

Ekos - SW\_atik Profile — KStars

**CCD & Filter Wheel**  
 CCD: Atik 383L FW: ASI EFW  
 Cooler: **On** Off T<sub>2</sub> -30.02 0.00  
**Capture Settings**  
 Exposure: 60.000 Filter: V  
 Count: 3 Delay: 0  
 Format: FITS Type: Light  
 Frame: X: 0 Y: 0  
 Size: W: 3354 H: 2529  
 Binning: H: 1 V: 1  
**File Settings**  
 Prefix: S Per Directory: /home/stellarmate/Pictures  
 Upload: Client Remote: home/pi  
**Limit Settings**  
 Guiding Deviation < 2.00  
 Autofocus if HFR > 1.800  
 Refocus every 9 minutes

**Sequence Queue**  

Status	Filter	Type	Bin	Exp	ISO/Gain	Count
1 In Progress	V	Light	1x1	60.000	--	0/3

FITS Viewer

Ekos - SW\_atik Profile — KStars

**Focuser**  
 Focuser: MoonLite Steps: 11906 0  
 Start: Auto Focus Stop

**CCD & Filter Wheel**  
 CCD: Atik 383L Exp: 8.000  
 Bin: 1x1 FW: ASI EFW Filter: V

**Settings** Process Mechanics  
 Auto Select Star  Sub Frame  
 Dark Frame Box: 48 px  
 Full Field Annulus: 0.0 % 100.0 %  
 Suspend Guiding Settle: 0.00 s

**V-Curve**  

Point	Star Position (approx)	HFR (approx)
1	11620	3.5
2	11750	2.2
3	11850	1.7
4	11900	1.8
5	11800	1.9
6	11880	2.0
7	11850	1.7

HFR: 1.76 Stars: 1 Relative Profile... Clear Data



Magnus bor i ett radhus i Malmö där han trots ljusföroreningarna försöker att fotografera galaxer och nebulosor och observera variabla stjärnor. Astronomiintresset har funnits med sedan barnsben, men möjligheterna att ta bilder av himlaobjekt medan man sitter i soffan har kraftigt stimulerat det på senare år.

# STYR DITT TELESKOP FRÅN SOFFAN

Har du ett teleskop och en kamera och vill kunna använda datorn för att ta bilder? Funderar du på att fjärrstyra det och kanske automatisera det? I så fall kommer du snabbt att möta en uppsjö av olika program och system. I denna artikel tittar vi närmare på Ekos/Indi, som bygger på fri och öppen programvara.

När jag själv för några år sedan började intressera mig för att kunna datorstyra teleskopet, blev jag först ganska förvirrad av dessa olika program som finns tillgängliga för uppgiften. Eftersom jag sedan många år föredrar att arbeta i operativsystemet Linux, framför det dominerande Microsoft Windows, började jag också söka efter alternativ till de dominerande Windows-baserade systemen. Det jag då hittade var ett spännande projekt som var i mycket snabb utveckling, och som är just precis ett system för att styra och fotografera med ett teleskop. Systemet är utvecklat för en Linuxmiljö, men sluta inte läsa för det – det är väldigt relevant också för Windows- och Mac-användare! Systemet kallas för Ekos, och ingår som en del i det fria och öppna planetarieprogrammet Kstars. Hela systemet baseras vidare på något som heter Indi, som är ett så kallat protokoll och en samling program och driv-

