

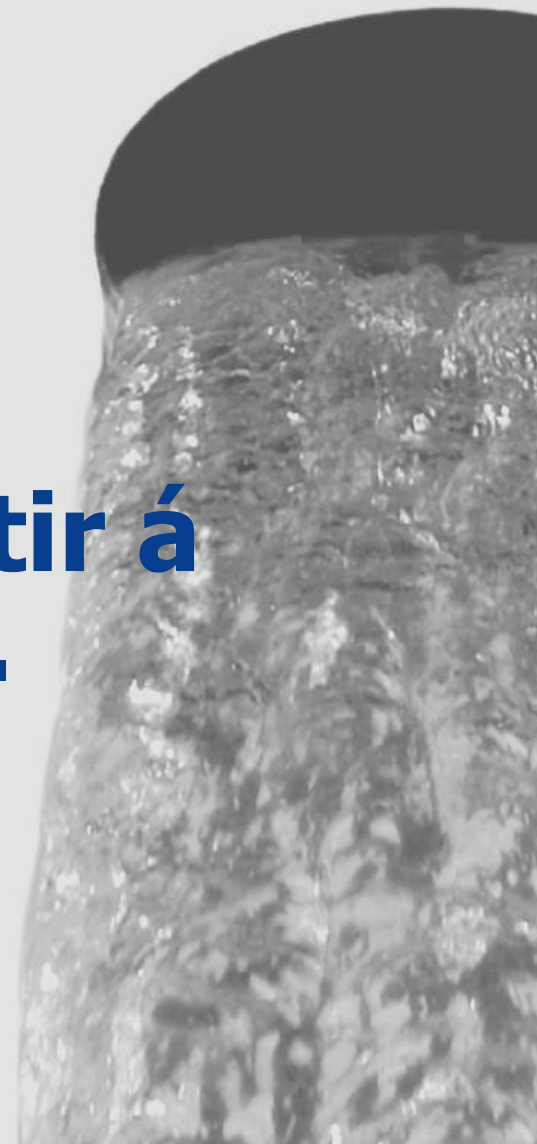


Borholu upptektir á lághitasvæðum.

Borholudætur.

