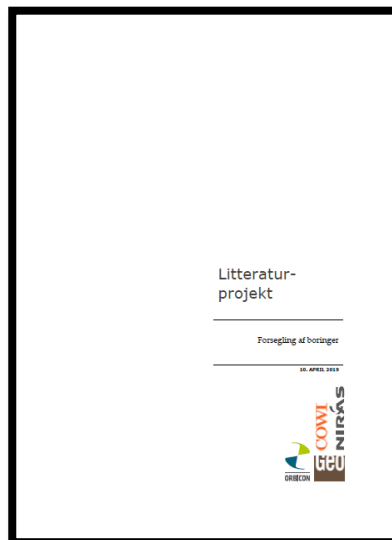


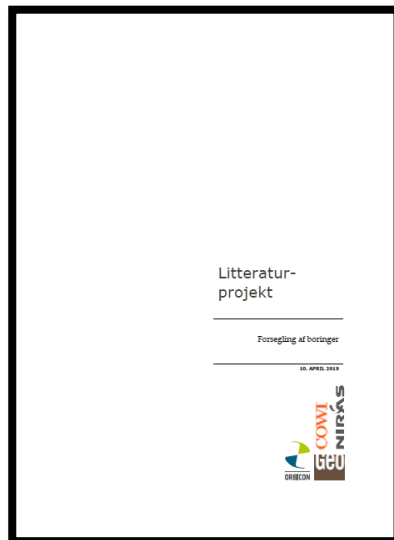
# Geo

SUBSURFACE EXPERTISE

# Produkter



# Produkter



# Best Practice version 2

- Boringskonstruktion
- **Forsøglingsmaterialer**
- **Forsøgning med bentonitpellets**
- **Forsøgning med grout**
- **Forsøglingsmaterialer i forhold til boringstype og geologi**
- **Sløjfning af boringer og sonderinger**
- Tilsyn og dokumentation

# Forseglingsmaterialer og anvendelsen af dem

## Skulleboringer:

Jordart	Pellets	Grout
SAND, umættet	X	X
SAND, mættet	X	X
LER, over trykniveau	X	X
LER, under trykniveau	X	X
KALK	X	X <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Problem i stærkt sprækket kalk

## Tørboringer:

Jordart	Pellets	Grout
SAND, umættet	X <sup>2)</sup>	X
SAND, mættet		X
LER, over trykniveau	X	X
LER, under trykniveau	X	X
KALK	X	X <sup>1)</sup>

<sup>2)</sup> Kræver omhyggelig procedure ved udførelsen

# Forsøgling med bentonitpellets

## Egenskaber af pellets

- Synkehastighed i vand > 20 m/minut
- Start af svulleproces > 15 minutter
- Diameter af pellets 6-10 mm
- Indhold af finstof (løst) < 5 %

## Egenskaber ved etableret forsøgling

- Hydraulisk ledningsevne <  $1 \times 10^{-10}$  m/s
- Svulletryk > 75 kN/m<sup>2</sup>
- Vingestyrke > 25 kN/m<sup>2</sup>



# Pellets kan anvendes

- Såvel over som under grundvandsspejlet i ler og andre stabile aflejringer
- I både blødt og hårdt vand samt i boremudder
- I umættet sand efter speciel procedure
- Der skal tilsættes vand, hvis boringen er tør
- Skal hældes langsomt i boringen (3 minutter pr. 25 kg)



# Pellets kan IKKE anvendes

- I sand under grundvandsspejlet og andre ustabile aflejringer
- I saltholdigt grundvand
- I hot spots med chlorerede opløsningsmidler





