



**KÍSILIDJAN VIÐ MÝVATN**

NÝTING NÁTTÚRUAUÐLINDA Í ÞÁGU ÞJÓÐAR  
IS - 660 MÝVATN, ICELAND

# Kísilgúrvinnsla úr Ytriflóa Mývatns Mat á umhverfisáhrifum



**1 HÖNNUN**

Janúar 2004

Mynd á kápu: Mats Wibe Lund

## SAMANTEKT

Kísiliðjan hf. fyrirhugar að útvíkka núverandi námusvæði í Ytriflóa Mývatns. Með því lengist mögulegur vinnslutími Kísiliðjunnar um 2-3 ár sem er sá tími sem fyrirtækið þarf að brúa þar til fyrirhuguð kísilduftverksmiðja hefur rekstur. Samtals eru svæðin 0,7 km<sup>2</sup> að flatarmáli en á móti verður um 0,55 km<sup>2</sup> af núverandi námusvæði skilað óunnu.

Margs konar hráefni er hægt að nota til kísilduftframleiðslu, meðal annars kísilgúr. Eigendur Kísiliðjunnar ráðgera hins vegar að hætta námuvinnslu úr Mývatni og flytja þess í stað inn annars konar hráefni. Með þessu vill fyrirtækið leita leiða til að ná sátt um starfsemina, bæði við náttúruverndaraðila og ekki síst meðal heimamanna. Þetta er meginástæða þess að sótt er um útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa svo að tryggja megi Kísiliðjunni hráefni þar til henni verður lokað og framleiðsla á kísildufti tekur við.

Vinnslusvæðin sem Kísiliðjan sækist eftir eru eftirfarandi:

- Svæði 1: Svæðið á milli Slútness og Dauðaness
- Svæði 2: Svæðið á milli Slútness og Grímsstaða
- Svæði 3: Vogafló

Setþykkt er minnst á svæði 2 en mest á svæði 3, sem er jafnframt stærst að flatarmáli. Vinnslugeta er því mest á svæði 3 en minnst á svæði 1 þar sem flatarmál þess er lítið. Nánar tiltekið er áætluð meðalsetþykkt og dýpi fyrir og eftir vinnslu á svæðunum gefin í meðfylgjandi töflu. Þessar tölur miða við að skilið sé eftir 0,5-1,0 m þykkt lag af kísilgúr á botni.

	Setþykkt (m)	Vatnsdýpi (m)	
		Fyrir dælingu	Eftir dælingu
<b>Svæði 1</b>	2,61	0,5-1,0	≈ 2,5
<b>Svæði 2</b>	2,74	0,5-0,7	≈ 2,5
<b>Svæði 3</b>	2,99	1,5-2,0	≈ 4,0

## HEILDARÁHRIF

Við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar vinnslu var horft til nokkurra efnisflokka og voru helstu niðurstöður eftirfarandi:

### Botngróður

Svæði flokkast sem djúpsvæði ef dýpi er meira en 2,5 m en á því dýpi nær gróður ekki rótfestu í bráð. Reynsla námuvinnslu í Ytriflóa hefur sýnt að tiltölulega skamman tíma, eða innan við tíu ár, tekur fyrir botngróður að ná sér á strik aftur á grynri hluta dælingarsvæðisins, en þar er nú gróskumikill gróður. Útbreiddustu tegundirnar eru þráðnykra og vatnamari. Talið er að fuglar éti ekki vatnamara en þráðnykruna nýta þeir sér.

### Fuglar

Vegna þess hve lítil fyrirhuguð námusvæði eru í samanburði við núverandi námusvæði og það hve fljótt gróðursamfélög ná sér í kjölfar dælingar ef dýpi er innan við 2,5 m er almennt ekki talið að dæling á fyrirhuguðum svæðum hafi veruleg áhrif á fugla. Vegna meira dýpis á

svæði 3 í Vogaflóa en á hinum svæðunum má þó gera ráð fyrir að þar verði stærra svæði gróðurlaust í lengri tíma en á hinum tveimur. Gildi flóans til fæðuöflunar er hins vegar tiltölulega lítið og því ekki búist við merkjanlegum áhrifum dælingar fyrir flestar tegundir fugla á flóanum. Gildi hans fyrir húsönd á veturna er þeim mun meira og er talið líklegt að eitthvað gæti fækkað í stofninum þar sem dýpsta svæðið mun ekki nýtast þeim á veturna. Á flóanum halda sig þó yfirleitt smáir hópar á meðan þorri stofnsins heldur sig á vökum á Syðriflóa og Laxá.

Kannað var hvort dýpkun á svæði 2, þar sem mikið er um flórgoða, hefði áhrif á ölduálag, en flórgoðahreiddur eru flest á floti í sefi eða slútandi víði og þola illa ölduálag. Samkvæmt reikningum er að vænta óverulegra breytinga á ölduhæð og því ekki ástæða til að óttast áhrif á flórgoðann.

Á svæði 2 hefur talsvert verið gengið á svæði grafanda og er talið líklegt að þær hverfi þaðan að mestu verði gengið meira á þetta svæði. Óljóst er hvort þær finni sér annað athvarf við Mývatn en þær eru dreifðar um allt land.

### **Fiskar**

Í Syðriflóa eru sveiflur í stofnum silungs og hornsíla meiri en í Ytriflóa þrátt fyrir að gúr hafi verið dælt af um 40% af flatarmáli Ytriflóa. Skýring þessa er talin vera ólík vistgerð flóanna auk þess hve botndýraframléiðsla og gróðursamfélög eru fljót að ná sér í kjölfar dælingar. Sveiflur í stofnum silungs í Ytriflóa eru því síður háðar skerðingu botnsamfélaga en í Syðriflóa þar sem hornsílastofninn þar er mun þéttari og mikilvægari sem fæða heldur en í Syðriflóa. Því er ekki talið að útvíkkun námusvæðisins hafi neikvæð áhrif á afkomu fiska, sérstaklega ef tekið er tillit til þess hve dælt er úr litlum hluta flóans ár hvert í samanburði við það svæði sem þegar hefur verið dælt af.

Í Vogaflóa (svæði 3) eru mikilvægar uppeldisstöðvar urriða. Til þess að draga úr áhrifum kísilgúrdælingar á þessu svæði verður þess gætt, í samræmi við tillögu Veiðimálastofnunar, að dæling nái hvergi nærri löndum en 100 m og myndi þar eins konar öryggissvæði fyrir urriðann og fæðudýr hans.

### **Efnabúskapur í Mývatni**

Með dælingu á kísilgúr úr Mývatni er næringarefnaríkur gúr og setvatn numið brott ásamt botnföstum plöntum sem losa næringarefni út í vatnsbolinn (vatnsmassinn á milli botns og yfirborðs). Ekki er þó talið að námuvinnslan hafi í för með sér marktækar breytingar í heildarefnabúskap Mývatns þar sem efnaframburður á fyrirhuguðum námusvæðum er aðeins lítill hluti þess sem berst í vatnið með grunnvatni og um allan botn vatnsins.

Gerð var úttekt á hugsanlegri hættu sem fylgir því að hreinsa allan kísilgúrinn niður á klöpp en við það gæti styrkur áls (Al) aukist hættulega mikið á sumrin þegar líf er með mestum blóma í vatninu og pH-gildi (sýrustig) þess hvað hæst. Niðurstaða þessarar úttektar var að kísilgúrlagið sem situr eftir að lokinni vinnslu er talið nógu þykkt til verndar því að vatn með hátt pH-gildi leysi upp Al-ríkt berg undir gúrnum.

### **Straumar og setflutningar**

Við mat á áhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni hefur verið lögð megináhersla á að meta áhrif á straumamynstur í Syðriflóa. Straumabreytingum í Ytriflóa hefur verið gefinn minni gaumur þar sem inngríp þar eru nú þegar mikil með námuvinnslu á um 40% af flatarmáli flóans. Niðurstaðan er sú að áframhaldandi námuvinnsla í Ytriflóa mun að öllum líkindum ekki hafa teljandi áhrif á strauma í Syðriflóa.

Talið er líklegt að eitthvað rof eigi sér stað í Ytriflóa af ódældum svæðum ofan í dæld svæði. Þó virðast rofsvæði hvergi vera stór nema þá helst norðan Dauðaness. Í ljósi þess hve hlutfallslega lítil fyrirhuguð námusvæði eru í samanburði við núverandi námusvæði er talið ólíklegt að viðbótarvinnsla í Ytriflóa breyti núverandi mynd af setflutningum þar.

### **Samfélag og efnahagur**

Með fyrirhuguðum áformum er gert ráð fyrir að leggja niður Kísiliðjuna eftir tvö til þrjú ár og hefja framleiðslu kísildufts í nýrri verksmiðju. Miðað við að þessi áform gangi eftir og að leyfi fáiast fyrir áframhaldandi kísilgúrvinnslu í Ytriflóa má gera ráð fyrir að samfélagsbreytingar verði í lágmarki, jafnt innan sem utan sveitarfélagsins. Þetta miðast við að framleiðsla á kísildufti komi í beinu framhaldi kísilgúrfamleiðslunnar. Ef það gengur ekki eftir má gera ráð fyrir erfiðu millibilsástandi sem mun einkennast af fólksfækkun í sveitarfélaginu auk þess sem ýmis þjónustufyrirtæki munu eiga erfitt uppdráttar. Erfitt er að spá fyrir um hve langan tíma samfélagið er að jafna sig á slíku áfalli þar sem óljóst er hve lengi slíkt millibilsástand gæti varað.

### **NIÐURSTAÐA KÍSILIÐJUNNAR**

Bein áhrif kísilgúrvinnslu á fyrirhuguðum námusvæðum eru þau að vatnið er dýpkað og næringarríku seti er dælt upp með þeim botngróðri og dýralífi sem þar er að finna. Hins vegar verða umhverfisáhrif að öllum líkindum minni háttar þar sem sýnt hefur verið fram á að botndýraframleiðsla og gróðursamfélög eru fljót að ná sér í kjölfar dælingar. Erfitt er að segja til um hvaða forgangsroð eigi að hafa á vinnslu svæðanna, en að mati Kísiliðjunnar er skynsamlegast að raða svæðunum eftir mikilvægi þeirra gagnvart fuglalífi. Samkvæmt því færi vinnsla fyrst fram á svæði 3, Vogaflóa, því næst á svæði 2, milli Slútness og Grímsstaða, og síðast á svæði 1, milli Slútness og Dauðaness.

## EFNISYFIRLIT

<b>1</b>	<b>INNGANGUR</b> .....	<b>1</b>
1.1	MATSSKÝRSLA .....	2
1.1.1	Gerð .....	2
1.1.2	Uppbygging .....	3
1.1.3	Kynning og samráð .....	3
1.2	LEYFISVEITINGAR .....	4
<b>2</b>	<b>MÝVATN OG UMHVERFI</b> .....	<b>5</b>
2.1	STAÐHÆTTIR .....	5
2.2	NÁTTÚRUVERND .....	6
<b>3</b>	<b>FORSAGA</b> .....	<b>8</b>
3.1	FRUMMAT Á UMHVERFISÁHRIFUM KÍSILGÚRVINNSLU ÚR MÝVATNI .....	8
3.2	SKÝRSLA ALÞJÓDLEGS MATSHÓPS .....	9
3.3	FREKARA MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM KÍSILGÚRVINNSLU ÚR MÝVATNI.....	9
3.4	ÚTVÍKKUN NÁMUSVÆÐISINS Í YTRIFLÓA .....	10
<b>4</b>	<b>FYRIRHUGUÐ NÁMUVINNSLA</b> .....	<b>11</b>
4.1	TILGANGUR OG MARKMIÐ .....	12
4.2	ÆDRIR KOSTIR .....	13
4.2.1	Núllkostur.....	14
<b>5</b>	<b>SKIPULAG</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>GRUNNÁSTAND OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM</b> .....	<b>18</b>
6.1	BOTNGRÓÐUR .....	18
6.1.1	Grunnástand .....	18
6.1.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	19
6.2	DÝRALÍF.....	20
6.2.1	Fuglar .....	20
6.2.1.1	Grunnástand .....	20
6.2.1.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	22
6.2.2	Fiskar .....	26
6.2.2.1	Grunnástand .....	26
6.2.2.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	26
6.2.3	Smádyr .....	29
6.2.3.1	Grunnástand .....	29
6.2.3.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	31
6.3	EFNABÚSKAPUR Í MÝVATNI.....	33
6.3.1	Grunnástand .....	33
6.3.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	33
6.4	STRAUMAR OG SETFLUTNINGAR.....	35
6.4.1	Grunnástand .....	35
6.4.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	36
6.5	SAMFÉLAG OG EFNAHAGUR.....	40
6.5.1	Grunnástand .....	40

6.5.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	41
<b>7</b>	<b>MÓTVÆGISADGERÐIR OG VÖKTUN.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>HEILDARÁHRIF.....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>NIÐURSTAÐA KÍSILÍÐJUNNAR.....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>HEIMILDIR.....</b>	<b>48</b>

## MYNDASKRÁ

<b>Mynd 1.1</b>	Yfirlitsmynd af Mývatni og nágrenni.....	1
<b>Mynd 4.1</b>	Fyrirhuguð námusvæði í Ytriflóa.....	11
<b>Mynd 4.2</b>	Gistinætur í Skútustaðahreppi 1984-2002.....	15
<b>Mynd 6.1</b>	Fjöldi rauðhöfða árin 1975-1998.....	23
<b>Mynd 6.2</b>	Silungsaflí í Mývatni 1900-2001.....	28
<b>Mynd 6.3</b>	Staðsetning setkjarna á Ytriflóa sem teknir voru í janúar 2000.....	38
<b>Mynd 6.4</b>	Samanburður á útbreiðslu sandlags í yfirborðsseti í Ytriflóa sumarið 1989....	39
<b>Mynd 6.5</b>	Gryfjubakki (mörk dælds og ódælds svæðis) frá 1980.....	40

## TÖFLUSKRÁ

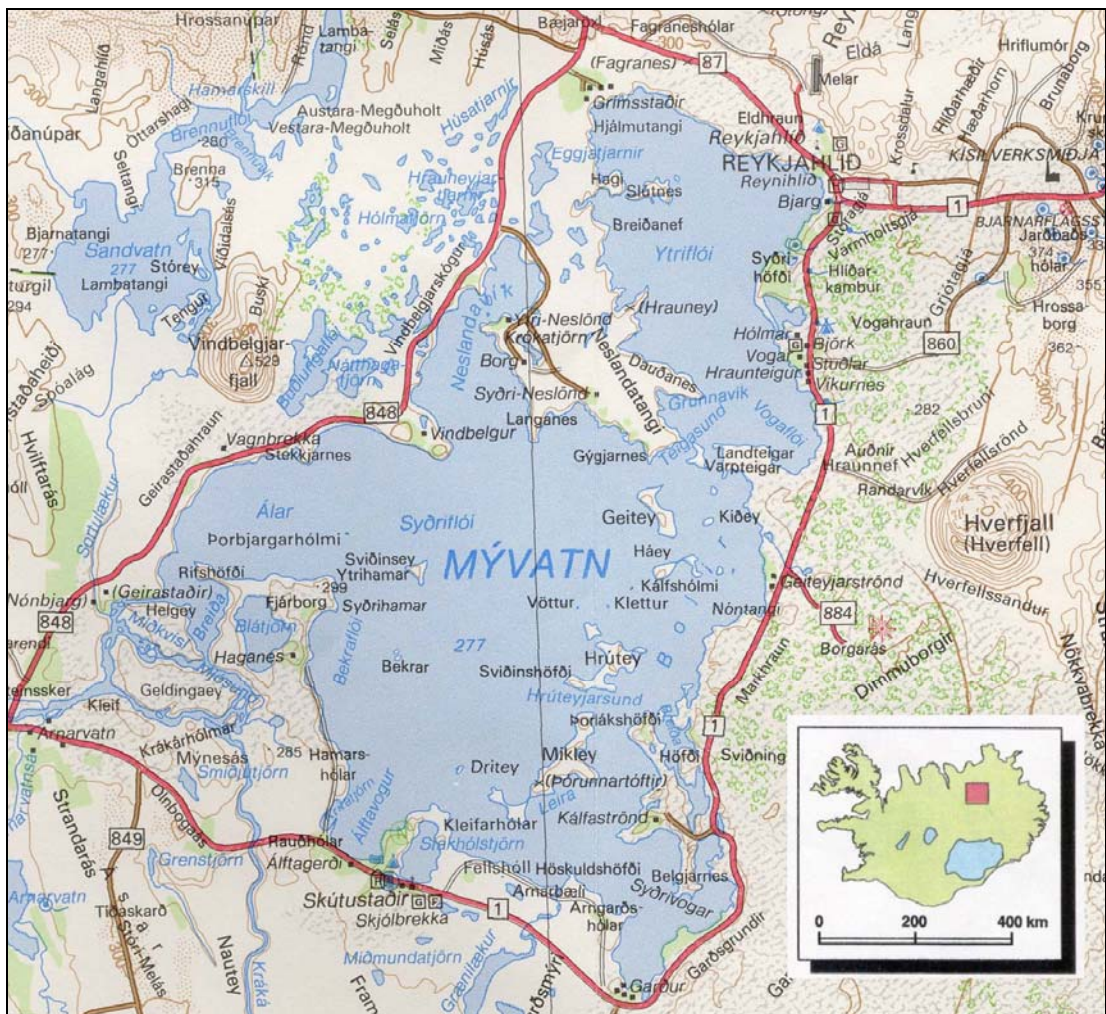
<b>Tafla 4.1</b>	Fyrirhuguð vinnslusvæði í Ytriflóa.....	12
<b>Tafla 6.1</b>	Þéttleiki dýra í gróðri og botnleðju í Ytriflóa.....	31
<b>Tafla 8.1</b>	Meðalsetþykkt og dýpi fyrir og eftir fyrirhugaða vinnslu.....	44

## VIÐAUKASKRÁ

- VIÐAUKI 1** Árni Einarsson, 2003. *Vatnagróður í Ytriflóa Mývatns*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.
- VIÐAUKI 2** Jón Kristjánsson og Tumi Tómasson, 2000. *Gróðurathuganir í Mývatni*. Fiski- rannsóknir og ráðgjöf.
- VIÐAUKI 3** Árni Einarsson og Þorkell Lindberg Þórarinnsson, 2003. *Vatnafuglar á Ytriflóa Mývatns*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.
- VIÐAUKI 4** Þorkell Lindberg Þórarinnsson og Árni Einarsson, 2003. *Dreifing flórgoða *Podiceps auritus (L)* á Ytriflóa Mývatns*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.
- VIÐAUKI 5** Arnþór Garðarsson, Árni Einarsson og Sverrir Thorstensen, 2002. *Langtíma-breytingar á fjölda álfra í felli á Mývatni 1974-2000*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.
- VIÐAUKI 6** Guðni Guðbergsson, 2001. *Uppeldisskilyrði og útbreiðsla urriðaseiða í Ytriflóa Mývatns*. Veiðimálastofnun.
- VIÐAUKI 7** Árni Einarsson, 2003. *Botndýralíf í Ytriflóa Mývatns*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.
- VIÐAUKI 8** Sigurður Reynir Gíslason, 2001. *Kísilgúrvinnsla úr Ytriflóa Mývatns*.
- VIÐAUKI 9** Snorri Páll Kjaran, 2001. *Útreikningar á ölduhæð við Slútnes*. Verkfræðistofan Vatnskil.

# 1 INNGANGUR

Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður mats á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Ytriflóa Mývatns (**mynd 1.1**). Hér er um að ræða útvíkkun á núverandi námusvæði sem lengir mögulegan vinnslutíma Kísiliðjunnar hf. um 2-3 ár umfram þann vinnslutíma sem eftir er innan námusvæðisins (**mynd 4.1**). Þetta er sá tími sem Kísiliðjan þarf nauðsynlega á að halda svo að ekki komi til ótímabærrar lokunar verksmiðjunnar. Kemur þar bæði til nauðsyn þess að uppfylla gildandi samninga og eins það að ekki líði langur tími frá því verksmiðjan hættir starfsemi og þar til framleiðsla getur hafist í fyrirhugaðri kísilduftverksmiðju (sjá kafla 4.1).



**Mynd 1.1** Yfirlitsmynd af Mývatni og nágrenni (Mývatn, 1:100.000. Landmælingar Íslands, 2000).

Fyrirhuguð námuvinnsla er matsskyld framkvæmd samkvæmt 5. gr., lið 21 í 1. viðauka laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum og viðmiðum í 3. viðauka laganna vegna eðlis, staðsetningar og hugsanlegra áhrifa hennar.

Skýrsla þessi er sú þriðja sem lögð er fram vegna mats á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni. Fyrsta matsskýrslan, frummat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni, var lögð fram árið 1999 (sjá kafla 3.1). Í næstu skýrslu var í

samræmi við úrskurð skipulagsstjóra ríkisins fjallað frekar um mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni. Sú skýrsla var lögð fram árið 2000 (sjá kafla 3.3). Með þessari skýrslu er, vegna breyttra forsenda (sjá kafla 3.4), unnin ný skýrsla um mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni. Skýrslan er frábrugðin þeim fyrri að því leyti að hún tekur einungis til kísilgúrvinnslu í Ytriflóa og aðeins er verið að fara fram á vinnslu í 2-3 ár til viðbótar vinnslumöguleikum innan núverandi námusvæðis. Í ljósi þess að hér er um þriðju skýrsluna að ræða á stuttum tíma er víða notast við efni úr fyrri skýrslum og vísað í umfjöllun úr þeim<sup>1</sup>.

## 1.1 MATSSKÝRSLA

Í þessum kafla er fjallað um gerð og uppbyggingu þessarar matsskýrslu ásamt kynningar- og samráðsferli sem hefur farið fram.

### 1.1.1 GERÐ

Kísiliðjan hf. er framkvæmdaraðili verksins en matsskýrslan var unnin á Hönnun hf. af Hauki Einarssyni. Tengiliður Kísiliðjunnar var Kristján Björn Garðarsson, framkvæmdastjóri.

Fjölmarginir aðilar hafa komið að rannsóknum og öðrum þáttum sem tengjast fyrri matsskýrslum og koma þær til með að nýtast hér. Hér er einkum um að ræða eftirtaldar rannsóknir:

- Greinargerð Jóns S. Ólafssonar og Sigurðar Snorrasonar, Líffræðistofnun Háskólans, um lífríki Mývatns (frummat).
- Líkanreikningar Verkfræðistofunnar Vatnaskila á straumum í Mývatni (frummat og frekara mat).
- Greinargerð Jórunnar Harðardóttur um gerð yfirborðssets í Ytriflóa og í Bolum út frá kolefnisgreiningum og lýsingum setkjarna sem aflað var 17.-20. janúar 2000 (frekara mat).
- Greinargerð Árna Einarssonar og Arnþórs Garðarssonar, Náttúruvísindisstöðinni við Mývatn, um vatnafugla á Mývatni að sumarlagi árin 1975-1999 (frekara mat).
- Greinargerð Guðna Guðbergssonar, Veiðimálastofnun, um silungsveiði í Mývatni á árunum 1985-1998 og skiptingu afla milli Ytri- og Syðriflóa (frekara mat).
- Greinargerð Tuma Tómassonar um mat á áhrifum kísilgúrnáms í Mývatni á fæðuskilyrði silunga (frekara mat).
- Greinargerð Jóns Kristjánssonar um mat á áhrifum kísilgúrvinnslu á fisk og fiskveiðar í Mývatni (frummat).

