

Rannsóknastofnunin Neðri Ás, Hveragerði, Ísland
Skýrsla nr. 27

Sólskin á Íslandi

(*Sunshine in Iceland*)

VEÐURSTOFA ÍSLANDS
BÓKASAÐN

Páll Bergþórsson
Reykjavík

Söluumboð/ Distribution/ Verkaufsstelle:
Bókaverslun Sigfúsar Eymundssonar
Austurstræti 18, Reykjavík, Iceland

Hveragerði 1977

Tímarit
Ran

Rannsóknastofnunin Neðri Ás, Hveragerði, Íslandi hefir gefið út eftirtaldar skýrslur:

1. Tüxen, Reinbold und Hans Böttcher: Weide- und Wiesen-Gesellschaften (Molinio – Arrhenatheretea) in Südwest-Island, 1969.
2. Peirce, L. G.: Observations on vegetable production and related activities in Iceland. 1969.
3. Ellenberg, Heinz und Charlotte: „Kal“ – Das Kahlwerden von Kulturwiesen Islands als ökologisches Problem. 1969.
4. Siggeirsson, Einar I.: Rannsóknir á útbreiðslu kartöfluveiranna X og Y á Íslandi. 1970.
5. 't Hart, M. L. and W. H. van der Molen: Winterkilling of grasses in Icelandic hayfields. 1971.
6. Höll, Karl: Die heißen Quellen und Geysire Islands, ihre chemische Beschaffenheit und Verwendbarkeit. 1971.
7. Ellenberg, Heinz: Zur Kartenübersicht der Kahlschäden an den Kulturwiesen Islands im Jahre 1969. 1971.
8. Ruthsatz, Barbara und Erika Geyger: Wird die Intensivierung der Grünlandkultur in Island durch das Klima begrenzt? 1971.
9. Böttcher, Hans: Some remarks on the vegetation of South-Icelandic cultivated hayfields and their damages by winter-killing („kal“). 1971.
10. Siggeirsson, Einar I.: Interspecific crosses in the genus *Solanum* to obtain potato seedlings resistant to virus Y. 1972.
11. Kommedabl, Thor: Fusarium species in Icelandic soils in relation to winterkilling of grasses. 1972.
12. Siggeirsson, Einar I. og Jón Jónsson: Hveragerði. Landlýsing, jarðmyndun og gróðurfar. 1973.
13. Dierssen, Klaus: Moosgesellschaften auf isländischen Torfböden und ihre Abhängigkeit vom Wasser- und Nährstoffhaushalt. 1973.
14. Kommedabl, Thor and Einar I. Siggeirsson: Prevalence of Fusarium species in roots and soils of grassland in Iceland 1973.

HÁKONI BJARNASYNI
skógræktarstjóra

er þessi grein tileinkuð með þakklæti og virðingu
á sjötugsafmæli hans 13. júlí 1977.

Þú frjóvgar, gleður, fæðir allt
um fjöll og dali og klæðir allt,
og gangirðu undir, gjörist kalt,
þá grætur þig líka allt.

Ó blessuð vertu, sumarsól,
er sveipar gulli dal og hól
og gyllir fjöllin himinhá
og heiðarvötnin blá.

Páll Ólafsson, 1877.

SÓLSKIN Á ÍSLANDI

(SUNSHINE IN ICELAND)

Páll Bergþórsson

Reykjavík

FORMÁLI

Greinin skiptist í þrjá kafla. Í fyrsta kafla og tilheyrandi töflum 1–8 er lýst þeim athugunum, sem til eru um sólskin á Íslandi. Þar með má telja skýjahulu, sem er metin á hverri veðurstöð, sólskinstíma, sem hefur verið mældur á nokkrum stöðvum um lengri eða skemmtíma, og sólaryl, sem hefur aðeins verið mældur í Reykjavík um takmarkaðan tíma.

Í öðrum kafla og tilheyrandi töflum eru þessar athuganir notaðar til almennari ályktana um daglegt sólskin um allt land, bæði í einstökum veðurhéruðum og á einstökum sólskinsmælistöðvum. Í þessu skyni eru notaðar ýmsar tölfræðilíkingar, sem eru leiddar af athugunum í fyrsta kafla. Fyrst eru almennar upplýsingar um sólfgang í 9. töflu, en síðan koma töflur um dagsmeðaltöl fyrir hvern mánuð ársins, miðuð við sama 30 ára tímabil, nema þau sem eru óbreyttar frá ári.

Í þriðja kafla eru settar fram töflur 26–29, sem ásamt vitneskjum skýjahulu eiga að gera það kleift að áætla meðaltöl um sólskinstíma og sólaryl, bæði beinan og óbeinan, á hvaða tíma dagsins sem er, í hvaða mánuði ársins sem er og hvar sem er á landinu. Í þessu skyni má til dæmis nota skýjahulutölnar í 10.–25. töflu. Allt of rúmfrekt hefði orðið að birta hér allar þær töflur, sem þannig má setja saman, en hver sem er getur samið þær eftir þörfum.

Það er von höfundar, að þetta yfirlit sé talsvert raunhæfara en áður hefur verið völ á. Sérstaklega er bent á, að hér kemur fram, að skýjahuluathuganir eru ekki nógum nákvæmar til þess að byggja á þeim ályktanir um mismun sólskins á einstökum veðurstöðvum. Allmiklar villur hafa áður verið gerðar af þeim sökum, sjá til dæmis geislunarkort og töflur í riti Markúsar Á. Einarssonar, Global Radiation in Iceland. En ef menn gera sér skynsamlega grein fyrir takmörkunum þessara athugana, má hafa af þeim verulegt gagn til að finna meðaltöl heilla héraða. Nýjung er það, að hér er reynt að áetla svonefndan óbeinan sólaryl, sem er endurvarpað sólskin frá himni og skýjum. Verður þá að byggja á erlendri reynslu af samhengi þessa þáttar við skýjahulu og sólarhæð. Nánari vitneskja fæst væntanlega síðar um þennan þátt, þegar farið verður að mæla hann hér á landi.

FYRSTI KAFLI

Athuganir skýja og sólskins á Íslandi (1.-8. tafla)

Skýjahula árin 1931-1960 (1. og 2. tafla)

Skýjahuluna eða skýjamagnið meta veðurathugunarmenn í áttungum himinhvolfsins. Þeir reyna í huganum að safna öllum skýjum himinsins saman, svo að þau skilji sig frá heiðrikjunni, en ekki er tekið tillit til þess, hvort skýin eru þunn eða þykk. Það er talsvert vandasamt að gera þetta svo, að sambærilegar niðurstöður fáist á öllum stöðvum. Skýin eru venjulega þéttust að sjá niður við sjóndeildarhring vegna fjarlægðaráhrifa, og menn fá því misjafna útkomu eftir því hvort þeir líta fremur á skýin beint yfir sér eða neðar á himinhvolfi. Um þetta hafa leiðbeiningar veðurfræðinga og alþjóðleg fyrirmæli líka verið nokkuð á reiki. Að jafnaði er aðeins fjórðungur himinsins heiðrikur hér á landi. Ef sólskinsstundir eru áætlaðar eftir stærð þessarar heiðrikju, veldur skekkja um 0.1 áttung 5% skekkju á sólskinstímanum, gróft reiknað. Því er mikil nauðsyn að rannsaka, hver þessi athugananákvæmni muni vera.

Í meira en hálfu öld hefur Veðurstofan haft fjölda athugunarmana um allt land. Sumir hafa verið aðeins fá ár að störfum, aðrir lengi. Þegar sami maður metur skýjahulu á tilteknum stað í nokkur ár, má með samanburði við aðrar stöðvar finna, hvað hann hefði metið skýjahuluna árin 1931-1960, sem nú er alþjóðlegt viðmiðunartímabil í veðurfræði. Þetta er hægt, ef sýna má fram á, að skýjahula á samanburðarstöðvunum hafi verið metin á nokkurn veginn sama hátt á þessu tiltekna tímabili og á árunum 1931-1960, helst af sama manni. Þetta gerir okkur kleift að setja upp lista yfir áætlaða skýjahulu áranna 1931-1960 á fjölda mörgum stöðum, og oft er hægt að bera saman áætlanir nokkurra manna á einni og sömu stöðinni. Sem dæmi um þetta eru áætlanirnar úr einu veðurhéraði, Breiðafirði. Þar er meðal annars ein ágæt samanburðarstöð, Lambavatn, þar sem Ólafur Sveinsson athugaði veður samfleytt allt þetta 30 ára tímabil og fram til 1964.

Útkoman er þessi, og er þá átt við meðalskýjahulu ársins:

Stöð	Athugunar- maður	Skýjahula 1931-1960	Stöð	Athugunar- maður	Skýjahula 1931-1960
Hellissandur	A	6.7	Reykholar	B	6.4
Hellissandur	B	6.7	Ljárskógar	A	5.9
Stykkishólmur	A	5.6	Flatey	A	5.5
Stykkishólmur	B	6.3	Flatey	B	6.3
Stykkishólmur	C	6.5	Flatey	C	6.0
Stykkishólmur	D	6.2	Lambavatn	A	5.9
Búðardalur	A	6.2	Lambavatn	B	6.4
Reykholar	A	6.0	Hvallátur	A	6.6

Þessar 16 tölur eru lærðómsríkar. Sýnilega er nærrí því eins mikill munur á athugunum einstaklinga á hverjum stað og milli stöðva, en meðaltal allra talnanna er 6.20. Alls tókst mér að ná saman 184 mismunandi áætlunum um ársmeðaltal skýjahulu viðs vegar á landinu, og voru þá einnig nýttar athuganir, sem voru gerðar 1961-1970, en leiðréttar til þess að gilda 1931-1960 eins og hinarr. Af þessum 184 tölum eru 135, þar sem um fleiri en eina tólu er að ræða á sömu stöð, svo að hægt er að finna meðaltal á

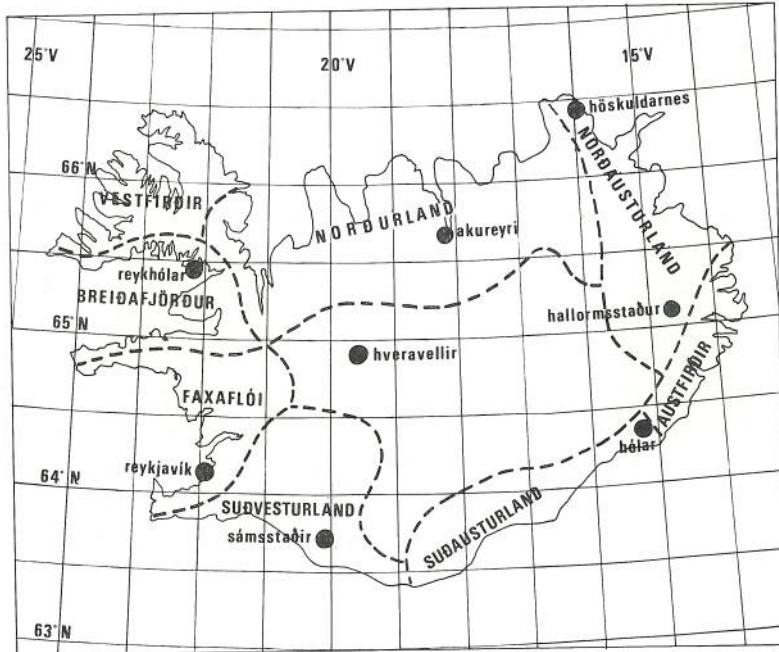
stödinni og frávik frá því. Staðalvik reyndist vera 0.3 áttungar, en það þýðir, að í 32% tilfellanna sé frávik frá ætluðu meðaltali meira en 0.3 áttungar, en í 5% tilfellanna sé það meira en 0.6 áttungar. Skekkja um allt að því heilan áttung er því vel hugsanleg hjá einhverjum af öllum þessum fjölda.

