

Borearbejdets 10 bud



Indgangsbøn

Vi vil sikre god prøve kvalitet , troværdige in-situ forsøg og undgå at kortslutte grundvandsmagasiner.

Før opstart af borearbejde skal udstyret være i orden og kalibreret efter gældende forskrifter.

1 Boreinstruks

- Projektforudsætninger og omfang (orienterende/detail)
- Boringsplaceringer og -dybde
- Udtagning prøver og in-situ forsøg

Check adgangsf forhold og placering af boringer



Check adgangsf forhold og placering af boringer



2 Boremetoder vælges i forhold til jordtype

- Tørrotation, sandspand, fræsning
- Boremetoden skal noteres på feltjournal, inkl. dybdeintervaller

2 Boremethode vælges i forhold til jordtype

Tørrotation – snegl



2 Boremethode vælges i forhold til jordtype

Tørrotation – snegl



Boring med sandspand

3 Anvend forerør/borerør

- Min. Top-rør/starterør
- Slutdybde noteres
- Til boringsbund (eller 2 m over bund af boring i faste leraflejringer)



3 Anvend forerør/borerør

- Min. Top-rør/starterør
- Slutdybde noteres
- Til boringsbund (eller 2 m over bund af boring i faste leraflejringer)

STOP	Dato	2023/02/06
	Borings Dybde (m.u.Ref.)	15,00
	Stop Årsag	max dybde

3 Anvend forerør/borerør

- Min. Top-rør/starterør
- Slutdybde noteres
- Til boringsbund (eller 2 m over bund af boring i faste leraflejringer)

STOP	Dato	2023/02/06
	Borings Dybde (m.u.Ref.)	15,00
	Stop Årsag	max dybde

Foringsrør		
	Dybde (m.u.Ref.)	Foringsrør Type
	14,00	6" Foring

4 Fokus på laggrænser

- Registreres omhyggeligt
- Obs på rotationshastighed og nedbringning af snegl
- Kendskab til hovedbetegnelse (fyld/muld/tørvtør/gytje/sand/silt/ler)

4 Fokus på laggrænser

Felt Prøve Beskrivelse / Laggrænser

Dybde Fra (m.u.Ref.)	Dybde Til (m.u.Ref.)	Løbe Nr.	Prøve Type	Felt Beskrivelse	Miljø Prøve
0,20		1	Pose	FYLD: MULD, ibl sand sort	Nej
0,35				-----LAGGRÆNSE-----	
0,50		2	Pose	SAND, ibl muld brunt	Nej
1,00		3	Pose	SAND, ibl muld brunt	Nej
1,25				-----LAGGRÆNSE-----	
1,50		4	Pose	SAND, gulbrun vf.	Nej
2,00		5	Pose	SAND, gulbrun vf.	Nej
2,50		6	Pose	SAND, gulbrun vf. Ibl mørke striber	Nej
3,00		7	Pose	SAND, gulbrun vf. Ibl mørke striber	Nej
3,20				-----LAGGRÆNSE-----	

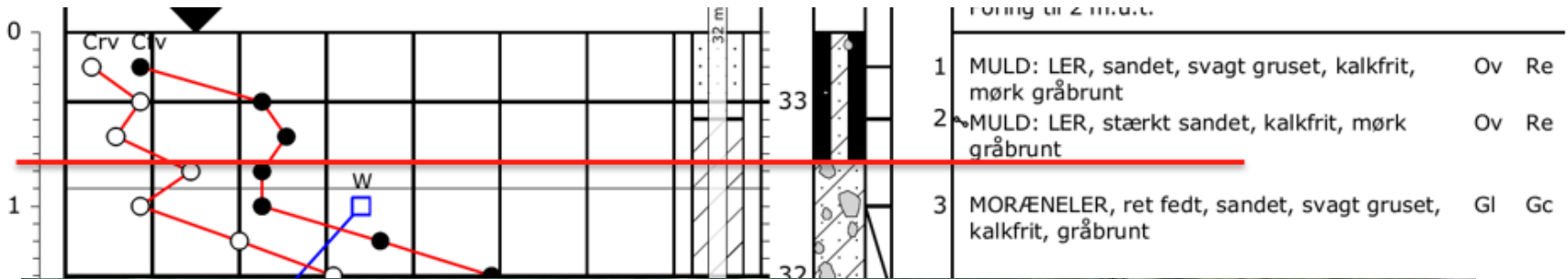
4 Fokus på laggrænser

Fløj	Trå	Kode	Skævt	Dråbetid	Fløj	Dybde	Boringsdybde:	Foret:	HBS	Uforet:	Opbr.:
							7	4" (6")	8"	4" (6")	8"
							Lag	Beskrivelse			Boretype
						0.1					
						0.2	0.20	MULD			0.2
						0.3					
						0.4					0.4
						0.5		UREN LER			
						0.6					0.6
						0.7					
						0.8					0.8
						0.9					
						1.0		DO			1.0
						1.1					
						1.2					1.2
						1.3					
						1.4					1.4
						1.5		DO			
						1.6					1.6
						1.7					
						1.8					1.8
						1.9					
						2.0		DO			2.0
						2.1					
						2.2					2.2
						2.3					
						2.4					2.4
						2.5		DO			
						2.6					2.6
						2.7					
						2.8					2.8
						2.9					
						3.0	3.0	DO			3.0
						3.1		MULD			



