

ONDERWERP Factsheet variant wantij

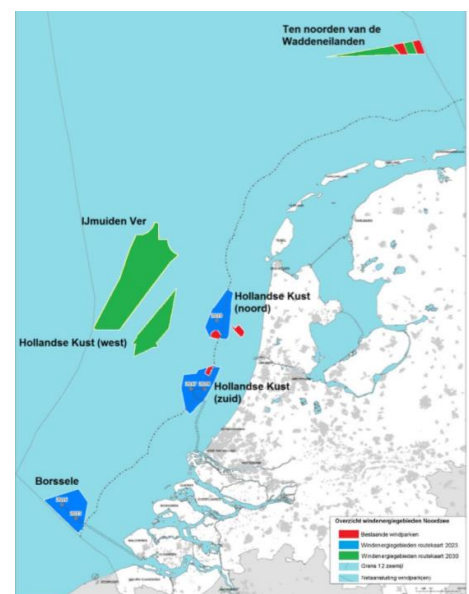
Het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden bestaat uit een kabelroute die de Waddenzee doorkruist. Deze factsheet licht de variant wantij van deze doorkruising toe.

1. Introductie

Grote, groene ambities

Om de negatieve gevolgen voor onze aardbol te beperken moeten we de energievoorziening in Nederland verduurzamen. Nederland heeft dan ook grote ambities op het gebied van de energietransitie. Zo stappen we over van fossiele brandstoffen naar volledig duurzame energiebronnen. Een onderdeel daarvan is het verder ontwikkelen van windenergie op zee. In 2030 komt 40 procent van onze elektriciteitsbehoefte van windturbines op zee. En in 2050 moet de Nederlandse energievoorziening volledig duurzaam zijn. En dat is keihard nodig om onze klimaatdoelen te halen.

Daarom is er bovenop de bestaande plannen van de Nederlandse overheid voor windenergie op zee tot en met 2023, een aanvullende ambitie om circa 7000 megawatt (MW) extra te realiseren in de periode 2024 tot en met 2030. Deze plannen vormen samen de 'Routekaart windenergie 2030' (zie figuur 1). Om te zorgen dat deze opgewekte stroom bij de gebruiker komt, moeten we deze transporteren. TenneT is hier als landelijk netbeheerder verantwoordelijk voor. De aanleg van een elektriciteitsnet op zee is een belangrijk onderdeel voor het transport van de duurzaam opgewekte stroom.



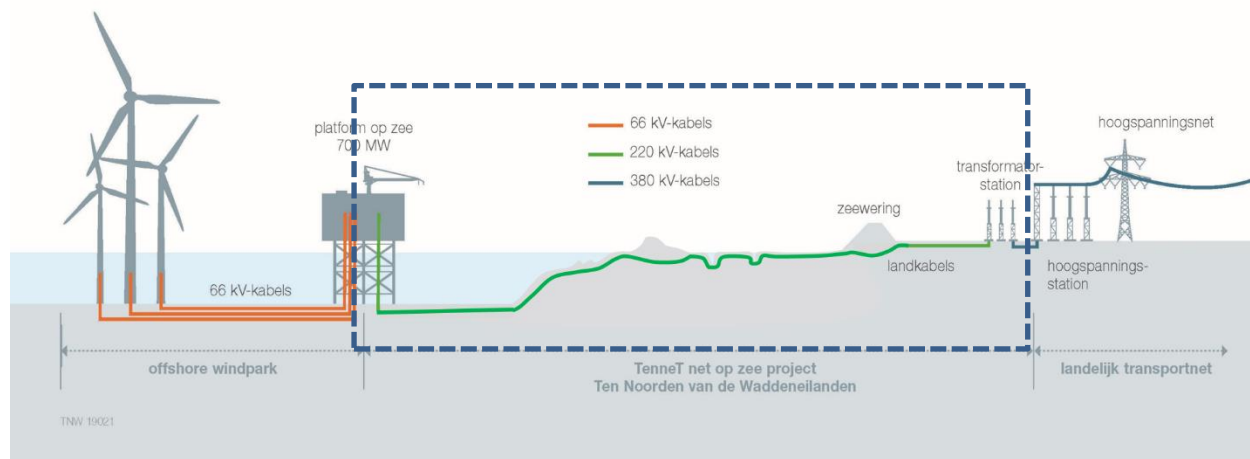
Figuur 1 Overzicht windenergiegebieden Noordzee
Groen: routekaart 2030

