

Onsdag 7 september 2005

Artikel 13**Praktiska riktlinjer**

För att underlätta tillämpningen av detta direktiv skall kommissionen utarbeta praktiska riktlinjer avseende bestämmelserna i artiklarna 4 och 5 samt i bilagorna I och II.

Artikel 14

Införlivande

1. Medlemsstaterna skall sätta i kraft de bestämmelser i lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv senast den ... (*). De skall genast underrätta kommissionen om detta.

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda.

2. Medlemsstaterna skall till kommissionen överlämna texten till de bestämmelser i nationell lagstiftning som de antar eller redan har antagit inom det område som omfattas av detta direktiv.

Artikel 15

Ikraftträdande

Detta direktiv träder i kraft samma dag som det offentliggörs i Europeiska unionens officiella tidning.

Artikel 16

Adressater

Detta direktiv riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i ... den ...

På Europaparlamentets vägnar
Ordförande

På rådets vägnar
Ordförande

(*) Fyra år efter det att detta direktiv har trätt i kraft.

BILAGA I

ICKE-KOHERENT OPTISK STRÅLNING

De biofysiskt relevanta värdena för exponering för optisk strålning kan fastställas med hjälp av nedanstående formler. Vilka formler som skall användas beror på inom vilket område strålningen sänds ut från strålkällan och resultatet bör jämföras med motsvarande gränsvärden för exponering som anges i tabell 1.1. Mer än ett värde för exponering och motsvarande gränsvärde för exponering kan vara relevant för en given källa för optisk strålning.

Onsdag 7 september 2005

Beteckningarna a–o hänvisar till motsvarande rader i tabell 1.1.

a)
$$H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt$$
 (H_{eff} är endast relevant i området 180–400 nm)

b)
$$H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$
 (H_{UVA} är endast relevant i området 315–400 nm)

c), d)
$$L_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$
 (L_B är endast relevant i området 300–700 nm)

e), f)
$$E_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$
 (E_B är endast relevant i området 300–700 nm)

g), l)
$$L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda$$
 (Se tabell 1.1 för relevanta värden på λ_1 och λ_2)

m), n)
$$E_{\text{IR}} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda$$
 (E_{IR} är endast relevant i området 780–3 000 nm)

o)
$$H_{\text{peau}} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$
 (H_{skin} är endast relevant i området 380–3 000 nm)

För att syftet med detta direktiv kan ovanstående formler ersättas med följande uttryck och användning av diskreta värden som anges i de följande tabellerna:

a)
$$E_{\text{eff}} = \sum_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$
 och
$$H_{\text{eff}} = E_{\text{eff}} \cdot \Delta t$$

b)
$$E_{\text{UVA}} = \sum_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$
 och
$$H_{\text{UVA}} = E_{\text{UVA}} \cdot \Delta t$$

c), d)
$$L_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

e), f)
$$E_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

g), l)
$$L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda} \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$
 (Se tabell 1.1 för relevanta värden på λ_1 och λ_2)

m), n)
$$E_{\text{IR}} = \sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$

o)
$$E_{\text{peau}} = \sum_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$
 och
$$H_{\text{peau}} = E_{\text{peau}} \cdot \Delta t$$

Anmärkningar:

$E_{\lambda}(\lambda, t)$, E_{λ} "spektral irradians eller spektral effekttäthet": effekten av den infallande strålningen på en yta per areaenhet, uttryckt i watt per kvadratmeter per nanometer [$\text{W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$]; värdena på $E_{\lambda}(\lambda, t)$ och E_{λ} kommer från mätningar eller kan tillhandahållas av tillverkaren av utrustningen.

E_{eff} "effektiv irradians (UV-område)": beräknad irradians inom UV-våglängdsområdet 180 nm och 400 nm spektralt viktat med $S(\lambda)$, uttryckt i watt per kvadratmeter [W m^{-2}].

H "strålningsexponering": integralen av irradiansen över tiden, uttryckt i joule per kvadratmeter [J m^{-2}].

