

LV-2015-095



Landsvirkjun



Dallækur í Mývatnssveit

Breytingar kortlagðar eftir loftmyndum 1945-2014

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2015-095

Dags: 27.10.2015

Fjöldi síðna: 37

Upplag: 5

Dreifing:

- Birt á vef LV
 Opin
 Takmörkuð til

Titill: Dallækur í Mývatnssveit, breytingar kortlagðar eftir loftmyndum 1945-2014

Höfundar/fyrirtæki: Kolbeinn Árnason

Verkefnisstjóri: Theodór Theodórsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Síðan 1945 hafa alls 17 sinnum verið teknar loftmyndir af Kröflu og Dallæk. Í þessari rannsókn voru bornar saman myndir frá 10 af þessum 17 skiptum í því skyni að kortleggja breytingar á læknum á 70 ára tímabili, 1945-2014. Fyrir byggingu Kröflustöðvar virðist rennsli í Dallæk einkum hafa verið bundið við vorflóð en seinni hluta sumars (þegar flestallar loftmyndirnar eru teknar) er rennslið oftast lítið sem ekkert. Affallsvatn frá Kröfluvirkjun rennur núna í Dallæk og hefur orðið til þess að vatnsmagn í læknum hefur aukist mikið og rennslið orðið stöðugra þótt flóð komi í lækinn á vorin. Helstu breytingar á Dallæk eru þær að hann hefur lengst um tæplega 1,5 km til suðurs eftir að virkjunin í Kröflu tók til starfa og endar núna í 13 ha stóru lóni tæplega 3 km sunnan Þjóðvegarsins við jaðar Búrfellshrauns. Einnig hefur hann oft breytt um farveg á Dalleiru, setsléttu rétt ofan Þjóðvegarsins. Annars staðar eru breytingar á farvegi lækjarins óverulegar.

Lykilorð:

Dallækur, Kröfluvirkjun, breytingar, farvegur, set, lón, loftmyndir 1945, 1957, 1964, 1974, 1980, 1985, 1991, 1998, 2007, 2014.

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Dallækur í Mývatnssveit

Breytingar kortlagðar eftir loftmyndum 1945–2014

Efnisyfirlit

	Bls.
1. INNGANGUR	2
2. AÐSTÆÐUR	3
2.1 Dallækur	3
3. LOFTMYNDATAKA AF DALLÆK	4
3.1 Greinihæfni loftmyndanna	4
3.2 Vörpun loftmynda á sameiginlegan grunn	5
3.3 Þekja og gæði loftmyndanna 1945 – 2014	5
3.4 Val á stýripunktum	7
3.5 Hnitun lækjar og tjarna	7
4. NIÐURSTÖÐUR	9
4.1 Hnitaðar niðurstöður á kortum	11
5. UMRÆÐA	18
6. TILVITNANIR	21
7. VIÐAUKAR	22
VIÐAUKI I Tafla 1	23
VIÐAUKI II Breytingar Dallækjar á Dalleiru	24
VIÐAUKI III Breytingar á Dallæk sunnan Þjóðvegarins	31

1. Inngangur

Dallækur rennur frá jarðhitasvæðinu í Kröflu og Kröfluvirkjun niður eftir Hlíðardal til suðurs og endar í lítilli tjörn um 2,9 km sunnan við hringveginn við jaðar Búrfellshrauns. Lækurinn hefur breyst talsvert á seinustu áratugum, bæði hefur hann sums staðar hvað eftir annað skipt um farveg og eins hefur hann lengst mikið eftir að boranir hófust á Kröflusvæðinu, en hluti af affalsvatni virkjunarinnar rennur í lækinn.

Tilgangur þessarar rannsóknar er að kortleggja breytingar á Dallæk og nota til þess loftmyndir sem til eru af þessu svæði frá upphafi loftmyndatöku á Íslandi og allt fram á þennan dag. Fyrsta loftmynd af Kröflu-Námafjallssvæðinu var tekin árið 1945 en síðan þá hafa verið teknar loftmyndir alls 16 sinnum af Kröflusvæðinu og eiga eflaust bæði virkjunarframkvæmdir (tilraunaboranir hófust 1974) og Kröflueldar (1975 – 1984) sinn þátt í því hve oft þetta svæði hefur verið myndað úr lofti.

Í annað skipti voru teknar loftmyndir af Dallæk árið 1957, en seinasta loftmyndabekjan er frá árinu 2014 sem þýðir að teknar voru myndir af þessu svæði á tæplega 8 ára fresti að meðaltali. Því miður ná myndirnar í sumum tilvikum ekki yfir allan lækinn og vantar sums staðar suðurenda hans á mynd. Í töflu 1 á bls. 21 er listi yfir þær loftmyndir sem notaðar voru í þessari rannsókn sem og helstu upplýsingar um þær.

Loftmyndin frá 2007 nær aðeins yfir norðurhelming Dallækjar og þar sem næsta myndataka þar á undan var árið 1998 er engin loftmynd til af suðurhluta lækjarins fyrr en 2014 eða 16 árum síðar. Hins vegar eru til tvær gervitunglamyndir með mikilli greinihæfni (2,5 m) af þessu svæði sem teknar voru 2002 og 2010 og var brugðið á það ráð að nota báðar þessar myndir í rannsókninni.



Mynd 1. Dallækur. Myndin er tekin til norðurs við Skarðssel milli Kröflustöðvar og Þjóðvegjarins. Lækurinn er vatnsmikill og hefur grafið sér farveg sem auðsjáanlega er stöðugur á þessu svæði þar sem bakkarnir eru að gróa upp. Uppleyst efni lita vatnið í læknum ljósblátt. Mynd: Sigurður Óskarsson, 2015.

2. Aðstæður

Ofan úr Kröflu renna lækjarsprænur, sem safnast saman í eitt afrennsli í Leirbotnum, Dallæk, sem rennur síðan suður Hlíðardal. Lækurinn hefur verið stíflaður sunnan við Kröfluvirkjun en þaðan liðast hann eftir dalnum nær hindrunarlaust suður í Búrfellshraun. Þar hverfur lækurinn ofan í hraunið, í grunnvatnið. Lækurinn hefur náttúrulegt afrennsli frá dalkvosinni, Leirbotnum, sem Kröfluvirkjun stendur í. Á Kröflusvæðinu er lítið um vatn á yfirborði, þá helst leysingavatn á vorin og oft fram eftir sumri. Úrkoma er að jafnaði lítil og hripar niður í gropin, sprungin hraunin (1).

Hlíðardalur er grænn og grösugur með Dalfjall að vestanverðu en Halaskógafjall að austan. Um 1100 ára gamalt hraun þekur dalbotninn að stórum hluta. Dalbotn Hlíðardals er tiltölulega sléttur en hallar ofurlítið til suðurs líkt og land sunnan Þjóðvegarsins. Norðan við Dalfjall er Hvíthólaklif en austan þess eru Hvíthólar. Nyrst á Hlíðardal, gegnt Hvíthólaklifi er Skarðssel, gamalt sel frá Reykjahlíð, og sjást rústir þess greinilega nálægt veginum, austan við Dallæk. Rétt utan við Skarðssel er Sandabotnaskarð og rennur lindavatn úr því í Dallæk. Við Sandabotnaskarð hækkar landið til norðurs og eru þar Leirbotnar, afmarkað dalverpi þar sem Kröflustöð stendur (1, 2).

Norðan við Sandabotnaskarð og Hvíthólaklif hefur landi verið raskað talsvert í tengslum við virkjunarframkvæmdir og farvegi Dallækjar verið breytt af mannavöldum. Þar sem þessi rannsókn tekur til náttúrulegra breytinga á Dallæk afmarkast rannsóknasvæðið við lækinn neðan þessa rasks eða frá þeim stað þar sem lindavatn úr Sandabotnaskarði sameinast læknum skammt norðan Skarðssels.

Á rannsóknasvæðinu rennur Dallækur að meira eða minna leyti á jafnhalla og tiltölulega sléttu landi frá Sandabotnaskarði suður að lóninu við Búrfellshraun þar sem hann endar. Þetta hefur þær praktisku afleiðingar í för með sér að mun auðveldara er að laga geómetríu loftmyndanna ofan á kortagrunn af svæðinu en ef landslag hefði verið mishæðottara. Meðallandhæð á rannsóknasvæðinu telst vera u.þ.b. 355 metrar.

2.1 Dallækur

Dallækur hefur nú þegar orðið fyrir verulegum áhrifum frá Kröflustöð, nyrsti hluti lækjarins hefur hitnað, pH-gildi sýrustigs lækkað, efnasamsetning vatnsins breyst og útfellingar á botni aukist. Í nyrsta hluta Dallækjar rennur vatn frá skiljustöð og kæliturnum, en skiljuvatn inniheldur meginhluta þeirra uppleystu steinefna sem eru í jarðhitavökvanum. Í Búrfellshrauni, þar sem Dallækur fer ofan í hraunið, hafa myndast tjarnir eftir að framangreind förgun hófst (1). Efnasamsetning vatns í Dallæk hefur töluverð einkenni jarðhitavats frá náttúrunnar hendi. Um 90% af skiljuvatni Kröflustöðvar er dælt niður í niðurdælingarholur en þéttivatn frá virkjuninni er losað í lækinn. pH og efnasamsetning er mjög breytileg og er háð afrennsli hveravatns og regnvatns af svæðinu sem og blöndunarhlutfalli afrennslis og vatns frá kæliturnum Kröflustöðvar (2).

Farvegur Dallækjar hefur breyst í tímans rás, bæði nær hann núna mun lengra til suðurs og eins hefur farvegur hans breyst hér og þar með tímanum, sums staðar verulega. Eftir að Kröfluvirkjun tók til starfa er vatnið í læknum einkum jarðhitavatn og í því er mikið magn uppleystra efna sem mynda útfellingar og þetta botn hans með tímanum. Þá er lækurinn núna að jafnaði mun vatnsmeiri en hann var áður en boranir og virkjunarframkvæmdir hófust en auk þess verða stundum flóð þannig að á hann það til að flæða yfir bakka sína og skilja þar eftir ljóst set sem sést mjög vel á loftmynd. Í þessu verkefni er ætlunin að kortleggja breytingar á læknum af loftmyndum sem teknar voru með nokkuð reglulegu millibili milli 1945 og 2014.

3. Loftmyndataka af Dallæk

Alls hafa loftmyndir verið teknar 17 sinnum af Kröflusvæðinu, fyrst árið 1945 og seinast 2014. Af þessum 17 myndabekjum voru valdar 10 til þess að nota við þessa rannsókn. Að svo miklu leyti sem það var hægt, var reynt að hafa þessar myndir jafndreifðar yfir þetta 70 ára tímabil. Lengsta bil var milli fyrstu og annarrar myndatöku eða 12 ár (1945 og 1957) en að þessu fyrsta tímabili frátöldu líða að meðaltali 7,1 ár á milli loftmynda sem notaðar eru (sjá töflu 1 í viðauka I).

Í stuttu máli eru loftmyndirnar mjög misjafnar að gæðum. Flestallar eru þær svarthvítar, en þær seinustu eru teknar í lit. Þá var myndatakan 1998 á innrauða filmu sem reyndar gerir kleift að skoða breytingar á gróðri á þessu svæði t.d. með samanburði við nýjar gervitunglamyndir með mjög mikilli greiniehæfni (2,5 metra myndpunktsstærð), en það er ekki hluti af þessu verkefni.

3.1 Greiniehæfni loftmyndanna

Niðurstöður þessa verkefnis fara eftir gæðum þeirra loftmynda sem notaðar eru, en með myndgæðum er einkum átt við greiniehæfi þeirra, þ.e. hversu lítil smáatriði á yfirborði jarðar eru greinanleg á myndunum. Greiniehæfnin er í öfugu hlutfalli við flughæðina þannig að ef flughæðin er tvöfölduð minnkar greiniehæfni myndanna um helming að öllu öðru óbreyttu. Við þetta bætist síðan brennivídd linsunnar á loftmyndavélinni, því styttri sem brennivíddin er því gleiðari er linsan og þeim mun stærra svæði er myndað. Það þýðir aftur á móti líka að greiniehæfni myndarinnar minnkar að sama skapi (3).

Filmunum er komið á tölvutækt form með skönnun þar sem skannaðar eru 50 línur/mm, línubreiddin er þá 20 μm (stundum er reyndar skannað með 15 μm línubreidd), en línubreiddin ákvarðar myndpunktsstærðina í filmunni.

$$\text{Greiniehæfni (m)} = \frac{\text{Flughæð (m)}}{\text{brennivídd (mm)}} * \text{myndpunktsstærð (mm)}$$

Þetta þýðir að ef mælikvarði myndar á filmu er 1: 36.000 svarar hver punktur í skannaðri mynd til svæðis á jörðu niðri sem er 70 cm X 70 cm að stærð. Sagt er að greiniehæfni myndarinnar sé 70 cm.

Það merkir samt ekki að hægt sé að greina í sundur fyrirbæri á jörðu niðri ef fjarlægðin á milli þeirra er 70 cm eða meira. Þar kemur við sögu kornastærð filmunnar en því meiri sem hún er því lélegri er greiniehæfnin því tilviljunarkennd dreifing ljósnæmra kornanna í filmunni veldur suði (slembidreifingu ljósra og dökkra punkta) sem verður mjög áberandi í mikilli stækkun og getur dregið verulega úr skerpu myndarinnar. Það hefur því ekkert upp á sig að skanna filmur með línubreidd sem nálgast kornastærð hennar.

Kornastærð þeirra filma sem notaðar voru á fyrstu árum loftmyndatöku á Íslandi er almennt ekki þekkt en fullyrða má að elstu filmurnar voru talsvert grófkornóttari en síðar varð. Þegar allt er tekið saman; grófkornótt filma mikil flughæð og gleið linsa verður útkoman sú að greiniehæfni loftmyndarinnar er takmörkuð og einkum ræður flughæðin miklu þar um. Greiniehæfni myndanna sem notaðar voru í þessari rannsókn kemur fram í töflu 1 í viðauka I (bls. 23) ásamt helstu öðrum parametrum þeirra.

3.2 Vörpun loftmynda á sameiginlegan grunn

Til þess að hægt sé að bera loftmyndirnar af Dallæk saman verður fyrst að varpa þeim (eða að minnsta kosti því svæði sem lækurinn rennur um) á sameiginlegan kortagrunn. Besti og nákvæmasti grunnurinn sem til er af þessu svæði er einmitt samsettur og uppréttur loftmyndagrunnur frá 2014, þ.e. gerður úr seinustu (og bestu) loftmyndunum sem teknar hafa verið af þessu svæði. Þetta myndmósaik er bæði upprétt (orthorectified) og hnitsett og því ákjósanlegur grunnur sem hinar loftmyndirnar eru lagaðar að. Þetta myndmósaik er búið til úr nýjustu og bestu loftmyndunum af svæðinu, bæði eru myndirnar í lit og eins er greinihæfni þeirra mjög mikil eða um 20 cm. Hægt að ganga út frá því að geómetrísk nákvæmni grunnsins sé eins og best verður á kosið.

Ef loftmyndin frá 2007 er frátalin hafa aðrar loftmyndir af þessu svæði hvorki verið réttar upp né hnitsettar og þeim þarf því að varpa ofan á grunninn frá 2014. Til eru mismunandi og misflóknar aðferðir til þess. Eiginleg upprétting loftmynda er bæði flókin og tímafrek aðgerð sem krefst sérstaks hugbúnaðar og ekki var talin ástæða til þess að fara út í það ferli fyrir þetta rannsóknaverkefni. Þess í stað er látið nægja að varpa eldri loftmyndunum ofan á grunninn frá 2014 með því að nota s.k. stýripunkta, þ.e. sameiginlega punkta (vel afmörkuð fyrirbæri á yfirborði jarðar) sem þekkjast auðveldlega bæði í myndinni sem varpa skal og grunninum sem varpað er á.

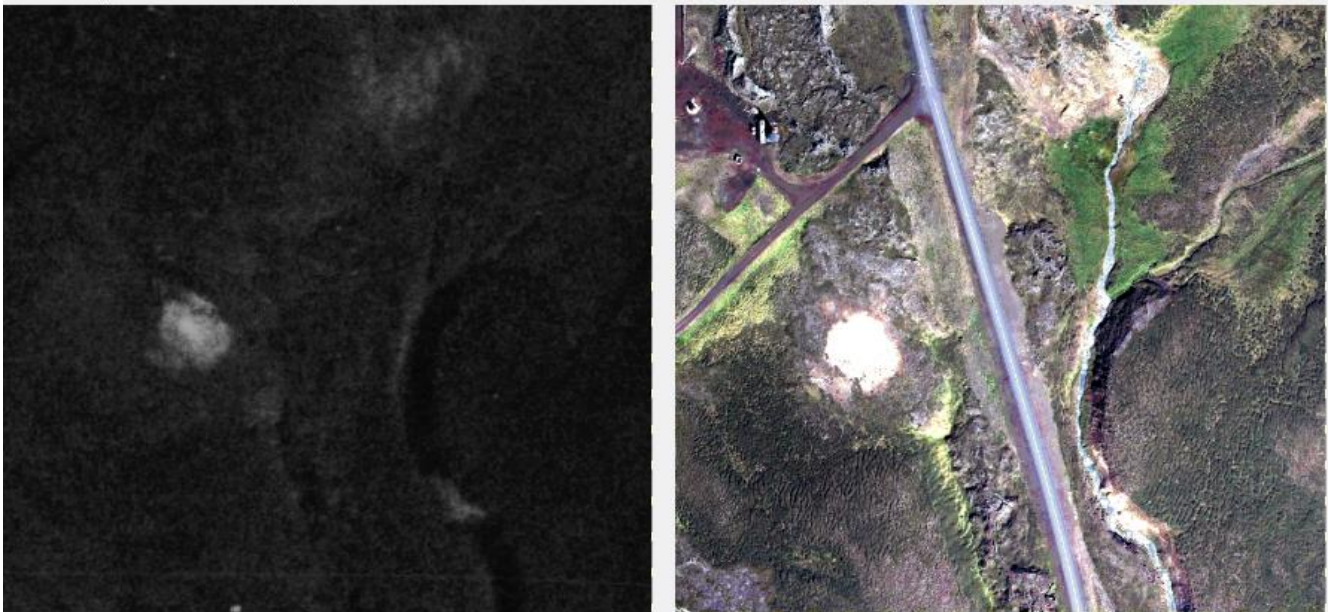
Slíkir stýripunktar þurfa að vera vel dreifðir um allan þann hluta myndarinnar sem til stendur að skoða, þ.e. svæðið í kring um Dallæk í þessu tilviki, en ekki hafðar áhyggjur af svæðum fjær læknum þar sem þau eru utan eiginlegs rannsóknasvæðis og klippast af í myndrænni framsetningu niðurstaðna.

