



ÎLOT ÉNERGÉTIQUE DE LA MER DU NORD (ENERGY ISLAND NORTH SEA)

Cadre du futur projet de plan d'évaluation environnementale

Bureau/département
Centre des îlots
énergétiques / Center for
Energy Islands

Date
22.08.2022

N° de dossier 2022 - 17524

/ksc

Sommaire

INTRODUCTION	3
PROPOSITION DE PLANIFICATION POUR L'ÎLOT ÉNERGÉTIQUE DE LA MER DU NORD (ENERGY ISLAND NORTH SEA)	4
ÎLOT ÉNERGÉTIQUE DE LA MER DU NORD (ENERGY ISLAND NORTH SEA) – PHASE 1	6
ZONES VERS DES INSTALLATIONS OFFSHORE	6
<i>Le concept d'îlot flexible</i>	7
Extraction de matières premières pour l'îlot confiné	8
Trajet de navigation vers l'îlot confiné	10
<i>Éoliennes offshore et câbles sous-marins</i>	10
<i>Plates-formes pour les équipements de transmission</i>	11
<i>Câbles sous-marins vers le Jutland</i>	11
<i>Câbles sous-marins vers l'étranger</i>	12
<i>PtX et installations d'innovation</i>	13
<i>Pipelines en liaison avec PtX</i>	14
ZONES VERS DES INSTALLATIONS SUR LA TERRE FERME	15
<i>Installation des connexions de câbles</i>	15
<i>Sous-stations haute tension pour le raccordement au réseau</i>	16
<i>Câbles terrestres</i>	16
ÎLOT ÉNERGÉTIQUE DE LA MER DU NORD (ENERGY ISLAND NORTH SEA) – PHASE 2	17
ZONES VERS DES INSTALLATIONS OFFSHORE	17
<i>Le concept d'îlot flexible</i>	17
Extraction de matières premières pour l'îlot confiné	17
<i>Éoliennes offshore et câbles sous-marins</i>	17
<i>Plates-formes pour les équipements de transmission</i>	18
<i>Câbles sous-marins vers le Jutland</i>	18
<i>Câbles sous-marins vers l'étranger</i>	18
<i>PtX et installations d'innovation</i>	19
<i>Pipelines en liaison avec PtX</i>	20
ZONES VERS DES INSTALLATIONS SUR LA TERRE FERME	20

<i>Installation des connexions de câbles.....</i>	<i>20</i>
<i>Postes de commutation côtiers.....</i>	<i>20</i>
<i>Sous-stations haute tension pour le raccordement au réseau.....</i>	<i>20</i>
<i>Câbles terrestres.....</i>	<i>20</i>

ÉBAUCHE

La traduction est fournie uniquement par souci de commodité ; en cas de divergences dans l'application des versions danoise et française, la version danoise prévaudra à tous égards.

Introduction

Avec l'accord sur le climat pour l'énergie et le climat, etc. du 22 juin 2020, et les accords complémentaires ultérieurs, il a été décidé que le Danemark devrait réaliser les premiers îlots énergétiques du monde – respectivement un en mer du Nord et un à Bornholm. Le développement de l'Îlot énergétique de la mer du Nord se déroulera en plusieurs étapes, pour suivre l'augmentation de la consommation électrique, et avec le raccordement progressif aux réseaux de distribution des pays tiers. Il a été décidé que l'Îlot énergétique de la mer du Nord (Energjør North Sea) doit être réalisé avec au minimum 3 GW d'énergie éolienne offshore d'ici 2033 (première phase), et que la capacité éolienne offshore doit ensuite être étendue à au moins 10 GW avec 2040 comme point focal (deuxième phase) dans le respect des connexions internationales nécessaires.

En ce qui concerne l'évaluation environnementale de l'îlot énergétique de la mer du Nord, on suppose qu'elle comprendra l'établissement en deux phases :

- Première phase avec un déploiement d'éoliennes offshore d'au moins 3 GW, mais avec la possibilité d'aller jusqu'à 12 GW, dans la même zone, si la puissance par km² est augmentée
- Deuxième phase avec un déploiement total d'éoliennes offshore (première et deuxième phases) de 10 GW au minimum, mais avec la possibilité d'un déploiement total allant jusqu'à 40 GW (première et deuxième phases) dans la même zone si la puissance par km² est augmentée.
- L'îlot énergétique de la mer du Nord comprendra donc un minimum de 3 GW d'énergie éolienne offshore d'ici 2033 et un déploiement total d'énergie éolienne offshore d'au moins 10 GW à l'horizon 2040, avec la possibilité d'un déploiement total allant jusqu'à 40 GW d'énergie éolienne offshore si la puissance par km² est augmentée.

Une évaluation environnementale plus large des accords politiques est en cours pour assurer de la flexibilité de la mise en œuvre de l'un des plus vastes projets de construction de ces dernières années. Au cours des première et deuxième phases, des installations Power-to-X¹ (PtX) et d'autres innovations devraient être possibles.

Dans les années à venir, les îlots énergétiques permettront au Danemark de faire passer davantage de secteurs de la société à l'énergie électrique, et contribuera à ce que l'ensemble des entreprises et ménages danois soient alimentés en énergie verte. L'électricité des îlots énergétiques peut également être exportée vers nos pays voisins, contribuant ainsi à la transition verte en Europe. Il sera possible de connecter des technologies capables de stocker ou de convertir l'énergie renouvelable des éoliennes offshore en carburants verts, par exemple, par le biais de PtX.

¹ Il convient de noter qu'il n'existe actuellement aucun cadre juridique concernant les installations P2X et que des travaux sont en cours afin de définir le secteur.

