

Bijlichten bij observeren?

.Waarvoor?

.vinden van accessoires

.lezen van kaarten en markeringen

.schetsen

.Waarmee?

.Niets

.Lampjes

.Schermen?

.digitale kaartjes

.opzoeken informatie over objecten, artikels, enz.

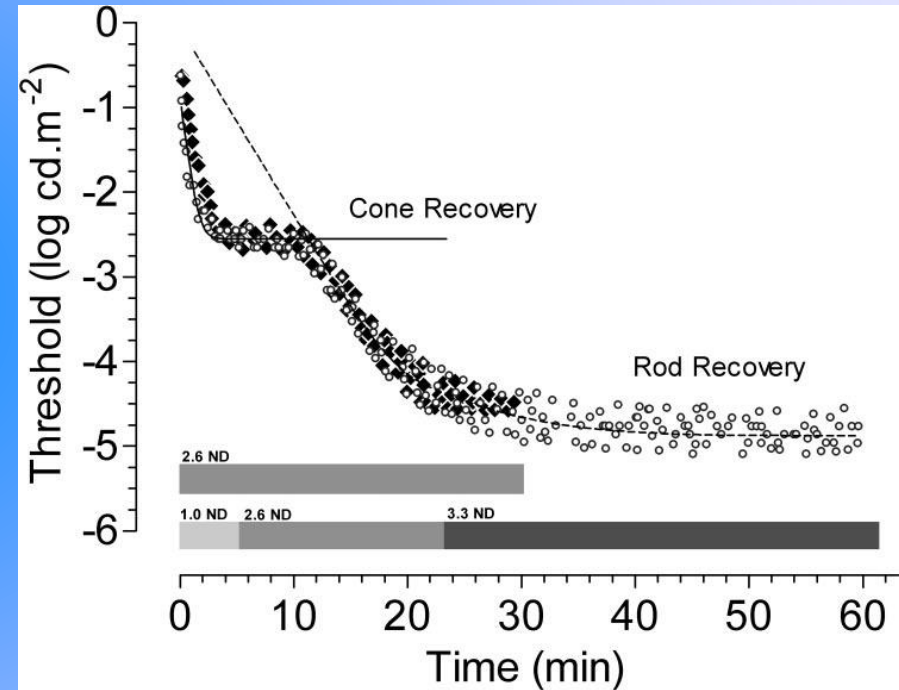
Alles behalve lezen?

- .Gebruik liefst geen extra licht
- .Donkeradaptatie helpt
- .Zorg dat je ook met weinig licht spullen vindt
- .vooral voor de meest gebruikte spullen



Donkeradaptatie

- eerste minuut: pupil dilateert (~100 keer meer licht)
- dagzicht *en* nachtzicht worden daarna beter
 - eiwit dat reageert met licht → gebleekt
 - oog zet traag gebleekt → ongebleekt om
 - evenwichtstoestand bepaalt sensitiviteit;
 - omgevingslicht bepaalt eindtoestand
- maximum sensitiviteit voor dagzicht na 5 min
 - daarna gebeurt er gedurende 5 min 'niets'
- maximum sensitiviteit voor nachtzicht na 30-45 minuten (onder donkere hemel)
- uiteindelijke sensitiviteit wordt voor ~1/300 door kegels bepaald ($10^{5-2,5}$)
- rhodopsine *helemaal* bleken kan op 1,5s!



Lezen zonder (veel) bijlichten?