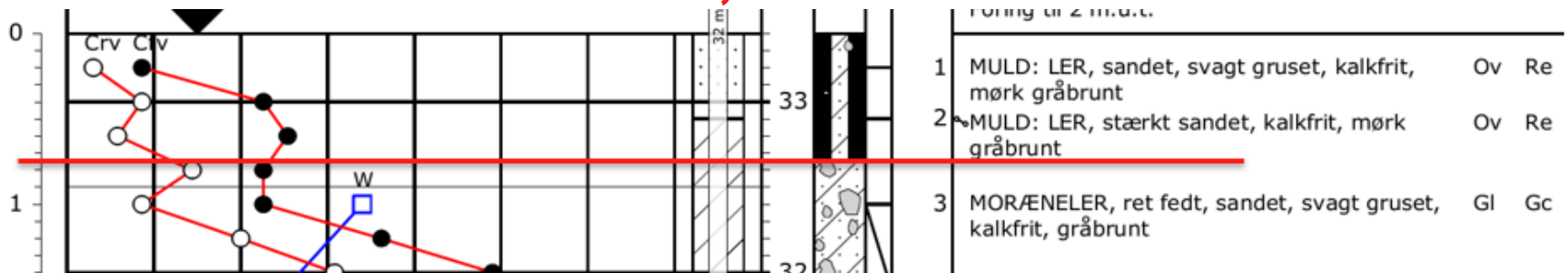
Boring med snegl – rotationshastighed **ikke tilpasset**

0,75 m



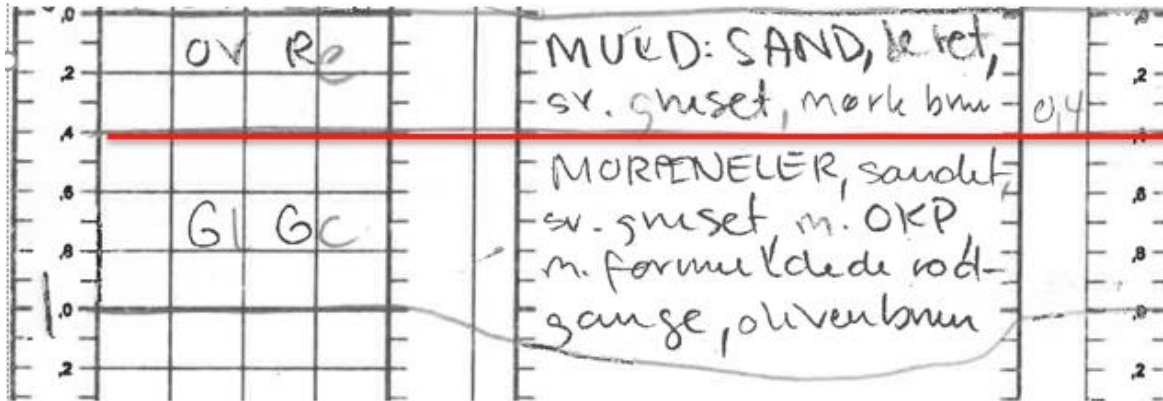
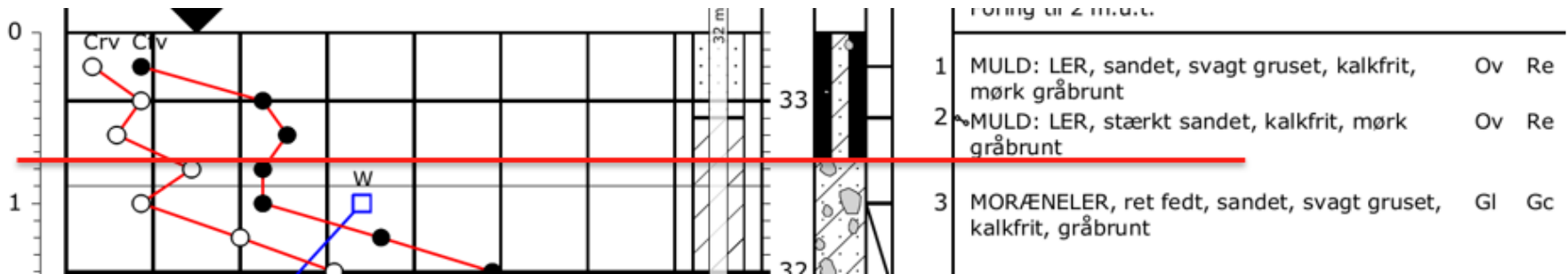
Boring med snegl – rotationshastighed **ikke tilpasset**

? - 0,75 m - ?



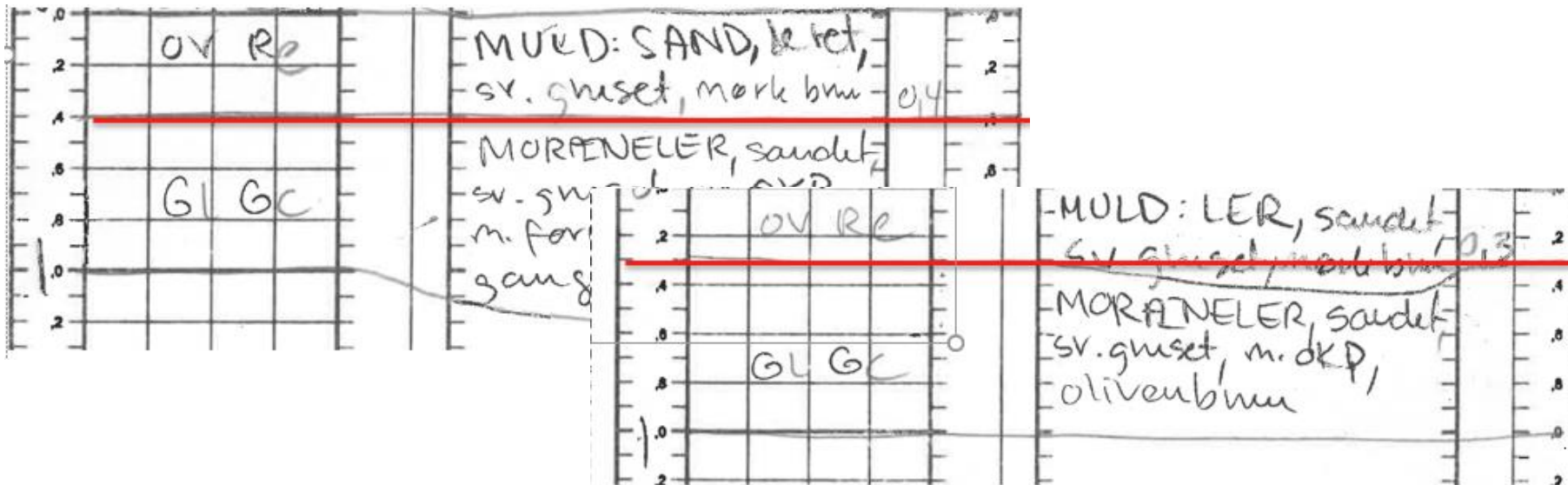
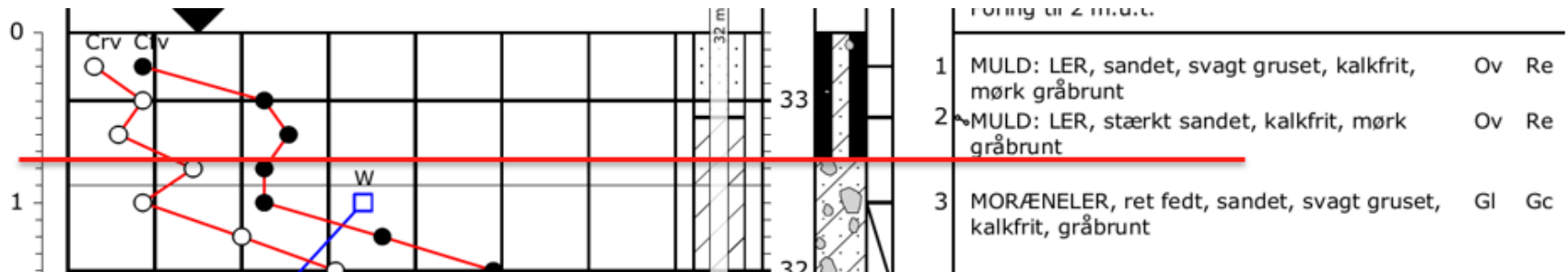
Boring med snegl – rotationshastighed

