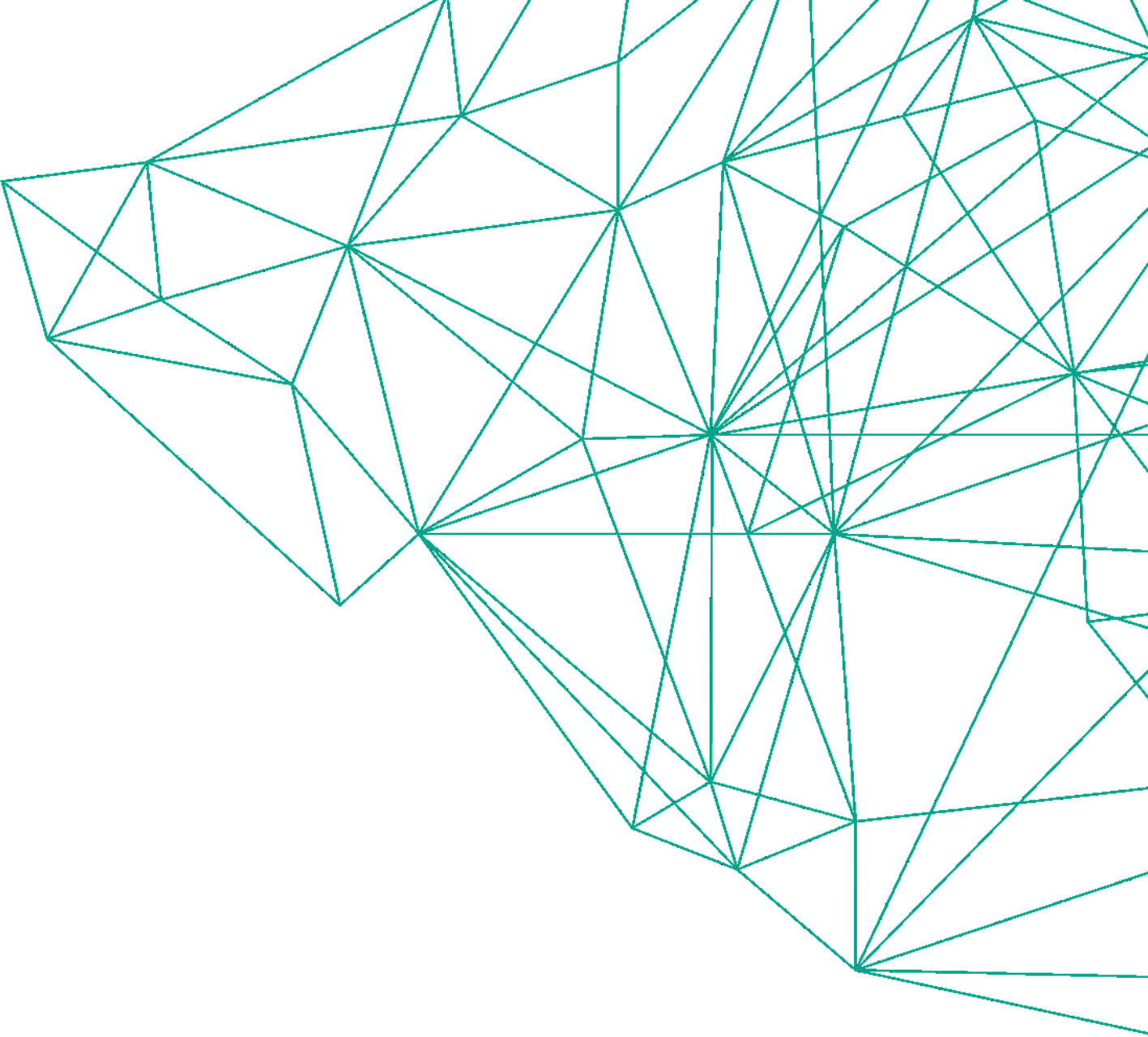




BILAG 1

PROJEKTBEKRIVELSE FOR KABELANLÆG

150 kV Estrupvej – Lykkegård luftledninger til kabler

Revideret 24.10.2024

Indhold

1. Indledning.....	5
1.1 Baggrunden for projektet	5
1.2 Rammerne for projektet	5
1.2.1 Beliggenhed	5
1.2.2 Dialog med interessenter	6
1.2.3 Plangrundlag	6
1.3 Projektet	6
1.3.1 Kabelanlæg	6
1.3.2 Højspændingsstationer	6
1.3.3 <i>Fjernelse af luftledning</i>	6
1.4 Linjeføring på land	7
1.4.1 Generelle principper for linjeføring.....	7
1.4.2 Kommuneplan, lokalplan og landsplandirektiv	8
1.4.3 Veje og jernbaner	9
1.4.4 Beboelse og anden følsom anvendelse	10
1.4.5 Landbrug.....	10
1.4.6 Erhverv	11
1.4.7 Natur.....	11
1.4.8 Bilag-IV.....	12
1.4.9 Vandløb	16
1.4.10 Jordfast kulturarv	16
1.4.11 Lavbundsarealer og potentielle vådområder	16
1.4.12 Råstofområder.....	16
1.4.13 Skov	17
1.4.14 Diger og levende hegn.....	17
1.4.15 Vindmøller og andre høje genstande	18
1.4.16 Jordforurening	20
1.4.17 Klimasikring	21
1.4.18 Andre emner	21
2. Kabelanlæg i åben grav 150 kV	21
2.1 Anlægsfase.....	23
2.1.1 Åben Kabelgrav.....	24
2.1.2 Kabelgravekasse	26
2.1.3 Rørlægning af kabelanlæg	27
2.1.4 Begrænset areal for oplægning af jord.....	28
2.1.5 Udlægning af kabelanlæg	28
2.1.6 Muffegrav	29
2.1.7 Forundersøgelser.....	31
2.1.8 Forberedende arbejder	31
2.1.9 Tørholdelse af kabelgrav	32
2.1.10 Midlertidige arbejdsarealer.....	33
2.1.11 Maskiner til anlægsarbejdet	37
2.1.12 Varighed	38

2.1.13	Transporter	38
2.1.14	Jordhåndtering	38
2.1.15	Materialer	39
2.2	Driftsfase	39
2.2.1	Arealer og rettigheder	39
2.2.2	Synlige anlæg over terræn	39
2.2.3	Magnetfelter	40
2.2.4	Støj	41
2.2.5	Vedligeholdelse og tilsyn	41
3.	Styret underboring	42
3.1	Anlægsfase	44
3.1.1	Udførelse af styret underboring	44
3.1.2	Forundersøgelser	49
3.1.3	Forberedende arbejder	49
3.1.4	Tørholdelse af boregruber	49
3.1.5	Midlertidige arbejdsarealer	50
3.1.6	Maskiner	50
3.1.7	Varighed	50
3.1.8	Transporter	51
3.1.9	Håndtering af jord og boremudder	51
3.1.10	Materialer	51
3.2	Driftsfase	53
3.2.1	Arealer og rettigheder	53
3.2.2	Synlige anlæg over terræn	53
3.2.3	Støj	53
3.2.4	Vedligeholdelse og tilsyn	53
4.	Ledningsomlægninger	53
4.1	Krydsning af fremmede lednings- og røranlæg	53
4.2	Dræn	54
5.	Højspændingsstationer	54
5.1	Estrupvej Station (EST)	54
5.1.1	Anlægsfase	55
5.1.2	Driftsfase	57
5.2	Lykkegårds Station (LYK)	57
5.2.1	Anlægsfase	58
5.2.2	Driftsfase	60
6.	Fjernelse af eksisterende 150 kV luftledningsanlæg	60
6.1	Anlægsfase	61
6.1.1	Nedtagning af 150 kV luftledningssystemer og master	61
6.1.2	Tørholdelse af arbejdsarealer	61
6.1.3	Midlertidige arbejdsarealer	62
6.1.4	Master i områder med arealmæssige bindinger	62
6.1.5	Maskiner	63

6.1.6	Varighed	63
6.1.7	Transporter	63
6.1.8	Materialer	63
6.2	Driftfase	64
6.2.1	Servitut	64
6.2.2	Magnetfelter	64
6.2.3	Støj.....	64
6.2.4	Vedligeholdelse og tilsyn	64
7.	Opsummering.....	64
7.1	Materialer	64
7.2	Affald.....	64
7.3	Arealbehov.....	65
7.3.1	Anlægsfase	65
7.3.2	Driftsfase	65
7.4	Transporter og trafik.....	65
7.4.1	Drift.....	66
8.	Tidsplan	66

1. Indledning

Som grundlag for Energinets ansøgning om screeningsafgørelse er følgende projektbeskrivelse udarbejdet og vedlagt som bilag til screeningsskemaet. Beskrivelsen indeholder en redegørelse for de anlæg som projektet indeholder. Først beskrives projektets baggrund og hovedtræk og derefter projektets karakteristika. Herefter beskrives hhv. hvordan anlægget etableres og hvordan anlægget fungerer i drift. Til sidst opsummeres projektets hovedbestanddele.

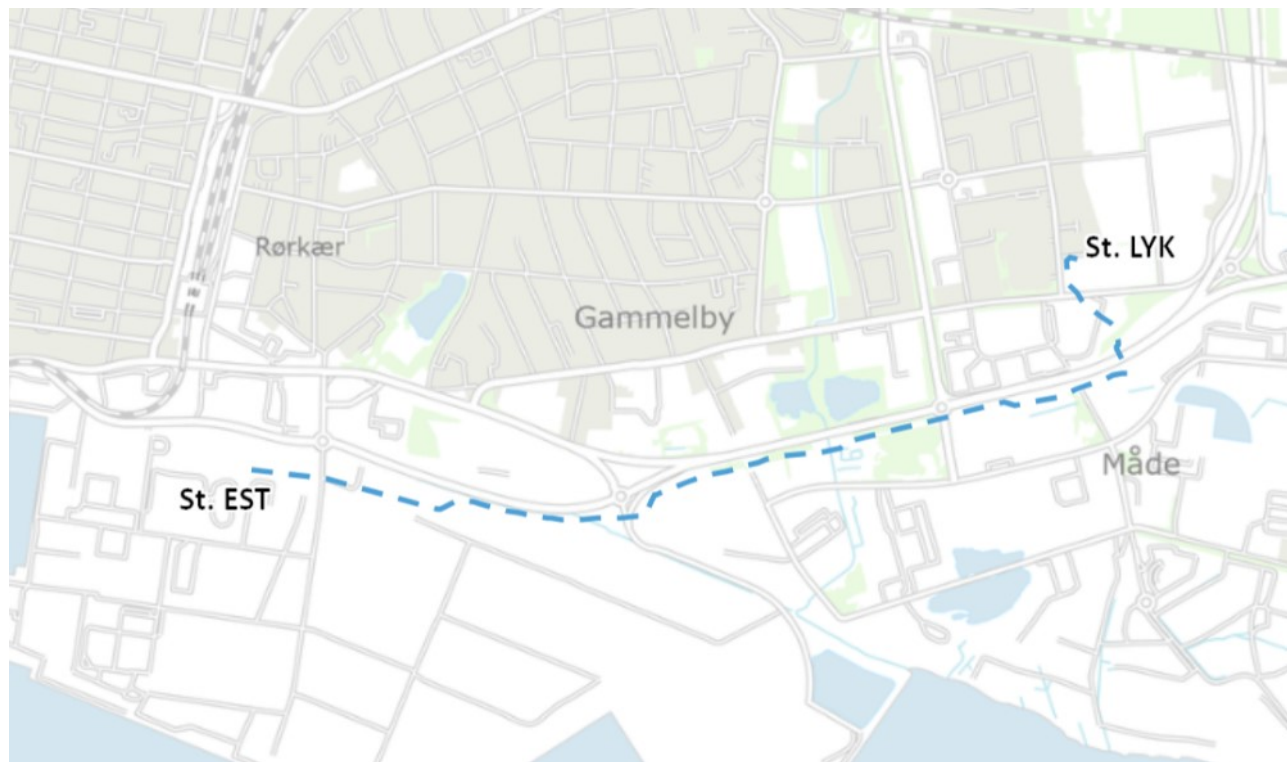
1.1 Baggrunden for projektet

Projektet omfatter etablering af et nyt 150 kV kabelanlæg og fjernelse af et udtjent 150 kV luftledningsanlæg. Projektet omfatter desuden ændringer på højspændingsstationerne Estrupvej (EST) og Lykkegård (LYK) idet der etableres eltekniske anlæg til at modtage kabelanlæg og fjernelse af de eltekniske anlæg for modtagelse af luftledningsanlæg. Projektet indgår som en del af Energinets plan for vedligeholdelse af udtjente elanlæg. En tilstandsvurdering har vist, at luftledningsanlæggene mellem EST og LYK, der er bygget i 1963, er udtjent og står overfor en omfattende vedligeholdelse. Projektet er initieret af et pålæg fra ministeren meddelt Energinet den 10. januar 2020 om yderligere kabellægning i Syd- og Vestjylland. Pålægget omhandler kompenserende kabellægning af nærliggende 150 kV-luftledninger i de seks kommuner, hvor 400 kV-forbindelsen langs Vestkysten etableres. Kabelanlægget dimensioneres med en øget overførselskapacitet for at kunne håndtere de forventede større forbrugsstigninger.

1.2 Rammerne for projektet

1.2.1 Beliggenhed

Projektet strækker sig ca. 3,5 km fra station EST på Estrupvej på Esbjerg, havn til station Lykkegård på Lykkegårdsvej.



Figur 1-1 Oversigt over kabelstrækningens forløb

1.2.2 Dialog med interessenter

Energinet har været i dialog med alle berørte lodsejere. Tracéet er placeret i samarbejde med både lodsejere og Esbjerg Kommune.

Informationer om projektet opdateres løbende på projektets hjemmeside: <https://energinet.dk/anlaeg-og-projekter/projektlister/estrupvej-lykkegaard/>

De bemærkninger/ønsker fra lodsejere, der ligger udover de generelle hensyn beskrevet i 1.4, indgår i fastlæggelsen af linjeføringen under hensyntagen til teknik og en konkret vurdering af miljøpåvirkningen ved den ønskede ændring.

Energinet har drøftet specifikke problemstillinger indenfor myndigheders ressortområder, som har indgået i fastlæggelsen af linjeføringen. Der er ikke blevet foretaget en konkret sagsbehandling i drøftelsen af linjeføringen med myndighederne.

1.2.3 Plangrundlag

Der skal ikke tilvejebringes plangrundlag for projektet.

1.3 Projektet

Projektet er karakteriseret ved følgende:

- Etablering af nyt kabelanlæg
- Anlægsarbejder i forbindelse med tilslutning på eksisterende højspændingsstationer
- Fjernelse af eksisterende luftledningsanlæg

1.3.1 Kabelanlæg

Projektet omfatter etablering af cirka 3,5 km 150 kV kabelanlæg fra Estrupvej til Lykkegård. Der underbores ca. 814 m i projektet.

I driftsfasen vil der langs med kabeltracéet være et 7 m bredt servitutbælte omkring kablet. Der vil være visse restriktioner på aktiviteter i dette bælte.

1.3.2 Højspændingsstationer

På såvel Estrupvej højspændingsstation som på Lykkegård højspændingsstation skal de eksisterende luftledningsfelter ændres for at det nye kabelanlæg kan tilsluttes nettet.

Der sker ingen arealmæssig udvidelse af stationsanlæggene. Ændringerne og nyetableringerne kan foregå indenfor rammerne af den eksisterende stationsmatrikel.

1.3.3 Fjernelse af luftledning

Projektet omfatter etablering af 150 kV kabelanlæg og efterfølgende demontering af eksisterende 150 kV luftledning med 16 master. Luftledningen bliver taget ned forud for projektet med kabellægningen.

1.4 Linjeføring på land

Linjeføringen for kabelanlæggene er fastlagt ud fra et ønske om at forbinde højspændingsstationerne ad den kortest mulige vej, for derved at lægge beslag på mindst muligt areal og alt andet lige at minimere konflikter med andre arealinteresser. Derfor trækkes en linje fra de to stationer over landskabet og herefter tilrettes linjeføringen i forhold til de arealinteresser, der findes i landskabet.

1.4.1 Generelle principper for linjeføring

Kabelanlægget anlægges efter forskellige standard metoder. Anlægsmetoden har betydning for, hvor linjeføringen er lagt. I det følgende er beskrevet, hvilke generelle principper, der har indgået i fastlæggelsen af linjeføringen. Hvis ikke det har været muligt at følge de generelle principper, er vurderingerne konkret beskrevet. I de efterfølgende kapitler om anlægs- og driftsfasen vil det fremgå, hvordan anlægget bygges eller etableres, herunder de nævnte standardanlægsmetoder. I Tabel 1-1 er vist en oversigt over de generelle principper.

Tabel 1-1. Generelle principper for fastlæggelse af linjeføring

Emne	Generelt hensyn
Kommuneplan, lokalplan og landsplandirektiv	Bestemmelser og retningslinjer i planerne respekteres i vides muligt omfang.
Veje og jernbaner	Offentlige veje og jernbaner krydses som udgangspunkt med underboring.
Beboelse og anden følsom anvendelse	Linjeføringen undgår samlet bebyggelse i landzone Herligheder (f.eks. haver el. damme) undgås eller anlægsmetoden tilpasses ud fra en konkret vurdering Energinet anvender altid Sundhedsstyrelsens forsigtighedsprincip. Beregning af magnetfeltet indgår. Beregningen giver en udredningsafstand som angiver, hvornår man indenfor rimelige omkostninger anbefales at iværksætte tiltag for at nedbringe eksponeringen ved en given bolig eller børneinstitution.
Landbrug	Afstand af hensyn til udvidelse af bedriften ud fra dialog med lodsejer og en konkret vurdering. Specialafgrøder (f.eks. juletræsproduktion/frugtplantage/bærproduktion) undgås eller anlægsmetoden tilpasses ud fra en konkret vurdering.
Erhverv	Erhverv respekteres på lige fod med landbrugsejendomme.
Natur	Anlægsmetoden tilpasses efter en konkret vurdering.
Bilag IV-arter	Anlægsmetoden tilpasses efter en konkret vurdering.
Vandløb	Krydses som udgangspunkt med styret underboring.
Lavbundsarealer og potentielle vådområder	Linkboksbrønde og andre overjordiske anlæg placeres som udgangspunkt ikke i disse områder Anlægsmetode tilpasses lokale forhold, såsom f.eks. blødbund.
Råstofområder	Undgå eller minimer påvirkning af den tilgængelige ressource. Linjen kan f.eks. lægges langs veje, bygninger/andre arealinteresser eller i kanten af råstofområdet

Skov	Undgå eller minimer reduktion af skovarealer ved tilpasning af anlægsmetoden Skovbryn ryddes ikke, men passeres med underboring
Diger og levende hegn	Krydses så vidt muligt vinkelret. Samlingspunkt for flere hegn undgås. Anlægsmetoden tilpasses i forhold til hegnets betydning (beskyttelse, spredningskorridorer, store træer, landskab) Hegn langs offentlig vej krydses altid ved styret underboring i sammenhæng med vej-krydsningen.
Høje genstande i landskabet	Hensyn til beskyttelsen af kabelanlægget for lynnedslag, som udgangspunkt 50 meter
Jordforurening	Undgås, hvis der er risiko for beskadigelse af kabelanlæg. Anlægsmetoden kan være konkret begrundet.
Kulturarv	Fredede fortidsminder undgås så vidt muligt.
Klimasikring	Linkboksbrønde, muffer og andre overjordiske anlæg sikres mod oversvømmelse.

I det følgende er indholdet af Tabel 1-1 nærmere beskrevet ligesom vurderingerne for hvert emne er beskrevet. Herved fremlægges de overvejelser, der ligger til grund for fastlæggelsen af linjeføringen.

1.4.2 Kommuneplan, lokalplan og landsplandirektiv

Hvor linjeføringen krydser områder med planmæssige bindinger, er det generelt undersøgt, om anlægget er foreneligt med bestemmelserne i det gældende plangrundlag.

I øvrigt er der i videst muligt omfang og så vidt, der har været tilgængelige oplysninger om det, taget hensyn til igangværende planarbejder og eventuelle perspektivområder for nye eksempelvis boligområder eller andet.

1.4.2.1 Oversigt - Kommuneplan, lokalplan og landsplandirektiv

Anlægget berører følgende områder med udlagte planmæssige bindinger, som angivet i Tabel 1-2.