Nú benda tölfræðilegar reglur og reynsla til þess, að skekkju í áætlun megi takmarka með því að taka meðaltal af áætlunum margra manna. Með því að nota minnst 10 tölur í meðaltalið ætti þannig skekkjan að verða þrisvar sinnum minni en hjá einstaklingunum. Hér hefur því verið gripið til þess ráðs að finna meðalskýjahulu ársins í hverju hinna átta veðurhéraða landsins. Hún kemur fram hér á eftir, ásamt fjölda áætlana í hverju veðurhéraði og sennilegri skekkju:

Veðurhérað	Fjölda áætlana	Meðal- skýjahula	Sennileg skekkja
Suðvesturland	32	5.78	0.05
Faxaflói	14	5.80	0.08
Breiðafjörður	16	6.20	0.08
Vestfirðir	22	6.53	0.06
Nordurland	43	6.03	0.05
Norðausturland	30	5.96	0.05
Austfirðir	16	5.88	0.08
Suðausturland	11	5.75	0.09

Sá munur, sem hér kemur fram milli veðurhéraða, virðist vera allvel staðfestur, og það styður niðurstöðuna, að skýjahula breytist reglulega frá einu héraði til annars. Þó að ekki sé hér farið nákvæmar í sakirnar, er með þessu ekki fullyrt, að ekki geti verið nokkur munur á skýjahulu innan hvers héraðs, til dæmis milli úthéraða og innsveita, láglendis og hálandis. Hins vegar kemur hann ekki skýrar fram en svo, að ég telji verulega byggjandi á þeirri niðurstöðu, og þeim samanburði er því sleppt.

Með þessu hefur einungis verið fundin skýjahula ársins í veðurhéraðum, og þá er eftir að skipta henni niður á einstaka mánuði, ef svo má segja. Í því skyni er notuð fyrsta tafla, sem er tekin úr



Veðurbhéruð og sólskinsmælistöðvar

Veðráttunni, ársyfirliti 1969. Hún sýnir skýjahulu einstakra mánaða árin 1931–1960 á 24 stöðvum. Enda þótt ekki sé treyst á meðaltöl stöðvanna, má ætla að á hverri stöð sé svipuð skekkja í skýjahulu alla mánuði ársins og frávikið frá ársmeðaltali sé því nokkuð rétt. Þannig er fundin önnur tafla um skýjahulu einstakra mánaða í veðurbhéruðum árin 1931–1960, eins og næst verður komist.

EKKI skal fjölyrt um þessa töflu, en þó kemur þar fram nokkuð skýrt munstur. Á Vestfjörðum er mest skýjað, og sérstaklega er haustið og veturinn þar drungalegur tími, en maí og júní eru vel sambærilegir við aðra landshluta. Þegar farið er frá Vestfjörðum til Suðausturlands, annað hvort austur um Nordurland eða suður um Vesturland, verður á skýjahulunni fremur regluleg breyting, svo að á Suðausturlandi er veturinn orðinn tiltölulega bjartasti árstíminn, en sumarið er skýjaðra en víðast annars staðar.

Með þessu er fengið yfirlit yfir skýjahulu á landinu. Næst verður hugað að sólskinsstundum um allt land og þar með fundið samhengi þessara þátta.

Sólskinsstundir 1931 – 1960 (3. tafla)

Með sólskinsmæli af Campbell-Stokes gerð hefur sólskinstími verið mældur á nokkrum stöðum á landinu. Þessi mælir er einfaldur að gerð, glerkúla, sem safnar sólargeislum í brenniddepil. Á ferli brenniddepilsins frá morgni til kvölds er komið fyrir blaðræmu, sem er merkt eftir sóltíma (sjá 9. töflu). Hvenær sem sólskin er nægilega sterkt, svíðnar blaðið, og svíðna rákin verður því lengri sem sólskinið stendur lengur hverju sinni. Mælingarnar hafa verið gerðar í Reykjavík frá 1924, á Reykhólum frá 1957, á Akureyri samfellt frá 1927, á Höskuldarnesi frá 1957, á Hallormsstað frá 1953, á Hólum í Hornafirði frá 1957, á Sámsstöðum í Fljótshlíð frá 1962, á Reykjum í Ölfusi frá 1972 og á Hveravöllum frá 1966. Mælingarnar á Reykjum þykja ekki hafa staðið nógu lengi til þess að draga af þeim verulegar ályktanir. Hér er sýnt meðaltal sólskinsstunda á dag í hverjum mánuði, 10 ára meðaltöl, en einnig fimm ára meðaltalið 1971–1975.

Til þess að fá samanburð við skýjahuluna, sem miðast við 1931 – 1960, hefur nú verið reiknað sólskinsmeðaltalið fyrir það tímabil á öllum sólskinsstöðvunum. Aðeins í Reykjavík og á Akureyri var athugað allt tímabilið, en á hinum stöðunum varð að nota samanburð við þessar tvær adalstöðvar til að finna áætlud 30 ára meðaltöl. Þau eru birt í þriðju töflu. Ennfremur er þar sýnt, hvað sólskin hefur getað mælst lengst á dag að jafnaði í hverjum mánuði, miðað við að heiðskírt sé. Þessi sólskinstími á hverjum stað fer auðvitað eftir hnattstöðu en einnig eftir fjallahring. Þeir sólskinsmælar, sem hér hafa verið í gangi, eru auk þess hádir þeim annmarka, að þeir mæla alls ekki meira en 18 stundir á dag, og einnig mæla þeir fremur illa, þegar sól er litlu sunnar en í norðvestri eða norðaustri. Þegar sól er á suðurhimni, virðast þeir hins vegar mæla, hvenær sem sólmiðja er komin eina grádu yfir láréttan sjóndeildarhring, eða jafnvél fyrr. Er þá ekki tekið tillit til ljósbrots í útreikningi sólarhæðar.

Sólarylur í Reykjavík (4. tafla, sjá einnig 5. og 6. töflu)

Síðan 1958 hefur sólarylur lengst af verið mældur í Reykjavík, og er þá átt við samanlagt beint og óbeint sólskin á láréttan flöt, en ekki hefur verið mælt, hvað óbeini sólarylurinn er mikill hluti af þeim samanlagða. Lengi vel voru þessar mælingar erfideikum bundnar, þar sem mælar voru í hættu vegna skemmdarverka á gamla vatnsgeyminum við Sjómannaskólan. Þeir brotnuðu iðulega, stundum án þess að vitað væri nægilega um leiðréttingu þeirra. Nokkur undantekning var það, að vel prófaður mælir var samfleytt í notkun frá 1962 og fram á árið 1967, og verður hér fyrst og fremst stuðst við mælingar, sem með honum voru gerðar. Meðaltöl þeirra fyrir hvern mánuð eru sýnd í 4. töflu, en til samanburðar er í 5. töflu sýndur meðalsólskinstíminn á dag í hverjum þessara mánaða, ennfremur meðalskýjahula í 6. töflu.

Sólskinstími og sólarylur á ýmsum tímum dags (7. og 8. tafla)

Fróðlegt er að sjá, hvernig sólskin breytist frá morgni til kvölds, bæði sólskinstíminn á klukkustund og sólarylur. Þetta er sýnt fyrir Reykjavík í 7. og 8. töflu. Samtímis skýjahula er sýnd í báðum töflum. Sú skýjahula verður að teljast sæmilega áreiðanleg þótt á cinni stöð sé, þar sem fjölmargir athugunarmenn störfuðu í Reykjavík á hvoru þessara tímabila. Í þriðja kafla verður svo reynt að draga af þessu ályktanir, sem gera það mögulegt að finna sólskinið á sama hátt hvar sem er á landinu.

ANNAR KAFLI

Útreiknuð dagsmeðaltöl sólskins um land allt (9. – 25. tafla)

Hér á undan hefur verið sagt frá þeim athugunum sólskins og skýjahulu, sem völ er á. Þær eru greinilega mjög takmarkaðar, og sumar eingöngu bundnar við Reykjavík. Nú verður reynt að draga

sem víðtækastar ályktanir af þessum þekkingarmolum um sólskinstíma og sólaryl um allt land. Þar sem þessar athuganir þrýtur, verður jafnvel stuðst við erlenda reynslu. Skýjaathuganir gegna hér veigamiklu hlutverki í veðurhéruðum, en á einstökum stöðum er þeim ekki að treysta. Á sólskinsstöðvum er hins vegar byggt á sólskinsmælingum. En auk þessara sérstöku stærðfræðilegu reynsluformála er hreinlega hægt að reikna út ýmsa þætti eftir alkunnum formálum, og þeir verða hér notaðir í því skyni.

Sólstuðull. Svo er kallaður sá sólarylur, sem geislar til jardar frá sólu, þegar hún er í meðalfjarlægð frá jörðu. Þessi geislun miðast við flót hornréttan á geislana utan gufuhvolfs. Hér er hún talin í kílójúlum á fermetra á sekúndu (þe kW á fermetra). Þykir þetta edlilegri eining en kalória á fersentímetra, sem mjög hefur verið notuð um sólaryl, en ein kalória á fersentímetra er 41.855 kílójúl á fermetra. Síðustu áratugi hafa flestir talið, að sólstuðullinn væri 2.0 kalóriúr á fersentímetra á mínútu, eða 1.395 kílójúl á sekúndu. Mælingar utan gufuhvolfs og efst í því hafa svo verið gerðar á seinni árum, og yfirleitt sýna þær, að sólstuðull sé nokkru lægri, eða 1.36 kJ/m²/sek. Hér verður þó notaður sólstuðullinn 1.39 kJ/m²/sek. Þetta skiptir þó minna máli um niðurstöður þessarar greinar en ætla mætti, nema þá í útreikningi sjálfs sólarylsins utan gufuhvolfs. Ef önnur tala hefði verið notuð fyrir sólstuðulinn í reynsluformálum, hefði það aðeins orðið til að breyta öðrum fastatölum formálanna, en litlu eða engu um útkomuna úr þeim.

Hádegi, fjarlægð jardar frá sólu og breidd sólar (9. tafla)

Í þessari töflu er sýnt eftir alþjóðlegum töflum, hvað klukkan er á hádegi á 15da baug vesturlengdar á ýmsum árstímum, ennfremur, hvað er fjarlægðin frá sólu á sama tíma (í hlutfalli við meðalfjarlægð á árinu), einnig svonefnd breidd sólar á himinhvolfi.

Hver árstími í töflunni er þannig valinn, að sólarylur utan gufuhvolfs þann dag sé um það bil sá sami og hann er að meðaltali í viðkomandi mánuði. Auk þess eru tekin með sólhörf á sumri og vetrí.

Að jafnaði yfir árið verður sólin í hásuðri klukkan 13 á 15da baug vesturlengdar, eins og íslenska klukkan er nú sett. Þessi lengdarbaugur liggur yfir Langanes. En vegna halla jarðmönduls og af því að hraði jardar er dálitið breytilegur á sporbaug hennar kringum sólu, er hádegið þó stundum fyrr eða seinna, og það kemur fram í töflunni. Fyrir hvern lengdarbaug fyrir vestan þann fimmtanda er hádegið auk þess 4 mínútum seinna en í töflunni segir, en að sama skapi fyrr fyrir austan hann. Þegar sól er í hádegisstað, er klukkan talin 12 eftir sóltíma.

Fjarlægð jardar frá sólu er dálitið breytileg eftir árstíma, af því að jörðin gengur eftir sporbaug en ekki hrинг. Þessi fjarlægð telst hér vera 1.0, þegar jörðin er í meðalfjarlægð frá sólu. Sólarylur er í öfugu hlutfalli við kvaðrat þessarar fjarlægðar, og er þannig 7% meiri í byrjun janúar en í byrjun júlí, miðað við sömu sólarhæð og tært loft.

Breidd sólar á himinhvolfi telst vera 0 um jafndægur, því að þá er hún nákvæmlega á miðbaug himins, sem er 90° frá meðalstað þólstjörnu yfir sólarhringinn.

