

Att fotografera med en CCD kamera



av Mikael Skafar

Detta är en samanställning av mina egna erfarenheter inom detta område. Min förhoppning är att den ska hjälpa någon som står där ute ensam i mörkret att komma vidare. Så att han eller hon ska få ut så mycket som möjligt av denna underbara hobby. Det vill säga att från att stå och kika upp på himlavalvet och inte se något alls av objektet som du ska fotografera. Till att se det slutgiltiga resultatet växa fram på dataskärmen.

Klara nätter//Micke

CCD fotografering en hjälp i mörkret, praktiska tips och tekniska lösningar

<http://www.skafar.com>

Innehåll

Förutsättningar	3
Väder	3
Montering med god följningsförmåga.....	4
Guidning ett måste	4
Förberedelser	5
Tystnad tagning	5
Skärpa A och O	7
Riktstjärnan din guide i natten	9
Guidnings processen	11
Modifiera Webbkameran	12
Astroart MX5c kameran	13
Hardware setings	13
Settings	13
Sekvens fönstrets inställningar.....	14
Astroart Webbkameran	15
WDM Image Capture	15
Videoformat och enhets inställningar	16
Slutord	17



Malmströmgalaxen M51

CCD fotografering en hjälp i mörkret, praktiska tips och tekniska lösningar

<http://www.skafar.com>

Utrustning som används i detta exempel:

Teleskop: Meade LX10 8 tum

CCD kamera: Starligt Xpress MX5c

Webbkamera: Logitech Quick Cam

Dator: Compaq Armada Laptop

Programvara: Astroart, Photoshop 6.0

Hemmagjord fokal reducerare

10mm upplyst hårkors okular

25mm standard okular

Förutsättningar

När det gäller CCD fotografering så är det i princip samma grundförutsättningar som ska stämma som när man fotograferar med en konventionell systemkamera. Man behöver bra seeing dvs. klart fint väder med så lite turbulens i atmosfären som möjligt. En stabil montering med god följningsförmåga. Skärpan måste ställas väldigt noggrant och slutligen, så lång exponeringstid som möjligt.

Väder

När det gäller vädret så är det ju inte mycket man kan göra åt det. Det kan vara väldigt frustrerande att i veckor gå och spana in himlen, kolla vädret på TV: n, Internet osv. utan att se den minsta lucka. Men det är bara och bita ihop, det fina vädret kommer till sist och då gäller det att vara beredd!

När du kikar upp på himlen och ser vintergatans band eller om stjärnorna inte "blinker" då vet du att förutsättningarna är riktigt bra. Ett annat bra test är också om du bor i närheten av en större stad och ser att det inte lyser upp över den. Då är luften klar och fin och då sprids inte ljusföroreningarna lika lätt.

Den plats som du väljer att fotografera ifrån ska vara så mörk som möjligt för CCD kameran påverkas väldigt lätt av ströljus. Avskärma dig från omvärlden med hjälp av filter, presenningar, plank eller varför inte bygga något permanent!

Det ända ljus som behövs och bör användas i närheten av din uppsättning är egentligen det ljuset som kommer från dataskärmen. Detta i sin tur bör du dra ner så mycket som möjligt genom att ändra monitorinställningen och gå över i nightvision mode i programmen som du använder. Man kan även avskärma ljuset genom att sätta fast något på skärmen t.ex. en röd genomskinligt plastskiva.

Montering med god följningsförmåga

När det gäller montering och följning när man använder CCD kamera så behöver den inte vara riktigt lika bra som med en vanlig kamera. Man kan ta många kortare exponeringar som man sen lägger ihop med hjälp av något bildbehandlings program t.ex. Astroart eller Astrostack. Man kan ta många bilder utan att bry sig om kostnaden och sen bara välja ut dom allra bästa. Givetvis så ska man försöka få det hela så stabilt och bra som möjligt, då kan man ta längre exponeringar som resulterar i ännu bättre bilder.

Guidning ett måste

Det kvittar nog nästan vilka grejor du sätter upp så måste du ha hjälp av någon form av guidning. Det finns en hel del lösningar på detta:

- Ofaxisguider, en liten anordning som du sätter mellan kameran och teleskopet som vinklar upp lite av objektet som du fotograferar till ett hårkors okular. Där får du sen sitta och följa hela förloppet och göra små korrektioner med hjälp av handkontrollen till dit teleskop. Nackdelar med denna metod är att du oftast har väldigt svårt att hitta en bra följestjärna. Området som du har att leta på är väldigt begränsat pga. det lilla CCD chipet. När du väl hittat en stjärna ja då är objektet utom räckhåll för din kamera!
- Guideteleskop, ett mindre teleskop monterat ovanpå ditt huvudteleskop. Här kan du välja vilken metod du vill guida på. Antingen sitter du och följer guidestjärnan visuellt med ett hårkors okular eller så monterar du ytterligare en CCD kamera (eller en webbkamera) i guideteleskopet och guidar via datorskärmen. Jag använder mig själv av den sistnämnda metoden som är både bekvämare och bättre. En stor fördel med guideteleskop är att du kan vrida runt och vinkla rätt så mycket i din jakt på en bra guide stjärna.
- Guideteleskopmetoden går även att utveckla i ytterligare ett steg men då krävs ett datoriserat teleskop med CCD ingång eller någon form av anslutning till teleskopet. Då är det bara till att sikta in guide stjärnan och klicka på guide så sköter sig allt automatiskt! Detta är ju det ultimata men smakar det så kostar det.

