

# Vesterhav Syd Projekt- og anlægsbeskrivelse for landanlæg

Energinet/Vattenfall  
Dato: 7/2 2022  
Revision 0.2

## UDKAST

# ENERGINET



VATTENFALL

## Table of contents

1.	Indledning .....	3
1.1.	Projektet .....	4
2.	Kabelanlæg .....	5
2.1.	Kabelstrækningen – anlægsfasen .....	5
2.2.	Kabelanlægget .....	6
2.3.	Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til kabellægning .....	17
2.4.	Materialeforbrug til kabelanlæg .....	18
2.5.	Kabelanlæg – driftsfasen .....	19
2.6.	Kabelanlæg – demontering .....	19
3.	Stationsanlæg .....	20
3.1.	Ny højspændingsstation ved Søndervig .....	20
3.2.	Ændringer i eksisterende Station Stovstrup .....	24
3.3.	Maskiner til stationsudvidelserne .....	26
4.	Støj .....	27
5.	Belysning .....	28
6.	Servicebesøg .....	28
7.	Affald .....	28
8.	Spildevand .....	28
9.	Regnvand .....	28
10.	Ordforklaring .....	29

Udkast

## 1. Indledning

Vesterhav Syd er en havvindmøllepark med en kapacitet på 168 MW, som skal producere grøn strøm svarende til ca. 170.000 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 Syd 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 et eksisterende stationsanlæg ved Stovstrup.

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 Syd medfører behov for at udvide stationskapaciteten på land for at kunne håndtere strømproduktionen fra havvindmøllerne. Konkret betyder det, at det er nødvendigt at bygge et stationsanlæg ved Søndervig og tilføje nye komponenter på den eksisterende Station Stovstrup. Derudover etableres ca. 48 km jordkabler på strækningen fra ilandføringen ved Klegod til Station Søndervig og videre til Station Stovstrup, 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 Syd 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.

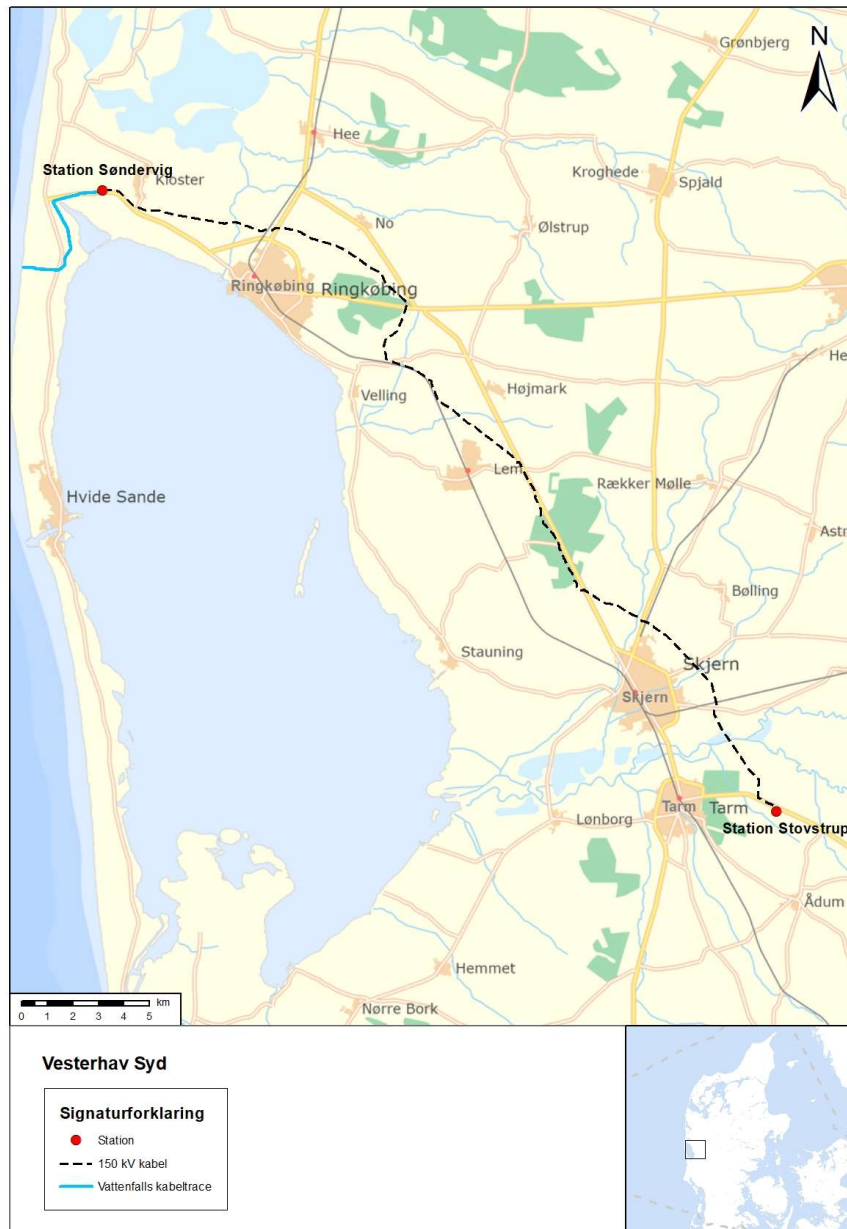
Miljø- og Fødevarerklagenævnet traf den 31. maj 2021 afgørelse i sagen, og ophævede og hjemviste VVM-tilladelsen til fornyet behandling hos Miljøstyrelsen.

