

Memo

Aan
Rena Hoogland, Gert-Jan Liek, Quirijn Lodder

Datum	Kenmerk	Aantal pagina's
31 juli 2018	11202190-001-ZKS-0007	8
Van	Doorkiesnummer	E-mail
Tommer Vermaas	+31(0)88 335 7144	Tommer.Vermaas@deltares.nl

Onderwerp
Aanvullend onderzoek kering Vlietepolder

Beste Rena, Gert-Jan en Quirijn,

Naar aanleiding van het seismische en morfologische onderzoek naar de bestorting bij de Vlietepolder, dijktraject 2016.09 (Vermaas e.a., 2018), zijn in april 2018 vibrocore boringen uitgevoerd. Deze boringen zijn geïnterpreteerd en gebruikt om, in combinatie met het voorgaande onderzoek, de staat van de bestortingen nader te kunnen beoordelen. De belangrijkste bevindingen staan hieronder, in de volgende hoofdstukken is de werkwijze en interpretatie verder uitgewerkt.

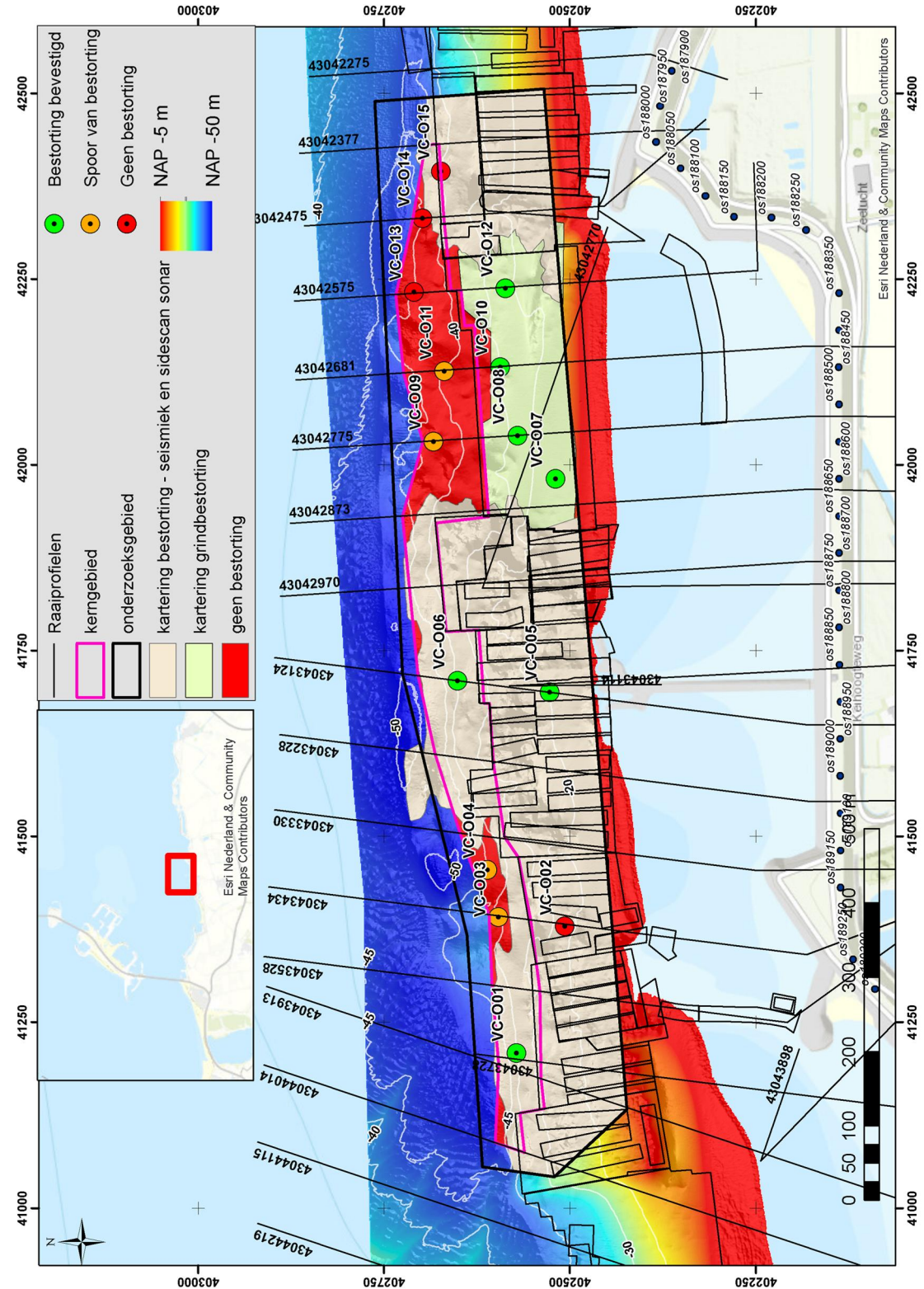
Een overzicht van de verwachte staat van de bestortingen is gegeven in onderstaand figuur. Er zijn twee gebieden met een significant oppervlak in het kerngebied waar de bestorting niet is vastgesteld:

