

Tillögur að grunnvatnshlotum sem kunna að vera undir marktæku álagi vegna vatnstöku og/eða endurnýjunar af mannavöldum

Davíð Egilson, Gerður Stefánsdóttir og Tinna Þórarinsdóttir

Greinargerð nr. DE/ofl/2020-02	Dags. Apríl 2020	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/> Skilmálar:
Heiti greinargerðar: Tillögur að grunnvatnshlotum sem kunna að vera undir marktæku álagi vegna vatnstöku og/eða endurnýjunar af mannavöldum	Upplag: Rafræn útgáfa	
	Fjöldi síðna: 11	
Höfundar: Davíð Egilson, Gerður Stefánsdóttir og Tinna Þórarinsdóttir	Framkvæmdastjóri sviðs: Jórunn Harðardóttir	
	Verkefnisstjóri: Gerður Stefánsdóttir	
Gerð greinargerðar/verkstig:	Verknúmer: 4605	
	Málsnúmer: 2018-0344	
Unnið fyrir: Umhverfisstofnun		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Í greinargerðinni eru birtar niðurstöður fyrir grunnvatnshlot sem gætu verið undir magnstöðu-álagi samkvæmt skilgreiningu laga um stjórn vatnamála 36/2011 og II. viðauka, reglugerðar nr. 535/2011. Verkefnið er hluti af samningi Umhverfisstofnunar og Veðurstofu Íslands frá 2018, liður 9.3. í viðauka. Gerðar eru tillögur að grunnvatnshlotum sem kunna að vera undir marktæku álagi vegna vatnstöku og/eða endurnýjunar af mannavöldum og varðar kalt grunnvatn. Í samantektinni er settur fram listi yfir 20 vatnhlot þar sem vatnstaka er yfir viðmiðunarmörkum og skoða þarf nánar, álag metið og settar fram tillögur um æskilega vöktun. Úrvinnslan byggist á gögnum um vatnstöku í Nytjavatnsvefsjá og í samræmi við tillögu um aðferðarfræði varðandi magnstöðuálag (Davíð Egilson o.fl., 2019).		
Lykilorð: Grunnvatnshlot, vatnstaka, álag	Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs: 	
	Undirskrift verkefnisstjóra:	
	Yfirfarið af: SG	

Inngangur

Samkvæmt lið 9.3 í samningi milli Umhverfisstofnunar og Veðurstofu Íslands, dagsettu hinn 10.10.2018: „... skal Veðurstofa Íslands gera lista yfir grunnvatnshlot kalds grunnvatns sem talin eru vera undir marktæku álagi vegna vatnstöku og vegna endurnýjunar af mannavöldum (s.s. niðurdælingar) samkvæmt II. viðauka, gr. 2.1 reglugerðar nr. 535/2011.“ Vinnan er í tengslum við fyrstu lýsingu á eiginleikum grunnvatnshlota. Skal Veðurstofa Íslands leita aðstoðar og sérfræðiþekkingar Orkustofnunar varðandi þennan verklið.

Úrvinnsla

Úrvinnslan byggir á afmörkun grunnvatnshlota eins og þau eru skilgreind nú og birt í Vatnagátt stjórnar vatnamála. Grunnvatnshlotin voru afmörkuð samkvæmt verklagsreglum sem sett voru fram í greinargerðinni *Yfirborðs- og grunnvatnshlot, verklagsreglur fyrir skilgreiningu vatnshlota* (Bogi B. Björnsson o.fl., 2013). Miðað við núverandi upplýsingar í Vatnavefsjá og Vatnagátt stjórnar vatnamála eru skilgreind grunnvatnshlot 313 talsins. Mikilvægt er að hafa í huga þær forsendur sem grunnvatnshlotin byggja á.

Í skýrslunni *Magnstaða grunnvatns, tillaga um aðferðarfræðlega nálgun* (Davið Egilson o.fl., 2019) er lögð til aðferðarfræði til þess að meta magnstöðu grunnvatnshlota. Fyrsta skref aðferðarfræðinnar byggir einföldum hugtakalíkönunum þar sem grunnvatnshlot sem ekki eru undir magnstöðuálagi vegna nýtingar eru flokkuð frá. Þar sem vísbendingar eru um álag eru líkönin endurbætt með frekari gögnum og álagsmati eftir því sem þekking á eðli og álagi á vatnshlotið eykst. Þar sem álag er mikið þarf að nýta nákvæmari grunnvatnslíkön.