Het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW)

In de routekaart windenergie 2030 heeft de overheid een aantal locaties aangewezen voor nieuwe windparken. Eén daarvan is 'Ten noorden van de Waddeneilanden'; een nog te bouwen windpark, circa 85-90 kilometer uit de kust van Groningen, 55 kilometer boven Schiermonnikoog. De opgewekte elektriciteit wordt met de ondergrondse hoogspanningsverbinding NOZ TNW aangesloten op het Nederlandse hoogspanningsnet. In 2027 gaat het windmolenpark in bedrijf. Het windmolenpark wordt gebouwd door een derde partij en heeft een vermogen van 700 megawatt. Wat dit project Nederland oplevert? Het windpark levert zoveel elektriciteit op als 700.000 Nederlandse huishoudens jaarlijks gebruiken.

Waaruit bestaat de hoogspanningsverbinding?

- een platform (ook wel 'stekkerdoos') op zee waar de kabels van alle windturbines in het windpark samen komen en de stroom wordt omgezet van 66 kilovolt (kV) naar 220 kV;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op zee en land naar een nieuw transformatorstation;
- een nieuw transformatorstation in Eemshaven waar de 220 kV wordt omgezet naar 380 kV;
- twee ondergrondse 380 kV-kabelsystemen tussen het nieuwe transformatorstation en het bestaande hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip.



Figuur 2 Doorsnede onderdelen Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

2. Inzoomen op de kabelroute

Hoe loopt de verbinding?

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat koos voor het windpark Ten noorden van de Waddeneilanden een kabelroute die voor zo'n 85-90 kilometer door de Noordzee, via de Eilanderbalg en Schiermonnikoog en de Waddenzee loopt. De ondergrondse kabels komen aan land ten westen van Pieterburen, waarna de kabelroute parallel aan de kust 35-40 kilometer over land naar de Eemshaven loopt. Deze route noemen wij het voorkeursalternatief (VKA).



Figuur 3 Kabelroute voorkeursalternatief NOZ TNW

Wat doen we dan precies?

Begin 2021 was de kabelroute nog een 'grove lijn'. Sindsdien werkt TenneT deze lijn in detail uit. We onderzoeken hoe we de 'grove lijn' (de kabelroute) het beste kunnen inpassen, qua locatie en qua aanlegmethode. Behoud van het unieke Waddengebied als UNESCO werelderfgoed is hierbij voor TenneT grote waarde. TenneT gaat daarom voor natuurvriendelijke oplossingen, waarbij we de natuur zo veel mogelijk ontzien. Daarom onderzoeken we grondig welke aanpassingen we kunnen doen om de kabelroute te optimaliseren qua techniek, zodat dit het beste is voor natuur en milieu.