- 1) de teen van het talud bij boring VC-03 en VC-04
- 2) de gehele onderkant van het talud ter hoogte van de grindbestorting, tussen raai 43042873 en 43042377.

In deze gebieden zijn enkel sporen van bestorting gevonden, maar geen harde aanwijzing van een continue doorlopende laag. De ondergrond in deze gebieden bestaat vrijwel geheel uit losgepakte fijne zanden, met een mediane korrelgrootte grotendeels tussen 150 en 200 μm . In de rest van het onderzoeksgebied wijzen de data er op dat de bestorting aanwezig is, bestaande uit een reguliere bestorting of een grindbestorting. Zoals in Vermaas e.a. (2018) al is aangegeven en ook uit de boringen is gebleken kunnen in deze bestorting nog wel 'gaten' voorkomen.

Of de aanwezige grindbestorting afdoende bescherming biedt is niet onderzocht in deze studie. Deze studie richt zich alleen op het al dan niet aanwezig zijn van bestortingen en niet het functioneren van de bestorting. Uit een analyse van bathymetrische data van de afgelopen 10 jaar blijkt er geen aanwijzing zijn voor instabiliteit en/of erosie onder het niveau van de bestortingen. Deze stabiele ligging van de bodem in de afgelopen 10 jaar geeft een indicatie dat de reguliere en grindbestorting afdoende zijn (bewezen sterkte).

Met vriendelijke groeten,
Tommer



Figuur 1.1

Overzicht verwachte staat bestortingen en resultaten vibrocores

1 Uitvoering boringen

Op 17 en 18 april j.l. zijn vanaf het betonningsvaartuig de Frans Naerebout de geplande boringen bij de Vlietepolder uitgevoerd door Marine Sampling Holland. Door de aanwezige bestorting hebben niet alle vibrocores evenveel opbrengst (aantal meters sediment in de kern). De diepte van de kernen was groot genoeg om de diepte waarop de bestorting in de seismische opnames was waargenomen te bereiken. De boringen VC-01 en VC-06 hebben na meerdere pogingen helemaal geen opbrengst opgeleverd. De in totaal 13 boringen zijn in het laboratorium in Utrecht geopend, gefotografeerd (Bijlage 1, digitaal meegestuurd) en beschreven (Bijlage 2, digitaal meegestuurd).