Páll Baldvin Sveinsson

Veitur Rekstrardeild



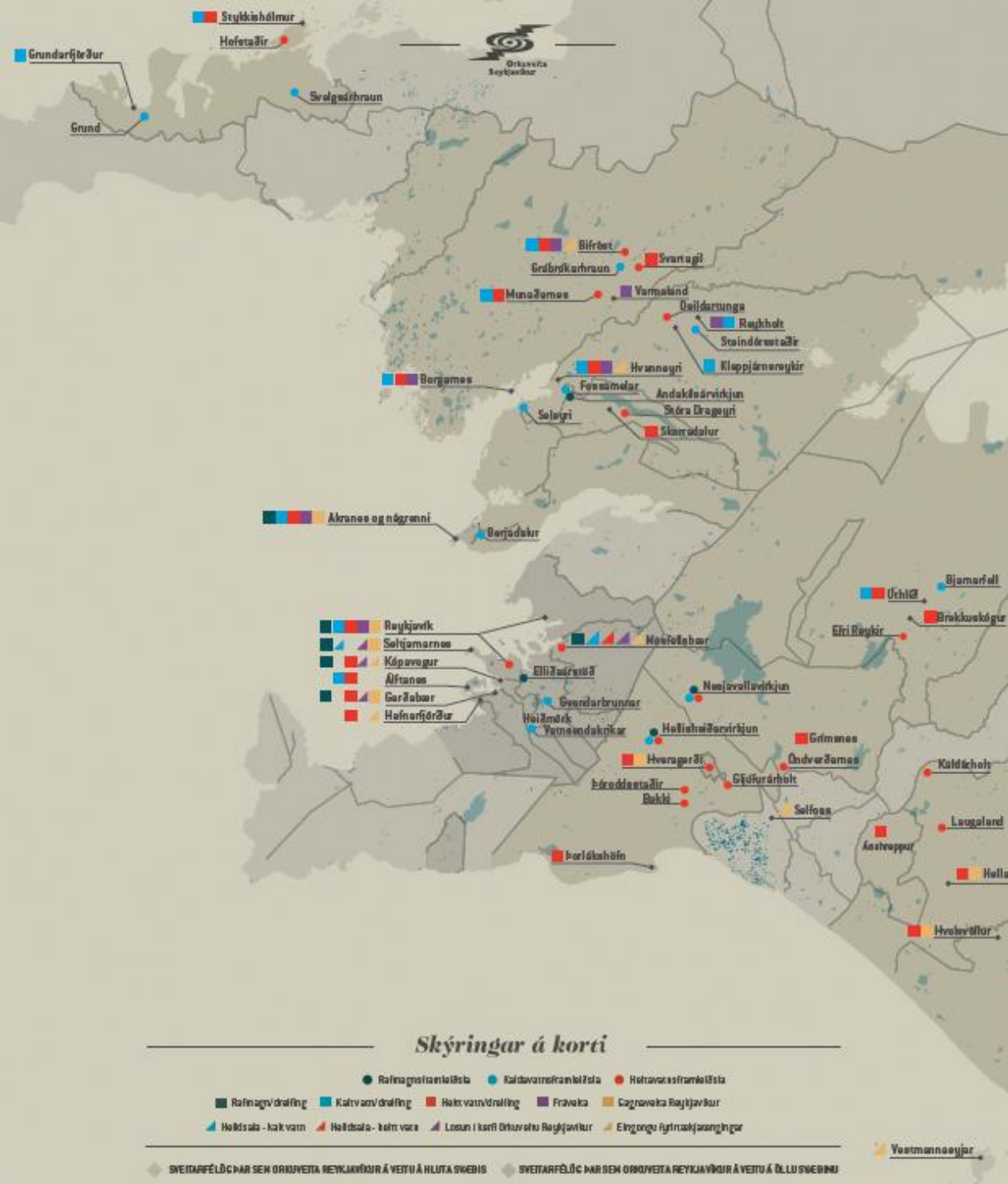
Veitusvæði Orkuveitunnar

Veitur:

- Skylduverkefni sveitarfélaga
 - Vatnsveita
 - Fráveita
- Sérleyfisþjónusta
 - Hitaveita
 - Raforkudreifing

Samkeppni

- Orka náttúrunnar (ON)
 - Raforkuvinnsla
 - Raforkusala
- Gagnaveita



Jarðhitasvæði OR

- Háhitasvæði
 - Nesjavellir

- Lághitasvæði
 - Hellisheiði
 - Hveragerði
 - Laugarnessvæði
 - Elliðaárdalur
 - Reykir og Reykjahlíð
 - Deildartunga og Bær (HAB)
 - Bifröst og Svartagil
 - Bakki, Gljúfurárholt
 - Öndverðarnes
 - Hofsstaðir
 - Kaldárholt og Laugarland
 - Efri-Reykir



Á lághitasvæðum OR eru 75 virkjaðar borholur

- Höfuðborgarsvæði. 51 st.
 1. Reykjarhlíð 12 st.
 2. Reykir 22 st.
 3. Elliðaáarsvæði 7 st.
 4. Laugarnes 10 st.
- Suðurland 13 st.
- Vesturland 11 st.