Onsdag 7 september 2005

H_{eff}	"effektiv strålningsexponering": strålningsexponering spektralt viktad med $S(\lambda)$, uttryckt i joule per kvadratmeter [J m^{-2}].
E_{UVA}	"total irradians (UVA)": beräknad irradians inom UVA-våglängdsområdet 315 nm och 400 nm, uttryckt i watt per kvadratmeter [W m^{-2}].
H_{UVA}	"strålningsexponering": integralen eller summan av irradiansen över tid och våglängd inom UVA-våglängdsområdet 315 nm och 400 nm, uttryckt i joule per kvadratmeter [J m^{-2}].
$S(\lambda)$	"spektral viktning": hänsyn tas till att hälsoeffekterna av UV-strålning på ögon och hud är beroende av våglängden (tabell 1.2) [dimensionslös].
$t, \Delta t$	"tid, exponeringens duration": uttryckt i sekunder [s].
λ	"våglängd": uttryckt i nanometer [nm].
$\Delta \lambda$	"bandbredd": uttryckt i nanometer [nm], av beräknings- eller mättningsintervallen.
$L_{\lambda}(\lambda), L_{\lambda}$	"spektral radians": från källan, uttryckt i watt per kvadratmeter per steradian per nanometer [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}$].
$R(\lambda)$	"spektral viktning": hänsyn tas till att den termiska skadan på ögat som orsakas av synlig strålning och IRA-strålning är beroende av våglängden (tabell 1.3) [dimensionslös].
L_{R}	"effektiv radians" (termisk skada): beräknad strålning spektralt viktad med $R(\lambda)$, uttryckt i watt per kvadratmeter per steradian [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$].
$B(\lambda)$	"spektral viktning": hänsyn tas till att den fotokemiska skadan på ögat som orsakas av strålning av blått ljus är beroende av våglängden (tabell 1.3) [dimensionslös].
L_{B}	"effektiv radians (blått ljus)": beräknad radians spektralt viktad med $B(\lambda)$, uttryckt i watt per kvadratmeter per steradian [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$].
E_{B}	"effektiv irradians (blått ljus)": beräknad irradians spektralt viktad med $B(\lambda)$, uttryckt i watt per kvadratmeter [W m^{-2}].
E_{IR}	"total irradians (termisk skada)": beräknad irradians för infraröd strålning i våglängdsområdet 780 nm och 3 000 nm, uttryckt i watt per kvadratmeter [W m^{-2}].
E_{skin}	"total irradians (synlig, IRA och IRB)": beräknad irradians för synlig och infraröd strålning i våglängdsområdet 380 nm och 3 000 nm, uttryckt i watt per kvadratmeter [W m^{-2}].
H_{skin}	"strålningsexponering": integralen eller summan av irradiansen över tid och våglängd inom våglängdsområdet 380 nm och 3 000 nm för synlig och infraröd strålning, uttryckt i joule per kvadratmeter [J m^{-2}].
α	"infallsvinkel": infallsvinkeln från en strålkälla, betraktad från en punkt i rummet, uttryckt i milliradianer (mrad). En strålkälla är det verkliga eller virtuella föremål som ger minsta möjliga bild på näthinnan.

