

# Mýraeldar 2006

Áætlun um rannsóknir á áhrifum eldanna á lífríki



Guðmundur A. Guðmundsson<sup>1</sup>, Járngerður Grétarsdóttir<sup>2</sup>,  
Páll Hersteinsson<sup>3</sup> og Hilmar J. Malmquist<sup>4</sup>  
verkefnisstjórar

Náttúrufræðistofnun Íslands<sup>1</sup>  
Landbúnaðarháskóli Íslands<sup>2</sup>  
Háskóli Íslands<sup>3</sup>  
Náttúrufræðistofa Kópavogs<sup>4</sup>

Maí 2006

## Efnisyfirlit

Yfirlit	2
Inngangur	4
Tíma- og kostnaðaráætlun 2006-2010	9
Heimildir	10
Aðferðir	12
Sundurliðuð kostnaðaráætlun 2006	20

Eftirtaldir hafa komið að gerð áætlunarinnar:

**Náttúrufræðistofnun Íslands:**

Guðmundur A. Guðmundsson, verkefnisstjóri

Borgþór Magnússon

Erling Ólafsson

Guðmundur Guðjónsson

Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir

María Ingimarsdóttir

**Landbúnaðarháskóli Íslands:**

Járngerður Grétarsdóttir, verkefnisstjóri

Hlynur Óskarsson

Jón Guðmundsson

**Háskóli Íslands:**

Páll Hersteinsson, verkefnisstjóri

**Náttúrufræðistofa Kópavogs:**

Hilmar J. Malmquist, verkefnisstjóri

## Yfirlit

Í kjölfar sinueldanna miklu sem geisðu vestur á Mýrum frá 29. mars til 2. apríl 2006 var Náttúrufræðistofnun Íslands falið af umhverfisráðherra að rannsaka áhrif eldanna á lífríki og að fylgjast náið með framvindu gróðurs og dýralífs á eldasvæðinu næstu árin.

Starfsmenn Náttúrufræðistofnunar fóru um svæðið við lok eldanna og kortlögðu útbreiðslu brunans og fengust þannig mikilvægar upplýsingar um stærð svæðisins og gróðurlendi sem brann, en nákvæm gróðurkortlagning á vegum Náttúrufræðistofnunar fór fram á Mýrum árið 1997. Alls fór eldurinn um 67 km<sup>2</sup> eða 6700 ha lands. Ekki eru til heimildir um meiri sinuelda hér á landi.

Náttúrufræðistofnun hefur í samvinnu við Landbúnaðarháskóla Íslands, Háskóla Íslands og Náttúrufræðistofu Kópavogs tekið saman þessa áætlun um rannsóknir á áhrifum sinueldanna á lífríki á Mýrum. Miðað er við að rannsóknirnar hefjist vorið 2006 og að þær standi til ársins 2010. Mestar verða mælingar á svæðinu árin 2006 og 2007. Rannsóknirnar munu taka til eftirfarandi þátta og deilast þannig milli stofnana:

Verkþáttur	Stofnun	2006	2007	2008	2009	2010
Fuglalíf	Náttúrufræðistofnun	x	x	x	x	x
Smádýralíf	Náttúrufræðistofnun	x	x			x
Gróðurkortlagning	Náttúrufræðistofnun	x				
Sveppir	Náttúrufræðistofnun	x	x			x
Gróðurfur	Landbúnaðarháskólinn	x				x
Hagamýs	Háskóli Íslands	x	x			
Ferskvatn	Náttúrufræðistofa Kópavogs	x	x			

Brunasvæðið á Mýrum gefur einstakt tækifæri á að rannsaka áhrif eldanna á fuglalíf, hagamýs og ferskvatnslífríki á svæðinu, en slíkar rannsóknir hafa ekki farið fram hér á landi áður. Fyrri rannsóknir hafa einkum beinst að skammtímaáhrifum sinuelda á gróðurfur þar sem tilraunasvæði hafa verið brennd og borin saman við óbrennt land. Á Mýrum eru víðáttumikið votlendi með fjölda tjarna og vatna. Þar hafa áður farið fram rannsóknir á lífi og efnaþáttum í vötnum innan brennda svæðisins og utan þess. Hér er ráðgert að fylgja þeim rannsóknum eftir með því að kanna áhrif eldanna á valda þætti.

Rannsóknir á fuglalífi, smádýrum, gróðurfari og sveppum verða samræmdar með þeim hætti að rannsóknasvæði verða valin með tilliti til fuglatalninga, en þær eru landfrekastar af þessum rannsóknum. Fuglatalningasnið verða lögð og fuglar taldir á punktum sem dreift verður út eftir sniðunum. Á hluta þessara punkta verða settir niður fastir reitir til gróðurmælinga (tegundasamsetning, uppskera, efnasamsetning jarðvegs og ösku, o.fl.) og þar fer söfnun smádýra einnig fram og sýni verða tekin af sveppum. Verði því við komið verða mýs einnig veiddar á sömu svæðum og fuglatalningar fara fram á. Í vötnum þeim sem könnuð verða munu einnig fara fram talningar á fuglum. Nánari lýsing á aðferðum sem beitt verður við rannsóknirnar er dregin saman aftar í áætluninni.

Tekin hefur verið saman kostnaðaráætlun fyrir verkefnið. Samkvæmt henni verður heildarkostnaður við rannsóknirnar um 32 milljónir kr. árið 2006 en alls um 73 milljónir kr. á því tímabili sem ráðgert er að þær standi (2.tafla, bls. 9).

Meiri hluti kostnaðar við verkefnið árið 2006 er fastur launakostnaður sem að mestu leyti mun falla á Náttúrufræðistofnun Íslands og Landbúnaðarháskóla Íslands og að hluta á Náttúrufræðistofu Kópavogs. Til viðbótar honum mun falla á verkefnið kostnaður vegna vinnu aðstoðarmanna í verkefninu, ferða, yfirvinnu á ferðum, kaupa á búnaði, loftmyndatöku, efnagreininga o.fl. þátta. Ekki verður hægt að ráðast í verkefnið nema fjármagn fái til að standa straum af honum. Háskóli Íslands hefur ekki svigrúm til að standa straum af kostnaði við verkefnið og þarf því fulla fjármögnun á launakostnaði og öðrum kostnaði.

Hér að neðan er gefið yfirlit yfir áætlaðan kostnað við rannsóknirnar árið 2006 og fjárþörf vegna einstakra rannsóknarþátta, en nánari sundurliðun kemur fram aftast í áætluninni :

<b>Verkþáttur</b>	<b>Stofnun</b>	<b>Heildarkostn.</b> milljónir kr.	<b>Mótframlag</b> milljónir kr.	<b>Fjárþörf</b> milljónir kr.
Fuglalíf	Náttúrufræðistofnun	2,6	1,3	1,3
Smádýralíf	Náttúrufræðistofnun	5,6	4,7	0,9
Gróðurkort	Náttúrufræðistofnun	2,0	1,4	0,6
Sveppir	Náttúrufræðistofnun	1,5	1,2	0,3
Gróðurfar	Landbúnaðarháskólinn	9,6	6,4	3,2
Hagamýs	Háskóli Íslands	7,6	0,0	7,6
Ferskvatn	Náttúrufræðistofa Kópavogs	3,2	1,2	2,0
<b>Samtals</b>		<b>32,1</b>	<b>16,2</b>	<b>15,9</b>

Heildarutanaðkomandi fjárþörf fyrir árið 2006 er því áætluð 15,9 milljónir kr. og skiptist hún þannig á einstakar stofnanir:

Náttúrufræðistofnun Íslands: 3,1 milljónir kr.  
 Landbúnaðarháskóli Íslands: 3,2 milljónir kr.  
 Háskóli Íslands: 7,6 milljónir kr.  
 Náttúrufræðistofa Kópavogs: 2,0 milljónir kr.

Samkvæmt kostnaðaráætlun verður fyrsta árið langkostnaðarsamast. Áætlað er að fjárþörf árið 2007 verði um helmingi lægri en 2006. Árið 2008 – 2010 verður hún um 1 – 2 milljónir kr. á ári en um 5 milljónir á lokaári verkefnisins 2010.

Áætlað er að birta frumniðurstöður fuglatalninga og mælinga á músastofni strax haustið 2006, en gerð verður grein fyrir framvindu rannsókna og helstu niðurstöðum í árlegri framvinduskýrslu sem komi út seinni hluta vetrar. Úr verkefninu verða síðan skrifaðar sjálfstæðar greinar til birtingar á innlendum og erlendum vettvangi. Stefnt er að því að verkefnið verði að hluta unnið af háskólanemum sem munu nýta það í námi sínu.

