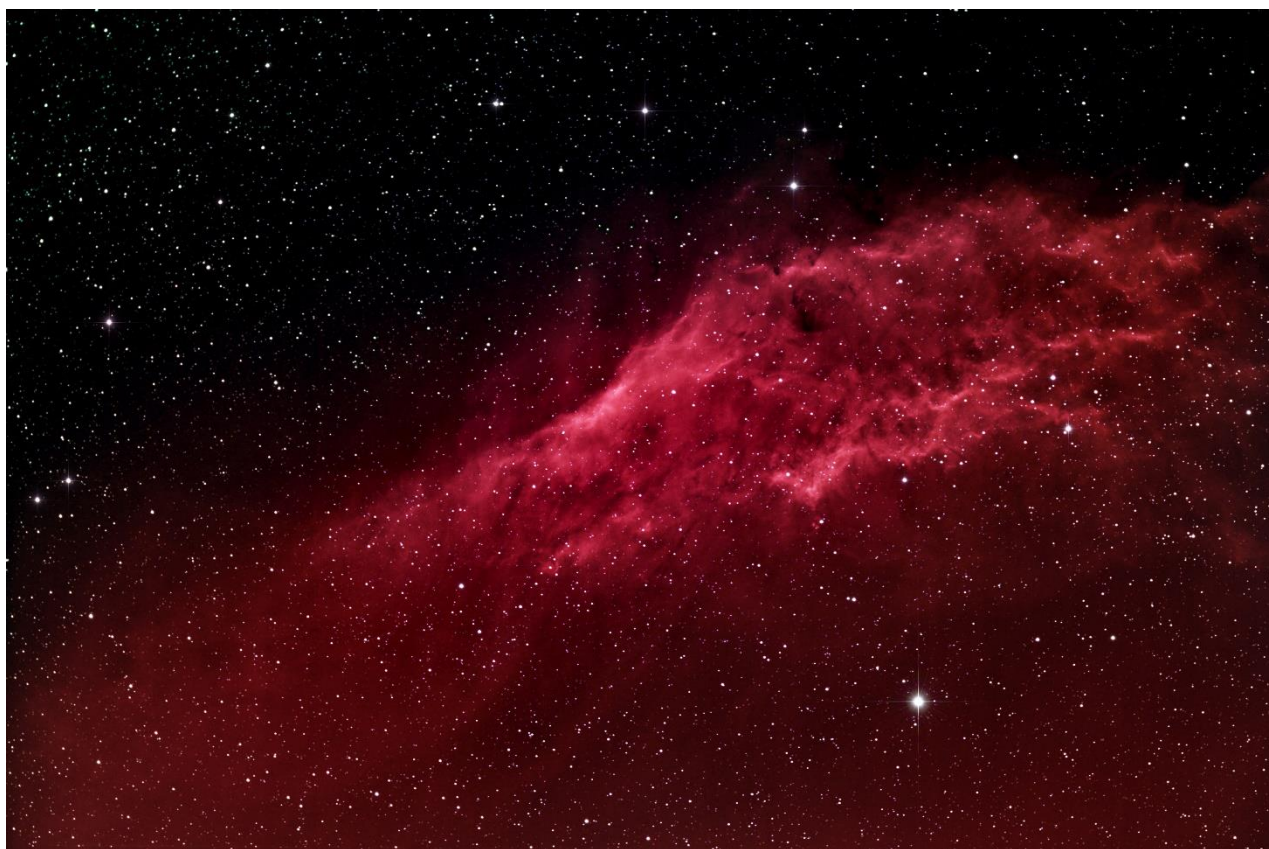


Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness



Félagsblað Stjörnuskoðunarfélagsins 2018—2019

Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness – Félagsblað 2018—2019



Útgefandi:

Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness
Valhúsaskóli v. Skólabraut,
170 Seltjarnarnesi

Netfang – Email : ssfs@astro.is

Vefsíða – Web site: <https://astro.is/>

Stjórn – Committe 2018—2019

Formaður – Sigríður Kristjánsdóttir
Gjaldkeri – Þórir Már Jónsson
Ritari – Egill Milan Gunnarsson
Meðstjórnandi – Björn Jónsson
Meðstjórnandi – Sólver Sólversson

Ritnefnd 2018—2019

Ritstjóri – Snævarr Guðmundsson
Björn Jónsson
Egill Milan Gunnarsson

Lyklamenn að stjörnuturni Valhúsaskóla og stjörnuaðstöðu á Rangárvöllum

Þórir Már Jónsson, 698 6314
Sigríður Kristjánsdóttir, 867 6176

Einnig má hafa samband við félagið í gegnum tölvupóst eða facebook.

Höfundarréttur © 2019 Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness. Öll réttindi áskilin

Prentun: Guðjón Ó – vistvæn prentun

ISSN 2672-6033 (rafræn útgáfa)

Forsíðumynd: NGC 1499, oft auðkennd sem Kaliforníupokan, hér mynduð í vetnis-alfa I (H α) litrófslínu. Mynd Snævarr Guðmundsson.

Félagið var stofnað árið 1976 þegar stærsti stjörnusjónauki landsins var settur upp á þakinu á Valhúsaskóla, Seltjarnarnesi. Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness er elsta og fjölmennasta félag áhugamanna um stjörnuskoðun og stjörnufræði hér á landi. Heimili þess er enn í Valhúsaskóla en félagið hefur nú einnig aðstöðu við Hótel Rangá á Rangárvöllum, í ~100 km fjarlægð frá Reykjavík. Í lögum félagsins er kveðið á að tilgangurinn sé að efla áhuga á stjörnuskoðun og stjörnufræði.

Fundir og starfsemi

Um 300 manns voru skráðir í Stjörnuskoðunarfélaginu árið 2018. Félagsmenn reyna að hittast einu sinni í mánuði og koma oftast saman í Valhúsaskóla. Við þau tækifæri eru haldin erindi um eitthvað tengt stjörnufræði.

Á döfinni

Fram á vor 2019 er ýmislegt á döfinni. Á mánaðarlegum félagsfundum SSFS, verður m.a. fjallað um Júpíter, InSight könnunarfarið og mælingar á þvergöngum fjarreikistjarna. Einnig verður haldið byrjendanámskeið í stjörnuskoðun í febrúar og á árinu munum við minnast þess að 50 ár eru síðan menn stigu fyrst fæti á tunglið.

Sendu grein í tímaritið

Áttu efni um stjörnuathuganir sem þú vilt koma á framfæri? Til þess að halda úti blaði um áhugamál okkar hjálpar að félagsmenn og aðrir stjörnuáhugamenn segi frá því hvað þeir eru að gera. Öll framlög eru vel þegin en við áskiljum okkur samt rétt til þess að prófarkarlesa og koma með athugasemdir og ábendingar til þess að greinar verði birtingarhæfar.

Efnisyfirlit

Ritstjórnarspjall.....	2
Frá stjórninni.....	2
Júpíter í fortíð, nútíð og framtíð.....	3
Stjörnuljósmyndun á Nýja-Sjálandi	8
Stjörnuturninn í Nesjum, Hornafirði	14

Ritstjórnarspjall

Ágætu félagar Stjörnuskoðunarfélags Seltjarnarness (SSFS). Hér ýtum við úr vör, eða öllu heldur endurvekjum, félagsblað (ársrit) sem var haldið úti lengi vel af stjórn SSFS en hefur legið í dvala í fjölda ára. Það er trú okkar að tímarit sé afar mikilvægt fyrir félag eins og Stjörnuskoðunarfélagið. Slík rit endurspeglar samtíðina hverju sinni – um hvað félagsmenn eru að gera á hverjum tíma. Í slíku riti eiga raddir félagsmanna að heyrast og þeir að segja öðrum frá reynslu sinni eða verk-efnum.

Í þetta sinn ríða ritnefndarmenn á vaðið með þrjár ólíkar greinar. Sú fyrsta er um breytingar á skyjabeltum reikistjörnunna Júpíters, önnur segir frá stjörnuljósmyndun á Nýja-Sjálandi og þriðja greinin lýsir stjörnuturni sem var reistur í Hornafirði. Við vonum að félagsmenn sjái þetta efni sem hvatningu til að leggja hönd á plóginn með því að skrifa greinar og senda ritstjórn efni í ársrit næsta haust. Efnið má vera um hvaðeina sem á erindi til félagsmanna. Rit af þessu tagi dafnar best þegar sem flestir taka þátt í að afla efnis.

