



Icelandic Museum
of Natural History

Brynjólfsgata 5
IS-107 Reykjavík

S./Tel. 577 1800

nmsi@nmsi.is
www.nmsi.is



ÞINGVALLAVATN

Einstakt vistkerfi undir álagi

Dr. Hilmar J. Malmquist forstöðumaður

Undraheimur Þingvalla
Endurmenntun Háskóla Íslands – 30.09.2015

Efnistöð

Einkenni og sérkenni vistkerfisins

Jarð- og vatnafræðilegir þættir

Líffræðilegir þættir

Löggjöf og regluverk til verndar vistkerfinu

Helstu álagsþættir og aðsteðjandi vandi

Staðbundnir

Mengun vegna búsetu og umferðar

Mengun vegna Nesjavallavirkjunar

Hnattrænir

Loftslagshlúnun og hlúnun vatns

Loftborin, langt að komin efnamengun

Gögn

- 1885-1930 Arthur Feddersen, Bjarni Sæmundsson, Árni Friðriksson, Ostenfeld & Wesenberg-Lund
 Almennar rannsóknir einkum á fiski en einnig smádýralífi og gróðri
- 1974-1992 **Pétur M. Jónasson o.fl.**
 Umfangsmiklar, alhliða rannsóknir á vistkerfi vatnsins og vatnasviðinu
- 1989- Orkuveita Reykjavíkur o.fl.
 Rannsóknir á þungmálmum í seti, gróðri og dýrum.
 Mælingar á 5 ára fresti, síðast 2012
 Líffræðist.H.Í, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Matís ohf., Náttúrufræðistofa Kópavogs
- 1992- Líffræðistofnun HÍ, Háskólinn á Hólum, Náttúrufræðistofa Kópavogs
 Rannsóknir á bleikju og hornsíli – þróunarfræði
- 1997- Líffræðistofnun HÍ, Náttúrufræðistofa Kópavogs
 Rannsóknir á áhrifum affallsvatns frá Nesjavallavirkjun
- 2007- Náttúrufræðistofa Kópavogs og Jarðvísindastofnun HÍ
 Árleg vöktun á vatnsgæðum þingvallavatns:
 efna- og eðlisþættir, þörungar, dýrasvif og murta
Vöktunarverkefni kostað af Orkuveitu Reykjavíkur, Landsvirkjun, Þjóðgarðinum á Þingvöllum, Umhverfisstofnun og umhverfisráðuneytinu

Meginmarkmið vöktunar

samstarfssamningur 2.4.2007

„Meta og kortleggja ástand og breytingar sem kunna að verða á lífríki og efna- og eðlisþáttum vegna hugsanlegra álagsþátta, jafnt af mannlegum sem náttúrulegum toga.“

Álagsþættir: Ofauðgun næringarefna
 Mengunaróhöpp
 Nýting vatns (ekki vatnsmiðlun)
 Loftslagshlúnun

Breytur sem eru vaktaðar:

Efna – og eðlisþ: T, pH, súrefni, rafleiðni, rýni
 Aðal- og snefilefni í írennsli, frárennsli og vatnsbol

Svifþörungar: Tegundir og magn (talning + blaðgræna-a)

Svifdýr: Krabbadýr og Hjóldýr

Fiskur: Murta

+ „Ný“ gögn: **Vatnshiti við Steingrímsstöð 1962–2011.**

Ísalagnir og ísabrot 1974–2015.

Útbreiðsla kransþörungabeltis á botni, 2015.

Lög og reglur

Lög nr. 47/2004 um þjóðgarðinn á Þingvöllum

„4. gr. Innan þjóðgarðsins er óheimilt að gera nokkuð það sem getur spilt eða mengað vatn þar, bæði vatn á yfirborði og grunnvatn.

Vernda skal lífríki Þingvallavatns og gæta þess að raska ekki búsvæðum og hrygningarstöðvum bleikjuafbrigða og urriðastofna sem nú lifa í vatninu.“

Lög nr. 85/2005 um verndun vatnasviðs Þingvallavatns

...Þingvallavatn og vatn á verndarsvæði Þingvallavatns er viðkvæmur viðtaki (gagnvart nitri, 18. gr.) og skal vera í ástandsflokki A (ósnortið, næringarefnasnautt vatn) (reglugerð nr. 650/2006).

Reglug. nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

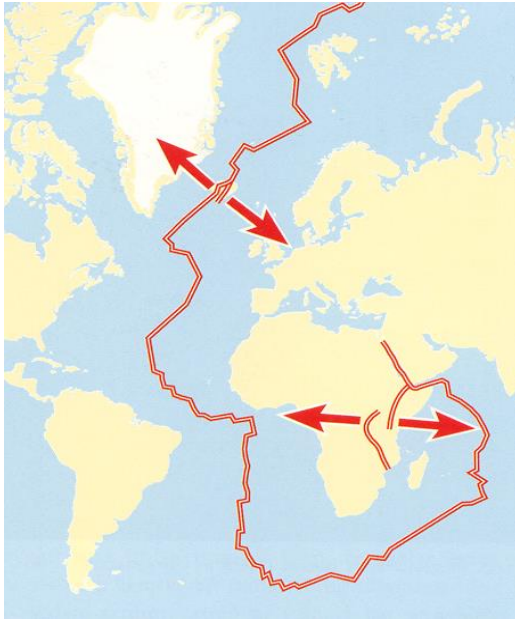
Töluleg viðmið (blaðgræna-a, T-P, T-N) fyrir 5 vatnsgæðaflokka (A, B, C, D, E).

Ákvæði alþjóðasáttmála UNESCO um menningar- og náttúruarfleifð

Júlí 2004 - **Heimsminjaskráning**: Þingvellir og nyrsti hluti Þingvallavatns innan þjóðgarðsins v. einstaks menningarlandslags.

Janúar 2011 – **Bráðabirgðatillaga**. Þingvallavatn og allt vatnasviðið v. einstakrar náttúruarfleifðar (jarðfræði og lífríki).

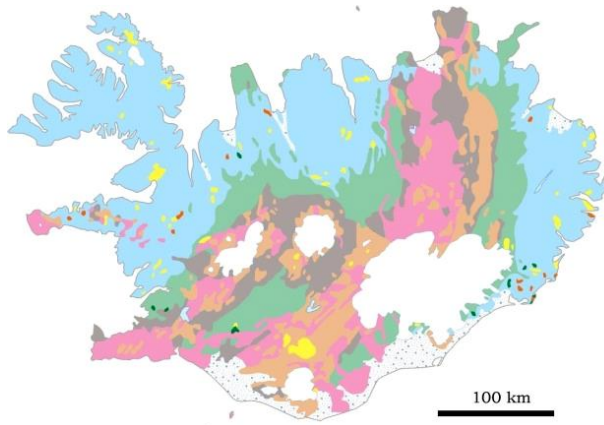
Jarðfræðileg sérstaða



Flekaskil - Mið-Atlantshafshryggurinn

Ísland er eini staðurinn á jörðinni þar sem ganga má þurrum fótum á flekaskilum.

Óvíða jafn stórbrotið umhverfi og á Þingvöllum þar sem reginöfl náttúrunnar með flekaskilum, eldi og ís blasa við. Mikið vísindalegt gildi.



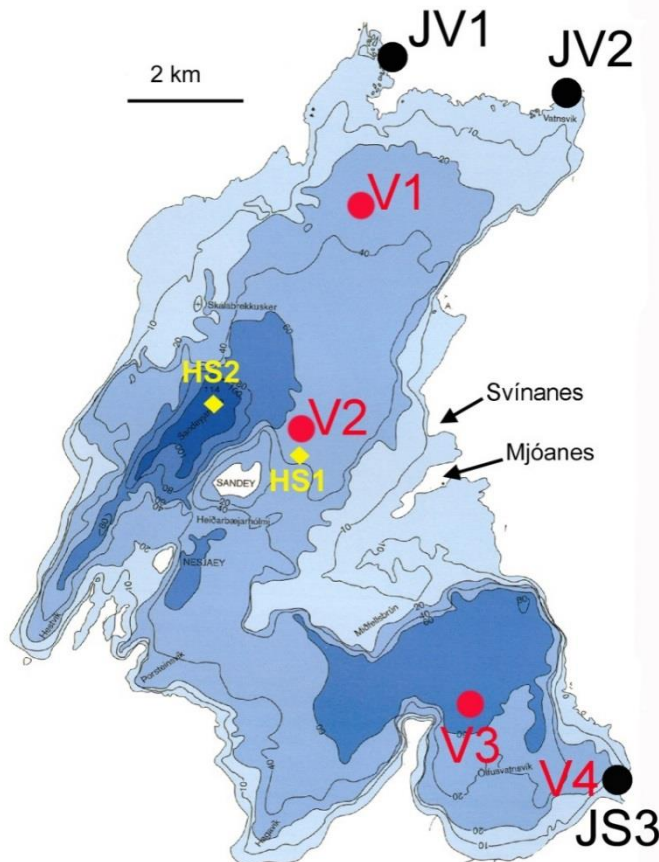
Flekaskilunum fylgir eldvirkni

Ungar basaltbergmyndanir frá Nútíma (<10.000 ára) algengar á Íslandi, en fágætar á hnattræna vísu.

