

**Freðmýrarústir á áhrifasvæði Norðlingaölduveitu
Breytingar á 30 ára tímabili**

Hörður Kristinsson og Ragnhildur Sigurðardóttir

Unnið fyrir Landsvirkjun

NÍ-02002

Akureyri, febrúar 2002

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	5
2 AÐFERÐIR	5
3 FLOKKUN RÚSTA	7
3.1 Flokkun rústakolla	7
3.2 Flokkun gróðurs á milli rústa	11
3.3 Þéttleiki rústa	11
3.4 Flokkun eftir stöðugleika	11
4 ÚTBREIÐSLA RÚSTASVÆÐA Í VERUNUM	12
4.1 Tjarnaver	12
4.2 Oddkelsver	12
4.3 Niðurstöður 30 ára samanburðar í Oddkelsveri og Tjarnaveri	13
4.4 Illaver, Múlaver og Arnarfellsver	14
4.5 Rústasvæði vestan Þjórsár utan hins kortlagða svæðis	14
4.6 Verin austan Þjórsár	16
4.7 Langtímabreytingar í Þjórsárverum	17
5 FLATARMÁL SVÆÐA MIÐAÐ VIÐ MISMUNANDI LÓNSHÆÐ	20
6 UMRÆÐUR	23
6.1 Rústir í umhverfi Þjórsárvera	24
6.2 Bakvatnsáhrif	24
7 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR	25
8 HEIMILDIR	25

SKRÁ YFIR TÖFLUR

1. tafla. Flatarmál þéttra, fallinna og strjálra rústasvæða í Þjórsárverum utan og innan 575, 578 og 581 m lónhæða. 20
2. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 575 m lónhæð á flatarmál mismunandi rústaflokka. 21
3. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 578 m lónhæð á flatarmál mismunandi rústaflokka. 22
4. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 581 m lónhæð á flatarmál mismunandi rústaflokka. 22

SKRÁ YFIR MYNDIR

1. mynd. Nýlegar rústir sem risið hafa upp úr hengistarárflóa (flokkur a). Myndin er tekin í Múlaveri sumarið 1974. 6
2. mynd. Nýlegar rústir sem risið hafa upp úr flóa með fenjamosum (flokkur a). Fenjamosar drepast við að þorna til langframa, og verður til við þetta gróðurvana moldarrúst. Myndin er tekin bak Nautöldu sumarið 1984. 6
3. mynd. Landnemar á moldarrúst eftir að hún hefur staðið allmörg ár. Aðalgróðurinn í fyrstu eru oftast geldingahnappur, lambagras, þúfusteinbrjótur og fleiri þurrlendis-tegundir. Myndin er tekin sunnan við Biskupsþúfu sumarið 2001. 8
4. mynd. Eldri rústir með ríkjandi melagambra og öðrum þurrlendismosum ásamt víði (flokkur c). Myndin er tekin í Múlaveri sumarið 1974. 8
5. mynd. Dæmigerðar þroskaðar rústir með ríkjandi lyng- og víðigróðri (flokkur d). Myndin er tekin á Hofsafrétti norðan Hofsjökuls sumarið 1999. 9
6. mynd. Rústasvæði við tjörn nyrst og austast í Oddkelsveri, merkt R1cd. Myndin er tekin úr lofti sumarið 2001. 10
7. mynd. Stórpýfðir víði- og stinnastararmóar (nær) og stöðnuð rústasvæði (fjær) í Oddkelsdæld (flokkur e). Þar sem rústasvæði hafa þornað eins og þarna verða mörkin óskýr milli staðnaðra rústa og stórpýfðra stinnastararmóa. Myndin er tekin sumarið 2001. 10
8. mynd. Loftmynd tekin yfir Þjórsárvíslaver austan Arnarfellsvers. Tjarnamynstur og blautir flóar (brúnir) með mjóum þúfnarimum (ljósari) einkenna landið. Fáeinar rústir eru vinstra megin á myndinni, en annars eru þetta að mestu flatir flóar þrátt fyrir mynstrið. 15
9. mynd. Gömul, þroskuð rúst í Eyvindarkofaveri með þykkri mosapembu af hraun-gambra. Gróðurinn bendir til að yfir rústinni séu þunn og ekki langvarandi snjóalög að vetrinum. 15
10. mynd. Leifar fallinna rústa sunnan Biskupsþúfu sumarið 2001. Dökkir, flagkenndir flákar verða eftir þar sem rústir voru, þegar þurrlendisgróðurinn hefur látið undan. Síðar mun störin sem var í dældunum væntanlega skriða yfir flögin og þekja þau. 17
11. mynd. Nauthagakvíslin brýtur sér leið niður í gegn um Illaver sumarið 1974. 19

1 INNGANGUR

Árið 1972 var í fyrsta skipti unnin ítarleg kortlagning rústasvæða í stórum hluta Þjórsárvera vestan Þjórsár. Kortlagða svæðið náði frá Hnífa um Tjarnarver, Oddkelsver, Illaver, Múlaver og Arnarfellsver. Gengið var um allt svæðið, rústirnar flokkaðar eftir gróðri rústakollanna og dældanna milli þeirra, og gróðurmörk mismunandi rústaflokka dregin upp eftir loftmyndum á kort Raforkumálastjóra frá 1958 í mælikvarðanum 1:20.000 (Bergþór Jóhannsson, Hörður Kristinsson og Jóhann Pálsson 1974).

Árið 1999 voru þessi gömlu rústakort yfirfærð á stafræn kort unnin af Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir Landsvirkjun (Eva G. Þorvaldsdóttir og Guðmundur Guðjónsson 1999). Þar með opnuðust möguleikar á að mæla bæði heildarflatarmál þeirra, og flatarmál einstakra gróðurflokka eins og þær voru árið 1972.

Við undirbúning umhverfismats vegna Norðlingaöldulóns skapaðist þörf fyrir upplýsingar um rústagerðir og flatarmál þeirra á áhrifasvæði lónsins. Þar sem engin heildarkortlagning rústasvæða austan Þjórsár var til, var ákveðið af hálfu Landsvirkjunar að láta kortleggja þessi svæði með sama hætti og áður hafði verið gert vestan Þjórsár. Endurskoðað rústakort fylgir með í kápuvasa, þar sem rústasvæðum austan Þjórsár hefur verið bætt inn.

Allt frá upphafi þess að menn gáfu rústum gætur, hafa menn séð ýmsar vísbendingar um að rústir séu ekki stöðugt fyrirbæri, heldur síbreytilegar (Björn Bergmann 1973, Bergþór Jóhannsson o.fl. 1974 bls. 113, Steindór Steindórsson 1967 bls. 83, Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1984 og 1994). Í ljósi þess þótti rétt að endurskoða kortlagningu rústa á áhrifasvæði Norðlingaöldulóns vestan Þjórsár. Það gaf einnig tækifæri til þess að gera samanburð við kortlagninguna frá 1972 og glöggva sig á hugsanlegum breytingum sem orðið hefðu á rústasvæðunum á þessu 30 ára tímabili.

Að lokum var reiknað út flatarmál hinna ýmsu rústaflokka miðað við mismunandi vatnshæðir í Norðlingaöldulóni, svo hægt væri að meta hversu mikið einstakir rústaflokkar skerðast við hverja vatnshæð.

2 AÐFERÐIR

Vettvangsrannsóknir í Oddkelsveri, Tjarnarveri og Þúfuveri og nágrenni voru unnar 8.-13. júlí 2001, en í Eyvindarkofaver og svæðin neðan Sóleyjarhöfða var farið 29.-30. júlí. Þar sem áður hafði verið kortlagt var gengið um svæðið, flokkun rústa og útlínur rústasvæða borin saman við gamla kortið og breytingar merktar inn, eða teiknaðar á nýjar loftmyndir. Austan Þjórsár var beitt sömu aðferðum og áður, að gengið var um landið með loftmyndir og rústaflokkun og markalínur svæða merkt beint inn á yfirlegg nýrra loftmynda, sem notaðar voru til staðsetningar.

Flokkun rústasvæðanna byggðist á sömu gróðurgerðum og 1972, að því viðbættu að merkt var sérstaklega þar sem ummerki sáust um nýlega fallnar rústir, og einnig var leitast við að merkja inn „staðnaðar rústir“ sem viðbótarflokk, einkum vegna þess að það landslag sem þær skapa er talið hafa sérstaka þýðingu við val varpstæða þegar heiðagæsin kemur á svæðið snemma vors (Jón Baldur Sigurðsson 1974). Nánar verður gerð grein fyrir þessari flokkun rústanna í næsta kafla.



1. mynd. Nýlegar rústir sem risið hafa upp úr hengistaraflóa (flokkur a). Myndin er tekin í Múlaveri sumarið 1974. Ljósma.: Hörður Kristinsson.



2. mynd. Nýlegar rústir sem risið hafa upp úr flóa með fenjamosum (flokkur a). Fenjamosar drepast við að þorna, og því verður til við þetta gróðurvana moldarrúst. Myndin er tekin bak við Nautöldu sumarið 1984. Ljósma.: Hörður Kristinsson.