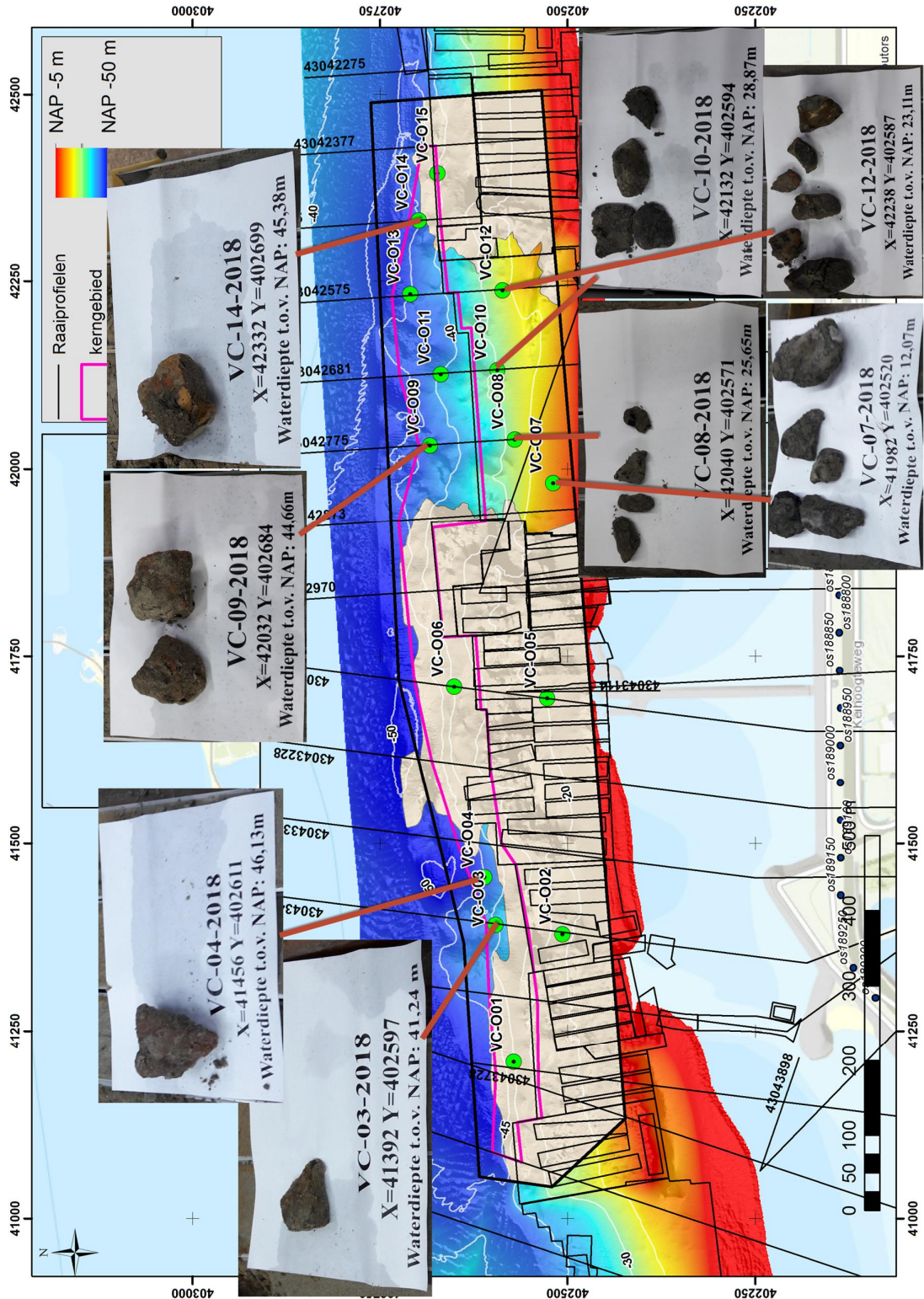
2 Aangetroffen bestorting

In meerdere boorkernen is grind- of steenbestorting aangetroffen: VC-03, VC-04, VC-05, VC-07, VC-08, VC-09, VC-10, VC-12 en VC-13. De hoeveelheid en het formaat verschilde tussen de boringen, zie Figuur 2.1.

Het uitblijven van opbrengst op boorlocaties VC-01 en VC-06 is naar alle aannemelijkheid veroorzaakt door aanwezigheid van bestorting direct aan het oppervlak. Dit wordt bevestigd door de sidescan sonar opnamen (zie Vermaas e.a., 2018), waar op deze locaties bestorting aan het oppervlak is waargenomen.

