--	BxSi2
A33-49-10	11-12	3	mix	mix	--	BxSi2; BxSi1
A33-49-12	13-15	2	gerold	zwart	--	BxSi1

Tabel 41c. Zoogdierfragmenten boring A33-49

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-49-6		Indet	BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

Boring A33-50

Tabel 42a. Vuursteen materiaal boring A33-50

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Aantal	Soort	Kleur	(mogelijk) artefact (n=)	Stratigrafische code
A33-50-1	0-2	40	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxWi
A33-50-2	2-3	50	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-50-3	3-4	22	gerold	mix	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-50-4	4-5	9	gerold	zwart	--	NaSl; NiBa; BxSi2
A33-50-5	5-6	22	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-50-6	6-7	11	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-50-7	7-8	14	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-50-8	8-9	8	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-50-9	9-10	3	gerold	zwart	--	BxSi2
A33-50-11	11-12	1	gerold	zwart	--	BxSi2; BxSi1

Tabel 42b. Aardewerkfragmenten boring A33-50

Vondst nr.	Diepte	Baksel	Aantal	Datering	Stratigrafische code
A33-50-1	0-2			1200-1900	NaSl; NiBa; BxWi

Tabel 42c. Zoogdierfragmenten boring A33-50

Vondst nr.	Diepte (m -Mv)	Materiaal	Stratigrafische code
A33-50-3		Indet	NaSl; NiBa; BxSi2

Uitleg codes, zie tabel 1c

3.4 Bespreking zeefresultaten

3.4.1 Vuursteen

Voor de locatie A17 zijn in totaal 167 monsters op de aanwezigheid van vuurstenen voorwerpen met kenmerken van menselijke bewerking onderzocht. Een aantal van deze kenmerken (slaggolven, slagbulten, negatieven) kunnen echter ook op natuurlijke wijze ontstaan wanneer vuursteen wordt blootgesteld aan druk en mechanische belasting, bijvoorbeeld als gevolg van vorst-dooi cycli of beweging langs en over elkaar heen in een grindlaag.

Een eerste determinatieronde leverde een aantal fragmenten vuursteen op met één of meerdere kenmerken van menselijke bewerking. In totaal zijn 23 mogelijke artefacten verzameld uit 18 monsters. Dit vondstmateriaal is klein (lengte veelal < 0,5 cm). Boring A17-44 steekt met kop en schouders boven de anderen uit met zes mogelijke artefacten uit vijf monsters, met op de tweede plaats boring A17-43 met vier mogelijke artefacten uit twee monsters. Uiteindelijk zijn slechts drie fragmenten (rood gemarkeerd in de tabellen) overgebleven waarvan eenduidig kan worden gesteld dat het door menselijk handelen gemodificeerde artefacten betreft.

In monster A17-36-7 is een klingfragment aangetroffen dat is blootgesteld aan verhitting. Dit is te zien aan de aanwezigheid van kleine haarscheurtjes op het oppervlak (craquelé genoemd) en een vuilgrijze kleur. De overige twee zekere artefacten bestaan uit kleine afslagen met duidelijke kenmerken van dorsale bewerking. Hoewel dergelijke niet diagnostische artefacten onmogelijk met zekerheid te dateren zijn, wijst het kleine formaat en een vergelijking met vuursteenspectra uit diverse archeologische perioden op een datering in het Mesolithicum of Neolithicum.

Mogelijke vuursteenafslagen zijn gevonden in de boringen 29, 43, 36, 44, 37, 45, 49 en 46. Geografisch gezien liggen deze boringen in een cirkel. Het diepte-interval waar het materiaal gevonden is ligt tussen de 3 en 15 m –MV. Het materiaal tussen de 3-4 m –MV komt uit een monster dat genomen is in dekzand (BxWi). Het materiaal tussen de 5 en 15m –MV is afkomstig uit monsters die genomen zijn uit afzettingen die worden gerekend tot het bovenste deel van de Pleistocene Schelde-afzettingen (code BxSi2:Formatie van Bortel, Laagpakket van Singraven; zand-leem-organogeen gelaagd sediment). Stratigrafisch gezien komen de artefacten uit het Mesolithicum en Neolithicum uit de top van het dekzand. De contaminatie van mesolithisch materiaal in de diepere Pleistocene sedimenten is het gevolg van de gebruikte boormethode.

In geen van de bulk sample monsters rondom locatie A33 is vuursteen materiaal gevonden dat op mogelijke artefacten zou duiden. Dit gegeven kan gezien worden als een 'nul-signaal' voor die locatie. De aangetroffen 'artefacten' op de locatie A17 liggen in een min of meer cirkelvormig gebied, wat de archeologische achtergrond van de vuursteensplinters vergroot. Opvallend was verder dat de component gerolde natuurlijk vuursteen op de locatie A33 veel groter was dan bij A17. De correlatie tussen 'gerold' en 'zwart' natuurlijk vuursteen is in beide deelgebieden behoorlijk sterk, maar overheerst in A33. De correlatie tussen 'vers' en 'bruin/grijs' is omgekeerd ook sterk. De meeste mogelijke artefacten hebben een vers/bruingrijs-uiteitlijk.

3.4.2 Keramiek

Opvallend is dat in monsterzakken van de locaties A17 en A33 in beide gevallen relatief veel fragmenten van aardewerk zijn gevonden. Het grootste deel van dat aardewerk dateert uit de

Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd. Er is ook een zeer klein deel Prehistorisch / Romeins en Vroegmiddeleeuws aardewerk in de zeefmonsters aangetroffen.

Op de locatie A17 is het aardewerk gevonden in de monsterzakken van boringen A17-4 en A17-25. Het betreft hier sediment uit Holocene getijdengeulen. Het gevonden aardewerk materiaal in de geulsedimenten is verspoeld materiaal. Wel geeft het gevonden aardewerk materiaal aan dat archeologische resten uit de Late Middeleeuwen en /of de Nieuwe tijd in de omgeving voorkomen. De precieze locatie daarvan is niet aan te geven. De grote variatie in diepte is ook hier een aanwijzing voor contaminatie tussen verschillende monsters als gevolg van de gebruikte boormethode.

Het aardewerk dat aangetroffen is in de monsterzakken van A33 omvat IJzertijd / Romeins materiaal en aardewerk uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Het aardewerk bevindt zich daar vooral in de boringen direct langs de oostelijke bosschage. Gezien de ouderdom moet het middeleeuwse materiaal oorspronkelijk uit de Sluiskil afzettingen komen en het Romeinse materiaal uit de top van het veen. Het meeste materiaal komt uit de bovenste monsters, waar de Sluiskil klei en veen vermengd was met dekzand. Er is echter ook middeleeuws en Romeins aardewerk in bigbags met sediment dat van veel grotere diepte is opgeboord gevonden (in de Schelde-afzettingen). Daar is dit archeologisch materiaal als tijdens het boren verplaatst uit de bovenliggende afzettingen te beschouwen. Bij het boren was duidelijk zichtbaar dat de monsters op grotere diepte verontreinigd waren met brokken Sluiskil klei (blauwgrijze, stugge kwelderklei) en met veen- en houtresten. Het aangetroffen kleine aardewerk materiaal behoort bij deze 'verontreiniging'.

Het aardewerkmateriaal van locatie A33 geeft aan dat archeologische resten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen in (de directe omgeving van) het gebied met bosschages aanwezig zijn. Dit is niet geheel verrassend want de mogelijke aanwezigheid van archeologische vondsten uit deze perioden werd op basis van het bureauonderzoek ook al verwacht (D'Hondt & Wattenberghe 2015). Gezien de dynamische geologische ontwikkeling ter hoogte van het plangebied in de jongste millennia (zeeinbraken; vorming van Sluiskil getijdegeulen, vorming van Westerschelde getijdegeulen), is het onduidelijk wat de conservering is van archeologische resten uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen.

3.4.3 Faunaresten

Het botmateriaal bestaat voor een groot deel uit vis- en vogelbotten, een zeehondenbot en een fossiele haaiantand uit het Tertiair, wat in de streek niet ongebruikelijk is. Voor het overige bestaat het uit botten van gedomesticeerde dieren en cultuurvolgers (zoals de rat). Een tweede analyse van het botmateriaal heeft uitgewezen dat het in alle gevallen om Holocene botmateriaal gaat. De faunaresten die op grotere diepte in de Pleistocene Schelde-afzettingen zijn gevonden betreft dus in alle gevallen 'verontreiniging' van materiaal uit de bovenliggende Holocene afzettingen. Ook deze vondsten geven aan dat de verticale sedimentvermenging als gevolg van de avegaarboormethode bij de monsternamen aanzienlijk was.

Fig. 6. Opnamen van het vondstmateriaal uit de avegaarboormonsters NST.

Fig. 6a

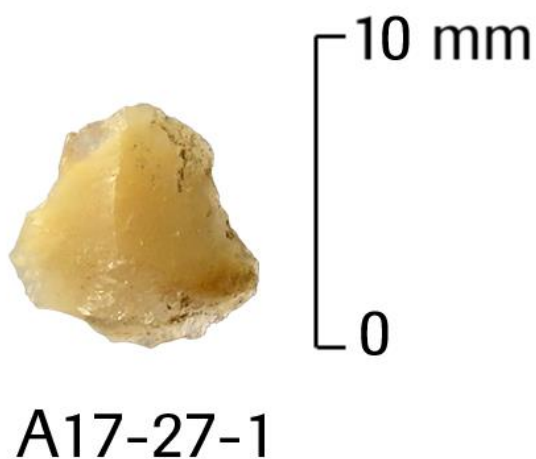


Fig. 6b

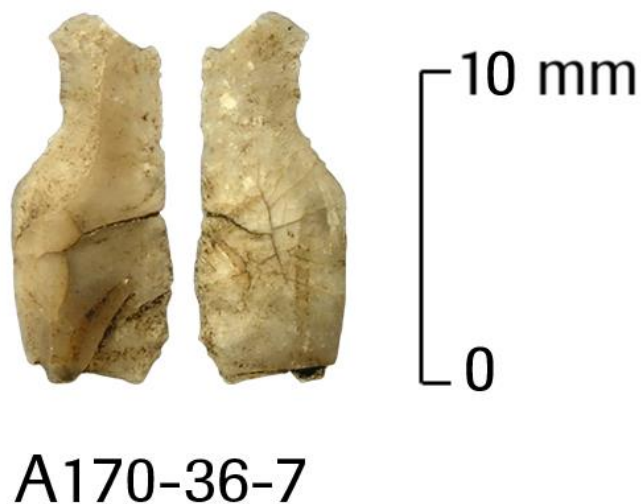


Fig. 6c

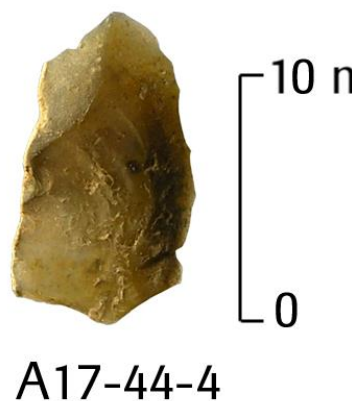


Fig. 6a. A17-27-1: Afslagje met bewerkingssporen op de dorsale zijde; Tabel 8a.

