

# PROJEKTBEKRIVELSE FOR UDVIDELSE AF 400 KV STATION TRIGE

Mere Havvind 2030 - POC - Trige

## Indhold

1. Indledning.....	5
2. Baggrund .....	5
3. Beliggenhed.....	5
4. Projektet.....	6
5. Kabelanlæg i åben grav .....	8
5.1 Linjeføring.....	9
5.2 Anlægsfase.....	10
5.2.1 Åben Kabelgrav.....	10
5.2.2 Udlægning af kabelanlæg ved åben grav .....	12
5.2.3 Rørlægning af kabelanlæg .....	13
5.2.4 Jordoplag forskudt langs linjen.....	14
5.2.5 Forundersøgelser.....	14
5.2.6 Forberedende arbejder .....	14
5.2.7 Tørholdelse af kabelgrav .....	15
5.2.8 Midlertidige arbejdsarealer .....	16
5.2.9 Maskiner til anlægsarbejdet.....	19
5.2.10 Varighed .....	20
5.2.11 Støj.....	20
5.2.12 Belysning .....	20
5.2.13 Transporter.....	20
5.2.14 Materialer .....	20
5.3 Driftsfase.....	21
5.3.1 Arealer og rettigheder .....	21
5.3.2 Synlige anlæg over terræn .....	21
5.3.3 Magnetfelter .....	22
5.3.4 Støj.....	22
5.3.5 Vedligeholdelse og tilsyn .....	22
6. Styret underboring .....	23
6.1 Anlægsfase.....	24
6.1.1 Udførelse af styret underboring.....	24
6.1.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold .....	29
6.1.3 Tørholdelse af boregruber.....	29
6.1.4 Midlertidige arbejdsarealer .....	29
6.1.5 Midlertidige adgangsveje .....	29
6.1.6 Maskiner .....	30
6.1.7 Varighed .....	30
6.1.8 Transporter.....	30
6.1.9 Håndtering af jord og boremudder .....	31
6.1.10 Materialer .....	31
6.2 Driftsfase.....	32

6.2.1	Arealer og rettigheder .....	32
<b>7.</b>	<b>Etablering af nye kabelovergangsmaster .....</b>	<b>32</b>
7.1	Etablering af fundamenter .....	33
7.2	Tørholdelse af arbejdsarealer .....	34
7.3	Midlertidige arbejdsarealer .....	35
7.4	Maskiner .....	35
7.5	Støj .....	36
7.6	Varighed .....	36
7.7	Transporter .....	36
7.8	Materialer .....	36
<b>8.</b>	<b>Demontering af 150 kV luftledninger og master .....</b>	<b>36</b>
8.1	Tørholdelse af arbejdsarealer .....	37
8.2	Midlertidige arbejdsarealer .....	38
8.3	Maskiner .....	38
8.4	Støj .....	38
8.5	Varighed .....	38
8.6	Transporter .....	39
8.7	Materialer og affald .....	39
<b>9.</b>	<b>Højspændingsstation Trige .....</b>	<b>39</b>
9.1	Anlægsfase .....	39
9.1.1	Samleskinne og felter .....	40
9.1.2	Fundamenter .....	41
9.1.3	Transformer .....	41
9.1.4	Kompenseringspole .....	41
9.1.5	Kabler .....	41
9.1.6	Lynfangsmaster .....	41
9.1.7	Etablering af manøvrebygning .....	41
9.1.8	Trådhegn .....	41
9.1.9	Bepplantningsbælte .....	42
9.1.10	Arealbehov .....	42
9.1.11	Byggeplads .....	42
9.1.12	Maskiner til anlægsarbejdet .....	42
9.1.13	Forundersøgelser .....	42
9.1.14	Varighed .....	42
9.1.15	Håndtering af vand .....	42
9.2	Driftsfase .....	43
9.2.1	Arealer og rettigheder .....	43
9.2.2	Indblik til station .....	43
9.2.3	Støj .....	43
<b>10.</b>	<b>Planlægning .....</b>	<b>44</b>
10.1	Eksisterende planlægning .....	44
10.2	Fremtidig planlægning .....	45
10.3	Anlæg .....	45

---

10.3.1	Transformerfelt .....	45
10.3.2	Kompenseringsspole .....	45
10.3.3	Støj.....	46
11.	Demontering .....	46
12.	Tidsplan .....	46

## 1. Indledning

Som grundlag for Energinets ansøgning om opstart af plangrundlag samt miljøvurdering i medfør af Planloven og Miljøvurderingsloven er følgende projektbeskrivelse udarbejdet for projektet Mere Havvind 2030. Beskrivelsen indeholder en redegørelse for de anlæg som projektet indeholder.

## 2. Baggrund

Baggrunden for projektet er et pålæg til Energinet om tilslutning af en kommende havvindmøllepark i Kattegat samt et behov for at fremtidssikre station Trige til en række konkrete projekter foruden strategiske udvidelsesmuligheder i form af disponible felter og dermed sikre mulighed for tilslutning af yderligere forbrug eller vedvarende energiproduktion i det betragtede område.

Med Finansloven for 2022 besluttede regeringen at udbyde 2 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Med Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022 er det blevet besluttet, at der udbydes områder, der kan rumme yderligere mindst 4 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Det er Energinets ansvar at udbygge, vedligeholde og drive transmissionssystemet, som skal modtage strømmen fra havvindmølleparkerne. Transmissionsnettet er nødvendigt for at transportere den producerede mængde strøm rundt til de underliggende netselskaber og videre ud til forbrugerne.

Klima-, Energi- og Forsyningsministeren har besluttet ved pålæg til Energinet at igangsætte forundersøgelserne for fem områder i Nordsøen, Kattegat og Østersøen. Energinet pålægges desuden at etablere nettilslutningsanlæggene på land samt de nødvendige netforstærkninger. Energinet har peget på Trige 400 kV-station som tilslutningspunkt for området i Kattegat, hvilket betyder at den eksisterende station skal udvides med 2 tilslutningsfelter.

Foruden Energinets forpligtigelse til at imødekomme de kommende anlægs behov for at blive tilsluttet transmissionsnettet, indeholder stationsudvidelsen også disponible 400 kV felter. Denne udvidelse skal ses som en del af den langsigtede og strategiske udvikling af transmissionsnettet med mulighed for hurtigere kundetilslutning. Station Trige er i forvejen et strategisk knudepunkt og det forventes, at området i fremtiden vil huse flere større forbrugs- og VE-produktionsanlæg.

## 3. Beliggenhed

Eksisterende højspændingsstation Trige er beliggende i Århus Kommune nord for Trige på adressen Elvej 48, 8380 Trige på matriklerne 9e, 9f, 9i og 1g Hæst By, Trige, se Figur 3-1.

Udvidelsen af stationen vil omfatte matrikel nr. 20k Spørring By, Spørring og 1c, 1d, 9a, 1m Hæst By, Trige se Figur 4-1.



Figur 3-1 Eksisterende højspændingsstation Trige.

#### 4. Projektet

Projektet omfatter anlægsarbejde og udvidelse af eksisterende 400 kV højspændingsstation Trige mod nord og mod syd med i alt ca. 12 ha (se Figur 4-1), samt demontering af master og opstilling af tre nye overgangsmaster, to enkelt og en dobbelt, til en ny partiel kabellægning af fire 150 kV kabelanlæg ind på stationen (se Figur 4-2). Det er nødvendigt at udvide i begge retninger af system- og forsyningsikkerhedsmæssige årsager, da en skæv belastning af samleskinnerne giver risiko for overbelastning og større tab. Når 400 kV-stationen skal udvides, er der behov for at frigøre de berørte arealer for luftlinjer, der krydser.

I de følgende afsnit er de generelle anlægsarbejder, maskiner og tekniske komponenter beskrevet.

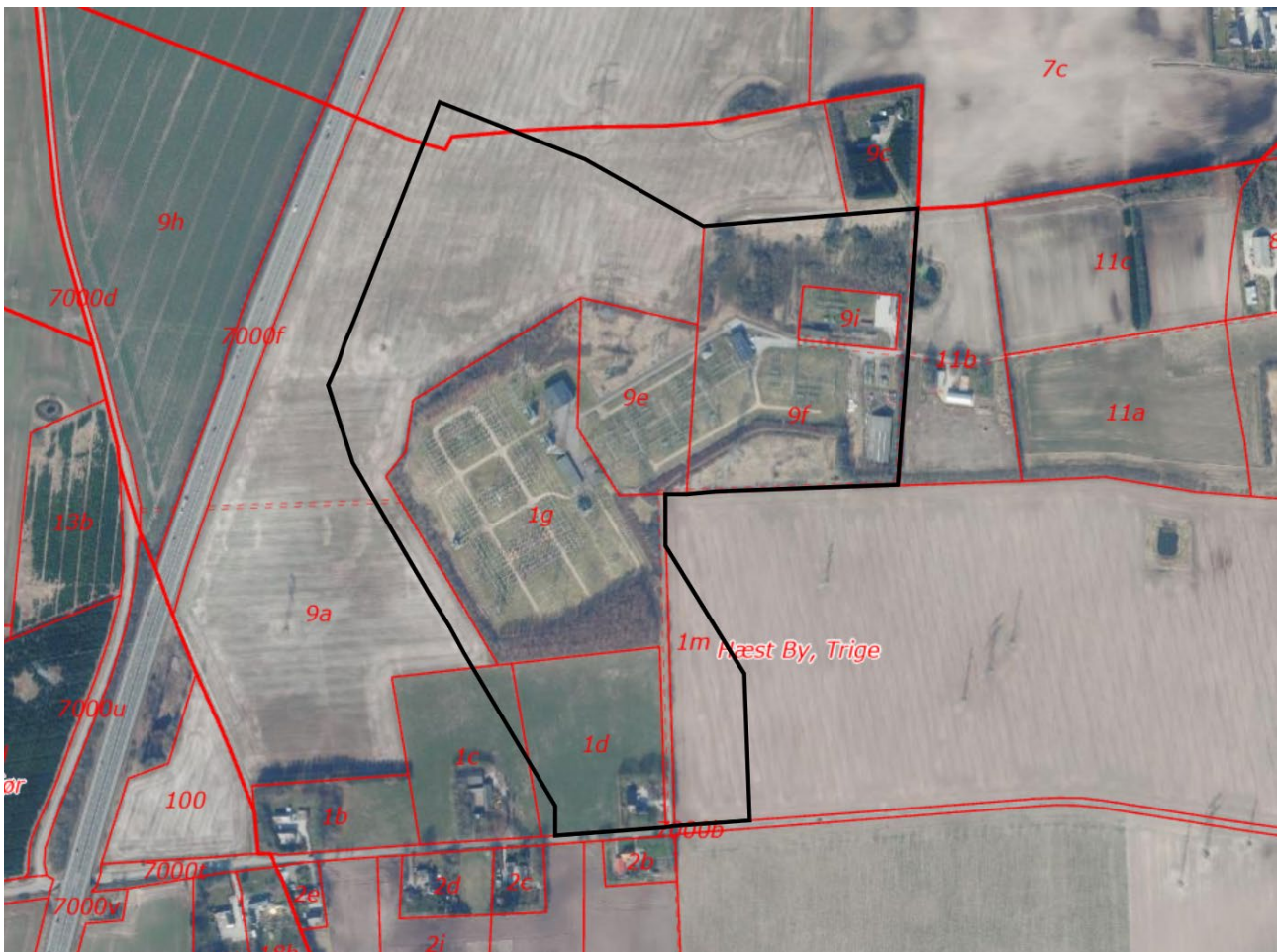
Den nye stationsudvidelse og partiel kabellægning af luftledninger indeholder følgende:

- Udvidelse af 400 kV samleskinnen mod nord og syd for at muliggøre yderligere ni nye felter i hver ende.
- Etablering af ny stationsbygning og kørefast underlag samt etablering af relæfelter i en eksisterende bygning i forbindelse med 400 kV udbygningen.
- Etablering af to kompenseringsspøler

