

BT North Sea, project ICENI  
Toelichting op aanlegmethode-  
Nederland

## Inhoud

<b>1.</b>	Introductie project .....	3
<b>2.</b>	Kabelontwerp en algemene informatie .....	4
<b>2.1</b>	Kabel.....	4
<b>2.1.1</b>	Kabelontwerp.....	4
<b>2.1.2</b>	Diepte op het strand en dicht bij de kust.....	5
<b>2.1.3</b>	Diepte offshore .....	6
<b>2.1.4</b>	UXO .....	6
<b>2.2</b>	Beach Manhole (BMH).....	6
<b>2.3</b>	Gestuurde boring (HDD) en verbinding met BMH.....	6
<b>2.3.1</b>	Gestuurde boring (HDD) .....	6
<b>2.3.2</b>	PLSE .....	7
<b>2.3.3</b>	Bliksembeveiliging.....	8
<b>3.</b>	Werkzaamheden doorvoeren kabel (in HDD).....	9
<b>3.1</b>	Methodiek.....	9
<b>3.2</b>	Duur van de werkzaamheden .....	10
<b>3.3</b>	Belanghebbenden .....	10
<b>4.</b>	Werkzaamheden kustgebied .....	12
<b>4.1</b>	Vorbereidingen en vrij maken van de route (Route Clearance) .....	12
<b>4.2</b>	Installatie.....	13
<b>4.3</b>	Kabel en pijpleiding kruisingen .....	13
<b>4.4</b>	Duur van de werkzaamheden .....	13
<b>5.</b>	Werkzaamheden offshore .....	14
<b>5.1</b>	Vorbereidingen en vrij maken van de route (Route Clearance) .....	14
<b>5.2</b>	Pre-sweeping .....	14
<b>5.3</b>	Marine kabel installatie .....	16
<b>5.4</b>	Kabel en pijpleiding kruisingen .....	20
<b>5.5</b>	Duur van de werkzaamheden .....	21
<b>5.6</b>	Post lay inspectie en begraafwerk (PLIB).....	21

## 1. Introductie project

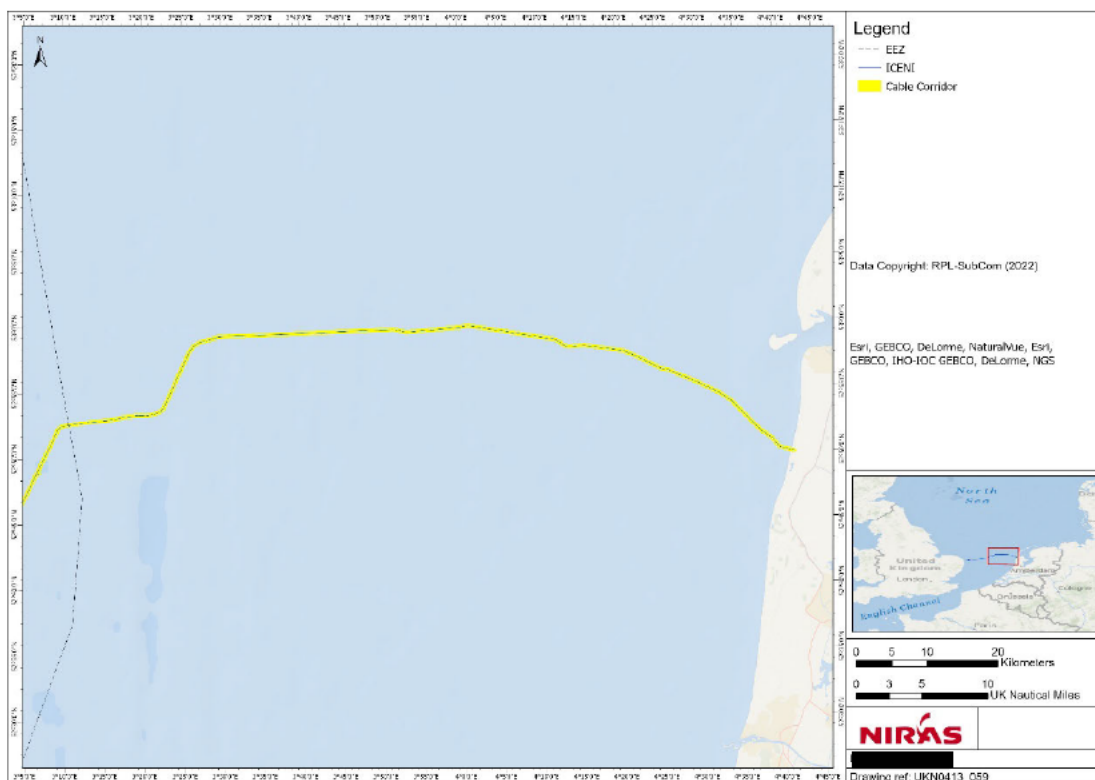
BT North Sea (BTNS) is een voorgesteld onderzees telecommunicatienetwerk waar de 'ICENI-kabel' onderdeel van is. De ICENI-kabel zal Winterton (UK) verbinden met Callantsoog (Nederland) zoals hieronder weergegeven in figuur 1.1. Voorliggend document beschrijft het kabelontwerp en de aanlegmethode voor de realisatie van deze ICENI-kabel door Nederlandse wateren en de aanlanding te Callantsoog. De kabel zal worden geïnstalleerd binnen de kabelcorridor (250m aan weerszijden van het voorgestelde kabeltraject). De kabel komt in Callantsoog aan land middels een gestuurd boring onder strand en duin door en komt uit in de beach manhole op de parkeerplaats achter het duin.

De werkzaamheden vinden plaats tussen 1 mei 2022 en 1 mei 2025. Opgemerkt wordt dat het werk niet deze hele periode zal duren. De start van werkzaamheden staat gepland voor mei 2022. De mogelijkheid om werkzaamheden uit te kunnen voeren is afhankelijk van een aantal factoren en bij een optredende vertraging moeten werkzaamheden opnieuw gepland worden. Het vastleggen van materieel moet bijvoorbeeld tijdig gebeuren in verband met de beperkte beschikbaarheid daarvan, een hoge golfslag bemoeilijkt het werken op zee en de afgifte van benodigde vergunningen en toestemmingen speelt een rol. En hoewel het de bedoeling is om de werkzaamheden in één doorlopende werkgang uit te voeren, kunnen de pre/post lay shore end (kustwerkzaamheden) ook maanden na de offshore kabelactiviteiten worden uitgevoerd (of andersom).

Wij vragen de werkzaamheden voor de aanleg van de kabel dan ook aan voor de periode van 1 mei 2022 tot 1 mei 2025. Opgemerkt dient te worden dat de werkzaamheden niet de gehele periode zullen duren. De duur van de activiteiten van dit project staan beschreven in onderstaande tabel 1.0 en zijn nader geduid in de rest van het werkplan.

Tabel 1.0 Duur van activiteiten

Werkzaamheden	Duur
<b>Gestuurde boring (HDD)</b>	
Inrichten tijdelijke parkeerplaats / werkterreinen	1 week
Vorbereiding	7 – 10 dagen
Uitvoering HDD	6 weken (waarvan 3 weken boorwerk mede in kustzone)
<b>Aanleg kabel</b>	
Route clearance & PLGR	3 dagen (waarvan 1 dag in kustzone)
Pre-sweeping	3 – 7 dagen (enkel offshore)
Marine kabel installatie	14 - 21 dagen (waarvan 4-8 dagen in kustzone)
Opruimwerkzaamheden (op parkeerplaats)	7 – 10 dagen
<b>Post Lay werkzaamheden (PLIB)</b>	
Inspectie	2 dagen (max. 0,5 dag in kustzone)
Herstelwerk (indien benodigd)	2 – 6 dagen (waarvan mogelijk 2 dagen in kustzone)



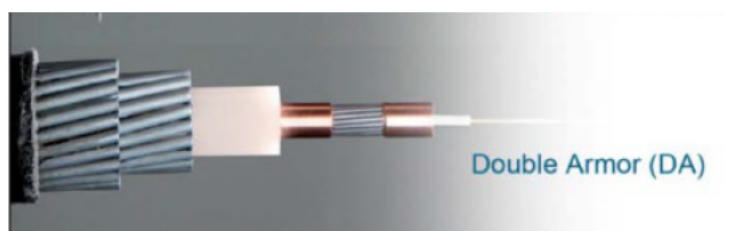
Figuur 1.1: Overzicht van BT North Sea Telecommunicatie ICENI-kabelsysteem

## 2. Kabelontwerp en algemene informatie

### 2.1 Kabel

#### 2.1.1 Kabelontwerp

De te realiseren kabel in de Nederlandse wateren is klein. Deze is ongeveer 4 cm in diameter, inclusief alle kabelbepantsering (dit is de maximale kabelgrootte en omvat dubbele bepantsering). Deze gepantserde kabel is weergegeven in figuur 2.1. Telecommunicatiekabels hebben een hogere mate van flexibiliteit in vergelijking met andere onderzeese kabels zoals stroomkabels. Deze flexibiliteit biedt een grotere mogelijkheid om te routeren rond objecten op de zeebodem, zoals Niet gesprongen explosieven (OCE) en wrakken. De voorgestelde kabel is geen verstrekt ("repeated") systeem.

