

Metodebeskrivelse og beredskabsplan for samtlige aktiviteter i forbindelse med udførelse af underboring ved Usserød Å - Sjælsøledningen

Vi udfører styret underboring i egenproduktion under veje, motorveje, vandløb og fredskov, hvor åben grav ikke er mulig. Vi er certificeret af kontrolordningen for styret underboring, NO DIG, og kan tilbyde de bedste dokumentation med NO DIG's borejournalskemaer, som er implementeret i vores egen ISO 9001 kvalitetskontrol. Vores boresjak er uddannet og certificeret til at bore under motorveje og jernbaner

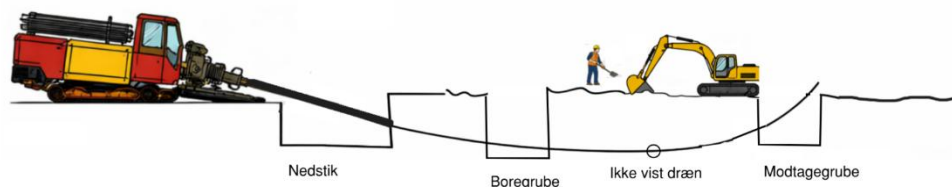
Forberedelse

Før vi borer, udarbejder vi en detaljeret boreplan og boreprofil for hver boring med angivelse af dybde, hældning, radius og boreteknik. Boreprofilen sendes HFORS for godkendelse inden opstart. Boringerne planlægges i henhold til LER-oplysninger og krydsningstilladelser for at undgå konflikter med andre anlæg, ligesom vi sørger for at overholde minimumskravene til afstand til andre forsyningskabler som f.eks. el-kabler, drænledninger, fjernvarmerør, gas- og telekabler. Iht. Foreløbig miljøvurderingsplan placeres boring under Usserød å i min. 5m dybde under bunden af åen.

Pilotboring og dræn

Vi er særligt opmærksomme på dræn i borefasen og har gennem planlægningen med drænkonsulenten markeret alle kendte dræn. Viser der sig at være ikke-påviste dræn på borestrækningen, og dette beskadiges under boreprocessen, er der flere måder at konstatere lækage på boringen:

- Tryk på boremudder falder, kan ses på monitor i borerig
- Ved fremboring vil der mangle back-flow i boregruben
- Ved reamning vil der mangle back-flow i modtagegruben
- Der vil opstå blow-out på borestrækningen.



Konstaterer vi manglende tryk, sætter vi en markeringspæl på stedet, kontrollerer markbrønde for boremudder og orienterer drænkonsulent. Efter endt boring graver vi drænet fri og igangsætter procedure for drænreetablering. Vi kan alternativt inden boring, og for at sikre den nøjagtige placering af dræn, tilbyde at scanne dræn i nærheden af underboringer mod merbetaling, Scanning sker ved hjælp af Georadar.

Placering og tracé

Vi etablerer vores arbejdsområde centreret omkring midten af ledningstracéet. Her indgår boregrube, svejseområde, maskinopstilling, boremudderanlæg og røroplag. Vi opstiller boremaskinen i planlagt position og afretter i forhold til vores boreprofil. Ved alle vores boringer fører vi kontinuerlig borelog, som registrerer borehovedets position (x, y, z), hældning, boretryk og pumpetryk. Vi udfører boringerne i kontrollerede sektioner med løbende monitorering af boreprofil og trækraft, som dokumenteres i borejournalen. Rør placeres primært i rådighedsområder og interimsveje tilhørende projektet, hvor svejsning og udlægning kan ske med minimal gene for omgivelserne. Vi vil placere boringen

horisontalt ud HFORS krav og vertikalt ud fra jordtypen og længden, som begge har indflydelse på trykket i boringen, som kan være med til at forsage blow-out. Vi vurderer de geotekniske forhold nøje for at sikre placering i ensartet jordbund, hvilket er afgørende for korrekt tilpasning af boremudder og for at undgå blow-out. Pilotboringen giver mulighed for justering af tracé baseret på de faktiske jordbundsforhold.

