


# TEKNISK ANVISNING

## **Etablering og vedligehold af overvågningsboringer i grundvandsovervågningen**

marts 2022

Titel: <b>Etablering og vedligehold af overvågningsboringer i grundvandsovervågningen</b>		 <b>GEUS</b>	
Dokumenttype: Teknisk anvisning ISBN:	TA. nr.: G01	Version: 1.0	Oprettet: 18-3-2022
Forfattere: Lærke Thorling, Claus Ditlefsen, Mette H. Mortensen, GEUS Jørgen Sivertsen, Torben Wandall, Linda Tarp Iversen, MST	Gyldig fra dato		
	Sider: 27		
	Sidst ændret: dato		
TA henvisninger	G02, G03, dG01_Pejl, dG02_Kemi,		

## Indhold

1 Indledning .....	2
2 Metode.....	2
2.1 Tid, sted og periode.....	3
2.2 Boringstekniske krav og metoder.....	3
2.3 Opmåling og endelig lokalisering af boringer. ....	9
2.4 Bestykning og indretning af overvågningsboringer .....	11
Pumper.....	12
Feltkøretøj (Prøvetagningsbil) .....	15
Sikkerhed.....	15
2.5 Sløjfning af boringer. ....	16
2.6 Løbende tilsyn med boringer.....	16
2.7 Vedligehold af fastmonteret udstyr .....	17
2.8 Særlige forholdsregler - faldgruber .....	17
3 Databehandling .....	18
4 Kvalitetssikring.....	18
4.1 Kvalitetssikring af metode .....	18
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering.....	20
5 Referencer.....	21
6 Bilag .....	23
Liste over tilknyttede Tekniske anvisninger .....	23
Bilag 6.1 Eksempel på boreprofil og lokaliseringsskema.....	24
Bilag 6.2 Udstyr til prøvetagningsbil. ....	26
Bilag 6.3. Oversigt over regler for indberetning af boringsoplysninger herunder fra borearkivet.....	27

## 1 Indledning

### Formål

Denne tekniske anvisning (TA) har til formål at angive entydige instrukser for etablering, opretholdelse, drift og eventuel sløjfning af boringer, der anvendes i NOVANA grundvandsovervågning. Boringernes indtag skal danne grundlag for viden om grundvandets kemiske og kvantitative tilstand og udvikling. Derudover bidrager boringerne med væsentlige metadata til overvågningen i form af oplysninger om den gennemborede geologiske lagserie.

### Princip

De færdigt udbyggede overvågningsboringer skal kunne give repræsentative data om vandkvalitet og trykforhold i de grundvandsførende lag, som boringen er filtersat i. Det interval, hvor vandet strømmer ind i boringen, betegnes som et indtag. Dette begreb er knyttet til datastrukturen i Jupiter og er defineret i Stockmarr mfl. 2001 [link](#) (se figur 1.3 i rapporten).

Dette stiller krav til boringernes tekniske udformning, og at boringens indtag er beskyttet imod uønsket påvirkning, der kan indvirke på vandprøve- og pejledata. Optimering af indtagenes ydelse og drift vil for det enkelte indtag afhænge af en kombination af tekniske valg, boringens indretning og de filtersatte lags hydrauliske egenskaber.

## 2 Metode

Etablering, opretholdelse og drift af overvågningsboringer omfatter en række trin:

- Valg af omtrentlig borelokaltet efter de prioriterede overvågningsbehov.
- Konkret aftale for en specifik lokalitet i felten i samarbejde med lodsejer.
- Valg af boremetode og aftale med brøndborer og tilsynsopgave evt. med rådgiver, om bl.a. geologisk lagfølgebeskrivelse jfr. GeoVejledning 1 (Ditlefsen mfl. 2008)
- Borearbejde, udbygning med filtre, forerør, gruskastning og forsegling.
- Lagring af alle relevante oplysninger i tilknytning til borearbejdet i Jupiter.
- Færdiggørelse med boringsbeskyttelse, pumper og adapterkonstruktion.
- Efter borearbejdet er afsluttet, skal der løses opgaver, som denne tekniske anvisning ikke beskriver detaljeret, med hensyn til tinglysning og lagring af de indsamlede data.
- Når det besluttet, at et indtag i en boring skal indgå i stationsnettet, tinglyses en deklaration, som lodsejer har godkendt, så etablering af tidsserier fremover sikres. Tinglysning skal uden ophørsdato sikre adgang til boringen og beskyttelse af nærområdet omkring boringen. Denne proces ligger uden for nærværende TA.
- Under driften af boringen skal det løbende kontrolleres og dokumenteres, at de indsamlede data om boringen er valide, og at boringen ikke er

årsag til forurening, se bl.a. pkt. 2.4.

Den generelle lovgivning og krav til boringer kan findes i overblik via:

<https://mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/grundvand/krav-til-boringer-og-broende/>

## 2.1 Tid, sted og periode

Når borestedet skal fastlægges, skal der foretages en konkret besigtigelse af forholdene i felten. Dette gælder særligt:

- Adgangsforhold, herunder muligheder for ophold og arbejdsplads under prøvetagning.
- risiko for at der opstår lokale oversvømmelser i lavninger og grøfter.
- risiko for påkørsel af boring og prøvetagere.

Overvågningsboringer placeres bedst ved en fast adgangsvej, for at undgå, at der skal køres til boringen hen over marker o.l. I modsat fald kan blødt terræn efter længere tids regn medføre erstatningskrævende markskade og uforudsigeligt tidsforbrug efter fastkørsel og bugsering.

Etablering, tilsyn, pejling og prøvetagning af boringer kan finde sted på alle tider af året, på nær i perioder med ekstrem frost og meget sne.

## 2.2 Boringstekniske krav og metoder

### Valg af boremetode

Det skal altid tilstræbes mindst mulig påvirkning af boringens horisontale og vertikale omgivelser, hvorfor tørboringsteknikker som udgangspunkt skal foretrækkes (snegl- og spandboring, henholdsvis foret eller hulsnegl. Disse metoder vil dog ofte medføre, at der skal anvendes en mindre vandmængde, der skal være af drikkevandskvalitet.

Det kan være nødvendigt at vælge en omvendt skylleboring (luft-hæve/suge-boring), hvor anvendelsen af egentligt boremudder må accepteres. Dette er tilfældet, hvis der er behov for et indtag i større dybde. Det samme gælder i faste bjergarter som kalk og på Bornholm. Det skal altid være en konkret vurdering, der begrundet anvendelse af boremetoder, der involverer boremudder, herunder afvejning af omkostninger, lokale geologiske forhold og boringens dimensioner.

Direkte skylleboringer, hvor der er et væsentligt overtryk på borevæske/mudder, må kun anvendes under helt særlige omstændigheder (fx stærkt artesiske forhold), hvor andet ikke er muligt og risikoen for varig påvirkning samtidig er minimal.

### Materialekrav

Boringerne skal etableres med henblik på at opnå repræsentative prøver og pejlinger af grundvandet i det filtersatte lag ud for boringens indtag.

Der skal så vidt muligt anvendes boremetoder, som ikke tilfører fremmede stoffer til området i og omkring boringen, herunder især borevæske, bærestoffer eller stabilisatorer, som kan afsættes i borehullet eller udvaskes.

Materialer, der anvendes ved udbygning af boringen, forerør, filter og forseglinger, skal være fuldt dokumenteret og i videst muligt omfang være inerte med særlig fokus på de dele, der kommer tæt på boringens indtag. Introduktion af ethvert stof, der kan risikere at give anledning til afsmitning, drøftes med fagdatacenteret.

### **Boremudder og borevæske**

Det skal så vidt muligt helt undgås at tilsætte boremudder, der kan ændre på redoxforhold og ionbytningsforholdene i og omkring boringen. I de tilfælde, hvor boremudder ikke kan undværes, skal det dokumenteres, hvilke tilsætningsstoffer boremudderet indeholder.

Hvor tilsætning af borevæske er nødvendig, skal vandet være af drikkevandskvalitet.

Det er under alle omstændigheder afgørende, at der løbende under nedboringen holdes nøje regnskab med forbrug og viskositeten af boremudderet i forhold til de opborede mængder fra boringen, og selve borehullets forventede volumen. Større tab af boremudder til formationen eller fortynding af boremudder skal imødegås af hensyn til mulige kaviteter eller højpermeable lag. Mængden af anvendt boremudder skal begrænses, hvilket skal dokumenteres i borerapporten, så påvirkning især i nærheden af boringens indtag kan vurderes. Forholdene omkring anvendelse af boremudderet (kvalitet og kvantitet) en væsentlig del af tilsynet med borearbejdet.

På grund af risikoen for afsmitning skal det kontrolleres, om der er parametre, der er, eller kan være, påvirket af boremudder, eksempelvis sulfat, nitrat, natrium, kalium, calcium, magnesium og klorid de første år efter boringens etablering. Det skal efter de første års prøvetagninger vurderes, om disse data eventuelt skal forkastes.

