



**Urriðavatn**

**Gísli Karel Halldórsson**

**Greinargerð GKH-82/02**

URRIÐAVATN

Dæling úr holu 5 hefur áhrif á vatnsborð í holu 3. Mynd 1 sýnir vatnsborðslækkun í holu 3 með tíma, þegar dælt er úr holu 5. Fyrstu 1000 mínúturnar sem dælt er úr holu 5, er vatnsborðslækkun í holu 3 eins og í vatnsleiðara með leiðnina  $T = 7,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , og rýmdina  $S = 8 \cdot 10^{-5}$ . Vatnsborðsmælingar í holu 3, frá tímabilinu 1000 til 15.000 mínútur sýna minni vatnsborðslækkun, en búast mætti við. Slík hegðun getur verið vegna leka niður í jarðhitasvæðið. Leki niður í jarðhitasvæðið getur verið jafn á öllu svæðinu, hann getur verið í gegnum lóðréttar sprungur sem skera bergstaflann, eða í gegnum eldri holur. Hola 1 hefur verið tortryggð sem lekavaldur í jarðhitasvæðið. Mynd 3 sýnir ímyndað snið í gegnum jarðhitasvæðið. Það má hugsa sér að vatninu sé dælt úr einum vatnsleiðara með lektina  $K$  (m/s), þykktina  $b$  (m) og leiðnina  $T$  ( $\text{m}^2/\text{s}$ ). Þegar farið er að dæla úr vatnsleiðaranum, lækkar þrýstingurinn með tíma. Þegar dælt hefur verið í 1000 mínútur úr holu 5 hættir vatnsborðið að lækka í holu 3, vegna leka úr efri vatnsleiðara niður í aðal vatnsleiðarann. Vatnið sígur í gegnum tregleiðandi lag af þykktinni  $b^1$  (m), og með lektina  $K^1$  (m/s). Ef allur lekinn er í gegnum þetta tregleiðandi lag, þá fæst af mynd 1, að hlutfallið  $K^1/b^1 = 5,4 \cdot 10^{-10} \text{ sek}^{-1}$ . Til samanburðar má nefna að leki er niður í jarðhitasvæðið við Þorleifskot við Selfoss. Þar fæst að hlutfallið  $K^1/b^1$  er  $5,6 \cdot 10^{-10}$  til  $18 \cdot 10^{-10} \text{ sek}^{-1}$ . Ef hluti af lekanum í jarðhitasvæðið í Urriðavatni er í gegnum holu 1, þá er hlutfallið  $K^1/b^1$  fyrir tregleiðandi lagið, lægra en  $5,4 \cdot 10^{-10} \text{ sek}^{-1}$ .

Eftir tveggja mánaða dælingu úr holu 5, fer vatnsborð í holu 3, aftur lækandi. Það gæti verið vegna þess, að vatnið sem lekur niður í aðal vatnsleiðarann, kemur úr efri vatnsleiðara sem er takmarkaður. Lekinn niður er fyrst nægjanlega mikill til að stöðva vatnsborðslækkun, en síðan heldur vatnsborðslækkun áfram. Sjá mynd 4. Önnur skýring er sú að vatnsborðslækkun í holu 3 eftir tveggja mánaða dælingu úr holu 5, sé vegna dælingar úr holu 4. Dælt hefur verið nokkuð stöðugt úr holu 4 í þrjú ár þegar byrjað er að dæla úr holu 5. Vatnsborðslækkun í holu 3, er því vegna dælingar í holu 4 og holu 5.

Dæling úr holu 4 hefur einnig áhrif á holu 3. Mynd 2 sýnir vatnsborðslækkun í holu 3 með tíma þegar loftdælt var úr holunni 13. október 1977. Þegar holan var loftdæld 13. október var holan ófóðruð. Ekki eru til mælingar á vatnsmagninu, en giskað var á að loftdælingin hafði gefið 20 l/s. Af mynd 2 sést að ef vatnsmagnið er á bilinu 10 - 25 l/s, þá er leiðnin  $T$ , á bilinu  $2 \cdot 10^{-3}$  til  $5 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Holan var síðan fóðruð með 10 3/4" niður í 159 m. Þ.Th. fylgdist með vatnsborði í holum 3 og 4 22. ágúst 1978, þegar dæling úr holu 4 var stöðvuð. Mælingar í holu 3 gáfu leiðnina milli hola 3 og 4 sem  $T = 9,93 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s, og rýmdina  $S = 1,69 \cdot 10^{-4}$ . Leiðnin mælist því tvisvar til fimm sinnum lægri en þegar hola 4 var ófóðruð. Samkvæmt því eru því góð tengsl milli hola 3 og 4 ofan 159 m dýpis. Þegar hætt var að dæla úr holu 4, var fylgst með vatnsborði í holunni sjálfri. Þær mælingar bentu til að leiðnin í næsta nágrenni við holuna, væri  $T = 5,2 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.

