



Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands

*Skipting vatns í vatnshlot og mat á
helsta álagi af starfsemi manna á vatn*



UMHVERFISSTOFNUN

UST-2013:11

Stöðuskýrslan er unnin af Jóhönnu Björk Weisshappel (ritstjóri), Gunnari Steini Jónssyni, Tryggva Þórðarsyni, Helga Jenssyni, Svanfríði Dóru Karlsdóttur, Heiðrúnu Guðmundsdóttur og Kristjáni Geirssyni. Hún var m.a. unnin á grunni sérfræðiskýrslna frá samstarfsstofnunum sem eru Hafrannsóknarstofnun, Orkustofnun, Veðurstofa Íslands og Veiðimálastofnun. Skýrslan var unnin með hjálp fulltrúa í vatnasvæðanefndum og komu ráðgjafanefndir og heilbrigðisnefndir sveitarfélaga að gerð hennar. Fjöldi annarra komu með gagnlegar athugasemdir og ábendingar og er þeim, sem og öllum sem komu að gerð stöðuskýrslunnar, færðar þakkir fyrir.



Efnisyfirlit

Formáli	5
1 Inngangur	7
2 Nýtt stjórnkerfi vatnamála, stöðuskýrsla og vatnaáætlun	7
2.1 Efni stöðuskýrslu.....	7
2.2 Vatnaáætlun	8
3 Vatnaumdæmið Ísland og vatnasvæði þess	9
3.1 Ráð og nefndir.....	10
4 Vatnshlot	11
4.1 Auðkennisnúmer vatnshlota	11
4.2 Upplýsingakerfi fyrir stjórn vatnamála	12
4.3 Yfirborðsvatn.....	12
4.3.1 Flokkun yfirborðsvatns í vatnshlot	12
4.4 Gerðir yfirborðsvatnshlota	14
4.4.1 Gerðir yfirborðsvatnshlota á landi.....	14
4.4.2 Gerðir strandsjávar- og sjávarlónahlota	19
4.5 Grunnvatn	19
4.5.1 Flokkun grunnvatns í vatnshlot.....	19
5 Álagsgreining og mat á álagi	21
5.1 Inngangur og bakgrunnur	21
5.2 Álagsgreining, aðferðarfræði	21
5.3 Aðferðarfræði við mat á álagi.....	23
5.4 Vatnasvæði 1-4, álagsmat.....	26
5.4.1 Inngangur	26
5.4.2 Vatnasvæði 1	26
5.4.3 Vatnasvæði 2	29
5.4.4 Vatnasvæði 3	34
5.4.5 Vatnasvæði 4	37
5.5 Dreifð losun, aðferðafræði við mat á álagi	42
5.5.1 Upplýsingar og gögn	43
5.5.2 Aðferðafræði við mat á álagi	44
5.5.3 Mengun í ferskvatnshlotum	44
5.5.4 Álag frá landbúnaði	45
5.5.6 Loftborin ákoma, greining álags.....	52
5.5.7 Samantekt á losun næringarefna (N og P) í ár og vötn	53
5.5.8 Áhrif losunar.....	53
5.5.9 Samantekt á mati á álagi vegna dreifðrar losunar	55
5.6 Heildar mat á álagi vegna punkt losunar og dreifðrar losunar.....	56
5.7 Greining annars konar álags á vatn	64
5.7.1 Vatnsformfræðilegar breytingar á vatnshlotum	64
5.7.2 Líffræðilegt álag	65
5.7.3 Frekara mat og þróun fram til 2021.....	65
6 Skilgreining á nokkrum mikilvægum hugtökum	66
7 Heimildaskrá	67



Formáli

Ísland er auðugt af vatni og almennt talið að ástand vatns sé gott. Miklu máli skiptir fyrir viðskipti, ímynd og umhverfisgæði landsins að geta sýnt fram á að svo sé. Nú fer fram greining á því hver staðan er í raun. Sú vinna grundvallast á aðferðarfræði sem er sambærileg milli landa Evrópu.

Í þessari skýrslu eru tilgreindir þeir þættir sem leggja þarf áherslu á í vatnaáætlun fyrir landið sem á að vera tilbúin til kynningar eigi síðar en 1. janúar 2017. Hér á landi er ýmis starfsemi sem getur valdið álagi á vatn og því er fjallað um álags þætti í stöðuskýrslunni í þeim tilgangi að tryggja að kröftum verði beint í framtíðinni að atriðum sem úr þarf að bæta.

Mat á álagi á vatnshlot sem greint er frá í stöðuskýrslunni er hið fyrsta á mögulegu álagi og áhrifum þess. Vakin er athygli á því að matið gefur vísbendingu um vatnshlot sem þarf að kanna nánar eða fara út í aðgerðir til að bæta ástand vatnshlots og vakta. Endanleg niðurstaða um það hvort vatnshlot sem flokkuð eru í *óvissu* í álagsmatinu uppfylli umhverfismarkmið um gott ástand eða ekki mun liggja fyrir eftir ítarlega skoðun á gögnum hjá sérfræðistofnunum og hagsmunaaðilum í þeim tilgangi að finna út ástand þeirra. Um er að ræða vistræðilegt ástand yfirborðsvatnshlota og efnafræðilegt ástand og magnstöðu grunnvatnshlota. Ef ástand reynist vera lakara en gott eru vatnshlotin flokkuð í *hættu* en í hópinn ekki í *hættu* ef ástand er gott eða betra. Vatnshlot sem flokkast í *hættu* ber að vakta m.t.t. álagsþátta skv. 13. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

Margir komu að gerð stöðuskýrslunnar. Hún var unnin undir umsjón Umhverfisstofnunar með fulltrúum í vatnasvæðanefndum og komu ráðgjafanefndir, annars vegar ráðgjafanefnd hagsmunaaðila og hins vegar ráðgjafanefnd fagstofnana og eftirlitsaðila, heilbrigðisnefndir sveitarfélaga og sérfræðistofnanir auk þess að gerð hennar. Haldnir voru 19 vinnufundir með fulltrúum í vatnasvæðanefndum og sjö vinnufundir með fulltrúum í ráðgjafanefndum árin 2012 og 2013.

Drög að stöðuskýrslunni voru í kynningu í 6 mánuði í þeim tilgangi að fá fram umræðu meðal almennings, sveitarfélaga, hagsmunaaðila og þeirra sem vinna með vatn. Á kynningartímanum bárust ný gögn, ásamt leiðréttingum og ábendingum, sem tekið var tillit til í endanlegri stöðuskýrslu. Skýrslan hefur tekið töluverðum breytingum frá kynningu. Hreinskipt umræða um þessa stóru auðlind okkar er grunnur bæði að því að greina þætti sem bregðast þarf við og hvernig þau viðbrögð eiga að vera.

Stöðuskýrslan er fyrsta skrefið í gerð vatnaáætlunar. Í vatnaáætlun, sem hefur það markmið að stuðla að góðu

ástandi vatn, verður auk þess gerð grein fyrir aðgerðaáætlun, vöktunaráætlun, efnahagslegri greiningu vatnsnotkunar, ástands flokkun vatnshlota, tengdum áætlunum og samráði við almenning.

Í skýrslunni er m.a. fjallað um vatnaumdæmið Ísland, vatnasvæði þess, vatnasvæðanefndir, ráðgjafanefndir og vatnaráð. Inní á slóðinni vatn.is má sjá hverjir sitja í nefndunum og í vatnaráði.

Fjallað er um flokkun vatns í vatnshlot, tillögu að gerðum yfirborðsvatnshlota og upplýsingakerfi fyrir stjórn vatnamála sem Veðurstofa Íslands hefur sett upp og hefur umsjón með. Haldið er utan um vatnshlotin í upplýsingakerfinu og er kerfið bæði vefsíða og gagnagrunnskerfi sem þróað var af norsku Vatns- og orkustofnuninni (Norges vassdrags- og energidirektorat).

Afmörkuð hafa verið 2.366 yfirborðsvatnshlot og 309 grunnvatnshlot og sáu Veðurstofa Íslands, Veðimálastofnun og Hafrannsóknastofnun um afmörkun yfirborðs vatnshlota en Orkustofnun um afmörkun grunnvatnshlota. Yfirborðsvatnshlotin skiptast í 386 stöðuvatnshlot, 1.866 straumvatnshlot, 66 árós- og sjávarlónahlot og 49 strandsjávarhlot. Vatnshlotin verða í endurskoðun næstu árin m.t.t. nýrra gagna ásamt því að afmörkun þeirra getur breyst vegna niðurstöðu mats á álagi og ástands flokkunar. Lögð hefur verið fram tillaga að 9 gerðum stöðuvatnshlota, 9 gerðum straumvatnshlota og 4 gerðum strandsjávarhlota. Skipting árósahlota og sjávarlónahlota í gerðir mun liggja fyrir í árslok 2013.

Í stöðuskýrslunni er fjallað um helsta umtalsverða álag og áhrif af starfsemi manna á vatn, niðurstöðu mats á álagi á vatnshlot og hvort hætta sé á að vatnshlot standist ekki umhverfismarkmið um gott ástand. Umhverfisstofnun hefur, með samráði og samvinnu við vatnasvæðisnefndir og heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga, safnað saman gögnum um álagspætti s.s. niðurstöðum vöktunar vegna losunar skólps og fráveituvatns frá þéttbýli og starfsleyfis skyldri starfsemi. Corine landflokunarkerfið var notað til að meta hvar kunni helst að vera álag af dreifðri losun frá landbúnaði og annarri landnotkun. Á grunni þeirra upplýsinga sem safnað hefur verið var gerð álagsgreining og mat á álagi vegna punkt losunar og dreifðrar losunar. Enn á eftir að vinna mat á álagi vegna dreifðrar losunar fyrir stöðuvatnshlot að undanskildu Þingvallavatni, Mývatni og tveimur tjörnum á höfuðborgarsvæðinu sem flokkuð hafa verið í *óvissu* annars vegar og í *hættu* hins vegar því að vöktunarniðurstöður gefa vísbendingu um álag. Mat á álagi vegna annars konar álags á vatnshlot á auk þess eftir að gera þ.e. vegna vatnsformfræðilegra breytinga (stiflur, varnargarðar, efnitaka, hafnir, landfyllingar, þveranir fjarða o.fl.) og vegna líffræðilegs álags t.d. af völdum framandi ágengra tegunda. Því getur álagsmat fyrir hluta vatnshlota breyst þegar slíkt álag verður metið.

Í mati á álagi voru vatnshlot flokkuð í eftirfarandi þrjá hópa. Við mat á álagi frá punkt losun á einstaka vatnshlot var notuð reikniregla og einkunnargjöf fyrir matsþætti.

- » **Í HÆTTU**¹ Vatnshlot undir umtalsverðu álagi og er ekki talið standast umhverfismarkmið um gott ástand.
- » **ÓVISSA**² Vísbending um álag og *óvissa* um áhrif þess, skortur á gögnum. Álag á vatnshlot ekki nægilega þekkt og því ekki hægt að flokka það í „ekki í hættu“ eða „í hættu“ án frekari athugunar.
- » **EKKI Í HÆTTU**³ Vatnshlot ekki undir umtalsverðu álagi og stendst því umhverfismarkmið um gott ástand.

Hér á landi er nokkurt álag á vatn í tengslum við þéttbýli og starfsemi sem losar mengandi efni í vatn eða í jarðveg. Í tengslum við punkt losun er í skýrslunni gerð grein fyrir skólplosun frá þéttbýli þar sem losaðar eru yfir 2.000 persónueiningar (pe) í ferskvatn og yfir 10.000 pe í strandsjó. Utan þéttbýlis er gerð grein fyrir skólplosun frá starfsemi sem losar yfir 4.000 pe í viðtaka og losun frá annarri mengandi starfsemi s.s. álverum, öðrum verksmiðjum, jarðvarmavirkjunum, skipasmíðastöðvum, olíubirgðastöðvum, úrgangs meðhöndlun og urðunarstöðum.

Þættir sem helst var horft til við mat á dreifðri losun voru landbúnaður (hefðbundinn og þauleldi), íbúðabyggð með rotþróm eða lífrænni hreinsun skólps, ferðaþjónusta (frístundabyggðir, golfvelli, útivistarsvæði og ferðamanna staðir), umferð og afrennsli af þéttum flötum í þéttbýli og af flugvöllum, langt að borin loftmengun og önnur landnýting (landgræðsla, framræsla o.fl.).

Skýrslan skiptist í nokkra kafla. Kaflar 2 og 3 fjalla um uppbyggingu stjórnkerfis vatnamála. Í kafla 4 er gerð grein fyrir skiptingu vatns í vatnshlot og gerðum yfirborðsvatnshlota sem og upplýsingakerfi fyrir stjórn vatnamála. Kafli 5 er um mat á álagi frá punkt losun og að hluta fyrir dreifða losun og jafnframt er samantekt á niðurstöðum matsins. Í kafla 6 eru skýrð nokkur hugtök sem notuð eru í skýrslunni og að lokum er heimildaskrá.

1 Þetta samsvarar „undir álagi“ sbr. I) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011..

2 Þetta samsvarar „mögulega í hættu“ sbr. II) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.

3 Þetta samsvarar „ekki undir álagi“ sbr. III) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.

1 Inngangur

Vinna við stöðuskýrslu þessa hófst árið 2011 í framhaldi af setningu laga nr. 36/2011 um stjórn vatnamála og voru drög í opinberri kynningu í 6 mánuði, frá 7. desember 2012 til 7. júní 2013. Tilgangurinn með kynningunni var að sýna hvaða vinna hefur farið fram hér á landi samkvæmt stjórnkerfi vatnamála sem innleitt var með setningu laganna. Ennfremur að sýna hvaða þættir þykir mikilvægast að fjalla um í vatnaáætlun, m.a. hvaða þættir geta helst valdið álagi á vatn hér á landi, og að sýna hver staðan er á söfnun upplýsinga og gagna um þessa þætti. Síðast, en ekki síst, var tilgangurinn að kalla eftir meiri upplýsingum og gögnum. Á kynningartímanum barst töluvert af nýjum gögnum, ásamt leiðréttingum og ábendingum, sem tekið var tillit til í endanlegri stöðuskýrslu. Alls bárust umsagnir og athugasemdir frá 17 eftirtöldum aðilum:

- | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------|
| » Blue Lagoon | » Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur | » Landsvirkjun |
| » Bústólpi | » Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja | » Landvernd |
| » Heilbrigðiseftirlit Austurlands | » Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða | » Orkuveita Reykjavíkur |
| » Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis | » HS Orka | » Reykjanesbær |
| » Heilbrigðiseftirlit Norðurlands vestra | » Kópavogsbær | » Samorka |
| | » Landssamband fiskeldisstöðva | » Samtök iðnaðarins |

2 Nýtt stjórnkerfi vatnamála, stöðuskýrsla og vatnaáætlun

Með setningu laga um stjórn vatnamála var sett á fót nýtt stjórnkerfi sem miðar að bættri umgengni og viðhaldi vatnsauðlindarinnar. Hið nýja stjórnkerfi felur í sér heildstæða og samræmda stjórn vatnamála og byggir á samvinnu stjórnvalda, stofnana, ráðgjafa, sveitarfélaga, hagsmunaaðila og almennings. Markmið laga um stjórn vatnamála er að:

- » Vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa þar sem þess er þörf til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar.
- » Stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtímavernd vatnsauðlindarinnar.

Til þess að ná markmiðum laganna ber að gera vatnaáætlun fyrir allt landið. Umhverfisstofnun (UST) skal samræma vinnu við gerð hennar. Samkvæmt lögum um stjórn vatnamála skal fyrsta vatnaáætlun liggja fyrir eigi síðar en 31. desember 2017.

Stöðuskýrslan, sbr. 23. gr. laganna, var unnin undir umsjón Umhverfisstofnunar með fulltrúum í vatnasvæðanefndum, en auk þess komu ráðgjafanefndir, annars vega ráðgjafanefnd hagsmunaaðila og hins vega ráðgjafanefnd fagstofnana og eftirlitsaðila, heilbrigðisnefndir sveitarfélaga og sérfræðistofnanir að gerð skýrslunnar. Markmið hennar að greina hvaða þætti á að leggja áherslu á í vatnaáætlun.

2.1 EFNI STÖÐUSKÝRSLU

Í stöðuskýrslu er fjallað um helstu þætti vatnaáætlunar en eðlisins vegna er umfjöllunin takmörkuð um marga þá þætti sem enn er verið að vinna að. Eins og tilgreint er í 23. gr. laga um stjórn vatnamála skal í skýrslunni fjalla um eftirtalda þætti:

- » Flokkun vatns í vatnshlot
- » Lýsingu og gerðir vatnshlota
- » Lýsingu á helsta álagi og áhrifum af starfsemi manna á ástand vatns

Skilgreiningar á nokkrum meginhugtökum eru í kafla 6.

2.2 VATNAÁÆTLUN

Vinnu við gerð vatnaáætlunar er ítarlega lýst í Áfanga- og verkáætlun 2011-2015 miðað við flýtiáætlun (www.vatn.is). Í reglugerð nr. 935/2011 um stjórn vatnamála er gerð grein fyrir stjórnvöldum vatnamála og hlutverki stofnana og annarra sem að nýju stjórnkerfi vatnamála koma.

Í 19. gr. laga um stjórn vatnamála og í viðauka II með lögnum er tilgreint hvað skuli koma fram í vatnaáætlun, sem er

- a. „almenn lýsing á eiginleikum vatnaumdæmisins,
- b. flokkun vatnshlota,
- c. lýsing álags og áhrifa af völdum atvinnurekstrar og annarra umsvifa á vatn,
- d. skrá yfir vernduð svæði og öll vatnshlot fyrir neysluvatn stöku,
- e. greinargerð um vöktun og niðurstöður hennar,
- f. greinargerð fyrir umhverfismarkmið fyrir gerðir vatnshlota og fyrir breytingu á gerðum vatnshlota, skipting í vatnasvæði, greinargerð um aðgerðaáætlun,
- g. yfirlit um nánari aðgerðir fyrir einstök vatnasvæði og vatnshlotsgerðir, og
- h. greinargerð um samráð við almenning, fulltrúa atvinnulífsins og aðra hagsmunaaðila, þar á meðal félaga-samtök á sviði náttúruverndar, umhverfismála og útivistar“.

„Áætlunina skal taka til endurskoðunar sjötta hvert ár. Við gerð vatnaáætlunar skal gera grein fyrir umhverfismati áætlunarinnar í samræmi við lög um umhverfismat áætlana. Umhverfisstofnun skal hafa samráð við verkefnisstjórn við gerð verndar- og nýtingaráætlunar samkvæmt lögum um verndar- og nýtingaráætlun vegna virkjunar fallvatna og háhitasvæða, til að tryggja samræmi vatnaáætlunar annars vegar og verndar- og nýtingaráætlunar vegna fallvatna og háhita hins vegar. Umhverfisstofnun er heimilt að gera nauðsynlegar leiðréttingar á vatnaáætlun vegna nýrra upplýsinga áður en til endurskoðunar kemur. Stofnunin skal upplýsa um slíkar leiðréttingar á vefsetri sínu“.

Í aðgerðaáætlun vatnaáætlunar verður lýst þeim aðgerðum sem fara þarf í til að ná góðu ástandi vatns. Aðgerðaáætlunin byggir á greiningu á gæðum vatns og verður unnin í samvinnu við sveitastjórnir, heilbrigðisnefndir sveitarfélaga og hagsmunaaðila. Byggt á stöðumati og gæðaflokkun er í vöktunaráætlun kveðið á um tíðni og umfang vöktunar á ástandi vatns og verndarsvæða á öllu landinu og verður hún samþætt eftirliti heilbrigðiseftirlits og fagstofnana. Í fyrstu verður vöktunaáætlunin byggð á núverandi eftirlits- og vöktunarkerfi og síðan aðlöguð að nýrri löggjöf um vatn.

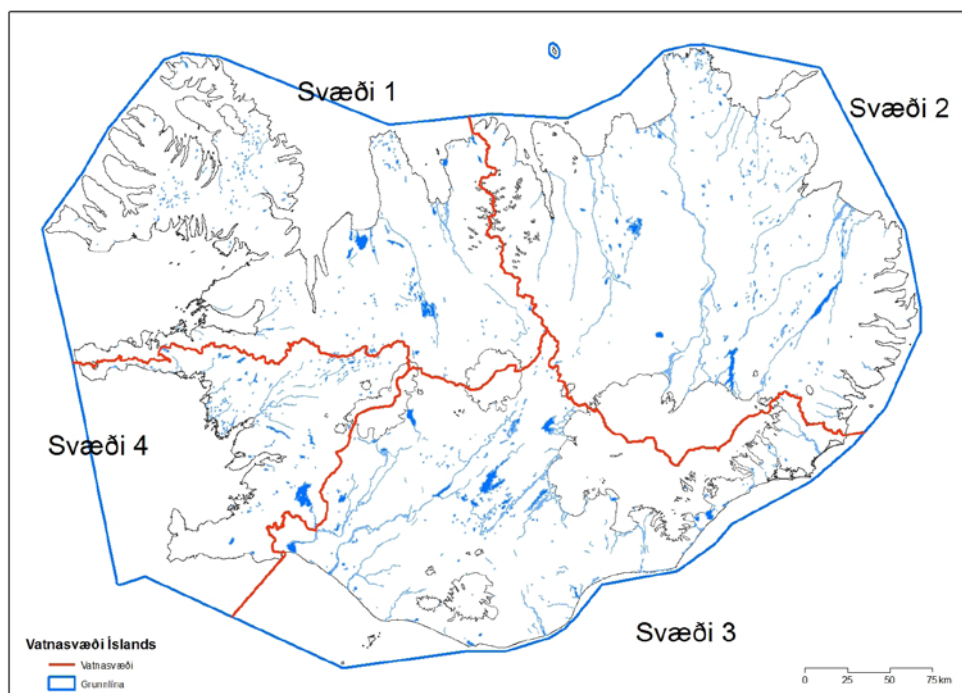
3 Vatnaumdæmið Ísland og vatnasvæði þess

Í nýju stjórnkerfi vatnamála er Ísland eitt vatnaumdæmi, sem er skipt upp í fjögur undirsvæði, svokölluð vatnasvæði. Mynd 1 sýnir afmörkun vatnaumdæmisins og vatnasvæðana.

Vatnaskil ráða skiptingu milli vatnasvæða, þó með undantekningum eins og sjá má í eftirfarandi lýsingu á hverju vatnasvæði fyrir sig:

- » **VATNASVÆÐI 1** nær frá vatnaskilum á Snæfellsnesi, austur yfir Arnarvatnsheiði, hálendið norður af Langjökli, vatnaskil í Hofsjökli og inn á hálendið austur af jöklinum. Svæðið tekur síðan yfir Vestfirði og Norðurland vestra að vatnaskilum á Tröllaskaga og í suður inn á hálendið austan við Hofsjökul.
- » **VATNASVÆÐI 2** nær frá austurmörkum vatnasvæðis 1 og yfir Norðurland eystra, Austurland og Austfirði að vatnaskilum í Vatnajökli og austur yfir Lónsheiði.
- » **VATNASVÆÐI 3** nær frá suðausturmörkum vatnasvæðis 2 og yfir Suðurland. Vatnaskil réðu ekki að öllu leyti mörkum á milli vatnasvæða 3 og 4. Farið er eftir vatnaskilum í Langjökli en sunnar eru mörkin dregin suður að vatnaskilum á Lyngdalsheiði og að ármótum Sogs og Hvítár. Þingvallavatn og vatnasvið þess er hluti af vatnasvæði 4.
- » **VATNASVÆÐI 4** nær frá vesturmörkum vatnasvæðis 3, um Suðurnes, Suðvesturland og Vesturland að vatnaskilum á Snæfellsnesi (að suðurmörkum vatnasvæðis 1).

Helstu einkenni vatnaumdæmisins er hve ríkt það er af grunnvatni og lindarvatni og hve hlutfallslega stór svæði eru án afrennslis á yfirborði miðað við önnur ríki Evrópu. Einnig er einkennandi hve mikið er af jökulvatni með tilheyrandi aurburði og hinn mikli jarðvarmi, heitar lindir og hverir, ásamt afrennsli af jarðhitasvæðum. Í vatnaáætlun verður gerð nánari grein fyrir eiginleikum vatnaumdæmisins.



MYND 1 Landfræðileg afmörkun vatnaumdæmisins og vatnasvæðin fjögur skv. lögum um stjórn vatnamála (blá lína) og mörk milli vatnasvæða (rauðar línur). Lögin taka til yfirborðsvatns (ár, stöðuvötn, árósar, sjávarlón, strandsjór og jöklar) og grunnvatns (kort frá Veðurstofu Íslands unnið upp úr kortagrunni Landmælinga Íslands).

3.1 RÁÐ OG NEFNDIR

Eftirfarandi ráð og nefndir starfa í tengslum við stjórn vatnamála:

Vatnaráð

Vatnaráð var skipað af umhverfisráðherra til fimm ára í senn frá miðju ári 2011 og er hlutverk þess skv. 3. gr. reglugerðar um stjórn vatnamála að vera ráðherra til ráðgjafar um stjórn vatnamála. Þá skal Vatnaráð hafa umsjón með gerð tillögu að vatnaáætlun, aðgerðaáætlun og vöktunaráætlun, og gera tillögu til ráðherra um staðfestingu þeirra, veita umsögn um reglugerðir sem settar eru á grundvelli laga um stjórn vatnamála, fylgjast með og skilar skýrslu til ráðherra og Sambands Íslenskra sveitarfélaga um hvernig markmið laga um stjórn vatnamála hafa náðst og meta þann kostnað sem af framkvæmd laganna hlýst. Í ráðinu sitja fimm fulltrúar. Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra tilnefndi einn fulltrúa, iðnaðarráðherra einn og Samband Íslenskra sveitarfélaga tvo. Umhverfisráðherra skipaði einn fulltrúa án tilnefningar og er hann formaður ráðsins (sbr. 5. gr. í lögum um stjórn vatnamála).

Ráðgjafarnefndir

Tvær ráðgjafarnefndir starfa í tengslum við stjórn vatnamála, annars vegar ráðgjafarnefnd fagstofnana og eftirlitsaðila og hins vega ráðgjafarnefnd hagsmunaaðila. Þær voru skipaðar í maí 2012 og hófu störf í ágúst sama ár. Samkvæmt 7. gr. reglugerðar um stjórn vatnamála er helsta hlutverk ráðgjafarnefnda að vera Umhverfisstofnun og Vatnaráði til ráðgjafar um atriði samkvæmt lögum um stjórn vatnamála.

Í ráðgjafarnefnd fagstofnana og eftirlitsaðila skulu m.a. eiga sæti fulltrúar frá Orkustofnun, Veðurstofu Íslands, Skipulagsstofnun, Veiðimálastofnun, Fiskistofu, Hafrannsóknastofnuninni, Siglingastofnun Íslands, Landgræðslu ríkisins, Náttúrufræðistofnun Íslands, Náttúruvannsóknastöðinni við Mývatn, Matvælastofnun, Mannvirkjastofnun, Landmælingum Íslands, Skógrækt ríkisins, Vegagerðinni, Landbúnaðarháskóla Íslands, Íslenskum orkurannsóknnum, náttúrustofum og heilbrigðisnefndum sveitarfélaga (sbr. 7. gr. í reglugerð um stjórn vatnamála).

Í ráðgjafarnefnd hagsmunaaðila eiga m.a. sæti fulltrúar frá Samtökum atvinnulífsins, Bændasamtökum Íslands, Samorku, Landssambandi smábátaeigenda, samtökum veiðiréttarhafa, samtökum veiðifélaga, samtökum útivistarfélaga, hafnarsambanda, fuglaverndarfélagum, félögum um vernd hálendisins, náttúru- og umhverfisverndarsamtökum og skógræktar- og landgræðslufélögum (sbr. 7. gr. í reglugerð um stjórn vatnamála).

Vatnasvæðanefndir

Á hverju vatnasvæði starfar ein vatnasvæðisnefnd og voru skipaðar í janúar 2012. Þær tóku til starfa frá janúar til apríl sama ár. Samkvæmt 6. gr. reglugerðar um stjórn vatnamála er hlutverk vatnasvæðanefnda „að samræma vinnu við gerð vatnaáætlunar, aðgerðaáætlunar og vöktunaráætlunar og stöðuskýrslu á viðkomandi vatnasvæði“. Nefndin skal afla upplýsinga vegna gerðar ofangreindra áætlana og skýrslu fyrir viðkomandi vatnasvæði. „Vatnasvæðanefnd skal vera rannsóknastofnunum til ráðgjafar vegna verkefna sem þeim eru falin í samningum við Umhverfisstofnun um málefni sem snerta viðkomandi vatnasvæði“.

Í nefndunum sitja fulltrúar sveitarfélaga á viðkomandi vatnasvæði en sveitarfélögum er heimilt að koma sér saman um að tilnefna einn eða fleiri sameiginlega fulltrúa í vatnasvæðisnefnd. Þá situr í nefndinni einn fulltrúi frá hverri heilbrigðisnefnd sveitarfélaga á svæðinu, einn fulltrúi frá náttúruverndarnefnd/umhverfisnefnd, ef slíkar nefndir starfa á svæðinu, og einn fulltrúi frá Umhverfisstofnun sem jafnframt er formaður nefndarinnar. Í vatnasvæðisnefndum eru einnig fulltrúar frá ráðgjafarnefnd fagstofnana og eftirlitsaðila og frá ráðgjafarnefnd hagsmunaaðila.

4 Vatnshlot

Vatnshlot skiptast í tvo meginflokka, yfirborðsvatnshlot á landi og í strandsjó, og grunnvatnshlot. Yfirborðs- og grunnvatnshlot hafa verið skilgreind og er komin tillaga að gerðum yfirborðsvatnshlota. Veðurstofa Íslands og Hafrannsóknastofnun sá um vinnu sem tengist yfirborðsvatnshlotum með aðstoð Veiðimálastofnunar. Orkustofnun sá um vinnu sem tengist grunnvatnshlotum. Þeim er ekki skipt í gerðir eins og yfirborðsvatnshlotum því að vistfræðilegir þættir eru grunnurinn að þeirri skiptingu. Þess í stað verður gerð frekari lýsingu á þeim grunnvatnshlotum sem eru undir álagi.

Vatnshlot og gerðir yfirborðsvatnshlota verða jafnan í endurskoðun m.t.t. nýrra gagna. Afmörkun vatnshlota mun einnig taka mið af niðurstöðu mats á álagi og síðar vistfræðilegri gæðaflokkun. Nú þegar hefur afmörkun hluta grunnvatnshlota á Suðvesturlandi verið breytt lítillaga og á Norðausturlandi (sjá nánar í köflum 5.4.3 og 5.4.5). Hvað gerðirnar varðar var tillaga að gerðum yfirborðsvatnshlota byggð á takmörkuðum gögnum og tölfraðilegum greiningum og breyttist nýlega m.t.t. lýsis fyrir straumvatn sem tekur mið af votlendi af vatnasviði (sjá nánar 4.4.1; Gerður Stefánsdóttir og Bogi B. Björnsson, 2013).

Unnið er að setningu viðmiða fyrir vistfræðilegt ástand hverrar gerðar yfirborðs-vatnshlota. Að því loknu verður útbúið vistfræðilegt gæðaflokkunarkerfi og vatnshlotin flokkuð eftir því með hjálp sérfræðinga og fyrirliggjandi gagna. Veiðimálastofnun og Hafrannsóknastofnun hafa umsjón með þeirri vinnu. Fjallað verður um framangreinda vinnu og niðurstöðu hennar í vatnaáætlun.

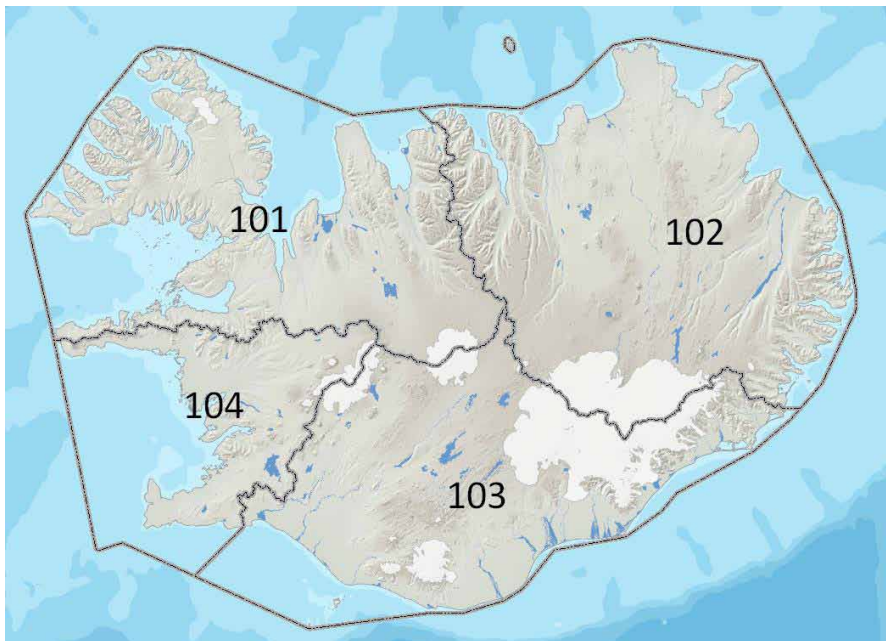
Öll vinna við vatnshlot sem lýst er í þessum kafla fór fram í samræmi við reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

4.1 AUÐKENNISNÚMER VATNSHLOTA

Hverju vatnshloti var gefið ákveðið auðkennisnúmer sem er nokkurs konar kennitala byggð á fastmótuðu raðnúmerakerfi (Bogi B. Björnsson o.fl., 2012). Númerunum er úthlutað sjálfkrafa innan upplýsingakerfis vatnamála sem Veðurstofa Íslands sér um. Nánar verður vikið að upplýsingakerfinu í kafla 4.2. Númerið auðkennir hvert vatnshlot og í gegnum það eru þær upplýsingar, sem nauðsynlegt er að skrá og halda utan um, tengdar viðkomandi vatnshloti. Númer hvers vatnshlots er byggt upp á sama hátt fyrir alla vatnshlotaflokka að undanskildum stöðuvatnshlotum þar sem þau hafa nú þegar ákveðið númer samkvæmt stöðuvatnaskrá Veðurstofu Íslands. Ákveðin atriði í númerinu eru ætluð til að auðvelda notkun vatnshlotanna t.d. til að átta sig á hvaða flokki vatnshlot tilheyrir. Flokkar vatnshlota eru 5 og eru bókstafirnir R, L, T, G og C notaðir í auðkennisnúmerinu og eru þeir sameiginlegir með ríkjum á Evrópska efnahagssvæðinu á einn eða annan hátt:

Straumvatnshlot = R
Stöðuvatnshlot = L
Árósavötn = T
Grunnvatnshlot = G
Strandsjór = C

Þar að auki sýnir auðkennisnúmerið hvaða vatnasvæði viðkomandi vatnshlot tilheyrir þar sem að hvert vatnasvæði hefur ákveðið einkennisnúmer sbr. mynd 2. Sem dæmi hefur vatnshlotið Kolgrafafjörður á Snæfellsnesi auðkennið IS101-1251-C þar sem IS er fyrir Ísland, 101 fyrir vatnasvæði 1, 1251 er raðnúmer vatnshlotsins og C fyrir strandsjó.



MYND 2 Skipting íslenska vatnaumdæmisins í vatnasvæði og einkennisnúmer þeirra (kort frá Veðurstofu Íslands unnið upp úr kortagrunni Landmælinga Íslands).

4.2 UPPLÝSINGAKERFI FYRIR STJÓRN VATNAMÁLA

Veðurstofa Íslands vinnur að uppsetningu heildstæðs upplýsingakerfis fyrir stjórn vatnamála (Bogi B. Björnsson o.fl., 2013a). Í grófum dráttum samanstendur kerfið af notendaviðmóti, þar sem notendur geta skoðað, skráð og sýslað með upplýsingar um vatnshlot, og miðlægt gagnagrunnskerfi þar sem gögn um vatnshlot eru vistuð. Þar ber helst að nefna upplýsingar um ástand fyrir hlotið í heild og einstaka gæðapætti, álag á vatnshlot (gerð þess og stærðargráðu) og aðgerðir sem ætlaðar eru til þess að laga ástand vatnshlots ef þess er þörf. Notendaviðmótið verður í formi vefsjár og er unnið að uppsetningu hennar auk gagnagrunnskerfanna. Veðurstofa Íslands hefur gert samkomulag við norsku Vatns- og Orkustofnuninni (Norges vassdrags- og energidirektorat; NVE) sem hefur veitt stofnuninni heimild til að nota nýjustu útgáfu af upplýsingakerfi þeirra, bæði vefsjá og gagnagrunnshönnun, án endurgjalds. Norska kerfið hefur verið í þróun síðastliðin 6 ár og er talsvert byggt á norrænu samstarfi m.a. við Svíþjóð og Finnland auk aðkomu Íslands hin síðari ár. Búið er að setja upp frumútgáfu kerfisins og er viðmótskerfið á ensku og norsku.

Íslensk þýðing á kerfinu verður komin í árslok 2013. Þar að auki munu fleiri þættir bætast við um leið og þróun þeirra lýkur í Noregi. Má þar helst nefna skýrslugjafartól. NVE mun veita Veðurstofunni aðgang að nýjum útgáfum og viðbótum án endurgjalds. Ísland mun þannig njóta góðs af áralangri þróun og reynslu Norðurlandanna af slíkum upplýsingakerfum og því spara umtalsverðan tíma og fjármagn sem hefði farið í þróun kerfis hér á landi. Auk vefsjárviðmótsins er ætlunin að koma á fót vefsvæði þar sem ákveðnir aðilar geta bæði sett inn mæliniðurstöður í vatni og/eða nálgast fyrirliggjandi gögn. Slíkt söfnunarkerfi upplýsinga býður upp á stöðluð form til gagnainnsetningar auk lágmarks gæðaeftirlits t.d. að mælingum fylgi skilgreindar mælieiningar. Þannig verður tryggt að áreiðanleg, samræmd og aðgengileg gögn séu vistuð í kerfinu.

4.3 YFIRBORÐSVATN

4.3.1 Flokkun yfirborðsvatns í vatnshlot

Hér á eftir er farið yfir verklagsreglur sem notaðar voru til grundvallar við skilgreiningu yfirborðsvatnshlota (sjá samantekt í töflu 1) og gerð grein fyrir almennum verklagsreglum fyrir alla flokka yfirborðsvatns og verklagsreglum sem eru notaðar fyrir stöðuvatnshlot, straumvatnshlot og árósarvatnshlot (Bogi B. Björnsson o.fl., 2013b.).

Með hliðsjón af verklagsreglunum voru skilgreind 2366 yfirborðsvatnshlot og skiptast þau í 386 stöðuvatnshlot, 1866 straumvatnshlot, 66 árósarvatnshlot (Gerður Stefánsdóttir og Halla Margrét Jóhannesdóttir, 2013) og 49 strandsjávarhlot (Agnes Eydal o.fl., 2013a.). Mynd 3 sýnir yfirborðsvatnshlotin.

Tafla 1 Verklagsreglur við skiptingu yfirborðsvatns í vatnshlot. Þar sem upplýsingar lágu ekki fyrir var notað sérfræðiálit.

ALMENNAR REGLUR

NR. REGLU	ATRIÐI
A-1	Skipt upp eftir hefðbundnum megingerðum íslenskra vatna: a. Lindavötn (lindár) b. Dragavötn (dragár) c. Jökulvötn (jökulár)
A-2	Skipt upp eftir því hvort líklegt sé að álag sé á vatnshlot vegna landnotkunar s.s. frá landbúnaði, byggðakjörnum og/eða miðlun vatns: a. Straumvatnshlot ofan og neðan við stærri byggðakjarna. b. Straumvatnshlot ofan og neðan við umfangsmikil landbúnaðarsvæði eða svæði þar sem bein áhrif manna á umhverfið eru talin vera til staðar.
Athugasemdir	Ekki lá fyrir fullmótuð álagsgreining/álagsmat.