Eins og áður hefur komið fram rennur Dallækur að mestum hluta á tiltölulega sléttu landi en það auðveldaði aðlögun myndanna að kortagrunninum verulega. Notaðir voru 30 – 50 stýripunktar fyrir hverja mynd, jafndreifðir á landspildunum beggja vegna lækjarins. Eftir að stýripunktarnir hafa verið valdir reiknar tölvuforrit út nýja geómetríu fyrir myndina með því að varpa samsvarandi punktum í mynd og kortagrunni saman.

Það forrit sem notað var við aðlögun myndanna var Global Mapper v15.0, opinn hugbúnaður sem hægt er að nálgast og hlaða niður af netinu (4). Forritið gefur upp skekkju hvers stýripunkts í myndinni eftir uppréttingu miðað við rétta staðsetningu samsvarandi punkts í kortagrunninum. Þar með er hægt að sjá hvaða punktar hafa stærstu frávikin frá réttri staðsetningu og annað hvort hægt að færa þá til eða sleppa þeim alveg í reikningunum. Heildarfráviknið (RMSE: Root Mean Square Error) í hnitsetningu hvernar myndar var aldrei meiri en örfáir myndpunktar.

3.3 Þekja og gæði loftmyndanna 1945 – 2014

Gæði loftmyndanna sem notaðar eru í þessari rannsókn eru mjög mismunandi og munar þar mest um flughæðina sem ræður umfram annað greinihæfni myndanna. Annað ekki síður mikilvægt atriði varðandi nothæfi myndanna er þekja þeirra. Dallækur hefur hingað til ekki verið það fyrirbæri sem áhugi manna hefur beinst að sérstaklega þegar loftmyndatökur voru skipulagðar. Það var bygging Kröfluvirkjunar og tilkoma Kröfluelda sem leiddi til þess að til eru eins margar loftmyndir af þessu svæði og raun ber vitni. En Dallækur nær út fyrir það svæði sem áhuginn beindist aðallega að og það er því ekki að undra að þær loftmyndaþekjur sem til eru af þessum slóðum ná ekki allar yfir svæðið sem er til skoðunar í þessu verkefni, þar vantar sums staðar syðsta hluta Dallækjar. Í töflu 1 kemur fram hvaða myndaþekjur ná ekki yfir allan lækinn en eftirfarandi er nánari samantekt á þekju og gæðum allra loftmyndanna.



Mynd 2. Munur á myndgæðum og breytingar á aðstæðum á 70 ára tímabili. Stækkun úr myndum við Hvíthólaklif sunnan Kröfluvirkjunar. Til vinstri: fyrsta loftmyndin frá 1945 með 1 metra myndpunktsstærð, til hægri: Seinasta loftmyndin, litmyndin frá 2014 með 0,2 m myndpunktsstærð. Breytingar á aðstæðum eru einkum nýir vegir og leiðslur vegna Kröfluvirkjunar.

- **1945:** Allur Dallækur er á einni mynd sem tekin er úr 6655 m hæð yfir meðallandhæð svæðisins. Það er langmesta flughæð við allar myndatökurnar. Myndpunktsstærðin eftir skönnun er 1 m sem er sú grófasta í öllum þeim myndum sem notaðar voru í þessari rannsókn. Gæði myndarinnar (grágildafjöldi (dynamik) og birtustig) eru þar að auki mjög takmörkuð og myndin er mjög dökk þannig að erfitt var að finna stýripunkta fyrir vörpun (sjá mynd 2).
- **1957:** Allur Dallækur er á tveimur myndum sem teknar eru úr 4445 metra hæð. Myndpunktsstærð eftir skönnun er 78 cm en það er næststærsta myndpunktsstærðin í þeim myndum sem notaðar voru í þessu verkefni. Gróf mynd og því ekki auðvelt að ákvarða stýripunkta í henni.
- **1964:** Dallækur er á fjórum loftmyndum en vegna legu fluglínunnar hefur nyrsti hluti lækjarins ekki náðst á mynd. Þó er verra að einnig vantar syðsta hluta hans þannig að ekki er hægt að sjá hversu langt hann nær til suðurs þetta ár. Flughæðin var 1245 og 1845 metrar (ekki flogið sama daginn) og myndpunktsstærðin 22 og 32 cm. Góðar og skýrar myndir.
- **1974:** Dallækur er á tveimur myndum sem teknar eru úr 3045 metra hæð. Myndpunktsstærð eftir skönnun filmu er 40 cm. Þrátt fyrir góða upplausn er grágildadreifing (dynamik) myndarinnar afleit þannig að mjög erfitt var að ákvarða stýripunkta.
- **1980:** Dallækur er allur á tveimur myndum sem teknar eru úr 3245 metra hæð. Myndpunktsstærð eftir skönnun filmu er 43 cm. Þokkalega góðar myndir og mun betri en myndirnar frá 1974 þótt upplausn þeirra sé ofurlítið lakari.
- **1985:** Dallækur er á þremur myndum en syðsta hluta hans vantar. Flughæðin var 1995 metrar og myndpunktsstærðin 26 cm. Góðar myndir.
- **1991:** Allur Dallækur er á einni mynd. Vegna mikillar flughæðar (5131 metri) er greiniehæfnin ekki nema 51 cm. Nokkuð gróf mynd sem ekki var auðvelt að ákveða stýripunkta í.
- **1998:** Dallækur er allur á tveimur myndum sem teknar eru úr 5131 metra hæð. Myndpunktsstærð eftir skönnun filmu er 50 cm. Myndirnar eru innrauðar litmyndir sem gefa að hluta til aðrar

upplýsingar um yfirborðið en myndir sem teknar eru í sýnilegu ljósi þannig að sums staðar var erfitt að finna samsvarandi punkta.

- **2007:** Stafræn litmyndataka sem hefur ótvíræða kosti fram yfir svart-hvítar myndir. Myndin nær því miður ekki suður að hringveginum þannig að upplýsingar um hálfan Dallæk vantar. Úr því var bætt með því að nota gervitunglamyndir með mikilli greinihæfni sem til eru af þessu svæði.
 - **SPOT-5** mynd frá 2002 (myndpunktsstærð 2,5 m)
 - **SPOT-5** mynd frá 2010 (myndpunktsstærð 2,5 m)
- **2014:** Upprétt og hnitsett litmyndamósaik sem notað er sem grunnur fyrir aðlögun allra annarra loftmynda í þessu verkefni. Myndatakan var stafræn og myndpunktsstærð 20 cm. Að öllu leyti mjög góð mynd.

Alls voru því 17 loftmyndir, tvær samsettar uppréttar loftmyndir (mósaik, 2007 og 2014) og tvær gervitunglamyndir með 2,5 metra myndpunktsstærð notaðar í þessu verkefni.

3.4 Val á stýripunktum

Það gefur auga leið að mikið hefur breyst í Hlíðardal undanfarin 70 ár. Ekki er hægt að styðjast við vegakerfi eða neina aðra manngerða þætti á svæðinu vegna þess að þeir eru ekki fyrir hendi á elstu myndunum. Að vísu er þjóðvegurinn milli Mývatns og Möðrudals á öllum myndunum en honum var breytt á þessu tímabili (breikkaður, malbikaður), væntanlega oftast en einu sinni auk þess sem hann er tiltölulega beinn og einkennalaus á rannsóknasvæðinu. Eiginlegir landmælingapunktur á þessu svæði eru heldur ekki nothæfir þar sem þeir eru ekki sýnilegir á öllum loftmyndunum auk þess sem þeir eru ekki nægilega nálægt Dallæk til þess að geta komið að gagni.

Hins vegar vill svo heppilega til að mikið er um skörp náttúruleg fyrirbæri á þessu svæði sem haldist hafa óbreytt yfir allt þetta 70 ára tímabil. Það á einkum við hvers konar kennileiti í hraununum, s.s. hóla, gjótur og kanta, sprungur, stóra steina o.þ.h. sem oft er auðvelt er að koma auga á á loftmyndunum auk þess sem farvegur Dallækjar sjálfs hefur ekkert breyst á sumum stöðum. Mjög misjafnlega erfitt var að finna nægilega marga og vel dreifða stýripunkta í einstökum loftmyndum og réðst það af myndgæðunum. Elstu myndirnar voru langerfiðastar viðureignar (sjá t.d. mynd 2).

3.5 Hnitun lækjar og tjarna

Dallækur rennur að langmestu leyti í hrauni eða við hraunjaðra og heldur sig því á löngum köflum í sama eða mjög svipuðum farvegi yfir þetta 70 ára tímabil sem loftmyndirnar spanna. Áður en Kröflusvæðinu var raskað hefur rennsli hans verið með svipuðu móti áratugum eða öldum saman en flóð munu hafa komið reglulega í hann einkum á vorin (1, 2). Sums staðar rennur hann á sléttu landi og hefur þar oft skipt um farveg. Þetta er sérstaklega áberandi á Dalleiru sem er nokkuð stór slétta rétt norðan við hringveginn (sjá mynd 4), en þar hafa mestar breytingar orðið á farvegi lækjarins.

Eftir að virkjunarframkvæmdir í Kröflu hófust jókst vatnsmagnið í Dallæk og einnig magn uppleystra efna í vatninu, lækurinn stækkaði og tók í auknum mæli að flæða yfir bakka sína þar sem hann skildi eftir sig ljóst set eða útfellingar sem sjást vel á loftmyndum. Slík flóð hafa einnig orðið til þess að lækurinn gróf sér dýpri farvegi en hann var áður fær um þannig að vatnið gat aftur safnast í afmarkaða farvegi, útfellingarnar utan farvegarins þornuðu upp og fuku jafnvel burt með tímanum. Ljósar útfellingar við lækin eru því mjög óstöðug fyrirbæri sem koma og fara en hafa orðið sífellt meira áberandi með tímanum.

Lækurinn var hnitaður upp af öllum loftmyndunum sem valdar voru til verkefnisins. Á elstu myndunum sést aðeins farvegur lækjarins sem mjó og sums staðar mjög ógreinileg lína þannig að ómögulegt er að sjá hvort þar renni vatn eða ekki. Á sumum seinni myndanna þar sem myndgæðin og greinihæfnin eru betri virðist lækurinn sums staðar vera þurr þótt erfitt sé að segja til um það með fullri vissu. Það er því ekki alltaf ljóst hvort lækur eða þurr lækjarfarvegur hafi verið hnitaður. Það skiptir í sjálfu sér kannski ekki höfuðmáli þar sem tilviljun ræður því hvort viðkomandi loftmynd var tekin þegar lítið eða mikið vatn var í læknum en greinilegur farvegur (og greinilegar, afmarkaðar útfellingaskellur) er ótvírátt merki um að þar hafi vatn runnið mjög nýlega. Þá er ástæða til að benda á að loftmyndir af Íslandi eru oftast teknar að áliðnu sumri þegar snjór er að mestu leyti horfinn úr fjöllum, en það er einmitt sá tími þegar minnst úrkoma er á Kröflusvæðinu að öllu jöfnu og þar af leiðandi minnst vatn í Dallæk. Aðeins ein af þeim loftmyndum sem til athugunar voru í þessari rannsókn var tekin í júní (1980), tvær voru teknar í júlí (1974, 2007), fjórar í ágúst (1945, 1991, 1998, 2014) og þrjár í september (1957, 1964, 1985).

Til athugunar var að kortleggja útfellingar meðfram læknum en þegar til kom reyndist það ekki gerlegt. Sums staðar eru slíkar setskellur ljósar og afmarkaðar og vel til þess fallnar en þau eru mun fleiri tilfelli þar sem setið er ógreinilegt og án vel skilgreindrar útlínu einkum vegna þess að mikið magn af leir og drullu berast með læknum í flóðum, blandast við ljósar útfellingarnar og hafa veruleg áhrif á lit setsins þannig að umfang þess sést illa á loftmynd. Í slíkum tilfellum hefði kortlagning setsvæðanna í besta falli verið mjög vafasöm en í versta falli ómöguleg. Þá er einnig hér og þar um að ræða tilvik þar sem ljóst setefnið hefur fokið af upprunastaðnum og myndað áfoksgeira út frá læknum en vandséð er hver tilgangurinn með kortlagningu slíkra fyrirbæra er. Hins vegar voru útlínur allra lóna og polla sem tengjast Dallæk og sjást vel á loftmyndunum hnitaðar upp.

Við hnitun lækjarins og tjarna var notað forrit sem nefnist QGIS. QGIS er opinn hugbúnaður fyrir landupplýsingavinnslu og inniheldur öll venjuleg tól sem nauðsynleg eru við stafræna kortavinnslu. Þessu forriti er hægt að hlaða niður af netinu endurgjaldslaust (5). Hnitun lækjarins og tjarna honum tengdum var gerð í mælikvarða u.þ.b. 1: 1000 (1 mm á skjá samsvarar einum metra á landi).

4. Niðurstöður

Síðan 1945 hafa alls 17 sinnum verið teknar loftmyndir af Kröflu og Dallæk. Í þessari rannsókn voru notaðar myndir frá 10 af þessum 17 skiptum. Í framhaldinu er stuttlega greint frá breytingum á Dallæk, tjörnum honum tengdum og útfellingum sem urðu milli þess að loftmyndirnar voru teknar. Jafnframt er vísað til mynda þar sem lækurinn hefur verið hnitaður inn (myndir 3. A – J á blaðsíðum 12 - 15) og ennfremur stækkana á loftmyndunum sjálfum af þeim svæðum þar sem mestar breytingar hafa orðið í viðaukum I og II (bls. 22 – 37).

1945: Loftmyndin frá 1945 var tekin úr mikilli hæð og er myndpunktsstærðin eftir skönnun aðeins 1 m sem er jafnframt sú grófasta í öllum þeim myndum sem notaðar voru í þessari rannsókn. Gæði myndarinnar (grágildafjöldi (dynamik) og birtustig) eru þar að auki mjög takmörkuð þannig að hnitun lækjarins af henni var ekki auðveld.

Dallækur var mjór og vatnslítill á þessum tíma þannig að erfitt er að sjá lækinn eða farveg hans sums staðar á myndinni og hvergi norðan þjóðvegarins, nema smávægilega á Dalleiru, sjást merki um að hann hafi flætt yfir bakka sína og skilið eftir sig set. Sunnan vegarins sjást ummerki um að hann hafi breitt úr sér og skilið eftir sig ljósar útfellingar. Ef grannt er skoðað virðist Dallækur geta hafa náð um 1500 metra suður fyrir veginn. Merki um setmyndun við lækinn sjást allt að 500 m suður fyrir veg og þar fyrir sunnan sést marka fyrir farvegi hans áfram til suðurs í allt að 1 km til viðbótar en þar eru öll ummerki um lækinn mjög ógreinileg og hverfa smám saman. Reyndar virðist lítið sem ekkert vatn vera í læknum sunnan þjóðvegarins. Lækurinn endar ekki í tjörn eins og síðar varð og engar tjarnir voru í farvegi hans á þessum tíma (sjá myndir 3.A, 7.A og 9.A).

1957: Önnur loftmyndataka af Dallæk fór fram í september 1957 tólf árum eftir fyrsta skiptið. Flughæðin var mun lægri (4445 m yfir meðalhæð landsins í stað 6655 m) og myndgæðin þar af leiðandi mun betri. Dallækur nær 1,5 km suður fyrir þjóðvegin eins og 1945 og endar í ljósri setskellu en lækurinn virðist vera þurr þegar komið er 300 metra suður fyrir veginn. Farvegurinn er mjór og að mestu leyti óbreyttur frá 1945 en mun greinilegri en þá vegna meiri greiniehæfni loftmyndarinnar. Engar tjarnir eða pollar eru við farveginn frekar en í árið 1945 (sjá myndir 3.B, 7.B og 9.B).

1964: Góðar myndir með mikilli greiniehæfni (23 cm), Dallækur er á fjórum myndum en þó vantar bæði nyrsta og syðsta hluta hans. Farvegur lækjarins er greinilegur (mikil greiniehæfni myndanna) og endar í stórri setskellu við myndjaðarinn sem virðist vera þurr, þ.e. ekkert vatn er í syðsta hluta lækjarins. Áberandi ljóst og vel afmarkað set við suðurenda lækjarins virðist benda til þess að flóð hafi orðið í læknum ekki löngu fyrr. Ekki virðist vanta mikið á suðurenda lækjarins þar sem 10 árum síðar endar hann í þessari sömu skellu sem þá er orðin dauf og lækurinn þurr á þessum slóðum (myndir 3.C, 7.C og 9.C).

1974: Mikið ljóst set (loftmyndin er nánast yfirlýst á þeim svæðum þar sem nýtt set hefur lagst yfir) er víða áberandi við lækjarbakkana og á sléttlendi sem lækurinn rennur um, einkum er þetta áberandi á Dalleiru, sléttunni rétt norðan vegarins. Ljósa skellan sem var mjög áberandi við syðri jaðar loftmyndarinnar 10 árum fyrr er aftur á móti að mestu horfin aftur (sjá myndir 3.D, 7.D og 9.D).

1980: Á Dalleiru skiptist farvegur lækjarins í tvær greinar. Í aðalgreininni rennur lækurinn til suðurs í Búrfellshraun með líkum hætti og áður en hin kvíslin stefnir til austurs og endar um 30 metra frá

hraunjaðrinum austan leirunnar. Reyndar virðist farvegurinn vera að hluta til þurr á þessari grein en þetta er breytt 11 árum síðar eins og kemur fram á loftmyndinni frá 1991 og þó einkum verður afgerandi breyting 1998 þegar hluti lækjarins rennur greinilega austur að hraunjaðrinum og síðan suður með honum og myndar þar stórt lón (sjá myndir 3.E, 7.E og 9.E).

