

Exponering för grön laser

Per Söderberg




Gullstrand lab, Ögonkliniken
Inst. för Neurovetenskap
Uppsala universitet

UPPSALA UNIVERSITET

<http://www2.neuro.uu.se/ophthalmology/Teaching/index.html>

Budskap



- Skademekanism beror av relationen mellan applicerad energi per tidsenhet och vävnadens förmåga att göra sig av med applicerad energi
- Nya handhållna högeffekt lasersystem utvecklas snabbt inom hela optiska spektrum (ultraviolett strålning, synligt ljus och infraröd strålning)
- Utredning och behandling av exponering skall ta fasta på kartläggning, eventuell behandling av skada, och dokumentation för intygsskrivande

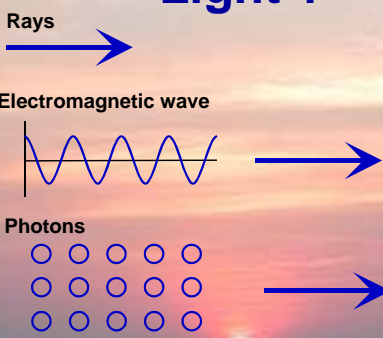
PS Gullstrand lab UPPSALA UNIVERSITET

Light ?

Rays →

Electromagnetic wave →

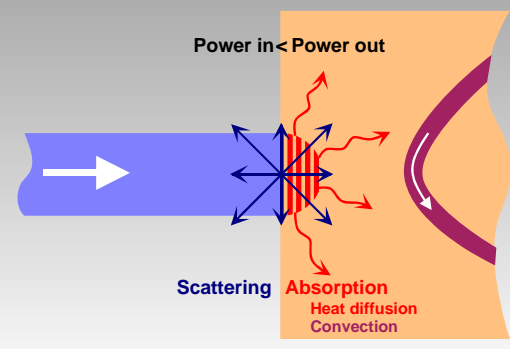
Photons →



Power in < Power out

Scattering

Absorption
Heat diffusion
Convection



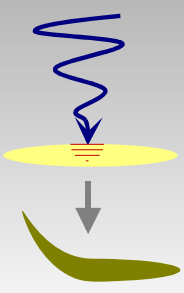
PS UPPSALA UNIVERSITET

Photochemical damage

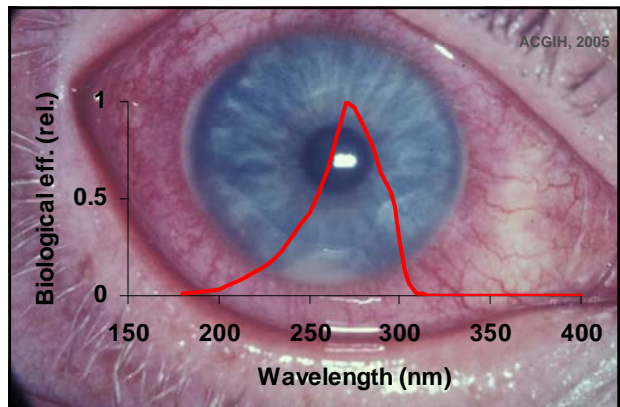
Irradiation

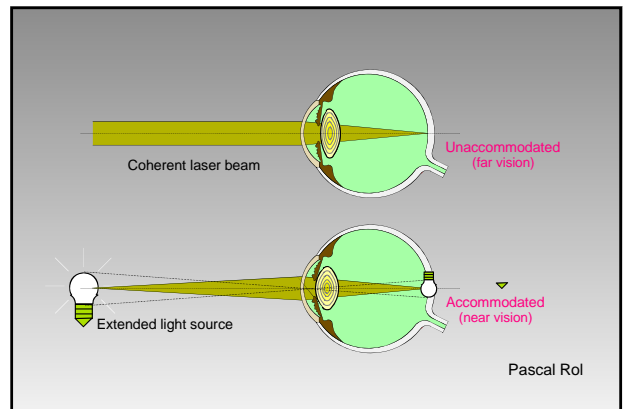
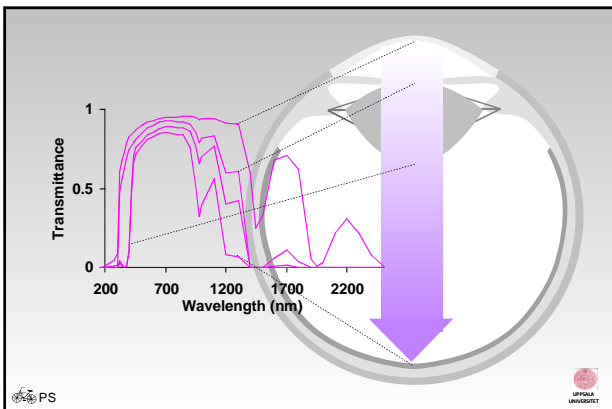
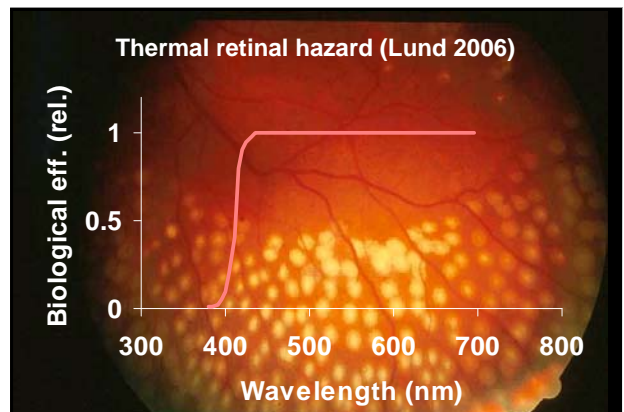
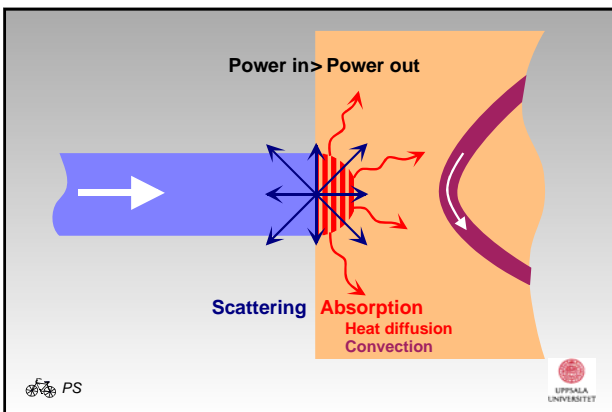
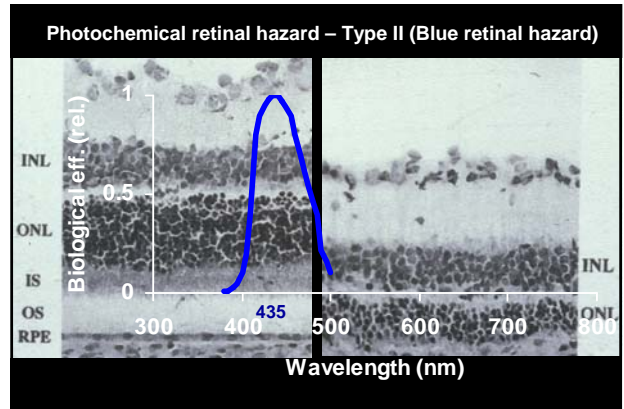
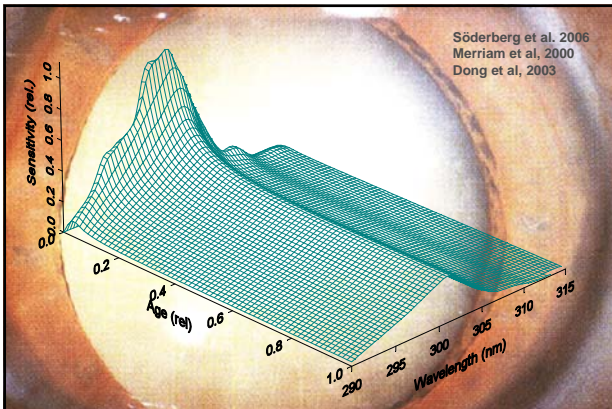
Absorption

