

## **BL 3-41**

# **Bestemmelser om benyttelse af laserlysdstyr til uden-dørs formål**

**Udgave 1, 25. september 2003**

I medfør af § 68, stk. 1 og § 149, stk. 10 i lov om luftfart, jf. lovbekendtgørelse nr. 543 af 13. juni 2001, fastsætter Statens Luftfartsvæsen herved efter bemyndigelse fra Trafikministeriet, jf. bekendtgørelse nr. 795 af 3. september 2001 om henlæggelse af opgaver til Statens Luftfartsvæsen og om kundgørelse af de af luftfartsvæsenet udfærdigede forskrifter, følgende:

### **1. Referencedokumenter**

1.1 FAA 7400.2D Chapter 34. Outdoor Laser/High Intensity Light Demonstrations.

1.2 Report TM-98-C. Aviation safety-hazards due to outdoor laser demonstrations; Interim guiding principles for airspace protection. TNO Human Factors Research Institute, Netherlands.

1.3 Standards and Recommended Practices. Transport Canada.

1.4 AMI-rapport nr. 30/1990. Arbejds-miljøinstituttet.

1.5 ANSI Z136.1. Standard for Safe Use of Lasers.

1.6 Justitsministeriets cirkulærskrivelse nr. 11080 af 30. januar 1989 om anvendelse af laserlys til lysshows.

1.7 Aeronautical Information Publication (AIP) Danmark, seneste udgave.

1.8 Oplysning om de dokumenter, der er nævnt i pkt. 1.1-1.5 kan fås ved henvendelse til Statens Luftfartsvæsen, Flyvepladskontoret, Ellebjergvej 50, 2450 København SV.

1.9 Det dokument, der er nævnt i pkt. 1.6, findes på Retsinformations hjemmeside [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk).

1.10 Det dokument, der er nævnt i pkt. 1.7, findes på Statens Luftfartsvæsens hjemmeside [www.slv.dk](http://www.slv.dk). Dokumentet kan endvidere købes ved henvendelse til

Statens Luftfartsvæsen  
Servicecentret  
Postboks 744  
Ellebjergvej 50  
2450 København SV  
Tel.: 3618 6000  
Fax: 3618 6001  
E-post: [dcaa@slv.dk](mailto:dcaa@slv.dk)

### **2. Definitioner**

*Bølgelænde:*

Det bølgelængdeområde, som laserstrålen har, målt i nanometer (nm).

*Divergens:*

Spredning af laserstrålen, som sædvanligvis måles i milliradianer.

#### *DNN (Dansk Normal Nul):*

Et højdereferencemål beregnet på basis af dansk middelvandstand.

#### *Dosis:*

Kaldes også eksponeringen og måles i joule pr. cm<sup>2</sup> og angiver, hvor stor en energimængde der modtages pr. arealenhed.

#### *Irradians eller bestrålingsstyrke:*

Et udtryk for effektæthed, der måles i watt pr. cm<sup>2</sup> og angiver, hvor stor en effekt der modtages pr. arealenhed.

#### *Kollimeret stråle:*

Næsten parallelt strålebundt, som kan være en "rå" laserstråle eller frembragt ved placering af et linsesystem (kollimator) foran laserstrålen. Divergensen skal være mindre end 1 milliradian, for at strålen regnes for at være kollimeret.

#### *Kontinuert udstrålende laser ("CW-laser"):*

Laser, der udsender en kontinuerlig lysstråle uden afbrydelse med en varighed af 0,25 sekunder eller derover.

#### *Kritisk flyvepladszone*

En kritisk flyvepladszone er en zone omkring og over en offentlig godkendt flyveplads (godkendt til natbeflyvning) eller en militær flyvestation, hvorpå der foregår civil lufttrafik. Zonens ydre grænse er beliggende i en radius af 18,5 km (10 NM) fra centrum for den eller de baner, der hører til flyvepladsen, og zonen strækker sig op til en højde af 3500 FT (1067m) over DNN.

#### *Kritisk luftrumszone*

Den kritiske luftrumszone er beliggende i luft rummet over 3500 FT DNN overalt inden for dansk område.

