

Vesterhav Nord Projekt- og anlægsbeskrivelse for landanlæg

Energinet/Vattenfall
Dato: 7/2 2022
Revision 0.2

UDKAST

ENERGINET



Udkast

Vesterhav Nord Havmøllepark Projekt- og anlægsbeskrivelse - anlæg på land

Udgivet af Energinet og Vattenfall

Version 0.1, UDKAST

Dato: 7. februar 2022

Indhold

1.	Indledning	2
1.1	Projektet	3
1.2	Anlæg på havet	4
1.3	Anlæg på land	4
2.	Kabelanlæg	4
2.1	Kabelstrækningen - anlægsfasen	4
2.2	Kabelanlægget	5
2.2.1	Lyslederkabler	8
2.2.2	Linkbokse	8
2.2.3	Anlægsarbejdet generelt	8
2.2.4	Kabeludlægning	10
2.2.5	Muffearbejde	10
2.2.6	Oplagspladser	11
2.2.7	Midlertidige kørespor	12
2.2.8	Grundvandssænkning	12
2.2.9	Kabellægning ved underboring	13
2.2.10	Krydsning af lednings- og røranlæg	16
2.3	Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til kabellægning	16
2.4	Materialeforbrug til kabelanlæg	17
2.5	Kabelanlæg - driftsfasen	18
2.6	Kabelanlæg - demontering	18
3.	Stationsanlæg	19
3.1	Ny højspændingsstation ved Engbjerg	19
3.1.1	66/150 kV udendørs transformer	20
3.1.2	Kompenseringsspole	21
3.1.3	Harmoniske filtre	21
3.1.4	Tekniske oplysninger vedr. station Engbjerg	24
3.2	Ændringer i eksisterende station Idomlund	24
3.3	Maskiner til stationsudvidelserne	27
3.3.1	Materialeforbrug og råstoffer	28
4.	Støj	28
5.	Belysning	29
6.	Servicebesøg	29
7.	Affald	29
8.	Spildevand	30
9.	Regnvand	30
10.	Ordforklaring	31

1. Indledning

Vesterhav Nord er en havvindmøllepark med en kapacitet på 176 MW, som skal producere grøn strøm svarende til ca. 180.000 husholdningers årlige elforbrug. Projektet er et konkret resultat af Folketingets energipolitiske aftale af 22. marts 2012, der skal sikre, at en stadig større del af energiforbruget i Danmark fremover kan dækkes af vedvarende energi.

Vesterhav Nord består af havmølleparken og søkabler, der forbinder møllerne og fører den producerede strøm til land. Desuden består projektet af udbygning af elforsyningsnettet på land frem til tilslutning til eksisterende stationsanlæg ved Idomlund.

Energistyrelsen har givet tilladelse til etablering af selve havmølleparken, herunder det interne kabelnet på havet samt søkablerne, der fører strømmen ind til land. Miljøstyrelsen er myndighed for aktiviteter på land og skal meddele den endelige §25 tilladelse efter miljøvurderingsloven. Vattenfall og Energinet er bygherrer for landanlægget.

Etablering af Vesterhav Nord medfører et behov for at udvide stationskapaciteten på land for at kunne håndtere strømproduktionen fra havvindmøllerne. Konkret betyder det, at det er nødvendigt at etablere en ny højspændingsstation ved Engbjerg samt udbygge det eksisterende stationsanlæg ved Idomlund. Derudover er der etableret 40 km jordkabler på strækningen fra ilandføringen ved Vejlbj Klit til Station Idomlund, hvorfra strømmen fra havmøllerne bringes videre ud i det danske elnet.

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) (nu Miljøstyrelsen) meddelte den 18. januar 2017 tilladelse til etablering af landanlægget. Hovedparten af landanlægget skulle opføres af Energinet, mens en mindre del skulle opføres af Vattenfall under samme tilladelse.

SVANAs VVM-tilladelse til projekt om opførelse af Vesterhav Nord Havmøllepark landanlæg blev imidlertid påklaget til Miljø- og Fødevarerklagenævnet. Idet klagerne ikke havde opsættende virkning, valgte Vattenfall og Energinet at igangsætte anlægsarbejdet. Langt det meste af landanlægget blev således anlagt i perioden 2018 til 2020.

Miljø- og Fødevarerklagenævnet traf den 16. juni 2021 afgørelse i sagen, og ophævede og hjemviste VVM-tilladelsen til fornyet behandling hos Miljøstyrelsen.

Denne projekt- og anlægsbeskrivelse beskriver de tekniske anlæg på land, som allerede er anlagt, samt de harmoniske filtre på Station Engbjerg, radarmast på Normarksvej 25 og sammenkobling af land- og søkabel, der skal anlægges, for at sikre nettilslutning af Vesterhav Nord senest den 31. december 2023. Der er tale om en beskrivelse af det etablerede anlæg samt anlægsmetoder for kabel- og stationsanlæg.

De tekniske udtryk i denne projekt- og anlægsbeskrivelse er forklaret i afsnittet Ordforklaring, som findes sidst i rapporten.

1.1 Projektet

Vesterhav Nord består af havmølleparken og søkabler, der forbinder møllerne og fører den producerede strøm til land.



Figur 1: Landanlæg for Vesterhav Nord Havmøllepark med angivelse af station Engbjerg og station Idomlund. Den blå markering er Vattenfalls del af kabeltracéet, og den stiplede linje er Energinetets kabel.

Desuden består projektet af udbygning af elforsyningsnettet på land frem til tilslutning til eksisterende stationsanlæg ved Idomlund. Landanlægget er vist på Figur 1.

1.2 Anlæg på havet

Havmølleparken skal opføres ved kyststrækningen ud for den sydlige ende af Ferring Sø til Thyborøn. Vindmøllerne placeres i en afstand mellem 5,5 og 8,4 km fra kysten.

Søkablerne fra havmølleparken til land føres ind til kysten nord for Vejlbj Klit. Projekt- og anlægsbeskrivelse for anlæg på havet findes i en særskilt rapport.

1.3 Anlæg på land

Ilandføring af søkabler sker på stranden nord for Vejlbj. Herfra føres kablerne til en ny højspændingsstation ved Engbjerg. Kabelanlægget føres videre til Station Idomlund nær Holstebro.

Landanlægget er beliggende i henholdsvis Lemvig, Struer og Holstebro Kommuner.

Fakta om projektet på land med angivelse af bygherre

Kabler

ca. 40 km i alt.

Heraf:

- Vattenfall: 5 km (fra kysten til station Engbjerg)
- Energinet: 35 km (fra station Engbjerg til station Idomlund)

Stationsanlæg

Etablering af Station Engbjerg:

- Vattenfall: 66 kV GIS-anlæg og harmoniske filtre.
- Energinet: 150 kV manøvrebygning, AIS-anlæg (Air Insulated Switchgear) med dobbelt samleskinne, tre transformere og en reaktor.

Udbygning af Station Idomlund inden for det eksisterende stationsområde:

- Energinet: udvidelse af samleskinne, en transformer og en shunt reaktor.

2. Kabelanlæg

I det følgende redegøres for de anlægstekniske forhold omkring kabelanlægget samt særlige anlægshensyn ved passage af beskyttede naturområder, veje mv.

2.1 Kabelstrækningen - anlægsfasen

Kabelstrækningen udgør en ca. 40 km lang kabelrute, som fremgår af Figur 1.

Vattenfall er bygherre for en 5 km lang kabelstrækning fra ilandføringen på stranden nord for Vejlbj til en ny kabelstation ved Engbjerg, som er angivet med blå markering på Figur 1.

Energinet er bygherre for den resterende del af kablet fra den nye station ved Engbjerg til Station Idomlund.

Kabelanlægget er ført syd for Klosterheden Plantage mod Holstebro til Station Idomlund som vist på Figur 1.

Vattenfall har indgået lodsejeraftaler langs strækningen fra ilandføringen ved Vejlbj Klit og indtil den nye højspændingsstation ved Engbjerg.