Denne projekt- og anlægsbeskrivelse beskriver således de tekniske anlæg på land, som allerede er anlagt, samt de harmoniske filtre og radarmast på Station Søndervig og sammenkobling af land og søkabel, der skal anlægges, for at sikre nettilslutning af Vesterhav Syd 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 Syd 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 Stovstrup. Landanlægget er vist på Figur 1.



Figur 1 Kabeltracéet for Vesterhav Syd med angivelse af station Søndervig og station Stovstrup.

### 1.1.1. Anlæg på havet

Havmølleparken skal opføres ud for kyststrækningen fra Søndervig til Hvide Sande. Vindmøllerne placeres i en række ca. 9 km fra kysten i omtrent nord-

sydgående retning. Vindmølleparken vil bestå af 20 stk. 8,4 MW møller med en totalhøjde på 193 meter.

Søkablerne fra havmølleparken skal føres ind til kysten ved Klegod nord for Hvide Sande. Projekt- og anlægsbeskrivelse for anlæg på havet findes i en særskilt rapport.

### 1.1.2. Anlæg på land

Ilandføring af søkabler og sammenkobling med landkablerne sker på stranden ved Klegod. Herfra føres kablerne til den nye Station Søndervig. Fra Station Søndervig føres kablerne videre til Station Stovstrup.

#### Fakta om projektet på land med angivelse af bygherre

##### Kabler

ca. 48 km i alt.

Heraf:

- Vattenfall: 7 km (fra kysten til station Søndervig)
- Energinet: 41 km (fra station Søndervig til station Stovstrup)
- 

##### Stationsanlæg

Etablering af Station Søndervig

Heraf:

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

Udbygning af Station Stovstrup inden for det eksisterende stationsområde

Heraf:

- Energinet: 150 kV manøvrebygning, udvidelse af samleskinne 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

Den ca. 48 km lange kabelstrækning starter ved ilandføringspunktet på stranden ved Klegod ved Tymose/Holmsland Klit. Herfra føres kablet nord om Ringkøbing Fjord til Station Søndervig og videre nord om Ringkøbing. Endelig fortsætter det mod syd til Station Stovstrup. Strækningen er vist på Figur 1.

Vattenfall er bygherre for kabelstrækningen fra kysten og hen til Station Søndervig, mens Energinet er bygherre for den resterende del af kabelstrækningen frem til Station Stovstrup.

Vattenfall har indgået lodsejeraftaler på strækningen fra ilandføringen ved Klegod og indtil Station Søndervig. På denne del af stækningen er der tinglyst et 16 meter bredt servitútbælte.

Energinet har indgået lodsejeraftaler på strækningen fra Station Søndervig til Station Stovstrup. 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 områder med beskyttet natur, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. På Vattenfalls kabelstækning krydses et hedeområde ved kysten og et område med både strandeng og eng. Både hede, strandeng og eng underbores på størstedelen af strækningen, men der er også anlægsarbejder inde i dele af hede og eng. På Energinets kabelstrækning krydses 12 § 3 områder. 3 moser, 3 enge og 1 sø krydses med styret underboring, 2 heder og 1 eng gennemgraves og 1 eng og 1 hede bliver både underboret og gennemgravet

Endelig krydses 29 § 3 beskyttede vandløb. De 19 ved underboring og de resterende 10 ved gennemgravning.