- Har du inte möjlighet att använda någon av ovanstående metoder så misströsta inte. Då återstår ytterligare ett alternativ. "Slev and sum". Du testar hur länge dit teleskop kan följa utan att det bildas "stjärnspår" (stjärnorna blir ovala) på dina bilder. När du väl har kommit fram till det genom att minska exponeringstiden tills att stjärnorna är runda så är det bara att ta så många bilder av objektet som du kan. Begränsningen med denna teknik är att bilden måste beskäras en del eftersom den del av bilden som inte blir med på alla exponeringar (i och med driften) måste tas väck. Man kan inte heller räkna med att få med dom svagaste objekten på det här sättet.

Förberedelser

Innan du går ut och fotograferar så är det rätt så bra att du har förberett dig så noga som möjligt. Först och främst, vad ska du fotografera? Det blir oftast inte så bra om man bara går ut och sätter upp grejorna lite sådär planlöst och velar mellan t.ex. Andromedagalaxen eller Ringnebulosan. Dom två objekten kräver helt olika upplägg. Jag brukar själv samla in så mycket fakta som möjligt via nätet om objektet som jag har bestämt mig för. Var finns objektet, hur finner jag det, hur stort är det, vilka grejor har andra använt för att kunna fotografera objektet, fokalreducerare, Barlowlins och/eller filter. Vilka exponeringstider har andra behövt med liknande utrustning som min egen? När jag väl har valt mitt objekt så brukar jag ägna hela kvällen åt just bara detta. Ska man fotografera något så ska man göra det ordentligt, det minsta slarv och bilden blir genast mycket sämre än vad du hade förväntat dig.

Tystnad tagning

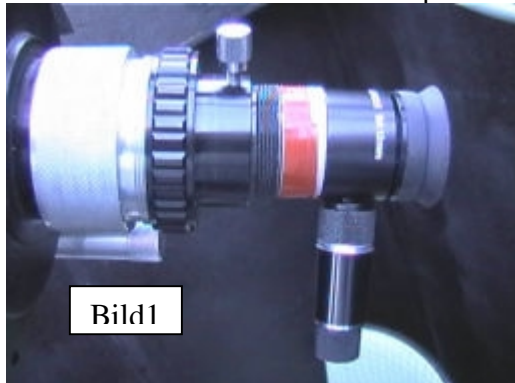
Nu behöver det ju inte vara tyst när du ska ta dit foto. Men det är en bra idé att säga till din familj att du ska fotografera så att dom inte mitt i en 20 minuters exponering kommer ut och "stör". Det krävs stillhet och koncentration för att kunna ta ett bra Astronomi foto.

Ok nu står du där avskärmad från omvärlden, teleskopet är nerkyllt och motorena uppvärmda. Jag brukar sätta på motorn samtidigt som jag öppnar taket till mitt observatorium. Sen låter jag allt stå på i ca 20 minuter så att allt hinner stabilisera sig. Under tiden så kan man utnyttja tiden till att starta datorn, öppna program

CCD fotografering en hjälp i mörkret, praktiska tips och tekniska lösningar

<http://www.skafar.com>

(Astroart inställningar för detta program finns under överskriften Astroart), och till att hitta objektet. I mitt exempel så kommer jag till att använda M51 Whirlpool Galaxen i Karlavagnen.