Tabel 1-2 Linjeføringen krydser områder med planmæssige bindinger

Matr.nr.	Plannavn (nr.)	Kommune	Foreneligt Ja/Nej
1201o, Esbjerg Bygrunde	Kommuneplanramme nr. 45626, Område mellem Estrupvej og Sahara	Esbjerg Kommune	Ja
1422a, Esbjerg Bygrunde	Kommuneplanramme nr. 45623, Erhvervsområde	Esbjerg Kommune	Ja
2rg, Esbjerg Bygrunde 7000df, 4ia, Gammelby, Esbjerg Jorder	Kommuneplanramme nr. 45647, Deponeringsområde ved Gammelby Ringvej	Esbjerg Kommune	Ja

1422a, Esbjerg Bygrunde 13a, 4hu, 7000ax, Gammelby, Esbjerg Jorder	Kommuneplanramme nr. 45651, Område mellem Gammelby Ringvej og Zodiakvej	Esbjerg Kommune	Ja
5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder, 7gd, 7000ae, 4ad, 7000ø, 7gf, 4u, 4ah, Måde, Esbjerg Jorder	Kommuneplanramme nr. 45645, Industrivej ved Gammelby Ringvej og Måde industrivej	Esbjerg Kommune	Ja
7fz, 7dv, 7000a, Måde, Esbjerg Jorder	Kommuneplanramme nr. 45655, Erhverv ved Energivej	Esbjerg Kommune	Ja
7000a, 7d, 7ge, Måde, Esbjerg Jorder	Kommuneplanramme nr. 45656, Transformestationen ved Darumvej	Esbjerg Kommune	Ja
1201o, 1422a, Esbjerg Bygrunde	Lokalplan nr 381, For Esbjerg Havn	Esbjerg Kommune	Ja
1422a, Esbjerg Bygrunde	Lokalplan nr. 279, For et område til deponering af oprenset sediment fra Esbjerg Havn	Esbjerg Kommune	Ja
5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder, 7gd, 7000ae, 4ad, 7000ø, 7gf, 4u, 4ah, Måde, Esbjerg Jorder	Lokalplan 451, For Måde industriområde	Esbjerg Kommune	Ja
7fz, 7dv, 7000a, Måde, Esbjerg Jorder	Lokalplan 375, For et område mellem Darumvej og Gammelby Ringvej/Tjæreborgvej	Esbjerg Kommune	JA

1.4.3 Veje og jernbaner

Energinet ønsker at undgå at bygge højspændingsanlæg indenfor pålagt vejbyggelinje af hensyn til vejens fremtidige udvidelse. Ved krydsning af veje kan anlægget dog komme til at ligge indenfor vejbyggelinjen på en kort strækning (svarende til 2 gange vejbyggelinjens bredde). For at minimere anlægget i offentlige veje krydses statslige og kommunale

gennemfartsveje og fordelingsveje som udgangspunkt vinkelret på vejbanen, mens krydsningen af små lokalveje og private veje kan ske i en ikke ret vinkel på vejbanen afhængig af forholdene på stedet.

De offentlige veje krydses med styret underboring ligesom alle jernbaner. Underboringerne starter typisk i de tilstødende private arealer, inden selve underboringen går ind under den offentlige vej- eller banematrikel.

Hvis der langs vejen står levende hegn, forlænges underboringen, så det herved kan undgås at rydde hegn.

1.4.3.1 Oversigt - veje og jernbaner

Linjeføringen krydser offentlige statslige og kommunale veje som angivet i Tabel 1-3.

Tabel 1-3 Linjeføringen krydser veje

Vejnavn	Vejbyggelinje i m	Anlægsmetode	Evt. hegn langs vejen
Taurusvej	0	Rørlægning	Nej
Zodiakvej	0	Styret underboring	Nej
Måde Industrivej	0	Styret underboring	Nej
Måde kirkevej	0	Styret underboring	Nej
Tjæreborgvej	50 m	Styret underboring	Ja
Darumvej	0	Styret underboring	Ja

1.4.4 Beboelse og anden følsom anvendelse

Energinet anvender Sundhedsstyrelsen forsigtighedsprincip og holder så vidt muligt den afstand til beboelse og børneinstitutioner, som beregninger af det konkrete magnetfelt begrunder. I det åbne land planlægges med god afstand til beboelse.

Der holdes 50 meters afstand til sammenhængende bebyggelser i landzone af hensyn til muligheden for udvidelse af bebyggelsen.

En linjeføring over et areal indenfor det, der konkret vurderes som haver eller andre tæt på beboelsen værende herligheder, undgås.

1.4.4.1 Oversigt - beboelse og anden følsom anvendelse

Principperne for afstand til sammenhængende bebyggelse er ikke fraveget i fastlæggelsen af linjeføringen

1.4.5 Landbrug

Hensynet til landbrug bygger på dialog med den kommunale myndighed om konkret ansøgte projekter og arealudpegninger til landbrugsformål, samt 1:1 samtaler med den enkelte landmand.

Generelt har erfaringer vist, at en afstand på 50 m til eksisterende landbrugsejendomme er tilstrækkeligt i forhold til give plads til udvidelse af ejendommen, men større afstand kan indarbejdes, hvor der er konkrete forhold, der begrunder det og det er foreneligt med planlægningen af den øvrige linjeføring.

For at undgå langvarige skader på landbrugsafgrøder kan linjeføringen lægges uden om arealer som drives med juletræer, bærproduktion eller frugtplantager, eller der kan vælges en bestemt anlægsmetode.

Linjeføringen krydser ikke arealer med landbrugsmæssige interesser.

1.4.6 Erhverv

Linjeføringen respekterer erhvervsområder og den anvendelse der foregår. Hvis et større arealkrævende erhvervsområde skal krydses, såsom biogasanlæg, vindmøllepark, solcelleparker, spildevand etc., er det sket i dialog med ejer af virksomheden, som bliver berørt, og er således afstemt.

1.4.6.1 Oversigt – erhverv

Tabel 1-4 Oversigt over hvor linjeføringen krydser erhvervsområder

Matr.nr.	Erhvervstype	Anlægsmetode	Længde
1201o, 1422a, Esbjerg Bygrunde	Esbjerg Havn	I eksisterende rør, styret underboring	Ca. 1,1 km.
4u Måde, Esbjerg Jorder	Autoværksted	Styret underboring	Ca. 85 m
7dv Måde, Esbjerg Jorder	Metalbearbejdning	Åben grav, styret underboring	Ca. 100 m

1.4.7 Natur

Linjeføringen kan krydse en mangfoldighed af naturområder, som er begrundet i forskellige hensyn og udpegninger. Det kan dreje sig om vejledende udpegede §3 beskyttede arealer (Tabel 1-5), Natura2000-områder eller andet. Hvis projektet ligger i eller i nærhed af et Natura2000-område, hvor der kan være en mulig påvirkning fra projektet, vil dette blive behandlet i en særskilt væsentlighedsvurdering.

Fastlæggelsen af linjeføringen vil altid bero på en konkret vurdering af mulighederne, og her inddrages de forskellige standard anlægsmetoder, som i deres metode kan forebygge eller reducere påvirkningen af naturområdet.

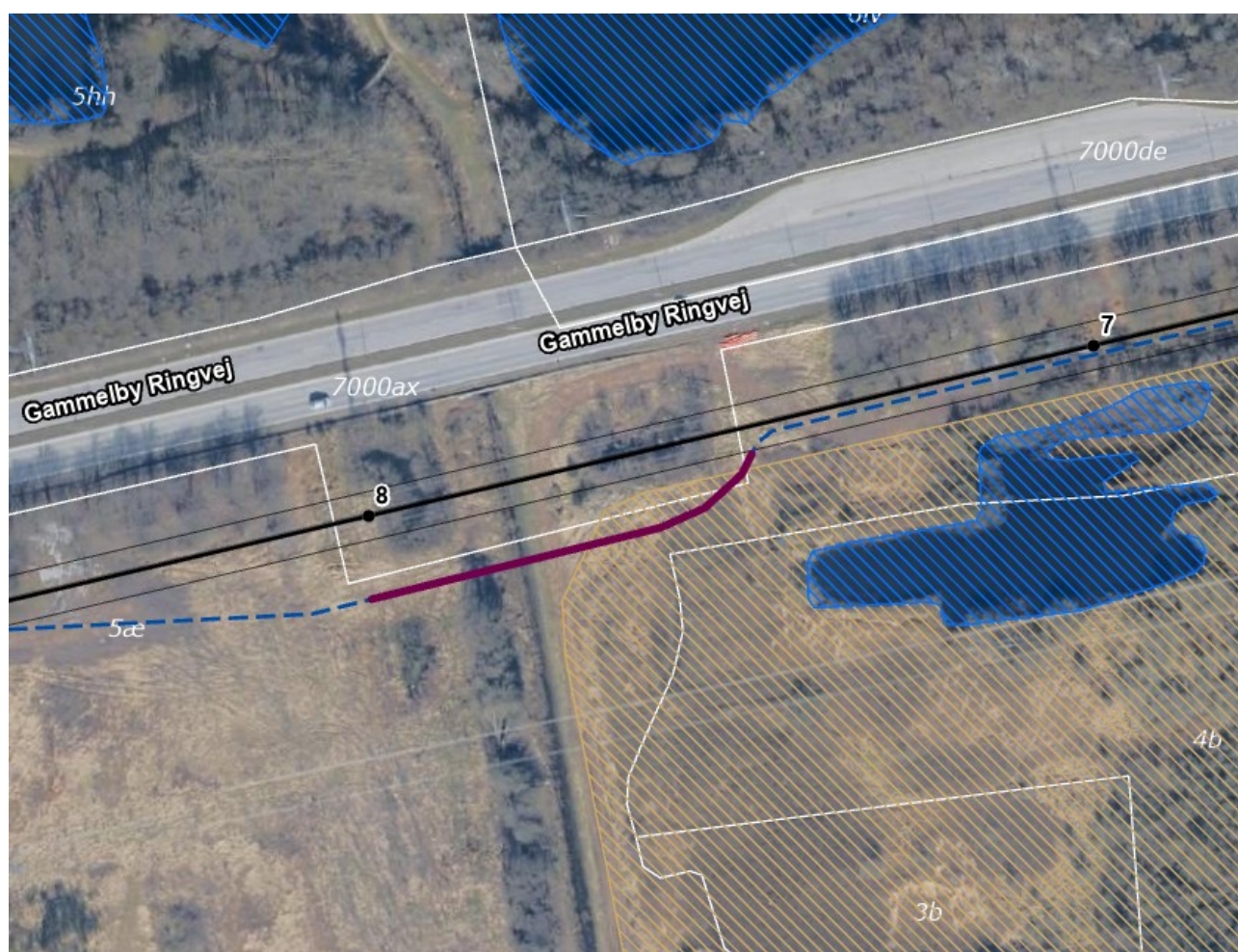
Der er således ikke en generel anlægsmetode som projektet kan tage udgangspunkt i, når et naturområde krydses, der er altid foretaget et konkret valg. Derfor er alle naturområder nærmere redegjort for i afsnit 1.4.7.1.

1.4.7.1 Oversigt - natur

Tabel 1-5 Linjeføringen krydser § 3 natur

Matr.nr.	Naturtype	Udpegning	Anlægsmetode	Længde
5æ, Gammelby, Esbjerg jorder.	Mose	§3 udpegede arealer	Styret underboring	96m

På matrikel 5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder, krydses et naturområde med en styret underboring.



Figur 1-2 Oversigt over hvor linjeføringen (blå stiplede linje) krydser beskyttet mose (Orange skraveret). Lilla streg markerer styret underboring.

1.4.8 Bilag-IV

Der er søgt i arter.dk for registreringer af alle bilag IV arter i en afstand af ca. 2 km fra linjeføringen ([Arter – Fundsøgning](#)).

1.4.8.1 Flagermus

I vinterperioden opholder flagermus sig i kalkgruber eller lign., på loftet af gamle huse eller bunkere mm., hvor temperaturen er konstant hen over vinteren. I sommerperioden yngler og opholder de sig i dagtimerne typisk i hulheder i gamle træer.¹

Der er ikke registreret flagermus indenfor 2 km af projektområdet.

Projektområdet er gennemgået på luftfoto og skråfoto for større, ældre træer. Skov, læhegn eller enkeltstående træer, hvor sådanne træer ikke kan udelukkes, er efterfølgende undersøgt i felten for flagermusegnede træer.

Der blev ikke konstateret flagermusegnede træer indenfor projektområdet.

¹ Forvaltningsplan for flagermus, Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013, Julie Dahl Møller, Hans J. Baagøe og Hans Jørgen Degn

1.4.8.1.1 Oversigt – flagermus

Der er følgende registreringer af læhegn/enkeltstående træer indenfor projektområdet Tabel 1-6

Tabel 1-6 Læhegn, skov eller enkeltstående træer indenfor projektområdet, hvor linjeføringen er besigtiget og/eller tilpasset.

Matr.nr.	Luftfoto/skråfoto gennemgang	Evt. feltbesøg	Evt. tilpasning
4ia, 4hu Gammelby, Esbjerg Jorder	Træbevokset lavtliggende område	Lave løvtræer	
5æ, 7gd, Gammelby, Esbjerg Jorder	Bælte af træer langs vej	Lave løvtræer	
4ad, Måde, Esbjerg Jorder	Spredt bevoksning langs vej	Lave løvtræer og krat	
7gf Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		Underbores
7fz Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn	Lave løvtræer og krat	
7fz, 7dv Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		Underbores
7dv Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		Underbores
7000a Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		Underbores

1.4.8.2 Padder

Padderne opholder sig om sommeren i tilknytning til vådområder og søer, hvor de yngler. Padderne overvintrer i fugtige skove, krat, læhegn, diger mv. uden forstyrrelser. I foråret og efteråret vandrer de hhv. til og fra deres yngleområde til deres overvintringssted. Padder har en relativt lav mobilitet og vandrer typisk kun over korte afstande og langs ledelinjer f.eks. læhegn eller grønne korridorer udenom intensivt drevet landbrugsjord.² De benytter sig typisk af ledelinjerne i kortere perioder, i forbindelse med skiftet fra overvintringsområdet til yngleområdet i foråret og den anden vej i løbet af efteråret.

Der er følgende registreringer af padder i nærheden af linjeføringen (Tabel 1-7).

Tabel 1-7. Oversigt over artsregistreringer fra databaser i nærhed af linjeføringen.

Lokalitet / matr.nr.	Arter	Bemærkninger	Afstand i m til linjeføring
2pq, Rørkær, Esbjerg Jorder	Strandtudse	Der er registreret strandtudse. Første gang registreret strandtudser i 2017. Herefter flere gange observeret ynglende igennem årene. Igen observeret haletudser i juni 2021 og i august 2022.	350 m

² Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV, Faglig rapport fra DMU nr. 635, 2007, Bjarne Søgaard & Tommy Asferg

Som udgangspunkt undgås eller underbores selve paddernes yngle- og rasteområder. Ved gennemskæring af ledelinjer f.eks. læhegn eller grønne korridorer, hvor der findes våd natur i umiddelbar nærhed, benyttes underboring som anlægsmetode eller der benyttes paddehegn.

Ved følgende tilfælde med åben grav uden for naturområderne benytter Energinet paddehegn som standard i perioden 1. februar til 1. november, hvor padderne er aktive:

- Hvor der gennemskæres ledelinjer i landskabet f.eks. læhegn eller grønne korridorer med potentielle yngleområder i nærområdet.
- Hvor ekstensivt drevne landbrugsarealer eller skov i nærhed af potentielle yngleområder gennemskæres.
- Hvor der findes våd natur eller søer i umiddelbar nærhed af arbejdsarealet.
- Hvor linjeføringen gennemskærer et område, mellem to eller flere levesteder (våd natur, sø eller skov).

Endvidere anlægges kabelanlægget med gravekasse på matr.nr. 5æ Gammelby, Esbjerg Jorder, på strækningen ved §3-beskyttet mose, således at kabelgraven kun er åben på en strækning på ca. 20 meter ad gangen i 1-2 timer som beskrevet i afsnit 2.1.2. Den effektive tid, som en eventuel vandrelinje for padder er afskåret, er derved kortvarig og uvæsentlig.

1.4.8.2.1 Oversigtstabel – padder

Tabel 1-8 Områder i nærheden af yngle- og rasteområder for padder i forbindelse med projektområdet:

Matr.nr.	Naturtype/ledelinje	Bemærkning	Tilpasning
1422a, Esbjerg Bygrunde	Sø	Kablet rørlægges her. Arbejdsareal ligger lige op ad sø.	Paddehegn
2c, 7000fc, Esbjerg Bygrunde	Sø	To arbejdsarealer ved demontering af luftledningsanlæg ligger tæt på sø. Kablet ligger på den anden side af stor vej	Paddehegn om de to arbejdsarealer ved mast 11 og 12
4ia, 4hu, 5æ, Gammelby Esbjerg Jorder	Træbevoksning	Kabel og arbejdsarealer ligger tæt på og inde i træbevokset areal	Paddehegn på hele strækningen
5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder	Sø og mose	Kabel og arbejdsarealer ligger tæt op ad vådt naturområde	Paddehegn på hele strækningen samt anvendelse af gravekasse
4ad, Måde, Esbjerg Jorder	Sø om Mose	Kabel og arbejdsarealer ligger tæt på vådt naturområde	Paddehegn på hele strækningen og om arbejdsarealer
4ah, 7af, Måde, Esbjerg Jorder	Sø	Arbejdsareal tæt på sø	Paddehegn om arbejdsarealet
7fz, 7dv, 7000a, Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn og træbevokset område	Arbejdsarealer tæt på potentielle levesteder. Tracé gennemskærer potentielle levesteder	Paddehegn på strækningen og rundt om arbejdsarealer

1.4.8.3 Snæbel

Snæbel trækker op i vandløbene for at gyde i løbet af efteråret, og selve gydningen finder sted i november-december. Snæblen benytter sig ikke af gydebanker til sine æg, idet snæblens æg gydes direkte i vandsøjlen og driver med vandstrømmen. Æggene spredes og klæber sig gradvist til planter, sten og grus frem til klækning i februar-marts.³

³ National forvaltningsplan for snæbel, Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Sønderjyllands Amt og Ribe Amt, 2003, Allan Rydal Jensen, Hans Thiil Nielsen og Mads Ejbye-Ernst

Der er ikke registreret snæbel indenfor 2 km af projektområdet.

1.4.8.4 Odder

Odderen lever i nærheden af såvel salte som ferske, våde naturområder. Store rørskovsområder er især velegnede, da odderen ynder uforstyrrede områder. Odderen er solitær og hævder meget store territorier og tætheden af oddere er derfor ikke særlig stor. Odderen er nataktiv og opholder sig om dagen i sit bo i brinken. Buske og træer med store rødde eller andet langs brinken, der kan give ly og mulighed for at lave et bo er essentielt for odderens valg af området som natlogi, foruden en vis grad af uforstyrrelse uden jævnlig færdsel med hunde.⁴

Der er følgende registreringer af odder i nærhed af linjeføringen (Tabel 1-9).

Tabel 1-9. Oversigt over artsregistreringer fra databaser i nærhed af linjeføringen.

Lokalitet / matr.nr.	Bemærkninger	Afstand i m til linjeføring
2pq, Esbjerg bygrunde	Fund af død Odder i vejkanthen	330 m

Projektområdet er gennemgået på luftfoto og skråfoto for egnede levesteder i en afstand af flere hundrede meter op- og nedstrøms af linjeføringens krydsning. Området er afsøgt for buske og træer med store rødde eller andet langs eller i nærheden af brinken, hvor der ikke er risiko for oversvømmelser og hvor der må forventes en høj grad af uforstyrrelse. Der er ikke fundet nogen egnede steder. Alle åbne vandløb, som linjeføringen krydser underbores. Projektet vurderes ikke at påvirke odderens yngle- eller rasteområde eller områdets økologiske funktion.

1.4.8.5 Markfirben

Markfirben lever på varme og tørre, solrige lokaliteter f.eks. overdrev og hede, sydvendte bane- og vejskråninger eller jord- og stendiger, hvor der er et rigt insektliv. De er afhængige af varme, veldrænede og løse jordtyper typisk med sand og grus for, at æggene kan udklække. Markfirben vandrer typisk kun over korte afstande og langs ledelinjer f.eks. læhegn eller grønne korridorer udenom intensivt drevet landbrugsjord.⁴

Der er ikke registreret markfirben indenfor 2 km af projektområdet.

Projektområdet er gennemgået på luftfoto og skråfoto for egnede levesteder. Der er ikke fundet nogen egnede levesteder. Projektet vurderes ikke at påvirke markfirbens yngle- eller rasteområde eller områdets økologiske funktion.

1.4.8.6 Hasselmus

Der er ikke registreret Hasselmus i nærheden af projektområdet.

1.4.8.7 Birkemus

Der er ikke registreret Birkemus i nærheden af projektområdet.

⁴ Bjarne Søgård, 1996, Forvaltningsplan for odder (*Lutra lutra*) i Danmark, Skov- og Naturstyrelsen.