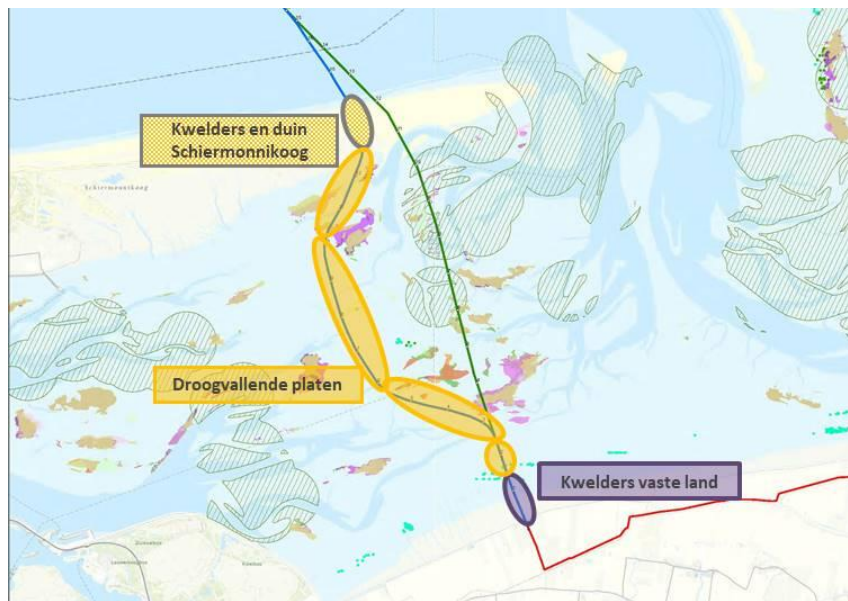
Meebewegen met de natuur

Tussen nu en de daadwerkelijke aanleg van de verbinding zitten enkele jaren van voorbereiding. In de tussentijd kunnen kwetsbare gebieden uitbreiden, inkrimpen of elders ontstaan. Daarom leggen we de kabelroute met de noodzakelijke flexibiliteit vast in het inpassingsplan en vergunningen. De aannemer onderzoekt voorafgaand aan aanleg de situatie en wijzigt de route als dat nodig is binnen de aangevraagde 'strook'. Dat doen we om kwetsbare delen te vermijden.

3. Uitwerking kabelroute

In de uitwerking van de kabelroute doen we nader onderzoek naar aanlegmethoden en impact op natuur en milieu. De route van het Voorkeursalternatief (VKA) gaat door dynamisch gebied (geulen) en droogvallende platen richting land. Bij dit tracé doorkruisen we de Eilanderbalg. Hier zijn relatief veel graaf- en baggerwerkzaamheden in en nabij de geulen nodig. Om negatieve effecten op de natuur te verkleinen onderzoeken we naast het VKA ook een geoptimaliseerde route die we de 'variant wantij' noemen. De variant wantij ligt op de Waddenzee iets westelijker dan het VKA.

Deze factsheet beschrijft de aanlegmethoden van de variant wantij. Deze variant wantij (zie figuur 4) voert door drie verschillende gebieden: kwelders vaste land, droogvallende platen op het Wad en kwelders en duin op Schiermonnikoog. De aanlegmethoden stemmen we af op de unieke eigenschappen van deze gebieden.



Figuur 4 Eigenschappen variant wantij

Deze factsheet licht de volgende aanlegmethoden toe:
Kruising Schiermonnikoog met een wadtrencher of HDD-boring;
Doorkruising Waddenzee met een wadtrencher;
Doorkruising kwelders vaste land met een HDD-boring.

Kruising Schiermonnikoog met een HDD

Om zo min mogelijk kwelder- en duinlandschap te verstoren, onderzoekt TenneT of het mogelijk is die gebieden te kruisen met een zogeheten 'gestuurde boring'. De kabels kunnen zo *onder* deze gebieden door worden geïnstalleerd met een minimale verstoring van de kwelder- en duinvegetatie en bijhorende diersoorten.

Wat is een HDD ('horizontal directional drilling'), of wel horizontaal gestuurde boring?

Een horizontaal gestuurde boring (HDD-boring) wordt gebruikt om ondergrondse hoogspanningskabels aan te brengen zonder het grondoppervlak over het gehele tracé te hoeven beroeren. Hierbij worden de kabels over langere afstand op grotere diepte ondergronds aangelegd. Bij een boring maken we een boorgat waar eerst een kunststof- of stalen mantelbuis ingetrokken wordt en daarna één of meerdere kabels. Omdat de hoogspanningsverbinding NOZ TNW uit twee kabelsystemen bestaat, bestaat één boortraject uit twee parallel gelegen boringen.

