

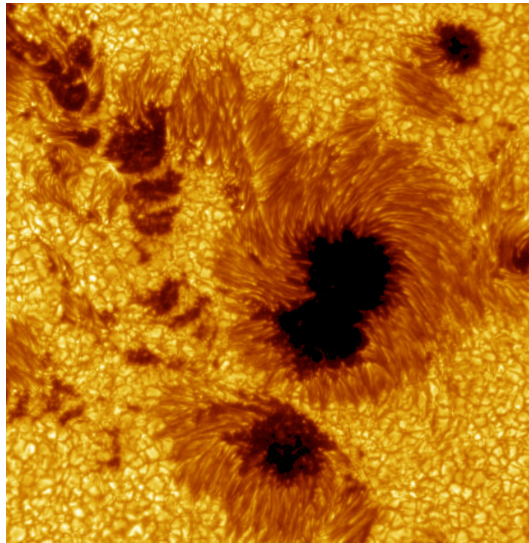
Kórónugos sólar

Sólin er stjarna í meðallagi að stærð og eiginleikum. Hún hefur runnið sitt æviskeið til hálfis og mun að mestu halda stærð sinni og útgeislun óbreyttri næstu 4 milljarða ára.

Frá sólinni stafar sólvindur, straumur rafhlaðinna agna út í geiminn aðallega rafeindir og róteindir. Sólvindurinn er ójafn og stundum hviðukenndur, en meðalhraði hans er um 400 km/s. Þegar hann skellur á segulhvolfi jarðar, leita hinar rafhlöðnu agnir niður til segulskautanna. Víxlverkun þeirra við frumeindir og sameindir andrúmsloftsins á leiðinni veldur segulljósum (norður- og suðurljósum). Eðli málsins samkvæmt er því segulljósa helst að vænta á svæði eða kraga umhverfis segulskaut jarðar, hér á norðurhveli í svokölluðu norðurljósabelti.

Þó flestum finnist sólin líklega „alltaf eins“, þá verða á yfirborði hennar ýmisskonar breytingar sem auðvelt er að greina héðan frá jörðinni. Þar ber hæst svokallaða sólbletti, dökka að sjá, því þeir eru mun kaldari en yfirborðið sem er tæplega 6000 gráður. Hitinn í blettunum er u.þ.b. 4000 gráður.

Sólblettir geta orðið svo stórir að þeir sjást með berum augum við heppileg skilyrði, einkum þegar sól er lágt á lofti eða á bak við þunna skýjahulu. Einnig má nota rafsúðugler eða sérstök „sólmyrkvagleraugu“ til að fylgjast með þeim. **Aldrei** má horfa berum augum í sólina, það getur valdið varanlegum augnskaða og blindu. Stærð sólblettanna getur verið margfalt þvermál jarðar. Vitað er að bæði Grikkir og Kínverjar fylgdust með sólblettum löngu fyrir Kristsburð. Ekki er vitað með vissu hver fyrstur fylgdist með yfirborði sólar með aðstoð sjónauka, en vitað er að Galíleó fylgdist með sólinni fljótlega eftir að hann setti saman fyrsta sjónauka sinn árið 1610. Á síðustu tveimur öldum hefur þekking manna á sólinni aukist mikið. Nú er vitað að sólblettavirknin er reglubundin, því fjöldi sólbletta fylgir u.þ.b. 11 ára sveiflu. Síðasta hámark var árið 2000. Þegar sólblettavirkni er ekki í lágmarki geta komið kröftugir sól Blossar (solar flares), en þá losnar mikil segulorka úr læðingi á virkum sólblettasvæðum.

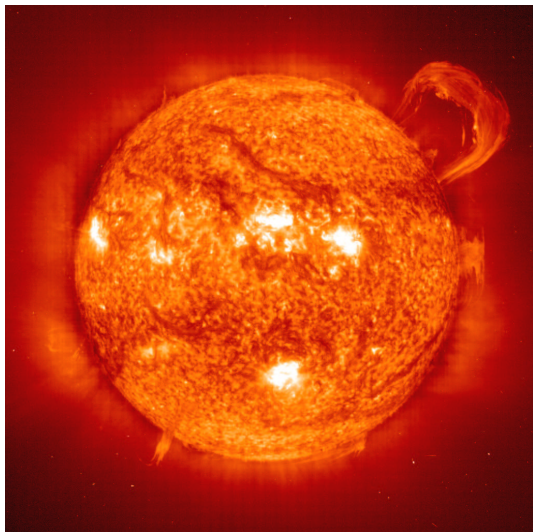


Mynd 1. Sólblettaflekkur. Stærstu sólblettir geta orðið allt að 5 sinnum stærri en þvermál jarðar. Miðja sólblettanna er svört að sjá, því iður þeirra eru mun kaldari en heitt yfirborðið. Af börmum blettanna rísa þræðingar til himins. Sterkt segulsvið í blettunum stýrir stærð þeirra og lögun. Yfirborð sólar er alsett sólyrjum sem auðveldlega má greina á myndinni. Þær myndast vegna 'suðu' yfirborðslaganna og eru skammlífar. Þær get orðið allt að 1000 km að þvermáli. Myndin er tekin sumarið 2002. Mynd: *Royal Swedish Academy of Sciences*

Í sólblettum er segulsviðið mjög sterkt, jafnvel mörg þúsund sinnum sterkara en segulsvið jarðar. Blettirnir myndast gjarna í tvenndum og svarar annar bletturinn til jákvæðrar (norðlægrar) segulstefnu en hinn til neikvæðrar (suðlægrar). Upp af yfirborði sólar rísa sólblendlar (filaments), sem bera með sér heitt gas er gerir þá sýnilega.