Fig. 6b. A17-36-7: Klingfragment dat blootgesteld is aan verhitting, te zien aan de 'vuilgrijze' verkleuring en de haarscheurtjes (craquelé); Tabel 12a.

Fig. 6c. A17-44-4: Afslagje met bewerkingssporen op de dorsale zijde; Tabel 20a.



Fig. 6d. Aardewerk, van links naar rechts scherven daterend uit de Prehistorie, de Romeinse tijd, de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd; Tabellen 1b, 39b, 1b en 33b.

4 OSL dateringsresultaten

Om de ouderdom van de Schelde-afzettingen onder het dekzand te kunnen bepalen, zijn 20 OSL dateringen verricht aan boormonsters van de locaties A26, A29, A33 en A36. Aanvullend op deze serie zijn 5 monsters van locatie A17 ter datering ingestuurd. Deze monsters waren bij het opstellen van deze rapportage nog in bewerking. Diepte, stratigrafische positie en OSL dateringsresultaten worden gegeven in de Tabellen 43 t/m 47. De boorkernen voor het OSL onderzoek zijn door FUGRO in het najaar van 2015 gestoken met een Ackermann steekapparaat (Vos & De Vries, 2016).

De reden om OSL bepalingen uit te voeren, was dat in eerdere fasen van het onderzoek uitgevoerde ¹⁴C-dateringen (Tabel 48) aan in de afzettingen ingeschakelde organische lagen (BxOr) op de rand of over het dateringsbereik van de radiokoolstofbepalingen vielen (Vos & De Vries, 2015).

De OSL dateringen zijn uitgevoerd door het Netherlands Centre for Luminescence dating in Wageningen. De dateringen worden door het laboratorium uitgebreid gerapporteerd wanneer ook de dateringen van de locatie A17 gereed zijn.

De archeologische (steek)boringen A17, A26, A29, A33 en A36 hebben een DINO boornummer gekregen. De boringen die gezet zijn voor het OSL onderzoek (Vos & De Vries 2016) nabij de locaties A17, A26, A29, A33 en A36 hebben ook een eigen DINO boornummer gekregen.

Het betreft de volgende boornummers:

- Archeologische boring A17 heeft DINO boornummer B54E1948 en de OSL-boring op deze locatie heeft DINO boornummer B54E2014.
- Archeologische boring A26 heeft DINO boornummer B54E1956 en de OSL-boring op deze locatie heeft DINO boornummer B54E2015.
- Archeologische boring A29 heeft DINO boornummer B54E1959 en de OSL-boring op deze locatie heeft DINO boornummer B54E2016.
- Archeologische boring A33 heeft DINO boornummer B54E1963 en de OSL-boring op deze locatie heeft DINO boornummer B54E2017.
- Archeologische boring A36 heeft DINO boornummer B54E1966 en de OSL-boring op deze locatie heeft DINO boornummer B54E2018.

Tabel 43. OSL dateringsresultaten boring A17 (B54E2014). Maaiveld hoogte is +3,62 m NAP. Ka = ouderdom in 1000 jaar.

OSL monsternr.	Boorkern-nummer	Diepte (m – MV)	Diepte (m –NAP)	Stratigrafie	Ouderdom (Ka)	Opmerking
B17 - OSL1	B17 -14	7,25 - 7,35	3,63 - 3,73	BxWi	In analyse	--
B17 - OSL3	B17 -20	9,88 - 9,98	6,26 - 6,36	BxSi2	In analyse	--
B17 - OSL5	B17 -30	13,46 - 13,56	9,84 - 9,94	BxSi2	In analyse	--
B17 - OSL7	B17 -38	16,65 - 16,75	13,03 - 13,13	BxSi1	In analyse	--
B17 - OSL9	B17 -46	20,22 - 20,32	16,60 - 16,70	BxSi1	In analyse	--

Tabel 44. OSL dateringsresultaten boring A26 (B54E2015). Maaiveld hoogte is +3,90 m NAP.

OSL monsternr.	Boorkern-nummer	Diepte (m – MV)	Diepte (m –NAP)	Stratigrafie	Ouderdom (Ka)	Opmerking
B26 - OSL2	B26 -14	7,35 - 7,45	3,45 - 3,55	BxSi2	23 ±1	
B26 - OSL3	B26 -18	8,90 - 9,00	5,00 - 5,10	BxSi2	38±3	
B26 - OSL6	B26 -34	15,34 - 15,44	11,44 - 11,74	BxSi1	48±3	
B26 - OSL9	B26 -53	23,19 - 23,29	19,29 - 19,39	BxSi1	67±4	U-238=Th-232 act
B26 - OSL10	B26 -57	24,42 - 24,52	20,52 - 20,62	BxSi1	51±5	U-238=Th-232 act

Tabel 45. OSL dateringsresultaten boring A29 (B54E2016). Maaiveld hoogte is +6,92 m NAP.

OSL monsternr.	Boorkern-nummer	Diepte (m – MV)	Diepte (m –NAP)	Stratigrafie	Ouderdom (Ka)	Opmerking
B29 - OSL1	B29 -21	10,23 -10,33	3,31 - 3,41	BxWi	15±1	

Tabel 46. OSL dateringsresultaten boring A33 (B54E2017). Maaiveld hoogte is +4,85 m NAP.

OSL monsternr.	Boorkern-nummer	Diepte (m – MV)	Diepte (m –NAP)	Stratigrafie	Ouderdom (Ka)	Opmerking
B33 - OSL2	B33 -22	10,57 - 10,67	5,72 - 5,82	BxSi2	34±2	
B33 - OSL4	B33 -34	15,44 - 15,54	10,59 - 10,69	BxSi2	45±2	
B33 - OSL7	B33 -49	21,33 - 21,43	16,48 - 16,58	BxSi1	45±3	U-238=Th-232 act
					> 300	U-238=Th-232 act
B33-OSL10	B33 -62	26,50 - 26,60	21,65 -21,75	BxSi1		Met veldspaat correctie

Tabel 47. OSL dateringsresultaten boring A33 (B54E2018). Maaiveld hoogte is +6,02 m NAP.

OSL monsternr.	Boorkern-nummer	Diepte (m – MV)	Diepte (m –NAP)	Stratigrafie	Ouderdom (Ka)	Opmerking
B36 - OSL2	B36 -20	9,87 - 9,97	3,85 - 3,95	BxWi	13±1	
B36 - OSL4	B36 -30	13,79 - 13,89	7,77 - 7,87	BxSi2	45±2	
B36 - OSL6	B36 -45	19,75 - 19,85	13,73 - 13,83	BxSi1	45±2	
B36 - OSL8	B36 -59	25,40 - 25,50	19,38 - 19,48	BxSi1	40±2	U-238=Th-232 act
					212±31	Met veldspaat correctie
B36-OSL10	B36 -67	28,58 - 28,68	22,56 - 22,66	BxSi1		

Dekzand dateringen (BxWi)

De twee dekzand dateringen B36 - OSL2 (Tabel 45) en B29 - OSL1 (Tabel 47) geven een ouderdom rond de 13 en 15 duizend jaar geleden, een periode waarin ook in andere delen van Nederland en Vlaanderen dekzandvorming nog algemeen was. Dat is wat ouder dan de OSL datering genomen in het zuidelijk gelegen Kanaalkruizingsgebied bij Sluiskil (De Moor e.a., 2011). OSL-datering gaf daar een Laat Preboreale ouderdom (10.1 ± 0.6 voor heden), jonger dan over het algemeen voor de periode van dekzandvorming in Nederland en Vlaanderen wordt aangehouden.

Jongste Schelde-afzettingen (BxSi2 direct onder BxWi)

De Schelde-afzettingen onder het dekzand bij Sluiskil gaven een ouderdom van 13.6 ± 0.8 en 19.7 ± 1.4 (De Moor e.a., 2011), in het Laat Pleniglaciaal en Laat Glaciaal. Dit geeft aan dat Schelde-afzettingen daar deels in dezelfde periode gevormd werden als het dekzand in het

plangebied NST. Het relatief hoog gelegen pakket Scheldeafzettingen direct onder dekzand op locatie B26 (B26 - OSL2, Tabel 44) geeft een datering rond 23 duizend jaar geleden. Dit is dus een wat oudere datering dan de Schelde-afzettingen bij Sluiskil.

Schelde restgeulafzettingen (BxSi2)

De Schelde-afzettingen die dieper dan 5 m –NAP liggen, geven dateringen van tussen de 38 duizend jaar (B33 - OSL2; Tabel 47) en 45 duizend jaar (B33 - OSL4; Tabel 46) geleden. Deze ouderdommen komen goed overeen met die uit het ¹⁴C onderzoek tussen 5 en 10 m –NAP (uit BxSi2 en BxOr laagniveau's). Gesteld kan worden dat de Schelde-afzettingen in het traject tussen de 5 en 10 m –NAP tussen ca. 38 en 45 duizend jaar oud zijn.

Schelde geulafzettingen (BxSi1)

OSL-datering van het pakket Schelde-afzettingen dat dieper dan 15 m –NAP ligt (BxSi1), gaf problemen bij de ouderdomsbepaling. In deze monsters werd een hoge tot zeer hoge natuurlijke stralingsactiviteit in de U-238 serie aangetroffen (gamma straling). Normaliter is de stralingsactiviteit van Th-232 serie en de U-238 vergelijkbaar, maar in dit sediment werden voor U-238 straling waarden gevonden die tot 20 x hoger zijn dan de Th-232 activiteit. Dit leidt tot hogere *dose rates* als input voor de OSL-datering, en resulteert in de verdere berekeningen in een relatief jongere datering dan wanneer de U-238 stralingsactiviteit op gelijk niveau als die van Th-232 wordt gehouden. Die tweede manier van het bepalen van de *dose rate* (U-238 activiteit gelijkgesteld aan de gemeten Th-232 activiteit) is uiteindelijk aangehouden. De hoge uranium waarden kunnen verklaard worden uit de aanwezigheid van fosforietknollen die in het sediment voorkomen. De dateringen met de correctie voor de verhoogde Uranium-stralingsactiviteit naar die van Thorium (U-238=Th-232 act) zijn in het opmerkingsveld van Tabellen 43 t/m 47 aangemerkt.

Bij de diepst gelegen monsters, B33-OSL10 (Tabel 46) en B36-OSL10 (Tabel 47), speelde nog een tweede probleem. Omdat de *dose-recovery ratios* bij het herhaaldelijk doormeten van deze monsters variatie vertoonden, is een veldspaat-correctiemethode toegepast. Ondanks deze correctie moeten de dateringsresultaten voor deze monsters verworpen worden. De analyse geeft ouderdommen groter dan 200.000 jaar, terwijl de sedimenten schelpen uit het Eemien bevatten, waarvan de ouderdom ca. 120.000 jaar is.