Fyrir hönd ritstjórnar, Snævarr Guðmundsson

Frá stjórninni

Kæru félagar. Félagsfundir SSFS voru vel sóttir á síðasta ári enda fundarefni fjölbreytt og áhugaverð. Helgi Freyr Rúnarsson, stjarnaðlisfræðingur og handstöðumeistari, fjallaði um svarthol í apríl 2018. Sá fundur var afar vel sóttur og augljóst að efnið vakti mikinn áhuga. Í maí kom gamalkunnur gestur, Sævar Helgi Bragason og fjallaði um leitina að lífi í alheiminum. Haustið byrjaði á erindi um prófun á Mars-híbýlum í hellum á Íslandi, en einstakt landslag hér þykir henta til þess að herma eftir aðstæðum sem gætu mætt fyrstu geimförum á Mars. Í október skelltu félagsmenn sér í bíó og sáu kvikmyndina *First man* sem fjallar um Neil Armstrong og fyrstu tunglendinguna. Skemmtileg tilbreyting frá hefðbundnum félagsfundi í Valhúsaskóla. Síðasti fundur ársins 2018 fjallaði um stjörnumyndun í alheiminum og sólina okkar. Fyrirlesarar voru Kári Helgason frá Háskóla Íslands og Mayukh Panja frá Max Planck stofnuninni í Þýskalandi. Auk félagsfunda tók félagið þátt í tveimur viðburðum fyrir almenning; Vísindavöku Rannís í september og Legokeppni 2018 í nóvember.

Sigríður Kristjánsdóttir, formaður

Júpíter í fortíð, nútíð og framtíð

Björn Jónsson

Áhugasvið: Björn Jónsson er tölvunarfræðingur og hefur verið félagi í Stjörnuskoðunarfélagi Seltjarnarness frá því upp úr 1980. Björn hefur verið hugfanginn af reikistjörnunum frá unga aldri. Hann hefur um langt skeið tekið myndir af stærstu reikistjörnunum en jafnframt notað sérhæfðan hugbúnað við vinnslu mynda frá ómönnum geimkönnum, einkum geimkönnum NASA. Þessi myndvinnsla hefur vakið nokkra athygli erlendis.

Síðastliðinn aldarfjórðung hefur orðið algjör bylting í upplausn og gæðum mynda sem áhugamenn geta tekið af reikistjörnunum. Einkum eru framfarirnar miklar frá aldamótum. Nú er orðið nokkuð algengt að áhugamenn nái betri myndum en náðust með stærstu sjónaukum heims fyrir 1980. Jafnvel við fremur slæm skilyrði er hægt að ná merkilega góðum myndum (mynd 1).



Mynd 1. Júpíter 16. apríl 2017 kl. 00:19. Myndin er tekin með 16 cm linsusjónauka í stjörnuskoðunar-aðstöðunni á Hótel Rangá. Fremur slæmar aðstæður voru þegar myndatakan fór fram, þunn skýjaslæða af og til, nokkur vindur og Júpíter einungis um 20° yfir sjóndeildarhringnum. Þrátt fyrir það sjást fjölmörg smáatriði á myndinni. Ljós: Björn Jónsson.

Þetta veldur því að nú er hægt að fylgjast betur með reikistjörnunum en nokkru sinni fyrr.

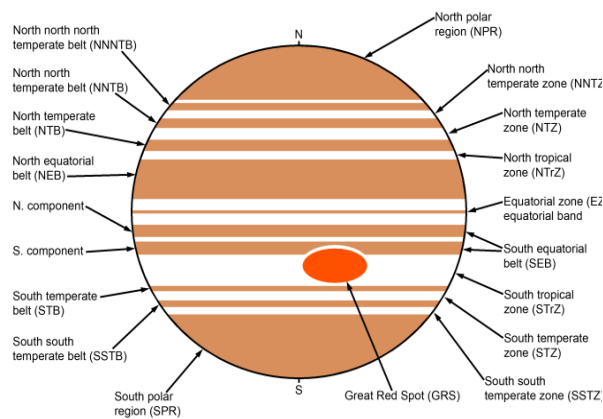
Einkum er spennandi að fylgjast með því sem gerist á Mars og Júpíter. Hér verður fjallað lauslega um hvers vegna svona spennandi er að fylgjast með Júpíter og tekin dæmi um breytingar á útliti Júpíters sem áhugavert er að fylgjast með.

Miðbaugsþvermál Júpíters er um 143.000 km. Pólþvermálið er hins vegar um 6% minna því möndulsnúningurinn er mjög hraður (tæpar 10 stundir) og það fletur hann út. Júpíter er sk. gasrisi og ekki með neitt fast yfirborð. Þegar horft er á hann sjást eingöngu ský. Vegna hins hraða möndulsnúnings liggja flestar skýjamyndanir í aðalatriðum í A-V stefnu og mynda mörg misdökk skýjabelti samsíða miðbaug. Frá því að farið var að fylgjast vel með Júpíter á 19. öld hafa þessi skýjabelti alltaf verið til staðar og því hafa þeim verið gefin nöfn (mynd 2).

Myndin sýnir hins vegar bara dæmigert útlit Júpíters en það er síbreytilegt. Skýjabeltin dökkna, lýsast, breikka, mjókka og litbrigði þeirra breytast. Stundum myndast sporöskjula blettir sem svo geta minnkað, sameinast öðrum blettum eða horfið. Sumar þessara breytinga endurtaka sig reglulega með ýmsum tilbrigðum en aðrar eru „nýjar“ og hafa aldrei sést áður. Aðrir atburðir gerast á svo löngum tíma (áratugum eða öldum) að jafnvel er ekki vitað hvernig þeir taka enda eða hvort þeir endurtaka sig í sömu mynd.

Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness

Hér á eftir verður tekið dæmi um tvennskona breytingar á útliti Júpíters sem mjög spennandi er að fylgjast með (margskonar aðrir atburðir gerast líka á Júpíter en ekki er pláss til að fara út í það allt hér; til þess þyrfti tugi blaðsíðna eða jafnvel heila bók). Í fyrra dæminu er um að ræða breytingu sem oft hefur orðið, þó með ýmsum tilbrigðum, og tekur sú atburðarás nokkra mánuði eða ár. Í síðara dæminu er um að ræða atburðarás sem hófst árið 1939, stendur enn og enginn veit hvernig hún endar.

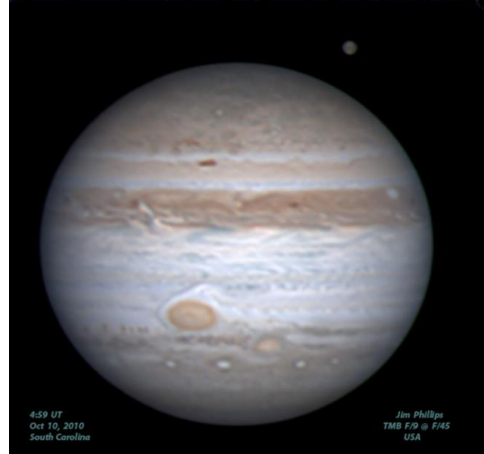


Mynd 2. Skematísk mynd sem sýnir skýjabelti Júpíters ásamt enskum nöfnum þeirra og skammstöfunum. Dökk bönd eru nefnd “belts” og ljós bönd “zones”. Sumar skammstafanirnar eru notaðar í megintextanum. Af dökku beltunum eru NEB og SEB vanalega mest áberandi en stundum koma tímabil þar sem SEB „vantar“ að hluta til eða öllu leyti.

Skammtímabreytingar: Dökkt belti hverfur og birtist svo aftur

Eins og sést á mynd 2 er rauði bletturinn bæði innan marka suður-miðbaugsbeltisins (SEB) sem er dökkt og hins ljósa STrZ. Mynd 1 sýnir þetta vel og sömuleiðis mynd 8 sem er skýrari og tekin tæpum tveimur mánuðum fyrr. Stundum dofna hins vegar SEB á nokkrum mánuðum og verður að lokum svo ljóst að illmögulegt eða jafnvel ómögulegt er að greina það frá aðliggjandi ljósum skýjabeltum, sér í

