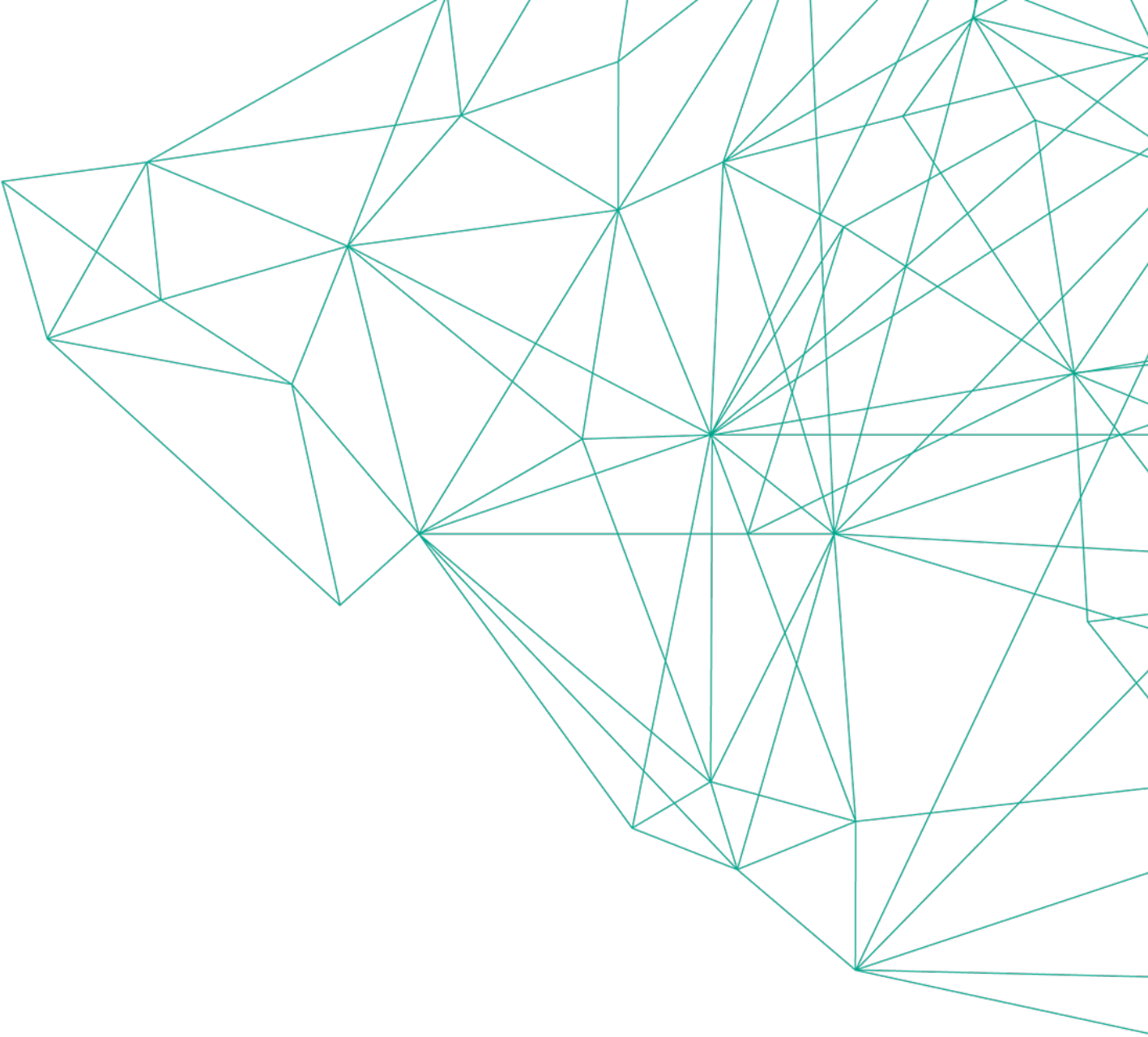




PROJEKTBEKRIVELSE FOR KABELANLÆG

132kV Orehoved-Guldborgsund-Radsted luftledninger til
kabler

Indhold

1. Indledning.....	6
1.1 Baggrund for projektet	6
1.2 Rammerne for projektet	6
1.2.1 Beliggenhed	6
1.2.2 Dialog med interessenter	8
1.2.3 Plangrundlag	8
1.3 Projektet	9
1.3.1 Kabelanlæg	9
1.3.2 Krydsning af Guldborgsund	9
1.3.3 Station Orehoved og station Radsted.....	9
1.3.4 Station Nørre Radsted	9
1.3.5 Fjernelse af luftledning.....	9
1.3.6 Fjernelse af søkabler.....	9
1.4 Linjeføring på land	10
1.4.1 Generelle principper for linjeføring.....	10
1.4.2 Kommuneplan, lokalplan og landsplandirektiv	11
1.4.3 Veje og jernbaner	11
1.4.4 Beboelse og anden følsom anvendelse	13
1.4.5 Landbrug.....	13
1.4.6 Erhverv	14
1.4.7 Natur.....	14
1.4.8 Bilag-IV.....	14
1.4.9 Vandløb	19
1.4.10 Jordfast kulturarv	20
1.4.11 Lavbundsarealer og potentielle vådområder	21
1.4.12 Skov	21
1.4.13 Diger og levende hegn.....	22
1.4.14 Jordforurening.....	24
1.4.15 Klimasikring	25
1.4.16 Andre emner	25
2. Kabelanlæg i åben grav 132 kV	26
2.1 Anlægsfase.....	28
2.1.1 Åben Kabelgrav.....	30
2.1.2 Rørlægning af kabelanlæg	31
2.1.3 Jordoplag forskudt langs linjen.....	31
2.1.4 Udlægning af kabelanlæg	32
2.1.5 Muffegrav	33
2.1.6 Forundersøgelser.....	34
2.1.7 Forberedende arbejder	35
2.1.8 Tørholdelse af kabelgrav	36
2.1.9 Midlertidige arbejdsarealer.....	37
2.1.10 Maskiner til anlægsarbejdet.....	40
2.1.11 Varighed	41

2.1.12	Transporter	41
2.1.13	Jordhåndtering	42
2.1.14	Materialer	42
2.2	Driftsfase	43
2.2.1	Arealer og rettigheder	43
2.2.2	Synlige anlæg over terræn	43
2.2.3	Magnetfelter	44
2.2.4	Støj	45
2.2.5	Vedligeholdelse og tilsyn	45
3.	Styret underboring	46
3.1	Anlægsfase	49
3.1.1	Udførelse af styret underboring	49
3.1.2	Forundersøgelser	53
3.1.3	Forberedende arbejder	54
3.1.4	Tørholdelse af bore- og modtagergrube	55
3.1.5	Midlertidige arbejdsarealer	55
3.1.6	Maskiner	55
3.1.7	Varighed	56
3.1.8	Transporter	56
3.1.9	Håndtering af jord og boremudder	56
3.1.10	Materialer	56
3.2	Driftsfase	59
3.2.1	Arealer og rettigheder	59
3.2.2	Synlige anlæg over terræn	59
3.2.3	Støj	59
3.2.4	Vedligeholdelse og tilsyn	59
4.	Ledningsomlægninger	60
4.1	Krydsning af fremmede lednings- og røranlæg	60
4.2	Dræn	60
5.	Ændringer på eksisterende højspændingsstationer	60
5.1	Anlægsfase	60
5.1.1	Orehoved højspændingsstation	60
5.1.2	Arealbehov	61
5.1.3	Anlægsarbejder	61
5.1.4	Maskiner til anlægsarbejdet	61
5.1.5	Varighed	62
5.1.6	Transporter	62
5.1.7	Materialer og ressourcer	62
5.1.8	Håndtering af regnvand	62
5.1.9	Affald	62
5.2	Driftsfase	63
5.2.1	Arealer og rettigheder	63
5.2.2	Indblik til station	63

5.2.3	Støj.....	63
5.2.4	Vedligeholdelse og tilsyn	63
5.3	Anlægsfase.....	63
5.3.1	Radsted højspændingsstation	63
5.3.2	Arealbehov	65
5.3.3	Anlægsarbejder	65
5.3.4	Maskiner til anlægsarbejdet.....	65
5.3.5	Varighed	65
5.3.6	Transporter.....	65
5.3.7	Materialer og ressourcer	65
5.3.8	Håndtering af regnvand.....	66
5.3.9	Affald	66
5.4	Driftsfase.....	66
5.4.1	Arealer og rettigheder	66
5.4.2	Indblik til station.....	66
5.4.3	Støj.....	66
5.4.4	Vedligeholdelse og tilsyn	66
6.	Etablering af ny højspændingsstation NRA.....	66
6.1	Anlægsfase.....	66
6.1.1	Etablering af skinne og linjefelter	67
6.1.2	Lynfangsmaster	68
6.1.3	Etablering af kompenseringsspole	68
6.1.4	Etablering af manøvrebbygning	69
6.1.5	Trådhegn	70
6.1.6	Beplantningsbælte	71
6.1.7	Vandhåndtering på stationsområdet	71
6.1.8	Arealbehov	73
6.1.9	Anlægsarbejder	73
6.1.10	Maskiner til anlægsarbejdet.....	73
6.1.11	Varighed	73
6.1.12	Transporter.....	74
6.1.13	Materialer og ressourcer	74
6.1.14	Affald	75
6.2	Driftsfase.....	75
6.2.1	Arealer og rettigheder	75
6.2.2	Indblik til station.....	75
6.2.3	Støj.....	75
6.2.4	Vedligeholdelse og tilsyn	75
7.	Fjernelse af eksisterende 132kV luftledningsanlæg	76
7.1	Anlægsfase.....	76
7.1.1	Nedtagning af 132 kV luftledningssystemer, master og fundamenter ..	76
7.1.2	Tørholdelse af arbejdsarealer ved nedtagning af fundamenter	77
7.1.3	Midlertidige arbejdsarealer.....	78
7.1.4	Maskiner	78

7.1.5	Varighed	78
7.1.6	Transporter.....	79
7.1.7	Materialer.....	79
8.	Fjernelse af eksisterende søkabler.....	79
8.1	Onshore kabler	79
8.1.1	Tømning af kablerne for olie	80
8.1.2	Optagning af kablerne	81
8.1.3	Tørholdelse af arbejdsarealer.....	82
8.1.4	Midlertidige arbejdsarealer.....	82
8.1.5	Maskiner.....	82
8.1.6	Støj.....	82
8.1.7	Varighed	82
8.1.8	Transporter.....	83
8.1.9	Materialer.....	83
8.2	Offshore kabler	83
8.2.1	Støj.....	85
8.2.2	Maskiner.....	85
9.	Opsummering.....	85
9.1	Materialer	85
9.2	Affald.....	86
9.3	Arealbehov.....	86
9.3.1	Driftsfase	86
10.	Tidsplan	86

1. Indledning

Denne projektbeskrivelse danner grundlag for Energinets ansøgning om VVM-tilladelse for kabellægning af 132 kV-luftledningsforbindelsen mellem Orehoved – Guldborgsund – Rasted. 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.

Idet Energinet er bygherre, varetager Miljøstyrelsen kommunalbestyrelsens opgaver og beføjelser og er derfor miljøvurderingsmyndighed. Energinet har således anmodet Guldborgsund Kommune om at videresende ansøgningen til Miljøstyrelsen.

1.1 Baggrund for projektet

Projektet indgår som en del af Energinets plan for vedligeholdelse af udtjente elanlæg. En tilstandsvurdering har vist, at luftledningsanlægget, der er bygget i 1974, er udtjent og står overfor en omfattende vedligeholdelse. De to ældste søkabler er fra 1959 og 1974, og tilstandsvurderingen viser ligeledes at disse kabler har udtjent deres levealder. Det tredje søkabel er fra 2002, og udskiftes pga. ringe overførelsessevne. I 2020 oversteg overføringsbehovet den nuværende kapacitet på forbindelsen grundet udviklingen med tilslutninger af VE-anlæg på Lolland-Falster. Kabelanlægget på hele strækningen dimensioneres med en øget overførselskapacitet for også i fremtiden at kunne håndtere de forventede større forbrugsstigninger på Lolland-Falster og kommende store tilslutninger af VE-anlæg.

Projektet er initieret som en kabellægning under PSO-tillægsaftalen om kabellægning af udtjente 132/150 kV-luftledninger.

Anlægsprojektet

Det samlede anlægsprojekt består af følgende elementer:

- Kabellægning af 132 kV luftledningsforbindelse mellem Orehoved Station og Rasted Station samt nedtagning af eksisterende luftledninger
- Fjernelse af udtjente søkabler ved krydsning af Guldborgsund
- Ombygning af højspændingsstationerne Orehoved (ORH) og Radsted (RAD) herunder fjernelse af de eltekniske anlæg for modtagelse af luftledningsanlæg.
- Etablering af en ny station, Nørre Radsted (NRA), som kabelanlægget skal tilsluttes.

1.2 Rammerne for projektet

1.2.1 Beliggenhed

Projektet strækker sig fra station Orehoved (ORH) til station Radsted (RAD) i Guldborgsund Kommune, en strækning på i alt ca. 25 km. – se Figur 1-1.

Den nye højspændingsstation placeres på en del af matr.nr. 27b, Radsted By, Radsted som vist på Figur 1-2. Adgangsvejen vil være nord for stationen og går parallelt med matrikelskellet med vejtilslutning til Pogemosevej. Selve vejarealet vil blive en del af den matrikel som stationen ligger på, og bredden af adgangsvejen vil være ca. 5-6 meter. Den nye station tilsluttes det eksisterende elnet via kabelanlægget mellem ORH og RAD.



Figur 1-1. Oversigtskort over projektet. Eksisterende luftledningssystem (gul streg), nyt kabelanlæg (blå stiplede), eksisterende højspændingsstationer (blå prik). Projektet har en udstrækning på ca. 25 km.



Figur 1-2. Placeringen af den nye station ved Nørre Radsted. Adgangsvejen er vist med grøn.

1.2.2 Dialog med interessenter

Energinet har været i dialog med alle berørte lodsejere. Tracéet er placeret i samarbejde med både lodsejere og Guldborgsund Kommune samt andre mulige interessenter i projektområdet. Der er afholdt borgermøde 30. juni 2022. Informationer om projektet opdateres løbende på projektets hjemmeside <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/ORH-RAD>.

I juni 2022 er der ligeledes holdt møde med lodsejer, hvor placering af kommende station NRA er afstemt.

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 kabellægning af strækingsanlægget.

Der skal udarbejdes lokalplan for den nye station Nørre Radsted (NRA) med tilhørende kommuneplantillæg. I september 2022 ansøgte Energinet om udarbejdelse af lokalplan hos Guldborgsund Kommune. Det forventes at lokalplanen vedtages ca. november 2023.

1.3 Projektet

Projektet er karakteriseret ved følgende konkrete anlægsarbejder:

- Etablering af nyt kabelanlæg bestående af to parallelle kabelsystemer på hver ca. 24,5 km
- Krydsning af Guldborgsund ved underboringer
- Tilslutning på højspændingsstationerne ORH og RAD
- Etablering af ny højspændingsstation Nørre Radsted (NRA)
- Fjernelse af eksisterende luftledninger og master på ca. 23 km
- Fjernelse af søkabler i Guldborgsund

1.3.1 Kabelanlæg

Projektet omfatter etablering af cirka 24,5 km 132 kV kabelanlæg i dobbelttrace fra Orehoved til Radsted. Der underbøres stækninger på ca. 3,6 km i projektet, heraf ca. 1,2 km under Guldborgsund.

I driftsfasen vil der langs med kabeltracéet være et 17 m bredt servitutbælte omkring kabelanlægget. I dette bælte vil der være visse restriktioner på aktiviteter.

1.3.2 Krydsning af Guldborgsund

Fremføring af kabelanlæg på tværs af Guldborgsund sker via underboringer. Der udføres i alt 7 underboringer til 2x3 faser plus 1 fiberkabel. De 7 underboringer under Guldborgsund vil alle have en længde på mellem 1.100 og 1.200 m. Dybden af underboringerne forventes at foregå i kote -36 m, ca. 25 m under den dybeste del af sundet. Den indbyrdes afstand mellem hver boring er ca. 10 m.

1.3.3 Station Orehoved og station Radsted

På såvel Orehoved højspændingsstation som på Radsted 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.

1.3.4 Station Nørre Radsted

Energinet bygger en ny højspændingsstation med en kompenseringspole med tilhørende samleskinne og højspændingsfelter. Der opsættes op til 8 stk. 25 m høje lynfangsmaster på stationen. Der opføres desuden en manøvrebygning og stationsarealet omkranses af et beplantningsbælte.

1.3.5 Fjernelse af luftledning

Efter idriftsættelse af kabelanlægget fjernes eksisterende ca. 23 km 132kV luftledning med 92 master. Kabelovergangstationerne VFAK og NLOK fjernes ligeledes. Den eksisterende 132 kV luftledningsforbindelse skal være i drift, imens det nye kabelanlæg etableres.

1.3.6 Fjernelse af søkabler

Efter idriftsættelse af kabelanlægget fjernes de eksisterende tre søkabler i Guldborgsund. De eksisterende søkabler skal være i drift, imens det nye kabelanlæg etableres.

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 mellem de tre 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 standardmetoder. 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, muffe 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
17a Alstrup By, Brarup og 18a, 18d, 18k Sundby By, Stadager	Vindmøller Brarup Lokalplan nr. 35 Kommuneplan 2019-2031, afsnit NALS T2	Guldborgsund	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 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 som angivet i Tabel 1-1.

Tabel 1-3 Linjeføringen krydser veje

Vejnavn	Vejbyggelinie i m	Krydsning	Anlægsmetode	Evt. hegn lang vejen
Vedby Vesterskovvej	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Sortkammervej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Ja, men er gennembrudt
Vigvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Ja
Bjergvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej
Storstrømvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej
Riserupvej	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Steffensmindevej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej
Sundbyvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej
Sundby Skovvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej
Sønderskovvej	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Guldborgvej	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Præstestræde	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Bagvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	nej
Køge-Rødbyhavn Sydmotorvejen	50	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Pogemosevej	0	Vinkelret	Styret underboring	Nej
Østerbyvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Ja
Nykøbingvej	0	Ikke vinkelret	Styret underboring	Nej

Derudover krydses to mindre markveje, hvor krydsningen foretages med rørlægning – se afsnit 2.1.2. Rørlægningerne er angivet med pink i Figur 1-3 og er placeret på hhv. matr.nr. 14b, og i skel mellem 12a og 29a, alle Majbølle By, Majbølle.



Figur 1-3. Rørlægninger i projektet - angivet med pink.

1.4.4 Beboelse og anden følsom anvendelse

Energinet anvender Sundhedsstyrelsens forsigtighedsprincip og holder så vidt muligt den afstand til beboelse og børneinstitutioner, som beregninger af det konkrete magnetfelt begrundes. 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.

1.4.5 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 at give plads til udvidelse af ejendommen, men større afstand kan indarbejdes, hvor der er konkrete forhold, der begrundes 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.

1.4.6 Erhverv

Linjeføringen for kabelanlægget 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

I Tabel 1-4 er givet en oversigt over hvilke udlagte områder med planmæssige indbindinger linjeføringen krydser, herunder erhvervsområder.