- Nachtzicht is acht keer minder scherp dan maximaal scherp dagzicht
- Zelfs dagzicht heeft vrij veel licht nodig om scherp te zien
- Met open pupil is zelfs dagzicht al minder scherp
- voor 50+: minder dieptescherpte gekoppeld aan verlies van accommodatie

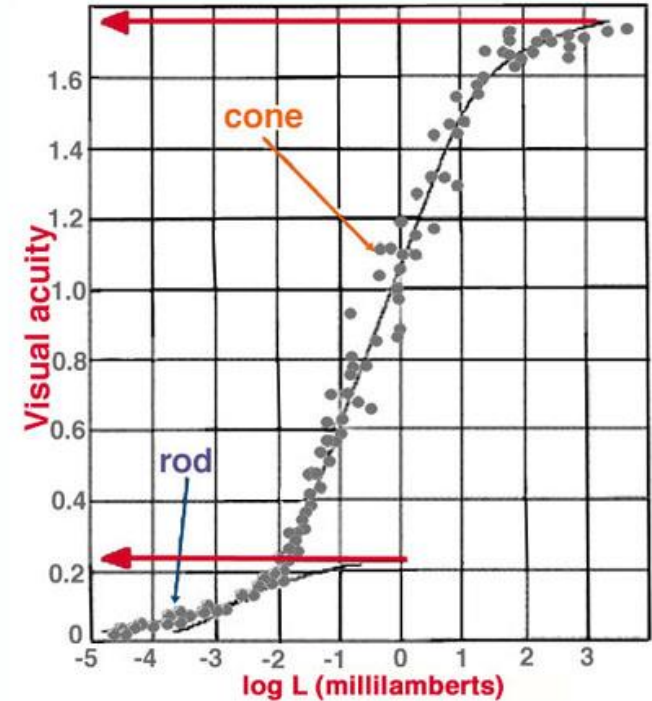


Figure 18. Relationship between visual acuity (decimal notation) and background luminance. The shallow curve at low luminances is due to the rod response and the large sigmoidal curve is due to the cone response. The horizontal arrow identifies the maximum resolution of rod and cone systems. König's data from Riggs L. A., *Visual acuity*. Chapter 11. In: Graham, C. H. (ed), *Vision and Visual Perception*. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1965.

12pt vs 96pt

Hoe veel groter zou je dit moeten maken?

Zó veel dus!

Dilemma

- Lezen kan alleen met dagzicht
- Maar genoeg licht voor dagzicht bleekt rodopsine

Oplossing #1: Laag niveau “wit” licht

.spectrum rond 564nm (groen-geel) of roder, **geen** blauwer licht(!)

.2-5 lux (overgang van civiele naar nautische schemering!)

- 8-20 keer minder dan Belgische straatverlichting, 3-7 keer minder dan moderne LED-straatverlichting
- Ongeveer de ‘aanvaardbare’ limiet voor omgevingslicht door een venster in de stad.
- lage visuele acuïteit

.tegenwoordig gebruikt op schepen

- kaarten hebben gekleurde elementen!

.evenwichtsniveau rhodopsine verstoord, 6-10 minuten tot herstel nachtzicht

- onbruikbaar voor atlassen en schetsen!
- aanvaardbaar voor pauzeren
- sluit één oog (het observeeroog)

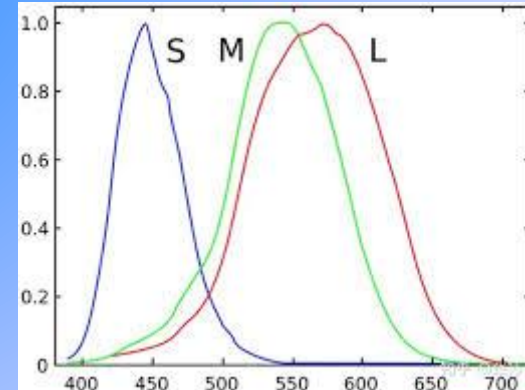
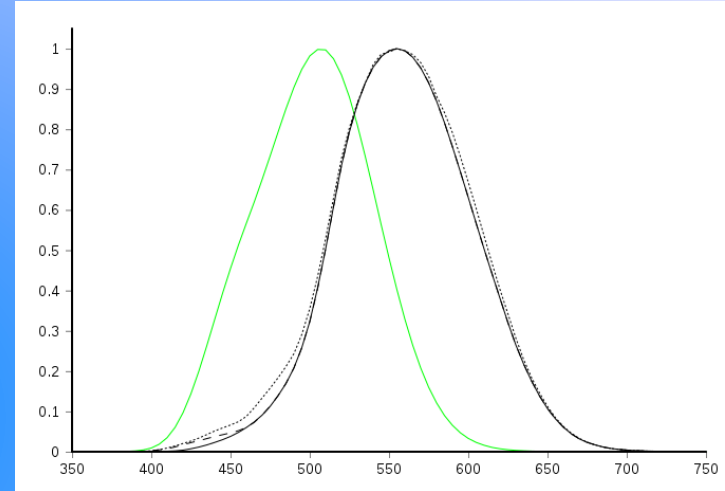
Oplossing #2