---

<sup>1</sup> Umhverfismat sf. og Hönnun hf., 1999. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

Hönnun hf., 2000 *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

Þar að auki þurfti að vinna eftirfarandi rannsóknir sérstaklega vegna þessarar skýrslu:

- Greinargerðir Árna Einarssonar, Náttúruvannsóknastöðinni við Mývatn (RAMÝ), og fleiri um áhrif kísilgúrdælingar utan núverandi námusvæðis í Ytriflóa á vatnagróður, fugla og botndýralíf.
- Reikningar Verkfræðistofunnar Vatnaskila á því hve mikið ölduhæð við ströndina getur aukist vegna dýpkunar úti fyrir.
- Skýrsla Guðna Guðbergssonar, Veiðimálastofnun, um áhrif kísilgúrvinnslu utan núverandi námusvæðis á uppeldissvæði urriða.
- Greinargerð Sigurðar Reynis Gíslasonar, Raunvísindastofnun Háskólans, um hættu á að ál úr berggrunni losni út í vatnið ef kísilgúrinn er hreinsaður niður á klöpp.

### 1.1.2 UPPBYGGING

Uppbygging skýrslunnar er í grófum dráttum þannig að hér á eftir verður stiklað á þeim leyfum sem afla þarf fyrirhugaðri kísilgúrvinnslu. Í kafla 2 er fjallað um staðhætti og náttúruvernd á Mývatnssvæðinu áður en greint er frá forsögu Kísiliðjunnar í kafla 3. Í þeim kafla er einnig komið inn á fyrri matsskýrslur Kísiliðjunnar og mál-efni sem tengdust þeim. Í kafla 4 er greint frá fyrirhugaðri námuvinnslu og þeim kostum sem til greina koma fyrir Kísiliðjuna. Tekið er á skipulagsmálum í kafla 5. Að því loknu er komið að meginkaflanum, kafla 6, þar sem fjallað er í stuttu máli um grunnástand áður en lagt er mat á umhverfisáhrifin. Þetta er gert fyrir hvern tiltekinn umhverfisþátt. Í lokin er stutt umfjöllun um mótvægisáðgerðir og vöktun í kafla 7 áður en heildaráhrifin eru tekin saman í kafla 8. Niðurstaða Kísiliðjunnar er sett fram í kafla 9.

### 1.1.3 KYNNING OG SAMRÁÐ

Matsferlið hófst eins og lög kveða á um með tillögu að matsáætlun. Við gerð hennar var haft samráð við umsagnaraðila, Skipulagsstofnun og aðra aðila sem fengnir voru í rannsóknarvinnu. Fyrirhuguð framkvæmd var einnig kynnt almenningi á vefsíðu Hönnunar. Skipulagsstofnun féllst á tillöguna 30. maí 2002.

Um miðjan júlí 2002 voru drög að matskýrslu afhent Skipulagsstofnun til yfirlstrar. Eftir það varð hlé á gerð matskýrslunnar vegna óvissu um fyrirhugaða kísilduftverk-smiðju og þar með forsendur þessarar skýrslu. Á haustmánuðum 2003 var þessari óvissu eytt og þráðurinn tekinn upp að nýju. Þegar Skipulagsstofnun hefur auglýst matskýrsluna verður efnt til kynningarfundar fyrir almenning þar sem fyrirhuguð námuvinnsla verður kynnt ásamt niðurstöðum mats á umhverfisáhrifum.

## 1.2 LEYFISVEITINGAR

Fyrirhuguð kísilgúrvinnsla í Ytriflóa, utan núverandi námusvæðis, er háð eftirtöldum leyfum<sup>2</sup>:

- Nýtingarleyfi: Kísilgúrnám er háð nýtingarleyfi iðnaðarráðherra samkvæmt lögum um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu (nr. 57/1998). Samkvæmt lögnum skal í nýtingarleyfi meðal annars tilgreina tímalengd leyfis, staðarmörk svæðis, skyldu leyfishafa til að afhenda sýni og gögn, umhverfisverndarráðstafanir, eftirlit og frágang á starfsstöðvum og landi sem breytt hefur verið við nýtingu. Í lögnum segir að ráðherra geti afturkallað nýtingarleyfi ef skilyrðum þess er ekki fullnægt. Samkvæmt lögnum annast Orkustofnun eftirlit með vinnslusvæðum jarðefna þar sem nýtingarleyfi hafa verið veitt.
- Starfsleyfi: Kísilgúrnám og kísilgúrframleiðsla er háð starfsleyfi Umhverfisstofnunar (nr. 7/1998). Samkvæmt reglugerð um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun (nr. 785/1999) skal starfsleyfi ná til allra rekstrarþátta. Í því skulu vera ákvæði sem tryggja að atvinnureksturinn sé með þeim hætti að allar viðeigandi mengunarvarnir séu viðhafðar. Þá skal í starfsleyfi taka fullt tillit til niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum, meðal annars með því að mæla fyrir um nauðsynlegar rannsóknir vegna fyrirhugaðrar starfsemi og vakta þá umhverfisþætti sem starfsemin hefur áhrif á. Slíkar rannsóknir eru á kostnað og ábyrgð rekstraraðila. Samkvæmt reglugerð um mengunarvarnaeftirlit (nr. 786/1999) sér Umhverfisstofnun um eftirlit með starfsleyfi kísilgúrframleiðslu.
- Framkvæmdaleyfi og áætlun um efnistöku: Efnistaka úr Mývatni sem og aðrar meiri háttar framkvæmdir og mannvirkjagerð í tengslum við efnistöku, sem ekki eru háðar byggingarleyfi, er háð framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar Skútustaðahrepps. Jafnframt er efnistakan háð ákvæðum laga um náttúruvernd (nr. 44/1999) um áætlun námuréttarhafa um efnistöku. Í framkvæmdaleyfi vegna efnistöku og áætlun námuleyfishafa skal meðal annars gera grein fyrir magni og gerð efnis, vinnslutíma og frágangi á efnistökusvæði. Samkvæmt lögum um náttúruvernd skal Umhverfisstofnun hafa eftirlit með efnistöku á landi, en að öðru leyti er eftirlit með framkvæmdaleyfi í höndum sveitarstjórnar. Framkvæmdaleyfi er endanlegt leyfi til þeirra framkvæmda sem hér um ræðir.

---

<sup>2</sup> Skipulagsstofnun, 2000. *Niðurstöður annarrar athugunar og úrskurður skipulagsstjóra ríkisins um kísilgúrvinnslu úr Mývatni.*

## 2 MÝVATN OG UMHVERFI<sup>3</sup>

Í þessum kafla er fjallað um staðhætti í Mývatnssveit og náttúruverndarmál.

### 2.1 STADHÆTTIR

Mývatn er þriðja stærsta stöðuvatn landsins, 37,3 km<sup>2</sup> að flatarmáli. Vatnið er um 50 km frá sjó og í 277 m hæð yfir sjávarmáli (**mynd 1.1**). Veðurfar við Mývatn einkennist af tiltölulega köldum vetrum en hlýjum sumrum og er úrkoma undir meðallagi Norðurlands. Næsta umhverfi vatnsins er ekki hálent, vestan þess eru heiðar og sandar og gamall berggrunnur en austan vatnsins er langt, virkt eldstöðvakerfi kennt við megineldstöðina Kröflu. Sprungurein kerfisins nær úr Öxarfirði alllangt suður fyrir Mývatn.

Hringvegurinn liggur meðfram Mývatni, þar sem yfir 30 býli eru í ábúð, og að Reykjahlíð. Alls eru tæplega 460 íbúar í sveitinni<sup>4</sup>. Frá Reykjahlíð liggur hringvegurinn í austur, framhjá verksmiðjusvæði Kísiliðjunnar við Bjarnarflag um 3 km austan við vatnið, og þaðan um Námaskarð.

Næsta umhverfi Mývatns er vel gróið og ber mikið á lyngi, víði og birki. Fjær til austurs eru geysistór hraun, lítið gróin, en vestan við vatnið eru vel gróin heiðarlönd. Undantekning á þessu er Hólasandur, sem er um 130 km<sup>2</sup> eyðisandur og teygist úr norðri inn með norðvestanverðu vatninu. Sunnan úr Ódáðahrauni nær stór áfoksgeiri norður eftir landinu, nokkru austan við vatnið, og hefur til dæmis náð inn í Dimmuborgir. Auk Dimmuborga eru margir þekktir skoðunarstaðir við vatnið og nálægt því. Má þar nefna Námafjall, Leirhnjúk, Eldá, Hverfjall (Hverfell), Jarðbaðshóla, Grjótagjá, Slútnes, Höfða, Kálfastrandarstrípa, Skútustaðagíga og Þrengslaborgir. Fugla- og dýralíf, einkum skordýrafánan, er einstætt á landsvísu og á það reyndar við um lífríki Mývatns í heild.

Mývatn skiptist í tvo hluta, Ytriflóa og Syðriflóa, sem eru tengdir saman með mjóu grunnu sundi, Teigasundi, og eru þeir því alleinangraðir hvor frá öðrum. Ytriflóa er 8,2 km<sup>2</sup> og um 8,7 milljónir m<sup>3</sup> að rúmtaki. Meðaldýpi flóans var um 1 m fyrir kísilgúrtöku, en er nú um 2,7 m á dældum svæðum. Syðriflóa, er 29,1 km<sup>2</sup> að flatarmáli og um 67 milljónir m<sup>3</sup> að rúmtaki og er meðaldýpi hans 2,3 m. Tvö önnur vötn tilheyra vatnakerfi Mývatns, Grænavatn og Sandvatn. Mesta dýpi Mývatns er um 4 m. Eyjar í Mývatni skipta tugum og eru langflestar þeirra í Syðriflóa. Meðalsetþykktin í vatninu er rúmir 4 m og er um helmingur þess kísilskeljalæða. Um 30% er sandur og eldfjallaaska og um 11% telst lífrænt efni. Setþykkun í Syðriflóa er að jafnaði um 2,2 mm á ári ef miðað er við síðastliðin 500 ár.<sup>5</sup>

Vatn berst einkum í Mývatn meðfram austurbakkanum í ótal lindum. Grunnvatnsflæði í Syðriflóa er kalt en í Ytriflóa er vatnið volgt nyrst en kaldara eftir því sem sunnar dregur<sup>5</sup>. Hita gætir hins vegar lítið út í Ytriflóa því að vatnið er fljótt að ná

<sup>3</sup> Umfjöllun í kaflanum er unnin upp úr frummatsskýrslu um kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

<sup>4</sup> Mannfjöldi 1. desember 2002. <http://www.hagstofa.is>.

<sup>5</sup> Jón Ólafsson, 1991. Undirstöður lífríkis í Mývatni. *Náttúra Mývatns*. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.) Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík, bls. 141-165.

jafnvægi við lofthita. Vegna heita innrennslisins haldast talsverðar opnur allan veturinn í Ytriflóa, einkum syðst. Annars liggur ís venjulega yfir flóanum frá október og fram í apríl (**viðauki 3**).

## 2.2 NÁTTÚRUVERNÐ

Mývatn er friðað samkvæmt lögum nr. 36 frá 1974 um verndun Mývatns og Laxár. Auk þess eru margir staðir við vatnið og í nágrenni þess sérstaklega friðlýst náttúruvætti. Þá eru Mývatnssveit og Laxá á skrá yfir votlendissvæði sem talin eru alþjóðlega mikilvæg, einkum fyrir fuglalíf, og njóta verndar samkvæmt Ramsarsamningnum sem Ísland er aðili að. Samningurinn felur meðal annars í sér skuldbindingu aðildarríkja um að stuðla að verndun og eftir því sem kostur er, skynsamlegri nýtingu votlendissvæða, sem eru á yfirráðasvæði viðkomandi ríkis og á skrá samkvæmt sáttmálanum<sup>6</sup>. Þetta felur í sér að höfð sé umsjón með vistfræðilegu gildi svæða, hugsanlegri nýtingu náttúruauðlinda þeirra, útivistargildi og fleira<sup>7</sup>. Ástæður verndunarinnar felast í margvíslegri sérstöðu Mývatns í náttúru landsins.

Á Mývatns- og Laxárvæðinu fer saman merkilegt landslag, mótað af eldvirkni og jarðhita, og lífríki er fjölskrúðugt miðað við legu landsvæðisins. Vatnið er mikilvæg uppeldisstöð stórra fuglastofna sem eru farfuglar og er það enn fremur aðalheimkynni nokkurra fuglategunda á Íslandi. Vatnið og umhverfi þess er rómað sem áfangastaður ferðamanna. Sérstaða vatnsins og umhverfis þess hefur mikið gildi í vísindarannsóknum og hið sama má segja um fræðslugildi þess. Samkvæmt álitni Náttúruverndarráðs frá 1987 er náttúruverndar- og útivistargildi Mývatns og nágrennis með því mesta sem gerist hér á landi. Hefur þetta og sérstaða vatnsins verið staðfest með fyrrgreindri lagasetningu. Að því sama lýtur fyrrgreind staða Mývatns og Laxár í skrá Ramsarsamningsins yfir verndarsvæði.

Litríkt mannlíf er einnig tengt nýtingu vatnsins og er ástæða til að vernda grunn þess samfélags sem hefur þróast í Mývatnssveit.

Á meðan búskapur og veiði var eina iðja fólks í Mývatnssveit og komur ferðamanna þangað fáar voru engar ráðstafanir gerðar til náttúruverndar í nútíma skilningi orðsins. Á 7. áratug 20. aldar fjölgaði ferðamönnum við vatnið hratt og hefur þeim síðan fjölgað ár frá ári. Aukinni mannvist og umsvifum fylgdi rask og vatns- og loftmengun við Mývatn og einnig þurfti að hyggja að frárennsli og annarri mengun.

Margvíslegar ráðstafanir til náttúruverndar við Mývatn hafa verið gerðar undanfarna áratugi. Til dæmis hefur vegarlagningu og efnisnámi verið stýrt með tilliti til verndunarsjónarmiða og aðal- og deiliskipulag hefur tekið mið af sérstöðu Mývatns. Þá hefur Kísiliðjan búið um vinnslu kísilgúrs að töluverðu leyti með náttúruverndarsjónarmið í huga, hreinsað ryk úr útblæstri verksmiðjunnar og fegrað umhverfið sem starfsemi hennar nær til.

Unnið hefur verið að því að halda frárennsli er nær út í grunnvatnið sem hreinustu, bæði frá byggð og fyrirtækjum. Þó er frárennsli frá Kísiliðjunni ekki efnahreinsað, en um frárennsli hennar eru engin sérákvæði í starfsleyfi. Á árunum 2000 og 2001

<sup>6</sup> *Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat*. Ramsar, Iran, 2 February 1971.

<sup>7</sup> Ráðherranefnd Norðurlanda, 1990. *Náttúran á sér engin landamæri*.

fóru hins vegar fram tilraunir á vegum Kísiliðjunnar og Hollustuverndar ríkisins (nú Umhverfisstofnun) til að draga úr magni næringarefna í frárennsli og er greint frá niðurstöðunum í kafla 6.3.

Mikil vinna hefur verið lögð í náttúruvernd til mótvægis mikilli ásókn ferðamanna á Mývatnssvæðið. Má þar nefna bættu aðstöðu til gistingar, stígagerð, merkingar og lokun vissra svæða, til dæmis á varptíma fugla.

### 3 FORSAGA

Hugmynd að framleiðslu á kísilgúr úr botnlagi Mývatns kom fyrst fram árið 1958. Kísiliðjan hf. var stofnuð árið 1966 og hófst vinnsla úr Mývatni ári síðar. Í fyrstu var framleiðslugeta verksmiðjunnar 12.000 t, en árið 1970 var verksmiðjan stækkuð og hefur ársframleiðsla mest orðið um 30.000 t á ári.<sup>8</sup> Fram til 1985 gat efnisvinnsla farið fram hvar sem var í vatninu utan netalaga, en eftir það var Kísiliðjuni gert skylt að taka efni innan ákveðinna marka í Ytriflóa (**mynd 4.1**). Núgildandi námaleyfi Kísiliðjunnar gildir til ársins 2010 með ákveðnum skilmálum. Til að mynda ber að gera allar þær varúðar- og öryggisráðstafanir sem mögulegar eru til að koma í veg fyrir að dýralíf og gróður í Mývatni og við vatnið bíði tjón af starfrækslu námunnar (sjá kafla 7).

Kísilgúrinn á núverandi námusvæði Kísiliðjunnar í Ytriflóa er á þrotum og verði ekkert að gert kemur óhjákvæmilega til lokunar verksmiðjunnar. Þess vegna hefur Kísiliðjan síðastliðin ár unnið að því að fá námaleyfinu breytt. Fyrsta skrefið var að meta hvaða áhrif kísilgúrvinnsla hefur á Mývatn og umhverfi þess. Þetta var gert með frummatsskýrslu, sem kom út árið 1999<sup>9</sup> og skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum, sem kom út árið 2000<sup>10</sup>. Fjallað verður stuttlega um skýrslurnar hér á eftir (kaflar 3.1 og 3.3).

Mývatnssvæðið hefur ætíð vakið áhuga fræðimanna vegna auðugs og fjölbreytts lífríkis og þeirrar frjósemi sem vatnið býr yfir. Frá sjónarhóli náttúrufræðinnar er Mývatnssvæðið það vatn sem hefur verið rannsakað hvað mest hér á Íslandi<sup>11</sup>. Þessar rannsóknir hafa meðal annars beinst að áhrifum Kísiliðjunnar á lífríki Mývatns. Þrátt fyrir þá miklu þekkingu sem þessar rannsóknir hafa leitt í ljós eru ekki allir á eitt sáttir með rannsóknirnar og túlkun þeirra. Meðan á gerð frummatsskýrslunnar stóð leitaði því ríkisstjórn Íslands til þriggja erlendra sérfræðinga í þeim tilgangi að fara yfir fyrirliggjandi rannsóknir með það fyrir augum að fá óháð utan- aðkomandi mat. Fjallað er um niðurstöður sérfræðinganna í kafla 3.2 hér á eftir.

#### 3.1 FRUMMAT Á UMHVERFISÁHRIFUM KÍSILGÚRVINNSLU ÚR MÝVATNI

Frummat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni var lagt fram til Skipulagsstofnunar í ágúst 1999<sup>9</sup> samkvæmt þágildandi lögum um mat á umhverfisáhrifum (lög nr. 63/1993). Í skýrslunni var farið fram á stækkun námusvæðisins í Ytriflóa ásamt námuleyfi á nýjum svæðum í Syðriflóa.

Skýrslan var mjög viðamikil vegna þess fjölda vísindarannsókna sem hafðar voru til hliðsjónar. Í skýrslunni voru helstu niðurstöður rannsókna raktar, fjallað um þær

<sup>8</sup> Kísiliðjan við Mývatn, 1992. *Nýting náttúruauðlinda í þágu þjóðar*.

<sup>9</sup> Umhverfismat sf. og Hönnun hf., 1999. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>10</sup> Hönnun hf., 2000. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>11</sup> Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.), 1991. *Náttúra Mývatns*. Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík.

sveiflur sem orðið hafa í lífríkinu í gegnum tíðina og gerð grein fyrir ástandi lífríkisins þegar skýrslan var skrifuð. Að lokinni þessari umfjöllun voru umhverfisáhrif áframhaldandi kísilgúrvinnslu metin.

Úrskurður skipulagsstjóra ríkisins lá fyrir í október 1999. Þar kom fram að framkvæmdaraðili skyldi ráðast í frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni þar sem ekki hafði verið sýnt fram á að fyrirhuguð vinnsla hafi ekki í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif. Tiltekin voru 11 atriði sem gera þyrfti betur grein fyrir í frekara mati á umhverfisáhrifum.

### 3.2 SKÝRSLA ALÞJÓÐLEGS MATSHÓPS

Meðan frummatsskýrsla Kísiliðjunnar var í vinnslu fékk iðnaðarráðuneytið alþjóðlegan matshóp til að yfirfara rannsóknir á lífríki Mývatns, meta áhrif kísilgúrvinnslunnar á lífríkið og meta áhættuna af því að taka kísilgúr úr Syðriflóa.<sup>12</sup>

Niðurstöður matshópsins voru meðal annars þær að ekki væri hægt að tengja sveiflur í lífríki Mývatns kísilgúrnáminu á ótvíræðan hátt. Sú ályktun var meðal annars studd þeim rökum að langsótt sé að sveiflur í Ytriflóa geti borist í gegnum grunnt Teiga-sundið og valdið greinilegum sveiflum í Syðriflóa.

Ekki er þar með sagt að dælingin hafi engin áhrif og lagði matshópurinn til að forðast ætti að stækka núverandi vinnslusvæði í Ytriflóa. Þessi ályktun byggðist á varúðarreglunni svokölluðu, það er að þó ekki sé unnt að benda á ótvíræð neikvæð áhrif kísilgúrdælingar úr Ytriflóa, sé skynsamlegast að stöðva hana þar sem stór hluti flóans hafi nú þegar verið dýpkaður.

### 3.3 FREKARA MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM KÍSILGÚRVINNSLU ÚR MÝVATNI

Frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni var lagt fram til Skipulagsstofnunar í apríl 2000<sup>13</sup>. Í þeirri skýrslu var farið fram á kísilgúrnám í Syðriflóa en fallið frá útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa. Meginástæða þess var sú að eftir litlu var að slægjast, eða einungis 2-3 ára vinnslu, á meðan markmið Kísiliðjunnar var að tryggja hráefni til rekstursins í að minnsta kosti 30 ár. Einnig var með þessu komið til móts við þau varúðarsjónarmið sem fram komu í umsögnum um frummatsskýrsluna og í álitu sérfræðinga, til dæmis alþjóðlega matshópsins (sjá kafla 3.2).

Við gerð matsskýrslunnar var mikið horft til úrskurðarorða skipulagsstjóra ríkisins um frummatsskýrsluna og sérstaklega fjallað um þau 11 efnisatriði sem tilgreint var að gera þyrfti betur grein fyrir.

Í úrskurði skipulagsstjóra ríkisins var fallist á efnistöku á námusvæði 2 í Syðriflóa með skilyrðum. Úrskurðurinn var kærður til umhverfisráðherra, sem síðar staðfesti niðurstöðu skipulagsstjóra með lítils háttar breytingum.

<sup>12</sup> Iðnaðar- og viðskiptaráðuneyti, 2000. *Mat á áhrifum starfsemi Kísiliðjunnar á vistkerfi Mývatns*. Skýrsla alþjóðlega matshópsins sem skipaður var af iðnaðarráðuneytinu.