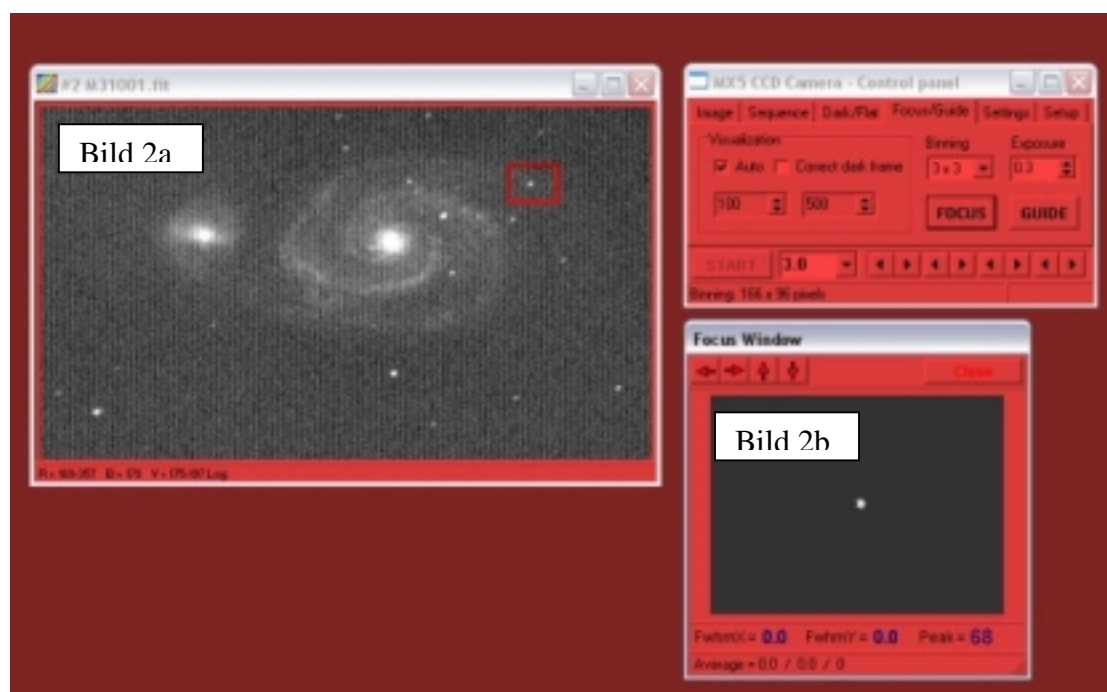
När jag väl har hittat mitt objekt så brukar jag börja med att centrera det med härkors okularet (ett okular med upplyst sikte se Bild1.) Och här är en litet tips. Försök att anordna så att du har ungefär samma skärpeområde i detta okular som du har i kameran. Dvs. när du har bytt ut okularet mot kameran så ska

skärpan vara så rätt som möjligt. En lösning på det här är att när du har fått rätt på skärpan på din bild på monitorn så sätter du tillbaka okularet. Nu drar du okularet fram och tillbaka tills du får en bra skärpa. Nu är det bara att mäta upp området mellan okular kanten och teleskop kanten. Sen tillverkar du en mellan ring av t.ex. en tom filmburk från en vanlig systemkamera (se röd markering Bild1). Nu är det bara att trä på den på okularet och nästa gång du använder det så är skärpan rätt direkt! Rätt är kanske att ta i men bra nära.

Man kan inte föreställa sig vilket problem det är dom första gångerna som man ska hitta skärpeområdet till sin kamera. Man ser ju ingenting igenom den! Du är helt beroende av vad du ser på skärmen. Problemet är ju också att du inte kan vara riktigt säker på att du har något inom CCD chippets område att ställa på. När du vridigt dig fram och tillbaka genom hela teleskopets skärpeområde ett par gånger så börjar man bli ganska frustrerad. När man sen inser att man har siktat någon grad sidan om det man ställer skärpan på så börjar man ju undra vad man håller på med! Jag kan villigt erkänna att det tog mig flera kvällar bara att kunna hitta objekt på mina bilder som verkligen var dom som jag var ute efter. Förhoppningsvis så ser du nu "något" på din första testbild som jag brukar ha 30 sekunders exponering på.

Skärpa A och O

När det gäller skärpan så är det en förutsättning att den är så rätt som möjlig när du väl sen ska bildbehandla. Är du bara det minsta ur fokus så kan du aldrig hur mycket du än försöker få fram en bra bild med många fina små detaljer. Det är just dessa detaljer som man ser sen när man tittar på det färdiga resultatet så här gäller det att "skärpa" till sig! Jag markerar en ljusstark stjärna med en liten rektangel se Bild 2a. Binning inställningen i kontrollfönstret brukar jag ha inställd på 3x3. Då slår den ihop pixlar så att kameran blir ännu ljuskänsligare och fokus fönstret uppdaterar sig fortare.