.Zwart: (genormaliseerde) sensitiviteit dagzicht
(piek op 564nm, 540nm voor groen/rood-
kleurenblinden)

.Groen: (genormaliseerde) sensitiviteit
nachtzicht (piek op 505nm)

**.Nachzicht is blind voor licht langer
dan 620nm**

.Bijna blind voor licht langer dan 600nm



Rood licht...in WOI geïntroduceerd

in discrediet voor die toepassing?

- rode symbolen op kaarten onleesbaar
- op lange termijn vermoeiend; pauzes liever in dim wit licht
- Vroeger weinig *echt* geschikte lichtbronnen



Niet rood genoeg

“Primary red”

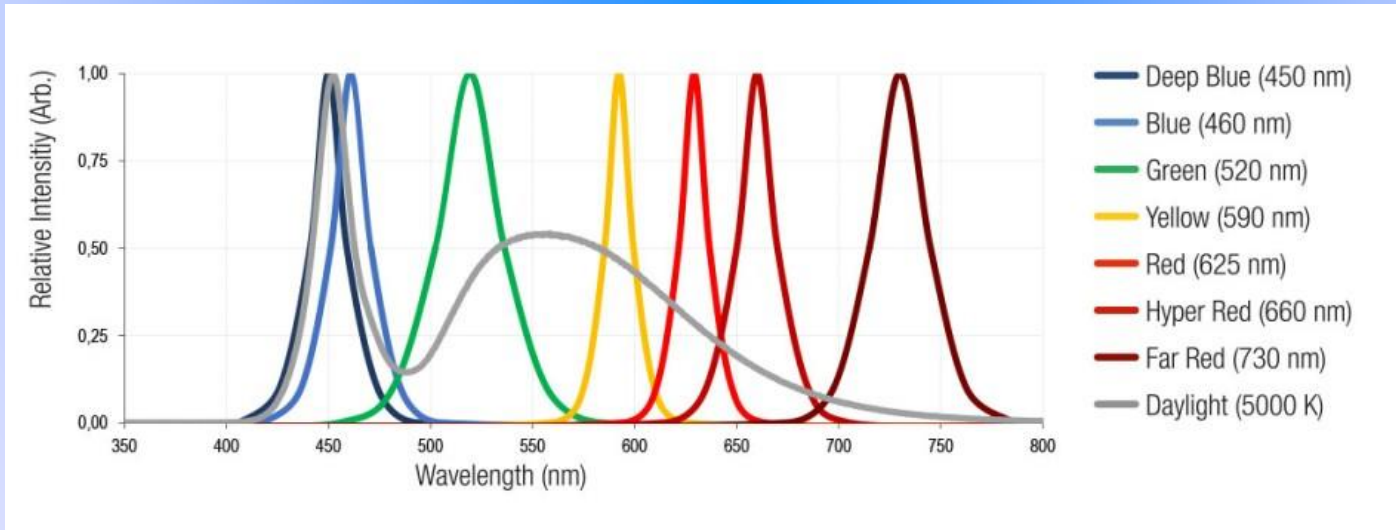
- .Oranje met extra rood
- .Spectrum enkel voorbij 564nm, en men gaat meer verlichten voor dezelfde subjectieve helderheid
- .Nog steeds veel licht $<600\text{nm}$