<sup>13</sup> Hönnun hf., 2000 *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

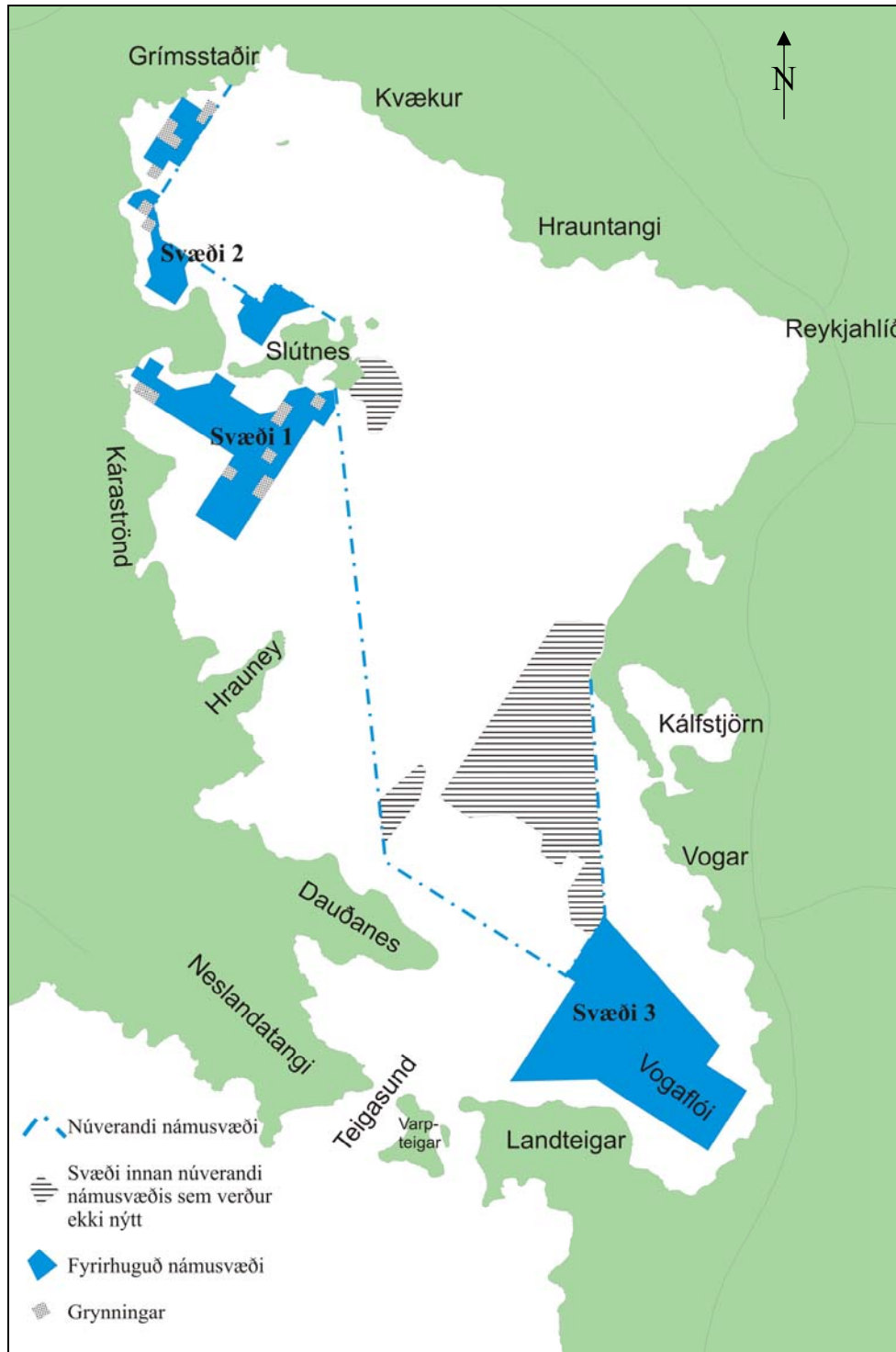
### 3.4 ÚTVÍKKUN NÁMUSVÆÐISINS Í YTRIFLÓA

Nú er aftur farið fram á útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa þrátt fyrir fyrri ákvarðanir um að falla frá því vegna varúðarsjónarmiða. Helstu rök fyrir þessari stefnu-breytingu eru eftirfarandi:

- Nýir eigendur Kísiliðjunnar hafa í hyggju að hætta kísilgúrframleiðslu og hefja framleiðslu kísildufts. Hægt er að nota margs konar hráefni við framleiðsluna þannig að kísilgúrin er þá ekki lengur forsenda vinnslunnar. Tilraunir hafa hins vegar gefið vísbendingar um að kísilgúrin af botni Mývatns sé mjög ákjósanlegt hráefni til kísilduftframleiðslu. Engu að síður er stefnt að því að hætta námu-vinnslu úr vatninu til að ná sáttum um tilveru Kísiliðjunnar og fyrirhugaðrar kísil-duftverksmiðju í Mývatnssveit.
- Vegna þess að kísilgúrin á botni Mývatns er ekki lengur forsenda áframhaldandi starfsemi Kísiliðjunnar hefur verið ákveðið að sækja um leyfi til vinnslu kísilgúrs utan núverandi námusvæða í Ytriflóa. Um er að ræða leyfi til að tryggja vinnslu kísilgúrs úr vatninu í 2-3 ár til viðbótar því efni sem fæst innan núverandi námu-svæðis áður en kísilgúrnámi úr Mývatni verði endanlega hætt (sjá kafla 4.1).
- Þegar fyrri matsskýrslur voru skrifaðar var álitnið að núverandi námusvæði væri að mestu djúpt og gróðurlaust og að það tæki langan tíma fyrir gróður að vaxa þar upp aftur eftir dælingu. Þessi forsenda var höfð til hliðsjónar þegar ákvörðun var tekin um að hætta við að óska eftir útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa þar sem inngríp í flóann væru nú þegar orðin umtalsverð. Skýrslur sem unnar voru sumarið 2000 af Náttúrurannsóknastöðinni við Mývatn (**viðauki 1**) og af Jóni Kristjánssyni og Tuma Tómassyni (**viðauki 2**), leiddu hins vegar í ljós að stór hluti af dældum svæðum er nú gróinn blómlegum og kraftmiklum gróðri (sjá kafla 6.1).
- Óröskuðum svæðum innan núverandi námusvæðis yrði skilað til baka, en flatarmál þeirra er um 80% af flatarmáli viðbótarsvæða. Enn fremur er ólíklegt að ný vinnslusvæði verði nýtt til fullnustu og því gæti hlutfall óraskaðra svæða orðið enn hærri.
- Til þess að tryggja Kísiliðjunni hráefni í 2-3 ár án þess að fara út í miklar fjárfestingar, þarf að víkka út námusvæðið í Ytriflóa. Ef það fæst ekki verður nauðsynlegt að sækja um námuvinnslu í Syðriflóa, byggt á úrskurði umhverfisráðherra frá 1. nóvember 2000. Ekki verður farið út í þá miklu fjárfestingu að vinna kísilgúr úr Syðriflóa öðruvísi en að fullnýta svæðið þar til allt að 30 ára og nota þá kísilgúr sem hráefni fyrir kísilduftframleiðslu. Kostirnir eru því tveir eins og fram kemur í kafla 4.2. Annars vegar að fá leyfi til námuvinnslu í Ytriflóa utan núverandi námusvæðis í 2-3 ár og hins vegar að sækja um vinnsluleyfi í Syðriflóa í allt að 30 ár.

## 4 FYRIRHUGUÐ NÁMUVINNSLA

Fyrirhuguð námuvinnsla í Ytriflóa felur í sér útvíkkun núverandi námusvæðis norðan Slútness, í Vogaflóa og sunnan Slútness, samtals um 0,7 km<sup>2</sup> (**mynd 4.1**). Á mótí kemur að hluta af núverandi námusvæði, þar sem engin vinnsla hefur farið fram vegna grynninga, yrði skilað til baka. Þetta svæði er um 0,55 km<sup>2</sup> eða um 80% af flatarmáli fyrirhugaðra námusvæða.



**Mynd 4.1** Fyrirhuguð námusvæði í Ytriflóa.

Í ljós hefur komið að hægt er að vinna efni á áður dældum svæðum í Ytriflóa. Þetta hefur verið gert frá árinu 2000 og er áætlað að svæðin dugi lítið eitt fram á sumarið 2004. Áætlaður vinnslutími fyrirhugaðra námusvæða utan núverandi námusvæðis er tæp þrjú ár (**tafla 4.1**).

Eins og sjá má á **mynd 4.1** eru fyrirhuguð námusvæði hlutfallslega stór miðað við vinnslugetu, en benda má á að hugsanlega mun Kísiliðjan ekki nýta allt svæðið sem sótt er um. Ástæða þess er sú að í samningum við World Minerals er sala ekki tryggð nema út árið 2004 til viðbótar með ákvæðum um útvíkkun á sölu árin 2005-2006. Í ljósi þess er fyrirhugað að raða námusvæðunum þremur í forgangsroð í samræmi við áhrif á umhverfi. Fyrst yrði unnið innan núverandi námusvæðis þar sem eftir er að dæla og endurdæla, svo á því svæði utan námusvæðisins þar sem talið er að vinnsla valdi minnstum áhrifum á umhverfið og endað á því svæði sem þykir mikilvægast fyrir lífríkið.

**Tafla 4.1** Fyrirhuguð vinnslusvæði í Ytriflóa utan núverandi námusvæðis og áætlaður vinnslutími.

Fyrirhuguð vinnslusvæði (mynd 4.1)	Stærð		Leðjuþykkt (m)	Nýting	Framl. tonn	Vinnslutími
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )				
1	197.500	515.475	2,61	0.60	20.104	0,77
2	108.750	297.975	2,74	0.60	11.621	0,45
3	410.000	1.025.000	2,99	0,60	39.975	1,54

*Heildartími: 2,76 ár*

Í **töflu 4.1** eiga eftirfarandi forsendur við:

- Framleiðsla á m<sup>3</sup> er reiknuð sem 65 kg og er það byggt á reynslutölum síðustu ára.
- Nýting segir til um hversu mörgum rúmmetrum tekst að dæla af hverju svæði í raun miðað við reiknaða rúmmetra. Hér er byggt á reynslutölum síðustu ára.
- Vinnslutími sýnir hversu lengi viðkomandi svæði dugar miðað við 26.000 t ársframleiðslu. Meðaltalsframleiðsla síðustu 6 ára er 27.146 t, en miðað er við að framleiðsla minnki smám saman niður fyrir 20.000 t áður en vinnslunni verður endanlega hætt.

## 4.1 TILGANGUR OG MARKMIÐ

Í fyrri matsskýrslum var farið fram á ný námusvæði til vinnslu kísilgúrs þar sem kísilgúrinn á núverandi námusvæði í Ytriflóa er á þrotum. Þá var fyrirsjáanlegt að loka þyrfti Kísiliðjunni á árinu 2002 að öllu óbreyttu. Niðurstaða matsferlisins eftir að hafa farið í gegnum frummat og frekara mat samkvæmt eldri lögum um mat á umhverfisáhrifum ásamt kærufarli, var sú að fallist var á vinnslu á einu svæði (svæði 2) í Syðriflóa, sem tryggir Kísiliðjunni hráefni í 20-30 ár.

Árið 2000 urðu þær breytingar á eignaraðild Kísiliðjunnar að Allied-EFA hf.<sup>14</sup>, keypti fyrirtækið. Áður var Kísiliðjan hf. í eigu íslenska ríkisins (51%) og bandaríska fyrirtækisins Celite Corporation (48%), móðurfélag World Minerals, sem er stærsti framleiðandi og dreifingaraðili á kísilgúr í heiminum. Þar að auki áttu sveitarfélög á Norðurlandi lítinn hlut í verksmiðjunni (1%). Markaður fyrir kísilgúr er mettaður og nánast engin aukning í notkun hans. Celite Corporation á og rekur margar kísilgúrverksmiðjur og er afkastageta þeirra meiri en markaðurinn tekur við. Þessar ástæður og fleiri urðu þess valdandi að fyrirtækið seldi hlut sinn í Kísiliðjunni.

Allied-EFA hf. og tengd félög eiga meirihluta í norska fyrirtækinu Promeks ASA, sem hefur þróað aðferð til framleiðslu á hágæða kristallafríu kísildufti. Í ljósi þess var snemma árs 2001 tilkynnt um þau áform fyrirtækisins að leggja niður Kísiliðjuna í sinni núverandi mynd og reisa í hennar stað nýja verksmiðju til framleiðslu á kísildufti.

Kísilduftframleiðsla er efnaferli og er hægt að nota margs konar hráefni til þess. Kísilgúr er til að mynda tilvalið hráefni til framleiðslunnar og kostnaðarlega séð það ódýrasta. Kísilgúr er þó ekki forsenda vinnslunnar eins og hjá Kísiliðjunni og eru eigendur Kísiliðjunnar því með til skoðunar að hætta námuvinnslu úr Mývatni strax og hægt er að hefja framleiðslu á kísildufti. Með þessu vill fyrirtækið leita leiða til að ná sátt um starfsemina, bæði við náttúruverndaraðila og ekki síst meðal heimamanna. Þetta er meginástæða þess að sótt er um útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa svo að tryggja megi Kísiliðjunni hráefni þar til henni verður lokað og framleiðsla á kísildufti tekur við.

## 4.2 AÐRIR KOSTIR

Fyrir liggur úrskurður Skipulagsstofnunar<sup>15</sup> þar sem fallist er á kísilgúrvinnslu á afmörkuðum svæðum (svæði 1 og 2)<sup>16</sup> í Syðriflóa Mývatns með skilyrðum. Þessi niðurstaða var kærð til umhverfisráðherra sem í úrskurði sínum<sup>17</sup> lagðist gegn kísilgúrvinnslu á svæði 1 en staðfesti úrskurð skipulagsstjóra ríkisins um að fallist skyldi á kísilgúrvinnslu á svæði 2 með skilyrðum.

Val Kísiliðjunnar stendur því á milli fyrirhugaðrar útvíkkunar í Ytriflóa eins og lýst er í þessari skýrslu og þess að færa vinnsluna yfir í Syðriflóa. Útvíkkun í Ytriflóa gefur 2-3 ára vinnslu kísilgúrs til viðbótar því sem unnið verður innan núverandi námusvæðis. Ef hins vegar vinnsla verður færð yfir í Syðriflóa mun svæðið þar verða fullnýtt, fyrst við kísilgúrframleiðslu og síðar við framleiðslu kísildufts. Við fyrirhugaða kísilduftframleiðslu þarf ekki jafn mikinn kísilgúr og við núverandi kísilgúrframleiðslu þannig að áætlað er að leyfileg námuvinnsla á svæði 2 dugi í allt að 30 ár.

<sup>14</sup> Allied EFA hf. er í eigu fyrirtækisins Allied Resources, Inc. í Bandaríkjunum (60%) og Framtaks fjárfestingarbanka (40%).

<sup>15</sup> Skipulagsstofnun, 2000. *Niðurstöður annarrar athugunar og úrskurður skipulagsstjóra ríkisins um kísilgúrvinnslu úr Mývatni.*

<sup>16</sup> Hönnun hf., 2000. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum.* Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>17</sup> Umhverfisráðuneytið, 2000. *Úrskurður umhverfisráðherra um kísilgúrvinnslu í Mývatni.*

#### 4.2.1 NÚLLKOSTUR

Eins og fram hefur komið eru það breyttar forsendur í framtíðaráformum Kísiliðjunnar sem valda því að skýrsla um mat á umhverfisáhrifum námuvinnslu í Mývatni er nú unnin í þriðja sinn þrátt fyrir að umhverfisráðherra hafi áður fallist á kísilgúrvinnslu á svæði 2 í Syðriflóa. Þetta veldur því að mál Kísiliðjunnar og áætlanir um frekari vinnslu í Ytriflóa er sérstakt að því leyti að ekki er um eiginlegan núllkost að ræða í skilningi laganna, sem skilgreina núllkost þannig að ekkert sé aðhafst. Að mati framkvæmdaraðila er því eiginlegur núllkostur í þessu tilviki sá að í stað þess að sækja um viðbótarnámusvæði í Ytriflóa yrði sótt um námuleyfi á svæði 2 í Syðriflóa. Sú umsókn yrði byggð á úrskurði umhverfisráðherra um kísilgúrvinnslu á svæði 2 í Syðriflóa.

Í niðurstöðu Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun er hins vegar ekki tekið undir þessi rök framkvæmdaraðila þar sem ekki sé hægt að líta svo á að kísilgúrnám úr Syðriflóa sé nauðsynlega innifalið í grunnástandi á svæðinu. Skipulagsstofnun krefst því umfjöllunar um núllkost í þeim skilningi að ekki verði af frekara kísilgúrnámi í Mývatni.

Til þess að uppfylla kröfu Skipulagsstofnunar liggur beinast við að benda á stutta umfjöllun í frummatsskýrslu<sup>18</sup> um núllkostinn en þar segir:

*„Þessi kostur felur í sér, eins og nafnið bendir til, að ekki verði farið út í frekari kísilgúrtöku eftir að kísilgúrin innan núverandi námumarka er uppurinn. Lokun Kísiliðjunnar á árinu 2002 er því óhjákvæmileg verði þessi kostur fyrir valinu.“*

Þessi umfjöllun á enn við, að undanskildu ártalinu, en nýjar mælingar hafa leitt í ljós að innan núverandi námusvæðis má vinna sum svæði aftur. Áætlað hefur verið að þannig megi framlengja vinnslutímamann innan núverandi námusvæðis fram á árið 2004. Það er svo undir því komið hvort áform um kísilduftverksmiðju gangi eftir eða hvort önnur uppbygging komi til með að eiga sér stað, hver áhrifin verða en þau koma einkum til með að beinast að samfélaginu í Skútustaðahreppi. Þannig er talið líklegt að 75 ársverk myndu tapast úr atvinnulífi hreppsins og um 210 íbúar þyrftu að finna sér annað lífsviðurværi ef rekstur Kísiliðjunnar stöðvaðist. Eftir stæði um 250 manna samfélag, að stórum hluta í dreifbýli, með um 130 ársverk og meðallaun tæplega 23% undir landsmeðaltali í stað 13% eins og nú er. Við þetta gætu tekjur sveitarsjóðs dregist saman um helming<sup>19</sup>.

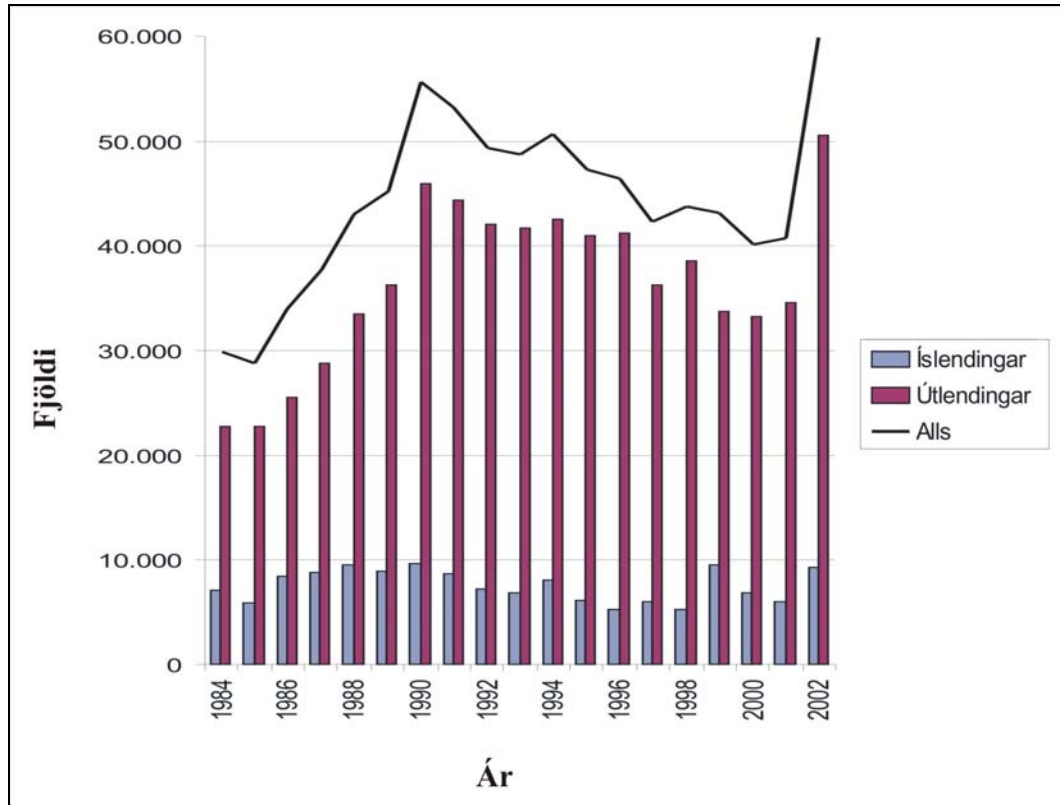
Lokun Kísiliðjunnar getur haft jákvæð áhrif vegna „hreinni“ ímyndar svæðisins þar sem allt rask og sýnileg áhrif verksmiðjurekstursins myndu hverfa að mestu eða alveg þegar fram líða stundir. Sé hins vegar litið á fjölda gistinóttanna í Skútustaðahreppi (**mynd 4.2**) kemur í ljós að þeim fjölgaði stöðugt fram til 1990 en fækkaði heldur fram til ársins 2002 þegar mikil fjölgun varð á ný, en aldrei hafa jafn margar gistinætur verið skráðar og þá. Auk þess má benda á að í könnun á viðhorfum gesta, leiðsögumanna og íbúa til ferðaþjónustu í Mývatnssveit<sup>20</sup> nefndu einungis 1-3 erlendra svarenda af 635 Kísiliðjuna sem neikvætt atriði við heimsókn í Mývatns-

<sup>18</sup> Umhverfismat sf. og Hönnun hf., 1999. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>19</sup> Bygðastofnun, 1997. *Þýðing Kísiliðjunnar fyrir efnahag og atvinnulíf í Mývatnssveit*.

<sup>20</sup> Rögnvaldur Guðmundsson, 1998. *Ferðaþjónusta í Mývatnssveit – Viðhorf gesta, leiðsögumanna og íbúa*. Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar.

sveit og 1-2 innlendra svarenda af 134. Því verður að telja ólíklegt að rekstur Kísiliðjunnar hafi haft neikvæð áhrif á sókn ferðamanna á Mývatnssvæðið. Allt eins líklegt er að lokun Kísiliðjunnar hefði neikvæð áhrif á ferðaþjónustu og útivist. Ástæða þess er sú að þá er fyrirsjáanlegur samdráttur í samfélaginu í Skútustaðahreppi, sem mun að öllum líkindum koma niður á þeirri þjónustu sem ferðamönnum stendur til boða.



**Mynd 4.2** Gistinætur í Skútustaðahreppi 1984-2002 (Hagstofa Íslands, 2003).

Í umsögn sveitarstjórnar Skútustaðahrepps um frummatsskýrsluna er lögð rík áhersla á að rekstur Kísiliðjunnar haldi áfram. Haldi reksturinn ekki áfram verði sveitarfélagið mun verr í stakk búið til að halda úti þeirri þjónustu sem nútímasamfélag manna gerir kröfu um þar sem miklar líkur verði á efnahagslegu hruni þess.

Auk þess sem Kísiliðjan hefur mikil áhrif innan sveitarfélagsins, hefur hún einnig áhrif á fjærsveitir, einkum Húsavík, en lokun Kísiliðjunnar hefði í för með sér rúmlega 3% samdrátt í skatttekjum bæjarsjóðs. Ástæða þess er sú að til Húsavíkur er ýmis þjónusta sótt auk þess sem kísilgúr er skipað þaðan til útflutnings. Þannig myndu 7 störf<sup>21</sup> sem lúta beint að starfsemi Kísiliðjunnar auk afleiddra starfa tapast með lokun verksmiðjunnar. Tekjutap samfélagsins yrði því talsvert, einkum af vörugjöldum vegna útflutnings kísilgúrs, en útskipaður kísilgúr nam um 47% þess vörumagns sem fór um Húsavíkurhöfn árin 1999-2001. Þetta eru um 18% rekstrartekna hafnarsjóðs<sup>22</sup>. Forsendur fyrir uppbyggingu Húsavíkurhafnar veikjast því, sem gæti

<sup>21</sup> Helgi Pálsson, framkvæmdastjóri Skipaafgreiðslu Húsavíkur ehf., munnlegar upplýsingar, 2002.

