

Onsdag, den 7. september 2005

BILAG II

OPTISK LASERSTRÅLING

De biofysisk relevante eksponeringsværdier for optisk stråling kan fastlægges ved hjælp af nedenstående formler. Hvilke formler, der skal anvendes, afhænger af bølgelængden og varigheden af strålingen fra kilden, og resultaterne sammenlignes med de tilsvarende eksponeringsgrænseværdier i tabellerne 2.2-2.4. Der kan være mere end en eksponeringsværdi og tilsvarende eksponeringsgrænse for en given kilde til optisk laserstråling.

Koefficienter anvendt til beregninger i tabellerne 2.2-2.4 er angivet i tabel 2.5, og korrektioner for gentagen eksponering findes i tabel 2.6.

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

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

Noter:

dP effekt udtrykt i watt [W]

dA fladeareal udtrykt i kvadratmeter [m²]

E (t), E irradians eller effekttæthed: effekten af den indfaldende stråling på en flade pr. arealenhed generelt udtrykt i watt pr. kvadratmeter [W m⁻²]. Værdier for E(t), E kommer fra målinger eller kan oplyses af fabrikanten af udstyret

H strålingseksponering: integralet af irradiansen over tiden udtrykt i joule pr. kvadratmeter [J m⁻²]

t tid, varighed af eksponeringen, udtrykt i sekunder [s]

λ bølgelængde, udtrykt i nanometer [nm]

γ begrænsende keglevinkel for målefeltet udtrykt i milliradianer [mrad]

γ_m målefeltet udtrykt i milliradianer [mrad]

α vinkelmæssig udstrækning af en kilde udtrykt i milliradianer [mrad]

begrænsende aperturåbning: det cirkulære område over hvilket irradians og strålingseksponering midles

G integreret radian: integralet af radiansen over en given eksponeringstid udtrykt som strålingsenergi pr. arealenhed af en udstrålende flade pr. rumvinkelenhed af emissionen udtrykt i joule pr. kvadratmeter pr. steradian [J m⁻² sr⁻¹]

Tabel 2.1: Strålingsrisici

Bølgelængde [nm] λ	Strålingsområde	Organ	Risiko	Eksponeringsgrænseværditabel
180 til 400	UV	øje	fotokemisk skade og termisk skade	2.2, 2.3
180 til 400	UV	hud	erytema	2.4
400 til 700	synlig	øje	beskadigelse af nethinden	2.2
400 til 600	synlig	øje	fotokemisk skade	2.3
400 til 700	synlig	hud	termisk skade	2.4
700 til 1 400	IRA	øje	termisk skade	2.2, 2.3
700 til 1 400	IRA	hud	termisk skade	2.4
1 400 til 2 600	IRB	øje	termisk skade	2.2
2 600 til 10 ⁶	IRC	øje	termisk skade	2.2
1 400 til 10 ⁶	IRB, IRC	øje	termisk skade	2.3
1 400 til 10 ⁶	IRB, IRC	hud	termisk skade	2.4

Tabel 2.2 Lasereksponeringsgrænser for øjne Kort eksponeringstid < 10 s

Bølgelængde (°) [nm]		Apertur	Varighed [s]													
			10 ⁻¹³ - 10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹ - 10 ⁻⁹	10 ⁻⁹ - 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷ - 1,8 · 10 ⁻⁵	1,8 · 10 ⁻⁵ - 5 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁵ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ¹							
UVC	180 - 280	1 mm for t < 0,3 s; 1,5 · t ^{0,375} for 0,3 < t < 10 s	E = 3 · 10 ¹⁰ · [W m ⁻²] (°)						H = 30 [J m ⁻²]							
UVB	280 - 302								E = 3 · 10 ¹⁰ · [W m ⁻²] (°)						H = 40 [J m ⁻²]; hvis t < 2,6 · 10 ⁻⁹ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	303														H = 60 [J m ⁻²]; hvis t < 1,3 · 10 ⁻⁸ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	304														H = 100 [J m ⁻²]; hvis t < 1,0 · 10 ⁻⁷ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	305														H = 160 [J m ⁻²]; hvis t < 6,7 · 10 ⁻⁷ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	306														H = 250 [J m ⁻²]; hvis t < 4,0 · 10 ⁻⁶ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	307														H = 400 [J m ⁻²]; hvis t < 2,6 · 10 ⁻⁵ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	308														H = 630 [J m ⁻²]; hvis t < 1,6 · 10 ⁻⁴ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	309														H = 10 ³ [J m ⁻²]; hvis t < 1,0 · 10 ⁻³ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	310														H = 1,6 · 10 ³ [J m ⁻²]; hvis t < 6,7 · 10 ⁻³ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	311														H = 2,5 · 10 ³ [J m ⁻²]; hvis t < 4,0 · 10 ⁻² så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] se note (°)	
	312														H = 4,0 · 10 ³ [J m ⁻²]; hvis t < 2,6 · 10 ⁻¹ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	313														H = 6,3 · 10 ³ [J m ⁻²]; hvis t < 1,6 · 10 ⁰ så H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] (°)	
	314														H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]	
	UVA														315 - 400	E = 3 · 10 ¹⁰ · [W m ⁻²] (°)
Synlig & IRA	400 - 700	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁻⁴ t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _E [J m ⁻²]		H = 18 · t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]										
	700 - 1050	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁻⁴ t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _A C _E [J m ⁻²]		H = 18 · t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]										
	1050 - 1400	H = 1,5 · 10 ⁻³ C _C C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁻³ t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻² C _C C _E [J m ⁻²]		H = 90 · t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]										
IRB & IRC	1400 - 1500	E = 10 ¹² [W m ⁻²] (°)		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]										
	1500 - 1800	E = 10 ¹³ [W m ⁻²] (°)		H = 10 ⁴ [J m ⁻²]												
	1800 - 2600	E = 10 ¹² [W m ⁻²] (°)		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]										
	2600 — 10 ⁶	E = 10 ¹¹ [W m ⁻²] (°)		H = 100 [J m ⁻²]	H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]											