Wel rood genoeg: rode LEDs

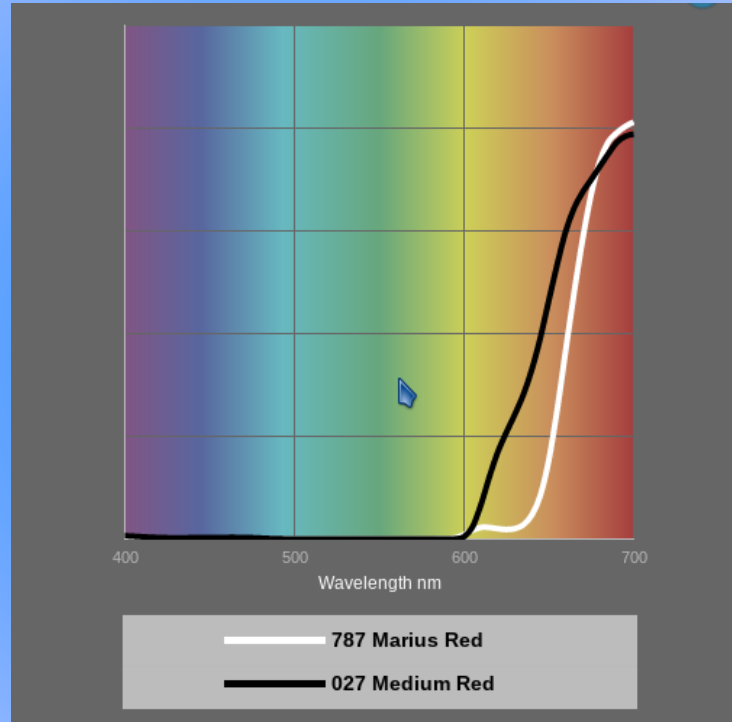
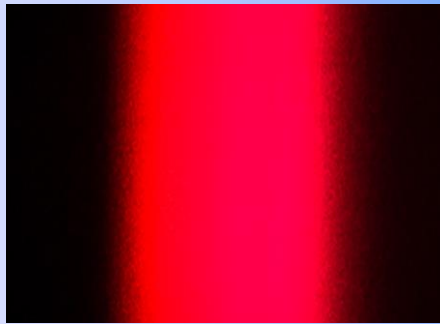
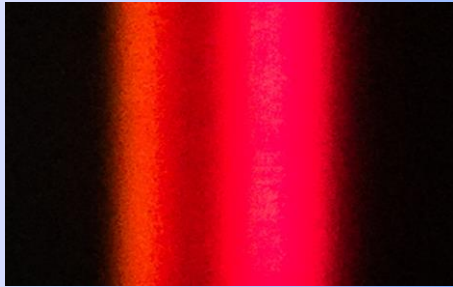
.Voor 'normale' mensen en 20% mannen met deuteranomalie

- ongefilterd: enkel 660nm LEDs
 - 660nm piek,
 - subjectieve kleur ("dominant colour") 640nm
- gefilterd: 635nm-660nm

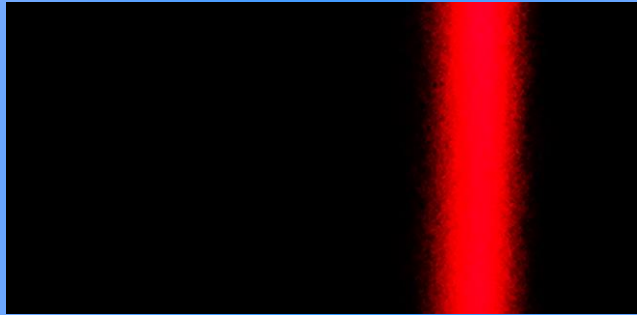
.Voor 1% kleurenblinden met protanomalie: 625-635nm LEDs