Proposition de planification pour l'îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea)

L'objectif du plan des îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) est de fournir un cadre pour le programme Îlots énergétiques de la mer du Nord (Energy Island North Sea). Ce cadre s'applique à l'évaluation environnementale du plan et peut aller au-delà des accords politiques afin de garantir une flexibilité politique pour les décisions ultérieures. Une évaluation environnementale du plan, y compris de tous les sous-éléments du plan pour le programme Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) doit être effectuée. L'évaluation environnementale du plan comprend deux phases et doit couvrir à la fois les phases d'établissement, d'exploitation et d'exécution des sous-éléments du plan. Les phases peuvent se chevaucher dans le temps et dans l'espace. L'ébauche finale du plan et l'étude d'impact environnemental connexe devront être fournis et seront soumises pour consultation au deuxième trimestre de 2023.

On s'attend à ce que le plan comprenne les éléments suivants :

La première phase Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) comprend :

- un îlot confiné flexible² avec des plates-formes associées pour les équipements de transmission,
- Au minimum 3 GW d'éoliennes offshore, mais si la puissance au km² est augmentée, jusqu'à 12 GW pourraient être installés dans la même zone, avec réseau de câbles internes et câbles sous-marins vers l'îlot,
- les plates-formes pour les équipements de transport, y compris pour le transport d'électricité et la conversion d'énergie,
- des câbles sous-marins vers la côte ouest du Jutland,
- des câbles sous-marins (interconnexion³) vers l'étranger,
- possibilité de centrales PtX sur des plates-formes/installations ou sur l'îlot confiné avec des pipelines associés allant au Jutland et/ou à l'étranger,
- possibilité d'installations d'innovation (autres que PtX) sur des plates-formes/installations ou sur l'îlot confiné,
- une installation terrestre au Jutland (câbles terrestres enterrés et sous-station haute tension, y compris la station de conversion CVC/HVDC).

² Voir. Le concept d'îlot flexible permet de combiner un îlot confiné artificiellement avec le transport d'électricité et la conversion d'énergie sur des plates-formes proches de l'îlot, mais sans limiter les possibilités d'activités innovantes (telles que PtX) et la marge de manœuvre sur îlot dans les cadres réglementaires et de sécurité en vigueur de temps à autre.

³ Interconnexion par des câbles reliant le Danemark à l'un des pays de coopération

La deuxième phase Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) comprend :

- un déploiement total de l'éolien en mer d'au moins 10 GW (première et deuxième phase) selon les accords politiques, mais si la puissance au km² augmente, un déploiement total allant jusqu'à 40 GW (première et deuxième phase) serait possible dans la même zone, réseau de câbles internes et câbles maritimes vers les îles ou les plateformes,
- les plates-formes pour les équipements de transport, y compris pour le transport d'électricité et la conversion d'énergie,
- possibilités de câbles sous-marins vers la côte ouest du Jutland,
- des câbles sous-marins (interconnexion) vers l'étranger,
- possibilité de centrales PtX sur des plates-formes/installations ou sur l'îlot confiné avec des pipelines associés allant au Jutland et/ou à l'étranger,
- possibilité d'installations d'innovation (autres que PtX) sur des plates-formes/installations ou sur l'îlot confiné,
- possibilité d'installations terrestres au Jutland (câbles terrestres souterrains, possibilité d'une sous-station proche du rivage⁴, de sous-stations haute tension, y compris toutes les sous-stations de conversion CVC/HVDC),
- et possibilité de renforcements du réseau.

⁴ une « station de couplage » est une sous-station haute tension qui regroupe un certain nombre de câbles en un nombre plus réduit de câbles avec un niveau de tension plus élevé. Pertinent uniquement si l'électricité de l'îlot confiné est amenée à terre en courant alternatif (CVC).

Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) – Phase 1

Zones vers des installations offshore

Le concept d'îlot flexible et les parcs éoliens offshore avec câbles sous-marins associés (zone sous le premier point ci-dessus) sont placés dans la zone verte de la mer du Nord indiquée à la *figure 1*. La zone se trouve dans la zone des énergies renouvelables et des îlots énergétiques qui ressort du projet de consultation pour le plan marin danois.

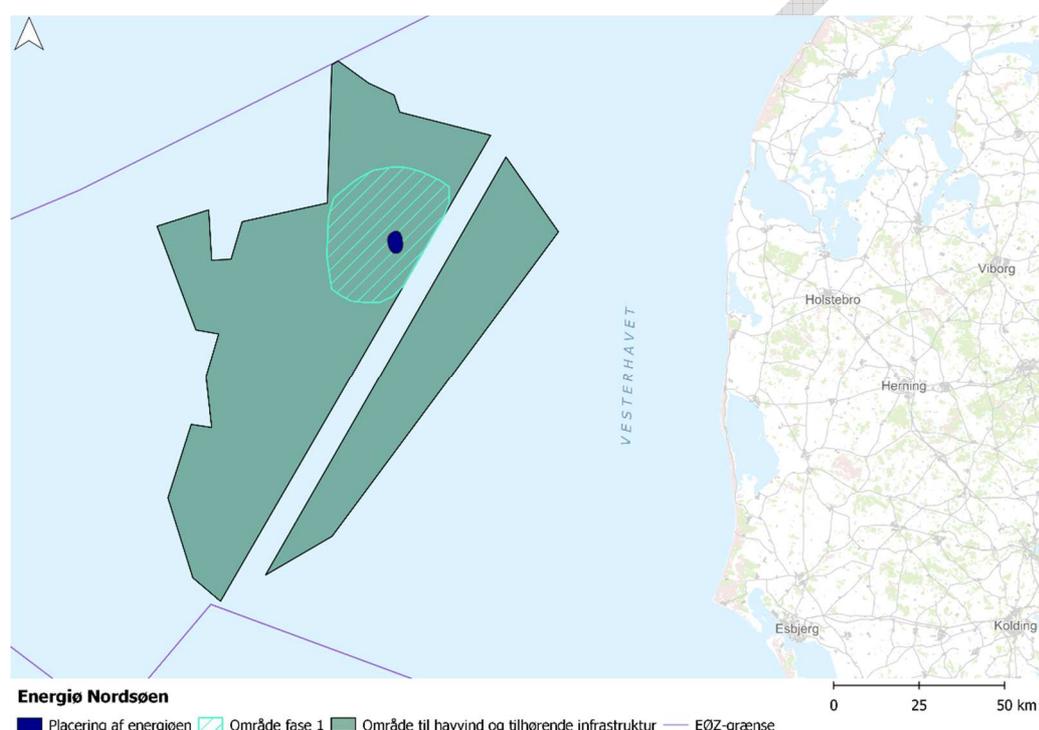


Figure 1 Zones de la mer du Nord désignées pour le plan du programme îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea).