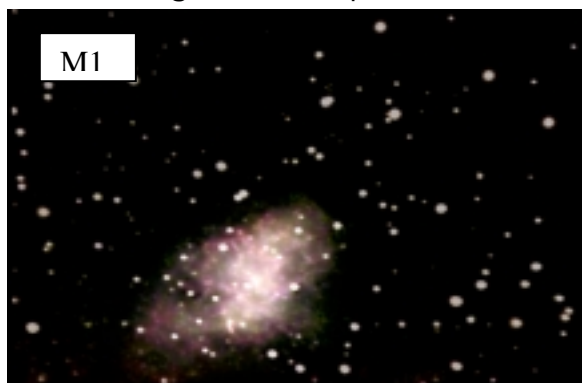


Efter det så öppnar jag upp fokus fönstret Bild 2b. I det ser man stjärnan som man markerat. Under fönstret står det siffror. Det talet ökar när du ställer skärpan på dit teleskop. Här gäller det att ha ett så högt tal som möjligt och stjärnan på bilden ska vara så liten som möjligt. När du nått en max punkt så övergår siffrorna till att sjunka igen och stjärnan blir större. Då får du vrida tillbaka på fokus knoppen på teleskopet tills du når max talet igen och siffrorna sjunker igen. Nu vet du var skärpan är rätt så nu är det bara att fin lira tills du har det högsta talet igen.

CCD fotografering en hjälp i mörkret, praktiska tips och tekniska lösningar

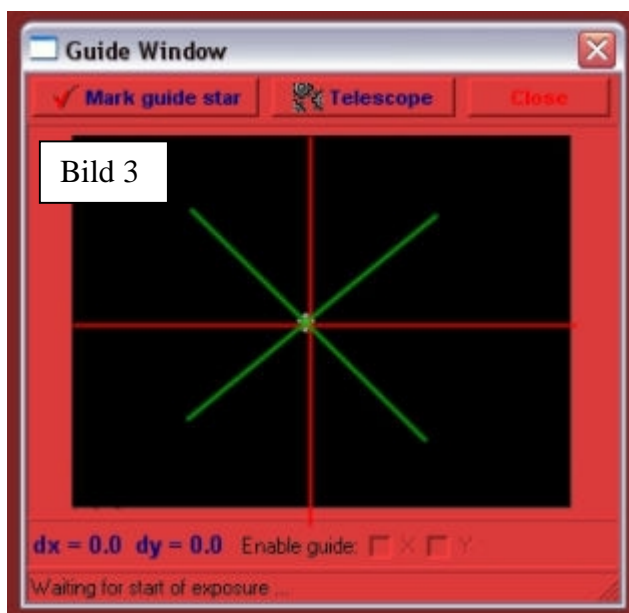
<http://www.skafar.com>

Mitt nästa steg är sen att bestämma mig för var jag vill ha objektet på bilden. Är det större än vad området är för din kamera så beroende på om du ska fotografera en mosaik eller en detalj i det hela så centrerar du utifrån det. Är objektet som i bilden på M1 lagom stort så brukar jag inte ha det i centrum av bilden. Jag använder gammal beprövad fototeknik och lägger den till höger



eller vänster om centrum av bilden för att få ett större djup och mer liv i den. Jag tycker att bilden blir trevligare så men det är ju en smaksak. När väl detta är klart så markerar jag en riktstjärna. (Samma procedur som när du markerar fokus stjärnan.) Efter det så öppnar du Guide

fönstret och klickar på Mark Guide Star Bild 3. Nu är teleskopet "låst" på denna punkt. Nu justerar jag in motorhastigheten på puttern så att stjärnan driver så lite som möjligt. Jag har koll på följningen hela tiden medan jag går över till nästa fas, att hitta en riktstjärna till guide teleskopet.



Guide fönstret med dom två korsen. Det röda korset följer guidestjärnan. Det gröna är låst på den punkt som markerades när man klickade på "Mark guide star"

Riktstjärnan din guide i natten

Att hitta en bra riktstjärna kan vara väldigt svårt ibland. Den bör helst ligga så nära dit objekt som möjligt för annars kan det uppstå sk. "fieldrotation". Detta innebär att stjärnorna ser ut att vrida sig på bilden och det är kanske inte så trevligt. Jag brukar först leta upp en stjärna med ett okular med låg förstoring. Då får du ju ett



vidare fält att leta på. När jag väl får syn på en så flyttar jag guideteleskopet med hjälp av dom tre justerskruvarna så att stjärnan kommer så nära centrum som möjligt. Nu sätter jag dit mitt hårkors okular i guideteleskopet och vrider skärpan till en av mina tre