### **Ved borearbejdets start**

Der skal rekvireres et DGU. nr. hos borearkivet på GEUS straks borearbejde igangsættes. DGU nr. skal anvendes til entydig identifikation af alle noter om arbejdet på boringen. En forudsætning for at få et DGU nr. er almindeligvis, at boringen er påbegyndt, og at der er omtrentlige koordinater på boringen. På denne måde sikres det, at alle indsamlede oplysninger under borearbejdet, tilknyttes en rigtige boring.

### **Udbygning af boringen**

I udgangspunktet giver et filter med lille diameter og kort filterlængde den bedste prøve i forhold til overvågningsbehovene i grundvandsovervågningen, hvor der er fokus på tidsserier. Derfor skal der som udgangspunkt etableres et kort indtag på 1 m og et forerør, der muliggør anvendelse af 3' dykpumper.

Filtersætningen skal så vidt muligt ske i vandførende lag, hvor der kan forventes en tilstrækkelig ydelse. Målsætningen for det færdigetablerede indtag er, at der under forpumpning og prøvetagning er en ydelse på mindst 2 liter pr. minut, med en sænkning, der ikke når overkanten af indtaget.



Figur 1. Udbygning af boring. I dette tilfælde er der to forerør i samme hul.

Af hensyn til en optimal udbygning omkring indtag og forerør med filter- og forseglingsmaterialer, skal rørene kunne placeres med en sikker afstand til borehullets sider, og der skal være sikkerhed for, at forseglingsmaterialerne kan placeres, så de fuldstændigt omslutter forerøret og tætnet gennembo-rede, vandstandsende lag. I udgangspunktet placeres kun ét filter med fo-rerør i ét borehul, men hvis særlige forhold gør det nødvendigt, kan der ved fastholdelse af rør, der sikrer korrekt udbygning af filter og forseglingsmate-rialer, evt. monteres to rør i samme borehul. Undtagelsesvis kan der etable-res flere indtag, hvis boringsdiametere tillader det, og under iagttagelse af særlig forsigtighed i forhold til utætheder.

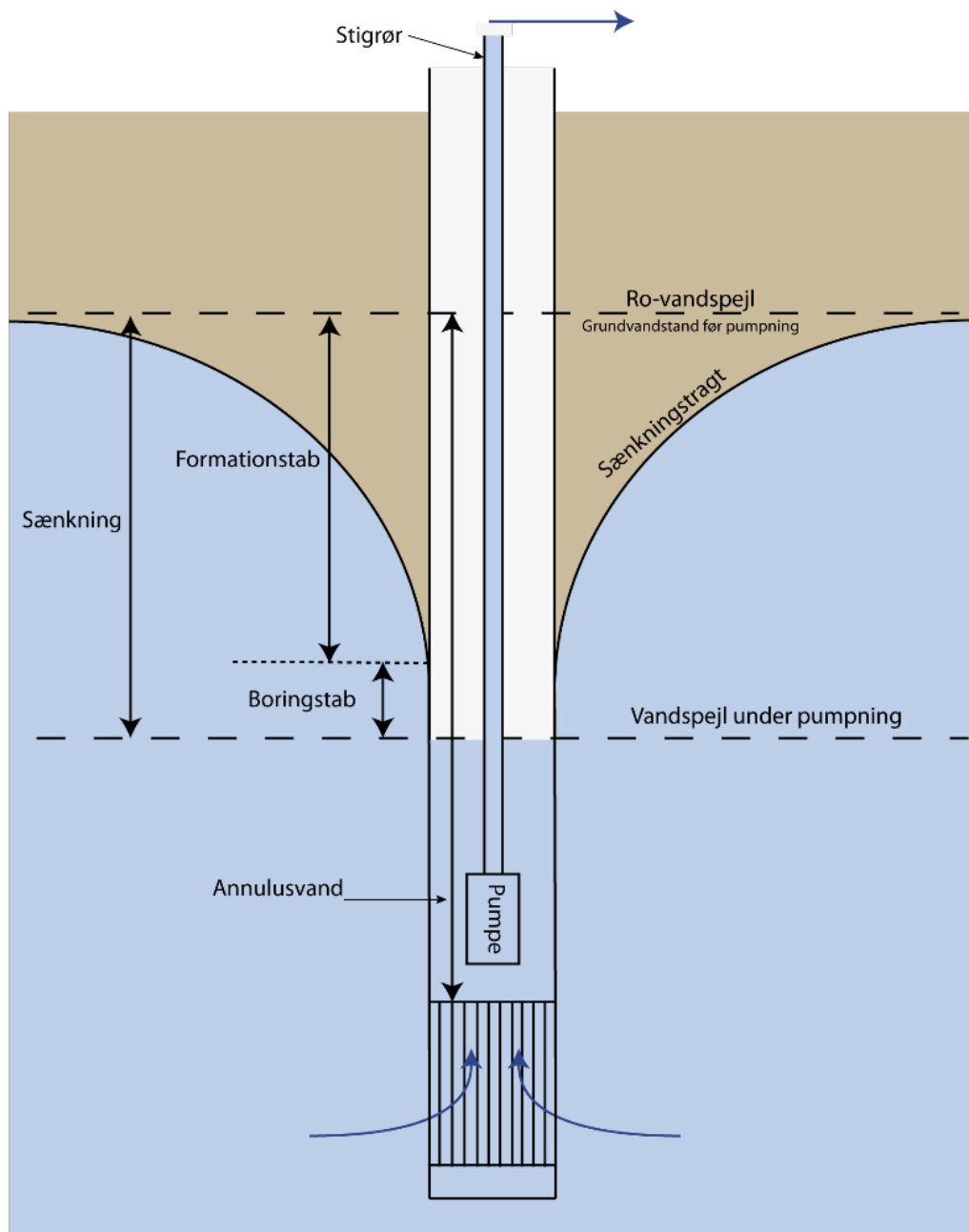
Forerør og filter skal have en høj materialetæthed og styrke, som sikrer bedst muligt imod deformation og brud/utætheder, ligesom de ikke må in-deholde stoffer, der kan frigives over meget lang tid.

Forseglingsmaterialer skal tilsvarende være inerte, mineralske og naturlige, som sikrer minimal påvirkning af det naturlige grundvand.

## Renpumpning

Brøndborerens etablering af et nyt indtag er først afsluttet, når boringen har gennemgået en grundig og tilstrækkelig langvarig renpumpning ( $\neq$  forpumpning). Renpumpningen skal foretages umiddelbart efter filtersætning, men efter at indbyggede lerspæringer/propper er færdigkvældede, for at undgå at trække bentonit fra lerpropper ned i filteret.

Figur 2 viser en principskitse over boringshydrologien under pumpning. Det fremgår, at sænkningen inde i boringen skyldes vandmodstand i form af formationstab og boringstab. Formålet med renpumpningen er at minimere boringstabet.



Figur 2. Principskitse for boringsindretning med pumpe placeret umiddelbart over indtaget med sænkningstragt, borings- og formationstab.



Ved renpumpningen optimeres boringens ydeevne ved at fjerne finkornet materiale omkring indtaget og især minimere de geokemiske påvirkninger af vandprøver som følge af borearbejdet. Renpumpningen bør foretages som trinvis pumpning, typisk tretrin, hvor ydelsen fordobles for hvert trin med maksimal kapacitet i det sidste trin. Varigheden af sidste trin skal være minimum 4 timer, og det oppumpede vand skal være sedimentfrit efter hvert trin. Filteret må ikke blotlægges i forbindelse med renpumpningen, se teknisk anvisning for prøvetagning af grundvand (Thorling,2012).

### **Inddragelse af andre boringer til overvågning**

Ud over at nyetablere boringer til overvågningsbrug, kan der inddrages eksisterende boringer, der er etableret til andre formål, i overvågningsstationsnet. Disse skal som udgangspunkt leve op til kravene i denne TA. Boringer, som ikke lever op til kravene til nye overvågningsboringer i denne tekniske anvisning, kan under særlige omstændigheder benyttes til enkelte udvalgte overvågningsbehov.

Beslutning om, i hvilket omfang en eksisterende boring kan anvendes til overvågning, beror på en konkret vurdering af fx manglende mulighed for lodsejeraftale om etablering af en almindelig overvågningsboring, hydrologiske og kemiske forhold ved boringen.

En boring med et langt indtag kan fx være velegnet til pejleformål. Hvis en eksisterende boring med indtaglængder  $> 2-3$  m langt, eller med indtag som går på tværs af vandstandsende lag, bruges til vandstandspeglinger, skal der være et godt kendskab til de vertikale trykforhold, hvor fx en flowlog kan dokumentere, hvorvidt et indtag ikke dækker lag med forskellige trykforhold.

Vurderingen af hvilke kemiske parametre, der kan forventes at få resultater påvirket af afsmitning fra boringsindretningen, forudsætter viden om anvendte materialer fra etablering og udbygning af den boring, der overvejes inddraget i overvågningen.

