STAR
STOCKHOLMS AMATÖRASTRONOMER
-Astrofoto –
Bildbehandling del4
Bengt Rutersten och Håkan Lundberg

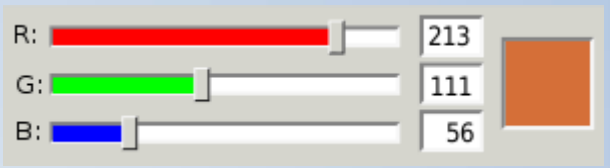
Översikt innehåll

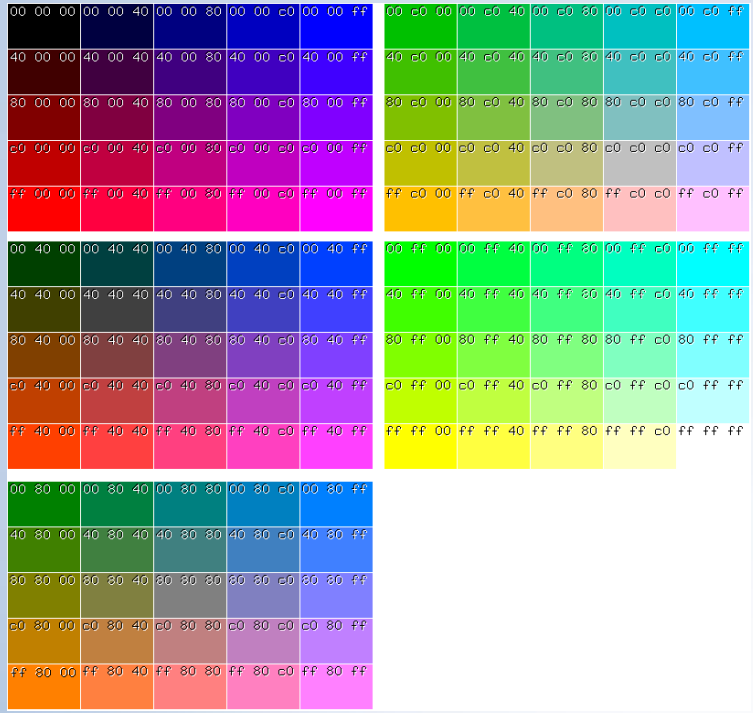
- Dag 1
  1. Grunder
  2. Kameratyper
  3. Bild och video format
  4. Stackning och bildbehandlig
  5. Efter-bearbetning (GIMP2,Neatimage m.m)
  6. Demo(Planetfoto, Registax)
- Dag 2
  7. Stackning, Efter-bearbetning forts. (DSS, GIMP2, Neatimage m.m)
  8. Demo(DeepSkyStacker(DSS), GIMP2, m.m)

1. Grunder

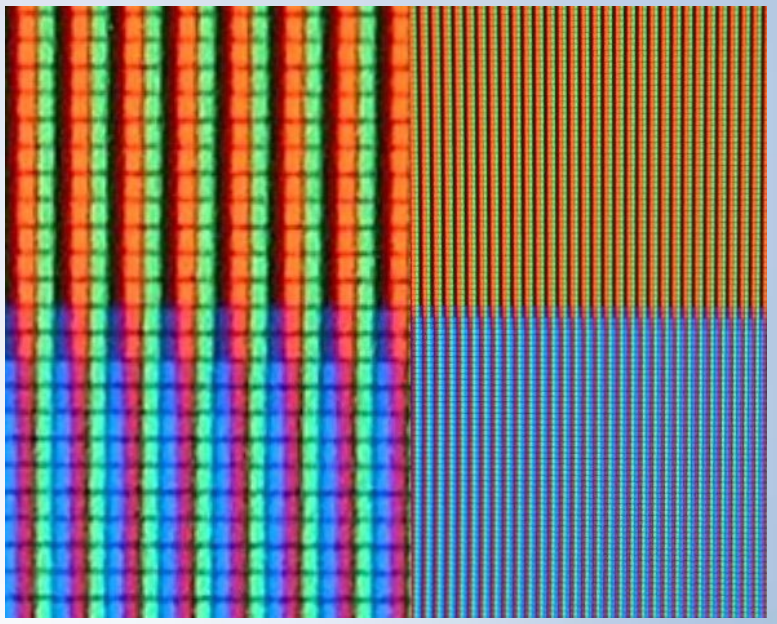
1.1 Färger

- RGB (additiv) kombination
- Ögat uppfattar bara kombinationen





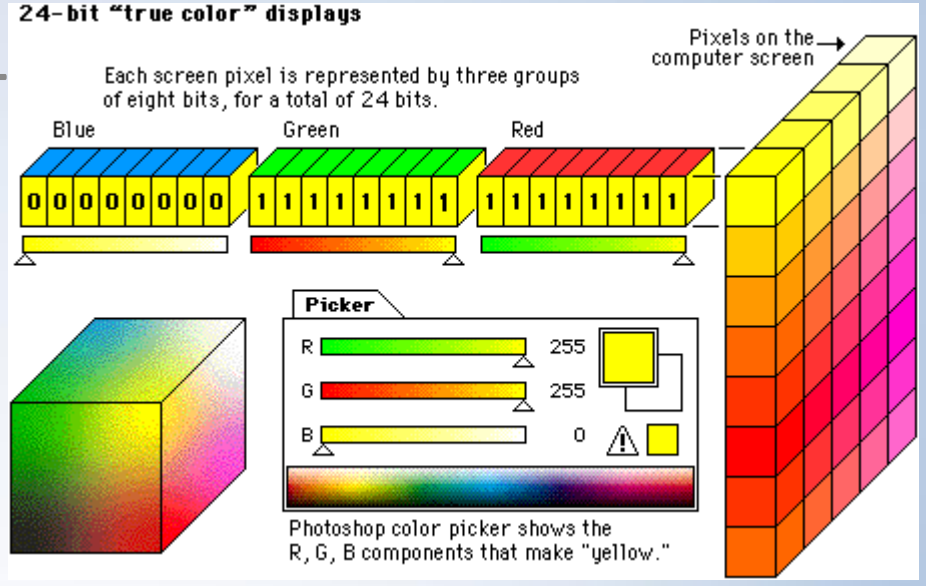
Bildskärm



1.1 Färger

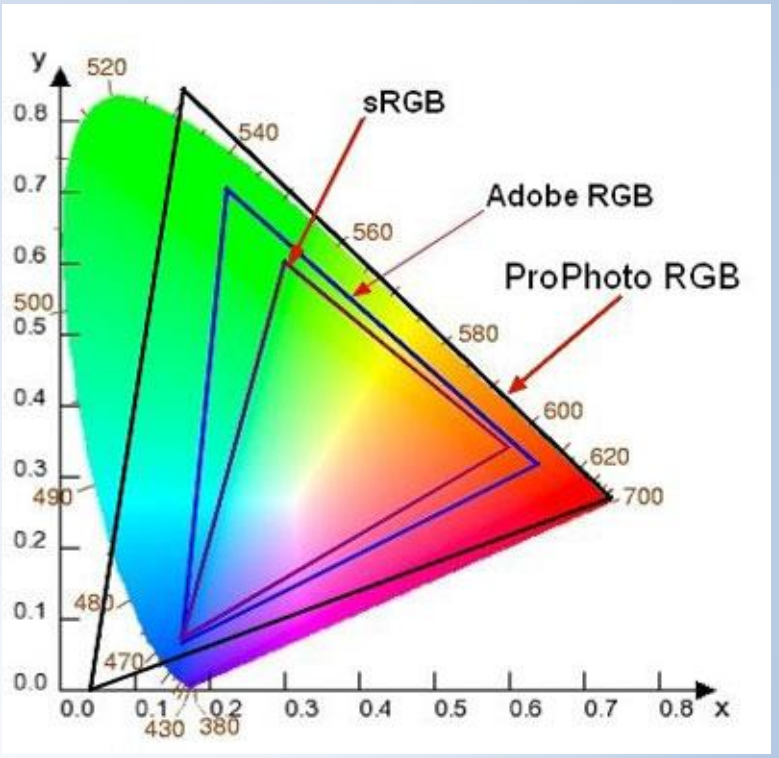
- Röd-Grön-Blå RGB
- Dynamik, djup, 8 eller 16 bitar/per färg
- 8 bit RGB blir 24bit – tex JPEG, BMP..

	tones per channel per pixel	total possible tones
8 bit	256	16.78 million
10 bit	1,024	1.07 billion
12 bit	4,095	68.68 billion
14 bit	16,383	4.39 trillion
16 bit	65,532	281 trillion



