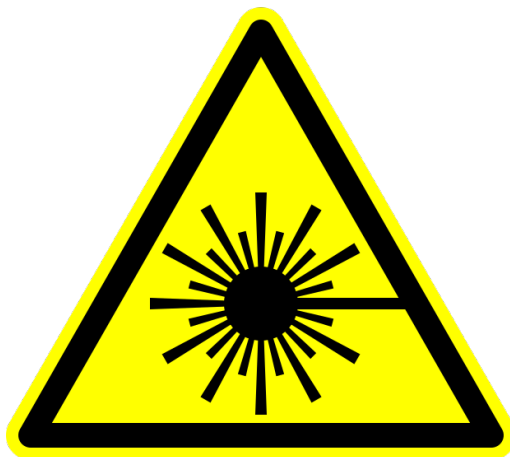
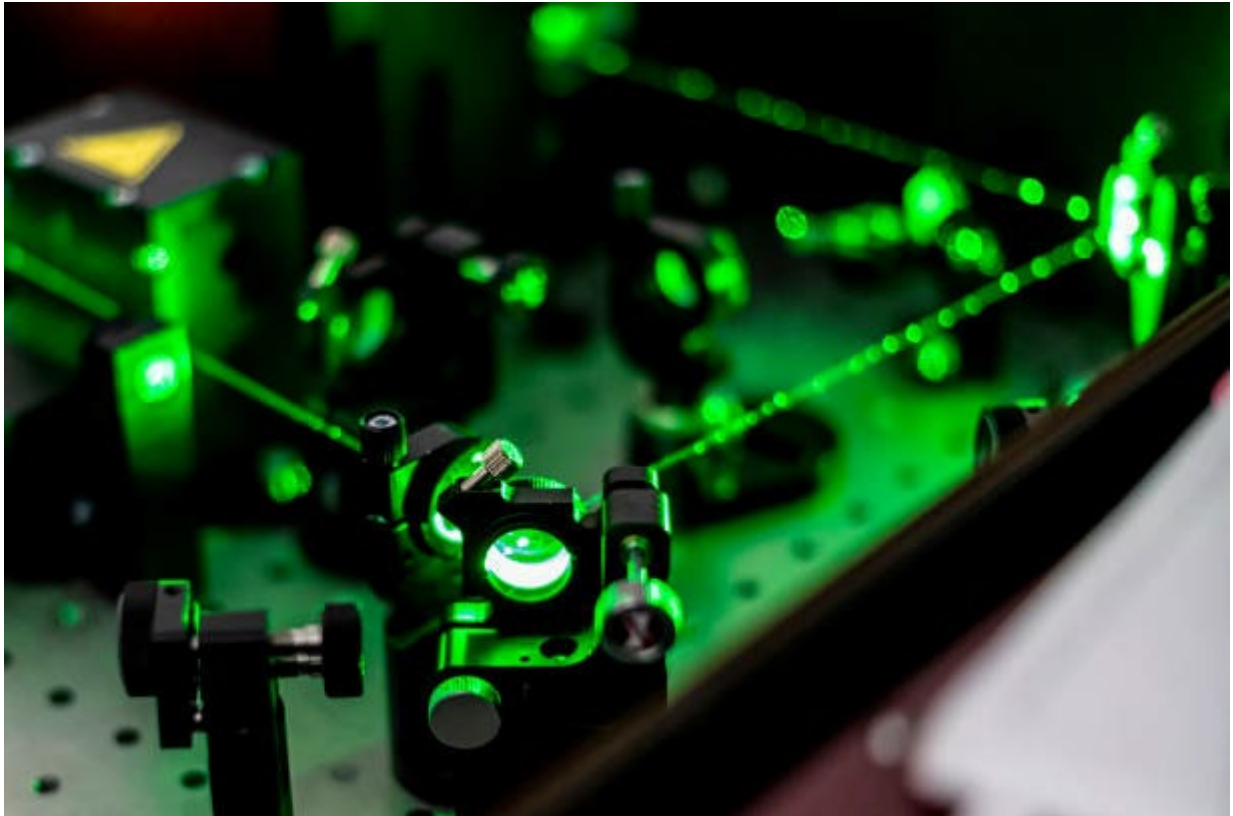


Veiligheid & gebruik van lasers in het Bachelor lab



Laser veiligheid

Dit document is afgestemd op het gebruik in de Bachelor practicumzalen.

In andere labs kunnen andere regels gelden!

1 Inleiding

Laserlicht kan risicovol zijn voor de ogen. Het oog heeft een lage schadedrempel (thermisch en fotochemisch).