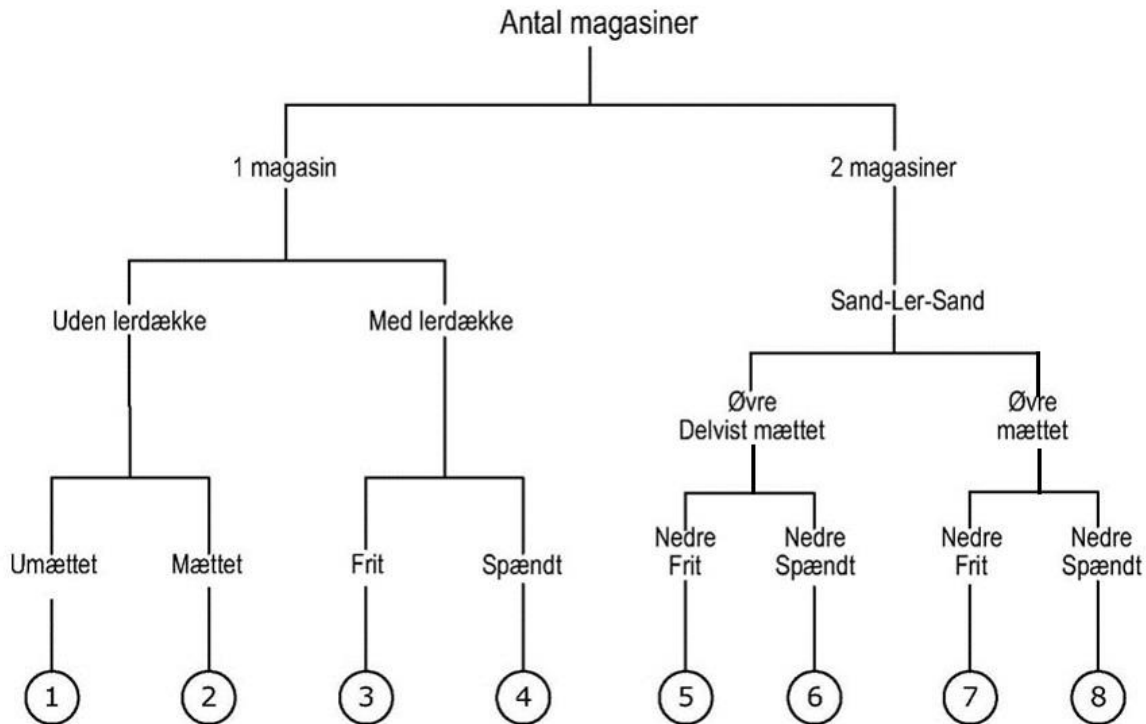
# Forsegling med grout

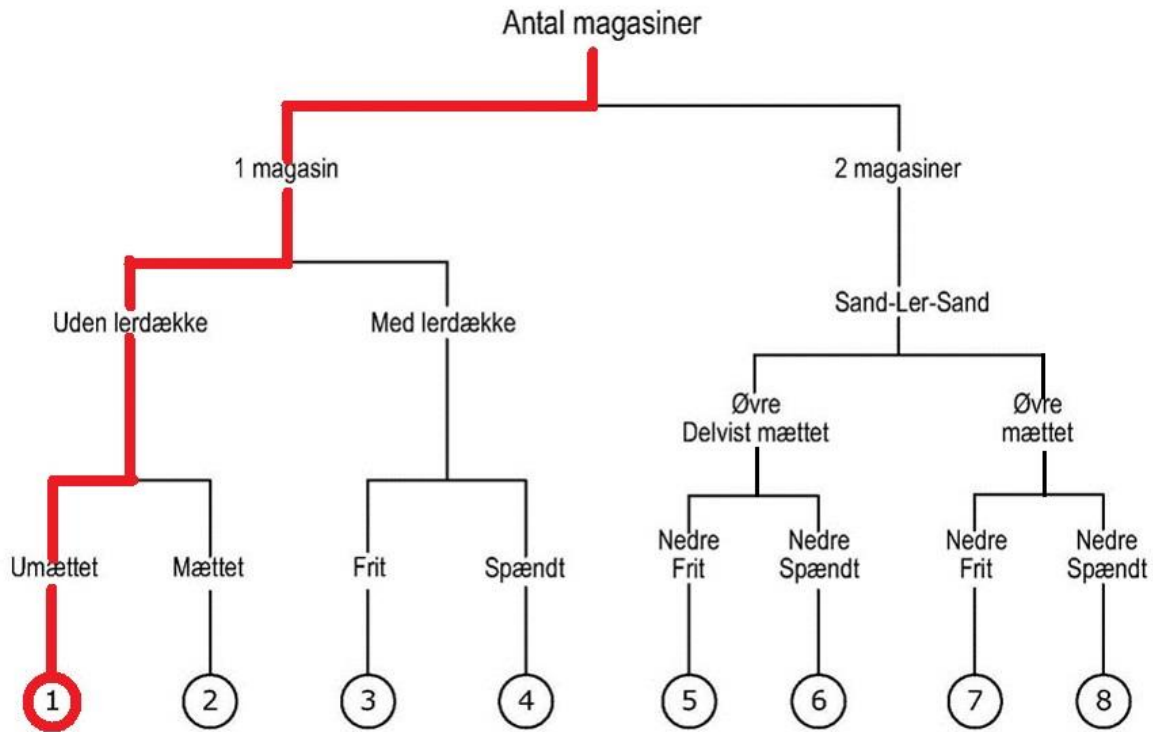
- Grout kan anvendes i alle typer boringer og alle jordlag, dog kan ske tab af grout i stærkt sprækket kalk
- Brug færdigblandede produkter, med veldokumenterede materialer
- Bland så tyktflydende som muligt, dog skal grouten kunne flyde sammen i hele det udstøbte volumen
- Blandeudstyret har ikke stor betydning, når blot der blandes grundigt
- Vedhæftningen til PVC er bedre end til PEH
- Betydelig varmeudvikling i cementrige grouts. Pas på ved annulus > 10 cm og forsegling over grundvandsspejlet
- Anvend pumpe af typen snekepumpe, stempelpumpe, membranpumpe eller lignende

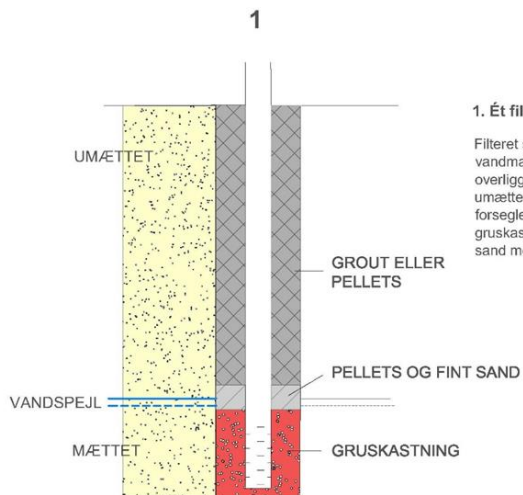
# Forsøgling med grout

- Støb gennem tremierør, som hele tiden er dykket under overfladen
- Støb maksimalt 25 m ad gangen inden afhærdning
- Kontroller den anvendte mængde i forhold til det teoretiske volumen
- Registrer overfladen med ledningsevnesonde eller hæld en lille portion pellets i boringen
- Placer en pakke med 0,5 m fint filtersand og 0,2 m pellets over en filterkastning inden udstøbning med grout
- Der kan støbes direkte oven på pelletsforsøgling umiddelbart efter etablering af denne
- Der kan etableres pelletsforsøgling umiddelbart efter udstøbning med grout