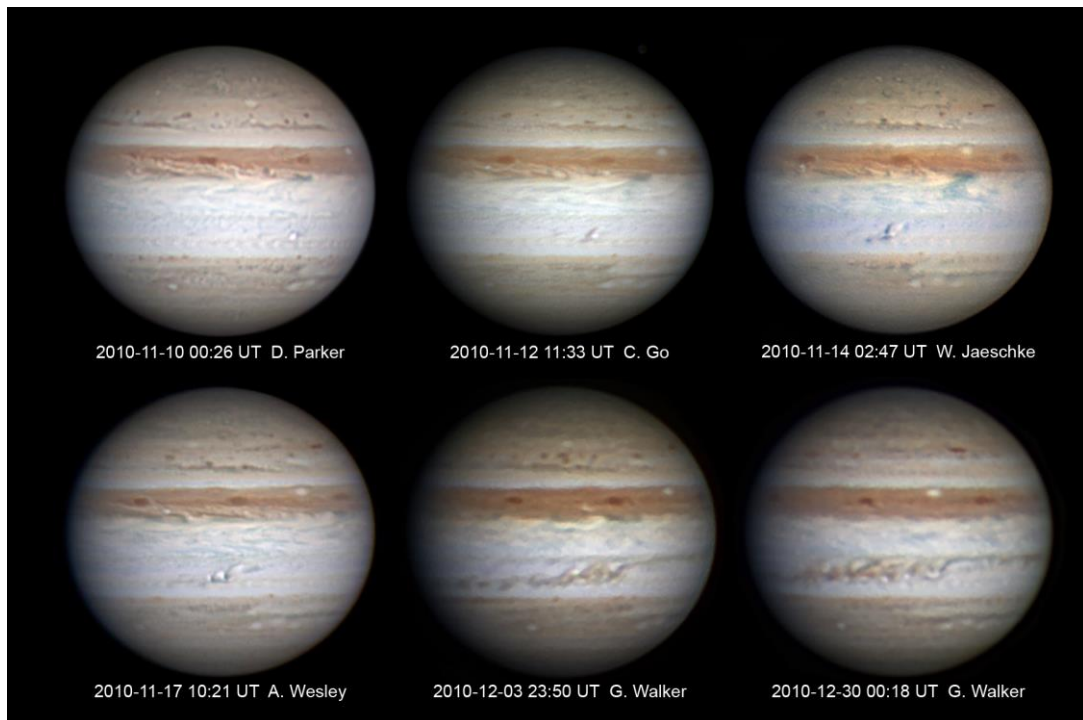
lagi STrZ. Vegna þessa verður rauði bletturinn sérlega áberandi. Mynd 3 sýnir dæmigert útlit Júpíters við þessar aðstæður. Þegar þetta gerist helst SEB yfirleitt ljóst í 1–3 ár¹.



Mynd 3. Júpíter þegar SEB skýjabeltið (sem vanalega er dökkt) er svo ljóst að á mörkunum er að hægt sé að greina það frá ljósa STrZ skýjabeltinu sunnan við það. Þessi mynd er tekin 10. október 2010. Mynd: Jim Phillips.

Þegar SEB beltið „hverfur“ á þennan hátt gerist það rólega á nokkrum mánuðum. Málum er allt öðruvísi háttað þegar það verður dökkt á ný; það gerist með miklum látum. Það byrjar alltaf þannig að skyndilega birtast mjög bjartir eða dökkir litir blettir sem breiðast hratt út í A-V stefnu þar til allt beltið er undirlagt af þessari ólgu.¹ Mynd 4 sýnir myndaröð af því þegar þetta gerist.

Vitað er að björtu, hvítu blettirnir sem koma þessari atburðarás af stað eru hlýtt loft sem nær mikilli hæð í lofthjúpnun.³ Það sem síðan gerist er að öllum líkindum að þetta hlýja loft breiðist hratt út og leysir upp hvítu skýjabreiðuna sem algjörlega hafði þakið SEB. Athyglisvert er að þetta gerist oft með þriggja ára millibili (eða heiltölumargfeldi af þremur árum). Hugsanlegt er að upptök þessara björtu hvítu bletta séu í e.k. „heitum blettum“ djúpt í lofthjúpnun.



Mynd 4. Röð mynda sem sýnir upphaf þess að SEB skýjabeltið varð dökkt á ný seint á árinu 2010 eftir að hafa verið ljóst frá árinu 2009. Þetta hófst með því að 9. nóvember 2010 birtist skyndilega lítill og mjög bjartur hvítur blettur.² Þessi litli blettur sést hægra megin neðan miðju á fyrstu myndinni í myndaröðinni. Á síðustu myndinni er síðan talsverður hluti af SEB orðinn dökktur á ný.

Langtímabreytingar: Hvítu blettirnir

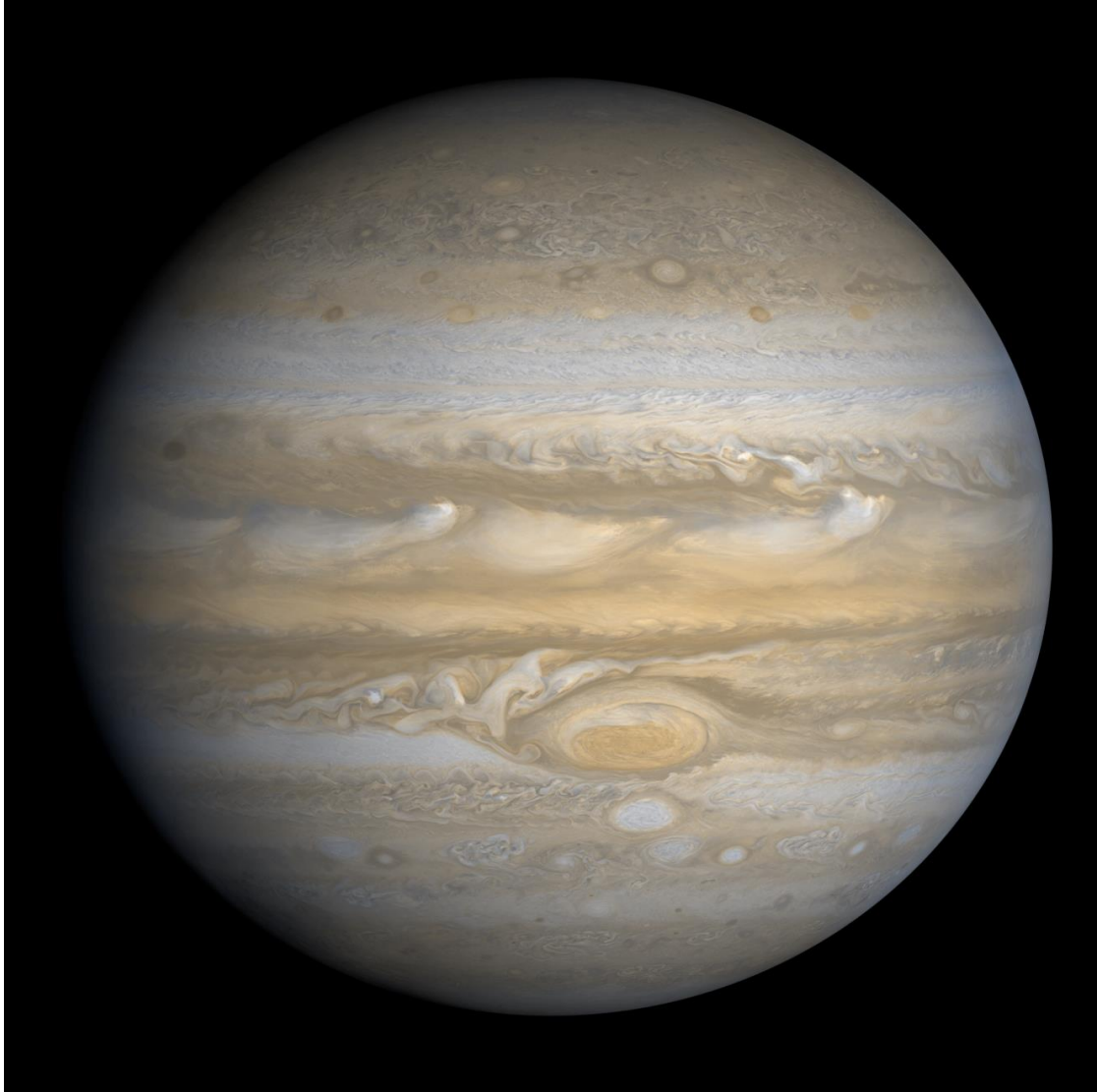
Á árunum 1939-40 birtust þrjú hvít ský í suðurjaðri dökka STB-beltisins en það belti er sunnan við rauða blettinn.^{1,4} Öll urðu skýin meira en 90° að lengd í austur-vestur stefnu. Eftir að þau höfðu myndast að fullu fóru þau að minnka, í fyrstu mjög hratt en síðan miklu hægar. Þau mynduðu að lokum þrjá sporöskjulaga, hvíta bletti (mynd 5). Þessir blettir fengu nöfnin blettur BC, blettur DE og blettur FA. Þessi nöfn voru dregin af því að endapunktur upphaflegu hvítu skýjanna voru aðgreindir með bókstöfum, þ.e. A, B, C, D, E og F. Blettirnir voru alltaf álíka stórir og minnkuðu álíka hratt. Blettur FA var þó alltaf einna minnstur.

Árið 1979 fóru geimförin Voyager 1 og Voyager 2 framhjá Júpiter og tóku þúsundir mynda af honum (mynd 6). Þar á meðal voru mjög góðar myndir af hvítu blettunum þremur. Þegar

þarna var komið sögu höfðu hvítu blettirnir minnkað talsvert.



Mynd 5. Mynd af Júpiter sem tekin var 23. október 1952 með 5 metra Palomar sjónaukanum. Rauði bletturinn sést greinilega og neðan við hann einn hvítu blettanna þriggja sem tóku að myndast á árunum 1939-40. Takið eftir að hvíti bletturinn er nær jafn langur og rauði bletturinn en hinsvegar miklu mjórri. Mynd: Milton Humason.



