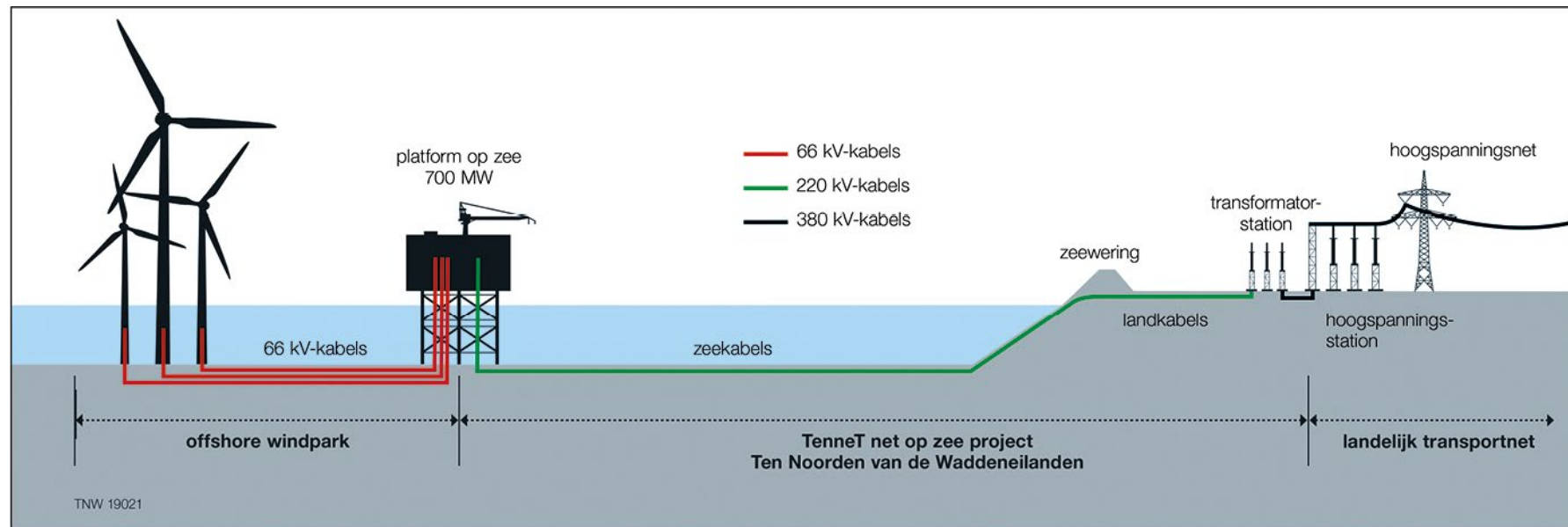


Ontwikkeling kabelroute Ten Noorden van de Wadden



Doel van het overleg:

- Route alternatieven toelichten
- Uitkomsten en aandachtspunten uit stakeholder overleg met gebied experts op het terrein van morfologie, ecologie, scheepvaart en kustverdediging.
- Het verzamelen van specifieke gebiedskennis als input voor de route ontwikkeling
- Inventarisatie van ideeën over communiceren en informeren van de route ontwikkeling.



Ten Noorden van de Waddeneilanden



Project Ten Noorden van de Wadden

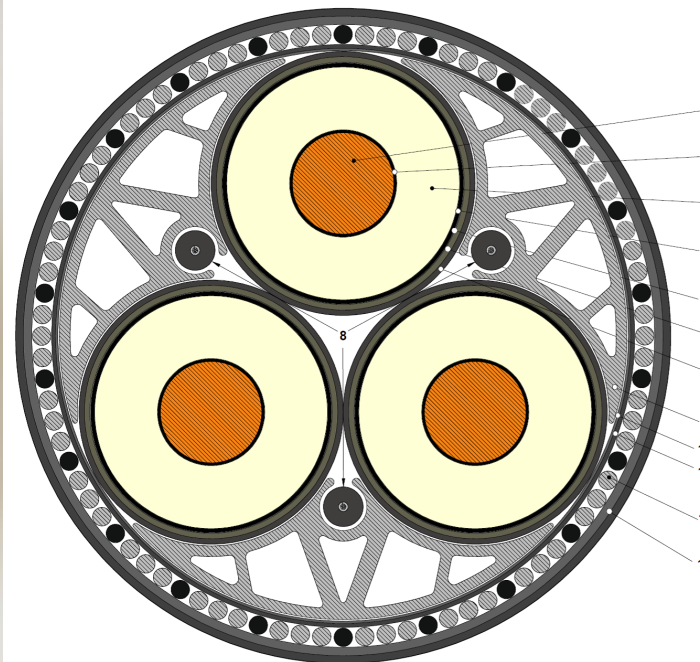
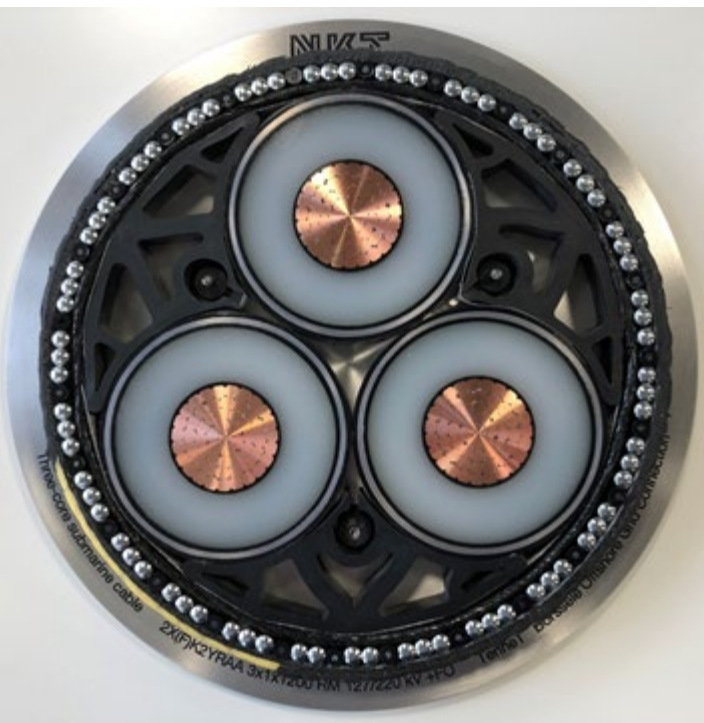
- Het Windpark TNW ligt ten Westen van Gemini en is ca. 700 MW groot.
- De netaansluiting wordt verzorgd door een tweetal 220 kV export kabels met elk een transport capaciteit van 350 MW.
- Hierbij een indicatief beeld van het kabel ontwerp.