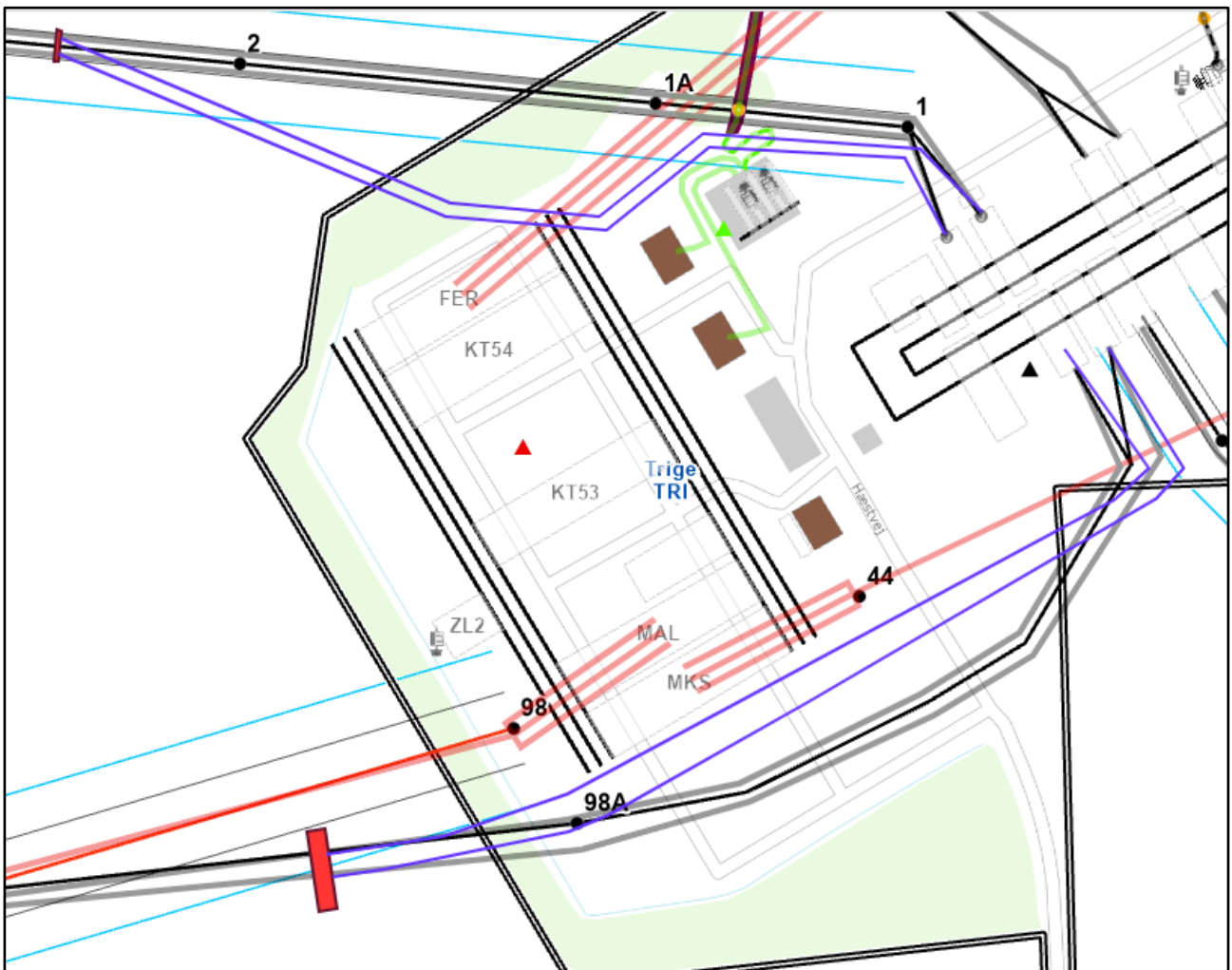
- Etablering af to transformere
- Etablering af fire nye partielle 150 kV kabelanlæg
- Etablering af to nye enkelt kabelovergangsmaster og en ny dobbeltovergangsmast
- Underboring af to kabelsystemer
- Nedtagning af erstattede luftledninger og otte master

Projektet indeholder derudover i hovedtræk:

- Terrænregulering af areal for stationsudvidelsen til niveau som eksisterende 400 kV-station.
- Regnvandshåndtering og klimasikring af stationsudvidelsen.
- Omlægning samt etablering af interne veje som kørefast underlag.
- Etablering af hegn og beplantning og udvidelse af belyningsanlæg.
- Midlertidig byggeplads uden for stationsområdet.



Figur 4-1. Det forventede fremtidige arealbehov for Højspændingsstation Trige er vist med sort streg.



Figur 4-2. Oversigt over partielle kabellægninger. Lilla linjer viser de tracéer, hvor kabler placeres, og røde firkanter viser placering af overgangsmaster. Sort strek ved kablerne angiver placering af de eksisterende luftledninger. Der etableres to enkelt overgangsmaster ved den vestlige kabellægning og én dobbelt overgangsmast ved den sydlige.

## 5. Kabelanlæg i åben grav

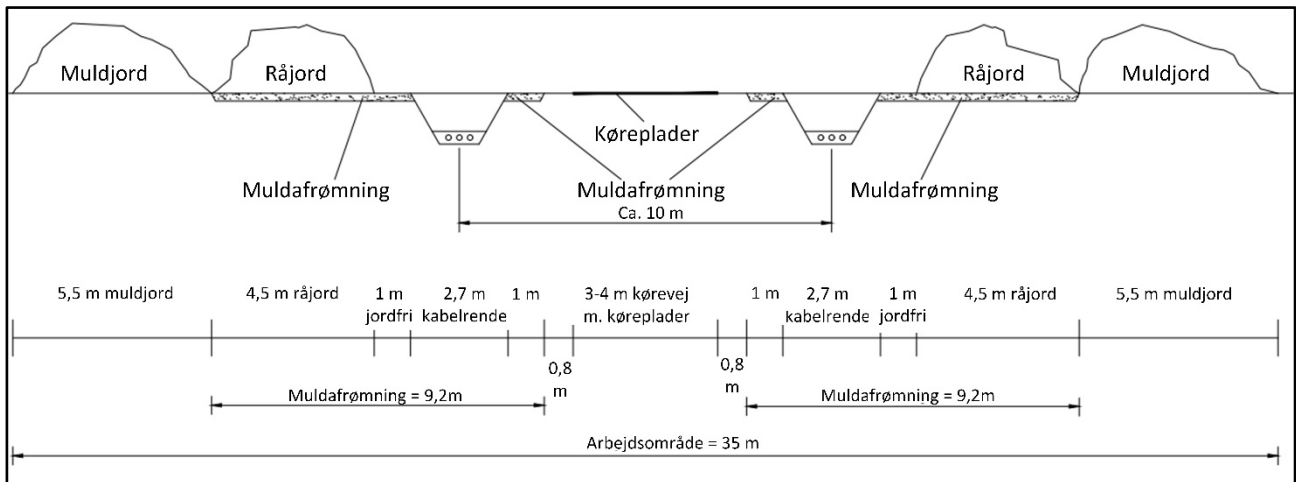
Projektet omfatter etablering af 2 stk. 150 kV kabelanlæg af cirka 350 meters længde og 2 stk. 150 kV kabelanlæg på ca. 400 meters længde. De anlægges parallel mod vest henholdsvis mod syd.

Kablerne mod syd skal på grund af den høje effektoverførsel lægges med en afstand på 1 m i kabelgraven i stedet for 0,4 meter (se Figur 5-1 og Figur 5-2). Deklarationsbæltet for dobbelttracéen fastholdes som standard trods øget afstand mellem ledere i kabelgrav.

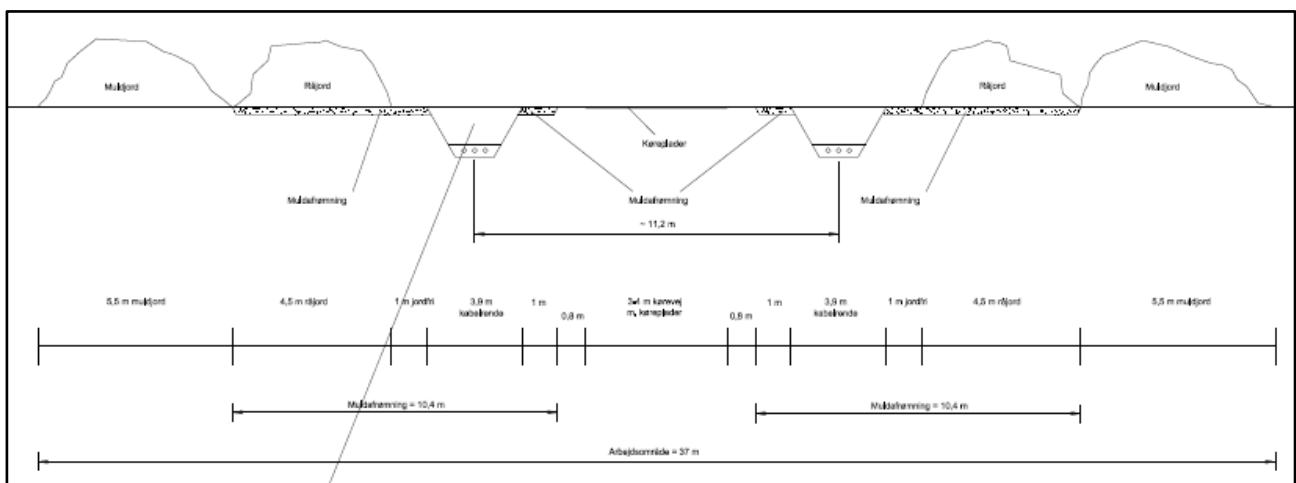
Et kabelsystem består af 3 individuelle kabler, et kabel for hver fase, som tilsammen leder strømmen. De 3 kabler ligger ved siden af hinanden i samme kabelgrav. I dette projekt skal der etableres 2 systemer mod vest og 2 systemer mod syd. De 4 systemer skal etableres i hver deres kabelgrav med en indbyrdes minimumsafstand på 10 m for at sikre, at varmeafgivelsen fra systemerne ikke begrænser den effekt hvert system kan overføre (Figur 5-1).



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



Figur 5-1. Princip for tværsnit af anlægsbælte til to 150 kV kabelsystemer



Figur 5-2 Princip for tværsnit af anlægsbælte til to 150 kV kabelsystemer med 1 meter mellem ledere i kabelgrav

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

## 5.1 Linjeføring

Linjeføringen for kabelanlæggene fastlægges ud fra et ønske om at placere kabelovergangsmasterne på et hensigtsmæssigt sted og at planlægge tracéerne herfra og frem til tilslutningspunkterne på højspændingsstationen ud fra kortest mulige vej, for derved at lægge beslag på mindst muligt areal og alt andet lige, at minimere konflikter med andre arealinteresser.

For at mindske længden på tracéen mod syd etableres underboringer på de fremtidige arealer til den udvidede 400 kV-station (se Figur 5-3).