3. FLOKKUN RÚSTA

Rústir verða til við það að ískjarni myndast neðanjarðar á takmörkuðu svæði í rennblautu landi og lyftir gróðursverðinum upp í hálf til eins metra hæð eða meira. Skýringarmynd sem sýnir þetta má finna í Árbók Ferðafélagsins 1988 (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988a). Ískjarninn inni í rústinni er oft 2-2,5 m á þykkt, mest mældur 3,3 m (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994), og er því að stærstum hluta neðan grunnvatnsborðs.

Við þessa lyftingu þornar jarðvegur rústarinnar, votlendis- og mosagróður breytist smám saman yfir í deiglendisgróður, eða hverfur alveg og þurrlendisgróður nemur land í staðinn, allt eftir því hversu hátt rústin lyftist og hvernig vatnsbúskapurinn breytist. Þessar gróðurbreytingar taka sumar langan tíma, og því nær þurrlendisgróður ekki varanlegri fótfestu nema rústin standi fleiri áratugi. Í mörgum tilfellum stendur rústin hins vegar ekki nema fá ár en fellur síðan aftur niður í vatnsósa flóann.

Flokkun gróðurs á rústakollum byggist á þeim framvindustigum sem verða til frá myndun hennar úr votlendisgróðri þar til þurrlendisgróður með lyngi og víði hefur náð að myndast uppi á rústakollinum. Hún gefur því nokkra vísbendingu um aldur rústarinnar. Gróður í dældum milli rústa fer eftir stöðu yfirborðsvatnsins í gróðursverðinum. Oft verður nokkur röskun umhverfis rústina, þannig að lægðir geta myndast meðfram henni með tjörnum.

3.1 Flokkun rústakolla

Gróðri á rústakollum var skipt í fimm flokka sem táknaðir eru með litlum bókstöfum á meðfylgjandi rústakorti. Í flokki a eru yngstu rústirnar, sem enn eru með votlendisgróður á rústakollunum, en í flokkum d og e eru elstu rústirnar, sem eru komnar með þroskaðan þurrlendisgróður á rústakollum, lynggróður eða sendnar víðiflesjur.

Rústir í flokki a hafa hengistör, klóffifu eða fenjamosa ríkjandi í gróðri, en það er sá gróður sem einkennir votlendissvæðin í kring. Fenjamosarnir sem þurfa vatnsósa svörð, drepast fljótlega við lyftinguna og verða dökkbrúnir, og gefa rústinni hið svarta yfirbragð sem oft sést langt að úr fjarlægð (1. og 2. mynd). Séu þeir einráðir í gróðri myndast á fáum árum gróðurvana moldarrúst þegar mosarnir hverfa (2. mynd). Þurrlendisgróður nemur fljótlega land í moldinni, fyrst einkum geldingahnappur, lambagras, gullbrá o.fl. tegundir (3. mynd), en lyng getur komið síðar. Hafi hins vegar störin og klóffifan ráðið ríkjum í þeim flóa sem rústin reis upp úr, setja þær svip sinn á rústina áfram og hún sker sig minna úr umhverfinu. Þær hörfa síðan smátt og smátt eftir því sem þurrlendisgróður nemur land, í fyrstu oft gamburmosar en síðar lyng.

Fyrir rústir í flokki b eru deiglendismosar einkennandi, einkum bleytuburi (*Sphagnum teres*) og móasigð (*Sanionia uncinata*), og votlendistegundir eins og hengistör og hálmgresi eru enn áberandi ásamt fjallavíði. Þessi gróður getur myndast bæði sem fyrsta framvindustig við þornun rústarinnar, en getur líka haldist lengi ef rústin lyftist aðeins lítið yfir votlendið í kring og verður að deiglendi sem ekki nær að þorna meira.

Í flokki c eru nokkru eldri eða hærri rústir, þar sem þurrlendisgróður er kominn betur á veg. Melagambri (*Racomitrium ericoides*) er oft orðinn mest áberandi, ríkjandi á blettum, ásamt móasigð, stinnastör, grasvíði, fjallavíði og krækilyngi (4. mynd).



3. mynd. Landnemar á moldarrúst eftir að hún hefur staðið allmörg ár. Aðalgróðurinn í fyrstu eru geldingahnappur, lambagras, og þúfusteinbrjótur o.fl. þurrlendistegundir. Myndin er tekin sunnan Biskupsöldu sumarið 2001. Ljós.: Hörður Kristinsson.



4. mynd. Eldri rústir með ríkjandi melagambra og öðrum þurrlendismosum ásamt víði (flokkur c). Myndin er tekin í Múlaveri sumarið 1974. Ljós.: Hörður Kristinsson.



5. mynd. Þroskaðar rústir með ríkjandi lyng- og víðigróðri (flokkur d). Myndin er ekki frá Þjórsárverum, heldur af Hofsafrétti norðan Hofsjökuls. Ljós.: Hörður Kristinsson.

Í flokki d eru vel þroskaðar rústir þar sem mosinn hefur hörfað og lyng og víðir eru orðin meira áberandi en melagambriinn. Einkum eru það krækilyng, bláberjalyng, fjallavíðir og stundum fjalldrapi (5. mynd). Þessi gróður þarf örugglega nokkra áratugi til að myndast, og er því vísbending á samsvarandi lágmarksaldur þeirra rústa sem hann vex á. Þetta stig er að vissu leyti endastig í framvindu gróðurs á rústakollum svo framarlega sem landið í kringum rústirnar þorni ekki enn þá meira.

Fari svo að landið sem rústirnar eru í þorni, getur farið svo að rústirnar blási upp, eða að gróður rústakollanna breytist í sendna víðiheiði þar sem lynggróðurinn hörfar en fjallavíðir og loðvíðir verða mest áberandi í gróðrinum. Sums staðar verður stinnastör mjög ríkjandi í þessum gróðri. Klaki getur þó verið í þessu landi langt fram eftir sumri og jafnvel haldist milli ára. Hann er þó að jafnaði miklu þynnri en inni í virkum rústum. Þar með hafa rústirnar staðnað eða dagað uppi, votlendi er ekki lengur á milli þeirra og hinn þykki ískjarni þeirra hefur eyðst að mestu án þess að rústirnar falli saman. Landslagið er eftir sem áður mótað af rústalandslaginu, með stórum bungum og djúpum dældum á milli. Þessar rústir eru settar í flokk e ef þær eru með sendnar víðiflesjur á kollinum, en flokk f þar sem stinnastörin er ríkjandi á rústakollum ásamt víði. Þær er einkum að finna neðan til í Tjarnaveri og í Oddkelsdæld með fram djúpum farvegum sem hafa ræst fram landið og þurrkað það. Sums staðar rennur þetta staðnaða rústalandslag nokkuð saman við stórpýfða móa með stinnastör og víði án þess að skýr mörk verði á milli (7. mynd). Slíkt landslag er í raun tæplega hægt að flokka með rústum, enda þótt a.m.k. sá hluti þess þar sem dæmigert rústalandslag hefur dagað uppi, hafi að líkindum einhvern tíma verið rústasvæði (sbr. Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1984 bls. 104).



6. mynd. Rústasvæði við tjörn nyrst og austast í Oddkelsveri, á rústakorti merkt R1cd (60). Myndin er tekin úr lofti sumarið 2001. Ljós.: Hreinn Magnússon.



7. mynd. Stórþýfðir víði- og stinnastararmóar (nær) og stöðnuð rústasvæði (fjær) í Oddkelsdæld (flokkur e). Þar sem rústasvæði hafa þornað eins og þarna, geta mörkin orðið óskýr milli staðnaðra rústa og stórþýfðra stinnastararmóa. Ljós.: Hörður Kristinsson.

3.2 Flokkun gróðurs á milli rústa

Gróður á milli rústa er flokkaður eftir jarðvatnsstöðu og er táknaður með tölustöfum frá 1 til 6. Í flokki 1 eru tjarnir á milli rústa, stundum gróðurlausar en stundum með tjarnamosum (*Calliargon*, *Scorpidium*, *Warnsdorfia*) eða öðrum botngróðri. Í flokki 2 og 3 eru hávaxnar starir ríkjandi, tjarnastör (2) eða gulstör eða mýrastör (3) sem vaxa í þéttum breiðum. Í flokki 4 eru einnig rennbautir flóar en með fingerðari gróðri, einkum fenjamosum með hengistör, hálmgresi, klófifu (1. mynd) eða stundum fenja-eða tjarnamosum eingöngu (2. mynd). Þar sem landið er heldur hærra yfir jarðvatnsstöðu, þekur deiglendisgróður dældir milli rústa (5). Einkennistegundir þessa gróðurs eru mosarnir bleytuburi (*Sphagnum teres*) og móasigð (*Sanionia uncinata*), og einnig er þar venjulega eitthvað af grasvíði og fjallavíði, og hengistör og hálmgresi eru ekki horfin. Þetta er í raun nær sami gróður og í flokki b á rústakollum. Flokkur 6 myndast aðeins á uppþornuðum, stöðnuðum rústasvæðum, og er þá orðinn þurrlendisgróður í dældum, oft dældagróður eða víðir ríkjandi.

Mjög oft blandast rústir með tveim eða fleiri gróðurflokkum á kollum eða dældum innan sama rústasvæðis, og eru þá fleiri tölustafir eða bókstafir notaðir til að tákna aðalgerðirnar innan þess svæðis sem afmarkað er.