Energinet har indgået lodsejeraftaler på hele strækningen mellem stationerne Engbjerg og Idomlund. På hele strækningen er der tinglyst en servitut for et 7 meter bredt bælte omkring det etablerede jordkabelanlæg, for at beskytte det tekniske anlæg i jordkabelanlæggets levetid.

Ved krydsning af veje og jernbaner er kablet installeret ved styret underboring.

Kablet krydser 9 områder med beskyttet natur og 17 vandløb, som alle er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3.

På Vattenfalls kabelstrækning krydses et hedeområde ved kysten, et område med mose, sø og eng i den sydlige udkant af søen Noret, et overdrev og 2 § 3 registrerede vandløb. På Energinets kabelstrækning krydses 6 § 3 beskyttede områder og 15 § 3 beskyttede vandløb. Alle områderne krydses med styret underboring, hvorved direkte fysisk påvirkning ved gravearbejde undgås. Holstebro og Lemvig Kommuner har meddelt dispensation til underboringerne.

2.2 Kabelanlægget

Et kabelanlæg karakteriseres ved:

- Spændingsniveauet
- Antallet af kabelsystemer og højspændingskabler
- Lysledere
- Jordledere
- Forlægningsmønsteret, - der er et udtryk for hvordan højspændingskablerne placeres i kabelgraven
- Kabelmaterialer og kabellængder
- Bredde af arbejdsbælte langs kabelanlægget i anlægsfasen og bredde af deklaraionsbæltet i driftsfasen

Til etablering af kabelanlægget anvendes forskellige anlægsmaskiner herunder en gravko til udgravning af kabelgrav, et spil til udtrækning af kablerne, en vogn med sand og en rendegraver til tildækning af kablerne og lukning af kabelgraven. Hertil kommer traktorer, lastbiler og rendegravere til

alle de logistiske opgaver. Antal og typer af anlægsmaskiner behandles yderligere i afsnit 2.3.

Maskinerne er ikke permanent på pladsen, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet. Herudover etableres en skurby langs med strækningen.



Figur 2: Kabeltromle anbragt i udstyr klar til udtrækning.

De installerede kabelsystemer:

- Fra kysten og frem til højspændingsstationen ved Engbjerg har Vattenfall to stk. 66 kV kabelsystemer, der hver består af tre stk. en-fasede kabler. Hvert system ligger i en separat kabelgrav. Arbejdsbæltet er 20 meter bredt. Afstanden fra kysten til kabelstationen er ca. 5 km.
- Fra Højspændingsstationen ved Engbjerg og frem til Station Idomlund etableres et stk. 150 kV kabelsystem. Arbejdsbæltet er 18 m bredt. Afstanden fra kabelstationen til Station Idomlund er 35 km.

Et kabelsystem består af:

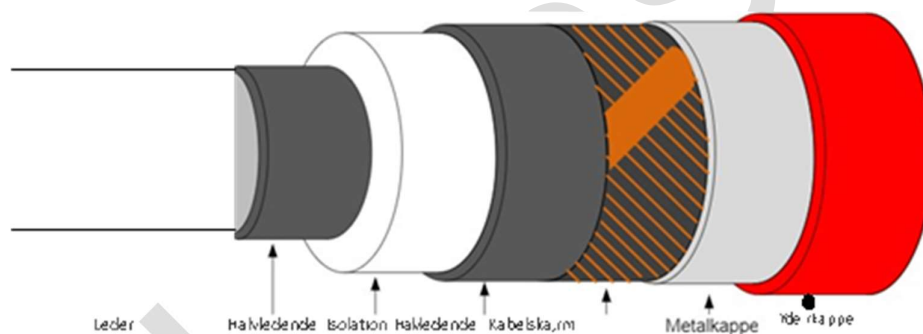
- 3 stk. en-leder kabler lagt i flad forlægning med op til 400 mm afstand mellem de enkelte kabledere.
- 1-3 tomrør til trækning af lyslederkabel til kommunikation og eventuelt temperaturmålinger.
- 1 jordlederkabel af kobber.

Tabel 1: Tekniske data for et kabelsystem.

Beskrivelse	150 kV (Energinet)	66 kV (Vattenfall)
Jævnstrøm / vekselstrøm	Vekselstrøm	Vekselstrøm
Spændingsniveau (kV)	150 kV	66 kV
Kabelsystemer	1 stk.	2 stk.
Højspændingskabler	3 stk.	6 stk.
Lysleder	1 stk.	2 stk.
Jordleder	1	2
Kabelmateriale	Aluminiumleder med PEX-isolation	Aluminiumleder med XLPE-isolation
Kabellængde	1.300-1.500 meter	1.300-1.500 meter

Højspændingskablerne leveres fra fabrikken som enkeltledere på tromler. Hver kabeltromle indeholder en kabellængde på mellem 1.300-1.500 meter og har en vægt på op til ca. 20 tons.

Et typisk 150 kV højspændingskablet er opbygget som angivet på Figur 3.



Figur 3: Typisk opbygning af et 150 kV højspændingskabel.

Kablets bestanddele:

- Inderleder, aluminium eller kobber.
- Halvledende lag, der er med til at styre det elektriske felt i kablet.
- Isolation, XLPE "cross linked Polyethylene".
- Halvledende lag for styring af det elektriske felt i kablet.
- Skærm af kobber- eller aluminiumstråde og/ eller aluminiumsfolie.
- Metalkappe, der sikrer radial vandtæthed.
- HOPE kappe.

Hvert kabel består af en aluminiumsleder omgivet af et trippelstruktureret isolerende plastmateriale. Herefter er der lagt en skærm omgivet af et lag af vandstoppende bånd på hver side. Som en sikring mod vandgennemtrængning er der lagt en aluminiumsfolie. Den yderste kappe er i polyethylen og fungerer som mekanisk beskyttelse.

Såfremt kablet grundet skade eller af anden årsag skal erstattes, er der ingen forureningsmæssig risiko ved evt. brud og senere skrotning, idet der ved XLPE-kabler er tale om faste materialer som plast og metaller, og dermed ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olieisolerede kabler. Dette betyder, at ved skrotning af XLPE isolerede kabler følges den normale procedure for sortering og granulering hos en oparbejdningsanstalt.

2.2.1 Lyslederkabler

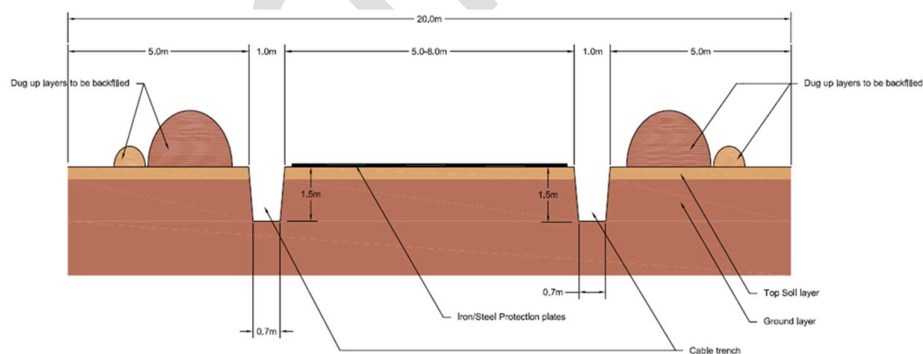
Lyslederkabler ligger i samme kabelgrav som højspændingskablerne. Ud over muffesamlingerne (se afsnit 2.2.5 Muffearbejde) har der været behov for at etablere brønde til lyslederkablet. Brøndene er nedgravet i 1,5 m dybde. De er ca. 1,5 m i diameter, hvoraf de øverste 30 cm af brøndringen samt brønddækslet er synligt over jorden. Brøndene er etableret med en afstand på 6-7 km langs hele strækningen.

2.2.2 Linkbokse

I forbindelse med kabelmufferne (se afsnit 2.2.5 Muffearbejde) er det nødvendigt at installere linkbokse, som indeholder udstyr til jording af kabelskærmene og tilhørende overspændingsafledere. For at kunne efterse disse linkbokse, placeres i nedgravede brønde af samme type som beskrevet ovenfor under lyslederkabler.