Tabel 1-4 Erhvervsmæssige forhold langs linjeføringen

Matr.nr.	Erhvervsforhold	Anlægsmetode	Forhold der er afvejet
24a og 24e Radsted By, Radsted	Solcellepark	Linjeføring lagt udenom solcelleparken	Hensynet til de konkrete planer for ejendommen og økonomi
24a Radsted By, Radsted	Autoværksted	Linjeføring lagt så langt mod øst som muligt	Hensynet til lodsejer, for at muliggøre udvidelse af hal

1.4.7 Natur

Linjeføringen for kabelanlægget kan krydse en mangfoldighed af naturområder, som er begrundet i forskellige hensyn og udpegninger. Det kan dreje sig om vejledende udpegede §3 beskyttede arealer, Natura2000-områder eller andet.

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

Linjeføringen for kabelanlægget krydser ikke naturområder udover N2000 området ved krydsning af Guldborgsund (Habitatområde 111, Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor, Hyllekrog-Røds og Fuglebeskyttelsesområde 69 Guldborgsund). Vandløb er beskrevet i afsnit 1.4.9.

1.4.8 Bilag-IV

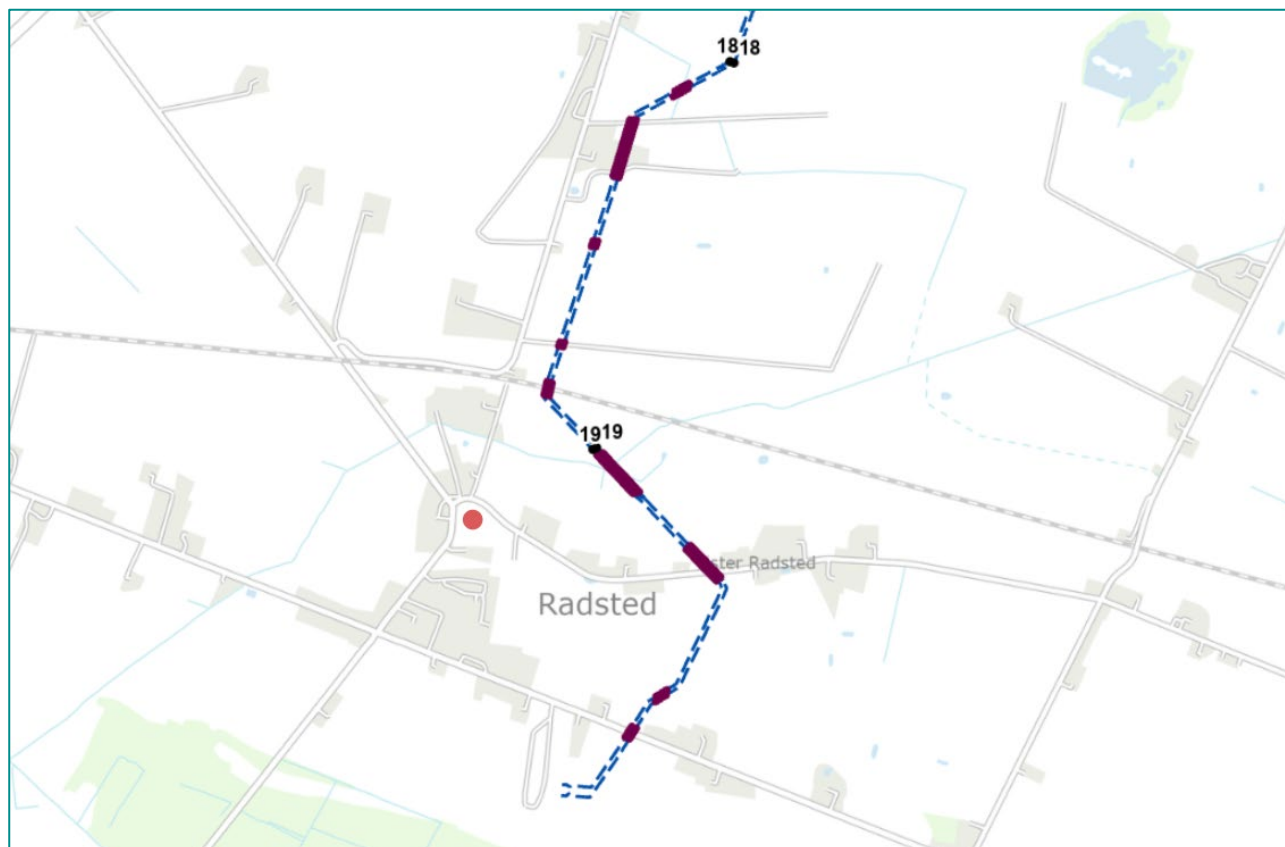
Fund af nedenstående arter er undersøgt via www.arter.dk, www.miljoeportal.dk.

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

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

Der er ikke fundet Bredøret flagermus indenfor selve projektområdet. Nærmeste fund af bredøret flagermus er ca. 300 m fra projektområdet.



Figur 1-4 Kort med angivelse af fund af Bredøret flagermus. Fund markeret med rød prik. Blå stiplet linje markerer kabel-tracéet. (www.miljoportal.dk)

Projektområdet er gennemgået på luftfoto og skråfoto for større, ældre træer over 25 år gamle. Skov, læhegn eller enkeltstående træer, hvor sådanne træer ikke kan udelukkes, er efterfølgende undersøgt i felten for flagermusegnede træer.

Linjeføringen for kabelanlægget er enten tilpasset, så træet/træerne er undgået. I enkelte tilfælde vil kabellægning ske ved styret underboring, som vist i oversigten i nedenstående tabel.

1.4.8.1.1 Oversigt – flagermus

Tabel 1-5 Læhegn, skov eller enkeltstående træer indenfor projektområdet, hvor linjeføringen er besigtiget og/eller tilpasset.

Matr.nr.	Luftfoto/skråfoto gennemgang	Evt. feltbesøg	Evt. tilpasning
7, 1a, Vålse Inddæmning, Vedby	Solitære træer langs vej.		Underbores
4h, 5k, Ø. Kippinge By, Kippinge	Levende hegn i markskel	Læhegn af mindre vedplanter.	Ingen
38f, 43a, Ø Kippinge	Læhegn i skel. Ligner lavt krat ved		Underbores

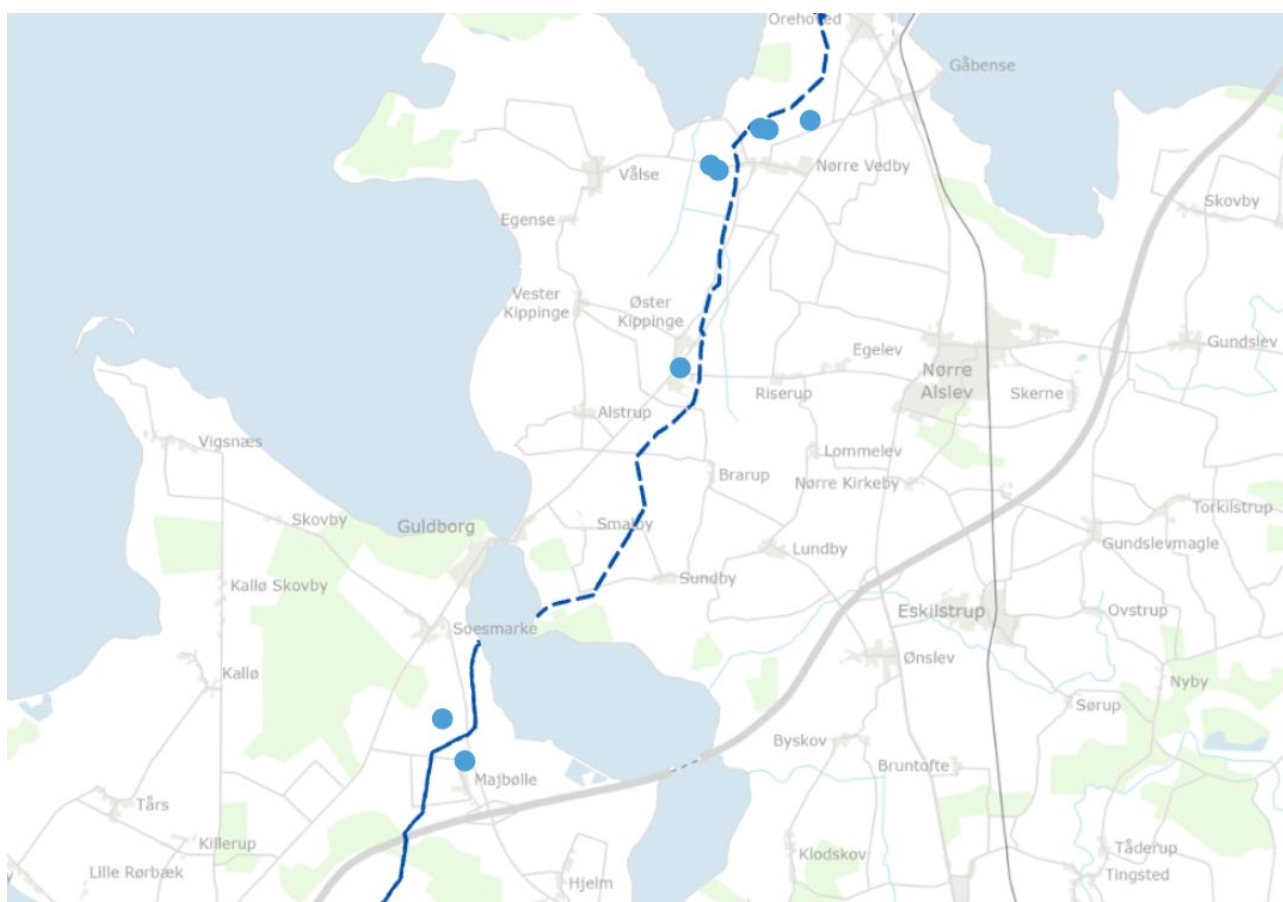
By, Kippinge	luftfotogennemgang		
4, 13a, 12a, Sundby, By, Stadager	Levende hegn i skel	Tre større flagermus træer med potentiale for tilstedeværelse af flagermus	Linjeføring flyttet mod nord udenom levende hegn
42g, 42i, Sundby By, Stadager	Levende hegn i skel. Ligner lavt krat ved luftfotogennemgang	Ca. 5 m høje forskellige træer. Der blev ikke observeret flagermusegnet træer	Ingen
9e, 1a, Søsmarke By, Majbølle	Levende hegn	I den østlige del af arbejdsbæltet; tre egetræer med stort potentiale for tilstedeværelse af flagermus.	Linjeføring flyttet ca. 200m mod vest, hvor der ikke er bevoksning.
14b, 13a, Majbølle By, Majbølle	Levende hegn	Træer med mindre potentiale for tilstedeværelse af flagermus på hele digestrækningen.	Underbores
5n, Majbølle By, Majbølle	Levende hegn	Enkelte træer med potentiale for tilstedeværelse af flagermus primært i den østlige del af arbejdsbæltet.	Underbores
30e, Radsted By, Radsted	Skov		Underbores
30a, Radsted By, Radsted, 3a, Pogemosetofte By, Radsted	Levende hegn	Enkelte træer med potentiale for tilstedeværelse af flagermus på hver side af linjeføring	Ingen, da de pågældende træer ikke berøres af anlægsarbejdet.
2e, 1a, Pogemosetofte By, Radsted	Levende hegn		Underbores
24e, 23a, Radsted By, Radsted	Levende hegn		Underbores
23a, 22c Radsted By, Radsted	Levende hegn		Underbores
22a, 48, Radsted By, Radsted	Levende hegn		Underbores
48, 50, Radsted By, Radsted	Levende hegn		Underbores
50, 96a, 10x, Radsted By, Radsted	Levende hegn		Underbores
9h, Radsted By, Radsted	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 fund af stor vandsalamander, grøn frø, springfrø, Spidssnudet frø og grønbroget tudse i nærheden af projektområdet som vist i oversigten i nedenstående tabel. Der er ikke registreret fund indenfor selve projektområdet.



Oversigtskort der viser fund af padder i nærheden af projektområdet (www.miljoportal.dk)

Som udgangspunkt undgås eller underbores selve paddernes yngle- og rasteområder. Paddernes ledelinjer, ligger typisk i forbindelse med diger, læhegn med ældre bevoksning, langs vandløb i forbindelse med våde naturtyper, i §3-natur, i skovbryn og anden skovbevoksning, disse områder underbores som udgangspunkt i projektet. Linjeføringen er derudover gennemgået med henblik på at lokalisere andre mulige ledelinjer. I det aktuelle projekt etableres kabelanlægget dog udelukkende på intensivt dyrket landbrugsjord eller underbores af andre årsager og det vurderes, at projektet ingen påvirkning har på paddernes yngle- eller rasteområder eller på områdernes økologiske funktion generelt.

1.4.8.2.1 Oversigtstabel - padder

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

Tabel 1-6 Ledelinjer indenfor projektområdet:

Matr.nr.	Ledelinje på luftfoto/skråfoto gennemgang	Nærhed til våd natur	Evt. tilpasning
11a, 8r Ø. Kippinge By, Ø. Kippinge	Læhegn	Vandhul tæt på læhegnet.	Lodsejer oplyser at der er fundet grønbroget tudse i vandhullet. Linjeføring flyttet mod nord så læhegnet ikke krydses.
9e, Søesmarke By, Majbølle	Læhegn	Vandhuller og vådområder tæt på læhegnet	Styret underboring
11a Søesmarke By, Majbølle 14b, Majbølle By, Majbølle	Læhegn ved vandløb	Vådområde og vandløb tæt på læhegnet	Styret underboring under vandløbet
30e, 30a, Radsted By, Radsted	Dige	Vådområder og søer tæt på diget	Styret underboring under dige og skov
2e, 1a, Pogemo-setofte By, Radsted	Dige	Vandhul tæt på diget	Styret underboring
24e, 23a, Radsted By, Radsted	Læhegn	Vandhul tæt på læhegnet	Styret underboring
23a, 22c, Radsted By, Radsted	Dige	Vandhul tæt på læhegnet	Styret underboring
22a, 48, Radsted By, Radsted	Læhegn/grøft	Vandløb ved læhegn	Styret underboring
48, 50, 10x, Radsted By, Radsted	Læhegn	Vandhul tæt på læhegn	Styret underboring

1.4.8.3 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 rødder 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 uforstyrrethed uden jævnlig færdsel med hunde.³

Der er ingen fund af odder i nærheden af og indenfor projektområdet.

Alle åbne vandløb, som linjeføringen krydser underbores. Projektet vurderes ikke at påvirke odderens yngle- eller raste-område eller områdets økologiske funktion.

³ Bjarne Søgård, 1996, Forvaltningsplan for odder (*Lutra lutra*) i Danmark, Skov- og Naturstyrelsen.

1.4.8.4 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 landbrugsjord⁴.

Der er ikke registreret markfirben i eller i nærheden af projektområdet. Nærmeste fund af Markfirben er ca. 3,8 km fra projektområdet.

1.4.8.5 Hasselmus

Der er ikke registreret Hasselmus i eller i nærheden af projektområdet. Nærmeste fund af Hasselmus er ca. 25 km fra projektområdet

1.4.8.6 Birkemus

Der er ikke registreret Birkemus i eller i nærheden af projektområdet. Nærmeste fund af Birkemus er ca. 155 km. Fra projektområdet.

1.4.9 Vandløb

Alle vandløb krydses med 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 for kabelanlægget krydser vandløbene som er nævnt i Tabel 1-7

Tabel 1-7 Linjeføringen for kabelanlægget krydser 10 vandløb.

Matr.nr.	Vandløb	Anlægsmetode	Længde af krydsning (m)	Afstand til brinken	Dybde under faktisk- eller regulativmæssig vandløbsbund
10h, Nr. Vedby By, Nr. Vedby 7, 1a, Vålse inddæmning, Nr. Vedby	Tilløb til Vålse Vig	Styret underboring	174	Vandløbet er rørlagt på den strækning hvor der underbores	5m
1p, 1q, Vålse Inddæmning Nr. Vedby	Tilløb til Vålse Vig	Styret underboring	22	10 m	>1m
2k, Vålse Ind-	Tilløb til Vålse	Styret underboring	14	10 m	>1m

⁴ Peer Ravn, Rana-Consult, 2015, Forvaltningsplan for Markfirben, Naturstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet.

dæmning Nr. Vedby	Vig				
1e, 1g, Vålse Inddæmning Nr. Vedby	AVL,14F	Styret underboring	66	12 m	>1m
12a Sundby By, Stadager	?	Styret underboring	50	Vandløbet er rørlagt på den stræk- ning hvor der underbores	>1m
11a, Soesmarke By, Majbølle, 14h, Majbølle By, Majbølle	?	Styret underboring	33	13 m	>1m
24a, Majbølle By, Majbølle, 30e, Radsted By, Radsted	AVL,48L	Styret underboring	442	44 m	5m
30a, Radsted By, Radsted, 3a, Pogesmosetofte By, Radsted	?	Styret underboring	25	Vandløbet er rørlagt på den stræk- ning hvor der underbores	>1m
25a Radsted By, Radsted	?	Styret underboring	48	Vandløbet er rørlagt på den stræk- ning hvor der underbores	>1m
22a, 48, Rad- sted By, Rad- sted	Tilløb til Sakskøbenhavn Å	Styret underboring	128	35 m	6m

Der er foretaget en screening af underboringernes kompleksitet i forhold til teknisk design og lokale geologiske forhold med henblik på at vurdere risikoen for blowout i forbindelse med anlægsarbejdet – se afsnit 3.1.2.2. – hvilket har resulteret i at enkelte af underboringerne er blevet forlænget for at kunne få min 5-6 m jorddækning ved de beskyttede vandløb.

1.4.10 Jordfast kulturarv

Linjeføringen for kabelanlægget krydser helt fra nord ved Orehoved station over en strækning på ca. 200m et registreret kulturarvsområde, lokalitetsnr. 070109-67, samt over en strækning på ca. 800m ved den inddæmmede Vålse Vig, der ligeledes er registreret som kulturarvsområde, lokalitetsnr. 070109-65. På disse strækninger, samt på resten af linjeføringen gennemføres generel muldafrømning med henblik på at afdække mulige ukendte fortidsminder. Anlægsmetoden er beskrevet i 2.1.9.1.

1.4.11 Lavbundsarealer og potentielle vådområder

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

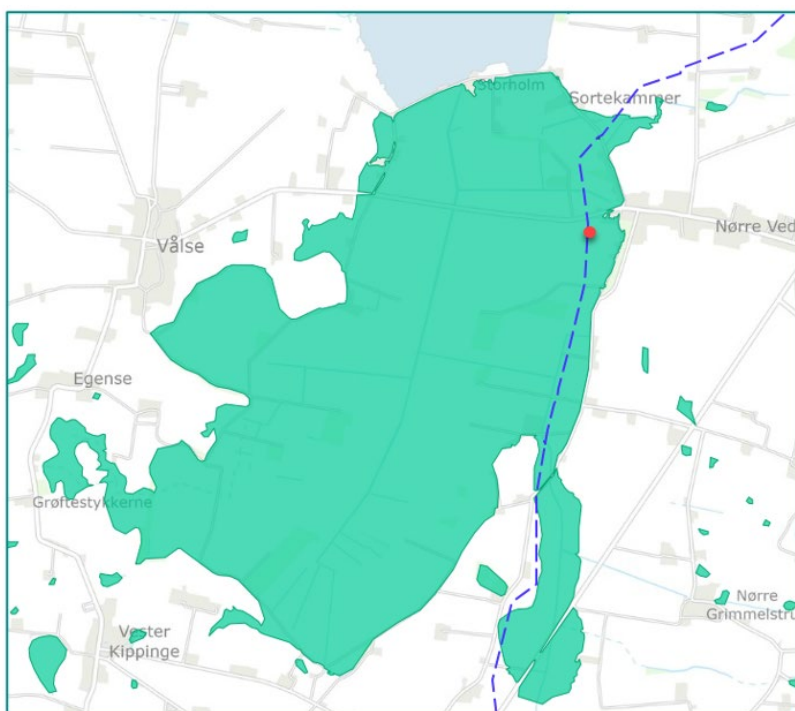
Kabelanlægget tåler at ligge under permanent vandmættet jord, men kan udgøre en udfordring hvis der senere skal etableres vådområder og genslyngning af vandløb.