1.4.9 Vandløb

Alle vandløb krydses i udgangspunktet med en styret underboring. Underboringen starter og slutter således at vandløbsbrinken ikke beskadiges og altid udenfor 2 m bræmmen. Den styrede underboring føres minimum 1 m under faktisk vandløbsbund og/eller regulativfastsatte vandløbsbund.

Der placeres ikke overjordiske anlæg indenfor regulativfastsatte arbejdsbælter langs vandløb.

1.4.9.1 Oversigt – vandløb

Linjeføringen krydser vandløbene som er nævnt i Tabel 1-10

Tabel 1-10 Vandløb som krydser linjeføringen

Matr.nr.	Vandløb	Anlægsmetode	Længde af krydsning (m)	Afstand til brinken	Dybde under faktisk- eller regulativmæssig vandløbsbund
5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder		Styret underboring	96 m	>30m	1 m

1.4.10 Jordfast kulturarv

De lokale museer har foretaget en screening (arkivalsk kontrol) af mulig jordfast kulturarv på strækningen. Der gennemføres generel muldafrømning med henblik på at afdække alle fortidsminder på strækningen. Anlægsmetoden er beskrevet i 2.1.5.1

1.4.11 Lavbundsarealer og potentielle vådområder

Bestemmelserne om lavbundsarealer og eventuelle kommunale retningslinjer om lavbundsområder og vådområder respekteres.

Kabelanlægget tåler at ligge under permanent vandmættet jord, men kan udgøre en udfordring hvis der senere skal etableres vådområder og genslyngning af vandløb.

Overjordiske anlæg og muffer placeres som udgangspunkt ikke indenfor lavbundsarealer og potentielle vådområder, da disse anlæg ikke kan tåle permanent vanddække. Anlæggene kan sikres mod oversvømmelse, hvor det ikke er muligt at undgå at placere dem i vandmættede jordlag, men det er ikke optimalt, fordi anlægget kræver tilsyn, som kan blive vanskeligt, hvis anlægget står i vådområde.

Projektområdet berører ikke lavbundsarealer.

1.4.12 Råstofområder

Projektet berører ikke råstofområder.

1.4.13 Skov

På baggrund af en konkret vurdering af skoven som både naturområde og skovbrug planlægges den anlægsmetode, som skal anvendes igennem skoven. Anlægsmetoden planlægges i dialog med lodsejer.

Skovbryn underbores som udgangspunkt altid. Underboringen starter på et åbent areal udenfor skoven og slutter inde i skoven i en afstand fra skovbrynet, så indblikket til skoven fra omgivelserne ikke forstyrres og så en evt. rydning langs linjeføringen ikke øger risikoen for stormfald.

Linjeføringen kan så vidt muligt lægges i eller langs skovveje, hvorved behovet for rydning minimeres.

1.4.13.1 Oversigt – skov

Der er ikke skov på strækningen, men i Tabel 1-11 er nævnt områder med skovbevoksning, hvor rydning eller beskæring af træer foretages.

Tabel 1-11 Anlægsmetode og varighed af rydningen af træer

Matr.nr.	Anlægsmetode	Længde (m)	Permanent eller Midlertidig
4ia, 4hu, Gammelby, Esbjerg Jorder	Åben grav	Ca. 130 m	Permanent i servitut-bælte
5æ, Gammelby, Esbjerg Jorder	Åben grav, begrænset jordoplag	Ca. 390 m	Midlertidig
7fz Måde, Esbjerg Jorder	Åben grav	Ca. 20 m	Permanent i servitut-bælte

På en strækning på ca. 390 m, indsnævres det midlertidige arbejdsareal til ca. 13 meter så der ikke skal fældes træer. Indsnævringen af arbejdsarealet sker ved at muld og råjord ikke adskilles, men oplægges i samme jordstak langs traecet. Dette er aftalt med Esbjerg Kommune.

1.4.14 Diger og levende hegn

Diger og levende hegn krydses så vidt muligt vinkelret for at minimere påvirkningen af diget/hegnet. Linjeføringen undgår at krydse samlingspunkt for flere diger og hegn ligeledes for at minimere påvirkningen.

Anlægsmetoden tilpasses i forhold til digets eller hegnets betydning som spredningskorridor, bevoksningen i hegnet og deraf følgende betydning som levested for flora og fauna, og hegnets og specielt beplantningens landskabelige betydning. Nogle diger kan være beskyttede af museumslovens bestemmelser som sten og jorddige og er konkret vurderet.

1.4.14.1 Oversigt – diger og levende hegn

Der foretages en registrering af samtlige diger og hegn som linjeføringen krydser. Alle levende hegn der krydses af linjeføringen, er undersøgt i felten af Sweco den 27. september 2022. Formålet med feltundersøgelsen er at identificere mulige levesteder for bilag IV-arter og øvrige relevante naturværdier. Levende hegn, som ud fra en konkret vurdering, ikke kan afvises at være levested for bilag-IV arter på det pågældende sted, underbores. I Tabel 1-12 er givet en oversigt.

Tabel 1-12 Linjeføringen krydser hegn og diger

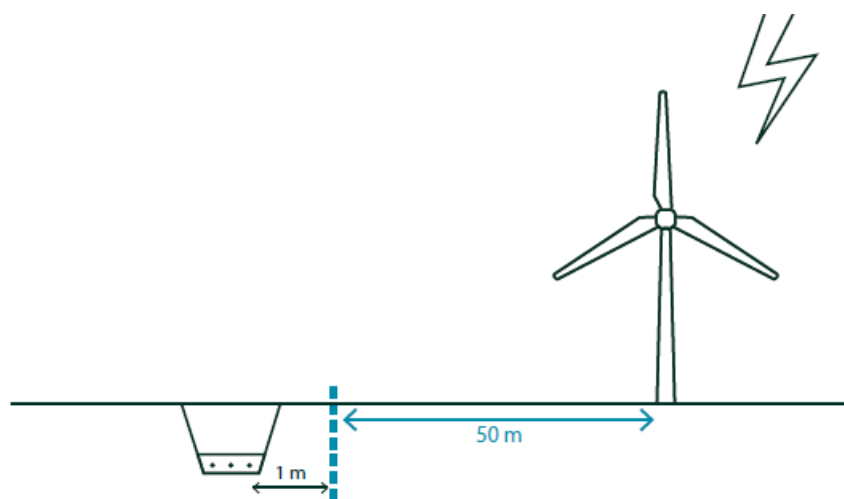
Matr.nr.	Evt. beskyttet af museumsloven	Anlægsmetode	Karakteristika
----------	--------------------------------	--------------	----------------

13a, 4ia, Gam- melby, Es- bjerg Jor- der	Nej	Åben grav	Levende hegn i matrikelskel
7gf, Måde, Esbjerg Jorder	Nej	Styret underboring	Levende hegn langs vej.
7fz, 7dv, Måde, Es- bjerg Jor- der	Nej	Styret underboring	Levende hegn i matrikelskel
7dv, 7000a, Måde, Es- bjerg Jor- der	Nej	Styret underboring	Levende hegn langs vej
7000a, 7d, Måde, Es- bjerg Jor- der	Nej	Styret underboring	Levende hegn omkring højspændingsstation

Ved besigtigelse er det vurderet at der ikke er flagermusegnede træer på strækningen, idet træerne primært består af lave bøgetræer uden strukturskader, sprækker fra løs bark og lign.

1.4.15 Vindmøller og andre høje genstande

Med en afstand på 50 m til høje genstande i landskabet, som er eksponeret for lynnedslag, viser erfaringer at kabelanlægget ikke bliver forstyrret af et lynnedslag, og at der derfor ikke er behov for ekstraordinær jording af anlægget.



Figur 1-3 Standardafstand imellem vindmøller og kabelanlæg

1.4.15.1 Oversigt – vindmøller og andre høje genstande

På matr.nr. 7fz Måde, Esbjerg Jorder, er afstanden mellem linjeføringen og kabelstationen KLY mindre end 30 m med heraf følgende kompenserende jording af kabelanlægget for overspænding ved lynnedslag på strækningen.



Figur 1-4 Oversigt over linjeføringen og afstand til Kabelstationen KLY

1.4.16 Jordforurening

Når linjeføringen krydser et område med en kortlagt jordforurening, indhentes en udtalelse fra Regionen om forureningens type og udbredelse. På baggrund af udtalelsen vurderes det, hvilken anlægsmetode der sikrer anlægget bedst.

Følgende forhold indgår:

- jordforurening med opløsningsmidler, der kan opløse eller på anden måde skade kabelanlægget
- fysiske genstande (betonbrokker og jernstænger glas), som trykker eller ødelægger kabelanlægget
- Jordens eller de deponerede materials bæreevne og deraf følgende risiko for sætninger, som skader anlægget

1.4.16.1 Oversigt - jordforurening

I Tabel 1-13 er de forurenede grunde, som linjeføringen krydser, nævnt.

Tabel 1-13 Krydsning af kortlagte forurenede grunde

Matr.nr.	Lokalitetsnummer/navn	Forureningstype	Anlægsmetode
1422a, Esbjerg Bygrunde	561-81108	Slagge	Rørlægning
4hu, Gammelby, Esbjerg Jorder	561-45058	Bly, olie, phthalater	Åben grav
4u, Måde, Esbjerg Jorder	561-42003	Tjærestoffer (vulkanisering)	Styret underboring
7dv, Måde, Esbjerg Jorder	561-04041	-	Åben grav/styret underboring
7ge, Måde, Esbjerg Jorder	561-91026	Lykkegård højspændingsstation, V1 kortlagt. Mulig forurening med olie, tungmetaller, chlorerede opløsningsmidler	Åben grav/styret underboring

1.4.17 Klimasikring

Linkboksbrønde og andre overjordiske anlæg sikres mod oversvømmelse i områder, hvor der er risiko for oversvømmelse. Muffer tåler ikke at ligge i permanent vanddækkede jordlag og placeres så vidt i områder hvor der, jf. de statslige og kommunale udpegninger, vurderes, at risikoen for langvarige oversvømmelser ikke er til stede.

1.4.18 Andre emner

Langs linjeføringen kan der forekomme andre arealinteresser, som lægger bindinger for anvendelser – f.eks. fredninger eller bygge- og beskyttelseslinjer. Når linjeføringen krydser et område med arealinteresser, er forholdet nævnt i Tabel 1-14.

Tabel 1-14 Krydsning af området med andre arealinteresser

Matr.nr.	Emne/Forhold	Anlæg indenfor området	Anlægsmetode/Tilpasning
1422a, Esbjerg Bygrunde	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, arbejdsarealer og adgangsvveje	Rørlægning
4ia, 13a, 4hu, 5æ, 7000ax, Gammelby, Esbjerg Jorder, 7gd, 7000ae, 4ad, 7000ø, 7gf, Måde, Esbjerg Jorder	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, Arbejdsarealer og adgangsvveje	Åben grav
4u, 4ah, 7gf, 7000ae, 7fz, 7dv, Måde, Esbjerg Jorder	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, arbejdsarealer, adgangsvveje	Åben grav

2. Kabelanlæg i åben grav 150 kV

I beskrivelsen af linjeføringen for kabelanlægget indgår alle nødvendige tekniske komponenter som tilsammen sikrer kabelanlæggets drift. Linjeføringen er vist på Bilag 2 og digitale shape-filer som er vedlagt ansøgningen om miljøvurdering.

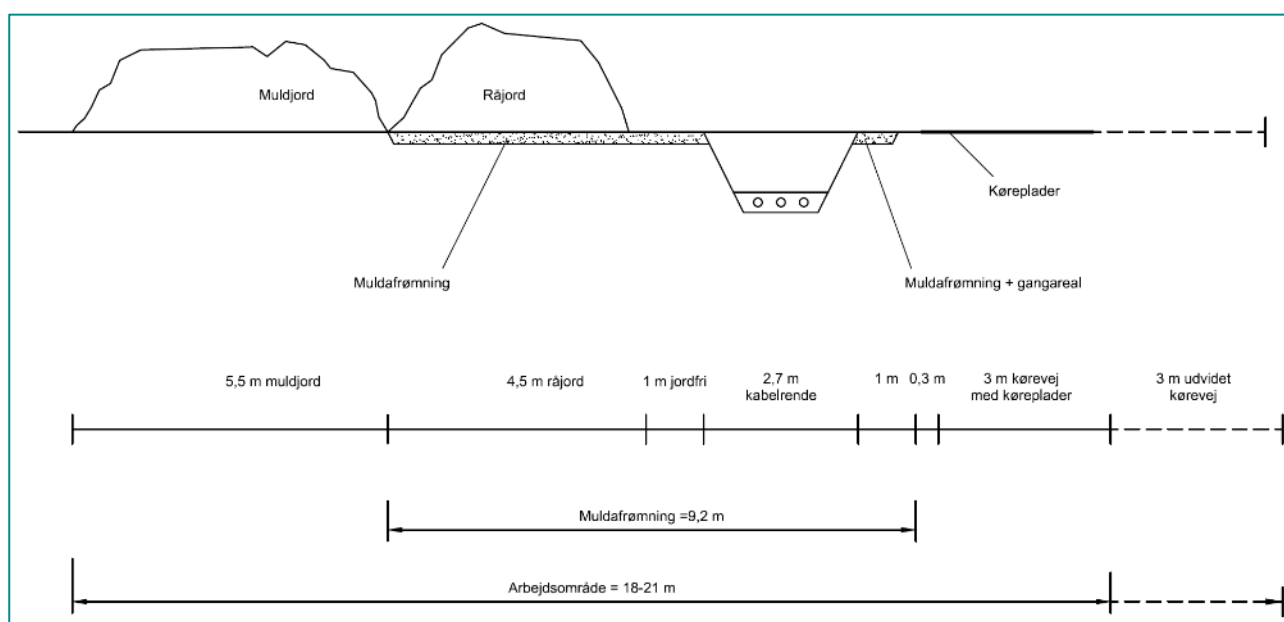
Et kabelanlæg består af:

- Et kabelsystem

- Et antal muffer til at samle kabelenderne med
- Linkbokse
- Føringsrør til fiber og styrekabler
- Markeringspæle
- Tilslutning i station eller andet defineret punkt

Et kabelsystem består af 3 individuelle kabler, et kabel for hver fase, som tilsammen leder strømmen. De 3 kabler ligger ved siden af hinanden i samme kabelgrav. I dette projekt skal der etableres 1 system.

I kabelgraven etableres desuden 1-2 fiberkabler, som trækkes i et $\varnothing 40$ mm plastrør, samt dækbånd i plast og advarselsnet. Fiberkablerne lægges ned ved siden af eller lige over elkablerne.



Figur 2-1 Princip for tværsnit af anlægsbælte til et 150 kV kabelsystem

Kablerne skal samles med muffer. Ved nogle kabelmuffer er det nødvendigt at installere linkbokse, som indeholder udstyr til jording af kabelskærme og tilhørende overspændingsafledere. Disse linkbokse kan være nedgravede eller ført over terræn via brønde, og skal kunne tilgås for regelmæssige eftersyn og ved behov som evt. fejlsøgning på kabelanlægget.



Figur 2-2 Eksempelfoto af linbokse i terræn

De overjordiske brønde kan tilgås under normalt vedligehold uden opgravning, og kan ses over terræn i form af en betonbrøndring, som rækker ca. 30 cm over terræn. De underjordiske linkbokse kan om nødvendigt kræve frilægning inden de kan tilgås. Linkboksbrønde placeres i levende hegn eller andre steder uden for landbrugsarealer af hensyn til landbrugsdriften. Linkboksbrønde kan ikke placeres tæt på veje, da disse krydses ved underboring.

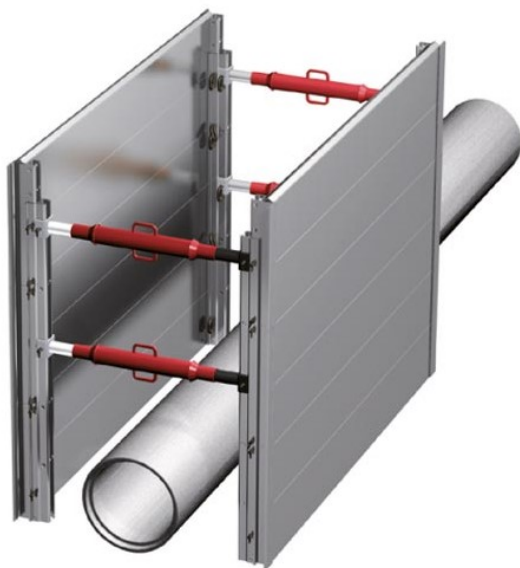
Der skal etableres i alt 2 overjordiske linkboksbrønde ved muffesamlingerne M1 og M2. Placeringen af disse brønde er vist på shape-filerne, som er vedlagt screeningsansøgningen.

I forbindelse med anlæg af kabelsystemet anlægges samtidigt et højkapacitets optisk fiberkabel. Fiberkablet trækkes samtidigt med højspændingskablerne.

2.1 Anlægsfase

Anlægsarbejdet kan udføres på forskellige måder. I anlægsfasen kan der vise sig behov for at tilpasse anlægsmetoden hvis manglende plads, hensyn til borgernes private adgangsforhold, trafikforhold begrunder det, eller for at forebygge konflikt med arealbindinger eller andre regulerede forhold.

Kabelgraven kan etableres enten ved almindelig åben grav med anlæg på kabelgravens sider. Eller ved anvendelse af gravekasse, som stiver siderne i kabelgraven af. Herved kan der arbejdes uden anlæg på kabelgravens sider. Gravekasser anvendes helt undtagelsesvist og kun på steder med begrænset plads eller hvor jordbundsforholdene ikke er tilstrækkeligt stabile til at grave med anlæg, fordi det er forbundet med store udfordringer at grave indeni i kassen i forhold til graven en åben grav med anlæg. Se illustration af gravekasse i Figur 2-3.



Figur 2-3. Illustration af gravekasse (Kilde til illustration: <https://regr.dk/gravekasser/>)

Herudover er det muligt på kortere konkret vurderede strækninger at lægge kabelanlægget i rør, indsnævre anlægsbæltet eller at lægge jordoplaget et andet sted end lige ved og parallelt med kabelgraven.

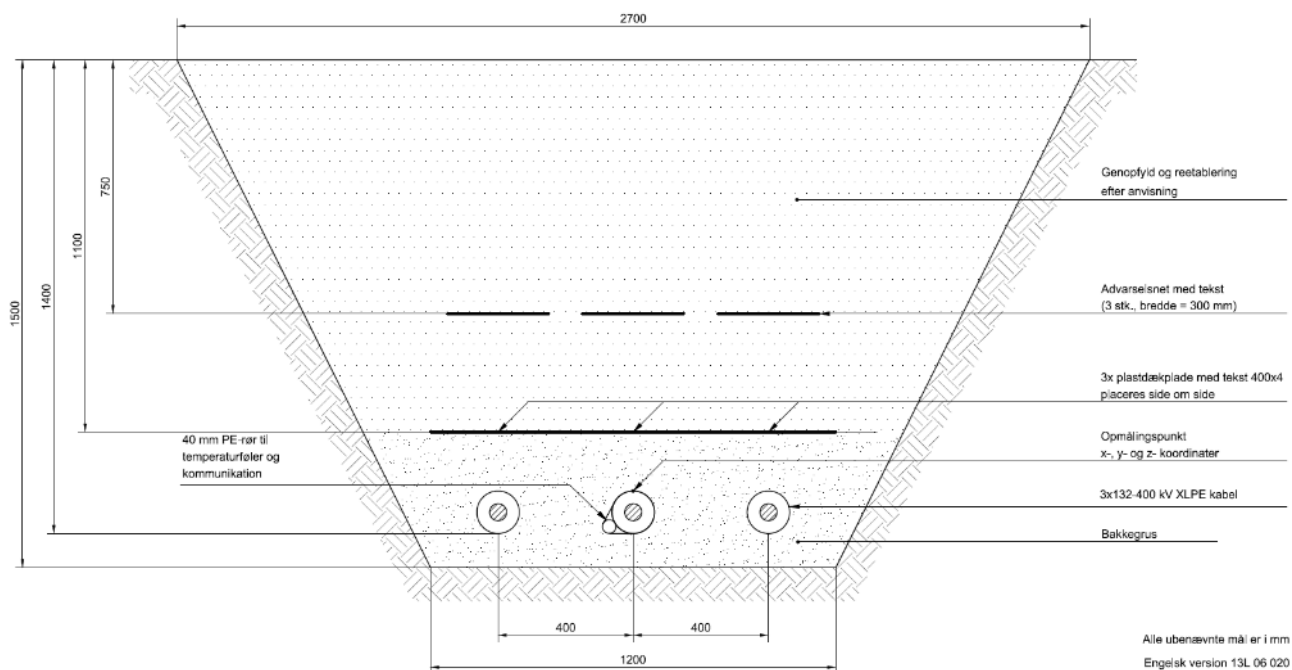
I afsnit 1.4 er det beskrevet hvilken anlægsmetode forskellige forhold har begrundet i dette projekt. Det fører til følgende anlægsmetode på kabestrækningen, se Tabel 2-1, som hver beskrives i følgende afsnit.

