

Woensdag, 7 september 2005

BIJLAGE II

OPTISCHE LASERSTRALING

De biofysisch relevante waarden voor blootstelling aan optische straling kunnen met onderstaande formules worden vastgesteld. Welke formule wordt gebruikt hangt af van de golflengte en de duur van de door de bron uitgezonden straling en de resultaten dienen te worden vergeleken met de desbetreffende grenswaarden voor blootstelling in de tabellen 2.2 tot en met 2.4. Voor een bepaalde bron van optische laserstraling kan meer dan één blootstellingswaarde met bijbehorende grenswaarde gelden.

De coëfficiënten die in de tabellen 2.2-2.4 ten behoeve van de berekeningen worden gebruikt staan in tabel 2.5 en de correctiefactoren voor herhaalde blootstelling staan in tabel 2.6.

$$E = \frac{dP}{dA} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt \text{ [J m}^{-2}\text{]}$$

Aantekeningen:

dP vermogen in watt [W];

dA oppervlakte in vierkante meter [m²];

E (t), E bestralingssterkte of vermogensdichtheid: het invallend vermogen aan straling per eenheid van oppervlakte, gewoonlijk uitgedrukt in watt per vierkante meter [W m⁻²]. Waarden van E(t), E zijn verkregen door metingen of kunnen door de fabrikant van de apparatuur worden verstrekt;

H bestralingsdosis: de tijdsintegraal van de bestralingssterkte, uitgedrukt in joules per vierkante meter [J m⁻²];

t tijd: duur van de blootstelling, uitgedrukt in seconden [s];

λ golflengte: uitgedrukt in nanometers [nm];

γ de conushoek die het gezichtsveld voor de meting begrenst, uitgedrukt in milliradianen [mrad];

γ_m gezichtsveld voor de meting, uitgedrukt in milliradianen [mrad];

α koordehoek van een bron, uitgedrukt in milliradianen [mrad];

begrenzende opening: het cirkelvormige gebied waarvoor het gemiddelde van de bestralingssterkte en de stralingsblootstelling wordt berekend;

G geïntegreerde radiantie: de integraal van de radiantie over een bepaalde blootstellingstijd, uitgedrukt als de stralingsenergie per oppervlakte-eenheid van een straling emitterend oppervlak per eenheid van ruimtehoek van een stralingsbron in joules per vierkante meter per steradiaal [J m⁻² sr⁻¹].

Tabel 2.1: Stralingsrisico's

Golflengte [nm] λ	Stralingsspectrum	Aangetast orgaan	Risico	Tabel voor de grenswaarden voor blootstelling
180 tot 400	UV	oog	fotochemische beschadiging en schade door hitte	2.2, 2.3
180 tot 400	UV	huid	erytheem	2.4
400 tot 700	zichtbaar	oog	schade aan het netvlies	2.2
400 tot 600	zichtbaar	oog	fotochemische beschadiging	2.3
400 tot 700	zichtbaar	huid	schade door hitte	2.4
700 tot 1400	IRA	oog	schade door hitte	2.2, 2.3
700 tot 1400	IRA	huid	schade door hitte	2.4
1400 tot 2600	IRB	oog	schade door hitte	2.2
2600 tot 10 ⁶	IRC	oog	schade door hitte	2.2
1400 tot 10 ⁶	IRB, IRC	oog	schade door hitte	2.3
1400 tot 10 ⁶	IRB, IRC	huid	schade door hitte	2.4

Woensdag, 7 september 2005

Tabel 2.2 Grenswaarden voor de blootstelling van het oog aan laserstraling Korte blootsteldingsduur < 10 s