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.

1.4.11.1 Oversigt - lavbundarealer og potentielle vådområder

Linjeføringen krydser et lavbundsareal ved Vålse Vig – se Figur 1-5, der er opstået ved inddæmning af vigen i 1800-tallet. Der etableres overjordiske muffer og linkboksebrønde på begge kabelsystemer i skel mellem matr.nr. 5b og 5d begge Vålse Inddæmning, Nr. Vedby. Muffe og brønde placeres i udkanten af området og tæt på Nørre Vedby.

Linjeføringen krydser ikke nogen potentielle vådområder på hele strækningen fra ORH til RAD.



Figur 1-5 Lavbundsarealer (grøn) langs linjeføringen (blå stiple) ved Vålse Vig. Rød cirkel angiver placering af overjordiske muffer og linkboksbrønde

1.4.12 Skov

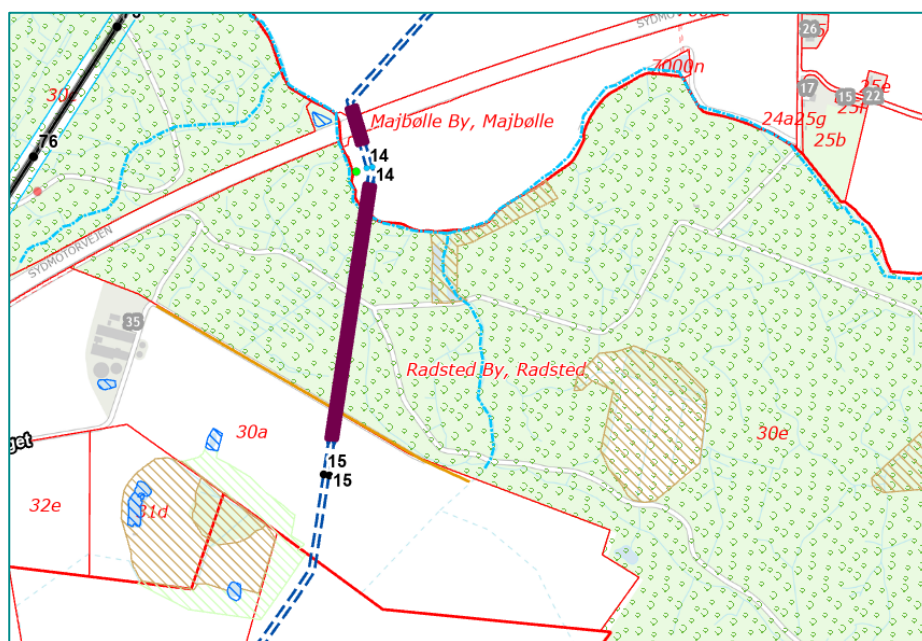
På baggrund af en konkret vurdering af skoven som både naturområde og skovbrug planlægges den anlægsmetode, som skal anvendes igennem skoven. Anlægsmetoden planlægges i dialog med lodsejer.

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.

1.4.12.1 Oversigt - skov

På Figur 1-6 er gengivet hvor linjeføringen krydser Dyrehave Skov. Der vil ikke være behov for at rydde skov i forbindelse med krydsningen da denne foretages ved styret underboring.



Figur 1-6 Linjeføringen krydser Dyrehave skoven via underboring

1.4.13 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.

Diger og levende hegn inden for projektområdet er gennemgået på luftfoto og skråfoto – se afsnit 1.4.8.

Linjeføringen for kabelanlægget er enten tilpasset, så træet/træerne er undgået eller en egnet anlægsmetode er valgt som alternativ.

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.

1.4.13.1 Oversigt - diger og levende hegn

I Tabel 1-8 er givet en oversigt over de diger og hegn som krydses i projektet, deres karakteristika, samt hvilken anlægsmetode der anvendes ved krydsning.

Tabel 1-8 Linjeføringen krydser hegn og diger

Matr.nr.	Evt. beskyttet af museumsloven	Anlægsmetode	Karakteristika
3b, 1l, Orehoved By, Nr. Vedby	Nej	Åben grav	Levende hegn. Hegnet er allerede gennembrudt
9a, 10c, Nørre Vedby By, Nr. Vedby	Ja	Åben grav	Beskyttet jorddige med lav bevoksning
10h, 1a, Nr. Vedby By, Nr. Vedby	Nej	Styret underboring	Levende hegn
7, 1a, Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Nej	Styret underboring	Levende hegn.
1a, Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Nej	Styret underboring	Levende hegn
5b, 4b, Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Nej	Åben grav	Dige med lav bevoksning
4h, 5k, Ø. Kippinge By, Kippinge	Nej	Åben grav	Dige med lave træer/buske
38f, 43a, Ø. Kippinge By, Kippinge	Nej	Styret underboring	Levende hegn
11a Ø. Kippinge By, Kippinge, 16q Alstrup By, Brarup	Nej	Åben grav	Dige med lav bevoksning
4, 13a, Sundby By, Stadager	Nej	Åben grav med indsnævret arbejdsbælte	Levende hegn
13a, 12a, Sundby By, Dtadager	Nej	Åben grav	Dige med lav bevoksning
12a, Sundby By, Sundby	Ja	Åben grav	Beskyttet jorddige, der er nedpløjet ca. 1995.
42g, 42i, Sundby By,	Nej	Åben grav	Dige med levende hegn

Stadager			
42k, 42l, Sundby By, Stadager	Nej	Åben grav	Dige med levende hegn
9e, 11a, Søesmarke By, Majbølle	Nej	Åben grav	Dige med lav bevoksning
14b, 13a, Majbølle By, Majbølle	Nej	Styret underboring	Levende hegn
5n, Majbølle By, Majbølle	Nej	Styret underboring	Levende hegn
30e, 30a, Radsted By, Radsted	Ja	Styret underboring	Dige
30a, Radsted By, Radsted, 3a, Pogesmosetofte By, Radsted	nej	Åben grav	Levende hegn
2e, 1a, Pogesmosetofte By, Radsted	Nej	Styret underboring	Levende hegn
24e, 23a, Radsted By, radsted	Nej	Styret underboring	Levende hegn
23a, 22c, Radsted By, Radsted	Ja	Styret underboring	Beskyttet jorddige med træer
22a, 48, Radsted By, Radsted	Nej	Styret underboring	Levende hegn
48, 50, Radsted By, Radsted	Nej	Styret underboring	Levende hegn
96a, Radsted By, Radsted	Nej	Styret underboring	Levende hegn

1.4.14 Jordforurening

Når linjeføringen krydser et område med en kortlagt jordforurening, indhentes en udtalelse fra Regionen om forureningens type og kortlægning. 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

1.4.14.1 Oversigt - jordforurening

I Tabel 1-9 er de forurenede grunde, som linjeføringen krydser, nævnt.

Tabel 1-9 Krydsning af kortlagte forurenede grunde

Matr.nr.	Lokalitetsnummer/navn	Forureningstype	Anlægsmetode
1af, Vålse Inddæmning, Nr. vedby	376-20564	Jordforurening V1	Styret underboring

1.4.15 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 muligt i områder hvor der, jf. de statslige og kommunale udpegninger, vurderes, at risikoen for langvarige oversvømmelser ikke er til stede.

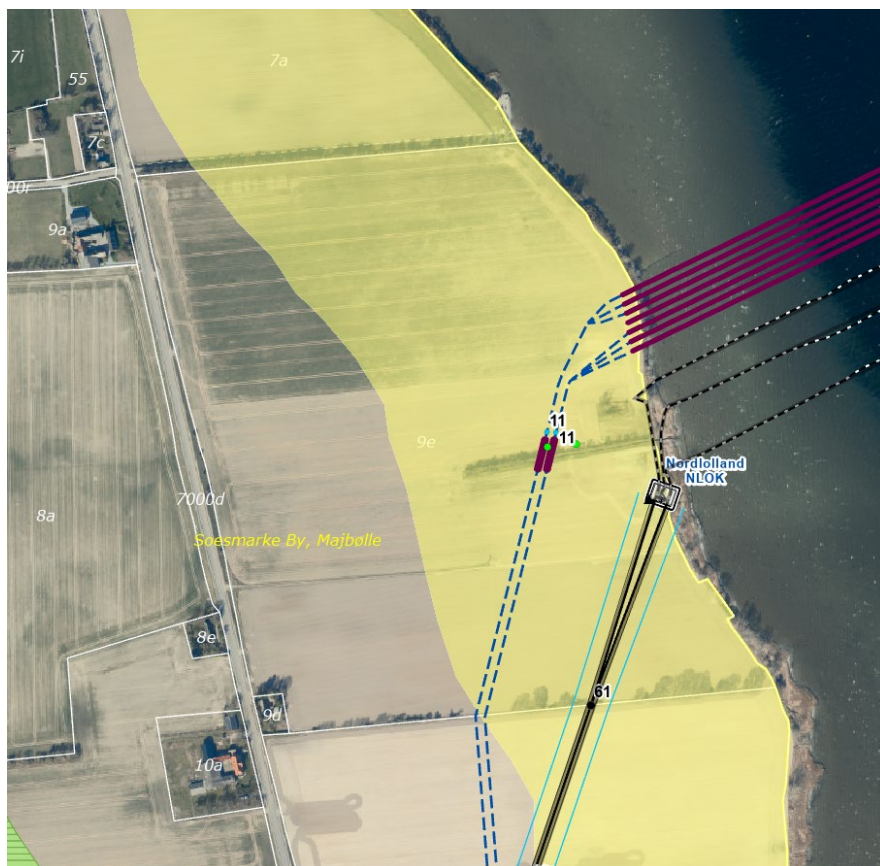
1.4.16 Andre emner

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 1-13.

Tabel 1-10 Krydsning af området med andre arealinteresser

Matr.nr.	Emne/Forhold	Anlæg indenfor området	Anlægsmetode/Tilpasning
12a, 42g, 42i, 42k, 42i, Sundby By, Stadager	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, Muffer,	Åben grav
42k, 42i, Sundby, By, Stad- sager	Strandbeskyttelseslinje	Kabelanlæg, muffer	Åben grav
9e, Søsømarke By, Majbølle	Strandbeskyttelseslinje	Kabelanlæg, Muffer, Brønd til linkboks	Åben grav, styret underbo- ring
5n, 7000c, 24a, Majbølle By, Majbølle	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, muffer	Åben grav, Styret underbor- ing
30e, 30a, 3a, Radsted By, Radsted	Skovbyggelinje	Kabelanlæg, muffer	Åben grav, styret underbor- ing
9n, 9s, Radsted By, Radsted	Skovbyggelinje	Kabelanlæg	Åben grav

På matrikel 9e Søsømarke By, Majbølle, etableres overjordiske muffer og brønde til linkbokse inden for strandbeskyttelseslinjen. Kystdirektoratet ansøges om dispensation hertil, hvilket erfaringsmæssigt kan meddeles.



Figur 1-7. Placering af overjordiske muffer og linkboksbrønde (grønne og blå cirkler) indenfor strandbeskyttelseslinjen på matr. Nr. 9e Soesmarke By, Majbølle.

2. Kabelanlæg i åben grav 132 kV

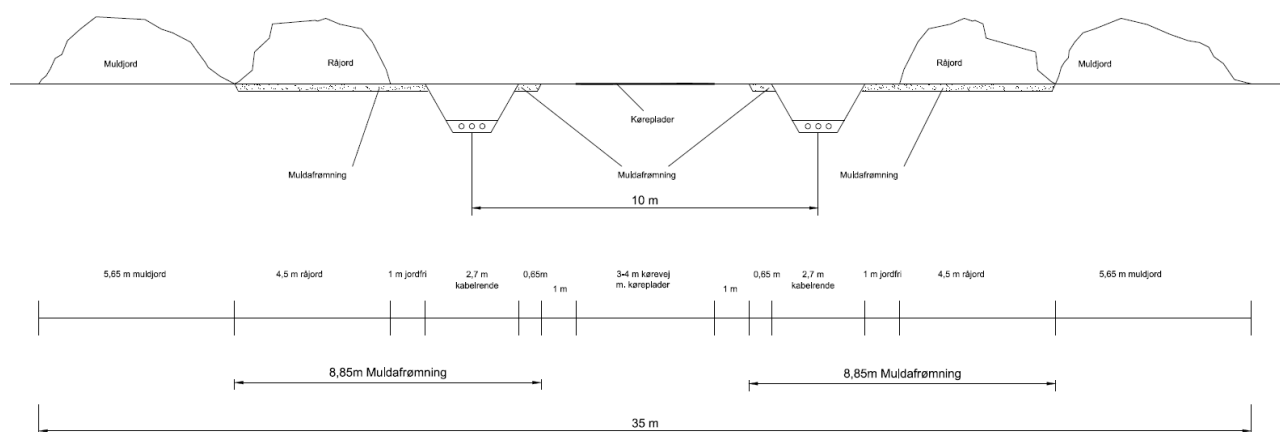
I beskrivelsen af linjeføringen for kabelanlægget indgår alle nødvendige tekniske komponenter som tilsammen sikrer kabelanlæggets drift. Linjeføringen er vist på Bilag 2 og digitale shape-filer som er vedlagt ansøgningen om miljøkonsekvensvurdering.

Kabelanlægget består af:

- To kabelsystemer
- Et antal muffer til at samle kabelenderne med
- Linkbokse
- Føringsrør til fiber og styrekabler
- Markeringspæle
- Tilslutning i stationer

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 2 kabelsystemer. De 2 systemer skal etableres i hver deres kabelgrav med en indbyrdes minimumsafstand på 10 m for at sikre, at varmeafgivelsen fra systemerne ikke begrænser den effekt hvert system kan overføre.

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. Kablerne skal samles med muffer.



Figur 2-1 Princip for tværsnit af anlægsbælte til to 132 kV kabelsystemer

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 linkbokse 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. Linkboksbrønde med overjordiske anlæg som vist på figuren herover, placeres ikke i områder der er beskyttet af naturbeskyttelsesloven, fredninger, o.l.

Der skal etableres i alt 3 overjordiske linkboksbrønde ved muffesamlingerne M3, M6 og M14. Placeringen af disse brønde er vist på shape-filerne, som er vedlagt screeningsansøgningen.

Ligeledes skal der etableres 3 fiberbrønde, der muliggør fejlsøgning på fiberkablet, som etableres sammen med kablerne. Fiberbrøndene etableres mellem muffe 4-5, muffe 8-9 og mellem muffe 12-13 og er ført til terræn. Placeringen af fiberbrønde er ligeledes vist på shape-filerne, som er vedlagt screeningsansøgningen.

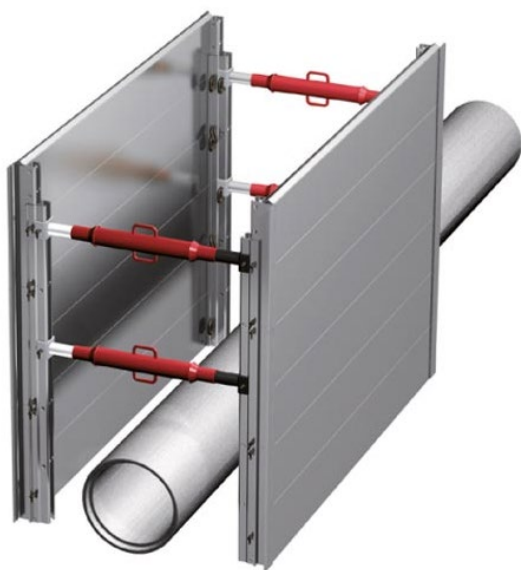


Figur 2-3. Eksempel på 3 stk. fiberbrønde.

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 2-4.



Figur 2-4 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 for det konkrete projekt.

Anlægsmetode		Længde	Forhold som begrundet anlægsmetode	Forundersøgelser
Åben grav		22,3 km	Samfundsmæssigt mest økonomisk	nej
Styret underboring		3,6 km	-Krydsning af vandløb, lavtliggende areal og Guldborgsund. -Krydsning af skov. -Krydsning af jernbane og veje. -Krydsning af levende hegn evt. med flagermusegnede træer	Geoteknisk og geofysisk undersøgelse udført ved enkelte underboringer – se afsnit 3.1.2
Rørlægning		25 m	Teknisk muligt og økonomisk fordelagtigt ift. Underboring	Nej
Forskudt jordoplag		15 m	Hensyn til levende hegn og økonomisk fordelagtigt ift. Underboring	Ja. Jordoplag placeres ikke i områder med beskyttet natur.

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 2-6.



Figur 2-6 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 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. Der udlægges 6 parallelle rør, et til hvert kabel. 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).

Der er udpeget 2 korte strækninger hvor kabelanlægget vil blive anlagt med rørlægning, som vist i figur 1-3. De konkrete strækninger blev omtalt i afsnit 1.4.

2.1.3 Jordoplag forskudt langs linjen

På strækninger med en længde på under 50 m (f.eks. 25 m på hver side af en forhindring for det fulde anlægsbælte) kan jordoplaget lægges forskudt langs linjen, i forhold til hvor jorden er gravet op. Herved reduceres anlægsbæltet til ca. 8

m over længden på 50 m for hver kabelgrav. Men til gengæld betyder det, at opgravet jord skal lægges et andet sted, typisk i forlængelse af den indsnævrede strækning, hvor anlægsbæltet tilsvarende må udvides.

I skellet mellem matr.nr. 4 og 13a Sundby By, Stadager, krydser linjeføringen et levende hegn i skæv vinkel. Arbejdsbæltet indsnævres og oplag af muld og råjord forskydes til områder på begge sider af hegnet så gennemgravningsbredden reduceres til ca. 28 m. Det foretages ikke jordoplag i beskyttede naturområder eller tæt på vandløb.



Figur 2-7. Forskudt jordoplag (brunt) ved krydsning af levende hegn/dige

2.1.4 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 fiberkabler 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.

