

Veðurmælingar á Hólmsheiði 11. janúar 2006 – 31. október 2009

Guðrún Nína Petersen

Veðurmælingar á Hólmsheiði 11. janúar 2006 – 31. október 2009

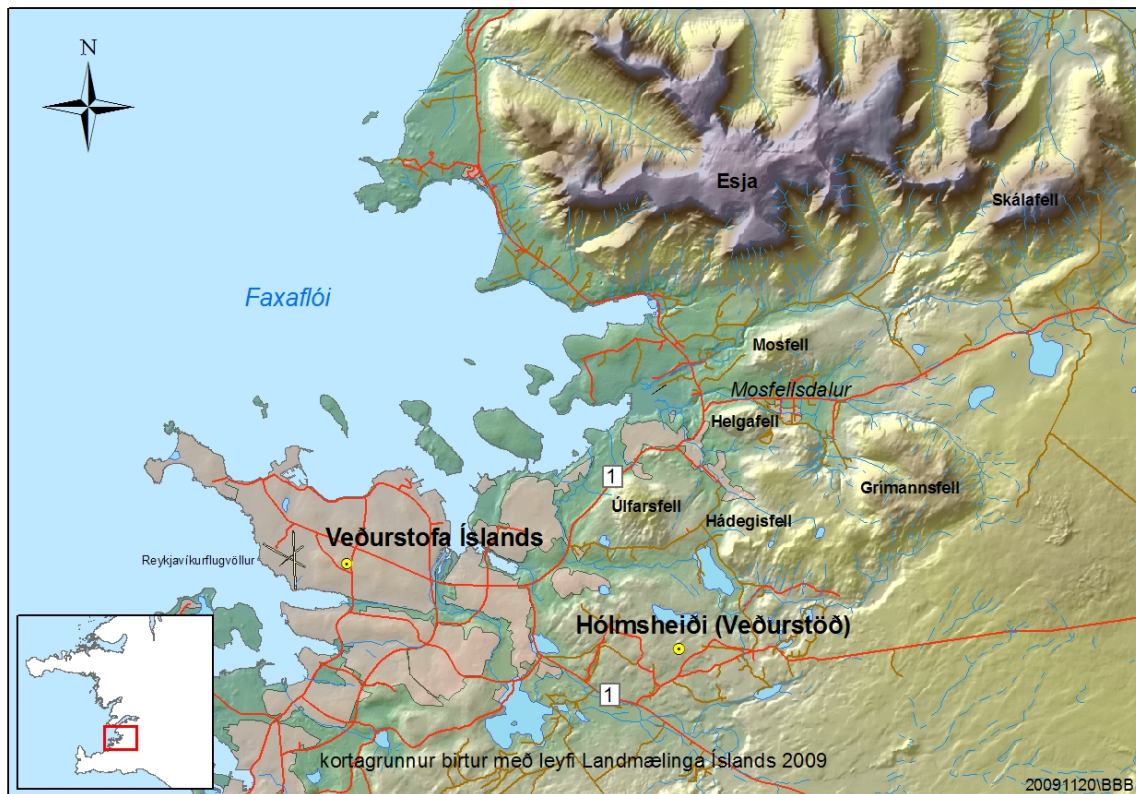
Guðrún Nína Petersen, Veðurstofu Íslands

Lykilsíða

Skýrsla nr.: VÍ 2009-016	Dags.: Desember 2009	ISSN: 1670-8261	Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/> Skilmálar:
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Veðurmælingar á Hólmsheiði 11. janúar 2006 – 31. október 2009		Upplag: 15	
		Fjöldi síðna: 40	
Höfundar: Guðrún Nína Petersen		Framkvæmdastjóri sviðs: Jórunn Harðardóttir	
		Verkefnisstjóri:	
Gerð skýrslu/verkstig:		Verknúmer: 3651-1-1481	
Unnið fyrir: Flugstoðir ohf			
Samvinnuaðilar:			
Útdráttur: Veðurmælingar á Hólmsheiði eru skoðaðar og bornar saman við tilsvareandi mælingar, einkum á Reykjavíkurflugvelli. Þegar þessar mælingar eru lagðar til grundvallar er veðurfar á Hólmsheiði í stórum dráttum eins og vænta mátti út frá veðurfarslegum forsendum. Meðalhitinn var lægri en á Reykjavíkurflugvelli en hitasveiflan meiri. Ennfremur mældist hiti við eða undir frostmarki oftar. Mestur meðalvindur mældist í suðaustlægum áttum. Skyggni- og skýjarhæðarmælingar sýna að tíðni lítills skyggni og lágrar skýjahulu var hærri en á Reykjavíkurflugvelli. Mat á nothæfisstuðli fyrirhugaðs flugvallar á Hólmsheiði var lægra en sambærilegt mat fyrir Reykjavíkurflugvöll.			
Lykilorð: Hólmsheiði, veðurmælingar, vindhraði, vindátt, vindhviður, hiti, raki, skyggni, skýjahæð, nothæfisstuðull		Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs: 	
		Undirskrift verkefnisstjóra:	
		Yfirfarið af: SG, GP, ÞP	

Efnisyfirlit

1 Inngangur	7
2 Veðurgögn	8
2.1 Hólmsheiði	8
2.2 Samanburðargögn	9
3 Hitamælingar	10
4 Loftraki	11
5 Vindmælingar	11
5.1 Vindhraði	11
5.2 Vindáttir	17
5.3 Hviðustuðlar	20
5.4 Hliðarvindur	20
6 Úrkoma	22
7 Skyggni	23
8 Skýjahæð	27
9 Flughamlandi veður	31
10 Helstu niðurstöður	33
11 Heimildir	35
Viðaukar	
I Vindrósir	36



Mynd 1. Yfirlitskort sem sýnir staðsetningu Hólmsheiðar, Reykjavíkflugvallar og helstu fjalla sem geta haft áhrif á veður- og vindafar á svæðinu.

1 Inngangur

Í byrjun janúar 2006 var óskað eftir því við Veðurstofu Íslands að sett yrði upp veðurstöð á Hólmsheiði austan Reykjavíkur. Sett var upp sjálfvirk veðurstöð sem mælir hita, vind og raka. Staðsetning hennar er $64^{\circ}06.510'N$, $21^{\circ}41.182'V$ (64.1085, 21.6864). Hæð stöðvar er 130 m yfir sjávarmáli. Staðarval var í samvinnu við sérfræðinga Flugmálastjórnar. Stöðin hóf mælingar 10. janúar 2006 og í febrúar 2008 var bætt við sjálfvirkum skyggni- og skýjahæðarmæli. Úrkomumælir var settur upp 14. janúar 2008 og öðrum mæli bætt við 30. september 2008. Fram til 1. nóvember 2009 var gegnamóttaka 100%.

Í þessari skýrslu eru gögnin skoðuð fyrir eins löng tímabil og mögulegt er. Fyrir hita, vind og raka er skoðað tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009, báðir dagar meðtaldir, og fyrir skyggni og skýjahæð tímabilið 1. mars 2008 – 31. október 2009. Fyrir úrkomu er skoðað eitt ár, tímabilið 1. október 2008 – 1. október 2009.

Áður hefur verið skilað skýrslum vegna hita, vinds og raka fyrir tímabilin 11. janúar 2006 – 31. mars 2007 og 11. janúar – 16. desember 2007 (Hreinn Hjartarson, 2007a,b).

Á mynd 1 má finna yfirlitskort yfir Reykjavíkursvæðið.

2 Veðurgögn

Öll veðurgögn sem nýtt eru í þessari skýrslu eru sjálfvirkar athuganir nema annað sé tekið fram.

2.1 Hólmsheiði

Á Hólmsheiði er vindhraði og vindátt mæld með vindnema frá R. M. Young, í 10 metra hæð en hiti og raki er mældur í tveggja metra hæð. Mælitíðni er 1 Hz. Gögnum er safnað með söfnunartæki frá Campbell Sci.

Hita-, vind- og rakagögn eru skráð á 10 mínútna fresti. Skráð er 10 mínútna meðalgildi vindhraða og vindáttar ásamt staðalfráviki vindáttar og vindhraða. Ennfremur er hæsta gildi 3 sek. vindhviðu á síðustu 10 mínútum skráð. Lofthiti er mældur með platínuhitamæli (Pt-100 frá Logan) og raki loftsins er mældur með HMP-45 rakanema frá Vaisala. Mælt er, eins og áður segir, á einnar sekúndu fresti og skráð einnar mínútu meðaltal hitans fyrir skráningu auk hæsta og lægsta mínútumeðaltals hitans fyrir hverjar 10 mínútur. Síðasta mínútumeðaltal raka fyrir skráningu er skráð. Hringt var í stöðina á klukkustundarfresti og gögn skráð í gagnagrunn Veðurstofu Íslands. Úr gögnunum eru unnin klukkustundargögn, þ.e. fyrir hvern klukkutíma er skráður 10 mínútna meðalvindur, hæsti 10 mínútna meðalvindur síðustu klukkustundar og hæsta 3 sek. vindhviða, auk 1 mínútu meðalhita, hæsta og lægsta 1 mínútu meðalhita síðustu klukkustundar og 1 mínútu meðaltals rakastigs. Í þessari skýrslu er stuðst við klukkustundargildin, þar sem gæðaeftirlit hefur þá átt sér stað.

Á Hólmsheiði eru tveir úrkomumælir og er úrkoma mæld í 1.5 m hæð. Þann 14. janúar 2008 var settur upp úrkomumælir frá Vaisala (VRG101). Úrkomumælingar úr þessum mæli hafa reynst óáreiðanlegar og því var settur upp annar mælir 30. september 2008, Lambrecht 1518-H3, sem hefur reynst betur. Úrkomumælingar teljast því eingöngu áreiðanlegar frá 1. október 2008.

Mælingar á skýjahæð eru gerðar með Vaisala CL31 Ceilometer. Mælirinn mælir hæð skýjabotna og lóðrétt skyggni (vertical visibility) 0–25.000 fet, augnabliksgildi á 1 mínútu fresti, og nemur allt að þrjú skýjalög. Skýjaalgóripmi metur skýjahulu þriggja laga og hæð þeirra. Algóripminn nýtir tímaröð af skýjahæðarmælingum síðustu 30 mínúturnar fyrir skráningu og vega síðustu 10 mínútur tvöfalt til að taka betur tillit til rauntímaskýjahula. Skýjahula og hæð skýjahulu eru uppfærð á 5 mínútna fresti. Meiri upplýsingar um skýjahæðarmælinn má finna á <http://www.vaisala.com/weather/products/cl31.html>.

Skyggnimælirinn er Vaisala PWD22 og mælir skyggni 0–20 km, augnabliksgildi á 1 mínútu fresti. Einnig eru úrkoma og úrkomute Gund mæld. Bráðabirgðaathuganir á úrkomumælingum skyggnismælis gefa til kynna að mælirinn vanmeti mjög úrkomu og því eru engar mælingar frá mælinum er varða úrkomu nýttar í skýrslunni. Meiri upplýsingar um skyggnismælinn má finna á <http://www.vaisala.com/weather/products/pwd.html>. Í þessari skýrslu eru 1 mínútu gildi af skyggni, skýjahulu og hæð skýjahulu skoðuð. Í þeim tilvikum sem viðvaranir varðandi gæði mælinga fylgja skýjahæðar- og skyggnisgögnunum eru gögnin ekki nýtt í skýrslunni. Þetta á við um minna en 0.2% mælinga.

2.2 Samanburðargögn

Til samanburðar við veðurgögnin frá Hólmsheiði er einkum stuðst við veðurgögn frá Reykjavíkurflugvelli. Á Reykjavíkurflugvelli er sjálfvirk veðurstöð í eign Veðurstofu Íslands. Klukkustundargildi, sambærileg við gögn frá Hólmsheiði, eru nýtt í samanburði á hita, raka, vindhraða og vindáttum.

Einnig eru á Reykjavíkurflugvelli skyggni- og skýjahæðarmælar í eign Flugstoða. Skýjahæðarmælirinn er Vaisala CT25K, eldri útgáfa af mælinum sem er á Hólmsheiði. Mælirinn mælir augnabliksgildi af skýjahæð í þremur hæðum, svipað og CL31, en ekki skýjahulu. Aftur á móti er í mælinum algóripmi sem metur skýjabotna út frá augnabliksgildunum sem 20 mínútna meðaltal af lægstu skýjahæð og, ef ekki er hægt að nema skýjabotna, lóðrétt skyggni. Skýjabotnar og lóðrétt skyggni er einungis metið ef augnabliksgildi gefa til kynna að skýjahula sé nokkuð samfelld. Skýjabotnar eru námundaðir að hæðarþrepum, með 100 feta þrepum fyrir skýjabotna upp að 900 fetum, 200 feta þrepum að 2100 fetum og með minni tíðni ofar. Þar sem ekki er metin skýjahula eru mælingar aðeins öðruvísi en á Hólmsheiði. Það má þó bera hæð skýjabotna og lóðrétt skyggni við mælingar á Hólmsheiði, þar sem algóripminn nýtir augnabliksgildin til að meta hvort skýjahulan er samfelld. Skyggnismælirinn er Vaisala FD12P. Skyggni er mælt út að 50 km og í skráningu námundað í 100 m þrepum að 5000 m, 1 km þrepum að 10 km og með minni tíðni ofar. Skyggnismælingarnar eru því sambærilegar þeim á Hólmsheiði.