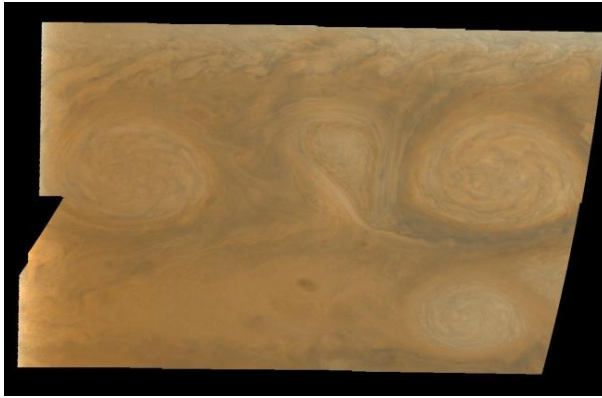
Mynd 6. Mynd sem samsett er úr mörgum myndum sem geimfarið Voyager 1 tók 27. febrúar 1979 úr 7,4 milljón km fjarlægð. Rauði bletturinn sést hægra megin neðan miðju og beint sunnan hans einn hvítu blettanna, nánar tiltekið blettur BC. Greinilega sést hvað hvíti bletturinn hefur minnkað mikið í austur-vestur stefnu á þeim rúma aldarfjórðungi sem hér er liðinn frá mynd 5. Mynd: NASA/JPL/Björn Jónsson.

Blettirnir héldu síðan áfram að minnka en árið 1997 varð ljóst að mikil tíðindi voru í uppsiglingu: Það stefndi í árekstur bletta BC og DE (mynd 7). Sjálfur áreksturinn átti sér því miður stað þegar Júpíter var handan við sól og því var ekki hægt að fylgjast með honum. Við áreksturinn sameinuðust þessir blettir í einn blett sem nefndur var blettur BE.⁵

Stutt var síðan í næstu stóru tíðindi því í mars árið 2000 sameinaðist þessi „nýi“ blettur bletti FA svo úr varð blettur BA. Þar með var bara

eftir einn hvítur blettur af þeim þremur sem upphaflega höfðu myndast um 60 árum áður.

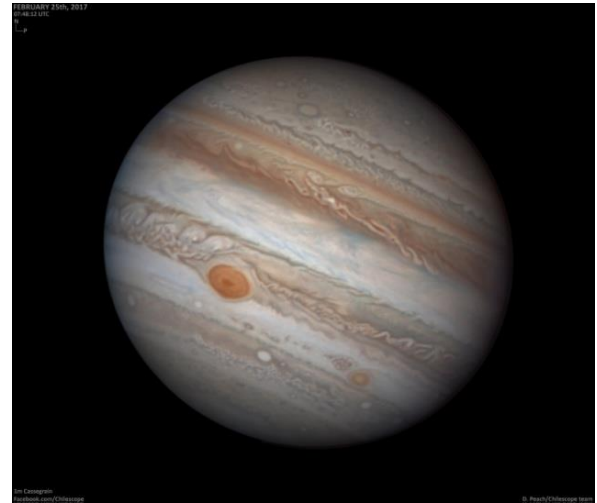
Var nú tíðindalítið í nokkur ár en í ágúst 2005 byrjaði blettur BA skyndilega að roðna og í febrúar 2006 var hann orðinn rauður, þ.e. nánast eins á litinn og hinn eini sanni rauði blettur. Einnig sáust merki um að blettur BA væri orðinn öflugri eftir að hann varð rauður.⁵ Í kjölfar þessa hefur blettur BA lítið breyst á síðustu árum (mynd 8).



Mynd 7. Blettir BC og DE í febrúar 1997. Bilið milli þessara bletta átti enn eftir að minnka; nokkrum mánuðum eftir að þessi mynd var tekin sameinuðust þessir tveir blettir svo í einn blett. Geimfarið Galileo tók þessa mynd 19. febrúar 1997. Mynd: NASA/JPL.

Enginn veit hvert framhaldið verður en atburðarásinni sem hófst árið 1939 er síður en svo lokið. Blettur BA hefur lítið minnkað síðan hann varð rauður. Hugsanlegt er að hann fari aftur að minnka; ef það gerist er líklegast að hann verði að lokum svo lítill að nærliggjandi vindabelti tæti hann í sundur. Illmögulegt er að spá hvenær það gæti orðið, varla þó á allra næstu árum. Einnig gæti rauði liturinn horfið og bletturinn orðið hvítur á ný. Svipuð atburðarás og hófst 1939 gæti síðan einhverntíma endurtekið sig þannig að nýir blettir verði til, annaðhvort áður en blettur BA

hverfur eða eftir að það gerist. Það verður a.m.k. spennandi að fylgjast með hvað gerist í framtíðinni.



Mynd 8. Júpíter 25. febrúar 2017. Rauði bletturinn sést vinstra megin miðju og blettur BA neðarlega til hægri. Eins og sést er blettur BA enn rauður eftir að hafa skyndilega roðnað síðla árs 2005. Mynd: Damian Peach.

Athugasemd: Þegar verið var að ganga frá blaðinu til prentunar sýndu nýjar myndir af Júpíter að blettur BA er aftur orðinn að mestu hvítur. Það er enn eitt dæmi um að alltaf er eitthvað merkilegt að gerast á Júpíter

Heimildir

1. Rogers, J. H. (1995). *The Giant Planet Jupiter*. Cambridge University Press.
2. Rogers J. H. (2017). Jupiter's south equatorial belt cycle in 2009-2011: II. the SEB revival. *J. Br. Astron. Assoc.* 127, 264-280.
3. Fletcher, L. N. o.fl. (2017). Moist convection and the 2010–2011 revival of Jupiter's South Equatorial Belt. *Icarus* 286, 94-117.
4. Smith, B. A, og G. E. Hunt (1976). Motions and morphology of clouds in the atmosphere of Jupiter. Í *Jupiter*, T. Gehrels (ritstj.), 564-585. University of Arizona Press.
5. Simon-Miller, A.A. o.fl. (2006). Jupiter's White Oval turns red. *Icarus* 185, 558-562.

Myndir 3, 4 og 8 voru sóttar á <http://pvol2.ehu.eus/pvol2/>

Stjörnuljósmyndun á Nýja-Sjálandi

Egill M. Gunnarsson

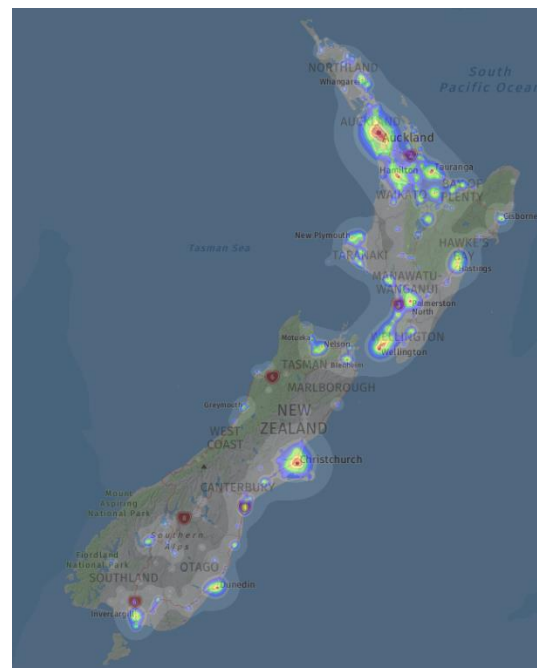
Áhugasvið: Egill Mílan Gunnarsson hóf nám í rafmagnsverkfræði við Háskóla Íslands árið 2018. Hann hefur verið félagi í Stjörnuskoðunarfélagi Seltjarnarness síðan 2015. Undanfarin fimm ár hefur Egill stundað ljósmyndun á stjörnuþokum og öðrum djúpfyrirbærum.

Í byrjun árs 2018 fór ég með foreldrum mínum í tveggja mánaða húsbílaferð um Nýja-Sjáland (mynd 1). Eitt meginmarkmið mitt í ferðinni var að skoða suðurhimininn og mynda einhver fyrirbæri á honum sem sjást ekki frá Íslandi. Ég hef nokkurra ára reynslu af stjörnuljósmyndun og hef komist að því, að eitt af lykilatriðunum fyrir þessa iðju er skipulagning. Oftast hefur maður takmarkaðan tíma svo það er mikilvægt að ná eins mikið af myndum og hægt er, áður en það verður skýjað eða kemur sólarupprás eða rafhlöðurnar klárast. Þetta er sérstaklega mikilvægt í ferðalagi á stað sem maður þekkir ekki.

Kosturinn við húsbílaferð er að geta keyrt nánast hvert sem er, sett ljósmyndagræjurnar upp og farið að sofa á meðan myndavélin safnar ljósi. Á Nýja-Sjálandi eru tjaldstæði um allt og það er ekkert mál að finna sér eitt slíkt utan borgarinnar þar sem ljósmengun er lítil. Á heimasíðunni darksitefinder.com er kort yfir ljósmengun sem hefur nýst mér vel, heima sem á ferðalagi. Þótt gögnin þar séu kannski orðin svolítið úrelt gefa þau ágæta hugmynd um ljósmengun.