Weight of submarine cable in air: approx. 106 kg/m

Weight of submarine cable in water: approx. 67 kg/m

Weight of one single core in air: approx. 23,5 kg/m

Weight of one FO cable in air: approx. 0,22 kg/m



1	conductor, stranded copper, watertight	1200 mm ²
	diameter over conductor	approx. 41,6 mm
2	conductor screening	1,1 mm
3	XLPE insulation	nom. 21,4 mm
4	insulation screening	1,5 mm
5	swelling tape	
6	lead alloy sheath	nom. 2,0 mm
7	PE sheath, semi conducting	nom. 2,0 mm
	diameter over single core cable	approx. 98 mm
8	fibre optic cables, (3 x 53 fibres)	Ø 15 mm
9	filler profiles (exemplary design)	
10	polyester tape	
11	bedding, polypropylene yarn (single layer)	nom. 3 mm
12	armoring, galvanized steel wires (66 pieces)	Ø 7,0 mm
	armoring, synthetic wires (22 pieces)	Ø 7,0 mm
13	outer serving, polypropylene yarn (double layer)	nom. 6 mm
	diameter over completed cable	approx. 244 mm

Inzichten na overleg RWS NN tbv route ontwikkeling:

- Onderzoek de lange termijn verwachtingen van de ligging van het wantij. Als reactie op de afsluiting van de Lauwerszee verplaatst het wantij zich eerder naar het westen dan naar het oosten.
- Onderzoek de lange termijn verwachtingen van de eilandstaart (Schiermonnikoog).
De eilandstaart groeit nog steeds oostwaarts, maar aannemelijk is dat aanvoer van vrijgekomen zand (als reactie op afsluiting Lauwerszee) komende jaren stukt.
Eventueel een krimp van de staart, en daarmee kunnen/zullen ook de geulen op het wad zich weer naar het westen willen verplaatsen.
- Ook de buitendelta en dynamische geulen zullen zich bij eventuele eilandstaarterosie westwaarts verplaatsen.
- De aanleg van de kabels bij de zandige punt van Schiermonnikoog dienen geen ontsluiting te veroorzaken tussen de Noordzee en de Waddenzee.
Om dit te voorkomen dient te worden onderzocht of de kabels westelijker, door de kwelders en de duinen kunnen worden aangelegd.
- Onderzoek de lange termijnverwachtingen van de kust (dwars richting). Houd rekening met een tijdelijk zandoverschot op de eilandkust tgv de afsluiting Lauwerszee.
Op termijn is het zeer aannemelijk dat de Noordzeekust weer gaat eroderen tot mogelijk het profiel van jaren 60/70. Houd rekening bij de aanleg door diep genoeg aan te leggen.

Route ontwikkeling:

Oorspronkelijk idee was het geulenstelsel te volgen en zo de kabel te begraven.

De geulen laten het niet toe om een complete kabel lengte van het vasteland tot voorbij de eilanden te brengen en te begraven. De kabels moeten in delen worden geïnstalleerd en verbonden worden.

De huidige geulstelselsituatie is anders dan tijdens aanleg en verandert gedurende de operationele fase. Hierdoor moeten de kabels, ook op de delen waar de geulen zich vroeger bevonden of zich mogelijk in de toekomst bevinden, voldoende diep begraven worden.

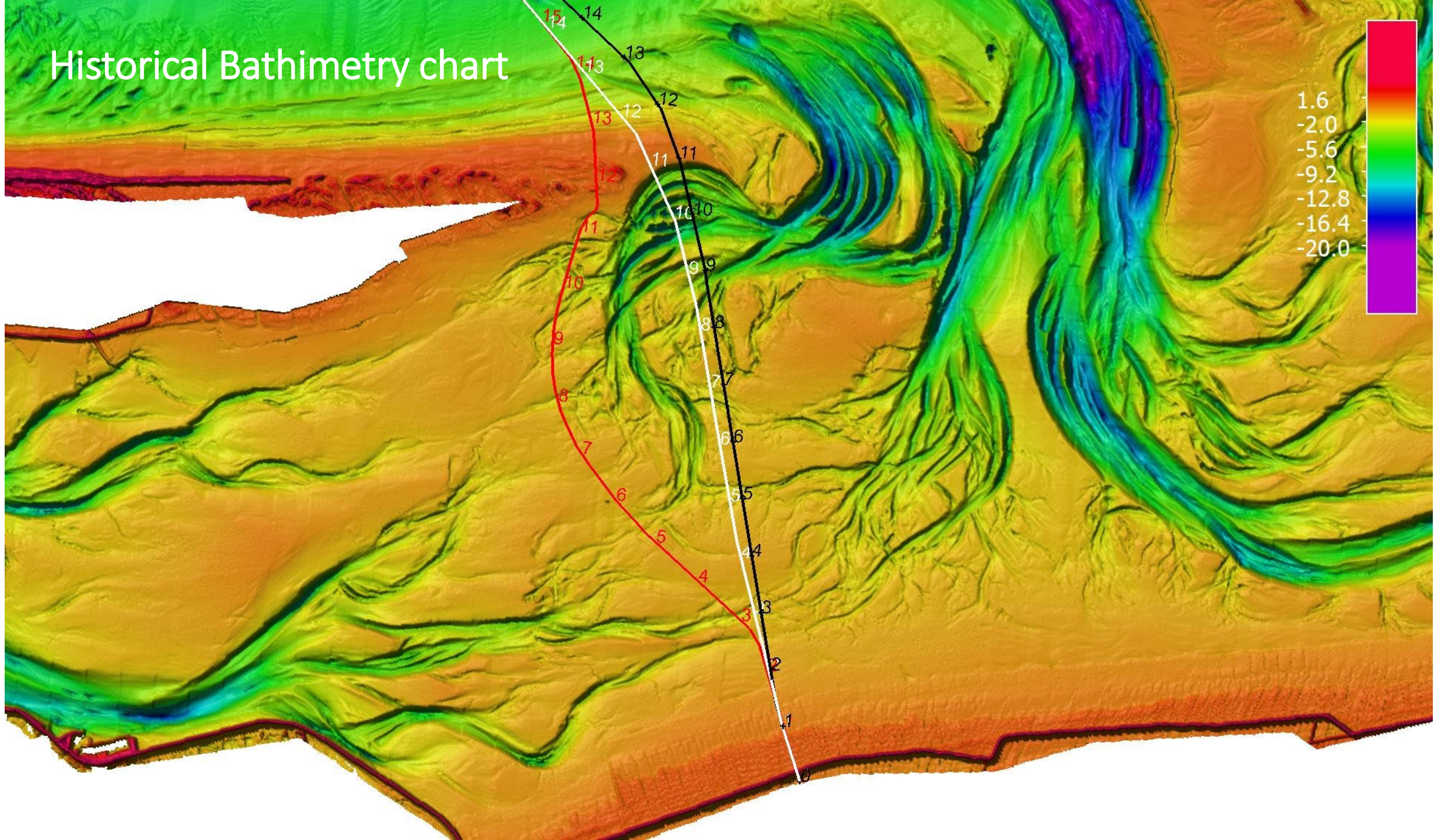
Tijdens het Joint Fact Finding overleg werd aangegeven dat de kabels zo recht mogelijk het Wad dienden over te steken om toekomstige ontwikkelingen op het Wad mogelijk te maken.



