



ÍSOR
ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Vatnstaka úr lindum á vatnsverndar- svæði í Nesi og í Landi Helluvaðs II hjá Hellu á Rangárvöllum

Árni Hjartarson

Unnið fyrir Vatnsveitu Rangárpings ytra og Ásahrepps

Greinargerð


ÍSOR-16014

Verknr.: 16-0002

04.02.2016

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkugarður, Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1699
Akureyri: Rangárvöllum við Hlíðarfjallsveg, 603 Ak. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1599
isor@isor.is – www.isor.is

Undirskrift verkefnisstjóra 	Yfirfarið af SGK
--	---------------------

Inngangur

Hér verður að beiðni framkvæmdastjóra Vatnsveitu Rangárbings ytra og Ásahrepps tekið á þremur atriðum sem varða vatnsöflun á vatnstökusvæði hjá Nesi og Helluvaði. Þessi atriði eru vatnsöflun úr lindum, stækkun og breyting á mörkum vatnsverndarsvæðis og boranir eftir vatni innan svæðisins.

Vatnsöflun úr lindum

Undirritaður hefur tvívegis skoðað lindir og djúlaveitur sem koma upp undan bakka sem markar árgil eða farveg Y-Rangár á vatnsverndarsvæðinu í Nesi. Þarna má fá nokkurt magn af neysluvatni af svipaðri gerð og gæðum og fæst úr núverandi vatnsbóli. Svæðið er í landi Hellivaðs II.

Í greinargerð ÍSOR (Árni Hjartarson, 2013) um vatnsból Hellu á Rangárvöllum er aðstæðum lýst og birtar mælingar á lindum (sjá töflu 1 hér aftar). Vorið 2015 var svæðið skoðað á ný og bætt við mælingum (tafla 2). Vatnsbólslindin var svo heimsótt enn á ný í janúar 2016. Meginniðurstöður eru eftirfarandi:

Vatnsból Hellu í landi Helluvaðs er í lind við Ytri-Rangá. Lækurinn sem frá lindinni rennur nefnist Lækningalækur að sögn staðkunnugra. Lindin fær vatn sitt úr þykkum, lausum jarðlögum sem þekja berggrunn Rangárvalla á stórum svæðum. Þetta er grunnvatn sem fallið hefur sem úrkoma á Rangárvelli. Unnt er að ná talsvert meira neysluvatni á svæðinu úr lindum sem koma undan hjallabrún sem liggur til suðvesturs frá vatnsbólinu. Frá þeim runnu í framræsluskurðum samtals um 15 l/s árið 2013 og 13–14 l/s að vori og síðsumars 2015 samkvæmt mælingum starfsmanna vatnsveitunnar. Úr þokkalega afmörkuðum lindum virðast að jafnaði renna um 10 l/s. Þess ber að geta að tölurnar byggja á grófum áætlunum því einungis eru til stakar mælingar á rennsli frá svæðinu. Þetta mætti sannreyna betur með því að koma fyrir inntaksbrunnnum og drenlögnum í helstu lindum og fylgjast svo með frárennsli frá þeim um nokkurn tíma með því að mæla rennsli og hita með reglubundnu millibili, t.d. vikulega. Ef í ljós kemur að lindirnar gefa af sér ásætlanlegt magn er einboðið að ráðast í nýtingu þeirra og tengingu við vatnsveituna.

Athuganir á vatnsbólslindinni leiða í ljós að vatnsmagn hennar, hiti og rafleiðni er mjög stöðug og tekur litlum breytingum milli árstíða. Það bendir aftur til að vatnið í henni sé ekki komið úr efstu lögum grunnvatnsins heldur eigi sér dýpri rætur. Það þýðir jafnframt að það er ekki eins næmt fyrir umsvifum á yfirborði og vatn úr efstu lögum grunnvatnsins.

Við breytinguna á mörkum vatnsverndarsvæðisins yrðu um 200 m frá lind að fyrirhuguðum byggingarreit þar sem skemmst er. Grannsvæði eru víða skilgreind þannig að aðrennslistími grunnvatns frá grannsvæðismörkum að vatnsbóli sé minnst 50 dagar.

Straumhraði grunnvatns í jarðlögum er fundinn með eftirfarandi jöfnu:

$$V \times p = k \times i$$

V er straumhraðinn sem leitað er að.

p er hið virka grop bergsins (effective porosity).

k er lekt jarðlagsins í m/s.

i er halli grunnvatnsborðsins milli viðmiðunarstaðanna

Virkt grop er það holrými sem vatn getur streymt um í jarðlaginu. Virkt grop í sandi og möl er talið vera um 20% af rúmmáli jarðlagsins (þ.e. 2×10^{-1}).

Lekt jarðlaganna hefur ekki verið mæld sérstaklega á þessum slóðum. Þess vegna verður að áætla hana út frá reynslu sem fengist hefur af annars staðar frá. Lekt í í sandi og möl er víða um 10^{-3} m/s.

Halli grunnvatnsborðsins er áætlaður $1/100$ (10^{-2}).

Ef þessum tölum er stungið inn í jöfnuna fæst rennslishraðinn:

$$V \times 2 \times 10^{-1} = 10^{-3} \text{ m/s} \times 10^{-2}$$

$$V = 10^{-5} \text{ m/s} / 2 \times 10^{-1} = 0,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Af því leiðir að á sólarhring fer vatnið 4,32 m

Á 50 dögum fer vatnið því 215 m að meðaltali.

Samkvæmt þessum reikningum, sem ekki eru nákvæmir, tæki það grunnvatnið um 50 daga að síga frá byggingarreitnum að lindinni ef straumstefnan er í þá áttina sem er þó engan veginn víst. Segja má að þetta sleppi en þó má ekki tæpara standa.