Ringkøbing-Skjern Kommune har meddelt dispensation til krydsningerne af § 3 områder og § 3 vandløb.

På strækningen mellem Skjern og Tarm krydser kablet Natura 2000-område nr. 68 Skjern Å. Passagen af Skjern Å sker med en ca. 540 meter lang underboring.

## 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. I gennemsnit benyttes ca. fire forskellige maskiner samtidig. 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 på adressen Bredgade 5, 6940 Lem.



Figur 2 Kabeltromle anbragt i udstyr klar til udtrækning.

Kabelsystemet ligger i en kabelgrav.

- Fra kysten og frem til transformestation Søndervig har Vattenfall to 66 kV kabelsystemer, der hver består af tre stk. en-fasede kabler. Hvert system ligger i en separat kabelgrav. Arbejdsbæltet er ca. 20 meter bredt. Afstanden fra kysten til transformestation Søndervig er ca. 7 km.
- Fra Station Søndervig og frem til Station Stovstrup har Energinet ét 150 kV kabelsystem. Arbejdsbæltet er 18 m bredt. Afstanden fra Station Søndervig til Station Stovstrup er ca. 41 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.

Tekniske data for kabelsystemerne fremgår af Tabel 1.

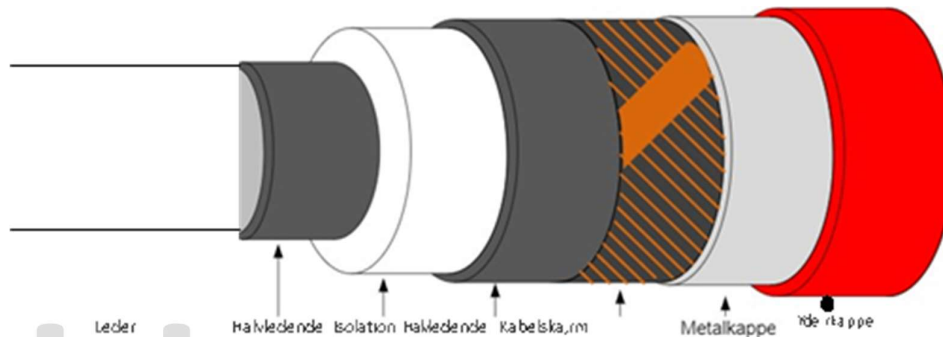
Tabel 1 Tekniske data for systemerne.

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

Beskrivelse	150 kV (Energinet)	66 kV (Vattenfall)
Kabelmateriale	Aluminiumleder med PEX-isolation	Aluminiumleder med XLPE-isolation
Kabellængde	1.300-1.500 meter	1.000-1.500 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 150 kV højspændingskabel er opbygget som angivet på Figur 3.



Figur 3 Typisk opbygning af et 150 V 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. Udover muffesamlingerne (se afsnit 2.2.5 Muffearbejde) har der været behov for at etablere brønde til lyslederkablet. Brøndene blev 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 de i nedgravede brønde af samme type som beskrevet ovenfor under lyslederkabler.

### 2.2.3 Anlægsarbejdet generelt

På strækningen mellem stranden ved Klegod og Station Søndervig, hvor Vattenfall har to kabelsystemer, er arbejdsbæltet på 20 meter i anlægsfasen. På den resterende del af kabelstrækningen til Station Stovstrup, hvor Energinet har et kabel, er arbejdsbæltet 18 meter bredt.

Kabelnedlægning er udført ved brug af gravekasse. En gravekasse består af to dele. I den forreste del 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. Billederne på Figur 4 viser eksempler på anvendelse af gravekasse til kabellægning.



Figur 4 Kabelnedlægning med gravekasse.

#### Arbejdsgang

Først udlægges jernkørelplader, 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 plastdækplader i én og samme arbejdsgang. Umiddelbart efter gravekassen føres råjorden løbende 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 kablerne. 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 m<sup>3</sup> sand pr. tromlelængde, svarende til ca. en km kabel.