Aandachtspunten na overleg met o.a. RWS & LNV experts:

- Kabels dienen zodanig aangelegd te worden dat je éénmalig verstoort (bury and forget). Herhalingen tgv blootspoelen dienen tot het uiterste voorkomen te worden, omdat aanwezigheid en graven in de bodem leidt tot de grootste verstoring in het aanwezige systeem.
- Blijf daarom zoveel mogelijk buiten zeer dynamisch gebied in het Waddengebied, tenzij kabels er ruim onder aangebracht kunnen worden met minimale effecten.
- Blijf buiten de invloedssfeer van de hoog-dynamische buitendelta in de Noordzeekustzone , tenzij kabels er ruim onder aangebracht kunnen worden met minimale effecten.
- Verstoor het dynamisch systeem in de Waddenzee zo min mogelijk.
- Ten zuiden van Schiermonnikoog bevindt zich een dynamisch geulensysteem, houd rekening met de mogelijke toekomstige ontwikkeling van de geulen.

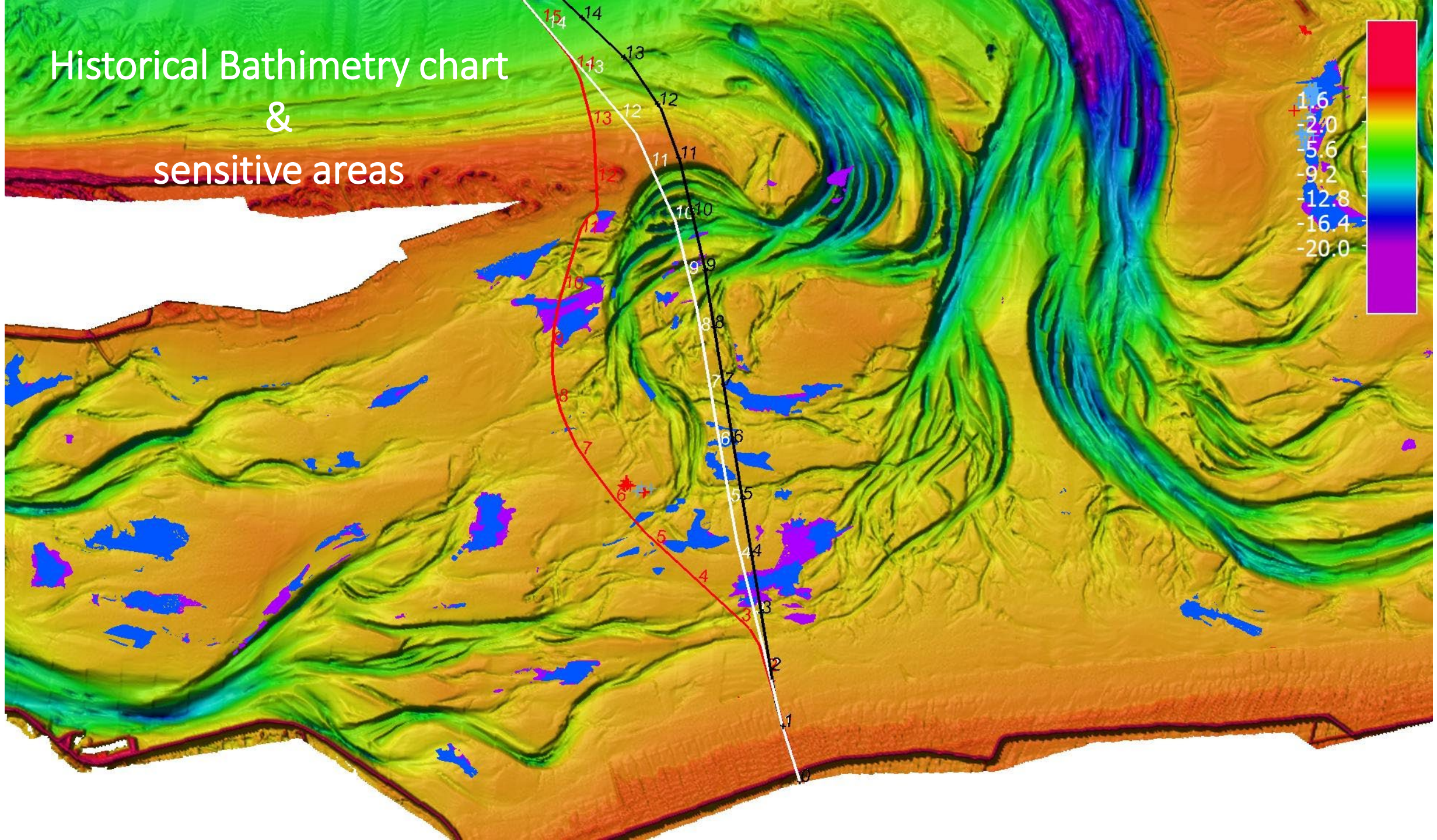
Historical Bathymetry chart



Aandachtspunten met betrekking tot natuur (o.a. LNV, RWS):