De dateringsuitkomsten van de monsters met hoge uranium waarden en de veldspaat correctie zijn nog voorlopig, en worden door NCL OSL-specialisten nog nader bestudeerd. In de rapportage van de OSL dateringen van boorlocatie A17 (Tabel 43) zal op deze problematiek uitgebreid worden teruggekomen.

Tabel 48. Uitkomsten van de ¹⁴C dateringen uit de steekernen van de boringen A17 (54E1948), A26 (54E1956), A33 (54E1963) en A36 (54E1966); uit Vos & De Vries, 2015.

Lab nr.	Lab. code	x-coord.	y-coord.	Diepte m -NAP	Stratigrafie	Gedateerd materiaal	¹⁴ C-jaren BP	Waarschijnlijkheid 95% (2-S)
A17- 54E1948 5,16-5,19	Poz-73547	45.912	371.765	1.16 – 1.19	Basis Sluiskil Afzettingen (NaSl)	Calluna takje	2350 ± 30	515-375 BC
A17-54E1948, 5,24-5,26	Poz-73548	45.912	371.765	1.24 – 1.26	Basis Sluiskil Afzettingen (NaSl)	Kwelder vegetatie	1800 ± 30	131-326AD
A17-54E1948 5,27-5,28	Poz-73549	45.912	371.765	1.27 – 1.28	Top Basisveen (NiBa)	Geselecteerde macroresten	2780 ± 30	1004-844 BC
A17-54E1948 6,27-6,28	Poz-73550	45.912	371.765	2.27 – 2.28	Basis Basisveen (NiBa)	Geselecteerde macroresten	4760 ± 35	3640-3381BC
A26-54E1956 12,41-12,44	Poz-73551	45.919	372.364	8.53 – 8.56	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	38.600 ± 1000	41.48 -39.396 BC
A26-54E1956 14,63-14,66	Poz-73553	45.919	372.364	10.75- 10.78	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	41.500 ± 1300	42.660-39.396 BC
A26-54E1956 20,92-20,95	Poz-73554	45.919	372.364	17.04 – 17.07	Schelde geul- afzettingen (BxSi1)	Geselecteerde macroresten	>46.000	Ouder 45.000 BP
A33-54E1963 8,43-8,46	Poz-73555	45.541	372.966	3.34 – 3.37	Dekzand (BxWi)	Houtskool	9100 ± 50	8451-8241BC
A33-54E1963 13,72-13,75	Poz-73557	45.541	372.966	8.74 - 8.77	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	37.300 ± 800	41.019-38.404 BC
A33-54E1963 15,90-15,93	Poz-73558	45.541	372.966	10.92 – 10.95	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	42.100 ± 1600	Waarschijnlijk ouder 45.000 BP
A33-54E1963 21,44-21,47	Poz-73559	45.541	372.966	16.46 – 16.49	Schelde geul- afzettingen (BxSi1)	Geselecteerde macroresten	46.000 ± 2500	Ouder 45.000 BP
A33-54E1963 21,68-21,71	Poz-73560	45.541	372.966	16.70 – 16.73	Schelde geul- afzettingen (BxSi1)	Geselecteerde macroresten	47.000 ± 3000	Ouder 45.000 BP
A36-54E1966 14,40-14,44	Poz-73664	45.604	373.160	8.49 – 8.53	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	39.200 ± 1000	43.080-39.876 BC
A36-54E1966 15,79-15,82	Poz-73561	45.604	373.160	9.88 – 10.01	Schelde restgeul- afzettingen (BxSi2)	Geselecteerde macroresten	41.300 ± 1500	46.550-40.714 BC mogelijk ouder
A36-54E1966 23,89-23,94	Poz-73562	45.604	373.160	17.98 – 18.03	Schelde geul- afzettingen (BxSi1)	Geselecteerde macroresten	45.000 ± 3000	Ouder 45.000 BP

5 Conclusies

De belangrijkste conclusies van het archeologisch booronderzoek in het plangebied NST zijn:

- Het waarderend booronderzoek met de Sonic drill in het selectiegebied A29 naar vondstmateriaal in de top van het dekzand (Bijlage A) heeft geen archeologisch resultaat opgeleverd.
- Het karterend archeologisch avegaarbooronderzoek in de selectiegebieden A17 en A33 heeft gering archeologisch resultaat opgeleverd; zowel wat betreft steentijd vuursteenartefacten (A17) als aardewerkfragmenten uit jongere tijdvakken (A17, A33).
- Het aangetroffen archeologisch materiaal lag veelal in verplaatste context; in de meeste gevallen als gevolg van de gebruikte avegaarboormethode, in sommige gevallen ook door erosieve verplaatsing van het materiaal in Holocene getijdengeulen.
- Bij het omlaag draaien van de avegaarboor kan sediment blijven 'hangen' tussen de boorschoppen, naar onderen gedraaid worden en dit leidt stratigrafische contaminaties. Dit geldt met name voor de stugge Sluiskil klei en houten boomstronken uit het Basisveen op de locatie A33. Ook kan bij het omhoog draaien van de avegaarboor nog stratigrafische 'boorvervuiling' optreden.
- De controle of het aangetroffen archeologisch materiaal wel of niet verplaatst is in de avegaarboor is gedaan aan de hand van de vergelijking tussen de ouderdom van het gevonden materiaal en de stratigrafische laag (diepte / geologische ouderdom) waarin het archeologisch materiaal gevonden is: middeleeuws aardewerk behoort in de Sluiskil kwelderafzettingen te zitten, Romeins materiaal in de top van het veen, en Mesolithisch materiaal in de top van het dekzand. Indien deze materialen in de dieper gelegen Schelde afzettingen zijn aangetroffen, dan zijn deze materialen bij het boren verplaatst.
- Op de locatie A17 zijn in totaal zijn 23 mogelijke vuursteen artefacten verzameld uit 18 monsters. Van drie fragmenten kon worden gesteld dat het door menselijk handelen gemodificeerde artefacten betreft: A17-27-1 (Tabel 8a), A17-36-7 (Tabel 12a) en A17-44-4 (Tabel 20a).
- Aan de hand van de vergelijking met vuursteenspectra van andere sites wordt het gevonden materiaal in het Mesolithicum of Neolithicum gedateerd. Deze datering houdt in dat de artefacten uit A17-36-7 (Tabel 12a) en A17-44-4 (Tabel 20a) bij het boren zijn verplaatst omdat deze in de positie van de Pleistocene Schelde afzettingen zijn gevonden en niet in de top van het dekzand. Dit was wel het geval van de artefact A17-27-1 (Tabel 8a).
- Opvallend is dat alle bewezen en mogelijke mesolithische vuursteenartefacten in een min of meer cirkelvormig gebied liggen aan de zuidoostkant van het selectiegebied A17 (gebied vuursteensplinters, zie Fig. 2). Het aangetroffen materiaal is echter onvoldoende om te concluderen dat hier sprake is van een vindplaats. Het is wel een aanwijzing dat er in of rondom de locatie A17 sprake kan zijn geweest van menselijke activiteit in de steentijd. Een specifieke plaats is aan de hand van het gevonden materiaal niet aan te wijzen.
- Vuursteenartefacten uit de vroege steentijd (paleolithicum) zijn in geen van de avegaarmonsters niet aangetroffen.
- Op de locatie A17 zijn ook aardewerkfragmenten gevonden die dateren uit de late middeleeuwen / Nieuwe tijd. Deze fragmenten komen uit Holocene geulsedimenten die zijn aangeboord in A17-4 (Tabel 1b) en A17-25 (Tabel 7b). De aanwezigheid van dit materiaal in Holocene geulsediment betekent dat in de omgeving van deze vondstlocaties archeologische resten uit de Middeleeuwen aanwezig zijn geweest, die lokaal zijn geërodeerd en verplaatst door de getijdengeulactiviteit.
- Ook in het selectiegebied A33 zijn in de boringen aan de bosrand aardewerk fragmenten gevonden (zie Fig. 4). Het betreft hier vondstmateriaal uit de

middeleeuwen / Nieuwe tijd en de ijzertijd / Romeinse tijd. Dit vondstmateriaal werd in de avegaarboor voor een deel aangetroffen in sediment van de veel oudere Pleistocene Schelde afzettingen, en is dus verplaatst en vermengd geraakt als gevolg van de gebruikte boormethode. Het voorkomen van dit aardewerk materiaal op de locatie A33 geeft aan dat in het gebied bij de bosschage archeologische resten uit de genoemde archeologische perioden te verwachten is.

- Het geoarcheologisch onderzoek heeft veel nieuwe kennis over de geologie en landschapsgenese van het sluizencomplex Terneuzen opgeleverd tot een diepte van 25 m -NAP. Het plangebied NST kan door dit onderzoek het best geoarcheologische onderzochte gebied op dit terrein van Zeeland genoemd worden.
- De avegaarboormethode, zoals toegepast in het plangebied Terneuzen, is een relatief snelle en goedkope methode om grote hoeveelheden sediment (bulk samples') uit de diepere ondergrond op archeologische inhoud te onderzoeken. Wel moet bij deze methode rekening gehouden worden met contaminaties die samenhangen met de boormethode, en goed worden afgewogen op welke deellocatie ze wordt ingezet. Van cruciaal belang voor 'gecontroleerde bulk sampling' is daarom dat een dergelijke bemonstering, wordt voorafgegaan door een fase van geoarcheologisch onderzoek (kennis verkregen uit steekboringen, sonderingen, geofysisch onderzoek), waarbij de aard/genese en stratigrafie van de ondergrond gedetailleerd in beeld wordt gebracht; daarbij gebruik makend van de benodigde specialistische analyses.

6 Nabeschouwing

De boringen die in selectiegebied A29 gezet zijn met de Sonic drill boormethode (Bijlage A), leverden geen archeologische indicatoren op. Het ontbreken van archeologische indicatoren in de boringen in deze zone staat niet noodzakelijk gelijk aan de gehele afwezigheid van vindplaatsen. Het aardewerkfragment dat in de eerdere onderzoeksfase aan het licht kwam, toont immers aan dat het dekzandniveau een prehistorisch loopvlak herbergt. De aard van het uitgevoerde prospectieve onderzoek, namelijk het relatieve dichte grid in combinatie met het relatief grote monstervolume, het zorgvuldig en fijnmazig nat zeven en het nauwgezet uitzoeken van het gedroogde residu, toont echter aan dat de kans op aanwezigheid ervan binnen het onderzoeksgebied laag tot zeer laag is. Op grond hiervan is behoud ex situ van deze locatie door middel van een definitief veldonderzoek, niet wenselijk.