Þótt fyrirvari hafi verið mjög stuttur þá er mjög mikilvægt að rannsóknirnar hefjist strax vorið 2006 en reikna má með að áhrif eldanna á lífríki verði mest á fyrsta ári. Fuglatalningar á svæðinu verða að fara fram um mánaðarmótin maí til júní. Afar mikilvægt er því að tekin verði ákvörðun sem fyrst um hvort hægt verði að ráðast í rannsóknirnar samkvæmt þessari áætlun.

## Inngangur

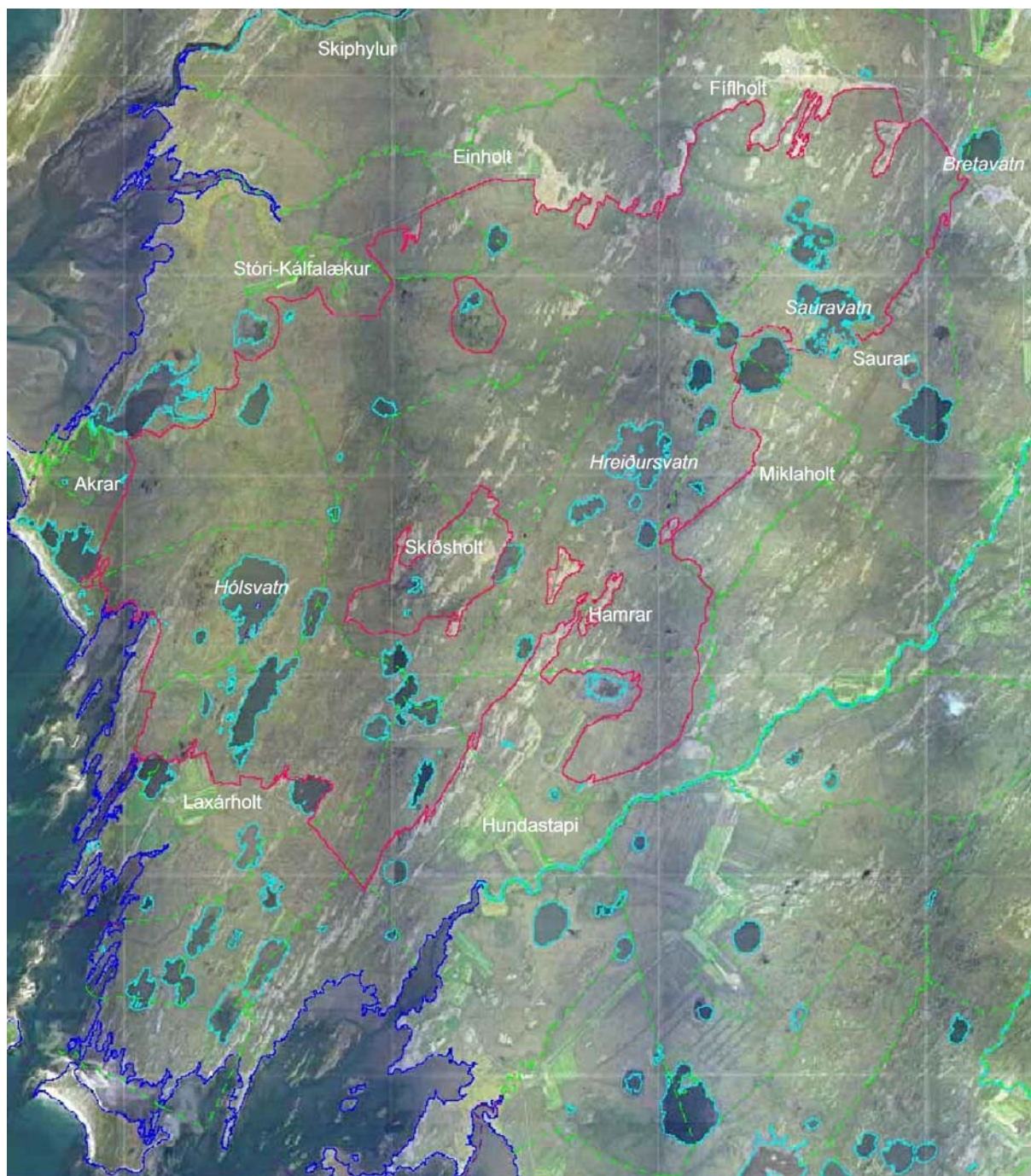
Í lok marsmánaðar 2006 komu upp miklir sinueldar á Mýrum í Borgarbyggð. Mýraeldar geisðu frá morgni 29. mars til aðfararnætur 2. apríl. Eldarnir fóru yfir 75 km<sup>2</sup> landsvæði, en alls brunnu 67 km<sup>2</sup> þegar frá eru taldir þrír óbrynnishólmar og vötn og tjarnir innan svæðisins. Talið er að kviknað hafi í út frá vindlingi við Þjóðveg nr. 1, nokkru vestan við Bretavatn, og barst eldur hratt til sjávar í NNA kalda (13 m/s), 18 km leið á sex klukkustundum. Eldurinn breiddist einnig út þvert á og móti vindátt. Jörð var auð, þurr og frosin. Bruni var mjög misjafn og verstur þar sem brann hægt á móti vindi. Með aðgerðum heimamanna og slökkviliðsins í Borgarnesi tókst að ráða niðurlögum eldsins og koma í veg fyrir að hann breiddist um mun stærra svæði og bærisk í mannvirki. Ekki leikur vafi á að Mýraeldar 2006 eru mestu sinueldar sem þekktir eru hér á landi á síðari öldum og sennilega einhverjir mestu eldar sem nokkurn tíma hafa geisað á landinu (Grétar Guðbergsson 1996). Brennda svæðið er allt sunnan Þjóðveggar og nær fram til sjávar við Akra og Laxárholt. Vesturmörk liggja um Fíflholt, Einholt og Stóra-Kálfalæk en austurmörk um Saura, Miklaholt, Ánastaði og Hundastapa (1. mynd).

Árin 1996 og 1997 kortlagði Náttúrufræðistofnun Íslands gróður á mest öllu svæðinu sem brann. Því liggja fyrir mjög góðar og nýlegar upplýsingar um ástand svæðisins fyrir brunann. Starfsmenn Náttúrufræðistofnunar fóru um svæðið meðan á brunanum stóð og strax á eftir og kortlögðu mörk brunasvæðisins (1. mynd). Gróður á svæðinu hefur einnig verið flokkaður og kortlagður og liggja niðurstöður fyrir í vefsíðu Nyttjaland ([www.nyttjaland.is](http://www.nyttjaland.is)) á vegum Landbúnaðarháskóla Íslands. Samkvæmt gróðurkortlagningu Náttúrufræðistofnunar Íslands er stærstur hluti svæðisins blautur flói og mýrlendi með tjörnum og vötnum á milli grjótholta. Útbreiddasta gróðursamfélagið er þýfður klóffumói með fjalldrapa og bláberjalyngi (2. mynd). Þetta gróðursamfélag er einkennandi fyrir stór svæði á Mýrum og sunnanverðu Snæfellsnesi, en er fremur sjaldgæft annarsstaðar á landinu.

Sinu- og skógareldar eru víða algeng náttúrufyrirbæri og oft nauðsynlegur hluti af lífferli plantna sem eru aðlagðar að bruna. Slíkir eldar kvikna vegna sjálfsíkveikju eða eldinga. Einnig eru eldar kveiktir af mannavöldum, til þess að skapa rjóður í skógum, viðhalda ákveðnu ástandi lands eða undirbúa fyrir ræktun. Fræg dæmi um slíka bruna eru kjörlendi skosku lyngrjúpunnar, þar sem beitylungræðið er brenndar reglubundið til þess að bæta beitylungrjúpunnar (Gimingham 1972, Hobbs & Gimingham 1984, Tharme o.fl. 2001). Í suðvesturríkjum Bandaríkjanna eru dæmi um að skógareldar hafi farið yfir sömu svæðin með 10 – 20 ára millibili síðustu aldirnar og má rekja þá bæði til eldinga og aðgerða manna (Moody o.fl. 2006). Í Bresku-Kólumbíu í Kanada eru víðáttumiklir skógar og eru skógareldar þar algengir. Þar hafa skógar- og sinueldar verið kortlagðir og skráðir í nær heila öld. Í mestu eldum sem orðið hafa í fylkinu á þessum tíma brunnu um 2860 km<sup>2</sup> skóglendis af hvítgreni og svartgreni árið 1958. Aðrir stóreldar fóru yfir 360 – 690 km<sup>2</sup> skóglendis (Parminter 2004).