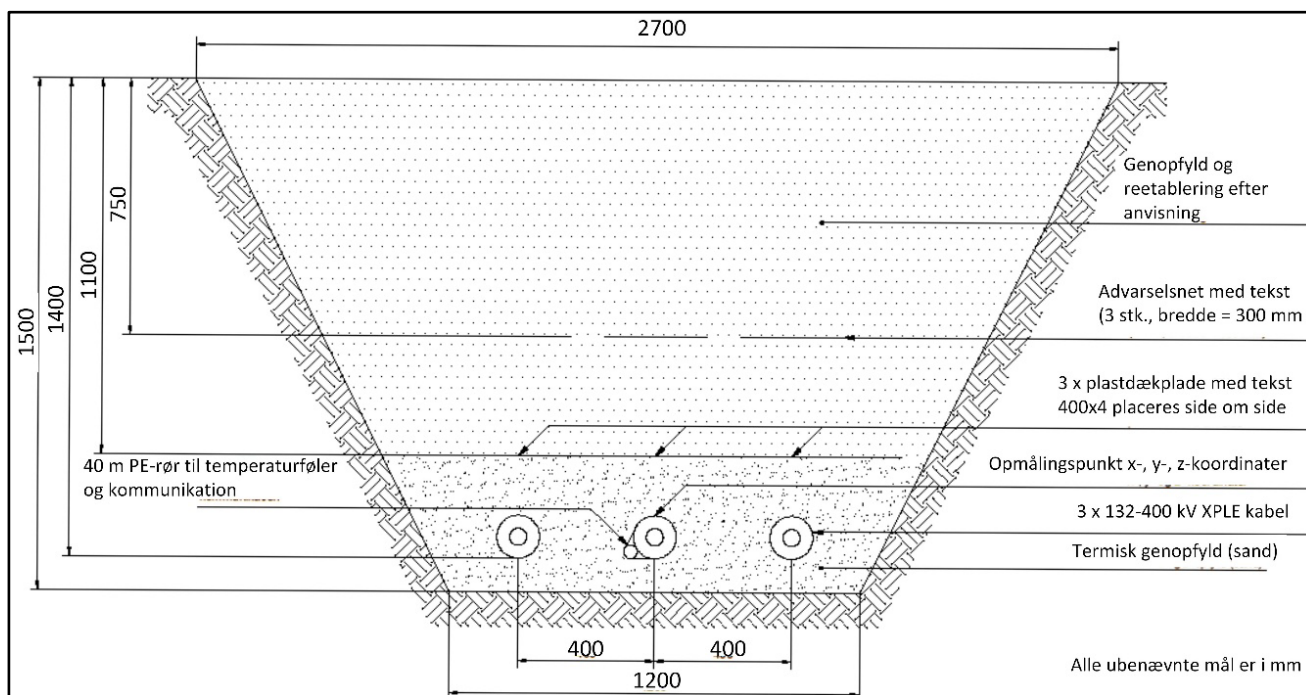
Figur 5-3 Placering af underboringer, rød cirkel, ved udvidede 400 kV-station med gule streger. Rød firkant viser placering af ny overgangsmast.

## 5.2 Anlægsfase

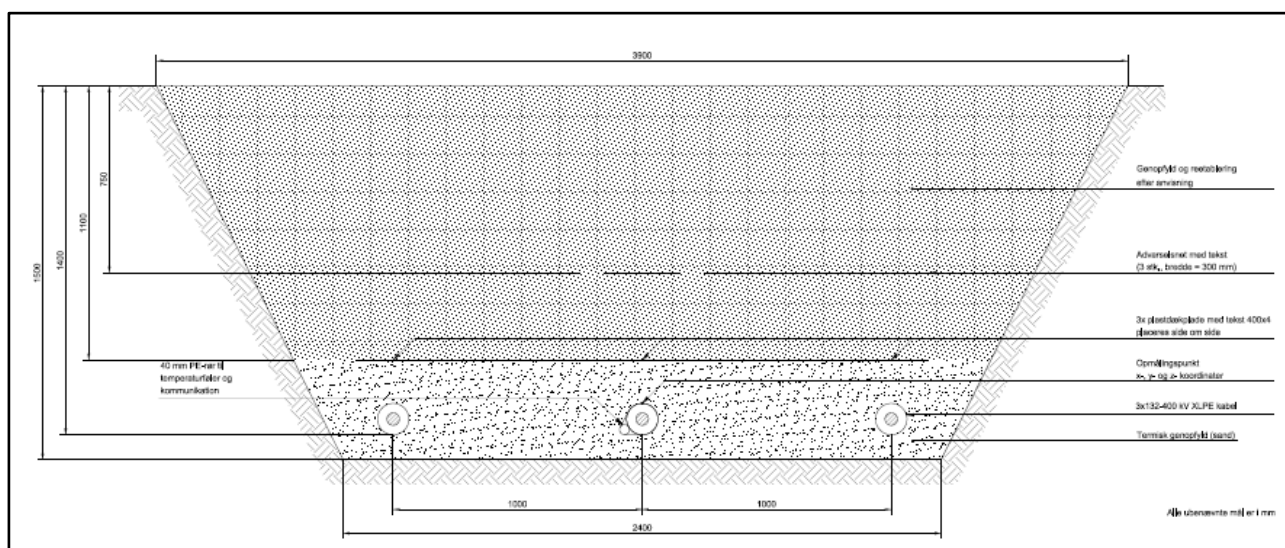
Anlægsarbejdet kan udføres på forskellige måder. I anlægsfasen kan der vise sig behov for at tilpasse anlægsmetoden, hvis f.eks. manglende plads, hensyn til borgernes private adgangsforhold eller trafikforhold begrunder det eller for at forebygge konflikt med arealbindinger eller andre regulerede forhold.

### 5.2.1 Åben Kabelgrav

Ved kabellægning af 2 parallelle systemer i åben kabelgrav kræves et arbejdsbælte på ca. 35 m, se tværsnit af arbejdsbælte i Figur 5-1. For det sydlige kabelsystem er bredden på arbejdsbæltet 37 m som beskrevet ovenfor. Kabelgravens tværsnit er vist på Figur 5-4. Anlægsarbejdet udføres fra kørevejen imellem de to kabegrave og jordoplaget ligger på udvendig side af begge kabegrave. Arbejdet indledes med muldafrømning af et ca. 9,2 m bælte. Efterfølgende udgraves kabelgraven i råjorden. Kabelgraven er ca. 2,7 m bred i toppen, ca. 1,2 m bred i bunden og ca. 1,5 m dyb. Afrømmet og opgravet jord vil blive opdelt i muldjord og råjord.



Figur 5-4. Principtværsnit af kabelgrav med flad forlægning



Figur 5-5 Principtværsnit af kabelgrav med flad forlægning og 1 meter mellem ledere.

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

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

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

Til sidst tildækkes det afrømmede område med muldjorden. Mængden af overskudsjord er meget begrænset og vil blive udjævnet i arbejdsbæltet (se Figur 5-6).



Figur 5-6 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.

### 5.2.2 Udlægning af kabelanlæg ved åben grav

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 (se Figur 5-7).

Udtrækning af en kabellængde varer ca. 3-4 timer. Sammen med kablerne trækkes der ét eller to tomrør med ud. Senere kan der blæses kabler ind i disse rør for overvågning af kabelanlægget i drift.

Anlægsarbejdet vil foregå som en rullende proces med de forskellige aktiviteter, der skal udføres; udlægning af køreplader, afrømning af muld, opgravning af kabelgrav, nedlægning af kabelføringsrør, tildækning og opfyldning af kabelgrav, retablering af afrømt 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 5-7 Kabelanlæg lagt ud i åben grav

### 5.2.3 Rørlægning af kabelanlæg

Rørlægning af et kabelanlæg sker ved, at der udlægges et tomt plastrør i en dimension større end kabelanlæggets dimension, så kablet kan trækkes igennem røret. Der udlægges 3 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 5.2.1).

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

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

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

#### 5.2.4 Jordoplæg 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. 15-20 m over længden på 50 m. Til gengæld betyder det, at opgravet jord skal lægges et andet sted, som typisk er i forlængelse af den indsnævrede strækning, hvor anlægsbæltet derfor tilsvarende må udvides.

#### 5.2.5 Forundersøgelser

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

##### 5.2.5.1 Arkæologiske forundersøgelser

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

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

Hvis det lokale museum vurderer, at der er tale om væsentlige fortidsminder, kan museet beslutte at de skal udgraves. Behovet for udgravning aftales i dialog med museet og skal koordineres med anlægsarbejdet. Det kan vise sig at 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.

##### 5.2.5.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold

I områder, som viser sig at indeholde blødbund eller andre forhold af betydning for kabelanlægget eller anlægsarbejdet, kan det vise sig nødvendigt at udføre geotekniske borer, som afdækker jordbundsforholdene og arbejdet kan planlægges mest hensigtsmæssigt f.eks. med henblik på udlægning af køreplader og ønsket om at minimere strukturskader.

#### 5.2.6 Forberedende arbejder

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

Det kan dreje sig om:

- Rydning af hegn

#### 5.2.6.1 Rydning af diger og hegn

Den valgte anlægsmetode vil ske på baggrund af en konkret vurdering af diger og 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. Diger reetableres ligeledes efter endt anlægsarbejde.

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.

#### 5.2.7 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 pumpe-sumpe 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. Det sikres inden bortledning, at vand bortledes til nedsivning i et punkt i terrænet minimum 25 m fra recipienter, og hvor hældningen er væk fra recipienter, samt at der ikke er risiko for, at det løber overfladisk af til nærliggende overfladevandforekomster. Projektet kræver af entreprenøren, at der er slange og pumpekapacitet nok til at sikre, at bortledningen kan foregå i det nødvendige udledningspunkt.

Hvis der viser sig at strømme vand til udgravningen ved højtstående grundvand kan vandet blive pumpet op og nedsivet på omkringliggende arealer til samme grundvandsmagasin. Der er vist forskellige metoder i Figur 5-8.



Figur 5-8 Forskellig metoder til at holde kabelgraven tør. På billedet til venstre etableres drænrør, til højre etableres sugespidsanlæg

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. Der kan vise sig behov for udledning af vandet og forholdet vil blive nærmere redegjort for i miljøkonsekvensvurderingen.

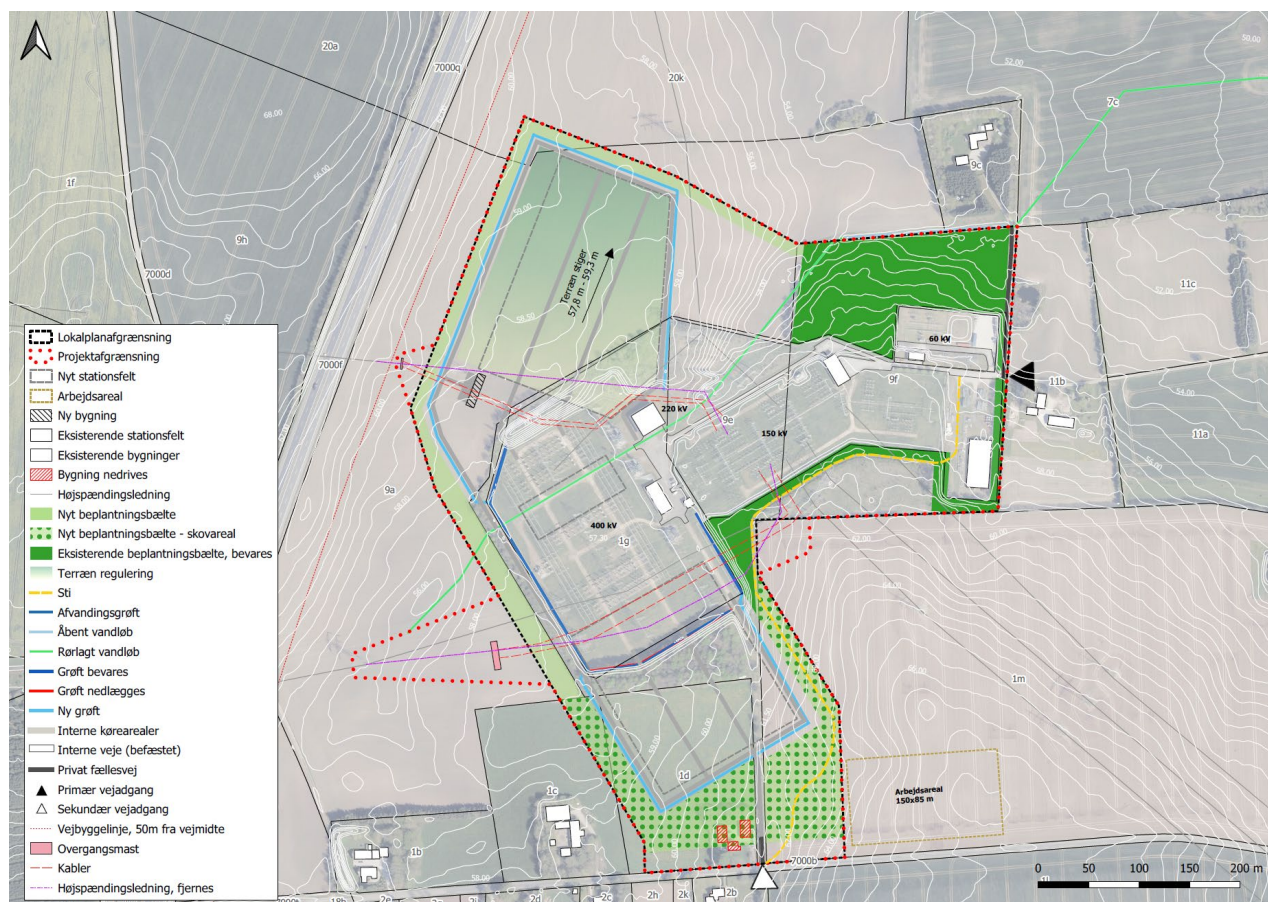
## 5.2.8 Midlertidige arbejdsarealer

Det midlertidige arbejdsareal står åbent så længe som anlægsarbejdet begrundes det.