Onsdag 7 september 2005

Tabell 1.1: Gränsvärden för exponering för icke-koherent optisk strålning

Index	Våglängd i nm	Gränsvärde för exponering (ELV)	Enhet	Anmärkning	Kroppsdelen	Risk
a.	180–400 (UVA, UVB och UVC)	$H_{\text{eff}} = 30$ 8 timmar per dag	[J m ⁻²]		öga (hornhinna, bindhinna, lins) hud	fotokeratit, konjunktivit, kataraktogenes, erytem, elastos, hudcancer
b.	315–400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ 8 timmar per dag	[J m ⁻²]		öga (lins)	kataraktogenes
c.	300–700 (Blått ljus) (1)	$L_B = \frac{10^6}{t}$ för $t \leq 10\,000$ s	L_B : [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [sekunder]	för $\alpha \geq 11$ mrad		
d.	300–700 (Blått ljus) (1)	$L_B = 100$ för $t > 10\,000$ s	[W m ⁻² sr ⁻¹]		öga (näthinna)	fotoretinit
e.	300–700 (Blått ljus) (1)	$E_B = \frac{100}{t}$ för $t \leq 10\,000$ s	E_B : [W m ⁻²] t: [sekunder]	för $\alpha < 11$ mrad (2)		
f.	300–700 (Blått ljus) (1)	$E_B = 0,01$ t > 10000 s	[W m ⁻²]			
g.	380–1 400 (Synligt och IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_a}$ för $t > 10$ s	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
h.	380–1 400 (Synligt och IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a * t^{0,25}}$ för $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [sekunder]	$C_a = 1,7$ för $\alpha \leq 1,7$ mrad $C_a = \alpha$ för $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ för $\alpha > 100$ mrad $\lambda_1 = 380$; $\lambda_2 = 1400$	öga (näthinna)	brännskada på näthinna
i.	380–1 400 (Synligt och IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ för $t < 10 \mu\text{s}$	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
j.	780–1 400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_a}$ för $t > 10$ s	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
k.	780–1 400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ för $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [sekunder]	$C_a = 11$ för $\alpha \leq 11$ mrad $C_a = \alpha$ för $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ för $\alpha > 100$ mrad (synfält: 11 mrad) $\lambda_1 = 780$; $\lambda_2 = 1400$	öga (näthinna)	brännskada på näthinna
l.	780–1 400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ för $t < 10 \mu\text{s}$	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
m.	780–3 000 (IRA och IRB)	$E_{\text{IR}} = 18\,000 t^{-0,75}$ för $t \leq 1\,000$ s	E: [W m ⁻²] t: [sekunder]		öga (hornhinna, lins)	brännskada på hornhinnan katarakt
n.	780–3 000 (IRA och IRB)	$E_{\text{IR}} = 100$ för $t > 1\,000$ s	[W m ⁻²]			
o.	380–3 000 (Synligt, IRA och IRB)	$H_{\text{skin}} = 20\,000 t^{0,25}$ för $t < 10$ s	H: [J m ⁻²] t: [sekunder]		hud	brännskada

(1) Området 300 nm och 700 nm täcker delar av UVB-strålning, all UVA-strålning och merparten av synlig strålning. Den associerade skadan kallas emellertid i allmänhet "blåljusskada". Blåljus i egentlig mening täcker bara ungefär området 400 nm och 490 nm.

(2) För stadig fixering av mycket små källor med en infallsvinkel på < 11 mrad, kan L_B konverteras till E_B . Detta är normalt bara tillämpligt för oftalmologiska instrument eller ett stabiliserat öga under anestesi. Den maximala tid ögat kan stirra beräknas genom: $t_{\text{max}} = 100 / E_B$ med E_B uttryckt i W m². På grund av ögonrörelser under normala synuppgifter överstiger denna inte 100s.