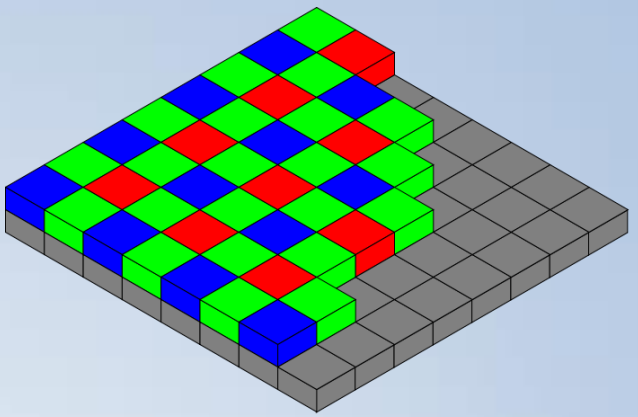
1.1 Färger

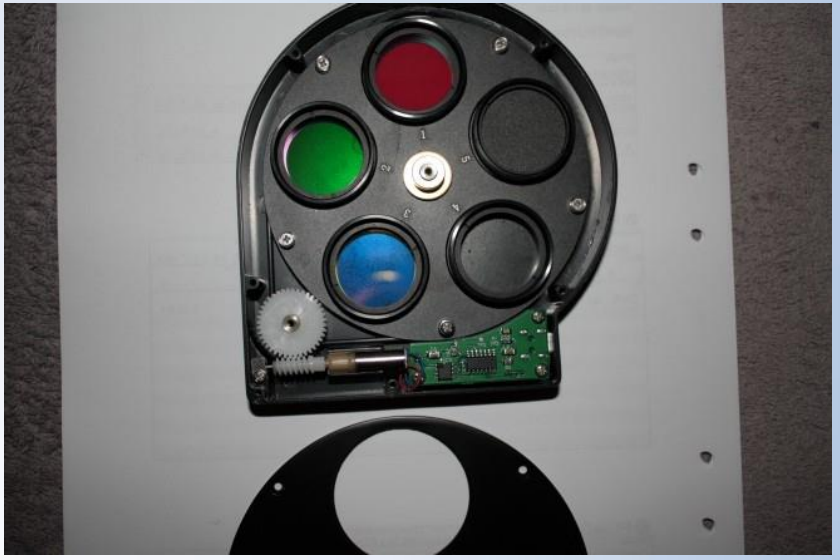
- Canons Kameror tex 12 eller 14 bitar per färg i RAW format
- CCD 16 bit
- 16 bit RGB blir 48 bit – tex TIFF
- Färgrymder Adobe RGB, sRGB
- Går att välja i DSLR och vissa program



1.2 RGB LRGB Smalband

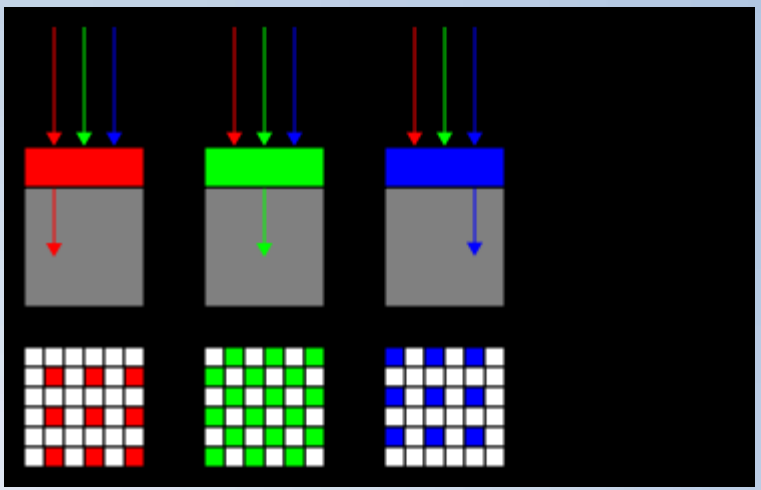
- DSLR (Digital Single Lens Reflex) Kameror har färgfilter RGGB per pixel på chippet. Bayermatris
- CCD monokrom kamera har filtren i tex ett filterhjul
- De kan vara R,G, B men även L = luminans
- Kan även vara smalbandsfilter som bara släpper igenom en liten del av spektrum. H-alpha S-II, OII m.m

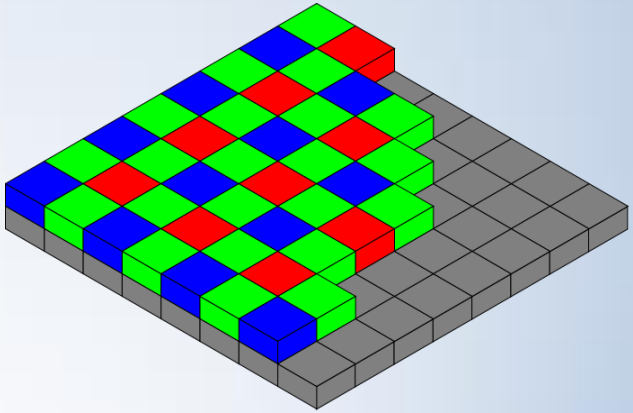




1.3 Färger

- Bayermatris
- RGGB
- BGGR
- GBRG
- GRGB





2.1 Kameratyper och chip

- WEB kamera för planet och måne
- Spelar oftast in video sekvens med många bilder per sekund

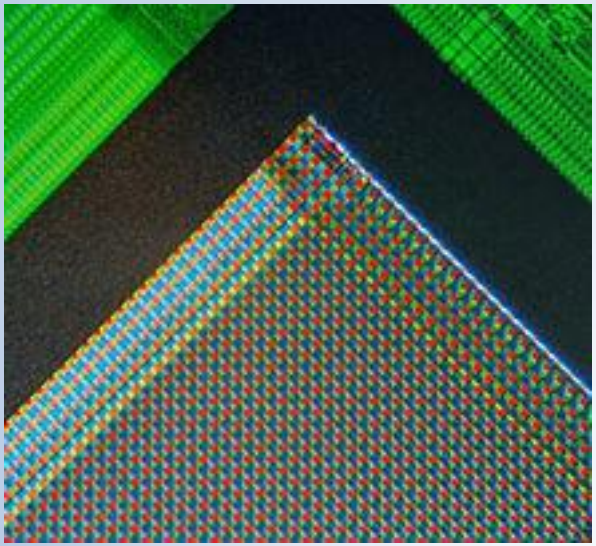
2.2 Kameratyper och chip

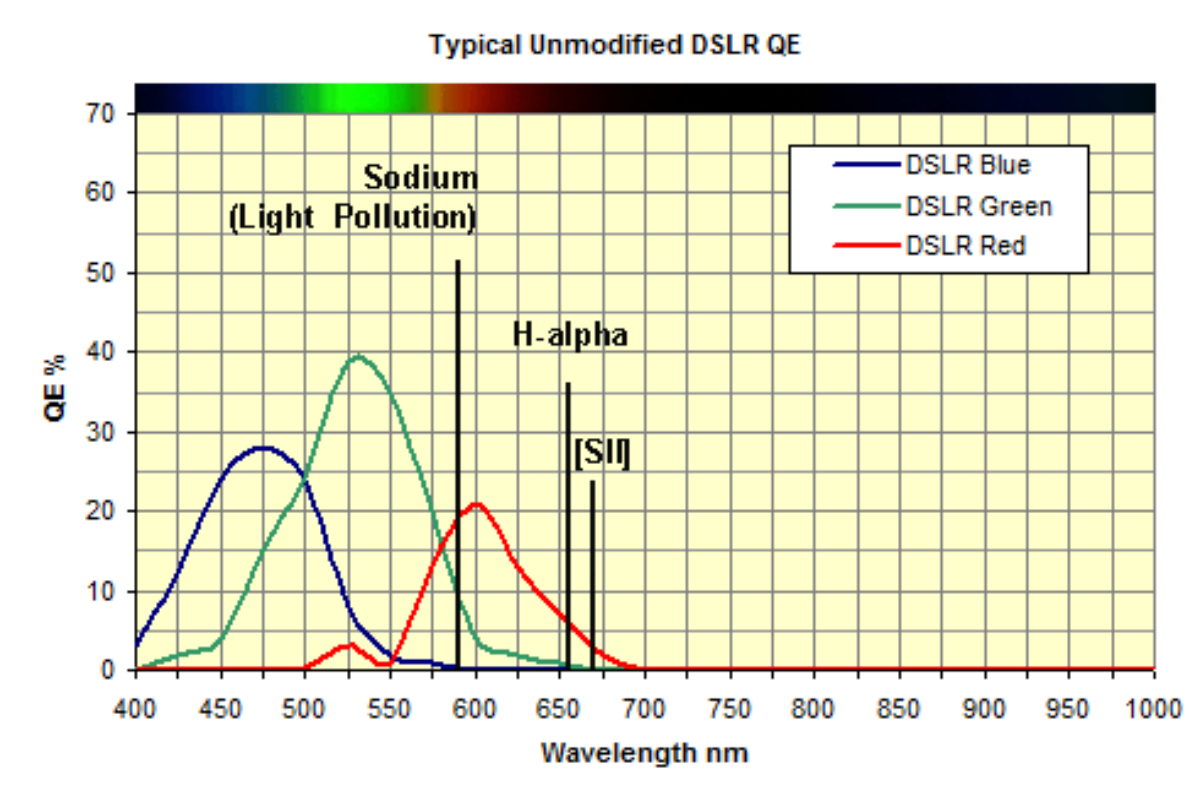
- DSLR (Digital Single Lens Reflex)
  Digital systemkamera
- CCD astrokamera
  - Färg eller monokrom