0,40 m - 0,75 m - ?



Boring med snegl – rotationshastighed

0,40 m - 0,75 m – 0,30 m



5 Omhyggelig prøveudtagning

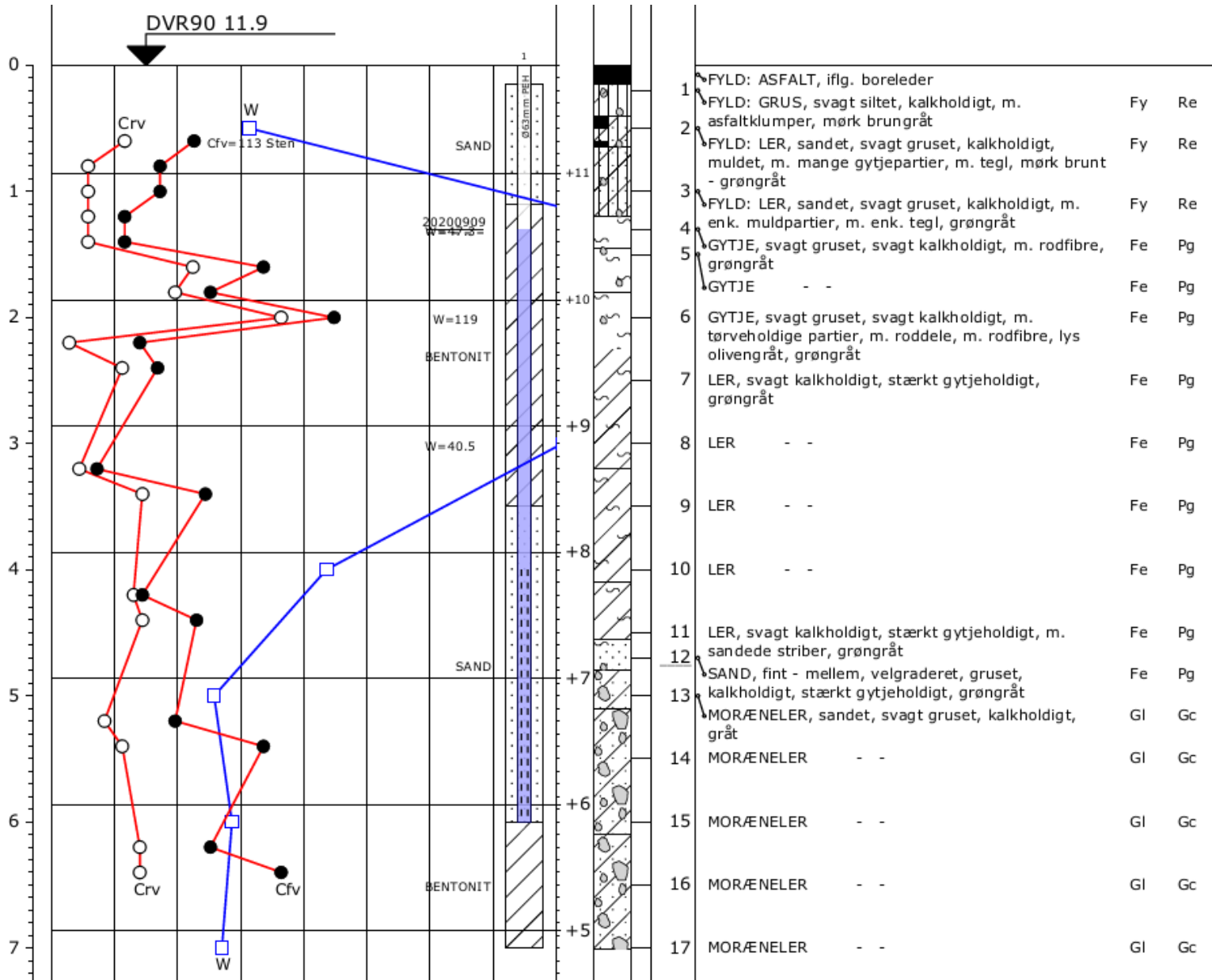
- poseprøver
 - små/store
 - Oprensning af borehul og rengøring af prøver. OBS ingen prøver i laggrænser.

