



RAPPORT

BALTIC PIPE - ANLÆGSBESKRIVELSE

Beskrivelse af anlægsarbejderne på land
(Uddrag af Miljøkonsekvensrapporten 14. februar 2019)

Indhold

1	Indledning og baggrund for projektet.....	3
2	Baltic Pipe – Beskrivelse af anlæg	5
2.1	Indledning.....	5
2.1.1	Anlæg.....	5

1 Indledning og baggrund for projektet

Etablering af Baltic Pipe har til formål at forbinde de norske gasfelter med det polske gastransmissionsnet. Herved etableres der en ny gasforsyningskorridor for det europæiske gasmarked og dermed større diversificering af gasforsyningen, hvilket vil forbedre konkurrencen og medføre øget forsyningssikkerhed. Rørledningen i Østersøen etableres så gas efter behov kan sendes den modsatte vej fra Polen til de danske og svenske gasmarkeder.

Markedsvurderinger har indikeret behov for samlet at transportere yderligere op til 10 BCM (10 milliarder kubikmeter gas pr. år). Disse gasmængder er så store, at det er nødvendigt at foretage omfattende udvidelser af det danske gastransmissionsnet.

For Danmark vil projektet medføre samfundsøkonomiske fordele, primært ved at transportomkostninger for de danske gasforbrugere vil falde, da der som følge af den øgede transitmængde til Polen, som projektet medfører, vil være forholdsvist flere til at dække omkostningerne til at opretholde det danske gassystem, efterhånden som gasforbruget i Danmark forventes at falde.

Projektet understøtter Energinets strategi om at styrke Danmarks geografiske position som energiknudepunkt mellem Norden og Europa, hvilket bl.a. vil medføre, at forsyningen til det danske gassystem vil blive mere diversificeret, og forsyningssikkerheden dermed øges. Også for Sverige, der forsynes med gas fra Danmark, vil projektet give samfundsøkonomisk værdi i form af lavere transportomkostninger for de svenske forbrugere.

Herudover vil Baltic Pipe bidrage til den grønne omstilling i Danmark ved at gøre det billigere at transportere biogas i det danske gassystem, som derved bliver mere attraktivt at producere. Endeligt forventes Baltic Pipe at skabe et potentiale for fortrængning af kul i den polske energisektor baseret på norsk og dansk naturgas via Baltic Pipe gasrørledningen.

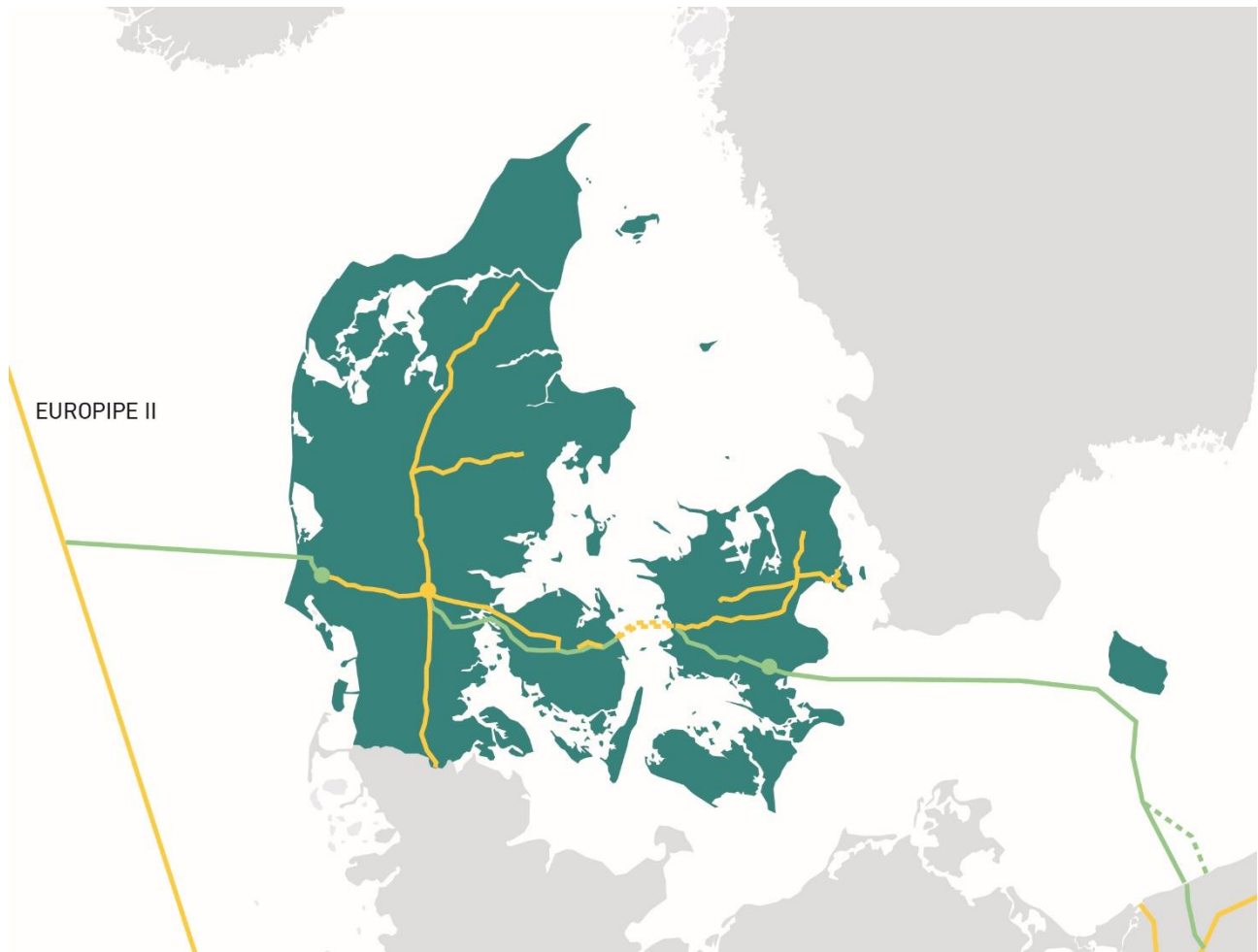
Det samlede projekt består af følgende tekniske elementer for transmission af gas (Figur 1-1). De med grønt viste strækninger er beskrevet i separate miljøkonsekvensrapporter. De steder, hvor rørledningen føres i land - de såkaldte ilandføringer – beskrives i miljøkonsekvensrapporterne for både de marine dele og for landdelen.

