|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **JORD OG VAND** | | **Region Nordjylland** |
| Emne: **Instruks for udførelse af boringer på indledende undersøgelser** | | Nr.: **04-53-42** |
| Rev.: **0** |
| Udarb. af: **AG** | Godk. af: **AMH** | Dato: **06.02.2024** |

**Instruks for udførelse af boringer på indledende undersøgelser**

**Generelt**

Denne instruks beskriver Region Nordjyllands krav til udførelsen af miljøtekniske boringer udført i forbindelse med Regions indledende undersøgelser. Instruksen omfatter bl.a. beskrivelse af planlægning, udførelse af borearbejde, boringsudbygning og boringsafslutning.

Denne instruks skal sikre ensartethed og kvalitet i udførelsen af miljøtekniske boringer i forbindelse med Region Nordjyllands indledende undersøgelser.

Rådgiver sikrer, at borearbejdet udføres efter ”Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land” (BEK. Nr. 1260 af 28/10/2013).

Der henvises i øvrigt til:

* ”Vejledning om boringer på land. Miljøministeriet, Vejledning 2013”
* ”Best practice – Forsegling af miljø- og geotekniske boringer samt sonderinger. Miljøministeriet, Miljøprojekt nr. 2206, juni 2022.
* Boringer på land. Prøvetagning ved jordforurening. Undervisningsministeriet, 2019. Materialet er udviklet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri i samarbejde med Helle Blæsbjerg og Steffen Holst fra RM. Redaktion: Jette Sørensen, VIA University College.

Rådgiver sikrer, at borearbejdet, herunder filtersætning og forsegling udføres af uddannet brøndborer.

**Indledende arbejde og planlægning**

Forud for borearbejdet skal der foreligge et undersøgelsesoplæg, som er godkendt af Region Nordjylland.

Inden borearbejdet igangsættes skal Rådgiver rekvirere alle relevante ledningsoplysninger i det til enhver tid gældende ledningsregister (LER) Ledningsoplysninger omfatter el, telefon, antenne, fiber, fjernvarme, naturgas, kloak, vand, jordvarme o.l.

På privat grund er grundejer ledningsejer på stikledninger, og rådgiver skal derfor spørge ind til placering af disse i forbindelse med besigtigelse og grundejerinterview.

**Miljøtilsyn**

Rådgiver skal udføre fuldtids miljøtilsyn i forbindelse med borearbejdet. Tilsynet skal udføres af en rådgiver med relevant erfaring med borearbejde og jordprøveudtagning.

**Arbejdsmiljø**

Rådgiver skal sikre, at arbejdet udføres, så de til enhver tid gældende arbejdsmiljøregler overholdes.

**Boringstyper - Forede boringer / Uforede boringer**

Region Nordjylland benytter sig af både forede og uforede filtersatte boringer. Om der vælges en foret eller uforet boring afhænger af formålet med den pågældende boring, geologien og evt. kendskab til forureningssituationen. Rådgiver skal altid aftale med Regionens sagsbehandler, om der skal udføres forede eller uforede boringer. Dette aftales i oplægsfasen.

Tommelfingerregel:

* + Filtersatte boringer udføres i udgangspunktet altid som forede boringer.

Følgende typer boringer kan forventes at stå stabilt til boringen er afsluttet, og kan efter aftale med Regionen udføres uforet:

* + Korte boringer til max. 6 m.u.t., hvor geologien tillader, at boringen står stabilt.
  + Boringer i visse leraflejringer, dog ikke plastisk og kvældende ler.
  + Boringer i usprækket og lettere opsprækket aflejringer, herunder kalk og kridt.

Eksempel på, hvor der *kan* udføres en uforet filtersat boring frem for en foret filtersat boring:

* I enkelte tilfælde ønsker regionen en boring placeret ved en specifik potentiel forureningskilde, hvor det ikke er muligt at køre til med en borerig, som kan udføre forede boringer. Her kan der efter aftale med Regionen, udføres en uforet, filtersat boring.