Gögnin sem nýtt eru til frekara mats koma úr Nytjavatnsgrunni Orkustofnunar og Veðurstofunnar (Davið Egilson, 2019a) og miða við árið 2015. Þann fyrirvara verður að hafa að það er vitað að nokkuð skortir á að upplýsingar um vatnstöku fiskeldis hafi verið færðar í grunninn, og verður viðfangsefni að afla þeirra gagna (Davið Egilson, 2019b). Mikilvægt er að taka fram að skilgreining á grunnvatni er ekki eins í mismunandi lögum þó ekki verði farið dýpra í það við gerð þessa álagslista. Við gerð listans er byggt að skilgreiningu í lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011), *Grunnvatn: Vatn, kalt eða heitt, sem er neðan jarðar í samfelldu lagi, kyrrstætt eða rennandi, og fyllir að jafnaði allt samtengt holrúm í viðkomandi jarðlagi*. Í samræmi við nú afmörkuð grunnvatnshlot og í samræmi við samning Umhverfisstofnunar og Veðurstofu er umfjöllunin jafnframt afmörkuð við kalt grunnvatn (<14°C), eins og gert er í Nytjavatnsgrunninum (Davið Egilson, 2019a).

Mati á upptöku úr grunnvatnshloti eins og hún kemur fram í Nytjavatnsgrunni með hliðsjón af magni (l/s) er flokkað í sjö matsflokka (tafla 1), óháð því hvort um er að ræða grunnvatn eða yfirborðsvatn.

Tafla 1. Mat á meðalupptöku úr hverju grunnvatnshloti samkvæmt Nytjavatnsgrunni.

Upptaka í l/s	Mat vatnstöku
>500	Afar mikil
100-500	Mikil
50-100	Veruleg
10-50	Talsverð
5-10	Allnokkur
1- 5	Lítill
<1	Sáralítill

Mati á upptöku miðað við flatarmálseiningu grunnvatnshlots ($l/s/km^2$) samkvæmt Nytjavatnsgrunni hefur verið skipt í sex flokka (Tafla 2).

Tafla 2. Mat á upptöku á hvern ferkílómetra grunnvatnshlots samkvæmt Nytjavatnsgrunni.

Upptaka $l/s/km^2$	Mat vatnstöku
<50	Mjög mikil
50-10	Mikil
5-10	Nokkur
1-5	Allnokkur
1-0.5	Lítill
<0.5	Hverfandi

Niðurstaða

Samkvæmt aðferðarfræðinni eru samtals 20 grunnvatnshlot sem þarf að skoða nánar (tafla 3). Þetta eru allt grunnvatnshlot þar sem upptaka er 0,5 l/s/km² eða meiri miðað við þær upplýsingar sem eru tiltækar úr Nytjavatnsgrunni. Taflan sýnir grunnvatnshlot (heiti og númer), magn og matflokk magntöku miðað við nytjavatnsgrunninn. Hún sýnir einnig vegna meðal vatnstöku í l/s, vegna meðallekt og vegna vatnsheldni á vatnasviðinu. Umræddir staðir eru einnig settir fram í grófum dráttum á korti (mynd 1). Kortið gefur yfirlit yfir staðsetningu þessara grunnvatnshlota á landsvísu. Mögulegt er að skoða þessi grunnvatnshlot í betri upplausn í Vatnavefsjám stjórnar vatnamála með því að leita eftir númerum eða heitum grunnvatnshlotanna. Vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is) er ætluð almenningi en fagaðilar geta einnig farið á Vatnagátt (vatnagatt.vedur.is).

Í sjö tilvikum byggir vatnstakan á nytjum frá sjálfrennandi lindum þar sem ekki er um dælingu að ræða eða vatnið tekið úr aðliggjandi yfirborðsvatnshlotum og því ekki um að ræða magnstöðu álag á grunnvatnshlotið sem slíkt. Samkvæmt því eru um 13 grunnvatnshlot (Tafla 4) þar sem skoða þarf nánar mögulegt álag og meta hvort upplýsingarnar séu það afgerandi að unnt sé kveða á um að ætlað álag sé til staðar. Í framhaldinu þarf að skilgreina þörf á vöktun á þeim, eða hvort afla þurfi nákvæmari upplýsinga. Út frá þessu er gerð tillaga að vöktunarlýsingu í töflu 4 fyrir hvert einstakt vatnshlot.