Het uitvoeren van een HDD-boring gebeurt met zogeheten 'in- en uittredepunten'. Dit zijn de plekken waar we de kabels de grond inboren en waar ze er weer uitkomen. Op Schiermonnikoog start de boring in principe bij het intredepunt op het Noordzeestrand. De boring, met een lengte van zo'n 1500 meter, eindigt bij het uittredepunt in de Waddenzee. Bij het intrede- en uittredepunt richten we tijdelijke werkterreinen in. Als de werkzaamheden klaar zijn, begraven we het in- en uittredepunt weer. Aan de oppervlakte zijn er geen blijvende constructies zichtbaar. De werkterreinen hebben een oppervlak van ca. 2500 m².

Hoe werkt het?

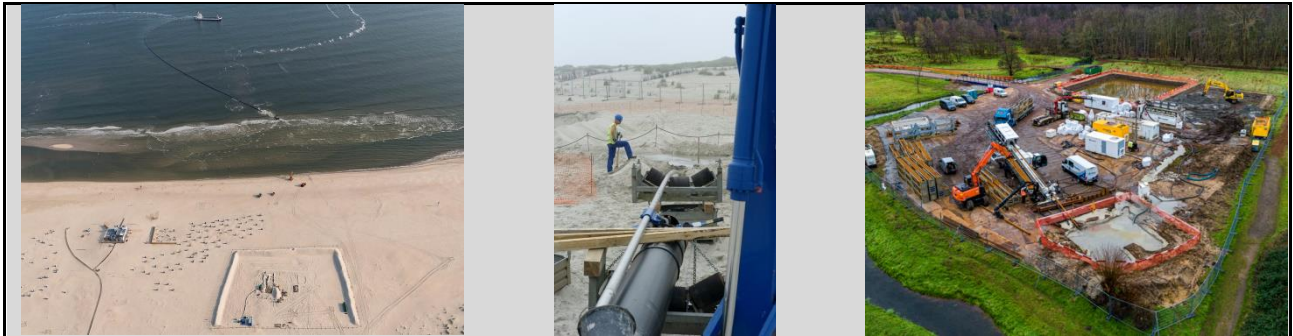
Bij het intredepunt wordt met een boorinstallatie een boorgat gemaakt van het intredepunt naar het uittredepunt. Daarna maken we het boorgat in meerdere rondes groter, totdat het groot genoeg is. Na het maken van het boorgat trekken we de mantelbuizen door het boorgat. Vooraf lassen we de mantelbuizen die in delen aangeleverd worden, aan elkaar. We leggen deze in de volledige lengte uit bij het uittredepunt.

Na het intrekken van de mantelbuizen, trekken we de kabels door de mantelbuizen vanaf een haspel. Op de in- en uittredepunten van de boringen verbinden we de kabels met de vervolgstukken van de kabelverbinding. Deze locaties noemen we 'moflocaties'.

Moflocaties: wat is dat?

Een 'verbindingsmof' of 'joint' wordt toegepast om twee stukken kabel met elkaar te verbinden.

Verbindingsmoffen zijn nodig omdat we de kabels in delen aanleggen. De kabelmof vervaardigen we in een speciale installatie. Vervolgens leggen we de mof op de bodem en we begraven deze op de gewenste diepte. Dit noemen we moflocaties.



Figuur 5 Van links naar rechts: HDD-werkterrein op het strand, HDD-boring in de duinen, HDD-werkterrein met boorinstallatie

Overgang Schiermonnikoog - Noordzee

Vanaf het Noordzeestrand leggen we de kabels aan, tot aan het platform. Dat doen we met een zogenaamde diepwater trencher. Aan de Noordzeekant van Schiermonnikoog komt een cofferdam. Deze damwandconstructie beschermt het werkterrein van de HDD-boring tegen de invloed van golven en stroming en verzekert ons van een veilige en stabiele aanleg. Ook zetten we de cofferdam in om baggervolumes aan de Noordzeekant te beperken.



