

Niðurstöður rannsókna á saurkólígerlum við strandlengju Seltjarnarness árin 2004 - 2010



júní 2011

Niðurstöður rannsókna á saurkólígerlum við strandlengju Seltjarnarness árin 2004 - 2010

Höfundar: Árni Davíðsson og Þorsteinn Narfason.

Myndir

Forsíðumynd: Bollagarðavör við norðurströnd Seltjarnarness.. Myndin er tekin þann 24. maí 2011 af Þorsteini Narfasyni. Mynd 1 og 2 eru teknar af Þorsteini Narfasyni, mynd 3 er tekin af Árna Davíðssyni.

Efnisyfirlit

bls

Samantekt.....	ii
Inngangur	1
Tilgangur og markmið rannsóknarinnar	1
Gerlamengun.....	1
Almennt	1
Saurkólígerlar	1
Enterokokkar	2
Gæðamarkmið viðtaka.....	2
Staða fráveitumála á Seltjarnarnesi	5
Framkvæmd sýnatöku	6
Niðurstöður	8
Áhrif árstíma á gerlafjölda	12
Umræður	14
Aðferðir	14
Fylgni milli saurkólígerla og saurkokka	14
Áhrif árstíma á gerlafjölda	14
Niðurstöður	15
Heimildaskrá	17
Viðauki I. Sýnatökueyðublað.....	19
Viðauki II. Inngeislun sólar eftir mánuðum.....	20

Samantekt

Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis hefur tekið sýni og látið mæla gerlafjölda við ströndina á Seltjarnarnesi frá árinu 2004. Tilgangur rannsóknarinnar er að meta gerlaástand sjávar við strandlengju Seltjarnarness á völdum stöðum og útbúa gagnagrunn með þessum upplýsingum sem tengdur er við landupplýsingakerfi (Geomedia). Markmiðið með rannsókninni er að meta hvort ástand strandsjávar sé í samræmi við þær kröfur sem gerðar eru í viðmiðunarmörkum í reglugerð um fráveitur og skólp, nr. 798/1999. Langtímamarkmið er að safna upplýsingum um breytingar sem kunna að verða á gerlaástandi sjávar á þessum stöðum.

Helstu niðurstöður eru mengun fer helst yfir viðmiðunarmörk þar sem neyðarútrásir liggja í sjó, annarsstaðar er sjórinn hreinni og jafnan undir þeim. Vísbendingar eru um að gerlamengun á norðurströnd Seltjarnarness og í Bakkavík séu að berast frá neyðarútrásum fráveitunnar en um þær á venjulega bara að flæða ofanvatn.

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp hafa sveitarfélögin frest til ársloka ársins 2005 til að fullnægja ákvæðum um hreinsun.

Inngangur

Heilbrigðisnefnd Kjósarsvæðis samþykkti á fundi sínum þann 23. febrúar 2004 rannsóknaráætlun vegna gerlaástands sjávar á Seltjarnarnesi. Tekin voru sýni í fjöru annan hvern mánuð úti fyrir Seltjarnarnesi og þau rannsökuð með tilliti til vísbendinga á rannsóknarstofu Umhverfisstofnunar og seinna Matís.

Niðurstöður voru bornar saman við viðmiðunarmörk í reglugerð um fráveitur og skólþ nr. 798/1999.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum í fjörum á Seltjarnarnesi.

Tilgangur og markmið rannsóknarinnar

Tilgangur rannsóknarinnar er að meta gerlaástand sjávar við strandlengju Seltjarnarness á völdum stöðum og útbúa gagnagrunn með þessum upplýsingum sem tengdur er við landupplýsingakerfi (Geomedia).

Markmið með rannsókninni er að meta hvort ástand strandsjávar sé í samræmi við þær kröfur sem gerðar eru í viðmiðunarmörkum í reglugerð um fráveitur og skólþ, nr. 798/1999. Langtímamarkmið er að safna upplýsingum um breytingar sem kunna að verða á gerlaástandi sjávar á þessum stöðum.

Gerlamengun

Almennt

Saurmengun frá mönnum og dýrum t.d. fuglum geta valdið vatnsbornum sýkingum. Ýmsar gerðir af kólígerlum (total coliform bacteria) geta lifað og fjölgað sér í vatni (WHO 2004).

Saurkólígerlar og enterokokkar fjölga sér yfirleitt ekki í vatni. Þeir eru því áreiðanleg vísbending um óæskilega mengun í því (Hollustuvernd ríkisins 2002). Þessir gerlar finnast t.d. í jarðvegi og yfirborðsvatni, en sjaldan í grunnvatni (WHO 2004).

Vegna ákvæða í reglugerð um fráveitur og skólþ eru gerðar grunnmælingar á saurkólígerlum og saurkokkum (enterokokkum).

Saurkólígerlar

Saurkólígerlar eru um 97% þeirra gerla sem lifa í þörmum manna og í stórum hluta dýra (Neill 2004). Þegar saurkólígerlar finnast í vatni bendir það til nýlegrar

saurmengunar og því talin vera besta vísbending um saurmengun (WHO 2004). Mæling á fjölda saurkólígerla gefur því upplýsingar sem nýtast í mati á vatnsgæðum sjávar og ferskvatns (Neill 2004).

Líftími saurkólígerla er mismunandi eftir árstíma. Dauðatími (T_{90}) er tímalengd sem miðað er við uns 90% gerlanna hafa drepist (Tafla 1). Yfir skammdegið er líftími saurkólígerla mun lengri en á sumrin þar sem sólarljósið drepur gerlana. Samkvæmt útreikningum í Faxaflóa er líftíminn eftirfarandi (Verkfræðistofan Vatnaskil 1991):

Mánuður	Dauðatími (T_{90})
Mars	5 klst
Júlí	2 klst
Október	8 klst
Nóvember	9 klst
Desember	10 klst

Tafla 1. Líftími saurgerla eftir mánuðum árið 1991 (Verkfræðistofan Vatnaskil 1991).

Enterokokkar

Enterokokkar (saurkokkar) eru gerlar sem lifa í þörmum manna og dýra, líkt og saurkólígerlar. Magn þeirra í þörmum manna er mun minna en saurkólígerla. Enterokokkar lifa einnig utan við þarmana eins og t.d í jarðvegi og geta fjölgað sér þar (WHO 2004). Enterokokkar eru mun harðgerðari en saurkólígerlar. Líkt og með saurkólígerla eru enterokokkar bendiörverur, þ.e. þeir eru vísbending um að saurmengun sé til staðar (Hollustuvernd ríkisins 2002). Mælist enterokokkar, gæti það bent til eldri saurmengunar þar sem þeir lifa lengur en saurkólígerlar.