3.3 Þéttleiki rústa

Í kortlagningu rústasvæða frá 1972 var gerður greinarmunur á svæðum með nokkuð samfelldum, þéttum rústum (1. og 4. mynd), og svæðum þar sem rústir voru mjög strjálar, ein og ein rúst eða smáhópar rústa með löngu millibili og sléttir flóar á milli (2. mynd). Þeirri aðgreiningu var einnig haldið í kortlagningu 2001, og eru þessar rústir táknaðar með R fremst í einkunn rústasvæðanna, en strjálar með S. Að auki var bætt við flokki F þar sem rústir með þroskuðum þurrlendisgróðri höfðu auðsjáanlega verið til staðar, en voru fallnar saman þegar kortlagningin var gerð (8. mynd). Fallnar rústir greinast meðal annars á lynggróðri og fúnum víðikvistum, sem hafa sokkið niður í flóann. Ummerki slíkra rústa geta síðan horfið á nokkrum árum, eftir að störin hefur náð að breiðast yfir sárið og loka sverðinum. Samanburður á F-flokki milli svæða er ekki marktækur, þar sem hann var aðeins greindur á svæðum sem kortlögð voru 2001 en ekki 1972.

3.4 Flokkun eftir stöðugleika

Við samanburð á kortlagningu rústa árið 1972 og 2001 kom í ljós að lífslíkur rústa til lengri tíma voru mjög misjafnar eftir aldri þeirra, eins og hann endurspeglast í gróðri rústakollanna. Yngri rústir í gróðurflokkum a og b reyndust afar óstöðugar, líklegar til að falla aftur niður í flóann aftur á næstu árum. Rústir sem höfðu náð hærri aldri, og höfðu náð að mynda gróðurflokka c og d á kollum sínum, voru mun líklegri til að haldast áfram lítið breyttar í áratugi. Því eru rústir með gróðurflokkum a og b oft aðgreindar sem „óstöðugar“ rústir frá þroskaðri rústum með gróðurflokkum c og d sem nefndar eru „stöðugar rústir“. Líklegt er að þetta tengist myndun þykkari íslinsu í rústum sem staðið hafa lengi. Þriðji flokkurinn, staðnaðar rústir með gróðurflokkum e eða f á kollinum hafa sérstöðu að því leyti, að landið hefur þornað upp og þær því ekki lengur háðar íslinsunni. Þar er því í raun ekki lengur um virkt rústasvæði að ræða, heldur landslag sem mótað er af rústum fyrri áratuga.

4. ÚTBREIÐSLA RÚSTASVÆÐA Í VERUNUM

Niðurstaða kortlagningar rústasvæða árið 2001 er sýnd á korti í kápuvasa sem unnið er af Guðmundi Guðjónssyni og Sigrúnu Jónsdóttur. Flokkun þeirra kemur fram í bókstöfum og tölustöfum í gulum lit. Fremst er stór bókstafur sem gefur til kynna þéttleika þeirra á hinu afmarkaða svæði, síðan koma tölustafir fyrir gróður á milli rústa samkvæmt því sem lýst er hér að framan, og loks litlir bókstafir sem gefa til kynna ríkjandi gróður á rústakollum. Öll svæði austan Þjórsár eru samkvæmt nýrri kortlagningu 2001. Svæðin neðan til vestan Þjórsár í Tjarnaveri og Oddkelsveri eru byggð á gömlu rústakortunum endurskoðuðum miðað við stöðuna í dag, en efri svæðin vestan Þjórsár í Illaveri, Múlaveri og Arnarfellsveri eru hins vegar byggð á gömlu kortlagningunni óendurskoðaðri. Vitað er um fáein minni háttar rústasvæði utan hins kortlagða svæðis, og verður þeirra getið í lokin.

4.1 Tjarnaver

Tjarnaver og Oddkelsver eru einu svæðin þar sem hægt er bera saman þær breytingar sem orðið hafa síðan rústasvæðin voru fyrst kortlögð árið 1972. Verður því hér á eftir leitast við að gera grein fyrir þeim breytingum sem merkjanlegar voru á hverju svæði fyrir sig. Tilvísanir í svigum vísa til rústasvæða eins og þau eru auðkennd með svörtu letri á rústakorti í kápuvasa. Hafa má rústakortið frá 1972 til samanburðar, en það fylgir skýrslu Evu G. Þorvaldsdóttur og Guðmundar Guðjónssonar (1999).

Í norðaustanverðu Tjarnaveri á rústasvæðum næst Blautukvísl (16) og fáeinum öðrum svæðum varð þess vart að lyng og víðir voru orðin meira áberandi en gömlu kortin frá 1972 gáfu til kynna. Flokkun á kortum breytist þar með frá c í áttina til d. Þetta er mjög eðlileg hægfara þróun eftir því sem rústirnar eldast, og þarf ekki að koma á óvart þótt aldarfjórðungur hafi eitthvað að segja í þeirri framvindu. Á einu þessara svæða ofar við Blautukvísl (111) voru smátjarnir meira áberandi milli rústa en áður var.

Á einum stað (109, 110) breyttust útlínur rústasvæðis, þar sem augsýnilega er fremur um leiðréttingar gömlu kortanna að ræða, en ekki nýlegar breytingar á landslagi. Á rústasvæði (3) var töluvert um nýrisnar rústir, og greinilega talsverðar breytingar í gangi, þótt ekki breyti það útlínunum né flokkun svæðisins. Að öðru leyti en hér hefur verið talið, voru svæðin í Tjarnaveri í samræmi við gamla rústakortið.

Neðantil í Tjarnaveri meðal annars þar sem náttúrlegrar framræslu gætir (127, 129), eru víða stórpýfðir móar með víði og stinnastör sem minna á stöðnuð rústasvæði í Oddkelsdæld. Þar getur sums staðar verið erfitt að greina á milli hvort um sé að ræða gömul, stöðnuð rústasvæði eða aðeins stórpýfða móa. En hvort sem er, þá virðist þetta landslag vera mikið kjörlendi fyrir heiðagæsavarpíð, enda mikið af hreiðurstæðum, og hrjúfleiði landsins veldur því að nóg er af háum þúfum sem standa upp úr snjónum á vorin, jafnvel eftir snjópunga vetur.

4.2 Oddkelsver

Svæðið neðst og syðst í Oddkelsveri næst Blautukvísl (114, 132) virðist heldur hafa þornað eins og sum svæðanna sunnan kvíslarinnar. Mun minna virðist vera um tjarnamynstur milli rústa, og meiri þurrlendisgróður á rústakollunum. Litlar breytingar eru merkjanlegar á rústum ofar í Oddkelsdæld, enda er þar mikið um staðnaðar uppþornaðar rústir meðfram lækjarfarveginum (63, 115, 62). Hins vegar er áberandi framför í gróðri á þessu svæði vegna minnkandi sauðfjárbæitar. Lýsir það sér einkum í hávaxnari og meira áberandi víðirunnum og meiri blómgróðri í bollum. Á svæði (61), norðarlega í dældinni er mikil hreyfing, þar eru bæði nýjar og hrynjandi rústir þótt

ekki komi fram sem breyting á korti. Rústasvæði (60) liggur meðfram stöðuvatni og má sjá loftmynd af því á 6. mynd.

Svæðið umhverfis Hestöldu¹) í miðju Oddkelsveri hefur breyst meira en nokkur önnur svæði sem við skoðuðum. Þar voru árið 1972 eingöngu ungar og óþroskaðar rústir með votlendisgróðri (flokkur a), og svo er enn. Þetta svæði er greinilega mjög óstöðugt, rústir eru að rísa og falla til skiptis, og ná ekki að standa það lengi að þurrlendisgróður myndist á þeim. Af því leiðir að sum af gömlu rústasvæðunum eru alveg horfin, en önnur komin í staðinn á öðrum stað. Þannig hefur orðið töluverð tilfærsla á rústasvæði (117), lítið eftir af svæði (118) og svæði sem var á milli þeirra 1972 er alveg horfið. Við þessar breytingar hefur stórt stöðuvatn sem var við austurenda Hestöldu 1972, náð að ræsast fram (afmarkað með slitrótti línu á korti). Affallslækur hefur grafið sig suður úr því í átt til Blautukvíslar, og stórir hlutar þess svæðis sem áður var vatnsbotn eru nú nær algróin af vatnsnarfagrasi, trefjasóley og naflagrasi. Þessar plöntur eru landnemar á leirum vatnsbotnsins. Lækurinn hefur farið gegn um svæði (117, 124 og 125), og eru þar bæði flög og allstórar framræstar tjarnir. Rústasvæði (119) hefur í dag strjálur rústir með mosagróðri, þær hæstu með smávegis lyngi. Meira virðist vera þar af smátjörnum en merkt er á gamla kortinu.