Det efterfølgende er uddrag fra Miljøkonsekvensrapporten, som findes i sin fulde længde på nedenstående link.

Link til miljøkonsekvensrapporten findes på Miljøstyrelsens hjemmeside, jf. nedenfor.

<https://mst.dk/natur-vand/miljoevurdering-vvm/igangvaerende-vvm-sager/baltic-pipe/>

Baltic Pipe Project vil medføre øgede tarifindtægter i Danmark på 600-800 mio. DKK årligt baseret på de kapacitetskontrakter der er indgået aftale om for 80 % af kapaciteten for de første 15 års drift. Da Baltic Pipe Project sikrer en bedre rentabilitet i driften af den danske gas infrastruktur, forventes der samlet en tarifbesparelse på 2-3 mia. DKK.



Figur 1-1 Oversigt over Baltic Pipe anlægssektioner (grøn signatur). Eksisterende gas infrastruktur vist med gul signatur.

På strækningen fra Nybro til kompressorstationen ved Egtved og ved krydsningen af Storebælt fra linjeventilstation Nyborg til linjeventilstation Kongsmark er kapaciteten i den eksisterende gasinfrastruktur tilstrækkelig til at håndtere gas-mængderne i Baltic Pipe projektet. Derfor er der ikke behov for nye anlæg på disse strækninger.

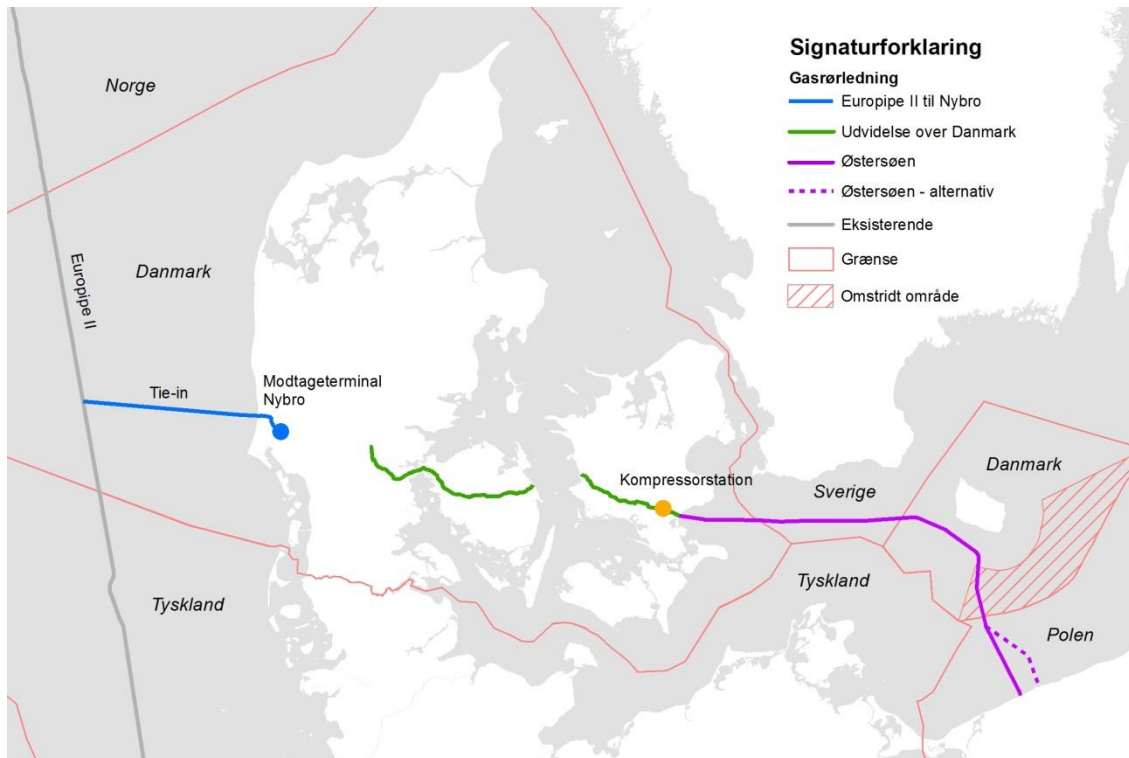
2 Baltic Pipe – Beskrivelse af anlæg

2.1 Indledning

Det samlede projekt består af fem hoveddele:

- Ny gasrørledning i Nordsøen der forbinder det norske gasrørledningsnet til det danske
- Udvidelse af gasrørledningsnettet tværs over Danmark
- Kompressorstation i sydøst Sjælland inkl. elforsyning til denne
- Ny gasrørledning mellem Danmark og Polen
- Udvidelse af gasrørledningsnettet i Polen

Projektets hoveddele er illustreret på Figur 2-1 herunder:



Figur 2-1 Baltic Pipe projektets hoveddele gastransmissionsledninger.