Gæðamarkmið viðtaka

Í reglugerð um fráveitur og skólp nr. 798, fylgiskjali 2 eru sett umhverfismörk fyrir saurmengun yfirborðsvatns vegna holræsaútrása. Þar kemur fram að fjöldi hitapólinna kólibaktería, saurkólígerla eða saurkokka utan þynningarsvæðis skuli í að minnsta kosti 9 af 10 tilfellum vera undir 1000 pr. 100 ml miðað við lágmark 10 sýni. Þessi viðmiðunarmörk eiga við þar sem viðtaki er metinn síður viðkvæmur. Þetta á við um sjóinn umhverfis landið (Umhverfisstofnun 2003). Þar sem sérstaklega háttar til geta sveitarstjórnir skilgreint sjóinn sem viðkvæman viðtaka. Það á t.d. við þar sem

útvistar svæði er við fjörur ellegar matvælaíðnaður í grennd. Þá gilda strangari reglur um gerlafjölda og skal fjöldinn vera minni en 100 pr. 100 ml í a.m.k. 90% tilfella, miðað við lágmark 10 sýni (Tafla 2). Í II. viðauka reglugerðar nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, eru tilgreind umhverfismörk fyrir gerlamengun í yfirborðsvatni vegna útvistar:

	I	II	III	IV	V
Saurgerla- mengun	Mjög lítill	Lítill	Nokkur	Mikil	Ófullnægjandi ástand
Fjöldi/100 ml	< 14*	14-100	100-200	200-1000	>1000

* Saurgerlar mega í 10% tilvika fara upp í 43/100 ml.

Tafla 2. Umhverfismörk fyrir gerlamengun í yfirborðsvatni vegna útvistar (reglugerð nr. 796/1999).

Umfangsmiklar rannsóknir hafa farið fram í Faxaflóa umhverfis Reykjavík vegna flokkunar svæðisins í síður viðkvæmt svæði. Á grundvelli þeirra hefur Hollustuvernd ríkisins (nú Umhverfisstofnun) fallist á að skilgreina svæðið sem síður viðkvæmt. Niðurstaða rannsókna sem beindust að þynningarsvæði skólps undan Ánanaustum sýndu að þynning skólps er mikil á svæðinu (Umhverfisstofnun 2003). Fjara er ekki hluti þynningarsvæðis og því gilda þar lægri umhverfismörk II. viðauka reglugerðar um fráveitur og skólþ. Þau eiga jafnframt við fjörur í Mosfellsbæ og á Seltjarnarnesi.



1. mynd. Göngustígurinn í kringum Seltjarnarnesið.

Aðgengi að fjörum á Seltjarnarnesi er ágætt og liggur göngustígur um Seltjarnarnes (1. mynd). Í náttúrverndaráætlun Umhverfissráðherra fyrir árin 2004 – 2008, sem samþykkt var á 130. löggjafarþingi Alþingis, telst suður- og vesturhluti Seltjarnarnes friðað svæði (Alþingi 2005). Gróttá er skilgreind sem friðlýst svæði. Hluti nessins er einnig skilgreint sem svæði á náttúruminjasrá. Fuglalíf er mikið og fjölbreytt á nesinu. Við Seltjörn hefur verið komið upp aðstöðu til sjósunds og er sjósund þar stundað (Seltjarnarnesbær, 2005). Golfklúbbur Seltjarnarnes er staðsettur á Suðurnesi og liggur golfvöllurinn að fjöru. Fjaran á Seltjarnarnesi er vinsæl til útivistar (2. mynd).



2. mynd. Fóttalaugin við Bygggarðstanga. Fjaran á Seltjarnarnesi er vinsæl til útivistar.

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ, III viðauka, er kveðið á um tímamörk til að uppfylla ákvæði um hreinsun skólps í strandsjó, en þeim skal lokið fyrir árið 2006. Í 9.3 grein reglugerðarinnar er kveðið á um hönnunarforsendur fráveitukerfis þegar ofanvatn er leitt í skólplögn (einfalt kerfi):

„Vatn sem fer um yfirfallsleiðslur vegna ofanvatns í einföldu kerfi skal veita út fyrir stórstraumsfjörumörk í sjó og niður fyrir meðal lágmarkshæð í ferskvatni ef mögulegt er. Við hönnun á fráveitum með einfalt kerfi er heimilt að miða við að ofanvatn fari um yfirföll allt að 5% af tímanum eða þegar uppblandað skólþ með hitaveitu- og/eða ofanvatni er í hlutföllunum 1:5 a.m.k.“

Staða fráveitumála á Seltjarnarnesi

Fráveitukerfið á Seltjarnarnesi er einfalt að mestu leyti. Tvöfalt kerfi er í götum í Mýrahverfinu. Skólpi frá norðanverðu Seltjarnarnesi er dælt í hreinsistöðina í Ánanaustum, þaðan sem því er síðan dælt út í sjó með 500 m dreifistút um 3,6 til 4,1 km NV við stöðina (Umhverfisstofnun 2003). Á norðurströndinni eru þó neyðarútrásir sem gert er ráð fyrir að flæði um í aftakaúrkomu sjá grein 9.3. í reglugerð um fráveitur og skólþ sem vísað er til á bls. 8. Þessar neyðarútrásir uppfylla sennilega ekki kröfu í reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ um að liggja út fyrir stórstraumsfjörumörk. Helmingur skólþs frá Seltjarnarnesi er því meðhöndlaður samkvæmt reglugerð um fráveitur og skólþ. Hinn helmingurinn fer óhreinsaður í sjóinn sunnan við Seltjarnarnesið og rennur um útrás við Lambastaði/Sæból. Í Bakkavík við Lindarbraut er neyðarútrás frá skólþdælustöðinni þar. (3. mynd) (Ársskýrsla Heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis 2004).