Energio Nordsoen	Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea)
Placering af energioen	Localisation de l'îlot énergétique
Område fase 1	Zone phase 1
Område til havvind og tilhørende infrastruktur	Zone pour l'énergie éolienne offshore et les infrastructures associées
EØZ grænse	Frontière de la ZEE

Le concept d'îlot flexible

Le concept d'îlot flexible est placé dans la zone de 6,25 km² (2,5 x 2,5 km), ce qui constitue une partie mineure de la zone pour l'« Emplacement de l'îlot énergétique » illustré à *la figure 1*. La zone de « Localisation de l'îlot énergétique » illustrée à *la figure 1* a une superficie d'environ 23 km². L'îlot est un projet de développement à une échelle sans précédent et avec une perspective à long terme, raison pour laquelle la taille de l'îlot n'a pas été déterminée plus précisément à l'heure actuelle. On estime que l'îlot peut avoir une superficie allant jusqu'à 1 km² (zone sur le fond marin).

Le concept d'îlot flexible permet de combiner un îlot confiné artificiellement avec le transport d'électricité et la conversion d'énergie sur des plates-formes proches de l'îlot, mais sans limiter les possibilités d'activités innovantes (telles que PtX) et la marge de manœuvre sur îlot dans les cadres réglementaires et de sécurité en vigueur de temps à autre. Les parcs éoliens sont connectés soit directement à îlot confiné, soit à des plates-formes pour les équipements de transmission qui sont à nouveau connectés à l'îlot confiné. Il doit également être possible de raccorder l'îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) à plusieurs pays voisins. Le plan final du programme îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) doit donc garantir que cette future expansion soit possible.

Il existe plusieurs concepts de construction pour la conception de l'îlot flexible, dont la plupart incluent l'extraction de grandes quantités de sable pour le remplissage. Cependant, il convient de noter que la conception technique de l'îlot est une question ouverte, qui dépend entre autres de l'innovation du marché et de la concurrence.

La conception et la taille exactes de l'îlot seront décidées à un stade ultérieur, mais l'îlot devrait potentiellement abriter des éléments tels que :

- Transport d'électricité et installations associées
 - Installation CVC⁵
 - Appareillage de commutation HVDC (multi-bornes)
 - Systèmes de chemins de câbles
 - Unité de commande
 - Ponts d'accès ou ponts de câbles ou connexions similaires entre l'îlot et les plates-formes

- Installations pour l'exploitation des éoliennes et le service de transmission
 - Installations du personnel (hôtel, cantine, salle d'urgence, installations de loisirs, entrepôt, bureaux, etc.)
 - Stockage de pièces de rechange, bureau et atelier (espace de stockage extérieur)
 - Centre de commande

⁵ Installations haute tension avec courant alternatif

- Port, navires et installations de soutien
 - Hélicoptères, drones et installations de soutien
 - Stockage de carburants pour navires, hélicoptères, approvisionnement d'urgence, etc.
 - Passerelle vers les plates-formes pour les équipements de transmission, l'innovation et les plates-formes/installations PtX
- Installations PtX et d'innovation avec pipelines associés
 - Installations pour l'exploitation et l'entretien de l'îlot flexible
 - Station d'épuration et gestion des eaux usées
 - Gestion des déchets ménagers, des déchets chimiques, des carburants, des déchets encombrants et similaires.
 - Alimentation en électricité, y compris l'alimentation d'urgence
 - Caserne de pompiers et installations de pompage
 - Installations de secours
 - Systèmes d'accès et de contrôle
 - Centre de commande maritime et aérien
 - Installations portuaires (grues, chariots élévateurs, etc.)
 - Voies d'accès et de service
 - Mesures de sécurité sur l'îlot
 - Zone de surveillance et de défense (radar)
 - Protection contre l'abordage
 - Phare (ou autre type d'éclairage pour la sécurité de la navigation)
 - Brise-vagues (uniquement dans le port)

Extraction de matières premières pour l'îlot confiné

La conception et la taille exactes de l'îlot seront adoptées à un stade ultérieur, y compris le type de matériau à utiliser pour aménager l'îlot. Il convient de noter que l'îlot peut avoir une superficie allant jusqu'à 1 km² (zone sur le fond marin). Les matériaux possibles peuvent être du sable, du gravier, de la chaux, du silex, du granit ou similaires, par exemple provenant de carrières de pierre britanniques/écossaises ou norvégiennes ou de déchets de carrières (Quarry run), mais la liste n'est pas exhaustive. En outre, on peut s'attendre à l'utilisation d'acier et la consommation de matériaux pour la production éventuelle de béton.