2.2.3 Anlægsarbejdet generelt

På strækningen mellem ilandføringen af søkablerne på stranden nord for Vejlbj Klit og station Engbjerg, hvor Vattenfall har to kabelsystemer, er arbejdsbæltet på 20 meter i anlægsfasen. På den resterende del af kabelstrækningen til Idomlund, hvor Energinet har et kabel, er arbejdsbæltet 18 meter bredt.



Figur 4: Skitse over Vattenfalls kabeltracé med to kabelrender og et arbejdsbælte på 20 meter.

Kabelnedlægning er udført ved brug af gravekasse. En gravekasse består af to dele. I den forreste føres højspændingskabler og lyslederrør ned i kabelgraven og styres på plads, således at højspændingskabler og lyslederrør placeres med den ønskede indbyrdes afstand. Den bagerste del består overordnet set af en sandkasse, der sikrer, at den krævede sandopfyldning omkring højspændingskabler og lyslederrør opnås.



Figur 5: Kabelnedlægning med gravekasse.

Arbejdsgang

Først udlægges jernkøreplader, hvorefter muldlaget afrømmes i den ønskede arbejdsbredde. Herefter udrulles kablerne mellem kørevejen og det afrømmede muldlag. Selve kabelgraven udgraves herefter i 4- 5 meters stræk med profilskovl, der løbende placerer råjorden langs muldjorden for at sikre, at råjord og muldjord ikke sammenblandes. Efterfølgende trækkes gravekassen igennem den 4-5 meter opgravede kabelgrav, hvorved højspændingskabler og lyslederrør placeres og tildækkes med sand og plastdæklader i én og samme arbejdsgang. Umiddelbart efter gravekassen bliver råjorden løbende ført tilbage i kabelgraven, og der udlægges et tyndt advarselsnet, samtidigt med, at kabelgraven komprimeres ved tryk fra gravemaskinens larvebånd. Afslutningsvis udlægges den afrømmede muldjord, og hele arbejdsarealet retableres ved harvning.

Således består en kabelgrav af et ca. 10 cm komprimeret sandlag bestående af bakkesand i bunden, hvorpå kablet udtrækkes. Efter at kabler og lyslederrør er placeret i kabelgraven, dækkes graven med 20 cm komprimeret sand. Sandet er placeret i sanddepoter langs traceet, hvorfra det hentes løbende. Sandet transporteres og udlægges med særlige sandudlægningsvogne.

Sandet over og under kablerne er af en særlig sammensætning af forskellige kornstørrelser for at give en god komprimering og ensartet varmeafledning fra kablet. Det er blandt andet evnen til at slippe af med varmen til omgivelserne, der bestemmer kabelforbindelsens evne til at overføre strøm. Der er anvendt ca. 400 m³ sand pr. tromlelængde, svarende til ca. en km kabel.

Der er meget lidt overskudsjord i forbindelse med anlægsarbejdet, og det bliver efterfølgende fordelt ud over tracéet.

Ved anvendelse af gravekassen bliver kabelgraven løbende udgravet og tildækket. Kablerne er udlagt ovenpå jorden for derefter at blive ført ned i kabelgraven. Gravekassen er således ikke så "sårbar" overfor grundvandsholdige områder, som metoden med åbentstående grav er. Kabelgraven er således kun åben over en kort afstand i kort tid. Der er således ikke behov for etablering af grundvandssænkning ved anvendelse af gravekasse. På Vattenfalls kabelstrækning laves der grundvandssænkning på 16 lokaliteter. Lemvig Kommune har givet tilladelse til grundvandssænkning og nedsivning ved 1 underboring og 2 muffehuller, mens de øvrige lokaliteter ikke kræver dispensation.

På Energinets kabelstrækning er der opnået tilladelse fra Lemvig og Holstebro Kommune til oppumpning og nedsivning af grundvand fordelt på 8 muffehuller og 12 underboringer fordelt på strækningen.

Deklarationsareal

På strækningen mellem ilandføringspunktet ved Vejlbj og indtil højspændingsstation Engbjerg er der et tinglyst servitutareal omkring de to kabelsystemer på 16 meter, mens der på den resterende del af kabelstrækningen til Idomlund, som Energinet har etableret, er et tinglyst servitutareal på 7 meter omkring kabelsystemet.

I det servitutbelagte bælte må der ikke opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder. Ordinær landbrugsmæssig dyrkningsaktivitet kan udføres, men andre påtænkte aktiviteter, herunder grubning, må kun iværksættes efter aftale med Vattenfall og Energinet.

2.2.4 Kabeludlægning

Kabeludlægning foregår ved, at kabeltromlerne transporteres i en specialfremstillet kabelvogn ud til kabelgraven. Det spil, som trækker kablerne ud, blev placeret i den modsatte ende af kabelgraven, og spilwiren bliver trukket hen til den første kabeltromle. Derefter trækkes kablerne ud enkeltvis. Kablet trækkes ud i kabelgraven på kabelruller, så kabelkappen ikke bliver beskadiget. Udtrækning omkring markante sving udføres ved hjælp af specielle ruller for at få tilstrækkelig stor bøjningsradius og for at sikre kablet mod at glide op ad skarpe kanter. Efter kabeltrækningen placeres kablet i graven.

Udtrækning af en kabellængde varer ca. 1½-2 timer. I hver kabelgrav trækkes samtidig med kablerne 1-3 tomrør (d = 40 mm) med ud. Der er blæst lyslederkabler ind i disse rør, dels til temperaturovervågning af kablet og dels til kontrolfunktion af elforbindelsen. Lyslederinstallationerne følger kabeltraceet.

2.2.5 Muffearbejde

For hver kabellængde er kablerne muffet sammen. Dette arbejde foregår ved hjælp af en montagecontainer på ca. 2,5 x 6 m. Arbejdsperioden for muffearbejdet til en muffegruppe, det vil sige samling af de tre kabler i kabelgraven (3 muffesamlinger), varer ca. 5-6 arbejdsdage.

Tilstedeværelsen af kablerne med muffet giver ikke anledning til installationer over terræn, da installationerne er nedgravet ca. 1,5 meter under terræn.



Figur 6: Muffesamlinger og dækplast.

Kobling af ilandføringskabler og landkabler

Denne aktivitet er endnu ikke gennemført.

Koblingen af ilandføringskablerne fra havvindmølleparken med landkabler sker på stranden ved Vejlbj Klint syd for Harbøre. Koblingen sker ved brug af en samlemuffe, som graves ned på stranden.

Landkablerne er gravet ned i stranden og føres via en underboring igennem klitten og videre til Station Engbjerg. Ilandføringskablerne fra havvindmøllerne vil blive gravet ned i sandet i 2½-3 meters dybde og samlet med landkablerne i samlemuffen.

Arbejdsområdet på stranden vil blive indhegnet. Det vil ikke blokere for færdsel på stranden. Arbejdet med samlingen af kabler vil vare ca. fem uger.

2.2.6 Oplagspladser

Der er behov for at etablere oplagspladser i nærområdet ved kabeltraceet. Der er dels tale om depotpladser og dels om tromledepoter. Depotpladser er ca. 2.000-2.500 m². De bliver hovedsagelig anvendt til oplagring af rent sand, der bruges som sandfyld i kabelgraven.

Depotpladserne bliver også brugt til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til arbejdet langs kabeltraceet.

Tromledepoter anvendes til opmagasinering af kabeltromler med højspændingskabler. Der etableres et tromledepot for hver ca. 1-3 km kabeltracé, således at hvert depot indeholder det antal kabeltromler, som kræves til at lægge to kabellængder.

Da kabeltromler vejer fra ca. 10 til 20 tons, foregår transporten på blokvognskøretøjer. Blokvognskøretøjerne er ikke terrængående, hvorfor der er krav om vejadgang.

Både depotpladser og tromledepoter etableres på dyrkede arealer eller lignende, hvor der ikke er risiko for at skade den omkringliggende natur. Pladserne etableres ved at udlægge køreplader for at mindske risikoen for strukturskader.



Figur 7: Tromledepot

2.2.7 Midlertidige kørespor

Udover et arbejds spor langs med kabelgraven, etableres midlertidige køreveje for at få adgang til kabeltracéet fra eksisterende veje. Disse kørespor anvendes til transport af kabeltromler, sandfyld, materiel m.v. Der er alt efter jordbundsforholdene udlagt køreplader.