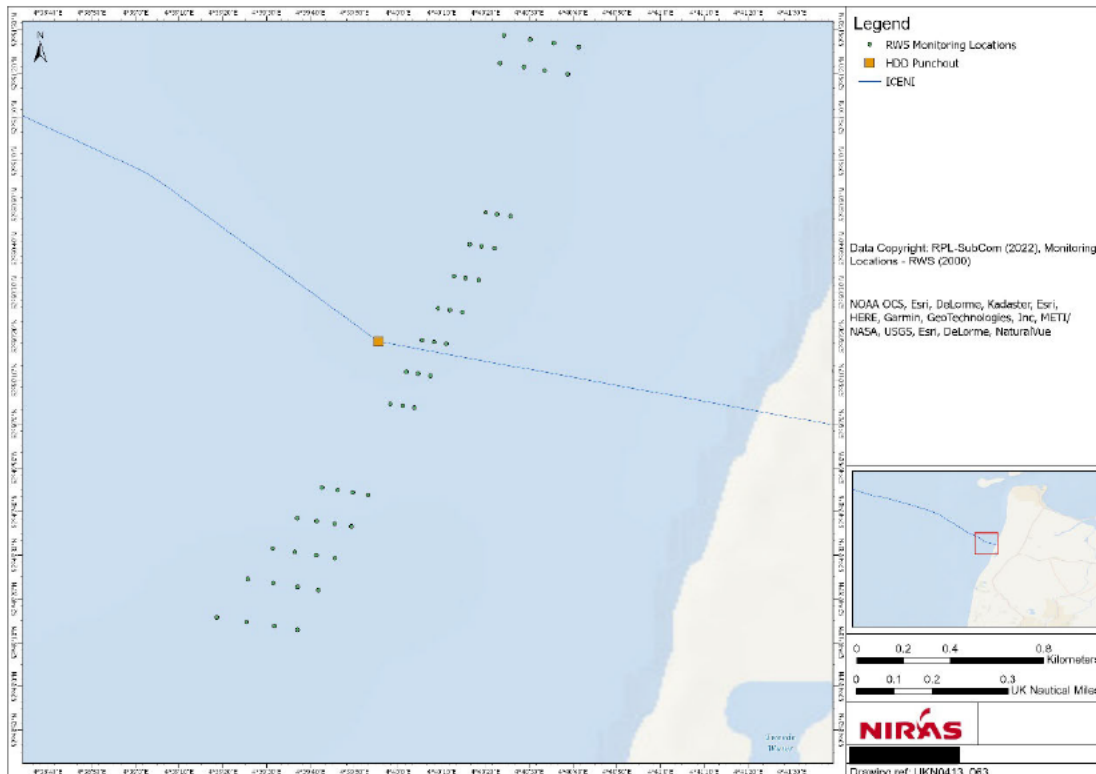


Figuur 2.1: Te installeren kabel (inclusief alle bepantsering)

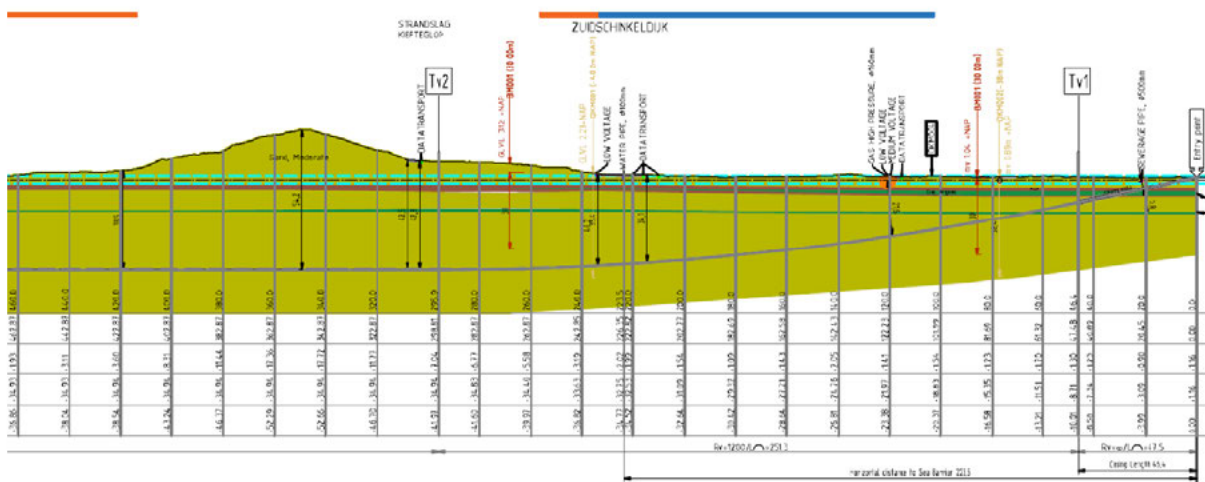
**2.1.2** Diepte op het strand en dicht bij de kust

De gestuurde boring onder duin, strand en het kustgebied wordt gerealiseerd beneden de minimale diepte van NAP-5 m, volgens de eisen van Rijkswaterstaat.

De boring begint op de openbare parkeerplaats en gaat verder onder de duinen, het strand, de getijdenzone en de voor de kust gelegen kunstmatige zandbanken door. Ongeveer op 1,65 km uit de branding komt de boring uit de zeebodem omhoog, ten westen van de zandbank waar door Rijkswaterstaat nog monitoring op plaats vindt (zie figuur 2.2a). In figuur 2.2b is de voorziene diepte van de boring ten opzichte van het maaiveld weergegeven. De werkzaamheden van de gestuurde boring zijn beschreven in een separaat document (boorplan).



Figuur 2.2a Ligging HDD uittredepunt ten opzichte van monitoringspunten RWS (op westelijke zandbank)



Figuur 2.2b: Voorziene diepte gestuurde boring ten opzichte van maaiveld (uitsnede uit tekening boorplan).

### 2.1.3 Diepte offshore

In het offshore gebied wordt de kabel aangelegd met een minimale begraafdiepte van 1,0 m onder het 'Morphological Design Bed' (MDB). Dit is met Rijkswaterstaat (afdeling 'Zee en Delta') besproken (in een overleg op 6 augustus 2020 en in een vervolggesprek op 1 oktober 2020) waarbij is aangegeven dat hiermee ingestemd zou worden bij vergunningverlening. Deze vergunning is daarna verleend op 21 januari 2021 (kenmerk Rijkswaterstaat 'RWS-2021/2205'). Het proces van BT plc voor het bepalen van begraafdiepte van de ICENI-kabel, volgt de gangbare methode (best practice) van de sector en sluit aan bij de 'Cable Burial Risk Assessment' (CBRA) principes zoals die gepubliceerd zijn door de Carbon Trust (Carbon Trust 2015).

De belangrijkste doelstelling van de CBRA-methodologie is het volgen van een methode waarbij risico's worden beoordeeld en deze afgestemd worden op de topologie van de zeebodem en aanlegmethode. Dit resulteert in een risico gestuurde en onderbouwde kabelbeschermingsfilosofie, waarbij de begraafdiepte op een praktische en economisch haalbare manier is afgestemd op de werkelijke risico's die door de lokale omstandigheden worden bepaald. Het bepalen van een juiste begraafdiepte voor de ICENI-kabel is voor BT Plc de sleutel om de beschikbaarheid van het netwerk voor haar klanten, maar ook de veiligheid van andere zeebodemgebruikers te kunnen blijven garanderen.

De resultante van het CBRA-proces leidt tot de uiteindelijke doelbegravingdiepte voor secties langs de ICENI-kabelroute. Deze zal voor zover nodig ook worden gedeeld met autoriteiten en andere instanties.

### 2.1.4 UXO

Er is een route specifieke UXO-onderzoek uitgevoerd en de kabelroute is verfijnd om mogelijke UXO's te voorkomen. Als er echter een potentiële UXO wordt aangetroffen, worden alle operaties gestaakt en neemt de verantwoordelijke ingenieur contact op met de Nederlandse marine, EOD-divisie.

## 2.2 Beach Manhole (BMH)

De zeekabel wordt in een put, de zogenaamde beach manhole (BMH) aangesloten op de landkabel. De BMH in Callantsoog ligt op de parkeerplaats aan de Zuidschinkeldijk, ten oosten van het duin, ten zuiden van Callantsoog.