Örfáar ungar, stakar rústir eru dreifðar um allstórt svæði norðan Hestöldu, og er það svipað og var 1972 (13). Í efri hluta Oddkelsvers og eins í stórum hólma milli Blautukvísla er mikið um frostmynstrað landslag sem er áberandi á loftmyndum. Landið er þarna þó aðeins flatur flói en nánast engar rústir. Þetta mynstur á loftmyndunum kemur annars vegar fram vegna þéttra smátjarna, en einnig vegna smápúfnarima sem liggja þvert á halla landsins og mynda smáfyrirstöðu fyrir jarðvatnið. Þannig verður blautur flói eða vatn í sverði ofan við rimann, en síðan þurrara ofar þar til nálgast næsta púfnarima. Landslag svipað þessu kemur einnig fram á 8. mynd sem tekin er yfir Þjorsárkvíslaveri austan Arnarfellsvers.

Svipað mynstur þéttra smátjarna sést allvíða þar sem votlendi er á hálendinu utan Þjorsárvera án nokkurra rústa, en ekki er ólíklegt að það fylgi svæðum þar sem áður hafa verið rústir á kuldaskeiðum.

4.3 Niðurstöður 30 ára samanburðar í Oddkelsveri og Tjarnaveri

Þótt svæði það sem kortlagt var bæði 1972 og 2001 sé ekki nema um helmingur rústasvæða vestan Þjorsár, má samt greina vissa tilhneigingu varðandi breytingar á þessu tímabili, sem einnig gefa vísbendingar um hvaða breytinga má vænta á öðrum svæðum.

Niðurstöður gefa til kynna verulegan mun á stöðugleika svæðanna eftir þroskastigi rústanna. Engar breytingar eru merkjanlegar á svæðum þar sem rústir voru orðnar staðnaðar árið 1972, eins og var neðan til í Oddkelsdæld þar sem djúpur vatnsfarvegur hafði ræst flárnar fram. Þar sem áður voru þroskuð rústasvæði með þurrlendisgróðri (c og d) voru afar litlar breytingar; helst mátti merkja lítils háttar aukningu lyngsins á kostnað mosans, þ.e. að c hafði í stöku stað þróast yfir í d. Aðeins í einstökum tilfellum höfðu slíkar rústir fallið saman eða nýjar myndast, og þá venjulega aðeins stakar rústir innan um aðrar sem héldu velli, en ekki að heil rústasvæði hafi fallið, eins og virðist hafa gerst á nokkru svæði sunnan Biskupsþúfu (sbr. kafla 4.6)

¹ Hér er átt við efstu ölduna í Oddkelsveri, í samræmi við skýrsluna frá 1974. Á afréttarkorti frá 1988 kemur fram að sú alda er í raun nafnlaus, en Hestalda er austur í Oddkelsveri.

Á hinn bóginn virtust yngri rústasvæði með deiglendis- eða flóagróðri á kollinum (a og b) hafa breyst miklu meira. Sums staðar höfðu slík rústasvæði fallið alveg saman, stundum nýfallin, í öðrum tilfellum alveg horfin, en ný rústasvæði komin upp á öðrum stöðum. Þetta þýðir að þegar rústir hafa á annað borð náð nægum aldri til að mynda þurrlandisgróður og lynggróður á rústakollunum (c og d), eru meiri líkur á að þær haldist áfram næstu áratugi. Staðnaðar rústir í e-flokki eru ekki lengur háðar ískjarnanum, þær standa áfram í landslaginu þótt loftslag hlýni. Margar þær rústir hins vegar, sem eru nýrisnar og enn með votlendisgróðri (a og b) eru líklegar til að falla saman aftur eftir fá ár (óstöðugar rústir). Þær hafa ekki náð varanlegri fótfestu.

Í Tjarnaveri eru flest rústasvæði í c, d eða e-flokki, einkum þau sem eru næst Þjórsá. Rústasvæði í a og b-flokki koma helst fyrir í útjöðrum rústasvæðanna að vestan. Svipað er í Oddkelsveri, að þroskuðustu og stöðugustu rústasvæðin eru nær Þjórsá og í Oddkelsdæld, en a og b-flokkar eru yfirgnæfandi vestan Stóröldu og umhverfis Hestöldu. Þessi áhrif eftir fjarlægð frá Þjórsá eru þó ekki algild eins og sést ef skoðuð eru rústakortin í Illaveri og Arnarfellsveri frá 1972. Þar kemur fram að í Illaveri eru óstöðugustu rústasvæðin (a og b) sunnan og vestan til næst Miklukvísl og Þjórsá, og í Arnarfellsveri sömuleiðis eins og fram kemur í næsta kafla.

4.4 Illaver, Múlaver og Arnarfellsver

Rústir í Illaveri, Múlaveri og Arnarfellsveri voru ekki kortlagðar 2001, og rústakort af þeim svæðum miðast því eingöngu við kortlagningu frá 1972. Þessi þrjú ver eru að mörgu leyti ólík, sitt með hverju móti.

Illaver er mjög blautt, vatnsósa mosa- og stararflóar sem veður í þegar gengið er um þá. Þar eru rústir í flokki a og b yfirgnæfandi á korti frá 1972. Aðeins efst og austast, næst Múlaveri þar sem þurrara er, eru þroskaðri rústir í c-flokki. Því má gera ráð fyrir að flest rústasvæðin í Illaveri séu mjög óstöðug og breytingum undirorpin. Þessu er ólíkt farið í Múlaveri sem er staðsett efst við Arnarfellsmúlana á milli Múlavíslanna. Þar eru mjög samfelld og nokkuð þroskuð rústasvæði, mest í flokki c (4. mynd) en einnig í d. Eitthvað er þar einnig af yngri rústum innan um, en hvergi samfellt nema á einu svæði austast (47, 1. mynd). Því má gera ráð fyrir að þessi rústasvæði muni ekki breytast verulega, nema mikið hlýni. Í Arnarfellsveri eru hins vegar tjarnarstararflóar mjög áberandi, og standa afar stórar og langar, fremur strjálar rústir upp úr þeim. Víða eru þær vel þroskaðar í flokki d, en einnig eru þar svæði með yngri rústum í flokki b. Þarna bregður hins vegar svo við að rústir í b-flokki eru næst Þjórsá austan Arnarfellsöldu, en einnig fjærst henni næst Arnarfellsmúlum, og þroskuðustu rústasvæðin í tjarnarstararflóunum þar á milli. Austan við Arnarfellskvísl voru 1972 tvö fremur lítil rústasvæði í b-flokki, milli kvísla austast á því svæði sem kortlagt var þá.

4.5 Rústasvæði vestan Þjórsár utan hins kortlagða svæðis

Fáein lítil rústasvæði eru vestan Þjórsár utan hins kortlagða svæðis. Fyrir austan Arnarfellsver og Arnarfellskvíslar er svokallað Þjórsárvíslaver á milli kvísla. Þetta er stórt svæði og að hluta nokkuð blautt, en góð gönguleið er eftir því endilöngu frá ferjustað við Þjórsá eftir austurbökkunum upp á móts við Arnarfellin. Þjórsárvíslaverið er mjög mynstrað af tjörnum, ljósum þúfnarimum og dökkum mosaflóum á milli, eins og vel kemur fram á flugljósmyndum (8. md. og kort í kápuvasa). Um miðbik versins austan til eru blettir með óstöðugum rústum af flokki a og b, en að öðru leyti er það mest flatur flói og þurrari bakkar.



8. mynd. Flugljósmynd tekin yfir Þjórsárkvíslaver austan Arnarfellsvers. Tjarnamynstur og blautir flóar (brúnir) með mjóum þúfnarimum (ljósari) einkenna landið. Fáeinar rústir eru vinstra megin á myndinni, en annars eru þetta að mestu flatir flóar þrátt fyrir mynstrið. Ljósma.: Hreinn Magnússon.



9. mynd. Gömul, þroskuð rúst í Eyvindarkofaveri með þykkri mosapembu af hraungambra. Gróðurinn bendir til að yfir rústinni séu þunn og ekki langvarandi snjóalög að vetrinum. Ljósma.: Ragnhildur Sigurðardóttir 2001.

Að baki Nautöldu í norðvestri voru líka örfáar rústir af flokki a fremur nýrisnar úr mosafloa árið 1974 (3. mynd). Þá voru fáeinar rústir á litlu svæði hinum megin Nautöldu við Helgabotna, og stóð rannsóknahús Orkustofnunar, sem sett var niður að vetrarlagi, fyrsta árið uppi á þeim. Einnig sáust um svipað leyti stakar rústir efst í Oddkelsveri nálægt farvegi Blautukvíslar þar sem hún rennur austur í Miklukvísl. Í Hnífárveri voru einnig örfáar rústir á litlum bletti árið 1996. Á öllum þeim svæðum sem hér voru talin er um að ræða nýlegar, óstöðugar rústir af flokki a eða b og hafa því tiltölulega lítið verndargildi.

Einu eldri og þroskuðu rústirnar vestan Þjórsár sem við vitum um utan hins kortlagða svæðis, eru í Loðnaveri og Kjálkaveri sem eru langt fyrir neðan Norðingaöldulón í aðeins um 520 m hæð y.s. Steindór Steindórsson rannsakaði þessar rústir árið 1940, og lýsti því hversu mjög þær væru farnar að falla, einkum í Loðnaveri (Steindór Steindórsson 1967). Nokkrar rústir voru þarna þó enn árið 1996, væntanlega af flokki c eða d.