2.2.8 Grundvandssænkning

På strækninger med højt grundvandsspejl sænkes grundvandet midlertidigt ved installation af sugespidsanlæg (kun ved sandrige jordbundsforhold).

Hvor der er tale om en mere lokal forekomst af vandrige jordlag, foretages oppumpningen via et sugespidsanlæg direkte i kabelgraven. For begge metoder gælder, at det oppumpede vand ikke bliver ledt direkte til søer eller vandløb, da der ville kunne ske sedimentspredning eller spredning af okker, som skader vandmiljøet.

Lemvig og Holstebro Kommune har givet tilladelse til lokal nedsivning. Der er stillet vilkår om, at der ikke må ske afløb til vandløb, søer, moser og eng, samt at der ikke må nedsives vand inden for 15 meter fra private boringer til

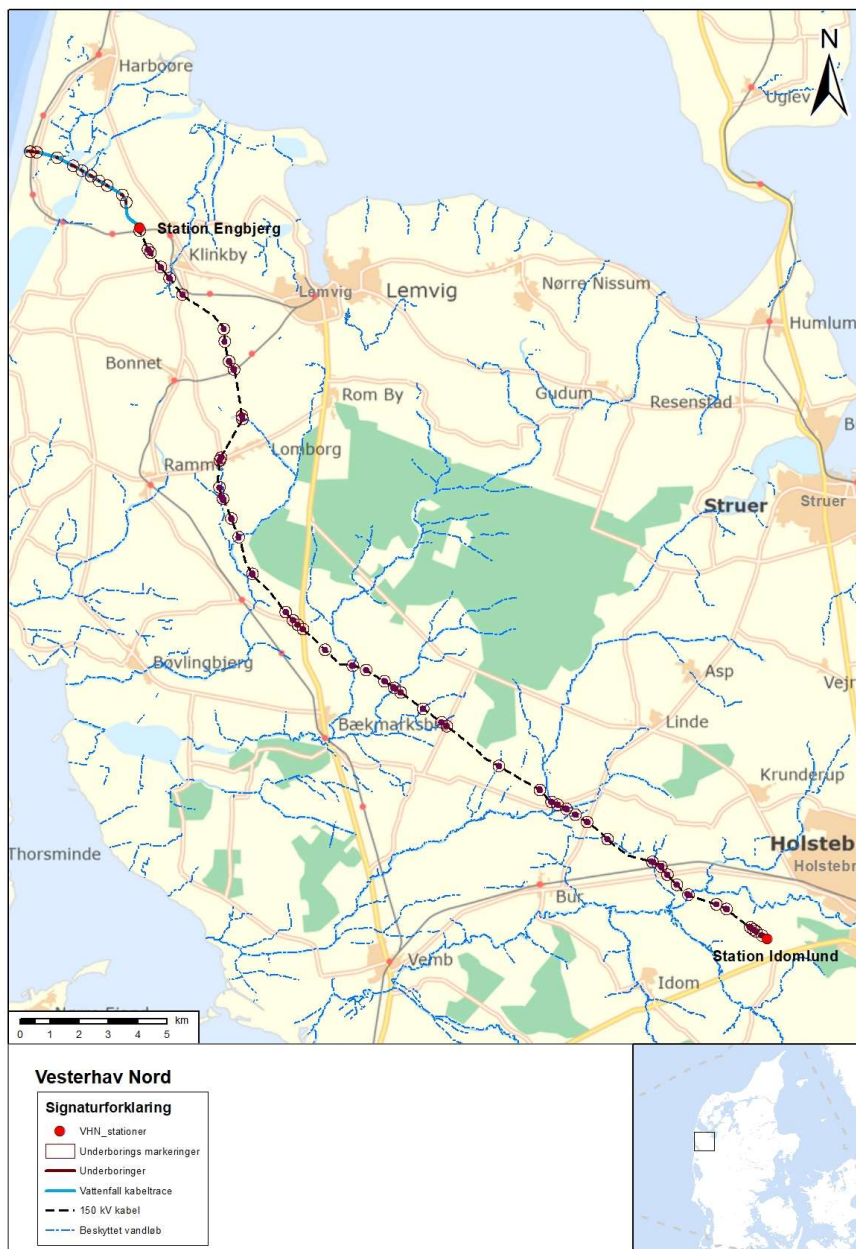
indvinding af drikkevand samt borer til indvinding af drikkevand. Langs kabeltracéet er der tale om helt lokale grundvandssænkning af meget begrænset varighed (1-2 dage). Ved muffesamlinger på kablerne er grundvandssænkning på op til 10 dages varighed. Der er opnået tilladelse til midlertidig grundvandssænkning og nedsivning ved Lemvig og Holstebro kommuner.

2.2.9 Kabellægning ved underboring

De steder, hvor det ikke er hensigtsmæssigt eller muligt at kabellægge ved nedgravning, er kablet etableret ved en såkaldt styret underboring. Ved styret underboring opnås bl.a., at naturområder, veje og beskyttede diger ikke bliver påvirket af gravearbejde.

Figur 8 viser, hvor Vattenfall og Energinet har foretaget underboringer. På Vattenfalls 5 km kabelstrækning er der lavet 12 underboringer. De korteste er 45 meter og er under veje, mens den længste er på ca. 250 meter under kystklitten. Der er opnået dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 til styrede underboringer under vandløb. Vattenfalls dispensation til underboring af klitten er givet af Kystdirektoratet.

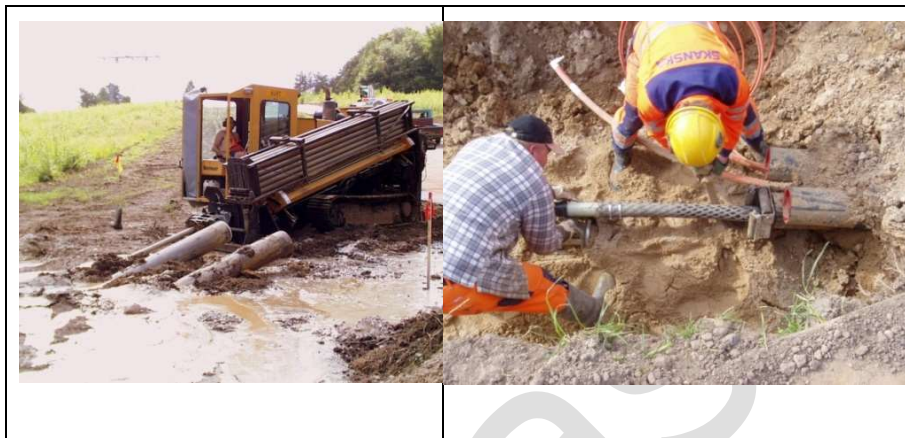
Kabeltracéet blev anlagt uden om søer og vandhuller, hvorfor der ikke var en direkte påvirkning af disse som følge af anlægsarbejdet.



Figur 8: Angivelse af de underbøringer, som Vattenfall og Energinet har udført. Vattenfalls del strækning er fra stranden og hen til station Engbjerg, mens Energinet er bygherre for den resterende del af kablet hen til station Idomlund.

Underbøring sker med særligt boregrej, som kræver etablering af en arbejdsplads på ca. 25 m² i den ene ende af underbøringen, samt en mindre plads af samme størrelsesorden til sammensvejsning af plastføringsrør i den anden ende af underbøringen. Underbøringen sker inden etablering af kabelgrav på resten af strækningen.

Underboring foregår ved, at der bores et rørformet hul i jorden, i hvilket der placeres et plastforingsrør for hvert kabel. Kablet bliver derpå trukket igennem foringsrøret, og foringsrøret efterfølgende fyldt med bentonit (også kaldet boremudder). Dette er for at aflede varmen fra kablerne, idet friktionen i borehullet bliver reduceret af bentonit. Den indvendige diameter på et foringsrør er ca. 150-180 mm, og den udvendige diameter er mellem 180 mm og 200 mm.



Figur 9: Etablering af underboring.