- Groot- en klein zeegrasvelden op de Waddenzee dienen in principe vermeden te worden. RWS NN zet groots in op het herstel van zeegras, waarvoor er een grote opgave ligt in het Waddenzeegebied. Indien niet anders kan, dient aandacht te zijn voor mogelijke herstel maatregelen.
- Mosselbanken dienen zoveel mogelijk gemeden te worden. Als dat niet kan, dient er gekeken te worden naar waar de mosselbank het dunst is en dient eventuele aantasting zoveel mogelijk hersteld te worden.
- Pionier zones op het Wad dienen zoveel mogelijk vermeden te worden.
- Op Schiermonnikoog heeft de doorkruising van duin-/strandgebied de voorkeur boven doorkruising van kwetsbare laag-dynamische kwelder.
- Bij de aanleg van de kabels moet de afstandseis geldend onder Soortenbescherming voor zeehonden aangehouden worden.
- Bij de aanleg van de kabels dient vertroebeling zoveel mogelijk beperkt te worden.

Historical Bathymetry chart
&
sensitive areas



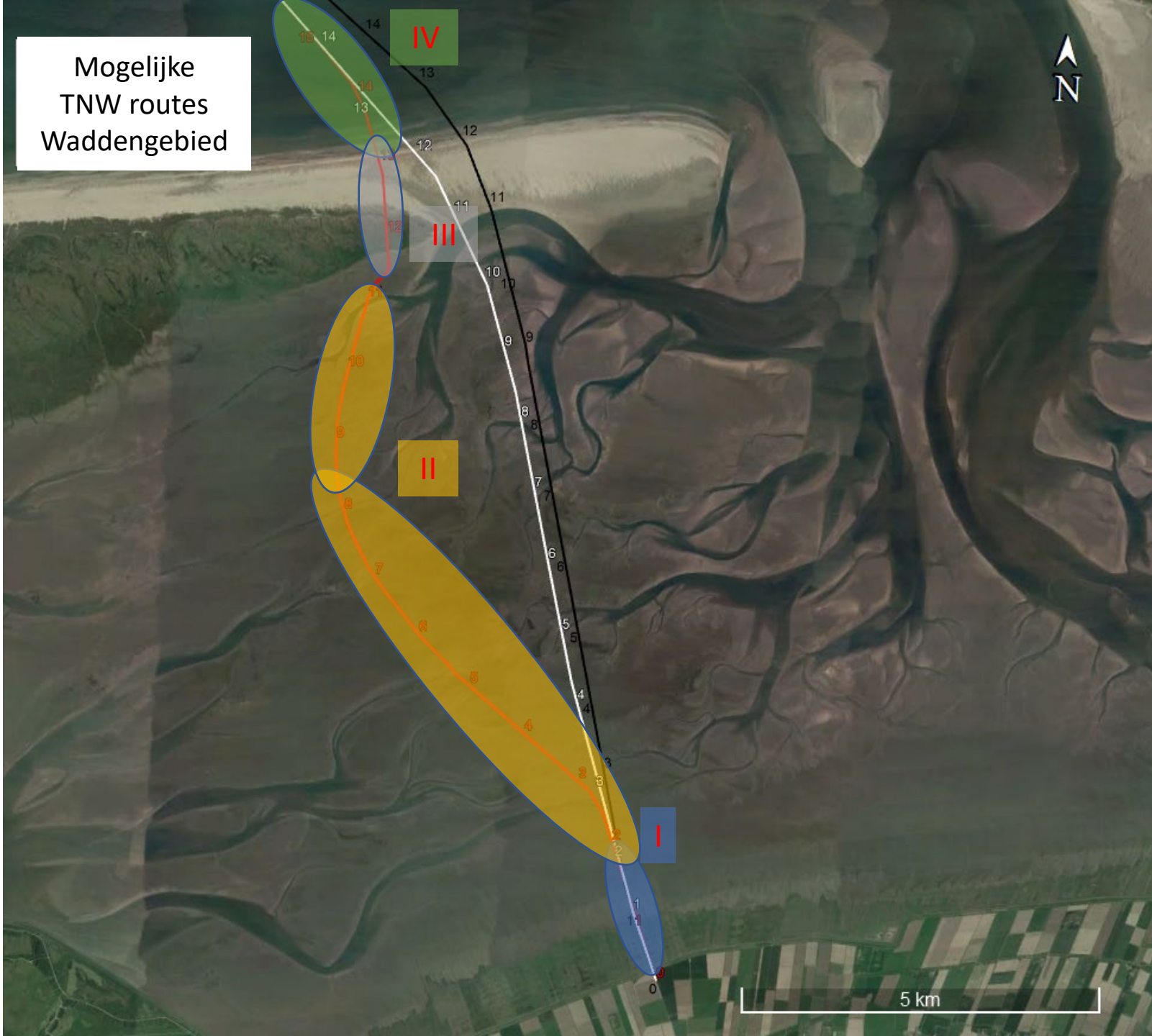
Aandachtspunten met betrekking tot techniek:

- De risico-gestuurde begraafdiepte van de zeekabels dient zodanig bepaald te worden dat de risico's op schade aan de kabels bij (nood)ankeren of vissen voor de scheepvaart en visserij acceptabel klein zijn.
- De aanwezigheid van de zeekabels dient na de aanlegfase geen impact te hebben op visserij en scheepvaart.
- Indien er lokaal zand wordt afgegraven na baggerwerkzaamheden, dient de zeebodem geëgaliseerd te worden achtergelaten. Baggermateriaal dient lokaal over het wad te worden verspreid.
- Zorg voor bundeling: werk zoveel mogelijk via compacte corridors om verstoord gebied en onderhoudsgebied zo klein mogelijk te houden.
- Installatie van de kabels in geulen dient te worden uitgevoerd met drijvend materieel omdat de waterdiepte en de steilheid van de geulen te groot is voor rijdend materieel.

