

Het gebruik van filters bij het waarnemen en fotograferen van Maan en Planeten.

7 planeten: elk heeft zijn eigen specifieke eigenschappen en filters

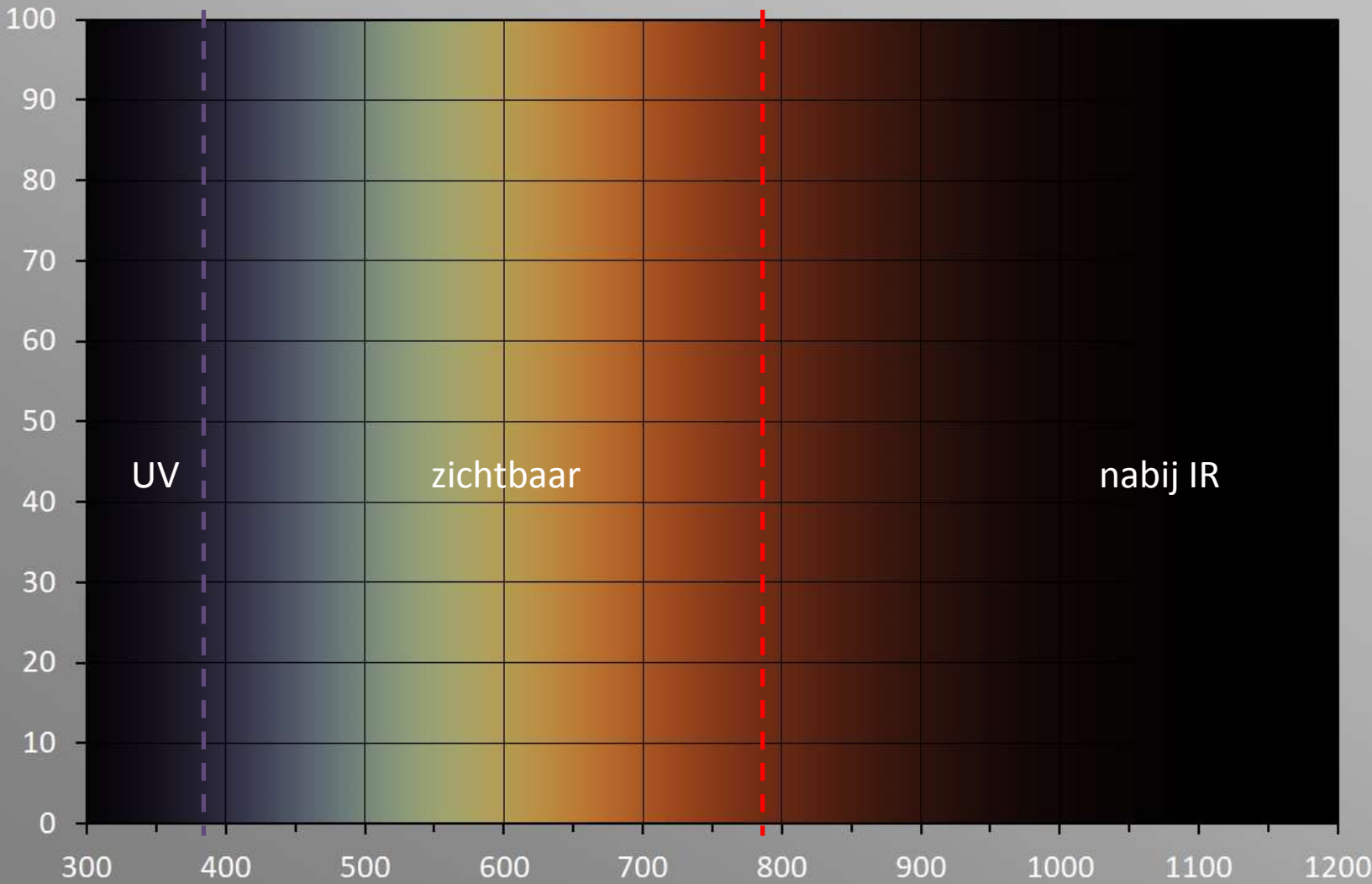
Bij planeet imagen gebruiken we het voornamelijk om:

- de seeing te onderdrukken

- specifieke oppervlakte kenmerken te benadrukken.

- Kleurenopnamen te maken

Intensiteit



UV

zichtbaar

nabij IR

golflengte (nm)



Golflengte (kleur) licht in nanometers

Mercurius

Slecht contrast: overdag imagen, tegen een blauwe hemel.

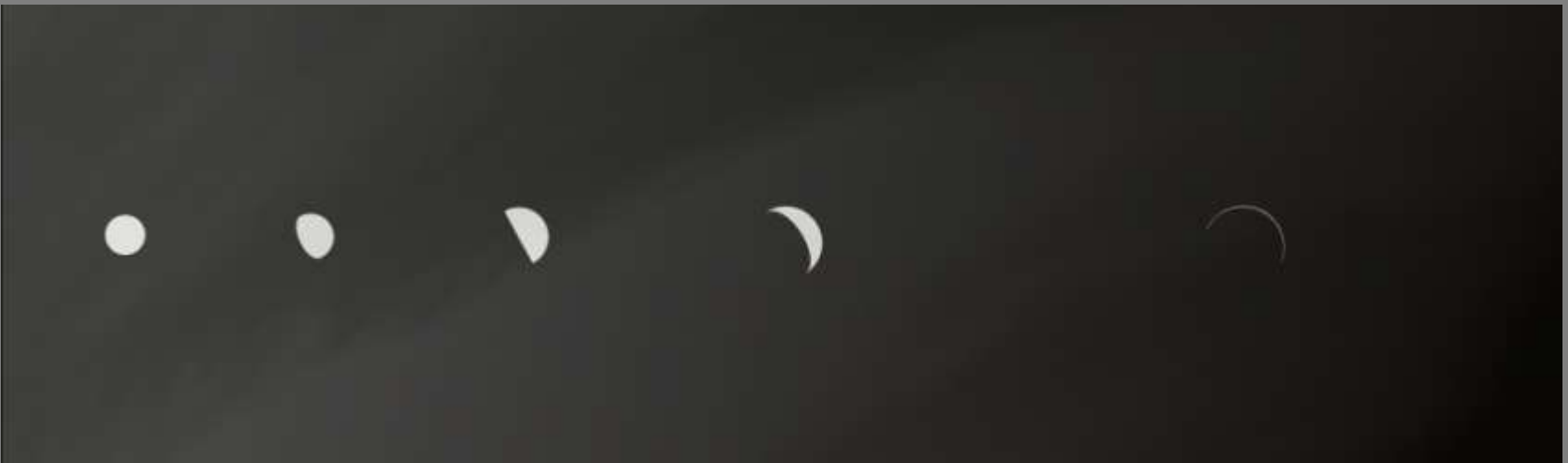
Seeing meestal slecht.

Geen kleur of atmosfeer.

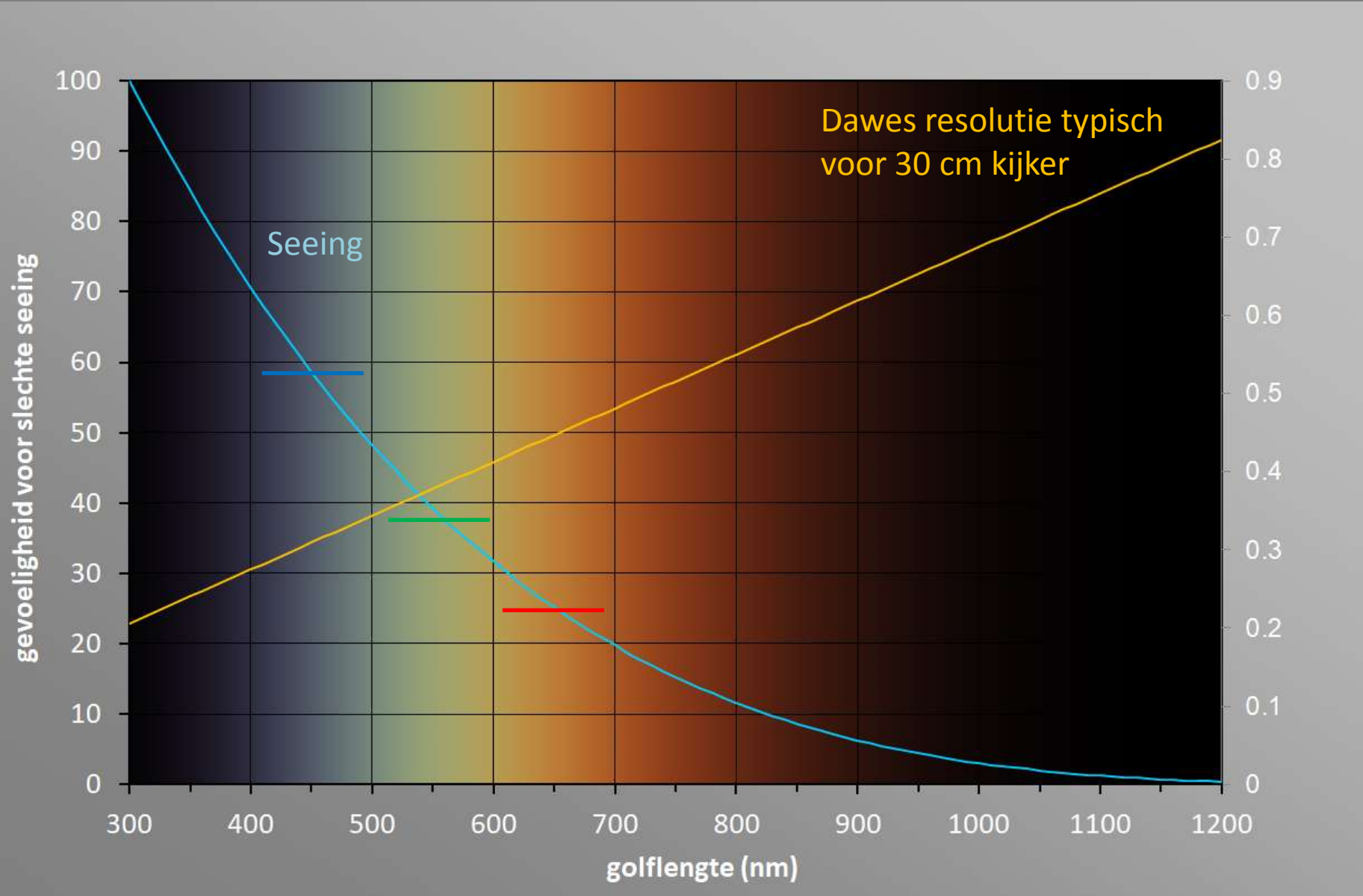
Mercurius is erg klein (5-11"), maar dan is de planeet heel zwak verlicht (sikkel)

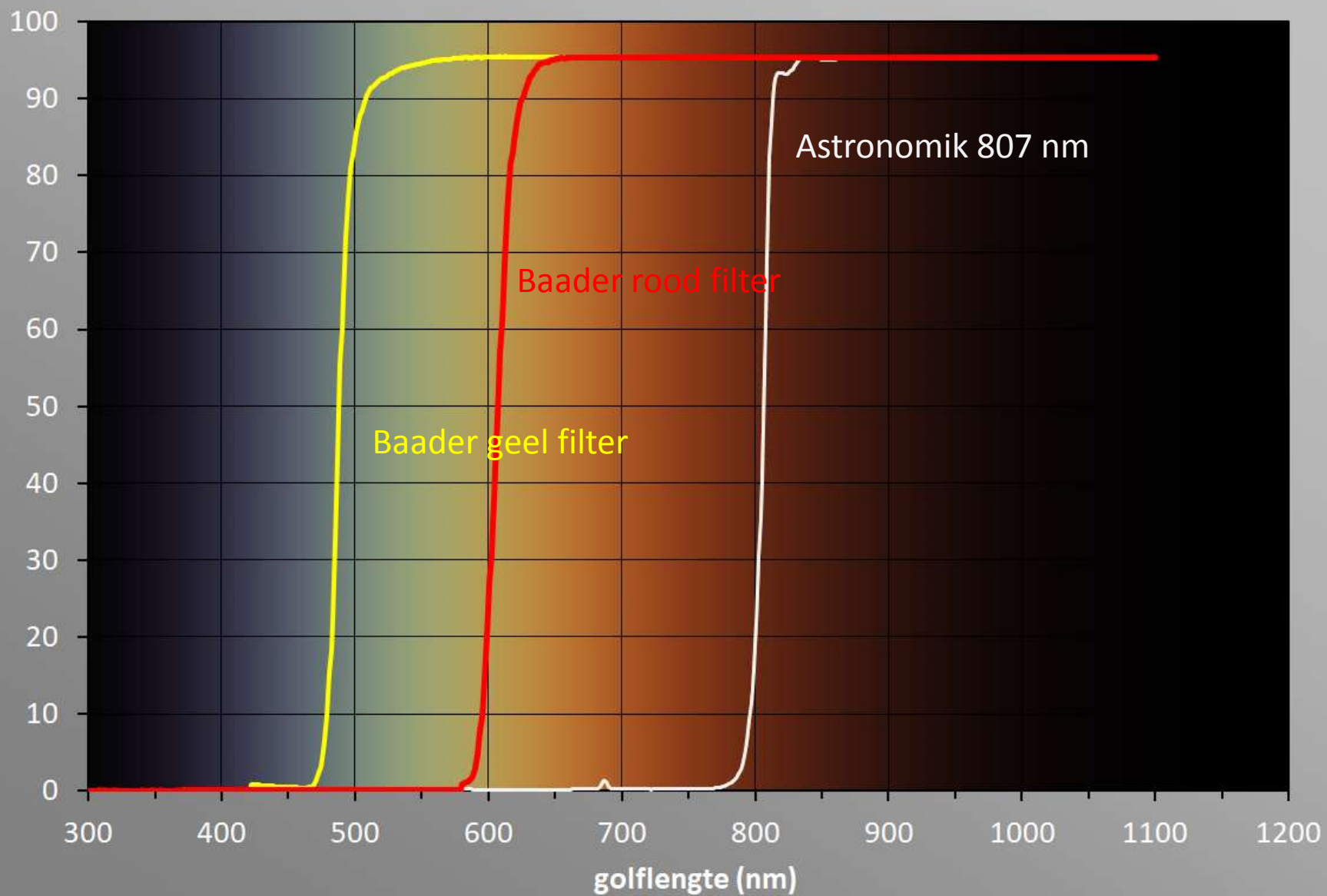
Kiezen uit: helder maar klein, of zwak en groot

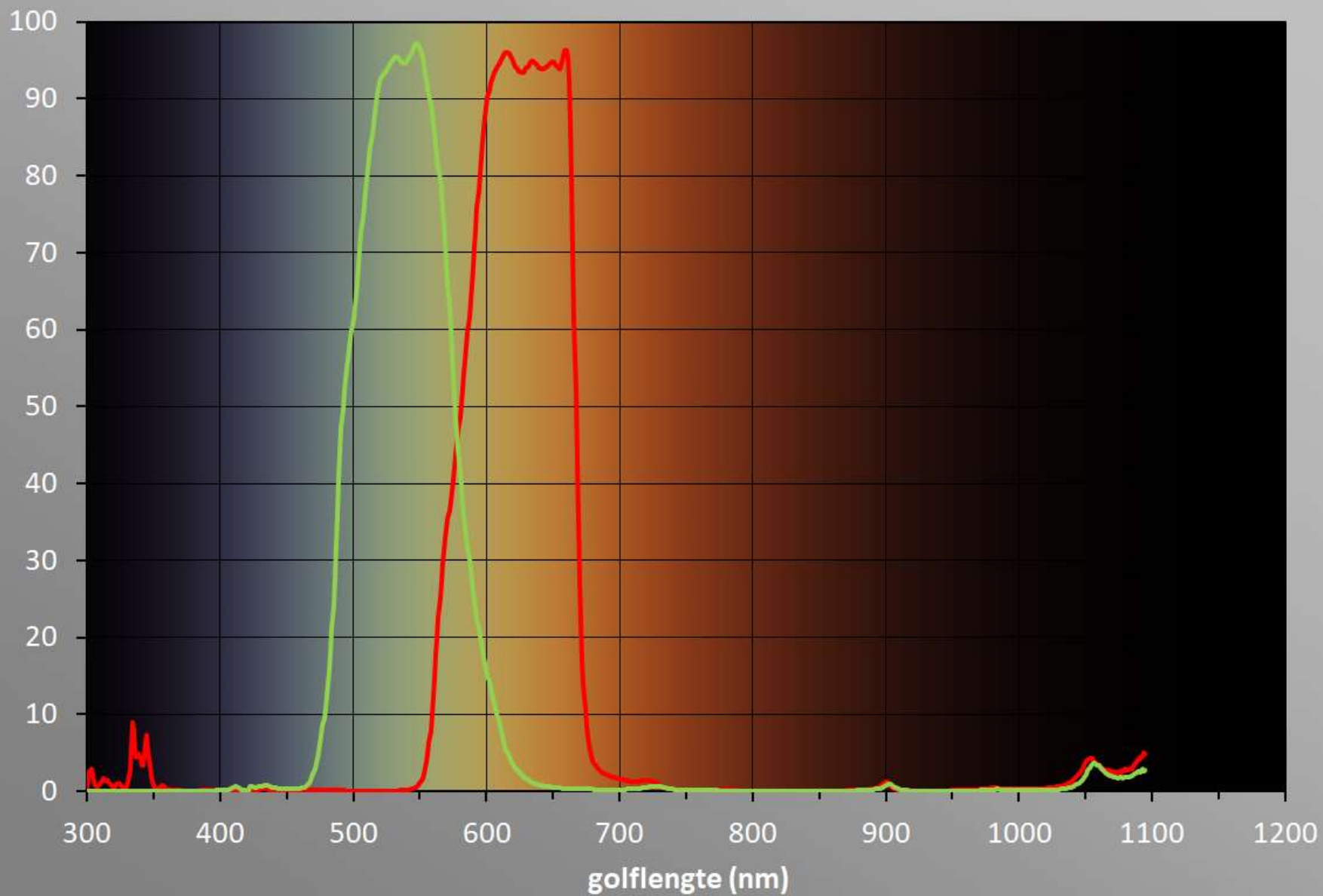
maximale resolutie gewenst.