Hér á landi hafa kjarr- og sinubrunar verið stundaðir í úthaga um aldir til landbóta fyrir búfénað. Stundum fara þessir brunar úr böndum og hefur meira brunnið en ætlun var. Algengt er að kveikt sé í sinu af slysi, óvitaskap eða ásetningi og getur það valdið miklu tjóni, bæði á mannvirkjum og trjágróðri. Fremur takmarkaðar rannsóknir hafa farið fram hér á landi á áhrifum sinuelda. Þær hafa þá einkum beinst að skammtímaáhrifum á gróður (Sturla Friðriksson 1963, Árni Snæbjörnsson 1973, Þóra Ellen Þórhallsdóttir & Magnús H. Jóhannsson 1992) og að jarðvegsdýrum (Árni Davíðsson 1996, Guðmundur Halldórsson 1996). Engin íslensk rannsókn hefur hins vegar beinst að fuglum, músum eða lífríki ferskvatns eins og til stendur að gera með samræmdum hætti í áætluninni sem hér er kynnt.





1. mynd. Svæði á Mýrum sem sinueldarnir geisðu á. Útlínur brunans eru merktar með rauðri línu. Myndkort frá Loftmyndum ehf.

Erlendar rannsóknir á áhrifum bruna á fuglalíf eru umfangsmiklar og hafa oft sýnt fram á tímabundin jákvæð áhrif á varp og viðkomu sumra tegunda, en neikvæð á aðrar. Samanburðarathugun á varppéttleika algengra fugla á heiðarlöndum í Skotlandi og N-Englandi sem annars vegar voru látin óáreitt en hins vegar brennd með reglubundnum hætti sýndi að það eru ekki eingöngu lyngrjúpur sem hagnast á brunanum (Tharme o.fl. 2001). Þéttleiki lyngrjúpna og fjöruspóa var tvöfalt meiri á brenndum heiðum, þéttleiki heiðlóu og vepju var fimmfalt meiri, á meðan þúfutittlingur, lævirki og kráka voru þar í 1,5-3 sinnum minni þéttleika (Tharme o.fl. 2001).



Vegna stærðar svæðisins sem brann á Mýrum hefur skapast einstakt tækifæri til þess að rannsaka áhrif sinuelda á lífríki. Yfirleitt eru brunasvæði lítil að flatarmáli og því ekki hægt að rannsaka áhrif á fuglalíf vegna jaðaráhrifa. Nú er það hægt á Mýrum. Því miður eru ekki til eldri mælingar á þéttleika varpfugla á svæðinu, en einhverjar nýlegar skráningar á varpi vatnafugla og útbreiðslu máfavarps eru tiltækar. Fyrirhuguð rannsókn mun því byggja á samanburði á þéttleika fugla innan og utan brunnu svæðanna.

Ráðgert er að meta þéttleika hagamúsa innan og utan brennda svæðisins og fylgja eftir landnámi músa á brunnum svæðum. Einnig verða settar út músafellur innan og utan svæðisins til þess að afla hræja til fæðuvalskönnunar og mælinga á mengunarefnum. Fána landspendýra er mjög fátækleg hér á landi sem kunnugt er og eru hagnýs eina villta nagdýrið sem hér finnst. Rannsóknir á hagamúsum hafa farið vaxandi hér á undanförunum árum og er mikil reynsla fyrir hendi á aðferðafræði við stofnstærðarmat. Mýsnar eru fyrst og fremst fræætur en lifa einnig á grænum plöntuhlutum og ýmsum hryggleysingjum. Þær eru mikilvæg fæða branduglu, refs og minks. Líklegt er að sinueldar hafi veruleg tímabundinn áhrif á stofn og útbreiðslu músa sem hefur afleiðingar fyrir aðra dýrastofna. Rannsóknir á hagamúsum á Mýrum gætu einnig gefið færi á að kanna hvort mengandi efni sem losnuðu við brunann (t.d. dioxin) komi fram í lífríki svæðisins (sbr. Meharg o.fl. 1997). Í löndum þar sem sinu- og skógareldar eru algengir hafa rannsóknir á áhrifum elda á nagdýrastofna verið stundaðar um allan langt skeið og er aðferðafræði slíkra rannsókna vel þróuð (sjá t.d. Krefting & Ahlgren 1974, Sara o.fl. 2006).



2. mynd. Klófífuflói með fjalldrapa er útbreitt gróðurlendi á Mýrum. Stór flæmi af þessu landi brunnu í Mýraeldum. Ljósmynd Guðmundur Guðjónsson, 1. apríl 2006.

Úttekt á gróðurfari, uppskeru og magni sinu verður gerð og metið magn kolefnis sem losnaði við brunann á Mýrum. Fastir gróðurmælireitir verða settir niður á svæðinu sumarið 2006 og er ráðgert að tengja þá við mælisnið þar sem fuglatalningar fara fram og samþætta þannig upplýsingar um fuglalíf og gróðurfar. Í gróðurmælireitunum verður komið fyrir gildrum til söfnunar á smádýrum og þannig aflað upplýsinga og könnuð áhrif sinueldanna á smádýralíf, en smádýr eru aðalfæða ýmissa fuglategunda sem verpa á Mýrum. Smádýr eru mjög hreyfanleg og bregðast skjótt við breyttum aðstæðum í umhverfinu. Erlendar rannsóknir sýna að sumum tegundum og hópum tegunda fækkar fyrst eftir bruna en öðrum getur jafnvel fjölgað, allt eftir lífsháttum og á hvaða þroskastigi tegundirnar eru þegar bruninn á sér stað (sjá Swengel 2001). Ennfremur er ráðgert að rannsaka sveppi í gróðurmælireitum og við fuglasnið en ekkert er vitað hvernig sveppir bregðast við sinubruna á Íslandi og gefst hér gott tækifæri til að kanna það. Brunakærir (pyrophilous, phoenicoid) sveppir vaxa upp á sviðnum

jarðvegi og á koluðum viði í t.d. í brennustæðum sem staðið hafa óhreyfð í nokkurn tíma og telur íslenska sveppaflóran nú sex slíkar tegundir (Helgi Hallgrímsson og Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir 2004; sveppasafn NÍ) af rúmlega 40 tegundum sem Ellis og Ellis (1998) fjalla um.

Í áætluninni er ráðgert að fylgja eftir þeirri gróðurkortlagningu sem fram fór á Mýrum 1997 og fylla í þær eyður sem útaf stóðu, en hluti þeirra var innan brennda svæðisins. Jafnframt að kortleggja betur útlínur brennda svæðisins og meta alvarleika brunans eftir gróðurfélögum. Nauðsynlegt er vegna þessarar kortlagningar að tekin verði ný litloftmynd af svæðinu sumarið 2006 og unnið nýtt myndkort af því. Gert er ráð fyrir þeim kostnaði í áætluninni.

Votlendi með fjölda vatna, tjarna og lækja er ríkjandi landgerð á Mýrum (3. mynd). Þótt flest vötn hafi verið frosin þegar bruninn átti sér stað er mjög líklegt að aska auk ýmissa efna sem leystust úr læðingi við brunann muni fyrr eða síðar berast í vötn og hafa áhrif á lífríki þeirra, eins og þekkt er af rannsóknum erlendis frá (Rask o.fl. 1993, Gresswell 1999, Scrimgeour o.fl. 2001, Earl & Blinn 2003). Svo vel vill til að upplýsingar eru til um vatnalíf og efnafræði vatna á svæðinu frá árinu 1997 sem gefa færi á samanburði á ástandi þessara þátta eftir sinubrunann. Náttúrufræðistofa Kópavogs rannsakaði þá margvíslega vatnalíffræðipætti ásamt eðlis- og efnaþáttum í Sauravatni, sem er innan brunasvæðisins, og Hólsvatni sem er utan brunasvæðisins. Í áætluninni sem hér er til umfjöllunar er ráðgert að fylgja rannsóknunum frá 1997 eftir með vöktun sem hæfist sumarið 2006. Auk Sauravatns yrðu tvö vötn til viðbótar vöktuð innan brunasvæðisins (t.d. Skíðsvatn og Steinatjörn) og tvö vötn auk Hólsvatns utan brunasvæðisins (t.d. Vestra Blönduvatn og Smiðjuhólsvatn). Astand vatna og tjarna verður metið m.t.t. efnafræði og samanburður gerður á magni og tegundasamsetningu algengra vatnahryggleysinga innan og utan brennda svæðisins.



