

Ögon på solen

av Jörgen Blom
(text och bild)

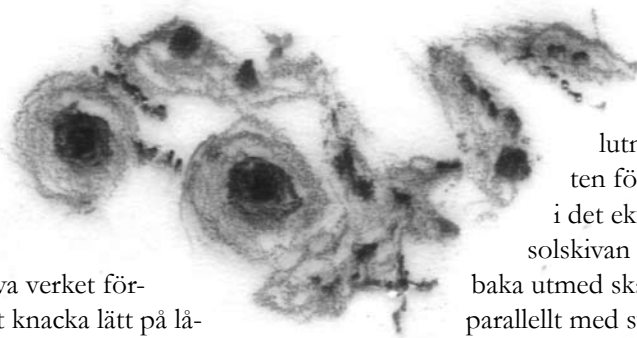
Nästan varje solig dag går jag ut på min balkong sju våningar ovanför Ringvägen på Södermalm i Stockholm och fångar solen i mitt teleskop. Nåja, det är förstås bara en bild av solskivan. Och bilden stannar inte i teleskopet. Den fortsätter genom okularet och kommer ut i en liten låda av plywood, invändigt målade med matt svart färg och påhakad bakom teleskopet. Den kallas projektlåda och liknar faktiskt en fälla för något litet djur. Därinne fastnar bilden av solen på en vit skärm på lådans bakre vägg och blir hängande. Jag kan se solskivan genom en uppsågad öppning i lådans ena långsida. Vitsen med att ha solen i en mörk låda är att minska ströljus från sidorna och därigenom öka kontrasten. Den starkt lysande solskivan darrar därinne i mörkret. Men det som får den att darrar är bara trafiken på Ringvägen och Gröna linjens tunnelbanetåg som går rakt under hyreshuset.

Jag har inget emot darrningarna. Rörelsen hjälper mig att skilja solfläckar från dammkorn som finns på okularet och som också blir projicerade på skärmen. Solens fläckar darrar i takt med solskivan. Men det gör inte dammkornen. I själva verket förstärker jag darrningen genom att knacka lätt på lådan. På det sättet kan de allra minsta och svagaste solfläckarna avslöjas.

Det lilla 60-millimeterteleskopet (diametern på objektivet) med sin påhakade projektlåda/solfälla baktill är fastsatt vid sidan av min 102 mm refraktor som jag använder när jag ska fotografera solen eller bara titta på fläckar med stor förstoring. Teleskopet är ekvatoriellt monterade, vilket betyder att när jag väl fått in solen i lådan behöver jag bara trycka på knappen som startar den lilla motorn som driver teleskopet i sidled för att solskivan ska stå stilla på skärmen. Nej, det är inte riktigt sant, eftersom det ekvatoriella systemet är gjort för stjärnorna. Och solen rör sig i förhållande till stjärnorna. Men

