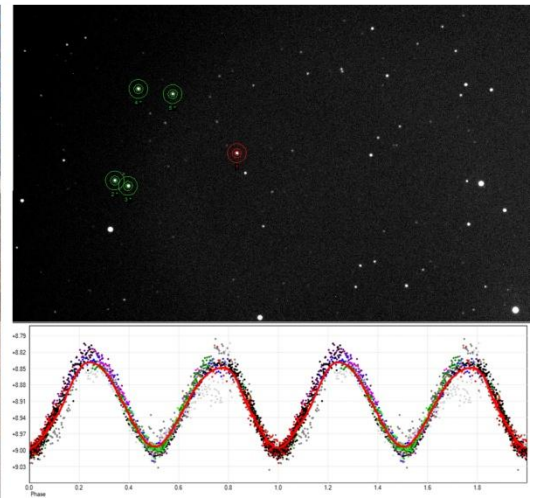
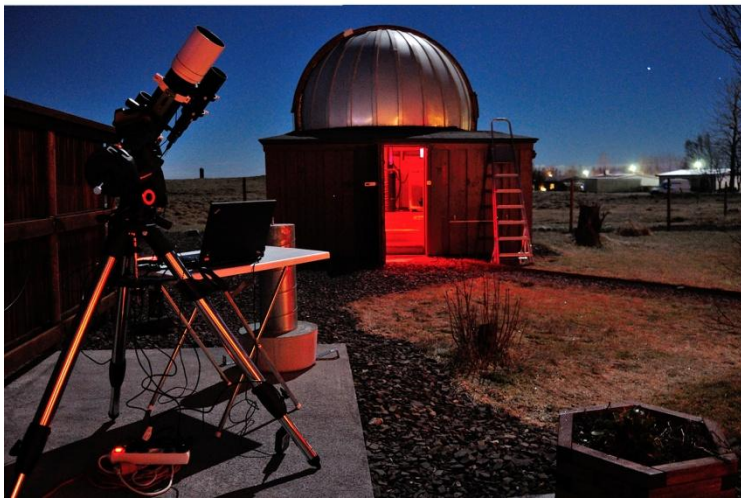
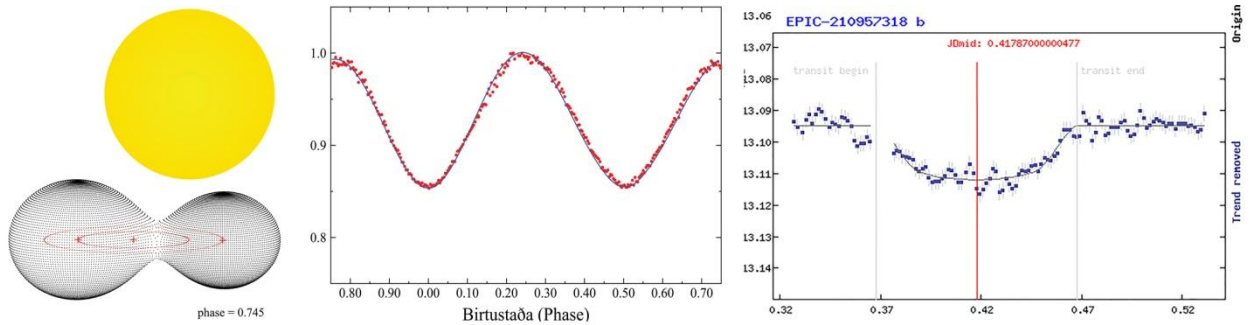


2021



NÁTTÚRUSTOFA
SUÐAUSTURLANDS

Myrkvar valinna myrkvastjarna og þvergöngur fjarreikistjarna – Yfirlit 2020



5. skýrsla

Snævarr Guðmundsson

Litlubró 2,
780 Höfn í Hornafirði
25. júlí 2021



NÁTTÚRUSTOFA
SUÐAUSTURLANDS

Nýheimar, Litlubrú 2
780 Höfn í Hornafirði
www.nattsa.is

Skýrsla nr. NattSA 2021-03	Dagsetning 25. júlí 2021	Dreifing Opin
Myrkvar valinna myrkvastjarna og þvergöngur fjarreikistjarna – Yfirlit 2020.		Síðufjöldi 86 bls.
		Fjöldi mynda 112
		Verknúmer 1280
Höfundur: Snævarr Guðmundsson		
Verkefnið var styrkt af		
Prófarkarlestur Þorsteinn Sæmundsson og Kristín Hermannsdóttir		
Útdráttur Í þessari samantekt yfir stjörnuathuganir sem voru gerðar frá Hornafirði árið 2020 er gerð grein fyrir ljósmælingum á völdum myrkvatvístirnum og þvergöngum fjarreikistjarna. Myrkvatvístirnin eru HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 705 And og V 473 Cam. Unnin voru líkön af HX UMa og V 523 Cas til samanburðar við sólina. Mælingar vorur gerðar á þvergöngum fjarreikistjarnanna WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b. Skýrslan er fimmta í röðinni yfir stjörnuathuganir sem gefin er út af Náttúrustofu Suðausturlands. Niðurstöður hafa verið sendar í alþjóðlegan gagnagrunn þar sem þær, ásamt fjölda sambærilegra mæligagna frá stjörnufræðingum og stjörnuáhugamönnum eru aðgengilegar stjarnvísindasamfélaginu.		
Lykilorð: Breytistjörnur, myrkvatvístirni, fjarreikistjörnur, þverganga, ljósmælingar.		

Myrkvar valinna myrkvastjarna og þvergöngur fjarreikistjarna – Yfirlit 2020.

Timings of selected eclipsing binaries and exoplanet transits – Annals 2020.

Útgefandi: Náttúrustofa Suðausturlands,

Litlubrú 2, 780 Höfn í Hornafirði,

Sími: 470 8060 /470 8061

Höfundarréttur © 2021 Snævarr Guðmundsson

Öll réttindi áskilin

Verkefnisstjóri: Snævarr Guðmundsson, Náttúrustofu Suðausturlands.

Texti, myndir og umbrot: Snævarr Guðmundsson.

Forsíðumynd: Efst t.v. er líkan af hjúpsnertivístirninu V 523 Cas, h.m. við hana birtustöðurit HX UMa og þá ljósferill K2-30 vegna þvergöngu fjarreikistjörnnar K2-30b. Niðri t.v. er stjarnmælingastöðin í Hornafirði, viðmiðsmæling myrkvastjörnu og undir birtustöðurit HX UMa. - *Top left: model of the contact binary V 523 Cas, right of it phase diagram for HX UMa and transit of K2-30b. Lower left: The Nes Observatory, a differential photometry of a eclipsing binary and below: phase diagram for HX UMa.*

Ljósmyndir og grafískar myndir: Snævarr Guðmundsson nema annað sé tekið fram, þá er höfunda getið við myndir.

Höfundur skýrslunnar ber ábyrgð á innihaldi hennar.

Skráningarupplýsingar:

Snævarr Guðmundsson, 2021. *Myrkvar valinna myrkvastjarna og þvergöngur fjarreikistjarna – Yfirlit 2020.* 5. skýrsla. Útgefandi: Náttúrustofa Suðausturlands. 86 bls.

Höfn í Hornafirði, 25. júlí 2021

Rafræn útgáfa ISBN 978-9935-9607-0-2

Ágrip – Hér eru kynntar niðurstöður stjörnuathugana sem voru gerðar frá Nesjum í Hornafirði árið 2020. Megináherslurnar voru 1) ljósmælingar á myrkvatvístirnunum HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 705 And og V 473 Cam, með það að markmiði að tímasetja myrkva og bera saman við útgefna spátíma. Athuganir af þessu tagi þrautprófa viðurkenndar birtulotur og viðmiðstíma, og upplýsa um stöðugleika umferðartíma myrkvatvístirna. 2) Þvergöngur fjarreikistjarnanna WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b. Þær mælingar gefa niðurstöður um myrkvadýpt, lengd þvergöngu og tímafrávik. Niðurstöður mælinga á myrkvastjörnum og þvergöngum fjarreikistjarna eru sendar í alþjóðlegan gagnagrunn stjörnufræðifélags Tékklands og verða þá aðgengilegar stjarnvísindasamfélaginu, ásamt mæligögnum fjölda stjörnufræðinga og stjörnuáhugamanna. Við vöktun á þessum stjörnum er aflað upplýsinga um hvort tímafrávik eigi sér stað sem geta átt tilurð í óreglulegum umferðartíma eða eru vísbendingar um áhrif óséðra massa á kerfið. Hér er sagt sérstaklega frá hverju viðfangsefni, hvers eðlis það er, hvaða mæligagna var aflað, og úrvinnslu og niðurstöðum lýst.

Þetta er fimmta samantekt um stjörnuathuganir og mælingar sem Náttúrustofa Suðausturlands gefur út. Fyrri skýrslur komu út árin 2016, 2018, 2019 og 2020. Þær eru aðgengilegar á <https://natts.is/utgefing-efni/> og <https://natturumyndir.is/reports/>.

Abstract – In this report, astronomical observations obtained in 2020 from the Nes Observatory, Southeast Iceland, are highlighted with emphasis on photometrical observations of the eclipsing EW stars HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 705 And and V 473 Cam. The goal of these projects is to determine accurate timings of mid-eclipses and compare the results with predictions. Routinely these do not coincide and one of the causes is orbital fluctuation. The measurements test published periods and ephemerides and provide information about the stability in such systems. Secondly, transits of the Bright Transiting Exoplanets (BTE) WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b and WASP 33b were observed in 2020. The general goal was to estimate deviation in duration, depth and time. Results from observations of eclipsing binaries and exoplanet transits were submitted to the international databases of B.R.N.O. and TRESKA, the Variable Star and Exoplanet Section of the Czech Astronomical Society, where they are accessible to the astronomical community.

This is the fifth report of astronomical observations published by the South East Iceland Nature Research Centre. The preceding reports were published in 2016, 2018, 2019 and 2020. The first two were in Icelandic only. The third and fourth report, and the present one, have an abstract, text of figures and a summary of the observations in English. These reports are available for free downloading at <https://natts.is/utgefing-efni/> and <https://natturumyndir.is/reports/>.

Efnisyfirlit

Myndaskrá.....	x
Töfluskrá.....	xiv
Um orðanotkun og fræðihugtök	xv
Inngangur	17
1.1 Viðfangsefni og athuganir.....	17
1.2 Tækjabúnaður	18
1.3 Aðferðir.....	18
1.4 Annáll stjörnuathugana veturinn 2020.....	19
1.5 Annáll stjörnuathugana haustið 2020	20
Myrkvatvístirni	21
2 HX UMa	23
2.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	23
2.2 Niðurstöður	24
2.2.1 Líkan af HX UMa	27
2.3 Umfjöllun.....	28
3 V 523 Cas.....	29
3.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	29
3.2 Niðurstöður	30
3.2.1 O—C rit.....	32
3.2.2 Líkan af V 523 Cas.....	32
3.3 Umfjöllun.....	33
4 V 477 Peg	35
4.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	35
4.2 Niðurstöður	35
4.3 Umfjöllun	37
5 V 549 And.....	39
5.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	39
5.2 Niðurstöður	39
5.3 Umfjöllun.....	41
6 V 705 And.....	43
6.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	43
6.2 Niðurstöður og umfjöllun	43
6.3 Umfjöllun.....	44
7 V 473 Cam	45
7.1 Gagnaöflun og úrvinnsla.....	45

7.2	Niðurstöður	45
7.3	Umfjöllun	48
Þvergöngur fjarreikistjarna		49
8	WASP 10b	51
8.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	51
8.2	Niðurstöður	52
8.3	Umfjöllun	54
9	HAT-P-51b	55
9.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	55
9.2	Niðurstöður	55
9.3	Umfjöllun	56
10	TrES 5b	57
10.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	57
10.2	Niðurstöður	57
10.3	Umfjöllun	58
11	Qatar 4b	59
11.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	59
11.2	Niðurstöður og umfjöllun	59
12	HAT-P-16b	61
12.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	61
12.2	Niðurstöður	61
12.3	Umfjöllun	62
13	HAT-P-19b	63
13.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	63
13.2	Niðurstöður	63
13.3	Umfjöllun	63
14	HAT-P-52b	65
14.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	65
14.2	Niðurstöður	65
14.3	Umfjöllun	66
15	K2-30b (EPIC-210957318b)	67
15.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	67
15.2	Niðurstöður	67
15.3	Umfjöllun	68
16	XO-6b	69
16.1	Gagnaöflun og úrvinnsla	69
16.2	Niðurstöður	69
16.3	Umfjöllun	69

17 HAT-P-32b	71
17.1 Gagnaöflun og úrvinnsla	71
17.2 Niðurstöður	71
17.3 Umfjöllun	71
18 Qatar 1b	73
18.1 Gagnaöflun og úrvinnsla	73
18.2 Niðurstöður og umfjöllun	73
19 WASP 33b	75
19.1 Gagnaöflun og úrvinnsla	75
19.2 Niðurstöður og umfjöllun	75
Samantekt	77
Summary	79
Heimildir	81

Myndaskrá

Mynd/Fig 1. NGC 5194 (Messier 51a) og NGC 5195 (Messier 51b, t.h.).	xvi
Mynd/Fig. 2. Tveir sjónaukar voru notaðir athuganir haustið 2020.	19
Mynd/Fig. 3. Glitský voru áberandi dagana 1.-3. janúar 2020.	20
Myndir/Fig.4a-b. a) Loftmassaferlar HX UMa og b) viðmiðsstjörnur.	23
Myndir/Fig. 5a-c. Aðalmyrkvi 12. febrúar 2020.	24
Myndir/Fig. 6a-c. Millimyrkvi 20. febrúar 2020.	24
Myndir/Fig. 7a-c. Millimyrkvi 23. febrúar 2020.	24
Myndir/Fig. 8a-c. Millimyrkvi 26. febrúar 2020.	25
Myndir/Fig. 9a-c. Millimyrkvi 5. mars 2020.	25
Myndir/Fig. 10a-c. Millimyrkvi 8. mars 2020.	25
Myndir/Fig. 11a-c. Millimyrkvi 13. mars 2020.	25
Myndir/Fig. 12a-b. a) Dreifing athugana b) Ákvörðun birtulotu.	26
Mynd/Fig. 13. Birtustöðurit HX UMa byggt á mælingum höfundar og gögnum frá B.R.N.O. og AAVSO.	27
Myndir/Fig. 14a-b. a) Mæligildi og líkan mátuð saman. b) Líkan borið við sjónlínuhraða.	28
Mynd/Fig. 15. Rúmfræðilíkan bendir til þess að HX UMa sé hjúpsnertistjarna.	28
Myndir/Fig. 16a-b. a) Loftmassaferlar V 523 Cas.	29
Myndir/Fig. 17a-c. Millimyrkvi 7. september 2020.	30
Myndir/Fig. 18a-c. Aðalmyrkvi 15. september 2020.	30
Myndir/Fig. 19a-c. Aðalmyrkvi 20. september 2020.	30
Myndir/Fig. 20a-c Millimyrkvi 21. september 2020.	30
Myndir/Fig. 21a-c. Aðalmyrkvi 1. október 2020.	31
Myndir/Fig. 22a-c. Millimyrkvi 2. október 2020.	31
Mynd/Fig. 23. Rauntíma mínus spátíma rit (O—C rit) af myrkvum á tímabilinu 2007-2020.	32
Myndir/Fig. 24a-b. a) Mæligildi og líkan mátuð saman. b) Mát líkans borið við sjónlínuhraða.	33
Mynd/Fig. 25. Rúmfræðilegt líkan lýsir hjúpsnertistjörnu.	33
Myndir/Fig. 26a-b. a) Loftmassaferlar V 477 Peg og b) viðmiðsstjörnur.	35
Myndir/Fig. 27a-c. Millimyrkvi 7. september 2020.	36

Myndir/Fig. 28a-c. Millimyrvki 15. september 2020.	36
Myndir/Fig. 29a-c. Aðalmyrvki 17. september 2020.	36
Myndir/Fig. 30a-b. a) Dreifing athugana yfir ~10 daga tímabil. b) Ákvörðun með ANOVA prófun.....	37
Mynd/Fig. 31. Birtustöðurit V 477 Peg.	37
Myndir/Fig. 32a-b. a) Loftmassaferlar V 549 And og b) og viðmiðsstjörnur.	39
Myndir/Fig. 33a-c. Millimyrvki 19. október 2020.	40
Myndir/Fig. 34a-c Millimyrvki 26. október 2020.	40
Myndir/Fig. 35a-b. a) Dreifing athugana á V 549 And og. b) Ákvörðun á birtulotu.	40
Myndir/Fig. 36. Birtustöðurit V 549 And.	41
Myndir/Fig. 37a-b. a) Loftmassaferill V 705 And og b) V 523 Cas og viðmiðsstjörnur.	43
Myndir/Fig. 38a-c. Millimyrvki 1. nóvember 2020.	44
Mynd/Fig. 39. Birtuferill V 705 And, byggt á umræddum mælingum í október 2020.....	44
Myndir/Fig. 40a-b. a) Loftmassaferlar 16., 17. og 18. nóv. 2020 og b) V 473 Cam og viðmiðsstjörnur.	45
Myndir/Fig. 41a-c. Aðalmyrvki 16. nóvember 2020.....	46
Myndir/Fig. 42a-c. Aðalmyrvki 17. nóvember 2020.....	46
Myndir/Fig. 43a-c. Millimyrvki 18. nóvember 2020.	46
Myndir/Fig. 44a-c Aðalmyrvki 18. nóvember 2020.....	46
Myndir/Fig. 45a-c. Millimyrvki 18. nóvember 2020.	47
Myndir/Fig. 46a-b. a) Dreifing athugana yfir ~1428 daga tímabil. b) Ákvörðun með ANOVA.	47
Mynd/Fig. 47. Birtustöðurit V 473 Cam, byggt á mælingum sem spanna 1428 daga (3,9 ár).....	48
Myndir/Fig. 48a-b. a) Loftmassaferlar 21. sept. og 23. des. 2020. b) WASP 10 og viðmiðsstjörnur.....	51
Myndir/Fig. 49a-b. Mæld birtugildi a) þann 21. september og b) 23. desember 2020.....	52
Myndir/Fig. 50a-b. a) Dýpt þvergöngu. b) Tímalengd þvergöngu.	52
Mynd/Fig. 51. O–C rit á sama tímabili.....	52
Mynd/Fig. 52. Birtustöðurit WASP 10b.....	53
Mynd/Fig. 53. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður mælingar 21. september 2020.....	53
Mynd/Fig. 54. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður mælingar 23. desember 2020.....	54
Myndir/Fig. 55a-b. a) Loftmassaferill, 28. september 2020. b) HAT-P-51 og viðmiðsstjörnu.....	55

Myndir/Fig 56a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-51, þann 28. september 2020.....	56
Myndir/Fig 57a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	56
Mynd/Fig. 58. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 28. september 2020.	56
Myndir/Fig. 59a-b. a) Loftmassaferill 15. október 2020. b) TrES 5 og viðmiðsstjörnur.....	57
Myndir/Fig. 60a-b. a) Mæld birtugildi TrES 5, þann 15. október 2020.....	58
Myndir/Fig. 61a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	58
Mynd/Fig. 62. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 15. október 2020.....	58
Myndir/Fig. 63a-b. a) Loftmassaferlar 20. okt. og 18. nóvember 2020. b) Qatar 4b og viðmiðsstjörnur.	59
Myndir/Fig. 64a-b. Mæld birtugildi Qatar 4b dagana a) 20. október og 18. nóvember 2020.....	60
Myndir/Fig. 65a-b. a) Ljósdeyfing (vegna þvergöngu). b) Tímalengd.....	60
Myndir/Fig. 66a-b. a) O–C rit á sama tímabili. b) Skinhlutfall, ráðið af birtuferli.	60
Myndir/Fig. 67a-b. a) Loftmassaferill 1. nóvember 2020. b) HAT-P-16 og viðmiðsstjörnur.....	61
Myndir/Fig. 68a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-16, þann 1. nóvember 2020. b) Dýpt þvergöngu.....	62
Myndir/Fig. 69a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	62
Mynd/Fig. 70. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli.	62
Myndir/Fig. 71a-b. a) Loftmassaferill 6. nóvember 2020. b) HAT-P-19 og viðmiðsstjörnur.....	63
Myndir/Fig. 72a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-19, þann 6. nóvember 2020. b) Dýpt þvergöngu.....	64
Myndir/Fig. 73a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	64
Mynd/Fig. 74. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 6. nóvember 2020.	64
Myndir/Fig. 75a-b. a) Loftmassaferill 13. nóvember 2020. b) HAT-P-52 og viðmiðsstjörnur.....	65
Myndir/Fig. 76a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-52, þann 13. nóvember 2020. b) Dýpt þvergöngu.....	66
Myndir/Fig. 77a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	66
Mynd/Fig. 78. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 13. nóvember 2020.	66
Myndir/Fig. 79a-b. a) Loftmassaferill 16. nóvember 2020. b) K2-30 og viðmiðsstjörnur.	67
Myndir/Fig. 80a-b. a) Mæld birtugildi K2-30, þann 16. nóvember 2020. b) Dýpt þvergöngu.....	68
Myndir/Fig. 81a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	68
Mynd/Fig. 82. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli.	68
Myndir/Fig. 83a-b. a) Loftmassaferill 17. nóvember 2020. b) XO-6b og viðmiðsstjörnur.....	69

Myndir/Fig. 84a-b. a) Mæld birtugildi XO-6b, þann 17. nóvember 2020. b) Dýpt þvergöngu.....	70
Myndir/Fig. 85a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	70
Mynd/Fig. 86. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 17. nóvember 2020.....	70
Myndir/Fig. 87a-b. a) Loftmassaferill 7. desember 2020. b) HAT-P-32 og viðmiðsstjörnur.....	71
Myndir/Fig. 88a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-32, þann 7. desember 2020. b) Dýpt þvergöngu.	72
Myndir/Fig. 89a-b. a) Tímalengd þvergöngu. b) O–C rit á sama tímabili.	72
Mynd/Fig. 90. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 7. desember 2020.	72
Myndir/Fig. 91a-b. a) Loftmassaferill 29. desember 2020. b) Qatar 1 og viðmiðsstjörnur.....	73
Myndir/Fig. 92a-b. a) Mæld birtugildi Qatar 1 í þvergöngunni 29. desember 2020. b) Dýpt þvergöngu.	74
Myndir/Fig. 93a-b. a) Tímalengd þvergöngu, frá 2010-2020. b) O–C rit á sama tímabili.....	74
Mynd/Fig. 94. Skinhlutfall, ráðið af birtuferil.	74
Myndir/Fig. 95a-b. a) Loftmassaferill 29. desember 2020. b) WASP 33 og viðmiðsstjörnur.....	75
Myndir/Fig. 96a-b. a) Mæld birtugildi WASP 33 í þvergöngunni 29. des. 2020. b) Dýpt þvergöngu.	76
Myndir/Fig. 97a-b. a) Tímalengd þvergöngu, frá 2007-2020. b) O–C rit á sama tímabili.....	76
Mynd/Fig. 98. Skinhlutfall, ráðið af birtuferil.	76

Töfluskra

Tafla/Table 1. Myrkvar HX UMa dagana 11., 20., 23. og 26. febrúar og 5, 8. og 13. mars 2020.....	26
Tafla/Table 2. Niðurstöður yfir birtulotu HX UMa, byggðar á sjö aðalmyrkvum og átta millimyrkvum.....	27
Tafla/Table 3. Stikar sem mátuðust í líkan af HX UMa.	27
Tafla/Table 4. Myrkvar V 523 Cas dagana 7., 15. og 20. september og 1. október 2020.....	31
Tafla/Table 5. Stikar sem mátuðust í líkan af V 523 Cas.....	33
Tafla/Table 6. Myrkvar V 477 Peg dagana 7., 15. og 17. september 2020.....	36
Tafla/Table 7. Niðurstöður yfir birtulotu V 477 Peg,.....	37
Tafla/Table 8. Myrkvar V 549 And dagana 19. og 26. október 2020.....	40
Tafla/Table 9. Niðurstöður yfir birtulotu V 549 And, byggðar á einum aðalmyrkva og millimyrkva.....	41
Tafla/Table 10. Myrkvi V 705 And þann 1. nóvember 2020.....	44
Tafla/Table 11. Myrkvar V 473 Cam 16., 17. og 18. nóvember 2020.....	47
Tafla/Table 12. Niðurstöður yfir birtulotu V 473 Cam.....	48
Tafla/Table 13. Niðurstöður yfir birtulotu WASP 10b.	53

Um orðanotkun og fræðihugtök

Í þessari samantekt eru notuð fræðiorð og hugtök úr stjörnufræði sem hafa verið þýdd úr ensku yfir á íslensku af Orðanefnd Stjarnvísindafélags Íslands. Þau eru birt í orðaskrá og einnig á vefsíðu Almanaks Háskóla Íslands. Orðaskráin var fyrst prentuð árið 1996. Hún birtist síðar á vefsvæði Almanaksins sem ensk-íslensk og íslensk-ensk orðaskrá og eru þær uppfærðar, þegar ástæða er til. Fræðiorð eru því ekki útskýrð sérstaklega en lesendur sem þykja orðin framandi eru hvattir til að nota vefsíðu orðaskrárinnar (www.almanak.hi.is/isl-ensk.html) til hliðsjónar í lestrinum, til þess að öðlast skilning á við hvað er átt.

Önnur orðanotkun

Eftirfarandi orð koma oft fyrir sem ekki hefur verið tekin afstaða til, skilgreind eða viðurkennd af Orðanefnd Stjarnvísindafélags Íslands. Þau eru því ekki útskýrð í orðaskrá á vefsíðu Almanaks Háskóla Íslands en nýttast vel til skýringa á umræðuefninu sem hér er fjallað um.

Athugun	(enska: observation) Stjörnuathugun, þ.e. öflun gagna um stjarnfyrirbæri með viðurkenndum mælitækjum.
Birtulota	(e. period) Umferðartími myrkvatvístirna. Sama og lota , birtusveifla eða umferðartími í orðaskrá Stjarnvísindafélagsins. Innan lotunnar eiga tveir myrkvvar sér stað, <i>aðalmyrkvi</i> og <i>millimyrkvi</i> (nefndur seinni myrkvi í fyrstu skýrslu). Orðið er notað hér til að undirstrika staka brautarferð umhverfis samþungamiðju, því að lota (sjá neðar) er notað fyrir enska orðið <i>cycle</i> .
Birtusveifla	(e. periodic dips) Mismunur hámarksbirtu og lágmarksbirtu myrkvastjörnu.
Lota	(e. cycle) Sama og birtulota en notað í umfjöllun um mismun rauntíma og spátíma (O–C) til að tilgreina fjölda [birtu]lotna frá tilteknum viðmiðstíma, þegar frávik á tímum eru metin.
Mæling	(e. measurement) T.d. þegar ljósflæði breytistjörnu og viðmiðsstjarna eru borin saman eftir myndum (mæligögnum) eða athugunum.
O–C rit	(e. Observed minus Calculated) Rauntíma mínus spátímarit. Aðferð til þess að meta [tíma]frávik í sveiflubundinni tíðni, t.d. lotu breytistjarna og fjarreikistjarna.
Skinhlutfall	(e. geometry) Birtudeyfing þegar fjarreikistjarna er í þvergöngu jafngildir hlutfallinu geisli (radíus) reikistjörnu deilt með geisla sólstjörnu.
Spátími	(e. eclipse prediction) Uppgefinn [spá]tími á væntanlegum myrkvum, ákvarðaður út frá <i>viðmiðstíma</i> , lotulengd og fjölda lotna.
Viðmiðsmæling	(e. differential photometry) Ljósmaeling þar sem birtustyrkur viðfangsefnis er borinn saman við ljósstyrk stjarna sem eru á viðurkenndu birtustigi.

Þegar sagt er frá ljósmaelingum sem eru gerðar með litsíum (t.d. B litsía = blá, V litsía = græn, R litsía = rauð) er hástafur notaður ef birtustig viðkomandi stjörnu er viðurkennt (e. published/accepted) eða verið er að segja frá gerð lit- eða ljóssíunnar. Þegar ritaður er lágstafur, t.d. *b* eða *v*, er um að ræða birtustigsgildi sem hefur ekki verið leiðrétt fyrir áhrifum loftmassa, ljósbrots eða mælitækis.



Mynd/Fig 1. NGC 5194 (Messier 51a) og NGC 5195 (Messier 51b, t.h.) eru samverkandi stjörnuþokur í Veiðihundunum. Stjarnan efst er SAO 44642, sem ásamt öðrum stjörnum á myndinni eru í okkar stjörnuþoku, Vetrarbrautinni. Myndin var tekin með Skywatcher Evostar 80 mm linsusjónauka, Zwo Asi 174MM-C myndavél og RVBHa litsíum. Lýsingartími var 5 mínútur. Myndin, sem var tekin árið 2020, er til uppfyllingar og ekki tengd efni skýrslunnar að öðru leyti. – NGC 5194 (M51a) og NGC 5195 (M 51b, to the right) are interacting galaxies, located in the constellation Canes Venatici. The bright star near the top of the picture is SAO 44642, as well as other stars in the image, belongs to our galaxy, the Milky Way. The image was captured using a Skywatcher Evostar 80 mm refractor, Zwo Asi 174MM-C camera with RVBHa filters, and a stack of 5 minute subimages. The image is complimentary and otherwise unrelated to the content of this report.

Inngangur

Þetta er fimmta yfirlit um ljósmælingar á myrkvatvístirnum, fjarreikistjörnum og djúpfyrirbærum, sem hafa verið gerðar frá Hornafirði síðan 2013. Nú eru kynnt viðfangsefni sem flest voru mæld í stjörnuathugunum árið 2020. Í samantektinni er sagt frá tímaákvörðunum miðmyrkva myrkvatvístirnanna HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 705 And og V 473 Cam. Kennileg líkön af HX UMa og V 523 Cas eru birt en í þeim verkefnum voru notuð gögn um sjónlínuhraða frá David Dunlap stjörnustöðinni í Kanada. Haustið 2020 var einnig fylgst með þvergöngum fjarreikistjarnanna WASP 10b (tvívegis), HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b (tvívegis), HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b. Niðurstöður ofangreindra mælinga hafa verið sendar í alþjóðlegan gagnagrunn *Brno Regional Network of Observers* (B.R.N.O.) og *TRansiting Exoplanets and Candidates* (TRESCA), sem eru deildir í Stjörnufræðifélagi Tékklands. Í gagnagrunnum verða þær aðgengilegar alþjóðlega stjörnufræðisamfélaginu en auk þess birta vefsíðurnar niðurstöður sem eru nýttar í samantektina.

Höfundur er stjörnuáhugamaður og hefur sinnt slíkum ljósmælingum um árabil. Niðurstöðurnar hafa m.a. verið birtar í nettimaritinu *Open European Journal on Variable Stars* (Juryšek o.fl. 2017) og grein Gajdoš o.fl. (2019). Einnig hafa niðurstöðurnar nýst í stjörnufræðiverkefni í Asíu. Á hinn bóginn hafa framlög frá öðrum athugendum úr gagnagrunnum *The American Association of Variable Star Observers* (AAVSO 2021), B.R.N.O. (2020) og TRESCA (Poddaný, Brat & Pejcha 2010) verið notuð í nokkur verkefni sem sagt er frá.

Í fyrri samantektum hefur bakgrunnur mælinga og viðfangsefna verið rakinn í inngangskafli en þar er nánast um endurtekningu að ræða. Því er inngangurinn stytur en lesanda þess í stað bent á inngangskafli fjórðu skýrslu (Snævarr Guðmundsson 2020) ef skýringar hér nægja ekki. Sem fyrr gefur Náttúrustofa Suðausturlands samantektina út. Fyrri skýrslur komu út árin 2016, 2018, 2019 og 2020. Þær eru opnar og aðgengilegar á vef Náttúrustofu Suðausturlands (<https://nattsa.is/utgefid-efni/>) og höfundar (<https://natturumyndir.is>). Tilgangur útgáfunnar er að kynna og halda utan um niðurstöður stjarnfræðilegra ljósmælinga sem eru gerðar hér á landi og flokka má sem vísindalegt framlag á þessum fyrirbærum.

1.1 Viðfangsefni og athuganir

Ljósmælingar upplýsa um sveiflur í ljósstyrk breytistjarna, þ. á m. myrkvatvístirna, eða þegar fjarreikistjörnur eru í þvergöngu. Þær síðarnefndu eru ekki breytistjörnur enda birtusveiflurnar annars eðlis. Breytistjörnur skipa tvo meginflokkka og innihalda fjölda undirhópa er skilgreinast af hegðun stjarnanna: 1) *Eiginlegar* breytistjörnur, þar sem orsakir birtubreytinga eru í innviðum stjarnanna. 2) *Óeiginlegar* breytistjörnur, þegar birtubreytingar orsakast af ytri aðstæðum, t.d. fylgistjörnu eða umhverfi stjörnunnar. Myrkvatvístirni eru óeiginlegar breytistjörnur. Stjörnurnar sem mynda þau deila samþungamiðju en aðgreinast ekki í sjónaukum vegna innbyrðis nálægðar og fjarlægðar frá jörðu. Því sést aðeins „stök“ stjarna. Ef stjörnurnar ganga hvor fyrir aðra verður breyting á heildarbirtu kerfisins. Athugandi sér ljós „stjörnunnar“ deyfast eða styrkjast. Birtudeyfangin er nefnd myrkvi og í hverri umferð (eða lotu) verða tveir slíkir. *Aðalmyrkvi* (e. primary eclipse) og *millimyrkvi* (e. secondary eclipse). Aðalmyrkvinn er venjulega dýpri en myrkvarnir geta þó verið jafndjúpir. Myrkvatvístirni skilgreinast í meginráttum í Algol- (EA), Beta-hörpu- (EB) og W Ursae Majoris-stjörnur (EW) og eru undirflokkuð eftir eðli myrkvanna (BAA 2015). Myrkvatvístirni henta vel fyrir stjörnuathuganir hér á landi, þar sem veðurfar er duttlungafullt og bjartviðri fátíð. Af þeirri ástæðu er lögð nokkur áhersla á þessa gerð athugana.

Birtudeyfangi, þegar [fjar]reikistjarna á stærð við Júpíter þvergengur fyrir móðurstjörnu sína, er hægt að mæla með meðalstórum stjörnusjónaukum. Slíkar reikistjörnur eru oftast „heitir Júpíterrisar“ sem eru á brautum afar nærri móðurstjörnunum. Eftirfylgni með þvergöngum er m.a. sinnt af fjölda stjörnuáhugamanna víða um heim,

sem hafa til þess búnað. Markmið vöktunarmælinga er að ákvarða breytingar á lengd og dýpt þvergöngu eða frávik á umferðatíma. Slík *þvergöngu-tímafrávik* (e. Transit-Timing Variations: TTV) geta stafað af þyngdarhrifum ósæðra systurreikistjarna sem geta einnig haft áhrif á umferðartímana. Þvergöngur taka nokkrar stundir og á meðan dofna birta móðurstjörnnar smávægilega. Áhrifin á heildarskin móðurstjörnnar er hér nefnt *skinhlutfall*. Ljósferill vegna þvergöngu fjarreikistjörnu er ólíkur birtubreytingum myrkvastjarna. Ljósæmningar á fjarreikistjörnum eru nákvæmisverk og árangur háður tækjum, uppsetningu þeirra, aðferðunum sem beitt er, veðri og viðfangsefnum. Niðurstöðurnar verða stundum misskýrar vegna þessara þátta. Þann 17. maí 2021 höfðu 4389 fjarreikistjörnur verið staðfestar (NASA 2021). Þegar þetta er lesið er sú tala líklega löngu úrelt.

Breytistjörnurannsóknir gefa sýn á eðli og þróun stjarna og eiginleika eins og massa, þvermál, birtu, hita og samsetningu (Saladyga 2013). Til þess að öðlast skilning á hegðun þeirra eru fjölmargar vaktaðar kerfisbundið, áratugum saman eða lengur. Engar stjörnustöðvar sinna svo yfirgripsmiklu verki enda tímafrekt og fjöldinn mikill. Stjörnufræðingar njóta liðsinnis stjörnuáhugamanna sem búa yfir tilskildum tækjum. Um er að ræða eitt örfárra rannsóknasviða í stjarnvísindum þar sem framlag áhugamanna kemur að gagni. Vöktun er hægt að sinna á fjölda breytistjarna af því að margar þeirra eru nægilega bjartar fyrir dæmigerða áhugamannasjónauka með ljósnæmum myndflöguvélum. Tækniframfarir í sjóntækjasmíði og gerð ljósnæmra myndnema hafa orðið til þess að sama nákvæmni næst nú í ljósmælingum með litlum sjónaukum og áður fyrr fékkst einungis með stórum sjónaukum. Í langtíma vöktun er mjög gagnlegt að fjöldi stjörnuathugenda afli upplýsinga af sömu stjörnunni. Hnattræn dreifing athugunarstaða þýðir einnig að sérstök viðfangsefni má vakta stöðugt. Þeir sem stunda athuganir á breytistjörnum skrá birtustig og tíma og senda niðurstöður í gagnasöfn. Mæligögnum er m.a. safnað í gagnagrunn *International Variable Star Index (VSX)*, sem er viðhaldið af AAVSO og B.R.N.O. við *Brno* stjörnustöðina í Tékklandi og *Suhora* stjörnustöðina í Póllandi. Mæligögnin eru yfirfarin af stjörnufræðingum áður en þau eru aðgengileg. Þau eru öllum opin á netinu og nýtast í rannsóknir. Fjöldi breytistjarna í gagnasafni VSX í lok maí 2021 var 2 113 086 (VSX 2021).

1.2 Tækjabúnaður

Veturinn 2020-2021 var gagna aflað með tveim sjónaukum: 1) Meade LX 200, 40 cm SCT f/10 ACF spegil- og linsusjónauka (brennividdarstyttum í f/7) og SBIG STL11k CCD myndflöguvél. Í athugunum á fjarreikistjörnum var notuð Astrodon XOP-CBB (**eXO**Planet-**C**lear**B**lue**B**locking) litsía eða R (rauð) litsía. Sú fyrrnefnda útilokar UV og blátt ljós en hleypir í gegn öðrum bylgjulengdum sýnilega litrófsins (Gary 2010). Annars voru Astrodon B (blá), V (visual) og R (rauð) litsíur notaðar. Tækin sitja á tölvustýrðu Astro-Physics 1100 GTO sjónaukastæði. Forrit stýrir sjónaukanum og þarf einungis að sinna eftirliti og rétta af hvolfþakið af og til. 2) Skywatcher Evostar ED 80mm lithreinn linsusjónauki og Zwo ASI174MM-C kæld myndavél. Myndað er með Baader litsíum (litsvið BVRHαr). Leiðsögukíkir (e. guidescope) stýrir tækinu og lítilligt eftirlit er viðhaft meðan á gagnaöflun stendur (mynd 2). Einn kostur við svo lítil tæki er að þau má auðveldlega flytja á milli landshluta eða landa, og það hefur verið gert. Gallinn er hins vegar sá að óvissa er meiri vegna takmarkaðrar ljóssöfnunar. Því er tækið fyrst og fremst notað í mælingar á björtum fyrirbærum.