3. mynd. Hólmavatn sunnan Stóra-Kálfalækjar, á vesturjaðri brunasvæðisins. Flugmynd tekin 30. apríl, mánuði eftir að eldarnir geisðu. Brunna landið er dökkt en ljós sína litar land sem eldarnir náðu ekki til. Ljósmynd: Kristinn Haukur Skarphéðinsson.



Áhrif sinubrunans á vatnalífríkið geta verið með ýmsum hætti. Bein áhrif geta t.d. falist í eituráhrifum af völdum þrávirkra efna (m.a. dioxin) og lýst sér í afföllum og hruni í stofnum tegunda eða tiltekinna lífveruhópa. Óbein áhrif geta t.d. falist í mikilli ákomu næringarefna, bæði í styrk fosfórs og köfnunarefnis (McCull & Grigal 1975, Scrimgeour o.fl. 2001), sem kann að hafa í för með sér aukinn þörungavöxt, er aftur getur leitt til aukningar eða fækkunar í smádýrastofnum, s.s. hjá rykmýi, krabbadýrum og lindýrum, sem fuglar og fleiri dýr lifa á (Quinn o.fl. 1997, Gresswell 1999, Scrimgeour o.fl. 2001). Hvort það fækkar eða fjölgar í stofnum vatnadýra virðist helst ráðast af magni næringarefna sem berast í vistkerfin, en of mikil ákoma efna hefur neikvæð áhrif. Auk næringarefnaákomu hefur verið sýnt fram á að aska sem berst í vatnavistkerfi kann að hafa neikvæð áhrif á lífríki, aðallega með því að grugga vatn og draga úr inngeslun sólarljóss, en við það dregur úr vexti plantna og þörungna (Earl & Blinn 2003). Svo virðist sem að vatnalífríki sé tiltölulega fljótt að ná sér eftir gróðurelda, tvö til þrjú ár, en það er þó mjög háð staðháttum, m.a. viðstöðutíma vatns og gróðurþekju á viðkomandi svæði (Gresswell 1999, Earl & Blinn 2003)

Vegna breytinga í lífríki svæðisins frá strönd verður að skipta svæðinu í belti eftir fjarlægð frá sjó. Fyrirhugað er að leggja út fasta reiti eða snið með mælistöðvum til mælingar á þéttleika fugla og á hluta mælistöðvanna verði rannsóknir á gróðri og smádýralífi. Hér er gerð áætlun til fimm ára um rannsóknir á áhrifum brunans og framvindu gróðurs og dýralífs. Á þeim tíma er líklegt að lífríki sé tekið að þróast í átt til fyrra horfs, en að honum liðnum verða teknar ákvarðanir um áframhaldandi vöktun og rannsóknir á svæðinu.

Hinir miklu sinueldar sem komu upp á Mýrum vorið 2006 hafa vakið menn til umhugsunar um umhverfisáhrif sinuelda, viðvarandi hættu og mögulegt tjón sem gæti hlotist af slíkum eldum á öðrum svæðum á landinu. Eldarnir á Mýrum benda til að nokkurs andvaraleysis hafi gætt og að full ástæða sé að vera á varðbergi. Nauðsynlegt sé að undirbúa betur viðbrögð við sinueldum og afla betri upplýsinga um helstu áhættusvæði. Hafa menn m.a. horft til vaxandi sumarbústaðabyggða víða um land. Í vesturhluta Bandaríkjanna hefur aukin tíðni skógarelda undanfarna áratugi og vaxandi eignatjón m.a. verið rakið til þess að byggð hefur aukist á svæðum þar sem skógarnir og undirgróður þeirra er eldfimur. Hefur þetta kallað á nýtt hættumat á byggðarlögum sem taka þarf tillit til við skipulag (Romme o.fl 2006).

Hér á landi hefur landnýting breyst mjög undanfarna áratugi og jafnframt hefur veðurfar farið mjög hlýnandi síðustu ár. Svæði sem friðuð eru fyrir búfjárbreit hafa stóraukist og víða hefur dregið mikið úr beit. Kjarrgróður hefur vaxið upp og skógi er plantað í sífellt vaxandi mæli. Þar sem mikill grasvöxtur og gróska er í landi safnast upp mikill sinulubbi sem er góður eldsmatur. Ef kjarr eða skógur er jafnframt til staðar getur mikið efni brunnið ef eldur kemur upp. Það er líklegt að svæði þar sem mikill eldsmatur er í landi muni fara stækkandi hér á landi í náginni framtíð og að búast megi við auknum sinueldum, umhverfisáhrifum og tjóni af þeim.

Þótt skammur tími hafi verið til undirbúnings á þessari rannsóknáætlun, er það mat okkar að um yrði að ræða víðtækustu rannsóknir á sinueldum á Íslandi til þessa. Rannsóknirnar munu með heildstæðum hætti varpa ljósi á eðli þess gróðurlendis sem brann á Mýrum, eldsmat sem fyrir var í gróðri á svæðinu og áhrif eldanna á umhverfi og lífríki. Ávinningur rannsóknanna felst m.a. í því að áhrif sinuelda hafa ekki áður verið rannsökuð á jafn umfangsmiklu brunasvæði hér á landi. Þá felst nýnæmi einnig í því að í fyrsta sinn eru rannsökuð áhrif sinubruna á lífríki á landi og í vötnum. Líklegt er að tíðni sinuelda muni fara vaxandi hér á landi næstu áratuginu vegna loftslagshlýnunar og breyttra búskaparháttanna. Fé sem varið er til efla rannsóknir og þekkingu á þessu sviði yrði því vel varið.

## Tíma- og kostnaðaráætlun 2006-2010

1. tafla. Rannsóknatímabil og tíðni mælinga í einstökum verkþáttum næstu fimm ár.

Verkþáttur	Tímabil	2006	2007	2008	2009	2010
Fuglalíf	15.5.-15.6.	x	x	x	x	x
Gróðurkortlagning	Júní	x				
Gróðurfur og uppskera	15.-30. ágúst.	x				x
Sveppir	ágúst	x	x		x	x
Smádýralíf	júní, júlí, ágúst.	x	x			x
Ferskvatn	júní, júlí, ágúst.	x	x			
Hagamýs	25.5., 15.8., 1.10.	x	x			

2. tafla. Áætlaður heildarkostnaður í milljónum.

Verkþáttur	Tímabil	2006	2007	2008	2009	2010	Alls
Fuglalíf	15.5.-15.6.	2,6	2,4	2,4	2,4	2,9	12,7
Smádýralíf	júní, júlí, ágúst.	5,6	5,4			5,4	16,4
Gróðurkortlagning	Júní	2,0					2,0
Sveppir	Miður ágúst	1,5	3,0				4,5
Gróðurfur og uppskera	15.-30. ágúst.	9,6				8,3	17,9
Hagamýs	25.5., 15.8., 1.10.	7,6	5,4				13,0
Ferskvatn	júní, júlí, ágúst.	3,2	3,1				6,3
<b>Samtals:</b>		<b>32,1</b>	<b>19,3</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>16,6</b>	<b>72,8</b>

