

Metodebeskrivelse - Boringer inkl. jordprøvetagning

Kort om metodebeskrivelsen

Hvorledes boringer skal udføres, hvordan jordprøver fra boringer udtages og beskrives, samt hvordan filtersætning etableres ved forureningsundersøgelser.

Boringer er defineret ved at være dybere end 0,6 m og kan enten være udført med håndbor eller med borerig.



Ændringer og præciseringer ift rammeaftale-beskrivelsen:

Dato	Ændring
2022-06-03	Der er foretaget ændringer ift. mulighed for genanvendelse af overskudsjord Uddybende forklaring ift. geologisk prøvebeskrivelse er tilføjet. Fra 2023 og frem skal: DGU-nr være skaffet senest 15 arbejdsdage efter boringsudførelsen. Forboring / forgravning til 1,5 m u.t. inden borearbejdet udføres er tilføjet.
2022-04-28	Dokumentationsafsnit tilføjet
2022-04-22	OBS: den redigerede version der ligger er lavet i forbindelse med udarbejdelsen af nyt udbudsmateriale
2022-03-17	Definition af boring er ændret fra være dybere 0,5 m til dybere 0,6 m
2018-08-11	Flere ændringer og tilføjelser, Bl.a.: - Nu kun eet filterrør pr. boring. - DGU skaffes via GeoGIS. - Min. indhold på borejournal
2017-09-14	Præcisering ift til boringsafslutningen: "Det skal sikres at der er afløb fra boringsafslutning. "
2017-08-31	Rettet bekendtgørelse til sløjfning af boringer, til den nugældende bekendtgørelse: Bekendtgørelse 2013-10-28 nr. 1260
2017-08-25	tilføjet: Boringerne indmåles med x, y og z-koordinater jf. afsnit 4.1.1. i rammeaftalen Rammeaftalen for forureningsundersøgelser
2017-08-25	følgende tilføjet: Grundvandsstand Grundvandsstand noteres på borejournalen.
2017-08-25	Følgende ændringer tilføjes: - Filtersætning udføres, hvis det er beskrevet i oplægget. - Navngivning af boringer foretages efter Navngivning af prøvesteder og boringer
2017-08-25	Følgende ændringer tilføjes: Boringsudførelsen skal altid tilpasses den konstaterede geologi/forholdene på borestedet. (Eksempler: - Hvis der undersøges for forurening fra en nedgravet tank, bores så tæt på tanken som muligt. - Hvis tankens placering er meget usikker, og der i 1. forsøg kun findes kompakt ler, skal det overvejes, om boringen skal flyttes, så tankgraven rammes i 2. forsøg.)

2017-08-25	Følgende præcisering (med rød) tilføjes: Der må <u>ikke</u> tilbagefyldes opboret jord i boringen, det opborede materiale køres bort. Ved opfyldning/afpropning anvendes bentonit <u>fra bund af boring og op</u> til 1 m u.t. og herefter sand/afslutning for resten af boringen. (Denne praksis gælder <u>alle</u> miljøtekniske boringer, der gælder anden praksis for råstofboringer.) <u>Al opboret materiale fra undersøgelsesboringer bortskaffes efter aftale med kommunen eller kommes i regionens jordcontaineren i Brædstrup (når regionens egen reg benyttes). Der efterlades ingen materialer på lokaliteten. Deponeringsafgiften betales af regionen efter regning.</u>
2017-08-25	Råstofboringer Ved råstofboringer kan noget af det opborede materiale genanvendes i borehullet, men boringen skal sløjfes i.h.t. Boringsbekendtgørelse nr. 1000 af 26. juli 2007 og ændrings bekendtgørelse nr. 336 af 25. marts 2010
2017-08-25	Følgende tekst: <i>Alle filtersatte boringer skal identificeres via et DGU-nr. Nummeret indhentes forud for vandprøvetagning og anvendes i forbindelse med udfyldelse af analyserekvisitioner mv. For nærmere beskrivelse af arbejdsgangen henvises til regionens hjemmeside under vejledninger. Koordinaterne, som indmeldes til GEUS for boringen skal være de samme som registreres i Region Midtjyllands GeoGis database.</i> ændres til: <i>Alle boringer skal identificeres via et DGU-nr. Nummeret må ikke skaffes direkte fra GEUS. Nummeret skaffes via funktion i GeoGIS. (Se nærmere andetsteds)</i>
2016-10-26	Følgende ændringer tilføjes 26. oktober 2016: <i>"Hvis der bores med ekstern boreentreprenør, skal bortskaffelsen af opboret jord aftales ved indgåelse af kontrakten. "</i>