REGLUR FYRIR STÖÐUVÖTN

NR. REGLU	ATRIÐI
Stv-1	Miðað er við að lágmarksstærð stöðuvatnshlots sé 0,5 km ² .
Stv-2	Stöðuvatnshlot sem ekki ná stærðarmörkum skilgreind sem vatnshlot ef talið er að: a. Þau séu undir álagi. b. Þau séu mikilvæg fyrir nálægar byggðir t.d. vegna útivistar, tómstunda o.þ.h. c. Þau séu rannsókuð og tengdar mælingar geti nýst við frekari vinnu við skiptingu í gerðir vatnshlota og/eða ástandsflokkun.
Stv-3	Hverju stöðuvatni, sem uppfyllir skilyrði verklagsreglu Stv-1 og/eða Stv-2, er ekki skipt í fleiri en eitt stöðuvatnshlot.

REGLUR FYRIR STRAUMVÖTN

NR. REGLU	ATRIÐI
Strv-1	Miðað við að lágmarksstærð vatnasviðs straumvatnshlots þurfi að vera 10 km ² .
Strv-2	Straumvatnshlot sem ekki ná stærðarmörkum eru þó skilgreind þar sem talið er að: a. Þau kunni að vera undir álagi. b. Þau séu mikilvæg fyrir nálæga íbúa t.d. vegna útivistar, tómstunda o.þ.h. c. Þau séu rannsókuð og mælingar geti nýst við frekari vinnu við skiptingu í gerðir vatnshlota og/eða ástandsflokkun.
Strv-3	Minni lækir og þverár, sem ekki ná lágmarksstærð vatnshlota, eru skilgreind með og sem hluti af aðalstraumvatnshloti og mynda þannig eina samfellda heild.
Strv-4	Ár og/eða lækir sem voru tengdir verndarsvæðum, sem skilgreind eru í lögum um stjórn vatnamála, eru sérstök vatnshlot.
Athugasemd	Stuðst við upplýsingar um friðlýst svæði.
Strv-5	Ef straumvatnshlot rennur í gegnum stöðuvatnshlot (>0,5 km ²) er því skipt í a.m.k. tvö vatnshlot, fyrir ofan og neðan stöðuvatnshlotið. Minni stöðuvötn tilheyra straumvatnshlotinu.
Strv-6	Straumvatnshlotum skipt upp eftir hæðarflokkum ef þurfa þykir. Miðað er við þrjá hæðarflokka í fyrstu ítrun 0–200 m, 201–600 m og yfir 601 m.ys.
Strv-7	Straumvatnshlotum skipt í fiskgengan og ófiskgengan hluta (frá sjó) ef mörk eru þekkt.
Strv-8	Straumvatnshlotum skipt upp með hliðsjón af aldri undirliggjandi berggrunns og/eða gróðurfari á vatnasviði.
Strv-9	Straumvatnshlotum skipt þannig að minnsta eining er einn leggur eða lína í undirliggjandi Vatnagrunni Veðurstofu Íslands.

REGLUR FYRIR ÁRÓSA OG STRENDUR

NR. REGLU	ATRÍÐI
Ást-1	Miðað við að lágmarksstærð árósa- eða sjávarlónahlota sé 0,5 km ² .
Ást-2	Þar sem mögulegt er eru mörk milli strandsjávarhlota og áróshlota miðuð við greinileg landfræðileg mörk svo sem ósa eða útfall.
	ATHUGASEMD Notað ef mælingar eða líkön af seltumagni eru ekki til.
Ást-3	Mörk milli straumvatnshlota og áróshlota voru dregin samkvæmt útlínum landfræðilegra fyrirbæra eins og þau birtast í IS 50V gagnagrunni Landmælinga Íslands.
	ATHUGASEMD Undantekningar ef til eru mælingar sem sýna áreiðanlegri mörk.
Ást-4	Árósa- eða sjávarlónahlót, sem uppfyllir verklagsreglu Ást-1, var ekki skipt í fleiri en eitt vatnshlót.

4.4 GERÐIR YFIRBORÐSVATNSHLOTA

Hugtakið „gerð“ tekur yfir ákveðinn hóp vatnshlota þar sem ríkjandi aðstæður eru svipaðar og má búast við samsvarandi vistkerfum við óraskaðar aðstæður. Til þess að greina yfirborðsvatnshlot í gerðir voru skilgreindir lýsar en það eru einkennispættir sem hafa afgerandi áhrif á það hvaða vistkerfi eru ríkjandi í viðkomandi vatnshlotti. Við skiptingu í gerðir var bæði horft til skyldubundinna lýsa skv. kerfi A í II. viðauka með reglugerð um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun og valkvæðra lýsa skv. kerfi B. Í þessari vinnu voru öll aðgengileg gögn s.s. um líffræðilega og eðlisfræðilega þætti nýtt ásamt sérfræðialíti.

4.4.1 Gerðir yfirborðsvatnshlota á landi

Tillaga er komin að níu gerðum stöðuvatnshlota og níu gerðum straumvatnshlota og voru eftirtaldir lýsar notaðir við skiptingu vatnshlota í gerðir:

- » Lýsar fyrir gerðir stöðuvatnshlota: Jarðfræði (aldur berggrunns), hæð yfir sjávarmáli, jökulþáttur og meðaldýpi.
- » Lýsar fyrir gerðir straumvatnshlota: Jarðfræði (aldur berggrunns), hæð yfir sjávarmáli, jökulþáttur og þekja vatns og votlendis á vatnasviði.

Mynd 4 sýnir gerðir yfirborðsvatnshlota. Hér á eftir er farið yfir lýsa sem notaðir voru til að ákvarða gerðirnar (Gerður Stefánsdóttir og Halla Margrét Jóhannesdóttir, 2013).

Jarðfræði (straumvötn og stöðuvötn)

Út frá mismun á eðlis- og efnafræðilegum þáttum vatns, sem annars vegar rennur á yngri berggrunni og hins vegar á eldri berggrunni, og niðurstöðum rannsóknar á gögnum um fisk seiði var lagt til að vötnum yrði skipt upp í tvo flokka eftir aldri berggrunns. Talið var réttast að skipta vötnum í flokka við 0,8 milljón ár) en það er sú skipting sem er að finna á jarðfræðikorti Náttúrufræðistofnun Íslands (Haukur Jóhannsson og Kristján Sæmundsson, 1998).

Lýsir fyrir straumvötn og stöðuvötn

Jarðfræði: Aldur berggrunns

1. Yngri berggrunnur; <0,8 milljón ára
2. Eldri berggrunnur; ≥0,8 milljón ára

Hæð yfir sjávarmáli (straumvötn og stöðuvötn)

Fyrir stöðuvötn hefur verið sýnt fram á að með aukinni hæð yfir sjávarmáli fækki tegundum og þéttleika einstaklinga, bæði í samfélögum botnhryggleysingja í fjöruvist (Hilmar J. Malmquist o.fl., 2000) og svífkrauba (Hilmar J. Malmquist o.fl., 2003).

Í fyrrnefndu rannsókninni voru 400 m hæðarmörkin notuð. Skoðun á öðrum gögnum um botnhryggleysingja í stöðuvötnum, þar sem miðað var við 600 m h.y.s., sýndi aftur á móti ekki fækkun tegunda eða minni þéttleika einstaklinga innan samfélaga. Því er þörf á frekari greiningu gagna. Þar sem um er að ræða skyldubundinn lýsi og reynsla

viðá erlendis bendir til munar á samfélögum stöðuvatna eftir hæð yfir sjó var talið æskilegt að nota lýsinn þrátt fyrir að ekki sé skýrt hvar mörkin liggja.

Raunveruleg áhrif hæðar yfir sjávarmáli á vistkerfi bæði stöðu- og straumvatna eru ekki að fullu þekkt. Þörf er á frekari samantekt og samræmingu gagna, öflun nýrra gagna og tölfræðigreiningar áður en hægt er að taka endanlegar ákvarðanir um afmörkun hæðarbila. Hins vegar eru til vísbendingar um að hæð yfir sjávarmáli hafi teljanleg áhrif á samfélög vatnavistkerfa, enda nota flestar þjóðir þennan lýsi fyrir stöðu- og straumvötn. Því var lagt til að tveir hæðarflokkar verði notaðir fyrir stöðuvatns- og straumvatnshlot, þ.e. ofan og neðan við 600 m h.y.s.

Lýsir fyrir straumvötn og stöðuvötn

Hæð yfir sjávarmáli

1. Láglandi; <600 m h.y.s.
2. Hálendi; ≥600 m h.y.s.

Dýpi (stöðuvötn)

Talið var ráðlegt að nota dýpi áfram sem lýsi þar sem rannsóknir benda til þess að það geti verið mikilvægur áhrifaþáttur þegar kemur að lífsamfélögum í stöðuvötnum. Lagt var til að nota tvo dýptarflokka þar sem mörkin liggja við þriggja metra meðaldýpi.

Stærð (stöðuvötn og straumvötn)

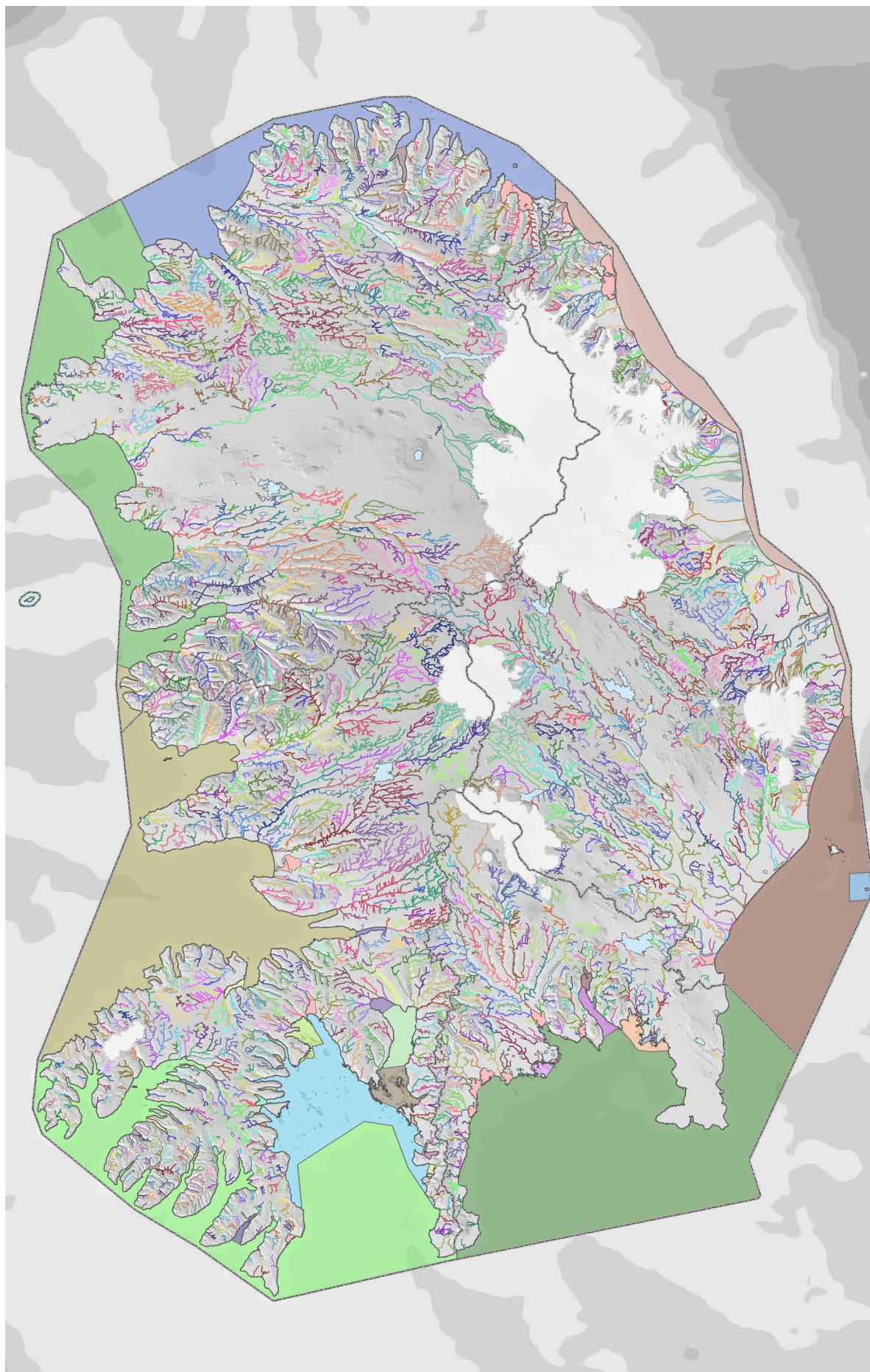
Fyrirliggjandi gögn benda ekki til þess að stærð stöðuvatna sé ráðandi áhrifaþáttur á lífríki. Líklegt er að aðrir þættir s.s. jarðfræði og dýpi, ráði mun meiru um samsetningu lífsamfélaga í stöðuvötnum. Því var lagt til að flatarmál verði ekki notað sem lýsir fyrir stöðuvötn að svo stöddu.

Við frekari úrvinnslu á gögnum um vatnaskordýr í straumvötnum þar sem stuðst var við gögn úr rannsókn frá árinu 2002 (Jón S. Ólafsson o.fl., 2002) kom í ljós að þekja vatna og votlendis á vatnasviðum skýrðu mestan hluta breytileika í tegundasamsetningu eða 23%. Hvar mörkin liggja er erfitt að tilgreina þar sem um fallanda er að ræða fremur en skörp skil. Miðað við þau gögn sem notuð voru við fyrrnefnda greiningu voru í fyrstu færð rök fyrir tilgátu um mörk þekju vatna og votlendis við 10 km² (Gerður Stefánsdóttir og Halla Margrét Jóhannesdóttir, 2013). Frekari vinna árið 2013 leiddi síðan í ljós að betra er að miða við 12% af vatni og votlendi á vatnasviði straumvatns (Gerður Stefánsdóttir og Bogi B. Björnsson, 2013). Við þessa breytingu verður heildarfjöldi straumvatnshlota 1866 í stað 1865. Gögn um botndýr og laxfiska á sömu stöðum eru nánast tilbúinn til tölfræði úrvinnslu, en mikilvægt er að ljúka þeirri úrvinnslu til að prófa, og þar með endurskoða, þessi mörk. Lagt var til að skipta vatnasviðum upp í tvo flokka eftir þekju vatna og votlendis á vatnasviði.

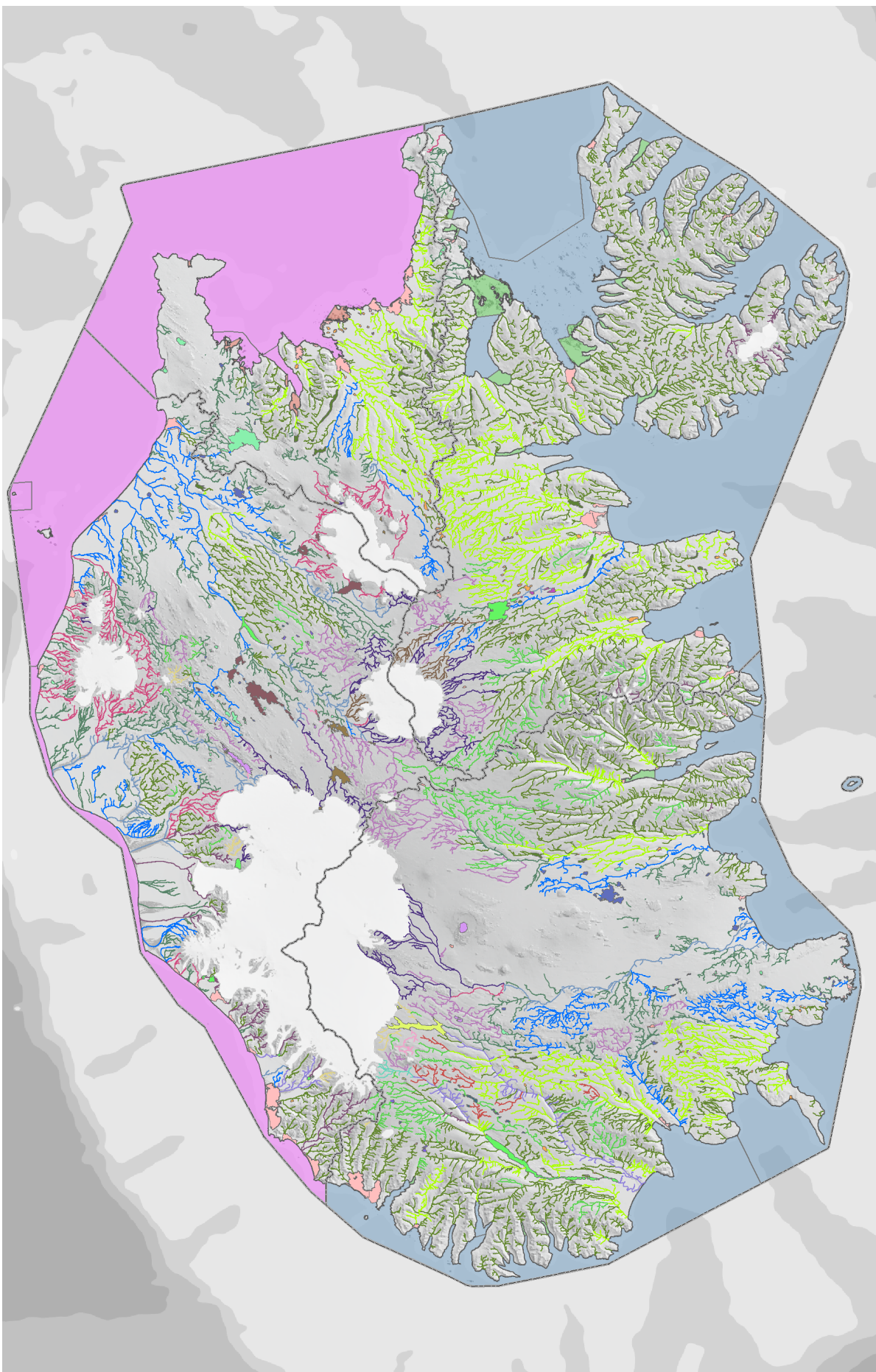
Lýsir fyrir straumvötn

Þekja vatna og votlendis á vatnasviði

1. <12%
2. ≥12%



MYND 3 Staðsetning og mörk yfirborðsvatnshlota. Litir eru notaðir til að aðgreina vatnshlot frá öðrum nálægum vatnshlotum. Hver litur er eitt vatnshlot fyrir strandsjávarhlot og straumvatnshlot. Ljósblá litur eru fyrir stöðuvatnshlot og bleikur fyrir árósa-/sjávarlónahlot. (kort frá Veðurstofu Íslands unnið upp úr kortagrunni Landmælinga Íslands).



MYND 4 Gerðir yfirborðsvatnshlota. Hver litur merkir eina gerð (kort frá Veðurstofu Íslands unnið upp úr kortagrunni Landmælinga Íslands). Gerðir árása- og sjávarlónahlota liggja ekki fyrir og eru þau vatnshlot því öll sýnd með bleikum lit.

Jökulvötn (straumvötn og stöðuvötn)

Almennt eru ekki til gögn um styrk svifaus í stöðuvötnum né heldur rannsóknir á vistfræði þeirra. Í fyrstu yfirferð var farin sú leið að velja úr þau stöðuvatnshlot þar sem styrkur svifaus er hár og þau myndu almennt teljast til flokksins jökulvatn. Meta þarf betur styrk svifaus í þessum stöðuvötnum og áhrif hans á vistfræðileg skilyrði. Þar til slíkt mat liggur fyrir verður notast við sérfræðiálit.

Lýsir fyrir stöðuvötn

Jökull

1. Sterklega jökulskotin
2. Önnur stöðuvötn

Aurburður jökulvatns hefur mikil áhrif á lífríki. Því báru sérfræðingar Veðurstofu Íslands og Veiðimálastofnunar saman gögn úr nokkrum vatnsföllum þar sem magn svifaus var þekkt sem og gögn um þéttleika seiða. Þó ekki hafi verið gerð nákvæm tölfræðileg greining á gögnunum sýndi þessi athugun að ef heildarstyrkur svifaus er meiri en u.þ.b. 250 mg/l er fiskur ekki til staðar. Hægt var að finna út flatarmál jökuls sem hlutfall af heildarvatnasviði fyrir þær ár sem höfðu hærri styrk svifaus en 250 mg/l að meðaltali og var það u.þ.b. 15%. Nú er vitað að flestar stærri jökulár eru blanda af jökulvatni, lindavatni og dragavatni sem hefur áhrif á slíka útreikninga. Þessar frumniðurstöður virðast þó nokkuð eindregnar hvað þetta varðar þó að nákvæmari greiningu væri rétt að gera í framhaldinu. Út frá því mati var talið eðlilegt að miða við að vatnshlot þar sem jökull þekur meira en 15% af flatarmáli vatnasviðsins teljist vera jökulá. Miðað við fyrirliggjandi gögn var lagt til að skipta vatni í tvo flokka, bergvatn og jökulvatn.

Lýsir fyrir straumvötn:

Þekja jökuls af vatnasviði straumvatna

1. <15 % (bergvatn)
2. ≥15 % (jökulvatn)

Fjöldi stöðuvatnshlota innan hversrar gerðar

Af samtals 386 skilgreindum stöðuvatnshlotum flokkast 332 sem bergvatnshlot en 49 sem jökulskotin stöðuvötn (sjá í töflu 2). Stöðuvatnshlot þar sem bergvatn er ríkjandi eru þannig um 87% allra stöðuvatnshlota á landinu.

Tafla 2 Fjöldi stöðuvatnshlota innan hversrar gerðar með ríkjandi bergvatnseiginleika. Mörk flokkunar á dýpi miðast við 3 m meðaldýpi og jarðfræði við 0,8 milljón ára aldur berggrunns.

HÆÐ YFIR SJÓ	JARÐFRÆÐI	DÝPI		SAMTALS FJÖLDI
		DJÚP	GRUNN	
Hálendi (≥ 600 m)	Yngri	9	10	19
	Eldri	6	21	27
Samtals		15	31	46
Láglendi (< 600 m)	Yngri	49	51	100
	Eldri	28	109	186
Samtals		127	159	286
Heildarfjöldi		142	190	332

Fjöldi straumvatnshlota innan hversrar gerðar

Skilgreind straumvatnshlot eru 1.866 og flokkast 165 sem jökulvatn en 1.700 sem bergvatn. Straumvatnshlot, þar sem bergvatn er ríkjandi, eru þannig um 91% straumvatnshlotanna (sjá í töflu 3).

Tafla 3 Fjöldi straumvatnshlota innan hvernar straumvatnsgerðar með ríkjandi bergvatnseiginleika. Mörk flokkunar miðast við 10 km² þekju á vatnasviði og jarðfræði miðast við 0,8 milljón ára aldur berggrunns.

HÆÐ YFIR SJÓ	JARÐFRÆÐI	VATN OG VOTLENDI Á VATNASVIÐI		SAMTALS FJÖLDI
		<10 KM ²	>10 KM ²	
Hálendi (≥ 600 m)	Yngra	91	8	99
	Eldra	54	4	58
Samtals		145	12	157
Láglandi (< 600 m)	Yngra	936	189	1.125
	Eldra	323	95	418
Samtals		1.259	284	1.543
Heildarfjöldi		296	190	1.700

4.4.2 Gerðir strandsjávar- og sjávarlónahlota

Strandsjávarhlutum var skipt í fjórar gerðir. Vinna við skiptingu sjávarlónahlota í gerðir er í gangi og munu gerðirnar liggja fyrir í árslok 2013. Búið er að ákveða hvaða lýsar verða notaðir en þeir eru selta, botngerð, lagskipting og öldugangur. Við skiptingu strandsjávarhlota í gerðir voru eftirfarandi lýsar notaðir:

- » Öldugangur
- » Sjávarhiti

Auk þess var tekið mið af innstreymi ólíkra sjógerða og afrennsli af landi.

Til stuðnings við sérfræðimat á öldugangi var höfð hliðsjón af „wave fetch“ aðferðafræði þar sem stærð öldunnar er háð vindstyrk og þeirri vegalengd sem aldan getur ferðast og af fyrirbyggjandi gögnum um útbreiðslu botngróðurs.

Sjávarhiti endurspeglar ólíkar sjógerðir og er tegundasamsetning ýmissa lífvera, t.d. svífdýra og botndýra mismunandi á vistsvæðunum. Því var strandsjó við landið skipt upp í tvö vistsvæði eftir meðalsjávarhita að vetrarlagi. Vistsvæði 1 nær frá Horni austur um suður að Brimnestanga. Svæði 2 nær frá Brimnestanga vestur um að Horni (sjá mynd 4).

Mynd 4 sýnir gerðir strandsjávarhlota við Íslands. Í töflu 4 sýnir heiti gerða og lýsingu strandsjávarhlota.

Tafla 4 Gerð og lýsing strandsjávarhlota við Ísland.

VIST-SVÆÐI	GERÐ	LÝSING	HITI (°C)	ÖLDUGANGUR	SELTA (‰)	FLÓÐ/FJARA
1	Strandsjór 1-1	Strandsjór á svæði 1 -1	1-4	Skjólsælt	>30	1-5m
1	Strandsjór 1-2	Strandsjór á svæði 1 -2	1-4	Opið	>30	1-5m
2	Strandsjór 2-1	Strandsjór á svæði 2 -1	4-7	Skjólsælt	>30	1-5m
2	Strandsjór 2-2	Strandsjór á svæði 2 -2	4-7	Opið	>30	1-5m

Stærð afmarkaðra strandsjávarhlota er frá 1,5 km² til 9.572 km². Þau sem eru skjólsæl eru almennt lítil (1,6 km² - 235,7 km²) en heildarfjöldi þeirra er 34 og þar af eru 28 á vistsvæði 2 og 6 á vistsvæði 1 (Agnes Eydal o.fl., 2013b). Stærð opnu vatnshlotanna eru á bilinu 2,4 km² til 9.572 km². Þau eru 15 talsins og skiptast þannig á milli vistsvæða að 10 eru á svæði 2 og 5 á svæði 1.

4.5 GRUNNVATN

4.5.1 Flokkun grunnvatns í vatnshlot

Hér á eftir er farið yfir verklagsreglur sem notaðar voru til grundvallar við skilgreiningu og flokkun grunnvatnshlota. Skipting grunnvatns í grunnvatnshlot miðast við yfirborðslög grunnvatns, óháð hitastigi þess. Skiptingin nær því ekki niður í dýpri grunnvatnslög.

Tafla 5 Verklagsreglur við skiptingu grunnvatns í vatnshlot. Þar sem upplýsingar lágu ekki fyrir var notað sérfræðiálit.

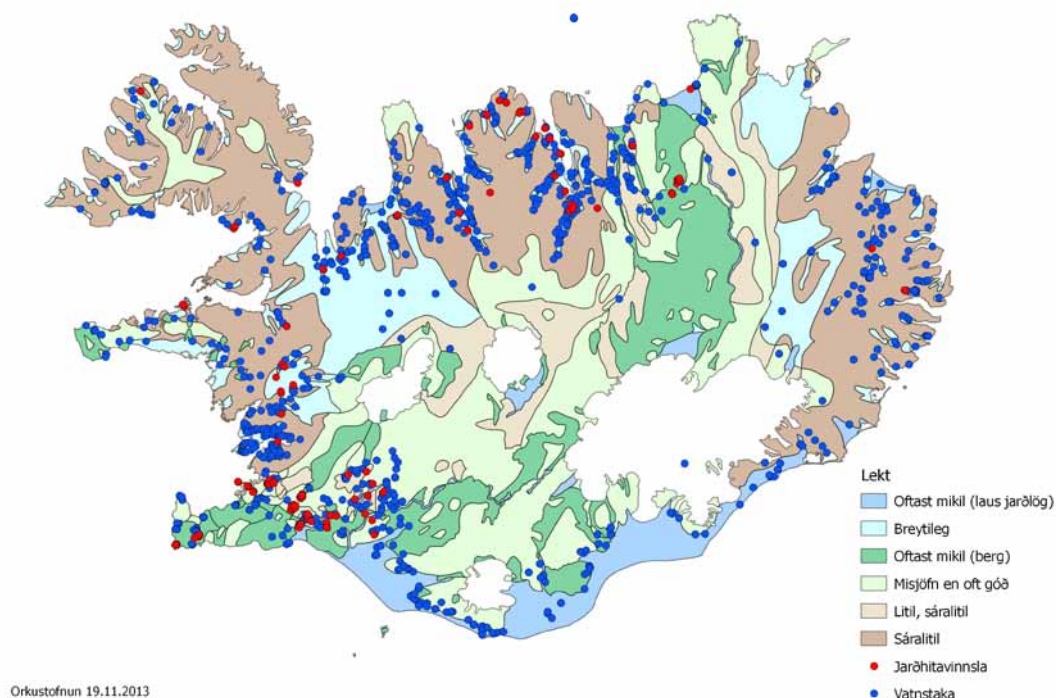
REGLUR FYRIR GRUNNVATN

NR. REGLU	ATRÍÐI	ATHUGASEMDIR
Grv-1	Vatnajarðfræðikort af Evrópu var hnitsett og svæðin vigrðu út frá 6 meginflokkum korts.	
Grv-2	Svæðum undir jöklum skipt upp með hliðsjón af nærliggjandi flokkum.	
Athugasemdir	Undantekning eru stærri jökulsvæði Vatna-, Lang-, Hofs- og Mýrdalsjökuls.	
Grv-3	Lágmarksstærð grunnvatnshlota miðast við 10 km ² , nema um eyjar sé að ræða.	
Grv-4	Fyrir hvert grunnvatnshlot var skráð einkvæmt nafn eftir helstu kennileitum sem til staðar eru innan svæðisins.	
Grv-5	Fyrir hvert grunnvatnshlot var skráð hvort tenging sé til staðar við vatnsverndarsvæði eins og þau eru afmörkið í aðalskipulagi sveitarfélaga. Sé grannsvæði eða brunnsvæði innan grunnvatnshlots var skráð „Já“.	

Auk verklagsreglna í töflu 5 var notað kort af grunnvatnsstraumum á höfuðborgarsvæðinu, Reykjanesi og í kringum Þingvallavatn sem þróuð voru hjá Verkfræðistofunni Vatnaskilum.

Skilgreind hafa verið 309 grunnvatnshlot sem eru að lágmarki 10 km² að stærð (Linda Georgsdóttir og Kristinn Einarsson, 2012). Þau grunnvatnshlot sem eru minni en 10 km² voru sameinuð utanumliggjandi grunnvatnshloti. Mynd 5 sýnir grunnvatnshlotin og eru þau aðgreind með litakóða sem stendur fyrir lekt. Á myndinni eru einnig sýndir vatnstökustaðir fyrir kalt og heitt vatn.

Grunnvatnshlotum er ekki skipt upp í gerðir eins og yfirborðsvatnshlotum því að ekki fer fram vistfræðileg gæðaflokkun á þeim. Í stað þess skal gera frekari lýsingu á þeim grunnvatnshlotum sem talin eru vera undir álagi skv. 11. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun m.a. á jarðfræðilegum eiginleikum vatnshlota, á lagskiptingu grunnvatns innan vatnshlota og á eiginleikum efnasamsetningar grunnvatns. Fyrsta álagsgreining hefur farið fram á mengunarhættu grunnvatns (sjá kafla 5.5.3 um mengun vegna dreifðrar losunar í grunnvatn). Eins og fram hefur komið verður í vatnaáætlun fjallað um niðurstöðu álagsgreiningar grunnvatnshlota vegna efnamengunar og vegna magnstöðu út frá gögnum um vatnstöku. Einnig verður þeim grunnvatnshlotum lýst nánar sem talin eru vera undir álagi. Orkustofnun mun sjá um mat á efnafræðilegu ástandi þeirra og Veðurstofa Íslands um mat á magnstöðu.



MYNDIR 5 Staðsetning og mörk grunnvatnshlota sem eru yfir 10 km² að stærð og aðgreining þeirra með litakóða eftir lekt. Einnig eru sýndir vatnstökustaðir fyrir kalt og heitt vatn (kort frá Orkustofnun unnið upp úr kortagrunni Landmælinga Íslands, byggt á grunnvatnskorti Árna

5 Álagsgreining og mat á álagi

5.1 INNGANGUR OG BAKGRUNNUR

Margs konar umsvif manna geta valdið álagi á ferkvatn og strandsjó, ýmist með losun efna út í umhverfið með fráveitu frá þéttbýli og starfsemi, rotþróum í dreifðum byggðum eða frístundabyggðum, áburðarnotkun og framræslu lands og með vatnsformfræðilegum¹ breytingum á árfarvegum s.s. vegna vatnsaflsvirkjana og á strandlengjum vegna hafna, landfyllinga og þverana fjarða. Álag getur haft neikvæð áhrif með því að rýra notagildi vatns eða breyta efna- og eðlisþáttum og lífríki vatns.

Losun í vatn má skipta í tvo meginþætti. Annars vegar heilsutengdan þátt m.a. vegna saurmengunar sem getur haft áhrif á notagildi vatns til útivistar og ferðamennsku. Hins vegar losun næringarefna, lífrænna efna², þungmálma og forgangsefna (sjá lista í II. viðauka reglugerðar nr. 955/2011 sem er breyting á reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns)³ sem geta valdið ofauðgun, súrefnisfátækt eða röskun vistkerfis. Þessi aðgreining er nauðsynleg því að óheilmæmt vatn vegna gerla þarf ekki að merkja slæmt ástand vistkerfis. Mikil saurmengun getur þó verið vísbending um álag af völdum lífrænna efna og gefur því ástæðu til að kanna styrk þeirra og ástand vistkerfis.

Samkvæmt 7. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun skal álagsgreina vatnshlot út frá punkt losun og dreifðri losun mengunar í vatn og vegna breytinga á vatnshlotum. Greinarmunur er gerður á punkt losun og dreifðri losun. Með punkt losun er átt við afmarkaða uppsprettu mengunar, s.s. útrásarop fráveitu frá þéttbýli eða starfsleyfisskyldri starfsemi. Dreifð losun í vatn er hins vegar losun sem ekki er hægt að afmarka á ákveðnum stað, s.s. frá landbúnaði, landgræðslu, dreifðri byggð og frístundabyggð, auk óbeinnar losunar t.d. af völdum afrennslis af þéttum flötum, s.s. húspökum, iðnaðarsvæðum og götum í þéttbýli. Breytingar á vatnshlotum eru einkum svokallaðar vatnsformfræðilegar breytingar m.a. vegna rennslisstýringar, bakkavarna, stíflu, hafnar, landfyllingar, brúar, efnistöku og dýpkunar. Hvað grunnvatnshlot varðar skal skoða hvort vatnstaka hafi áhrif á magnstöðu neyslu- og jarðhitavats.

5.2 ÁLAGSGREINING, AÐFERÐARFRÆÐI

Umhverfisstofnun hefur í samvinnu við ýmsa aðila, einkum heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga og vatnasvæðanefndir, tekið saman aðgengileg gögn og upplýsingar um aðstæður hér á landi. Á grunni þessara upplýsinga voru eftirfarandi greiningar gerðar:

- » Álagsgreining fyrir vatnshlot vegna punkt losunar í vatn (kafla 5.4).
- » Álagsgreining fyrir vatnshlot vegna dreifðrar losunar í vatn (kafla 5.5).
- » Greining annars konar álags á vatn, m.a. vegna vatnsformfræðilegra breytinga (kafla 5.7).

Við greiningu álags, vegna mengunar eða annarra þátta, er litið til þeirra þátta sem eru taldir geta valdið umtalsverðu álagi á vatn. Í köflunum hér á eftir verður greint frá helstu niðurstöðum þeirrar vinnu.

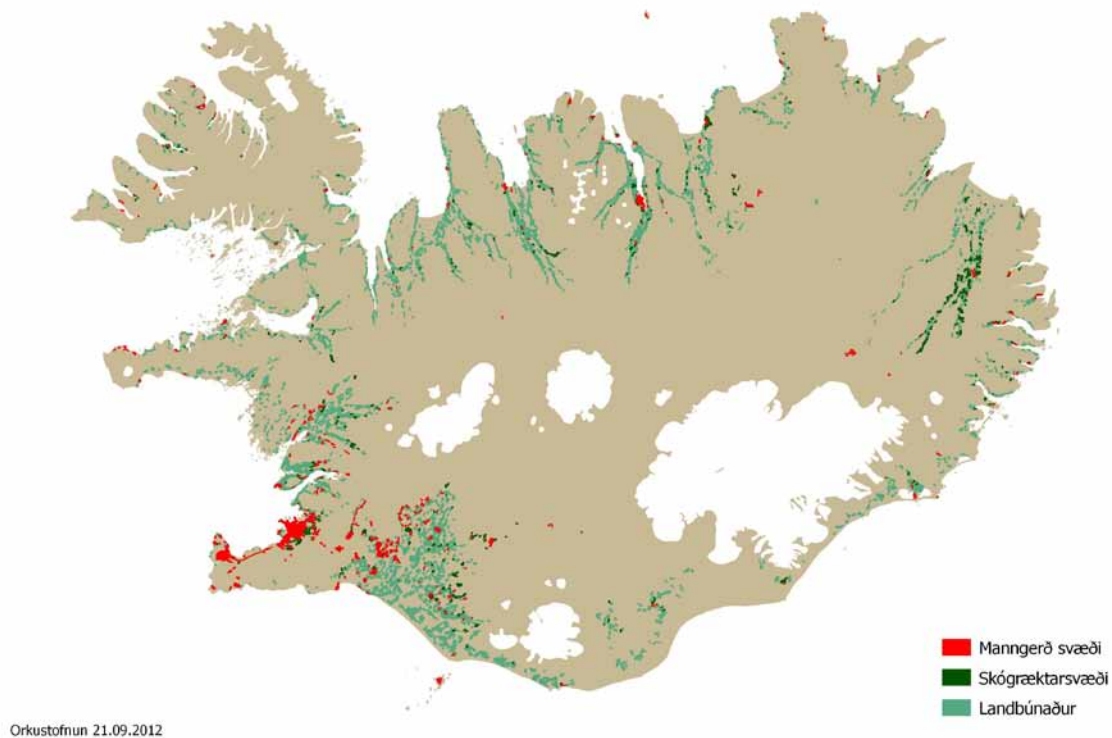
Í 11. gr. laga um stjórn vatnamála er kveðið á um að leggja skuli mat á yfirborðs- og grunnvatnsvatnshlot. Samkvæmt 7. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun skal meta álag út frá aðgengilegum gögnum í þrjá hópa eftir því hvort vatnshlot standist umhverfismarkmið um gott ástand (sjá í kafla „Aðferðarfræði við mat á álagi“ hér á eftir). Þetta mat getur annað hvort byggst á ástandi eða umtalsverðu álagi. Á þessu stigi hefur farið fram mat á álagi (álagsmat) vegna punkt losunar og dreifðrar losunar mengunar. Slík vinna mun halda áfram vegna annars konar álags og verður fjallað um niðurstöðuna í vatnaáætlun, ásamt heildar mati á álagi vegna allra framangreindra álagspátta.

Á mynd 6 má sjá kort sem unnið upp úr Corine landflokunarkerfi Landmælinga Íslands (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009) sem sýnir þá landnotkun þar sem helst má gera ráð fyrir álagi á vatn.

1 Vatnsformfræðilegt þættir/eiginleikar vatnshlots eru „vatnsmagn vatnshlots og breytingar á rennslis og vatnsborði ásamt gerð af undirlagi botns og eðlisefnafræðilegum þáttum vatnshlotsins“ sbr. 3. gr. laga nr. 36/2011.

2 Fosfór (P) og köfnunarefni (N).

3 Forgangsefni eru skv. skilgreiningu í lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála „Hættuleg og þrávirk efni sem valda alvarlegri mengun eða eitrun í vatni eða út frá því, og raðað er í forgangs röð eftir hættu sem af þeim stafar“.



MYND 6 Manngerð svæði, landbúnaðar- og skógræktarsvæði skv. Corine landflokunar-kerfi Landmælinga Íslands, 2006 (mynd gerð af Orkustofnun). Manngerð svæði eru gísín byggð, iðnaðar- og verslunarsvæði, vegir, hafnir, flugvellar, sand- og malarnámur, urðunarsvæði, byggingarsvæði, græn svæði í byggð og íþróttar- og útivistarsvæði.