Vuursteenartefacten zijn wel gevonden op de locatie A17. Het betreft hier vuursteen artefacten uit het mesolithicum dat afkomstig is uit de top van het dekzand. De aangetroffen vuursteensplinters, inclusief de drie 'zekere' mesolithische artefacten, liggen allen in een cluster. Het is een indicatie voor de aanwezigheid van archeologische resten in de directe omgeving van het selectiegebied A17. Of de vindplaats binnen het selectiegebied ligt, kan op basis van de onderhavige resultaten niet worden vastgesteld. Binnen de context van de AMZ, kan op basis van het gevonden materiaal geen zekere 'vindplaats' op deze locatie worden vastgesteld. Het onderzoek geeft wel aanwijzingen dat er in of rondom plangebied sprake was van menselijke activiteit in de prehistorie, maar deze activiteiten zijn niet te koppelen aan een specifieke plek. Om die reden wordt definitief veldonderzoek niet aanbevolen. Wel wordt aangeraden om te bezien of bij de uitvoer van het ontgravingswerk op de locatie A17 deze (geo-)archeologisch gevolgd kan worden; dit als de ontgravingspraktijk dat toelaat. Dit geldt met name voor de top van het dekzand in het gebied van de drie vuursteenartefacten.

Ook de ijzertijd / Romeinse aardewerkfragmenten en het middeleeuws / Nieuwe Tijd aardewerkmateriaal dat gevonden is op de locatie A33 wijst op de aanwezigheid van archeologische resten in de directe omgeving van de bosschage op deze locatie. Ook dit materiaal is grotendeels verplaatst (afkomstig uit Sluiskil afzettingen en veen) dit als gevolg van de gebruikte boormethode. In feite is het een 'bijvangst' die het gevolg was van de bijmenging bij het avegaarboren ('elk nadeel heb z'n voordeel'). Ook voor deze locatie wordt aanbevolen om de ontgraving van de Sluiskil afzettingen en die van de top van het Basisveen te volgen indien het ontgravingswerk dit in de uitvoering toelaat.

Dit is ook een geoarcheologisch advies voor het hele plangebied NST: 'kijk mee' waar het ontgraafwerk dat toelaat. Paleontologische- of steentijdvondsten zijn mogelijk / niet uit te sluiten in de ondergrond van dit gebied.

De avegaarboormethode zoals toegepast in het plangebied NST heeft zich - ondanks de beperking van de boorcontaminaties – bewezen en de methode van 'gecontroleerde bulk sampling' wordt aanbevolen voor prospectief archeologisch onderzoek in de diepere ondergrond waar de archeologische trefkans laag is. De contaminaties kunnen in toekomstige onderzoekstoepassingen mogelijk beperkt worden, door een krachtiger boormachine te gebruiken dan die bij het onderhavige onderzoek. Daarmee kan de avegaarboor gelijkmatiger in en uit de grond worden gedraaid, wat het probleem van vermengen van de grond vermindert.

De krantenkop in de PZC bijlage van Zeeuws-Vlaanderen van 7 oktober 2016: 'Je kunt een film maken van hoe het hier vroeger was' is juist. Met de geologische, archeologische

paleontologische en paleoecologische kennis uit het plangebied NST en de directe omgeving is een dergelijk virtuele landschapssimulatie te maken.

7 Referenties

Bats, M., 2015a. Archeologisch zeefonderzoek Terneuzen. Rapport GATE.

Bats, M. 2015b. Aanleg Nieuwe Sluis Terneuzen - aanbevelingen archeologisch onderzoek, (adviesdocument).

D'Hondt, F.G.R. & J.E.M. Wattenberghe 2015: Nieuwe Sluis Terneuzen. Gemeente Terneuzen. Aanvullend Archeologisch Bureauonderzoek. Artefact-rapport 96.

De Moor, J.J.M., F.P. Weijdemans, W.K. van Zijverden, D. Fritsch, E. Kirilova, S. Troelstra & J. Wallinga, 2011. Een interdisciplinair geo-archeologisch assessment van potentiële archeologische niveaus en begraven archeologische landschappen nabij Sluiskil, gemeente Terneuzen. EARTH Integrated Archaeology Rapporten 32, 90 pp.

Munaut, A.V. 1967: Etude paleo-écologique d'un gisement tourbeux situé à Terneuzen (Pays-Bas). Berichten ROB 17, Amersfoort, p. 7-27.

Verbruggen, F, M. van der Linden, L.I. Kooistra & L. van Beurden, 2015. Stille wateren hebben diepe gronden: paleoecologisch onderzoek aan het Pleistoceen en Holoceen van Terneuzen, Nieuwe Sluis. BIAxiaal, rap. nr. 849.

Vos, P.C. & S. de Vries, 2015. Geoarcheologisch vooronderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen. Deltares rapport, kenmerk 1220635-000-BGS-0009.

Vos, P.C. & S. de Vries, 2016. Aanvullende OSL dateringen en geologische profielen ten behoeve van het geoarcheologisch vooronderzoek Nieuwe Sluis Terneuzen. Deltares rapport, kenmerk 1220635-000-BGS-0012.

A Sonic drill booronderzoek GATE

Aanleg Nieuwe Sluis Terneuzen (gemeente Terneuzen) – aanbevelingen voor verder archeologisch onderzoek.

Machteld Bats en Ruben Vergauwe (GATE)



TERNEUZEN-NIEUWE SLUIS

Aanleg Nieuwe Sluis
Terneuzen (gemeente
Terneuzen) - aanbevelingen
voor verder archeologisch
onderzoek

Machteld BATS en Ruben VERGAUWE

GATE-rapport nr. 109



Ghent Archaeological Team bvba
Dorpsstraat 73
8450 Bredene
België

Archeologisch Onderzoek ter hoogte van Locatie A29

M. Bats en R. Vergauwe

1. Dankwoord

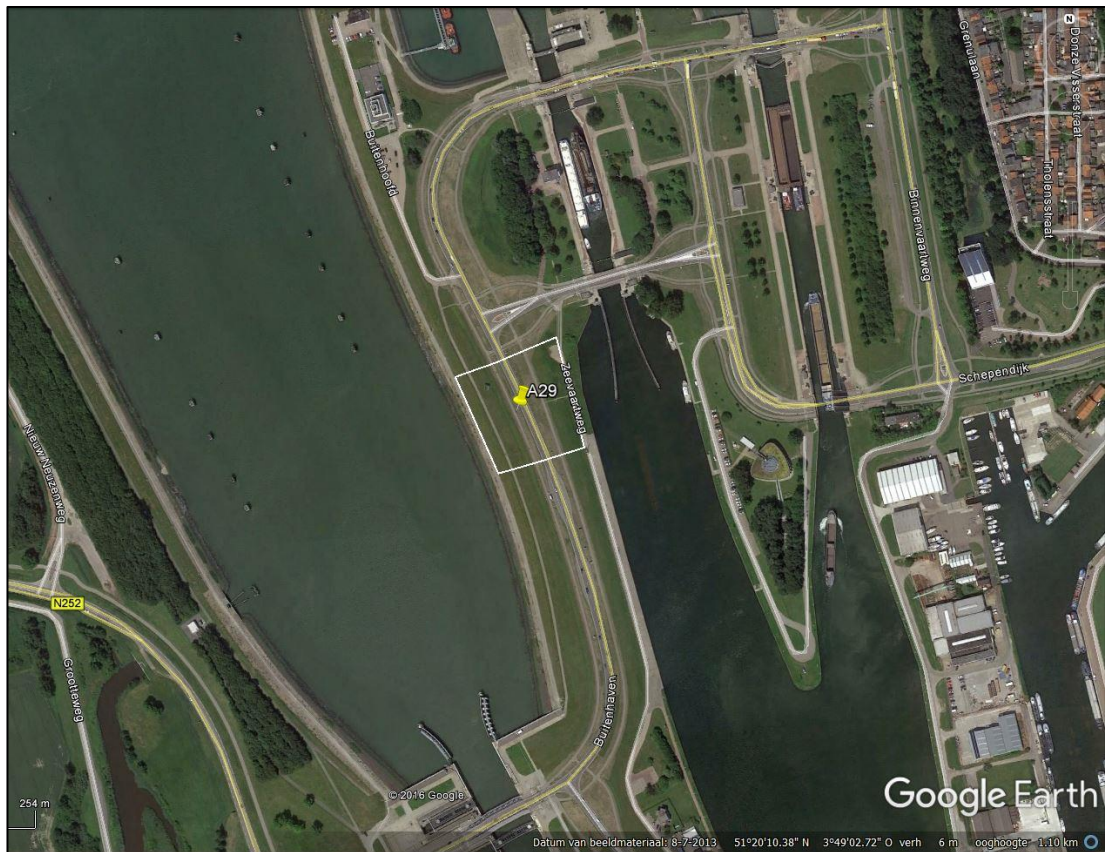
In de eerste plaats willen we graag de opdrachtgevers en begeleidingsgroep bedanken voor de aangename en constructieve samenwerking tijdens dit onderzoek danken : Peter Vos en Bob Hoogendoorn van Deltares, Rien van Zetten, Piet van Oosten van VNSC en Patrick Engelen en Eli Gehasse van RWS, Eillen Vreenegoor en Bjorn Smit (RCE), Frans Weemaes (gemeente Terneuzen), Robert Van Dierendonck en Niels Van Diepen (SCEZ). Tevens danken we de mensen van de veiligheid, Menno Niessing (VNSC) en Robin Vandenmanacker (Heijmans), om alles in goede banen te leiden. We danken ook de mensen Geosonda en Sialtech voor het moeilijke maar geslaagde boorwerk.

2. Inleiding

In opdracht van de Vlaams-Nederlandse Schelde Commissie (VNSC) voerde GATE in de periode augustus-september 2016 een archeologisch booronderzoek uit in het projectgebied Terneuzen Nieuwe Sluis (Terneuzen, Zeeland), dat tussen de West Buitenhaven en de Middensluis gesitueerd is. De zone ligt ten westen van de Zeevaartweg en wordt doorsneden door de Buitenhaven (fig. 1). Het projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1 hectare.

Over heel het plangebied werd in de niet-geërodeerde zone een dunne laag dekzand gekarteerd. Naar verwachting kunnen in dit pakket archeologische vindplaatsen uit het laat-paleolithicum, mesolithicum en neolithicum voorkomen. Het sediment uit de geologische kartering werd gezeefd en dit leverde een aardewerkfragment op ter hoogte van boring A29. Hoewel zeer klein, vertoonde het overeenkomsten met het finaalmesolithische aardewerk van de vindplaatsen te Doel Deurganckdok. Het fragment werd aangetroffen in een boorkern waar bodemvorming (in dit geval een micropodzol) in het dekzand werd vastgesteld. Dat deze in de kern kon waargenomen worden, wijst op een goede conservering van de bodem ter hoogte van de boring.

Gezien de enorme oppervlakte van het te vergraven gebied en de grote diepteligging van het dekzand, is een extensief booronderzoek, zoals gebruikelijk volgens de KNA Leidraad Booronderzoek, niet in verhouding tot de kenniswinst. Daarom wordt aanbevolen om voor het dekzandniveau enkel een archeologisch booronderzoek te voorzien (bij voorkeur in een zone van ca. 1 ha) rond het positieve boorpunt A29 (Fig. 1).



