



## Horns Rev 3

Projekt- og anlægsbeskrivelse for  
anlæg på land

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Indledning</b> .....	<b>3</b>
1.1 Baggrund for projektet .....	3
1.2 Projektet og afgrænsning af projektområde .....	4
<b>2. Kabellægning på land</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kabelstrækninger.....	5
2.2 Kabelanlægget .....	6
2.3 Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til kabellægning .....	15
2.4 Materialeforbrug til kabler .....	17
2.5 Demontering af kabelsystemer (generel beskrivelse).....	18
2.6 Fokusområder .....	19
2.7 Strækningen Houstrup Strand til station Blåbjerg – 220 kV kabel, hovedforslag og alternativ (nr. 1/A).....	23
2.8 Varde Å – 220 kV kabel, hovedforslag (nr. 4).....	26
2.9 Varde Å – 220 kV kabel, alternativ (nr. F) .....	27
2.10 Sneum Å – 150 kV kabel, hovedforslag og alternativ (nr. 6).....	28
<b>3. Stationsanlæg</b> .....	<b>29</b>
3.1 Kabelstation Blåbjerg .....	29
30	
3.2 Transformerstation Endrup.....	31
3.3 Transformerstation Holsted .....	35
3.4 Transformerstation Revsing .....	36
3.5 Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til stationsudvidelserne.....	37
3.6 Materialeforbrug og råstoffer. ....	37
<b>4. Luftledning</b> .....	<b>39</b>
4.1 Ophængning af ny 400 kV luftledning .....	39
4.2 Demontering af kabelstation og ændring af eksisterende master	41
4.3 Materialeforbrug og anvendelse af maskiner til luftledningsarbejder .....	42
<b>5. Ordliste/ordforklaring</b> .....	<b>44</b>

# 1. Indledning

## 1.1 Baggrund for projektet

Den 22. marts 2012 vedtog et bredt politisk flertal opførelsen af to nye havmølleparker: Horns Rev 3 (400 MW) og Kriegers Flak (600 MW). Den 23. april 2012 fik Energinet.dk derfor pålæg fra Energistyrelsen om at forestå udarbejdelse af baggrundsrapporter, konsekvensvurdering og VVM-redegørelse for hver havmøllepark med tilhørende ilandføringsanlæg samt at iværksætte geofysiske og geotekniske undersøgelser. Endvidere skulle Energinet.dk tilvejebringe oplysninger om vind, bølge og strømforhold.

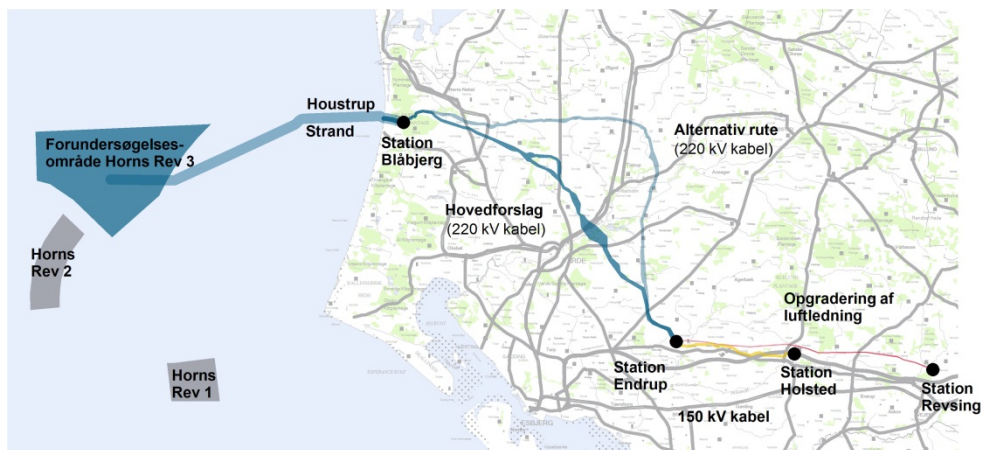
Det fremgår af pålægget, at VVM-redegørelsen skal omfatte og belyse miljøpåvirkninger af de anlæg på land, som er nødvendige for tilkobling af havmølleparken til det eksisterende danske transmissionsnet. VVM-redegørelsen med tilhørende plandokumenter og miljørapporter skal derfor udarbejdes og koordineres i samarbejde med den respektive VVM-myndighed, som er Naturstyrelsen.

Herudover skal der udarbejdes øvrige plandokumenter, og dette skal ske i et tæt samarbejde med de respektive kommuner.

Denne projekt- og anlægsbeskrivelse beskriver de tekniske anlæg på land som skal etableres for at sikre nettilslutning af Horns Rev 3 havmøllepark pr. 1. januar 2017.

## 1.2 Projektet og afgrænsning af projektområde

Horns Rev 3-projektet omfatter etablering af en havmøllepark med tilhørende ilandføringsanlæg inklusiv anlæg på land.



Figur 1.1: Oversigtskort Horns Rev 3 - forundersøgelingsområde og anlæg på land

### Anlæg på havet

Området, som er udpeget til forundersøgelse i forbindelse med havmøllepark Horns Rev 3, er placeret ca. 20 km nordvest for Blåvands Huk og nord-nordøst for den eksisterende havmøllepark Horns Rev 2. Forundersøgelingsområdet er ca. 160 km<sup>2</sup>. Kabelkorridoren til ilandføring udlægges nord for og parallelt med kabelkorridoren fra Horns Rev 2. Projekt- og anlægsbeskrivelse for alle anlæg på havet beskrives i en særskilt rapport.

### Anlæg på land

Projektområdet på land omfatter et ca. 300 meter bredt bælte, og det forløber fra Houstrup Strand til station Blåbjerg i Varde Kommune og videre herfra til transformerstation Endrup i Esbjerg Kommune. Fra station Endrup fortsætter det 300 meter brede projektområde mod øst til transformerstation Holsted i Vejen Kommune. Endelig omfatter projektområdet et 100 meter bredt bælte omkring den eksisterende 400 kV/150 kV luftledningsforbindelse mellem transformerstation Endrup til transformerstation Revsing i Vejen Kommune.

## Fakta om projektet på land

### Kabler

Hovedforslag, 220 kV kabel:	ca. 50 km
Alternativ, 220 kV kabel:	ca. 60 km
150 kV kabel:	ca. 15 km

### Luftledning

Eks. luftledning:	ca. 30 km
-------------------	-----------

Opgraderes fra 150/400 kV til 400/400 kV mellem Endrup og Holsted  
Opgraderes fra 0/400 kV til 400/400 kV mellem Holsted og Revsing

### Stationsanlæg som skal ændres

Blåbjerg, Endrup, Holsted, Revsing

Der er to alternative veje for projektområdets forløb mellem Blåbjerg og Endrup (vist på figur 1.1), og enkelte steder, hvor særlige forhold gør sig gældende, er projektområdet udvidet ud over de 300 meter. De to alternativer omfatter et hovedforslag, som er en ca. 50 km lang kabelrute, og et alternativ på ca. 60 km. De to alternative kabelruter er yderligere beskrevet i afsnit 2.

Såvel hovedforslag som alternativet medfører ændringer på stationsanlægget ved Blåbjerg og transformerstationerne Endrup, Holsted og Revsing samt luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Revsing. Ændringer på stationsanlæg og luftledningsforbindelse vil være ens, uanset om hovedforslaget eller alternativet vælges.

Afgrænsning af projektområdet er fastlagt i samarbejde med Naturstyrelsen og de involverede kommuner i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen.

Det tekniske projekt på land er beskrevet uddybende i de efterfølgende afsnit. Der redegøres kun helt overordnet for de eksisterende miljøforhold og arealbindinger, som der skal tages hensyn til, og som bliver indgående behandlet i de øvrige baggrundsrapporter.

## 2. Kabellægning på land

I det følgende vil der blive redegjort for baggrunden for valg af kabelstrækninger og de anlægstekniske forhold omkring de forskellige kabelanlæg. Der vil også være en uddybende beskrivelse af udvalgte områder på strækningen, hvor der skal tages særlige anlægshensyn på grund af terrænet, de natur- og/eller jordbundsmæssige forhold, øvrige tekniske anlæg mv.

### 2.1 Kabelstrækninger

#### 2.1.1 220 kV kabel

Hovedforslaget omfatter en kabelstrækning på ca. 50 km mellem Houstrup Strand og Endrup, og alternativet udgøres af en længere kabelstrækning på ca. 60 km. For begge forslag gælder, at kablet på strækningen Houstrup Strand og kabelstation Blåbjerg skal placeres nord for Horns Rev 2 landkabel, for at undgå kabelkrydsninger i det vanskelige terræn.

Hovedforslagets kabelsystem føres fra kabelstation Blåbjerg ned til transformerstation Endrup i et nyt kabeltracé, som blandt andet forløber mellem Varde by og Karlsgårde Sø.

Den alternative kabelplacering ligger indenfor det eksisterende planlægningsbælte omkring Horns Rev 2 kabelsystemet. Der er i forvejen reserveret plads til yderligere to kabelsystemer indenfor planlægningsbæltet. Vælges alternativet, tilstræbes det, at det nye kabelsystem placeres nord og øst for det eksisterende kabelsystem, og så tæt på dette som [det er praktisk muligt](#), det [forventes at kunne udføres med en afstand på minimum 7-15](#) meter. Det forventes, at alternativets kabelsystem i givet fald underbores samme steder som Horns Rev 2 kabelsystemet ved krydsning af beskyttet natur, skovarealer og andre tekniske anlæg. – [Ved underboringer kan der være behov for en øget afstand til Horns Rev 2 kabelsystemet at anlægstekniske årsager.](#)

Anlægsteknisk vil der ikke være forskel mellem de to forslag, det er udelukkende projektområdets forløb og længde, som adskiller dem fra hinanden.

For begge forslag gælder, at langt størstedelen af strækningerne forløber over dyrkede arealer, og her er det som hovedregel uproblematisk at foretage anlægsarbejderne. Den præcise placering af selve kabeltracéet indenfor projektområdet kan ikke fastlægges endeligt før lodsejeraftalerne er indgået.

### 2.1.2 150 kV kabel

Der hænger i dag en 150 kV højspændingsledning på luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Holsted. Denne opgraderes til 400 kV (se kapitel 4). Som erstatning for denne 150 kV luftledningsforbindelse skal der etableres et ca. 15 km langt 150 kV jordkabelsystem mellem Endrup og Holsted, så der opnås en tilsvarende forsyning til 150/60 kV transformerstation Holsted.