Tabel 2-1 Oversigt over anlægsmetode for kabelanlæg i åben grav

Anlægsmetode	Længde (meter)	Forhold som begrundet anlægsmetode	Forundersøgelser
Åben grav	2444	Samfundsmæssigt mest økonomisk	-
Rørlægning	1135	Eksisterende rør	-
Kabelgravekasse	300	Ustabile jordlag og høj grundvandsstand	-
Styret underboring	814	Krydsning af veje, vandløb og levende hegn	Geotekniske forundersøgelser ved krydsning af Zodiakvej, Måde Industrivej samt Tjæreborgvej
Begrænset jordoplag	390	Arbejdsareal begrænses for at undgå fældning af træer	-

2.1.1 Åben Kabelgrav

Ved kabellægning af et system i åben kabelgrav kræves et arbejdsbælte på ca. 18 m, se tværsnit af arbejdsbælte Figur 2-1. På den ene side af kabelgraven kører anlægsmaskinerne (evt. på udlagte køreplader) og på den anden side oplægges den opgravede jord. Arbejdet indledes med muldafrømning af et ca. 7 meter bælte. Efterfølgende udgraves kabelgraven i råjorden. Kabelgraven er ca. 2,7 m bred i toppen, ca. 1,2 m bred i bunden og ca. 1,5 m dyb, se Figur 2-4. Som udgangspunkt vil afrømmet og opgravet jord blive opdelt i muldjord og råjord.



Figur 2-4 Principtværsnit af kabelgrav med flad forlægning

I bunden af kabelgraven lægges et ca. 10 cm tykt komprimeret sandlag bestående af sand, hvorpå kablet udtrækkes og udlægges. Oven på sandet udlægges i flad forlægning 3 kabler samt føringsrør til fiberkabel. Når kabler og fiberrør er placeret i kabelgraven, dækkes disse med 20 cm komprimeret sand. Sandet udlægges med køretøjer, der kan benytte adgangsvejen langs kabelgraven.

Sandet leveres fra lokale grusgrave, og tippes i sanddepoter langs tracéet. Herfra transporteres sandet på mere terrængående maskiner såsom traktorer med vogn eller dumpere, videre at kørevejen ud til arbejdsområdet. Sandet udlægges med særlige sandudlægningsvogne direkte fra vognen ned i kabelgraven.

Over de 20 cm sand lægges der et kraftigt rødt dækbånd i plast til mekanisk beskyttelse af kablet, og omkring 75 cm under det færdige terræn lægges der et advarselsnet, begge med tekst, som angiver ejerskab af kabler, kontaktoplysninger mv.

Til sidst tildækkes det afrømmede område med muldjorden. Mængden af overskudsjord er meget begrænset og vil blive udjævnet i arbejdsbæltet. Se foto på Figur 2-5.



Figur 2-5 Eksempelfoto på udjævnet anlægsbælte

Under anlægsarbejdet vil arbejdsområdet være afspærret for uvedkommende færdsel af sikkerhedshensyn og for at undgå tyveri og hærværk.

Anlæg i åben grav er den generelle anlægsmetode.

2.1.2 Kabelgravekasse

Kabeltrækket udføres inden kabelgraven graves ud. Kablerne trækkes ud parallelt med den planlagte linjeføring og placeres på jævnt fordelte ruller langs kablet, som understøtter kablet i den midlertidige placering langs kabelgraven.

Kabelgraven udgraves få meter ad gangen, hvorefter en kabelgravekasse løbende trækkes frem i graven og fører det forud lagte kabelanlæg ned i graven. Via kassen fyldes desuden sand og dækbånd i kabelgraven. Kablerne ligger i flad forlægning.



Figur 2-6 Eksempel kabelgravekasse

Fordelen ved anvendelse af kabelgravekasse er, at der kan etableres kabelanlæg områder med høj vandstand, uden at det vil få nogen indflydelse på arbejdets udførelse og uden at der er behov for tørholdelse af udgravningen under anlægsarbejdet.

I forbindelse med fremdriften af kabelgravekassen, er det uændret i forhold til den normale åben grav fortsat muligt at retablere dræn- og andre ledninger, før kabelgraven retableres med råjord og efterfølgende muldjord.

Den store fordel er den hurtige retablering, idet der retableres i forbindelse med fremdriften af kabelgravekassen.

Det kan under anlægsarbejdet vise sig nødvendigt at benytte kabelgravekassen som omtalt i afsnit 1.4.

2.1.3 Rørlægning af kabelanlæg

Rørlægning af et kabelanlæg sker ved at der udlægges en tomt plastrør i en dimension større end kabelanlæggets dimension, så kablet kan trækkes igennem røret. Røret fyldes med bentonit uden additiver og fyldes op med vand, for at kabelanlægget kan afgive varme under drift. Røret proppes af så bentonitten holdes inde i røret, også efter kabelgraven er dækket til.

Rørlægningen etableres i samme grav som kabelanlæg i åben grav (se afsnit 2.1.1)

Rørlægning kan ikke anvendes, hvor der forekommer toppunkt på linjen fordi disse toppunkter ikke kan fyldes med bentonit og vand, og kommer til at stå som luftlommer. Rørlægninger kan udelukkende benyttes, hvor kabelanlægget ligger vandret eller med et entydigt punkt, set fra begge rørmundinger, dybere end vandret. Kabelanlægget kan under drift afgive varme i luftlommer som virker isolerende og derved nedsætte overføringskapaciteten af hele kabelsystemet.

Rørlægningens udstrækning er desuden begrænset af, hvor mange og hvor skarpe skiftende retninger (op/ned og eller højre/venstre), der er undervejs på den rørlagte strækning, fordi mange knæk kan umuliggøre at trække kablet inden i røret, da friktionen bliver for stor.

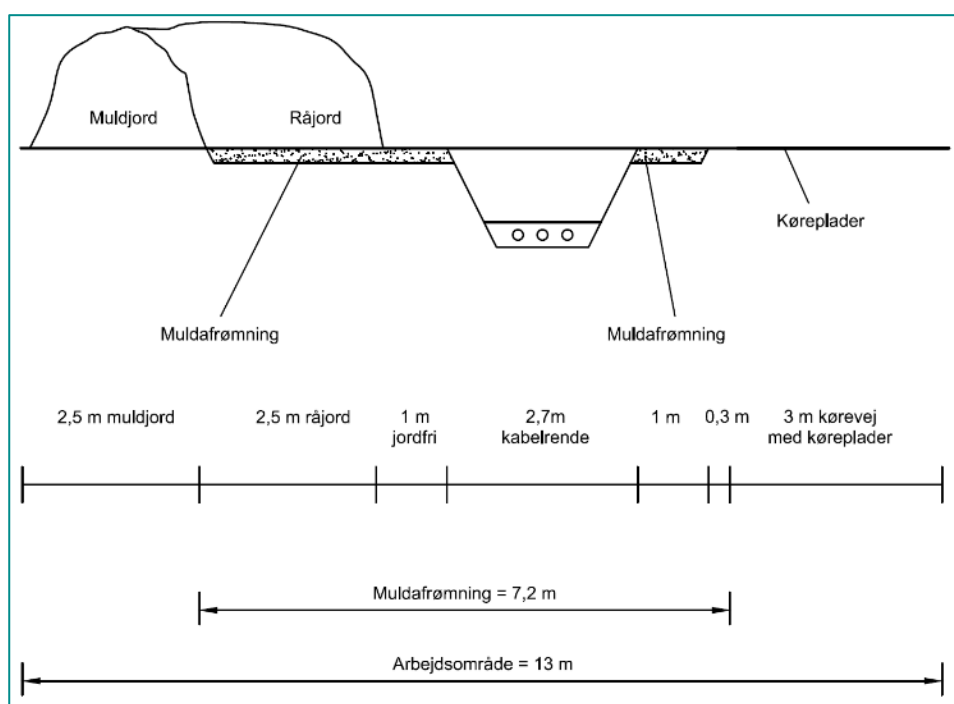
Det er ikke muligt at anlægge en rørlagt strækning igennem en skov uden først at rydde skoven så arbejdet kan udføres. Når kabelanlægget er etableret, vil skoven/hegnet/bevoksningen kunne genplantes, og der vil ikke være indskrænkninger i arter som må plantes.

Der er udpeget én strækning hvor kabelanlægget vil blive anlagt med rørlægning. På Esbjerg Havns arealer, fra EST og ca. 1 km mod øst, trækkes kablerne i eksisterende rør, som havnen etablerer ifm. udvidelse/opgradering af havnens arealer. Energinets anlægsarbejde består udelukkende af at trække kablerne i de allerede etablerede rør.

2.1.4 Begrænset areal for oplægning af jord

I nogle tilfælde vil der ikke være behov for at adskille muld- og råjord, fx i skovarealer, hvor der ikke er nævneværdigt muldlag. Her kan arbejdsarealet for oplægning af jord reduceres, og dermed begrænse rydningen af træer i forbindelse med anlægsarbejdet.

I afsnit 1.4 er de strækninger udpeget hvor arbejdsarealet for oplægning af jord af forskellige årsager er reduceret.



Figur 2-7 Snit af arbejdsbælte for et 150 kabelsystem med begrænset areal for oplag af jord

2.1.5 Udlægning af kabelanlæg

Kabeludlægning foregår ved, at kabeltromlerne transporteres i en specialfremstillet kabelvogn, der kører tromlen ud til kabelgraven. Det spil, som skal trække kablerne ud, placeres i den modsatte ende af kabelgraven, og spilwiren trækkes hen til den første kabeltromle, derefter trækkes kablerne ud enkeltvist. Kablet trækkes ud i kabelgraven på kabelruller, så kabelkappen ikke bliver beskadiget. Udtrækning omkring sving udføres ved hjælp af specielle hjørneruller for at kablets mindste tilladelige bøjningsradius overholdes og for at sikre kablet mod at glide op ad skarpe kanter. Efter kabeludtrækningen placeres kablet i graven.

Udtrækning af en kabellængde varer ca. 3-4 timer. Sammen med kablerne trækkes der ét eller to tomrør ($d = 40 \text{ mm}$) med ud. Senere kan der blæses kabler ind i disse rør for overvågning af kabelanlægget i drift.

Anlægsarbejdet vil foregå som en rullende proces med de forskellige aktiviteter, der skal udføres; udlægning af køreplader, afrømning af muld, opgravning af kabelgrav, nedlægning af kabelføringsrør, tildækning og opfyldning af kabelgrav, retablering af afrømmet areal og fjernelse af køreplader. Anlægsarbejdet udføres mest optimalt ved at udføre arbejdet som en kontinuerlig proces. Hvis særlige forhold gør sig gældende, er det i planlægningen af arbejdet muligt at tilrettelægge det således, at enkelte områder kan friholdes for anlægsarbejder i kortere perioder.

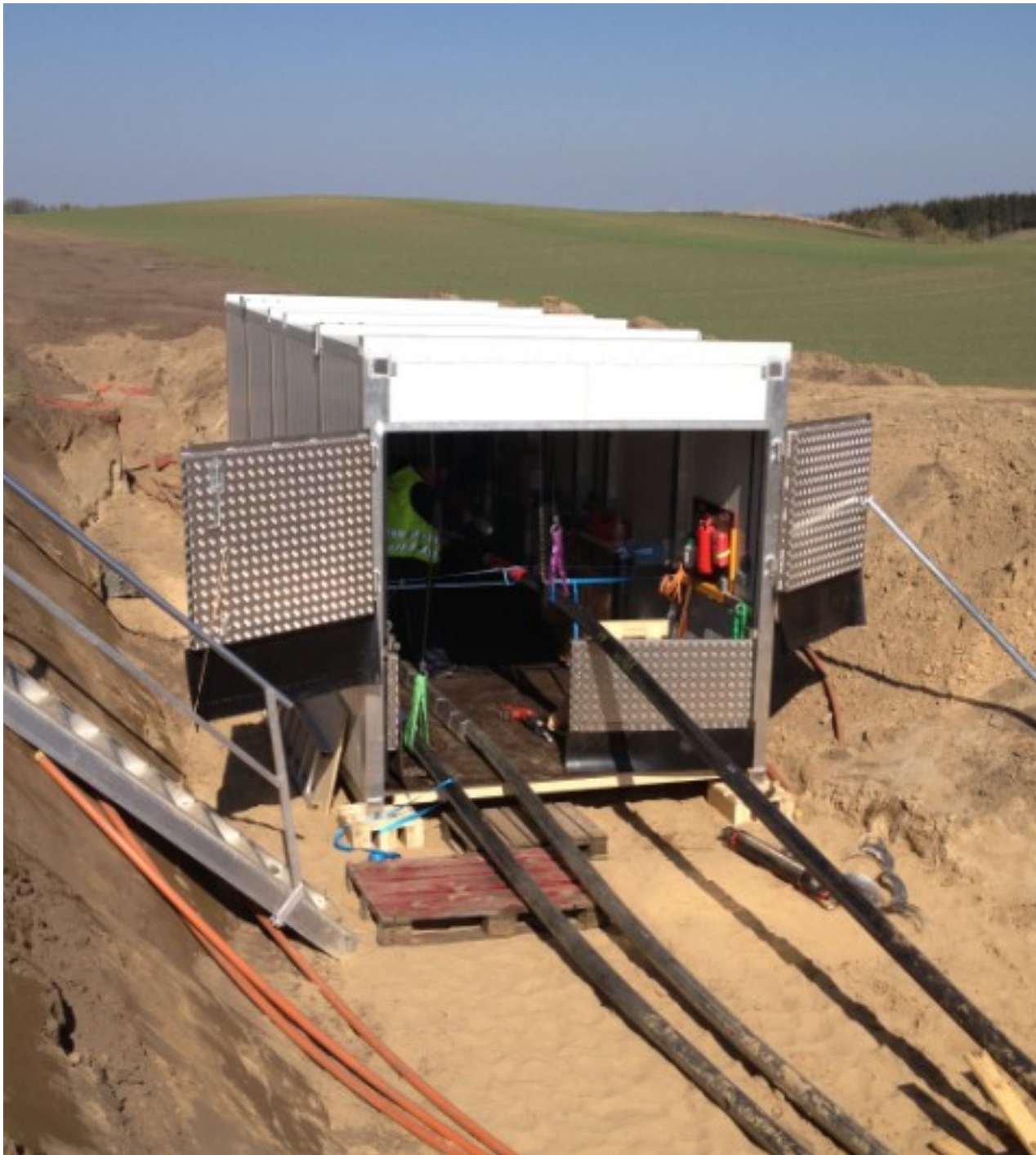


Figur 2-8 Kabelanlæg lagt ud i åben grav

2.1.6 Muffegrav

For hver kabellængde 1.000-1.500 m, skal kablerne samles i muffer, som monteres i kablets ender. Montering af muffer kræver kontrollerede omgivelser og udføres i et montagehus, som er en standard 20-fods container. Det tager ca. 1 uge at samle et trefaset kabelanlæg.

Muffearbejdet kan begynde, når kablerne på begge sider af muffegraven er udtrukket. Selve muffesamlingen giver ikke anledning til installationer over terræn, da mufferne sidder monteret på kablet, og derfor vil være nedgravet i samme dybde som kablerne.



Figur 2-9 Container til montering af muffer

2.1.7 Forundersøgelser

Forundersøgelserne omfatter alle de undersøgelser, som udføres inden anlæg af den blivende tekniske installation. Forundersøgelserne kan udføres på forskellige tidspunkter i projektet. Tidspunktet og omfanget af forundersøgelserne beror på en konkret vurdering af behovet for viden i forhold til projektets design.

2.1.7.1 Arkæologiske forundersøgelser

De generelle arkæologiske forundersøgelser af fortidsminder udover dem som er kortlagt ved arkivalsk kontrol, omfatter afrømning af muldlaget langs hele linjeføringen.

Da forundersøgelserne skal foregå i god tid inden kabellægningen, udføres de senest 6-8 uger før det øvrige anlægsarbejde. Forundersøgelserne foregår ved, at museet afrømmer muld i 2-3 meters bredde svarende til kabelgraven. Hvis der gøres fund, som kræver udgravning, vil muldafrømningen blive udvidet til maksimalt 7-8 meter, svarende til muldafrømningen for kabellægningen. Afhængig af tidspunktet tildækkes de afdækkede arealer inden kabellægningen. Dog, hvis forundersøgelserne udføres 6-8 uger før kabellægningen, vil arealerne typisk ikke blive tildækket før kabellægningen.

Hvis det lokale museum vurderer at der er tale om væsentlige fortidsminder, kan museet beslutte af de skal udgraves. Behovet for udgravning aftales i dialog med museet og skal koordineres med anlægsarbejdet. Det kan vise sig udgravninger kan forsinke kabellægningen, og disse delstrækninger vil blive prioriteret. Alternativt vil forundersøgelserne blive igangsat i god tid inden det øvrige anlægsarbejde. I de tilfælde tildækkes det jordafrømmede bælte typisk igen inden muldafrømning i forbindelse med kabellægningen.

2.1.7.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold

Forundersøgelser af jordbunden, som relaterer sig til etablering af styrede underboringer af beskrevet i afsnit 3.

2.1.7.3 Forundersøgelse af levende hegn

Denne forundersøgelse er udført forud for projektbeskrivelsen. Forundersøgelsen har omfattet en besigtigelse af samtlige levende hegn som linjeføringen krydser. På baggrund af resultatet af besigtigelsen er anlægsmetoden og linjeføringen lagt fast.

2.1.8 Forberedende arbejder

Inden etableringen af kabelanlægget går i gang er der behov for at forberede arbejdet.

Det kan dreje sig om

- Rydning af skov
- Rydning af hegn
- Trafikregulering
- Prøvegravning
- Omlægning af 3. parts ledninger
- Omlægning af dræn

Omlægning af 3. parts ledninger og dræn er beskrevet i afsnit 4.

2.1.8.1 Rydning af diger og hegn

I forbindelse med fastlæggelsen af linjeføringen har der vist sig behov for at krydse diger og hegn som udpeget i afsnit 1.4.

Den valgte anlægsmetode er sket på baggrund af en besigtigelse af diger og hegn, og metoden for passage af diget eller hegn er fastlagt på baggrund af kriterierne beskrevet i afsnit 1.4.14. Der har vist sig behov for rydning af 1 levende hegn.

Når anlægsarbejdet er udført, vil hegnene blive genplantet i det omfang som den valgte anlægsmetode tillader det. Der genplantes med de arter som det tilstødende hegn er kendetegnet ved.

Rydningen af hegn vil, på baggrund af en konkret vurdering af den udførende entreprenør, blive udført enten i forbindelse med etableringen af kabelanlægget eller uafhængigt af og forud for det øvrige anlægsarbejde.

Rydningen foregår med maskine der i en arbejdsgang fælder vegetationen og samler den op. Den indsamlede vegetation flises med maskine, og flisen sælges eller køres til ny anvendelse et andet sted. (eks. bunddække eller afbrænding).

2.1.8.2 Trafikregulering

I forbindelse med anlægsarbejdet ved fjernelse af mast nr. 10 vil shunt i rundkørslen Zodiakvej blive spærret af hensyn til sikkerheden.

Al trafikregulering vil ske i samarbejde med vejdirektoratet og Esbjerg Havn, der er lodsejer.

2.1.8.3 Prøvegravning

Det kan være nødvendigt at udføre prøvegravninger for at afklare en eventuel tilstedeværelse af ledninger eller for at lokalisere dybden af kendte ledninger. Prøvegravninger udføres efter at have fået tilladelse fra lodsejer eller efter at have indhentet gravetilladelse fra vejmyndigheden.

2.1.9 Tørholdelse af kabelgrav

Der vil for alle kabelstrækninger kunne forekomme behov for at bortlede regnvand, der samler sig i kabelgraven. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsning fra pumpesumpe eller på visse strækninger ved hjælp af sugespidsanlæg. Da kabelgravene kun anlægges med en dybde på ca. 1,5 m og står åbne i kort tid (op til 10 dage) forventes vandmængderne at være begrænsede.

Vand fra tørholdelse af kabelgrave efter nedbør i anlægsperioden vil blive bortledt lokalt til terræn efter aftale med lodsejer. Det sikres at der ikke sker overfladeafstrømning til recipient.

Hvis der viser sig at strømme vand til udgravningen ved højtstående grundvand vil vandet blive pumpet op og nedsivet på omkringliggende arealer til samme grundvandsmagasin eller blive udledt til spildevandssystem. Der er vist forskellige metoder i Figur 2-10.