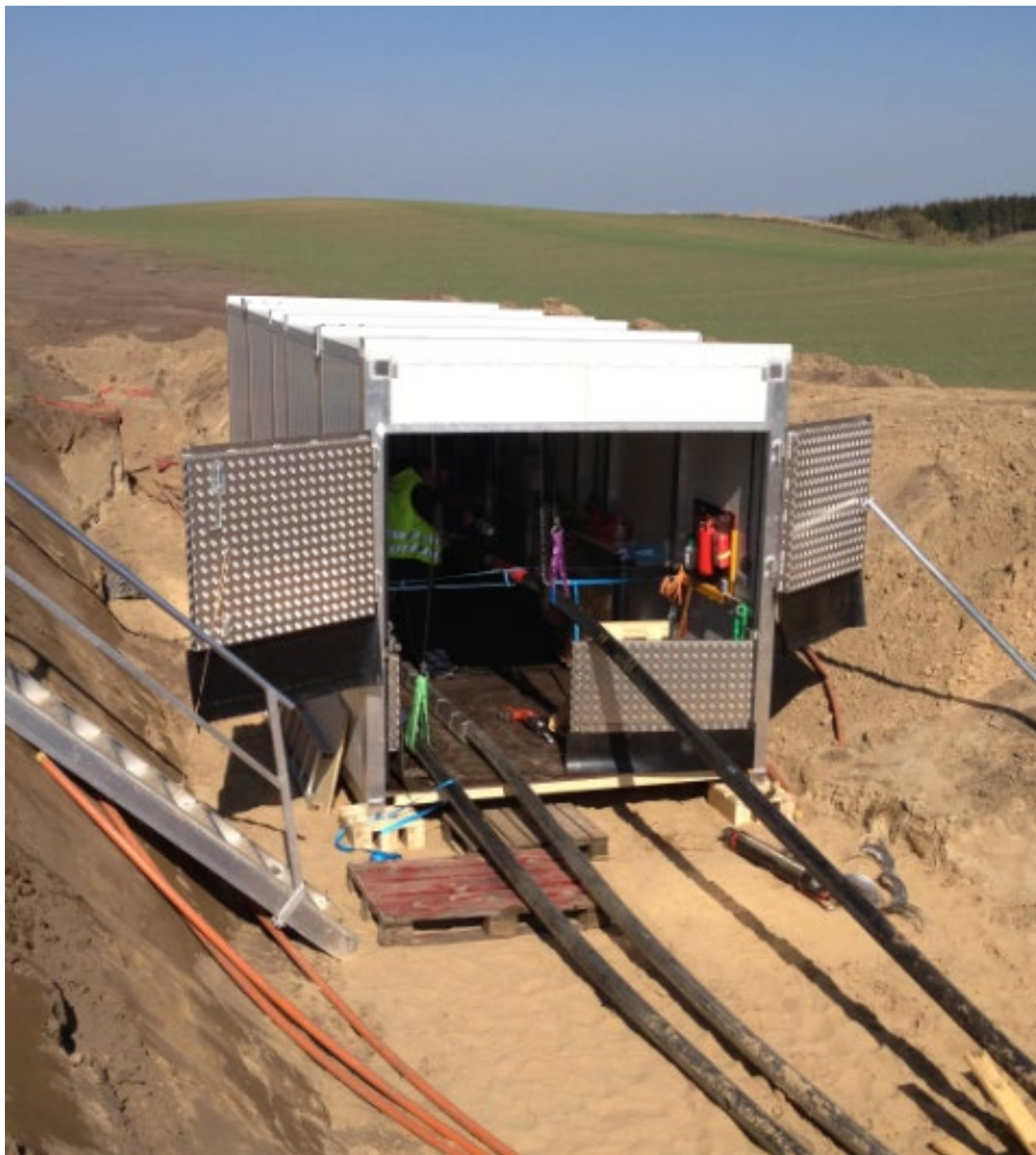


Figur 2-8 Eksempel på enkelttrace kabelanlæg lagt ud i åben grav

2.1.5 Muffegrav

For hver kabellængde, 1.000-1.500m, 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

2.1.6 Forundersøgelser

2.1.6.1 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 afgrømmer 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 kabelægningen.

Hvis det lokale museum vurderer at der er tale om væsentlige fortidsminder, kan museet beslutte at der skal foretages egentlig udgravning. 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.

2.1.6.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold

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

2.1.7 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 jorddiger
- 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.

2.1.7.1 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 hegnet er fastlagt på baggrund af kriterierne beskrevet i afsnit 1.4.13. Der har vist sig behov for rydning af 9 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. Eventuelle jorddiger vil blive retableret.

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).

2.1.7.2 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.

2.1.8 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 kan ske overfladeafstrømning til recipienter. Der vil heller ikke ske afstrømning til sårbare eller beskyttede naturtyper.

Hvis der er tale om en lokal forekomst af højtstående grundvand vil vandet blive pumpet op og nedsivet på omkringliggende arealer til samme grundvandsmagasin. Der er vist forskellige metoder i Figur 2-13. Hvis ikke det er muligt at nedsive kan det vise sig nødvendigt at udlede til recipient, men i så fald kun efter tilladelse fra myndigheden. Langs kabeltracéet er der tale om helt lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed (op til en uge). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed.

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. Der skal søges om tilladelse til udledning/nedsivning af vand i henhold til miljøbeskyttelsesloven.

Der kan indenfor projektområdet være okkerpotentielle områder, og grundvandssænkning indenfor disse arealer kan medføre udvaskning af okker til nærliggende vandområder. Der bliver udtaget jordbundsprøver i okkerpotentielle områder inden igangsættelse af anlægsarbejderne for bl.a. at afdække okkerkoncentrationen i området. Den videre håndtering aftales i samarbejde med kommunen. Hvordan anlægsarbejdet planlægges i de okkerpotentielle områder i det konkrete projekt, bliver uddybende behandlet i miljøkonsekvensrapporten.



Kabelgraven pumpes med grundvandspumper



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

2.1.9 Midlertidige arbejdsarealer

De midlertidige arbejdsarealer står åbne så længe som anlægsarbejdet begrundet det. De midlertidige arbejdsarealer er vist på de ledsagende GIS-filer som er medsendt anmeldelsen..

2.1.9.1 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. Kabeltromler er meget tunge, 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

2.1.9.2 Kabeltrækpladser

Kabeltrækpladserne udlægges langs kabelgraven og kræver et areal på 45x45 m, hvor maskinerne kan holde under trækningen af kablet. Kabeltrækpladserne ligger med en afstand svarende til 3x længden af et kabel på en tromle svarende til for hver 2,5-3 km.

2.1.9.3 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, sand, 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.

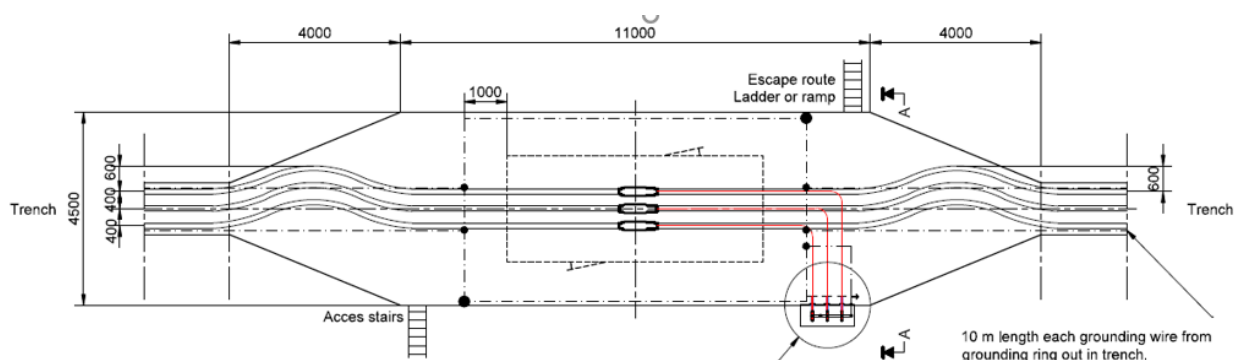
Midlertidige køreveje vil i udgangspunktet ikke blive anlagt indenfor beskyttede naturområder. Hvis der ikke er mulighed for at undgå dette, vil der blive ansøgt om tilladelse til dette hos de kommunale myndigheder der så fastsætter vilkår for hvordan det kan ske.

2.1.9.4 Skurbyer

Skurbyer etableres på centrale steder langs med traceet og skal indeholde velfærdsfaciliteter til mandskab samt lokaler til byggemøder.

2.1.9.5 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 2-13 viser plan af en muffegrav.

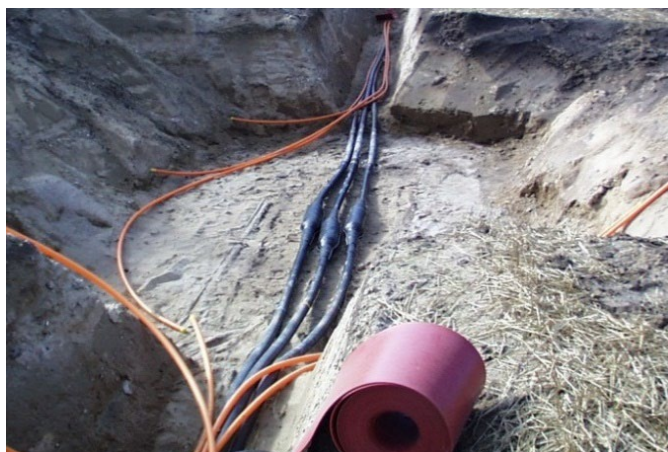


Figur 2-13 Plan af muffegrav

Muffearbejdet skal foregå under tørre og rene forhold og derfor opsættes en container til at udføre arbejdet i, som vist i Figur 2-14.



Figur 2-14 Muffecontainer



Figur 2-15 Kablerne er muffet sammen

2.1.10 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.

- 3 stk. gravemaskiner, 7 til 32 tons
- 1-2 minigravere under 7 tons
- 1 stk. rendegravere
- 2 stk. traktorer
- 3 pladsbiler
- 1 lastbil
- 1 gummiged
- 2-3 sandvogne
- 1 blokvogn
- 2-4 lastbiler for udlægning af køreplader

- 1 trækspil
- 1 kabelvogn
- 3 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.

Der vil være støj fra maskinerne som benyttes til anlægsarbejdet. Lydniveauet for landbrug-/entreprenørmaskiner skønnes at ligge imellem 70 og 110 dB.

2.1.11 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 støjfor-skrifter og indhenter dispensationer hos kommunerne hvis påkrævet.

Ved anlæg af et dobbelt kabelsystem medgår der fra anlægsperioden starter med etablering af adgangsveje til kabel-graven er reetableret ca. 3 uger 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 3 uger, men den reelle arbejdstid vil dog fortsat være 3 uger/km.

2.1.12 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. 100 lastbiler pr løbende kilometer kabelanlæg
- Tilkørsel og flytning af maskiner 10 blokvognstransporter (afhængig af lokale forhold)
- Tilkørsel af kabler 6 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 2.200 transporter med sand, men tilkørt fordelt på de oplagspladser, der udlægges langs linjen.



Figur 2-16 Kabeltromle på blokvogn

2.1.13 Jordhåndtering

Projektområdet ligger uden for områdeklassificeret områder. Der forventes ikke bortskaffet jord fra anlægsarbejderne, og afgrømmet og opgravet jord tilbagelægges til opgravningsstedet i samme rækkefølge, som det er opgravet. Såfremt det skulle blive nødvendigt at bortskaffe jord, vil jordflytning blive anmeldt til kommunen, og jorden bortskaffet til godkendt jordmodtageranlæg.

Linjeføringen krydser et areal som er kortlagt på vidensniveau 1 via styret underboring. Myndigheden inddrages med henblik på at aftale vilkår for udførelse af underboringen.

2.1.14 Materialer

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

Tværsnittet af lederen: 2500 mm^2 . Tværsnit i skærm: ca. 264 mm^2 . Herved samlet mængde aluminium i kablerne på $7,05 \text{ ton/fase/km}$. Med tre faser giver det $21,15 \text{ ton pr. km system}$. Sammenlagt for begge systemer på ca. $24,5 \text{ km}$, anslås en samlet mængde aluminium på ca. 1.036 ton .

Der anvendes ca. $7 \text{ ton plast pr. kilometer kabel}$. Dette svarer til et forbrug på ca. 1.029 ton plast for begge kabelsystemer.

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. $500 \text{ m}^3 \text{ sand pr. kilometer kabelgrav}$.

På $24,5 \text{ km}$ strækning er der i alt behov for ca. $24.500 \text{ m}^3 \text{ sand}$ for et dobbelttrace.

2.2 Driftsfase

Når kablet er tilsluttet, vil der være et mindre antal miljømæssige og arealmæssige forhold som knytter sig til anlægget. Disse oplyses i de følgende afsnit.

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. Servitutten er et bælte på tværs af linjeføringen på

- 17 m, hvor der er standard dobbelt trace
- op til 30 m ved underboringer

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 servitutbælte over kabelanlægget etableret som styret underboringer 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 overjorden for tilslutning på højspændingsstationerne og korte stumper af kabelanlægget vil 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 2-17.

Fiberbrønde vil være placeret i læhegn eller vejside og vil ligge i terræn med et cirka 40x60 cm aluminiumsdæksel. Fiberbrønde vil ikke blive placeret i områder med beskyttet natur.



Figur 2-17 Eksempelfoto af markeringspæl og linkboksbrønd

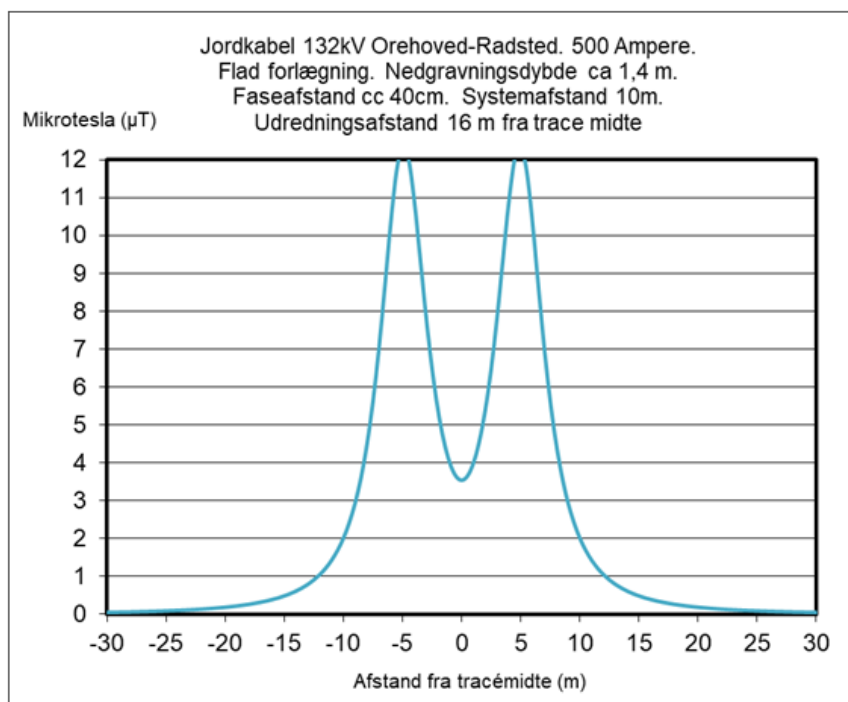
2.2.3 Magnetfelter

I driftsfasen skabes et magnetfelt omkring kabelanlægget. Magnetfeltet er størst lige over kabelanlægget og falder hurtigt indenfor kort afstand af anlægget. Magnetfeltet omkring ORH-RAD er beregnet, se *Figur 2-18*.

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 ORH-RAD er lavet en vurdering af magnetfeltet omkring 132 kV kabelanlægget (dobbeltrace). Vurderingen er baseret på forventet årsmiddelstrøm (500 ampere), flad forlægning med 40 cm faselederafstand, og en nedgravningsdybde på ca. 140 cm. Magnetfeltet ved 1 meter over terræn er angivet på *Figur 2-18*.



Figur 2-18 Magnetfelt omkring kabelanlæg. Angivet ved 1 meter over terræn.

Ved forventet årsmiddelstrøm på 500 ampere anbefales en udredningsafstand på ca. 16 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 ORH-RAD 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

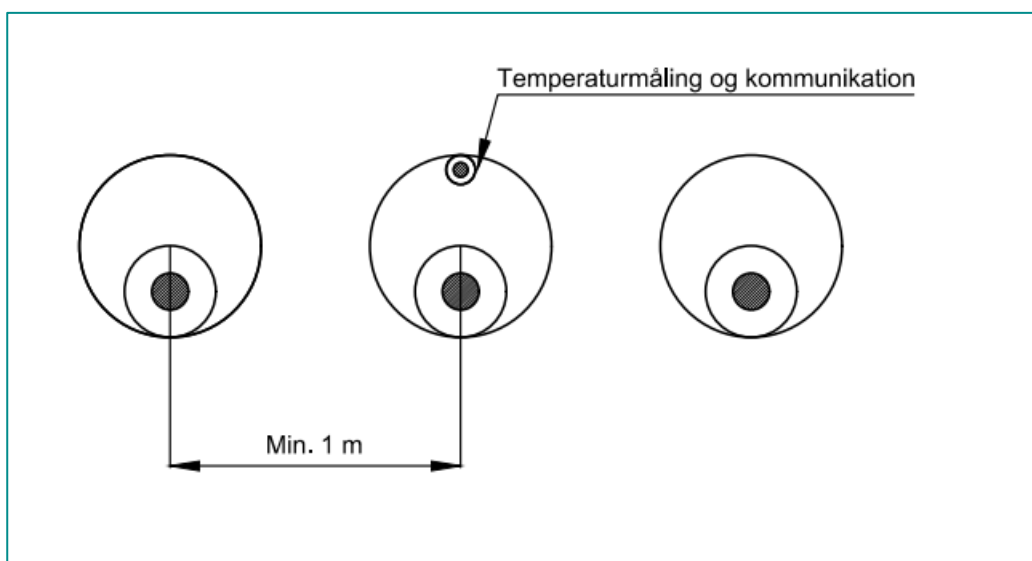
En styret underboring kan anvendes til fremføring af kabelanlæg, hvor anlæg i åben grav ikke er muligt eller ikke er fordelagtig i forhold til miljøpåvirkning eller økonomi.

Styrede underboringer foretages ved at bore fra den ene side af det område, der skal underbores, til den anden og derefter trække et føringsrør i hullet, for senere at kunne etablere kabelanlæg på strækningen mellem de to lokaliteter gennem føringsrøret. Efter gennemførelse og retablering, vil eneste synlige anlæg være eventuelle markeringspæle, som angiver, at der ligger højspændingskabelanlæg i jorden.

Etablering af kabelanlæg via styret underboring kan ske på to måder:

- Et borehul, hvor alle faser etableres i samme borehul svarende til trekantforlægning
- Tre borehuller, hvor der etableres en fase i hvert af borehullerne

I dette projekt bores der et hul til hver fase som illustreret nedenfor.



Figur 3-1 Kabelanlæg anlagt ved styret underboring, en fase i hvert føringsrør. Der er etableret et fiberkabel, der anvendes til temperaturmåling og kommunikation, sammen med et af faserne

Jo dybere og/eller længere der underbores, jo større afstand skal der være mellem faserne og dermed borehullerne. Hvor stor afstand afhænger af trykforhold og jordens beskaffenhed ift. at kunne transportere varme væk fra faserne, samt at muliggøre ændringer i retningen for boringerne, hvis der stødes på større sten mv. Afstande mellem faserne på 5-10 m kan forekomme ved længere, dybere og teknisk komplicerede underboringer.