Det er af sikkerheds- og driftshensyn ikke muligt at etablere kabler direkte under det eksisterende luftledningstracé, men for at opnå den kortest mulige kabelstrækning, er projektområdet så vidt muligt placeret tæt på og parallelt med luftledningstracéet.

## 2.2 Kabelanlægget

Et kabelanlæg karakteriseres ved:

- Spændingsniveauet (typisk driftsspænding/nominel spænding + maksimal driftsspænding – se tabel 2.1)
- Antallet af kabelsystemer og højspændingskabler.
- Lysledere.
- Evt. jordledere
- Forlægningsmønsteret (et udtryk for hvordan højspændingskablerne placeres i kabelgraven).
- Kabelmaterialer og kabellængder.
- Bredde af arbejdsbælte langs kabelanlægget i anlægsfasen og bredde af deklaraionsbæltet i driftsfasen.

Tabel 2.1: Spændingsbetegnelser

Nominel spænding kV	Maksimal driftsspænding kV
132	145
150	170
220	245
380	420

Kabelanlæggene i Horns Rev 3 projektet består dels af ét 220 kV og dels ét 150 kV vekselstrømskabelsystem.

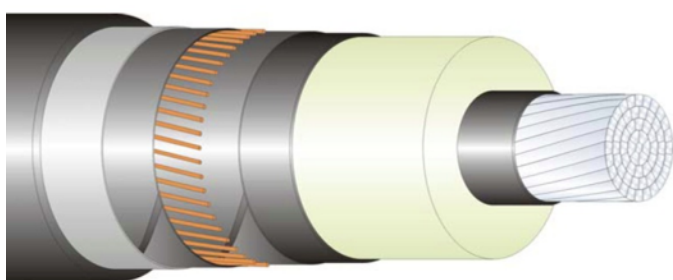
Hvert kabelsystem ligger i én kabelgrav og består af:

- 3 højspændingskabler placeret i flad forlægning.
- Jordledere, evt. af hensyn til andre tekniske installationer.
- 1-2 Lyslederkabler i trækrør (ø 40 plastrør)
- Plast dækbånd

- Advarselsnet
- Tilført sand, som sikrer de rette varmeafgivelsesegenskaber

Højspændingskablerne leveres fra fabrikken som enkeltledere på tromler. Hver kabeltromle indeholder én kabellængde, der forventes at blive på mellem 1200 - 1500 m pr. tromle og har en vægt på 15-25 tons.

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



Figur 2.1: Eksempel på opbygning af et højspændingslandkabel

Tabel 2.2: Tekniske data for 220 kV kabelsystemet

Jævnstrøm / vekselstrøm	Vekselstrøm
Spændingsniveau, nominel [kV]	220 kV
Kabelsystemer [stk.]	1
Højspændingskabler [stk.]	3
Lyslederkabler [stk.]	1-2
Jordleder [stk.]	Behovet afklares under detailprojektering
Lægningsmønster	Flad forlægning
Kabelmateriale	Aluminiumsleder med pex isolation
Kabellængder [m]	1200-1500 m

Tabel 1.3: Tekniske data for 150 kV kabelsystemet

Jævnstrøm / vekselstrøm	Vekselstrøm
Spændingsniveau, nominel [kV]	150 kV
Kabelsystemer [stk.]	1
Højspændingskabler [stk.]	3
Lyslederkabler [stk.]	1- 2
Jordleder [stk.]	Behovet afklares under detailprojektering
Lægningsmønster	Flad forlægning
Kabelmateriale	Aluminiumsleder med pex isolation
Kabellængder [m]	1200-1500 m

### 2.2.1 Lyslederkabler

Lyslederkabler ligger i samme kabelgrav som højspændingskablerne. Få steder indenfor projektområdet vil der være behov for at etablere en brønd til lyslederkablet – forventet for hver 5-6 km. Brøndene bliver nedgravet i 1,5 m dybde, de vil være ca. 1,5 m i diameter og vil have samme omfang som nedenstående brønde til link boksene. De øverste 30 cm af brøndringen samt brønddæksel vil være synlige over jorden.

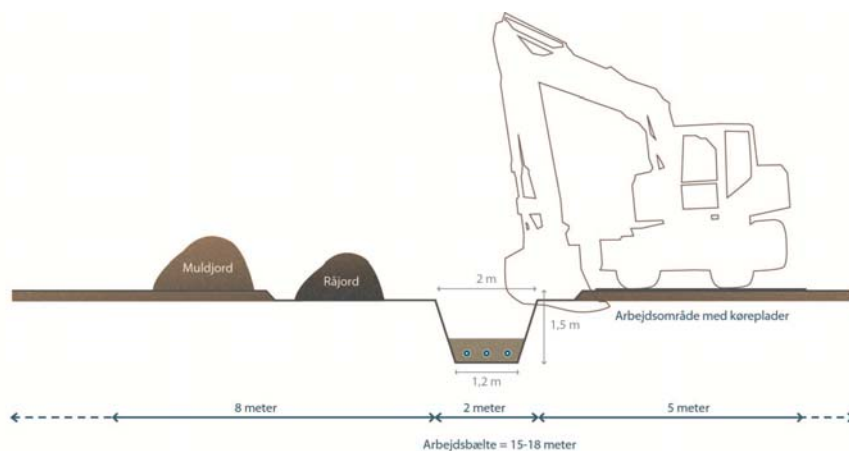
### 2.2.2 Linkbokse

Ved udvalgte kabelmuffer (se afsnit 2.2.6 Muffearbejde) er det nødvendigt at installere linkbokse, som indeholder udstyr til jording af kabelskærmene og tilhørende overspændingsafledere. For at kunne efterse disse linkbokse, vil de blive placeret i nedgravede brøndringe, som er lukket af med et brønddæksel. De øverste 30 cm af brøndringen samt brønddæksel vil være synligt over jorden. Der må maksimalt være 10 m fra kabelmuffen til linkboksen. De steder, hvor der vil være behov for at nedgrave brøndringe tilstræbes der, at disse placeres tæt på veje, levende hegn eller lign. for at undgå gener for de respektive lodsejere samt at opnå nemme tilgangsforhold.

### 2.2.3 Anlægsarbejdet generelt

Kablerne vil blive placeret i én kabelgrav. I anlægsfasen vil der være behov for et arbejdsbælte omkring kabeltraceet på ca. 15 - 18 m, og efter etablering af kablet vil der være et servitutareal på 7 m omkring kabelsystemet. Servitutarealet kan øges i udvalgte områder, hvis alternativet vælges, og kablet på lange strækninger ligger tæt på det eksisterende kabel. Ved især dybe underboringer kan serviturbæltet være op til 15 meter. På enkelte kortere strækninger, hvor der er særlige udfordringer i forhold til terræn, beskyttet natur og lignende, kan arbejdsarealet reduceres ned til 10-12 meter.

Såfremt 220 kV kablerne skal etableres i den alternative korridor skal vil der tilstræbes overholdt en afstand af minimum ca. 10 m til det eksisterende 150 kV kabel fra Horns Rev 2 Havmøllepark, såfremt det er anlægsteknisk muligt.



Figur 2.2: Kabelarbejdsstracè, her 220 kV anlægget med kablerne placeret i flad forlægning



#### 2.2.4 Jordarbejde

Kabelforbindelsen etableres fortrinsvis ved nedgravning. Først rømmes muldjorden af ved brug af gravemaskine. Muldjorden lægges i depot langs arbejdsbæltet og danner grænse for bæltet til den ene side. Der udlægges derefter et kørespor med køreplader, hvor det findes nødvendigt, til brug for de maskiner og personale, som forestår arbejdet.

Indenfor arbejdsbæltet graves der en kabelrende, som bliver ca. 1,4-1,5 m dyb og ca. 1,5-2,0 m bred, og den opgravede råjord placeres over mod og langs med muldjordsdepotet således det sikres, at råjord og muldjord ikke kan blandes sammen. På ovenstående figur er vist, hvordan arbejdsbæltet disponeres.

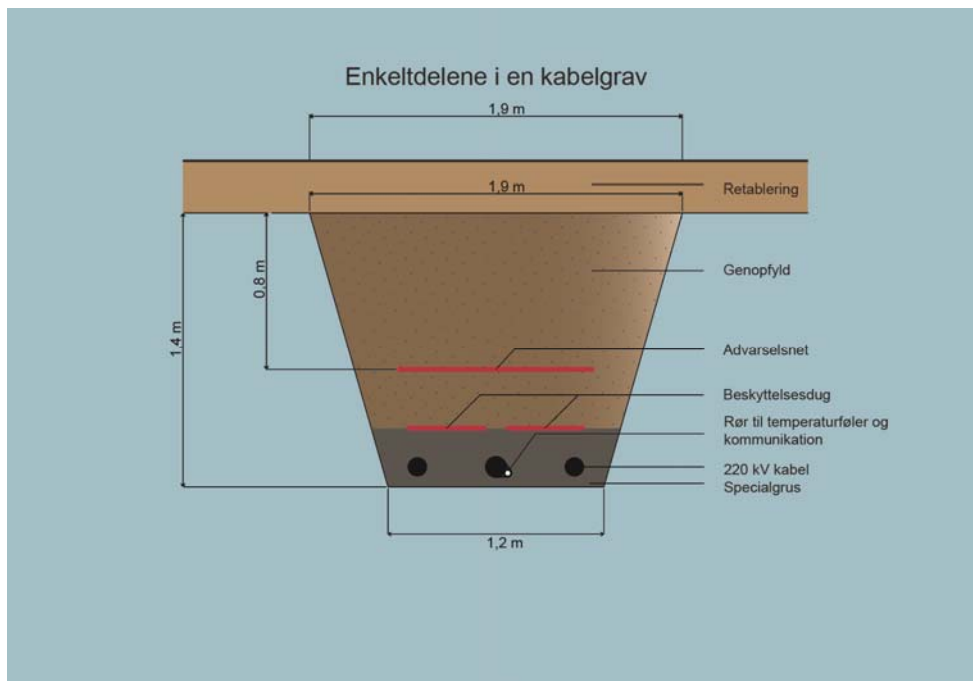
I bunden af kabelgraven lægges et ca. 10 cm komprimeret sandlag bestående af bakkesand, hvorpå kablet udtrækkes og udlægges. Efter at kabler og lyslederrør er placeret i kabelgraven, dækkes denne med 20 cm komprimeret sand. Sandet forventes at kunne leveres fra lokale grusgrave, og det placeres i sanddepoter langs traceet, hvorfra det hentes løbende. Sandet transporteres og udlægges med særlige sandudlægningsvogne.