Alternatief: té wit licht plus folie



Alternatief: LED licht plus folie



660nm LED + Marius Red

Voor andere bronnen: 2 lagen Medium Red kan beter zijn

commerciële LED-zaklampen

- Te helder? Niet dimbaar?

restlicht <620nm zal nachtzicht schaden en zal anderen hinderen

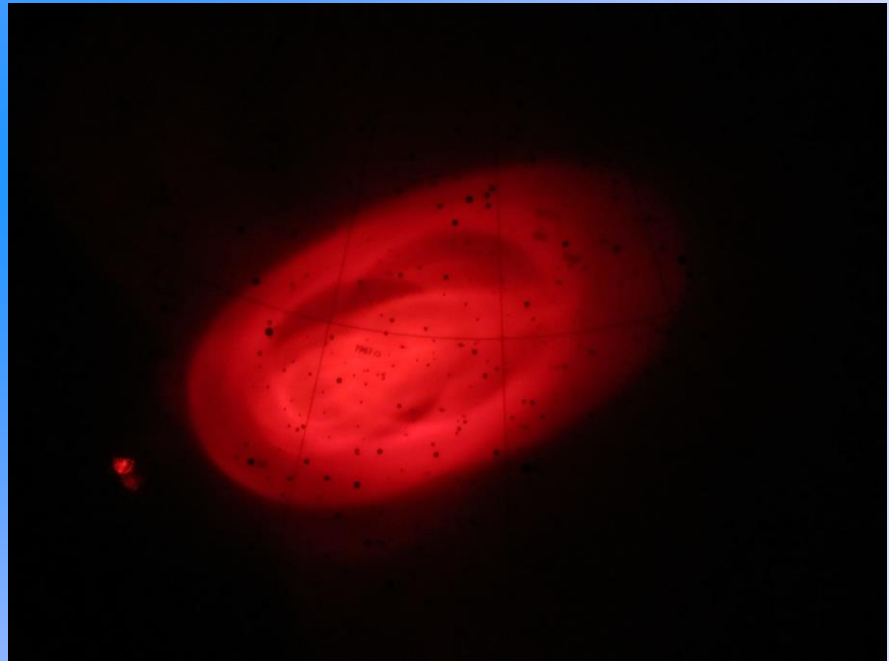
- 'Night vision LEDs?

vaak niet fel genoeg zijn

- Vaak “clear” LEDs

oneven licht

- Spectrum?



Anatomie van een LED-zaklamp

Stap #1: kies een LED

•660nm peak, 640nm dominant

•3mm, 5mm, 10mm – OK – ook groter (SMD)

•Hoogste axiale helderheid

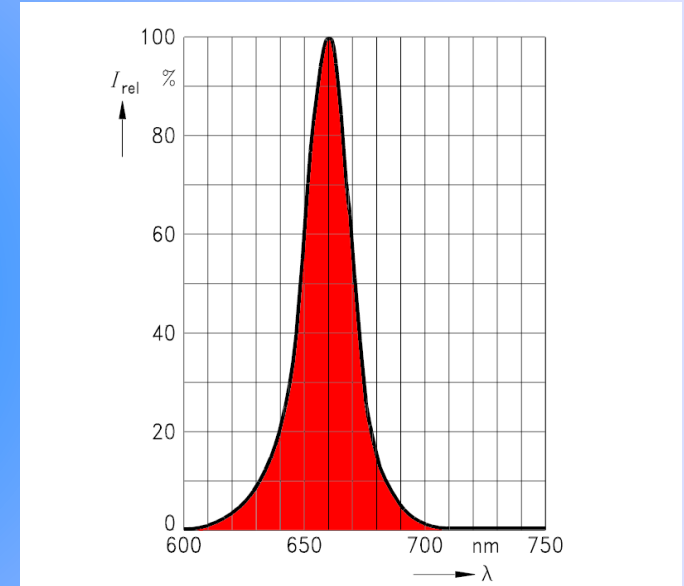
- in mcd
- Let op theta-hoek, min 30°

•Clear/Diffused

- Clear: schuren, maar axiale helderheid vermindert drastisch
- Diffused: al OK

•[KingBright WP7113SRD-J4](#)