Wist je dat?

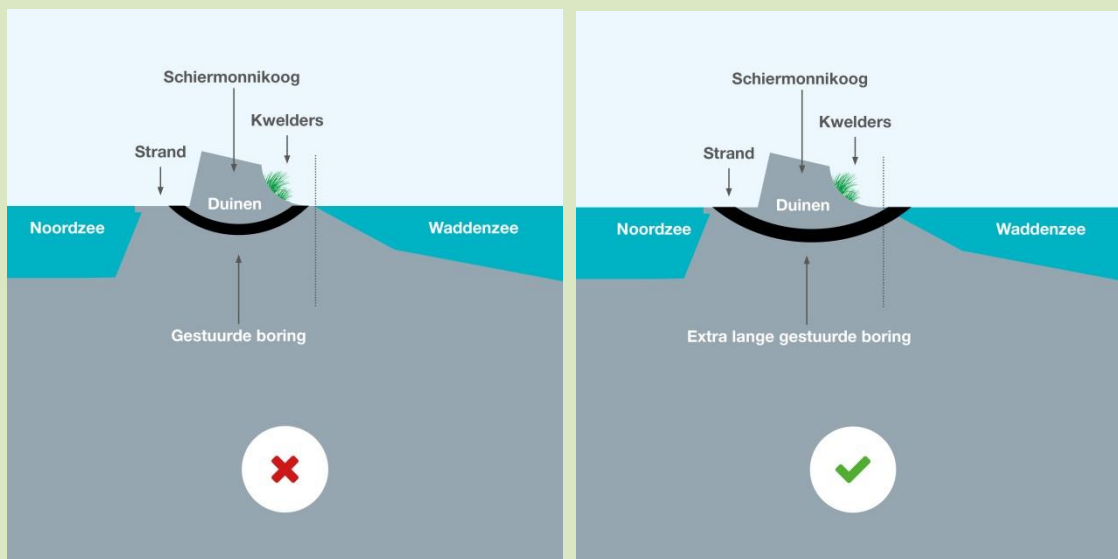
Het personeel tijdens de aanleg van de kabels op een 'hotelschip' verblijft? Dit hotelschip ligt zo dicht mogelijk bij de werklocaties. Het personeel werkt in ploegendiensten. Zo worden de kabels zo snel mogelijk aangelegd en is er minder verkeer over zee nodig

Transport van materiaal/materieel

Om de kabels onder Schiermonnikoog aan te leggen, moeten o.a. de kabels, mantelbuizen, boorinstallaties en ander materieel via water aangevoerd worden. Dit gebeurt vanaf de Noordzee en vanaf de Waddenzee. Vanaf de Noordzee landen pontons aan op het Noordzeestrand. Vervolgens wordt het benodigd materieel en materiaal naar het HDD-terrein vervoerd. De kabels zelf worden vanaf een schip met drijvers en op rollers naar het HDD-uittredepunt getrokken. Vanaf daar worden de kabels door de mantelbuizen heen getrokken.

Onderzoek naar innovatieve technieken

Het zo min mogelijk verstoren van het unieke kwelder- en duinlandschap van Schiermonnikoog is ook voor TenneT van belang. Daarvoor zijn langere kabels nodig. Met specialisten op het gebied van boren en kabels kijkt TenneT naar innovatieve technieken om een extra lange gestuurde boring te kunnen toepassen.



Kruising Schiermonnikoog met een trencher

Om Schiermonnikoog zo min mogelijk schade toe te brengen, onderzoeken we de (technische) haalbaarheid en natuureffecten bij aanleg van de kabels met een zogeheten 'trencher'. Dit is een rupsvoertuig waarmee de kabels vanaf het maaiveld worden ingegraven. Ook op het wad wordt deze aanlegmethode toegepast. Met een trencher kunnen we kwetsbare delen van het gebied ontwijken.