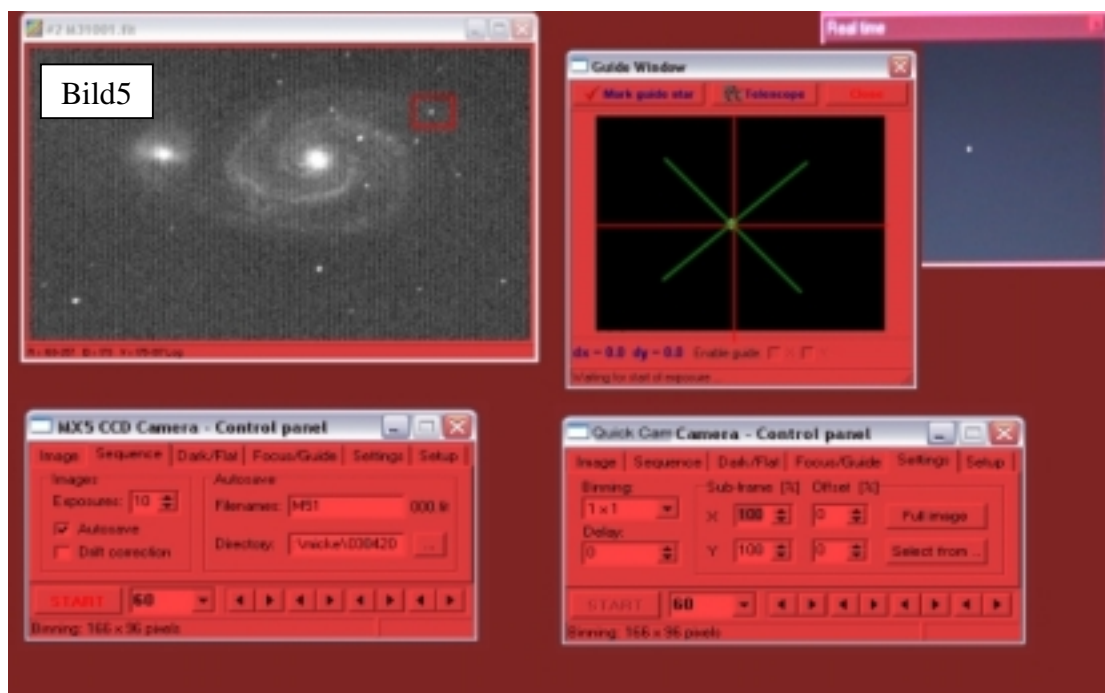
markeringar som jag gjort. En markering för 25 mm okularet, en markering för 10mm hårkors och slutligen en markering för webbkameran. Allt för att göra det så enkelt som möjligt. Nu centrerar jag igen så att riktstjärnan är där den ska och till sist sätter jag i webbkameran. Under hela den här proceduren så gäller det att ha ett öga på guidningen med CCD kameran. Man vill ju inte bli av med objektet!

Nu startar jag en "ny" Astroart jag har alltså programmet i två fönster. Om allt stämmer så dyker riktstjärnan upp i det lilla live fönstret. Nu tar jag en bild och "säkrar" riktstjärnan i guide fönstret. Nu kan man glömma den andra riktstjärnan som man tog med en andra kameran, nu är det denna som gäller. Astroart är väldigt bra här. Man har möjligheten att välja vad man vill se från dom två olika programmen i samma fönster.

CCD fotografering en hjälp i mörkret, praktiska tips och tekniska lösningar

<http://www.skafar.com>

Så här brukar jag lägga upp det. (Se bild 5)



Guide fönster med kontroller till höger och det lilla livefönstret. Till vänster samlar jag fönstren från CCD kameran. I detta läge brukar jag ta en testbild till med CCD.n. Det är också läge att kolla att man inte har något filter på kameran som lurar en (det har hänt att jag tagit ett helt gäng bilder med månfilter på Ringnebulosan, inte bra!) Nu är det dags att bestämma sig för hur långa exponeringar man vill ta. Som riktmärke kan man säga att mindre än 1 minut nog inte är att föredra. 10 minuter är nog som längst beroende på vilken natthimmel man har. Det beror ju även på vilken sorts objekt man ska fotografera. Vissa ljusstarka stjärnhopar och nebulosor "tål" inte mer än 30 sekunder innan dom blir överexponerade.

Ju mörkare ju längre exponering tillåts innan bruset tar överhand från ljusföroreningar. Här får man helt enkelt prova sig fram. Ta en testbild och se hur långt du kan gå innan den blir "mjölkig". Nu återstår bara hur många exponeringar man ska ta och här finns det nog inget max tal. Ta så många som möjligt! Då har du ett större urval när du ska sortera ut dom allra bästa till din stackning. Och ju fler du stackar desto bättre blir bilden. Begränsningen brukar oftast bero på en själv, hur länge orkar du sitta alldeles stilla tex. i 10 minus grader och stirra på ett rött och grönt kors? Min går troligtvis vid 20 minuter! Men detta kan man ju upprepa flera gånger och flera kvällar så man behöver inte ta bilden färdigt samma kväll.

Guidnings processen

Själva guidnings processen är måste jag erkänna inte särskilt kul! Man sitter som sagt var så stilla som möjligt och övervakar det röda korsets läge gentemot det gröna. Så fort dom avviker från varandra så korrigerar man teleskopets rörelser med hjälp av fjärkontrollen. Här gäller det att man har "övat" lite innan man börjar ta exponeringar. På grund av spegelvändningar i teleskopet så stämmer inte handkontrollens riktningar överens med vad det man ser på skärmen. Så ska man korrigera en rörelse åt öster så får man trycka på knappen som får teleskopet att röra sig fortare åt väster och vise versa. Kan vara rätt så klurigt i början men man vänjer sig ganska snabbt.