Hoe korter de golflengte, hoe hoger de resolutie, maar hoe groter de gevoeligheid voor seeing







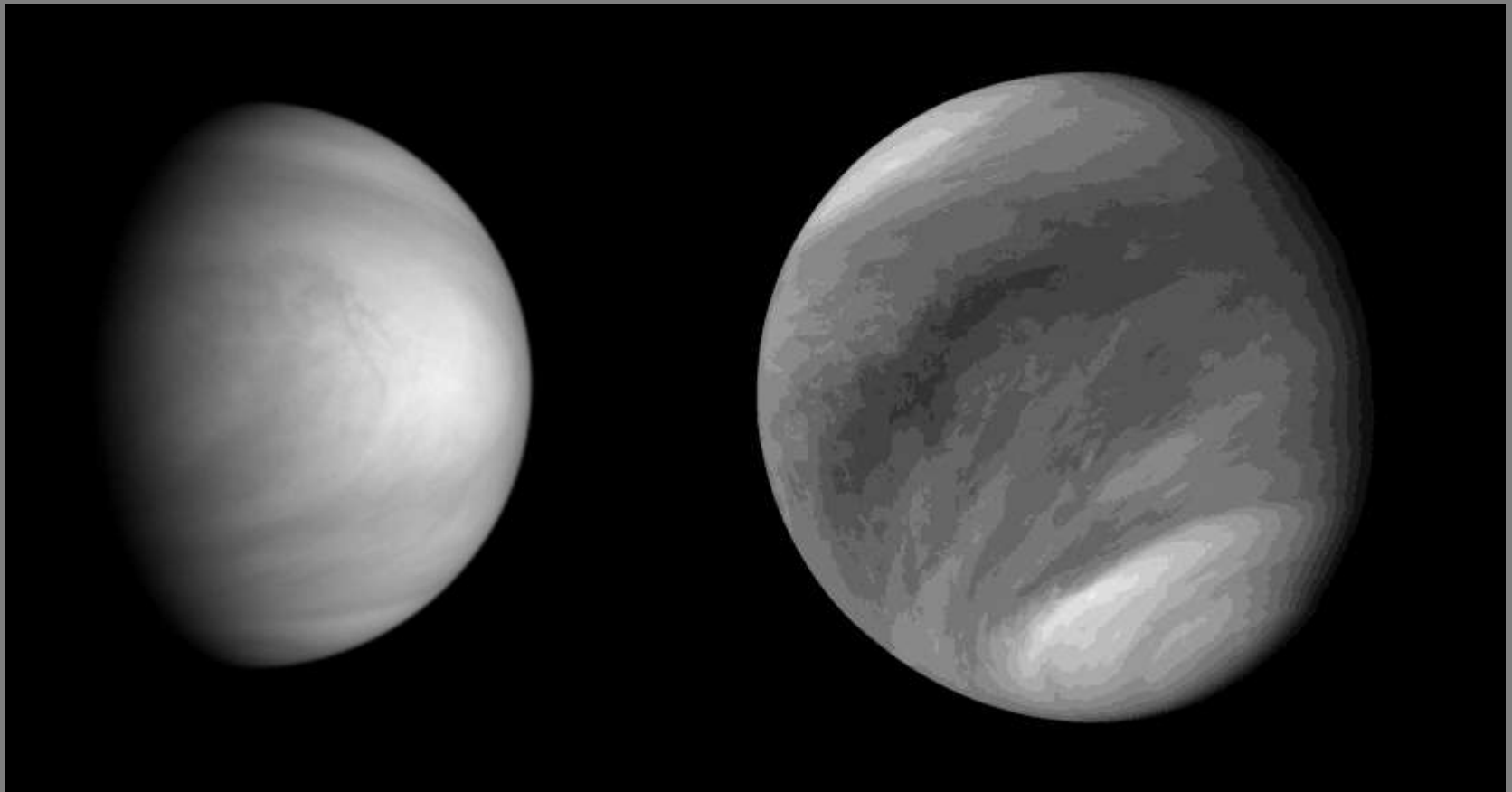
7 opnamen Mercurius elongatie 2011, rood / NIR filters



Venus wolken:

Zichtbaar in alle golflengten, maar vis en NIR weinig contrast.

In het UV is een onbekende absorberende stof (zwavelverbinding?) die contrast geeft aan het wolkendek.

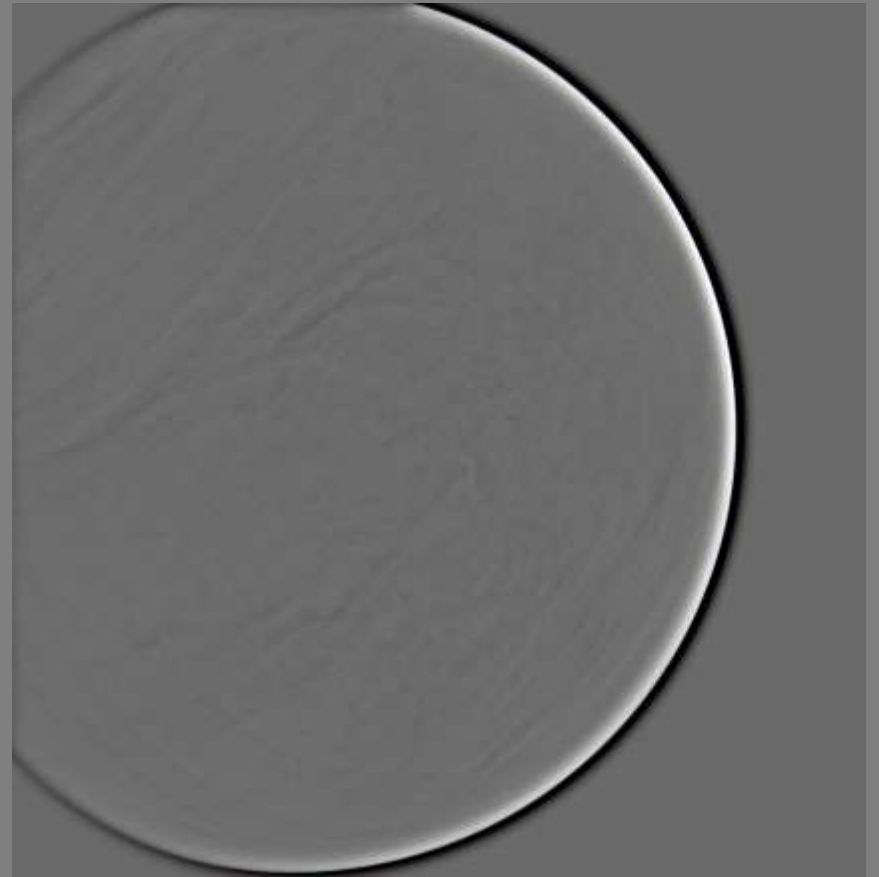


Violet licht, Galileo

Ultraviolet licht, Mariner



Natuurlijk licht, Messenger



Highpass filter, stretch

Imagen in UV erg lastig, seeing bijna altijd slecht.

Venus staat dicht bij de zon, altijd turbulentie. Het liefst vlak voor zonsondergang of vlak na zonsopkomst.

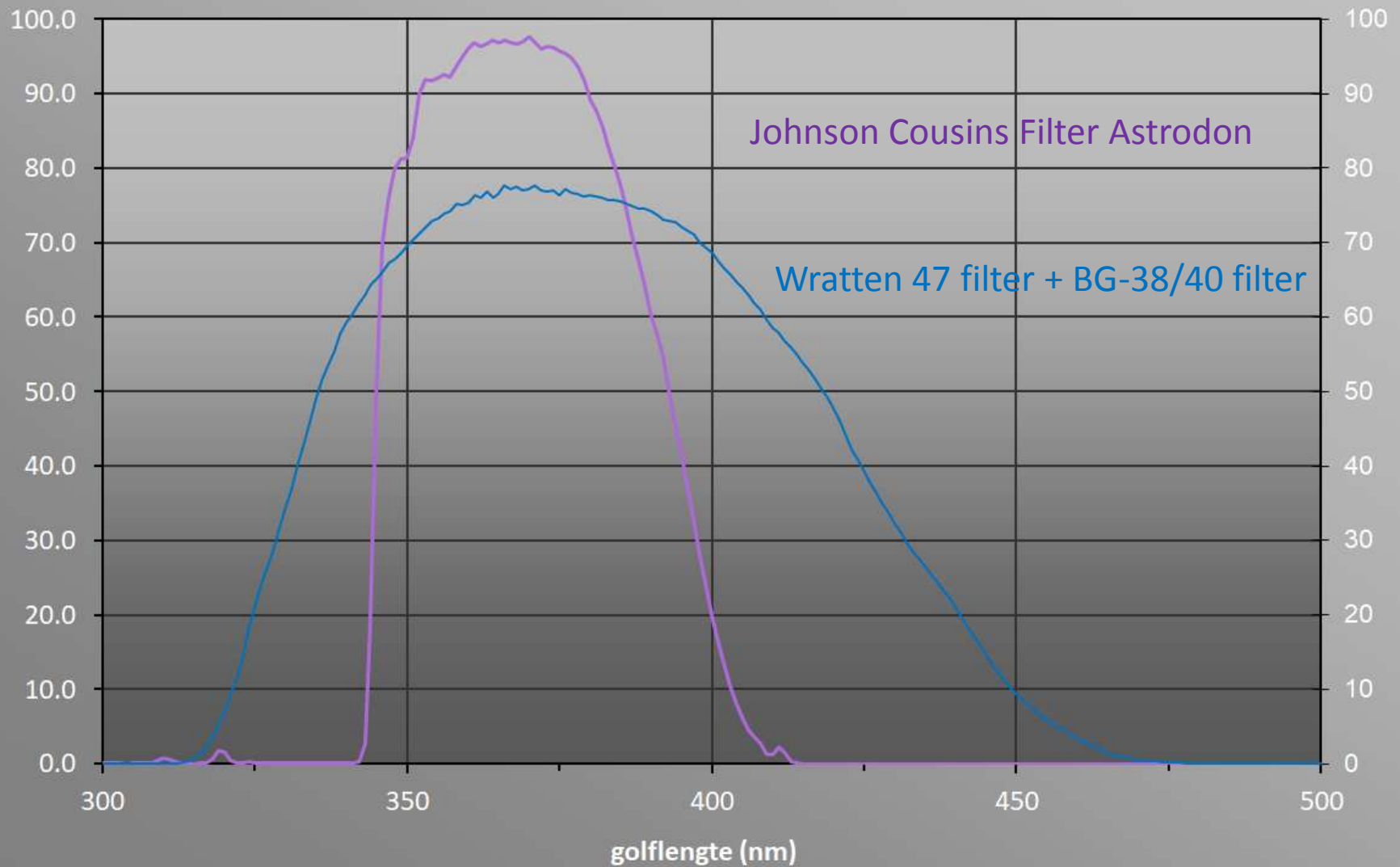
Om de seeing te onderdrukken gebruiken we het liefste zo kort mogelijke sluitertijden

Filters:

Wratten 47, relatief lichtsterk, details goed zichtbaar, contrast zwak

Johnson Cousins filter (Astrodon), sterke contrasten, minder signaal.

UV filters voor Venus





Nachtzijde Venus

Venus is heet, globale temperatuur 462 °C

Topografie: - Mount Maxwell: 447 °C
 - Diana Chasma: 477 °C

Ongeveer 13.1 km verschil

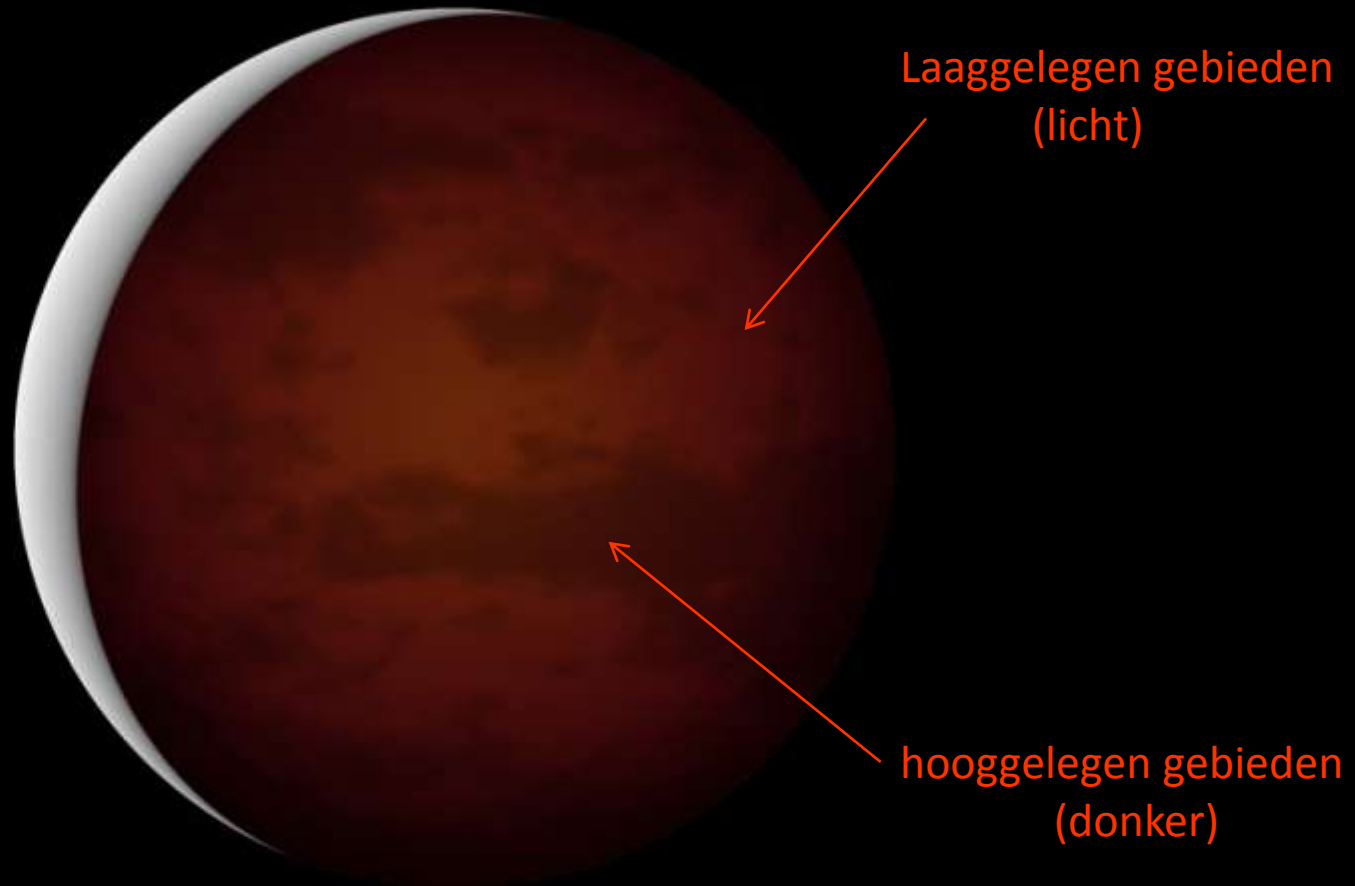
Venus is heet genoeg om te gloeien in het donker!

Effect nog sterk in nabij IR



Tijdens een conjunctie van Venus zouden we de topografie van de bergen en dalen moeten kunnen waarnemen.