#### Hola 6

Dæling úr holu 6 virðist hafa óveruleg áhrif á vatnsborð í holu 3. Pakkað var í holu 6 á 281 m dýpi 28. október 1980, þegar dælt hafði verið í 5 tíma 12 l/s undir pakkarann, þá hafði vatnsborðið í holu 3 hækkað um 15 sm. Loftdælt var 6,3 l/s úr holu 6, 29. október. Þegar loftdælt hafði verið í 6 tíma, hafði vatnsborð holu 3 lækkað um 17 sm.

Urriðavatn.

Dag	H 4 Dæl.	H 4 Hiti	H 4 Vatnsb.	H 5 Dæl.	H 5 Hiti	H 5 Vatnsb.	H 3 Vatnsb.	Δt mín.
1/8 80	12,4 l/s	63,8°C	106 m	0	-	6,5 m	full	
1/9 "	12,5 "	63,4	108	-	-	6,35 m	-	
1/10 "	12,5 "	63,0		-	-	3,4 "	-	
2/11 "	13,0 "	62,6	129	1,8 l/s	52°C	5,7 "	-	
5/2 81		62,3	129	14,3 "	54,3	122		73440
1/3 "		62,3	129		54,3	122	9,05 m	106560
1/4 "		60,7	128		53,2	122	9,10 "	149760
2/5 "		59,7	126	13,7	53,0	123	9,60 "	192960
1/6 "		58,4	120		52,8	124	10,00 "	236160
1/7 "		57,7	116		52,5	123	10,0 "	279360
1/8 "		56,9	112		52,2	122	10,50 "	322560
1/9 "		56,6	113		52,3	116	10,20 "	365760
5/10 "		56,4	116	14,0	52,3	122	10,80 "	372960
1/11 "		56,0	114	14,3	52,1	126		358560

## URRIÐAVATN

Hóla 4

77.10.12

Dælt var undir þakkara á 548 m dýpi. Byrjað var að dæla kl. 10:45

Kl.	Dæling	Vatnsborð holu 3
10:00		63,5 sm
10:45	30,3 l/s	
11:00	-	65,5 sm
12:00	19,6 l/s	53,4 sm
12:30	19,6 l/s Dælingu hætt	
13:52	Byrjað að dæla	
13:55	19,6 l/s	
14:00	-	60,0 sm
15:00	-	61,5 sm
15:10	Stoppað	
16:15	Byrjað að dæla	58,0 sm
16:20	19,2 l/s	
17:54	- Hætt	
18:40		57,5 sm
19:25	19,6 l/s Byrjað að dæla	
21:17	29 l/s Hætt	
22:15	19,6 l/s Byrjað að dæla	
77.10.13 1:00	-	
5:00	-	
9:15	- Hætt	

Hola 4.

Loftdæling 13. og 18. okt. 1977.

Kl.	$\Delta t$ mín.	Vatnsb. holu 3	Niðurdr. sm.	
9:15	0	77		77.10.18, dælt $\approx$ 12 l/s
9:35	20	94	17	
10:05	50	110	33	
10:35	80	110	33	
10:55	100	130	53	
22:15	0	60		77.10.13, ágiskud dæling 20 l/s
22:40	25	75	15	
23:15	60	98	38	
0:09	109	111	51	
0:50	155	126	66	
1:25	190	135	75	
2:05	230	142	82	
2:55	280	147	82	
4:00	345	153	87	
5:15	420	161	101	
6:00	465	164	104	

Hola 5.

Loftdælt var úr holu 5 80.05.30. Byrjað var að loftdæla kl. 10:15  
Stangir voru í 75,4 m.