•[Lumex SSL-LX5093SRD/G](#)



Anatomie van een LED-zaklamp

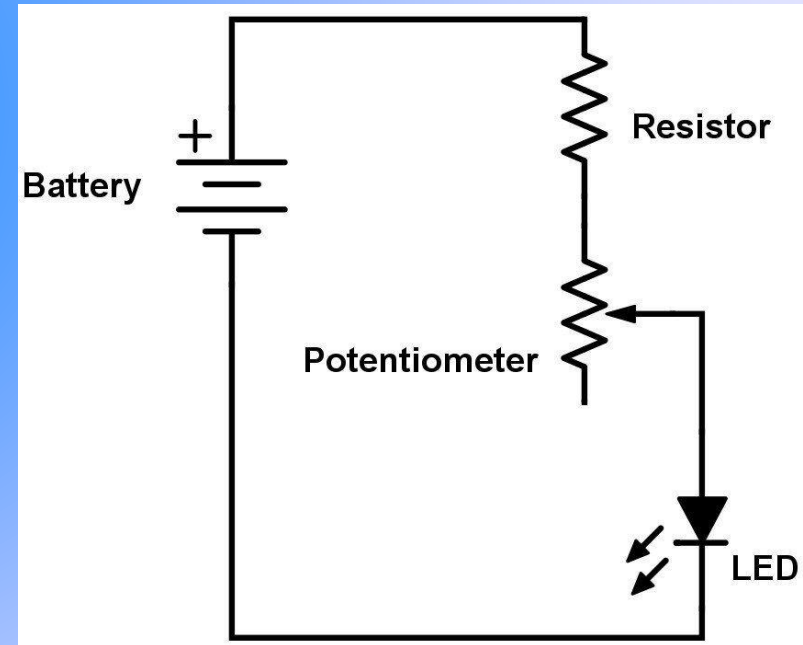
.Maak zelf, of 'hack' een Skywatcher/Celestron/Orion!

.Gegevens LED

- Forward Voltage ~2,1V
- Forward Current 20 mA (30mA max)

.Circuit

- Voor 9V-5V typisch 2 LEDs in serie
 - $R_{9v} = (9 - 4,2)V / 30mA = 160 \text{ Ohm}$
 - Als $V_F = 2,5V$: 25mA ipv 30mA
 - Verlies door R? max. 96mW
- Evt. meerdere LED series in parallel
 - Elk met eigen R – verschillen tussen individuele LEDs...



Gebruik van schermen?

.Waarom?

- Atlas, b.v. SkySafari
 - *“Negatieve” kaarten (heldere sterren op zwarte achtergrond) beter voor nachtzicht*
- Sturen van montering (PushTo, GoTo)
- Opzoeken gegevens (zelfs op Web) – het gevaarlijkst
 - toepassingen hebben vaak lak aan 'nachtmode'
 - Men komt vaak op 'desktop' terecht

.Ebook?

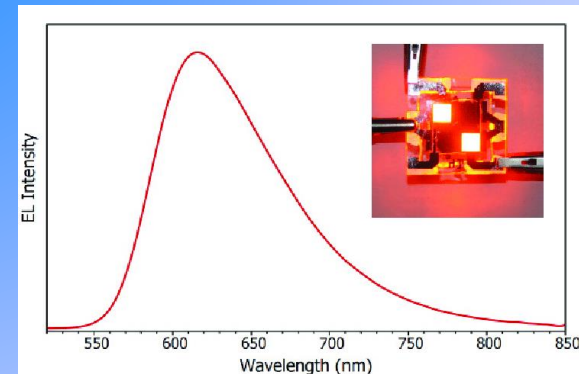
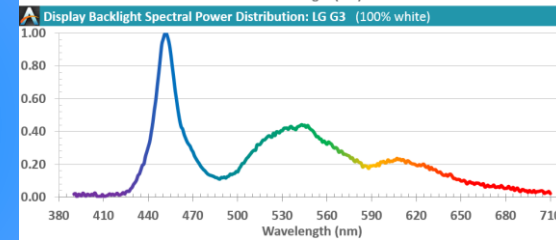
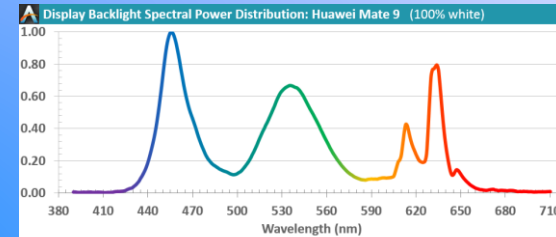
- verlicht met LED-lamp: ideaal als LED-lamp helder genoeg is
- moeilijk “negatief” te maken
- Draait sommige apps niet