Wantij route

The route crosses;

- I. Salt marsh at landfall,
KPO - KP2
- II. Inter Tidal Area,
KP2 – KP11,5
- III. Salt marsh and dunes
Schiermonnikoog
KP 11,5 - KP 12,5
- IV. North Sea Coastal Zone
KP 12,5 - KP X



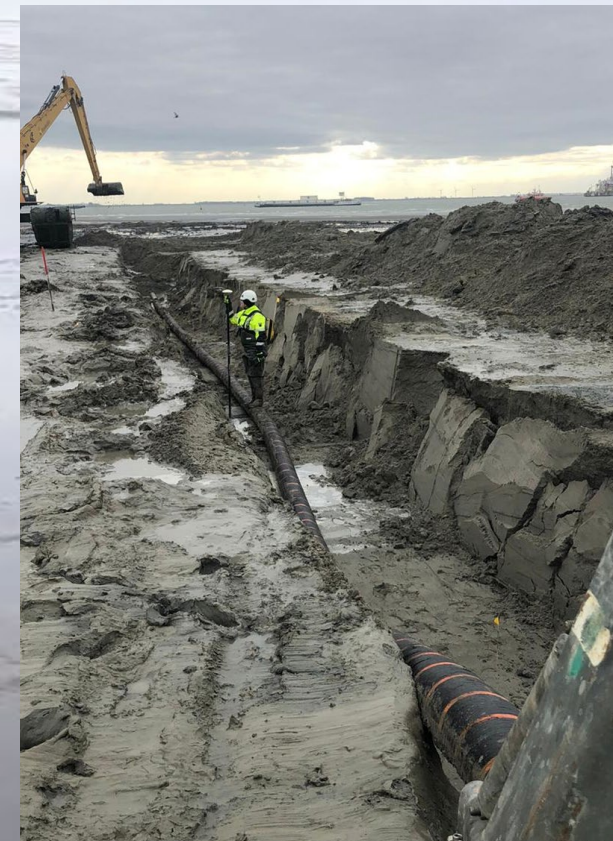
I. Kwelder op het vasteland KP0 – KP2

- Voor het doorkruisen van de dijk is er een HDD voorzien.
- De HDD wordt zo ver mogelijk richting Wad gebracht, waarbij het uittredepunt in een deel van de kwelder uitkomt waar de effecten op de omgeving het minst zijn. De resterende afstand voor kabel installatie wordt overbrugt met rollers die geplaatst worden door een mobiele rupskraan. Langs de rollers dient eventueel, afhankelijk van de grondgesteldheid, een rijplatenbaan te worden aangelegd om wegzakken van rollend materieel te voorkomen.
- Langs het tracé van de HDD dient een rijbaan van 6 meter breed (rijplaten) te worden aangebracht om een werk- en calamiteitentoegang te hebben.
- Ter hoogte van het uittredepunt dienen tijdelijke voorzieningen te worden aangebracht voor het maken van de HDD, intrekken van de mantelbuis en het intrekken van de kabel. Het bijhorende werkterrein is ca. 2.500 m². Mogelijk is een damwandkuip nodig en een dodemansbed voor het kunnen intrekken van de kabel. De damwandplanken hiervoor dienen met een heistelling (vibro hamer) ingetrild te worden.
- De kabel wordt aangeleverd met een ponton en anchor handlers en spoelt vervolgens de kabel over op een rupsvoertuig met haspel. Ca. 3-4 km kabel kan getransporteerd worden op deze wijze. In de volgende slide zijn de routes te vinden voor het transport.
- Op het punt waar de ondergrond voldoende draagkracht heeft installeert de “Wad”-trencher de kabel. Hiervoor dient eerst een gat gegraven te worden van waar uit de “Wad”-trencher de kabel ingraaft. Om het te vergraven oppervlak te verkleinen kan er bemaling worden toegepast.



I. Kwelder op het vasteland KP0 – KP2

Plaatsen van rollenstellen van HHD uittrede punt naar startpunt Wadtrencher.
Na intrekken kabel wordt de kabel ingegraven met een mobiele rupskraan.



II. Droogvallende platen KP2-KP11,5

- Voor het installeren van de kabel op de platen wordt een “Wad”-trencher voorzien.
- De kabel wordt aangeleverd door een kabel ponton (bak).
- De kabel wordt overgespoeld op een haspel op rupsbanden.
- De kabel wordt langs het te installeren deel van de route neergelegd.
- De kabel wordt door een “Wad”-trencher ingegraven.
- Ten gevolge van het gewicht van de in te graven kabel is de lengte beperkt en dient de kabel in delen te worden aangevoerd.
- Na installatie van de kabellengten, worden deze met elkaar verbonden en ook dan worden deze verbindingen (moffen of joints) begraven.



Overspoelen kabel van transportponton naar rupsvoertuig





B3D PREVIEW - Gemini nieuwsbrief 1 Kabelaanleg V4

II. Droogvallende platen KP2-KP11,5

- De “Wad”-trencher kan bestaan uit een voertuig op rupsbanden met een ploeg, een vibrerende ploeg of een ketting frees. Installatie keuze afhankelijk van grondgesteldheid en vereiste diepte.
- De rupsbanden zijn zeer breed om zo de gronddruk te verlagen en het mogelijk te maken op het Wad te kunnen rijden. Ca. $0,25 \text{ kg/cm}^2$, en daarmee minder dan iemand die op het Wad loopt. Spoorbreedte ca. 9 meter.
- Het kabelhaspelvoertuig is eveneens voorzien van brede rupsbanden en kan ca. 4 km kabel in eenmaal vervoeren. Ca. $0,25 \text{ kg/cm}^2$. Spoorbreedte ca. 9m.