2.3 Kameratyper och chip

- DSLR Digital systemkamera
- CCD astrokamera

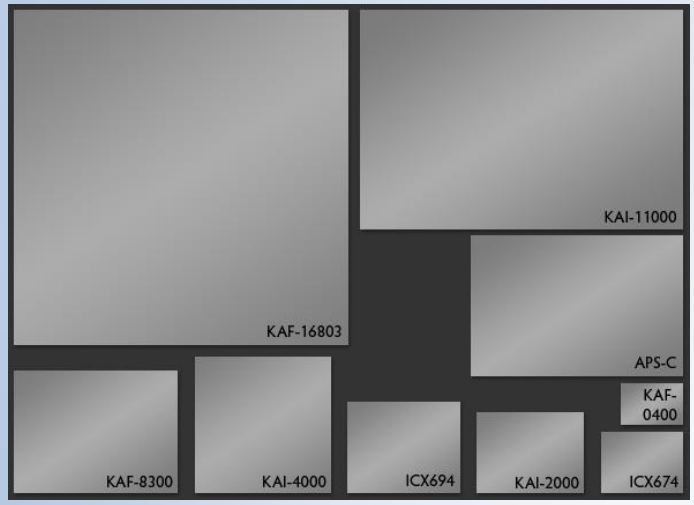
Bayermatris

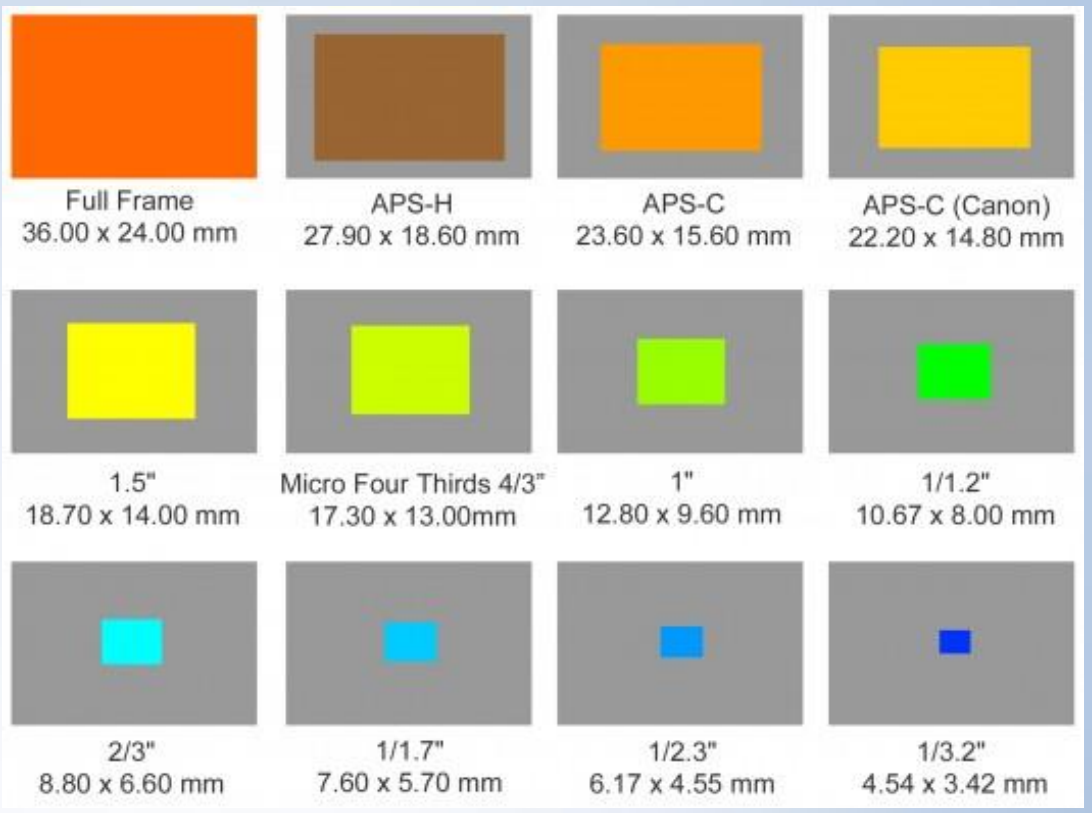




2.4 Storlek chip

- Storlek chip ger olika synfält
- DSLR APS-C - 22x15mm
- 8300 - 17x13 mm





Field of view Calculator -

www.12dstring.me.uk/fov.htm

Appar | AstronomiGuiden | Populär Astronomi | Astronet - Astronet | Google | Förslag på webbplat... | HP Games | WebSlice-galleri | Övriga bokmärken

Telescope: Skywatcher Explorer-190MN Pro

Camera: Atik 383L

Aperture: 190 mm
Focal Length: 1000 mm
Barlow/FR: No Barlow

Add more equipment

Pixel Size: 5.4 microns
Image size: 3362 x 2504 pixels
Binning: 1 x 1

Submit

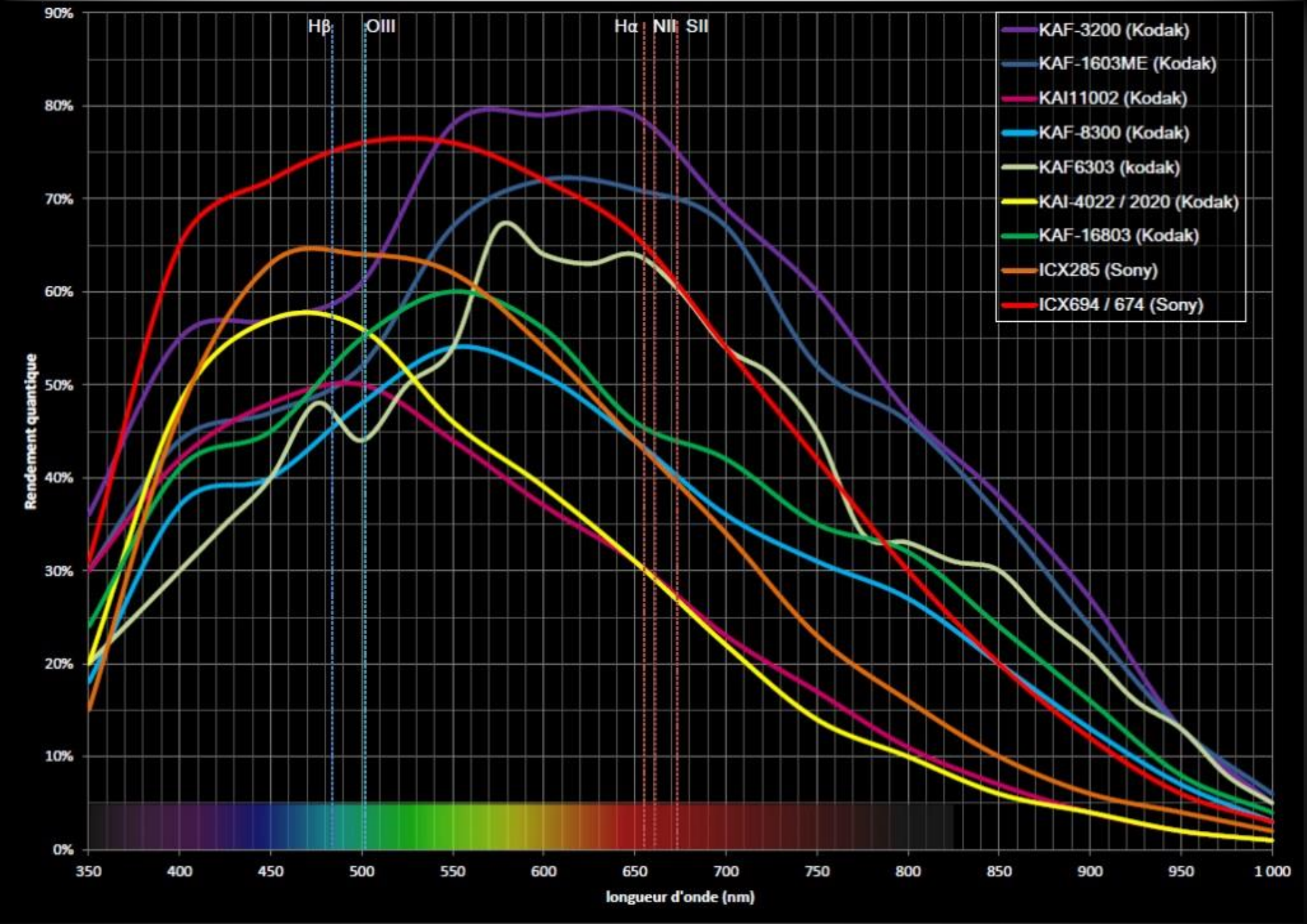
Switch to visual view

F ratio:	Focal Length:	Field of view:	Resolution:	
f5.26	1000mm	1.04° x 0.77°	1.11"/pixel	Objects menu