Golflengte ^(a) [nm]	Opening	Duur [s]			
		$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-3}$
UVC		$H = 30 \text{ [J m}^{-2} \text{]}$			
	180 - 280	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W m}^{-2} \text{]}^{(b)}$			
	280 - 302				
	303				
	304				
	305				
	306				
	307				
	308				
	309				
	310				
	311				
	312				
	313				
	314				
UVA	315 - 400	$H = 5,6 \cdot 10^3 \text{ t}^{0,25} \text{ [J m}^{-2} \text{]}$			
Zichtbaar en IRA	400 - 700	$H = 1,5 \cdot 10^{-4} C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 2,7 \cdot 10^4 t^{0,25} C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 5 \cdot 10^{-3} C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 18 \cdot t^{0,25} C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$
	700 - 1050	$H = 1,5 \cdot 10^{-4} C_A C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 2,7 \cdot 10^4 t^{0,25} C_A C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 5 \cdot 10^{-3} C_A C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 18 \cdot t^{0,25} C_A C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$
	1 050 - 1 400	$H = 1,5 \cdot 10^{-3} C_C C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 2,7 \cdot 10^5 t^{0,25} C_C C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 5 \cdot 10^{-2} C_C C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$	$H = 90 \cdot t^{0,25} C_C C_E \text{ [J m}^{-2} \text{]}$
IRB en IRC	1 400 - 1 500	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2} \text{]}^{(b)}$	$H = 10^3 \text{ [J m}^{-2} \text{]}$		
	1 500 - 1 800	$E = 10^{13} \text{ [W m}^{-2} \text{]}^{(b)}$	$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2} \text{]}$		
	1 800 - 2 600	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2} \text{]}^{(b)}$	$H = 10^3 \text{ [J m}^{-2} \text{]}$		
	2 600 - 10 ⁶	$E = 10^{11} \text{ [W m}^{-2} \text{]}^{(b)}$	$H = 5,6 \cdot 10^3 \cdot t^{0,25} \text{ [J m}^{-2} \text{]}$		

^(a) Indien voor de golflengte van de laser twee grenswaarden gelden is de meest beperkende van toepassing.^(b) Gezien het gebrek aan gegevens in verband met deze pulslijnen beveelt de ICNIRP de toepassing van een maximale bestralingsduur van 1 ns aan.^(c) De tabel geeft waarden aan voor enkelvoudige laserpulsen. In het geval van meervoudige laserpulsen moet de duur van de pulsen binnen een interval T_{min} (genoemd in tabel 2.6) worden opgeteld en de daaruit resulterende tijdwaarde moet voor t worden ingevuld in de formule: $5,6 \cdot 10^3 t^{0,25}$.^(d) Indien $1400 \leq \lambda < 10^3$ nm: openingdiameter = 1 mm voor $t \leq 0,3$ s en $1,5 t^{0,375}$ mm voor $0,3 < t < 10$ s; indien $10^3 \leq \lambda < 10^6$ nm: openingdiameter = 11 mm.

Woensdag, 7 september 2005

Tabel 2.3 Grenswaarden voor de blootstelling van het oog aan laserstraling Lange blootstellingsduur ≥ 10 s

	Golflengte ^(a) [nm]	Opening	Duur [s]	
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$
UVC	180 - 280		$H = 30 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	280 - 302		$H = 40 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	303		$H = 60 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	304		$H = 100 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	305		$H = 160 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	306		$H = 250 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	307		$H = 400 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	308		$H = 630 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	309		$H = 1,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	310		$H = 1,6 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
UVB	311	3,5 mm	$H = 2,5 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	312		$H = 4,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	313		$H = 6,3 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	314		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	315 - 400		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
	400 - 600		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	
UVA	400 - 600	7 mm	$E = 1 C_B \text{ [W m}^{-2}\text{]}; (\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ mrad})^{(c)}$	
	400 - 700		indien $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ dan $E = 10 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ indien $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ en $t \leq T_2$ dan $H = 18 C_B t^{0,75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ indien $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ en $t > T_2$ dan $E = 18 C_B T_2^{-0,25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	
Visible 400 - 700	400 - 700	7 mm	indien $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ dan $E = 10 C_A C_C \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ indien $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ en $t \leq T_2$ dan $H = 18 C_A C_C t^{0,75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ indien $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ en $t > T_2$ dan $E = 18 C_A C_C T_2^{-0,25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ (1000 W · m ⁻² mag niet worden overschreden)	
	700 - 1400		$E = 1000 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	
IRA	1400 - 10 ⁶	(^d)		
IRB & IRC				

(^a) Indien voor de golflengte of een andere parameter van de laser twee grenswaarden gelden wordt de meest beperkende toegepast.