Sigdældin með Þingvöllum og Þingvallavatni er að miklu leyti þakin hraunum frá Nútíma.

Vatnafræðileg sérstaða

Sýnatökustaðir í vöktun



Pingvallavatn: Stærsta vatn landsins og af gerð lindavatna.

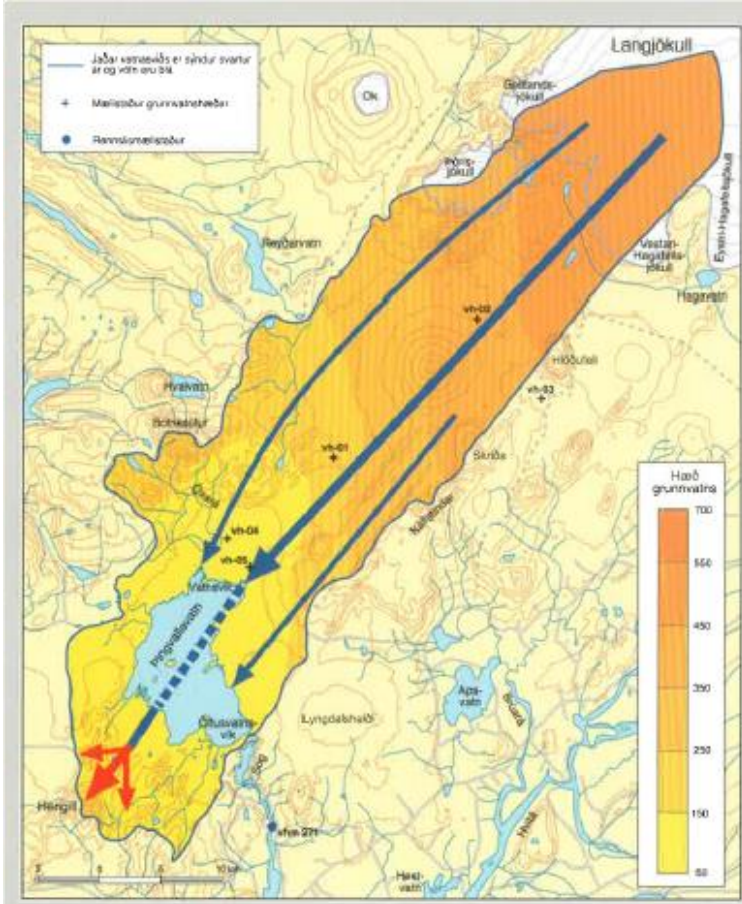
Flatarmál: 83,7 km². Rúmmál: 2800 Gl.
 Meðaldýpi: 35 m. Mesta dýpi: 114 m.
 Viðstöðutími: 330 dagar.

Lindavatnskerfin á Íslandi teljast til vatnafræðilegra sérkenna á alþjóðavísu.

Fylgja virka gosbeltinu og hraunum frá Nútíma þar sem berggrunnur er gljúpur og lekur. Yfirborðsvatn hripar niður, vatnið síast og næringa- og snefilefni leysast úr berginu og ganga í samband við vatnið.

Lindavötn: hrein – tær – köld – stöðug

Vatnafræðileg sérstaða



~ 90% (~90 m³/s) af írennsli Þingvallavatns sprettur fram í lindum við bakka og þó aðallega úti í vatninu.

Þrjár meginstraumar grunnvatns berast til Þingvallavatns:

- Almannagjárstraumur: ~30 m³/s, 3,0–3,2°C
- Hrafnagjárstraumur: ~20 m³/s, 2,7–2,9°C
- Miðfellsstraumur: ~ 25 m³/s, ~4°C
- + sunnan og vestan: ~15 m³/s, 4–**+10**°C

Freysteinn Sigurðsson & Guttormur Sigbjarnarson 2002, 2011.

Einhver áhöld um stærð vatnsstraumanna. Samkvæmt eldri athugunum (Hákon Aðalsteinsson o.fl. 1992) er Almannagjárstraumurinn talinn vera ca. 65% af írennslinu.

Vatnafræðileg sérstaða



© Kristján Jónasson

Þingvallavatn

Tært og blátt

Tærleiki \equiv lítið af þörungum
Sólarljós nær óvenju djúpt niður

Kjörskilyrði í Þingvallavatni:
lágmarksmagn sólarorku fyrir ljóstillífun
($\sim 1\%$ af ljósmagni við yfirborð) nær
niður á ~ 40 m dýpi.

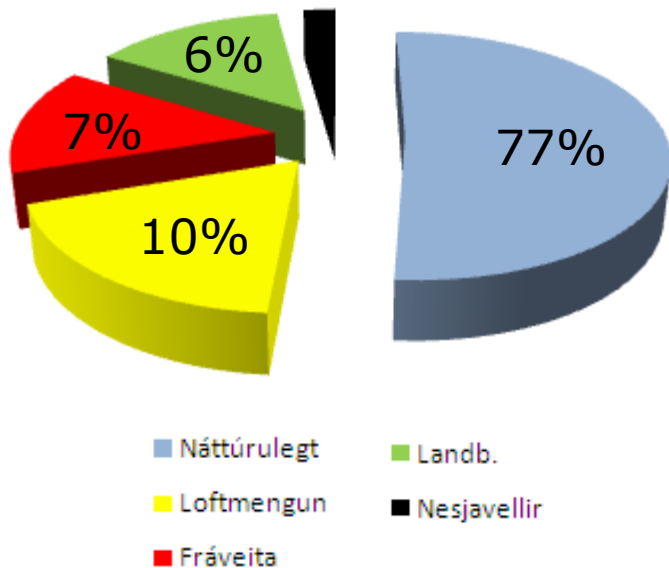
Í Lagarfljóti er þetta innan við 0,5 m!

Vötnum með tærleika Þingvallavatns fer
fækkandi á Jörðu – einkum vegna
ofauðgunar á næringarefnum (N og P,
landbúnaður, þéttbýli, umferð, iðnaður).

Vatnafræðileg sérstaða

Heildarákoma niturs
á vatnasviðið ~ 710 tonn/ári

~330 tonn T-N (~170 tonn
NO₃) berast til vatnsins/ári



Gunnar St. Jónsson 2012, 2015
Hákonni Aðalsteinsson og Pétur M. Jónsson 2002, 2011

Þingvallavatn er næringarefnasnautt

N (nitur) og P (fosfór) eru helstu næringarefnin í takmörkuðum mæli sem gróður þarf til vaxtar. Gróðurinn þarf N:P í hlutfallinu 7:1 (16:1 m.v. mólfjölda).

Styrkur N (og P) í írennsli vatnsins er lítill.
T-N er að meðaltali 86-98 µg/l
T-P er að meðaltali 26-31 µg/l

Mikilvægustu næringarefnin berast því til Þingvallavatns í hlutfallinu 3:1 til 4:1 (6:1 til 9:1 m.v. mólfjölda).

Það þýðir að nitur er takmarkandi fyrir frumframleiðslu Þingvallavatns og ræður þ.a.l. miklu um hve tært það er og blátt.

Líffræðileg sérstaða

Fjögur afbrigði bleikju

Ólík í útliti, lífssögu og lífsháttum.

Hvergi vitað um jafn mörg bleikjuafbrigði og í Þingvallavatni og óviða er útlitsmunur eins glöggur.

Einnig tvö ólík afbrigði hornsíla.

Afar áhugavert í vísindalegu tilliti, einkum í þróunarfræði.