Sólskin og skýjahulu um landaallt (10. – 25. tafla)

Þessar 16 töflur eiga að sýna sennilegstu mánaðameðaltöl daglegrar skýjahulu og sólskins á öllu landinu fyrir hvern mánuð á tímabilinu 1931–1960. Ekki verður komist hjá að greina nokkuð frá stærðfræðiformálum, sem hafa verið notaðir í þessu skyni, en þó verður sleppt þeim sem alkunnir eru, svo sem um sólargang og sólaryl utan gufuhvolfs. En bent skal á, að lesendur þurfa ekki að setja sig inn í þessar formúlur til þess að hafa gagn af töflunum, sem eftir þeim eru reiknaðar. Alls staðar er miðað við, að notaðir séu sólskinsstundamælar, sem ná öllu sólskini fyrir ofan einnar gráðu hæð yfir sjóndeildarhring í heiðríkju. Tíminn í hverjum mánuði er þannig valinn eins og áður segir, að sólarylur sé þá hérumbil sá sami og hann er að meðaltali í mánuðinum, en auk þess eru teknar með sumarsólstöður og vetrarsólstöður. Sólargangur er sýndur í næstu tveim dálkum, annars vegar miðaður við að sólmiðja sé

yfir láréttum sjóndeildarhring, hins vegar að hún sé meira en eina gráðu yfir honum, hvort tveggja án tillits til ljósbrots. Sólarylur utan gufuhvolfs er líka sýndur, miðað við láréttan flöt. Þá er dálkur fyrir sólaryl á jörðu niðri í heiðríkju, einnig fyrir óbeinan sólaryl í heiðríkju. Næst er meðalskýjahula 1931–1960. Í veðurhéruðum er hún tekin eftir athugunum, á sólskinsstöðvum er hún reiknuð eftir sólskinsmælingum. Næst kemur dálkur fyrir sólskinstíma í meðalskýjuðu, miðaður við að sólskin geti mælst hvenær sem sólmiðja er eina gráðu fyrir ofan sjóndeildarhring. Þá kemur sólarylur á dag í meðalskýjuðu, einnig óbeini sólarylurinn, en að síðustu áætlaður sólarylur í alskýjuðu veðri.

Nú verður vikið nánar að hverjum þessara dálka í 10.–25. töflu.

Sólarangur yfir 0°. Hér er átt við þann tíma, þegar sólmiðja, án tillits til ljósbrots, er hærri en 0° yfir láréttan sjóndeildarhring. Þá fer geislun að mælast á láréttan flöt utan gufuhvolfs, að vísu með því skilyrði, að sól reiknist sem depill. Pennan sólfgang er auðvelt að reikna.

Sólarangur yfir 1°. Hér er átt við þann tíma, þegar sólmiðja er meira en eina gráðu fyrir ofan láréttan sjóndeildarhring, án tillits til ljósbrots. Reynslan í Reykjavík og annars staðar á landinu sýnir, að í sæmilega tæru lofti getur sólskin komið fram á Campbell-Stokes mælinum, þegar sólin nær þessari hæð á suðurhimni. Til þess að sólskin mælist, þegar sól er skammt fyrir sunnan norðvestur eða norðaustur, virðist þó svo sem sólin þurfi að vera eitthvað hærri á lofti. En ef bætt væri úr þessum ágalla mælisins, og það er hægt, sýnist mega hafa 1° sólarhæð til marks um, að sólskinsstundir fari að geta mælst, ef ský byrgja ekki.

Sólarylur utan gufuhvolfs. Með þessu er átt við sólaryl á láréttan flöt, og hann er auðvelt að reikna, ef kunnugt er um sólstuðulinn, sem áður er getið.

Sólarylur í heiðríkju. Sólskinsmælingar í Reykjavík árin 1962–1967 sýna, að á heiðríkjum dögum getur samanlagður sólarylur á láréttan flöt orðið um 60% af sólarylnum utan gufuhvolfs í skammdeginu, en yfir 80% á sumrin. Munurinn stafar af því, að tiltölulega meira tapast af sólaryl á leið gegnum gufuhvolfið þegar sól er lágt á lofti. Sólaryl í heiðríkju má tákna sæmilega með

eftirfarandi reynsluformála, þar sem sólarylurinn G er talinn í kílójúlum á fermetra á dag:

$$G = 0.287 \left(I / \sin(3.75S_O) \right)^{0.1} I \quad (1)$$

Hér táknað I sólaryl á dag utan gufuhvolfs í kílójúlum á fermetra, en S_O sólfgang yfir 0°. Þessi reynsluformáli byggist á athugunum í Reykjavík á heiðríkjudögum. En þar sem hægt er að reikna I og S_O á öllum breiddarstigum og árstímum, má ætla að formálinn gildi um allt land alla mánuði ársins.

Óbeini sólarylur í heiðríkju. Óbeint sólskin hefur ekki verið mælt hér á landi, en með því er átt við endurskin frá himni og skýjum. Um það er hins vegar æskilegt að vita eitt-hvað, til dæmis vegna útreikninga á hitun húsakynna af sólskinini. Kimball hefur fundið, eftir rannsóknum í Bandaríkjunum, hvað beini sólarylurinn í heiðríkju er eftir sólarhæð. Er hann þá tilgreindur í hlutfalli við samanlagða sólarylinn í heiðríkju, og reyndist vera frá 63–84%, þegar sólarhæð er 10–60°:

Sólarhæð	60.0°	41.7°	30.0°	23.5°	19.3°	16.4°	14.3°	12.6°	11.3°	10.2°
Beinn sólarylur	0.84	0.84	0.80	0.78	0.76	0.72	0.69	0.67	0.65	0.63

Óbeini sólarylurinn er svo mismunur samanlagða og beina ylsins. Pennan árangur hef ég tekið saman í eftirfarandi reynsluformála:

$$D = G \left(1 - 0.935I / (423S_O + I) \right) \quad (2)$$

þar sem D er óbeini sólarylurinn, en G, S_O og I er áður útskýrt. Samanburður við mælingar í Bergen gefur gott samræmi við þennan formála, og þar til annað sannast verður því ætlað að hann megi líka nota hér á landi. Það er þó ágiskun mín, að með þessum formála sé óbein geislun í heiðríkju nokkuð ofmetin hér á landi.

Samhengi sólskinstíma og skýjahulu. Úr annarri og þriðju töflu má finna almennt samhengi sólskinstímholtfallsins s/S og skýjahulunnar N á landinu öllu, en með s er átt við sólskinsstundir á dag, og með S er átt við sólskinstímann í heið-

ríku á staðnum. Best hefur mér reynst að tákna þetta samhengi með reynsluformála, sem er byggður á 2. og 3. töflu og hljóðar svo:

$$s/S = (1 - (N/8)^{1.2})^{(1507S/G)^{0.27}} \quad (3)$$

Er þá reiknað með að sólskinsstöðvarnar átta séu svo í sveit settar, að skýjahula þar sé að *jafnaði* svipuð og í veðurhéruðum landsins. Áhersla var lögð á, að þessi formáli gæfi sem sennilegastar niðurstöður hvort sem sólskin væri mikil eða lítið, meðal annars þannig, að s reiknaðist sama og 0, þegar N væri 8 (alskýjað), en s yrði sama og S þegar N væri 0 (heiðríkt). Formálinn er auk þess í góðu samræmi við þá reynslu, að hlutfallið s/S verður hærra á sumrin en á veturna, miðað við sömu skýjahulu.

Reynsluformálanum má nú snúa við, ef svo má segja, til þess að reikna N, þegar vitað er um s og S:

$$N = 8 \left\{ 1 - (s/S)^{(G/1507S)^{0.27}} \right\}^{0.833} \quad (4)$$

Þar sem sólskinsstundamælingar verða að teljast mun öruggari en skýjahuluathuganir á einstökum stöðum, verður þessi formáli nú notaður til að finna skýjahulu í töflum 18–25. Í þeim mánuðum, þegar lítið eða ekkert sólskin hefur mælst, er skýjahulan á stöðinni fundin með hliðsjón af skýjahulu viðkomandi veðurhéraðs og skýjahulu annarra mánaða á stöðinni sjálfri. Í töflum 10–17 er hins vegar sett skýjahulan eins og hún var fundin út frá athugunum í veðurhéruðum.

Sólskinstími á bersvæði í meðalskýjuðu. Þegar vitað er um skýjahulu, er hægt að nota formála (3) til þess að reikna sólskinstíma á dag. Hér verður það gert með þeim fyrirvara, að mesta hugsanlegt sólskin á dag, S, miðast við að sól sé meira en 1° yfir sjóndeildarhring. Í þessum útreikningi er notuð sú skýjahula, sem athuganir hafa sýnt í veðurhéruðum, en útreiknuð skýjahula á sólskinsstöðum eins og áður sagði. Með þessu móti

reiknast eðlilega dálitið meira sólskin á stöðvunum en mælingar sýna, þar sem fjallahríngurinn er hreinsaður burt í útreikningnum, ef svo má segja. En þannig fást líka sambærilegar tölur milli stöðva og veðurhéraða.

Sólarlur í meðalskýjuðu veðri. Með samanburði á sólarlur og sólskinstíma í Reykjavík árin 1962–1967 (4. og 5. tafla) hefur verið fundinn reynsluformálinn:

$$g = G (0.8 (s_1/S_1)^{0.8} + 0.2) \quad (5)$$

þar sem s_1 og S_1 miðast við að sólskin geti mælt þegar sólmiðja er 1° yfir sjóndeildarhring. Í heiðríku verður þá $g/G = 1.0$, þegar s_1 er sama og S_1 , en í sólarlausu veðri verður g/G sama og 0.2, sem þýdir að ylurinn frá sólinni sé þá að jafnaði 20% af sólarlur í heiðríku. Allmargar mælingar virðast styðja þá niðurstöðu, þó að mismunandi þykkt skýja valdi því, að þetta hlutfall verður stundum lægra en 0.2, en stundum talsvert hærra. En á því bili sem algengast er, þegar sólskinshlutfall er $20\text{--}50\%$, virðist formálinn mjög nærrí lagi í mánaðameðaltölum. Eftir þessum reynsluformála er nú reiknaður sólarlur í meðalskýjuðu í töflum 10–25.

Hér má geta þess að þessi formáli á ekki vel við, þegar jörd er hvít af snjó vegna endurvarps sólarlys til himins og þaðan aftur á sólarlysmæli.

Óbeint sólarlur í meðalskýjuðu veðri. Eins og fyrr segir hefur óbeint sólskin ekki verið mælt hér á landi. Heldur en ekki neitt verður því stuðst við reynslu frá Bretlandseyjum og Bergen til að áætla óbeina sólarlinn. Sá formáli sem höfundi líst best á og er í eðlilegu samræmi við formálann um óbeina sólarlinn í heiðríku, er eftirfarandi:

$$d = g (1 - (0.935 \sqrt{8 - N}) / (423S_0 + I)) \quad (6)$$

Hér táknað d óbeina sólarlinn. Skýrt verður að taka fram, að þessi formáli er miðaður við mánaðameðaltöl, ekki einstaka daga, því að hér verður munurinn á þessu tvennu sérstaklega áberandi.

Óbeinn sólarylur í alskýjuðu veðri. Hann er einfaldlega fundinn sem 20% af sólaryl í heiðrikju, sem sagt allur sá sólarylur sem berst til jarðar að jafnaði í alskýjuðu. Hann er sýndur í síðasta dálki taflnanna 10-25.

PRIÐJI KAFLI

Almennar töflur um sólskin á ýmsum tínum dags (26.-29. tafla)

Nú verður sýnt, hvernig ætlast má á um sólskinstíma og sólaryl á ýmsum tínum dagsins hvar sem er á landinu og á ýmsum árstínum, eftir sólarhæð og skýjahulu.