Underboring ved vandløb udføres i overensstemmelse med vilkårene i dispensationerne fra kommunen. I Lemvig Kommune underbores således, at ledningen bliver placeret mindst 1,5 m under vandløbets faste bund, mens der i Holstebro Kommune underbores 2 meter under fast bund i Storåen, 1,5 meter under i øvrige vandløb og 1 meter under bunden i grøfter Afslutningsvis opsættes markeringsstandere på begge sider af vandløbene. Der udføres geotekniske undersøgelser af jordbundsforholdene forud for underboringer.

Jordbundsforholdene er afgørende for, om underboring kan udføres. For at fastlægge et boreprofil udtages jordbundsprøver, hvor der skal udføres underboringer.

Der blev på Energinets del af strækningen konstateret to blow-outs: ét ved tilløb til Glarbjerg Bæk, samt et ved Storåen. Dette blev meddelt kommunerne og håndteret jf. miljøberedskabsplanen for projektet. Begrænsning af skade og oprydning foregik i tæt dialog med de enkelte kommuner.

På Vattenfalls del af kabelstrækningen var der ingen blow-outs, men på stranden ved Vejlbj Klit skete der udslip af boremudder fordi bassinet til opbevaring af boremudder ikke var stort nok og flød over (se Figur 10).

Udslip af boremudder blev håndteret. Det blev opsamlet og deponeret efter gældende regler.



Figur 10: 5. september 2019 flød boremudder ud af underboringens starthul på stranden ved Vejlbj Klit.

2.2.10 Krydsning af lednings- og røranlæg

Kabelanlæggets krydsning af ledninger udføres på forskellige måder, alt efter hvad der skal krydses, og hvilke krav den givne ledningsejer har til krydsninger. Den enkleste metode er fritgravning og understøtning af den krydsede ledning, som kabelanlægget skal udtrækkes under.

En anden metode er fritgravning af den krydsede ledning og udlægning af trækrør til kabelanlægget, hvorefter den krydsede ledning tildækkes før udtrækning af kabelanlægget.

Den mest omfattende krydsningsmetode er styret underboring, som benyttes ved krydsning af større lednings- eller røranlæg.

2.3 Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til kabellægning

Til etablering af anlægget er der behov for flere forskellige anlægsmaskiner. De omtrentlige antal og typer af maskiner ses i Tabel 2.

De enkelte maskiner anvendes ikke kontinuert igennem anlægsarbejdet, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet. Antallet af timer, hvor maskiner blev anvendes, afhang af, hvor vanskelige forhold, arbejdet udføres under.

Energinets anlægsarbejde varede ca. 6 måneder i alt. Kablerne blev lagt i perioden juni til oktober 2019, og stationerne bygget i 2020. Vattenfalls arbejde med kabelinstallation og opførelse af teknisk anlæg varede i alt ca. 14 måneder i perioden marts 2019 til maj 2020.

Først blev der udført underboringer. Hver underboring havde en anlægsperiode mellem nogle få timer til ca. en dag, afhængigt af boringens længde. Underboringen af kystklitten som var på ca. 250 meter tog dog op til en måned. Derefter blev der lagt kabler ved brug af gravekasse samt samlinger af kabler. Dette foregik i en container. Der blev kun arbejdet på samme sted i få dage op til 2 uger ad gangen. Der var kortere perioder indimellem, hvor der ikke blev arbejdet. Hovedparten af arbejdet blev udført i dagtimerne inden for normal arbejdstid. I forbindelse med flere af underboringerne blev der arbejdet om aftenen, for at færdiggøre underboringen.

Tabel 2: Omtrentligt antal maskiner og varighed af anlægsarbejderne ved installation af Energinets 150 kV-kabler og Vattenfalls 66 kV-kabler.

Omtrent antal og type maskiner ved Energinets 150 kV kabler	Varighed af anlægsarbejder
3 gravemaskiner, 7-32 tons 2 rendegravere 3 traktorer 3 pladsbiler 1 lastbil 1 gummiged 2 underboringsmaskiner 3-4 sandvogne 1 blokvogn 1 slamsuger 3-5 lastbiler for udlægning af køreplader 1 trækspil 3 blokvogne til levering af kabeltromler på depoter langs tracéet 2-3 lastbiler til levering af sand på depoter langs tracéet	Ca. 6 måneder
Omtrent antal og type af maskiner ved Vattenfalls 66 kV kabler	Varighed af anlægsarbejder
3 gravemaskiner 3 traktorer 2 boremaskiner til underboringer	Ca. 14 måneder

2.4 Materialeforbrug til kabelanlæg

Nedenfor er angivet hvilke materialer, som et kabel består af (Tabel 3) samt anslået forbrug til 30 km 150 kV kabel og 5 km 66 kV kabel (Tabel 4).

Tabel 3: Anvendte materialer til kabler.

Ledermateriale	Aluminium
Ledertype	Massiv Runde tråde/komprimeret Profiltråde Segementeret/Milliken

Ledermateriale	Aluminium
Lederskærm	Ekstruderet lag af halvledende materiale
Isolation	Ekstruderet PEX (Krydsbundet polyætylen)
Isolationsskærm	Ekstruderet lag af halvledende materiale
Metallisk skærm	Al-/Cu-tråde i modspiral mod lederens tråde Foldet Al-laminat til radial vandtæthed (Svejset og/eller limet, kan erstatte tråde)
Langsgående skærm	Kvældbånd under og eller over skærmtråde
Kappe	Ekstruderet PE, som regel med et ydre halvledende lag med markering (tekst)

Tabel 4: Materialeforbrug til kabler og kabelinstallation.

Materialer	Mængde ved Energinets 30 km kabeltracé (150 kV)	Mængder ved Vattenfalls 5 km kabeltracé (66 kV)
Kabler (aluminium, polyætylen)	Ca. 950 t	225 t
Bakkesand i kabelgrave (Beregnes ud fra 500-600 m ³ sand pr. tromleenhed på 1.450 m)	Ca. 11.400 m ³	Ca. 2.100 m ³

2.5 Kabelanlæg – driftsfasen

Kabler vedligeholdes ikke. Der sker derfor ingen aktiviteter på kabelstrækninger i driftsfasen, medmindre kablet rammes af en fejl. Hvis et kabel går i stykker, graves der ned til det fejlramte sted. Det fejlramte stykke af kablet fjernes og erstattes med et nyt kabelstykke. Kablet samles med muffers. Der anvendes samme procedure som ved etablering af kablet. Kabelfejl forekommer sjældent, og som hovedregel kun på grund af ydre påvirkninger som gravearbejder, der sker for tæt på kablerne. Kabler i det åbne land er beskyttet med et deklarationsbælte (servitut), og her forekommer fejl meget sjældent. For Vattenfalls del af strækningen er det beregnet, at der vil opstå mindre end én fejl i kablets levetid på 40 år.

Kabeltracéer i det åbne land inspiceres ved overflyvning med 1-2 års interval. Konstatere det ved inspektionen, at der gror træer med dybdegående rødder, eller at der er sket f.eks. gravearbejder i deklarationsbæltet, inspiceres dette nærmere. Træer med dybdegående rødder fældes og bortskaffes. Buske og anden vegetation tillades i deklarationsbæltet. Det fremgår af servitutten, hvilke træer og buske, der ikke må plantes inden for deklarationsbæltet pga. dybtgående rødder, og listen kan erhverves hos Energinet.

2.6 Kabelanlæg – demontering

Den forventede levetid for kabelsystemer er 40 år. Kabelsystemer skrottes, når isoleringen er nedbrudt. I forbindelse med demontering af kabler vil der foregå anlægsarbejder af samme karakter og omfang som i anlægsfasen.

Der er behov for et arbejdsareal på ca. 20 meter langs kabeltracéet, hvor råjord, muldjord og sand fra kabelgraven adskilles. Der etableres kørevej langs kabelrenden, eventuelt ved hjælp af køreplader, hvis det er nødvendigt.

Herefter opgraves kablerne, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. Kablerne er opbygget af faste materialer som plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer som f.eks. olie-isolerede kabler. Det er derfor ingen risiko for oliespild fra kablet ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne genbruges i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisoleringen fjernes fra metaller ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genbruges som metallerne.