4.6 Verin austan Þjórsár

Austan Þjórsár var Eyvindarkofaver efsta svæðið sem kortlagt var. Rústir í Eyvindarkofaveri liggja flestar á nokkuð mjóu en aflöngu belti eftir miðju verinu. Þær eru flestar með þroskuðum þurrlendisgróðri í rústaflokki c, fremur þéttar en flestar litlar að stærð. Syðst við norðurbakka lækjar með upptök við Eyvindarkofa eru nokkrar sérkennilegar, stórar rústir, silfurgráar að lit (74, 9. mynd). Á þeim vex þykkt lag af hraungambra ásamt lyngi, víði, gullbrá og fleiri tegundum. Hraungambrið vísar til þess, að þessar rústir séu sjaldan undir þykkum né langvarandi snjóalögum að vetrinum.

Norðan Þúfuverskvíslar og sunnan undir Biskupsþúfu er allstórt votlendi en lítið er í því af rústum. Næst henni eru þó leifar af föllnum rústasvæðum, sem virðast hafa verið með lynggróðri, en hengistarar- og brokflóar á milli (81). Eftir að rústirnar hafa fallið saman er þar mynstur af flagkenndum gróðri með gullbrá og hengistarar- eða brokflóar á milli (10. mynd). Sums staðar stendur hluti af rústinni eftir sem lág bunga með upprunalegum lynggróðri, en afgangur hennar fallinn saman. Rústasvæðin vestan undir Biskupsþúfu (77, 78) eru hins vegar orðin sandorpin vegna áfoks úr farvegi Þjórsár, rústirnar að hluta til staðnaðar í landslaginu og með rofi norðan í móti. Mikið er þó af smátjörnum á þessu svæði. Töluvert votlendi er einnig austan undir Biskupsþúfu, en þar voru ekki rústir sjáanlegar.

Þroskuðustu og fjölbreyttustu rústasvæðin austan Þjórsár eru í Þúfuveri sunnan Þúfuverskvíslar. Þar er langmest af rústakollunum með þroskuðum þurrlendisgróðri í flokki c og d. Aðeins í dragi á milli mela við Þúfuvötn og nyrst við Þúfuverskvísl eru óstöðug rústasvæði þar sem rústakollar í b-flokki eru áberandi (94-96, 82). Víða eru tjarnir á milli rústa, og eins koma fyrir bæði tjarnastarar- gulstarar- og mýrastararflákar. Á einu svæði (88) er einnig nokkuð af nýupphvældum rústum, með dauðum fenjamosa eða flögum í kollinn (flokkur a).

Neðan Sóleyjarhöfða eru rústir á flestum grónum votlendissvæðum. Flest svæðin eru með fremur lágum, ávölum rústum en þéttleiki þeirra er sums staðar mjög mikill (101, 102). Mest er um rústir í gróðurflokki c, en staðnaðar rústir í flokki e koma einnig fyrir. Syðst á aðliggjandi svæði við (103) eru þó mun hærri og virkari rústir í tjarnamynstri þar sem lófótur er áberandi í tjörnunum. Næst Sóleyjarhöfða gegnt Tjarnaveri er rústasvæði (97-100) þar sem skiptast á aflöng belti með þroskuðum rústum með tjarnamynstri næst Þjórsá, og svæði með upphvældum tjörnum og rústum sem

byrjaðar eru að blása í kollinn og mynda sendna víðiheiði. Þessi belti eru jafnframt nær einu gróðursvæðin þar sem áberandi jarðvegsrof er í gangi í lónstæði Norðlingaölduveitu austan Þjórsár. Í heild er svæðið að gróa upp og mjög takmarkaður uppblástur í gangi og gróður ber þess merki að vera í mikilli sókn.



10. mynd. *Leifar fallinna rústa sunnan Biskupsþúfu sumarið 2001. Dökkir, flagkenndir flákar verða eftir þar sem rústir voru þegar þurrlendisgróðurinn hefur látið undan. Síðar mun störin sem var í dældunum væntanlega skríða yfir flögin og þekja þau. Ljós.: Hörður Kristinsson.*

Miðsvæðis í lónstæði Norðlingaölduveitu neðan Sóleyjarhöfða eru svæði (104, 105) með stórum en lágum (30-40 sm) rústum, sumar að því er virðist nýfallnar og fær svæðið því að hluta flokkinn F. Syðsta rústasvæðið í lónstæðinu (120) líkist stórþýfðum stinnastarmóum Oddkelsdældar og ber landslag þess merki að um svipaða framræslu hefur verið að ræða, þar sem djúpt síki gengur frá svæðinu út í Þjórsá. Skammt ofan þessa svæðis er sérkennilega fjölbreytt rústasvæði (106-108) með nokkrum háum stöðnuðum rústum sem byrjaðar eru að blása í kollinn, gróðurlitlum nýrisnum rústum, og þroskuðum rústum með mosa, lyngi og víði í kollinn (c), en deiglendismosum í dældum. Svæði (121) austast í Eyvafeni var greint í sjónauka af melhól við bakka Þjórsár að austan.

4.7 Langtímabreytingar í Þjórsárverum

Ef við lítum yfir það 30 ára tímabil frá árinu 1972 til 2001, sem athuganir þessar ná til, er niðurstaðan sú að engin stórvægileg þróun eða breyting í eina átt komi fram. Það er hins vegar ljóst, að á vissum svæðum eru nýjar rústir að rísa upp úr flóunum hér og þar, og aðrar nýlegar eða ungar rústir falla aftur saman. Aðrar heimsóknir í Þjórsárver (1974, 1984, 1996) á þessu tímabili benda til þess að þetta hafi sífellt verið að gerast á þessu 30 ára tímabili. Annars staðar þar sem gamlar rústir með þroskuðum lynggróðri voru fyrir árið 1972, verða litlar breytingar á tímabilinu. Þar virðast rústirnar vera stöðugar a.m.k. við það loftslag sem var ríkjandi á þessu tímabili. Inn á milli verður þess þó vart í stöku stað, að ein og ein ný rúst hvelfist upp, eða einstakar,

gamlar rústir falla saman, en hvergi eru þetta neinar stórvægilegar breytingar sem ná yfir stærra svæði. Full ástæða er hins vegar til að skoða þessar niðurstöður í samhengi við loftslagsbreytingar fyrr á 20. öldinni, og við aðrar eldri heimildir um rústir bæði á þessu svæði og öðrum.

Björn Bergmann (1972) rekur sögu rústa á húnvetnskum heiðum um miðja öldina. Hann segir frá því að „á hlýviðrisskeiðinu sem hófst upp úr 1920, eyddust rústir í flám á hálendinu norðan jökla a.m.k. allt upp í 600 m hæð yfir sjó. Þær höfðu eins lengi og nokkur maður mundi sett mikinn svip á flárnar...“ Hann telur einnig að rústirnar hafi haldist nær óbreyttar fram undir 1930, en verið að mestu eyddar 10-15 árum seinna.

Þetta bendir til þess að rústir hafi verið mun útbreiddari neðar á hálendinu eftir kuldatímabilið á síðari hluta 19. aldar og allt fram til 1920 heldur en í dag. Eftir 1920 fór heldur að hlýna, en rústirnar sýna nokkra tregðu í fyrstu, en á tímabilinu 1930-1940 falla þær að miklu leyti saman nema á þeim svæðum sem hærra liggja.

Um og eftir 1965 tók hins vegar aftur að kólna og komu þá nokkrir frostharðir vetur. Nokkru seinna, eða um 1969-1970 tóku menn eftir nýmynduðum, svörtum rústum hér og þar um lægri hluta heiðanna. Nefnir Björn allmörg dæmi um þetta víða um heiðarnar norðan jökla. Björn Bergmann kom í Kolkuflóa vorið 1927 og undraðist hinn mikla fjölda rústa sem þar var þá. Þessar rústir voru allar horfnar árið 1948. Árið 1976 þegar unnið var að rannsóknum á virkjunarsvæði Blöndu (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977), mátti sjá fáeinar nýlegar rústir í Kolkuflóa og Ullarflóa, en mestur hluti Kolkuflóa var sléttur og rústalaus. Báðir þessir flóar eru nú á botni Blöndulóns.

Svipaðar upplýsingar hefur Björn einnig eftir Finnboga Stefánssyni bónda á Þorsteinsstöðum um margar og stórar rústir við Stafnsvötn um 1920, að þær hafi allar horfið, en nýjar risið aftur um 1970. Steindór Steindórsson (1967) telur fleiri dæmi um sömu þróun með tilvísun í Guðmund Jósafatsson bónda í Austurhlíð í Blöndudal.

Steindór Steindórsson fór um Þjórsárver sumarið 1940 og þótti þá mjög bera á því, hversu mikið hrun og hrörnun var í rústunum (Steindór Steindórsson 1967). Minnst sá á rústunum í Arnarfellsveri og litlu meira í Tjarnaveri, en í neðstu flánum, Kjálkaveri og Loðnaveri var hrunið þeim mun meira. Hann lýsir einnig gróðri á því rústa-svæði í Tjarnaveri sem næst er Bólstað, og virðist gróður þess samkvæmt því hafa verið líkur því sem hann er í dag. Hann greinir einnig frá því, að fláin við Bólstað hafi verið farin að þorna til jaðranna og þar hafi verið víðir í dældunum. Segist hann hvergi annars staðar hafa séð þornaða flá, sem kalla mætti að hefði staðnað í forminu en varist uppblæstri.