### 5.2.8.1 Byggeplads

Der etableres en byggeplads ved stationen på 150 x 85 meter. Byggepladsen anvendes til oplagring af sand, der skal bruges som fyld i kabelgraven og tromledepot. Byggepladsen kan også bruges til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til arbejdet (se Figur 5-9).





Figur 5-9. Oversigtstegning over Trige station og placering af byggeplads/arbejdsareal ved Hæstvej.



Figur 5-10 Håndtering af kabeltromler på byggeplads

#### 5.2.8.2 Kabeltrækpladser

Kabeltrækpladsen udlægges ved enden af kabelanlægget. Trækpladsen kræver et areal på 45x45 m, hvor maskinerne kan holde under trækningen af kablet.

#### 5.2.8.3 Midlertidige adgangsveje

Der etableres en midlertidig adgangs/arbejdsvej langs hele linjeføringen. Der udlægges køreplader langs hele linjeføringen. Alle midlertidige adgangsveje vil blive udført som en ca. 4 m bred kørepladevej (se Figur 5-11). Ud over det arbejdsspor, 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 kørespår anvendes til transport af kabeltromler, sandfyld, materiel mv. Køreplader udlægges ved behov. Arealerne retableres efterfølgende. Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.



Figur 5-11 adgangsvej med køreplader

#### 5.2.8.4 Skurby

Skurby etableres på arbejdsarealet udenfor stationsarealet (se Figur 5-9).

#### 5.2.9 Maskiner til anlægsarbejdet

Til etablering af kabelanlægget vil der være behov for et antal entreprenørmaskiner. Der er herunder angivet et skønnet omfang af antal samt typer af maskiner, som vil blive anvendt i anlægsperioden. Der er tale om en simpel opgørelse af omfanget af transportarbejdet opdelt i hovedaktiviteter og enhedsmængder baseret på Energinets erfaringer fra tilsvarende opgaver.

- 1 stk. gravemaskine, 7 til 32 tons
- 1 stk. rendegraver
- 1 stk. traktor
- 1 pladsbiler
- 1 lastbil
- 1 gummiged
- 1 stk. underboringsmaskiner
- 1 stk. sandvogne
- 1 blokvogn
- 1 slamsuger
- 1 stk. lastbiler for udlægning af køreplader
- 1 trækspil

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

Etablering af kabelanlægget foregår dagligt i hele den planlagte arbejdstid, og her vil der være behov for gravemaskiner til udgravning af kabelgrav, spil til udtrækning af kablerne, vogn med sand og rendegraver til jordhåndtering. Ad hoc i

anlægsperioden kommer et antal traktorer, lastbiler og rendegravere til for at løse transporter og andre logistiske opgaver. Disse transporter forekommer ikke permanent på pladsen, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet.

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

#### 5.2.10 Varighed

Anlægsarbejderne vil blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14.

Ved anlæg af to parallelle kabelsystemer medgår der fra anlægsperioden starter med etablering af adgangsveje til kabelgravene er retableret ca. 3-5 uger.

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 3-5 uger, men den reelle arbejdstid vil dog fortsat være 3-5 uger/km.

#### 5.2.11 Støj

Der vil under kabellægningen være midlertidig støj fra maskiner, der arbejder med at grave kabelrender, nedlægge kabler og tildækning af kabler, ligesom der vil forekomme støj fra kørsel til/fra byggepladser samt ved rydning af anlægsbæltet. Lydniveauet for landbrug/entreprenørmaskiner skønnes at ligge imellem 70 og 110 dBa.

Anlægsarbejderne udføres efter forskrifterne i miljøaktivitetsbekendtgørelsen da Aarhus Kommune ikke har lokalt fastsatte forskrifter. Kommunes øvrige bestemmelser for anmeldelse og naboorientering i samme forskrifter følges desuden.

#### 5.2.12 Belysning

Der etableres byggepladsbelysning i nødvendigt omfang i de perioder, hvor der er behov for det indenfor normal arbejdstid. Belysningen skærmes således, at det ikke forstyrrer naboer til anlægsarbejdet. Der etableres ingen permanent belysning.

#### 5.2.13 Transporter

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

- Tilkørsel af sand ca. 40-50 lastbiler pr. løbende kilometer kabelanlæg
- Tilkørsel og flytning af maskiner 5 blokvognstransporter
- Tilkørsel af kabler 3 blokvognstransporter pr. kilometer kabelanlæg

Der vil blive behov for i alt 40 transporter med sand.

#### 5.2.14 Materialer

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

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. 400 m<sup>3</sup> sand til kabelgrav.

Kablet består af ca. 8 ton aluminium pr. fase/km. Med tre faser giver det ca. 24 ton pr. km system. Der anvendes ligeledes ca. 7 ton plast pr. fase/km. Med tre faser giver det ca. 21 ton pr. km system.

### 5.3 Driftsfase

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

#### 5.3.1 Arealer og rettigheder

Der skal ikke erhverves arealer til kabelanlægget.

Når kabelanlægget er færdigt, vil der blive tinglyst en servitut, på berørte ejendomme. Servituten er et bælte på tværs af linjeføringen på op til 17 m. Servitútbæltet kan øges under særlige forhold f.eks. ved bredere kabelgrave eller dybe underboringer.

I det servitutbelagte bælte må der ikke opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder. Ordinær landbrugsmæssig dyrkningsaktivitet kan dog udføres som før.

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

#### 5.3.2 Synlige anlæg over terræn

Kabelanlægget vil være nedgravet, og der vil ikke være noget synligt af anlægget mellem stationen og kabelovergangsmasten, bortset fra markeringspæle (se Figur 5-12).



Figur 5-12. Eksempelfoto af markeringspæl og linkboksbrønd

### 5.3.3 Magnetfelter

I driftsfasen skabes et magnetfelt omkring kabelanlægget. Magnetfeltet er størst lige over kabelanlægget og falder hurtigt indenfor kort afstand af anlægget.

Af hensyn til den videnskabelige usikkerhed om en mulig sundhedsrisiko for børn, behandler vi emnet magnetfelter og nærhed til boliger og børneinstitutioner. Sundhedsstyrelsens forsigtighedsprincip følges, 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".

I vejledningen beskrives nogle afstande fra forskellige typer højspændingsanlæg (målt fra tracé midte), hvor felterne erfaringsmæssigt kan antages at være små. For 400 kV kabelanlæg vil forsigtighedsprincippet være opfyldt ved en afstand på minimum 30 meter. Anlægget planlægges således at forsigtighedsprincippet kan overholdes på hele strækningen.

### 5.3.4 Støj

Kabelanlægget støjer ikke i drift.

### 5.3.5 Vedligeholdelse og tilsyn

Der vil lejlighedsvis blive ført tilsyn med 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.

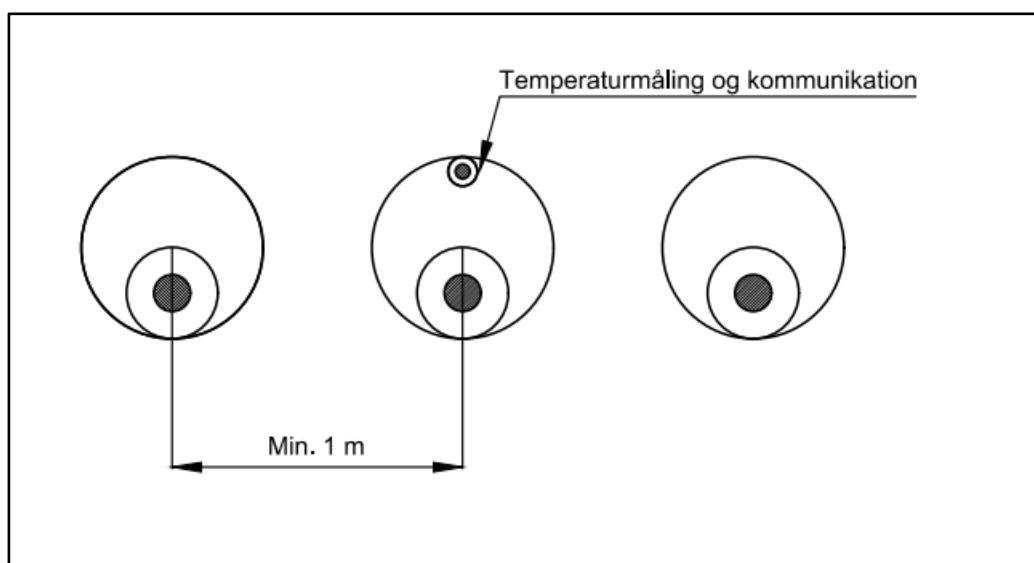
## 6. Styret underboring

De 2 stk. kabelanlæg mod syd skal for at mindske tracéets længde gå under højspændingsstationens areal. Det gøres vha. en underboring på ca. 150 meter. På grund af kablets høje effektoverførsel skal afstanden mellem føringsrørene/lederne øges fra 1 meter til 3 -4 meter, og dybden skal være 4 – 5 meter. Desuden skal føringsrørene være vandfyldte.

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

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

Ved underboringer vil faserne blive etableret med større afstand mellem faserne end ved flad forlægning i åben grav og med minimum 1 meters afstand (se Figur 6-1).



Figur 6-1: Kabelanlæg i flad forlægning anlagt ved styret underboring, et fasekabel i hvert føringsrør. Der etableres i det midterste føringsrør et fiberkabel, der anvendes til temperaturmåling og kommunikation, sammen med fasekablet.

Jo dybere og/eller længere der underbores, jo større afstand skal der være mellem fasekablerne og dermed borerne ved etablering i flad forlægning.

Afstanden mellem underboringerne afhænger dels af jordens beskaffenhed i forhold til at lede varme væk fra fasekablerne og dels af den praktiske udførelse under etableringen af underboringerne, hvor alle underboringer skal kunne drejes udenom f.eks. større sten uden at ramme eller risikere udsivning af boremudder til nabounderboringen.

Afstande mellem underboringerne på 5-10 m kan forekomme ved længere, dybere og teknisk komplicerede underboringer.