# Valg af forseglingsmaterialer

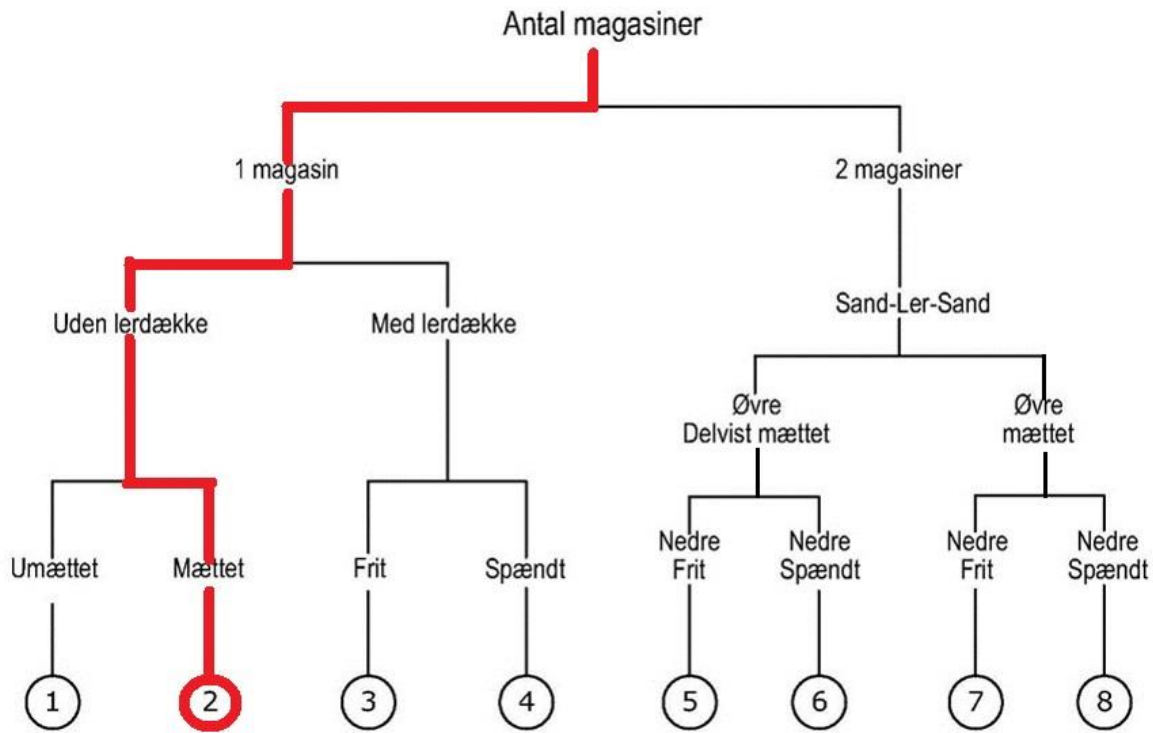


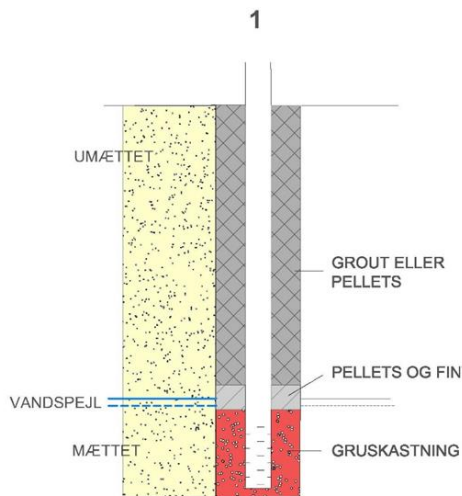




### 1. Ét filter, ét magasin, SAND, umættet

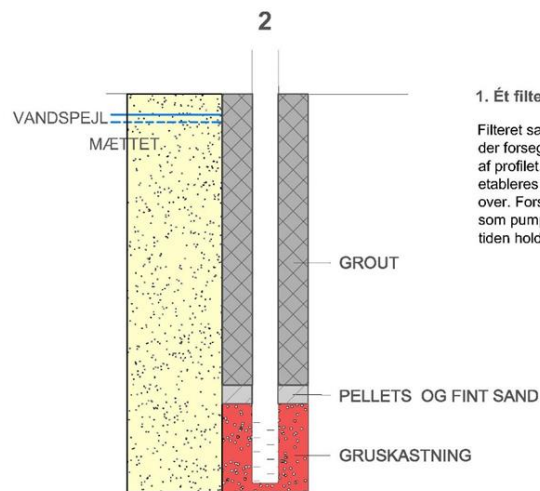
Filteret sættes i den øverste del af det vandmættede magasin, og der forsegles i den overliggende umættede del af profilet. Den umættede del af profilet over filterkastningen forsegles med grout eller pellets. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over





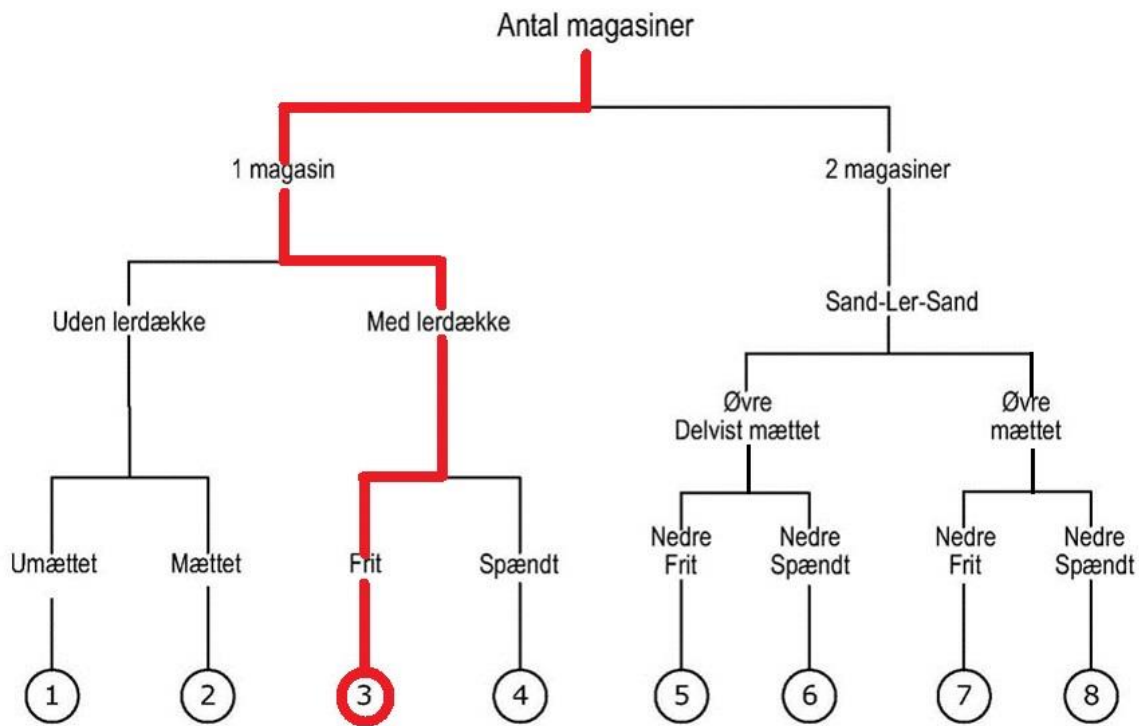
### 1. Ét filter, ét magasin, SAND, umættet

Filteret sættes i den øverste del af det vandmættede magasin, og der forsegles i den overliggende umættede del af profilet. Den umættede del af profilet over filterkastningen forsegles med grout eller pellets. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over

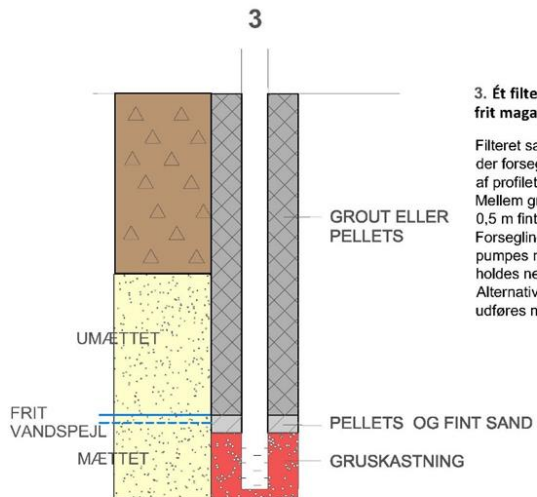


### 1. Ét filter, ét magasin, SAND, umættet

Filteret sættes i det vandmættede magasin, og der forsegles i den overliggende mættede del af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen.