Hér er hann að lýsa stöðnuðum rústum svipuðum og fyrr var getið úr neðri hluta Tjarnavers og Oddkelsvers. Einnig vitnar hann til Guðmundar Jósafatssonar sem segir: „Mér virðist ef flá þornar, meðan rústir eru uppi, þá harðni þær upp, dagir uppi eins og nátttröllin í þjóðsögunum“. Guðmundur hafði séð þetta fyrirbæri bæði á Eyvindarstaðaheiði og á Auðkúluheiði.

Í ljósi þessara upplýsinga má ætla að hinar nýrisnu rústir sem víða sást í efri hluta veranna vestan Þjórsár árið 1972 og síðar, hafi verið afleiðing kólnunar loftslags um og eftir 1965. Slíkar óstöðugar rústir hafi síðan verið að falla og rísa aftur öðru hverju á þessu 30 ára tímabili, sem var kaldara en tímabilið 1930-1950. Þar sem nú er hins vegar farið að hlýna aftur síðustu árin, mætti ætla að þessar óstöðugu rústir hverfi á næstu árum ef hlýnun heldur áfram. Eins gæti verið að eldri og stöðugri rústir geti einnig fallið að einhverju marki, og hugsanlega gætu nýfallnar eldri rústir sunnan

Biskupspúfu (sbr. bls. 16 og 10. mynd) verið byrjun á því ferli. Hins vegar er líklegt að hin uppþornuðu, stöðnuðu rústasvæði og stórpýfðu stinnastararmóar eins og eru meðal annars í Oddkelsdæld, muni haldast í landslaginu þrátt fyrir hlýnun.

Jafnframt má telja líklegt að rústir hafi verið miklu víðar í Þjórsárverum um og eftir 1920 en nú er, t.d. hugsanlega í flánum um miðbik og efri hluta Oddkelsvers. Gætu þau tjarnamynstur, sem áberandi eru ofan til í verinu og greinilega sjást á loftmyndum, verið leifar þessara rústasvæða, sem síðan hafa horfið algjörlega í hlýindakaflanum fyrir miðja öldina. Að lokum hafa nokkrar afar strjálar rústir risið aftur rétt fyrir 1970 umhverfis Hestöldu og þar fyrir neðan, án þess að ná að festa sig í sessi til langframa.



11. mynd. Nauthagakvíslin brýtur sér leið í gegn um Illaveri árið 1974. Ljós.: Hörður Kristinsson.

Fleiri breytingar hafa orðið í Þjórsárverum á þessu tímabili en þær sem snerta rústasvæðin. Árnar skipta oft um farvegi og byltast tímabundið um eldri, hálfgróna farvegi, eða brjóta sér nýjar leiðir yfir flóa og rústasvæði. Sum árin rennur Blautakvísl vatnsmikil beina leið frá Blautukvíslareyrum vestan Nautöldu, og beint niður í Þjórsá við Bólstað. Stundum rennur meirihluti hennar norður austan við Nautöldu og bætist í Miklukvísl. Á miðjum 10. áratug síðustu aldar braut hluti Nauthagakvíslar sér leið út úr farvegi sínum sunnan við Ólafsfell, og bar mikla mól og grjót yfir rennislétt frjósöm engi austan við Nauthaga. Árið 1974 eftir framhlaup Múlajökuls fór mestur hluti Nauthagakvíslar út úr farvegi sínum við austurenda Ólafsfells eftir gömlum, grónum farvegi sem verið hafði alveg þurr árin á undan, og braut sér nýja leið gegn um flóana í Illaveri (10. mynd). Að lokum hefur kvísl undan Nauthagajökli, og sömuleiðis Arnarfellskvísl að austan, báðar verið iðnar við að brjóta niður stóra búta af Arnarfellsmúlum. Stafar þetta mikið af því, að við breytingar á skriðjöklunum færist útfall ánnar undan jöklinum oft til. Allar þessar breytingar hafa mest áhrif ofan til í verunum, en lítil í þeim neðanverðum meðfram Þjórsá né á áhrifasvæði Norðlingaöldulóns.

5 FLATARMÁL SVÆÐA MIÐAÐ VIÐ MISMUNANDI LÓNSHÆÐ

Við útreikninga á flatarmáli rústasvæða í Þjorsárverum var þeim fyrst skipt niður í þrjá megin flokka: R = svæði með þéttum rústum, S = svæði með mjög strjálum rústum, og F = svæði þar sem rústir hafa nýlega fallið (sbr. kafla 3.3). Af þessum þrem flokkum hefur R langmest verndargildi, en S og F lítið. Niðurstöður útreikninga á flatarmáli þessara flokka eru sýndar í 1. töflu.

1. tafla. Flatarmál (í hekturum) þéttra (R), fallinna (F), og strjálra (S) rústasvæða í Þjorsárverum öllum, og innan Norðlingaölduveitu miðað við 575, 578 og 581m lónhæðir, og hlutfallsleg skerðing á hverjum flokki miðað við lónhæð.

	Þjorsárver heild (ha)	Norðlingaöldu- veita 575m (ha)	Norðlingaöldu- veita 578m (ha)	Norðlingaöldu- veita 581m (ha)
R= Þéttar rústir	941,0	119,1 (12,7%)	171,3 (18,2%)	282,9 (30,1%)
F= Fallnar rústir	17,9	6,5 (36,3%)	6,5 (36,3%)	9,4 (52,7%)
S= Strjálar rústir	135,7	0,0 (0%)	0,0 (0%)	0,0 (0%)
Heildarflatarmál	1094,5	125,6 (11,5%)	177,7 (16,2%)	292,4 (26,9%)

Flatarmál rústasvæða með þéttum rústum mældust 941 ha fyrir Þjorsárver í heild. Af þeim hverfa 119,1 ha eða 12,7% undir lón við 575 m lónhæð Norðlingaölduveitu. Um 171,3 ha eða 18,2% fara undir lón við 578 m lónhæð, en 282,9 eða 30,1% við 581 m lónhæð.

Fallnar rústir voru aðeins kortlagðar árið 2001 en ekki 1972, og eru því engar tölur til um þær fyrir efri hluta veranna vestan Þjorsár. Því má gera ráð fyrir að heildarflatarmál þeirra sé hærri en hér kemur fram og hlutfallsleg skerðing fallinna rústasvæða því tæplega marktækar niðurstöður.

Flatarmál rústasvæða með strjálum rústum reyndust 135,7 ha í Þjorsárverum öllum, en engin þessara svæða reyndust innan áætlaðs lónstæðis Norðlingaölduveitu.

Heildarflatarmál rústasvæða samkvæmt kortlagningum á rústasvæðum í Þjorsárverum sumarið 2001 og 1972 reyndust vera 1094,5 ha, eða um 11 km². Þetta er miklu minna en flatarmál lands með freðmýrarústum sem reiknað var eftir gróðurkortum RALA útgefnum 1967 og birtar voru í skýrslu Náttúrufræðistofnunar (Eva G. Þorvaldsdóttir og Guðmundur Guðjónsson 1999). Þar er heildarstærð gróðurlenda með freðmýrarústum í Þjorsárverum gefin upp sem um 32 km². Ekki er hér um að ræða rýrnun á rústasvæðum Þjorsárvera sem þessu nemur, heldur er skýringin á þessum mismun sú, að á gömlu kortunum sem skýrslan byggir á voru rústasvæði sem slík ekki afmörkuð sérstaklega, heldur voru tákn fyrir freðmýrarústir sett inn, ef þær var að finna einhvers staðar innan viðkomandi gróðurreits. Þannig gátu víðáttumikil svæði eins og allir flóarnir í mið- og efri hluta Oddkelsvers fallið undir rústasvæði, þótt þar væru ekki nema fáar rústir á afmörkuðum svæðum. Einnig gátu svart-hvítar loftmyndir hafa gefið tilefni til að merkja rústir víðar en þær eru, þar sem þétt mynstur smátjarna og reitskiptra flóa með þúfnarimum líkjast rústamynstri og sjást mun betur á loftmyndum en rústirnar sjálfar.

Í lónstæði Norðlingaölduveitu miðað við 575 m lónhæð munu um 125,6 ha af rústasvæðum hverfa undir lón, eða um 11,5% af heildarflatarmáli rústasvæða í Þjorsár-

verum. Um 177,7 ha, eða 16,2% hverfa undir lón miðað við 578 m lónhæð, en 292,4 ha eða 26,9% miðað við 581 m lónhæð.

Rústasvæði með þéttum rústum (R) eru mikilvægust með tilliti til viðhalds sífrera í Þjórsárverum, en þeim var skipt niður í flokka (a-f) eftir gróðurfari á rústakollum, sem endurspeglar mismunandi stig framvindunnar frá votlendisgróðri yfir í þurrlendisgróður svo sem lýst er í kafla 3.1. Reiknað var út flatarmál hvers gróðurflokks fyrir sig. Ef ákveðið rústasvæði tilheyrir meir en einum flokki var svæðunum skipt hlutfallslega jafnt eftir fjölda flokka.