1985: Loftmyndin nær ekki suður fyrir lækinn. Við myndjaðarinn hafa myndast tvö lítil lón þar sem engin merki voru um lækinn 1980 og hefur því lækurinn nú byrjað að lengjast til suðurs. Hann er samt enn lengri en myndin sýnir því farvegur hans heldur áfram til suðurs og hverfur út af myndinni. Víða er erfitt að sjá hvort vatn er í lækjarfarveginum þótt farvegurinn sjálfur sé greinilegur og verið getur að hann sé mjög vatnslítill eða jafn vel þurr á löngum köflum. Engin merki eru um farveginn til austurs á Dalleiru eins og fram kemur á myndinni 1980 og síðan enn skýrar á næstu loftmynd 1991 (myndir 3.F, 7.F og 9.F).

1991: Farvegur lækjarins nær enn lengra til suðurs en áður eða 2,5 km suður fyrir þjóðveginn og endar í þurri ljósri skellu sem greinilega er mynduð af framburði lækjarins þótt lækjarfarvegurinn sé þurr á loftmyndinni. Það er ljóst að lækurinn hefur náð að renna enn lengra til suðurs einhvern tíma eftir að loftmyndin var tekin 1985 en það er líka augljóst að farvegur hans er þurr á þessum slóðum og hann virðist reyndar vera þurr alla leið upp fyrir þjóðveginn. Það einkennilega er að þegar loftmyndin 1991 var tekin rennur Dallækur ekki í gegn um ræsið á þjóðvegi 1 og niður í Búrfellshraun, heldur sveigir hann til austurs ofan vegarins og rennur yfir Dalleiru að hraunjaðrinum austan hennar þar sem hann hverfur. Athygli vekur að austast á Dalleiru eru tveir dökkir blettir sem augljóslega eru eftirstöðvar af pollum eða lónum sem lækurinn hefur myndað og væntanlega hafa verið enn stærri einhvern tíma áður, en þó eftir 1985. Þetta er ef til vill besta vísbendingin um afar óreglulegt rennsli í Dallæk, farvegurinn er greinilegur á loftmyndunum en lækurinn sjálfur getur samt hafa þornað upp á löngum köflum (myndir 3.G, 7.G og 9.G).

1998: Eina innrauða loftmyndin sem tekin hefur verið af þessu svæði. Gróíð land kemur fram með rauðum lit og er liturinn þeim mun sterkari sem gróðurinn er þéttari og gróskumeiri. Lækurinn skiptist í tvær kvíslar á Dalleiru og rennur önnur til suðurs með svipuðum hætti og áður en hin rennur austur yfir leiruna á sama stað og 1991 og síðan suður með hraunjaðrinum niður að þjóðveginum og eru þrjú lón á þeirri leið þar sem stærsta lónið er um 1,3 ha að stærð. Þetta lón þekur einmitt það svæði þar sem blautu blettirnir eru á loftmyndinni 1991. Þrír litlir pollar eru einnig á vestari kvíslinni rétt ofan vegarins.

Syðst endar Dallækur í lóni sem augljóslega hefur verið svolítið stærra en það er á loftmyndinni frá 1998 þar sem setrönd er allt í kringum það. Rétt norðan endalónsins er annað lón þar sem lækjarfarvegurinn endaði í setfláka 1991 (myndir 3.H, 7.H og 9.H).

2007: Loftmyndin frá 2007 nær ekki nema suður undir gjallgíginn Halaskógarborg í Dalhrauni 1,7 km ofan þjóðvegarins. Þessi mynd kemur því ekki að notum í þessu verkefni og frekari umfjöllun um hana sleppt. Í stað hennar er notast við tvær SPOT-5 gervitunglamyndir frá 2002 og 2010.

SPOT-5 mynd frá 2002. Á myndinni vottar enn fyrir pollunum sem voru áberandi á loftmyndinni 1998, bæði þeim sem voru austast á Dalleiru og eins þeim sem voru við veginn að vestanverðu. Farvegurinn austur um leiruna er aftur á móti horfinn en aðalgrein lækjarins suður í Búrfellshraun hefur breytt sér svolítið frá 1998 og einfaldast þannig að lækurinn rennur nú í vel afmörkuðum farvegi yfir leiruna sem að vísu er með litla aukalykkju rétt við veginn. Sunnan vegarins er ekki að sjá að neinar umtalsverðar breytingar hafi orðið á Dallæk síðan 1998 nema að lónið þar sem lækurinn endar hefur stækkað nokkuð (sjá myndir 7.I og 9.I).

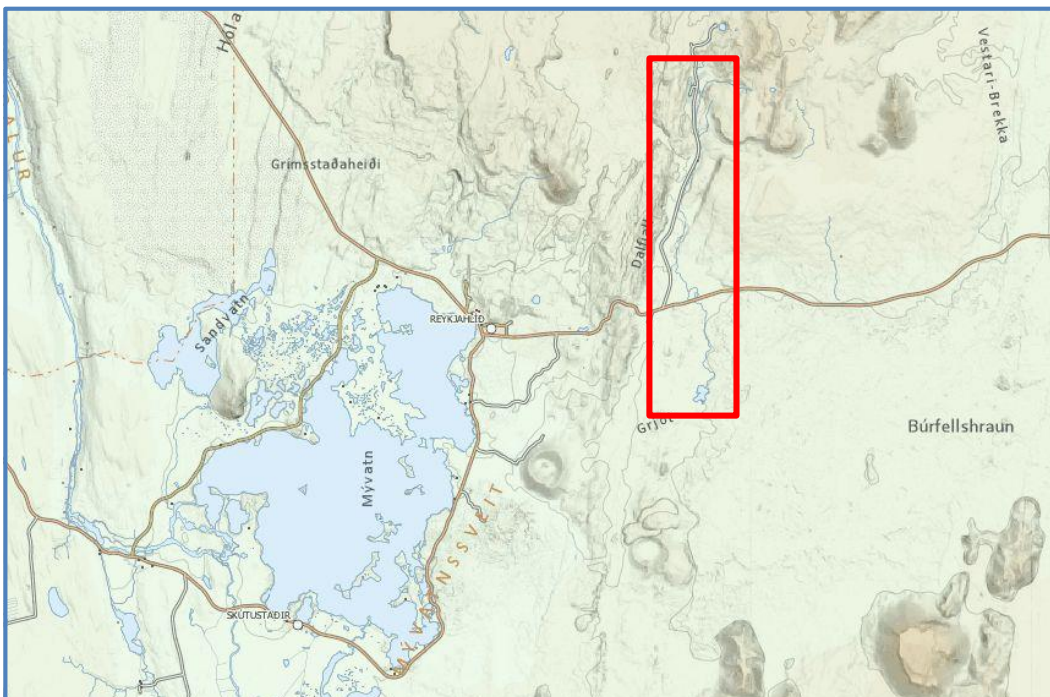
SPOT-5 mynd frá 2010. Engin ummerki sjást lengur um blaut svæði á Dalleiru. Aftur á móti er greinilegt að lækurinn hefur flætt rækilega yfir bakkana síðan 2002 því að stór hluti leirunnar er þakinn ljósu seti sem ekki var þar átta árum fyrr og hefur kaffært (a.m.k. tímabundið) þann gróður sem þar var. Lækjarfarvegurinn á Dalleiru hefur ekkert breytt sér síðan 2002 nema hvað kvíslin eða lykkan á læknum er núna horfin og lækurinn rennur í einum vel afmörkuðum farvegi á allri leirunni. Sunnan vegarins hafa engar breytingar átt sér stað á læknum nema að endalónið hefur enn stækkað. (myndir 7.II og 9.II)

2014: Ljósar útfellingar sunnan Þjóðvegarsins hafa aukist verulega og eru samfelldar allt suður í lónið þar sem lækurinn endar. Engin fleiri lón eða pollar eru við lækinn. Ef myndin er borin saman við SPOT-5 gervitunglamyndirnar frá 2002 og 2010 sést að lónið hefur stækkað nokkuð síðan 2002 en virðist vera jafnstórt og það er á 2010 myndinni og ljóst set er orðið meira áberandi þar sem lækurinn rennur í lónið. Þá hefur litli pollurinn rétt norðan lónsins, sem var áberandi 1998, 2001 og 2010, þornað upp og skilið eftir sig hvíta útfellingarskellu (sjá myndir 3.J, 7.J og 9.J).

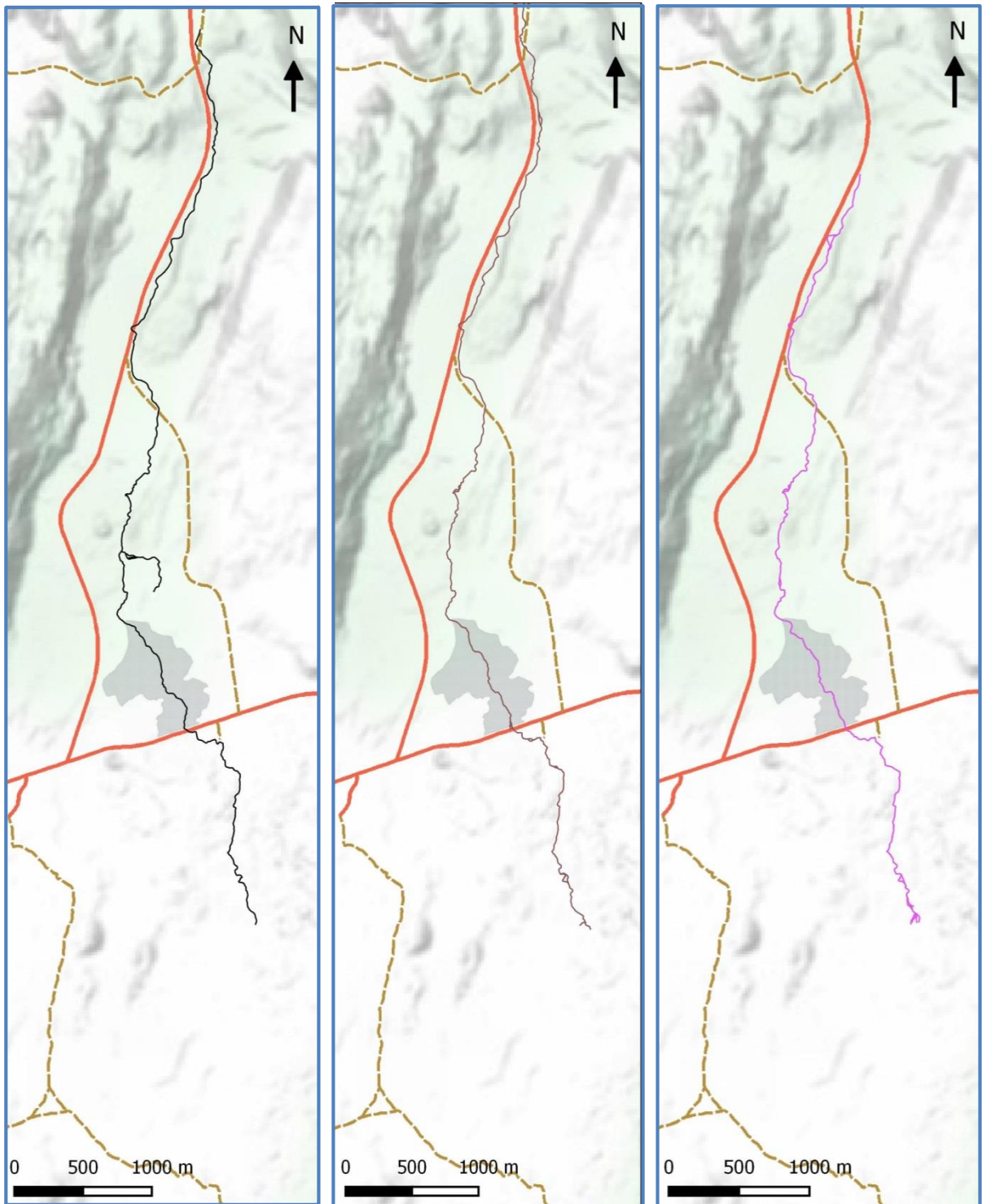
Þetta sýnir vel hegðun Dallækjar sem nær að dýpka farveg sinn og ryðja hindrunum úr vegi í flóðum þannig að vatnið getur runnið burt af svæðum þar sem áður voru skilyrði fyrir grunnar tjarnir, en útfellingarnar verða eftir.

4.1 Hnitaðar niðurstöður á kortum

Á myndum 3. A – I á næstu síðum eru hnitaðar niðurstöður á legu Dallækjar fyrir einstök ár settar fram á korti, en mynd 3. J. sýnir allar niðurstöðurnar teiknaðar upp á sama kortið. Vegna þess hve mælikvarði þessara korta er lítil eru settar fram stækkar á báðum helstu breytingasvæðunum, Dalleiru og suðurenda Dallækjar, í myndum 4 og 5. Þá eru í viðaukum I og II aftast í þessari skýrslu stækkar á einstökum loftmyndum frá þessum sömu svæðum (myndir 7 og 9).

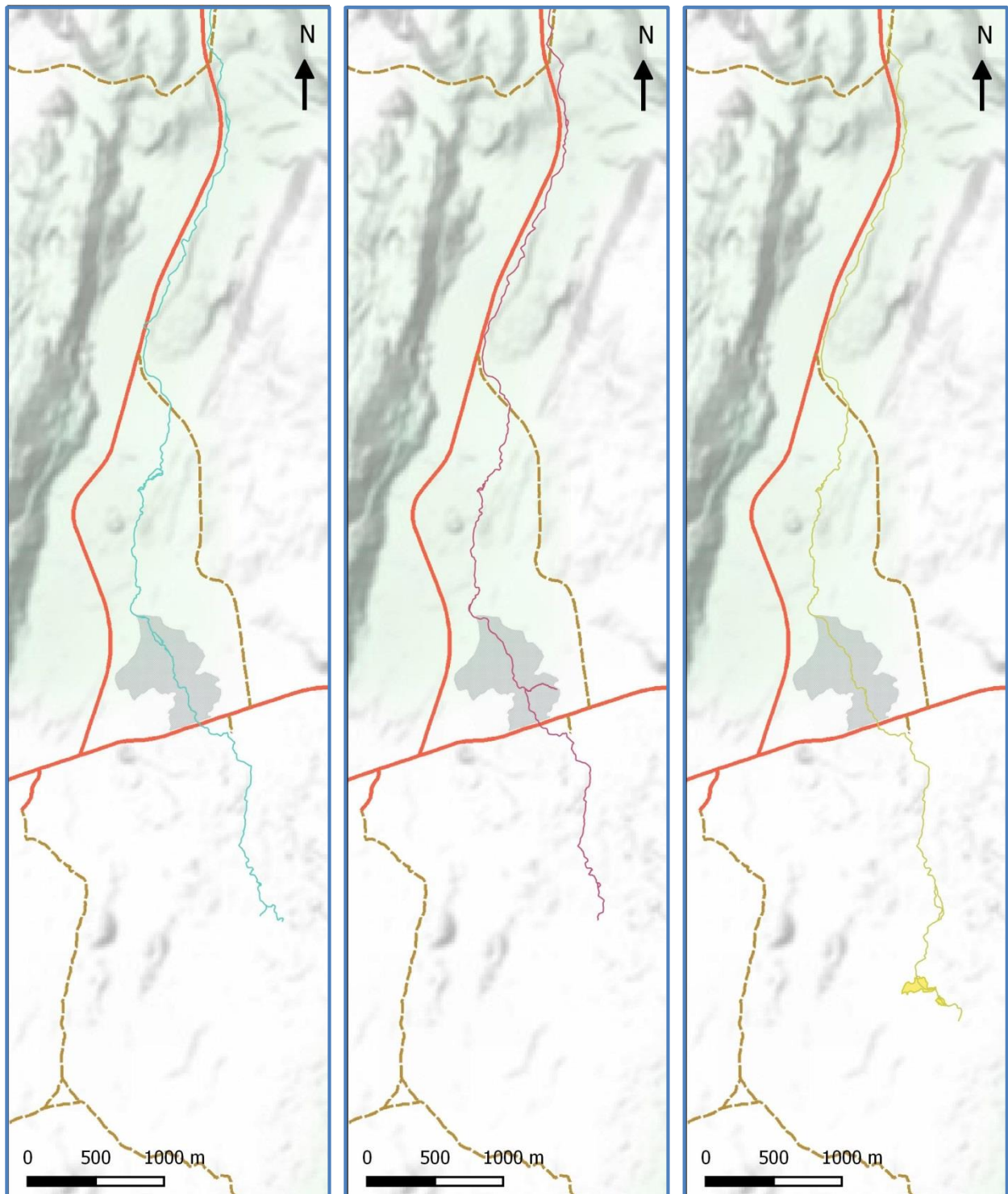


Mývatn og Mývatnssveit. Krafla er efst við myndjaðarinn austan við Víti þar sem Kröfluvegur endar. Búrfell er í neðra hægra horni myndarinnar. Rauði ramminn sýnir rannsóknasvæðið og staðsetningu niðurstöðumyndanna 3 .A – J. Í gegnum hann liggur Þjóðvegur 1 (úr <http://map.is/base/>).