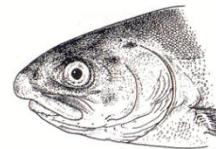
Dæmi um samsvæða tegundamyndun - ein tegund að kvíslast í fleiri á tiltölulega skömmum tíma.

„Galapagos Norðursins“!

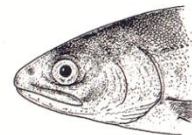
Dvergbleikja



Kuðungableikja



Murta

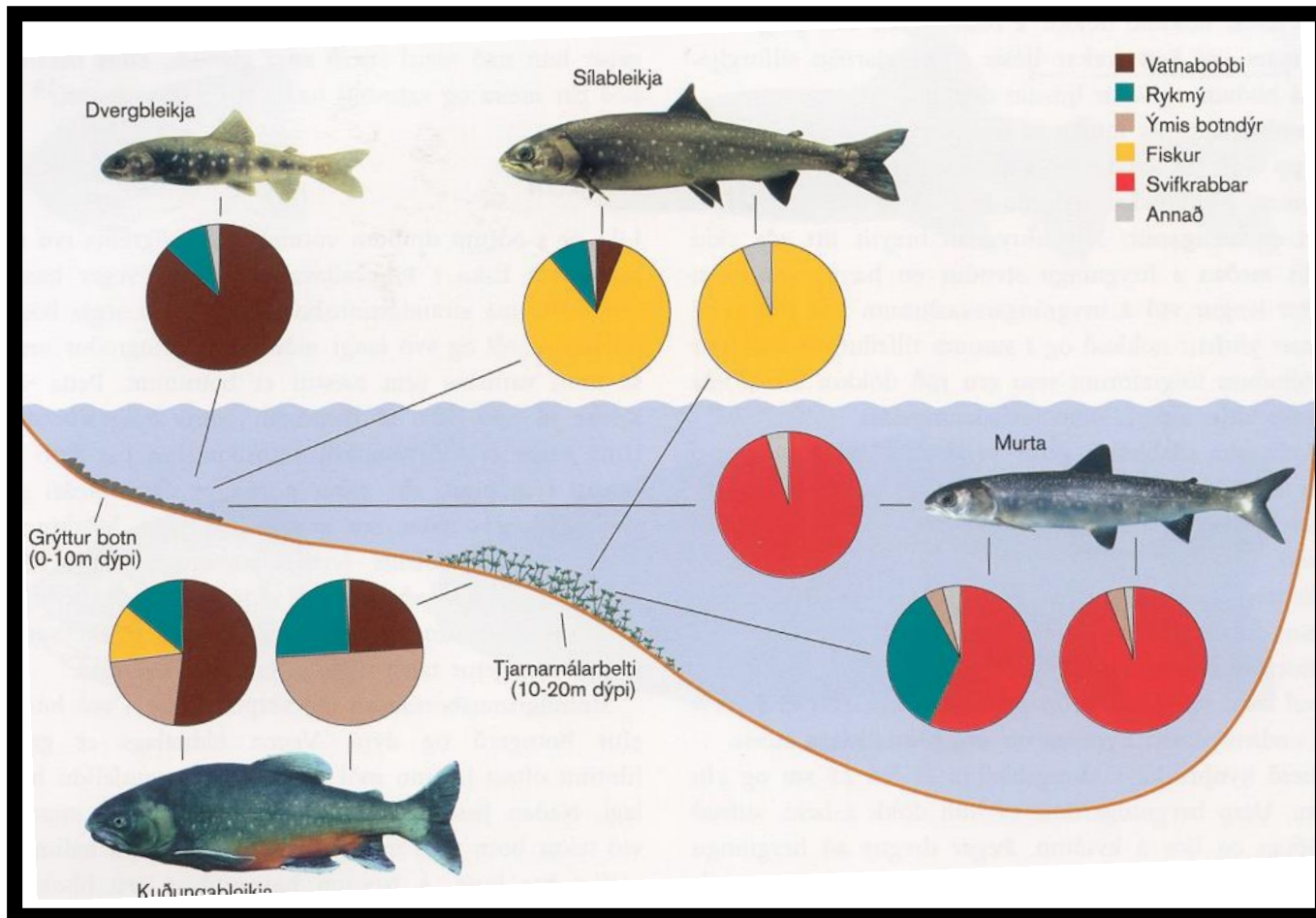


Sílaleikja



Líffræðileg sérstaða

Mikil sérhæfing bleikjugerða í fæðu- og búsvæðavali



Líffræðileg sérstaða

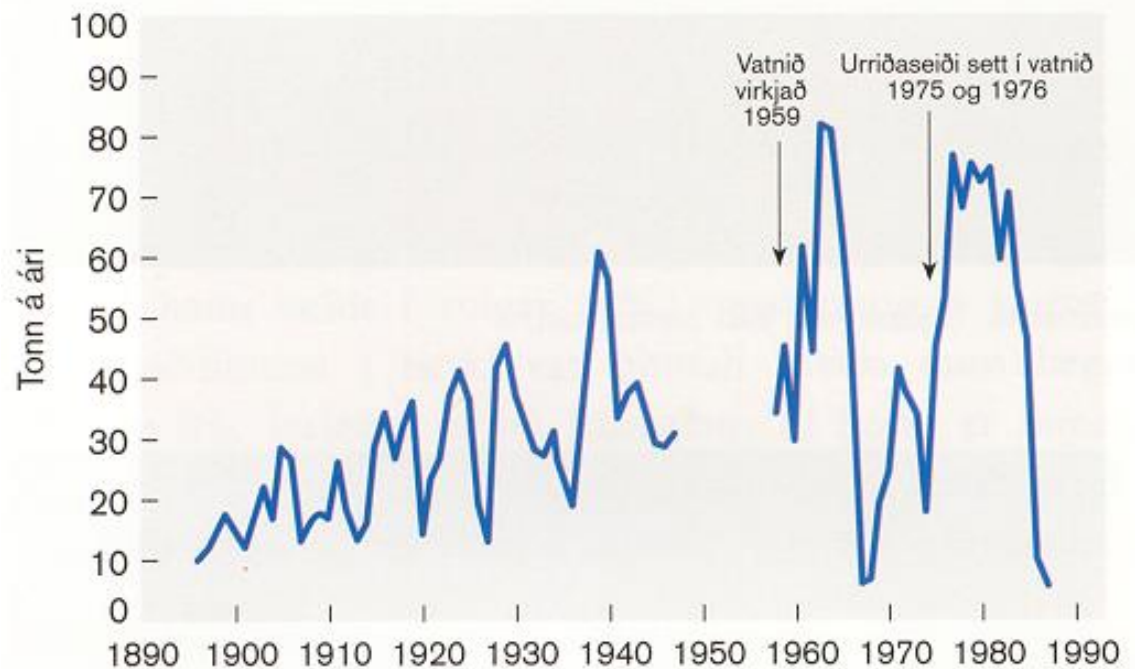
Magn bleikju (1983-84)

Murta	23,3x10 ⁶ ,	600 tonn
Síableikja	0,8x10 ⁶ ,	30 tonn
Kuðungableikja	0,6x10 ⁶ ,	20 tonn
Dvergbleikja	1,7x10 ⁶ ,	9 tonn

Gjöfult fiskivatn
Afrakstur um 10 kg/ha
Murtuveiði allt að 75 tonn!



Murtuvinnsla í ORA 1981 eða 82.



Líffræðileg sérstaða



Hraunbotn flókið þrívítt rými með „kjallara“ - athafnasvæði fyrir lífverur.

Yfirborð hraungrýtis er óreglulegt, hrufótt, þakið smáholum með mikið yfirborð.

Fleiri tegundir og meira af þeim á hraungrýti en sléttu, þvegnu grjóti.



Líffræðileg sérstaða

Tvær nýjar tegundir af grunnvatns-marflóm fyrir vísindin fundust 1998–2000 á bökkum Þingvallavatns

Crymostygius thingvallensis

Stórvaxin (22 mm). Eingöngu fundist í uppsprettum í Þingvallavatni og Herðubreiðarlindum.

Crangonyx islandicus

Smávaxin (<7 mm). Algeng í uppsprettum, einkum á virka gosbeltinu.

Meðal örfárra einlendra tegunda á Íslandi. Margt bendir til að báðar tegundirnar hafi hafst við ofan í grunnvatnsgeymi landsins og þraukað af kuldaskið fyrri ísalda, jafnvel í 40 milljónir ára. Hér eru því á ferð afkomendur elstu lífvera landsins.