## Heimildir

- Andrés Arnalds & Ólafur Dýrmundsson 1981. Sinubrunar. Freyr 77 (8): 314.
- Árni Davíðsson 1996. The immediate effect of spring grassburn on the density of the soil mesofauna in Subarctic hummocky mire. M.S. ritgerð, Háskóli Íslands. 92 bls.
- Árni Snæbjörnsson 1973. Sinubrennur. Áhrif þeirra á jarðveg og gróður. Búnaðarritið 3: 79-82.
- Árni Snæbjörnsson 1992. Áhrif sinubruna á gróður og jarðvegshita. Í: Ráðunautafundur 1992. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Búnaðarfélag Íslands. Bls. 147-152.
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham & J.L. Laake 1993. Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations. London, Chapman & Hall.
- Earl, S.R. & Blinn, D.W. 2003. Effects of wildfire ash on water chemistry and biota in South-Western U.S.A. streams. *Freshw. Biol.* 48: 1015-1030.
- Ellis, M.B. & Ellis, J.P. 1998. Microfungi on miscellaneous substrates. An identification handbook. 2nd ed. The Richmond Publishing Co. Slough. 246 bls.
- Gimingham, C.H. 1972. Ecology of Heathlands. Chapman and Hall.
- Gresswell, R.E. 1999. Fire and aquatic ecosystems in forested biomes of North America. *Trans. Am. Fish. Soc.* 128: 193-221.
- Grétar Guðbergsson 1996. Í norðlenskri vist. Um gróður, jarðveg, búskaparlög og sögu. Búvísindi 10: 31-89.
- Guðmundur Halldórsson 1992. Áhrif sinubruna á smádýralíf. Í: Ráðunautafundur 1992. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Búnaðarfélag Íslands. Bls. 153.
- Guðmundur Halldórsson 1996. Áhrif sinubruna á vistkerfi framræstrar mýrar. Búvísindi 10: 241-251.
- Helgi Hallgrímsson & Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir 2004. Íslenskt sveppatal I. Smásveppir. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar 45: 1-189.
- Hobbs, R.J. & C.H. Gimingham 1984. Studies on fire in the Scottish heatland communities II. Postfire regeneration. *Journal of Ecology* 72: 586-610.
- Krefting, L.W. & C.E. Ahlgren 1974. Small mammals and vegetation changes after fire in a mixed conifer-hardwood forest. *Ecology* 55: 1391-1398.
- McCull, J.G. & Grigal, D.F. 1975. Forest fire: effects of phosphorus movement to lakes. *Science*. 188: 1109-1111.
- Meharg, A.A., R.F. Shore, M.C. French & D. Osborn 1997. Dioxin and furan residues in wood mice (*Apodemus sylvaticus*) following a large scale polyvinyl chloride (PVC) fire. *Environmental Pollution* 97: 213-220.
- Moody, T.J., J. Fites-Kaufman & S.L. Stephens 2006. Fire history and climate influences from forests in the Northern Sierra Nevada, USA. *Fire Ecology* 2: 115-141.
- Parminter, J. 2004. Natural fire regimes in British Columbia and the summer of 2003. Botanical Electronic News. No. 329 May 14, 2004. (<http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben329.html>)

- Quinn, J.M., Cooper, A.B., Davies-Colley, R.J., Rutherford, J.C. & Williamson, R.B. 1997. Land use effects on habitat, water quality, periphyton, and benthic invertebrates in Waikato, New Zealand, hill-country streams. *New Zealand Journal of Marine and Freshw. Res.* 31: 579–597.
- Rask, M., Arvola, L. & Salonen, K. 1993. Effects of catchment deforestation and burning on the limnology of a small forest lake in southern Finland. *Verhandl. Internat. Verein. Theoret. Angew. Limnologie.* 25: 525–528.
- Romme, W.H., P.J. Barry, D.D. Hanna, M. Lisa Floyd & S. White 2006. A wildfire hazard assessment and map for La Plata County, Colorado, USA. *Fire Ecology* 2: 7-30.
- Sara, M., E. Bellia & A. Mialazzo 2006. Fire disturbance disrupts co-occurrence patterns of terrestrial vertebrates in Mediterranean woodlands. *Journal of Biogeography* 33: 843-852.
- Scrimgeour, G.J., Tonn, W.M., Paszkowski, C.A. & Goater, C. 2001. Benthic macroinvertebrate biomass and wildfires: evidence for enrichment of boreal subarctic lakes. *J. Freshwater Biology.* 46: 367–378.
- Sturla Friðriksson 1963. Áhrif sinubruna á gróðurfar mýra. *Freyr* 59: 78-82.
- Sturla Friðriksson 1992. Sinubruni og rannsóknir á áhrifum hans. Í: Ráðunautafundur 1992. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Búnaðarfélag Íslands. Bls. 143-146.
- Swengel, A.B., 2001. A literature review of insect responses to fire, compared to other conservation managements of open habitat. *Biodiversity and Conservation* 10: 1141-1169.
- Tharme, A.P., R.E. Green, D. Baines, I.P. Bainbridge & M.O'Brien 2001. The effect of management for red grouse shooting on the population density of breeding birds on heather-dominated moors. *J. Appl. Ecol.* 38: 439-457.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir og Magnús H. Jóhannsson 1992. Athugun á vistfræðilegum áhrifum sinubruna. Í: Ráðunautafundur 1992. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Búnaðarfélag Íslands. Bls. 154-160.



# Aðferðir

## Fuglalíf

Umsjón: Guðmundur A. Guðmundsson, Náttúrufræðistofnun Íslands

**Markmið:** Að bera saman þéttleika mófugla í brunnu landi og óbrunnu og fylgja eftir framvindu með árlegum mælingum í fimm ár.

**Gagnasöfnun:** Fuglatalningar eru ráðgerðar á 120 punktum í sex 20 punkta hópum í brunnu landi annars vegar og óbrunnu hins vegar. Á hverjum punkti er talið í fimm mínútur. Allir fuglar og atferli þeirra er skráð og fjarlægð til þeirra metin. Við úrvinnslu verður þeim fuglum sem sýna varpatferli skipt í fjarlægðabil; 0–20 m, 20–40 m, 40–80 m, 80–120 m, 120–160 m, 160–200 m og fjær en 200 m. Fuglum sem ekki sýna varpatferli, t.d. flugu hjá eða voru við fæðuleit, er sleppt.

**Úrvinnsla:** Við útreikninga á þéttleika varpfugla verður beitt s.k. Distance-aðferð fyrir punktmælingar (Buckland o.fl. 1993), notaður „half-normal” sýnileikastuðull og reiknað með 80 metra breiðu innra belti. Reiknað er með að nauðsynlegt verði að skipta gögnum ú belti eftir fjarlægð frá sjó. Í sýnatökuáætlun er miðað við þrjú slík fjarlægðarbelti: 0-4 km, 4-8, km og >8 km frá sjó. Við útreikninga á varpþéttleika verður gögnum frá öllum punktum í hverju fjarlægðarbelti frá sjó slegið saman og þannig fengin meðalþéttleiki fugla í brunnu og óbrunnu landi.

## **Smádýralíf**

Umsjón: María Ingimarsdóttir og Erling Ólafsson, Náttúrufræðistofnun Íslands

**Markmið:** Að bera saman tegundasamsetningu, þéttleika og fjölbreytni smádýra á yfirborði jarðvegs á óbrunnu og brunnu landi á Mýrum og fylgjast með framvindu á svæðinu á næstu 5 árum.

**Gagnasöfnun:** Í hverjum teig verður smádýrum safnað í gróðurmælingareitum. Innan hvers gróðurmælingareits verður smádýrum safnað í gildrur í þremur af þeim átta smáreitum sem gróðurmælingar fara fram í. Smádýr bregðast skjótt við breytingum á umhverfi þeirra. Þess vegna er ráðgert að athuga smádýralífið strax aftur að ári og svo aftur undir lok rannsóknar árið 2011.

Gildrunar verða af hefðbundinni gerð. Fallgildrur eru þannig útbúnar að plastglös eru grafin í jörð þannig að barmar nemi við yfirborð jarðvegs eða gróðursvarðar. Í glösin er settur vökví sem deyðir og varðveitir þau dýr sem falla ofan í gildruna. Yfir hverri gildru er þak til að minnka uppgufun úr gildrunni og til að hindra að hún fyllist af regnvatni. Þökin eru gerð úr plastlokum sem fest eru í jörðu með 6" nöglum og þeim komið þannig fyrir að þau séu í 3-4 cm hæð yfir glösunum. Fallgildrur veiða þau smádýr sem eru á ferli á yfirborði jarðvegs og hafa þann kost að þær veiða stöðugt og eru alltaf til staðar þegar veður er hagstætt og smádýr láta á sér kræla. Þær gefa hins vegar ekki jafn góða mynd af fljúgandi skordýrum.

Gildrunum verður komið fyrir um miðjan júní, verða tæmdar um miðjan júlí og svo loks tæmdar og teknar upp um miðjan ágúst. Greiningar munu hefjast strax eftir tæmingar. Allir hópar verða greindir til tegunda eftir því sem hægt er. Ljóst er þó að mordýr og mítlar verða ekki greindir og ákveðnir hópar æðvængna og tvívængna verða ekki greindir til tegunda að svo stöddu.

**Úrvinnsla:** Fjölbreytugreining (hnitun og flokkun) verður notuð til að bera saman smádýralíf einstakra reita og svæða.

## **Gróðurkortlagning**

Umsjón: Guðmundur Guðjónsson, Náttúrufræðistofnun Íslands

**Markmið:** Að endurskoða og stækka fyrirbyggjandi gróðurkort af stærstum hluta brunasvæðis. Kortleggja nákvæmlega útbreiðslu og áhrif brunans. Lýsa gróðurfari brunninna svæða í heild og eftir jörðum.