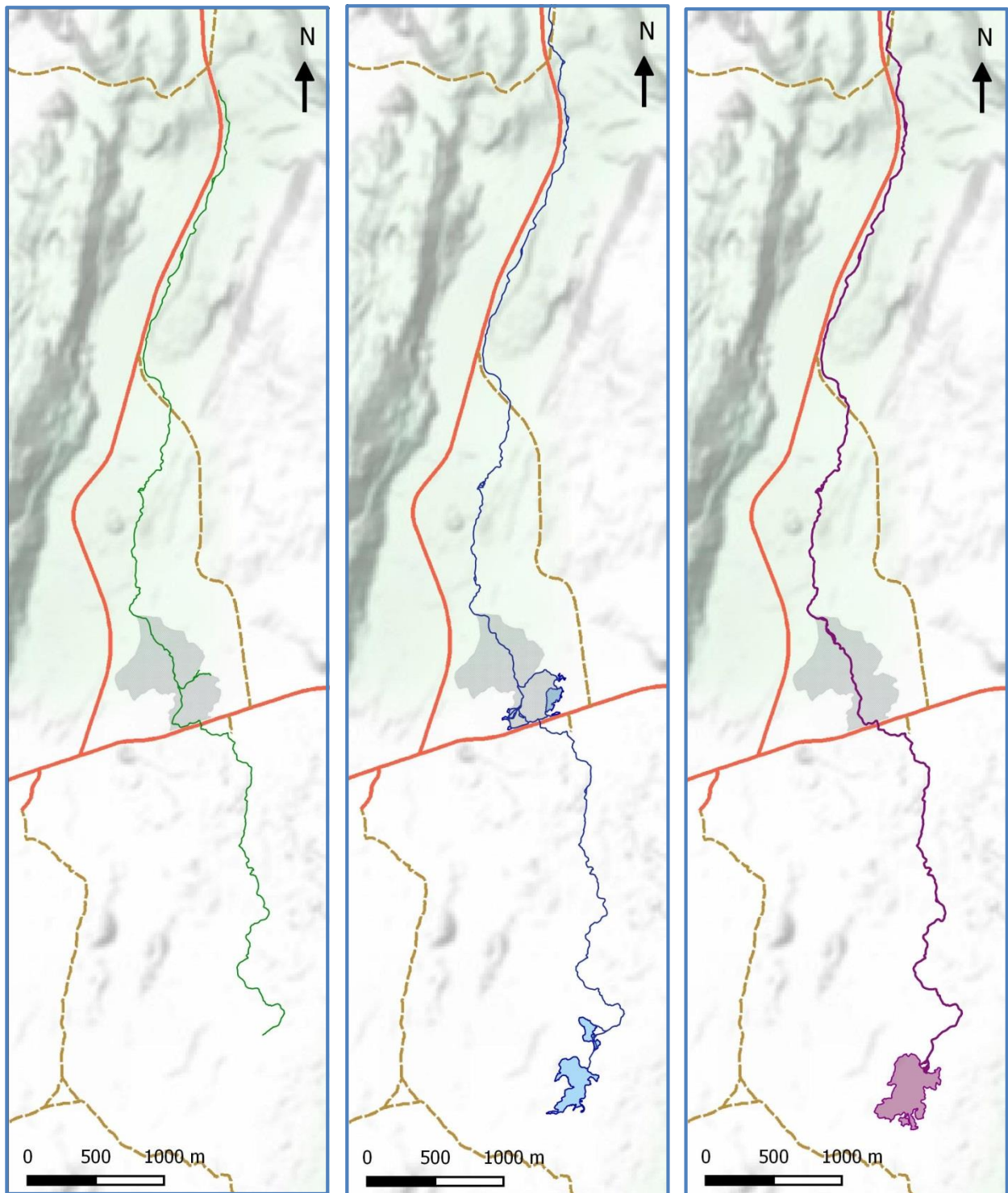
Mynd 3.A – C. Dallækur, A) 1945, B) 1951 og C) 1964. Lækurinn er settur fram á landslagskorti með vegakerfinu eins og það er í dag (Vegur: rauð heildregin lína, Slóði: rauð strikalína). Skyggða svæðið ofan hringvegarins er Dalleira. Myndirnar eru um 8 km frá suðri til norðurs.

Varla sést nokkur munur á læknum í þessum mælikvarða nema að á myndinni frá 1945 greinist farvegurinn norðan við Dalleiru, en greinin til austurs er stutt og hverfur rétt norðan leirunnar. Væntanlega var þessi grein lækjarins einnig þurr þótt ekki sé hægt að fullyrða um það þar sem myndæðin eru léleg. Lækurinn lengdist ekkert til suðurs á þessu árabili frá 1945 til 1964 og engin lón eða pollar tengjast honum.



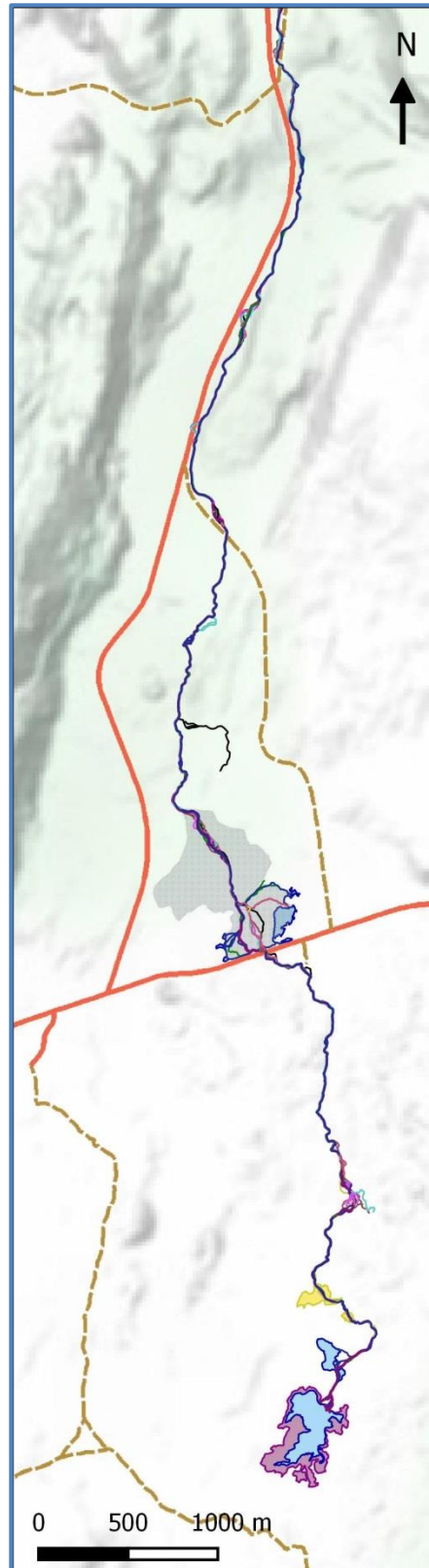
Mynd 3.D - F. Dallækur, D) 1974, E) 1980 og F) 1985. Rauð heildregin lína: vegur, rauð strikálína: slóði. Skyggða svæðið ofan hringvegarins er Dalleira.

1974 hefur Dallækur ekkert lengst til suðurs og árið 1980 reyndar ekki heldur þótt flóð í honum hafi einhvern tíma áður skilið eftir sig tvo ljósa setbletti aðeins sunnar (án þess að farvegur sjáist þar). 1985 hefur farvegur lækjarins lengst í fyrsta skipti svo nokkru nemi og hugsanlega meira en kortið sýnir þar sem loftmyndin náði ekki yfir suðurenda hans (sjá mynd 9.F). Tvö lítil lón hafa myndast syðst við lækinn og er þetta í fyrst sinn sem slíkt sést. Lækurinn hefur lítið sem ekkert breyst annars staðar.

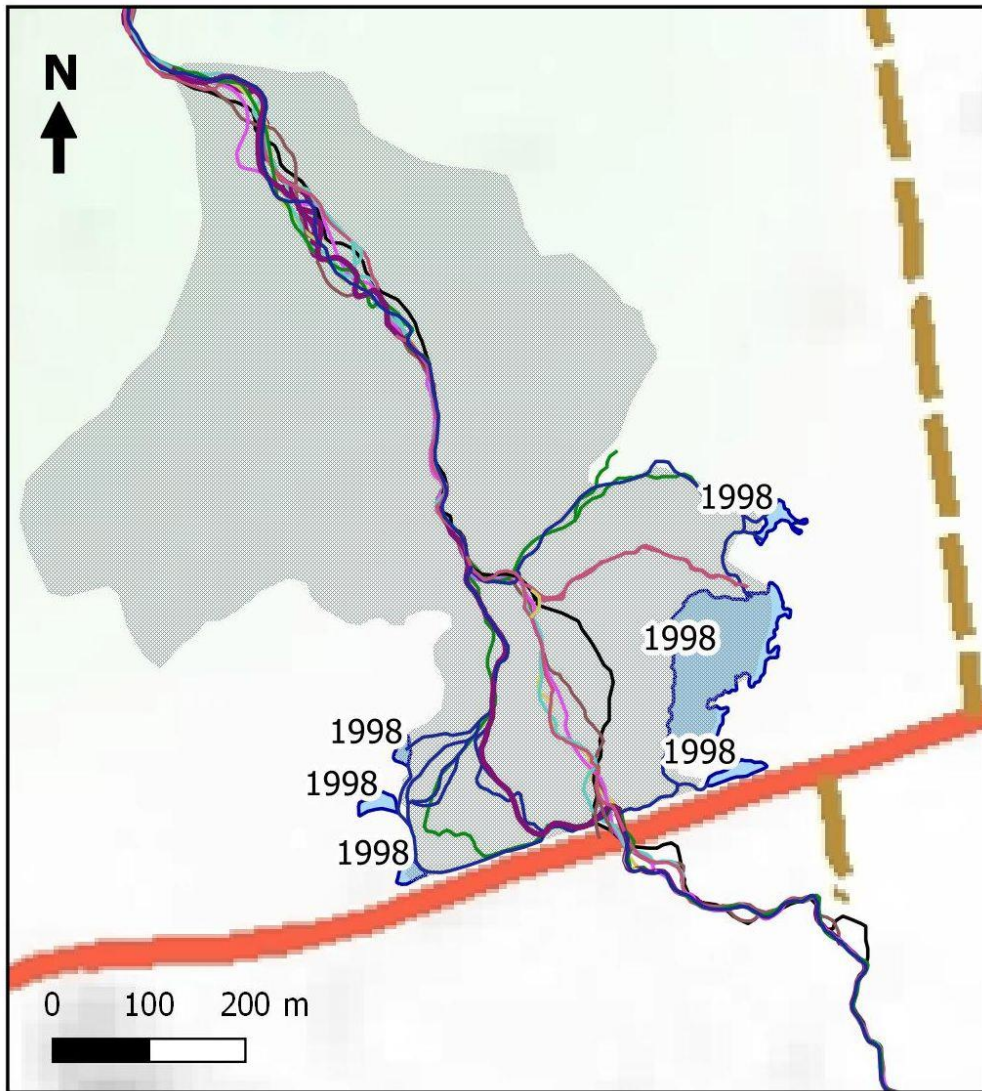


Mynd 3.G – I. Dallækur G) 1991, H) 1998 og I) 2014. Rauð heildregin lína: vegur, rauð strikalína: slóði. Skyggða svæðið ofan hringvegarins er Dalleira.

1991: Dallækur hefur örlítið lengst og endar í ljósum útfellingafláka en allur farvegurinn sunnan hringvegarins er þurr. 1998 og 2014 endar lækurinn í núverandi lóni sem hefur stækkað nokkuð á þessu árabili. 1998 var talsverð breyting á læknum á Dalleiru rétt norðan hringvegarins en sú breyting var gengin til baka 2014 (og reyndar mun fyrr eða strax árið 2002 samkvæmt gervitunglamyndum (sjá mynd 7.I.). Að öðru leyti er Dallækur ekki mikið breyttur síðan 1945.



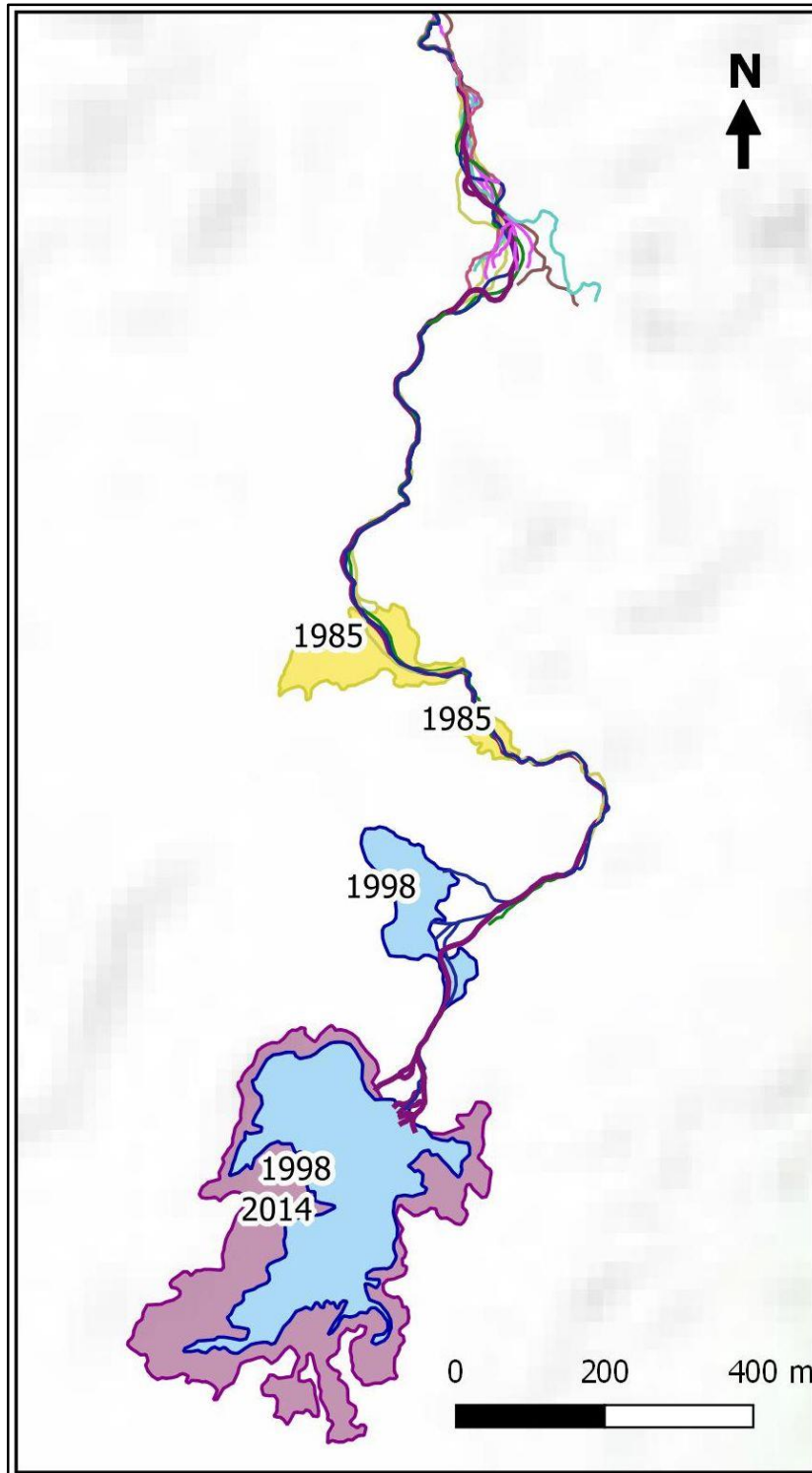
Mynd 3.J. Allar níu Dallækjarmyndirnar, 3.A – I eru hér settar saman í eina mynd. Myndin sýnir vel að Dallækur hefur nánast ekkert breyst á löngum köflum þar sem farvegurinn flöktir aðeins til um nokkra metra, en þetta flökt er svo lítið að það kemur ekki fram á mynd í þessum mælikvarða. Einu verulegu frávikin eru breytingar sem orðið hafa á Dalleiru og lenging lækjarins um rúmlega 1,5 km og myndunar löns sem stækkar með tímanum. Þessi tvö sértílvik eru stækkuð upp á næstu myndum.



Mynd 4. Breytingar Dallækjar á Dalleiru ofan hringvegarins (skyggða svæðið). Myndin er stækkun upp úr mynd 3.H á næstu síðu hér á undan. Litir lækjarins eru þeir sömu og á myndum 3.A – I. Lækurinn hefur í rauninni lítið breyst á þessum slóðum nema árið 1998 þegar nokkur lón mynduðust sitt hvoru megin á leirunni, væntanlega í kjölfar mikilla vatnavaxta og 1991 þegar hann rann til austurs yfir leiruna og hvarf þar en farvegurinn gegnum ræsið á þjóðveginum og suður í Búrfellshraun var þá augljóslega þurr.

Dalleira er sléttlendi sem teygir sig frá þjóðveginum tæplega 1 km til norðurs (sjá t.d. SPOT-5 gervitunglamyndirnar á mynd 9. I og II) og það er því ekki að undra að lækurinn hafi breytt farvegi sínum hér í kjölfar vatnavaxta og flóða. Breytingarnar á þessari sléttu eru hins vegar bundnar við tvo aðgreinda kafla í læknum, annars vegar við svæðið næst veginum og hins vegar afmarkaðan kafla nokkru norðar, en þar eru breytingarnar einskorðaðar við u.þ.b. 50 metra breiða spildu. Á milli þessara tveggja kafla hefur lækurinn ávallt haldið sig við sama farveginn.

Vakin hefur verið athygli á að loftmyndin frá 1998 geti bent til þess að vegurinn hafi hugsanlega virkað sem eins konar stífla í miklum flóðum vegna of lítills ræsis í gegn um veginn (6). Um þetta verður varla staðhæft með nokkurri vissu þar sem upplýsingar um stærð ræsisins á þessum tíma eru ekki lengur til staðar (sjá einnig umfjöllun í kafla 5).



Mynd 5. Breytingar á suðurenda Dallækjar. Kortið er stækkun upp úr mynd 3.H. Litir lækjarins eru þeir sömu og á myndum 3.A – I. Á fyrstu fjórum loftmyndunum, 1945, 1957, 1964 og 1974, endar lækurinn á svipuðum slóðum efst á þessu korti. Á næstu loftmynd frá 1980 endar hann einnig á sama stað þótt tvær litlar útfellingar gefi til kynna að hann hafi einhvern tíma eftir 1974 náð að renna lengra til suðurs. Árið 1985 hefur hann lengst og myndað tvö lítil lón en lækurinn rennur út úr loftmyndinni það ár. 1991 nær hann enn lengra til suðurs og hefur myndað þar lón sem síðar þornaði upp aftur, en 1998 er lónið komið sem Dallækur endar núna í og á seinustu loftmyndinni hefur þetta lón tvöfaldað stærð sína, stækkað úr 6,3 hektörum 1998 í 13,2 hektara 2014.