Bjarni K. Kristjánsson & Jörundur Svavarsson. 2007.
Kornobis o.fl. 2010.



Crymostygius thingvallensis



Crangonyx islandicus

Líffræðileg sérstaða

Urriði (*Salmo trutta*)

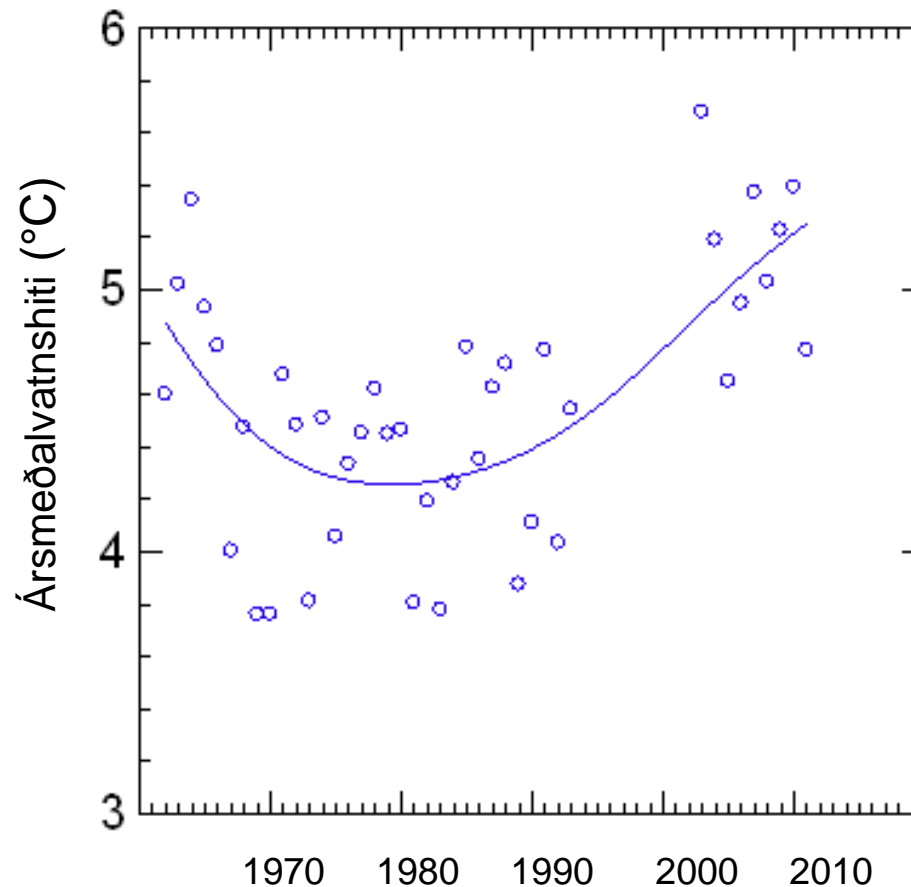
Mest í Öxará en einnig Ölfusvatnsá (hrygnir líklega víðar).
Verður afar stór, 20–30 punda ruddungsboltar vel þekktir.
Af fágætum, upprunarlegum „ísaldarstofni“.



Urriði í Öxará.
© Erlendur Guðmundsson

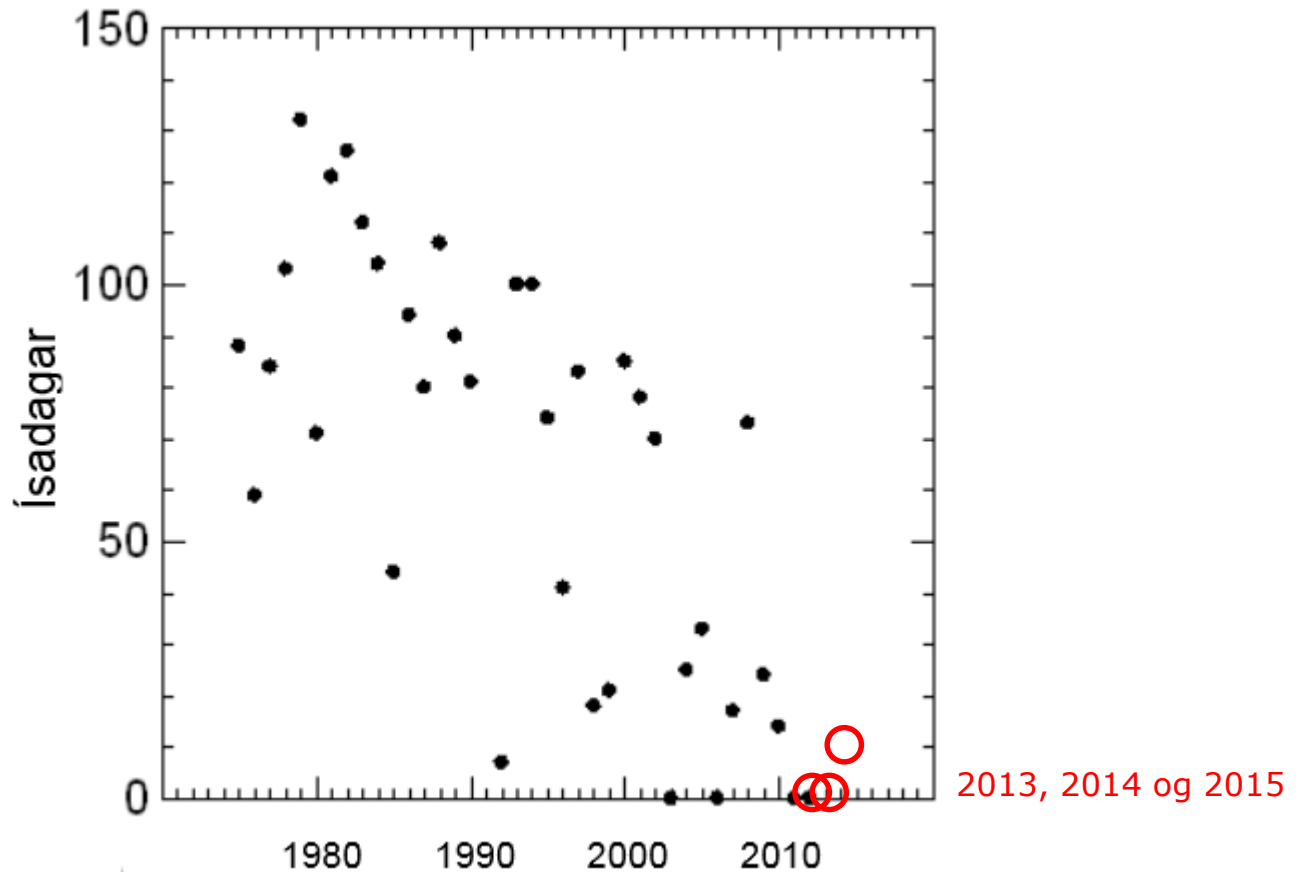
Þingvallavatn hlýnar!

Steingrímsstöð í 41 ár (1962-93 og 2003-11, ~15.000 mæligildi)
 $R = 0,424$, $ft. = 39$, $P < 0,01$



Þingvallavatn hlýnar!

Ísadögum fækkar 1974-2012 ($R = -0,712$, $ft. = 35$, $P < 0,01$).



Þingvallavatn hlýnar!