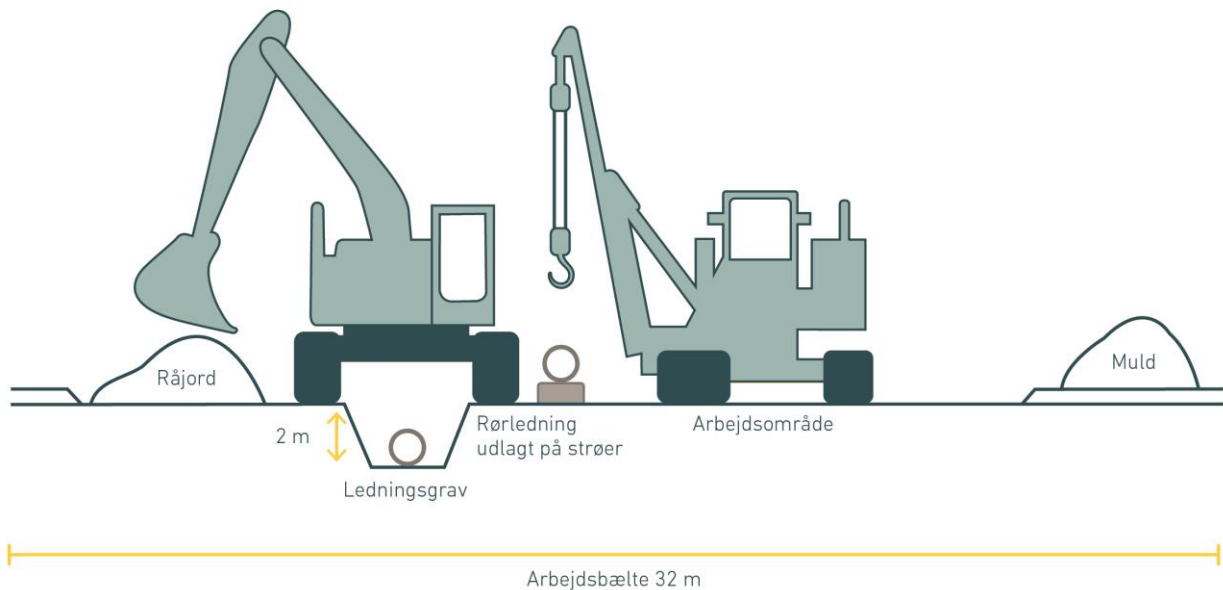
2.1.1 Anlæg

Inden anlægsarbejdet kan påbegyndes skal udføres arkæologiske forundersøgelser til afklaring af, om der forefindes fortidsminder indenfor arbejdsbæltet, og i givet fald skal disse udgraves .

Indledningsvis udgraves nord-sydvendte søgegrøfter af 2 – 3 meters bredde i det fremtidige arbejdsbælte pr. ca. 10 meter. Der afrømmes muld og overjord og den afrømmede overflade inspiceres af arkæologer fra de ansvarlige lokale museer. Hvis der påtræffes fortidsminder afrømmes jord i et større areal svarende til fortidsmindets udstrækning indenfor det fremtidige arbejdsbælte. Efter opmåling og registrering af fortidsminder lægges muld og overjord tilbage.

Af hensyn til fremdriften af selve anlægsarbejdet tilstræbes de arkæologiske forundersøgelser afsluttet inden anlægsentreprenøren påbegynder anlæg af gasrørledningen.

På størstedelen af strækningen, hvor der ikke indgår særlige hensyn, vil gastransmissionsledningen blive anlagt i en åben gravet rende. På Figur 2-2 herunder vises konceptuelt, hvordan det foregår, når anlægget finder sted i det åbne land. Ved krydsninger af veje og vandløb og andre udfordrende steder, planlægges og gennemføres arbejdet ud fra de lokale forhold og i et samarbejde med de lokale lodsejere og myndigheder.



Figur 2-2 Skitse af materiel og jordhåndtering ved nedlægning af gasrørledning

Inden selve gravearbejderne indledes, forberedes det normalt 32 meter brede arbejdsbælte, ved at fjerne vegetation mv. Derefter afgraves muld- og vækstlaget indenfor arbejdsbæltet. Afrømmet muld oplægges i depot i et 5 - 7 meter bredt bælte ovenpå det eksisterende muldlag indenfor arbejdsbæltets samlede bredde, så materialet senere kan lægges tilbage. Til dette arbejde anvendes gravemaskiner.

Når arbejdsbæltet er ryddet, flyttes rørene fra rørlagerpladser og lægges i forlængelse af hinanden i det ryddede arbejdsbælte, se Figur 2-3. I det omfang det er nødvendigt, tilpasses rørene til terrænforholdene eller lokale forhold i øvrigt ved at forme rørene på stedet i en bukkemaskine (koldbukning), eller hvis der er behov for skarpe sving ved at benytte præfabrikerede bøjninger.



Figur 2-3 Rør udlagt i det ryddede arbejdsbælte

Rørene sammensvejses med mobilt svejseudstyr og oplægges på strøer langs ledningsgraven. Svejsningerne testes, og der etableres en korrosionsbeskyttelse over samlingerne i form af en isolerende coating. Coatingen vil være en plast-coating, formentlig PE (polyethylen). Eventuelt benyttes stedvis en mere modstandsdygtig glasfibercoating fx ved styrede underboringer, hvor der kan være risiko for skader på coatingen.

Figur 2-4 viser det afrømmede arbejdsområde og maskinel til håndtering og sammensvejsning af rør.



Figur 2-4 Arbejdsområde samt maskinel ved arbejde i åbent land

Ledningsgraven udgraves til en dybde af mindst 2 meter, så røret overalt kan dækkes med 1 meter jord eller mere. En sådan ledningsgrav vil have en bredde ved jordoverfladen på 4-5 meter afhængigt af hældningen på skråningsanlæg. Ledningsgraven kan graves dybere for at udligne terrænforskel eller for at kunne overholde afstandskrav til eksisterende ledninger i jorden, herunder dræn. Ledningsgravens bredde vil øges, når dybden øges, da der vil være behov for at opretholde hældning på ledningsgraven af sikkerhedsmæssige hensyn. Renden graves med en gravemaskine på larvefødder, og der anvendes ikke køreplader ved normal anlægsmetode. Ledningsgraven graves i lange stræk på flere kilometer i god tid inden gasrøret skal nedlægges.

Hvis der træffes terrænnært grundvand i forbindelse med rendegravningen, må ledningsgraven midlertidigt tørholdes ved grundvandssænkning. Tilstrømning af mindre mængder grundvand fjernes ved læsning fra en pumpeump, mens der ved større grundvandstilstrømning må etableres sugespidsanlæg langs ledningsgraven. Normalt vil ledningsgraven stå åben i få uger, og der vil være behov for fjernelse af grundvand, når gasrørledningen installeres indenfor dette tidsrum.

Det oppumpede grundvand afledes normalt på terræn udenfor arbejdsbæltet efter forudgående aftale med berørte lodsejere.

De sammensvejste rør løftes ned i rørgraven af et antal løftekraner (side booms), der i en koordineret proces kontrollerer operationen og sikrer at rørledningen lægges på plads uden skader på coating og rør (Figur 2-5).



Figur 2-5 Nedlægning af gasrørledning i ledningsgrav

Det opgravede materiale kan tilbagefyldes i ledningsgraven efter forudgående frasortering af større og skarpe sten. Jorden komprimeres omkring og over gasrørledningen. Afhængigt af indholdet af sten kan jorden eventuelt sigtes før tilbagefyldning. Det bemærkes, at det ikke er nødvendigt at udlægge sand og grus under og omkring røret på grund af ståltykkelsen og rørets stivhed. Dræn og andre ledninger, som har måttet afbrydes under udgravning af rørgraven, repareres og retableres når ledningsgraven opfyldes med jord. Overskydende jord fordeles over hele arbejdsbæltets bredde. Herefter retableres overjord og muldjord. Arbejdsarealet afleveres ryddet, planeret og enten pløjet, grubbet eller harvet efter nærmere aftale med lodsejer. Figur 2-6 viser et eksempel på et areal efter anlægsarbejderne er afsluttet og muldjorden genudlagt og tilsået.