Punkt losun, aðferðafræði

Við greiningu á álagi á vatn frá punktuppsprettum var byrjað á því að gera lista yfir þéttbýli og starfsemi sem getur haft í för með sér mengun, s.s. matvælafyrirtæki (fisk- og rækjuvinnslur, sláturhús, mjólkurbú, alifugla- og svínabú), fiskeldi, fiskimjölsverksmiðjur, þungaiðnað, jarðvarmavirkjanir, slippasvæði og sörpmeðhöndlunarstaði. Umhverfisstofnun útbjó leiðbeiningar (2004) um stuðla til að áætla magn lífrænna efna og næringarefna sem losað er frá íbúum, matvæla- og fiskeldisfyrirtækjum og fiskimjölsverksmiðjum. Þær voru notaðar til að meta umfang losunar frá þéttbýli og starfsemi sem losar helst lífræn efni eða næringarefni og er losunin áætluð í persónueiningum eða pe¹ (sjá nánar síðar). Lífrænt efni er þá skilgreint sem magn BOD₅².

Uppgefinn fjöldi pe fyrir þéttbýli er samanlagður fjöldi íbúa og fjöldi pe frá helstu starfsemi sem losar lífræn efni eða næringarefni með iðnaðarskólpi³ í þéttbýlisfráveitu eða um eigin fráveitu. Vegna mikils fjölda lítilla fiskvinnsla var miðað við að hafa þær með sem unnu < 1.000 tonn af hráefni árið 2011 skv. upplýsingum frá Fiskistofu. Þetta á einnig við um rækjuvinnslur. Í stöðuskýrslunni er fjallað um álag frá þéttbýli (húsa- og iðnaðarskólp) miðað við umtalsverðra losun sem er miðuð við eftirfarandi skilgreiningu:

- » 2.000 pe eða meira í ferskvatn og árósa.
- » 10.000 pe eða meira í strandsjó.

Þessi skilgreining er í samræmi við reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp sbr. ákvæði um hreinsun í þéttbýli þar sem magn lífrænna efna í skólpi nær þessum mörkum.

Fyrir matvælafyrirtæki og starfsemi sem losa helst lífræn efni eða næringarefni og eru staðsett utan þéttbýlis er umfjöllunin miðuð við 4000 pe losun. Þetta á við starfsemi sem er háð ákvæðum um hreinsibúnað og er tilkynningarskyld skv. 25. gr. reglugerðar um fráveitur og skólp. Losun yfir 4000 pe, án frekari upplýsinga, telst umtalsverð. Einnig

1 Persónueining (pe) er magn lífrænna efna, næringarsalta og annarra efna sem samsvarar því sem einn einstaklingur er að jafnaði talinn losa frá sér á sólarhring. Ein pe. af lífrænu efni er það magn lífrænna efna í skólpi sem getur brotnað niður líffræðilega með 60 g súrefnis á dag mælt með 5 sólarhringa lífefnafræðilegri súrefnisnotkun.

2 BOD₅: Lífeðlisfræðileg súrefnisþörf. Mælikvarði á magn lífrænna efni í vatni, mælt með staðlaðri aðferð yfir 5 daga.

3 Iðnaðarskólp er frárennsli frá mengandi starfsemi.

er fjallað um álag frá starfsemi sem kann að losa þungmálma eða forgangsefni í viðtaka sem telst ávallt umtalsverð. Þessi starfsemi eru IPPC fyrirtæki¹, stóriðja, jarðvarmavirkjanir, slippasvæði, hafnarstarfsemi, úrgangsmeðhöndlun og urðunarstaðir. Fjallað er um núverandi urðunarstaði, sem og um nokkra eldri aflagða urðunarstaði þar sem ákveðin hættu er á leka þungmálma og forgangsefna í vatn. Mun meiri mengunarhætta er talin stafa frá eldri urðunarstöðum en nýrri því að lítið eftirlit var með því sem urðað var á árum áður.

Hvað olíubirgðastöðvar, efnamóttökur og sorpbrennslustöð varðar er ekki talið að álag á vatn fylgi þeirri starfsemi að því tilskildu að mengunarvarnabúnaður sé í lagi. Olíubirgðastöðvar hafa steipt og malbikuð plön, mengunarvarnaþrær með þéttum botni í kringum geyma og fer fráveita þaðan í gegnum olíuskiljur. Efnamóttökur og brennslustöðvar hafa mengunarvarnaþrær og olíuskiljur.

Persónueiningar

Stuðst er við persónueiningar (pe) við mat á umfangi og áhrifum lífrænna efna eða næringarefna frá íbúum og starfsemi.

- » Pe frá íbúum: Fjöldi pe er jafn fjölda íbúa að undanskildu höfuðborgarsvæðinu þar sem fjöldi pe er byggður á mælingum á BOD₅ í skólpi sem hefur farið í gegnum hreinsistöðvar.
- » Pe frá starfsemi: Magn pe er áætlað út frá hráefnismagni (þ.á.m. fiskvinnslur og rækjuvinnslur sem unnu >1.000 tonn árið 2011) miðað við BOD₅. Fyrir fiskeldi var þetta þó gert á grundvelli næringarefna þar sem þau endurspegla betur stærðargráðu losunar en fjöldi pe.

Aðferð við að áætla losun í pe gerir ekki ráð fyrir hreinsun fráveituvatns þar sem að ekki hefur fundist leið til að setja hreinsunina inn í slíka áætlun. Hreinsigeta frárennslis í hreinsibúnaði er mismikil auk þess sem víðast hvar skortir staðfestar upplýsingar um rennslismagn, BOD, COD² eða styrk fosfórs og/eða köfnunarefnis í þéttbýlisfráveitum eða í frárennslis einstakra fyrirtækja til að reikna út raunlosun. Því má reikna með að í sumum tilvikum sé um ofmat á magni pe að ræða.

Losun frá alifugla- og svínabúum er tekin fyrir í kafla 5.5 um dreifða losun því að megin-mengunarálag frá þeim er vegna dreifingar skíts á tún. Hjá hluta af stærstu svínabúunum er einnig bein losun í sjó og verður fjallað nánar um þau síðar, eða í vatnaáætlun.

Söfnun gagna

Upplýsingar, umfjöllun og mat á álagi byggir á þeim gögnum sem tekist hefur að safna, einkum niðurstöðum mælinga og rannsókna sem fram fara í tengslum við vöktun húsaskólps og iðnaðarskólps. Á kynningartíma draga að stöðuskýrslunni barst töluvert af nýjum gögnum, leiðréttingum og ábendingum, sem tekið hefur verið tillit til.

5.3 AÐFERÐARFRÆÐI VIÐ MAT Á ÁLAGI

Mat á því hvort því hvort vatnshlot standist umhverfismarkmið um gott ástand var gert í samræmi við 7. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun, III. kafla laga um stjórn vatnamála og CIS Guidance document 3³.

Matið er hið fyrsta á mögulegu álagi og áhrifum þess. Vakin er athygli á því að um vísbendingu er að ræða um vatnshlot sem þarf að kanna nánar. Síðar mun fara fram ítarlegri skoðun á gögnum sem til eru hjá sérfræðistofnunum og hagsmunaaðilum í þeim tilgangi að finna út vistræðilegt ástand þeirra yfirborðsvatnshlota sem flokkuð voru í óvissu eða í hættu. Ef ástand reynist vera lakara en gott eru þau vatnshlot flokkuð í hættu en í hópinn ekki í hættu ef ástand er gott eða betra. Verið er að móta vistræðilegt gæðaflokkunarkerfi hjá Veiðimálastofnun og Hafrannsóknarstofnun. Gert er ráð fyrir að vatnshlot verði flokkuð m.t.t. þess á næstu árum.

Í mati á álagi voru vatnshlot flokkuð í þrjá hópa eftir því hvort þau standist umhverfismarkið um gott ástand, aðgreindir með eftirfarandi litum:

1 Fyrirtæki sem falla undir IPPC tilskipun nr. 96/61/EB: Samþættar mengunarvarnir og eftirlit með mengun.

2 COD: Efnafræðileg súrefnisþörf sem er mælikvarði á heildarmagn súrefnis sem þarf til að oxu lífrænt efni í vatni, mælt með staðlaðri aðferð.

3 Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC): Guidance doc. 3, Analysis and Pressure and Impact.

Í HÆTTU¹ Vatnshlot undir umtalsverðu álagi og er ekki talið standast umhverfismarkmið um gott ástand.

ÓVISSA² Vísbending um álag og óvissa um áhrif þess, skortur á gögnum. Álag á vatnshlot ekki nægilega þekkt og því ekki hægt að flokka það í „ekki í hættu“ eða „í hættu“ án frekari athugunar.

EKKI Í HÆTTU³ Vatnshlot ekki undir umtalsverðu álagi og stenst umhverfismarkmið um gott ástand.

- 1 Þetta samsvarar „undir álagi“ sbr. I) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.
- 2 Þetta samsvarar „mögulega í hættu“ sbr. II) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.
- 3 Þetta samsvarar „ekki undir álagi“ sbr. III) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.

Í því skyni að tryggja samræmi í mati á álagi milli svæða og auka gagnsæi í aðferðarfræði var sett fram einfalt matskerfi byggt á einkunnagjöf sem lýst er með reiknireglu á mynd 7.

Matskerfið var útbúið af sérfræðingum Umhverfisstofnunar og tók mið af gögnum sem stofnunin hefur undir höndum og sem því er ætlað að greina. Niðurstaða mats á álagi er svokölluð matseinkunn og er hún summa tveggja einkunna, annars vegar fyrir losun og eðli mengunar og hins vegar fyrir hæfni viðtaka til að taka við mengun án neikvæðra áhrifa. Einkunnin fyrir losun er fengin með því að taka meðaltal af sjálfstæðum einkunum sem gefnar eru fyrir mismunandi þætti (sjá töflu 6). Hver þáttur sem fær einkunn er metinn með hliðsjón af fyrirliggjandi þekkingu og upplýsingum og stuðs við mat sérfræðinga við gjöf einstakra einkunna. Sérfræðimat er einnig notað við ákvörðun einkunnar fyrir hæfni viðtaka.

$$M = \frac{(H_h + H_i + N_h + N_i + L_f + L_{pe})}{\text{Fjöldi matsþátta}} + V$$

M=Matseinkunn

H_h=Einkunn fyrir mat á hreinsun húsaskólps.

H_i=Einkunn fyrir mat á hreinsun iðnaðarskólps.

N_h=Einkunn byggð á mæli- eða rannsóknaniðurstöðum í viðtaka fyrir húsaskólp.

N_i=Einkunn byggð á mæli- eða rannsóknaniðurstöðum í iðnaðarskólpi eða í viðtaka.

L_f=Einkunn fyrir losun þungmálma og forgangsefna.

L_{pe}=Einkunn fyrir losun í pe.

V=Einkunn fyrir viðtaka.

MYND 7 Reikniregla sem sýnir einfalt matskerfi fyrir mat á álagi vatnshlota vegna punkt losunar og er byggt á einkunnagjöf í töflu 6 fyrir matsþætti og hæfni viðtaka.

Við ákvörðun á skilum á milli flokka var einkunnagjöf ákveðinna vatnshlota skoðuð þ.e. þar sem ekkert álag er, vísbending er um álag eða víska um álag út frá gögnum, og reiknireglan prófuð á þeim. Niðurstaðan varð sú að ef matseinkunnin er 3,5 eða lægri er talið að vatnshlotið sé ekki í hættu, ef hún er hærri en 3,5 en undir 5 er vatnshlotið flokkað í óvissu og ef matseinkunnin er 5 eða hærri er vatnshlotið flokkað í hættu.

Hér á eftir er nánari útskýring á matsþáttunum og gerð nánari grein fyrir því hvað er metið við einkunnargjöfina (sjá nánar í töflu 6):

- » Hreinsun skólps eða fráveituvatns: Hér er horft til þess hve stór hluti húsaskólps er hreinsaður og uppfyllir kröfur í reglugerð um fráveitur og skólp og hvort hreinsun á fráveituvatni frá starfsemi teljist viðunandi eða ekki skv. mati heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga. Einkunnagjöfin er 1-3 fyrir þessa þætti.
- » Niðurstöður mælinga eða rannsókna í viðtaka eða frárennslis: Hér er horft til magns örvera og styrks efna, gerður samanburður við umhverfismörk eða mörk í starfsleyfi, hvort breytingar hafi orðið á lífríki og hvort mengun eða breytingar á lífríki séu staðbundnar eða dreifðar. Einkunnagjöfin er 1-3 fyrir hvern þessara þátta. Ef óvissa er um ástand viðtaka eða frárennslis (ekki eru til mælingar eða rannsóknir, Umhverfisstofnun hefur ekki upplýsingar um mælingar eða rannsóknir eða að mælingar eru ónothæfar) er gefin einkunnin 2,5. Í mati á niðurstöðum mælinga eða rannsókna er horft til náttúrlegs ástand viðtaka (vatnshlota) eins og mögulegt er.
- » Losun mæld í pe: Hér er horft til fjölda pe sem losaður er í viðtaka og er ákveðin einkunn gefin sem fer eftir pe fjölda á ákveðnu bili eða undir/yfir því. Einkunnagjöfin er 1-3 fyrir þessa þætti.
- » Losun þungmálma og forgangsefna: Hér er horft til þess hvort losun skaðlegra efna frá starfsemi í viðtaka geti átt sér stað og ef svo er er gefin einkunnin 3. Skv. reglugerð um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun, sbr. 3 gr., skal raða forgangsefnum í forgangs röð eftir hættu sem af þeim stafar. Sú forgangsröðun hefur ekki farið fram og því er ekki mögulegt að taka tillit til hættu sem stafar af mismunandi efnum í einkunnargjöfinni.

Tafla 6 Yfirlit yfir einkunnaþgjöf fyrir matsþætti og viðtaka í reiknireglu á mynd 7. Því hærrí sem einkunnin er því meiri eru áhrif matsþátta sem og hærrí viðtaka minni til að taka við mengun.

MATSÞÆTTIR	VIÐMIÐUN VIÐ SÉRRÆÐIMAT	EIN-KUNN	VIÐMIÐUN VIÐ SÉRRÆÐIMAT	EIN-KUNN	VIÐMIÐUN VIÐ SÉRRÆÐIMAT	EIN-KUNN	VIÐMIÐUN VIÐ SÉRRÆÐIMAT	EIN-KUNN
Einkunn fyrir mat á hreinsun húskólps (Hh) og iðnaðarskólps (Hi)	Allt húskólpi (þéttbýlisfráveita) er hreinsað. Viðunandi hreinsun er á iðnaðarskólpi að mati eftirlitsaðila, sbr. starfsleyfi.	1	>50% húskólps (þéttbýlisfráveita) er hreinsað. Övissa um hvort hreinsun iðnaðarskólps sé viðunandi.	1,5	<50% húskólps (þéttbýlisfráveita) er hreinsað. Urbóta þörf á hreinsun iðnaðarskólps.	2,5	Engin eða ófullnægjan hreinsun á húskólpi (þéttbýlisfráveita). Engin hreinsun á iðnaðarskólpi.	3
Einkunn byggð á mæli- eða rannsóknarniðurstöðum í viðtaka fyrir húskólpi (Ni) og á mæliniðurstöðum í iðnaðarskólpi eða í viðtaka (Ni)	Litið magn övera, að hámarki 10% sýna með magn $\geq$ IV, fl. *, litill styrkur áburðaeftna, annarra eftna, lífræna eftna (< III, fl.). Undir mörkunum í starfsleyfi. Ekki háfa komið fram breytingar á lífríki í viðtaka. Engar kröfur eru í starfsleyfi um mælingar á iðnaðarskólpi eða viðtaka.	1	Staðbundin mengun, <50% sýna með magn övera í IV, eða V, fl., næringareftni, önnur eftni eða lífræn eftni $\geq$ III, fl. Staðbundnar breytingar á lífríki. Mæligildi eftna/þátta í iðnaðarskólpi yfir starfsleysmörkunum hjá hluta fyrirtækja.	2	Útbreidd mengun, >50% sýna með magn övera í IV, eða V, fl., næringareftni, önnur eftni eða lífræn eftni $\geq$ III, fl. Mæligildi eftna/þátta í iðnaðarskólpi yfir starfsleysmörkunum flestra fyrirtækja. Útbreiddar breytingar á lífríki.	3	Övissa um ástand. Umhverfsstofnun hefur ekki upplýsingar um mælingar eða rannsóknir í frávettuvatni né í vatnshloti eða ónothæfar mælingar.	2,5
Einkunn fyrir losun í pe (lpe) og fyrir losun þungmálma og forgangseftna (Lf)	Íbúar og starfsemi: Viðtaka sjór: 10.000-15.000. Viðtaka ferskvatn: 2.000-10.000. Starfsemi (utan þéttbýlis): Viðtaka sjór: <15.000. Viðtaka ferskvatn: <10.000	1	Íbúar og starfsemi: Viðtaka sjór: 15.000 – 50.000. Viðtaka ferskvatn: 10.000-15.000. Starfsemi (utan þéttbýlis): Viðtaka sjór: 15.000-50.000. Viðtaka ferskvatn: 10.000-15.000.	2	Íbúar og starfsemi: Viðtaka sjór: >50.000. Viðtaka ferskvatn: >15.000. Starfsemi (utan þéttbýlis): Viðtaka sjór: >50.000. Viðtaka ferskvatn: >15.000.	3	Losun þungmálma og forgangseftna frá starfsemi.	3
Einkunn fyrir viðtaka (V)	Strandsjór, mjög góður viðtaka: Opð fyrir öldu og stórt vatnshlot: Strandsjór, góður viðtaka: eða skjólsælt vatnshlot, lítið eða miðlungs stórt:	1 1,5	Ferskvatn/salt vatn, yfirborðsvatn: Straumvatn og áros með miklu rennsli: Straumvatn og áros með miðlungs eða litlu rennsli. Stöðuvatn, ísalt lón:	1,5 2	Grunnvatn: Mikil lekt (oftast mikil, laus jarðlög og berg) og breytileg lekt: Mísjöfn lekt en oftast góð, litill eða sárallit lekt, grunnvatn rennur í verndað vatn (vatns verndað með sér lögum, vatnsverndarsvæði):	1,5 2	Grunnvatn vegna jarðvarmavirkjana: Affallsvatn getur hugsanlega komist í grunnvatn frá yfirborði: Affallsvatn getur hugsanlega komist í grunnvatn eftir öðrum leiðum ($\geq$ 80% affallsvatns fer í niðurdælingu):	1,5/2 1
Matseinkun (M)	Ekki í hættu:	$\leq$ 3,5	Övissa:	>3,5-5	Í hættu:	$\geq$ 5		

*fl.=Umhverfismarkaðstakur, sbr. rg. nr. 798/1999 með síðari breytingum.

Að lokum er tekið mið af viðtaka eða hugsanlegum viðtaka fyrir skólp og hæfni hans til að taka við mengun. Ef strand-sjávarhlot er opið fyrir öldu og stórt er gefin einkunnin 1 og 1,5 ef vatnshlot telst vera skjólsælt og lítið eða miðlungs stórt. Ef viðtaki er ferskvatn eða ísalt, er gefin einkunnin 1,5 eða 2. Grunnvatnshloti með lekt sem er oftast mikil (laus jarðlög/berg) eða breytileg (sbr. mynd 5) er gefin einkunnin 1,5 en 2 ef lekt er misjöfn en oft góð, lítil eða sáralítill. Straumvatns- og áróshlotum er gefin einkunnin 1,5 ef rennsli er mikið (>50 m³/sek) en 2 ef rennsli er minna. Stöðuvatns- og sjávarlónahlot fá 2.

Í einkunnargjöf fyrir viðtaka við mat á jarðvarmavirkjunum er tekið mið af því hvort affallsvatn er losað á yfirborð eða því dælt niður fyrir kalda grunnvatnslagið. Ljóst má vera að mun minni hætta er á að efni úr affallsvatni mengi grunnvatn við niðurdælingu en ef það er losað á yfirborði. Því er einkunnin 1 gefin ef niðurdæling 80% affallsvatns eða hærra hlutfall þess á sér stað og 1,5 eða 2 ef megin losun affallsvatns er á yfirborð (hvort gefin er einkunnin 1,5 eða 2 fer eftir rennslismagni). Gert er ráð fyrir að við niðurdælingu geti affallsvatn eingöngu komist í kalda grunnvatnið ef óhapp verður eða ef niðurdæling gengur illa. Ef affallsvatn er losað í strandsjó er gefin einkunnin 1 eða 1,5 eftir því sem við á.

5.4 VATNASVÆÐI 1-4, ÁLAGSMAT

5.4.1 Inngangur

Í köflum hér á eftir um vatnasvæðin er fjallað um helstu niðurstöður mats á álagi vegna punkt losunar.

5.4.2 Vatnasvæði 1

Þéttbýli og starfsemi

Í töflu 7 er sýnd megin niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna umtalsverðrar punkt losunar frá þéttbýli og starfsemi skv. skilgreiningu á umtalsverðri losun í kafla 5.2. Mengandi starfsemi sem tekin var með í mati á álagi eru matvælafyrirtæki (fiskvinnslur, rækjuvinnslur, sláturhús, mjólkurbú og fiskeldi) og ullarþvottastöð, sem losa helst lífræn efni eða næringarefni í vatn, og starfsemi sem losar mögulega þungmálma og forgangsefni s.s. sorpurðunarstaði.

Í töflu 7 kemur fram að eitt vatnshlot er flokkað í óvissu. Fjallað er um vatnshlot hér á eftir, þéttbýli og mengandi starfsemi með áherslu á stærri fyrirtæki. Hvað vatnshlot varðar sem flokkast ekki í hættu er fjallað um þau ef ástæða þykir til t.d. ef huga þarf að ákveðnum umhverfispáttum.

Tafla 7 Niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna punkt losunar á vatnasvæði 1.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EÐA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
STRANDSJÁVARHLOT				
Hofstaðavogur (IS101-1253-C)	» Sorpurðun við Ögur, Stykkis-hólmsbæ	3,25	<i>Ekki í hættu¹</i>	
Svörtuloft að Horni (IS101-1224-C)	» Sjókvíaelði í Álfafirði og Seyðis-firði. » Kalkþörungánámuvinnsla af sjávarbotni og kalkþörungavinnsla í landi. » Sorpurðun í Vatnseyrarhlíðum. Patreksfirði	3,38	<i>Ekki í hættu</i>	Aðgæslu þörf vegna hættu á staðbundnu álagi á botni undir kvíum fiskeldis. Óvissa vegna svifagna úr setlóni kalkþörungavinnslu í landi og áhrif þeirra á sjávarbotni. Staðbundið rask á lífríki sjávarbotns á efnis-tökusvæði kalkþörungánámuvinnslu.
Grundarfjörður (IS101-1246-C)	» Húsaskólp frá Grundarfirði. » 3 fiskvinnslur og 1 rækjuvinnsla	3,3	<i>Ekki í hættu</i>	Staðbundin saurkóligerlamengun og neikvæð sjónræn áhrif við losun rækjuskeljar í sjó.
Tálknafjörður (IS101-1279-C)	» Húsaskólp frá Tálknafirði. » 1 fiskvinnsla	3,20	<i>Ekki í hættu</i>	
Skutuls-fjörður innri (IS101-1282-C)	» Húsaskólp frá Ísafirði, í Pollinn, innan við Eyrina	3,67	Óvissa ²	Óvissa um álag og áhrif þess. Losun óhreinsaðs skólps gæti valdið staðbundnu álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni.

1 Þetta samsvarar „ekki undir álagi“ sbr. I) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.

2 Þetta samsvarar „mögulega í hættu“ sbr. II) lið 7. gr. reglugerðar nr. 535/2011.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EDA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
Skutuls-fjörður ytri (IS101-1381-C)	» Húsaskólp frá Ísafirði út fyrir Eyrina » 1 rækjuvinnsla	2,70	<i>Ekki í hættu</i>	
Horn að Hvanndölum (101-1338_C)	» Húsaskólp frá Blönduósi og Sauðárkróki. » 1 ullarþvottastöð á Blönduósi. » 1 sláturhús á Blönduósi og 1 sláturhús á Sauðárkróki. » 1 fiskvinnsla og 1 rækjuvinnsla á Sauðárkróki. » 1 mjólkurbú á Sauðárkróki. » 1 sútunarverksmiðja á Sauðárkróki. » Sorpurðun Sauðárkróks	3,42	<i>Ekki í hættu</i>	Staðbundin saurkóligerlamengun við Sauðárkrók. Hugsanleg staðbundin mengun í grunnvatni og strandsjó vegna mögulegs leka mengunar frá urðunarstað Sauðárkróki. Fylgjast þarf með hættu á sýnilegum neikvæðum áhrifum fitu frá ullarþvottastöð á Blönduósi.

STRAUMVATNSHLOT

Húsadalsá 1 (IS101-85-R)	» Sorpurðun Skeljavíkur, Hólmavíkurhreppi	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Hólsá (IS101-139-R) (skurður)	» Sorpurðun í landi Hóls, Bolungarvík	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	

GRUNNVATNSHLOT

Vestfirðir (IS101-274-G)	» Sorpurðun í Vatnseyrarhlíðum, Patreksfirði	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Miðvesturland og Strandir (IS101-307-G)	» Sorpsamlag Skeljavíkur, Hólma- víkurhr.	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Skagafjörður (IS101-295-G)	» Sorpurðun Skagafirði (unnið er að lokun staðarins)	3,50	<i>Ekki í hættu</i>	Þó hugsanleg staðbundin mengun í grunnvatni og strandsjó vegna mögulegs leka mengunar frá urðunarstað Sauðárkróks.
Stórisandur (IS101-173-G)	» Sorpurðun, Stekkjavík	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	

Strandsjávvarhlotið Svörtuloft að Horni

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Sjókvíaelði er í Álfafirði og Seyðisfirði við Ísafjarðardjúp og eru þeir firðir hluti af vatnshlotinu. Sú hættu fylgir sjókvíaelði að lífræn efni og næringarefni safnist fyrir á botni undir kvíum. Í rannsókn árið 2009 á botndýralífi í Álfafirði og Seyðisfirði komu í ljós staðbundin áhrif undir kvíum (Þorleifur Eiríksson o.fl., 2009). Rannsókn árið 2012 sýndi hins vegar að ástand botndýrasamfélags þar undir hafði batnað (Þorleifur Eiríksson o.fl., 2012) sem sýnir að hvíld kvíastaðsetninga hafi borið tilætlaðan árangur.

Kalkþörungánámuvinnsla í Arnarfirði, sem tilheyrir vatnshlotinu, veldur staðbundnu álagi á sjávarbotni (lífríki fer forgörðum). Að mati Náttúrustofu Vestfjarða má þó búast við að botnsamfélagið jafni sig fljótt að námugreftri loknum (Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson, 2002). Í tengslum við kalkþörungavinnslu í landi er setlón við sjó og gæti sjávarfalla í því (svífagnir komast í sjó, upplýsingar frá UST). Í mars 2013 mældist magn svífagna utan við setlónið yfir mörkum í starfsleyfi (upplýsingar frá UST). Vöktun á botnlífri árið 2013 bentu þó til þess að grugg og set frá setlóninu safnist ekki upp á hafsbotti í grenndinni (Jarðfræðistofa Kjartans Thors og Köfunarþjónustan, 2013).

Strandsjávvarhlotið Grundarfjörður

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Vegna eiginleika þess (skjólsælt og lítið) er þó ástæða til að huga að hreinsun alls skólps sem leitt er þangað. Frá þéttbýlinu er eingöngu um 20% skólps hreinsað (eins þreps hreinsun) og enda fimm skólpútrásir í sjó. Megin útrásin endar við Torfabót. Núverandi mengunarástand vatnshlotsins er óþekkt en mælingar í sjósýnum árið 2003 (Róbert Arnar Stefánsson o.fl., 2003) sýndu staðbundna töluverða saurkóligerlamengun á svæði í 50 m fjarlægð frá útrásarenda við Torfabót (magn gerla í V. umhverfismarkaflokki reglugerðar nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns). Lítið magn gerla var á í grennd við aðrar útrásir. Fiskvinnslur teljast ekki allar hafa viðunandi

hreinsun á frárennsli (tengjast þéttbýlisfráveitu; upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Vesturlands).

Strandsjávarhlotið Tálknafjörður

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Vegna eiginleika þess (skjólsælt og lítið) er þó talið að ef fiskeldi fer fram í kvíum í vatnshloti, þ.e. innan við eyrina, þurfi að fylgjast grannt með hugsanlegum áhrifum á umhverfi og færa kvíar reglulega. Undir sjókvíum er hætta á að staðbundin uppsöfnun lífrænna efna og næringarefna eigi sér stað á botni sem getur skapað hættu á að ástand vatnshlotsins versni. Nú fer fiskeldi í sjókvíum fram í ytri hluta fjarðarins, utan við skjólsæla hlutann (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd). Húsaskólp frá þéttbýlinu í Tálknafirði fer óhreinnað í sjó um margar litlar útrásir. Núverandi mengunarstaða sjávar er óþekkt utan við útrásirnar. Fiskvinnsla á Tálknafirði telst hafa viðunandi hreinsun á fráveitu (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða).

Strandsjávarhlotið Innri hluti Skutulsfjarðar

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Vega þar mest eiginleikar þess (skjólsælt og lítið) og að skólp frá meginbyggð við Eyryna og öðrum hverfum fer óhreinnað í vatnshlotið (er um 60% skólps eða frá um 1800 íbúum). Restin fer óhreinnað út fyrir eyryna í ytri Skutulsfjörð ásamt frárennsli frá rækjuvinnslu. Skólpplögn frá Holtahverfi, innst í firðinum, hefur verið lengd í 60-70 m út í Pollinn (upplýsingar frá Ísafjarðabæ og Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða, apríl 2013). Núverandi mengunarástand Pollsins er óþekkt en síðast fóru þar fram mælingar á magni saurkóligerla og styrk næringarefna árið 1997 (Anton Helgason o.fl., 2002). Rannsókn þar árið 2010 gaf vísbendingu um staðbundna hnignun á samfélagi botndýra í grennd við skólpútrásir miðað við samfélög í miðjum Pollinum. Ástæðan er hugsanlega uppsöfnun á lífrænu efni á botni (Arastou Gharibi, 2011). Talið er að vatnshlotið Skutulsfjörður ytri sé ekki í hættu og hafa eiginleikar þess þar mest að segja (opið fyrir öldu).

Þörf er á að afla upplýsinga um núverandi ástand innri Skutulsfjarðar m.t.t. hugsanlegrar lífrænnar mengunar og mengunar annarra efna ásamt mati á áhrifum. Sveitarfélagið gerir ráð fyrir að allt húsaskólp verði leitt út fyrir eyryna og losað í sjó þar. Ekki liggur fyrir hvenær þær framkvæmdir verða. Rækjuvinnsla telst hafa viðunandi hreinsun á fráveitu (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða).

Strandsjávarhlotið Horn að Hvanndölum

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Vatnshlotið skiptist á milli tveggja vatnsvæða (1 og 2) og því er umfjöllun á báðum stöðum. Skólp frá meginhluta Blönduósþéttbýlis (austur hlutanum) fer í hreinsivirki með eins þreps hreinsun áður en það er leitt í strandsjávarhlotið. Fráveituvatn frá ullarþvottastöð er tengd þeim hluta þéttbýlisfráveitu. Á síðustu árum hefur verið unnið að úrbótum á hreinsun fráveitu frá ullarþvottastöðinni. Talsvert af lífrænum efnum (COD) og fitu fylgir starfsemi og hafa mælingar í fráveituvatni eftir hreinsun í sandfellingu og fitugildru sýnt magn þeirra vel yfir mörkum í starfsleyfi, síðast árið 2013 (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra). Mælingar í sýnum úr strandsjó í innan við 10 m frá útrás þéttbýlisfráveitu sýna hins vegar lítinn styrk COD. Ekki eru til íslensk umhverfismörk fyrir COD í sjó en vegna eiginleika viðtakans er gert ráð fyrir að COD sé lítið vandamál. Þar mældist einnig lítið magn saurkóligerla (í III. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns). Skólp frá um 100 íbúum í vestur hluta Blönduósþéttbýlis fer óhreinnað í ós Böndu og er það mat sérfræðinga hjá Umhverfisstofnun að ekki sé umtalsvert álag vegna þess. Samkvæmt upplýsingum frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra er á áætlun að tengja fráveitu vestan Blöndu við megin fráveituna. Ekki liggur fyrir hvenær þær framkvæmdir verða.

Skólp frá Sauðárkróki fer óhreinnað í vatnshlotið. Staðbundin saurkóligerlamengun hefur verið á svæði utan við megin skólpútrás við Hegrabaut, síðast í apríl 2013 þegar sýnum var safnað 10, 25 og 50 m frá útrás. Magn gerla mældist í V. flokki. Matvælafyrirtæki á Sauðárkróki hafa viðunandi hreinsun á fráveitu sem og sútunar-verksmiðja. Nýlega var settur upp viðunandi hreinsibúnaður hjá mjólkurbúi með sér fráveitu í sjó (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra). Sveitarfélagið leitar nú leiða til að bæta mengunarástand við Sauðárkrók og til að hreinsa húsaskólp (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd). Ekki hefur verið ákveðið hvenær þær framkvæmdir verða.

Grunnvatnshlotið Skagafjörður

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Hugsanlegt er þó að staðbundið álag sé frá gömlum urðunarstað á vegum Sauðárkróks vegna hugsanlegs leka gamallar þungmálma- og forgangsefnamengunar frá urðunarstaðnum í grunnvatn. Hann er mjög gamall (starfsleyfi frá árinu 1987) og því óvíst hvað hefur verið urðað þar. Mögulegt er að aska frá sorpbrennslustöð hafi verið urðuð sem gæti innihaldið þungmálma og forgangsefni. Unnið er að lokun staðarins.

5.4.3 Vatnasvæði 2

Þéttbýli og mengandi starfsemi

Í töflu 8 er sýnd megin niðurstaða mats á álagi á vatnshlot á vatnasvæði 2 vegna umtalsverðrar punkt losunar frá þéttbýli og starfsemi skv. skilgreiningu á umtalsverðri losun í kafla 5.2. Mengandi starfsemi sem tekin var með í mati á álagi eru matvælaþyrftir (fiskvinnslur, rækjuvinnsla, fiskeldi, sláturhús og mjólkurbú), fiskimjölsverksmiðjur og kítósanverksmiðja, sem losa helst lífræn efni eða næringarefni í vatn, og starfsemi sem losar mögulega þungmálma og forgangsefni s.s. jarðvarmavirkjanir, álver, aflþynnverksmiðja, slippasvæði, hafnarstarfsemi og sorpurðunarstaðir.

Í töflu 8 kemur fram að átta vatnshlot eru flokkuð í óvissu. Fjallað er um þau hér á eftir, þéttbýli og mengandi starfsemi á þeim svæðum með áherslu á stærri fyrirtæki. Ekki er fjallað vatnahlot sem eru ekki í hættu nema ef ástæða þykir til t.d. vegna fyrrum umhverfisvandamála eða ef huga þarf að ákveðnum umhverfispáttum.

Tafla 8 Niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna punkt losunar á vatnasvæði 2.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EÐA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
STRANDSJÁVARHLOT				
Horn að Hvanndölum (IS101-1338-C)	» Húsaskólp frá Siglufirði » 1 rækjuvinnsla » 1 kítósanverksmiðja	3,00	Ekki í hættu	Staðbundin saurkólígerlamengun við Siglufjörð, óheilmæmt vatn/fjara, lyktarmengun.
Hvanndalir að Digranesi (IS102-1228-C)	» Húsaskólp frá Húsavík og Þórshöfn » 3 fiskvinnslur á Húsavík og 1 fiskvinnsla á Þórshöfn » 1 sláturhús á Húsavík	3,50	Ekki í hættu	Staðbundin saurkólígerlamengun við Húsavík, hugsanleg staðbundin uppsöfnun lífræna efna. Óheilmæmt vatn, sjónmengun.
Eyjafjarðarbotn (IS102-1321-C)	» Húsaskólp frá Akureyri » 1 fiskvinnsla » 1 mjólkurbú » 1 sláturhús » 1 aflþynnverksmiðja » 1 slippur	4,08	Óvissa	Óvissa um álag og áhrif þess. Losun óhreinsaðs skólps gæti valdið álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni. Óheilmæmt vatn, sjónmengun.
Digranes að Lóni (IS102-1339-C)	» Húsaskólp frá Vopnafirði og Neskaupsstað » 2 fiskvinnslur á Vopnafirði og 1 fiskvinnsla á Neskaupsstað » 1 fiskimjölsverksm. á Vopnafirði og 1 fiskimjölsverksm. á Neskaupsstað. » Urðun almenns úrgangs og flokkaðs úrgangs í Þernunesi, Fjarðabyggð.	3,40	Ekki í hættu	
Reyðarfjörður-Eskifjörður (IS102-1349-C)	» Iðnaðarsvæðið Hraun og álver Reyðafirði	2,50	Ekki í hættu	
STRAUMVATNSHLOT				
Glerá 1 (IS102-1684-R) (Eyjafirði)	» Gamall urðunarstaður í Glerárdal	4,75	Óvissa	Hugsanlegur leki mengunarefna frá gömlum urðunarstað í Glerá.
Brunná (IS102-1404-R)	» Fiskeldi 1	2,83	Ekki í hættu	Litlar líkur taldar á neikvæðum áhrifum í ánni vegna góðra blöndunar og mikillar endurnýjunar vatns.
Hlíðardalslækur (IS102-1725-R)	» Jarðvarmavirkjun við Kröflu	4,00	Óvissa	Efnamengun í ánni vegna losunar affalsvatns frá jarðvarmavirkjun, breyting á eðlisþáttum og lífríki.
Eyvindará 2 (IS102-1142-R)	» Húsaskólp frá Egilsstöðum	3,83	Óvissa	Óvissa um álag vegna saurkólígerlamengunar í hluta árinna þ.e. neðan við brú, í grennd við Einbúabla.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EÐA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
STÖÐUVATNSHLOT				
Eiðisvatn (IS102-1654-L)	» Gamall urðunarstaður á Heiðarfjalli við Langanes	4,00	Óvissa	Hugsanlegur leki mengunarefna frá gömlum uðurnarstað í læki og Eiðisvatn.
Lögurinn (Lagarfljót) (IS102-1857-L)	» Húsaskólp frá Egilsstöðum og Fellabæ » 1 mjólkurbú » 1 flugvöllur » 1 sorpurðun	3,10	<i>Ekki í hættu</i>	Lítið álag talið vera á Lagarfljót vegna punkt losunar. Mat á álagi vegna vatns-aflsvirkjunar og veitingu ár í Lagarfljót á eftir að gera sbr. kafla um annað álag.
Árósahlot/sjáv-arlónahlot Lón (IS102-1470-T)	» Fiskeldi 2	3,75	Óvissa	Hætta á uppsöfnun efna í lóni vegna fiskeldis.
Skógalón/Nips-lón (IS102-1574-T)	» Sorpurðun á Búðaröxl, Vopnafirði	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
GRUNNVATNSHLOT				
Héðinshöfði (IS102-199-G)	» Sorpurðun í Laugardal við Húsavík	3,67	Óvissa	Óvissa um álag vegna ösku frá sorp-brennslustöð sem urðuð var.
Krafla-Bjarnar-flag (IS102-númer kemur síðar-G)	» Gufuafllustöð við Mývatn og jarðvarma-virkjun við Kröflu	4,00	Óvissa	Hætta á efnamengun í grunnvatni og lindum í sprungum austan við Mývatn vegna losunar affalsvatns frá jarðvarma-virkjunum.
Melrakkaslétta (IS102-136-G)	» Sorpmeðhöndlun Kópaskeri	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Borgar-fjörður eystri (IS102-150-G)	» Sorpurðun Brandsbalar, Borgarfirði	2,50	<i>Ekki í hættu</i>	
Austfirðir (IS102-292-G)	» Sorpurðun Bakkafirði. » Sorpurðun í landi Rima, Mjóafjarðar-hreppi.	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Breiðdalsvík (IS102-163-G)	» Sorpurðun Heydalamelumr	2,50	<i>Ekki í hættu</i>	

Strandsjávarhlotið Horn að Hvanndölum

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Eins og fram hefur komið skiptist vatnshlotið milli tveggja vatnasvæða. Engin hreinsun er á skólpi frá Siglufirði og liggja sjö útrásir í sjó og tvær yfirfallsútrásir. Staðbundin saurkólígerlamengun hefur verið við útrás í fjöru neðan við sundhöll. Mælingar árið 2012 sýndu magn saurkólígerla við útrásina í V. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns (Heilbrigðiseftirlit Norðurlands vestra, 2012). Útrásin er rétt ofan við fjöru og sat skólpmengað vatn í fjörunni þegar sýni voru tekin. Við þrjár aðrar útrásir, við smábátahöfn og togarabryggju, var magn gerla mun minna. Verið er að skipuleggja endurbætur á þéttbýlisfráveitunni (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd) með það að markmiði m.a. að sameina útrásir, aftengja útrás við bryggju og að grófhreinsa húsaskólp með síubúnaði (VSÓ ráðgjöf og Fjallabyggð, 2013). Ekki liggur fyrir hvenær þær framkvæmdir verða. Frárennislögn sunnarlega á eyrinni var nýlega endurnýjuð og settur upp dælubrunnur.