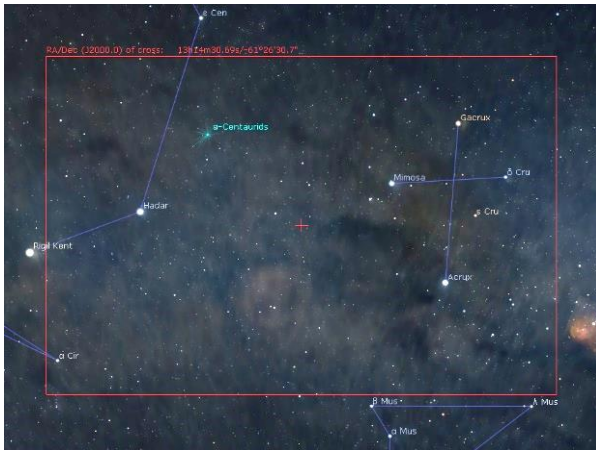
Áður en maður fer lengst út í buskann til að taka myndir borgar sig að skoða hvenær tunglið rís, hvort það verði í fyllingu eða nálægt myndefninu á himninum. Til þess að athuga þetta hef ég alltaf notað forritið Stellarium sem getur sýnt manni nætur-himininn á hvaða tiltekna stað og tíma sem er. Einnig er hægt að segja forritinu stærð mynd-flögunnar í

myndavélinni sem á að nota og brennivídd linsu eða kíkis og þá sýnir forritið hversu stórt svæði mun sjást (mynd 2 og 3).



Mynd 1. Ljósmengun á Nýja-Sjálandi. Rauðu svæðin tákna mikla ljósmengun, þau gulu og grænu miðlungs ljósmengun en bláu og ljósgráu svæðin tákna litla ljósmengun. Eins og má sjá, er ekki mikil ljósmengun utan stærstu borganna. Mynd frá <http://darksitefinder.com/map/>.

Þetta er mjög dýrmætt þegar myndatakan er skipulögð. Ég vel alltaf myndefnið fyrirfram því að þá er hægt að ákveða hvaða brennivídd skuli nota, hvernig snúa á myndavélinni í ljósi myndefnis og svo framvegis. Oftast reyni ég að velja myndefni í öndverðri átt við ljósmengun og ef tunglið er uppi vil ég auðvitað alls ekki hafa það nærri myndefninu.



Mynd 2. Skjámynd af því sem Stellarium sýndi mér að ég myndi fá á myndina mína.



Mynd 3. Myndin sem ég náði. Þetta eru 60 myndir staflaðar saman með 120 sek lýsingu, 70mm brennividd og $f/2,8$. Dimma þokan á myndinni er kölluð Kolapokinn. Ljós: Egill M. Gunnarsson.

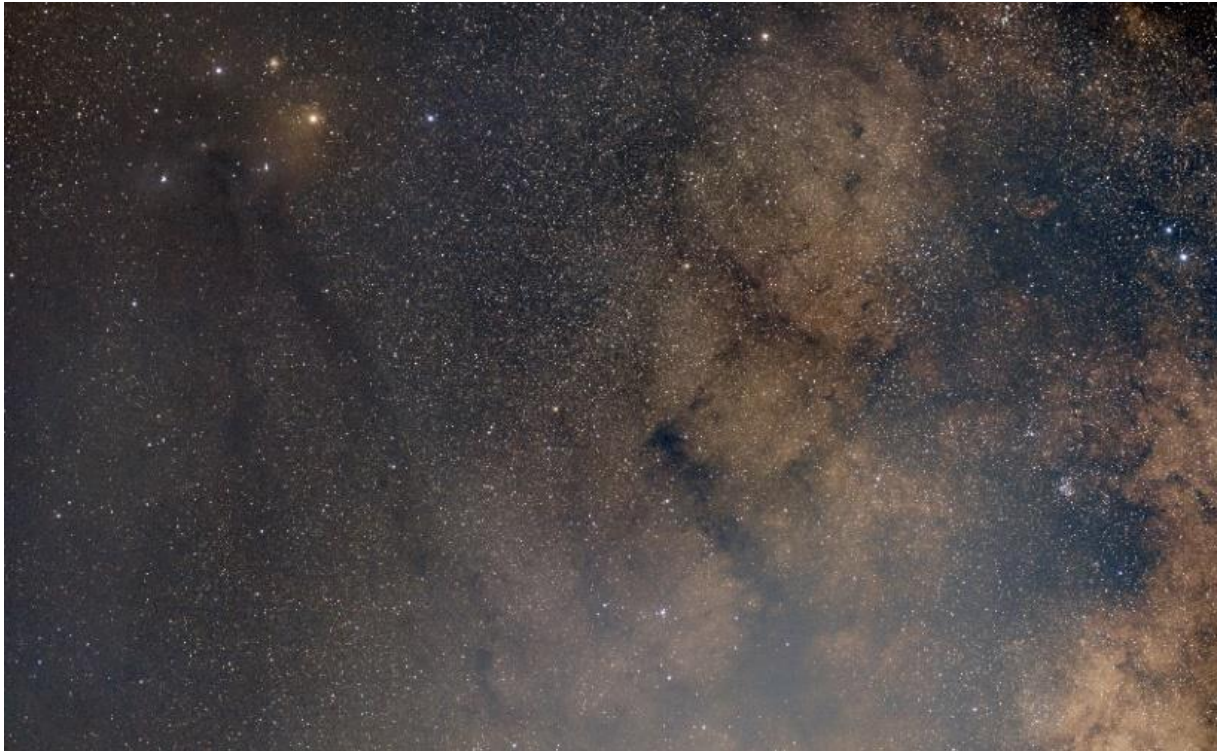
Nú, til þess að taka stjörnuljósmyndir er eiginlega nauðsynlegt að hafa stæði sem getur unnið á móti snúningi jarðarinnar. Slík stæði eru oftast þung og ekki beint þægileg að taka með sér í flugferð. Það eru þó til minni og léttari stæði, t. d. frá framleiðendunum iOptron, SkyWatcher og Vixen Optics. Ég tók með lítið Star Adventurer sjónaukastæði frá SkyWatcher, sem vegur aðeins 1,7 kg. Auk þess tók ég bara eina linsu með, sem hefur 24—70 mm brennividd. Það þarf líka að hafa þrífót með, lóð fyrir stæðið, myndavél með hleðslutæki og rafhlöður. Samanlagt var

ljósmyndadótið sem var með í för 8 kg. Svona farangur er tilvalinn ef maður getur á móti skorið niður fatnað í ferðatöskuna eða haft hann í handfarangri. Á mörgum tjaldstæðum er aðstaða til þvotta, sem einfaldar málin ef maður er í húsbílaferð.

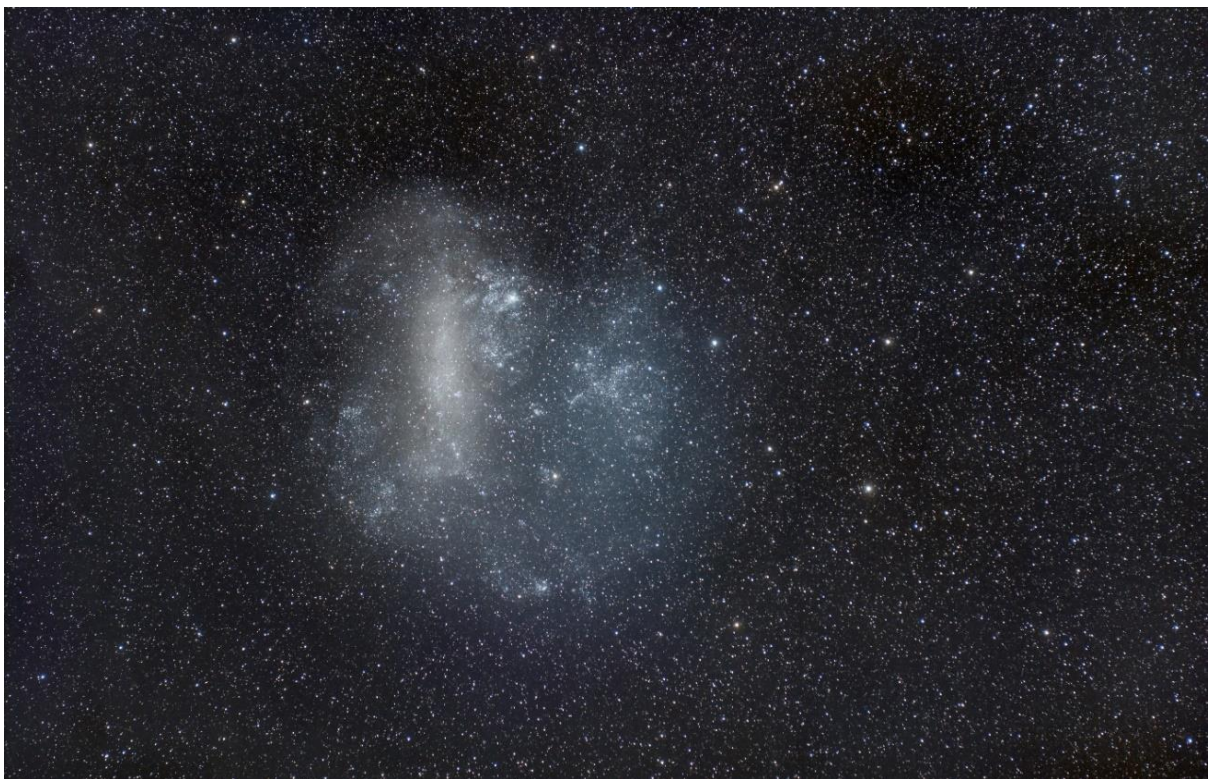
Í byrjun ferðar lentum við í smá vandræðum, ferðataskan með þrífætinum og stæðinu var nefnilega föst í Beijing. Við fengum að vita að það hefði verið vandamál með rafhlöður í töskunni (hugsanlega AA rafhlöður stæðisins) svo að eftirleiðis tók ég allar rafhlöður úr tækjum áður en þau voru sett í farangur. Sem betur fer tók það aðeins nokkra daga að fá ferðatöskuna aftur en það var samt skýjað fyrstu tvær vikurnar svo að ég náði engum myndum. Þegar við komum á suðureyju Nýja-Sjálands var hins vegar alveg heiðskírt.