Varigheden af de samlede anlægsarbejder på den enkelte lokalitet påregnes at være ca. 2 – 3 måneder.

Umiddelbart efter afslutningen af arbejderne vil dyrkning af marker kunne genoptages og allerede efter et år vil gastransmissionsledningen i alt væsentligt kun kunne bemærkes som følge af åbninger i bevoksningen i læbælter og i områder med permanent bevoksning som f.eks. skov og krat, idet et bælte på 5 meter på hver side af gasrørledningen skal friholdes for træer med dybe rødder. Dog kan det efter aftale med Energinet og en konkret vurdering komme på tale at plante indtil en afstand af 2-3 meter fra gasrørledningen. Det skal sikres, at der hele tiden er et frirum på 2 meter på hver side af gasrørledningen af hensyn til fremkommelighed, og der kan blive stillet krav om, at der ikke må efterplantes med bestemte typer af beplantning, som kan være til skade for rørledningen.

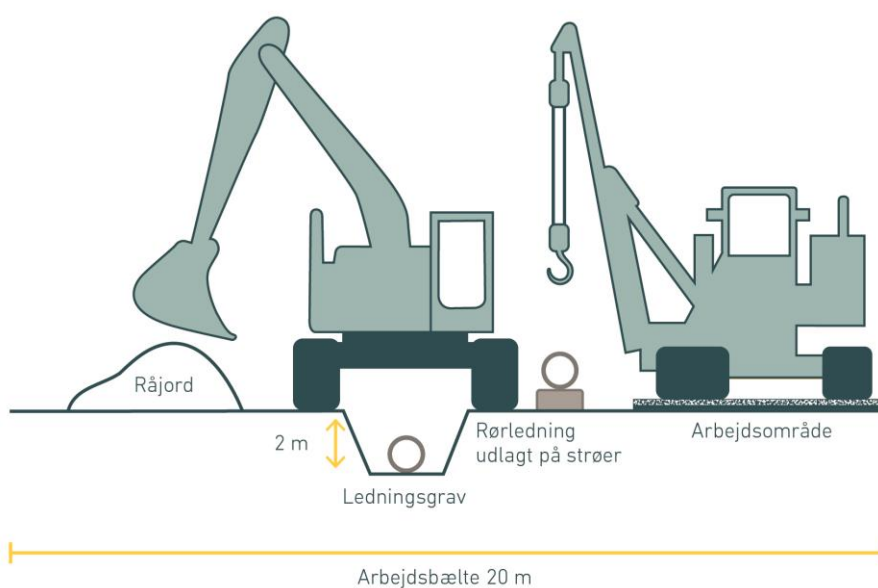


Figur 2-6 Arbejdsbælte efter retablering

2.1.1.1 Anlæg af gasrørledning med reduceret arbejdsbælte

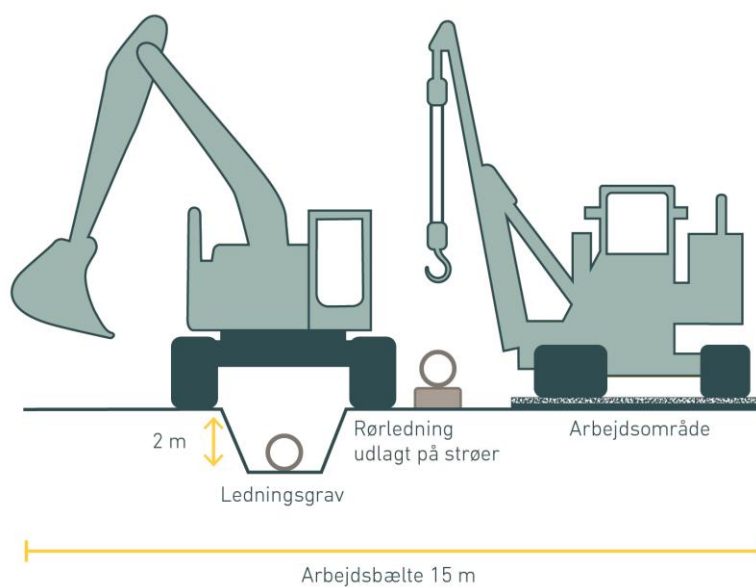
Gastransmissionsledningens linjeføring passerer sårbare områder eksempelvis beskyttede naturområder, skovområder, beskyttede diger og andre arealer, som er særligt følsomme over for de anlægsarbejder, der finder sted i forbindelse med etablering af ledningen. Ved passage af sårbare områder vil der i anlægsfasen blive taget særlige hensyn for at reducere påvirkninger af omgivelserne bl.a. ved at anvende særlige anlægsteknikker. Hvor der skal tages hensyn, f.eks. til bevaringsværdig vegetation, skov, beskyttede diger osv. er det muligt over kortere strækninger at reducere bredden af arbejdsbæltet.

I blødbundsområder vil det som regel i modsætning til landbrugsjord være hensigtsmæssigt at undlade at fjerne vækstlaget uden for selve rørgraven. Sådanne blødbundsområder kan indbefatte beskyttede naturarealer (§ 3 områder), hvor afrømning således kan begrænses til at omfatte afrømning af muldlaget i ledningsgravens bredde. Vegetationen søges bevaret og bæreevnen af underlaget forbedres på den nødvendige kørevej igennem området. Derved muliggøres det at anvende et smallere arbejdsbælte, da der skal oplægges mindre mængder muldjord. Hvis bibeholdelse af vækstlaget ikke er tilstrækkeligt til at muliggøre den nødvendige transport, eller hvis vegetationen er særlig følsom, opbygges en midlertidig arbejdsvej med grus, køreplader eller måtter, se Figur 2-7.