Det er ikke muligt på forhånd at vide varigheden af den enkelte underboring, da det tilsvarende ovenfor blandt andet afhænger af de konkrete topografiske forhold på stedet, trykforhold og jordens beskaffenhed. 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	2-3 dage
20-50	1-10 meter	5-7 dage
50-100	1-15 meter	7-10 dage
100-300	1-20 meter	14-28 dage
300+	1- 30 meter	> 4 uger

Tabel 3-2 Oversigt over lokaliteter, hvor kabelanlægget etableres ved styret underboring

Matr.nr.	Ejerlav	Arealbinding	Længde (m)	Dybde (m)
3b	Orehoved By, Nr. Vedby	400 kV kabler	55	1-5
1i, 7000a 6u	Orehoved By, Nr. Vedby Nr. vedby By, nr. vedby	Vej	11	1-5
6u	Nr. vedby By, nr. vedby	400 kV kabler	27	1-5
8a, 9a	Nr. vedby By, nr. vedby	Vej	29	1-5
10h, 7, 1a	Nr. vedby By, nr. vedby Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Vandløb, vej	174	5
1p, 1q	Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Vandløb	23	1-5
1t, 7000a, 1af, 3a, 5d	Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Vej, privat grund	60	1-5
2d, 2k	Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Vadløb	12	1-5
1e, 1g	Vålse Inddæmning, Nr. Vedby	Markvej, vandløb	70	1-5
4b, 7000i, 4h	Ø. Kippinge By, Kippinge	Vej	24	1-5
38e, 7000c, 38f	Ø. Kippinge By, Kippinge	Vej	62	1-5
38f, 43a, 16q	Ø. Kippinge By, Kippinge	Privat have	85	1-5
16q, 16s, 7000a, 15a	Ø. Kippinge By, Kippinge	Vej	33	1-5
15a, 12a	Ø. Kippinge By, Kippinge	Vej	35	1-5

16u, 7000h, 17a	Alstrup By, Brarup	Vej	57	1-5
17a, 18d, 18a	Sundby By, Stadager	?	56	1-5
18a, 4	Sundby By, Stadager	Vej	24 m	1-5
12a	Sundby By, Stadager	?	49 m	1-5
12a	Sundby By, Stadager	Vej	19 m	1-5
12a, 42g	Sundby By, Stadager	Vej	15 m	1-5
42l 9e	Sundby By, Stadager Soesmarke By, Majbølle	Guldborgsund	1.150 m	25
9e	Soesmarke By, Majbølle	vandløb	35 m	1-5
11a 14b	Soesmarke By, Majbølle Majbølle By, Majbølle	Vandløb	31 m	1-5
14b	Majbølle By, Majbølle	Vej	12 m	1-5
14b, 13a	Majbølle By, Majbølle	Levende hegn	29 m	1-5
13a, 7000e, 30a	Majbølle By, Majbølle	Vej	29 m	1-5
29a, 12a,	Majbølle By, Majbølle	Vej	8 m	1-5
1h, 7000d, 2a	Majbølle By, Majbølle	Vej	17 m	1-5
5n	Majbølle By, Majbølle	Levende hegn	45 m	1-5
5n	Majbølle By, Majbølle	Vej	21 m	1-5
5n, 7000c, 24a	Majbølle By, Majbølle	Vej	64 m	1-5
24a 30e, 30a	Majbølle By, Majbølle Radsted By, Radsted	Vej, Fredskov	445 m	5
2e, 1a	Pogemosetofte By, Radsted	Dige	20 m	1-5
1a 27b	Pogemosetofte By, Radsted Radsted By, Radsted	Vej	17 m	1-5
25a	Radsted By, Radsted	Grøft	44 m	1-5
25a, 24a, 24e	Radsted By, Radsted	Privat ejendom	180 m	5

24e, 23a	Radsted By, Radsted	Dige	18 m	1-5
23a, 22c	Radsted By, Radsted	Levene hegn	16 m	1-5
22c, 95a, 22a	Radsted By, radsted	Jernbane	35 m	1-5
22a, 48	Radsted By, radsted	Vandløb	128 m	6
48, 50, 96a, 10x	Radsted By, radsted	Vej	106 m	1-5
10x, 10q, 9h	Radsted By, radsted	Dige	35 m	1-5
9h, 7000a, 9n	Radsted By, radsted	Vej	35 m	1-5

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, ligesom de lokale jordbundsforhold, underboringens længde eller bratte terrænforskelle kan medføre større dybde af underboringen.

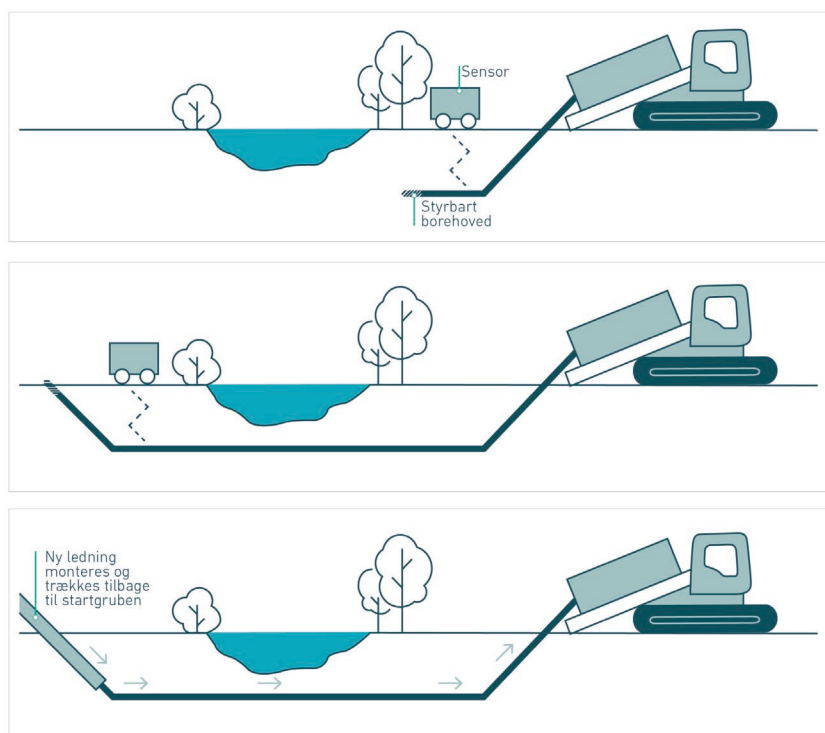
Styrede underboringer kan længdemæssigt udføres op til ca. 200 m som standard anlægsarbejde. Ved længder herover begynder såvel kompleksiteten af boringsudførelsen som størrelsen af boreudstyret at stige væsentligt.

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

En underboring udføres som standard med et føringsrør til hver fase, i alt 3 føringsrør for et kabelsystem. Diameteren for hvert føringsrør er ca. 0,3 m.

3.1.1 Udførelse af styret underboring

En styret underboring udføres fra afsendergruben til modtagegruben. Størrelserne på gruberne er typisk 4m x 2m x 0,5 m. Første gennemboring (pilotboring) udføres med et lille styrbart borehoved, som efter gennemboring af strækningen udskiftes med et borehoved i en lidt større diameter i modtagegruben. Det tykkere borehoved trækkes retur til boremaskinen, 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 underborings 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 0,1-1 % 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 boremudderet.

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

I forbindelse med udførelse af styrede underboringer kan der opstå høje tryk i boremudderet. Det høje tryk kan forårsage, at boremudderet spredes gennem sprækker og lagdelinger i jorden og siver ud på jordoverfladen eller i vandløb, et såkaldt blow-out. Under et blow-out siver boremudderet 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.

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 boremudderet blive opblandet og fortyndet i vand-søjlen. 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 strøm-

hastigheden 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 boremudderen 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 Guldborgsund kommune forud for igangsætning af arbejdet med underboringen, hvormed kommunen 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 områdetypen, som underbores. Detaljeringsgraden vil være skærpet for beskyttede naturområder, herunder vandløb.

Som en del af beredskabsplanen ved blow-out hændelse beskrives specifikke metoder til fjernelse af boremudder, der måtte være kommet ud på overfladen. Disse metoder afhænger af de fysiske forhold langs underboringen, men typisk suges boremudderen op i en tank, eller det graves væk.

Et eksempel på overordnet indhold i beredskabsplanen fremgår af tabellen herunder.

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. Der sikres adgang til de underborede arealer og vandløb eventuelt ved udlægning af køreplader, hvor forholdene og årstiden kræver dette.	Det skal være muligt at rykke hurtigt ud langs hele underboringen, så nødvendige tiltag kan iværksættes uden ophold.
Akut bemanning på slamsugere. 2-3 sæt med fører, der	Antal slamsugere tilpasses lokaliteten.

Elementer i beredskabsplan	Kommentar
kan rykke ud ved alarm fra boreholdets observatører.	
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 2.1.6.1.

3.1.2.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold på land

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 foretaget geoteknisk og evt. geofysisk undersøgelse af jordbundsforholdene ved følgende områder:

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

Matr.nr.	Ejerlav	Område
7000c	Majbølle By, Majbølle	Sydmotorvejen
30e	Radsted By, Radsted	Dyrehave Skov
95a	Radsted By, Radsted	Jernbane
22a/48	Radsted By, Radsted	Vandløb og lavtliggende område

3.1.2.3 Forundersøgelser af jordbundsforhold under Guldborgsund

Der er udført geofysiske forundersøgelser af Guldborgsund. Undersøgelserne har kortlagt lagserien i det smalle bælte hvor underboringerne skal udføres. Forundersøgelserne er udført vha. den miljømæssigt skånsomme metode, FloaTEM (se bilag H).

På baggrund af de geofysiske undersøgelser er den mest hensigtsmæssige dybde for underboringen defineret som værende i kote -36 meter, hvilket vil sige ca. -25 meter under Sundets dybeste del (sejlrenden). Ved at udføre underboringen i denne dybde sikres det at hele underboringen på nær den stejle ned- og opstigning vil foregå i et massivt kalklag, som er stabilt, og dermed minimerer risikoen for at borevæggene kollapse ligesom risikoen for et blow-out er minimeres betydeligt.

3.1.3 Forberedende arbejder

Inden foringsrørene kan trækkes igennem borehullet, skal de svejses sammen. Foringsrørene er hver 6-12 m lange og lægges ud efter hinanden i hele længden. For underboringen på land, lægges foringsrørene i arbejdsarealet langs trace-et. For underboringerne under sundet lægges foringsrørene ud i hele længden på op til ca. 1.200 m, på et areal på Lolland. Her svejses hvert af de 6-12 m lange stykker sammen. Der anvendes en traktor med gaffelgreb og stropper til at håndtere rørene. Der udlægges ikke foringsrør i beskyttede eller sårbare naturområder og der foregår ikke forberedende arbejder i sådanne områder.

Svejsarbejdet forventes at vare ca. 8 uger.

3.1.4 Tørholdelse af bore- og modtagergrube

Der vil for alle styret underboringer kunne forekomme behov for at bortlede regnvand, der samler sig i bore- eller modtagergruben. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsning fra pumpe-sumpe eller ved hjælp af sugespidsanlæg. Grundvand recirkuleres til samme grundvandsmagasin.

Vand fra tørholdelse af gruberne vil blive bortledt lokalt til terræn efter aftale med lodsejer og på en sådan måde at vandet ikke via overfladeafstrømning ledes til recipient. Såfremt det mod forventning viser sig nødvendigt at udlede det oppumpede vand til recipient, vil dette først ske, efter at tilladelse er indhentet hos den relevante kommune. Se også beskrivelsen i afsnit 2.1.8.

3.1.5 Midlertidige arbejdsarealer

De midlertidige arbejdsarealer står åbne så længe som anlægsarbejdet begrunder det. De midlertidige arbejdsarealer er vist på GIS-filerne der ledsager anmeldelsen.

3.1.5.1 Arbejdsarealer

Styrede underboringer udføres med boreudstyr, som kræver en arbejdsplads på ca. 150-200 m² i begge ender af det område der skal underbores. Selve bore- og modtagergruben vil have et areal på ca. 8 m³, mens resten anvendes til arbejdsareal og oplagsplads. I modtagegruben er der udover plads til at 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.

Ved underboringen under Guldborgsund vil arbejdspladsen være større – ca. 15.000 m².

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. Se også beskrivelsen i afsnit 2.1.9.3.

3.1.5.3 Skurbyer

Ved længerevarende underboringer, etableres der skurby på arbejdsarealerne ved enten bore- eller modtagergruben, 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
- 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. Ved behov for arbejde udenfor normal arbejdstid vil Energinet indhente dispensation hertil fra de berørte kommuner.

Den forventede varighed på hver lokalitet på land, der underbores, er angivet i Tabel 3-1. Underboring under Guldborgsund forventes at vare 2-3 måneder. Se også beskrivelsen i afsnit 2.1.10 for så vidt angår støj fra anlægsaktiviteter.

3.1.8 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.

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 stort en 'udstyrs pakke' der skal anvendes.

I Tabel 3-3 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 3-4 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	11 lastbiler og 11 varevogne med trailer
Mellem lange 20-200 m	Ca. 2-25 lastbiler 0-5 blokvogne	60-750 lastbiler og op til 150 blokvogne
Lange >200 m	Ca. 25-50 lastbiler 1-5 blokvogne	50-100 lastbiler og 2-10 blokvogne

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

I forbindelse med styret underboringer bliver der anvendt borevæskeprodukter.

Borevæske består af vand iblandet bentonit. Bentonit er en meget fed og plastisk ler-type, der binder vand særdeles godt. Bentonit bruges også til gennemslivningssikre membraner og som lerpropper i vertikale geotekniske og filtersatte

boringer. Når der udføres en styret underboring, bores der både vertikalt og horisontalt, altså i et 3D-plan. Borevæsken mellem føringsrør og jorden forbliver i underboringen. Efterhånden som borevæsken tørrer ud, vil bentonitten blive hård og fungere som en prop i underboringen, ligesom når bentonit benyttes til afpropning mellem vandførende lag/magasiner i vertikale boringer. Hvis bentonit bliver våd igen, vil bentonitten optage vandet i lerpartikler og derfor kvælder op og genforsegler boringen. Bentonit er derfor et "selv-reparerende" naturligt materiale.

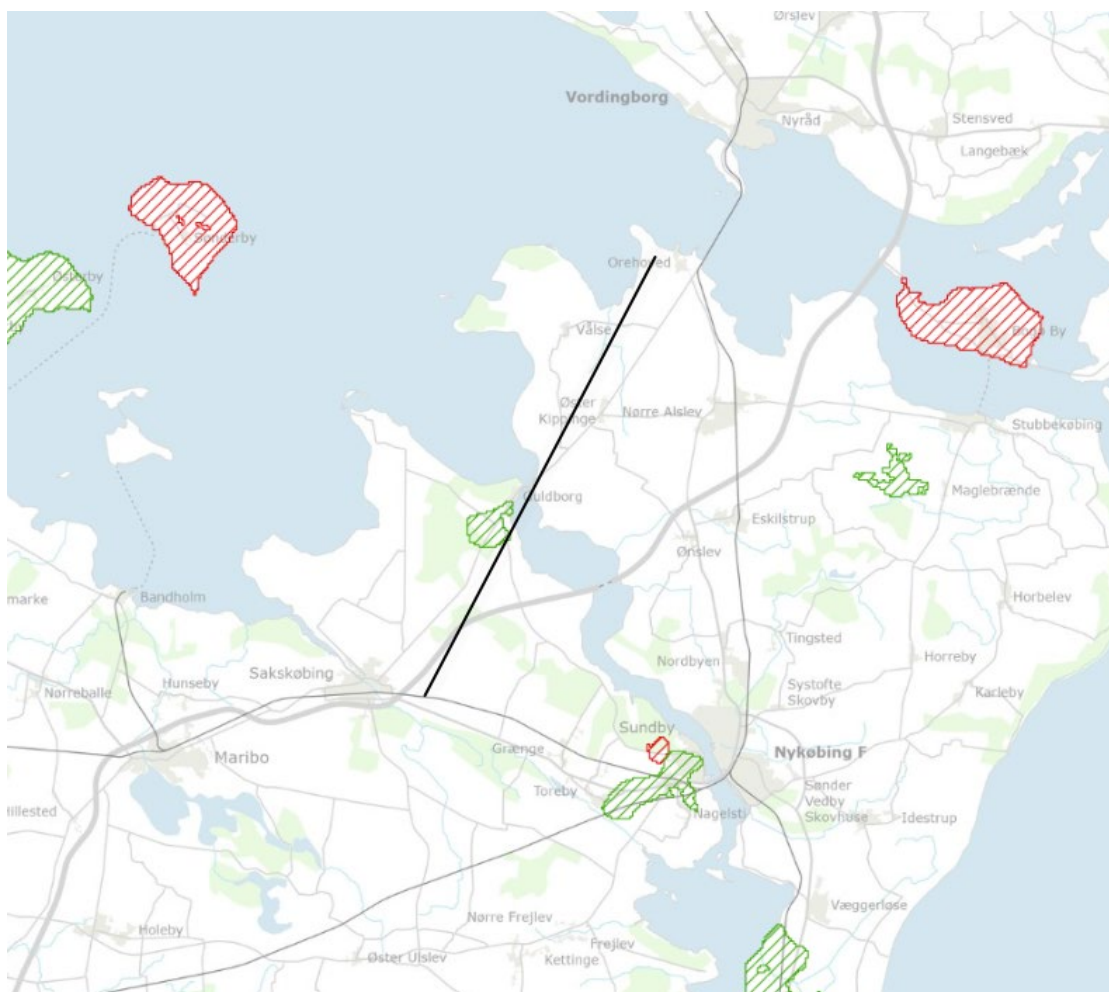
Borevæske kan udover vand og bentonit også bestå af forskellige borevæskeprodukter/-additiver, der bruges til at give borevæske særlige egenskaber tilpasset geologien omkring underboringen. Additiverne indvirker på boremudders viskositet og dermed mudders egenskaber for "smøring" af underboringen. Disse 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 indtrængende grundvand, Tunnel Gel Plus nedsætter friktion og Hydro Pack anvendes ved boring i saltvand

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 produkter, som er omfattet og vurderet i DHI-rapporten "Risikovurdering af boremudderprodukter, 16. august 2021", eller senere tilsvarende risikovurderinger fra andre projekter.

Borevæskeprodukterne der benyttes i nærværende projekt anvendes under de forudsætninger (under normale omstændigheder), som fremgår af DHI's risikovurdering "Risikovurdering af boremudderprodukter, 16. august 2021" samt DHI's supplerende risikovurdering "Sammendrag af risikovurdering af boremudderprodukter, 22. oktober 2021". Det betyder at der ikke er risiko for at produkterne kan forurene jorden, grundvandet eller overfladevandet.

Tilstanden af det terrænnære grundvand ift. pesticider er undersøgt via miljoegis.mim.dk. Der er registreret ringe kemisk tilstand for pesticider ved Sundby, som ligger ca. 8 km fra linjeføringen. Ellers er der kun registreret ringe kemisk tilstand for pesticider på Vestlolland – mere end 20 km fra linjeføringen.



Figur 3-3 Kemisk tilstand af terrænnært grundvand. Grøn skravering: God kemisk tilstand, rød skravering: ringe kemisk tilstand, sort streg: grov markering af linjeføringen ORH-RAD.

Ved ansøgning om tilladelse efter relevant lovgivning for anvendelse af borevæskeprodukter følges sædvanlig procedure, hvor den relevante kommune inddrages i vurdering af produkterne. Vurderingen kan baseres på DHI' risikovurdering eller dokumentation for indholdsstoffer i produkterne, som fremlagt af entreprenøren eller eventuelt på baggrund af analyse af en batch stikprøve af den aktuelle borevæskeblanding inden opstart.