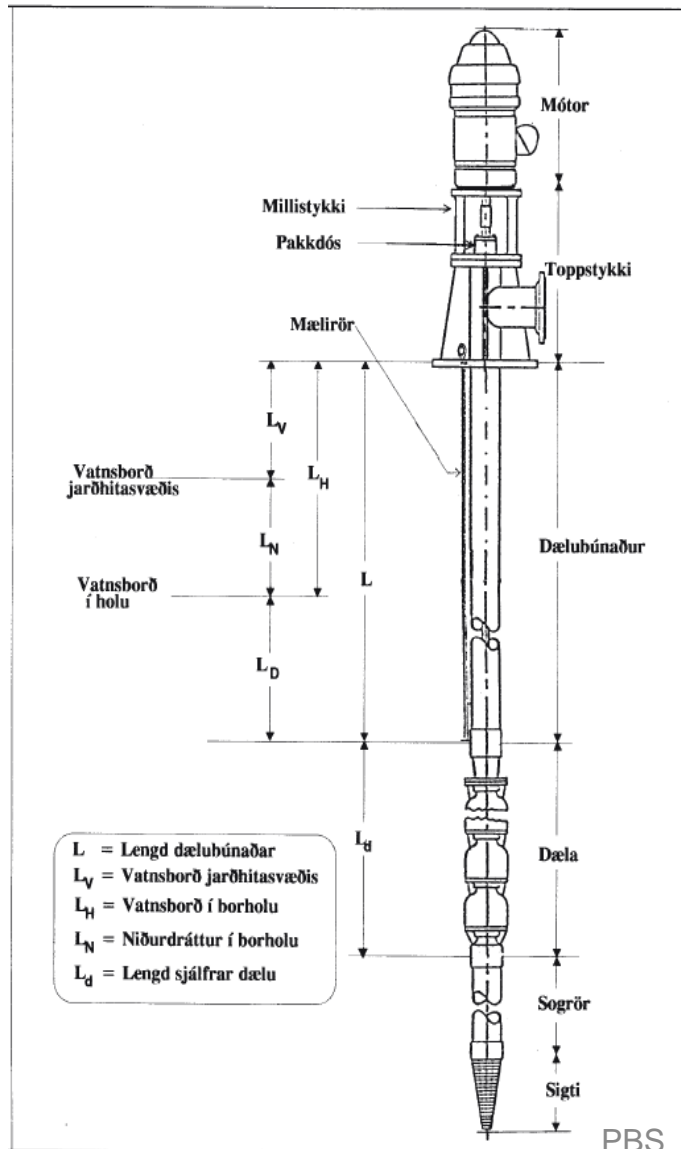
- Borholuhús



Borholuhús

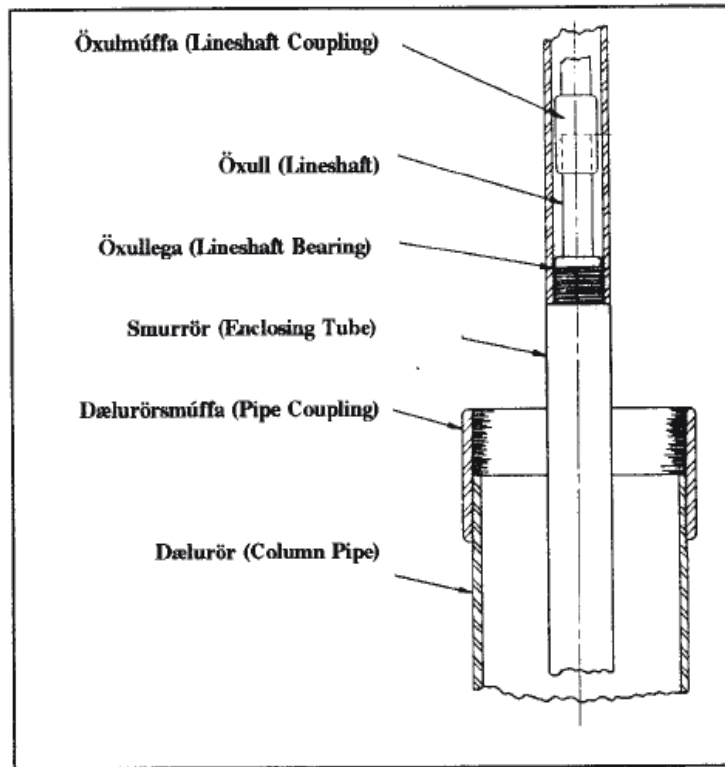


Borholudælar/Öxuldjúpdælar



Dælubúnaður

dælurör/smurrör/lega/öxull



Á myndina vantar stýrigrindina



Borholudælar/Öxuldjúpdælar

- Dælustærðir. 5" til 12"
- Afköst frá 10 til 100 l/s
- Dýpi 50 til 230m
- Mótorstærðir 50 til 250 hö.
- Þrepafjöldi í dælu 2 til 15



Helstu ástæður fyrir upptekt á borholudælum

1. Aldur.. 25 ár+
2. Tæring í dælurörum, gat á röri.
3. Útfellingar í dælu og legum.
4. Slit í dælu, sandburður.

Borholur sem eru komnar á aldur og þarf að taka upp 27 til 33 ár.. „Heimsmet“ !

	A	B	C	S	I	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
	Borholu heiti	Uppt ár	Svæði	Dælu-gerð	Þrepa-fjöldi	Dælu-rör [inch]	Röra-fjöldi	Vídd Smur-röra	Öxul-þvermál	Mótor-afl [hk]	Mótor-afl [kW]	Snún-ings-hraði	Núver andi afköst l/s
2	MG-29	sep.81	Reykjahlíð	12FKH	11	10	45	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	95,1
3	RG-38	jún.82	Laugarnes	8JKH	9	6	66	2	1 3/16	150	112	3000	34,8
4	MG-35	nóv.82	Reykjahlíð	12FKH	11	10	52	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	99,3
5	RG-10	apr.83	Laugarnes	6JKH	15	5	61	2	1 3/16	100	75	3000	17,2
6	RG-15	nóv.83	Laugarnes	6JKH	15	5	61	2	1 3/16	100	75	3000	18,3
7	RG-05	feb.84	Laugarnes	8JKH	11	6	60	2	1 3/16	200	149	3000	52,8
8	MG-32	jan.85	Reykjahlíð	12FKH	11	10	50	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	95,7
9	MG-08	feb.85	Reykjasvæði	8HC	7	6	58	2	1 3/16	125	93	3000	39,3
0	MG-05	júl.85	Reykjahlíð	8JKH	7	6	54	2	1 3/16	100	75	3000	38,3
1	MG-26	ágú.85	Reykjasvæði	10LKM	5	8	58	2 1/2	1 11/16	200	149	3000	50,6
2	MG-31	jan.86	Reykjasvæði	12DKH	14	8	56	2 1/2	1 11/16	200	149	1500	64,8
3	MG-25	apr.86	Reykjasvæði	8JKH	7	6	53	2	1 3/16	125	93	3000	40,1
4	RG-23	mar.87	Elliðaáir	8JKH	10	6	60	2	1 3/16	150	112	3000	51,4
5	MG-34	jún.87	Reykjahlíð	12FKH	11	10	50	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	102,2
6	MG-36	jún.87	Reykjahlíð	12FKH	11	10	51	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	103

Þetta eru borholudælar sem eru búnar að vera í notkun í 27 til 33 ár, 15st. og þarf að taka upp á næstu árum. (t.d. 4 dælar á ári) á fjórum árum. Auk þessa má gera ráð fyrir að aðra borholudælar komi til upptektar af öðrum ástæðum eins og verið hefur. að jafnað um 2 st. á ári.

Borholu upptekt



Tæki og áhöld til borholuuppptektar

- Krani með nægilega lyftigetu. Og viðurkenndar stroffur.
- Tengiklemma með tveimur vírstroffum eða keðjur fyrir rétta stærð af dæluröri.
- Rétt stærð af röraklemmu (tveir hálfmáanar) og sæti fyrir hana á toppflangsi borholunnar til að halda uppi dælurörunum.
- Tvær keðjutangir til að skrúfa saman dælurörin.
- 12 mm tóg með krókum á enda til að hífa saman smurrör og öxul með dælurörinu.
- Önnur algeng tæki og áhöld sem notuð eru við járnsmíðavinnu,

Tæki og áhöld til borholuuppptektar



Hífangar

- Fjarlægja rafmótor.
- Toppstykki
- Taka saman dælurör smurrör og öxul.