Hitaskil

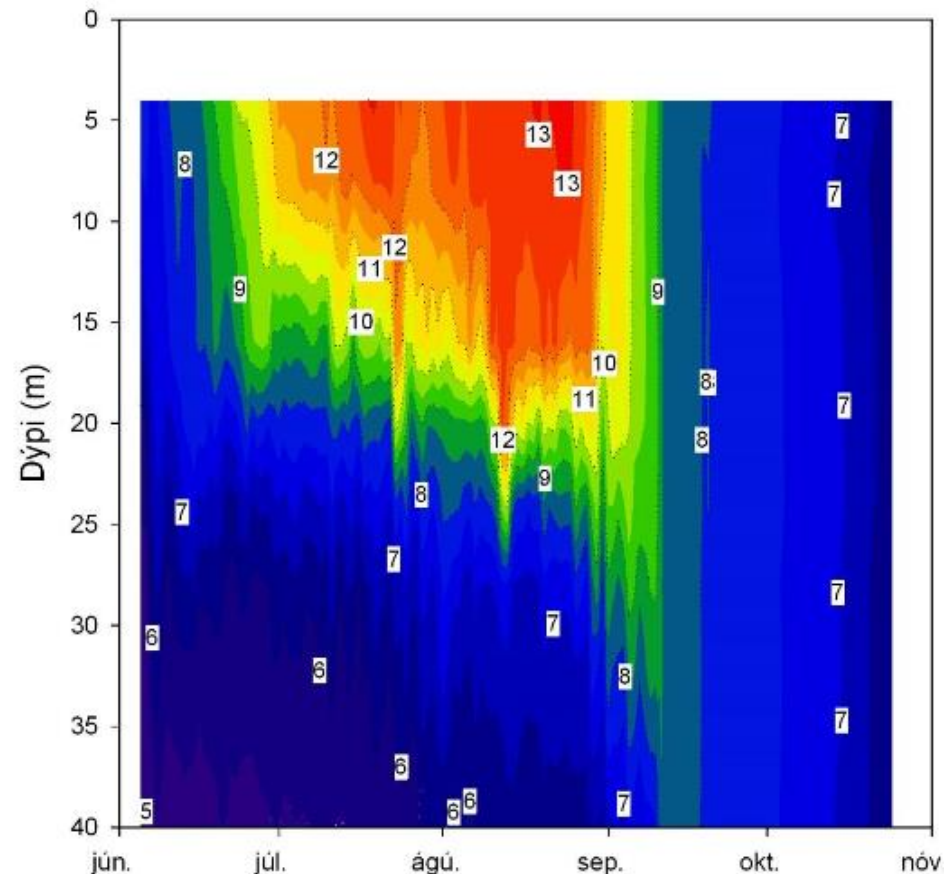
Skörp hitaskil geta myndast síðsumars í Þingvallavatni á 15–25 m dýpi.

Við hitaskilin fellur vatnshiti um 2–4 °C á örfáum metrum í millilagini á 20–24 m dýpi.

Áhrif á flutning efna og orku.

Vísbendingar eru um að hitaskil og lagskipting séu að eflast í kjölfar hlýnunar vatnsins.

Stöð 2 frá 4.6. til 24.10.2012.
Sólarhringsmælingar (n = 1144).
Átta sírítar á 4-40 m dýpi.



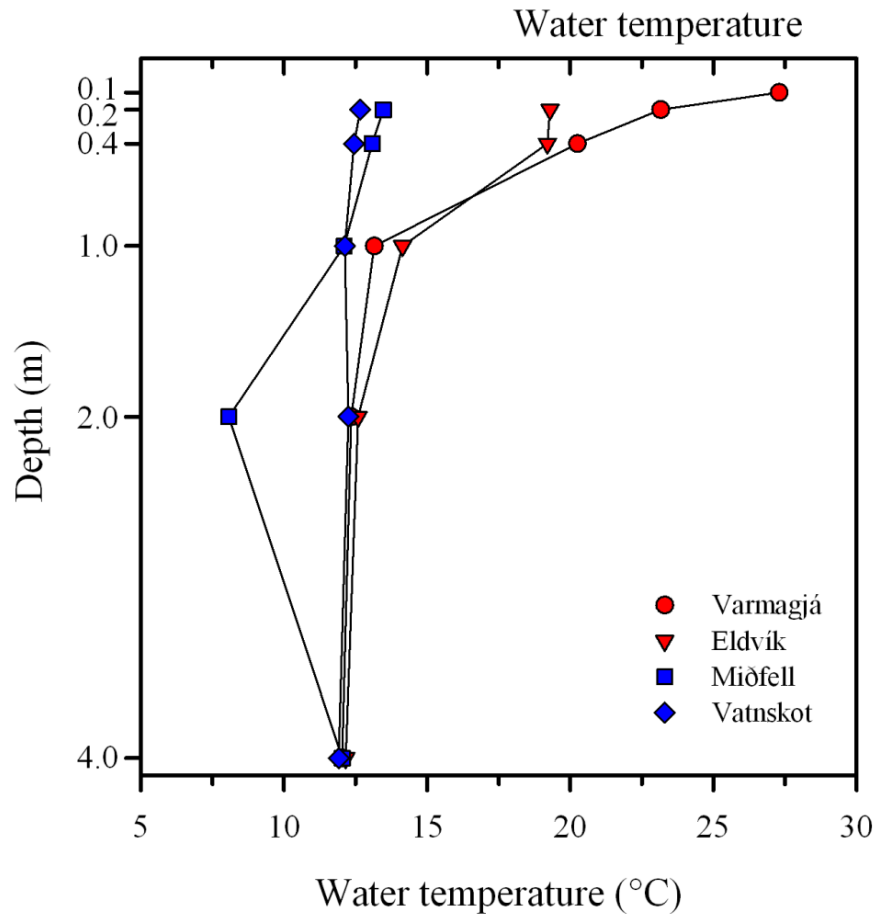
Þingvallavatn hlýnar!

Nesjavallavirkjun

Heitt affallsvatn og áhrif í Þingvallavatni



Staðbundin hitamengun



Árið 2003 gætti hitaáhrifa niður á ~1,0 m dýpi, mest á 0,2 og 0,4 m.

Varmagjá fyrir virkjun var 7,5–10,7°C.

1999-2002 hækkaði meðalhiti í 19,2°C í kjölfar virkjunar.

2003-2006 hækkaði meðalhiti í 28,6 °C.

Staðbundin hitaáhrif á smádýr merkjanleg.

Lítill áhrif vegna snefilefna.

Staðbundin hitamengun



↑
Sigguvík

↑
Eldvík

↑ ↑
Varmagjá Markagjá

Myndataka 26.10.2010 norður af Sandey staðfestir að hitamengunar gætti þá frá Nesjavallavirkjun.

© Náttúrufræðistofa Kópavogs
26.10.2010

Vatnsgæði í írennsli mjög góð

Silfra og Vellankatla 2007-2011 (n = 12)

Stöð	Dags.	Kopar Cu µg/l	Sink Zn µg/l	Kadmín Cd µg/l	Bly Pb µg/l	Króm Cr µg/l	Nikkel Ni µg/l	Arsenik As µg/l
Meðaltal		0,15	0,74	<0,002	0,02	1,70	0,13	0,07
Staðalskekkja		0,010	0,169		0,001	0,246	0,027	0,005

Steingrímsstöð 2007-11 (n = 19)

Meðaltal	0,14	4,76	0,004	0,02	0,88	0,11	0,10
Staðalskekkja	0,007	1,368		0,001	0,032	0,020	0,016
Lágmark	<0,10	0,33	<0,002	<0,01	0,59	<0,05	<0,05
Hámark	0,20	14,70	0,006	0,02	1,07	0,26	0,27

Ástandsflokkur A	<0,5	<5	<0,01	<0,2	<0,3	<0,7	<0,4
Ástandsflokkur B	0,5-3	5-20	0,01-0,1	0,2-1	0,3-5	0,7-15	0,4-5
Ástandsflokkur C	3-9	20-60	0,1-0,3	1-3	5-15	15-45	5-15
Ástandsflokkur D	9-45	60-300	0,3-1,5	3-15	15-75	45-225	15-75
Ástandsflokkur E	>45	>300	>1,5	>15	>75	>225	>75

Vatnsgæði í írennsli mjög góð

en T-P samt í ástandsflokk B og C

Stöð	Dags.	T °C	pH	Tot-P µg/l P	PO ₄ -P µg/l P	Tot-N µg/l N	NO ₃ -N µg/l N	NH ₄ -N µg/l N	SiO ₂ mg Si/l
Vellankatla–Vatnsvik og Flosagjá 1975 (n = 8)									
	Meðaltal	3,2	9,00	31	25	86	33		6,6
	Staðalskekkja	0,11	0,07	1,7	1,4	4,4	1,8		0,20
	Lágmark	2,8	8,70	24	20	70	29		5,8
	Hámark	3,6	9,30	39	30	109	42		7,7
Vellankatla og Silfra 2007–2011 (n = 12)									
	Meðaltal	3,1	9,30	26	19	98	53	11	7,2
	Staðalskekkja	0,09	0,03	0,9	0,9	10,7	3,4	1,2	0,2
	Lágmark	2,8	9,12	22	12	56	31	<2,8	5,7
	Hámark	3,4	9,40	32	24	192	68	17	7,7
Steingrímsstöð 2007–2011 (n = 19)									
	Meðaltal	6,4	7,72	10	9	76	9	12	5,7
	Staðalskekkja	0,77	0,04	0,3	2,0	13,0	2,1	1,8	0,07
	Lágmark	1,4	7,45	8	<3,1	<2,8	<0,84	<2,8	5,3
	Hámark	11,7	8,04	12	24	146	29	27	6,2
Ástandsflokkur A				<10	<300	Næringarefnasnautt			
Ástandsflokkur B				10–30	300–750	Næringarefnalítið			
Ástandsflokkur C				31–50	751–1.500	Næringarefnaríkt			
Ástandsflokkur D				51–100	1.500–2.500	Næringarefnaauðugt			
Ástandsflokkur E				>100	>2.500	Ofauðugt			

Eydís S. Eiríksdóttir og Sigurður R. Gíslason 2012. Hilmar J. Malmquist o.fl. 2012

...en marktækar breytingar!