Hönnun dælustöðvar við Tjarnarstíg var lokið fyrir nokkrum árum en hún hefur ekki verið reist. Með byggingu dælustöðvarinnar lyki seinni áfanga Seltjarnarnesbæjar við hreinsun strandlengjunnar. Að þeirri framkvæmd lokinni yrði öllu skólþi bæjarins veitt í hreinsistöðina við Ánanaust (Ársskýrsla Heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis 2004) og þá myndi fráveitan á Seltjarnarnesi uppfylla kröfur í reglugerð um fráveitur og skólþ svo fremi að rennsli um neyðarútrásir fari ekki yfir 5% tímans. Þá þyrfti og líklega að framlengja neyðarútrásir niður fyrir stórstraumsfjörumörk. Fyrirhugaðar framkvæmdir gera ráð fyrir að framlengja núverandi þrýstilögn á Suðurströnd að Norðurströnd/Eiðsgranda og leggja hana áfram meðfram Eiðsgranda að skolþhreinsistöðinni í Ánanaustum. Auk þess á að setja niður dælubrunn við Sæból sem skolþið frá Lambastaðahverfi mun dælast í gegnum. Þaðan á að leggja lögn inn á Nesveg/Grænumýri þar sem skolþið fer í skolþlögn sem fyrir er og hefur sjálfrennsli að dælustöðinni við Ánanaust. (Stefán Eiríksson munnlegar upplýsingar).



3. mynd. Neyðarútrás í Bakkavík.

Framkvæmd sýnatöku

Fimm sýnatökustaðir voru valdir á Seltjarnarnesi. Sýnin voru tekin nálægt háflóði. Þau voru tekin í 250 ml dauðhreinsaðar plastflöskur með skrúfuðu loki. Flöskurnar voru festar í útbúnað á enda sýnatökustafs sem var 160 cm langur. Þegar sýni var tekið var lokið tekið af og flöskunni stungið á hvolfi á kaf eins langt og náðist, þar sem hún var fyllt. Flaskan var síðan sett í kælibox með kælieiningum. Sýni voru tekin á um 20-40 cm. dýpi í flæðarmálinu. Skráð var niður hitastig sjávar- og lofthiti, auk tímasetningar og athugasemda. Veðurlýsing var tekin af veðurvef Veðurstofunnar eftir að sýnatöku var lokið. Auk þess var prentuð út mynd af sjávarstöðu af vef „Admiralty, Easy tide“:

(<http://easytide.ukho.gov.uk/easytide/EasyTide/SelectPrediction.aspx?PortID=0819>).

Sýni voru flutt rakleiðis á rannsóknarstofu MATÍS þar sem þau voru sett í ræktun og fjöldi saurkóligerla og enterokokka (saurkokka) var áætlaður Sjá sýnatökueyðublað með staðarákvörðun sýnatökustaða í viðauka I. Í sparnaðarskyni var hætt að greina enterokokka eftir sýnatöku í janúar 2007 þar sem mikil fylgni er á milli enterokokka og saurkóligerla. Niðurstöður bentu til að niðurstöður mælinga á saurkóligerlum væru nægjanlegar til að álykta um mengun frá skólpi í sýnunum.

Sýni voru tekin á tveggja mánaða fresti á rannsóknartímabilinu nema hvað á árinu 2006 var bætt við sýnatökustöðum á norðurströnd Seltjarnarnes og tíðni sýnatöku aukin í mánaðarlegar sýnatökur til að fá betri upplýsingar um uppruna mengunar. Sýnatökurnar önnuðust Árni Davíðsson og Þorsteinn Narfason heilbrigðisfulltrúar.

Sýnin eru alltaf tekin á sama stað en sjávarstaða á flóðinu og veður hafa áhrif á nákvæma staðsetningu því erfitt getur verið að athafna sig í miklu brimróti.

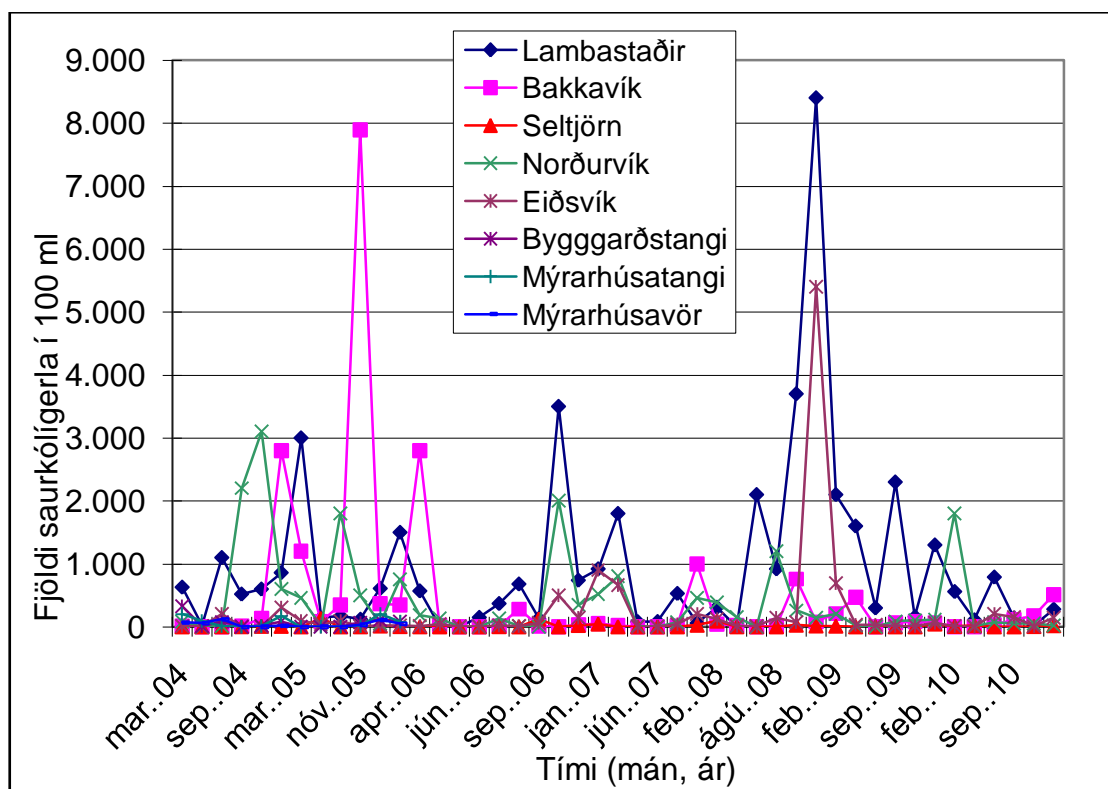
Sýnatökustaðirnir voru við Lambastaði, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík (4. mynd). Þessir staðir eru dreifðir utan með Seltjarnarnesi. Að sunnan- og norðanverðu er staðarval sýnatökustaða miðað við staðsetningu yfirfallsleiðsla skólps en við Seltjörn er engin mengunaruppspretta þekkt í næsta nágrenni. Yfirfallsleiðslur á Seltjarnarnesi eru mislangar og á flóði flæðir yfir þær. Yfirfallslagnir eru neyðarútrásir skólperkisins í aftakaúrkomu (reglugerð nr. 798/1999, um fráveitur og skólþ). Árið 2006 var bætt við sýnatökustöðum við Bygggarðstanga (neðan við hákarlaskúr), við Mýrarhúsatanga og við Mýrarhúsavör (neðan við Fornuströnd). Við Bygggarðstanga er engin útrás en á hinum stöðunum tveimur eru yfirfallsútrásir.