Strandsjávarhlotið Hvanndalir að Digranesi

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Skólp frá Húsavík og Þórs-höfn fer óhreinnað í sjó. Útrás meginskólplagnar á Húsavík, sem flytur skólp frá norðurhluta bæjarins, endar nú 50 m utan við hafnargarðinn (Bökugarð) og niður á 5 m dýpi. Skólp frá öðrum hlutum bæjarins fer ýmist út í Búðará eða Þorvaldsstaðaá og endar síðan í fjöru þar neðan við (Böðvar Bjarnason, 2005). Lokið var við sameiningu skólplagna sem liggja í Búðarástokk á einn stað í október 2013. Einnig er á áætlun sveitarfélagsins að koma fráveitum í Þorvaldsstaðaá norður fyrir höfnina á allra næstu árum, en nánari tímasetning liggur ekki fyrir (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd). Skoða þarf hvort hætta sé á álagi af völdum mögulegrar uppsöfnunar á lífrænu efni í vikinni. Núverandi mengunarstaða sjávar í Húsavík er óþekkt. Síðast var sjósýnum safnað árið 2007 og sýndu mælingar þá mikið magn

saurkóligerla meðfram ströndinni allt frá Þorvaldsstaða að Bökugarði (magn gerla í IV.-V. flokki). Einnig er þekkt að sýnileg áhrif skólps koma fram í ánum tveimur og í fjörunni þar neðan við (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra). Í sláturtíð kemur auk þess fram blóðlitað vatn í fjöru með tilheyrandi lífrænni mengun og sjónmengun. Sláturhús losar fráveituvatn í brunn á vegum bæjarins þaðan sem það fer í Þorvaldsstaða, eins og á við um skólp frá húsum í grenndinni, og endar í fjöru. Hreinsun fráveituvatns sláturhússins telst viðunandi (fitugildra og ristar) en til að minnka áhrif í fjöru er nú leitað leiða til að blóðvatn fari ekki í fráveituna (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra og sláturhúsi). Fyrirhugað er að tengja allar útrásir frá bænum í meginútrásina og reisa hreinsistöð við Bökugarð (Orkuveita Húsavíkur, 2013). Ekki liggja fyrir upplýsingar um hvenær þær framkvæmdir verða. Óvissa er um hvort allar fiskvinnslur á Húsavík hafi viðunandi hreinsun á fráveituvatni (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra).

Mengunarstaða sjávar við Þórshöfn er óþekkt. Að mati Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra hafa ekki komið fram nein sýnileg neikvæð áhrif skólps í strandsjó. Fiskvinnslur á Þórshöfn teljast hafa viðunandi hreinsun á fráveitu.

Strandsjavarhlotið Eyjafjarðarbotn

Vatnshlotið flokkast í *óvissu*. Þar hefur losun óhreinsaðs skólps og eiginleikar þess (frekar skjólsælt) mikið að segja. Engin hreinsun er á húsaskólpi frá Akureyri. Megin skólpútrás endar í sjó utan við landfyllingu í Sandgerðisbót og út í víkina við Krossanes liggur sameiginleg skólplögn fyrirtækja þar. Lögn frá Sandgerðisbót var í desember 2012 lengd um 90 m og niður á 10 m dýpi (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra). Gert er ráð fyrir að lögnin verði að endingu 450 m löng og nái niður á 50 m dýpi. Ekki liggur fyrir hvenær þær framkvæmdir verða. Vitað er um rangtengingar skólplagna innarlega í bænum inn á regnvatnslagnir sem enda í Pollinum. Unnið var að lagfæringum þeirra árin 2012-2013 og var byggð dælustöð til að koma skólpi frá Leirunesti inn á bæjarkerfið (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra). Fyrirhugað er að auka afköst dælustöðvar við Hafnarstræti til að minnka skólplosun um yfirfall í Pollinn. Skólp frá flugstöð fer í rotþrær, þaðan í malarbing og endar sigvatn í Pollinum. Malarbingurinn virkar ágætlega sem siturlögn að mati Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra.

Regluleg vöktun hefur verið á magni saurkóligerla í strandsjó við Akureyri frá árinu 2011 á 16-22 stöðum, allt frá norðanverðu Krossanesi og inn að Leiruvegsbrú. Mælingar í sjósýnum 2011-2012 sýndu víða magn saurkóligerla (í V. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns) í sjó inn með ströndinni, m.a. í vík við Krossanes, sem oft heimsótt í vettvangsferðum grunn- og leikskóla, Sandgerðisbót, í smábátahöfn (Ósvör) og við siglingaklúbb Nökkva. Eftir lengingu megin skólplagnar út frá Sandgerðisbót í lok árs 2012 batnaði ástand sjávar við Sandgerðisbót og í smábátahöfn en lítið annarsstaðar. Ástandið batnaði ekki innar í firðinum, einkum við Hafnarstræti, á svæði siglingarklúbbs og við Leirunesti þar sem magn gerla var enn í V. flokki. Mælingar í apríl 2013 sýndu þó mun minna magn gerla á öllu vöktunarsvæðinu. Síðast voru sýni tekin á vegum sveitarfélagsins í maí og júní 2013 og sýna þær m.a. að magn gerla við Nökkva og dælustöð í Hafnarstræti er í V. flokki. Skoða þarf hvort hætta sé á álagi af völdum mögulegrar uppsöfnunar á lífrænu efni í firðinum. Samkvæmt upplýsingum frá sveitarfélaginu er fyrirhugað að reisa skólphreinsistöð með eins þreps hreinsun (grófhreinsun og síun) í Sandgerðisbót. Ekki hefur þó fengist staðfest hvenær þær framkvæmdir hefjast.

Einn slippur er á Akureyri og er hann með flotkví. Regluleg hreinsun fer fram á kvinni á efni sem fellur til við botn hreinsun, viðgerðarvinnu og málningarvinnu skipa (upplýsingar frá slippnum). Sú hætta er talin fylgja slippasvæðum að efni sem notuð hafa verið á skip geti borist í fjöru og strandsjó s.s. olíur, málmar og sambönd þeirra. Einkum er það TBT (tributyltin) sem er áhyggjuefni og notað var sem ásætuvörn í botnmálningu skipa. Áralangt bann hefur verið á notkun TBT eða frá um 1990. Ekki eru til upplýsingar um það hvort framangreindrar mengunar gæti í Eyjafirði.

Ekki er talið að sjór við Krossanes sé undir álagi vegna fráveitu frá aflþynnuverksmiðju. Í mælingum árið 2011 í óþynntu fráveituvatni var magn svifagna og styrkur COD og kvikasilfurs undir mörkum fyrir hámarkslosun í starfsleyfi og hefur auk þess verið settur upp jöfnunartankur til hlutleysingar á sýru- eða basakenndu fráveituvatni (upplýsingar frá UST). Ráðgert er að tengja fráveitu fyrirtækisins inn á þéttbýlisfráveitu Akureyrar þegar úrbótum á henni er lokið. Sveitarfélagið ákvað haustið 2013 að setja niður rotþró á lóð fyrirtækisins og fresta því að tengja það við fráveitu bæjarins (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra). Þess í stað var ákveðið að nýta fjármuni í lagfæringar á dælustöð við Hafnarstræti. Engin fráveita er frá fódurframleiðslu fyrirtækjum og því eru þau ekki með í endanlegu mati á álagi á vatnshlotið auk þess sem úrbætur fóru fram hjá þeim árið 2012.

Strandsjavarhlotið Digranes að Lóni

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Á Vopnafirði er þó staðbundin saurkóligerlamengun við Kolaportið. Mælingar árið 2011 sýndu magn gerla í fjöru þar í V. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns (HAUST¹, 2011a). Engin sýnileg áhrif skólps sjást þó í strandsjó og þarf að skoða mengunarstöðu sjávar betur að mati HAUST því að um stikkprufur í sýnatöku var að ræða. Matvælafyrirtæki og fiskimjölsverksmiðja teljast hafa viðunandi hreinsun á fráveitu.

Á Neskaupsstað er engin hreinsun á skólpi. Meginútrás er við Naustahvamm og eru fjórar minni útrásir. Mælingar í sjósýnum frá sjö stöðum meðfram stöndinni sumarið 2012 sýndu lítið magn saurkóligerla að undanskildu svæði neðan við fiskimjölsverksmiðju þar sem magn gerla var í IV. flokki (HAUST, 2012). Fiskvinnslur og fiskimjölsverksmiðja hafa viðunandi hreinsun á fráveitu.

Strandsjavarhlotið Reyðarfjörður-Eskifjörður

Lítill hætta er talin á því að strandsjór við álver og iðnaðarsvæði í Reyðarfirði sé undir álagi vegna starfseminnar og því er talið að vatnshlotið sé ekki í hættu. Engin flæðigryfja er við sjó fyrir kerbrot og framleiðsluúrgang og ekkert frárennsli frá framleiðsluferlinu. Skólp frá iðnaðarsvæðinu fer í hreinsistöð við Mjóeyri 3 sem staðsett er neðan við iðnaðarhverfið. Hreinsunin er ítarlegri en 2ja þrepa og fer frárennsli þaðan í sjó. Engin saurkóligerla-mengun mældist í strandsjó á svæðinu árið 2012 (upplýsingar frá HAUST). Yfirborðsvatn af iðnaðarsvæðinu fer í settjarnir sem hafa reynst vel (upplýsingar frá UST) og þaðan í sjó.

Straumvatnshlotið Glerá 1

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Gamall urðunarstaður er í Glerárdal og er mögulegt að þaðan leki mengunarefni, jafnvel þungmálmur og forgangsefni, í Glerá. Meiri hætta á slíkum leka er talin vera frá gömlum urðunarstöðum en frá nýrri stöðum vegna þess að lítið eftirlit var með því hvað urðað var á þeim eldri, sérstaklega fyrir árið 1990.

Straumvatnshlotið Brunná

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Niðurstaða mats á álagi miðast við að settjarnir fyrir fráveituvatn frá fiskeldi 1 verði tæmdar og virkni þeirra batni. Frárennsli fer í þrjár settjarnir sem hafa líklega litla hreinsivirkni nú því þær hafa ekki verið tæmdar síðan árið 2005. Fyrirtækið hefur tímabundna undanþágu frá tæmingu þeirra og er nú unnið að lausnum á þessu í samvinnu við Umhverfisstofnun. Fjöldi mælinga hefur verið gerður frá árinu 2010 á svifögnum og næringarefnum í frárennsli úr settjörnum, í ánni neðan við útrás frárennslis og í ánni ofan við útrás. Náttúrulegur styrkur áburðarefna vegna jökuláhrifa í ánni er frekar hár (í II.-III. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns). Tölfræðipróf sýna að ekki er marktækur munur á styrk köfnunarefnis og magns svifagna í ánni, ofan og neðan við útrás frárennslis úr settjörnum. Litlar líkur eru því taldar á neikvæðum áhrifum í ánni og hefur þar mest að segja góð blöndun og endurnýjun vatns.

Straumvatnshlotið Hlíðardalslækur

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Frá jarðavarmavirkjun við Kröflu fer yfir 80% skiljuvatns í niðurdælingarholur niður á um 2.000 m dýpi og er þéttivatn losað á yfirborð, í Hlíðardalslæk (upplýsingar frá Landsvirkjun). Niðurdæling við Kröflu hefur verið í gangi síðustu 10 árin, sem byggir á því að skila affallsvatni aftur niður í djúpkerfið, og er unnið að því að auka hlutfall hennar. Dýpsta holan, sem tekur við stórum hluta affallsvatnsins, er 2.127 metra djúp (upplýsingar frá Landsvirkjun). Hlíðardalslækur liðast eftir Hlíðardal frá virkjuninni suður í Búrfellshraun þar sem hann fer ofan í hraunið, niður í grunnvatn. Á þeim stað í hrauninu hafa myndast tjarnir eftir að förgun affallsvatns hófst. Rannsóknir sýna að nyrsti hluti Hlíðardalslækjar hefur hitnað, rennsli aukist, sýrustig hækkað og styrkur arsens aukist næst virkjuninni. Styrkur arsens í vatni sem losað er í lækinn frá jarðavarmavirkjun við Kröflu er 20 faldur hámarksstyrkur sem leyfilegur er skv. reglugerð um neysluvatn og styrkur bórs 4 faldur (Hrefna Kristmannsdóttir og Halldór Ármannsson, 2004). Auk þess hafa orðið auknar botnútellingar í læknum og lífríki breyst (Landsvirkjun, 2010). Leiðni mælist einnig há í læknum, sýrustig nálægt hlutlausu gildi og meiri sveiflur er í hitastigi hans en í öðrum heitum lækjum sem hafa verið skoðaðir. Má leiða líkum að því að þar geti verið um áhrif frá virkjun að ræða (Jón S. Ólafsson o.fl., 2010). Ýmis efni í affallsvatni/þéttivatni geta verið skaðleg vatnalífríki, einkum arsen, ál og kvikasilfur. Eftirlit er með efnainnihaldi grunnvatns á svæðinu. Niðurstöður benda til þess að efnastyrkur í grunnvatni hafi ekki aukist (Landsvirkjun, 2013). Styrkur arsens hækkaði þó lítillega í vatni úr borholu (LUD-04) í Búrfellshrauni árin 2002 til 2010 en lækkaði síðan aftur (Landsvirkjun, 2011). Frekari vöktunarrannsóknir í Hlíðardalslæk eru fyrirhugaðar (upplýsingar frá Landsvirkjun, nóv. 2013).

1 Heilbrigðiseftirlit Austurlands.

Grunnvatnshlotið Krafla-Bjarnarflag¹

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Affallsvatn frá gufuaflstöðinni við Mývatn er losað á yfirborð, í lón, auk þess sem affallsvatn er að hluta losað á yfirborð við jarðvarmavirkjun við Kröflu eins og áður hefur komið fram. Hætta er talin á því að efni í affallsvatni sem losað er á yfirborð sígi ofan í sprungur og komist í grunnvatn á svæðinu og jafnvel lindir í sprungum við austanvert vatnið. Ýmis efni í affallsvatni geta verið skaðleg vatnalífriki, eins og áður sagði, einkum arsen, ál og kvikasilfur. Eftirlit er með efnainnihaldi grunnvatns á svæðinu og linda við austanvert Mývatn. Niðurstöður benda til þess að efnastyrkur í grunnvatni og lindum hafi ekki aukist (Landsvirkjun, 2013).

Straumvatnshlotið Eyvindará 2 og stöðuvatnshlotið Lögurinn (Lagarfljót)

Hluti Eyvindarár, þ.e. vatnshlotið Eyvindará 2, er flokkuð í óvissu. Um er að ræða þann hluta sem er neðan brúar og í grennd við hreinsistöðina við Einbúabla þar sem vísbendingar eru um skólpmengun. Gert er ráð fyrir að neðar í ánni, þ.e. í Eyvindará 1, sé álagið frá skólpi hverfandi. Talið er að vatnshlotið Lögurinn sé ekki í hættu vegna punkt losunar. Þó verður að hafa í huga að eftir er að gera mat á álagi vegna annars konar álags, sbr. kafla 5.7, og líklegt er að niðurstaða þess mats verði sú að veiting ár í nýjar farveg hafi þau áhrif að Lögurinn sé í hættu.

Meiri hluti skólps frá Egilsstöðum og Fellabæ er hreinsað með ítarlegri hreinsun en 2ja þrepa (útfólublár geislun til viðbótar við 2ja þrepa hreinsun). Þrjár skólphreinsistöðvar eru við Egilsstaði með útrás í Eyvindará og ein hreinsistöð við Fellabæ með útrás í Lagarfljót. Alls 75% skólps frá Egilsstöðum og 67% skólps frá Fellabæ er hreinsað í þessum hreinsistöðvum. Um 25% skólps frá Egilsstöðum fer í rotþrær og 33% skólps frá Fellabæ. Lagarfljót er viðtaki fyrir frárennsli úr þeim öllum (upplýsingar frá HAUST). Eyvindará og Lagarfljót er vaktað reglulega m.t.t. saurkólígerlamengunar og sýndu síðustu mælingar, í október 2012, í Eyvindará að gerlamengun var í IV. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns í fjórum sýnum úr ánni, mest í grennd við hreinsistöðina við Einbúabla. Ástandið hafði batnað frá því árið 2011 (magn gerla neðan við Einbúabla var þá í V. flokki) eftir að rangtengingar við nokkur hús höfðu verið lagfærðar (HAUST, 2011b). Ljóst er að hreinsivirkni stöðvar við Einbúabla er ekki nógu góð og er talið að m.a. hafi olía í ánni neikvæð áhrif á lífræna hreinsun (mat HAUST). Lítil gerlamengun hefur verið við hinar tvær hreinsistöðvarnar við ána. Einnig hefur mælst mikið magn gerla neðan við byggð í norðan- og austanverðu Lagarfljóti (í IV.-V. flokki) sem líklega má rekja til þess að hluti byggðarinnar er ekki tengdur fráveitu og að rotþrær eru lélegar eða of litlar (upplýsingar frá HAUST). Frá flugvelli fer fráveita í þéttbýlisfráveituna og í hreinsistöð. Önnur starfsemi í bænum er einnig tengd þéttbýlisfráveitu og fer í hreinsivirki.

Stöðuvatnshlotið Eiðisvatn

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Gamall urðunarstaður er uppi á Heiðarfjalli. Meiri hætta er talin fylgja gömlum urðunarstöðum en nýjum vegna þess að lítið eftirlit var með því hvað urðað var þar. Hugsanlegt er að frá þessum gamla urðunarstað leki mengunarefni, jafnvel þungmálmar og forgangsefni, og komist hugsanlega í Eiðisvatn. Niðurstöður mælinga á árunum 1989-1994 í jarðvegi, vatni úr lindum og lækjum í grenndinni sýndu þó lítinn styrk þungmálma og voru PCB efni ekki mælanleg (upplýsingar frá UST). Hér er þó sleginn sá varnagli að enn geti gömul mengunarefni, sem urðuð voru, losnað úr læðingi og mengar vatn á svæðinu.

Sjávarlónahlotið Lón

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Fiskeldi er talið geta valdið umtalsverðu álagi vegna mikils magns lífrænna efna og áburðarefna frá kvíum og ef koparblönduð ásætuvörn er notuð á kvíar. Fiskeldi 2 í Lóni þarf sérstakrar aðgæslu við. Frárennsli frá seiðaelði í landkvíum fer einnig í lónið að undangenginni hreinsun í tveimur settjörnum (upplýsingar frá UST). Ljóst má vera að hér er um mjög viðkvæman viðtaka að ræða, frekar lokað lón með litlum sjávarstraumum og því er mikilvægt að vakta áhrif fiskeldisins ítarlega. Inn í lónið renna um 19 m³/s af ferskvatni úr Öxarfirði (Auður Aðalbjarnardóttir, 2004) sem er talið auka líkur á lagskiptinu með fersku lagi ofan á söltum sjó og þar með aukinni hættu á uppsöfnun á lífrænu efni á botni frá kvíum. Af þessari ástæðu þarf fyrirtækið að dæla undan kvíum á 2ja ára fresti skv. starfsleyfi (upplýsingar frá Landsambandi fiskeldisstöðva, jan. 2013). Rannsókn á blaðgrænu í lóninu árið 2011 gaf þó ekki til kynna ofauðgunarhættu þar (Sesselja Guðrún Sigurðardóttir og Aðalsteinn Örn Snæpórsson, 2012). Verið er að undirbúa rannsóknir á botndýrum í samvinnu við Náttúrustofu NA-lands. Samkvæmt starfsleyfi skal vakta kopar í lóninu vegna koparblandaðrar ásætuvagnar á kvíum. Mælingar á kopar í afurðum fyrirtækisins hafa sýnt að innihald kopars er ekki hærra en hjá öðrum fyrirtækjum (upplýsingar frá Landsambandi fiskeldisstöðva, 2013).

¹ Grunnvatnshlotinu Aðaldalshraun-Trölladyngja var skipt upp í tvö vatnshlot m.t.t. niðurstöðu mats á álagi. Afmarkað var lítið vatnshlot sem nefnt er Krafla-Bjarnarflag sem liggur undir Hlíðardal, Búrfellshrauni, Hverfell, og sprungum við austanvert Mývatn (m.a. Vogagjá og Grjótagjá). Restin af vatnshlotinu heitir áfram Aðaldalshraun-Trölladyngja.

Grunnvatnshlotið Héðinshöfði

Vatnshlotið er flokkað í óvissu. Hugsanlegt er að staðbundin þungmálma- og forgangsefnamengun sé í grunnvatni undir urðunarstað við Húsavík (í Laugardal). Aska frá sorpbrennslu hefur verið urðuð þar og inniheldur hún mögulega slík efni. Mengunarstand grunnvatns á svæðinu er óþekkt (upplýsingar frá UST).

5.4.4 Vatnasvæði 3

Þéttbýli og mengandi starfsemi

Í töflu 9 er sýnd megin niðurstaða mats á álagi á vatnshlot á vatnasvæði 3 vegna umtalsverðrar punkt losunar frá þéttbýli og starfsemi skv. skilgreiningu á umtalsverðri losun í kafla 5.2. Mengandi starfsemi sem tekin var með í mati á álagi eru matvælafyrirtæki (fiskvinnslur, fiskeldi, sláturhús og mjólkurbú) og fiskimjölsverksmiðjur, sem losa helst lífræn efni eða næringarefni í vatn, og starfsemi sem losar mögulega þungmálma og forgangsefni s.s. sorpurðunarstaðir. Fjallað er um svína- og alifuglabú í kafla 5.5 um dreifða losun.

Eins og fram kemur í töflu 9 eru fjögur vatnshlot flokkuð í óvissu. Fjallað er um þau hér á eftir, þéttbýli og mengandi starfsemi á þeim svæðum með áherslu á stærri fyrirtæki. Ekki er fjallað um vatnshlot sem eru ekki í hættu nema ef ástæða þykir til t.d. ef huga þarf að ákveðnum umhverfispáttum.

Tafla 9 Niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna punkt losunar á vatnasvæði 3.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EÐA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM ÁLAG
STRANDSJÁVARHLOT				
Lón að Dyrhólaey (IS103-1340-C)	» Gamall urðunarstaður á Stokksnesi við Hornafjörð.	3,50	Ekki í hættu	Hugsanlegt að enn eigi sér stað staðbundinn leki mengunar frá urðunarstað í fjöru og strandsjó og uppsöfnun efna í seti og lífríki.
Dyrhólaey að Þorlákshöfn (IS103-1223-C)	» Húsaskólp frá Vestmannaeyjum og Þorlákshöfn - 3 fiskvinnslur og 2 fiskimjölsverksm. í Vestmannaeyjum - 4 fiskvinnslur, 1 humarvinnslan og 1 lífrarbræðsla í Þorlákshöfn - Förgun fiskúrgangs í sjó í við Þorlákshöfn	3,30	Ekki í hættu	Töluverð sjónmengun í vík við Eiðið Vestmannaeyjum vegna froðu og úrgangs. Lyktarmengun í fjöru við Þorlákshöfn vegna fitu og fiskúrgangs.
ÁRÓSA- OG SJÁVARLÓNAHLOT				
Hornafjörður (IS103-1582-T)	» Húsaskólp frá Höfn Hornafirði (80%)	3,25	Ekki í hættu	Staðbundin saurkóligerlamengun í Hornafirði, óheilnæmt vatn.
Skarðsfjörður (IS103-66-T)	» Húsaskólp frá Höfn Hornafirði (20%) - 1 fiskvinnsla - 1 fiskimjölsverksmiðja - 1 sláturhús	4,38	Óvissa	Óvissa um álag. Losun óhreinsaðs skólps og ófullnægjandi hreinsun á frárænnli frá hluta starfsemi í sjávarlónið gæti valdið staðbundnu álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni.
STÖÐUVATNSHLOT				
Þverá 2 (IS103-735-R)	» Húsaskólp frá Hvolsvelli	3,67	Óvissa	Óvissa um álag í ánni. Staðbundin saurkóligerlamengun í skurðum, óheilnæmt vatn.
Ytri Rangá 1 (IS103-629-R)	» Húsaskólp frá Hellu - 2 sláturhús	3,90	Óvissa	Óvissa um álag vegna staðbundinnar saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn.
Ölfusá 1 (IS103-975-R)	» Húsaskólp frá Selfossi - 1 sláturhús - 1 mjólkurbú	3,60	Óvissa	Óvissa um álag vegna saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn. Mikil neikvæð sjónræn áhrif óhreinsaðs skólps í vík.
Varmá (IS103-792-R)	» Húsaskólp frá Hvergerði - 1 matvæla-vinnsla	3,00	Ekki í hættu	Þó talið að nokkurt staðbundið álag sé á ánni m.a. frá fiskeldi í Ölfusi og staðbundinnar saurkóligerlamengunar í grennd við skólpútrás.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÉTTBÝLI OG/EÐA STARFSEMI	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM ÁLAG
GRUNNVATNSHLOT				
Austfirðir (IS103-292-G)	» Sorpstöð Hafnar á mel í landi Fjarðar	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	
Suðursandar (IS103-296-G)	» Gamall sorpurðunarstaður í Svínafelli (Brennuflosi). - Sorpurðun á vegum Mýrdalshrepps við Uxafótarlæk - Sorpurðun á vegum Skaftárhrepps á Stjórnarsandi	3,17	<i>Ekki í hættu</i>	Þó mögulegt staðbundið álag í grunnvatni vegna mengunar frá urðunarstað á Stjórnarsandi og í Svínafelli.
Landeyjar (IS103-252-G)	» Sorpstöð Rangárvallasýslu, Strönd - Sorpurðun Byggðarsamlags Hulu, Skógarsandi	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	Þó staðbundin mengun í grunnvatni undir Strönd vegna urðunar lífræns úrgangs.

Strandsjávurhlotið Lón að Dyrhólaey

Talið er að vatnshlotið sé ekki í *hættu* og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Hugsanlega á sér þó enn stað leki mengunarefna, jafnvel þungmálma og forgangsefna, frá urðunarstað í Stokksnesi í fjöru og strandsjó. Mælingar í klettadoppum úr fjöru neðan við urðunarstaðinn árið 2003 sýndu hækun á styrk PCB efna miðað við á viðmiðunarstað (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja).

Strandsjávurhlotið Dyrhólaey að Þorlákshöfn

Talið er að vatnshlotið sé ekki í *hættu* og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Skólp frá Vestmannaeyjabæ fer óhreinnað í sjó og telst hreinsun fráveituvatns frá hluta fiskvinnslu ekki viðunandi (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands). Skólplögnin nær út fyrir Eiði og hefur mikil sjónmengun komið fram við ströndina vegna froðu og úrgangs, líklega að hluta til fiskúrgangur (upplýsingar frá UST). Mengunarstaða sjávar við Vestmannaeyjar er óþekkt (uppl. frá Vestmannaeyjabæ).

Skólp frá Þorlákshöfn er grófhreinsað (telst líklega 1. þreps hreinsun). Mælingar í október 2012 í sjósýnum úr fjöruborði við þéttbýlið sýndi lítið magn saurkóligerla (í II. flokki) en háan styrk lífrænna efna (COD, Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, 2012). Ekki eru til umhverfismörk fyrir COD í sjó. Í sýnatökuferð var fitubrák í sjó og á strönd og hefur lyktarmengun í fjöru verið vandamál vegna fiskúrgangs og fitu. Því er hugsanlegt að lífrænt efni safnist þar fyrir. Ástæðan er hugsanlega losun óhreinnaðs fráveituvatns frá fiskvinnslum og fita frá lifrabræðslu í þéttbýlisfráveitunni. Fráveituvatn frá lifrabræðslu fer í gegnum fitugildru og er grunur um að hreinsivirkni hennar sé ábótavant vegna áhrifa frá heitu vatni sem notað er við þrif (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands og fulltrúa vatnasvæðanefnd). Enn á eftir að skoða hvort álag sé við strönd vegna förgunar fiskúrgangs fram af klettabrún í sjó við Þorlákshöfn.

Árósahlotið Hornafjörður og sjávarlónahlotið Skarðsfjörður

Talið er að vatnshlotið Hornafjörður sé ekki í *hættu* en Skarðsfjörður er hins vegar flokkaður í *óvissu*. Þar hefur mest að segja óhreinnað skólp og óviðunandi hreinsun á fráveituvatni fiskvinnslu og sláturhúss (upplýsingar frá HAUST). Um 20% húsaskólps frá Höfn fer óhreinnað í Skarðsfjörð sem er á náttúruminjaskrá. Einnig enda þrjár minni útrásir án hreinsunar í firðinum, þ.e. í höfn, við Álaugarey og við Lyngey. Utan við útrásir við Álaugarey og Lyngey mældist magn saurkóligerla í IV.-V. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns árið 2011 (upplýsingar frá HAUST).

Skólp í meginskólplögn Hafnar, sem flytur skólp frá um 80% íbúa og frá tjaldstæði, er leitt til sjávar við Leiðarhöfða í Hornafirði að undangenginni grófhreinsun. Tvær litlar útrásir án hreinsunar enda einnig í Hornafirði þ.e. við Ásgarð og frá Óslandi. Staðbundin saurkóligerlamengun mældist í sjónum utan við Leiðarhöfða og við Ásgarð árið 2011. Magn gerla var þar í IV. flokki. Minna magn gerla mældist við aðrar útrásir. Áætlun sveitarfélagsins miðar við að árið 2013 verði útrás færð úr höfninni í Skarðfirði og lögn frá Ásgarði í Hornafirði sameinuð meginskólpuþrás sem endar við Leiðarhöfða. Ekki liggja fyrir upplýsingar um hvort framkvæmdir séu fyrirhugaðar vegna útrása við Álaugarey og Lyngey í Skarðfirði.

Að mati HAUST er úrbóta þörf á hreinsibúnaði á fráveitu hluta fyrirtækja sem hafa sameiginlega fráveitu í Skarðsfjörð. Unnið er að úrbótum á fráveitu fyrirtækjanna skv. upplýsingum frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd.

Straumvatnshlotið Þverá 2

Vatnshlotið er flokkað í *óvissu*. Á Hvolsvelli er hreinsistöð fyrir húsaskólp og fráveitu frá starfsemi með 2ja þrepa hreinsun og liggur útrás þaðan í skurð. Vatnið rennur um skurðakerfi nokkra kílómetra um bithaga í Vestur Landeyjum og þaðan í Þverá. Mælingar í vatnssýnum sem safnað var í október 2012 úr útrás og skurðum (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands) sýndu mikla saurkóligerlamengun (í V. flokki). Óvissa ríkir um álag í Þverá, hve langt skólpmengunin nær niður skurðakerfið og hvort áhrifa gæti í ánni. Unnið er að úrbótum og er geislun vatns úr hreinsistöðinni líklega lausnin að mati Heilbrigðiseftirliti Suðurlands.

Straumvatnshlotið Ytri Rangá 1

Vatnshlotið er flokkað í *óvissu*. Ein útrás er úr þéttbýlisfráveitu í Ytri Rangá og fer húsaskólp í miðlunartank og er gróf-hreinsað (fyrsta þreps hreinsun) með síufæribandi, sem sett var upp árið 2013. Jafnframt tengjast tvö sláturhús (stór-gripa- og fuglasláturhús) einnig fráveitunni og er frekari þörf á hreinsun á fráveituvatni frá þeim m.a. til að minnka fitu og koma í veg fyrir blóð- og gorlosun (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands). Ytri Rangá er vöktuð reglulega og sýndu síðustu mælingar í sýnum, sem tekin voru í september 2013, talsverða saurkóligerla mengun (í IV-V. flokki) í um 1 km fjarlægð frá útrás hreinsistöðvar en styrkur COD var lítill. Unnið er að skilgreiningu á þynningarsvæði fráveitu m.a. með tilliti til fiskigengdar í ánni. Vestur álar árinna eru tiltölulega hreinir. Unnið er áfram að vöktun og sýnatöku jafnframt því að áréttu við sláturhúsin um að bæta mengunarvarnir (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands).

Straumvatnshlotið Ölfusá 1

Vatnshlotið er flokkað í *óvissu*. Húsaskólp frá Selfossi fer óhreinsað í ána og er hreinsun á fráveitu sláturhúss ekki viðunandi að mati Heilbrigðiseftirliti Suðurlands. Ein meginútrás þéttbýlisfráveitu sunnan Ölfusár liggur út í vík ofan við Geitanes. Norðan árinna er sameiginleg fráveita fyrir iðnaðar- og þjónustusvæði með útrás í ána, neðan brúar, og fer húsaskólp ofan brúar á því svæði í rotþró með afrennsli í ána (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd). Sveitarfélagið hefur á síðustu árum unnið að miklum framkvæmdum við fráveitukerfið, m.a. með lagningu nýrra sniðræsa til sameiningar alls fráveituvatn að fyrirhugaðri hreinsi- og dælustöð neðan byggðar ásamt bráðabirgða útrás í ána við Geitanesflúðir (upplýsingar frá fulltrúa í vatnasvæðanefnd). Samkvæmt 3ja ára áætlun sveitarfélagsins er gert ráð fyrir framkvæmdum við nýja hreinsistöð ásamt nýrri útrás í Geitanesflúðir. Ekki liggja fyrir upplýsingar um hvernig skólp verður hreinað.

Mengunarástand Ölfusár var skoðað í október 2013 m.t.t. saurkóligerla, kokka, COD, næringarefna, ammóníaks, rafleiðni og sýrustigs (Mannvit og sveitarfélagið Árborg, 2013). Niðurstöðurnar sýndu að að vatnsgæði Ölfusár, án tillits til gerlamagns, eru góð þar sem að lítill styrkur næringarefna, ammóníaks og COD mældist. Töluverð saurkóligerlamengun mælist hins vegar á nokkrum stöðum í ánni, mest við Lækjartún (næst norðurbakka) þar sem magnið var í V. flokki, og við Auðsholt/Kaldaðarnes þar sem magnið var í IV. flokki. Mikið magn gerla mældist einnig neðan við útrás frá iðnaðar- og þjónustusvæði norðan árinna (má gera ráð fyrir að sýnatökustaður hafi verið innan þynningarsvæðis). Í úttekt á mengunarstöðu árinna árið 2010 var magn gerla einnig í IV. umhverfismarkaflokki í árvatni utan við Kaldaðarnes (Tryggvi Þórðarson, 2010).

Sláturhús er tengt sameiginlegri fráveitu að undangenginni grófhreinsun (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands). Í sláturtíð kemur gjarnan fram blóðlitað vatn í vestanverðri ánni, neðan við brú, með tilheyrandi sjónmengun, nú síðast í eftirlitsferð í september 2013. Berast reglulega kvartanir frá íbúum og veiðimönnum við ána vegna þess.

Grunnvatnshlotið Suðursandar

Talið er að vatnshlotið sé ekki í *hættu*. Hugsanlegt er þó að staðbundin þungmálma og forgangsefnamengun sé í grunnvatni undir urðunarstað á Stjórnarsandi og fyrrum urðunarstað í Svínafelli. Á Stjórnarsandi var aska frá fyrrum sorpbrennslustöð urðuð og innihélt hún mögulega þungmálma og forgangsefni. Mælingar í grunnvatni árið 2013 sýndu þó lítinn styrk málma (innan viðmiðunarmarka; upplýsingar frá UST). Árið 2012 mældist hins vegar hár styrkur blýs og er ekki vitað hvort um raunverulega blýmengun sé að ræða eða mistök í mælingum. Á urðunarstaðnum á Svínafelli var aska frá sorpbrennslustöð einnig urðuð en ekki var leyft að brenna spilliefni þar. Erfitt er að segja til um það hvort þungmálma og forgangsefnamengaður úrgangur hafi verið urðaður á Svínafelli, einkum á árum áður, og því ber að vakta grunnvatn á svæðinu áfram (upplýsingar frá UST).

5.4.5 Vatnasvæði 4

Í töflu 10 er sýnd megin niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna umtalsverðrar punkt losunar frá þéttbýli og starfsemi skv. skilgreiningu á umtalsverðri losun í kafla 5.2. Mengandi starfsemi sem tekin var með í mati á álagi eru matvæla fyrirtæki (fiskvinnslur, landfiskeldi og fiskimjölsverksmiðjur), sem losa helst lífræn efni eða næringarefni í vatn, og starfsemi sem losar mögulega þungmálma og forgangsefni s.s. slippasvæði, hafnarstarfsemi, sorpurðunarstaðir, sorpmeðhöndlun, álver, álvinnsla, járnblendiverksmiðja og jarðvarmavirkjanir. Fjallað er um svína- og alifuglabú í kafla 5.5 um dreifða losun.

Í töflu 10 má sjá að þrjú vatnshlot eru flokkuð í óvissu og eitt í hættu. Fjallað er um þau hér á eftir, þéttbýli og mengandi starfsemi á þeim svæðum með áherslu á stærri fyrirtæki. Fjallað er um vatnshlot sem eru ekki í hættu m.t.t. umhverfismála þéttbýlis eða fyrirtækja eða ef huga þarf að ákveðnum umhverfispáttum.

Tafla 10 Niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna punkt losunar á vatnasvæði 4.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	NAFN ÞÉTTBÝLIS OG FYRIRTÆKIS/STARFSEMI.	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
STRANDSJÁVARHLOT				
Blikastaðakró – Leirárvogur (IS104-1303-C)	» Gamall urðunarstaður í Geirsnefi - Fyrrum sorpbrennsla og sorpeyðingarstöð (nú Bryggjuhverfi Grafarvogi) - Gamlir haugar í Gufunesi - Ýmis önnur starfsemi m.a. malbikunarstöð við Grafarvog	4,50	Óvissa	Líklegt að mengun frá gömlum urðunarstöðum leki í strandsjó og hugsanleg uppsöfnun efna í seti og lífríki. Nafngift vatnshlots er röng. Um er að ræða Elliðaárvog og innri hluta Sunda ásamt Grafarvogi.
Straumsvík – Kjalarnes (IS104-1379-C)	» Húsaskólp frá Höfuðborgarsvæðinu (Reykjavík, Kópavogur, Garðabær, Hafnafjörður, Seltjarnarnes, Mosfellsbær) - 1 stór fiskvinnsla og 8 minni fiskvinnslur á höfuðborgarsvæðinu. - 1 slippasvæði í Reykjavík, 1 slippur og 2 viðgerðarslippir Hafnarfirði - Álver 1 við Straumsvík - Gamall urðunarstaður frá Grandavegi vestur að býlinu Eiði, Reykjavík - Sorpmeðhöndlun Gufunesi og urðunarstaður Álfsnesi, spilliefna- og brotamálmsmót-taka Klettagörðum	3,25	Ekki í hættu	Þó hugsanleg staðbundin efnamengun við gamla urðunarstaði, athafnasvæði, slippasvæði og á hafnarsvæðum og frá athafnasvæðum ýmissar starfsemi (dreifð losun).
Þorlákshöfn að Svörtulofum Snæfellsnesi (IS104-1222-C)	» Húsaskólp frá Reykjanesbær (Keflavík, Njarðvík, Ásbrú og Hafnir), Grindavík, Sandgerði, Garði og Akranesi - 1 fiskvinnsla Reykjanesbæ, 3 fiskvinnslur í Grindavík, 3 fiskvinnslur í Sandgerði, 1 fiskvinnsla í Garði, 1 fiskvinnsla á Akranesi - Fiskeldi á Vatnsleysuströnd og við Grindavík - Álvinnsla við Helguvík - Flugstöð og athafnasvæði á Reykjanesi - Jarðvarmavirkjun 1 á Reykjanesi - 1 skipasmíðastöð í Njarðvík (nú slippur) - Gamlir ruslahaugar við sjó, Borgarnesi	3,00	Ekki í hættu	Vitað um staðbundna saurkóligerlamengun, óheilnæmt vatn. Hugsanleg staðbundin efnamengun við gamla urðunarstaði.
Hvalfjörður (IS104-1330-C)	» Álver 2 í Hvalfirði - Járnblendiverksmiðja í Hvalfirði	3,00	Ekki í hættu	Þó hætta á staðbundnum álagi í sjó vegna útskolunar efna úr flæðigryfju.
STRAUMVATNSHLOT				
Þverá 2 (IS103-735-R)	» Húsaskólp frá Hvolsvelli	3,67	Óvissa	Óvissa um álag í ánni. Staðbundin saurkóligerlamengun í skurðum, óheilnæmt vatn.
Ytri Rangá 1 (IS103-629-R)	» Húsaskólp frá Hellu - 2 sláturhús	3,90	Óvissa	Óvissa um álag vegna staðbundinnar saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	NAFN ÞÉTTBÝLIS OG FYRIRTÆKIS/STARF-SEMI.	TÖLU-GILDI ÁLAGS-MATS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
Ölfusá 1 (IS103-975-R)	» Húsaskólp frá Selfossi - 1 sláturhús - 1 mjólkurbú	3,60	Óvissa	Óvissa um álag vegna saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn. Mikil neikvæð sjónræn áhrif óhreinsaðs skólp í vík.
Varmá (IS103-792-R)	» Húsaskólp frá Hvergerði - 1 matvæla-vinnsla	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	Þó talið að nokkurt staðbundið álag sé á ánni m.a. frá fiskeldi í Ölfusi og staðbundinn saurkóligerlamengunar í grennd við skólpútrás.