Indholdsfortegnelse

- **Formål og anvendelsesområde**
 - Hvad denne side ikke omfatter
- **Definition**
- **Fremgangsmåde**
 - Indledende arbejde og planlægning
 - Orientering
 - Boringsudførelse
 - Tilsyn / Miljøtilsyn / Arbejdsmiljø
 - Boringstyper - Foret boringer / Uforet boringer
 - Jordprøvetagning
 - Geologi - Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse
 - Filtersætning og gruskastning
 - Tilbagefyld og overskudsjord
 - Boringsafslutning
 - Navngivning og nummerering af boring og filterrør
 - DGU nummer
 - Mærkning
 - Renspumpning og pejling
 - Borejournale / feltjournal
 - Borejournalen skal indeholde:
 - Indmåling
 - Boringerne indmåles med x, y og z-koordinater jf. krav til præcision på Metodebeskrivelse - Stedfæstelse af prøvepunkter og boringer
 - Afvigelser
 - Afvigelser i forhold til undersøgelsesoplægget noteres i feltjournalen / på situationsplanen.
 - **Dokumentation og registrering**

Formål og anvendelsesområde

Denne metodebeskrivelse skal sikre ensartethed i forbindelse med alle miljøtekniske boringer udført i forbindelse med Regionens undersøgelser. Metodebeskrivelsen gælder for regionens egne undersøgelser, såvel som undersøgelser udført af rådgiver på vegne af Regionen.

Beskrivelsen omfatter det indledende arbejde, boringsudførelsen, jordprøvetagning, prøvebeskrivelse, filtersætning og krav til feltjournal.

Der henvises i øvrigt til:

- [Vejledning om boringer på land](#), udgivet af Naturstyrelsen i 2013. (ISBN nr. 978-87-7279-617-8)
- Bekendtgørelsen om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land, "Boringsbekendtgørelsen" (BEK nr 1260 af 28/10/2013)

Krav i *Boringsbekendtgørelsen* skal altid overholdes.

Hvad denne side *ikke* omfatter

- Krav til indtastning i GeoGIS, der henvises bl.a. til [Rammeaftalen for forureningsundersøgelser - opgavebeskrivelse](#)
- Udtagning af vandprøver, der henvises til [Metodebeskrivelse - vandprøvetagning](#)
- Udtagning af overfladeprøver, der henvises til [Metodebeskrivelse - Overfladeprøver](#)
- Hvorledes boringer sløjfes, der henvises til [Metodebeskrivelse - Sløjfning af boringer](#)

Definition

Boringer er defineret ved at være dybere end 0,6 m og kan enten være udført med håndbor eller med borerig.

Miljøboringer udføres som udgangspunkt altid som tørboringer.

Fremgangsmåde

Indledende arbejde og planlægning

Forud for borearbejdet skal der forelægge et undersøgelsesoplæg hvoraf følgende fremgår:

- Boringsplacering, herunder, hvad boringen skal belyse (punktkildetype, afgrænsende boring mv.)
- Boringsstype f.eks. håndboring, lokaliseringsboring, foret boring / uforet boring, 6", 8", skylleteknik eller sandspand
- Boringsdybde
- Filtersætning (forventet)
- Prøvetagningsstrategi (Jord- / vandprøver, antal, dybder mv.) - *indtænk evt. udtagning af terrænnære overfladeprøver fra boringen f.eks. til brug ved nuancering af boliggrunde*
- Analysestrategi (analyseparametre til analyse)

For retningslinjer mht. boringsplacering, antal mv. ved indledende forureningsundersøgelser, henvises til [Retningslinjer til indledende undersøgelser \(V2-undersøgelser\)](#)

Ledningsoplysninger

Forud for borearbejdet indhentes oplysninger om el-, vand-, kloak-, gas, telefon-, lysleder- og fjernvarmeledninger, så anbring af disse undgås. Ledningsoplysninger skal rekvireres ved LER, ligesom relevante personer med kendskab til forhold på lokaliteten bør udspørges om ledningers placering.