Sandet over og under kablerne skal være 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 anvendes ca. 500-600 m<sup>3</sup> sand pr. tromlelængde, det vil sige ca. pr. 1450 m kabel.

Over de 20 cm sand lægges et kraftigt rødt plastikdækbånd til mekanisk beskyttelse af kablet. Omkring 75 cm under det færdige terræn udlægges et advarselsnet med tekst, som angiver ejerskab af kabler, kontaktoplysninger mv.



Figur 2.3: Eksempel på arbejdsbælte med afrømmet rå- og muldjord samt køreplader



Figur 2.4: Principskitse over kabelgrav for 150 kV og 220 kV kabel (mål kan variere i mindre udstrækning)

Råjorden fyldes tilbage og komprimeres for at undgå luftlommer omkring kablet, og til sidst lukkes kabelgraven med muldjord.

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

Fra anlægsarbejdet på den enkelte matrikel for den enkelte delstrækning opstartes til den er endelig retableret, skal det forventes, at der går mellem 3-5 uger afhængig af, om der er underboringer eller muffesamlinger.

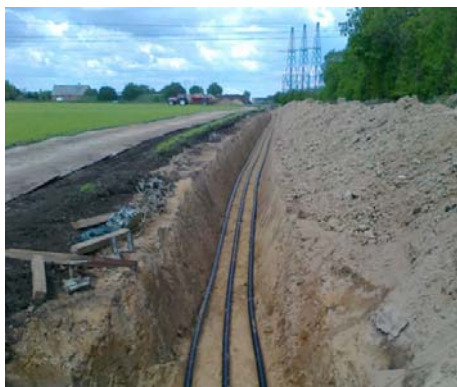
Efter anlægget er færdigt, vil det være omfattet af et servitutbelagt bælte, der skal tinglyses på de berørte ejendomme. Det servitutbelagte bælte vil ligge indenfor arbejdsbæltet og bliver på 7 m. I det servitutbelagte bælte må der ikke opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder. Ordinær landbrugsmæssig dyrkningsaktivitet kan udføres, men andre påtænkte aktiviteter, herunder grubning, må kun iværksættes efter aftale med kabelejereren.

[Muldafrømning i forbindelse med arkæologiske forundersøgelser](#)  
[Inden anlægsarbejdet for kabeltracéet igangsættes, skal de lokale museer udføre arkæologiske forundersøgelser. Grundet dette afrømmes mulden over kabeltracéet ca. 8 uger før anlægsarbejderne opstartes.](#)

### 2.2.5 Kabeludlægning

Kabeludlægning foregår ved, at kabeltromlerne transporteres i en specialfremstillet kabelvogn, der kører tromlen ud til kabelgraven. Det spil, som skal trække kablet 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 placeres kablet i graven. Udtrækning af 1 kabellængde varer ca. 3-4 timer. Der trækkes sammen med kablerne ét eller to tomrør (d = 40 mm) med ud. Senere kan der blæses lysleder-kabler ind i disse rør, dels til temperaturovervågning af kablet, dels til kontrolfunktion af el-forbindelsen. Lyslederinstallationerne følger kabeltracéet.



Figur 2.5: Eksempel på en kabelgrav lige efter udtrækning af kabler

### 2.2.6 Gravekasse

I forbindelse med det øgede antal af kabellægninger er der udviklet flere alternative metoder til nedlægning af kabler. En af disse metoder, der kan være aktuel på dette projekt, er gravekassen.

Princippet i kabelnedlægningen er stort set det samme som ved beskrivelsen af anlægsaktiviteterne, der er beskrevet i ovenstående afsnit. Den væsentligste forskel er, at kablerne først udlægges, hvorefter det nedgraves løbende gennem en specialudviklet gravekasse (se figur 2.6).



Figur 2.6: Kabelnedlægning med gravekasse

### Opbygning

Gravekassens opbygning 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 der opnås den krævede sandopfyldning omkring højspændingskabler og lyslederrør.

### *Arbejdsgang*

Arbejdsgangen ved anvendelse af gravekassen foregår ved, at muldlaget først afrømmes i den ønskede arbejdsbredde. Herefter udtrækkes 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. Herefter 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.

### *Fordele ved gravekasse*

Ved anvendelse af gravekassen udgraves og tildækkes kabelgraven løbende i modsætning til den åbentstående grav. Ligeledes er en væsentlig forskel, at kablerne udlægges ovenpå jorden for derefter at blive ført ned i kabelgraven. Gravekassen er således ikke så "sårbar" overfor områder med høj grundvandsstand, som metoden med åbentstående grav er, fordi kabelgraven kun er åben over en kort afstand i kort tid. I langt de fleste tilfælde ses der ikke behov for etablering af grundvandssænkning ved anvendelse af gravekasse. Grundvandssænkning etableres dog ved muffegrave, hvor de enkelte kabelender sammenføres.

Hvorvidt der anvendes gravekasse eller kabelsystemet etableres på traditionel vis vil først blive afgjort i starten af 2015, når der er valgt entreprenør til opgaven.

### *2.2.7 Muffearbejde*



For hver kabellængde (1200-1500 m) skal kablerne muffes 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 kablerne i kabelgraven, er ca. 1-2 uger, men selv om det tilstræbes, er det ikke sikkert at arbejdet kan påbegyndes umiddelbart efter kabeltrækningen.

Selve samlingen af kablerne med muffes giver ikke anledning til installationer over terræn, da installationerne vil være nedgravet ca. 1,3 meter under terræn.

*Figur 2.7: Montagecontainer placeret over en muffesamling*

For at udnytte kablerne bedst (dvs. minimere strømtabet), krydskobles kabelskærmene i muffesamlingerne. Selve krydsningen foretages i *linkbokse*, som enten nedgraves eller placeres i brøndringe som beskrevet i afsnit 2.2.2.

### 2.2.8 Oplagspladser

Der er behov for at etablere et antal oplagspladser i nærområdet ved et kabeltracé. Der er dels tale om depotpladser og dels om tromledepoter.

Depotpladser er typisk på 250-2.500 m<sup>2</sup>. De anvendes hovedsagelig til oplagring af rent sand, der skal bruges som sandfyld i kabelgraven. Depotpladserne kan også bruges til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til arbejdet langs kabeltracéet.

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

Da kabeltromler er meget tunge - vægten af en kabeltromle kan variere fra ca. 15 til 25 tons, - foregår transporten på blokvognskøretøjer, som ikke på nogen måde er terrængående. Derfor stilles der ekstra store krav til de midlertidige foranstaltninger i terrænet, hvor tromlepladserne indrettes.

Både depotpladser og tromledepoter vil blive etableret på dyrkede arealer eller andre områder, hvor der ikke er risiko for at skade naturen. Pladserne vil blive etableret ved at udlægge køreplader for at mindske risikoen for strukturskader.



Figur 2.8: Eksempel på tromledepot

### 2.2.9 Midlertidige kørespørkøreveje

Udover det arbejds spor der bliver etableret langs kabelgraven, vil der være behov for at benytte et antal midlertidige køreveje for at få adgang til kabeltracéet fra eksisterende veje. Disse kørespor anvendes til transport af kabeltromler, sandfyld, materiel mv. Ved alle køreveje udlægges køreplader, og arealerne retableres efterfølgende. Kørepladerne transporteres på og udlægges af lastbil.

### *2.2.10 Grundvandssænkning - generelt*

På strækninger med højt grundvandspejl sænkes grundvandet midlertidigt f.eks. ved en forudgående nedpløjning af et plastdræn under kabelgraven (ca. 2,0 m under terræn). Plastdrænet tilsluttes en række pumper placeret langs kabelgraven med passende afstand. Når kablerne er lagt, lukkes plastdrænet, så det ikke længere bliver benyttet.

Hvis der er tale om en mere lokal forekomst af vandrige jordlag foretages oppumpningen eventuelt via et sugespids-anlæg direkte i kabelgraven. For begge metoder gælder, at det oppumpede vand ikke må ledes direkte til søer eller vandløb, da der kan ske sedimentspredning, som skader vandmiljøet.

Det oppumpede vand ledes ud over det åbne terræn til passiv nedsivning efter aftale med ejeren og den ansvarlige miljømyndighed. Langs kabeltracéet er der tale om helt lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed (op til en uge). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed.

### *Okker*

En del arealer indenfor projektområdet er udpeget som okkerpotentielle områder i kommuneplanen, og grundvandssænkning indenfor disse arealer kan medføre udvaskning af okker til nærliggende vandområder. Det er generel procedure, at der bliver udtaget jordbundsprøver i okkerpotentielle områder inden igangsættelse af anlægsarbejderne for blandt andet at afdække okkerkoncentrationen i området, og at den videre håndtering aftales i samarbejde med de pågældende kommuner.

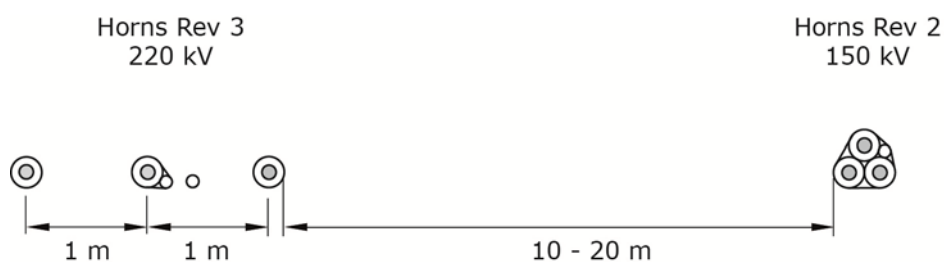
Hvordan anlægsarbejderne planlægges i de okkerpotentielle områder i det konkrete projekt bliver mere uddybende behandlet i baggrundsrapporten 'Øvrige miljøforhold'.

### *2.2.11 Kabellægning ved underboring*

De steder, hvor det ikke er hensigtsmæssigt eller muligt at kabellægge ved nedgravning, kan kablet blive etableret ved en såkaldt styret underboring. Ved styret underboring opnås blandt andet, at sårbar natur, veje og eventuelt særligt værdifulde beskyttede diger ikke bliver påvirket af gravearbejde.

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 plads til samling af rør i den anden ende af underboringen, som afhænger af boringens længde.

Underboring sker ved, at der bores et plastforingsrør for hvert kabel. Kablet trækkes derpå igennem foringsrøret, og foringsrøret fyldes efterfølgende med bentonit. Dette gøres af hensyn til kravet om varmeafledning fra kablerne. Den indvendige diameter på et foringsrør kan være ca. 200 mm, og den udvendige diameter kan ligge mellem 250 mm og 300 mm. Dette kan dog ændre sig under projekteringen af projektet.