Styring

Vi borer med en sonde placeret bag borehovedet. Sonden udsender radiosignaler, og en "søgemand" på overfladen går med en håndholdt søger, som giver operatøren af boreriggen oplysninger om aktuell placering, dybde, hældning og retning. Operatøren korrigerer på baggrund heraf retning af borehovedet og dermed boringen.

Ved boringer under steder hvor det enten er upraktisk, umuligt eller farligt at benytte det traditionelle søgesystem med sonde, kan man benytte specielle søgesystemer som Paratrack og Gyro. Ved brug af Paratrack kræver det udlægning af søgetråd langs hele tracéet, som i nogle tilfælde kan være upraktisk eller farligt f.eks. under motorveje. Med Gyro er det ikke nødvendigt at placere søgetråd langs tracéet, og forberedelsestiden forkortes dermed væsentligt. Ved brug af gyroteknologi måler styresystemet i realtid og med høj præcision borehovedets position, som videregives direkte til operatøren. Herudover kan Gyro ikke forstyrres af signaler fra f.eks. kabler og jernbaner.

Håndtering af skiftede jordbundsforhold (imødegåelse af "soil risk")

Jordbundsforhold har stor indvirkning på styret underboring, og det er derfor væsentligt at have styr på håndteringen af de risici, som forekommer i undergrunden ved styret underboring, særligt i områder der er kendt for vanskelige/skiftende jordbundsforhold. Nordkysten har mere end 20 års erfaring i at udføre styret underboring og dermed kendskab til de områder, hvor der på forhånd er kendte risici ved en boring. Generelt vurderer vi følgende parametre at have indflydelse på en styret underboring:

- Grundvand (og grundvandsstand)
- Svage aflejringer
- Lagskift og lagdelinger
- Jordtyper i området over boringen.

Grundvand og svage aflejringer kan medføre, at borehovedet synker, og boringen dermed bliver upræcis eller sætter sig. Jf. de geotekniske arkivøgninger for de forskellige segmenter i Grundvand og svage aflejringer vil ofte medføre tilsætninger af additiver til boremudderet på lige fod med aflejringer, der er sand/siltholdig. Ved denne type aflejringer kan det medføre ændret planlægning for, hvor en styret underboring skal udføres. Da en sandet aflejring er svær at holde åben, vil en lang boring i dette tilfælde blive opdelt i to mindre boringer, så vi kan lave frem- og retur boring samme dag i uafbrudt proces. Det kan ikke garantere en succesfuld boring, da sand/silt er en væsentlig risiko for en boring, men kan tiden, hvor borehullet står åbent, nedsættes, vil det øge sandsynligheden for en succesfuld boring.

Ved lagskift kan der være aflejret sten, som kan vanskeliggøre boringen, give rystelser eller beskadige medierøret. De geotekniske arkivøgninger oplyser, at det må forventes at træffe moræneaflejringer, som kan indeholde sten og blokke, og hvis der erkendes områder med større stenlag, er det en god idé at opsætte vibrationsmålere på nærliggende konstruktioner for at kunne monitorere og dokumentere størrelsen af rystelser. Såfremt de overstiger det tilladte niveau på nærmeste konstruktioner, stopper vi boringen og frigraver sten for ikke at påføre konstruktioner større skader. Ved løse aflejringer over boringen er der slamsuger til stede under boringen, da der er risiko for blow-out, som skal aflastes med det samme for ikke at ødelægge vejene. Konstaterer vi løse aflejringer eller "stenreder", etablerer vi aflastningshuller, hvorfra der suges under boringen for at holde trykket på boremudderet nede.