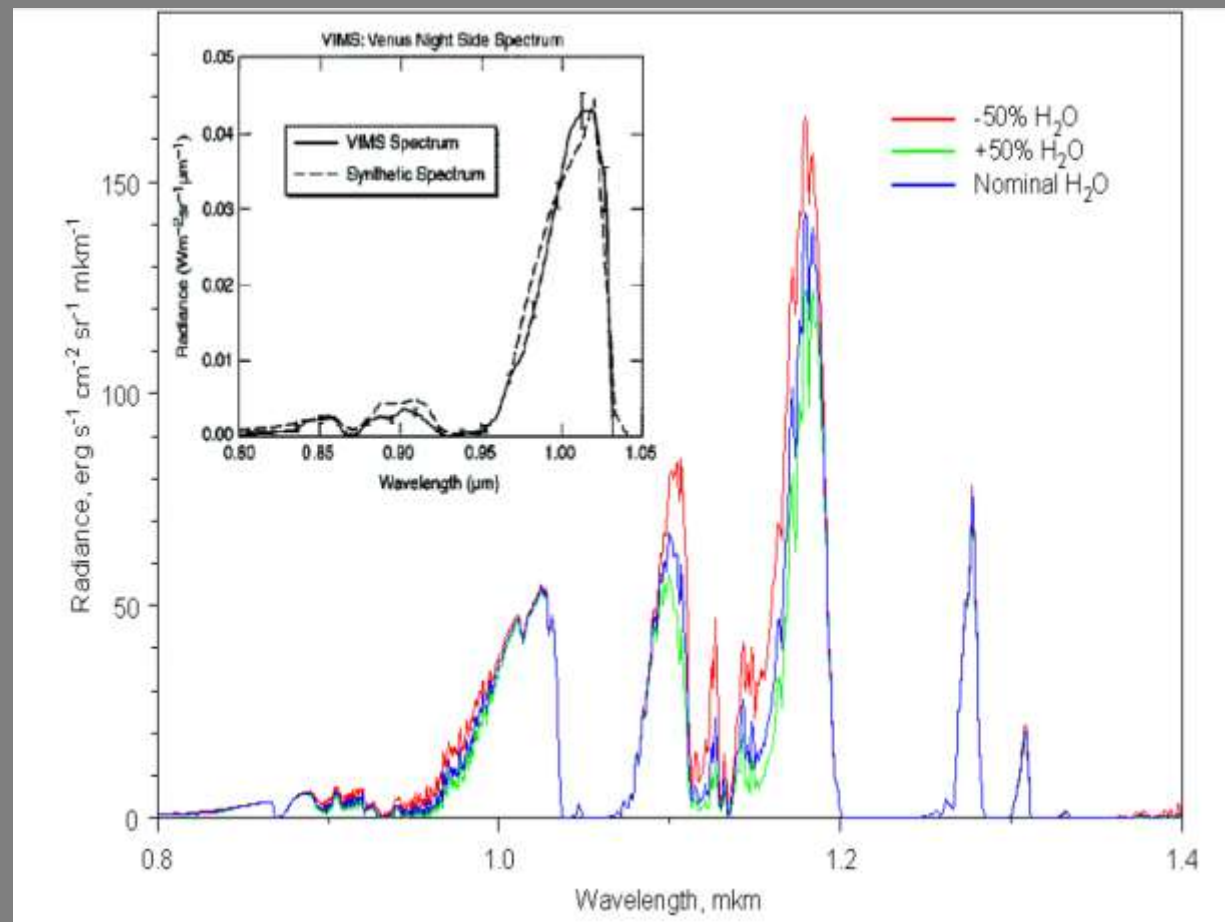
De kaart is gebaseerd op de topografie van Venus:



Nachtzijde Venus

Venus heeft een atmosfeer, blokkeert het licht dat naar de aarde toe uitstraalt.
Dus de thermische gloed is niet te zien..... of wel?



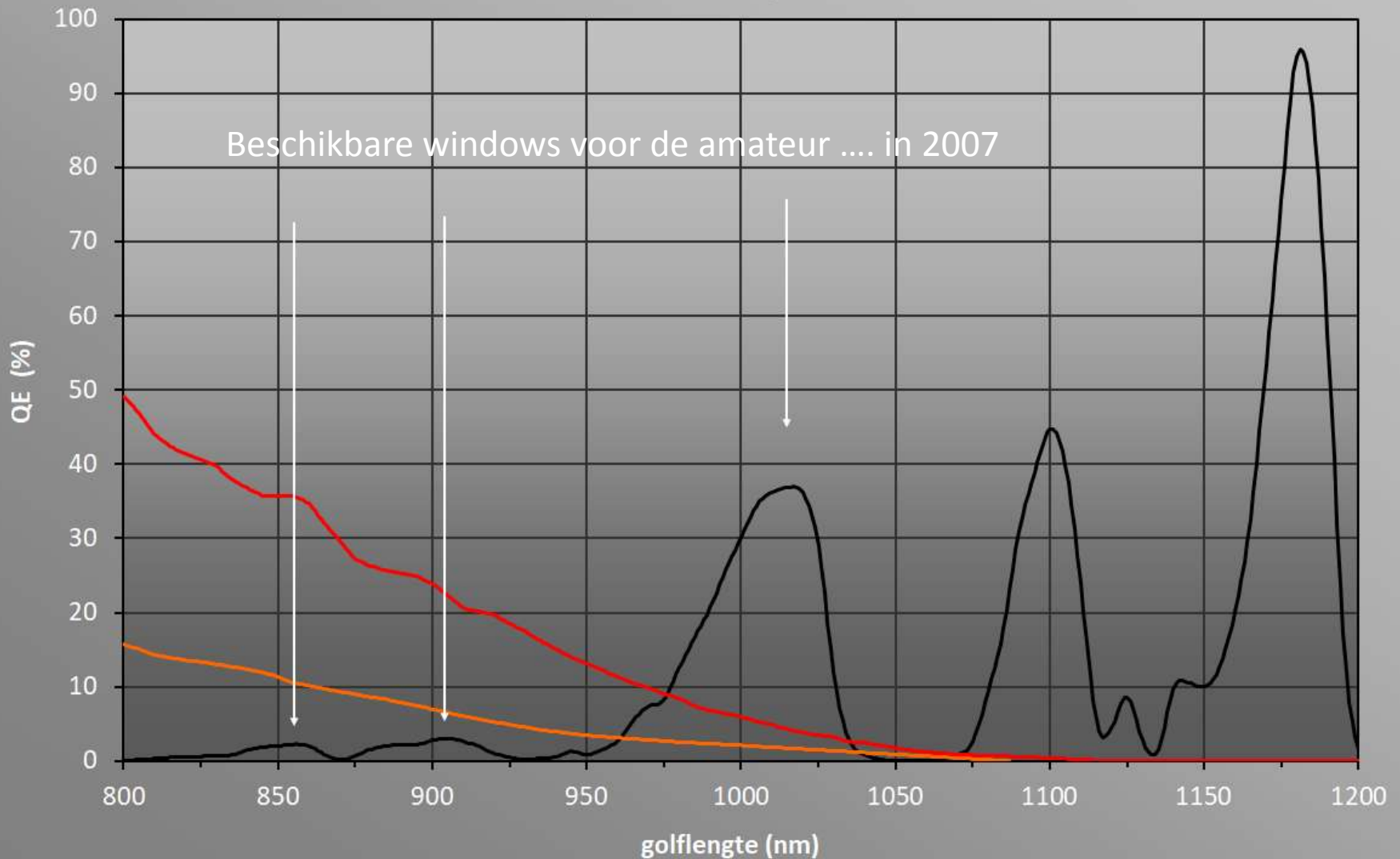


De atmosfeer van Venus is semi-transparant op een paar specifieke golflengten.

VIRTIS/VIMS spectrum van de Venus express; VEX heeft opnamen gemaakt van het oppervlak door die windows.

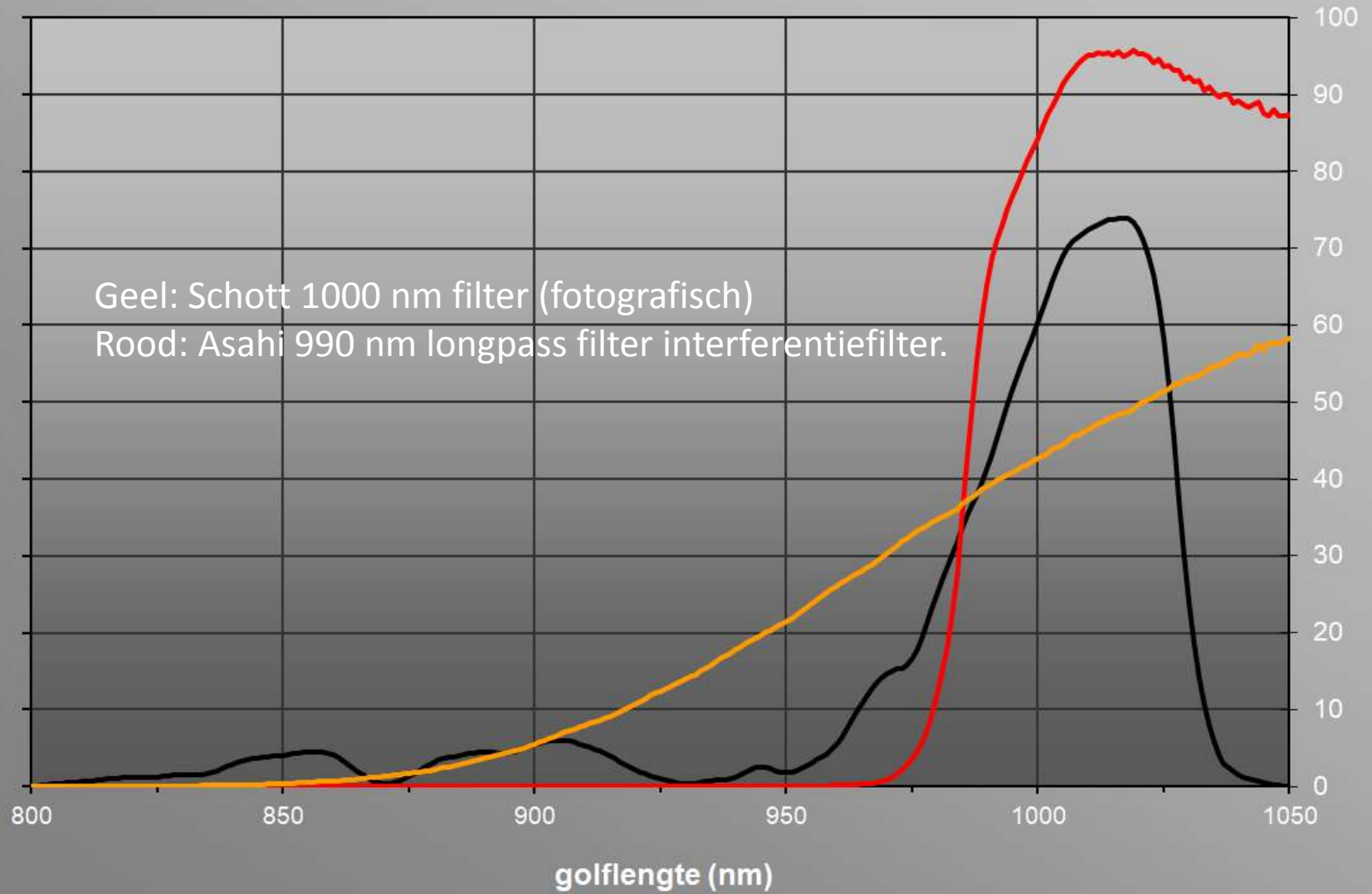
Kunnen wij dat ook?

emissie donkere zijde Venus

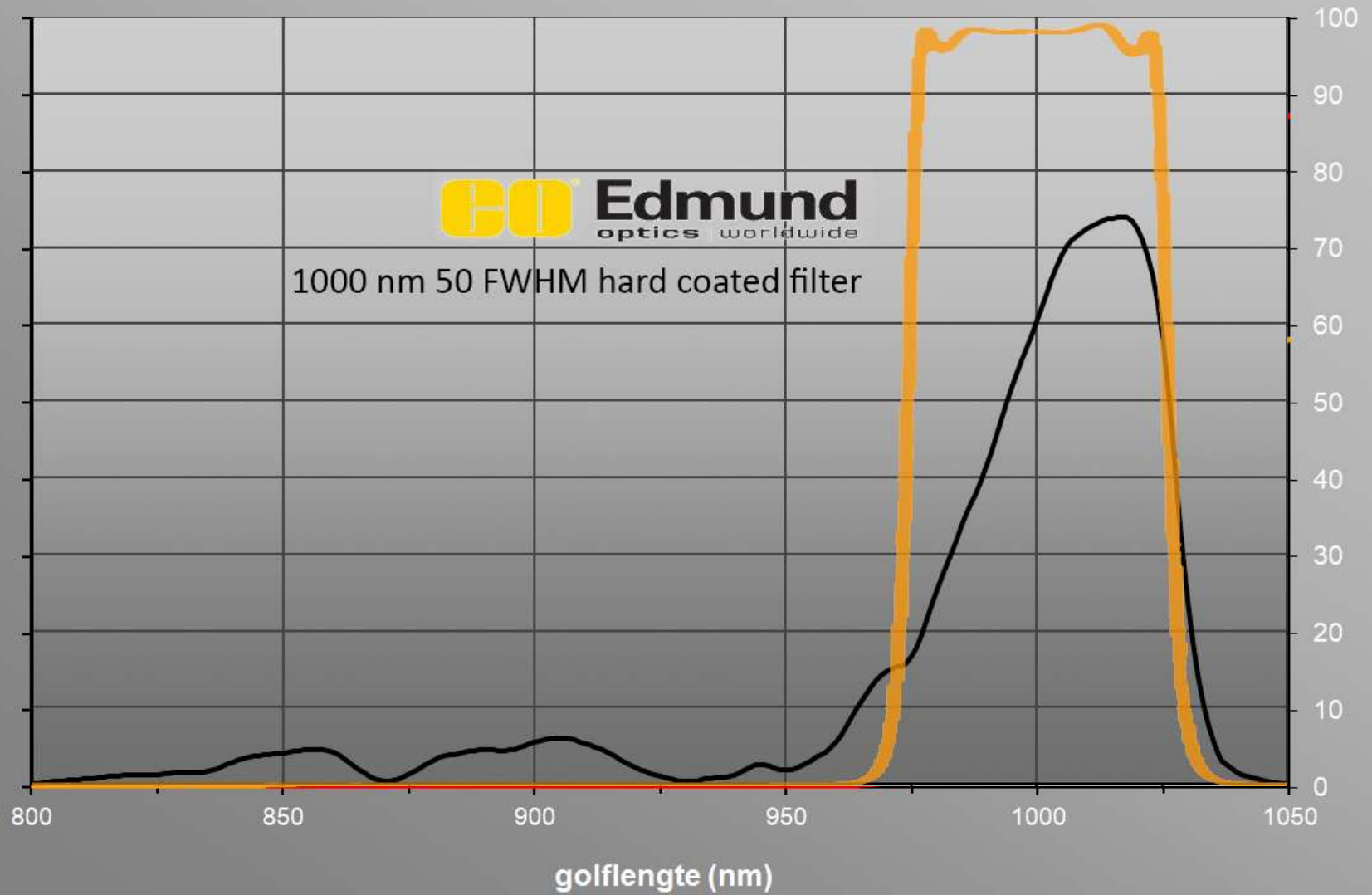


De QE curves van twee (oude) camera's zijn net gevoelig genoeg voor de windows
Nieuwere (CMOS) camera's zijn misschien wel beter?

emissie donkere zijde Venus



emissie donkere zijde Venus



13, 14 en 16 september 2007: combinatie van 3 opnamen

990 nm longpass filter van Asahi Spectra.



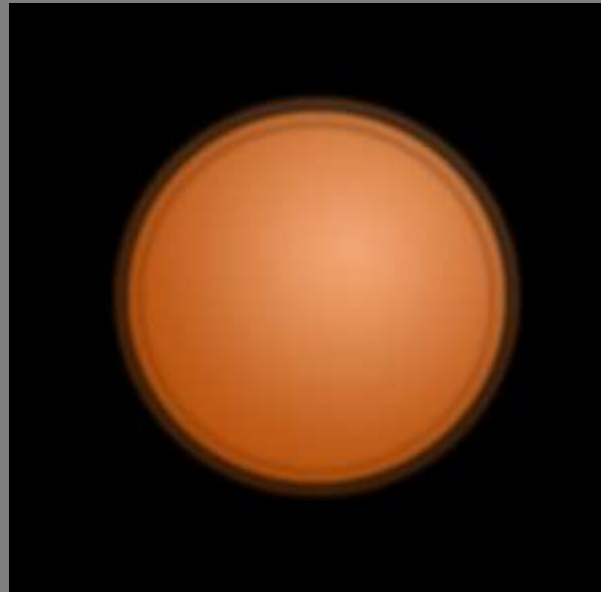
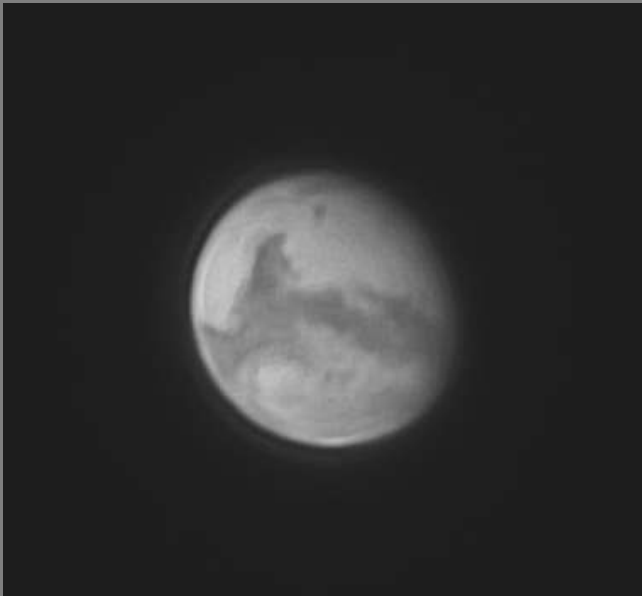
Zijn dit nu oppervlakte details of beeldartefacten?