Figuur 1 : Lokalisatie van het onderzoeksterrein tussen de Middensluis en West Buitenhaven met aanduiding van boring A29 (beeld Google Earth).

3. Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was om na te gaan of binnen de afgebakende zone daadwerkelijk een of meerdere - en met name prehistorische - vindplaatsen in de vorm van vondstclusters aanwezig zijn, wat de gaafheid en conservering hiervan is en of ze behoudenswaardig (*in* of *ex situ*) is/zijn.

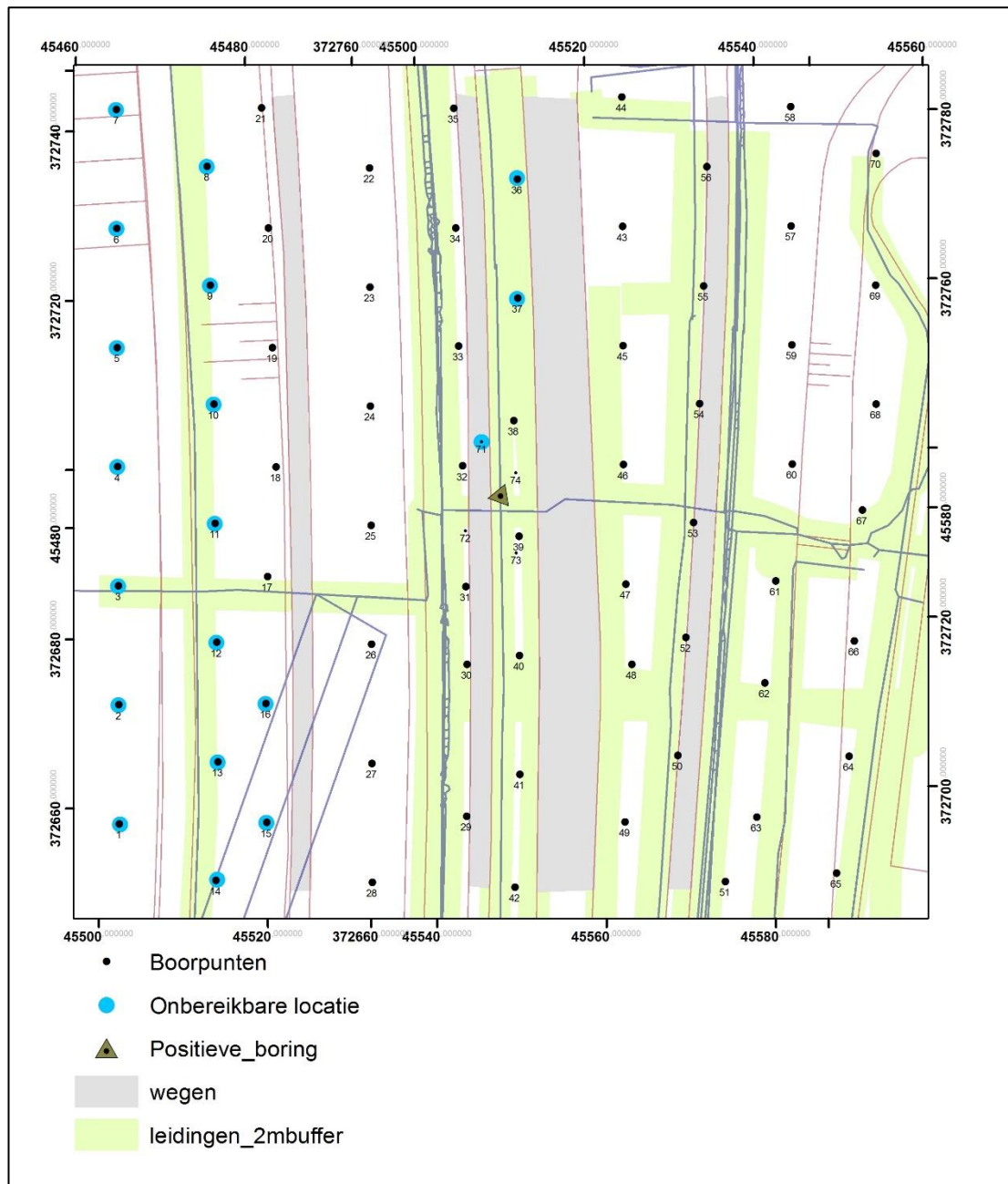
4. Werkwijze

4.1. Inventariserend veldonderzoek: kartering

Voor het verwerven van inzichten in de aard, afdekking en bewaringstoestand van de bodemopbouw ter hoogte van het projectgebied wordt gebruik gemaakt van mechanische archeologische boringen.

De boorpunten werden vooraf met gprs uitgezet in een 13x15m-grid, dat lokaal aangepast werd aan de bestaande structuur met als doel toch zo veel mogelijk boringen binnen het grid te kunnen uitvoeren (fig. 2).

Het verzamelen van de monsters gebeurde met een *Sonic Sample Drill* (fig. 3), een onder een hoogfrequente trilling (tot 150 Hertz) gebrachte steekbuis met waterslot die langzaam de grond in wordt gedrukt. Door de sonische beweging wordt de indringweerstand, en daarmee de vervormingen in de grond, verminderd. Middels deze techniek kunnen discontinue ongeroerde monsters met een diameter van 10 cm verzameld worden op variabele diepte. De boorbuizen zijn voorzien van een aqualocksysteem wat het mogelijk maakt om snel op elke diepte en desgewenst continu ongestoorde monsters te steken.



Figuur 2: lokalisatie en nummering van de boorpunten.

Het boorteam bestond uit Richard Hilberink (boormeester, *Sialtech*), Michiel Vanhecke (boorassistent, *Geosonda*) en Machteld Bats en Ruben Vergauwe (archeoloog, *GATE*). In de loop van het project werd een tweede boormachine ingezet die bediend werd door Albert Huitsing (boormeester, *Sialtech*) en Nick Van Balen (boorassistent, *Sialtech*)



Figuur 3: boring met de Sonic Sample Drill (foto: GATE)

Het te bemonsteren niveau werd bepaald aan de hand van de resultaten van het landschappelijke vooronderzoek en tijdens het veldwerk nog telkens bijgesteld met de opgedane kennis van de reeds uitgevoerde voorgaande boringen. Vervolgens werd rond het verwachte niveau van de top van het dekzand 2 m continu staal genomen. Deze boorkern werd uitgedrukt in goten (fig. 4) en in het veld schoongemaakt, beknopt beschreven (fig.5) en gefotografeerd in delen met een vondstkaartje aan het begin van het genomen staal. De foto's van deze kernen en de fotolijst van de aangeleverde foto's zijn terug te vinden in Bijlage 1. De top van het dekzand werd telkens bemonsterd vanaf de basis van het veen tot in de C-horizont (moederbodem). Dit komt overeen met een 40-50 cm staal dat werd opgevangen in gesloten emmers en naar de zeeflocatie werd getransporteerd. Elk staal kreeg een uniek volgnummer dat op een vooraf gedrukt waterbestendig kaartje aan het monster wordt toegevoegd. Vervolgens werden de monsters nat gezeefd over 1mm-mazen. Het residu werd met het volgnummer opgevangen in plastic bakjes en aan de lucht gedroogd.

Aan de hand van de beknopte beschrijvingen werden in Strater (Golden Software) lokale dwarsprofielen opgemaakt ter aanvulling van de reeds opgedane kennis van de bodemopbouw.



Figuur 4: het uitdrukken van de monsters in goten (foto: GATE).



Figuur 5: beschrijving van de boringen en figuur 6 : het snijden van het jongere sediment (foto's GATE).

Tijdens deze fase werd tevens aandacht besteed aan de lagen boven het dekzand. Hiervan werd het sediment ter plekke in het veld door de archeologen 'gesneden': elke boorkern werd zorgvuldig met een mes afschraapt om eventuele aanwijzingen voor jongere archeologie waar te nemen en te registreren (fig.6).

Na het afronden van de boringen werden de boorgaten overgeboord om bentoniet aan te brengen door een, langs onder gesloten kern, in de grond te duwen. Zo bereikten de bentonietkorrels met zekerheid de ondergrens van de boring en werd de inkalvende, zanderige toplaag overbrugd.

4.2. Inventariserend veldonderzoek: waardering

In het advies naar vervolgonderzoek werd een tweede fase, het *Inventariserend veldonderzoek: waardering*, voorgeschreven indien uit bovenstaand booronderzoek positieve boorpunten zouden komen. Deze fase bestaat uit bemonstering in een verdicht grid rond het positieve punt. Omdat boorpunt A29, waaruit een fragment aardewerk werd verzameld, al een positief punt was, werd hier rond het boorgrid verdicht.

Rond A29 werd het grid straalsgewijs verdicht naar 6,5x7,5 m, wat neerkomt op 6 extra boringen (fig. 2). Door de locatie van A29 naast de weg, konden niet alle zes extra boorpunten uitgezet worden. Het boren en bemonsteren gebeurde op dezelfde wijze als hierboven beschreven.

5. Resultaten

In totaal werden 54 boringen uitgevoerd met een einddiepte variërend tussen 200 en 1200 cm -mv (fig. 2).

Technisch gesproken verliep het boren allesbehalve vlot; meerdere technische pannes zorgden voor flinke vertraging van het veldwerk, o.a. door breuken in het materiaal. De inzet van de tweede boormachine leverde een aanzienlijke tijds winst op, wat nodig was gezien het boren gestaakt moest worden bij de start van het stormseizoen (fig. 7).

Daarnaast waren sommige zones van het terrein niet of moeilijk toegankelijk voor het onderzoek / de boormachines. Van de op papier uitgezette boringen konden er negentien volledig niet uitgevoerd worden. B.1 t.e.m. 16 waren onbereikbaar voor de boormachines omdat de helling te sterk was. B.36 en 37 lagen op de openbare weg en B. 71 viel precies op het fietspad. Drie boringen liepen vast op een harde laag/object tussen 200 en 400 cm -mv en werden vroegtijdig gestaakt (B. 21, 50, 52). In de boringen aan het noordelijke uiteinde van het studiegebied werd meermaals een puinlaag vastgesteld onderaan het dijklichaam. B.69 moest vroegtijdig stopgezet worden omdat tijdens het boren een oliegeur werd waargenomen. Dit wijst mogelijk op vervuiling en door verder te boren zou het risico bestaan dat de vervuiling de diepte ingeduwd zou worden. Het reeds verzamelde sediment uit de bovenste kern werd door Sialtech bemonsterd voor analyse op vervuiling.



Fig 7: Boren met twee machines tegelijk.