Forbruget af borevæskeprodukter afhænger af jordbundsforhold og metodevalg, men erfaringsmæssigt har forbruget været ca. 0,5 m³ pr. løbende meter. Der tilsættes ca. 20 kg bentonit pr. m³ borevæske. Mængden af additiv, der tilsættes, varierer efter forholdene, og er i størrelsesordenen 0-1 %.

Føringsrørene består af PE (polyethylen). Der anvendes Ø280 mm PE-rør til højspændingskablerne og Ø50 mm PE-rør til fiberkabler, og de vejer hhv. 12 kg og 0,5 kg. pr. meter.

I nedenstående Tabel 3-4 er angivet de samlede estimerede mængder for udførelsen af styret underboringer i projektet.

Tabel 3-5 Mængdeopgørelse for materialer anvendt ved anlægsarbejdet til underboringer.

Projekt-/anlægsdel	Fraktionstype	Vægt pr. meter kg	Vægt total tons
Føringsrør	Plast (PE), Ø280	12	180
	Plast (PE), Ø50	0,5	7,5
Underboringer, borevæske	Vand	800	12.000
	Bentonit	16	239

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.

På strækninger med underboring, vil kablerne i driftsfasen ligge med større indbyrdes afstand end på strækninger anlagt i åben grav. Det betyder at servitútbæltet 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 servitútbæltet 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 vejmatriler og på banearealer vil kabelanlægget være placeret efter gæsteprincippet.

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

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

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 fremmede 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 de fremmede ledninger. 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. Ændringer på eksisterende højspændingsstationer

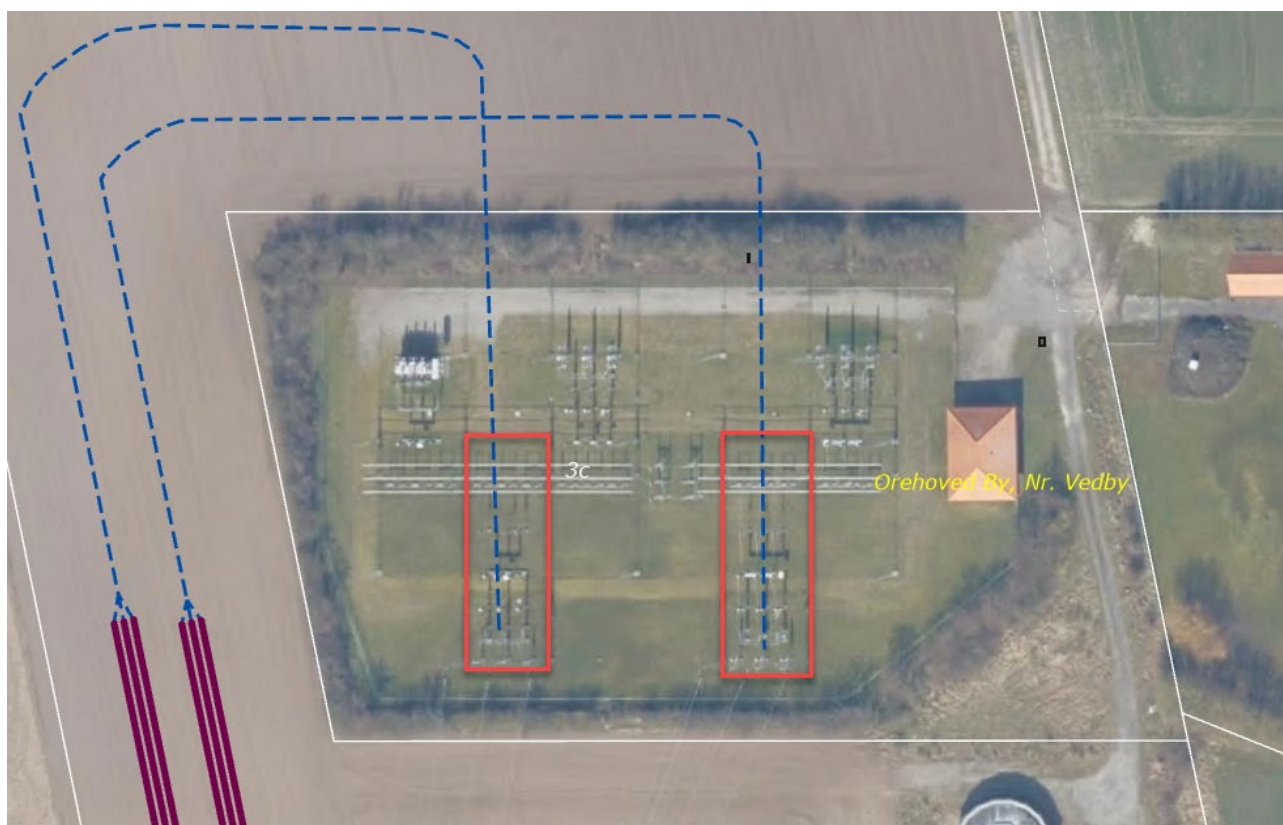
Projektet omfatter anlægsarbejde på eksisterende højspændingsstation Orehoved og Radsted. Anlægsarbejderne giver ikke anledning til visuelle ændringer af højspændingsstationen.

I de følgende afsnit er de generelle anlægsarbejder, maskiner og tekniske komponenter beskrevet. På baggrund af design af stationerne og de tekniske komponenter, fremkommer et areal behov.

5.1 Anlægsfase

5.1.1 Orehoved højspændingsstation

Orehoved højspændingsstation ligger på matr.nr. 3c Orehoved By, Nr. Vedby. Situationsplan for stationsområdet og anlægsarbejdet i projektet er vist på Figur 5-1. Projektet omfatter ombygning af luftledningsfelter til kabelfelter.



Figur 5-1 Oversigt over ændringer er angivet med rødt.

Helt mod syd, hvor luftledningerne kobles til feltet, udskiftes stativerne til at kunne modtage kabler i stedet for luftledninger. Det forventes at de eksisterende fundamenter kan genbruges, og der vil således ikke blive udgravet til fundamenter. Kablerne føres ind fra nord, da der ikke er plads til at føre dem ind fra syd, pga. andre kabler (Kontek Kablerne). Kablerne graves ned på samme vis som på strækningerne, dog med væsentligt begrænset arbejdsarealer, pga. de øvrige eltekniske komponenter på stationen.

5.1.2 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.

5.1.3 Anlægsarbejder

De midlertidige arbejdsarealer planlægges indenfor stationsområdet. Anlægsarbejdet kan i perioder med støjende aktiviteter påvirke omgivelserne fra maskiner i drift.

Der vil ikke være behov for bortledning af overfladevand eller midlertidig sænkning af grundvandet.

Den eksisterende beplantning omkring stationen fjernes enkelte steder. Denne vil blive retableret igen.

5.1.4 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.
- Kran/lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer
- Minigraver

5.1.5 Varighed

Arbejdet bliver som udgangspunkt udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Arbejde udenfor dette tidsrum aftales med den kommunale myndighed. Der vil være et samlet mandskabsbehov på 5 mand til at føre maskinerne og tilse arbejdet fra jorden.

Der arbejdes på ORH i ca. 2 uger ved opstart af projektet samt ca. 2 uger ved afslutningen.

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 entreprenørmaskiner, som vil være til stede indenfor de beskrevne arbejdstider.

5.1.6 Transporter

I forbindelse med anlægsarbejdet, forventes det at der er behov for følgende:

- 2 transporter til levering af materialer
- 2 transporter til levering af maskiner

5.1.7 Materialer og ressourcer

Opgørelse beror på anslået mængder (se Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Materiale oversigt, generelle mængder

	Sand	Beton	Jern	Aluminium	Stål	Olie	SF6 gas
	-	-	-	< 1 ton	< 1 ton	-	-

5.1.8 Håndtering af regnvand

Ombygningen medfører ingen ændringer af den måde hvorpå regnvand håndteres.

5.1.9 Affald

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

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

5.2 Driftsfase

5.2.1 Arealer og rettigheder

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

5.2.2 Indblik til station

Bepplantningsbæltet mod nord gennemgraves, og retableres efterfølgende.

5.2.3 Støj

Der sker ikke ændringer i støjniveauet, da de udskiftede komponenter ikke udsender støj.

5.2.4 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.

5.3 Anlægsfase

5.3.1 Radsted højspændingsstation

Radsted højspændingsstation ligger på matr.nr. 9s, 9v og 9af Radsted By, Radsted. Situationsplan for stationsområdet og anlægsarbejdet i projektet er vist på Figur 5-2. Projektet omfatter ombygning af luftledningsfelter til kabelfelter og har derved samme omfang som på Orehoved højspændingsstation. Ombygningen vil således ikke medføre visuelle ændringer af stationen.



Figur 5-2 Oversigt over ændringer er angivet med rødt.

Helt mod vest, hvor luftledningerne kobles til feltet, udskiftes stativerne til at kunne modtage kabler i stedet for luftledninger. Det forventes at de eksisterende fundamenter kan genbruges, og der vil således ikke blive udgravet til fundamenter. Kablerne føres ind fra vest.

5.3.2 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.

5.3.3 Anlægsarbejder

De midlertidige arbejdsarealer planlægges indenfor stationsområdet. Anlægsarbejdet kan i perioder med støjende aktiviteter påvirke omgivelserne fra maskiner i drift.

Der vil ikke være behov for bortledning af overfladevand eller midlertidig sænkning af grundvandet.

5.3.4 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.
- Kran/lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer
- Minigraver

5.3.5 Varighed

Arbejdet bliver som udgangspunkt udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Arbejde udenfor dette tidsrum aftales med den kommunale myndighed. Der vil være et samlet mandskabsbehov på 5 mand til at føre maskinerne og tilse arbejdet fra jorden.

Der arbejdes på højspændingsstationen i ca. 16 uger.

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 entreprenørmaskiner, som vil være til stede indenfor de beskrevne arbejdstider.

5.3.6 Transporter

I forbindelse med anlægsarbejdet, forventes det at der er behov for følgende:

- 2 transporter til levering af materialer
- 2 transporter til levering af maskiner

5.3.7 Materialer og ressourcer

Opgørelse beror på anslået mængder - se Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Materiale oversigt, generelle mængder

	Sand	Beton	Jern	Aluminium	Stål	Olie	SF6 gas
	-	-	-	<1 ton	< 1 ton	-	-

5.3.8 Håndtering af regnvand

Ombygningen medfører ingen ændringer af den måde hvorpå regnvand håndteres.

5.3.9 Affald

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

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

5.4 Driftsfase

5.4.1 Arealer og rettigheder

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

5.4.2 Indblik til station

Der er ingen beplantning hvor kablerne føres ind, så anlægsarbejdet giver ikke anledning til ændringer.

5.4.3 Støj

Der sker ikke ændringer i støjniveauet, da de udskiftede komponenter ikke udsender støj.

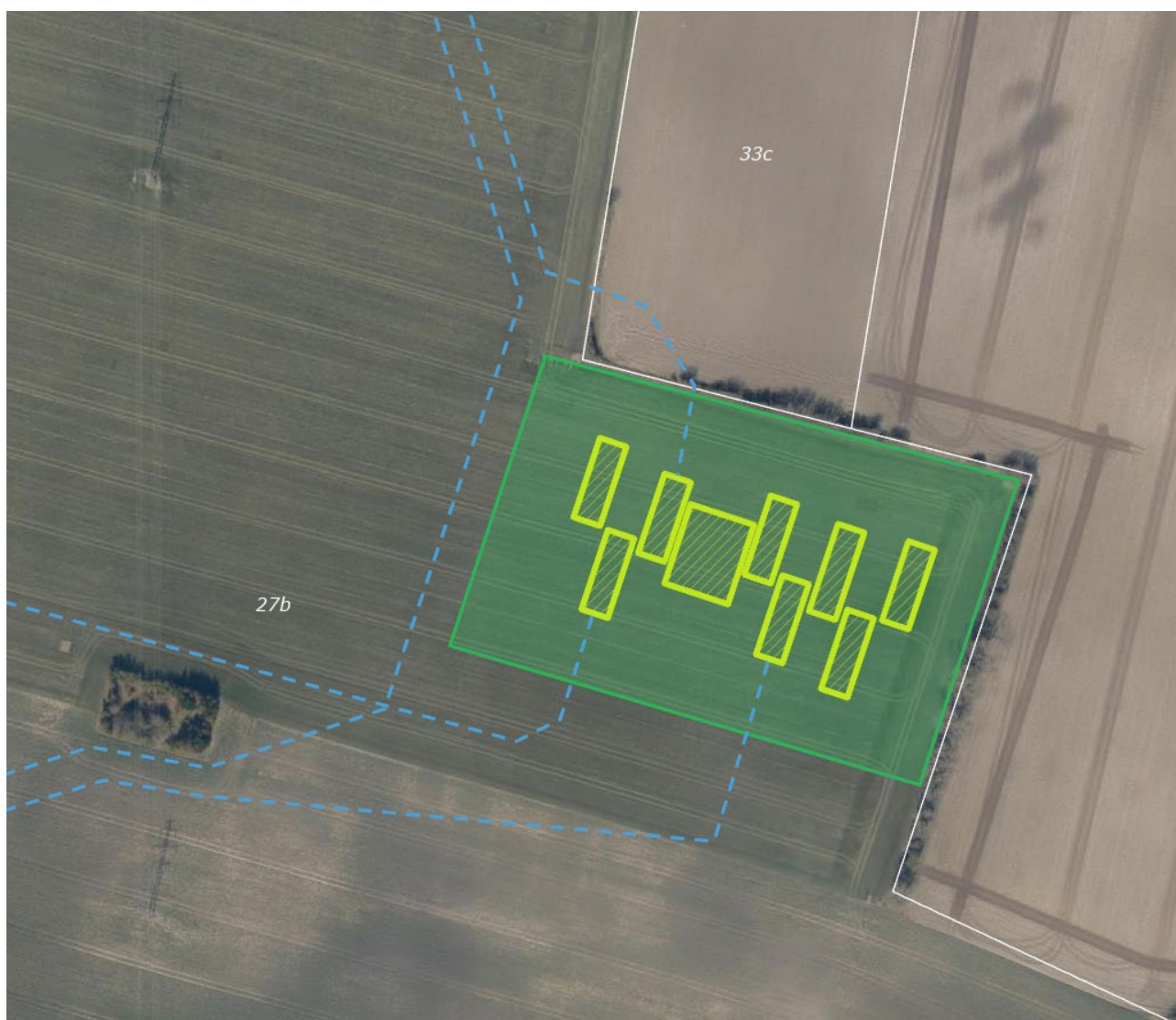
5.4.4 Vedligeholdelse og tilsyn

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. Etablering af ny højspændingsstation NRA

6.1 Anlægsfase

I forbindelse med nærværende projekt etableres der ny højspændingsstation på en del af matr.nr. 27b Radsted By, Radsted. Matriklen anvendes i dag som landbrugsjord i omdrift.



Figur 6-1. Placeringen af den nye station Nørre Radsted.

Situationsplan for stationsområdet er vist på Figur 6-1. Projektet omfatter i overskrifter:

- Etablering af samleskinne, linjefelter mv. (se 6.1.1)
- Etablering af lynfangsmaster (se 6.1.2)
- Etablering af kompenseringspole og etablering af fundamenter (se 6.1.3)
- Etablering af manøvrebbygning (se 6.1.4)
- Trådhegn (se 6.1.5)
- Beplantning og sivesø (se 6.1.6)

6.1.1 Etablering af skinne og linjefelter

Der etableres ny samleskinne og der etableres fundamenter til 3 nye kabelfelter, 1 koblingsfelt og 1 kompenseringspolefelt, som kommer til at indeholde de eltekniske komponenter. Elkomponenterne opføres på fundamenterne.

6.1.2 Lynfangsmaster

Der etableres fundamenter til maksimalt 8 lynfangsmaster på stationen. De vil få en højde på 25 m.



Figur 6-2. Eksempel på lynfangsmast. I forgrunden komponenter i et transformervek. Transformer ses til højre. Samleskinne ses til venstre.

6.1.3 Etablering af kompenseringspole

Der etableres en kompenseringspole på den nye højspændingsstation. Kompenseringspolen opføres på et støbt fundament der graves ned til 2 m under terræn og der støbes et tæt kar under, som kan rumme den mængde olie som den indeholder. Herved er det muligt at opsamle alt den olie som ellers ville kunne spredes til omgivelserne ved akut havari. Der er installeret alarm, for at sikre utilsigtet udslip af olie. Alarmen registrerer pludseligt fald og hvis der er tilløb til olieudskilleren, lukkes der mekanisk af for at stoppe tilløbet.

Kompenseringspolen har dimensioner på 8 x 11 m. Højden af spolen er imellem 5-7 m over terræn. Placeringen er vist på Figur 6-3.



Figur 6-3. Placering af kompenseringspolen (sort firkant) på NRA.



Figur 6-4. Eksempel på kompenseringspole.

6.1.4 Etablering af manøvrebbygning

Bygningen opføres på støbt fundament med facade i mursten. Taget er et sadeltag med tagpap, og bygningens højde vil maksimalt blive 6 meter til tagryggen. Bygningen bliver 7,6 x 29 m svarende til et areal på ca. 220 m². Manøvrebbygningen er opvarmet og rummer udover manøvoreanlægget også velfærdsfaciliteter til det personale, som arbejder på stationen under drift. Der opføres garage i den ene ende af bygningen. Stationsarealet ligger uden for kloakopland. Spildevand opsamles i tanke á 3 m³ og køres væk i tankvogne. Bygningens placering af vist på Figur 6-6.



Figur 6-5. Illustration af manøvrebygning.



Figur 6-6. Manøvrebygningens placering vist med sort signatur.

6.1.5 Trådhegn

Alle Energinets højspændingsstationer er indhegnet med trådhegn, for at hindre adgang til stationsområdet. Langs trådhegnet er der brug for en bræmme både indvendig og udvendig for at kunne slå græsset og vedligeholde hegnet.

Hegnet er 2,4 m højt. Både stolper og hegn udføres i varmgalvaniseret stål. Under hegnet skal der være et bælte på 1 m hård belægning. Der etableres adgangsport i hegnet.

6.1.6 Beplantningsbælte

For at skærme for indblikket til stationen etablerer Energinet et beplantningsbælte. Beplantningen består af hjemmehørende danske arter af træer og buske, som er valgt ud fra forholdene i det område stationen er placeret på. Beplantningens skærmende effekt vil først reelt have en effekt i løbet af 5-10 år, når den er vokset til. Bredden af bæltet omkring stationen til hegn og beplantning er minimum 7,5 m.

Der er taget afsæt i Energinets standard beplantningsbælte.



Figur 6-7. Principtegning over Energinets standard beplantningsbælte. Der plantes som udgangspunkt hjemmehørende gerne egnstypiske arter i varierende højde.

6.1.7 Vandhåndtering på stationsområdet

Området, hvorpå den nye højspændingsstation er placeret, er ikke kloakeret. Derfor skal spildevand fra manøvrebygningen håndteres via en opsamlingsstanke.

Den nye station etableres i et område, der pt. ligger lavere end landbrugsarealerne mod vest. For at sikre, at der ikke strømmer overfladevand til fra de omkringliggende arealer, hæves fra eksisterende kote fra ca. +7,00-7,50 til kote +8,00.