1.3 Aðferðir

Í gagnaöflun er notuð sama aðferð, hvort sem um ræðir myrkvastjörnur eða þvergöngur fjarreikistjarna. Tekinn er fjöldi mynda og ræðst tókutími af viðfangsefni. Í úrvinnslu er notuð viðmiðsljósmæling (e. differential photometry) en þá er birtustyrkur breytistjörnu borinn saman við styrk nálægra stjarna með viðurkennt stöðugt birtustig. Aðferðin hefur verið rakin í fyrri skýrslum höfundar, en er skýrð fræðilega í Gary (2010) og AAVSO (2015, 2021). Til tímaákvörðunar á myrkvum er notað meðaltal af þremur prófunum; tveim í reikniforritunum Peranso (Paunzen & Vanmunster 2015) og Mira Pro (Kwee-Van Woerden 1956) og reiknitóli B.R.N.O. (Brát, Mikulášek & Pejch 2012). Er það gert til að fá yfirsýn á mælióvissu og nákvæmni tímaákvörðana.

Niðurstöðurnar eru kynntar í töflum. Í þeim er ákvörðuð hámarksdýpt myrkva borin saman við spátíma. Ef næg gögn eru fyrir hendi er reynt að meta lengd birtulotu og viðmiðstíma eða kynna tímafrávik myrkvastjarnanna (O–C mælingar). Niðurstöður eru þá m.a. kynntar í birtustöðuriti þar sem yfirsýn fæst á birtuferilinn og birtumun aðalmyrkva og millimyrkva. Unnið er úr mæligögnum um fjarreikistjörnur þegar þau eru send í gagngrunn TRESCA. Niðurstöðurnar sem þar fást eru birtar í skýrslunni.



Mynd/Fig. 2. Tveir sjónaukar voru notaðir við athuganir haustið 2020. Skywatcher 80 mm linsusjónauka á Celestron AVX sjónaukastæði var stillt upp við skjólvegg en stærri sjónaukinn hýstur í stjörnustöðinni. – Two telescopes were used for observations in autumn 2020. A Skywatcher 80 mm refractor on a Celestron AVX German Equatorial mount was erected outside while the main telescope is housed in the observatory.

1.4 Annáll stjörnuathugana veturinn 2020

Tímabilið frá janúar til marsloka 2020 reyndist fremur óhagstætt til stjörnuathugana. Höfundur varð fyrir því óláni í lok nóvember 2019 að togast næstum úr axlarlið. Fyrir vikið féll starfsemi stjörnustöðvarinnar niður fram á vorið og athuganir það misserið voru einungis gerðar með 80 mm linsusjónauka. Fyrst og fremst var fylgst með myrkvastjörnunum NX Dra og HX UMa. Jafnframt voru teknar myndir af stjörnuþokunni (vetrarbrautinni) M51 (NGC 5194/5195), sem er á mynd 1. Í janúar var slæm veðurtíð og í febrúar brast Covid-19 heimsfaraldurinn á. Það jákvæða frá þessu tímabili er að tími fékkst til að læra á stýriforritið PHD2 en ásamt sjálfstýriútbúnaði sjónaukans auðveldar það stjörnumælingar mjög. Afar fögur glitský birtust á himni í byrjun janúar (mynd 3). Í febrúar var litróf Betelgeuse myndað, þegar stjarnan var í óvenjulega daufri ljóssveiflu. Alls tókst að sinna athugunum 49 kvöld þetta tímabil, 29 fyrir áramót (fyrir sagt frá í fjórðu samantekt) og 20 eftir áramót og fram á vor.



Mynd/Fig. 3. Glitský voru áberandi dagana 1.-3. janúar 2020. Þessi samsetta mynd var tekinn að morgni 3. janúar í Lóni með glitský yfir Brunnhorni í Vestrahorni. – Nacreous clouds prominently decorated the morning sky in the first days of January 2020. This composition was captured near dawn on January 3, 2020 in Lón, Southeast Iceland, with nacreous clouds near the Brunnhorn peaks in Mt. Vestrahorn complex.

1.5 Annáll stjörnuathugana haustið 2020

Undirbúningur hófst seinni hluta ágústmánuðar, þegar viðra fór til stjörnuathugana. Þetta er fyrsti veturinn sem sjálfstýribúnaður á tveim sjónaukum er notaður meðan á gagnaöflun stendur. Allt frá því að höfundur hóf að skima til himins, árið 1988, hefur athugunum af öllu tagi verið stýrt handvirkt. Á síðustu árum hefur stærri sjónaukinn verið sjálfstýrður að hálfu leyti en haustið 2020 var tekið í gagnið sérstakt forrit sem bæði stýrir sjónaukanum og myndatöku. Fyrstu kvöld haustsins fóru í aðlögun verkferla. Veður var fremur gott lengst af hausti en desember misgæfur. 31 kvöld nýttist til athugana fram að áramótum, sem er svipað og árið á undan. Niðurstöður fengust úr athugunum á myrkvastjörnunum V 477 Peg, V 523 Cas, V 566 And*, V 549 And, V 705 And, V 473 Cam, V 885 Per* og V 442 UMa* (þær stjörnumerktu ekki í umfjöllun hér) og þvergöngum fjarreikistjarnanna WASP 10b (tvívegis), HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b (tvívegis), HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b (EPIC-210957318 b), XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b, samtals 14 þvergöngum.

Á tímabilinu tókst að fylgjast með fleiri þvergöngum fjarreikistjarna en nokkru sinni fyrr og eru ástæðurnar viðunandi skoðunarskilyrði, notkun tveggja sjónauka og sjálfstýring þeirra, sem fyrr var sagt frá.

Myrkvatvístirni

Yfirlit um athuganir á völdum myrkvatvístirnum árið 2020.

2 HX UMa

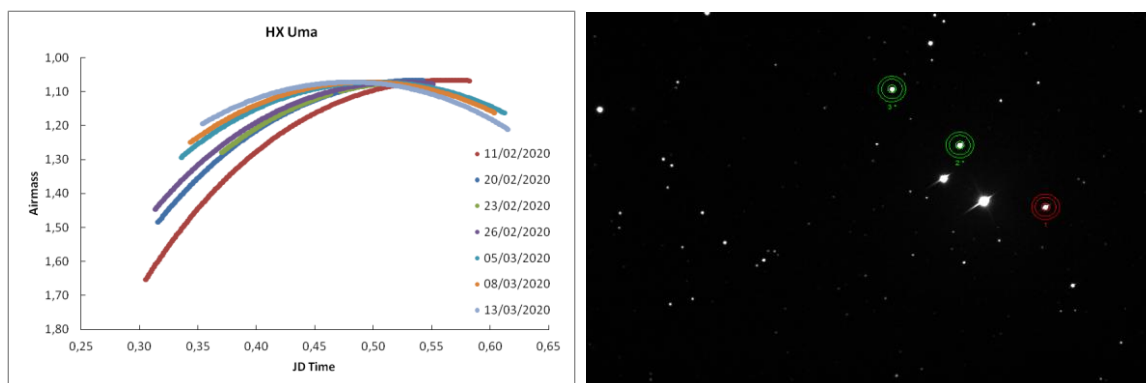
Stjörnuhnit 12 01 33.14 +43 02 29.93 **Bst. (V)** 8,89-9,06 **Umferðartími:** 0.379156 d (09t05m59s)

HX UMa (GSC 3019:818) er rúmar $5,5^\circ$ suðaustan við χ UMa (Alkafzah) í Stórabirni. Eiginleiki hennar sem EW myrkvastjarna kom fyrst fram í gögnum sem aflað var með Hipparcos gervitunglinu. Áratugum fyrr hafði stjarnan nýst til að meta roðnun á grenndarsvæði norðurpóls vetrarbrautarinnar (Feltz 1972), án þess þó að vart yrði við birtubreytingar. Dýpt aðalmyrkvans er $\sim 0,17$ bst. en millimyrkvi ekki gefinn upp. Sjónlínuhraði HX UMa var skráður í mælingum frá David Dunlap stjörnustöðinni við Tórontó í Kanada, og eru þau gögn aðgengileg í rannsóknir. Slíkar mælingar voru gerðar á 141 myrkvastjörnu á árunum 1990-2008 (Lu & Rucinski 1999; Rucinski o.fl. 2003; Pribulla o.fl. 2009). Selam (2004) birti lykilstika yfir 64 EW stjörnur, sem voru ætlaðir til frekari greininga og er HX UMa á meðal þeirra. Ári síðar ákvörðuðu Selam o.fl. (2005) stika tvístirnisins eftir ýtarlegri mælingar og var niðurstaðan að þetta væri hjúpsnertistjarna. Mitnyan o.fl. (2020) tilgreina stöðuga virkni í lithvolfi stjörnnunnar. Dvorak (2005) tilgreindi viðmiðstíma (HJD) 2453032,8037 (28. janúar 2004, kl. 07:17:20) en B.R.N.O. notar (HJD) 2453057,4505 (21. febrúar 2004, kl. 22:48:43) og VSX (HJD) 2448500,372 31. ágúst 1991, kl. 20:55:41). Báðir gagnagrunnarnir nota umferðartímamann sem er birt hér efst. B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á henni 8/10 og í gagnasafni þess voru 19 athuganir, í maí 2020.

2.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Fylgst var með HX UMa dagana 11., 20., 23. og 26. febrúar og 5., 8. og 13. mars 2020. Þann 11. febrúar spáði B.R.N.O. millimyrkva kl. 20:01 og aðalmyrkva kl. 00:34 (12. febrúar). 199 myndir voru teknar frá kl. 19:21 til 01:59. Að kvöldi 20. febrúar var millimyrkva spáð kl. 22:51. Þá voru teknar 164 myndir frá kl. 19:36 til 01:02. Millimyrkvum var spáð kl. 23:09, þann 23. febrúar, og kl. 23:57 þann 26. febrúar. Myndatökur fóru fram frá kl. 20:54 til 00:38 fyrra kvöldið en kl. 19:32 til 01:14 seinna kvöldið. Aftur var millimyrkva spáð kl. 23:50 þann 5. mars og þá var myndað frá kl. 20:04 til 02:42. Þann 8. mars var millimyrkva spáð kl. 22:08 og þá myndað frá kl. 20:16 til 02:30. Að lokum var fylgst með millimyrkva þann 13. mars. Þá var myndað frá kl. 20:30 til 02:46. VSX spáði sömu myrkvum alltaf fjórum mínútum fyrr en B.R.N.O. gerir.

Loftmassaferlar fyrir stjörnuna þessi kvöld eru á mynd 4a. Í gagnaöflun var notaður 80 mm linsusjónauki (sjá mynd 2) enda um fremur bjarta stjörnu að ræða. Myndir voru ævinlega teknar með V-litsú og 90 sekúndna tókutíma. Stjarnan var borin saman við SAO 44003 (UCAC 2.0 bst. 8.25, merkt 2*) og SAO 44009 (UCAC 2.0 bst. 8,97, merkt 5*), á mynd 4b.

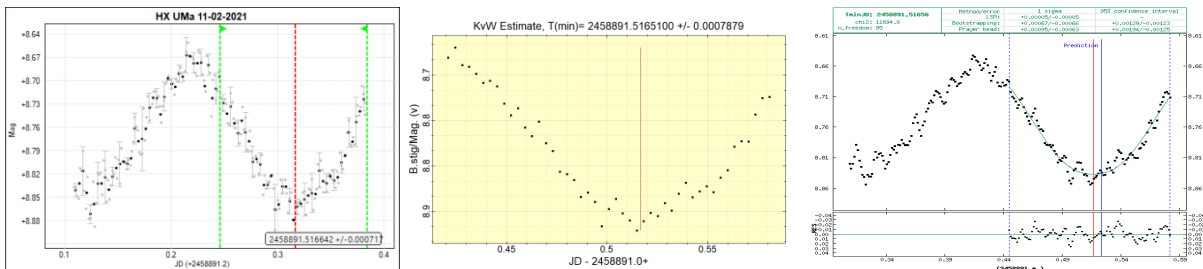


Myndir/Fig. 4a-b. a) Loftmassaferlar HX UMa dagana 11., 20., 23. og 26. febrúar, 5., 8. og 13. mars 2020 og b) viðmiðsstjörnur (í grænum hringjum). – a) Airmass plot for HX UMa from February 11, 20, 23 and 26th, and March 5, 8 and 13, 2020. b) HX UMa (red circle) and its comparison stars (green circles).

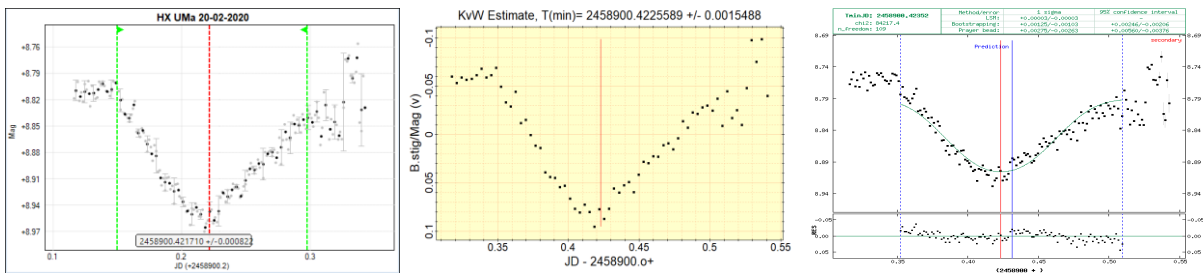
Mæligögnin úr þessum athugunum voru sem fyrr notuð til að ákvarða miðmyrkva, en fyrir birtustöðurit og líkangerð var bætt við mælingum úr gagnagrunnum B.R.N.O. og AAVSO. Mælistökum úr gagnagrunni AAVSO var bætt við til að kanna viðmiðstíma og birtulotu og útbúa líkan af stjörnunni. Í gagnagrunni B.R.N.O. fengust mælistök yfir aðalmyrkva frá Jaroslav Trnka, þann 26. mars 2012, Jan Benáček 14. febrúar 2014 og R. Mrllák frá 17. mars 2016. Í gagnagrunni AAVSO voru mæligögn sótt frá Vance Petriew yfir myrkva þann 13. apríl 2006, 30. mars 2016 og 26. apríl 2018, Shawn Dvorak frá 22. janúar 2015 og Gerald Persha frá 24. febrúar 2019 og 11. apríl 2020. Samtals 2850 mæligildi eru í þessu safni, ásamt mælistökum höfundar, og þau ná yfir 5111 daga (14 ár). Nokkur óróleiki einkennir ljósferla HX UMa en skýringar á því geta verið áhrif loftmassans við athuganir, of lítill ljóssöfnun og síðan breytingar í ljósaflri stjarnanna vegna t.d. stjörnuþlossa en sem fyrr sagði eru slíkir atburðir tíðir í lithvolvi snertivístirna.

2.2 Niðurstöður

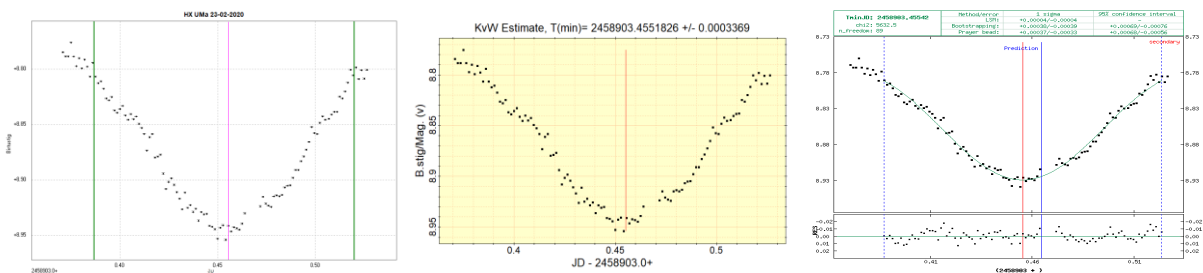
Á myndum 5a-c til 11a-c eru ákvarðanir þriggja prófana á miðju aðalmyrkva og fimm millimyrkva dagana 11., 20., 23. og 26. febrúar og 5., 8. og 13. mars 2020. Niðurstöðurnar voru bornar við spátíma B.R.N.O. sjá töflu 1. Myndir 12a-b sýna tímabil ásamt dreifingu mælinga og ákvörðun birtulotu. Mynd 13 er birtustöðurit af mælingunum. Niðurstöður yfir birtulotu og viðmiðstíma eru í töflu 2.



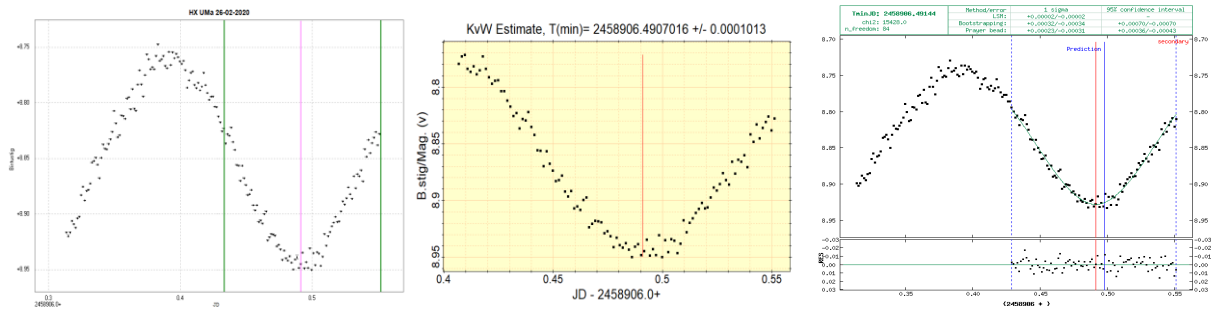
Myndir/Fig. 5a-c. Aðalmyrkvi 12. febrúar 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — Primary Eclipse Extremum Determination (PEED) on February 12, 2020.



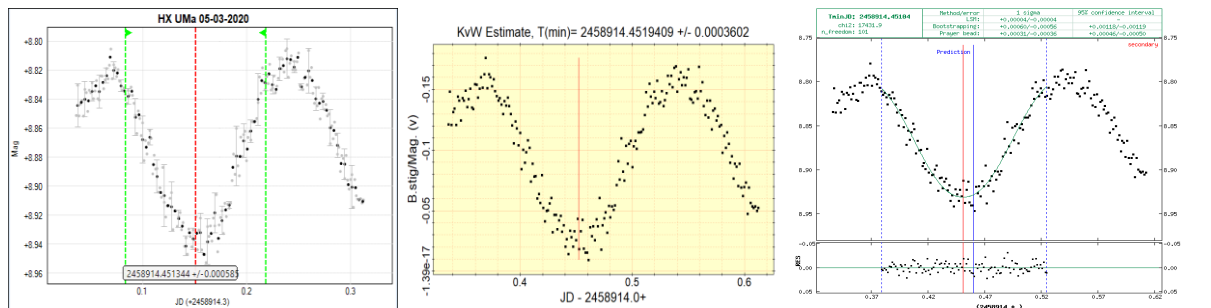
Myndir/Fig. 6a-c. Millimyrkvi 20. febrúar 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — Secondary Eclipse Extremum Determination (SEED) on February 20, 2020.



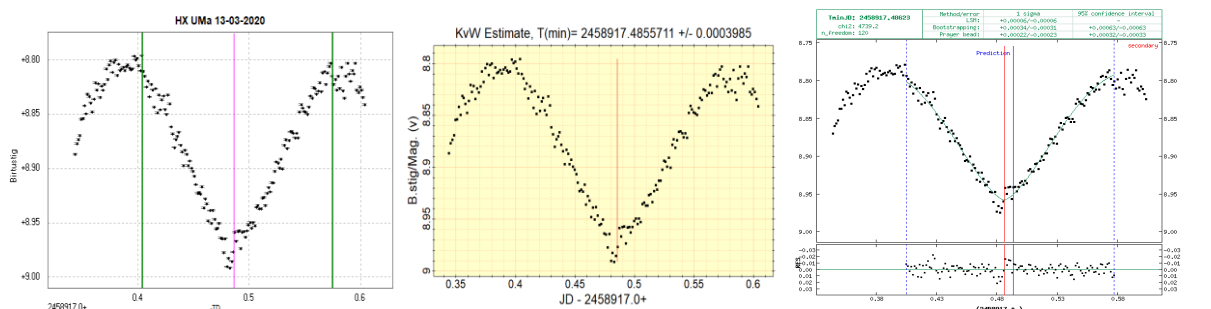
Myndir/Fig. 7a-c. Millimyrkvi 23. febrúar 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on February 23, 2020.



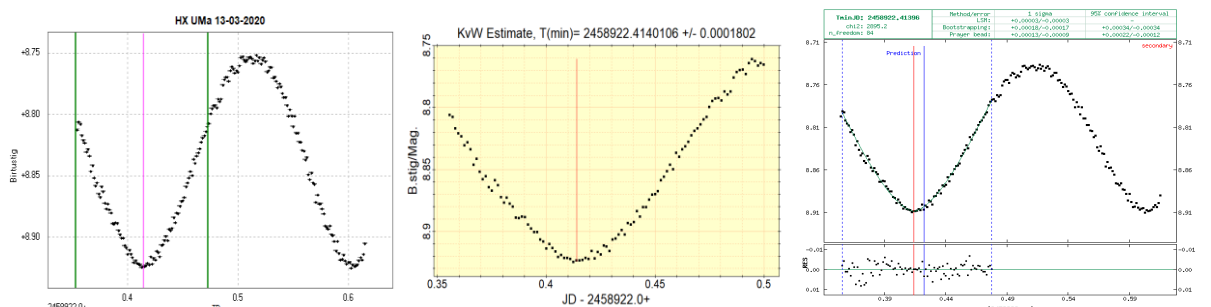
Myndir/Fig. 8a-c. Millimyrkvi 26. febrúar 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on February 26, 2020.



Myndir/Fig. 9a-c. Millimyrkvi 5. mars 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on March 5, 2020.



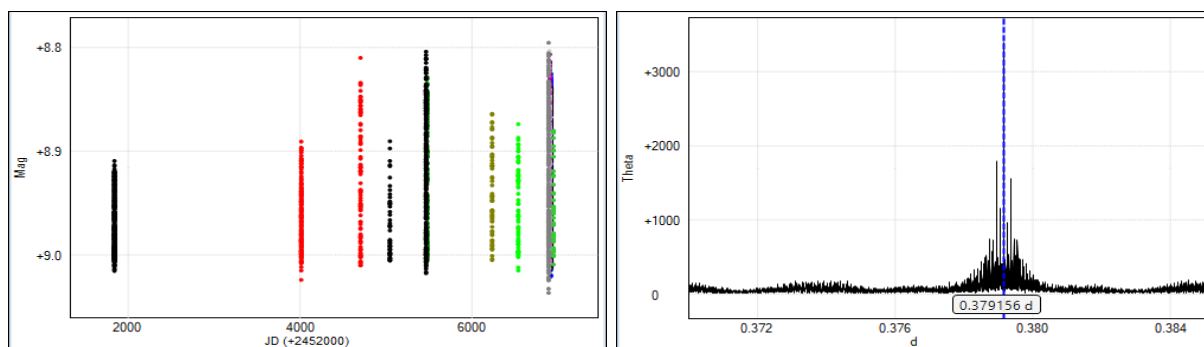
Myndir/Fig. 10a-c. Millimyrkvi 8. mars 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on March 8, 2020.



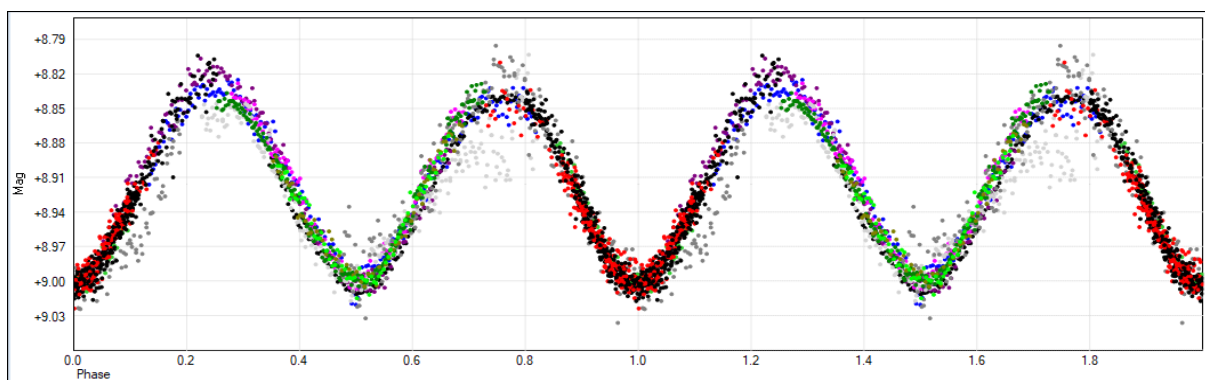
Myndir/Fig. 11a-c. Millimyrkvi 13. mars 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on March 13, 2020.

Tafla/Table 1. Myrkvar HX UMa dagana 11., 20., 23., 26. febrúar, 5., 8. og 13. mars 2020, samkvæmt spá vefsíðu B.R.N.O. (grænir reitir) og niðurstöður úr þremur prófununum. Sólmiðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). – Predicted timings of HX UMa on February 11, 20, 23, 26, March 5, 8 and 13, 2020, by B.R.N.O. (green rows) and observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmiðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
12-02-2020	00:27:54	2458891,51938		2458891,52361	6,092 mín	00:34 (pri)
Peranso	00:23:58	2458891,516642	0,001064	2458891,52087	6,092	00:30:03
Mira Pro	00:23:46	2458891,5165100	0,000788	2458891,52074	6,092	00:29:51
B.R.N.O.	00:23:50	2458891,51656	0,00067	2458891,52079	6,092	00:29:56
20-02-2020	22:44:39	2458900,44768		2458900,45208	6,329 mín	22:51 (sec)
Peranso	22:07:16	2458900,421710	0,000822	2458900,42610	6,328	22:13:35
Mira Pro	22:08:29	2458900,4225589	0,001549	2458900,42695	6,328	22:14:48
B.R.N.O.	22:09:52	2458900,42352	0,00114	2458900,42791	6,328	22:16:11
23-02-2020	23:02:36	2458903,46015		2458903,46458	6,374 mín	23:09 (sec)
Peranso	22:56:03	2458903,455592	0,000634	2458903,46002	6,374	23:02:25
Mira Pro	22:55:28	2458903,4551826	0,000337	2458903,45961	6,374	23:01:50
B.R.N.O.	22:55:48	2458903,45542	0,00039	2458903,45985	6,374	23:02:11
26-02-2020	23:50:35	2458906,49347		2458906,49792	6,402 mín	23:57 (sec)
Peranso	23:47:42	2458906,491463	0,000634	2458906,49591	6,402	23:54:06
Mira Pro	23:46:37	2458906,4907016	0,000101	2458906,49515	6,402	23:53:00
B.R.N.O.	23:47:50	2458906,49144	0,00033	2458906,49589	6,402	23:54:04
05-03-2020	22:55:36	2458914,45528		2458914,45972	6,389 mín	23:02 (sec)
Peranso	22:49:56	2458914,451344	0,000585	2458914,45578	6,389	22:56:19
Mira Pro	22:50:48	2458914,4519409	0,000360	2458914,45638	6,389	22:57:11
B.R.N.O.	22:49:29	2458914,45104	0,00058	2458914,45548	6,389	22:55:53
08-03-2020	23:43:39	2458917,48865		2458917,49306	6,352 mín	23:50 (sec)
Peranso	23:40:29	2458917,486441	0,000836	2458917,49085	6,352	23:46:49
Mira Pro	23:39:16	2458917,485600140	0,000418	2458917,49001	6,352	23:45:36
B.R.N.O.	23:40:10	2458917,48623	0,00032	2458917,49064	6,352	23:46:31
13-03-2020	22:01:44	2458922,41788		2458922,42222	6,254 mín	22:08 (sec)
Peranso	21:55:43	2458922,413694	0,000336	2458922,41804	6,254	22:01:58
Mira Pro	21:56:11	2458922,4140106	0,000188	2458922,41835	6,254	22:02:25
B.R.N.O.	21:56:06	2458922,41396	0,00018	2458922,41830	6,254	22:02:21



Myndir/Fig. 12a-b. a) Dreifing athugana (lóðr. rákir eru mælingarnar) yfir 5111 daga. b) Ákvörðun birtulotu með ANOVA-prófun í Peranso. Niðurstaða: 0,379156 dagar. – a) Distribution of observations over period of 5111 days (14 year). b) Period determination by ANOVA method in Peranso. Result: 0.379156 days.



Mynd/Fig. 13. Birtustöðurit HX UMa byggt á gögnum frá B.R.N.O. og AAVSO ásamt mælingum höfundar. – a) Phase diagram of HX UMa's period, based on data submitted to the B.R.N.O. and AAVSO databases, along with the author's measurements. Observers providing data in B.R.N.O. database were Jaroslav Trnka (March 26, 2012), Jan Benáček (February 14, 2014) and R. Mrllák (March 17, 2016), and AAVSO submitters: Vance Petriew (April 13, 2006, March 30, 2016 and April 26, 2018), Shawn Dvorak (January 22, 2015) and Gerald Persha (February 24, 2019 and April 11, 2020).

Tafla/Table 2. Niðurstöður yfir birtulotu HX UMa, byggðar á sjö aðalmyrkvum og átta millimyrkvum. Í fyrsta dálki: ákvörðun umferðartíma, þá tíðni, viðmiðstími, tímabil, fjöldi mælistaka og glaplíkur. – Results of period and epoch based on single primary and secondary eclipses. In the first column is period, followed by frequency, epoch, time span, number of observations and false alarm probability.

Birtulota (dagar) <i>Period</i>	Tíðni (fjöldi myrkva/dag)	Viðmiðstími (Epoch)	Tímabil (dagar)	Mælistök	Glaplíkur
09:05:59 stundir		21.02.2004, kl. 22:48:43	5111,1	2850	¹ 0,000
0,379155±0,000003	2,63744±0,00002	(HJD) 2453057,4505*			² 0,000

*Viðmiðstími á vefsíðu B.R.N.O.

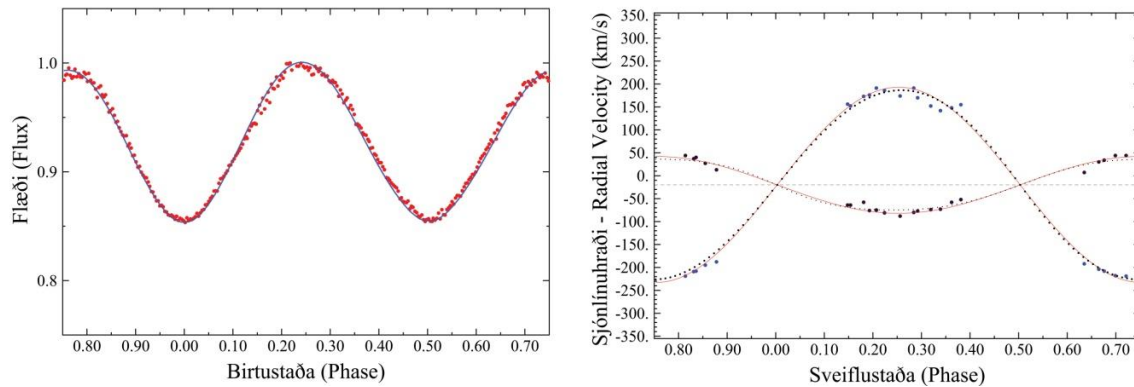
2.2.1 Líkan af HX UMa

Niðurstöður birtustöðuritsins, þ.e. mæligildin, voru knipuð í 5 mín. mælistök yfir umferðatímann. Áður en það var gert höfðu útlagar þýðisins verið fjarlægðir með Lowess máttun í Peranso (Paunzen & Vanmunster 2016). Þá var BinaryMaker 3 (Bradstreet & Steelman 2005) notað til þess að gera líkan af tvístirninu. Til þess var birtuferillinn notaður (mynd 14a) og gögn um sjónlínuhraða (mynd 14b) en þau eru aðgengileg í gagnagrunni D. Dunlap stjörnuhöfundarinnar í Kanada (Rucinski o.fl. 2003). Vegna þess að Selam o.fl. (2005) hafa fyrr ákvarðað afmörkunarsstika og litvísi, var stuðst við þeirra niðurstöðut (tafla 3), enda er dýptarmunur aðal- og millimyrkva lítill. Mynd 15 er líkanið sem byggt er á ofansögðum gögnum.

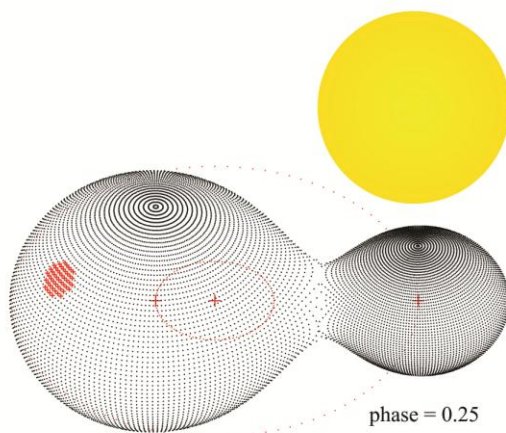
Tafla/Table 3. Stíkar sem mátuðust í líkan af HX UMa. Í fyrsta dálki er litvísir, þá yfirborðshiti (T_1, T_2) í Kelvin, massahlutfall (q), þyngdarljómun (α), jaðarhúmun við 5500 Ångström (ϑ), möndulhalli (i°) og að lokum geisli stjarnanna (samanborið við sól), sem niðurstaða úr máttinu. – Best fit parameters of HX UMa. The first column is the color index, then surface temperature (T_1, T_2) in Kelvin, mass ratio (q), gravity brightening (α), limb darkening at 5500 Ångström (ϑ) and inclination (i°), and finally the resulting radius of the components.

Litvísir (B-V)	T_1 (K)	T_2 (K)	q	$\alpha_1 = \alpha_2$	$\vartheta_1 = \vartheta_2$	i°	r_1	r_2
0,43* ¹	6650* ²	6601* ²	0,291* ²	0,32* ³	0,674* ⁴	48,45* ⁵	0,518	0,306

*¹CDS 2021 ; *²Selam o.fl 2005; *³Lucy 1968; Bradstreet & Steelman 2005; *⁴Van Hamme 1993; Bradstreet & Steelman 2005. *⁵Mönduhalli ákvarðaður af Selam o.fl. (2005) er 48,85°.



Myndir/Fig. 14a-b. a) Mæligildi (rauðir punktar) og líkan (blá lína) mátuð saman. b) Mát líkans borið við sjónlínuhraða (svartir og bláir punktar), sem var mældur af Rucinski o.fl. (2003). – a) Measured values (red dots) and theoretical model (blue line) fitted in Binary Maker 3 (Bradstreet & Steelman 2005). b) Model fit with measured radial velocity data (black and blue points) obtained by Rucinski et al (2003).



Mynd/Fig. 15. Rúmfræðilíkan bendir til þess að HX UMa sé hjúpsnertistjarna. Rauðir krossar tákna massamiðjur og samþungamiðju, rauðir hringir brautarferla. Stjörnuþleitur (sólþleitur, rauður) hefur áhrif á lögun birtuferils. Sólin (gul skífa) er til stærðarsamanburðar. – Geometrical model, based on the results from observation indicate an overcontact binary. Red crosses pinpoint the centers of masses and barycenter of the system. Red circles are supposed orbits around the barycenter. Red dot is presumed stellar spot on the surface of the larger star, based on the the shape of the light curve. The Sun (yellow disk) is applied for size comparison.

2.3 Umfjöllun

Athuganir á HX UMa, í febrúar og mars 2020, leiddu í ljós lítil frávik frá spátíma. Mælingarnar ásamt safni annarra sem voru sóttar í gagnagrunna AAVSO og B.R.N.O. nýttust jafnframt til að draga upp mynd af birtulotunni, meta myrkvadýpt og að gera líkan af kerfinu (mynd 15). Það byggir helst á stikum úr grein Selam o.fl. (2005) auk gagna yfir sjónlínuhraða frá D. Dunlap stjörnustöðinni í Kanada. Niðurstöður lýsa mismunandi massamiklum stjörnum, annarri áþekkri sólinni en hinni stærri og heitari. Annað til frásagnar úr þessu verkefni er að allar mælingar sem höfundur framkvæmdi voru með 80 mm linsusjónauka. Það kom ekki til af góðu, eins og fyrr var tæpt á (bls. 20), en hafa má í huga að HX UMa er stjarna fremur björt og því viðráðanleg með litlum sjónauka. Niðurstöður fyrir 12., 20., 23. og 26. febrúar 2020 voru sendar þann 1. mars 2020 (nr. 17965-17968).

The results from observations in February and March 2020 of HX UMa revealed a minor time deviation compared to the ephemeris. The results were used, with a collection of data submitted to the AAVSO and B.R.N.O. database by several observers (see text of figure 13), to examine the period and depth of eclipses and model the system (Fig. 15). For the modelling the parameters from Selam et. al (2005) were adopted. Importantly, data of radial velocity, accessed at the David Dunlap observatory, Toronto Canada, constrain the model. Notably, all observations of this rather bright object, applied to this work by author, were obtained with a 80 mm refractor. The results were submitted to B.R.N.O. (no 17965-17968).

3 V 523 Cas

Stjörnuhnit 00 40 06 +50 14 15.5 Bst. (V) 10,62-11,45 Umferðartími: 0.23369288 d (5t36m31s)

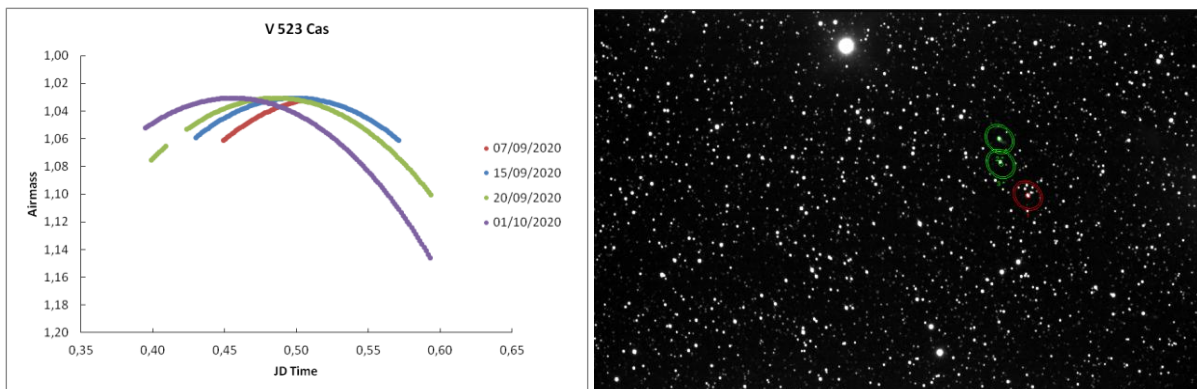
V 523 Cas er EW stjarna sem hefur notið nokkurrar athygli stjarnedlisfræðinga, m.a. vegna frávika í umferðartíma. Í ljós hefur komið sínuslaga sveifla sem bendir til að í stjörnukerfinu sé þriðja stjarna (Samec 2004; Castelaz 2014). Í SIMBAD gagnagrunninum eru 150 greinar tengdar henni á einhvern hátt. Áður hefur verið greint frá tímaákvörðunum á myrkvum V 523 Cas því birtar voru niðurstöður yfir sjö myrkva frá árunum 2012 og 2014 í fyrstu samantekt höfundar yfir stjörnuathuganir frá Hornafirði (Snævarr Guðmundsson 2016).