Hífiingar



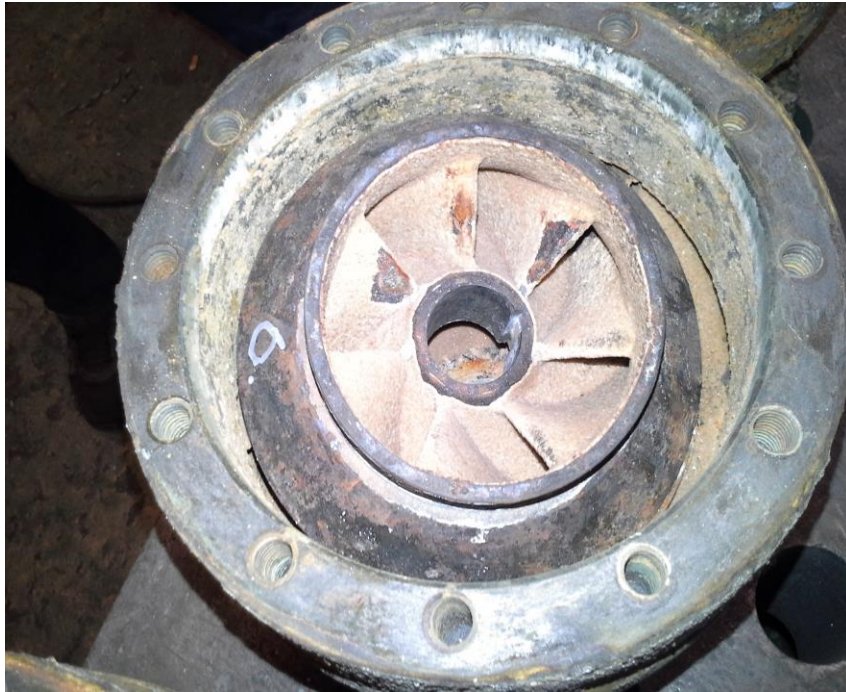
Lítur ekki alltaf vel út Laugaland



Lítur ekki alltaf vel út, Elliðaárdalur



Dæmi um útfellingar í dælu. RG-39



Dæla á síðasta snúningi



Niðursetning

- Þegar hér er komið sögu er gert ráð fyrir að undirbúningi á verkstæði sé lokið ef um notaðan búnað er að ræða. Þannig hafa allir slitfletir verið yfirfarnir og hlutir endurnýjaðir/lagfærðir eftir þörfum og dæluöxlar réttir af.
- **Æðstu boðorð við niðursetningu á öxuldjúpdælum eru hreinlæti og varleg meðferð á dæluöxlum. Engin óhreinindi mega komast inn í dælu- og smurrörin. Dæluöxlarnir hafa verið mjög nákvæmlega réttir af og þurfa menn að gæta ýtrustu varfærni við flutning á þeim.**

Dælubúnaður



Upphitun á dælubúnaði

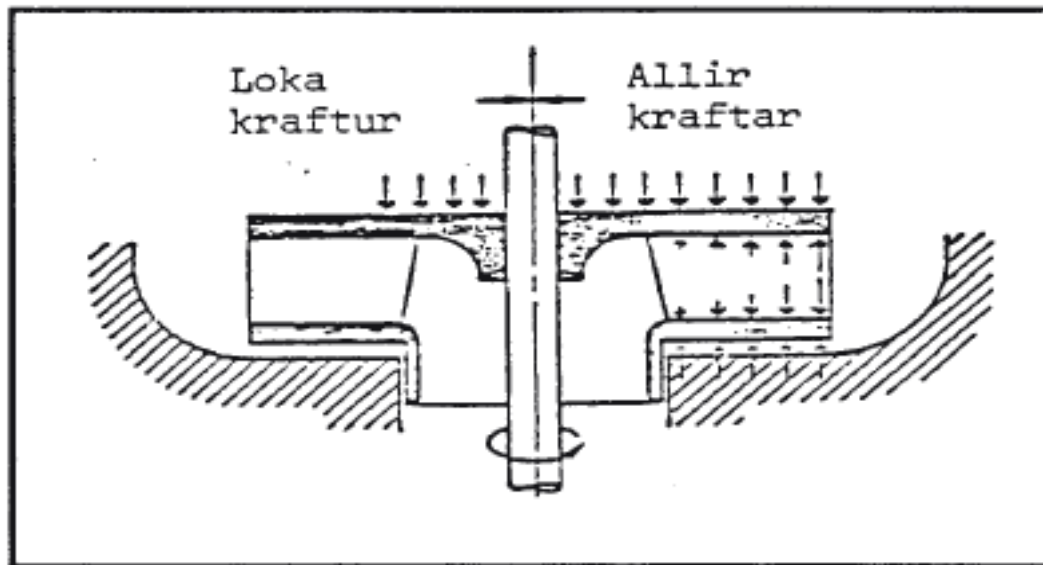
Alltaf verður að halda hita á dælubúnaði !

- Það er gert með rennsli ofan í dælurör, yfir einstefnuloka og rennsli á smurvatni í smurvatnsrör.
- Áður enn dæla er ræst verður hún að vera kominn í ásættanlegan hita. Sem næst rekstrarhita.



Stilling á dælu eftir niðursetningu.