Molecular change



PS UPPSALA UNIVERSITET





Laser Safety

Class I

- Can be stared into without any eye hazard for 8 hrs
 - < 40 μW for blue
 - < 400 μW for other wavelengths collimated within 6 mm diameter

PS

Gullstrand lab

UPPSALA
UNIVERSITET

Laser Safety

Class II

- Visible
- Aversion reflex (10-20 s) protects from damage
- <1 mW collimated within 6 mm diameter

PS

Gullstrand lab

UPPSALA
UNIVERSITET

Laser Safety

Class III

- 1-500 mW collimated within 6 mm diameter
- Class III R
Visible, potentially dangerous for intentional intrabeam viewing but accidental exposure (faster than blink reflex < 0.25 s) does not cause damage. Power < 5 mW
- Class III a
Non-visible lasers that allow accidental exposure (faster than blink reflex < 0.25 s). Power < 5 mW
- Class III b
Visible and IR, all direct exposure dangerous. Power 5-500 mW

PS

Gullstrand lab

UPPSALA
UNIVERSITET

Laser Safety

Class IV

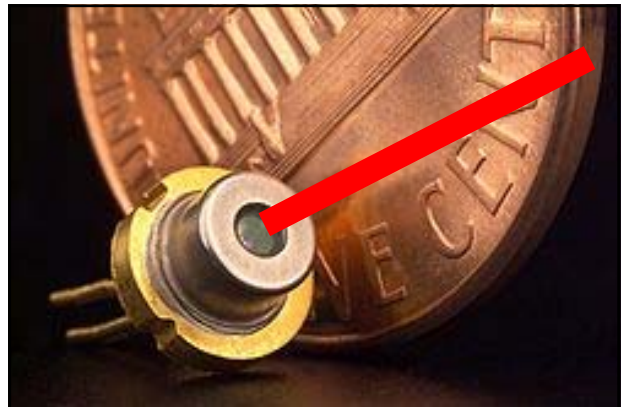
>500 mW

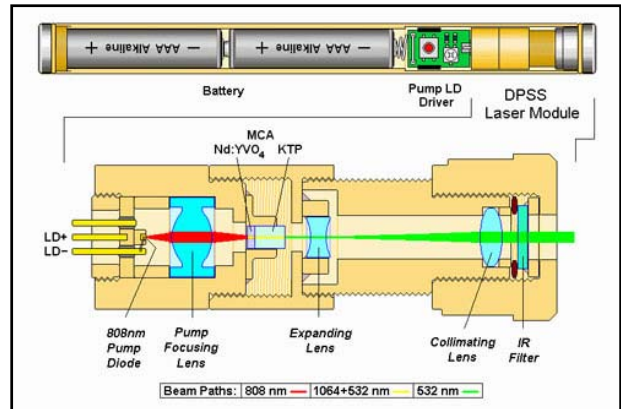
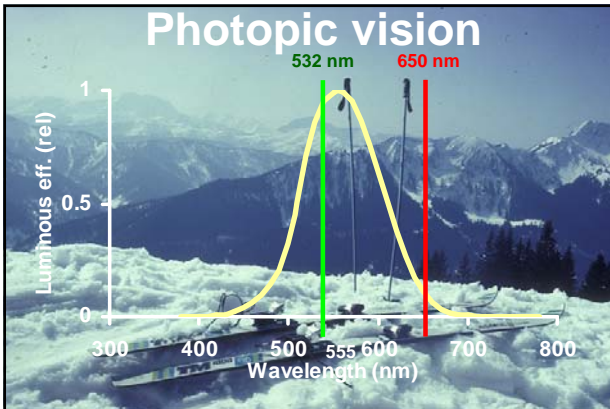
- Diffuse reflexes can be dangerous

PS

Gullstrand lab

UPPSALA
UNIVERSITET





Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling

Strålsäkerhets myndigheten

ISSN: 2000-4987

SSMFS 2008:14

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om lasrar;

Tillstånd

6 § Tillstånd krävs för

- användning av en laser i laserklass 3B eller 4, om användningen avser underhållning, konst eller reklam eller om den i övrigt kan ge en exponering som överstiger MTE på allmän plats eller i luften;
- innehav av laserpekare i laserklass 3B eller 4 på allmän plats, inom skolområde där grundskole- eller gymnasieundervisning bedrivs, eller i fordon på allmän plats.