Figur 2.9: Principskitse for styret underboring ([afstand mellem Horns Rev 2 og Horns Rev 3 kabelsystemer kan variere og afhænger af anlægstekniske hensyn](#))

Normalt er underboringer mellem 15 - 300 meters længde. I særlige situationer kan længere strækninger dog underbores. Der er flere forhold, som afgør den mulige længde af en underboring, og det er derfor nødvendigt at lave en konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde. Underboring ved vandløb skal holde mindst 1 meters afstand til den regulativmæssige fastsatte bundkote for vandløbet.

Jordbundsforholdene kan være afgørende for, om underboring kan udføres. For at fastlægge et boreprofil kan der udtages enkelte jordbundsprøver. Forundersøgelserne skal medvirke til en sikker gennemførelse af underboringen og mindske risikoen for blow-outs, det vil sige, at boremudderet (bentonit) skyder op i det terræn, som boringen føres under.

[Ved underboringer kan der være behov for en øget afstand til Horns Rev 2 kabelsystemet at anlægstekniske årsager.](#)

### 2.2.12 Krydsning af fremmede lednings- og røranlæg

Kabelanlæggets krydsning af fremmede ledninger eller rør udføres på forskellige måder, alt efter hvad det er, som skal krydses, og hvilke krav den givne ledningsejer har til krydsninger. Den enkleste metode er frigravning og understøtning af den krydsede ledning, hvor kabelanlægget kan udtrækkes under. En anden mulighed er frigravning af den krydsede ledning og udlægning af trækrør til kabelanlægget, hvorefter den krydsede ledning kan tildækkes før udtrækning af kabelanlægget. Den mest omfattende krydsningsmetode er styret underboring, som fortrinsvis benyttes, hvis der er tale om krydsning af større lednings- eller røranlæg.

Hovedforslagets 220 kV kabelsystem vil blandt andet skulle krydse overordnede gasledninger og landkablet til Horns Rev 1 Havmøllepark i området nordøst for Varde by. Vælges alternativet, skal kabelsystemet blandt andet krydse forsvarrets olieledning og en gasledning i området nord for landsbyen Biltøft.

## 2.3 Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til kabellægning

Til etablering af kabelanlægget vil der være behov for et antal anlægsmaskiner. Der er herunder angivet et skønnet omfang af antal og typer maskiner som vil blive anvendt i anlægsperioden.

Der er tale om en simpel opgørelse af omfanget af transportarbejdet

opdelt i hovedaktiviteter og enhedsmængder baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. Opgørelsen skal betragtes som overslagsmæssig med det formål at få et indtryk af en størrelsesorden af trafikarbejdet og driftstid ved anvendelse af entreprenørmaskiner.

De angivne maskiner vil ikke nødvendigvis blive anvendt kontinuert igennem anlægsarbejdet men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet. Antallet af timer, som maskinerne skal anvendes i pr. døgn, vil afhænge af, hvor vanskelige forhold der er til at udføre anlægsarbejderne i.

Tabel 2.4: Anslået anvendelse af maskiner og anlægsarbejders varighed ved kabellægning af 220 kV og 150 kV kabler

Tracé	Skønnet antal og type maskiner	Forventet varighed af anlægsarbejder
220 kV hovedforslag	5 stk. gravemaskiner, 7 til 32 tons 4 stk. rendegravere 4 stk. traktorer 4 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	7 mdr.
220 kV alternativ	5 stk. gravemaskiner, 7 til 32 tons 4 stk. rendegravere 4 stk. traktorer 4 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	8 mdr.
150 kV hoved-	5 stk. gravemaskiner, 7 til 32 tons	4 mdr.



forslag	4 stk. rendegravere 4 stk. traktorer 4 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	
---------	---	--

## 2.4 Materialeforbrug til kabler

Nedenfor er angivet hvilke materialer, som et kabel består af samt anslået forbrug til henholdsvis 150 kV og 220 kV kabler.

Tabel 2.5: Anvendte materialer til kabler

Ledermateriale	Aluminium (Al)
Ledertype	Massiv Runde tråde/Komprimeret Profiltråde Segmenteret/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 (Svejset og/eller limet, kan erstatte tråde)
Langsgående vand-tætning	Kvældbånd under og eller over skærmtrådende
Kappe	Ekstruderet PE, som regel med et ydre halvledende lag, med markering (tekst)

Tabel 2.6: Anslået materialeforbrug til [150 kV og 220 kV kabelsystemer](#)

Materialer	Mængde
------------	--------

220 kV kabler (aluminium, polyætylen)	<del>2484864</del> ton ved 60 km
150 kV kabler (aluminium, polyætylen)	<del>396432</del> ton ved 15 km

## 2.5 Demontering af kabelsystemer (generel beskrivelse)

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

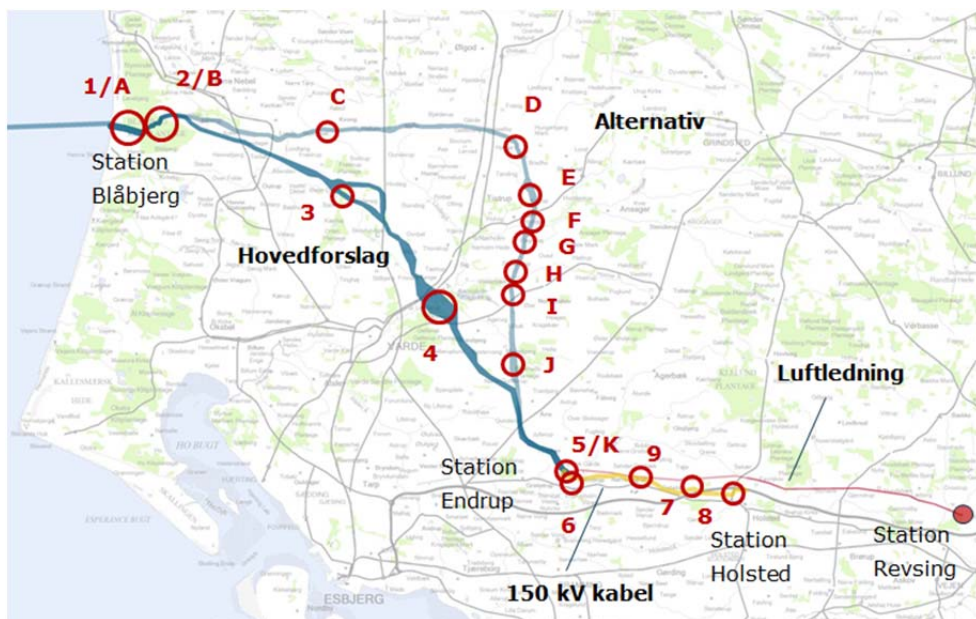
Der vil være behov for et arbejdsareal på ca. 18 meter langs med kabeltracéet, hvor råjord, muldjord og sand fra kabelgraven adskilles. Der etableres kørevej langs kabelrenden ved hjælp køreplader, hvis det er nødvendigt.

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 såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

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

## 2.6 Fokusområder



Figur 2.10: Kabelstrækninger, som kræver særligt fokus

Der er områder på kabelstrækningen, som kræver særligt fokus, når anlægsarbejderne skal planlægges og gennemføres, og det er særligt de områder, hvor kablerne skal krydse sårbare naturområder, øvrige tekniske anlæg mv. Områdernes placering er vist på figur 2.10 (markeret med rød ring). De særlige tiltag, som er planlagt ved kabelanlæggets krydsning gennem disse områder, er nærmere beskrevet i tabellen nedenfor.

Den forventede krydsning af Natura 2000 områderne ved Hennegårds Klitter, Varde Å og Sneum Å vil blive mere udførligt beskrevet i afsnit 2.7 – 2.10.



Figur 2.11: Varde Å (fokusområde F)

Tabel 2.7: 220 kV kabeltracé fra Houstrup Strand til transformerstation Endrup - hovedforslag

Område nr.	Hovedforslag	Tiltag
1	<b>Strækningen fra Houstrup Strand til kabelstation Blåbjerg</b> (Natura 2000 område, klitfredning, beskyttet natur, fredet område)	Området underbores, se beskrivelse i afsnit 2.7
2	<b>Strækning fra kabelstation Blåbjerg gennem Blåbjerg Klitplantage</b> (fredskov, beskyttet natur, Natura 2000 område)	Det nye kabel placeres nord for og parallelt med Horns Rev 2 landkabel, og anlægsarbejderne vil dermed ikke berøre det udpegede Natura 2000 område i klitplantagen. Afstanden mellem det nye og det eksisterende kabelsystem søges minimeret (ca. 10 m), for i videst muligt omfang at undgå fældning af skov. Der foretages underboring samme steder, som ved Horns Rev 2 kabelsystemet, øvrige dele af strækningen etableres i gravet kabelrende. Et enkelt sted skal kabelrenden etableres gennem beskyttet natur, som ved Horns Rev 2-landkabel.
3	<b>Fredskov ved Søndersig</b>	Kabel forventes placeret på sydside af eksisterende markvej for at undgå værdifuld løvtræsbevoksning.
4	<b>Varde å</b> (Natura 2000 område, krydsning af Energinet.dk og DONG gasledning samt Horns Rev 1 landkabel)	Området krydses såvel ved underboring som i gravet kabelrende. Se beskrivelse i afsnit 2.8.
5	<b>Transformerstation Endrup</b> (beskyttet natur)	Hvis der kan opnås dispensation, ønskes kablet gravet gennem arealet nord for det eksisterende stationsområde (kultur-eng) og ned i det nye stationsareal. I modsat fald må kablet føres ind i den vestlige side af stationsarealet, underbores og graves resten af vejen.