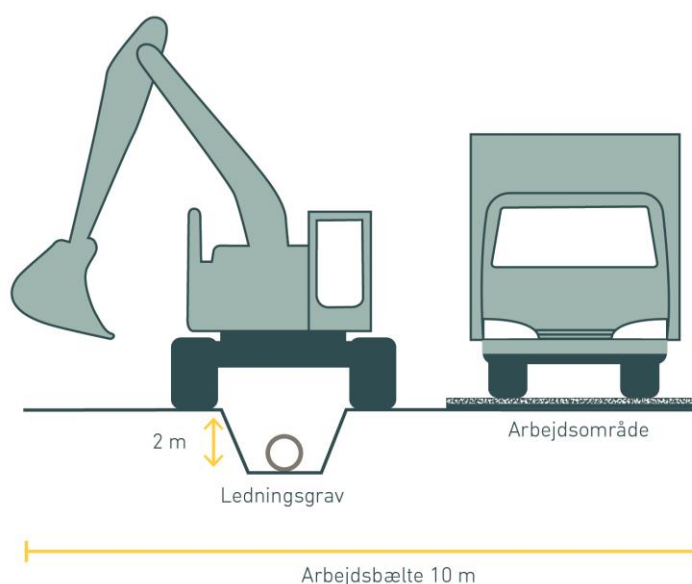
Figur 2-7 Arbejdsbælte reduceret i bredde til 20 meter

Arbejdsbæltet kan yderligere reduceres i bredde ved ikke at oplægge jord fra selve ledningsgraven i arbejdsbæltet over en strækning, se Figur 2-8. I så fald må jorden over den pågældende strækning transporteres til midlertidige jorddeponer udenfor arbejdsområdet. Denne løsning er velegnet til skovområder hvor fældning af træer søges undgået og hvor opgravet jord må transporteres til eventuelle lysninger eller helt ud af skovområdet. Metoden kan benyttes over strækninger på op til flere km.



Figur 2-8 Arbejdsbælte reduceret i bredde til 15 meter.

En yderligere reduktion af arbejdsbæltet kan opnås ved at svejse gasrøret sammen udenfor det følsomme område, se Figur 2-9. Gasrørledningen kan da løftes eller trækkes ind i ledningsgraven, når denne er gravet. Ved denne metode kan arbejdsbæltets bredde reduceres til størrelsesordenen 10 meter svarende til bredden af ledningsgraven og et nødvendigt frirum til færdsel på siden af denne. Metoden kan bringes i anvendelse over længder på få hundrede meter.



Figur 2-9 Arbejdsbælte reduceret i bredde til 10 meter.

Ved udgravning i vådområder, f.eks. i mosejord eller engarealer der lejlighedsvis oversvømmes, er det nødvendigt, at røret placeres på fast bund og sikres mod opdrift, så det ikke efterfølgende bevæger sig med risiko for ekstra spændinger i rørvæggen. Hvis der ikke træffes fast bund ved den normale udgravningsdybde, må ledningen enten lægges dybere, eller de ikke bæredygtige lag under røret må udskiftes. Sikring mod opdrift ved høj grundvandsstand udføres normalt med betonryttere, som er specielle betonklodser, der placeres på røret, se Figur 2-10.



Figur 2-10 Betonryttere placeret over ledningen

Hvis jorden lokalt ikke findes egnet, og der ikke tilbagefyldes med de naturlige aflejringer omkring og over ledningen, men i stedet tilfyldes med grus/sand, er der risiko for utilsigtet dræning langs ledningen - specielt i moseområder eller andre steder med terrænnært grundvand. Hvis jorden ikke kan retableres med den opgravede jord, vil der blive udlagt lerbarrierer på tværs i rørgraven, så ledningen ikke virker som dræn.

2.1.1.2 Krydsning af veje ved opgravning

Nedlægning af gastransmissionsledningen på den godt 200 km lange strækning indebærer krydsninger af en lang række veje. I langt de fleste tilfælde er der tale om mindre veje, der kan passeres ved gravning i åben rende, hvor anlægspri-cipperne svarer til den teknik, der benyttes i det åbne land, dog med særligt maskinel til opbrydning og retablering af vejen. Gennemgravning af vejanlæg vil blive tilrettelagt, så retablering af forholdene kan ske hurtigt. Metoden kræver begrænset plads, og medfører samlet set kun mindre gener for vejenes brugere.

Der vil ved hjælp af skilte blive anvist alternative ruter, så trafikken ledes ad andre veje, mens krydsningen pågår. Eventuelt kan krydsning ske i to etaper, således at trafikken kan opretholdes ved at regulere trafikken så kun et spor holdes åbent eller via midlertidigt vejstykke ved siden af, hvor gasrørledningen krydser vejen.

Vejanlæg der ikke tillades krydset ved opgravning krydses ved de særlige krydsningsmetoder som omtales i afsnit 2.1.1.4

Krydsning af veje vil finde sted i overensstemmelse med retningslinjer, som aftales med vejmyndigheden, der normalt er kommunen, men for hovedlandeveje og motorveje er vejmyndigheden Vejdirektoratet.

2.1.1.3 Krydsning af vandløb ved opgravning

Krydsninger af grøfter og mindre vandløb kan foretages i en åben gravet rende, svarende til metoder og maskinel som beskrevet tidligere. Dette forudsætter imidlertid at vandføringen i vandløbet kan opretholdes.

Vandføringen kan opretholdes ved:

- Midlertidig rørlægning af vandløbet
- Overpumpning af vand fra opstrøms til nedstrøms side
- Omlægning af vandløb ved udgravning
- Installering af gasrør i våd grav

Krydsninger, der udføres ved gennemgravning af vandløbet, udføres, før rørgraven for gasrørledningen på de omkringliggende arealer etableres. Ved en omhyggelig tilrettelæggelse af arbejderne kan udgravning med de midlertidige tiltag ofte gennemføres inden for samme dag.

Ved gennemgravning skal gasrørledningens øvre niveau placeres mindst 1 meter under vandløbets bund og beskyttes med betonryttere, dels for at modvirke opdrift, dels for yderligere at beskytte ledningen mod pågravning i forbindelse med oprensning af vandløb. Ved gennemgravning tages hensyn til risikoen for at skade miljøet nedstrøms som følge af opslæmning af vandløbets bundaflejringer dels ved at anvende materiel som tillader en hurtig gennemgravning af det ønskede profil dels ved at søge at undgå spild fra gravemateriellet. Det tilstræbes at tilbagefylde med de samme sedimentter, men lagfølgen vil være forstyrret. Efter gennemgravningen bliver brinkerne retableret så tæt på den oprindelige tilstand som muligt. Ved krydsninger, der etableres forud for de egentlige ledningsarbejder, sammensvejses det nedlagte rør efterfølgende med den tilstødende gasrørledning i ledningsgraven.