Efnastyrkur í írennsli milli 1975 og 2007–2011 hefur breyst

NO₃ aukist ~60%***

SiO₂ aukist ~10%*

T-P og PO₄ minnkað
~15%** og ~25%***

Loftborin niturákoma allt að tvöfalt meiri á svæðinu nú en reiknað var með fyrir 2-3 áratugum

Gunnar St. Jónsson 2012.

Niturákoma í Evrópu og N-Ameríku óx með veldisvexti á seinni hluta 20. aldar. Dró úr henni 1990-2010 en er aftur spáð vexti fram til 2100.

Eydís S. Eiríksdóttir og Sigurður R. Gíslason 2012.

Hilmar J. Malmquist o.fl. 2012

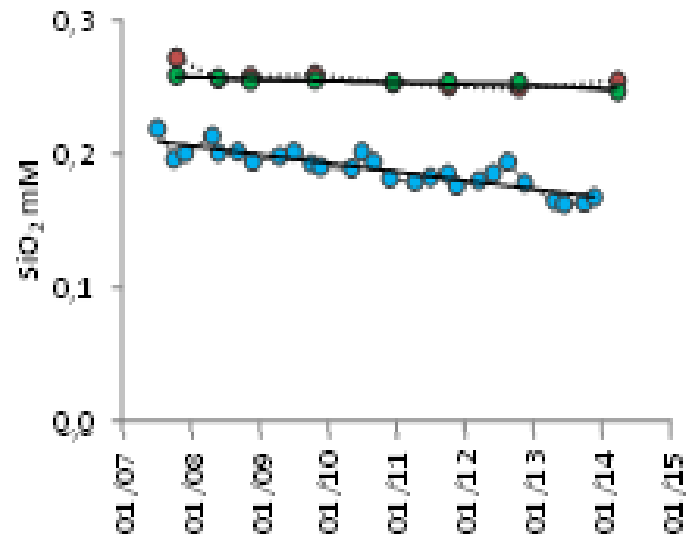
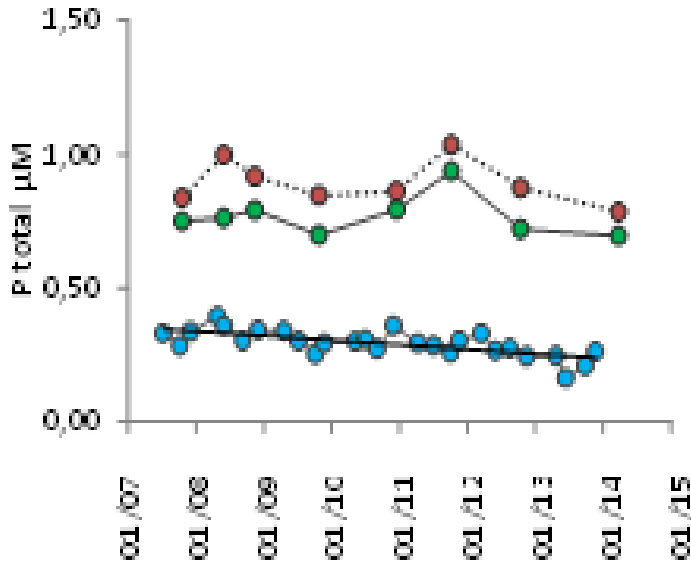
Gunnar Steinn Jónsson 2012. Þingvallavatn. Ákoma og afrennsli köfnunarefnis. Umhverfisstofnun, Reykjavík. 16 bls.

Stöð	Dags.	T °C	pH	Tot-P µg/l P	PO ₄ -P µg/l P	Tot-N µg/l N	NO ₃ -N µg/l N	NH ₄ -N µg/l N	SiO ₂ mg Si/l
Vatnsvík I	19.3.1975	3,0	8,7	27	23	70	29		6,2
Vatnsvík II	19.3.1975	2,8	8,8	34	28	71	32		6,5
Vatnsvík III	19.3.1975	3,0	9,0	35	29	85	32		7,1
Vatnsvík I	20.10.1975	3,4	8,9	24	23	83	29		6,6
Vatnsvík II	20.10.1975	2,9	9,0	32	26	85	31		6,7
Vatnsvík III	20.10.1975	3,0	9,2	39	30	94	31		7,7
Flosagjá	19.3.1975	3,5	9,1	29	21	87	42		5,8
Flosagjá	20.10.1975	3,6	9,3	28	20	109	41		6,6
Meðaltal		3,2	9,0	31	25	86	33		6,6
Staðalskekkja		0,11	0,07	1,7	1,4	4,4	1,8		0,2
Lágmark		2,8	8,7	24	20	70	29		5,8
Hámark		3,6	9,3	39	30	109	42		7,7
Vellankatla	8.10.2007	2,8	9,27	26	20	192	53	4	7,4
"	31.5.2008	2,8	9,12	31	21	88	62	17	7,2
"	17.11.2008	2,8	9,20	28	20	75	65	15	7,1
"	28.10.2009	2,8	9,25	26	22	76	43		7,6
"	20.12.2010	2,8	9,34	27	16	56	46	10	7,6
"	10.10.2011	2,8	9,35	32	24	102	47	10	7,4
Silfra	9.7.2007	3,4	9,36	23	16	130	50	<2,8	5,7
"	31.5.2008	3,4	9,23	24	17	79	68	13	7,2
"	17.11.2008	3,4	9,31	25	17	101	66	11	7,2
"	28.10.2009	3,4	9,40	22	20	84	31		7,2
"	20.12.2010	3,3	9,40	25	12	65	41	8	7,7
"	10.10.2011	3,4	9,38	29	21	124	63	10	7,5
Meðaltal		3,1	9,30	26	19	98	53	11	7,2
Staðalskekkja		0,09	0,03	0,9	0,9	10,7	3,4	1,2	0,15
Lágmark		2,8	9,12	22	12	56	31	<2,8	5,7
Hámark		3,4	9,40	32	24	192	68	17	7,7

...og marktækar breytingar í útfalli vatnsins við Steingrímsstöð

Mælingar 2007–2013.