**Framkvæmd:** Tengja saman og endurskoða fyrirbyggjandi gróðurkort af svæðinu og frumkortleggja það sem á vantar nyrst á svæðinu með útvinnu þar sem teiknað er á nýtt myndkort byggðu á litloftmyndatöku í júní 2006. Sú myndataka nýtist einnig til að kortleggja mörk brunasvæðis og eðli brunans.

**Úrvinnsla:** Innsetning breytinga og frágangur endanlegs gróðurkorts. Hreinsun gagna og landupplýsingavinnsla. Lýsing á gróðurfari brunninna svæða í heild og eftir jörðum.

Verkþættir:

- Fundin til, sett saman og prentuð út fyrirbyggjandi gróðurkort og landamerki á myndkort af rannsóknasvæðinu
- Vettvangsvinna við kortlagningu útbreiðslu brunninna svæða
- Innsetning útbreiðslu brunninna svæða á kort
- Forvinna við innsetningu gróðurmarka á ókortlagðs hluta rannsóknasvæðisins
- Útbreiðsla brunninna svæða leiðrétt eftir ljósmyndum sem teknar voru úr flugvél
- Vettvangsvinna við grófflokkun á bruna eftir gróðurfélögum
- Vettvangsvinna vegna endurskoðunar á ókortlagða hluta rannsóknasvæðisins
- Innsetning breytinga og frágangur endanlegs gróðurkorts
- Hreinsun gagna og landupplýsingavinnsla
- Lýsing á gróðurfari brunninna svæða í heild og eftir jörðum
- Aðkeypt: Loftmyndaflug og gerð myndkorts miðað við tilboð Loftmynda

## **Sveppir:**

Umsjón: Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir, Náttúrufræðistofnun Íslands

**Markmið:** Að bera saman fungu óbrunnins og brunns lands á Mýrum og fylgjast með framvindu á svæðinu á næstu fimm árum.

**Gagnasöfnun:** Aðstæður kannaðar 2006 og leitað brunakærra smásveppa. Ekkert er vitað hvernig sveppir bregðast við sinubruna á Íslandi. Ráðgert er að ganga um reitina í ágúst 2006 og kanna hvort einhverjir þeirra smásveppa sem bundnir eru við brunnið land, brennstæði og kolaðan við finnast og safna því sem finnst. Þar sem gera má ráð fyrir að áhrif brunans á þá stærri sveppi sem á svæðinu búa komi betur fram á næsta ári er sýnataka í fuglatalningar-teigunum 12 fyrirhuguð um miðjan ágúst 2007. Gert er ráð fyrir tveimur dögum 2006 og fimm dögum 2007.

Í hverjum hinna 12 fyrirhuguðu fuglatalningarteiga verða gróðurmælireitirnir þrír skoðaðir sérstaklega en sveppum safnað á stærra svæði út frá reitunum. Sveppir ljósmyndaðir í náttúrulegu umhverfi og síðan meðan á greiningu stendur ef þurfa þykir. Skráð er undirlag hvers svepps sem og hans nánasta búsvæði. Gróft mat lagt á tíðni tegundarinnar í teignum.

**Úrvinnsla:** Gerður verður tegundalisti fyrir hvern teig og gengið frá sýnunum í sveppasafn NÍ en þar með kemur útbreiðsla greindra tegunda fram í plöntuvefsjá stofnunarinnar.



### **Gróðurfar, uppskera og kolefni**

Umsjón: Járngerður Grétarsdóttir, Landbúnaðarháskóla Íslands og Borgþór Magnússon, Náttúrufræðistofnun Íslands

**Markmið:** Að bera saman gróðurfar, uppskeru, kolefni og jarðvegsþætti á óbrunnu og brunnu landi á Mýrum og fylgjast með framvindu á svæðinu á næstu fimm árum. Ráðgert er að leggja út og mæla gróðurreiti 2006 og endurtaka mælingar síðan árið 2011.

**Gagnasöfnun 2006:** Gróður og uppskerumælingar fara fram um miðjan ágúst 2006, áætlað er að þær taki tvær vikur fyrir þrjá menn. Mælireitir verða lagðir út á sömu svæðum og fuglar verða taldir. Heildarfjöldi mælireita verður 36 (18 á óbrunnu landi og 18 á brunnu landi). Staðsetning reitanna verður annað hvort valin af handahófi eða sett í fast punktakerfi. Smádyrasöfnun fer fram á sömu reitum og gróðurmælingar.

Hver mælireitur verður 100 m<sup>2</sup>, (ílangur 50 x 2 m, Skógvistarstærð). Lögð verður út miðlína frá fuglatalningapunkti hornrétt inn í fuglatalningareit, og fastir mælireitir setti við 0, 25 og 50 m. Staðsetning hæla verður merkt með GPS tæki. Frágangur verður þannig að auðvelt verður að finna reitina að nýju þegar að endurmælingum kemur. Í hverjum reit verða lagðir út 8 smáreitir (100 x 33 cm). Tilviljun verður látin ráða staðsetningu út eftir línu og hvoru megin þeir lenda.

Fyrir hvern mælireit verða skráðar almenna upplýsingar um aðstæður og land flokkað samkvæmt aðferðum sem beitt hefur verið við vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar á hálendi Íslands. Ennfremur verður land ástandsmetið samkvæmt ástandsskala fyrir hrossahaga og tekið mið af aðferðum sem notaðar hafa verið við mælingar á föstum reitum í úthögum.

Í hverjum smáreit verða allar háplöntutegundir greindar og þekja þeirra metin eftir þekjuskala Braun-Blanquet. Þekja auðgreindra lágplantna verður einnig metin, jafnframt verður mæld heildarþekja plantna, háplantna, mosa og fléttna, sviðins og ógróins yfirborðs, sinu og skánar. Sýni verða tekin af mosum og fléttum í hverjum reit til að fá mynd af fjölbreytileika lágplantna. Hæð gróðurs verður mæld. Stig bruna verður mælt eftir skala. Metið verður hvort runnkenndar tegundir hafi drepist eða hvort merki séu um endurvöxt. Beit í reitum verður metin. Ljósmyndir verða teknar af öllum reitum og völdum smáreitum.

Sýni verða tekin fyrri hluta sumars til að meta fræforða og spírunarhæfni fræs í brunnu og óbrunnu landi. Spírur fræs verður síðan könnuð á haustmánuðum 2006 með stöðluðum aðferðum í ræktunarklefum.

Uppskera verður mæld í helmingi smáreita, þ.e. fjögur sýni í reit. Gróður verður klipptur við yfirborð, safnað í poka og frystur. Smáreitir sem klippt verður úr verða til hliðar við smáreitina þar sem gróðurmæling fer fram. Uppskera verður síðar flokkuð í sinu frá fyrra ári, runnkenndan gróður og jurtkenndan, þurrkuð og vegin.

Jarðvegssýni (0 – 10 cm) verði tekin í hverjum mælireit, alls 4 sýni í reit, við hvern uppskerusmáreit. Sýnum úr hverjum reit verður slegið saman í 1 sýni og mælt í því pH, C og N. Öskusýni verða tekin snemmsumars til að kanna efnainnihald sem getur haft áhrif á vöxt plantna og lífríki í vötnum á svæðinu.

**Úrvinnsla:** Fjölbreytugreiningu (hnitun og flokkun) verður beitt til að bera saman gróður reita á óbrenndu og brenndu landi.

## **Hagamýs**

Umsjón: Páll Hersteinsson, Háskóla Íslands

**Markmið:** Að kanna með samanburði á þéttleika músa innan og utan brunasvæðis hvaða áhrif sinubrúni hefur á músastofna. Stofnbreytingar og landnám músa mælt ári eftir brunann.

**Gagnasöfnun:** Rannsóknin fer fram á fimm stöðum innan brennda svæðisins og á fimm stöðum utan svæðisins. Staðirnir verða ákvarðaðir með slembivali.

Á hverjum stað verða Longworth gildir lagðar út í ferning, 8x8 gildir, alls 64 gildir, eða 320 gildir innan brennda svæðisins og 320 gildir utan brennda svæðisins. Fjarlægð milli gilda verður 40 metrar. Stofnstærð verður ákvörðuð með aðferð Jolly-Seber.

Stofnstærð verður ákvörðuð þrisvar sinnum árið 2006 og þrisvar sinnum árið 2007, þ.e. í lok maí, um miðjan ágúst og um mánaðamótin september-október.