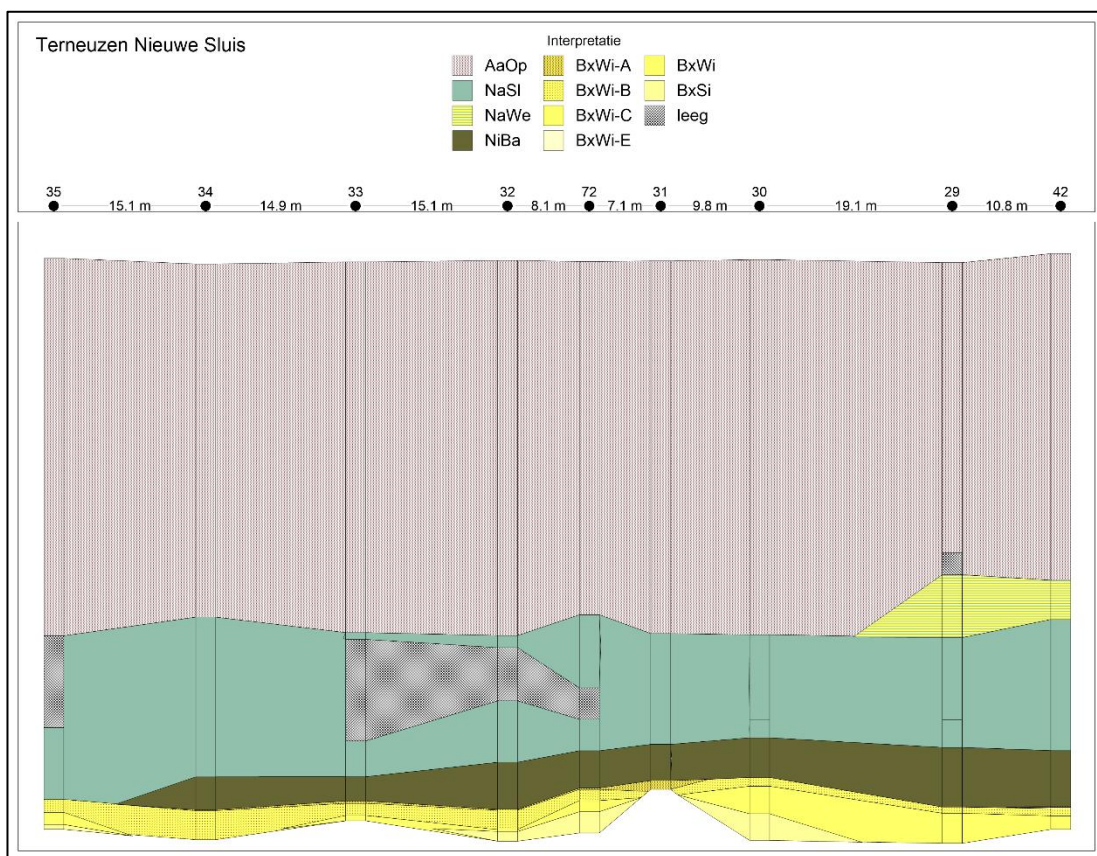
Het terrein was op de vlakke delen verder goed toegankelijk voor de machines, uitgezonderd het lage gedeelte langs de kade (B. 64 t.e.m. 70); hier werden rijplaten gelegd om de beschadiging van het loopvlak te minimaliseren. De kwaliteit van de boormonsters was, met het oog op bemonstering voor archeologie, over het algemeen goed tot zeer goed (fig. 8). De typische bodemopbouw (alluvium/veen/dekzand) werd algemeen waargenomen. De opbouw van de bodem zoals waargenomen in de boringen is weergegeven in figuren 10 t.e.m. 12. Deze stellen dwarsprofielen (*cross sections*) van de bodem voor, verkregen door extrapolatie van de boordata. De locatie van de profielen is aangeduid op figuur 13.



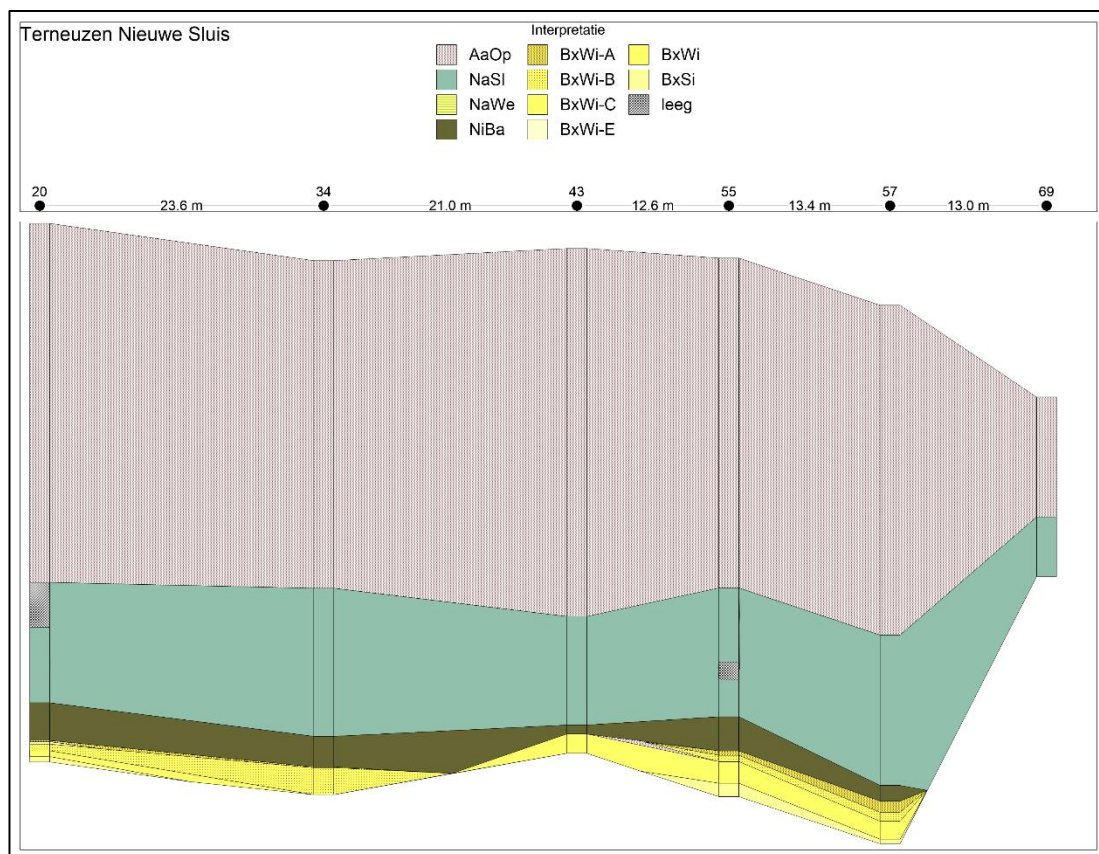
Figuur 8 (links): kwalitatief goede monsters.

Figuur 9 (rechts): de vervuilde bodem ter hoogte van B.69 wordt bemonsterd.

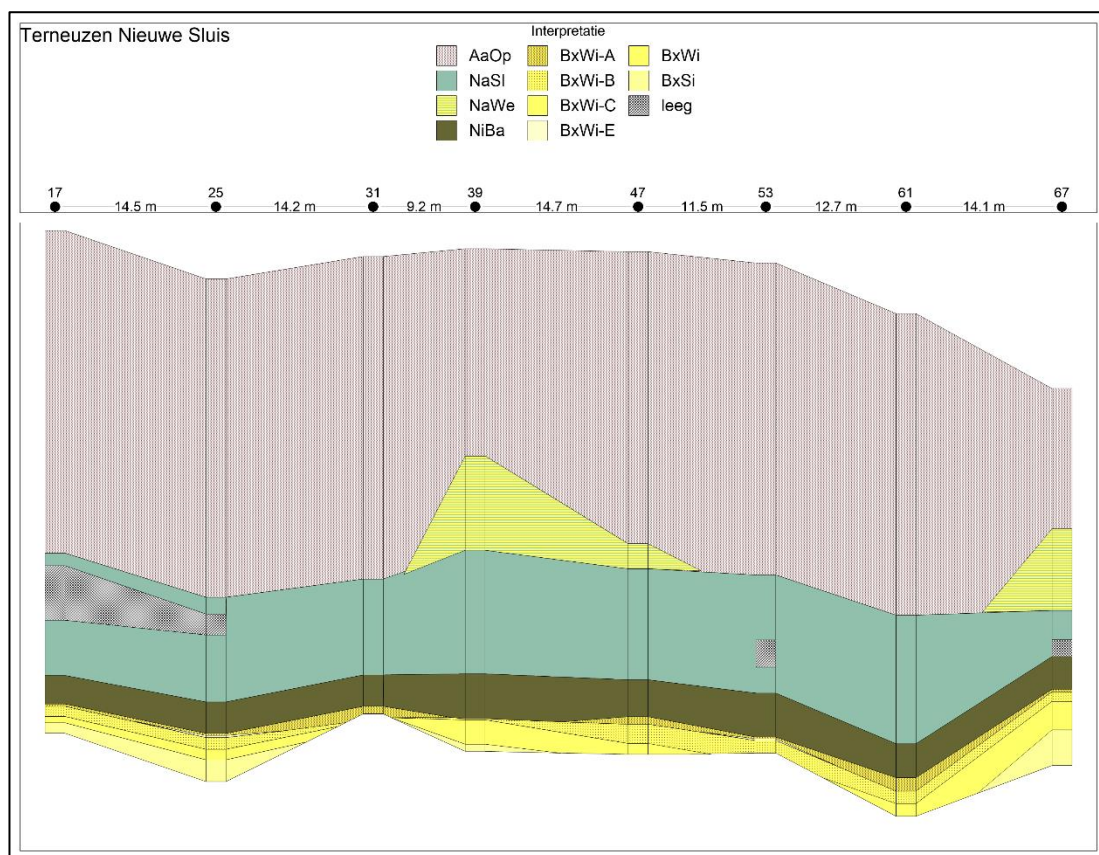
Het bovenste aangeboorde pakket bestond uit zeer compact zandig materiaal dat moeilijk te boren bleek (AaOp). Het betreft hier huidige het dijklichaam. Enkel langs de kade, in boringen 64 t.e.m. 70 was dit niet/nauwelijks aanwezig. Onderaan het dijklichaam werd vaak, en zeker in het noordelijk deel van de onderzoekszone, een harde puinlaag aangetroffen die mogelijk met de opbouw van de dijk te maken heeft (fig.14). Twee keer kon de boor niet door dit pakket geraken. Onder het dijklichaam bevonden zich vervolgens de Westerschelde afzettingen (niet altijd) en de sluislafzettingen. Hieronder bevond zich een dik pakket goed bewaard Basisveen (NiBa). In een aantal boringen werden onderaan het veen fragmenten van bomen/boomwortels aangeboord (fig.15). In B.35 bleek het veenpakket niet aanwezig. Het is echter niet duidelijk of het veen hier daadwerkelijk ontbreekt dan wel dat het door de boor is 'weg geduwd', bv. door compacte klei of boomwortels. In elk geval ontbrak eveneens de top van het dekzand op deze locatie.