Der forbores / forgraves altid til min. 1,5 m u.t. for at undgå anbring.

På privat grund er grundejer ledningsejer på stikledninger, og skal derfor spørges om ledningsoplysninger.

Orientering

Ved boringer der skal udføres til primært magasin, skal kommunen orienteres forinden.

Boringsudførelse

Boringer udføres som udgangspunkt som 6" boringer, dybere boringer, eller boringer som efterfølgende tiltænkes andet formål end ordinær prøvetagning f. eks. til volumenpumpninger eller afværge pumpninger kan eksempelvis udføres som 8" boringer. Der henvises til undersøgelsesoplægget ift. boringstype.

Tilsyn / Miljøtilsyn / Arbejdsmiljø

Det er et krav, at der udføres miljøtilsyn i forbindelse med borearbejdet.

Under alle feltaktiviteter skal det sikres, at gældende arbejdsmiljøregler overholdes af alle, der udfører arbejde i forbindelse med borearbejdet.

Der henvises iøvrigt til [Region Midtjyllands side Sikkerhed og Arbejdsmiljø](#) samt afsnit op arbejdsmiljø / arbejdsinstruks i [Rammeaftalens Opgavebeskrivelse](#)

Boringer føres til minimum 1 meter under bund af den undersøgte installationer, såsom tankgrave, smøregrave, andre tekniske installationer mv. Ved en konstateret forurening føres boringen til minimum 1 meter under forureningen.

Det er tilsynets opgave at sikre at borearbejdet tilrettelægges og udføres således, at boringen ikke medfører risiko for, at grundvandet foruren.

Lerlag, der adskiller sekundære magasiner fra det primære magasin, må ikke gennembøres, hvis der er truffet forurening, og der er risiko for, at forureningen kan trænge ned i det underliggende magasin jf. *Boringsbekendtgørelsen*.

Boringstyper - Foret boringer / Uforet boringer

Regionen benytter sig både af foret og uforet boringer, valget afhænger af formålet med boringen, geologien og evt. kendskab til forureningssituation. Valg af boringstype aftales med regionssagsbehandleren i oplægsfasen.

Specielt ved filtersatte boringer er forede boringer i udgangspunktet at foretrække. Ved kortere lokaliseringsboringer kan uforede med fordel anvendes.

Tommelfingerregel: Boringer til mere end 3 - 4 m u.t. udføres i udgangspunktet med forerør, for at stabilisere borehullet mod sammenstyrtning og tilstrømmende grundvand samt risiko for krydskontaminering af prøverne.

Filtersatte boringers grundvandsstand pejles og noteres på borejournalen / feltjournaler samt indmåles med x, y og z-koordinater; krav til koordinater fremgår af [Metodebeskrivelse - Stedfæstelse af prøvepunkter og boringer](#)

Jordprøvetagning

Jordprøver udtages direkte fra boresneglen. For at undgå krydskontaminering fra øvre lag i boringen afrenses de yderste lag jord på sneglen forud for prøvetagningen. Jordprøverne udtages i glas og rilsanpose mærket med entydig identifikation til analyse og PID/tørstofmåling. Prøverne til analyse emballeres så hurtigt som muligt og anbringes på køl af hensyn til flygtige forureningskomponenter. Jordprøver i Rilsanposer til PID bestemmelse opbevares efter laboratoriet anvisninger forud for PID-målingen.

Det er tilsynets opgave at sørge for at prøveudtagningen er så repræsentativ som mulig, samt at laboratoriernes anvisninger, ift. de prøver der sendes til analyse, overholdes.

Der gælder særlige regler for orientering af laboratorier og prøvetransportør / kurrer ved arbejdet i og med kraftigt forurenede prøver. Her henvises der til laboratoriernes egne hjemmesider og informationsmateriale. Hjælp ifm. Regionens rammeaftaler med laboratorierne findes [her](#).