Undtagelsesvist kan der, fx under afklaringen af et længere indtags egnethed til overvågning, udføres separationspumpning med prøvetagning ned gennem indtaget. Det kan afsløre, om der er væsentlige variationer i vandkvaliteten ned gennem indtaget.

Det er ikke muligt at lave en udtømmende liste over hvilke særlige forhold, der giver begrænsninger i en eksisterende borings anvendelighed i NO-VANA, grundvandsovervågningen, hvorfor disse altid skal drøftes med fagdatacenteret hos GEUS.

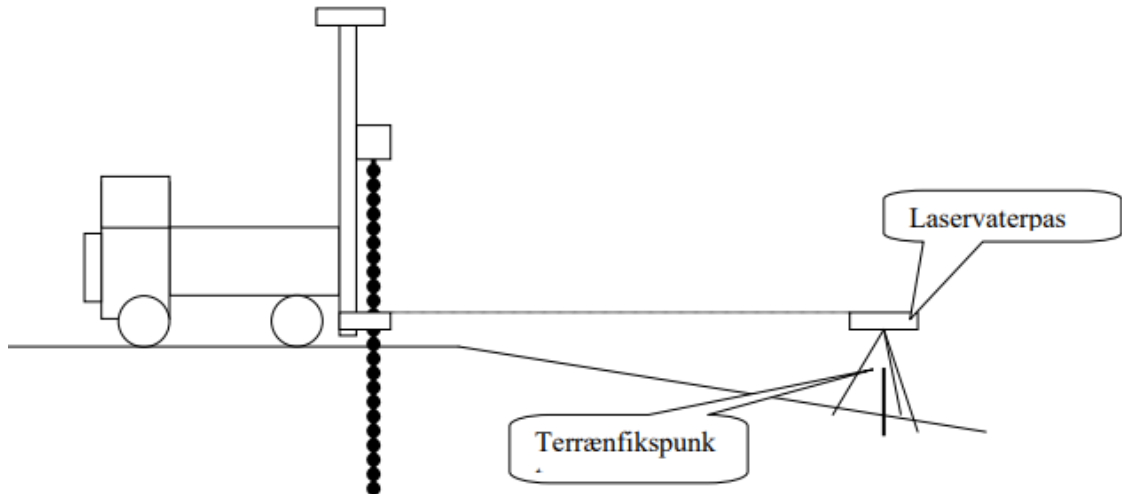
### **Opmåling og sikring af terrænkoten under borearbejde.**

Før borearbejdet igangsættes, skal der fastsættes et veldefineret 'terræn niveau', som brøndborer skal anvende som reference for dybder under hele



boreprocessen. Dette 'terræn' skal efter afslutning af borearbejdet inkl. udbygning og filtersætning opmåles og registreres i relation til boringens blivende fikspunkt, se Figur 3.

Lagfølge, hændelser under nedboring, evt. borehulslog, filtersætning og udbygning under jordoverfladen, skal alle opmåles og relateres via dette 'terræn' til boringens blivende 'fikspunkt'.



Figur 3. Principskitse for etablering af midlertidigt terrænfikspunkt under borearbejde. <https://www.geus.dk/media/7300/vejledning-dybderegistrering.pdf>

### Nøjagtighed og præcision

Under borearbejdet har brøndborenen ansvar for den korrekte registrering af dybder ned til laggrænser, indtag, lerpropper mm. Tilsynet med borearbejdet skal løbende påse, at det veldefinerede 'terræn-referencepunkt' ikke kompromitteres, og at prøver og evt. bundpejlinger og borehulslogs mv. registreres korrekt. Hvis der opdages forskelle imellem brøndboreners dybdebeskrivelser og anden opmåling under borearbejdet til 'terræn', har tilsynet ansvar for at sikre evt. konsekvensrettelser i det samlede materiale, herunder i brøndboreners borerapport.

Al øvrig opmåling af boringen over jorden skal foretages i forhold til boringens 'fikspunkt' med usikkerhed på højst 1 cm. De registrerede mål, beskrives med skitser og dokumenteres med fotos som den afgørende del af boringens 'Lokalisering'. Herved sikres, at de indsamlede pejlinger har en datakvalitet, der er anvendelig til at bestemme grundvandets potentialeforhold både geografisk og imellem magasiner på samme lokalitet.

### Boreprøver, aflevering og opbevaring

Under borearbejdet skal der udtages boreprøver for hver meter, og alle laggrænser skal registreres, også hvis der er flere end én inden for 1 m.

Straks efter opboring skal der udtages en delmængde af alle boreprøver, som skal opbevares lufttæt fx i plastposer. Den resterende prøvemængde lægges på drænende underlag og afdækkes regntæt. Den opsamlede lagfølge fotograferes løbende under borearbejdet.

Hvis der skal laves sedimentkemiske analyser eller andre prøvebeskrivelser ud over den grundlæggende geologiske prøvebeskrivelse på boreprøve-laboratoriet på GEUS, skal det fremgå af den konkrete projektbeskrivelse for den pågældende boring, hvordan prøverne skal udtages, håndteres og efterfølgende analyseres.

Alle prøver skal leveres til GEUS sammen med en borerapport, der beskriver prøvens ID (mindst DGU nr., dybde, dato og klokkeslæt, prøvetager ID), samt resultaterne af feltregistreringer, således at disse kan overføres elektronisk til Jupiter. Disse procedurer fremgår af GEUS hjemmeside [link](#).



Figur 4. Sedimentprøver fra borearbejdet udlagt så lagfølgen umiddelbart kan følges og den geologiske prøvebeskrivelse på borepladsen sikres.

### **Kassation af prøver**

Hvis der er tvivl om, hvilken dybde en prøve kommer fra, skal den kasseres. Det samme skal ske, hvis der er blandet materiale sammen fra flere dybder. Det skal noteres i tilsynsrapporten hvilke prøver, der er kasseret og hvorfor.

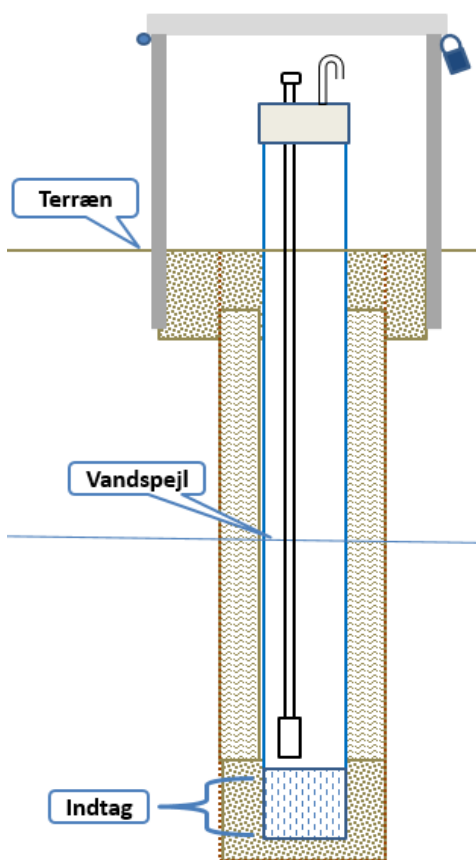
### **2.3 Opmåling og endelig lokalisering af boringer.**

Formålet med lokalisering af boringen er at få en entydig beskrivelse af boringens beliggenhed i terrænet, en beskrivelse af dens tekniske indretning og en beskrivelse af den praktiske adgang til boringen. Oplysningerne indberettes til Jupiter ved GEUS.

Alle opmålingsdata skal knyttes til boringens blivende fikspunkt. Fikspunktet skal placeres på noget faststående, så koten ikke ændrer sig over tid. Dette gøres nemmest ved at sætte mærket på boringens dybeste forerør. Boringens blivende fikspunkt skal indmåles med en absolut usikkerhed på mindre end 10 cm.

Et link til lokaliseringsskema findes på GEUS' hjemmeside [her](#), samt en [vejledning](#).

Et link til generelle skemaer og vejledninger hos GEUS til indhentning af DGU nr., sløjfningskemaer mv. findes i litteraturlisten.



Figur 5: Udbygget boring med aflåst beskyttelse. Bemærk der er monteret et sikkert, men let låg. Til venstre en principskitse.

### Mærkning af boringsindtag

Alle indtag mærkes med en entydig identitet (DGU- og indtag nr.), der monteres boringskilt med stregkode, udskrevet fra GEUS.dk:

<https://data.geus.dk/boringskilt>.

ID i form af DGU- og indtagsnr. anvendes ved alle besøg og skal kunne genfindes på noter og registreringer fra tilsyn og monitoring.

I øvrigt henvises til Datateknisk anvisning for grundvandskemi og pejlinger (DG-01 & DG02).