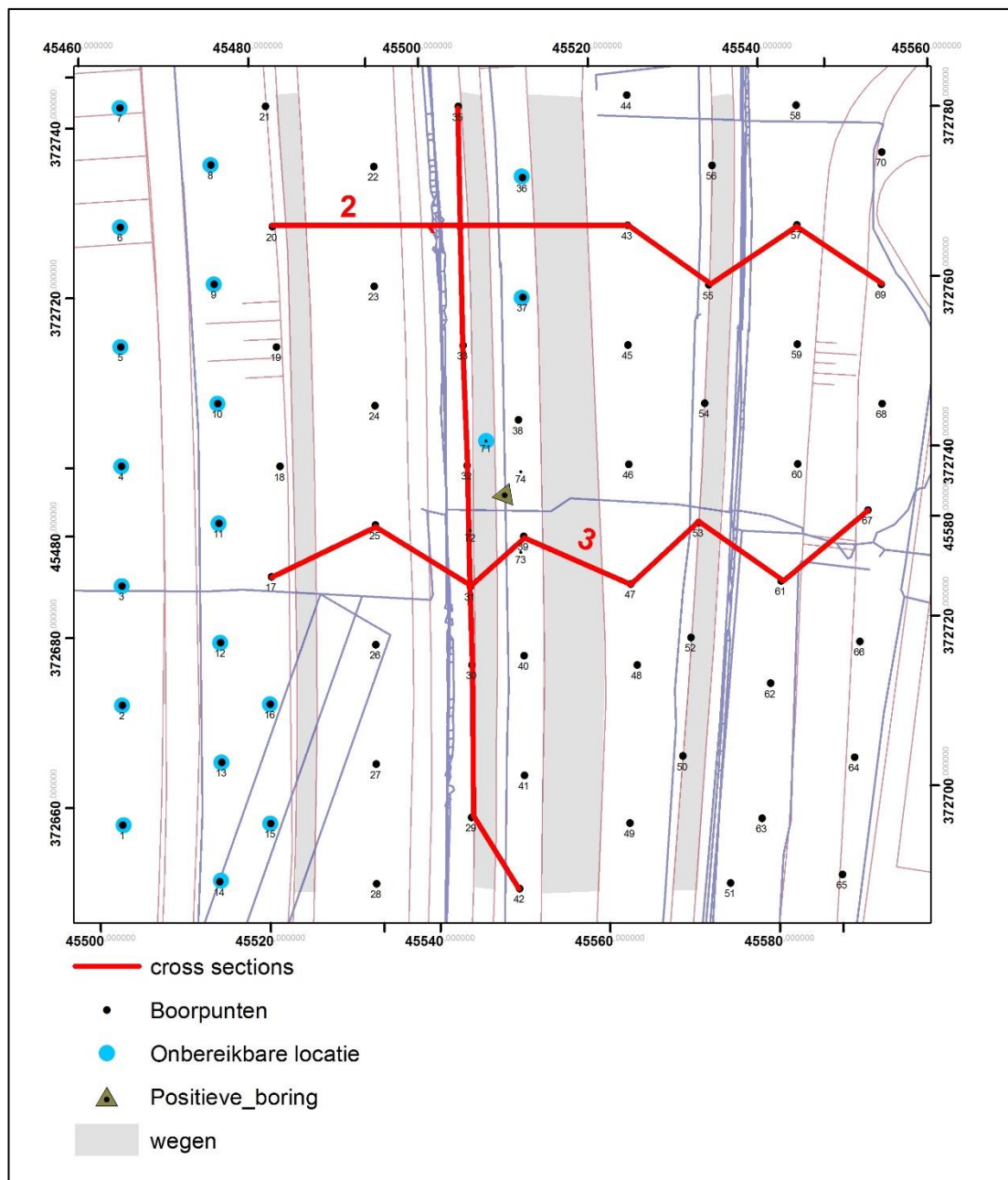
Figuur 10: dwarsprofiel 1.



Figuur 11: dwarsprofiel 2.



Figuur 12: dwarsprofiel 3.



Figuur 13: lokalisatie van de dwarsprofielen in het studiegebied.

Onder het Basisveen bevindt zich het dekzand (BxWe). Deze laag, die bemonsterd werd voor verder archeologisch onderzoek, is over het algemeen niet dikker dan een kleine meter. Lokaal werd een (zwak ontwikkelde) podzol waargenomen (fig.16), in de dwarsprofielen (fig. 10-12) zijn deze aangeduid met BxWi-A, BxWi-E, BxWi-B, BxWi-C, in overeenstemming met de aangetroffen horizonten. Het dekzand rust op de schelderestgeulafzettingen (BxSi) die meestal iets lemiger en heterogener zijn.

In totaal werden 60 dekzandmonsters (48 A-stalen en 12 B-stalen) verzameld uit 53 boringen. Alle verzamelde boorresiduen werden na het zeven en drogen zeer zorgvuldig

uitgezocht op archeologische indicatoren. Geen enkel boormonster bleek echter positief, ook niet deze uit de zgn. waarderende fase waarbij het grid verdicht werd rond de positieve boring A29.



Figuur 14: puinlaag onderaan het dijklichaam.



Figuur 15: houtresten/boomwortelfragmenten werden meermalen aangetroffen in het veen.



Figuur 16: podzolvorming in het dekzand.

6. Advies

De archeologische boringen leverden geen archeologische indicatoren op. Het ontbreken van archeologische indicatoren in de boringen in deze zone staat niet noodzakelijk gelijk aan de gehele afwezigheid van vindplaatsen. Het aardewerkfragment dat uit een eerdere onderzoeksfase aan het licht kwam toont immers aan dat het dekzandniveau een prehistorische loopvlak herbergt. De aard van het uitgevoerde prospectieve onderzoek, nl. het relatieve dichte grid in combinatie met het grote monstervolume, het zorgvuldig en fijnmazig nat zeven en het nauwgezet uitzoeken van het gedroogde residu, toont echter aan dat de kans op aanwezigheid ervan binnen het onderzoeksgebied laag tot zeer laag is. Wij zijn daarom van mening dat, gezien een behoud in situ op voorhand al is uitgesloten, behoud *ex situ* d.m.v. een definitief veldonderzoek, niet wenselijk is.

7. Conclusie

De toegepaste onderzoeksmethode heeft toegelaten een goed beeld te krijgen van het onderzoeksgebied en de conservering van het bodemarchief. De vondst van een aardewerkfragment tijdens de vorige fase van het archeologische onderzoek had menselijke aanwezigheid op het dekzandniveau aangetoond. Aan de hand van de resultaten uit deze fase kon echter geen prehistorische vindplaats aangetoond worden. Dit heeft mogelijk te maken met de aard van de vondstcategorie: strooiing van aardewerkfragmenten is niet gebonden aan bewerking, zoals lithisch vondstmateriaal (met name debitage materiaal dat op de plaats van bewerking achterblijft), en de kans dat het om een off site toevalstreffer gaat is daarom ook groter. Wellicht bevindt zich een vindplaats in de omgeving, maar buiten de onderzoekszone. De vondst van enkele lithische artefacten ter hoogte van A17 bevestigen dit beeld.

Bijlage 1: boorformulieren

Gebruikte Afkortingen

Uitvoerders:

AH	Albert Huitsing
MB	Machteld Bats
MV	Michiel Vanhecke
NvB	Nick Van Balen
RH	Richard Hilberink
RV	Ruben Vergauwe

Afzettingen:

AaOp	havenhoofdafzettingen
NaWe	Westerscheldeafzettingen
NaSl	Sluiskilafzettingen
NiBa	Basisveen
BxWi	Formatie van Boxtel, dekzand
BxSi	Formatie van Boxtel, Schelderestgeulafzettingen

Monsters:

M1	Monster 1
M2	Monster 2

Grensovergang:

s	scherp
g	geleidelijk

Groffe elementen:

om	organisch materiaal
sfr	schelpfragmenten
sg	schelpengruis
s	volledige schelpen
pltw	plantenresten-wortels
bst	baksteen

kleur

do	donker
li	licht
gr	grijs
br	bruin
bl	blauw
be	beige
zw	zwart
or	oranje
ge	geel
gn	groen
ro	rood

Informatie

boring	datum	uitvoerder	boorkernen	Boormachine
1	vervalt			
2	vervalt			
3	vervalt			
4	vervalt			
5	vervalt			
6	vervalt			
7	vervalt			
8	vervalt			
9	vervalt			
10	vervalt			
11	vervalt			
12	vervalt			
13	vervalt			
14	vervalt			
15	vervalt			
16	vervalt			
17	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
18	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
19	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
20	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
21	vervalt		boor vast op 200	Knebel
22	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
23	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
24	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
25	12/10/2016	AH, NVB, MB, RV	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
26	11/10/2016	AH, NVB, MB	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
27	11/10/2016	AH, NVB, MB	400-800;800-1200&800-1200	Manitou
28	11/10/2016	AH, NVB, MB	400-800;800-1000;1000-1380 & 800-1200	Manitou
29	11/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
30	11/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200; boorkop kapot	Knebel
31	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
32	13/10/2016	AH, NVB, MB	400-800;800-1200 & 800-1200	Manitou
33	13/10/2016	AH, NVB, MB	400-780;780-1160	Manitou
34	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
35	13/10/2016	AH, NVB, MB	400-780;780-1160	Manitou
36	vervalt			
37	vervalt			
38	10-10-016	AH, NVB, MB	Manitou: 0-6 geen monster, eerste boring 600-980 en 980-1200, diam 2*70mm,tweede boring 400-800 & 800-1200	Manitou
39	10-10-016	AH, NVB, MB	2*(400-800;800-1200)	Manitou
40	10-10-016	MB, MV, R		Knebel
41	10-10-016	MB, MV, R		Knebel

42	10-10-016	MB, MV, R	Knebel : 0-6 geen monster, 600-900 & 900-1200, diam 100mm	Knebel
43	3/10/2016	MB, MV, R	30/9 techn. Panne.	Knebel
44	30/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
45	3/10/2016	MB, MV, R		Knebel
46	3/10/2016	MB, MV, R	bovenste deel kwijt, moeilijk te boren	Knebel
47	3/10/2016	MB, MV, R		Knebel
48	3/10/2016	MB, MV, R		Knebel
49	7/10/2016	MB, MV, R	3/10 in panne gevallen	Knebel
50	13/10/2016	MB,RV,MV	boring zitvast rond 250, vervalt	Knebel
51	29/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
52	13/10/2016	MB,RV,MV	boring zitvast rond 380, vervalt	Knebel
53	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
54	13/10/2016	AH, NVB, MB	400-780; tweede boring zit vast op ca 380: boom?	Manitou
55	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
56	13/10/2016	AH, NVB, MB	400-780;780-1160	Manitou
57	30/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
58	30/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
59	30/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
60	29/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
61	29/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
62	29/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
63	29/09/2016	RV, MB, MV, R		Knebel
64	10/10/2016	RV, MB, MV, R	400-700;700-1000	Knebel
65	10/10/2016	RV, MB, MV, R	400-700;700-1000	Knebel
66	11-10_2016	RV, MB, MV, R	400-700;700-950	Knebel
67	11-10_2016	RV, MB, MV, R	300-600;600-900	Knebel
68	11/10/2016	AH, NVB, MB	2x200-400;400-1000	Manitou
69	11/10/2016	AH, NVB, MB	200-400; verontreiniging	Manitou
70	11/10/2016	AH, NVB, MB	1x200-600;600-1000	Manitou
71	vervalt			
72	13/10/2016	MB,RV,MV	600-900;900-1200	Knebel
73	vervalt			
74	10/10/2016	AH, NVB, MB	400-800;800-1200	Manitou

B Fotobijlage archeologisch booronderzoek Terneuzen

Avegaarbooropname locatie A17



Foto 1. Avegaarbooropstelling op de locatie A17. Aan weerszijden van de foto liggen de genomen bigbag monsters uit de boorkernen te wachten voordat ze gezeefd gaan worden. Foto Menno van den Berg.