-1 day | +1 day -1 month | +1 month -1 year | +1 year

Day (1-31): 19 Month (1-12): 10 Year (4-digit): 2014 Submit

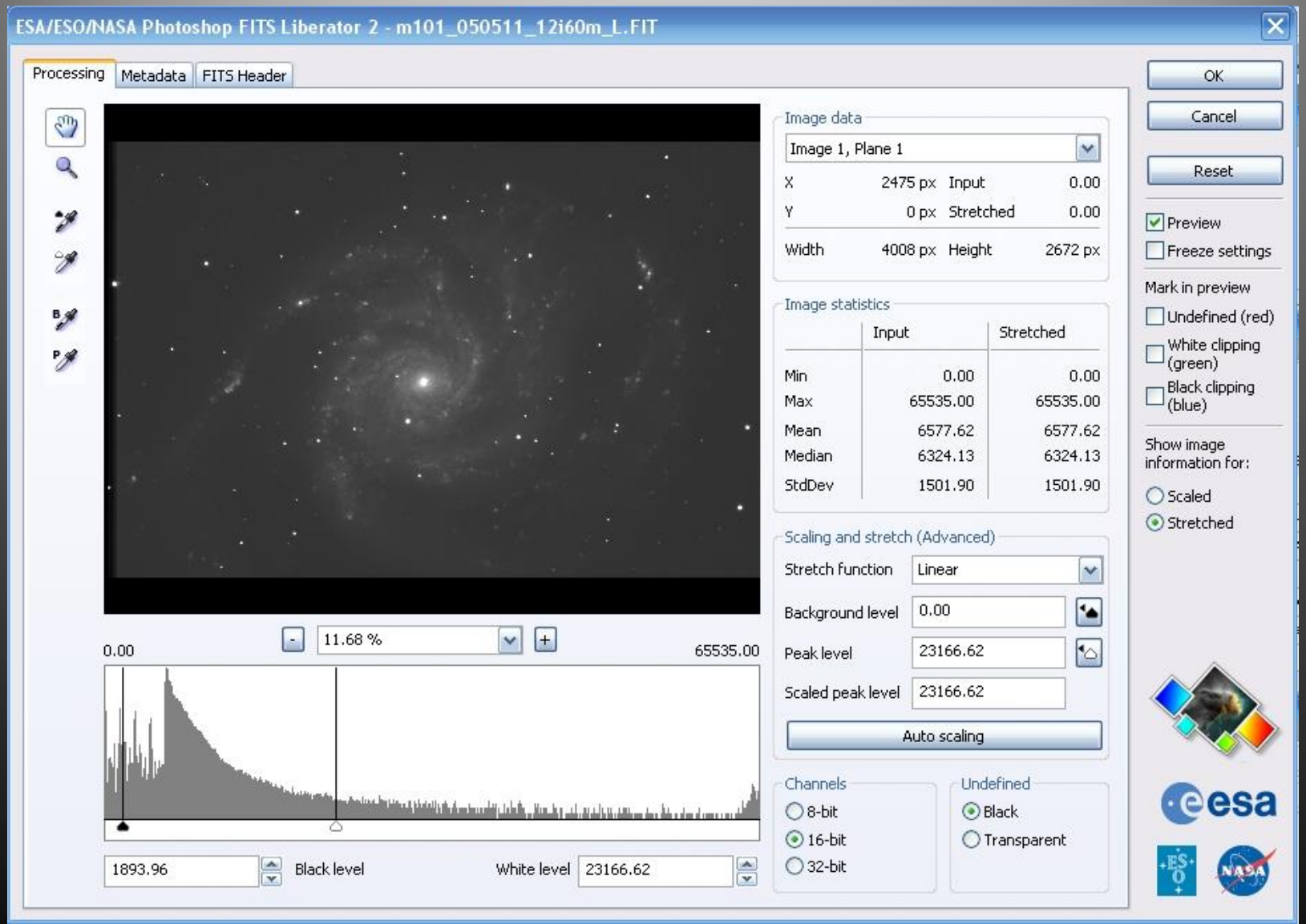
Image Credit: David Campbell, UHO


Hβ
OIII
Hα
NII
SII
KAF-3200 (Kodak)
KAF-1603ME (Kodak)
KAI11002 (Kodak)
KAF-8300 (Kodak)
KAF6303 (kodak)
KAI-4022 / 2020 (Kodak)
KAF-16803 (Kodak)
ICX285 (Sony)
ICX694 / 674 (Sony)
Rendement quantique
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
850
900
950
1 000
longueur d'onde (nm)

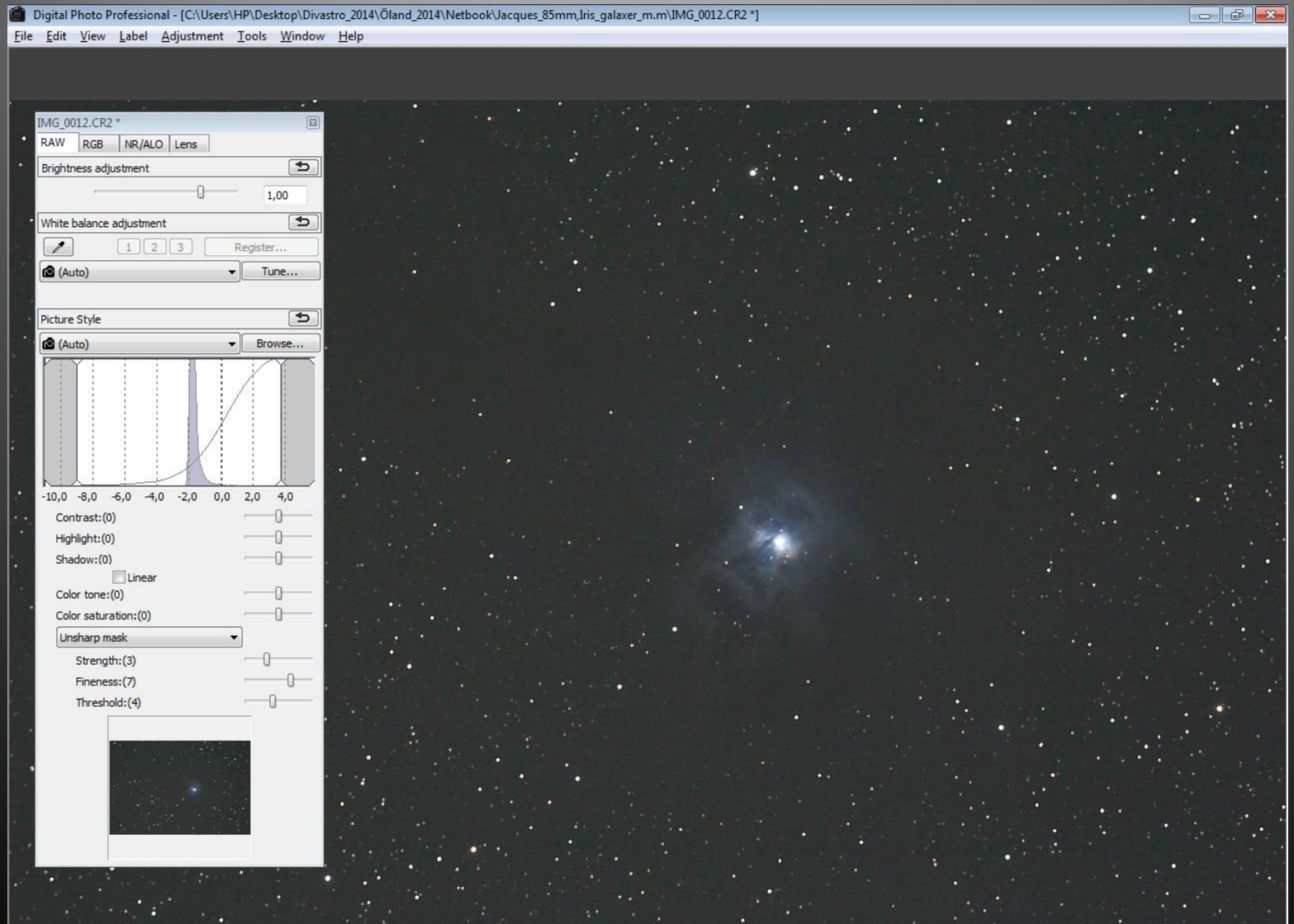
3. Bild och video lagring- filformat

- Bildformat
  - JPG – komprimerar, viss information försvinner
  - TIF(8bit 16bit), BMP, PNG, m.fl.
  - RAW - CR CR2(för Canon) – 14 bit
  - FIT eller FITS (ofta 16bit) (Flexible Image Transport System) används ofta som standard för Astrobilder
- Videoformat
  - avi, mpg, mov, wmv m.fl.
  - Ofta 25 bilder /s men även c:a 5 - 60 bilder/s