Daarbij heeft de ooglenz de eigenschap om licht tot een zeer kleine punt te focuseren.

Voor de veiligheid van de gebruiker zijn lasers ingedeeld in zogenaamde laserklassen. De klasse geeft aan hoe gevaarlijk een laser is en welke veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden.

2 Risico's

2.1 oogschade

Laser straling kan tijdelijk óf blijvend schade aan het oog veroorzaken.

De gevolgen van overmatige blootstelling voor het oog zijn ernstiger dan die voor de huid. Daarom zijn de richtlijnen voor blootstelling aan laserstraling vooral gericht op bescherming van het oog.

Behalve het vermogen en golflengte van de laser zijn er meer factoren die invloed hebben op het risico van oogschade.

Een aantal van deze factoren zijn:

- Een donkere omgeving, de pupil in het oog zal wijder worden zodat er meer licht op het netvlies wordt gefocusseerd.
- Medicijnen/drugs/alcohol die zorgen dat de pupillen worden verwijdt of zorgen voor een langzamere reactie van de pupil.
- Direct in de laserbundel kijken of via een reflectie.
- Het dragen van een bril/lens.
- Optische componenten die de laserbundel versterken of verzwakken.

2.2 Brandgevaar

Lasers van klasse 3B, of hoger, worden als gevaarlijk beschouwd.

3 Veiligheidsmaatregelen

3.1 Veiligheidsafspraken voor in de bachelor laboratorium

Voor het waarborgen van de veiligheid van de student en medewerkers hebben wij bij het bachelorlab. algemene laser maatregelen die voor alle lasers gelden.

De IIIa lasers hebben een extra ND filter (*Neutral Density filter verzwakt het licht*).

Dit zijn de maatregelen die genomen moeten worden in de Bachelor labzalen:

- Van alle laserstralen wordt het eindpunt geblokkeerd.
- Buiten het optische lab (312) worden lasers altijd gebruikt in de black box (*uitzonderingen in overleg met docent en TOA*).
- De laser schijnt altijd richting de muur en verlaat niet de werktafel.
- De maximale laser klasse voor de practicum zalen is klasse IIIa (*door het practicum verstrekt*).
- Onbedoelde reflecties zo veel mogelijk uitsluiten (*draag dus geen sieraden zoals ringen, armbanden en horloges*).
- Lasers mogen nooit op ooghoogte gebruikt worden. Let daarbij op dat als je gaat zitten je wellicht op laserhoogte aan het werk bent (*staand werken wordt aangeraden*).
- Laser uitschakelen als er niet gemeten wordt.
- Laser waarschuwingsbordje bij de opstelling.
- Specificeer de laserklasse in de TRA.

3.2 Hoger dan klasse IIIa

Experimenten waar het nodig is om met een laserklasse hoger dan IIIa te werken moeten worden aangevraagd. Deze aanvraag wordt door de docent/TOO beoordeeld.

Bij goedkeuring moet de "laser worker training" worden gevolgd en getoetst (*houd er rekening dat dit lang kan duren*).

4 EHBO

Oogletsel

Hou het oog rustig door beide ogen te sluiten of te bedekken.

!!! Laat altijd weten aan de TA/Docent als je in een laserbundel hebt gekeken en waarschuw de BHV!!!

Laat je altijd informeren door de huisarts.

Welke laserklassen zijn er?

De verschillende laserklassen worden gedefinieerd aan de hand van de bundelgrootte en het maximum vermogen van het laserlicht. Deze laserklassen zijn vastgelegd in de geharmoniseerde standaard IEC EN 60825-1. De indeling bestaat uit de klassen: 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B en 4.

Laserklasse 1

Vermogen: <0,4mW

Laserlicht van lasers uit deze klasse is ten alle tijden veilig in alle omstandigheden. Zelfs bij gebruik van optische hulpmiddelen zoals een vergrootglas of lens. De lichtbundels uit deze lasers overschrijden de maximum toegestane blootstellingswaardes niet. Er is dus geen risico op oogletsel. Het optisch vermogen van lasers uit deze klasse blijft beperkt tot 0.4 mW. Vergeleken met andere laserklassen is dit de veiligste.

Bij voorgeschreven gebruik veilig

Laserklasse 1M

Een laser in de klasse 1M is veilig in de meeste omstandigheden. Ook bij directe instraling in het oog, behalve wanneer de bundel door een optisch instrument loopt. Dan kan directe instraling gevaarlijk zijn.

Bij voorgeschreven gebruik veilig

Worden er lenzen gebruikt of ben je bril/lens dragend? Beschouw de opstelling als onveilig en neem maatregelen

Laserklasse 2

Vermogen <1mW

Een klasse 2 laser wordt als veilig beschouwd bij directe instraling in het oog.