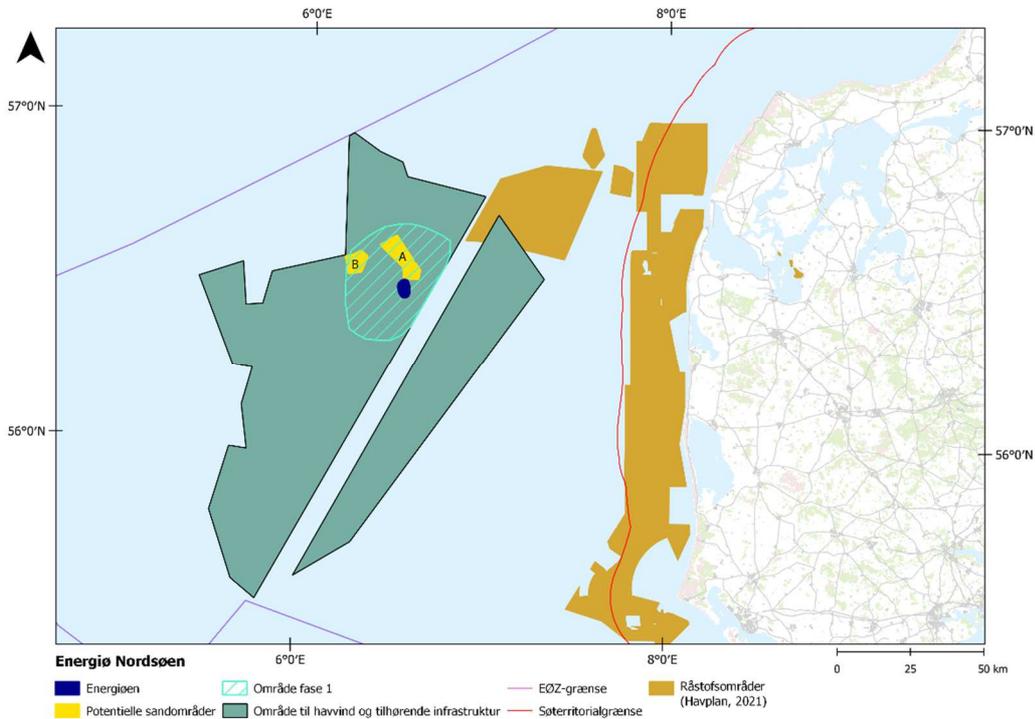


Figure 2 Zones potentielles d'extraction de matières premières (jaunes) dans le cadre du plan du programme îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) ainsi que zones d'extraction de matières premières (brunes) signalées au plan maritime.

Energio Nordseen	Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea)
Energioen	Îlot énergétique
Potentielle sandområder	Zones de sable potentielles
Område fase 1	Zone phase 1
Område til havvind og tilhørende infrastruktur	Zone pour l'énergie éolienne offshore et les infrastructures associées
EØZ-grænse	Frontière de la ZEE
Søterritorialgrænse	Eaux territoriales
Råstofsområder (havplan, 2021)	Zones de matières premières (plan maritime, 2021)

Si du sable et/ou du gravier doivent être utilisés, l'extraction des matières premières peut avoir lieu dans la zone de planification ou dans d'autres zones d'extraction des matières premières. Il convient de noter que le ministère danois de l'Environnement est l'autorité de planification et d'environnement pour les zones d'extraction de matières premières, et la mise en place de toute zone d'extraction de matières premières n'est pas incluse dans le plan du programme Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea), mais ne devrait être incluse qu'en tant que paramètre dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux de l'îlot énergétique de la mer du Nord

(Energy Island North Sea). Deux zones d'extraction de matières premières appropriées ont été identifiées : elles sont présentées en jaune sur *la figure 2*. Si l'îlot est établi avec du sable/ gravier, la consommation de matières premières ne dépassera pas 45 millions de m³ sur un îlot de 1 km² (superficie sur le fond marin). Il n'est pas exclu qu'il soit nécessaire d'éliminer ou de déposer temporairement des matériaux. L'élimination des matériaux est exigée par l'Agence danoise de protection de l'environnement.

Trajet de navigation vers l'îlot confiné

Dans la zone réservée aux éoliennes offshore, une zone doit être affectée à un trajet/un couloir de navigation qui permettra d'accéder à l'îlot confiné en bateau dans le respect des règles de sécurité maritime. La largeur du couloir de navigation devrait atteindre 10 km de large.

Éoliennes offshore et câbles sous-marins

La première phase comprend un minimum de 3 GW d'éoliennes offshore mais avec la possibilité d'atteindre 12 GW d'éoliennes offshore, si la puissance par km² est augmentée dans la même zone. Les parcs éoliens offshore devraient se trouver dans la zone indiquée à *la figure 1* (indiquée par une zone ombrée en vert clair) et à au moins 80 km de la côte ouest du Jutland. Il sera possible d'installer des éoliennes offshore d'une capacité allant jusqu'à environ 62 MW, d'une hauteur maximale comprenant des pics de pales allant jusqu'à 500 mètres et d'un diamètre de rotor allant jusqu'à 480 mètres de hauteur. Il sera possible d'établir des parcs éoliens offshore avec différents types d'éoliennes de capacité différente. Les éoliennes offshore devraient être installées en tant qu'éoliennes à ancrage fixe, c'est-à-dire que les fondations peuvent être des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec des pieux ou des godets d'aspiration.

Dans la première phase, il doit être possible de placer des installations PtX et d'innovation sur l'îlot confiné et sur des plates-formes/installations dans les zones de parcs éoliens offshore de la première phase, qui seront reliées à l'îlot ou aux parcs éoliens offshore par des câbles sous-marins.

L'emplacement final des parcs éoliens offshore et des éoliennes individuelles sera déterminé ultérieurement dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques. L'EIE pour les parcs éoliens offshore spécifiques sera établie par les bénéficiaires des concessions pour les projets de parcs éoliens offshore.

Dans la première phase, les parcs éoliens offshore individuels seront établis à l'aide d'un réseau de câbles sous-marins reliant les éoliennes offshore individuelles à l'îlot confiné ou à une plate-forme avec équipement de transmission, qui est ensuite relié à l'îlot confiné. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Plates-formes pour les équipements de transmission

Les câbles des parcs éoliens offshore sont soit directement acheminés vers l'îlot, soit vers des plates-formes équipées d'équipements de transmission. Les plates-formes disposant d'équipements de transmission peuvent être placées dans les zones d'éoliennes offshore et à proximité de l'îlot et sont reliées à l'îlot via un certain nombre de câbles. Sur les plateformes, il doit également être possible de connecter des câbles sous-marins pour le transport d'électricité vers l'étranger.

Les plates-formes dotées d'équipements de transmission électrique peuvent varier en taille et en apparence, y compris la fondation, qui peut également varier, et pourrait être des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec soit des piliers soit des godets d'aspiration.

Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélis­tations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet. L'emplacement final des installations dans les zones d'éoliennes marines sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Câbles sous-marins vers le Jutland

Une liaison avec la zone d'alimentation en électricité danoise via la côte ouest du Jutland doit être établie à partir de la zone pour la création de l'îlot confiné flexible, de sorte qu'une partie de l'électricité produite puisse être transférée vers le réseau de transport danois. Il doit y avoir un certain nombre de couloirs de câbles d'une largeur allant jusqu'à 1500 mètres dans la première phase reliant l'îlot confiné flexible à des emplacements appropriés pour débarquer sur la côte ouest du Jutland. Dans les couloirs, des câbles sous-marins peuvent être établis pour le transfert de l'électricité. Les couloirs devraient également permettre l'installation des câbles à fibres optiques nécessaires, et éventuellement de câbles ou de pipelines à d'autres fins, si cela est jugé nécessaire. Dans la première phase, le couloir menant au câble à fibre optique vers Tuskær mesure 1 000 mètres, et près de Tuskær, il mesure 50 mètres.

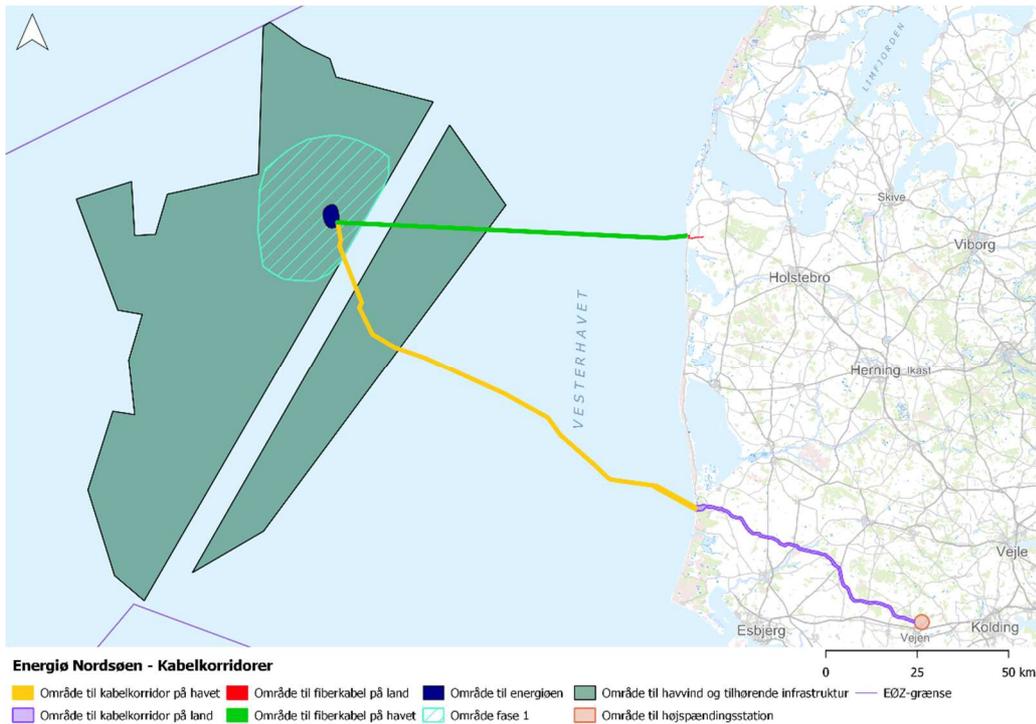


Figure 3 Câbles sous-marins vers le Jutland.

Energø Nordsøen - kabelkorridorer	Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) - couloirs de câbles
Område til kabelkorridor på havet	Zone pour le couloir de câbles offshore
Område til fiberkabel på land	Zone pour les câbles à fibre optique sur la terre ferme
Område til energinøen	Zone vers l'îlot énergétique
Område til havvind of tilhørende infrastruktur	Zone pour l'énergie éolienne offshore et infrastructures associées
Område til kabelkorridor på land	Zone pour le couloir de câbles terrestres
Område til fiberkabel på havet	Zone pour les câbles à fibre optique offshore
Område fase 1	Zone phase 1

Câbles sous-marins vers l'étranger.

Un certain nombre de liaisons par câbles vers l'étranger pour le transport de l'électricité produite vers les pays partenaires

doivent être établies à partir de la zone d'aménagement des îlots connectés. Les liaisons par câble sont établies dans des couloirs allant jusqu'à 3 000 mètres qui peuvent contenir plus d'un câble sous-marin vers les pays de collaboration dans les eaux danoises et jusqu'aux corridors de câbles existants dans les eaux allemandes, par exemple.

Au cours de la phase 1, des câbles sous-marins de 2 GW devraient être établis pour les pays partenaires. Les câbles sous-marins doivent provenir de l'îlot énergétique en mer du Nord et se dirigeront vers le sud sur le plateau continental danois jusqu'à la frontière entre le Danemark et l'Allemagne, où ils rencontreront des couloirs de câbles dans les eaux allemandes. Les câbles en provenance du Danemark ne peuvent utiliser que les couloirs GN13-GN14, GN12-GN15, GN11-GN16, GN10-GN17, GN9-GN18 et GN8-GN19 lorsqu'ils traversent les eaux allemandes ; voir figure 4. Le tracé précis des câbles sous-marins dans la zone danoise, autre que celui de devoir rejoindre les couloirs allemands, n'a pas été définitivement déterminé, mais des travaux sont actuellement en cours avec les couloirs GN9-GN18 et GN8-GN19 dans les eaux allemandes.