Kl.	$\Delta t$ mín.	Vatnsmagn holu 5	Hiti	Vatnsb. holu 3	$\Delta h$ m
10:15		8,3 l/s	18,0 °C	2,49 m	
10:45	30	8,3 "	21,5 "	3,66 "	1,17
11:00	45	8,2 "	22,0 "	4,17 "	1,68
11:15	60	6,4 "	22,0 "	4,57 "	2,08
annari pressu bætt við.					
11:45	90	12,0 "	23,0 "	5,11 "	2,62
12:00	105	10,0 "	24,5 "	5,55 "	3,06
12:15	120	10,0 "	25,0 "	6,00 "	3,51
12:30	135	8,3 "	25,5 "	6,28 "	3,79
12:45	150	8,6 "	26,0 "	6,40 "	3,91
13:00	165	11,1 "	26,5 "	6,73 "	4,24
13:15	180	8,3 "	27,0 "	6,90 "	4,41
13:30	195	8,1 "	27,5 "	7,11 "	4,62
14:00	225	5,6 "	28,0 "	7,50 "	5,01
14:30	255	4,2 "	28,0 "	7,64 "	5,15
15:00	285	7,7 "	29,0 "	7,80 "	5,31
15:30	315	8,2 "	29,5 "	7,88 "	5,39
16:00	345	7,96 "	30,0 "	7,95 "	5,46
16:30	375	6,75 "	30,0 "	8,06 "	5,57
16:45	405	stoppað			

Hola 5

80.05.31. Pakkað í 146 m, dýpt holu 780 m.

Byrjað að dæla kl 3:30, Vatnsborð holu 3 2,0 m

Kl.	Dæling	
3:30	38,4	1/s
3:45	38,4	" Seytlar úr holu 3
4:00	38,4	" Seytl vex
6:00	38,4	" Seytl holu 3 er 2 1/s
9:30	38,7	" Seytl holu 3 er 2,5 1/s
13:00	40,4	" Seytl holu 3 er 2,5 1/s
16:00	40,4	" Þrýstingur holu 3 0,75 kg/sm <sup>2</sup>
16:30	40,4	" Þrýstingur holu 3 1,1 "
17:00	40,4	" Þrýstingur holu 3 1,4 "
17:30	40,4	" Þrýstingur holu 3 1,5 "
18:00	39	" Þrýstingur holu 3 1,55 "



Hola 5

Dælt á fóðurrör 42 l/s 80.06.27

Kl	Magn l/s	Þrýst. holu 3 kg/sm <sup>2</sup>	Δt mín	Hækkun vatnsb. h 3 við 14,5 l/s dælingu m
8:15	42,4	0,47	70	1,62
9:00	42,2	0,90	105	3,11
9:30	42,0	1,15	135	3,97
10:00	42,2	1,29	165	4,4
10:30	42,2	1,39	195	4,8
11:00	42,2	1,43	225	4,9
11:30	42,2	1,52	255	5,2
12:00	42,2	1,59	285	5,5
12:30	42,2	1,63	315	5,6
13:00	42,2	1,68	-345	5,8
13:30	42,2	1,72	375	5,9
14:00	42,2	1,78	405	6,1
14:30	42,2	1,80	435	6,2
15:00	42,2	1,81	465	6,2
15:30	42,2	1,83	495	6,3
16:00	42,2	1,85	525	6,4
16:30	42,2	1,90	555	6,6
17:00	42,2	1,90	585	6,6
17:30	42,2	1,95	615	6,7
18:00	42,2	1,95	645	6,7
18:30	42,2	1,98	675	6,8
19:00	42,2	1,98	705	6,8
19:30	42,2	1,99	735	6,9
20:00	42,2	1,99	765	6,9
20:30	42,2	1,99	795	6,9
21:00	42,2	2,00	825	6,9
21:30	42,2	2,00	855	6,9
01:50	44,5	2,10	1065	7,3
04:00	44,5	2,12	1245	7,3
09:00	43,2	2,13	1545	7,4

Hola 5

Loftdæling úr holu 5 80.07.03

Kl	Magn l/s	Vatnsb. h 3 sm	Niðurdr. h 3 sm	$\Delta t$ mín	Niðurdr. h 3 við 14,5 l/s dælingu sm
17:45	11,6	303			
18:00	12,2	406	103	15	136
18:30	11,0	497	194	45	256
19:00	12,2	559	256	75	337
19:30	9,8	600	297	105	392
20:00	10,7	626	323	135	426
20:30	11,0	644	341	165	450
21:00	11,2	669	366	195	482
21:30	11,6	684	381	225	502
22:00	11,2	702	399	255	526
22:30	12,2	712	409	285	539
23:00	11,6	721	418	315	551
23:30	12,2	730	427	345	563
24:00	11,6	741	438	375	577
1:30	10,0	756	453	405	597
2:30	11,0	768	465	465	613
3:30	11,6	778	475	525	626
4:30	11,6	782	479	585	631
5:30	11,6	790	487	645	642
6:30	11,0	794	491	705	647
7:30	12,2	800	497	765	655

URRIDAVATN  
 VATNSBORÐSLEKKUN  
 HOLA 3

m

Ferill A

Ferill B

Núrdráttur m. hola 3

Ferill A.