- Þegar dæla er komin niður þá þarf að lyfta dæluhjólum.
- Þetta er vegna lengingu á dælubúnaði og teygju á dæluöxlum vegna vatnssúlu.



Stilling á dælu eftir niðursetningu.

- Nauðsynlegt er að reikna út færslu dæluhjólanna, sérstaklega þegar lengd dælunnar fer yfir 100m, til að geta ákveðið hvernig stilla eigi dælu fyrir gangsetningu.



Útreikningur á stillingu á dælu

13.5.2013

Útreikningur á djúpdælu LWN-4

BORHOLA	
Heiti: LWN-4	
Ár: 2013-5	
Dýpt:	1014 [m]
Hæð yfir sjó (HYS):	83 [m]
Lengd fóburrörs:	290 [m]
Stærð fóburrörs:	10 3/4 [mm]
Iðustreymisst.(c1):	0,045 [m ³ /s)*2]
Vatnshiti:	97 [°C]
Eðlisþyngd:	960,4879 [kg/m ³]
Vatnsb., 0 l/s (LV):	-56 [mys]
Suðuprýst. (Pa):	0,910308 [bara]
Lofþrýstingur	940 hPa

Safnæðar og skilja	
Hæð skiljufirborða	101,5 mys
Hámarksfótst. safnæðar	7,8 mm/m
Meðallengd safnæðar	880 m
Þrýstingur á skiljufirborði	960 Pa(abs)
Max. rennsliþr.	64,7 kPa

2013-5

DÆLA OG DÆLUBÚNAÐUR	
Dælugerð:	08JKH
Þrepaflóði (z):	10
Snúningshraði (n):	2900 [sn/m]
Þrýstistuðull (k):	4,7 [b/H]
Vidd dæluróra	6"
Fjöldi dæluróra	69 stk
Lengd dæluróra (L):	209,9 [m]
Lengd dælu (Ld):	2,1082 [m]
Þvermál dæluöxla (Db):	1 3/16"
Þyngd dæluhjól (Td):	5,5 [lbs]
Núningstapstuðull (T):	69,5 W/m
Innra þverm.dælur.(Ddi):	0,1541 [m]
Ytra þverm.smurr.(Dsu):	2"
Ytra þverm.dælur.(Ddu):	0,1683 [m]
Þrýstingur safnæð (Po):	335,23 [kPa]
Dælubún. (c21):	0,1 [kPa/(l/s)*2]
Toppstykki (Y):	1,787
(c22):	0,002 [kPa/(l/s)*2]

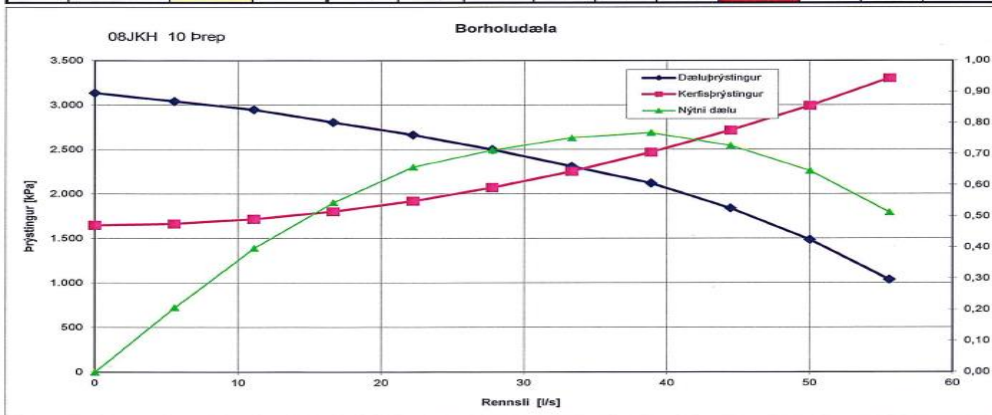
Borholudælu TH

Mælt hlaup í dælu
19,0 mm

Stilling dælu
16,8 mm

Lýfting mótör-
öxuls áður en
dælan losnar.
EH= 22,2 mm

Flæði	m	Dælu- þrýstingur PD	Kerfis- þrýstingur rPK	Niður- dráttur LN	LN,max Lmin	Tog- kratur TT	Oxul- lenging EA	Hjól- færsla EE	Aflþörf dælu AD	NPSH, avall	Aflþörf mótörs AN	Aflþörf mótörs AN	Nýtni dælu
[m ³ /h]	[l/s]	[kPa]	[kPa]	[m]	[m]	[N]	[mm]	[mm]	[kW]	[mVs]	[kW]	[hp]	
0	0	3.136	1.646	0,0	210,2	21.395	12,9	17,8	78,0	73,3	99,3	133,1	0,00
20	6	3.042	1.663	1,4	208,2	21.131	12,5	17,3	82,0	69,9	103,5	138,8	0,21
40	11	2.947	1.716	5,6	207,7	20.867	12,1	16,8	82,5	65,3	104,0	139,4	0,40
60	17	2.806	1.801	12,5	207,2	20.471	11,5	16,1	86,0	57,8	107,7	144,3	0,54
80	22	2.665	1.919	22,2	206,7	20.076	10,9	15,4	90,0	47,6	111,8	149,9	0,66
100	28	2.499	2.070	34,7	206,2	19.614	10,3	14,5	97,5	34,6	119,7	160,4	0,71
120	33	2.311	2.252	50,0	205,2	19.086	9,5	13,5	102,5	18,3	124,9	167,4	0,75
140	39	2.122	2.467	69,1	204,2	18.558	8,7	12,5	107,5	9,9	130,1	174,4	0,77
160	44	1.839	2.713	88,9	202,7	17.767	7,6	10,9	112,5	-23,1	135,3	181,4	0,73
180	50	1.486	2.991	112,5	200,7	16.777	6,1	8,8	115,0	-49,7	137,9	184,8	0,65
200	56	1.038	3.300	138,9	196,2	15.524	4,3	6,1	112,5	-79,6	135,1	181,1	0,51