5. Umræða

Dallækur er ekki áberandi á fyrstu loftmyndunum, 1945 og 1957, hvorki norðan né sunnan vegarins (sjá myndir 9.A og 9.B, bls. 30). Á þriðju loftmyndinni, 1964, er lækurinn orðinn mun greinilegri sunnan vegarins vegna útfellinga (mynd 9.C) og 1974 er ljóst set orðið áberandi við allan lækinn. Loftmyndin frá 1974 er tekin 25. júlí en tilraunaboranir í Kröflu hófust ekki fyrr en í ágúst þetta sama ár. Fyrsta borholan var tilbúin í október 1974 en alls voru boraðar 12 holur til 1980 þegar næsta loftmynd var tekin. Útfellingarnar sem fram koma á myndinni 1974 hafa í síðasta lagi orðið til við flóð í læknum þetta vor en hugsanlega fyrr og ljóst er að ekki er hægt að tengja þær framkvæmdum á Kröflusvæðinu.

Dallækur var vatnsminni fyrir virkjunarframkvæmdir

Samanburður á þeim loftmyndum sem hér hafa verið til athugunar sýnir glögglega að áður en Kröfluvirkjun tók til starfa var Dallækur jafnan mun vatnsminni en síðar varð þótt komið hafi flóð í hann einkum í leysingum á vorin, en myndirnar eru að vísu flestar teknar seinni hluta sumars þegar náttúrulegt vatnsrennsli frá Kröflusvæðinu er lítið. Lítið er um beinar rennismælingar en þó er ljóst að náttúrulegt rennsli í læknum hefur verið mjög mismikið. Í september 1975 mældist heildarrennsli í Dallæk 87 l/sek en í september 1993 þegar mjög lítið rennsli var frá virkjuninni var það ekki nema 10 l/sek við Skarðssel (7). Í ágúst 2015 mældist heildarrennslið niðri við Þjóðveg vera um 230 l/sek og þar af hafa 120 l/sek verið náttúrulegt afrennsli af Kröflusvæðinu (8). Fyrir framkvæmdir við Kröfluvirkjun kom það oft fyrir að lækurinn þornaði nánast upp á sumrin og var farvegurinn þá besta akstursleiðin frá Þjóðveginum upp í Kröflu (9).

Þar sem farvegur lækjarins var væntanlega ekki eins mikið niðurgrafinn fyrir tíma Kröfluvirkjunar eins og síðar varð hefur vatnið átt auðveldara með að flæða yfir bakkana í þessum flóðum og skilið eftir sig set. Ef stutt var á milli flóða bættist við útfellingarnar á þeim svæðum sem flæddi yfir en að öðrum kosti máðust þær eða hurfu jafnvel alveg með tímanum ef engin endurnýjun varð með nýju flóði. Þá ber einnig að nefna að í flóðum ber Dallækur oft með sér mikinn leir og sand frá Kröflusvæðinu sem getur ráðið miklu um lit setsins og gert það að verkum að ekki er alltaf auðvelt að greina umfang þess á loftmyndum.

Ef grannt er skoðað sést að farvegur Dallækjar nær frá byrjun loftmyndatökunnar 1945 um 1,5 km suður fyrir Þjóðveginn en þessi lengd lækjarins er væntanlega bundin við stærstu flóðin sem í hann komu. Við venjulegt rennsli var lækurinn mun styttri og þornaði jafnvel alveg upp. Á myndum frá 1945, 1957, 1964 og 1974 enda ummerki um farveg hans á sömu slóðum, um 1,5 km sunnan vegarins. 1980 endar lækurinn sjálfur einnig á sama stað, en ljósar útfellingar þar fyrir sunnan sýna að hann hefur að minnsta kosti í einu flóði milli 1974 og 1980 runnið lengra til suðurs og kannski enn lengra en þessir ljósu blettir gefa til kynna.

Dallækur lengist eftir 1980

Eftir 1980 fer farvegur Dallækjar að lengjast til suðurs fyrir alvöru en einhvern tíma milli 1991 og 1998 byrjar lónið að myndast þar sem lækurinn endar núna. Þetta lón er því orðið að minnsta kosti 17 ára gamalt og líklega nokkrum árum eldra þar sem það hefur þegar náð helmingi af núverandi stærð árið 1998.

Þeirri hugmynd hefur verið velt upp að endalónið taki að myndast eftir að ræsi í Þjóðveginum er endurnýjað um eða rétt fyrir aldamótin síðustu (6). Samkvæmt upplýsingum frá Vegagerðinni er óvíst hvenær skipt var um ræsi á þessum stað, en það var „sennilega fyrir 10 - 15 ár síðan“, þ.e. á árunum 1995 – 2000. Þá var sett steypt ræsi með þvermáli 1,1 m í stað stálhólks sem tærður var í sundur. Ekki er vitað

hvað hólkurinn var stór (10). Þessi hugmynd verður hvorki hrakin né staðfest hér og breytir svo sem ekki miklu um niðurstöðuna. Það styður þó ekki þessa hugmynd að engar sögusagnir eru um mikla uppsöfnun vatns á Dalleiru fyrir ofan hringveginn og fyrir utan loftmyndina frá 1998 sýnir engin þeirra mynda sem hér hafa verið til athugunar tjarnir á Dalleiru nema SPOT-myndin frá 2002, en þá var nýja ræsið komið.

Kröfluvirkjun veldur meira og jafnara rennsli í Dallæk

Það er ljóst að rekstur Kröfluvirkjunar hefur breytt Dallæk talsvert. Stöðugt vatnsrennsli hefur aukist verulega þar sem um 110 l/sek af affallsvatni renna núna frá virkjuninni í lækinn (11). Farvegur hans rúmar meira vatn en áður þannig að lítil og meðalstór flóð af völdum vorleysinga hafa hlutfallslega minni áhrif en áður. Stærð vorflóða ráðast af veðurfari og koma óreglulega og engin leið að spá fyrir um þau. Uppbygging Kröfluvirkjunar er hins vegar þekkt og helstu atriði sem hafa haft áhrif á rennsli í Dallæk eru eftirfarandi:

- **1974** Boranir hefjast á Kröflusvæðinu
- **1978** Rafmagnsframleiðsla hefst í Kröfluvirkjun, 6 – 8 MW næstu árin. Affallsvatn rennur í Dallæk
- **1974 – 1980** 15 holur boraðar á Kröflusvæðinu
- **1975 – 1984** Kröflueldar með eldgosum og jarðhræringum skemma borholur og trufla vinnslu
- **1989** Full framleiðsla Kröfluvirkjunar á einni vélasamstæðu, 30 MW
- **1998** Önnur vélasamstæða gangsett, Kröfluvirkjun stækkuð í 60 MW
- **2002** Niðurdæling á affallsvatni hefst, 60 l/sek (11)
- **2002 – 2012** Niðurdæling aukin smám saman í 130 l/sek (11).

Samkvæmt þessu er mest vatnsmagn að staðaldri í Dallæk á árunum 1998 – 2002. Niðurdæling á hluta affallsvatnsins hefst 2002 (60 l/sek), en eykst til 2012 þegar hún er orðin 130 l/sek, sem þýðir að stöðugt rennsli í Dallæk minnkar sem því nemur en er þó enn mun meira en fyrir stækkun virkjunarinnar 1998. Aukið vatnsmagn í læknum kemur augljóslega fram á loftmyndunum frá 1998 og síðar. Á innrauðu loftmyndinni frá 1998, sem tekin er í ágústlok (á þurrasta árstíma á þessum slóðum), er greinilega mjög mikið vatn í læknum, nokkur lón hafa myndast á Dalleiru og þá hefur endalónið við Búrfellshraun einnig þegar myndast svo og lítill pollur aðeins norðar. Mælingar sýna að úrkoma seinustu fjórar vikur fyrir loftmyndatökuna 1998 var mjög svipuð og fyrir næstu myndatökur bæði á undan og eftir og er þetta mikla rennsli í læknum því til komið vega affallsvatns frá Kröfluvirkjun (12). Vatn er greinilega í læknum alla leið frá Kröfluvirkjun suður í endalónið og er þetta í fyrsta skipti sem hægt er að slá því föstu með fullri vissu að svo sé. Og þannig hefur það verið síðan, á SPOT-5 gervitunglamyndunum frá 2002 og 2010 og seinustu loftmyndinni 2014 nær vatnsrennslið alla leið suður í endalónið.

Stöðugur farvegur á seinustu árum

Í dag er affallsvatn um 110 l/sek frá stöðvarhúsi sem staðfest var með mælingum dagana 3. - 4. Júní 2015 (8). Náttúrulegt rennsli til lækjarins þessa daga var 148 l/sek. Heildarrennsli við þjóðveg mældist 258 l/sek. Síðla sama sumar voru gerðar fleiri mælingar við þjóðveginn sem gefa um 230 l/sek (8). Stöðugt og mikið vatnsrennsli í Dallæk vegna affallsvatns frá Kröfluvirkjun veldur því að farvegur hans hefur einnig verið mjög stöðugur seinustu 12 ár að minnsta kosti þar sem hann er nánast eins á myndunum frá 2002, 2010 og 2014. Eina greinilega breytingin er sú að lónið sem lækurinn endar í og myndaðist einhvern tímann fyrir 1998 stækkaði til 2010 en stærð þess virðst hafa verið nokkuð stöðug eftir það. Á loftmyndinni frá 1998 telst flatarmál lónsins vera 6,3 hektarar en 2014 er það orðið rúmlega helmingi stærra eða 13,2 hektarar. Erfitt er að spá um framtíðarbreytingar á Dallæk, þær eru háðar samspiili útfellinga, sem smám saman munu þetta botn endalónsins, því magni affallsvatns sem rennur í lækinn frá Kröfluvirkjun og

náttúrulegum vorflóðum sem geta verið mjög misstór. Nú er áformað að reisa allt að 150 MW jarðhitavirkjun til viðbótar við núverandi Kröflustöð. Í þeim fyrirætlunum er gert ráð fyrir lokuðu kælikerfi og að öllu skiljuvatni verði dælt niður í grunnvatnið í gegnum grunnar borholur. Heildarmagn affallsvatns sem rennur í Dallæk eftir þessar breytingar mun því vera mjög svipað því sem nú er, eða um 110 l/sek (11). Stöðugt rennsli í Dallæk mun því vera óbreytt frá því sem nú er og stór vorflóð verða áfram helstu breytingavaldar á farvegi hans og sjá til þess að setmyndum haldi áfram þar sem lækurinn getur flætt yfir bakka sína.

Endalónið er jafnstórt á myndunum frá 2010 og 2014 og vatnið sem í það rennur á enn greiða leið ofan í grunnvatnið í gegnum sprungur í botni þess. Það er hins vegar ómögulegt að spá fyrir um það hversu lengi þetta ástand mun vara. Sprungurnar munu væntanlega smám saman þéttast með tímanum og vatnið gæti þá fyllt dældina sem lónið er í og tekið að renna áfram til suðurs. Það gæti þó tekið langan tíma þar sem lónsskálin er stór og lónið þyrfti því að stækka verulega áður en hún fyllist (8). Stór vorflóð í læknum með miklu magni af framburði gæti flýtt þessari þróun. Slík flóð eru aftur á móti afleiðing ýmissa veðurfarsþátta sem ekki verður spáð fyrir um.

6. Tilvitnanir

- (1) Kröfluvirkjun II. Allt að 150 MW_e jarðhitavirkjun við Kröflu í Skútustaðahreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Frummatsskýrsla. LV-2010/042. Landsvirkjun, apríl 2010.
- (2) Skútustaðahreppur. Krafla. Stækkun Kröfluvirkjunar. Deiliskipulag – Skipulagslýsing. Landsvirkjun og Landslag ehf. Júní, 2012.
- (3) Das digitale Luftbild. Ein Praxisleitfaden für Anwender im Forst- und Umweltbereich. Arbeitsgruppe Forstlicher Luftbildinterpreten. Redaktion: Jörg Ackermann. Universitätsverlag Göttingen 2012. <http://univerlag.uni-goettingen.de> ISBN: 978-3-86395-055-2
- (4) Global Mapper <http://www.blumarblegeo.com/products/global-mapper.php>
- (5) QGIS <http://qgis.com/>
- (6) Jón Ingimarsson. Skriflegar upplýsingar og athugasemdir. Október 2015.
- (7) Halldór Ármannsson. Um affallsvatn frá Kröfluvirkjun. Niðurstöður athugana á holu AB-02, Búrfellshrauni. Samvinnuverk Orkustofnunar og Landsvirkjunar. OS-95046/JHD-30 B. September 1995.
- (8) Egill Axelsson. Skriflegar athugasemdir. Nóvember 2015.
- (9) Birkir Fanndal. Munnlegar upplýsingar. Nóvember 2015.
- (10) Guðmundur Heiðreksson, Vegagerðinni. Skriflegar upplýsingar. Nóvember 2015.
- (11) Steinn Ágúst Steinsson. Munnlegar upplýsingar. Október 2015.
- (12) Guðrún Þórunn Gísladóttir, Veðurstofa Íslands. Upplýsingar í tölvupósti, Nóvember, 2015.

7. Viðaukar

VIÐAUKI I

Bls. 23. **Tafla 1.** Helstu upplýsingar um þær loftmyndir sem notaðar voru í rannsókninni.

VIÐAUKAR II og III

Breytingar á Dallæk á Dalleiru og sunnan Þjóðvegarins

Helstu breytingar á Dallæk eru annars vegar bundnar við svokallaða Dalleiru rétt norðan Þjóðvegarins og hins vegar lengingu lækjarins til suðurs með tímanum. Annars staðar eru breytingarnar mun smávægilegri og fela í sér tímabundið flökt farvegarins á mjóum sandeyrum milli vel afmarkaðra bakka eða færslu lækjarins á stuttum köflum milli niðurgrafinna rása sem lækurinn hefur einhvern tíma áður grafið. Þessar breytingar eru takmarkaðar við færslu lækjarins um nokkra metra eða í mesta lagi örfáa tugi metra og eru oftast tímabundnar þannig að lækurinn fellur síðan í gamla farið aftur.

Tilgangur þessa rannsóknaverkefnis er að skoða þær breytingar á Dallæk sem hægt er að sýna fram á með loftmyndum og þar með að setja þær fram með myndrænum hætti svo að sem auðveldast sé að gera sér grein fyrir þeim. Yfirlitsmyndir, sem í prentuðum skýrslum hljóta að vera í litlum mælikvarða, geta ekki gefið góða hugmynd um þær breytingar sem orðið hafa á Dallæk með tímanum, til þess eru þær of litlar með tilliti til lengdar lækjarins (sjá myndir 3.A – J). Það er þess vegna ekki bara eðlilegt heldur einnig nauðsynlegt að bera saman helstu breytingar með því að stækka upp viðkomandi svæði, þ.e. á Dalleiru og suðurhluta lækjarins við Búrfellshraun og setja sérstaklega fram á myndum sem hægt er að bera saman. Þetta er gert í tveimur seinustu viðaukum þessarar skýrslu.

VIÐAUKI II.

Bls. 24. Breytingar á Dallæk á Dalleiru

VIÐAUKI III.

Bls. 31. Breytingar á Dallæk sunnan Þjóðvegarins

Dagsetning myndatöku	Nöfn mynda sem notaðar eru	Mynda-taka	Filma	Filmu-stærð	Flughæð m.y.s.	Flughæð yfir landi 355 m	Brenni-vídd linsu (mm)	Mælikvarði á filmu	Skönnun filmu	Mynd-punkts-stærð	Athugasemdir
1945, 30. ágúst	AMS0121821078	USAF	svarthvít	23 x 23	7010 m	6655	134,5	1: 49 500	20 μ	100 cm	Allur Dallækur
1957, 19. sept.	Li2-7032, Li2-7033	LMÍ	svarthvít	18 x 18	4800 m	4445	115,02	1: 38 700	20 μ	78 cm	Allur Dallækur
1964, 8. sept. 1964, 9. sept	A7041 A7396, A7398, A7400	LMÍ	svarthvít	18 x 18	1600 m 2200 m	1245 1845	115,06	1: 10 800 1: 16 000	20 μ	22 cm 32 cm	Vantar bæði nyrsta og syðsta hluta Dallækjar
1974, 25. júlí	D5306, D5308	LMÍ	svarthvít	23 x 23	3400 m	3045	152,10	1: 20 000	20 μ	40 cm	Allur Dallækur
1980, 9. júní	F38-F-7876, F38-F-7878	LMÍ	svarthvít	23 x 23	3600 m	3245	151,78	1: 21 400	20 μ	43 cm	Allur Dallækur
1985. 22. sept.	J5282, J5290, J5299	LMÍ	svarthvít	23 x 23	2350 m	1995	151,78	1: 13 100	20 μ	26 cm	Vantar syðsta hluta lækjarins
1991, 20. ágúst	L35-L-9586	LMÍ	svarthvít	23 x 23	5486 m	5131	151,78	1: 33 800	15 μ	51 cm	Allur Dallækur
1998, 22. ágúst	O5-O-9298, O5-O-9300	LMÍ	Innrauð litfilma	23 x 23	5486 m	5131	153,15	1: 33 500	15 μ	50 cm	Allur Dallækur
2007, 11. júlí	/	Samsýn	Stafræn lit-myndataka	/	3000 m	2645	/	/	/	50 cm	Nær ekki suður að þjóðvegi 1
2014, 28. ágúst	/	Samsýn	Stafræn lit-myndataka	/	3600 m	3245	/	/	/	20 cm	Allur Dallækur

VIÐAUKI I. Tafla 1. *Dagsetningar og helstu aðrar upplýsingar um þær loftmyndir sem notaðar voru í rannsókninni. Myndpunktsstærðin (eða upplausn myndarinnar) er háð flughæð, brennivídd linsunnar og línubreidd í skönnun filmunnar (sjá nánar í texta).*