Figur 2-10 Forskellig metoder til at holde kabelgraven tør. På billedet til venstre etableres drænrør, til højre etableres sugespidsanlæg

2.1.10 Midlertidige arbejdsarealer

De midlertidige arbejdsarealer står åbne så længe som anlægsarbejdet begrundes det. De midlertidige arbejdsarealer er vist på shp-filerne vedhæftet screeningsansøgningen.

2.1.10.1 Oplagspladser

Der er behov for at etablere et antal oplagspladser indenfor få kilometer af linjeføringen. Der er dels tale om depotpladser og dels om tromledepoter. Depotpladser er 250-2.500 m² og anvendes hovedsageligt til oplagring af sand, der skal bruges som fyld i kabelgraven. Depotpladserne kan også bruges til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til arbejdet langs kabeltracéet. Det forventes, at der vil blive behov for en depotplads ca. hver 3 – 5 km på kabelstrækningen og depotpladser til sand ligger for hver cirka 350 meter.

Tromledepoter anvendes til opmagasinering af kabeltromler med højspændingskabler og evt. andet kabeltilbehør. Der etableres typisk et tromledepot for hver ca. 2-3 km kabeltracé. Da kabeltromler er meget tunge, - vægten af en kabeltromle kan være op til 22 tons og transporten foregår på blokvognskøretøjer, som ikke er terrængående og desuden har stor venderadius. Derfor stilles der øgede krav til underlag og adgangsforhold, hvor tromlepladserne indrettes.



Figur 2-11 Håndtering af kabeltromler på tromleplads

Både depotpladser og tromledepoter vil blive etableret i umiddelbar nærhed af kabelruten, f.eks. på dyrkede arealer. Medmindre de udpegede pladser allerede er befæstede, vil pladserne blive etableret ved midlertidig at udlægge køreplader uden muldafrømning for at sikre færdslen og minimere strukturskader.



Figur 2-12 Tromledepot

2.1.10.2 Kabeltrækpladser

Kabeltrækpladserne udlægges langs kabelgraven for hver anden samling (muffe) på kabelanlægget. Der kan således trækkes i to retninger fra sammen plads og vice versa rulles kabler ud i to retninger fra samme plads. Pladserne kræver et areal på 45x45 m, hvor maskinerne kan holde under trækningen af kablet. Kabeltrækpladserne ligger med en afstand svarende til 2x længden af et kabel på en tromle (svarende til for hver 2-3 km).

2.1.10.3 Midlertidige adgangsveje

Der etableres en midlertidig adgangs/arbejdsvej langs hele linjeføringen. Der udlægges som udgangspunkt køreplader langs hele linjeføringen.

Alle midlertidige adgangsveje vil som udgangspunkt blive udført som en 4 meter bred kørepladevej. Ud over 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. Køreplader udlægges ved behov. Arealerne retableres efterfølgende.

Alle køreveje i naturområder etableres med køreplader for at minimere strukturskader og for at skåne vegetationen.

Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.



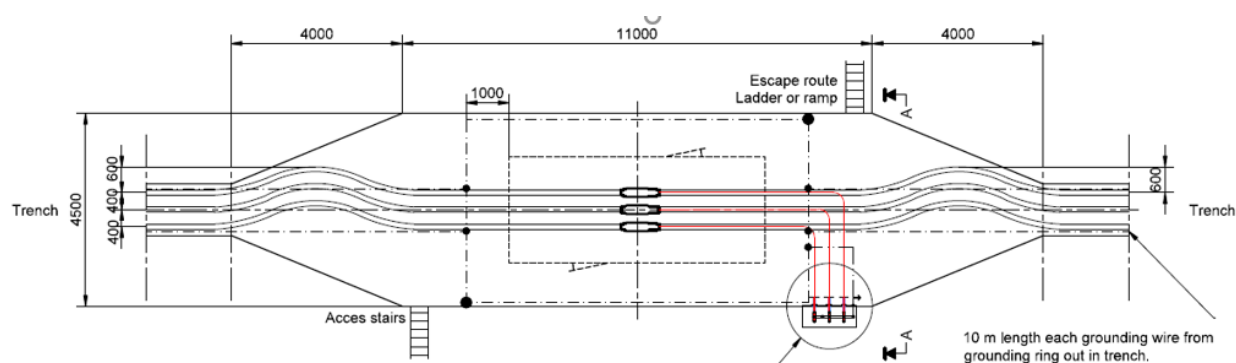
Figur 2-13 adgangsvvej med køreplader

2.1.10.4 Skurbyer

Skurby etableres på station Lykkegård.

2.1.10.5 Muffegrave

Omkring mufferne vil der være et forøget arbejdsareal langs linjen, for at gøre plads til muffehuse, materiale- og værktøjscontainere, velfærdsfaciliteter samt parkering. En muffegrav er ca. 20 x 30 m og ca. indtil 2 m under terræn. Figur 2-14 viser plan af en muffegrav.

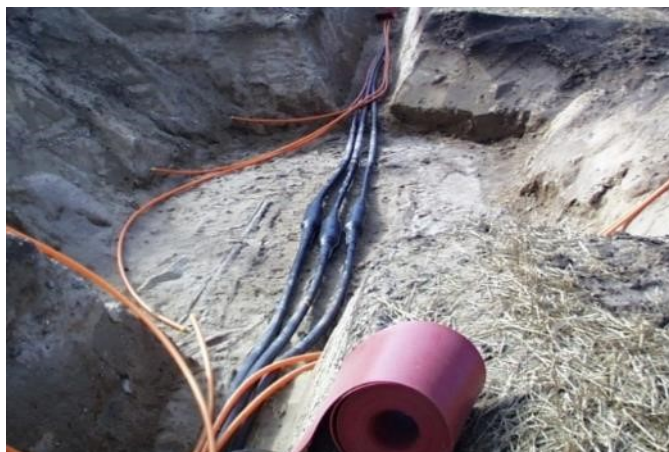


Figur 2-14 Plan af muffegrav

Muffearbejdet skal foregå under tørre og rene forhold og derfor opsættes en container til at udføre arbejdet i, som vist i Figur 2-15.



Figur 2-15 Muffecontainer



Figur 2-16 Kablerne er muffet sammen

2.1.11 Maskiner til anlægsarbejdet

Til etablering af kabelanlægget vil der være behov for et antal entreprenørmaskiner. Der er herunder angivet et skønnet omfang af antal samt typer af 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 Energinets erfaringer fra tilsvarende opgaver.

- 1-2 stk. gravemaskiner, 7 til 32 tons
- 1-2 minigravere under 7 tons
- 1 stk. rendegravere
- 1-2 stk. traktorer
- 1-2 pladsbiler
- 1 lastbil
- 1 gummiged
- 1-2 sandvogne
- 1 blokvogn
- 1 lastbil for udlægning af køreplader
- 1 trækspil
- 1 kabelvogn
- 1 blokvogne til levering af kabeltromler på depoter langs tracéet
- 1 kran til aflæsning af kabeltromler
- 1-2 lastbiler til levering af sand på depoter langs tracéet

Der er tale om almindelige entreprenørmaskiner, suppleret med blokvogne til transport af svært gods.

Etablering af kabelanlægget foregår dagligt i hele den planlagte arbejdstid, og her vil der være behov for gravemaskiner til udgravning af kabelgrav, spil til udtrækning af kablerne, vogn med sand og rendegraver til jordhåndtering. Ad hoc i anlægsperioden kommer et antal traktorer, lastbiler og rendegravere til for at løse transporter og andre logistiske opgaver. Disse transporter forekommer ikke permanent på pladsen, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet.

Der vil være støj fra maskinerne som benyttes til anlægsarbejdet. Lydniveauet for landbrug/entreprenørmaskiner skønnes at ligge imellem 70 og 110 dBA. Det kan ikke udelukkes, at der ved arbejde tæt på beboelse, kan forekomme midlertidige overskridelse af de vejledende støjkrakterier givet af Miljøstyrelsen.

2.1.12 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Dog kan kommunernes forskrifter for støj angive et andet og mere begrænset tidsrum og andre støjkraav. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunerne og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensationer hos kommunerne hvis påkrævet.

Ved anlæg af et kabelsystem medgår der fra anlægsperioden starter med etablering af adgangsveje til kabelgraven er retableret ca. 4 dage pr løbende kilometer kabelanlæg, herunder udlægning af køreplader.

Arbejdet kan tilrettelægges så køreplader udlægges på en længere strækning på en gang hvorved den periode hvor anlægsarbejdet foregår bliver fordelt og varer længere end 4 dage, men den reelle arbejdstid vil dog fortsat være 4 dage/km.

2.1.13 Transporter

Transporterne omfatter tilkørsel af maskiner og materialer for arbejdets udførelse, idet transport af mandskab skønnes uden mærkbar betydning i områder med selv lav trafikbelastning.

- Tilkørsel af sand ca. 50 lastbiler pr løbende kilometer kabelanlæg
- Tilkørsel og flytning af maskiner 5 blokvognstransporter
- Tilkørsel af kabler 3 blokvognstransporter pr. kilometer kabelanlæg

Tilkørslen sker ikke til det samme sted/punkt hver gang med rykker sig løbende med at kabelanlægget bliver lagt. Der vil til hele kabelanlægget blive behov for i alt ca. 150 transporter med sand, men tilkørt fordelt på de oplagspladser, der udlægges langs linjen.



Figur 2-17 Kabeltromle på blokvogn

2.1.14 Jordhåndtering

Der udarbejdes en jordhåndteringsplan i samarbejde med kommunen, som redegør for jordbalancerne og håndtering af eventuel forurennet jord.

Linjeføringen krydser arealer som er kortlagt på vidensniveau 1 eller 2 for forurenede jord, og gravearbejdet vil indenfor disse arealer ske under skærpet opmærksomhed for ikke at sammenblande forurenede jord med ren jord f.eks. ved at udvide oplagspladsområdet eller huller i den mile der rummer det opgravede materiale som tydeligt angiver adskillelsen. Derudover inddrages myndigheden med henblik på at aftale en jordhåndteringsplan og eventuelle skærpede foranstaltninger.

2.1.15 Materialer

I kabelprojektet vil det primære materialeforbrug være materialer til kabler og sand til udjævning og beskyttelse af kabelanlægget.

Tværsnittet af lederen: 2.500 mm². Tværsnit i skærm: ca. 264 mm². Herved samlet mængde aluminium i kablerne på 7 ton/fase/km. Med tre faser giver det 21 ton pr. km system. Sammenlagt for systemet på ca. 3,5 km, anslås en samlet mængde aluminium på ca. 73,5 ton. Der anvendes ligeledes ca. 7 ton plast pr. kilometer kabel. Sandet over og under kablerne skal være af en særlig sammensætning af forskellige kornstørrelser for at give en god komprimering og veldefineret varmeafledning fra kablerne. Det er bl.a. evnen til at lede varmen fra kablerne til omgivelserne, der bestemmer, hvor stor en strøm kabelforbindelsen kan overføre, da kabeltemperaturen ikke må blive for høj. Der anvendes ca. 500 m³ sand pr. kilometer kabelgrav.

På 3,5 km strækning er der behov for ca. 1.750 m³ sand.

2.2 Driftsfase

Når kablet er tilsluttet, vil der være et mindre antal miljømæssige og arealmæssige forhold som knytter sig til anlægget.

2.2.1 Arealer og rettigheder

Der skal ikke erhverves arealer til projektet.

Når kabelanlægget er færdigt, vil der blive tinglyst en servitut, på berørte ejendomme. Servituten er et bælte på tværs af linjeføringen på 7 m.

I det servitutbelagte bælte må der ikke opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder. Ordinær landbrugsmæssig dyrkningsaktivitet og andre aktiviteter kan udføres efter individuelle aftaler. Denne rådighedsindskrænkning gælder dog ikke i servitútbælte over kabelanlægget etableret som styret underboring og ved rørlægning. Her fraviges bestemmelsen om, at der ikke kan tilplantes med rødder med dybtgående rødder.

Anlægget ligger i jorden uden egentligt behov for driftsmæssig indgriben. Energinet tinglyser en ret til at føre tilsyn med anlægget samt at vedligeholde det i nødvendigt omfang. Det kan være ved uheld, f.eks. ved at kablet beskadiges af dybtgående jordarbejder.

2.2.2 Synlige anlæg over terræn

Kabelanlægget vil være nedgravet. Kablet vil blive ført over jorden for tilslutning på højspændingsstationerne og korte stumper af kabelanlægget vil være synlige her.

Linkboksbrønde med adgang fra terræn vil blive placeret i læhegn eller andre egnede placeringer og vil ligge 30 cm over terræn med et Ø150 cm aluminiumsdæksel. Der opsættes markeringspæle langs linjen, se Figur 2-18.



Figur 2-18 Eksempelfoto af markeringspæl og linkboksbrønd

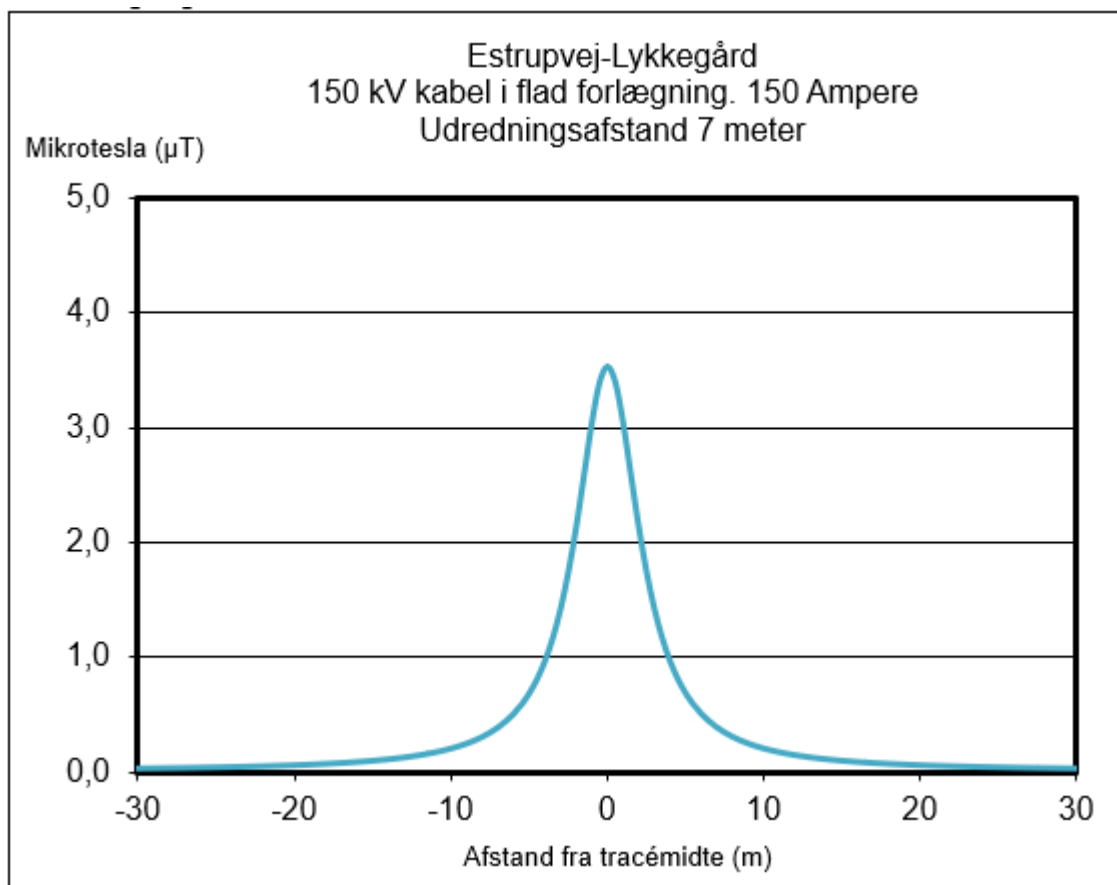
2.2.3 Magnetfelter

I driftsfasen skabes et magnetfelt omkring kabelanlægget. Magnetfeltet er størst lige over kabelanlægget og falder hurtigt indenfor kort afstand af anlægget. Magnetfeltet omkring kabelanlægget Estrupvej - Lykkegård er beregnet, se Figur 2-19.

Af hensyn til den videnskabelige usikkerhed om en mulig sundhedsrisiko for børn, behandler vi emnet magnetfelter og nærhed til boliger. Børn, der eksponeres over længere tid for et lavfrekvent magnetfelt af en vis størrelse, har muligvis en lille forhøjet risiko for børneleukæmi. Den mulige risiko kan hverken påvises eller afvises. Nyere forskning har ikke kunne bekræfte tidligere mistanke om en sygdomsrisiko. På grund af usikkerheden anbefaler Sundhedsstyrelsen et forsigtighedsprincip. Dette princip siger, at der ikke bør etableres nye højspændingsanlæg tæt på eksisterende boliger eller børneinstitutioner, og at der ikke bør bygges nye boliger eller børneinstitutioner tæt på eksisterende højspændingsforbindelser. Begrebet "tæt på" er ikke nærmere defineret, men beror på en konkret vurdering.

Energinet følger Sundhedsstyrelsens forsigtighedsprincip, når der anlægges nye højspændingsanlæg. Hertil anvendes vejledningen "Forvaltning af forsigtighedsprincip ved miljøscreening, planlægning og byggesagsbehandling". Vejledningen beskriver metoder, som kan anvendes i den daglige forvaltning af forsigtighedsprincippet og i håndteringen af begrebet "tæt på".

For kabelprojektet EST - LYK er lavet en vurdering af magnetfeltet omkring 150 kV kabelanlægget. Vurderingen er baseret på forventet årsmiddelstrøm (150 ampere), flad forlægning og en nedgravningsdybde på ca. 140 cm. Magnetfeltet ved 1 meter over terræn er angivet på Figur 2-19.



Figur 2-19 Magnetfelt omkring kabelanlæg. Angivet ved 1 meter over terræn.

Ved årsmiddelstrøm på 150 ampere anbefales en udredningsafstand på ca. 7 meter mellem kabel tracé midte og til nærmeste husmur. Udredningsafstanden er ikke udtryk for en minimumsafstand eller en grænseværdi. I Danmark har vi ingen minimumsafstande eller grænseværdier, der angår eventuelle langtidsvirkninger af magnetfelter fra højspændingsanlæg. Det vurderer Sundhedsstyrelsen, at der ikke er tilstrækkelig videnskabelig baggrund for. Udredningsafstanden angiver, hvornår bygherre bør overveje om eksponeringen i en nærliggende bolig eller børneinstitution kan nedbringes.

Ved gennemgang af kabeltraceet for EST-LYK er der ikke fundet nogen konflikt med forsigtighedsprincippet. Afstand mellem kabeltrace og boliger er længere end udredningsafstanden.

2.2.4 Støj

Kabelanlægget støjer ikke i drift.

2.2.5 Vedligeholdelse og tilsyn

Energinet vil lejlighedsvis føre tilsyn med linkbokse og overvåge kabelanlæggets driftstilstand.

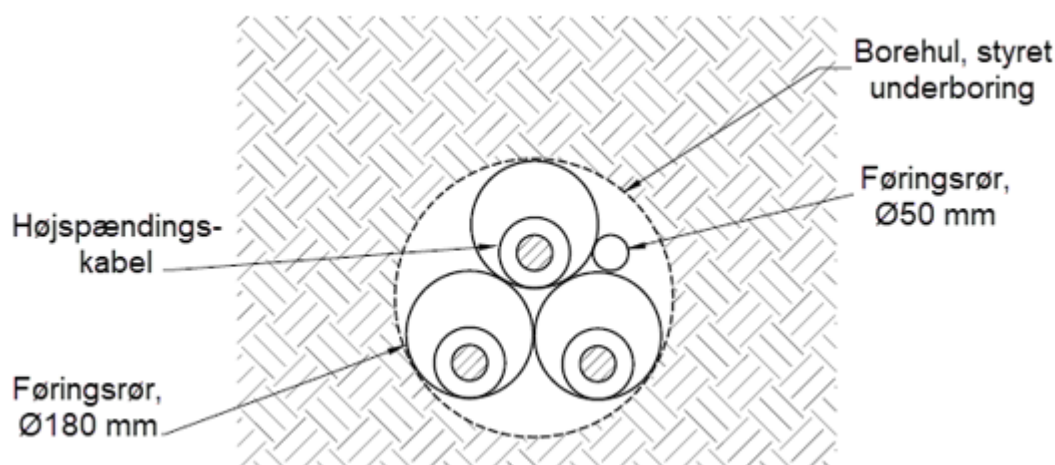
Hvis der viser sig fejl på anlægget vil fejlen så vidt muligt blive opsporet og udbedret. Udbedring af fejl kan betyde at kabelanlægget må frilægges på den strækning hvor fejlen findes, så kablet kan repareres.

3. Styret underboring

Styret underboring er en anlægsmetode, der kan anvendes til fremføring af kabelanlæg, hvor anlæg i åben grav ikke er muligt eller ikke er fordelagtigt i forhold til miljøpåvirkning, infrastruktur eller økonomi.