Mars:

Mars is roestkleurig: goede resultaten in rood licht.

In rood licht is Mars helder (veel signaal), goede seeing, maar lage resolutie

Edge effect:

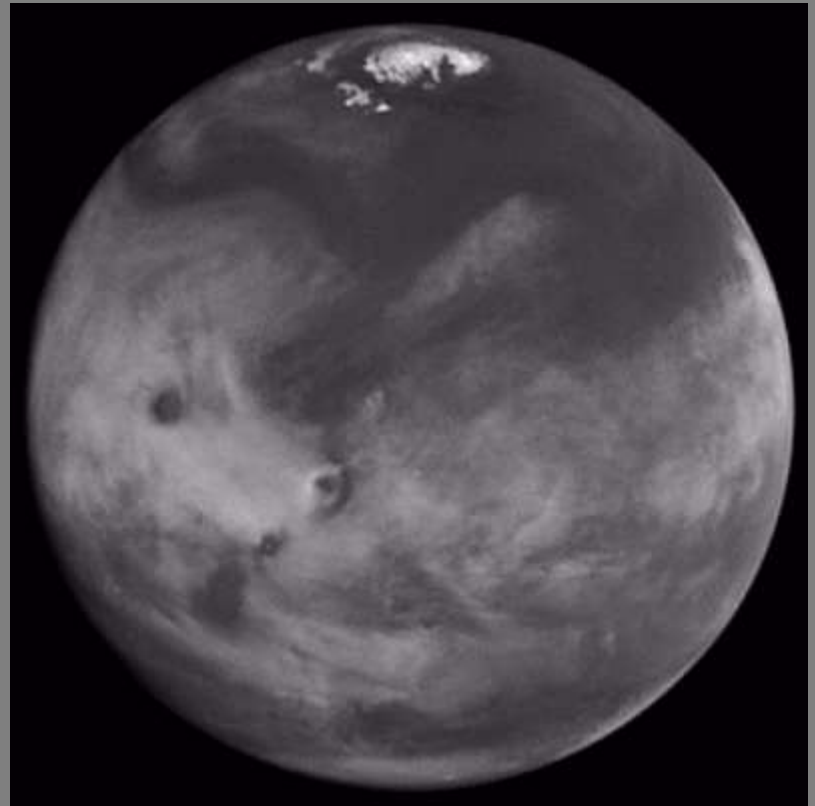
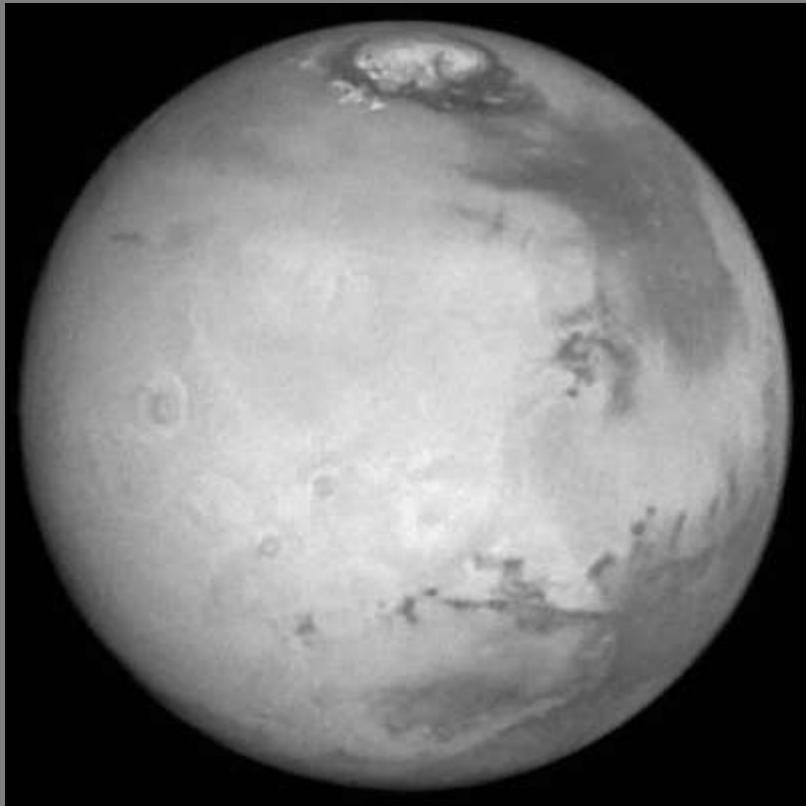


Rond alle detaillering is een halo aanwezig (1^e diffractiering)
Niet opvallend bij laag contrast, wel bij hoog contrast.

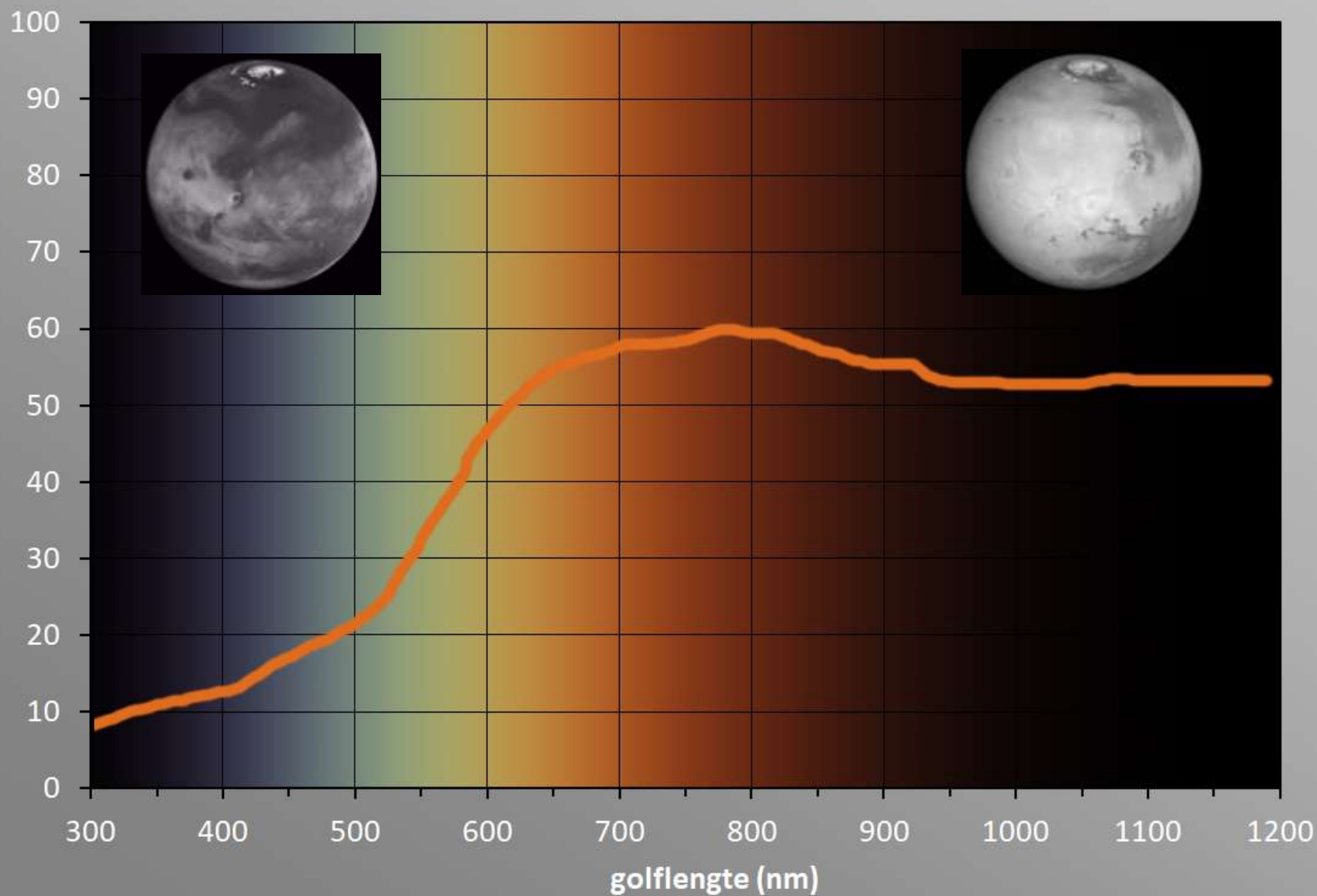
Mars:

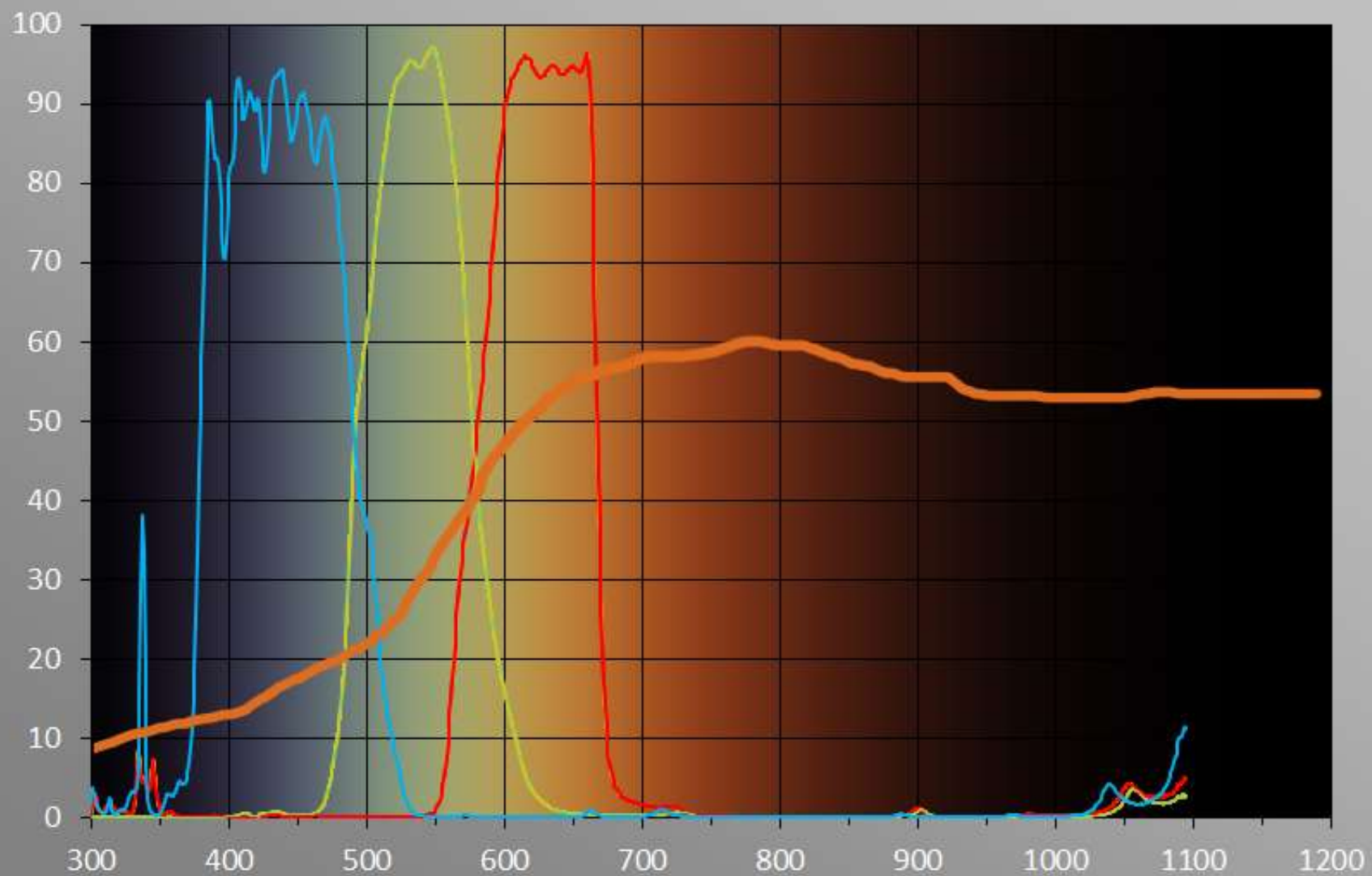
In blauw licht: Mars erg donker. Wolken zijn zeer opvallend.

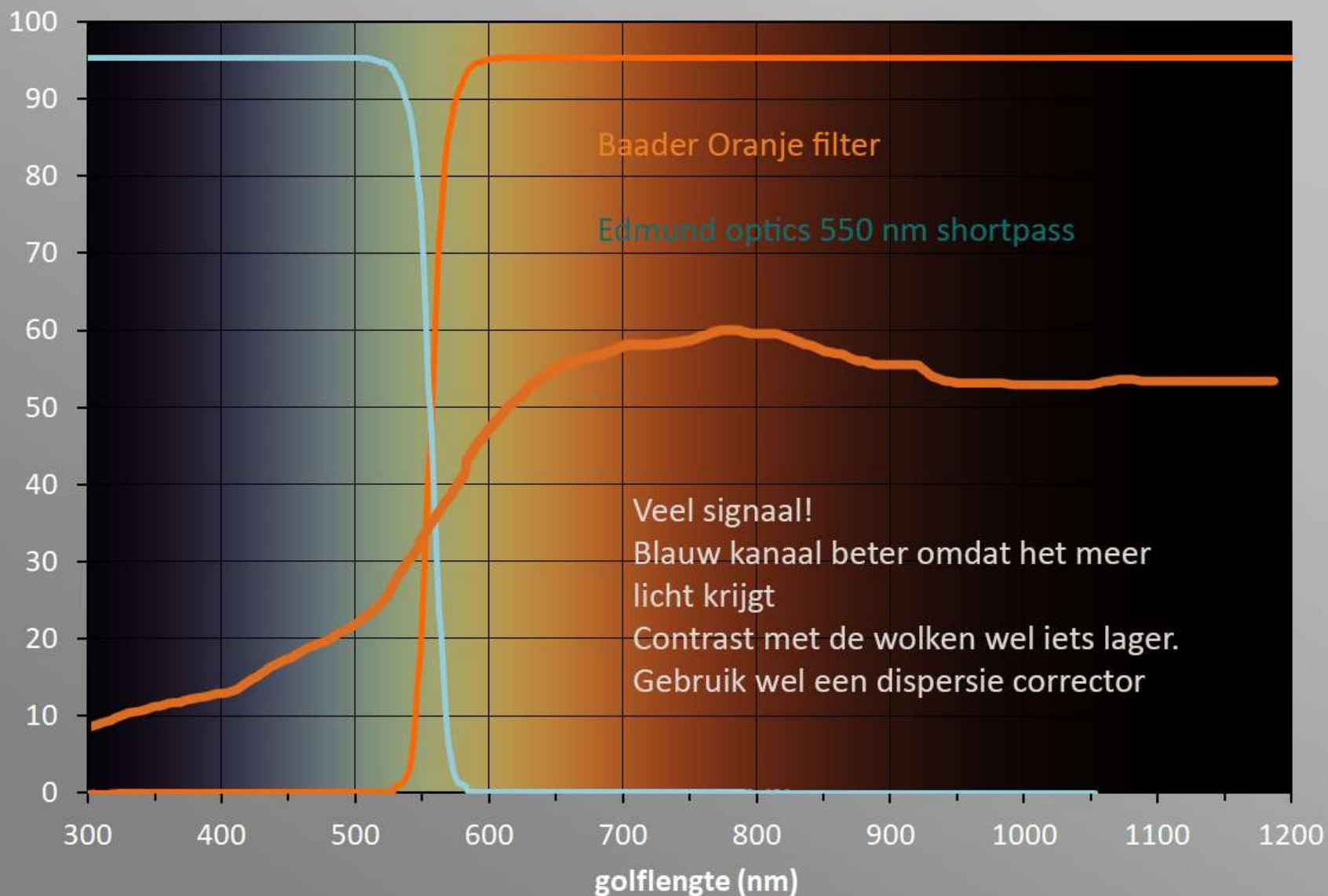
Donker kanaal, weinig signaal, seeing meestal erg slecht.



Mars







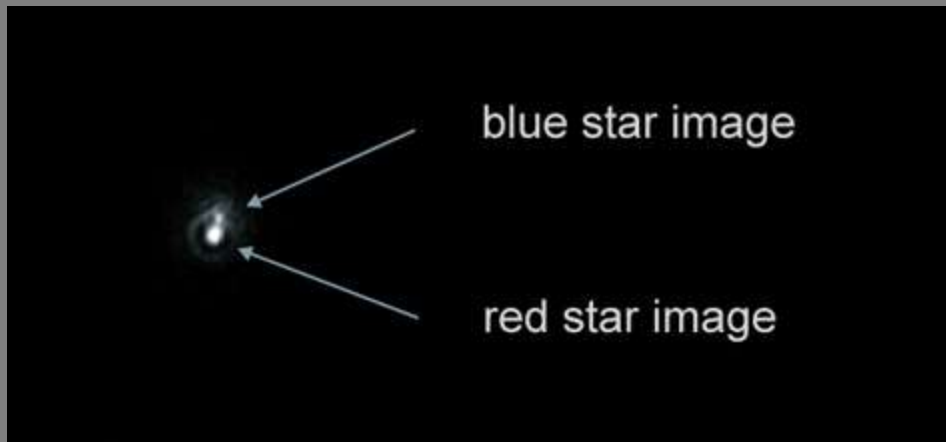
Mars 2018: slechte omstandigheden

Oranjefilter voor optimaal vastleggen detaillering op de planeet bij redelijke seeing.