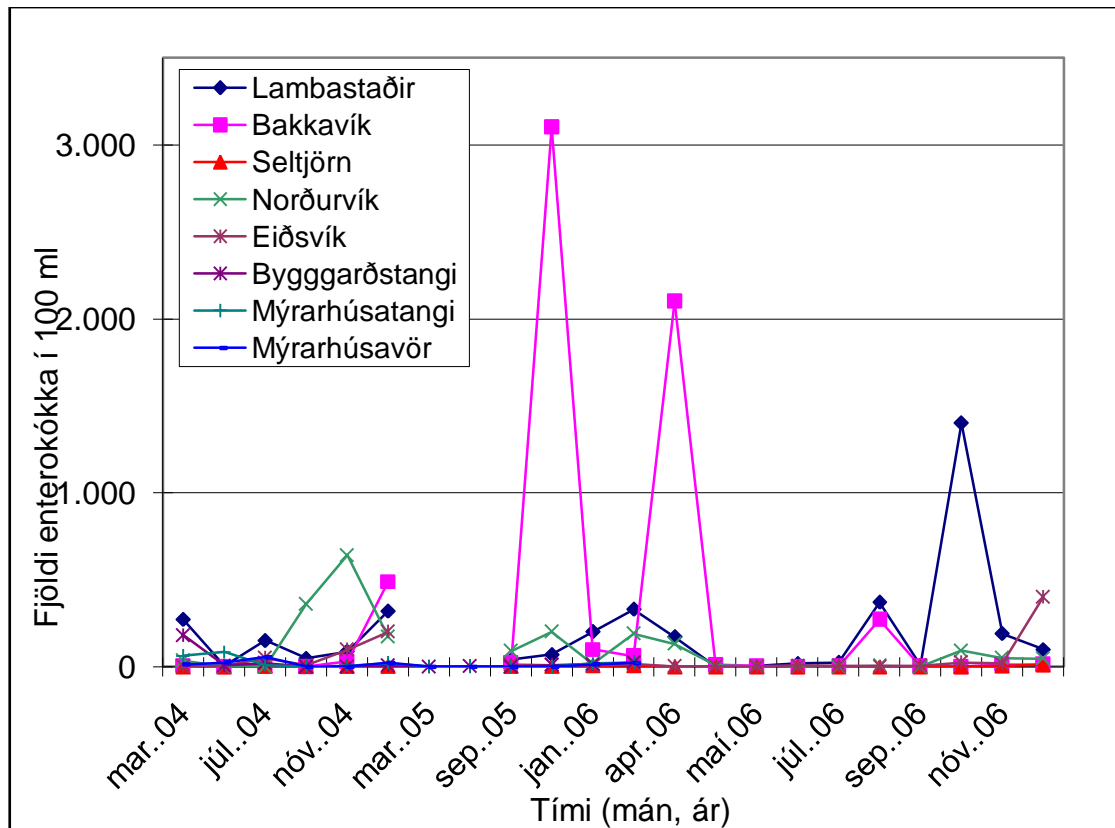
4. mynd. Skólþ- og yfirfallsútrásir við Seltjarnarnes.

Niðurstöður

Niðurstöður yfir fjölda saurgerla á tímabilinu mars 2004 til desember 2010 eru sýndar í línuriti á 5. mynd. og niðurstöður yfir fjölda enterokokka í línuriti á 6. mynd. Fjöldi saurkóligerla og enterokokka er mjög breytilegur. Fjöldi saurkokka er þó að jafnaði talsvert minni en saurkóligerla. Reiknuð var fylgni milli fjölda saurkólí baktería og saurkokka fyrir gögn af Seltjarnarnesi og var fylgnin $r=0,90$. Því var ekki talinn ástæða til að halda áfram mælingum á saurkokkum eftir janúar 2007.