.TFT-LCD/OLED-scherm? ...

'Computer/tablet/phone'-schermen

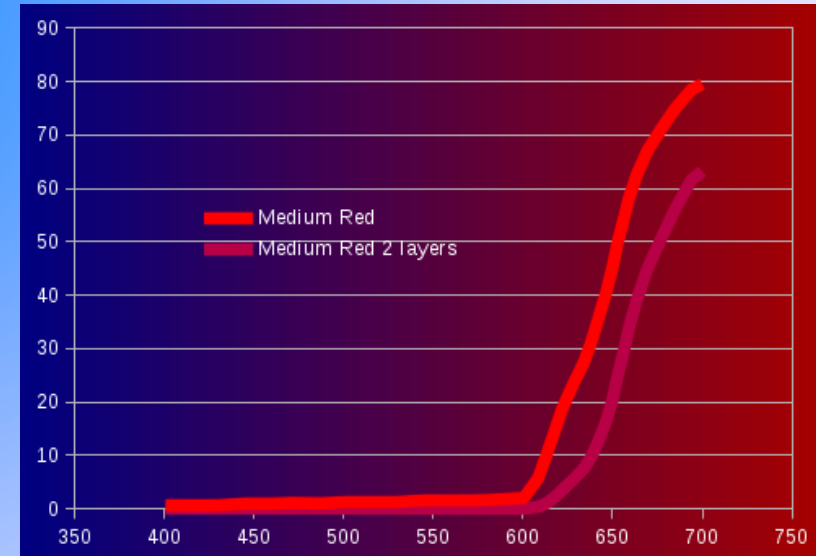
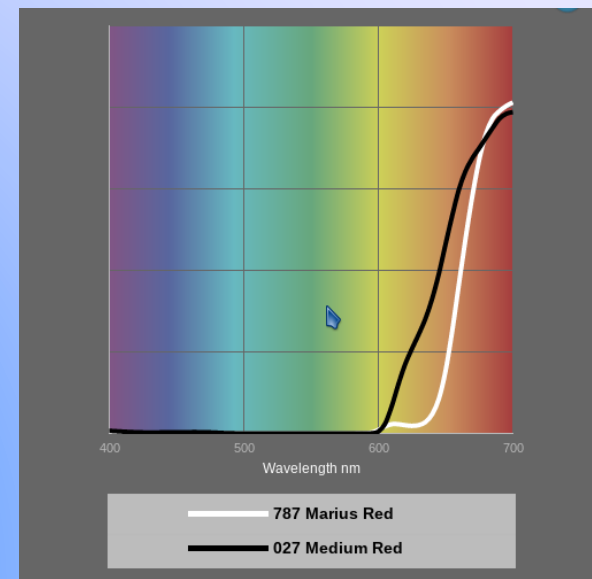
• “Puur rood” van scherm niet OK

- LCD schermen vaak erg breedbandig, ook voor 'rood'
 - 'Rood' is backlight-wit minus alles onder 560nm
 - soms is backlight smalbandig en is puur rood erg rood (Iphone XR)
 - Vaak “lek”-wit tussen LCDs
- OLED smalbandiger, maar nog niet goed genoeg



Dus...schermen filteren

- .zet scherm toch op rood
- .Marius Red: te donker
 - je gaat compenseren door scherm helderder te stellen => rond 600nm meer licht
- .Medium Red: helderder
 - "Sirius Astroproducts Cling Dark Xtreme" was Medium Red Rosco filter plus cling
- .Medium Red 2 lagen: ideaal
 - Rosco is wat donkerder dan Lee op 650nm



Schermfilters zelf maken?