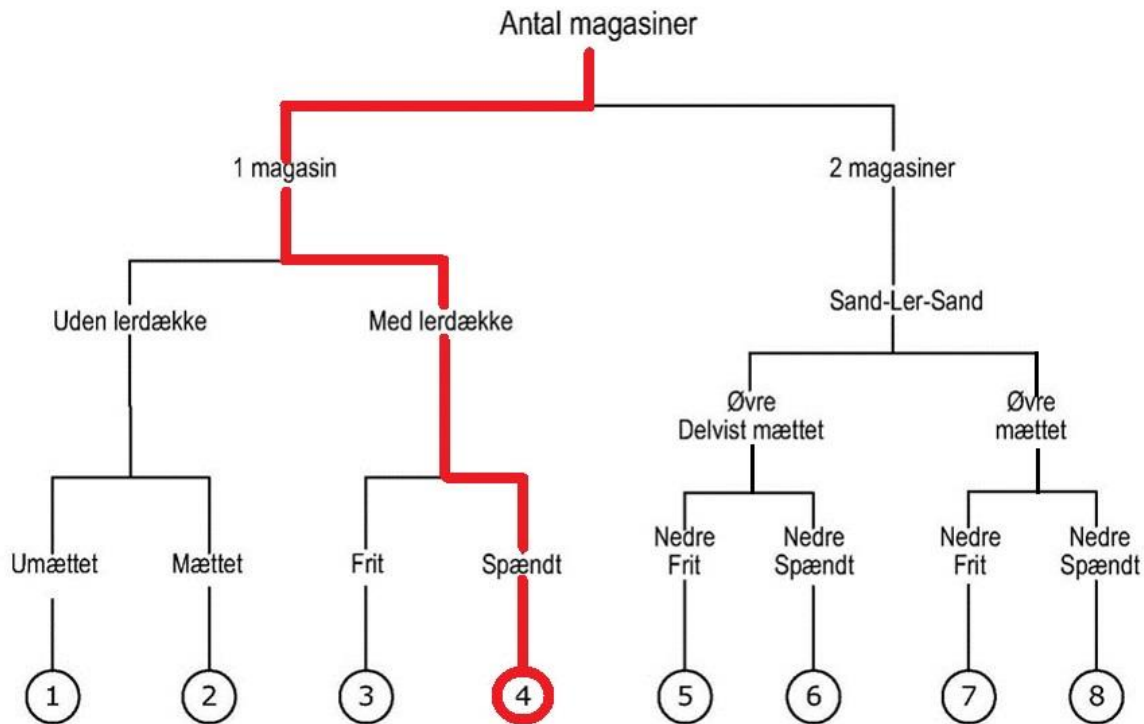


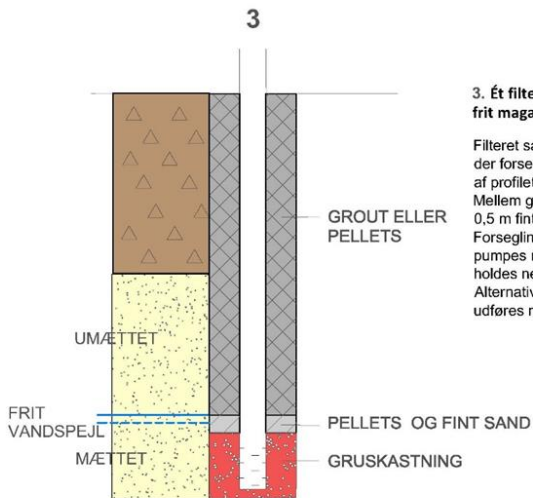
**3. Ét filter, ét magasin, LER over SAND, frit magasin**

Filteret sættes i det vandmættede magasin, og der forsegles i den overliggende umættede del af profilet.

Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen.

Alternativt kan forseglingen helt eller delvist udføres med pellets.

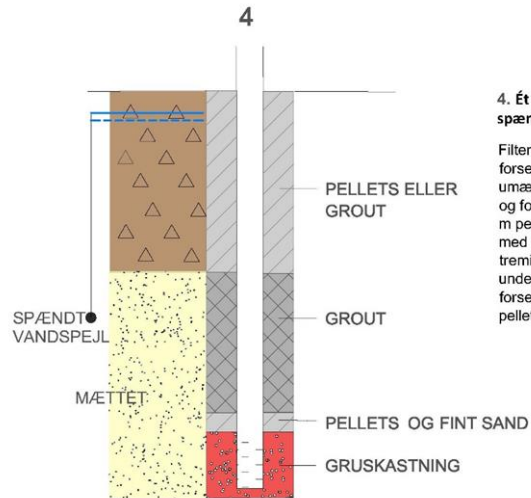




**3. Ét filter, ét magasin, LER over SAND, frit magasin**

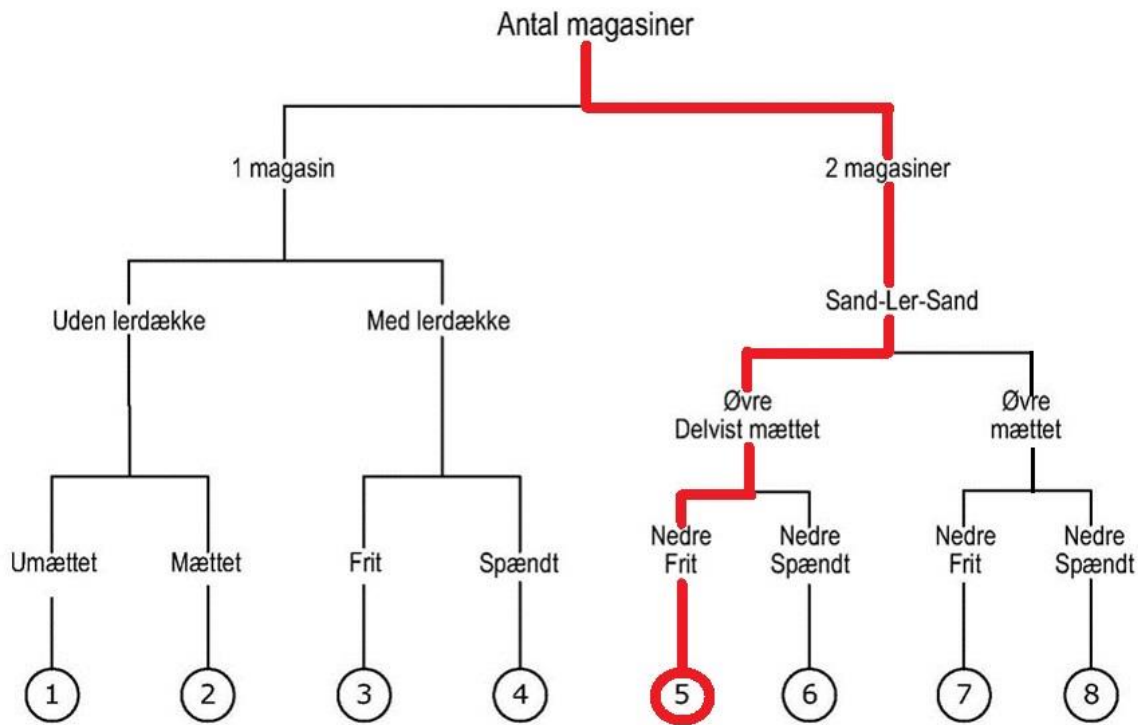
Filteret sættes i det vandmættede magasin, og der forsegles i den overliggende umættede del af profilet.