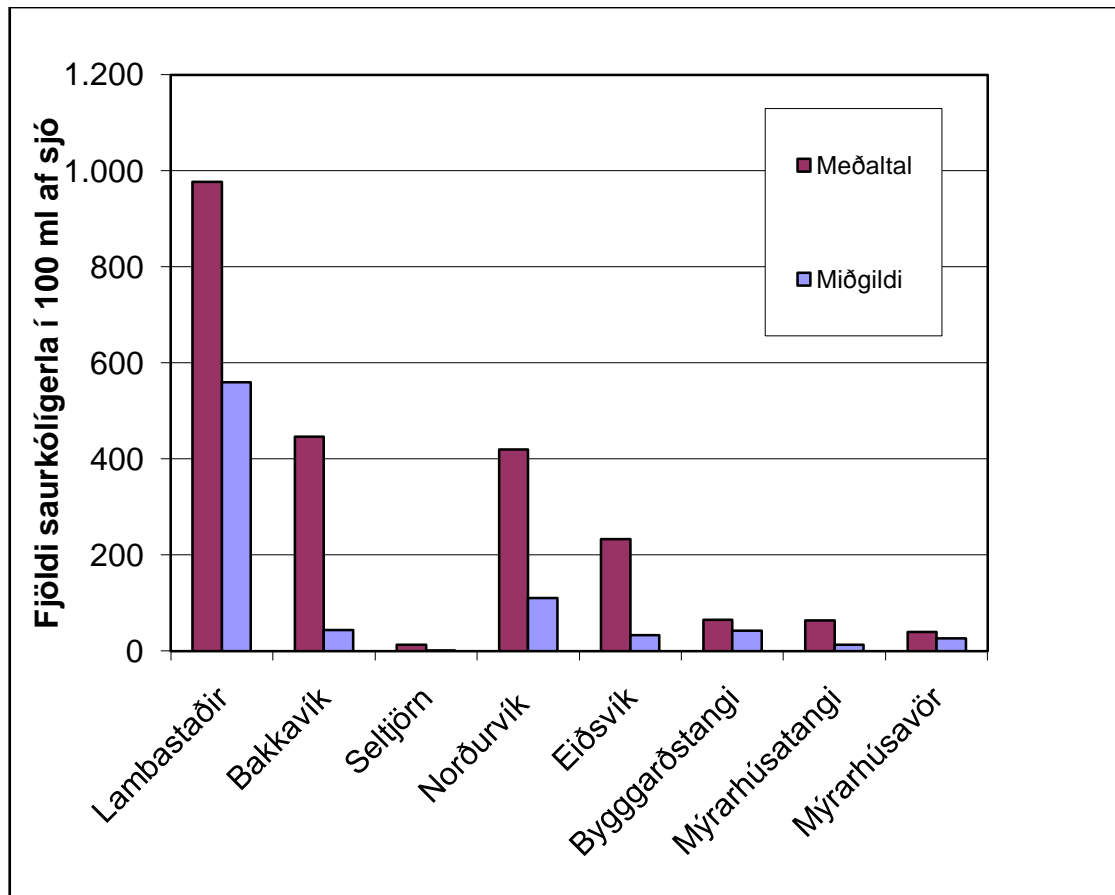


5. mynd. Fjöldi saurkóligerla í 100 ml af sjó í fjörum á Seltjarnarnesi frá mars 2004 til desember 2010. Lambastaðir, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík $n=45$. Bygggarðstangi, Mýrarhúsatangi og Mýrarhúsavör $n=12$.

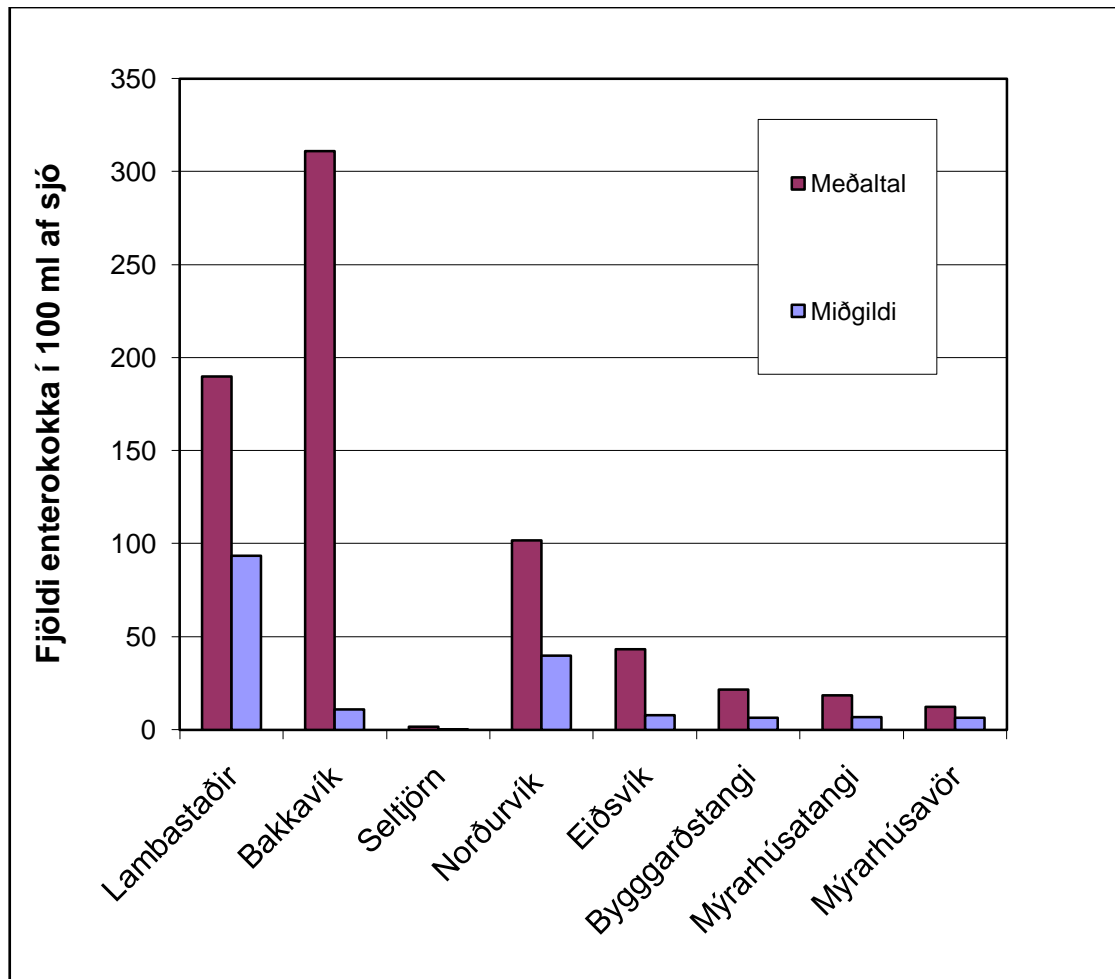


6. mynd. Fjöldi enterokókka í 100 ml af sjó í fjörum á Seltjarnarnesi frá mars 2004- janúar 2007. Lambastaðir, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík n=20. Bygggarðstangi, Mýrarhúsatangi og Mýrarhúsavör n=12.

Meðaltal og miðgildi yfir fjölda saurkólígerla er sýnd með súluriti á 7. mynd og yfir fjölda enterokókka með súluriti á 8. mynd. Miðgildi yfir fjöldi gerla er að jafnaði hæst við Lambastaði þar sem skolpútrásin er. Næstmest er hún í Norðurvík en aðeins minni í Bakkavík og Eiðsvík. Minnst er gerlamengunin í Seltjörn. Færri sýni voru tekin við Bygggarðstanga (þar sem ekkert yfirfall er), Mýrarhúsatanga og Mýrarhúsavör. Gerlafjöldi þar var á svipuðu róli og við Bakkavík og Eiðsvík.