GRUNNVATNSHLOT

Straums-víkurstraumur (IS104-265-G)	» Gamli ruslahaugar við Hamranes, vestan Hvaleyrarvatns	3,17	<i>Ekki í hættu</i>	Hugsanlegt er þó að efnamengun frá urðunarstaðnum mengi grunnvatn staðbundið. Er það mat Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis að mikil þynning í vatnshlotinu valdi því að hækkuð gildi efna komi fram.
Reykjanes (IS104-263-G)	» Jarðvarmavirkjun 2 á Svartsengi	3,50	<i>Ekki í hættu</i>	Þó hugsanlegt staðbundið álag á grunnvatn vegna losunar affallsvatns á yfirborð (í lón).
Nesjahraun (IS104-kemur síðar-G)	» Jarðvarmavirkjun 3 á Nesjavöllum	4,50	Óvissa	Óvissa um álag vegna efnamengunar úr affallsvatni jarðvarmavirkjunar og vegna hitaáhrifa þess. Staðbundið hitaálag er við suðvesturströnd Þingvallavatns. Vís-bendingar um aukinn styrk svifþörunga og hugsanlega aukningu köfnunarefnis.
Þingvallavatn (IS104-2232-L)		4,50	Óvissa	
Selvogs-straumur (IS104-249-G)	» Jarðvarmavirkjun 4 við Hellisheiði	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	Miðast við að niðurdæling gangi vel. Ef óhöpp verða eða ef niðurdæling gengur illa er sú hættu til staðar að efni úr affallsvatni mengi grunnvatn.
Rosmhalanes (IS104-115-G)	» Gamall urðunarstaður á Stafnesi - Gamall urðunarstaður við Smiðjutröð (Ásbrú) - Úrgangsmeðhöndlun við Helguvík og athafnasvæði fyrrum sorpbrennslu við Hafnarveg	5,00	Í hættu	Líklegt að efnamengun komist í grunnvatn frá gömlum urðunarstöðum og hugsanlega úr ösku sem geymd var óvarinn á athafnasvæði við Hafnarveg.
Akranes (IS104-269-G)	» Sorpurðun á Akranesi	2,50	<i>Ekki í hættu</i>	
Mið-Vesturland og Strandir (IS104-307-G)	» Sorpurðun Vesturlands, Fíflholti	3,00	<i>Ekki í hættu</i>	Sorpurðun Borgarbyggðar, í landi Hamars (Bjarnhólar)

Strandsjávarhlotið Blikastaðakró – Leirárvogur¹

Vatnshlotið er flokkað í *óvissu*. Gamli urðunarstaðir eru við þetta vatnshlot, þ.e. á Gufunesi, í Geirsnefi og á svæði frá Grandavegi vestur að býlinu Eiði, auk gamallar sorpbrennslu og sorpeyðingarstöðvar undir Bryggjuhverfinu í Grafarvogi. Eins og fram hefur komið er talin meiri mengunarhætta út frá þeim en nýjum urðunarstöðum þar sem strangar reglur gilda um hvaða úrgang megi urða. Mögulegt er að frá gömlum urðunarstöðum leki þungmálmur og forgangsefni og önnur mengun í strandsjó/áros (Kristín Lóa Ólafsdóttir og Svava S. Steinarsdóttir, 2006). Óvissa ríkir þó um áhrif þar sem núverandi ástand strandsjávar og lífríkis er lítt þekkt við þessi svæði. Í klettadoppu og sendlingi í fjöru neðan við Gufuneshaugana mældist árið 1999-2000 töluverð hækkun á styrk PCB efna (Kristín Ólafsdóttir, munnleg heimild, des. 2012). Að mati Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur er mikilvægt að farið verði í hreinsunaraðgerðir í Geirsnefi og að ástand regnvatnslagna, sem liggja um gömlu Gufuneshaugana verði skoðað og farið í endurbætur á þeim.

¹ Um er að ræða strandsjávarsvæðið Elliðavogur og innri hluta Sunda að meðtöldum Grafarvogi. Því er nafngift á vatnshlotinu í vatnshlotagrunnum röng og verður lagfærð þar í janúar 2014. Einnig verður athugað hvort ástæða sé til að stækka vatnshlotið út fyrir Gufunes og Sundahöfn.

Strandsjávarhlotið Straumsvík – Kjalarnes

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Vöktun hefur sýnt að mjög lítið álag er í vatnshlotinu vegna losunar um meginlagnir skólps (þéttbýlisfráveitu) í sjó. Á höfuðborgarsvæðinu eru þrjú stór veitukerfi, þ.e. Sundaveita, Skerjafjarðaveita og Hafnarfjarðaveita, sem flytja skólp (þéttbýlisfráveitu) til hreinsistöðva við Ánanaust, Klettagarða og Hraunavík. Þar fer fram eins þreps hreinsun með síun, sandfellingu og fitufleytingu. Sundaveita flytur skólp í Klettagarða frá norður- og austurhluta Reykjavíkur og Mosfellsbæ. Skerjafjarðaveita flytur skólp í Ánanaust frá suður- og vesturhluta Reykjavíkur og frá eldri hverfum, frá Garðabæ, Kópavogi og Seltjarnarnesi (miðast við að allt skólp frá Seltjarnarnesi sé komið í hreinsistöð við Ánanaust). Hafnarfjarðaveita flytur skólp í Hraunavík. Frá Ánanaustum er skólpvatni dælt í sjó eftir 4,1 km langri lögn í NV frá stöðinni með 500 m dreifilögn í endann. Frá Klettagörðum er 5,5 km löng lögn sem liggur í NV frá stöðinni með dreifilögn síðustu 1000 m. Frá Hraunavík er skólpvatni dælt eftir 2,2 km langri lögn í VNV með 200 m dreifilögn í endann (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur, Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis og Heilbrigðiseftirliti Kjósasvæðis). Regluleg sýnataka, mælingar og rannsóknir í Faxaflóa á áhrifum losunar skólpvatns frá hreinsistöðvunum sýna mjög lítið magn saurkólígerla, næringarefna, lífrænna efnasambanda á borð við PAH (fjölhringja arómatísk kolvetni), og ólífrænna efna, m.a. málma, utan þynningarsvæðis við útrásir (Kristín Lóa Ólafsdóttir og Svava S. Steinarsdóttir, 2010; upplýsingar frá heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur). Í slíkum rannsóknum hefur uppsöfnun efna í kræklingi verið mælikvarði á mengunarástand sjávar. Niðurstöður benda til þess að hverfandi líkur séu á neikvæðum áhrifum á vistkerfi flóans (Guðjón Atli Auðunsson, 2006) og ræður þar mestu mikil þynning vegna sterkra sjávarfallastrauma og öldugangs.

Hafa verður í huga að strandsjór og ferskvatn, sérstaklega við stærri þéttbýli, getur mengast staðbundið og tímabundið með ýmsum hætti og þá helst vegna rangtenginga lagna, yfirfallslagna (neyðarlosunarlagna), regnvatnslagna, bilana í fráveitum, lélegra rotþróa og óvirkra siturlagna. Vegna þessarar hættu vakta heilbrigðiseftirlitin ítarlega og reglubundið strandlengju og ferskvatn við og innan þéttbýlis, birta niðurstöður á heimasíðu sinni og bregðast við með úrbótum eins og hægt er.

Fiskvinnslur á höfuðborgarsvæðinu hafa viðunandi hreinsun á fráveitu (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur). Á höfuðborgarsvæðinu eru 8 fiskvinnslur sem unnu úr meira en 1000 tonn árið 2011. Í lýsisvinnslu fer eingöngu fram þvottur og því engin lifrabræðsla.

Tvö slippasvæði eru á höfuðborgarsvæðinu, auk viðgerðaslippa, sem og ýmis hafnarstarfsemi. Eins og fram hefur komið er talið að sú hætta fylgi slippasvæðum að efni sem notuð hafa verið á skip geti borist í fjöru og strandsjó s.s. olíur, málmar og sambönd þeirra. Einkum er það TBT (tributyltin) sem er áhyggjuefni og notað var sem ásætvörn í botnmálningu skipa. Áralangt bann hefur verið á notkun TBT eða frá um 1990. Áhrifa TBT hefur löngum gætt víða í Faxaflóa (Davíð Egilsson o.fl., 1999, Lovísa Ó. Guðmundsdóttir o.fl., 2011, Anna Dröfn Guðjónsdóttir, 2011) og hefur hár styrkur TBT mælst í kræklingi í gömlu Reykjavíkurhöfn (styrkur í III. umhverfismarkaflokki norskra SFT viðmiða, Halldór P. Halldórsson o.fl., 2005). Mesta hættan á slíkri mengun er talin fylgja eldri slippasvæðum þar sem að sjávarfalla gætir inn á athafnasvæði eins og á við um slippasvæðið við Mýrargötu í Reykjavík. Þrátt fyrir grófhreinsun þess má búast við að þegar sjór flæðir um athafnasvæðið á háflóði komist litt hreinsað yfirborðsvatn í sjó. Því er mögulegt að staðbundið álag sé enn til staðar í strandsjó á þessu svæði. Vakin er athygli á því að sýnataka af jarðvegi og sjávarseti við slippasvæðið árið 2003 sýndi háan styrk PCB (pólíklórþifenýlsambönd), PAH efna og þungmálma (Almenna verkfræðistofan, 2003; Jóhanna B. Weissappel og Einar Ragnarsson, 2004). Í kjölfarið fóru þar fram hreinsunaraðgerðir með því að fjarlægja mengaðan jarðveg og sjávarset.

Flotkvíar eru í slippunum í Hafnarfirði og er gert ráð fyrir að efni sem fellur til við botnhreinsun, viðgerðarvinnu og málningarvinnu skipa sé sópað, sögið eða hreinsað upp áður en kviin er sett niður (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis). Minni hætta er talin á efnamengun frá slippunum í Hafnarfirði en þar sem undirlag er ósteypt. Ekki liggja fyrir upplýsingar um það hvort efnamengunar gæti í fjöru eða sjó við slippina.

Álver 1 við Straumsvík urðar framleiðsluúrgang í flæðigryfju í Þórðarvík, afmarkaðri með grjóttgarði, þar sem sjávarfalla gætir. Mest eru urðuð kerbrot, málmeifar, kola- og súralsryk í gryfjunni. Mögulegt er að ýmis mengunarefni á borð við þungmálma, önnur ólífræn snefilefni og PAH geti borist úr gryfjunum í sjó. Í umhverfsvöktun við álverið hefur lágur styrkur efna mælst við flæðigryfjuna og er ástæðan eflaust mikil þynning í strandsjó og vegna mikilla grunnvatns strauma undan hrauni í sjó fram. Vöktun á uppsöfnun ólífrænna efna og PAH í kræklingi hafa einnig sýnt að almennt sjást lítil áhrif flæðigryfjana (Guðjón Atli Auðunsson, 2012). Því er ekki talið álverið valdi álagi á vatnshlotið. Engin fráveita er frá framleiðslu þess en útrásir eru í sjó fyrir ofanvatn af iðnaðarsvæðunum.

Eins og fram hefur komið er hugsanlegt að frá gömlum urðunarstað frá Grandavegi vestur að býlinu Eiði í Reykjavík eigi sér stað leki mengunarefna í strandsjó en eingöngu er talið að um staðbundna mengun sé að ræða.

Strandsjavarhlotið Þorlákshöfn að Svörtuloftum Snæfellsnesi

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu og vega þar mest eiginleikar þess (opið fyrir öldu). Í Reykjanesbæ er 42% húsa-skólps hreinsað, þ.e. allt skólp frá Ásbrú og Ytri Njarðvík og nær allt frá Innri Njarðvík. Um er að ræða eins þreps hreinsun (síun sandfelling og fitufleyting) í hreinsistöð við Bolafót. Þaðan liggur lögn út í Kirkjubík og síðan er skólpmatni dælt í 850 m langri lögn til hafs (Fráveita Reykjanesbæjar, ártal óvíst). Engin hreinsun er á skólpi frá Keflavík og Höfnum. Frá Keflavík liggja 5 útrásir með reglulegu millibili í sjó og er staðbundin saurkólígerlamengun við gömlu bryggju/Duus (sjá hér fyrir neðan). Töluverðar úrbætur hafa farið fram í fráveitumálum í Keflavík og er skólphreinsistöð á áætlun árin 2014-2016 (upplýsingar frá Reykjanesbæ). Í september 2012 var lögn út af Keflavíkurbryggju lengd og nær nú niður á 15 m dýpi. Í reglulegri vöktun sjávar, í október 2012 og janúar 2013, mældist mun minna magn saurkólígerla eftir þær framkvæmdir en áður t.d. í júlí 2012 eða í II. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja). Mælingar í febrúar 2013 sýndu þó áfram mikið magn gerla við gömlu bryggjuna/Duus (ÍV. flokki). Mælingar árin 2012 og 2013 við Hafnir, Njarðvík og Fitjar sýndu litla saurkólígerlamengun.

Við önnur þéttbýli á Suðurnesjum er skólp ekki hreinsað. Strandsjór utan við þéttbýlin er vaktaður reglulega m.t.t. saurkólígerla af heilbrigðiseftirliti. Í Garði sýndu mælingar árin 2012 og 2013 mikið magn saurkólígerla, í V. flokki, á einum stað þ.e. við Garðbryggju (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja). Mælingar tvö ár þar á undan sýndu hins vegar litla mengun. Á Akranesi fer húsaskólp einnig óhreinsað í sjó og er á áætlun sveitarfélagsins að það verði leitt í hreinsistöð árið 2015 (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Vesturlands). Núverandi mengunarstaða sjávar við Akranes er óþekkt að undanskildu svæði við Langasand. Mælingar í reglulegri sjósýnatöku við Langasand frá apríl til september árin 2011 og 2012 sýndu mjög litla saurkólígerlamengun (upplýsingar frá Akraneskaupstað).

Fiskvinnslur í Reykjanesbæ, á öðrum svæðum á Suðurnesjum og á Akranesi teljast almennt hafa viðunandi hreinsun á frárænni skv. upplýsingum frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja og Heilbrigðiseftirliti Vesturlands. Tvö stærri fiskeldi (landeldi) eru starfrækt á Suðurnesjum. Fráveita frá fiskeldiskvíum fer í lokaðri lögn til sjávar og vegna þess hve góður viðtakinn er er engin krafa um hreinsun frárænnis áður (upplýsingar frá UST). Þessi starfsemi er ekki talin valda álagi á vatnshlotið.

Hjá álvinnsu við Helguvík er gryfja með grjótkanti við sjó, svokölluð skolgryfja, þar sem sjávarfalla gætir. Þar er gjallsandur úr algjalli og ryk frá hreinsivirki skolað. Mögulegt er að efni geti borist úr gryfjunni í sjó, að hluta þau sömu og frá álverum. Urðunin var stöðvuð árið 2013 því að gjallsandur stóðst ekki útskolunarpróf (upplýsingar frá Umhverfisstofnun). Vöktun á því hvort merkja megja útskolun gjallsands og uppleystra efna í sjó utan við gryfjuna hófst sumarið 2013 og eru niðurstöður ókomnar. Ekki er talið að þessi starfsemi valdi álagi á vatnshlotið.

Affallsvatn frá jarðvarmavirkjun 1 á Reykjanesi er leitt um bunustokk sem endar í fjöru við Kistu og rennur um 50°C heitt úr útrás efst í fjörunni. Neikvæð staðbundin áhrif hafa komið fram á fjörlífriki í grennd við útrásaropið sem rakin eru til hitaáhrifa. Rannsókn árið 2009 sýndi litla þekju sjávarþörunga á klöppum næst útrásaropinu og mjög einsleitt þörungasamfélag. Áhrifin dvínuðu þó fljótt og voru lítil í 60 m fjarlægð frá útrásinni (Karl Gunnarsson ofl., 2009). Affallsvatn í bunustokknum hefur einnig verið vaktað reglulega og er styrkur arsens í því lítil sem og styrkur ýmissa annarra málma. Því er lítil hætta talin á áhrifum á lífríki sjávar af völdum efna né á álagi í vatnshlotinu (Finnbogi Óskarsson og Vigdís Harðardóttir, 2013). Um er að ræða staðbundið hitaálag á fjörlífriki í fjörunni við Kistu.

Skipasmiðastöð (nú slippur) er í Njarðvík og eru skip hreinsuð á steypu plani og málningarflögur sópaðar upp áður en kvíin er sett niður (upplýsingar frá skipasmiðastöðinni). Eins og fram hefur komið er hugsanleg hætta á efnamengun frá slippasvæðum. Minni hætta er þó talin á slíkri mengun þar sem að steyp plan er vel hreinsað eins og á við um slippinn í Njarðvík en þar sem undirlag er ósteyp. Ekki liggja fyrir upplýsingar um það hvort efnamengun gæti í fjöru eða sjó við skipasmiðastöðina.

Hugsanlegt er að frá gömlum urðunarstað í Borgarnesi eigi sér stað leki mengunarefna í strandsjó en eingöngu er talið að um staðbundna mengun sé að ræða.

Strandsjavarhlotið Hvalfjörður

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Álverið og járnblendiverksmiðjan í Hvalfirði urða bæði framleiðsluúrgang í flæðigryfju, afmarkaðri með grjótgardi, þar sem sjávarfalla gætir. Engin fráveita er frá framleiðslu verksmiðjanna en útrásir eru í sjó fyrir ofanvatn af iðnaðarsvæðunum. Frá álverinu eru mest urðuð kerbrot, málmlaifar, kola- og súralsryk í gryfjunni og frá járnblendiverksmiðjunni mest hráefnisafgangar, forskiljuryk og steypubrot. Mögulegt er að ýmis mengunarefni á borð við þungmálma, önnur ólífræn snefilefni og PAH efni geti borist úr gryfjunum í sjó. Flæðigryfjan við Grundartangahöfn er vöktuð reglulega með mælingum á ýmsum efnum í sjósýnum innan og utan gryfju. Vöktun árið 2012 benti til þess að lítil útskolun málma eigi sér stað úr gryfjunni. Styrkur hluta málma var undir grein-ingarmörkum, og annarra í I.-II. umhverfismarkaflokki reglugerðar um varnir gegn mengun vatns (Efla verkfræðistofa,

2013). Styrkur sýaníðs og flúors mældist undir neysluvatnsmörkum reglugerðar nr. 536/2001 um neysluvatn. Við Grundartanga hefur verið fylgst með uppsöfnun þungmálma, annarra ólífrænna efna og PAH í kræklingi. Mælingar í þeim hafa sýnt að almennt sjást lítil áhrif flæðigryfjana (Guðjón Atli Auðunsson, 2011).

Grunnvatnshlotið Straumsvíkurstraumur

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Gamli ruslahaugur er við Hamranes, vestan Hvaleyrarvatns. Mælingar í grunnvatni úr holu neðan við Hamranes árið 2007, sem og fyrri mælingar, sýndu styrk þungmálma undir neysluvatnsmörkum. Fjallað er um hugsanlegt álag frá iðnaðarsvæðinu við Velli í kafla 5.5.3. Er það mat Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis að þær niðurstöður endurspegli núverandi ástand grunnvatnshlotsins og vegna mikillar þynningar (sterkra strauma og mikils vatnsmagns) í því sé mjög lítil hætt á að þungmálmur og önnur mengunarefni mælist í grunnvatni. Grunnvatnshlotið verður vaktað áfram (upplýsingar frá Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis, nóv. 2013).

Grunnvatnshlotið Reykjanes

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Hugsanlegt er þó að losun hluta affallsvatns frá jarðvarmavirkjun á yfirborð (í lón) geti valdið staðbundnu álagi á grunnvatn. Um 75% affallsvatns fer í tvær niðurdælingarholur, um 1100 og 1300 m djúpar, og því er markvisst reynt að dæla því niður fyrir fersku grunnvatnslinsuna. Restinni af affallsvatninu, um 25%, er veitt í lónið og skv. upplýsingum frá orkuverinu er þess gætt að yfirborð lónsins hækki ekki eða flatarmál aukist (sbr. kröfur í starfsleyfi). Grunnvatn á svæðinu er vaktað reglulega og hefur styrkur efna verið undir leyfilegum neysluvatnsmörkum (Finnbogi Óskarsson Vigdís Harðardóttir, 2013b). Verið er að kanna möguleikann á því að leiða stærri hluta affallsvatns frá virkjuninni í lögn í Arfadalsvík við Grindavík til að finna varanlega lausn á fráveitumálum (VSÓ ráðgjöf, 2012). Niðurstaða mats á álagi miðar við að niðurdæling gangi vel.

Grunnvatnshlotið Nesjahraun¹ og stöðuvatnshlotið Þingvallavatn

Vatnshlotin Nesjahraun og Þingvallavatn eru flokkuð í óvissu. Ýmis efni í affallsvatni frá virkjununum geta verið skaðleg lífríki, einkum arsen, ál og kvikasilfur, auk þess sem affallsvatnið getur valdið hitaálagi. Affallsvatn (skiljuvatn, þéttivatn og upphitað grunnvatn) frá jarðvarmavirkjun 3 er losað bæði á yfirborð og í grunnar holur (ekki niður fyrir kalda grunnvatnið). Úr holunum rennur það með grunnvatni í gegnum hraun í Varmagjá og þaðan í Þingvallavatn (Ársskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2011; Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2012). Yfir sumartímann er stærsti hluti affallsvatnsins upphitað ferkvatn þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar (Upplýsingar af vef: <https://www.or.is/um-or/>). Grunnvatn er vaktað reglulega í tæplega 20 borholum. Niðurstöður mælinga sýna að vegna affallsvatnsins teygir volgur grunnvatnsstraumur sig frá svæði virkjunarinnar niður að Þingvallavatni og jókst hitinn í lindum í Varmagjá við suðvesturhluta vatnsins árin 1998–2006. Síðan dró úr hitanum með tilkomu kæliturns árið 2005 en hann jókst síðan aftur frá árinu 2010. Unnið er að úrbótum og reynt að draga úr hita- og efnamengun vegna affallsvatnsins (Ársskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2011; Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2012). Vöktunarrannsóknir sýna að vatnshiti í Varmagjá hefur mælst um og yfir 27°C yfir lengri tíma sem er 10–17°C umfram náttúrulegan vatnshita. Þar fyrir utan, á um 2 km löngum kafla í Þorsteinsvík og út fyrir Eldvík, hefur vatnshiti mælst á bilinu 7–12°C umfram náttúrulegan vatnshita, niður á um 40 cm dýpi. Utar og dýpra virðist ekki gæta hitaáhrifa. Hugsanlegt er að hækkan vatnshita hafi breytt samfélagi vatnalífvera á áhrifsvæðinu að einhverju leyti en frekari rannsóknir er þörf því til staðfestingar (Sigurður S. Snorrason o.fl., 2011). Ekki er vitað til þess að efnamengun hafi komið fram í Þingvallavatni eða áhrifa gæti í lífríki (Wetang'ula og Snorrason, 2005, Jóhannes Sturlaugsson o.fl., 2009, Guðjón Atli Auðunsson o.fl., 2010, Hilmar J. Malmquist o.fl., 2013). Í vöktunarskýrslu er þó lagt til að selen verði vaktað með ýtarlegri hætti en verið hefur (Hilmar J. Malmquist o.fl., 2013).

Grunnvatnshlotið Selvogsstraumur

Talið er að vatnshlotið sé ekki í hættu. Affallsvatni (skiljuvatni) og allt að 30% þéttivatns frá jarðvarmavirkjun 4 fer í 800 m djúpar niðurdælingarholur. Affallsvatni er þannig markvisst dælt niður fyrir kalda grunnvatnið til að viðhalda þrýstingi og lágmarka áhrif á grunnvatn (VGK, 2005). Grunnvatn er vaktað reglulega í á fjórða tug borhola við virkjunina. Ekki hefur orðið vart við marktæka aukningu efna í grunnvatni á svæðinu (Ársskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2011; Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2012). Niðurstaða mat á álagi miðast við að niðurdæling jarðhitavatns gangi vel og að notkun neyðarlosunarsvæðis sé eingöngu í bráðatilfellum og þegar bilanir verða. Notkun neyðarlosunarsvæðisins er með þeim hætti nú skv. upplýsingum frá Orkuveitunni.

1 Grunnvatnshlotinu Lyngdalsheiði var skipt upp í tvö vatnshlot m.t.t. niðurstöðu mats á álagi, þ.e. í lítið vatnshlot sem nefndist Nesjahraun og liggur undir Nesjavallavirkjun og niður að Þingvallavatni. Annar hluti vatnshlotsins nefnist áfram Lyngdalsheiði.

Grunnvatnshlotið Rosmhvalanes¹

Vatnshlotið er flokkað í hættu. Efnamælingar í grunnvatni við gömlu urðunarstaðina á Stafnesi (sunnan Sandgerðis) og við Smiðjutröð (Ásbrú) sýna að ýmsir þungmálmar, forgangsefni og önnur efni frá þeim mengi grunnvatn. Þessir staðir eru vaktaðir samkvæmt vöktunaráætlun hjá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja. Á Stafnesi var frá 9. áratugnum fram til 2005 urðuð aska úr brennsluofni gömlu sorpeyðingastöðvarinnar við Hafnarveg, asbest og ýmis óbrennanlegur úrgangur frá herstöðinni, verktökum og sveitarfélögum (Kadeco og Almenna verkfræðistofan, 2009). Mælingar í grunnvatni neðan við urðunarstaðinn árin 2001, 2003 og nú síðast árið 2009 (Sigurður G. Kristjánsson o.fl. 2009) sýna m.a. styrk króms, kopars, mangans og nikkels yfir neysluvatnsmörkum sem og hækkaðan styrk mólýbdens, strontíums og sinks. Lítil munur var á styrk efnanna þessi ár sem sýnir að enn leki efni í grunnvatn frá urðunarstaðnum. Árið 2009 mældist díoxín í grunnvatni neðan við urðunarstaðinn í litlum styrk. Engin viðmiðunarmörk eru til fyrir díoxín í vatni en niðurstaðan sýnir að díoxín berst frá urðunarstaðnum.

Gamli urðunarstaður varnarliðsins við Smiðjutröð við Ásbrú var notaður fyrir sorp frá herstöðinni og verktökum frá seinni heimstyrjöld til ársins 1983 (Kadeco og Almenna verkfræðistofan, 2009). Allt frá árinu 1985 hefur verið kunnugt um grunnvatnsmengun neðan við urðunarstaðinn og á Miðnesheiði (sjá nánar í kafla 5.5.3). Mælingar árin 2007 og 2009 sýndu að grunnvatnsmengun hafði minnkað á svæðinu og virðist því vera að brotna niður og þynnast út (Magnús Ólafsson o.fl., 2008; Sigurður G. Kristjánsson o.fl. 2009). Styrkur þungmálma var innan neysluvatnsmarka og mældist lágur styrkur PCB, PAH og ýmsum öðrum lífrænum efnum (yfirleitt innan greiningarmarka). Engu að síður er hér sleginn sá varnagli að ýmsir þungmálmar og forgangsefni gætu leynst í úrgangi sem urðaður var við Smiðjutröð sem getur smám saman losnað úr læðingi og komist í grunnvatn.

Fráveituvatn frá úrgangsmeðhöndlun við Helguvík fer í gegnum olíuskilju og er síðan leitt í móa í grenndinni sem getur því komist í grunnvatn. Ástand grunnvatns m.t.t. mengunarefna þar undir er óþekkt. Umhverfisstofnun hefur gert kröfu um að vatnið verði leitt í sameiginlega fráveitu út í sjó fyrir öll fyrirtækin við Helguvík. Einnig fer yfirborðsvatn af geymsluplani óhreinsað í hraun og geta því fylgt ýmis mengunarefni. Auk þess hefur stofnunin gert athugasemd við að aska frá brennslu sé geymd óvarinn í haugum á svæði gömlu sorpbrennslunnar við Hafnarveg. Þeir eru nú varðir með plasti (upplýsingar frá UST). Þungmálmar og forgangsefni úr öskunni geta hugsanlega verið í jarðvegi og því komist í grunnvatn.

5.5 Dreifð losun, aðferðafræði við mat á álagi

Talað er um dreifða mengun þegar ekki er hægt að benda á ákveðin losunarstað mengunar. Starfsemi sem helst ber að horfa til vegna dreifðrar losunar er:

- » Landbúnaður, dreifbær (akuryrkja og kvikfjárrækt, hefðbundinn landbúnaður) og þéttbær (alifugla- og svínabú, þauleldi).
- » Íbúðabyggð (þéttbýliskjarnar, þjónustukjarnar og skólar, íbúðarhús sem ekki losa í sameiginlega fráveitu).
- » Ferðaþjónusta (frístundabyggðir, golfvöllir, útivistarsvæði, ferðamannastaðir með þjónustu, tjaldsvæði og gistihús).
- » Umferð og afrennsli af vegum og þéttum flötum í þéttbýli og af flugvöllum.
- » Langt að borin loftmengun.
- » Önnur landnýting eins og framræsla lands og landgræðsla.

Efni sem helst er horft til vegna dreifðrar losunar eru næringarefni, plöntuvarnarefni, snæfilmálma og þrávirk lífræn eiturefni. Hér eru ekki tekin saman gögn um snæfilmálma og þrávirk lífræn efni í vatni og vatnalífverum en það verður gert síðar (í vatnaáætlun).

Í töflu 11 eru taldir upp helstu þættir dreifðra álagsuppspretta og lagt mat á mikilvægi þeirra hér á landi.

¹ Grunnvatnshlotið Rosmhvalanes hefur verið minnkað með þeim hætti að afmörkun þess í suðaustur er nú við Hafnarveg í stað þess að vera við Voga eins og áður var.

Tafla 11 Helstu þættir dreifðra álagsuppspretta og mat á mikilvægi þeirra.

HELSTU ÞÆTTIR DREIFÐRAR LOSUNAR	Á EKKI VIÐ	MJÖG MIKIL- VÆGT	MIKILVÆGT	EKKI SVO MIKILVÆGT	ÓÞEKKT
Losun í jarðveg og djúpt í grunnvatn	X				
Landbúnaður			X		
Umferð og innviðir			X		
Losun vegna óhappa			X		
Yfirgefin iðnaðarsvæði	X				
Losun þar sem ekki er sameiginleg fráveita				X	

5.5.1 Upplýsingar og gögn

- » Við mat á álagi á vatn vegna dreifðrar losunar voru eftirfarandi upplýsingar og gögn notuð:
- » Vatnshlotagrunnur Veðurstofu Íslands: Upplýsingar um vatnshlot og gerðir.
- » Landfræðileg gögn: Veðurstofa Íslands vann greiningu á vatnasviðum straumvatnshlota þar sem dregið var fram hlutfall landnýtingar innan hvers vatnshlots samkvæmt Corine landflokunarkerfinu. Slíka greiningu á eftir að gera fyrir stöðuvatnshlot.
- » Efnagrunnur: Samantekt Umhverfisstofnunar á gögnum um efnastyrk í 42 íslenskum ám (Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason o.fl., 1997–2013, Tryggvi Þórðarson, 2003–2007). Meðalstyrkur efna byggir á a.m.k. tíu mælingum í hverri á. Meðaltöl voru notuð til að greina breytileika í næringarefnastyrk í ám og var Corine notað til að gera tölfraðilega greiningu á áhrifum landnýtingar (landbúnað og byggðar) á efnastyrkinn.
- » Opinberar hagtölur: Talnaefni um byggð, landbúnað, sjávarútveg og ferðaþjónustu frá Hagstofu Íslands. Upplýsingar um staðsetningu íbúðar- og frístundahúsa frá Þjóðskrá Íslands.
- » Umreiknistuðlar: Handbók Umhverfisstofnunar um aðgerðaráætlanir og flokkun vatns (2004), m.a. umreiknistuðlar til viðmiðunar við útreikninga á frárænnismengun sem notaðir voru með opinberum hagtölum til að áætla losun og útskolun efna.
- » Loftborið álag: Upplýsingar úr alþjóðasamningnum um langt að borna mengun (Heiko Klein o.fl., 2011) og útreikningar Umhverfisstofnunar um sýruþol vatna (critical loads).
- » Neysluvatn/grunnvatn: Samantekt úr meistaraverkefni í umhverfisfræðum (María J. Gunnarsdóttir, 2005).
- » Notkun plöntuvarnarefna: Samantekt Umhverfisstofnunar um notkun plöntuvarnarefna.

Ástand vatnshlota var metið á eftirfarandi hátt:

1. Samanburður á styrk efna í ljósi álags (straumvatnshlot/stöðuvötn).
2. Samanburður á styrk efna í ljósi viðmiðunarmarka og náttúrulegra gilda (vatnsból).
3. Samanburður á styrk efna við viðmiðunarmörk (ofanvatn).
4. Umfang notkunar efna í samanburði við önnur lönd (plöntuvarnarefni).
5. Upplýsingar um menguð eða mögulega menguð svæði (m.a. grunnvatn á flugvallarsvæðinu á Miðnesheiði og undir þéttri byggð á höfuðborgarsvæðinu).
6. Stöðuvötn sem vernduð eru með lögum og þar sem sérfræðingar hafa lýst áhyggjum vegna stöðu lífríkis (Þingvallavatn og Mývatn).

5.5.2 Aðferðafræði við mat á álagi

Við mat á því hvort vatnshlot standist umhverfismarkmið um gott ástand vegna dreifðrar losunar voru þau flokkuð í sömu þrjá flokka og vegna álags frá punkt losun (sjá í kafla 5.3).

5.5.3 Mengun í ferskvatnshlotum

Ofanvatn

Ofanvatn er afrennsli af ýmis konar þéttum flötum í byggð og umferðaræðum sem rennur í safnræsi og losað er út í umhverfið um ofanveitulagnir. Ofanvatn inniheldur efni sem koma frá útblæstri bíla, dekkja-, bremsuborða- og malbikssliti, bensíni olíu og málningu húsa, tæringu málma o.fl. Rannsóknir á styrk þungmálma í settjörnum fyrir ofanvatn í Reykjavík (Guðbjörg Esther G. Vollertsen o.fl., 2009) sýna fremur lágan styrk efna, borið saman við þéttbýlli lönd og að aðeins kopar og sínk fari yfir II. umhverfismarkaflokk reglugerðar um varnir gegn mengun vatns. Ekki hafa verið sett íslensk losunarmörk fyrir ofanvatn. Í rannsókninni var lagt mat á hreinsivirkni settjarna en tíu slíkar hafa verið útbúnar í Reykjavík. Stærstur hluti þungmálma er bundinn ögnum og er hreinsivirkni settjarnanna um og yfir 80% fyrir þá fjóra þungmálma (sínk, kopar, króm og nikkell) sem eru í hæstum styrk.

Ekki er að sjá á þessu stigi að um umtalsverða losun þungmálma úr ofanvatni sé að ræða hér á landi. Hins vegar er athugandi að nota settjarnir í auknum mæli til hreinsunar ofanvatn af vegum í ljósi góðrar hreinsivirkni eða aðrar mögulegar leiðir í þeim efnum.

Grunnvatn

Allt frá árinu 1985 hefur verið kunnugt um grunnvatnsmengun á Miðnesheiði (Rosmhvalanesi). Á þessum slóðum er berggrunnur úr grágrýti sem gleypir auðveldlega í sig vatn og aðra vökva. Mengunin er aðallega talin stafa af þrenns konar efnum, þ.e. klórkolvetnissamböndum, olíum og nítrotum. Mælingar í grunnvatni leiddu á sínum tíma í ljós viðtæka mengun m.a. staðbundna mengun af völdum lífrænna leysiefna (tríklórétýlen og tetraklórétýlen). Þá hafa orðið olíuslys á svæði Keflavíkurflugvallar (María J. Gunnarsdóttir, 2005). Á flugvöllinum var „urea“ notað til afísingar flugvéla allt frá árinu 1970. Vorið 1990 sýndu mælingar heilbrigðiseftirlits Suðurnesja í grunnvatni talsverða nítратmengun í borholum við flugbrautina en sú mengun er rakin til afísingarefnisins. Hækkun á nitrati fannst í grunnvatni á öllu sunnanverðu Rosmhvalanesi en þó ekki í Sandgerði eða í Garðinum.

Til mótvægis við þessa mengun á Miðnesheiði var ráðist í gerð nýs vatnsbóls fyrir Keflavík, Njarðvík (nú Reykjanesbæ) og flugvallarsvæðið. Olía var hreinsuð úr grunnvatni, jarðvegur fjarlægður, lagnir lagaðar og skipt um afísingarefni á flugvöllinum (nú er notað glýkol og kalíumasetat). Nýlegar mælingar gefa til kynna að um svæðisbundna mengun sé að ræða á flugvallarsvæðinu og að mengun í grunnvatni fari minnkandi á stærstum hluta Miðnesheiðar (styrkur efna undir neysluvatnsmörkum, Kadeco og Almenna verkfræðistofan, 2009). Víða er þó enn hugsanleg uppspretta mengunar í jarðvegi og mengun í grunnvatni. Í ljósi framangreindra upplýsinga er svo metið að grunnvatnshlotið Rosmhvalanes sé *í hættu*.

Þéttbýli á höfuðborgarsvæðinu stendur einnig á fremur leku grágrýti og að teknu tilliti til lekra lagna, ofanvatns af vegum, stórum flötum og athafnasvæðum, efnanotkunar og fjölbreyttrar iðnaðarstarfsemi er hugsanlegt að grunnvatn í efsta lagi sé mengað. Ekki er vitað um efnamælingar úr efsta hluta grunnvatns á þessu svæði og er ástand þess því óþekkt. Því er grunnvatnshlotið Stór-Reykjavíkarsvæðið flokkað *í óvissu*.

Vísbendingar hafa komið fram um mengunarálag á iðnaðarsvæðinu við Velli í Hafnarfirði sem hugsanlega má rekja til ýmis konar starfsemi á svæðinu og afrennslis af stórum flötum og athafnasvæðum. Mælingar í grunnvatni úr holu fyrir iðnaðarvatn neðan við iðnaðarsvæðið, síðast árið 2007, hafa þó gefið vísbendingar um að styrkur þungmálma í grunnvatni sé undir neysluvatnsmörkum. Er það mat Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis að þær niðurstöður endurspegli núverandi ástand grunnvatns á svæðinu og vegna mikillar þynningar í grunnvatni af völdum sterkra strauma og mikils vatnsmagns sé lítil hætt á að mengunarefni mælist í grunnvatni. Því er talið að grunnvatnshlotið Straumsvíkurstraumur sé ekki *í hættu*. Grunnvatnshlotið verður vaktað áfram (upplýsingar frá heilbrigðiseftirlitinu, nóv. 2013).