Is een dispersiecorrector nodig? Mars is roestbruin, nog roder dan normaal vanwege de lage stand. Rood licht wordt niet sterk beïnvloed door atmosferische dispersie.

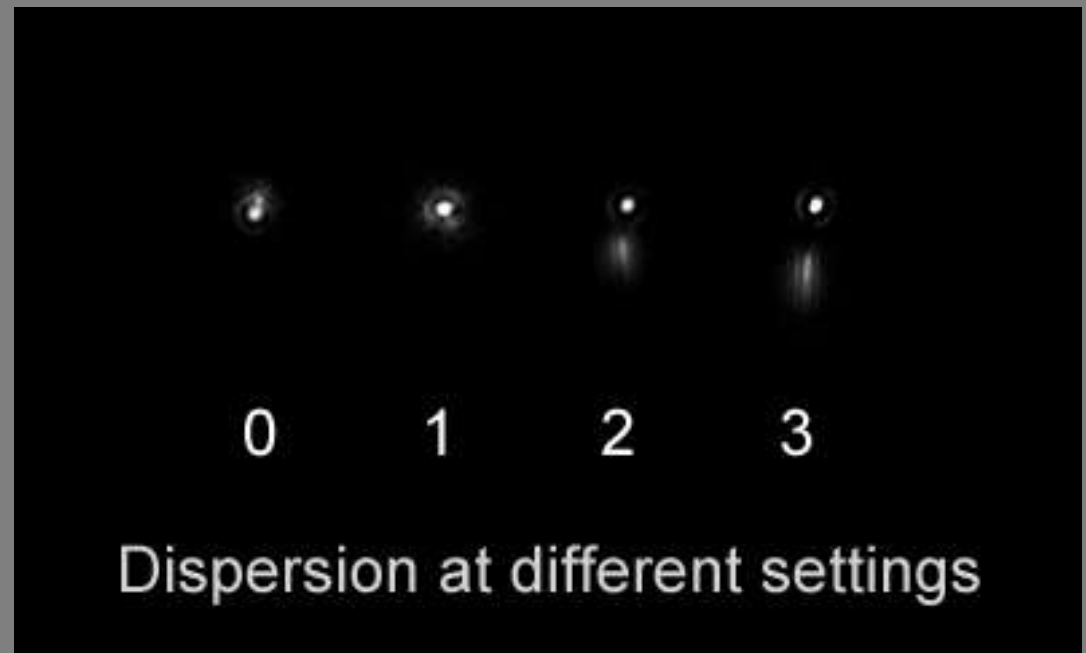
Waar ga je op corrigeren?





W47 filter; blauw en rood ster
Beeldje gescheiden.

Blauw licht wordt verstoord
bij overcorrectie van het filter!



Maan: seeing effecten:

Compromis tussen resolutie en seeing effecten (zoals bij Mercurius).

Kleuren: de maan is niet monochroom maar heeft (subtiele) kleurtinten.

Hoe te imagen?

RGB en dan de verzadiging opschroeven?

Of toch iets anders?

Nabij UV gedraagt zich spectraal gezien als een superblauw

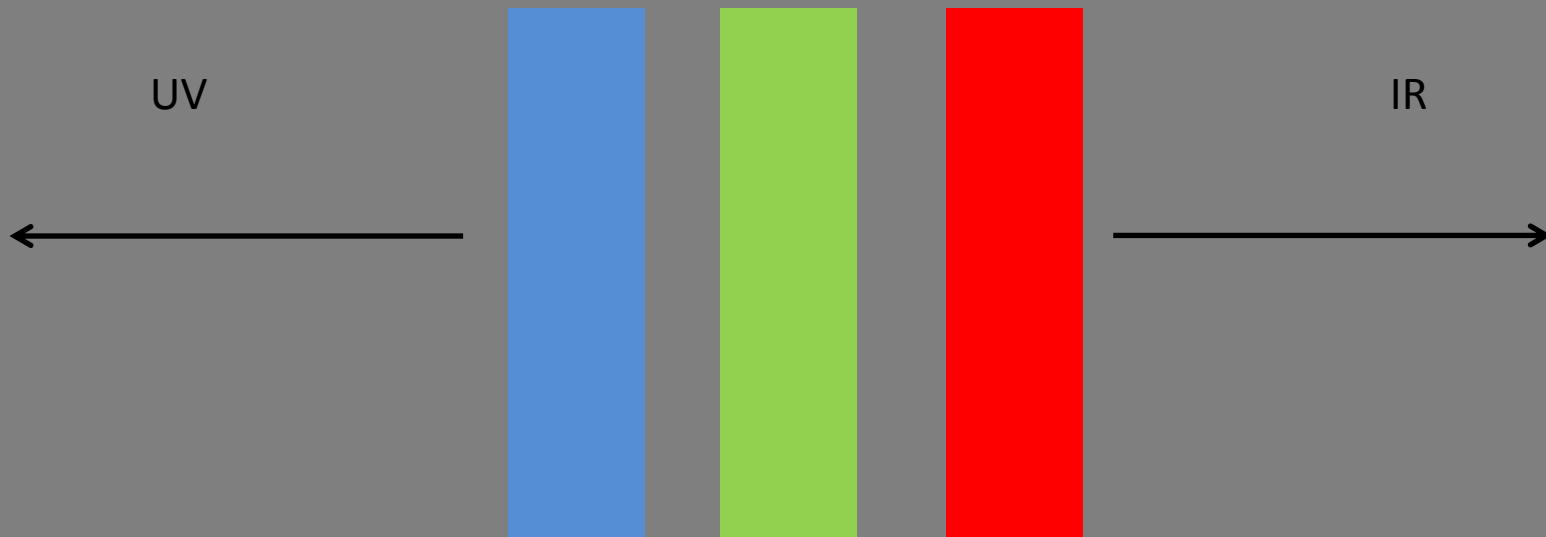
Nabij IR gedraagt zich spectraal gezien als een superrood.

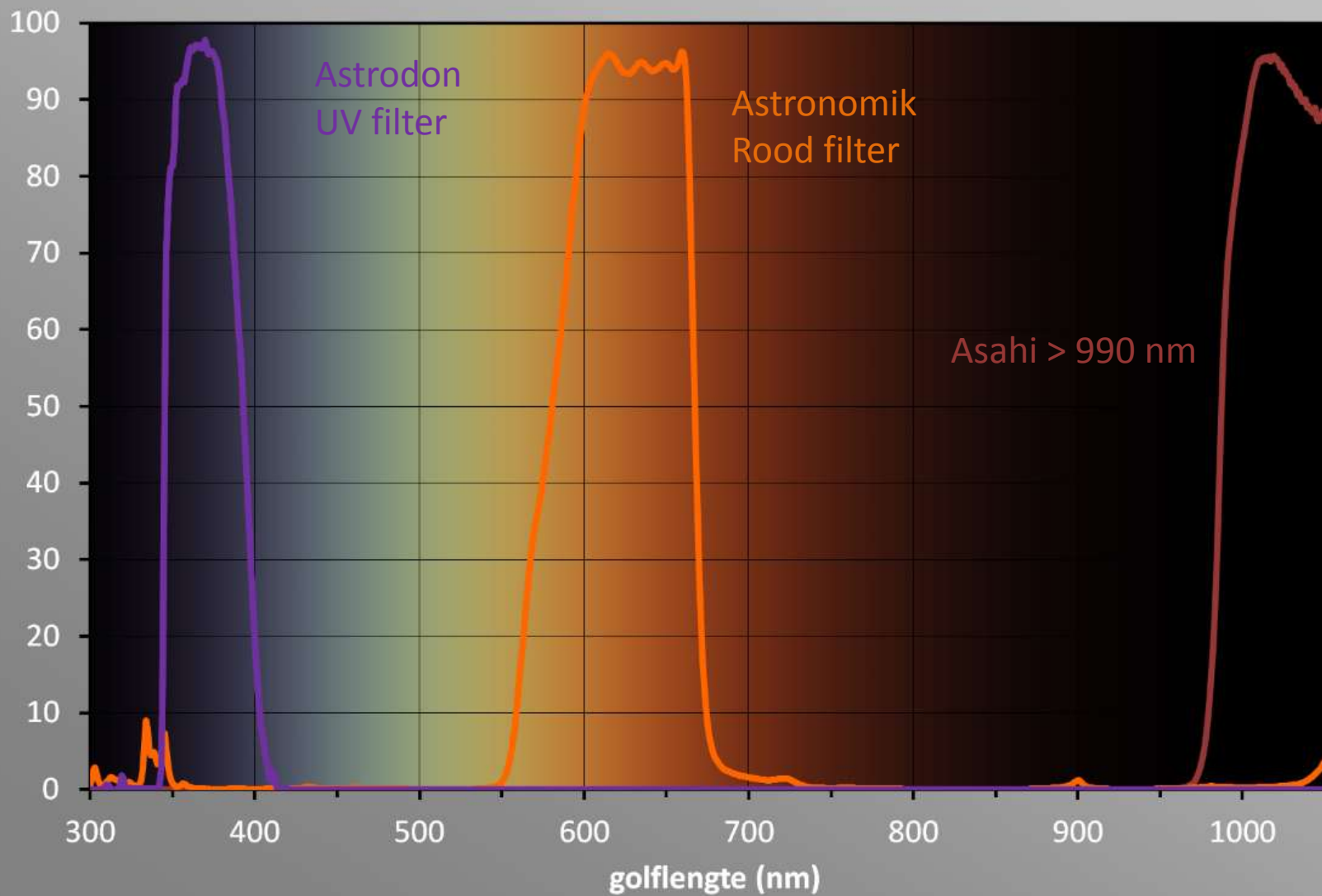
Dus imagen met UV, rood en IR kan versterkte kleuren laten zien.

Als de maan geimaged wordt met filters die een groter spectraal gebied bestrijken zullen de kleuren veel intenser worden.

Geldt niet alleen voor de maan, maar voor alle planeten.

Alleen is de maan erg leuk om op die manier te imagen.





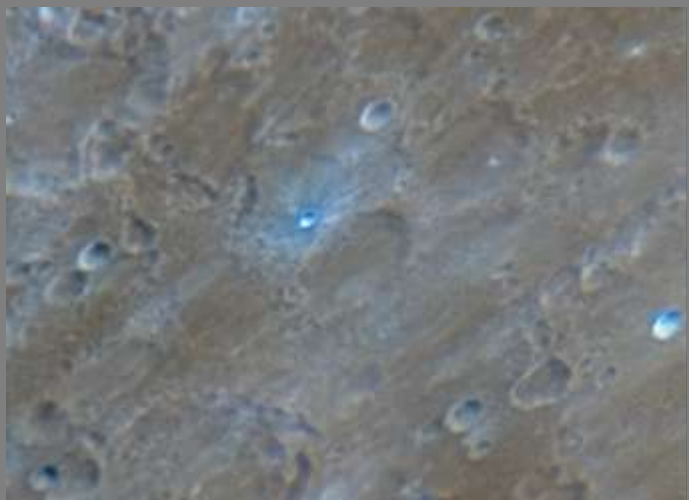
Aristarchus en omgeving.

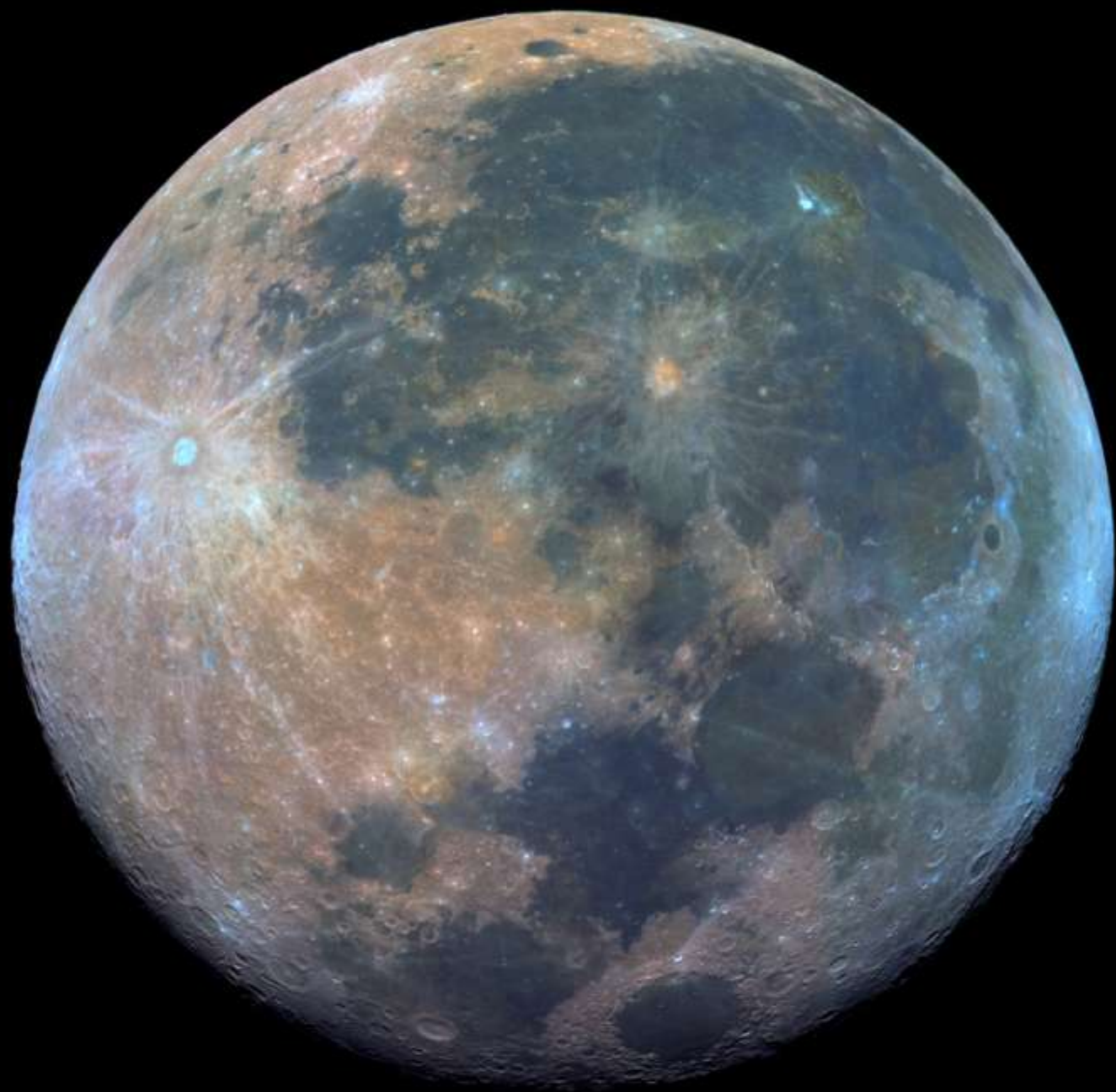
Donkerblauw =
jong, basalt

Helderblauw =
UV, jong, vers

Oranje = oud
verweerd







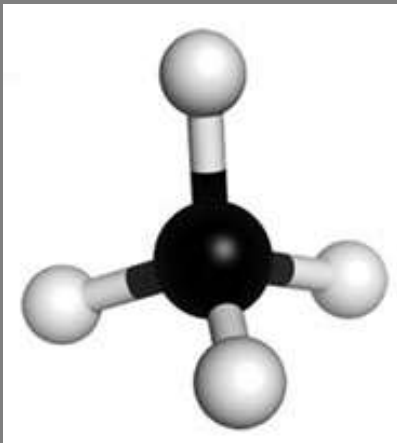


Jupiter + Saturnus:

Voor deze planeten zijn RGB filters heel nuttig om opnamen te maken.

Daarnaast kunnen opnamen gemaakt worden in de methaanband van deze planeten.

Methaangas, CH_4 , komt in de atmosfeer van Jupiter voor.