Wat is een trencher?



Figuur 6 trencher aan het werk in kwelderlandschap (Verenigd Koninkrijk)

Op de kwelders en door het relatief lage duinlandschap op Schiermonnikoog kunnen we de kabels begraven met een speciale ingraaf machine: een 'trencher'. Een trencher is een rupsvoertuig dat met een ploeg of kettingfrees een sleuf maakt, waarmee we de kabel gelijktijdig op diepte leggen. De twee kabelsystemen van NOZ TNW worden op ca. 50 meter van elkaar aangelegd.

Hoe werkt het?

De kabels worden door een kabelpontoon aangeleverd vanaf de Waddenzee. Vanaf het kabelpontoon wordt de kabel overgespoeld naar een haspel op rupsbanden. Deze haspel rijdt vanaf het wad naar de

kwelders. Vervolgens legt het haspelvoertuig de kabel uit langs het te installeren deel van de route, waarbij het over de kwelders en duinen rijdt. Vervolgens rijdt de trencher vanaf de wadkant langs de kabelroute en brengt de vooraf gelegde kabel op diepte. De wadtrencher maakt een kleine sleuf (max. 0,5-1 meter breed) met een frees of ploeg en brengt de kabel gelijktijdig op diepte via deze geleideconstructie.

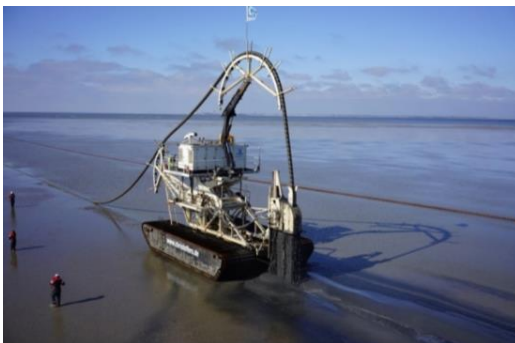


Figuur 7 haspel op rupsbanden

Doorkruising Waddenzee

Op het droogvallende deel (wantij) van de Waddenzee kunnen de kabels begraven worden met een wadtrencher. Deze aanlegmethode werkt in principe hetzelfde als de trencher op Schiermonnikoog. Het benodigde materiaal en materieel voeren we aan vanaf de geulensystemen op de Waddenzee. Op drie locaties wordt een plaats voorbereid om een ponton veilig te laten droogvallen. Er zijn zeer beperkte graafwerkzaamheden nodig om de bodem vlak en geschikt te maken. Vanaf deze locaties wordt het materiaal van de pontons gereden en getransporteerd naar de kabelroute.

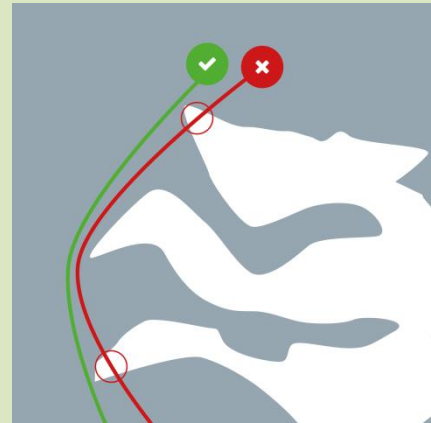
Voor de doorkruising van de Waddenzee zijn langere kabels nodig dan op Schiermonnikoog. De doorkruising van de Waddenzee is ca. 12 km lang. Vanwege het gewicht van de kabels (ca. 100kg per meter), de beperkte waterdiepte en daardoor het beperkte laadvermogen van het materieel, voeren we de kabels in delen aan. De maximale lengte van een kabeldeel is ca. 4 km. Deze kabeldelen verbinden we met elkaar op de 'moflocaties'. Per kabel hebben we ongeveer vier moffen nodig; voor het hele tracé zijn dit dus acht moffen.