#### *Kritisk zone (CFZ):*

Kritisk zone består dels af nogle nærmere definerede zoner omkring og over offentligt godkendte flyvepladser (kritiske flyvepladszoner) og dels af en nærmere defineret generel luftrumszone (kritisk luftrumszone).

*Anm.: I bilag 1 er de kritiske flyvepladszoner i København FIR og Rønne TMA (fsva. horisontal udstrækning) optegnet som cirkler*

*omkring flyvepladserne, og i bilag 2 er en kritisk flyvepladszone vist som topbillede og tredimensionelt billede. Øverst i bilag 2 er endvidere vist et tværsnitbillede af kritisk zone, hvor såvel en kritisk flyvepladszone som den kritiske luftrumszone fremgår.*

#### *Laserapparat:*

Et apparat, der kan udsende ultraviolet lys, synligt lys eller infrarødt lys indenfor et meget smalt lysbølgeområde (monokromatisk lys).

#### *Lasereffekt:*

Angiver, hvor stor en effekt der sendes ud som lys til omgivelserne via laserstrålen.

#### *Laserfri afstand (Laser-free exposure distance - LFED):*

Laserfri afstand (LFED) er den afstand målt fra laseren, i hvilken lyset kan ses, men er så svagt, at dette ikke i nævneværdig grad virker distraherende for piloter. Grænseværdien er defineret ved en bestrålingsstyrke på 50 nanoWatt/cm<sup>2</sup>.

#### *Laserfri zone (Laser-free zone - LFZ):*

En laserfri zone er en zone omkring og over en offentlig godkendt flyveplads (godkendt til natbeflyvning) eller en militær flyvestation, hvorpå der foregår civil lufttrafik. Zonens ydre grænse er defineret som den geometriske afstand af 3,7 km fra henholdsvis banecenterlinje og baneender med en tilføjelse i indflyvningsområdet, hvor der uden for ovennævnte grænse er tilføjet en korridor, der strækker sig yderligere ud fra hver baneende. Længden af denne korridor er 5,6 km med en bredde af 1,5 km. Højden af den laserfri zone er 2000 FT (610m) over flyvepladsens niveau.

*Anm.: I bilag 1 er de laserfrie zoner i København FIR og Rønne TMA (for så vidt angår horisontal udstrækning) optegnet som et gråt område omkring landingsbanen. I bilag 2 er vist tværsnitbillede, topbillede og tredimensionelt billede af en laserfri zone.*

#### *Laserklasser:*

Lasere inddeles i klasser efter relativ risiko for strålingens skadelighed: Klasse 1, klasse 2, klasse 3A, klasse 3B samt klasse 4, hvor klasse 4 har højest risiko.

*Laser med bevægelig lysstråle (Scanned laser):*

Normalt en kontinuert udstrålende laser (CW-laser), hvor lysstrålen bevæges ved hjælp af et bevægeligt spejlsystem således, at man har mulighed for at danne figurer eller tekst på en hvid baggrund.

*MikroWatt:*

En milliontedel Watt eller  $1 \times 10^{-6}$  Watt.

*Milliradian (mrad):*

En tusindedel radian.

*NanoWatt:*

En milliardedel Watt eller  $1 \times 10^{-9}$  Watt.

*Pulset laser (Single puls laser):*

En laser, der udstråler lys i korte tidsintervaller (pulser) med en pulslængde på mindre end 0,25 sekund eller med en frekvens, der er mindre end 1 Hz.

*Puls længden:*

Angiver varigheden af hver udsendt puls og måles i millisekunder (msek).

*Pulsrepetitionsfrekvens:*

Angiver, hvor mange pulser der sendes ud pr. sekund og måles i Hertz (Hz).

*Radian:*

Et vinkelmål i lighed med grader ( $^{\circ}$ ). ( $180^{\circ} = 3,1415$  radianer).

*Repetitivt pulset laser (RP-laser):*

En laser, der udsender lys i korte tidsintervaller (pulser) med en frekvens, der er 1 Hz eller derover.