Veðurathugunarmenn á Veðurstofu Íslands, Bústaðavegi, gera METAR-athuganir (flugvallaathuganir) fyrir Reykjavíkurflugvöll á klukkutímastöðum allan sólarhringinn. Veðurstofa Íslands er 40 m ofar en flugvöllurinn og því eru skýja- og skyggnisaðstæður stundum aðrar en á flugvellinum sjálfum. Skyggni er metið af athugunarmönnum. Að jafnaði er ekki stuðst við sjálfvirka skyggnismælinn á flugvellinum heldur metur athugunarmaður skyggnið sjálfur. Ef skyggni er slæmt, ≤ 1 km, er hringt í flugturn og óskað eftir skyggnismati þaðan. Þá er stuðst að einhverju leyti við sjálfvirkan skyggnismæli. Skyggnismælingarnar í METAR-athugunum eru því að nokkru leyti óháðar sjálfvirku mælingunum. Skýjahula og hæð skýjahulu er einnig metin. Skýjahulan er metin af athugunarmönnum en við mat á hæð skýjahulunnar notast athugunarmenn bæði við eigið hæðarmat og upplýsingar úr sjálfvirka skýjahæðarmælinum. Það má því ætla að skýjahæð í METAR-athugunum sé að einhverju leyti háð sjálfvirkri mælingu.

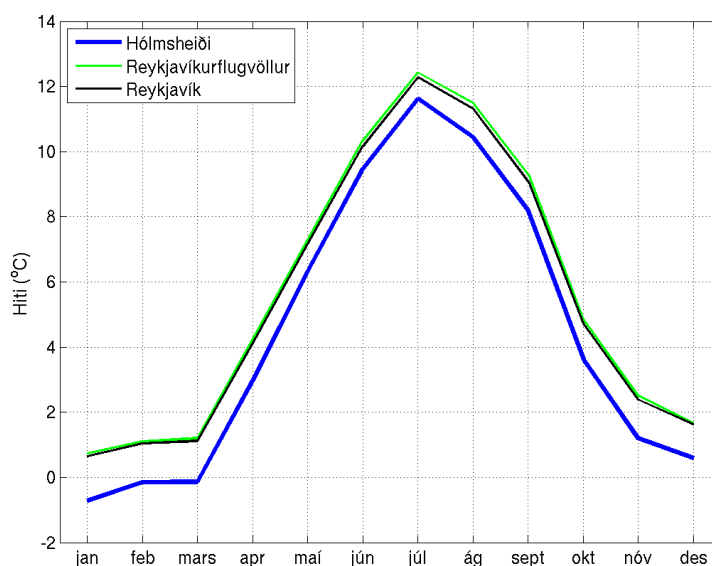
Úrkomumælingar á Hólmsheiði eru bornar saman við sjálfvirkar úrkomumælingar í Reykjavík (Veðurstofureit).

3 Hitamælingar

Hita- og rakamælingar eru gerðar í 2 m hæð. Eins og fram kemur í töflu 1 þá var meðalhiti á Hólmsheiði 1.1°C lægri en á Reykjavíkurlflugvelli og hitasveiflan meiri. Hæsti hiti tímabilsins mældist á öllum þremur stöðunum síðdegis 30. júlí 2008 og lægsti í kringum miðnætti 1. febrúar 2008.

Tafla 1. Hitamælingar (°C) á Hólmsheiði, Reykjavíkurlflugvelli og í Reykjavík (Veðurstofureitur), 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

Veðurstöð	Meðalhiti (°C)	Hæsti hiti (°C)	Lægsti hiti (°C)
Hólmsheiði	4.7	27.9	-18.2
Reykjavíkurlflugvöllur	5.8	26.2	-14.8
Reykjavík	5.7	26.4	-14.3



Mynd 2. Meðalhiti (°C) hvers mánaðar á Hólmsheiði, Reykjavíkurlflugvelli og í Reykjavík (Veðurstofureitur), 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

Mánaðameðaltöl er að finna í töflu 2 og á mynd 2. Ljóst er að meðalhitinn á Hólmsheiði er lægri en á Reykjavíkurlflugvelli alla mánuði ársins. Munurinn er mestur í janúar (1.5°C) og minnstur í júlí (0.8°C). Yfir vetrarmánuðina desember–mars er meðalhitinn á Hólmsheiði í 48% tilvika við eða undir frostmarki ($\leq 0^\circ\text{C}$) en í 29% tilvika á Reykjavíkurlflugvelli. Á vorin og haustin (apríl, maí, október og nóvember) eru sambærilegar tölur 19% á Hólmsheiði og 12% á Reykjavíkurlflugvelli.

Tafla 2. Samanburður á mánaðarmeðaltölum hita ($^{\circ}\text{C}$) á Hólmsheiði, Reykjavíkurflugvelli og í Reykjavík (Veðurstofu Íslands), 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sept	okt	nóv	des	árið
Hólmsheiði	-0.7	-0.2	-0.1	3.0	6.3	9.5	11.6	10.5	8.2	3.6	1.2	0.6	4.7
Reyk.flugv.	0.7	1.1	1.2	4.2	7.3	10.3	12.4	11.5	9.3	4.8	2.5	1.7	5.8
Reykjavík	0.6	1.0	1.1	4.1	7.2	10.2	12.3	11.3	9.1	4.7	2.4	1.6	5.7

4 Loftraki

Mælingar sýna að fyrir alla mánuði ársins, að undanteknum nóvember, er rakastigið hærra á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflugvelli, sjá töflu 3. Að meðaltali er rakastigið 5 prósentustigum hærra á Hólmsheiði. Það gefur til kynna að þoka og súldarveður séu tíðari á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflugvelli.

Tafla 3. Samanburður á mánaðarmeðaltölum loftraka (%) á Hólmsheiði og Reykjavíkurflugvelli, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sept	okt	nóv	des	árið
Hólmsheiði	84	80	80	79	73	77	78	81	82	82	75	85	80
Reyk.flugv.	80	74	74	73	69	73	75	77	77	75	75	79	75

5 Vindmælingar

Vindmælingar eru að jafnaði gerðar í um 10 m hæð yfir jörðu og svo er einnig á Hólmsheiði.

5.1 Vindhraði

Í töflu 4 er sýndur meðalvindhraði, mesti 10 mínútna meðalvindhraði og mesta vindhviða á Hólmsheiði og Reykjavíkurflugvelli fyrir tímabilið. Meðalvindhraði tímabilsins var 1.1 m/s meiri á Hólmsheiðinni en á Reykjavíkurflugvelli. Þá var mesti meðalvindhraði 6 m/s meiri og mesta hviða 7 m/s meiri en á Reykjavíkurflugvelli. Meðalvindhraði á Reykjavíkurflugvelli var 5.4 m/s fyrir tímabilið. Ef litið er á meðalvindhraða á Reykjavíkurflugvelli fyrir tímabilið mars 2001 til nóvember 2009, 8.5 ár, þá var hann einnig 5.4 m/s.

Í töflum 5 og 6 eru mánaðargildi vindhraða fyrir annars vegar Hólmsheiði og hins vegar Reykjavíkurflugvöll. Talsverður breytileiki var milli mánaða. Meðalvindhraðinn á Hólmsheiði var mestur í nóvember og desember, 7.8 m/s, en minnstur í júlí, 4.7 m/s. Sömuleiðis var 10 mínútna meðalvindhraði og vindhviða meiri yfir vetrarmánuðina (des–feb) en annars. Septembarmánuður var hvassasti haustmánuðurinn á Hólmsheiði en nóvember á Reykjavíkurflugvelli. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði og mesta vindhviða voru á Hólmsheiði aðfaranótt 13. desember 2007 og sömuleiðis á Reykjavíkurflugvelli.

Tafla 4. Vindhraðamælingar (m/s) á Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvelli 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

Veðurstöð	Meðal- vindhraði (m/s)	Mesti meðal- vindhraði (m/s)	Mesta hviða (m/s)
Hólmsheiði	6.5	34.5	46.1
Reykjavíkurlugvöllur	5.4	28.5	39.1

Tafla 5. Hólmsheiði: Vindmælingar (m/s) 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Mesti meðalvindhraði, mesti 10 mínútna meðalvindhraði og mesta vindhviða eru feitletruð.

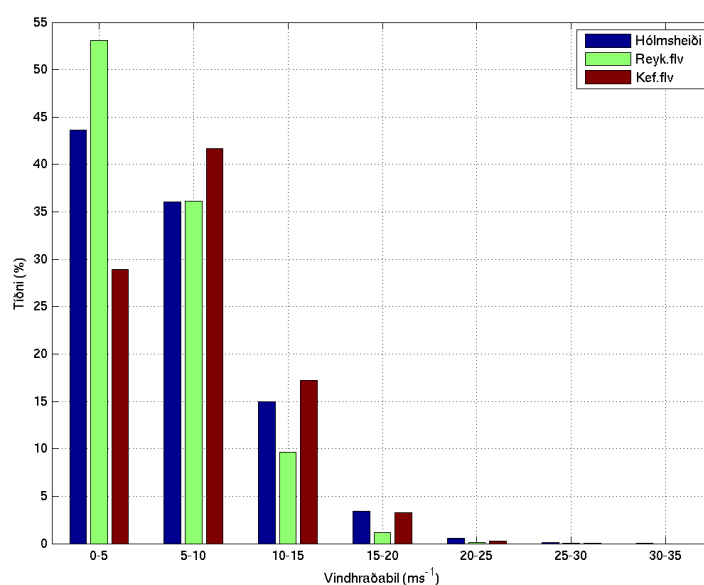
	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sept	okt	nóv	des
Meðal- vindhraði	6.6	7.3	7.1	7.2	6.4	5.6	4.7	5.2	6.4	7.0	7.8	7.8
Mestur 10 mín. vindhraði	27.9	33.2	26.5	24.0	22.9	22.9	20.7	25.8	29.7	25.8	24.9	34.5
Mesta hviða	39.5	46.0	33.7	32.2	30.4	28.2	26.8	34.5	37.4	35.0	33.5	46.1

Mynd 3 sýnir tíðnidreifingu 10 mínútna meðalvindhraða á Hólmsheiði, Reykjavíkurlugvelli og Keflavíkurlugvelli. Hægur vindur, 0–5 m/s, var mun algengari á Reykjavíkurlugvelli en Hólmsheiði. Ennfremur er ljóst að tíðnidreifing vindhraða á Hólmsheiði, fyrir vindhraða yfir 10 m/s, var líkari tíðnidreifingu vindhraða á Keflavíkurlugvelli en á Reykjavíkurlugvelli. Tíðni vindhraða 15 m/s eða hærra var 10.9% á Reykjavíkurlugvelli en 19.1% og 20.8% á Hólmsheiði og Keflavíkurlugvelli.

Í töflu 7 er sýnd tíðnidreifning 10 mínútna meðalvindhraða eftir mánuðum á Hólmsheiði. Yfir sumarmánuðina, júní–ágúst, var vindhraði á Hólmsheiði í yfir helmingi tilvika minni en eða jafn 5 m/s. Aftur á móti var tíðni vindhraða 10 m/s eða meiri yfir 25% í bæði nóvember og desember. Í tveimur mánuðum mældist 10 mínútna meðalvindhraði yfir 30 m/s, í febrúar og desember. Til samanburðar var 10 mínútna meðalvindhraði á Reykjavíkurlugvelli \leq 5 m/s í yfir 60% tilvika yfir sumarmánuðina og tíðni vindhraða yfir 10 m/s rétt rúmlega 20% í nóvember og desember, sjá töflu 8. Mismunataflan, tafla 9, sýnir skýrt að fyrir alla mánuði ársins var 10 mínútna meðalvindhraði yfir 10 m/s tíðari á Hólmsheiði en á Reykjavíkurlugvelli. Vindhraði mældist yfir 20 m/s á Hólmsheiði í öllum mánuðum að undanskildum júní og júlí (að meðaltali í 1% tilvika). Á Reykjavíkurlugvelli mældist vindhraði yfir 20 m/s eingöngu yfir vetrarmánuðina (nóv–feb), auk septembers, og í mun færri tilvikum en á Hólmsheiði.

Tafla 6. Reykjavíkurflugvöllur. Vindmælingar (m/s) 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Mesti meðalvindhraði, mesti 10 mínútna meðalvindhraði og mesta vindhviða eru feitletruð.

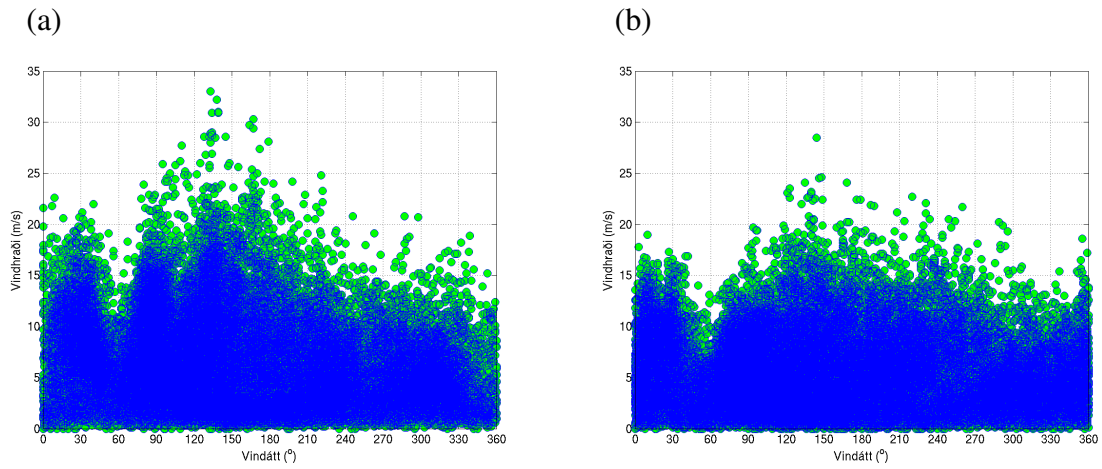
	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sept	okt	nóv	des
Meðal- vindhraði	5.5	5.8	5.6	5.8	5.3	4.7	4.1	4.4	5.6	5.7	6.8	6.6
Mestur 10 mín. vindhraði	22.9	26.7	19.7	20.4	18.0	17.7	15.3	17.2	21.0	20.6	22.6	28.5
Mesta hviða	34.3	37.7	28.2	27.9	25.8	24.7	21.7	25.0	30.6	30.1	34.4	39.1