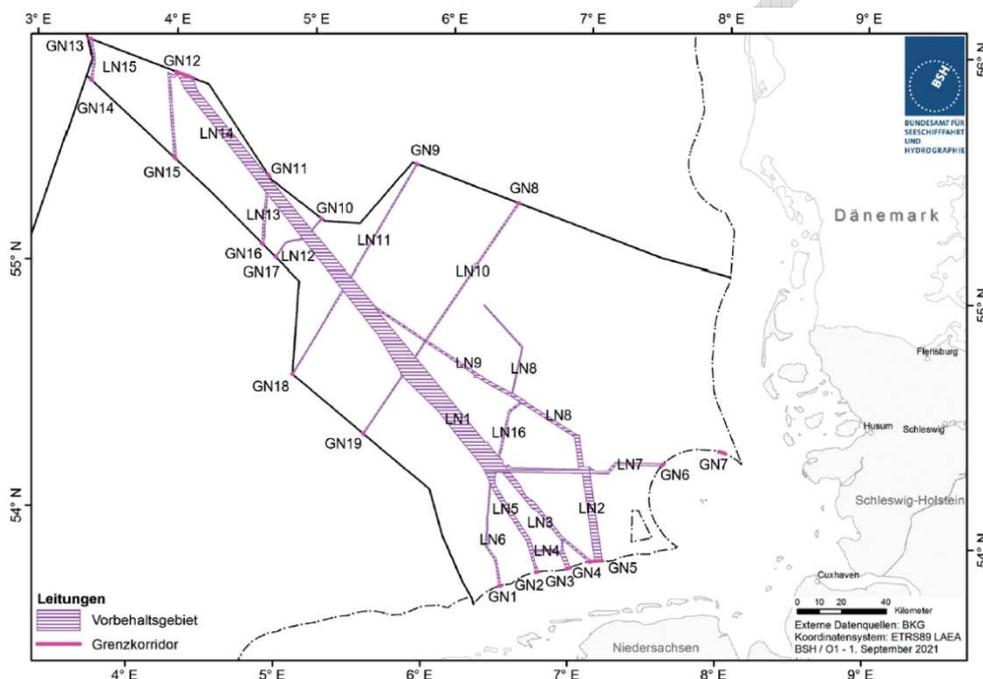


Figure 4 Couloirs de câbles dans la zone des eaux allemandes en mer du Nord (BSH).

PtX et installations d'innovation

L'électricité des éoliennes offshore peut être convertie en d'autres vecteurs énergétiques, qui peuvent être stockés et utilisés par exemple par des navires, des voitures et des avions, connus sous le nom de Power-to-X (PtX). Dans la première phase, il doit être possible d'utiliser une partie de l'électricité pour, par exemple, PtX. Cela signifie également qu'il doit être possible d'aménager des pipelines sur les plates-formes/installations ou sur l'îlot confiné.

La production de PtX en mer peut se faire sur l'îlot ou sur des plates-formes/installations séparées dans les parcs éoliens individuels ou sur/dans des éoliennes offshore individuelles. Les installations sont reliées aux parcs éoliens ou à l'îlot par le biais de câbles ou de conduites sous-marines. Les vecteurs énergétiques produits peuvent soit

être recueillis par bateau et transportés au Danemark ou à l'étranger, soit exportés vers le Danemark et à l'étranger par le biais d'exportations par pipelines à partir des parcs éoliens individuels. Dans le cadre des exportations de produits PtX, il sera nécessaire d'installer des compresseurs et/ou des pompes. Aucune décision n'a été prise quant, en plus de 2 GW pour les pays de coopération et de 1,4 GW au Danemark, quant à la part de l'énergie de l'îlot énergétique qui peut être vendue à PtX.

Les plates-formes/installations PtX peuvent varier en taille, en aspect et en type, et même les fondations peuvent varier, par exemple des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec des pieux ou des godets d'aspiration, etc. Il n'est pas exclu que les systèmes PtX soient aménagés en tant qu'installations flottantes ou installations sous-marines (subsea-installation), et que le stockage puisse se faire dans les installations PtX. Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélistations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet.

En outre, des technologies d'innovation autres que PtX pourraient être mises en place dans le cadre de l'îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) pour exploiter l'énergie produite. D'autres technologies d'innovation pourraient être par exemple des centres de données, des batteries pour stocker l'électricité. Les installations d'innovation peuvent être établies sur l'îlot confiné, sur des plates-formes, des installations sous-marines (subsea-installation) ou des constructions flottantes à proximité immédiate de l'îlot confiné et dans les zones d'éoliennes offshore et varient en taille et en aspect.

Les installations d'innovation peuvent varier en taille, en aspect et en type, et même les fondations peuvent varier, par exemple des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec des pieux ou des godets d'aspiration, etc. Les installations non établies sur l'îlot confiné sont reliées à l'îlot confiné, aux parcs éoliens ou aux éoliennes offshore via des câbles/ pipelines sous-marins. Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélistations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet.

Pipelines en liaison avec PtX

Il doit être possible d'établir des pipelines à partir de n'importe quelle installation PtX, soit vers la côte ouest du Jutland, soit vers l'étranger dans des couloirs. La localisation finale des couloirs pour les pipelines sera faite plus tard dans le cadre de l'EIE pour les projets PtX spécifiques.

Zones vers des installations sur la terre ferme.

Installation des connexions de câbles

La pose de câbles sous-marins sur la côte ouest du Jutland impliquera l'assemblage de câbles sous-marins avec des câbles terrestres. Le couloir pour la pose des câbles sous-marins dans la première phase est illustré à la *figure 5*. Il a une largeur maximale de 1 500 m vers la côte et les 3 premiers kilomètres à l'intérieur des terres. Il peut également être possible d'amener des câbles sous-marins à terre à d'autres fins. C'est Energinet qui est responsable de la localisation de la zone de pose. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