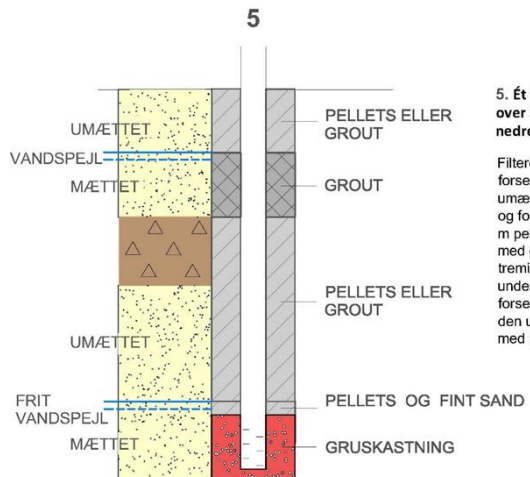
Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen helt eller delvist udføres med pellets.



**4. Ét filter, ét magasin, LER over SAND, spændt magasin**

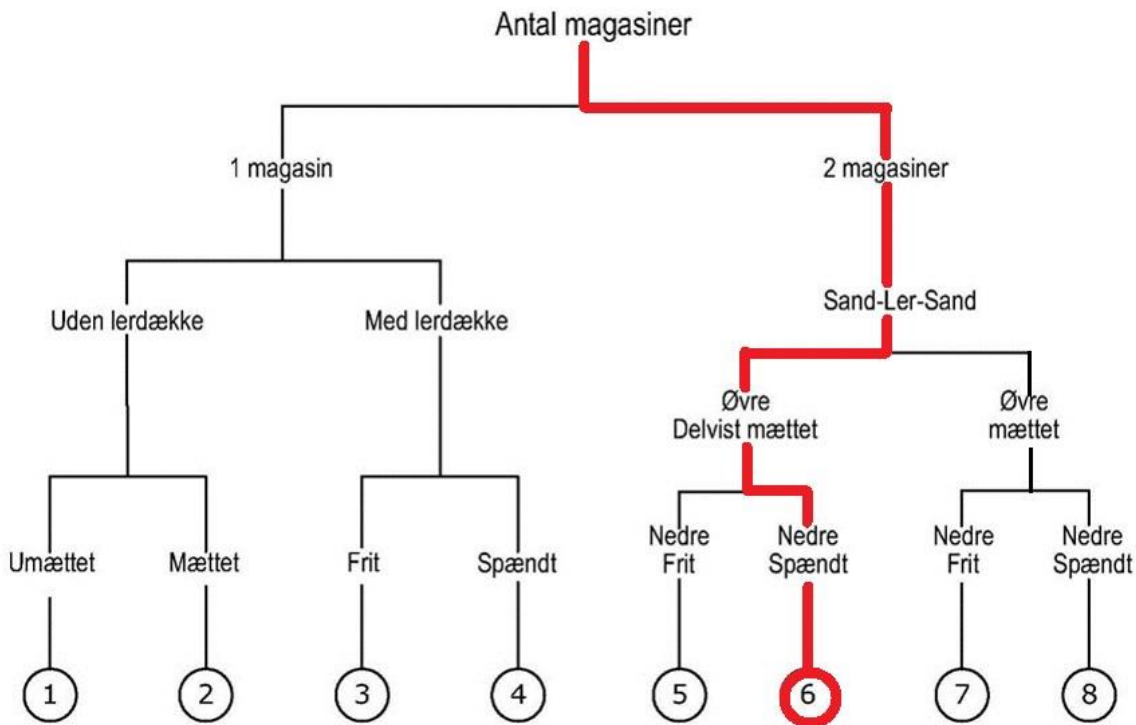
Filteret sættes i det spændte magasin, og der forsegles i den overliggende mættede og umættede del af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen ud for lertaget udføres med pellets.

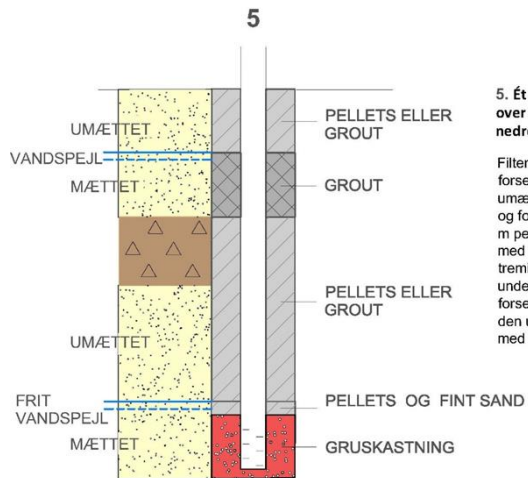




**5. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin delvist mættet, nedre magasin frit**

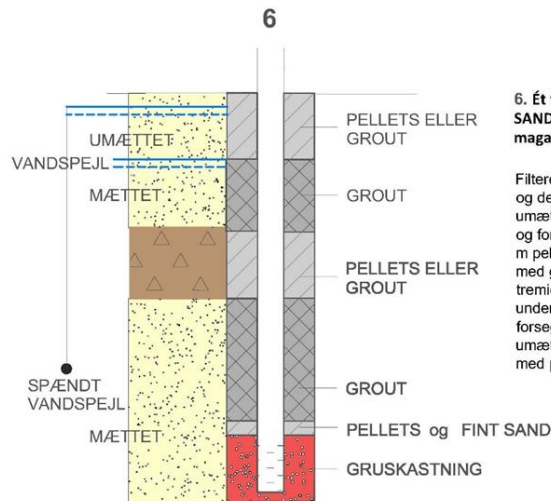
Filteret sættes i det nedre frie magasin, og der forsegles i de overliggende mættede og umættede dele af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen op til oversiden af lerlaget, samt den umættede del af det øvre magasin udføres med pellets.