Tabel 2.8: 220 kV kabeltrace fra Houstrup Strand til transformerstation Endrup - alternativ

Område nr.	Alternativ	Tiltag
<b>A</b>	<b>Strækningen fra Houstrup Strand til kabelstation Blåbjerg</b> (Natura 2000 område, klitfredning, beskyttet natur, fredet område)	Som ved hovedforslagets område 1.
<b>B</b>	<b>Strækning fra kabelstation Blåbjerg gennem Blåbjerg Klitplantage</b> (fredskov, beskyttet natur, Natura 2000 område)	Som ved hovedforslagets område 2.
<b>C</b>	<b>Område ved Dybvad Gårde</b> (beskyttet natur og gravhøje)	Området underbores som ved Horns Rev 2 landkabel.
<b>D</b>	<b>Område vest for Galtho</b> (beskyttet natur og fredskov)	Kablet placeres så tæt på Horns Rev 2 kablet som muligt for at minimere fældning af skov. Beskyttet natur underbores.
<b>E</b>	<b>Område vest for Hoddeskov</b> (beskyttet natur og fredskov)	Området underbores, så beskyttet natur og fredskov ikke berøres.
<b>F</b>	<b>Varde Å</b> (Natura 2000 område, beskyttet natur)	Området underbores så hverken åløbet eller beskyttet natur bliver berørt. Se afsnit 2.9.
<b>G</b>	<b>Område ved Porsmose</b> (beskyttet natur)	Området underbores.
<b>H</b>	<b>Holme Å</b> (beskyttet natur, fredskov)	Området underbores, så hverken beskyttet natur eller fredskov berøres.
<b>I</b>	<b>Nord for Biltoft</b> (beskyttet natur, krydsning af Energinet.dk gasledning)	Beskyttet natur underbores, og der aftales håndtering af krydsning af gasledning internt i Energinet.dk.
<b>J</b>	<b>Bækhede Plantage</b> (vindmølleområder med eksisterende og fremtidige vindmøller, beskyttet natur og fredskov)	Kabelsystemet føres i videst muligt omfang parallelt med Horns Rev 2 kabelsystem i en afstand af ca. 10 m. Hvis der ikke kan overholdes en afstand af 50 m til eksisterende og fremtidige vindmøller med denne placering, etablerer Energinet.dk jordingsanlæg. Alternativt kan kablet føres gennem/underbores på det smalleste sted i Bækhede Plantage.
<b>K</b>	<b>Transformerstation Endrup</b>	Hvis der kan opnås dispensation,

	(beskyttet natur)	ønskes kablet gravet gennem arealet nord for det eksisterende stationsområde (kultur-eng) og ned i det nye stationsareal. I modsat fald må kablet føres ind i den vestlige side af stationsarealet, underbores og graves resten af vejen.
--	-------------------	---

Tabel 2.9: 150 kV kabeltracé fra transformestation Endrup til transformestation Holsted

Område-nr.	Hovedforslag og alternativ	Tiltag
<b>6</b>	<b>Sneum å</b> (beskyttet natur, skov)	Området underbores. Se beskrivelse i afsnit 2.10.
<b>7</b>	<b>Område vest for Sekær Mose</b> (muligt arkæologisk interesseområde)	Beslutning om tiltag afventer resultater af arkæologisk prøvegravning.
<b>8</b>	Område vest for transformestation Holsted (kulturarvsareal)	Beslutning om tiltag afventer resultater af arkæologisk prøvegravning.
<b>9</b>	<b>Område nord for Vejrup</b> (beskyttet natur, fredskov)	De beskyttede naturområder forventes underboret og kablet føres nord om skovarealet i en gravet kabelrende, så det bevoksede areal ikke berøres.

## 2.7 Strækningen Houstrup Strand til kabelstation Blåbjerg – 220 kV kabel, hovedforslag og alternativ (nr. 1/A)

Nedenfor følger en beskrivelse af, hvordan underboringen indenfor Natura 2000 området ved Hennegårds Klitter forventes gennemført.

### Miljøforhold og arealbindinger

Arealet indenfor denne strækning er udpeget som Natura 2000 område (Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter), registreret som beskyttet natur (hedearaler, søer), omfattet af klitfredning og noteret med fredskovs-pligt. Projektområdet vil også omfatte en mindre del af det fredede areal Hennegårds Klitter.



Figur 2.12: Forventet placering af arbejdsområde og underboring i Hennegårds Klitter

### Projekttilpasning

Som nævnt tidligere skal ilandføring af søkabel ske nord for Horns Rev 2 søkabel, og der skal overholdes en afstand af 100-300 m mellem de to søkabler.

Det forventes, at kablet skal graves ned i selve strandarealet, men på grund af den sårbare natur i klitområdet, skal der etableres en styret underboring under Hennegårds Klitter, som kablerne efterfølgende kan trækkes igennem. Underboringen påbegyndes fra den østlige side af klitten udenfor det beskyttede område. Der er i forbindelse med etablering af Horns Rev 2 ryddet et skovareal, som ligeledes anvendes denne gang, men der kan dog være behov for rydning af yderligere skovområde for at opnå tilstrækkelig arbejdsareal.

På den vestlige side af klitområdet forventes der behov for at etablere et arbejdsareal på ca. 1500 m<sup>2</sup>. Ligeledes ses der behov for at etablere midlertidige diger omkring arbejdsarealet, således at eventuel høj vandstand ikke skader arbejdsareal og materiel. Digerne vil blive etableret af sand fra det omkringliggende areal og forventes etableret i en højde på 0,5-1 m. Arealerne retableres umiddelbart efter arbejdet er udført.

Såfremt den eksisterende filterboring, som blev anvendt under etablering af underboringen for Horns Rev 2 ikke kan anvendes, skal der etableres en filterboring til oppumpning af grundvand, som anvendes til at blande boremudderet. Efter endt anlægsarbejde vil boringen blive afproppet med bentonit.

Der skal påregnes oplagsplads til underboringsrørene på selve strandarealet, og oplagspladsen placeres umiddelbart syd for det vestlige arbejdsområde. Op-

lagspladsen forventes at være ca. 70 m i bredden og 1 km i længden. Herudover skal der etableres adgangsveje til arbejdsarealerne på begge sider af klitarealet, og i det omfang der er behov for det, etableres adgangsveje og arbejdsområder med køreplader.

Underboringen udføres i tre på hinanden efterfølgende etaper hhv. pilotboring, reaming og itrækning af rør.

- Under pilotboring og reaming anvendes der boremudder, som føres tilbage til et recirkulationsanlæg der er placeret ved entry-punktet på den østlige side af klitten. Der vil under reamingen, hvor det hul der etableres under pilotboringen gradvis gøres større, skulle føres boremudder fra exit-punktet til entry-punktet.

- I den forbindelse ønskes der etableret en midlertidig rørføring fra exit-punktet til entry-punktet for nem og sikker overførsel af boremudder til recirkulationsanlægget. Rørføringen vil blive etableret af PE-rør der sammensvejses henover klitområdet. PE-rørene vil have en diameter på op til ø200 m.

Røret vil blive ført langs allerede eksisterende adgangsveje og vil således være placeret let tilgængeligt. Udlægningen af rørene vil ske med et let køretøj eller via et wirespil, således det sker med minimal belastning mod terrænet og på den mest skånsomme måde. Samtidig vil en sådan rørføring indgå som en del af beredskabet i tilfælde at utilsigtet blow-out i terrænet, idet boremudder der utilsigtet er kommet til overfladen kan bortpumpes via denne rørføring.

#### **Indtræk og installation af søkabel på land**

Anlægsarbejdet på stranden omfatter indtræk og installation af søkabel samt installation af landkabel og en samling af disse.

For indtræk og installation af søkabel ses der forskellige muligheder. Søkablet kan trækkes ind på land hvorefter, hvis det er muligt, det nedspules i den ønskede dybde fra strand og ud mod sø. Alternativt graves der en rende i strandkanten, hvorefter søkablet nedlægges heri.

Fra strandkant og op mod muffeplaceringen, som placeres lige vest for klitområdet (vist på figur 2.12), etableres der en rende, hvori søkablet nedlægges i en dybde af 2,5 m.





*Figur2.13: Kabellægning i strandareal*

Samlingen (muffe) mellem søkablet og landkablet forventes som nævnt ovenfor, at blive foretaget på strandarealet vest for klitarealet. Til muffesamling udgraves der en midlertidig muffegrav, der skal have en dybde, så muffesamlingen efter montagen befinder sig i fugtige omgivelser, hvilket gør at den skal etableres under normal vandstandshøjde. Dette medfører, at der under arbejdet med at samle land- og søkabel skal bortpumpes vand. Det forventes, at montagearbejdet vil vare 2-3 uger. Afhængig af leverandør kan der være behov for at etablere en betonbundplade, som kablerne fæstnes til. Muffen vil blive placeret således, at der vil være minimum 1,2 m til overkant. Der etableres en fiberbrønd, der nedlægges i samme dybde som samlemuffer og kabel, hvori kommunikationsfiberen fra søkabel og strandkabel samles.

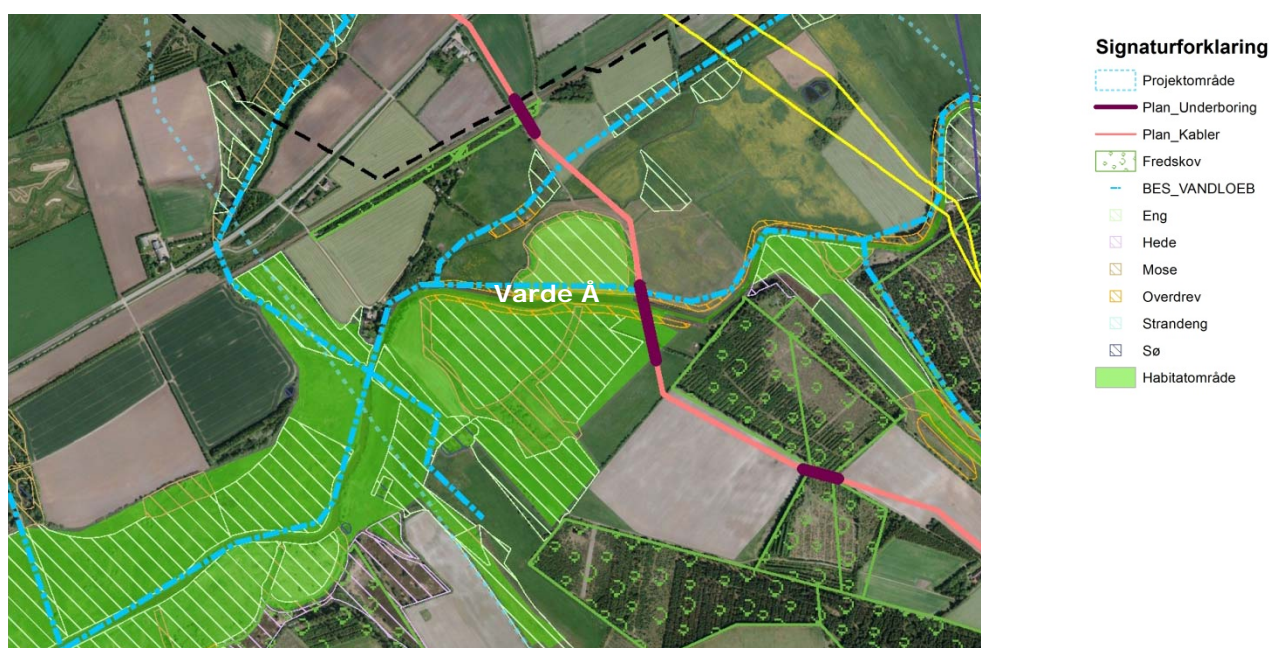
De pågældende arealer vil blive retableret efter arbejdets udførelse.