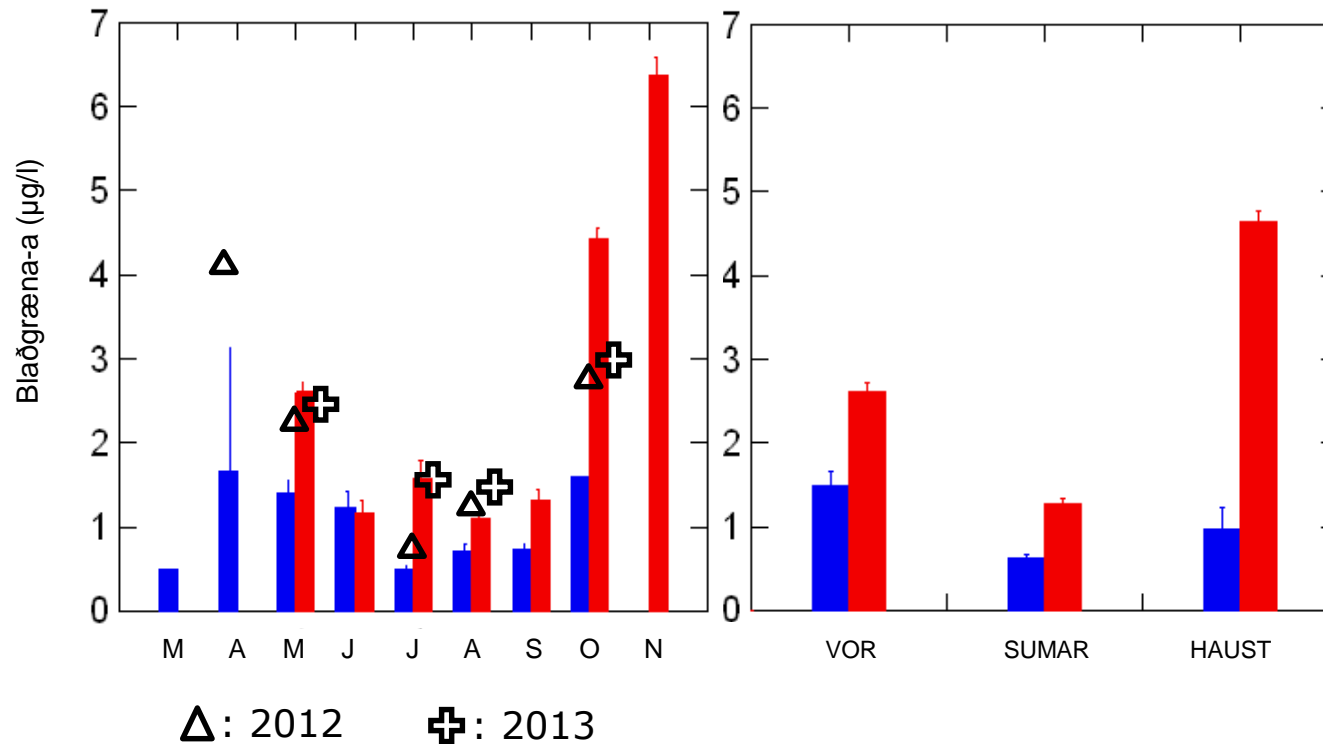
Lækkun í styrk kísils (~16%) og fosfórs (~11%) í útfallinu við Steingrímsstöð. Endurspeglar mjög líklega aukna frumframleiðslu í vatninu (upptöku efna og botnfall).



● Vellankatla ● Silfra ● Steingrímsstöð

Aukning í þörungum

Magn þörungasvifs (blaðgræna-a) marktækt meira nú (2007-11, rauðar súlur) en fyrir 3-4 áratugum (1979 og 1981-82, bláar súlur), 2-4 föld aukning, mest um haust



Aukning í þörungum

Vatnsgæðaflokkar m.t.t. blaðgrænu-a samkvæmt 796/1999

Ekkert sýni í C-flokki árin 1979, 1981-82

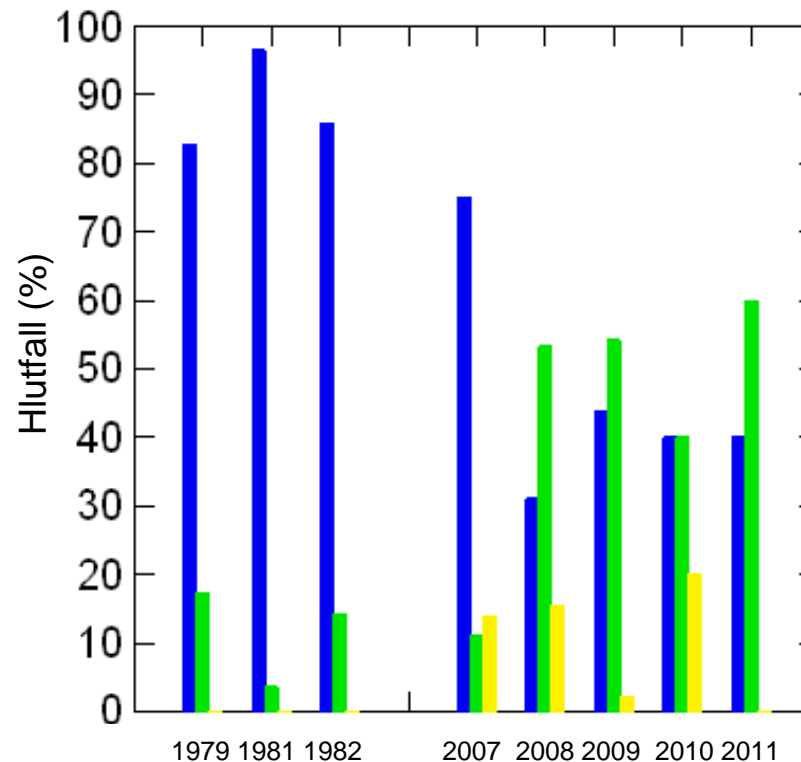
Allt að 60% tilfella í B-flokki árin 2007-11, 60% 2012 og 50% 2013

Allt að 20% tilfella í C-flokki árin 2007-11

A: <2 µg/l

B: 2-5 µg/l

C: 5-10 µg/l

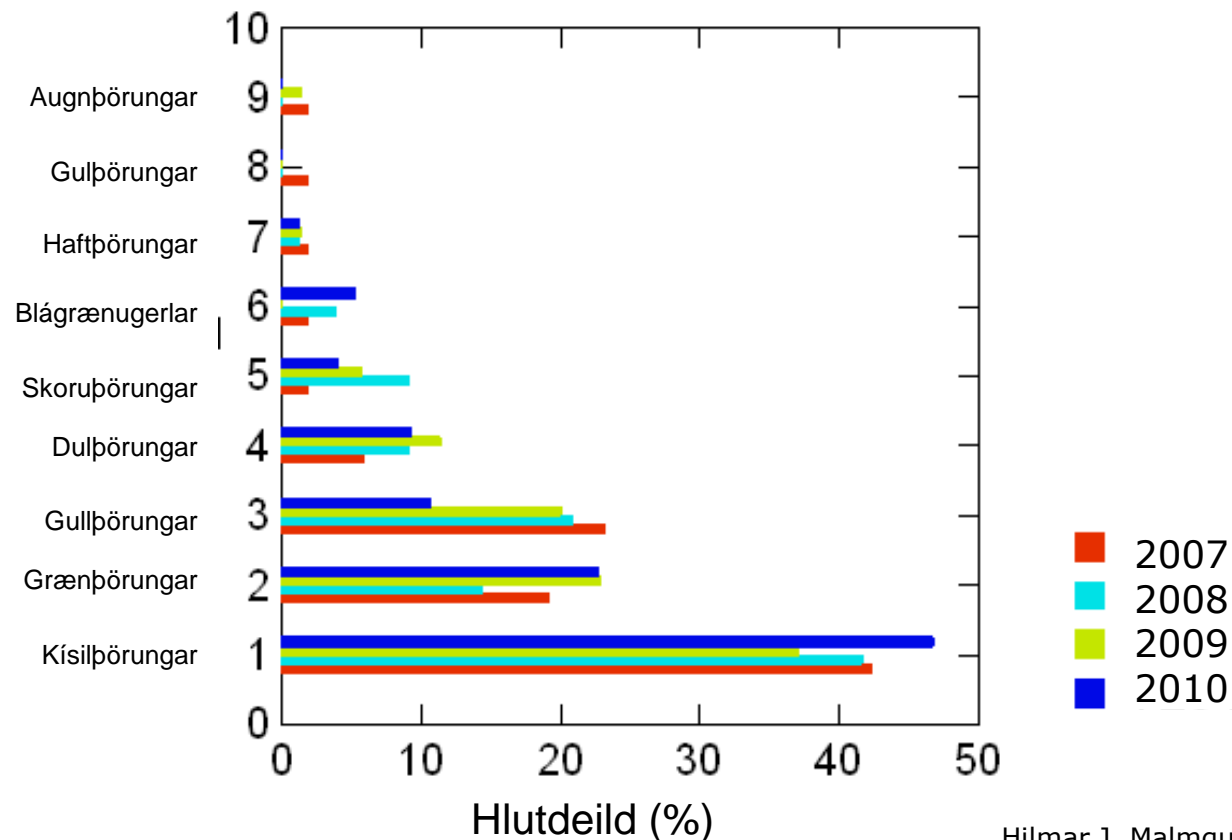


...en sömu tegundir og fyrir 120 árum!

122 tegundir og hópar í vatnsbol 2007–2010. Kísilpörungar eru ráðandi.