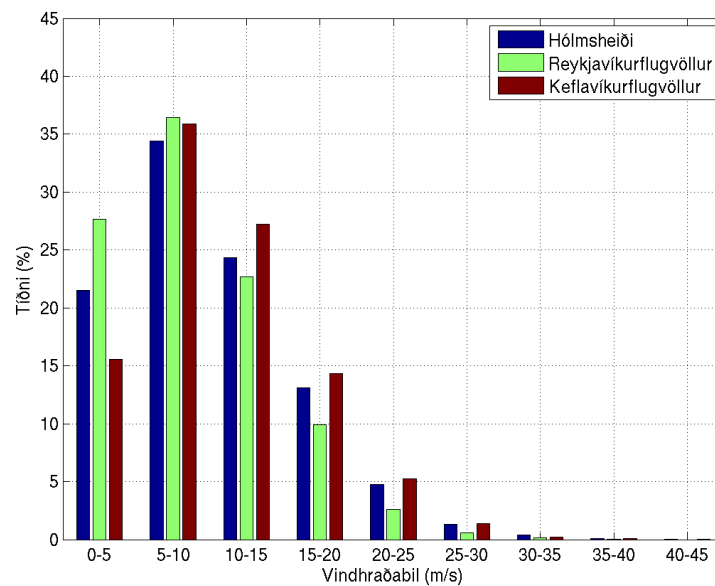
Mynd 3. Tíðnidreifing (%) 10 mínútna meðalvindhraða á Hólmsheiði, Reykjavíkurflugvelli og Keflavíkurflugvelli, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

Dreifing vindhraða eftir vindáttum á Hólmsheiði og Reykjavíkurflugvelli er sýnd á mynd 4. Eins og fram hefur komið var vindhraði að jafnaði meiri á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflugvelli. Í hánorðanátt (355°) var þó vindhraði á Hólmsheiði minni en á Reykjavíkurflugvelli, þar sem Úlfarsfellið skýlir Hólmsheiði í norðan- og norðnorðvestanáttum. Fjallendi í nágrenni höfuðborgarsvæðisins skýlir að hluta til fyrir norðnorðaustlægum og norðaustlægum áttum (40–60°) og því var vindhraði lítill og vindáttin sjaldgæf, sjá mynd 19 og 22. Mestur vindhraði mældist í suðaustlægum áttum (120–150°) á báðum stöðum, þegar krappar lægðir voru skammt suðvestur af landinu.

Tíðnidreifingu vindhviða má sjá á mynd 5. Ef skoðuð er tíðni hviða yfir 10 m/s er ljóst að líkt og fyrir meðalvindhraða var hviðutíðnin á Hólmsheiði líkari þeirri á Keflavíkurflugvelli en á Reykjavíkurflugvelli. Tíðni vindhviða yfir 15 m/s var 13% á Reykjavíkurflugvelli en 20% á Hólmsheiði og 21% á Keflavíkurflugvelli.



Mynd 4. Dreifing 10 mínútna meðalvindhraða (m/s) eftir vindáttum ($^{\circ}$) á (a) Hólmsheiði og (b) Reykjavíkflugvelli, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.



Mynd 5. Tíðnidreifing (%) vindhviða á Hólmsheiði, Reykjavíkflugvelli og Keflavíkflugvelli, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

Tafla 7. Hólmsheiði: Tíðnidreifing vindhraða eftir mánuðum (%).

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des
0–5 m/s	44.9	35.2	38.6	36.1	42.6	50.6	63.6	56.8	45.8	38.4	34.1	36.6
5.1–10 m/s	34.8	40.1	37.0	40.5	39.9	38.0	29.1	33.7	34.7	37.5	37.1	35.8
10.1–15 m/s	15.1	20.8	19.9	18.2	14.8	9.7	6.7	8.1	15.1	19.3	20.4	16.8
15.1–20 m/s	4.3	3.4	3.7	4.7	2.4	1.6	0.6	1.0	3.9	4.0	7.2	7.4
20.1–25 m/s	0.8	0.3	0.7	0.6	0.4	-	-	0.3	0.4	0.8	1.2	2.6
25.1–30 m/s	0.1	0.2	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	0.6
30.1–35 m/s	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1

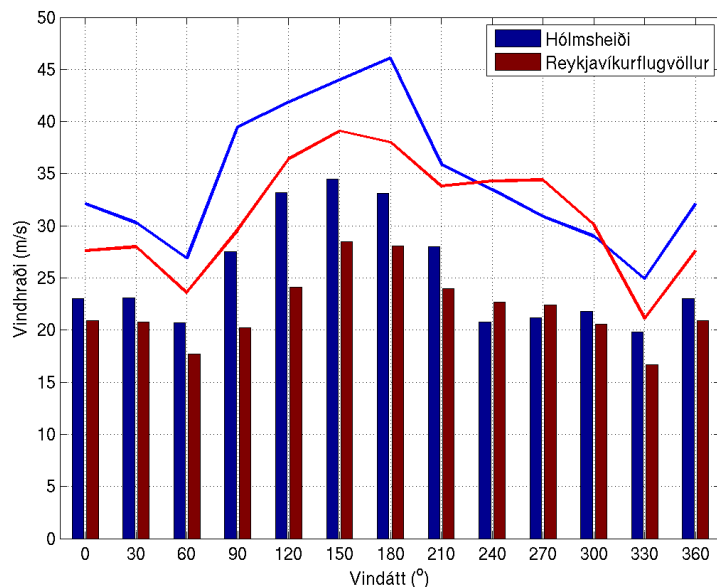
Tafla 8. Reykjavíkurflogvöllur: Tíðnidreifing vindhraða eftir mánuðum (%).

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des
0–5 m/s	53.0	46.9	49.1	46.7	54.8	61.3	68.6	66.0	51.1	49.4	37.6	44.0
5.1–10 m/s	35.1	40.1	39.6	42.5	36.0	33.2	28.9	29.6	35.7	37.0	41.6	35.7
10.1–15 m/s	9.9	12.0	10.3	9.6	8.6	5.4	2.5	4.2	12.2	12.0	18.0	14.4
15.1–20 m/s	1.8	0.6	1.0	1.1	0.6	0.1	-	0.2	0.9	1.5	2.7	5.1
20.1–25 m/s	0.2	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1	0.7
25.1–30 m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.1–35 m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tafla 9. Mismunur á tíðnidreifingu vindhraða á Hólmsheiði og Reykjavíkurflogvelli eftir mánuðum (%). Jákvæðar tölur þýða að tíðnin er meiri á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflogvelli.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des
0–5 m/s	-8.2	-11.8	-10.5	-10.6	-12.1	-10.7	-4.9	-9.1	-5.3	-11.0	-3.5	-7.4
5.1–10 m/s	-0.3	-0.1	-2.6	-2.1	3.9	4.8	0.2	-1.1	0.5	-4.5	0.1	0.3
10.1–15 m/s	5.2	8.7	9.6	8.6	6.2	4.3	4.1	4.0	2.9	7.2	2.4	2.4
15.1–20 m/s	2.5	2.7	2.7	3.5	1.7	1.5	0.6	0.8	3.1	2.5	4.5	2.3
20.1–25 m/s	0.6	-	0.7	0.6	0.4	-	-	0.3	0.3	0.8	1.1	1.9
25.1–30 m/s	0.1	0.2	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	0.6
30.1–35 m/s	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1

Á mynd 6 er sýndur mesti 10 mínútna meðalvindhraði og mesta vindhviða fyrir mismunandi vindáttir og bæði Hólmsheiði og Reykjavíkurlflugvöllur. Hér sést glöggt að mestur er munurinn á milli mesta 10 mínútna meðalvindhraðans og mestu hviðu í austan- til sunnanáttum (90–180°).

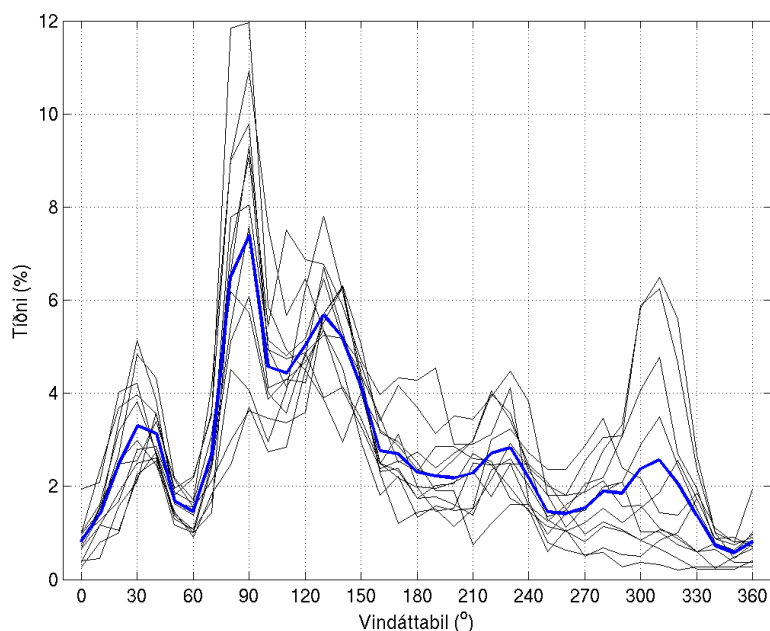


Mynd 6. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði (stöplur) og mesta vindhviða (línur) við mismunandi vindáttir. Hólmsheiði er sýnd með bláum lit og Reykjavíkurlflugvöllur með rauðum lit, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

5.2 Vindáttir

Í viðauka eru vindrósir fyrir Hólmsheiði fyrir allt tímabilið, vetrarmánuði og sumarmánuði, mynd 19–21. Sömuleiðis eru vindrósir fyrir Reykjavíkurflugvöll á mynd 22–24, og fyrir Kefla-
víkurflugvöll, allt tímabilið og vetrarmánuði, mynd 25–26.

Mynd 7 sýnir tíðni vindátta á Hólmsheiði fyrir hvern mánuð fyrir sig og meðaltal tímabilsins. Sömu upplýsingar má finna á töfluformi í töflu 10. Algengasta vindáttin nær alla mánuði var austlæg (80–90°) en sjaldgæfust var norðlæg átt. Athygli vekur að austan- og suðaustanátt var að jafnaði algeng alla mánuði, en í þessum áttum getur oft verið talsvert hvass, eins og sést glögg á mynd 4 og 6. Í norðlægri átt er Hólmsheiði í skjóli frá Úlfarsfelli, sjá mynd 1. Vegna þessa kemur einnig fram annar toppur í tíðni norðnorðaustan- og austanátt (30–50°) þar sem loftið streymir á milli Úlfarsfells og Hádegisfells. Meðalvindhraði í norðnorðaustanátt (30°) var að jafnaði mestur, sjá stöplarit á mynd 19–21. Norðvestanátt var algeng þrjá mánuði á ári, júní–ágúst. Eins og sjá má á mynd 21 voru helstu vindáttir yfir sumarmánuðina norðvestlægar og suðaustlægar. Norðvestlægur vindur var hafgola, að jafnaði fremur hæg. Suðaustlægur vindur var annaðhvort hæg landgola eða suðaustanátt samfara lægðum suðvestur af landinu. Vindhraði var þá nokkuð meiri, oft 10–15 m/s. Aðra mánuði ársins var norðaustanátt frekar sjaldgæf en suðaustlægar áttir algengar samfara lægðagangi. Yfir vetrarmánuðina var austanátt langalgengasta vindáttin, sjá mynd 20.



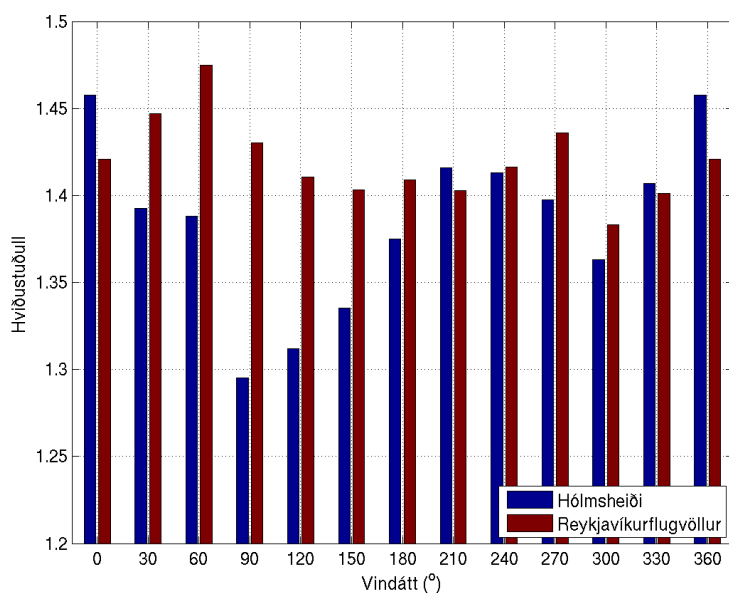
Mynd 7. Tíðni vindátta (%) á Hólmsheiði, 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Tíðni hvers mánaðar fyrir sig er sýnd með svartri línu og meðaltal alls tímabilsins er sýnt með blárri línu.

Vindáttatíðni á Reykjavíkurflugvelli var svipuð, með austanátt sem algengustu vindáttina. Norðaustanátt var fátíð en austlæg og suðaustlæg átt algengari. Að vetri til, líkt og á Hólmsheiði, var

austanátt ríkjandi en að sumri sólfarsvindar. Norðlæg átt var fremur algeng allt árið. Vindáttatíðni var töluvert önnur á Keflavíkurlflugvelli, þar sem áhrif landslags er með öðrum hætti en á höfuðborgarsvæðinu. Þar var austanátt mun sjaldgæfari og meginvindáttir voru norðnorð-austanátt og suðaustanátt.