(^b) Voor kleinere bronnen die een hoek van 1,5 mrad of minder omspannen, worden de dubbele grenswaarden E voor zichtbare bestraling in het 400 nm tot 600 nm-gebied beperkt tot de grenswaarden voor hitte wanneer $10s \leq t < T_1$ en tot de fotochemische grenswaarde voor een langere tijdsduur. Voor T_1 en T_2 zie Tabel 2.5. De grenswaarde voor fotochemische beschadiging van het netvlies kan ook worden uitgedrukt als tijdsintegraal van de radiantie $10^6 C_B \text{ [J m}^{-2} \text{ sr}^{-1}\text{]}$ voor $t > 10$ s tot $t = 10000$ s en $L = 100 C_B \text{ [W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}\text{]}$ voor $t > 10000$ s. Voor de meting van G en L moet ym worden gebruikt als gemiddelde voor het gezichtsveld. De officiële grens tussen zichtbaar en infrarood licht is 780 nm volgens de definitie van de CIE. De kolom met de namen van de verschillende golflengtespectra is alleen bedoeld om de gebruiker een beter overzicht te geven. (De schrijfwijze G wordt door de CEN gebruikt; de schrijfwijze L wordt gebruikt door de CIE; de schrijfwijze LP wordt gebruikt door de IEC en het CENELEC).

(^c) Voor golflengten van 1400 - 10⁵ nm: openingisdiameter = 3,5 mm; voor golflengten 105 - 10⁶ nm: openingisdiameter = 11 mm.

(^d) Voor de meting van de blootstellingswaarde moet y als volgt in aanmerking worden genomen: indien α (de door een stralingsbron omspannen hoek) $> \gamma$ (de maximale conushoek als aangegeven tussen haken in de desbetreffende kolom) dan dient het gezichtsveld voor de meting ym gelijk te zijn aan de desbetreffende waarde van y. (Indien er voor de meting een groter gezichtsveld wordt toegepast zou het risico worden overdreven).

Indien $\alpha < \gamma$ moet het gezichtsveld voor de meting ym breed genoeg zijn om de bron volledig te omvatten maar is in andere opzichten niet beperkt en kan het groter zijn dan y.

Woensdag, 7 september 2005

Tabel 2.4: Grenswaarden voor de blootstelling van de huid aan laserstraling

Golflengte (1) [nm]		Opening	Tijd [s]					
			$< 10^{-9}$	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^1$	$10^1 - 10^3$	$10^3 - 3 \cdot 10^4$
UV (A, B, C)	180-400	3,5 mm	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	Dezelfde grenswaarden als voor blootstelling van de ogen				
Zicht- baar en IRA	400-700	3,5 mm	$E = 2 \cdot 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	$H = 200 C_A \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	$H = 1,1 \cdot 10^4 C_A t^{0,25} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	$E = 2 \cdot 10^3 C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		
	700-1400		$E = 2 \cdot 10^{11} C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$					
IRB en IRC	1400-1500		$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	Dezelfde grenswaarden als voor blootstelling van de ogen				
	1500-1800		$E = 10^{13} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$					
	1 800-2600	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						
	2 600-10 ⁶	$E = 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						

(1) Indien voor de golflengte of een andere parameter van de laser twee grenswaarden gelden, moet de meest beperkende worden toegepast.