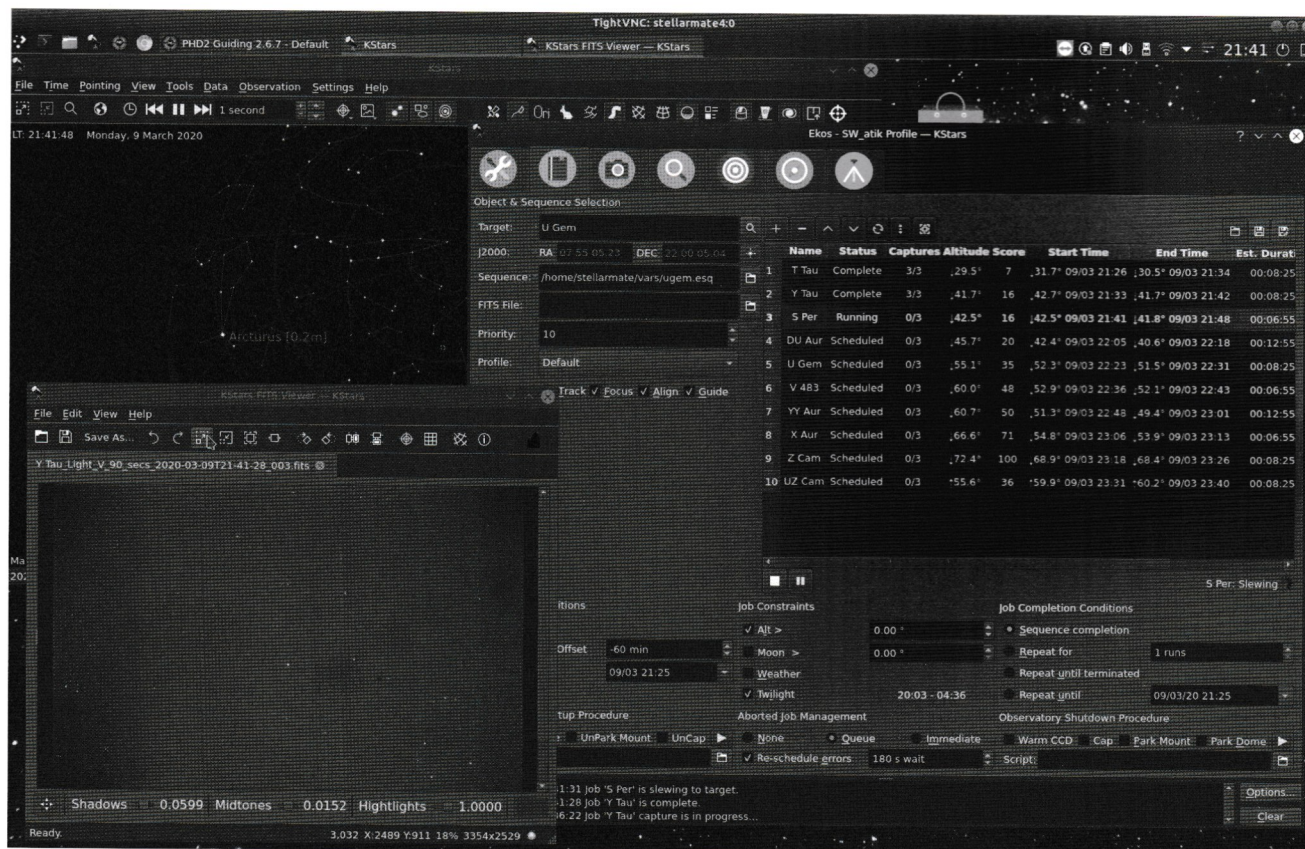
rutiner för att kontrollera och automatisera fotografering genom astronomiska teleskop.

## EKOS/INDI

Utan att använda för mycket termer och begrepp kan man säga att Ekos/Indi är ett system för att styra ett teleskop med en kamera, automatisera tagning av bilder och spara ner dessa på lämpligt ställe. Man kan använda det sittande vid teleskopet eller på avstånd, till exempel som jag brukar göra, från soffan medan teleskopet arbetar i trädgården.

Något av det kanske mest intressanta med Ekos/Indi är hur väl det fungerar tillsammans med den lilla enkretsdatort Raspberry Pi. Denna lilla och billiga dator är kraftfull nog att kunna driva hela Ekos/Indi-systemet. Idag ser mitt eget system ut så att jag har en liten Raspberry Pi sittande vid teleskopet, där alla viktiga program körs.

Bilderna till vänster visar två skärmdumpar från Ekos kamera-kontroll. Övre bilden: exponeringsinställningar. Nedre bilden: fokuseringskontroll.



Systemet kallas för Ekos, och ingår som en del i det fria och öppna planetarieprogrammet Kstars. Här syns kontrollfönstret öppet till höger i bild med en sekvens förprogrammerade variabelobservationer.

Jag har ett teleskop med en kamera, ett filterhjul, en motorfokuserare och ett guideteleskop som står i trädgården. Själv sitter jag vid skrivbordet eller ännu hellre i soffan, inomhus, och kontaktar min Raspberry via min bärbara dator (med Windows 10). Det går utmärkt att kommunicera med Raspberry Pi via vilken dator som helst, via trådat eller trådlöst nät, oavsett om den har Windows, Mac, Linux eller Android som operativsystem.