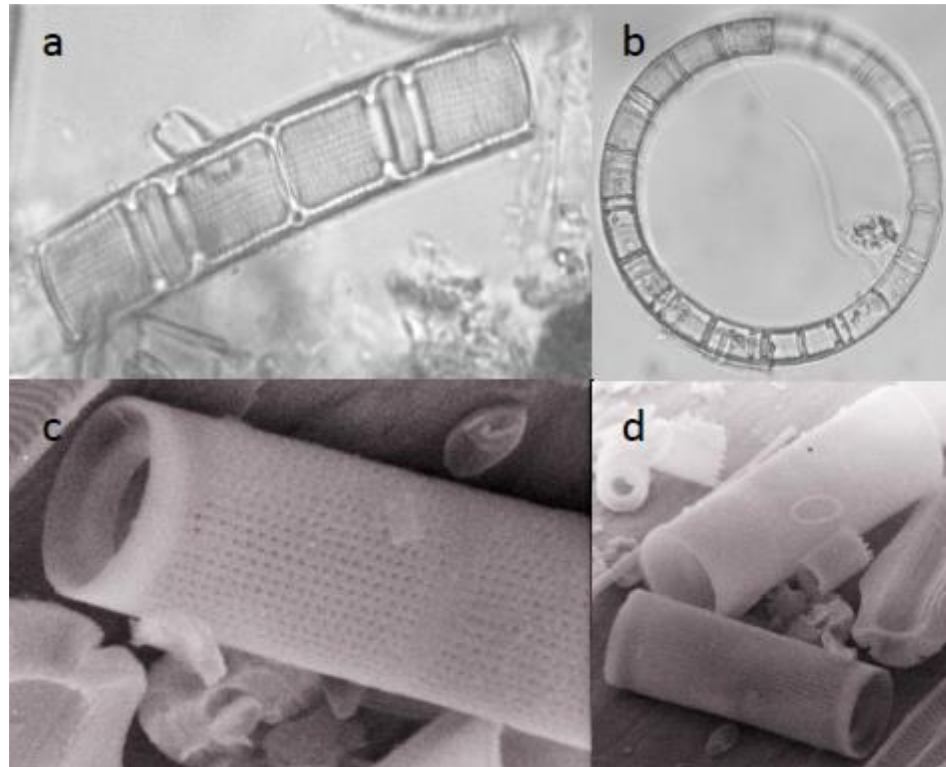
Einnkennistegundir eru sáldeskin *Aulacoseira islandica* f. *curvata*, *A. islandica* og *A. subarctica* (\equiv *A. italica*) ásamt stjarneskinu *Asterionella formosa*.

Sömu tegundir og á áttunda áratugnum og einnig í sýnum sem Ostenfeld og Wesenberg-Lund greindu frá árunum 1902 og 1903!



...einkennistegundir eru sáldeski

Sáldeskin *Aulacoseira islandica* (O.Müller) Simonsen og *A. subarctica* (O. Müller) E.Y.Haworth 1990 hafa verið **skilgreindar sem nýjar tegundir fyrir vísindin**. Þingvallavatn er því tilvísunarstaður fyrir frumlýsingu beggja tegundanna.

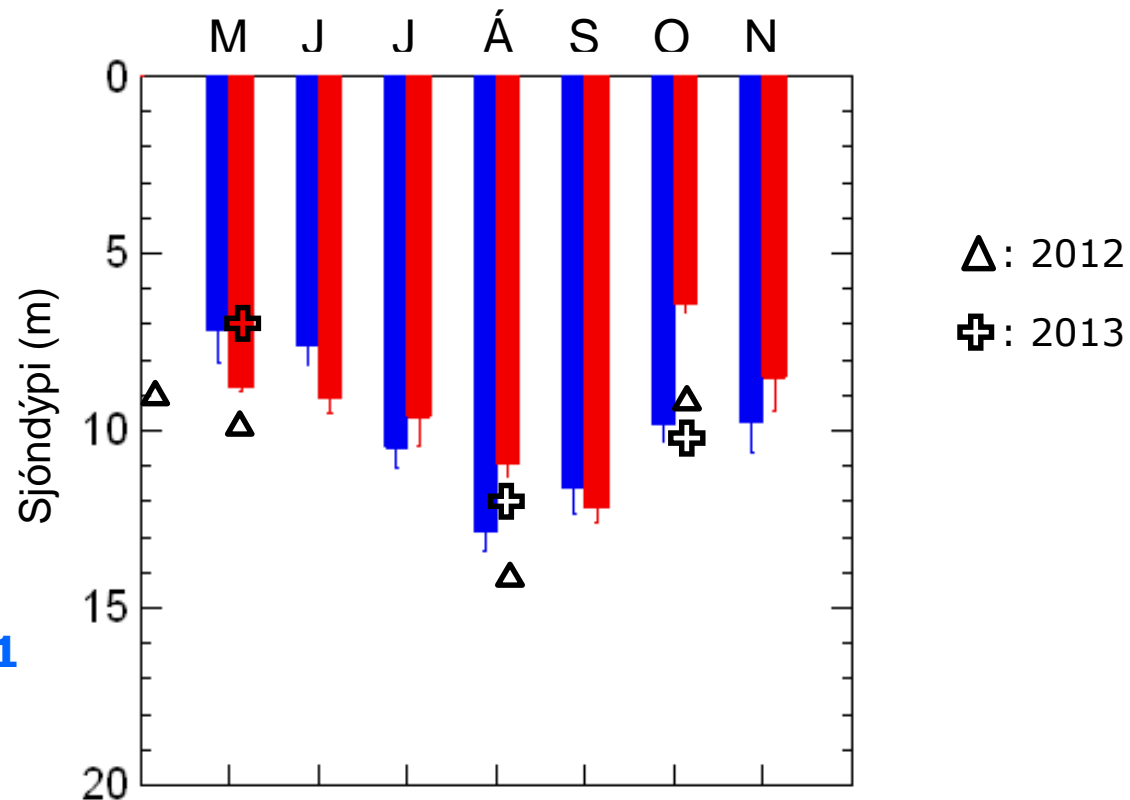


Sáldeski, *Aulacoseira islandica* (O.Müller) Simonsen í Þingvallavatni. Hæð fruma: 4 – 21 μm , þvermál: 7-27 μm . Frumurnar í mislöngum keðjum, flestar bognar, sumar beinar (Müller, 1906).

Minna rýni

Rýni (sjóndýpi) hefur minnkað í ágúst og október
en aukist í maí og júní

Í október 2007–2011 var rýnið að meðaltali 6,4 m en á fyrra tímabilinu 9,8 m
($t = 5,215$, $ft. = 30$, $P \ll 0,001$)



1974-79 + 1980-81
2007-2011

SAMANTEKT

- ✓ Náttúra Þingvallavatns og vatnasviðsins er sérstök og einstæð – jafnt jarðfræði, vatnafræði og líffræði.
Nýtur verndar sk.v. landslögum og ákvæðum UNESCO um heimsminjar.
- ✓ Vatnsgæði m.t.t. 796/1999 og 650/2006 eru almennt mjög góð nema fyrir blaðgrænu-a, Tot-P og króm.
- ✓ Þingvallavatn hefur hlýnað, nitur (og kísill) líklega aukist í írennsli/ákomu, en fosfór (og kísill) minnkað í vatninu (botnfallið). Í kjölfarið hefur blaðgræna-a aukist og rýni virðist hafa minnkað.
- ✓ Breytingarnar v. hnattrænna og staðbundinna þátta.
- ✓ Tegundasamsetning þörunga- og dýrasvifs ekki breyst (og murtan söm við sig að því er virðist).
- ✓ Ef hlýnar áfram og niturákoma vex er hætt við að allt vistkerfið breytist – bláminn hverfur, tærleikinn minnkar, lífríkið rýrnar.
- ✓ Viðbrögð
 - Stíga léttar til jarðar,
 - Draga úr CO₂- og NO_x-losun,
 - Taka á fráveitumálum,
 - ...og ???

A group of approximately seven salmon-like fish, possibly Arctic char, are swimming over a rocky riverbed. The fish have a silvery-brown upper body with numerous bright yellow spots and a lighter, yellowish-orange belly. They are positioned in a loose cluster, moving from the upper left towards the lower right. The background is dark and textured, suggesting a natural river environment.

ÞAKKIR!