Det er på forhånd ikke muligt at vide, hvor lang tid det tager at udføre den enkelte underboring, da det afhænger af en række konkrete forhold som for eksempel topografiske forhold på borestrækningen, jordens hårdhed (f.eks. sand/ler/kalk) samt underboringens længde og diameter. Som tommelfingerregel for forholdet mellem længde, dybde og varighed kan oversigten i Tabel 6-1 anvendes.

Tabel 6-1. 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
100-200	1-20 meter	14-28 dage
200+	1- 30 meter	> 4 uger

Ved etablering af 150 kV kabelanlæg i flad forlægning udføres der typisk underboringer med en diameter på 280-330 mm, hvori der trækkes et Ø250 mm føringsrør.

## 6.1 Anlægsfase

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

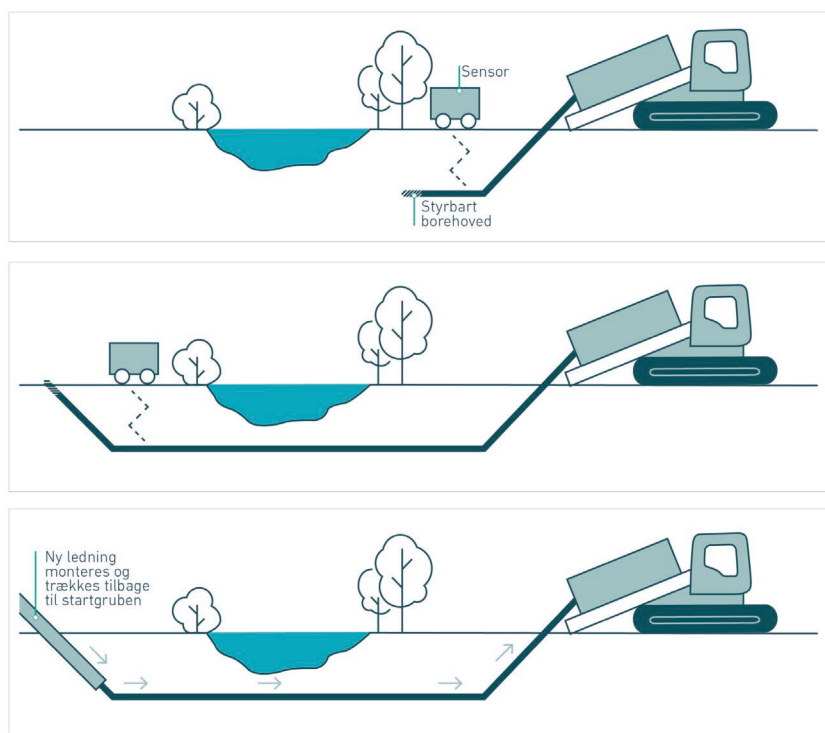
En underboring udføres som standard med et føringsrør til hvert fasekabel, det vil sige i alt tre underboringer og tre føringsrør for et kabelsystem.

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

### 6.1.1 Udførelse af styret underboring

En styret underboring udføres fra startgruben til slutgruben. Størrelserne på gruberne er typisk ca. 4 m x 2 m x 2 m. Første gennemboring (pilotboring) udføres med et lille styrbart borehoved, som efter gennemboring af strækningen udskiftes med et borehoved (reamer) i en lidt større diameter i slutgruben. Reameren trækkes retur til startgruben, hvorved boringens diameter udvides (up-reaming). Om nødvendigt reames der flere gange afhængig af undergrundens beskaffenhed og kravet til boringens diameter. I Figur 6-2 ses principperne for arbejdsgangen ved styret underboring.





Figur 6-2: 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 6.1.10. 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 (Dansk Hydraulisk institut) risikovurdering.

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

Der anvendes ca. 0,5 m<sup>3</sup> 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. Der vil kun blive anvendt godkendte borevæskeprodukter. 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 risikovurderingen viser, at der ikke er risiko for en væsentlig påvirkning af jord, grundvand og overfladevand under anvendelsen.

#### 6.1.1.1 Blow-out (udsivning)

I forbindelse med udførelse af styrede underboringer kan der opstå højt 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. Risikoen for udsivning falder med dybden af boringen og den stiger med længden af underboringen. Risikoen for udsivning er 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 m<sup>3</sup>. Baseret på tidligere tilfælde af blow-outs, er udstrækningen af de påvirkede områder typisk fra < 1 m<sup>2</sup> og op til 25 m<sup>2</sup>. Blow-outs i vandløb er erfaringsmæssigt i størrelsesordenen 5 m<sup>3</sup>.

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 alt 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 vandsøjlen. Erfaringer har vist, at ved en udsivning i et vandløb med stor vandføring, vil boremudderet i løbet af kort tid (0-2

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

#### 6.1.1.2 Beredskabsplan

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

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

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

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

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

I Tabel 6-2 ses eksempler på overordnet indhold i en beredskabsplan.

Tabel 6-2. Overordnet indhold i beredskabsplan for underboringer i projektet

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, bygherres og relevante myndigheder angives.
Inden boringen påbegyndes angives de adgangsveje, der skal anvendes i forhold til lækage, således at naturområder og vandløb lider mindst mulig overlast.	Det skal være muligt at rykke hurtigt ud langs hele underboringen, så nødvendige tiltag kan iværksættes uden ophold.

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

### 6.1.2 Forundersøgelser af jordbundsforhold

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

### 6.1.3 Tørholdelse af boregruber

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

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

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. Der kan vise sig behov for udledning af vandet og forholdet vil blive nærmere redegjort for i miljøvurderingen.

### 6.1.4 Midlertidige arbejdsarealer

De mest simple og forholdsvist ukomplicerede styrede underboringer udføres med boreudstyr, som kræver en arbejdsplads på ca. 300-400 m<sup>2</sup> i begge ender af det område der skal underbores. Selve bore- og modtagergruben vil være ca. 8m<sup>3</sup>, 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.

I direkte forlængelse af retningen på underboringen skal der være plads til at føringsrørene inden de trækkes kan svejses sammen og lægges ud svarende til hele underboringens længde.

### 6.1.5 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 blive udført som en ca. 4 m bred kørepladevej. Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.

### 6.1.6 Maskiner

Til arbejdet med underboring vil der erfaringsmæssigt 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 rende-graver
- Traktor med slamsuger
- Lastbiler til at transportere føringsrør og boremudder frem til gruberne

### 6.1.7 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunen og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensation hos kommunen, hvis påkrævet.

Underbøringsarbejdet forventes samlet at tage 8 – til 10 uger.

### 6.1.8 Transporter

Transporterne omfatter tilkørsel af maskiner og materialer for arbejdets udførelse, idet transport af mandskab skønnes uden mærkbar betyding 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 'udstyrspakke' der skal anvendes.

I Tabel 6-3 fremgår en oversigt over hvor mange transportere 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 6-3 Oversigt over estimeret antal transportere ved forskellige underboringer*

Type underboring	Antal transportere
Korte 0-20 m	1 lastbil eller 1 varevogn med trailer
Mellem lange 20-200 m	Ca. 2-25 lastbiler 0-5 blokvogne
Lange >200 m	Ca. 25-50 lastbiler 1-5 blokvogne

### 6.1.9 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 genindbygningsegnet, vil den blive bortskaffet efter kommunens jordregulativ og anvisning.

### 6.1.10 Materialer

Ved underboring skal der ikke udlægges sand omkring kablet. Føringsrør etableres i underboring og fyldes efter kabeltrækning med bentonit eller vand, bl.a. af hensyn til de termiske forhold omkring kablet. Herudover anvendes borevæske i forbindelse med gennemførsel af underboringen for at stabilisere borehullet. Forbrug af borevæske afhænger af jordbundsforhold og metodevalg. I tidligere projekter har forbruget været 3-4 gange borehullets volumen ved korte underboringer (hhv. ca. 0,2 og 0,9 m<sup>3</sup> pr. løbende meter ved Ø280 og Ø580 mm underboring) og 7-9 gange borehullets volumen ved lange underboringer (hhv. ca. 0,5 og 2,1 m<sup>3</sup> pr. løbende meter ved Ø280 og Ø580 mm underboring). Der tilsættes ca. 20 kg bentonit pr. m<sup>3</sup> borevæske. Mængden af additiv, der tilsættes, varierer efter forholdene men er i størrelsesordenen 0-1 %.

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

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

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

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

DHI's risikovurderinger er foretaget efter generelle principper. Der er foretaget vurderinger i forhold til mulig kontakt med overfladevand, jord og grundvand.

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

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

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

Føringsrørene består af PE (polyethylen). Der anvendes  $\varnothing 180/\varnothing 280$  mm PE-rør. Der skal bruges en mindre mængde sand/grus til reetablering af boregruber, såfremt det opgravede materiale ikke kan genindbygges. Da mængden vil være begrænset, medtages det ikke i materialeopførelsen. For øvrige materialer til selve kablet se afsnit 5.2.13.

## 6.2 Driftsfase

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

### 6.2.1 Arealer og rettigheder

Der skal ikke erhverves arealer til et kabelanlæg anlagt ved styret underboring.

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

På strækninger med underboring vil kablerne i driftsfasen ligge med større indbyrdes afstand end på strækninger anlagt i åben grav. Det betyder, at 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.

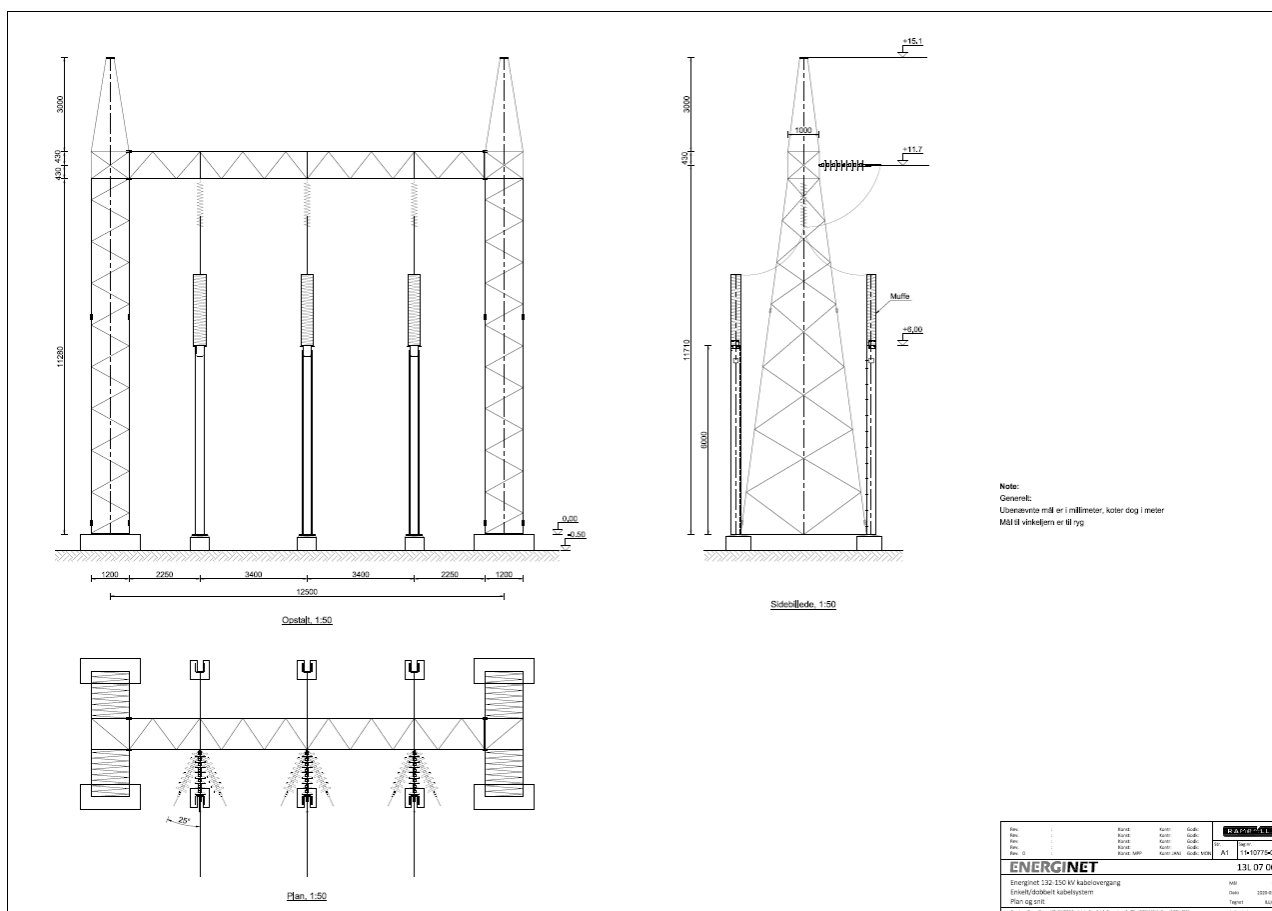
I servitútbæltet må der ikke etableres bebyggelse af hensyn til kabelanlæggets driftssikkerhed. Bestemmelser jf. servituten vil blive iagttaget i forbindelse med almindeligt tilsyn og vedligehold af kabelanlægget.