Figuur 8 Links: wadtrencher, rechts: overspoelen kabel van ponton naar haspel op rupsbanden

Omzeilen van schelpenbanken, zee- en slijkgras

De Waddenzee kent allerlei habitattypen. Zo zien we kwelders met slijkgras, overstroombare platen met zeegras en schelpenbanken waar veel foeragerende vogels gebruik van maken. Foeragerende vogels zijn vogels die op zoek zijn naar voedsel. Het is onmogelijk om niets te verstoren en niets te vernietigen. Dus zoeken we een periode waarin we zo min mogelijk verstoren. We vermijden schelpdierbanken, zee- en slijkgrasvelden waar dat kan. Ook kiezen we voor voertuigen waarmee we kwetsbare plekken kunnen ontwijken. Een wadtrencher is zo'n rupsvoertuig dat snel en wendbaar is.



Figuur 9 Omzeilen van schelpenbanken

Doorkruising kwelders vaste land

Om de verstoring op het Groningse kwelderlandschap te beperken, onderzoekt TenneT of het mogelijk is om de kabels hier aan te leggen met een HDD-boring. Deze aanlegmethode wordt ook onderzocht voor de doorkruising van Schiermonnikoog. Zie beschrijving 'Kruising Schiermonnikoog met een HDD' voor een uitleg over wat een HDD is en hoe het werkt.

Op het vaste land start de boring in principe bij het intredepunt aan de binnenzijde van de dijk. De boring, met een lengte van zo'n 1500 meter, eindigt bij het uittredepunt ten noorden van de kwelders, in de Waddenzee. Bij het intrede- en uittredepunt worden tijdelijke werkterreinen ingericht. Het materiaal en materieel voeren we aan via de Waddenzee, gebruikmakend van de betonde geul die over het wantij voert. Met hoogwater wordt het materieel richting het uittredepunt gebracht. Met laagwater trekken we de kabels op rollers naar het uittredepunt. Daar worden de kabels door de mantelbuizen getrokken. Vanaf het uittredepunt van de kabels worden de kabels verder geïnstalleerd door de wadtrencher. Het materiaal/materieel dat nodig is bij het intredepunt aan de binnenzijde van de dijk voeren we vanaf het land aan.



Figuur 10 Links: uittredepunt HDD, rechts: kabel wordt met rupskraan op rollers gebracht

Foeragerende vogels met rust laten

Tijdens de aanleg ontzien we de locaties waar gebroed wordt. Ook houden we rekening met de periode waarin foeragerende vogels veel gebruikmaken van het wantij en blijven we uit de buurt. Zo verstoren we broedende en foeragerende vogels zo min mogelijk.

Tabel 1 Totaaloverzicht eigenschappen aanlegmethoden variant wantij

	Kruising Schiermonnikoog met HDD-boring	Kruising Schiermonnikoog met trencher	Doorkruising Waddenzee met wadtrencher	Doorkruising kwelders vaste land met HDD-boring
Duur werkzaamheden	Ca. 3-4 maanden (all-in, incl. op- en afbouw van werkterreinen etc.) in een seizoen.	Enkele weken (all-in, daadwerkelijk door duinen rijden enkele dagen).	Enkele maanden. Kabels worden deel voor deel ingegraven.	Ca. 3-4 maanden.
Materieel	<ul style="list-style-type: none"> - Boorinstallatie + bijbehorend materiaal/materieel - 2500m² werkterrein - Uitlegstroken mantelbuizen - Aanvoer via het water 	<ul style="list-style-type: none"> - Rupsvoertuigen - Logistieke voer/vaartuigen. - Aanvoer via het geulensysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - Rupsvoertuigen - Logistieke voer/vaartuigen. - Aanvoer via het geulensysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - Boorinstallatie + bijbehorend materiaal/materieel - 2500 m² werkterrein - Rollers met rupskraan - Logistiek