<sup>22</sup> Upplýsingar frá Húsavíkurkaupstað, 2002.

leitt til þess að í héraðinu yrði ekki til staðar vöruflutningahöfn sem gæti svarað þörfum framtíðar.

Ef ekki fæst leyfi fyrir frekari kísilgúrvinnslu er fyrirsjáanlegt að samfélagslegt tómarúm skapist í sveitinni fram að gangsetningu fyrirhugaðrar kísilduftverksmiðju. Gera má ráð fyrir fólksfækkun og að ýmis þjónustufyrirtæki komi til með að eiga erfitt uppdráttar. Með tilkomu kísilduftverksmiðju má hins vegar reikna með að samfélagið nái sér á strik á nýjan leik með tímanum.

## 5 SKIPULAG

Kísiliðjan hf. er stærsta fyrirtækið á sviði iðnaðar og stærsti atvinnuveitandinn í Skútustaðahreppi. Um 50% tekna hreppsins koma beint og óbeint frá Kísiliðjunni. Verksmiðjan er staðsett á 2,5 ha svæði í Bjarnarflagi, en námusvæði hennar er í Ytriflóa. Á aðalskipulagi Skútustaðahrepps til 2015<sup>23</sup> hefur lóð Kísiliðjunnar verið fest í sessi sem iðnaðarsvæði, en ekki er tekið á afmörkun námusvæðis í Mývatni. Í aðalskipulaginu segir meðal annars um kísilgúrnám Kísiliðjunnar:

*„Námuleyfið í Mývatni er tvímælalaust aðalundirstaða atvinnulífs byggðarinnar við Mývatn eins og við þekkjum hana. Kísilgúrværksmiðjan er langstærsti vinnuveitandinn í hreppnum og nánast megingrundvöllur þéttbýlisins í Reykjahlíð.*

*Framtíð byggðar í Skútustaðahreppi veltur því mjög á því hver framvindan verður í málefnum Kísiliðjunnar en námuleyfið rennur út árið 2010.*

...

*Rannsóknir hafa sýnt að kísilgúrnámið hefur óæskileg áhrif á lífsskilyrði í Mývatni og þegar núgildandi námuleyfi var gefið út var gert ráð fyrir að dælingu úr Mývatni yrði hætt þegar þeim mörkum yrði náð sem þar voru sett.“*

Miðað við fyrirhuguð áform um útvíkkun námusvæðisins í Ytriflóa er ljóst að gera þarf breytingar á aðalskipulagi Skútustaðahrepps. Þessar breytingar lúta að skilgreiningu nýrra námusvæða sem staðsett eru utan núverandi námusvæðis þar sem Kísiliðjan hefur námuleyfi til ársins 2010.

Athygli vekur að í núgildandi aðalskipulagi Skútustaðahrepps skuli vera staðhæfing um að sýnt hafi verið fram á að kísilgúrnámið hafi óæskileg áhrif á lífsskilyrði í Mývatni. Hér er um að ræða staðhæfingu sem á ekki við rök að styðjast sé litið á niðurstöðu úr fyrri matsskýrslum um að ekki sé hægt að tengja sveiflur í vistkerfi Mývatns við starfsemi Kísiliðjunnar. Undir þetta tekur alþjóðlegi matshópurinn (sjá kafla 3.2) sem segir meðal annars að „þótt enn skorti á fullan skilning á fæðubrautum vatnsins teljum við samt sem áður að ekki sé unnt að tengja sveiflurnar kísilgúrnáminu á ótvíræðan hátt“<sup>24</sup>.

Sveitarstjórn þarf að samþykkja aðalskipulag og breytingar á því, sem er svo staðfest af umhverfisráðherra. Þá er aðalskipulag Skútustaðahrepps og breytingar á því háð samþykki Náttúruverndar ríkisins í ljósi laga nr. 36/1974 um verndun Mývatns og Laxár.

<sup>23</sup> Gylfi Guðjónsson og Sigurður J. Jóhannsson arkitektar faí, 1997. *Skútustaðahreppur Suður-Pingeyjarsýslu, aðalskipulag 1996-2015*.

<sup>24</sup> Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, apríl 2000. *Mat á áhrifum af starfsemi Kísiliðjunnar á vistkerfi Mývatns*. Skýrsla alþjóðlega matshópsins sem skipaður var af iðnaðarráðuneytinu.

Ofangreind skýrsla er einnig sem viðauki 7 með skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

## 6 GRUNNÁSTAND OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Í þessum kafla verða metin umhverfisáhrif fyrirhugaðrar námuvinnslu. Umfjöllunin tekur til eftirfarandi efnisflokka:

- Botngróður
- Dýralíf (fuglar, fiskar og smádýr)
- Efnabúskapur í Mývatni
- Straumar og setflutningar
- Samfélag og efnahagur

Í byrjun hvers kafla verður stutt umfjöllun um grunnástand hvers efnisflokks og byggir sú umfjöllun að miklu leyti á frummatsskýrslu um kísilgúrvinnslu úr Mývatni nema annað sé tekið fram.

### 6.1 BOTNGRÓÐUR

#### 6.1.1 GRUNNÁSTAND

Búsvæðum Mývatns má skipta í vatnsbol (vatnsmassinn á milli botns og yfirborðs), strandsvæði og botn.

Til botnsins telst allt það svæði sem er neðan strandsvæða eða neðan 80 cm vatnsdýpis. Botninum er skipt eftir gerð gróðursamfélaga í svæði sem eru að mestu gróðurlaus, svæði þar sem kúluskítur einkennir yfirborðið og svæði þar sem rófaster háplöntugróður er ríkjandi.

Mývatn er það grunnt að sólarljósið nær alls staðar til botns og því víðast hvar næg birta fyrir botngróður. Hann nær hins vegar ekki rófestu á djúpsvæðum þar sem dýpi er meira en 2,5 m. Þannig er til að mynda ástatt með Syðriflóa, botninn leðjubotn og lítið um rófaster háplöntur. Ríkjandi botngróður þar er kúluskítur en inn á milli eru gróðurlausir flákar vegna ósléttis botns með hæðum og dældum eða af völdum strauma. Útbreiðsla þessara fláka er nokkuð mismunandi milli ára.<sup>25</sup>

Mestur hluti Ytriflóa flokkast til grunnsvæða þrátt fyrir að kísilgúr hafi verið numinn af stórum hluta hans. Utan við námusvæðið er dýpi víðast hvar innan við 1,5 m og eru þráðnykra (*Potamogeton filiformis*) og vatnamari (*Myriophyllum spicatum*) ríkjandi gróður þar<sup>25</sup>. Þráðnykra er eftirsótt beitarplanta af vatnafuglum, en þeir éta ekki vatnamara (**viðauki 3**). Með námuvinnslu er allur botngróður numinn á brott með leðjunni og botninn því gróðurlaus á eftir. Nú virðist hins vegar sem gróður sé víða á námusvæðinu að taka vel við sér að nýju eins og fjallað er um í kafla 6.1.2 hér á eftir.

<sup>25</sup> Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson, 1991. Lífið á botni Mývatns. *Náttúra Mývatns*. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.) Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík, bls. 191-217.

Samkvæmt kortlagningu í ágúst 1977 og 1993 auk mats vísindamanna má lýsa gróðursamfélögum á fyrirhuguðum námusvæðum sem hér segir (**mynd 4.1**):

- Svæði 1: Ytrifló, milli Slútness og Hrauneyjar. Þráðnykra er ríkjandi, en vatnamari er ríkjandi næst landi (þar sem grynnt er).
- Svæði 2: Ytrifló, milli Grímsstaða og Slútness, vestan Hagaskers. Aðallega vatnamari.
- Svæði 3: Ytrifló, vestan við Voga. Þráðnykra ríkjandi.

## 6.1.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Svo virðist sem botngróður nái að festa rætur á námusvæðum fyrr en álitid var. Þannig var því haldið fram í frummatsskýrslu að nokkur tími liði þar til hágróður næði aftur að festa sig í sessi á námusvæðum. Þessi ályktun var byggð á kortlagningu hágróðurs árin 1977, 1993 og 1996, en samkvæmt þeim var enginn hágróður á þeim svæðum þar sem kísilgúrnám hafði farið fram.

Í skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum var bent á að samkvæmt loftljósmynd frá 1998 virtist sem botngróður væri farinn að myndast á stórum hluta námusvæðisins í Ytriflóa, austan og suðaustan við Slútnes. Gróðurathuganir, sem framkvæmdar voru seinni hluta sumars árið 2000 (**viðaukar 1 og 2**), staðfestu þetta. Í annarri þeirra kemur fram að allar tegundir nema kúluskítur (*Cladophora aegagropila*) fundust á dýpkaða svæðinu, þó í minni mæli en utan námusvæðisins. Af tiltækum gögnum er dregin sú ályktun að gróður hafi ekki numið land á dældum svæðum að neinu marki fyrr en 1996, en þá fundust fáeinir vatnamararbrúskar syðst á dælingarsvæðinu. Árið 1998 voru svo komnar umtalsverðar breiður af vatnamara og talsvert af hjartanykru á dælingarsvæðinu suðaustur af Slútnesi eins og álitid hafði verið í skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum. Landnám gróðurs hefur því gengið hratt fyrir sig á þessu svæði eftir að það hófst. Á þessu svæði var dælt á árunum 1985-1992 og því stuttur tími sem leið frá dælingu þar til svæðið var aftur orðið gróskumikið (**viðauki 1**).

Í hinni athuguninni (**viðauki 2**) var gróðurþekja metin og reyndist stór hluti af dældum svæðum gróinn. Í þessari athugun var áætlað að tæpur helmingur dælds svæðis, sem er sunnan línu frá Slútnesi í Hrauntanga (**mynd 4.1**) sé gróid upp aftur og er gróðurþekja þar víðast 100%. Þá þykir gróðurinn á dældu svæðunum mjög blómlegur og kraftmikill og er hann sá gróskumesti sem rannsóknaraðilar hafa séð í Mývatni. Hér er um að ræða mara, hjartanykru og þráðnykru og var mikið af brúskum og gróðurbeðjum allra tegundanna upp úr á 2-3 m botndýpi. Til samanburðar er bent á að á svæði 1 í Syðriflóa, þar sem kísilgúrvinnsla var fyrirhuguð, var heildarþekja gróðurs einungis áætluð innan við 10%. Á dældum svæðum í Ytriflóa er því til staðar umtalsverður hágróður og er talið að svo hafi verið um nokkurn tíma.

Í fyrri matsskýrslum var því haldið fram að námusvæðið í Ytriflóa væri að mestu gróðurlaust og að svo yrði væntanlega áfram enn um sinn. Vegna þess var talið óráðlegt að stækka námusvæðið og auka þannig hlutdeild gróðurlausra svæða í flóanum. Í ljósi þeirra nýju upplýsinga sem nú liggja fyrir er hins vegar ljóst að gróður nær sér mun fyrr á strik á dældum svæðum en áður var haldið. Eins og fram kemur í viðauka 1 má þó gera ráð fyrir að gróður nái ekki að festa rætur í bráð eftir að setið hefur verið fjarlæggt ef vatnsdýpi er meira en 2,5 m. Hér er um tímaháð

ástand að ræða þar sem vatnið gryn timer stöðugt vegna setmyndunar. Þessi þróun er hins vegar hæg og má gera ráð fyrir að langur tími líði þar til aðstæður skapast fyrir gróður að setjast að á þessum dýpri svæðum<sup>26</sup>. Þar sem vatnsdýpi verður á bilinu 2-2,5 m eftir dælingu má gera ráð fyrir að eftir um 10 ár verði um 30% þess svæðis með mikið eða nokkuð af þráðnykru, um 25% með mikið eða nokkuð af vatnamara og um 10% með mikið eða nokkuð af síkjamara. Rúm 20% svæðisins á þessu dýptarbili (2-2,5 m) gætu orðið með nokkuð eða mikið af hjartanykru.

### Niðurstaða

Þrátt fyrir að sá ótti sem áður ríkti um áhrif útvíkkunar núverandi námusvæðis á botngróður eigi ekki lengur við, er engu að síður ljóst að á fyrirhuguðum námu-svæðum verður botngróðri dælt upp. Eftir situr að mestu gróðurlaus botn en gróður mun líklega festa aftur rætur innan 10 ára þar sem dýpi verður minna en 2,5 m.

Í kafla 6.2.1.2 kemur fram að dýpi á dýpstu svæðunum í Vogaflóa verði um 4,5 m að lokinni dælingu. Hins vegar er varasamt að nota gróðurathuganir á núverandi dælingarsvæðum til að meta áhrif dælingar þar. Ástæða þess er sú að í Vogaflóa má búast við að lífríki sé undir áhrifum af aðstreymi lindavatns sem vellur fram undan bökkunum á allri strandlengjunni frá Vogum og suður í Landteiga. Þráðnykru-breiddurnar í Vogaflóa gætu vel verið háðar þessu lindavatnsrennsli auk þess sem óvíst er hvort vatnamari myndi þrífast þar (**viðauki 1**).

## 6.2 DÝRALÍF

Lífríki Mývatns er í senn afar gróskumikið og breytilegt. Hin mikla gróska mótast annars vegar af miklu og stöðugu innflæði næringarríks vatns og hins vegar af því hve vatnið er grunnt og hve sólríkt er í Mývatnssveit. Næringarefnin nýtast því vel til frumframleiðslu, sem fyrir vikið er óvenjumikil fyrir vatn á þessari breiddargráðu. Þessar aðstæður eru kjörnar fyrir lífríki og lýsa sér í miklum þéttleika smádýra sem lifa á þörungum og rotnandi leifum. Að sama skapi eru aðstæður fyrir fiska og sérstaklega fugla mjög góðar.

Hér á eftir er fjallað um fugla, fiska og smádýr og reynt að meta áhrif fyrirhugaðrar útvíkkunar námusvæðisins í Ytriflóa á þessar tegundir.

### 6.2.1 FUGLAR

Í þessum kafla er fjallað um fuglalíf í Mývatnssveit og þá einkum í Ytriflóa Mývatns. Greint er frá helstu fuglategundum sem halda sig þar og reynt að spá fyrir um áhrif fyrirhugaðrar kísilgúrvinnslu utan núverandi námusvæðis. Umfjöllunin byggir að mestu leyti á **viðauka 3** en einnig eru **viðaukar 4** og **5** hafðir til hliðsjónar.

#### 6.2.1.1 GRUNNÁSTAND

Mikið og fjölbreytilegt fuglalíf er í Mývatnssveit, sem byggist fyrst og fremst á frjó-semi Mývatns og Laxár. Önnur vötn og votlendissvæði í Mývatnssveit eru næringar-snaud í samanburði við Mývatn. Þrátt fyrir það er þar einnig mikið fuglalíf, en

<sup>26</sup> Árni Einarsson, Náttúrurannsóknastöðin við Mývatn, munnlegar upplýsingar, janúar 2004.

ástæðan fyrir því er sú að fuglarnir sækja mikið af næringu sinni til Mývatns. Því má ætla að fuglalíf í Mývatnssveit væri fátæklegt ef Mývatns nyti ekki við.

Á Mývatnssvæðinu verpa á milli 10 og 15 þúsund pör fugla sem tilheyra um 20 tegundum. Fjölbreytni fuglategunda stendur í beinu sambandi við fjölbreytt búsvæði auk þess sem varplöndin bjóða upp á mismunandi skilyrði sem geta hæft mörgum tegundum. Þá eru skilyrði til fæðuöflunar með ýmsu móti. Það sem hentar einni fuglategund vel hæfir síður öðrum tegundum sem finna aftur á móti betri skilyrði fyrir sig annars staðar við Mývatn.

Fuglalíf er talsvert frábrugðið í Ytriflóa og Syðriflóa. Til að mynda er Syðrifló mikilvægt búsvæði fyrir kafendur eins og duggönd, hrafnsönd, hávellu og húsönd, en Ytrifló er mun mikilvægari fyrir álf, flórgoða, rauðhöfða og grafönd.

Auk svæðisbreytileika setja sveiflur í átustofnum mark sitt á fuglalífið. Hjá flestum tegundum er beint samband í framleiðslu andarunga við þessar sveiflur, sem ganga yfir með nokkurra ára millibili. Nýjustu rannsóknir benda til þess að sveiflurnar haldist við vegna gagnvirkra áhrifa mýflugulirfa, sem er undirstöðufæða í vistkerfi Mývatns, og fæðu þeirra á vatnsbotninum. Helst má líkja þessu við grasbíta sem ganga of nærri gróðri á þurru landi. Ýmis önnur fæða kemur þó við sögu, til að mynda vatnasniglar, krabbadýr og hornsíli. Þá eru vatnablöntur mikilvægar fyrir vissar tegundir, einkum rauðhöfða og álf.

Staðlaðar vatnafuglatalningar hafa farið fram á Mývatnssvæðinu í maí og ágúst ár hvert frá árinu 1975. Í skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni kemur fram að þessar talningar sýna yfirleitt hvorki almenna fjölgun né fækkun. Rannsóknir á búsvæðavali sýna þó að ákveðnar tegundir halda sig meira á þeim svæðum í Ytriflóa sem ekki hefur verið raskað. Hér á eftir er fjallað um niðurstöður rannsókna á helstu fuglategundum sem nýta Ytriflóa.

### **Álf**

Álftir halda til á Ytriflóa allan ársins hring en mest ber á þeim í júlí og ágúst þegar þær safnast saman af öllu Mývatnssvæðinu og sennilega víðar að af Norðausturlandi. Um árabíl voru meginhóparnir tveir, annar á Neslandavík í Syðriflóa en hinn á Ytriflóa. Hópurinn í Neslandavík er nú horfinn og álfum hefur einnig fækkað á Ytriflóa. Þessi fækkun hefur haldist í hendur við minnkandi umfang búsvæðis vegna kísilgúr-dælingar, en framboð helstu beitarrjutarinnar, þráðnykru, hefur minnkað. Þannig hefur dreifing álfarinnar takmarkast að nokkru af dælingarsvæðunum. Árið 2001 bar hins vegar við að álftir fóru út á grynustu hluta dælingarsvæðisins þar sem vatnamari og hjartanykra hafa sprottið í nokkrum mæli.

### **Flórgoði**

Ytrifló er mikilvægasti staður fyrir flórgoða hér á landi, bæði sem varp- og fellistöðvar. Flórgoða fækkaði mikið á milli árunna 1970 og 1990 eins og annars staðar á landinu, en ástæður þessarar almennu fækkunar eru óljósar. Eftir 1990 rétti flórgoðastofninn við á ný og náði hámarki sumarið 1998, en þá hafði hann fimmfaldast frá árinu 1991.

Frá 1993 hafa verið gerð kort sem sýna svæði þar sem flórgoðinn kafar helst eftir æti, en hornsíli eru vinsælust í fæðu hans. Til að byrja með héldu flórgoðarnir sig aðallega utan dælda svæðisins. Oft köfuðu þeir eftir æti meðfram jaðri dælingarsvæðisins að vestanverðu og einnig norðan við Dauðanes. Flórgoðar sem ekki voru í

ætisleit héldu sig í hópum, einkum á milli Hrauneyjar og Dauðaness og út af Vogum. Árið 1998 varð breyting á útbreiðslu kafandi flórgoða þegar talsvert var um að fuglar köfuðu á dældu svæði suðaustan við Slútnes. Utan námusvæðisins hélt flórgoðinn sig aðallega út af Vogum, austan Hrauneyjar, sunnan undir Slútnesi og meðfram löndum, norðan við Slútnes.

Á heildina litið virðist flórgoðinn einkum halda sig á vestanverðum Ytriflóa, einkum á svæðinu milli Slútness og Dauðaness, en einnig er talsverður fjöldi út af Vogum, við Teigasund og Grímsstaði.

### **Rauðhöfði**

Rauðhöfði er önnur algengasta öndin á Ytriflóa. Fjöldi rauðhöfða eykst yfir sumarið þar sem þeir koma víða að til að fella flugfjaðrir á Mývatni. Aðalfellistöðvarnar eru við Ytriflóa, en þar safnast rauðhöfðar saman fyrir og eftir fellinn til að éta. Þeir safnast einkum saman við austanverðan Neslandatanga en hverfa svo um hríð meðan þeir eru ófleygir. Þá fela þeir sig í stararbreyðum inni í vikum og á tjörnum og éta ekki. Að afloknum felli birtast fuglarnir á ný og er því oft mikið af rauðhöfða á vestanverðum Ytriflóa í ágúst.

Í júlí og ágúst, þegar mest er um æti, gegnir Ytriflóa veigamestu hlutverki fyrir rauðhöfðastofninn. Samkvæmt kortlagningu sem gerð hefur verið á staðsetningu fuglanna þessa mánuði sést að rauðhöfðinn heldur sig yfirleitt að mestu leyti á ódældu svæðunum á vestanverðum Ytriflóa. Ástæðan er sú að þar nær hann í æti sem áltfir slíta upp og einnig það sem kafendur róta upp af botninum. Einnig eru dæmi þess að rauðhöfðinn haldi sig við dælupramma Kísiliðjunnar og tíni upp gróður sem slitnar við dælinguna.

### **Aðrar tegundir**

Af öðrum tegundum er það einkum toppöndin sem reynist algeng á Ytriflóa. Helsta ástæða þess er sú að toppöndin lifir nær eingöngu á hornsílum, en þéttleiki þeirra er mikill í Ytriflóa. Flestir unгахópar toppandarinnar eru á Vogaflóa og er skýringin hugsanlega sú að hornsíli sækja mikið í volga vatnið þar auk þess sem vatnið þar er tært og hornsílin því vel sýnileg.

Svæðið á milli Haga og Grímsstaða er þýðingarmest fyrir stökkönd og grafönd. Stökkendur eru hins vegar ekki mjög algengar á Ytriflóa fremur en á Mývatni almennt. Grafendur eru fremur sjaldgæfar og staðbundnar við Mývatn. Því verður að telja svæðið á milli Haga og Grímsstaða með þeim mikilvægari fyrir þessa tegund.

Húsöndin er staðfugl og byggir afkomu sína á ferskvatni sem helst opið allan veturinn. Húsönd heldur sig sáralítið á Ytriflóa að sumarlagi en á veturna halda smáir hópar sig á Vogaflóa. Þorri stofnsins heldur til á vökum á Syðriflóa og Laxá.