Tafla 10. Hólmsheiði: Tíðni vindátta (%), 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Hæstu gildi hvers mánaðar eru feitletruð.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des	árið
N 360	0.4	0.4	1.0	0.7	1.0	0.8	0.8	1.0	0.7	0.9	1.9	0.3	0.8
10	1.2	0.4	1.4	1.4	2.4	1.6	1.5	1.6	1.1	1.3	2.1	0.8	1.4
20	1.1	1.6	2.7	3.4	3.7	2.5	2.5	3.2	1.9	1.7	4.0	1.0	2.5
30	2.2	2.1	4.8	5.1	4.0	3.0	2.6	3.8	2.5	2.8	4.2	2.3	3.3
40	2.7	3.6	4.3	3.9	3.6	2.5	3.4	2.7	2.6	2.9	2.7	2.5	3.1
50	1.7	2.0	2.2	1.6	1.9	1.5	2.2	1.4	1.4	1.8	1.3	1.2	1.7
60	1.5	2.2	1.7	1.4	1.6	0.9	1.5	1.1	1.0	2.2	1.1	1.0	1.5
70	2.5	3.5	4.2	2.6	3.1	1.8	2.1	1.7	2.4	3.6	2.5	1.4	2.7
80	7.8	11.8	9.0	7.1	6.2	2.5	3.0	4.5	5.1	9.0	5.5	6.6	6.5
A 90	8.0	12.0	9.8	9.1	5.7	3.7	3.6	4.1	6.1	10.9	7.6	9.3	7.4
100	5.2	5.9	4.9	5.0	3.9	2.7	3.5	3.0	4.0	7.6	4.1	5.4	4.6
110	4.8	4.9	4.7	4.1	4.3	2.8	3.4	4.1	3.6	5.7	4.3	7.5	4.4
120	5.2	4.5	4.9	4.8	4.2	4.5	3.6	6.2	4.9	6.5	4.7	6.9	5.0
130	6.5	3.9	3.9	6.7	5.7	5.5	5.7	7.8	5.2	5.3	5.4	6.8	5.7
140	5.2	3.0	4.1	5.3	6.3	6.3	6.3	6.2	5.2	4.1	4.5	5.9	5.2
150	4.4	4.0	3.5	4.0	5.1	4.4	4.2	4.3	4.6	3.3	3.0	4.7	4.1
160	3.5	3.2	2.5	2.5	3.2	2.5	2.3	2.3	3.4	2.4	1.8	4.0	2.8
170	2.5	2.9	3.1	2.2	3.0	2.3	1.2	2.4	4.2	2.6	2.2	4.3	2.7
S 180	2.7	2.4	2.0	2.0	2.5	1.7	1.4	1.7	3.7	2.3	1.3	4.3	2.3
190	2.4	2.2	1.9	1.5	1.9	2.0	1.5	1.8	3.1	2.9	1.6	4.5	2.2
200	2.7	2.6	2.1	1.5	1.9	2.0	1.1	1.6	3.5	2.9	1.5	2.9	2.2
210	3.0	3.0	2.3	2.5	0.7	2.7	1.5	1.4	3.4	2.6	1.5	2.9	2.3
220	4.0	4.1	1.8	2.5	1.2	2.5	2.2	2.4	3.9	2.6	3.0	3.1	2.7
230	3.6	3.4	2.5	2.0	1.6	2.5	2.9	2.6	4.5	1.7	3.2	4.1	2.8
240	2.3	2.5	2.5	1.5	1.6	1.6	2.4	2.0	3.8	1.5	2.7	1.7	2.2
250	1.8	1.3	2.1	1.1	1.0	1.2	2.0	1.3	1.8	0.6	2.4	0.8	1.5
260	1.1	1.0	1.5	1.0	1.4	1.6	1.8	1.5	1.8	1.1	2.4	0.6	1.4
V 270	1.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9	2.6	2.0	1.9	0.5	2.9	0.5	1.5
280	1.9	1.1	1.2	1.5	2.0	2.8	3.1	2.2	2.1	0.7	3.5	0.6	1.9
290	2.1	1.0	1.1	1.2	2.1	3.3	3.1	3.1	1.6	0.5	2.4	0.3	1.9
300	1.0	0.8	0.8	1.5	2.9	5.8	5.9	4.1	1.6	0.5	2.2	0.4	2.4
310	1.0	0.7	1.1	1.9	3.5	6.5	6.2	4.8	1.1	0.8	1.4	0.3	2.6
320	0.8	0.4	0.9	2.6	2.5	5.6	4.6	2.7	0.9	1.0	1.4	0.2	2.0
330	0.6	0.2	0.6	1.7	1.5	2.7	2.4	1.9	0.6	1.7	1.9	0.3	1.4
340	0.6	0.2	0.8	0.9	0.8	1.0	1.0	0.8	0.2	0.9	1.1	0.3	0.7
350	0.4	0.2	0.6	0.9	0.6	0.5	0.8	0.6	0.5	0.7	0.8	0.3	0.6
logn	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1



Mynd 8. Meðalhviðustuðull sem fall af vindátt fyrir Hólmsheiði og Reykjavíkurflogvöll, 11. janúar 2006 – 31. október 2009.

5.3 Hviðustuðlar

Hviðustuðull hefur verið reiknaður fyrir Hólmsheiði og Reykjavíkurflogvöll sem hlutfallið milli mestu hviðu og mesta 10 mínútna meðalvind liðinnar klukkustundar. Niðurstöður útreikninganna sem fall af vindátt eru sýndar á mynd 8. Hér sést glögg að breytileikinn var mun meiri á Hólmsheiði en Reykjavíkurflogvelli. Mestur var munurinn í austlægum áttum (60–150°), þar sem nálægð Öskjuhlíðar hefur áhrif á vind á Reykjavíkurflogvelli en engar hindranir eru í næsta nágrenni veðurstöðvar á Hólmsheiði. Austan- og suðaustanáttin er því að jafnaði hvassari á Hólmsheiðinni en á Reykjavíkurflogvelli en hviðustuðull er að jafnaði lágur í miklum vindi.

5.4 Hliðarvindur

Tafla 11. Hólmsheiði: Mat á nothæfisstuðli með tilliti til hliðarvinds.

Flugbrautir í notkun	10 kt hámarks-hliðarvindur	20 kt hámarks-hliðarvindur	30 kt hámarks-hliðarvindur
Norður-suður brautir	73.2%	92.1%	97.6%
Austur-vestur brautir	63.5%	90.9%	97.8%
Báðar flugbrautir	86.7%	97.6%	98.7%

Hliðarvindur er skilgreindur sem vindhraði þvert á flugbraut. Þar sem fyrirhugaðar flugbrautir á Hólmsheiði munu vera í réttvísandi stefnur norður-suður og austur-vestur er hliðarvindur á brautirnar annars vegar austan- og vestanþáttur vindvigrans og hins vegar norðan- og sunnanþáttur vindvigrans. Tafla 11 sýnir mat á nothæfisstuðli með tilliti til hliðarvinds fyrir hvora

Tafla 12. Reykjavíkurlflugvöllur. Mat á nothæfisstuðli með tilliti til hliðarvinds. Innan sviga er mat fyrir tímabilið 1957–1973 (Sigurður Jónsson, 1997).

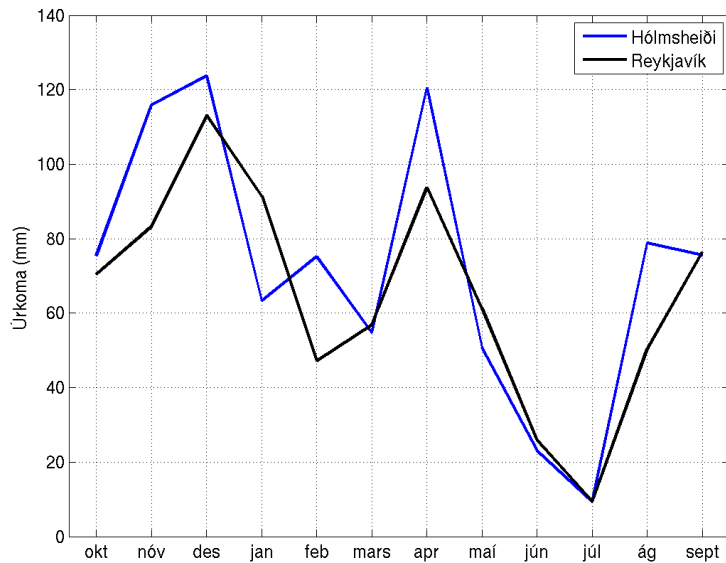
Flugbrautir í notkun	10 kt hámarks hliðarvindur	20 kt hámarks hliðarvindur	30 kt hámarks hliðarvindur
Flugbraut 01/19	76.7%	97.3%	99.8%
Flugbraut 13/31	76.5%	96.0%	99.8%
Allar flugbrautir	91.8%	99.6%	100%
Allar flugbrautir	(89.5%)	(98.9%)	-

flugbraut fyrir sig og fyrirhugaðs flugvallar á Hólmsheiði í heild, það er báðar brautir. Í töflu 12 er sambærilegt mat á nothæfisstuðli Reykjavíkurlflugvallar fyrir sama tímabil. Innan sviga er mat á nothæfisstuðli fyrir allar flugbrautir fyrir tímabilið 1957–1973 (Sigurður Jónsson, 1997). Nothæfisstuðull er skilgreindur sem tíðni athuguna sem ekki takmarka notagildi flugvallar miðað við gefin útmörk. Það er, nothæfisstuðull 95% gefur til kynna að í einu tilfalli af hverjum 20 sé að jafnaði ekki hægt að lenda. Hliðarvindur er hér gefinn í hnútum (kt), en það er sú vindhraða mælieining sem notuð er af flugrekstraraðilum. 1 hnútur er 0.5144 m/s, og því er 10 kt=5.14 m/s, 20 kt=10.29 m/s og 30 kt=15.43 m/s.

Nothæfisstuðlar fyrir Hólmsheiði eru lægri en fyrir Reykjavíkurlflugvöll og líklegt er ef miðað er eingöngu við hliðarvind, að gera megi ráð fyrir að nýting á flugbrautum á Hólmsheiði yrði nokkuð lægra en er á Reykjavíkurlflugvelli. Athygli vekur að fyrir 10 kt hámarkshliðarvind er matið mun lægra fyrir austur-vestur flugbraut en norður-suður. Austur-vestur flugbrautin fær á sig meiri hliðarvind í suð-suðaustan- og sunnanáttum en norður-suðurbrautin, en vindur úr þessum áttum getur verið mjög hvass, samanber mynd 4 og 6. Nothæfisstuðull, miðaður við 30 kt hámarkshliðarvind fyrir báðar flugbrautir í notkun á Hólmsheiði, er lægri en nothæfisstuðull, miðaður við 20 kt hámarkshliðarvind, á Reykjavíkurlflugvelli. Nothæfisstuðull er þó yfir 95% fyrir báðar flugbrautir í notkun á Hólmsheiði miðað við 20 kt hámarkshliðarvind.

6 Úrkoma

Úrkoma er mæld í 1.5 m hæð og sjálfvirkar úrkomumælingar á Hólmsheiði eru einungis áreiðanlegar frá 1. október 2008. Fyrir árið 1. október 2008 – 1. október 2009 mældist 886 mm úrkoma á Hólmsheiði. Til samanburðar mældust 779 mm í sjálfvirkum mælingum í Reykjavík, á Veðurstofu Íslands, á sama tímabili. 30 ára meðaltal úrkomu á mannaðri stöð í Reykjavík 1961–1990 er svipað, eða 799 mm. Á mynd 9 má sjá að árssveiflan hefur verið nokkuð svipuð á báðum stöðum með mestri úrkomu í desember og apríl en minnstri í júlí.



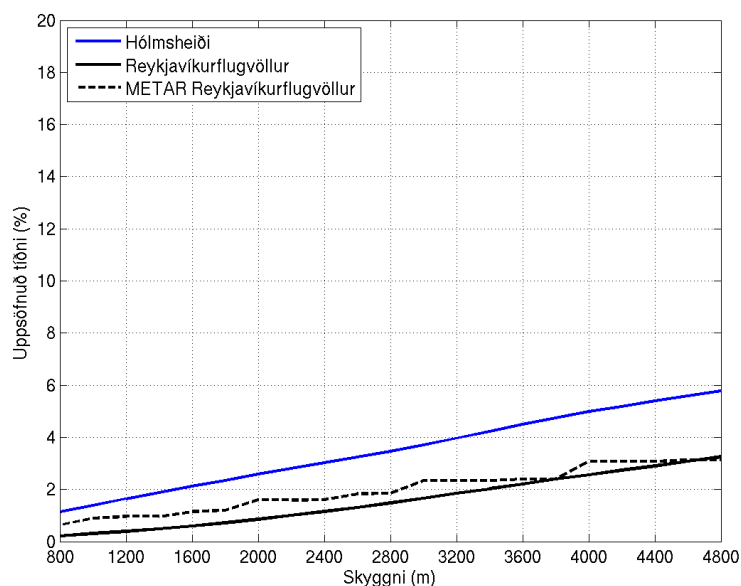
Mynd 9. Mánaðarúrkoma (mm) á Hólmsheiði og í Reykjavík (Veðurstofureitur) á sjálfvirkum stöðvum, 1. október 2008 – 1. október 2009.

7 Skyggni

Eins og fram kemur í kafla 1 þá var settur upp sjálfvirkur skyggnismælir á Hólmsheiði í febrúar 2008 og skyggnismælingar skráðar á einnar mínútu fresti. Skyggni á bilinu 200 m – 20 km er skráð. Ekki er unnt að mæla skyggni undir eða yfir þessum mörkum.