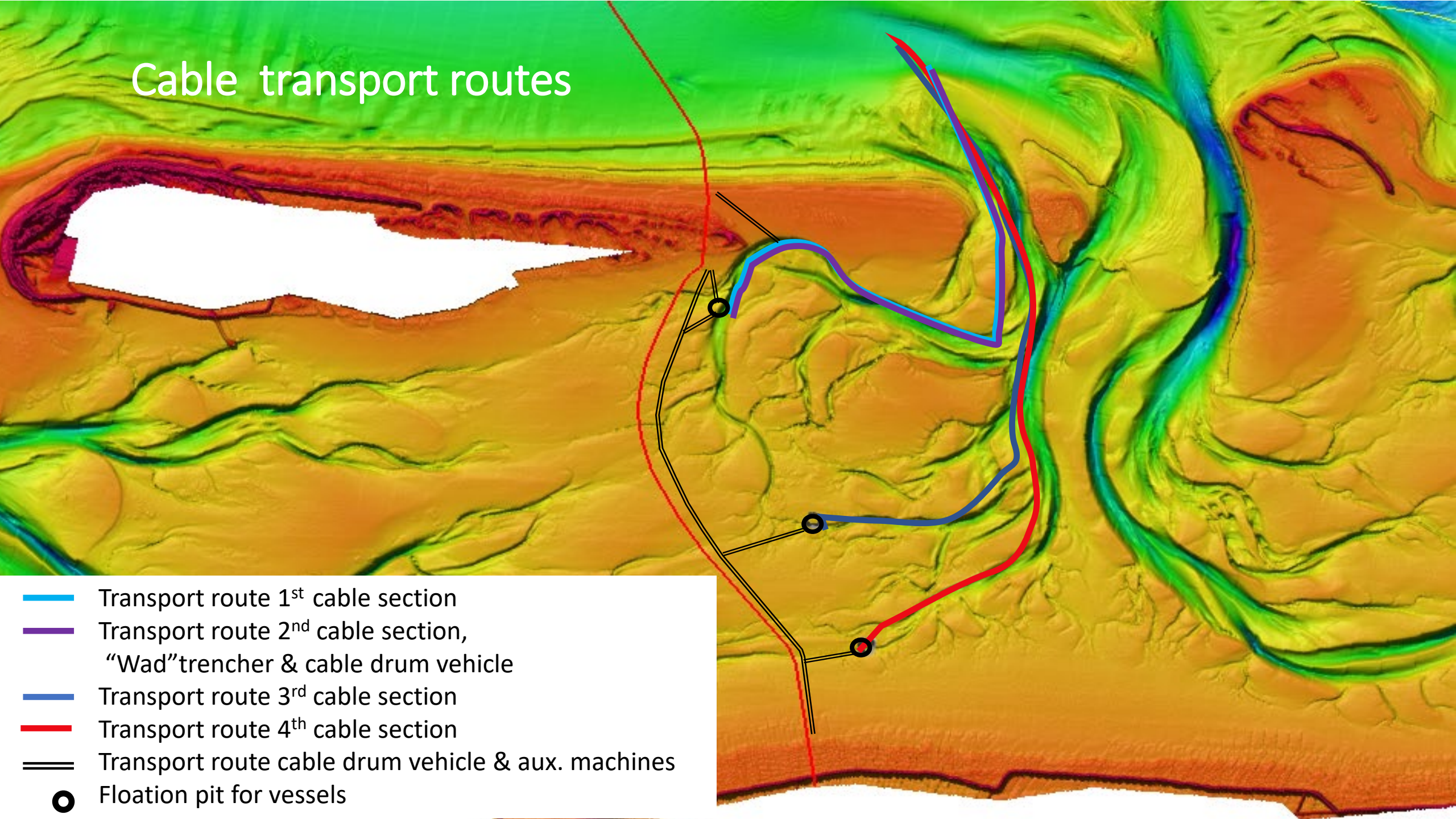


II. Droogvallende platen joints

- De kabeleinden van de verschillende kabellengten worden verbonden dmv een kabelmof.
- De kabelmof wordt op een platform (ponton, jack-up barge of stelling) vervaardigd.
- Nadat de mof gereed is wordt deze op het Wad gelegd.
- De ontstane Ω wordt met graafmachines op rupsbanden begraven.
- 4 moflocaties zijn er voorzien op het Wad.



Cable transport routes



- Transport route 1st cable section
- Transport route 2nd cable section,
“Wad”trencher & cable drum vehicle
- Transport route 3rd cable section
- Transport route 4th cable section
- == Transport route cable drum vehicle & aux. machines
- Floation pit for vessels