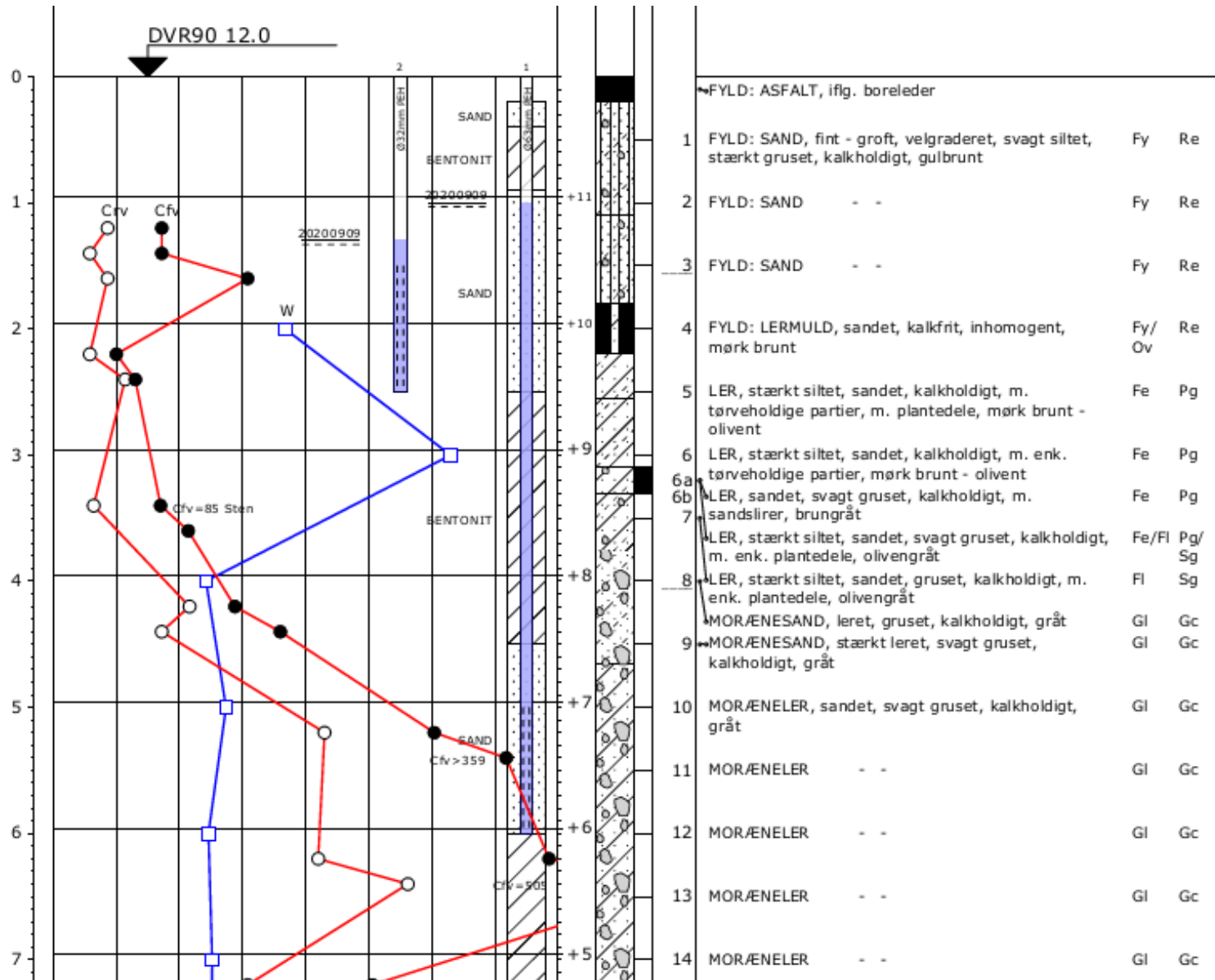
6 Rørprøver kan være intakte prøver

- Intaktrør type A og B
- Oprensning af borehul
- Intaktprøver skal udtages ud af bund af foringsrør
- Tæt lukning af prøver i begge ender

7 Vingeforsøg – nu med oprensning og kalibrering

- In-situ forsøg - Vingeforsøg
 - Vingetype skal registreres på feltjournal og vælges ud fra jordtypen
 - Sikre god oprensning før forsøg
 - Tjek at kalibrering af vægte og måleur er udført og vinger er intakte og uden skader





7 Vingeforsøg – korrekt dybde?

Vingeforsøg				Prøver		Profil		Geologisk beskrivelse i marken	
Dybde m.u.t.	Vinge nr.	Målt i kg		Typen	Nr.	Dybde [m]	Lag-grænse m.u.t.	Jordart / ibland / fasthed / vandindhold / lugt / farve	
		Intakt	Omrørt						
				P	1	0,2		0,30	MULD SANDS LET BRUSEK REKTÆKULÆR MØRKEBRUN
				P	2	0,5		0,80	SAND FIN - GROFT ENKLET GNS MULDPLEJTER LYSEBRUN - BRUN.
				P	3	1,0		1,10	SAND FIN - MELLE. FUGTIG LYSEBRUN - RØD BRUN
				P	4	1,5		1,70	D.O. VANDHOLD.?
				P	5	2,0			D.O. LYSEBRUN.
				P	6	2,5		2,40	
				P	6A	2,7		2,60	SAND FIN - GROFT. BRUSEK LYSEBRUN.
				P	7	3,0		2,80	LET SILTET / SILT LÆST SANDSLIRE (GYTSEPRÆGET) SLAP LYSEBRUN - RØD BRUN
3,2	7,5	46	3	P	7A	3,2		3,10	SILT SANDS / SILT LÆST SANDSLIRE GYTSEPRÆGET MØRKEBRUN
3,4	7,5	38	2					3,30	TØRT / GYTJE SANDS MØRKEBRUN.
3,6	7,5	49	7	P	8	3,5		3,51	GYTJE ST. SANDS SANDSLIRE MØRKEBRUN.
				P	9	4,0			GYTJE SILTET SANDSLIRE MØRKEBRUN.
4,2	7,5	11	0					4,30	
4,4	7,5	51	0					4,51	SILT SANDS. STIVER SAND FIN SILTET GRÅ
4,6	7,5	?		P	10	4,5			SAND MELLE. - GROFT. BRUSEK LET STIVER RØD BRUN.
				P	11	5,0		5,10	