Under varje exponering så kan det ju hända en hel del saker. Det kan komma en vindpust som får teleskopet att skaka till, ett flygplan eller ett moln kan komma farande, grannar kan bestämma sig för att elda upp veckans sopor och vinden ligger givetvis åt ditt håll! Mm. Mm. Om man då är i slutet av en exponering så är man rätt glad om den inte är så lång. Så detta gäller även att ha i åtanke när man väljer exponeringstid. Om något händer under exponeringen så är det bra att koma ihåg vilken bild det var som blev dålig. Den används inte senare när man ska stacka ihop bilderna eftersom den påverkar hela bildresultatet.

Efter det att du tagit dina bilder så återstår endast att ta Darkframes. Det är bilder som du ska ha sen vid bildbehandlingen för att kunna korrigera bakgrunden från störningar. Dessa tar du helt enkelt genom att sätta på lins skyddet på dit teleskop och ta ungefär hälften så många bilder som du tog vanliga. Hur du använder dom kan du läsa om i dokumentet som handlar om bildbehandling (Ej klart än).

Nu är du klar så här långt. Om vädret tillåter och om du känner för det så tar du ytterligare exponeringar på objektet (man kan aldrig få för många). I mitt fall på M51 så provade jag att ta ett par längre exponeringar men det visade sig att dom blev överexponerade i centraldelarna på Galaxen. Detta upptäckte jag inte för än jag satt och bildbehandla dagen efter. Men det är det som är en av finesserna med CCD fotografering, det är bara tid som hamnar i papperskorgen och den är ju billig om man jämför med filmrullar!

Modifiera Webbkameran



Webbkameran är en Logitech Quick Cam. Den enda modifiering jag har gjort på den är att jag har plockat väck optiken på den så att CCD shippet är frilagt. För att göra det så fick jag dela kameran genom att skruva loss en liten skruv som sitter i det svarta området på toppen av kameran (se bild 4).

När detta var gjort så monterade jag ihop den igen och limmade fast locket från en vanlig film rulle burk som jag hade borrar upp i mitten. Sen var det bara att trycka på en tom burk som jag plockat bort botten på. På bilden har jag satt fast ett "lins skydd" från en annan burk. Kameran är av USB typ så den kopplas enkelt in via USB porten på laptoppen. För att se vilka inställningar jag gör i programmet för denna kamera se kapitlet om Astroart.

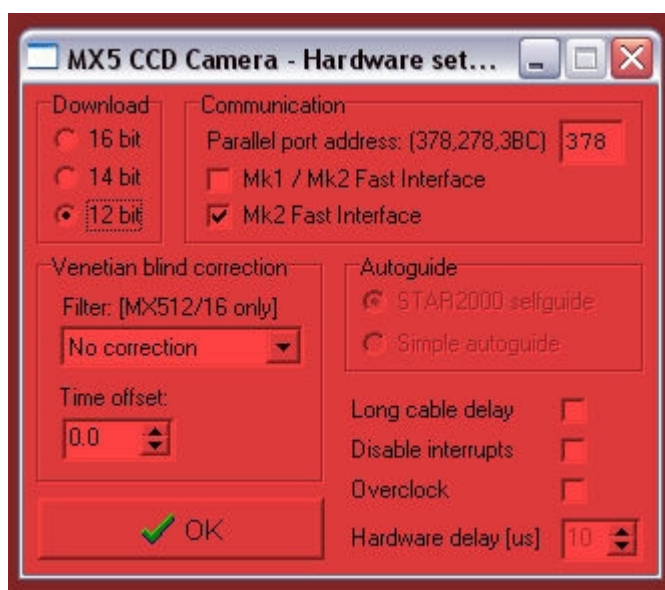


CCD shippet kikar ut genom locket

Astroart MX5c kameran

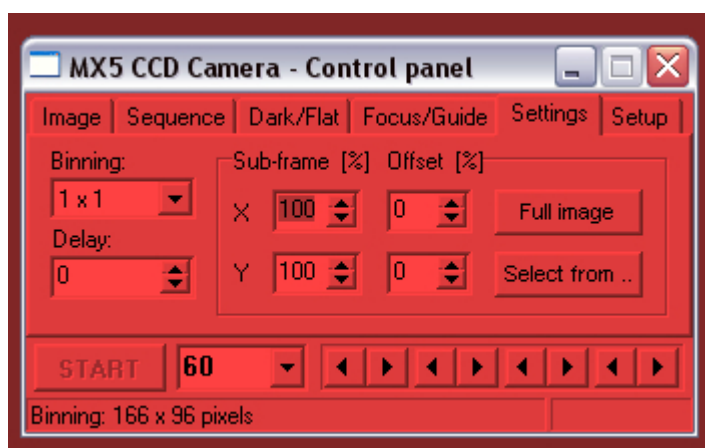
Hardware settings

Så här brukar jag ha inställningarna för MX5c kameran. 12 bit på download annars får man problem vid färg konverteringen när man bildbehandlar. Mk2 Fast Interface ska vara i kryssad om du har en sådan. Annars inga konstigheter.