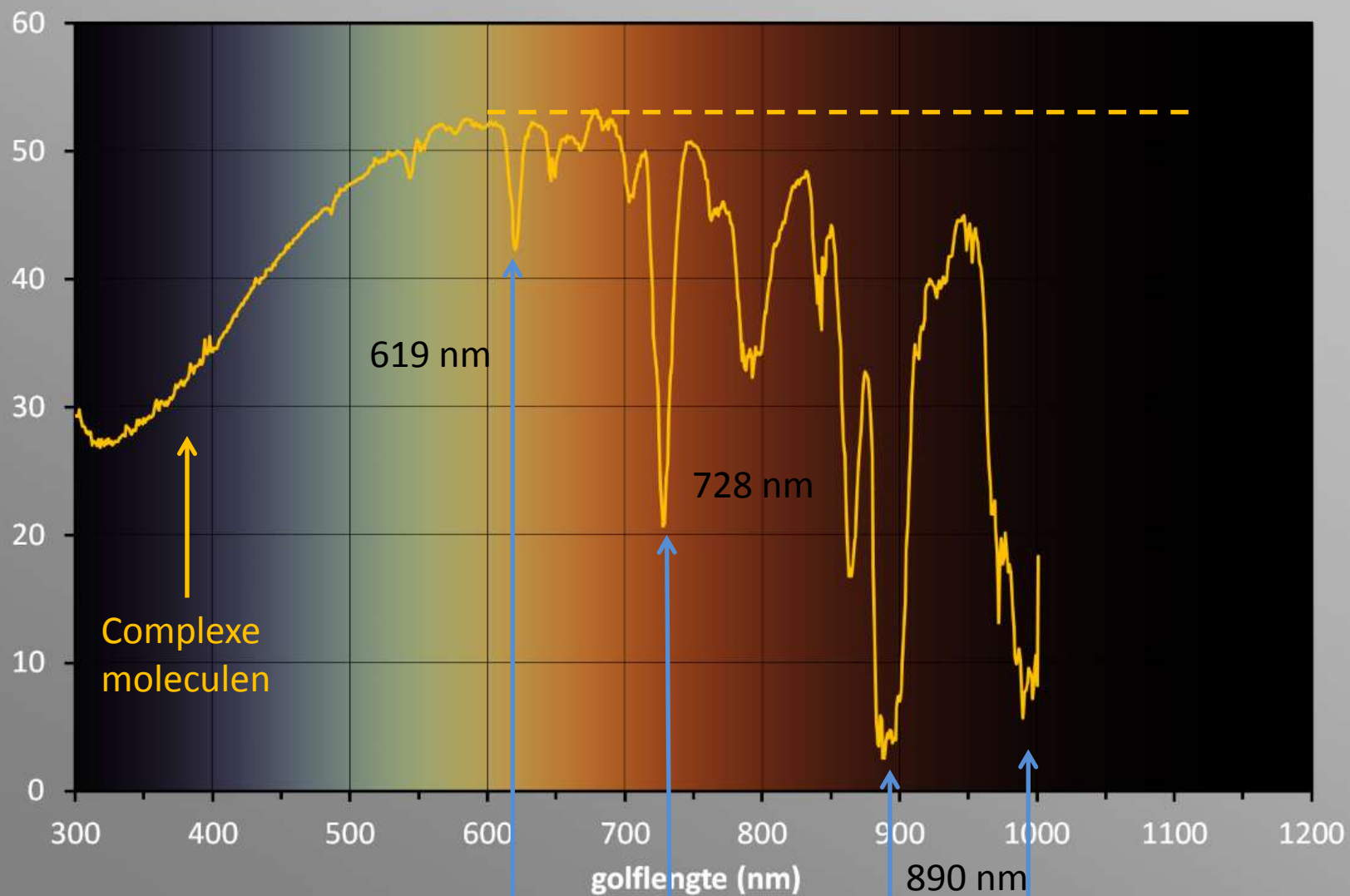
Methaan absorbeert infrarood licht. De C-H binding kan buigen en kantelen door die absorptie.