De steder, hvor kabelsystemet er etableret ved en styret underboring, kan kablerne trækkes tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

3. Stationsanlæg

I forbindelse med nettilslutningen af Vesterhav Nord havmølleparken etableres en ny højspændingsstation ved Engbjerg, og på den eksisterende station ved Idomlund installeres nye komponenter. Herudover opføres en radarmast på adressen Normarksvej 25.

Installationerne på Station Idomlund og dele af arbejdet ved Station Engbjerg allerede udført. Udestående arbejder er etablering af harmoniske filtre på Station Engbjerg. Herudover udestår etablering af radaranlæg på Normarksvej 25.

3.1 Ny højspændingsstation ved Engbjerg

Den ny højspændingsstation ved Refskovvej, Engbjerg i Lemvig Kommune er omfattet af lokalplan nr. 197. Lokalplansområdet ses på Figur 11. På den nye station er ilandføringskablerne fra havmølleparken forbundet til et GIS-anlæg, som er et indendørs koblingsanlæg. Fra GIS-anlægget er der en kabelforbindelse til en transformer, som transformerer spændingen op til det spændingsniveau, der passer til det eksisterende elnet (150 kV).



Figur 11: Areal i lokalplanen udpeget til stationsområdet til station Engbjerg.

3.1.1 66/150 kV udendørs transformer

Transformeren er indbygget i en ståltank, som er fyldt med olie til elektrisk isolation og køling. Da den er oliefyldt, placeres den på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Transformeren er placeret udendørs, hvor den er eksponeret for regnvand, som afledes via olieudskiller til afløbssystemet.

Ved eventuel lækage lukker udskilleren, al olien tilbageholdes i reservoiret, og der afgives samtidig alarm til døgnbemandet kontrolrum hos eltransmissionselskabet. Der er således ingen risiko for udledning til miljøet.

3.1.2 Kompenseringspole

Kompenseringsspolen er ligesom transformeren indbygget i en ståltank, som er fyldt med olie til elektrisk isolation og køling. Da den er oliefyldt, er den placeret på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Kompenseringsspolen er placeret udendørs, hvor den er eksponeret for regnvand, som afledes via olieudskiller til afløbssystemet.

Ved eventuel lækage lukker udskilleren, al olien tilbageholdes i reservoiret, og der afgives samtidig alarm til et døgnbemandet kontrolrum hos eltransmissionselskabet. Der er således ingen risiko for udledning til miljøet.

3.1.3 Harmoniske filtre

Installation af harmoniske filtre er endnu ikke gennemført. Vattenfall skal etablere to harmoniske filtre på station Engbjerg, ét for hver kabelstreng. Et harmonisk filter består af GIS-afbryder, reaktor, kondensator og modstand. For at GIS-afbryderen er så kompakt som muligt, bruges SF6 gas som isolationsgas.

De to harmoniske filtre opføres på et areal på 16x38 meter i nordenden af stationsarealet. Filtrene opføres inden for den eksisterende lokalplan fra Lemvig Kommune. Filtrene opføres på fundamenter af beton og er fritstående konstruktioner. Et sikkerhedshegn omkring stationen forhindrer adgang.



Figur 12: Eksempel på harmonisk filter.

3.1.3.1 Radaranlæg til styring af hindringslys

Installation af radaranlæg er endnu ikke gennemført.

Radare til styring af hindringslys på havvindmøller er et vilkår i Energistyrelsens tilladelse til etablering af havvindmølleparken.

Radaren opføres af Vattenfall på adressen Normarkvej 25, 7673 Harboøre i et område, hvor Lemvig Kommune har meddelt landzonetilladelse (placering er vist på Figur 13). Formålet med radaren er at regulere topmarkeringslyset på havvindmøllerne således, at de kun behøver at være tændte i kortere perioder, når flytrafikken kræver det. Radarenheden bliver installeret på en 15 meter høj mast.

Masten udføres som en gittermast, og der er en lille serviceplatform på toppen af masten. Masten placeres på et fundament, der er cirka 5x5 meter. For stråling fra antennen er sikkerhedsgrænserne opfyldt i afstande på 5 meter og derover fra radarantennens rotationscenter i vandret retning og på 1 meters afstand samt over og under antennens centrum i lodret plan.

Radaren vil blive udført i farven RAL 7001 (grå) for at undgå lysreflektion under radarens rotation.



Figur 13: Rød pil angiver placeringen af radarmast på adressen Normarkvej 25, Harbøre.

3.1.5. Afskærmning

Der er etableret et hegn rundt om de udendørs installationer på stationsområdet. Hegnet opfylder kravene i stærkstrømsbekendtgørelsen, hvilket også vil gøre sig gældende for de harmoniske filtre.

Lemvig Kommune har vedtaget en lokalplan for den nye højspændingsstation ved Engbjerg. Stationen er afskærmet mod indblik i form af en beplantet

jordvold (op til 2,5 m). Beplantningen er udført i samarbejde med Hededanmark og består af hjemmehørende arter. Det skal afklares, hvilken betydning de nye anlæg får for jordvold og beplantningsbælte. På figur 12 ses lokalplanområdet markeret med en rød streg.

3.1.4 Tekniske oplysninger vedr. station Engbjerg

Specifikke oplysninger vedrørende den nye højspændingsstation Engbjerg fremgår af Tabel 5.

Tabel 5: Data vedrørende den nye station Engbjerg. *ONAN er en kode for køling: Oil Natural Air Natural, hvilket betyder, at der ikke anvendes pumper eller køleblæsere.

Ny Station Engbjerg	
Areal	Området udgør ca. 24.000 m ² heraf 15.100 m ² til stationsareal samt 5.400 m ² til beplantningsbælte samt areal til adgangsveje
Geografisk placering af udvidelse	Placeret ved Refskovvej, Engbjerg
Højder, dimensioner	Transformere og kompenseringsspole: 6,5 m høje. Vattenfalls bygning for 66 kV GIS-anlæg: 180 m ² , 6 meter høj. Energinet 150 kV manøvrebygning: 279 m ² , 4 meter høj. 150 kV samleskinner, 10 meter høj. Lynfangsmaster, 18 meter høj.
Støjkilder ved eksisterende station ved siden af den nye Station Søndervig	66 kV afbrydere (impulslyde) 2 udendørs transformere *ONAN L _{WA} 90 dB(A)
Nye støjkilder	150 kV udendørs afbrydere (impulslyde) 3 stk. udendørs transformere *ONAN L _{WA} 80 dB(A) 1 stk. udendørs kompenseringsspole *ONAN L _W 80 dB(A) Harmoniske filtre: L _W 77 dB(A) pr. filter, totalt for tre filtre: L _{WA} 82 dB(A)
Udgravingsdybder	Ved samletanke til olieopsamling (ca. 150 m ³) graves ned til ca. 5 meters dybde. Vattenfall graver ud til kabelkælder i ca. 3 meters dybde under en del af bygningen (ca. 200 m ³).

I det følgende er enkelte anlægsdele beskrevet yderligere.

3.2 Ændringer i eksisterende station Idomlund

Tilslutningen af havmøllerne til det eksisterende elnet og tilslutning af nødvendige forstærkningskabler sker i eksisterende stationsanlæg. Dette kræver udbygning af den eksisterende station Idomlund. Stationen udvides med flere koblingsanlæg og en kompenseringsspole for de nye koblingsanlæg.

Behovet for kompenseringspole opstår ved, at kabelanlæg kan give anledning til overskud af reaktiv effekt. Dette overskud kan påvirke både spændingskvaliteten i elsystemet og strømme, som optager en del af kablernes strømkapacitet.

En kompenseringspole modvirker kablernes kondensatoreffekt. Uden spolen ville denne kondensatoreffekt betyde, at kablernes evne til at overføre energi ville blive begrænset. Spolen består af kobbertråd isoleret med papir og omviklet af en jernkerne. Hele konstruktionen er indbygget i en tank, som er fyldt med olie til elektrisk isolation og køling. En kompenseringspole indeholder ca. 70-80 m³ olie. Da den er olietyldt, placeres den på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. En kompenseringspole afgiver en lavfrekvent brummen (frekvens på 100 Hz). Kompenseringspoler etableres som udgangspunkt som udendørs anlæg.