Foto 2. De avegaarboorlocaties zijn in de gebieden A178 en A33 handmatig voorgeboord om te controleren of er geen kabels en leidingen in de ondergrond aanwezig waren.



Foto 3. Start van de boring A17-49. De avegaarboorspiraal zit op diepte, ca. 19 m –NAP. Bij het op diepte brengen van de boor wordt door de opwaartse druk een deel van de bovengrond omhoog gedrukt en komt naast het boorgat te liggen.



Foto 4. Het omhoog gedrukte overtollige sediment van de bovengrond wordt - voorafgaand aan de bemonstering - met de kraan verwijderd.



Foto 5. De houtenbasisvlonder en de sedimentopvangbak voor de bemonstering van de Pleistocene afzettingen.



Foto 6. Per boormeter – gemeten ten opzichte van maaiveld – is het Pleistocene sediment uit de boor bemonsterd en met de heftrucktanden uit de avegaarboorschoppen gedrukt.



Foto 7 en 8. Het sediment dat daarna nog in de schoepen bleef hangen en het materiaal dat naast de opvangbak op de vlonder was gevallen, werd handmatig in de bak geschept. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie



Foto 9. Na de bemonstering van het sediment in de opvangbak werd handmatig het sediment in de bigbags geschoven.
Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 10. Voor de monstername uit de avegaarkern werd elke bemonsterde meter eerst vastgelegd doormiddel van een foto.
Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.

Avegaar boorkernen A17



Foto 11. De bovengrond met kade-ophogingsmateriaal, Holocene klei en veen tot 3 m onder het oppervlak werd niet bemonsterd. De overgang veen - dekzand op 3-4 m onder maaiveld werd wel bemonsterd. Door het draaien van de boor werd het veen en het zand met elkaar vermengd.



Foto 11. Opname van boring A33 boornummer 36 op een diepte van 9-10 m –MV. Op de gedraaide boorschoppen is een dunne blauwgrijze klei en ook organisch materiaal te zien. Het betreft hier stugge Sluiskilkwelderklei en veenrestanden van het Basisveen dat bij het draaiend boren omlaag is gekomen en daarmee de Plesitocene Schelde afzettingen op de diepte 9-10 m ‘stratigrafisch vervuild’.



Foto 13. Op de overgang veen – dekzand kwamen grote boomstronken voor (monster A17-28 op 4-5 m -MV).



Foto 14. Stuk hout van een boomstronk in het veen van het monster A17-47 op 3-4 m – MV.



Foto 15. Humeuse klei gelaagde afzettingen van de Schelde restgeulafzettingen op een diepte van A17-41 op 6-7 m – MV. Het zand is wat groenig doordat het verspoeld glauconiet uit de dieper liggende afzettingen bevat.



Foto 16. Verdraaide veenlaag ('verontreiniging') in de top van de Pleistocene afzettingen van boring A17-36. In de boormonsters van deze boring werd relatief veel vuursteen aangetroffen waaronder een stukje op 4-5 m –MV.



Foto 17. Detail van de boorkern A17-36 op 6-7 m –MV waar ook een vuursteen splinter in was aangetroffen.



Foto 18. Detailfoto van een sedimentbrok uit de boorkern A17-36 op 8-9 m-MV (zie foto 17). Het brok bestaat uit een afwisseling van amorf veen (bruin), gyttja (licht bruin) en zand gelaagd met leemlaagjes (grijs).



Foto 19. De boorkern A17-36 op 8-9 m-MV. De organisch rijke brokken (veen en gyttja) zitten – verstoord / ‘verdraaid’ - in de kern van gelaagd zand (gelaagdheid op humeusiteit en kleilaagjes). Ook in het boormonster van deze kern is een vuursteensplinter aangetroffen.



Foto 20. De boorkern van A17-36 op 10-11 m –MV. Uit dit kerndeel werd in het zeefresidu een stukje vuursteen gevonden dat verhit is geweest en dat om die reden een archeologische herkomst heeft.

Bezoek omroep Zeeland op locatie A17



Foto 21 en 22. TV opnamen van het boorwerk op de locatie A17 op 27 september 2016. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.

Avegaarbooropname locatie A33

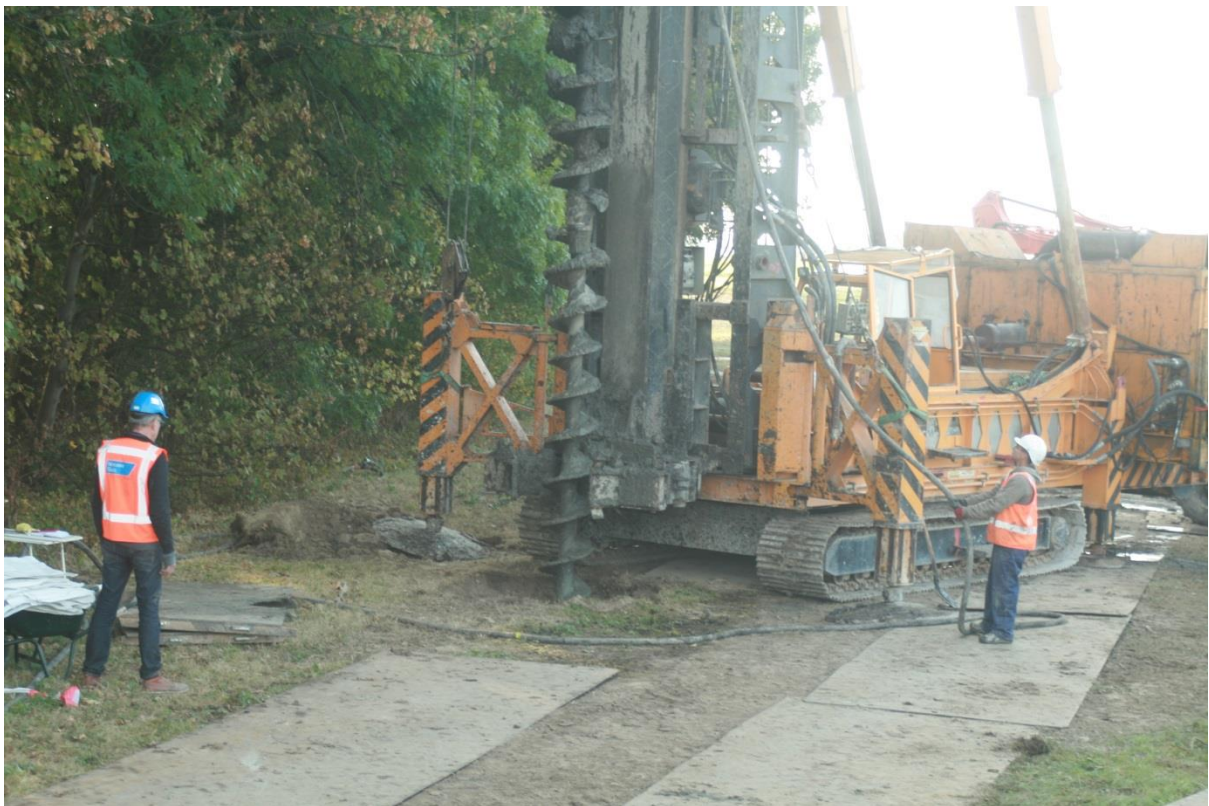


Foto 23 en 24. De avegaarbooropstelling op de locatie A33. Avegaarbooropstelling met een holle opening in de centrale boorbuis waar via een slang de vloeibare dämmer in het boorgat kon worden gespoten om daarmee het gat af te dichten. Het uitharden van der dämmer duurde enkele dagen. Foto's: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 25. De menginstallatie waarmee de dämmert in poedervorm in de (zakken) werd opgelost voordat het in het boogat werd gespoten. Het afdichten met dämmert was noodzakelijk in verband met de dijkveiligheid.



Foto 26. Vervoer van de bigbag monsterzakken van de boorlocatie A33 naar de zeeflocatie op A17.

Zeefopstelling op de locatie A17



Foto 27. De aanleg van de zeefput op de locatie A17. Foto Menno van den Berg.



Foto 28. De basis van de zeefput werd afgedekt met zwart plastic. Daarna werd het basin gevuld met water uit het naastliggende kanaal Terneuzen – Gent. Foto Menno van den Berg.



Foto 29. De zeefopstelling bestaande uit 6 'hondenhokken' waarin de zeefkruiwagens met sediment werden gespoeld. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 30. Storten van de bigbag monsterinhoud op de zeefplaat. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 31. De zeefplaat waar twee monsterzakken per keer werden gestort. Van de zeefplaat werd het monster in de zeefkruiwagen geschoven. Foto Menno van den Berg.



Foto 32. Het spoelen van de kruiwagen met sediment in de zeefinstallatie ('hondenhokken'). Foto 24. Foto Menno van den Berg.



Foto 33. Het monsterresidu in de kruitwagen na het spoelen van het monster Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie



Foto 34. De gebruikte zeefkruitwagen met daarin het losse zeefnet. Het plastic zeefnet met een maaswijdte van 3 mm. Foto Menno van den Berg



Foto 35. De zeefresidu's werden verzameld in bakjes, van monsternummer voorzien, en op locatie A17 gedroogd in de droogkamer en uitgezocht (gesplit) op de aanwezigheid van archeologisch materiaal. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 36. De monsterzakken werden op locatie per vondstcategorie ingevoerd in de computer.



Foto 37. Een eerste analyse van de vuursteen monsters op locatie door Yannick Achternaam toevoegen Foto Menno van den Berg



Foto 38. Losse vondst van een stuk leisteen uit boring A17-38 op 9-10 m –NAP. Er waren geen sporen op de steen aanwezig die konden bevestigen dat het hier om een archeologische vondst ging.

Sonic drill booronderzoek op locatie A29



Foto 39. Uitzetten van de boorpunten op locatie A29. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie



Foto 40. De uitvoering van een sonic drill boring. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.



Foto 41. Het uitdrukken van het boorsediment in de opvangschuit. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie



Foto 42. Bemonstering van de uitgedrukte boorkern. Foto: Nieuwe Sluis Terneuzen - Mark Neelemans Fotografie.