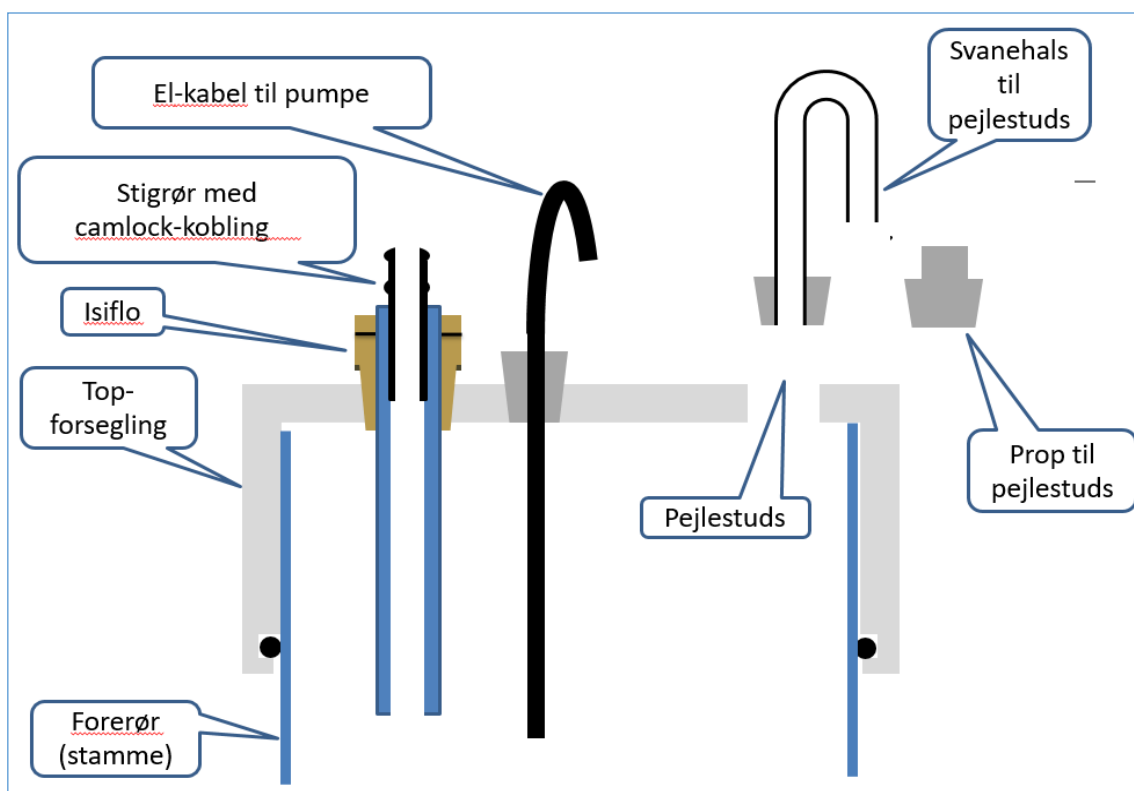


## 2.4 Bestykning og indretning af overvågningsboringer

Når en boring inddrages i stationsnettet, skal den ud over lovgivningens generelle krav til boringer imødekomme en række krav specifikt for grundvandsovervågningen. Kravene vil afhænge af, om der skal udtages vandprøver, eller der alene er tale om pejleformål. Indretningen skal ske så der kan opnås repræsentative prøver og pejlinger fra indtaget, samtidig med at driften sker effektivt og kan indpasses i lodsejernes arealanvendelse med færrest mulige gener.

Omkring boringen monteres en aflåselig boringsbeskyttelse, som fysisk værn imod evt. påkørsel eller anden voldsom aktivitet, se Figur 5.

Inden for boringsbeskyttelsen, på toppen af det enkelte forerør monteres en tæt forsegling, der samtidig kan integrere en adapter for afgang fra pumpe, og en pejlestuds, se Figur 6.



Figur 6. Eksempel på topforsegling på boringens forerør med adapter

Sikker, effektiv drift af grundvandsovervågning forudsætter, at den fastinstallerede beskyttelse af rør og tætning af boringen samtidig spiller godt sammen med forskellige typer af relateret udstyr, som følgende:

- Boringsbeskyttelsen skal kunne låses og åbnes uden kraftanstrengelse. Boringsbeskyttelsen skal beskytte boringen, fx i tilfælde af påkørsel.

- Boringsbeskyttelsen kan være et stålrør, i form af en såkaldt 'Århus-afslutning', eller en betonring med et let, stærkt dæksel, se Figur 5.
- Der må ikke anvendes tunge brønddæksler af beton.
- Forerørets topforsegling skal være tæt og beskytte mod aerosoler.
- Pumper skal som udgangspunkt være fastmonterede for at imødegå kontamineringsrisiko ved mobile pumper, ligesom færre tunge løft gælder arbejdsmiljøet og sparer tid.
- Pumpen forbindes gennem forerørsforseglingen med tætte, afdækkede koblinger til en adapter, der anvendes ved forpumpning og prøvetagning.

Boringsinstallation med tilkøbt udstyr skal så vidt muligt opbygges af inerte materialer. Nogle analyseparametre (fx PFAS) er særligt sårbare over for kontamineringer. Derfor er der til enhver brug for sikker viden om kilder til kontaminering.

### **Pumper**

Der skal som udgangspunkt anvendes fastinstallerede pumper i alle indtag.

Dimensionering af pumpen afhænger af boringens udformning, forerørsdiameter, filterlængder, samt dybden til grundvandsspejl og dermed forventede løftehøjde for vandet, og boringens ydeevne. Oplysninger fra brøndborerens afsluttende renpumpning er vigtige for valget af pumpe til et boringsindtag, idet den afspejler indtagets ydeevne.

Der skal vælges en pumpe, hvor boringens ydelse og den mængde vand, der skal fjernes for at opnå en tilstrækkelig forpumpning, afvejes mod tidsforbruget, sænkningen og mængden af suspenderet stof i indtaget. Dette er nærmere beskrevet i teknisk anvisning for prøvetagning (Thorling, 2012).

Pumpen placeres så vidt muligt umiddelbart over indtaget, så det sikres, at sænkningen af vandspejlet i boringen under prøvetagning ikke når overkanten af indtaget. Monteringens skal ske på en sådan måde, at pumpen nemt kan tages op igen og vedligeholdes.

Der kan med fordel vælges pumper med mulighed for variabel ydelse, da det giver mulighed for at reducere varmepåvirkning og ydelsen efter forpumpningen og inden selve prøvetagningen.

Ikke alle pumper er lige egnede til alle parametertyper. Således kan en sugepumpe evt. anvendes til 'ikke flygtige stoffer', men den er uegnet til et stort antal parametre, idet prøvens indhold af opløste gasser ændres, og dermed ændres pH og iltindhold. Derudover er der en risiko for tab af flygtige stoffer. Sugepumpen kan evt. anvendes til indledende forpumpning/ i kombination, hvor selve prøven udtages med en anden pumpe.

Der skal som udgangspunkt anvendes flg. pumpetyper til prøvetagning:

- Dykpumpe, med mulighed for regulering af ydelse
- Direkte luftdrevet (N<sub>2</sub>) 'Montejuspumpe'
- Indirekte luftdrevet 'blærepumpe' (fx AP1)
- Diverse andre mindre 12 V batteri dykpumper (fx Whale)

- Peristaltiske (suge)pumper
- Hvor nødvendigt kan andre motoriserede og hånddrevede sugepumper anvendes.

Pumpeudstyret skal så vidt muligt indrettes, så der under forpumpning og prøvetagning kan holdes let overtryk i pumpe- og slangeforbindelser, som kan modvirke, at der trænger luft ind i slangerne fra utætheder.



Figur 7. Forberedelse af montering af større elektrisk dykpumpe og slanger. Udstyret er samlet i forvejen på værkstedet, hvor længden af slangerne er afpasset boringens tekniske indretning.

### **Mobilt udstyr, adaptere, slanger og slangevogne**

Ved valget af slanger er det vigtigt at bruge materialer, der ikke smitter af på prøverne eller optager stof. Der er en omfattende erfaringsbaseret litteratur på området (Sørensen, 2009 og AVJ, 2003). Risikoen for afsmitning afhænger dels af materialevalg og dels af vandets flowhastighed gennem slangen. Ved lavtydende boringer er der således behov for mere diffusions-tætte slanger for at undgå, at der udveksles gasser (fx O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) fra omgivelserne, så vandets kemiske balance ændres, før prøven udtages.

Der skal som udgangspunkt anvendes VA godkendte slanger af polyethylen (PE) eller ufarvet PE.

Slangevogne skal anvendes i forbindelse med mobile pumper for at undgå at slangerne berører jorden under prøvetagningen og for at sikre en praktisk og effektiv gennemførelse af arbejdet. Hvis der alligevel kommer jord udvendigt på slangerne, skal de rengøres og skylles i vand af drikkevandskvalitet.

Slangerne må ikke opbevares sammen med flygtige stoffer som benzin mv., da det er erfaret, at slangerne kan optage benzindampe mv., og senere afgive disse til vandprøverne. Eksempeltvist når en benzindunk opbevares sammen med slanger i en feltbil.