Som udgangspunkt udtages én jordprøve for hver halve meter. Herudover udtages altid separate prøver ved væsentlige skift i lagfølge eller forureningsforhold. Ved undersøgelse af overjordiske forureningskilder på ubefæstede arealer – samt til afklaring af generel terrænnær overfladebelastning kan der endvidere udtages 3 prøvedybder 0,0-0,2; 0,3-0,5 og 0,5-0,6 m u.t. , til analyse. Der henvises i øvrigt til [Metodebeskrivelse - Overfladeprøver](#), ift. prøvetagningsstrategi mm. af overfladejord.

Ved dybere boringer kan der aftales et reduceret antallet af udtagende prøve, specielt hvis formålet med boringen er vandprøvetagning af dybere grundvandsmagasiner / vandførende lag, hvor den øvre jordmatrice ikke er interessant i undersøgelsesøjemed.

Ved boring med skylleteknik eller sandspand udtages, som udgangspunkt, en prøve pr. meter.

Det er tilsynets ansvar, at alle prøver bliver håndteret og opbevaret korrekt, herunder ved en temperatur og i et tidsrum, som ikke medfører signifikant ændring af prøven. Opbevaring, håndtering og eventuel konservering skal overholde gældende standarder, metodedatablade mv. Forekommer der modstrid mellem kravene i gældende standarder og metodedatablade, skal det mest restriktive krav overholdes.

Der udvælges som udgangspunkt mindst én-to prøver pr. boring til laboratorieanalyse. Prøveudvælgelsen foretages ved hjælp af PID-målingen samt eventuelle visuelle iagttagelser. Hvis der er konstateret forurening, udvælges den mest forurenede prøve samt prøver til vertikal afgrænsning. Hvis der ikke konstateres forurening, udvælges en prøve fra relevant niveau f.eks. bund af tankgrav. Der udtages altid prøve til analyse ved vandspejl ved filtersatte boringer, af hensyn til den samlede massebalance forståelse.

For informationer om vandprøvetagning henvises der til [Metodebeskrivelse - Vandprøvetagning fra boringer](#).

Geologi - Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse

Det er tilsynets opgave at sikre en god og ensartet prøvebeskrivelse ifm. borearbejdet.

Som udgangspunkt skal alle jordprøver, udtaget ifm. borearbejdet, beskrives ved en Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse.

For yderligere uddybende beskrivelse henvises der til Miljøstyrelsens og GEUS's online tilgængelige Geovejledninger, specifikt Geo-vejledning 1 "[Jordprøver fra grundvandsboringer](#)" kapitel 5 (Prøvebeskrivelse).

Oprindelige vejledning udgivet juli 2008 findes her (pdf):



geo-vejledning_1_final.pdf

En standardiseret prøvebeskrivelse skal sammen med kendskabet til de øvrige felt- og laboratoriedata (lagfølge beskrivelser, PID, analyseresultater m.v.) danne grundlag for en sammenligning af de relative variationer, der er observeret/målt, eksempelvis ned gennem et boreprofil, men også som horisontal udbredelse borerne imellem på undersøgelseslokaliteten. Desuden gør en standardiseret prøvebeskrivelse det muligt at sammenligne lokalitetsspecifikt data med omkringliggende lokal boreringsdata.

På dette grundlag kan der foretages en kvantitativ og kvalitativ vurdering af den rumlige udbredelse, sammensætning og intensitet af forureningen, og ikke mindst potentielle strømnings- / spredningsveje ift. at følge lagserier.

Samtidig er det for at sikre en ensartethed i det materiale, som Regionen lægger til grund for Regionens risikovurderinger og myndighedsafgørelser.

Prøvebeskrivelserne er særligt vigtige i forbindelse med Regionens grundvandsundersøgelser, specielt i forbindelse med filtersatte borerne, og særligt *vigtigt* ved dybere (filtersatte) borerne.

I forbindelse med indledende undersøgelser eller areal undersøgelser kan den enkelte sagsbehandler i samspil med rådgiveren vurdere, at det ikke er nødvendigt med en Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse.

Både online Geo-vejledning nr. 1 og publikationen Jordprøver fra grundvandsboringer, 2008 baserer sig på Dansk Geoteknisk forening, Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse dgf-Bulletin 1 (ISBN 87-89833-03-1) G. Larsen et.al.

Filtersætning og gruskastning

OBS: Der må som hovedregel kun etableres ét filterrør pr. boring, af hensyn til krydskontaminering grundvandsmagasinerne imellem.