Exit strategi hvis boring opgives i tilfælde af sten

Ved modstand fra sten eller blokke reducerer vi borehastigheden og vurderer følgende boreparametre for at afklare, om forhindringen kan passeres eller nedbrydes:

- Ændring af borehoved/reamer

- Justering af boretryk og boremudder
- Mindre justering af borelinje inden for accepterede tolerancer.

Boreparametrene ændres kun, så længe de kan gennemføres uden øget risiko for afvigelser, blow-out eller beskadigelse af omgivelser.

Hvis forhindringen stadig ikke kan passeres, standser vi boringen. Borehovedet trækkes tilbage, og situationen dokumenteres med angivelse af dybde, position og karakter af forhindringen. Vi orienterer straks tilsynet og fremlægger de konstaterede forhold af sten samt en vurdering af, hvorfor boringen ikke kan gennemføres som planlagt samt forslag til alternative løsninger.

Afhængigt af de lokale forhold, kan alternative løsninger være følgende:

- Justering af tracé eller boredybde, hvis det kan lade sig gøre inden for projektets rammer og respektafstande
- Etablering af mellemgrube og opdeling af boringen i kortere stræk
- Opgivelse af styret underboring og udførelse i åben udgravning på den berørte delstrækning, hvis forholdene tillader det.

Valg af løsning udføres i samarbejde med HFORS og tilsyn.

Der anvendes kun bentonit og additiver som er godkendt i DHI rapport 2026

Beredskab i tilfælde af blow-out

Nordkysten etablerer som udgangspunkt ikke aflastningshuller forud for udførelse af styret underboring, da vi ønsker at kunne kontrollere jordbundsforholdene i hele boringen. Nordkysten har dog beredskabet klar til at etablere aflastningshuller med kort varsel, såfremt det bliver aktuelt. Konsekvensen ved at etablere aflastningshuller forud for en boring er typisk, at:

- borehullet mister stabilitet
- transporten af boremateriale ud af borehullet forringes
- kvaliteten af det færdige borehul forringes, hvilket kan påvirke efterfølgende installation.

I stedet styrer Nordkysten boreprocessen med kontinuerlig kontrol af boreparametre (tryk, flow, viskositet) og tilpasser boremudders egenskaber, så borehullet holdes stabilt uden unødige tryktab. Derudover vurderes risikoen for blow-out på boresegmenterne som begrænset, idet boringen udføres i en dybde på over 5m under åen. Den relativt store mængde jord giver et stabilt jordtryk over boreprofilen, hvilket generelt reducerer sandsynligheden for, at borevæsken finder vej til overfladen, når boretrykket holdes inden for kontrollerede rammer. Nordkystens metode er således at undgå planlagte aflastningshuller, fordi de i sig selv øger risikoen for ustabil boring via tryktab, mens blow-out-risikoen håndteres bedst gennem korrekt boreplanlægning, valg af boreprofil/dybde og styring af borevæske, frem for at etablere trykaflastning på forkant. Vi kontrollerer boremudders tilbageflow kontinuerligt med hensyn til vægtfylde, blandingsforhold, mængde og udseende. Vi vurderer jordens udseende visuelt og kontinuerligt for at sikre korrekte indstillinger og for at minimere blow-out.

I tilfælde af blow-out standser vi boringen øjeblikkeligt og genopbygger tilbageflow hurtigst muligt. Ved tilgængelige områder graver vi et aflastningshul, og boremuddret håndteres lokalt med slamsuger eller pumpeledning. Ved svært tilgængelige områder/vådområder anvender vi bæltekrøretøj til håndtering af pumpe og pumpeledning. Ved vådområder, hvor traktor kan køre, anvender vi traktorslamsuger. I tilfælde af blow-out anvender vi ligeledes halmballer til at inddæmme boremuddret mod tilstødende arealer.

Yderligere tiltag som iværksættes ud fra foreløbig miljøvurderingsplan er at slusen opstrøms kan spærres helt af i tilfælde af blow up. Der kan afspærres i den anden ende med halmballer indtil evt udslip er håndteret og bortskaffet.