Rådgiver skal i forbindelse med borearbejdet sikre:

* At borearbejdet tilrettelægges og udføres således, at boringen ikke medfører risiko for at grundvandet forurenes.
* At tykkere lerlag ikke gennembores (mere end 1 meters tykkelse), således at der ikke skabes en direkte adgang mellem grundvandsmagasiner.
* At når der bores, i nærheden af nedgravede ledninger, skal der altid med forsigtighed graves for/bores for med pælespade, håndbor eller lignende til minimum 1 meter under terræn eller til kendt ledningsdybde.
* At der bores maksimalt én meter ad gangen for at sikre en god prøvekvalitet, herunder at der ikke sker fordampning af evt. flygtig forurening, og at usikkerhed mht. prøvedybden mindskes.
* At det ved udførelse af miljøtekniske boringer så vidt muligt skal undgås, at der benyttes smøremidler under borearbejdet. Dette er især aktuelt, når der bores med foringsrør, der skal skrues sammen.
* At hvis der tilsættes vand for at stabilisere borehullets bund, skal det sikres, at der altid anvendes rent vand.

Rådgiver skal løbende registrere og dokumentere arbejdet under borearbejdet i en borejournal. Se eksempel i dok. 04-53-37, Tekniske rapport, bilag 4.3.

**Filtersætning**

Rådgiver skal sikre, at der i forbindelse med filtersætningen bruges den nødvendige tid på en omhyggelig oprensning af borehullet inden filtersætningen.

Der må kun etableres ét filter pr. boring.

Boringerne filtersættes i udgangspunktet med Ø63 mm PEH filterrør. I gevindsamlingen skal der anvendes en profiltætningsring (O-ring). Der skal anvendes et PEH rør med spor til O-ringen i slutningen af han-gevindet, og en konisk skrå anlægsflade i starten af hun-gevindet, således at kontakten er optimal, når gevindet er korrekt sammenskruet.

Ved filtersætning omkring grundvandsspejlet skal der anvendes filterrør med en længde på 3 meter, og filterets top etableres i udgangspunktet 1,5 meter over det skønnede grundvandsspejl.

Filterstrækningen forlænges med tætte Ø63 mm PEH blindrør og afsluttes altid med en topprop umiddelbart efter at det samlede filter- og blindrør er placeret i boringen, således at der ikke falder filtersand eller forseglingsmateriale ned i filteret.

Rådgiver skal løbende registrere og dokumentere arbejdet under filtersætningen som en del af en borejournal eller i separat filtersætningsjournal. Se eksempel på førstnævnte i dok. 04-53-37, Tekniske rapport, bilag 4.3.

**Forsegling**

Der kan benyttes enten bentonitpellets og/eller grout som forseglingsmateriale.

Rådgiver skal sikre, at forseglingen udføres ved at hulrummet mellem blindrør og boringsvæg opfyldes og forsegles med bentonitpellets og/eller grout. Der skal etableres en tæt forsegling langs hele blindrørsstrækningen med undtagelse af 0,5 m over filteret samt den øverste meter under terræn.

Rådgiver skal sikre at der, omkring filtret og 0,5 m herover, gruskastes med filtersand. Herover anvendes bentonit eller grout som forsegling. Hvis der benyttes grout til forsegling skal der over de 0,5 m filtersand først forsegles med 0,2 m bentonitpellets inden grout’en udstøbes herover.

*Bentonitpellets*

Bentonitpellets kan ikke anvendes i sand eller andre ustabile aflejringer under grundvandsspejlet, i saltholdigt grundvand og i meget kraftige forurenings hot spots med fri fase af klorerede opløsningsmidler.

Etablering af en pelletsforsegling foretages som en kontrolleret proces for at sikre en tæt forsegling i hele blindrørets længde. Oversiden af forseglingen registreres løbende under tilsætningen ag pellets med et pejlelod, således at etableringen af forseglingen kan kontrolleres og dokumenteres. Materialeforbruget registreres løbende. Ved etablering af pelletsforsegling over grundvandsspejlet skal der tilføres vand til boringen, så der er vand til rådighed for opkvældningen. Pellets skal hældes langsomt i boringen (3 min. pr. 25 kg).

Rådgiver skal sikre, at forseglingen er fuldstændig i hele boringens længde.

Rådgiver sikre, at arbejdet under forseglingsprocessen løbende registreres og dokumenteres i en støbejournal. Se eksempel i dok. 04-53-37, Tekniske rapport bilag 4.4.

Rådgiver skal sikre, at der benyttes bentonitpellets af typen Dantoplug Super og Mikrolit B, eller pellets der har tilsvarende kvalitet og egenskaber.

For yderligere beskrivelse af forsegling med bentonitpellets henvises til ”Best practice – Forsegling af miljø- og geotekniske boringer samt sonderinger. Miljøministeriet, Miljøprojekt nr. 2206, juni 2022.

*Grout*

Grout kan anvendes i alle typer boringer og alle jordlag, dog kan der forekomme tab af grout i stærkt opsprækket kalk og kridt.