Kravet på tillstånd för innehav av laserpekare enligt punkten 2 gäller inte för näringsidkare som i sin yrkesverksamhet och utan att vara användare transporterar eller på annat sätt innehåller lasrar.

PS Gullstrand lab UPPSALA UNIVERSITET

Veritas Series 532nm Green Handheld Laser

Key Features:

- Starting at: \$889
- Output Power: 250mW

200mw Red laser pointer

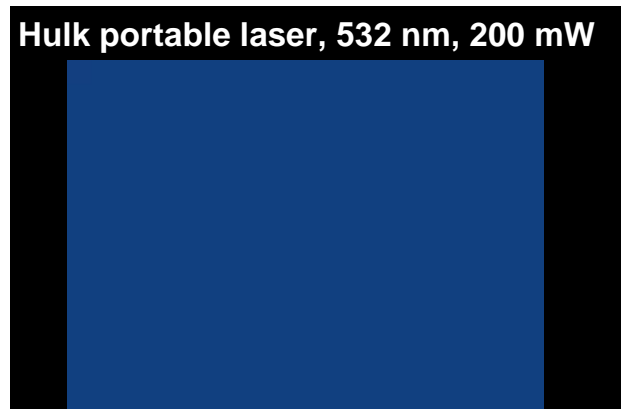
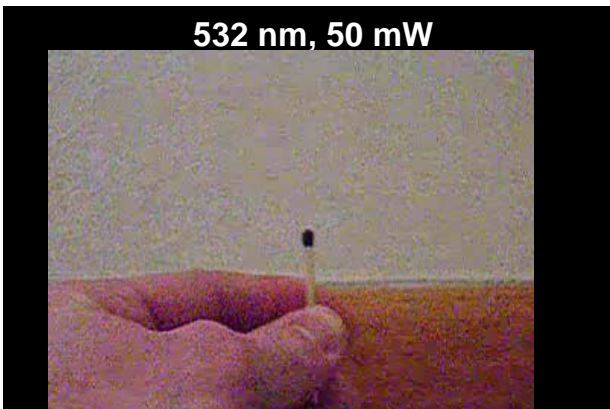
High power blue-violet 405nm laser pointer

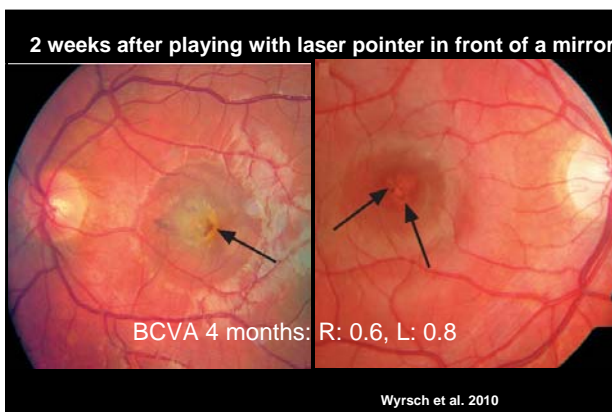
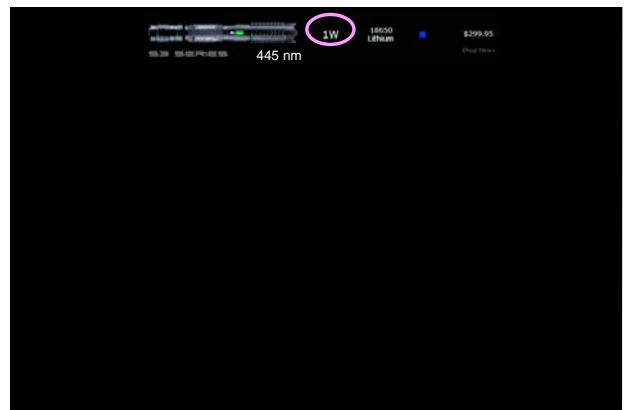
This is the most powerful blue-violet laser available. It's extreme power. 120mW can pop balloons in a fraction of a second. This laser comes complete with executive case, batteries and instructions and is housed in a high grade chrome plated brass casing.