Boring VC-15 bevat enkele baksteen scherven, boring VC-11 enkele (kleine) grindjes.

In de overige boringen, VC-02, VC-13 en VC-14 zijn helemaal geen (sporen van) bestorting aangetroffen.



Figuur 2.1 Overzicht stenen en grind aangetroffen in de vibrocores, van VC-05 ontbreekt en foto maar zijn wel stenen aangetroffen

3 Interpretatie boringen

3.1 Grindbestorting

Het belangrijkste gebied waarvoor boringen nodig waren ter verificatie is het gedeelte waar grindbestorting aanwezig is. Alle boringen in dit gebied, VC-07, VC-08, VC-10 en VC-12, hebben de aanwezigheid van deze grindbestorting bevestigd. In deze boringen is een significante hoeveelheid met grind aangetroffen en was de grindbestorting in de seismische interpretatie als 'waarschijnlijk aanwezig' aangemerkt. Hieruit concluderen wij dat de grindbestorting in dit gebied daadwerkelijk aanwezig is,

In sommige boringen in het talud onder de grindbestorting, VC-09, VC-11, VC-13 en VC-14, zijn sporadisch stenen of steenfragmenten aangetroffen. Ook op de seismiek was hier grindbestorting niet duidelijk zichtbaar, en was als 'uiterst onzeker' aangemerkt. In dit gebied kan daarom wel enige bestorting worden verwacht, echter zeker niet vlakdekkend en van zeer geringe dikte. De ondergrond in deze boringen bestaat vrijwel geheel uit losgepakte fijne zanden, met een mediane korrelgrootte grotendeels tussen 150 en 200 μm .

3.2 Teen talud raai 43043434

De onderkant van het talud bij boringen VC-03 en VC-04 kon op basis van de seismiek en sidescan sonar de bestorting niet worden bevestigd. In deze twee boringen zijn sporen van bestorting waargenomen, echter van gering formaat. De ondergrond in deze boringen bestaat vrijwel geheel uit losgepakte fijne zanden, met een mediane korrelgrootte grotendeels tussen 150 en 200 μm . Hieruit leiden wij af dat de bestorting hier niet intact is.