#### **6.2.1.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM**

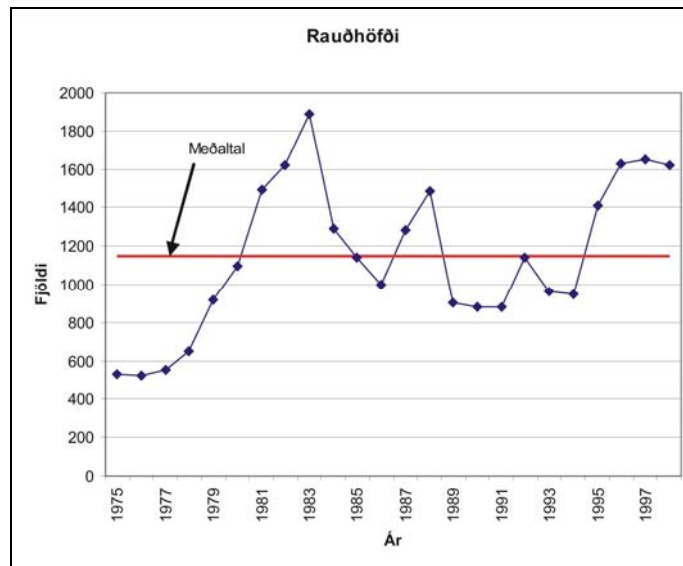
Þegar núverandi námusvæði var skilgreint á sínum tíma var gerður greinarmunur á þremur svæðum sem hér segir:

- Svæði 1: Svæðið á milli Slútness og Dauðaness
- Svæði 2: Svæðið á milli Slútness og Grímsstaða
- Svæði 3: Vogaflóa

Þetta eru einmitt þau svæði sem fyrirhuguð útvíkkun námusvæðisins nær til (**mynd 4.1**) og verður hér fjallað um hvert þeirra fyrir sig.

*Svæðið á milli Slútness og Dauðaness (svæði 1)* er annálað fuglasvæði með mjög stórum álfthópi, fjölda rauðhöfðaanda og stundum eru þar skúfendur. Þar er einnig aðalvarpsvæði flórgoðans á Mývatni. Mikilvægi svæðisins fyrir álfth, en þó einkum rauðhöfða, felst í þéttum þráðnykrubreiðum á grunnu vatni. Ástæða þess að verndargildi svæðisins er meira fyrir rauðhöfðann en álfthina er sú hve stór hluti norðlenska hluta rauðhöfðastofnsins nýtir sér fæðuuppsprettuna þar um fellitímann.

Með dælingu á kísilgúr hverfur þráðnykran og fæðusvæðið dregst saman. Eins og gerst hefur á núverandi námusvæði kemur þráðnykran til með að vaxa upp aftur að nokkrum árum liðnum (sjá kafla 6.1). Útbreiðsla hennar takmarkast þó að mestu við 2,5 m vatnsdýpi eða minna. Nú er vatnsdýpi á svæðinu yfirleitt 0,5-1,0 m og þykkt kísilgúrs um 2,6 m að meðaltali (**tafla 4.1**). Eins og fram kemur í kafla 6.3 er þykkt kísilgúrs sem situr eftir að vinnsla lokinni yfirleitt 0,5-1,0 m. Því má gera ráð fyrir að dýpi á þessu svæði verði að jafnaði um 2,5 m þegar vinnsla lýkur. Talið er að um 10 ha svæði verði það djúpt að gróður nái ekki að festa þar rætur í bráð. Þetta er um helmingur svæðisins sem fyrirhugað er að dæla af en einungis brot af heildarsvæðinu á milli Slútness og Dauðaness. Samkvæmt þessu er fyrirsjáanlegt að gildi svæðisins til fæðuöflunar minnki heldur með fyrirhugaðri námuvinnslu. Álfthum hefur fækkað á þessu svæði síðastliðin 30 ár og er ekki ástæða til að ætla að þróunin verði önnur fari dælingin út fyrir núverandi mörk. Samkvæmt vortalningum Náttúruvísindastöðvarinnar við Mývatn frá árinu 1975 til 1998 hefur rauðhöfða hins vegar fjölgað talsvert (**mynd 6.1**) þrátt fyrir að aðalfæðusvæði hans á fellistöðvunum hafi greinilega dregist saman. Með fyrirhugaðri námuvinnslu munu þessi fæðusvæði dragast enn meira saman og rauðhöfða í sárum líklega fækka.



**Mynd 6.1** Fjöldi rauðhöfða árin 1975-1998 samkvæmt vortalningum Náttúruvísindastöðvarinnar við Mývatn.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Umhverfismat sf. og Hönnun hf., 1999 *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

Ekki er eins mikil ástæða til að óttast áhrif dælingar á flórgoðastofninn og áður. Ástæðan er sú að flórgoðinn lifir á hornsílum sem mikið er af í Ytriflóa auk þess sem vart varð skyndilegrar breytingar á fæðuöflun hans um 1998. Fram að því hafði flórgoðinn lengst af haldið sig frekar utan dælingarsvæðanna, þrátt fyrir að meira sé af hornsílum á dýpkuðu svæðunum, en er nú farinn að nýta sér dælda svæðið suðaustan við Slútnes. Athuganir staðfestu að á dælda svæðinu var að vaxa upp vatnamari þar sem dýpi var innan við 3 m og virtust flórgoðarnir sækja í hann. Þetta er í samræmi við rannsókn sem benti til þess að grunn svæði, gróin vatnamara, séu mikilvæg fæðuöflunarsvæði flórgoða. Ekki hefur verið unnt að útskýra þessa svæðisdreifingu út frá framboði hornsíla og er því frekari rannsókna þörf á hversu stór hornsíli flórgoðar velja sér og áhrifum mismunandi gróðurtegunda á fæðuöflun þeirra til þess að skýra nánar svæðanotkun þeirra.

Þrátt fyrir að lítil ástæða sé óttast um áhrif á flórgoðastofninn vegna fyrirhugaðrar námuvinnslu sunnan Slútness ber að fara að öllu með gát enda um mikilvægasta flórgoðasvæði að ræða á öllu landinu, bæði sem varp- og fellistöðvar. Sérfræðingar um flórgoða hafa hins vegar meiri áhyggjur af því hvort dýpkun vatnsins fylgi aukin ölduhæð. Ástæðan er sú að flórgoðahreiddur eru flest á floti í sefi eða slútandi víði og þola illa ölduálag. Til að kanna þetta voru gerðir líkanreikningar á áhrifum dýpkunar á ölduhæð á þessu svæði (**viðauki 9**). Samkvæmt þessum reikningum er um litlar breytingar að ræða, eða innan við 1 cm hækkun á ölduhæð í meira en 80% tilvika og innan við 2 cm hækkun í 95% tilvika. Því þykir ekki ástæða til að óttast um áhrif aukinnar ölduhæðar á flórgoðahreiddur. Til þess að takmarka truflun af völdum kísilgúrdælingar verður ekki dælt við Slútnes í júní og júlí að ósk sérfræðinga. Þetta er þó háð því að leyfi fái st til kísilgúrdælingar í Vogaflóa svo að þar megi dæla á þeim tíma árs.

Svæðið á milli Slútness og Grímsstaða (svæði 2) var friðað vegna mikilvægis þess fyrir grændur (öðru nafni buslendur þar sem þær hálfkafa eftir æti). Mest er þar af rauðhöfða en grafendur eru einnig áberandi. Dæling hefur verið leyfð á hluta af svæðinu, en við það hefur gengið á þráðnykru og fæðuöflunarsvæði rauðhöfðanna minnkað. Setið er tiltölulega þykkt þarna og talið að 2-4 ha svæði, af um 11 ha, verði það djúpt eftir dælingu að gróður nái ekki að festa þar rætur í bráð. Því er talið líklegt að grafendur hverfi þaðan að mestu verði gengið á þetta svæði enn frekar. Graföndin er útbreiddur en yfirleitt afar strjáll varpfugl um land allt og er mest af henni við ósa Vestari-Héraðsvatna í Skagafirði, neðan til í Aðaldal, Kelduhverfi og við botn Héraðsfloa<sup>28</sup>. Óljóst er hvort graföndin finni sér annað athvarf við Mývatn ef hún hverfur af svæðinu á milli Slútness og Grímsstaða.

Vogaflói (svæði 3) er meiri óvissu undirorpinn. Ástæðan er sú að fram til þessa hefur ríkt óvissa um hve mikil dýpkunin gæti orðið þar sem setþykkt var ekki kunn. Í öðru lagi byggir vernd flóans fremur á almennum verndarfræðilegum atriðum en vissu um líffræðilegt mikilvægi. Aðalástæða þess er sú að Vogaflói er ófrosinn á veturna og því einn af þeim stöðum þar sem húsændur eiga athvarf, en húsöndin er staðfugl. Eins gegna vakirnar hlutverki fyrst á vorin þegar farfuglar taka að flykkjast til Mývatns og meginhluti Mývatns er enn ísi lagður. Vogaflói var auk þess friðaður vegna þess að urriðaseiði ganga um hann á leið af riðunum við ströndina. Fjallað er um áhrif á urriðaseiðin í kafla 6.2.2 hér á eftir.

<sup>28</sup> Arnþór Garðarsson, 1975. *Votlendi*. Rit Landverndar 4.

Nýjar athuganir hafa nú leitt í ljós að meðalsetþykkt Vogaflóa er um 3 m og vatnsdýpi yfirleitt á bilinu 1,5-2 m. Nánar tiltekið er setþykktin frá 2 m til allt að 5,4 m þar sem kísilgúrinn er þykkastur á um 20 ha svæði. Á þessu svæði er meðalþykkt setlaga tæplega 3,5 m og má því gera ráð fyrir um 4,5 m dýpi þar (0,5-1,0 m setþykkt skilin eftir, sjá kafla 6.3) að aflokinni dælingu. Utan þessa svæðis er setþykktin innan við 2 m á um 21 ha svæði. Meðalsetþykkt á þessu svæði er tæplega 1,5 m og má því gera ráð fyrir að dýpi þar verði víðast hvar innan við 2,5 m að aflokinni dælingu.

Sunnan línu frá Dauðanesi í Voga er þráðnykra ríkjandi<sup>29</sup>. Þar sem þráðnykran þrífst best ef dýpi er minna en 2,5 m, verður að telja líklegt að nokkur tími líði þar til hún vex upp að nýju á grynntu svæðunum að aflokinni dælingu. Fæðuöflunarsvæði í Vogaflóa minnka því talsvert. Gildi flóans til fæðuöflunar er hins vegar tiltölulega lítið og því ekki búist við merkjanlegum áhrifum dælingar fyrir flestar tegundir fugla á flóanum. Gildi hans fyrir húsönd á veturna er þeim mun meira en hún kafar helst ekki á dýpra vatni en um það bil 3 m djúpu. Því er talið líklegt að eitthvað gæti fækkað í stofninum þar sem dýpsta svæðið mun ekki nýtast á veturna. Hér er yfirleitt um smáa hópa að ræða, en meginþorri stofnsins heldur til á vökum á Syðriflóa og Laxá.

### Niðurstöður

Helstu niðurstöður kísilgúrdælingar og þar með dýpkunar fyrirhugaðra námusvæða á fugla eru eftirfarandi:

- *Svæði 1:* Fæðusvæðið dregst saman og er talið líklegt að álfum muni fækka áfram eins og gerst hefur síðastliðin 30 ár. Einnig er talið líklegt að rauðhöfða í sárum fækki. Þess ber þó að geta að rauðhöfða hefur fjölgað talsvert frá 1975 þrátt fyrir námuvinnsluna. Að öðru leyti er ekki fyrirsjáanlegt að dæling á svæðinu hafi veruleg áhrif á fugla. Benda má á að verndargildi svæðisins er meira fyrir rauðhöfða en álf vegna þess hve stór hluti norðlenska hluta stofnsins nýtir sér fæðuuppsprettuna þar um fellitímamann.
- *Svæði 2:* Talsvert hefur verið gengið á þetta svæði fram að þessu og er talið líklegt að grafendur sem halda sig þarna hverfi að mestu. Óljóst er hvort grafendur finni sér annað athvarf við Mývatn en þær eru dreifðar um allt land.
- *Svæði 3:* Á þessu svæði er meira dýpi en á hinum tveimur. Því má gera ráð fyrir að gróðurinn nái sér eingöngu upp aftur innan tiltölulega skamms tíma þar sem setlögin eru innan við 2 m á þykkt. Gildi Vogaflóa til fæðuöflunar er hins vegar tiltölulega lítið. Gildi flóans fyrir húsönd á veturna er þeim mun meira og er því talið líklegt að eitthvað geti fækkað í stofninum þar sem dýpsta svæðið mun ekki nýtast. Á flóanum halda sig þó yfirleitt smáir hópar á meðan þorri stofnsins heldur sig á vökum á Syðriflóa og Laxá.

<sup>29</sup> Arnþór Garðarsson, Árni Einarsson, Gísli Már Gíslason, Guðmundur V. Helgason og Jón S. Ólafsson, 1987. *Yfirlitskönnun á botnlífi Mývatns*. Náttúruverndarráð, fjölrit nr. 18.

## 6.2.2 FISKAR

### 6.2.2.1 GRUNNÁSTAND

Í Mývatni eru þrjár af fimm íslenskum tegundum ferskvatnsfiska. Þetta eru bleikja, urriði og hornsíli.

Þrjú afbrigði af bleikju eru í og við Mývatn, Mývatnsbleikja og krús í Mývatni og eitt í hellum við vatnið, svokölluð gjáarlonta. Í meðalárferði vex Mývatnsbleikjan upp í veiðanlega stærð á um 3-4 árum og er langmikilvægasti veiðistofninn í vatninu. Hún er útbreidd um allt vatnið en þekktar riðastöðvar eru þó aðallega á strandsvæðum í Syðriflóa. Fæða er breytileg eftir svæðum, árstímum og árum, allt eftir því hvernig ástand átustofna er í vatninu.

Urriðinn er ekki líkt því eins algengur í Mývatni og bleikjan þó svo vaxtarskilyrði séu góð. Vöxtur hans er heldur hægari en hjá bleikjunni og verður hann gjarnan veiðanlegur fjögurra til fimm ára gamall. Í vatninu er hrygning urriðans bundin lindasvæðum í Mývatni, einkum með ströndum Vogaflóa í Ytriflóa. Veiðar á urriða hafa verið nokkuð stöðugar eftir 1970 en aðgreining afla bleikju og urriða er til frá þeim tíma. Að meðaltali veiðast um 60% urriðans í Ytriflóa, en rúm 90% bleikju-aflans er veiddur í Syðriflóa (**viðauki 6**).

Hornsílið er langalgengasti fiskurinn í Mývatni og í árum þegar mikið er af því getur lífþyngd þess verið mun meiri en annarra fiskitegunda í vatninu. Þéttleiki hornsíla í vatninu er mjög breytilegur, bæði eftir svæðum og á milli ára. Til að mynda getur svæðisbundinn þéttleiki í ágúst, þegar nýliðunar gætir mest, farið langt yfir 100 einstaklinga á fermetra vatns. Í Mývatni lifir hornsílið fyrst og fremst á smáum botndýrum, til dæmis krabbadýrum, helst kúlufólum og mánaflóm, rykmýi og bæði lirfum og púpum vatnsmýsins.

### 6.2.2.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Vegna fyrirhugaðra áforma um útvíkkun núverandi námusvæðis í Ytriflóa var gerð úttekt á uppeldisskilyrðum og útbreiðslu urriðaseiða í Ytriflóa ásamt viðmiðunarmælingum á tveimur stöðum í Syðriflóa (**viðauki 6**). Tilgangur úttektarinnar var að afla upplýsinga til að spá fyrir um áhrif af dælingu kísilgúrs úr Vogaflóa og öðrum svæðum utan núverandi námusvæðis. Hér á eftir verður gerð grein fyrir helstu niðurstöðum þessarar úttektar ásamt umfjöllun úr fyrri matsskýrslum er varða áhrif kísilgúrdælingar á fiska í Mývatni.

Svæðin norðan og sunnan Slútness nýtast til uppeldis fiska, bæði urriða og bleikju. Samkvæmt rannsóknum er yfirleitt meira af silungi á ódældum svæðum fyrri hluta sumars en þegar líður á sumarið snýst þetta við. Rannsóknir síðustu ára benda þó til að áráskipti geti verið að þessu háð fæðuframboði. Einnig er líklegt að sá tími sem líðinn er frá síðustu dælingu ákveðins svæðis hafi áhrif.

Svæðið í Vogaflóa, sem er stærst fyrirhugaðra námusvæða í Ytriflóa, nær inn á þekkt uppeldissvæði fyrir urriða. Vogaflóa er ófrosinn allan veturinn og öldu gætir þar því allt árið. Dýpkun flóans getur valdið því að ölduhæð aukist í flóanum og þar með einnig rof máttur hennar við land. Dæling getur auk þess haft áhrif á magn og samsetningu stofna fæðudýra á botni og þar með á lífslíkur fiska.

Þar sem talið er að aðaluppeldisstöðvar urriða séu í Vogaflóa, þótti ástæða til að kanna nánar hugsanleg áhrif kísilgúrvinnslu þar. Hins vegar var ekki talin ástæða til að kanna nánar áhrif kísilgúrvinnslu á fyrirhuguðum námusvæðum norðan og sunnan Slútness þar sem þau eru hlutfallslega lítil í samanburði við nærliggjandi svæði sem þegar hafa verið dýpkuð.

Enn fremur eru settar fram upplýsingar um veiði í Ytriflóa og Syðriflóa og metið hvort skerðing botnsamfélaga kunni að hafa áhrif á fæðuskilyrði silunga.

### Uppeldisskilyrði í Ytriflóa

Hrygning urriða er yfirleitt bundin við ár og læki. Hrygning í vötnum á lindasvæðum eins og í Mývatni er hins vegar mjög sérstakt fyrirbrigði. Fyrirliggjandi rannsóknir sýna að seiði urriða og bleikju halda sig á grýttum svæðum við strendur. Urriðaseiði halda sig þar líklega lengur en bleikjuseiði, aðallega á 10-15 cm dýpi, fast við landið. Þessi svæði eru því mikilvægust fyrir uppeldi og nýliðun urriðans áður en hann gengur frá landi.

Riðasvæði urriða eru bæði í Ytri- og Syðriflóa og falla að miklu leyti saman við þau svæði þar sem lindaáhrifa gætir í Mývatni. Líklegt er að útbreiðsla hrygningarsvæða tengist botngerð og hitastigi á riðunum. Þannig virðist hrygning í vestanverðum Vogaflóa skipta mestu máli þar sem að við austurströnd flóans er mun minna af seiðum, líklega vegna innstreymis af heitu vatni. Einu þekktu riðasvæði bleikju í Ytriflóa eru austan á svokölluðum Landteigum.

Áður fyrr rann hraun út í Vogaflóa og myndaðist við það hraunkragi meðfram stöndum. Dæling kísilgúrs mun ekki ná inn fyrir hraunkragann og því ekki hafa bein áhrif á urriðaseiði sem halda sig þar. Minnkun á framleiðslu eða tegundasamsetningu fæðudýra úti í flóanum getur hins vegar haft áhrif á fæðuframboð við land og þar með á afkomu urriða.

Til þess að draga úr áhrifum kísilgúrvinnslu í Vogaflóa verður þess gætt, í samræmi við tillögur Veiðimálastofnunar, að fyrirhuguð dæling nái hvergi nærri landi en 100 m í flóanum og myndi þar eins konar öryggissvæði fyrir urriðann og fæðudýr hans.

### Veiði í Mývatni<sup>30</sup>

Mývatn er eitt fárra vatna á Íslandi þar sem silungsveiði til nytja er enn stunduð sem hluti af hefðbundnum búskap auk þess sem verkun afla og reyking er stunduð af flestum veiðiréttarhöfum. Áætlað er að meðalveiði skili um 4-6 milljónum á ári en einnig eru menningarleg og söguleg verðmæti fólgin í silungsveiðum í Mývatni. Til að mynda má finna í ýmsum heimildum frásagnir af mikilvægi vatnsins og silungsveiða fyrir lífsafkomu fólks í Mývatnssveit.<sup>31</sup>

Veiðar í Mývatni hafa verið skráðar allt frá árinu 1900 til dagsins í dag. Samkvæmt þessum skráningum hafa veiðar verið mjög breytilegar eins og sjá má á mynd 6.2. Ástæður þessara breytinga geta verið margvíslegar. Sem dæmi má nefna breytingar á lágmarksmöskvastærð (fyrst í 38 mm á öðrum áratug 20. aldar og síðar í 43 mm), breytingar á veiðitækjum úr heimagerðum ullarnetum og fyrirdrætti í nælonnet eftir

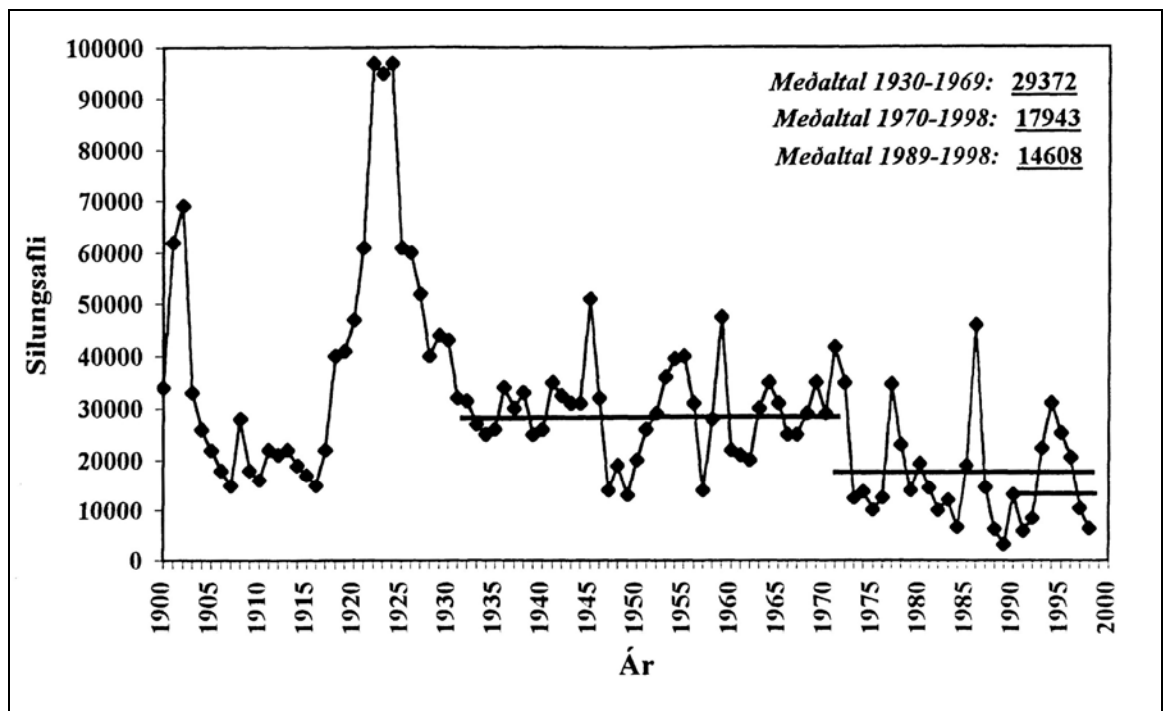
<sup>30</sup> Unnið upp úr skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

<sup>31</sup> Upplýsingar frá Guðna Guðbergssyni, Veiðimálastofnun.