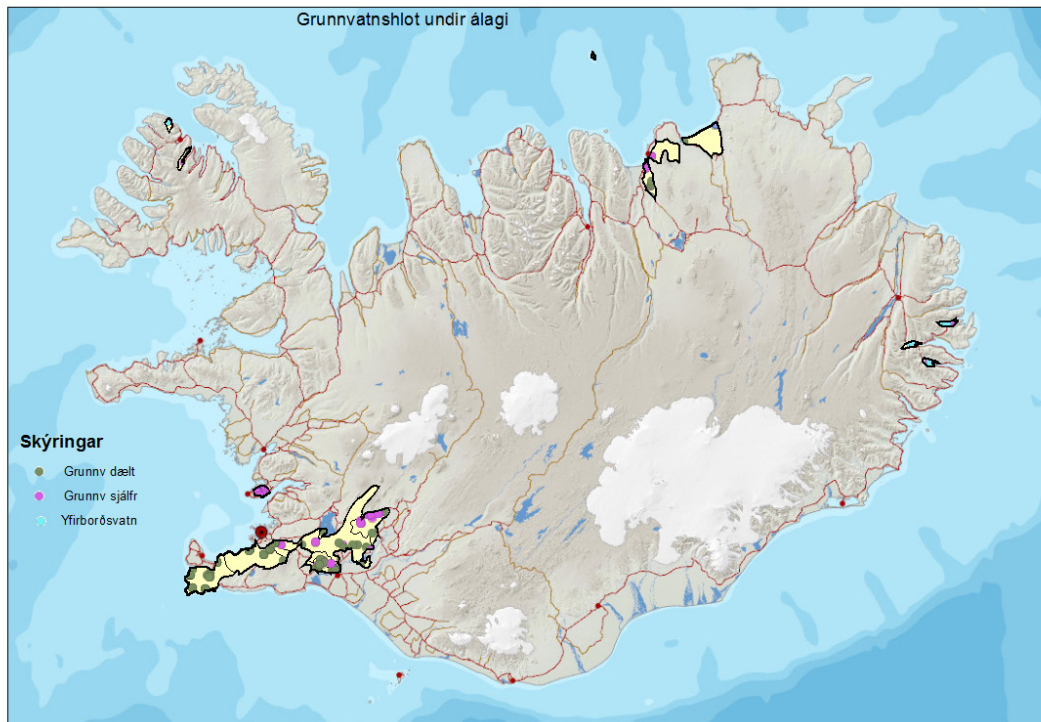
Langstærsti hluti þessara grunnvatnshlota er á SV horninu. Í öllum tilfellum er nauðsynlegt að mæla vatnsstöðu í rauntíma og í flestum tilfellum byggja á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu. Undantekning frá meginreglunni er Nesjahraun, vatnstaka við Grámel. Vatnið er í raun innstreymi frá Þingvallavatni og ekki talið að þar séu umtalsverð magnstöðuleg áhrif.

Á SV landi er nú þegar umtalsverð vöktun margra aðila, s.s. Landsvirkjun, OR og HS Orku, auk þess sem eftirlit og áætlanir byggja á nákvæmum grunnvatnslíkönum sem unnt er að keyra reglulega. Hins vegar er það svo að fram hafa komið stórtækar hugmyndir um framtíðarnýtingu á þessu svæði, umfram það sem nú er tekið. Þar að auki er mikilvægt að benda á nauðsyn virks eftirlits með vatnstöku á utanverðu Reykjanesi þar sem grunnvatn flýtur á jarðsjó. Þess vegna er lagt til að fylgst verði sérstaklega með grunnvatnsstöðu og grunnvatnstöku á SV horninu og að séð verði til þess að öll grunnvatnslíkön á því svæði sem merkt er á mynd 2 séu vel afstillt.