Í hvert sinn verða gildir lagðar út á degi 0 og vitjað um þær daga 1-5. Til þess að spara mannskap, halda fjölda gilda í lágmarki og geta lokið vitjunum á nægilega stuttum tíma til að hafa sem minnst áhrif á mýsnar, verður hverju veiðiátaki dreift á tvær vikur, fimm staðir hvora viku.

## Ferskvatn

Umsjón: Hilmar J. Malmquist, Náttúrufræðistofa Kópavogs

Votlendi, með grunnnum vötum og tjörnum, er umfangsmikil landgerð á svæðinu sem brann og á svæðinu austur af því. Margar fuglategundir sem hafast þarna við byggja afkomu sína að umtalsverðu leyti á hryggleysingjum sem lifa í votlendinu, m.a. á rykmýi, vatnaflóm og vatnabobbum.

Ekki er vitað til þess að áhrif sinubruna á vatnalífríki hafi verið rannsökuð áður hér á landi. Rannsóknir erlendis á áhrifum skógar- og sinubruna á vatnavistkerfi eru einnig tiltölulega fágætar. Það er helst að rannsóknum hafi verið sinnt á lífríki straumvatna í Bandaríkjunum og Kanada þar sem skógar klæða vatnasviðin að verulegu leyti (Gresswell 1999, Earl og Blinn 2003). Fyrirhugaðar rannsóknir á Mýrum eru því mjög áhugaverðar í vísindalegu tilliti.

**Markmið:** Meginmarkmið með vatnalífríkisrannsóknunum er að bera saman vatnalífríki og efna- og eðlisþætti á brenndu svæði og óbrenndu í því augnamiði að varpa ljósi á hugsanleg áhrif sinubrunans á vatnalífríkið og þar með á fæðugrundvöll ýmissa fugla á svæðinu.

**Gagnasöfnun:** *Lykildýr.* Lagt er til að fylgst verði með þremur hópum af eindregnum vatnadýrum sem eru í senn algeng í votlendi og mikilvæg fæða fyrir votlendisfugla. Þetta eru rykmý, vatnaflær og vatnabobbar. Þessum lífverum er auðvelt og ódýrt að safna og talning og greining til tegunda er auðveld og þar af leiðandi hagkvæm. Lífshættir þessara lífvera eru þannig að breytingar í efnabúskap og þörungavexti koma fljótt fram í þéttleika dýranna og/eða tegundasamsetningu. Auk þess er lagt til að fylgst verði með efnafræði votlendisins og að tekin verði vatnssýni til mælinga á fosfór og köfnunarefni auk helstu steinefna.

Vatnaflóm verður safnað í svokallaðar trektargildirur og verður ein gildra lögð á botn fyrir miðju í hverju vatni og gildranna vitjað eftir 2-3 sólarhringa. Rykmýi og vatnabobba verður safnað af fjörugrjóti með hefðbundnu hætti (steinaburstun). Teknir verða 10 steinar (ca. 15x15 cm) í hverju vatni, dýr burstuð af steinunum (síað frá með 250 µm sigti) og ofanmál steina dregið upp til að reikna út flatarmál undirlags og þéttleika dýra.

*Valin vötn.* Eins og að framan er getið býr Náttúrufræðistofa Kópavogs yfir gögnum um lífríki og efna- og eðlisþætti í Sauravatni og Hólsvatni á Mýrum sem sjálfsagt er að nýta og byggja á í þessari fyrirhuguðu rannsókn, enda um dýrmætar bakgrunnsupplýsingar að ræða af svæðinu fyrir sinubrunanna. Auk Sauravatns yrðu tvö vötn til viðbótar vöktuð innan brunasvæðisins (t.d. Skíðsvatn og Steinatjörn) og tvö vötn auk Hólsvatns utan brunasvæðisins (t.d. Vestra Blönduvatn og Smiðjuhólsvatn). Sauravatn hentar sem efsta (nyrsta) vatn innan brunasvæðisins, annað vatn yrði um miðbik þess og það þriðja neðst við suðurjaðarinn. Nauðsynlegt er að rannsaka þrjú vötn að lágmarki á hvoru svæði, m.a. með hliðsjón af mismunandi áhrifum reyks og sinubruna eftir lengdarási svæðisins. Einnig verður að taka tillit til náttúrulegs breytileika á svæðinu, t.d. vegna hugsanlegra áhrifa sjávarseltu. Vötnin utan brunasvæðisins þjóna sem viðmið.

*Tíðni mælinga.* Lagt er til að safna sýnum í þremur vettvangsferðum, í júní, júlí og ágúst. Þetta er gert m.a. með hliðsjón af því að vöxtur vatnaflóategunda getur verið nokkuð sveiflukenndur og breytilegur eftir tíðarfari. Auk þess blómstra mismunandi vatnaflóategundir á ólíkum tíma.

Lagt er til að framkvæma framangreinda verkáætlun tvö ár í röð (sex vettvangsferðir). Að þeim tíma loknum yrði vöktunaráætlunin endurskoðuð bæði m.t.t. þess að fækka hugsanlega vötnum og ferðum, og að halda verkefninu áfram í einfaldari mynd í þrjú ár til viðbótar. Að þeim tíma loknum yrði uppbygging verkefnisins skoðuð á ný ofan í kjölinn.

**Úrvinnsla:** Krabbadýr og vatnabobbar verða tegundagreind og talin. Rykmý verður fyrst um sinn meðhöndlað sem einn hópur og ekki farið út í tegundagreiningu (það má gera ef vill síðar). Rykmýseinstaklingar verða hins vegar taldir til að meta þéttleika. Fjölpátta fervikagreiningu og aðhvarfsgreiningu verður m.a. beitt til að bera saman líffræðilegar og efnafræðilegar breytur á brenndu og óbrenndu svæði.



## Sundurliðuð kostnaðaráætlun 2006

### Fuglalíf

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárþörf kr.
Útvinna	Akstur	500	65	32500	32500
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Verkefnisstjóri (4dx12 t/dag)	48	7980	383040	95760
	2. Aðstoðarsérfræðingur (4dx12 t/dag)	48	7120	341760	85440
	3. Aðstoðarmaður (4dx12t/dag)	48	6280	300480	75120
	b) vegna undirbúnings og frágangs				
	1. Verkefnisstjóri (1dx8 t/dag)	8	7980	63840	
	2. Aðstoðarsérfræðingur (1dx8 t/dag)	8	7120	56960	
	3. Aðstoðarmaður (1dx8 t/dag)	8	6260	50080	50080
	Dagpeningar				
	1. Verkefnisstjóri (4 d fæði og gisting)	4	17500	70000	70000
	2. Aðstoðarsérfræðingur (4 d fæði og gisting)	4	17500	70000	70000
	3. Aðstoðarmaður (4 dagar fæði og gisting)	4	17500	70000	70000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Verkefnisstjóri (5dx8 t/dag)	40	7980	319200	
	2. Aðstoðarsérfræðingur (2dx8 t/dag)	16	7120	113920	
	3. Aðstoðarmaður (15dx8 t/dag)	120	6260	751200	751200
	Heildarkostnaður			<b>2622980</b>	<b>1300100</b>

## Smádýralíf

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárþörf kr.
Útvinna	Akstur	750	65	48750	48750
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Verkefnisstjóri (9d*10 t/dag)	90	7980	718200	143640
	2. Aðstoðarsérfræðingur (9d*10 t/dag)	90	7120	640800	128160
	Dagpeningar				
	1. Verkefnisstjóri (18 d fæði)	18	6000	108000	108000
	1. Verkefnisstjóri (12 d gisting)	12	11500	138000	138000
	2. Aðstoðarsérfræðingur (18 d fæði)	18	6000	108000	108000
	2. Aðstoðarsérfræðingur (12 d gisting)	12	11500	138000	138000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Verkefnisstjóri (20d*8 t/dag)	160	7980	1276800	
	2. Aðstoðarsérfræðingur (30d*8 t/dag)	240	7120	1708800	
Aðföng	Geymsluvökvi og glös			100000	100000
	Heildarkostnaður			<b>5589350</b>	<b>912550</b>