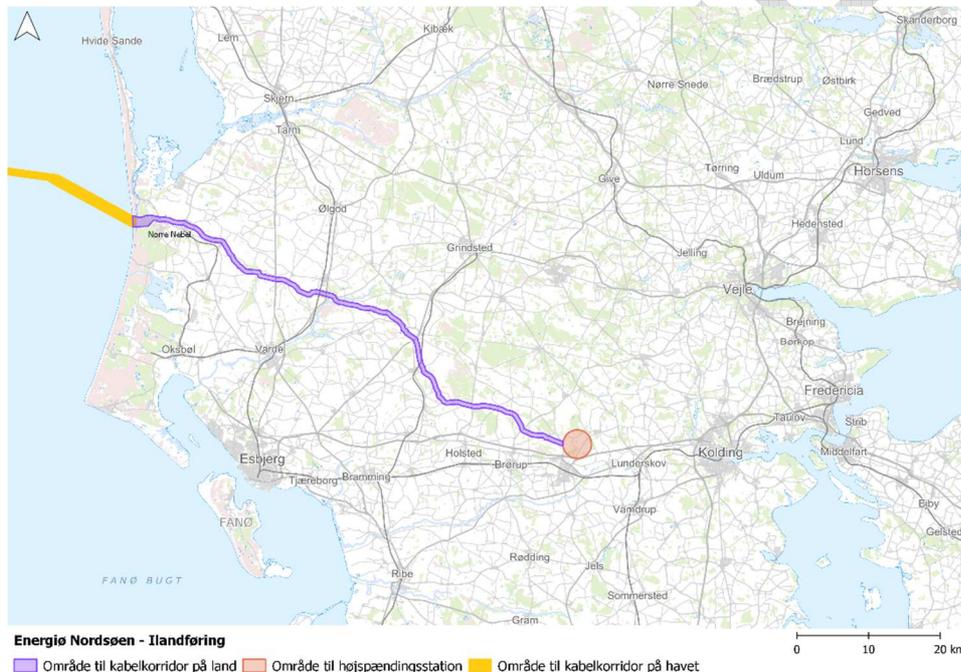


Figure 5 Pose des câbles sous-marins, couloir de câbles terrestres et zone d'extension de la sous-station de Revsing.

Energino Nordsøen - Ilandføring	Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) - acheminement terrestre
Område til kabelkorridor på land	Zone pour le couloir de câbles terrestres
Område til højspændingsstation	Zone vers la sous-station haute tension
Område til kabelkorridor	Zone pour le couloir de câble

Sous-stations haute tension pour le raccordement au réseau

Dans la phase 1, le point de raccordement à Revsing, dans la municipalité de Vejen, a été choisi à l'endroit où la sous-station existante est en cours d'extension, voir la figure 6. Conformément à la pratique habituelle, la zone de la sous-station a été choisie par Energinet.



Figure 6 Zone jusqu'au couloir de câbles et zone choisie à Revsing, dans la commune de Vejen.

Energinet Nordsoen - Højspændingsstation	Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) - Sous-station haute tension
Område til kabelkorridor på land	Zone pour le couloir de câbles terrestres
Område til højspændingsstation	Zone vers la sous-station haute tension

Il est prévu que la zone d'extension de cette installation soit d'environ 40 ha et qu'elle soit située à une distance pouvant atteindre 4 000 m de la sous-station haute tension existante sélectionnée.

Câbles terrestres

Le point de pose et les installations à haute tension pour le raccordement au réseau doivent être reliés par des câbles. Les couloirs pour la mise en place de câbles auront une largeur d'environ 600 mètres et sont décrits à la figure 5.



Îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) – Phase 2

Zones vers des installations offshore

Le concept d'îlot flexible

L'îlot énergétique devrait être achevé au cours de la première phase, mais pourrait être étendu au cours de la deuxième phase, notamment avec des plateformes connectées à l'îlot, une extension due à une protection supplémentaire du périmètre de l'îlot ou la construction de jetées connectées à des plateformes situées à proximité de l'îlot. En outre, la deuxième phase peut également être utilisée pour établir des installations, des aménagements et des bâtiments sur l'îlot. Il est à noter que pendant la phase opérationnelle, il peut également être nécessaire d'assurer la protection du périmètre de l'îlot et d'exercer des activités liées à l'entretien de l'îlot.

Extraction de matières premières pour l'îlot confiné

L'extraction de matières premières pour l'îlot confiné dans la deuxième phase et pendant la phase d'exploitation ne peut être exclue, par exemple en raison de la nécessité d'alimenter l'îlot en sable à cause de l'érosion de la mer. Il n'est pas exclu que, dans la deuxième phase, il soit nécessaire de procéder à des travaux de clapage, ce qui relève de la compétence de l'Agence pour l'environnement.

Éoliennes offshore et câbles sous-marins

Dans la zone indiquée en vert sur la *figure 1*, un déploiement total d'éoliennes offshore d'au moins 10 GW (première et deuxième phases) est prévu conformément aux accords politiques, mais avec la possibilité d'un déploiement total allant jusqu'à 40 GW (première et deuxième phase) dans la même zone si la puissance par km² est augmentée. Dans la deuxième phase, les éoliennes offshore devraient être situées à au moins 50 km de la côte ouest du Jutland.

Il sera possible d'installer des éoliennes offshore d'une capacité allant jusqu'à environ 62 MW, d'une hauteur maximale comprenant des pics de pales allant jusqu'à 500 mètres et d'un diamètre de rotor allant jusqu'à 480 mètres de hauteur. Les éoliennes offshore devraient être installées en tant qu'éoliennes fixes dans des profondeurs d'eau inférieures à 50 mètres, c'est-à-dire que les fondations peuvent être des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec des pieux ou des godets d'aspiration. Dans la partie sud de la zone verte de la *figure 1* la profondeur de l'eau peut être supérieure à 50 mètres, raison pour laquelle des fondations flottantes peuvent être nécessaires.

Dans la deuxième phase, il doit être possible de placer des installations PtX et d'innovation sur l'îlot confiné et sur des plates-formes/installations dans les zones de parcs éoliens offshore de deuxième phase reliées à l'îlot ou aux parcs éoliens offshore via des câbles sous-marins.

L'emplacement final des parcs éoliens offshore et des éoliennes individuelles sera déterminé ultérieurement dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Dans la deuxième phase, les parcs éoliens offshore individuels seront établis avec un réseau de câbles sous-marins reliant les éoliennes offshore individuelles à l'îlot ou à une plate-forme, qui est ensuite reliée à l'îlot confiné. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Plates-formes pour les équipements de transmission

Dans les zones d'éoliennes offshore de la deuxième phase, la distance est trop grande avec la technologie actuelle pour que les câbles sous-marins puissent être acheminés directement vers l'îlot, et des plates-formes séparées pour les équipements de transmission (transport d'électricité et conversion d'énergie) seront nécessaires dans chaque parc éolien. Les plates-formes disposant d'équipements de transmission peuvent être placées dans les zones d'éoliennes offshore et à proximité de l'îlot et sont reliées à l'îlot par un certain nombre de câbles. Sur les plateformes, il doit également être possible de connecter des câbles sous-marins pour le transport d'électricité vers l'étranger.