## 2.3 Gestuurde boring (HDD) en verbinding met BMH

### 2.3.1 Gestuurde boring (HDD)

Om de zeekabel vanuit de Noordzee naar de BMH te krijgen, wordt een HDD gemaakt onder strand, duinen, de weg en terreinen door naar de openbare parkeerplaats (figuur 2.3). Op deze manier kan de kabel door de boring getrokken worden zonder strand en weggebruikers te hoeven verstoren. De details van de gestuurde boring zijn beschreven in een separaat document (boorplan).





Figuur 2.3: Indicatie boortracé vanaf parkeerplaats naar zee (uitsnede uit boorplan)

### 2.3.2 PLSE

In situaties waarin seizoens- en/of operationele beperkingen gelden, kan het offshore kabellegschip (dat afhankelijk van de vervoerde lading een diepgang van ca. 15 m heeft) niet dicht genoeg bij de kust komen om een directe aanlanding van de kabel mogelijk te maken.

Als gevolg hiervan is het nodig om een PLSE-installatie (Pre of Post-Lay Shore End) uit te voeren, om de kabel over de eerste paar kilometer kabel vanaf de kust te installeren. De PLSE-installatie is ongeveer 2 á 3 km lang voor deze ICENI-kabel (afhankelijk van de topografie van de zeebodem). De kabel wordt hierbij geïnstalleerd vanaf de kust met behulp van een schip met een platte romp (nearshore cable laying barge) die in staat is te werken in ondiepe wateren. Deze 'barge' kan worden bijgestaan door sleepboten.

Als een Pre Lay Shore End wordt uitgevoerd, betekent dit dat het nearshore gedeelte van de kabel wordt gelegd voordat het hoofdinstantievaartuig op zee aankomt en de rest van de kabel wordt geïnstalleerd. Als een Post Lay Shore End wordt uitgevoerd, dan wordt het nearshore gedeelte van de kabel geïnstalleerd nadat het offshore-gedeelte is voltooid.

Bij een Post Lay Shore einde, wordt het offshore einde van deze kabelsectie ingegraven tijdens de eerdere offshore-installatiewerkzaamheden. Tijdens de PLSE wordt het uiteinde van het gerealiseerde kabeldeel gemarkeerd met een boei en voorzien van GPS-coördinaten om het nadien makkelijker terug te kunnen vinden. Na afloop van de PLSE-operatie zou het kabellegschip het uiteinde van dit offshore-kabelgedeelte met behulp van grijphaken en/of duikers oppakken en aansluiten op het nearshore kabelgedeelte.

In geval van een Pre Lay shore end zou het offshore-schip het kabeluiteinde van de ingegraven nearshore kabel op zee terugzoeken en deze verbinden met de offshore-kabel.

Het kabeltype voor beide delen van de route is identiek. Het verbinden van de kabels, inclusief kabeltesten, zal dan naar verwachting ongeveer 18-24 uur duren.

De hieronder beschreven methoden voor de kabelaanleg zijn van toepassing op zowel een PLSE als op resterende offshore werkzaamheden. Het belangrijkste verschil tussen PLSE en de resterende offshore installatiewerken is dat PLSE een verankerd kabelinstallatieschip zou gebruiken met behulp van een 4-6 punts anker. Hiervoor zou een 750 m anker-corridor aan weerszijden van de kabellijn nodig zijn, in het PLSE-gedeelte.

### **2.3.3**     Bliksembeveiliging

Aangezien het systeem een niet-elektrisch systeem is, is er geen vereiste voor een Ocean Ground Bed. Bliksembeveiliging middels een bliksemafleider is aanwezig in de vorm van een kleine inerte kabel die in het strand wordt geplaatst langs een klein gedeelte van de kabel. Het is passieve kabel en heeft geen invloed op de omliggende omgeving, flora, fauna of mens.



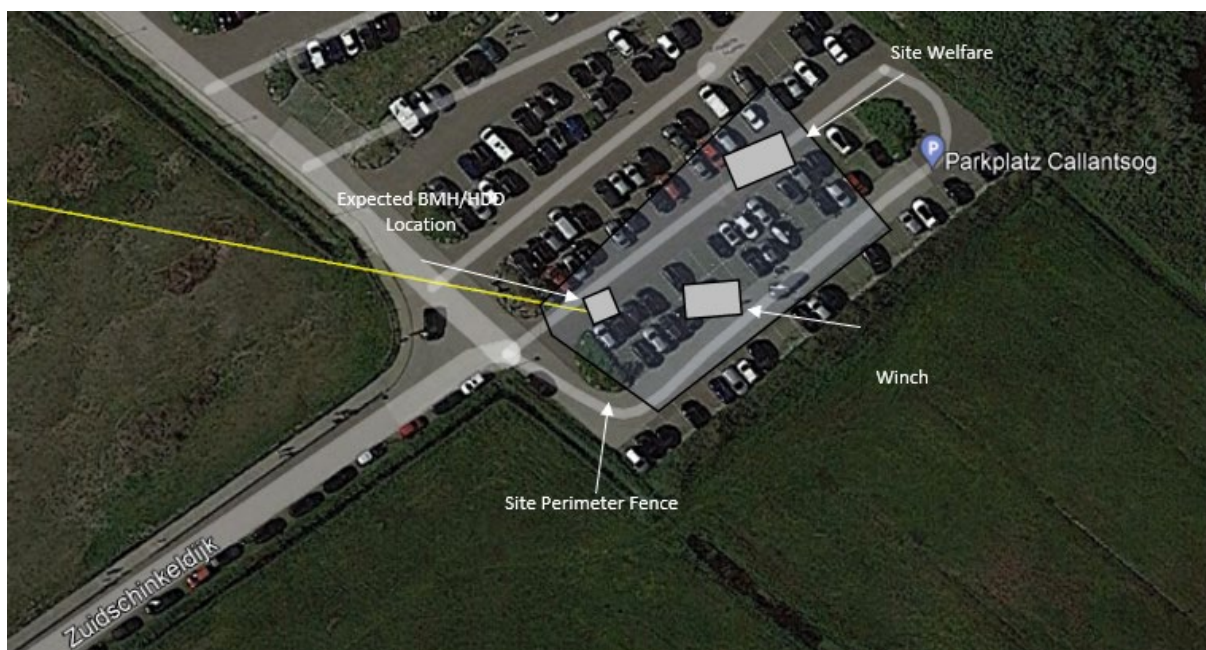
### 3. Werkzaamheden doorvoeren kabel (in HDD)

#### 3.1 Methodiek

De werkzaamheden voor de daadwerkelijke gestuurde boring staan beschreven in een separaat boorplan. In deze paragraaf zijn de werkzaamheden beschreven voor het aanbrengen van de kabel vanaf zee door de HDD naar de put (BMH).

Voordat de werkzaamheden beginnen wordt het werkgebied afgezet. Veiligheidsborden zijn aanwezig bij de ingang van de parkeerplaats, waarbij het publiek wordt gewaarschuwd over de werkzaamheden voor wat betreft toegangsbeperkingen en beveiligde gebieden op de parkeerplaats. Bouwhekken worden gebruikt om het werkgebied af te schermen en om een veilige werkplek te creëren, waardoor de toegang voor onbevoegden wordt beperkt en voorkomen wordt dat bijvoorbeeld rennende honden en kleine kinderen per ongeluk het werkgebied op komen. Deze veilige werkzone wordt ingericht rond de werkzaamheden op de parkeerplaats. Veiligheidsmedewerkers zullen op het terrein patrouilleren om ervoor te zorgen dat het grote publiek het werkgebied niet betreedt. Afzetmateriaal wordt verwijderd na voltooiing van het project.

Binnen het afgezette werkgebied worden een lier geïnstalleerd en andere apparatuur benodigd om de kabel vanuit zee door de HDD naar de BMH te trekken. Alle activiteiten vinden plaats binnen de daarvoor bestemde ruimte. In figuur 3.1 is de beoogde indeling van het werkterrein weergegeven.



Figuur 3.1 Indicatie werkterrein parkeerplaats voor doortrekken kabel naar BMH

Zodra de HDD en het werkterrein gereed zijn om de kabel door te trekken, zal het PLSE-installatievaartuig zich ongeveer 1,65 km uit de kust bij het uittredepunt van de HDD opstellen.

Een trekkoord wat vooraf in de HDD is aangebracht, wordt gebruikt om een lierlijn tussen de lier en het vaartuig te trekken. Deze lijn wordt aangesloten op de kabel. De lier begint vervolgens de kabel vanaf het legschip in de boorbuis te trekken. Duikers en kleine vaartuigen helpen bij het aansluiten van de lijnen en het bewaken van de trekkracht op de kabel.