Rekstur og eftirlit

Reglubundið eftirlit og viðhald þar sem meðal annars er skoðað og skráð.

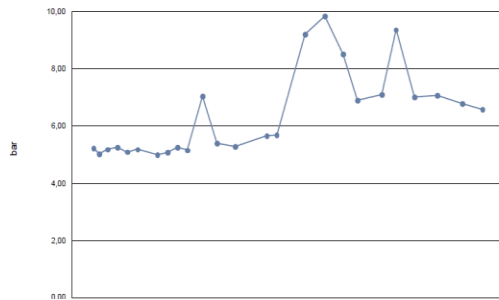
- Vatnshæð í borholu m
- Straumtaka A
- Spenna V
- Rennsli l/sek
- Magn m³
- Vatnshiti °C
- Safnæðarþrýstingur bar
- Gangtími. klst.
- Ath. þétti á dælu
- Ath. Smurvatn, rennsli og hita
- Ath. loftræstingu og hita
- Afgösun, loftgildra.
- Þrif og annað.



Dæmi um skráningar í DMM. RG-17

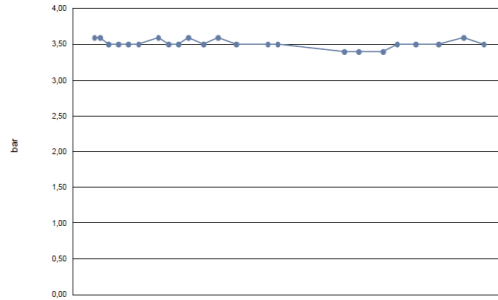
Pressuþrýstingur (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	bar	Dagsetning	bar	Dagsetning	bar
06.01.2014	5,24	10.01.2014	5,03	16.01.2014	5,19
23.01.2014	5,27	30.01.2014	5,10	06.02.2014	5,19
20.02.2014	5,01	27.02.2014	5,09	06.03.2014	5,26
13.03.2014	5,16	24.03.2014	7,06	03.04.2014	5,40
16.04.2014	5,30	06.05.2014	5,67	15.05.2014	5,70
04.06.2014	9,22	18.06.2014	9,85	01.07.2014	6,52
11.07.2014	6,90	28.07.2014	7,12	07.08.2014	9,38
20.08.2014	7,02	05.09.2014	7,09	23.09.2014	6,80
07.10.2014	6,60				



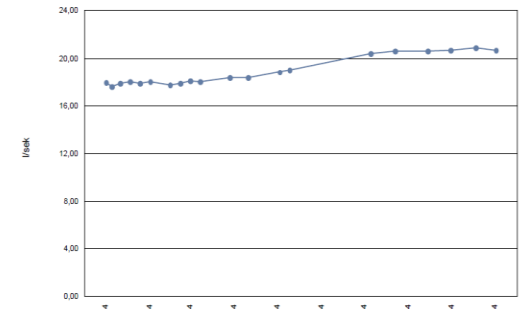
Safuþrýstingur (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	bar	Dagsetning	bar	Dagsetning	bar
06.01.2014	3,60	10.01.2014	3,60	16.01.2014	3,50
23.01.2014	3,50	30.01.2014	3,50	06.02.2014	3,50
20.02.2014	3,60	27.02.2014	3,50	06.03.2014	3,50
13.03.2014	3,60	24.03.2014	3,50	03.04.2014	3,60
16.04.2014	3,50	06.05.2014	3,50	15.05.2014	3,50
01.07.2014	3,40	11.07.2014	3,40	28.07.2014	3,40
07.08.2014	3,50	20.08.2014	3,50	05.09.2014	3,50
23.09.2014	3,60	07.10.2014	3,50		



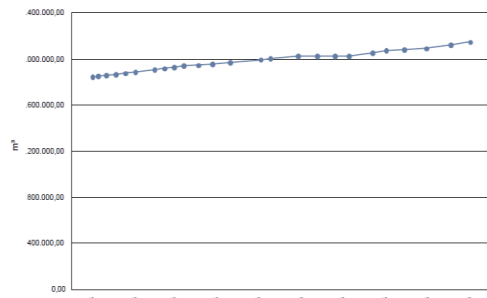
Rennslí (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	lsek	Dagsetning	lsek	Dagsetning	lsek
06.01.2014	17,50	10.01.2014	17,64	16.01.2014	17,88
23.01.2014	18,06	30.01.2014	17,90	06.02.2014	18,01
20.02.2014	17,78	27.02.2014	17,91	06.03.2014	18,13
13.03.2014	18,02	03.04.2014	18,36	16.04.2014	18,41
06.05.2014	18,84	15.05.2014	19,00	11.07.2014	20,40
28.07.2014	20,60	20.08.2014	20,59	05.09.2014	20,70
23.09.2014	20,90	07.10.2014	20,70		