Samkvæmt niðurstöðum sem greint er frá í kafla 3.4 voru flokkar a og b teknir saman sem óstöðugar rústir, flokkar c og d sem þroskaðar eða stöðugar rústir, og flokkar e og f sem staðnaðar rústir.

Af rústasvæðum með þéttum rústum hafa flokkar a og b minnst verndargildi vegna óstöðugleika þeirra. Minnstar líkur eru á að þær geti haldist til langframa, og þroskað þurrlendisgróður á kollunum með fjölbreyttu smádýralífi. Rústir í gróðurflokkum c – f hafa miklu meira verndargildi, c og d eru virkar rústir sem bjóða upp á mikla fjölbreytni þar sem skiptast á þurrlendi, votlendi og tjarnir með fjölbreyttu jurta- og dýralífi, en e og f eru staðnaðar rústir með þurrlendi sem hefur svipaðan hrjúfleika og virkar rústir með ríkulegum þurrlendisgróðril, og hafa því vissa þýðingu fyrir varp heiðagæsarinnar.

2. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 575 m lónhæð á flatarmál rústasvæða með þéttum rústum, skiptu í flokka eftir stöðugleika.

	Þjórsárver heild (ha)	575 vægi 2 (ha)	575 vægi 1 (ha)
Ra	111,4	0,0 (0,0%)	0,0
Rb	171,0	0,6 (0,4%)	0,0
Óstöðugar rústir samtals	282,5	0,6 (0,2%)	0,0
Rc	378,8	69,3 (18,3%)	0,0
Rd	198,0	20,3 (10,3%)	0,0
Stöðugar rústir samtals	576,8	89,6 (15,5%)	0,0
Re	41,3	19,0 (46,0%)	0,0
Rf	40,5	9,9 (24,5%)	2,8
Staðnaðar rústir samtals	81,8	28,9 (35,3%)	2,8
Þétt rústasvæði samtals	941,0	119,1 (12,7%)	2,8

3. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 578 m lónhæð á flatarmál rústasvæða með þéttum rústum, skiptu í flokka eftir stöðugleika.

	Þjórðarver heild (ha)	578 vægi 2 (ha)	578 vægi 1 (ha)
Ra	111,4	0,0 (0,0%)	0,0
Rb	171,0	8,7 (5,1%)	0,0
Óstöðugar rústir samtals	282,5	8,7 (3,1%)	0,0
Rc	378,8	84,5 (22,3%)	17,7
Rd	198,0	35,5 (17,9%)	19,9
Stöðugar rústir samtals	576,8	119,9 (20,8%)	37,6
Re	41,3	19,0 (46,0%)	6,9
Rf	40,5	23,6 (58,3%)	12,0
Staðnaðar rústir samtals	81,8	42,6 (52,1%)	18,9
Þétt rústasvæði samtals	941,0	171,3 (18,2%)	56,5

4. tafla. Áhrif Norðlingaölduveitu miðað við 581 m lónhæð á flatarmál rústasvæða með þéttum rústum, skiptu í flokka eftir stöðugleika.

	Þjórðarver heild (ha)	581 vægi 2 (ha)	581 vægi 1 (ha)
Ra	111,4	0,0 (0,0%)	21,1
Rb	171,0	9,2 (5,4%)	1,2
Óstöðugar rústir samtals	282,5	9,2 (3,3%)	22,3
Rc	378,8	123,6 (32,6%)	11,3
Rd	198,0	79,8 (40,3%)	25,3
Stöðugar rústir samtals	576,8	203,4 (35,3%)	36,6
Re	41,3	30,8 (74,5%)	8,7
Rf	40,5	39,6 (97,8%)	0,0
Staðnaðar rústir samtals	81,8	70,4 (86%)	8,7
Þétt rústasvæði samtals	941,0	282,9 (30,1%)	67,6

Við útreikninga á áhrifum Norðlingaölduveitu á rústasvæði var ákveðnu svæði gefið vægið 2 þegar heilt rústasvæði eða meginhluti þess var undir hæðarlínu lóns (miðað við 575, 578 og 581 m y.s. lónhæðir). Þegar lón skar aðeins óverulega ákveðið rústasvæði fékk svæðið vægið 1.

Niðurstöður útreikninga á flatarmáli mismunandi flokka þéttra rústa við mismunandi lónhæðir eru sýndar í 2. til 4. töflu.

Töluvert stór svæði bætast við þau rústasvæði sem að mestu eða algerlega fara undir lón miðað við hærri lónhæðirnar ef tekin eru með svæði sem aðeins að litlum hluta hverfa undir lón (svæði af vægi 1). Nálægð þessara svæða gefur vísbendingu um að töluvert meiri áhrif geti orðið á hlutfallslega rýrnun rústasvæða í Þjórásarverum, þar sem óvissa fylgir nákvæmri staðsetningu hæðarlína á flatlendum svæðum eins og Þjórásarverum og reynsla við Kvíslaveitur sýnir að bakvatnsáhrif geta haft mikil áhrif á útbreiðslu sífrera (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994). Bakvatnsáhrif geta þó einnig átt sér stað við 575 m lónhæð, þrátt fyrir að óverulegt svæði falli þar í vægi 1, sérstaklega í Tjarnaveri, bæði neðst og við Bólstað.

Við samanburð á 2.-4. töflu er ástæða til að beina athyglinni sérstaklega að stöðugum rústum (Rc, Rd) og stöðnuðum rústum (Re, Rf) sem hafa hærri verndargildi, og sjá hvernig þær koma út samanlagt. Neðan 575 m lónhæðar er summa þessara rústagerða um 118,5 ha af 663 ha í Þjórásarverum öllum (17,9%), neðan 578 m lónhæðar 162,5 ha af 663 (24,5%), og neðan 581 m lónhæðar 273,8 ha af 663 ha í Þjórásarverum öllum (41,3%).

6 UMRÆÐUR

Rústasvæði, eða flár Þjórásarvera eru eitt af megineinkennum veranna og hafa grundvallarþýðingu sem náttúrulegt fyrirbrigði þar sem jafn víðáttumikil og fjölbreytt rústasvæði finnast hvergi annars staðar á landinu. Það svæði sem næst kemst að stærð og fjölbreytni eru Guðlaugs- og Álfgeirstungur norðvestan við Hofsjökul. (Bergþór Jóhannsson o.fl. 1974). Rústir hafa einnig grundvallar þýðingu fyrir tegundafjölbreytileika gróðurs og smádýralífs í Þjórásarverum (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994, Kristbjörn Egilsson og Hörður Kristinsson 1997, Erling Ólafsson 1998), og ekki síst sem varpsvæði fyrir heiðagæs (Arnþór Garðarsson 2001)

Rústasvæði mismunandi gerðar hafa ekki jafna dreifingu í Þjórásarverum. Í Tjarnaveri og Oddkelsveri eru strjalar rústir útbreiddastar ofan lónstæðisins í blautari hlutum, en þær eru jafnframt nær ætíð með gróðursamfélög á rústakollum sem benda til óstöðugleika (votlendisgróður eða deiglendismosar). Stöðugar og einkum þó staðnaðar rústir eru hlutfallslega algengari í neðri hluta þessara vera, nær Þjórás og verða þær því fyrir hlutfallslega meiri áhrifum af framkvæmdum við Norðlingaöldumiðlun en óstöðugari rústasvæðin.

Þessu er þó öðruvísi varið ofar meðfram Þjórás, þar sem óstöðug rústasvæði eru næst Þjórás í Arnarfellsveri, en þroskaðri rústir ofar norðaustur af Arnarfellsöldu. Eins er í Illaveri, að óstöðug rústasvæði eru fremur neðst næst Miklukvísl og Þjórás. Það er því líkleggra að jarðvegsgrunnur og jarðvatnsstaða flóanna ráði þarna meiru um en fjarlægð frá Þjórás.

6.1 Rústir í umhverfi Þjósárvera

Mismunandi gerðir rústa hafa mismikla þýðingu fyrir varp heiðagæsa. Til dæmis hafa þroskaðar rústir af flokki d (raklend l yngheiði) mun meiri þýðingu fyrir heiðagæs, en rústakollar í flokki a (upphafinn votlendisgróður) (Jón Baldur Sigurðsson 1974, Arnþór Garðarsson 1997). Ástæður þess eru fyrst og fremst þær að rústakollar í flokki d hafa gróður sem veitir gæsinni skjól á meðan hún liggur á eggjum, hafa gróður sem er kjörfæða ungra gæsarunga og eru stöðugari fyrirbæri í náttúrunni en rústir í flokki a (Jón Baldur Sigurðsson 1974, Arnþór Garðarsson 1997). Fjölbreytt samsetning rústagerða og gróðurs í dældum og tjörnum á milli rústa myndar því mjög fjölbreytt búsvæði fyrir lífríki Þjósárvera. Á þroskuðum rústasvæðum verður til þétt mynstur af margs konar þurrlandis- og votlendisgróðri með fjölbreyttu smádýralífi bæði á þurrlandi og í volgum tjörnum. Af þessum ástæðum er ekki hægt að líta fram hjá áhrifum Norðlingaöldumiðlunar á mismunandi rústagerðir við mat á umhverfis-áhrifum.