VIÐAUKI II

Breytingar Dallækjar á Dalleiru

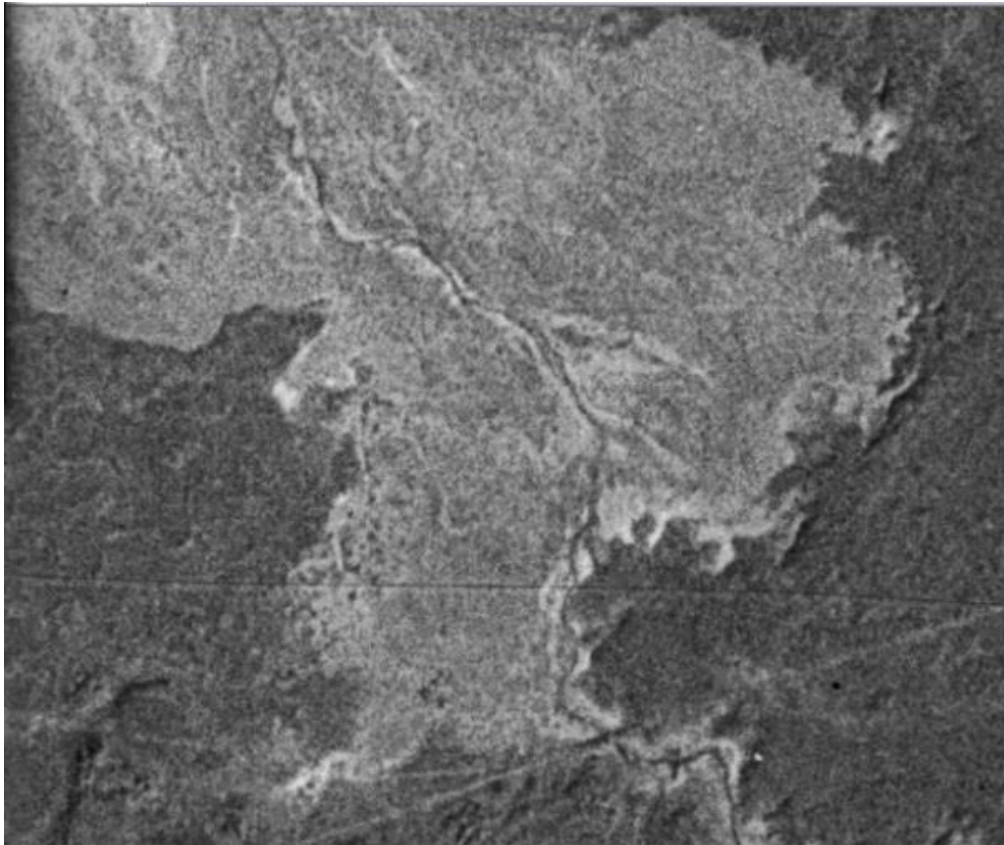
Á næstu blaðsíðum eru loftmyndirnar af Dallæk rétt norðan þjóðvegarins bornar saman. Stækkanir úr myndunum sýna allar sama svæðið sem er um 500 m X 600 m að stærð og nær yfir meginhluta svokallaðrar Dalleiru sem er svolítið sléttlendi umkringgt hraunum og hæðum og vafalaust mynduð af framburði lækjarins í aldanna rás. Neðst á myndunum sést hluti þjóðvegarins yfir Mývatnsöræfi en staðsetning hans hefur lítið sem ekki breyst á þessum stað frá því loftmyndatökur hófust.

Á svarthvítum loftmyndum kemur Dalleira vel fram sem ljóst svæði umlukið dekkri yfirborðsgerðum. Dallækur rennur yfir Dalleiru og tíð flóð í læknum valda því að hann flæðir yfir bakka sína á leirunni. Ljóst yfirborð Dalleiru á rót sína að rekja til framburðar Dallækjar sem ber með sér útfellingar og grugg frá jarðhitasvæðunum í Kröflu og síðan 1980 einnig Kröfluvirkjun. Virkur farvegur Dallækjar kemur fram sem dökk lína eða línukerfi en eldri farvegir þorna, gróa upp með tímanum og hverfa.

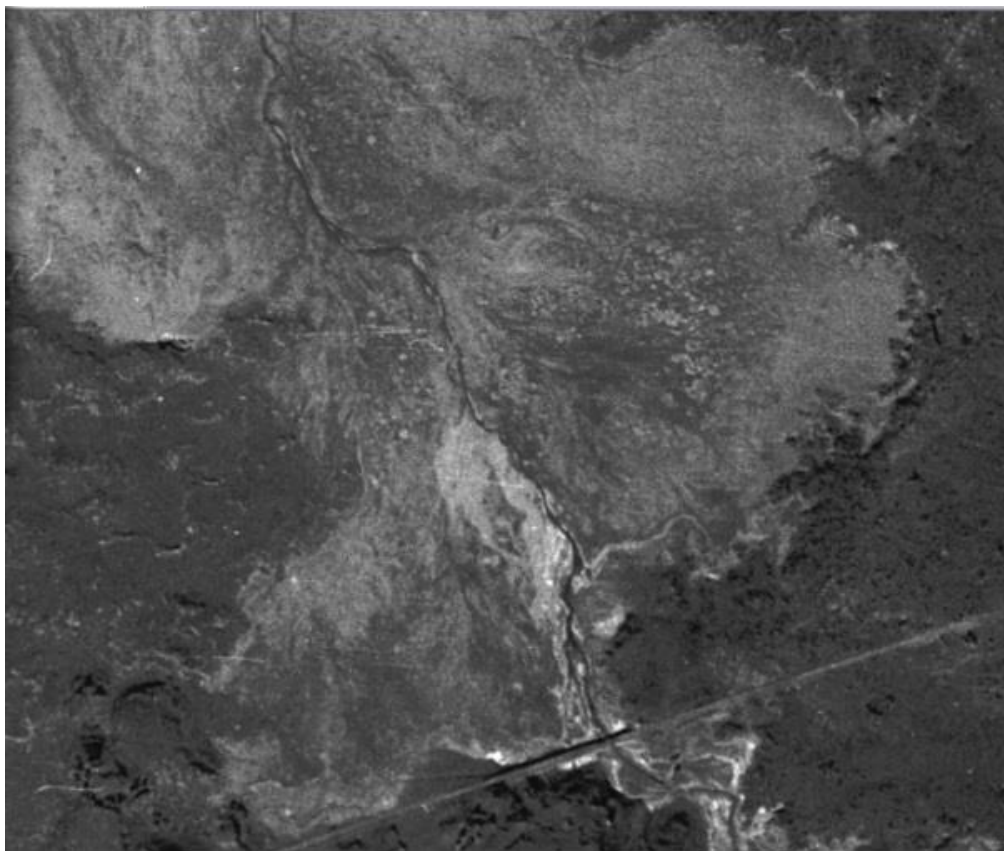
Loftmyndirnar á næstu síðum sýna lækinn á Dalleiru. Þær eru í réttri tímaröð og skýringartexti með þeim er í niðurstöðukaflanum á bls. 9. Ljóst er af samanburði myndanna að lækurinn hefur flæmst töluvert um Dalleiru og eftirtektarvert er að að minnsta kosti einu sinni, þ.e. 1991, hættir lækurinn að renna til suðurs niður að Búrfellshrauni heldur hverfur við austurjaðar leirunnar. Þá er augljóst að samfara auknu vatnsmagni í læknum á seinustu árum hefur hann grafið sig meira niður og heldur sig jafnframt meira við ákveðinn farveg. Á seinustu myndunum sem teknar eru 2002, 2010 og 2014 er farvegur lækjarins á leirunni nánast eins.



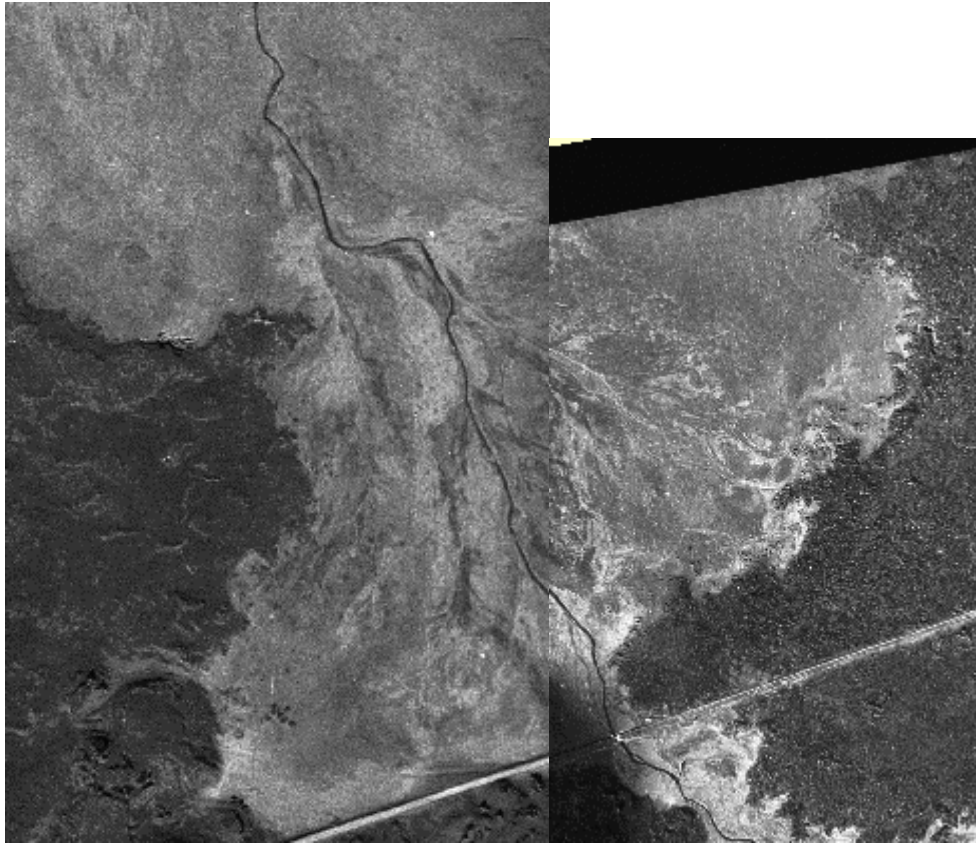
Mynd 6. Dalleira. Myndin er tekin frá þjóðveginum til norðurs. Sigurður Óskarsson, 2015.



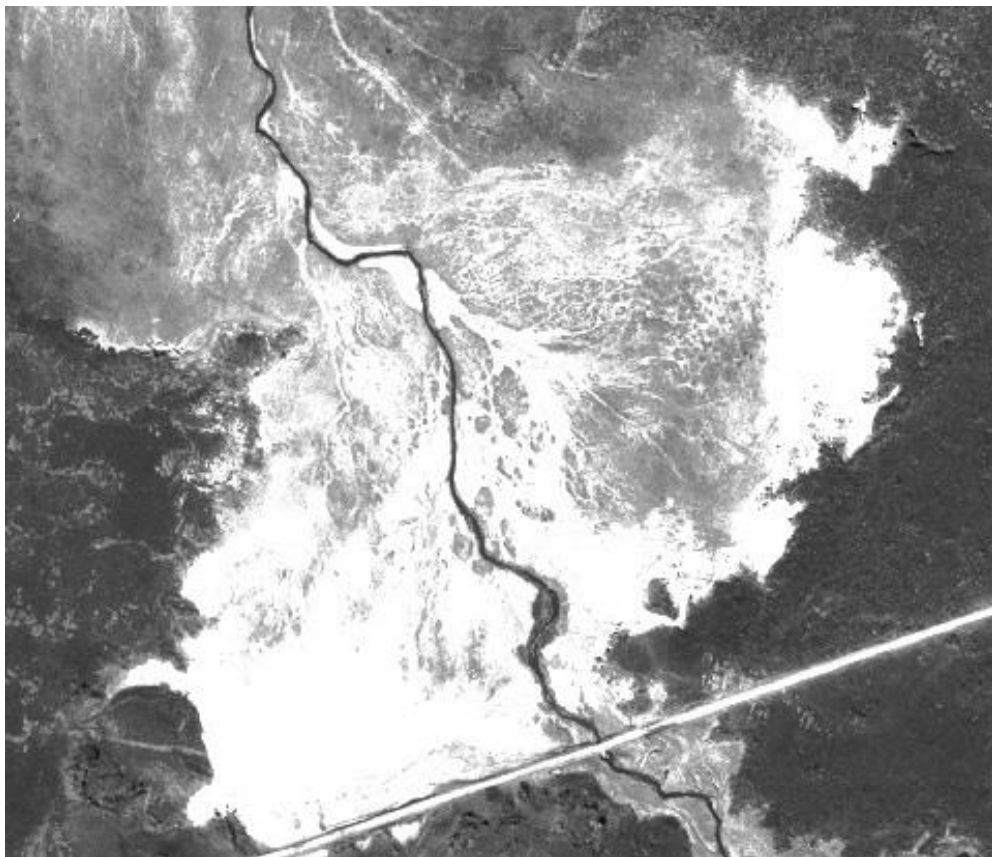
Mynd 7. A. 1945 (AMS0121821078)



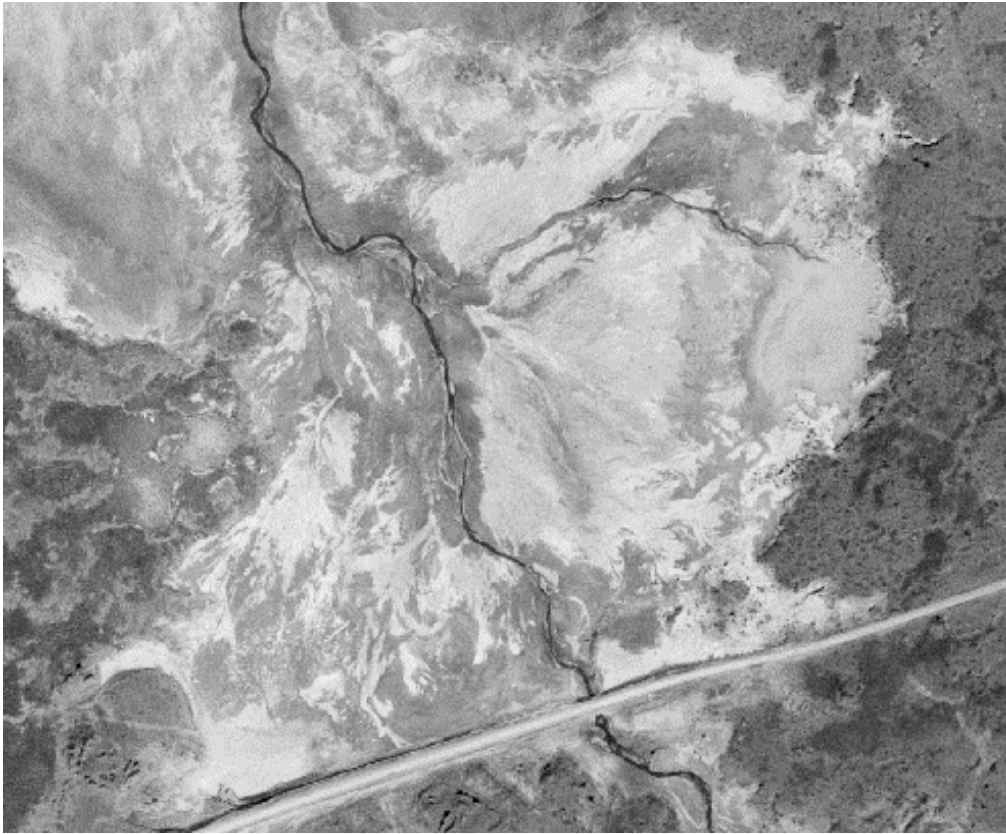
Mynd 7. B. 1957 (Li2-7032)



Mynd 7. C. 1964 (A7041 og A7396)



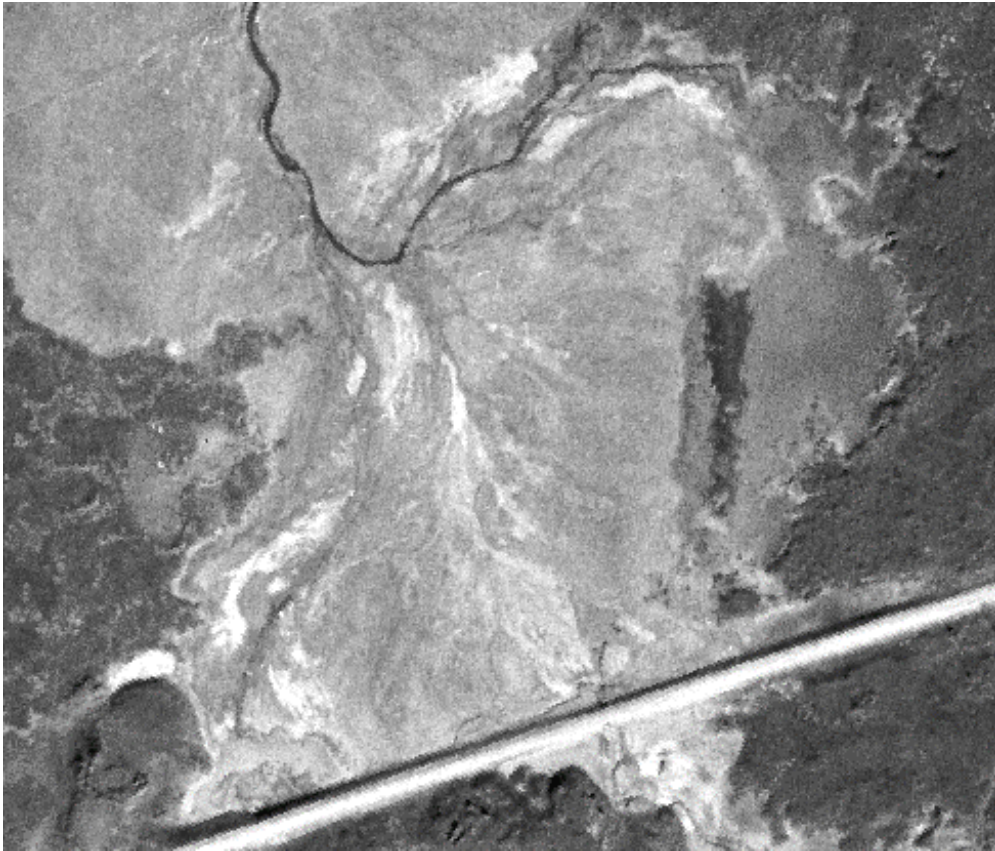
Mynd 7. D. 1974 (D5306)