Stöðuvötn

Til er mikill fjöldi efnamælinga í íslenskum stöðuvötnum sem safnað var í svokölluðu ESIL verkefni (Hilmar J. Malmquist o.fl., 2000). Styrkur næringarefna í 58 stöðuvötnum var mældur á tímabilinu 1997-2000. Í þeim mældist styrkur nitrats (NO₃-N) minni en 0,05 mg/l (ekki hafa verið sett umhverfismörk fyrir nitrát í yfirborðsvatni). Styrkur heildar köfnunarfnis mældist í 51 stöðuvatni minni en 0,3 mg/l (I. umhverfismarkaflokkur í reglugerð um varnir gegn mengun vatns),

í fimm á bilinu 0,3-0,75 mg/l (II. flokkur) og í tveimur á bilinu 0,75-1,5 mg/l (III. flokkur). Heildar fosfór mældist í 44 stöðuvötnum minni en 0,02 mg/l (I. flokkur), í 7 þeirra á bilinu 0,02-0,04 mg/l (II. flokkur), í 6 þeirra á bilinu 0,04-0,09 mg/l (III. flokkur) og í einu 0,107 mg/l (IV. flokkur). Umhverfismörkin segja til um næringarefnaástand vatnanna en ekki um álag. Eru þau frá því að vera næringarefnafátæk (I. flokkur) í að vera næringarefnaauðug (IV. flokkur). Nokkur stöðuvötn virðast hafa háan styrk fosfórs sem fremur er talinn tengjast eldvirkni en álagi af mannavöldum. Votlendisvötn með háan styrk lífræns kolefnis (TOC) virðast einnig hafa háan styrk fosfórs (Skjeldkvæle, B.L ofl., 2001). Það vatn sem hefur hæstan fosfórstyrk er Tjaldvatn (570 m h.y.s). Lagarfljót, Mývatn og Svartárvatn (395 m h.y.s.) eru einnig dæmi um vötn með háan fosfórstyrk. Ekki er hægt á þessu stigi að reikna út styrk næringarefna sem fall af hlutfalli landbúnaðarlands af vatnasviði stöðuvatnshlota eins og gert var fyrir straumvatnshlotin. Slíkar upplýsingar hafa ekki verið færðar inn í vatnshlotagrunn Veðurstofu Íslands.

Liðlega tíu tjarnir og vötn hafa verið rannsökuð á vegum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu á síðustu árum og standast þau flest umhverfismarkmið um gott ástand, að undanskilinni Tjörnninni í Reykjavík og Bakkatjörn, vegna þess hve hátt efnainnihald þær hafa (Hilmar J. Malmquist ofl., 2008 og 2009). Tjörnin í Reykjavík er dæmi um tjörn sem er á skipulögðu svæði þéttbýlis. Mögulegt er aðrennslissvæði þeirra sé meira eða minna raskað vegna skipulags. Á heildina litið er ástand Tjarnarinnar slæmt og stenst hún því ekki umhverfismarkmið um gott ástand. Því er Tjörnin flokkuð í *hættu*. Bakkatjörn er flokkuð í *óvissu* og er ástæðan sú að kanna þarf hvort hár styrkur áburðarefna stafi af náttúrulegum orsökum eða ekki. Umhverfisstofnun veit engin önnur dæmi um stöðuvötn eða tjarnir þar sem ofauðgun vegna næringarefna eða önnur mengun hefur orðið þannig að umhverfismarkmið um gott ástand sé ekki uppfyllt. Vakin er athygli á háum styrk köfnunarefnis í einhverjum tilvikum í tjörnum og lækjum og þarf að kanna hvort ástæðan sé loftborin ákoma vegna bílaumferðar á svæðinu.

Í töflu 12 eru sýnd vatnshlot eða vatnasvæði sem njóta verndar vegna mikilvægs lífríkis. Af þeim eru tvö flokkuð í *óvissu*, þ.e. Þingvallavatn vegna vísbendinga um aukinn styrk svifþörunga og hugsanlega aukningu köfnunarefnis (Hilmar J. Malmquist ofl., 2012), og Mývatn m.a. vegna vísbendinga um fækkun kúluskíts og um aðrar langtíma breytingar í vatninu. Óvissa er um álag og ástand þeirra, en meiri líkur en minni eru á að vatnshlotin standist umhverfismarkmið. Lagt er til að ástand þeirra verði endurmetið og þau vöktuð. Önnur stöðuvatnshlot eru talin vera ekki í *hættu* (sjá þó fyrirvara hér framar í kaflanum).

Tafla 12 Listi yfir vatnshlot sem njóta verndar vegna lífríkis.

VERNDARSVÆÐI, EINKENNISNR.	NAFN Á VATNSHLOTI EÐA SVÆÐI	FLATARMÁL VERNDARSVÆÐA (HA)
IS2232-PA	Þingvallavatn	
IS346568-PA	Mývatn	15289,0
IS102192-PA	Grunnafjörður	1393,2
IS4435-PA	Vestmannsvatn	562,9
IS4436-PA	Miklavatn	1484,5
IS102193-PA	Oddaflóð	568,4
IS102194-PA	Pollengi og Tunguey	657,5
IS346547-PA	Vífilsstaðavatn	188,3
IS346550-PA	Blautós og Innstavgosnes	295,0
IS394685-PA	Skerjafjörður innan Garðabæjar	427,5
IS55514073-PA	Tjarnir á Innri-Hálsum	145,7

5.5.4 Álag frá landbúnaði

Umfang dreifbærs landbúnaðar

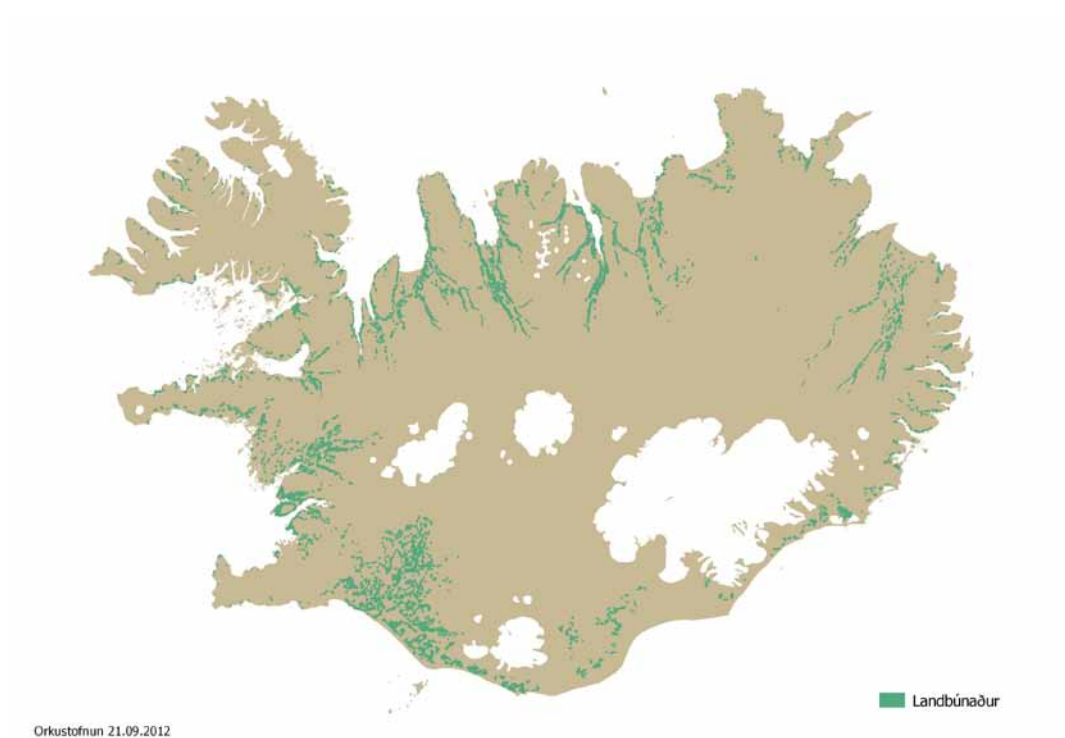
Á landinu eru um 2600 býli og er landbúnaðarland talið þekja 2,4 % af yfirborði landsins. Tún og bithagar þekja 97% og 3% er dreifð akuryrkja og blönduð ræktun (Hagstofa Íslands, 2013). Ræktað land þekur um 1,2% af flatarmáli landsins og í töflu 13 er skipting þess sýnd eftir ræktunarflokkum.

Talið er að flatarmál þess votlendis sem hefur verið framræst sé yfir 4.000 km² (Hlynur Óskarsson, 1998). Það flatarmál fellur væntanlega að hluta innan landbúnaðarlands sbr. Corine flokkunina (2,4% lands) og að hluta innan mýra (eru 6.504 km² að flatarmáli). Framræsla er talin leiða til aukinnar útskolunar lífrænna agna (svifauers) og járnns úr jarðvegi en hafa þó lítil áhrif á útskolun uppleysts lífræns efnis (Hlynur Óskarsson og Skarphéðinn Halldórsson, 2006).

Tafla 13 Skipting ræktaðs landbúnaðarlands árið 2010 eftir flokkum (Hagstofa Íslands, 2013).

RÆKTUNARFLOKKAR Í LANDBÚNAÐI	Stærð ræktaðs lands	
	Stærð í ha	Stærð í km
Tún	110.530	1.105
Kornrækt	5.310	53
Fóður- og iðnaðarplöntur	5.144	51
Kartöflur og grænmeti	808	8
Annað	53	0,5
Samtals:	121.845	1.218

Á mynd 8 má sjá dreifingu og þéttleika landbúnaðarlands skv. Corine landflokunar-kerfinu. Stærstu og þéttbýlustu landbúnaðarsvæðin eru í Árnessýslu, Eyjafirði, Borgarfirði, Rangárvallasýslu og Skagafirði.



MYND 8 Landbúnaðarland skv. Corine landflokunarkerfi Landmælinga Íslands, 2006 (mynd gerð af Orkustofnun).

Áburðarnotkun í dreifbærum landbúnaði

Um 1980 náði notkun tilbúins áburðar hámarki á Íslandi. Notkun köfnunarefnis var tæplega 15.000 tonn á ári og fosfórs 3.500 tonn á ári. Notkunin dróst saman á níunda áratug síðustu aldar, var nokkuð stöðug eftir það í um tvo áratugi og minnkaði aftur eftir 2008 (sjá í töflu 14).

Tafla 14 Notkun tilbúins áburðar í tonnum á ári á Íslandi (Hagstofa Íslands, 2013).

ÁR:	1981	1991	2001	2006	2010
Köfnunarefni (N)	14.900	12.200	12.400	12.300	10.900
Fosfór (P)	3.500	2.600	2.400	2.400	1.600

Mat á útskolun frá dreifbærum landbúnaði

Mat á næringarefnalosun frá landbúnaði var gert í samræmi við handbók Umhverfis-stofnunar (2004). Í samanburði við athuganir á afrennslismagni og efnaútskolun af túnum í blandaðri notkun á Hvanneyri (Björn Þorsteinsson o.fl., 2013) eru viðmiðunargildi Umhverfisstofnunar við matið ekki fjarri lagi. Út frá þeim er áætlað að útskolun næringarefna í vatn vegna landbúnaðar hafi verið um 2.000 tonn köfnunarefni og 50 tonn fosfórs árið 2010. Inni í þeirri tölu er tekið mið af fjölda húsdýra og losun frá þeim. Niðurstöður rannsókna á afrennslismagni og efnaútskolun af túnum í blandaðri notkun á Hvanneyri benda einnig til að um þriðjungur fosfórs kunni að berast með lífrænu efni eða rofi og um fimmtungur köfnunarefnis (Björn Þorsteinsson o.fl., 2013).

Þéttbær landbúnaður, greining álags

Almenna reglan er að losun húsdýraáburðar frá þéttbæjum eigi sér ekki stað í yfirborðsvatn. Gert er ráð fyrir geymslum fyrir úrgang sem til fellur á milli þess sem honum er dreift á tún til áburðar. Undantekningar eru þó á þessu því að við þrif í kjúklíngabúum er notað vatn og er vatn einnig notað í eggja- og svínabúum. Flest slík bú losa fljótandi úrgang í rotþró með siturlögn. Í einhverjum tilvikum er um beina losun hreinsaðs fráveituvatns að ræða í sjó eða annað yfirborðsvatn í samræmi við starfsleyfi. Töluvert hefur verið um úrbætur á fráveitu- og úrgangsmálum búanna á undanförmum árum eða úrbætur eru fyrirhugaðar.

Áburður frá alifugla- og svínabúum er fljótandi og magnið yfirleitt mikið í samanburði við húsdýraáburð frá dreifbæjum. Þéttbær þurfa því stóra tanka og nóg af túnum til að bera á. Ef þess er gætt að áburðardreifing á tún sé í samræmi við kröfur í starfsleyfi og starfsreglur um góða búskaparhætti (Umhverfisstofnun, 2002) ætti álag á vatn ekki að vera frábrugðið álagi vegna dreifingar lífræns áburðar á tún almennt. Umhverfisstofnun hefur ekki upplýsingar um á hvaða tún skit frá einstaka búum er dreift, hve miklu er dreift á hvern hektara og hvort áburðarmagnið samræmist upptökupörf gróðursins á næringarefnum. Losun búanna á næringarefnum er hluti af þeim losunartölum sem gefnar eru upp fyrir landbúnað í skýrslu þessari.

Hlutfall landbúnaðarlands af vatnasviði vatnshlota

Hlutfall landbúnaðarlands af vatnasviði vatnshlota er mikilvægur mælikvarði við mat á álagi frá dreifðri losun. Í töflu 15 er sýnd niðurstaða samantektar á hlutfallslegri stærð landbúnaðarlands innan allra 1866 straumvatnshlotanna.

Tafla 15 Fjöldi vatnshlota flokkuð eftir mismunandi hlutfalli þekju landbúnaðarlands af heildar vatnasviði.

	FJÖLDI STRAUMVATNSHLOTA					
	<1 %	1 - 10 %	10 -20 %	20 – 30 %	30 – 40 %	>40 %
Landbúnaðarland sem hlutfall af vatnasviði (%)						
Akur og garðyrkja (fj.)	1858	8	0	0	0	0
Tún og bithagar (fj.)	1286	485	62	22	4	7
Blönduð ræktun (fj.)	1846	19	1	0	0	0

Í töflu 16 eru sýnd þau straumvatnshlot sem hafa hæst hlutfall landbúnaðarnotkunar á vatnasviði sínu. Samkvæmt töflum 15 og 16 þekur landbúnaðarland innan við 20% af flatarmáli vatnasviðs 98% straumvatnshlota á Íslandi. Aðeins á ellefu vatnshlotum þekur landbúnaður yfir 30% af vatnasviðinu og á sjö af þeim yfir 40%. Ekki eru enn til sambærilegar upplýsingar fyrir stöðuvötn og verður slíkt mat gert síðar fyrir þau.

Samkvæmt töflu 16 eru 11 vatnshlot með þekju landbúnaðarland yfir 30% af flatarmáli vatnasviðs. Samtals er vatnasvið þessara vatnshlota 177 km² að stærð eða um 0,2% af flatarmáli landsins.

Tafla 16 Straumvatnshlot sem eru með hæst hlutfall þekju landbúnaðarlands á vatnasviði sínu. Taflan sýnir einnig nafn, vatnshlotanúmer, vatnshlotagerð og vatnshlota. Tölfunni er auk þess skipt upp eftir mismunandi landbúnaðarnotkun.

VATNSHOTANÚMER	VATNSHLOTANAFN	FLATARMÁL VATNASVIÐS, KM ²	% AF VATNASVIÐI Í VIÐKOMANDI CORINE FLOKKI	VATNS- HLOTA GERÐ
CORINE FLOKKUR 211 – AKUR OG GARÐYRKJA				
IS104-703-R	Seljadalsá	28,4	8,03	111
CORINE FLOKKUR 231 – TÚN OG BITHAGAR				
IS103-750-R	Selgil	19,0	29,8	112
IS103-728-R	Eyjarfljót	38,6	33,8	112
IS103-625-R	Hryggjarkvísl	11,5	34,0	111
IS101-1644-R	Torfaekur	24,0	34,5	122
IS103-740-R	Pórunúpsgil	12,7	38,4	111
IS104-201-R	Farvegur og smálækir	11,1	38,5	122
IS103-845-R	Langholtsós	26,4	42,76	121
IS103-917-R	Skipaós	12,6	43,22	111
IS104-193-R	Lækur úr Vatnshamravatni	3,8	44,54	121
IS104-134-R	Súluá/Austurlækur	2,2	44,62	121
IS103-736-R	Flókastaðaá	14,5	48,41	111
IS104-185-R	Kalmansá	6,8	51,60	121
IS103-738-R	Móeiðarhvalsalda	12,4	52,14	111
CORINE FLOKKUR 242 – BLÖNDUÐ RÆKTUN				
IS104-824-R	Reykjakvísl	13,3	7,2	121

Áhrif áburðarlosunar frá landbúnaði á meðalstyrk efna í ám

Hér á eftir er sýnd niðurstaða samantektar á fylgni meðalstyrks efna í íslenskum ám og hlutfallþekju landbúnaðarlands samkvæmt Corine landflokunarkerfinu. Hver punktur á myndunum er meðaltal a.m.k. tíu mælinga í hverri á, safnað yfir eitt eða fleiri ár.

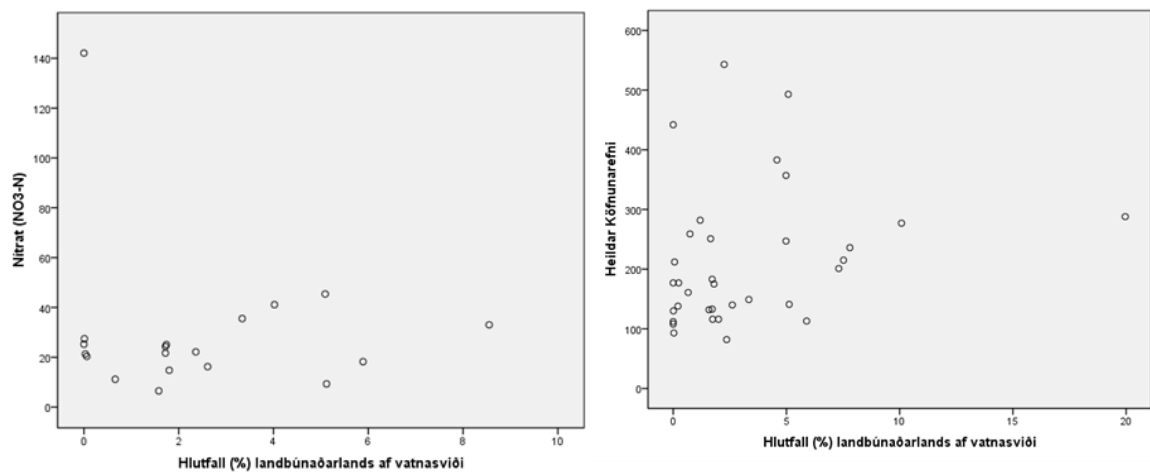
Fosfat, heildarköfnunarefni, níturat og ammoníum

Á mynd 9 (til vinstri) er sýndur meðalstyrkur uppleysts fosfats í 42 íslenskum ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands. Ekki er að sjá nein tengsl milli þessara þátta. Þess ber að geta að hlutfall landbúnaðarlands af flatarmáli vatnasviðs þessara straumvatnshlota nær aðeins í tveimur tilvika yfir 10% og hæst um 20%. Mörk margra landa um hámarkshlutfall landbúnaðarlands fyrir viðmiðunarvatnshlot (náttúrulegur eða lítt breyttur efnastyrkur) er einmitt við 10%. Í töflu 15 sést að á um 98% straumvatnshlota er hlutfall þekju landbúnaðarlands á vatnasviði innan við 20%.

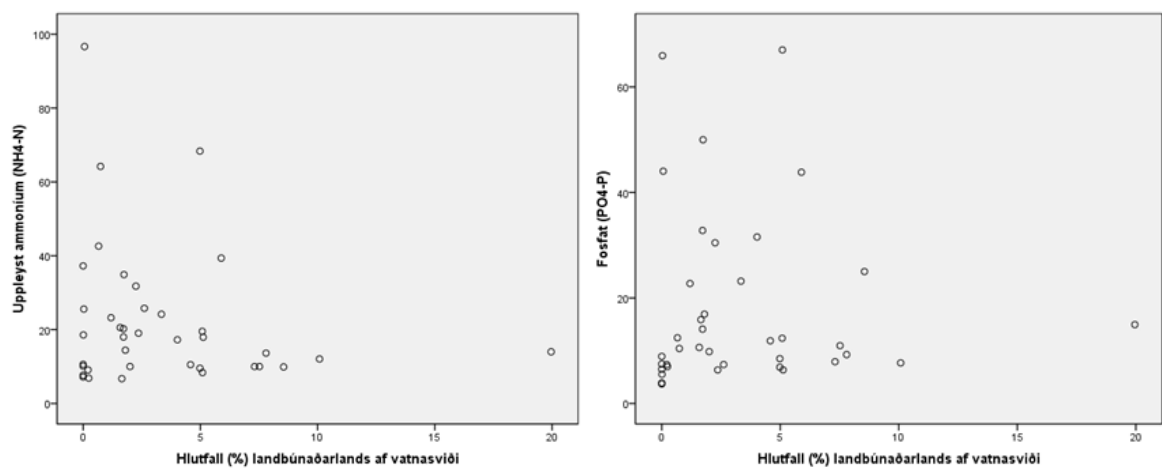
Á mynd 9 (til hægri) er sýndur meðalstyrkur heildarköfnunarefnis í 37 íslenskum ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands. Ekki er að sjá nein tengsl á milli þessara þátta. Þess ber að geta að hlutfall landbúnaðarlands nær aðeins í tveimur tilvika yfir 10% af flatarmáli vatnasviðs (hæst um 20%). Mörk margra landa um hámarkshlutfall landbúnaðarlands fyrir viðmiðunarvatnshlot er við 10%. Munur er á aðferðafræði við mælingar á heildarköfnunarefni milli gagnasafna sem þó ætti ekki að hafa áhrif á niðurstöðu þessa samanburðar.

Á mynd 10 (til vinstri) er sýndur meðalstyrkur nítrats í 21 íslenskri á sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands (ekki eru til nítратgildi fyrir nema um helming ána). Ekki er að sjá nein tengsl séu á milli þessara þátta. Eitt gildi sker sig úr, mælt í Vífilstaðarlæk.

Á mynd 10 (til hægri) er sýndur meðalstyrkur ammoníum í 42 íslenskum ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands. Ekki er að sjá nein tengsl milli þessara þátta. Þess ber að geta að hlutfall landbúnaðarlands nær aðeins í tveimur tilvika yfir 10% af flatarmáli vatnasviðs (hæst um 20%).



MYND 9 Til vinstri: Styrkur uppleysts fosfats ($\mu\text{g/l}$, meðaltalsgildi) í ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands á vatnasviði ána. Til hægri: Styrkur heildar köfnunarefnis ($\mu\text{g/l}$, meðaltalsgildi) í ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands á vatnasviði ána.



MYND 10 Til vinstri: Styrkur nitrats ($\mu\text{g/l}$, meðaltalsgildi) í ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands á vatnasviði ána. Til hægri: Styrkur ammoníaks ($\mu\text{g/l}$, meðaltalsgildi) í ám sem fall af hlutfallsþekju landbúnaðarlands á vatnasviði ána.

Álag af völdum notkunar plöntuvarnarefna

Tafla 17 sýnir flatarmál landbúnaðarlands eftir nýtingu (Hagstofa Íslands, 2013) og áætlaða notkun plöntuvarnarefna á hektara árin 2010-2012 (áætlun Umhverfisstofnunar, 2013). Samkvæmt töflunni er tæplega helmingur plöntuvarnarefna notaður í landbúnaði og liðlega helmingur á eða við manngert yfirborð eins og golfvelli, græn svæði, vegi og flugvelli. Þau efni sem eru notuð hér á landi eru aðallega díklóbenil og glyfosfat. Notkun í landbúnaði svarar til 0,043 kg á ári af virku efni á hvern hektara af landbúnaðarlandi í ræktun (32.700 ha). Gerður hefur verið samanburður á notkun í landbúnaði hér á landi og í fjölmörgum Evrópuríkjum og er notkunin langlægst hér á landi eða aðeins einn tíundi af notkun landsins sem er næstlægst (Torfi Jóhannesson, 2010). Ekki er talið að notkun efnanna hafi umtalsverð áhrif á gæði vatns hér en þó þarf að fylgjast áfram með notkun efnanna.

Tafla 17 Flatarmál landbúnaðarlands og manngerðra svæða eftir nýtingu miðað við Corine landnýtingarflokka, áætluð notkun plöntuvarnarefna (kg af virku efni) og meðal notkun á hektara 2010-2012.

LANDNOTKUN	FLATARMÁL, HA	NOTAÐ ALLS, KG AF VIRKU EFNI	NOTKUN, KG AF VIRKU EFNI Á HEKTARA Á ÁRI	HLUTFALL VIÐKOMANDI LANDNOTKUNAR AF HEILDAR-EFNANOTKUN
LANDBÚNAÐARLAND				
Kornrækt	5.310	374	0,07	12%
Kartöflur	585	391	0,67	12%
Fóðurrófur og kál	1.196	40	0,03	1%
Iðnaðarplöntur	142	0	-	
Grænmeti (útiræktun, ylræktun)	226	441	1,96	14%
Blómaræktun (ylræktun)	7	87	13,23	3%
Tún, ný- og endurræktuð	21.383	2	0,0001	
Grænfóður	3.808	0	-	
Gróðrarstöðvar fyrir garðplöntur	58	55	0,94	2%
LANDBÚNAÐARLAND Í RÆKTUN	32.714	1.391	16,9	44%
Skógrækt	26.385	93	0,00	3%
Annað landbúnaðarland (tún önnur, engi, hvíldarland)	219.592	0	-	
MANNERÐ SVÆÐI				
Golfvöllir	1.135	83	0,07	3%
Græn svæði í byggð, íþrótt og útivistarsvæði	14.051	967	0,07	30%
Ógróið land í byggð (iðnaðar og verslunarsvæði, vegir, flugvöllir)	9.512	659	0,07	21%
Samtals	303.389	3.193		100%

Fyrirkomulag skólpamála

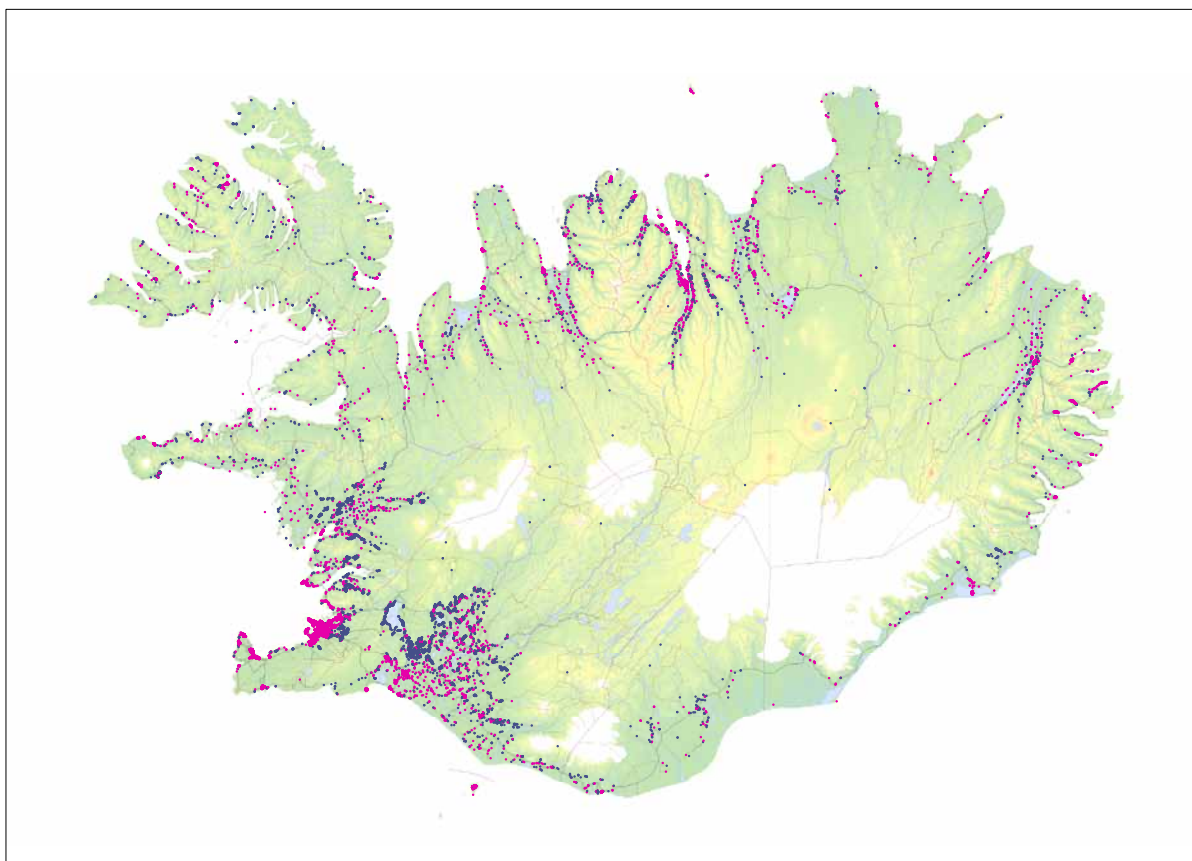
Á vegum heilbrigðiseftirlits hefur víða verið gert átak í fráveitumálum í dreifbýli. Þar er aðallega um að ræða fráveitur frá einstaka húsum og minni þéttbýliskjörnum. Á þessum stöðum er nánast eingöngu gert ráð fyrir rotþró með innrennsli í jarðveg um siturlögn. Á fjölsóttum ferðamannastöðum, t.d. á hálendi, er víða ekki unnt eða heppilegt að koma fyrir rotþró og siturlögn. Á slíkum stöðum er mögulegt að nota þurrklósett eða annan sambærilegan búnað en því miður hefur uppsetning og rekstur þurrklósetta ekki alltaf tekist sem skyldi.

Umhverfisstofnun hefur gefið út leiðbeiningar um góðan frágang rotþróa. Oft þarf að taka mið af umhverfinu, eins og jarðvegshalla, jarðvegsþykkt, jarðvegsgerð og hæstu grunnvatnsstöðu.

Litlir byggðarkjarnar

Töluvert er um litla byggðakjarna í dreifbýli hér á landi þar sem ekki er sameiginleg fráveita. Yfirleitt eru notaðar rotþrær með siturlögn. Vaxandi tilhneiging er þó að koma á fráveitum og tveggja þrepa hreinsun á skólpi á slíkum svæðum og á það m.a. við um Flúðir, Laugarvatn, Bifröst, Hvanneyri, Varmaland og Reykholt í Borgarbyggð og Sólheima í Grímsnesi.

Á mynd 11 má sjá þéttleika íbúðarhúsa og frístundahúsa vorið 2012. Myndin er unnin hjá Þjóðskrá út frá gps hnitum íbúðarhúsa og frístundahúsa. Öll íbúðarhús eru hnitsett og 95% frístundahúsa. Í töflu 18 er gerð grein fyrir áætlaðri heildarlosun næringarefna með húsaskólpi frá framangreindum byggðum sbr. handbók Umhverfisstofnunar (2004). Er þá fjöldi persónueininga jafn íbúafjölda.



MYND 11 Staðsetning og þéttleiki einstakra húsa og frístundahúsa vorið 2012 (kort frá Skipulagsstofnun, byggt á Staðfangaskrá Þjóðskrár Íslands).

Samkvæmt töflu 18 er dreifð losun húsaskólps aðeins lítill hluti losunarinnar. Ekki eru þekkt nein dæmi um ofauðgun vatns vegna slíkrar losunar. Enga fylgni er heldur að sjá milli næringarefna í ám og hlutfallsstærðar landgerðaflokka fyrir byggð (Corine landgerðarflokkur 112) eða íþrótt og útivistarsvæða (Corine flokkur 142, m.a. golfvöllir og sumarhúsahverfi) af vatnasviði.

Tafla 18 Áætlun Umhverfisstofnunar (2012) á heildarlosun næringarefna (N og P) hér á landi frá íbúum.

LOSUN ÁRIÐ 2012	BEIN LOSUN (FRÁVEITA), T	DREIFÐ LOSUN (ROTÞRÓ, SITURLÖGN), T	ALLS, T
Íbúar, losun í sjó: N	1.255		1.255
Íbúar, losun í sjó: P	261		261
Íbúar, losun í ferskvatn: N	73	39	112
Íbúar, losun í ferskvatn: P	15	4	19
Heildar N	1.328	39	1.367
Heildar P	276	4	280

Frístundahús

Sumarhúsasvæði falla undir Corine flokkinn „íþrótt og útivistarsvæði“. Sumarhús voru um 12.400 árið 2012 (Þjóðskrá Íslands, 2013). Um helmingur þeirra er á Suðurlandi og um fjórðungur á Vesturlandi. Tæplega tíundi hluti sumarhúsa er á höfuðborgarsvæðinu að Kjósarhreppi meðtöldum. Á Reykjanesi er um hálft prósent sumarhúsa en á Vestfjörðum, Norðurlandi vestra, Norðurlandi eystra og Austfjörðum eru 3-% sumarhúsa í hverjum landshluta fyrir sig (Þjóðskrá Íslands, 2013). Frárennsli frá sumarhúsum er að mestu leitt í rotþrær og siturlögn.

Samkvæmt handbók Umhverfisstofnunar (2004) er gert ráð fyrir að losun köfnunarefnis í viðtaka frá einni heimilisrotþró með siturlögn sé um 2,5 kg/pe. á ári og af fosfór um 0,25 kg/pe. á ári. Þar er einnig gert ráð fyrir að sumarhús með rotþró og siturlögn, notuð 60 daga á ári að jafnaði, losi 0,05 kg af köfnunarefni á hverja persónueiningu á ári og 0,02 kg af fosfór á hverja persónueiningu á ári.

Reiknuð losun frá sumarhúsum sem byggir á reiknireglu fyrir sumarhús, m.v. að alls fjórir einstaklingar séu í sumarhúsinu að jafnaði, er:

- » Fosfór: $12.400 * 0,02 * 4 = 1$ tonn
- » Köfnunarefni: $12.400 * 0,05 * 4 = 2,5$ tonn
- » Reiknuð losun frá sumarhúsum sem byggir á reiknireglu fyrir heimilisrotþró, m.v. að fjórir einstaklingar noti hvern bústað í 60 daga á ári (0,66 pe.), er:
- » Fosfór: $12.400 * 0,25 * 0,66$ (pe) / 1000 = u.þ.b. 2 tonn
- » Köfnunarefni: $12.400 * 2,5 * 0,66$ (pe) / 1000 = u.þ.b. 20 tonn

Af framangreindu má sjá að losun frá sumarhúsum hér á landi er lítil í samanburði við aðra losun, sama hvor reiknireglan er notuð.

Ferðapjónusta

Gisting

Heildarfjöldi seldra gistinátta var 3.738.511 árið 2012 (Hagstofa Íslands, 2013). Þar af var um 4% í orlofshúsabygðum og 2% í skálum á óbyggðum. Hér er áætlað að í heildina falli um þriðjungur gistinátta undir dreifða losun, eða um 1.4 millj. gistinátta, sem samsvarar um 3.800 pe. Þetta kann að vera ofmat. Áætluð losun vegna gistinga verður þá (notuð er reikniformúlan sem gefur hærra gildi):

- » Fosfór: $3800 * 0,25 / 1000 =$ u.þ.b. 1 tonn
- » Köfnunarefni: $3800 * 2,5 / 1000 =$ u.þ.b. 10 tonn

Dagsferðir

Samkvæmt reikningum á ákomu áburðarefna á Þingvallavatn (Gunnar Steinn Jónsson, 2012) er áætlað að umferð milljón ferðamanna á ári svari til 550 pe dag hvern. Gert er ráð fyrir að 10.000 ferðamenn og íbúar þéttbýlis séu á ferðinni inni til landsins dag hvern. Þeir sem dvelja í sumarhúsum og öðrum gistirýmum hafa verið taldir áður. Losun vegna dagsferða er áætluð:

- » Fosfór: $10.000 * 0,25 / 1000 = 2,5$ tonn
- » Köfnunarefni: $10.000 * 2,5 / 1000 = 25$ tonn

Um helmingur næringarefnaálags vegna ferðapjónustu er vegna dagsferða. Ferðapjónusta vegur hins vegar lítið í heildar næringarlosun á landinu (sjá töflu 20).

5.5.6 LOFTBORIN ÁKOMA, GREINING ÁLAGS

Köfnunarefni

Vegna samnings um langt að borna loftmengun (EMEP) eru reglulega gerðir líkanareikningar hér á landi fyrir ákomu loftmengunar sem byggðir eru á skýrslum ríkja um losun mengunarefna út í andrúmsloftið (Heiko Klein o.fl., 2011). Þegar líkanareikningar fyrir votákomu þessara efna (skilar sér með úrkomu) eru skoðaðir og votákoma vegna losunar gróflega metin virðist hún vera 60-70 mg/m² ári. Þurrákoma hér á landi og þurrákoma vegna losunar er hins vegar gróflega áætluð 4-10 mg/m². Heildarþurrákoma hefur ekki verið mæld og því eru þessi gögn ekki staðfest með mælingum.

Heildar ákoma vegna loftborinnar mengunar er áætluð um 7.000 tonn/ári fyrir allt landið (um 103.000 km² í heildina). Ef sami umreikningsstuðull er notaður fyrir losun (útskolun) hér og fyrir landbúnað (Umhverfisstofnun, 2004) er hún lauslega áætluð um 900 tonn/ári fyrir allt landið (sjá töflu 20). Þetta er væntanlega ofáætlun.

Brennisteinssambönd

Sýrupól (meq/m²/ári) er hugtak yfir mestu mögulegu efnaúrfellingu sýrandi efna (köfnunarefnis- og brennisteins-sambönd) sem getur átt sér stað án þess að valda skaðlegum áhrifum á vistkerfi vatns. Hugtakið er aðallega notað sem viðmið þegar umhverfisáhrif loftmengunar eru ákvörðuð. Loftmengun sem getur borist langt að kemur m.a. frá iðnaði, samgöngum og landbúnaði í Vestur- og Mið Evrópu.

Sýrupól stöðuvatna hefur verið lagt til grundvallar við tvær alþjóðlegar bókanir um lækun útstreymis á brennisteins- og köfnunarefnissamböndum í Evrópu: í Osló 1994 (UN/ECE, 1994) og Gautaborg 1999 (UN/ECE, 1999). Sýru-

þol gagnvart brennisteins samböndum var fyrst reiknað fyrir 39 íslensk vötn í norrænni samvinnu (Skjelkvåle o.fl., 2001) og síðan reiknað aftur hjá Umhverfisstofnun fyrir 48 vötn dreifð yfir landið (Henriksen og Posch, 2001). Leiðrétt er fyrir efnaáhrifum jóna úr sjávarlöðri og tekið er tillit til stærðar vatnasviðs viðkomandi vatns. Hundradshlutatölur fyrir vötnin 48 má sjá í töflu 20. Efri línan (miðlína töflunnar) sýnir sýrupól eins og það var reiknað fyrir íslensk vötn og sú neðri (neðsta) sýnir brennisteinsúrfelli með úrkomu (og sýrandi áhrif þess) miðað við mismunandi úrkomu. Mestu hugsanleg áhrif má sjá með því að bera saman mesta úrfelli (80 meq/m ár) við viðkvæmstu vötnin (233 meq/m ár). Samkvæmt töflunni hafa Íslensk vötn almennt hátt sýrupól og brennisteinsúrfelli er undir sýrupóli. Súrnun vatna vegna loftborinnar mengunar er því ekki talið hafa áhrif á gæði vatns.

Tafla 19. Hlutfallstölur fyrir sýrupól og árlegt brennisteinsúrfelli (meq/m/ár).

HLUTFALLSTÖLUR	5	10	25	50	75	90	95
Sýrupól (meq m-2 ár-1)	233	343	451	693	1017	1189	1380
Brennisteinsúrfelli (meq m-2 ár-1)	20	22	23	40	50	68	80

5.5.7 Samantekt á losun næringarefna (N og P) í ár og vötn

Í töflu 20 eru dregnar saman áætlanir um losun næringarefna frá landbúnaði, íbúum, sumarhúsum, ferðapjónustu og frá loftborinni mengun. Í samanburði á mikilvægi þáttar er losun köfnunarefnis hæst frá landbúnaði og þar á eftir loftborin mengun. Aðrir þættir eru nánast innan skekkjumarka. Þetta lítur öðruvísi út fyrir fosfór en þar er hlutur landbúnaðar enn hæstur og skólplosun í öðru sæti.