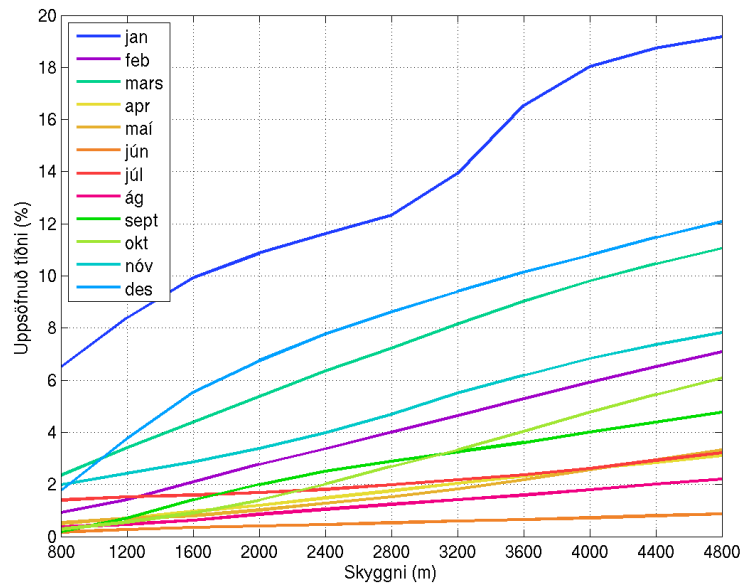
Tafla 13. Uppsöfnuð tíðni skyggnis (%) fyrir Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvöll.

	≤800 m skyggni	≤1200 m skyggni	≤1600 m skyggni
Hólmsheiði	1.1%	1.6%	2.1%
Reykjavíkurlugvöllur	0.2%	0.4%	0.6%
METAR Reykjavíkurlugvöllur	0.6%	1.0%	1.1%

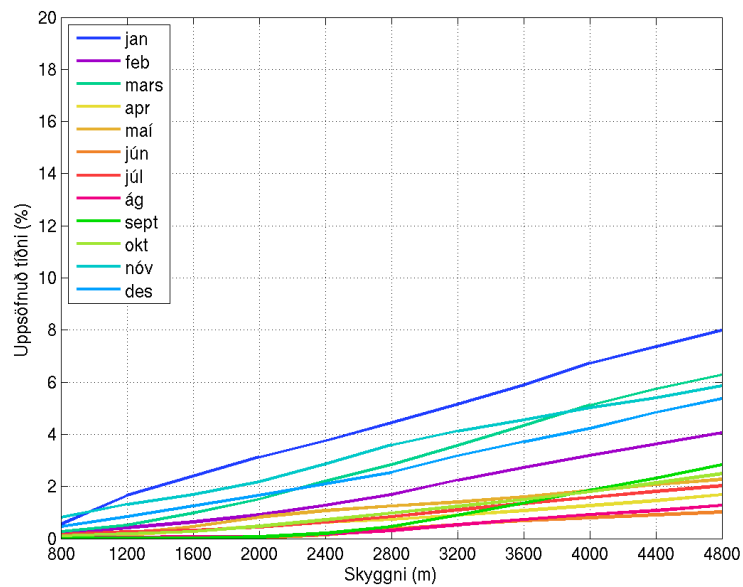


Mynd 10. Uppsöfnuð tíðni skyggnis (%) á Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvelli. Fyrir Reykjavíkurlugvöll er sýnd uppsöfnuð tíðni úr bæði sjálfvirkum mælingum (heil lína) og úr METAR-athugunum (brotin lína). Tímabil 1. mars 2008 – 31. október 2009.

Uppsöfnuð tíðni skyggnis á Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvelli er sýnd á mynd 10. Fyrir Reykjavíkurlugvöll er sýnd uppsöfnuð tíðni úr sjálfvirkum skyggnismæli og úr METAR flugvalla-athugunum, gerðum á Veðurstofu Íslands. Sjálfvirki mælirinn skráir á mínútufresti en METAR-athuganir eru á klukkustundarfresti. Að jafnaði var tíðni hærrí á Hólmsheiði en á Reykjavíkurlugvelli. Tafla 13 sýnir tíðnina fyrir hámark 800, 1200 og 1600 m skyggni. Ljóst er að lítið skyggni var mun algengara á Hólmsheiði. Til dæmis var skyggni 800 m eða minna rúmlega fimm sinnum algengara en á Reykjavíkurlugvelli og tvisvar sinnum algengara en í METAR-athugunum fyrir Reykjavíkurlugvöll.



Mynd 11. Hólmsheiði: Uppsöfnuð tíðni skyggnis (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.



Mynd 12. Reykjavíkurlflugvöllur: Uppsöfnuð tíðni skyggnis (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

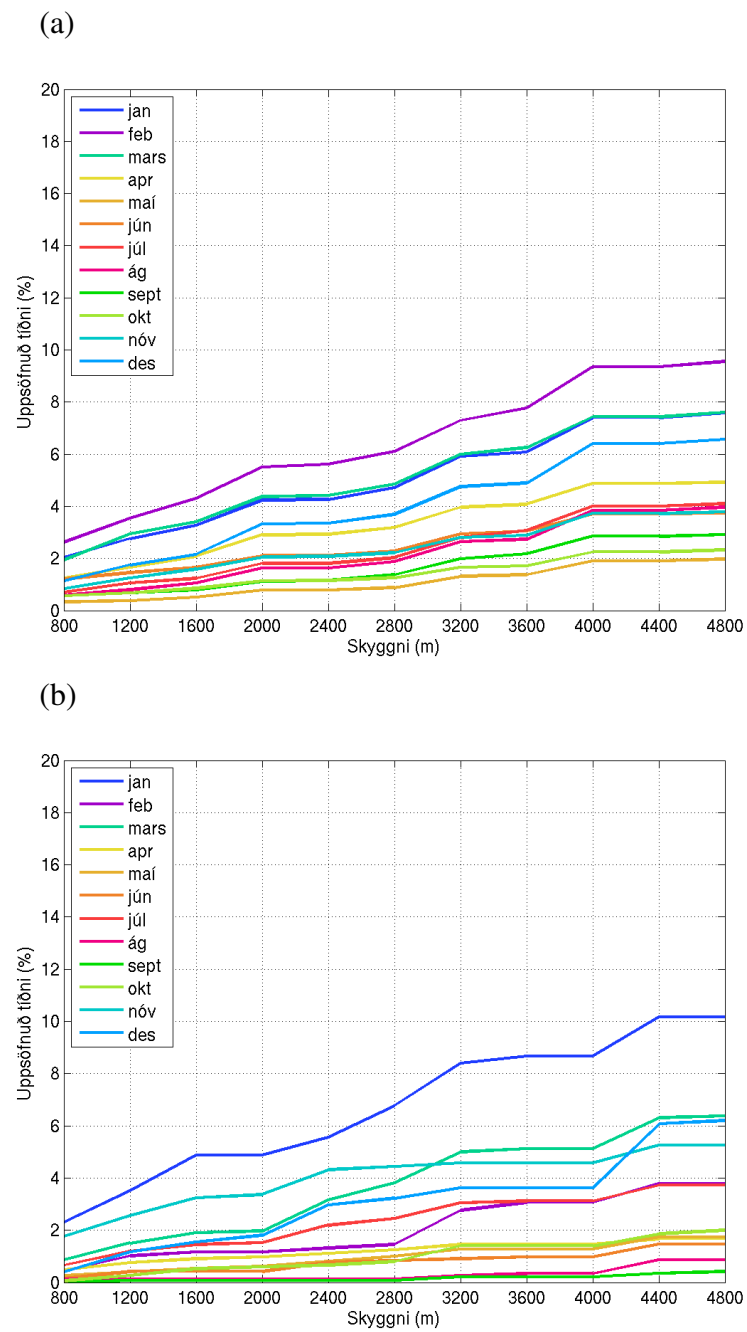
Tafla 14. Hólmsheiði: Uppsöfnuð tíðni skyggis (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des	árið
800 m	6.5	0.9	2.3	0.5	0.5	0.2	1.4	0.4	0.2	0.3	2.0	1.7	1.1
1200 m	8.4	1.4	3.4	0.7	0.7	0.3	1.5	0.5	0.7	0.6	2.4	3.8	1.6
1600 m	9.9	2.1	4.4	1.0	0.8	0.3	1.6	0.6	1.4	0.9	2.9	5.5	2.1
2000 m	10.8	2.8	5.3	1.2	1.0	0.4	1.7	0.6	2.0	1.4	3.4	6.7	2.6
2400 m	11.6	3.4	6.3	1.5	1.3	0.5	1.8	1.0	2.5	2.0	4.0	7.8	3.0
2800 m	12.3	4.0	7.2	1.8	1.5	0.5	2.0	1.2	2.9	2.7	4.7	8.6	3.5
3200 m	13.9	4.6	8.2	2.0	1.8	0.6	2.2	1.4	3.3	3.3	5.5	9.4	4.0
3600 m	16.5	5.3	9.0	2.3	2.2	0.6	2.4	1.6	3.6	4.0	6.2	10.1	4.5
4000 m	18.0	5.9	9.8	2.6	2.6	0.7	2.6	1.8	4.0	4.8	6.8	10.8	5.0
4400 m	18.7	6.5	10.5	2.8	3.0	0.8	2.9	2.0	4.4	5.4	7.4	11.4	5.4
4800 m	19.2	7.1	11.1	3.1	3.3	0.9	3.2	2.2	4.8	6.1	7.8	12.1	5.8

Ef lítið er á uppsafnaða tíðni hvers mánaðar fyrir sig má sjá að skyggni var mun oftari lítið í janúarmánuði tímabilsins, janúar 2009, sjá mynd 10. Í 8.4% tilvika var skyggni í janúar 2009 \leq 1200 m í samanburði við 1.6% tilvika fyrir allt tímabilið, sjá töflu 14. Á mynd 12 og 13(b) sést að á Reykjavíkflugvelli var tíðni lítills skyggis sömuleiðis há í janúar, en mun lægri en á Hólmsheiði, 1.6% úr sjálfvirkum skyggismæli og 3.6% úr METAR athugunum.

Mynd 13(a) sýnir uppsafnaða tíðni skyggis úr METAR-athugunum fyrir Reykjavíkflugvöll, meðaltöl fyrir 14 ár. Hér sést glögg að miðað við 14 ára tímabil skyggismælinga var janúarmánuður 2009 með óvenjuháa tíðni lítills skyggis en að meðaltali er það febrúar sem er með hæstu tíðnina.

Samanburður á skyggismælingunum á Hólmsheiði og Reykjavíkflugvelli, bæði sjálfvirkum og METAR-athugunum, gefa til kynna að tíðni lítills skyggis sé að jafnaði hærri á Hólmsheiði en á Reykjavíkflugvelli. Sömuleiðis bendir samanburður á mælingum á Reykjavíkflugvelli frá tímabilinu 1. mars 2008 – 31. október 2009 og 14 ára meðaltali skyggismælinga úr METAR-athugunum á Reykjavíkflugvelli til þess að í janúarmánuði tímabilsins, janúar 2009, hafi lítið skyggni verið töluvert tíðara en að jafnaði, en að sama skapi sjaldgæfara í febrúar en í meðalári.



Mynd 13. Reykjavíkurlflugvöllur, METAR: Uppsöfnuð tíðni skyggnis (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig. (a) Meðaltal 14 ára, 1. nóvember 1994 – 1. nóvember 2009 og (b) sama tímabil og mælingar á Hólmsheiði, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

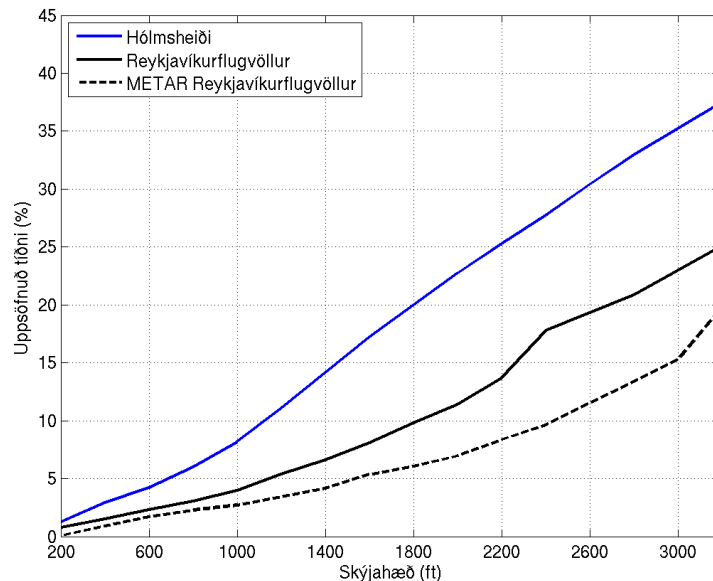
8 Skýjahæð

Skýjahæðarmælirinn mælir augnabliksgildi af skýjahæð fyrir þrjú skýjalög. Einnig metur skýjalagðriðmi skýjahulu og hæð skýjahulu þriggja skýjalaga. Skýjahula < 5/8 hefur lítil áhrif á flug. Hér er því tíðni hæðar lægstu skýjahulu 5–8/8 skoðuð. Í 26% tilvika var skýjahula < 5/8, það er, það var heiðskirt, léttskýjað eða hálfskýjað, en í 74% tilvika skýjað eða alskýjað.

Tafla 15. Uppsöfnuð tíðni skýjahæðar (%) fyrir Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvöll.