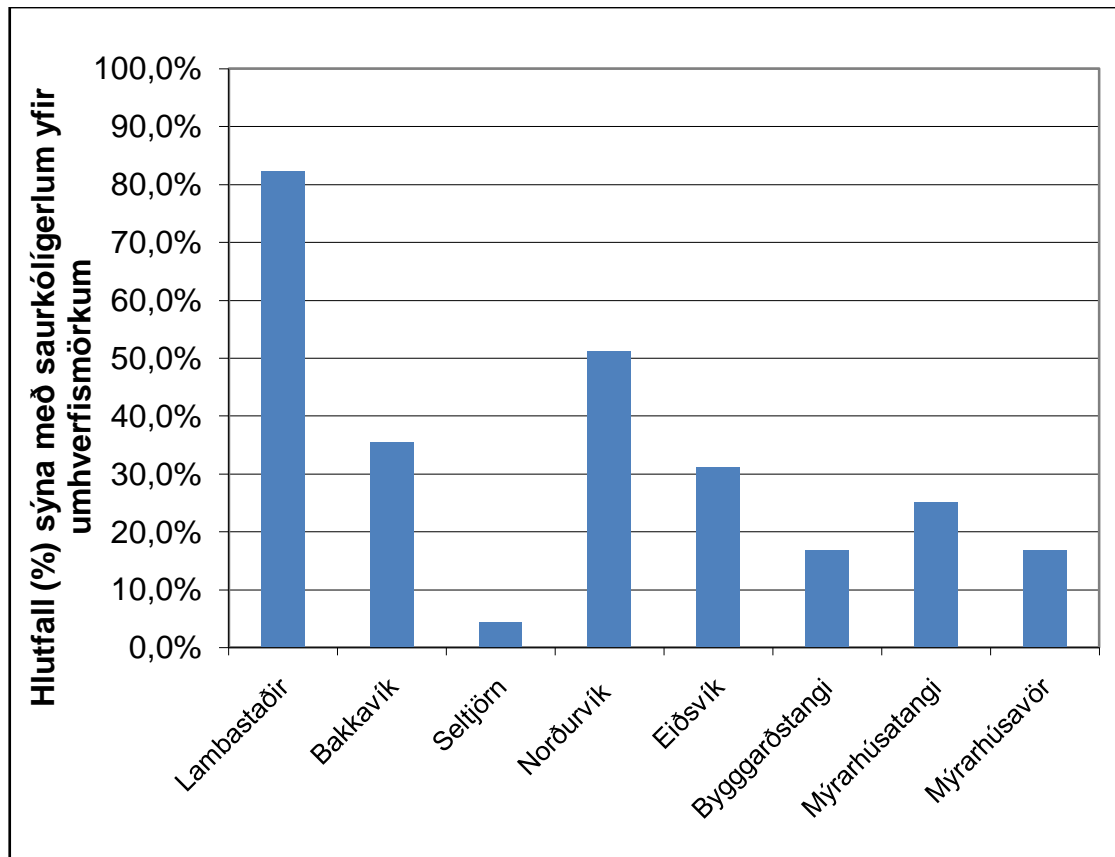


7. mynd. Fjöldi saurkólígerla á sýnatökustöðum í fjörum á Seltjarnarnesi frá mars 2004 – desember 2010. Lambastaðir, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík n=45. Bygggarðstangi, Mýrarhúsatangi og Mýrarhúsavör n=12.



8. mynd. Fjöldi enterokokka á sýnatökustöðum í fjörum á Seltjarnarnesi frá mars 2004 – janúar 2007. Lambastaðir, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík n=20. Byggjarðstangi, Mýrarhúsatangi og Mýrarhúsavör n=12.

Á 9. mynd eru sýnt það hlutfall sýna sem er yfir umhverfismörkum miðað við mörk fyrir útivistarsvæði. Það hlutfall er hæst við Lambastaði, næsthæst við Norðurvík og svipað hátt við Bakkavík og Eiðsvík. Lægst er það við Seltjörn.

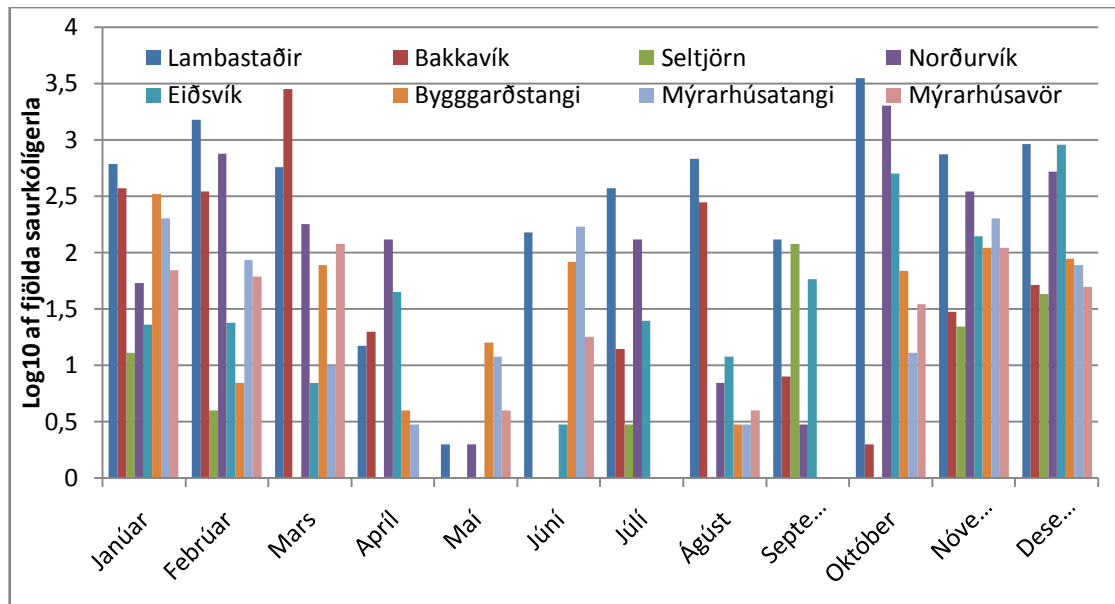


9. mynd. Hlutfall (%) sýna með saurkólígerla yfir umhverfismörkum við Seltjarnarnes frá mars 2004 til desember 2010. Lambastaðir, Bakkavík, Seltjörn, Norðurvík og Eiðsvík n=45. Bygggarðstangi, Mýrarhúsatangi og Mýrarhúsavör n=12.

Áhrif árstíma á gerlafjölda

Athugaður var áhrif árstíma (sólarijós og líffræðilegrar virkni) á gerlafjölda með því að skoða niðurstöður árið 2006 en það ár var tekið sýni mánaðarlega. Á 10. mynd er súlurit sem sýna \log_{10} af fjölda saurkólígerla á sýnatökustöðvunum á Seltjarnarnesi eftir mánuðum. Það virðist sem fjöldi saurkólígerla sé almennt minni að sumarlagi heldur en að vetrarlagi á flestum sýnatökustöðvum.

Einnig var athuguð fylgni milli fjölda saurkólígerla á hverju sýnatökustað og inngæslunar í þeim mánuði sem sýnataka fór fram samkvæmt mælingum Veðurstofu Íslands á mælistöð við Bústaðaveg (Veðurstofan). Niðurstaðan er sýnd í töflu 3 fyrir Seltjarnarnes.



10. mynd. Log10 af fjölda saurkóligerla árið 2006 eftir mánuðum á sýnatökustöðvum á Seltjarnarnesi.