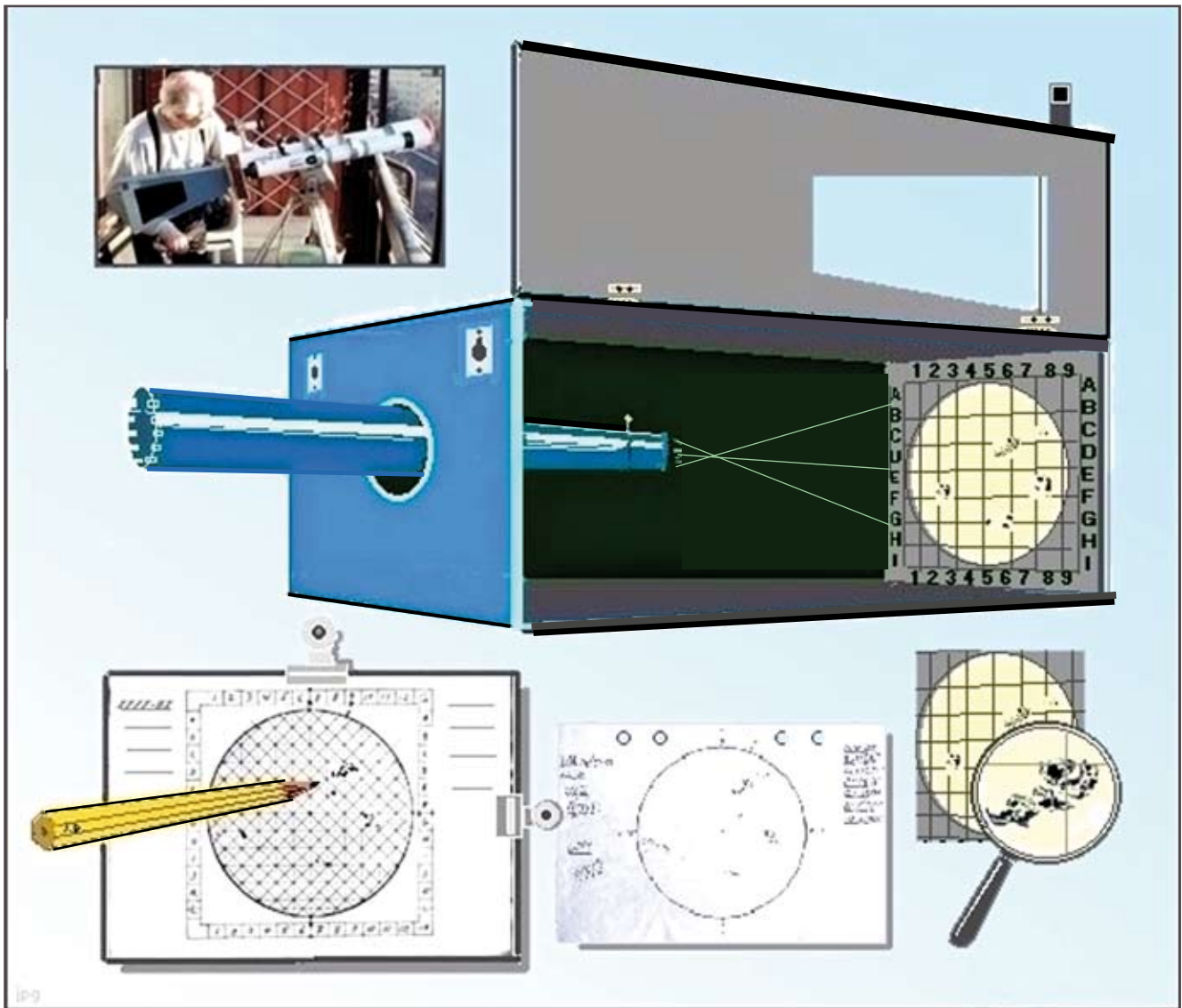
rörelsen (egentligen är det jorden som rör sig runt solen) är så långsam att den knappt märks under den relativt korta tid det tar att teckna solfläckar.

Den infångade solskivan ska passa in exakt på en cirkel som är uppritad på den vita skärmen. Cirkelns diameter är precis 15 centimeter. När jag skulle bygga lådan mätte jag först upp hur lång den måste vara för att solskivan skulle bli ungefär 15 centimeter på skärmen. Ungefär, eftersom solens skenbara diameter (solens storlek sedd från jorden) varierar. För att solskivan på skärmen ska passa in i cirkeln flyttar jag därför då och då lådans fäste (fästet är fastspänt runt teleskopets fokuseringsände) någon millimeter framåt eller bakåt för att förminska eller förstora bilden av solskivan. Men en sådan justering behöver jag göra högst en gång i månaden eftersom solens skenbara storlek ändras mycket långsamt.