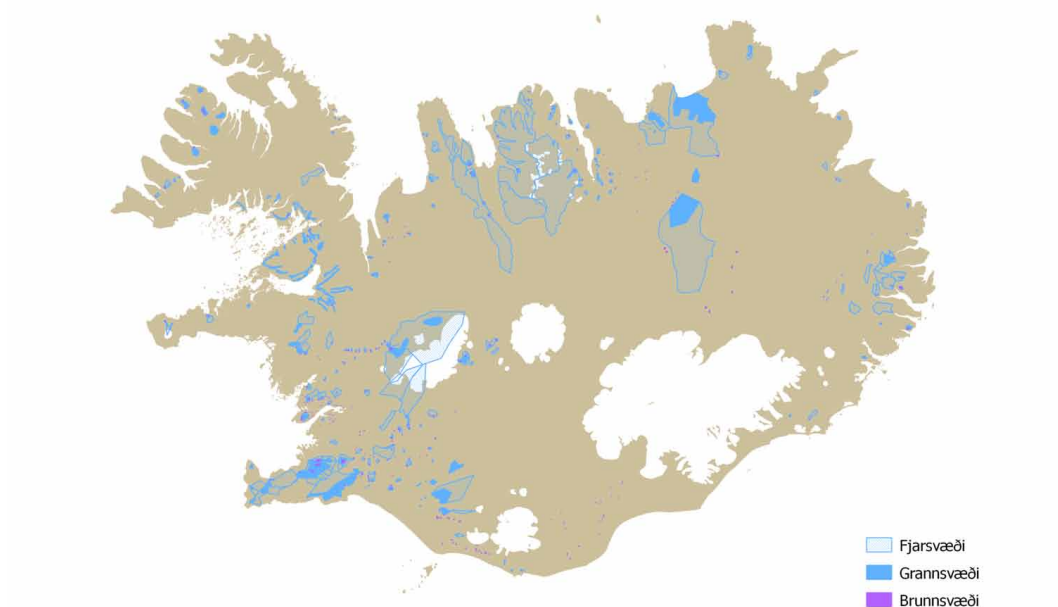
Tafla 20 Áætluð losun áburðarefna í tonnum í vötn og ár frá landbúnaði, íbúum, sumarhúsum, ferðapjónustu og loftborinni mengun.

LANDNOTKUN	HEILDAR KÖFNUNAREFNI	HEILDAR FOSFÓR
Landbúnaður	2.000	50
Íbúar (skólp)	112	19
Sumarhús	3 - 20	1-2
Ferðapjónusta	35	4
Loftborin mengun	900	Ekki metið
Samtals (rúinnað upp):	3000	70

5.5.8 Áhrif losunar

Áhrif losunar frá landbúnaði á grunnvatn (neysluvatn)

Í rannsókn sem gerð var á 20 vatnsbólum (María J. Gunnarsdóttir, 2005) mældist meðal nítратstyrkur um 0,4 mg/l og hæsta gildið 1,3 mg/l sem eru nokkuð hærri gildi en mælist í straumvatnshlotunum (sjá mynd 10) en langt undir neysluvatnsmörkum. Nítрат styrkurinn mældist 0,02-0,2 mg/l hærri en náttúrulegur styrkur (Freysteinn Sigurðsson, 1995). Landbúnaður er stundaður á stórum hluta verndarsvæða vatnsbólanna, bæði grannsvæða og fjarsvæða. Rúmlega þriðjungur svæðanna eru ræktuð og um eða yfir helmingur svæðanna eru beitt. Auðvelt aðgengi er að um þriðjungu vatnsverndarsvæða. Íbúðabyggð er á um 7% grannsvæða (á tveimur svæðum), og á um þriðjungu fjarsvæða, (á níu svæðum). Þrátt fyrir nokkuð hærri gildi í vatnsbólum á landbúnaðarsvæðum (María J. Gunnarsdóttir, 2005) eru engin dæmi þess að landbúnaður valdi slíkum umtalsverðum áhrifum að vatnshlot séu í hættu á að standast ekki umhverfismarkmið um gott ástand. Á mynd 12 eru sýnd vatnsverndarsvæði vegna drykkjarvatns.



MYND 12 Vatnsverndarsvæði á Íslandi, staðsetning brunnsvæða, afmörkun grannsvæða og fjarsvæða (mynd frá Orkustofnun).

Mat á álagi vegna losunar næringarefna frá landbúnaði og byggð

Áhrif losunar næringarefna frá landbúnaði í ár eru ekki greinanleg miðað við það litla hlutfall landbúnaðarlands sem er á vatnasvæði þeirra áa sem eru í gagnasafni Umhverfisstofnunar. Í straumvatnshlotum með þekju landbúnaðarlands um eða undir 20% er því ekki talið að losun sé umtalsverð. Þetta á við um 98% allra straumvatnshlota sem skilgreind hafa verið.

Niðurstöður rannsókna á Hvanneyri staðfesta hins vegar að losun, aðallega köfnunarefnis, frá landbúnaði eigi sér stað (Björn Þorsteinsson o.fl., 2013). Þær benda til þess að í framtíðarskilyrðum og lækjum á landbúnaðarsvæðum sé styrkur köfnunarefnis yfir náttúrulegan styrk. Þetta gefur tilefni til að skoða vatnshlot með mjög hátt hlutfall þekju landbúnaðarlands af vatnasviði sínu í þeim tilgangi að kanna frekar tengsl milli þekju landbúnaðarlands og næringarefnalosunar. Það sama á við um grunnvatn (María J. Gunnarsdóttir, 2005). Mögulegt er að styrkur köfnunarefni í hluta lítilla vatnsbóla á landbúnaðarsvæðum sé umfram náttúrulegan styrk.

Vísað er hér til töflu 16 þar sem er yfirlit yfir straumvatnshlot sem hafa mesta þekju landbúnaðarlands á vatnsviði sínu. Ekki eru til neinar upplýsingar um ástand vatnshlötanna og því er lagt til að ástand þeirra verði kannað til að ganga úr skugga um hvort losun næringarefna frá landbúnaðarstarfsemi hafi áhrif á gæði þeirra. Þangað til eru þessi vatnshlot flokkuð í óvissu. Meiri líkur en minni eru þó á því að vatnshlotin standist umhverfismarkmið um gott ástand.

5.5.9 Samantekt á mati á álagi vegna dreifðrar losunar

Í töflu 21 er niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna dreifðrar losunar. Í töflunni er gefið yfirlit yfir vatnshlot sem talin eru vera í óvissu eða í hættu samkvæmt mati á álagi. Önnur vatnshlot eru ekki talin upp.

Tafla 21 Niðurstaða mats á álagi á vatnshlot vegna dreifðrar losunar.

NAFN OG NÚMER VATNS-HLOTS	ÞÆTTIR DREIFÐRAR LOSUNAR	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
STRAUMVATNSHLOT			
» Seljadalsá, IS104-703-R » Selgil, IS103-750-R » Eyjarfljót, IS103-728-R » Hryggjarkvísl, IS103-625-R » Torfalækur, IS101-1644-R » Þórunúpsgil, IS103-740-R » Farvegur og smálækir, IS104-201-R » Langholtsós, IS103-845-R » Skipaós, IS103-917-R » Lækur úr Vatnshamravatni, IS104-193-R » Súluá/Austurlækur, IS104-134-R » Flókastaðaá, IS103-736-R » Kalmansá, IS104-185-R » Móeiðarhvalsalda, IS103-738-R » Reykjakvísl, IS104-824-R	Landbúnaður	Óvissa	Ekki er vitað um vatnshlot sem er örugglega undir umtalsverðu álagi vegna landbúnaðar og stenst því ekki umhverfismarkmið um gott ástand. Þetta á bæði við vegna áburðarnotkunar og vegna notkunar plöntuvarnarefna. Vatnshlotin sem talin eru upp hér hafa hæst hlutfall þekju landbúnaðarlands á vatnasviði sínu og verða því skoðuð með tilliti til hugsanlegs álags.
STÖÐUVATNSHLOT			
Þingvallavatn, IS104-2232-L		Óvissa	Vísbendingar um aukinn styrk svífþörungum og hugsanlega aukningu köfnunarefnis.
Mývatn, IS102-1448-L	Umferð og innviðir/óskilgreint álag	Óvissa	Vísbending um fækkun kúluskíts og langtímabreytingar í vatninu.
Tjörnin, IS104-2386-L (<10 km ² stærðarmörkum*)		Í hættu	Hátt efnainnihald og mengun.
Bakkatjörn (ekki skilgreind sem vatnshlot vegna smæðar)		Óvissa	Hátt efnainnihald.
GRUNNVATNSHLOT			
Rosmhvalsnes, IS104-115-G	Umferð og innviðir/óskilgreint álag og losun vegna óhappa	Í hættu	Ýmis mengunarefni hafa mælst í grunnvatni á Miðnesheiði sem rakin eru til ýmissar starfsemi. Ekki er talið að þetta álag hafi marktæk áhrif á nálæg yfirborðsvatnshlot.
Stór-Reykjavíkursvæðið, IS104-261-G	Umferð og innviðir/óskilgreint álag	Óvissa	Hugsanlegt að mengun berist í grunnvatn m.a. frá ofanvatni af vegum og athafnasvæðum og vegna lekra skólplagna.

*Tjörnin var skilgreind sem sér vatnshlot þrátt fyrir að hún er undir stærðarmörkunum 10 km² vegna mikils mengunarálags, vegna útivistar og vegna þess að hún hefur verið rannsökuð og til eru mengunarmælingar í sýnum úr henni.

5.6 HEILDAR MAT Á ÁLAGI VEGNA PUNKT LOSUNAR OG DREIFÐRAR LOSUNAR

Í töflu 22 er dregin saman niðurstaða mats á mengunar álagi (punkt losun og dreifð losun) með tilliti til vatnshlota sem flokkuð voru í óvissu eða í hættu. Á myndunum hér á eftir er niðurstaðan sýnd fyrir hvert vatnasvæði

Á myndum 13-16 er þetta sýnt fyrir yfirborðsvatnshlot og á myndum 17-20 fyrir grunnvatnshlot. Vatnshlot sem flokkuð eru í óvissu eru sýnd með gulum lit og vatnshlot flokkuð í hættu eru sýnd með rauðum lit. Önnur vatnshlot eru sýnd með grænum lit.

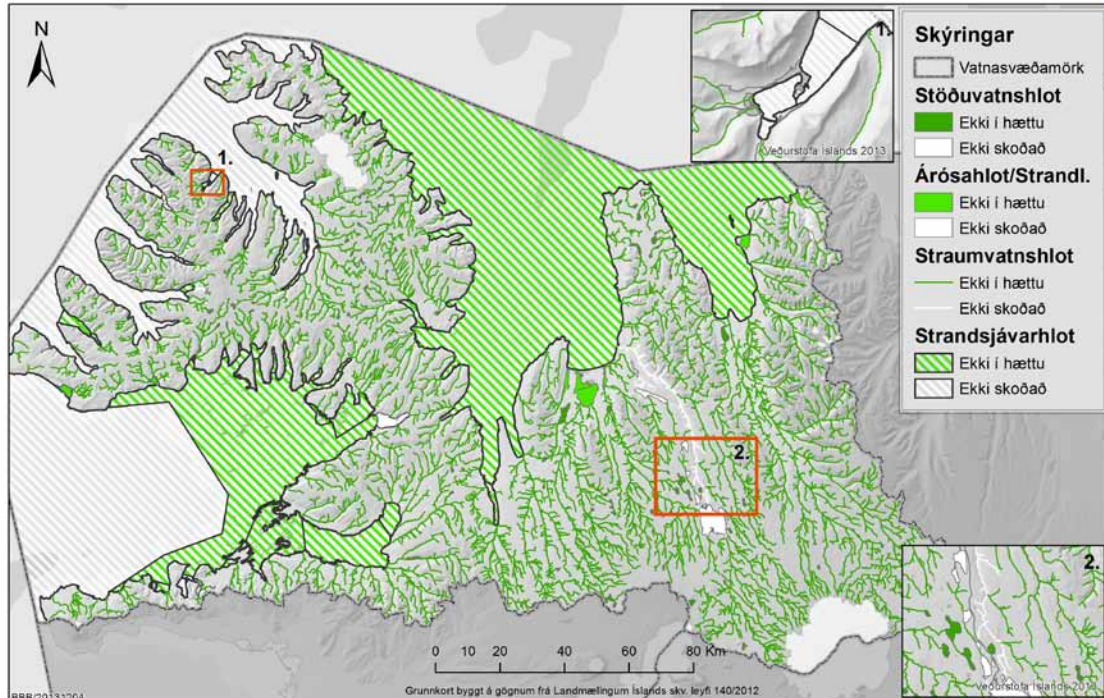
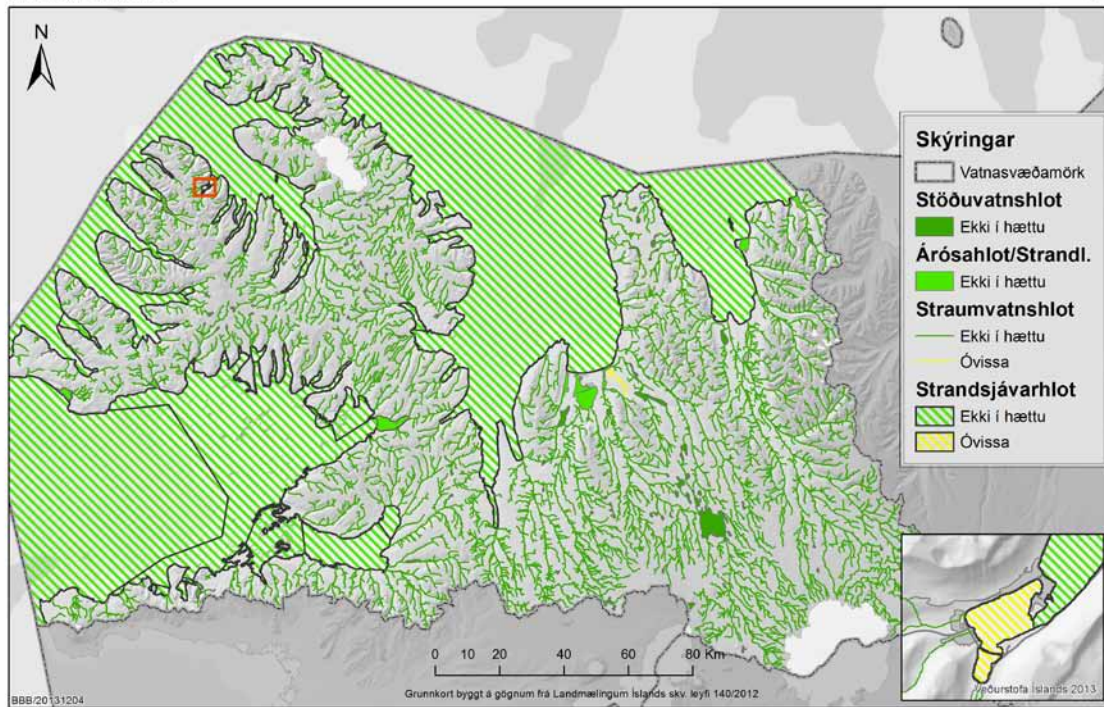
Vakin er athygli á því að eingöngu hluti yfirborðsvatnshlota hafa verið álagsmetin m.t.t. mengunar. Því sýnir neðri mynd á myndum 13-16 vatnshlot með hvítum lit sem á eftir að álagsmeta m.t.t. annars konar álags, m.a. vatnsformfræðilegra breytinga. Hluta þessara vatnshlota er búið að skoða með tilliti til mengunarálags og getur álagsmat þeirra því breyst þegar annars konar álag verður metið.

Tafla 22 Niðurstaða heildar mats á álagi vegna punkt losunar og dreifðrar losunar m.t.t. vatnshlota sem flokkuð eru í hættu eða óvissu um hvort þau standist umhverfismarkmið um gott ástand eða ekki.

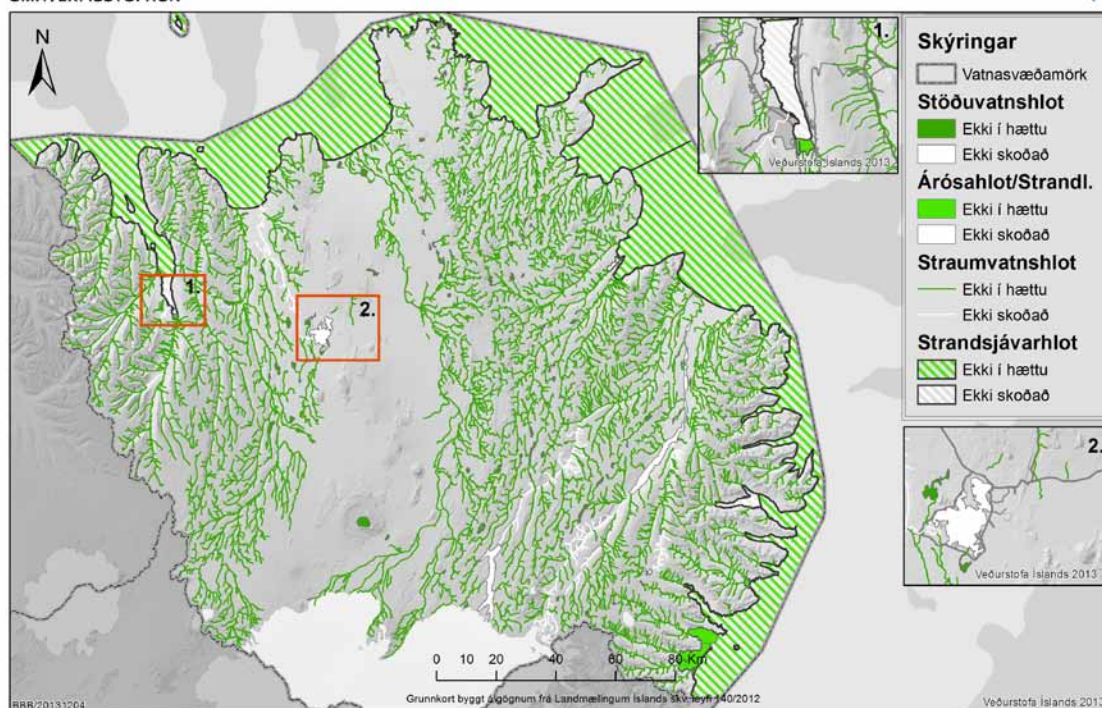
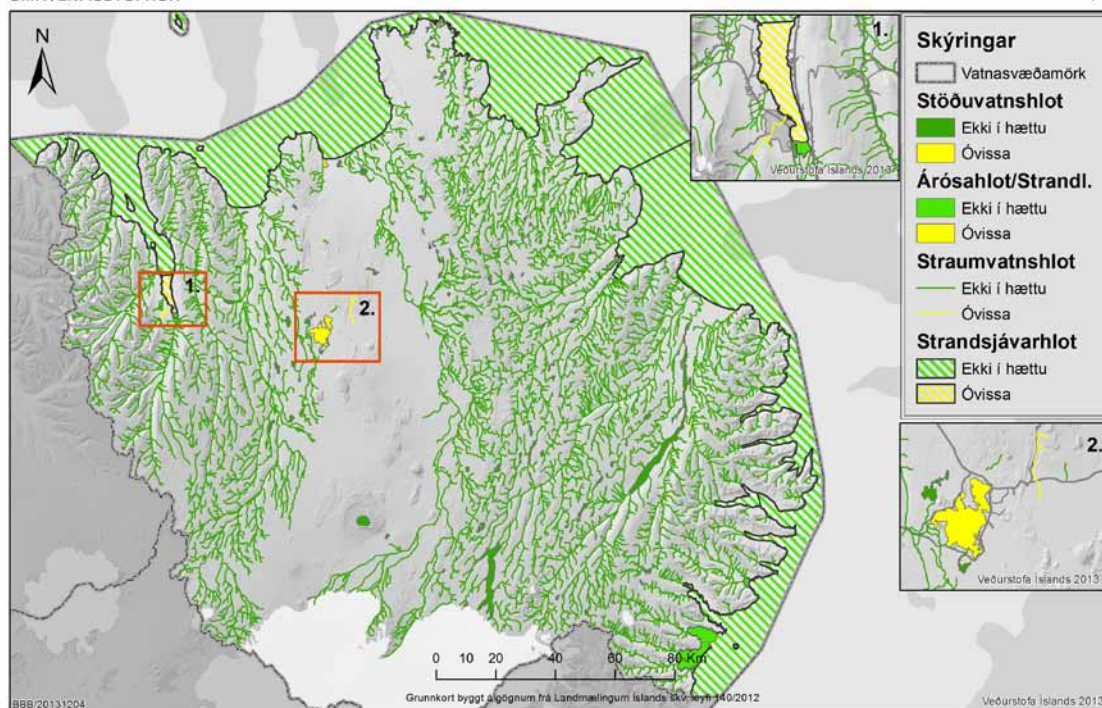
NAFN OG NÚMER VATNSHLOTS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
VATNASVÆÐI 1		
Skutulsfjörður innri (strand-sjávarhlot)	Óvissa	Óvissa um álag og áhrif þess. Losun óhreinsaðs skólps gæti valdið staðbundnu álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni.
Torfalækur (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall þekju túna og bithaga af vatnasviði, mæligögn vantar.
VATNASVÆÐI 2		
Eyjafjarðarbotn (strandsjávarhlot)	Óvissa	Óvissa um álag og áhrif þess. Losun óhreinsaðs skólps gæti valdið álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni. Óheilnæmt vatn, sjónmengun.
Glerá 1 (straumvatnshlot)	Óvissa	Hugsanlegur leki mengunarefna frá gömlum urðurnarstað í Glerá.
Hlíðardalslækur (straumvatnshlot)	Óvissa	Efnamengun í ánni vegna losunar affalsvatns frá jarðvarmavirkjun, breyting á eðlisþáttum og lífríki.
Eyvindará 2 (straumvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag vegna saurkóligerlamengunar í hluta árinna þ.e. neðan við brú, í grennd við Einbúabla.
Eiðisvatn (stöðuvatnshot)	Óvissa	Hugsanlegur leki mengunarefna frá gömlum uðurnarstað í læki og Eiðisvatn.
Mývatn (stöðuvatnshot)	Óvissa	Vísbending um fækkun kúluskíts og um langtímabreytingar í vatninu.
Lón (sjávarlónahlot)	Óvissa	Hætta á uppsöfnun efna í lóni vegna fiskeldis.
Krafla-Bjarnarflag (grunnvatnshlot)	Óvissa	Hætta á efnamengun í grunnvatni og lindum í sprungum austan við Mývatn vegna losunar affalsvatns frá jarðvarmavirkjunum.
Héðinshöfði (grunnvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag vegna ösku frá sorpbrennslustöð. Sem urðuð var.

NAFN OG NÚMER VATNSHLOTS	MAT Á ÁLAGI	ATHUGASEMDIR UM HUGSANLEGT ÁLAG
VATNASVÆÐI 3		
Pverá 2 (straumvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag í ánni. Staðbundin saurkóligerlamengun í skurðum, óheilnæmt vatn.
Ytri Rangá 1 (straumvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag vegna staðbundinnar saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn.
Ölfusá 1 (straumvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag vegna saurkóligerlamengunar í ánni, óheilnæmt vatn. Mikil neikvæð sjónræn áhrif óhreinsaðs skólps í vík.
Selgil (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall þekju túna og bithaga af vatnasviði, mæligögn vantar.
Eyjarfljót (straumvatnshlot)		
Hryggjarkvísl (straumvatnshlot)		
Flókastaðaá (straumvatnshlot)		
Móeiðarhvalsalda (straumvatnshlot)		
Þórunúpsgil (straumvatnshlot)		
Langholtsós (straumvatnshlot)		
Skipaós (straumvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag. Losun óhreinsaðs skólps og ófullnægjandi hreinsun á frárennsli frá hluta starfsemi í sjávarlónið gæti valdið staðbundnu álagi vegna uppsöfnunar á lífrænu efni.
Skarðsfjörður (sjávarlónahlot)		
VATNASVÆÐI 4		
Blikastaðakró – Leirárvogur (strandsjávarhlot) ¹	Óvissa	Líklegt að mengun frá gömlum urðunarstöðum leki í strandsjó og hugsanleg uppsöfnun efna í seti og lífríki. Nafngift vatnshlots er röng. Um er að ræða Elliðaárvog og innri hluta Sunda ásamt Grafarvogi.
Súluá/Austurlækur (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall túna og bithaga af vatnasviði, mæligögn vantar.
Kalmansá (straumvatnshlot)		
Lækur úr Vatnshamravatni (straumvatnshlot)		
Farvegur og smálækir (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall þekju akur- og garðyrkju af vatnasviði, mæligögn vantar.
Seljadalsá (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall þekju blandaðrar ræktunar af vatnasviði, mæligögn vantar.
Reykjakvísl (straumvatnshlot)	Óvissa	Hátt hlutfall þekju blandaðrar ræktunar af vatnasviði, mæligögn vantar.
Tjörnin í Reykjavík (stöðuvatnshlot)	Í hættu	Hátt efnainnihald og mengun.
Bakkatjörn (ekki skilgreind sem vatnshlot vegna smæðar)	Óvissa	Hátt efnainnihald.
Þingvallavatn (stöðuvatnshlot)	Óvissa	Óvissa um álag vegna efnamengunar úr affallsvatni jarðvarmavirkjunar og vegna hitaáhrifa þess. Staðbundið hitaálag við suðvesturströnd vatnsins. Vísbendingar um aukinn styrk svifþörunga og köfnunarefnis.
Nesjahraun (grunnvatnshlot)	Óvissa	Hugsanlegt að mengun berist í grunnvatn m.a. frá ofanvatni af vegum og athafnasvæðum og vegna lekra skólplagna. Gert er ráð fyrir að vatnsverndarsvæði séu austan við þetta vatnshlot.
Stór-Reykjavíkursvæði (grunnvatnshlot)	Óvissa	Líklegt að efnamengun komist í grunnvatn frá gömlum urðunarstöðum og hugsanlega úr ösku sem geymd var óvarinn á athafnasvæði við Hafnarveg. Ýmis mengunarefni hafa mælst í grunnvatni á Miðnesheiði sem rakin eru til ýmissar starfsemi.
Rosmhvalanes (grunnvatnshlot)	Í hættu	

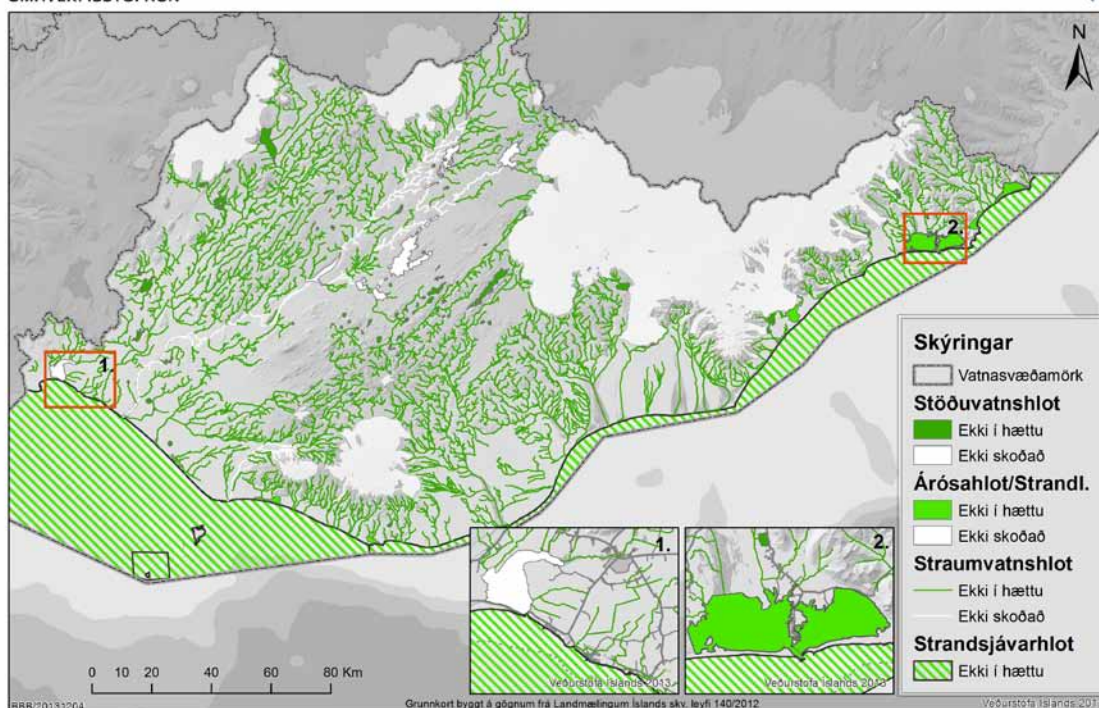
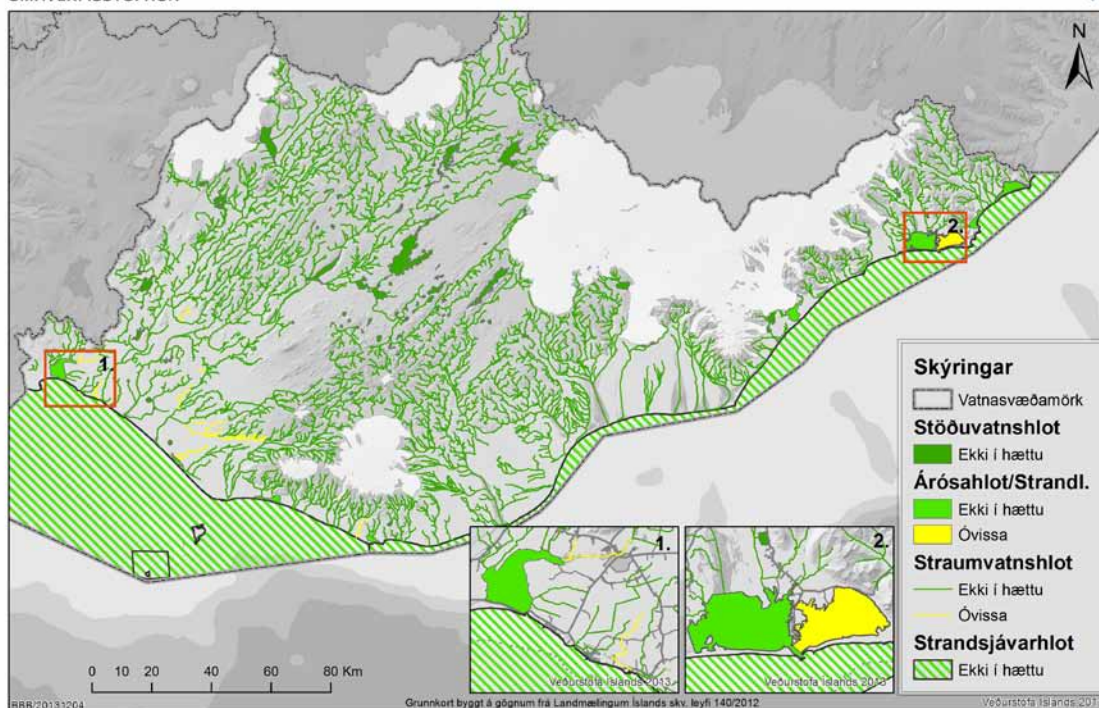
¹ Um er að ræða strandsjávarsvæðið Elliðavogur og innri hluta Sunda að meðtöldum Grafarvogi. Því er nafngift á vatnshlotinu í vatnshlotagrunninum röng og verður lagfærð þar í janúar 2014. Einnig verður athugað hvort ástæða sé til að stækka vatnshlotið út fyrir Gufunes og Sundahöfn.



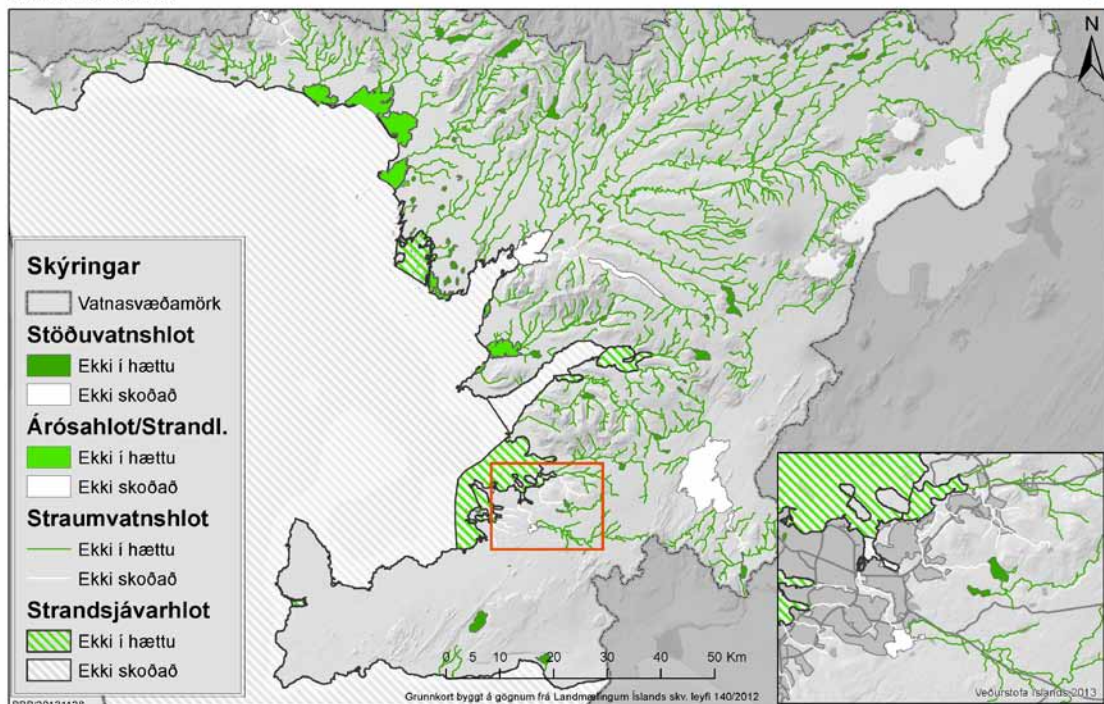
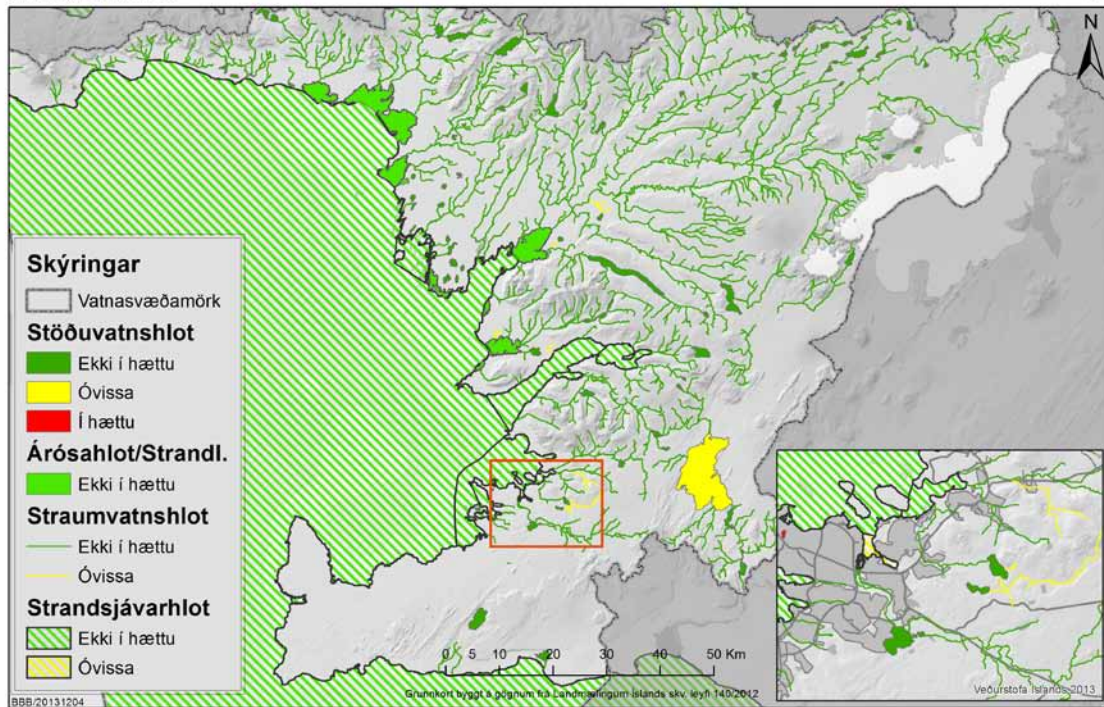
MYND 13 Vatnasvæði 1: Efri myndin sýnir niðurstöðu álagsmats á yfirborðsvatnshlot vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun). Enn á þó eftir að meta álag vegna dreifðrar losunar á stöðuvatna m.a. vegna framræslu lands. Neðri myndin sýnir yfirborðsvatnshlot sem á eftir að álagsmeta m.t.t. annars konar álags m.a. vatnsformfræðilegra breytinga og eru þau sýnd með hvítum lit.



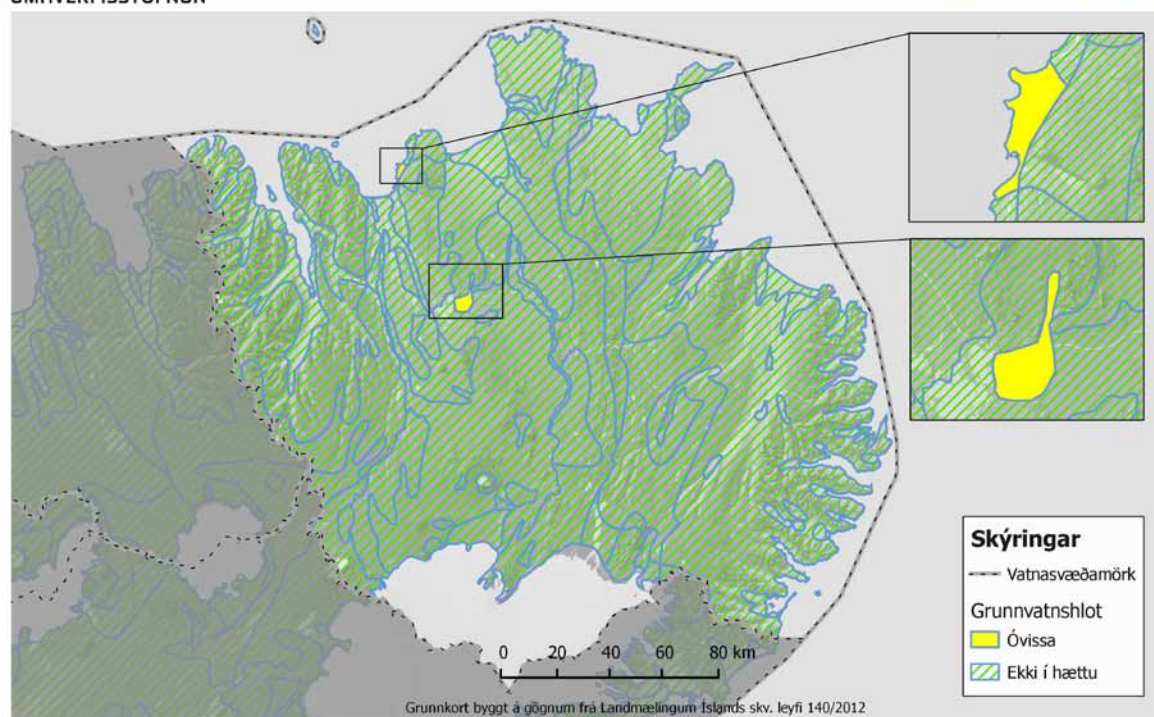
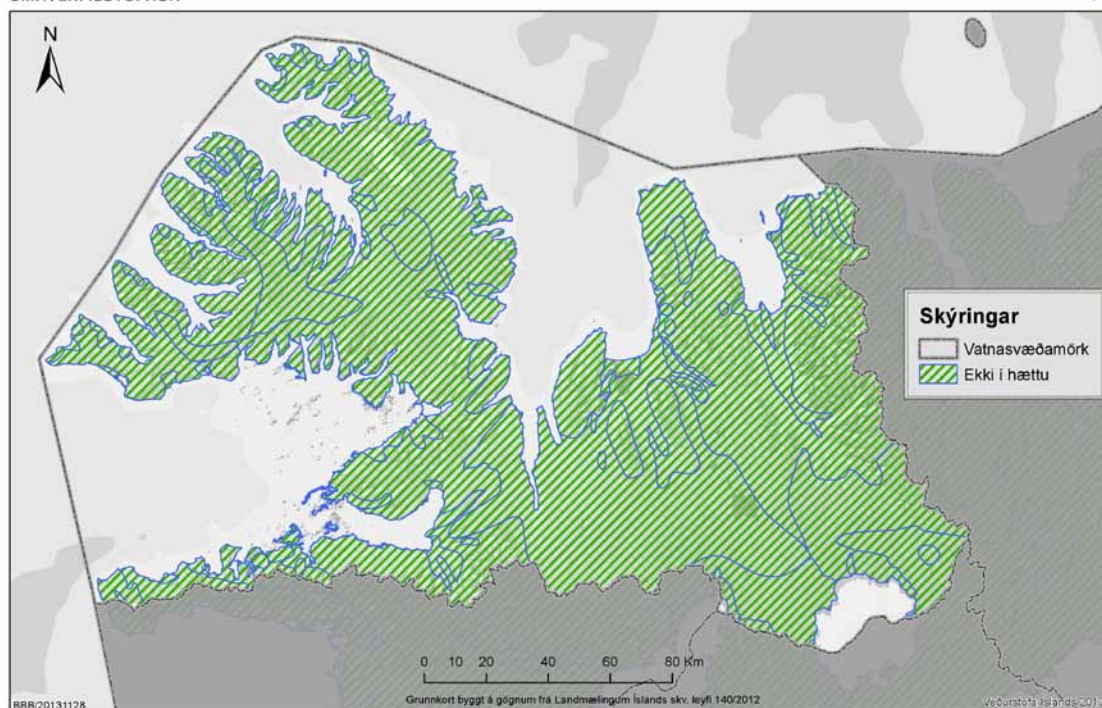
MYND 14 Vatnasvæði 2: Efri myndin sýnir niðurstöðu álagsmats á yfirborðsvatnshlot vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun). Enn á þó eftir að meta álag vegna dreifðar losunar á hluta stöðuvatna m.a. vegna framræslu lands. Neðri myndin sýnir yfirborðsvatnshlot sem á eftir að álagsmeta m.t.t. annars konar álags m.a. vatnsformfræðilegra breytinga og eru þau sýnd með hvítum lit.