Sífreri er miklu útbreiddari í Þjósárverum, en flatarmál rústasvæða segir til um. Frosin jarðlög er að finna víða allt árið um kring. Þessi sífreri er miklu þynnri en ískjarni rústanna. Nýtanleg jarðvegsdýpt (þ.e.a.s. dýpi niður á jarðklaka) var seinni hluta ágúst 1982 um 60 cm á grónu landi, en heldur meiri á mel, þar sem einangrandi mosabekju nýtur ekki (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1983).

6.2 Bakvatnsáhrif

Rannsóknir Þóru Ellenar Þórhallsdóttur á sífrera (t.d. 1983, 1994) benda til að tilkoma miðlunarlóna og hækkaðrar jarðvatnsstöðu geti haft umtalsverð áhrif á jarðklaka og rústir. Rannsóknir við Dratthalavatn utan rústasvæða sýna fram á að jarðklakinn þynnist vegna hækkaðrar jarðvatnsstöðu (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1983). Þrátt fyrir að töluverður áramunur sé á náttúrulegri útbreiðslu sífrera utan rústasvæða á öröskuðum svæðum, hefur verið sýnt fram á að sífreri getur horfið með öllu í nágrenni miðlunarlóna (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988b). Langtímarannsóknir við Dratthalavatn sýndu einnig að útbreiðsla sífrera dróst saman ár frá ári eftir myndun lóns, uns hann hvarf alveg nokkrum árum eftir að framkvæmdir hófust (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988b). Svipaðar niðurstöður á áhrifum miðlunarlóna og hækkaðrar jarðvatnsstöðu komu í ljós eftir myndun Kvíslavatns vorið 1985 (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988b).

Bakvatnsáhrif hafa einnig áhrif á jarðklaka í freðmýrarústum. Á fremur þurrlandu rústasvæði við Stóraverslón urðu verulegar breytingar eftir að lónið fylltist í fyrsta skipti, sumarið 1981 (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994). Á árunum 1981-1984 hækkuðu rústirnar árlega samhliða því að miklar breytingar urðu á yfirborði þeirra. Djúpar sprungur mynduðust í svörðinn, sem náðu á um 50 cm dýpi, allt niður að yfirborði sífrerans. Rústirnar hækkuðu eftir því sem íslinsan í þeim þykknaði, en urðu brattari eftir því sem bráðnaði úr íslinsunni til hliðanna. Við hækkaða jarðvatnsstöðu sumarið eftir sigu rústirnar á ný. Ekki var ljóst að hve miklu leyti lækkunin stafaði af hækkuðu vatnsborði, en ljóst er að rústirnar hefðu þrátt fyrir það fallið, vegna skerðingar á einangrun jarðklakans sem varð við sprungumyndanirnar á rústunum. Talið er að svipaðra breytinga sé að vænta á þroskuðum og stöðnuðum rústasvæðum við strendur Norðlingaöldulóns (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994).

Sambandið milli landhalla og breidd þess svæðis þar sem áhrifa gætir á jarðvatnsstöðu út frá lóni hefur verið rannsakað við Blöndulón (Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999). Þar kemur fram að áhrifin eru langmest þar sem landhalli er 1%

eða þar innan við, og getur þá allt frá 150 m upp í kílómetra út frá lóni. Við 1-2% halla er áhrifabeltið um 100 m breitt, við 3-4 % halla um 50 m, en aðeins 20-30 m þegar hallinn er orðinn 5-8%.

Hlutfallslegt samband á milli hækkaðrar jarðvatnsstöðu og áhrifa á rústasvæði hefur ekki verið mælt. Ekki er heldur ljóst hversu mikil bakvatnsáhrifin þurfa að vera til að hafa áhrif á gerð og virkni rústasvæða. Sennilega þarf jarðvatn þó að jafnaði ekki að hækka meir en 0,5 m til að hafa áhrif á rústasvæðin. Þessi tala er hrein ágiskun og gæti verið mun lægri í sumum tilfellum.

Við tilkomu Norðlingaölduveitu verður skerðing á rústasvæðum Þjorsárvera því á tvennan hátt: 1) bein skerðing þar sem rústasvæði fara undir lón og 2) óbein skerðing, þar sem rústasvæði verða fyrir umtalsverðum breytingum á gerð eða hverfa alveg á ákveðnu svæði inn með ströndum lóns.

7 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR

Samanburður kortlagningar rústasvæða í Tjarnaveri og Oddkelsveri 1972 og endurskoðunar hennar árið 2001 bendir eindregið til að

- a) rústir með gróðurflokkum a og b á rústakollum séu afar óstöðugar og líklegar til að falla saman og að nýjar rústir rísi upp úr flóunum öðru hverju við núverandi loftslag.
- b) þroskaðri rústir með gróðurflokkum c og d séu miklu varanlegri til lengri tíma lítið miðað við óbreytt loftslag.

Meginrústasvæðin sem hafa þéttar rústir með gróðurflokkum c og d á rústakollum, og eru því nokkuð varanlegar við núverandi loftslag, eru í Tjarnarveri, Oddkelsveri, Múlaveri, Arnarfellisveri og Þúfuveri. Auk þess eru í Tjarnaveri og Oddkelsveri nokkur svæði með svokölluðum stöðnuðum rústum, þétu og afar stórbýfðu gróðurlendi með ríkjandi stinnastör og víði. Báðir þessir rústaflokkar eru taldir hafa sérstaka þýðingu fyrir heiðagæsavarpíð.

Heildarflatarmál rústa á hinum kortlögðu svæðum er um 11 km², þar af eru um 6,6 km² af flokki þéttra rústasvæða með stöðugum eða stöðnuðum rústum, en þær eru taldar hafa hæst verndargildi, bæði fyrir varp heiðagæsa og vegna fjölbreytts búsvæðis fyrir dýr og plöntur. Af þessum verðmætustu rústaflokkum fara 2,7 km² (41,3%) undir vatn við 581 m lónhæð, 1,6 km² (24,5%) við 578 m lónhæð, og 1,2 km² (17,9%) við 575 m lónhæð. Eru þá ekki reiknuð með svæði sem aðeins að litlum hluta fara undir vatn.

Fáeinir rústir fyrirfinnast á nokkrum stöðum utan hins kortlagða hluta í verunum, en þær eru eftir því sem best er vitað nánast allar af flokkum a og b, að undanteknum nokkrum rústum í Kjálkaveri og Loðnaveri, sem bæði eru fyrir neðan Norðlingaölduveitu.

8 HEIMILDIR

Arnþór Garðarsson 1997. Fjöldi heiðagæsa í Þjorsárverum 1996. Líffræðistofnun háskólans, fjölrit nr. 40, 20 bls.

- Arnþór Garðarsson 2001. Landnotkun heiðagæsar á grónu landi í sunnanverðum Þjórsværum. Líffræðistofnun Háskólans, 27 bls.
- Bergþór Jóhannsson, Hörður Kristinsson og Jóhann Pálsson 1974. Skýrsla um grasafræðirannsóknir í Þjórsværum 1972. Unnið á Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir Orkustofnun, OS-ROD 7415, 153 bls.
- Björn Bergmann 1973. Um rústir á húnvetnskum heiðum. Náttúrufræðingurinn 42: 190-198.
- Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999. Frá Blöndulóni að Norðlingaöldu. Breytingar á jarðvatnsstöðu og gróðri við miðlunarlón. Skýrsla til Landsvirkjunar, Rannsóknastofnun landbúnaðarins, umhverfissvið.
- Erling Ólafsson 1998. Landliðdýr í Þjórsværum. Niðurstöður rannsókna 1972-1973 vegna áforma um miðlunarlón. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-98014, 134 bls.
- Eva G. Þorvaldsdóttir og Guðmundur Guðjónsson 1999. Gróðurkort af Þjórsværum. Unnið á Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir Landsvirkjun, NÍ-99006, 13 bls. og 8 kort.
- Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977. Náttúruverndarkönnun á virkjunarsvæði Blöndu. Orkustofnun OS-ROD 7713, 140 bls.
- Jón Baldur Sigurðsson 1974. Rannsóknir á varpháttum og afkomu heiðagæsar. Skýrsla um rannsóknir í Þjórsværum 1972. Orkustofnun OS-ROD 7414, bls. 1.1-1.39.
- Kristbjörn Egilsson og Hörður Kristinsson 1997. Gróðurfur á áhrifasvæði Norðlingaöldu-miðlunar í Þjórsværum. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-97027, 39 bls., viðaukar og kort.
- Steindór Steindórsson 1967. Um hálendisgróður á Íslandi, fjórði hluti. Flóra 5, 53-92.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1983. Gróður og jarðvegur í Þjórsværum og áhrif Kvíslaveitu IV. Líffræðistofnun Háskólans, 28 bls.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1984. Þjórsvæver. Gróður og jarðvegur og áhrif Kvíslaveitu. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 21, 181 bls.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988a. Þjórsvæver. Árbók Ferðafélags Íslands 1988, 83-115.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1988b. Þjórsvæver. Gróður og jarðvegur og áhrif Kvíslaveitu X. Líffræðistofnun Háskólans, 43 bls.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994. Áhrif miðlunarlóns á gróður og jarðveg í Þjórsværum. Unnið á Líffræðistofnun Háskólans fyrir Landsvirkjun, 135 bls. og viðaukar.