FITS format
- 8 / 16 / 32 bit - plane 1-3 R G B



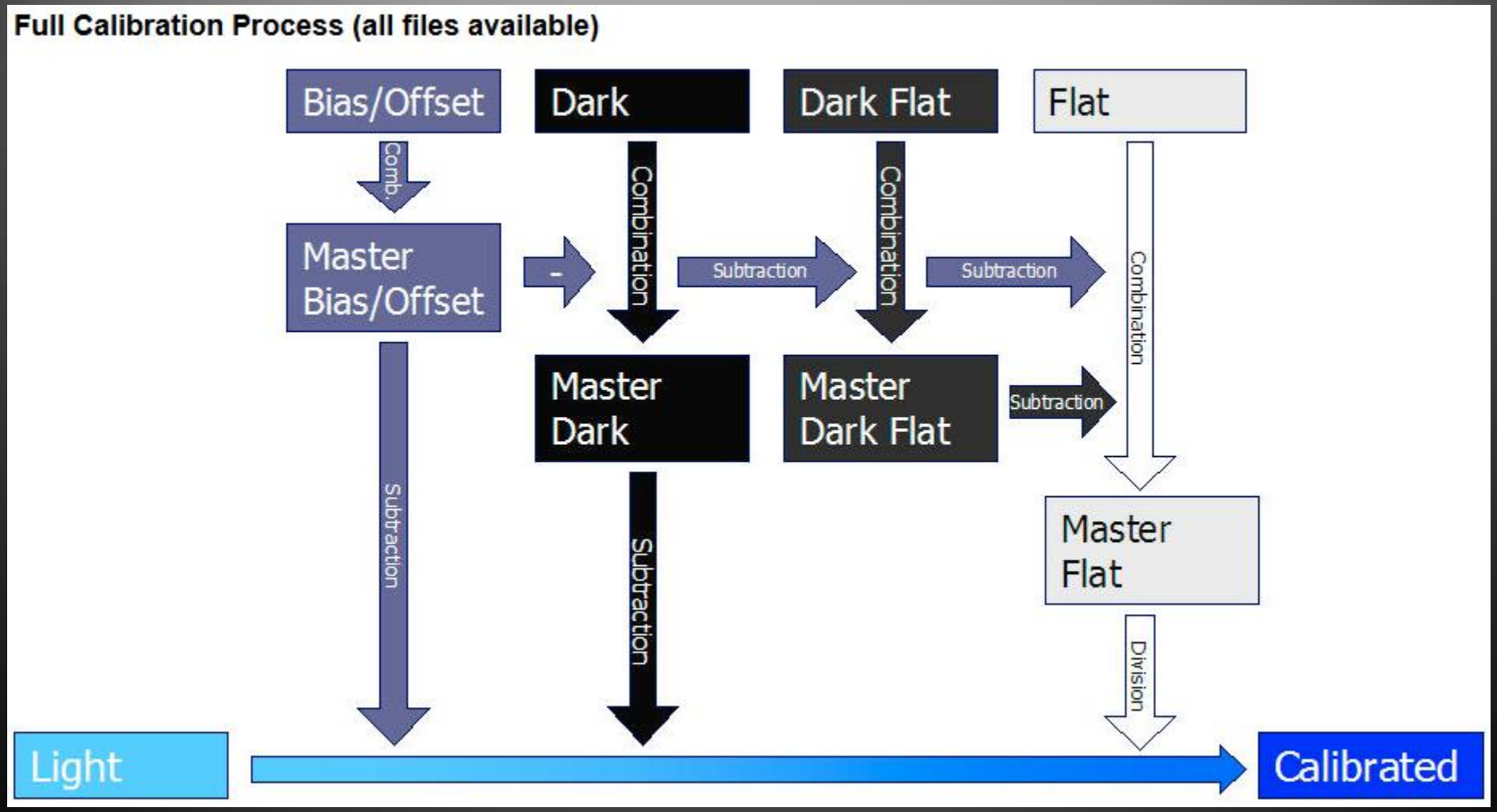
RAW format – Canon CR2
12 / 14 bit – konvertera – Debayer



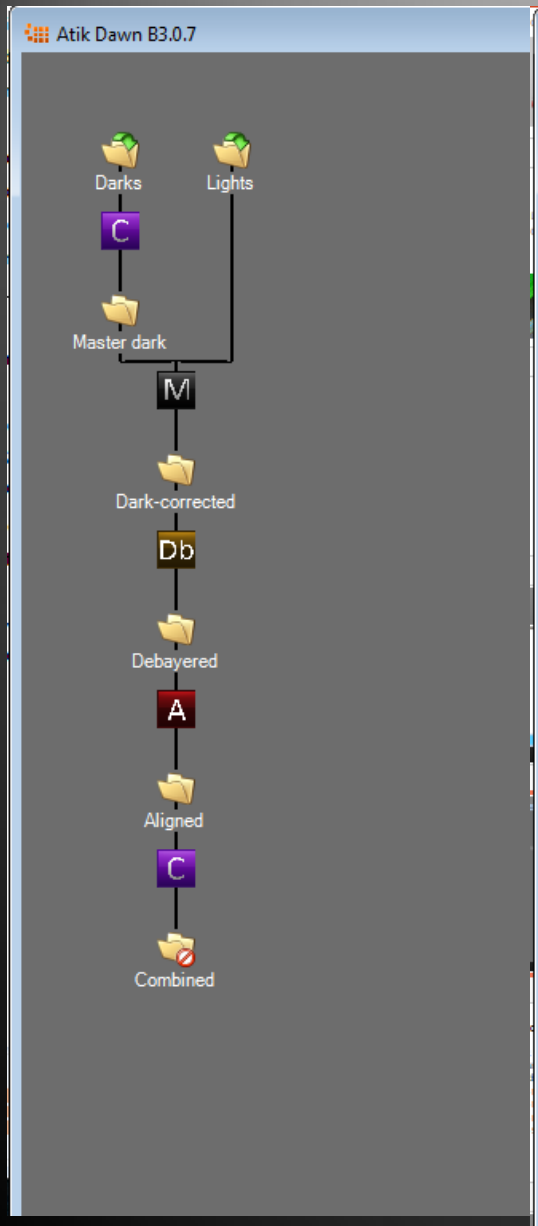
4. Stackning och kalibering

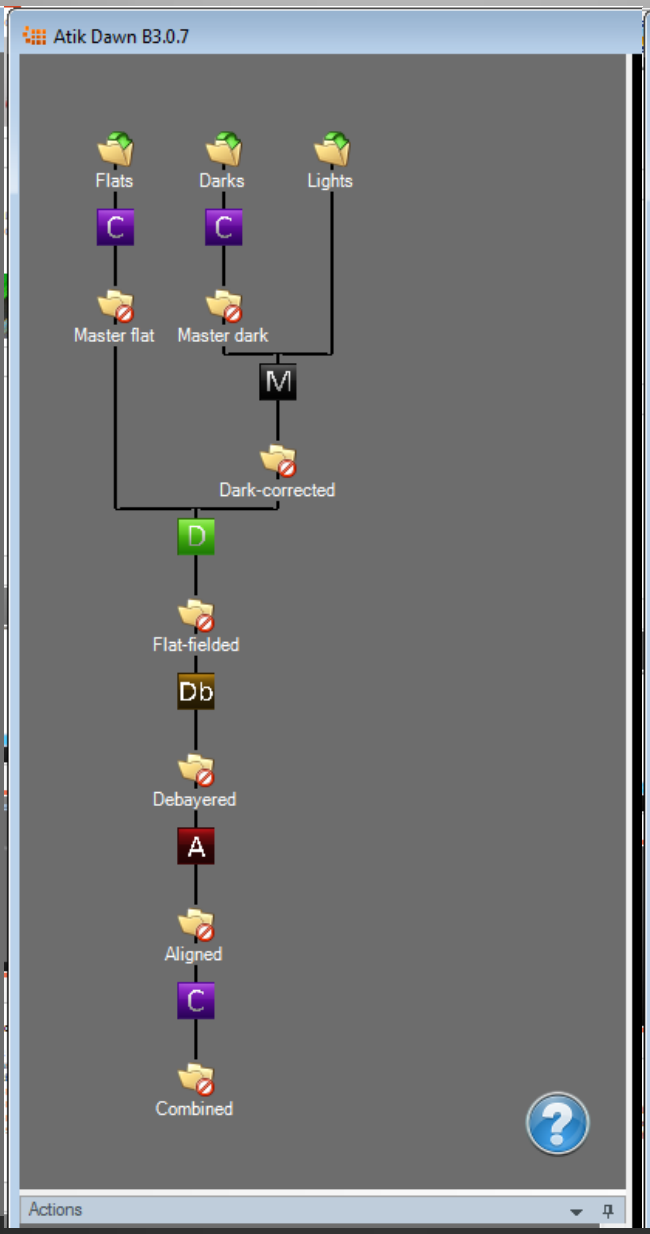
- Genom att slå samman många bilder kan signal/brusförhållandet förbättras
- Genom att dra bort bruset i dark och bias bilderna kan en del av bruset kalibreras bort
- Genom att dividera med flat bild kan ojämn belysning pga vinjettering i optiken och ev. damm på filter eller optik kalibreras bort