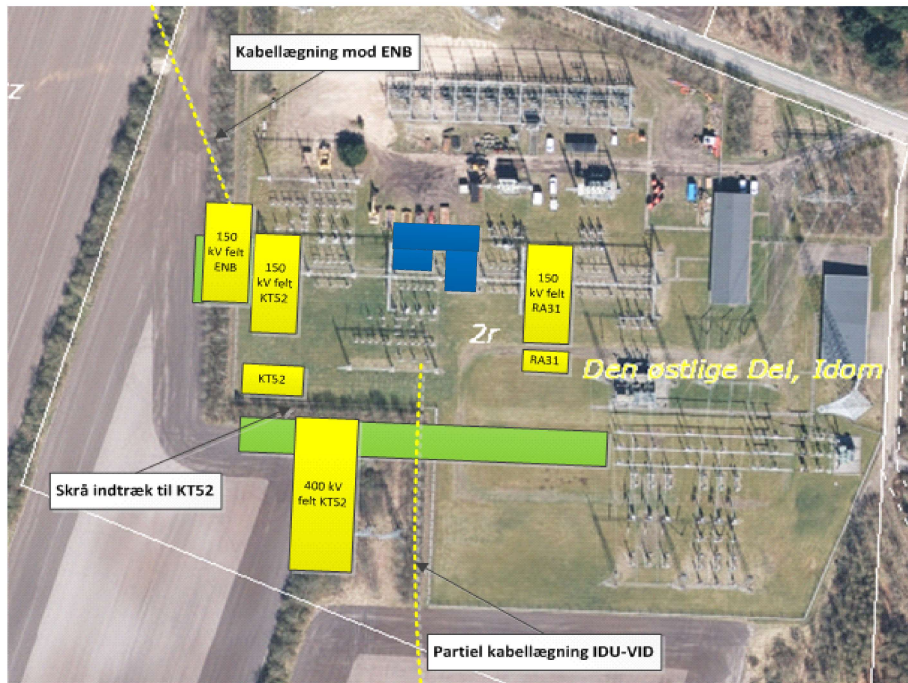
Udbygning af den eksisterende station i Idomlund er gennemført og afsluttet. Specifikke oplysninger vedrørende udbygningen fremgår af Tabel 6.

Tabel 6: Data vedrørende de nye komponenter på Station Idomlund. *ONAN er en kode for køling: Oil Natural Air Natural, hvilket betyder, at der ikke anvendes pumper og køleblæsere.

Station Idomlund	
Nye anlæg	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tilkobling af 150 kV kabel fra Station Engbjerg ○ 1 stk. linjefelt ○ 1 stk. reaktorfelt ○ 1 stk. koblingsfelt ○ 1 stk. variabel 40-100 Mvar reaktor inkl. fundament ○ 1 stk. transformervej til ny 400/150 kV transformer
Arealudvidelse udenfor eksisterende stationsareal	Trekantet areal mod vest: størrelse ca. 57 x 171 meter svarende til ca. 4.875 m ²
Højder	Der er ikke etableret nye bygninger
	Transformere og kompenseringspoler, H = 6,5 meter
	400 kV og 150 kV samleskinner (felter) som eksisterende: ca. 10 meter høje. Nye lynfangsmaster: 18 meter høje
Støjkluder nuværende	1 stk. 400/150 kV transformer og 1 stk. kompenseringspole. Alle L _{WA} = 90 dB(A) pr. stk.
Nye støjkluder	400 kV og 150 kV udendørs afbrydere (impulslyde)
	1 stk. udendørs kompenseringspoler *ONAN L _{WA} = 80 dB(A) og 1 stk. 400/150 kV transformer ONAN L _{WA} = 80 dB(A)
Udgravningsdybder	Der er ikke etableret nye bygninger

Station Idomlund	
	Ved samletanke til olieopsamling (op til 100 m ³) kan der være behov for at grave ned til ca. 5 meters dybde. Dybden afhænger af plads til rådighed og rumfanget af olieopsamlingstanken

Udbygningen af station Idomlund fremgår af Figur 15.



Figur 14: Udbygninger på 400/150 kV station Idomlund. Nye felter er illustreret med gul. Linjeføring (grøn) er kun til illustration. Det nye koblingsfelt er markeret med blå. De vestligste felter kan ikke indeholdes indenfor eksisterende stationsareal og derfor sker der en arealudvidelse mod vest.



Figur 15: Station Idomlund efter udvidelsen mod vest

3.3 Maskiner til stationsudvidelserne

I Tabel 7 er angivet det omtrentlige antal og typer af maskiner, som er anvendt i anlægsperioden ved de enkelte stationer, samt den omtrentlige varighed af anlægsarbejderne.

De angivne maskiner anvendes ikke nødvendigvis kontinuert igennem anlægsarbejdet, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet.

Tabel 7: Oversigt over anlægsarbejders varighed og varighed af anlægsarbejder.

Station	Omtrentligt antal og type maskine	Omtrentlig varighed af anlægsarbejder
Station Engbjerg	1 gummiged 1 gravemaskiner, 7 til 32 tons 2 rendegraver/minigraver 1 lastbil/dumper 1 Manitu	Ca. 12 mdr.
Station Idomlund	1 gummiged 1 gravemaskiner, 7 til 32 tons 2 rendegraver/minigraver 1 lastbil/dumper 1 Manitu	Ca.12 mdr.

3.3.1 Materialeforbrug og råstoffer

Til udvidelse af stationsanlæggene kræves materialer og råstoffer, samt fjernelse af råjord. De omtrentlige mængder fremgår af nedenstående Tabel 8.

Tabel 8: Omtrentligt materialeforbrug og råstoffer til anlægsarbejder på stationsanlæg.

Station	Materialer	Mængder
Station Engbjerg	Grus (interne vejanlæg)	1.300 m ³
Station Idomlund	Armeringsstål	30 t

4. Støj

Stationer udsender akustisk støj under almindelig drift. Et jordkabel udsender ikke akustisk støj.

Der er desuden støj fra den opstillede radar på Normarkvej 25.

Anlægsfasen

I anlægsfasen er der støj fra entreprenørmaskiner på områderne samt støj fra til og frakørsel af materialer til stationsområderne. Anlægsarbejderne foregår inden for almindelig arbejdstid på hverdage, mandag-fredag i tidsrummet kl. 7-18, dog er der i forbindelse med underboringer arbejdet i aftentimerne enkelte gange.

Driftsfasen:

I driftsfasen vil der være støj fra stationsanlæggene. Støjen er ikke konstant, men vil afhænge af spændingen og meteorologiske forhold. Stationsanlæggene er etableret som udendørs luftisoleret (AIS) anlæg. Internt i stationen vil der være luftledninger som forbinder f.eks. transformere og samleskinner. Støj fra luftledninger vil optræde som koronastøj. Styrken af koronastøjen afhænger af spændingen og luftfugtigheden. Støjen er kraftigst i fugtigt vejr.

Ud over koronastøj vil der fra stationsanlæggene komme støj fra transformere og kompenseringsspoler. Denne støj forekommer i alt slags vejr. Støjen stammer fra vibrationer i transformerens og kompenseringsspolens jernkerne (denne støj har en frekvens på 100 Hz), samt kølernes blæsere, når disse er i drift.

Støjen stammer dels fra de eksisterende anlæg på de stationer, der er udvidet, og dels fra de nye komponenter, der er etableret. For alle nye komponenter er der stillet krav til leverandørerne om overholdelse af en maksimal lydeffekt, således at de gældende grænseværdier for støj overholdes i driftsfasen.

Støjkilderne fra den station Engbjerg fremgår af Tabel 5, og støjkilder fra station Idomlund fremgår af Tabel 6.

Radaren støjer med en kildestyrke på maksimalt 70 dB i 15 meters højde.

5. Belysning

Der opsættes ikke belysning langs kabeltracéet i anlægsfasen, lige som tracéet ikke vil være belyst i driftsfasen.

