

# KRAVSPECIFIKATION

---

## JORDBUNDSUNDERSØGELSER TIL ANLÆGSARBEJDE

### BILAG 1 STANDARD BORINGSTYPER

## KRAVSPECIFIKATION

Nærværende bilag indeholder retningslinjer og krav som skal læses som tillæg til HOFORs kravspecifikation for jordbundsundersøgelser til anlægsarbejde (JOR 101), der forudsættes bekendt. Der henvises især til følgende delafsnit og bilag:

Afsnit 3.3	Definition af HOFORs standard boringstyper og undersøgelsesformål
Afsnit 3.10	Filtersætning Hertil Bilag 3 – Filtersætning (JOR 101 B3)

I forbindelse med HOFORS projekter er der defineret 8 boringstyper, som anvendes ved geotekniske, miljøtekniske og hydrogeologiske undersøgelser. Det kan forekomme, at de enkelte boringstyper kombineres indbyrdes, således at en boring har flere funktioner.

I nedenstående tabel er alle boringstyperne listet med de specielle egenskaber, der tilhører den enkelte boringstype.

Borings-type	Boretækning og dimension af boring			Geo-tekniske in situ forsøg		Prøvetagning					Filter-sætning	Pumpeforsøg Type			
	Tør-rotation	Kerne-boring	DTH	Vinge-forsøg	SPT	Om-rørte prøver	Rør-prøver		Klassifika-tions-forsøg	Miljø: Jord- og vand-prøver		Filter-dimen-sion (mm)	A	B	C
							A-rør	B-rør							
1	≥6"			x	x	x	x	x	x		Ø63	x			
2	≥6"			x	x	x	x	x	x		Ø63	x			
3	≥8"	8"		x	x	x	x	x	x		≥Ø63	x			
4	(≥6" i fyld og kvartære)		≥8"			x				X (ikke jord)	≥Ø63	x			
5	8" 10" el. 12"		≥10"			x				X (ikke jord)	Ø125 Ø165	x	x	x	x
6	≥6"					x					≥Ø63				
7	≥6"					(x)				X (ikke vand)					
8	≥6" for jord-forurening ≥8" for grund-vands-forurening					x				x	≥Ø63	(x)			

Filtersætning med mindre end ø63 mm filterdimension kan eventuelt udføres ved type 1 og type 2 boringer, såfremt det er fyldestgørende med manuel grundvandsovervågning, i et filter som ikke kan renpumpes og prøvetages. Dobbelt filtersætning kan udføres under anvendelse af minimum 8" borerør og hvor det kan godtgøres, at der kan udføres en lavpermeabel forsegling imellem de vandførende lag.

## KRAVSPECIFIKATION

---

### **Boringstype 1 - Geoteknisk boring (over kalken)**

Den geotekniske boring, boringstype 1, udføres som tørrotationsboring i minimum 6". Der anvendes borerør i hele boringens dybde for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver og udførte in situ styrkeforsøg.

I boringen udføres både vingeforsøg og SPT-forsøg, ligesom der kan udtages intakte A- og B-rør, såfremt det enkelte projekt beskriver dette.

Boringen filtersættes med filter og forerør i dimensionen  $\geq \varnothing 63$  mm.

### **Boringstype 2 - Geoteknisk boring (til overside af intakt kalk)**

Den geotekniske boring, boringstype 2, føres til overside intakt kalk. Boringen udføres som tørrotationsboring i minimum 6". Der anvendes borerør i hele boringens dybde for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver og udførte in situ styrkeforsøg.

Boringen føres minimum 0,5 m i kalk, svarende til sikker erkendelse af kalk ved udtagning af 2 stk. omrørte prøver eller til fastlagt dybde iht. boreinstruksen.

I kvartære lag udføres både vingeforsøg og SPT-forsøg, ligesom der kan udtages intakte A- og B-rør, såfremt det enkelte projekt beskriver dette.

SPT-forsøg udføres afslutningsvist i kalkaflejringer, hvis aktuelt pr. 1,5 m.

Boringen filtersættes med filter og forerør i dimensionen  $\geq \varnothing 63$  mm.

### **Boringstype 3 - Geoteknisk boring (i intakt kalk)**

Den geotekniske boring, boringstype 3, føres ned i intakt kalk. Boringen udføres som tørrotationsboring i minimum 8" i de øvre kvartære aflejringer. Ved kalkoverfladen skiftes der over til Geobor S kerneboreudstyr og boringen fortsættes som kerneboring til den fastlagte dybde. Der anvendes borerør i fyld og kvartære aflejringer for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver og udførte in situ styrkeforsøg.

Kerneboring kan overvejes udført i meget faste kohæsive aflejringer, eksempelvis i tunneleringsniveau eller for at tage kerner af overgangszonen til kalken. Dette aftales med HOFORs tilsyn.

I boringen udføres både vingeforsøg og SPT-forsøg, ligesom der kan udtages intakte A- og B-rør, såfremt det enkelte projekt beskriver dette.

Boringen filtersættes med filter og forerør i dimensionen  $\geq \varnothing 63$  mm.