Fra det østlige arbejdsområde føres kablet videre ind til kabelstation Blåbjerg. På denne strækning henholdsvis nedgraves og underbores kablet, og det forventes, at det placeres i en afstand af 8-10 m fra det eksisterende Horns Rev 2 landkabel.

## 2.8 Varde Å – 220 kV kabel, hovedforslag (nr. 4)

### *Miljøforhold og arealbindinger (ikke udtømmende beskrivelse)*

Området langs Varde Å er udpeget som Natura 2000 område. Varde Å er desuden registreret som beskyttet vandløb, omfattet af å-beskyttelseslinje, og der er registreret beskyttet natur på begge sider af åen langs den aktuelle strækning (eng, mose og hede-arealer). Endelig er området udpeget som potentielt vådområde, og der skal i den forbindelse udvises opmærksomhed i forhold til eventuel okkerproblematik. Inden anlægsarbejderne i ådalen gennemføres, vil der blive udtaget jordbundsprøver, som blandt andet skal afdække okkerkoncentrationen i området. Håndtering af forhold omkring okker vil herefter blive afklaret i samarbejde mellem Energinet.dk og Varde Kommune.



Figur 2.14: Forventet placering af kabelsystem ved Varde Å (fokusområde 4).

Horns Rev 2 landkabel er vist med sort stiptet linje, og gasledninger er vist med gul og lilla streg øverst i højre hjørne.

Herudover findes der fredskovarealer, beskyttede fortidsminder, kulturarvsarealer og beskyttede diger indenfor området, og der skal tages hensyn til krydsende gasledninger og Horns Rev 1 landkabel.

### *Projektilpasning*

Hovedforslaget skal krydse Varde Å i området mellem Varde by og Karlsgårde Sø. Krydsningen forventes at ske ved en kombination af underboring af Natura 2000 områder, veje, og jernbane og traditionel gravning på de arealer, som ikke er sårbare. Det forventes, at skovarealer og øvrig beskyttet natur kan undgås ved omhyggeligt planlægning af kabeltracéet og forhandling med lodsejere.

## 2.9 Varde Å – 220 kV kabel, alternativ (nr. F)

### Miljøforhold og arealbindinger

Varde Å er udpeget som Natura 2000 område, beskyttet vandløb og omfattet af å-beskyttelseslinje, Der er registreret beskyttet natur enkelte steder omkring å-løbet, og der findes skovarealer syd for ådalen.



Figur 2.15: Forventet krydsning af Varde Å (fokusområde F)

Såfremt det vælges at lade kablet følge den alternative rute, skal Varde Å krydses i området omkring Sønderskov. Området er præget af kraftige terrænhældninger på begge sider af åen og markante skovpartier mod syd. For at sikre, at krydsningen af området sker så skånsomt som muligt, forventes det at gennemføre en underboring, som går fra den nordlige side af ådalen og helt over til den sydlige side. Den forventede placering af underboring er vist på figur 2. 14.

## 2.10 Sneum Å – 150 kV kabel, hovedforslag og alternativ (nr. 6)

### Miljøforhold og arealbindinger

Området omkring Sneum Å er udpeget som Natura 2000 område, og der er registreret beskyttet natur, å-beskyttelseslinje og beskyttede diger omkring å-løbet.



Figur 2.16: Forventet krydsning af Sneum Å

### Projekttilpasning

Området underbores, så hverken Natura 2000 område og beskyttet natur bliver berørt af anlægsarbejderne. Den forventede placering af underboringen er vist på figur 2.15.

### 3. Stationsanlæg

Horns Rev 3-projektet medfører ændringer på kabelstation Blåbjerg, og transformerstationerne i Endrup, Holsted og Revsing. Ændringerne er beskrevet i afsnittene nedenfor.

#### 3.1 Kabelstation Blåbjerg

På kabelstation Blåbjerg skal der etableres en ny kabelstation, men det forventes, at alle ændringer kan rummes indenfor den gældende lokalplan for området. Den nye bygning forventes at blive 8,5 m høj, 22 m bred og 24 m lang, og den skal opføres nord for den eksisterende bygning. Den nye bygning udføres i materialer og udformning i stil med den eksisterende, men af tekniske årsager kan det blive nødvendigt at dreje den 90° i forhold til den eksisterende.

Den nye kabelstation skal rumme følgende tekniske anlæg:

- En kompenseringsspole
- Et koblingsanlæg, egenforsyningsanlæg, fjernkontrolanlæg og relætavler

En kompenseringsspole modvirker kablernes kondensator-effekt. Uden spolen ville denne kondensatoreffekt betyde, at kablernes evne til at overføre energi ville blive stærkt 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 kompenseringsspole 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. ~~Der er således ingen risiko for udledning til miljøet.~~

En kompenseringsspole afgiver en lavfrekvent brummen (frekvens på 100 Hz). Det er muligt at støjdampe anlægget, hvis der er behov for det.

~~[Støj fra stationsanlæg er behandlet i en særskilt baggrundsrapport.](#)~~

Alle anlæg placeres indenfor den nye bygning, der i videst mulige omfang tilstræbes en udformning tilsvarende den eksisterende bygning.

Den præcise indføring og placering af 220 kV kablet til og indenfor stationsområdet skal afklares i den videre proces.

#### *Miljøforhold og arealbindinger*

Hele området indenfor og omkring lokalplanområdet er noteret med fredskovs-pligt, og udvidelser kræver derfor tilladelse fra skovloven. ~~[Der vil muligvis skulle](#)~~

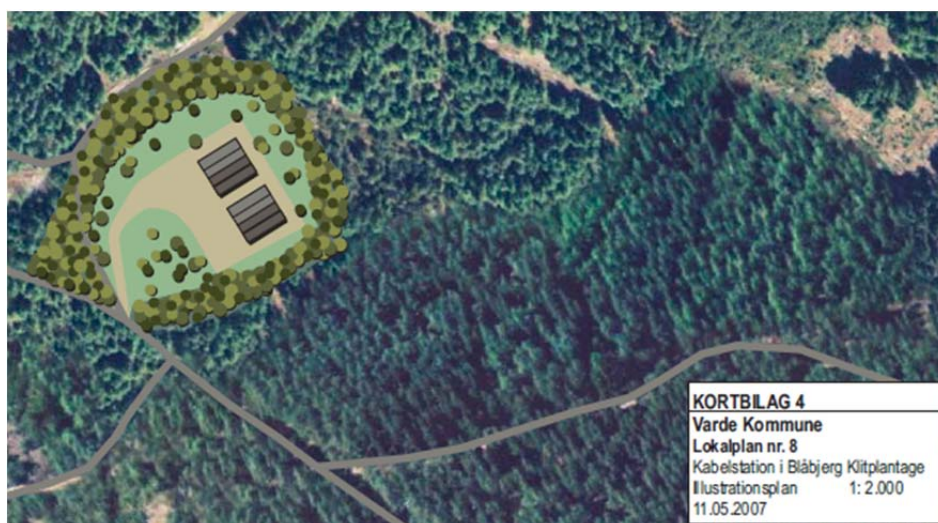


Figur 3.1: Kompenseringsspole

ryddes bevoksning og ske terrænbearbejdning i mindre omfang inden den nye bygning kan opføres. Dette vil i givet fald ske indenfor det areal, som er markeret som byggefelt på figur 3.2. Lokalplanområdet grænser mod syd direkte op til et Natura 2000 område (nr. 72, Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter).



Figur 3.2: Forventet byggefelt til ny kabelstation vist med skravering



Figur 3.3: Illustrationsplan fra gældende lokalplan for kabelstation Blåbjerg

### 3.2 Transformestation Endrup

På transformestation Endrup skal der ske ændringer på såvel 150 kV og 400 kV anlæggene. Endvidere skal anlægget udvides med en 220 kV station. Udvidelsen sker i østlig retning med et areal på ca. 3 ha.

Anlægsarbejderne omfatter:

- Forberedelse af det nye stationsareal inkl. trådhegn og levende hegn
- Etablering af adgangsveje og køreveje
- Etablering af kabelføringsveje mellem bygninger mv.
- Udvidelse af eksisterende forsinkelsesbassin

De tekniske ændringer omfatter følgende:

- Etablering af relæfelter mv. i eksisterende bygning
- Et nyt transformerefelt med tilhørende 400/220 kV transformere
- Nyt 400 kV linjefelt til transformestation Revsing
- Et nyt 400 kV filterfelt med tilhørende filteranlæg
- Et nyt 400 kV felt med tilhørende kompenseringspole
- Udvidelse af 400 kV samleskinne
- Et nyt 220 kV felt inkl. kompenseringspole
- Et nyt 220 kV transformerefelt
- Ny 220 kV samleskinne
- Etablering af nye kabelføringsveje til de nye felter
- Etablering af jordingsanlæg og lynbeskyttelse ved nye felter og stationsareal
- Det forventes, at det er muligt at genanvende det eksisterende linjefelt for 150 kV forbindelsen til Holsted, når linjen ombygges fra luftledningsforbindelse til kabelforbindelse.



Figur 3.4: Forventet udvidelse af transformestation Endrup markeret med rød streg. De sorte pile angiver forventet tilslutning af nye kabler (henholdsvis 220 kV mod nord og 150 kV mod øst).



Figur 3.5: Linjefelt

Et linjefelt er en samling af afbrydere, adskillere og måleudstyr gennem hvilke en luftledning eller en kabelforbindelse tilsluttes i transformerstationen.



Figur 3.6: Transformer

En transformer forbinder den elektriske spænding mellem de forskellige spændingsniveauer i elnettet.



Figur 3.7: Filterfelt

Et filterfelt er en samling af afbrydere, adskillere og måleudstyr gennem hvilke et filter tilsluttes i transformerstationen.



Transformere er indbygget i en tank, som er fyldt med olie til elektrisk isolation og køling. Da de er oliefyldte, placeres de på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Ved udendørs placering, hvor de er eksponerede for regnvand, afledes dette via olieudskiller til afløbssystemet. Ved eventuel lækage lukker udskilleren, al olien tilbageholdes i reservoiret, og der afgives samtidig alarm til kontrolrum hos eltransmissionselskabet. Der er således ingen risiko for udledning til miljøet.