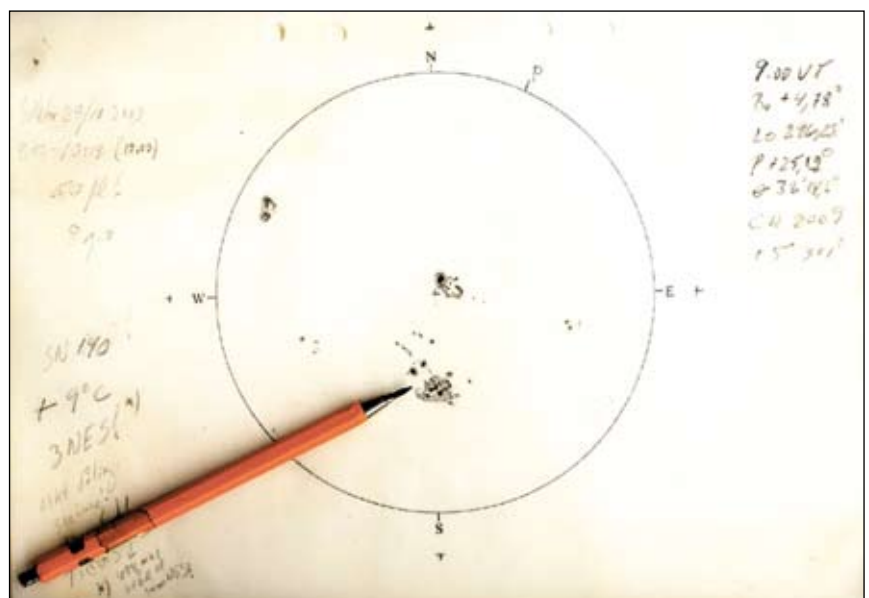
Innan jag börjar teckna måste jag också se till att solskivan har rätt lutning. Genom att vrida på ratten för rektascension (öster-väster i det ekvatoriella systemet) får jag solskivan att flytta sig fram och tillbaka utmed skärmen. Om fläckarna löper parallellt med svaga linjer som är uppritade i öst-västlig riktning på cirkeln är allt bra, men om de inte gör det roterar jag sollådan en smula åt ena eller andra hållet tills fläckarna verkligen följer linjerna. Detta är mycket viktigt. Ser jag bara till att fläckarna går parallellt med linjerna varje gång jag ska göra en teckning kan jag vara säker på att de ligger rätt på solskivan dag efter dag.

Nu passar jag in solskivan på cirkeln genom knapptryckningar på kontrollpanelen och genom att vrida på ratten för deklination, det vill säga upp eller ner. De svaga linjerna som går från öster till väster inom cirkeln på skärmen ingår i ett rutnäst som är ritat med en hård blyertspenna. Mönstret är upprepat diagonalt åt båda håll



Solfångaren. Teckning av projektlådan med ena sidan uppfälld. När sidan fälls ner kan man se solskivan genom den uppsågade öppningen. Lådan som är svartmålad inuti är till för att minska ströjljus från sidorna. Därmed förstärks bilden av solskivan. Principen är densamma som för en kamera. Båda är en "camera obscura", latin för 'mörkt rum'. Camera obscura var känd redan under antiken och så tidigt som på 1200- eller 1300-talet användes den med en förstörande glaslin. Projektlådan väger 600 gram och hängs på ett av artikelförfattaren specialkonstruerat fäste (inte inritat) som är fastskruvat runt teleskopets fokuseringsände. Se fotografiet upptill till vänster. Nedanför lådan ses ritbrädet med kalkerpappret som solfläckarna tecknas på. En mall av solbilden med samma ruttmönster som på projektlådan syns genom det halvgenomskinliga kalkerpapperet. Ibland används ett förstöringsglas för att se fler detaljer på solbilden. Den förstörade solfläcken är en jättefläck som tecknades 29 mars 2001.

Rekordfläcken. En solfläcksteckning från den 29 oktober 2003. Tre jättefläckar kunde alla ses med blotta ögat. Pennan pekar på den här solfläckscykeln största fläck, egentligen fläckgrupp, som täckte en area som motsvarar 15 jordar eller 7,5 miljarder kvadratkilometer. Den dagen fanns 60 fläckar på solen.



så att varje ruta blir indelad i fyra triangulära fält. För att jag lättare ska kunna avgöra i vilken ruta fläcken befinner sig är solskärmens kanter försedda med bokstäver eller siffror: A till L i höjled och 1 till 12 i sidled.

Den vita solskivan ligger nu centrerad i den mönstrade cirkeln och väntar, lätt darrande, på att få sina fläckar registrerade. Galileo Galilei och Christoff Scheiner som i början av 1600-talet också tecknade solfläckar genom att projicera solen på en skärm behövde inget mönstrat rutnät, eftersom de tecknade direkt på skärmen. Men de hade stabilare grejer. Deras projektionslådor var i själva verket mörklägda rum som de själva satt i och där solen kom in genom ett hål i taket. Men jag kan inte teckna direkt på min skärm. Om jag så bara snuddade vid den med en penna skulle jag rubba inställningen.