Som kontrol for at grout’en ikke er hverken for tynd eller for tyk i konsistens, så skal rådgiver løbende under etableringen af forseglingen kontrollere, at den anvendte mængde grout svarer til det volumen, der forsegles.

For yderligere beskrivelse af forsegling med grout henvises til ”Best practice – Forsegling af miljø- og geotekniske boringer samt sonderinger. Miljøministeriet, Miljøprojekt nr. 2206, juni 2022.

**Centreringsstyr**

Rådgiver skal sikre, at der anvendes centreringsstyr, når der etableres forede boringer dybere end 5 m u.t.

Filter- og blindrør centreres i borehullet ved anvendelse af centreringsstyr med en maksimal afstand på 5 meter mellem styrene. Ved brug af centreringsstyr er det vigtigt, at det sikres at de enkelte styr er monteret således, at de ikke kan forrykkes nedefter og dermed kan være årsag til en prop og ufuldstændig forsegling.

**Blindrørsafslutning**

Rådgiver skal sikre, at filterrøret afskæres i toppen og i en højde, der passer til den boringsafslutning, der skal anvendes. Den øverste meter under terræn omkring blindrøret fyldes med rent sand eller grus, således at det er muligt at udføre en hensigtsmæssig boringsafslutning, at overfladevand kan bortdrænes, samt at bentonit ved opfugtning og kvældning ikke når terræn.

**Boringsafslutning**

Rådgiver skal sikre, at den udførte boring afsluttes ved terræn umiddelbart efter etablering. Der kan være lokale forhold der betinger, at boringen afsluttes over terræn. Boringsafslutninger over terræn aftales inden udførelse med Regionens sagsbehandler.

Rådgiver skal sikre, at alle typer af afslutninger monteres i sand og ikke i bentonit. Ved at montere afslutningerne i sand, så sikres det, at området omkring afslutningen drænes samt at selve afslutningen drænes, hvis der skulle løbe vand i denne.

Typen af boringsafslutning skal afspejle formålet med boringen og arealanvendelsen omkring boringen f.eks. om der kører tung trafik på det pågældende område. Der skal anvendes en af følgende boringsafslutninger:

* Beton-mufferør (kan ikke låses)
* Århusafslutninger (kan låses)
* Kørebaneafslutninger (kan låses)
* I særlige tilfælde kan en boring filtersat i et sekundært grundvandsmagasin afsluttes over terræn. Dette aftales på forhånd med Regionens sagsbehandler.

Rådgiver skal sikre, at boringen aflåses umiddelbart efter udførelsen, hvis der er kontakt til det primære magasin. Øvrige boringer står ulåste indtil efter afrapporteringen.

Når Regionen meddeler Rådgiver, at boringen kan sløjfes, så skal rådgiver herefter hurtigst muligt sikre, at boringen sløjfes.

Der henvises til ” Boringer på land. Prøvetagning ved jordforurening. Undervisningsministeriet, 2019. Materialet er udviklet af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri i samarbejde med Helle Blæsbjerg og Steffen Holst fra RM. Redaktion: Jette Sørensen, VIA University College” for en uddybende forklaring til fordele og ulemper ved ovenstående 3 boringsafslutninger.

**Overskudsjord**

Rådgiver skal sikre, at der aldrig tilbagefyldes opboret materiale i en miljøteknisk boring, samt at der ikke efterlades opboret materiale på lokaliteten. Opboret materiale bortskaffes efter aftale med kommunen.

**Dokumentation**

Rådgiver skal sikre, at alt arbejde i relation til etablering af boringer, filtersætning og forsegling beskrives og dokumenteres i form af borejournal og/eller filtersætningsjournal samt forseglingsjournal. Der henvises til dok. 04-53-37, Tekniske Rapport, bilag 4.3 og bilag 4.4.

Rådgiver sikrer, at der tages mindst et foto, når boringen er udført og afsluttet i terræn. Fotoet skal tages således, at placering og omgivelserne er genkendelige. Fotoet skal indgå i bilag 1.3 i Tekniske rapport, dok.nr. 04-53-37.

Rådgiver sikrer, at relevant data indtastes i GeoGIS 2020.

**Sløjfning**

Når regionen meddeler rådgiver, at boringen kan sløjfes, skal rådgiver herefter hurtigst muligt sikre, at boringen sløjfes. Der henvises til Regionens instruks 04-53-43 vedrørende sløjfninger af boringer.

Rådgiver sikrer, at relevant data indtastes i GeoGIS 2020.