### Rengøring af pumpe

Hvis der anvendes en mobil pumpe, skal denne rengøres omhyggeligt inden den flyttes og nedsænkes i et andet indtag. Pumpen skal gennemskylles med grundvand, hvor der ikke er fundet indhold af organiske stoffer med koncentrationer over grænseværdien for drikkevand. Pumpen må ikke tidligere være anvendt i en boring, der anvendes til overvågning eller kortlægning af forurenede jord eller depoter. I meget lavtydende boringer (med ydelser under ca. 2 l/min) skal mobile pumper som udgangspunkt helt undgås. I forbindelse med indledende undersøgelser, eller korterevarende overvågningsforløb kan det dog være mest praktisk med mobile pumper.

Efter montering af den mobile pumpe skal den gennemskylles før prøvetagning på en af nedenstående måder. Valget af rengøringsmetode afhænger af pumpen og boringens ydelse.

- Pumpen kører mindst ½ time, ydelser > 2 l/min,
- Der pumpes mindst 100 l igennem slangerne,
- I meget lavtydende boringer (med ydelser under 2 l/min) gennemskylles slangerne med mindst 10 gange det samlede slangevolumen.

Eksempel på beregning af vandmængden i slanger:

$V = L \times \pi (d/2)^2$ , hvor

V: volumen, [m<sup>3</sup>]

L: Længden af slange, [m]

d: Diameter af slange (indvendige), [m]

V [liter] = V[m<sup>3</sup>] x 1000

L= 50 m slange af d=4 cm indvendig diameter:

$V = 50 \times \pi (0,04/2)^2 \approx 63$  liter.

100 m slange med indvendig diameter 2 cm

$V = 100 \times \pi (0,02/2)^2 \approx 31$  liter.

10 m slange indvendig diameter 1 cm

$V = 10 \times \pi (0,01/2)^2 \approx 0,8$  liter.

NB: Denne gennemskylning sikrer mod krydskontamineringer fra letopløselige stoffer i koncentrationer under drikkevandskriterierne, men beskytter ikke mod risiko for krydskontaminering, hvis pumpen og slangerne har været anvendt i en stærkt forurenede boring.



### **Drivmidler til pumper**

Hvor det er muligt, skal der anvendes en løsning med batteri- og inverterdrift til elektriske pumper. Der kan evt. anvendes en motorgenerator, som dog indebærer en del ekstra tiltag for at minimere kontamineringsrisiko. Valget af strømkilde afhænger af behovet for energi, idet store løftehøjder eller et behov for store ydelser stiller krav om stor energieffekt. Efterhånden er teknologier med batteri- og frekvensomformere så udviklede, at de i fremtiden forventes at kunne afløse benzin/diesel-drevne generatorer.

Når en motorgenerator er nødvendig, skal arbejdsmiljøet i feltet indtænkes, idet der kan blive tale om mange tunge løft. Omfanget af løft kan reduceres, ved at benytte en lift i prøvetagningsbilen.

Prøvetagningsbiler med tændt motor og generator skal anbringes, så vinden bærer væk fra boringen under prøvetagningen, da udstødningsgasser kan kontaminere prøverne bl.a. med organiske mikroforureninger.

En række pumper er afhængig af drivmidler i form af trykluft fra en kompressor eller en trykflaske med kvælstof. Det er meget vigtigt, at al drivgas, der kan komme i direkte kontakt med vandet under prøvetagningen, har høj renhed, fx mindst som kvælstof 4.6 ( $\leq 5$  ppm  $O_2$ , renhed  $\geq 99,996$  %).

### **Feltkøretøj (Prøvetagningsbil)**

Da grundvandsovervågningen er meget udstyrstung, er forudsætningen for en effektiv tilrettelæggelse af arbejdet, at feltkøretøjer indrettes til transport af drivmidler, slanger, filtreringsudstyr og udstyr til feltanalyser. De indsamlede prøver skal opbevares koldt, og feltbilen skal rumme enten køleskab eller mulighed for sikker transport af kølekasser og køleelementer. Et vist udvalg af reservedele til pumper og boringer, rør, sand og bentonit skal medbringes, for at det er muligt at reparere mindre skader eller fejl på udstyr på stedet. Ved indretning af feltbilen skal det sikres, at risikoen for kontaminering af prøvetagningsudstyr og de indsamlede prøver minimeres. Således skal brændstof til generatorer mv. holdes godt adskilt fra slanger og flasker. Der skal ligeledes være mulighed for en løbende renholdelse af slanger, filtreringsudstyr og måleudstyr.

Et let campingbord skal indgå i feltbilens udrustning, med henblik på optimal indretning under prøvetagning, således at prøveflaskerne kan placeres på et bord og ikke mudres til i dårligt føre, med risiko for forurening af prøven ved håndteringen i såvel feltet som efterfølgende på laboratoriet. Dette er særligt relevant, når der skal udtages mange delprøver.

Indretningen af feltbiler ligger i øvrigt uden for denne tekniske anvisningsgenstandsområde.

### **Sikkerhed**

Sikker indretning af arbejdspladsen går hånd i hånd med effektiv arbejdstilrettelæggelse og skal medtænkes i samlet planlægning af feltarbejdet. Der anvendes ofte tungt grej ( $> 20 - 30$  kg), stærkstrøm i et fugtigt miljø, trykflasker, pumpesystemer, der påføres høje tryk, mv. Enkelte boringer, som

er placeret i brønde, ombygges så vidt muligt, så prøvetageren ikke er nødt til at kravle ned i dem.

Under alle omstændigheder er det nødvendigt at forholde sig til sikkerheden i arbejdet for at undgå ulykker, hvorfor anvisninger fra især Arbejdstilsynet skal bruges ved fastlæggelse af arbejdspladsanvisninger. Gennemgang af sikkerhedsregler mv. ligger dog uden for denne tekniske anvisnings genstandsområde, se evt. AVJ, 2003.

## **2.5 Sløjfning af boringer.**

Hvis en boring ikke mere skal anvendes, typisk fordi den er beskadiget, eller på anden vis ikke længere kan dække overvågningsbehov, skal den sløjfes. Ved en sløjfning fjernes boringen helt fra terræn og de øvre jordlag, så den fremtidige arealanvendelse ikke længere forstyrres af boringen. Dette betyder, at evt. deklARATIONER og tinglysninger skal ophæves.

For at sikre opfyldelse af Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer på land, skal det indledningsvist vurderes, om forerør i boringen er forsegleet korrekt. Overboring og forsegling af hele det gamle borehul og forerør kan være nødvendig, hvis alternativet er, at der efterlades utætheder.

Hvis en boring er forsegleet korrekt omkring forerøret, kan sløjfning ske ved at forerøret forsegles indvendig med grout (en forsegling, som kan bestå af en blanding af bentonit og cement), pellets eller andre former for forseglinger, som med sikkerhed kan placeres, uden det efterlader underjordiske hulrum. Opfyldningen skal følges nedefra, og det skal løbende kontrolleres, at den tilsatte mængde af forsegling stemmer med det opfyldte volumen. Ved anvendelse af grout skal det pumpes i boringen nedefra via en slange, så blandingen ikke fortyndes eller sedimenterer igennem vandsøjlen.

Endelig skal forerør afskæres mindst én meter under terræn, og sløjfningen skal indberettes af brøndboreren til borearkivet ved GEUS.

## **2.6 Løbende tilsyn med boringer**

Ethvert besøg ved en boring skal som minimum indebære et tilsyn, hvor der følges op på noter fra tidligere besøg. Resultater noteres på et almindeligt pumpekema eller et særligt tilsynsskema.

Et tilsyn skal indeholde følgende aktiviteter:

- Det undersøges, om boringen ser ud til at stå uforstyrret og ikke er beskadiget ved påkørsel eller på anden måde er ødelagt. Iagttagelserne skal noteres på pumpekemaet.
- Der skal slås græs og fjernes krat omkring boringen, i det omfang det er nødvendigt for fremtidig prøvetagning. Omfang af planterydningsarbejdet, herunder evt. udækkede behov noteres på pumpekemaet.
- Det skal noteres, hvis der er tegn på, at der er sprøjtet umiddelbart nær/på boringen.

- Boringen låses op, og det kontrolleres om hængsel eller låsen trænger til at smørres eller skal udskiftes. I givet fald skal låsen smørres eller udskiftes med en ny. Brug samme nøgle til alle afslutninger.
- Boringens og indtagenes ID skal kontrolleres på skiltene. Skilte, der mangler eller er itu, skal skiftes. Skabelon til boringsskilte findes på GEUS Borearkivs hjemmeside [www.geus.dk/borearkiv](http://www.geus.dk/borearkiv).
- Boringen skal pejles, og pejlingen noteres i pumpeskemaet.
- Der skal føres tilsyn med det indvendige i boringsafslutningen, herunder om forerøret er beskadiget, om der kan høres susen i forerøret fra utætheder, og om der er skadedyr i boringsafslutningen (mus, snegle mv.). Tegn på stående vand og opstuvning af vand omkring forerøret skal noteres.
- Hvis der udføres reparationer (fx skift af rustne skruer mv.), skal dette noteres i pumpeskemaet.
- Hvis der identificeres et behov for reparationer, der ikke umiddelbart kan udføres under tilsynet, skal dette noteres i pumpeskemaet, for opfølgning.
- Oplysningerne skal senest efter hjemkomst overføres til relevante registre.