De kabel wordt getrokken naar de BMH en vastgemaakt aan de constructie. In de BMH wordt de verbinding gemaakt tussen de zeekabel en de landkabel. Zodra voltooid wordt de BMH gesloten en wordt het werkterrein opgeruimd.

Als het doortrekken van de kabel voltooid is, zetten duikers het uiteinde van de HDD mantelbuis en kabel vast. Aan het eind van de mantelbuis wordt ongeveer 20m scharnierende bescherming (Protector shell, zie fig. 3.2) aangebracht en aan de kabel bevestigd. Zodra vastgezet, begraaft het legvaartuig het einde van de HDD mantelbuis en de zeekabel op de vereiste diepte.



*Figuur 3.2 Protectorshell PS055GIII/500/09 articulated pipe, volledige lengte 538 mm (Bron: Protectorshell)*

Momenteel wordt voor dit project de volgende methoden voor de ingraaf-werkzaamheden voorzien:

- 3 m jetting sled

### 3.2 Duur van de werkzaamheden

Verwacht wordt dat (*afhankelijk van het weer en onvoorziene omstandigheden*):

1. Voorbereiding werkzaamheden 7-10 dagen zullen duren
2. Doortrekken kabel ca. 3 dagen duurt
3. Opruimen werkterrein 7-10 dagen zal duren

De werkuren zijn overdag, maar 24-uurs operaties kunnen worden uitgevoerd als de autoriteiten dat wenselijk vinden. Een werkweek bestaat uit een 7-daagse week.

### 3.3 Belanghebbenden

Momenteel worden er gesprekken gevoerd over het operationele proces met de eigenaren van strandtenten 'De Strandtent' en 'Zilte Zucht'. Punten die met hen besproken worden zijn

bijvoorbeeld de nabijheid van de strandtenten, planning van de werkzaamheden, bereikbaarheid, voorkomen van schade aan de strandtenten.

In overleg met de gemeente wordt er ook een aankondiging van de werkzaamheden gepubliceerd, bijvoorbeeld in de lokale krant of op een lokale website, om het publiek en andere gebruikers van de werkzaamheden op de hoogte te brengen.

## 4. Werkzaamheden kustgebied

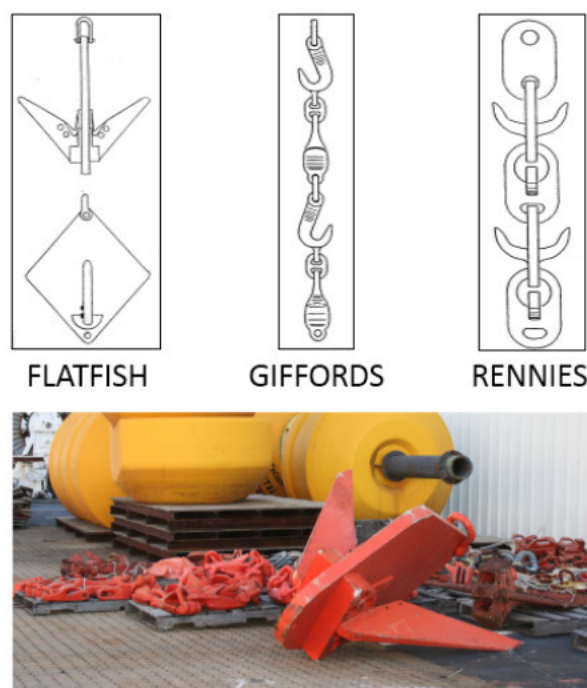
### 4.1 Voorbereidingen en schoon maken van de route (Route Clearance)

In het kader van de voorbereiding en de opruiming van het traject worden buiten gebruik zijnde kabels op de kabel route opgehaald middels grijphaken en verwijderd (geknipt). Dit speelt echter pas vanaf ca. 18 km vanaf het strand (duinvoet) zoals weergegeven in het overzicht met kruisingen (bijlage 1). Het verwijderen van kabels wordt daarom alleen beschreven in hoofdstuk 5 (offshore gedeelte).

Onmiddellijk voorafgaand aan de installatie van de onderzeese kabel zal een Pre-Lay Grapnel Run (PLGR) worden uitgevoerd langs het kabeltracé op elke locatie waar ingraving is gepland. De bedoeling van de PLGR is om het puin van de zeebodem te verwijderen (bv. draden of trossen, weggegooid vistuig) dat mogelijk op de zeebodem langs het traject is achtergelaten en dat de installatieapparatuur en de kabel tijdens de installatie zou kunnen doen verstoren. Afhankelijk van de omstandigheden op de zeebodem, zal gebruik gemaakt worden van een 'flatfish' of 'spearpoint' anker (zoals in figuur 4.1).

Het PLGR-schip zal een geschikt anker naar de zeebodem laten zakken en het anker over de zeebodem langs de kabelroute slepen. Als het anker enig soort van afval tegenkomen, dan worden er twee extra parallelle ankers gemaakt, aan weerszijden van de middellijn. Het veeggebied van elke anker zal ongeveer 75 cm breed zijn, met een afstand tot 150 m uit elkaar. Als een anker over de zeebodem wordt getrokken dringt deze tot ca. 40 cm in de zeebodem in, maar dit is echter afhankelijk van de samenstelling van de zeebodem. De anker activiteiten zullen niet worden uitgevoerd in gebieden met harde zeebodem en op locaties waar bestaande kabels zijn ingegraven. Puin dat tijdens deze werkzaamheden op het kabelschip wordt verzameld, zal na voltooiing van de werkzaamheden op passende wijze aan land worden afgevoerd, in overeenstemming met de lokale regelgeving.

Deze werkzaamheden duren ca. 5 uur en worden uitgevoerd binnen een dag.



Figuur 4.1 Materieel dat gebruikt wordt tijdens het 'vegen' van het kabeltracé

## 4.2 Installatie

De kabelinstallatie in de kustzone zijn een voortzetting van de werkzaamheden van de gestuurde boring (HDD). De jetting tool voor de ingraaf-werkzaamheden wordt gebruikt om de zeebodem vloeibaar te maken, waardoor de kabel naar de beoogde begraafdiepte van 1 m onder de morfologische design basis wordt ingegraven. Vooralnog wordt een 3 m jetting tool gebruikt.

De jetting tool wordt ingezet in het nearshore-gebied tot aan het uiteinde van de zee kabel zoals aangelegd door het offshore-installatievaartuig (ongeveer 10 km van de kust).

De HDD gaat onder de 2 op de kabelroute aanwezige zandbanken voor de kust door. Baggerwerkzaamheden en/of andere werken bij deze zandbanken vindt daardoor niet plaats.

Het nearshore installatievaartuig faciliteert vervolgens de overdracht tussen de offshore kabelaanleg en de nearshore werkzaamheden nabij Callantsoog.

## 4.3 Kabel en pijpleiding kruisingen

Er vinden geen kruisingen van kabels en pijpleidingen plaats in het gebied dicht bij de kust (nearshore gebied).

## 4.4 Duur van de werkzaamheden

Onderstaande tabel toont de tijdsduur van de maritieme installatiewerkzaamheden voor wat betreft de nearshore werkzaamheden.

Techniek	Duur
3 m jetting sled	4-8 dagen

## 5. Werkzaamheden offshore

### 5.1 Voorbereidingen en schoon maken van de route (Route Clearance)

In het kader van de vrijgave van het traject (Engels: Route Clearance) worden vervallen kabels met behulp van grijphaken naar het schip gebracht en afgesneden langs de kabelcorridor. De uiteinden van de afgeknipte kabel worden verzwaaard en teruggebracht naar de zeebodem, zodat deze geen belemmering vormt voor de scheepvaart en de navigaties. Het verwijderde deel van de kabel wordt aan boord genomen en afgevoerd. Dit proces is in overeenstemming met de aanbevelingen van het International Cable Protection Committee (ICPC).

Onmiddellijk voorafgaand aan de installatie van de onderzeese kabel zal een Pre-Lay Grapple Run (PLGR) worden uitgevoerd langs het kabeltracé op elke locatie waar ingraving is gepland. De bedoeling van de PLGR is om het puin van de zeebodem te verwijderen (bv. draden of trossen, weggegooid vistuig) dat mogelijk op de zeebodem langs het traject is achtergelaten en dat de installatieapparatuur en de kabel tijdens de installatie zou kunnen doen verstoren. Afhankelijk van de omstandigheden op de zeebodem, zal gebruik gemaakt worden van een 'flatfish' of 'spearpoint' anker (zoals in figuur 4.1).