Der var meget lidt overskudsjord i forbindelse med anlægsarbejdet, og det blev 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 var kun åben over en kort afstand i kort tid. Der var således ikke behov for etablering af grundvandssænkning ved anvendelse af gravekasse. Grundvandssænkning etableres dog ved muffegrave, hvor de enkelte kabelender sammenføres. Der er opnået tilladelse fra Ringkøbing-Skjern Kommune til oppumpning og nedsivning af grundvand på Energinets kabelstrækning, fordelt på 8 muffehuller og 21 underboringer på strækningen. Ringkøbing-Skjern Kommune har vurderet, at de midlertidige grundvandssænkninger på Vattenfalls del af strækningen mellem kysten og Station Søndervig ikke kræver tilladelse.

#### *Deklarationsareal*

Anlægget er omfattet af et servitutbælte, der er tinglyst på de berørte ejendomme. Servitutbæltet ligger inden for arbejdsbæltet og er på Vattenfalls kabelstrækning fra stranden til Station Søndervig 16 meter bredt, mens det på Energinets del af strækningen fra Station Søndervig til Station Stovstrup er 7 meter bredt.

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

### 2.2.3. Kabeludlægning

Kabeludlægning foregår ved, at kabeltromlerne transporteres i en specialfremstillet kabelvogn ud til kabelgraven. Det spil, som trækker kablerne ud, placeres i den modsatte ende af kabelgraven, og spilwiren trækkes 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 bliver kablet placeret i graven.

Udtrækning af en kabellængde varer ca. 1½-2 timer. I hver kabelgrav trækkes samtidig 1-3 tomrør (d = 40 mm). Der er blæst lyslederkabler ind i disse rør, dels

til temperaturovervågning af kablet og dels til kontrolfunktion af el- forbindelsen. Lyslederinstallationerne følger kabeltraceet.

## 2.2.4. 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 vi sige samling af de tre kabler i kabelgraven (3 muffesamlinger), varer ca. 5-6 arbejdsdage.

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



Figur 5 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 Klegod. 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 Søndervig. 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.

### 2.2.5. 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 m<sup>2</sup>. De bliver hovedsagelig anvendt til oplagring af rent sand, der bruges som sandfyld i kabelgraven.

Depotpladserne bruges også 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. 17 til 20 tons, foregår transporten på blokvognskøretøjer. Blokvognskøretøjerne er ikke terrængående, hvorfor der er krav om vejadgang.

Både depotpladser og tromledepoter etableres på landbrugsarealer 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 6 Tromledepot.

### 2.2.6. Midlertidige kørespor

Udover et arbejds spor langs med kabelgraven, etableres midlertidige kørespor 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.

### 2.2.7. Grundvandssænkning

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

Hvor der var 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.

Ringkøbing-Skjern Kommune har givet tilladelse til lokal nedsivning på Energinets kabelstrækning. Kommunen har vurderet, at en tilladelse ikke er nødvendig på Vattenfalls del af kabelstrækningen. I tilladelse er der stillet vilkår om, at der ikke må ske afløb til nærliggende ejendomme, vandløb, grøfter eller lignende, samt at der ikke må nedsives vand inden for 25 meter fra private borer 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 af op til 10 dages varighed. Der er opnået tilladelse til midlertidig grundvandssænkning og nedsivning ved Ringkøbing-Skjern Kommune for i alt 8 muffehuller og 21 underboringer.

### 2.2.8. Kabellægning ved underboring

De steder, hvor det ikke er hensigtsmæssigt eller muligt at lægge kabel 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 7 og Figur 8 viser, hvor der er foretaget underboringer. På Vattenfalls 7 km kabelstrækning er der lavet 13 underboringer. De korteste er ca. 45 meter og er under veje, mens den længste er på ca. 600 meter under klitterne ved kysten.

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



Figur 7 Kort over de underboringer, som Energinet og Vattenfall har udført på strækningen øst for Station Søndervig.



Figur 8 Kort over de underboringer som Energinet har udført på strækningen vest for Station Stovstrup.

Underboring sker med særligt boregrej, som kræver etablering af en arbejdsplads på ca. 25 m<sup>2</sup> i den ene ende af underboringen, samt en mindre plads af samme størrelsesorden til sammensvejsning af plastforingsrør i den anden ende af underboringen. Underboringen sker, før kabelgraven er etableret 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 trækkes derpå igennem foringsrøret, og foringsrøret bliver efterfølgende fyldt med bentonit (også kaldet boremudder). Dette 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.