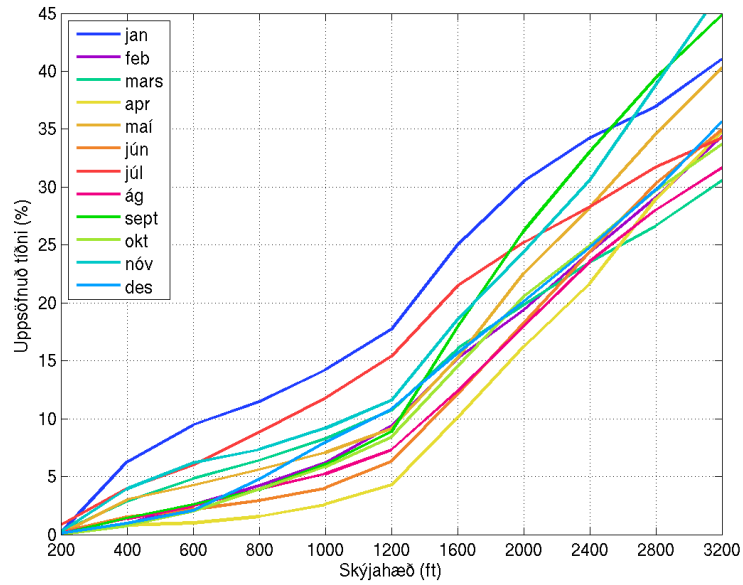
	≤200 fet skýjahæð	≤400 fet skýjahæð	≤600 fet skýjahæð
Hólmsheiði	1.3%	2.9%	4.2%
Reykjavíkurlugvöllur	0.8%	1.5%	2.3%
METAR Reykjavíkurlugvöllur	0.1%	0.9%	1.7%

Mynd 14 sýnir uppsafnaða tíðni hæðar skýjahulu 5–8/8 fyrir skýjahæð undir 2400 fetum. Að meðaltali var skýjahæð ≤ 600 fet í 4.2% tilvika og ≤ 200 fet í 1.3% tilvika. Ef lítið er á hvern mánuð fyrir sig þá sést að líkt og fyrir skyggni þá var janúarmánuður með hæstu tíðni lágrar skýjahulu, í 9.5% tilvika var skýjahula metin 5–8/8 og skýjahæð ≤ 600 fet, sjá mynd 15 og töflu 16.

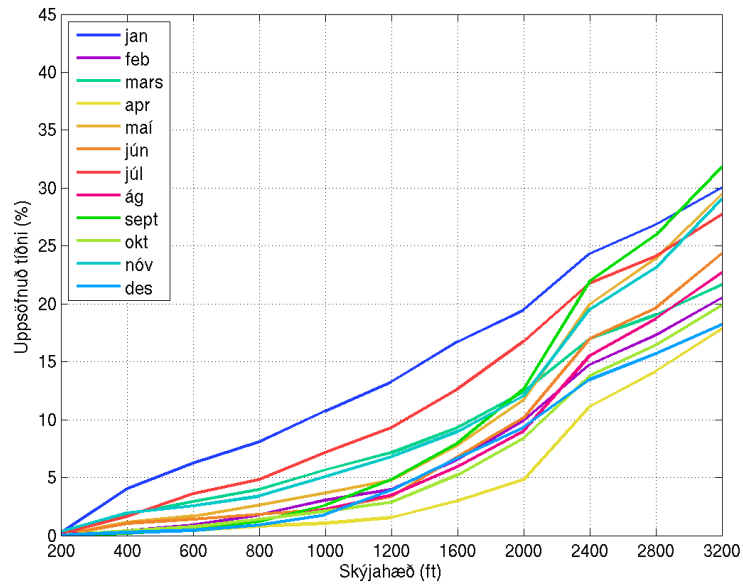


Mynd 14. Uppsöfnuð tíðni lægstu skýjahæðar (%) 5–8/8 á Hólmsheiði og Reykjavíkurlugvelli. Fyrir Reykjavíkurlugvöll er sýnd uppsöfnuð tíðni úr bæði sjálfvirkum mælingum (heil lína, skýjabotnar og lóðrétt skyggni) og úr METAR-athugunum (brotin lína, 5–8/8 skýjahula og lóðrétt skyggni). Tímabil 1. mars 2008 – 31. október 2009.

Í samanburði er tíðni skýjahæðar og lóðrétt skyggis á Reykjavíkurlugvelli ≤ 600 fet eingöngu 2.3% og ≤ 200 fet í 0.8% tilvika, sjá töflu 15 og mynd 14. Hafa verður í huga að mæling-



Mynd 15. Hólmsheiði: Uppsöfnuð tíðni skýjahæðar fyrir skýjahulu 5–8/8 (%), fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

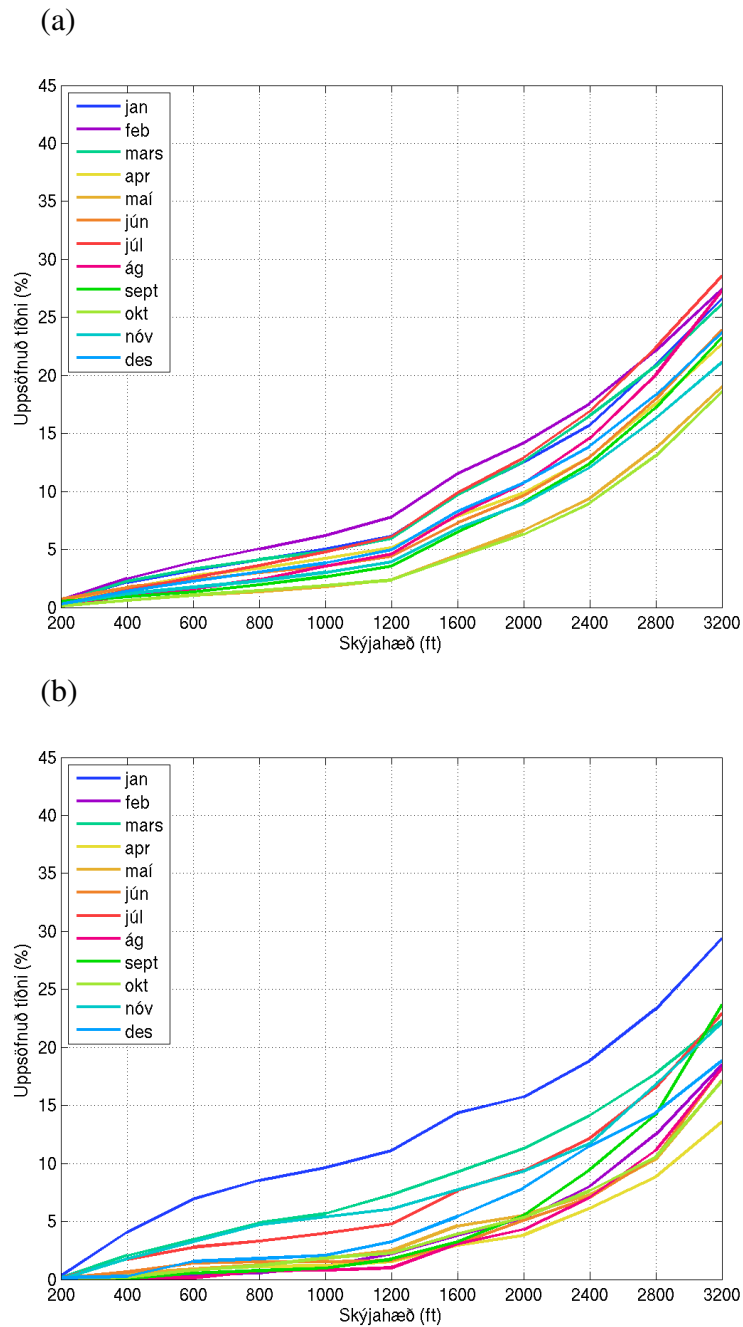


Mynd 16. Reykjavíkurlflugvöllur: Uppsöfnuð tíðni skýjahæðar og lóðrétts skyggnis (%), fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

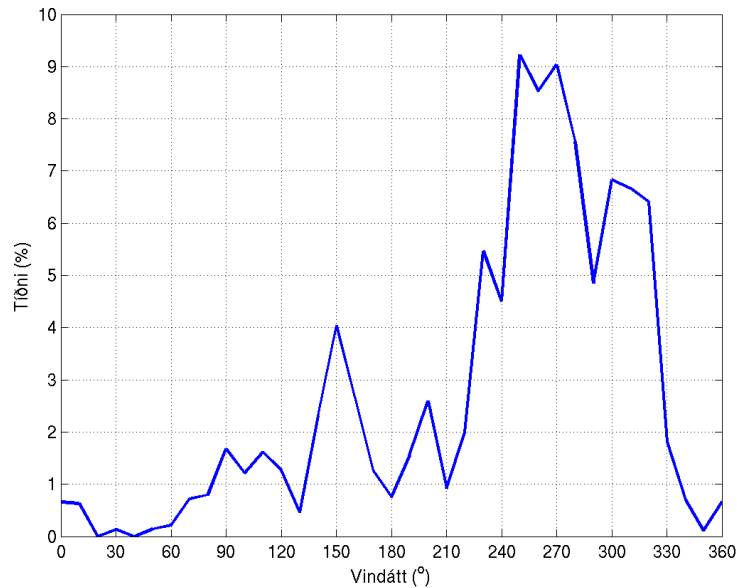
Tafla 16. Hólmsheiði: Uppsöfnuð tíðni skýjahæðar fyrir skýjahulu 5–8/8 (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

	jan	feb	mars	apr	maí	jún	júl	ág	sep	okt	nóv	des	árið
200 ft	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.8	0.2	0.0	0.0	0.2	0.1	1.3
400 ft	6.3	0.9	2.9	0.8	3.0	1.5	4.0	1.4	1.4	0.7	3.9	1.0	2.9
600 ft	9.5	2.6	4.8	1.0	4.3	2.2	6.0	2.5	2.6	2.0	6.2	2.1	4.2
800 ft	11.5	4.2	6.4	1.6	5.6	2.9	8.8	3.9	3.9	3.9	7.3	4.8	6.0
1000 ft	14.2	6.2	8.3	2.6	7.1	4.0	11.8	5.2	6.0	5.8	9.2	8.0	8.2
1200 ft	17.7	9.4	10.7	4.3	9.2	6.3	15.4	7.3	8.9	8.4	11.6	10.8	11.1
1600 ft	25.0	15.2	16.1	10.1	15.3	12.1	21.5	12.4	17.9	14.5	18.6	15.6	18.2
2000 ft	30.5	19.4	19.8	16.2	22.6	18.3	25.2	18.0	26.2	20.5	24.4	20.1	22.7
2400 ft	34.3	24.3	23.5	21.7	28.2	24.4	28.3	23.6	33.1	24.9	30.6	24.8	27.7
2800 ft	36.9	29.0	26.7	29.0	34.6	30.3	31.7	28.0	39.4	29.7	38.8	29.8	32.9
3200 ft	41.0	34.4	30.6	34.8	40.3	34.9	34.3	31.7	44.9	33.7	47.0	35.7	37.5

ar á Reykjavíkurflugvelli eru ekki að öllu leyti sambærilegar mælingum á Hólmsheiði því ekki er metin skýjahula. Það er því mögulegt að í þessum samanburði sé tíðni á Reykjavíkurflugvelli ofmetin. Samanburður á uppsafnaðri tíðni skýjahæðar frá sjálfvirkum mæli (mynd 16) og uppsafnaðri tíðni skýjahæðar METAR-athugana, þar sem einungis er litið á skýjahæð 5–8/8 skýjahulu og lóðrétt skyggni (mynd 17(b)) styrkir þessa ályktun þar sem uppsöfnuð tíðni er að jafnaði lægri í METAR-athugunum. 14 ára meðaltal uppsafnaðrar tíðni í METAR-athugunum fyrir Reykjavíkurflugvöll, sjá mynd 17(a), gefur jafnframt til kynna að tíðni lágrar skýjahulu hafi verið óvenjuhá í janúarmánuði 2009 líkt og fyrir skyggni. Að jafnaði var tíðni lágrar skýjahulu hæst í febrúar, samkvæmt METAR-athugunum fyrir Reykjavíkurflugvöll, en það var minni breytileiki á milli mánaða en fyrir skyggni.



Mynd 17. Reykjavíkurlflugvöllur, METAR: Uppsöfnuð tíðni skýjahæðar fyrir skýjahulu 5–8/8 (%) fyrir hvern mánuð fyrir sig. (a) Meðaltal 14 ára, 1. nóvember 1994 – 1. nóvember 2009 og (b) meðaltal sama tímabils og mælingar á Hólmsheiði 1. mars 2008 – 31. október 2009.



Mynd 18. Hólmsheiði, tíðni skyggni ≤ 800 m og hæð skýjahulu $5-8/8 \leq 200$ fet sem fall af vindátt.

9 Flughamlandi veður

Eins og fram kemur í kafla 7 og 8 var tíðni lágrar skýjahæðar og lítils skyggnis að jafnaði meiri á Hólmsheiði en á Reykjavíkflugvelli á því tímabili sem er skoðað. Á Hólmsheiði mældist skyggni ≤ 800 m í 1.1% tilvika og skýjahæð ≤ 200 fet í 1.3% tilvika. Í 1.3% tilvika mældist annaðhvort lág skýjahula eða lítið skyggni.

Ef lítið er í hvaða vindátt lítið skyggni og lág skýjahæð mældust oftast þá sést glöggst að það var algengast í vestlægum áttum (240–330°) en sjaldnast í norðlægum áttum, sem einnig eru sjaldgæfastar, sjá kafla 5.2.

Skyggni og skýjahæð eru þó eingöngu flughamlandi, þegar aðrir þættir hafa ekki áhrif á nýtni flugvallar. Í töflu 17 er að finna mat á nothæfisstuðli fyrirhugaðs flugvallar á Hólmsheiði með tilliti til hliðarvinds, skyggnis og skýjahæðar. Rétt er að taka fram að hér er notast við klukkustundargildi af vindhraða og skyggni og skýjahæð á heila tímanum fyrir tímabilið 1. mars 2008 – 31. október 2009, það er það tímabil þar sem tilsvareandi mælingar áttu sér allar stað. Einnig er sýnt mat á nothæfisstuðli með tilliti til einungis hliðarvinds fyrir þetta tímabil. Athugið að matið er að jafnaði hærra en þegar lítið er á allt tímabil vindmælinga (samanburður á töflu 11 og 17). Skilyrði um skyggni > 800 m og skýjahæð > 200 fet skerða mat á nothæfi fyrirhugaðs flugvallar um að meðaltali tæplega 2% og skilyrði um skyggni > 1200 m og skýjahæð > 400 fet skerða matið um 3.5%. Fyrir Reykjavíkflugvöll hefur skerðing á nothæfi vegna kröfu um skyggni og skýjahæð yfir 800 m og 200 fetum verið metin á 1–2% umfram það sem hliðarvindur gerir (Línuhönnun, 2006).