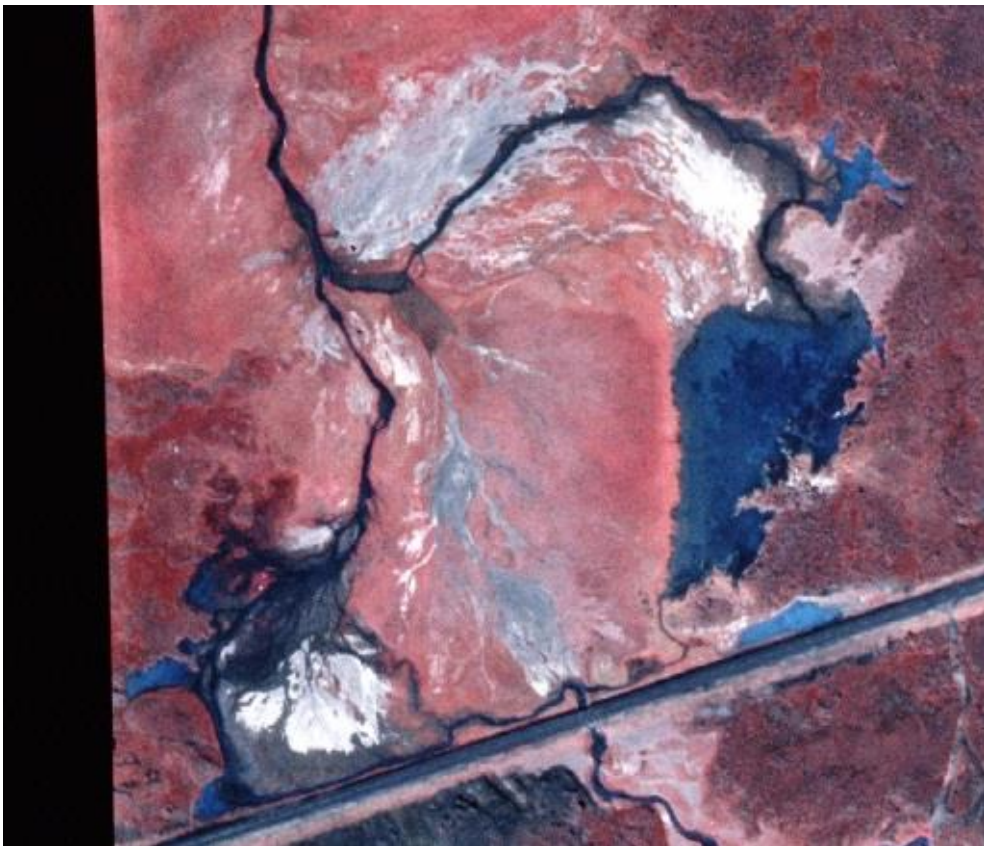
Mynd 7. E. 1980 (F38-F-7876)



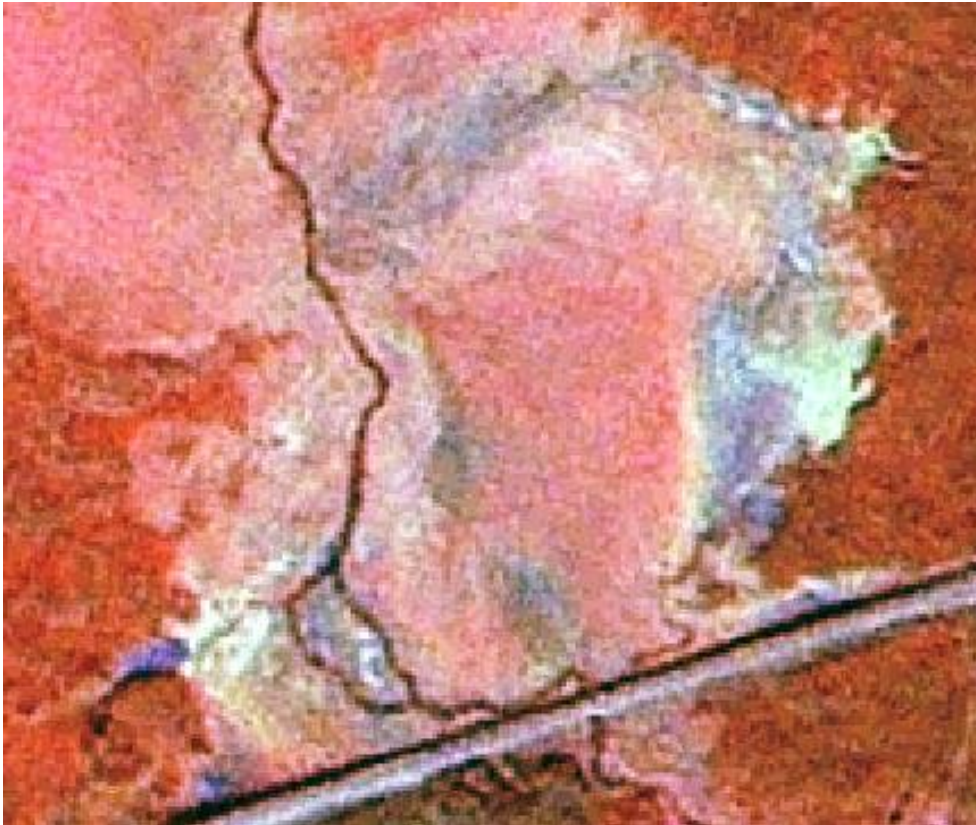
Mynd 7. F. 1985 (J5299)



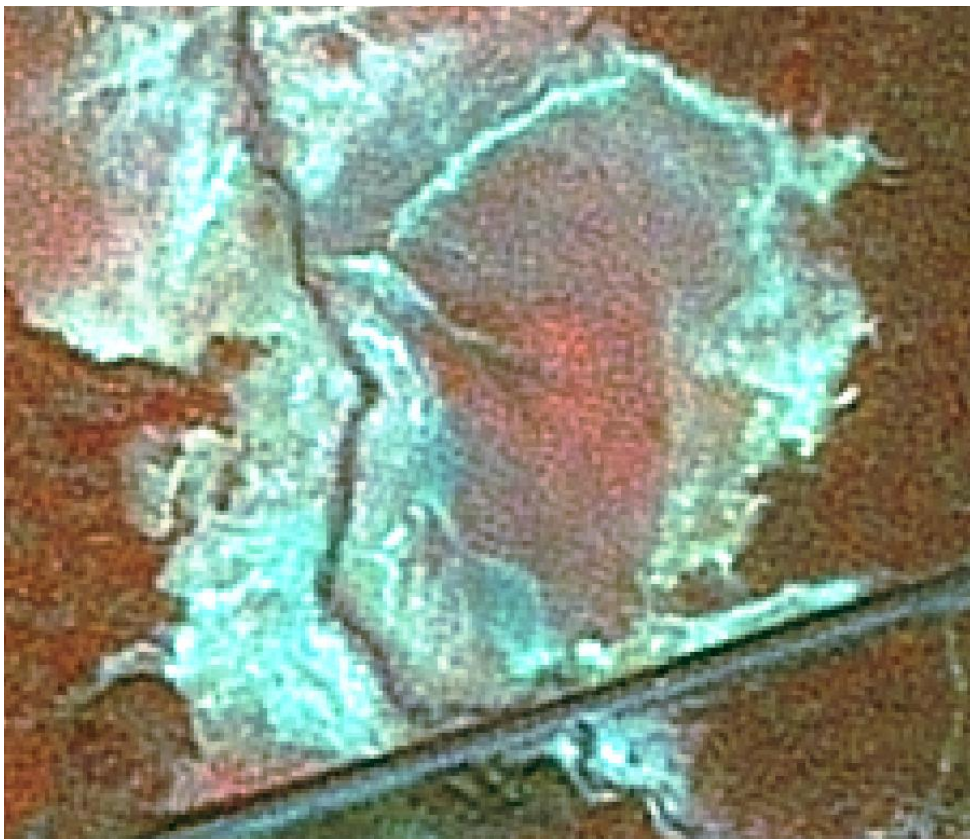
Mynd 7. G. 1991 (L35-L-9586)



Mynd 7. H. 1998 (05-O-9300). Innrauð litmynd.



Mynd 7. I. Innrauð SPOT-5 mynd frá 2002 (2,5 m myndpunktsstærð).



Mynd 7. II. Innrauð SPOT-5 mynd frá 2010 (2,5 m myndpunktsstærð).



Mynd 7. J. 2014 (upprétt litloftmynd í raunlitum).

VIÐAUKI III

Breytingar á Dallæk sunnan Þjóðvegarsins

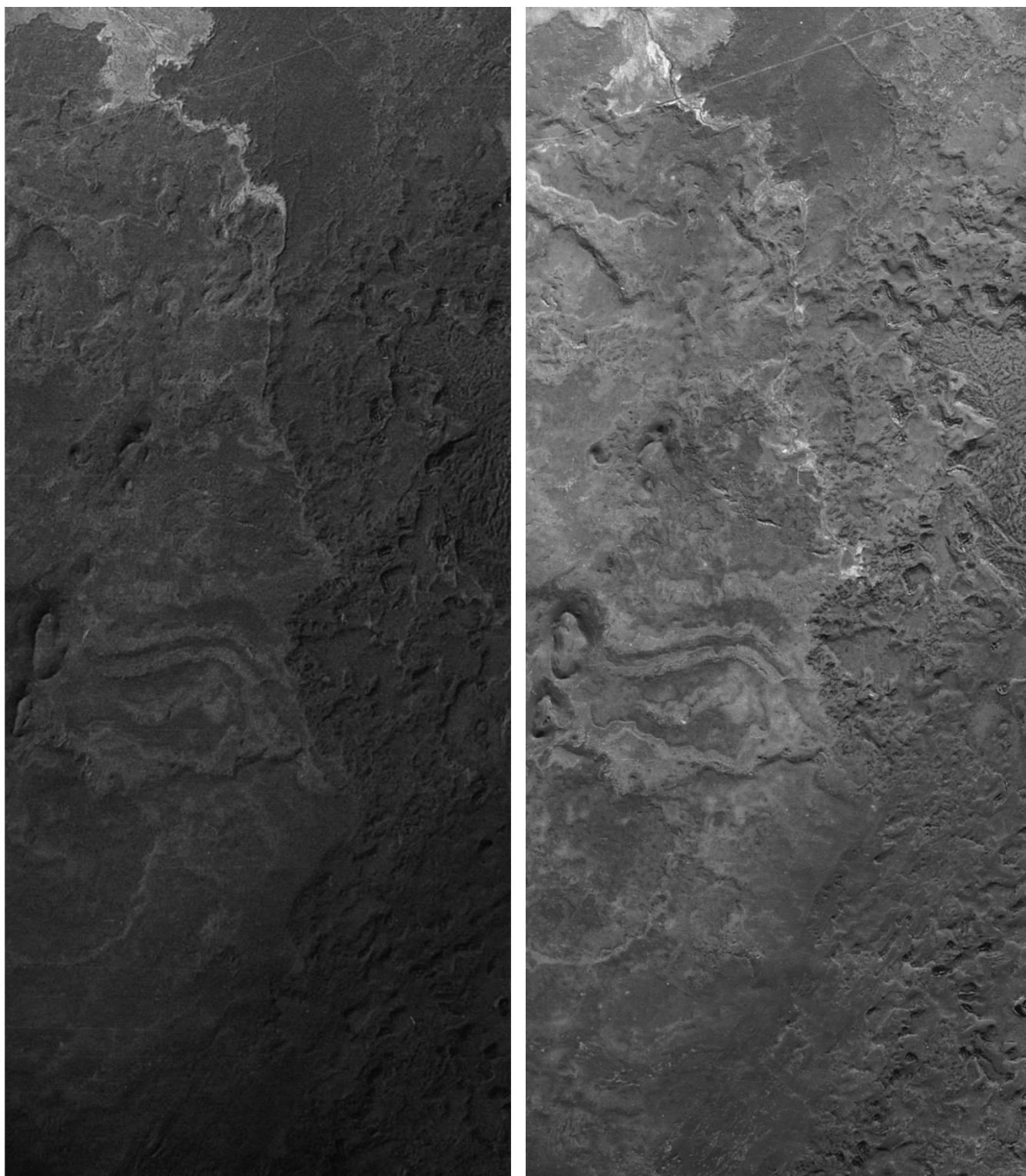
Augljósustu breytingarnar á Dallæk eru þær að lækurinn hefur lengst í suðurátt með tímanum, einkum eftir að boranir í sambandi við Kröfluvirkjun hófust. Á næstu síðum eru loftmyndirnar af Dallæk sunnan Þjóðvegarsins bornar saman. Stækkanir úr myndunum sýna allar sama svæðið nema auðvitað þær myndir sem ekki ná nægilega langt til suðurs til þess að allur lækurinn komi fram á mynd. Svæðið er um 3,5 km frá norðri til suðurs og 1,5 km frá austri til vesturs. Efst á myndunum er Þjóðvegurinn og Dalleira norðan hans en Búrfellshraun er til hægri og rennur Dallækur meðfram jaðri þess.

Frá fyrstu tíð hafa vorflóð orðið til þess að lækurinn rann langt suður með Búrfellshrauni en þar sem lítið af uppleystum steinefnum var þá í vatninu náðu þau ekki að þétta lækjarbotninn og vatnið hvarf ofan í sprungur án þess að skilja eftir sig teljandi ummerki á yfirborði. Á loftmyndinni frá 1957 (og reyndar einnig á myndinni frá 1945) má sjá dauf ummerki um lækinn sem ná um 1,5 km suður fyrir Þjóðveginn. Væntanlega eru það útfellingar sem urðu í einstökum flóðum í læknum en lækurinn sjálfur hefur alls ekki náð svo langt suður eftir að staðaldri á þeim tíma. Það er hins vegar erfitt að segja til um það hversu tíð þessi flóð voru og hvar eða hvenær lækurinn þornaði upp á milli þeirra. Hitt er ljóst að lækjarfarvegurinn, þurr eða ekki þurr, hefur ekki lengst nema um tæplega 1,5 km á þessum 70 árum sem loftmyndirnar spanna og sú lenging byrjaði í raun ekki fyrr en eftir 1974.

Á fyrstu fjórum loftmyndunum, 1945, 1957, 1964 og 1974, ná ummerki um lækinn jafnlangt til suðurs, það er ekki fyrr en á myndinni frá 1980 sem útfellingar ná lengra suður eftir þótt þau ummerki séu reyndar mestan part óveruleg. Frá og með 1985 verða ljósar útfellingar við syðsta hluta lækjarins meira áberandi. Þess verður þó að geta að setið eða útfellingarnar safnast ekki fyrir og aukast ár frá ári heldur breytist útbreiðsla þeirra með tímanum. Þær myndast í flóðum í læknum en efnið í þeim þornar síðan og getur fokið burt með vindi og þær jafnvel horfið að mestu leyti aftur af ákveðnum svæðum ef ekkert efni bætist við í endurteknu flóði á sama stað.



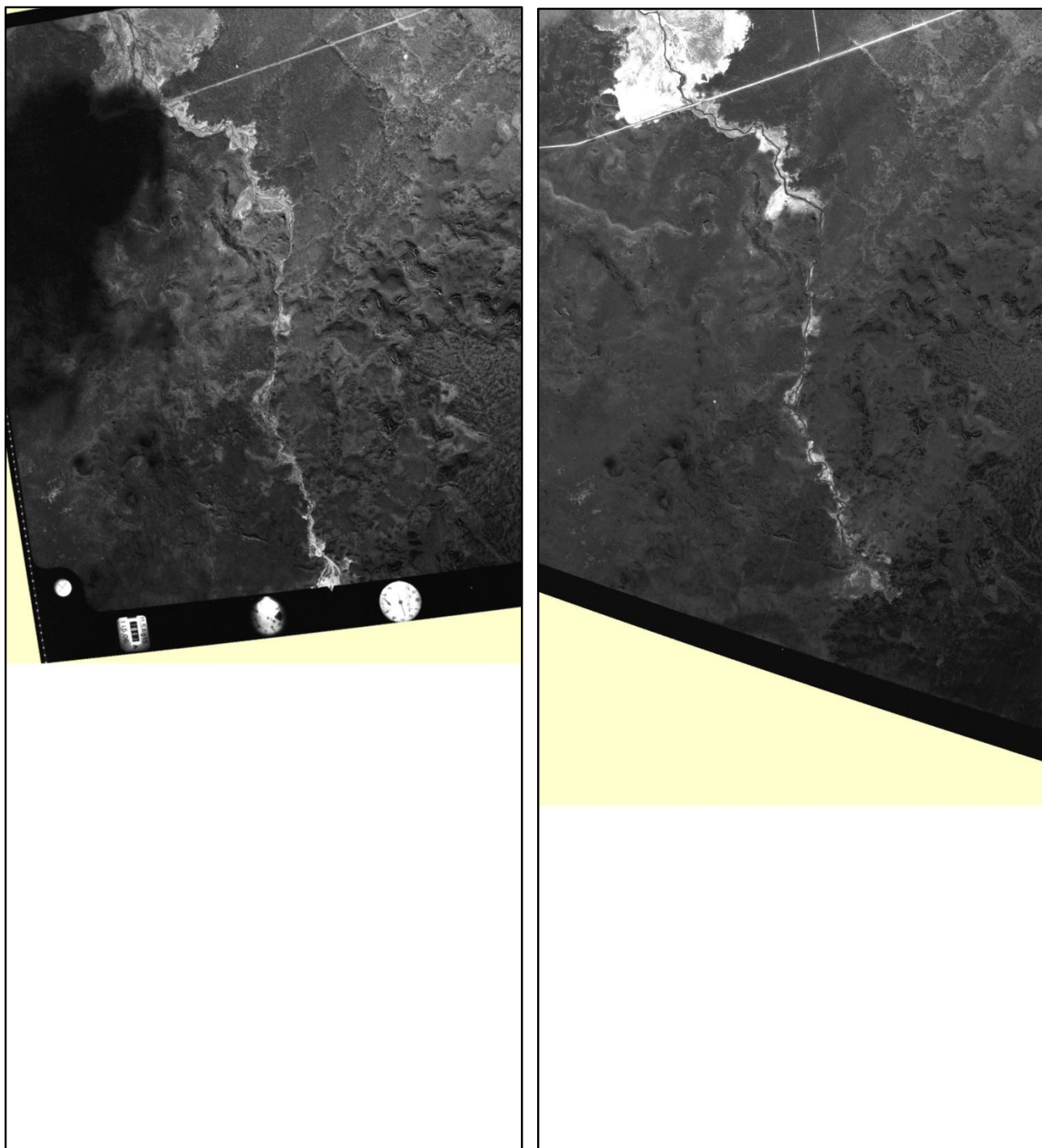
Mynd 8. Lónið sem Dallækur endar í. Myndin er tekin til suðausturs, Búrfell í bakgrunni. Sigurður Óskarsson, 2015.