Styrede underboringer foretages ved at bore fra den ene side af det område, der skal underbores, til den anden side og derefter trække et føringsrør gennem boringen for senere at kunne etablere kabelanlæg på strækningen mellem de to boregruber gennem føringsrøret. Efter udførelse af underboring og reetablering af arbejdsområderne vil der ikke være synlige tegn på terrænoverflade bortset fra eventuelle markeringspæle, som angiver, at der ligger højspændingskabelanlæg i jorden.

I dette projekt trækkes alle fasekablerne i samme borehul. Det skyldes at jordforholdene (opfyldt) er meget svære at bore i, og det er teknisk mindre risikofyldt at foretage et borehul fremfor 3 ved siden af hinanden.



Figur 3-1 Kabelanlæg anlagt ved styret underboring med et fasekabel i hvert sit føringsrør. Der er også etableret et føringsrør til fiberkabel, der anvendes til temperaturmåling og kommunikation.

Det er på forhånd ikke muligt at vide, hvor lang tid det tager at udføre den enkelte underboring, da det afhænger af en række konkrete forhold som for eksempel topografiske forhold på borestrækningen, jordens hårdhed (f.eks. sand/ler/kalk) samt underboringens længde og diameter. Som tommelfingerregel for forholdet mellem længde, dybde og varighed kan oversigten i Tabel 3-1 anvendes.

Tabel 3-1 Tommelfingerregel for forhold mellem længde, dybde og varighed af underboringer.

Længde	Dybde	Varighed
0-20 meter	1-5 meter	1 dag
20-50	1-10 meter	1-2 dage
50-100	1-15 meter	2-3 dage
100-200	1-20 meter	2-4 dage
200+	1- 30 meter	4-10 dage

I nedenstående Tabel 3-2 er der en oversigt over de i projektet planlagte underboringer samt deres placering og en beskrivelse af området, der underbores. Ligeledes er det angivet, om den grundvandsforekomst, der bores i, er i ringe tilstand på grund af pesticider.

Tabel 3-2: Oversigt over underboringer, der viser områder der underbores, om grundvandsforekomsten (GVF), der bores i, er i ringe kemisk tilstand pga. pesticider (X), samt længde og dybde af underboringen.

Matr.nr.	Ejerlav	Området der underbores	GVF (X)	Længde, m	Dybde, m	Varighed, dage
1422a	Esbjerg Bygrunde	Vandløb		121	3-5	2-4
2rg	Gammelby, Esbjerg Jorder					
2rg	Esbjerg Bygrunde	Vej		55	3-5	2-3
7000df 4ia	Gammelby, Esbjerg Jorder					
4ia, 13a, 4hu	Gammelby, Esbjerg Jorder	Vådt område		132	3-5	2-4
4hu, 7000ax, 5æ	Gammelby, Esbjerg Jorder	Vej		24	3-5	1-2
5æ, 7000ax, 5æ	Gammelby, Esbjerg Jorder	Vandløb		96	3-5	2-3
7gd, 7000ae, 4ad	Måde, Esbjerg Jorder	Vej		90	3-5	2-3
4ad, 7000ø, 7gf, 4u, 4ah	Måde, Esbjerg Jorder	Bebyggelse		126	3-5	2-4
7gf, 7000ae, 7fz	Måde, Esbjerg Jorder	Vej		60	3-5	2-3
7fz, 7dv	Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		24	3-5	1-2
7dv	Måde, Esbjerg Jorder	Levende hegn		12	3-5	1
7000a, 7d	Måde, Esbjerg Jorder	Vej		74	3-5	2-3

Ved etablering af 150 kV kabelanlæg i trekantforlægning udføres der typisk underboringer med en diameter på 580-630 mm, hvori der trækkes tre Ø180 mm føringsrør samt to Ø50 føringsrør til fiberkabler.

3.1 Anlægsfase

Ved etablering af kabelanlæg med styret underboring vil anlægget typisk ligge ca. 3-5 meter under terræn. Det kan ved passage af både under- og overjordiske anlæg, ledninger eller beskyttet natur være nødvendigt at bore dybere for at sikre den nødvendige sikkerhedsafstand. De lokale jordbundsforhold, underboringens længde og bratte terrænforskelle kan ligeledes medføre større dybde af underboringen.

Styrede underboringer kan længdemæssigt udføres op til ca. 200 m som standard anlægsarbejde. Ved længder herover begynder såvel kompleksiteten af underboringen som størrelsen af boreudstyret at stige væsentligt.

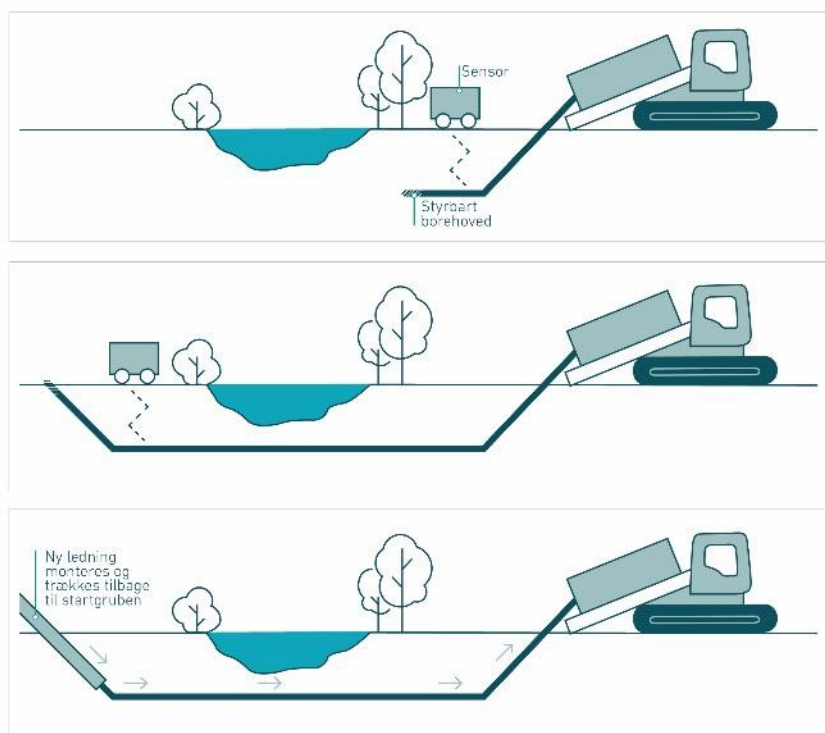
Længden af de enkelte underboringer vil afhænge af de lokale muligheder for placering af boregruber og arbejdsarealer. Boringer på op til 200 m tager ca. 2-4 uger at udføre inklusive forberedelse og retablering.

En underboring udføres som standard med et føringsrør til hvert fasekabel, det vil sige i alt tre underboringer og tre føringsrør for et kabelanlæg.

De styrede underboringer udføres adskilt fra, og før det øvrige kabelanlæg i åben grav, sådan at føringsrørene er klar, når kabelanlægget skal trækkes. På den måde er det muligt at trække en hel kabellængde ad gangen.

3.1.1 Udførelse af styret underboring

En styret underboring udføres fra startgruben til slutgruben. Størrelserne på gruberne er typisk ca. 4 m x 2 m x 2 m. Første gennemboring (pilotboring) udføres med et lille styrbart borehoved, som efter gennemboring af strækningen udskiftes med et borehoved (reamer) i en lidt større diameter i slutgruben. Reameren trækkes retur til startgruben, hvorved boringens diameter udvides (up-reaming). Om nødvendigt reames der flere gange afhængig af undergrundens beskaffenhed og kravet til boringens diameter. I Figur 3-2 ses principperne for arbejdsgangen ved styret underboring.



Figur 3-2: Arbejdsgangen ved styret underboring.

Sammen med tilbagetrækningen af den reamer, der giver boringen den nødvendige diameter, trækkes føringsrøret til kablet. Inden føringsrørene kan trækkes gennem underboringen, skal rørene samles i længder svarende til underboringens totale længde. Føringsrørene (PE-plast) svejses sammen i arbejdsarealet langs traceet. Der anvendes et køretøj (traktor eller lille lastbil) med gaffelgreb og stropper til at håndtere og udlægge rørene.

Under boreprocessen anvendes borevæske – se sammensætning i afsnit 3.1.10. Anvendelse af borevæske er en forudsætning for at kunne udføre en styret underboring. Under borearbejdet pumpes borevæske gennem borerøret til borehovedet, hvor det afkøler borehovedet, smører borehullet, udligner det jordtryk, som opstår i boringen, og dermed stabiliserer borehullet, og bringer opboret materiale ud af boringen til gruberne. Når borevæsken flyder tilbage til startgruben, er den blandet med opboret jord og kaldes derfor boremudder. For at reducere forbruget af borevæske kan boremudderet renses og genbruges i underboringen. Boremudder opsamles i start- og slutgruben, der etableres, så der ikke sker overløb til beskyttede vandløb og naturområder.

Boremudder siver ikke ud i jorden omkring boregruberne, men der vil ske en mætning af jordmatricen i grænsefladen mellem jord og borevæske. Tykkelsen af den påvirkede jord vil afhænge af den konkrete jordsammensætning, men der er generelt tale om få centimeter. Boremudderets funktion er netop at fylde boringen ud og ikke at sive ud i den omgivende jordmatrice.

Boremudder i en styret underboring vil komme i kontakt med jord og grundvand omkring boringen. Derved vil der helt lokalt kunne ske en påvirkning af jord og det terrænnære grundvand omkring boringen, boregruber og på arbejdsarealer omkring boregruber (hvor boremudder håndteres).

Når underboringen er afsluttet, tømmes boregruberne for boremudder, og gruberne fyldes op med den jord, der blev bortgravet ved opstart. Det vil sige, at jorden omkring gruberne og boringen efterlades mættet med boremudder i få centimeters tykkelse. Dette er inkluderet i DHI's risikovurdering.

Efter brug bortskaffes boremudder som affald efter kommunens anvisning. Genanvendelse vil ske på baggrund af tilladelse fra kommunen (Miljøbeskyttelsesloven § 19).

Som udgangspunkt anvendes ca. 0,5 m³ borevæske pr. meter underboring. Anvendelse af borevæskeprodukter vil ske på baggrund af tilladelse (Miljøbeskyttelsesloven § 19) fra kommunen.

Borevæsken består af vand tilsat 2-3 % bentonit. Afhængigt af de lokale jordbundsforhold kan det være nødvendigt at tilsætte 0-1 % additiver til borevæske til at give den egenskaber så som øget viskositet, øget smøringsevne, øget evne til at danne en tæt film på boringens yderside eller for at forhindre klumpning af det udborede materiale i boremudderen.

Hvilke additiver der anvendes, afhænger af geologien og andre forhold på lokaliteten, samt af underboringens længde, diameter og dybde. Energinet anvender kun godkendte borevæskeprodukter. Energinet kræver, at de anvendte borevæskeprodukter er risikovurderet i forhold til stoffernes farlighed i jord, grundvand og overfladevand (DHI-rapport "Risikovurdering af boremudderprodukter, 16. august 2021" og supplerende rapport "Sammendrag af risikovurderingen af boremudderprodukter af okt. 2021"), og at risikovurderingen viser, at der ikke er risiko for en væsentlig påvirkning af jord, grundvand og overfladevand under anvendelsen.

3.1.1.1 Blow-out (udsivning)

I forbindelse med udførelse af styrede underboringer kan der opstå høje tryk i boremudderen. Det høje tryk kan forårsage, at boremudderen spredes gennem sprækker og lagdelinger i jorden og siver ud på jordoverfladen eller i vandløb, et såkaldt blow-out. Under et blow-out siver boremudderen ud på terrænoverfladen, da det mister det meste af trykket på vejen gennem sprækken i jorden.

Risikoen for udsivning afhænger blandt andet af geologien og dybden af boringen. Som udgangspunkt falder risikoen for udsivning med dybden af boringen, og den stiger med længden af underboringen. Risikoen for udsivning er som udgangspunkt størst nær start- og slutpunktet for underboringen, da man her er tættest på terrænoverfladen. En udsivning er en utilsigtet hændelse, som altid forsøges undgået. Erfaringsmæssigt vil det totale volumen af boremudder, der kan sive ud, variere mellem få liter og op til ca. 20 m³. Baseret på tidligere tilfælde af blow-outs, er udstrækningen af de påvirkede områder typisk fra < 1 m² og op til 25 m². Blow outs i vandløb er, erfaringsmæssigt i størrelsesordenen 5 m³.

Under projekteringen af underboringer tages der forholdsregler for at minimere risikoen for udsivning i nærheden af natur- og vådområder og vandløb som for eksempel ved at øge afstanden til bunden af vandløb eller terrænoverflade, ved at bore i stabile jordlag (ler, sand, grus) fremfor ustabile jordlag (våde tørveaflejringer, opsprækket kalk), ved at tilpasse sammensætningen af borevæske, ved at sænke trykket i boringen og ved at nedsætte borehastigheden.

Baseret på Energinets erfaringer estimeres det, at over 90 % af det boremudder, der siver ud på terrænoverfladen, kan fjernes igen. Erfaringer viser, at 90-95 % af det boremudder, som siver ud i vandløb med lav vandføring, kan fjernes igen. Sker der udsivning til vandløb med stor vandføring, vil størstedelen af boremudderen blive opblandet og fortyndet i vandsøjlen. Erfaringer har vist, at ved en udsivning i et vandløb med stor vandføring, vil boremudderen i løbet af kort

tid (1-2 timer) transporteres med strømmen, til det sedimenterer og integreres i bundsubstratet på steder, hvor strømhastigheden tillader sedimentation. Allerede efter kort tid viser erfaringen, at der kun er få synlige spor af boremudder i vandløbet på udsivningsstedet.

3.1.1.2 Beredskabsplan

Entreprenøren vil inden igangsættelse af underboring udarbejde en beredskabsplan, som specificerer, hvordan man forholder sig ved en eventuel udsivning af boremudder fra både boregruber og underboring og samtidig sikre, at der ikke sker afløb af boremudder fra arbejdsarealerne til omkringliggende arealer. Af beredskabsplanen fremgår også, hvordan entreprenøren planlægger hurtigst muligt at kunne fjerne en eventuel udsivning til vandløb eller jordoverfladen. Hurtig reaktion imødekommes blandt andet ved, at der altid står et akut beredskab klar, som straks kan gå i aktion og stoppe, inddæmme og fjerne et eventuelt udslip.

Under hele borearbejdet overvåges underboringen nøje. Det indbefatter visuel overvågning af terrænoverfladen og vandløb på borestrækningen, overvågning af trykniveauet for boremudder i underboringen og mængden af returflow. Så snart der observeres tegn på udsivning, trykfald i boringen, der kan indikere en udsivning, eller hvis returflowet falder markant, stoppes borearbejdet. Hermed stoppes en udsivning straks, fordi overtrykket i boremudderet reduceres. Herefter træder akutberedskabet straks til for at fjerne boremudder fra jordoverfladen eller vandløb. Straks at uheldet er stoppet, og oprydning er igangsat, kontakter akutberedskabet miljøvagten i kommunen.

Beredskabsplanen sendes til kommunen forud for igangsætning af borearbejdet, så de har mulighed for at kommentere på planen og valg af beredskabstiltag.

Detaljeringsgraden i beredskabsplanerne, inklusive procedurer for tiltag, der skal iværksættes for at stoppe og begrænse udsivning af boremudder, afhænger af naturtypen, som underbores. Detaljeringsgraden vil være skærpet for beskyttede naturområder og vandløb.

Som en del af beredskabsplanen ved udsivning beskrives specifikke metoder til fjernelse af boremudder, der måtte være kommet ud på terrænoverfladen. Disse metoder afhænger af de fysiske forhold på borestrækningen og naturtypen, men typisk suges boremudderet op i en tank, eller det skræbes væk.

I Tabel 3-3 ses eksempler på overordnet indhold i en beredskabsplan.

Tabel 3-3 Overordnet indhold af beredskabsplan

Elementer i beredskabsplan	Kommentar
Planen skal indeholde navne på koordinerende ansvarlige personer, der kan igangsætte akutte tiltag og træffe beslutninger med meget kort varsel efter aftale med kommunen.	Navne hos både entreprenør, eventuelle underentreprenører, Energinet og relevante myndigheder angives.
Inden boringen påbegyndes, angives de adgangsveje, der skal anvendes i forhold til lækage, således at naturområder og vandløb lider mindst mulig overlast.	Det skal være muligt at rykke hurtigt ud langs hele underboringen, så nødvendige tiltag kan iværksættes uden ophold.

Elementer i beredskabsplan	Kommentar
Der sikres adgang til de underborede arealer og vandløb eventuelt ved udlægning af køreplader, hvor forholdene og årstiden kræver dette.	
Akut bemanning på slamsugere. 2-3 sæt med fører, der kan rykke ud ved alarm fra boreholdets observatører.	Antal slamsugere tilpasses lokaliteten.
Gravemaskine, der kan nedsætte vandspærrende plader eller big bags i selve vandløbet med meget kort varsel (½-1 time).	Udstyr tilpasses lokaliteten.
Overvågning.	Overvågning af hele den underborede strækning er helt central. Målet er at opdage en lækage, når det sker, så boringen kan stoppes og afhjælpning påbegyndes. Observatører er i kontakt med boreoperatøren, så boring kan stoppes med det samme. Overvågningen udføres af flere personer og afhænger af områdets og boringens kompleksitet. Erfaringer fra tidligere boringer i samme område indgår selvfølgelig i planlægning af overvågningen. Ved underboring af et vandløb intensiveres overvågningen med observatører på begge sider af de bredere vandløb.
Boringen stoppes ved lækage.	Konstateres der en lækage, stoppes boringen ved kontakt til operatøren, hvorved trykket på boremudderet falder og lækagen stopper.
Kontakt til kommune eller miljøvagt ved lækage.	Myndighederne kontaktes om hændelsen som aftalt i forbindelse med udarbejdelse af beredskabsplanen.
På landjord: Planlagt inddæmnings- og opsamlingsmetode iværksættes. Hvis boringen fortsætter, vil fjernelse af boremudder fortsætte, så længe det siver ud	Beredskabsplanen vil indeholde en beskrivelse af opsamlingsmetode. Hvis området, hvor lækagen er sket, ikke afpropper sig selv, fortsætter man med at opsuge boremudder, så det ikke spreder sig. Kommunens instrukser følges.
I vandløb: Afhængigt af vandløbets størrelse og vandføring nedsættes spærring omkring udslippet (fx jernplader eller big bags).	Beredskabsplanen vil indeholde en beskrivelse af opsamlingsmetode ved lav vandstand og ved høj vandstand. Kommunens instrukser følges.
Plan for bortfragtning af det oprensede materiale fra lækage og oplysninger om efterfølgende oplagring eller bortskaffelse.	Det aftales med kommunen, hvordan overskydende boremudder skal håndteres.

3.1.2 Forundersøgelser

3.1.2.1 Arkæologiske forundersøgelser

Se afsnit 2.1.7.1.

3.1.2.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold

Ved underboringer på land og særligt ved underboring af natur-, vådområder og vandløb kan det være nødvendigt at udføre geotekniske forundersøgelser af jordbunden i det område, som skal underbores. De geotekniske forhold har betydning for projekteringen af underboringen, og resultatet af forundersøgelsen kan betyde, at underboringen skal flyttes i forhold til den oprindeligt planlagte placering, eller at underboringen skal bores dybere. Formålet med forundersøgelser er at have det bedst mulige grundlag at kunne detailprojektere underboringen ud fra således at underboringen kan gennemføres sikrest muligt, og så risikoen for blow-out hændelser minimeres.

Det kan også være nødvendigt at udføre prøvegravninger for at afklare en eventuel tilstedeværelse af ledninger eller for at lokalisere dybden af kendte ledninger. Prøvegravninger udføres efter at have fået tilladelse fra lodsejer og/eller efter at have indhentet gravetilladelse fra vejmyndigheden.

I forbindelse med projekteringen af styret underboringer er der udarbejdet en geologiske risikovurdering med et formål at minimere risici ved udførelse af underboringerne. Den geologiske risikovurdering omhandler blandt andet beskrivelse og vurderinger af terræn, geologi, grundvand, risici for udførelse af underboring, geometri (længde og dybde) for underboring, samt en vurdering af behov for geotekniske forundersøgelser.

Som følge af den geologiske risikovurdering, er der planlagt geoteknisk og evt. geofysisk undersøgelse af jordbundsforholdene ved følgende områder:

Tabel 3-4 Oversigt over områder, hvor der er foretaget geotekniske forundersøgelser

Matr.nr.	Ejerlav	Område
4ia	Gammelby, Esbjerg Jorder	Rundkørslen ved Zodiakvej
7gd	Gammelby, Esbjerg Jorder	Måde Industrivej
7gf	Måde, Esbjerg Jorder	Tjæreborgvej
7fz	Måde, Esbjerg Jorder	Tjæreborgvej

3.1.3 Forberedende arbejder

Se afsnit 2.1.8.