7 Vingeforsøg – korrekt dybde?

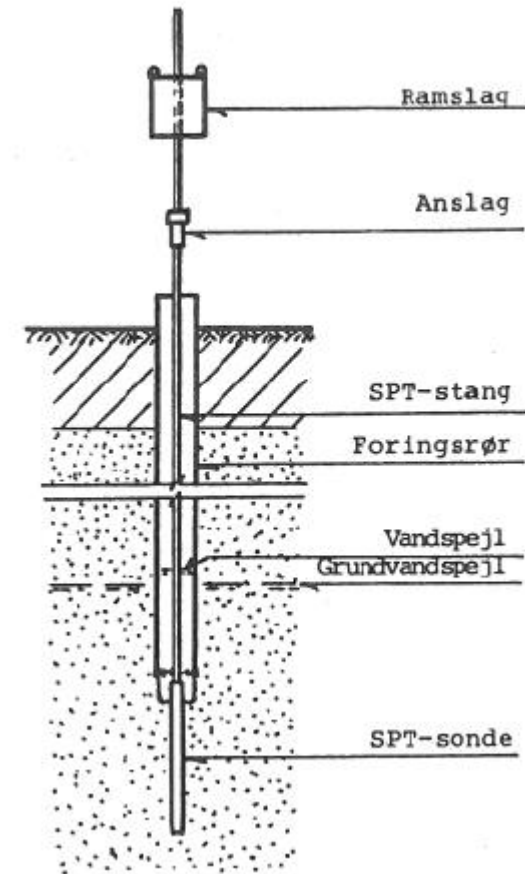
Vingeforsøg				Prøver		Profil	
Dybde m.u.t.	Vinge nr.	Målt i kg		Typen	Nr.	Dybde [m]	Lag-grænse m.u.t.
		Intakt	Omrørt				
				P 1	0,2		0,30
				P 2	0,5		0,80
				P 3	1,0		1,10
				P 4	1,5		1,70
				P 5	2,0		2,40
				P 6	2,5		2,60
				P 6A	2,7		2,80
				P 7	3,0		3,10
				P 7A	3,8		3,30
				P 8	3,5		3,51
				P 9	4,0		4,30
				P 10	4,5		4,51
				P 11	5,0		5,10

3,2	7,5	46	3
3,4	7,5	38	2
3,6	7,5	49	7
4,2	7,5	11	0
4,4	7,5	31	0
4,6	7,5	÷	

8 SPT kan stadig anvendes

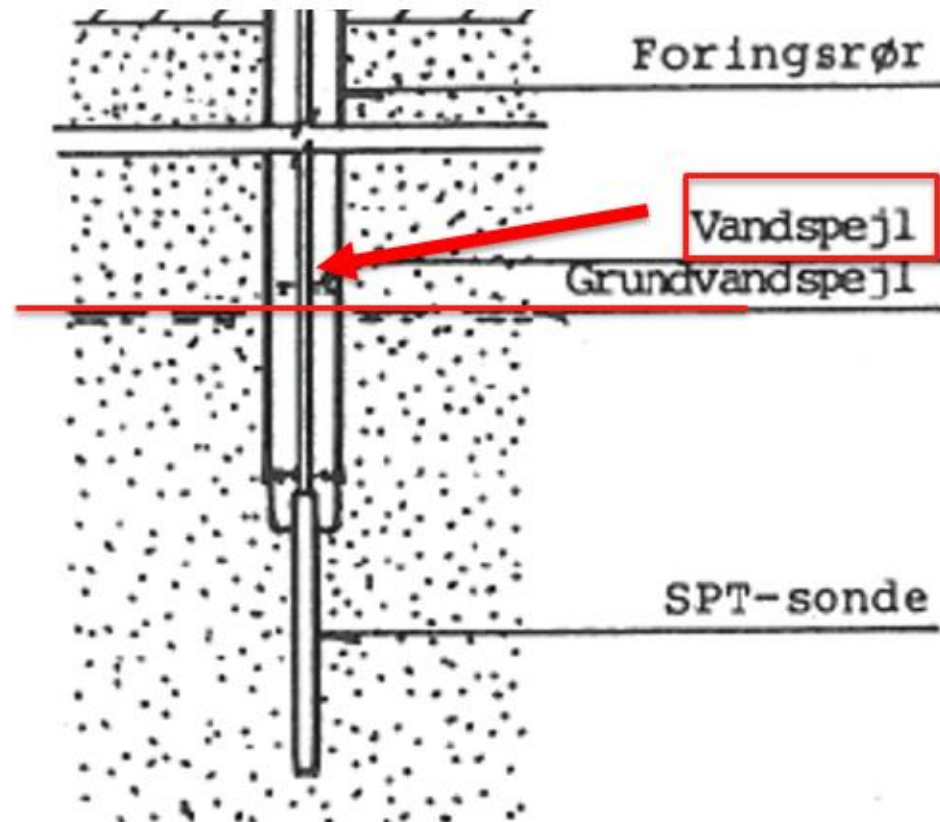
In-situ forsøg - SPT

- Åben/lukket sonde (registreres på feltjournal)
- Vandspejlsniveau (skal der tilføres vand til boringen?)