Vatnsborðslekkun í hola 3 samkvæmt jöfnu Theis fyrir viðtimumkinn vatnsleidara með  
 leiddina  $T = 7,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  - rymdina  $S = 8 \cdot 10^{-5}$

Ferill B.

Vatnsborðslekkun í hola 3, þegar leki verður í aðal vatnsleidara, sjá mynd 3  
 $K'/b = 5,4 \cdot 10^{-10} \text{ sek}^{-1}$

- ☒ Dælt úr hola 5 14,5 l/s frá 80.12.15
- Loftdælt úr hola 5 11 l/s 80.07.03, yfirfært á 14,5 l/s
- △ Dælt á fóðurör 42 l/s 80.06.27, yfirfært á 14,5 l/s

MYND I

100,000

10000

1000

100

10

→ Δt mínútur

URRIDAVATN  
VATNSBORÐSLEKKUN  
HOLA 3

10

hola 3  
Nidurdráttur m.

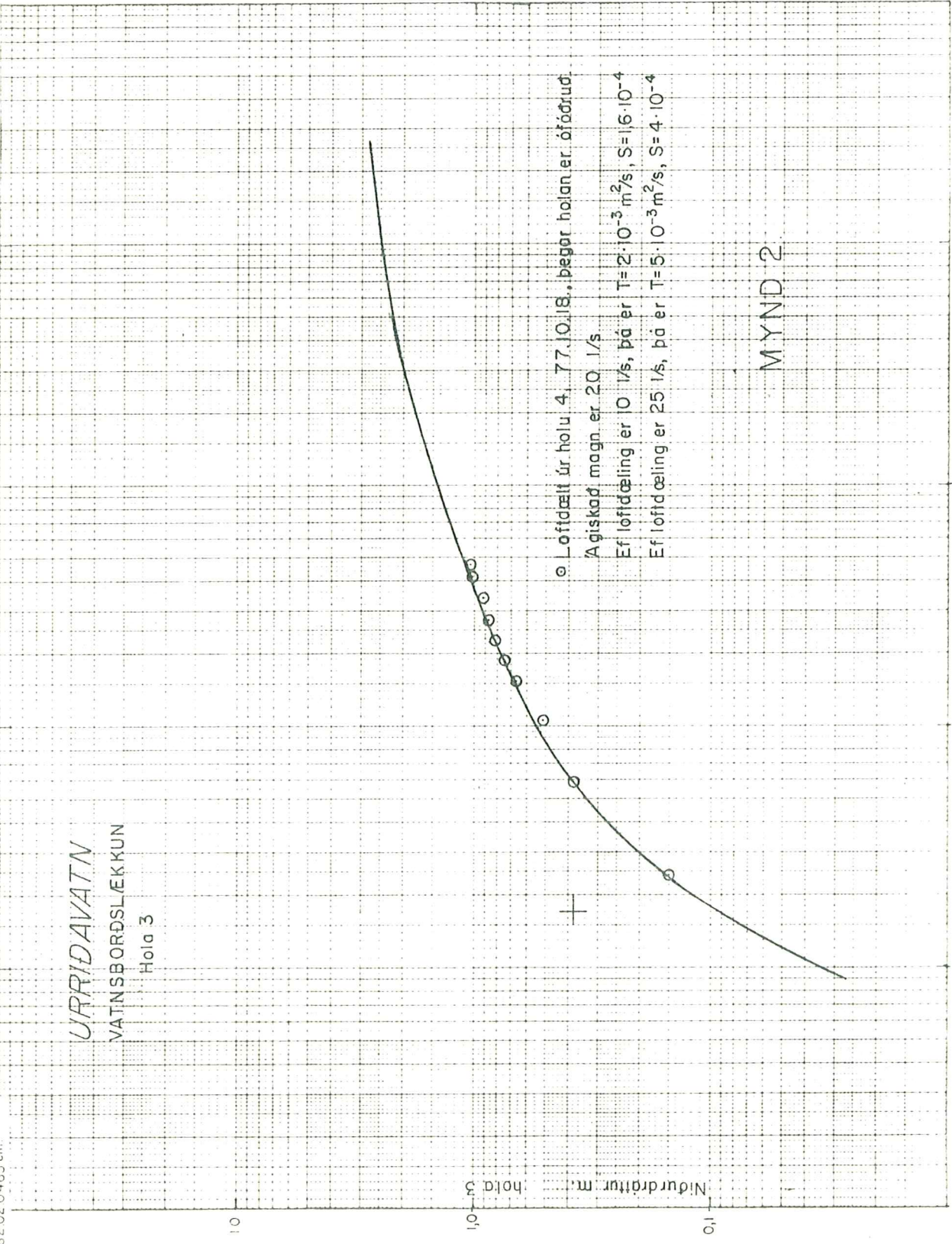
0,1

10

100

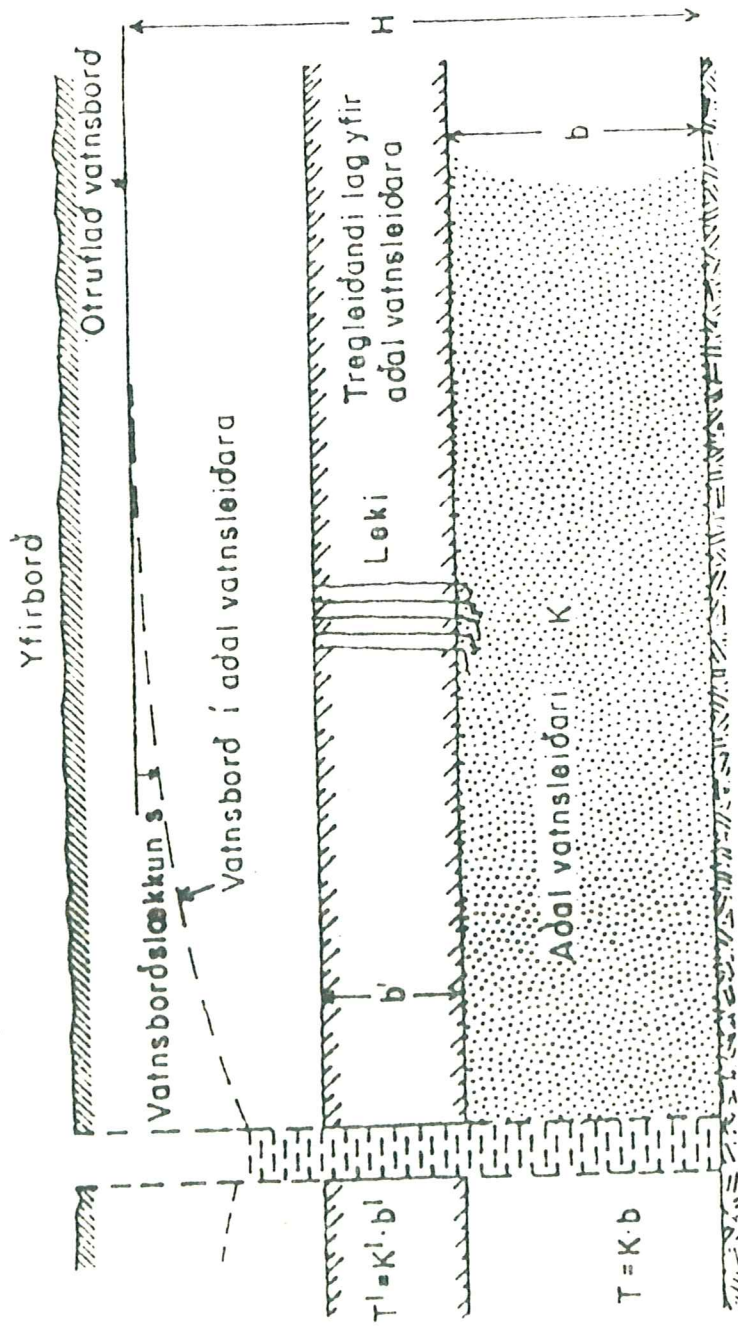
1000

Δt minútur



○ Løftdælt úr holu 4. 7.7.10.18., þegar holan er ófóðruð.  
Agiskafi magn er 20 l/s  
Ef löftðæling er 10 l/s, þá er  $T = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $S = 16 \cdot 10^{-4}$   
Ef löftðæling er 25 l/s, þá er  $T = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $S = 4 \cdot 10^{-4}$