1950 og síðar í girnisset og opnun alls vatnsins fyrir veiði með tilkomu utanborðs-mótora um 1950. Á öðrum áratug 20. aldar var enn fremur sett lágmarksviðmið í dorgveiði við 38 cm. Einnig er misjafnt hversu margir skila veiðiskýrslum ár hvert og sveiflast aflatölur því með fjölda innsendra skýrslna. Þannig skiluðu 15 til 34 veiðijarðir inn skýrslum á tímabilinu 1985-1998 og má sjá jákvætt marktækt samband á milli fjölda lagna<sup>32</sup> og afla, það er þegar lítið veiðist og afli á sóknareiningu er lágur eru færri sem stunda veiði. Þannig eru raunverulegar sveiflur í silungastofnum líklega minni en veiðitölur gefa til kynna. Þegar afli á sóknareiningu dregst saman dregur jafnframt úr sókninni. Auknar sveiflur í veiði og minni afli endurspeglar að líkindum að hluta til breytt þjóðfélagsmynstur þar sem færri eru háðir veiðum en áður. Til að mynda er uppistaðan í framleiðslu þeirra sem reykja silung fyrir almennan markað eldissilungur, enda taka stærri matvöruverslanir ekki við blóðmörnum netaveiddum silungi.

### Skerðing botnsamfélaga<sup>33</sup>

Sveiflur í veiðum á silungi í Mývatni eiga sér langa sögu og eru mestar í Syðriflóa eins og fram kemur hér að framan. Svo virðist sem fæðuframboð og fæðuval mótist að miklu leyti af samkeppni við hornsíli. Þetta lýsir sér þannig að í flestum árum eru botndýr eins og rykmý, kornáta og langhalafló ríkjandi fæða. Þegar þessi fæða er á þrotum snýr silungurinn sér að hornsílum og vatnabobbum, en þessi fæða nýtist smærri silungi illa og hann fellur því úr hor. Hornsílin geta heldur ekki nýtt sér vatnabobba sem fæðu og því hrynja stofnar silungs og hornsíla í kjölfarið, fæða eykst á nýjan leik og samkeppni minnkar. Stofnarnir byggjast því upp aftur, samkeppni um fæðu eykst á nýjan leik og ferlið endurtekur sig.



**Mynd 6.2** Silungsafl í Mývatni 1900-2001 (tölur fyrir árið 2001 eru bráðabirgðatölur).<sup>34</sup>

<sup>32</sup> Ein lögn er skilgreind sem eitt net sem liggur eina nótt.

<sup>33</sup> Unnið upp úr skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

Í Ytriflóa hafa verið gerðar nokkrar rannsóknir á þéttleika botndýra. Í þessum rannsóknum kemur fram mikill breytileiki en almennt séð virðist þéttleiki botndýra vera minni á grunnum svæðum en á djúpum. Á grunnum svæðum í Ytriflóa er þéttleiki botndýra almennt minni en í Syðriflóa. Á dýpkuðum svæðum getur botndýraframleiðsla hins vegar orðið veruleg þegar frá líður og fyllilega sambærileg við það sem gerist í Syðriflóa. Breytingar í þéttleika botndýra hafa hins vegar minni áhrif í Ytriflóa en ef breytingar eiga sér stað í Syðriflóa. Ástæða þess er sú að í Ytriflóa er hornsílastofninn að jafnaði mun þéttari og eru þau því mikilvægari sem fæða heldur en í Syðriflóa. Sem dæmi má nefna að árið 1990 var hornsílastofninn áætlaður um 400 t í Ytriflóa en um 3 t í Syðriflóa. Sveiflur í stofnum silungs eru því minni í Ytriflóa en í Syðriflóa. Þetta má skýra með ólíkri vistgerð í flóunum tveimur þar sem mikilvægi urriða er tiltölulega mikið í Ytriflóa og það hve botndýraframleiðsla og gróðursamfélög eru fljót að ná sér í kjölfar dælingar, sem nær einungis til lítils hlutar flóans á hverju ári eða að meðaltali 1-2% af flatarmáli flóans ár hvert.

### Niðurstöður

Helstu niðurstöður fyrirhugaðrar dælingar á kísilgúr utan núverandi námusvæðis í Ytriflóa er varða áhrif á stofna silungs í Mývatni eru eftirfarandi:

- Til að draga úr áhrifum kísilgúrdælingar á afkomu urriða verður þess gætt, í samræmi við tillögur Veiðimálastofnunar, að dæling nái hvergi nærri löndum en 100 m og myndi þar eins konar öryggissvæði fyrir urriðann og fæðudýr hans (**viðauki 6**).
- Minnkun árlegs afla silungs í Mývatni eftir 1969 (**mynd 6.2**) má í meginatriðum skýra með breyttu veiðimynstri, veiðiaðferðum og veiðiálagi. Hins vegar er ekki hægt að tengja breytingar á silungsafla kísilgúrvinnslunni í Ytriflóa<sup>35</sup>, enda er vægi Ytriflóa í veiðinni tiltölulega lítið.
- Sveiflur í stofnum silungs í Ytriflóa eru ekki eins háðar skerðingu botnsamfélaga og í Syðriflóa þar sem hornsílastofninn þar er mun þéttari og mikilvægari sem fæða en í Syðriflóa. Þar að auki eru mun minni sveiflur í fjölda hornsíla í Ytriflóa en í Syðriflóa og sveiflur í stofnum silungs þar því minni. Þetta er raunin þátt fyrir að aldrei hafi verið dælt úr Syðriflóa á meðan dælt hefur verið upp kísilgúr af um 40% af flatarmáli Ytriflóa. Þar af leiðir er ekki reiknað með að áhrif á silung vegna fyrirhugaðrar viðbótarnámuvinnslu í Ytriflóa verði mikil.

## 6.2.3 SMÁDÝR

### 6.2.3.1 GRUNNÁSTAND

Til smádýra teljast flestallir hryggleysingar, aðrir en frumdýr, sem lifa í vatnsbolnum (vatnsmassinn á milli botns og yfirborðs) og á botni Mývatns og er útbreiðsla

<sup>34</sup> Upplýsingar frá Guðna Guðbergssyni, Veiðimálastofnun.

<sup>35</sup> Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, 2000. *Mat á áhrifum af starfsemi Kísiliðjunnar á vistkerfi Mývatns*. Skýrsla alþjóðlega matshópsins sem skipaður var af iðnaðarráðuneytinu.

Ofangreind skýrsla er einnig sem viðauki 7 með skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

þeirra og magn mjög breytilegt. Í umfjölluninni hér á eftir er smádýrum skipt í svifdýr, botndýr og smádýr sem lifa innan um hágróður.

**Svifdýr:** Magn dýra í vatnsbolnum (dýrasvif) er árstíðabundið. Dýrin liggja að mestu í dvala yfir veturinn en lifna við er hlýna tekur og framleiðsla plöntusvifs er komin vel af stað en flestar tegundirnar eru háðar plöntusvifi til vaxtar. Ein tegund svifdýra, langhalaflóin (*Daphnia longispina*), er mikið nýtt af síðframleiðendum, einkum bleikju, hornsílum og í einhverjum mæli af öndum. Langhalaflóin, eins og flest önnur svifdýr, er þörungaæta en einnig lifir hún á groti (rotandi lífrænt efni) og bakteríum.

**Botndýr:** Upplýsingar um botndýr í Mývatni eru misgóðar eftir því hvaða hópar eiga í hlut. Rannsóknir hafa sérstaklega beinst að þeim hópum botndýra sem teljast mikilvæg sem fæða fyrir fiska og endur, til dæmis rykmý og botnkrabbadýr.

Rykmý er undirstöðufæða í vistkerfi Mývatns og Laxár, einkum lifurnar sem jafnan lifa á vatnsbotninum (**viðauki 7**). Liðlega 40 tegundir rykmýs eru þekktar í Mývatnsveit sem tilheyra fimm undirættum; ránmý, vetrarmý, vatnsmý, slæðumý og toppmý. Árin 1972-1974 var hlutdeild slæðumýs og toppmýs í þéttleika (fjöldi/m<sup>2</sup>) allra botndýra stærri en 100-200  $\mu$ m í Mývatni á bilinu 63-95% og mælt í lífmassa (g/m<sup>2</sup>) 76-95%. Mjög mikill breytileiki er í fjölda rykmýs í Mývatni. Sum árin er sveitin kvik af flugu og geta mýmekkirnir orðið svo þykkir að ekki sést milli bæja. Önnur ár sést varla fluga á sveimi. Gengur þetta í bylgjum með um 5-9 ára millibili (**viðauki 7**). Afkoma andarunga flestra tegunda anda stendur í beinu sambandi við þessar sveiflur, sem geta leitt til afkomubrests í þeim dýrastofnum sem háðir eru rykmýinu til átu.

Botnkrabbadýr tilheyra mörg hver mikilvægustu dýrum til áts fyrir fiska og fugla í Mývatni og er kornátan þeirra mikilvægust. Önnur algeng tegund er kúluflóin og er hún einkum nýtt af hornsílum. Með rannsóknum á borkjörnum má sjá að magn kornátu er í beinu sambandi við magn kúluskíts (eitt af þremur vaxtarformum grænþörungs sem heitir á fræðimáli *Cladophora aegagropila*) og jókst magn hennar mikið á 18. öld samfara mikilli aukningu á kúluskít. Um þetta leyti hefur vatnið verið um 1 m dýpra en það er nú. Ekki er að sjá sömu magnbreytingar á kúlufló með grynnskun vatnsins.

**Smádýr sem lifa innan um hágróður:** Frekar lítil vitneskja er tiltæk um smádýr sem lifa innan um hágróðurinn í Mývatni. Reynt var að meta þéttleika dýra á gróðri og í botnseti á ódældum svæðum í Ytriflóa í ágúst 1993. Í ljós kom að hlutur krabbadýra var nokkru meiri á gróðri en á botni (62% af heildarþéttleika dýra á gróðri en 53% í seti). Heildarþéttleiki dýra á gróðri var mestur í Vogaflóa, um 190 þúsund dýr á m<sup>2</sup>, sem var riflega fjórum sinnum meira magn en á svæðum norðan og sunnan Slútness. Það sem einkennir dýrasamfélög á hágróðri er að þau sækja í smásæja þörunga og grot á stilkum eða blöðum plantnanna. Auk þess eru flest þessara dýra næm fyrir súrefnisfirrð sem gætir frekar á botni undir hágróðrinum.

**Mælingar á þéttleika:** Í ágúst 1993 var þéttleiki dýra kannaður í gróðri og botnleðju á 20 stöðum á ódældum svæðum í Ytriflóa. Helstu niðurstöður (**tafla 6.1**) eru að þéttleiki dýra í gróðri var mun meiri í Vogaflóa en í vestanverðum Ytriflóa. Mest var af vatnsmýi og talsvert af slæðumýi í Vogaflóa. Þar munaði þó mestu um mikinn fjölda krabbadýra. Í botnleðjunni var mikið dýralíf, mest tæplega 700.000 dýr/m<sup>2</sup> norðan Slútness.

**Tafla 6.1** Þéttleiki dýra í gróðri og botnleðju í Ytriflóa samkvæmt mælingu í ágúst 1993.

	Þéttleiki dýra á fermetra	
	Gróður	Botnleðja
<i>Vestanverður Ytriflói</i>	40.000	300.000-700.000
<i>Vogaflói</i>	190.000	350.000

### 6.2.3.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

#### Fyrri niðurstöður

Í fyrri matsskýrslum kom fram að bein og augljós áhrif kísilgúrvinnslu á fyrirhuguðum námusvæðum eru þau að vatnið er dýpkað og næringarríku seti er dælt upp með þeim botngróðri og dýralífi sem þar er að finna. Við þetta færast framleiðsla á botni upp í vatnið þannig að svifræn framleiðsla eykst á kostnað botnlægjar. Til að mynda virðist þéttleiki langhalafloarinnar (*Daphnia longispina*) hafa aukist á dýpkuðum svæðum í Ytriflóa auk þess sem rannsóknir á setkjörnum úr Syðriflóa hafa sýnt að langhalafloin var algengari þegar vatnið var dýpra en það er nú. Með tímanum eykst botnlæg framleiðsla á ný á dýpkuðu svæðunum og getur hún orðið veruleg þegar frá líður<sup>36</sup>. Óvíst er þó að tegundasamsetning verði eins og áður, en talið er að ýmsir liðormar og ákveðnar tegundir rykmýs séu fyrst til að taka sér búsetu á dýpkuðum svæðum.

#### Nýjar rannsóknir

Eftirfarandi umfjöllun byggir á **viðauka 7** en þar kemur fram að nýjustu rannsóknir bendi til þess að sveiflur í fjölda mýflugna haldist við vegna gagnvirkra áhrifa milli mýflugulirfa og fæðu þeirra á vatnsbotninum. Þetta er sambærilegt við það þegar grasbítar ganga of nærri gróðri á þurru landi. Sömu rannsóknir gefa til kynna að þessi gagnvirku áhrif nái að magna upp áhrif umhverfisbreytinga sem verða vegna utanaðkomandi þátta.

Þegar áhrif námuvinnslu á rykmý eru metin er einkum tvennt sem skiptir máli. Í fyrsta lagi þarf að huga að því hvort einhverjar tegundir séu bundnar við fyrirhuguð námusvæði og í öðru lagi að hve miklu leyti núverandi samfélög eru mótuð af námuvinnslni.

Rykmý tekur aðeins til sín næringu á lirlustigi, það er á botninum. Hér er um að ræða blöndu af fersku, nýmynduðu, lífrænu en rotnandi seti og kísilþörungum. Hlutfall kísilþörunga er um 50%. Framboð fæðu á hverju augnabliki er því háð eftirfarandi fjórum þáttum:

- Hversu hratt setið myndast og kísilþörungar vaxa.
- Hversu hratt setagnir eða kísilþörungar berast inn á búsvæðið.
- Hversu hratt botndýrin fjarlægja fæðuna.
- Hversu fljótt straumar flytja setið á brott.

<sup>36</sup> Sjá nánar viðauka 5 um mat á áhrifum kísilgúrnáms í Mývatni á fæðuskilyrði silunga með skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni.

Dýpkun á hluta vatnsins með námuvinnslu veldur því að setagnir berast út á dýpið og eru þannig teknar úr umferð. Fæðuframboð minnkar því á þeim svæðum sem eru ógrafin. Þetta er hins vegar erfitt að sannreyna þar sem engar mælingar voru gerðar áður en kísilgúrnám hófst en mælingar frá 1970 sýndu að þéttleiki og framleiðsla rykmýs var minni í Ytriflóa en Syðriflóa. Munurinn gæti stafað af óþekktum ástæðum þar sem lífsskilyrði í flóunum tveimur eru mismunandi að ýmsu leyti.

Vegna þess hve mýsveiflurnar eru yfirgnæfandi voru gerðir líkanreikningar til að kanna hvort kísilgúrvinnsla hefði einhver áhrif á þær. Líkanið byggir á samspili mýstofns og fæðuframboðs. Niðurstöður reikninganna voru þær að stofninn getur þróast á tvo mismunandi vegu. Í öðru tilfellinu nær hann jafnvægi við fæðuframboðið en í hinu tilfellinu fer hann að sveiflast. Til að mynda eykst tilhneiging mýstofnsins til að sveiflast mikið ef framboð lífrænna setagna minnkar eða ef hægir á innflutningi kísilþörunga inn á búsvæði mýlirfanna. Innflutningur fæðu hefur mesta þýðingu fyrir stofninn þegar fæðuskortur er orðinn mjög mikill. Þess vegna getur innflutningur fæðu, jafnvel í litlum mæli, ráðið úrslitum um framvindu mýstofnsins. Fæðumagnið sem hér um ræðir er fimm stærðargráðum minna en það sem algengt er að finna í vatninu. Þar sem kísilgúrnám dregur úr framboði lífrænna agna í setyfirborðinu eykur það líkur á að stofninn taki að sveiflast.

### Niðurstaða

Líkanreikningar á mýsveiflum og hugsanlegum áhrifum kísilgúrvinnslu á þær sýna að stofnhegðun slæðumýs getur verið mjög viðkvæm fyrir breytingum á fæðuframboði. Þetta stafar af því að mýlirfurnar geta hugsanlega étið upp alla þá fæðu sem í boði er svo að endurnýjun fæðunnar (og mýstofnsins í kjölfarið) byggist á innflutningi og brottnámi fæðuagna. Þar sem kísilgúrnámið minnkar framboð fæðu á svæðum utan dælingarsvæðanna getur það aukið á sveifluhæð mýstofnanna (**viðauki 7**).

Á hinn bóginn er ekki talið að um stórvægilegt rof hafi verið að ræða í Ytriflóa fram til þessa og ólíklegt talið að það muni aukast að ráði þar sem fyrirhuguð námusvæði eru hlutfallslega lítil í samanburði við núverandi námusvæði (sjá nánar í kafla 6.4.2). Auk þess virðast sveiflur vera minni í Ytriflóa en í Syðriflóa þrátt fyrir að kísilgúr hafi verið numinn á um 40% af flatarmáli flóans. Líklega spilar þarna inn í ólík vistgerð flóanna og það hve botndýraframleiðsla og gróðursamfélög hafa verið fljót að ná sér í kjölfar dælingar. Til dæmis sýnir rannsókn á botndýralífi Ytriflóa árin 1986 og 1987 meiri þéttleika mýlirfa á grunnnum svæðum en á dýpkuðum svæðum<sup>37</sup>. Rannsóknir á botndýralífi sem fram fóru á árunum 1990 og 1991 sýna hins vegar meiri þéttleika mýlirfa á dýpkuðum svæðum í Ytriflóa en á grunnnum svæðum. Til samanburðar var þéttleiki mýlirfa í Syðriflóa árið 1990 minni en á dýpkuðum svæðum í Ytriflóa en árið 1991 var hann ívið meiri<sup>38</sup>. Að vísu getur verið að önnur dýr taki sér búsetu á svæðunum í meira mæli en áður á kostnað þeirra sem fyrir voru. Þetta kemur þó ekki að sök í ljósi þess hve lítil svæðin eru auk þess sem gera má ráð fyrir meiri fjölda botndýra á námusvæðunum en eru þar í dag vegna þess að þéttleiki

<sup>37</sup> Vigfús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Ólafur Einarsson, 1989. *Athugun á botnlífi og fiskistofnum Ytriflóa Mývatns*. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/89025.

<sup>38</sup> Arnþór Garðarsson og Sigurður Snorrason, 1993. *Sediment characteristics and density of benthos in Lake Mývatn, Iceland*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 25, bls. 452-457.

þeirra virðist vera meiri á dýpri svæðum Ytriflóa en þeim grynri. Á heildina lítið kemur smádyrum því til með að fjölga.

## 6.3 EFNABÚSKAPUR Í MÝVATNI

### 6.3.1 GRUNNÁSTAND

Í lindavatninu við Mývatn eru fjölmörg uppleyst frumefni og efnasambönd. Sé birta, hiti og súrefni nægileg ræðst tillifun af framboði næringarefna eins og fosfats, nítrats, kísils og ýmissa snefilefna.

Þar sem rennsli og efnasamsetning Grænalæks og lindanna við Mývatn er þekkt má fara nærri um næringarefnaákomu Syðri- og Ytriflóa og vatnsins alls. Niturákoma Ytriflóa hefur rúmlega þrefaldast frá 1969 til 1990 og ákoma alls Mývatns nær tvöfaldast. Á sama tíma hefur fosfórákoma Ytriflóa aukist um 30%, en sé miðað við Mývatn allt er aukningin óveruleg.

Mælingar á styrk uppleystra næringarefna í frárennsli Kísiliðjunnar á árinu 1993, 1994 og 1998 sýna að af heildaraukningu niturs og fosfórs í öllum vatnsmassanum á árunum 1969-1990 megi rekja um 32% aukningar í fosfórákomu og um 37% aukningar í niturákomu til uppleystra efna í affallsvatni Kísiliðjunnar. Önnur aukning er rakin til vaxandi byggðar og ferðamannafjölda.

Í Mývatni er botnsetið víðast hvar fingerð leðja, mynduð að miklu leyti af leifum kísilþörungum en að nokkru af eldfjallaösku. Nokkuð er um leifar af vatnadýrum og háplöntum, en lítið ber á gróðurleifum ættuðum frá landi. Mjög mikið er af gerlum (bakteríum) í botnleðjunni. Erfitt er að meta fjölda þeirra, en áætlað hefur verið að þéttleiki gerla í botnleðju stöðuvatna sé um þúsundfaldur miðað við vatnsbolinn. Gerlarnir lifa á því að brjóta niður lífrænar leifar sem berast leðjunni úr svifinu og úr plöntum og dýrum sem lifa á botninum. Gerlarnir breyta efnasamsetningunni í leðjunni. Þeir taka upp nítrat og súrefni en losa fosfat og mynda súlfíð, metan og fleiri efnasambönd. Efst er setið mjög vatnsríkt, aðeins 2-4% þurrefni á svæðum sem set safnast á, en á grunnum svæðum þar sem hreyfing er mikil af öldu og vindastraumi er setið þéttara. Vatnsinnihaldið í setinu sveiflast frá um 98% niður í um 70%, miðað við þunga. Það er mest efst í setinu næst botninum, minnkar snarlega með dýpi á fyrstu sentímetrunum, og er komið niður fyrir 80% á innan við 50 cm dýpi.

### 6.3.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

#### Styrkur næringarefna í Mývatni

Í fyrri matsskýrslum kom fram að styrkur næringarefna er yfirleitt meiri í setvatni en í vatnslaginu ofan við setið. Botnlægar plöntur geta því virkað eins og næringarefnadælur frá seti til vatns með upptöku næringarefna úr botnseti. Næringarefnin losna svo út í vatnsbolinn þegar ljós minnkar og niðurbrot gróðurs hefst.