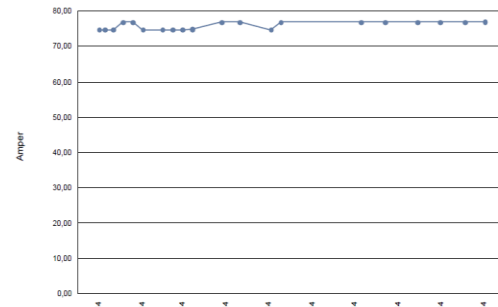
Rennslismálir (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	m³	Dagsetning	m³	Dagsetning	m³
06.01.2014	1.843.557,00	10.01.2014	1.849.697,00	16.01.2014	1.858.751,00
23.01.2014	1.865.541,00	30.01.2014	1.876.640,00	06.02.2014	1.897.640,00
20.02.2014	1.907.591,00	27.02.2014	1.896.352,00	06.03.2014	1.926.696,00
13.03.2014	1.940.161,00	24.03.2014	1.945.890,00	03.04.2014	1.954.940,00
16.04.2014	1.972.004,00	06.05.2014	1.994.014,00	15.05.2014	2.003.778,00
04.06.2014	2.023.863,00	18.06.2014	2.023.864,00	01.07.2014	2.023.867,00
11.07.2014	2.028.266,00	28.07.2014	2.055.727,00	07.08.2014	2.071.467,00
20.08.2014	2.080.554,00	05.09.2014	2.091.956,00	23.09.2014	2.124.980,00
07.10.2014	2.147.009,00				



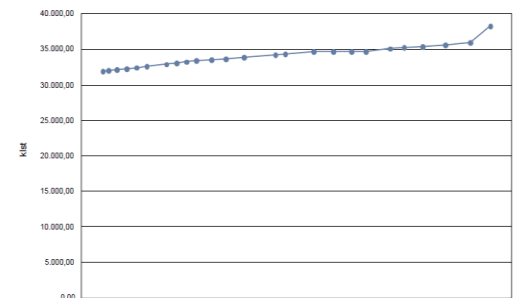
Amper (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	Amper	Dagsetning	Amper	Dagsetning	Amper
06.01.2014	74,60	10.01.2014	74,60	16.01.2014	74,60
23.01.2014	76,90	30.01.2014	76,90	06.02.2014	74,80
20.02.2014	74,80	27.02.2014	74,80	06.03.2014	74,80
13.03.2014	74,90	03.04.2014	76,90	16.04.2014	76,90
06.05.2014	74,60	15.05.2014	74,60	11.07.2014	76,90
28.07.2014	76,90	20.08.2014	76,90	05.09.2014	76,90
23.09.2014	76,90	07.10.2014	77,00		