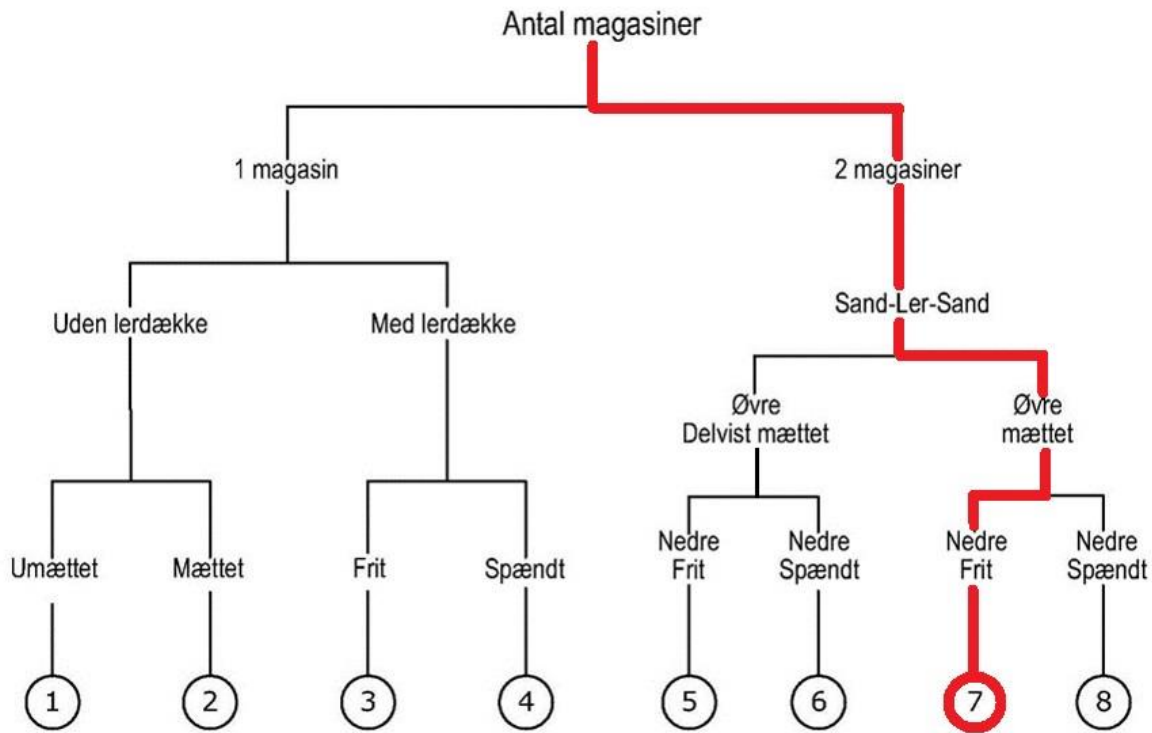
**5. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin delvist mættet, nedre magasin frit**

Filteret sættes i det nedre frie magasin, og der forsegles i de overliggende mættede og umættede dele af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen op til oversiden af lerlaget, samt den umættede del af det øvre magasin udføres med pellets.

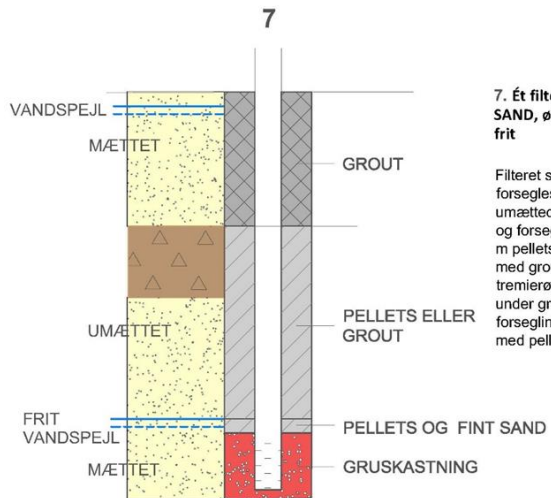


**6. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin delvist mættet, nedre magasin spændt**

Filteret sættes i det nedre spændte magasin, og der forsegles i de overliggende mættede og umættede dele af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen ud for lerlaget, samt den umættede del af det øvre magasin udføres med pellets.