## Gróðurkortlagning

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárförf kr.
Útvinna	Akstur	1000	65	65000	65000
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Verkefnisstjóri (4dx10 t/dag)	40	7980	319200	63840
	3. Aðstoðarmaður (3dx10 t/dag)	30	6260	187800	37560
	b) vegna undirbún og frágangs				
	1. Verkefnisstjóri (3x8 t/dag)	24	7980	191520	
	3. Aðstoðarmaður (10dx8 t/dag)	80	6260	500800	
	Dagpen.				
	1. Verkefnisstjóri (10 d fæði)	4	6000	24000	24000
	3. Aðstoðarmaður (10 d fæði)	3	6000	18000	18000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Verkefnisstjóri (40dx8 t/dag)	40	7980	319200	
Keypt þjónusta	Loftmynd				
	Ný upprétt loftmynd eftir bruna	1	350000	350000	350000
	Heildarkostnaður			<b>1975520</b>	<b>558400</b>

## Svepparannsóknir

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárförf kr.
Útvinna	Akstur	700	65	45500	45500
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Sveppafræðingur (3dx16 t/dag)	48	7980	383040	191520
	b) vegna undirbún og frágangs				
	1. Sveppafræðingur (3dx8 t/dag)	24	7980	191520	
	Dagpeningar				
	1. Sveppafræðingur (2 d fæði)	3	6000	18000	18000
	1. Sveppafræðingur (1 nótt)	2	11500	23000	23000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Sveppafræðingur (15dx8 t/dag)	120	7980	957600	
	Heildarkostnaður			<b>1473480</b>	<b>278020</b>

## Gróðurfar og uppskera

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárbörf kr.
Útvinna	Akstur	2500	65	162500	162500
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Verkefnisstjóri (10dx10 t/dag)	100	7980	798000	159600
	2. Aðstoðarsérfræðingur (10dx10 t/dag)	100	7120	712000	142400
	3. Aðstoðarmaður (10dx10 t/dag)	100	6260	626000	125200
	b) vegna undirbún og frágangs				
	1. Verkefnisstjóri (5dx8 t/dag)	40	7980	319200	
	2. Aðstoðarsérfræðingur (5dx8 t/dag)	40	7120	284800	
	Dagpeningar				
	1. Verkefnisstjóri (10 d fæði)	10	6000	60000	60000
	2. Aðstoðarsérfræðingur (10 d fæði)	10	6000	60000	60000
	3. Aðstoðarmaður (10 d fæði)	10	6000	60000	60000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Verkefnisstjóri (40dx8 t/dag)	320	7980	2553600	
	2. Aðstoðarsérfræðingur (25dx8 t/dag)	200	7120	1424000	
	3. Aðstoðarmaður (40dx8 t/dag)	320	6260	2003200	2003200
Keypt þjónusta	Efnagreiningar á jarðvegssýnum				
	C og N	36	1450	52200	
	pH	36	675	24300	
	Efnagreiningar á öskusýnum				
	N og P (K,Ca,Mg, S)	10	3000	30000	30000
	Greining lágplantna	40	7980	319200	319200
Aðföng	Hælar	120	200	24000	24000
	Steril mold og pottar			50000	50000
	Heildarkostnaður			<b>9563000</b>	<b>3196100</b>

## Hagamýs

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárbörf kr.
Útvinna	Akstur	3000	65	195.000	195.000
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Sérfræðingur (36dx8 t/dag)	288	6500	1.872.000	1.872.000
	2. Aðstoðarmaður1 (36dx8 t/dag)	288	3000	864.000	864.000
	3. Aðstoðarmaður2 (36dx8 t/dag)	288	3000	864.000	864.000
	4. Aðstoðarmaður3 (36dx8 t/dag)	288	3000	864.000	864.000
	Dagpeningar				
	1. Sérfræðingur (36 dagar)	36	3000	108.000	108.000
	2. Aðstoðarmaður1 (36 dagar)	36	3000	108.000	108.000
	3. Aðstoðarmaður2 (36 dagar)	36	3000	108.000	108.000
	4. Aðstoðarmaður3 (36 dagar)	36	3000	108.000	108.000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	1. Sérfræðingur	40	6900	260.000	260.000
Stofnkostnaður	Longworth gildirur	220	8740	1.922.800	1.922.800
Rekstrarkostnaður	Örmerki	600	400	240.000	240.000
	Nagdýrafóður	30	1000	30.000	30.000
	Heildarkostnaður			<b>7.543.800</b>	<b>7.543.800</b>

### Skýringar:

Stofnkostnaður:

Longworth gildirur

HÍ á 100 Longworth gildirur svo að kaupa þarf 220 gildirur.

Verð hvernar gildru er GBP 54,00. Samtals með vsk 8740 kr.

Stofnkostnaður samtals: 1.922.800 kr.

Rekstrarkostnaður:

30 kg nagdýraæti

Verð er áætlað um 1000 kr/kg. Samtals: 30.000 kr.

600 örmerki (árið 2006)

Hvert örmerki kostar 400 kr m. vsk. Samtals: 240.000 kr.

Rekstrarkostnaður samtals: 270.000 kr

Laun (árið 2006)

4 menn, veiðiátak 3 sinnum á ári, hvert í (2 x 6 daga x 8 klst) = 1152 klst

Úrvinnsla og skrif = 40 klst.

Launakostnaður samtals: 4.724.000 kr

Akstur

Ekið daglega frá Reykjavík. Vegalengd fram og aftur 250 km.

250 km x 3 x (2 x 6) = 3000 km á 65 kr/km = 195.000 kr.

Aksturskostnaður alls: 195.000 kr

Mengunarmælingar eru ekki innifaldar í kostnaði.

## Ferskvatn

2006	Liður	Ein.	Kr/ein.	Samtals kr.	Fjárbörf kr.
Útvinna	Akstur (3x2 dagar)	6	12000	72000	72000
	Vinnulaun				
	a) vinna á vettvangi				
	1. Sérfræðingur1 (6dx10 t/dag)	60	6900	718200	143640
	2. Sérfræðingur2 (6dx10 t/dag)	60	6900	640800	128160
	Dagpeningar				
	1. Sérfræðingur (2 menn 3x2 dagar)	12	6000	72000	72000
	1. Sérfræðingur (2 menn 3x1 nótt)	6	11500	69000	69000
Úrvinnsla og skrif	Vinnulaun				
	Vatnaflær; 3x2menn í 3d (18dx8 t/dag)	144	6900	993600	386600
	Vatnabobbar; 3x2menn í 1d (6dx8 t/dag)	48	6900	331200	331200
	Samant. gagna; 3x1 maður í 4d (12dx8 t/dag)	96	6900	662400	662400
Aðföng	Ýmislegt			15000	
Aðkeypt þjónusta	Efnagreining 6 vatnssýna (NINA)	6	20000	120000	15000
					120000
	Heildarkostnaður			<b>3163200</b>	<b>2000000</b>

### Skýringar:

*Ein vettvangsferð (sex trektargildir, 60 steinasýni, sex vatnssýni)*

Vettvangsvinna: 2 menn x 2 dagar = 40 tímar (2x2x10) x 6.900 = 276.000 kr.

Ferðakostnaður: Bíll x 2 dagar (2x12.000) + Dagpen.(2x17.500) = 35.000 kr.

Efniskostnaður: Ílát, geymslúvökvi, bátabensín, ritföng = 15.000.

Úrvinnsla vatnaflóa, 6 trektargildir: 2 menn x 3 dagar = 48 tímar (6x8) x 6.900 = 331.200 kr.

Úrvinnsla vatnabobba, 60 steinasýni: 2 menn x 1 dagar = 16 tímar (8x2) x 6.900 = 110.400 kr.

Samantekt gagna og skýrsluskrif: 1 maður x 4 dagar = 32 tímar (4x8) x 6.900 = 220.800 kr.

Alls á vegum Náttúrufræðistofu Kópavogs vegna einnar vettvangsferðar: 1.019.400 kr.

Alls vegna þriggja vettvangsferða á ári: 3.058.200 kr.

Alls vegna sex vettvangsferða árin 2006-2007: 6.116.400 kr.

Aðkeypt vinna, efnagreining á sex vatnssýna hjá NIVA í Noregi. Mæld basavirkni, fosfór (T-P), fosfat (PO<sub>4</sub>), nitur (T-N), nítrat (NO<sub>3</sub>) og ammóníum (NH<sub>4</sub>) = 120.000 kr.

Framangreindar rannsóknatillögur kunna að taka einhverjum breytingum í samræmi við rannsóknáætlanir Náttúrufræðistofnunar Íslands. Líta ber á kostnaðarmat verkþátta sem nálgun. Afsláttur (10-15%) er jafnan veittur af verkefnum sem samið er um til lengri tíma, þ.e. umfram tvö ár.