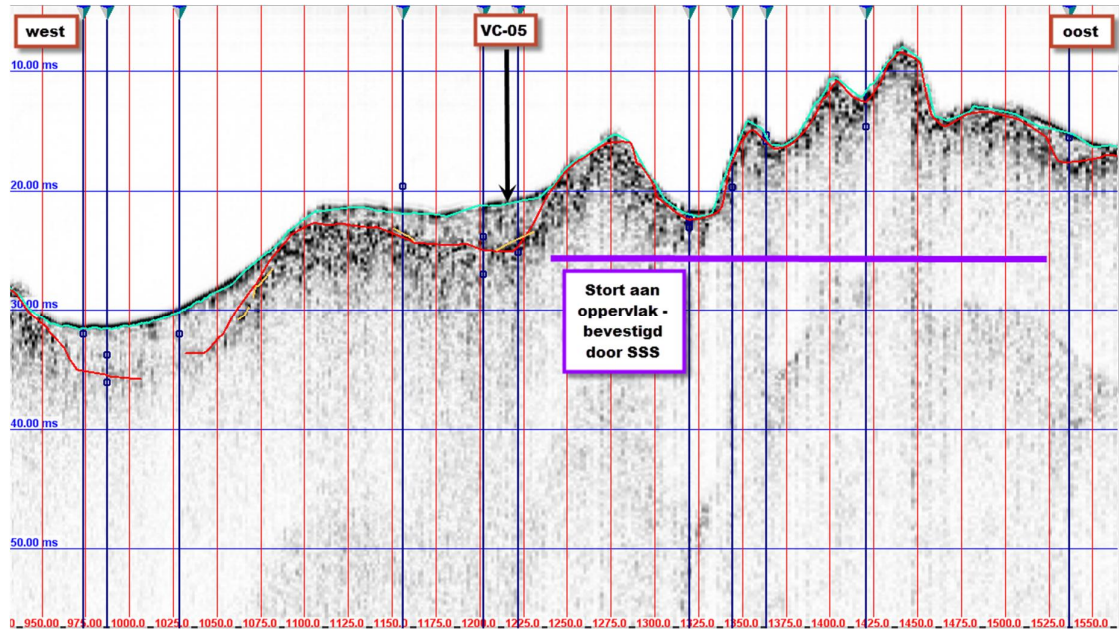
3.3 Overige (steen)bestorting

De rest van de bestorting was op de sidescan sonar en seismische data duidelijk zichtbaar en is bij het plannen van de boringen niet de nadruk op gelegd.

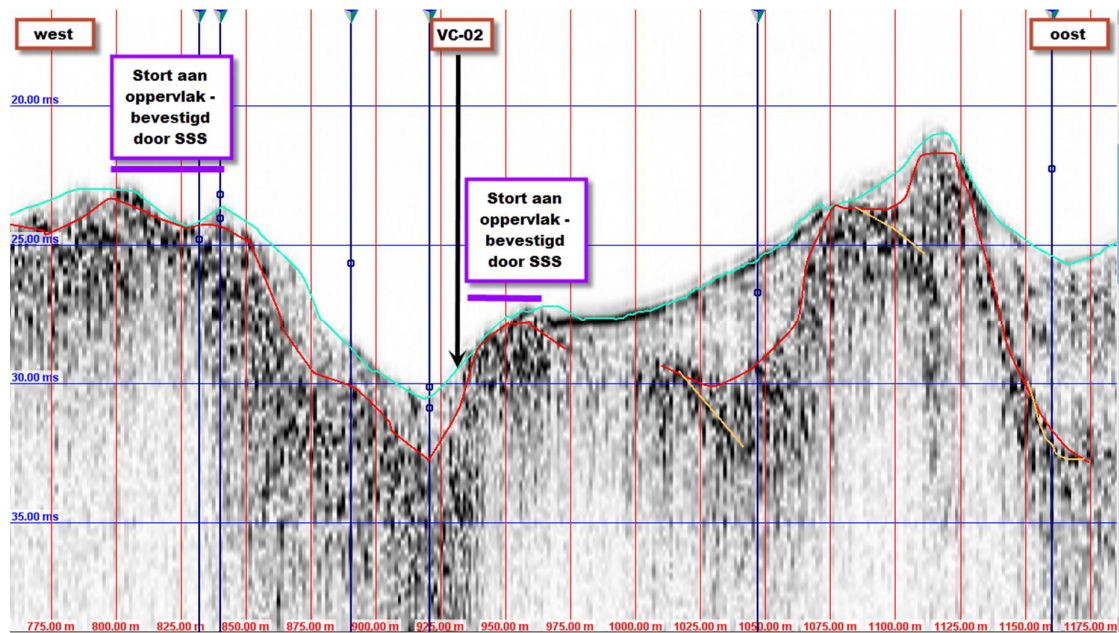
In dit gebied hebben boringen VC-01 en VC-06 indirect de aanwezigheid bevestigd (geen monster materiaal opgeboord). Ook zijn in boring VC-05 stenen aangetroffen op dezelfde diepte als waarop de bestorting in de subbottom profiler is gekarteerd (Figuur 3.1). De afwezigheid van bestorting in boring VC-02 lijkt te duiden op een lokale afwezigheid van de bestorting (een 'gat'). Dicht bij deze boring is echter de bestorting echter duidelijk zichtbaar in de sidescan sonar opnames wat goed overeen komt met de subbottom profiler (Figuur 3.2). In de ondergrond in VC-02 is onder andere zeer stevige klei waargenomen en heeft het zand een relatief grove mediane korrelgrootte, tot 450 μm .

Boring VC-15 ligt aan de rand van het oostelijke gedeelte met steenstort, maar bevat slechts kleine fragmenten van (bak)stenen en toont verder een geheel zandige ondergrond. Dit beeld komt niet overeen met de subbottom profiler resultaten, waar een duidelijk reflectie te zien is die wijst op aanwezigheid van bestorting (Figuur 3.3). Ook de sidescan sonar opname laat in dit gebied duidelijk de aanwezigheid van bestorting zien, met kleine gebieden zonder bestorting aan het oppervlak (Figuur 3.4).