Haustið 2020 voru ljósmælingar endurteknaðar m.a. til samanburðar við birtulotu og O—C rit í ljósi langs mælitímabils, einnig til að bæta við gögnum til þess að gera líkan af tvístirninu. Í gagnagrunni D. Dunlap stjörnuþróvarinnar í Torontó eru aðgengileg gögn yfir sjónlínuhraða tvístirnisins, sem aflað var milli mars 2000 og apríl 2002 (Rucinski o.fl. 2003). Viðmiðstíminn sem B.R.N.O. notar er [HJD] 2444162,708 (16. október 1979, kl. 04:59:31) en VSX [HJD] 2446708,7773 (5. október 1986, kl. 06:39:19). B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á V 523 Cas 1/10 árið 2020, sem vísar til þess að eiginleikar hennar séu vel skýrðir. Í gagnasafni VSX voru 7771 mælistök í október 2020. Í gagnagrunni B.R.N.O. voru 16 athuganir, þar af fimm frá höfundi.

3.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Athuganir á V 523 Cas voru gerðar 7., 15. og 20. september og 1. október 2020. Þann 7. september var millimyrkva spáð kl. 22:29. Tökur hófust kl. 22:47, þegar farið var að skyggja, og lauk kl. 00:17 eftir að 43 myndir höfðu verið teknar. Þann 15. september var aðalmyrkva spáð kl. 23:58. Tökur hófust kl. 22:20 og var lokið kl. 01:43. 100 myndir voru teknar í það sinn. Þann 20. september spáði B.R.N.O. aðalmyrkva kl. 21:45 og millimyrkva 21. september kl. 00:34 en VSX spáði aðalmyrkvanum kl. 00:09. Þá hófst gagnaöflun kl. 21:33 og lauk kl. 02:19. Í þetta skipti voru teknar 129 myndir. Þann 1. október var aðalmyrkva spáð kl. 21:21 og millimyrkva 2. október kl. 00:10. Í þetta skipti voru teknar 137 myndir, frá kl. 21:25 til 02:12. Í öllum tilvikum var tökutími tvær mínútur með V-litsú gegnum 80 mm sjónauka. Stjarnan var ætíð í hágöngu þegar mælingar fóru fram og hátt á lofti (mynd 16a).

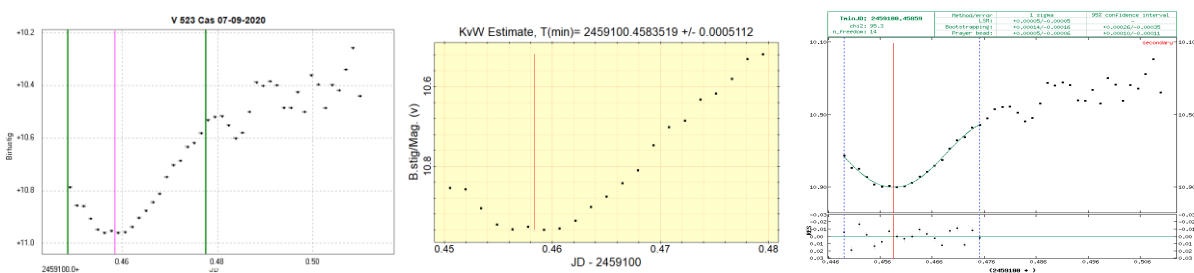
V 523 Cas var borin saman við GSC 3257:1068 (UCAC 2.0 bst. 11.08, neðri stjarna) og GSC 3257:1326 (UCAC 2.0 bst. 10,64, efri stjarna) sem eru nálægt V 523 Cas á mynd 16b.



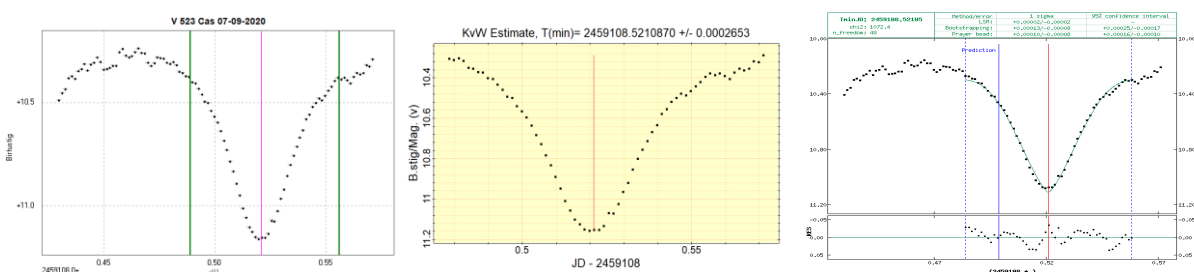
Mynd/Fig. 16a-b. a) Loftmassaferlar V 523 Cas frá 7. (rauður), 15. (blár), 20. (grænn) september og 1. okt (fjólublá) 2020 og b) V 523 Cas og viðmiðsstjarnur. – a) Airmass plots for V 523 Cas on September 7 (red), 15 (blue), 20 (green) and October 1 (violet) 2020. b) V 523 Cas (red circle) and its comparison stars (green circles).

3.2 Niðurstöður

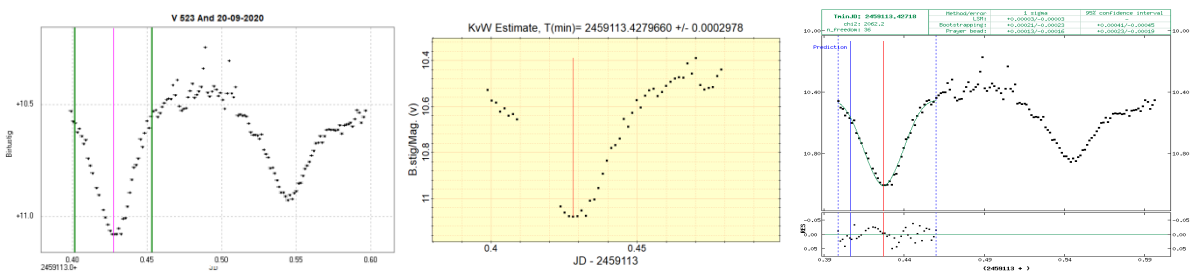
Á myndum 17a-c til 22a-c eru ákvarðanir þriggja prófana á miðjum myrkva þann 7., 15. og 20. september og 1. október 2020. Þær eru svo bornar saman við spátíma B.R.N.O. og eru niðurstöðurnar í töflu 4.



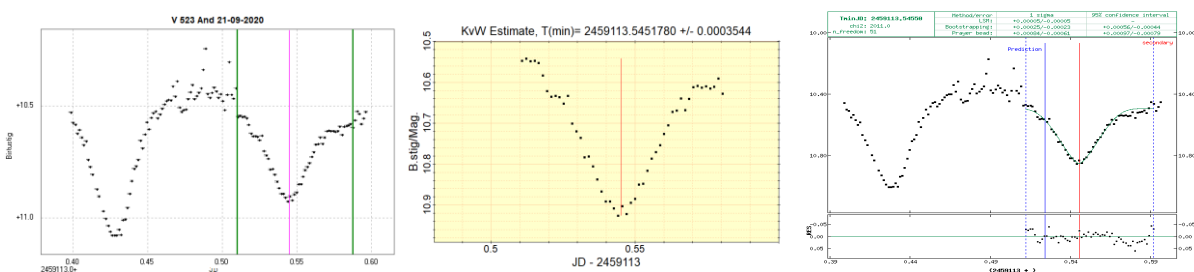
Myndir/Fig. 17a-c. Millimyrvki 7. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 7, 2020.



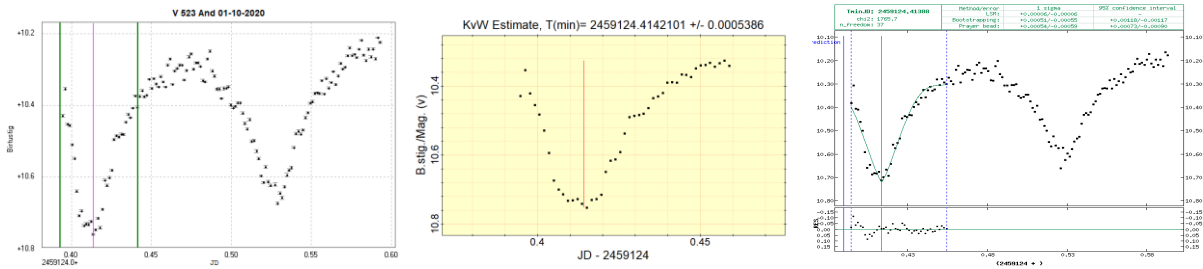
Myndir/Fig. 18a-c. Aðalmyrvki 15. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on September 15, 2020.



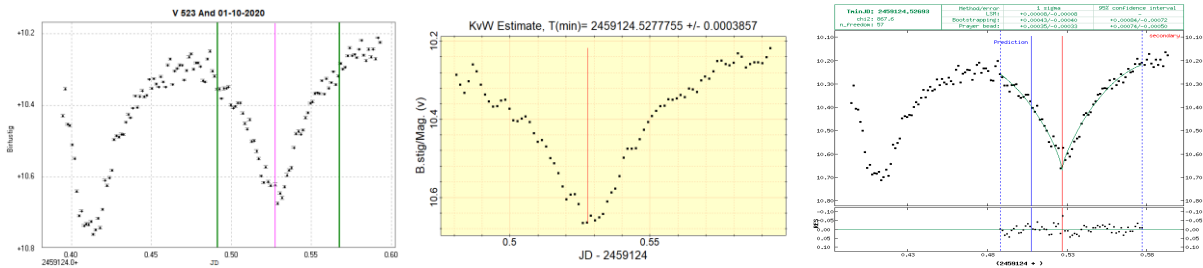
Myndir/Fig. 19a-c. Aðalmyrvki 20. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on September 20, 2020.



Myndir/Fig. 20a-c Millimyrvki 21. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 21, 2020.



Myndir/Fig. 21a-c. Aðalmyrkvi 1. október 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on October 1, 2020.



Myndir/Fig. 22a-c. Millimyrkvi 2. október 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on October 2, 2020.

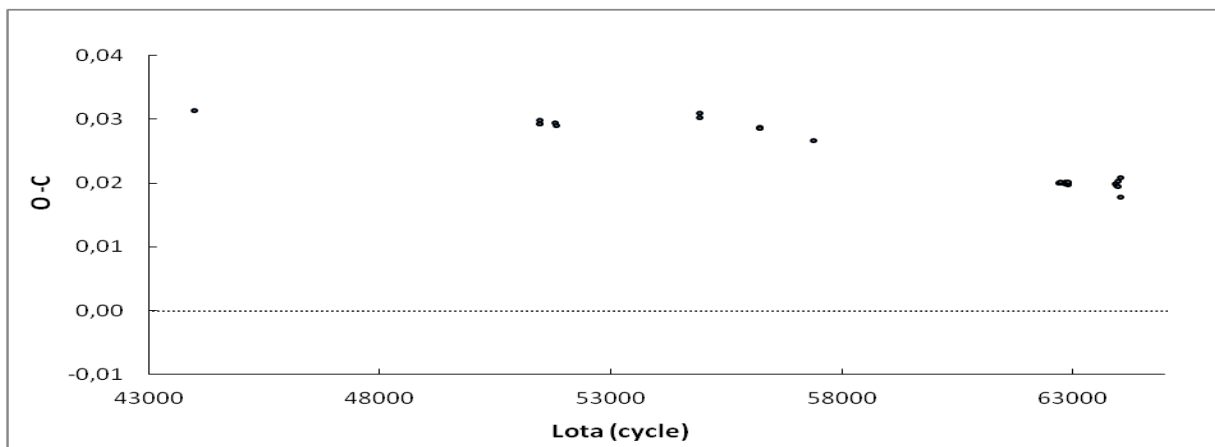
Tafla/Table 4. Myrkvar V 523 Cas dagana 7., 15. og 20. september og 1. okt 2020, samkvæmt spá vefsíðu B.R.N.O. (grænir reitir) og niðurstöður þriggja prófana. Sólmíðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). — Predicted timings of V 523 Cas for September 7, 15 and 20 and October 1, 2020, by B.R.N.O. (green rows) and observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmíðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
07-09-2020	22:24:45	2459100,43386		2459100,43681	4,251 mín	22:29 (sec)
Peranso	23:00:10	2459100,458445	0,000434	2459100,46140	4.253	23:04:24
Mira Pro	23:00:02	2459100,4583519	0,000511	2459100,46131	4.253	23:04:17
B.R.N.O.	23:00:22	2459100,45859	0,00015	2459100,46154	4.253	23:04:37
15-09-2020	23:53:09	2459108,49525		2459108,49861	4,833 mín	23:58 (pri)
Peranso	00:30:04	2459108,520881	0,000197	2459108,52424	4,835	00:34:54
Mira Pro	00:30:22	2459108,52108698	0,000265	2459108,52444	4,835	00:35:11
B.R.N.O.	00:30:19	2459108,52105	0,00011	2459108,52441	4,835	00:35:09
20-09-2020	21:39:51	2459113,40268		2459113,40625	5,144 mín	
Peranso	22:15:41	2459113,427557	0,000555	2459113,43113	5,145	22:20:49
Mira Pro	22:16:16	2459113,4279660	0,000298	2459113,43154	5,145	22:21:25
B.R.N.O.	22:15:08	2459113,42718	0,00022	2459113,43075	5,145	22:20:16
21-09-2020	00:28:50	2459113,52003		2459113,52361	5,151 mín	00:34 (sec)
Peranso	01:04:55	2459113,545076	0,000380	2459113,54865	5,152	01:10.03
Mira Pro	01:05:03	2459113,5451780	0,000354	2459113,54876	5,152	01:10.12
B.R.N.O.	01:05:31	2459113,54550	0,00024	2459113,54908	5,152	01:10.40
01-10-2020	21:15:17	2459124,38562		2459124,38958	5,704 mín	21:21 (pri)
Peranso	21:55:19	2459124,413413	0,000649	2459124,41737	5,705	22:01:00
Mira Pro	21:56:28	2459124,41421012	0,000539	2459124,41817	5,705	22:02:09
B.R.N.O.	21:55:59	2459124,41388	0,00053	2459124,41784	5,705	22:01:41

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmiðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
02-10-2020	00:04:17	2459124,50298		2459124,50694	5,709 mín	00:10 (sec)
Peranso	00:39:30	2459124,527426	0,000538	2459124,53139	5,710	00:45:12
Mira Pro	00:40:00	2459124,52777555	0,000386	2459124,53174	5,710	00:45:42
B.R.N.O.	00:38:47	2459124,52693	0,00042	2459124,53090	5,710	00:44:29

3.2.1 O—C rit

Óregla einkennir umferðatíma V 523 Cas (Samec o.fl. 2004; Latković o.fl. 2009; Castelaz 2014). Það kom m.a. sterkt fyrir sjónir þegar ofangreindar mælingar (frá hausti 2020) voru bornar saman við fyrri gögn frá 2012-2014. Niðurstöður birtusveiflu myrkvanna og tímasetningar myrkvanna féllu ekki saman. Oftast hefur gefist vel að nýta mælingar yfir langt tímabil til þess að fá trausta mynd af meðaltalslotu myrkvastjarna en hvað varðar V 523 Cas nýttist það ekki vegna óreglu í lotum. Til þess að ákvarða birtulotuna þurfa mælingar því að vera gerðar yfir tiltölulega stutt tímabil (Samec o.fl. 2004). Þess vegna voru í þetta sinn notaðar mælingar frá Timo Kantola (KTU), sem eru í gagnagrunni AAVSO, til þess að búa til líkan af stjörnukerfinu. Á hinn bóginn voru athuganir frá KTU, Barbara Harris (HBB), Shawn Dvorak (DKS) og Paul Temple (TPV) notaðar, auk mælinga höfundar, til að setja upp O—C rit (mynd 23). Viðmiðstími B.R.N.O. sem gefinn er upp á vefsíðu um stjörnuna var notaður en tilgreindar mælingar, sem dreifast yfir 13 ára tímabil, vitna um frávik í umferðartíma stjörnunnar.



Mynd/Fig. 23. Rauntíma mínus spátíma rit (O—C rit) af myrkvum á tímabilinu 2007-2020. Auk mælinga höfundar voru notuð gögn frá AAVSO (2021). Á þverás er fjöldi lotna frá viðmiðstíma B.R.N.O. Á lóðás stendur „núll“ fyrir spátíma reglulegrar birtulotu. — O—C diagram of eclipses, observed in 2007-2020. Together with observations obtained by author, data submitted to the AAVSO database (2021) by the following observers were used: Shawn Dvorak (DKS, July 12, 2007), Paul Temple (TPV, September 21, 2012), Timo Kantola (KTU, October 5, 2015, November 30, December 1, 2, 31, 2019, January 9, 10 2020) and Barbara Harris (HBB, July 4, 2016). Number of cycle since Epoch (B.R.N.O.) is plotted on the x-axis and deviations of timing on the y-axis.

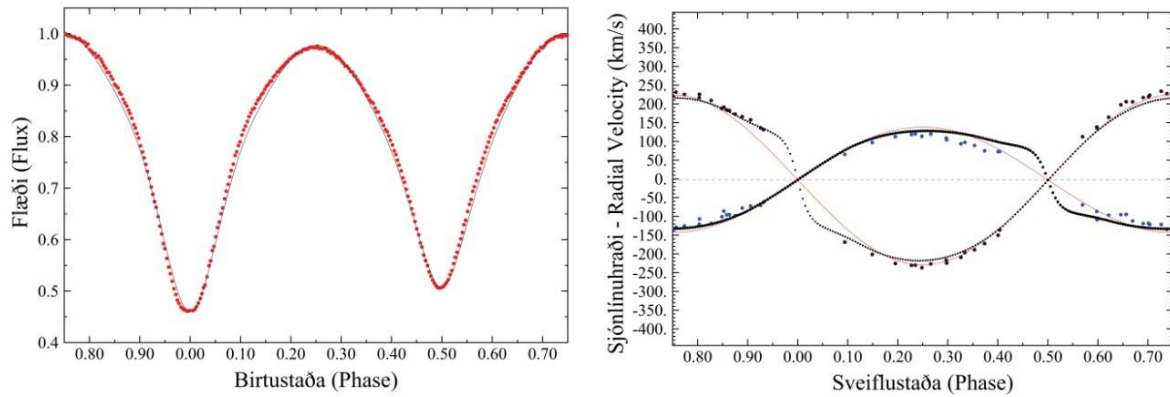
3.2.2 Líkan af V 523 Cas

Mæligögn úr gagnagrunni AAVSO og D. Dunlap stjörnuhöfundarinnar voru notuð til að gera líkan af tvístirninu. Mæligildi birtustöðurits voru knipuð í 5 mínútna mælistök í Peranso (Paunzen & Vanmunster 2016) og síðan flutt í BinaryMaker 3 (Bradstreet & Steelman 2005). Í líkanið voru notaðir stikar frá Samec o.fl. (2004) og auk þess gögn yfir sjónlínuhraða sem eru aðgengileg í gagnagrunni D. Dunlap stjörnuhöfundarinnar í Kanada (Rucinski o.fl. 2003). Í töflu 5 eru umræddir stikar tilgreindir, en myndir 24a-b sýna annars vegar birtulotuna ásamt myrkvadýpt og hins vegar sveiflustöðuna. Mynd 25 kynnir svo rúmfræðilegt líkan af tvístirninu sem jafnframt er borið saman við sólina.

Tafla/Table 5. Stíkar sem mátuðust í líkan af V 523 Cas. Í fyrsta dálki er litvísir, þá yfirborðshiti (T_1, T_2) í Kelvin, massahlutfall (q), þyngdarljómun (α), jaðarhúmun við 5500 Ångström (ϑ), möndulhalli (i°) og að lokum geisli stjarnanna (samanborið við sól), sem niðurstaða úr mátinu. – Best fit parameters of HX UMa. The first column is the color index, then surface temperature (T_1, T_2) in Kelvin, mass ratio (q), gravity brightening (α), limb darkening at 5500 Ångström (ϑ) and inclination (i°), and finally the resulting radius of the components.

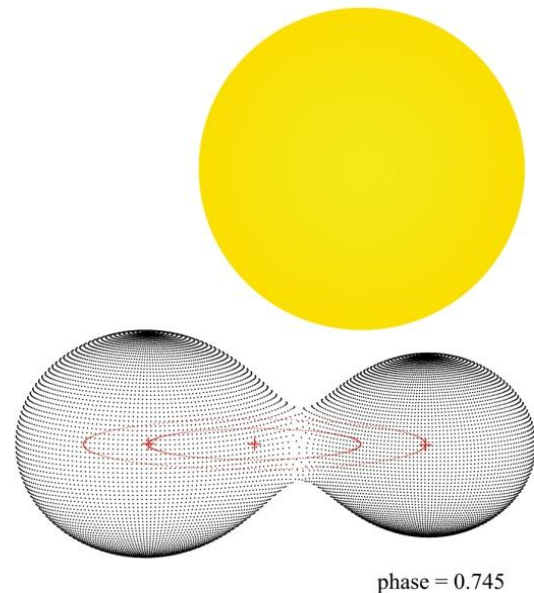
Litvísir (B-V)	T_1 (K)	T_2 (K)	q	$\alpha_1 = \alpha_2$	$\vartheta_1 \neq \vartheta_2$	i°	r_1	r_2
0,97 ^{*1}	4762 ^{*2}	4940	0.621 ^{*2}	0,32 ^{*3}	0,764/0.706 ^{*4}	81,5 ^{*5}	0,444	0,361

^{*1}, ^{*2} Samec o.fl. 2004, þeir mátu $q = 0,52$; ^{*3} Lucy 1968; Bradstreet & Steelman 2005; ^{*4} Samec o.fl. 2004; Bradstreet & Steelman 2005. ^{*5} Mönduhalli ákvarðaður af Samec o.fl. (2004) er 85,39°.



Myndir/Fig. 24a-b. a) Mæligildi (rauðir punktar) og líkan (blá lína) mátuð saman. b) Mát líkans borið við sjónlínuhraða (svartir og bláir punktar), mælt af Rucinski o.fl. (2003). – a) Measured values (red dots) and theoretical model (blue line) fitted together in Binary Maker 3 (Bradstreet & Steelman 2005). b) Fit of model to radial velocity data obtained by Rucinski et al (2003).

Mynd/Fig. 25. Rúmfraeðilegt líkan lýsir hjúp-snertistjörnu. Rauðir krossar eru massamiðjur og samþungamiðja kerfisins, rauðir hringir brautarferlar. Sólin (gul skífa) er sett til stærðarsamanburðar. – Geometrical model indicates an overcontact binary. Red crosses pinpoint the centers of masses and barycenter of the system. Red circles are the orbits around the barycenter. Presumed stellar spot (out of sight in phase 0.745) on the surface of the larger star, affects the shape of the light curve. The Sun (yellow circle) is shown for size comparison.



3.3 Umfjöllun

Haustið 2020 voru athuganir á V 523 Cas endurteknar, en höfundur hafði áður fylgst með henni árin 2012 og 2014. Ætlunin var að bæta við gögnum um myrkva, skoða birtulotu og O—C rit, auk þess að nýta niðurstöður ásamt aðfengnum gögnum yfir sjónlínuhraða frá D. Dunlap stjörnuhöfðingi í Kanada, til að gera líkan af

tvístirninu. V 523 Cas er hjúpsnertitvístirni myndað af tveim dvergstjörnum (litvísar K4V/K4V) og skilgreint sem W gerð, en á slíkum EW stjörnum er yfirborðshiti hærri á smærri stjörnunni. Yfirborðshitamunur er þó tiltölulega lítill. Myrkvastjarnan er með mjög stutta birtulotu og þekkt af óreglu í birtusveiflu og umferðartíma. Samec o.fl. (2004) notuðu 567 myrkva sem dreifðust yfir 102 ára tímabil og uppgötvuðu sínuslaga sveiflu sem bendir til þess að þriðja stjarna leynist í kerfinu og massi hennar sé $0,41 M_{\odot}$. Mælingar Castelaz (2014) styðja tilvist þriðju stjörnu í kerfinu.

Vegna þess að V 523 Cas er fremur björt var ákveðið að láta á það reyna að nota 80 mm linsusjónauka, enda var stærri sjónaukinn í öðrum verkefnum. Það reyndist skila viðunandi niðurstöðum þótt enginn vafi leiki á að stærri sjónauki, sem safnar meira ljósi, sé heppilegri. Mælingarnar haustið 2020 benda sterklega til þess að í hámarki birtusveiflunnar hafi orðið ljóstruflanir (sbr. myndir 17-22) sem vafalítið eiga orsök í yfirborði stjarnanna, annaðhvort í ljóshvolfi eða lithvolfi, og sem mögulega má skýra sem stjörnublossa. Í hámarki birtusveiflu eru stjörnur báðar í sjónlínu, og þá koma fram kvikar birtubreytingar en ekki þegar tvístirnið er annars staðar í ferlinum. Líkindi eru á að í yfirborðinu séu stjörnublettir, og fyrir þeim þarf að gera ráð þegar líkanið er gert. Segultruflanir og stjörnublossar í þéttstæðum tvístirnum eru velþekktir atburðir. Þótt þær niðurstöður sem birtast í O—C ritinu séu örfáar kemur frávikið frá viðmiðstíma sterkt fram og óregla einnig.

Niðurstöður fyrir 7., 15., 20. og 21. september og 1.-2. október 2020 voru send í gagnagrunn B.R.N.O. þann 25. október 2020 (nr. 20164-20169).

Observations of V 523 Cas were implemented on September 7, 15, 20 and October 2020. The author had previously observed the star in 2012 and 2014. The intention was to continue collecting data about V 523 Cas eclipses, examine the period and O—C graph, and use the results and radial velocity data obtained by the D. Dunlap Observatory in Canada to form a model of the binary. V 523 Cas is a overcontact eclipsing binary consisting of two dwarf stars (color indicator K4V / K4V) and defined as W type, which means that the surface temperature of the smaller star is higher than that of the larger. Its period is amongst the shortest known and the star is noted for variations in the light curve and changes in period. Samec et al. (2004) used 567 eclipses covering a period of 102 years and discovered a sinusoidal variation indicating a third star member with a mass of $0.41 M_{\odot}$. Castelaz's (2014) work supports the existence of a third star in the system.

Due to the fact that the V 523 Cas is rather bright, the decision was taken to try using an 80 mm lens telescope, because the larger telescope was needed for other missions. Although the results were satisfactory, there is no doubt that a larger telescope would have been a better choice for such measurements. The results from the autumn of 2020 strongly indicate light fluctuations during maximum (Fig. 17-22), most likely originating on the surfaces of the stars, in the photosphere or chromosphere, possibly stellar flares. At maximum the surfaces of both stars are in the line of sight and only at that moment does the brightness fluctuate. It is probable that there are spots on the surfaces of this pair, and this had to be taken into consideration when constructing the model. Magnetic disturbances and starbursts are well-known events on EW binaries. Although very few observations are presented in O—C diagram, the time deviation and fluctuation are significant.

The results were submitted to B.R.N.O. (no 20164-20169).

4 V 477 Peg

Stjörnuhnit 21 55 01 +20 20 25.9 **Bst. (V)** 11,65-11,75 **Umferðartími:** 0.274751 d (6t35m38s)

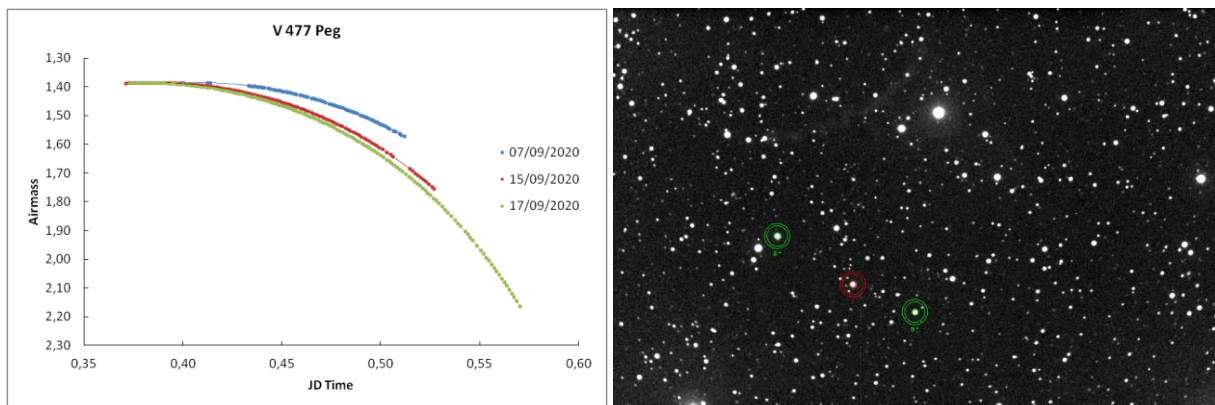
V 477 Peg (GSC 1687:1479) er rúmar $5,7^\circ$ suð-suðvestan við SAO 90238 í Vængfáknum. Hún er skráð EW myrkvastjarna í gögnum Wide Angle Search for Planets Prototype (WASP0). Þar er birtulotan skráð 0,342 dagar (Kane o.fl. 2005). Kazarovets o.fl. (2012) kynna birtusveifluna og birtulotuna (umferðartímann) sem er hér efst á síðunni, og síðan er stjarnan skráð V 477 Peg í nafnalista Kazarovets o.fl. (2013). Dýpt aðalmyrkva er $\sim 0,1$ bst., og millimyrvki jafndjúpur samkvæmt Kazarovets o.fl. (2012). Viðmiðstími B.R.N.O. er [HJD] 2454368,5373 (25. september 2007, kl. 00:53:42) en VSX notar [HJD] 2453629.585 (16. september 2005, kl. 02:02:23).

B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á stjörnunni 10/10 árið 2020, en í gagnasafni þess félags voru 3 athuganir, í október 2020.

4.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Fylgst var með V 477 Peg dagana 7., 15. og 17. september 2020. Þann 7. september var millimyrvka spáð kl. 22:28. Tökur hófust kl. 21:34, þegar farið var að skyggja, og lauk kl. 00:17. Teknar voru 70 myndir með V-litsíu og var tókutími ein mínúta. Þann 15. september var millimyrvka spáð kl. 21:09. Tökur hófust ekki fyrr en kl. 20:55 og þeim lauk kl. 00:40. Teknar voru 110 myndir. Þann 17. september var aðalmyrkva spáð kl. 00:59. Þá hófst gagnaöflun kl. 20:57 og stóð til kl. 01:42. Í það skipti voru teknar 140 myndir. Í þessi skipti var tókutími lengdur í 90 sekúndur. Á meðan tókum stóð var stjarnan ætíð að lækka á lofti (mynd 26a). Aðstæður voru hinar ágætustu til athugana þessi kvöld. Í gagnaöflun var notaður 40 cm sjónauki.

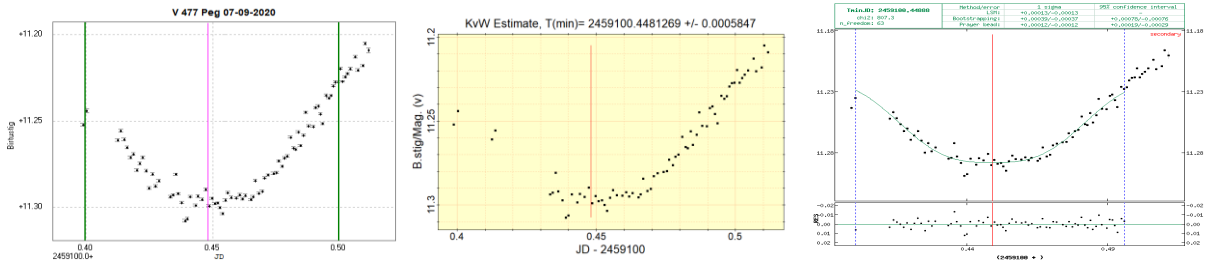
Stjarnan var borin saman við GSC 1687:1482 (UCAC 2.0 bst. 11,56, merkt 2*) og GSC 1687:1550 (UCAC 2.0 bst. 12,32, merkt 3*) sem eru mjög nærri V 477 Peg á mynd 26b.



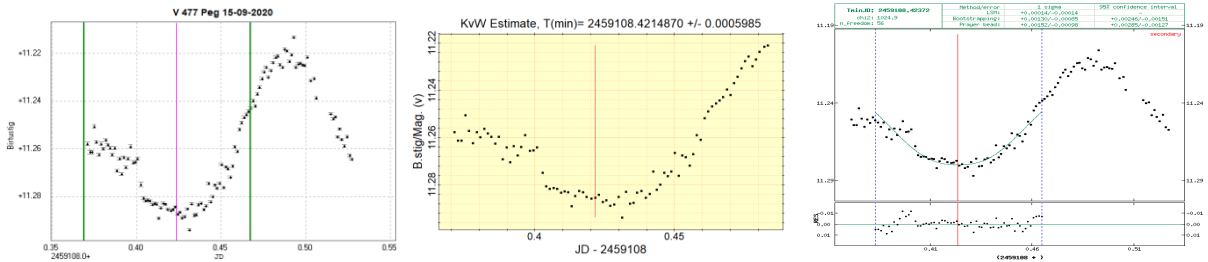
Myndir/Fig. 26a-b. a) Loftmassaferlar V 477 Peg frá 7. (blár), 15. (rauður) og 17. (grænn) september 2020 og b) viðmiðsstjörnur. – a) Airmass plot for V 477 Peg on September 7 (blue), 15 (red) and 17 (green), 2020. b) V 477 Peg (red circle) and its comparison stars (green circles).

4.2 Niðurstöður

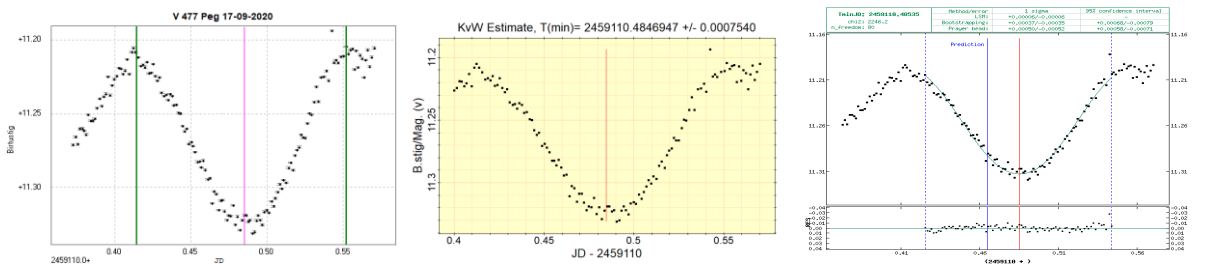
Á myndum 27a-c til 29a-c eru ákvarðanir þriggja prófana á miðju tveggja millimyrvka og aðalmyrkva, frá fyrrgreindum mælingum. Niðurstöður eru bornar saman við spátíma B.R.N.O., frá sama degi, í töflu 6. Myndir 30a-b lýsa mælingatímabili og ákvörðun birtulotu. Á mynd 31 er birtustöðurit byggt á niðurstöðunum.



Myndir/Fig. 27a-c. Millimyrvki 7. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 7, 2020.



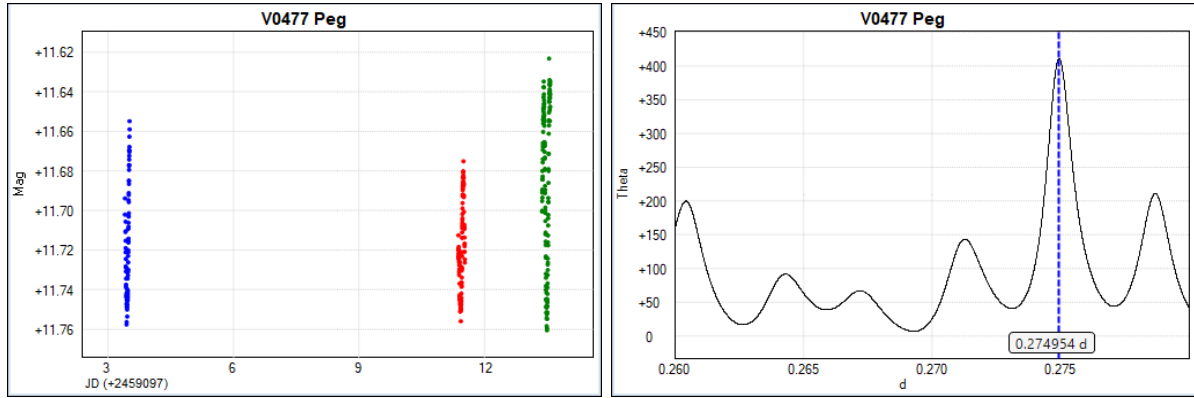
Myndir/Fig. 28a-c. Millimyrvki 15. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 15, 2020.



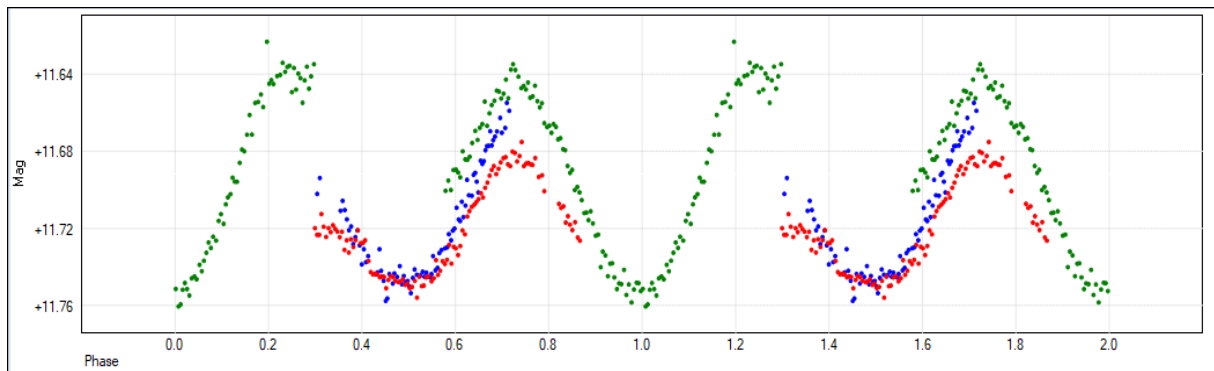
Myndir/Fig. 29a-c. Aðalmyrvki 17. september 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on September 17, 2020.

Tafla/Table 6. Myrkvar V 477 Peg dagana 7., 15. og 17. september 2020, samkvæmt spá á vefsíðu B.R.N.O. (grænir reitir) og ákvarðaðir með þremur prófununum. Sólmíðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). — Predicted timings of V 477 Peg for September 7, 15 and 17, 2020 by B.R.N.O. (green rows) and observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmíðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
07-09-2020	22:20:58	2459100,43123		2459100,4362	7,150 mín	22:28 (sec)
Peranso	22:45:26	2459100,448215	0,000916	2459100,45318	7,150	22:52:34
Mira Pro	22:45:18	2459100,4481269	0,000585	2459100,45309	7,150	22:52:26
B.R.N.O.	22:46:23	2459100,44888	0,00038	2459100,45384	7,150	22:53:31
15-09-2020	21:33:51	2459108,39851		2459108,40347	7,149 mín	21:41 (sec)
Peranso	22:09:56	2459108,423568	0,000989	2459108,42840	6,960	22:16:43
Mira Pro	22:06:56	2459108,4214870	0,0005985	2459108,42632	6,960	22:13:54
B.R.N.O.	22:09:49	2459108,42349	0,00099	2459108,42832	6,960	22:16:46
17-09-2020	23:02:06	2459110,45980		2459110,46458	6,890 mín	23:09 (pri)
Peranso	23:38:30	2459110,485069	0,000623	2459110,48985	6,889	23:45:23
Mira Pro	23:37:58	2459110,4846946	0,000754	2459110,48948	6,889	23:44:51
B.R.N.O.	23:38:55	2459110,48537	0,00035	2459110,49015	6,889	23:45:48



Myndir/Fig. 30a-b. a) Dreifing athugana yfir ~10 daga tímabil. b) Ákvörðun með ANOVA prófun í Peranso gaf birtulotu 0,274954 dag, ~17 sekúndum lengri lotu en viðurkennt gildi. — a) Distribution of observations over a period of ~10 days. b) Period determination with ANOVA method in Peranso points to a period of 0.274954 days, about 17 seconds longer than published value.