Hvis der skal filtersættes i flere dybder ved samme sted, skal borerne stå med mindst 1 m's indbyrdes afstand. Filterrøret skal nummereres med nummer 1. Er der undtagelsesvis flere filterrør pr. boring nummereres nedefra op startende med nummer 1 på dybeste placeret filter.

Der anvendes som udgangspunkt Ø63 filterrør med en længde på 2 m.

Omkring filteret gruskastes med filtersand, og der foretages afpropning med bentonit i resten af boringen til 1 m u.t., herover sand og boreringsafslutning.

Ved undersøgelser for oliekomponenter anbringes filteret om muligt således, at vandspejlet står 0,5 m nede i filteret. Hvis det vurderes nødvendigt, forlænges filterlængden, så det sikres, at vandspejlet står i filteret, således dykkede filtre undgås.

Hvis der undersøges for chlorerede opløsningsmidler, filtersættes så vidt muligt, således at øverste lavpermeable lag er i kontakt med bunden af filteret.

Ved lavtydende borerne skal det overvejes at øge filterlængden.

Der anvendes O-ringe i filterrørets samlinger. Filterrør afskæres i toppen i en højde der passer med den boreringsafslutning der skal anvendes.

Filterrøret afsluttes altid med topprop umiddelbart efter etableringen. Hvis der er viden om, at boringen skal stå i længere tid (>1 år) , skal topproppen være af typen ekspanderende topprop, låsbar med specialnøgle eller hængelås, i daglig tale kaldet for "kaffekandeprop".

Der anvendes en betonit kvalitet der som minimum er tilsvarende "DantoPlug Super".

Tilbagefyld og overskudsjord

Sløjfning af borerne og brønde skal foretages således, at de oprindelige jordlags vandstandsende evne reetableres, således at der ikke gennem anlægget kan ske forurening af grundvandet eller udveksling af vand mellem forskellige grundvandsmagasiner.

Det er således tilsynets ansvar at der jf. Boreringsbekendtgørelsen ikke sker kontaminering af grundvandsmagasiner, både i forbindelse med etableringen men også ved reetableringen.

Derfor er det tilsynets ansvar at vurdere om tilbagefyld af jord er en mulighed.

Ved lokalisering af kraftig forurening bortkøres jorden.

Efterlades der ikke filterrør / pejlerør, og er der boret i lerlag, skal lerlagenes forseglende evne reetableres. Under opfyldning med forseglende materiale skal det påses, at opfyldningen sker i lerlagets dybde og mindst svarende til tykkelsen af lerlaget. Boringer, som er indtil 10 m dybe, hvor der alene er truffet tørt sand, og hvor der ikke efterlades filterrør / pejlerør, er anvendelse af forseglende materiale ikke nødvendig.

Der fyldes aldrig op med forseglende materiale i den øverste meter – opfyld med forseglende materiale stopper 1 m u.t., hvorefter der fyldes op med fx sand.- Dette er for at sikre at overfladevand kan afdrænes.

Ved råstofboringer kan noget af det opborede materiale genanvendes i borehullet, men boringen skal sløjfes i.h.t. Boringsbekendtgørelsen.

Al opboret materiale fra undersøgelsesboringer, som ikke finder anvendelse til genindbygning, bortskaffes efter aftale med kommunen. Der efterlades ingen materialer på lokaliteten.

Boringsafslutning

Selve boringen afsluttes altid ved terræn umiddelbart efter etableringen med én af metoderne vist herunder.

Betonmufferør	Aarhus Afslutning	Kørebaneaf
		

Boringen låses med det samme, hvis der er kontakt til det primære magasin, eller hvis man allerede ved etableringen ved, at der er tale om en blivende boring. Øvrige boringer står ulåst frem til afrapportering, hvorefter de enten bliver låst eller sløjfet.

Aarhus afslutning og Kørebaneafslutning kan aflåses med hængelås. Det kan betonmufferør ikke, så her skal toprøret på filtret/filtrene være af en type, som kan låses med hængelås eller være af typen "kaffekandeprop".

Hængelåse udleveres af regionen.

Andre typer af boringsafslutninger end angivet ovenfor kan evt. benyttes.