Bortset fra vandløbskrydsninger hvor det er nødvendigt midlertidigt at omlægge vandløbet, kan vandløbskrydsninger udføres indenfor den normale bredde af arbejdsbæltet. Hvis det er nødvendigt at etablere et omløb, vil arbejdsbæltet skulle udvides med skønsmæssigt 20 x 30 svarende til ca. 600 m².

Materiel der skal krydse vandløb i arbejdsbæltet føres over arbejdsbæltet ved etablering af midlertidige simple brokonstruktioner baseret på tømmer eller udlagte stålprofiler.

Midlertidig rørlægning af vandløb

En midlertidig rørlægning kan etableres ved at nedlægge et stålør i en diameter, der modsvarer vandløbets vandføring i vandløbets længderetning. Røret skal have en længde, så det kan spænde over ledningsgraven, når denne efterfølgende udgraves. Når ledningsgraven er udgravet over en passende strækning på hver side af vandløbet løftes en eller flere sammensvejste længder af gasrøret ned i ledningsgraven, hvorefter forholdene retableres. Vandløbets profil gendannes, og der kan eksempelvis udlægges gydegrus i henhold til tilladelsen fra vandløbsmyndigheden.

Overpumpning af vandføring

Et alternativ til midlertidig rørlægning af vandløbet kan være, at vandet i vandløbet pumpes forbi arbejdsstedet. Denne løsning forudsætter, at eventuelle fisk og fauna i øvrigt tilbageholdes opstrøms før pumpen.

Etablering af omløb

En mere gennemgribende og mere tidskrævende udførelse af større vandløbskrydsninger kan være at gennemstrømningen opretholdes ved en midlertidig omlægning af vandløbet. Ved denne løsning graves et nyt profil svarende til vandløbet udenom arbejdsstedet, hvor gasrørledningen installeres. Det nye profil skal fores med grus, sten og eventuelt fiberduk for at undgå erosion og opslæmning af finstof i vandløbet. Når gasrøret er installeret tilbageføres og genskabes vandløbet i sit oprindelige forløb.

Gasrør installeres i våd grav

Større vandløb, hvor vandgennemstrømningen ikke kan opretholdes ved midlertidige tiltag, kan eventuelt krydses ved udgravning under vand og nedlægning af ledning i vandfyldt grav. Det undgås dog så vidt det er muligt at nedlægge gasrøret i en ledningsgrav, hvor bunden ikke har været synet.

2.1.1.4 Anlæg ved særlige krydsningsmetoder

Foruden de områder, hvor gasrørledningen anlægges i et arbejdsbælte, der under hensyntagen til forholdene må reduceres i bredde, kan krydsning af særlig sårbar natur eller vigtig infrastruktur udføres ved valg af særlige anlægsmetoder.

For nogle vandløb i linjeføringen vil der være særlige hensyn på grund af deres status og de fysiske forhold ved krydsningen. Metodevalget foretages i hvert enkelt tilfælde afhængigt af forholdene og i henhold til aftale med vandløbsmyndighedens vilkår

Desuden er der en række infrastrukturelementer i form af veje og jernbanestrækninger, som skal passeres under hensyntagen til trafikikkerhed og minimering af gener for brugerne.

For de særlige krydsningsmetoder skelnes mellem opgravningsfrie metoder og metoder med opgravning med særlige hensyn.

De opgravningsfrie krydsningsmetoder, der afhængigt af forholdene kan bringes i anvendelse, er:

- Installation ved ramning
- Underboring/-presning hvor gasrøret benyttes som foringsrør
- Styret underboring

Disse anlægsmetoder kræver i et vist omfang, at der etableres særlige arbejdsarealer på hver side af den strækning, hvor metoden anvendes.

Krydsning ved ramning

Generne som følge af opgravning kan undgås ved ramning af gasrøret under mindre vejanlæg eller små vandløb. Denne metode har den fordel, at retablering af vejen eller vandløbet der krydses, ikke er påkrævet. En ulempe ved metoden er at de normale arbejdsrutiner for rørlægningen må brydes, idet rørsektionen, der anlægges ved ramning, må sammenvejses og kontrolleres nede i rørgraven. Derudover indebærer metoden en fordyrelse af projektet.

Metoden svarer til ramning af pæle ved funderingsopgaver. Der monteres en åben konisk spids forrest på røret og en hydraulisk hammer for enden af røret, hvorefter røret fremføres med mange slag på et hoved, der monteres i enden af gasrøret, se Figur 2-11. Når røret er ført under vej eller vandløb, presses jorden ud af røret med trykluft.

Metoden har en begrænsning i længden på grund af friktion mellem røret og den omgivende jord. Metoden kan ikke påregnes anvendt ved krydsninger over en længde på mere end ca. 50 meter.

Denne metode er ikke særligt pladskrævende og indebærer ikke, at arbejdsbæltets bredde skal øges.



Figur 2-11 Gasrør føres under vej ved ramning

Krydsning ved underboring/-presning

Alternativt kan gasrøret installeres uden opgravning ved en retlinet underboring. Boringen udføres gennem selve gasrøret, der benyttes som foringsrør. Da borehullet stabiliseres af selve gasrøret er det ikke nødvendigt at anvende bore-mudder som ved den nedenfor beskrevne metode 'styret underboring'. Der etableres en byggegrube til typisk 4 -5 meters dybde på hver side af det element, der skal underbores. Der sættes spuns i byggegruben. Perioden hvori spunsningen foregår forventes at være én dag i dagtimerne og maksimalt 2 dage. Byggegruben skal minimum have en længde svarende til længden af et gasrør (16 – 18 meter) plus nogle meter. Boremaskinen installeres i afsendegruben. Der bores som nævnt gennem gasrøret, der successivt presses fremad med donkrafte. Når et gasrør er boret ind, svejses en ny rørlængde på i afsendegruben. Svejsningen kontrolleres og boringen kan fortsættes. Metoden er langsommelig og benyttes fortrinsvis ved banekrydsninger, hvor der stilles særlig store krav om, at der ikke sker sætninger i den overliggende jord.

Denne metode har i lighed med rammemetoden en begrænsning i længden på grund af friktionen mellem gasrøret og den omgivende jord, når røret presses frem af donkraftene. Der kan maksimalt bores størrelsesorden 100 – 120 meter.