Sólarhæð (26. tafla) Til þess að reikna sólarhæð eftir sóltíma á ýmsum árstínum er notaður alkunnur formáli, sem er óþarfi að tíunda hér. Tafla 26 um sólarhæð er reiknuð fyrir klukkan 12 30, 13 30, 14 30 osf. og miðuð við sóltíma, samanber 9. töflu. Sólarhædin er reiknuð fyrir breiddargráðurnar 66.5 og 63.5, sem sagt nyrst og syðst á landinu, og eftir því má áætla hana annars staðar á landinu með nægjanlegrí nakvæmni. Ef auk þess er vitað um meðalskjahulu sólarhringsins, er hægt eftir þessu að finna sólskinstíma, samanlagðan sólaryl og óbeinan sólaryl á klukkustund. Þetta er sýnt í 27., 28. og 29. töflu.

Sólskinstími á klukkustund, í mínumúnum (27. tafla). Hér verður stuðst við 7. töflu um sólskinstíma á klukkustund í Reykjavík, ásamt samtímis skýjahulu. Eftir henni hefur verið settur saman reynsluformáli, sem er á þessa leið:

$$s/S = (1 - (N/8)^{1.2})^{(1011/H)^{0.359}} \quad (7)$$

þar sem H er sólarylur á klukkustund í heiðrikju, talinn í kilójúlum á fermetra, reiknaður eftir sólarhæð á eftirfarandi hátt:

$$H = 4425 \sin^{1.1} h/r^2 \quad (8)$$

þar sem h er sólarhæð og r er hlutfallsleg fjarlægð frá sól (sjá 9.

töflu). Þessum áhrifum fjarlægðar frá sól verður þó sleppt hér. Reynsluformálinn (8) er leiddur út frá formála (1).

Nú er spurt um sólskinstíma á klukkustund, talinn í mínumúum, og því verður S sett 60. Þar sem H er eingöngu háð sólarhæð, fæst hér sólskinstíminn á klukkustund sem fall af sólarhæð og skýjahulu, og er sýndur í 27. töflu. Eins og við er að búast, leiðir af þessu, að sólskinsmínútur á klukkustund eru færri að morgni og kvöldi en um miðjan dag, og eins færri að vetri en sumri, ef reiknað er með sömu skýjahulu. Töfluna 27 má prófa með samanburði við 7. töflu, og yfirleitt sýnir hún gott samræmi við athuganirnar í Reykjavík.

Sólarylur á klukkustund (28. tafla). Af 8. töflu og tilsvarandi sólarhæðum í Reykjavík má draga eftirfarandi reynsluformála:

$$g/G = (0.8 (s/S)^{0.9} + 0.2) \quad (9)$$

þar sem g er sólarylur, beinn og óbeinn, en s/S er sólskinstímahlutfallið, fundið úr 27. töflu. Eftir þessu má reikna 28. töflu, þar sem sólarylur á klukkustund er sýndur sem fall af skýjahulu og sólarhæð. Samanburður við athuganir í Reykjavík í 8. töflu sýnir gott samræmi.

Óbeinn sólarylur. Áður var lýst reynsluformála (6) sem var settur saman til að lýsa óbeinum sólaryl. Hann er auðveldlega hægt að umskrifa á eftirfarandi hátt:

$$d = g(1 - 0.935 \sinh \sqrt{8 - N} / (0.0846 + \sinh)) \quad (10)$$

Eftir þessum formála er reiknuð 29. tafla um óbeinan sólaryl sem fall af sólarhæðinni h og skýjahulunni N. Hér gildir enn sem fyrr, að formálann má ekki nota um sólaryl einstakra daga, heldur aðeins mánaða.

Birta. Samkvæmt rannsóknum Kimballs í Washington samsvarar sólarylurinn kilójúl á klukkustund á láréttum fermetra 27-32ja líxa birtu á láréttum fleti (1 lux = birta af einu málkerti í eins metra fjarlægð). Nærtækara mun þó vera að miða við athug-

anir í Bergen, þar sem sami sólarylur samsvarar 33 lúxum. Ef vit-
að er um sólarhæð og skýjahulu, má því nota 28. töflu til að ætlast
á um samsvarandi sólarbirtu.

Útfjólu blá geislun. Í Bergen er hún oftast tær 5% af öllum sólarylnum, og má etv. nota þá tölu hér á landi til bráðabirgða.

ÁLYKTANIR

Þær athuganir, sem hafa verið gerðar á sólskinni á Íslandi, eru að flestu leyti mjög takmarkaðar. Helst eru þær fólgunar í mælingum á sólskinsstundum, aðallega á áttu stöðum á landinu. Sólarylur (global radiation) hefur varla verið mældur annars staðar en í Reykjavík, svo að mark sé á takandi, en engin vitneskja er um skiptingu hans í beinan og óbeinan sólaryl. Skýrslur um sólskinstíma eftir tíma sólарhringsins eru aðeins til prentaðar frá Reykjavík og Akureyri, en ekki hefur verið unnið úr þeim að ráði, og skýrslur um sólaryl eftir tíma sólарhrings eru aðeins til frá Reykjavík.

Svo virðist sem úr þessu takmarkaða efni megi þó vinna allytarlegt yfirlit yfir sólskin á landinu öllu, ef notaðar eru reynsluformúlur, sem falla sem allra best að þeim gögnum sem til eru. Í þessu skyni má meðal annars nota skýjahuluathuganir. Þær eru rannsakaðar með gagnrýni og sýna sig að vera því aðeins nothæfar í þessum tilgangi, að notuð séu meðaltöl af athugunum margra manna, þar sem persónuleg frávik verða annars of mikil. Fundin eru meðaltöl skýjahulu fyrir áttu veðurhérud á landinu og eftir þeim er svo fundinn fjöldi sólskinsstunda, sólarylur og enn fremur óbeinn sólarylur. Síðasti þátturinn er þó reiknaður með tilliti til erlendra mælinga og tilheyrandi reynsluformála. Á sólskinsstöðvum er hins vegar gengið út frá mælingum sólskinsstunda og aðrir þættir reiknaðir út frá þeim. Þá er að lokum fundið, hvernig sólskinstími, sólarylur og óbeinn sólarylur tengjast skýjahulu og sólarhæð, en eftir því má reikna þessa þætti á mismunandi tímum dagsins á hvaða árstíma sem er í veðurhérudunum áttu og á sólskinsstöðvum um áttu.

LOKAORD

Þessi grein var upphaflega samin að beiðni ritnefndar hátíðarits vegna sjötugsafmælis Hákonar Bjarnasonar skógræktarstjóra þ. 13. júlí 1977. Enda þótt ekki reyndist rúm í bókinni fyrir greinina, er mér jafn umhugað að tileinka hana skógræktarstjóranum hugumstóra. Sólskin er eins og allir vita, frumskilyrði ræktunar, sem hefur verið ævistarfr Hákonar, og gaman er að minnast þess, að á þessu sama ári eru 100 ár liðin frá því að Jón Ólafsson afi hans létt prenta í fyrsta sinn sólskinsóð Páls bróður síns, Ó blessuð vertu sumarsól.

Þær athuganir, sem þessi grein er niðurstaðan af, hafa verið alltímafrekar, einkum þó leitin að heppilegum reynsluformálum, enda hefur þetta verið unnið í tómstundum eingöngu. Það hefði ekki verið hægt án mikillar þolinmædi og stuðnings heimilisfólks míns, einkum konu minnar Huldu Baldursdóttur. Dr. Þorsteinn Sæmundsson tölvureiknaði fyrir mig þýðingarmikil hjálparðogn um geislun og sólargang á Íslandi og Adda Bára Sigfúsdóttir var mér hjálpleg um ýmsar upplýsingar. Baldur Pálsson aðstoðaði mig við endanlegan útreikning taflnanna. Gísla Sigurbjörnssyni forstjóra þakka ég áhuga hans að koma þessari grein fyrir almenningarsjónir.

TILVÍSANIR

Vedráttan, 1924–1975.

Radiation Observations in Bergen, 1965–1973.

Manley, Gordon, 1970: The Climate of the British Isles. Úr safnritinu World Survey of Climatology.

Smithsonian Meteorological Tables, 1951.

Einarsson, M. Á., 1969: Global Radiation in Iceland.

SUNSHINE IN ICELAND

Páll Bergþórsson
Reykjavík

SUMMARY

Tables 1–8 summarize available observations of cloudiness and sunshine in Iceland. The root-mean-square error in cloudiness for 135 observers is computed and found to be ± 0.3 octas which amounts to $\pm 15\%$ of the average clear part of the sky. This is not considered to be a sufficient accuracy in order to compute sunshine duration and global radiation. A better result is obtained by computing the mean cloudiness in eight forecast regions of the country, where the root-mean-square error is estimated to be ± 0.1 octas or less, table 2. In table 3, the sunshine duration s at 8 stations is summarized. For comparison it has been reduced to the international period 1931–1960, as well as the cloudiness observations. We also give in the lowest line for every station the maximum measurable sunshine duration S , using the Campbell-Stokes recorder. Observations of solar radiation have only been performed in Reykjavík, and in table 4 there is a summary of a selected period with a well calibrated instrument. For comparison the corresponding observations of sunshine duration and cloudiness are tabulated in tables 5 and 6. Table 7 contains mean hourly values of sunshine duration in the period 1925–1954, and table 8 gives mean hourly values of global radiation in the period 1962–1967. The corresponding mean cloudiness is given in the lowest lines of tables 7 and 8.

Table 9 contains some general information on three factors, time of local noon at 15° W of Greenwich, radius vector r and the declination of the sun. The dates in the table are so selected that the total solar radiation outside the atmosphere is equal to the

average solar radiation of the corresponding month. Furthermore, the values at the solstices are tabulated.

In tables 10–25, the scanty observations in tables 1–8 are utilized with the aid of empirical equations to compute several factors related to sunshine in the eight forecast regions of Iceland and at the eight sunshine stations. The two first columns contain the daily duration of the sun's centre being above 0° and 1° , S_0 and S_1 , refraction not being considered. In the third column we give the computed solar radiation I outside the atmosphere, assuming the solar constant to be 1.39 kW/m^2 . Then we have the computed global radiation G in cloudless weather, using an empirical formula (1):

$$G = 0.287 (I/\sin(3.75S_0))^{0.1} I$$

valid for Reykjavík. (1) Since the equation only contains the variables I and S_0 which can be computed for every latitude and every time of the year, we assume that it can be used generally in Iceland. The effect of radiation scattering by snow cover is however not considered. The fifth column contains an estimate of the diffuse solar radiation in cloudless weather, D , using the empirical formula (2):

$$D = G(1 - 0.935I/(423S_0 + I))$$

Since no observations of diffuse solar radiation exist in Iceland, we were forced to base this formula on the well known observations of *Kimball*. The sixth column gives the cloudiness N in octas. In the forecast regions in tables 18–25 we however give the cloudiness computed from the empirical equation (4):

$$N = 8 \left\{ 1 - (s/S)^{(G/1507S)^{0.27}} \right\}^{0.833}$$

This equation is equivalent to the equation (3),

$$s/S = (1 - (N/8)^{1.2})^{(1507S/G)^{0.27}}$$

which was obtained from the observations in tables 2 and 3. The

empirical equation (3) was carefully selected to deal with the most different conditions, low or high sun, clear and overcast etc. The seventh column gives the sunshine duration s_1 computed from the empirical equation (3), assuming the maximum measurable sunshine duration to be S_1 taken from column 2. The eighth column gives the computed global radiation g from the empirical equation (5):

$$g = G (0.8 (s_1/S_1)^{0.8} + 0.2)$$

relating the sunshine duration and the global radiation. This is a little more complicated formula than the Angstrom equation most frequently used, since it does not assume a linear relationship between these two factors. The ninth column tabulates the diffuse radiation d for average cloudiness. Here the equation (2) has been extended to take cloudiness into account, equation (6):

$$d = g (1 - (0.935 I \sqrt{8 - N}) / (423 S_O + I))$$

Unfortunately, no Icelandic observations of this factor exist, but we have here adjusted the equation to the experience from the British Isles and from Bergen. Eq. (6) is only assumed to be applicable for monthly, not daily, values of the diffuse solar radiation. The last column gives the diffuse radiation in overcast weather, simply taking 20% of the global radiation in clear weather.