Navngivning og nummerering af boring og filterrør

Se siden [Metodebeskrivelse - Navngivning af boringer og prøvetagningspunkter](#).

DGU nummer

Alle boringer skal identificeres via et DGU-nr. DGU nummeret må ikke skaffes direkte fra GEUS. DGU nummeret skaffes via funktion i GeoGIS (direkte til regionens produktionsdatabase), efter at boringen her er indtastet med som minimum koordinater og formål. (Se nærmere vejledning under 'begrænset overførsel' på fællesregional vejledning: <https://miljoe.atlassian.net/wiki/spaces/DFVPUB/pages/85360641/Jupiter-synkronisering+af+data+fra+GeoGIS2020>)

Fra 2023 og frem skal DGU være skaffet senest 15 arbejdsdage efter boringsudførelsen.

Mærkning

Alle boringer påføres tydelig afmærkning. På filterrør noteres DGU- og filternummer. På afslutningen noteres regionens navn og telefonnummer. Mærkater udleveres af regionen.

Renpumpning og pejling

Filtersatte boringer udført som almindelige tørboringer, renpumpes tidligst dagen efter boringens udførelse af hensyn til kvælningstiden for bentonit. Renpumpningen og pejling foregår typisk i forbindelse med vandprøvetagningen (se [Metodebeskrivelse - Vandprøvetagning fra boringer](#)).

For borer udført med boremudder (skylleboringer) gælder også at renpumpning tidligst foretages dagen efter boringens udførelse. Umiddelbart efter udførelse sikres det, at boremudder fjernes fra filter, således dette ikke sætter sig i filtersand og i selve filteret (kan udføres ved pumpning med lav ydelse fra filter umiddelbart efter filtersætning).

Borejournal / feltjournal

For den enkelte boring skal der under borearbejdet føres feltjournal til brug for digitalisering af boreprofilen via registrering i GeoGIS.

Borejournalen skal indeholde:

- JAR Lokalitetnr.
 - Hvis sagen ikke er på en JAR-lokalitet, f.eks. råstofboringer, skal [jor-ø's nøglen](#) fra jor økonomi systemet angives.
- Adresse
- Boringensnr. (internt) se [Metodebeskrivelse - Navngivning af borer og prøvetagningspunkter](#)
- Boringensdato
- Initialer på tilsynsførende
- Entreprenør
- Entreprenør-initialer (den primære udfører af boringen)
- Beskrivelse af filtersætning
- Indmåling af x,y koordinat og z-koordinat på terræn og alle filterrør for boringen (jf. [Metodebeskrivelse - Stedfæstelse af prøvepunkter og borer](#))
- Pejlinger af grundvand og bundpejling (jf. [Metodebeskrivelse - Pejling af borer](#))
- Anvendt boreudstyr
- Overordnet bormetode
- Boringensformål (eks. råstofeftersøgning, forureningsundersøgelse m.m.)
- Boringensanvendelse/status (kun hvis andet end boringensformål. Eks. opgivet /sløjdet)
- Geologisk prøvebeskrivelse, jf. ovenstående afsnit "*Geologi - Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse* "
- Indtegning af afslutning terræn
- Beliggenhed af evt. terrænnært grundvand
- Observationer som misfarvning og fremmedlegemer
- Hvorledes boringen er indmålt
- Prøvetagningsdybder og prøvebetegnelser
- Angivelse af filtersætning
- PID-måleresultater
- Gruskastning og afpropning
- Andre vurderinger og observationer

Indmåling

Boringerne indmåles med x, y og z-koordinater jf. krav til præcision på [Metodebeskrivelse - Stedfæstelse af prøvepunkter og borer](#)

Afvielser

Afvielser i forhold til undersøgelsesoplægget noteres i feltjournalen / på situationsplanen.

Dokumentation og registrering

Data fra feltjournalen og indmålingsdata registreres i regionens GeoGIS og DGU nummer skaffes via Jupiter-synkronisering (fra regions GeoGIS database). Fra 2023 og frem skal DGU være skaffet senest 15 arbejdsdage efter borigsudførelsen.

Færdige borejournaler genereres fra GeoGIS til undersøgelsesrapporten.

For nærmere info om GeoGIS se [GeoGIS info til Rådgivere](#).