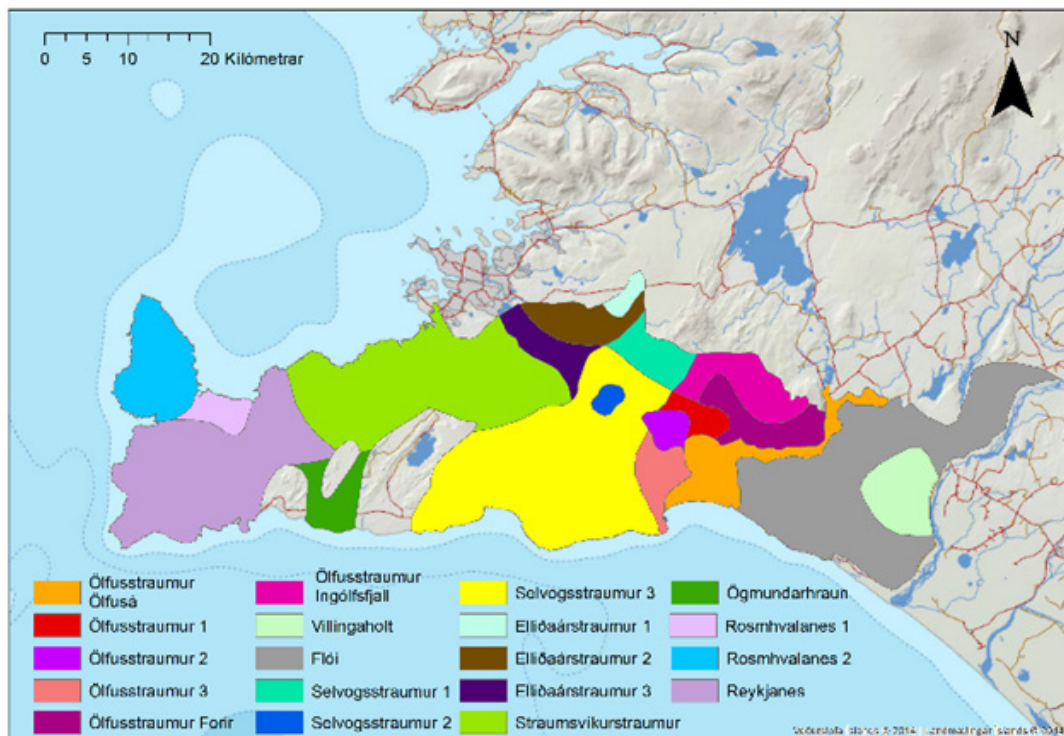
Sakir mikillar nýtingar á grunnvatni vegna fiskeldis í Öxarfirði er hvatt til þess að ráðist verði í nánari greiningu grunnvatnshlota t.d. á grundvelli þeirra grunnvatnslíkana sem nú eru þegar fyrir hendi og ná frá Vatnajökli og til Axarfjarðar. Í þessu efni má benda á að líklegt sé að vatnstaka sem skráð er á Bakkahlaup varði einnig grunnvatnshlotið Aðaldalshraun – Trölladyngja (IS102-278-2G).

Tafla 3. Grunnvatnshlot þar sem upptaka vatns, grunnvatns og yfirborðsvatns, er 0.5 l/s/km² eða meira samkvæmt Nyttjavatnsgrunni.