Until now, we have only dealt with daily mean values of factors related to sunshine. The tables 26–29 are intended to estimate sunshine duration and global radiation at different hours of the day. Table 26 contains the solar elevation h as a function of latitude, time of the day and time of the year. Knowing furthermore the cloudiness, for example from the tables 10–25, tables 27–29 then make it possible to estimate the sunshine minutes per hour, the global radiation per hour and the diffuse solar radiation per hour. In the computation of table 27 we use the empirical equation (7):

$$s/S = (1 - (N/8)^{1.2}) (1011/H)^{0.359}$$

which is based on table 7 and the corresponding solar elevation in Reykjavík. H is here the hourly solar radiation per hour in clear weather, computed from equation (8):

$$H = 4425 \sin^{1.1} h/r^2$$

which again is a transformation of equation (1). Table 28 gives the global radiation as a function of solar elevation and cloudiness, using the empirical equation (9):

$$g/G = (0.8 (s/S)^{0.9} + 0.2)$$

This equation was computed with the aid of table 8 and the corresponding solar elevation in Reykjavík. Lastly, we give in table 29 the diffuse solar radiation as a function of solar elevation and cloudiness, using the empirical equation (10):

$$d = g (1 - 0.935 \sinh \sqrt{8 - N} / (0.0846 + \sinh))$$

which has been transformed from equation (6). This should only be applied to monthly values of the diffuse radiation, otherwise the coefficients have to be modified.

It should be emphasized that the coefficients of the empirical equations that have been determined in this investigation can not be considered to be valid in all countries or regions. It is however the author's opinion that the equations can prove useful in most places if the coefficients are adjusted to the conditions of the area in question.

1. tafla Meðalskýjahula 1931-1960 (áttungar himins)

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	Ár
Reykjavík	5.6	5.6	5.7	5.8	5.8	5.8	6.1	5.9	6.0	5.8	5.7	5.7	5.8
Síðumúli	6.1	6.2	6.0	6.4	6.2	6.1	6.4	6.3	6.6	6.4	6.2	6.3	6.3
Arnarstapi	5.9	6.0	6.0	6.0	5.6	5.3	5.5	5.6	6.1	6.3	6.2	6.2	5.9
Stykkishólmur	6.2	6.2	6.1	6.1	5.8	5.7	6.1	6.1	6.3	6.4	6.4	6.4	6.2
Lambavatn	5.8	5.8	5.8	5.5	5.4	5.8	6.0	6.2	6.3	6.0	5.9	5.9	
Kvígindisdalur	6.0	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	6.4	6.4	6.8	6.3	6.1	6.3	
Pórustaðir	6.9	6.9	6.8	6.4	5.7	5.5	5.9	6.2	6.4	7.0	7.0	7.1	6.5
Suðureyri	6.7	6.7	6.5	6.4	5.7	5.5	5.7	6.1	6.5	6.8	6.7	6.9	6.4
Kjöryogur	6.8	6.8	6.7	6.8	6.4	6.4	6.8	7.0	6.9	6.9	6.9	6.8	
Blönduós	5.9	6.1	6.0	6.3	5.9	6.0	6.4	6.6	6.5	6.3	6.2	5.9	6.2
Akureyri	6.0	6.0	6.0	6.2	5.7	5.9	6.2	6.3	6.2	6.0	6.1	6.1	
Grímsey	6.4	6.4	6.2	6.2	5.7	5.7	6.3	6.3	6.2	6.2	6.3	6.4	6.2
Húsavík	5.5	5.4	5.2	5.3	5.0	5.2	5.6	5.8	5.6	5.4	5.5	5.6	5.4
Grímsstaðir	6.1	5.9	5.7	6.0	5.6	5.5	5.9	6.1	6.0	5.8	6.0	6.0	5.9
Raufarhöfn	6.2	6.3	6.2	6.4	6.2	5.9	6.5	6.6	6.4	6.1	6.3	6.2	6.3
Fagridalur	6.0	5.9	5.8	6.1	5.7	5.7	6.2	6.2	6.0	5.8	6.0	5.9	5.9
Teigarhorn	5.4	5.1	5.3	5.2	5.4	5.5	5.9	5.7	5.5	5.3	5.4	5.3	5.4
Hólar í Hornaf	5.4	5.2	5.6	5.6	5.9	6.1	6.6	6.3	5.9	5.6	5.6	5.4	5.8
Fagurhólmseyri	5.7	5.6	5.9	5.9	6.1	6.3	6.5	6.4	6.0	5.8	5.9	6.0	
Kirkjubæjarkla	5.6	5.6	5.7	5.7	6.0	6.0	6.2	6.1	5.8	5.7	5.7	5.8	
Vík í Mýrdal	5.9	5.8	5.9	5.8	6.0	6.0	6.1	6.2	6.0	5.8	5.9	6.0	
Stórhöfði	5.8	5.8	6.1	6.1	6.0	5.9	6.1	6.0	6.1	6.0	6.0	6.0	
Hæll	5.6	5.6	5.6	5.8	5.7	5.7	6.0	5.8	5.9	5.9	5.8	5.8	
Reykjanesviti	5.9	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.8	6.1	6.0	6.0	6.0	

2. tafla Meðalskýjaðula í veðurhérudum 1931-1960 (áttungar)

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	Ár
Suðvesturland	5.6	5.7	5.8	5.8	5.7	5.9	5.8	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	
Faxaflói	5.7	5.7	5.7	5.9	5.7	5.6	5.8	5.8	6.0	6.0	5.8	5.9	
Breiðafjörður	6.2	6.2	6.2	6.2	5.8	5.8	6.2	6.2	6.4	6.6	6.4	6.4	
Vestfirðir	6.7	6.7	6.6	6.5	6.0	5.9	6.3	6.5	6.7	6.9	6.8	6.8	6.5
Norðurland	6.1	6.0	5.9	6.1	5.7	5.7	6.2	6.3	6.2	6.0	6.1	6.1	6.0
Norðausturland	6.0	6.0	5.9	6.1	5.7	5.7	6.2	6.3	6.1	5.8	6.0	5.9	6.0
Austfirðir	5.9	5.6	5.8	5.7	5.9	6.0	6.4	6.2	6.0	5.8	5.9	5.8	5.9
Suðausturland	5.4	5.4	5.6	5.6	5.9	6.0	6.3	6.2	5.8	5.6	5.6	5.6	5.8

3. tafla Sólskinstími, klukkustundir á dag

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	Ár
Reykjavík													
1931-40	0.6	1.9	3.3	4.7	6.2	6.4	6.3	4.8	3.6	2.4	0.9	0.2	3.5
1941-50	0.6	2.0	3.6	4.5	5.9	6.2	5.1	4.9	3.4	2.3	1.2	0.2	3.3
1951-60	0.8	2.2	3.3	4.6	5.8	6.2	5.8	5.7	3.5	2.2	1.0	0.4	3.5
1961-70	1.1	2.2	3.9	5.0	6.7	4.9	6.6	5.4	3.9	2.6	1.5	0.4	3.7
1971-75	0.8	1.6	2.9	3.6	6.0	6.7	5.4	5.1	4.2	2.6	1.2	0.2	3.4
1931-60	0.7	2.0	3.4	4.6	6.0	6.3	5.7	5.1	3.5	2.3	1.1	0.3	3.4
Hámark	4.8	8.1	11.3	14.4	17.2	18.0	17.8	15.6	12.6	9.3	5.9	3.6	11.6
Reykhólar													
1961-70	0.4	1.4	3.4	4.7	6.2	5.4	5.8	4.6	3.8	1.7	0.7	0.0	3.2
1971-75	0.4	1.0	2.5	3.4	6.1	5.4	5.6	4.8	3.1	1.8	0.5	0.0	2.9
1931-60	0.2	1.3	3.1	4.5	5.6	6.3	5.4	4.3	3.1	1.5	0.5	0.0	3.0
Hámark	3.6	7.6	10.8	14.0	15.9	16.4	16.2	14.9	12.0	9.0	5.2	1.8	10.6
Akureyri													
1931-40	0.2	1.5	2.3	3.7	5.9	6.0	4.3	3.7	2.7	1.6	0.5	0.0	2.7
1941-50	0.2	1.0	2.6	3.4	5.3	5.4	5.0	3.6	2.3	1.6	0.4	0.0	2.6
1951-60	0.2	1.0	2.5	3.3	5.3	5.9	4.9	3.6	2.6	1.8	0.4	0.0	2.6
1961-70	0.2	1.4	2.3	4.4	5.5	5.8	5.2	4.0	2.9	1.5	0.5	0.0	2.8
1971-75	0.3	1.2	2.5	4.0	6.0	5.2	4.4	5.4	2.8	2.3	0.4	0.0	3.0
1931-60	0.2	1.2	2.5	3.5	5.5	5.7	4.7	3.6	2.5	1.6	0.4	0.0	2.6
Hámark	2.0	5.8	9.3	12.7	15.9	17.7	16.8	13.9	10.6	7.2	3.5	0.2	9.6
Höskuldarnes													
1961-70	0.3	1.4	2.3	3.9	4.7	6.0	4.5	3.8	2.7	1.3	0.4	0.0	2.6
1971-75	0.3	1.3	2.3	3.2	5.6	5.5	5.5	4.8	2.7	2.0	0.6	0.0	2.8
1931-60	0.2	1.2	2.5	2.9	5.0	6.1	4.0	3.3	2.4	1.5	0.5	0.0	2.5
Hámark	2.6	7.3	10.9	14.2	16.8	17.6	17.2	15.5	12.2	8.6	4.9	0.3	10.7
Hallormsstaður													
1961-70	0.0	1.3	2.9	4.4	5.8	5.8	5.6	4.4	2.9	1.5	0.1	0.0	2.9
1971-75	0.0	1.1	2.8	4.8	6.2	5.8	7.1	5.1	3.1	1.9	0.3	0.0	3.2
1931-60	0.0	1.1	2.9	3.9	5.8	6.0	5.2	3.8	2.8	1.5	0.2	0.0	2.8
Hámark	0.1	4.2	8.6	12.6	16.4	18.0	17.6	14.3	11.2	6.1	1.0	0.0	9.2

3. tafla, frh. Sólskinstími, klukkustundir á dag

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	Ár
Hólar													
1961-70	0.9	2.7	3.9	4.4	5.6	4.6	5.2	4.3	3.9	2.6	1.7	0.7	3.4
1971-75	0.6	1.8	3.3	4.6	5.6	4.9	4.7	4.4	3.9	2.9	1.4	0.5	3.2
1931-60	0.8	2.4	3.5	4.4	5.6	5.0	4.6	4.1	3.6	2.5	1.5	0.5	3.2
Hámark	4.8	7.9	10.7	13.4	16.0	17.4	16.9	14.5	12.0	9.2	6.3	3.7	11.1
Sámsstaðir													
1971-75	0.8	1.7	2.8	4.1	5.9	5.6	5.1	4.7	3.9	2.3	1.4	0.6	3.2
1931-60	0.7	1.8	3.2	4.8	5.4	5.5	5.4	4.8	3.2	2.1	1.2	0.5	3.2
Hámark	5.1	7.9	11.1	13.9	16.8	18.0	17.7	15.2	12.3	9.3	6.3	4.0	11.5
Hveravellir													
1971-75	0.6	1.2	2.7	4.5	5.8	5.4	5.8	4.5	3.0	2.3	0.6	0.1	3.1
1931-60	0.4	1.6	3.2	4.5	6.2	5.7	4.8	4.0	2.9	2.0	0.7	0.3	3.0
Hámark	4.2	7.6	10.8	14.0	16.8	18.0	17.7	15.4	12.2	8.8	5.4	2.3	11.1