Kompenseringspoler er indbygget i en tank, som er fyldt med olie til elektrisk isolation og køling. Da de er oliefyldte, placeres de på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Ved udendørs placering, hvor de er eksponerede for regnvand, afledes dette via olieudskiller til afløbssystemet. Ved eventuel lækage lukker udskilleren, al olien tilbageholdes i reservoiret, og der afgives samtidig alarm til kontrolrum hos eltransmissionselskabet. Der er således ingen risiko for udledning til miljøet.

Det nye tekniske anlæg vil i udformning og højde være meget lig det eksisterende anlæg. De højeste installationer vil være mastetoppen på traverserne midt i stationsarealet, og de er ca. 28 meter. Samleskinner når en højde af ca. 11 meter, transformere ca. 10,5 meter, kompenseringspole under 10 meter, og filter er højst 10 meter.

Det nye stationsareal vil blive omkranset af tæt, afskærmende beplantning mod det omgivende landskab langs det sydlige og østlige skel. I det nordlige skel kan beplantningen ikke etableres i hele skellets udstrækning, da der skal der respekteres en vis afstand til de eksisterende luftledninger, som er ført ind i det eksisterende stationsareal.

#### *Miljøforhold og arealbindinger*

Stationen er omfattet af lokalplan, men ændringerne vil fordrer udarbejdelse af ny lokalplan for området. Generelt gælder, at der skal sikres plads til, at to nye kabler kan føres ind og tilsluttes stationen (se figur 3.4). Mod nord er registreret beskyttet natur og et beskyttet dige. Det kan komme på tale, at der skal ske et midlertidigt dige-gennembrud, når 220 kV kabelsystemet føres ind i stationsarealet fra nord. Efterfølgende vil diget blive reetableret. Det forudsætter dog, at Energinet.dk kan få dispensation fra museumsloven til at foretage dige-gennembruddet. Mod syd forventes planlagt for fremtidige stationsudvidelser.

Området er stærkt vandlidende og man skal være opmærksom på håndtering af forhold vedrørende okker i forbindelse med anlægsarbejderne for det nye stationsareal. Afvandingen af det nye stationsareal forventes at kunne ske gennem det eksisterende afvandingssystem. Det eksisterende forsinkelsesbassin i stationens nordøstlige hjørne skal dog udvides med ca. 200 m<sup>2</sup>, så det også kan aftage overfladevand fra det udvidede areal.



*Figur 3.8: Forventet udvidelse af eksisterende forsinkelsesbassin ved transformerstation Endrup*

### 3.3 Transformestation Holsted

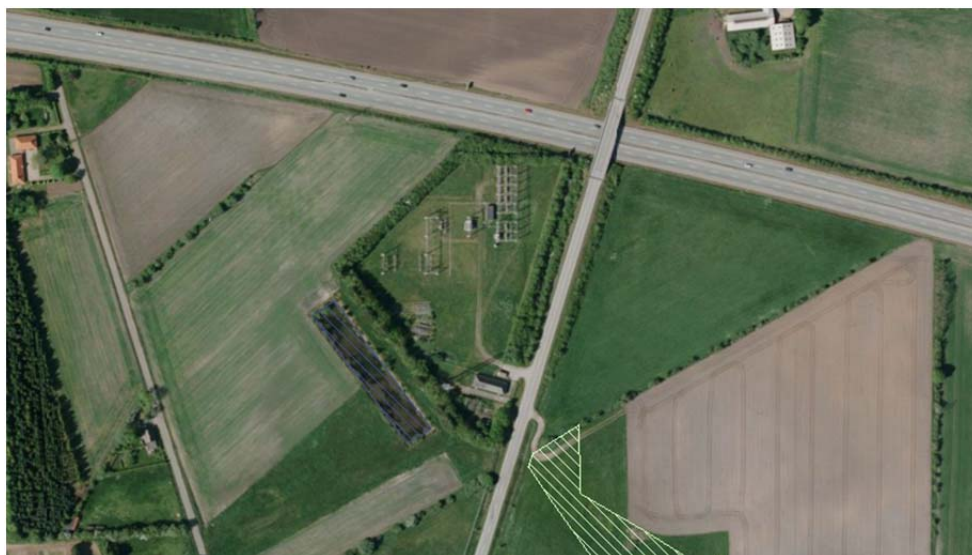
Der skal ske mindre ændringer på 150 kV transformestation Holsted i forbindelse med projektet, og alle ændringer kan ske indenfor selve stationsområdet.

Stationen skal ændres med følgende tekniske anlæg:

- Mindre ændringsarbejder i de eksisterende relæfelter i eksisterende bygning
- Det forventes, at det eksisterende linjefelt for luftledningen til Endrup kan genanvendes til kabelforbindelsen til Endrup

#### *Miljøforhold og arealbindinger*

Transformestationen er ikke omfattet af lokalplan, og Vejen Kommune har tilkendegivet, at der ikke vil blive stillet krav om udarbejdelse af lokalplan som følge af Horns Rev 3-projektet. Der er registreret beskyttet natur sydvest og sydøst for stationsområdet, som ikke på nogen måde forventes at blive påvirket i forbindelse med projektet (vist med blå og gul skravering på nedenstående figur).



Figur 3.9: Miljøforhold og arealbindinger ved transformestation Holsted

### 3.4 Transformestation Revsing

På transformestation Revsing vil alle ændringer kunne rummes indenfor selve stationsområdet. Ændringerne vil fortrinsvis skulle ske indenfor eksisterende bygning.



*Figur 3.10: Transformestation Revsing (stationen er under opbygning). Lokalplanområdet er vist med blå stiplede streg*

#### *Miljøforhold og arealbindinger*

Området er omfattet af lokalplan. Det er desuden omfattet af 300 m skovbyg-  
gelinje omkring Revsing Plantage og udpeget som råstofinteresseområde.

### 3.5 Anlægsarbejdernes varighed og anvendelse af maskiner til stationsudvidelserne

Til udvidelse af stationsanlæggene vil der være behov for et antal anlægsmaskiner. Der er herunder angivet et skønnet omfang af antal og typer maskiner som vil blive anvendt i anlægsperioden.

Der er tale om en simpel opgørelse af omfanget af transportarbejdet opdelt i hovedaktiviteter og enhedsmængder baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. Opgørelsen skal betragtes som overslagsmæssig med det formål at få et indtryk af en størrelsesorden af trafikarbejdet og driftstid ved anvendelse af entreprenørmaskiner.

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

Tabel 3.1: Oversigt over anlægsarbejdernes varighed og varighed af anlægsarbejder

Stationsanlæg	Skønnet antal og type maskiner	Forventet varighed af anlægsarbejder
Blåbjerg	1 gravemaskiner, 7 til 32 tons 1 rende-graver / minigraver 1 lastbil / dumper 1 gummiged	6 - 9 mdr.
Endrup	1 gravemaskiner, 7 til 32 tons 2 rende-graver / minigraver 1 lastbil / dumper 1 gummiged 1 traktor med kran / lastbil med kran 1-2 personlifte	12 - 18 mdr.
Holsted	1 personlifte	14 dage
Revsing	1 personlifte	5 dage

### 3.6 Materialeforbrug og råstoffer.

Til udvidelse af stationsanlæggene vil der være behov for en vis mængde materialer og råstoffer, samt fjernelse af råjord. De forventede mængde fremgår af nedenstående tabel.

Ved kabelstation Blåbjerg vil råjorden blive deponeret i eksternt depot.

Ved transformerstation Endrup vil råjorden blive deponeret på stationsarealet og/eller som jordvolde rundt om det nye stationsareal.

Ændringerne på transformestationerne Holsted og Revsing giver ikke anledning til jordarbejde eller materialeforbrug i nævneværdigt omfang.

Tabel 3.2: Forventet materialeforbrug og råstoffer til anlægsarbejder på transformestationer

Stationsanlæg	Materiale	Mængde
Blåbjerg	Råjord	850 m <sup>3</sup>
	Grus (interne vejanlæg)	200 m <sup>3</sup>
	Beton in-situ	330 m <sup>3</sup>
	Armeringsstål	10 t
Endrup	Råjord	3500 m <sup>3</sup>
	Grus (interne vejanlæg)	1800 m <sup>3</sup>
	Beton in-situ (fundamenter)	1250 m <sup>3</sup>
	Armeringsstål	35 tons
	Stål galvaniseret (apparatstativer og stationsgalger)	80 tons
Holsted	-----	-----
Revsing	-----	-----

## 4. Luftledning



Figur 4.1: Eksisterende masterække

Den eksisterende luftledningsforbindelse mellem transformerstation Endrup og transformerstation Revsing skal opgraderes for at sikre, at det er muligt at af-tage den forøgede effekt som Horns Rev 3 vindmølleparken foranlediger. Dette sker ved ophængning af endnu et 400 kV system på de eksisterende master, som udgøres af Donaumaster. Masterne er forberedt til at bære det ekstra sy-stem.

På strækningen mellem Endrup og Holsted foranlediger dette, at det eksiste-rende 150 kV luftledningssystem skal opgraderes til 400 kV ved ophængning af endnu en luftledning parallelt med den eksisterende (beskrevet i nedenstående afsnit). De eksisterende isolatorer udskiftes med nye, som er egnet til det for-øgede spændingsniveau. Dette bevirker, at der skal etableres et nyt 150 kV jordkabelanlæg fra transformerstation Endrup til transformerstation Holsted for at sikre 150 kV forsyningen hertil.

Den samlede varighed af anlægsarbejderne i forbindelse med ændringer på luftledningssystemet forventes at være ca. 4 måneder.

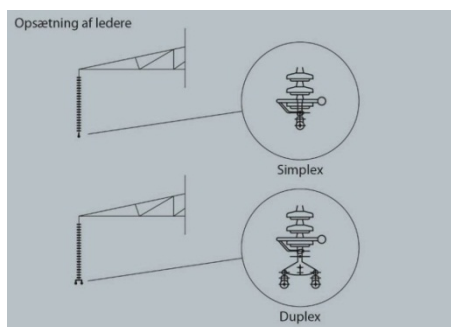
Der skal nedtages en kabelovergangsstation i forbindelse med det konkrete projekt (beskrevet i afsnit 4.2). Herudover forventes det ikke, at luftlednings-forbindelsen skal nedtages, og derfor er demontering af dette anlæg ikke be-skrevet.