8 SPT kan stadig anvendes

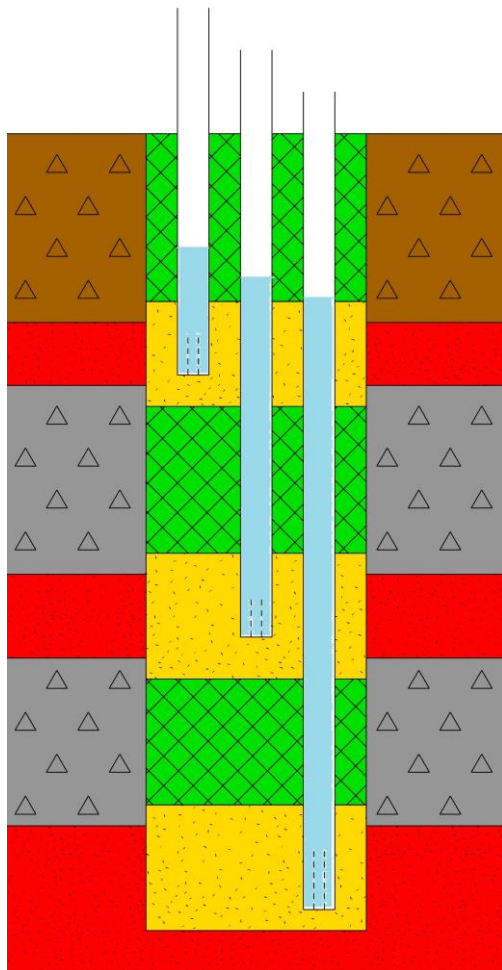
Vandspejl i borehul skal være højere end i jorden



9 Filtersætning – home alone

- Filter i boring – så vidt muligt kun 1 stk.
- Bundpejling og pejling af vandspejlet, registreres på feltjournalen