Het PLGR-schip zal een geschikt anker naar de zeebodem laten zakken en het anker over de zeebodem langs de kabelroute slepen. Als het anker enig soort van afval tegenkomen, dan worden er twee extra parallelle ankers gemaakt, aan weerszijden van de middellijn. Het veeggebied van elke anker zal ongeveer 75 cm breed zijn, met een afstand tot 150 m uit elkaar. Als een anker over de zeebodem wordt getrokken dringt deze tot ca. 40 cm in de zeebodem in, maar dit is echter afhankelijk van de samenstelling van de zeebodem. De anker activiteiten zullen niet worden uitgevoerd in gebieden met harde zeebodem en op locaties waar bestaande kabels zijn ingegraven. Puin dat tijdens deze werkzaamheden op het kabelschip wordt verzameld, zal na voltooiing van de werkzaamheden op passende wijze aan land worden afgevoerd, in overeenstemming met de lokale regelgeving.

Deze operaties duren 48 uur en worden over twee dagen uitgevoerd, met 24 uur durende werkzaamheden.

### 5.2 Pre-sweeping

Op sommige plaatsen, waar zandgolven groot en/of steil zijn (bijv. meer dan 3 meter hoog), kan het nodig zijn om de bovenkant van de zandgolven te 'pre-swepen'. Steile zandgolven leveren de volgende problemen op bij de kabelaanleg:

- Ze veroorzaken een zogenaamde 'pitch en roll' van de ploeg op de top van de zandgolf, wat de kwaliteit van de aanlegwerkzaamheden vermindert en ertoe kan leiden dat afdekking met steen/rots nodig kan zijn;
- Op middellange - lange termijn problemen door mobiliteit van zandgolven en potentieel daaropvolgende kabelblootstelling op de zeebodem met daarmee samenhangende spanning

Er is een gedetailleerde beoordeling van de bathymetrische gegevens uitgevoerd die tijdens geofysisch onderzoek zijn verkregen. Het tracé is geoptimaliseerd (binnen de totale kabelcorridor) om zandbanken te kunnen volgen en het kruisen van zandgolven zoveel mogelijk te vermijden, teneinde de eisen voor pre-sweeping en dus de impact op zandgolven tot een minimum te kunnen beperken. Daarnaast wordt de ACP2-kabelploeg voorgesteld, die een ingraafcapaciteit van 3,3 m heeft en zo de noodzaak van pre-sweeping nog verder reduceert. Er zijn echter nog steeds gebieden



waar de zandgolfhoogte beduidend hoger is dan 3 m. Samen met de hoge mobiliteit vormt dit een risico voor het ingraven van kabels.

Waar pre-sweeping nodig is, zal dit kort voor de installatie van de kabel worden uitgevoerd met behulp van een sleepopperzuiger (trailer suction hopper dredging - TSHD). In figuur 5.2 zijn de potentiële pre-sweeping locaties opgenomen.

De aanpak is niet om te baggeren tot de bodem van de zandgolven, maar de aanpak is gebaseerd op het baggeren van voldoende materiaal aan de bovenkant van de zandgolven zodanig dat de kabelploeg in staat is om de kabel minimaal 1 meter onder de "stabiele" zeebodem aan te leggen.

Het sediment wordt binnen 500 m van het kabeltracé geloosd, dicht bij de plaats waar het materiaal is verwijderd, om het materiaal binnen het systeem te houden, zodat verwacht kan worden dat dit zich opnieuw verdeelt in het gebied als waar het vandaan kwam. Het sediment wordt geloosd net onder het wateroppervlak door het openen van de deuren van de sleepopperzuiger.

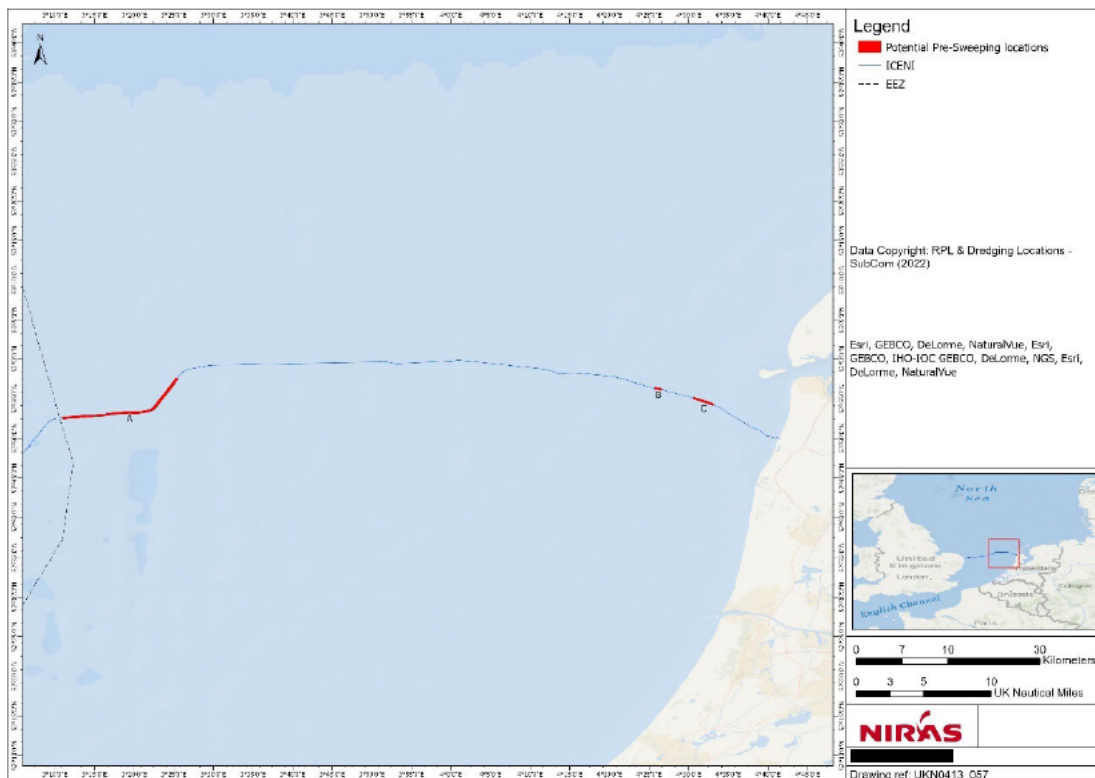
De totale hoeveelheid zand die moet worden gebaggerd en moet worden afgevoerd voor de ICENI-kabel bedraagt ca. 15.770 m<sup>3</sup> (ongeveer 15,7 ton). Dit kan als volgt worden gespecificeerd:

Between KP's (from UK)		Between KP's (from NL)		Approx. volume (m3)	Remark
104,455	104,470	117,996	117,981	5	Traject A
110,155	110,325	112,296	112,126	3.040	Traject A
110,550	110,555	111,901	111,896	5	Traject A
110,560	110,820	111,891	111,631	5.225	Traject A
111,700	111,705	110,751	110,746	5	Traject A
111,710	111,725	110,741	110,726	250	Traject A
115,410	115,535	107,041	106,916	780	Traject A
115,785	115,790	106,666	106,661	5	Traject A
115,795	115,980	106,656	106,471	2.015	Traject A
115,980	115,985	106,471	106,466	140	Traject A
116,410	116,580	106,041	105,871	1.530	Traject A
116,580	116,585	105,871	105,866	110	Traject A
117,145	117,150	105,306	105,301	5	Traject A
117,155	117,225	105,296	105,226	200	Traject A
117,235	117,240	105,216	105,211	100	Traject A
120,440	120,445	102,011	102,006	5	Traject A
124,350	124,355	98,101	98,096	5	Traject A
124,360	124,365	98,091	98,086	10	Traject A
124,375	124,380	98,076	98,071	10	Traject A
124,385	124,480	98,066	97,971	335	Traject A
124,485	124,490	97,966	97,961	10	Traject A
125,200	125,210	97,251	97,241	10	Traject A
125,215	125,350	97,236	97,101	590	Traject A
128,020	128,130	94,431	94,321	380	Traject A
130,945	130,950	91,506	91,501	5	Traject A
130,965	130,970	91,486	91,481	5	Traject A
130,975	130,990	91,476	91,461	5	Traject A
130,995	131,040	91,456	91,411	30	Traject A
200,925	200,955	21,526	21,496	20	Traject B
206,940	206,990	15,511	15,461	80	Traject C
207,340	207,375	15,111	15,076	790	Traject C
209,205	209,210	13,246	13,241	55	Traject C
209,230	209,235	13,221	13,216	5	Traject C
209,240	209,245	13,211	13,206	5	Traject C
222,000	222,000	0,451	0,451		Beach (approx.)
222,451	222,451	0,000	0,000		BMH
				15.770	

Figuur 5.1 Overzicht van pre-sweeping locaties en locaties waar sediment geloosd wordt langs het ICENI-kabel



Ervan uitgegaan wordt dat pre-sweeping langs de ICENI-kabel (indien nodig) ongeveer 4 dagen zal duren (tot 7 dagen in het ongunstigste geval) gedurende 24 uur per dag (afhankelijk van de omstandigheden).