3.1.4 Tørholdelse af boregruber

Der vil for alle underboringer kunne forekomme behov for at bortlede regnvand, der samler sig i boregruberne inden udførelse af underboringen. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsning fra pumpepumpe eller ved hjælp af sugespidsanlæg.

Vand fra tørholdelse af gruberne vil blive bortledt lokalt til spildevandssystem efter tilladelse er indhentet hos den relevante kommune.

3.1.5 Midlertidige arbejdsarealer

De midlertidige arbejdsarealer står åbne så længe som anlægsarbejdet begrundet det. De midlertidige arbejdsarealer er vist på shp-filerne vedhæftet screeningsansøgningen.

3.1.5.1 Arbejdsarealer

De mest simple og forholdsvist ukomplicerede styrede underboringer udføres med boreudstyr, som kræver en arbejdsplads på ca. 300-400 m² i begge ender af det område der skal underbores. Selve bore- og modtagergruben vil være ca. 8m³, mens resten anvendes til arbejdsareal og oplagsplads. I modtagegruben er der udover plads til opbevaring af boremudder, brug for en arbejdsplads med en udgravning på ca. 4 x 2 m dels til at trække føringsrør tilbage gennem underboringen og dels til at samle føringsrør med de tilstødende føringsrør.

For længere og mere komplicerede boringer kræves et arbejdsareal på mellem 2500 og 4500 m², idet afstanden imellem føringsrørene øges med dybden/længden. Der skal være mindst 10 m arbejdsareal på udvendige side af yderste føringsrør, og afstanden imellem lederne kan være 5-15 m. I direkte forlængelse af retningen på underboringen skal der være plads til at føringsrørene inden de trækkes kan svejses sammen og lægges ud svarende til hele underboringens længde.

3.1.5.2 Midlertidige adgangsveje

Der vil efter behov blive etableret midlertidige adgangsveje fra offentlig vej til de midlertidige arbejdsarealer til brug for transport af materialer og maskiner. Alle midlertidige adgangsveje vil som udgangspunkt blive udført som en 4 meter bred kørepladevej. Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.

3.1.5.3 Skurbyer

Ved længerevarende underboringer, etableres der skurby på arbejdsarealerne ved enten start- eller slutgruben, der indeholder velfærdsfaciliteter til mandskab.

3.1.6 Maskiner

Til arbejdet med underboring vil der blive anvendt en række maskiner:

- Borerig med tre stk. 20 fods container til styring og diesel generator
- Mixe-anlæg til borevæskeprodukter
- 2 højtrykspumper
- Trækspil
- Recirkuleringsanlæg inkl. pumper til boremudder
- Hydraulisk kran
- 1-3 gravemaskiner og en rendegraver
- Traktor med slamsuger
- Lastbiler til at transportere føringsrør og boremudder frem til gruberne

3.1.7 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Dog kan kommunernes forskrifter for støj angive et andet og mere begrænset tidsrum og andre støjkrav. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunerne og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensationer hos kommunerne hvis påkrævet.

Den forventede varighed på hver lokalitet der underbores, er angivet i Tabel 3-2.

3.1.8 Transporter

Transporterne omfatter tilkørsel af maskiner og materialer til arbejdsudførelse, idet transport af mandskab skønnes uden mærkbar betydning i områder med selv lav trafikbelastning.

For de korte underboringer under fx markveje, hegn eller diger, er alt udstyr etableret i en lastbil eller på en stor trailer. Der vil således kun være en transport til og fra hver af disse lokaliteter.

For længere underboringer, fylder udstyret mere og der anvendes lastbiler og blokvogne til at transportere udstyret. Længden og dybden af underboringerne afgør hvor stor en 'udstyrspakke' der skal anvendes.

I Tabel 3-5 fremgår en oversigt over hvor mange transporter der ca. er brug for ved levering og afhentning af udstyr og materialer ved forskellige underboringer. Transport af personale er ikke medtaget. Tabellen er opstillet ud fra erfarings-tal og opdelt i tre kategorier/længdeintervaller.

Tabel 3-5 Oversigt over estimeret antal transporter ved forskellige underboringer

Type underboring	Antal transporter	I alt i dette projekt
Korte 0-20 m	1 lastbil eller 1 varevogn med trailer	1 lastbil eller en varevogn med trailer
Mellem lange 20-200 m	Ca. 2-25 lastbiler 0-5 blokvogne	18 – 225 lastbiler 0 – 45 blokvogne
Lange >200 m	Ca. 25-50 lastbiler 1-5 blokvogne	0

3.1.9 Håndtering af jord og boremudder

Opboret materiale (jord og boremudder) fra underboringerne er overskudsmateriale, som bortskaffes efter kommunens anvisning.

Opgravet jord fra gruberne genindbygges om muligt på opgravningsstedet. Såfremt den opgravede jord ikke er genindbygningseget, vil den blive bortskaffet efter kommunens jordregulativ og anvisning.

3.1.10 Materialer

Ved underboring skal der ikke udlægges sand omkring kablet. Føringsrør etableres i underboring og fyldes efter kabeltrækning med bentonit eller vand, bl.a. af hensyn til de termiske forhold omkring kablet. Herudover anvendes borevæske i forbindelse med gennemførelse af underboringen for at stabilisere borehullet. Forbrug af borevæske afhænger af jordbundsforhold og metodevalg. I tidligere projekter har forbruget været 0,5 m³ pr. løbende meter. Mængden af additiv, der tilsættes, varierer efter forholdene men er i størrelsesordenen 0-1 %.

Borevæske består helt overvejende af vand (ca. 97 %) og bentonit (ca. 3 %), som er naturligt forekommende ler. I forbindelse med den konkrete underboring kan borevæske blive tilsat forskellige additiver, som bl.a. afhænger af de jordlag, der skal bores igennem. Additiverne indvirker på borevæskens viskositet og dermed dets egenskaber for "smøring" af underboringen. Disse additiver er f.eks. Hydropack, Tunnel-Gel Plus, Pac-L og Soda Ash. Soda Ash justerer pH og anvendes kun i svær lerjord, Pac-L anvendes typisk i sandet jord og isolerer mod grundvand, Tunnel Gel Plus nedsætter friktion, og Hydro Pack anvendes ved boring i saltvandspåvirkede aflejringer. Den enkelte boreentreprenør har erfaring med forskellige additiver afhængigt af de forhold, der mødes på underboringslokaliteten. I forbindelse med anvendelse af borevæske vurderer kommunen altid, om der er behov for en godkendelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 19.

Hvilke produkter der anvendes, afhænger af entreprenøren. Der er ikke indgået kontrakt med en entreprenør endnu. Energinet stiller dog som krav, at der kun anvendes borevæskeprodukter, som er omfattet og vurderet i DHI-rapporten "Risikovurdering af boremudderprodukter, 16. august 2021", eller senere tilsvarende risikovurderinger fra andre projekter.

Energinet har fået DHI til at udarbejde en risikovurdering af 36 forskellige borevæskeprodukter, der benyttes i forskellige projekter. DHI har både foretaget vurderinger af bentonitprodukter, af forskellige borevæskeadditiver og af betonprodukter. DHI har vurderet, om anvendelse af et givent produkt kan medføre påvirkning af overfladevand, grundvand og jord (DHI, 2021).

DHI har taget kontakt til de enkelte leverandører af borevæskeprodukterne med henblik på at få så detaljerede sammensætningsoplysninger som muligt for de enkelte produkter. For de produkter, som indeholder organiske stoffer, er leverandørerne specifikt blevet anmodet om at bekræfte/afkræfte, om der er konserveringsmidler i produkterne. Derudover er leverandørerne af de uorganiske produkter blevet anmodet om at fremsende analyser (især for tungmetaller) af deres produkter samt analyser fra udvaskningstest. Leverandørernes produktoplysninger er fortrolige, og DHI må derfor kun videregive fortrolige oplysninger til myndighederne. DHI har underskrevet en fortrolighedsklausul, men Energinet har ikke kendskab til indholdsstofferne i produkterne.

DHI's risikovurderinger er foretaget efter generelle principper, så de kan anvendes for alle Energinets projekter. Der er foretaget vurderinger i forhold til mulig kontakt med overfladevand, jord og grundvand.

DHI har foretaget en risikovurdering af samtlige stoffer i produkterne i overensstemmelse med den metode, som blev anvendt i Hjorth et al. (Hjorth, 2016). Her bliver stofferne inddelt i følgende grupper:

- Prioriterede stoffer I
- Prioriterede mobile stoffer Ia (undergruppe til ovenstående gruppe)
- Gruppe II ikke prioriterede stoffer
- Uorganiske stoffer

I forbindelse med underboringerne i dette projekt vil der kun blive anvendt borevæskeprodukter, som er risikovurderet og beskrevet i DHI-rapporten.

Føringsrørene består af PE (polyethylen). Der anvendes Ø180 mm PE-rør til højspændingskablerne og Ø50 mm PE-rør til fiberkabler, og de vejer hhv. 5,7 kg og 0,5 kg. pr. meter.

I nedenstående Tabel 3-6 er angivet de samlede estimerede mængder for udførelsen af styret underboringer i projektet.

Tabel 3-6 Mængdeopgørelse for materialer anvendt ved anlægsarbejdet til underboringer.

Projekt-/anlægsdel	Fraktionstype	Vægt pr. meter kg	Vægt total tons
Føringsrør	Plast (PE), Ø180	5,7	13,5
	Plast (PE), Ø50	0,5	1,2

Underboringer, bo- revæske	Vand	2000	1.628
	Bentonit	123	100

Der skal evt. bruges en mindre mængde sand/grus til retablering af boregruber, såfremt det opgravede materiale ikke kan genindbygges. Da mængden vil være begrænset, er den ikke medtaget i materialeopgørelsen.

3.2 Driftsfase

Når kablet er tilsluttet, vil der være et mindre antal miljømæssige og arealmæssige forhold, som knytter sig til anlægget.

3.2.1 Arealer og rettigheder

Der skal ikke erhverves arealer til et nedgravet kabelanlæg.

Der vil blive pålagt en servitut omkring kabelanlægget. Servitutten skal beskytte anlægget og sikre Energinets adgang til at vedligeholde anlægget.

På strækninger med underboring vil kablerne i driftsfasen ligge med større indbyrdes afstand end på strækninger anlagt i åben grav. Det betyder, at servitusbæltet kan udvides med op til flere meter, hvor der udføres underboringer. Arealet der tinglyses, omfatter det bælte, hvori kablerne ligger, samt 3,5 m på hver side af de yderste kabler.

I servitusbæltet må der ikke etableres bebyggelse af hensyn til kabelanlæggets driftssikkerhed. Bestemmelser jf. servitutten vil blive iagttaget i forbindelse med almindeligt tilsyn og vedligehold af kabelanlægget.

På offentlige vejnet og på banearealer vil kabelanlægget være placeret efter gæsteprincippet.

Der tinglyses ingen indskrænkninger i rådigheden af arealerne over underboringerne. Da kablet ligger i føringsrør, vil der ikke blive tinglyst vilkår om, at beplantning over kabelanlægget ikke er tilladt. Det betyder, at eventuel skov kan blive stående. Der vil således ikke være behov for pleje af servitusbæltet.

3.2.2 Synlige anlæg over terræn

Se afsnit 2.2.2.

3.2.3 Støj

Kabelanlægget støjer ikke i drift.

3.2.4 Vedligeholdelse og tilsyn

Se afsnit 2.2.5.

4. Ledningsomlægninger

4.1 Krydsning af fremmede lednings- og røranlæg

Der kan vise sig behov for at omlægge andre ledningsanlæg, der hvor det nye kabelanlæg kommer til at krydse. Omfanget af omlægninger vil først være kendt, når projekteringen og aftalerne med de respektive ledningsejere er kendt.

Kabelanlæggets krydsning af 3. parts ledninger eller rør udføres på forskellige måder, alt efter hvilken type anlæg, der skal krydses, og hvilke krav den givne ledningsejer har til krydsninger. Oftest kan krydsningen ske helt uden omlægning. Den mest enkle metode er frigravning og understøtning af den krydsede ledning, hvorefter kabelanlægget kan trækkes under den ledning der skal krydses. 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 fortrinsvist benyttes, hvis der er tale om krydsning af større lednings- eller røranlæg. Ved alle tre metoder skal ledningsanlæg ikke omlægges men blot frilægges.

Hvis ingen af de beskrevne metoder kan løse udfordringen, er sidste mulighed at flytte enten højspændingskablet eller omlægge 3. parts ledningerne. Eventuelt omlægning gennemføres normalt indenfor kort afstand af den oprindelige placering.

4.2 Dræn

Dræn i landbrugsarealer og andre steder kan blive gravet over i forbindelse med anlægsarbejdet. Energinet reparerer dræn ud fra en generel standard og er ansvarlig overfor eventuelle skader på dræn, som kan henføres til anlægsarbejdet. Hvis enkelte dræn krydses, samles disse med et fast rør over kabelgraven. Ved større drænsystemer reetableres drænsystemet efter anvisninger fra en drænkonsulent og de tekniske bestemmelser. Generelt sker der ingen ændringer af grundvandsspejlet i forbindelse med anlægsarbejdets drænretableringer.

5. Højspændingsstationer

Projektet omfatter anlægsarbejde på [eksisterende] højspændingsstationer Estrupvej station og Lykkegård station I de følgende afsnit er de generelle anlægsarbejder, maskiner og tekniske komponenter beskrevet.

5.1 Estrupvej Station (EST)

EST ligger på matr.nr. 1201o, Esbjerg Bygrunde. Situationsplan for stationsområdet og anlægsarbejdet i projektet er vist på Figur 5-1. Projektet omfatter opgradering af eksisterende luftledningsfelt til kabelfelt.



Figur 5-1 Situationsplan for anlægsarbejdet på station EST

5.1.1 Anlægsfase

5.1.1.1 Standardkomponenter på en højspændingsstation

I det følgende er beskrevet Energinets standardmetoder til etablering af stationskomponenterne. De er i det store hele identiske for hver station og det er alene antal og placering, der varierer fra station til station.

5.1.1.2 Ombygning af felt for tilslutning af luftledningsanlæg til tilslutning af kabelanlæg

Projektet omfatter ombygning af luftledningsfelter til kabelfelter. Hvor luftledningerne kobles til feltet, udskiftes stativerne, så der kan tilsluttes kabler i stedet for luftledninger.

De eksisterende fundamenter kan genbruges, og der vil således ikke blive udgravet til fundamenter.

5.1.1.3 Arealbehov

Anlægsarbejdet kan udføres indenfor de fysiske rammer af den eksisterende station, og arealbehovet i drift ændres ikke. De nuværende adgangsforhold benyttes i anlægsfasen, og adgangsforholdene ændres ikke i fremtidig drift.

5.1.1.4 Maskiner til anlægsarbejdet

Det præcise behov for maskiner kan ikke fastlægges på nuværende tidspunkt, men baseret på erfaringer fra tidligere projekter er de nedenstående et kvalificeret bud:

- Lastbiler til leverancer af materialer.
- En eller flere lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer

5.1.1.5 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Dog kan kommunernes forskrifter for støj angive et andet og mere begrænset tidsrum og andre støjkrav. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunerne og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensationer hos kommunerne hvis påkrævet.

Der vil være et samlet mandskabsbehov på 2-5 mand til at føre maskinerne og tilse arbejdet fra jorden.

Der arbejdes på EST i 2-4 uger i starten og i slutningen af anlægsperioden juni 2025- august 2025.

I byggeperioden etableres byggepladsbelysning i nødvendigt omfang. Der stilles særlige krav til brug af arbejdslys under arbejdet, så det sikres, at naboerne ikke oplever gener af projektet. Herunder lyskildernes effekt og retning samt tidsrum for, hvornår arbejdspladsen må være oplyst.

De anvendte maskiner har en støjemission på samme niveau som almindelige landbrugs- og entreprenørmaskiner, som vil være til stede indenfor de beskrevne arbejdstider.

5.1.1.6 Transporter

Transporterne omfatter tilkørsel af maskiner og materialer for arbejdets udførelse, idet transport af mandskab skønnes uden mærkbar betydning i områder med selv lav trafikbelastning. Transporter til og fra stationsarealerne i anlægsperioden er opgjort som en ca. mængde pr. station

- | | |
|---|--------------|
| • Byggeplads opbygning, hegn, udstyr, skurby, kørevej | 5 leverancer |
| • Teknisk udstyr komponenter | 5 leverancer |

5.1.1.7 Materialer og ressourcer

Opgørelse beror på mængder for definerede grupper af anlægskomponenter (se Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Materiale oversigt, generelle mængder

	Sand	Beton	Jern	Aluminium	Stål	Olie	SF6 gas
--	------	-------	------	-----------	------	------	---------

Ombygning af luftledningsfelt				< 1 ton			
-------------------------------	--	--	--	---------	--	--	--

5.1.1.8 Håndtering af vand

Der skal foretages meget begrænset gravearbejde og det forventes ikke at der er behov for håndtering af vandmængder. I givet fald bortledes det til eksisterende system på stationen.

5.1.1.9 Jordhåndtering

Stationen ligger på et areal, der er omfattet af Esbjerg Kommunes områdeklassificering.

Såfremt det skulle blive nødvendigt at bortskaffe jord, vil jordflytning blive anmeldt til kommunen og såfremt der stødes på forurenede jord, udarbejdes en jordhåndteringsplan i samarbejde med kommunen, som redegør for jordbalancerne og håndtering af eventuel forurenede jord.

5.1.1.10 Affald

De demonterede komponenter skal bortskaffes til genanvendelse. Mængderne og typerne svarer til de materialer, som skal anvendes. (Tabel 5-1).

Derudover kan der vise sig behov for at bortskaffe forurenede overskudsjord fra udgravningen til fundamenter. Mængden kan ikke estimeres. Så vidt der kan opnås tilladelse til det, vil opgravet jord blive genindbygget med henblik på at reducere den mængde jord, der skal bortskaffes.

5.1.2 Driftsfase

5.1.2.1 Arealer og rettigheder

Anlægsarbejdet kan udføres indenfor de fysiske rammer af den eksisterende station, og arealbehovet i drift ændres ikke.

5.1.2.2 Støj

Der vil ikke være ændringer i støjniveauet som følge af projektet.

5.1.2.3 Vedligeholdelse og tilsyn

Stationsanlægget vil som udgangspunkt være ubemandet, og der vil derfor ikke være jævnlig trafik til og fra området. I forbindelse med tilsyn vil der være let trafik til og fra stationsområdet. Der vil ikke være lys på stationsanlægget ved normal drift. Men ved tilsyn og eventuelt havari vil stationsområdet være oplyst, på de tidspunkter, der er nødvendige for arbejdets udførelse.

5.2 Lykkegårds Station (LYK)

LYK ligger på matr.nr. 7ge Måde, Esbjerg Jorder. Situationsplan for stationsområdet og anlægsarbejdet i projektet er vist på Figur 5-2. Projektet omfatter opgradering af eksisterende luftledningsfelt til kabelfelt.



Figur 5-2 Situationsplan for anlægsarbejdet på station LYK

5.2.1 Anlægsfase

5.2.1.1 Standardkomponenter på en højspændingsstation

I det følgende er beskrevet Energinets standardmetoder til etablering af stationskomponenterne. De er i det store hele identiske for hver station og det er alene antal og placering, der varierer fra station til station.

5.2.1.2 Ombygning af felt for tilslutning af luftledningsanlæg til tilslutning af kabelanlæg

Projektet omfatter ombygning af luftledningfelter til kabelfelter. Hvor luftledningerne kobles til feltet, udskiftes stativerne, så der kan tilsluttes kabler i stedet for luftledninger.

De eksisterende fundamenter kan genbruges, og der vil således ikke blive udgravet til fundamenter.

5.2.1.3 Arealbehov

Anlægsarbejdet kan udføres indenfor de fysiske rammer af den eksisterende station, og arealbehovet i drift ændres ikke. De nuværende adgangsforhold benyttes i anlægsfasen, og adgangsforholdene ændres ikke i fremtidig drift.

5.2.1.4 Maskiner til anlægsarbejdet

Det præcise behov for maskinel kan ikke fastlægges på nuværende tidspunkt, men baseret på erfaringer fra tidligere projekter er de nedenstående et kvalificeret bud:

- Lastbiler til leverancer af materialer.
- En eller flere lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer

5.2.1.5 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Dog kan kommunernes forskrifter for støj angive et andet og mere begrænset tidsrum og andre støjkrav. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunerne og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensationer hos kommunerne hvis påkrævet.

Der vil være et samlet mandskabsbehov på 2-5 mand til at føre maskinerne og tilse arbejdet fra jorden.