4. tafla Sólarylur í Reykjavík, kílójúl/m²/dag

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D
1962	450	2000	8700	11900	17800	15600	18000	14900	8500	2600	940	130
1963	400	2000	6600	10600	18100	17100	19100	13000	8100	2900	1200	90
1964	310	1900	5300	13000	16500	19300	15000	16200	7800	3400	580	180
1965	580	1800	7600	13500	16700	17900	17500	15300	9400	2700	940	180
1966	540	3100	7600	11700	18300	15900	19000	14800	6300	4700	850	180
1967	540	2200	8000									
Meðaltal	470	2170	7300	12140	17480	17160	17720	14840	8020	3260	900	150

5. tafla Sólskinstími í Reykjavík, klst. á dag

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D
1962	0.7	1.4	6.2	4.5	6.9	4.0	6.0	5.8	4.3	1.3	1.5	0.2
1963	1.2	1.5	3.5	3.8	6.7	5.3	6.7	4.9	4.1	2.0	2.1	0.2
1964	0.2	1.7	2.3	5.7	6.2	6.6	4.4	7.6	4.1	2.8	0.6	0.5
1965	1.2	1.3	4.8	6.3	6.0	4.9	6.0	7.1	5.0	1.8	2.1	0.5
1966	1.4	4.2	4.8	4.6	7.6	4.8	7.7	6.7	2.4	4.8	1.1	0.6
1967	1.4	1.5	4.3									
Meðaltal	1.0	1.9	4.3	5.0	6.7	5.1	6.2	6.4	4.0	2.5	1.5	0.4

6. tafla

Skýjahula í Reykjavík,
áttungar himins

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D
1962	5.8	6.5	3.6	6.1	5.8	6.5	5.8	5.9	5.9	6.6	5.5	6.0
1963	5.7	6.0	6.0	6.4	5.8	6.6	5.8	6.0	5.7	6.4	4.6	6.2
1964	6.4	6.0	6.4	5.4	5.7	5.9	6.5	5.2	5.2	5.8	6.0	5.0
1965	5.4	6.7	4.6	5.5	6.0	6.4	5.9	5.4	5.2	6.4	3.9	4.8
1966	5.6	3.7	5.7	6.1	5.6	6.7	5.8	5.5	6.6	4.0	6.1	5.6
1967	5.4	6.3	5.8									
Meðaltal	5.7	5.9	5.4	5.9	5.8	6.4	6.0	5.6	5.7	5.8	5.2	5.5

7. tafla

Sólskin í Reykjavík 1925-1954,
mínútur á klukkustund

	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D
Sóltími												
03-04								4	10	6	0	
04-05								2	12	16	12	0
05-06								0	7	17	15	2
06-07								3	14	21	20	9
07-08								1	11	19	23	4
08-09								0	12	22	25	0
09-10								1	13	21	25	5
10-11								4	16	22	26	1
11-12								10	18	23	26	4
12-13								10	18	23	26	5
13-14								6	17	23	25	2
14-15								1	14	20	23	0
15-16								0	7	18	22	1
16-17								1	13	20	23	4
17-18								4	16	22	21	0
18-19								0	10	18	19	3
19-20								0	2	14	18	0
20-21									5	11	9	1
Skýjahula	5.9	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0	6.0	6.1	6.1	5.8	5.8	6.0

8. tafla

Sólarylur í Reykjavík 1962-1967,
kilójúl á m² á klst.

Sóltími	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D
02-03					0	10	0					
03-04					40	100	60	0				
04-05					20	190	260	210	60	0		
05-06					0	150	440	470	430	250	20	
06-07					70	400	730	700	730	510	160	0
07-08					10	270	670	1020	980	990	830	400
08-09					80	540	980	1340	1230	1220	1140	660
09-10					20	240	800	1260	1590	1450	1530	1380
10-11					80	360	930	1410	1700	1600	1750	1630
11-12					130	420	1040	1450	1790	1660	1820	1670
12-13					130	400	1040	1420	1800	1680	1830	1610
13-14					80	340	940	1340	1740	1670	1820	1520
14-15					20	220	780	1110	1490	1500	1560	1320
15-16					0	90	520	850	1290	1250	1320	1120
16-17					10	260	600	990	990	1010	880	370
17-18						60	340	690	740	740	570	150
18-19						0	130	440	480	450	270	20
19-20							20	180	260	230	70	0
20-21								50	100	70	0	
21-22								0	20	10		
Skýjahula 5.7 5.9 5.4 5.9 5.8 6.4 6.0 5.6 5.7 5.8 5.2 5.5												

9. tafla Hádegi á 15°V, fjarlægð frá sól og breidd sólar

Dags.	Hádegi	Fjarlægð	Breidd	Dags.	Hádegi	Fjarlægð	Breidd
	á 15°V	frá sól	sólar		á 15°V	frá sól	sólar
	kl	mín	hlutfall		kl	mín	hlutfall
J 18.	13 10	0.9839	-20.58	J 17.	13 06	1.0163	21.22
F 15.	13 14	0.9879	-12.68	Á 16.	13 04	1.0125	13.77
M 16.	13 09	0.9950	-1.79	S 15.	12 55	1.0054	3.05
A 15.	13 00	1.0036	9.78	O 15.	12 46	0.9969	-8.55
M 15.	12 56	1.0111	18.84	N 14.	12 44	0.9892	-18.16
J 11.	13 00	1.0155	23.05	D 11.	12 53	0.9846	-22.97
Sólst.	13 02	1.0164	23.45	Sólst.	12 59	0.9836	-23.45

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs Sólargangur í klst y 0°	f heiðrikju Sólar ylur y 1°	f meðalskýjuðu Sólarylur kjúl á ferm kjúl kj/m ²	1931-60 Sólylur alls óbeinn /8	Alsk. Sólarylur hula skin kílójúl á m ² klst alls óbeinn kj/m ²
10. Suðvesturland					
J 18.	5.3	4.8	1700	1100	680
F 15.	8.3	8.0	6400	4700	1900
M 16.	11.5	11.2	15300	11900	3500
A 15.	14.8	14.4	26600	21500	5200
M 15.	17.9	17.5	36500	30200	6800
J 11.	20.1	19.5	41600	34700	7800
Sólst.	20.4	19.7	42100	35100	7900
J 17.	19.0	18.5	39200	32500	7300
Á 16.	16.0	15.7	30500	24900	5900
S 15.	12.8	12.5	19500	15500	4200
O 15.	9.6	9.3	9400	7100	2500
N 14.	6.4	5.9	2900	2000	1000
D 11.	4.0	3.2	720	450	330
Sólst.	3.6	2.8	550	350	260
Árið			19200	15600	3900
			5.8	5.8	3.5
			8100	4900	3100
11. Faxaflói					
J 18.	5.1	4.5	1500	990	610
F 15.	8.2	7.9	6100	4500	1800
M 16.	11.5	11.2	14900	11600	3400
A 15.	14.8	14.5	26300	21300	5200
M 15.	18.1	17.6	36500	30100	6900
J 11.	20.4	19.7	41600	34700	7800
Sólst.	20.7	20.0	42100	35200	8000
J 17.	19.3	18.7	39100	32500	7400
Á 16.	16.1	15.8	30300	24700	5900
S 15.	12.9	12.5	19200	15200	4100
O 15.	9.6	9.2	9100	6800	2400
N 14.	6.2	5.7	2700	1900	980
D 11.	3.6	2.8	550	340	260
Sólst.	3.3	2.3	400	250	190
Árið			19000	15400	3900
			5.8	5.8	3.5
			8000	4800	3100

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs	í heiðrikju	í meðalskýjuðu 1931-60	Alsk.		
Sólargangur	Sólar	Sólarylur	Ský	Sól-	Sólarylur	Sólar
í klst	ylur	kjúl á ferm	Sól	skin	kílójúl á m ²	ylur
y 0°	y 1°	kj/m ²		/8	klst	allt óbeinn

12. Breiðafjörður

J 18.	4.7	4.1	1200	770	500	6.2	0.4	250	210	150
F 15.	8.1	7.7	5700	4100	1700	6.2	1.3	1600	1200	830
M 16.	11.5	11.2	14500	11200	3400	6.2	2.5	5000	3300	2200
A 15.	14.9	14.6	26000	21000	5200	6.2	3.8	9900	6400	4200
M 15.	18.4	17.9	36300	30000	6900	5.8	5.9	15900	9500	6000
J 11.	21.0	20.2	41700	34700	8000	5.8	6.7	18500	11000	6900
Sólst	21.4	20.5	42200	35200	8100	5.8	6.8	18700	11200	7000
J 17.	19.6	19.0	39100	32400	7400	6.2	5.2	15700	10000	6500
Á 16.	16.3	15.9	30000	24500	5900	6.2	4.2	11700	7500	4900
S 15.	12.9	12.6	18800	14900	4100	6.4	2.7	6400	4300	3000
O 15.	9.5	9.1	8600	6500	2300	6.6	1.3	2400	1800	1300
N 14.	6.0	5.5	2300	1600	880	6.4	0.6	520	420	320
D 11.	3.1	2.0	330	200	160	6.4	0.1	50	50	40
Sólst	2.6	1.3	210	120	100	6.4	0.1	30	30	20
Arið			18700	15200	3900	6.2	2.9	7300	4600	3000

13. Vestfirðir

J 18.	4.3	3.6	890	570	400	6.7	0.2	150	130	110
F 15.	8.0	7.6	5200	3800	1600	6.7	0.8	1300	980	760
M 16.	11.5	11.1	14000	10900	3300	6.6	1.9	4300	3000	2200
A 15.	15.0	14.7	25600	20700	5200	6.5	3.2	9000	6100	4100
M 15.	18.7	18.2	36200	29900	7000	6.0	5.4	15100	9300	6000
J 11.	21.7	20.7	41800	34800	8100	5.9	6.6	18000	11000	7000
Sólst	22.3	21.1	42300	35300	8300	5.9	6.7	18300	11100	7100
J 17.	20.1	19.4	39100	32400	7500	6.3	5.0	15300	9900	6500
Á 16.	16.4	16.1	29800	24200	5900	6.5	3.5	10600	7100	4800
S 15.	12.9	12.6	18400	14500	4100	6.7	2.1	5790	4000	2900
O 15.	9.4	9.0	8200	6100	2300	6.9	0.9	2000	1500	1200
N 14.	5.7	5.1	2000	1300	770	6.8	0.3	380	320	260
D 11.	2.4	0.4	150	80	70	6.8	0.0	20	20	20
Sólst	1.7	0.0	60	30	30	6.8	0.0	10	10	10
Arið			18400	14900	3900	6.5	2.5	6800	4400	3000

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs	í heiðrikju	í meðalskýjuðu 1931-60	Alsk.		
Sólargangur	Sólar	Sólarylur	Ský	Sól-	Sólarylur	Sólar
í klst	ylur	kjúl á ferm	Sól	skin	kílójúl á m ²	ylur
y 0°	y 1°	kj/m ²		/8	klst	allt óbeinn