Onder normale omstandigheden sluit het menselijk oog uit reflex het ooglid in ongeveer 250 ms. Hierdoor wordt schade aan het oog voorkomen. Deze klasse is alleen van toepassing op licht binnen zichtbare golflengten en een optisch vermogen van maximaal 1 mW.

Bij voorgeschreven gebruik veilig

Gebruik van alcohol/medicijnen/drugs kunnen de reactiesnelheid van het oog beïnvloeden.

Laserklasse 2M

In deze klasse is het laserlicht (oog)veilig door de snelheid waarmee de mens de ogen sluit. Principieel hetzelfde als klasse 2. Echter is er een hele belangrijke uitzondering. Er mag **geén** optisch instrument gebruikt worden.

Bij voorgeschreven gebruik veilig

Worden er lenzen gebruikt of ben je bril/lens dragend? Beschouw de opstelling als onveilig en neem maatregelen

Laserklasse IIIa

Optisch vermogen: < 5 mW

Klasse IIIa is een Amerikaanse laseraanduiding. Klasse IIIa laser mag je vergelijken met een klasse 2M laser. Meer over Amerikaanse en Europese laserklassen zie: https://en.wikipedia.org/wiki/Laser_safety

Bij voorgeschreven gebruik veilig.

Worden er lenzen gebruikt of ben je bril/lens dragend? Beschouw de opstelling als onveilig en neem maatregelen.

Laserklasse 3R

Optisch vermogen: 1 – 5 mW

Directe instraling van deze lasers worden als gevaarlijk beschouwd. Diffuse reflecties hoeven onder normale omstandigheden niet als gevaarlijk beschouwd te worden. Het gebruiken van optische instrumenten maakt deze klasse mogelijk gevaarlijk.

Mogelijk gevaarlijk bij directe instraling, beschouw de opstelling als gevaarlijk en neem maatregelen.

Laserklasse 3B

Optisch vermogen bij continue bundel: < 500mW

Een klasse 3B laserbundel is via directe en indirecte instraling gevaarlijk voor het oog en mogelijk ook voor de huid.

Neem maatregelen als je in de buurt van een klasse 3B laser werkt.

Altijd gevaarlijk, beschouw de opstelling als gevaarlijk en neem maatregelen.

Laserklasse 4

Optisch vermogen > 500mW

Dit is de hoogste en meest gevaarlijke laserklasse. Zowel directe instraling als instraling van reflecties zijn ten allen tijde gevaarlijk. Laserstralen in deze klasse kunnen de huid verbranden of hevige en zelfs permanente schade aanbrengen aan de ogen. De schade kan komen door een blootstelling aan directe, indirecte of divergente straling. Vanwege het mogelijk gevaar werken wij in het practicum niet met deze lasers.

Altijd gevaarlijk, beschouw de opstelling als gevaarlijk en neem maatregelen.

Uitzondering

In laserveiligheid worden de klassen toegekend aan de lasers zelf. De klasse kan echter veranderen per toepassing. Dit betekent dat dezelfde laser, met bijvoorbeeld een klasse 1, niet dezelfde klasse hoeft te hebben in iedere toepassing.

Een andere uitzonderlijke toepassing is het gebruik van twee lasers met de klasse 1. Wanneer deze lasers op hetzelfde punt worden gericht ontstaat er een applicatie met een hogere laserklasse.

Lasers en bijbehorende maatregelen in het bachelor lab

	Klasse 1	Klasse 1M	Klasse 2	Klasse 2M	Klasse IIIA	Klasse 3B	Klasse 3R
Straalwegbegrenzing	Straal aan het eindpunt blokkeren				Bundel moet binnen een beperkte ruimte blijven		
Reflectie	Geen aanvullende maatregelen nodig		Onbedoelde reflecties uitsluiten				
Oogbescherming	Geen aanvullende maatregelen nodig		Verplicht wanneer constructieve- of organisatorische maatregelen niet mogelijk zijn				
Straalverzwakker (<i>ND filter</i>)	Geen aanvullende maatregelen nodig			Afscherming om straal te blokkeren of af te zwakken			
Training	Korte instructie bij start practicum en doornemen van document "lasergebruik en veiligheid in het bachelor lab"					Laser worker training verplicht	
Waarschuwingslicht aan buitenzijde kamer	Geen aanvullende maatregelen nodig					Waarschuwingslicht aansluiten aan laser	

Informereren andere gebruikers ruimte

Waarschuwbord

Organisatorische afspraken maken met
medegebruikers ruimte

Voor klasse 4 gelden specialistische maatregelen