Der arbejdes på LYK i 2-4 uger i starten og i slutningen af anlægsperioden juni 2025- august 2025.

I byggeperioden etableres byggepladsbelysning i nødvendigt omfang. Der stilles særlige krav til brug af arbejdslys under arbejdet, så det sikres, at naboerne ikke oplever gener af projektet. Herunder lyskildernes effekt og retning samt tidsrum for, hvornår arbejdspladsen må være oplyst.

De anvendte maskiner har en støjemission på samme niveau som almindelige landrugs- og entreprenørmaskiner, som vil være til stede indenfor de beskrevne arbejdstider.

5.2.1.6 Transporter

Transporterne omfatter tilkørsel af maskiner og materialer for arbejdets udførelse, idet transport af mandskab skønnes uden mærkbar betydning i områder med selv lav trafikbelastning. Transporter til og fra stationsarealerne i anlægsperioden er opgjort som en ca. mængde pr. station

- Byggeplads opbygning, hegn, udstyr, skurby, kørevej 5 leverancer
- Teknisk udstyr komponenter 5 leverancer

5.2.1.7 Materialer og ressourcer

Opgørelse beror på mængder for definerede grupper af anlægskomponenter (se Tabel 5-1).

Tabel 5-2 Materiale oversigt, generelle mængder

	Sand	Beton	Jern	Aluminium	Stål	Olie	SF6 gas
Ombygning af luftledningsfelt				< 1 ton			

5.2.1.8 Håndtering af vand

Der skal foretages meget begrænset gravearbejde og det forventes ikke at der er behov for håndtering af vandmængder. I givet fald bortledes det til eksisterende system på stationen.

5.2.1.9 Jordhåndtering

Stationen ligger på et areal, der er omfattet af Esbjerg Kommunes områdeklassificering.

Såfremt det skulle blive nødvendigt at bortskaffe jord, vil jordflytning blive anmeldt til kommunen og såfremt der stødes på forurennet jord, udarbejdes en jordhåndteringsplan i samarbejde med kommunen, som redegør for jordbalancerne og håndtering af eventuel forurennet jord.

5.2.1.10 Affald

De demonterede komponenter skal bortskaffes til genanvendelse. Mængderne og typerne svarer til de materialer, som skal anvendes. (Tabel 5-1).

Derudover kan der vise sig behov for at bortskaffe forurennet overskudsjord fra udgravningen til fundamenter. Mængden kan ikke estimeres. Så vidt der kan opnås tilladelse til det, vil opgravet jord blive genindbygget med henblik på at reducere den mængde jord, der skal bortskaffes.

5.2.2 Driftsfase

5.2.2.1 Arealer og rettigheder

Anlægsarbejdet kan udføres indenfor de fysiske rammer af den eksisterende station, og arealbehovet i drift ændres ikke.

5.2.2.2 Støj

Der vil ikke være ændringer i støjniveauet som følge af projektet.

5.2.2.3 Vedligeholdelse og tilsyn

Stationsanlægget vil som udgangspunkt være ubemandet, og der vil derfor ikke være jævnlig trafik til og fra området. I forbindelse med tilsyn vil der være let trafik til og fra stationsområdet. Der vil ikke være lys på stationsanlægget ved normal drift. Men ved tilsyn og eventuelt havari vil stationsområdet være oplyst, på de tidspunkter, der er nødvendige for arbejdets udførelse.

6. Fjernelse af eksisterende 150 kV luftledningsanlæg

Som en del af dette projekt nedtages de eksisterende 150 kV luftledningssystemer mellem højspændingsstationerne EST og LYK. Der er tale om en strækning på i alt ca. 3,1 km. Luftledningssystemerne hænger på samme masterække. Det drejer sig om 16 master, der er ca. 25 - 30 meter høje, inkl. fundamenter.

Der udføres ikke arbejde på stationsområderne udover demontering af luftledningssystemet. De el-tekniske komponenter, faseleder, jordleder og isolatorer tages ned og køres til genanvendelse hvis muligt eller til deponi. Alle betonfundamenter fjernes som udgangspunkt helt og køres til genanvendelse. Hvis lodsejeren eller den lokale myndighed ønsker det, efterlades det i jorden. Hvis der senere opstår ønske om fjernelse af efterladte fundamenter udfører Energinet arbejdet uden omkostninger for lodsejer, hvilket afklares i fundamentsaftalen der laves i forbindelse med demonteringen.

Nedtagningen af luftledningerne udføres som det første i anlægsprojektet.

6.1 Anlægsfase

6.1.1 Nedtagning af 150 kV luftledningssystemer og master

Nedtagning af luftledningerne foregår ved, at én ledning ad gangen fires ned på jorden og klippes op i stykker som så kan rulles op på tromler og køres væk til genanvendelse. Hvor luftledningerne passerer hen over bevoksninger, er det muligt at trække i ledningen sideværts, mens den fires ned.

Når ledningen er fjernet, starter nedtagning af masten. Dette sker normalt ved, at en lastbil med kran kører ind til masten, kranen fastgøres til de to masteben, og de øvrige masteben klippes over. Herefter tages masten ned med kran. Efterfølgende bliver masten delt i mindre stykker og kørt væk til genanvendelse.

Selve betonfundamentet fjernes helt eller delvist, i dialog med lodsejer og kommunen. Ved fjernelse af betonfundament graves jorden over pladefundamenter bort. Herefter hamres betonen i stykker med en trykluftshammer eller betonen sprænges i stykker ved en kontrolleret sprængning, hvorefter betonen og armeringsjernet køres til genanvendelse. Herefter retableres arealerne.

Inden betonfundamenterne fjernes, foretages der en undersøgelse for indhold af miljøfremmede stoffer så som asbest, PCB og chlorerede parafiner. Såfremt det viser sig, at der er indhold af et eller flere miljøfremmede stoffer, så fjernes den forurenede del af fundamentet først og bortskaffes som farligt affald efter de kommunale retningslinjer. Det sker enten ved at:

- De asbest og/eller PCB-forurenede materialer spules af med en fuldstændig opsamling i lukkede beholdere. Efterfølgende vil indholdet i beholderne blive drænet/filtreret, så kun det forurenede fuge/overfladebehandlingsmateriale bliver tilbage til bortskaffelse.
- Bortskæring af fuger indeholdende chlorerede parafiner med hobbykniv. Der udlægges droplagen eller andet, så evt. tabt fugemateriale kan opsamles.
- Afhugning med betonhammer monteret på minigraver. Der udlægges droplagen eller andet, så materialet ikke kan spredes til omgivelserne.

Jorden omkring elanlæg med lang levetid kan være forurennet med blandt andet zink fra galvanisering af stålele på elanlæggene. Der foretages en miljøteknisk undersøgelse af jorden omkring master og andre elanlæg for at belyse forureningsniveauet i den omkringliggende jord. Bortskaffelse af evt. forurennet jord aftales i dialog med Esbjerg kommune og kommunens retningslinjer følges.

6.1.2 Tørholdelse af arbejdsarealer

Der vil for fundamentsgraven være et behov for at bortlede regnvand, der samler sig i den åbne del af graven. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsepumpning fra pumpeumpe eller ved hjælp af sugespidsanlæg. Da fundamentsgraven kun anlægges med en dybde på ca. 2 m og håndteringen af vand kun vil ske kortvarigt i op til en uge ad gangen, forventes vandmængderne at være begrænsede.

Vand fra tørholdelse af fundamentsgraven vil blive bortledt lokalt til terræn efter aftale med lodsejer. Det sikres inden bortledning, at vand bortledes til nedsivning i et punkt i terrænet minimum 25 m fra recipienter, og hvor hældningen er væk fra recipienter, samt at der ikke er risiko for, at det løber overfladisk af til nærliggende overfladevandforekomster. Projektet kræver af entreprenøren, at der er slange og pumpekapacitet nok til at sikre, at bortledningen kan foregå i det

nødvendige udledningspunkt. Hvis det ikke er muligt at bortlede til terræn, vil der blive bortledt til spildevandssystem. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for eventuelle vandmængder eller for de præcise udledningspunkter i terrænet. Vandmængder vil afhænge af den aktuelle grundvandsstand (vådt år/tørt år og årstid for anlægsarbejdet) og af de konkrete nedbørsforhold på anlægstidspunktet, samt eventuelt af drændybden på den pågældende matrikel. Tilsvarende kan det præcise udledningspunkt ikke afgøres før den enkelte lodsejer har været kontaktet, og de nødvendige aftaler er indgået.

Det er på baggrund af den meget korte periode, hvor tørholdelse er nødvendig for kabelgraven eller ved fjernelse af fundamenter, samt udgravningernes ringe dybde vurderet, at der generelt er tale om ingen eller meget små vandmængder for hvert enkelt mastefundament.

6.1.3 Midlertidige arbejdsarealer

Ved hver mast er der behov for et arbejdsareal på ca. 50x25 m, ifm. fjernelse af masten, hvor der om nødvendigt vil blive udlagt køreplader. Til fjernelse af fundamenter er der behov for et arbejdsareal på 10x10 m, som vil være inden for arbejdsarealet på 50x25m.

Områderne ved masterne er besigtigede. Adgangsveje og midlertidige arbejdsområder er planlagt efter besigtigelsen, så berøringen med de beskyttede områder bliver mindst muligt.

6.1.3.1 Adgangsveje

Hvor det ikke er muligt at tilgå masterne via eksisterende vej, vil der blive etableret en midlertidig adgangsvej på 3-4 m ved udlægning af køreplader oven på vegetationen. Så vidt muligt anvendes eksisterende kørespor, fjernelse af træer og anden beplantning minimeres og ønsket fra den enkelte lodsejer søges imødekommet.

6.1.3.2 Skurbyer

Skurby etableres på station LYK.

6.1.4 Master i områder med arealmæssige bindinger

Mast nr. 9 og 13 er placeret i V2-kortlagt arealer, og mast nr. 1, 2 og 3 er placeret i V1-kortlagt arealer. Jorden omkring masterne vil som standard blive undersøgt for forurening og jorden håndteret efter kommunens retningslinjer.

Mast nr. 7 og 8 er placeret tæt på §3-beskyttet mose og vandhul. De midlertidige arbejdsarealer er dog placeret udenfor selve §3-beskyttelsen.

6.1.5 Maskiner

Til arbejdet med transport af mastedele og fundamenter væk fra arealerne, ophugning af fundamenter vil der blive anvendt følgende maskiner:

- Mandskabslift
- Almindelige lastbiler med containere
- Minigraver med trykluftshammer
- Lastbil med kran
- Opspolingsmaskine

6.1.6 Varighed

I forbindelse med fjernelse af luftledningsforbindelser og overgangsstationer vil der så vidt muligt blive arbejdet i alle døgnets lyse timer. Dvs. om sommeren også uden for normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 7-18 og lørdage kl. 07-14. Anlægsarbejde i alle døgnets lyse timer forudsætter, at Energinet kan indhente dispensation hertil fra de berørte kommuners støjforskrifter.

Anlægsarbejdet i forbindelse med fjernelse af master er af kortere varighed på hver lokation/mast. Der fjernes 1-2 master dagligt. Afstanden fra mast til mast er ca. 250m, så støjpåvirkningen på en enkelt lokation/mast er kortvarig og vil derfor ikke på samme lokation være uden for almindelig arbejdstid flere dage i træk. Fjernelse af fundamenter sker efterfølgende og vil ligeledes være af kortere varighed på hver lokalitet.

6.1.7 Transporter

Det anslås, at der vil forekomme omkring 10 transporter, som transporterer bl.a. opspolingsmaskine, mastedele og fundamentsdele til genanvendelse. Herudover vil der være transporter af lift, minigraver samt køreplader til adgangsvej og evt. arbejdsarealer ved hver af de 16 master – i alt ca. 160 transporter.

Det mandskab, som skal udføre arbejdet, skal transporteres til og fra arbejdspladsen om morgenen og eftermiddagen samt transporteres til og fra arbejdspladsen i forbindelse med pauser.

6.1.8 Materialer

Masterne, jordtråd og isolatorer samt stativer på overgangsstationerne består af stål, medens lederne består af aluminium. Bærerisolator består af glasfiber og silikonegummi, og fundamenterne består af armeret beton. En oversigt over mængderne af de forskellige materialer, der fjernes ved demontering af luftledningsforbindelserne, fremgår af Tabel 6-1.

Tabel 6-1 Mængdeopgørelse for materialer som fjernes

Komponent	Materiale	Mængde pr. mast	Mængde i alt (16 master)
Fjernelse af luftledningsanlæg			
Fundament	Jernbeton	Ca. 20 m ³	320 m ³
Mast	Galvaniseret stål	3 ton	48 ton
Tråd (faseledere + jordleder)	Aluminium Stål	15 ton 0,5 ton	240 ton 8 ton

Isolatorer Komposit:	Stål	186 kg	2,9 ton
Bærerisolator	Kompositmaterialer	72 kg	1,2 ton

6.2 Driftfase

6.2.1 Servitut

Servitutter for luftledningssystemer ophæves.

6.2.2 Magnetfelter

Ikke aktuel, da anlægget fjernes.

6.2.3 Støj

Ikke aktuel, da anlægget fjernes.

6.2.4 Vedligeholdelse og tilsyn

Ikke aktuel, da anlægget fjernes.

7. Opsummering

I de foregående afsnit er for hvert delområde redegjort for medgåede mængder af forskellige emner.

I dette afsnit er mængderne lagt sammen for at give et samlet overblik over forbruget af materialer, mængden af affald og omfanget af transporter og eventuelle trafikale forhold.

7.1 Materialer

Materialer udgør fabrikerede materialer og/eller råstoffer som medgår til projektet.

Tabel 7-1 Projektets samlede materialeforbrug

Materiale/råstof	Mængde m ³	Mængde ton
Sand	1.250	
Aluminium		73,5
Plast		135,25
Bentonit		100
Vand	1.628	
Stål		2

7.2 Affald

Alt affald bliver sorteret med det formål at affald behandles på den mest forsvarlige måde. Det betyder at affald i videst muligt omfang genanvendes eller genbruges med forudgående forarbejdning.

Tabel 7-2 Projektets samlede affaldsmængder

Affaldstype	Genbrug	Genanvendelse	Deponi	Forbrænding	Farligt affald
-------------	---------	---------------	--------	-------------	----------------

Beton		320 m ³			
Stål		58,9 ton			
Aluminium		240 ton			
Komposit		1,2 ton			

7.3 Arealbehov

Nedenfor fremgår skematisk oversigt for arealbehov i projektet. Nogle af arealerne er opmålt i GIS-værktøj og fremgår ikke andre steder i teksten.

7.3.1 Anlægsfase

Tabel 7-3 Oversigt over arealbehov ved anlægsarbejderne

Beskrivelse	Areal
Midlertidige adgangsveje (4 m brede)	18.885 m ²
Midlertidige arbejdsarealer, kabler	75.150 m ²
Midlertidige arbejdsarealer, luftledninger	18.739 m ²
Skurby	Ca. 6.000 m ²
I alt midlertidige arealer	118.774 m ²

7.3.2 Driftsfase

Nedenfor er listet omfanget af de arealer, der fysisk inddrages eller frigøres for elanlæg, samt opgørelse for de arealer, der omfattes eller frigøres fra servitutbestemmelser. Nogle af arealerne er opmålt med GIS-værktøj og fremgår ikke andre steder i teksten. Som det fremgår af Tabel 7-4, bliver det servitutbelagte areal reduceret med 21.990 m² efter projektets gennemførelse.

Tabel 7-4 Oversigt over arealbehov ved drift

Beskrivelse	Areal
Arealerhvervelse (fysisk)	
Linkbokse	10 m ²
Arealerhvervelse (servitutareal)	
Fjernelse af eksisterende luftlednings-systemer	-46.500 m ²
Nyt kabelanlæg	24.500 m ²
I alt	-21.990 m ²

7.4 Transporter og trafik

Transporterne fordeler sig til de perioder hvor anlægsarbejderne udføres, og er defineret af de specifikke aktiviteter, som skal udføres. Transporterne sker imellem leverandør eller depot til det sted for anlægsarbejdet skal udføres. Derudover er der transport af mandskab til og fra arbejdspladser til at udføre arbejdet.

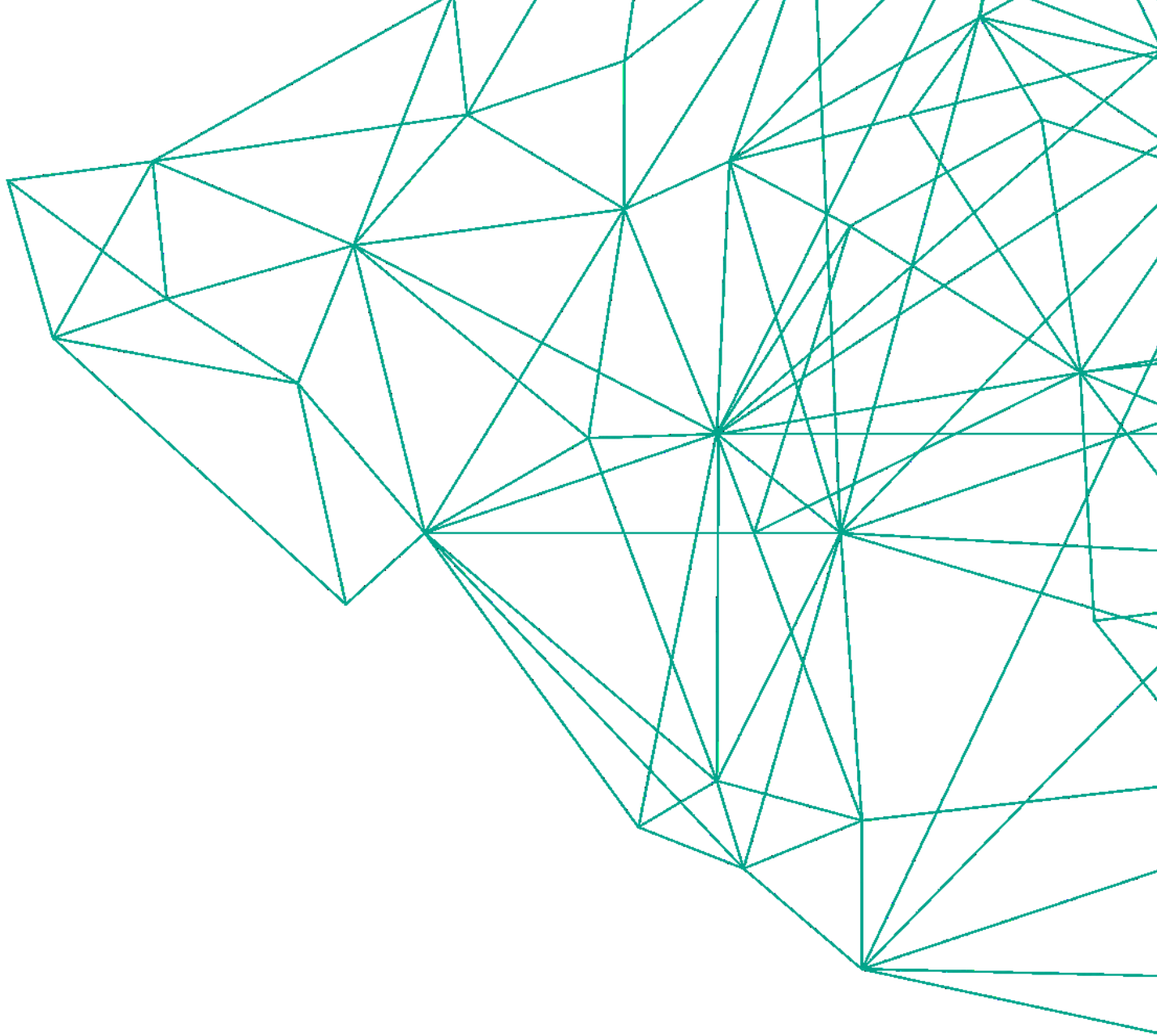
7.4.1 Drift

I forbindelse med driften af projektet er der alene behov for transporter når anlægget skal vedligeholdes, eller der er behov for at føre tilsyn med anlægget. Det drejer sig om få dage om året, hvor der føres tilsyn med linkbokse eller ved fejl på anlægget og sværgodstransporter når anlægget med en levetid på op til 40 år er udtjent og skal udskiftes.

8. Tidsplan

Projektet planlægges gennemført i 2025 efter nedenstående hovedtræk:

- *Fjernelse af luftledningsanlæg* *juni-august 2025*
- *Anlægsperiode kabelanlæg* *juni-august 2025*
- *Anlægsperiode station EST* *Juni og august 2025*
- *Anlægsperiode station LYK* *Juni og august 2025*
- *Idriftsættelse* *Oktober 2025*



ENERGINET
Eltransmission

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 39 31 48 78

KOLOFON