Figuur 5.2 Potentiële pre-sweeping locaties in Nederlandse wateren

### 5.3 Marine kabel installatie

De kabelinstallatie buiten het gebied op 10 km van de kust wordt uitgevoerd door de 'CS Responder' of een vergelijkbaar schip. Het schip is volledig uitgerust met alle benodigde apparatuur, gereedschappen en faciliteiten om de onderwaterinstallatie veilig te beheren en te installeren, te verbinden, te testen en van stroom te voorzien, met inbegrip van gelijktijdig aanleggen en ploegen van de kabel. Een voorbeeld van een kabelinstallatie schip is te zien in figuur 5.3 en figuur 5.4. Het schip heeft voldoende vermogen en dynamische positionering om de installatie onder de verwachte weersomstandigheden en stromingen uit te kunnen voeren. Een extra schip moet worden gebruikt in combinatie met de Maersk Connector (of een vergelijkbaar schip) om extra kracht te bieden ter ondersteuning van het ploegen tijdens het gelijktijdige leggen van de kabel.

In gebieden met een zachte zeebodem zal het kabelschip de kabel installeren en tegelijkertijd ingraven met behulp van een onderzeese ploeg. Het ploegen is een beproefde standaard voor het ingraven van kabels. Waarschijnlijk wordt de onderzeese ploeg, Sea Stallion 3, gebruikt met een breedte van 5,4 m, een lengte van 13,8 m en een ingraafcapaciteit van 3,0 m (figuur 5.5 en figuur 5.6). Een soortgelijke ploeg kan ook worden gebruikt als de Sea Stallion 3 niet beschikbaar is op het moment van installatie. De ploeg wordt met een sleepkabel aan de CS Responder bevestigd. Tijdens het gelijktijdig leggen en ingraven wordt de ploeg over de zeebodem getrokken, waardoor een sleuf ontstaat op de aangewezen diepte met een sleufbreedte van ca. 0,75m. De kabel gaat door de ploeg via een zogenaamde 'depressor' in de geploegde sleuf, waardoor het ingraven van de kabel mogelijk gemaakt wordt. De ploeg zorgt niet voor een opvulling van de sleuf, de sleuf wordt op natuurlijke wijze opgevuld via de beweging van het sediment op de zeebodem. Gangbare operationele

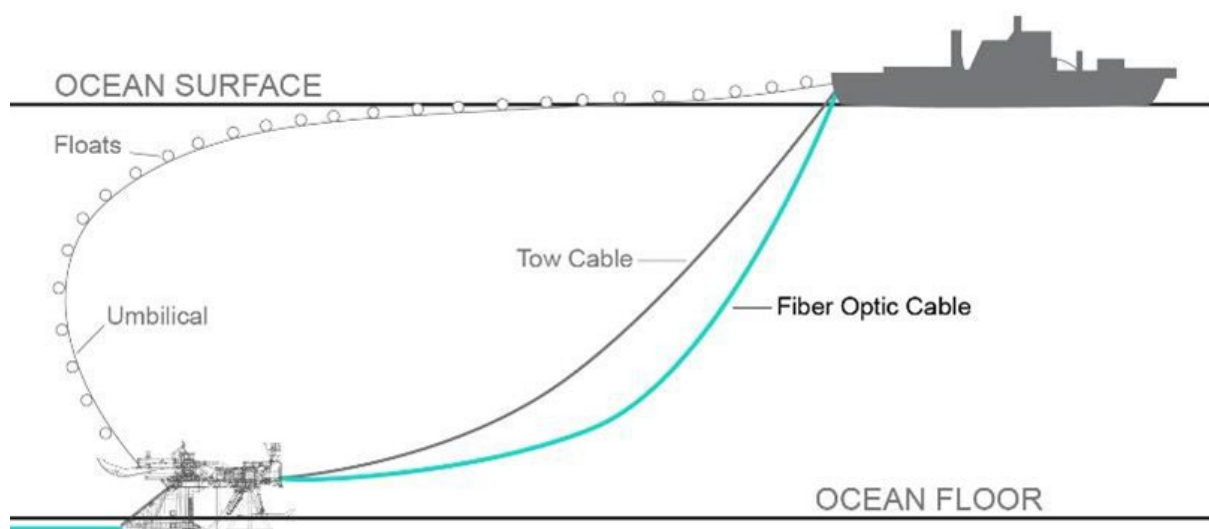
ploegsnelheden zijn minder dan 1 knoop, afhankelijk van de stijfheid van de zeebodem en andere factoren zoals de toestand van de zee, het weer en de huidige snelheid.

De begraafdiepte van de BTNS-telecommunicatiekabel zal worden bepaald na een gedetailleerde engineering met inbegrip van een CBRA-studie (Cable Burial Risk Assessment). De beoogde begraafdiepte wordt beïnvloed door de sedimentkarakteristieken en het vereiste beschermingsniveau tegen externe factoren die in de risicobeoordeling zijn geïdentificeerd en beoordeeld, zoals visserij en verankering.

- Een begraafdiepte van 1m onder het 'morphological design bed' langs het gehele offshore-tracé, met uitzondering ter plaatse van eventuele pijpleidingen of kabelovergangen.



Figuur 5.3 CS Responder kabel installatieschip

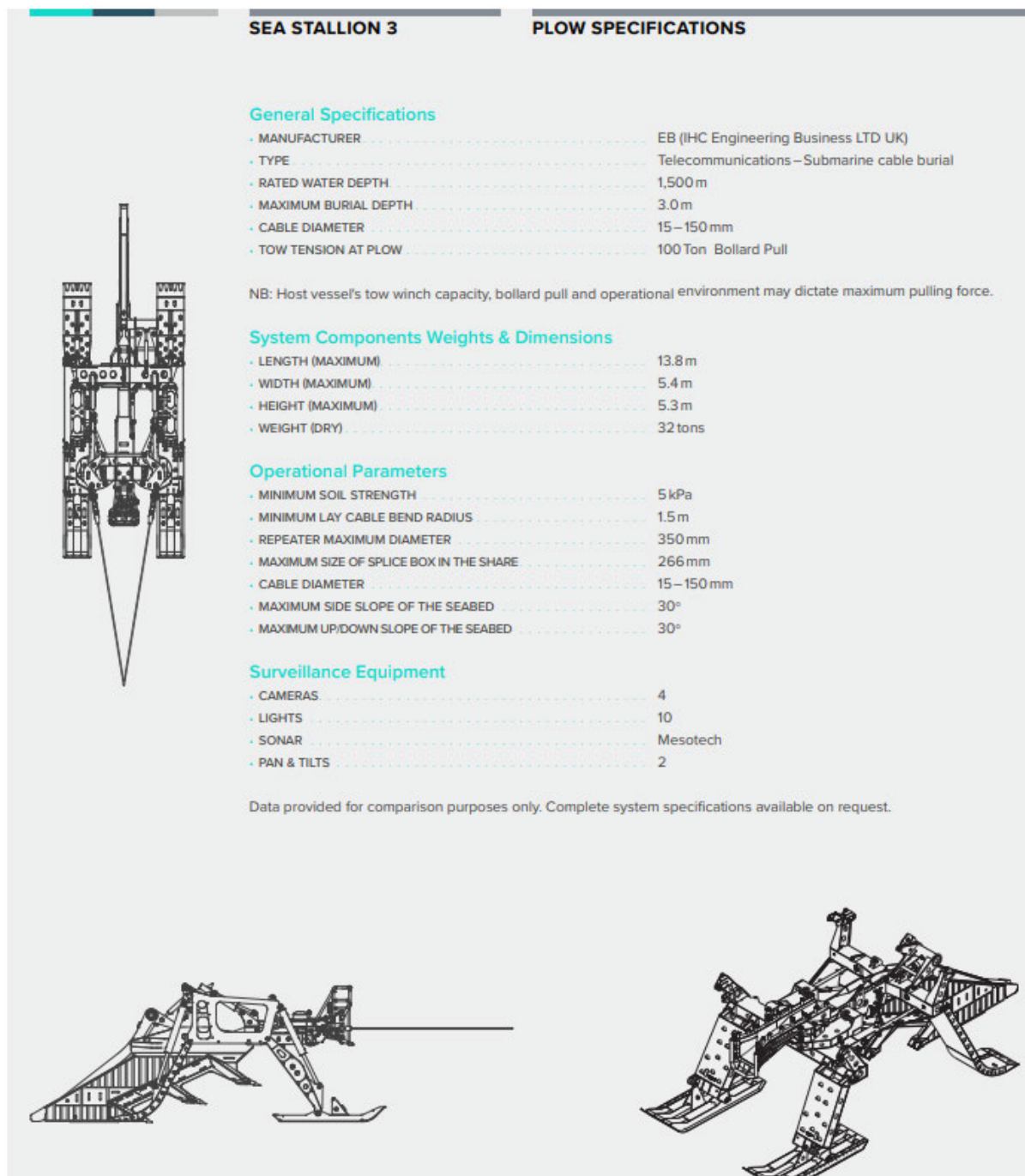


Figuur 5.4 Gebruik van een ploeg tijdens kabel installatie



*Figuur 5.5 Schematische weergave van Sea Stallion 3 kabel ploeg*





Figuur 5.6 Details van de Sea Stallion 3 kabel ploeg

Geautomatiseerde modellering en tracking vanaf het kabelschip worden gebruikt om de positie en de spanning van de kabel tijdens het leggen te controleren, maar ook om te corrigeren voor externe factoren zoals wind en oceaanstromingen. Informatie zoals het geplande kabeltraject, de bathymetrie, de koers van het schip, de positie en snelheid, de eigenschappen van de kabel en de snelheid van het leggen zijn geïntegreerd in de software om de kabelinstallatie in real-time te kunnen monitoren. Het gebruik van de kabellegsoftware tijdens de installatie vermindert de kans op ongewenste kabelgedrag en helpt bij het nauwkeurig plaatsen van de kabel op het geplande traject. Als de kabel eenmaal is gelegd en ingegraven, blijft hij door de ingraafmethode op de zeebodem liggen en wordt hij onder spanning gelegd om speling te voorkomen.