14. Norðurland

J 18.	4.5	3.8	980	640	430	6.1	0.4	210	170	130
F 15.	8.0	7.6	5400	3900	1700	6.0	1.5	1600	1200	780
M 15.	11.5	11.1	14200	11000	3300	5.9	3.0	5200	3400	2200
A 15.	15.0	14.6	25700	20800	5200	6.1	4.0	10000	6400	4200
M 15.	18.6	18.1	36200	29900	6900	5.7	6.2	16200	9500	6000
J 11.	21.4	20.5	41700	34800	8100	5.7	7.1	18800	11100	7000
Sólst	21.9	20.9	42300	35200	8200	5.7	7.2	19100	11200	7000
J 17.	19.9	19.3	39100	32400	7500	6.2	5.3	15700	10000	6500
Á 16.	16.4	16.0	29800	24300	5900	6.3	4.0	11300	7300	4900
S 15.	12.9	12.6	18500	14600	4100	6.2	3.0	6600	4400	2900
O 15.	9.4	9.0	8300	6200	2300	6.0	2.0	2700	1900	1200
N 14.	5.8	5.2	2100	1400	800	6.1	0.7	500	400	280
D 11.	2.6	1.2	200	120	100	6.1	0.1	30	30	20
Sólst	2.1	0.0	100	60	50	6.1	0.0	10	10	10
Arið			18500	15000	3900	6.0	3.1	7400	4600	3000

15. Norðausturland

J 18.	4.5	3.8	980	640	430	6.0	0.4	210	180	130
F 15.	8.0	7.6	5400	3900	1700	6.0	1.5	1600	1200	780
M 16.	11.5	11.1	14200	11000	3300	5.9	3.0	5200	3400	2200
A 15.	15.0	14.6	25700	20800	5200	6.1	4.0	10000	6400	4200
M 15.	18.6	18.1	36200	29900	6900	5.7	6.2	16200	9500	6000
J 11.	21.4	20.5	41800	34800	8100	5.7	7.1	18800	11100	7000
Sólst	21.9	20.9	42300	35200	8200	5.7	7.2	19100	11200	7000
J 17.	19.9	19.3	39100	32400	7500	6.2	5.3	15700	10000	6500
Á 16.	16.4	16.0	29800	24300	5900	6.3	4.0	11300	7300	4900
S 15.	12.9	12.6	18500	14600	4100	6.1	3.2	6800	4400	2900
O 15.	9.4	9.0	8300	6200	2300	5.8	2.2	2900	1900	1200
N 14.	5.8	5.2	2100	1400	800	6.0	0.7	520	400	280
D 11.	2.6	1.2	200	120	100	5.9	0.1	40	30	30
Sólst	2.1	0.0	100	60	50	5.9	0.0	20	20	10
Arið			18500	15000	3900	6.0	3.1	7400	4700	3000

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs Sólargangur	Sólar í klst y 0°	Sólarylur kjúl á ferm y 1° kj/m ²	Ský kjúl á ferm y 0°	Sól- skin hula	Sólarylur kílójúl á m ²	Sólar ylur allsl óbeinn	Alsk.

16. Austfirðir

J 18.	4.8	4.2	1300	840	540	5.9	0.6	300	240	170
F 15.	8.2	7.8	5800	4300	1800	5.6	1.9	2000	1300	850
M 16.	11.5	11.2	14600	11400	3400	5.8	3.2	5600	3500	2300
A 15.	14.9	14.6	26100	21100	5200	5.7	4.8	11200	6700	4200
M 15.	18.3	17.8	36400	30000	6900	5.9	5.6	15600	9400	6000
J 11.	20.8	20.0	41700	34700	7900	6.0	6.1	17700	10900	6900
Sólst	21.1	20.3	42200	35200	8100	6.0	6.2	17900	11000	7000
J 17.	19.5	18.9	39100	32400	7400	6.4	4.7	15000	9800	6500
Á 16.	16.2	15.8	30100	24600	5900	6.2	4.2	11700	7500	4900
S 15.	12.9	12.6	18900	15000	4100	6.0	3.4	7200	4600	3000
O 15.	9.5	9.2	8800	6600	2400	5.8	2.3	3100	2000	1300
N 14.	6.0	5.6	2400	1700	910	5.9	0.9	640	490	330
D 11.	3.3	2.3	400	240	190	5.8	0.2	80	70	50
Sólst	2.9	1.7	270	160	130	5.8	0.2	50	40	30
Árið			18800	15200	3900	5.9	3.2	7500	4700	3000

17. Suðausturland

J 18.	5.3	4.8	1700	1100	680	5.4	1.0	480	370	230
F 15.	8.3	8.0	6400	4700	1900	5.4	2.3	2300	1500	900
M 16.	11.5	11.2	15300	11900	3500	5.6	3.5	6100	3800	2400
A 15.	14.8	14.4	26600	21500	5200	5.6	5.0	11700	6800	4300
M 15.	17.9	17.5	36500	30200	6800	5.9	5.6	15800	9500	6000
J 11.	20.1	19.5	41600	34700	7800	6.0	6.0	17800	10900	6900
Sólst	20.4	19.7	42100	35100	7900	6.0	6.1	18000	11000	7000
J 17.	19.0	18.5	39200	32500	7300	6.3	4.9	15500	9900	6500
Á 16.	16.0	15.7	30500	24900	5900	6.2	4.2	11900	7600	5000
S 15.	12.8	12.5	19500	15500	4200	5.8	3.8	7800	4800	3100
O 15.	9.6	9.3	9400	7100	2500	5.6	2.6	3500	2200	1400
N 14.	6.4	5.9	2900	2000	1000	5.6	1.2	870	640	410
D 11.	4.0	3.2	720	450	330	5.6	0.4	160	140	90
Sólst	3.6	2.8	550	350	260	5.6	0.4	120	100	70
Árið			19200	15600	3900	5.8	3.4	7800	4800	3100

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs Sólargangur	Sólar í klst y 0°	Sólarylur kjúl á ferm y 1° kj/m ²	Ský kjúl á ferm y 0°	Sól- skin hula	Sólarylur kílójúl á m ²	Sólar ylur allsl óbeinn	Alsk.

18. Reykjavík

J 18.	5.2	4.7	1700	1100	670	5.8	0.7	420	330	220
F 15.	8.3	8.0	6400	4700	1900	5.7	2.0	2200	1500	940
M 16.	11.5	11.2	15200	11900	3500	5.7	3.4	6000	3700	2400
A 15.	14.8	14.4	26500	21500	5200	5.8	4.6	11200	6700	4300
M 15.	18.0	17.5	36500	30200	6800	5.7	6.1	16400	9600	6000
J 11.	20.2	19.5	41600	34700	7800	5.8	6.7	18700	11000	6900
Sólst	20.4	19.8	42100	35100	7900	5.8	6.8	18900	11200	7000
J 17.	19.1	18.6	39100	32500	7300	5.9	5.9	16900	10200	6500
Á 16.	16.0	15.7	30400	24900	5900	5.8	5.1	13100	7800	5000
S 15.	12.8	12.5	19400	15400	4200	6.0	3.5	7500	4700	3100
O 15.	9.6	9.3	9300	7000	2500	5.8	2.3	3300	2200	1400
N 14.	6.3	5.9	2900	2000	1000	5.8	1.1	820	610	400
D 11.	3.7	2.9	580	360	270	5.9	0.3	120	100	70
Sólst	3.6	2.7	520	320	250	5.9	0.2	100	90	60
Árið			19100	15500	3900	5.8	3.5	8100	4900	3100

19. Reykhólar

J 18.	4.6	4.0	1100	700	470	6.0	0.4	240	200	140
F 15.	8.1	7.7	5500	4000	1700	6.2	1.3	1600	1200	800
M 16.	11.5	11.2	14300	11100	3400	5.8	3.2	5500	3500	2200
A 15.	15.0	14.6	25800	20900	5200	5.8	4.6	10800	6500	4200
M 15.	18.5	18.0	36300	30000	6900	5.7	6.1	16100	9500	6000
J 11.	21.2	20.4	41700	34800	8000	5.6	7.4	19300	11100	7000
Sólst	21.6	20.7	42200	35200	8200	5.6	7.5	19500	11300	7000
J 17.	19.8	19.2	39100	32400	7500	5.9	6.1	16800	10200	6500
Á 16.	16.3	16.0	29900	24400	5900	6.1	4.5	12000	7500	4900
S 15.	12.9	12.6	18600	14700	4100	6.1	3.2	6900	4500	2900
O 15.	9.4	9.1	8500	6300	2300	6.4	1.5	2500	1800	1300
N 14.	5.9	5.4	2200	1500	840	6.5	0.5	480	390	300
D 11.	2.9	1.7	260	160	130	6.2	0.1	40	40	30
Sólst	2.4	0.5	150	90	80	6.2	0.0	30	30	20
Árið			18600	15100	3900	6.0	3.2	7700	4700	3000

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs	í heiðríkju	í meðalskýjuðu 1931-60	Alsk.							
Sólargangur	Sólar	Sólyarlur	Ský	Sól-	Sólyarlur	Sólar					
í klst	ylur	kjúl á ferm	hula skin	kilójúl á	m ²	ylur					
y 0°	y 1°	kj/m ²	alls óbeinn	/8	klst	alls óbeinn					
20. Akureyri											
J 18.	4.5	3.8	1000	650	440	6.2	0.4	210	180	130	
F 15.	8.0	7.6	5400	3900	1700	6.2	1.3	1500	1100	790	
M 16.	11.5	11.2	14200	11000	3300	6.0	2.8	5100	3300	2200	
A 15.	15.0	14.6	25800	20800	5200	6.2	3.8	9800	6300	4200	
M 15.	18.5	18.0	36300	29900	6900	5.8	6.0	15900	9500	6000	
J 11.	21.4	20.5	41700	34800	8100	6.0	6.3	17800	10900	7000	
Sólst	21.8	20.8	42300	35200	8200	6.0	6.4	18000	11100	7000	
J 17.	19.9	19.3	39100	32400	7500	6.2	5.1	15500	9900	6500	
Á 16.	16.4	16.0	29900	24300	5900	6.3	3.9	11200	7300	4900	
S 15.	12.9	12.6	18500	14600	4100	6.3	2.8	6400	4300	2900	
O 15.	9.4	9.1	8300	6200	2300	6.1	1.8	2600	1800	1200	
N 14.	5.8	5.3	2100	1400	800	6.2	0.6	490	390	280	
D 11.	2.7	1.3	210	120	110	6.2	0.1	40	30	20	
Sólst	2.2	0.0	110	60	60	6.2	0.0	20	20	10	
Árið			18500	15000	3900	6.1	2.9	7200	4600	3000	

21. Höskulðarnes

J 18.	4.0	3.3	710	450	320	6.4	0.2	130	110	90	
F 15.	7.8	7.4	4900	3600	1600	6.2	1.2	1400	1000	710	
M 16.	11.4	11.1	13700	10600	3300	6.2	2.5	4700	3100	2100	
A 15.	15.1	14.7	25400	20500	5200	6.6	3.0	8600	5900	4100	
M 15.	18.9	18.4	36100	29800	7000	6.1	5.3	14800	9200	6000	
J 11.	22.4	21.2	41900	34800	8300	5.8	6.9	18400	11000	7000	
Sólst	23.5	21.6	42400	35300	8600	5.8	7.0	18600	11200	7100	
J 17.	20.4	19.7	39100	32400	7600	6.6	4.3	14200	9600	6500	
Á 16.	16.6	16.2	29600	24100	5900	6.6	3.4	10300	7000	4800	
S 15.	12.9	12.6	18100	14200	4000	6.5	2.4	5900	4100	2800	
O 15.	9.3	8.9	7800	5800	2200	6.3	1.5	2300	1600	1200	
N 14.	5.5	4.9	1700	1200	700	6.4	0.5	380	310	230	
D 11.	1.7	0.0	60	30	30	6.3	0.0	10	10	10	
Sólst	0.5	0.0	0	0	0	6.3	0.0	0	0	0	
Árið			18300	14800	3800	6.3	2.6	6800	4400	3000	