For at kunne etablere afsendegruben og installere boremaskinen bør arbejdsbæltets bredde ved afsendegruben udvides med ca. 10 meter over en længde på ca. 50 meter.

Den forventede anlægsperiode for krydsning af jernbaner er 20 arbejdsdage i dagtiden og maksimalt 25 dage. Arbejde efter kl 18 på hverdage kan eventuelt forekomme i op til 3 dage.

Den forventede anlægsperiode for krydsning af veje (som ikke er motorveje) er 15 arbejdsdage i dagtiden og maksimalt 20 dage. Arbejde efter kl 18 på hverdage kan eventuelt forekomme i op til 3 dage.

Krydsning ved styret underboring

Styret underboring (HDD – horizontal directional drilling) benyttes ved relativt lange forløb (dog maksimalt ca. 500 – 1000 meter afhængigt af forholdene) af underboringer. Metoden benyttes kun, når øvrige anlægsmetoder ikke kan benyttes, eksempelvis i bredere ådale med større vandløb omgivet af særlig sårbar natur og ved krydsning af motorvejsstrækninger, hvor en midlertidig omlægning af trafikken ikke er mulig.

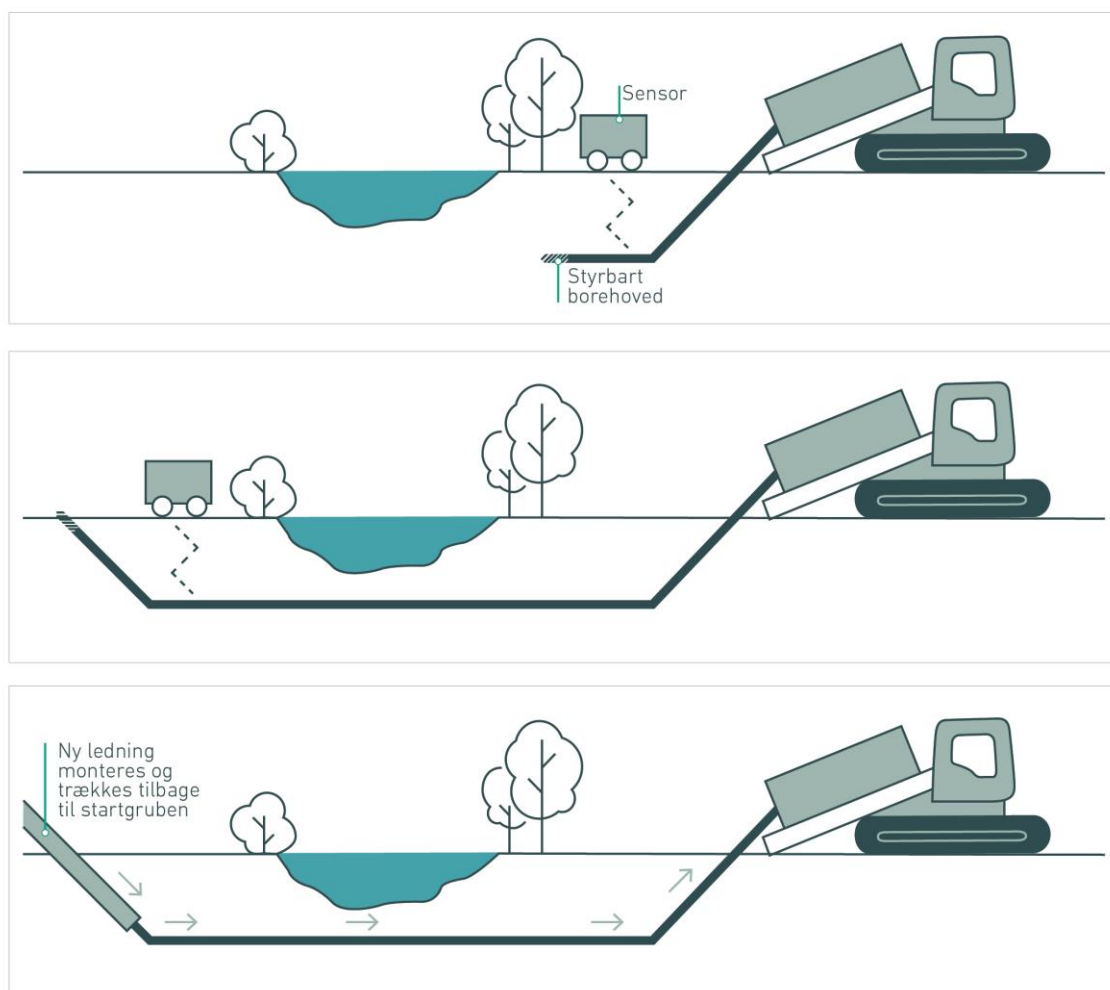
Metoden kræver tungt og pladskrævende boreudstyr. Der etableres en start- og modtageplads, hvor der i hver ende udgraves et reservoir for det boremudder, som indpumpes under boringen til stabilisering af borehullet. Start- og modtagearealerne bruges også til montering/afmontering af borehoveder og til borerør. Der vil blive stillet krav om, at boremudderet alene indeholder miljøacceptable stoffer, og om at mudderet ikke kan forurene miljøet.

Først bores et pilotrør igennem strækningen fra start- til modtageplads. Pilotrøret roterer og er bestykket med et styrbart borehoved. Borehovedet er forbundet med en sensor, så placeringen af borehovedet til stadighed kan følges og korrigeres.

Dimensionen af borehullet øges ved at bore hullet op med en 'udvider' (reamer) af flere gange i stadig større dimension. Når den ønskede dimension er nået, trækkes den i forvejen sammensvejste rørledning gennem borehullet.

I Figur 2-12 ses principperne for arbejdsgangen ved styret underboring.

Den forventede anlægsperiode for styrede underboringer er 25 arbejdsdage i dagtiden og maksimalt 35 dage. Arbejde efter kl 18 på hverdage kan eventuelt forekomme i op til 5 dage. Den forventede periode, hvor der foretages styret underboring ved Houstrup Strand er 30 arbejdsdage i dagtiden og maksimalt 40 dage p.g.a. boringens længde.



Figur 2-12 Arbejdsgangen ved styret underboring.