Leiða má líkur að því að sama röksemdafærsla eigi við um fyrirhuguð námusvæði í Ytriflóa og komið hefur fram um svæði 1 og 2 í Syðriflóa, en svæðin í Ytriflóa eru minni um sig að flatarmáli. Röksemdafærslan er á þá leið að við dælingu á kísilgúr

úr vatninu er næringarefnaríkur gúr og setvatn numið brott ásamt botnföstum plöntum sem losa næringarefni út í vatnsbolinn (vatnsmassinn á milli botns og yfirborðs). Hluti þessara næringarefna skilar sér til baka með frárennsli frá Kísiliðjunni. Efnaframburður á fyrirhuguðum námusvæðum er hins vegar aðeins lítill hluti þess sem berst í Mývatn með grunnvatni og um allan botn vatnsins og þarf til þess að standa undir frumframleiðslu í vatninu. Því má telja líklegt að námuvinnslan hafi ekki í för með sér marktækar breytingar í heildarefnabúskap Mývatns.<sup>39</sup>

Í skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum var þess getið að fyrirhugaðar væru tilraunir í samvinnu við Hollustuvernd ríkisins (nú Umhverfisstofnun) um að ná niður næringarefnastyrk í affallsvatni. Sumarið 2000 hófst, samfara tilraun við að fanga þurrefni úr yfirfalli frá hráefnisþró Kísiliðjunnar (Kringlu), önnur tilraun sem fólst í könnun á því hvort minnka mætti styrk næringarefnasambanda í sama affallsvatni. Hollustuvernd ríkisins hafði bent á að hugsanlega mætti „afgasa“ þetta affallsvatn af  $\text{NH}_4^+$ -efnasambandi með því að koma því í snertingu við andrúmsloft og með gróðursetningu trjáplantna væri hægt að fanga næringarefni úr vatninu. Í tengslum við þessar tilraunir var sumarið 2000 byggð ný setþró á affallssvæði Kísiliðjunnar. Þessari þró er ætlað að taka við botnfalli úr affallsvatninu, sem síðan er hleypt út í nokkurs konar áveituskurð. Hér er um að ræða langan skurð sem liggur í bugðum um eldra affallssvæði Kísiliðjunnar. Þetta svæði er tiltölulega flatt og hefur verið í uppgræðslu undanfarin ár með nokkuð góðum árangri. Hugmyndin með skurðinum var að veita affallsvatninu um þetta svæði til að hjálpa til við uppgræðsluna en þurrkar hamla oft grassprettu á þessum slóðum. Gerðar voru vatnsrásir út frá skurðinum til frekari dreifingar og virðist það virka sémilega. Einnig voru gróðursettar um 1.100 trjáplöntur af ýmsum gerðum sumarið 2000 til að sjá hvaða trjátegundir helst hentuðu til gróðursetningar á þessu frekar illræktanlega svæði. Sýni af affallsvatninu sýndu að vatnið afgangast í miklum mæli af  $\text{NH}_4^+$  en magn nítratsambanda hafði aukist. Nokkuð virtist draga úr styrk fosfatsambanda. Vegna erfiðra ræktunarskilyrða er ljóst að talsverðan tíma tekur að skapa góð skilyrði fyrir næringarefnaupptöku. Því má telja líklegra til árangurs við föngun á næringarefnum úr affallsvatninu, á meðan trjávöxtur er að komast af stað, að veita því enn frekar á það svæði sem verið er að græða upp með grasi. Einnig er hugsanlegt að taka þetta vatn í einhverjum mæli til vökvunar á tún í samvinnu við bændur.<sup>40</sup>

### Styrkur áls (Al) í Mývatni

Þar sem fyrirhugað er að endurdæla kísilgúr sums staðar innan núverandi námu-svæðis var gerð úttekt á hugsanlegri hættu sem fylgir því að hreinsa allan kísilgúrinn niður á klöpp (**viðauki 8**). Ástæða hugsanlegrar hættu er sú að kísilgúrinn á botni Mývatns kemur í veg fyrir að styrkur áls (Al) verði mikill þegar pH-gildi verður hæst á sumrin, en þá er frumframleiðni þörunga í hámarki. Til samanburðar má benda á að í Elliðavatni ofan Reykjavíkur hefur vatn beinan aðgang að Al-ríkum bergögnum sem leysast upp þegar pH-gildi vatnsins hækkar. Af þessum sökum er styrkur Al um 10 sinnum meiri í Elliðavatni en Mývatni þegar tillífur er í hámarki.

Hætta sem stafar af því að hreinsa allan kísilgúr af botni Mývatns er sú að styrkur áls (Al) gæti aukist hættulega mikið á sumrin þegar líf er með mestum blóma í vatninu

<sup>39</sup> Hönnun hf., 2000 *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>40</sup> Upplýsingar frá Kísiliðjunni hf.

og pH-gildi (sýrustig) vatnsins hvað hæst. Ástæðan er sú að við lágt pH (<6) er Al eitt helsta eiturefni í ferskvatni. Minna er vitað um eituráhrif Al við hátt pH (>9), en leiddar hafa verið líkur að því að eitrun gagnvart fiskum eigi sér einnig stað þá.

Almennt séð er styrkur uppleysts Al lítill í vatni á yfirborði jarðar þrátt fyrir að Al-steindir séu með þeim algengustu í jarðskorpunni. Ástæðan er sú að þessar steindir eru torleystar við það pH-gildi sem er algengast í vatni (5-8). Í Mývatni er styrkur Al með því minnsta sem mælt hefur verið í yfirborðsvatni á Íslandi, en kísilgúrinn kemur í veg fyrir að styrkur Al verði mikill í Mývatni þegar pH-gildi þess verður mjög hátt (10). Kísilgúrinn myndar þannig teppi um botninn, sem hindrar að vatn með hátt pH nái til Al-ríks bergs sem er þar undir og leysist upp. Ef botninn væri ekki þakinn kísilgúr er hætt við að styrkur uppleysts Al í vatninu yrði hár (jafnvel hærri en í Elliðavatni) því pH-gildi Mývatns fer oft vikum saman upp fyrir pH 10.

Talið er að 20-50 cm kísilgúrlag á botni Mývatns eigi að nægja til verndar því að vatn með hátt pH leysi upp Al-ríkt berg undir gúrnum (**viðauki 8**). Að því gefnu mun dæling á kísilgúr ekki hafa áhrif á styrk Al í vatninu þar sem þykkt kísilgúrlags að vinnslu lokinni er yfirleitt á bilinu 50-100 cm. Það stafar af því að við dælinguna er þess gætt að fara ekki með plóginn niður úr gúrnum því það skemmir tækin auk þess sem einhver gúr ýtist ávallt undir prammann og situr eftir að vinnslu lokinni.

### Niðurstöður

Helstu niðurstöður fyrirhugaðrar dælingar á kísilgúr í Ytriflóa, jafnt innan sem utan núverandi námusvæðis, gagnvart næringarefnabúskap og Al-styrk í vatninu eru eftirfarandi:

- Námuvinnslan hefur líklega ekki í för með sér marktækar breytingar á heildar-efnabúskap Mývatns.
- Það kísilgúrlag sem situr eftir að aflokinni vinnslu er nógu þykkt til verndar því að vatn með hátt pH-gildi leysi upp Al-ríkt berg undir gúrnum.

## 6.4 STRAUMAR OG SETFLUTNINGAR

### 6.4.1 GRUNNÁSTAND

Botn Mývatns er þakinn þunnu, vatnsósa lagi lífræns sets. Þetta lag samanstendur aðallega af nýdauðum og lifandi þörungum (aðallega kísilþörungum), öðrum jurta-leifum og bakteríum. Mikið af þessu efni liggur laust á botninum en rótast upp og flyst með straumum (setflutningar) þegar vatnið er íslaut og vindur nær að koma vatninu á nægilega mikla hreyfingu. Vegna þess hve grunnt Mývatn er geta setflutningar orðið umtalsverðir, einkum þegar hvasst er, en veðurhæð þarf ekki að vera nema 8-11 m/s (5 vindstig) í nokkurn tíma til að skapa nægilega sterkan straum við botn til að róta efsta setlaginu upp. Líkanreikningar sýna að meðaltalssetflutningar innan vatnsins við náttúrulegar aðstæður eru um 180.000 t á ári. Til samanburðar er árleg nýmyndun sets í vatninu um 20.000 t og árleg námuvinnsla um 55.000 t.

Lengi vel var álitíð að víðtækustu og hugsanlega mikilvægustu áhrif kísilgúrdælingar væru breytingar á setflutningum innan Mývatns. Líkanreikningar leiddu hins vegar í ljós að Ytriflóa er tiltölulega einangraður frá Syðriflóa hvað setflutninga og vind-

knúna strauma snertir og að breytingar í setflutningum til Syðriflóa vegna kísilgúrnáms í Ytriflóa og landriss frá því sem áður var eru óverulegar.

## 6.4.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

### Straumar

Í frummatsskýrslu um kísilgúrvinnslu í Mývatni var lögð megináhersla á að meta áhrif fyrirhugaðrar námuvinnslu á straumamynstur í Syðriflóa. Straumabreytingum í Ytriflóa var gefinn minni gaumur þar sem inngríp þar eru nú þegar mikil með námuvinnslu á um 40% af flatarmáli flóans. Engu að síður kemur þar fram að straumamynstur í norðanverðum Ytriflóa hefur breyst nokkuð frá því vinnsla hófst, en litlar breytingar hafa orðið í sunnanverðum flóanum<sup>41</sup>.

Vegna þess hve mikil námuvinnsla hefur verið í Ytriflóa án þess að hafa umtalsverð áhrif á strauma, var ekki talin þörf á að kanna frekar áhrif á strauma út af fyrirhuguðum námusvæðum. Eftir stendur niðurstaða frummatsskýrslu, það er „áframhaldandi námuvinnsla í Ytriflóa mun að öllum líkindum ekki hafa teljandi áhrif á strauma í Syðriflóa.“

### Setflutningar

Í úrskurði Skipulagsstofnunar um frummatsskýrslu kísilgúrvinnslu úr Mývatni<sup>42</sup> þar sem framkvæmdin var úrskurðuð í frekara mat með skilyrðum, var eitt skilyrðið er varðaði hugsanlega setflutninga í Ytriflóa svohljóðandi:

*„Frekari upplýsingar um áhrif námuvinnslu á setflutninga í Ytriflóa. Leggja þarf fram kort yfir núverandi rofsvæði og kort yfir þau svæði þar sem talið er að helst muni gæta setflutninga vegna fyrirhugaðs efnisnáms. Leggja þarf mat á hlutdeild lífræns sets í því seti sem safnast á námusvæði.“*

Í skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni<sup>43</sup> var fjallað um þetta skilyrði og verður sú umfjöllun að mestu leyti lögð til grundvallar hér.

Í mælingum sem gerðar voru sumarið 1989 á setflutningum í Mývatni kom í ljós að yfirborðssetið á ódælda svæðinu í Ytriflóa er víða sendið. Samsvarandi sandlag fannst hvorki í Syðriflóa né á dælda svæðinu í Ytriflóa. Því voru leidd rök að því að sandlagið stafaði af rofi, sem væri bein afleiðing af þeirri dýpkun sem átt hafði sér stað í norðausturhluta Ytriflóa vegna kísilgúrdælingar. Sandlagið væri til komið vegna setflutninga af ódældum grunnnum svæðum yfir á dýpri dæld svæði þar sem auðrofnu finefnin flyttust til, en sandurinn, sem er þyngri og grófari, sæti eftir.<sup>44</sup>

### Kjarnasýnataka

Til þess að afla frekari upplýsinga um áhrif námuvinnslu á setflutninga í Ytriflóa var nýrra gagna aflað með kjarnasýnatöku af botni Mývatns í janúar árið 2000. Teknir

<sup>41</sup> Snorri Páll Kjaran og Gunnar Guðni Tómasson, 1993. *Mývatn, lake circulation and sediment transport*. Verkfræðistofan Vatnaskil.

<sup>42</sup> Sjá úrskurðir árið 1999 á <http://www.skipulag.is>.

<sup>43</sup> Hönnun hf., 2000. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.

<sup>44</sup> Helgi Jóhannesson og Sturla Fanndal Birkisson, 1989. *Setflutningar í Mývatni – Yfirborðssetið í Mývatni og botnrof í Ytriflóa*. Vegagerð ríkisins.

voru 23 kjarnar, bæði af dældum og ódældum svæðum (**mynd 6.3**). Ekki reyndist unnt að ná kjörnum á öllum þeim stöðum sem upphaflega voru áætlaðir vegna óstöðugrar eða engrar ísþekju. Í ljós kom að skipta má kjörnum í Ytriflóa á tvo vegu, annars vegar eftir því hvort kjarninn var tekinn af dældu eða ódældu svæði og hins vegar eftir staðsetningu sunnan og norðan Slútness. Svo virðist sem kjarnar í Ytriflóa, sem hafa tiltölulega einsleitt set<sup>45</sup> með glæðitap (liffrænt innihald) um 10%, endurspegli eðlilegt glæðitap í ódældu seti í flóanum. Rofsvæði lýsa sér í sandi eða söndugu seti í efstu lögum og þar af leiðandi lágu glæðitapi allra efst, sem eykst með dýpi.

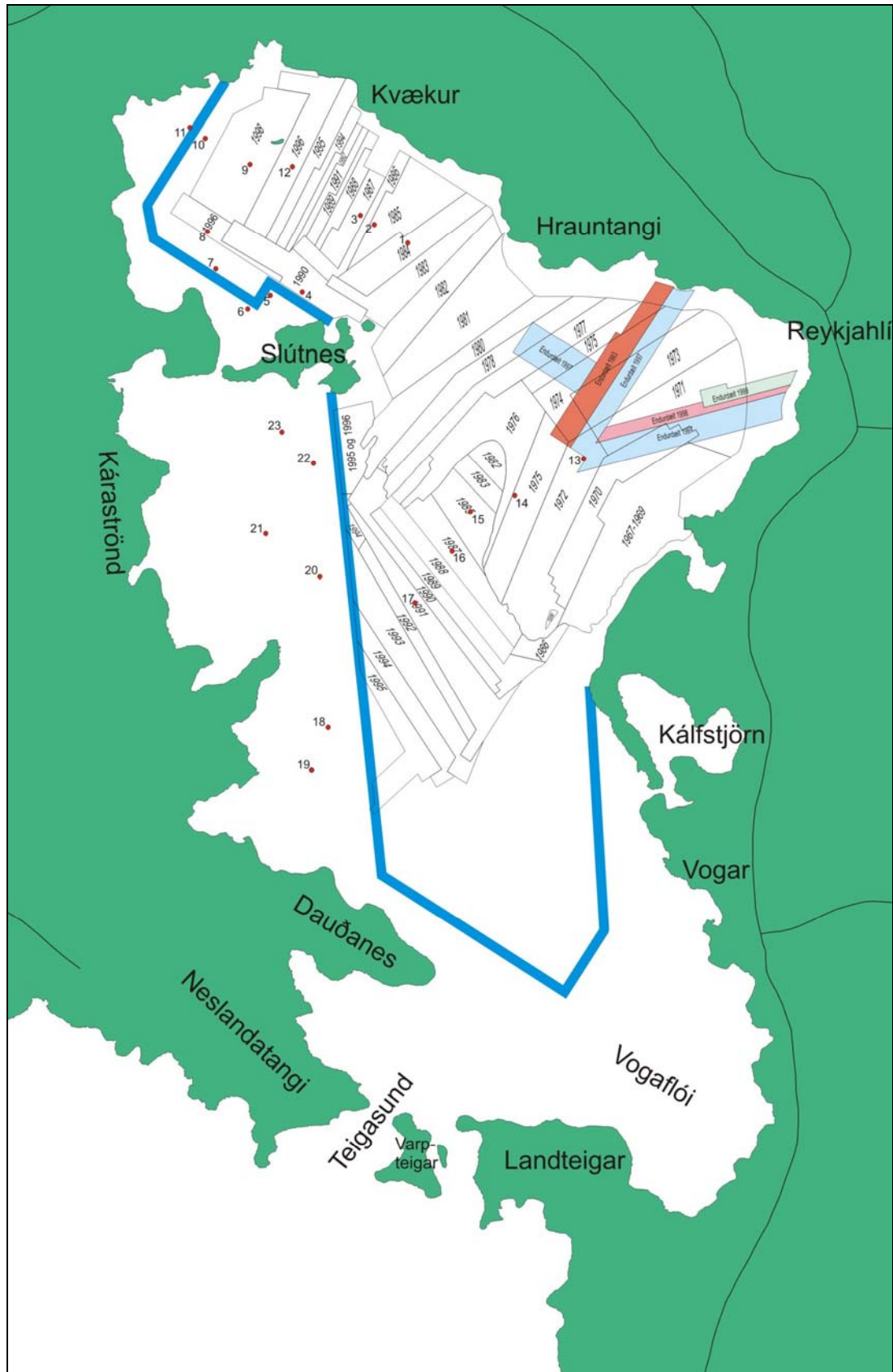
Í megindráttum má segja að rannsóknirnar í janúar 2000 staðfesti sandútbreiðslukortið frá 1989 (**mynd 6.4**). Ekki er hægt að bera saman kortin að öðru leyti þar sem ekki er sýnt hversu þykkt sandlagið var árið 1989. Kjarnar á ódældu svæði milli Slútness og Dauðaness innihalda allir sand í yfirborði, en norðan Slútness eru sandsvæðin staðbundin. Yfirleitt er sandlagið tiltölulega þunnt, nema í kjörnum 18 og 19 norðan Dauðaness (**mynd 6.3**). Þessir kjarnar voru einungis 7 og 9 cm langir og er ástæðan líklega sú að vatnið er grunnt þarna og því næst ekki nægjanlegt fall sýnatökutækis. Einnig er hugsanlegt að kjarnarnir hafi orðið eitthvað styttri vegna þess hve sandríkt og þétt setið var. Setið var reyndar það sandríkt að vafamál er hvort um rof sé að ræða. Í fyrrnefndri skýrslu frá 1989<sup>46</sup> er getum leitt að því að sandlagið í Ytriflóa stafi af víðfeðmu botnrofi af stærðargráðunni 10-20 cm. Hins vegar hafa komið fram efasemdir um að rofið sé þetta mikið vegna þess mikla botngróðurs í Ytriflóa sem bindur setið saman. Auk þess hefur staðbundið rof ekki átt sér stað við gryfjubakkann, það er mörk dælds og ódælds svæðis, eins og hefði mátt ætla (**mynd 6.5**). Þar sem sandlagið var þykkast, það er í kjörnum 18 og 19 norðan Dauðaness, eru fyrstu 5-10 cm kjarnanna mjög sandríkir. Af þessu má draga þá ályktun að á þessu svæði sé mikill sandur frá náttúrunnar hendi, en bagalegt er að ekki skuli vera til sýni af botninum á þessu svæði áður en námuvinnsla hófst í Mývatni.

Á dældum svæðum er glæðitapið yfirleitt á bilinu 8-14%. Á þessum svæðum var yfirleitt ekki sand að finna, nema í tveimur kjörnum þar sem þunnt sandlag var í yfirborði.

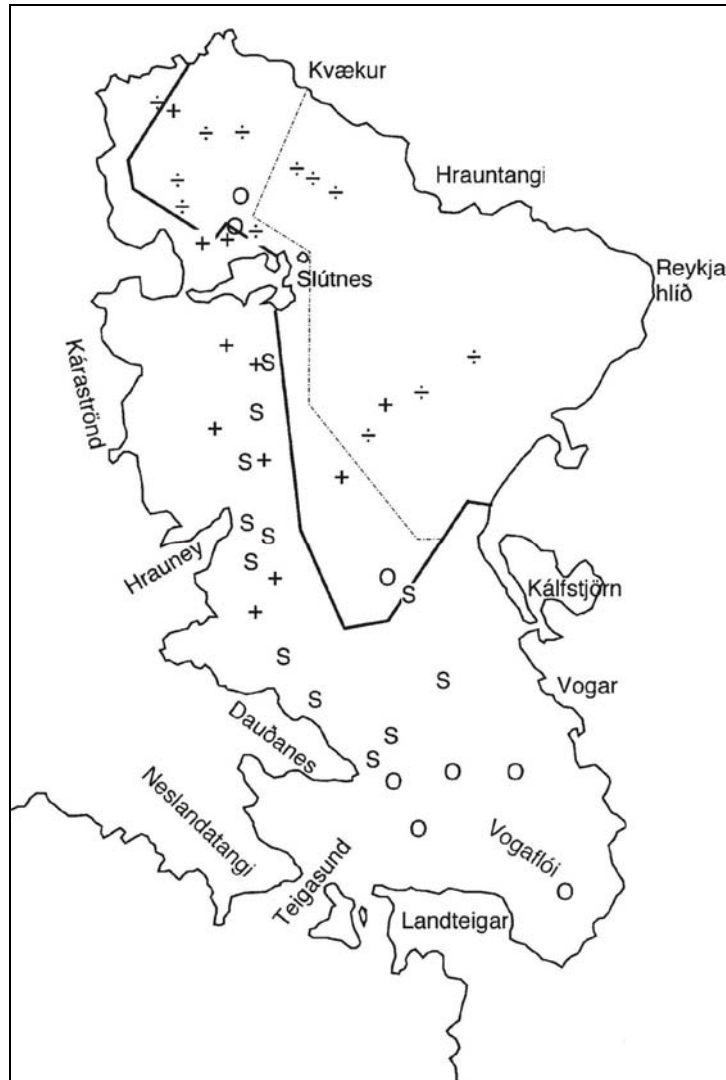
Samkvæmt mælingum á glæðihlutfalli og lýsingu setkjarna úr Ytriflóa sést að setumhverfið er mjög orkuríkt og botnsetið á stöðugri hreyfingu. Hins vegar er erfitt eða ómögulegt að gera nákvæma grein fyrir ástæðum setflutninganna þar sem mörg ferli eru í gangi í einu. Til að mynda hefur vatnsdýpi Ytriflóa breyst mikið á síðastliðnum 20 árum og kemur þá bæði til kísilgúrvinnsla og breyttar landfræðilegar aðstæður vegna landriss sem átti sér stað á tímum Kröfluelda, 1975-1984. Líklegt er talið að setflutningar innan vatnsins hafi tekið mörg ár að ná jafnvægi við nýja vatns-hæð. Á dælda svæðinu eru setflutningar taldir vera miklir á fyrstu árunum eftir dælingu á meðan setið er að ná nýju jafnvægi, en fara minnkandi eftir það.

<sup>45</sup> Með einsleitu seti er átt við að glæðitap (liffrænt innihald) er svipað niður allan borkjarnann, það er lítill breytileiki er á glæðitapi í gegnum kjarnann.

<sup>46</sup> Helgi Jóhannesson og Sturla Fanndal Birkisson, 1989. *Setflutningar í Mývatni – Yfirborðssetið í Mývatni og botnrof í Ytriflóa*. Vegagerð ríkisins.



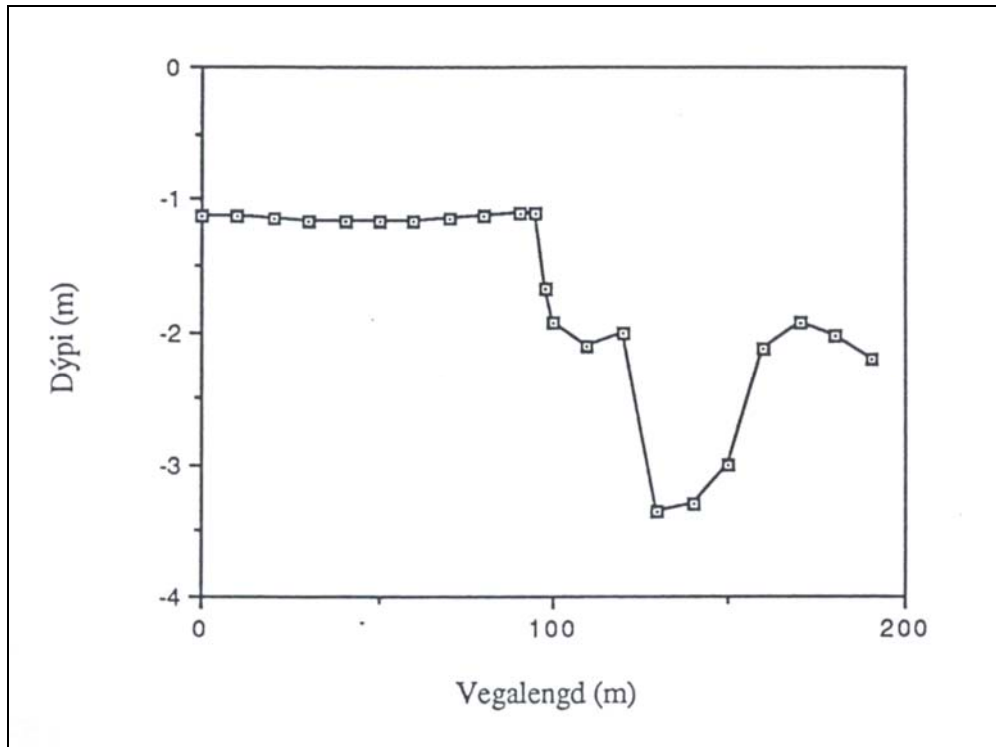
**Mynd 6.3** Staðsetning setkjarna á Ytriflóa sem teknir voru í janúar 2000. Einnig er sýnd staðsetning dædra svæða og ártal sem sýnir hvenær þau voru dæld (mælikvarði 1:2.000 úr viðauka 1 með skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni).