Mynd/Fig. 31. Birtustöðurit V 477 Peg, byggt á þremur mælingum, miðað við lotu sem er 0,274 dagar og viðmiðstíma (HJD) 2459100.595, sem fékkst úr mælingunum. — Phase diagram for V 549 And, based on the observations, with a period of 0.274 days and Ephemeris calculated from these measurements.

Tafla/Table 7. Niðurstöður yfir birtulotu V 477 Peg, byggt á einum aðalmyrkva og tveim millimyrkvum. Í fyrsta dálki er umferðartími, þá tíðni, viðmiðstími, tímabil, fjöldi mælistaka og glaplíkur. — Results of period and epoch based on a single primary and two secondary eclipses. In the first column is the period, followed by frequency, epoch, time span, number of observations and finally the false alarm probability.

Birtulota (dagar) <i>Period</i>	Tíðni (fjöldi myrkva/dag)	Viðmiðstími (Epoch)	Tímabil (dagar)	Mælistök	Glaplíkur
06:35:56 stundir		08.09.2020, kl. 02:16:48	10,171433	334	¹ 0,000
0,274954± 0,000345	3,63698 ±0,00456	(HJD) 2459100,595			² 0,000

4.3 Umfjöllun

EW-stjarnan V 477 Peg er meðal fjölda myrkvatvístirna sem hafa uppgötvast á síðustu áratugum með skipulegri leit að fjarreikistjörnum. Margar þeirra eru lítt kannaðar og því er vægi mælinga hátt. Haustið 2020 náðust þrjár athuganir á V 477 Peg. Afar litlar upplýsingar finnast um hana og einungis þrjár heimildir geta hennar lítillega. Átta mælingar, þar með taldar áðurgreindar athuganir höfundar, voru í gagnagrunni B.R.N.O. þegar þetta var ritað, í maí 2021. Í gagnagrunni VSX var ein mæling, en sú var óviss og var því ekki notuð. VSX og B.R.N.O.

nota ekki sama viðmiðstímann en birtulotan er sú sama og í upphafsheimildinni. Tímafrávik voru á miðmyrkvum og spám B.R.N.O. og niðurstöður sýndu að myrkvum seinkaði frá 24 mín. í 36 mín. miðað við spátíma á því 10 daga tímabili sem mælingar stóðu yfir. Eins og oft sést í EW tvístirnum kemur fram óstöðugleiki í umferðartíma. Þegar birtulotan var ákvörðuð í Peranso var hún ~17 sekúndum lengri en viðurkenndur umferðartími. Hér er engu öðru haldið fram en að það skrifist á takmarkaðan fjölda gagna.

Birtusveifla V 477 Peg kom mjög óvenjulega fyrir sjónir. Kazarovets o.fl. (2012) taka fram að báðir myrkvarnir séu jafndjúpir og því kemur á óvart sú niðurstaða að millimyrkvinn þann 15. september 2020 hafi verið mun grynri en aðalmyrkvinn. Á mynd 31 eru myrkvarnir sýndir í mismunandi litum til samanburðar. Hvað skýri þennan dýptarmun kann höfundur ekki skýringar á. Afla þarf mun fleiri gagna af þessari stjörnu til þess að fá frekari skýringar og má vera að fylgst verði frekar með henni á næstu árum.

Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn B.R.N.O. í 11. október 2020 (athuganir nr. 20119, 20120 og 20121).

The EW eclipsing binary V 477 Peg (GSC 1687:1479, positioned at 21 55 01 +20 20 25.9) is amongst a number of variable stars that have been detected in exoplanet surveys in recent decades. Several of recently discovered EW stars are rarely observed, which in turn means that measurements are of great value. In the fall of 2020, three observations were implemented on V 477 Peg. Very little information exists about this star and it is only specified in three papers at time of writing in May 2021. Eight observations, including the author's, had been submitted to the B.R.N.O. database, in May 2021. One submission was found in the VSX database, but this was too biased to be useful for this project. VSX and B.R.N.O. provide different Epochs but the same period. Of three observations over a ten day period, the mid-eclipse gradually delayed from 24 to 36 minutes, compared to the prediction on the B.R.N.O. website. Orbital instability characterizes several EW binary systems as has been noted in previous reports. The period of V 477 Peg was determined in Peranso, based on a scant quantity of data and turned out ~17 seconds longer than the accepted orbital period. Much larger data collection of V 477 Peg is needed for a reliable determination.

The amplitude of V 477 Peg during the three observed eclipses varied significantly. Kazarovets and others (2012) point out that the primary and secondary eclipses are equally deep. However, the secondary eclipse measured on September 15, 2020 turned out to be shallower than the two other. Currently, the author has no explanation of this and more observations are evidently needed.

The results were submitted to the B.R.N.O. database on October 11, 2020 (no 20119, 20120 and 20121).

5 V 549 And

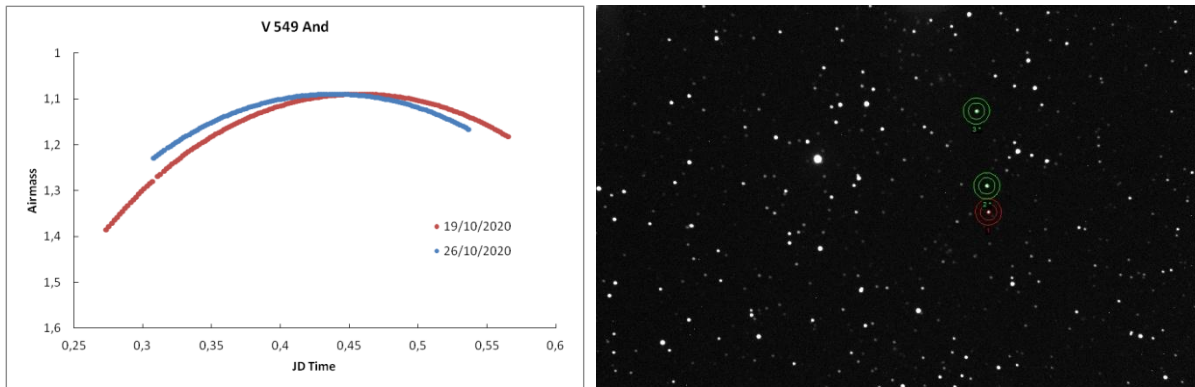
Stjörnuhnit 01 55 18.3 +40 55 33.1 **Bst. (V)** 14,0-14,50 **Umferðartími:** 0.31596 d (7t34m59s)

V 549 And (GSC 2820:727) er lítið könnuð EW stjarna í Andrómedu. Hún er af bst. 14, staðsett 2,1° norðaustan við Almach (γ And). Stjarnan var fyrst skráð af Khruslov (2008), sem jafnframt ákvarðaði birtulotu og viðmiðstíma (JD) 2451493,621, 12. nóvember 1999, kl. 02:54). Sá tími er kynntur á vefsíðu B.R.N.O. þó að Khruslov skrái hann ekki í HJD. Samkvæmt því er tími í HJD 2451493,62605 því að seinkunin er rúmar sjö mínútur (tíminn ætti að vera kl. 03:01). Höfundur sendi því skeyti (20. desember 2020) til þeirra sem halda utan um vefsvæði B.R.N.O. og lét vita af ósamræminu en hafði engin viðbrögð fengið þegar þetta er ritað. VSX notar hins vegar viðmiðstímamann (HJD) 2453686,755, 12. nóvember 2005, kl. 06:07. Dýpt aðalmyrkvans er 14,5 bst. en millimyrkvi 14,4. Stjarnan var fyrst auðkennd NSVS 3852939 og NSVS 3962427 en loks V 549 And í nafnalista Kazarovets o.fl. (2011) yfir nýuppgötvaðar myrkvastjörnur. Hún kemur einnig fram í Catalina-breytistjörnuskránni (Drake o.fl. 2014). Árið 2020 mat B.R.N.O. mikilvægi athugana á þessu myrkvatvístirni 10/10, þ.e. afar fáar mælingar hafa verið gerðar á síðustu árum. Í gagnasafni VSX voru engar mælingar skráðar í desember 2020 og í gagnagrunni B.R.N.O. var það sama uppi á teningnum utan þeirra sem hér er sagt frá.

5.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Athuganir á V 549 And voru gerðar 19. og 26. október 2020. Þann 19. október var aðalmyrkva spáð kl. 21:08. Tökur hófust kl. 18:35 og var þeim hætt kl. 01:41. Teknar voru 150 myndir með V-litsú og var tókutími 150 sekúndur. Þann 26. október var millimyrkva spáð kl. 22:29. Tökur hófust ekki fyrr en kl. 19:20 og þeim lauk kl. 00:56. Teknar voru 120 myndir. Tökutíminn (150 sekúndur) réðst af því hve dauft viðfangsefnið er. Stjarnan var ætíð í hágöngu þegar mælingar fóru fram (mynd 32a). 40 cm sjónauki var notaður í gagnaöflun.

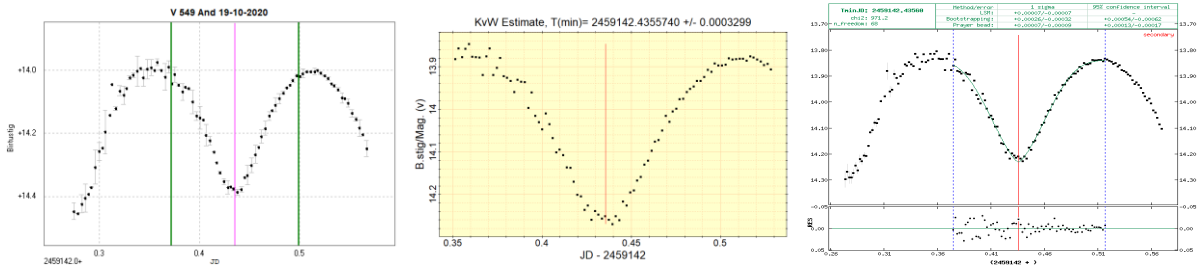
Stjarnan var borin saman við GSC 2820:1067 (UCAC 2.0 bst. 13.21, merkt 2*) og GSC 2820:1211 (UCAC 2.0 bst. 13,46, merkt 3*), sjá mynd 32b.



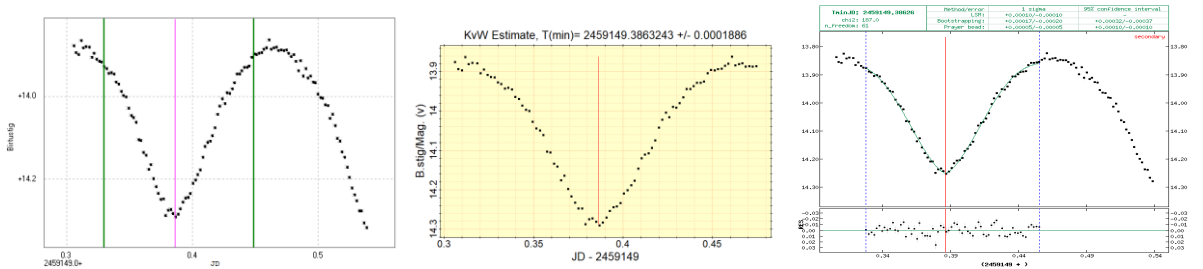
Myndir/Fig. 32a-b. a) Loftmassaferlar V 549 And frá 19. (rauður) og 26. október 2020 (blár) og b) V 549 And og viðmiðsstjörnur. – a) Airmass plot for V 549 And on October 19 (red) and 26 (blue), 2020. b) V 549 And (red circle) and its comparison stars (green circles).

5.2 Niðurstöður

Á myndum 33a-c til 34a-c eru niðurstöður þriggja prófana á miðju tveggja millimyrkva, dagana 19. og 26. október 2020. Tímaníðurstöður eru bornar saman við spátíma B.R.N.O. um sama dag í töflu 8. Á myndum 35a-b er lýst mælingatímabili og ákvörðun birtulotu. Á mynd 36 er dregið upp birtustöðurit af birtulotu V 594 And. Í töflu 9 eru niðurstöður um lengd birtulotu og viðmiðstíma.



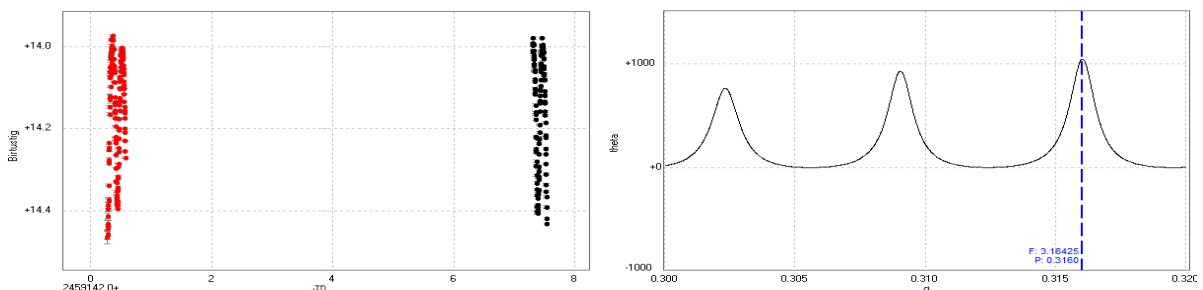
Myndir/Fig. 33a-c. Millimyrkvi 19. október 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on October 19, 2020.



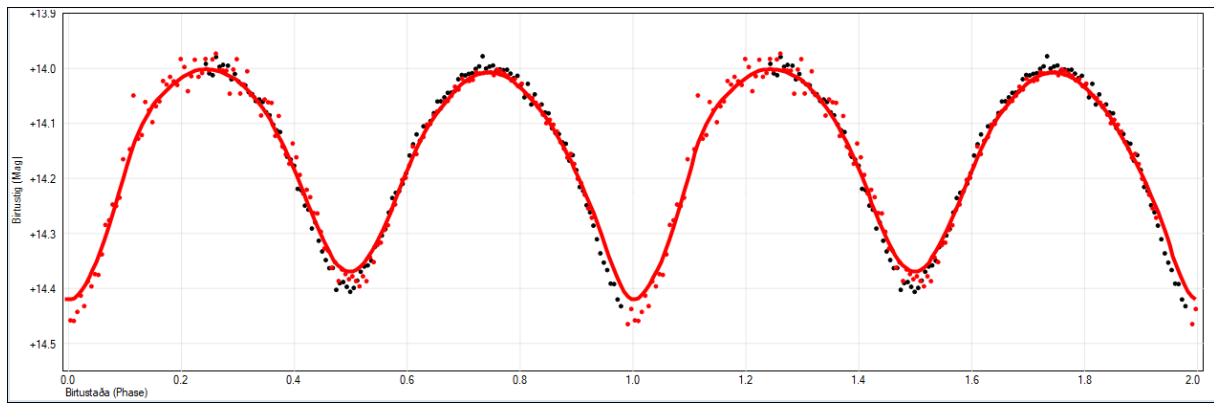
Myndir/Fig. 34a-c Millimyrkvi 26. október 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on October 26, 2020.

Tafla/Table 8. Myrkvar V 549 And dagana 19. og 26. október 2020, samkvæmt spá á vefsíðu B.R.N.O. (grænar reitir) og niðurstöður úr þremur prófunum. Sólmíðjutíminn var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). — Predicted timings of V 549 And for October 19 and 26, 2020, by B.R.N.O. (green rows) and observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmíðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
20-10-2020	00:47:54	2459142,53327		2459142,53819	7,082 mín	00:55 (sec)
Peranso	22:27:32	2459142,435792	0,000297	2459142,44073	7,111	22:34:39
Mira Pro	22:27:14	2459142,435573973	0,000330	2459142,44051	7,111	22:34:20
B.R.N.O.	22:27:15	2459142,43560	0,00029	2459142,44054	7,111	22:34:22
26-10-2020	22:21:43	2459149,43175		2459149,43681	7,279 mín	22:29 (sec)
Peranso	21:16:22	2459149,386370	0,000321	2459149,39142	7,279	21:23:38
Mira Pro	21:16:16	2459149,38632423	0,000189	2459149,39138	7,279	21:23:35
B.R.N.O.	21:16:13	2459149,38626	0,00018	2459149,39131	7,279	21:23:29



Myndir/Fig. 35a-b. a) Dreifing athugana á V 549 And yfir ~7 daga tímabil. b) Ákvörðun með ANOVA prófun í Peranso, gaf birtulotu 0,316 dag, svo til það sama og viðurkennt gildi. — a) Distribution of observations over a period of ~7 days. b) Period determination with ANOVA method in Peranso points to a period of 0.316 days, about the same as the published value.



Mynd/Fig. 36. Birtustöðurit V 549 And, byggt á tveim mælingum, miðað við lotu sem er 0,316 dagar og viðmiðstíma (HJD) 2459142.2785, sem fékkst úr mælingunum. — Phase diagram for V 549 And, based on the authors's observations, with a period of 0.316 day and an Ephemeris calculated from these measurements.

Tafla/Table 9. Niðurstöður yfir birtulotu V 549 And, byggðar á einum aðalmyrkva og millimyrkva. Í fyrsta dálki: ákvörðun umferðartíma, þá tíðni, viðmiðstími, tímabil, fjöldi mælistaka og glaplíkur. — Results for period and epoch based on single primary and secondary eclipses. The first column shows the period, followed by frequency, epoch, time span, number of observations and finally the error probability.

Birtulota (dagar) <i>Period</i>	Tíðni (fjöldi myrkva/dag)	Viðmiðstími (Epoch)	Tímabil (dagar)	Mælistök	Glaplíkur
07:35:02 stundir		19.10.2020, kl. 18:45:22	7,2649	270	¹ 0,000
0,3160±0,0003	3,16423±0,00327	(HJD) 2459142,2815			² 0,000

5.3 Umfjöllun

Haustið 2020 voru tvær athuganir gerðar á EW-stjörnunni V 549 And. Afar lítið finnst um þessa stjörnu í heimildum og einungis þrjár geta hennar og þá mismikið. B.R.N.O. metur hana 10/10. Raunar fundust engar mælingar, aðrar en höfundar, í gagnagrunnunum þegar þetta var ritað í desember 2020. VSX og B.R.N.O. nota ekki sama viðmiðstímann en birtulotan er sú sama og í upphafsheimildinni. Umtalsvert tímafrávik var milli mældra miðmyrkva og spáa B.R.N.O. og VSX. Millimyrkvarnir, sem voru mældir með um sjö daga millibili, reyndust mislangt frá spátímunum en lotan var samkvæmt viðurkenndu gildi. Myrkvinn 19. október mældist 2t 20m og þann 26. okt 1t 5m á undan spá B.R.N.O. Þegar borið var saman við spá VSX reyndist miðtími millimyrkvanna 5-6 mínútum á eftir aðalmyrkva og því 3t 48m á undan eða eftir millimyrkva. Afla þarf mun fleiri gagna um þessa stjörnu til þess að fá frekari skýringar og má vera að fylgst verði frekar með henni á næstu árum. Hafa þarf í huga að aðeins er um tvær mælingar að ræða því að engin gögn fengust í gagnagrunni VSX og B.R.N.O. til úrvinnslu. Óróleiki einkennir umferðartíma fleiri myrkvastjarna sem sagt hefur verið frá í fyrri skýrslum og eru frávik upp á meira en klukkustund ekki óalgeng.

Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn B.R.N.O. dagana 3. og 20. desember 2020 (athuganir nr. 21262 og 21323).

Two observations of the EW eclipsing binary V 549 And (GSC 2820:727, positioned at 01 55 18.3 +40 55 33.1) in October 2020 are presented here. Three published papers briefly note the star. Khruslov (2008) who discovered its nature, determined the period and the Ephemeris, which is still in use by the B.R.N.O. database. However, the Ephemeris is provided for Julian day (JD) but not a heliocentric JD (HJD). The Ephemeris therefore should be ~7 min later than published. The VSX database (Watson et al. 2006) provide a different Ephemeris (in HJD). The depth of the primary eclipse is of mag. 0.5 and the secondary of mag. 0.4. The star was identified NSVS 3852939

and NSVS 3962427 but registered V0549 And in the name-list of variable stars by Kazarovets et al. (2011b). Lastly the star appears in the Catalina catalog of Variable stars (Drake et al. 2014). In 2020, the B.R.N.O. database rates the importance of observations on this star 10/10, which means that very few if any measurements have been submitted to the database over the last 10 years. No measurements were found in the VSX or the B.R.N.O. database in December 2020. Observations of the eclipses in October didn't fit the predicted results. The secondary eclipses were observed earlier than predicted by about 2h 20m on October 19th and 1h 5m on the 26th. More observations are clearly needed. Orbital disturbance characterizes several eclipsing binaries reported in previous reports, and time deviations in observed vs. calculated predictions of more than an hour are not uncommon. The phase diagram was constructd to demonstrate the light curve.

The results were submitted to the B.R.N.O. database on December 3 and 20, 2020 (no 21262 and 21323).

6 V 705 And

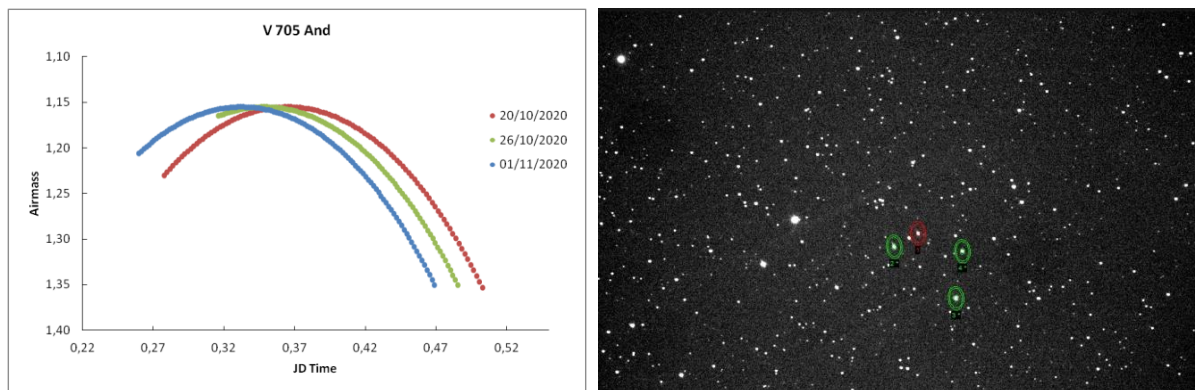
Stjörnuhnit 23 45 21.6 +34 08 20.9 Bst. (V) 11,12-11,4 Umferðartími: 0.354665d (8t30m43s)

V 705 And (GSC 2775:1107) er lítið könnuð EW stjarna í Andrómedu. Hún uppgötvaðist í verkefni sem þekkt er undir nafninu SAVS-könnunin (Semi-Automatic Variable Search sky survey) og kom fram í mælingum sem höfðu verið gerðar árið 2004 (Maciejewski o.fl. 2005). Stjarnan var seinna skráð V 705 And í lista útgefnum af Konkoly stjörnuhöfðinni (Kazarovetz o.fl. 2013). Þessar tvær heimildir eru í gagnagrunni VSX (2021) en SIMBAD (2021) getur annarrar þeirra. Viðmiðstími B.R.N.O. og VSX er hinn sami ([HJD] 2453255.35023, 6. september 2004 kl. 19:24:15), fenginn frá Maciejewski o.fl. (2005). B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á stjörnunni 10/10, árið 2021. Í gagnagrunni B.R.N.O. voru sjö athuganir í mars 2021, þar af ein frá höfundi, en engin í gagnagrunni AAVSO.

6.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Athuganir á V 705 And voru gerðar dagana 20., 26. október og 1. nóvember 2020. Við gagnaöflun var notaður 80 mm sjónauki. Þann 20. október hófust tölur kl. 18:41 og þeim lauk kl. 00:05. Teknar voru 109 myndir með V-litsú og var tölutími 150 sekúndur. Þann 26. október hófust tölur kl. 19:34 og lauk kl. 23:42. Teknar voru 96 myndir. 1. nóvember var millimyrvka spáð kl. 21:12. Þá hófust tölur kl. 18:15 og lauk kl. 23:16. Í þetta skipti voru teknar 117 myndir og var tölutími stytur í 120 sekúndur. Einungis í þriðja skiptið fengust afdráttarlausar niðurstöður en fyrri mælingarnar nýtast í birtustöðurit. Stjarnan gekk yfir hábaug þegar mælingarnar fóru fram (mynd 37a).

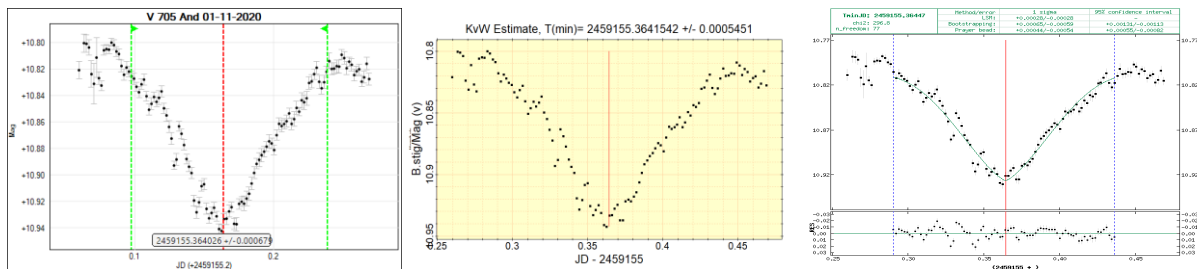
Stjarnan var borin saman við GSC 2775:1151 (UCAC 2.0 bst. 10.56, merkt 2*), SAO 73476 ([GSC 2775:1382] UCAC 2.0 bst. 9,42, merkt 3*) og GSC 2775:1142 (UCAC 2.0 bst. 11.56, merkt 4*), merktar á mynd 37b.



Myndir/Fig. 37a-b. a) Loftmassaferlar V 705 And frá 7. (rauður), 15. (blár), og 20. (grænn) september og 1. október (fjólublá) 2020. b) V 523 Cas og viðmiðsstjörnur. – a) Airmass plot for V 523 Cas on September 7 (red), 15 (blue), 20 (green) and October 1 (violet) 2020. b) V 523 Cas (red circle) and its comparison stars (green circles).

6.2 Niðurstöður og umfjöllun

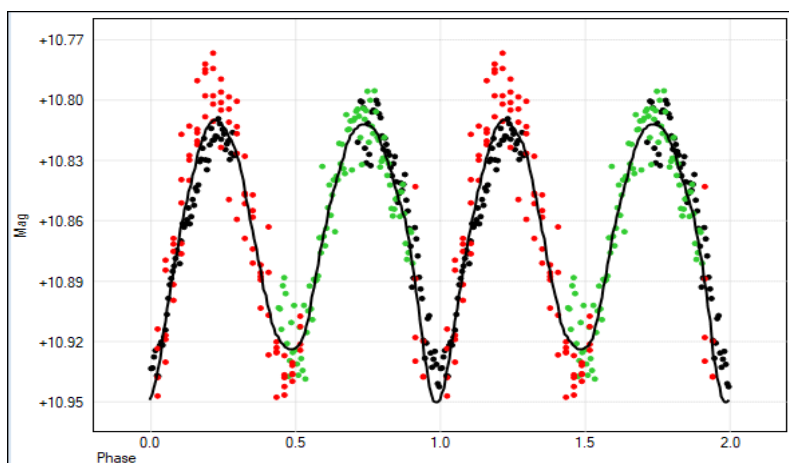
Á myndum 38a-c eru niðurstöður þriggja athugana á miðju aðalmyrvka þann 1. nóvember 2020. Tímaníðurstöður eru bornar saman við spátíma B.R.N.O. fyrir sama dag í töflu 10. Mynd 39 sýnir lögur birtuferilsins en gögnin sem náðust nægja ekki til að draga fram frekari niðurstöður.



Myndir/Fig. 38a-c. Millimyrvki 1. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on November 1, 2020.

Tafla/Table 10. Myrvki V 705 And þann 1. nóvember 2020 samkvæmt spá á vefsíðu B.R.N.O. (grænn reitur) og niðurstöður úr þremur prófununum. Sólmiðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). — Predicted timings of V 566 And for November 1, 2020, by B.R.N.O. (green row) and observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmiðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
01-11-2020	21:06:38	2459155,37961		2459155,38389	6,170 mín	21:12 (sec)
Peranso	20:44:12	2459155,364026	0,00067	2459155,36831	6,171	20:50:21
Mira Pro	20:44:22	2459155,36415425	0,000545	2459155,36844	6,171	20:50:33
B.R.N.O.	20:44:50	2459155,36447	0,00062	2459155,36876	6,171	20:51:01



Mynd/Fig. 39. Birtuferill V 705 And samkvæmt umræddum mælingum í október 2020. — The light curve of V 705 And, based on the few observations made by the author in late October 2020.

6.3 Umfjöllun

Dagana 20., 26. október og 1. nóvember 2020 voru gerðar athuganir á EW stjörnunni V 705 And. Einungis náðist að ákvarða einn myrvka (1. nóvember) en hin gögnin nýttust engu að síður til þess að draga upp mynd af birtuferlinum. Í gagnaöflun var notaður 80 mm sjónauki. Ekki gáfust frekari tækifæri til mælinga á stjörnunni á þessu misseri. Niðurstöðurnar voru sendar í gagnagrunn B.R.N.O. 6. desember 2020 (athugun nr. 21272).

Observations of V 705 And were obtained on October 20, October 26 and November 1, 2020. V 705 And is a EW eclipsing binary of mag. (V) 11.12-11.4, positioned at 23 45 21.6 +34 08 20.9. The last observation provided values for the extremes of the light curve, but the other two didn't cover mid-eclipse. The data were nevertheless used to approximate the light curve. An 80 mm refractor was used for data collection. The results were submitted to the B.R.N.O. database on December 6, 2020 (no 21272).

7 V 473 Cam

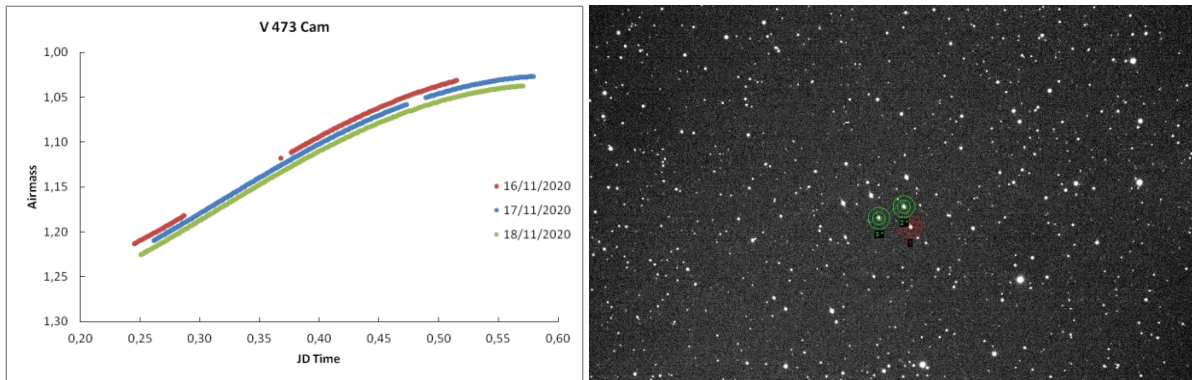
Stjörnuhnit 07 17 04.9 +77 10 26.0 **Bst. (V)** 11,55-12,2¹ **Umferðartími:** 0.298438 d (7t11m11s)

V 473 Cam (GSC 4530:1042) er EW-stjarna í Gíraffanum. Í umfjöllun Snævars Guðmundssonar (2020) var lýst mælingu á þessari stjörnu hinn 29. desember 2018, sem notuð var til þess að búa til líkan af þessu tvístirni byggt á stikum Kjurkchieva o.fl. (2017). Frekari kynning á tvístirninu er í þeirri heimild. Haustið 2020 voru ljósmælingar endurteknaðar, m.a. til þess að afla frekari gagna og draga upp birtustöðurit af myrkvastjörnunni. Viðmiðstíma B.R.N.O. hefur verið breytt og er hann nú (4. apríl 2021) skráður [HJD] 2455991,67060 (04:05:39, 5. mars 2012). Viðmiðstími kynntur í gagnagrunni VSX er [HJD] 2451528.964 (16. desember 1999 kl. 11:08:09). Í gagnagrunni VSX voru 317 mælistök í apríl 2021. B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á stjörnunni 8/10 árið 2021.

7.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Athuganir á V 473 Cam voru endurteknaðar dagana 16., 17. og 18. nóvember 2020. 80 mm sjónauki var notaður í gagnaöflun og V-litsía í öllum tókum. Þann 16. nóvember spáði B.R.N.O. aðalmyrkva kl. 21:04 en VSX kl. 23:15. Tökur hófust kl. 17:54, þegar farið var að skyggja, og lauk kl. 00:26. Teknar voru 130 myndir og var tókutími tvær mínútur. Var sá tókutími eftirleiðis notaður, auk þess sem notuð var 2x2 dílakniping. Þann 17. nóvember var aðalmyrkva spáð kl. 21:01. Tökur hófust kl. 18:15 og var lokið kl. 01:57. Teknar voru 215 myndir. Þann 18. nóvember var aðalmyrkva spáð kl. 18:33. Þá hófst gagnaöflun kl. 17:58 og stóð til kl. 01:44. Í þetta skipti voru teknar 258 myndir. Myndað var þegar stjarnan var að rísa á austurhimni og gekk í lokin yfir hábaug (mynd 40a).

Stjarnan var borin saman við GSC 4530:1058 (bst. 11,5, merkt 2*) og GSC 4530:1232 (bst. 11,9, merkt 3*) á mynd 40b.

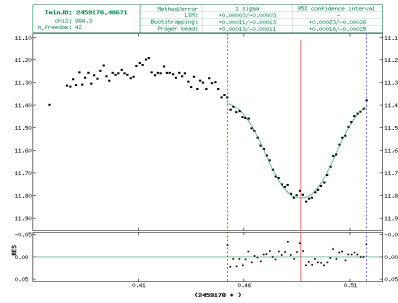
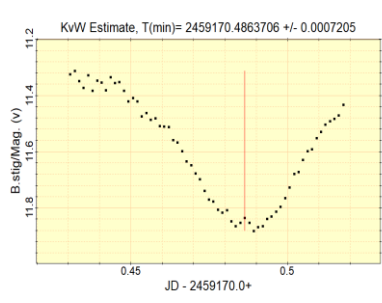
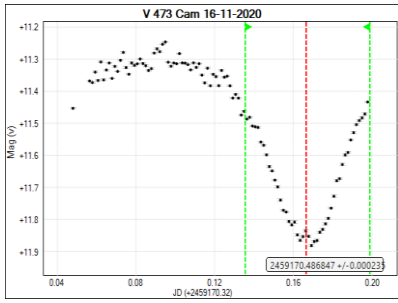


Myndir/Fig. 40a-b. a) Loftmassaferlar V 473 Cam frá 16. (rauður), 17. (blár) og 18. (grænn) nóvember 2020 og b) V 473 Cam og viðmiðsstjörnur. – a) Airmass plot for V 473 Cam on November 16 (red), 17 (blue) and 18 (green), 2020. b) V 473 Cam (red circle) and its comparison stars (green circles).

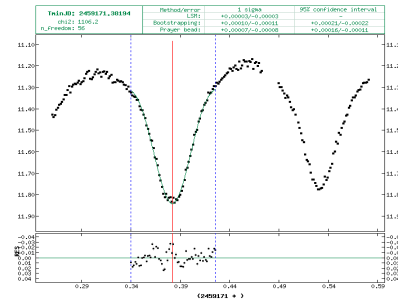
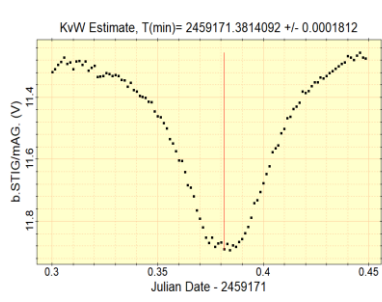
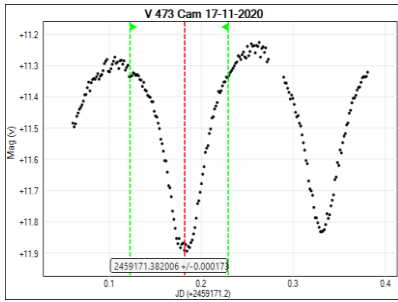
7.2 Niðurstöður

Á myndum 41a-c til 45a-c eru niðurstöður prófana á miðju þriggja aðalmyrkva og tveggja millimyrkva, dagana 16. til 19. nóvember 2020. Tímانيðurstöðurnar eru bornar saman við spátíma B.R.N.O. frá sama degi, í töflu 11. Myndir 46a-b lýsa mælingatímabili og ákvörðun birtulotu. Mynd 47 er birtustöðurit yfir umferðartíma stjörnunnar og birtusveiflu og tafla 12 sýnir niðurstöður um lengd birtulotu og viðmiðstíma.

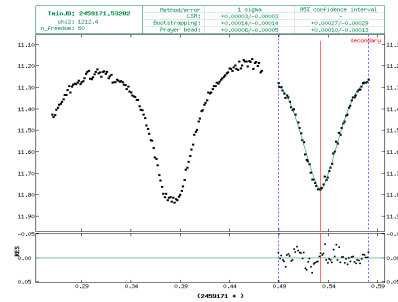
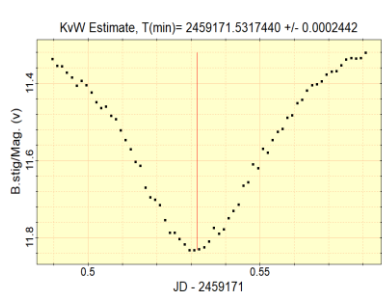
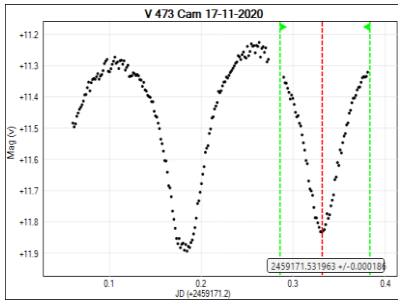
¹ Í kafla um V 473 Cam í fjórðu skýrslu (bls.25), urðu þau leiðu mistök að segja bst. stjörnunnar 10,75-10,95 í efstu línu.



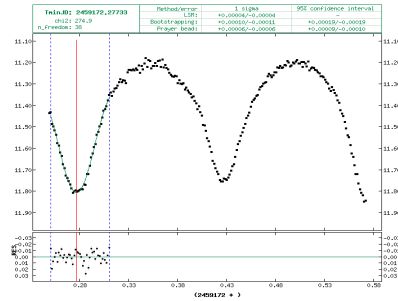
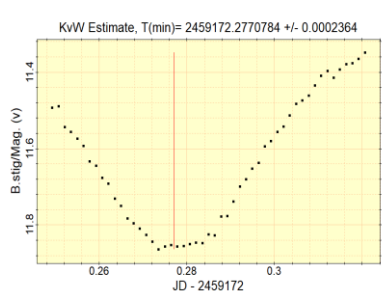
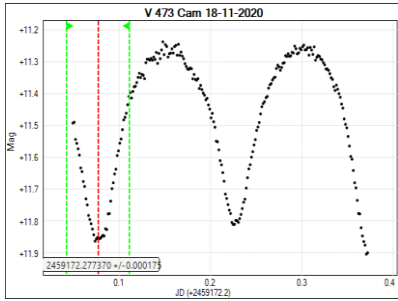
Myndir/Fig. 41a-c. Aðalmyrkvi 16. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on November 16, 2020.