Grunnvatnshlot – Heiti	Auðkenni	Lands- hluti	Tilyntt upptaka		Upptaka á flatarmál		Vegin meðallekt		Vegin meðal vatnsheldni		Eðli vatnstöku
			l/s	Mat	l/s/km ²	Mat	m/s	Mat	gH ₂ O/g jarðvegs	Mat	
Bolungarvík	IS101-100-G	VF	22	Talsverð	1.1	Allnokkur	9.0.E-04	Nokkur	0.58	Lítill	Vatnataka úr yfirborðsvatni
Seljalandshlíð	IS101-102-G	VF	40	Talsverð	1.3	Allnokkur	1.0.E-09	Óverluleg	0.73	Lítill	Sjálfrennandi yfirborðslindir nýttar, ekki um dælingu að ræða
Bakkahlaup	IS102-135-G	NA	1280	Afar mikil	5.9	Nokkur	9.1.E-03	Mjög mikil	0.76	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Fannardalur	IS102-156-G	A	50	Veruleg	1.9	Allnokkur	1.0.E-09	Óverluleg	1.10	Meðal	Sjálfrennandi yfirborðslindir nýttar, ekki um dælingu að ræða
Reyðarfjörður	IS102-160-G	A	20	Talsverð	0.8	Lítill	1.0.E-09	Engin	1.18	Meðal	Sjálfrennandi yfirborðslindir nýttar, ekki um dælingu að ræða
Fáskrúðsfjörður	IS102-161-G	A	22	Talsverð	0.9	Lítill	9.9.E-10	Engin	1.31	Meðal	Sjálfrennandi yfirborðslindir nýttar, ekki um dælingu að ræða
Grísatungufjöll	IS102-185-G	NA	300	Mikil	2.0	Allnokkur	4.0.E-05	Nokkur	0.64	Lítill	Sjálfrennandi yfirborðslindir nýttar, ekki um dælingu að ræða
Reykjahverfi	IS102-200-G	NA	105	Mikil	1.2	Allnokkur	4.5.E-05	Nokkur	1.00	Lítill	Vatnstaka mikilþarf að vakta magnstöðu í rauntíma.
Grimsey	IS102-220-G	NA	2	Lítill	0.5	Lítill	1.0.E-05	Nokkur	0.86	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Ölfusstraumur 1	IS103-195-G	SV	125	Mikil	5.3	Nokkur	7.5.E-05	Nokkur	0.84	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Ölfusstraumur Forir	IS103-202-G	SV	412	Mikil	6.6	Nokkur	1.1.E-03	Nokkur	1.25	Meðal	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Laugardalur	IS103-254-G	S	445	Mikil	2.2	Allnokkur	3.9.E-05	Nokkur	1.01	Meðal	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Ölfusstraumur Ingólfsfjall	IS103-260-G	SV	39	Talsverð	0.5	Lítill	2.0.E-05	Nokkur	0.73	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Akrafall	IS104-191-G	V	52	Veruleg	1.3	Allnokkur	2.6.E-07	Óverluleg	1.12	Meðal	Vatnataka úr yfirborðsvatni
Nesjahraun	IS104-250-1-G	SV	1669	Afar mikil	120.9	Mjög mikil	5.9.E-04	Nokkur	0.69	Lítill	Vatnstaka við Grámel afar mikil, er í raun innstreymi frá Þingvallavatn
Elliðaárstraumur 2	IS104-257-G	SV	43	Talsverð	0.8	Lítill	6.0.E-04	Nokkur	0.88	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Reykjanes	IS104-263-G	SV	1842	Afar mikil	6.1	Nokkur	2.5.E-03	Mjög mikil	0.28	Mög lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Straumsvíkurstraumur	IS104-265-G	SV	968	Afar mikil	2.9	Allnokkur	3.1.E-03	Mjög mikil	0.42	Mög lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Elliðaárstraumur 3	IS104-266-G	SV	463	Mikil	10.4	Mikil	2.9.E-03	Mjög mikil	0.37	Mög lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti
Lyngdalsheiði	IS104-305-G	SV	310	Mikil	0.5	Lítill	2.5.E-04	Nokkur	0.86	Lítill	Vatnstaka úr grunnvatnshloti



Mynd 1. Grunnvatnshlot sem koma fram í töflu 3.



Mynd 2. Grunnvatnshlot á SV landi þar sem mestur fjöldi vatnshlota er undir verulegu magnþökuálagi, myndin er byggð á gögnum úr vatnavefsjá / vatnagátt. Vatnshlot skilgreind undir álagi, raðað eftir tilkynntri upptöku í l/s, eru: Reykjanes, Straumsvíkurstraumur, Elliðaárstraumur 3, Ölfusstraumur Forir, Lyngdalsheiði, Ölfusstraumur 1, Elliðaárstraumur 2 og Ölfusstraumur Ingólfsfjall. Fyrirséð er að Selvogstraumur 3, Ölfusstraumur 3 og Ölfusstraumur Ölfusa gætu orðið undir álagi sem og Flóinn.

Tafla 4. Grunnvatnshlot þar sem upptaka grunnvatns er stærri eða jafnt og 0.5 l/s/km² samkvæmt nytjavatnsgrunni.