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs	í heiðríkju	í meðalskýjuðu 1931-60	Alsk.							
Sólargangur	Sólar	Sólyarlur	Ský	Sól-	Sólyarlur	Sólar					
í klst	ylur	kjúl á ferm	hula skin	kilójúl á	m ²	ylur					
y 0°	y 1°	kj/m ²	alls óbeinn	/8	klst	alls óbeinn					
22. Hallormsstaður											
J 18.	4.8	4.2	1200	810	530	6.0	0.5	280	230	160	
F 15.	8.1	7.8	5800	4200	1700	5.9	1.6	1800	1300	840	
M 16.	11.5	11.2	14600	11300	3400	5.6	3.5	5800	3600	2300	
A 15.	14.9	14.6	26000	21000	5200	6.0	4.3	10600	6500	4200	
M 15.	18.3	17.8	36400	30000	6900	5.7	6.2	16300	9400	6000	
J 11.	20.9	20.1	41700	34700	7900	5.9	6.5	18200	11000	6900	
Sólst	21.2	20.4	42200	35200	8100	5.9	6.6	18400	11100	7000	
J 17.	19.6	19.0	39100	32400	7400	6.1	5.5	16100	10000	6500	
Á 16.	16.2	15.9	30100	24500	5900	6.3	4.1	11500	7400	4900	
S 15.	12.9	12.6	18900	14900	4100	6.2	3.0	6800	4500	3000	
O 15.	9.5	9.1	8700	6500	2400	6.1	1.9	2800	1900	1300	
N 14.	6.0	5.5	2400	1600	900	6.0	0.8	610	470	330	
D 11.	3.2	2.2	370	220	180	5.9	0.2	70	60	40	
Sólst	2.8	1.5	240	140	120	5.9	0.1	40	40	30	
Árið			18800	15200	3900	6.0	3.2	7600	4700	3000	

23. Hólar

J 18.	5.2	4.6	1600	1100	640	5.6	0.8	420	330	210	
F 15.	8.3	7.9	6200	4600	1800	5.2	2.4	2300	1500	920	
M 16.	11.5	11.2	15100	11800	3500	5.5	3.6	6200	3700	2400	
A 15.	14.8	14.5	26400	21400	5200	5.8	4.6	11200	6700	4300	
M 15.	18.0	17.6	36500	30200	6900	5.8	6.0	16200	9600	6000	
J 11.	20.3	19.6	41600	34700	7800	6.2	5.4	16900	10700	6900	
Sólst	20.6	19.9	42100	35100	7900	6.2	5.5	17100	10800	7000	
J 17.	19.2	18.6	39100	32500	7300	6.3	4.9	15400	9900	6500	
Á 16.	16.1	15.7	30400	24800	5900	6.2	4.3	12000	7600	5000	
S 15.	12.8	12.5	19300	15300	4100	5.8	3.7	7700	4800	3100	
O 15.	9.6	9.2	9200	6900	2400	5.7	2.5	3400	2200	1400	
N 14.	6.3	5.8	2800	1900	1000	5.3	1.4	890	640	390	
D 11.	3.8	3.0	620	390	290	5.4	0.4	140	120	80	
Sólst	3.4	2.5	460	280	220	5.4	0.4	100	90	60	
Árið			19100	15500	3900	5.7	3.3	7700	4800	3100	

Daglegt sólskin og skýjahula

Dags.	Utan gufuhvolfs	í heiðrikju	í meðalskýjuðu 1931-60	Alsk.
Sólargangur	Sólar	Sólarylur	Sólylur	Sólar
i klst	yfur	kjúl á ferm	hula skin	kilójúl á m ²
y 0°	y 1°	alls óbeinn	/8 klst	alls óbeinn
				kj/m ²

24. Sámsstaðir

J 18.	5.4	4.9	1800	1200	730	6.0	0.7	460	360	250
F 15.	8.4	8.0	6600	4900	1900	5.8	1.8	2200	1500	980
M 16.	11.5	11.2	15400	12100	3500	5.8	3.2	6000	3700	2400
A 15.	14.7	14.4	26700	21600	5200	5.6	4.9	11700	6900	4300
M 15.	17.8	17.4	36600	30300	6800	5.9	5.5	15700	9500	6100
J 11.	19.9	19.3	41600	34700	7700	6.1	5.8	17500	10800	6900
Sólst	20.2	19.6	42100	35100	7800	6.1	5.8	17700	11000	7000
J 17.	18.9	18.4	39200	32600	7300	6.0	5.5	16500	10100	6500
Á 16.	16.0	15.6	30600	25000	5900	5.9	4.9	12900	7800	5000
S 15.	12.8	12.5	19700	15600	4200	6.1	3.2	7400	4700	3100
O 15.	9.6	9.3	9600	7300	2500	6.0	2.1	3200	2200	1500
N 14.	6.5	6.0	3100	2200	1100	5.7	1.2	900	660	430
D 11.	4.1	3.4	820	530	370	5.6	0.5	190	160	100
Sólst	3.8	3.1	650	410	300	5.6	0.4	140	120	80
Arið			19300	15700	3900	5.9	3.3	7900	4900	3100

25. Hveravellir

J 18.	4.9	4.3	1300	870	560	6.3	0.4	280	230	170
F 15.	8.2	7.8	5900	4300	1800	5.9	1.6	1800	1300	860
M 16.	11.5	11.2	14700	11400	3400	5.7	3.3	5700	3600	2300
A 15.	14.9	14.5	26100	21100	5200	5.8	4.6	11000	6600	4200
M 15.	18.2	17.8	36400	30100	6900	5.6	6.4	16700	9600	6000
J 11.	20.7	20.0	41700	34700	7900	6.0	6.1	17700	10900	6900
Sólst	21.0	20.2	42200	35200	8000	6.0	6.2	17900	11000	7000
J 17.	19.5	18.9	39100	32400	7400	6.3	5.0	15500	9900	6500
Á 16.	16.2	15.8	30100	24600	5900	6.3	4.1	11600	7500	4900
S 15.	12.9	12.6	19000	15000	4100	6.2	3.0	6800	4500	3000
O 15.	9.5	9.2	8800	6600	2400	6.0	2.0	2900	2000	1300
N 14.	6.1	5.6	2500	1700	920	6.2	0.7	600	470	340
D 11.	3.4	2.4	430	260	210	5.5	0.3	90	80	50
Sólst	3.0	1.8	290	180	140	5.5	0.2	60	50	40
Arið			18800	15300	3900	6.0	3.1	7500	4700	3000

26. tafla

Sólarhæð í gráðum

eftir árstíma, breiddargráðu og sóltíma

	k1.	11.5	10.5	9.5	8.5	7.5	6.5	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5
	kl.	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5
J 18.	66.5*	3	1										
	63.5*	6	4	1									
F 15.	66.5*	11	9	6	2								
	63.5*	14	12	9	4								
M 16.	66.5*	22	20	17	12	7	1						
	63.5*	24	23	19	14	8	2						
A 15.	66.5*	33	31	28	23	18	12	6	0				
	63.5*	36	34	30	25	19	12	5					
M 15.	66.5*	42	40	37	32	26	20	14	9	4			
	63.5*	45	43	39	33	27	20	14	7	2			
J 11.	66.5*	46	44	41	36	30	24	18	13	8	4	1	
	63.5	49	47	43	37	30	24	17	11	6	1		
Sólst	66.5*	47	45	41	36	30	24	18	13	8	4	2	0
	63.5*	50	47	43	37	31	24	18	12	6	2		
J 17.	66.5*	44	42	39	34	28	22	16	11	6	2		
	63.5*	47	45	41	35	29	22	16	9	4			
Á 16.	66.5*	37	35	32	27	22	16	10	4				
	63.5*	40	38	34	28	22	16	9	3				
S 15.	66.5*	26	25	21	17	12	6						
	63.5*	29	27	24	19	13	6						
O 15.	66.5*	15	13	10	6	1							
	63.5*	18	16	13	8	2							
N 14.	66.5*	5	4	1									
	63.5*	8	6	3									
D 11.	66.5*	0											
	63.5*	3	2										
Sólst	66.5*	0											
	63.5*	3	1										

27. tafla Sólskinsmínútur á klst eftir sólarhæð og skýjahulu

	1°	2°	3°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0/8	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
1/8	47	50	51	53	54	55	56	56	56	56	56	57	57
2/8	33	38	40	43	47	49	50	50	51	51	52	52	52
3/8	21	27	30	34	39	41	43	44	45	46	46	47	47
4/8	11	17	20	25	31	34	36	37	39	39	40	41	41
5/8	5	9	12	16	22	26	28	30	31	32	33	34	35
6/8	2	4	6	9	14	17	20	22	23	24	25	26	27
7/8	0	1	2	3	6	9	11	12	14	15	16	17	17
8/8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

28. tafla Sólarylur eftir sólarhæð og skýjahulu, kjúl/m²/klst

	1°	2°	3°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0/8	50	110	170	300	640	1000	1360	1720	2060	2400	2720	3020	3300
1/8	40	100	150	270	600	940	1290	1630	1970	2290	2610	2900	3170
2/8	30	80	130	240	540	860	1190	1520	1840	2150	2450	2730	2990
3/8	30	60	110	210	480	770	1080	1390	1690	1990	2270	2540	2790
4/8	20	50	90	170	410	680	960	1240	1520	1800	2060	2310	2550
5/8	10	40	70	140	340	570	820	1080	1330	1580	1830	2050	2270
6/8	10	30	50	100	270	460	670	890	1110	1330	1540	1750	1940
7/8	10	20	40	80	200	340	500	680	850	1030	1200	1360	1520
8/8	10	20	30	60	130	200	270	340	410	480	540	600	660

29. tafla Óbeinn sólarylur eftir sólarhæð og skýjahulu, kj/m²/klst

	1°	2°	3°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0/8	40	80	110	160	240	300	340	380	410	440	470	500	520
1/8	40	70	100	150	250	320	380	440	500	550	590	630	670
2/8	30	60	90	140	250	340	420	490	570	630	700	760	810
3/8	20	50	80	130	240	340	440	530	620	710	790	860	930
4/8	20	40	60	110	230	340	450	560	660	760	860	950	1030
5/8	10	30	50	100	210	330	450	560	680	790	900	1000	1100
6/8	10	30	40	80	180	300	420	540	670	790	910	1020	1120
7/8	10	20	30	60	150	260	370	490	610	730	850	960	1070
8/8	10	20	30	60	130	200	270	340	410	480	540	600	660

15. Müller, Willi K.: Some aspects of the geographical distribution of multiple sclerosis in Iceland. 1973.
16. Lötschert, Wilhelm: I. Über die Vegetation frostgeformter Böden auf Island und II. Über progressive und regressive Sukzessionen auf Island. 1974.
17. Steindórsson, Steindór: Skrá um íslensk gróðurhverfi. (A list of Icelandic plantsociations). 1974.
18. Bryson, Reid A.: Heyuppskera: An heuristic model for hay yield in Iceland. 1974.
19. Höll, Karl und Ulrich Münzer: Islands Ölkelda (Mineralquellen), ihre Beschaffenheit und gesundheitliche Bedeutung. 1975.
20. Siggeirsson, Einar I. og Hans R. van Riel: Sníkjuþráðormar í plöntum á Íslandi (Plant-parasitic nematodes in Iceland). 1975.
21. Steubing L. und U. Kneiding: Untersuchungen zur Rekultivierung von Grünland auf winderodierten Böden Islands. 1975.
22. Ófeigsson, Ófeigur J.: Early treatment of cutaneous burn injuries. 1975.
23. Siggeirsson, Einar I.: Snæsveppur (*Fusarium nivale* (Fr.) Ces.) 1976.
24. Dýrmundsson, Ólafur R.: Breeding from ewe lambs – a common practice in Iceland. 1976.
25. Munda, Ivka M.: Some aspects of the benthic algal vegetation of the South Icelandic coastal area. 1976.
26. Schunke, Ekkehard: Zur Ökologie der Thufur Islands. (The Ecology of Thufurs in Iceland). 1977.
27. Bergþórsson, Páll: Sólskin á Íslandi. (Sunshine in Iceland). 1977.

Rannsóknastofnunin Neðri Ás, Hveragerði, Ísland.
Gísli Sigurbjörnsson, forstjóri.

Prentsmiðja Suðurlands hf., Selfossi.