Landslagið á suðureyjunni líkist íslensku landslagi töluvert. Kosturinn við þá eyju er líka að þar eru færri stórar borgir en á norðureyjunni. Þar sáum við í fyrsta sinn suðurhiminninn almennilega. Það var mjög athyglisvert að sjá stjörnumerkin Óríon og Nautið á hvolfi. Svo sáust líka fyrirbæri sem ég hef aldrei séð áður, m. a. stóra Magellanskýið, Suðurröskinn, Kjalarþokuna og margt fleira. Það er alltaf gaman að skoða flottan næturhiminn, en það var sérstaklega gaman að sjá alveg nýjan hluta af honum.

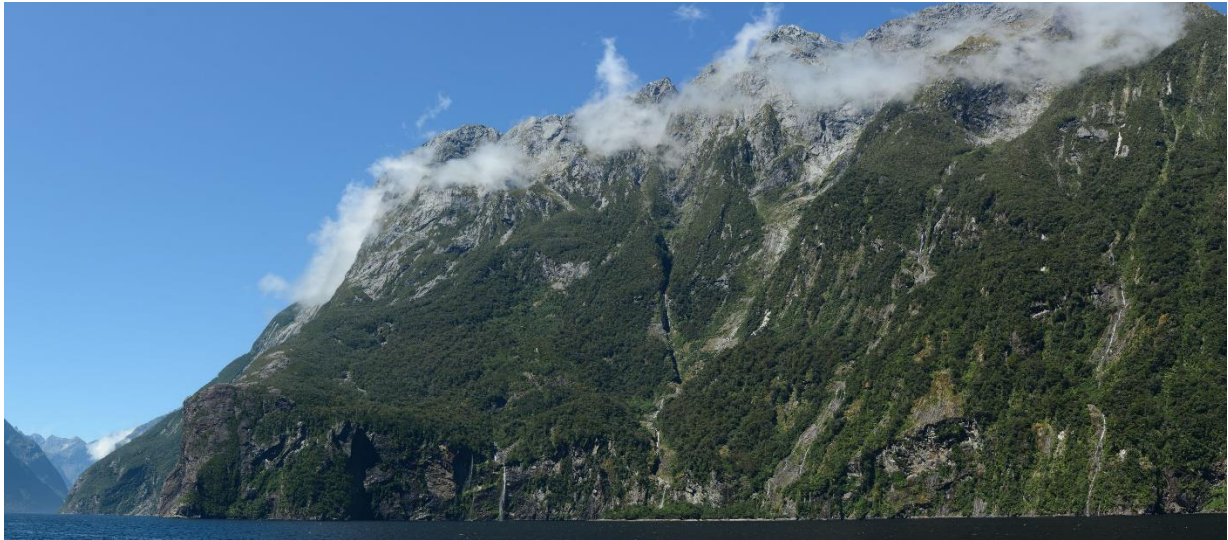
Á suðureyjunni er endalaust af áhugaverðum stöðum, Milford Sound er stórkostlegur fjörður sem hægt er að sigla út og inn; í borginni Dunedin finnur maður bröttustu götu heims og í Queenstown er hægt að fara á skíði á veturna og fallhlífarstökk á sumrin. Á miðri eyjunni er Aoraki Mackenzie hérað sem er 4300 km² myrkursvæði (dark sky reserve). Þar er ljósmengun höfð eins lítil og mögulegt er. Þetta er eina svæðið af þessu tagi á suðurhveli jarðar og eitt af átta slíkum svæðum í heimi.



Mynd 4. Miðja vetrarbrautarinnar. Sólin var að rísa; þess vegna sést hvítur bjarmi neðst í mynd. Gula stjarnan ofarlega til vinstri er Antares. 47 myndir staflaðar, hver þeirra 60 sek, 70 mm f/2,8. Ljós: Egill M. Gunnarsson.



Mynd 5. Stóra Magellan skýið, óregluleg vetrarbraut á sporbaug um vetrarbrautina okkar. 135 myndir staflaðar saman, hver með 100—120 sek lýsingartíma við 70mm f/2.8. Ljós: Egill M. Gunnarsson.



Mynd 6. Á siglingu á Milford Sound. Það er einstök upplifun að sigla um þennan fjörð. Á myndinni sést hluti af fjallinu Mitre Peak (1683m). Ljós: Egill M. Gunnarsson.

Í miðju héraðinu er smábærinn Leke Tekapo Village, nefndur eftir stóru vatni sem bærinn stendur við. Rétt fyrir utan bæinn er stjörnuskoðunarstöð í eigu Canterbury Háskóla, og þar er stærsti sjónauki landsins (1,8 m spegilsjónauki). Hægt er að panta leiðsögn um stöðina en við höfðum engar áætlanir gert svo langt fram í tímann svo að við fórum því miður ekki í slíka ferð. Ef þetta hefði verið vitað fyrir fram þá hefði ég klárlega farið í þessa ferð.

Nóttina sem við vorum hjá Lake Tekapo Village var heiðskirt svo að sjálfsögðu reyndi ég að ná einhverjum myndum. Þá nóttina reyndi ég að mynda miðju vetrarbrautarinnar, þrátt fyrir að hún risi aðeins tveimur tímum fyrir sólarupprás. Það gerði myndatökuna erfiða en

þetta var samt góður möguleiki á að ná mynd sem er ekki hægt að ná frá Íslandi.

Vetrarbrautarmiðjan sést ekki frá Íslandi en er vel sýnileg frá svæðum nær miðbaugi jarðar. Hins vegar sést hún ekki yfir vetrarmánuðina vegna þess að þá er sólin á milli hennar og okkar. Það er auðveldara að ferðast til Alpalanda eða miðríkja Bandaríkjanna, frekar en að fara í kringum hálfan hnöttinn, til þess að bera hana augum. Ég get samt hiklaust mælt með því að fara til Nýja-Sjálands í stjörnuskoðun. Það var meiriháttar upplifun að sjá suðurhvel stjörnuhiminsins og mér finnst að allir sem hafa tök á því, ættu að láta þann draum rætast.

Stjörnuturninn í Nesjum, Hornafirði

Snævarr Guðmundsson

Áhugasvið: Snævarr Guðmundsson er náttúrulandfræðingur og einlægur stjörnuáhugamaður sem hefur verið félagi í Stjörnuskoðunarfélagi Seltjarnarness frá ~1990. Síðustu áratugina hefur hann stundað ljósmyndun á djúpfyrirbærum og sinnt ljósmælingum á breytistjörnum, sérstaklega myrkvatvístirnum og þvergöngum fjarreikistjarna.

Það dylst engum að föst aðstaða og skjól er afar mikilvægt ef sinna á stjörnuathugunum eins oft og hægt er. Hér á landi spila veður og vindar stórt hlutverk, oftast á móti okkur, og því skiptir þetta atriði miklu máli. Eftir að Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness (SSFS) var stofnað árið 1976 varð til fyrirmyndar aðstaða í Valhúsaskóla. Þar gátu félagsmenn sinnt athugunum í góðu skjóli undir hvolfpaki með stærsta sjónauka landsins, sem þá var Celestron 35 cm Schmidt-Cassegrain (SC) linsu-/spegilsjónauki. Frá þessum tíma og fram á annan áratug 21. aldar var Valhúsaskóli eina varanlega stjörnustöðin á Íslandi fyrir stjörnuáhugamenn almennt.