Sterkste absorptie in mid IR: 3500 nm

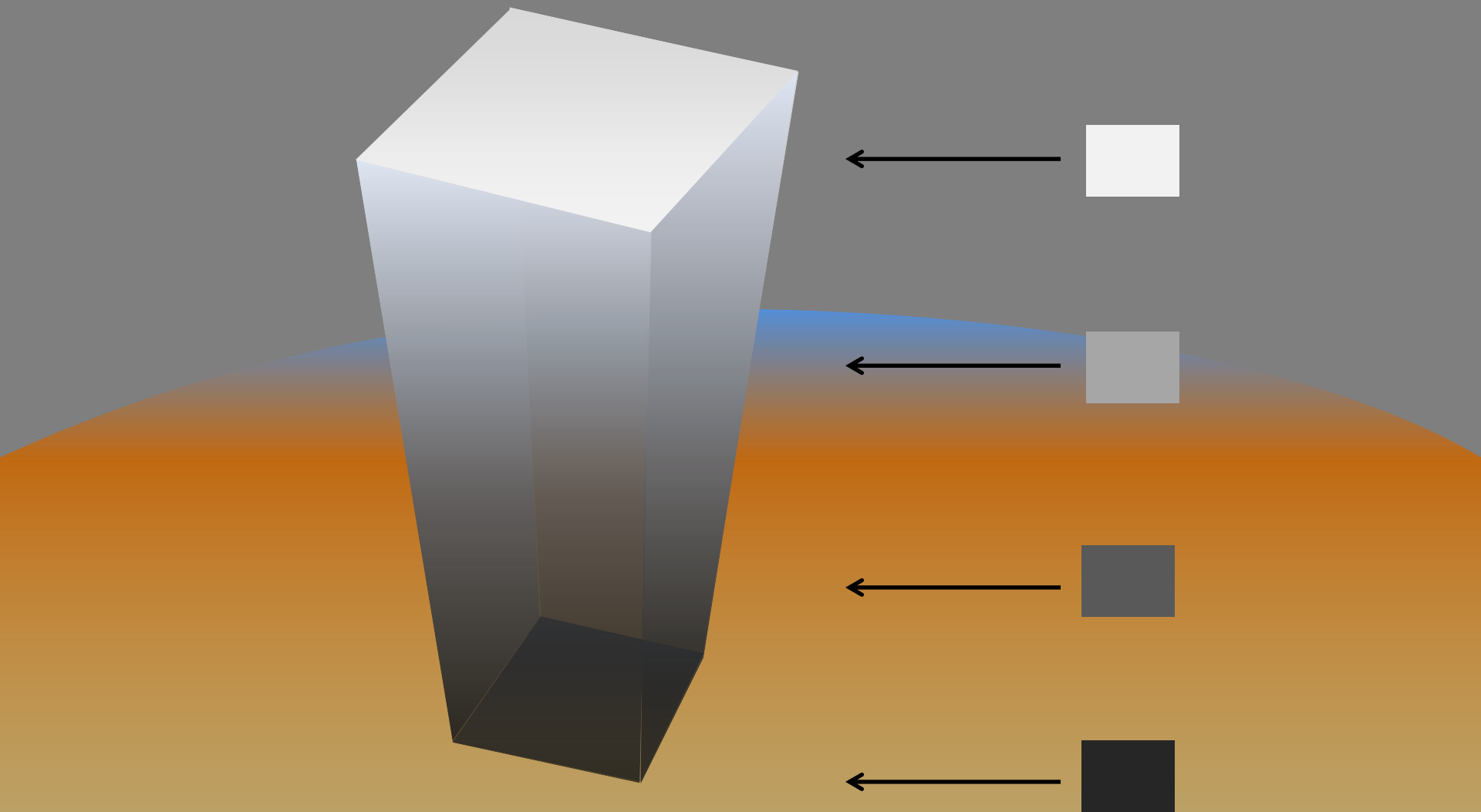
Overtonen tot in het rood-groen

Waterstof en helium hebben niet zulke absorpties

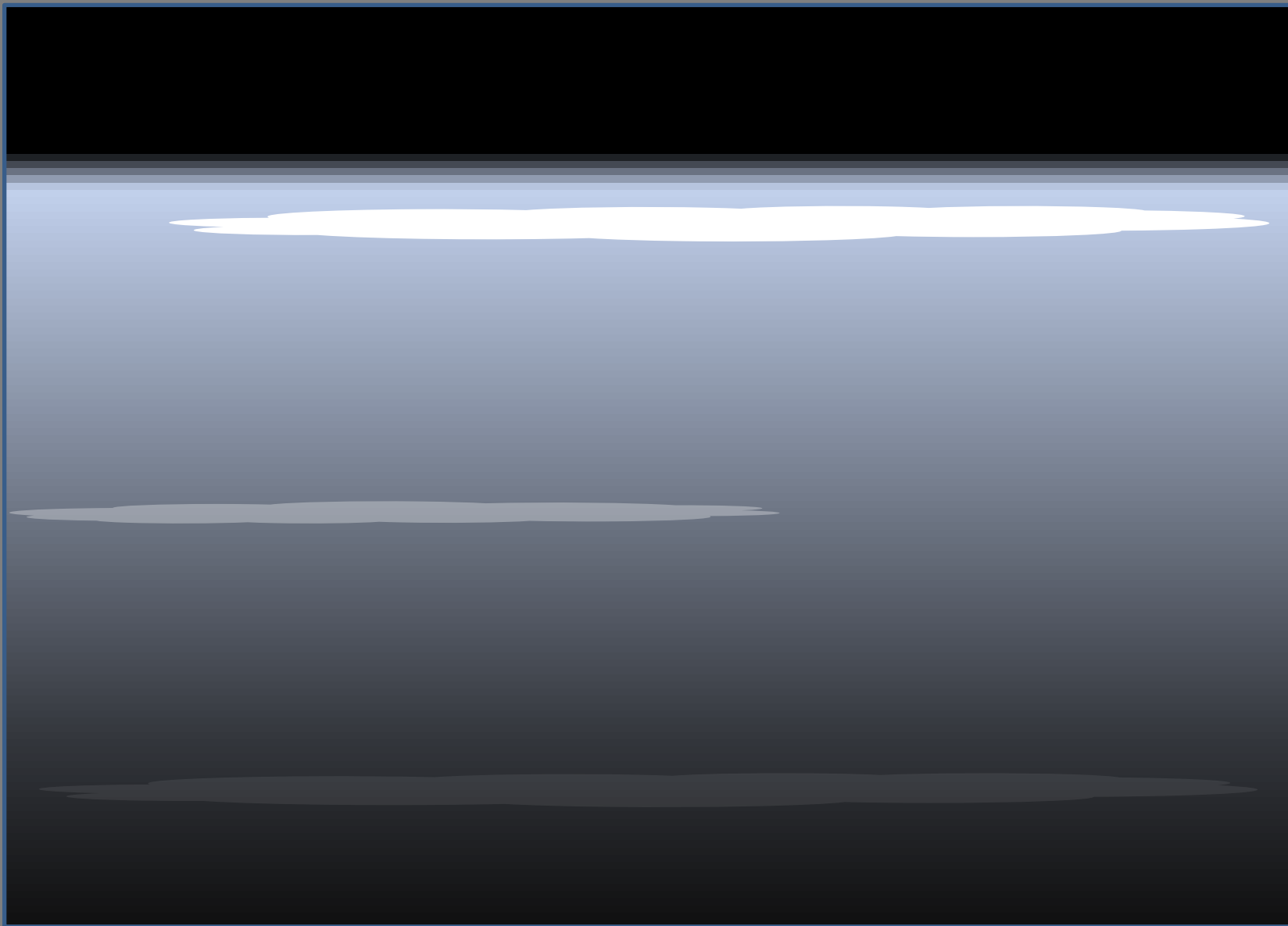
Reflectiespectrum van Jupiter



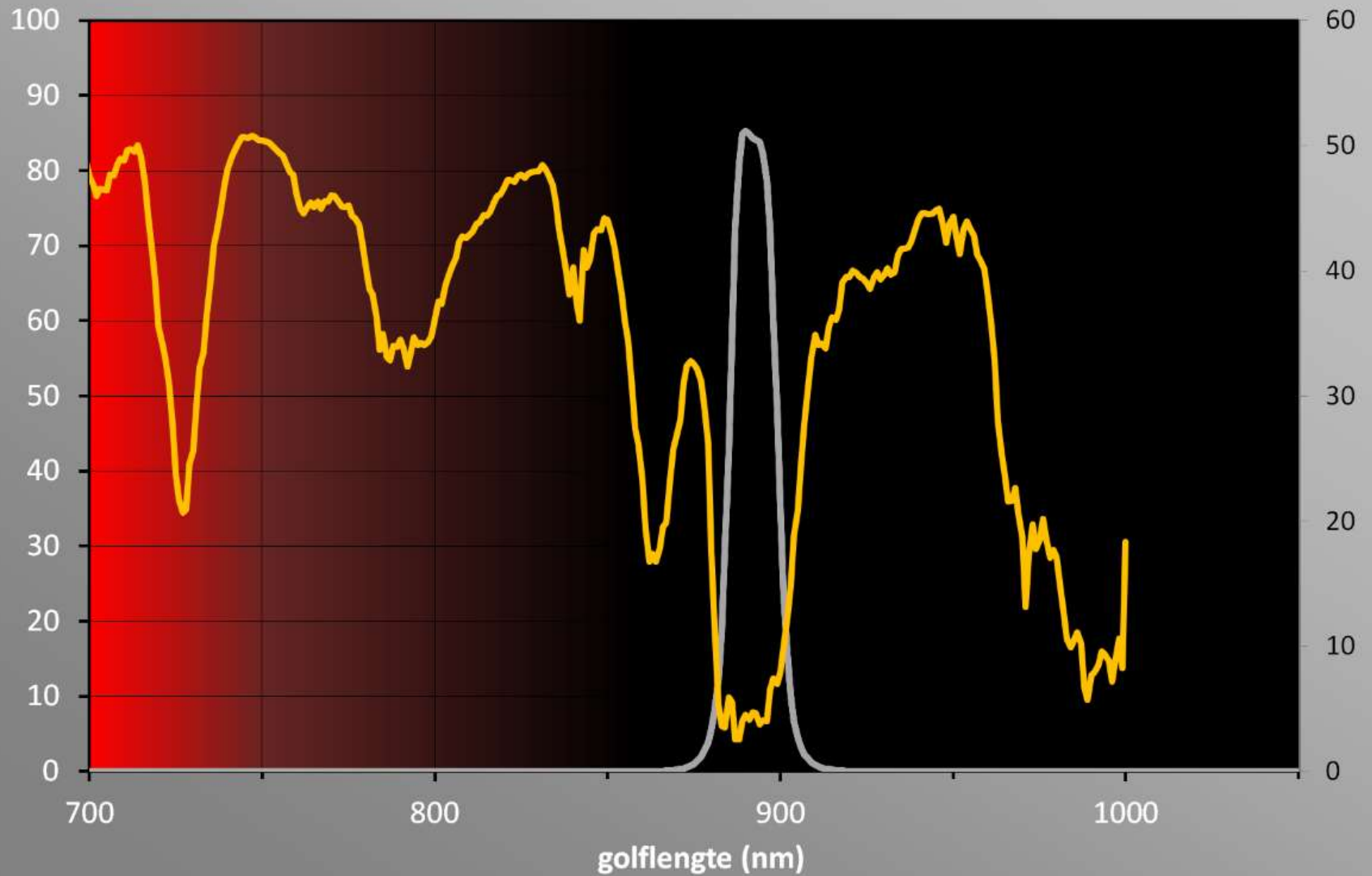
Methaan absorptie

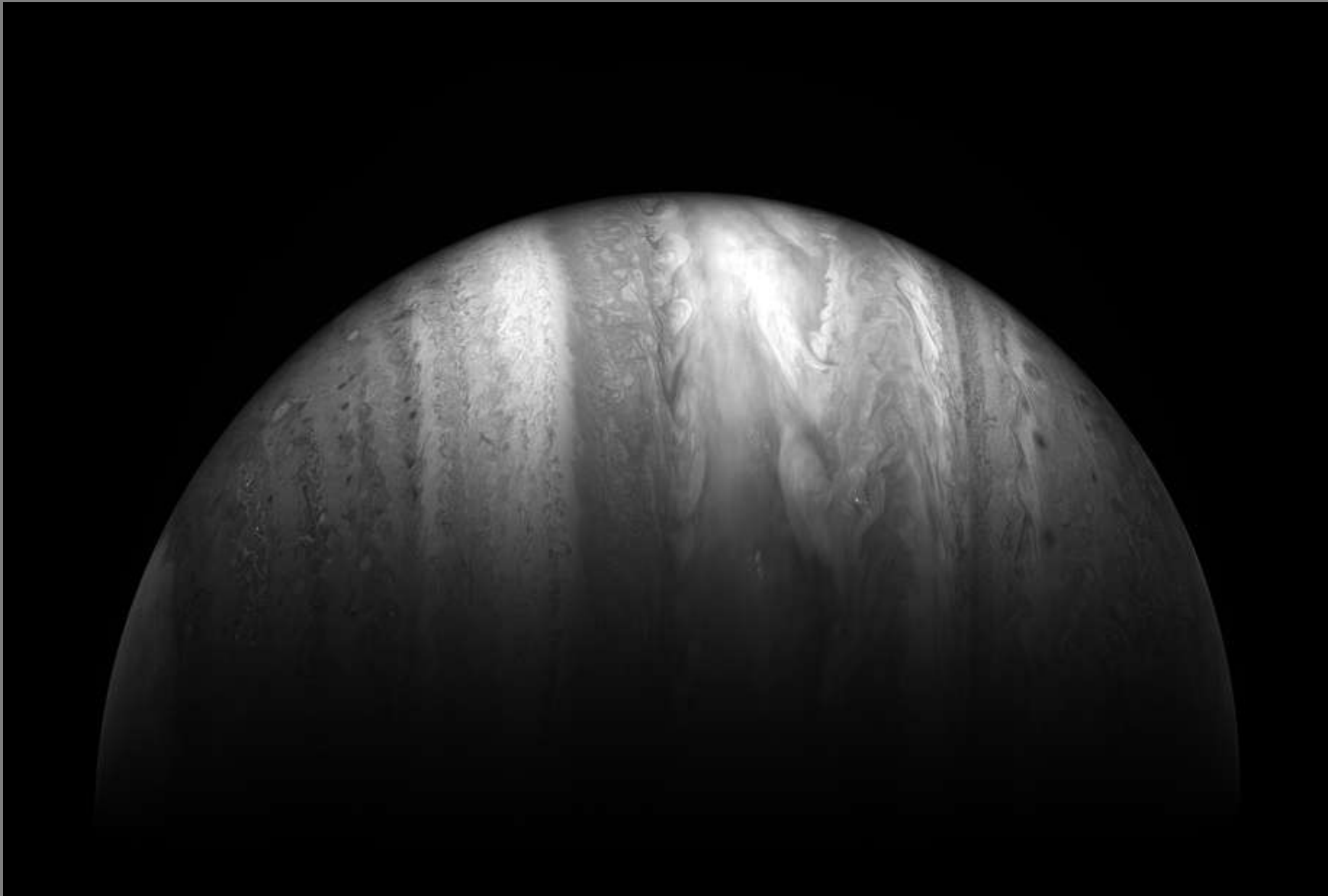


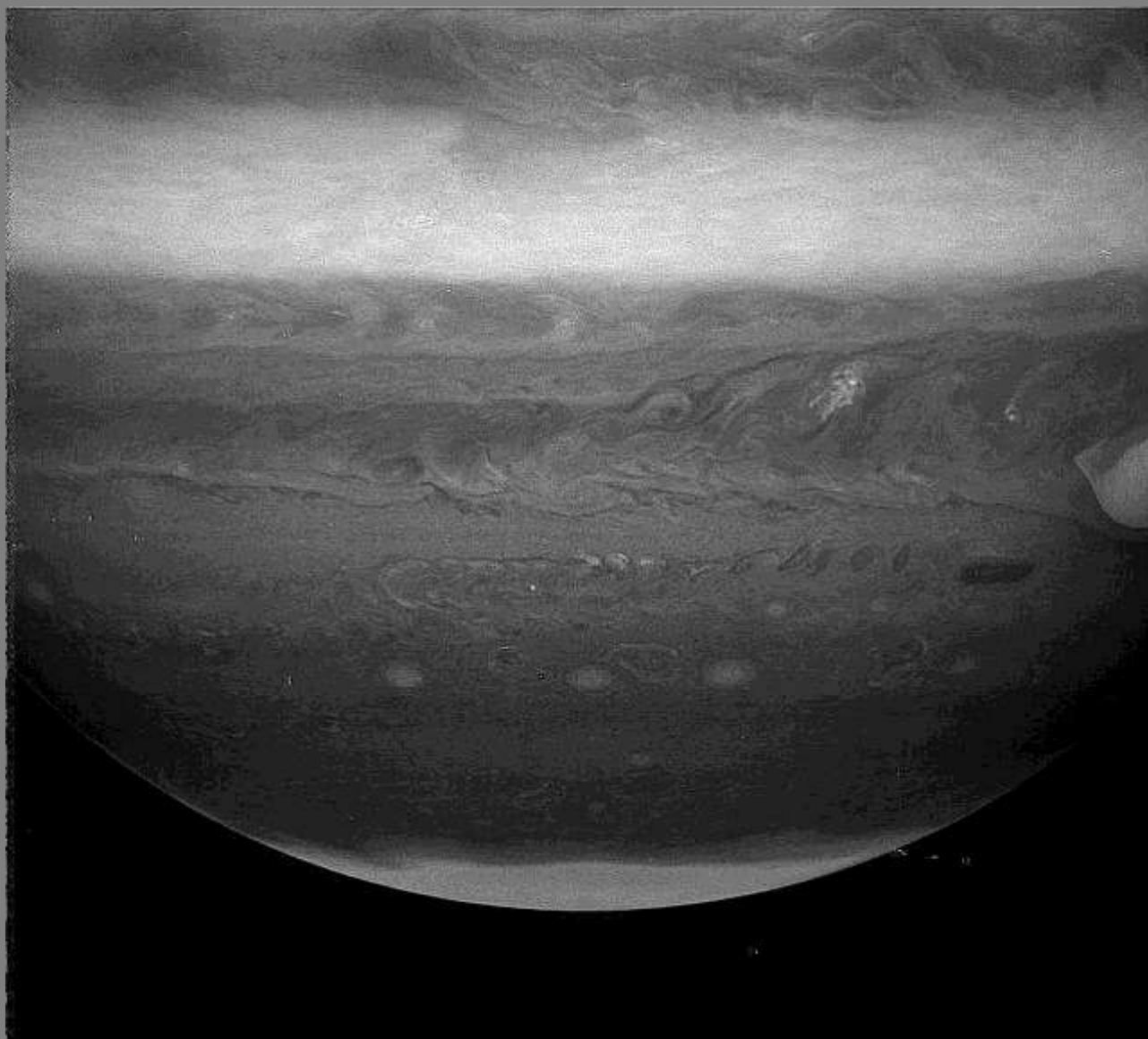
Methaan absorbeert licht, hoe dieper in de atmosfeer, hoe donkerder