MYND 2



$K$ : Lekt (permeability) aðal vatnsleidarans (m/s)

$b$ : Þykkt aðal vatnsleidara (m)

$K'$ : Lekt (permeability) tregleidandi lagsins (m/s)

$T$ : Leiðni (transmissivity) aðal vatnsleidarans ( $m^2/s$ )

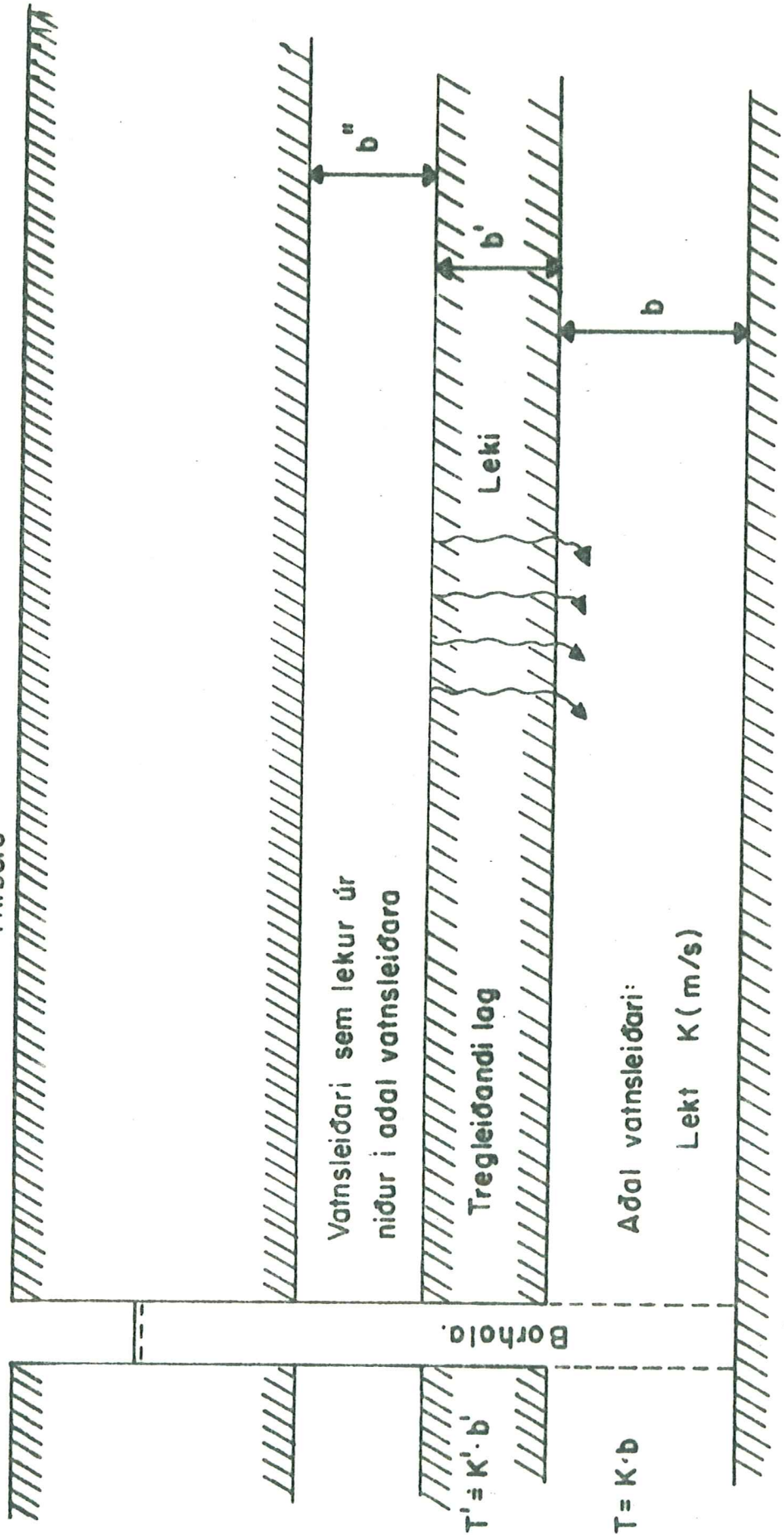
Mynd 3

JHD-SK-7500-GKH.  
82.02.0470.em.



# URRIDAVATN

Yfirborð



MYND 4.