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

## 7. Etablering af nye kabelovergangsmaster

Ved de to kabelanlæg mod vest vil der ved overgang fra kabler i jord til luftledninger blive etableret en dobbelt kabelovergangsmast (se Figur 7-1). Ved de to kabelanlæg mod syd vil der ved overgang fra kabler i jord til luftledninger blive etableret to enkelte kabelovergangsmaster (se Figur 7-1). Masterne er ca. 15 m høje.

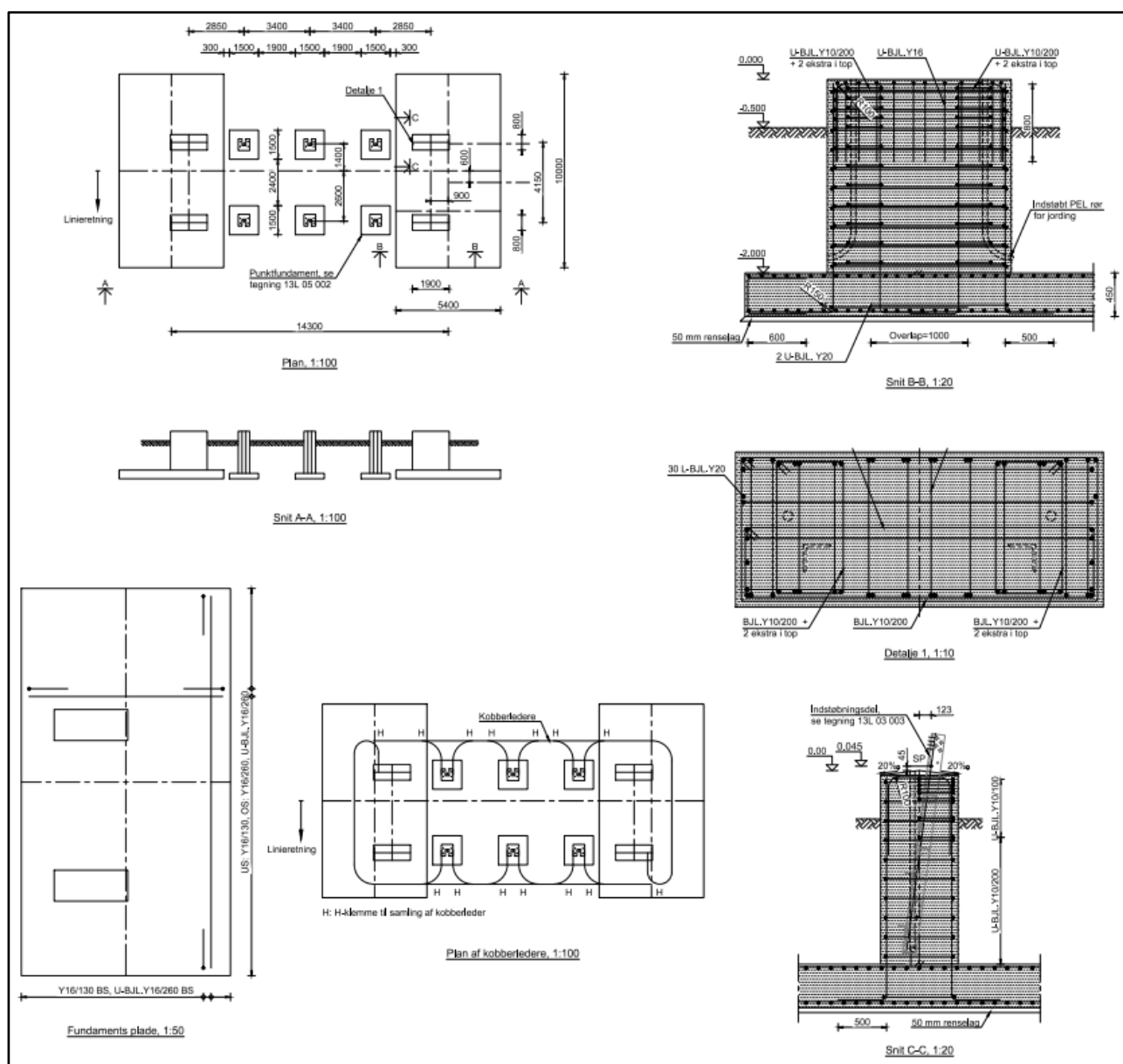




Figur 7-1 Principtegning af kabelovergangsmast

## 7.1 Etablering af fundamenter

Fundamenterne kan etableres enten som in-situ støbte fundamenter eller være støbt på forhånd og placeres i udgravning efterfølgende. Fundamenterne er armeret med jern for at styrke det.



Figur 7-2 Tegning over fundament til kabelovergangsmast.

## 7.2 Tørholdelse af arbejdsarealer

Der vil for fundamentsgraven være et behov for at bortlede regnvand, der samler sig i den åbne del af graven. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsepumpning fra pumpe-sumpe eller ved hjælp af sugespidsanlæg. Da fundamentsgraven kun anlægges med en dybde på ca. 2,5 m og håndteringen af vand kun vil ske kortvarigt i op til én uge ad gangen, forventes vandmængderne at være begrænsede.

Vand fra tørholdelse af fundamentsgraven vil blive bortledt lokalt til terræn på landbrugsarealer efter aftale med lods-ejer. Det sikres inden bortledning, at vand bortledes til nedsivning i et punkt i terrænet minimum 25 m fra recipienter, og hvor hældningen er væk fra recipienter, samt at der ikke er risiko for, at det løber overfladisk af til nærliggende overfladevandforekomster. Projektet kræver af entreprenøren, at der er slange og pumpekapacitet nok til at sikre, at bortledningen kan foregå i det nødvendige udledningsspunkt. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for eventuelle vandmængder eller for de præcise udledningsspunkter 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 etablering af fundamenter, samt udgravningernes ringe dybde vurderet, at der generelt er tale om ingen eller meget små vandmængder for hvert enkelt mastefundament.

### 7.3 Midlertidige arbejdsarealer

#### 7.3.1.1 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 blive udført som en ca. 4 m bred kørepladevej. Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.

#### 7.3.1.2 Skurbyer

Skurby etableres på arbejdsarealet udenfor stationsarealet (se Figur 5-9).

### 7.4 Maskiner

Til etablering af fundamenterne vil der være behov for et antal entreprenørmaskiner. Der er herunder angivet et skønnet omfang af antal samt typer af maskiner, som vil blive anvendt i anlægsperioden. Der er tale om en simpel opgørelse af omfanget af transportarbejdet opdelt i hovedaktiviteter og enhedsmængder baseret på Energinets erfaringer fra tilsvarende opgaver.

- 1 stk. gravemaskine, 7 til 32 tons
- 1 stk. traktor
- 1 pladsbil
- 1 lastbil
- 1 mobilkran
- 1 stk. lastbil for udlægning af køreplader
- 1 trækspil

Der er tale om almindelige entreprenørmaskiner, lastvogne med kraner suppleret med specialudstyr til rejsning af master.

Etablering af kabelovergangsmasterne foregår dagligt i hele den planlagte arbejdstid, og her vil der være behov for gravemaskiner til udgravning til fundamenter, mobilkraner til håndtering af tunge emner og lastbiler til jordhåndtering. Ad hoc i anlægsperioden kommer lastbiler til for at løse transporter og andre logistiske opgaver. Disse transporter forekommer ikke permanent på pladsen, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet.

Der vil være støj fra maskinerne som benyttes til anlægsarbejdet. Lydniveauet for entreprenørmaskiner skønnes at ligge imellem 70 og 110 dB(A).

## 7.5 Støj

De lokale vejledende støjkriterier kan og vil blive overholdt. Anlægsarbejderne udføres efter forskrifterne i miljøaktivitetsbekendtgørelsen da Aarhus Kommune ikke har lokalt fastsatte forskrifter. Kommunes øvrige bestemmelser for anmeldelse og naboorientering i samme forskrifter følges desuden.

## 7.6 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunen og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensation hos kommunen, hvis påkrævet.

Etablering af kabelovergangsmaster forventes samlet at tage 12 – til 16 uger.

## 7.7 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 flydende beton, 2 – 3 lastbiler
- Tilkørsel af kabelovergangsmaster, 1 lastbil
- Tilkørsel af øvrige materialer, 3 – 5 lastbiler

## 7.8 Materialer

Materialer til kabelovergangsmaster vil primær være stål og beton.

Stålet er anvendt til armering af fundamenterne og til masterne, og betonen er anvendt til fundamenterne.

## 8. Demontering af 150 kV luftledninger og master

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

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

Selve betonfundamentet fjernes helt eller delvist, i dialog med lodsejer og kommunen. Ved fjernelse af betonfundament graves jorden over pladefundamenter bort (se Figur 7-1). Herefter hamres betonen i stykker med en trykluftshammer, hvorefter betonen og armeringsjernet køres til genanvendelse. Herefter reableres arealerne.

Der skal fjernes i alt otte eksisterende master ved Trige station (se figur 8-1)



Figur 8-1. Oversigttegning med angivelse i røde cirkler af eksisterende master der demonteres i forbindelse med den partielle kabellægning.

### 8.1 Tørholdelse af arbejdsarealer

Der vil for fundamentsgraven være et behov for at bortlede regnvand, der samler sig i den åbne del af graven. Derudover kan der være behov for at bortlede højtstående grundvand ved enten lænsepumpning fra pumpe-sumpe eller ved hjælp af sugespidsanlæg. Da fundamentsgraven kun anlægges med en dybde på ca. 2,5 m og håndteringen af vand kun vil ske kortvarigt i op til én uge ad gangen, forventes vandmængderne at være begrænsede.

Vand fra tørholdelse af fundamentsgraven vil blive bortledt lokalt til terræn på landbrugsarealer efter aftale med lodsejer. Det sikres inden bortledning, at vand bortledes til nedsivning i et punkt i terrænet minimum 25 m fra recipienter, og hvor hældningen er væk fra recipienter, samt at der ikke er risiko for, at det løber overfladisk af til nærliggende overfladevandforekomster. Projektet kræver af entreprenøren, at der er slange og pumpekapacitet nok til at sikre, at bortledningen kan foregå i det nødvendige udledningspunkt. 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 fjernelse af fundamenter, samt udgravningernes ringe dybde vurderet, at der generelt er tale om ingen eller meget små vandmængder for hvert enkelt mastefundament.

## 8.2 Midlertidige arbejdsarealer

Ved hver mast er der behov for et arbejdsareal på ca. 20 x 40 m, ifm. fjernelse af masten, hvor der om nødvendigt vil blive udlagt køreplader.

Til nedtagning af ledninger er der behov for trådspolepladser, der etableres på landbrugsjord, på ca. 10 x 10 m, hvor der om nødvendigt vil blive udlagt køreplader.