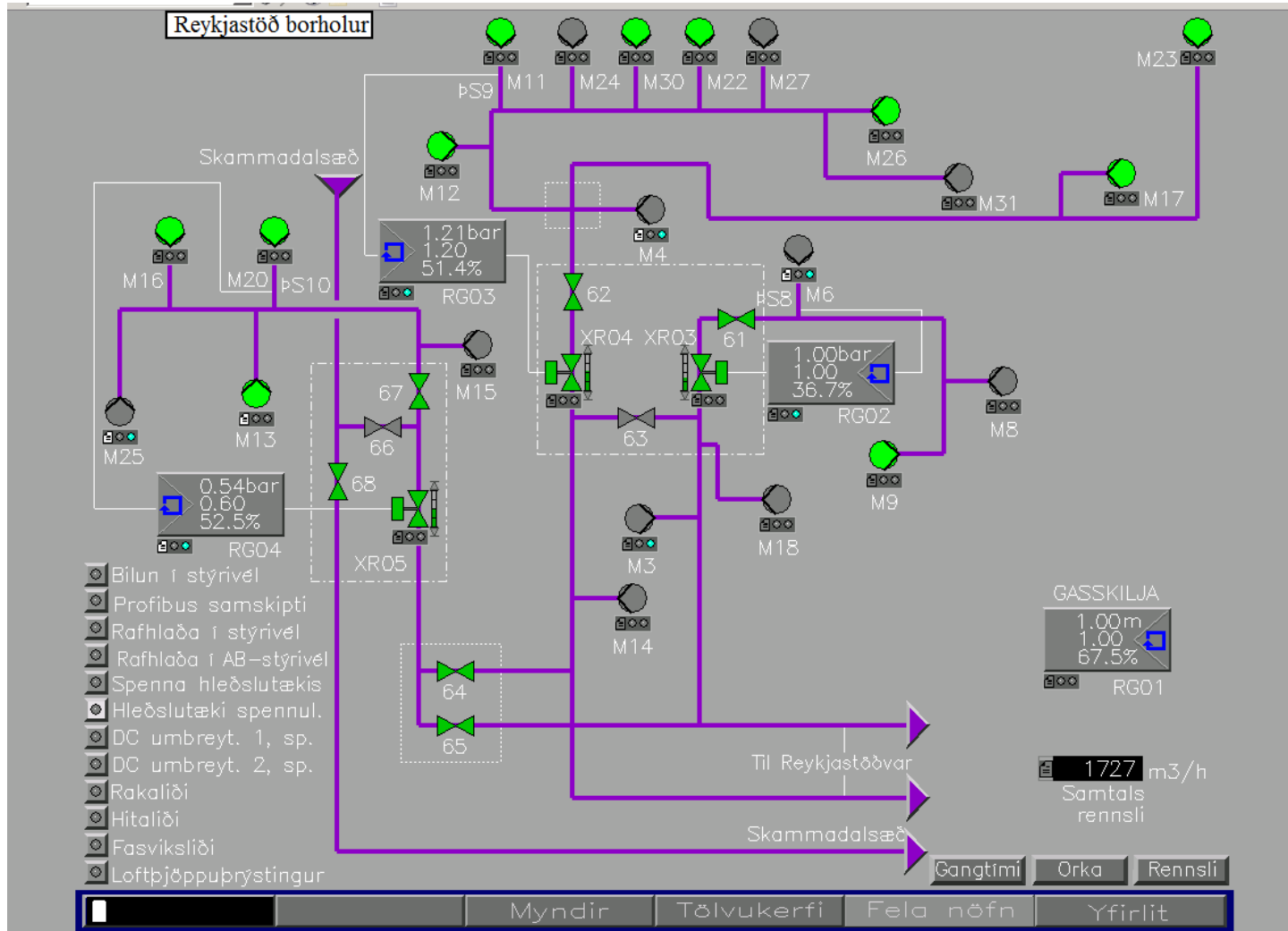


Gangtími (Borholæfirtit/Borholæfirtit)

Dagsetning	kist	Dagsetning	kist	Dagsetning	kist
06.01.2014	31.904,00	10.01.2014	32.000,00	16.01.2014	32.142,00
23.01.2014	32.246,00	30.01.2014	32.422,00	06.02.2014	32.580,00
20.02.2014	32.898,00	27.02.2014	33.067,00	06.03.2014	33.240,00
13.03.2014	33.403,00	24.03.2014	33.493,00	03.04.2014	33.617,00
16.04.2014	33.896,00	06.05.2014	34.220,00	15.05.2014	34.364,00
04.06.2014	34.696,00	18.06.2014	34.656,00	01.07.2014	34.657,00
11.07.2014	34.716,00	28.07.2014	35.089,00	07.08.2014	35.300,00
20.08.2014	35.423,00	05.09.2014	35.576,00	23.09.2014	36.003,00
07.10.2014	36.310,00				



Kerfiráðsmynd Reykjasvæði



Reykir



Borholuupptektir áætlað í ár.

	A	B	C	D	E	F	G	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
	Borholu heiti	Uppt ár	Svæði	Gælunafn	Borár	Dýpi m	Hæð holu- topps mys	Dælu- gerð	Þrepa- fjöldi	Dælu- rör [inch]	Röra- fjöldi	Vídd Smur- röra	Öxul- þvermál	Mótor- afl [hk]	Mótor- afl [kW]	Snún- ings- hraði	Núver andi afköst l/s
1																	
2	RG-38	jún.82	Laugarnes	Fönixhola	1982	1488	16,5	8JKH	9	6	66	2	1 3/16	150	112	3000	34,8
3	RG-10	apr.83	Laugarnes	Tónlistarskóli	1959	1306	15,9	6JKH	15	5	61	2	1 3/16	100	75	3000	17,2
4	RG-15	nóv.83	Laugarnes	Úrval-Útsýnarhola	1962	1014	24,7	6JKH	15	5	61	2	1 3/16	100	75	3000	18,3
5	RG-05	feb.84	Laugarnes	Hátúnshola	1959	740	15,1	8JKH	11	6	60	2	1 3/16	200	149	3000	52,8
6	MG-32	jan.85	Reykjahlíð	MG-32	1976	1319	69,7	12FKH	11	10	50	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	95,7
7	MG-08	feb.85	Reykjasvæði	MG-08	1971	1562	54,6	8HC	7	6	58	2	1 3/16	125	93	3000	39,3
8	MG-05	júl.85	Reykjahlíð	MG-05	1970	1592	50,7	8JKH	7	6	54	2	1 3/16	100	75	3000	38,3
9	MG-26	ágú.85	Reykjasvæði	MG-26	1974	867	70,6	10LKM	5	8	58	2 1/2	1 11/16	200	149	3000	50,6
10	MG-31	jan.86	Reykjasvæði	MG-31	1975	1477	71,2	12DKH	14	8	56	2 1/2	1 11/16	200	149	1500	64,8
11	MG-25	apr.86	Reykjasvæði	MG-25	1974	2025	62,5	8JKH	7	6	53	2	1 3/16	125	93	3000	40,1
12	RG-23	mar.87	Ellíðaár	RG-23	1967	1266	36,0	8JKH	10	6	60	2	1 3/16	150	112	3000	51,4
13	MG-34	jún.87	Reykjahlíð	MG-34	1976	1816	66,0	12FKH	11	10	50	2 1/2	1 11/16	250	186	1500	102,2
14	RG-31	maí.93	Ellíðaár	RG-31	1969	1613	41,0	6JKH	15	5	59	2	1 3/16	100	75	3000	19,7

Takk fyrir



HAGSÝNI

FRAMSÝNI

HEIÐARLEIKI