Het kabelschip kan worden begeleid door een schip dat het kabelschip voor eventuele gevaren waarschuwt. Het project heeft een aangewezen verbindingsofficier voor de visserij (Fisheries Liaison Officer - FLO) die contact onderhoudt met de vissers in het gebied en waarschuwt voor het naderende kabelschip. Op grond van de internationale regelgeving voor aanvaringen op zee heeft het kabelschip een zone nodig van 500 m vanwege de beperkte manoeuvreerbaarheid tijdens het ploegen. SubCom begrijpt dat er op dit moment geen Nederlandse wettelijke grondslag is die de verplichte zone van 500 m ondersteunt. Onder 'IMO Colregs' wordt erkend dat installatieschepen beperkt zijn in hun manoeuvreerbaarheid. Als zodanig zal door NTM en FLO een discretionaire 500 m zone worden gevraagd.

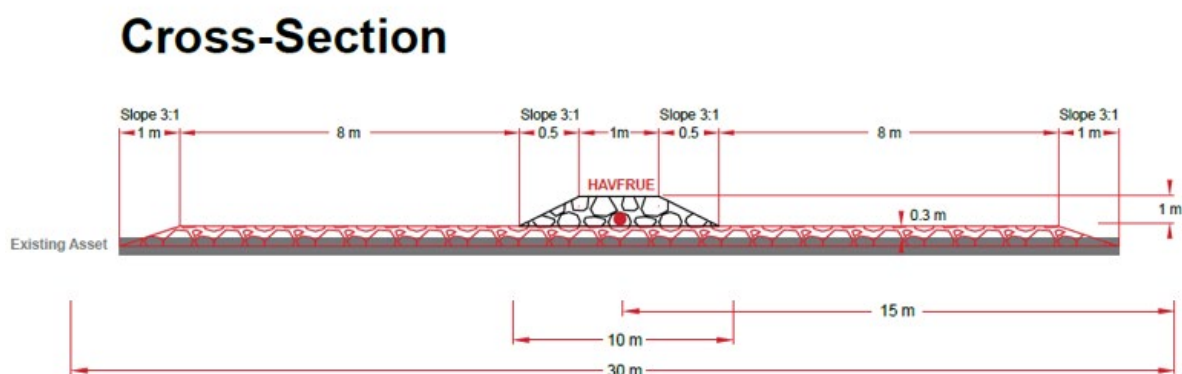
#### 5.4 Kabel en pijpleiding kruisingen

Een overzicht van alle kabels en pijplijnen die gekruist worden is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

##### Kruisingen met pijpleidingen

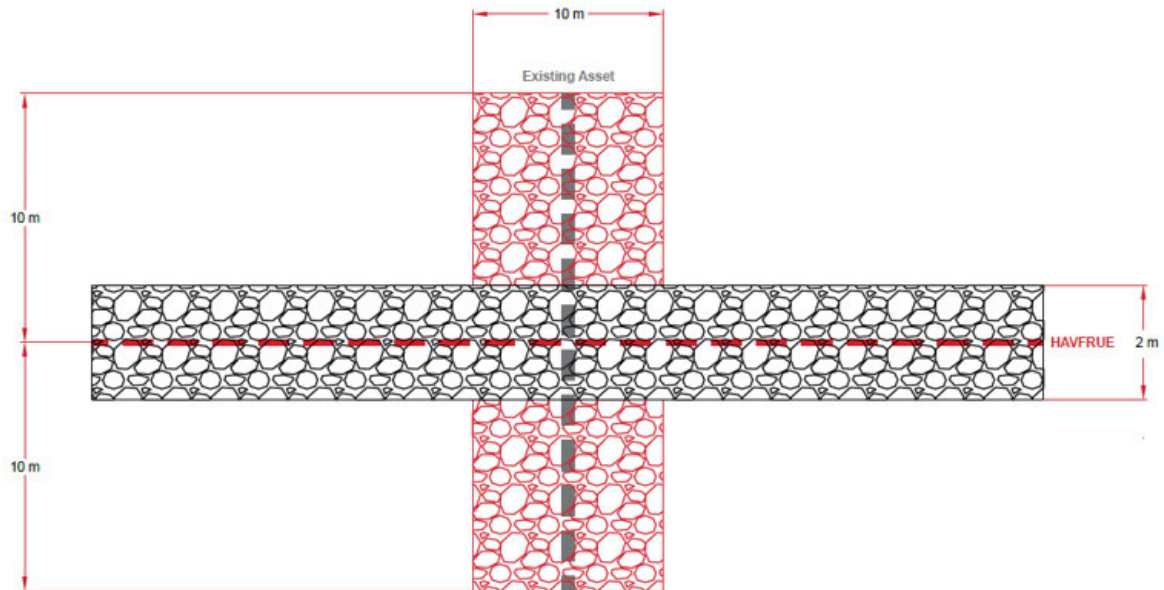
De details van aan te brengen steenbestortingen worden uitgewerkt en gedocumenteerd in kruisingsovereenkomsten, waarvan sommige op het moment van schrijven nog niet zijn afgerond.

Voorafgaand aan de kabelaanleg wordt bij elke kruising met pijpleidingen een steenbestorting aangebracht (bottom rock installation), waarbij gebruik wordt gemaakt van stenen met een diameter van 8-20 cm om te voorkomen dat de kabel aan de leiding komt te hangen. Ook wordt een bestorting aangebracht (top rock installation) om de kabel te beschermen als deze eenmaal is geïnstalleerd. De onderste bestortingen zijn 20 m lang en liggen langs de pijpleiding met een breedte van 10 m gecentreerd vanuit het hart van de kabel. De dikte bedraagt 0,2 tot 0,6 m, afhankelijk van de kruising (zie figuur 5.7 Schema voor de bodem-rots-installatie).



Figuur 5.7 Schema voor de bodem-rots-installatie

De uiteindelijke afmetingen van de top-rots-installatie worden bepaald na inspectie van de kabel. Zodra de kabel op de bodem-rots-installatie is gelegd, begint de top-rots-installatie. De top-rots-installatie zal ongeveer 2 m breed zijn bij 30 tot 60 m lang en 1 m hoog (zie figuur 5.8 hieronder). Voor de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van gesteente volgens de lokale specificaties en de goedkeuring van de eigenaar (Asset owner approval). Volgens Rijkswaterstaat specificaties moet de 'Toplaag minimaal 20 cm zijn en een helling hebben die voldoende klein is ( $D90 \leq 80$  mm) om risico's voor de visserij te vermijden'. Deze eis zal worden nageleefd om schade aan visgerei te kunnen voorkomen.



Figuur 5.8 Schematische weergave van de top-rots-installatie

Dit is een zeer doelgericht aanbrengen van bestorting welke met behulp van een valpijp uit een dynamisch gepositioneerd installatieschip (DP2) wordt gerealiseerd. De valpijp wordt met behulp van een op afstand bedienbaar voertuig (Remotely Operated Vehicle - ROV) op de juiste manier gepositioneerd. Het zijn overgangen waar de bovenste en onderste bestorting steeds een oppervlakte hebben van 260 m<sup>2</sup> tot 300 m<sup>2</sup> aan elke kant. Het totale volume van bestorting op elke locatie bedraagt ongeveer 900 m<sup>3</sup>.

#### Kruising van in gebruik zijnde kabels

De kabel kruist ongeveer 3 andere actieve kabels. Voor in gebruik zijnde kabelkruisingen kan de BTNS-kabel worden voorzien van een URADUCT® beschermhoes om een scheiding aan te brengen met de kabel die gekruist wordt, waardoor het risico op beschadiging door schuren tot een minimum wordt beperkt.