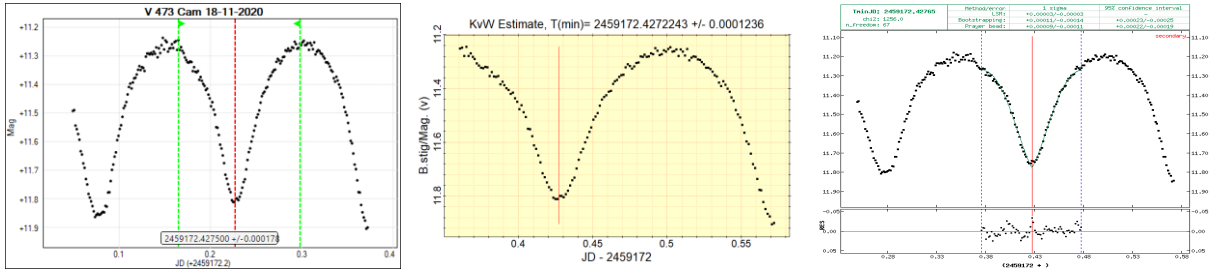
Myndir/Fig. 42a-c. Aðalmyrkvi 17. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on November 17, 2020.



Myndir/Fig. 43a-c. Millimyrvki 18. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on November 18, 2020.



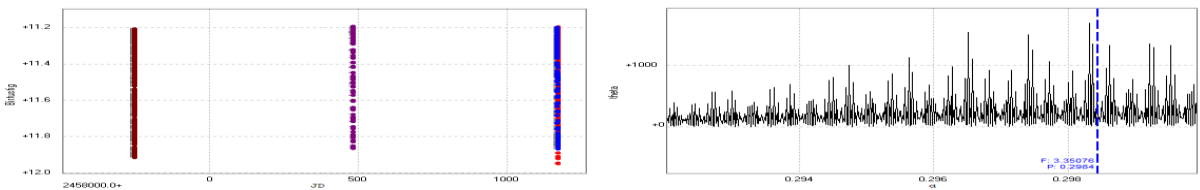
Myndir/Fig. 44a-c Aðalmyrkvi 18. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on November 18, 2020.



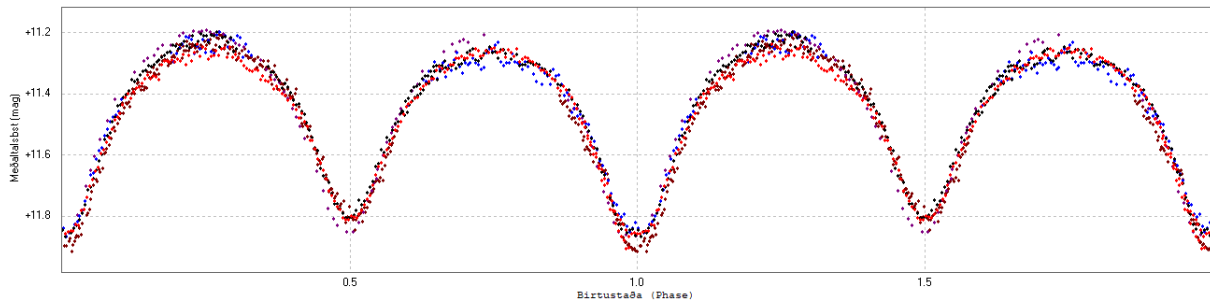
Myndir/Fig. 45a-c. Millimyrkvi 18. nóvember 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on November 18, 2020.

Tafla/Table 11. Myrkvar V 473 Cam 16., 17. og 18. nóvember 2020, samkvæmt spá á vefsíðu B.R.N.O. (grænir reitir) og niðurstöður þriggja prófana. Sólmíðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). — Predicted timings of V 473 Cam on November 16, 17 and 18, 2020, by B.R.N.O. (green rows) compared to observed eclipses. Heliocentric timings by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmíðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
16-11-2020	23:11:27	2459170,46629		2459170,46875	3,549 mín	23:15 (pri)
Peranso	23:41:04	2459170,486847	0,000235	2459170,48931	3,550	23:44:36
Mira Pro	23:40:22	2459170,48637067	0,000724	2459170,48884	3,550	23:43:55
B.R.N.O.	23:40:52	2459170,48671	0,00012	2459170,48918	3,550	23:44:25
17-11-2020	20:57:17	2459173,37312		2459173,37570	3,708 mín	21:01 (pri)
Peranso	21:10:05	2459171,382006	0,00017	2459171,38451	3,601	21:13:41
Mira Pro	21:09:14	2459171,3814092	0,000196	2459171,38391	3,601	21:12:49
B.R.N.O.	21:10:00	2459171,38194	0,00010	2459171,38444	3,601	21:13:35
18-11-2020	00:35:22	2459171,52457		2459171,52708	3,608 mín	00:39 (sec)
Peranso	00:46:02	2459171,531963	0,000186	2459171,53447	3,609	00:49:38
Mira Pro	00:45:43	2459171,5317440	0,000237	2459171,53425	3,609	00:49:19
B.R.N.O.	00:46:07	2459171,53202	0,00014	2459171,53453	3,609	00:49:43
18-11-2020	18:29:22	2459172,27040		2459172,27293	3,649 mín	18:33 (pri)
Peranso	18:39:25	2459172,277370	0,000175	2459172,27990	3,650	18:43:03
Mira Pro	18:39:00	2459172,2770784	0,000236	2459172,27961	3,650	18:42:38
B.R.N.O.	18:39:21	2459172,27733	0,00010	2459172,27986	3,650	18:42:59
18-11-2020	22:04:21	2459172,41969		2459172,42222	3,649 mín	22:08 (sec)
Peranso	22:15:36	2459172,427500	0,00018	2459172,43004	3,658	22:19:15
Mira Pro	22:15:12	2459172,4272243	0,000124	2459172,42976	3,658	22:18:51
B.R.N.O.	22:15:49	2459172,42765	0,00013	2459172,43019	3,658	22:19:28



Myndir/Fig. 46a-b. a) Dreifing athugana (lóðr. rákir) á V 473 Cam yfir ~1428 daga tímabil. b) Ákvörðun með ANOVA prófun í Peranso, gaf birtulotu 0,2984 dag. — a) Distribution of observations of V 473 Cam over a period of ~1428 days. b) Period determination with ANOVA method in Peranso suggest a period of 0.2984 days, practically the same as the published value.



Mynd/Fig. 47. Birtustöðurit V 473 Cam, byggt á mælingum sem spanna 1428 daga (3,9 ár), og miðast við lotu sem er 0,2984 dagar. — Phase diagram for V 473 Cam, based on observations distributed over 1428 days (>3.9 years) indicating that the period of this EW star is 0.2984 day.

Tafla/Table 12. Niðurstöður yfir birtulotu V 473 Cam, byggðar á fjórum aðalmyrkvum og þremur millimyrkvum. Í fyrsta dálki: ákvörðun umferðartíma, þá tíðni, viðmiðstími, tímabil, fjöldi mælistaka og glaplíkur. – Results forf period and epoch based on single primary and secondary eclipses. The first column shows the period, followed by frequency, epoch, time span, number of observations and finally the error probability.

Birtulota (dagar) <i>Period</i>	Tíðni (fjöldi myrkva/dag)	Viðmiðstími (Epoch)	Tímabil (dagar)	Mælistök	Glaplíkur
07:09:42 stundir		22.12.2016, kl. 01:05:14	1428,0699	944	¹ 0,000
0,2984 ±0,0000	3,35076± 0,00017	(HJD) 2457744,5453			² 0,000

7.3 Umfjöllun

Dagana 16.-18. nóvember 2020 voru athuganir endurteknaðar á EW stjörnunni V 473 Cam. Áður höfðu tveir myrkvar verið skráðir, það er 28.-29. desember 2018. Þá fundust lítil tímafrávik frá spátíma og því voru athuganir ekki endurteknaðar fyrr en nú. Í ljós kemur að myrkvum hefur seinkað um ~10 mínútur. Niðurstöðurnar draga það fram að stjörnunarnar eru misbjartar en í fyrri samantekt var kynnt líkan af þessari myrkvastjörnu. Við gagnaöflun var notaður 80 mm sjónauki.

Niðurstöðurnar voru sendar í gagnagrunn B.R.N.O. hinn 6. desember 2020 (athuganir nr. 21269-21273).

On November 16-18, 2020, observations of the EW star V 473 Cam were repeated. Previously, an observation on December 28-29, 2018 had indicated insignificant time deviation compared with predicted timings. It was therefore assumed that there was little need of monitoring in regard of time deviation. The more recent observations show, however, that mid-eclipses have delayed about 10 minutes, compared to predicted timings. A model of this star was presented in a report published in 2020. The result shows clearly that the luminosities of the two stars are different. For data collection in this project an 80 mm refractor was used.

The results were submitted to the B.R.N.O. database on December 6, 2020 (no. 21269-21273).

Þvergöngur fjarreikistjarna

Yfirlit um athuganir á völdum fjarreikistjörnum árið 2020.

8 WASP 10b

Stjörnuhnit 23 16 55.6 +31 27 47.1 Bst. (V) 12,7 Myrkvadýpt 0,0394 bst. Myrkvallengd 127.8 mín

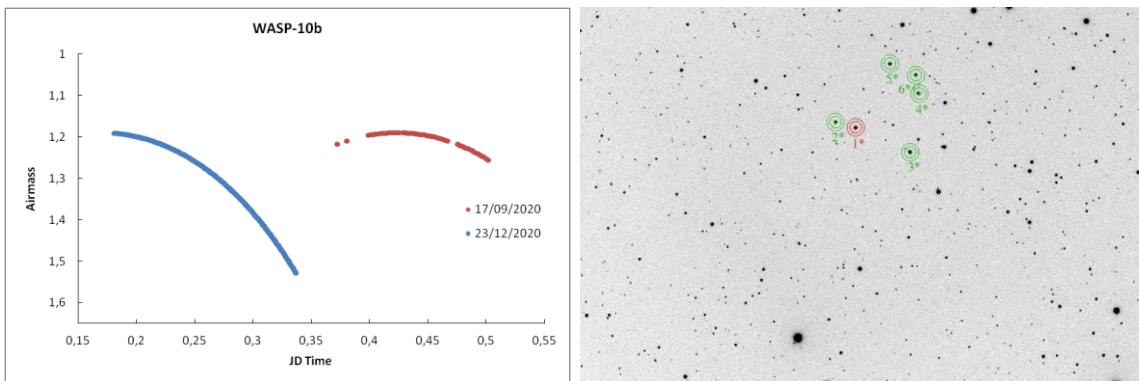
WASP 10b er á braut um meginraðarstjörnuna GSC 2752:114 (WASP 10), sem er rúmar 4° norðaustan við Scheat (β Peg) í Vængfáki. Fjarreikistjarnan uppgötvaðist í mæligögnum sem aflað var eftir 2004 með SuperWASP-N sjónaukanum á La Palma og var tilvist hennar staðfest með frekari ljós- og litrófsmælingum, m.a. með norræna sjónaukanum (NOT) á La Palma árið 2007 (Christian o.fl. 2008). Birtudeyfiing vegna þvergöngunnar er óvenju djúp, sem skýrist af gasreikistjörnu sem er stór í samanburði við móðurstjörnuna. Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu (sóttir í frumheimildir) eru sem hér segir: fjarlægðin er talin 90 ± 20 parsek (>293 ljósár), móðurstjarnan hefur 0,71 sólar massa, reikistjarnan 3,16 Júpítermassa og umferðartíminn er 3,0927616 dagar (EPE, 2020). Í nóvember 2020 höfðu 52 greinar og skýrslur verið birtar þar sem fjarreikistjarnan WASP 10b kemur við sögu á einn eða annan hátt.

Dagana 21. september og 23. desember 2020 var fylgst með þvergöngu WASP 10b. Þann 21. september var byrjun þvergöngu spáð kl. 22:16, miðju kl. 23:19 og að henni lyki 00:23. Þann 23. desember var byrjun þvergöngu spáð kl. 17:01, miðju kl. 18:05 og lokum kl. 19:09.

8.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Til athugana var notaður 40 cm spegil-/linsusjónauki. Í fyrri skiptið hófust myndatökur kl. 20:57 og var þeim lokið kl. 00:04. Þá hafði 51 mynd verið tekin með XOP-CBB ljóssíu og með 2x2 dílaknippingu og voru þær lýstar í 120 sek. hver. Á þeim tíma gekk stjarnan yfir hábaug, þ.e. var hátt á lofti meðan á gagnaöflun stóð. Í seinni athugun hófust tökur kl. 16:18 og var þeim hætt kl. 20:04. Teknar voru 179 myndir í 60 sek. með R-litsíu og 2x2 dílaknippingu. Stjarnan gekk frá hábaug yfir á suðvestanverðan himininn meðan tökum stóð (mynd 48a).

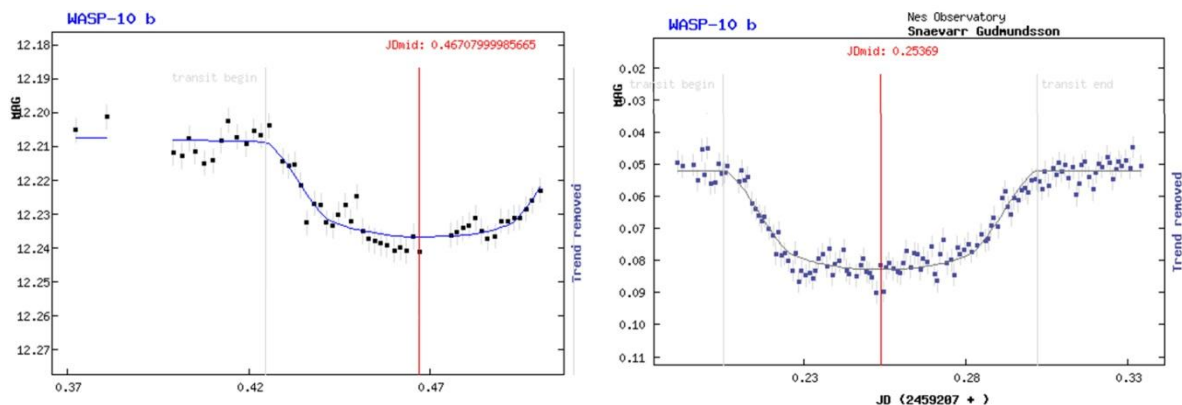
Í fyrri mælingu var stjarnan borin saman við GSC 2752:419 (UCAC 2.0 bst. 13,80) merkt 2* á mynd 48b, og GSC 2752:16 (UCAC 2.0 bst. 12,42) merkt 3*. Í seinni mælingu voru einnig notaðar GSC 2752:60 (UCAC 2.0 bst. 12,63) merkt 4*, GSC 2752:16 (UCAC 2.0 bst. 12,42) merkt 5* og GSC 2752:32 (UCAC 2.0 bst. 13,04) merkt 6*.



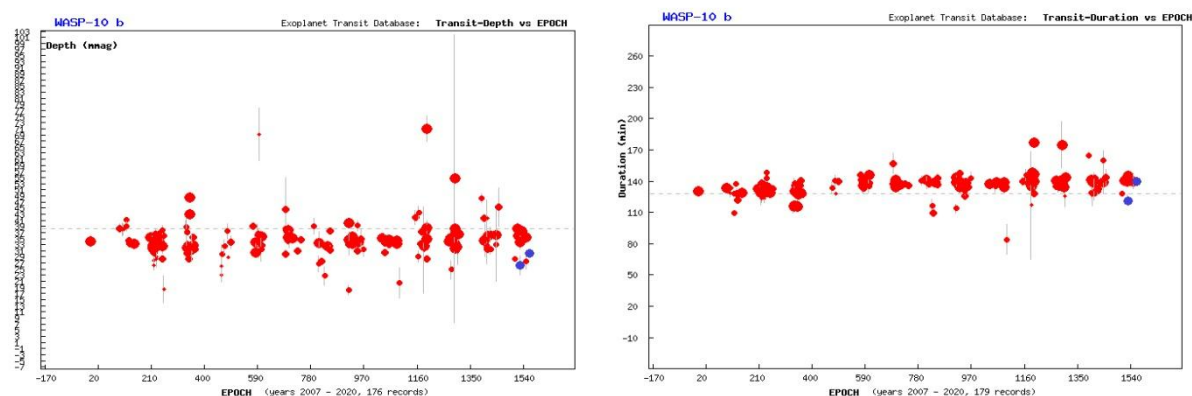
Myndir/Fig. 48a-b. a) Loftmassaferlar WASP 10 dagana 21. september (rauður) og 23. desember (blár) 2020. b) WASP 10 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænar hringir). – a) Airmass plots for WASP 10 on September 21 (red) and December 23 (blue), 2020. b) WASP 10 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations.

8.2 Niðurstöður

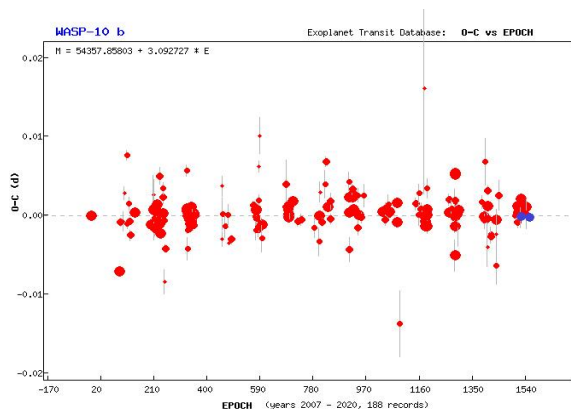
Niðurstöðurnar sem eru kynntar hér hafa fyrr verið birtar á vefsvæði TRESCA (Poddaný o.fl 2010), en mælingarnar voru sendar í gagnagrunn þess. Myndir 49a-b sýna framvindu þvergöngu (punktar) þann 21. september og 23. desember 2020. Þær eru bornar saman við spálíkan (lína). Mynd 50a lýsir dýpt þvergöngu úr 176 skráðum athugunum í gagnasafni TRESCA á árunum 2007-2020. Mynd 50b sýnir hve nærri áætlaðri viðurkenndri lengd þvergöngu 179 mælingar falla á sama árabili. Mynd 51 sýnir tímafrávik (O—C) miðju þvergöngu í 184 athugunum á sömu árum.



Myndir/Fig. 49a-b. Mæld birtugildi a) þann 21. september og b) 23. desember 2020. Tími á þverás og birta á lóðás. –Results from a) September 21 and b) December 23, 2020. Time is on x-axis and magnitude on y-axis.



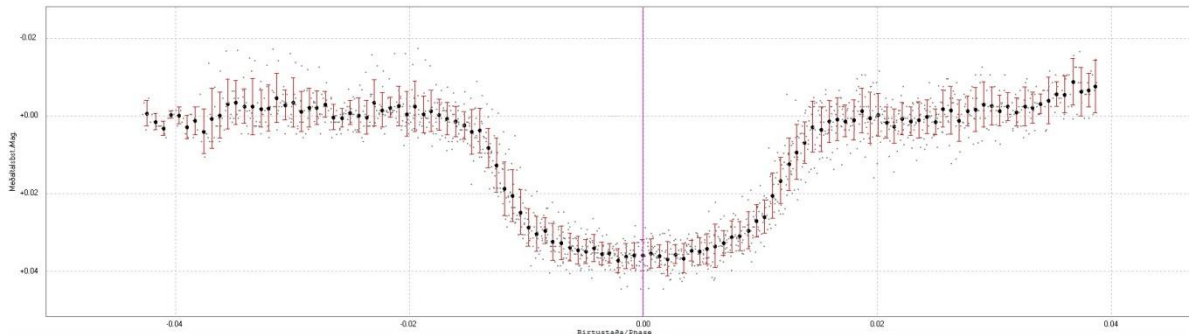
Myndir/Fig. 50a-b. a) Dýpt þvergöngu samkvæmt TRESCA. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0,039 bst.). b) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þvergöngu (lotur) er á þverás, en tími á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Transit depth comparison and b) duration of transits. Blue points are the author's results. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 51. O—C rit á sama tímabili. Liðinn lotufjöldi er á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. O—C determination. Blue points are the author's results. Results obtained from the TRESCA website (Poddaný and others 2010).

Birtustöðurit (mynd 52), byggt á átta mælingum úr gagnagrunni TRESKA, dregur fram birtubreytinguna sem verður í þvergöngu WASP 10b. Auk mælingar höfundar frá 23. desember 2020 er stuðst við mælingar frá fimm stjarnmælingamönnum, *Luboš Brát*, mæling frá 28.07.2008, *Stan Shadick* frá 16.08.2010, *Juanjo Gonzalez* 08.08.2012, *Mengxiao Li* 27.10.2017 ásamt *Yves Jongen* en mælingar hans eru frá 19.09.2019, 24.12.2019 og 22.11.2020. Niðurstöður úr þessum völdu athugunum eru mjög afdráttarlausar og óvissa <0,005 bst. Í töflu 13 eru birtir stikar yfir lotu WASP 10b sem fengust í Peranso út frá þessum gögnum. Viðmiðstími sem gefinn er upp miðast við fyrstu þvergöngu í gagnasafninu en er ekki viðurkennt gildi.

Myndir 53 og 54 sýna skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í mælingunum og mismun miðað við viðurkennt gildi.

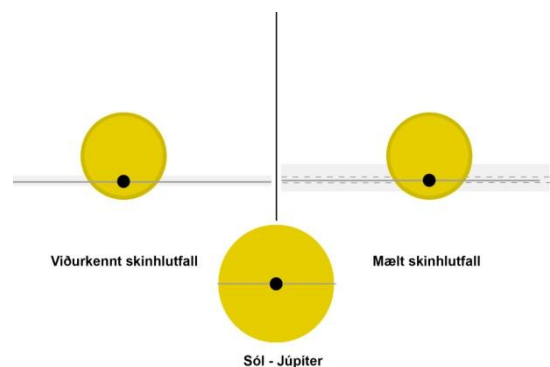


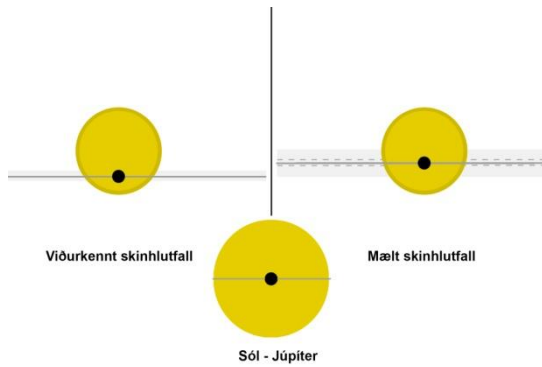
Mynd/Fig. 52. Birtustöðurit WASP 10b. Ljósgráir punktar tilheyra gagnasafni yfir átta þvergöngur á tímabilinu 2008 til 2020. Svartir punktar eru einnar mínútu knippi úr gögnunum, ásamt óvissu (rauð lóðstrik). Birtustaða er á þverás og birtubreyting á lóðás. Lóðlína markar miðju þvergöngu. Gögnin koma úr gagnagrunni TRESKA; athugendurnir eru nefndir í textanum. – Phase diagram based on data submitted by five other transit observers to the TRESKA databank (observers: *Luboš Brát* 28.07.2008, *Stan Shadick* 16.08.2010, *Juanjo Gonzalez* 08.08.2012, *Mengxiao Li* 27.10.2017 and *Yves Jongen* 19.09.2020, 24.12.2019 and 22.11.2020. Data submitted by the author for 23.12.2020). Grayish point belong to a dataset of eight transits in the period 2008-2020. Black points are one minute bins with uncertainty bars (red). Phase is on the x-axis and magnitude on the y-axis.

Tafla/Table 13. Niðurstöður yfir birtulotu WASP 10b, byggðar á átta þvergöngum. Í fyrsta dálki: ákvörðun umferðartíma, þá tíðni, viðmiðstími, tímabil, og fjöldi mælistaka. – Results for period and epoch based on eight transits. The first column shows the period, followed by frequency, epoch, time span, number of observations and finally the probable error.

Birtulota (dagar) <i>Period</i>	Tíðni (fjöldi myrkva/dag)	Viðmiðstími (Epoch)	Tímabil (dagar)	Mælistök
3d2t13m30s 3,0927±0.0000	0,32334±0.000	28.07.2008, kl. 21:57:36 (HJD) 2454676,415	4530,9836	1652

Mynd/Fig. 53. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður mælingar 21. september 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og 0,1% minni brautarhalla en viðurkennt gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESKA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESKA website (*Poddaný and others 2010*).





Mynd/Fig. 54. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstaða mælinga 23. desember 2020 bendir til reikistjörnu með ~5,6% minni geisla og 1,8% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESKA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESKA website (Poddaný and others 2010).

8.3 Umfjöllun

Dagana 21. september og 23. desember 2020 var fylgst með þvergöngum WASP 10b, en birtudeyfi þessarar fjarreikistjörnu er óvenju djúp. Því veldur reikistjarna sem er hlutfallslega stór í samanburði við móðurstjörnuna en þvermál hennar er þó í samræmi við staðallíkön risareikistjarna. Hún er aftur á móti talin óvenju þétt (Johnson o.fl. 2009). Í fyrri athugun tókst ekki að afla gagna yfir alla þvergönguna en þó reyndust gæði mælipunkta með ágætum og því hægt að ákvarða miðju þvergöngunnar. Í seinni athugun voru gagnagæði með því besta sem náðst hefur.

O—C ritið sem birt er á vefsíðu TRESKA (mynd 51) sýnir ekki sterk merki um tímafrávik. Gögn frá fleiri stjarnmælingamönnum voru sótt í gagnagrunn TRESKA og notuð til þess að skoða lotu reikistjörunnar. Þessi gögn dreifast yfir 12 ár. Leitarniðurstaða um lotulengd, sem gerð var með forritinu Peranso var samhljóma viðurkenndum umferðartíma. Úr gagnasafni 1652 mæligilda voru hneppt saman einnar mínútu knippi til að draga skýrar fram inngöngu og útgöngu þegar þverganga WASP 10 b á sér stað (mynd 52).

Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESKA þann 11. október 2020 (athugun nr. 8839).

An observation of the transiting WASP-10b was obtained on September 21 and December 23, 2020. The transit depth of this exoplanet is unusually deep. This is caused by a gas planet which is rather large compared to its host star. However, Johnson et al (2009) conclude that the planet is not inflated beyond what standard models of giant gas planets predict but is probably unusually dense. Unfortunately, the author did not succeed in observing the whole transit on September 21, but was nevertheless able to estimate the center. Residuals indicated good data quality, and the same held for the latter observation, on December 23, 2020.

The O—C diagram, retrieved from the TRESKA website (Figure 48), does not indicate a time deviation. Data from other submitters to the TRESKA database were used to examine the planet's period. Data of eight transits spread over 12 years. The batch search was performed with the Peranso program and the results confirmed the published period. The dataset, consisting of 1652 datapoints, was then turned into one minute bins to define the transit of WASP 10 b in better detail, including the ingress and egress (Fig. 52).

Although the transit was not fully observed, the residuals of the data amounted to ~0.005 mmag. The results were submitted to TRESKA (Observation no 8839).

9 HAT-P-51b

Stjörnuhnit 01 24 15.5 +32 48 38.8 **Bst. (V)** 13,44 **Myrkvadýpt** 0,0176 bst. **Myrkvallengd** 202.03 mín

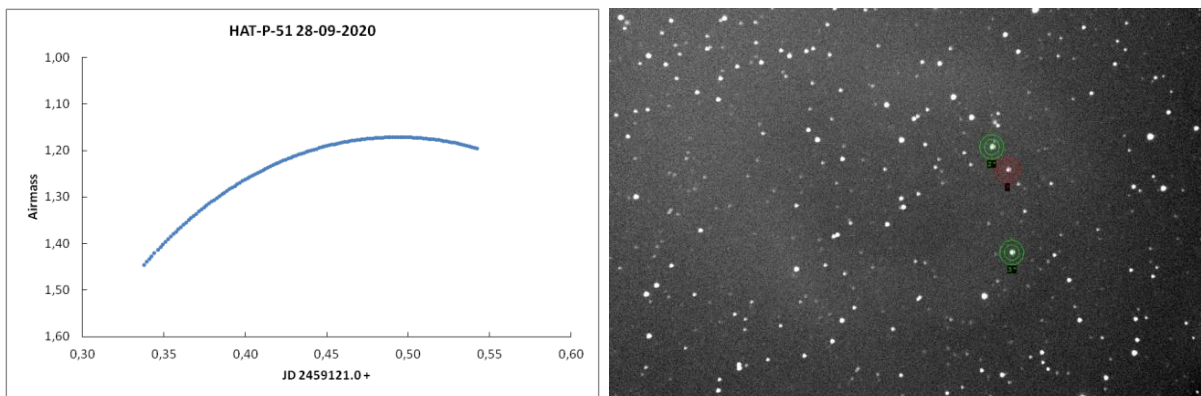
HAT-P-51b er á braut um meginraðarstjörnuna GSC 2296:637 (HAT-P-51) í Fiskunum, en sú er rúmar 4° suðaustan við Mirach (β And) í Andrómedu. Reikistjarnan uppgötvaðist í mæligögnum sem aflað var eftir 2007 með HATNet sjónaukunum (Hungarian Automated Telescope Network) sem eru sérhæfðir til leitar að fjarreikistjörnum. Gögn yfir stjörnuna sem afhjúpuðu þvergöngur fjarreikistjörnnar spanna meira en 3,5 ár (Hartman o. fl. 2015). Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu (úr frumheimild) eru: fjarlægðin er talin 470 ± 16 parsek (1532 ljósár), móðurstjarnan hefur 0,98 sólmassa, reikistjarnan 0,309 Júpítermassa og umferðartíminn er 4,2180278 dagar (EPE, 2020). Í maí 2021 hafði ein grein birtst um þessa fjarreikistjörnu.

Höfundur fylgdist með þvergöngu HAT-P-51b þann 28 september 2020. Byrjun þvergöngu var spáð kl. 20:42, miðju kl. 22:23 og lokum hennar kl. 00:05.

9.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Tökur hófust kl. 20:05 og þeim lauk kl. 01:00. Stjarnan gekk fremur seint yfir hábaug meðan á þvergöngunni stóð en var lengst af hátt á lofti (mynd 55a). 131 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 120 sek. og 2x2 dílakniping. Jafnlýsimyndir voru teknar næsta dag.

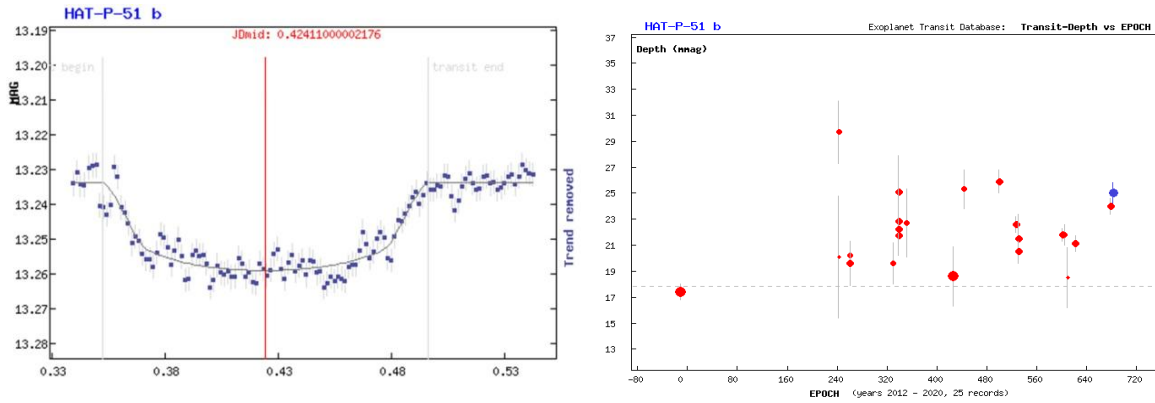
Stjarnan var í borin saman við GSC 2296:996 (UCAC 2.0 bst. 12,33) merkt 2* og GSC 2296:1055 (UCAC 2.0 bst. 12,54) merkt 3*, á mynd 55b.



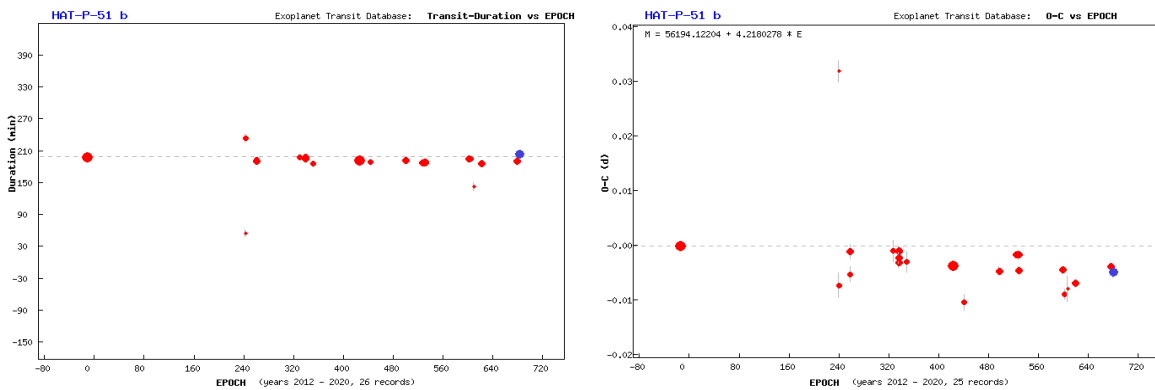
Myndir/Fig. 55a-b. a) Loftmassaferill HAT-P-51, 28. september 2020. b) HAT-P-51 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for HAT-P-51 on September 28, 2020. b) HAT-P-51 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations of the February 5, 2013 observations.

9.2 Niðurstöður

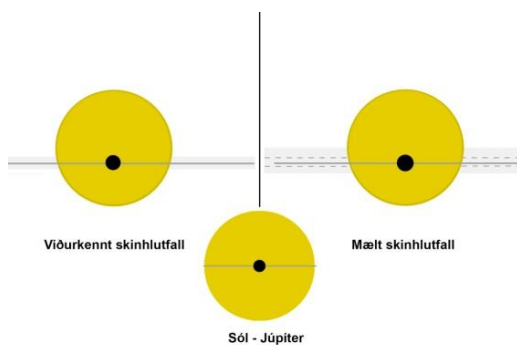
Greinargerðin hér byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingarnar voru sendar í gagnasafn þess. Mynd 56a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við líkan spáðrar þvergöngu (lína). Mynd 56b lýsir dýpt myrkvanna í 25 skráðum athugunum frá 2012-2020 í safni TRESKA. Mynd 57a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 26 mælingar falla og 57b tímafrávik 25 athugana við O–C, á sama tímabili. Mynd 58 sýnir skínhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.



Myndir/Fig 56a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-51, þann 28. september 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0,0176 bst.). – a) Results from September 21, 2020. Time is on the x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig 57a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þverganga (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Liðinn lotufjöldi á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mæling höfundar. — a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 58. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður 28. september 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og 0,1% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

9.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-51b þann 28. september 2020. Þvergangan hófst fyrr en spáð var og má greina það á O–C riti. Gæði mælinga voru ágæt. Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESCA (athugun nr. 8827).

An observation of the transiting HAT-P-51b was made on September 28, 2020. The transit started a bit earlier than predicted. The O–C diagram hints at the trend. The residuals of the data indicate good quality. Results submitted to TRESCA (Observation no 8827).

10 TrES 5b

Stjörnuhnit 20 20 53 +59 26 55 Bst. (V) 13,7 Myrkvadýpt 0,0215 bst. Myrkvallengd 111.3 mín

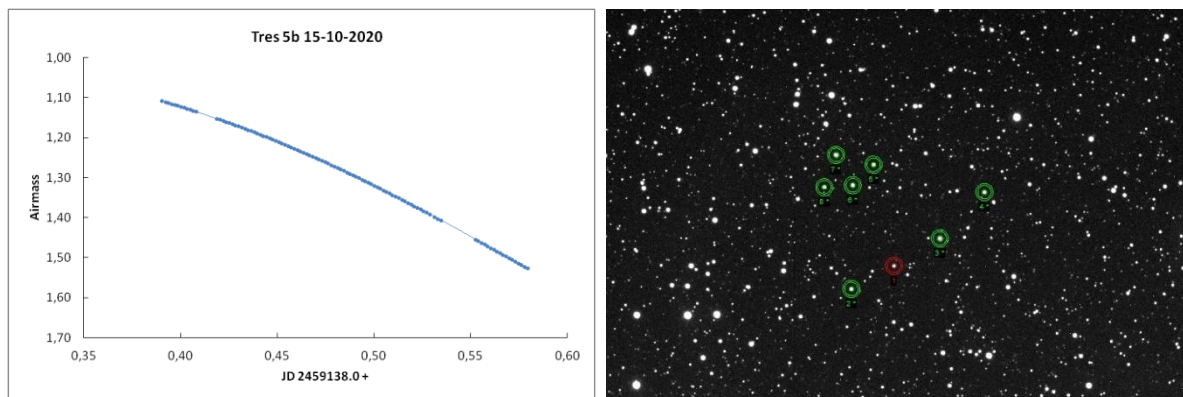
Fjarreikistjarnan TrES 5b er á braut um GSC 3949:967 (TrES 5), sem er norðarlega í Svaninum. Reikistjarnan fannst í mæligögnum sem aflað var í TrES leitarverkefninu (Trans-atlantic Exoplanet Survey, en því var síðar hætt) árið 2007 og 2009-2010 (Mandushev o.fl. 2011). Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu koma úr þeirri heimild: fjarlægð er talin 360 ± 11 parsek (>1173 ljósár), móðurstjarnan hefur 0,893 sólar massa, reikistjarnan 1,778 Júpítermassa og umferðartíminn er 1,4822446 dagar (EPE, 2020). Í nóvember 2020 höfðu 8 greinar verið birtar þar sem fjarreikistjarnan kemur við sögu á einn eða annan hátt. Þar eru m.a. talin líkindi á að önnur reikistjarna sé í þessu kerfi.

Fylgst var með þvergöngu TrES 5b þann 15.-16. október 2020. Þá átti þvergangann að hefjast kl. 22:46 samkvæmt spánni, miðjan verða kl. 23:41 og lokin kl. 00:37.

10.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Tökur hófust í Nesjum kl. 21:23 og þeim var lokið kl. 01:55. Stjarnan var gengin yfir hábaug nokkuð snemma í þvergöngunni en það kom ekki að sök því að hún var nærri hvirfilpunkti allan tímann (mynd 59a). 103 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 120 sek. og 2x2 dílakniping.