Underboringerne er mellem et par meter og op til 600 meter lange. De længste underboringer er på 600 meter under klitten ved kysten og på 540 meter under Skjern Å. Underboring ved vandløb er udført i overensstemmelse med vilkårene i dispensationerne fra Ringkøbing-Skjern Kommune, således at overkant af foringsrør er mindst 1,5 m under den på stedet værende vandløbsbund. 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 i et enkelt tilfælde konstateret et blow-out ved Garner Å. Dette blev meddelt Ringkøbing-Skjern Kommune og håndteret jf. miljøberedskabsplanen for projektet. Efter blow-out blev konstateret, blev der iværksat foranstaltninger for at begrænse udbredelsen af uheldet ved opsugning af bentonitten med slamsuger. Tilsynet blev informeret og tog bestik af situationen. Udslippet var begrænset til området, og blev ikke konstateret i vandløbet.

På Vattenfalls del af kabelstrækningen var der ingen blow-outs, men to steder skete der udslip af boremudder. Et sted fordi bassinet til opbevaring af boremudder ikke var stort nok og flød over og et sted blev en blanding af vand og sand pumpet ud på en mark (se Figur 10). Dette blev håndteret. Det blev opsamlet og deponeret efter gældende regler.





Figur 10 T.v. Udslip af sand og vand på mark. T.h. overløb af boremudder fra bassin

### 2.2.9. 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 udtrækkes under.

En anden metode er frigravning 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 anvendes afhænger af, hvor vanskelige forhold arbejdet udføres under.

Energinets anlægsarbejdet varede ca. 6 måneder i alt. Kablerne blev lagt fra februar til august 2019, dog blev underboring under Skjern Å udført fra august til oktober 2019. Stationerne blev bygget i 2020. Vattenfalls arbejde med kabelinstallation og opførelse af teknisk anlæg varede i alt ca. 12 måneder i perioden 01. juli 2019 til 22. juni 2020.

Først blev der udført underboringer. Hver underboring havde en anlægstid mellem nogle få timer til ca. en dag, afhængigt af boringens længde. Ved underboringen under Skjern Å blev der sammenlagt arbejdet i 2 måneder, mens der ved underboringen af kysklitten blev arbejdet i ca. 1 måned.

Herefter blev der lagt kabler ved brug af gravekasse samt udført samlinger af kabler. Samling af kabler 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. Derudover blev der arbejdet i to weekender. Dels i forbindelse med installation af transformere på Station Søndervig og dels ved muffearbejde på stranden. I forbindelse med flere af underboringerne blev der arbejdet om aftenen, da det er vigtigt at færdiggøre underboringen, når man først er gået i gang. Det skete bl.a. på den 600 meter lange underboring af kystklitten, som blev udført i august-september 2019.

Tabel 2 Omtrentligt antal maskiner og varighed af anlægsarbejderne ved installation af 150 kV og 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	6 måneder
Omtrent antal og type af maskiner ved Vattenfalls 66 kV kabler	Varighed af anlægsarbejder
3 gravemaskiner 3 traktorer 2 boremaskiner til underboringer	12 måneder

## 2.4. Materialeforbrug til kabelanlæg

Nedenfor er det angivet, hvilke materialer, et kabel består af (Tabel 3) samt det anslåede materialeforbrug til 41 km 150 kV kabel og 7 km 66 kV kabel (Tabel 4).

Tabel 3 Anvendte materialer til kabler.

Ledermateriale	Aluminium
Ledertype	Massiv Runde tråde/komprimeret Profiltråde Segementeret/Milliken
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 (Svejsset 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.

Materialer	Mængde ved Energinets 41 km kabeltracé (150 kV)	Mængde ved Vattenfalls 7 km kabeltracé (66 kV)
Kabler (aluminium, polyætylen)	Ca. 1.500 ton	Ca. 276 t
Bakkesand i kabelgrave (Beregnes ud fra 500-600 m <sup>3</sup> sand pr. tromleenhed på 1.450 m)	Ca. 18.000 m <sup>3</sup>	Ca. 2.100 m <sup>3</sup>

## 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 muffer. 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 kablet. 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. Konstateres 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. Liste over træer og buske, som ikke kan tillades pga. dybtgående rødder, kan erhverves hos Energinet.dk.