Hvolfpaki var síðan komið fyrir á þaki Árnagarðs árið 1995. Þar var hýstur Meade 18 cm Maksutov linsu-/spegilsjónauki sem Raunvísindastofnun Háskóla Íslands ætlaði til kennslu. Stjörnu-Oddafélagið á Akureyri hefur einnig haft góða aðstöðu á þaki Menntaskólans á Akureyri, þar sem hýstur er Celestron 28 cm SC sjónauki. Sá sjónauki er ætlaður félagsmönnum og gestum þeirra í stjörnuskoðun.

Upp úr síðustu aldamótum tóku einarðir stjörnuáhugamenn að setja upp aðstöðu fyrir eigin sjónauka. Höfundur þessarar greinar smíðaði athvarf í garðinum í Lindarbergi í Hafnarfirði, þar sem hann bjó, árið 2001 (mynd 1). Það var um 4 m² að flatarmáli og hýsti Meade 30 cm SC sjónauka og Williams Optic FLT 110 lithreinan linsusjónauka.

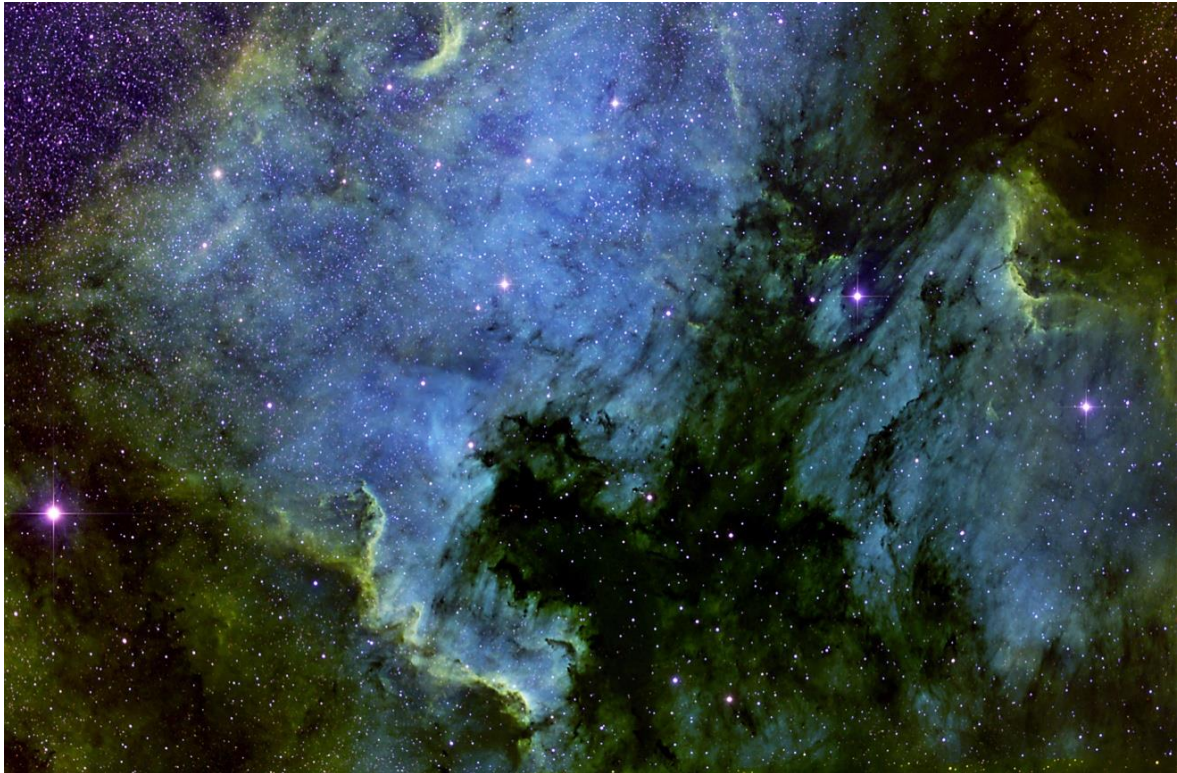
Tækin voru notuð til að ljósmynda geimþokur (mynd 2) og til ljósmælinga. Á þessum stað var m. a. fylgst með nokkrum þvergöngum fjarreikistjarna, þeim fyrstu sem voru gerðar hérlandis.^{1,2}



Mynd 1. Aðstaða til stjörnuathugana í Lindarbergi í Hafnarfirði var með A-laga þaki og opnanlegum hlera. Þakið var snúanlegt 360°. Ljós.: Snævarr Guðmundsson.

Sveinn Valfells sem var lengi félagi í SSFS setti upp aðstöðu við sumarhús sitt á Þingvöllum fyrir sömu tegund stjörnusjónauka einhverjum árum seinna. Kristján Heiðberg, sem er einnig félagi í SSFS smíðaði fyrsta hvolfpakið og setti upp í bakgarði sínum í Grafarvogi, árið 2006. Þar hýsti hann Meade 20 cm Schmidt-Cassegrain linsu-/spegilsjónauka.³

Að lokum má nefna aðstöðuna við Hótel Rangá á Suðurlandi. Þar er A-laga þakið dregið af í heilu lagi. Þar eru Celestron 35 cm Schmidt-Cassegrain linsu-/spegilsjónauki og TEC 16 cm lithreinn linsusjónauki.



Mynd 2. Norður-Ameríkubokan (NGC 7000) í Svaninum, ljósmynduð frá stjörnuhúsinu í Lindarbergi, Hafnarfirði. Myndin er tekin með ljóssíum sem einskorðast við bylgjulengdir vetnis-alfa ($H\alpha$), brennisteinsjóna ($S II$) og tvíjónaðs súrefnis ($O III$). Myndin er litblönduð samkvæmt litabretti sem er notað til kynningar á myndum Hubble-geimsjónaukans.

Þegar ég flutti austur í Hornafjörð árið 2013, var ljóst að setja þyrfti upp nýja aðstöðu, ef halda skyldi áfram á þeirri braut sem virtist fram undan. Frá 2004 voru ljósmælingar farnar að fanga hugann. Árin 2009—2011 tók ég þátt í alþjóðlegu verkefni þar sem fylgst var með myrkvun breytistjörnnar ϵ Aurigae, einnar óvenjulegustu myrkvastjörnu sem þekkist. Stjarnan myrkvast á 27,1 árs fresti og stendur myrkvinn yfir í tvö ár.4 Eftir það ævintýri meðal annars varð ekki aftur snúið, hvað varðaði þátttöku í ljósmælingum og úrvinnslu til vísindalegra niðurstaðna.

Fyrsta aðstaðan í Hornafirði var í sérbyggðu húsi sem var reist á Markúsarþýfishól rétt norðan við Höfn (mynd 3). Það er ~ 6 m² og hefur A-laga þak með opnanlegum hlera og er snúanlegt 360°. Í því húsi var settur upp gamli Meade 30 cm SC sjónaukinn. Þar var mæling-

um sinnt frá því snemma árs 2014 til vors 2017. Viðfangsefni voru mest myrkvatvístirni, þar sem markmiðið hefur verið að tímasetja myrkva og afla gagna um þvergöngur fjarreikistjarna.^{4, 5}

Húsið reyndist síðan byggt á óheppilegum stað; þar er afar vindasamt og oftár skýjað, vegna nálægðar sjávar en innar í landi. Einnig þurfti að aka 2x ~ 6 km í hvert sinn þegar farið var til mælinga. Ég hef fyrir löngu sannfærst um að hér á landi sé aðstaða í þessa iðkun heppilegust í bakgarðinum (ef hægt er að koma slíku við). Heimkynni mín í Nesjum eru talsvert innar í landi en Höfn og þetta var eitt atriða sem vógu þyngst í því að reisa stjörnustöð þar. Þá bíða tækin uppsett og undirbúningur tekur kannski 5—10 mín., í stað 40—50 mín. sem annars fóru í undirbúning athugana og 20—30 mín. að þeim loknum.

Stjörnuskoðunarfélag Seltjarnarness

Veðráttan er nefnilega oft þannig að heiðríkju gætir í nokkrar klukkustundir en ekki alla nóttina. Þá eru hröð handtök fyrir myndatökur eða mælingar góð. Aðstaðan í bakgarðinum er því ein ástæða þess að á milli 90—95% heiðríkra kvölda eru nýtt í stjörnuathuganir.



Mynd 3. Stjörnuhúsið á Markúsarþýfishóli norðan við Höfn. Við það eru greinarhöfundur og Kristín Hermannsdóttir. Ljós.: Albert Eymundsson.