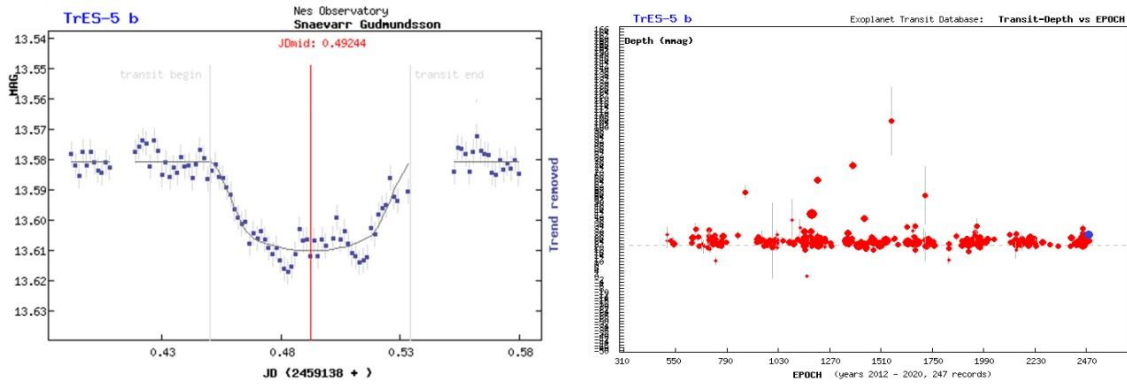
Stjarnan var í borin saman við GSC 3949:483 (UCAC4-748-063545 bst. 13,504) merkt 2* á mynd 59b, GSC 3949:1817 (UCAC4-748-063496 bst. 12,199) merkt 3*, GSC 3949:1305 (UCAC4-748-063471 bst. 12,998) merkt 4*, GSC 3949:181 (UCAC4-748-063540 bst. 13,149) merkt 5*, GSC 3949:1832 (UCAC4-748-063548 bst. 12,808) merkt 6*, GSC 3949:869 (UCAC4-748-063560 bst. 12.195) merkt 7* og GSC 3949:637 (UCAC4-748-063563 bst. 13,757) merkt 8*.



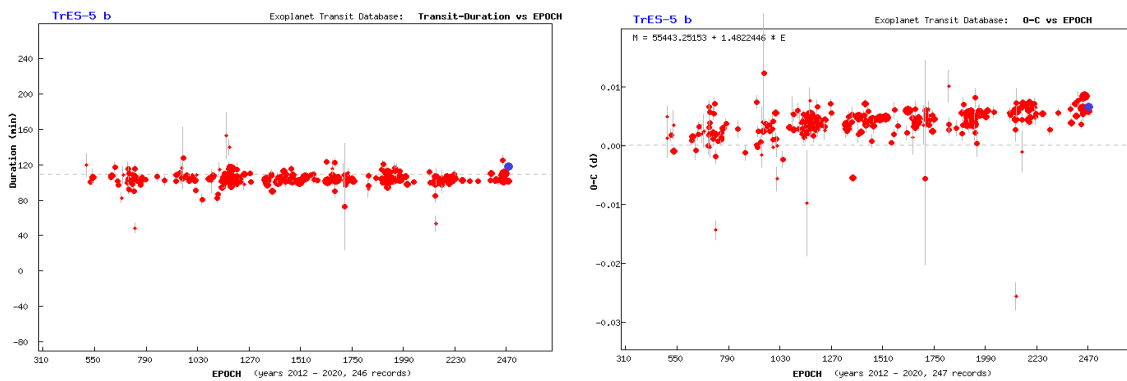
Myndir/Fig. 59a-b. a) Loftmassaferill TrES 5, 15. október 2020. b) TrES 5 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for TrES 5 on October 15, 2020. b) TrES 5 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations.

10.2 Niðurstöður

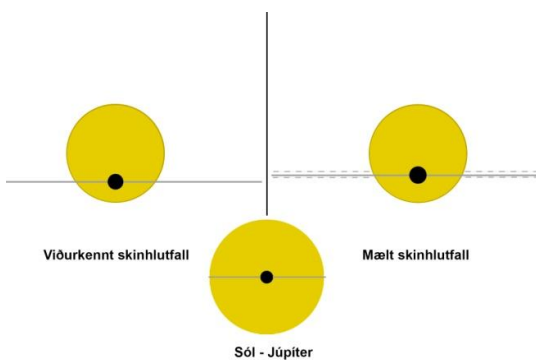
Greinargerðin byggir á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESCA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 60a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við feril spáðrar þvergöngu (lína). Mynd 60b lýsir dýpt myrkvanna í 247 skráðum athugunum frá 2012-2020 í safni TRESCA. Mynd 61a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 246 mælingar falla og 61b tímafrávik 247 athugana við O–C, á sama tímabili. Mynd 62 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.



Myndir/Fig. 60a-b. a) Mæld birtugildi TrES 5, þann 15. október 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu samkvæmt TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0.0215 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Results from October 15, 2020. Time on x-axis and magnitude on y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 61a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Lotufjöldi sem liðinn er á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi er mæling höfundar. — a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 62. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 15. október 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og 0,1% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

10.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu TrES 5b þann 15. október 2020. Þvergangan hófst síðar en spáð var. Það má jafnframt sjá á O–C riti. Gæði mælinga voru mikil. Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESCA (athugun nr. 8889).

An observation of the transiting TrES 5b was made on October 15, 2020. The transit started a bit later than predicted, as the O–C diagram indicates. Results submitted to TRESCA (Observation no 8889).

11 Qatar 4b

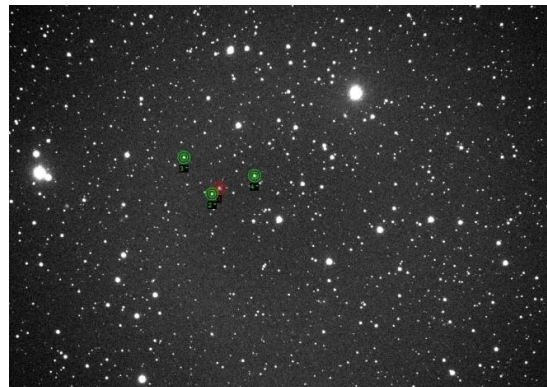
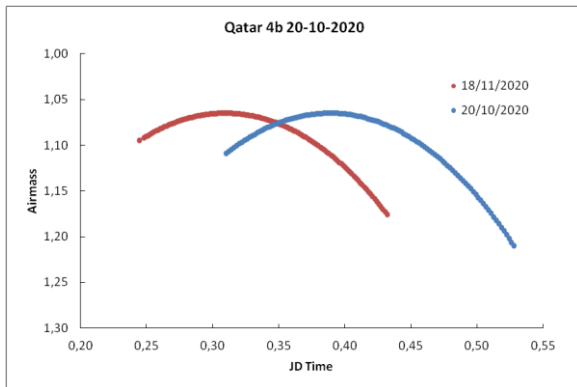
Stjörnuhnit 00 19 26.22 +44 01 39.5 **Bst. (V)** 13,6 **Myrkvadýpt** 0,0215 bst. **Myrkvallengd** 128 mín

Qatar 4b er á braut um GSC 2794:1333 (Qatar 4) í Andrómedu. Áður hefur verið sagt frá þvergöngu þessarar reikistjörnu, í athugun frá 25. október 2019 (Snævarr Guðmundsson 2020). Í þeirri greinargerð var tæpt á bakgrunni hennar og því er vísað þangað til frekari upplýsinga. Haustið 2020 var tvívegis fylgst með þvergöngu Qatar 4b, þ.e. 20. október og 18. nóvember. Í fyrra tilvikinu var byrjun þvergöngu spáð kl. 21:47, miðju kl. 22:51 og endi kl. 23:55. Í seinna tilvikinu var byrjun spáð kl. 19:03, miðju kl. 20:07 og að þvergöngu lyki kl. 21:11.

11.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Þann 20. október fóru myndatökur fram frá kl. 19:28 til kl. 00:47. Tökutími var 150 sekúndur og 115 mynda aflað. 18. nóvember voru 120 myndir teknar frá kl. 17:53 til 22:23, á 120 sek. tökutíma. Í báðum tilvikum var XOP-CBB ljóssía notuð og 2x2 dílakniping. Stjarnan gekk yfir hábaug meðan á báðum þvergöngunum stóð og var hún fremur hátt á lofti í bæði skiptin (mynd 63a).

Stjarnan var í bæði skiptin borin saman við GSC 2794:865 (UCAC 2.0 bst. 14,32) merkt 2* á mynd 63b, GSC 2794:2409 (USNO B bst. 14,81) merkt 3* og GSC 2794:861 (UCAC 2.0 bst. 13,72) merkt 4*.

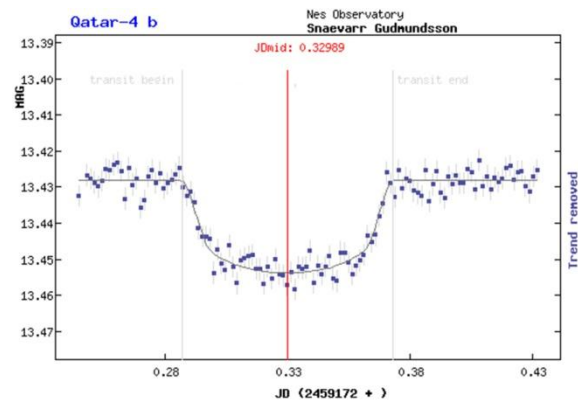
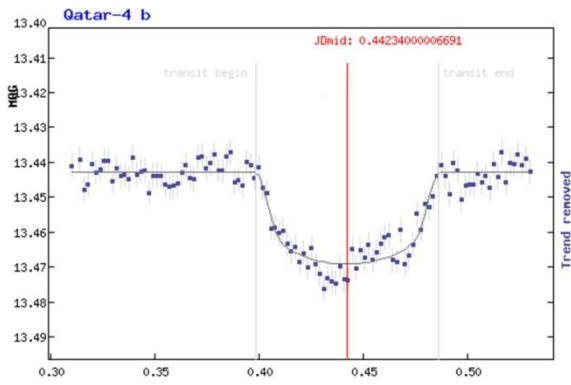


Myndir/Fig. 63a-b. a) Loftmassaferlar Qatar 4b dagana 20. október (blár) og 18. nóvember (rauður) 2020. b) Qatar 4b (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plots for Qatar 4b on October 20 (blue) and November 18 (red), 2020. b) Qatar 4b (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations.

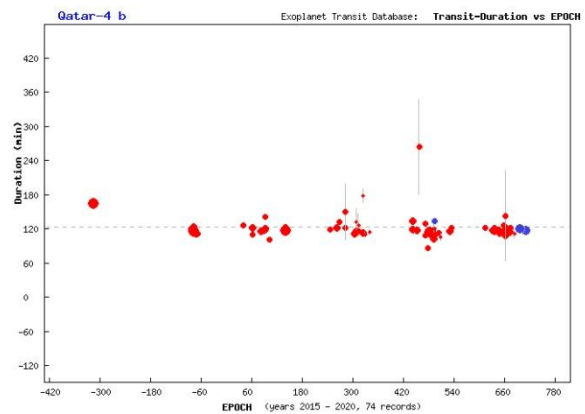
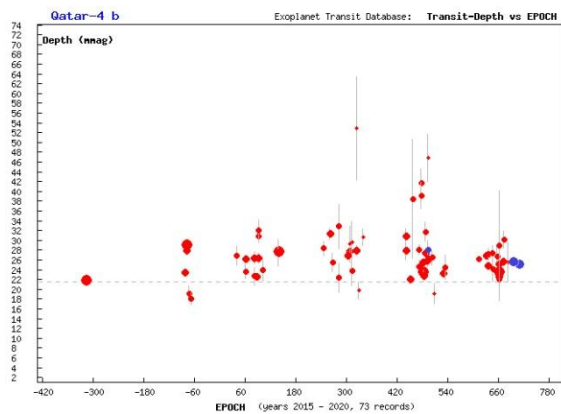
11.2 Niðurstöður og umfjöllun

Greinargerðin byggir sem endranær á niðurstöðum af vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingar eru ævinlega sendar í gagnagrunn þess. Myndir 64a-b sýna atburðarás (punktar) þvergangnanna borna saman við spána (lína). Mynd 65a lýsir dýpt mældra þvergangna í 73 skráðum athugunum frá 2015-2020 í safni TRESKA. Mynd 65b lýsir hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 74 mælingar falla. Mynd 66a lýsir tímafrávikum 73 athugana við O–C. Af henni má sjá að umferðartíminn virðist stytast. Mynd 66b sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu. Leifarit bendir til þess að gæði mælinganna beggja hafi verið ágæt. Niðurstöðurnar voru sendar í gagnagrunn TRESKA (athuganir nr. 8885 og 8993).

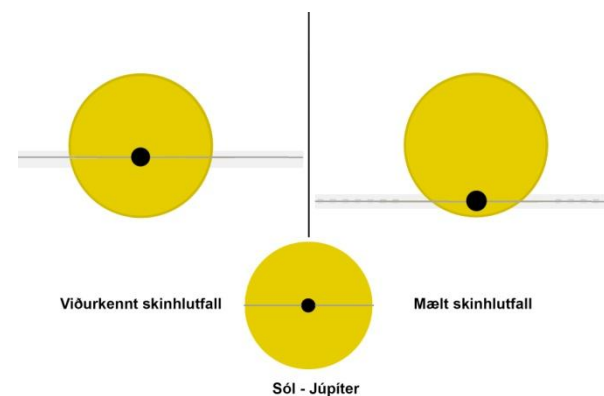
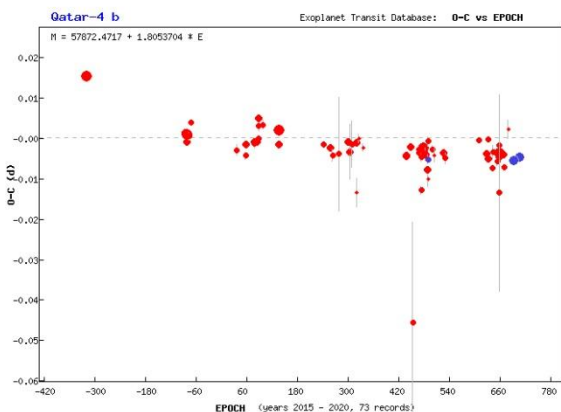
Observations of Qatar 4b were obtained on October 20 and November 18, 2020. The O–C diagram hints at a shortening period. The residuals of the data suggest good quality. Results submitted to TRESKA (Observation no 8885 and 8993).



Myndir/Fig. 64a-b. Mæld birtugildi Qatar 4b dagana a) 20. október og 18. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. – Results from a) October 20 and b) November 18, 2020. Time is on the x-axis and magnitude on the y-axis.



Myndir/Fig. 65a-b. a) Ljósdeyging (vegna þvergöngu), lotufjöldi á þverás og bst. á lóðás. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0,0215 bst.). b) Timalengd, lotufjöldi á þverás og frávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. Niðurstöður fengnar af vefsvæði TRESCA. – a) Results from November 19, 2018. b) Depth in mmag, blue dots are the author's results. Data obtained from TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 66a-b. a) O-C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. b) Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður í báðum mælingum bentu til reikistjörnu með ~7-8% stærri geisla og 7% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. – a) O-C determination. Blue points are the author's results. b) Geometry derived from measurements. Results and image on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

12 HAT-P-16b

Stjörnuhnit 00 38 17.6 +42 27 47.2 **Bst. (V)** 10,8 **Myrkvadýpt** 0,0101 bst. **Myrkvallengd** 184 mín

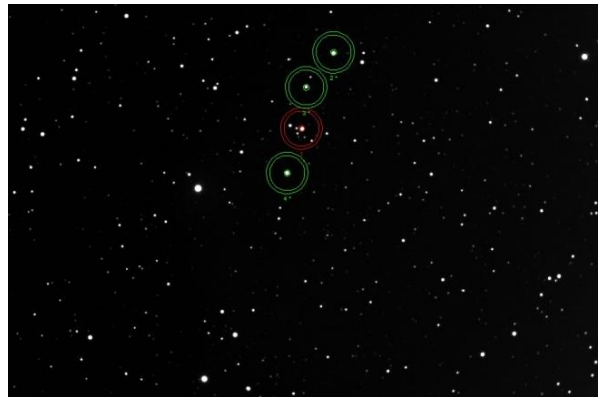
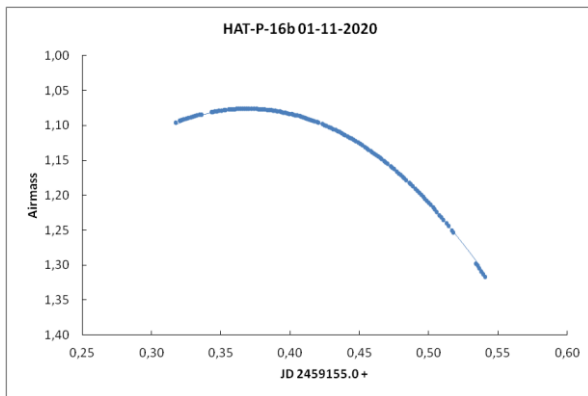
HAT-P-16b gengur á braut um meginraðarstjörnuna GSC 2792:1700 (HAT-P-16), en sú er rúmar 2,5° norðvestan við SAO 36699 (v And/35 And) í Andrómedu. Þvergöngur hennar voru fyrst numdar með HATNet-sjónaukunum í Arizona og á Hawaii árin 2007-2008 (Buchave, o.fl. 2010). Mælingar benda til þess að reikistjarnan ferðist á miðskakkri braut umhverfis móðurstjörnuna (Moutou o.fl. 2018). Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu koma frá Buchave o.fl. (2010): fjarlægð er talin 235 ± 10 parsek (~ 766 ljósár), móðurstjarnan hefur 1,218 sólar massa, reikistjarnan 4,193 Júpítermassa en 1,289 Júpítergeisla og umferðartíminn er 2,77596 dagar (EPE, 2020). Í nóvember 2020 höfðu 42 greinar og skýrslur verið birtar þar sem fjarreikistjarnan kemur við sögu á einn eða annan hátt.

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-16b þann 1. nóvember 2020. Samkvæmt spá átti þvergangann að hefjast kl. 21:09, ná miðju kl. 22:41 og ljúka kl. 00:13.

12.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Þann 1. nóvember 2020 hófust tölur kl. 19:36 og þeim lauk kl. 00:58. Stjarnan gekk yfir hábaug nokkuð snemma í þvergöngunni (mynd 67a). 130 myndir voru teknar með V ljóssíu og var tókutími 90 sek. og 2x2 dílakniping.

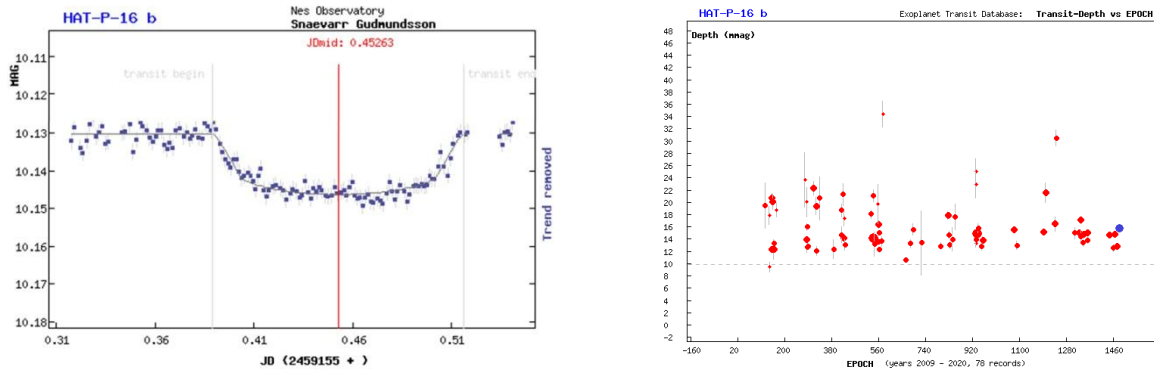
Stjarnan var í borin saman við GSC 2792:1220 (UCAC 2.0 bst. 10,64) merkt 2* á mynd 67b, GSC 2792:1778 (UCAC 2.0 bst. 11,63) merkt 3* og GSC 2792:1737 (UCAC 2.0 bst. 10,45) merkt 4*.



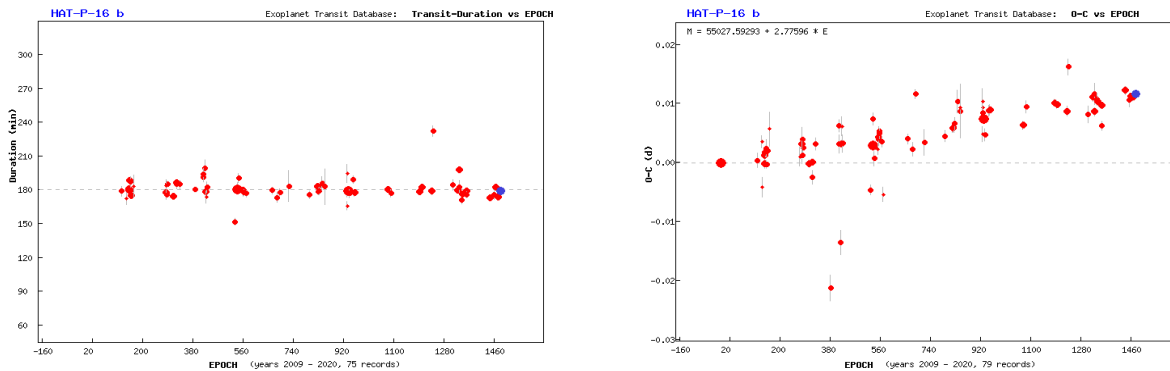
Myndir/Fig. 67a-b. a) Loftmassaferill HAT-P-16, 1. nóvember 2020. b) HAT-P-16 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænar hringir). – a) Airmass plot for HAT-P-16 on November 1, 2020. b) HAT-P-16 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations of the November 1, 2020 observations.

12.2 Niðurstöður

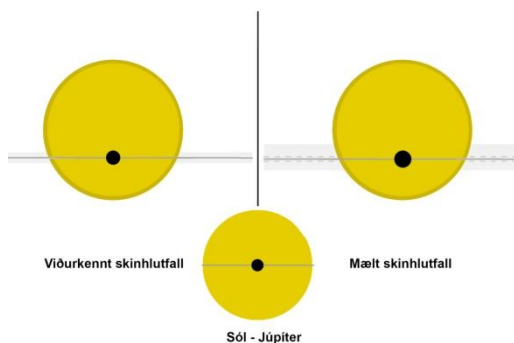
Greinargerðin hér byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 68a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við spáða þvergöngu (lína). Mynd 68b lýsir dýpt myrkvanna í 78 skráðum athugunum frá 2009-2020 í safni TRESKA. Mynd 69a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 75 mælingar falla og 69b tímafrávik 79 athugana við O–C. Mynd 70 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.



Myndir/Fig. 68a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-16, þann 1. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0,010 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Results from November 1, 2020. Time is on the x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 69a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þverganga (lotur) eru á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur eru á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 70. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður benda til reikistjörnu með ~13% stærri geisla og 0,2% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

12.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-16b 1. nóvember 2020. Þvergangan hófst síðar en spáð var, en sjá má á O–C riti að umferðartími lengist. Reikistjarnan er á miðskakkri braut um móðurstjörnuna. Gæði mælinga reyndust ágæt og voru niðurstöður sendar í gagnagrunn TRESCA (athugun nr. 8976).

An observation of the transiting HAT-P-16b was obtained on November 1, 2020. The transit started later than predicted. It is postulated that this planet is in an eccentric orbit, and the O–C diagram implies time deviation. The residuals of the data confirm good quality. Results submitted to TRESCA (Observation no 8976).

13 HAT-P-19b

Stjörnuhnit 00 38 04.02 +34 42 41.7 Bst. (V) 12,90 Myrkvadýpt 0,0215 bst. Myrkvallengd 170 mín

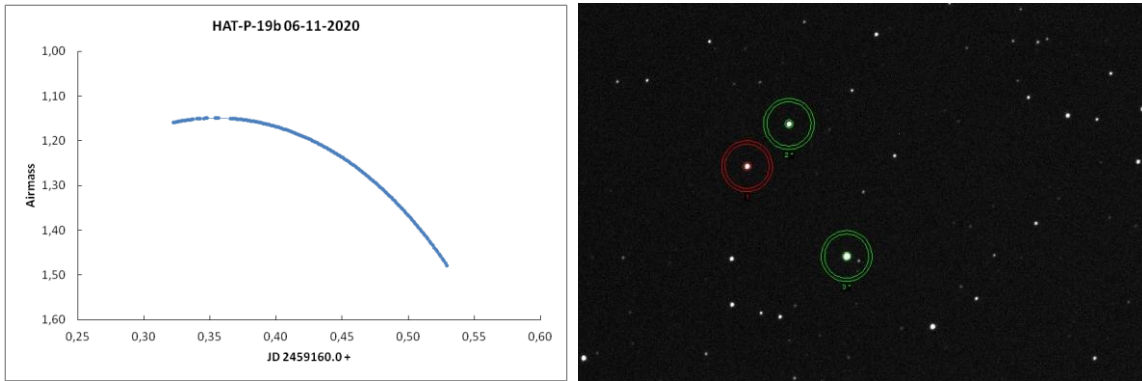
HAT-P-19b er á sporbraut um GSC 2283:589 (HAT-P-19) í Andrómedu. Höfundur hefur fyrr greint frá mælingu á henni, sem gerð var 4. september 2019. Þar er jafnframt tæpt á bakgrunni hennar.

Aftur var fylgst með þvergöngu HAT-P-19b þann 6. nóvember 2020. Samkvæmt spá átti þvergangann að hefjast kl. 21:14, ná miðju kl. 22:39 og ljúka kl. 00:04.

13.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Myndatökur hófust kl. 20:32 og var hætt kl. 00:43. Stjarnan gekk yfir hábaug snemma í þvergöngunni (mynd 71a). 161 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 90 sek. og 2x2 dílknipping.

Stjarnan var í borin saman við GSC 2283:1197 (UCAC 2.0 bst. 12,35) merkt 2* á mynd 71b og GSC 2283:664 (UCAC 2.0 bst. 11,03) merkt 3*.



Myndir/Fig. 71a-b. a) Loftmassaferill HAT-P-19, 6. nóvember 2020. b) HAT-P-19 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for HAT-P-19 on November 1, 2020. b) HAT-P-19 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations of the November 6, 2020 observations.

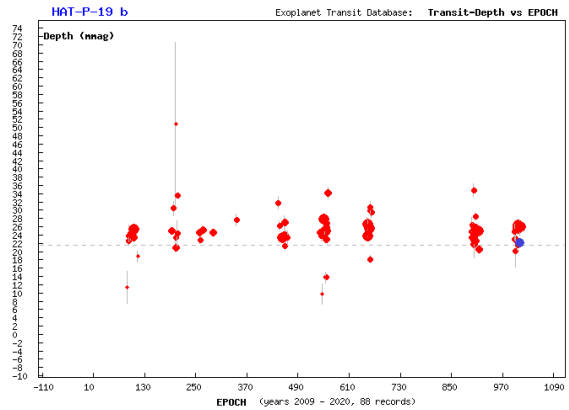
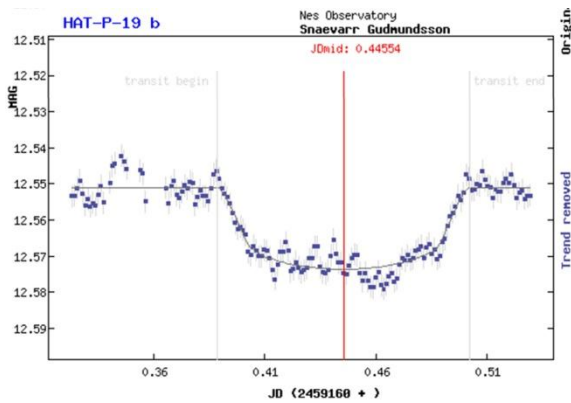
13.2 Niðurstöður

Greinargerðin byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 72a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við líkan spáðrar þvergöngu (lína). Mynd 72b lýsir dýpt myrkvanna í 88 skráðum athugunum frá 2009-2020 í safni TRESKA. Mynd 73a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 85 mælingar falla og 73b tímafrávik 89 athugana við O–C. Mynd 74 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.

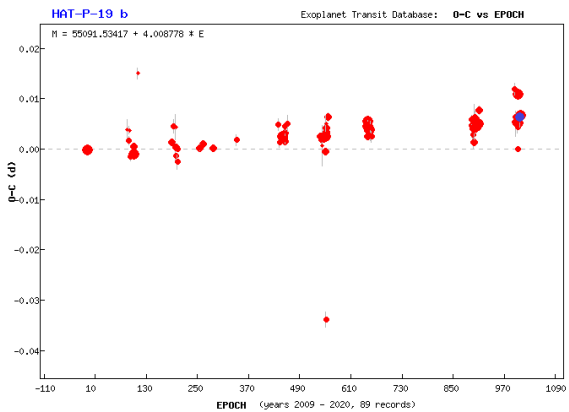
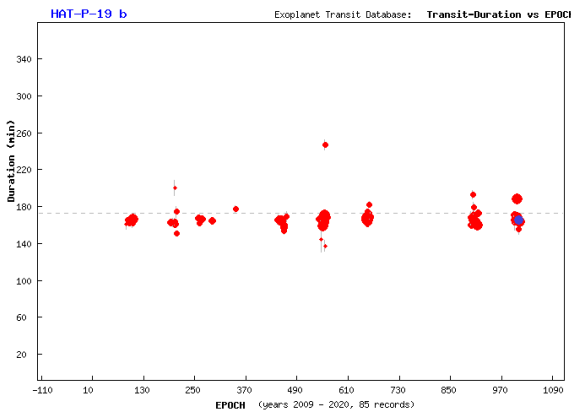
13.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-19b, 6. nóvember 2020. Þvergangann hófst síðar en spáð var og sést það á O–C riti. Gæði mælinga reyndust ágæt, og voru niðurstöður sendar í gagnagrunn TRESKA (athugun nr. 8982).

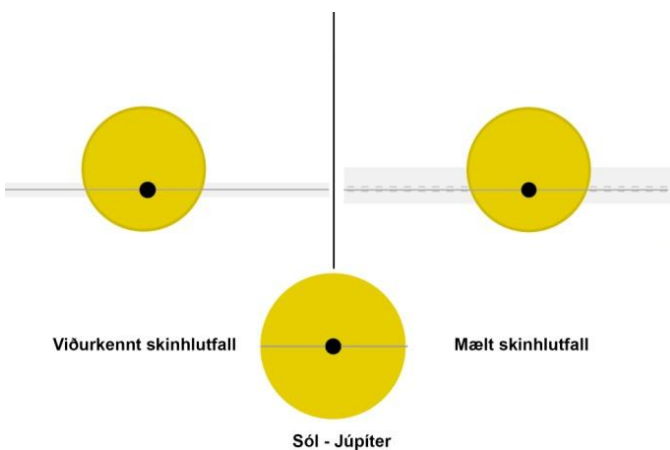
An observation of the transiting HAT-P-19b was obtained on November 6, 2020. The transit started later than predicted, as the O–C diagram implies. The residuals of the data confirm good quality. Results submitted to TRESKA (Observation no 8982).



Myndir/Fig. 72a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-19, þann 6. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu samkv. TRESKA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0,0215 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESKA. – a) Results from November 6, 2020. Time is on x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESKA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 73a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þvergangna (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. – a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Results based on TRESKA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 74. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 6. nóvember 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og 0,1% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESKA og aðlöguð fyrir skýrsluna. – Geometry derived from measurements. Image based on TRESKA website (Poddaný and others 2010).

14 HAT-P-52b

Stjörnuhnit 02 50 53.2 +29 01 20.6 **Bst. (V)** 14,07 **Myrkvadýpt** 0,0146 bst. **Myrkvallengd** 144.43 mín

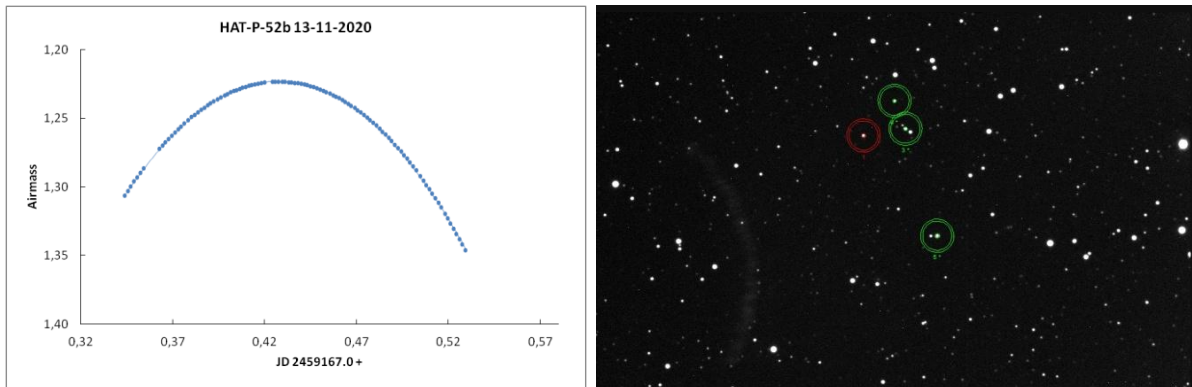
HAT-P-52b gengur á braut um meginraðarstjörnuna GSC 1793:1136 (HAT-P-52) en sú er ~41' vest-norðvestan við SAO 75578 (39 Ari) í Hrutnum. Þvergöngur hennar komu fyrst fram í mæligögnum sem aflað var með HATNet-sjónaukunum 2010-2012. Uppgötvunin var kynnt í Hartman o.fl. (2015), sömu grein og sagði frá HAT-P-51b. Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu koma úr þeirri heimild: fjarlægð er talin 285 ± 21 parsek (~929 ljósár), móðurstjarnan hefur 0,887 sólar massa, reikistjarnan 0,819 Júpíter massa en 1,009 Júpítergeisla og umferðartíminn er 2. 7535953 dagar (EPE 2020). Í desember 2020 höfðu þrjár greinar verið birtar þar sem fjarreikistjarnan kemur við sögu á einn eða annan hátt.

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-52b þann 13. nóvember 2020. Samkvæmt spá átti þvergangann að hefjast kl. 21:09, ná miðju kl. 22:22 og ljúka kl. 23:34.

14.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Þann 13. nóvember 2020 hófust tölur kl. 20:14 og þeim lauk kl. 00:43. Stjarnan gekk yfir hábaug í þvergöngunni (mynd 75a). 104 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 120 sek. og 2x2 dílaknipping.

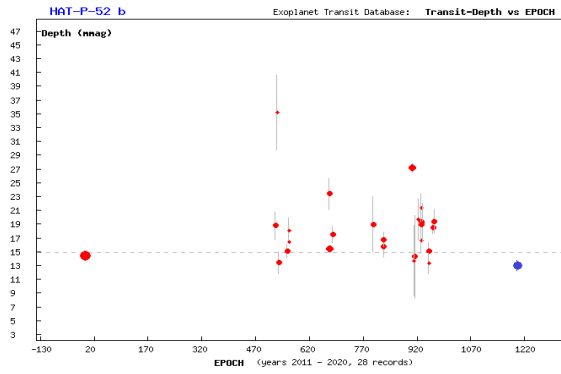
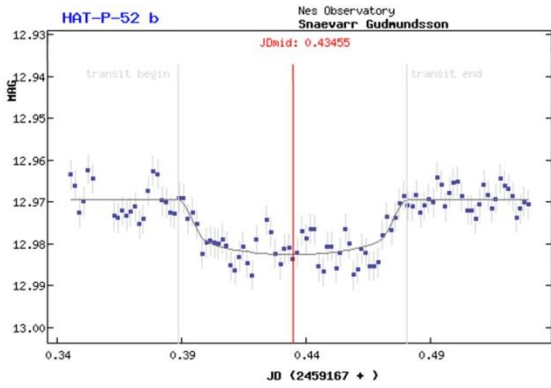
Stjarnan var í borin saman við GSC 1793:295 (UCAC 2.0 bst. 14,19) merkt 2* á mynd 75b, GSC 1793:1257 (UCAC 2.0 bst. 15,02) merkt 3* og GSC 1793:268 (UCAC 2.0 bst. 12.98) merkt 4*.



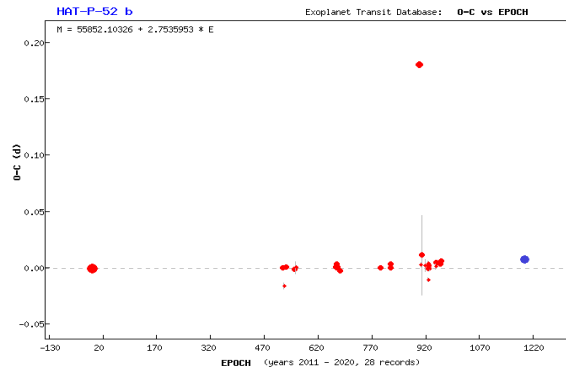
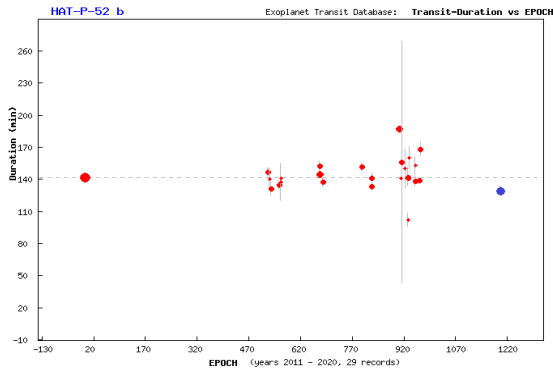
Myndir/Fig. 75a-b. a) Loftmassaferill HAT-P-52, 13. nóvember 2020. b) HAT-P-52 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for HAT-P-52 on November 13, 2020. b) HAT-P-52 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations.

14.2 Niðurstöður

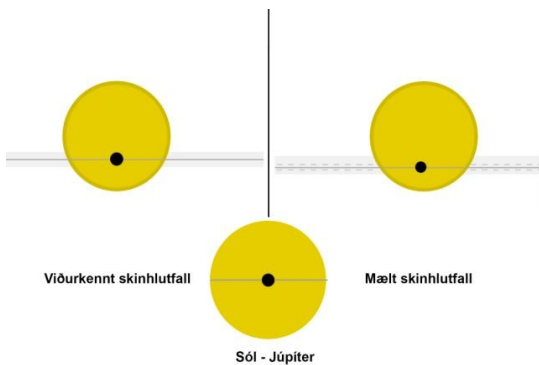
Greinargerðin hér byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESCA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 76a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við spáða þvergöngu (lína). Mynd 76b lýsir dýpt myrkvanna í 28 skráðum athugunum frá 2011-2020 í safni TRESCA. Mynd 77a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 29 mælingar falla og 77b tímafrávik 28 athugana við O–C. Mynd 78 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.



Myndir/Fig. 76a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-52, þann 13. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0.0101 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Results from November 13, 2020. Time on x-axis and magnitude on y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 77a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þvergöngu (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur eru á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author's results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 78. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 13. nóvember 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og minni brautarhalla en viðurkennt gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

14.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-52b en móðurstjarnan er sú daufasta sem höfundur hefur mælt fram að þessu. Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESCA (athugun nr. 8985).

An observation of the transiting HAT-P-52b was obtained on November 13, 2020. The host star is one of the faintest measured by the author to study an exoplanet transit. Results submitted to TRESCA (Observation no 8985).