### **Boringstype 4 - Hydrogeologisk pejleboring**

Den hydrogeologiske pejleboring, boringstype 4, kan føres ned i intakt kalk. Boringen udføres i minimum 6" som tørrotation i de øvre kvartære aflejringer eller som DTH-boring. Der skal

## KRAVSPECIFIKATION

---

anvendes borerør i hele boringens dybde for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver. I stabile aflejringer af kalk kan boringen udføres uden borerør.

Boringen filtersættes med filter og forerør i dimensionen  $\geq \text{ø}63$  mm.

### **Boringstype 5 - Hydrogeologiske pumpeboring / reinfiltrationsboringer**

Den hydrogeologiske pumpeboring, boringstype 5, kan føres ned i intakt kalk. Boringen udføres i minimum 8" ved 125 mm forerør/filtterrør og i minimum 10" ved 165 mm forerør/filtterrør. Boringen kan påbegyndes i en mindre dimension og efterfølgende op-reames til den ønskede dimension 10" eller 12". Boringen kan udføres som tørrotationsboring eller DTH-boring. Der skal anvendes borerør i fyld og kvartære aflejringer for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver. I stabile aflejringer af kalk kan boringen udføres uden borerør.

Pumpeboringer til grundvandssænkning og reinfiltrationsboringer filtersættes dog iht. designet – kan bl.a. være givet af resultatet af pumpetest.

### **Boringstype 6 - Lagfølgeboring**

Lagfølgeboringen, boringstype 6, udføres som tørrotationsboring i minimum 6". Der anvendes borerør i hele boringens dybde for at sikre en høj kvalitet af de udtagne prøver.

Boringen filtersættes med filter og forerør i dimensionen  $\geq \text{ø}63$  mm.

### **Boringstype 7 - Forklassificeringsboring**

Forklassificeringsboringen, boringstype 7, udføres hvor der ønskes en beskrivelse af jordforurening i et område, som skal udgraves af hensyn til projektet. Således at der kan udføres en jordhåndteringsplan med henblik på, at jord bortskaffes effektivt og på den meste økonomiske måde til godkendte jordmodtagere. Antal boringer og placering af disse besluttet af HOFORs tilsyn medmindre andet aftales.

Alle type 7 boringer skal foretages med erfarent miljøtilsyn, som dels udtager prøver og laver feltbeskrivelser af geologi og evt. forureningsforhold som lugt, misfarvning og forureningstype. Miljøtilsynet kan enten være fra entreprenøren, rådgiveren eller fra HOFOR.

Forklassificeringsboringer udføres som minimum 6" forede tørrotationsboringer.

Forklassificeringsboringer og jordprøver skal have et sådant omfang, at der kan opnås en jordanvisning fra miljømyndighederne. Som udgangspunkt skal der analyseres en jordprøve pr. 30 tons jord, som skal bortskaffes. HOFOR kan ændre dette til en jordprøve pr. 120 tons jord. Dybden af forklareringsboringer afhænger af gravedybden, dog skal evt. erkendt jordforurening under borearbejdet afgrænses vertikalt.

Forklassificeringsboringer filtersættes som udgangspunkt ikke.

## **KRAVSPECIFIKATION**

---

### **Boringstype 8 - Miljøtekniske boring**

Den miljøtekniske boring, boringstype 8, udføres som undersøgelsesboringer eller afgrænsende forureningsboringer, hvor forureningsforhold fra nærliggende erkendt forurening undersøges nøjere.

Alle type 8-boringer skal foretages med erfarent miljøtilsyn, som dels udtager prøver og laver feltbeskrivelser af geologi og evt. forureningsforhold som lugt, misfarvning og forureningstype og som bestemmer filtersætningen. Miljøtilsynet udføres af HOFORs tilsyn.

Omfanget af undersøgelsesboringer afhænger af historikken af nærliggende forureninger og evt. nærliggende forundersøgelsesboringer. Som udgangspunkt bør der udføres mindst to undersøgelsesboringer, hvis der er V1- eller V2-grunde inden for en afstand af 50 m fra udgravningsområdet (skakt/station/ledningstracé). Boringerne udføres med ca. 10 meters mellemrum og på lige linje mellem erkendt forurening og udgravningsområdet. Såfremt der identificeres markant jord- eller grundvandsforurening, skal det vurderes om den udgør en risiko for projektet og om den skal afgrænses yderligere.

Miljøtekniske boringer udføres som minimum 6" forede tørrotationsboringer. Hvis formålet er identificering af grundvandsforurening, udføres boringerne som minimum 8" forede tørrotationsboringer.

Dybden af undersøgelsesboringer skal være mindst 1 m under den nedre grænse af jordforureningen alt afhængig af miljøtilsynets vurdering. Boringerne kan føres dybere, såfremt formålet er at vurdere evt. påvirkningen af underliggende grundvandsmagasiner. Som udgangspunkt filtersættes med ét eller to ø63 mm filterrør dels i det øvre magasin og dels i et nedre magasin. Dobbelt filtersætning kan kun foretages under anvendelse af minimum 8" boring.