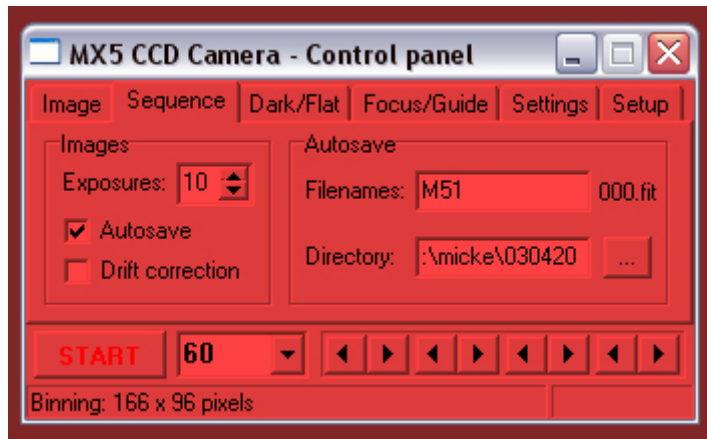


Settings

Settings fönstret har två användbara fönster varav ett är väldigt viktigt, binning inställningen. När du guidar med en annan kamera ska denna stå på 1x1. Men om du guidar och fotograferar samtidigt så ska den stå på Lowres selfguid. Om den inte gör det och du fotograferar ändå så kommer alla dina bilder att bli fel i färgerna.

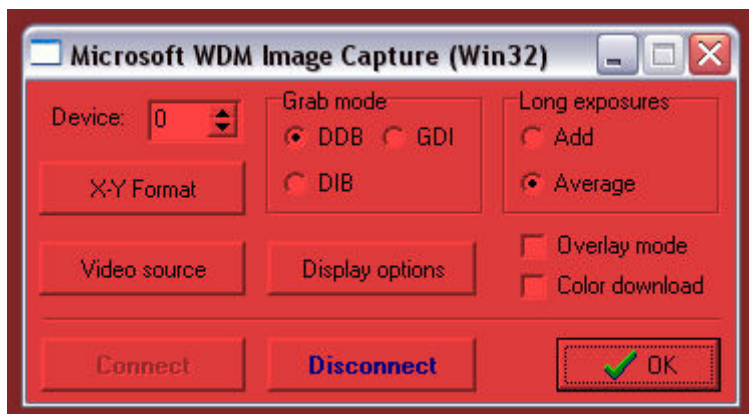


Sekvens fönstrets inställningar



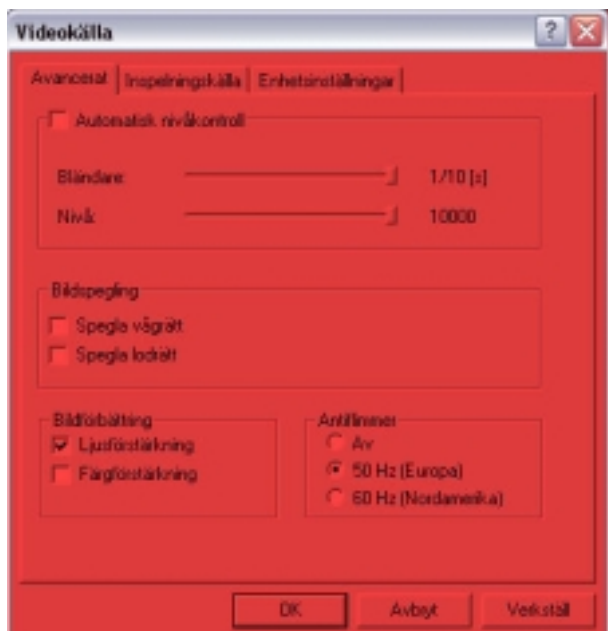
Här ställer du in antalet exponeringar som du ska ta (i detta fallet 10 st.) Glöm ej att kryssa i Autosave rutan! I Filenames rutan skriver du in ett bra namn så att det blir lättare och hitta sen när du ska leta efter just denna bild om ett halvår när du har ett par hundra bilder på din dator! Directory anger den plats som du sparar dina bilder på. Jag brukar göra en ny mapp för varje foto tillfälle. I den mappen har jag en eller flera undermappar för bilder och en för Dark frames. Sidan om start knappen ställer du in hur många sekunder din exponering ska vara.