## 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 ikke flydende materialer som f.eks. olie-isolerede kabler. Der er derfor ingen risiko for oliespild fra kablet ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne genbruges i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisolationen 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.

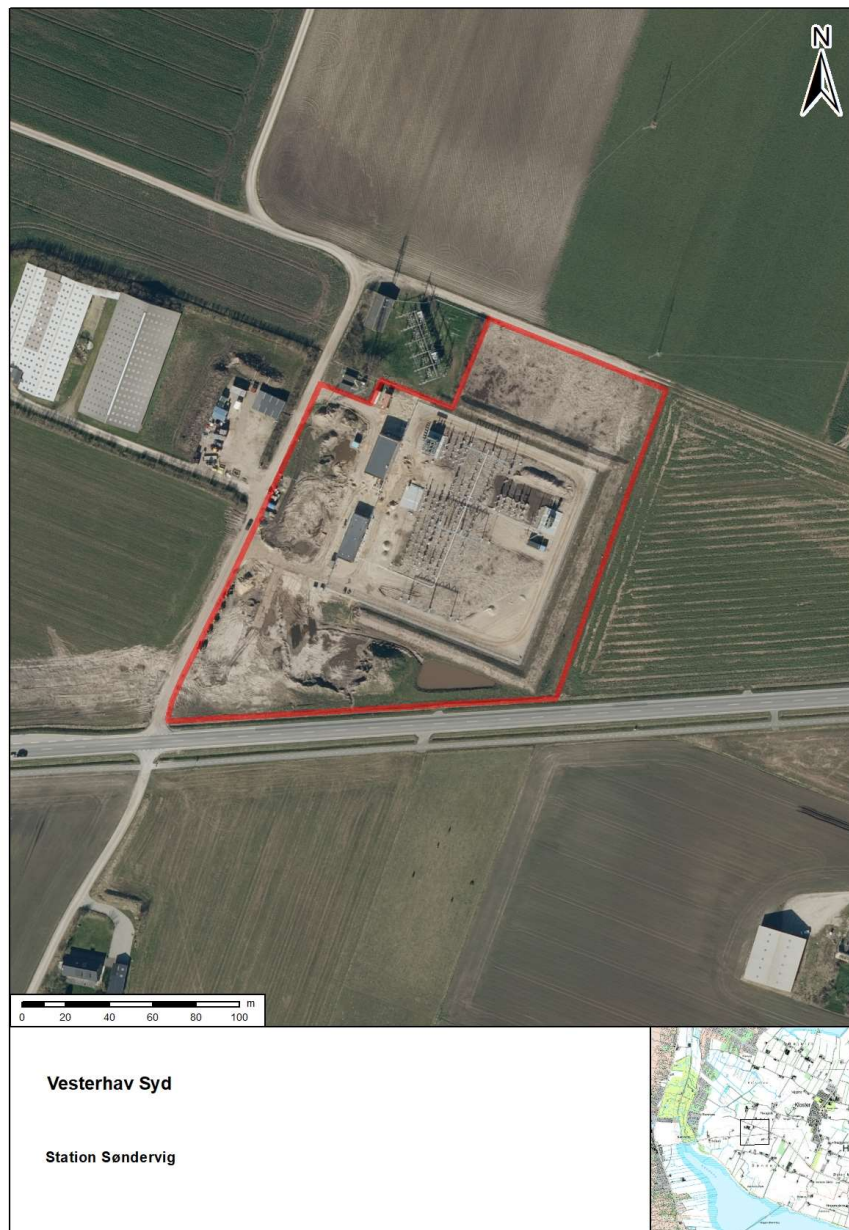
### 3. Stationsanlæg

Der etableres en ny højspændingsstation ved Søndervig og installeres nye komponenter på det eksisterende stationsanlæg Stovstrup for at muliggøre nettilslutningen af havmølleparken. Installationerne på Station Stovstrup og dele af arbejdet ved Station Søndervig er allerede udført. Udestående arbejder er etablering af harmoniske filtre og radarmast på Station Søndervig. I den forbindelse forventes en jordvold at skulle flyttes mod vest.

#### 3.1. Ny højspændingsstation ved Søndervig

Den nye højspændingsstation etableres ved siden af en mindre, eksisterende station uden for Søndervig. På den nye station forbindes ilandføringskablerne til 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).