### 8.2.1.1 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 blive udført som en ca. 4 m bred kørepladevej.

Køreplader transporteres på og udlægges fra lastbil.

### 8.2.1.2 Skurbyer

Skurby etableres på arbejdsarealet udenfor stationsarealet (se Figur 5-9).

## 8.3 Maskiner

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

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

## 8.4 Støj

De lokale vejledende støjkriterier kan og vil blive overholdt. Der vil i forbindelse med plangrundlaget blive udarbejdet en støjrapport for stationen og deri sikres det, at støjen vil være under grænseværdierne udsendt af miljøstyrelsen.

Demonteringsarbejdet ved nedbrydning af mastefundamenter er den mest støjende aktivitet ved demontering af luftledningsanlæg. Nedbrydningen af mastefundament udføres med borehammer og udføres over 1-2 dage pr. mast og kun i dagtimerne. Det tager erfaringsmæssigt ca. 2 timer at nedbryde et mastefundament til 1,2 m dybde, og længere tid for hele fundamentet.

## 8.5 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunen og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensation hos kommunen, hvis påkrævet.

Det forventes at der kan nedtages alle 8 master på en uge. Tilstedeværelsen ved hver mast vil samlet være 2-4 uger. Arbejdet med fjernelse af fundament forventes samlet set at tage nogle timer fordelt over 1-2 dage pr. fundament.

## 8.6 Transporter

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

- Bortkørsel af master/traverser/tråd, 5 - 7 lastbiler
- Bortkørsel af knuste fundamenter, 15 -20 lastbiler

## 8.7 Materialer og affald

Masterne, jordtråd og isolatorer 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 8-1.

Tabel 8-1 Mængdeopgørelse for materialer som fjernes. De to mastetyper indeholder ca. samme mængder materialer

Komponent	Materiale	Mængde pr. mast	Mængde i alt (8 master)
Fjernelse af luftledningsanlæg			
Fundament	Jernbeton	Ca. 30 m <sup>3</sup>	240 m <sup>3</sup>
Mast	Galvaniseret stål	7 ton	56 ton
Tråd (faseledere + jordleder)	Aluminium	3 ton	24 ton
	Stål	2,5 ton	20 ton
Isolatorer Komposit: Bærerisolator	Stål	186 kg	1,3 ton
	Kompositmaterialer	72 kg	0,58 ton

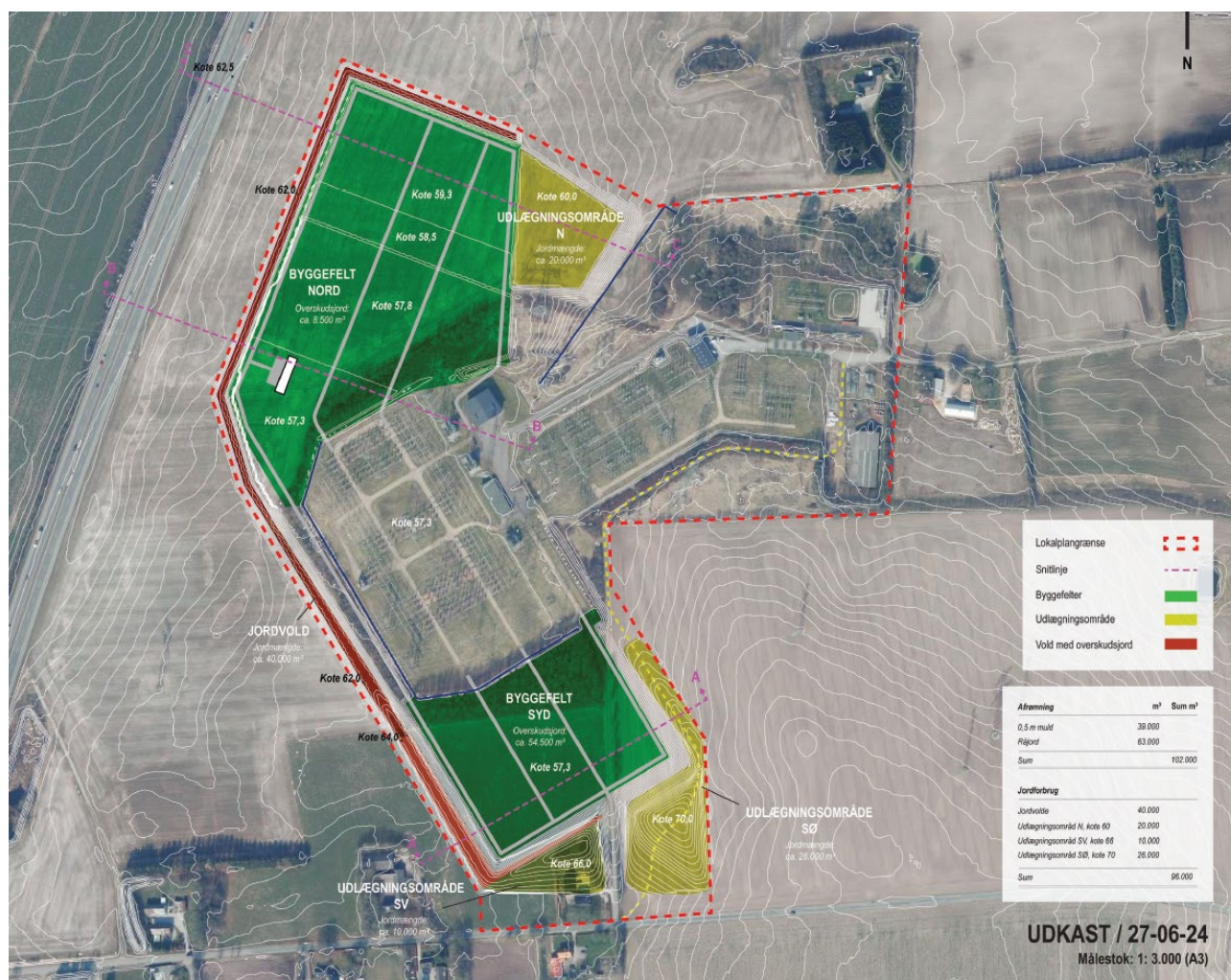
Fundamenter vil blive undersøgt for miljøfarlige stoffer, inden de saneres.

## 9. Højspændingsstation Trige

### 9.1 Anlægsfase

I det følgende er beskrevet Energinets standard stationskomponenter og anlæg på en AIS-station (Air Insulated Switchgear) i daglig tale kaldet et åbent anlæg eller en friluftstation. Da man udnytter den atmosfæriske lufts isolationsevne, er det nødvendigt at overholde sikkerhedsafstande mellem de enkelte komponenter af hensyn til person- og anlægssikkerhed. Sammen med et AIS-anlæg etableres en separat stationsbygning, hvorfra man kan styre og overvåge højspændingsanlægget.

De nye stationsfelter planeres, så de får samme terrænkote som den eksisterende station, dog vil der mod nord blive terrasseret op i tre højere niveauer. Denne planering af terrænet medfører en stor mængde overskudsjord, der planlægges anvendt i volde og terrænreguleringer inden for det fremtidige stationsareal. Se også Figur 9-1.



Figur 9-1. Oversigtstegning med anvisning af jordhåndtering og vold med overskudsjord, der også fungerer som støjvold mod naboejendomme sydvest for stationen.

### 9.1.1 Samleskinne og felter

Et felt består af en række komponenter såsom afbrydere, adskillere og måleudstyr, hvor forbrugere og producenter kan tilsluttes til stationen. En kabelforbindelse tilsluttes højspændingsstationen i et felt, og strømmen kan transmitteres videre til andre systemer via samleskinnen på tværs af felterne. Et koblingsfelt på samleskinnen muliggør udkobling af dele af samleskinnen under vedligehold. Alle afbrydere, adskillere, måleudstyr og samleskinner er separate komponenter, som opstilles på egne fundamenter og forbindes med frit hængende elektriske ledere, i samme stil som der anvendes på luftlinjer. Den forlængede skinne fremstår som identisk med den eksisterende skinne og kommer dermed ikke til at skille sig ud på anlægget.



### 9.1.2 Fundamenter

Alle eltekniske komponenter og manøvrebygninger opføres på støbte fundamenter. Fundamenterne under de eltekniske anlæg er oftest pladefundamenter, med en lille synlig del over terræn, og en større plade under terræn, som kan modstå sideværts træk i elkompnenten

### 9.1.3 Transformer

En transformer omformer strømmen til andre spændingsniveauer, hvorved der kan skabes forbindelse imellem flere elektriske systemer med forskellige spændingsniveauer i elnettet.

En transformer projekteres til den ønskede kapacitet og kan derfor antage forskellige dimensioner. Energinet har interne standarder for opsætning af nye transformere såvel som udskiftning af udtjente transformere med nye transformere, som er ens. Transformeren dækker et areal på 8x11 m<sup>2</sup>. Højden af transformeren er imellem 5-7 m over terræn. En transformer indeholder 30-40 m<sup>3</sup> olie.

En transformer opføres på et støbt fundament og der graves ned til 2 m under terræn og støbes et tæt kar under transformeren, som kan rumme den mængde olie, som transformeren indeholder. Herved er det ved akut havari muligt at opsamle alt den olie, som ellers ville kunne spredes til omgivelserne. I den daglige drift opsamles regnvand i karet. Regnvandet ledes via sandfang og olieudskiller inden udledning til stationens regnvandssystem.

### 9.1.4 Kompenseringspole

En kompenseringspole kompenserer for reaktiv effekt, der genereres i kabler og giver anledning til spændingsstigninger. Kompenseringspolen er nødvendig for at kunne holde spændingen indenfor de tilladte grænser for variationer.

En kompenseringspole er sammenlignelig med en transformer og opføres med oliekar som beskrevet under afsnit 9.1.3 om transformere.

### 9.1.5 Kabler

Kabler på en station forbinder de enkelte komponenter på stationen. Kablerne kan føre såvel højspænding, som lavspænding, og kan desuden være fiberkabler.

### 9.1.6 Lynfangsmaster

En lynfangsmast er en høj gitterkonstruktion i metal, der har til formål at beskytte felter og komponenter på en højspændingsstation mod lynnedslag. De placeres med en vis afstand på stationsarealet og de er højere end de øvrige dele af højspændingsstationen typisk 25-30 meter. Der vil være behov for ca. 23 lynfangsmaster på den nye station.

### 9.1.7 Etablering af manøvrebygning

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 dækker et areal på ca. 306 m<sup>2</sup> og er ca. 9 x 34 meter. Manøvrebygningen er opvarmet og rummer udover manøvreanlægget også velfærdsfaciliteter til det personale, som arbejder på stationen under drift. Bygningen skal derfor tilsluttes vand og kloak.

### 9.1.8 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 op til 3 m højt og opføres på faste jern eller beton pæle.

### 9.1.9 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.

### 9.1.10 Arealbehov

Det eksisterende stationsområde skal udvides med ca. 12 ha. Det samlede fremtidige stationsareal i drift udgør således i alt ca. 26 ha. Der er i anlægsfasen desuden behov for en byggeplads udenfor eksisterende stationsområde på 12.750 m<sup>2</sup>.

### 9.1.11 Byggeplads

Byggepladsen skal etableres med stabilgrus eller køreplader. Byggepladsen skal dimensioneres, så der er plads til velfærdsfaciliteter, mødeskur, P-pladser og materialeoplag, der svarer til det arbejde, der i forhold til tidsplanen skal udføres på byggepladsen samtidig.