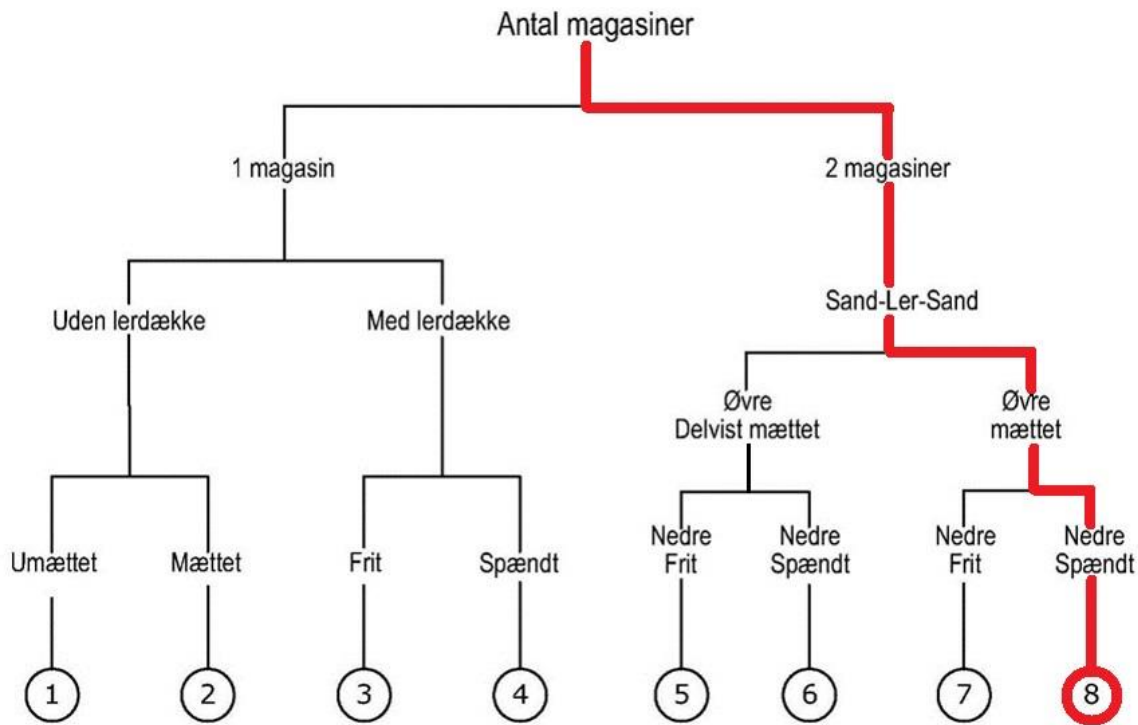


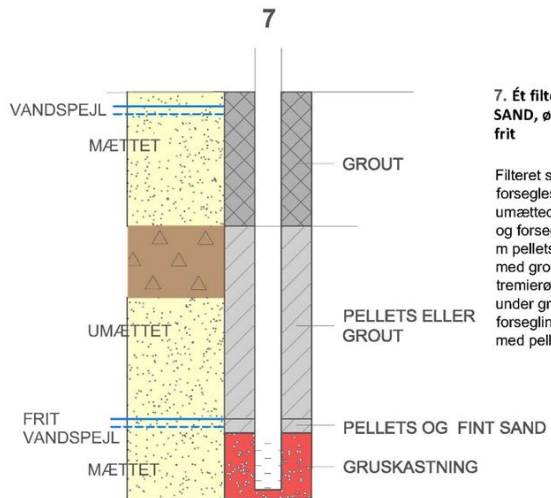




**7. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin mættet, nedre magasin frit**

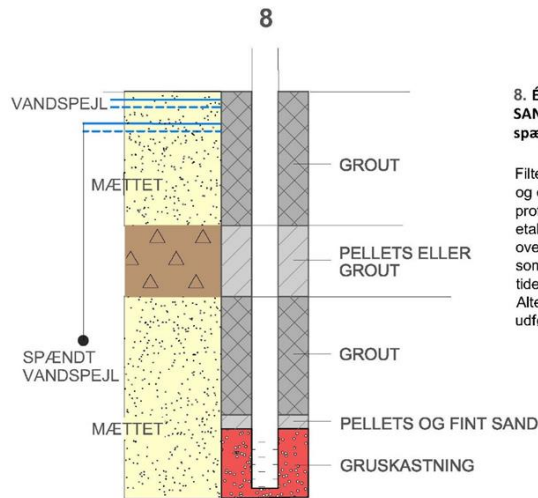
Filteret sættes i det nedre frie magasin, og der forsegles i de overliggende mættede og umættede dele af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen op til oversiden af lerlaget udføres med pellets.





**7. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin mættet, nedre magasin frit**

Filteret sættes i det nedre frie magasin, og der forsegles i de overliggende mættede og umættede dele af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen op til oversiden af lerlaget udføres med pellets.



**8. Ét filter, to magasiner, SAND over LER over SAND, øvre magasin mættet, nedre magasin spændt**

Filteret sættes i det nedre spændte magasin, og der forsegles i den overliggende del af profilet. Mellem gruskastning og forsegling etableres 0,5 m fint sand med 0,2 m pellets over. Forseglingen herover udføres med grout, som pumpes ned gennem tremierør, som hele tiden holdes neddykket under groutoverfladen. Alternativt kan forseglingen ud for lerlaget udføres med pellets.

# Tilsyn og dokumentation

GEO		FELTJOURNAL				Side 1 af 3
Projekt No. / Navn	203038, Nykøbing Faltster_Platanvej					
Bor Nr.	B1	Start Dato	2018-10-31	Felttekniker(e)	JFP	
Koordinatsystem	N/A	Øst/Nord	N/A ; N/A	Ref. Pukt	Terræn	
Boringsmetode	Foret tørboring 10"			Kote (sys; z)	; N/A	
Boringsformål	Andet	Und.udstyr	GEOZenia	Projektleder	JEB	
<b>STOP</b>	Dato	2018-11-06				
	Borings Dybde (m.a.Ref.)	26,50	Boring tør under borearbejdet	Nej		
	Stop Årsag	Shudybde				
	<i>Noter til borearbejdet:</i>					
	Filter længder skrevet fra bunden:					
	3 m					
	3 m					
	3 m					
	3 m					
	2 m					
	Blind fra bund:					
	3 m					
	3 m					
	3 m					
	3 m					
	0,47 m					
<b>Laggrænser</b>	Dybde (m.a.Ref.)					
	3,70					
	4,10					
	5,50					
	5,71					
<b>VS under Borearbejdet</b>	Dybde (m.a.Ref.)	Tid				
	7,7	2018-11-02 07:20				
	5,63	2018-11-06 07:59				
<b>Felt Prøve Beskrivelse / Laggrænser</b>	Dybde Fra (m.a.Ref.)	Dybde Til (m.a.Ref.)	Løbe Nr.	Prøve Type	Felt Beskrivelse	Miljø Prøve
	2,00		1	Pose	MORÆNE LER, brun, st.sandet	Nej
	3,70				-----LAGGRÆNSE-----	
	4,00		2	Pose	SAND, brun, tør	Nej
	4,10				-----LAGGRÆNSE-----	
	4,50		2a	Pose	MORÆNE LER, brun	Nej
	5,50				-----LAGGRÆNSE-----	
	5,70		2b	Pose	MORÆNESAND, brun, VF, siltet, sv.Jeret, sv.kalket	Nej
	5,71				-----LAGGRÆNSE-----	

GEO		FELTJOURNAL				Side 2 af 3
Projekt No. / Navn	203038, Nykøbing Faltster_Platanvej					
Bor Nr.	B1	Start Dato	2018-10-31	Felttekniker(e)	JFP	
Koordinatsystem	N/A	Øst/Nord	N/A ; N/A	Ref. Pukt	Terræn	
Boringsmetode	Foret tørboring 10"			Kote (sys; z)	; N/A	
Boringsformål	Andet	Und.udstyr	GEOZenia	Projektleder	JEB	
<b>Felt Prøve Beskrivelse / Laggrænser</b>	Dybde Fra (m.a.Ref.)	Dybde Til (m.a.Ref.)	Løbe Nr.	Prøve Type	Felt Beskrivelse	Miljø Prøve
	6,00		3	Pose	KALK, hvid, slabt	Nej
	8,00		4	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	10,00		5	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	12,00		6	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	14,00		7	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	16,00		8	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	18,00		9	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	20,00		10	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	22,00		11	Pose	KALK, hvid, slabt, flint ibl.	Nej
	24,00		12	Pose	KALK, hvid, slabt, ibl let hærdet zoner og flint	Nej
	26,00		13	Pose	KALK, hvid, slabt, ibl let hærdet zoner og flint	Nej
<b>Forningsrør</b>	Dybde (m.a.Ref.)	Forningsrør Type				
	26,50	10" Foring				
<b>Værktøj anvendt under borearbejdet</b>	Værktøj	Dybde Fra (m.a.Ref.)	Dybde Til (m.a.Ref.)			
	Snegl	0,00	14,00			
	Sand Spand	14,00	17,70			
	Snegl	17,70	20,00			
	Sand Spand	20,00	27,00			
<b>Filterrør</b>	Negative værdi = over reference punkt / Positive værdi = under reference punkt					
Filterrør Nr.	Filterrør Type	Filterrør Dim. (mm)	Top Rar (m.a.Ref.)	Band Rar (m.a.Ref.)	Band Filter(m)	Filter Længde (m)
1	PVC	165	-0,47	26,00	26,00	14,00
<b>Indbyg</b>	Dybde Fra (m.a.Ref.)	Dybde Til (m.a.Ref.)	Indbyg Type	Mængde Definition	Mængde	
	0,00	1,30	Dansand 5 (1.40-2.50 mm)	Sække		
	1,30	9,00	Cement/Bentonite (Storehulstblanding)	Liter		
	9,00	10,00	Bentonit	Sække		
	10,00	10,50	Dansand 0 (0.40-0.80 mm)	Sække		
	10,50	11,00	Dansand 3 (0.90-1.60 mm)	Sække		
	11,00	26,50	Dansand 5 (1.40-2.50 mm)	Sække		