200MW Burning Laser

\$54.99

Free Shipping





I Sverige tillåtna gröna laserpekare
1-5 mW = Klass 3R

- ❑ Inget tillstånd krävs i Sverige
- ❑ Blinkreflex (0.25 s) gör att skada undviks så länge man inte stirrar in i lasern

PS Gullstrand lab UPPSALA UNIVERSITET

I Sverige tillåtna gröna laserpekare, 1-5 mW = Klass 3R

Problematik med exponering av människa

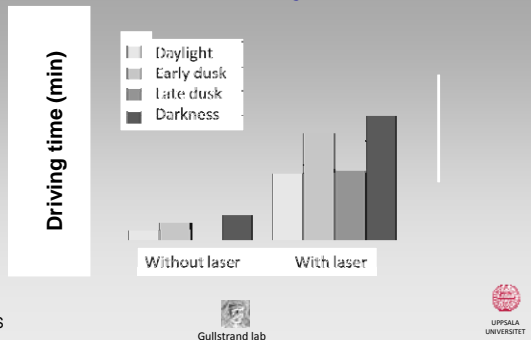
- ❑ Bländning vid framförande av farkost (bil, båt, flyg)
- ❑ Psykologi
 - Rädsla för att det är ett lasersikte på ett gevär
 - Försvarsproblem
 - Polis vägrar göra motvärn vid hot
 - Militär personal vägrar göra motvärn vid hot
- ❑ Risk för skada i ögat - näthinnan < 0.25 s - ingen

PS Gullstrand lab UPPSALA UNIVERSITET

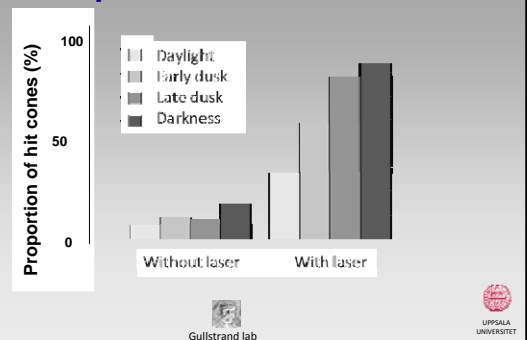
Laserbländningsförsök Mantorp

PS Gullstrand lab UPPSALA UNIVERSITET

Körtid i banan vid olika ljusförhållanden



Proportion of hit cones



Laserepekare >5 mW = Klass 3b, 4 Problematik med exponering av människa

- Risk för skada i ögat – Föreligger
- Skadad vävnad beror av våglängd
 - Synligt ljus – näthinna
 - (Ultraviolett strålning – främre segmentet)
 - (Infraröd strålning – hela ögat)
- Avgörande faktorer
 - Effekt på ögat
 - Uteffekt
 - Strålens kvalitet
 - Atmosfäriska förhållanden
 - Exponeringstid
 - Våglängd
 - Ögats optik
 - Pupillstorlek

Akut omhändertagande vid exponering för grön laser

- Lugna pat. och förklara att det mest sannolika är att skada ej har uppstått i ögonen
- Kartlägg lasern som använts vid exponeringen
 - Om polis har tillkallats, be polisen beslagta lasern och skicka den för kriminalteknisk utredning
 - I avsaknad av polis, försök att få tag i den laser som använts vid exponeringen och be pat. ta med lasern till ögonmottagningen
- Anamnestisk utredning av exponeringen
 - Vilken färg hade laserljuset?
 - Skedde exponeringen i dagsljus eller i mörker?
 - På vilket avstånd har exponeringen skett?
 - Vilka väderförhållanden rådde vid exponeringen
 - Fanns glas mellan lasern och det exponerade ögat?
 - Hur lång tid uppskattar pat. att denne blev exponerad?
- Åtgärd – Rek. pat. att få ögonen undersökta på ögon. Ambulanstransport behövs ej

Sammanfattning

- ☞ Mekanism för laserskada i ögat beror av relationen mellan applicerad energi per tidsenhet och vävnadens förmåga att göra sig av med applicerad energi
- ☞ Handhållna högeffekt lasersystem inom hela synliga spektrum finns redan på marknaden
- ☞ Utredning och behandling av exponering tar fasta på
 - Kartläggning, information till pat och eventuell behandling av skada
 - Dokumentation för intygsskrivande