### 4.1 Ophængning af ny 400 kV luftledning

På strækningen fra Holsted til Endrup genanvendes den nuværende fase-tråd (150 kV luftledning) og suppleres med et sæt nye delledere til det nye 400 kV

system. Luftledningen opgraderes således fra et simplex-system (én leder pr. fase) til et duplex-system (2 ledere pr. fase).

Den eksisterende leder (luftledning) vil have et tilegnet sig nogle mekaniske egenskaber, som gør, at det vil være vanskeligt at sikre en ensartet opspændingsgrad og dermed visuelt indtryk, såfremt der ophænges en ny leder ved siden af den eksisterende leder. For at undgå dette, vil den eksisterende luftledning blive nedtaget over halvdel af strækningen for derefter at blive ophængt igen parallelt med den resterende halvdel. Derved opnås det, at duplex-systemet opbygges af ledere med samme egenskaber, hvilket vil sikre en ensartet opspændingsgrad.



Figur 4.2: Ophængning af ledere, henholdsvis én tråd per fase (simplex) og to tråde per fase (duplex)

Inden trækningen af lederne kan påbegyndes, skal de eksisterende isolatorer på strækningen Endrup – Holsted udskiftes med isolator kæder, som kan anvendes ved et spændingsniveau på 400 kV, og nye isolatorer ophænges på strækningen fra Holsted til Revsing. Det medfører, at der skal etableres adgang til de enkelte master inden trækningen af lederne påbegyndes.

Selve trækningen af lederne, som skal ophænges i masterne, sker fra arbejdspladser langs med linjeføringen. Det vil typisk være ved de master, som er egnet til afspænding af luftledning, at der etableres arbejdspladser.

Lederne transporteres til stedet oprullet på kabeltromler. En kabeltromle kan normalt rumme ca. 6 km ledere.

Samlet skal der anvendes ca. 180 km ledere, hvoraf ca. 45 km kan genanvendes. Det indebærer transport på ca. 23 stk. kabeltromler.

Under montage af lederne er der hængt hjul op i traverserne, som først forliner og senere lederne trækkes hen over. Ved samtidig at anvende spillbremsere opnår man, at lederne trækkes hen over terrænet uden at berøre jordoverfladen.

Lederne hænges op i en talje ved hver mast. Lederne trækkes på plads i masten med den rette opspændingsgrad, hvorefter lederne klemmes af i særlige beslag lige under isolator kæderne. Der skal således ikke foregå udlægning af lederne i terrænet mellem masterne.

Begge endestationer i Endrup og Revsing er forberedt med endetræksportaler til at modtage det nye 400 kV system.



## 4.2 Demontering af kabelovergangsstation og ændring af eksisterende master

Nord for station Holsted står en kabelovergangsstation, som skal demonteres, når 150 kV luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Holsted omlægges til jordkabelforbindelse.



Figur 4.3: Kabelovergangsstation som demonteres

Først afmonteres lederne, masten nedtages i et eller flere stykker og efterfølgende fjernes fundamentene. Det forventes, at fundamentene fjernes til mellem 0,5 og 1,5 m under terræn, medmindre andet aftales med lodsejer og Vejen Kommune. Efterfølgende reetableres arealerne ved at tilføre råjord og afslutte med muldjord, så det falder naturligt sammen med det omgivende terræn.

Demonteringen af kabelovergangsstationen vil kræve en midlertidig adgangsvej og arbejdsplads. Om nødvendigt vil der blive anvendt køreplader, så den fysiske påvirkning af vegetation og jordbund vil blive minimeret.

Herudover vil der ikke ske ændringer på eksisterende master som følge af Horns Rev 3-projektet. I forbindelse med Kassø-Tjele projektet skal det eksisterende 400 kV luftledningsindtræk til transformerstation Revsing ændres, og det betyder, at der skal opstilles én ny mast ud for stationen. Der henvises i den forbindelse til VVM-redegørelsen for den nye 400 kV højspændingsforbindelse fra Kassø til Tjele.

#### *4.2.1 Fjernelse af eksisterende 150 kV kabel fra transformerstation Holsted til kabelovergangsstation.*

150 kV transformerstation Holsted er tilsluttet kabelstationen via et ca. 900 meter langt 150 kV jordkabelanlæg, som skal fjernes i forbindelse med demontering af den eksisterende kabelstation.

Fremgangsmetoden vil være tilsvarende den, som anvendes ved nedgravning af kablerne. Der vil være behov for et arbejdsareal på ca. 18 meter langs med kabeltracéet, hvor råjord, muldjord og sand fra kabelgraven adskilles. Der etableres kørevej langs kabelrenden ved hjælp køreplader, hvis det er nødvendigt.

Herefter opgraves de eksisterende 150 kV kabler, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. 150 kV kablerne er XLPE kabler tilsvarende de nye 150 kV kabler, som vil blive installeret mellem transformerstation Endrup og transformerstation Holsted. XLPE kabler er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er således ikke nogen forureningsmæssig risiko. Det betyder, at XLPE kabler følge den normale procedure for sortering, superchopping og granulering hos en oparbejdningsanstalt.

150 kV kablerne er ført under den eksisterende motorvej via en styret underboring. Kablerne vil blive trukket tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter fyldes med bentonit og forsegles.

Der er sammen med 150 kV kabelanlægget nedlagt et fiberkabel, som anvendes til kommunikation mellem højspændingsstationerne. Denne kommunikationsforbindelse kan ikke undværes, hvorfor fiberkablet forbliver installeret.

Når 150 kV kablerne er fjernet, vil områderne blive retableret, og der vil blive nedlagt et kraftigt rødt plastikdækbånd til mekanisk beskyttelse af det tilbageblivende fiberkabel. Omkring 75 cm under det færdige terræn udlægges et advarselsnet med tekst, som angiver ejerskab af fiberkablet, kontaktoplysninger mv.

### **4.3 Materialeforbrug og anvendelse af maskiner til luftledningsarbejder**

Der er i tabellerne herunder angivet et skønnet omfang af antal og typer maskiner, som vil blive anvendt i anlægsperioden. Der er tale om en simpel opgørelse af omfanget af transportarbejdet opdelt i hovedaktiviteter og enhedsmængder baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. Opgørelsen skal betragtes som overslagsmæssig med det formål at få et indtryk af en størrelsesorden af trafikarbejdet og driftstid ved anvendelse af entreprenørmaskiner.

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

Transportarbejdet ved almindelig drifts- og vedligeholdelsesarbejder er af meget begrænset omfang og forventes at være uændret i forhold til de nuværende forhold.

Tabel 4.1: Anslået materialeforbrug ved luftledningsarbejder

Materialer	Mængde
Ledere (stål og aluminium) Ca. 180 km (heraf genanvendes 45 km)	340 t
Isolatorer (glas)	80 t

Tabel 4.2: Anslået behov for maskiner ved luftledningsarbejder

Entreprise	Antal og type maskiner	Varighed af anlægsarbejder
Ophængning af ledere og demontering af kablovegangsstation	2 trækspil 2 mobilkraner 2 personlifte 1 leder bremse 1 rende-graver 2 lastbiler	Ca. 4 måneder i alt
Transport af ledertromler (ca. 70 stk.)	1 lastbil	Se ovenfor

## 5. Ordliste/ordforklaring

- *Afspændingsmast:*  
Afspændingsmaster har samme form som bæremaster men udføres i kraftigere stålprofiler. Afspændingsmasten har den egenskab at den kan afspænde det træk ledningerne giver i masterne.
- *Arbejdsareal:*  
Areal, som anvendes under udførelse af et anlægsarbejde, men som ikke indgår i det færdige areal.
- *Arbejdsbælte:*  
Det samlede arbejdsareal i anlægsfasen.
- *Bentonit:*  
Bentonit er en ler-art, der anvendes som boremudder ved underboringer, samt til at sikre en god varmeafledning i underboringsrøret.
- *Blow-out:*  
Når boremudder skyder ukontrolleret op til overfladen i forbindelse med anlægsarbejdet med underboringerne.
- *Bæremast:*  
En bæremast er betegnelsen på den mastetype der udelukkende har til formål at "bære" luftledningerne. Bæremaster er ikke bygget til at modstå træk fra ledningerne.
- *Depotpladser:*  
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 arbejdet langs kabeltracéet.
- *Demontering:*  
Fjernelse af anlæg. Det kan være master, luftledninger og nedbrydning af fundamenter.
- *Kabelstation:*  
Når forskellige kabeltyper skal forbindes med hinanden, skal dette ske i en kabelstation. Der skal også etableres kabelstationer i projekter med meget lange kabler, hvor der er behov for kompensering med spoler (se *Kompenseringsspoler*). En kabelstation udføres som indendørs anlæg.
- *Kompenseringsspole:*  
En kompenseringsspole kompenserer kablernes kondensator-effekt. Uden kompenseringsspolen ville denne kondensator-effekt betyde, at kablernes evne til at overføre energi ville være stærkt begrænset.
- *Knækmast:*  
Knækmast er betegnelsen for den mastetype, der anvendes på steder hvor linjeføringen ændre retning. Den minder i sin form og højde om de almindelige bæremaster men har en synligt kraftigere konstruktion, så

de kan klare trækken fra luftledningerne.

- *Ledere:*  
De strømførende tråde i et luftlednings- eller kabelsystem.
- *Montagecontainer:*  
Samling af kabler og montagen af mufferne sker i en montagecontainer, som af størrelse minder om en lukket transportcontainer, kendt fra skibs- og lastvognstrafik.
- *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.

Tromledepoter anvendes til opmagasinering af kabeltromler med høj-spændingskabler. 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.

- *Projektområde:*  
Det område, der anmeldes til etablering af projektet.  
Inden for projektområdet kan den endelige placering af kabelsystemer ændres under detailprojekteringen og forhandling med lodsejere efter en afsluttet VVM-undersøgelse.
- *Servitutbælte (deklarationsbælte):*  
Et areal under en luftledningsforbindelse eller omkring et kabel, hvor der vil være anvendelsesbegrænsninger i driftsfasen. Det er typisk forbud mod at etablere bebyggelse og beplantning, som kan skade anlægget eller forhindre vedligeholdelse.  
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:*  
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).  
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 tilbage-trækning udvider "REAMEREN" det forborede borehul til den ønskede dimension.  
Styret underboring anvendes hvor normale graveforhold er vanskelige eller u hensigtsmæssige.
- *Transformerstation:*  
På transformerstationen transformeres mellem forskellige spændingsniveauer, f.eks. fra 400 kV til 220 kV. ~~400 kV til 150 kV.~~