### 9.1.12 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 jordtransporter og leverancer af materialer.*
- *Betonblander som leverer ny beton til støbning af fundamenter.*
- *Krantraktorer og en eller flere lifte til arbejder over bestående anlæg og til løft af materialer.*
- *Gravemaskine/Minigraver og gummiged til udgravning til fundament og flytning af overskudsjord.*

De angivne maskiner vil ikke nødvendigvis blive anvendt kontinuerligt igennem anlægsarbejdet, men kun på de tidspunkter, hvor deres tilstedeværelse er påkrævet. De anvendte maskiner har en støjemission på samme niveau som almindelige entreprenør- og landbrugsmaskiner.

### 9.1.13 Forundersøgelser

Der skal udføres arkæologiske forundersøgelser og evt. udgravninger af hele projektområdet inden anlægsarbejdet igangsættes.

### 9.1.14 Varighed

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt blive udført indenfor normal arbejdstid, som på hverdage er kl. 07-18 og lørdage kl. 07-14. I forbindelse med planlægning af anlægsarbejdet er Energinet i dialog med kommunen og følger eventuelle støjforskrifter og indhenter dispensation hos kommunen, hvis påkrævet.

Der arbejdes på Trige station igennem hele projektets anlægsperiode Q3 2026 – Q4 2028.

### 9.1.15 Håndtering af vand

Afledning af regnvand fra stationsbygning og komponenter sker ved anvendelse af eksisterende regnvandshåndtering på stationen. Ved den eksisterende regnvandshåndtering opsamles og udledes der til eksisterende recipient. Udledning

vil således blive den foretrukne løsning til håndtering af vand på stationsområdet. Regnvand som falder udenfor stationsbygning og komponenter nedsiver passivt på stationsområdet, hvor der anlægges kørefaste arealer med grus eller materialer, som er permeable.

## 9.2 Driftsfase

### 9.2.1 Arealer og rettigheder

Arealbehovet er i driftsfasen det samme som i anlægsfasen, bortset fra den midlertidige byggeplads og den partielle kabellægning. Energinet erhverver hele stationsarealet ved stationerne samt beplantningerne omkring stationerne.

### 9.2.2 Indblik til station

Udvidelsen af Trige Højspændingsstation vil påvirke oplevelsen af landskabet. Til brug for vurderingen af denne påvirkning vil der blive udarbejdet visualiseringer til illustration af højspændingsstationens påvirkning af landskabet og omgivelserne.

### 9.2.3 Støj

Der er ikke umiddelbart identificeret problemer med at overholde støjgrænser omkring station Trige, men der vil i projektet blive etableret yderligere støjende komponenter på stationen. Der vil i forbindelse med plangrundlaget blive udarbejdet en støjrapport for stationen og deri sikres det, at støjen vil være under grænseværdierne udsendt af miljøstyrelsen. Jordvold sydvest for stationen med overskudsjord, fungerer også som støjvold mod naboejendomme sydvest for stationen (se figur 9-1).

## 10. Planlægning

Projektet strækker sig udover det nuværende plangrundlag og kræver derfor, at der tilvejebringes en ny lokalplan samt kommuneplantillæg for, at projektet kan realiseres.

### 10.1 Eksisterende planlægning

Stationen er i dag delvist omfattet af lokalplan nr. 179 400/150 kV højspændingsledning Studstrup-Trige og 400/150 kV transformerstation Trige (se Figur 10-1).



Figur 10-1 Eksisterende lokalplan for Trige Station er vist med gul hhv. hele planens udbredelse nederst og ved Trige højspændingsstation øverst.

## 10.2 Fremtidig planlægning

I en ny lokalplan og kommuneplantillæg ønskes stationen sikret til fremtidige behov, hvorfor der reserveres plads til yderligere udbygning af 400 kV Station Trige. I selve projektet udbygges og byggemodnes det fulde stationsareal med hegn, beplantning, regnvandshåndtering og de fremtidige højspændingskomponenter. Der forventes planlagt for et samlet stationsareal inkl. den eksisterende station på i alt ca. 26 ha.

Den fremtidige udbygning af Trige station, som der ønskes plangrundlag for, kunne i hovedtræk bestå af (inkl. anlæg, der etableres i dette projekt):

- Udvidelse af 400 kV samleskinnen mod nord og syd for at muliggøre i alt 22 nye felter.
- Etablering af alle 22 400 kV felter med opstilling af op til 4 stk. 400 kV transformere eller kompenseringspoler.
- Etablering af ny stationsbygning og parkering.
- Terrænregulering af areal for stationsudvidelsen til niveau som eksisterende 400 kV-station.
- Regnvandshåndtering og klimasikring af stationsudvidelsen.
- Omlægning samt etablering af interne veje.
- Etablering af hegn og beplantning og udvidelse af belysningsanlæg.
- Etablering af jordvolde og terrænformationer som følge af jordhåndtering.

## 10.3 Anlæg

I det følgende er beskrevet Energinets standard stationskomponenter og anlæg på en AIS-station, som ikke allerede er beskrevet i de ovenstående afsnit.

### 10.3.1 Transformervelt

En transformer omformer strømmen til andre spændingsniveauer, hvorved der kan skabes forbindelse imellem flere elektriske systemer med forskellige spændingsniveauer i elnettet.

En transformer projekteres til den ønskede kapacitet og kan derfor antage forskellige dimensioner. Transformeren dækker et areal på 8x11 m<sup>2</sup>. Højden af transformeren er imellem 5-7 m over terræn. En transformer indeholder 30-40 m<sup>3</sup> olie.

En transformer opføres på et støbt fundament og der graves ned til 2 m under terræn og støbes et tæt kar under transformeren, som kan rumme den mængde olie, som transformeren indeholder. Herved er det ved akut havari muligt at opsamle alt den olie, som ellers ville kunne spredes til omgivelserne. I den daglige drift opsamles regnvand i karet. Regnvandet ledes via sandfang og olieudskiller inden udledning til stationens regnvandssystem.

### 10.3.2 Kompenseringspole

En kompenseringspole kompenserer for reaktiv effekt, der genereres i kabler og giver anledning til spændingsstigninger. Kompenseringspolen er nødvendig for at kunne holde spændingen indenfor de tilladte grænser for variationer.

En kompenseringspole er sammenlignelig med en transformer og opføres med oliekar som beskrevet under afsnit 10.3.1 om transformere.

### 10.3.3 Støj

Der vil på stationen blive installeret yderligere støjende komponenter. Som en del af plan- og miljøkonsekvensvurderingsprocessen skal det sikres, at det fremtidige stationsanlæg overholder gældende vejledende grænseværdier for støj i forhold til omgivelserne.

## 11. Demontering

Den forventede levetid for stationsanlægget er mindst 40 år. I forbindelse med demontering af tekniske anlæg og evt. bygninger på stationerne vil der foregå entreprenørarbejde af sammenlignelig karakter og omfang som i anlægsfasen.

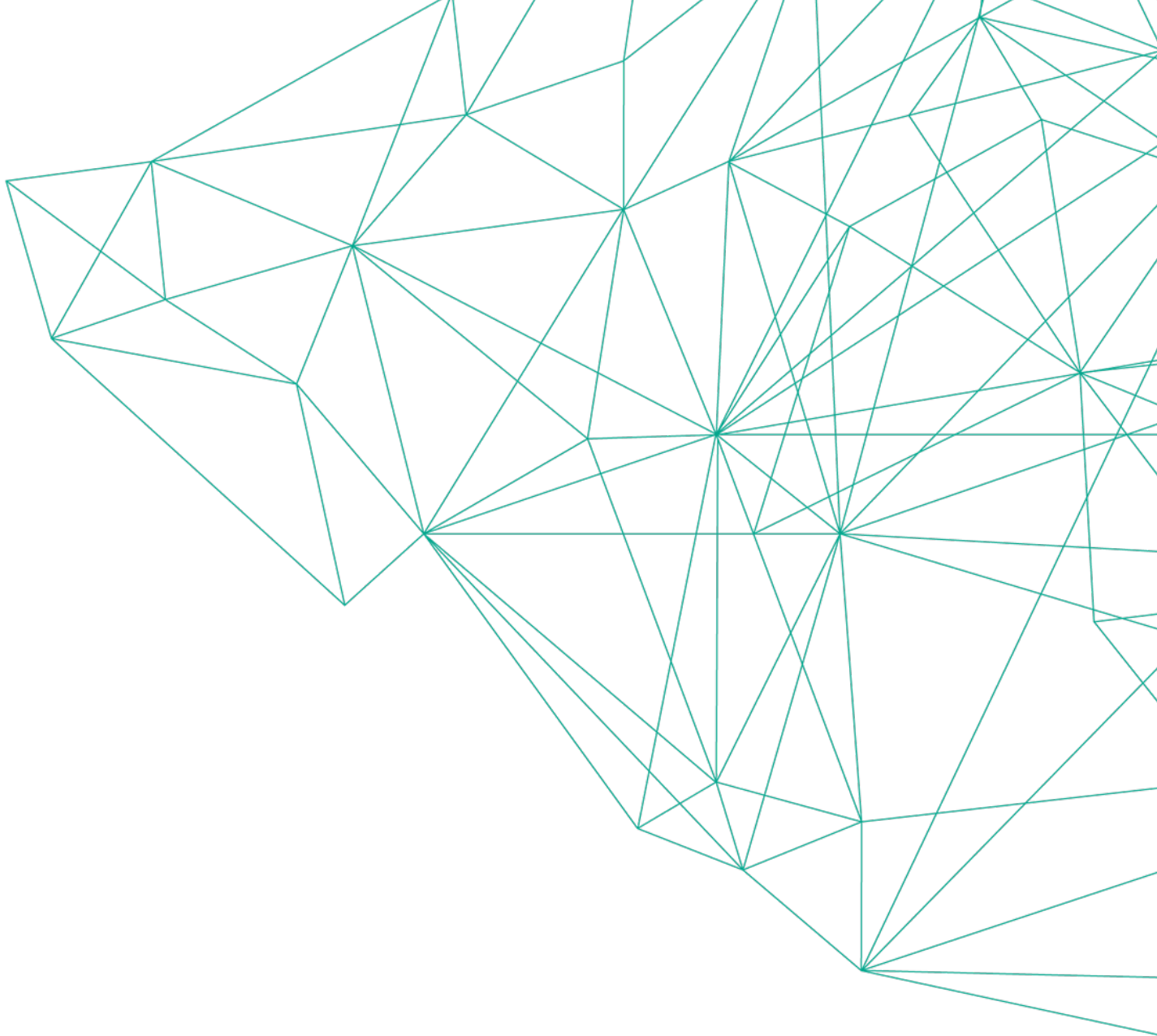
Demontering vil ske efter de til den tid gældende regler på området og efter indhentning af nedrivningstilladelse og evt. andre nødvendige tilladelser og dispensationer hos relevante myndigheder. Inden nedtagning vil olie vil blive tømt af apparaterne – under sikring mod spild – og sendt til oparbejdning/genanvendelse. Overjordiske tekniske anlæg vil blive fjernet og i videst mulige omfang bortskaffet til oparbejdning med henblik på genbrug. Fundamenter og befæstninger vil blive fjernet og bortskaffet til oparbejdning med henblik på genanvendelse til f.eks. infrastrukturprojekter. Kabler på stationsarealet vil blive demonteret og sendt til oparbejdning og genbrug.

Tekniske anlæg inde i bygninger vil blive fjernet, før en bygning nedrives med henblik på, at selve bygningsmaterialerne kan oparbejdes og genbruges.

## 12. Tidsplan

Projektet planlægges gennemført i perioden 2023-2028 efter nedenstående hovedtræk:

- Miljøvurdering og Plangrundlag Q2 2023 – Q1 2026
- Evt. ekspropriation Q1 2026 – Q4 2026
- Anlægsperiode Q4 2026 – Q4 2028
- Idriftsættelse 2028



## **ENERGINET**

Energinet  
Tonne Kjærsvej 65  
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44  
info@energinet.dk  
CVR-nr. 28 98 06 71

## KOLOFON

Forfatter: SMN/SMN  
Dato: 8. juli 2024