Zicht / hinder	- Zichtbare werkterreinen aan strand- en kwelderzijde	- Materieel zichtbaar aanwezig op kwelders en duinen	- Materieel zichtbaar aanwezig op wad	- Zichtbaar werkterrein ten noorden van de kwelders
	- Geluid, licht, (stikstof)uitstoot en/of trillingen rondom werkterreinen	- Geluid rondom trencher en haspelvoertuig	- Geluid rondom trencher en haspelvoertuig	- Geluid, licht, (stikstof)uitstoot en/of trillingen rondom werkterreinen
Impact omgeving	- Twee tijdelijke werkterreinen (bij intrede- en uittredepunt)	- Rijdende trencher langs kabelroute. Breedte apparaat is ca. 9 m, waarvan 2x3 m rupsband en daar tussen frees/ploeg die kabel op diepte brengt (ca 0,5-1,0 m impact). Gronddruk per cm ² is <wadi	- Rijdende trencher langs kabelroute. Breedte apparaat is ca. 9 m, waarvan 2x3 m rupsband en daar tussen frees/ploeg die kabel op diepte brengt (ca 0,5-1,0 m impact). Gronddruk per cm ² is	- Tijdelijk werkterrein bij uittredepunt
	- Transport naar en van werkterreinen (via water en over strand)			- Transport naar werkterrein via water

Wist je dat?

De lokale gronddruk op het wad van de rupsbanden van een wadtrencher of een haspelvoertuig is circa 0,25 kg/cm², dit is vergelijkbaar met de gronddruk van een menselijke voetafdruk!

Waar houdt TenneT rekening mee?

Behoud van het unieke Waddengebied als UNESCO werelderfgoed is voor TenneT van grote waarde. Daarom zoeken we in de uitwerking van de kabelroute en aanlegmethoden naar de meest natuurvriendelijke oplossingen. In deze factsheet noemen we een aantal voorbeelden. Zo zorgen we ervoor dat we tijdens de aanleg meebewegen met de ligging van de natuur op dat moment, we innoveren op het gebied van horizontaal gestuurde boringen en we omzeilen schelpenbanken, zeehondenligplaatsen en zeegrasgebieden zoveel mogelijk. Maar ook de volgende uitgangspunten hanteren wij in het project om de impact op de natuur zo klein mogelijk te maken.

Zo kort mogelijk aan het werk

We willen de natuur en de mens zo kort mogelijk lastigvallen. Dus leggen we aan in een seizoen waar we zo min mogelijk last hebben van slechte weersomstandigheden, zoals de stormen in het winterseizoen. Dat betekent dat we sneller kunnen doorwerken. Ook zoeken we naar relatief eenvoudig bereikbare locaties en zetten we apparatuur in die snel en wendbaar is. Zo verkorten we de tijd dat we aan het werk zijn.

Leren van het buitenland

In het Verenigd Koninkrijk en de landen die aan de Waddenzee grenzen zijn voldoende voorbeelden van kabel- en leidinginstallaties in het intergetijdengebied. Een intergetijdengebied is gebied dat boven water blijft bij laagtij en onder water staat bij hoogtij. Zo heeft TenneT onder meer ervaring opgedaan ter hoogte van het Duitse Waddeneiland Norderney in Duitsland. Nu zijn de natuurwaarden niet altijd direct vergelijkbaar, maar de technische oplossingen die we daar hebben toegepast geven inzicht in de mogelijke oplossingen om de kwetsbare gebieden zoveel mogelijk te ontzien.

Uitdagen van de aannemer

Tijdens de uitwerking van de kabelroute doet TenneT haar best om unieke natuur op wad en Schiermonnikoog zoveel mogelijk te behouden. Aanvullend bespreekt TenneT met uitvoerende partijen om oplossingen nog verder te optimaliseren ten gunste van de natuur. Als voorbeeld het toepassen van een langere boring en op het gebruik van moderne technieken om zo geluid, licht en lucht emissie zoveel mogelijk te beperken. Zo maken we optimaal gebruik van de expertise van de markt en waken we over de natuur.