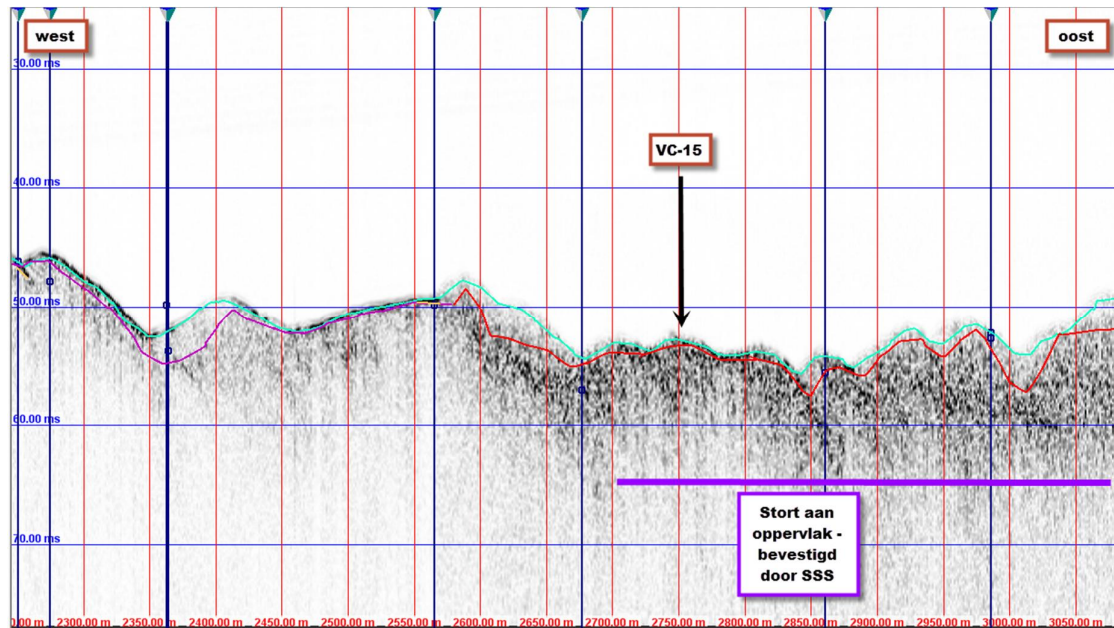
Het is daarom aannemelijk dat boring VC-15 net tussen de bestorting in is geplaatst en geen aanleiding vormt om te twijfelen aan de aanwezigheid van de steenbestorting zoals gekarteerd op basis van de sidescan sonar en subbottom profiler data. Wij gaan er dus vanuit dat op deze locaties de bestorting intact is.