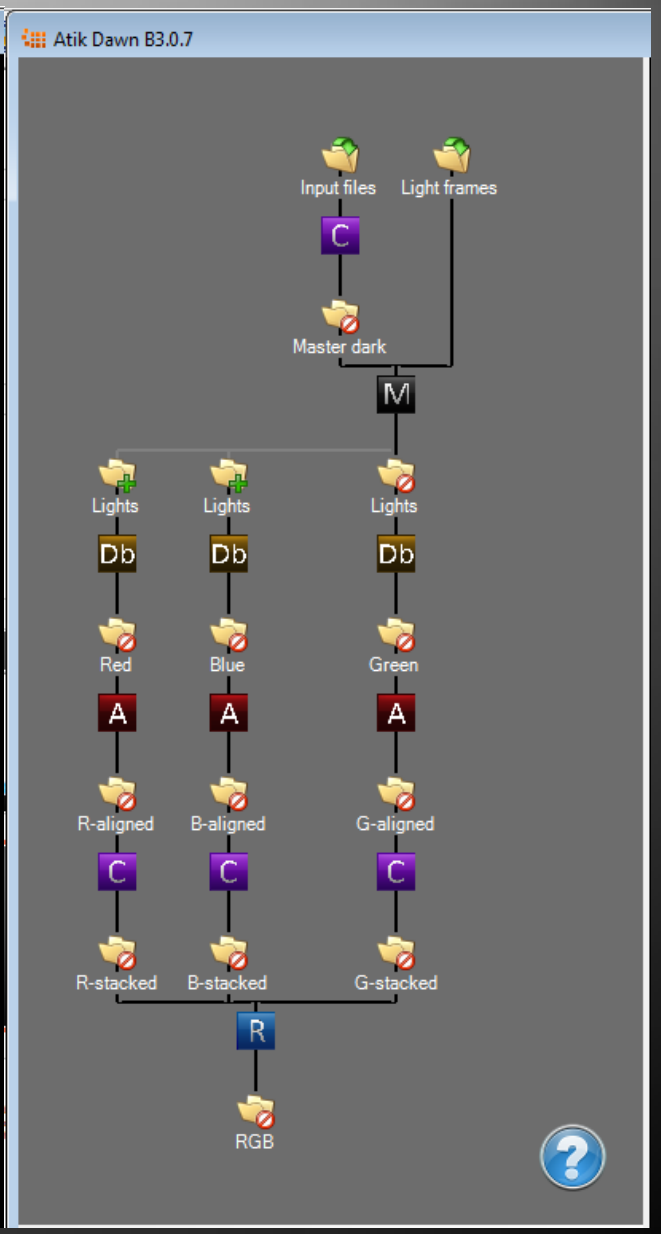
Kalibrering och stackning



Exempel på Workflow Atik Dawn







4. Stackning och kalibering

- Align
  - Align – förskjutning x, y
  - Align – rotation
  - Align – förstoring
  - Registrera – bestäm alla positioner stjärnor
- Subtrahera dark
- Dividera flat
- Debayer för Färgkamera
- Stacka (medel, median, sigma clip)

Kombinationsmetoder för bilder

Det finns en rad olika sätt att kombinera delexponeringar till en slutlig bild och alla har fördelar. De vanligaste är:

- Medelvärde- eller summa-kombination
- Mediankombination
- Max / Min -kombination
- Sigma-klipp -kombination

Medelvärde eller summa-kombination

Den här metoden ger den bästa SNR-ökningen men är sämst på att ta bort icke-slumpmässigt brus. Om en icke-slumpmässig artefakt (särskilt heta och kalla pixlar) sker på samma bildpunkt i varje bild kommer de inte att tas bort med denna metod. Dithering (gitter) är en bra metod för att minimera heta och kalla pixlar.

$$SNR \propto \sqrt{N}$$

Till exempel är SNR proportionell mot 2.2 för N=5. Jämför detta med värdena för de andra kombinationsmetoderna.

Mediankombination

Mediankombination förkastar de högsta och lägsta pixelvärden och avlägsnar därmed extremt ljusa halvslumpmässiga artefakter såsom kosmisk strålning. Men eftersom varma och kalla pixlar är desamma från bild till bild, de är inte avlägsnas genom mediankombination om inte dithering (gitter) används. Mediankombination är bättre på artefakt-avlägsnande men på bekostnad av reducerad SNR i form av slumpmässigt brus.

$$SNR \propto \sqrt{\frac{2N}{\pi}}$$

Till exempel är SNR proportinell mot 1.78 för N=5 eller bara 81% av det för metoden för medelvärdeskobination.

Max/Min-klipp -kombination

MM-klipp erbjuder den bästa icke-slumpmässiga brusreduceringen och kan ha mindre SNR-förlust än median-kombination. MM-klipp avlägsnar det högsta eller lägsta värdet innan den tar ett medianvärde från de återstående pixelvärdena. Detta eliminerar extrema pixelvärden från att bidra till medianvärdet.

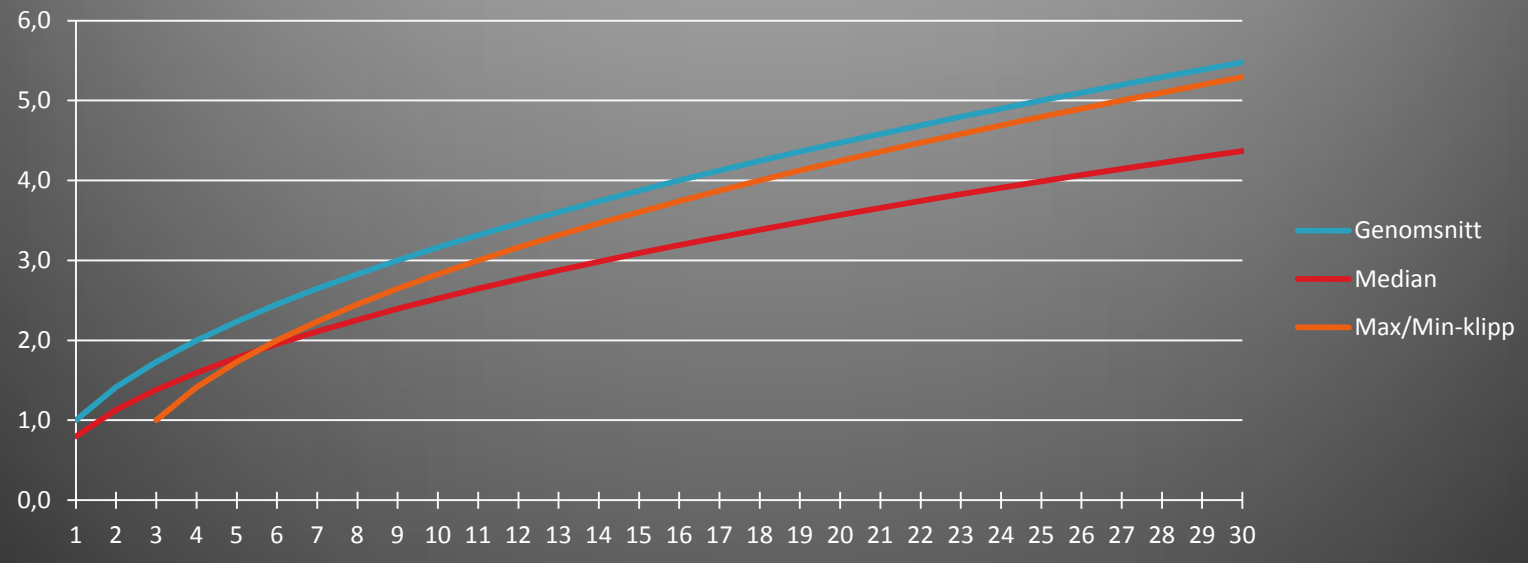
$$SNR \propto \sqrt{N - 2}$$

Median-kombination har faktiskt mindre SNR-förlust för N = 5. För N = 5 har MM-klipp ett SNR proportionellt mot 1,73 vilket är något mindre än för median-kombination. För N = 6 är SNR för MM-klipp proportionellt mot 2 medan median-kombination har ett SNR proportionellt mot 1,95. För större antal än sex delexponeringar är det fördelaktigt att använda Sigma-Clip kombinations-metoden. Detta talar för att använda ett större antal delexponeringar. I själva verket har MM-clip en SNR-förlust på mindre än 10% jämfört med genomsnitts-kombination vid mer än 11 delexponeringar men det har en större icke-slumpmässig brusreducering.