Sýnatökustaður	Fylgni við inngöngu í sýnatökumánuði
Lambastaðir	-0,74
Bakkavík	-0,45
Seltjörn	-0,66
Norðurvík	-0,45
Eiðsvík	-0,58
Bygggarðstangi	-0,50
Mýrarhúsatangi	-0,63
Mýrarhúsavör	-0,68

Tafla 3. Fylgni milli Log10 af fjölda saurkóligerla á Seltjarnarnesi og inngöngunar í sýnatökumánuðinum á veðurstöð Veðurstofu Íslands við Bústaðaveg árið 2006.

Á Seltjarnarnesi er ekki áberandi munur milli sýnatökustöðva á fylgni. Minnst fylgni er í Bakkavík og Norðurvík en mest við Lambastaði.

Umræður

Aðferðir

Sjósýni voru tekin á flóði þar sem aðstæður til sjósýnatöku á fjöru voru illfærar. Sýnatakan einskorðast að mestu við miðjan daginn einkum að vetrarlagi því nauðsynlegt er að hafa næga birtu í fjörunni til að geta athafnað sig. Breytileiki í fjölda gerla stafar ekki eingöngu af hversu margir gerlar berast frá ákveðnum losunarstað. Straumar, vindátt, staða á flóði (hvenær sýni er tekið miðað við háflóð) og hversu stórt flóðið er skiptir væntanlega líka máli. Útilokað er að halda öllum þessum þáttum stöðugum milli sýnatökudaga. Þessi breytileiki verður því hluti af óútskýrðum breytileika í niðurstöðunum.

Fylgni milli saurkóligerla og saurkokka.

Hætt var að mæla fjölda saurkokka eftir árið 2006 í sparnaðarskyni enda var ekki talið að þeir bættu miklu við upplýsingar um ástandið. Fjöldi saurkokka var að jafnaði talsvert minni en saurkóligerla en þeir fylgdust vel að. Fylgnin á Seltjarnarnesi milli fjölda í þessum gerlahópum var $r=0,90$.

Áhrif árstíma á gerlafjölda

Greinilegt var að árstíminn hafði áhrif á fjölda saurkóligerla sem mældist og að þau áhrif voru misjöfn eftir sýnatökustöðvum.

Á Seltjarnarnesi voru áhrif árstíma skýr en breytileiki milli sýnatökustöðva í þessum áhrifum var ekki mikil ($r=0,45$ til $0,74$). Jafnframt voru ekki skýrar línur miðað við ætlaðar uppsprettur mengunar. Til dæmis var Lambastaðir þar sem skolpútrásin er, með mesta fylgni andstætt því sem búist var við. Ekki er vitað um ástæðu þessa en hugsanlegar skýringar geta verið að við flesta sýnatökustaðina á Seltjarnarnesi eru neyðarútrásir og það var greinilega breytilegt hvort eitthvað var að koma út um útrásirnar þegar sýnin voru tekin. Við Seltjörn og Bygggarðstanga eru engar neyðarútrásir. Þá er Seltjarnarnes fyrir opnu hafi og áhrif flóða, strauma og vinda ekki vel fyrirjáanleg. Vel er hugsanlegt að skolpmengun frá Lambastöðum berist ekki beint upp í fjöru í öllum tilvikum heldur berist meðfram eða útfrá ströndinni eftir aðstæðum.

Niðurstöður

Á suðurströnd Seltjarnarness við Lambastaði liggur skólpuþrás rétt undan fjöru þar sem skólpu fer óhreinsað í sjóinn. Það ætti því ekki að koma á óvart að magn saurmengunar sé þar meiri en annarstaðar á Nesinu og að það sé yfir umhverfismörkum. Þar er skólpmengunin að jafnaði mest en hún er samt nokkuð breytileg og má leiða líkum að því að þar skipti miklu hvernig stendur á straumum, flóði og vindátt. Áhugavert væri að setja lit í skólpuþrás við Lambastaði til að sjá hvernig dreifing á skólpu er þar en einnig mætti taka nokkur sýni meðfram suðurströnd Seltjarnarness til að kanna dreifingu meðfram ströndinni.

Mengun er yfir skilgreindum umhverfismörkum reglugerðar um fráveitur og skólpu miðað við útivistarsvæði við Lambastaði, Norðurvík, Bakkavík og Eiðsvík (9. mynd). Í Seltjörn er mengun hinsvegar undir skilgreindum umhverfismörkum. Miðað við niðurstöðurnar uppfyllir Seltjörn allar kröfur sem gerðar eru til sjóbaða.

Háar gerlatölur í einstökum sýnatökum í Bakkavík, Norðurvík og Eiðsvík skýrast sennilega af flæði um neyðarútrásir sem þar eru. Sennilega má skýra saurgerlamengun við norðurströnd Seltjarnarnes sem staðbundna mengun sem oftast er komin úr neyðarútrásunum þar. Minna er hægt að segja um Bygggarðstanga, Mýrarhúsatanga og Mýrarhúsavör en þar stóð sýnataka bara yfir í 12 mánuði árið 2006. Við Mýrarhúsatanga og Mýrarhúsavör eru útrásir og þar var sýni yfir umhverfismörkum í 3 og 2 skipti af 12. Engin útrás er við Bygggarðstanga en þar voru 2 sýni af 12 yfir umhverfismörkum. Til samanburðar voru sýni yfir umhverfismörkum á sama tímabili í 7 skipti í Norðurvík og 3 skipti í Eiðsvík.

Skoðað var hvort háar gerlatölur við neyðarútrásir mætti tengja við upplýsingar sem bentu til útrennsli um neyðarútrásirnar sem skráðar eru í Vista Data Vision kerfi verkfræðistofunnar Vista fyrir neyðarútrásir við Norðurvík (Norðurströnd í Vista), Bakkavík (Suðurströnd í Vista) og Eiðsvík (yfirfallsbrunnur við Eiðistorg í Vista). Af 9 atburðum sem hægt var að skoða virtust 3 atburðir vera í tengslum við mælingar sem bentu til útrennsli um neyðarútrásir en ekki var unnt að staðfesta tengingu við hina 6 atburðina þó verið geti að hún sé til staðar.