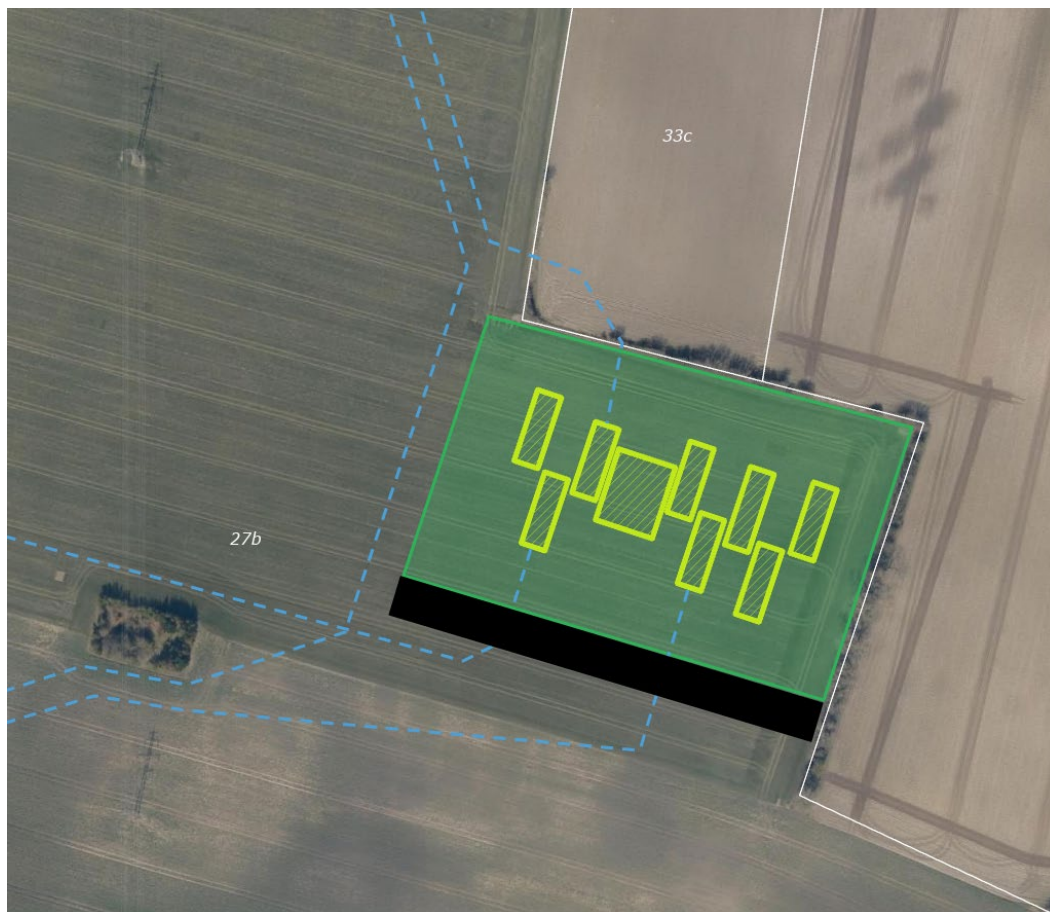
Der er udført 8 geotekniske borer på kommende stationsareal. Grundvandsspejlet er pejlet ca. 4 uger efter borearbejdets afslutning. Vandspejlet er indmålt i ca. 2,95-3,25 meters dybde under terræn. Det forventes derfor ikke nødvendigt at grundvandssænke ifm. anlægsarbejderne.

Ved stationsområdet er der ikke umiddelbart en recipient i nærheden, hvorfor afledning af regnvand sker uden udledning til recipient ved at inddrage forskellige LAR-løsninger (Lokal Afledning af Regn). Alt regnvand, der falder i området skal afledes til passiv nedsivning og fordampning indenfor stationsområdet. På arealer, der befæstes, kan der blive anvendt grus eller andre permeable materialer. Omkring kompenseringspolder og transformere vil der blive etableret tætte opsamlingskar, som opsamler regnvand og leder det via en olieudskiller til et nedsivningsbassin. Bassinet placeres i den sydlige del af stationsområdet.

Tagvand fra manøvrebbygningen ledes til faskine i stationsområdet eller til nedsivningsbassinet. Sanitært spildevand ledes til septiktank.

Interne veje anlægges som grusveje, og der etableres dræn langs vejen. Vandet opsamles og ledes til bassinet. Der kan evt. blive etableret dræn inde på stationsområdet også med henblik på afledning til bassinet.

Syd for stationsarealet etableres der et nedsivningsbassin, til håndtering af overfladevand. Det placeres udenfor stationshegnet, som anvist på Figur 6-8.



Figur 6-8. Placering af nedsivningsbassin på NRA er angivet med sort rektangel.

Med udgangspunkt i bassin/LAR-beregninger forventes det, at bassinets størrelse bliver ca. 800 m³. Bassin etableres så det fulde volumen etableres under laveste indløbskote for at undgå, at ledninger til bassin står vandfyldte. Dette betyder, at bund af bassin lægges i kote ca. 5,20 og med et skråningsanlæg på 1:3.

6.1.8 Arealbehov

Til etablering af den nye højspændingsstation NRA erhverves der et areal på ca. 26.250 m², svarende til ca. 2,6 ha. Selve stationsarealet er ca. 22.000 m².

Der planlægges at inddrage midlertidige arbejdsarealer til byggeplads og skurby udenfor det nye stationsområde. Arbejdsarealerne placeres vest for kommende station.

6.1.9 Anlægsarbejder

Anlægsarbejdet kan i perioder med støjende aktiviteter påvirke omgivelserne fra maskiner i drift.

Der vurderes ikke behov for grundvandssænkning. Området hvor stationen er placeret, er udpeget som område med særlige drikkevandsinteresse (OSD). Afstand til nærmeste drikkevandsboring er ca. 1.800 m. Evt. bortledt grundvand vil blive nedsivet lokalt på stationen og recirkuleret til samme grundvandsmagasin.

6.1.10 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:

- Blokvogn til transport af kompenseringspole.
- Lastbiler til jordtransporter og leverancer af materialer.
- Betonblander som leverer ny beton til støbning af fundamenter.
- To krantraktorer og en mandskabslift til etablering af ny kompenseringspole.
- En eller flere lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer
- Gravemaskine/Minigraver til udgravning til fundament og flytning af overskudsjord.

6.1.11 Varighed

Arbejdet bliver som udgangspunkt udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Arbejde udenfor dette tidsrum aftales med den kommunale myndighed. Der vil være et samlet mandskabsbehov på 6-7 mand til at føre maskinerne og tilse arbejdet fra jorden. Det er dog muligt, at det bliver nødvendigt at arbejde med to hold parallelt. Det vil betyde et dobbelt så stort mandskabsbehov.

Etablering af stationen foretages i perioden december 2024 til 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 entreprenørmaskiner, som vil være til stede indenfor de beskrevne arbejdstider.

6.1.12 Transporter

Der forventes én større transport i forbindelse med levering af kompenseringspolen. Hertil vil der være trafik med mindre komponenter, betonbiler mv. Antallet af transporter vil være ca. 1-5 blokvogne og 50 lastbiler. Hertil vil der dagligt være kørsel af personbiler med mandskab til stationsområdet.

6.1.13 Materialer og ressourcer

Opgørelse beror på mængder for definerede grupper af anlægskomponenter (se Tabel 5-1). Der er i mængder rundet op og tillagt anslåede mængder for de anlæg som skal opføres på tværs af den her anvendte komponentinddeling (se Tabel 6-2 og Tabel 6-3). De tværgående komponenter består hovedsagelig af de samme materialer som her opgivet.

Tabel 6-1. Materiale oversigt, generelle mængder.

	Sand	Beton	Jern	Aluminium	Stål	Olie	SF6 gas
Interne veje 4 m brede	0,5 m ³ /m ² vej						
Adgangsvej 6 m bred	1 m ³ /m ² vej						
Regulering	Enhedsmængde ½-1m/m ²						
Kompenseringspole		72 m ³ + 0,5 ton arme- ringsjern				240 m ³ /spole	
Manøvrebbygning		70 m ³ +10 ton arme- ringsjern			720 ton		
132 kV felt 25 fundamenter		20 m ³ /felt + 2,5 ton arme- ringsjern	3,5 ton/felt	1,2 ton/felt			66 kg/felt

Tabel 6-2. Antal enheder på stationen.

Længde af interne veje meter	435
Længde af adgangsvej	945
Regulering	22.000 m ²
Antal felter, inkl. kob- lingsfelter	5
Antal kompenseringspo- ler	1
Antal transformere	0
Antal filtre	0
Antal manøvrebbygning	1

Tabel 6-3. Mængde af materialer på stationen.

Sand	13.460-24.460 m ³
Beton	142 m ³
Aluminium	6 tons
Jern Stativer + armeringsjern	40,5 tons
Stål	720 tons
Olie	240 m ³
SF6 gas	330 kg

6.1.14 Affald

De demonterede luftledningskomponenter fra de to felter på hhv. ORH og RAD bortskaffes til genanvendelse. Mængderne og typerne svarer til de materialer, som skal anvendes – se Tabel 5-1 og Tabel 5-2.

Derudover vil der være almindeligt forekommet affald fra levering af materialer (træpaller, plastik, pap og lign.) som vil blive bortskaffet efter gældende retningslinjer.

6.2 Driftsfase

6.2.1 Arealer og rettigheder

Der erhverves ca. 2,6 ha til etablering af den nye højspændingsstation. Arealer er i dag noteret som landbrugsjord og arealanvendelsen vil blive ændret ved overtagelsen.

6.2.2 Indblik til station

Der etableres et beplantningsbælte rundt om det nye stationsareal med en bredde på min 7,5 m. Indtil den nye beplantning er vokset op vil der være indkig til stationsområdet.

6.2.3 Støj

Nærmeste naboejendom er beliggende på Pogemosevej 61 og ligger ca. 100 meter fra kanten af beplantningsbæltet til det nye stationsområde. Beboelse på naboejendommen er dog ca. 250 m fra kanten af beplantningsbæltet.

Der udføres støjberegning for den nye højspændingsstation, så det sikres at de fastsatte støjgenekriterier kan overholdes.

6.2.4 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.

7. Fjernelse af eksisterende 132kV luftledningsanlæg

Som en del af dette projekt nedtages de eksisterende 132 kV luftledningssystemer mellem højspændingsstationerne. Der er tale om en strækning på i alt ca. 23 km. De to luftledningssystemer hænger på samme masterække. Der nedtages i alt 88 master, der er ca. 30 meter høje, inkl. fundamenter.

De to koblingsstationer på hver side af Guldborgsund fjernes ligeledes.

7.1 Anlægsfase

7.1.1 Nedtagning af 132 kV luftledningssystemer, master og fundamenter

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. 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.

Arbejdet foregår ikke i områder hvor der er beskyttet eller sårbar natur, med undtagelse af 6 master som er oplistet i nedenstående tabel.

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 fugt/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 forurenet 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. forurenet jord aftales i dialog med pågældende kommune og kommunens retningslinjer følges.

I nedenstående Tabel 7-1 Oversigt over master, der fjernes i områder med arealbindinger, gives en oversigt over master, der er placeret i beskyttet natur, N2000 eller fredskov, og hvor der derfor etableres midlertidige arbejdsarealer ifm. med nedtagning af master og opgravning af fundamenter.

Tabel 7-1 Oversigt over master, der fjernes i områder med arealbindinger.

Mastenr.	Arealbinding	Størrelse af midlertidig arbejdsareal inden for arealbinding	Dimension af fundamentbundplade	Bemærkning
57	strandeng	800 m ²	13m ² i dybden 1,65-2,2 m u.t.	Adgangsvejen etableres udenfor strandengen.
59	Fredskov	670 m ²	Ingen information	Tinglyst servitut annulleres efter fjernelsen, hvorved arealet kan tilgroes
60	Straneng, N2000	750 m ²	Ingen information	Adgangsvej etableres udenfor strandeng
75 76 77	Fredskov	1.500 m ²	13m ² i dybden 1,65-2,2 m u.t. 13m ² i dybden 1,65-2,2 m u.t. 45m ² i dybden 0,5-1,8 m u.t.	Tinglyst servitut annulleres efter fjernelsen, hvorved arealet kan tilgroes. Adgangsveje etableres indenfor servitutarealet.

Flere af masterne, der er placeret inden for Vålse inddæmning, er pælefunderet. Fundamenterne fjernes til og med bundpladen, men pælene efterlades. Det drejer sig om følgende master:

Tabel 7-2 oversigt over mastenr. med pælefundering, hvor pælene efterlades.

18	20	21	22
24	26	37	28
29	30	31	32

7.1.2 Tørholdelse af arbejdsarealer ved nedtagning af fundamenter

Der vil for fundamentsgraven evt. 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 på landbrugsarealer og recirkuleret til samme grundvandsmagasin. Det sikres at der ikke sker overfladeafstrømning til recipient. Projektet kræver af entreprenøren, at der er slange og pumpekapacitet nok til at sikre, at bortledningen kan foregå i det nødvendige udledningspunkt. 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.

7.1.3 Midlertidige arbejdsarealer

Ved hver mast er der behov for et arbejdsareal på ca. 30 x 50 m, ifm. fjernelse af masten, hvor der om nødvendigt vil blive udlagt køreplader. Til fjernelse af fundamenter er der behov for et arbejdsareal på 10 x 10 m, som vil være inden for arbejdsarealet på 30 x 50 m.

7.1.3.1 Adgangsveje

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

7.1.3.2 Skurbyer

Placering af skurby med skurvogne med velfærdsfaciliteter til mandskab og lokaler til afholdelse af bygge- og sikkerhedsmøder er indeholdt i projektområdet. Spildevand fra skurvogne afledes til kloak.

7.1.3.3 Oplagspladser

Der er ikke brug for oplagspladser ifm. fjernelse af luftledningssystemer eller overgangsstationer.

7.1.3.4 Arbejdspladser

Arbejdspladserne er ved hver af de seks master der skal fjernes, samt på de to overgangsstationer.

7.1.4 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.
- Gravemaskine med trykluftshammer.
- Gravemaskine med metalsaks.
- Lastbil med kran.
- Opspolingsmaskine.

7.1.5 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 kommuner.

Der nedtages ca. 2 master om dagen. Fjernelse af fundamenter kan tage op til en uge og er afhængig af om der først skal fjernes beton, fuger, overfladebehandling indeholdende miljøfremmede stoffer.

7.1.6 Transporter

Det anslås, at der vil forekomme omkring 6 transporter pr. mast, som transporterer bl.a. opspolingsmaskine, mastedele og fundamentsdele til genanvendelse. Herudover vil der være transporter af lift, minigraver samt køreplader til adgangsvvej og evt. arbejdsarealer ved hver af de 88 master – i alt ca. 1.000 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. Transport af personale indgår ikke i de 1.000 transporter.

7.1.7 Materialer

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

Tabel 7-3 Mængdeopgørelse for materialer som fjernes

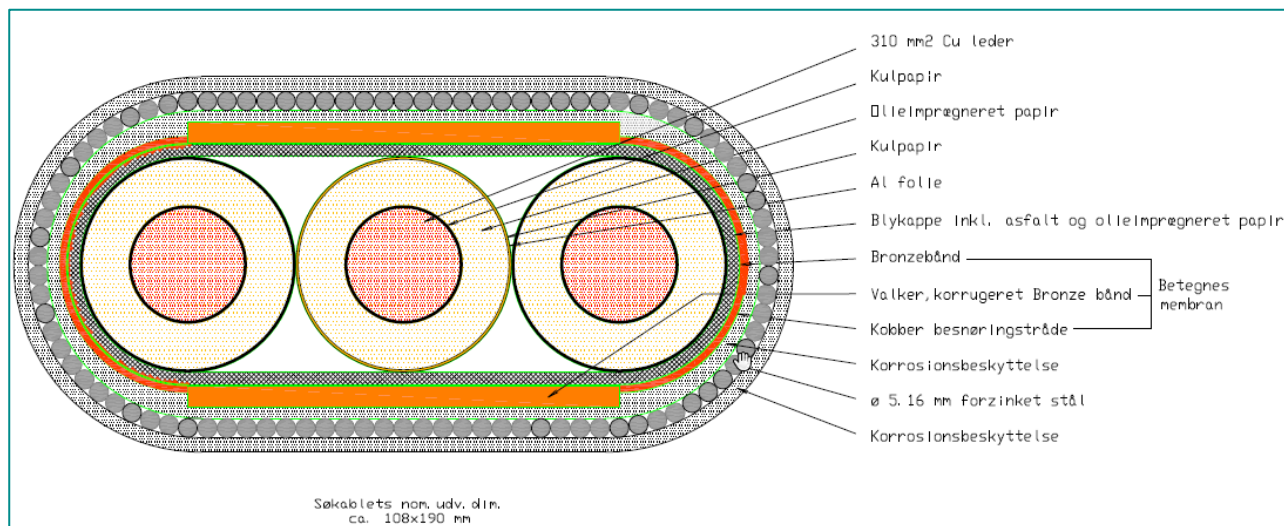
Komponent	Materiale	Mængde pr. mast	Mængde i alt (88 master)
Fjernelse af luftledningsanlæg			
Fundament	Jernbeton	Ca. 20 m ³	1.760 m ³
Mast	Galvaniseret stål	3 ton	264 ton
Tråd (faseledere + jordleder)	Aluminium	15 ton	1.32 ton
	Stål	0,5 ton	44 ton
Isolatorer Komposit:	Stål	186 kg	16,4 ton
Bærerisolator	Kompositmaterialer	72 kg	6,3 ton
Komponent	Materiale	Mængde pr. station	Mængde i alt (2 stationer)
Fjernelse af overgangsstationerne			
Fundamenter	Jernbeton	600 m ³	1.200 m ³
Endetræksmast, kabelstativ og stativ til overspændingsafleder	Galvaniseret stål	2 ton	4 ton

8. Fjernelse af eksisterende søkabler

8.1 Onshore kabler

Mellem Nordlolland Koblingsstation (NLOK) og Vestfalster Koblingsstation (VFAK) (ca. 1.100 m) er det eksisterende system ORH-RAD 1 forbundet via to oliefladkabler. Hvert kabel indeholder tre kobberledere/faser. Rundt om hver kobberleder er der forskellige lag, herunder et lag af olieimprægneret papir, og rundt om alle tre kobberleder er der en blykappe og flere lag af beskyttelse – se figur 3-5. Udover den bundne olie i det olieimprægnerede papir er der også fri

olie i kablerne, der anvendes som elektrisk isolering. Den frie olie udfylder hulrummene i kablet inden for blykappen. En meter kabel indeholder ca. 1 l fri/flydende olie og ca. 1,6 l bunden olie.



Figur 8-1. Skitsering af kabelopbygning.

8.1.1 Tømning af kablerne for olie

Det gamle, eksisterende kabelanlæg skal tages ud af drift og demonteres. Kablet er et såkaldt fladkabel, der er oliefyldt og isoleret med papir med opsuget olie.

Forud for demonteringen vil kablet blive tømt for olie. I et oliefladkabel er ca. 60 % af olien i kablet bundet i papirisoleringen omkring lederen. De resterende ca. 40 % af olien ligger som fri olie inde i kablet. Ved olietømning menes tømning af den frie olie i kablet. Olietømningen kan udføres med to forskellige metoder eller med en kombination af disse.