Sigma-klipp

Sigma-klippet är en bildkombinationsteknik som reducerar extrema pixelvärden med hjälp av data från omgivande pixlar. Medan slutresultatet påminner om att använda min / max-klipp är de metoder som används för att få fram resultaten olika. På grund av den metod som används för att bestämma de sammanlagda pixelvärdena är effekten på SNR är inte förutsägbar. Emellertid är slutresultatet ofta mycket påminnande om att använda MM-klipp. MM-klipp finns i program som t ex CCDStack och Mira medan Sigma-klipp används i t ex Maxim DL. Båda metoderna är ett bra val när man kombinerar ett stort antal delexponeringar.

SNR-diagram


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Genomsnitt
Median
Max/Min-klipp

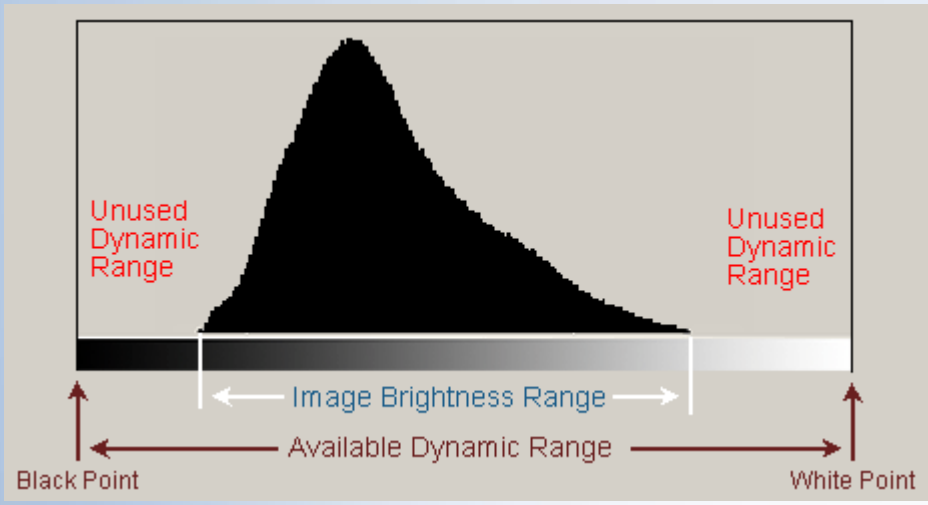
5. Efterbearbetning

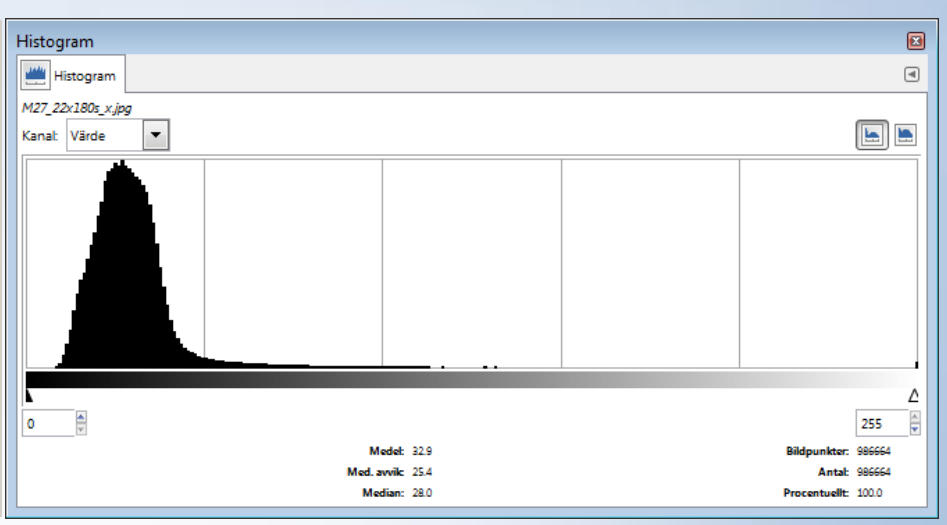
- Grundläggande
  - Histogram
  - Ljusstyrka, kontrast, gamma
  - Mättnad , färg justering
  - Nivåer
  - Kurvor

5. Efterbearbetning

- Histogram – visar fördelningen av värden för pixlar för en kanal tex Intesitet eller R G B