Alt udstyr i boringen skal løbende vedligeholdes. Der skal der føres en udstyrslogbog, hvor alle iagttagelser løbende noteres. [link](#)

## 2.7 Vedligehold af fastmonteret udstyr

Pumper og andet elektrisk udstyr kræver løbende vedligeholdelse. Alt mobilt feltudstyr skal gennemgås mindst én gang årligt, typisk i forbindelse med prøvetagning. Fastmonterede pumper skal afprøves og evt. tilses mindst hvert 5 år. Ikke alle pumper er lige holdbare, og pumperne kan have brug for udskiftning og vedligehold, hvis der fx er for stort sandgennemfald, idet suspenderet sand slider på pumpernes bevægelige dele.

En del vedligeholdelsesarbejder kan udføres, mens forpumpning af boringerne finder sted. Andet vedligeholdelsesarbejde kræver værkstedskapacitet og evt. yderligere kompetencer m.h.t. fx stærkstrøm el.lign.

## 2.8 Særlige forholdsregler - faldgruber

Adgangsforholdene til en boring kan forringes, når lodsejere fx sammenlægger marker eller sløjfer markveje, hvilket kan medføre ekstra tidsforbrug for planlægning og evt. umuliggøre prøvetagning.

Frost udfordrer almindeligvis ikke overvågningsboringer, der så vidt muligt er indrettet, så der ikke henstår vand i slanger eller andet over terræn. Derfor vil kun meget hård frost kunne udfordre prøvetagning. Det er dog værd at være opmærksom på, at visse typer plast (fx PVC) bliver meget skrøbelig i frost og lettere kan beskadiges ved slag etc.

Vær opmærksom på, at der under renpumpningen af nyetablerede boringer kan løbe relativt store vandmængder ud på frossen jord til overfladevand og evt. udlede okker, eller optø området, hvor det udledes, så fastfrossen jord bliver for blød til kørsel.

Helt særlige forhold gælder ved artesiske boringer, ikke kun under etablering, hvor brøndborenen skal håndtere det. I boringer, hvor vandet ikke kan holdes under frostfri dybde imellem prøvetagning, skal der iagttages særlige hensyn, som kan sikre imod frostsprængning. En tørbrønd kan være yderste løsning til at beskytte mod frostsprængninger i artesiske boringer med de særlige foranstaltninger, det kræver.

Løsningen vil afhænge af de lokale forhold, hvor det almindeligvis foretrækkes at isolere et areal rundt om og op omkring forerøret, hvilket kræver en større boringsbeskyttelse, evt. en såkaldt råvandsstation.

Dimensionering af pumpen, ikke mindst mht. ydelsen, er afgørende for at sikre kvalitet og effektivitet af overvågningsopgaven. En pumpe med for lille ydelse medfører et unødvendigt tidsforbrug. For stor pumpe kan opvarme vandet og ødelægge mulighed for gode analyser af prøver, idet placeringen af pumpen altid skal sikre imod at sænke vandspejlet ned i filterintervallet.

### **3 Databehandling**

Boremetode, materialer og relevante forhold under boreprocessen, herunder data fra renpumpningen, skal fremgå af borejournalen, der snarest efter borearbejdes afslutning opdateres i Jupiter.

Data fra borearbejdet skal indberettes til [www.geus.dk/borearkiv](http://www.geus.dk/borearkiv), hvor alle relevante oplysninger om, hvad der skal indberettes, kan findes.

### **4 Kvalitetssikring**

#### **4.1 Kvalitetssikring af metode**

Kvalitetssikring af det udførte arbejde afhænger af, om boringen udføres fra ny, eller om der inddrages en eksisterende boring i programmet, som tidligere har haft et andet formål.

Ved inddragelse af en eksisterende boring, skal al information om boringen gennemgås, ligesom det skal vurderes, om den tilgængelige dokumentation af placering, kemi og indtag tilfredsstiller de tekniske krav til overvågningen.

Kvalitetssikring af boringsudbygning og dokumentation ved etablering af en ny boring, afhænger i høj grad af samarbejdet med den (evt. rådgiver), der konkret udfører tilsyn med borearbejdet, herunder især hvordan tilsynet med borearbejdet gennemføres. Der skal altid føres et omhyggeligt tilsyn

med filtersætning og forsegling i samarbejde med brøndboreren, så der bl.a. opnås optimal placering af indtag og maksimal ydelse uden gennemfald af sand og finstof, samtidig med, at forseglingen tætnes tilstrækkeligt. Brøndborerens etablering af en boring indebærer altid renpumpning af indtag, som gennemføres, så snart afhærdning af forseglinger gør det muligt.

Den løbende kvalitetskontrol af overvågningsboringerne sker gennem anvendelse af de tekniske anvisninger for pejling, tilsyn og prøvetagning.

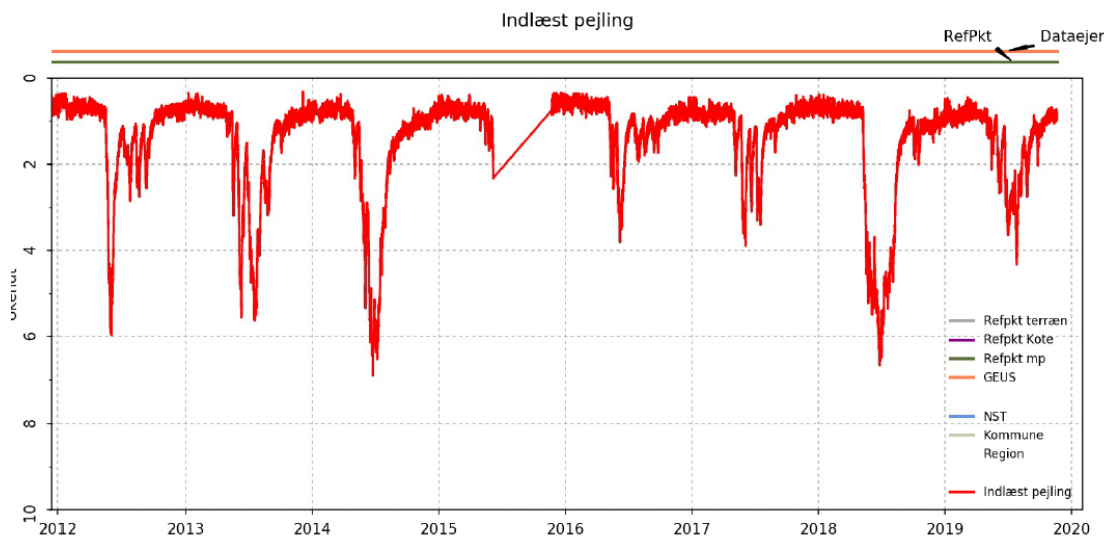
Ved vurdering af de geologiske og øvrige informationer fra eksisterende boringer benyttes nedenstående klassificering.

Kvalitet	Prøvetæthed	Omfang af beskrivelse	Grænser for vandførende og vandstandsede lag kendes
1	En pr. 1-2m	FG, samt alle relevante oplysning inkl. angivet forsejlet med godkendte materialer	ja
2	En pr. 2-5 m og en pr. lag	FG, samt filterinterval og angivet forsejlet med godkendte materialer	ja
3	En pr. 2-5 m og en pr. lag	BB, samt filterinterval og angivet forsejlet med opboret materiale	ja
4	Færre end en pr. 5 m	BB og eller geofysisk log og filterinterval, men ingen oplysninger om forsejling	ja
5	Færre end en pr. 5 m		nej

Tabel 1 Kvalitetsvurdering af geologiske oplysninger om lagfølgen ved en pejlestation. FG: Fuld geologisk prøvebeskrivelse. BB: Overordnet brøndborerbeskrivelse

I øvrige TA og dTA for Grundvand, gives retningslinjer for hvordan, der skal pejles, prøvetages, databehandles og kvalitetssikres. De kvalitetssikrede data, der i den sidste ende indlæses i den nationale boringsdatabase Jupiter, giver et billede af, hvordan vandspejl og kemi varierer i det enkelte boringsindtag.

I det nationale pejlenet ønskes primært data, der ikke er påvirket direkte af sænkningstragten umiddelbart omkring indvindingsboringer. Ved en samlet kvalitetsvurdering af en pejleboring er det derfor vigtig at vurdere, om der er enkelte eller tilbagevendende tegn på nærliggende vandindvindinger, der lokalt påvirker vandspejlet.



Figur 8. Vandstand påvirket af nærliggende tilbagevendende oppumpning. Ved pumpestart ses en relativ hurtig sænkning på op til 5m og ved pumpestop ses en asymptotisk reetablering af det upåvirkede ro-vandspejl.