Það hefur lengi verið á áætlun að byggja dælustöð við Tjarnarstíg sem tæki skólþ sem núna er veitt í sjó við Lambastaði og mundi dæla því yfir nesið og til hreinsistöðvar Reykjavíkur við Ánanaust. Verkefnið hefur verið fjárhagsáætlun Seltjarnarnesbæjar í nokkur ár en ekki hefur enn orðið úr byggingu mannvirkisins. Nauðsynlegt er að klára þessa framkvæmd sem fyrst enda runnu tímamörk sem bærinn hafði til að uppfylla ákvæði um hreinsun skolps í strandsjó út í lok árs 2006, samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ, III viðauka,

Niðurstöður benda einnig til þess að athuga þarf losun skolps sem á sér stað í neyðarútrásum. Hugsanlega þarf að lengja neyðarútrásir út fyrir stórstraumsfjöruborð. Þá kann að vera ástæða til að skoða fráveitu en hönnun hennar kann að hafa eitthvað með þessa losun að gera.

Til að hægt verði að fylgjast með magni rennslis, skv. reglugerð um fráveitur og skólþ, um yfirfallsútrásir þarf að vera til staðar mælibúnaður sem mælir magn frárennslis og gefur viðvörun þegar skólþ flæðir um neyðarútrás.

Heimildaskrá

Aðalskipulag Seltjarnarnesbæjar 2006 – 2024 (Drög að aðalskipulagi, sótt á www.seltjarnarnes.is þann 10. október 2005)

Alþingi, 2005. *Tillaga til þingsályktunar, Lögð fyrir Alþingi á 130. löggjafarþingi 2003–2004*. Þskj. 716
<http://www.althingi.is/altext/130/s/0716.html> (skoðað 12. september 2005)

Hollustuvernd ríkisins, 2002. *Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni*. Útg. 1. Hollustuvernd ríkisins. útgáfudagur 11. janúar 2002.
(<http://www.ust.is/media/ljosmyndir/matvaeli/vinnuhandbok.pdf>)(skoðað 10.09.2005)

Neill, Michael 2004. *Microbiological Indices for total coliform and E. Coli bacteria in estuarine waters*. Marine Pollution Bulletin (49), 752 – 760.

Reglugerð nr. 798/1999, um fráveitur og skólp.

Seltjarnarnesbær, 2005. *Umhverfi á Seltjarnarnesi*.
<http://www.seltjarnarnes.is/umhverfi/> (skoðað 2. september 2005)

Seltjarnarnesbær, 2005. *Vaxandi áhugi á sjósundi*.
<http://www.seltjarnarnes.is/stjornsysla/frettir/nr/210> (skoðað 31. ágúst 2005)

Seltjarnarnesbær, 2001. *Staðaldagskrá 21 fyrir Seltjarnarnesbæ*. Seltjarnarnesbær.
<http://www.seltjarnarnes.is/svid-og-deildir/taeknisvid/stadardagskra/markmid/>
(skoðað 2. september 2005)

Umhverfisstofnun, 2003. *Staða mála hvað varðar hreinsun skólps á Íslandi*.
Umhverfisstofnun. Skýrslur n.ó.v. UST 03/20. 14 bls.

Veðurstofan. *Upplýsingar um sólarstundir „sun“ tekinn úr upplýsingum um mánaðarmeðaltöl fyrir veðurstöð „Stöð 1 Reykjavík“ árið 2006- janúar 2007*.
http://www.vedur.is/Medaltalstoflur-txt/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt

Verkfræðistofan Vatnaskil 1991. *Sjárvarmengun frá skólpútrásum*. Unnið fyrir Gatnamálastjóra Reykjavíkur. Verkfræðistofan Vatnaskil, desember 1991.

World Health Organization (WHO), 2004. Guidelines for Drinking – water Quality.

Third editon. Geneva.

(http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf),

(skoðað 2. september 2005)

Viðauki I. Sýnatökueyðublað

Dags.:

Sýnatökumaður:

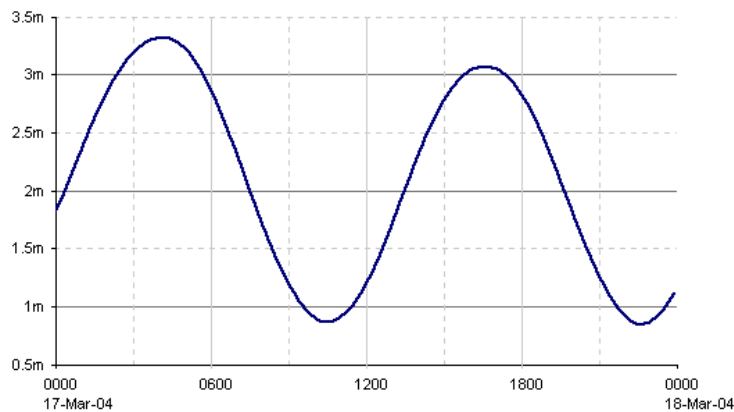
Veðurlýsing: kl. 12:00										
Staður	Vindátt	Vind hr. m/s	Veður	Skyggni km	Hiti C	Daggar-mark C	Lágm. C kl. 9-9	Hám. C kl. 9-9	Úrk. mm kl. 9-9	Loftþr. hPa

Nafn	Staðar-ákvörðun (WGS 84)	Númer sýna Bakteríur	Loft-hiti °C	Vatns-hiti °C	Tími	Athugasemdir
Víðines	N64°10,609' V21°44,587'					
Tungubakkar	N64°10,844' V21°42,959'					
Hestaþingshóll	N64°10,530' V21°42,412'					
Langitangi	N64°10,529' V21°43,425'					
Dýjakrókslækur	N64°10,179' V21°44,223'					
Seltjörn	N64°09,316' V22°01,379'					
Bakkavík	N64°09,192' V22°00,364'					
Norðurvík	N64°09,577' V21°59,964'					
Eiðsvík	N64°09,075' V21°58,904'					
Lambastaðir	N64°08,719' V21°58,850'					

Staðsetning: Garmin 48, 12 rása. Viðmiðun staðarákvörðunar WGS 84

Vatnshiti og lofthiti: Digi sense, model 91100-40, digital hitamælir:

Athugasemdir:



Reykjavík, Iceland. From midnight local time (+0000 GMT) on 17-Mar-2004
Times do NOT take Daylight Saving Time into account - © Crown Copyright 2003. All rights reserved

Dæmi um flóðatölfu.

Viðauki II. Inngeislun sólar eftir mánuðum

Mánaðarmeðaltöl fyrir stöð 1 - Reykjavík
Fjöldi sólskinsstunda eftir mánuðum árið 2006

2006	Inngeislun
Janúar	13
Febrúar	57,5
Mars	141,5
Apríl	219,5
Maí	272,3
Júní	143,1
Júlí	177,1
Ágúst	159,3
September	117,3
Október	130
Nóvember	43,5
Desember	20,3