Därför ritat jag istället av solfläckarna på ett halvgenomskinligt papper, ett kalkerpapper. Kalkerpapperet har jag fäst ovanpå ett ritbräde där det finns en exakt kopia av skärmens cirkel och rutmönster. Kopian har mörkare linjer för att jag ska kunna se dem genom kalkerpapperet, som i sin tur är förtryckt med en 15 centimeters cirkel försedd

med väderstrecken: N, S, Ö och V. Öster och väster har bytt plats vilket beror på att solskivan på skärmen har blivit spegelvänd under sin färd genom teleskopets optik. Men norr och söder är oförändrade.

När jag har passat in ritpapperets cirkel på skärmkopians cirkel, med väderstrecken i linje med rutmönstret är det precis som om jag hade placerat solskivan där. Det enda som saknas är solfläckarna.

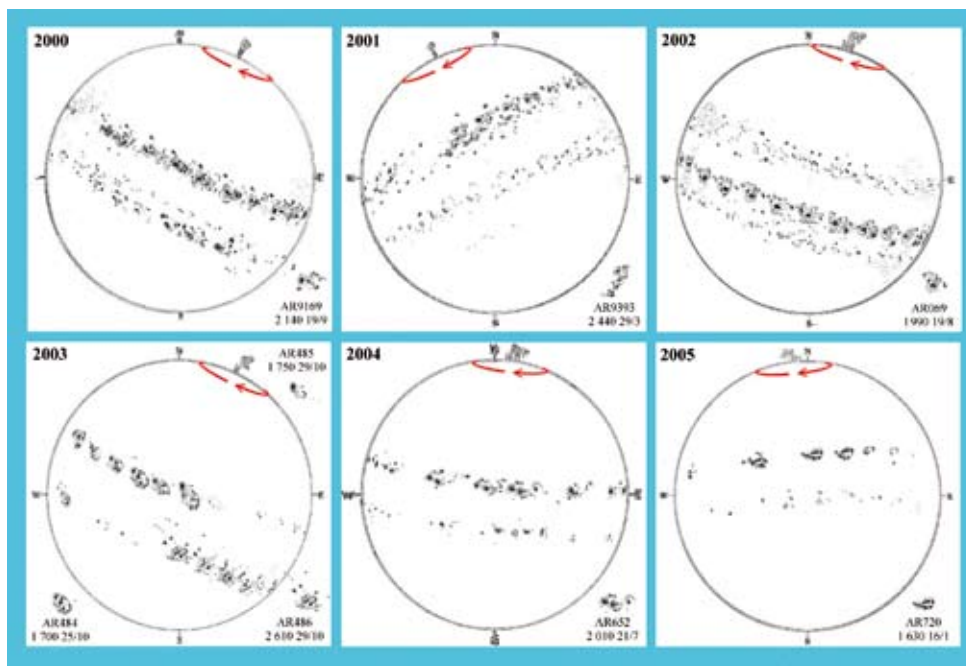
Jag sätter mig tätt intill projektionslådan med ritbrädet i knäet och studerar intensivt och närgånget solprojektionerna genom öppningen i lådans sida. På sommaren, när solen står högt och teleskopet är starkt vinklat uppåt

sitter jag på en liten barnkammarsstol som jag hittat i soprummet. Projektionslådan finns ju nära balkonggolvet och jag måste sitta så lågt ner som möjligt för att kunna se in i inspektionsluckan. När jag ska rita av riktigt komplicerade fläckar sätter jag mig till och med på balkonggolvet för att komma tillräckligt nära. Allt för konsten och vetenskapen! På vintern, när solen står lågt och projektionslådan högt sitter jag däremot i en bekväm balkongstol för vuxna. Det är nog den enda fördelen med solobservationer som görs i vinterkylan.