## 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Når brøndboreren har indberettet boringen til Jupiter, skal det kontrolleres, at borejournal og lokaliseringsskemaer er udfyldt korrekt og at alt, herunder evt. bemærkning fra borearbejdet, er indrapporteret og kan genfindes i Jupiter.

Derudover skal der være overensstemmelse med beskrivelser af de gennemboede lags farver og lithologi fra feltet og boreprøvelaboratoriet. Det skal også sikres, at alle oplysninger omkring udbygning og renpumpningen, evt. prøvepumpning, er tilgængelige.

Vær opmærksom på indtagningsnummer og indtagnings-ID kan være forskellig. Pejlepunktet skal være beskrevet korrekt, og være i overensstemmelse med skiltningen af boringen. Hvis pejlepunktet ændres, skal det registres i Jupiter og der skal monteres et nyt skilt, som er baseret på et print fra oplysningerne i Jupiter <https://jupiter.geus.dk/boringsskilt/>.

## 5 Referencer

### Lovgivning og anvisninger

MIM 2005: Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land. BEK nr. 1260 af 28/10/2013.

Dansk Standard DS/EN ISO 5667-3, Vandundersøgelse Prøvetagning Del 3: Retningslinjer for konservering og transport af prøver.

Dansk Standard DS 2214, Vandundersøgelse Prøvetagning af vand til analyse for spormetaller.

Ditlefsen, C., Sørensen, J., Pallesen, T.M., Pedersen, D., Nilsen, O.B., Christiansen, C., Hansen, B., Gravesen G., 2008: Jordprøver fra grundvandsboringer. Vejledning i udtagning, beskrivelse og geologisk tolkning i felten. Geovejledning 1. GEUS Teknisk rapport.  
[http://gk.geus.info/xpdf/geo-vejledning\\_1\\_final.pdf](http://gk.geus.info/xpdf/geo-vejledning_1_final.pdf)

Europæisk standard EN ISO/IEC-17025 om generelle krav til prøvnings- og kalibreringslaboratori-ers kompetence rummer egnede internationale standarder for validering af de benyttede analysemetoder

EU, 2009: Analysekvalitetsdirektivet, 2009/90/EF af 31. juli 2009 om tekniske specifikationer for kemisk analyse og kontrol af vandets tilstand som omhandlet i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF.

Thorling, L., 2012: Prøvetagning af grundvand. Teknisk Anvisning G02. Teknisk rapport, GEUS.  
<https://www.geus.dk/media/6775/g02-proevetagning-version-12.pdf>

Lossepladsprojektet (1989): Grundvandsprøvetagning og feltmåling. Lossepladsprojektet. Udredningsrapport U3. April 1989.

Sørensen I., ed., 2009, Environmental Samling- Groundwater. Leonardo da Vinci. EU rapport. Udgivet af VIA University College, Horsens.

U.S. Environmental Protection Agency, 2002: Ground-water Sampling Guidelines for Superfund and PCRA Project Managers

Referencelaboratoriets metodedatablade, se nedenfor under links.

### Faglig litteratur

Århus Amt, Miljøkontoret, oktober 1991: Grundvandsboringer, Teknisk rapport.

GEUS, 2002: Grundvandsboringers egnethed til analyse. Arbejdsrapport under grundvands-overvågningsprogrammet.

Elberling, B., Thorling, L. & Misser P., 1997: Det kan være surt at måle pH. Vand og jord, vol 4, nr. 4, aug. 1997, pp150-152.



Hinsby, K., Laier, T. & Dahlgaard, J. 1997: Datering af grundvand – ved hjælp af CFC. Geologisk Nyt nr. 2, 1997. Erhvervsgruppen på Geologisk Institut, Århus Universitet.

Hansen B., og Thorling, L. 2008: Interkalibrering af grundvandsprøvetagningen 2007, NOVANA. GEUS rapport. [link](#)

Stockmarr, J. (red) 2001: Grundvandsovervågning 2001, Teknisk rapport, GEUS 2001. <https://www.geus.dk/Media/7/6/g-o-2001.pdf>

AVJ, Amternes Videnscenter for Jordforurening, 2003: Håndbog i prøvetagning af jord og grundvand. [link til AVJ-rapport](#)

Miljøstyrelsen, 2001 (Gravesen, P., Kelstrup, N.): Grundlæggende geologi og grundvand. <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2001/87-7944-818-6/pdf/87-7944-819-4.pdf>

Miljøstyrelsen, 2013: Vejledninger om boringer på land. Red: Bastrup, B., og Baumann J., GEO, & Villumsen, B., COWI A/S. <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/89680/Boringsvejledning.pdf>

Best Practice – Forsegling af boringer og sonderinger udgives i starten af 2022, som et TUP-projekt på Miljøstyrelsen hjemmeside

Projektering og konstruktion af borehul DSF/prEN 17522 ( Forslag ):  
<https://webshop.ds.dk/da-dk/standarder/standard/dsf-pren-17522>

### **Relevante links**

Generelt om overvågning af natur og miljø findes på dette link på Miljøstyrelsens hjemmeside: [Link til NOVANA](#)

Metodedatablade fra referencelaboratoriet findes på dette link: [link til Metodedatablade](#)

Jupiters hjemmeside findes under dette link til [Jupiter](#)

Borearkivets hjemmeside findes under dette link: [Link til Borearkivet](#)

[www.grundvandsovervaagning.dk](http://www.grundvandsovervaagning.dk)

<https://miljoeogressourcer.dk>

GEUS: Lokaliseringskema: [https://www.geus.dk/media/7304/formular-lok\\_skema-valgfrit.pdf](https://www.geus.dk/media/7304/formular-lok_skema-valgfrit.pdf)

GEUS: Vejledning i lokalisering og indmåling : <https://www.geus.dk/media/7299/lokvejledning-dk.pdf>

GEUS: Generering af boringskilt: <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/arkiver/borearkivet/indberetning-af-boringer-skemaer-og-vejledninger>

GEUS: Bestilling af DGU nr, sløjfningskemaer mv: <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/arkiver/borearkivet/indberetning-af-boringer-skemaer-og-vejledninger>

## 6 Bilag

### Liste over tilknyttede Tekniske anvisninger

G02- Prøvetagning, Teknisk anvisning for Prøvetagning af grundvand  
G03- Pejldata, Teknisk anvisning for det nationale pejlenet og pejlinger  
dG01- Datateknisk anvisning grundvand.  
dG02 – Datateknisk anvisning for pejlinger.

Alle tekniske anvisninger ligger på [Grundvandsovervågningens hjemmeside hos GEUS](#), Datatekniske anvisninger placeres i løbet af 2022 hos Miljøstyrelsen.

## Bilag 6.1 Eksempel på boreprofil og lokaliseringsskema.

Pdf af disse boreprofiler kan downloades separat fra GEUS Hjemmeside, hvor de ligger sammen med boringsdata.