Onsdag 7 september 2005

Tabell 1.2: S (λ) [dimensionslös], 180 nm–400 nm

λ i nm	S (λ)	λ i nm	S (λ)	λ i nm	S (λ)	λ i nm	S (λ)	λ i nm	S (λ)
180	0,0120	228	0,1737	276	0,9434	324	0,000520	372	0,000086
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,000500	373	0,000083
182	0,0132	230	0,1900	278	0,9112	326	0,000479	374	0,000080
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375	0,000077
184	0,0144	232	0,2089	280	0,8800	328	0,000440	376	0,000074
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8568	329	0,000425	377	0,000072
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8342	330	0,000410	378	0,000069
187	0,0166	235	0,2400	283	0,8122	331	0,000396	379	0,000066
188	0,0173	236	0,2510	284	0,7908	332	0,000383	380	0,000064
189	0,0181	237	0,2624	285	0,7700	333	0,000370	381	0,000062
190	0,0190	238	0,2744	286	0,7420	334	0,000355	382	0,000059
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7151	335	0,000340	383	0,000057
192	0,0208	240	0,3000	288	0,6891	336	0,000327	384	0,000055
193	0,0218	241	0,3111	289	0,6641	337	0,000315	385	0,000053
194	0,0228	242	0,3227	290	0,6400	338	0,000303	386	0,000051
195	0,0239	243	0,3347	291	0,6186	339	0,000291	387	0,000049
196	0,0250	244	0,3471	292	0,5980	340	0,000280	388	0,000047
197	0,0262	245	0,3600	293	0,5780	341	0,000271	389	0,000046
198	0,0274	246	0,3730	294	0,5587	342	0,000263	390	0,000044
199	0,0287	247	0,3865	295	0,5400	343	0,000255	391	0,000042
200	0,0300	248	0,4005	296	0,4984	344	0,000248	392	0,000041
201	0,0334	249	0,4150	297	0,4600	345	0,000240	393	0,000039
202	0,0371	250	0,4300	298	0,3989	346	0,000231	394	0,000037
203	0,0412	251	0,4465	299	0,3459	347	0,000223	395	0,000036
204	0,0459	252	0,4637	300	0,3000	348	0,000215	396	0,000035
205	0,0510	253	0,4815	301	0,2210	349	0,000207	397	0,000033
206	0,0551	254	0,5000	302	0,1629	350	0,000200	398	0,000032
207	0,0595	255	0,5200	303	0,1200	351	0,000191	399	0,000031
208	0,0643	256	0,5437	304	0,0849	352	0,000183	400	0,000030
209	0,0694	257	0,5685	305	0,0600	353	0,000175		
210	0,0750	258	0,5945	306	0,0454	354	0,000167		
211	0,0786	259	0,6216	307	0,0344	355	0,000160		
212	0,0824	260	0,6500	308	0,0260	356	0,000153		
213	0,0864	261	0,6792	309	0,0197	357	0,000147		
214	0,0906	262	0,7098	310	0,0150	358	0,000141		
215	0,0950	263	0,7417	311	0,0111	359	0,000136		
216	0,0995	264	0,7751	312	0,0081	360	0,000130		
217	0,1043	265	0,8100	313	0,0060	361	0,000126		
218	0,1093	266	0,8449	314	0,0042	362	0,000122		
219	0,1145	267	0,8812	315	0,0030	363	0,000118		
220	0,1200	268	0,9192	316	0,0024	364	0,000114		
221	0,1257	269	0,9587	317	0,0020	365	0,000110		
222	0,1316	270	1,0000	318	0,0016	366	0,000106		
223	0,1378	271	0,9919	319	0,0012	367	0,000103		
224	0,1444	272	0,9838	320	0,0010	368	0,000099		
225	0,1500	273	0,9758	321	0,000819	369	0,000096		
226	0,1583	274	0,9679	322	0,000670	370	0,000093		
227	0,1658	275	0,9600	323	0,000540	371	0,000090		

Onsdag 7 september 2005

Tabell 1.3: B (λ), R (λ) [dimensionslös], 380 nm–1 400 nm

λ i nm	B (λ)	R (λ)
300 < λ < 380	0,01	—
380	0,01	0,1
385	0,013	0,13
390	0,025	0,25
395	0,05	0,5
400	0,1	1
405	0,2	2
410	0,4	4
415	0,8	8
420	0,9	9
425	0,95	9,5
430	0,98	9,8
435	1	10
440	1	10
445	0,97	9,7
450	0,94	9,4
455	0,9	9
460	0,8	8
465	0,7	7
470	0,62	6,2
475	0,55	5,5
480	0,45	4,5
485	0,32	3,2
490	0,22	2,2
495	0,16	1,6
500	0,1	1
500 < λ ≤ 600	$10^{0,02 \cdot (450-\lambda)}$	1
600 < λ ≤ 700	0,001	1
700 < λ ≤ 1050	—	$10^{0,002 \cdot (700-\lambda)}$
1 050 < λ ≤ 1 150	—	0,2
1 150 < λ ≤ 1 200	—	$0,2 \cdot 10^{0,02 \cdot (1150-\lambda)}$
1 200 < λ ≤ 1 400	—	0,02