### Støbejournal

Projekt nr	201678	Lolland, Maribo	
Dato			
Boring nr	N2		
Boringsdimension	12		
Filber	mm	0	
Teoretisk volumen	l/m	88	
Støbning nr	1	2	
Støbeinterval 1	m u.t.	41,5	28
Støbeinterval 2	m u.t.	76,0	5,5
Støbeinterval 3	m u.t.	4,5	1,5

Dato	Tid	Blanding		Volumen	Densitet	Viskositet	Pejling efter		Nedpumpet volumen	Teoretisk volumen	Forskel	Prøvestøbning	
		kl.	nr				liter	g/cm <sup>3</sup>					sek
22-11-2017	13.00	Bund											
			1	140	1440		31	41,5	140				
			2	140					280				
			3	140					420				
			4	140					560				A og B
			5	140					700				
			6	140					840				
			7	140					980				
			8	140					1120				
23-11-2017	07.00		9	140				28	1260	1188	72		
			10	140	1500		34	26	1400				
			11	140					1540				
			12	140					1680				
			13	140					1820				
			14	140					1960				
			15	140					2100				
			16	140					2240				C og D
			17	140	1480		33		2380				
			18	140					2520				
			19	140					2660				
		24-11-2017	07.00		20	140				2800			
	21			140				2940					
	22			140					3080				
	23			140				5,5	3220	2992	228		
	24			140				4,5	3360				
	25			140				1,5	3500	3256	244		

**Tak fordi I holdt jer vågne**

# Hvorfor forsegling i sand

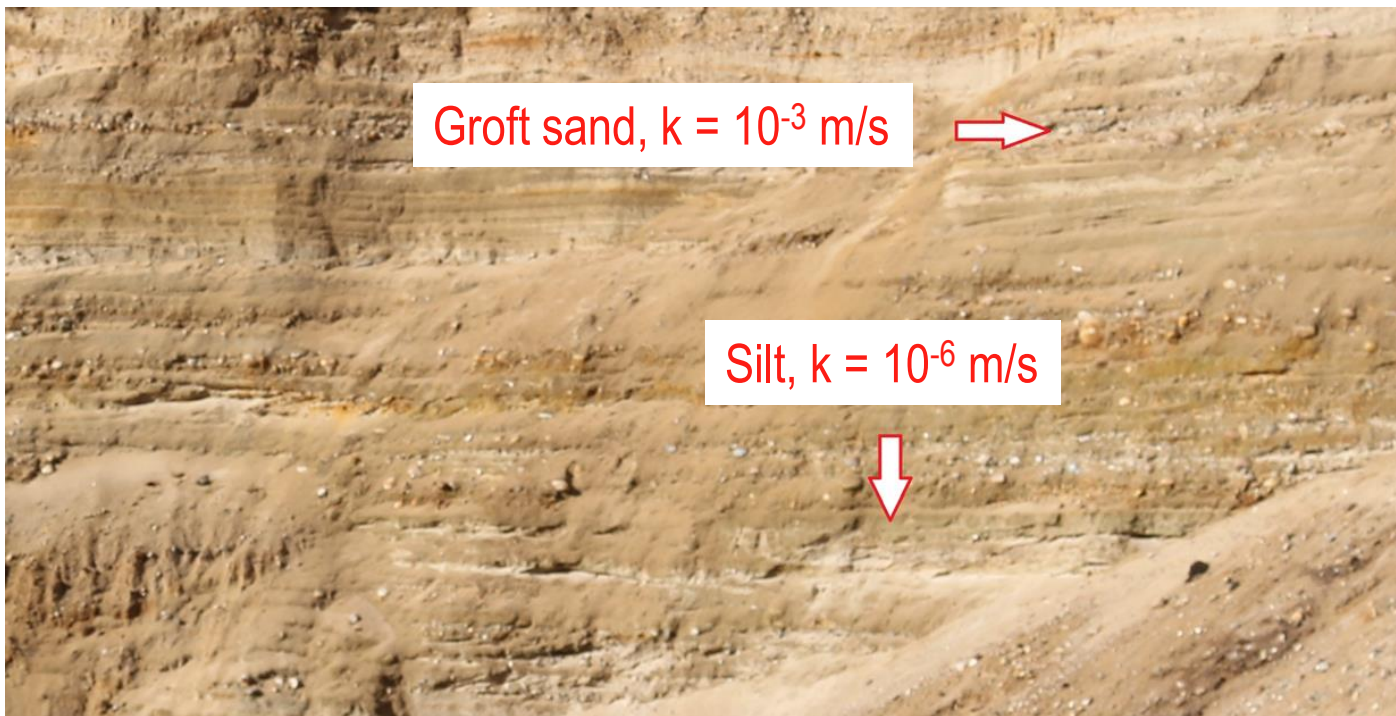




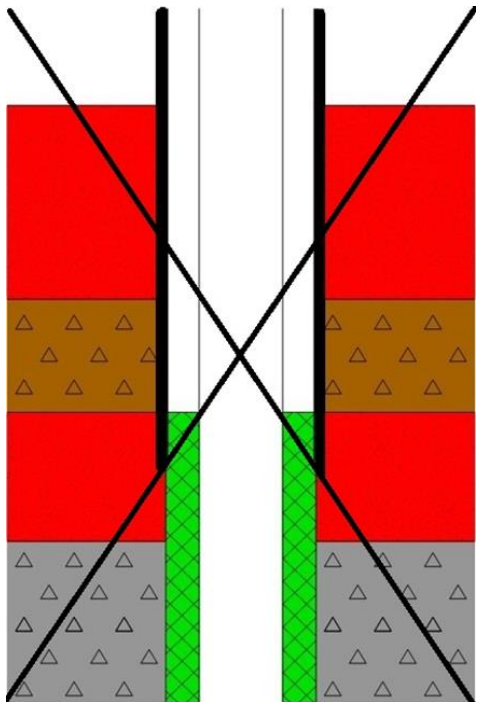
# Hvorfor forsegling i sand



# Hvorfor forsegling i sand



# Ikke pellets i vandmættet sand



# Ikke pellets i vandmættet sand