Men jag ska här välja en bestämd sommardag för att beskriva hur själva tecknandet går till. Det är klockan 10 på förmiddagen den 6 juli i år, för övrigt en av årets varmaste dagar. Från min lågt sit-

tande position ritat jag först av en rätt stor fläck som ligger mellan solskivans mittpunkt och den västra solranden. Mer exakt finns den i nedre högra hörnet av ruta G3. Och sen ritat jag av tre mycket små fläckar i rad som ligger i G12 nära solens östra rand.

Jag använder två blyertspennor av olika hårdhets-



Sex rekordteckningar. Teckningar av solfläckgrupperna som var störst för året under åren 2000–2005. Varje teckning består av mellan 6 och 13 teckningar av det årets rekordfläck, gjorda varje solig dag under den tid fläcken var synlig på solytan. Gluggar på teckningarna är alltså mulna dagar. Solens nordpol ligger inom den böjda röda pilen som anger rotationsriktningen. Skogen av små streck som skjuter ut från solranden ovanför pilen är den dagliga positionsvinkeln för solaxelns nordliga punkt. Att raden av solfläckar är svagt böjd på varje teckning (utom den för 2005) är en följd av att vi under året ser solekvatorn antingen ovanifrån eller underifrån. I januari 2005 var vi i jämnhöjd med solekvatorn. Under och till höger om solskivan på varje teckning finns en teckning, numret, storleken i miljondelar av solens synliga yta, och datum då fläcken var som störst. Hela jordytan motsvarar 169 miljondelar av den synliga solytan.

grad. Med den hårdaste (H6) ritat jag först konturen av den större G3-fläckens penumbra (latin för 'halvskugga') och ger sen just en halvskugga åt hela området med samma penna. Det är en oval fläck som nästan skulle kunna ses med blotta ögat. Men på den projicerade solbilden är ovalen knappt 5 millimeter lång och 3 millimeter bred. Jag kan se många detaljer, bland annat att den är lite taggig, men det är omöjligt att fånga allt på teckningen. Därför blir de tecknade solfläckarna inte lika detaljerade som de verkliga som jag ser inne i lådan.

Med en mjukare penna (H2 eller mjukare) ritat jag sen in umbran (helskuggan), det vill säga den svarta fläcken

som finns inne i halvskuggan. Jag ser att min solfläck faktiskt har två svarta fläckar; en upptill som är formad som en tjock skära och en mycket liten fläck nedanför, i kanten på halvskuggan. Jag ritar skäran som är knappt 1,5 mm, slinter med pennan, suddar försiktigt med radergummit, och ritar om. Sen prickar jag in den lilla fläcken. Jag anar att det finns fler svarta fläckar inom halvskuggan och kanske också strax utanför, men eftersom jag inte är säker får det vara.

De tre små G12-fläckarna vid östra solranden är enkla. De är ju strängt taget inte större än prickar. Den mittersta är så liten att den bara syns på solskivan då och då; det är oroligt luft som får den att blinka. Jag ger alla en minimal halvskugga med den hårda pennan och var sin svart prick mitt i med den mjukare. Teckningen är klar.

Jag räknar nu det totala antalet svarta helskuggor på teckningen. De är fem, två i den stora solfläcken och en fläck i var och en av de tre små fläckarna. I vänstra kanten av teckningen skriver jag ”5 fl.” Sen räknar jag antalet grupper. Det blir två. Den stora fläcken räknas som en grupp. Och de tre små fläckarna vid östra solranden räknas också som en enda grupp. Det beror på att ingen av dem ser ut att ligga mer än 10 heliografiska grader (longitud på solen) från de andra. Om en av dem låg längre bort än 10 grader från de andra skulle den räknas som en egen grupp. Jag skriver alltså ”2 gr.” i vänstra kanten av teckningen.

Jag har inte hittat på reglerna själv, det gjorde astronomen Rudolf Wolf i Zürich redan 1848. Slutligen summerar jag fläckar och grupper, återigen efter Wolfs regler, och får fram solfläckstalet, också kallat Zürich-talet eller Wolf-talet, ja, även Wolfer-talet efter Wolfs efterträdare som lustigt nog hette Wolfer.

Jag skriver ”SN 25” i kanten. SN är *sunspot number*, engelska för ’solfläckstal’ (jag vill gärna vara lite internationell), och talet 25 får jag fram eftersom Wolf har dikterat att varje grupp ger 10 poäng och varje fläck 1 poäng. ($10 + 10 + 5 = 25$).