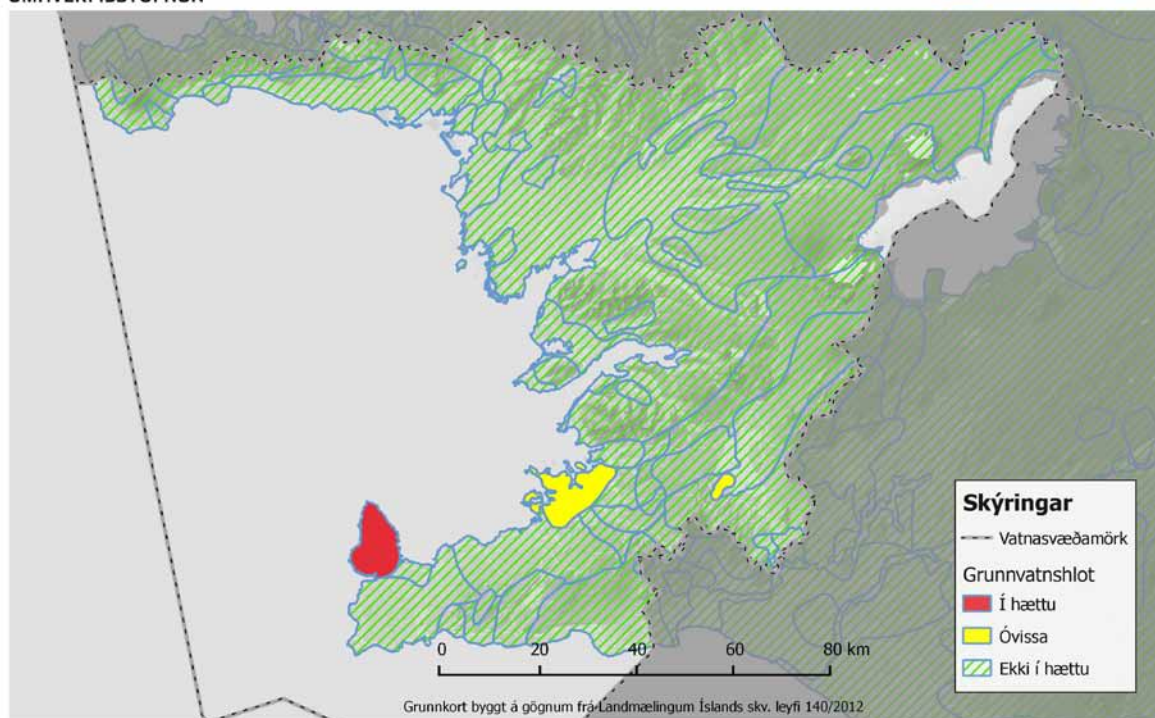
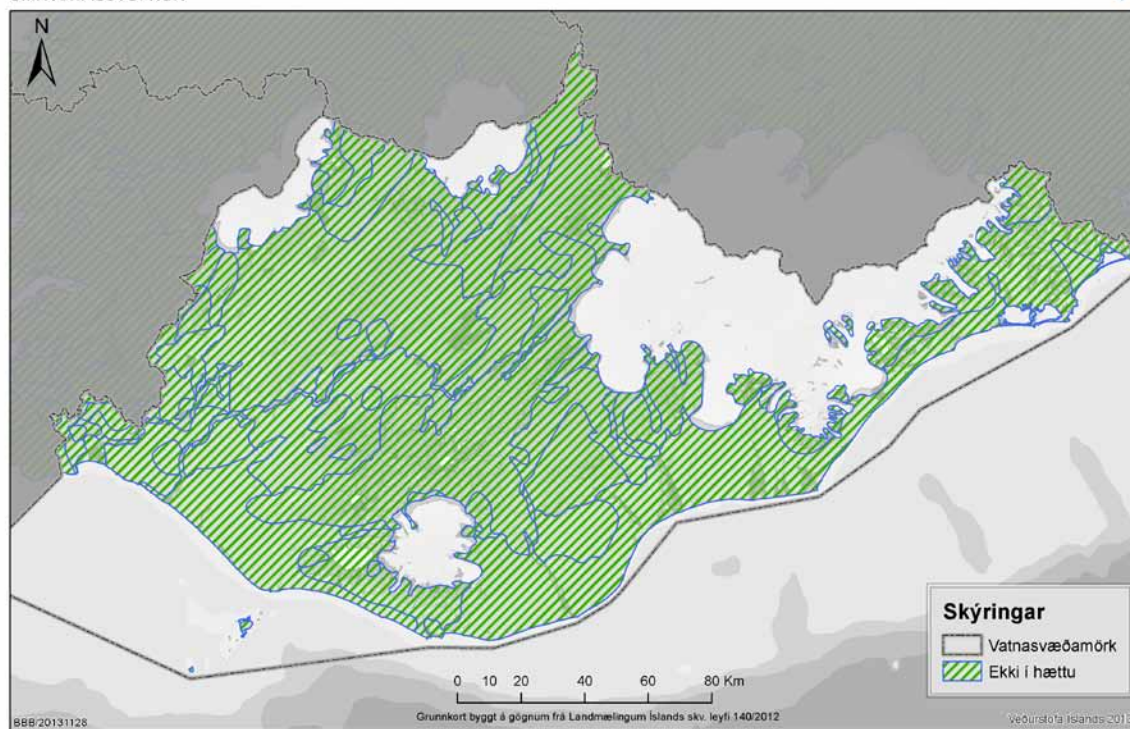
MYND 15 Vatnasvæði 3: Efri myndin sýnir niðurstöðu álagsmats á yfirborðsvatnshlot vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun). Enn á þó eftir að meta álag vegna dreifðrar losunar á stöðuvatna m.a. vegna framræslu lands. Neðri myndin sýnir yfirborðsvatnshlot sem á eftir að álagsmeta m.t.t. annars konar álags m.a. vatnsformfræðilegra breytinga og eru þau sýnd með hvítum lit.



MYND 16 Vatnasvæði 4: Efri myndin sýnir niðurstöðu álagsmats á yfirborðsvatnshlot vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun). Enn á þó eftir að meta álag vegna dreifðrar losunar á hluta stöðuvatna. Neðri myndin sýnir yfirborðsvatnshlot sem á eftir að álagsmeta m.t.t. annars konar álags m.a. vatnsformfræðilegra breytinga og eru þau sýnd með hvítum lit.



MYND 17 Efri mynd sýnir niðurstöðu álagsmats á grunnvatnshlot á vatnasvæði 1 vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun) og neðri mynd vatnasvæði 2.



MYND 18 Efri mynd sýnir niðurstöðu álagsmats á grunnvatnshlot á vatnasvæði 3 vegna mengunar (punkt losun og dreifð losun) og neðri mynd vatnasvæði 4.

5.7 GREINING ANNARS KONAR ÁLAGS Á VATN

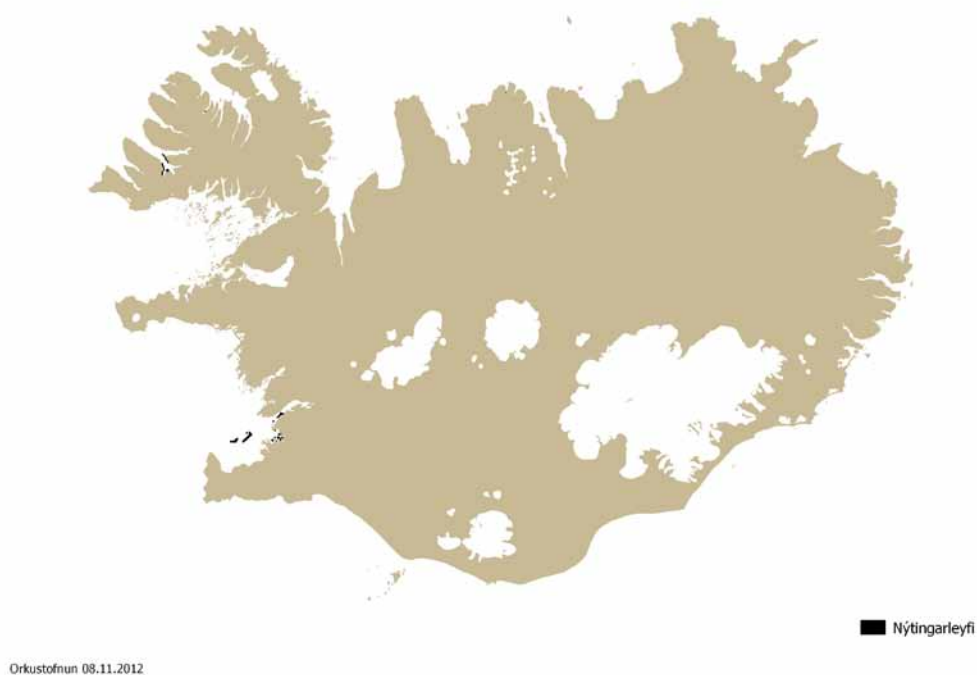
5.7.1 Vatnsformfræðilegar breytingar á vatnshlotum

Enn sem komið er hefur mat á álagi á vatnshlot eingöngu verið gerð fyrir mengun (punkt losun og dreifð losun). Einnig er gert ráð fyrir að greina álag vegna vatnsformfræðilegra breytinga á vatnshlotum af manna völdum. Þær helstu eru eftirfarandi:

- » Breyting á vatnshæð og rennsli vatns með geymslu eða miðlun vatns (rennslisstýring, stíflur og miðlunarlón/uppistöðulón) t.d. með vatnsaflsvirkjun.
- » Vatnsflutningur eða veiting vatns í nýjan farveg t.d. með virkjun, neysluvatnsmiðlun eða áveitu.
- » Flóðavarnir eða bakkavarnir m.a. vegna vega, brúa eða byggðar.
- » Breyting á vatnsfarvegi eða botni með efnistöku eða dýpkun.
- » Breyting á strandlengjum s.s. með höfn, landfyllingu, flóðavörnum, vegi, vegfyllingum og brú yfir fjörð.
- » Eyðilegging á lækjum, t.d. með því að yfirbyggja þá eða veita þeim í fráveitur.

Ætlunin er að skoða þessa þætti m.t.t. áhrifa á lífríki og vatnsbúskap vatnshlota. Kortleggja þarf alla álagsþætti af þessu tagi í hverju vatnshloti og meta áhrifin á vatnshlotið ásamt þeirri hættu að vatnshlotið nái ekki umhverfismarkmiðum um gott ástand. Gera má ráð fyrir að sum þessara vatnshlota verði hin sömu og þegar hafa verið metin vegna mengunar. Því þarf í kjölfarið að endurmeta heildar mat á álagi á þau. Auk þess þarf að finna þau vatnshlot sem teljast til mikið breyttra eða manngerðra vatnshlota.

Einnig á eftir að skoða gögn um efnistöku úr ám og af hafsbotni sem og um dýpkun hafnarsvæða. Samkvæmt 33. gr. laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði veitir Fiskistofa leyfi fyrir efnistöku úr ám. Samkvæmt lögum nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotsins veitir Orkustofnun rannsókn- og/eða nýtingaleyfi samkvæmt 2. gr. og 3. gr. laga nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum á hafsbotninum (utan netalagna). Fiskistofa og Orkustofnun halda því utan um upplýsingar um staðsetningu efnistöku. Á mynd 19 eru sýndir staðir sem hingað til hafa fengið nýtingarleyfi fyrir efnistöku af hafsbotni. Upplýsingar um dýpkun hafnarsvæða liggja hjá Umhverfisstofnun og á eftir að vinna úr þeim og kortleggja. Einnig á eftir að fá upplýsingar frá Fiskistofu um efnistöku. Í vatnaáætlun verður fjallað um framangreinda álagsþætti, áhrif á vistkerfi vatns og niðurstöðu mats á álagi á vatnshlot.



MYND 19 Kort sem sýnir staðsetningu efnistökusvæða á sjávarbotni. Bæði eru sýndir staðir sem hafa nýtingarleyfi í gildi og einnig útrunnin nýtingarleyfi. Sum svæði eru of lítil til þess að hægt sé að greina þau á slíku korti (mynd frá Orkustofnun).

Mikið breytt eða manngerð vatnshlot

Til að vatnshlot teljist vera mikið breytt eða manngerð þarf flokkun á vistfræðilegu ástandi þess að liggja fyrir og að það hafi verið flokkað sem lakara en gott. Einnig þarf vatnshlot að uppfylla eftirfarandi skilyrði sbr. 12. gr. reglugerðar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun:

- » að nauðsynlegar breytingar (aðgerðir) á vatnshloti til að gott vistfræðilegt ástand náist myndu hafa umtalsverð og skaðleg áhrif á umhverfið í heild eða umsvif manna þ.e. siglingar, hafnir eða afþreyinga-raðstöðu, geymslu, flutning og hjáveitu vatns, stjórnun vatnshæðar og rennslis, flóðavarnir, framræslu eða önnur sjálfbær umsvif.
- » að ekki sé tæknilega framkvæmanlegt eða að óhóflega dýrt að ná góðu vistfræðilegu ástandi vatnshlots.

Endanleg útgáfa lista yfir mikið breytt og manngerð vatnshlot verður birt í vatnaáætlun ásamt umfjöllun um mat á álagi.

Árið 2009 tók Umhverfisstofnun ásamt vinnuhópi sérfræðinga saman drög að lista yfir vatnshlot sem geta hugsanlega flokkast sem mikið breytt. Í þeim er helst að finna virkjaðar ár, stöðuvötn, hafnir, brúaða firði og breytta árósa. Þar eru einnig vatnshlot sem teljast manngerð s.s. veituskurðir eða frárennslisskurðir, ár sem veitt hefur verið í stokk og lón þar sem áður var þurrlandi. Listinn var settur saman í þeim tilgangi að hugmynd fengist um mögulegt umfang þessara tegunda vatnshlota og þeim viðfangsefnum sem tengjast skilgreiningu þeirra. Hann er þó aðeins hægt að nota til viðmiðunar því beita verður vel skilgreindum verklagsreglum og viðmiðunum við endanlegt val slíkra vatnshlota.

Undirbúningsvinna vegna þessara vatnshlota er í gangi hjá Umhverfisstofnun og felst í mótun verklagsreglna og viðmiðana þar sem m.a. er stuðst við CIS Guidance document 4. Einnig er gert ráð fyrir að Orkustofnun, Veiðimála-stofnun og Hafrannsóknastofnun veiti ráðgjöf við mótun verklagsreglna og viðmiðana og skoðun gagna um umfang breytinga á vatnshlotum og um vistfræðilegt ástand þeirra ef gögn um það liggja fyrir.

Ákveða þarf sérstök viðmið fyrir mikið breytt vatnshlot, svokölluð vistmegin, en það er besta mögulega vista-fræðilega ástand sem hægt væri að ná í þeim.

5.7.2 Líffræðilegt álag

Líffræðilegt álag er umtalsvert samspil tegunda sem orsakast af mannlegum athöfnum og veldur því að lífverum af ákveðinni tegund eða stofni ýmist fjölga eða fækka. Ýmist er um bein eða óbein áhrif að ræða og staðbundnar eða framandi tegundir. Meðal álagspátta geta verið eldisfiskur sem sleppur og breytir erfðaeiginleikum fisks í ákveðnu vatnshloti. Ennfremur framandi ágengar tegundir sem ekki hafa borist sjálfar til landsins. Alveg er eftir að skoða þessa þætti og hvaða máli þeir skipta í mat á álagi á vatnshlot.

5.7.3 Frekara mat og þróun fram til 2021

Umhverfismarkmiðunum um gott ástand vatnshlota á að ná ekki síðar en árið 2021. Ef mikið liggur við er þó hægt að fresta því um 6 eða 12 ár að uppfylla þau markmið ef ákveðin skilyrði eru fyrir hendi. Einnig er heimilt í vissum tilvikum að setja vægari umhverfismarkmið en gott fyrir tiltekið vatnshlot. Vinna við þessa þætti er ekki hafin en mun fara fram á næstunni. Ennfremur mun fara fram mat á því hvort líklegt sé að fyrirsjáanleg þróun eða framkvæmdir á árunum fram að 2021 muni breyta niðurstöðum mats á álagi.

6 Skilgreining á nokkrum mikilvægum hugtökum

Eðlis- og efnafræðilegir þættir	T.d. hitabúskapur, súrefnisbúskapur, selta, pH (sýrustig) og næringarefnabúskapur.
Lýsir	Einkennisþáttur sem notaður er til að lýsa ákveðnu ástandi, s.s. hæð yfir sjó og setla sjávar (%) sbr. 3 gr. reglugerðar nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.
Vatnsformfræðilegir þættir	T.d. vatnsbúskapur, samfella í straumvötnum (e. river continuity), lögun farvegs, s.s. breidd og dýpt, vatnshraði, botnngerð og gerð og ástands aðliggjandi svæðis.
Vatnshlot	Ákveðin afmörkuð og samfelld heild af vatni, í föstu eða fljótandi formi, sem getur verið allt eða hluti þess vatns sem er t.d. að finna í einu stöðuvatni, á eða læk, árósi o.s.frv.
Vistfræðilegt ástand	Ástand líffræðilegragæðapátta (s.s. tegundasamsetningu, fjölda, lífmassaeðaaldursdreifingu tiltekinna lífveruhópa, þ.e. plöntusvífs, háplantna og botnpörunga, botndýra eða fiska), vatnsformfræðilegra gæðapátta sem styðja líffræðilegu þættina, og eðlis- og efnafræðilegra þátta sem styðja líffræðilegu þættina, t.d. hitabúskapar, súrefnisbúskapar, seltu, pH og næringarefnabúskapar. Efnafræðilegir þættir taka einnig til forgangsefna.
Vistkerfi	Hugtak í vistfræði og vísar til safns af ferlum og einingum sem taka þátt í og valda hegðun einhvers skilgreinds hluta af lífhvolfinu. Hugtakið á venjulega við um allar lífandi (lífverur) og líflausar (ólífræna þætti) einingar og samspil þeirra á tilteknum stað.

7 Heimildaskrá

- Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Héðinn Valdimarsson, 2013a. Flokkun strandsjávar í vatnshlot. Hafnansóknarstofnun, jan. 2013.
- Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Héðinn Valdimarsson, 2013b. Skilgreining á gerðum vatnshlota í strandsjó við Ísland. Hafnansóknarstofnun, jan. 2013.
- Almenna verkfræðistofan, 2003. Athugun á mengun–Slippurinn, Gamla höfnin og Sundahöfn. Unnið fyrir Reykjavíkurböfn.
- Anna Dröfn Guðjónsdóttir, 2011. Mengun í yfirborðsvatni – vöktunaráætlun fyrir forgangsefni Vatnatilskipunar Evrópusambandsins. 60 eininga ritgerð sem hluti af Magister Scientiarum gráðu í Umhverfis- og auðlindafræði. Líf- og Umhverfissvísindadeild Háskóla Íslands. Reykjavík, 2011.
- Anton Helgason, Sigurjón Þórðarson og Þorleifur Eiríksson, 2002. Athugun á skólpmengun við sjó þéttbýlisstaði. Áfangaskýrsla 1. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-02.
- Arastou Gharibi, 2011. Ecological quality assessment for Pollurinn (Ísafjörður) by using biotic indices. Háskóla- og Vestfjarða, Apríl 2011.
- Ársskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2012: http://www.or.is/sites/default/files/arskyrsla_2011.pdf
- Auður Aðalbjarnardóttir, 2004. Náttúruauðildir í Öxarfirði. Náttúrustofa Norðausturlands.
- Bogi B. Björnsson, Davíð Egilsson og Sverrir Þ. Sverrisson, 2013a. Upplýsingakerfi vegna stjórnað vatnamála. Niðurstöður og samantekt vegna samninga 2012. Bogi B. Björnsson, Davíð Egilsson og Sverrir Þ. Sverrisson. Veðurstofa Íslands, jan. 2013.
- Bogi B. Björnsson, Kristinn Einarsson og Linda Georgsdóttir, 2013b. Yfirborðs- og grunnvatnshlot. Verklagsreglur fyrir skilgreiningu vatnshlota. Bogi B. Björnsson, Kristinn Einarsson og Linda Georgsdóttir. Veðurstofa Íslands og Orkustofnun, jan. 2013.
- Bogi B. Björnsson, Gerður Stefánsdóttir og Jörunn Harðardóttir, 2012. Auðkennisnúmerakerfi íslenskra vatnshlota. Veðurstofa Íslands, jan. 2012.
- Björn H. Halldórsson og Björn Jóhann Björnsson, 2001. DUE-5 (Stafnes) Landfill Closure. Feasibility study. Stuðull, Environmental and Geological Services. Final report July 2001.
- Björn Þorsteinsson, Arngrímur Thorlacius og Þorsteinn Guðmundsson 2013. Erindi flutt á ráðstefnu um umhverfismengun á Íslandi, vatn og vatnsgæði sem var haldin 22. mars 2013 á Nauthóli í tilefni af degi vatnsins (<http://www.matis.is/um-matis/frettir/nr/3728>).
- Böðvar Bjarnason, 2005. Útrásir í Húsavíkurbæ, forsendur og staða 2005. Tækniþing ehf., Húsavík, febrúar 2005.
- Davíð Egilsson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacius, Kristín Ólafsdóttir, Sigurður R. Gíslason og Jörundur Svavarsson, 1999. Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga. Starfshópur um mengunarmælingar, Reykjavík, umhverfissvísinduneytið, 138 bls.
- Efla verkfræðistofa, 2013. Umhverfissvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. Niðurstöður fyrir árið 2012. Apríl 2013.
- Finnbogi Óskarsson og Vigdís Harðardóttir, 2013a. Steam and Water Quality in 2012 Reykjanes – Power Plant. Prepared for HS Orka Ltd. ÍSOR-2013/013.
- Finnbogi Óskarsson og Vigdís Harðardóttir, 2013b. Svartsengi Power Plant Steam and Water Quality in 2012. Prepared for HS Orka Ltd. ÍSOR 2013. Report Project no.: 13-0098.
- Fráveita Reykjanesbæjar, ártal óvíst: <http://www.reykjanesbaer.is/files/gagna-safn/framkvaemdir-og-skipulag/fraveita.pdf>
- Freysteinn Sigurðsson, 1995. Um nitrát í grunnvatni á Íslandi. Stutt yfirlit um greiningar Orkustofnunar.
- Gerður Stefánsdóttir og Bogi B. Björnsson, 2013. Minnisblað um breytingu á lýsinum vatn og votlendi á vatnasviði vegna gerðargreiningar straumvatnshlota. Veðurstofa Íslands, nóv. 2013.
- Gerður Stefánsdóttir og Halla Margrét Jóhannesdóttir, 2013. Gerðir straumvatna og stöðuvatna. Stöðuskýrsla til Umhverfisstofnunar. Veðurstofa Íslands og Veðimálastofnun, jan. 2013.
- Guðbjörg Esther G. Vollersten, Hrunn Ólöf Andradóttir og Hildur Ingvarsdóttir, 2009. Removal of heavy metals in wet detention pond in Reykjavík. Den 11. Nordiske/NORDIWA Spildevandskonference, Odense Congress Center, Danmark, 10.-12. Nóv. 2009, bls. 199-207. ISBN 87-90455-93-2.
- Guðjón Atli Auðunsson, 2012. Könnun á ólífrænum snefilefnum og aromatískum fjölhringjasamböndum (PAH) í kræklingi og skúfpangi við álverið í Straumsvík, sýnataka 2008. NMI 12-01.
- Guðjón Atli Auðunsson, 2011. Könnun á ólífrænum snefilefnum og aromatískum fjölhringjasamböndum (PAH) í kræklingi og skúfpangi við álverið við Grundartanga, Hvalfirði. NMI 12-01.
- Guðjón Atli Auðunsson, 2006. Summary and evaluation of environmental impact studies on the recipient of sewage from STP at Ánanaust, Reykjavík. Work for Orkuveita Reykjavíkur (Reykjavík Energy). Nóv. 2006.
- Guðjón Atli Auðunsson, Jón S. Ólafsson, Guðni Guðbergsson, Hilmar Malmquist, 2010. Kvikasílfur í urriða á Íslandi. Veggspjald á kynningu Orkuráðstefnu á vegum OR 14 maí 2010.
- Gunnar Steinn Jónsson 2012. Þingvallavatn - Ákoma og afrennsli köfnunarefnis. Minnispunktar. Umhverfisstofnun. Nóvember 2012. Handrit. 17 s.
- Hagstofa Íslands, 2013. Talnaefni / Hagtölur, sótt 2013. <http://www.hagstofa.is/Hagtölur>.
- Halldór P. Halldórsson, Jörundur Svavarsson og A. Granmo, 2005. The effect of pollution on scope for growth of the mussel (*Mytilus edulis* L.) in Iceland. Marine Environmental Research 59: 47-64.
- Haukur Jóhannsson og Kristján Sæmundsson, 1998. Jarðfræðikort af Íslandi 1:500.000. Berggrunnkort (1. útg.). Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands.
- HAUST, 2011a. Skýrsla um fráveitumál. Könnun á gerlamengun í strandsjó við Tanga Vopnafirði, sept. 2011.
- HAUST, 2011b. Skýrsla um fráveitumál. Könnun á gerlamengun í Eyvindará og Lagarfljóti í ágúst 2011.
- HAUST, 2012. Skýrsla um fráveitumál. Könnun á gerlamengun í strandsjó við þéttbýliskjarna og önnur álagssvæði í Fjarðabyggð. Sept. 2012.
- Heiko Klein, Michael Gauss, Ágnes Nýrí og Birthe Marie Steensen, 2011. Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O₃) and PM. Iceland.
- Heilbrigðiseftirlit Norðurlands vestra, 2012. Fráveita Fjallabyggð, sýnataka frið fráveitur og baðstaði 2012.
- Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, 2012. Sýnataka og greining v/fráveitu Þorlákshafnar. Okt. 2012.
- Henriksen A, Posch M., 2001. Steady-state models for calculating critical loads of acidity for surface waters. Water, Air and Soil Pollution: Focus 1: 375-398.
- Hilmar J. Malmquist, Hrönn Ólína Jörundsdóttir, Natasa Desnica, Finnur Ingimarsson, Haraldur Rafn Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Helga Gunnlaugsdóttir, 2013. Vöktun á snefilefnum í Þingvallavatni vegna Nesjavallavirkjunar. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson, Haraldur Rafn Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Þóra Hrafnisdóttir, 2012. Vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Yfirlit yfir fimm fyrstu vöktunarárin 2007-2011 og samanburður við eldri gögn. Náttúrufræðistofa Kópavogs, fjölrit nr. 3-2012.
- Hilmar J. Malmquist, Haraldur Rafn Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Finnur Ingimarsson, 2009. Grunnrannsókn á lífríki Bakktatjarna á Seltjarnanesi. Náttúrufræðistofa Kópavogs, Fjölrit nr. 1-09.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson, Haraldur Rafn Ingvason og Stefán Már Stefánsson, 2008. Mengunarflokkun á Reykjavíkurtjörn. Fjölrit nr. 1-08, Náttúrufræðistofa Kópavogs, unnið fyrir Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar.
- Hilmar J. Malmquist, Jón S. Ólafsson, Guðni Guðbergsson, Þórólfur Antonsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason, 2003. Vistfræði- og verndarflokkun íslenskra stöðuvatna. Unnið fyrir Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Áfangaskýrsla. Kópavogur: Náttúrufræðistofa Kópavogs.
- Hilmar J. Malmquist, Antonsson, Th., Guðbergsson, G., Skúlason, S. & Snorrason, S.S. 2000. Biodiversity of macroinvertebrates on rocky substrate in the surf zone of Icelandic lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 121-127.
- Hlynur Óskarsson og Skarphéðinn Halldórsson, 2006. Áhrif framræslu á útskolun kolefnis úr mýrarjarðvegi. Fræðaging landbúnaðarins 2006.
- Hlynur Óskarsson, 1998. Icelandic Peatlands: Effects of Draining on Trace Gas Release. Doktorsritgerð við The University of Georgia, Athens, Bandaríkjunum.
- Hrefna Kristmannsdóttir og Halldór Ármannsson 2004. Groundwater in the Lake Myvatn area, northern Iceland: Chemistry, origin and interaction. Aquatic Ecology 38:115-128.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors og Köfunarþjónustan, 2013. Vöktun setmyndunar I: Um setmyndun við Bildudalshöfn 2006-2013. Unnið fyrir Íslenska kalkþörungafélagið.
- Jóhanna B. Weisschappel og Einar Ragnarsson, 2004. Greining mengunar á slippasvæði við Mýrargötu, Reykjavík. Hönnun, sept. 2004.
- Jóhannes Sturlaugsson, Hrönn Ólína Jörundsdóttir, Franklín Georgsson og Helga Gunnlaugsdóttir, 2009. Kvikasílfur og önnur óæskileg snefilefni í urriða úr Þingvallavatni. Skýrsla Matis 48-09 (ISSN 1670-7192).
- Jón S. Ólafsson, Gróa Valgerður Ingimundardóttir, Iris Hansen og Sesselja Guðrún Sigurðardóttir, 2010. Smádyralíf í afrennsli vatni frá háhitasvæðunum við

- Kröflu, Ölkelduháls og í Miðdal í Henglinum. VMST/10019
- Jón S. Ólafsson, Hákon Aðalsteinsson, Gísli Már Gíslason, Iris Hansen og Þóra Hrafnisdóttir, 2002. Spatial heterogeneity in lotic chironomids and simuliids in relation to catchment characteristics in Iceland. Verh. Int. Verein. Limnol., 28, 157–163.
- Kadeco og Almenna verkfræðistofan, 2009. Rannsóknir á mengun við Keflavíkurflugvöll og hreinsunaraðgerðir. Unnið fyrir Þróunarfélag Keflavíkurflugvallar ehf. nóv. 2009.
- Karl Gunnarsson, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Svanhildur Egilsdóttir, 2009. Lífríki fjörunnar við útfall Reykjanesvirkjunar. Grein í fjölrítinu Hafrannsóknir nr. 160.
- Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009. Corine-landflokkan á Íslandi 2000 og 2006. Niðurstöður CLC2006, CLC2000 og CLC-Change 2000-2006. Landmælingar Íslands. http://www.lmi.is/Files/Skra_0038437.pdf
- Kristín Lóa Ólafsdóttir og Svava S. Steinarsdóttir, 2010. Vöktun á vatnsgæðum strandsjávar í Reykjavík 2003-2010. USR 2010.
- Kristín Lóa Ólafsdóttir og Svava S. Steinarsdóttir, 2006. Gamli urðunarstaði í Reykjavík. UHR 3-2006.
- Landsvirkjun, 2013. Háhitasvæðin á Peistareykjum, í Kröflu og Námafjalli. Vöktun á yfirborðsvirkni og grunnvatni. LV-2013/091.
- Landsvirkjun, 2011. Eftirlit með áhrifum af losun affallsvatns frá Kröflustöð og Bjarnarfagsstöð. Vöktun og niðurstöður 2011. LV-2012/021.
- Landsvirkjun, 2010. Kröfluvirkjun II, allt að 150 MWe jarðhitavirkjun við Kröflu í Skútustaðhreppi. Mat á umhverfisáhrifum.
- Linda Georgsdóttir og Kristinn Einarsson, 2012. Verklag við skilgreiningu grunnvatnshluta. Minnisblað Orkustofnunar, des. 2012.
- Lovisa Ó. Guðmundsdóttir, Kevin K.Y. Ho, James C.W. Lam, Jörundur Svavarsson, Kenneth M.Y. Leung, 2011. Long-term temporal trends (1992–2008) of imposex status associated with organotin contamination in the dogwhelk *Nucella lapillus* along the Icelandic coast. Marine Pollution Bulletin 63 (2011) 500–507.
- Magnús Ólafsson, Kristín Kröyer og Sigurður Garðar Kristinnsson, 2008. Sýnataka og efnagreiningar á grunnvatni úr fjórum holum á Keflavíkurflugvelli. Unnið fyrir Þróunarfélag Keflavíkurflugvallar. Greinargerð ÍSOR-08047.
- Mannvit og sveitarfélagið Árborg, 2013. Fráveita Árborgar – skilgreining viðtaka, efnamengun og rennsli í október 2013, Árborg, mæliniðurstöður. Skýrslunúmer: MV-2013-055.
- María J. Gunnarsdóttir, 2005. Neysl vatnsgæði og vatnsvernd. Háskóli Íslands, Meistaraverkefni í umhverfisfræðum. Febrúar 2005.
- Orkuveita Húsavíkur, 2013. Fráveita Húsavíkur. Framkvæmdaáætlun 2013-2030. Drög 19. júlí 2013.
- Róbert Arnar Stefánsson, Menja von Schmalensee og Sigrún Bjarnadóttir, 2003. Saurgerlar í sjó við Grundarfjarðarbæ. Skýrsla unnin að beiðni Grundarfjarðarbæjar. Náttúrustofa Vesturlands, maí 2003.
- Sesselja Guðrún Sigurðardóttir og Aðalsteinn Örn Snæþórsson, 2012. Frumframleiðni í Lónum í Kelduhverfi 2011 - 2012. Unnin fyrir Rífós HF. Náttúrustofa Norðausturlands.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason o.fl., 1997 – 2013. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofnunnar. Raunvísindastofnun Háskólans.
- Sigurður G. Kristjánsson, Guðjón Eyjólfur Ólafsson, Þorgils Jónasson og Magnús Ólafsson, 2009. Sýnataka og efnagreiningar á vatni úr borholum á Miðnesheiði. Unnið fyrir Þróunarfélag Keflavíkurflugvallar. Greinargerð ÍSOR-09073.
- Sigurður S. Snorrason, Hilmar J. Malmquist, Hrefna B. Ingólfssdóttir, Þórey Ingimundardóttir og Jón S. Ólafsson, 2011. Effects of geothermal effluents on macrobenthic communities in a pristine sub-arctic lake. Inland Waters 1: 146–157.
- Skjelkvåle, B.L., Henriksen, A., Jónsson, Gunnar Steinn, Mannio, J. Wilander, A., Jensen, J.P., Fjeld, E. And Lien, L. 2001. Chemistry of lakes in the Nordic region – Denmark, Finland with Åland, Iceland, Norway with Svalbard and Bear Island, and Sweden. NIVA, Acid Rain Research, Report No. 53/2001, Serial No. SNO 4391-2001, 2001.
- Torfi Jóhannesson, 2010. Agriculture in Iceland: Conditions and characteristics. Published by the Agricultural University of Iceland 2010.
- Tryggvi Þórðarson, 2010. Mengunarflokkun Ölfusár. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2009. Mengunarflokkun á Vífilsstaðavatni og efsta hluta Vífilsstaðalækjar. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2006a. Mengunarflokkun á Rauðavatni og Reynisvatni. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2006b. Mengunarflokkun á Urriðakotsvatni og ofanverðum Stórákrókslæk. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2005. Flokkun vatna á Norðurlandi eystra, Fnjóská, Skjálfandafljót og Laxá í Þingeyjarsýslu. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2007. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Varmá. Endurflokkun. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði og heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis.
- Tryggvi Þórðarson, 2004a. Mengunarflokkun Hólmárs, Suðurár og Elliðaða. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2004b. Flokkun vatna á Norðurlandi eystra, Eyjafjarðará, Glerá, Hörgá og Svarfaðardalsá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2004e. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Hafravatn. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2004d. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Meðalfellsvatn. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2004e. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Leirvogsvatn. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson, 2004f. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Hvalvatn. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003a. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Kiðafellsá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003b. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Fossá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003c. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Brynjudalsá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003d. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Botnsá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003e. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Úlfarsá. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003f. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Kaldakvísl. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003g. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Leirvogsa. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003h. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Laxá í Kjós. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003i. Flokkun vatna á Kjósarsvæði, Bugða. Rannsókn- og fræðasetur HÍ í Hveragerði.
- Tryggvi Þórðarson 2003j. Varmá, Hveragerði. Vöktun vatnsgæða 2001 – 2002. Útgefandi: Rannsókn- og fræðasetur Háskóla Íslands í Hveragerði.
- Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur, 2012: http://www.or.is/sites/default/files/or_umhverfisskyrsla_2012.pdf
- Umhverfisstofnun 2004. Handbók um aðgerðaráætlanir og flokkun vatns. Skýrsla Umhverfisstofnunar sbr. 17. gr. reglugerðar nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns. UST-2004:32. http://eldri.ust.is/media/skyrslur/2004/Handbok_um_flokkun_vatns.pdf
- Umhverfisstofnun, 2002. Starfsreglur um góða búskaparhætti. Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði.
- UN/ECE 1994. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. The 1994 Protocol on Further Reduction of Sulphur Emissions.
- UN/ECE 1999. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. The 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone.
- VGK, 2005. Staekun Hellsisheiðavirkjunar, mat á umhverfisáhrifum. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur, des. 2005.
- VSÓ ráðgjöf og Fjallabyggð, 2013. Fjallabyggð-Siglufljörður. Endurbætur á fráveitu. Stöðuskýrsla, okt. 2013.
- VSÓ ráðgjöf, 2012. Fráveita orkuversins í Svartsengi - lögn til sjávar. Fyrirspurn um matsskyldu. Júlí 2012.
- Wetang'ula G, Sigurður Snorrason, 2005. Geothermal wastewater disposal: chemical stress assessment – Lake Thingvallavatn, Iceland. Proceedings World Geothermal Congress 2005. 249 April 2005. Antalya (Turkey), p. 1-15.
- Þjóðskrá Íslands, 2013. Fjöldi sumarmáa eftir landshlutum frá árinu 1997 til og með 2012. Sótt 16.10.2013. <https://www.skra.is/Markadurinn/Talnaefni>
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson, 2012. Botndýrarrannsóknir við fiskeldiskvíar í Álfta- og Seyðisfirði í Ísafjarðardjúpi 2012. Unnið fyrir Hraðfrystihúsið- Gunnvör. NV nr. 12-12
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson, 2009. Botndýrarrannsóknir í Seyðis- og Álftafirði í Ísafjarðardjúpi 2009. Unnið fyrir Hraðfrystihúsið- Gunnvör h/f. NV nr. 03-11
- Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson, 2002. Botndýr í Arnarfirði. Unnið fyrir Íslenska kalkþörungafélagið ehf. September 2002, NV nr. 4-02.