•Materialen:

–Lee filters (leefitlers.be)

–Rosco

•geen Marius Red

•soepeler, hecht makkelijker op schermen

•In de massa gekleurd

•minder transmissie net boven 600nm, maar 'lekt' wat in groen en geel; 2-lagig

–PenStick Classic Transparant (vinyl cling)

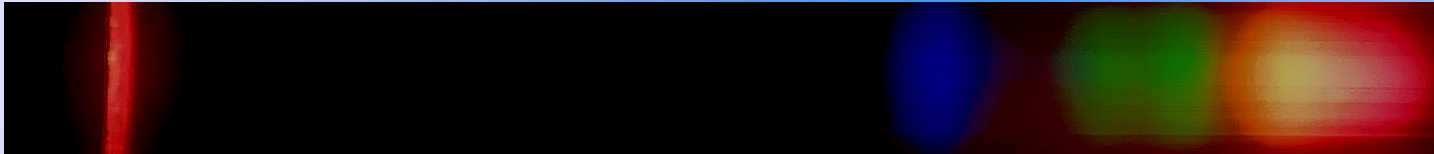
•op antistatische schermen licht vochtig maken

•niet op touchscreens!

Vergelijking

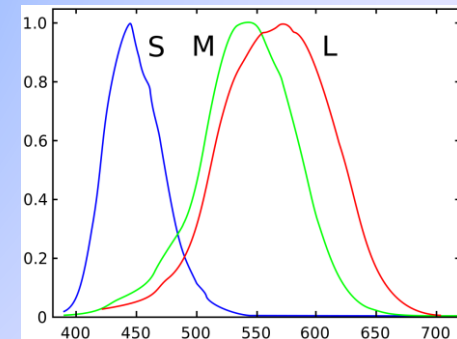
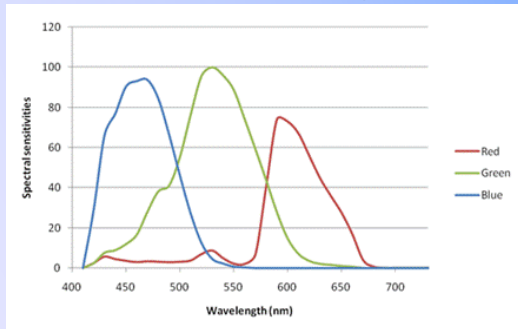
•Sirius Astroproducts Cling Xtreme Dark (== 1 laag Rosco Medium Red R027)

te veel licht: rood op 2de orde gesatureerd op camera (niet met het oog)



•1l Rosco Medium Red + 1l LEE Medium Red + PenStick

Camera ziet geen kleurschakeringen meer, oog wel!



Schermfilters zelf maken?

Hechten van de lagen...

- .Gebruik squeegee

- .Filter-cling-filter-cling

 - Lastig werkje, niet om snel voor een sessie over een tablet/telefoon te plakken

- .Lijmen?

 - .solventen lossen filters op (3M Spray Mount lost filter op!)

 - .watergebaseerde lijmen plakken niet

- .Dubbelzijdige plakfolie

 - Scotch dubbelzijdige tape

 - .Plak strook tot buiten materiaal, met kleine overlap met materiaal

 - .knip uiteindelijk overbodige tape weg

 - Aslan DK1: voorzichtig werken om bubbels te vermijden

 - .tenzij je het gebruikt zoals Scotch