**Mynd 6.4** Samanburður á útbreiðslu sandlags í yfirborðsseti í Ytriflóa sumarið 1989 (Helgi Jóhannesson og Sturla F. Birgisson, 1989. S = sandlag; O = ekkert sandlag) og í janúar (viðauki 1 með skýrslu um frekara mat á umhverfisáhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni. + = sandlag; ÷ = ekkert sandlag). Brotalínan afmarkar dælda svæðið í árslok 1988 og þykka línan áætlað mörk dælds svæðis árið 1999.

### Niðurstaða

Áframhaldandi námuvinnsla í Ytriflóa mun að öllum líkindum ekki hafa teljandi áhrif á strauma í Syðriflóa. Hins vegar er líklegt að eitthvað rof eigi sér stað af ódældum svæðum ofan í dæld svæði. Þó að sandlagið nái yfir stórt svæði (**mynd 6.4**) er rofið mismikið. Rofið virðist að mestu vera háð strauma- og öldu-hreyfingum, sem að hluta tengjast ríkjandi vindátt. Samkvæmt kjörnunum virðast rofsvæðin hvergi vera stór nema norðan Dauðanes. Um það eru þó skiptar skoðanir eins og komið hefur fram. Í ljósi þess hve hlutfallslega lítil fyrirhuguð námusvæði eru í samanburði við núverandi námusvæði er því talið ólíklegt að viðbótarvinnsla í Ytriflóa breyti núverandi mynd af setflutningum þar.



**Mynd 6.5** Gryfjubakki (mörk dælds og ódælds svæðis) frá 1980. Mæling gerð af Sigurði Rúnari Ragnarssyni í gegnum ís dagana 11. og 12. apríl 1989. Staðbundið rof virðist ekki hafa átt sér stað (Helgi Jóhannesson og Sturla Fanndal Birkisson, 1989).

## 6.5 SAMFÉLAG OG EFNAHAGUR

### 6.5.1 GRUNNÁSTAND

Í Skútustaðahreppi eru 57 lögbýli og nokkrar jarðanna eru meðal þeirra stærstu á landinu. Heimalönd stærstu jarðanna eru um 11.000 ha. Í hreppnum eru einnig nokkrar landlitlar jarðir. Um 5/6 af heildarflatarmáli hreppsins eru sameiginleg beitarlönd eða afréttir en um 1/6 eru heimalönd.

Iðnaður hefur vaxið mikið í hreppnum á síðustu þremur áratugum. Svæðið liggur vel við þjóðvegakerfi og góð hafnaraðstaða er á Húsavík. Mikill jarðhiti er á svæðinu og orkulindir miklar, en auk Kröflustöðvar, sem er í Leirbotnum, er jarðvarmastöð í Bjarnarflagi, Bjarnarflagsstöð. Kísiliðjan hf. nýtir gufu frá Bjarnarflagsstöð til þurrkunar kísilgúrs, en auk þess er gufa frá stöðinni notuð til upphitunar á köldu vatni fyrir Hitaveitu Reykjahlíðar. Gufa er einnig notuð við starfsemi Léttsteypunnar ehf., sem er austan til í Jarðbaðshólum, en verktakafyrirtæki og verkstæðisrekstur er staðsettur í Reykjahlíð.

Kísiliðjan er stærsti aðilinn á sviði iðnaðar og stærsti atvinnuveitandinn á svæðinu. Um 50% tekna Skútustaðahrepps koma beint og óbeint frá Kísiliðjunni og er hún megingrundvöllur þéttbýlisins í Reykjahlíð. Framtíð byggðarinnar í Skútustaðahreppi veltur mjög á því hver framvindan verður í málefnum Kísiliðjunnar en námu-

leyfið rennur út árið 2010. Miðað við núverandi námuvinnslu dugir námusvæðið hins vegar einungis fram á árið 2004.

Ferðþjónusta er einn helsti atvinnuvegur Mývetninga utan Kísiliðjunnar. Tugþúsundir ferðamanna koma árlega til Mývatns og má fullyrða að það sé einn af vinsælustu viðkomustöðum erlendra og innlendra ferðamanna á landinu öllu. Það er einkum náttúruskoðun sem dregur fólk að Mývatni og hafa þar fuglar og jarðfræði mest aðdráttarafl auk náttúrufegurðar. Önnur þjónusta, eins og útsýnisflug, gönguferðir og fleira, er einnig mjög vinsæl. Samkvæmt mati forsvarsmanna Skútustaðahrepps aflar ferðþjónustan að minnsta kosti 20% tekna sveitarinnar.

Í landbúnaði hefur orðið verulegur samdráttur á síðustu árum. Á milli árana 1990 og 1995 hefur ársverkum fækkað í greininni um 35%, sem er talsvert umfram landsmeðaltal. Talið er að eiginlegu lágmarki sé náð í hefðbundnum landbúnaðargreinum. Landbúnaður er tekjulág grein í Skútustaðahreppi og því algengt að bændur stundi önnur störf samhliða.

## 6.5.2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

### Kísilgúrframleiðsla

Samfélag í Skútustaðahreppi er mjög háð starfsemi Kísiliðjunnar. Ákvörðun um framtíð hennar og þar með atvinnulíf, menningarlíf og afkomu sveitarfélagsins skiptir því máli fyrir allt mannlíf í hreppnum.

Helstu niðurstöður könnunar á áhrifum Kísiliðjunnar á samfélag<sup>47</sup> í tengslum við fyrri matsskýrslur kísilgúrvinnslu úr Mývatni voru þær að með áframhaldandi vinnslu mætti gera ráð fyrir að samfélagsbreytingar yrðu í lágmarki. Meginástæðan var sú að gert var ráð fyrir að þá héldist öll þjónusta og starfsemi tengd henni í svipuðu horfi og nú er ásamt atvinnu og búsetu fólks í sveitinni. Að sama skapi er ekki að vænta breytinga á ferðþjónustu og útivist að öðrum forsendum óbreyttum.

### Kísilduftframleiðsla

Áætlað er að framleiðsla á kísildufti muni veita um 40 manns vinnu auk þess sem 5-10 manns myndu starfa í tengslum við flutninga á milli Húsavíkur og verksmiðjunnar. Hér er um að ræða svipaðan fjölda og starfar í Kísiliðjunni í dag. Þar sem kísilduftverksmiðjunni er ætlað að koma í stað Kísiliðjunnar er ekki reiknað með að tilkoma hennar komi til með að breyta að marki núverandi forsendum í mati á áhrifum á samfélag og efnahag. Þó má gera ráð fyrir einhverjum frávikum, til dæmis hvað varðar flutninga um Húsavíkurhöfn sem munu væntanlega aukast frá því sem nú er. Eins er líklegt að aukinnar þenslu verði vart tímabundið meðan á byggingu verksmiðjunnar stendur samhliða starfsemi Kísiliðjunnar.

### Niðurstaða

Miðað við fyrirhuguð áform má gera ráð fyrir að samfélagsbreytingar verði í lágmarki jafnt innan sem utan sveitarfélagsins. Fyrirhuguð áform gera ráð fyrir tilkomu kísilduftverksmiðju í stað Kísiliðjunnar og útvíkkun á núverandi námusvæði í Ytriflóa til að tryggja samfellda atvinnu í sveitarfélaginu.

<sup>47</sup> Bygðastofnun, 1997. *Þýðing Kísiliðjunnar fyrir efnahag og atvinnulíf í Mývatnssveit.*

Ef fyrirhuguð áform ganga ekki eftir (sjá kafla 4.2.1), það er kísilgúrframleiðsla leggst af og ekkert verður af kísilduftframleiðslu mun ímynd svæðisins verða „hreinni“ en nú er. Á móti kemur að talið er líklegt að

- 75 ársverk hverfi úr atvinnulífi hreppsins.
- um 210 íbúar þyrftu að finna sér annað lífsviðurværi.
- meðallaun lækki.
- tekjur sveitarsjóðs dragist saman um helming.
- þjónusta sem ferðamönnum stendur til boða minnki vegna samdráttar í sveitarfélaginu.
- samdráttur verði í tekjum bæjarsjóðs Húsavíkur og störf tapast.
- Húsavíkurhöfn verði lögð af sem vöruflutningahöfn.

Ef kísilgúrframleiðsla leggst af áður en til framleiðslu kísildufts kemur má gera ráð fyrir erfiðu millibilsástandi sem mun einkennast af fólksfækkun í sveitarfélaginu auk þess sem ýmis þjónustufyrirtæki munu eiga erfitt uppdráttar. Erfitt er að spá fyrir um hve langan tíma samfélagið er að jafna sig á slíku áfalli þar sem óljóst er hve lengi slíkt millibilsástand gæti varað.

## 7 MÓTVÆGISAÐGERÐIR OG VÖKTUN

Í fyrri skýrslum um mat á umhverfisáhrifum námuvinnslu í Syðriflóa kom fram að gagnvart sjálfri efnisvinnslunni af botni vatnsins er ekki um eiginlegar mótvægis-  
aðgerðir að ræða. Þess í stað verður svæðið vaktað áfram en Náttúruvannsóknastöðin  
við Mývatn og Veiðimálastofnun hafa séð um það. Til dæmis hafa fuglatalningar  
verið framkvæmdar reglulega af Náttúruvannsóknastöðinni allt frá árinu 1975 og  
Veiðimálastofnun hefur fylgst með silungsveiði frá árinu 1985. Þar að auki er vatnið  
og Mývatnssvæðið allt eitt mest rannsakaða svæðið á Íslandi.

Í dag er til staðar yfir 35 ára reynsla af námuvinnslu úr Ytriflóa og hefur um 40%  
flóans verið nýttur í þeim tilgangi. Hingað til hefur ekkert komið fram við vöktun  
svæðisins sem bendir til þess að kísilgúrvinnslan hafi umtalsverð áhrif á umhverfið.  
Því má gera ráð fyrir að allar varúðarkröfur séu uppfylltar með áframhaldandi  
vöktun, sér í lagi þar sem fyrirhuguð útvíkkun svæðisins gerir einungis ráð fyrir 2-3  
ára vinnslu til viðbótar því sem fæst innan núverandi námusvæðis.

Benda má á að í núgildandi námaleyfi er ákvæði þess efnis að Kísiliðjunnari beri að  
gera allar þær varúðar- og öryggisráðstafanir sem við verður komið til að koma í veg  
fyrir að dýralíf og gróður í Mývatni og við vatnið bíði tjón af starfrækslu námunnar.  
Með hliðsjón af þessu ákvæði er iðnaðarráðherra heimilt að endurskoða skilmála  
leyfisins ef í ljós kemur, samkvæmt rannsóknum og að mati umhverfisráðuneytis og  
Náttúruverndar ríkisins (nú Umhverfisstofnun), að verulegar breytingar til hins verra  
verði á dýralífi og gróðri í og við Mývatn sem rekja megi til námuvinnslunnar.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Iðnaðarráðuneytið, 7. apríl 1993.

## 8 HEILDARÁHRIF

Til þess að uppfylla samninga um sölu á kísilgúr til næstu tveggja til þriggja ára, eða þar til Kísiliðjan verður lögð af og kísilgúrvinnslu hætt í Mývatni, fer Kísiliðjan fram á útvíkkun núverandi námusvæðis í Ytriflóa. Þetta er einnig nauðsynlegt til að vinnsla stöðvist ekki áður en framleiðsla hefst í fyrirhugaðri kísilduftverksmiðju. Svæðin sem um ræðir eru eftirfarandi (**mynd 4.1**):

- Svæði 1: Svæðið á milli Slútness og Dauðaness
- Svæði 2: Svæðið á milli Slútness og Grímsstaða
- Svæði 3: Vogafló

Setþykkt er minnst á svæði 2 en mest á svæði 3, sem er jafnframt stærst að flatarmáli. Vinnslugeta er því mest á svæði 3 en minnst á svæði 1 þar sem flatarmálið er minnst. Nánar tiltekið er áætluð meðalsetþykkt og dýpi fyrir og eftir fyrirhugaða vinnslu á svæðunum gefin í **töflu 8.1**. Þessar tölur miða við að skilið sé eftir 0,5-1,0 m þykkt lag af kísilgúr á botni.

**Tafla 8.1** Meðalsetþykkt og dýpi fyrir og eftir fyrirhugaða vinnslu.

	Setþykkt (m)	Vatnsdýpi (m)	
		Fyrir dælingu	Eftir dælingu
<b>Svæði 1</b>	2,61	0,5-1,0	≈ 2,5
<b>Svæði 2</b>	2,74	0,5-0,7	≈ 2,5
<b>Svæði 3</b>	2,99	1,5-2,0	≈ 4,0

Hér verða tíundaðar helstu niðurstöður matsskýrslunnar fyrir þá umhverfispætti sem voru skoðaðir.

### Botngróður

Svæði flokkast sem djúpsvæði ef dýpi er meira en 2,5 m en á því dýpi nær gróður ekki rótfestu í bráð. Reynsla námuvinnslu í Ytriflóa hefur sýnt að tiltölulega skamman tíma, eða innan við tíu ár, tekur fyrir botngróður að ná sér á strik aftur á grynri hluta dælingarsvæðisins, en þar er nú gróskumikill gróður. Útbreiddustu tegundirnar eru þráðnykra og vatnamari. Talið er að fuglar éti ekki vatnamara en þráðnykruna nýta þeir sér.

### Fuglar

Vegna þess hve lítil fyrirhuguð námusvæði eru í samanburði við núverandi námusvæði og það hve fljótt gróðursamfélög ná sér í kjölfar dælingar ef dýpi er innan við 2,5 m er almennt ekki talið að dæling á fyrirhuguðum svæðum hafi veruleg áhrif á fugla. Vegna meira dýpis á svæði 3 í Vogaflóa en á hinum svæðunum má þó gera ráð fyrir að þar verði stærra svæði gróðurlaust í lengri tíma en á hinum tveimur. Gildi flóans til fæðuöflunar er hins vegar tiltölulega lítið og því ekki búist við merkjanlegum áhrifum dælingar fyrir flestar tegundir fugla á flóanum. Gildi hans fyrir húsönd á veturna er þeim mun meira og er talið líklegt að eitthvað gæti fækkað í

stofninum þar sem dýpsta svæðið mun ekki nýtast þeim á veturna. Á flóanum halda sig þó yfirleitt smáir hópar á meðan þorri stofnsins heldur sig á vökum á Syðriflóa og Laxá.

Kannað var hvort dýpkun á svæði 2 hefði áhrif á ölduálag en á þessu svæði er mikið um flórgoða, en flórgoðahreiddur eru flest á floti í sefi eða slútandi víði og þola illa ölduálag. Samkvæmt reikningum er að vænta óverulegra breytinga á ölduhæð og því ekki ástæða til að óttast áhrif á flórgoðann.

Á svæði 2 hefur talsvert verið gengið á svæði grafanda og er talið líklegt að þær hverfi þaðan að mestu verði gengið meira á þetta svæði. Óljóst er hvort þær finni sér annað athvarf við Mývatn en þær eru dreifðar um allt land.

### **Fiskar**

Í Syðriflóa eru sveiflur í stofnum silungs og hornsíla meiri en í Ytriflóa þrátt fyrir að gúr hafi verið dælt af um 40% af flatarmáli Ytriflóa. Skýring þessa er talin vera ólík vistgerð flóanna auk þess hve botndýraframleiðsla og gróðursamfélög eru fljót að ná sér í kjölfar dælingar. Sveiflur í stofnum silungs í Ytriflóa eru því síður háðar skerðingu botnsamfélaga en í Syðriflóa þar sem hornsílastofninn þar er mun þéttari og mikilvægari sem fæða heldur en í Syðriflóa. Því er ekki talið að útvíkkun námu-svæðisins hafi neikvæð áhrif á afkomu fiska, sérstaklega ef tekið er tillit til þess hve dælt er úr litlum hluta flóans ár hvert í samanburði við það svæði sem þegar hefur verið dælt af.

Í Vogaflóa (svæði 3) eru mikilvægar uppeldisstöðvar urriða. Til þess að draga úr áhrifum kísilgúrdælingar á þessu svæði verður þess gætt, í samræmi við tillögu Veidimálastofnunar, að dæling nái hvergi nærri löndum en 100 m og myndi þar eins konar öryggissvæði fyrir urriðann og fæðudýr hans.

### **Efnabúskapur í Mývatni**

Með dælingu á kísilgúr úr Mývatni er næringarefnaríkur gúr og setvatn numið brott ásamt botnföstum plöntum sem losa næringarefni út í vatnsbolinn (vatnsmassinn á milli botns og yfirborðs). Ekki er þó talið að námuvinnslan hafi í för með sér marktækar breytingar í heildarefnabúskap Mývatns þar sem efnaframburður á fyrirhuguðum námusvæðum er aðeins lítill hluti þess sem berst í vatnið með grunnvatni og um allan botn vatnsins.

Gerð var úttekt á hugsanlegri hættu sem fylgir því að hreinsa allan kísilgúrinn niður á klöpp en við það gæti styrkur áls (Al) aukist hættulega mikið á sumrin þegar líf er með mestum blóma í vatninu og pH-gildi (sýrustig) þess hvað hæst. Niðurstaða þessarar úttektar var að kísilgúrlagið sem situr eftir að lokinni vinnslu er talið nógu þykkt til verndar því að vatn með hátt pH-gildi leysi upp Al-rikt berg undir gúrnunum.

### **Straumar og setflutningar**

Við mat á áhrifum kísilgúrvinnslu úr Mývatni hefur verið lögð megináhersla á að meta áhrif á straumamynstur í Syðriflóa. Straumabreytingum í Ytriflóa hefur verið gefinn minni gaumur þar sem inngrip þar eru nú þegar mikil með námuvinnslu á um 40% af flatarmáli flóans. Niðurstaðan er sú að áframhaldandi námuvinnsla í Ytriflóa mun að öllum líkindum ekki hafa teljandi áhrif á strauma í Syðriflóa.

Talið er líklegt að eitthvað rof eigi sér stað í Ytriflóa af ódældum svæðum ofan í dæld svæði. Þó virðast rofsvæði hvergi vera stór nema þá helst norðan Dauðanes. Í

ljósi þess hve hlutfallslega lítil fyrirhuguð námusvæði eru í samanburði við núverandi námusvæði er talið ólíklegt að viðbótarvinnsla í Ytriflóa breyti núverandi mynd af setflutningum þar.

### **Samfélag og efnahagur**

Með fyrirhuguðum áformum er gert ráð fyrir að leggja niður Kísiliðjuna eftir tvö til þrjú ár og hefja framleiðslu kísildufts í nýrri verksmiðju. Miðað við að þessi áform gangi eftir og að leyfi fáiast fyrir áframhaldandi kísilgúrvinnslu í Ytriflóa má gera ráð fyrir að samfélagsbreytingar verði í lágmarki jafnt innan sem utan sveitarfélagsins. Þetta miðast við að framleiðsla á kísildufti komi í beinu framhaldi kísilgúrframleiðslunnar. Ef það gengur ekki eftir má gera ráð fyrir erfiðu millibilsástandi sem mun einkennast af fólksfækkun í sveitarfélaginu auk þess sem ýmis þjónustufyrirtæki munu eiga erfitt uppdráttar. Erfitt er að spá fyrir um hve langan tíma samfélagið er að jafna sig á slíku áfalli þar sem óljóst er hve lengi slíkt millibilsástand gæti varað.

## 9 NÍÐURSTAÐA KÍSILIDJUNNAR

Bein áhrif kísilgúrvinnslu á fyrirhuguðum námusvæðum eru þau að vatnið er dýpkað og næringarríku seti er dælt upp með þeim botngróðri og dýralífi sem þar er að finna. Hins vegar verða umhverfisáhrif að öllum líkindum minni háttar þar sem sýnt hefur verið fram á að botndýraframleiðsla og gróðursamfélög eru fljót að ná sér í kjölfar dælingar ef dýpi er innan við 2,5 m. Erfitt er að segja til um hvaða forgangsröð eigi að hafa á vinnslu svæðanna, en að mati Kísiliðjunnar er skynsamlegast að raða svæðunum eftir mikilvægi þeirra gagnvart fuglalífi. Samkvæmt því færi vinnsla fyrst fram á svæði 3, Vogaflóa, því næst á svæði 2, milli Slútness og Grímsstaða, og síðast á svæði 1, milli Slútness og Dauðaness.

## 10 HEIMILDIR

1. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.), 1991. *Náttúra Mývatns*. Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík.
2. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson, 1991. *Lífið á botni Mývatns*. *Náttúra Mývatns*. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.) Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík, bls. 191-217.
3. Arnþór Garðarsson, Árni Einarsson, Gísli Már Gíslason, Guðmundur V. Helgason og Jón S. Ólafsson, 1987. *Yfirlitskönnun á botnlífi Mývatns*. Náttúruverndarráð, fjölrit nr. 18.
4. Arnþór Garðarsson og Sigurður Snorrason, 1993. *Sediment characteristics and density of benthos in Lake Mývatn, Iceland*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 25, bls. 452-457.
5. Arnþór Garðarsson, 1975. *Votlendi*. Rit Landverndar 4.
6. Byggðastofnun, 1997. *Þýðing Kísiliðjunnar fyrir efnahag og atvinnulíf í Mývatnssveit*.
7. *Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat*. Ramsar, Iran, 2 February 1971.
8. Gylfi Guðjónsson og Sigurður J. Jóhannsson arkitektar faí, 1997. *Skútustaðahreppur Suður-Þingeyjarsýslu, aðalskipulag 1996-2015*.
9. Helgi Jóhannesson og Sturla Fanndal Birkisson, 1989. *Setflutningar í Mývatni – Yfirborðssetið í Mývatni og botnrof í Ytriflóa*. Vegagerð ríkisins.
10. Hönnun hf., 2000. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frekara mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.
11. Iðnaðar- og viðskiptaráðuneyti, 2000. *Mat á áhrifum starfsemi Kísiliðjunnar á vistkerfi Mývatns*. Skýrsla alþjóðlega matshópsins sem skipaður var af iðnaðarráðuneytinu.
12. Jón Ólafsson, 1991. *Undirstöður lífríkis í Mývatni*. *Náttúra Mývatns*. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.) Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík, bls. 141-165.
13. Kísiliðjan við Mývatn, 1992. *Nýting náttúruauðlinda í þágu þjóðar*.
14. Ráðherranefnd Norðurlanda, 1990. *Náttúran á sér engin landamæri*.
15. Rögnvaldur Guðmundsson, 1998. *Ferðaþjónusta í Mývatnssveit – Viðhorf gesta, leiðsögumanna og íbúa*. Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar.
16. Skipulagsstofnun, 2000. *Niðurstöður annarrar athugunar og úrskurður skipulagsstjóra ríkisins um kísilgúrvinnslu úr Mývatni*.
17. Snorri Páll Kjaran og Gunnar Guðni Tómasson, 1993. *Mývatn, lake circulation and sediment transport*. Verkfræðistofan Vatnaskil.
18. Umhverfisráðuneytið, 2000. *Úrskurður umhverfisráðherra um kísilgúrvinnslu í Mývatni*.

19. Umhverfismat sf. og Hönnun hf., 1999. *Kísilgúrvinnsla úr Mývatni – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Kísiliðjuna hf.
20. Vigfús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Ólafur Einarsson, 1989. *Athugun á botnlífi og fiskistofnum Ytriflóa Mývatns*. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/89025.