Mynd 9. A og B. Tvær elstu loftmyndirnar af suðurhluta Dallækjar; A) 1945 til vinstri, B) 1957 til hægri

1945: Setmyndun við lækinn sést allt að 400 m suður fyrir þjóðveginn og þar fyrir sunnan mótur fyrir farvegi hans áfram til suður í um 1 km til viðbótar en þar eru öll ummerki um lækinn mjög ógreinileg og hverfa smám saman til suðurs. Lítið sem ekkert vatn var í læknum sunnan þjóðvegarins þegar myndin var tekin.

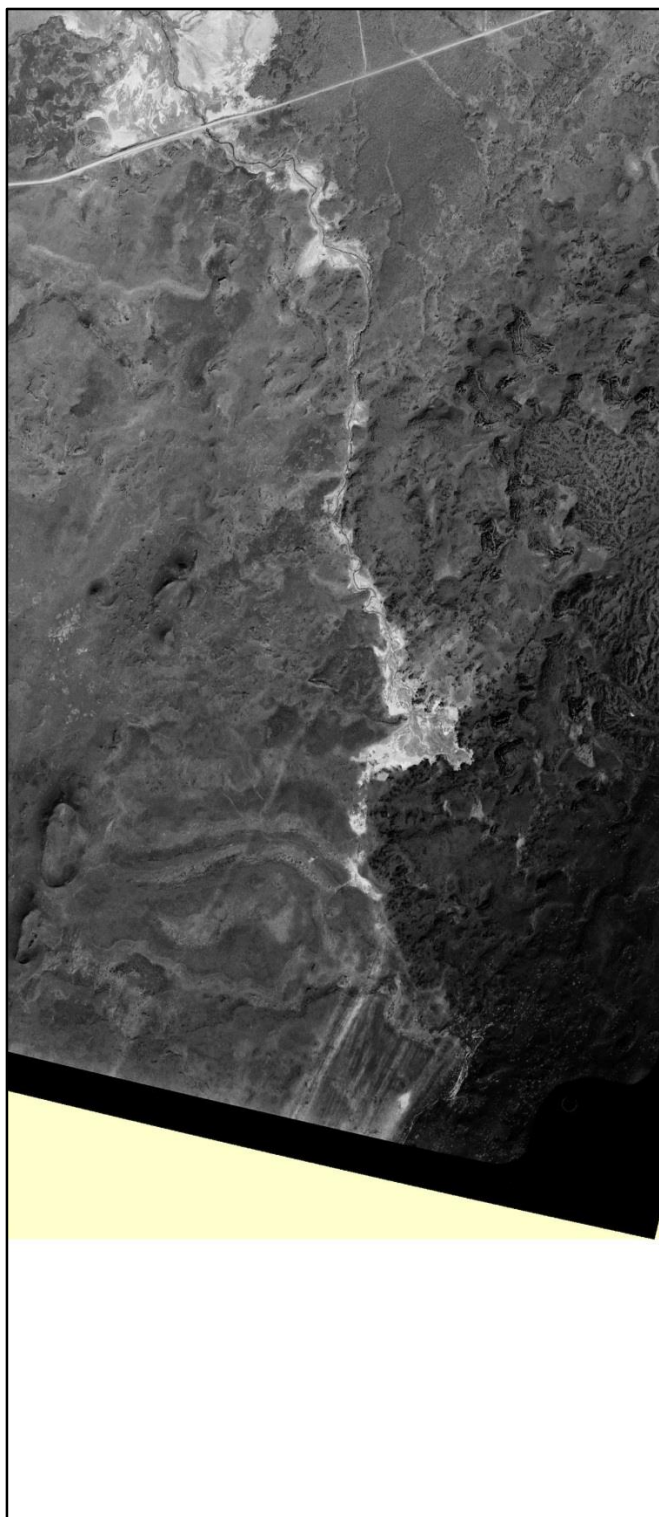
1957: Dallækur nær 1,5 km suður fyrir þjóðveginn og endar í ljósri leirskellu en lækurinn virðist vera þurr þegar komið er 300 metra suður fyrir veginn. Farvegurinn er mjór og að mestu leyti óbreyttur frá 1945 en mun greinilegri en þá. Engar tjarnir eða pollar eru við farveginn frekar en í árið 1945.



Mynd 9. C og D. C) 1964 til vinstri, D) 1974 til hægri.

1964: Myndin nær álíka langt til suðurs og ummerki um lækinn sáust 1957 (sjá mynd B). Farvegur lækjarins er orðinn enn greinilegri en áður og endar í ljósri setskellu við myndjaðarinn sem virðist vera þurr, þ.e. ekkert vatn er í syðsta hluta lækjarins. Þessi ljósi blettur bendir til þess að flóð hafi orðið í læknum stuttu áður. Ekki virðist vanta mikið á lækinn á þessari mynd þar sem 10 árum síðar, 1974 (mynd D), endar hann í þessari sömu skellu sem þá er orðin mjög dauf.

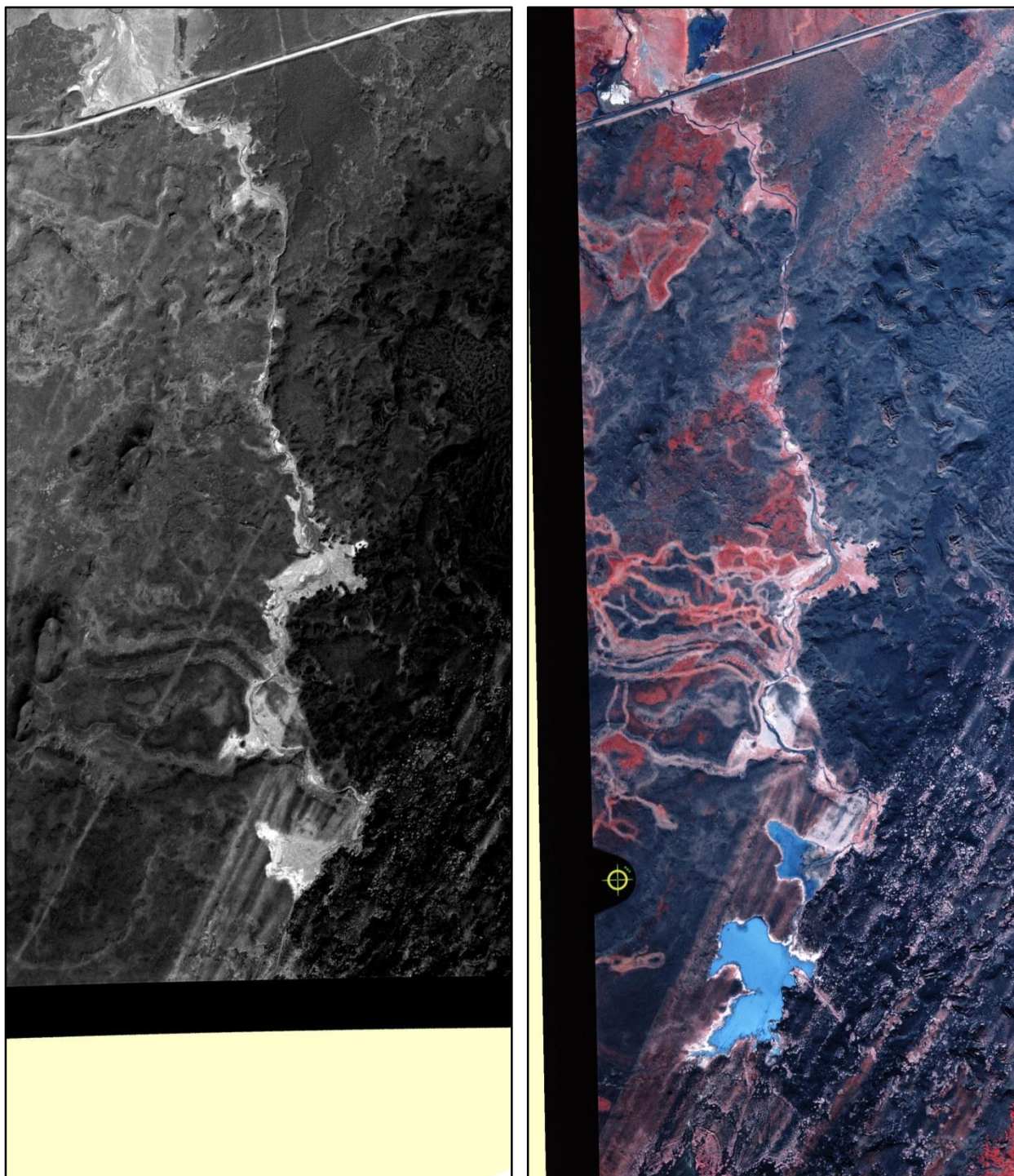
1974: Myndin nær örlítið lengra til suðurs en sú næsta á undan (C) og nær suður fyrir enda Dallækjar. Ljósa útfellingin sem var mjög áberandi við syðri jaðar loftmyndarinnar 10 árum fyrr er nú að mestu horfin aftur og lækjarfarvegurinn virðist vera þurr á þessum slóðum.



Mynd 9. E og F. E) 1980 til vinstri, F) 1985 til hægri.

1980: Ljósa skellan sem lækurinn endaði í 1974 (og 1964) hefur stækkað og virðist að hluta til vera blaut (dökk að hluta) þótt þar virðist ekki vera eiginlegt lón. Sunnan hennar hafa myndast tveir nýir ljósir blettir sem sýna að lækurinn hefur flætt þar yfir þótt engin ummerki séu um farveg á þessum slóðum og allt svæðið sunnan stóru úfellingarinnar virðist vera þurrt.

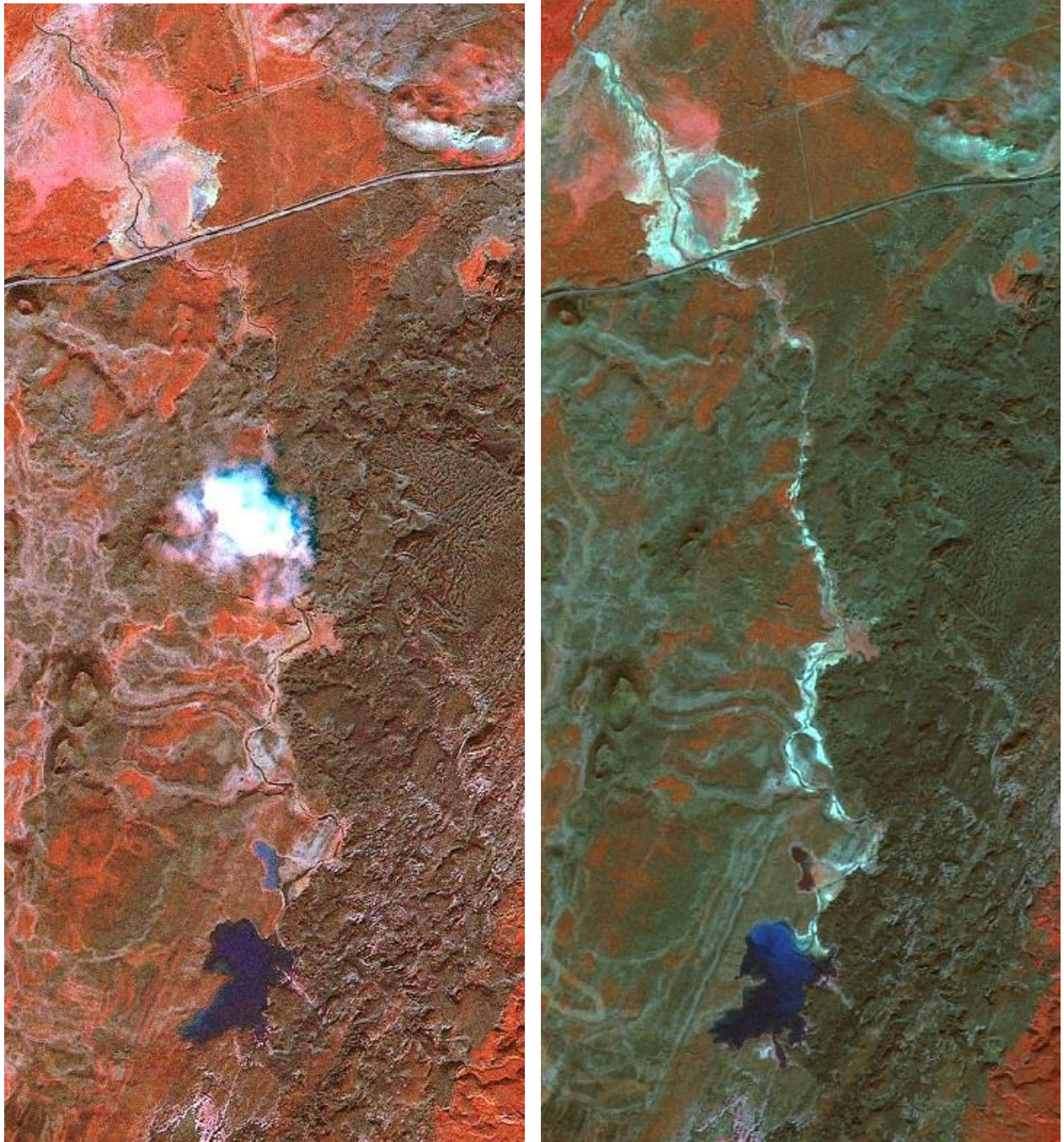
1985: Við myndjaðarinn hafa myndast tvö lítil lón þar sem engin merki voru um lækinn 1980. Lækurinn heldur síðan áfram til suðurs og hverfur út af myndinni. Víða er erfitt að sjá hvort vatn er í lækjarfarveginum þótt farvegurinn sjálfur sé greinilegur og verið getur að hann sé mjög vatnslítill eða jafn vel þurr á löngum köflum.



Mynd 9. G og H. G) 1991 til vinstri, H) 1998 til hægri.

1991: Farvegur lækjarins nær enn lengra til suðurs en áður eða 2,4 km niður fyrir Þjóðveginn og endar í ljósu setsvæði sem myndað er af framburði lækjarins. Þegar loftmyndin 1991 var tekin var allur farvegur Dallækjar sunnan vegarins þurr.

1998: Innrauð loftmynd þar sem gróið land kemur fram með rauðum lit (takið eftir ljósum landgræðsluröndum vinstra megin á myndinni). Syðst endar Dallækur í nýju lóni en rétt ofan endalónsins er annað lón þar sem lækjarfarvegurinn endaði í setfláka 1991. Bæði lónin hafa augljóslega verið stærri áður en myndin var tekin þar sem ljós setrönd er í kringum þau. Endalónið hefur byrjað að myndast eftir 1991 og síðan þá endar Dallækur í því en lónið sjálft hefur stækkað talsvert síðan, en 1998 var stærð þess 6,3 hektarar.



Mynd 9. I og II. Innrauðar SPOT-5 gervitunglamyndir. I) 2002 til vinstri, II) 2010 til hægri.

Loftmynd sem tekin var sumarið 2007 af Kröflusvæðinu nær ekki suður að Þjóðvegi og er því ónothæf í þessari úttekt en til eru prýðilegar gervitunglamyndir af þessu svæði, önnur tekin 2002 en hin 2010. Greinihæfni þessara mynda er 2,5 m sem nægir til þess að hægt sé að gera sér grein fyrir helstu atriðum í sambandi við Dallæk (Ath. Litamunur myndanna segir ekki til um hvort gróður hafi breyst á svæðinu, heldur er eingöngu um mismunandi meðhöndlun í litaframsetningu að ræða).

Lítils háttar munur er á farvegi lækjarins á Dalleiru (auk þess sem mikið set bættist þar við eftir 2002, sjá einnig myndir 7. I og II) en enginn sjáanlegur munur er á farvegi lækjarins sunnan vegarins. Lækurinn endar í báðum tilvikum í núverandi lóni og eini augljósi munurinn er sá að lónið hefur stækkað nokkuð á þeim átta árum sem liðu milli þess að myndirnar voru teknar.



Mynd 9. J. Ljósar útfellingar sjá til þess að lega Dallækjar er greinileg alla leiðina frá Þjóðveginum suður í lónið þar sem hann endar. Ef myndin er borin saman við SPOT-5 gervitunglamyndirnar frá 2002 og 2010 sést að lónið hefur stækkað nokkuð miðað við 2002 myndina en virðist vera jafnstórt og það er á 2010 myndinni en ljóst set er orðið meira áberandi þar sem lækurinn rennur í lónið. Þá hefur litli pollurinn rétt norðan lónsins þornað upp og skilið eftir sig hvíta útfellingarskellu. Dallækur ásamt lóninu sem er 13,2 ha að stærð nær núna 2,9 km suður fyrir Þjóðveginn.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