Med Ekos på Raspberryn kan jag styra teleskopet, lokalisera vart det pekar på himlen (med så kallad plate-solving), ta bilder i de sekvenser jag bestämt i förväg, vilket kan innebära olika objekt och olika filter, byta filter och hantera guidningen via guideteleskopet. Bilderna laddas sedan ner till lämpligt ställe, till exempel ett USB-minne anslutet till Raspberryn, eller över nätverket till min NAS.

## AKTIV UTVECKLING

Det här låter kanske som vilket mer avancerat system som helst. Det som skiljer ut Ekos/Indi från de flesta andra är emellertid att det är fritt och baserat på öppen källkod. Det är med andra ord helt gratis. Vill man kan man köpa en förkonfigurerad version till sin Raspberry. Annars är systemet helt fritt. Att det är öppen källkod innebär också att vem som helst som kan och vill kan bidra till utvecklingen av systemet. Och det här systemet är i hög grad karaktäriserat av aktiv utveckling. Till exempel var det tidigare lite komplicerat att fotografera variabla stjärnor med Ekos, eftersom det saknades någon bra katalog som fungerade med Kstars. Sedan någon månad finns det emellertid en funktion som kringgår detta, och man kan identifiera vilket objekt som helst som finns i professionella databaser och importera enkelt till sitt Ekos/Indi-system.

## MÅNGA FUNKTIONER

Systemet tillhandahåller en rad funktioner. Man kan styra monteringen och orientera sig med hjälp av en mycket snabb plate-solving-funktion. Det finns en modul för att styra en kamera, och här kan man använda i stort sett vilken kamera som helst, även DSLR-kameror och dedikerade astrokameror, inklusive filterhjul. Det finns en modul för att styra motorfokusering och en annan modul för guidning. Man kan använda systemets inbyggda guidefunktion eller, som jag brukar göra, koppla det till PHD2. Det finns också moduler för väderövervakning och systemet kan öppna och stänga ett observatorium, om man har ett sådant. Med andra ord: de flesta funktioner för att fjärrstyra ett teleskop och ta bilder för att göra vackra astrofoton eller fotometriska mätningar – eller annat man kan vara intresserad av – erbjuds av Ekos/Indi.

## PRAKTISK ANVÄNDNING

Hur använder jag då det här systemet praktiskt? Jag fotograferar framförallt galaxer och nebulosor, och så fotograferar jag och mäter ljusstyrkan på variabla stjärnor. Jag startar teleskopet i trädgården och sätter mig därefter på en bekväm plats; ute om det är varmt eller inne i soffan om det är mer bekvämt. Jag programmerar systemet att ta en sekvens av bilder och lämnar det att arbeta för sig själv. Arbetet kan vara att ta 50 bilder av en röd emissionsnebulosa under större delen av natten, eller det kan vara att fotografera 10 variabla stjärnor enligt ett i förväg uppgiort program (se bilden till vänster). Om jag har lust kan jag köra det manuellt. Jag ställer då in varje objekt och antal bilder och följer sedan hur det går. Eller så kan jag använda modulen för att schemalägga flera arbeten och låta systemet hantera en hel natts arbete själv. Och oftast fungerar det alldeles utmärkt – så länge det är klart väder...

## BRA SUPPORT

Men hur fungerar det om man får problem, om det inte är ett företag bakom produkten? Ja, när det gäller öppen källkod (som det här) beror det på hur aktiva de som utvecklar och arbetar med systemet är. Just när det gäller Ekos/Indi finns det en stor grupp mycket aktiva och mycket hjälpsamma utvecklare och användare, som man enkelt kommer i kontakt med via nätet. Själv har jag

flera gånger fått hjälp av huvudutvecklaren Jasem, som antingen kan ge råd direkt eller logga in i mitt system och fjärrstyra det och undersöka problemet. Kvaliteten på denna typ av support överstiger allt jag upplevt från kommersiella företag!

Ekos/Indi är inte bäst på marknaden, och andra system kan saker som detta system inte kan. Själv är jag dock mycket förtjust i att det just är öppen källkod, och den entusiasm som både utvecklare och användare delar på systemets webbplats smittar lätt av sig! Systemet är inte utan fel och brister, men det som skapar mest frustration och svordomar är ändå moln och fallerande USB-kablar. Och en användare som ibland skapar problem – som att glömma ta av linskåpan eller koppla in en kabel till kameran.