Astroart Webbkameran



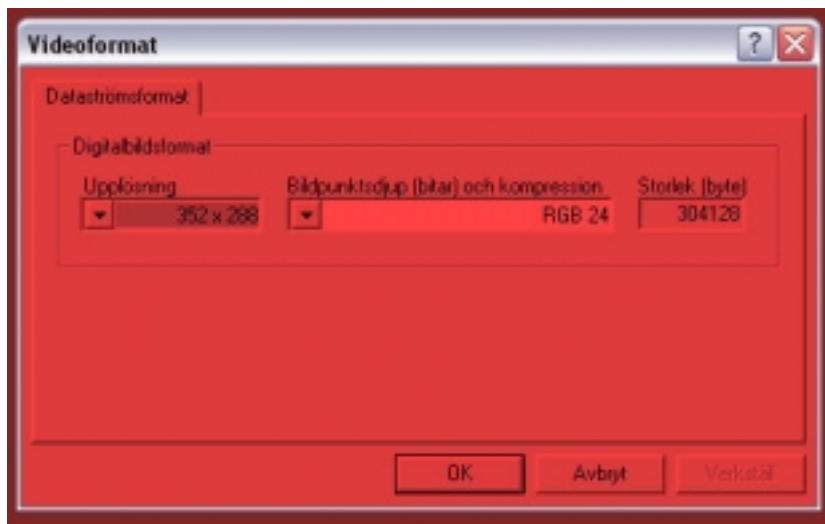
WDM Image Capture

Den första inställnings meny du kommer i kontakt med när det gäller Webbkameran är den här. Inställningarna ska vara som det är här annars så du inte livefönstret att fungera och det är ju väldigt viktigt för att du ska kunna lokalisera din riktstjärna. För att komma vidare in i menyerna så klickar du på X-Y format. Då kommer du till den här rutan (videokälla)

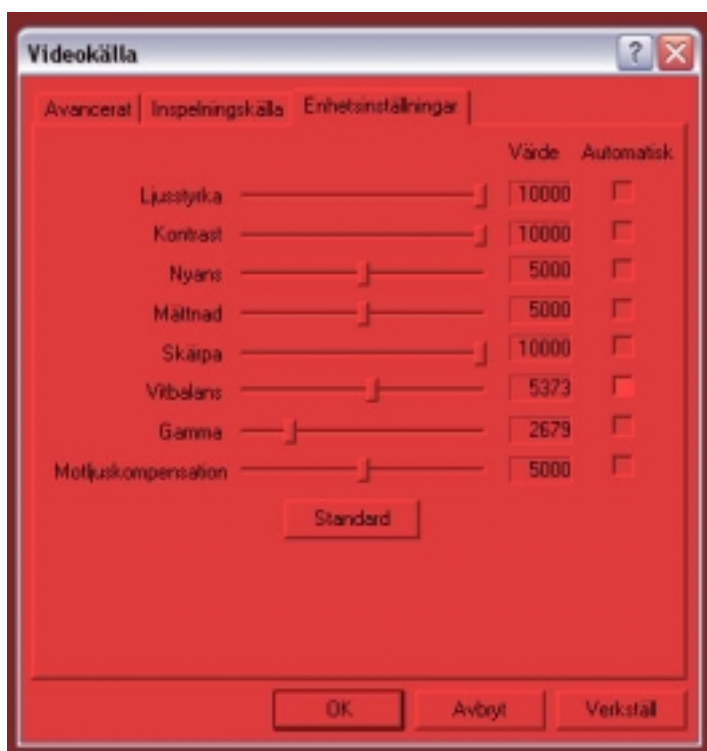


Här kryssar du väck Automatisk nivåkontroll och puttar upp Bländare och nivå till max. Kryssa även i Ljusförstärkningen under Bildförbättring.

Videoformat och enhets inställningar



Videoformatet ska vara så litet som möjligt. Då verkar det som om videokameran blir ljus känsligare. Slutligen så har vi inställningarna för dom separata enheterna. Här får man laborera lite själv för att komma fram till det bästa. Kika på livefönstret för att avgöra vad som ser bäst ut för dig.



Slutord

Värdena i dom olika inställnings menyerna kan ju vara helt annorlunda pga. olika förhållande när det gäller väder, utrustning och individens tycke och smak. Anledningen till varför jag skrev denna sammanställning är dels för min egen skull som kom ihåg och dels för alla som står där ute i mörkret och önskar att det fanns lite material på Svenska i detta ämne. Min förhoppning är att du som har läst detta har fått lite hjälp på vägen eller att det har väckt en idé på hur du ska göra när du fotograferar nästa gång.

Att fotografera med en CCD kamera kommer att följas upp av dokumentet **Bildbehandling av Astronomiska objekt**

Mikael Skafar 030420