I anlægsfasen var der lys fra entreprenørmaskiner inden for normal arbejdstid (mandag-fredag 7-18).

Der er ikke opsat permanent belysning på stationerne. Belysning af stationer vil kortvarigt blive aktiveret ved servicearbejde og tilsyn i mørke perioder. Belysningen vil oplyse bygninger og de nære færdselsarealer i den mørke tid på året omkring stationerne, men ikke lyse ud i landskabet.

Der vil ikke være lys på radarmasten på Normarkvej 25.

6. Servicebesøg

Planlagte servicebesøg på stationerne udføres i dagperioden (7-18).

7. Affald

Der er som udgangspunkt ikke byggeaffald fra anlægsarbejderne, idet jord genanvendes i kabeltracéet. Byggeaffald f.eks. i form af tomme kabeltromler eller lignende er blevet kildesorteret og håndteret i henhold til Lemvig og Holstebro Kommunes regulativer for erhvervsaffald og har ikke krævet udbygning af den eksisterende kapacitet for affaldshåndtering. Det samme gør sig gældende for affald fra de resterende anlægsaktiviteter som er etablering af harmoniske filtre på Station Engbjerg og radar på Normarkvej 25...

Jord fra nedgravning af kabler og byggeri på stationsområderne indbygges på lokaliteten og genanvendes.

8. Spildevand

Sanitært spildevand fra station i Engbjerg ledes til kloak. Der er ikke foretaget ændringer af de sanitære forhold på den eksisterende station Idomlund i forbindelse med udvidelsen.

9. Regnvand

Regnvand på stationerne afledes til faskiner, jf. tilladelser fra Lemvig og Holstebro Kommune.

Udkast

10. Ordforklaring

Afbrydere med SF6-gas

Svovlhexafluorid (SF6-gas) benyttes som isoleringsmedium i elektriske komponenter i eltransmissionsnettet. SF6-gas er en meget aggressiv drivhusgas, og den er 22.800 gange så kraftig som CO2 (se faktaboks). Da udledningen af SF6-gas er meget lille, har den historisk set kun udgjort omkring en promille af den samlede danske udledning af drivhusgasser opgjort i CO2 -ækvivalenter. Energinet.dk anvender SF6-gas i højspændingskomponenter over 100 kV. Derudover anvendes gassen som isoleringsmedium i særlige stationsanlæg kaldet GIS-anlæg (Gas Insulated Switchgear).

Arbejdsareal

Areal, der anvendes under udførelse af et anlægsarbejde, men som ikke indgår i det færdige areal.

Arbejdsbælte

Det samlede arbejdsareal, tracéet i anlægsfasen.

Bentonit

Bentonit er en slags flydende ler, der har til formål at sikre en god varmeafledning.

Depotpladser

Depotpladser er typisk 2-2.500 m². De anvendes hovedsageligt til oplagring af rent sand, der skal bruges som sandfyld i kabelgraven. Depotpladserne kan også bruges til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til anlægsarbejdet langs kabeltracéet.

Deklarationsareal/-bælte

Et areal omkring et kabel, hvor der vil være anvendelsesbegrænsninger i driftsfasen.

Deklarationsbælte (servitútbælte)

Et areal omkring et kabel, hvor der vil være anvendelsesbegrænsninger i driftsfasen. Arealet tinglyses, så der ikke kan iværksættes noget, der kan forhindre adgangen til kabelanlægget eller være til gene for eftersyn, reparation eller vedligeholdelse.

GIS

forkortelse for Gas Insolated Switchgear. Betegnelse for koblingsanlæg, der er udført indkapslet i tætsluttende stålørskonstruktion, og hvor de spændingsførende anlæg er isoleret fra omgivelserne med SF6 gas.

Højspænding

Højspænding betegner en høj elektrisk spænding, dvs. spændinger højere end 1.000 V vekselstrøm eller 1.500 V jævnstrøm.

Højspændingsforbindelse/-system/-anlæg

Det samlede højspændingsanlæg, som udgøres af kabelanlæg.

Højspændingsstation

En højspændingsstation er en station, hvor to eller flere kabler kobles sammen til en forbindelse. F.eks. hvor 2 150 kV kabler mødes og skal videre føres som 1 kabel

Jævnstrøm og vekselstrøm

Jævnstrøm er elektrisk strøm, der altid løber i samme retning. Modsat vekselstrøm, hvor strømmens retning hyppigt vendes. Jævnstrøm i form af HVDC (High Voltage Direct Current) anvendes i dag næsten udelukkende til at forbinde vekselstrømssystemer, der ikke svinger i takt, samt ved havkrydsninger.

Jordlederkabel

Skal beskytte systemet mod lynnedslag.

Kabelanlæg

Det samlede kabelanlæg, som udgøres af kabler.

Kabellægning

Den betegnelse, der benyttes i forbindelse med nedgravningen af kablerne.

Kompenseringspole

Reaktoren kompenserer for reaktiv effekt, der genereres i kablerne og giver anledning til spændingsstigninger, idet den anvendes til at styre spændingsniveauet. Reaktoren er en spole med viklinger, der er indkapslet i en oliefyldt beholder. Den afgiver en lavfrekvent brummen. Da den er oliefyldt, placeres den på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Ved udendørs placering, hvor den er eksponeret for regnvand, afledes dette via olieudskiller til afløbssystemet. Ved evt. lækage lukker udskilleren, al olien tilbageholdes i reservoiret, og der afgives samtidig en alarm til Energinets kontrolrum.

kV

En forkortelse for kilovolt. Volt (V) er en måleenhed for den elektriske spænding.

Ledere

De strømførende tråde i et kabel.

Linjeføring

Lokalisering af kabel- eller luftledningsanlægget. Kan ikke i sig selv udgøre en påvirkning. Samme betydning som et tracé.

Link-boks

En link-boks indeholder udstyr til jording af kablerne.

Lyslederkabel

Til kommunikation og temperaturmåling (styring, overvågning og kommunikation).

Montagecontainer

Samlingen af kablerne og montagen af mufferne sker i en montagecontainer.

Muffesamling

Samling af kablerne for hver kabellængde, sker ved hjælp af samlemuffer - én for hver enkelt leder.

Muffegrav

Ved hvert muffested udgraves en muffegrav. I bunden af muffegraven støbes en betonplade, der skal anvendes som fundament for samlemufferne.

Oplagspladser

Et areal der er afsat til opmagasinering af materiale. Eks. tromler med kabler, o.l. Der er dels tale om depotpladser og dels om tromlepladser.

Servitutbælte (deklarationsbælte)

Et areal omkring et kabel, hvor der vil der være anvendelsesbegrænsninger i driftsfasen.

Arealet tinglyses, så der ikke kan iværksættes noget, der kan forhindre adgangen til kabelanlægget eller være til gene for eftersyn, reparation eller vedligeholdelse.

Styret underboring / underboring

Ved hjælp af en styret underboring er det muligt at styre et borehoved i en forudbestemt dybde uden opgravning. Styret underboring foregår mellem to gravede huller. Disse huller anvendes senere til opsamling af boremudder (bentonit). Styret underboring anvendes hvor normale graveforhold er vanskelige eller uhensigtsmæssige.

Først bores det styrede borehoved igennem den planlagte strækning til modtagerhullet. Her påmonteres "REAMEREN" og den nye ledning. Herefter trækkes "REAMEREN" og røret tilbage til starthullet. Under tilbagetrækning udvider "REAMEREN" det forborede borehul til den ønskede dimension.

Tracé

Lokalisering af linjeføringen for enten kabel- eller luftledningsanlægget. Et tracé kan ikke i sig selv udgøre en påvirkning. Samme betydning som linjeføring.

Transformerstation

Transformerstation bygges, når der skal skiftes spændingsniveau, f.eks. fra 400 kV til 150 kV.

Tromledepot

Tromledepoter anvendes til opmagasinerings af kabeltromler med højspændingskabler. Der etableres typisk et tromledepot for hver ca. 2-3 km kabeltracé, således at hvert depot indeholder det antal kabeltromler, som kræves til at lægge to kabellængder.

UdKast