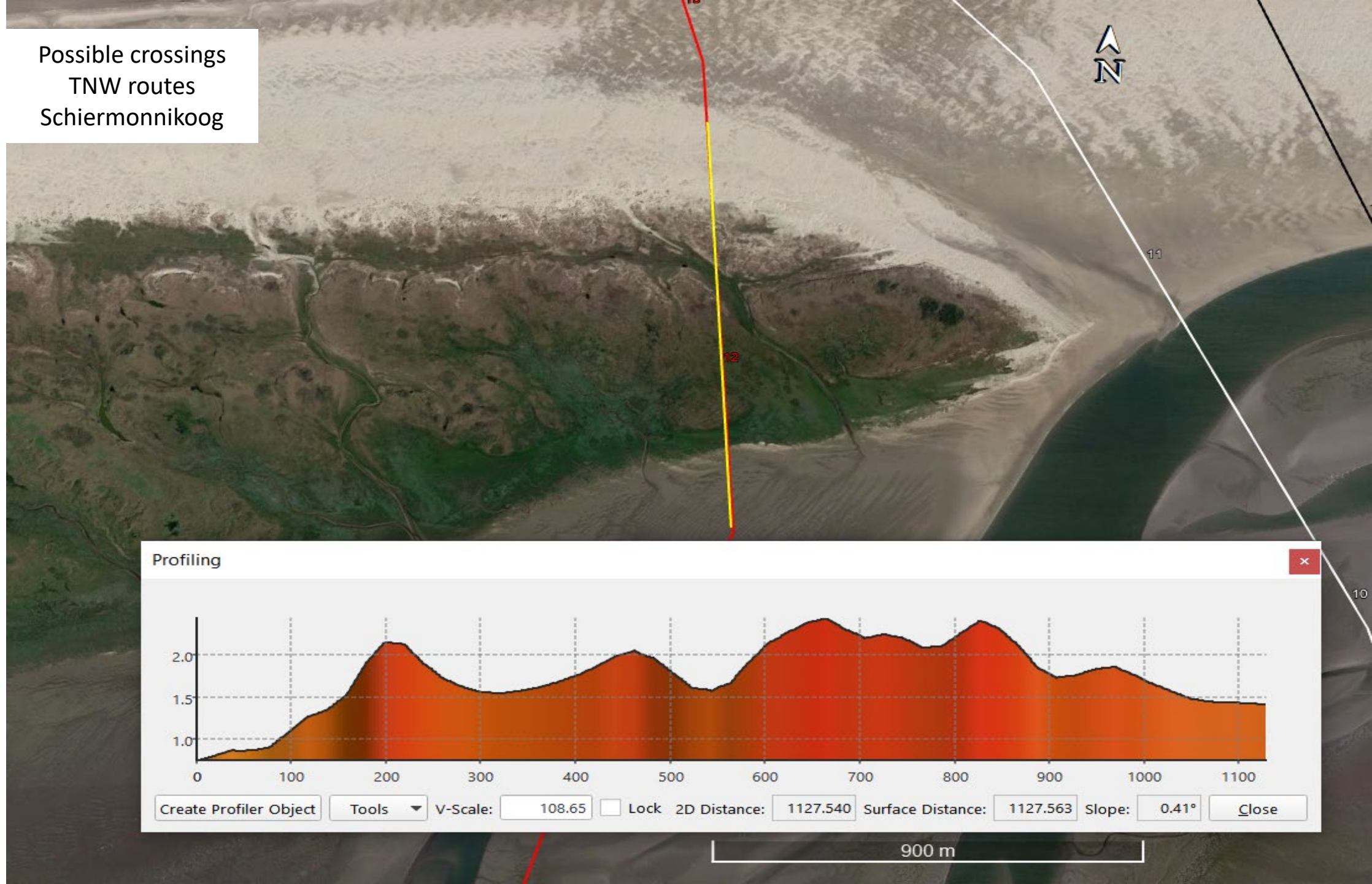
II. Droogvallende platen verstoord gebied

- Per kabel tracé een verstoord gebied van 9 meter met rupsbanden.
- Ten behoeve van het begraven is er een verstoring van 1 m breed en 3 meter diep in het midden van de 9 m meter.
- In de worst case wordt het haspelvoertuig eerst naar de overspoel locatie gereden en vervolgens wordt de kabel uitgerold over het tracé. De Wad trencher installeert de kabel op diepte.
- Naast de 2 kabel tracés loopt een rijbaan waarlangs logistieke handelingen kunnen plaats vinden. In totaal 3 routes waarlangs de grond wordt verstoord. Kwetsbare gebieden worden zoveel mogelijk ontzien. Verstoord terrein 10 km x 27 meter breed.
- Het kabel ponton, het hotelschip en jointing ponton kunnen droogvallen of in een gebaggerde put blijven liggen.
- Een jointput heeft een afmeting van ca. 100 m lang en 6 m breed.