15 K2-30b (EPIC-210957318b)

Stjörnuhnit 03 29 22.07 +22 17 57.9 **Bst. (V)** 13,53 **Myrkvadýpt** 0,0183 bst. **Myrkvallengd** 141.3 mín

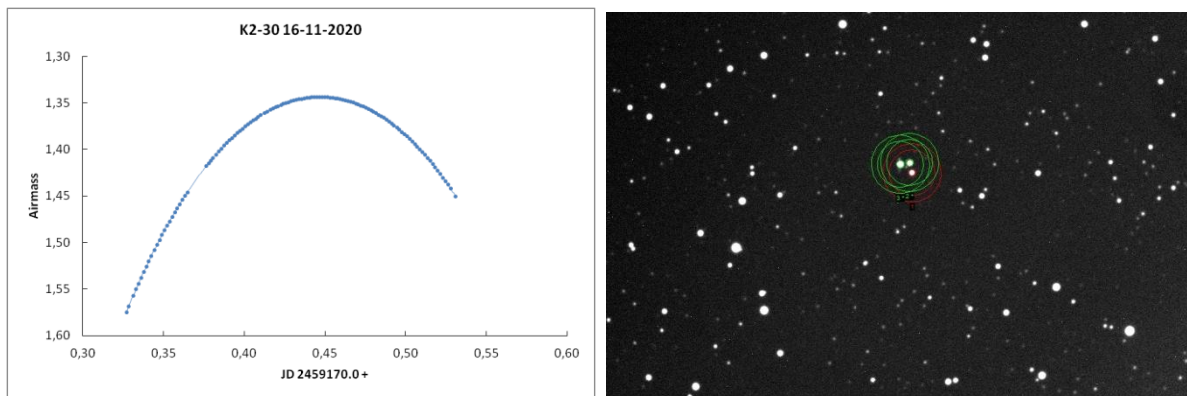
K2-30b (EPIC 210957318 b) er á sporbraut um GSC 1246:361 (K2-30), sem er tæpar 33' suð-suðaustan við 66 Ari í Hrutnum. Þessi fjarreikistjarna, sem er útþaninn, heitur Júpíterrisi, uppgötvaðist árið 2015 í mæligögnum sem aflað var í framlengdu verkefni Kepler gervitunglsins (K2, Johnson o.fl. 2016). Tveir rannsóknahópar deildu þessari uppgötvun (Johnson o.fl. 2016; Brahm o.fl. 2016). Helstu stikar sem kynntir eru á vefsíðu Exoplanet.eu (sótt í frumheimildir) eru: fjarlægð er talin 323 ± 14 parsek (1053 ljósár), móðurstjarnan hefur 0,984 sólar massa, reikistjarnan 0,624 Júpíter massa og umferðartíminn er 4,098507 dagar (EPE, 2020). Í desember 2020 höfðu þrjár greinar og skýrslur verið birtar þar sem fjarreikistjarnan kemur við sögu á einn eða annan hátt.

Fylgst var með þvergöngu K2-30b þann 16. nóvember 2020. Samkvæmt spá átti þvergangann að hefjast kl. 21:22, ná miðju kl. 22:33 og ljúka kl. 23:43.

15.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Myndatökur hófust kl. 19:47, 17. nóvember 2020 og þeim lauk kl. 00:44. Stjarnan gekk yfir hábaug um miðbik þess tíma (mynd 79a). 121 mynd var tekin með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 120 sek. og 2x2 dílaknipping.

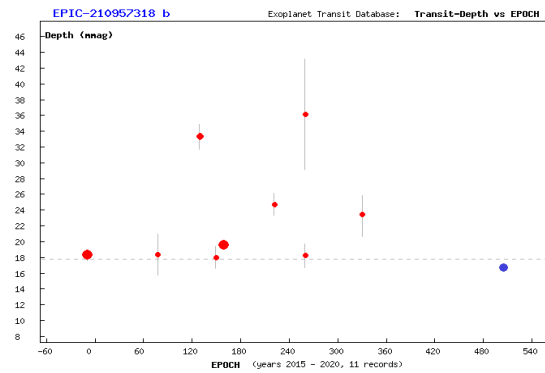
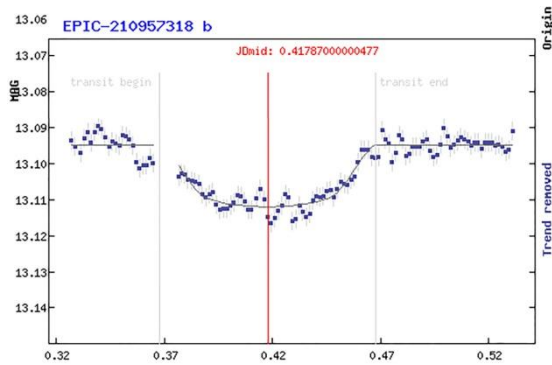
Stjarnan var í borin saman við GSC 1246:480 (UCAC 2.0 bst. 12,62) merkt 2* á mynd 79b og GSC 1246:324 (UCAC 2.0 bst. 11,81) merkt 3*.



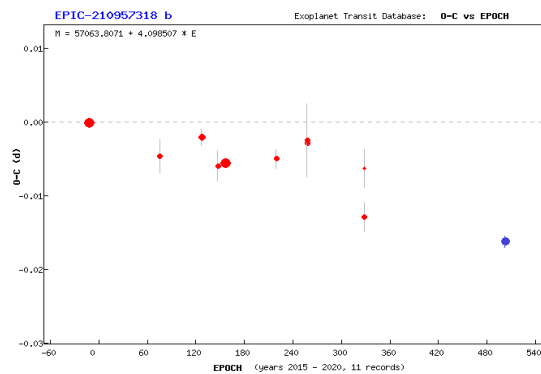
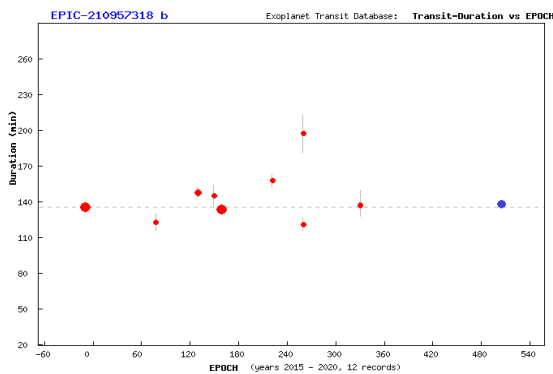
Myndir/Fig. 79a-b. a) Loftmassaferill K2-30, 16. nóvember 2020. b) K2-30 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for K2-30 on November 16, 2020. b) K2-30 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations of the November 16, 2020 observations.

15.2 Niðurstöður

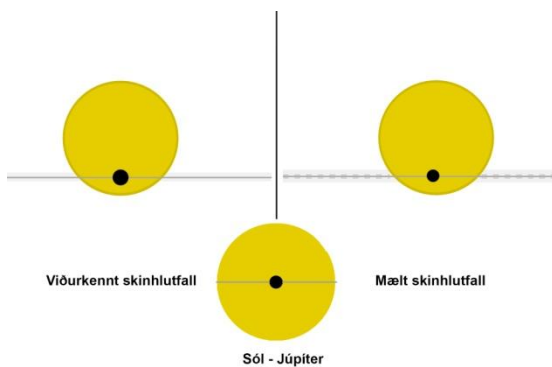
Greinargerðin byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 80a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við spáða þvergöngu (lína). Mynd 80b lýsir dýpt myrkvanna í 11 skráðum athugunum frá 2015-2020 í safni TRESKA. Mynd 81a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 12 mælingar falla og 81b tímafrávik 11 athugana við O—C rit. Mynd 82 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.



Myndir/Fig. 80a-b. a) Mæld birtugildi K2-30, þann 16. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu samkvæmt TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0.0215 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Results from November 16, 2020. Time is on x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 81a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þvergöngu (lotur) á þverás en tími á lóðás. b) O—C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits and b) O—C determination. Blue points are the author's results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 82. Skínhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 16. nóvember 2020 benda til reikistjörnu með ~1% minni geisla og 0,1% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

15.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu K2-30b, 16. nóvember 2020. Þvergöngu hófst fyrir en spáð var, eins og fram kemur á O—C riti. Gæði mælinga eru ágæt og voru niðurstöður sendar í gagnagrunn TRESCA (athugun nr. 8989).

An observation of the transiting K2-30b was obtained on November 16, 2020. The transit started earlier than predicted, as implied by the O—C diagram. The residuals of the data confirm good quality. Results submitted to TRESCA (Observation no 8989).

16 XO-6b

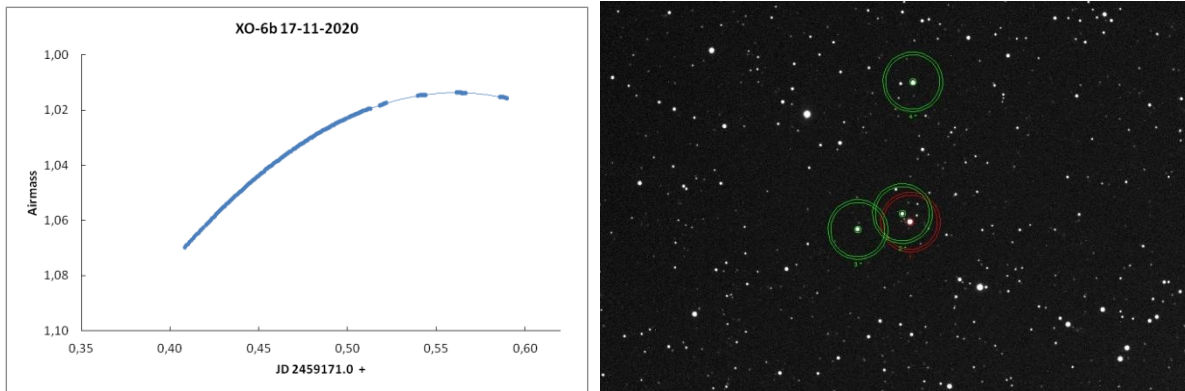
Stjörnuhnit 06 19 10.37 +73 49 39.6 **Bst. (V)** 10,25 **Myrkvadýpt** 0,013 bst. **Myrkvallengd** 174 mín

XO-6b er á braut um GSC 4357:995 (XO-6) í Gíraffanum. Höfundur skýrði frá mælingu á henni sem var gerð 1. febrúar 2019 og þar var jafnframt tæpt á bakgrunni hennar og vísað á heimildir (Snævarr Guðmundsson 2018). Aftur var fylgst með þvergöngu XO-6b þann 17. nóvember 2020. Spáð var að þvergangen myndi hefjast kl. 22:30, ná miðju kl. 23:57 og ljúka kl. 01:24.

16.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Myndatökur hófust kl. 21:45 þann 17. nóvember 2020 og var þeim hætt kl. 02:08. Stjarnan gekk yfir hábaug í u.þ.b. miðri þvergöngu (mynd 83a). 143 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 45 sek. og 2x2 dílakniping. Nokkrar truflanir urðu á mælingum í seinni hluta þvergöngunnar vegna tæknilegra atvika (miðunarstjarna “týndist”).

Stjarnan var í borin saman við GSC 4357:451 (VizieR bst. 12,44) merkt 2*, GSC 4357:1294 (VizieR bst. 11,87) merkt 2* og GSC 4357:997 (VizieR bst. 11,35) merkt 4* á mynd 83b.



Myndir/Fig. 83a-b. a) Loftmassaferill XO-6b, 17. nóvember 2020. b) XO-6b (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for XO-6b on November 17, 2020. b) XO-6b (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations.

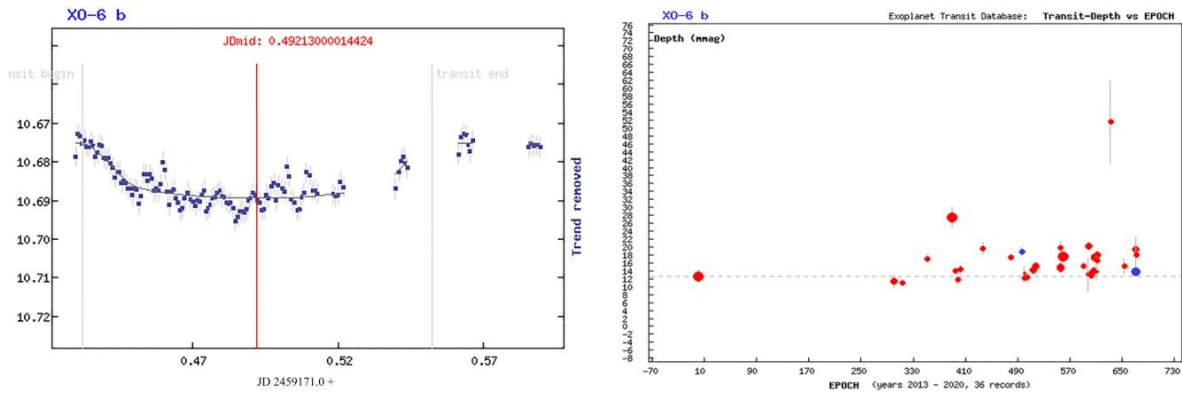
16.2 Niðurstöður

Greinargerðin hér byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 84a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við líkan spáðrar þvergöngu (lína). Mynd 84b lýsir dýpt myrkvanna í 36 skráðum athugunum frá 2013-2020 í safni TRESKA. Mynd 85a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 37 mælingar falla og 85b tímafrávik 36 athugana við O–C, á sama tímabili. Mynd 86 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.

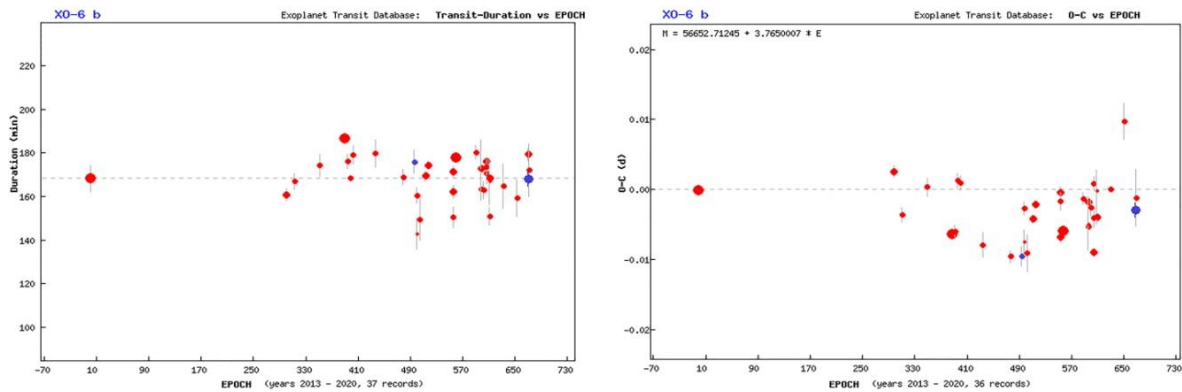
16.3 Umfjöllun

Aftur var fylgst með þvergöngu XO-6b, 17. nóvember 2020. Gæði mælinga reyndust ágæt en þær voru settar saman í 2 mín. stök. Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESKA (athugun nr. 9061).

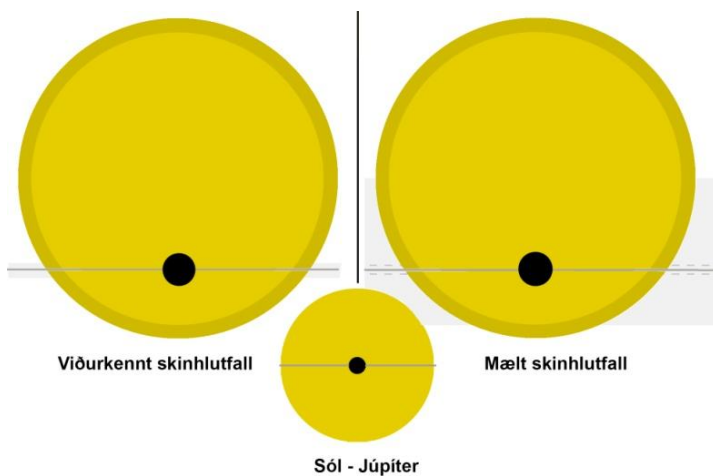
An observation of the transiting XO-6b was obtained on November 17, 2020. The residuals confirm good quality. However, the data were converted into 2 minute bins. Results submitted to TRESKA (Observation no 9061).



Myndir/Fig. 84a-b. a) Mæld birtugildi XO-6 þann 17. nóvember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0.013 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESCA. – a) Results from November 17, 2020. Time is on the x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESCA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 85a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þvergöngu (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O-C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits and b) O-C determination. Blue points are the author's results. Results based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 86. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 17. nóvember 2020 benda til reikistjörnu með ~4% stærri geisla og -0,07% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry derived from measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

17 HAT-P-32b

Stjörnuhnit 02 04 10.24 +46 41 16.8 **Bst** (V) 11,29 **Myrkvadýpt** 0,0244 bst **Myrkvalleng** 186.5 mín

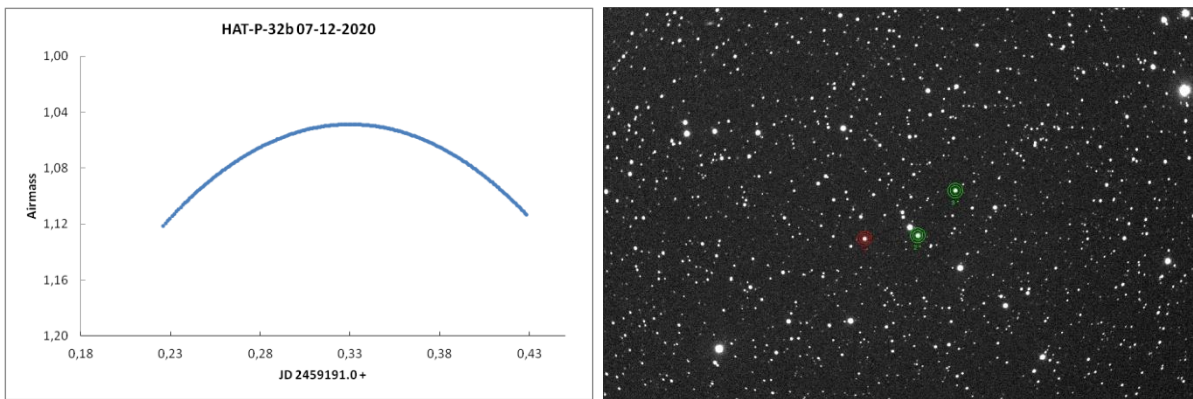
HAT-P-32b er á sporbraut um GSC 3281:800 (HAT-P-32) í Andrómedu. Höfundur hefur áður greint frá mælingu á henni (Snævarr Guðmundsson 2018), sem gerð var þann 17. nóvember 2017. Þar er tæpt á bakgrunni um stjörnuna, auk þess að vísa á heimildir.

Aftur var fylgst með þvergöngu HAT-P-32b þann 7. desember 2020. Spáð var að þvergangin myndi hefjast kl. 17:59, ná miðju kl. 19:32 og að henni lyki kl. 21:05.

17.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Myndatökur hófust kl. 17:21 þann 7. desember 2020 og var þeim hætt kl. 22:17. Stjarnan gekk yfir hábaug í u.þ.b. miðri þvergöngu (mynd 87a). 218 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og var tókutími 60 sek. og 2x2 dílakniping.

Stjarnan var í borin saman við GSC 3281:957 (UCAC 2.0 bst. 10,78) merkt 2* á mynd 87b, og GSC 3280:593 (UCAC 2.0 bst. 12,17) merkt 3*.



Myndir/Fig. 87a-b. a) Loftmassaferill HAT-P-32, 7. desember 2020. b) HAT-P-32 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – a) Airmass plot for HAT-P-32 on December 1, 2020. b) HAT-P-32 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for magnitude estimations of the November 1, 2020 observations.

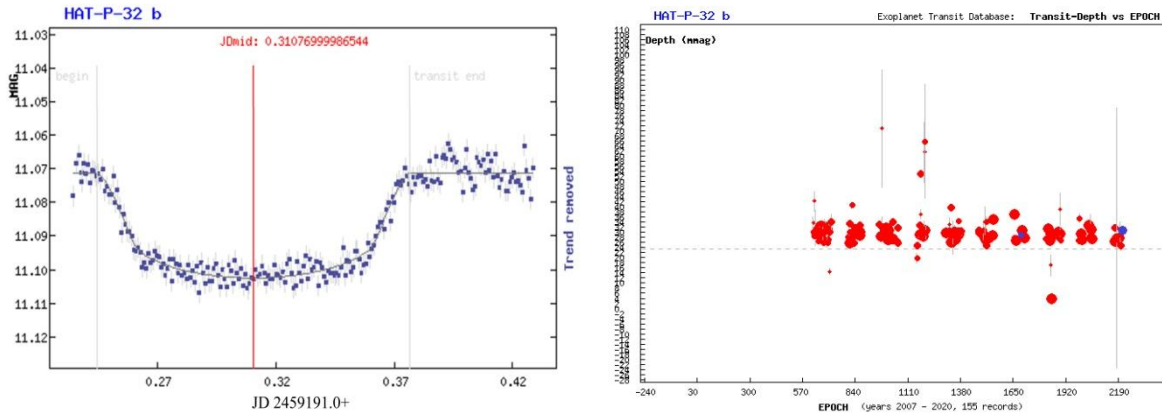
17.2 Niðurstöður

Greinargerðin hér byggir sem fyrr á niðurstöðum sem birtar eru á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 88a sýnir atburðarásina (punktar) borna saman við líkan spáðrar þvergöngu (lína). Mynd 88b lýsir dýpt myrkvanna í 155 skráðum athugunum frá 2007-2020 í safni TRESKA. Mynd 89a lýsir því hve nærri áætlaðri lengd þvergöngu 150 mælingar falla og 89b tímafrávik 156 athugana við O–C. Mynd 90 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.

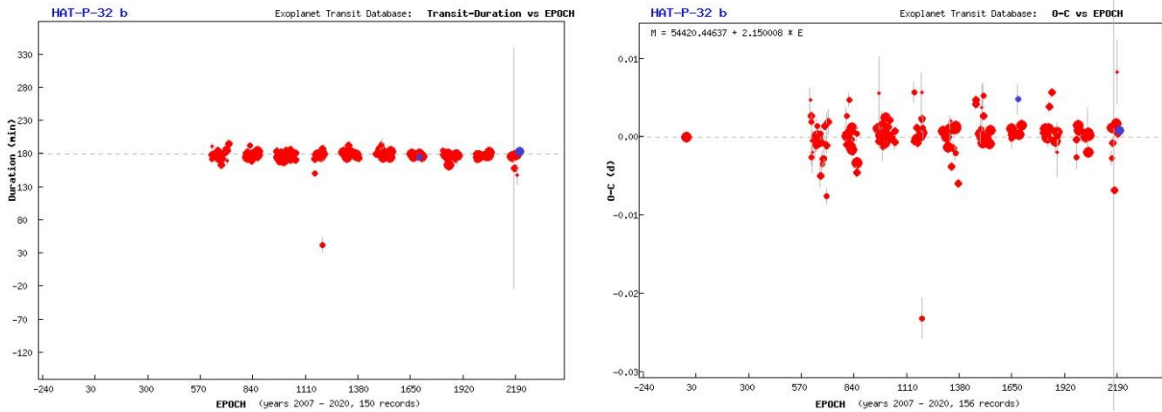
17.3 Umfjöllun

Fylgst var með þvergöngu HAT-P-32b, 7. desember 2020. Gæði mælinga reyndust einstaklega góð samkvæmt matskerfi gagnagrunnsins. Niðurstöður voru sendar í gagnagrunn TRESKA (athugun nr. 9048).

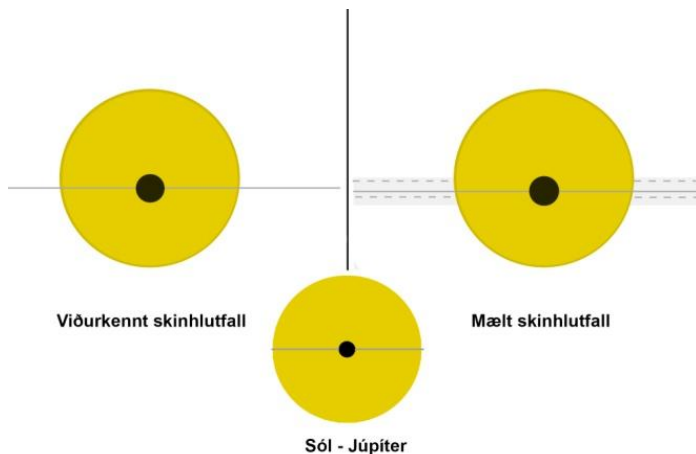
An observation of the transiting HAT-P-32b was obtained on December 7, 2020. The residuals confirm excellent quality in the acquired data. Results submitted to TRESKA (Observation no 9048).



Myndir/Fig. 88a-b. a) Mæld birtugildi HAT-P-32 þann 7. desember 2020. Tími er á þverás og birta á lóðás. b) Dýpt þvergöngu samkv. TRESKA, blátt gildi er mæling höfundar. Brotalínan sýnir viðurkennda dýpt (0.0244 bst.). Niðurstöður fengnar á vefsvæði TRESKA. – a) Results from December 7, 2020. Time is on the x-axis and magnitude on the y-axis. b) Transit depth comparison. Results obtained from the website of TRESKA (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 89a-b. a) Tímalengd þvergöngu. Fjöldi þverganga (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) með tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. – a) Duration of transits and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Results based on TRESKA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 90. Skinhlutfall, ráðið af birtuferli. Niðurstöður frá 7. desember 2020 benda til reikistjörnu með ~12% stærri geisla og 0,5% minni brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESKA og aðlöguð fyrir skýrsluna. – Geometry derived from measurements. Image based on TRESKA website (Poddaný and others 2010).

18 Qatar 1b

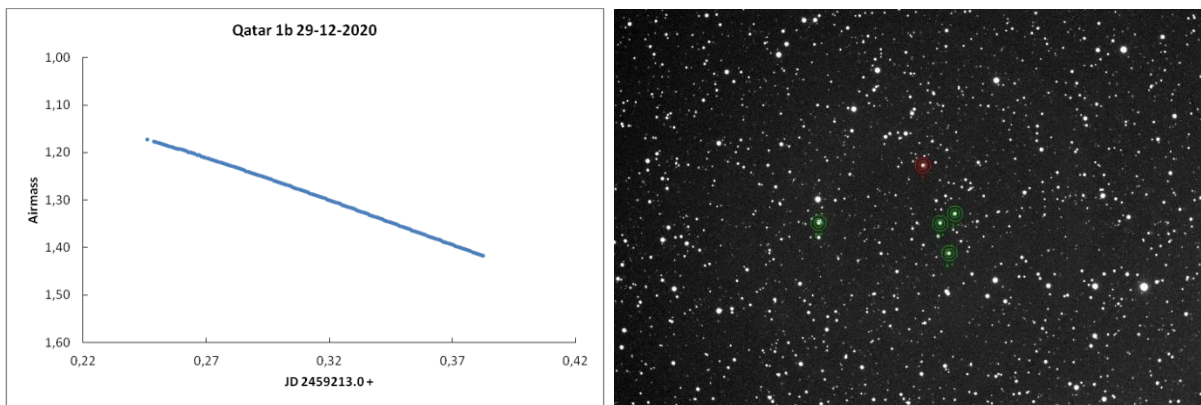
Stjörnuhnit 20 13 32 +65 09 43 **Bst. (V)** 12,84 **Myrkvadýpt** 0,0204 bst. **Myrkvalengd** 96,7 mín

Fjarreikistjarnan Qatar 1b er á braut um stjörnuna GSC 4240:470 (Qatar 1) í Drekanum. Í fjórðu samantekt var kynnt fyrsta mæling á þvergöngu þessarar fjarreikistjörnu frá Íslandi og þ. á m. tæpt á bakgrunni og vísað á heimildir (Snævarr Guðmundsson 2020). Aftur var fylgst með þvergöngu Qatar 1b þann 29. desember 2020. Þá var því spáð að þvergangna myndi hefjast kl. 18:41, miðju yrði náð kl. 19:31 og þvergöngu lyki kl. 20:21.

18.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Myndatökur hófust kl. 17:53 þann 29. desember 2020 og þeim lauk kl. 21:11. 156 myndir voru teknar með XOP-CBB ljóssíu og 2x2 dílaknipingu, og var tókutími 60 sek. Stjarnan lækkaði lítillega meðan á þvergöngunni stóð (mynd 91a). Veður var viðunandi, en upp úr kl. 20:00 fóru háský að gera vart við sig og þéttust með kvöldinu.

Stjarnan var í borin saman við GSC 4240:111 (USNO B bst. 13,22) merkt 2*, GSC 4240:266 (USNO B bst. 13,18) merkt 3*, GSC 4240:57 (USNO B bst. 12,20) merkt 4* og GSC 4240:16 (USNO B bst. 11,98) merkt 5*, á mynd 91b.



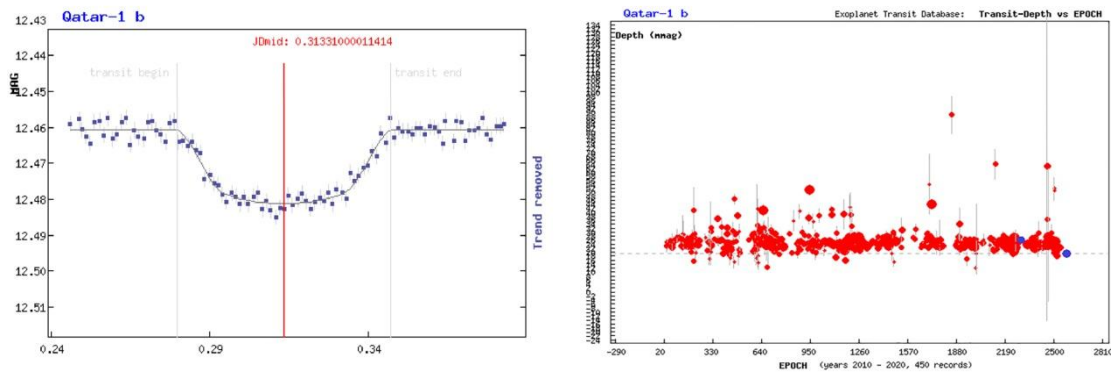
Myndir/Fig. 91a-b. a) Loftmassaferill Qatar 1, 29. desember 2020. b) Qatar 1 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – Airmass plot for Qatar 1 on December 29, 2020. b) Qatar 1 (red circle) and its comparison stars (green circles) used for the measurements.

18.2 Niðurstöður og umfjöllun

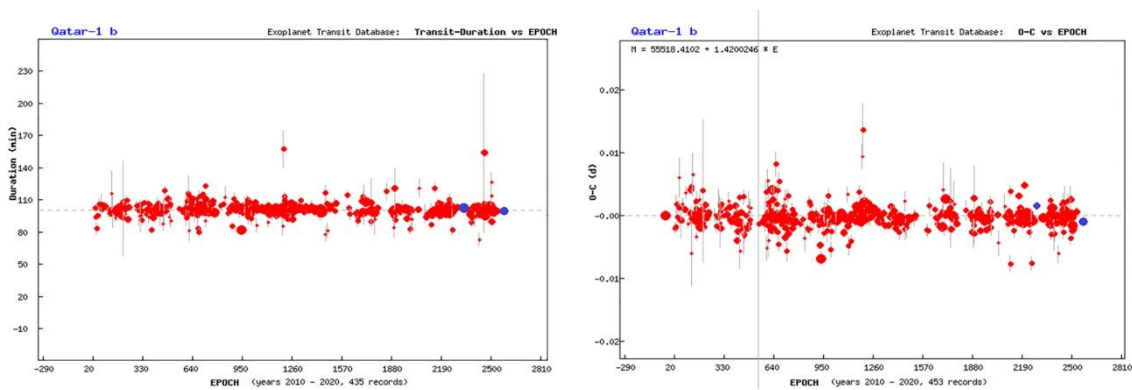
Að vanda byggir eftirfarandi greinargerð á niðurstöðum sem birtast á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingin var send í gagnasafn þess. Mynd 92a sýnir atburðarásina, þ.e. mælinguna (punktar) borna saman við þvergönguspá (lína). Mynd 92b lýsir ljósdeygingu móðurstjörnu í 450 skráðum þvergöngum frá 2010-2020 í safni TRESKA. Mynd 93a lýsir lengd þvergangna og niðurstöðum 435 mælinga á sama tímabili og 93b tímafrávik (O–C) 453 athugana. Mynd 94 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.

Athugun á þvergöngu Qatar 1b fór fram við góð skilyrði 29. desember 2020. Þessi stjarna hefur verið mjög vel vöktuð síðan hún fannst. Leifarit sýnir ~0,005 bst. óvissu í mælingum. Niðurstöður með reiknitóli TRESKA, um ljósdeygingu, lengd og tímafrávik, falla nærri viðurkenndum gildum. Litlar eða engar breytingar koma fram á birtudeygingu við þvergöngu (skinhlutfall), tíma þeirra og auk þess lítil tímafrávik í niðurstöðum sem birtast á vefsíðu B.R.N.O. Niðurstöður voru sendar inn 3. janúar 2021 (athugun nr. 9112).

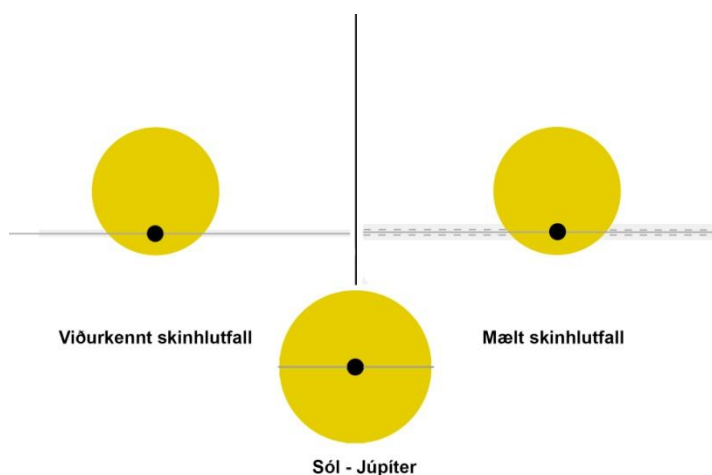
An observation of the transiting Qatar 1b was obtained on December 29, 2020, from Nes Observatory. The residuals of the data indicate a photometric deviation of ~ 0.005 mag. The observation was done under fair weather conditions. Results submitted to Tresca database on January 3, 2021 (Observation no 9112).



Myndir/Fig. 92a-b. a) Birtugildi Qatar 1 sem voru mæld í þvergöngunni 29. desember 2020. Á þverás er tími en birtubreyting á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA. Blá gildi eru mælingar höfundar. Niðurstöður frá vefsvæði TRESCA. — a) Results from December 29, 2020 and b) transit depth comparison. Results obtained from the TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 93a-b. a) Tímalengd þvergöngu, frá 2010-2020. Fjöldi þverganga (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O-C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits (35 observations) since 2015, and b) O-C determination. Blue points are the author's results. Data from TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 94. Skinhlutfall, ráðið af birtuferil. Niðurstöðurnar lýsa reikistjörnu með $\sim 5.6\%$ minni geisla og $0,08\%$ meiri brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry as a results of measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

19 WASP 33b

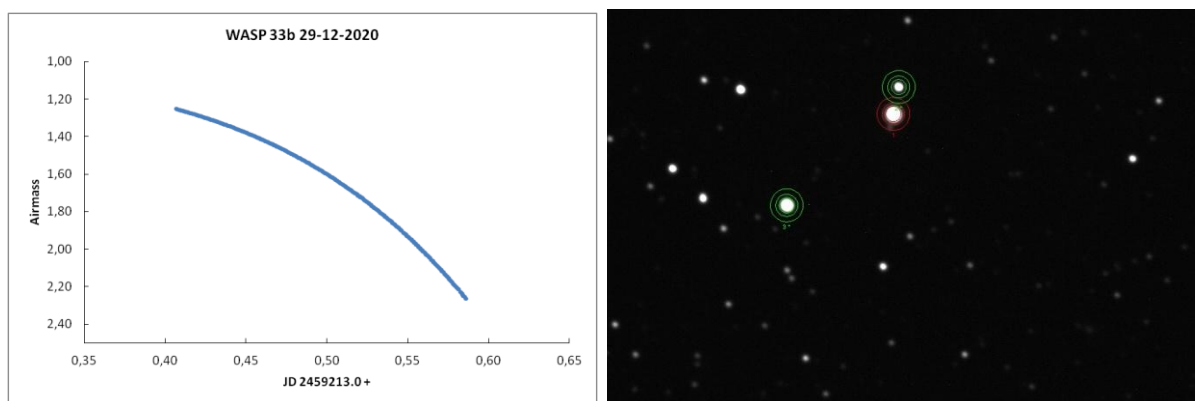
Stjörnuhnit 02 26 51.08 +37 33 02.5 **Bst. (V)** 8,3 **Myrkvadýpt** 0,0151 bst. **Myrkvallengd** 163 mín

WASP 33b gengur á braut um HD 15082 (SAO 55561, V 807 And, WASP 33) í Andrómedu. Í fjórðu samantekt voru kynntar tvær mælingar á þvergöngu hennar, ásamt því að tæpa lítillga á bakgrunni og vísa á heimildir (Snævarr Guðmundsson 2020). Aftur var fylgst með þvergöngu 29.-30. desember 2020 (eftir að tókum lauk á Qatar 1b). Þetta kvöld var því spáð að þvergangna ætti að hefjast kl. 21:59, ná miðju kl. 23:25 og ljúka kl. 00:50.

19.1 Gagnaöflun og úrvinnsla

Í mælingu var notaður 40 cm spegil-/linsusjónauki en WASP 33 er svo björt að halda verður henni utan skarpstillingar, því dílarnir í myndflögunni mettast fljótt. Tökur hófust kl. 21:24 og var lokið kl. 02:04. 330 myndir voru teknar, fyrst var lýst í 45 sek. en eftir 21 mynd var skipt í 30 sek. tókutíma til þess að fyrirbyggja of mikla ljóssöfnun. Var R litsía notuð í þessum tókum og 2x2 dílakniping. Stjarnan var gengin á vesturhimin þegar tökur fóru fram (mynd 95a).

WASP 33 var borin saman við GSC 2831:1138 (UCAC 2.0 bst. 11,22), merkt 2* og fast við WASP 33 á mynd 95b og SAO 55557 (bst. 9,36). Þetta eru sömu viðmiðsstjörnur og í mælingu 25. nóvember 2019.



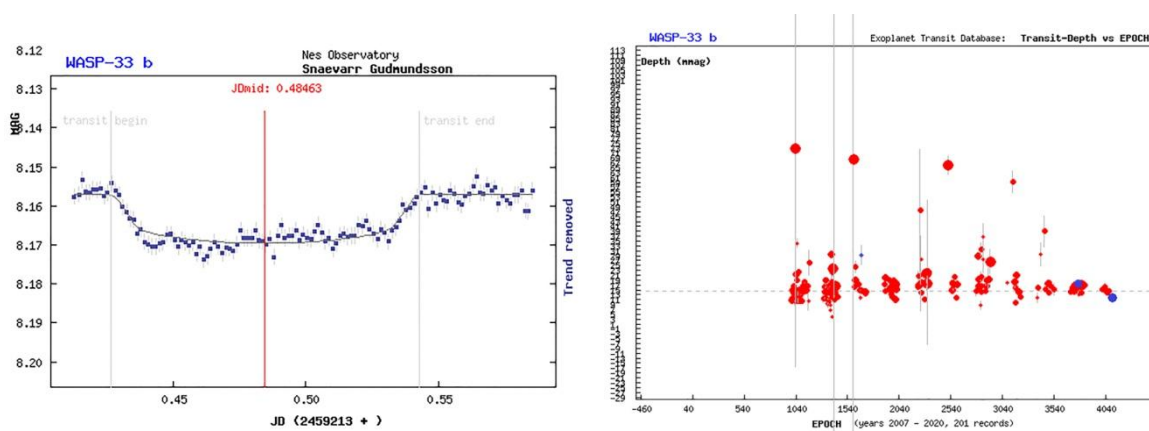
Myndir/Fig. 95a-b. a) Loftmassaferill WASP 33, 29. desember 2020. b) WASP 33 (í rauðum hring) og viðmiðsstjörnur (grænir hringir). – Airmass plot for WASP 33 on December 29, 2020. b) WASP 33 (red circle) and its comparison stars (green circles).