(°) Hvis laserens bølgelængde er omfattet af to grænser, anvendes den mest restriktive.

(°) Pga. manglende data for disse pulslængder, anbefaler ICNIRP anvendelse af 1 ns irradiansgrænser.

(°) Figuren viser værdierne for enkeltlaserimpulser. I tilfælde af multiple laserimpulser skal laserimpulsvarigheder med impulser inden for et interval T_{min} (jf. tabel 2.6) lægges sammen, og den deraf følgende tidsværdi skal indsættes for t i formlen: 5,6 · 10³ t^{0,25}.(°) Når 1400 ≤ λ < 10⁵ nm: aperturdiameter = 1 mm for t ≤ 0,3 s og 1,5 t^{0,375} mm for 0,3 s < t < 10 s; når 10⁵ ≤ λ < 10⁶ nm: aperturdiameter = 11 mm.

Tabel 2.3 Lasereksponeeringsgrænser for øjne Lang eksponeringstid ≥ 10 s

Bølgelængde (°) [nm]		Apertur	Varighed [s]		
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$	$10^4 - 3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	3,5 mm	H = 30 [J m ⁻²]		
UVB	280 - 302				
	303				
	304				
	305				
	306				
	307				
	308				
	309				
	310				
	311				
	312				
	313				
	314				
	UVA				
Synlig 400 - 700	400 - 600 Fotokemisk (°) skade på nethinden	7 mm	H = 100 C _B [J m ⁻²] (γ = 11 mrad) (°)	E = 1 C _B [W m ⁻²]; (γ = 1,1 t ^{0,5} mrad) (°)	
	400 - 700 Termisk (°) skade på nethinden		hvis α < 1,5 mrad så E = 10 [W m ⁻²] hvis α > 1,5 mrad og t ≤ T ₂ så H = 18C _E t ^{0,75} [J m ⁻²] hvis α > 1,5 mrad og t > T ₂ så E = 18C _E T ₂ ^{-0,25} [W m ⁻²]		
IR-A	700 - 1400	7 mm	hvis α < 1,5 mrad så E = 10 C _A C _C [W m ⁻²] hvis α > 1,5 mrad et t ≤ T ₂ så H = 18 C _A C _C C _E t ^{0,75} [J m ⁻²] hvis α > 1,5 mrad et t > T ₂ så E = 18 C _A C _C C _E T ₂ ^{-0,25} [W m ⁻²] ((må ikke overskride 1000 W m ⁻²)		
IRB & IRC	1400 - 10 ⁶	(^d)	E = 1000 [W m ⁻²]		

(°) Hvis laserens bølgelængde eller andre givne forhold ved laseren er omfattet af to grænser, anvendes den mest restriktive.

(°) For små kilder med en vinkelmæssig udstrækning på højst 1,5 mrad, reduceres de to grænseværdier E for synlig stråling fra 400 nm til 600 nm til termiske grænser for 10s ≤ t < T₁ og til fotokemiske grænser for længere tidsrum. For T₁ og T₂ jf. tabel 2.5. Den fotokemiske risikogrænse for nethinden kan også udtrykkes som den integrerede radians G = 10⁶ C_B [J m⁻² sr⁻¹] for t > 10s op til = 10 000 s og L = 100 C_B [W m⁻² sr⁻¹] for t > 10 000 s. Til måling af G og L skal γ_m anvendes til at midle over. Den officielle grænse mellem synlig og infrarød er 780 nm som defineret af CIE. Kolonnen med bølgelængder med benævnelser skal blot give brugeren et bedre overblik. (G anvendes af CEN; L_p anvendes af IEC og CENELEC.)

(°) For bølgelængde 1400 — 105 nm: aperturdiameter = 3,5 mm; for bølgelængde 10⁵ - 10⁶ nm: aperturdiameter = 11 mm.

(°) Til måling af eksponeringen defineres γ som følger: Hvis α (den vinkelmæssige udstrækning af kilden) > γ (begrænsende keglvinkel, angivet i parentes i den tilsvarende kolonne) skal målefeltet γ_m have værdien γ. (Hvis der anvendes et større målefelt, bliver risikoen overvurderet).