Om jag skickade in mina dagliga solfläckstal till något solfläckscentrum, vilket många observatörer gör, skulle jag dessutom få multiplicera mitt solfläckstal med en utjämnande faktor som i mitt fall skulle öka solfläckstalet. Det beror på att mitt teleskop bara är 60 mm stort och standardteleskopet för solobservationer är beräknat till ungefär 100 mm. Man ser alltså fler fläckar i ett större teleskop. Jag kan tänka mig att min faktor skulle bli 1,3. Solfläckstalet 25 skulle därför öka till 32,5 ($25 \cdot 1,3 = 32,5$). Men eftersom mina resultat inte ingår i någon officiell solfläcksstatistik har jag heller ingen faktor att ta hänsyn till.

Från monteringen av projektlådan på teleskopet till den sista lilla pricken på teckningen har det bara gått en kvart. Det är normalt, ibland går det ännu fortare. Just nu, när vi närmar oss den här solfläckscykelns minimum, går det snabbt att teckna de få fläckarna som finns på solen. Värre är det kring solfläcksmaximum, det

vill säga när antalet fläckar är som störst. Från ungefär år 2000 och till slutet av 2003 var det inte ovanligt att solen hade dussintals fläckar, några gånger till och med fler än hundra. Då kunde det säkert ta en halvtimme att teckna fläckarna. Okay då, bara en halvtimme. Inte ens under de mest extrema förhållanden är själva solfläcksteckandet speciellt slitsamt.

När Populär Astronomi beställde den här artikeln föreslog redaktören rubriken ”Vad ska jag ha alla fläckar till?” Jag tog inte förslaget på skämt, tvärtom. Under mina år som solfläckstecknare har jag ofta ställt samma fråga till mig själv. Jag hoppas givetvis, eller snarare dagdrömmer om att jag en dag ska upptäcka något om solfläckarna som ingen annan har upptäckt, men jag tror egentligen inte att jag kommer att göra det. Men man kan aldrig veta.

Jag har tecknat solfläckar sen 1993 då jag köpte det lilla teleskopet, mitt allra första. Fram till 1999 projicerade jag solen på en mycket liten skärm som följde med teleskopet och åstadkom kanske inte mer än högst 50-60 enkla små teckningar om året. Vissa månader är helt överhoppade. I slutet av 1998 blev jag allvarigare och byggde projektlådan.

Projektlådor finns inte att köpa i handeln. Idén fick jag i en bok för amatörastronomer och ritningen hittade jag i tidskriften *Sky & Telescope*. Efter mycket besvär och många ändringar för att lådan skulle passa just mitt teleskop gjorde jag min första ”riktiga” solfläcksteckning den 17 januari 1999. Sen dess har jag gjort närmare 1 500 teckningar. De är samlade i tre pärmar. De senaste åren har jag gjort omkring 250 teckningar om året, vilket strängt taget innebär att jag gjort en teckning nästan varje solig dag. Till vilken nytta? Vad ska jag ha alla fläckar till?

Det är väl en hobby, precis som frimärkssamlande kan jag tänka mig. Och om den flitiga frimärkssamlaren som en spin off-effekt lär sig mer och mer om världens länder och deras historia genom sitt samlande av frimärken så lär jag mig på samma sätt mer och mer om solen, solfläckarna och deras historia genom mitt samlande av solfläckar. För övrigt dagdrömmer väl också en samlare av frimärken om att någon dag göra stora upptäckter, att en dag hitta ett tre skilling banco gul i kuvertet av frimärken som han eller hon köpt billigt hos frimärkshandlaren.

Men till skillnad från filatelisten skapar jag mina egna samlarobjekt. Jag har visserligen stulit dem från solen, men när jag ritat in dem på kalkerpapperet ser jag dem som mina egna skapelser. Alla är inte lyckade. Somliga kan vara för små eller för stora, andra kan vara klumpiga och en del kan till och med ha hamnat snett. Men när jag bläddrar i pärmarna ser jag ändå med stolthet på solfläckarna eftersom alla är mina. ♦

JÖRGEN BLOM är journalist och landets främste solfläckstecknare. Han intervjuas på sidorna 26–29.