On s'attend à ce que des plates-formes pour l'équipement de transmission doivent être établies, qui peuvent varier en taille et en apparence, y compris la fondation, qui peut également varier, et pourrait être des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec soit des piliers soit des godets d'aspiration.

Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélis­tations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet. L'emplacement final des installations dans les zones d'éoliennes marines sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Câbles sous-marins vers le Jutland

Dans la deuxième phase, il pourrait être nécessaire de prévoir un certain nombre de couloirs reliant l'îlot confiné à la côte ouest du Jutland. Les couloirs peuvent inclure des câbles sous-marins, des câbles à fibres optiques, des câbles à d'autres fins et des pipelines reliés à des plates-formes/installations PtX.

Câbles sous-marins vers l'étranger.

La destination de l'électricité produite au cours de la deuxième phase n'a pas encore été déterminée, mais le plan prévoit la possibilité d'une destination à l'étranger via des

câbles sous-marins supplémentaires vers les pays coopérants, à partir de l'îlot confiné ou des plates-formes dans les eaux danoises.

PtX et installations d'innovation

Au cours de la deuxième phase, il doit également être possible de placer des plates-formes/installations PtX et des installations pour l'innovation sur l'îlot, dans les zones d'éoliennes offshore pour les première et deuxième phases ainsi qu'à proximité de l'îlot confiné dans le respect de la sécurité. En ce qui concerne les installations, il doit être possible d'établir des pipelines.

La production de PtX en mer peut se faire sur l'îlot ou sur des plates-formes/installations séparées dans les parcs éoliens individuels ou sur/dans des éoliennes offshore individuelles. Les installations sont reliées aux parcs éoliens ou à l'îlot par le biais de câbles ou de conduites sous-marines. Les vecteurs énergétiques produits peuvent être soit collectés dans des navires et transportés au Danemark ou à l'étranger, soit exportés vers le Danemark et à l'étranger par des pipelines depuis les parcs individuels et l'îlot flexible. Dans le cadre des exportations de produits PtX, il sera nécessaire d'installer des compresseurs et/ou des pompes pour l'exportation de produits PtX. La part de l'énergie de la seconde phase qui pourrait être vendue à PtX n'a pas été prise en compte.

Les plates-formes/installations PtX peuvent varier en taille, en aspect et en type, et même les fondations peuvent varier, par exemple des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type « jacket » avec des pieux ou des godets d'aspiration. Il n'est pas exclu que les systèmes PtX soient aménagés en tant qu'installations flottantes ou installations sous-marines (subsea-installation), et que le stockage puisse se faire dans les installations PtX. Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélistations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet.

Dans la deuxième phase, des technologies d'innovation autres que PtX pourraient également être mises en place dans le cadre de l'îlot énergétique de la mer du Nord (Energy Island North Sea) pour exploiter l'énergie produite. Les installations d'innovation peuvent être établies sur l'îlot confiné, sur des plates-formes, des installations sous-marines (subsea-installation) ou des constructions flottantes à proximité immédiate de l'îlot confiné et dans les zones d'éoliennes offshore et varient en taille et en apparence. Les fondations peuvent être des monopieux, des fondations par gravité ou des fondations de type «jacket» avec soit des pieux, soit des godets d'aspiration pour les éoliennes offshore via des câbles sous-marins. Sur les plates-formes ou les structures flottantes, il doit être possible d'aménager des installations d'habitation et des installations spéciales pour le personnel, des hélistations, l'accès par des navires ou une liaison par pont à l'îlot confiné si la distance le permet.

Pipelines en liaison avec PtX

Il doit être possible d'établir des pipelines à partir de n'importe quelle installation PtX, soit vers la côte ouest du Jutland, soit vers l'étranger dans des couloirs. La localisation finale des couloirs pour les pipelines sera faite plus tard dans le cadre de l'EIE pour les projets PtX spécifiques.

Zones vers des installations sur la terre ferme.

Installation des connexions de câbles

La pose de connexions de câbles sur la côte ouest du Jutland comprend l'assemblage de connexions de câbles en mer avec des câbles terrestres. En ce qui concerne la pose de câbles sous-marins au cours de la deuxième phase, elle pourrait avoir lieu à un ou plusieurs endroits le long de la côte ouest du Jutland. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Postes de commutation côtiers

Dans le cadre de l'acheminement de l'électricité provenant de l'îlot confiné, il peut être avantageux ou nécessaire d'établir des installations côtières où l'énergie acheminée à terre est rassemblée en un nombre plus réduit de câbles, transformé en un niveau de tension plus élevé, et avec des réacteurs de compensation placés au même endroit. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

Sous-stations haute tension pour le raccordement au réseau

Dans la deuxième phase, il pourrait être nécessaire de mettre en place des installations à haute tension supplémentaires pour la conversion et la transformation de la tension du réseau en réseau de transport d'électricité. Une telle installation à haute tension peut être établie soit en tant que nouvelle sous-station haute tension, soit en tant qu'extension d'une sous-station haute tension existante, soit en tant qu'installation haute tension associée aussi proche que possible de la sous-station haute tension existante. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques. Dans le cadre du processus d'EIE, une question sera posée le cas échéant sur la manière dont les impacts environnementaux peuvent être atténués, y compris au niveau des gênes causés pour les habitants.

Câbles terrestres

Dans la deuxième phase, il peut également être nécessaire de poser des câbles supplémentaires et d'aménager des couloirs supplémentaires. L'emplacement final des zones de liaison par câble au cours de la phase 2 sera déterminé ultérieurement par

Energinet dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) des projets spécifiques.

ÉBAUCHE