Grunnvatnshlot	Auðkenni	Lands- hluti	Tilkynnt upptaka		Upptaka á flatarmál		Vegin meðallekt		Vegin meðal vatnsheldni		Staða þekkingar	Lýsing
			l/s	Mat	l/s/km ²	Mat	m/s	Mat	gH ₂ O/g jarðvegs	Mat		
Bakkahlaup	IS102-135-G	NA	1280	Afar mikil	5.9	Nokkur	9.1.E-03	Mjög mikil	0.76	Lítill	þarf að bæta- og greina milli grunnvatnsstrauma	Vatnstaka afar mikil. Úr tveimur grunnvatnstraumum. Greina vatnstöku. Vakta þarf vatnstöku og meta áhrif á magnstöðu.
Reykjahverfi	IS102-200-G	NA	105	Mikil	1.2	Allnokkur	4.5.E-05	Nokkur	1.00	Lítill	Megindrættir þekktir - má bæta	Vatnstaka mikil, vakta þarf magnstöðu í rauntíma.
Grimsey	IS102-220-G	NA	2	Lítill	0.5	Lítill	1.0.E-05	Nokkur	0.86	Lítill	Megindrættir þekktir - má bæta	Vatnstaka lítill, óþekkt stærð vatnshluts, æskilegt að vakta vatnshæð.
Öfusstraumur 1	IS103-195-G	SV	125	Mikil	5.3	Nokkur	7.5.E-05	Nokkur	0.84	Lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka mikil. Vatnstöðu þarf að mæla í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Öfusstraumur Forir	IS103-202-G	SV	412	Mikil	6.6	Nokkur	1.1.E-03	Nokkur	1.25	Meðal	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka mikil. Vatnstöðu þarf að mæla í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Laugardalur	IS103-254-G	S	445	Mikil	2.2	Allnokkur	3.9.E-05	Nokkur	1.01	Meðal	Megindrættir þekktir - má bæta	Vatnstaka mikil, vakta þarf magnstöðu í rauntíma.
Öfusstraumur Ingólfsfjall	IS103-260-G	SV	39	Talsverð	0.5	Lítill	2.0.E-05	Nokkur	0.73	Lítill	þarf að ganga úr skugga um aðupptaka sé rétt	Vatnstaka talsverð, vakta þarf magnstöðu í rauntíma.
Nesjahraun	IS104-250-1-G	SV	1669	Afar mikil	121	Mjög mikil	5.9.E-04	Nokkur	0.69	Lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka við Grámel afar mikil. Hún er í raun innstreymi frá Þingvallavatni. Lítill áhrif magnstöðulega en gæti haft áhrif á eðlisefnafræðilega þætti.
Ellíðaárstraumur 2	IS104-257-G	SV	43	Talsverð	0.8	Lítill	6.0.E-04	Nokkur	0.88	Lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka talsverð, þarf að vakta magnstöðu í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Reykjanes	IS104-263-G	SV	1842	Afar mikil	6.1	Nokkur	2.5.E-03	Mjög mikil	0.28	Mög lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka afar mikil. Vatnstöðu þarf að mæla í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Straumsvíkurstraumur	IS104-265-G	SV	968	Afar mikil	2.9	Allnokkur	3.1.E-03	Mjög mikil	0.42	Mög lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka afar mikil, Vatnstöðu þarf að mæla í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Ellíðaárstraumur 3	IS104-266-G	SV	463	Mikil	10.4	Mikil	2.9.E-03	Mjög mikil	0.37	Mög lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka mikil. Vatnstöðu þarf að mæla í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu.
Lyngdalsheiði	IS104-305-G	SV	310	Mikil	0.5	Lítill	2.5.E-04	Nokkur	0.86	Lítill	Góð byggir á grunnvatnslíkönum	Vatnstaka mikil, þarf að vakta magnstöðu í rauntíma. Byggja þarf á líkönum til þess að meta framtíðar nýtingu

Heimildir

Bogi Brynjar Björnsson, Kristinn Einarsson & Linda Georgsdóttir 2013. Yfirborðs- og grunnvatnshlot. Verklagsreglur fyrir skilgreiningu vatnshlota. Greinargerð Veðurstofu Íslands BBB/KE/LG/2013-01.

Davíð Egilson (2019a). Nytjavatnsgrunnur – Nytjavatnssjá. Greinargerð Veðurstofu Íslands DE/2019-01.

Davíð Egilson (2019b). Nytjavatnsgrunnur. Mat á vatnstöku þar sem upplýsingar skortir. Greinargerð Veðurstofu Íslands DE/2019-02.

Davíð Egilson, Jón Guðmundsson, Tinna Þórarinsdóttir & Gerður Stefánsdóttir (2019). Magnstaða grunnvatns. Tillaga um aðferðarfræðilega nálgun. Skýrsla Veðurstofu Íslands 2019-012.