På Figur 11 ses Station Søndervig.



Figur 11 Station Søndervig. Den store, røde markering angiver arealet for den nye station. En lille, eksisterende station ligger nordvest for den nye station lige uden for den røde markering.

I det følgende er de enkelte anlægsdele beskrevet yderligere.

### 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 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 ved station Søndervig, 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 inden for den eksisterende landzonetilladelse fra Ringkøbing-Skjern Kommune foran stationsbygningen på et areal på 16x38m. De harmoniske filtre opføres på fundamenter af beton og er fritstående konstruktioner. Et sikkerhedshegn omkring stationen forhindrer adgang.



Figur 12 Eksempel på harmonisk filter.

### 3.1.4. Radaranlæg til styring af hindringslys

Installation af radaranlæg er endnu ikke gennemført.

Radar for styring af hindringslys på havvindmøller er et vilkår i Energistyrelsens tilladelse til etablering af havvindmølleparken. Radaren opføres af Vattenfall på stationsområdet i Søndervig.

For at opnå dækning af vindmølleparken skal der opføres en 20 meter høj antennemast, således at radaren kan række over det nye Lalandia ved Søndervig. 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 og derover 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 Visualisering af radarmast på stationsområdet ved Søndervig. Radaren placeres i toppen af gittermasten. Masten til venstre er en eksisterende telemast.

### 3.1.5. Afskærmning

Der etableres et hegn rundt om de udendørs installationer på stationsområdet. I forbindelse med installation af de harmoniske filtre, vil det eksisterende hegn skulle flyttes, så filtrene står inden for det.

Ringkøbing-Skjern Kommune har vedtaget en lokalplan for den nye højspændingsstation. Stationen er afskærmet mod indblik i form af en jordvold (op til 2,5 m) samt et beplantningsbælte. I forbindelse med installationen af de harmoniske filtre, vil jordvolden skulle rykkes længere mod vest. Beplantningen omkring stationen skal jævnfør lokalplanen have en bredde på 10 meter. På nuværende tidspunkt er beplantningen mellem 1 og 1,5 meter høj og det er muligt at den skal retableres. Beplantningen er udført i samarbejde med Hededanmark og består af hjemmehørende arter

### 3.1.6. Tekniske oplysninger vedr. Station Søndervig

Specifikke oplysninger vedrørende udbygningen af Station Søndervig fremgår af Tabel 5.

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

<b>Ny Station Søndervig</b>	
Nye anlægstyper	Vattenfalls kabler fra havvindmølleparken kobles til et 66 kV GIS-anlæg i en bygning. Energinet opfører et AIS-anlæg og en manøvrebygning samt en transformer.
Areal	Området udgør 14.500 m <sup>2</sup>
Geografisk placering af udvidelse	Placering ved Søndervig – se nedenstående Figur 11.
Højder, dimensioner	Transformere og kompenseringspole: 6,5 m høje. Vattenfalls bygning for 66 kV GIS-anlæg: 180 m <sup>2</sup> , 6 meter høj. Energinets 150 kV manøvrebygning: 279 m <sup>2</sup> , 4 meter høj. 150 kV samleskinner: 10 meter høj. Lynfangsmaster: 18 meter høj.
Støjkliller ved eksisterende station ved siden af den nye Station Søndervig	66 kV afbrydere (impulslyde) 2 udendørs transformere *ONAN L <sub>WA</sub> 90 dB(A)
Nye støjkliller	150 kV udendørs afbrydere (impulslyde) 2 stk. udendørs transformere *ONAN L <sub>WA</sub> 80 dB(A) 1 stk. udendørs kompenseringspole *ONAN L <sub>W</sub> 80 dB (A) Harmoniske filtre: L <sub>W</sub> 77 dB(A) pr. filter, totalt for to filtre: L <sub>WA</sub> 80 dB(A) Radaranlæg: 70 dB (A) i 20 meters højde
Udgravingsdybder	Ved samletanke til olieopsamling (ca. 100 m <sup>3</sup> ) 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 <sup>3</sup> ).

### 3.2. Ændringer i eksisterende Station Stovstrup

Tilslutningen af havmøllerne til det eksisterende elnet og tilslutning af nødvendige forstærkningskabler sker i eksisterende stationsanlæg. Dette kræver udbygning af den eksisterende Station Stovstrup. Stationen udvides med flere koblingsanlæg og kompenseringspoler for de nye koblingsanlæg.