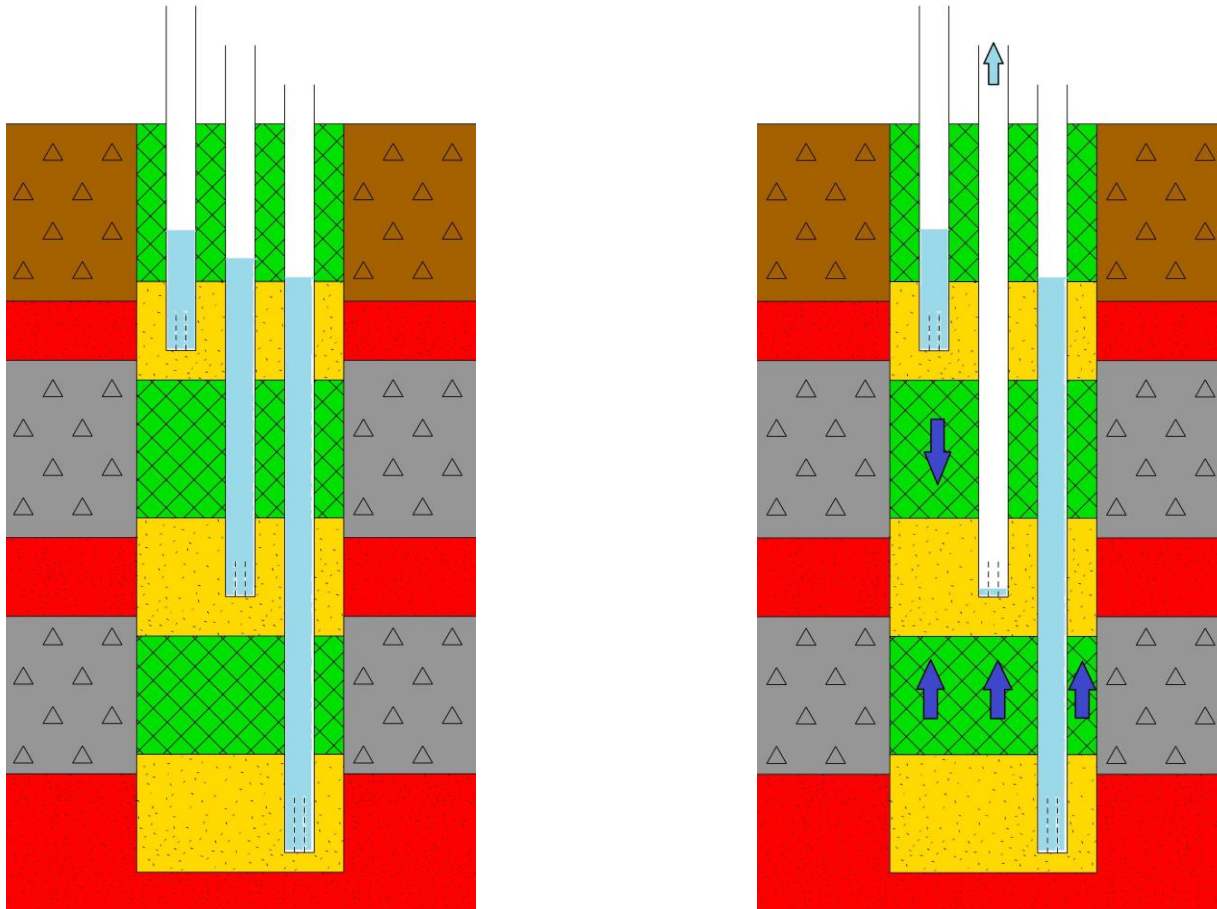
9 Filtersætning – home alone



Flere filtre i én boring

9 Filtersætning – home alone

Flere filtre i én boring – magasiner kan kortsluttes

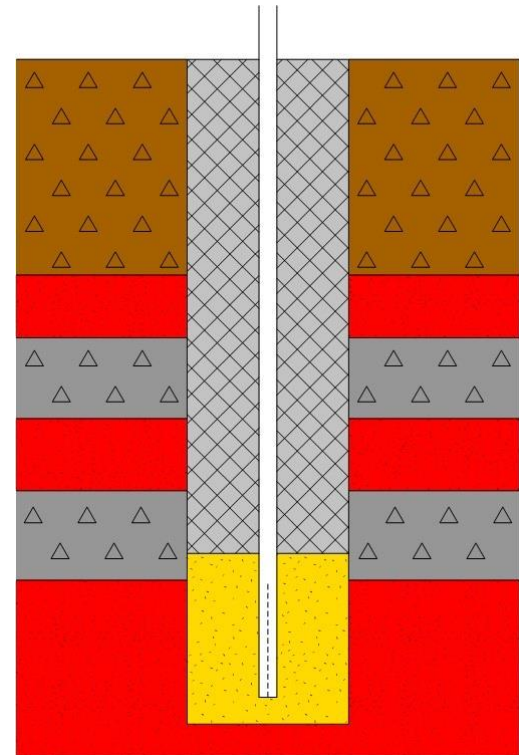
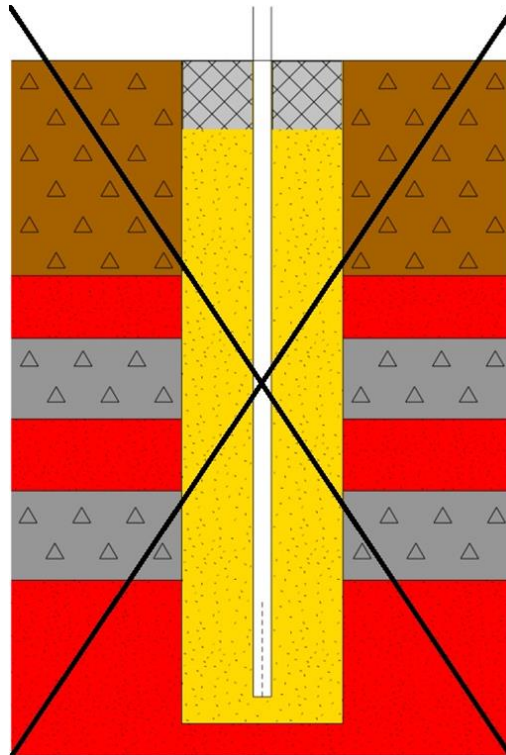


10 Forsegling med sløjfe

- Forsegling og sløjfning
 - Obs på krav til forsegling (tilbagefyld/betonit/grout)
 - Sikre forsegling mellem (vandførende) sandlag
 - Skal forhindre kortslutning af vandmagasiner, efter boring og efter endt brug af evt. pejlerør

10 Forsegling med sløjfe

- Sikre forsegling mellem (vandførende) sandlag – forsegling langs hele forerøret – også i sand