Á myndum má sjá greinileg merki um iðustrauma undir yfirborði sólar. Þetta eru svonefndar sólyrjur (granules), en sérhver slík er efsti hluti á suðubólu. Þær geta orðið allt að 1000 km í þvermál en eru skammlífar og endurnýjast á um 10 mínútna fresti. Allt yfirborð sólar er þakið yrjum ef undan eru skilin svæði sem eru undirlögð sólblettum.

Segulsvið sólar teygir sig langt út í geiminn og við góð skilyrði má sjá sólstróka (prominences) vegna rafhlaðinna heitra agna er fylgja segulsviðslínunum. Sólstrókar og sólblendlar eru í raun sama fyrirbærið, undir sitt hvoru sjónarhorninu. Með sér-



Mynd 2. Þessi mynd af sólinni er tekin í útbláu ljósi haustið 1999. Auk virkra sólblettasvæða má sjá gríðarstóran sólstrók auk annarra minni. Strókamir eru myndaðir af segulsviðslínnum sem teygja sig út í geiminn og bera með sér heitt lýsandi efni. Í samanburði myndi jörðin líklega vera eins og dæmigerð drafna á myndinni. Mynd: *SOHO-NASA*.

stökum myndavélum hefur tekist að ná eggskörpum myndum af sólblendlum og má á þeim nánast telja segulsviðslínur sem rísa upp af yfirborði sólarinnar. Stundum rofnar segulsviðið þegar áraun af völdum heitra lofttegunda er orðin of mikil og slengjast þá milljarðar tonna af heitu gasinu út í geiminn. Slíkar hamfarir eru nefnd kórónugos (coronal mass ejection). Hraði efnisins getur þá farið yfir 2000 km/s og valdið miklum sólstormi.

Fjarskiptatungl, GPS tungl og önnur gervitungl geta skemmst ef ekki er gripið til viðeigandi ráðstafana og tunglin varin, t.d. með því að slökkva á viðkvæmum búnaði og snúa tunglinu þannig að sérstaklega varðar hliðar þess snúi upp í storminn. Dæmi eru um að gervitungl hafi eyðilagst með öllu í sólstormi.

Berist efni kórónugosanna til jarðar geta þau valdið segulstormum. Í öflugum stormum geta rafveitur slegið út og segulljósinn færst í átt að miðbaug.

Í síðustu viku október 2003, varð röð kórónugosa m.a. eitt er reyndist hið þriðja stærsta frá upphafi skipulagðra mælinga. Í því gosi stefndi mest



Mynd 3. Norðurljós á Íslandi 30. okt. 2003. Mikil norðurljósavirkni kom í kjölfar kórónugosa síðustu viku október og færðist norðurljósabeltið langt suður fyrir Ísland. Myndin er tekin til suðausturs af Krýsuvíkurveginum. Á henni má sjá himininn loga í rauðum og grænum norðurljósum. Rauðu ljósin eru afar sjaldgæf sjón. Þau myndast yfirleitt mun hærra í jónahvolfinu en hin grænu. *Gudjón Grétarsson* tók myndina og veitti góðfúslegt leyfi til birtingar hennar.

allt gosefnið í átt til jarðar. Sterk Röntgengeislun fylgdi gosinu, jónaði efri loftlög gufuhvolfsins og olli miklum fjarskiptatruflunum bæði jarðbundnum og með gervitunglum. Norðurljósin hörfuðu suður á bóginn undan álaginu og mátti sjá norðurljós í suðurátt frá Íslandi. Mikill norðurljósagangur var í suðurhluta Bandaríkjanna og í Norður-Evrópu, en á þessum slóðum eru norðurljós fremur sjaldgæf sjón. Í suður-Svíþjóð fór rafmagn af í Malmö og nágrenni um svipað leyti og annað kórónugosið náði til jarðar og var því kennt um. Norðurljósavirkni var allmikil næstu dagana á eftir, en færðist norðar eftir því sem norðurljósabeltið jafnaði sig.

Ekki er auðvelt að spá með vissu um næstu stóru kórónugos en gróflega má áætla að þau geti komið á 10-12 ára fresti. Um það eru þó enn sem komið er ónógar upplýsingar.

Nokkrar áhugaverðar vefslóðir:

sohowww.nascom.nasa.gov/

sec.noaa.gov/

www.spacew.com/

www.solarphysics.kva.se/

raunvis.hi.is/~halo/leirvogur.html

Gunnlaugur Björnsson tók saman