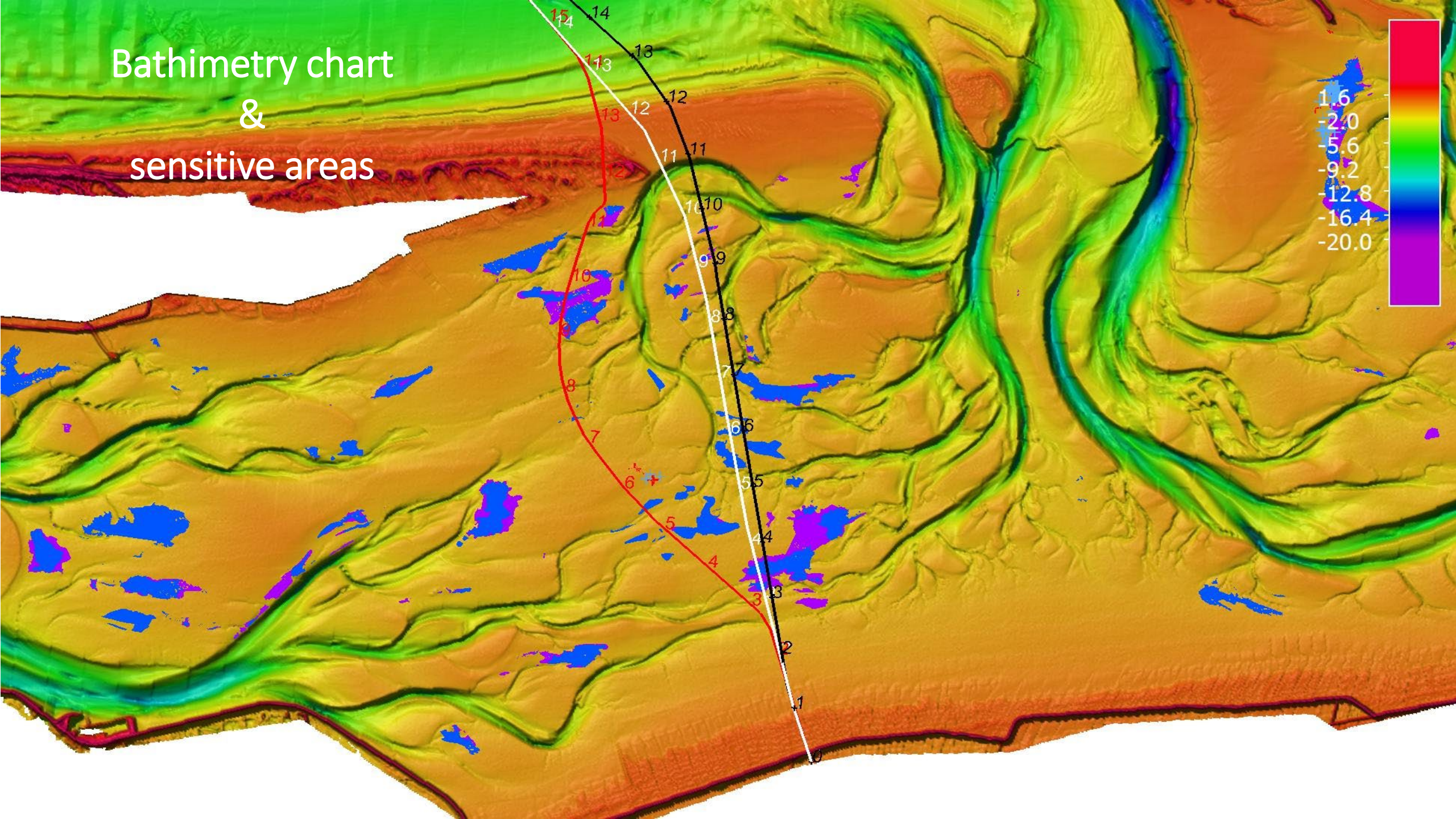




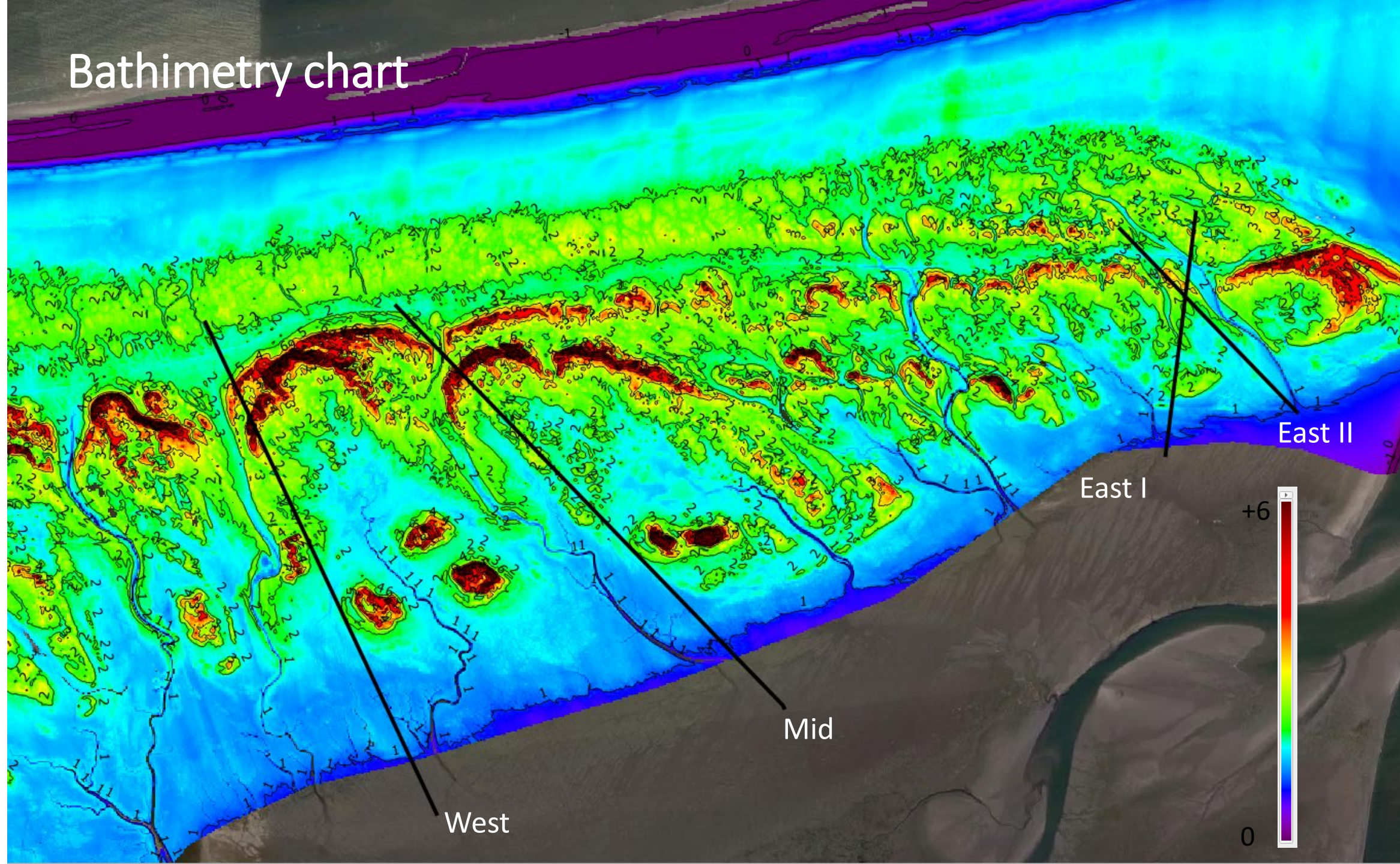
Possible crossings
TNW routes
Schiermonnikoog



Bathymetry chart
&
sensitive areas



Bathymetry chart



III. Kwelders & duingebied doorkruising



III. Kwelders & duingebied Trencher optie



Abbildung 40: Schlickgras-Bult direkt nach Befahren (links) und nach einem Hochwasser (rechts).

III. Kwelders & duingebied HDD optie



Hartelijk dank voor uw aandacht en input.

Maarten Bruggeman
Adviseur HKW-B & TNW Cable
Project Lead Cable Borssele A & B

T +31 (0)26 373 42 78
M +31 (0)6 517 46 513
E Maarten.Bruggeman@tennet.eu
www.tennet.eu
Trade register: Arnhem 09155985



TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
Arnhem
P.O. Box 718
6800 AS Arnhem
The Netherlands

Please consider the environment. Don't print this email unless you really need to.