Boranir

Borholan HLL-1 var boruð á vatnsverndarsvæðinu í Nesi vorið 2014. Árangurinn var ekki sá sem vonast var eftir (Árni Hjartarson, 2014). Þar var þó ekki vatnsleysi um að kenna. Vatn streymdi inn í holuna bæði úr lausu jarðlögum í efri hluta holunnar og úr berginu í neðri hluta hennar. Vatnið úr efri lögum var skermað af með fóðringu en neðri hluti holunnar var opinn. Vatnið sem fékkst reyndist því miður innihalda mikið af uppleystum efnum og meira magn flúors en leyfilegt er í neysluvatni samkvæmt heilbrigðisstöðlum. Tilraunir voru gerðar til að loka fyrir innrennsli efnaríka vatnsins og gata fóðringuna í efri hluta holunnar til að ná betra vatni þaðan. Þetta tókst ekki.

Borunin gefur til kynna að laus jarðlög á svæðinu séu allt að 30 m þykk. Í þessum jarðlögum eru vatnsleiðandi lög og gott vatn. Berggrunnurinn undir er víða sprunginn og þar niðri virðist grunnvatnið vera mun síðra að gæðum, það er efnaríkt og undir áhrifum frá jarðhita.

Góðar líkur eru taldar á að ná megi umtalsverðu magni af vatni af neysluvatnsgæðum með borun í grennd við HLL-1. Þó þarf að gæta þess að fara ekki of djúpt til að sneiða hjá hugsanlegri flúormengun og láta staðar numið þegar komið er niður úr lausu jarðlögum og bora ekki niður í bergklöppina. Gera skal ráð fyrir 30 m djúpri holu og 14" víðri. Hún skal vera fóðruð í botn en götuð eftir á frá u.þ.b. 12 m og niður undir botn. Þó má götunin að nokkru ráðast af því vatnsrennsli til holunnar sem kemur í ljós meðan á borun stendur.

Tafla 1. Lindir, brunnar o.fl. (Svæðið var skoðað þann 26. september 2013).

Nr.	Norður	Vestur	Hæð (m)		Rennsli (l/s)	Hiti (°C)	Athugasemdir
1	N63,84624	V20,38662	37	Lind	1,0	6,8	Lind
2	N63,84664	V20,38619	38	Lind	0,2	6,7	Dreifð smáaugu
3	N63,84695	V20,38564	39	Lind	0,1	6,9	Dreifð smáaugu
4	N63,84729	V20,38447	40	Lind	2–3	4,8	Vel afmarkað lindarauga
5	N63,84744	V20,38502	41	Lind	0,1	5,2	Lind
6	N63,84779	V20,38355	40	Lindir	0,3	6,4	Dreifð smáaugu
7	N63,84807	V20,38315	39	Lind	1,5	5,0	Vel afmarkað auga
8	N63,84815	V20,38300	40	Lindir	0,2	5,2	Dreifð lindakaugu
9	N63,84831	V20,38262	41	Lindir	0,3	5,3	Lindalína 10 m löng
10	N63,84840	V20,38232	42	Lindir	1,0	5,7	Lindalína 10 m löng
11	N63,84861	V20,38171	44		0,1	6,0	Lind
12	N63,84892	V20,38150	42	Lind	0,5	5,7	Lind
13	N63,84962	V20,38009	43	Lind	0,5	5,0	Lind
14	N63,85008	V20,37926	44	Lind	0,2	4,6	Syðsti inntaksbrunnur
15	N63,85326	V20,37548	42	Lind		4,7	Vatnsbólið í Nesi (Lækningalækur)
16	N63,84663	V20,39023	39	Staður			borholustæði
17	N63,84205	V20,40098	34	Borhola			NE-1 við Rangá
18	N63,86151	V20,33039	45	Mannvirki		5,0	Traðarholt dælustöð
19	N63,86263	V20,32514	48	3 lindir			Traðarholt, safnbrunnur
20	N63,860353	V20,347099		Borhola			HV-1 nál. Árbæjarfossi

Tafla 2. Athuganir á lindunum í Nesi frá 5. maí 2015. Taflan sýnir mældan hita og rafleiðni og áætlað rennsli í nokkrum lindum og djújaveitum. Hnit sem tekin voru töpuðust með GPS-tæki sem féll fyrir björg norður í Eyjafirði nokkru síðar.

Norður	Vestur	Hæð (m)	Rennsli (l/s)	Hiti (°C)	Leiðni (µS/cm)	Athugasemdir
N63,84715	V20,38558		0,8	4,9	203	Nýr brunnur
			0,1	4,6	180	Lindarauga
			0,5-1	5,0	179	Dý
			1	4,7	204	Lindalína og dý, SV-endi
			1	4,9	206	Lindalína og dý, NA-endi
			0,2	4,7	205	Lindarauga
			0,5-1	4,9	132	Lindalína undan bakka ofan mýrar
			0,3	4,6	130	Dý
			0,4	4,9	184	Lind við vatnaskil í skurði
N63,85008	V20,37926	44	0,7	5,0	190	Brunnur í girðingu
			0,1	5,0	163	Lindarauga
N63,85326	V20,37548	42		5,0	194	Vatnsbólið í Nesi (Lækningalækur)
N63,85326	V20,37548		2,5			Rennsli á yfirfalli frá vatnsbóli
				4,7	200	Y-Rangá
			11	7,1	188	Lækur úr skurðinum niðri við Rangá

Heimildir

Árni Hjartarson (2013). *Vatnsból Hella á Rangárvöllum*. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR-2013/048. 13 s.

Árni Hjartarson (2014). *Hella á Rangárvöllum*. *Neysluvatnsholan HLL-1*. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR 14047, 10 bls.