#### **5.5** Duur van de werkzaamheden

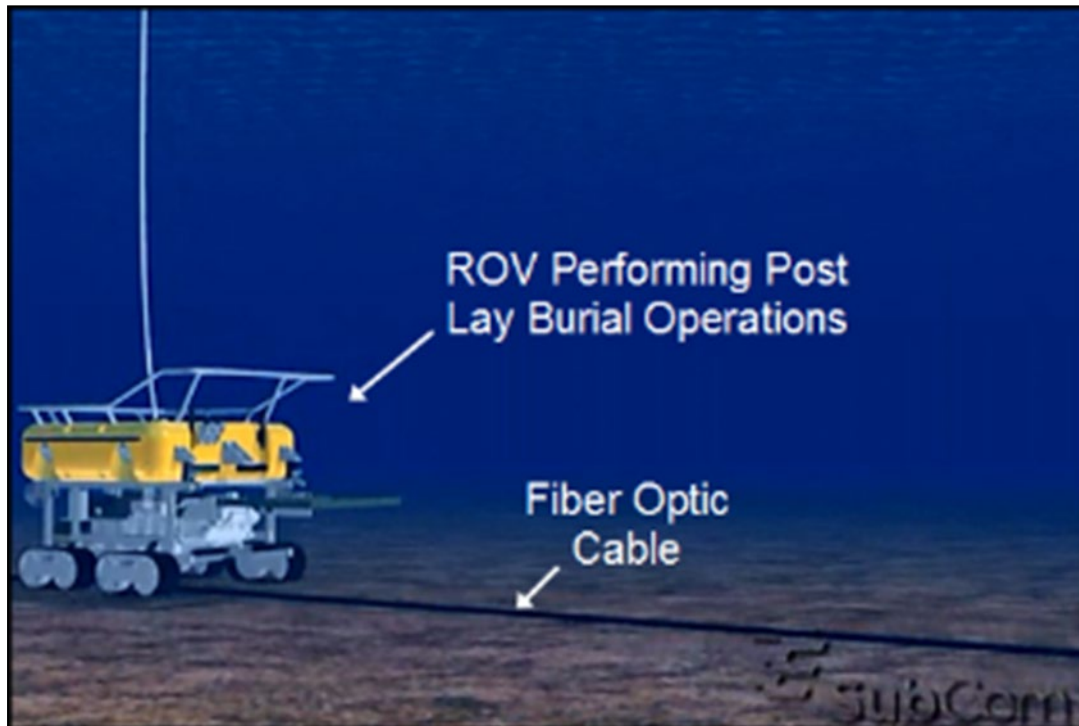
Offshore kabel installatie zal naar verwachting 8 dagen duren (110 km @ 800m per uur plus 30% onvoorziene omstandigheden).

#### **5.6** Post lay inspectie en begraafwerk (PLIB)

Na afloop van de installatie van de kabel wordt een ROV (figuur 5.9) langs de aangewezen tracégedeelten geloodst om de ingegraven kabel te inspecteren als onderdeel van de hoofdlegkabelinstallatie. Wanneer het ploegen als onderdeel van de kabel niet mogelijk is geweest in de aanlegfase (bijv. bij kruisingen van andere in gebruik zijnde kabels) of wanneer de kabelploeg de beoogde diepte niet kon bereiken als gevolg van omstandigheden op de zeebodem of door technische problemen, zal de onderzeese kabel rechtstreeks door het kabelschip op de zeebodem worden gelegd en indien nodig tijdens deze inspectie van de kabel worden ingegraven.

De ROV gebruikt meestal een jetting tool om de kabel op de gewenste diepte te leggen. De jets worden door het graafwerktuig naar de zeebodem geleid. De zeebodem wordt geëmulgeerd in het gebied van de ingraaf-locatie en er wordt een sleuf gevormd. Het ROV-jetting systeem beweegt zich langzaam langs de zeebodem op het vereiste kabelspoor en maakt de sleuf waarin de kabel wordt

geplaatst. Opgemerkt dient te worden dat het omringende zeewater wordt gebruikt voor het jetting systeem, d.w.z. er worden geen externe stoffen in de omgeving gebracht. De jetting systemen verwijderen geen materiaal van de zeebodem uit het gebied. De bodemmateriële worden tijdens het jetting verplaatst om de sleuf te vormen en vervolgens wordt de sleuf op natuurlijke wijze opnieuw gevormd en 'opgevuld' na de passage van het graafwerktuig van de ROV. Er wordt dus geen materiaal ingebracht of verwijderd.



*Figuur 5.9 ROV post lay inspectie en ingraafwerkzaamheden*

Deze werkzaamheden zijn in principe onderdeel van de aanleg van de offshore kabel (Main lay), doch indien deze afzonderlijke uitgevoerd moeten worden is de benodigde tijdsduur 2 dagen - 48 uur.



# Bijlage 1 – Overzicht van kabel en leiding kruisingen



BT North Sea Cable System, ICENI  
Winterton-on-Sea to Callantssoog

Issue: Issue 22

Engr: SLL

Date: 11 apr 22

Pos No.	Position (WGS-84)		Route Distance		Comments	Label
	Latitude	Longitude	From NL Between (km)	From UK Total (km)		
644	N52 52.5741	E003 10.5297	113,518	108,933	Exit UK EEZ / Enter Netherlands EEZ. Exit Southern North Sea OSPAR MPA	MB
648	N52 52.6160	E003 11.0110	112,972	109,479	INS_Pipeline_ZEEPIPE 1 A, Gas, XA=89 (as-found)	PX
649	N52 52.6221	E003 11.0859	112,887	109,564	INS_Pipeline_FRANPIPE, Gas, XA=89 (as found)	PX
655	N52 52.7202	E003 12.2383	111,581	110,870	OOS_FO_SMW-3 Seg 10.4, XA=78 (Geocables DB)	CX
792	N52 59.2610	E003 29.7939	85,784	136,667	OOS_TELE_Fano-Oye No.1 (Geocables DB), XA=52	CX
833	N52 59.5862	E003 52.3704	60,479	161,972	INS_Pipeline_P/06-A - L/10-A, Gas (as- found), XA=90 (Operator, Wintershall Noordzee)	PX
845	N52 59.6086	E003 56.1969	56,158	166,293	OOS_TELE_Lowestoft-Borkum (Geocables DB), XA=25	CX
846	N52 59.7733	E003 59.4391	52,517	169,934	Exit Netherlands EEZ / Enter Netherlands CZ	MB
857	N52 59.8544	E004 00.4466	51,377	171,074	ABD_Pipeline_Kotter - Helder (as-found), XA=87	PX
895	N52 59.3623	E004 06.2935	44,742	177,709	OOS_TELE_Lowestoft-Borkum No2, XA=33 (Geocables DB)	CX
897	N52 59.1093	E004 08.7534	41,949	180,502	OOS_TELE_Dumpton Gap-Borkum, XA=79 (Geocables DB)	CX
911	N52 58.4765	E004 12.7193	37,294	185,157	INS_Pipeline_Hoorn Spur, Gas, XA=86 (as found)	PX
933	N52 58.2899	E004 15.3373	34,238	188,213	OOS_TELE_Borkum-Fayal, XA=75 (Geocables DB)	CX
963	N52 57.9419	E004 19.2856	29,763	192,688	Exit Netherlands CZ / Enter Netherlands TS	MB
982	N52 57.0630	E004 23.1975	25,049	197,402	INS_FO_Atlantic Crossing Segment B2, XA=86 (as-found)	CX
987	N52 56.5867	E004 24.7774	23,071	199,380	OOS_FO_TAT-10 Seg D2, XA=55 (Geocables DB)	CX
998	N52 56.3117	E004 26.1624	21,428	201,023	OOS_TELE_Fano-Oye No.2, XA=9 (Geocables DB)	CX
1003	N52 56.2378	E004 26.4245	21,103	201,348	OOS_FO_TAT-14 Segment J, XA=87 (as- found) Confirmed OOS end 2020	CX
1009	N52 55.6620	E004 28.5516	18,491	203,960	OOS_TELE_Borkum-Vigo, XA=77 (Geocables DB)	CX
1091	N52 50.3130	E004 39.9256	2,110	220,341	Planned HDD Punchout (April 11, 2022)	HDD
1097	N52 50.0620	E004 41.2962	0,501	221,950	Enter NL LAND Boundary	MB
	N52 49.9838	E004 41.7232	0,000	222,451	Callantssoog, Netherlands (Proposed HDD, Feb 2022)	BMH

**Legend:**

Green	INS = in service	PX = Pipeline crossing
Orange	INS = in service	CX = Cable crossing
Grey	OOS = out of service	CX = Cable crossing
		MB = Marine Border