Behovet for kompenseringspoler skyldes, 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 m<sup>3</sup> olie. Da den er oliefyldt, placeres den på et fundament med et reservoir, der kan



rumme hele oliemængden. En kompenseringsspole afgiver en lavfrekvent brummen (frekvens på 100 Hz). Kompenseringsspoler etableres som udgangspunkt som udendørs anlæg.

Udbygning af den eksisterende station i Stovstrup er gennemført og afsluttet. .

Specifikke oplysninger vedrørende udvidelsen af Station Stovstrup fremgår af Tabel 6.

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

<b>Station Stovstrup</b>	
Komponenter inden for eksisterende stationsareal	Der er etableret: 1 linjefelt 1 kompenseringsspolefelt 1 kompenseringsspole 1 ny manøvrebygning (som bygning på ny Station Søndervig)
Højder	Kompenseringsspole ca. 6,5 meter Andre højder som eksisterende anlæg
Eksisterende støjkilder	150 kV og 60 kV afbrydere (impulslyde) 2 udendørs transformere *ONAN L <sub>WA</sub> 90 dB(A)
Nye støjkilder	150 kV udendørs afbrydere (impulslyde) 1 udendørs kompenseringsspole ONAN L <sub>WA</sub> : 80 dB (A)
Udgravningsdybder	Ved samletanke til olieopsamling (op til 100 m <sup>3</sup> ) er der behov for at grave ned til ca. 5 meters dybde. Dybden afhænger af plads til rådighed og rumfanget af olieopsamlingstanken

Station Stovstrup er vist på Figur 14.



Figur 14 Station Stovstrup er angivet med rød markering.

### 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 forbrug af maskiner samt anlægsarbejders varighed ved stationerne.

Station	Omtrentligt antal og type maskine	Omtrentlig varighed af anlægsarbejder
Station Søndervig	1 gummiged 1 gravemaskiner, 7 til 32 tons 2 rendegraver/minigraver 1 lastbil/dumper 1 Manitu	Ca. 12 mdr.
Station Stovstrup	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 Søndervig	Grus (interne vejanlæg)	1.100 m <sup>3</sup>
Station Stovstrup	Armeringsstål	30 tons

## 4. Støj

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

### Anlægsfasen

I anlægsfasen var der støj fra entreprenørmaskiner på områderne samt støj fra til- og frakørsel af materialer til stationsområderne. Anlægsarbejderne foregik inden for almindelig arbejdstid, kl. 7.00 – 18.00 på hverdage, dog blev der ved underboring af klitten arbejdet i aftentimerne enkelte gange. Vattenfall arbejdede desuden i to weekender i dagstimerne. Dette blev aftalt med Ringkøbing-Skjern Kommune.

### 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 kompenseringspoler. Denne støj forekommer i alt slags vejr. Støjen stammer fra vibrationer i transformeren og kompenseringspolens 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.

Støjkilder fra Station Søndervig fremgår af Tabel 5, og støjkilder fra udbygningen af Station Stovstrup fremgår af Tabel 6.

## 5. Belysning

Der opsættes ikke belysning langs kabeltracéet i anlægsfasen. Idet anlægsarbejdet opstartede i marts måned, har enkelte af entreprenørmaskinerne haft lyset tændt ved opstart om morgenen og ca. en time herefter.

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 ved Station Søndervig.

## 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. Skulle der fremkomme byggeaffald f.eks. i form af tomme kabeltromler eller lignende bliver dette kildesorteret og håndteret i henhold til Ringkøbing-Skjern Kommunes regulativer for erhvervsaffald og kræver ikke udbygning af den eksisterende kapacitet for affaldshåndtering. Det samme gør sig gældende for affald fra de resterende anlægsaktiviteter som er etablering af radar og harmoniske filtre på Station Søndervig..

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

## 8. Spildevand

Sanitært spildevand fra stationerne ledes til samletank, jf. byggetilladelser fra Ringkøbing-Skjern Kommune.

## 9. Regnvand

Regnvand på stationerne afledes til faskiner, jf. tilladelser fra Ringkøbing-Skjern Kommune.

## 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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub>-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 m<sup>2</sup>. 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 (servitutbælte)

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.

**Serviturbælte (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 opmagasinering 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.