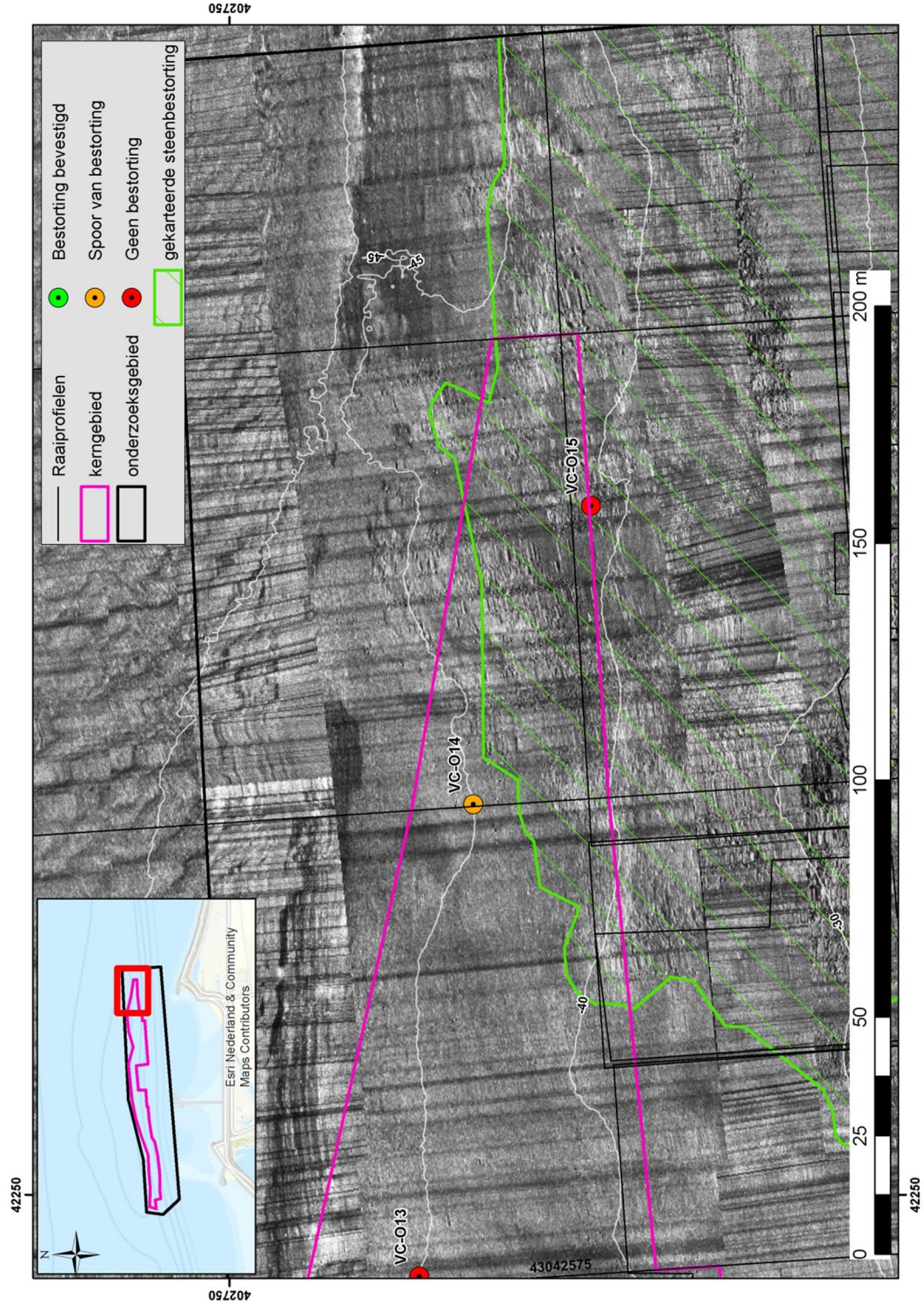
Figuur 3.1 Subbottom profiler profiel net ten zuiden van boring VC-05. De rode lijn in het profiel geeft de gekarteerde bestorting weer, ter hoogte van de boring ligt die ca. 1,7 meter onder het oppervlak. Ten oosten van de boring ligt de bestorting aan het oppervlak – wat wordt bevestigd door de sidescan sonar interpretatie.



Figuur 3.2 Subbottom profiler profiel ter hoogte van boring VC-02. De rode lijn in het profiel geeft de gekarteerde bestorting weer, ter hoogte van de boring ligt die ca. 1,7 meter onder het oppervlak. Zowel ten oosten als ten westen van de boring ligt de bestorting aan het oppervlak – wat wordt bevestigd door de sidescan sonar interpretatie.



Figuur 3.3 Subbottom profiler profiel ter hoogte van boring VC-15. De rode lijn in het profiel geeft de gekarteerde bestorting weer. Ten oosten van de boring ligt de bestorting aan het oppervlak – wat wordt bevestigd door de sidescan sonar interpretatie, hoewel die op de subbottom profiler iets verder westelijk doorloopt.



Figuur 3.4 Detailkaart rondom boring VC-15 met sidescan sonar beeld.