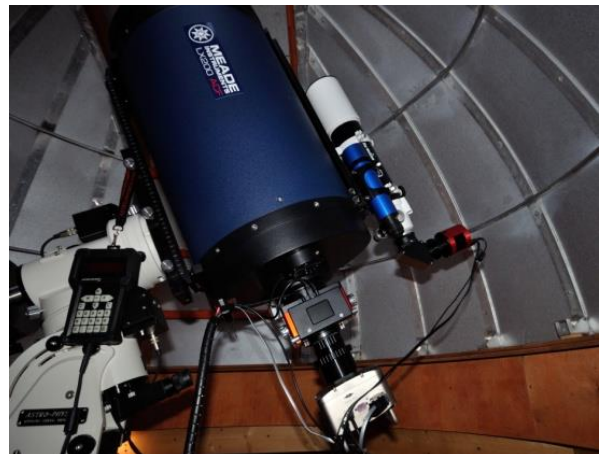
Vorið 2016 hófst bygging nýrrar aðstöðu, í Nesjum í Hornafirði. Þar reis 14 m² lágreist timburhús með hvolfpaki sem nú hýsir Meade LX 200, 40 cm SC ACF spegil- og linsusjónauka (mynd 4). Framkvæmdin tók rúmt ár og lauk í júlí 2017. Greinarhöfundur smíðaði sjálfur húsið og hvolfpakið. Sjónauki og fylgitæki voru sett upp þá um sumarið (mynd 5). Fyrsta myndin var tekin 30. ágúst. Sú var af kúlubyrpingunni M 13 í Herkúlesi (mynd 6).

Aðstaðan til stjörnuathugana er líklega með því besta sem gerist hérlandis. Fyrir því eru nokkrar ástæður: a) Afar lítil ljósmengun, myrkrið mælist 21,1 birtustig/bogasek². Til samanburðar mældust myrkurgæði í Reykjavík veturinn 2009 að meðaltali 17,5 bst/boga-sek², eða 27 falt rýrari.^{6,7} b) Fjórir öflugir sjón-aukar eru tiltækir og tveir nýtanlegir í senn, c) tvær ljósnæmar svarthvítar stjörnuljósmynd-avélar, d) ljósmyndalitsíur LRGB (breitt tíðnisvið) og viðurkenndar ljóssíur fyrir stjarnfræðilegar mælingar. Í tókur á BVR litsviði eru notaðar

Astrodon litsíur, smíðaðar eftir fyrirmynd Johnson/Cousins/Bessel, einlitar H α , SII og OIII litsíur (narrowband 6 nm), og í athuganir á fjarreikistjörnum er XOP-CBB (eXOPlanet-ClearBlueBlocking) ljóssía notuð en sú útilokar UV og blátt ljós. e) Raufarlaus litrófsriti SA 200 línur/mm og f) Optec SSP-3 ljósmælir til mælinga á V og B litsviði.



Mynd 4. Stjörnuturninn í Nesjum í Hornafirði. Það er mikill munur að hafa loksins hvolfpak. Því þá er ætíð vítt rými og þakið veitir afar gott skjól. Ljós.: Snævarr Guðmundsson.

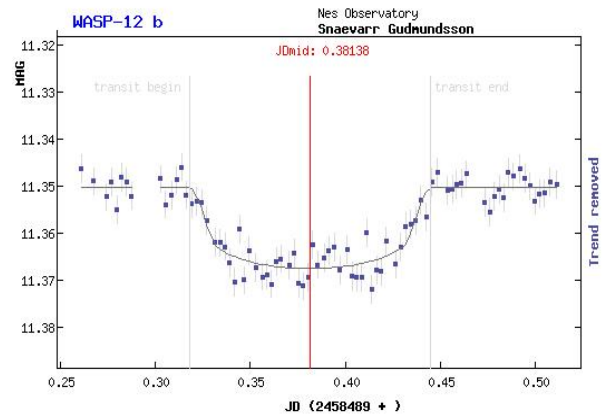


Mynd 5. Aðalsjónaukinn er Meade LX 200 ACF f/10 með 40 cm (16 þumlunga) spegli, á Astro-Physics 1100 GTO þýsku sjónaukastæði. Notaður er Moonlite Nitecrawler 3'' rafmagnsfókus, Astro-Physics 0.7 brennivíddarstyttir og SBIG11kM myndavél. Áfastur er 80 mm Skywatcher ED sjónauki með einliti (mono) ZWO ASI174MM-C myndavél. Ljós.: Snævarr Guðmundsson.

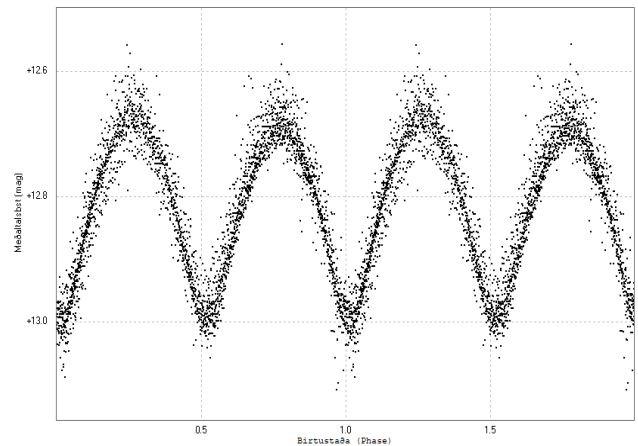
Eins og fyrr sagði eru tækin mest notuð í ljósmælingar á breytistjörnum (mynd 7). Niðurstöður þeirra eru ætíð sendar í alþjóðlegan gagnagrunn svo að þær nýtist vísindasamfélaginu. Athuganirnar hafa verið dregnar saman og gefnar út í tveim skýrslum af Náttúrustofu Suðausturlands. Gögn frá sömu gagnagrunnum hafa verið notuð í verkefni (mynd 8). Þriðja samantektin er væntanleg. Niðurstöðurnar má nálgast á vefsvæði Náttúrustofunnar: <http://nattsa.is/utgefid-efni/>.



Mynd 6. Herkúlesarþyrpingin (M 13) var fyrsta viðfangsefnið sem var myndað með 40 cm sjónaukanum í Hornafirði, í ágúst 2017. Lýsingartími var 60 sekúndur með B, V, R og L ljóssíum. Myndin var lítillega litmettuð í eftirvinnslu til þess að draga fram rauðar risastjörnur í þyrpingunni. Ljós.: Snævarr Guðmundsson.



Mynd 7. Mæling höfundar á þvergöngu fjarreikistjörnnar Wasp 12b frá 5. janúar 2019. Birtubreytingin er 0,015 bst. Niðurstöðurnar eru birtar á vefsvæði gagnagrunnsins TRESCA (Exoplanet Transit Database).



Birtustöðurit myrkvastjörnnar V0416 Gem, í Tvíburum. Birtulota og viðmiðstími ákvörðuð eftir mæligögnum yfir 17 aðalmyrkva og 14 millimyrkva sem voru sóttir í gagnagrunna B.R.N.O. og AAVSO, auk mælinga greinarhöfundar.

Heimildir

1. Þorsteinn Sæmundsson 2012. Fjarreikistjörnur greindar frá Íslandi. *Almanak Háskóla Íslands*. Rafræn grein. Vefslóð: <http://www.almanak.hi.is/fjarreiki.html>.
2. Þorsteinn Sæmundsson 2016. Fjarreikistjörnur - fyrstu mælingarnar hérlandis. *Almanak Háskóla Íslands*. Rafræn grein. Vefslóð: <http://www.almanak.hi.is/fjarreiki2.html>.
3. Byggði skúr fyrir stjörnuvíkingi í garðinum (2006, 7. apríl). Dagblaðið Vísir, bls 4. Vefslóð: <http://timarit.is/>
4. Snævarr Guðmundsson 2018. Tímaákvörðanir á völdum myrkvatvístirnum og fjarreikistjörnum – Yfirlit nr 2: 2016—2017. Skýrsla 2. Náttúrustofa Suðausturlands. 82 bls. Vefslóð: <http://nattsa.is/wp-content/uploads/2018/01/Stjornuathuganir2016-2017.pdf>.

5. Snævarr Guðmundsson 2016. Breytistjörnuathuganir og tímaákvæðanir á myrkvum myrkvatvístirna – Yfirlit 2013-2016. *Náttúrustofa Suðausturlands*, júlí 2016. 60 bls. Vefslóð: <http://nattsa.is/wp-content/uploads/2016/08/Stjornuathuganir2013-2016.pdf>.
6. Snævarr Guðmundsson, 2011, *Myrkurkort af höfuðborgarsvæðinu*. BS ritgerð, Líf- og umhverfisvísindadeild, Háskóli Íslands, 48 bls. Vefslóð: <https://skemman.is/>.
7. Mörður Árnason, Snævarr Guðmundsson, Andrés Ingi Jónsson, Hermann Sveinbjörnsson, Inga Sigrún Atladóttir, Íris Bjargmundsdóttir 2013. *Myrkurgæði á Íslandi*. Greinargerð starfshóps um myrkurgæði og ljósmengun ásamt tillögum um úrbætur og frekari athugun. Niðurstöðuskýrsla. Útgefin af Umhverfissráðuneytinu í október 2013. Slóð: http://www.umhverfisraduneyti.is/media/PDF_skrar/Myrkur-3-10.pdf.