Tafla 17. Hólmsheiði. Mat á nothæfisstuðli fyrir fyrirhugaðan flugvöll með tilliti til einungis hliðarvinds og hliðarvinds, skyggis og skýjahæðar, 1. mars 2008 – 31. október 2009.

	10 kt hámarks hliðarvindur	20 kt hámarks hliðarvindur	30 kt hámarks hliðarvindur
Norður-suður brautir:			
Einungis hliðarvindur	75.7%	94.3%	99.0%
Skyggni ≤ 800 m og skýjahæð ≤ 200 fet	73.9%	92.4%	97.1%
Skyggni ≤ 1200 m og skýjahæð ≤ 400 fet	72.4%	90.8%	95.5%
Austur-vestur brautir:			
Eingungis hliðarvindur	63.7%	91.6%	99.0%
Skyggni ≤ 800 m og skýjahæð ≤ 200 fet	62.2%	89.7%	97.1%
Skyggni ≤ 1200 m og skýjahæð ≤ 400 fet	61.0%	88.0%	95.3%
Allar flugbrautir:			
Einungis hliðarvindur	88.0%	98.8%	100.0%
Skyggni ≤ 800 m og skýjahæð ≤ 200 fet	86.2%	96.9%	98.1%
Skyggni ≤ 1200 m og skýjahæð ≤ 400 fet	84.6%	95.1%	96.3%

10 Helstu niðurstöður

Mælingar á vindi, hita og raka á Hólmsheiði hafa nú staðið í tæp fjögur ár, skyggni- og skýjahæðarmælingar í tæp tvö ár og áreiðanlegar úrkomumælingar í eitt ár. Þegar mælingar þessara ára eru lagðar til grundvallar er veðurfar á Hólmsheiði í stórum dráttum eins og vænta mátti út frá veðurfarslegum forsendum.

Stöðin liggur lengra inn í landi en Reykjavíkurflugvöllur og um 120 m hærra. Því var meðalhitinn 1.1°C lægri á Hólmsheiði, lægsti hiti lægri og hæsti hiti hærri en á Reykjavíkurflugvelli. Ennfremur mældist hiti við eða undir frostmarki mun oftár, í 48% tilvika yfir vetrarmánuðina en í 29% tilvika á Reykjavíkurflugvelli. Rakastig loft var hærra á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflugvelli, sem bendir til þess að tíðni þoku og súldarveðurs sé hærri. Ætla má, í ljósi mælinga á hitafari og rakastigi að viðhaldsaðgerðir vegna hálfu og ísingar á Hólmsheiði yrðu nokkru umfangsmeiri en á Reykjavíkurflugvelli.

Meðalvindhraði var 1.1 m/s hærri og mesta vindhviða 7 m/s hvassari. Tíðni 10 mínútna meðalvinds og vindhviða yfir 10 m/s er áþekktari tíðni á Keflavíkurflugvelli en Reykjavíkurflugvelli. Vindáttatíðni var nokkuð áþekkt þeirri á Reykjavíkurflugvelli. Algengasta vindáttin var austanátt, en mestur 10 mínútna meðalvindur mældist í suðaustlægum áttum. Mesti 10 mínútna meðalvindur og mesta hviða mældust í austan- til sunnanáttum og þá afgerandi hærri gildi en á Reykjavíkurflugvelli. Yfir sumarmánuðina voru sólfarsvindar ríkjandi auk suðaustanáttar samfara lægðagangi. Hólmsheiðin er í skjóli við Úlfarsfell í norðan- og norðnorðvestanátt. Þær vindáttir er tiltölulega fátíðar í mæligögnum og vindhraði lágur. Rétt er þó að taka fram að þótt mældur vindur sé hægur í norðlægum áttum ($330\text{--}360^{\circ}$) getur nálægð við Úlfarsfell, Hádegisfell og Grímansfell, undir ákveðnum kringumstæðum, skapað ókyrrð í neðri loftlögum á svæðinu. Erfitt er að greina slíkt í fyrirbyggjandi mæligögnum og sennilegt er að nánari rannsókna þurfi við í formi veðurlíkanakeyrslna eða háloftaathugana á svæðinu. Sé tekið mið af fyrirhugaðri brautarlegu á Hólmsheiði má gera ráð fyrir hamlandi hliðarvind á báðar brautir, austur-vestur braut og suður-vestur braut, í hvassri suðaustlægri átt ($120\text{--}150^{\circ}$).

Úrkoma mældist 100 mm meiri en í Reykjavík (Veðurstofureitur) en árstíðasveifla var svipuð.

Skyggni og skýjahæð getur haft mjög hamlandi áhrif á nýtni flugvalla. Samanburður á mælingum á Hólmsheiði og Reykjavíkurflugvelli yfir 21 mánuð sýna að tíðni lítils skyggni og lágrar skýjahulu er hærri á Hólmsheiði en á Reykjavíkurflugvelli. Í 1.1% tilvika mældist skyggni líkt eða minna en 800 m og sömuleiðs hæð lægstu skýjahulu $5\text{--}8/8$ lík eða undir 200 m í 1.3% tilvika. Þetta er mun oftár en á Reykjavíkurflugvelli hvort sem lítið er á sjálfvirkar mælingar eða METAR-flugvallaathuganir gerðar af athugunarmönnum á Veðurstofu Íslands. Breytileiki á milli mánuða var mikill, einkum fyrir skyggni. Í janúarmánuði var tíðnin mjög há, en ætla má frá 14 ára meðaltali af METAR-athugunum fyrir Reykjavíkurflugvöll að það hafi verið óvenju lágskýjað og lítið skyggni í janúar 2009. Samkvæmt tíðafarsyfirliti var úrkoma 40% yfir meðallagi í Reykjavík í janúar 2009, sjá <http://www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit/2009>, sem styrkir þessa ályktun.

Mat á nothæfisstuðli fyrir fyrirhugaðan flugvöll er lægra en sambærilegt mat fyrir Reykjavíkurflugvöll. Í fyrsta lagi er mat með tilliti til hliðarvinds á fyrirhugaðar flugbrautir lægra en fyrir flugbrautir Reykjavíkurflugvallar, fyrir 10 kt hámarkshliðarvind er matið afgerandi lægra, eða

um 5% . Í öðru lagi skerða skyggni og skýjahæð matið líkt eða meira en á Reykjavíkflugvelli.

Það má því draga þær ályktanir af þeim veðurgögnum sem tiltæk eru að það séu líkur á því að nothæfi flugvallar á Hólmsheiði yrði nokkuð minna en nothæfi núverandi flugvallar í Reykjavík.

11 Heimildir

Hreinn Hjartarson (2007a). *Veðurmælingar á Hólmsheiði í janúar 2006 – 31. mars 2007*. Veðurstofa Íslands, Greinarg. 07009.

Hreinn Hjartarson (2007b). *Veðurmælingar á Hólmsheiði, Reykjavíkurlugvelli og Keflavíkurlugvelli 11. janúar 2006 – 16. desember 2007*. Veðurstofa Íslands, Greinarg. 08009.

Sigurður Jónsson (1997). *Athugun á notagildi Reykjavíkurlugvallar með og án flugbrautar 0725*. Veðurstofa Íslands, Greinarg. 97004.

Línuhönnun (2000). *Mat á nothæfisstuðli fyrir Reykjavíkurlugvöll*.

Viðaukar

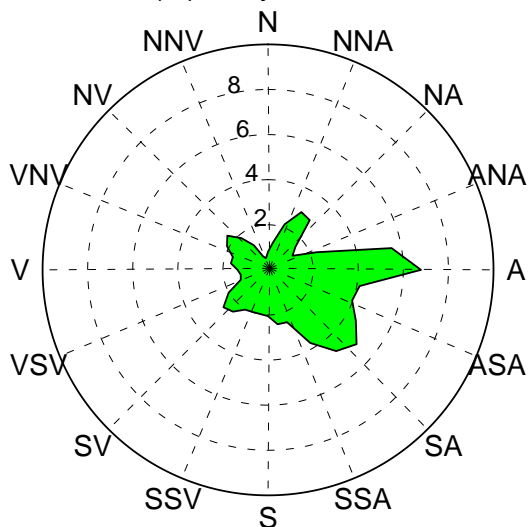
I Vindrósir

Vindrósirnar sýna tíðni vindátta fyrir tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009, auk meðalvindhraða fyrir hverja vindátt í stöplariti. Fyrir Hólmsheiði er tíðnidreifing vindátta fyrir allt tímabilið, vetrarmánuði og sumarmánuði sýnd á myndum 19–21. Tilsvarandi vindrósir fyrir Reykjavíkurlflugvöll er að finna á myndum 22–24 og fyrir allt tímabilið og vetrarmánuði fyrir Keflavíkurlflugvöll á myndum 25–26.

Hólmsheiði

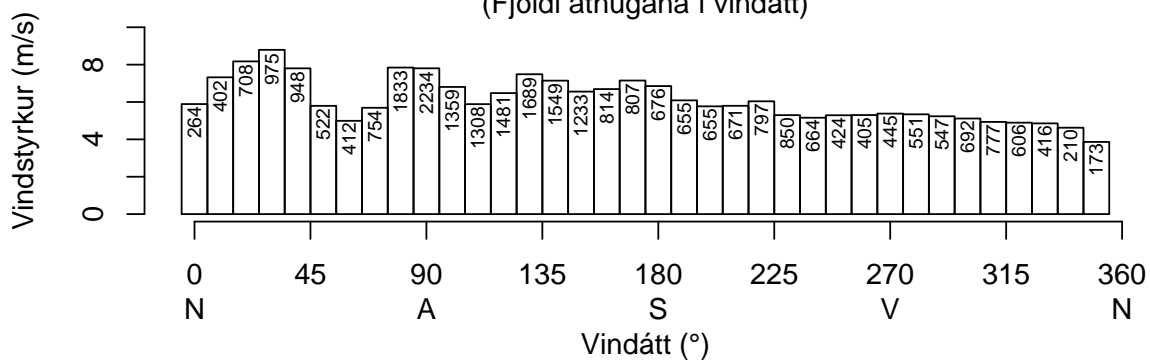
Tíðni vindáttar (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 32942
Logn: 0.37%
Bréytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hverrar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



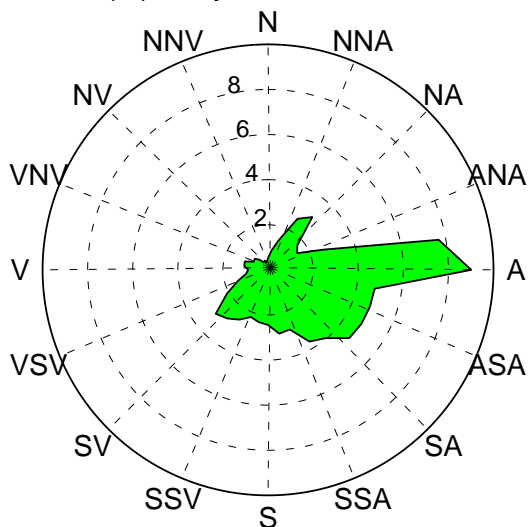
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 19. Hólmsheiði, vindrósi (%) fyrir allt tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Hólmsheiði

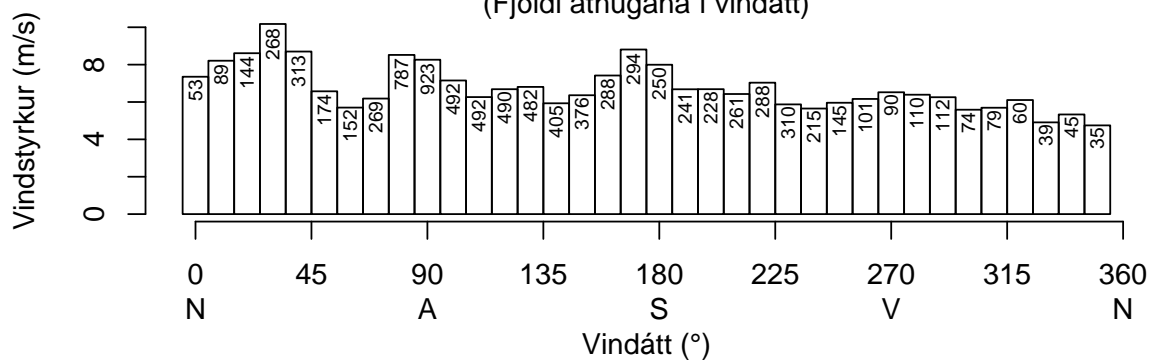
Tíðni vindáttá (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009, DJFM

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 10242
Logn: 0.32%
Breytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



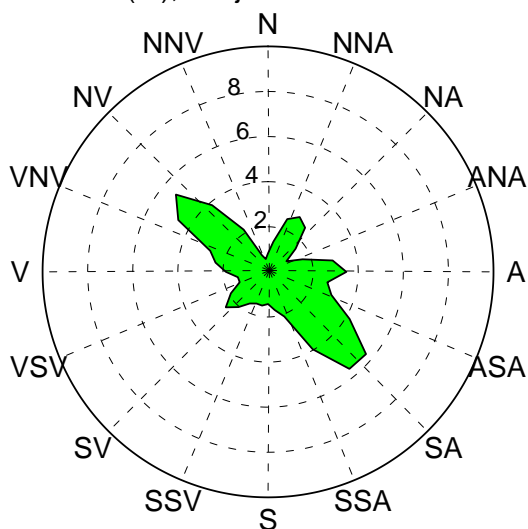
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 20. Hólmsheiði, vindrós (%) fyrir vetrarmánuðina (des–mars) 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Hólmsheiði