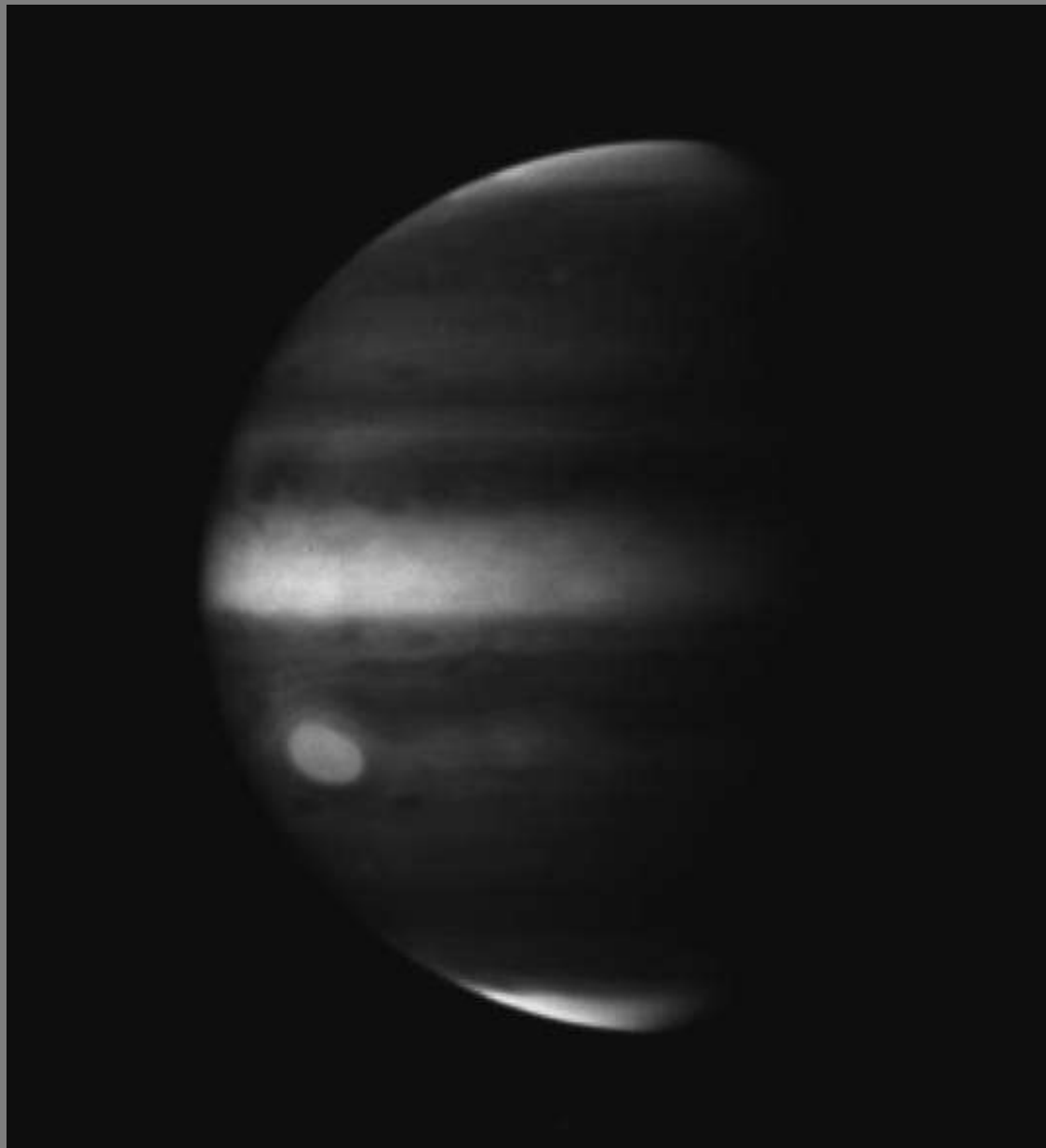


10 nm Asahi Bandpass filter voor Jupiter
5 nm baader filter

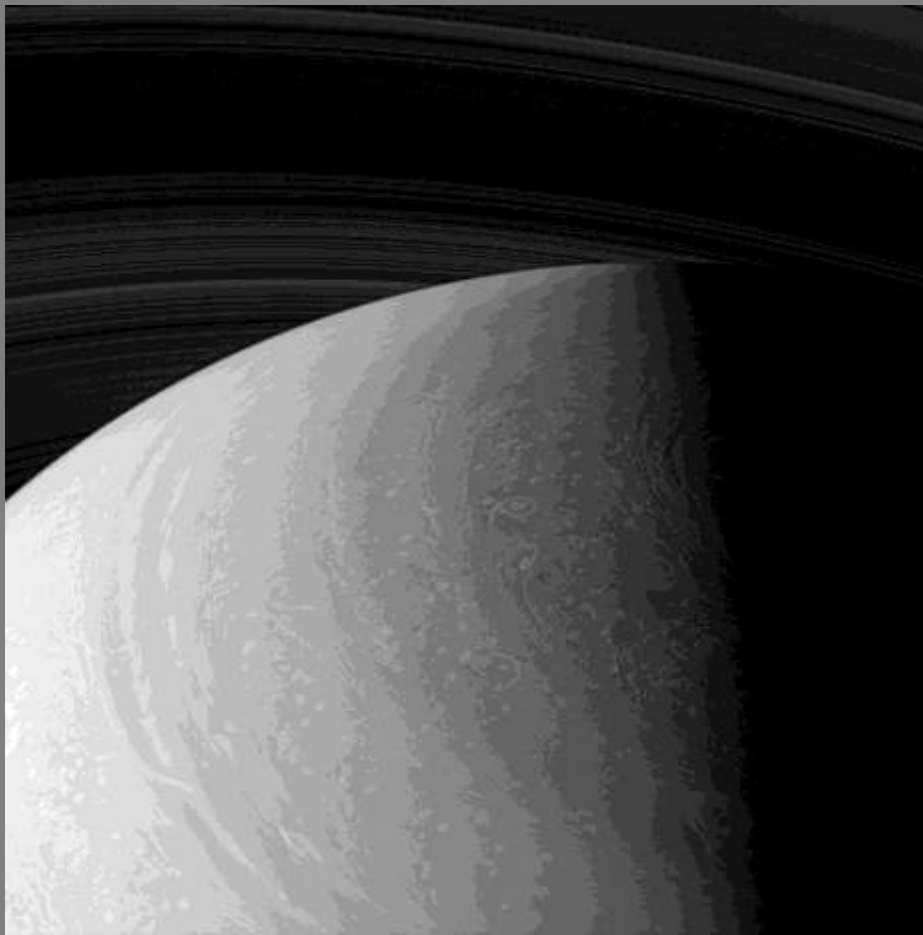




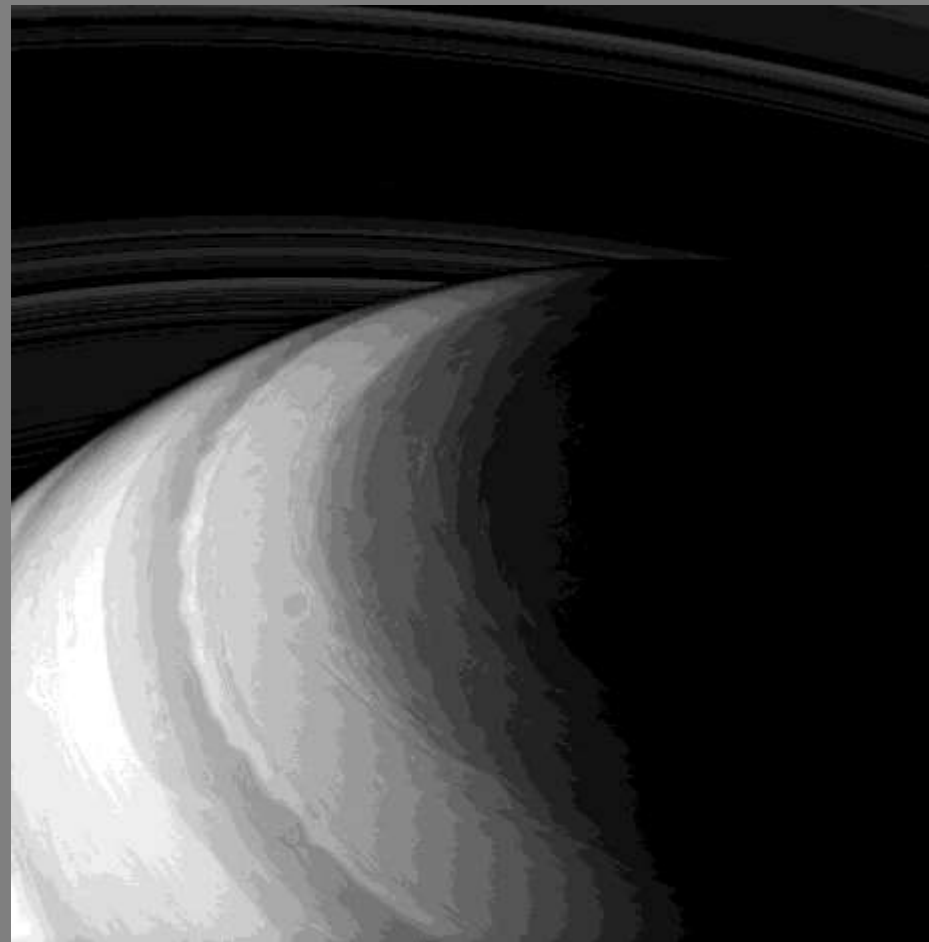






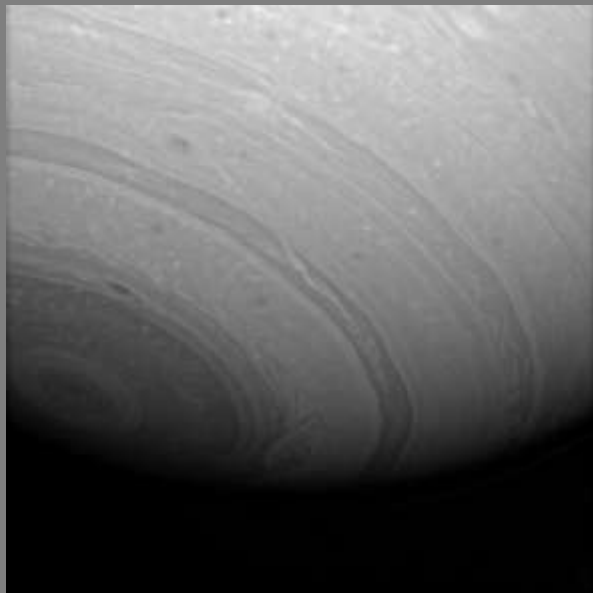


Continuum 750 nm

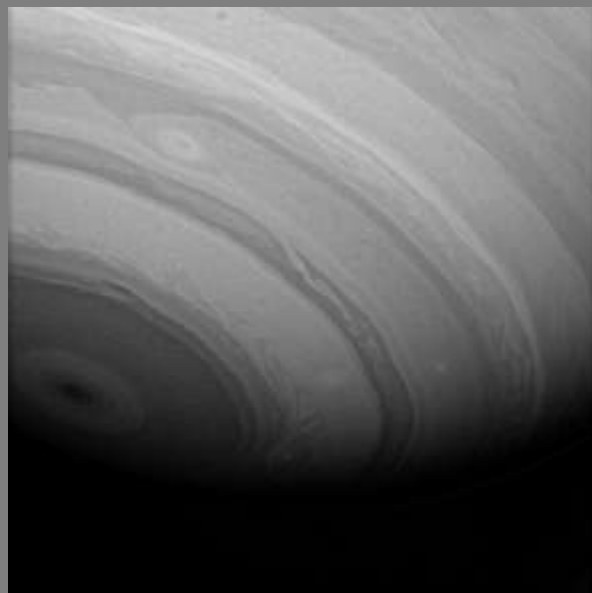


Methaanband 728 nm

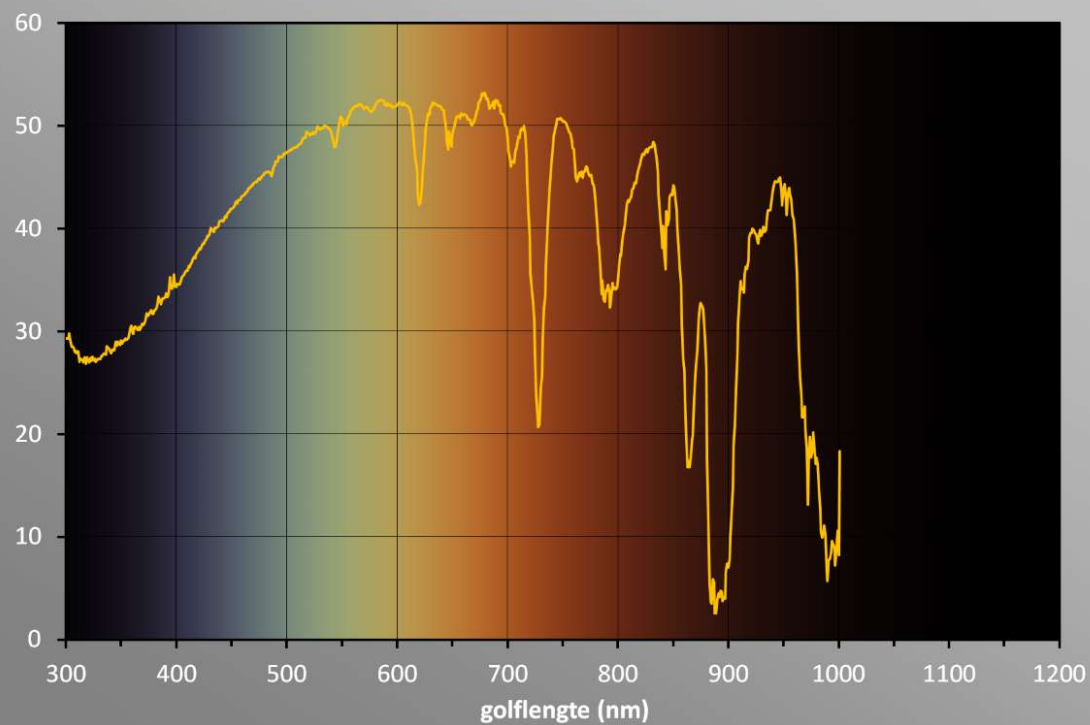
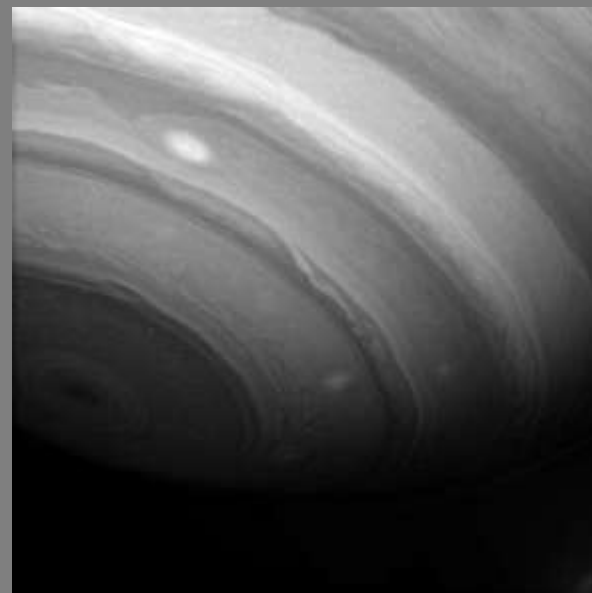
750 nm (continuum)



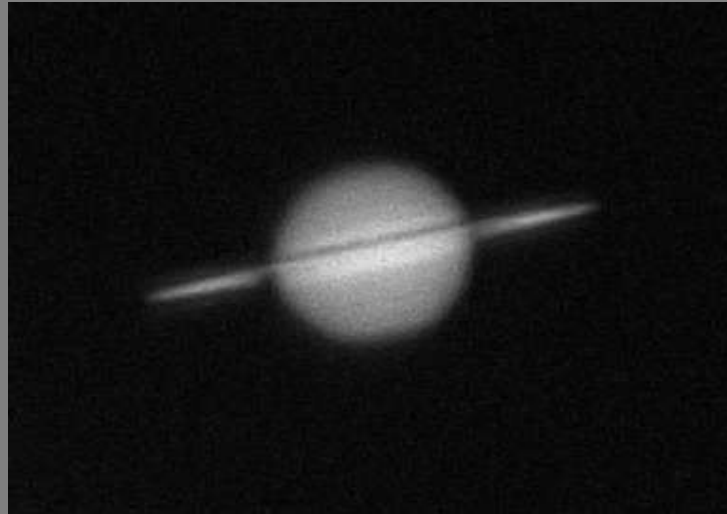
728 nm (methaanband)



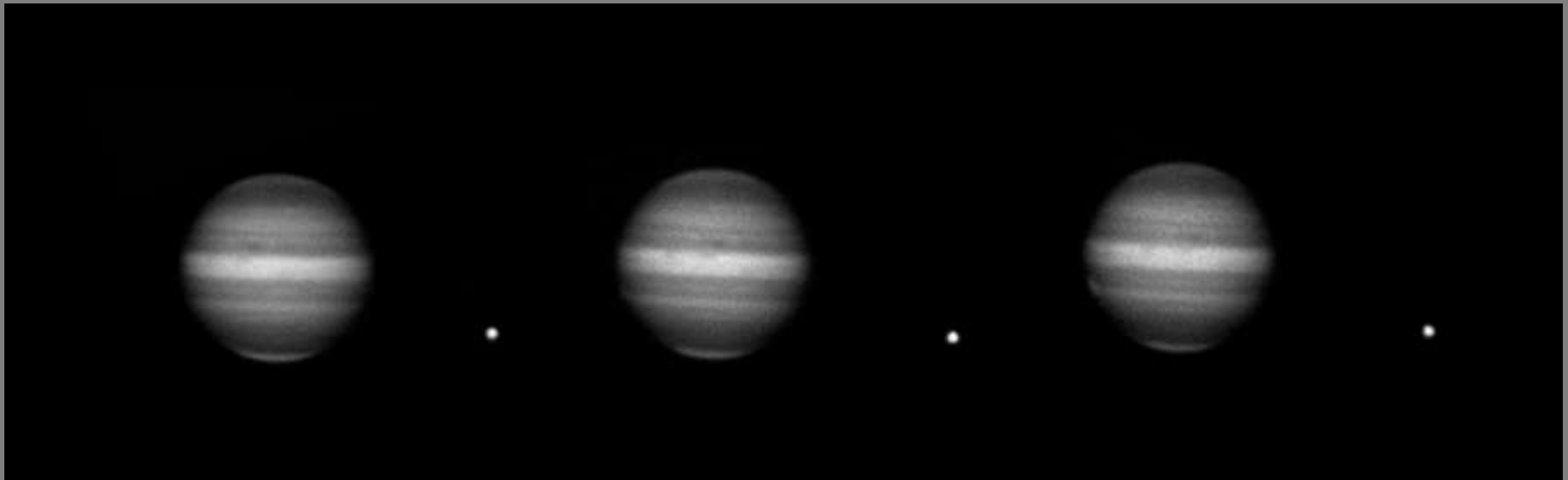
890 nm (methaanband)



Saturnus in de 728 nm
methaanband

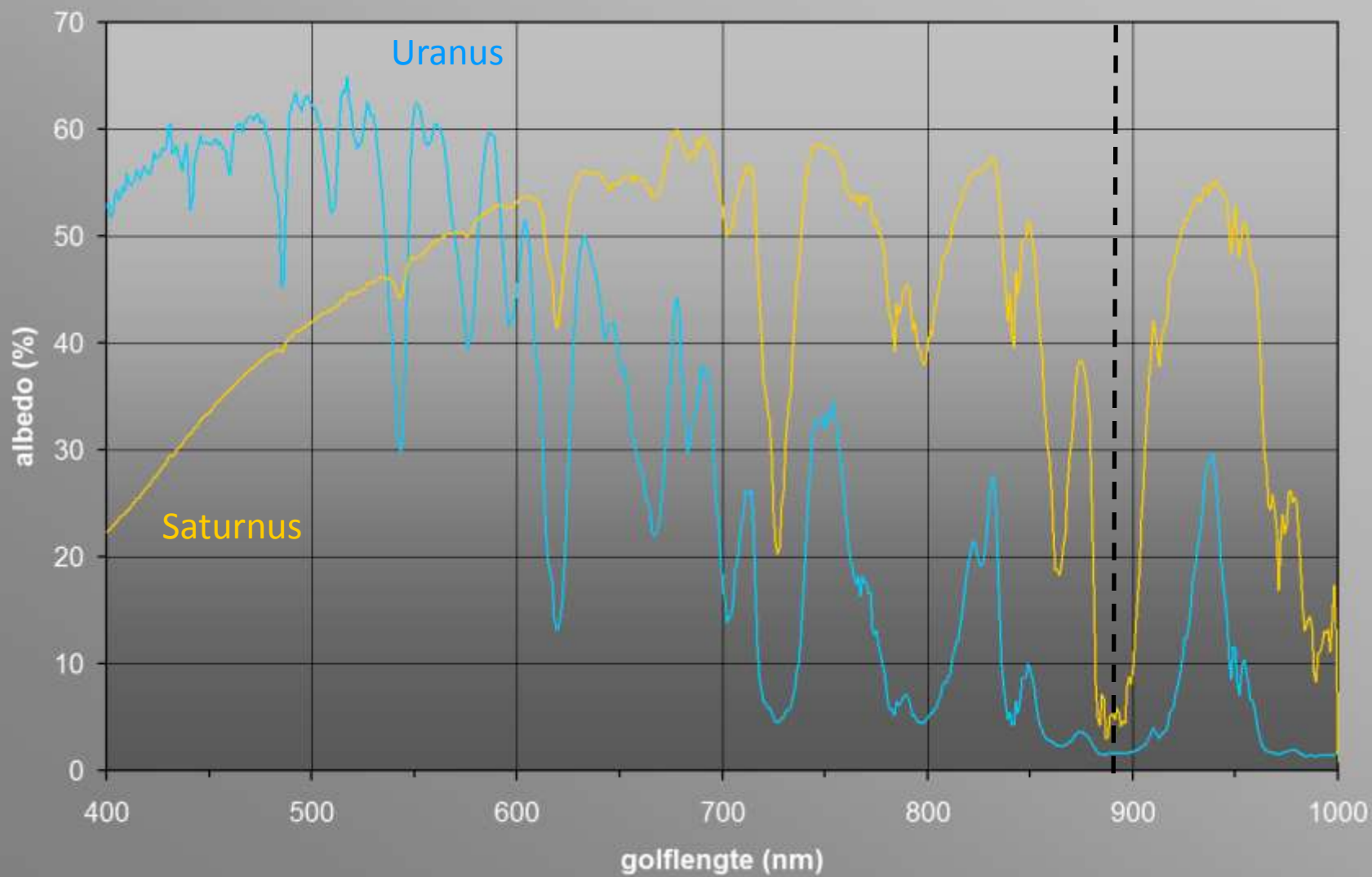


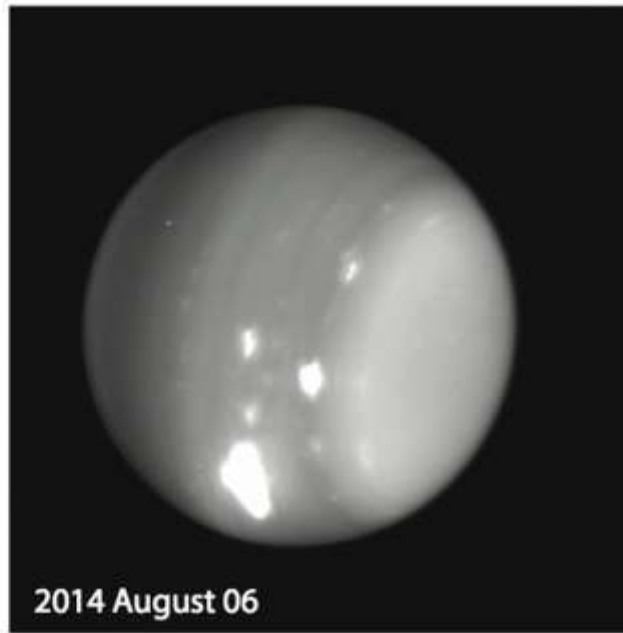
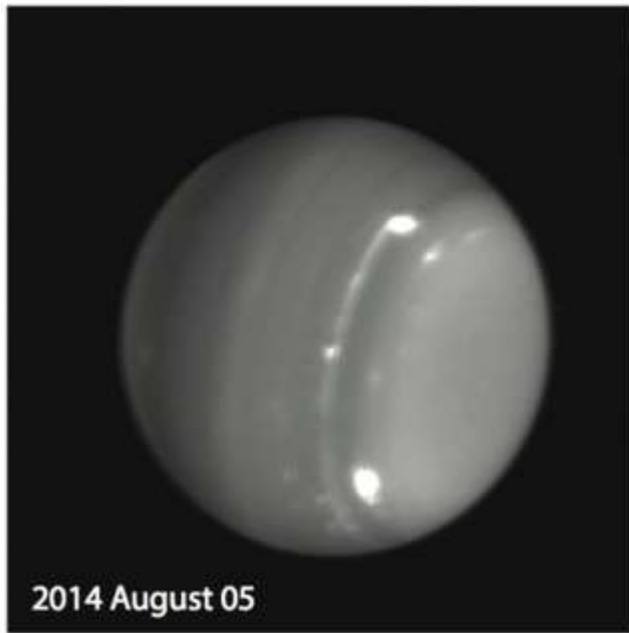
Jupiter in de 890 nm methaanband



Uranus en Neptunus zijn blauw vanwege hun methaanconcentratie

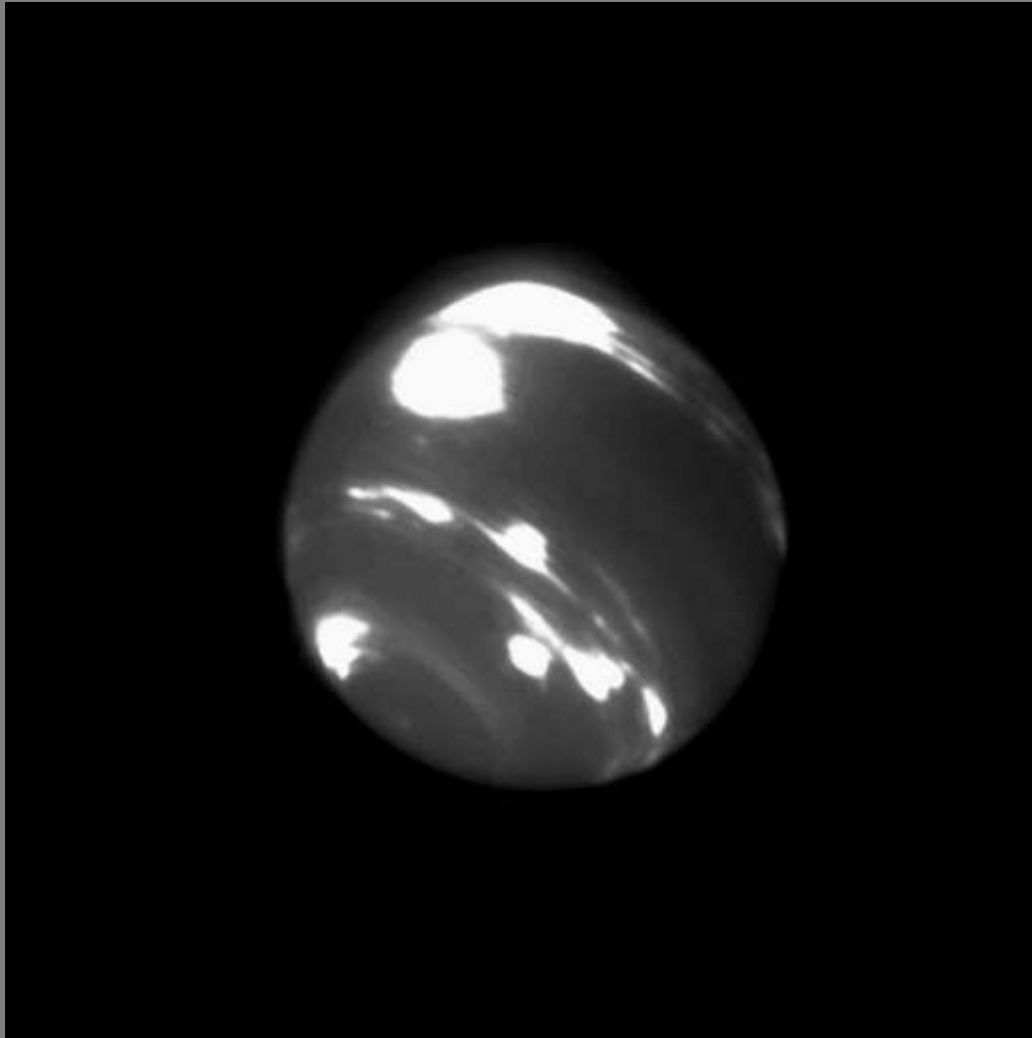






Uranus in methaanbandfilters. Helder, actieve wolken hoog in de atmosfeer weerkaatsen licht terwijl de diepere lagen donkerder blijven.

Dit zijn niet dezelfde methaan absorpties als 890 nm, maar absorpties dieper in IR. Die zijn nog (veel) sterker.



Neptunus, nog actiever dan
Uranus (2017).

Einde.... Vragen?