De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland

Udskrevet 20/1 2022 Side 1

### BORERAPPORT

**DGU arkivnr: 106. 1517**

**Borested** : Tyrstingvej 38  
8765 Klønborg  
Erstatter 106.451, 0,5 m ved siden af

**Kommune** : Ikast-Brande  
**Region** : Midtjylland

**Boringsdato** : 9/5 2011

**Boringsdybde** : 23,1 meter

**Terrænkote** : 68,3 meter o. DNN

**Brøndbore** : Bran devejens Vandteknik  
**MOB-nr** :  
**BB-journr** :  
**BB-bornr** :

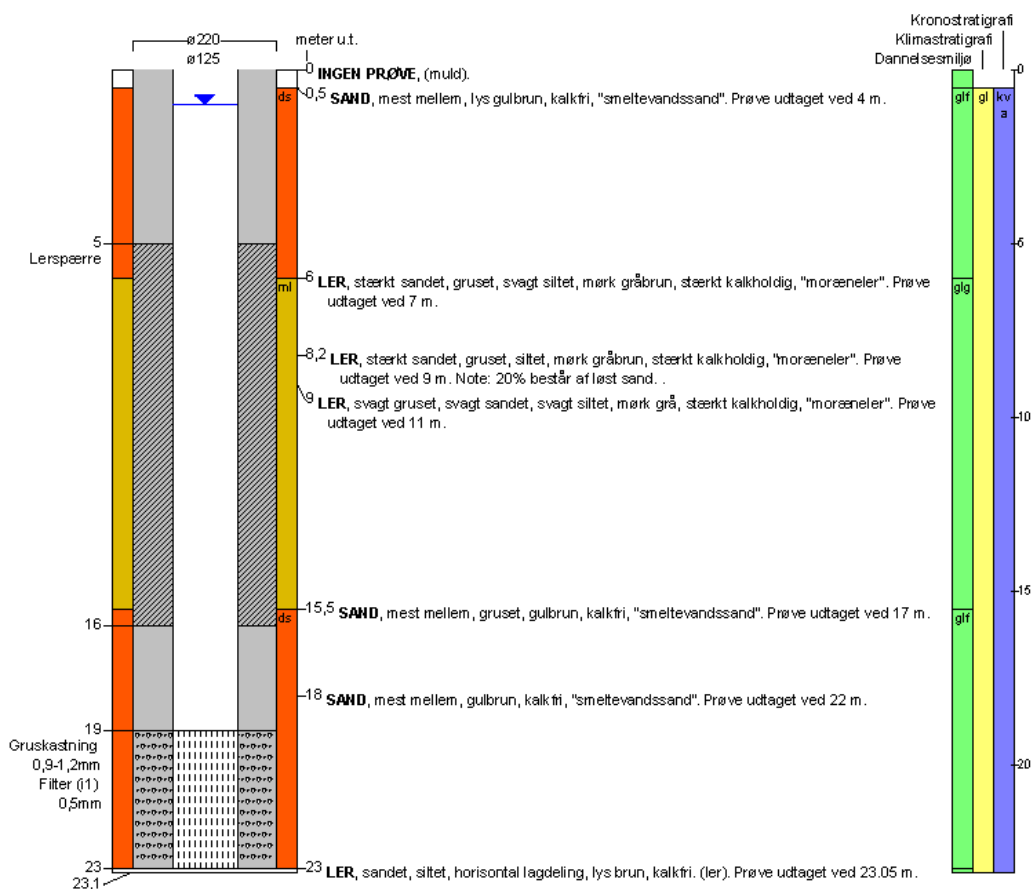
**Prøver**  
- **modtaget** : 11/10 2011 **antal** : 7  
- **beskrevet** : 27/6 2012 **af** : SHB/HJG  
- **antal gemt** : 0

**Formål** : Vandforsyningsboring  
**Anvendelse** : Vandforsyningsboring  
**Boremethode** : Tørboring/slagboring

**Kortblad** : 1214 IIN V  
**UTM-zone** : 32  
**UTM-koord.** : 531992, 6199472

**Datum** : EUREF89  
**Koordinatkilde** : GEUS  
**Koordinatmethode** : Andet

Indtag 1 (sene ste)	Ro-vandstand 1 meter u.t.	Pejledato 9/5 2011	Ydelse 20 m <sup>3</sup> /t	Sænkning 8 meter	Pumpe tid 1,5 time(r)
---------------------	------------------------------	-----------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------



Eksempel på pdf af boreprofil fra Jupiter.

LOKALISERINGSSKEMA

Lokaliseret af  
Firmanavn:  
**Geo**  
Subsurface Expertise

Lokaliseringsdato 12/06/2015	Modtaget GEUS d. 18-12-2015	DGU ark. nr. 83.1991
Lokaliseret af, initialer JMJ	Brendborerjournaliseringsnr.	Borerapport nr. (MOB) 2
Indtagnr. 2		
Internt registrerings - eller journaliseringsnr. 37943		

Lokaliseringsskemaet sendes i udfyldt stand til [geusborearkiv@geus.dk](mailto:geusborearkiv@geus.dk)

**GEUS**  
De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland

Øster Voldgade 10  
1350 København K

Telefon: 38 14 20 00  
Telefax: 38 14 20 50

Borestedets adresse	Vejnavn og nr. nærmeste by eller lokalitetsnavn(e) Lervangvej 7, Ølstrup			
	Postnr. og by 6950 Ringkøbing		Kommune Ringkøbing - Skjern	
	Ejendomsnavn / firma / matr. 16k, Degneboligen, Ølstrup		Region Midtjylland	
Boringsoplysninger	Brendborer Boregruppen A/S		udført den 31/03/2015	Forerørsdiameter 200 mm
	Største dybde 25 m		Lokalitetsnummer NST vest 20	
Borestedets lokalisering	Borestedet forevist af		Boringens ejer på lokaliseringstidspunktet NST Ringkøbing	
	Boringens tilgængelighed			
	I pumpehus <input type="checkbox"/>	I gammel brønd <input type="checkbox"/>	Kun brønd <input type="checkbox"/>	Pejlbarehed: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
	Fritliggende installationsbrønd, tørbønd <input checked="" type="checkbox"/>	Borerør står frit <input type="checkbox"/>	Andet: _____	Indvendig diameter i pejlstuds: _____
Øvrige oplysninger om boringen, f.eks. ejer Boringsfixpunkt: Top forerør 1.				
Beliggenhedsskitse		Anlæggets indretning		
Datum	ED50 <input type="checkbox"/>	ETRS89/WGS84/EUREF89 <input checked="" type="checkbox"/>	UTM Zone	3   2
Boringsfikspunkts koordinater UTM	X	4 6 2 9 4 4   9 9		
	Y	6 2 1 6 6 2 0   3 1		
	Målt med DGPS <input checked="" type="checkbox"/>	GPS <input type="checkbox"/>	KMS digitale kortsat <input type="checkbox"/>	afvigelse x,y: 1 cm
	Dig. Luftfoto <input type="checkbox"/>	Andet _____		
Boringsfikspunktskote	Koten er højden over havniveau regnet med fortegn <input type="checkbox"/>			
	3 2	4 9	m	DGPS <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Nivellet <input type="checkbox"/> Afrest på kort <input type="checkbox"/> Andet _____
	GPS afvigelse på Z _____ System DNN _____ DVR80 <input checked="" type="checkbox"/> Andet afvigelse z: 1 cm			
Anvendelse	Vandværk <input type="checkbox"/> Markvanding <input type="checkbox"/> Husholdning <input type="checkbox"/> Industri <input type="checkbox"/> Dambrug <input type="checkbox"/> Andet <u>Overvågning</u>			

Eksempel på lokaliseringsskema fra Jupiter.

## **Bilag 6.2 Udstyr til prøvetagningsbil.**

I en feltbil skal flg. værktøj og udstyr være tilgængeligt:

- Slanger til såvel pumper, afgangsslanger, overgange mv
- Mobile pumper evt. som slangevogn for boringer uden pumpe
- Fittings og overgange til div afgangshaner på vandforsyningsanlæg
- Feltmåleudstyr mv. jf. TA for prøvetagning af Grundvand TA G02
- Filteringsudstyr
- Køleenhed til prøver
- Tilstrækkelig strømforsyning til drift af pumper
- Trykflasker til prøvetagning med luftdrevne pumper fx montejus
- Manuelle pejlere
- Ekstra batterier, reservedele, pakninger og bolte/skruer til udstyr
- Evt. oliefri kompressor
- Servietter
- Demineraliseret vand
- Ekstra filtersand og bentonit, til mindre udbedringer af sammenfald mv.
- Gummihandsker i forskellige størrelser
- Håndværktøj: Skruetrækkere, fastnøgler, bidetang mv.
- Skovl, le, ørnenæb, sav mv. til vedligehold af boringens nærområde

### **Bilag 6.3.**

## **Oversigt over regler for indberetning af boringsoplysninger herunder fra borearkivet**

Oversigt over lovgrundlag og regler kan ses hos Miljøstyrelsen:  
<https://mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/grundvand/krav-til-boringer-og-brønde/>

#### **Boringsbekendtgørelsen**

Reglerne for, hvordan boringerne skal udføres, og boringer og brønde skal sløjfes, findes i boringsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse nr. 1260 af 28. oktober 2013 om udførelse og sløjfning af boringer på land.

#### **Uddannelsesbekendtgørelsen**

Reglerne for uddannelse af personer, der udfører boringer og sløjfer boringer og brønde på land findes i uddannelsesbekendtgørelsen, Bekendtgørelse nr. 915 af 27. juni 2016.

#### **Boringsvejledningen**

Retningslinjerne for, hvordan man undgår risiko for forurening af grundvandet i forbindelse med borearbejdet, findes i boringsvejledningen.

#### **Vejledning om boringer på land**

##### **Sløjfning af boringer og brønde**

Når en brønd eller en boring sløjfes, skal det ske sådan, at stedet i al fremtid er tilstrækkeligt tæt til, at der ikke kan ske forurening af grundvandet eller udveksling af vand mellem forskellige grundvandsmagasiner.

Sløjfning af boringer eller brønde skal udføres af personer, der har den fornødne uddannelse som brøndborer. De tekniske krav til sløjfningen fremgår af boringsbekendtgørelsen.

Sløjfningen skal indberettes til GEUS (brug et sløjfeskema).

##### **Boretilladelse**

Før borearbejde kan starte skal der foreligge en boretilladelse.

Boretilladelsen søges hos respektive kommune.

##### **Indberetning af boringsoplysninger**

Reglerne for indberetning af boringer til GEUS fremgår af boringsbekendtgørelsens kapitel 5. Alle oplysninger om boremetode, boringens lagfølge, jord- og vandprøver, udbygning med indtag, forerør og forsegling skal indberettes til GEUS, *senest 3 måneder efter etableringen*. Når den endelige lokalisering foreligger, skal denne tilsvarende indberettes til GEUS.

Se oversigt og vejledninger om indberetning af her:

<https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/arkiver/borearkivet/indberetning-af-boringer-skemaer-og-vejledninger>