Hvis α < γ skal målefeltet γ_m være stort nok til fuldt ud at medtage kilden, men er ellers ikke begrænset og kan være større end γ.

Onsdag, den 7. september 2005

Tabel 2.4: Lasereksponeringsgrænser for hud

Bølgelængde ⁽⁴⁾ [nm]		Apertur	Varighed [s]					
			< 10 ⁻⁹	10 ⁻⁹ — 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷ — 10 ⁻³	10 ⁻³ — 10 ¹	10 ¹ — 10 ³	10 ³ — 3 · 10 ⁴
UV (A, B, C)	180-400	3. 5mm	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	1. De samme som eksponeringsgrænser for øjne				
Synlig & IR-A	400-700	3. 5mm	$E = 2 \cdot 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	$H = 200 C_A \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	$H = 1,1 \cdot 10^4 C_A t^{0,25} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	$E = 2 \cdot 10^3 C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		
	700-1400		$E = 2 \cdot 10^{11} C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$					
IR-B & IR-C	1 400-1 500		$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	De samme som eksponeringsgrænser for øjne				
	1 500-1 800		$E = 10^{13} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$					
	1 800-2 600	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						
	2 600-10 ⁶	$E = 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						

(4) Hvis bølgelængden eller andre forhold ved laseren er omfattet af to grænser, anvendes den mest restriktive.

Tabel 2.5: Anvendte korrektionsfaktorer og andre beregningsparametre

Parameter som angivet i ICNIRP	Gyldigt spektralområde (nm)	Værdi
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700 — 1 050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1 050 — 1 400	$C_A = 5,0$
C_B	400 — 450	$C_B = 1,0$
	450 — 700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
C_C	700 — 1 150	$C_C = 1,0$
	1 150 — 1 200	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1150)}$
	1 200 — 1 400	$C_C = 8,0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10 \text{ s}$
	450 — 500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}] \text{ s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
Parameter som angivet i ICNIRP	Gyldig for biologisk effekt	Værdi
α_{\min}	alle termiske effekter	$\alpha_{\min} = 1,5 \text{ mrad}$
Parameter som angivet i ICNIRP	Gyldigt vinkelområde (mrad)	Værdi
C_E	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ mrad}$ med $\alpha_{\max} = 100 \text{ mrad}$
T_2	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10 \text{ s}$
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5) / 98,5}] \text{ s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100 \text{ s}$
Parameter som angivet i ICNIRP	Gyldigt eksponeringstidsrum (s)	Værdi
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

Onsdag, den 7. september 2005

Tabel 2.6: Korrektion for gentagen eksponering

Hver af følgende tre generelle regler bør anvendes på alle gentagne eksponeringer, som stammer fra pulslaser eller laser scanningsystemer:

1. Eksponeringen fra enhver enkeltpuls i et pulstog må ikke overskride eksponeringsgrænsen for en enkeltpuls med denne pulsvarighed.
2. Eksponeringen fra enhver pulsgruppe (eller undergruppe af pulser i et pulstog) afgivet i eksponeringstid t må ikke overskride eksponeringsgrænsseværdien for eksponeringstiden t .
3. Eksponeringen fra enhver enkeltpuls inden for en pulsgruppe må ikke overskride eksponeringsgrænsseværdien for enkeltpulsen ganget med en kumulativ termisk korrektionsfaktor $C_p = N^{0.25}$, hvor N er antallet af pulser. Denne regel finder kun anvendelse på eksponeringsgrænser for at beskytte mod termiske skader, hvor alle afgivne pulser i tidsrum, der er kortere end T_{\min} behandles som en enkeltpuls.

Parameter	Gyldigt spektralområde (nm)	Værdi
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

Elektroniske medier og beskyttelse af mindreårige ***I

Europa-Parlamentets lovgivningsmæssige beslutning om forslag til Europa-Parlamentets og Rådets henstilling om beskyttelse af mindreårige og den menneskelige værdighed og om berigtigelsesretten i forbindelse med den europæiske industris konkurrenceevne inden for audiovisuelle tjenester og informationstjenester (KOM(2004)0341 — C6-0029/2004 — 2004/0117(COD))

(Fælles beslutningsprocedure: førstebehandling)

Europa-Parlamentet,

- der henviser til Kommissionens forslag til Europa-Parlamentet og Rådet (KOM(2004)0341) ⁽¹⁾,
 - der har fået forslaget forelagt af Kommissionen, jf. EF-traktatens artikel 251, stk. 2, og artikel 157 (C6-0029/2004),
 - der henviser til forretningsordenens artikel 51,
 - der henviser til betænkning fra Kultur- og Uddannelsesudvalget og udtalelse fra Udvalget om Borgernes Rettigheder og Retlige og Indre Anliggender (A6-0244/2005),
1. godkender Kommissionens forslag som ændret;
 2. anmoder om fornyet forelæggelse, hvis Kommissionen agter at ændre dette forslag i væsentlig grad eller erstatte det med en anden tekst;
 3. pålægger sin formand at sende Parlamentets holdning til Rådet og Kommissionen.

⁽¹⁾ Endnu ikke offentliggjort i EUT.