8.1.1.1 Baggrund for metode

Tømningen for olie kan udføres med vacuum/udsugning i en ende af en kabelstrækning og påført lufttryk i den anden ende af kabelstrækningen. Vacuum-tømningen foretages over en periode på ca. 7-9 dage. Med denne metode fjernes størstedelen af den fri olie i kablet (ca. 90 % af den fri olie). Tømningen af kablerne foregår på land, i dedikerede kar (palletanke), hvor evt. spild opsamles i spildbakker.

Tømningen kan også udføres med en patenteret metode, hvor en speciel hydrogel presses igennem de enkelte kabelstrækninger fra den ene ende til den anden. Hydrogelen har den egenskab, at den, samtidig med at den virker som en prop, der skubbes igennem kablet, også har en stor opløselighed af den frie olie, som den kommer i berøring med. Når hydrogelen er presset ind i kablet, presses efterfølgende vand gennem kablet for at tømme hydrogelen, hvor den opløste olie er bundet til, ud af kablet. Vandet presses efterfølgende ud af kablet med luft i det omfang, det er muligt.

Hydrogel-tømningen varer ca. 3-6 dage. Forsøg viser, at der efter to hydrogeltømninger er fjernet ca. 99 % af den fri olie i kablet. Hydrogel-metodens effektivitet skyldes både den fysiske fjernelse via stempel-effekten, hydrogelens kapacitet til at opløse/adsorbere den frie olie, og at den indpressede mængde gel kan arbejde over længere tid i kablet.

Når gennempresningen af hydrogel fuldføres ved brug af gennempresning med vand, opsamles blandingen af olie og gel i en beholder ved enden af kablet. Efter opbevaring af hydrogel-olieblanding i ca. 30 minutter er olien udskilt af gelen og ligger som et lag ovenpå gelen. Olien aftappes og kan bortskaffes som olieaffald efter kommunal anvisning. Gelen kan herefter genanvendes til flere olietømninger.

8.1.1.2 Tømningsprocedure

Fra VFAK opsættes generator og pumpe. Der monteres en studs på kablerne, hvor pumpeudstyret kan kobles på. På NLOK monteres der ligeledes en studs på kablerne, hvor der tilkobles en slange til aftapning af olien. Herefter udføres først vacuumtømningen efterfulgt af hydrogelmetoden, hvormed det forventes at tømme kablerne for op mod 99 procent olien.

Den resterende olie i kablet vil være gradværet bundet til papiret i kablet og når tømningsprocessen er afsluttet, så lukkes enderne af kabler hermetisk til. Derfor vil et spild til det omkringliggende miljø i forbindelse med optagningen være usandsynligt.

Olien og hydrogel opsamles i palletanke, der opstilles i spildbakker. Olien aftappes og bortskaffes via slamsuger som olieaffald efter kommunens anvisning. Tømningen af kablerne for olie forventes at tage ca. 2 uger.

8.1.2 Optagning af kablerne

Inden selve arbejdet med optagning af de to udtjente kabler sættes i gang, ryddes træer og buske i nødvendigt omfang ved VFAK og ned mod kysten indenfor anlægsarealet. Arbejdet med rydning af træer og buske foregår i en separat arbejdsgang og forventes gennemført inden det øvrige anlægsarbejde går i gang for at undgå unødige huller i tidsplanen.

Der er tinglyst en servitut på arealerne for at beskytte anlægget og sikre Energinets adgang til at vedligeholde anlægget. Servituten betinger blandt andet at der ikke må plantes træer med dybdegående rødder og at Energinet må pleje arealet.

Energinet vedligeholder derfor arealet således at opvækst mv. ryddes på en årlig basis.

8.1.2.1 Optagning ved NLOK og VFAK

Ved NLOK frigøres kablerne fra endemuffen, og enden forsegles. Herefter frigraves kablet og udgravningen reetableres. Kablerne fjernes samtidig med kablerne i Sundet fjernes ved opspoling fra specialfartøj. Kabelstativerne og endemuffer fjernes efter at kablerne er blevet frigjort.

Bredden af arbejdsområdet ved kabeloptagningen afhænger af anlægsmetoden, som er tilpasset de faktiske forhold og varierer mellem 10 og 18 m.

Selve udgravningen indledes med afrømning af muldlaget ved brug af gravemaskine. Muldjorden lægges i depot langs arbejdsbæltet.

Den opgravede råjord placeres overfor og langs med muldjordsdepotet, så det sikres, at råjord og muldjord ikke blandes sammen. På den del af strækningen som ligger nærmest kysten, vil det øverste jordlag med græstørven blive deponeret separat på plader parallelt med traceet for efter endt anlægsarbejde at blive lagt tilbage øverst. Efter tilbagelægning ligges køreplader oven på den tilbagelagte tørv på hele strækningen og der køres henover disse, for at komprimere jorden.

Optagning af kabler på land forventes at vare en uge på hver side af Sundet – i alt 10 arbejdsdage.

Udgravning, klipning, forsegling og retablering forventes at vare 10-15 arbejdsdage for hver af de to lokaliteter, men da der vil være overlap mellem opgaverne, forventes begge lokaliteter at kunne udføres på ca. 20 arbejdsdage.

8.1.3 Tørholdelse af arbejdsarealer

Der er ikke behov for tørholdelse.

8.1.4 Midlertidige arbejdsarealer

8.1.4.1 Adgangsveje

Adgangsveje omfatter vej fra offentlig vej til arbejdspladsen ved stationerne NLOK og VFAK, der etableres i ca. 4 m bredde.

Vejen belægges med køreplader. Der udlægges ikke køreplader langs traceet, hvor kablerne skal graves op, medmindre forholdene eller myndighederne påkræver det.

8.1.4.2 Skurbyer

Se beskrivelse i afsnit 2.1.9.4.

8.1.4.3 Oplagspladser

Der er ikke brug for oplagspladser ifm. fjernelse af eksisterende kabelanlæg udover oplagspladser til de øvrige aktiviteter.

8.1.4.4 Arbejdspladser

Der etableres arbejdspladser langs traceet af de to oliefladkabler ved fjernelse af vegetation og opgravning af kablerne. Bredden af arbejdsarealerne er maksimalt 5 meter.

8.1.5 Maskiner

Der anvendes følgende maskiner:

- Gravemaskine
- Lastbiler
- Buskrydsningsudstyr/maskine

8.1.6 Støj

Anlægsarbejderne udføres inden for almindelig arbejdstid, dvs. på hverdage fra 07-18, lørdage kl. 07-14. Indenfor tidsrummet 7-18 forventes de vejledende støjkriterier i det åbne land at kunne overholdes hos nærmeste nabo.

Uden for dette tidsrum vil støjkriterierne evt. ikke kunne overholdes og vil kræve dispensation. Den væsentligste støjpåvirkning vil være kørende materiel.

8.1.7 Varighed

Arbejdet bliver som udgangspunkt udført inden for normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. Arbejde uden for dette tidsrum aftales med den kommunale myndighed.

Det forventes at fjernelse af søkablerne varer 2-3 uger.

8.1.8 Transporter

Der vil være transporter af gravemaskine til og fra NLOK og VFAK, samt ved udlægning af køreplader til adgangsveje. Disse transporter er sammenfaldende med transporter fra de andre aktiviteter. I anlægsperioden skal mandskab transporteres til og fra området.

Det er for nuværende svært at estimere antallet af kørsler nærmere, da antallet af blokvogne til maskiner mv. beror på den valgte entreprenørs planmæssige tilrettelæggelse af anlægsarbejdet. Vi ved endnu ikke mere om hvilke helt konkrete maskiner der anvendes, ligesom vi ej heller ved hvor meget personel der vil være behov for, men det er dog sikkert at mandskabstransporten til et projekt af denne størrelse vil foregå i personbiler.

Det står dog klart, at entreprenøren har en tydelig interesse i at minimere transportkørsel mv. mest muligt grundet blandt andet de nuværende priser på brændstof.

Da oplandet består af det åbne land, hvor den primære arealanvendelse er agerbrug, så må man forvente at lokalbefolkningen er bekendt med trafik med tunge og larmende køretøjer.

8.1.9 Materialer

Kablerne der tages op, består af flere bestanddele, der fremgår af Figur 8-1. I Tabel 8-1 fremgår mængderne af de forskellige bestanddele.

Kablerne sælges som skrot, og metallerne oparbejdes. Olie og korrosionsbeskyttelsen bortskaffes til godkendt modtager som farligt affald.

Tabel 8-1 Mængdeopgørelse for hovedkomponenterne i kablerne som fjernes

Komponent	Materiale	Mængde pr. meter	Mængde i alt (2.500 m)
Fri olie	Olie	1 l	2.500 l
Bunden olie	Olie	1,6 l	4.000 l
Leder	Kobber	19,7 kg	49,25 ton
Kappe	Bly	10,8 kg	27 ton
Armering	Kobber	1,7 kg	4,25 ton
Armering	Bronze	1,7 kg	4,25 ton
Folie	Aluminium	4,7 kg	11,75 ton
Korrosionsbeskyttelse	Jutegarn og bitumen	7,9 kg	19,75 ton

8.2 Offshore kabler

Kablerne vil efter tømning for olie blive fjernet fra havbunden ved at blive trukket ombord på et specialdesignet optagningsfartøj.

Der skal ikke udføres egentlige ændringer af havbunden inden optagningen af søkablet.

Der vil på optagningsfartøjet være en beredskabsplan for oliespild og udstyr, der skal forhindre/ opsamle offshore udslip af restolie, hvis søkablet skulle blive beskadiget under optagningen (se evt. afsnit 7.2.3).

Tæt ved kysten, hvor vanddybden er mindre end 1 m, vil kablerne evt. blive frigravet med en gravemaskine på bælter eller en amfibie-gravemaskine, inden kablerne spoles op på skibet. Eksempel på amfibie-gravemaskine ses på Figur 8-2. Amfibiegravemaskinen har et lavt fladetryk og begynder først at sejle ved vanddybder på ca. 1,5 m.

hvis der bliver behov for kystnær opgravning af det eksisterende kabel, vil det foregå på vanddybder lavere end 1 meter, og gravearbejdet vil foregå fra bredzonen og ca. 40 meter ud i Sundet. Det vil blive opgravet et bælte på ca. 1,5

meter, som svarer til bredden af amfibiegravemaskinens skovl og det forventes at kablet ligger ca. 1 meter nede i havbunden. Der forventes derfor at skulle opgraves ca. 60 m³ sediment på hver side af Sundet.

Det forventes at den dominerende sedimenttype vil have karakter af grovere sand. Gravearbejdet vil ske ved sideflytning af sedimentet, således at det opgravede materiale lægges ved siden af den gravede rende og derved kan lægges tilbage i renden, når søkablet er løftet fri af havbunden. Det samlede påvirkede areal vil være på ca. 200 (40 m x 5 m) m² på hver side af Sundet og vil udgøres af den opgravede rende og arealet langs med denne, hvor det opgravede sediment lægges.

Når kablet er gravet frit, lægges kablet på den modsatte side af renden. Umiddelbart herefter opfyldes renden med det opgravede materiale. Det forventes at anlægsarbejdet på hver side af Sundet vil tage ca. en halv arbejdsdag. Og det samlede opgravningsarbejde forventes udført på ca. 2 arbejdsdage.

De tilknyttede flora og faunasamfund indenfor det i alt 400 m² store havbundsareal som påvirkes af hhv. gravearbejde og oplægning af opgravet sediment, vil blive ødelagt som følge af arbejdet.

I forbindelse med opspoling af kablet vil der være et afviserfartøj, der sørger for at anden skibstrafik holdes på sikker afstand af arbejdsområdet.



Figur 8-2 Eksempel på amfibiegravemaskine, der både kan køre og sejle.

Det udtjente og fjernede søkabel repræsenterer en væsentlig værdi i råvarer og vil efter optagningen blive solgt til genanvendelse. Opgravning og opspoling af kabler i sundet forventes samlet at vare 5 arbejdsdage.

8.2.1 Støj

Støj fra opspolingsfartøj vil være størst ved til og fra sejlads. Under selve optagningen, vil motorstøjen være meget begrænset, da motoren vil gå for tomgang eller lidt højere.

8.2.2 Maskiner

Der anvendes følgende maskiner:

- Gravemaskine på bælder
- Evt. amfibiegravemaskiner
- Fartøj til opspoling af kabel på sundet
- Afviserfartøj

8.2.2.1 Transporter

Der vil være transporter af gravemaskine til og fra NLOK og VFAK, samt ved udlægning af køreplader til adgangsveje. Disse transporter er sammenfaldende med transporter fra de andre aktiviteter. I anlægsperioden skal mandskab transporteres til og fra området.

Det er for nuværende svært at estimere antallet af kørsler nærmere, da antallet af blokvogne til maskiner mv. beror på den valgte entreprenørs planmæssige tilrettelæggelse af anlægsarbejdet. Vi ved endnu ikke mere om hvilke helt konkrete maskiner der anvendes, ligesom vi ej heller ved hvor meget personel der vil være behov for, men det er dog sikkert at mandskabstransporten til et projekt af denne størrelse vil foregå i personbiler.

Det står dog klart, at entreprenøren har en tydelig interesse i at minimere transportkørsel mv. mest muligt grundet blandt andet de nuværende priser på brændstof.

Da oplandet består af det åbne land, hvor den primære arealanvendelse er agerbrug, så må man forvente at lokalbefolkningen er bekendt med trafik med tunge og larmende køretøjer.

9. 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.

9.1 Materialer

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

Tabel 9-1 Projektets samlede materialeforbrug

Materiale/råstof	Mængde m ³	Mængde ton
Sand	38.000-49.000	
Jern		40,5
Aluminium		1.042
Beton	142	
Rustfri stål		720
Plast		1.216,5
Vand		12.000
Bentonit		239
Olie	240	

SF6-gas		330 kg
---------	--	--------

9.2 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 9-2 Projektets samlede affaldsmængder

Affaldstype	Genbrug	Genanvendelse	Deponi	Forbrænding	Farligt affald
Beton		2.960 m ³			
Jern		x			
Aluminium		1.340 ton			
Rustfri stål		328 ton			
Komposit				6,3 ton	
Olie					6.500 liter
Kobber		53,5 ton			
Bly		27 ton			
Bronze		4,25 ton			
Jutegarn og bitumen					19,75

9.3 Arealbehov

De midlertidige arbejdsarealer inkl. depotpladser er via GIS-værktøj opgjort til ca. 950.000 m².

9.3.1 Driftsfase

Nedenfor er listet omfanget af de arealer, der omfattes eller frigøres fra servitutbestemmelser. Som det fremgår af Tabel 7-4, bliver det servitutbelagt areal forøget med 46.000 m² efter projektets gennemførelse.

Tabel 9-3 Oversigt over arealbehov ved drift

Beskrivelse	Servitutareal
Fjernelse af eksisterende luftledningssystemer	-345.000m ²
Nyt kabel	391.000 m ²
I alt	46.000 m ²

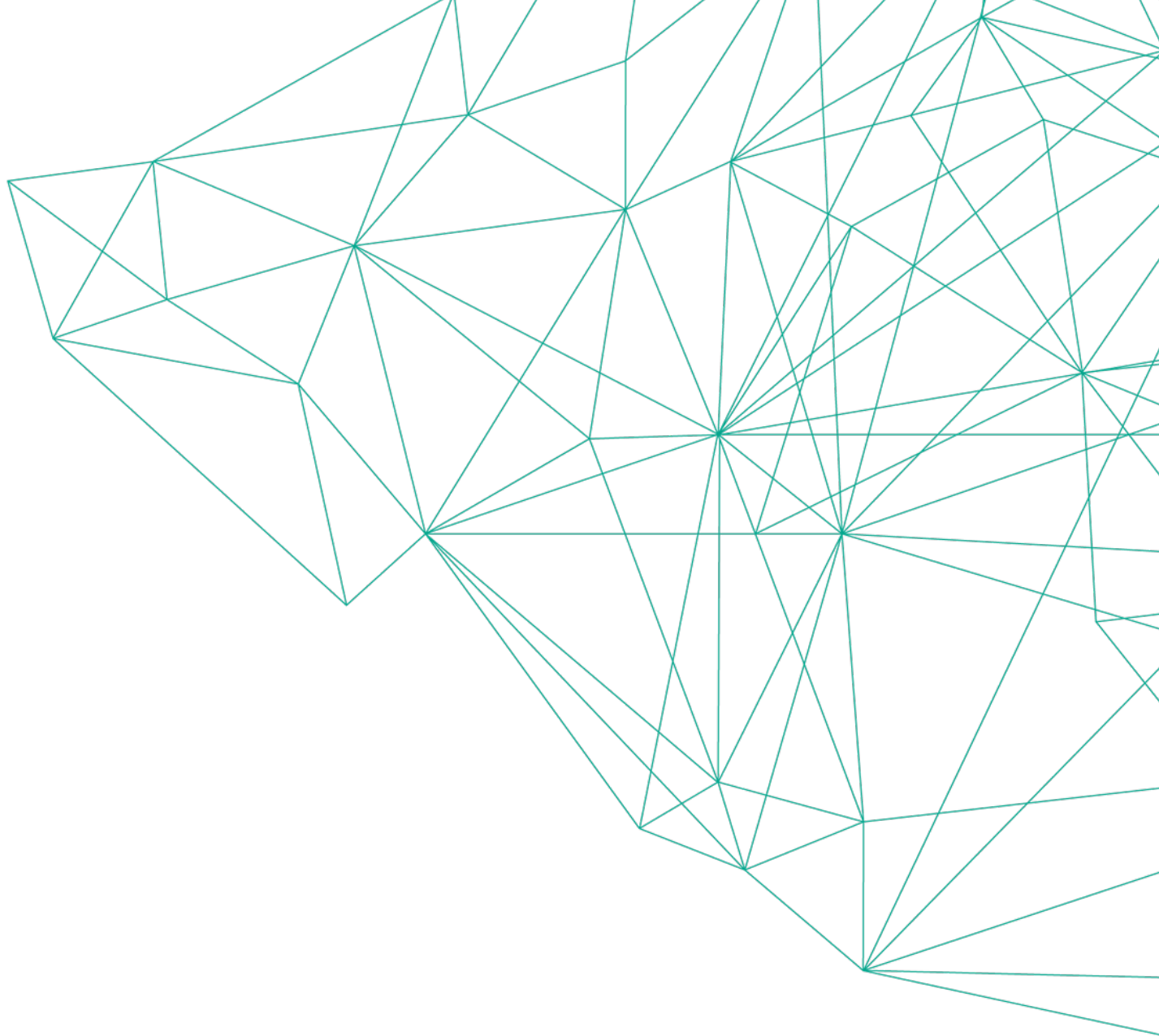
Udover servitutarealer, erhverves der fysisk areal til etablering af station Nørre Radsted, inkl. adgangsvej på i alt ca. 26.250 m².

10. Tidsplan

Projektet planlægges gennemført i perioden 2024 til 2026 efter nedenstående hovedtræk:

- Anlægsperiode kabelanlæg Q1 2024 – Q4-2025
- Anlægsperiode station Nørre Radsted Q4 2024 – Q3 2025

- *Idriftsættelse Q4 2025*
- *Fjernelse af luftledningsanlæg Q2 2026*



ENERGINET
Eltransmission

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

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

KOLOFON

Forfatter: BTP/TSC
Dato: 17. januar 2023