  - GIMP

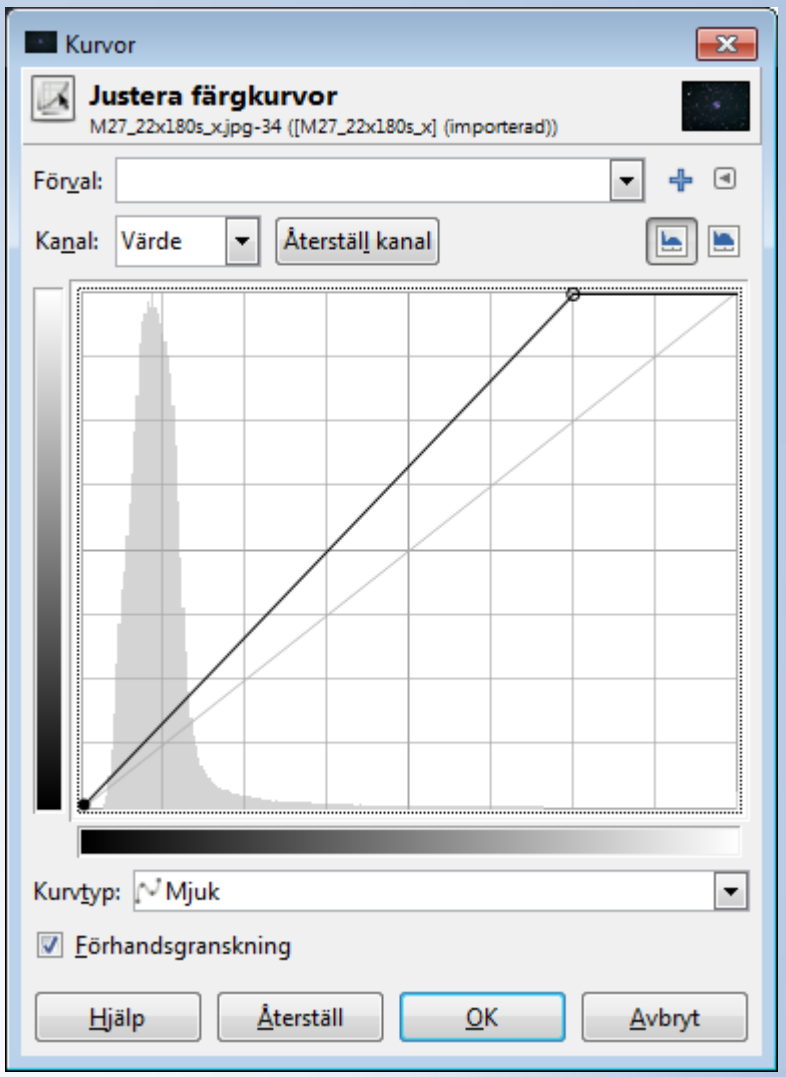




5. Efterbearbetning

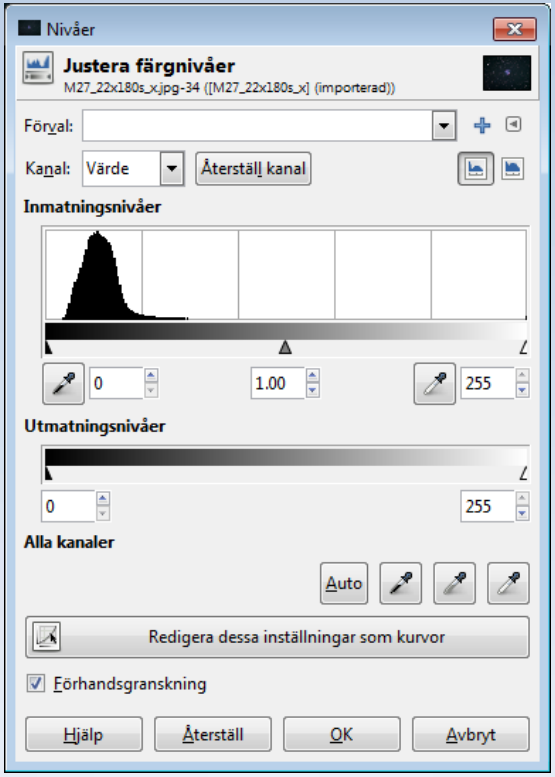
- Ljusstyrka, kontrast
- Mättnad

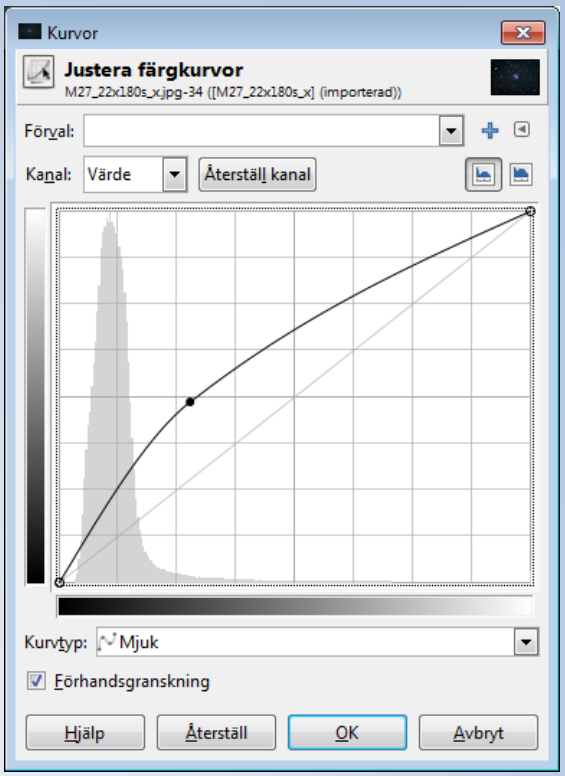
  - Irfanview
  - GIMP



5. Efterbearbetning

- Nivåer
  - ”stretch”
- Kurvor
  - DDP

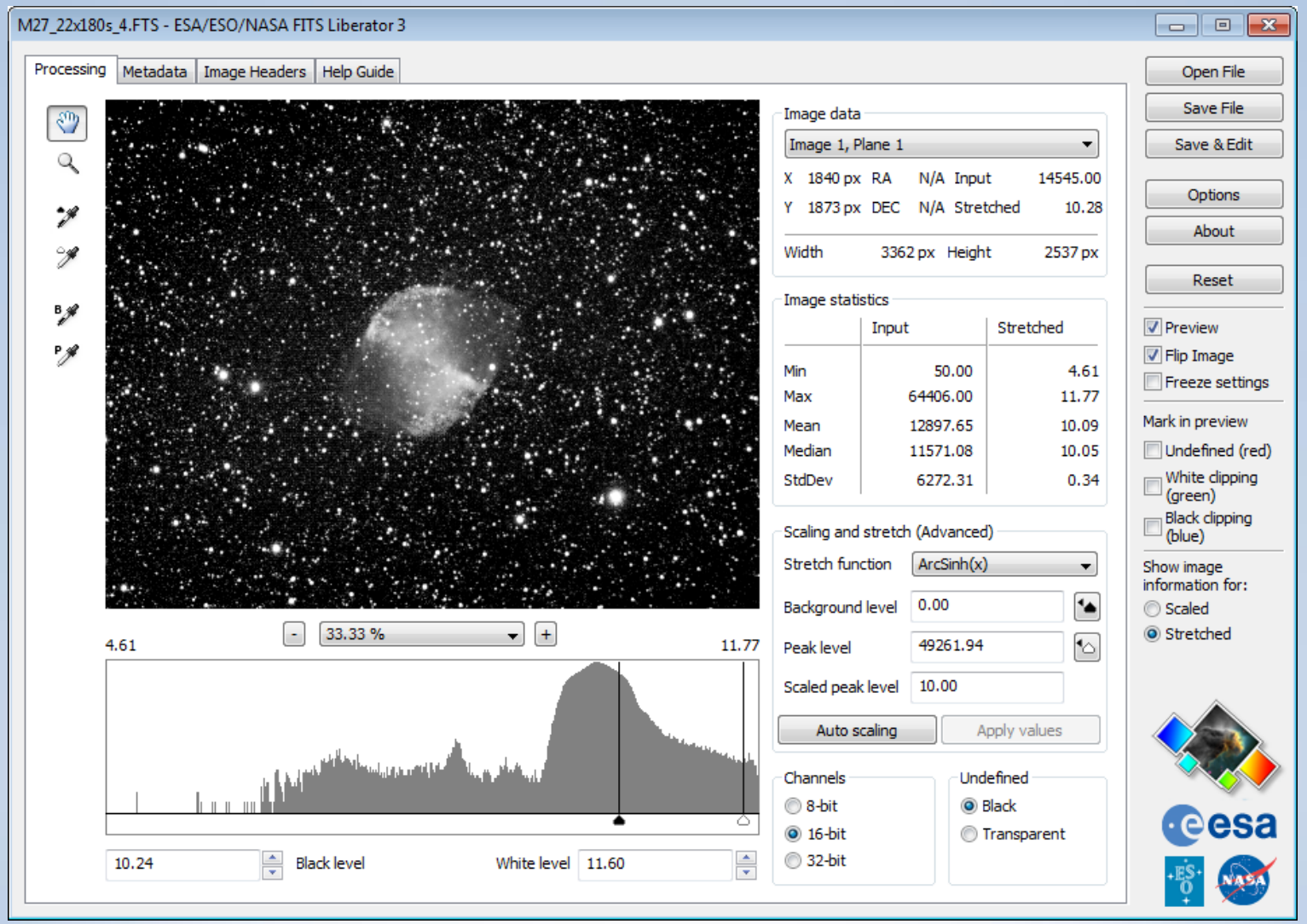




- GIMP2
- FITS Liberator

5. Efterbearbetning

- FITS Liberator - justera nivåer - olika stretch funktioner

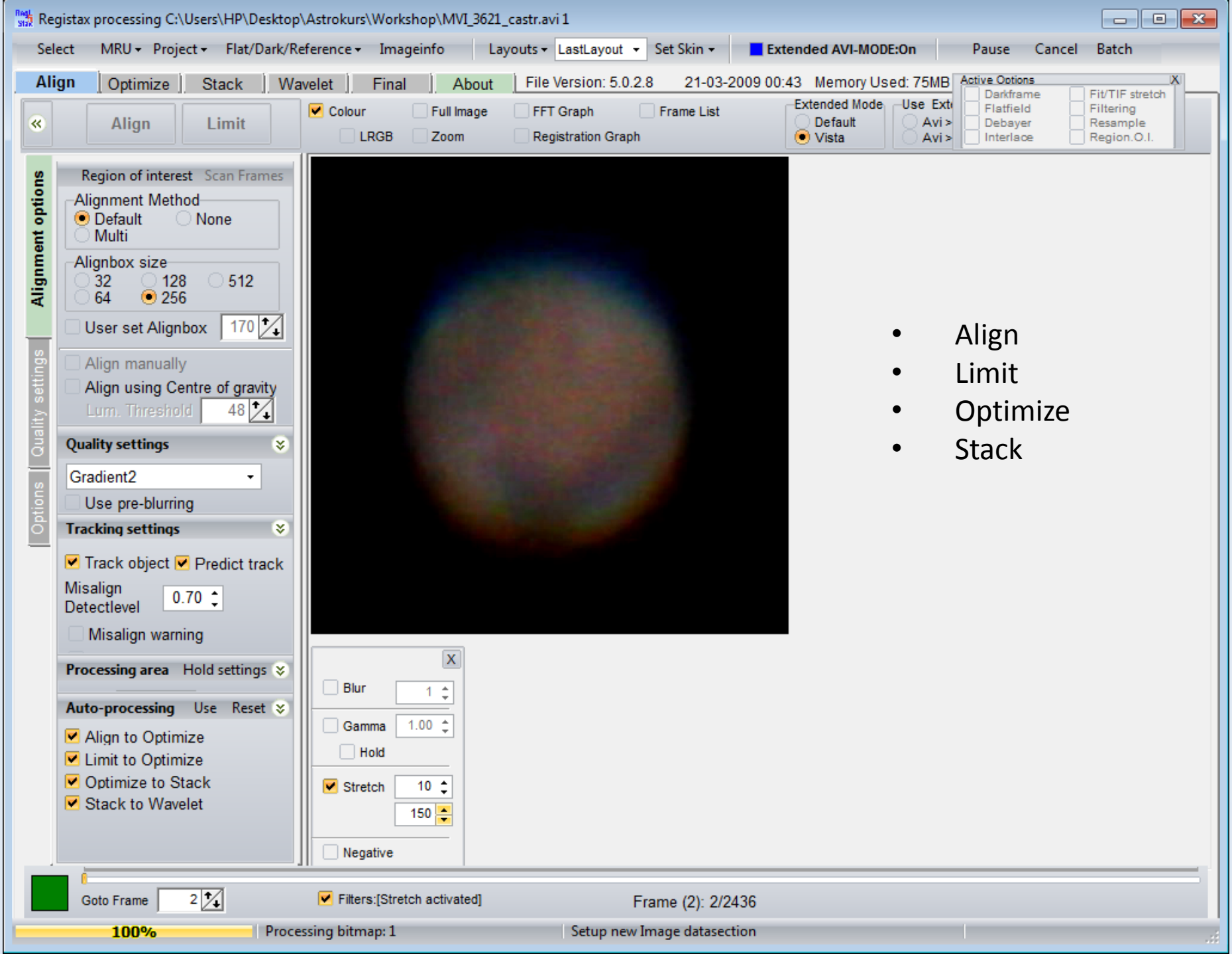


- Demo –

Planet

6. Demo – övning 1 planet

- Avi fil från web kamera
- Läs in i Registax
  - Align
  - Limit
  - Optimize
  - Stack
  - Justering , bild, färg , wavelets



- Align
- Limit
- Optimize
- Stack

6. Frågor ?

- Fortsättning dag 2