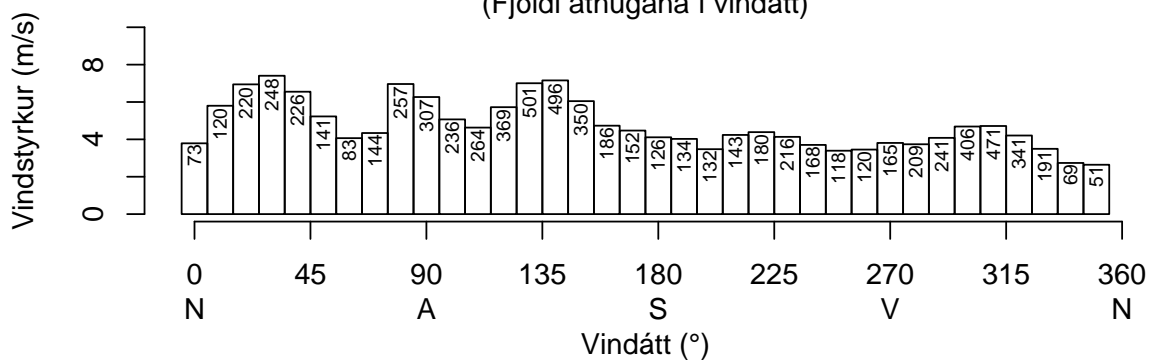
Tíðni vindáttá (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009, JJÁ

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 8832
Þagn: 0.62%
Breytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



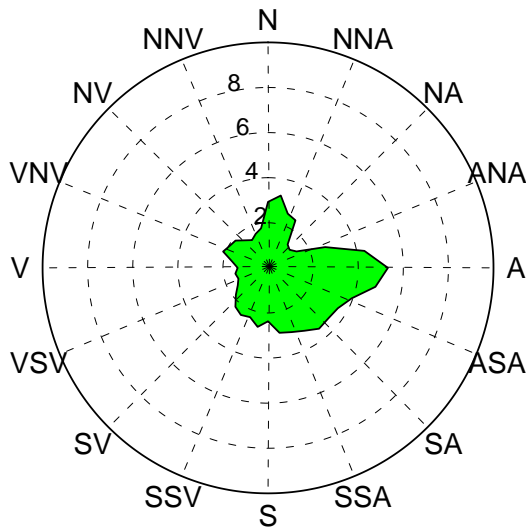
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 21. Hólmsheiði, vindrós (%) fyrir sumarmánuðina (jún–ág) 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Reykjavíkurlflugvöllur

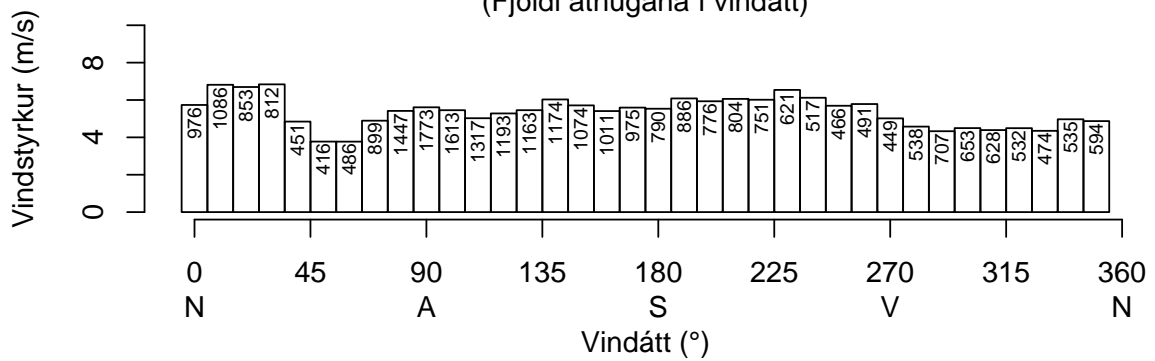
Tíðni vindáttá (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 33345
Þagn: 1.1%
Breytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



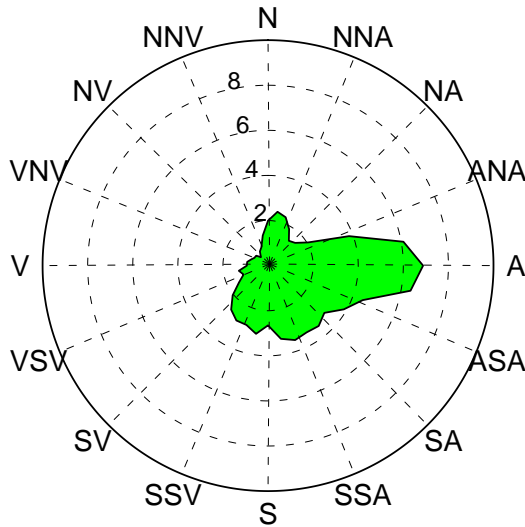
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 22. Reykjavíkurlflugvöllur, vindrós (%) fyrir allt tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Reykjavíkurlugvöllur

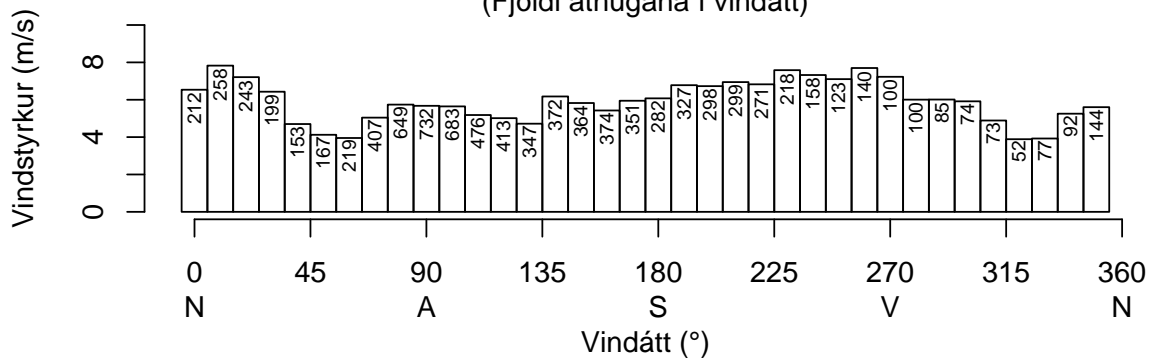
Tíðni vindáttá (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009, DJFM

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 10644
Logn: 1.1%
Bréytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



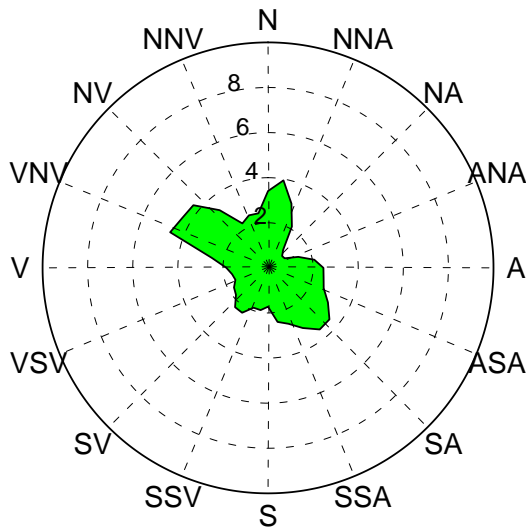
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 23. Reykjavíkurlugvöllur, vindrós (%) fyrir vetrarmánuðina (des–mars) tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttá.

Reykjavíkurlugvöllur

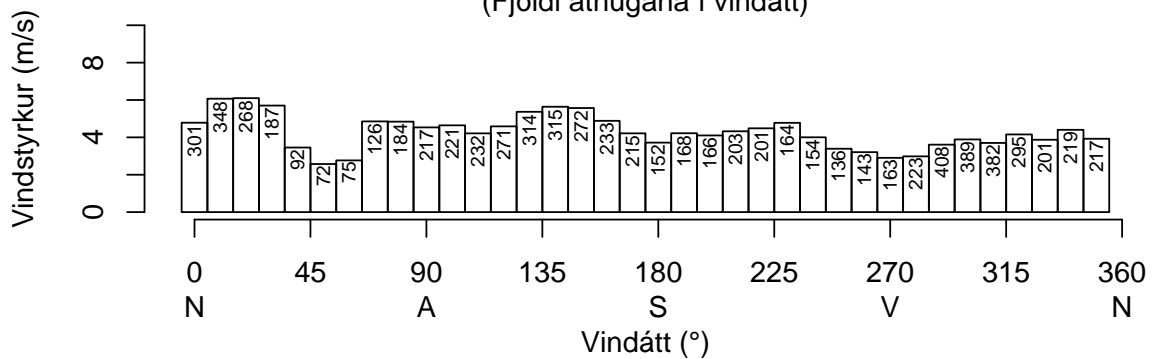
Tíðni vindáttá (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009, JJÁ

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 8832
Þögn: 1.1%
Breytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



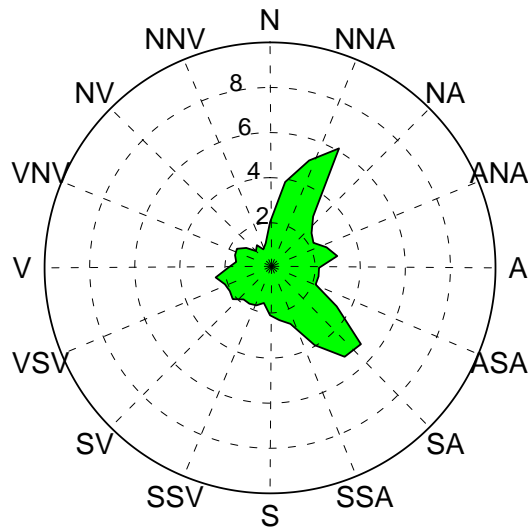
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 24. Reykjavíkurlugvöllur, vindrós (%) fyrir sumarmánuðina (jún–ág) 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Keflavíkurflugvöllur

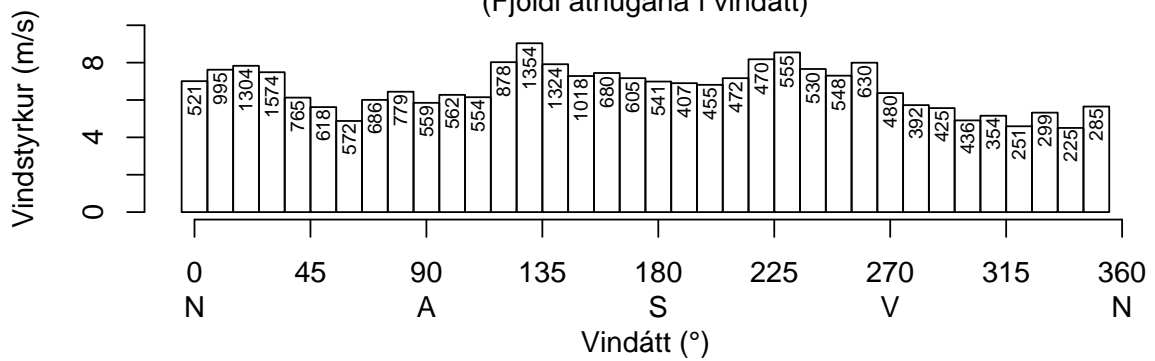
Tíðni vindáttar (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 25725
Logn: 0.45%
Bréytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



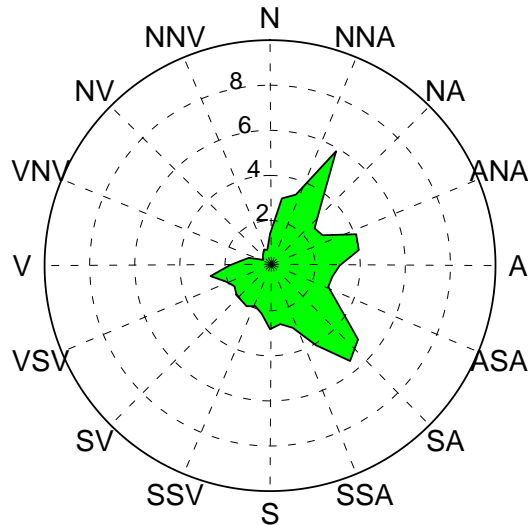
Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 25. Keflavíkurflugvöllur, vindrós (%) fyrir allt tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.

Keflavíkurlflugvöllur

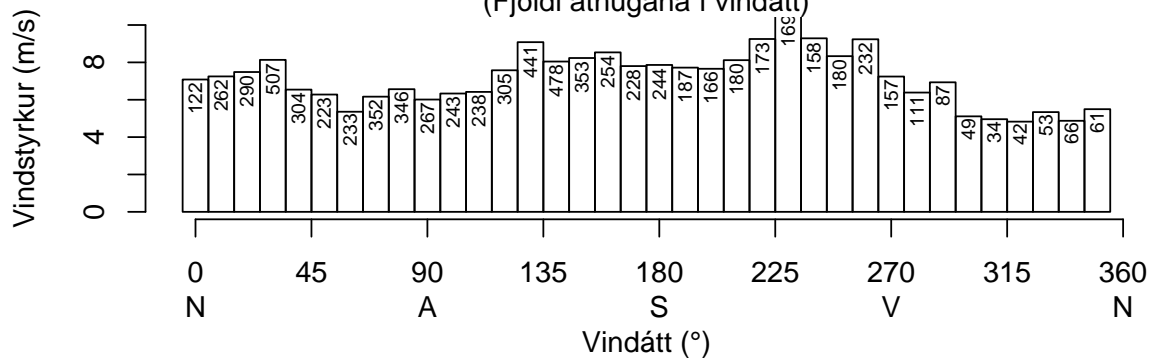
Tíðni vindáttar (%), 11. jan 2006 – 31. okt 2009, DJFM

Sjálfvirk stöð
Fjöldi athugana: 8657
Lagn: 0.32%
Breytileg átt: 0%



Meðalvindhraði hvernar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)



Veðurstofa Íslands 18. nóv 2009

Mynd 26. Keflavíkurlflugvöllur, vindrós (%) fyrir vetrarmánuðina (des–mars) tímabilið 11. janúar 2006 – 31. október 2009. Meðalvindhraði vindáttar.