Hvorfor forsegling i sand



Hvorfor forsegling i sand

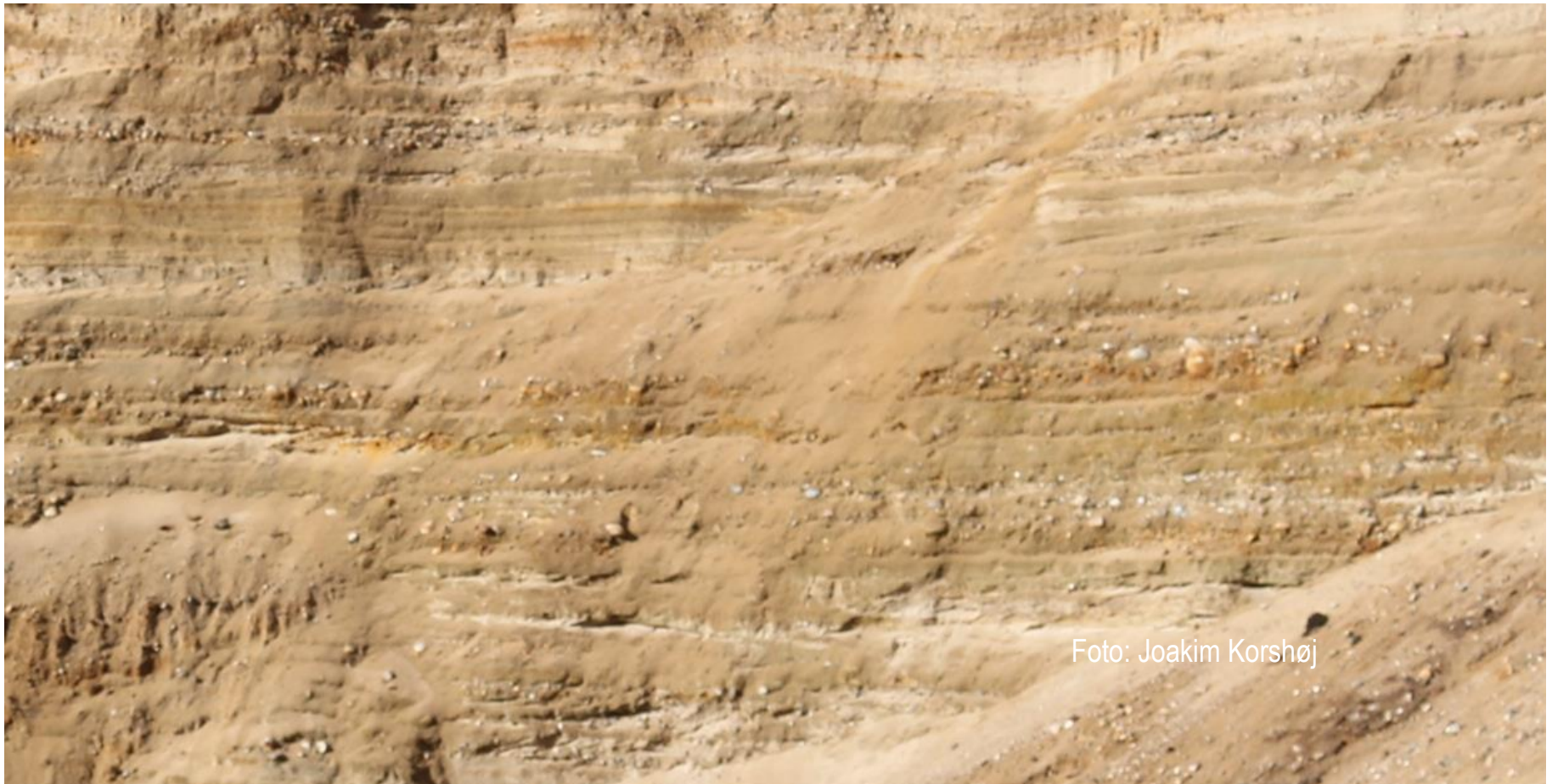


Foto: Joakim Korshøj

Hvorfor forsegling i sand

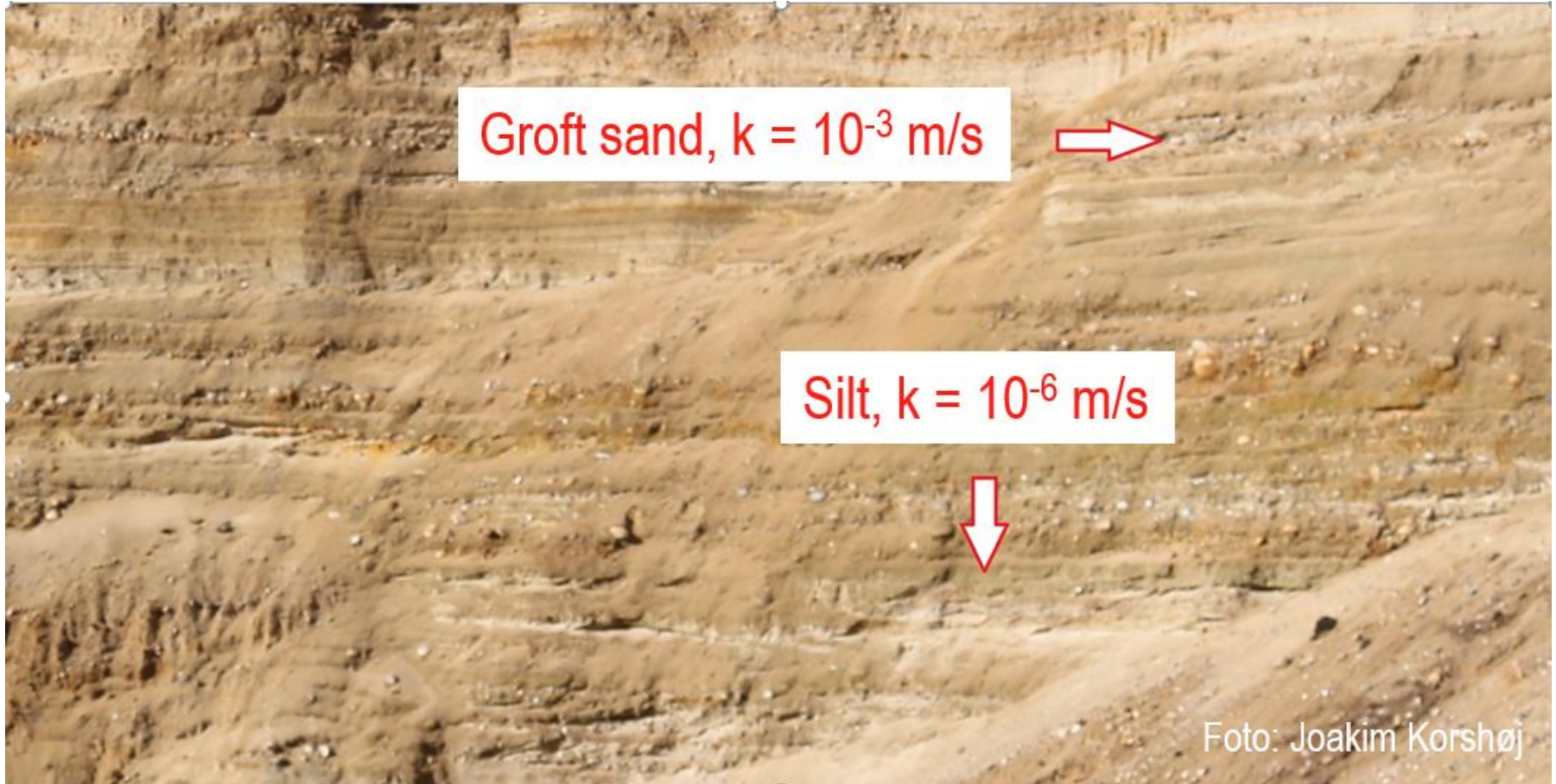
Groft sand, $k = 10^{-3}$ m/s



Silt, $k = 10^{-6}$ m/s



Foto: Joakim Korshøj





10 Bud for borearbejde – Tørrotation og sandspand

Vi vil sikre god prøvekvalitet og in-situ forsøg og sikre grundvandet. Forud for opstart af borearbejde skal udstyret være i orden og kalibreret efter gældende forskrifter.

1. Instruktion om boreprogram
 - a. Projektforudsætninger og omfang (orienterende/detail)
 - b. Boringsplaceringer og –dybde samt udtagning af prøver og in situ forsøg
2. Boremetoder
 - a. Vælges i henhold til jordtype (tørrotation, sandspand, fræsning)
 - b. Boremetoden skal noteres på feltjournal, inkl. dybdeintervaller
3. Foring
 - a. Min. Top-rør/starterrør - slutdybde noteres
 - b. Til boringsbund (eller 2 m over bund af boring i faste leraflejringer)
4. Laggrænser
 - a. Registreres omhyggeligt -
 - b. Obs på rotationshastighed og nedbrøddning af snegl
 - c. Kendskab til hovedbetegnelse (fyld/muld/tør/gytje/sand/silt/ler)
5. Prøveudtagning - poseprøver
 - a. Oprensning af borehul og rengøring af prøver. OBS ingen prøver i laggrænser.
6. Prøveudtagning – Intaktrør type A og B
 - a. Oprensning af borehul - intaktprøver skal udtages ud af bund af foringsrør
 - b. Tæt lukning af prøver i begge ender
7. In-situ forsøg - Vingeforsøg
 - a. Vingetype skal registreres på feltjournal og vælges ud fra jordtypen
 - b. Sikre god oprensning før forsøg
8. In-situ forsøg - SPT
 - a. Åben/lukket sonde (registreres på feltjournal)
 - b. Vandspejlsniveau (skal der tilføres vand til boringen?)
9. Filtersætning
 - a. Filter i boring – så vidt muligt kun 1 stk.
 - b. Bundpejling og pejling af vandspejlet, registreres på feltjournalen
10. Forsegling og sløjfning
 - a. Obs på krav til forsegling (tilbagefyld/betonit/grout)
 - b. Sikre forsegling mellem (vandførende) sandlag



Susanne Granhøj
sgr@geo.dk
+45 3174 0116