19.2 Niðurstöður og umfjöllun

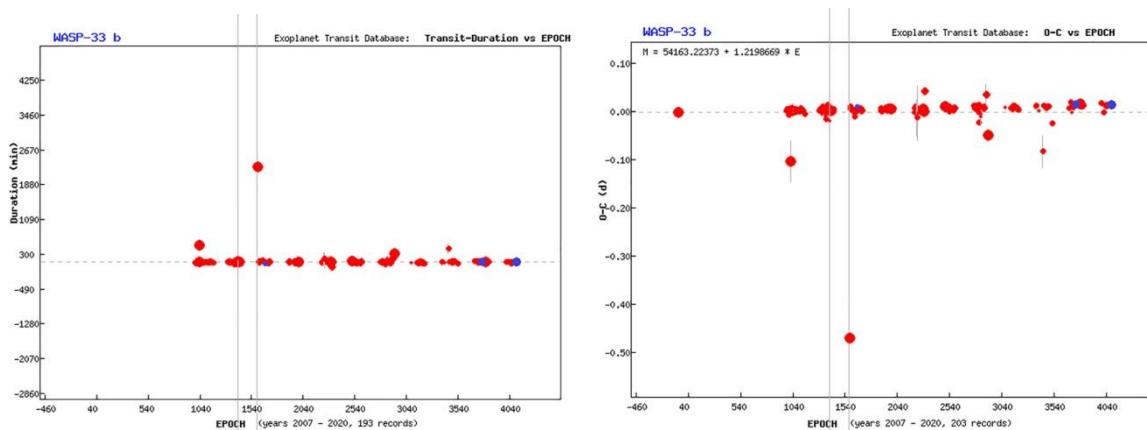
Niðurstöðurnar hér eru birtar á vefsvæði TRESKA (Poddaný o.fl. 2010), en mælingarnar voru sendar í gagnasafn þess. Mynd 96a sýnir atburðarásina, þ.e. mælinguna, (punktar) borna saman við þvergönguspá (lína). Mynd 96b lýsir ljósdeygingu móðurstjörnu í 201 skráðum þvergöngum frá 2007-2020 í safni TRESKA. Mynd 97a lýsir lengd þvergangna og niðurstöðum 193 mælinga á sama tímabili og 97b tímafrávik (O–C) 203 athugana. Mynd 98 sýnir skinhlutfall, þ.e. hve mikið fjarreikistjarnan skyggir á móðurstjörnuna í þvergöngu.

Mælingar á þvergöngu WASP 33b voru gerðar við góð skilyrði 29. desember 2020. Stjarnan er svo björt, að gæta verður að tókutíma ef notaður er 40 cm sjónauki. Leifarit sýnir ~0,005 bst. óvissu í mælingum. Niðurstöður með reiknitóli TRESKA, um ljósdeygingu, lengd og tímafrávik, falla nærri viðurkenndum gildum. Litlar eða engar breytingar koma fram á birtudeygingu við þvergöngu (skinhlutfall) auk þess lítil tímafrávik eru í niðurstöðum sem birtast á vefsíðu B.R.N.O. Niðurstöður voru sendar inn 3. janúar 2021 (athugun nr. 9113).

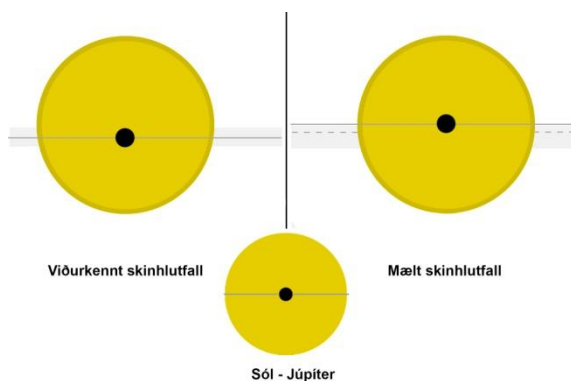
An observation of the transiting WASP 33b was obtained on December 29, 2020, at Nes Observatory. The residuals of the data indicates a photometric deviation of ~ 0.005 mag. The observation was done under fair weather conditions. Results submitted to Tresca database on January 3, 2021 (Observation no 9113).



Myndir/Fig. 96a-b. a) Mæld birtugildi WASP 33 í þvergöngunni 29. desember 2020. Á þverás er tími en birtubreyting á lóðás. b) Dýpt þvergöngu, samkv. TRESCA. Blá gildi eru mælingar höfundar. Niðurstöður frá vefsvæði TRESCA. — a) Results from December 29, 2020 and b) transit depth comparison, obtained from the TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Myndir/Fig. 97a-b. a) Tímalengd þvergöngu, frá 2007-2020. Fjöldi þvergangna (lotur) á þverás en tími þvergöngu á lóðás. b) O–C rit á sama tímabili. Lotur á þverás (tímaás) en tímafrávik á lóðás. Blá gildi eru mælingar höfundar. — a) Duration of transits (193 observations) since 2007, and b) O–C determination. Blue points are the author’s results. Data from TRESCA website (Poddaný and others 2010).



Mynd/Fig. 98. Skinhlutfall, ráðið af birtuferil. Niðurstöðurnar lýsa reikistjörnu með $\sim 0.33\%$ stærri geisla og $2,65\%$ meiri brautarhalla en viðurkennd gildi. Myndin var fengin á vefsvæði TRESCA og aðlöguð fyrir skýrsluna. — Geometry as a results of measurements. Image based on TRESCA website (Poddaný and others 2010).

Samantekt

Þetta er fimmta yfirlit um stjörnuathuganir sem gerðar hafa verið í Hornafirði síðan 2013 og gefnar út af Náttúrustofu Suðausturlands. Megináherslurnar eru á ljósmælingar á völdum myrkvatvístirnum og þvergöngum fjarreikistjarna á árinu 2020. Niðurstöður fengust um myrkvatvístirnin HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, 705 And og V 473 Cam, og þvergöngur fjarreikistjarnanna WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b.

Fyrst var sagt frá EW-stjörnunni HX UMa sem fylgst var með í febrúar og mars 2020. Athuganir leiddu í ljós smávægileg tímafrávik miðmyrkva frá spátíma. Niðurstöðurnar, ásamt nokkrum öðrum mælingunum í gagnagrunnum AAVSO og B.R.N.O., voru notaðar til að draga fram mynd af birtulotunni, meta myrkvadýpt og gera líkan af kerfinu. Það byggir helst á stikum Selam o.fl. (2005) ásamt gögnum um sjónlínuhraða sem aflað var frá D. Dunlap stjörnustöðinni í Kanada. Niðurstöðurnar benda til þess að stjörnurnar séu misjafnlega massamiklar, önnur áþekkt sólinni en hin massameiri og heitari. Annað til frásagnar úr þessu verkefni er að mælingar höfundar voru framkvæmdar með 80 mm linsusjónauka.

Haustið 2020 voru einnig gerðar athuganir á V 523 Cas, en áður höfðu verið gerðar mælingar á henni árin 2012 og 2014. Markmiðið var að bæta við gögnum um myrkva, skoða birtulotu og O—C rit og nýta niðurstöður ásamt gögnum yfir sjónlínuhraða frá D. Dunlap stjörnustöðinni til að búa til líkan af tvístirninu. Myrkvastjarnan er með mjög stutta birtulotu, og óregla í birtusveiflu og umferðartíma er kunn. Mælingar virðast styðja tilvist þriðju stjörnu í kerfinu. V 523 Cas er fremur björt og því var ákveðið að nota 80 mm linsusjónauka, enda var stærri sjónaukinn bundinn öðrum verkefnum. Niðurstöður úr mælingunum voru viðunandi, þótt enginn vafi sé á að stærri sjónauki, sem safnar meira ljósi, sé heppilegri. Mælingarnar haustið 2020 benda sterklega til þess að í hámarki birtusveiflunnar hafi orðið ljóstruflanir sem líklegast eiga orsök í yfirborði stjarnanna, annaðhvort ljóshvolfi eða lithvolfi, sem mögulega má skýra sem stjörnublossa. Líkindi eru á að gera þurfi ráð fyrir stjörnuþettum á yfirborðinu þegar líkön eru gerð. Segultruflanir og stjörnuþettar í þéttstæðum tvístirnum eru velþekkt fyrirbæri. Þótt athuganir höfundar séu örfáar koma frávik frá viðmiðstíma glögg fram í O—C riti og óregla einnig.

Haustið 2020 náðust þrjár athuganir á V 477 Peg en afar lítið er vitað um þetta myrkvatvístirni. Tímafrávik voru á miðmyrkvum og spám B.R.N.O. og urðu myrkvar 24-36 mín. seinna en spátími sagði til um. Eins og mörg EW tvístirni er umferðartíminn óstöðugur, og seinkaði myrkvum mishratt á tíu daga tímabili. Reyndist birtulotan ~17 sekúndum lengri en viðurkenndur umferðartími. Birtusveifla V 477 Peg kom mjög undarlega fyrir sjónir en niðurstaðan sýndi að millimyrkvinn 15. september 2020 hefði verið mun grynnri en hinir tveir. Höfundur kann ekki skýringar á dýptarmuninum á þessu stigi.

Fylgst var með V 549 And í tvígang haustið 2020. Lítið finnst um þessa stjörnu og því metur B.R.N.O. vægi mælinga á henni 10/10. Í raun fundust engar mælingar, aðrar en höfundar, í gagnagrunnum í desember 2020. Umtalsvert tímafrávik var á miðmyrkva og spám B.R.N.O. og VSX. Millimyrkvarnir voru mældir með um sjö daga millibili, og reyndust mislangt frá spátíma en lotan var samkvæmt viðurkenndu gildi. Mun fleiri gagna þarf að afla af þessari stjörnu til frekari skýringar. Dagana 20., 26. október og 1. nóvember 2020 var fylgst með EW stjörnunni V 705 And. Einungis náðist að ákvarða einn myrkva en hin gögnin nýttust engu að síður til að draga upp mynd af birtuferlinum. Í gagnaöflun var notaður 80 mm sjónauki.

16.-18. nóvember 2020 voru athuganir endurteknar á V 473 Cam, sem er EW stjarna. Áður höfðu tveir myrkvar verið skráðir, það er 28.-29. desember 2018. Þá komu í ljós lítil tímafrávik frá spátíma og því voru athuganir ekki endurteknar fyrr en nú. Í ljós kemur að myrkvum hefur seinkað um ~10 mínútur. Niðurstöðurnar sýna að stjörnunar eru misbjartar en minnt skal á að í gagnaöflun var notaður 80 mm sjónauki.

Á tímabilinu frá september 2020 til apríl 2021 tókst að gera fleiri athuganir á þvergöngum fjarreikistjarna en nokkru sinni fyrr. Þá var aflað gagna yfir 31 þvergöngu á 22 fjarreikistjörnum. Til samanburðar skal nefnt að frá 2010 (fyrstu staðfestu mælingu höfundar) til 2019 tókst að fylgjast með 29 þvergöngum. Þvergöngum eftirfarandi fjarreikistjarna var fylgst með fyrir árslok 2020: 21. september og 23. desember 2020 var fylgst með þvergöngum WASP 10b, en birtudeyfing þessarar fjarreikistjörnu er óvenjudjúp. Því veldur hlutfallslega stór reikistjarna í samanburði við móðurstjörnu en þvermál hennar er þó í samræmi við staðallíkön risareikistjarna. Hún er aftur á móti talin óvenju þétt. Í fyrri athugun tókst ekki að afla gagna yfir alla þvergönguna en þau nægðu þó til þess að hægt var að ákvarða miðju þvergöngunnar. Í seinni athugun voru gæði mæligagna með því besta sem höfundi hefur tekist að ná. Lota reikistjörnnunnar var skoðuð, en til þess var bætt við gögnum sem sótt voru í gagnagrunn TRESCA, en þau gögn dreifast yfir 12 ár. Lotulengd, ákvörðuð með forritinu Peranso var samhljóma viðurkenndum umferðartíma. Úr gagnasafni sem samanstóð af 1652 mæligildum voru innganga og útganga dregnar mun skarpar fram en náðs hefði með stakri mælingu. Úr þeim niðurstöðum má greina að reikistjarnan hefur lofthjúp.

Þá var fylgst með þvergöngu HAT-P-51b þann 28. september 2020. Þvergangen hófst fyrr en spáð var, eins og fram kemur á O—C riti. Þann 15. október 2020 var hins vegar fylgst með þvergöngu TrES 5b. Þvergangen hófst síðar en spáð var. Sést það jafnframt á O—C riti. Gæði þessara tveggja mælinga voru með ágætum. Dagana 20. október og 18. nóvember 2020 var fylgst með Qatar 4b. O—C rit þessarar stjörnu bendir til styttingar umferðartímans. Þann 1. nóvember 2020 var fylgst með þvergöngu HAT-P-16b. Þvergangen hófst síðar en spáð var, og kemur það fram á O—C riti að umferðartími lengist. Reikistjarnan er á miðskakkri braut um móðurstjörnuna. Fimm dögum síðar, eða þann 6. nóvember, var fylgst með þvergöngu HAT-P-19b. Þvergangen hófst síðar en spáð var og kemur það fram á O—C riti. Niðurstöður þessara mælinga voru skýr og góð.

13. nóvember 2020 var fylgst með þvergöngu HAT-P-52b en móðurstjarnan er sú daufasta sem höfundur hefur mælt fram að þessu. K2-30b var í þvergöngu 16. nóvember, en sú hófst fyrr en spáð var, eins og kemur fram á O—C riti. Aftur var fylgst með þvergöngu XO-6b 17. nóvember 2020 en fyrri mæling var gerð í byrjun febrúar 2019. Þann 7. desember 2020 var síðan fylgst með þvergöngu HAT-P-32b. Niðurstöður allra þessara mælinga voru skýrar og góðar.

Athuganir á þvergöngum Qatar 1b og WASP 33b fóru fram við góð skilyrði 29. desember 2020. Qatar 1b var í þvergöngu snemma kvöldsins og því var tækifæri til þess að bæta annarri mælingu við. WASP 33b er það björt, að ef notaður er 40 cm sjónauki, verður að gæta vel að lengd tókutíma. Niðurstöður með reiknitóli TRESCA, um ljósdeyfingu, lengd og tímafrávik beggja stjarnanna, falla nærri viðurkenndum gildum. Mælingarnar tókust vel og leifarit sýnir $\sim 0,005$ bst. óvissu. Var þetta í fyrsta sinn sem höfundur mældi tvær þvergöngur sama kvöldið.

Til stjörnuathugana gáfust 31 kvöld/nætur frá 19 ágúst fram að áramótum 2020. Flest kvöldin voru notaðir tveir sjónaukar (mynd 2) til þess að auka afköstin, en vegna veðráttu á Íslandi gefast fá tækifæri til mælinga. Minni sjónaukanum var helst beint á björt myrkvatvístirni en 40 cm sjónaukinn notaður til að fylgjast með þvergöngum fjarreikistjarna. Með þeim tókst að afla gagna um myrkvastjörnurnar HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 566 And, 705 And, V 885 Per, V 383 Cam, 473 Cam og V 442 UMa, og þvergöngur fjarreikistjarnanna WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b, auk lausþyrpingarinnar NGC 7789. Stjörnur sem eru skáletraðar hér að ofan, verða væntanlega til umfjöllunar síðar.

Summary

This is the fifth report since 2013 summarizing astronomical observations made at the Nes Observatory in Hornafjörður, Southeast Iceland. The present report is published by the South East Iceland Nature Research Center. It highlights photometrical observations of selected eclipsing binaries and exoplanet transits, obtained in 2020. Observations were made of the eclipsing EW stars HX UMa, V 523 Cas, V 477 Peg, V 549 And, V 705 And and V 473 Cam, and the transiting exoplanets WASP 10b, HAT-P-51b, TrES 5b, Qatar 4b, HAT-P-16b, HAT-P-19b, HAT-P-52b, K2-30b, XO-6b, HAT-P-32b, Qatar 1b og WASP 33b.

The observations of HX UMa, which were done in February and March 2020, revealed a minor time deviation compared to its ephemeris. The results were used, with a collection of data submitted to the AAVSO og B.R.N.O. databases, to examine the period and depth of eclipses. To model the system, parameters from Selam et. al (2005) were adopted. Data on radial velocity, accessible at the David Dunlap observatory, Toronto, Canada, were used to constrain the model. It is worth noting that the author's observations of this rather bright object were done with a 80 mm refractor. Data acquired by the B.R.N.O. database submitters Jaroslav Trnka, Jan Benáček and R. Mrlák, and the AAVSO submitters Vance Petriew, Shawn Dvorak and Gerald Persha reinforced the results of this project.

In the autumn of 2020, a handful of observations were aimed at V 523 Cas. Author had previously observed this star in 2012 and 2014, and the intention was to continue data acquisition and examine the period and its O—C graph. Along with radial velocity data, accessed at the D. Dunlap Observatory in Canada, the photometric data was used for modelling the binary. The orbital period of V 523 Cas is amongst shortest known and the star is noted for variations in light curve and changes in period. The existence of a third star in the system has been postulated. Because V 523 Cas is a rather bright star, a 80 mm refractor was used for the mission. Although this yielded satisfactory results, there is no doubt that a larger telescope would be a better choice for measurements of this kind. The results indicate light fluctuations during maximum, most likely originating in the photosphere or chromosphere of the star, possibly stellar flares. Probable spots on the surface of the star have to be considered when modelling. Magnetic disturbances and starbursts are well-known events on EW binars. Although very few observations are presented in the O—C diagram, the time deviation is significant.

Three observations were implemented of V 477 Peg in the fall of 2020. Very little information exists about this star, and it is only specified in three papers at time of writing. Observations, obtained over a period of ten days, revealed mid-eclipse occuring 24, 34 and 36 minutes later than B.R.N.O. predicted timings. Orbital instability characterizes several EW binary systems, and has been noted in previous reports. The period was determined from the very sparse data and turned out ~17 seconds longer than the accepted orbital period. The amplitude of V 477 Peg varied significantly. The secondary eclipse measured on September 15, 2020 turned out shallower than the two others. The author can offer no explanation of this strange result. Evidently more observations are needed.

Two observations of the EW eclipsing binary V 549 And were obtained in October 2020. The depth of the primary is mag. 0.5. and the secondary is of mag. 0.4. The B.R.N.O. database rates this star 10/10, which means that very few if any measurements have been submitted to the database in the last 10 years. No submissions were found in the VSX or the B.R.N.O. databases in December 2020. Prediction of the eclipses in October did not comply with the observed results. The secondary eclipses were observed earlier than predicted at B.R.N.O. website, by about 2h 20m on October 19th and 1h 5m on October 26th. More observations are needed to clear this matter up, but orbital disturbance characterizes several eclipsing binaries according to previous reports, and time deviations of more than one hour are not uncommon in observed vs. calculated predictions.

Observations of V 705 And were obtained on October 20, October 26, and November 1, 2020. On November 16-18, 2020, observations of the EW star V 473 Cam were carried out. A previous observation on December 28-29, had indicated a time deviation of only one or two minutes, the measured times being later than the predicted timings. Therefore the timings were assumed valid with little need of monitoring in regard of time deviation. The recent observations, however, show a mid-eclipse about 10 minutes later than the predicted timings. A model of this star was presented in the report published in 2020. The results show clearly that the luminosities of the two stars are different. A 80 mm refractor was used for data acquisition of these two stars.

From September 2020 to April 2021, several observations of transiting exoplanets were obtained at the Nes Observatory. 31 transiting events of 22 exoplanets were measured during the season. For comparison, from 2010 (the first time measurement) to 2019, the author managed 29 observations of such events. The following exoplanet transit events were observed before the end of 2020: The transiting WASP-10b was observed on September 21 and December 23, 2020. The photometric depth of this exoplanet transit is unusual, this being a rather large gas planet compared to its host star. Although, the author did not succeed in observing the whole transit on September 21, he was able to estimate the center time. Residuals indicated data of good quality. This applied equally to the second observation, on December 23. The O—C diagram, retrieved on the TRESKA website does not indicate any time deviation. Data from other submitters to the TRESKA database were used to examine the planet's period. These are data of eight transits spread over 12 years. A batch search, performed with the Peranso program confirmed the published period. The dataset, consisting of 1652 datapoints, was then turned into one minute bins to define the transit of WASP 10 b in better detail, including ingress and egress.

A transit of HAT-P-51b was observed on 28 September 28, 2020. The transit began earlier than predicted. On October 15, 2020, a transit of TrES 5b was observed. The transit began later than predicted. These trends show up on the O—C diagrams of the TRESKA database. The quality of these two measurements was very good. On October 20 and November 18, 2020, Qatar 4b was observed. The O—C diagram of this star indicates a shortening orbital period. On November 1, 2020, the transit of HAT-P-16b was observed. The transit began later than predicted, and in the O—C diagram a time deviation towards a longer period is indicated. The planet is in an eccentric orbit about the parent star. Five days later, on November 6, a HAT-P-19b transit was observed. The transit began later than predicted and is shown in O—C . The results of the above measurements were satisfactory.

On November 13, 2020, a transit of HAT-P-52b was observed. The host star is the faintest that the author has measured so far. K2-30b transited on November 16, but earlier than predicted according to O—C diagrams of the TRESKA database. A transit of XO-6b was observed for the second time on November 17, 2020, the previous observation dating back to February 2019. On December 7, 2020, a transit of HAT-P-32b was observed. The results of all these measurements were clear and satisfactory. Observations of the Qatar 1b and WASP 33b transits were implemented under good conditions on December 29, 2020. Qatar 1b transited early in the evening and this provided an opportunity to make another observation later that night. WASP 33 is a bright star and if a 40 cm telescope is used, exposures must be short. The results of duration in light variation and time deviation of both stars came close to accepted values. The measurements were successful with a residue of ~ 0.005 magnitude uncertainty. This was the first time that the author measured two transits on the same night.

To summarize, 31 nights were used for observation from August 19 to December 31, 2020. Two telescopes (pages 24-25) were used to increase data acquisition. Weather conditions in Iceland provide few opportunities for measurements of these kinds. The small refractor was mainly aimed at bright eclipsing binaries, while the 40 cm reflector was used for the exoplanet transits.

Heimildir

AAVSO 2015. *The AAVSO Guide to CCD Photometry*, Version 1.0. Vefsetur AAVSO, Cambridge, USA. Vefslóð: <https://www.aavso.org/ccd-photometry-guide>.

AAVSO 2017a. *Variable Star Astronomy. Chapter 12 - Variable Stars and Phase Diagrams*. American Association of Variable Star Observers. Vefslóð: <https://www.aavso.org/education/vsa>.

AAVSO 2017b. *Variable Star Astronomy. Chapter 13 - Variable Stars and O—C Diagrams*. American Association of Variable Star Observers. Vefslóð: <https://www.aavso.org/education/vsa>.

AAVSO 2021. American Association of Variable Star Observers. Vefslóð: <https://www.aavso.org/>.

BAA 2020. *Heliocentric Julian Date*. British Astronomical Association – Computing Section. Vefslóð: http://britastro.org/computing/applets_dt.html.

BAA 2015. *Eclipsing Binary Observing Guide*. British Astronomical Association – Variable Star Section. Vefslóð: <http://www.britastro.org/vss/Handbook15b.pdf>.

B.R.N.O. 2020. *Project – Eclipsing Binaries. Variable and Exoplanet Section of the Czech Astronomical Society*. Vefslóð: <http://var2.astro.cz/EN/brno/index.php>.

Bradstreet, D. H. & D. P. Steelman 2005. Binary Maker 3.0. Light Curve Synthesis Program; User Manual.

Brahm, R., M. Jones, N. Espinoza, A. Jordán, M. Rabus, F. Rojas, J. S. Jenkins, C. Cortés, H. Drass, B. Pantoja, M. G. Soto & M. Vuckovic 2016. An Independent Discovery of Two Hot Jupiters from the K2 Mission. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Volume 128, Number 970. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1538-3873/128/970/124402>.

Brát, L., Mikulášek, Z. & Pejcha, O. 2012. *Minima Timing of Eclipsing Binaries*. Vefslóð: http://var2.astro.cz/library/1350745528_ebfit.pdf.

Buchhave, L. A., G. Á. Bakos,, J. D. Hartman, G. Torres, G. Kovács, D. W. Latham, R. W. Noyes, G. A. Esquerdo, M. Everett, A. W. Howard, G. W. Marcy, D. A. Fischer, J. A. Johnson, J. Andersen,, G. Furész, G. Perumpilly, D. D. Sasselov, R. P. Stefanik, B. Béky, J. Lázár, I. Papp, and P. Sári 2010. HAT-P-16b: A 4 Mj Planet Transiting A Bright Star On An Eccentric Orbit. *The Astrophysical Journal*, Volume 720, Number 2, 1118-1125. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.

Burbidge, E. M. & Sandage, A. 1958. The Color-Magnitude Diagram for the Galactic NGC 7789. *Astrophysical Journal*, vol. 128, 174-184. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.

CDS 2021a. Simbad Database. Centre de Données astronomiques de Strasbourg. Vefslóð: <http://Simbad.u-strasbg.fr/Simbad/>.

Castelaz, M. W. 2014. Another Component in the V523 Cassiopeiae Eclipsing Binary System. *Information Bulletin on Variable Stars*, No. 6120, #1. Bibcode: 2014IBVS.6120....1C.

Christian, D.J., N.P. Gibson, E.K. Simpson, R.A. Street,, I. Skillen, D. Pollacco, A. Collier Cameron, Y.C. Joshi, F.P. Keenan, H.C. Stempels, C.A. Haswell, K. Horne, D.R. Anderson, S. Bentley, F. Bouchy,, W.I. Clarkson,, B. Enoch, L. Hebb, G. Hébrard, C. Hellier, J. Irwin, S.R. Kane, T.A. Lister, B. Loeillet, P. Maxted, M. Mayor, I. McDonald, C. Moutou, A.J. Norton, N. Parley, F. Pont, D. Queloz, R. Ryans, B. Smalley, A.M.S. Smith, I. Todd, S. Udry, R.G. West, P.J. Wheatley, D.M. Wilson 2008. WASP-10b: a 3MJ, gas-giant planet transiting a late-type K star. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* Vefslóð: arXiv:0806.1482v2 [astro-ph].

Drake, A. J. , M. J. Graham, S. G. Djorgovski, M. Catelan, A. A. Mahabal, G. Torrealba, D. García-Álvarez, C. Donalek, J. L. Prieto, R. Williams, S. Larson, E. Christensen, V. Belokurov, S. E. Koposov, E. Beshore, A. Boattini, A. Gibbs, R. Hill, R. Kowalski, J. Johnson, and F. Shelly 2014. The Catalina Surveys Periodic Variable Star Catalog. The Astrophysical Journal Supplement Series, Vol. 213, Nr 1. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.

Dreyer, J. L. E. 1888. A New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars, Being the Catalogue of the Late Sir John F.W. Herschel, Bart., Revised, Corrected, and Enlarged. Memoirs of the Royal Astronomical Society. 49: 1–237. Vefslóð:1888MmRAS..49....1D.

Dvorak, S. W. 2005. Times of minima for neglected eclipsing binaries in 2004. Commissions 27 and 42 of the information bulletin on Variable stars. Number 5603. Konkoly Observatory Budapest. HU ISSN 0374-0676.

EPE 2020. The Extrasolar Planets Encyclopaedia. *Catalog*. Slóð: <http://exoplanet.eu>.

Feltz, K. A. 1972. Interstellar reddening near the north galactic pole. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Vol. 84, 497-514.

Gajdoš, P., M. Vaňko, P. Evans, M. Bretton, D. Molina, S. Ferratfiat, E. Girardin, S. Guðmundsson, F. Scaggiante, Š. Parimucha 2019. WASP-92, WASP-93 and WASP-118: Transit timing variations and long-term stability of the systems. *MNRAS* 000, 1-9.

Gary, B. L. 2010. *Exoplanet Observing for Amateurs*. Second Edition. Reductionist Publication, Hereford, AZ. USA.

Hartman, J. D., W. Bhatti, G. Á. Bakos, A. Bieryla, G. Kovács, D. W. Latham, Z. Csubry, M. de Val-Borro, K. Penev, L. A. Buchhave, G. Torres, A. W. Howard, G. W. Marcy, J. A. Johnson, H. Isaacson, B. Sato, I. Boisse, E. Falco, M. E. Everett, T. Szklendar, B. J. Fulton, A. Shporer, T. Kovács, T. Hansen, B. Béky, R. W. Noyes, J. Lázár, I. Papp, & P. Sári 2015. HAT-P-50b, HAT-P-51b, HAT-P-52b, and HAT-P-53b: Three Transiting Hot Jupiters and a Transiting Hot Saturn From the HATNet Survey. *The Astronomical Journal*, Volume 150, Nr 6, 1-17. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-6256/150/6/168>.

Johnson, J. A., J. N. Winn, N. E. Cabrera & J. A. Carter 2009. A smaller radius for the transiting exoplanet WASP-10b* *ApJ* 692, 2, L 100-104. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.

Johnson, M. C., D. Gandolfi, M. Fridlund, S. Csizmadia, M. Endl, J. Cabrera, W. D. Cochran, H. J. Deeg, S. Grziwa, I. Ramírez, A. P. Hatzes, P. Eigmüller, O. Barragán, A. Erikson, E. W. Guenther, J. Korth, T. Kuutma, D. Nespral, M. Pätzold, E. Palle, J. Prieto-Arranz, H. Rauer & J. Saario 2016. Two Hot Jupiters from K2 Campaign 4. Vefslóð: [arXiv:1601.07844](https://arxiv.org/abs/1601.07844).

Juryšek, J., Hoňková, K., Šmelcer, L., Mašek, M., Lehký, M., Bílek, F., Mazanec, J., Hanžl, D., Magris, M., Nosál, P., Bragagnolo, U., Medulka, T., Vrašťák, M., Urbaník, M., Auer, R. F., Sergey, I., Jacobsen, J., Alessandroni, M. R., Andreatta, C., Antonio, Ch. F., Artola, R., Audejean, M., Balanzino, L., Banfi, M., Bazán, F. S., Borgonovo, M., Cagaš, P., Čaloud, J., Campos, F., Čapkova, H., Černíková, V., Červinka, L., Chiavassa, A., Dřevěný, R., Durantini, L. H., Ferraro, M. E., Ferrero, G., Girardini, C., Gudmundsson, S., Guevara, N., Hladík, B., Horník, M., Jakš, S., Janoštiak, L., Jelínek, M., Kalášek, J., Kalmbach, R., Kubica, T., Kučáková, H., Liška, J., Lomoz, F., López, O. Ch., Lovato, B. M., Morero, S., Mrllák, R., Mrňák, P., Pablo, G., Persha, G., Pignata, R., Pintr, P., Popov, A., Portillo, L. F. T., Quiñones, C., Rodriguez, E., Ruocco, N., Scaggiante, F., Scavuzzo, A., Šebela, P., Šimkovič, S., Školník, V., Skubák, P., Smolka, M., Špecián, M., Šuchaň, J., Tornatore, M., Trnka, J., Tylšar, M., Walter, F., Zardin, D., Zejda, M., Zibar, M., Ziková, A. 2017. B.R.N.O. Contributions #40 Times of minima. *Open European Journal on Variable Stars*. ISSN 1801-5964. Vefslóð: <http://var.astro.cz/oejv/issues/oejv0179.pdf>.

- Kane S.R., A. Lister, A. Collier Cameron, K. Horne, D. James, D. L. Pollacco, R. A. Street & Y. Tsapras 2005. Results from the Wide Angle Search for Planets Prototype (WASP0) – II. Stellar variability in the Pegasus field. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* 362, 117–126. doi:10.1111/j.1365-2966.2005.09286.
- Kazarovets, E. V.; Samus, N. N.; Durlevich, O. V.; Kireeva, N. N.; Pastukhova, E. N. 2011. The 80th Name-List of Variable Stars. Part II - RA 6h to 16h. Commissions 27 and 42 of the IAU – Information Bulletin on Variable Stars, No. 6008, #1. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/>.
- Kazarovets, E. V., E. N. Pastukhova, N. N. Samus & E. M. Bogdanova 2012. New Variables in Pegasus: How Can We Use WASP0 Data. *Peremennye Zvezdy*, vol.32, no. 4. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2012PZ.....32....4K/abstract>.
- Kazarovets, E. V., N. N. Samus, O. V. Durlevich, N. N. Kireeva & E. N. Pastukhova 2013. The 80th Name-List of Variable Stars. Part III - RA 16h to 24h. *Information Bulletin on Variable Stars*, No. 6052, #1. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2013IBVS.6052....1K/abstract>.
- Khruslov, A. V. 2008. New Short Periodic Eclipsing Binaries III. *Peremennye Zvezdy Prilozhenie*, vol.8, no. 40. Bibcode: 2008PZP.....8...40K. Vefslóð: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/eid/PZP-08-0040>.
- Kjurkchieva, D. P.; Popov, V. A.; Vasileva, D. L.; Petrov, N. I. 2017. Observations and light curve solutions of six deep-contact W UMa binaries. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* Vol. 53, bls. 235-246. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.
- Kwee, K. K. & H. Van Woerden 1956. A Method for computing accurately the epoch of minimum of an eclipsing variable. *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands*. Vol. XII no 464. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/>.
- Latkovic, O., M. Zboril & G. Djurasevic 2009. Light Curve Analysis of the Late Type Binary V523 Cassiopeiae. *Serbian Astronomical Journal*, vol. 178, bls. 45-48. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.
- Lu, W., Rucinski, S. M. 1999. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. I. *The Astronomical Journal*, Volume 118, Issue 1, 515-526. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1999AJ....118..515L/abstract>.
- Lu W. & Rucinski S.M. 2003. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. I. *AJ*, 118:515-526.
- Lucy, L. B. 1968. The Structure of Contact Binaries. *Astrophysical Journal*, vol. 151, bls. 1123--1135. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1968ApJ...151.1123L>.
- Maciejewski, G., K. Czart & A. Niedzielski 2005. Light curves of 59 new variable stars discovered by the Semi-Automatic Variability Search sky survey are presented. For some of them the spectral types are determined as well. *Information Bulletin on Variable Stars*, No. 5614, #1. Bibcode: 2005IBVS.5614....1M.
- Mandushev, G., S. N. Quinn, L. A. Buchhave, E. W. Dunham, M. Rabus, B. Oetiker, D. W. Latham, D. Charbonneau, T. M. Brown, J. A. Belmonte & F. T. O'Donovan 2011. TrES-5: A Massive Jupiter-sized Planet Transiting A Cool G-dwarf. *AJ*, Vol. 741, 2. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.
- Mitnyan, T., Szalai, T., Bódi, A., Kriskovics, L., Vida, K., Cseh, B., Hanyecz, O., Ordasi, A., Pál, A. & Vinkó, J. 2005. Chromospheric activity in bright contact binary stars. *AA*, Vol 635, id. A89. arXiv:2001.10895.
- Moutou, C., Díaz, R. F., Udry, S., Hébrard, G., Bouchy, F., Santerne, A., Ehrenreich, D., Arnold, L., Boisse, I., Bonfils, X., Delfosse, X., Eggenberger, A., Forveille, T., Lagrange, A.-M., Lovis, C., Martinez, P., Pepe, F., Perrier, C., Queloz, D., Santos, N.C., Ségransan, D., Touloukian, D., Troncin, J.P., Vanhuyse, M. & Vidal-Madjar, A. 2018. Spin-orbit inclinations of the exoplanetary systems HAT-P-8, HAT-P-9, HAT-P-16 and HAT-P-23. arXiv:1105.3849v1.

- NASA 2021. *NASA Exoplanet Archive*. Vefslóð: <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>.
- Paunzen, E. & T. Vanmunster 2016. Peranso – Light Curve and Period Analysis Software. *Astronomische Nachrichten*, Vol. 337, Issue 3. bls 239–245. Vefslóð: <https://arxiv.org/>.
- Poddaný S., L. Brat, O. Pejcha 2010. Exoplanet Transit Database. Reduction and processing of the photometric data of exoplanet transits. *New Astronomy* 15 bls. 297-301. Vefslóð: <https://arxiv.org/abs/0909.2548v1>.
- Pribulla T., Rucinski S.M., DeBond H., de Ridder A., Karmo T., Thomson J.R., Croll B., Ogloza W., Pilecki B., Siwak M. 2009. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. XIV. *AJ*, 137:3646-3654.
- Reddish, V. C. 1954. Colour-magnitude arrays in the clusters Tombaugh 5, NGC 7789, NGC 1528 and NGC 2682. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 114, 583-592. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.
- Rucinski S.M., Capobianco C.C., Lu W., DeBond H., Thomson J.R., Mochnacki S.W., Blake R.M., Ogloza W., Stachowski G., Rogoziecki P. 2003. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. VIII.
- Saladyga, M. 2013. Variables: What Are They and Why Observe Them? Vefsetur AAVSO: <http://www.aavso.org/variables-what-are-they-and-why-observe-them>.
- Samec, R. G., D. R. Faulkner & D. B. Williams 2004. The Physical Nature and Orbital Behavior of V523 Cassiopeiae*. *AJ*, Vol 128, 6, 2297. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.
- Selam, S. O. 2004. Key parameters of W UMa-type contact binaries discovered by HIPPARCOS. *Astronomy and Astrophysics*, V. 416, 1097-1105. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.
- Selam, S., Albayrak, B., Yilmaz, M., Şenavci, H. V., Özavci, I. & Çetintaş, C. 2005. First Ground-Based Photometry and Light Curve Analysis of the Recently Discovered Contact Binary HX UMa. *Astrophysics and Space Science*, Volume 296, Issue 1-4, pp. 305-308. DOI: 10.1007/s10509-005-4837-9.
- Shapley, H. 1920. Studies based on the colors and magnitudes in stellar clusters. XVII. Miscellaneous results. *Astrophysical Journal*, 52, 73-85. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.
- Snævarr Guðmundsson 2016. *Breytistjörnuathuganir og tímaákvæðanir á myrkvum myrkvatvístirna – Yfirlit 2013-2016*. Náttúrustofa Suðausturlands, Höfn í Hornafirði. 60 bls. Vefslóð: <http://nattsa.is/wp-content/uploads/2016/08/Stjornuathuganir2013-2016.pdf>.
- Snævarr Guðmundsson 2018. *Tímaákvæðanir á völdum myrkvatvístirnum og fjarreikistjörnum – Yfirlit nr. 2: 2016-2017*. Skýrsla 2. Náttúrustofa Suðausturlands. 82 bls.
- Snævarr Guðmundsson 2020. *Ljósælingar og tímaákvæðanir á myrkvastjörnum, þvergöngum fjarreikistjarna og fjarlægðarákvörðun NGC 7654 – Yfirlit 2019*. IV Skýrsla. Útgefandi: Náttúrustofa Suðausturlands. 107 bls.
- Van Hamme, W. 1993. New Limb-Darkening Coefficients for Modeling Binary Star Light Curves. *A.J.* 106, 2096. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993AJ....106.2096V/abstract>.
- VSX 2021. *The International Variable Star Index*. 2005-2016 American Association of Variable Star Observers (AAVSO). Vefslóð: <https://www.aavso.org/vsx/index.php>.



NÁTTÚRUSTOFA
SUÐAUSTURLANDS

Sími 4708060/4708061
Heimasíða: www.nattsa.is
Netfang: info@nattsa.is
ISBN 978-9935-9607-0-2