Under boreprocessen tilføres boremudder, der stabiliserer borehullet (fylder det ud), så jorden ikke falder sammen omkring hullet. Boremudder nedsætter desuden friktionen mellem rør og jord. Ved længere underboringer etableres et midlertidigt bassin på arbejdsarealet ved startpunktet, hvor boremudderet opbevares (Figur 2-13). De væsentligste bestanddele i boremudder, udover vand, er bentonit og evt. polymerer. Foruden bentonit og polymerer kan tilsættes forskellige additiver, der regulerer boremudderets egenskaber, f.eks. kan densitet og viskositet reguleres.



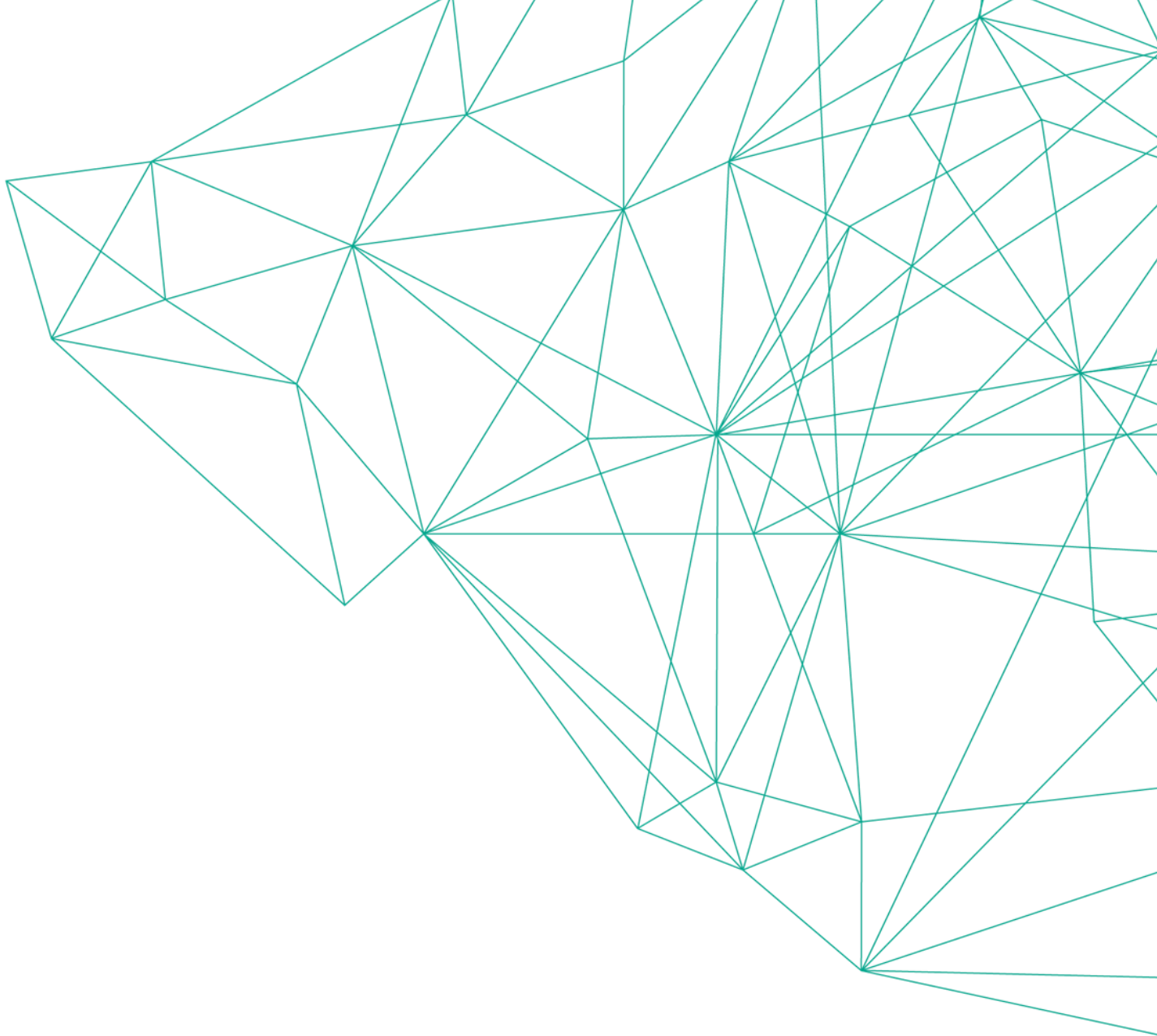
Figur 2-13 Boremaskine for styret underboring og gasrørledning under installering

Det anvendte boremudder opsuges ved underborings slutpunkt og genanvendes. Dette sker normalt ved, at udlæggeslanger, der fra slutpunktet recirkulerer boremudderet tilbage til startpunktet, hvor det oparbejdes og genanvendes. Alternativt skal boremudderet bortkøres fra slutpunktet, f.eks. ved brug af slamsugere, som kan transportere det til startpunktet eller væk fra arbejdsstedet. Transportløsningen under boringens udførelse søges undgået, da der anvendes betydelige mængder boremudder, og der kan være behov for op til 5-8 transporter med slamsugere pr. time, når der bores.

Under udførelsen af styrede underboringer vil der altid være en risiko for blow-out. Ved et blow-out presses boremudderet op i det terræn, som boringen føres under. Dette sker når trykket bliver for stort, og der findes sprækker i jorden, som boremudderet kan bevæge sig op gennem.

Risikoen for 'blow-out' øges, jo længere underboringen er og jo nærmere borehullet er på jordoverfladen. Risikoen anses derfor for størst ved startpunktet og ved udmundningen af boringen. Vandløb vil blive krydset i eller tæt på det punkt, hvor boringen ligger dybest, og hvor risikoen for blow out derfor er mindst. Risikoen for blow-out kan generelt reduceres ved at gøre underboringen dybere, da der så er mindre risiko for, at der findes sprækker i jorden som går hele vejen op til overfladen. Tiltag til begrænsning og oprensning af spild med boremudder i tilfælde af blow out vil være omfattet af entreprenørens beredskabsplan.

Underboringen kræver etablering af et arbejdsareal i den ene ende af underboringen, hvor boreudstyret opstilles samt plads til boremudder, montering af boreudstyr og samling af gasrør i den anden ende af underboringen. Størrelsen på pladserne afhænger af boringens længde. Ved udførelse af styrede underboringer vil pladsen ved startpunktet være 2.500 – 3000 m². Aktiviteterne i den modsatte ende af underboringen kan holdes indenfor det normale arbejdsbælte.



ENERGINET

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

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

KOLOFON

Forfatter: AEB/AEB
Dato: 7. maj 2019