Tabel 2.5: Toegepaste correctiefactoren en andere parameters

ICNIRP-benaming parameter	Geldig spectraalgebied (nm)	Waarde
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700 - 1050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1050 - 1400	$C_A = 5,0$
C_B	400 - 450	$C_B = 1,0$
	450 - 700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
C_C	700 - 1150	$C_C = 1,0$
	1150 - 1200	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1150)}$
	1200 - 1400	$C_C = 8,0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10 \text{ s}$
	450 - 500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}] \text{ s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
ICNIRP-benaming parameter	Geldig voor biologisch effect	Waarde
α_{\min}	alle thermische effecten	$\alpha_{\min} = 1,5 \text{ mrad}$
ICNIRP-benaming parameter	Geldige waarden voor de openingshoeken	Waarde
C_E	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ mrad}$ avec $\alpha_{\max} = 100 \text{ mrad}$
T_2	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10 \text{ s}$
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5)/98,5}] \text{ s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100 \text{ s}$
ICNIRP-benaming parameter	Geldige blootstellingsperiodes (s)	Waarde
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

Woensdag, 7 september 2005

Tabel 2.6: Correctie voor herhaalde blootstelling

Bij iedere herhaalde blootstelling zoals deze plaatsvinden bij lasersystemen met herhaalde pulsen of beeldontleding door middel van laser (scanning) dient elk van de drie volgende algemene regels te worden toegepast:

1. De blootstelling ten gevolge van elke afzonderlijke puls in een reeks pulsen mag de blootstellingsgrenswaarde voor een enkele puls met dezelfde pulstijd niet overschrijden.
2. De blootstelling ten gevolge van een groep van pulsen (of subgroep van pulsen in een reeks) die in tijd t worden afgegeven mag de grenswaarde voor de blootstelling voor tijd t niet overschrijden.
3. De blootstelling ten gevolge van een enkele puls binnen een groep pulsen mag niet hoger zijn dan de grenswaarde voor blootstelling aan een enkele puls vermenigvuldigd met de cumulatieve thermische correctiefactor $C_p = N^{-0.25}$, waarbij N het aantal pulsen is. Deze regel is alleen van toepassing op grenswaarden voor blootstelling die moeten beschermen tegen thermische beschadiging, waarbij alle pulsen die in minder dan T_{\min} worden afgegeven, behandeld worden als een enkele puls.

Parameter	Geldig spectraalgebied (nm)	Waarde
T_{\min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9}$ s (= 1 ns)
	$400 < \lambda \leq 1050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6}$ s (= 18 μ s)
	$1050 < \lambda \leq 1400$	$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6}$ s (= 50 μ s)
	$1400 < \lambda \leq 1500$	$T_{\min} = 10^{-3}$ s (= 1 ms)
	$1500 < \lambda \leq 1800$	$T_{\min} = 10$ s
	$1800 < \lambda \leq 2600$	$T_{\min} = 10^{-3}$ s (= 1 ms)
	$2600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7}$ s (= 100 ns)

P6_TA(2005)0330

Bescherming van minderjarigen en de menselijke waardigheid in verband met de concurrentiepositie van audiovisuele en informatiediensten *** I

Wetgevingsresolutie van het Europees Parlement over het voorstel voor een aanbeveling van het Europees Parlement en de Raad betreffende de bescherming van minderjarigen en de menselijke waardigheid en het recht op weerwoord in verband met de concurrentiepositie van de Europese industrie van audiovisuele en informatiediensten (COM(2004)0341 — C6-0029/2004 — 2004/0117(COD))

(Medebeslissingsprocedure: eerste lezing)

Het Europees Parlement,

- gezien het voorstel van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad (COM(2004)0341) (¹),
 - gelet op de artikelen 251, lid 2 en 157 van het EG-Verdrag, op grond waarvan het voorstel door de Commissie bij het Parlement is ingediend (C6-0029/2004),
 - gelet op artikel 51 van zijn Reglement,
 - gezien het verslag van de Commissie cultuur en onderwijs en het advies van de Commissie burgerlijke vrijheden, justitie en binnenlandse zaken (A6-0244/2005),
1. hecht zijn goedkeuring aan het Commissievoorstel, als geamendeerd door het Parlement;
 2. verzoekt om hernieuwde voorlegging indien de Commissie voornemens is ingrijpende wijzigingen in dit voorstel aan te brengen of dit door een nieuwe tekst te vervangen;
 3. verzoekt zijn Voorzitter het standpunt van het Parlement te doen toekomen aan de Raad en de Commissie.

(¹) Nog niet in het PB gepubliceerd.