*Sikkerhedsafstanden for blænding (Critical zone exposure distance - CZED):*

Sikkerhedsafstanden for blænding (CZED) er den beregnede afstand målt fra laseren, indenfor hvilken laserlyset ved betragtning direkte ind i lysstrålen er stærkt nok til at forårsage blænding, som kan være distraherende for piloter. Sikkerhedsafstandens grænseværdi er defineret ved en bestrålingsstyrke på  $5 \text{ mikroWatt/cm}^2$ .

*Sikkerhedsafstanden for kraftig blænding:*

Sikkerhedsafstanden for kraftig blænding er den beregnede afstand målt fra laseren, in-

denfor hvilken laserlyset ved betragtning direkte ind i lysstrålen er stærkt nok til at give midlertidig svækkelse af synet hos mennesker, herunder midlertidig blindhed på grund af flash-virkning (flash-blindhed) eller i mildere form som dannelse af "efterbillede" på net-hinden eller blot en kraftig blænding, der forsvinder umiddelbart efter, at lyspåvirkningen er ophørt.

*Sikkerhedsafstanden for øjenskader (Nominal ocular hazard distance - NOHD):*

Sikkerhedsafstanden for øjenskader (NOHD) er den beregnede afstand målt fra laseren, indenfor hvilken der ved betragtning direkte ind i lysstrålen er fare for alvorlig øjenskade. Grænseværdien for faren for alvorlige øjenskader er ikke fast, men varierer efter lysbølgelængde og pulslængde.

*Anm.: Ved meget lave frekvenser for repetitivt pulset lasere vil sikkerhedsafstanden for blænding (CZED) i de fleste tilfælde være mindre end sikkerhedsafstanden for øjenskader (NOHD).*

*Strålediameter:*

Strålediameteren med betegnelsen  $d$ . Hvis strålediameteren  $d$  har et indeks  $1/e$  eller  $1/e^2$ , angiver den, at laserstrålens bredde kun er defineret som den del af strålingen, hvor intensiteten er større end  $1/e$  eller  $1/e^2$  ved en gausfordelt stråleintensitet. ( $e$  lig grundtallet i den naturlige logaritme).

### **3. Anvendelsesområde**

3.1 Denne BL fastsætter bestemmelser om udsendelse af laserlys i det ultraviolette, synlige eller infrarøde bølgelængdeområde inden for dansk område fra laserudstyr i klasse 3B eller 4, der er placeret inden for dansk område.

3.2 Laserudstyr i klasserne 1, 2 og 3A er ikke omfattet af denne BL.

3.3 Forsvarets anvendelse af laserudstyr er alene underlagt de bestemmelser, der er udarbejdet af Forsvarskommandoen.

## 4. Generelt

Den, der udendørs benytter laserudstyr i klasse 3B eller klasse 4, skal sikre sig, at de betingelser og grænseværdier, der er nævnt i afsnit 5, overholdes under benyttelsen.

*Anm.: Det påhviler i øvrigt den, der ønsker at benytte laserudstyr, at indhente fornødne tilladelser i medfør af anden lovgivning hos de relevante myndigheder, herunder de stedlige politimyndigheder. Der henvises i den forbindelse bl.a. til Justitsministeriets cirkulærskrivelse nr. 11080 af 30. januar 1989 om anvendelse af laserlys til lysshows.*

## 5. Betingelser for benyttelse af laserudstyr udendørs

5.1 Benyttelse af udendørs lasere, der udsender synligt lys med en konstant lysstråle eller med en lysstråle, som kun er tændt i korte tidsintervaller, eller en lysstråle, der bevæges ved hjælp af et spejlsystem, herunder lasere af følgende typer:

- Kontinuert udstrålende lasere (CW-lasere),
- repetitivt pulset lasere (RP-lasere),
- lasere med bevægelig lysstråle (Scanned lasere) og
- pulset laser (Single puls lasere),

skal foregå på en sådan måde, at nedenstående kriterier til enhver tid er opfyldt under anvendelsen:

- a. Brugeren af en laser skal ved den aktuelle anvendelse og driftsform have gjort sig bekendt med laserens sikkerhedsafstande.
- b. Brugeren af en laser skal sikre sig, at laseren placeres i så stor afstand, at såvel sikkerhedsafstanden for øjenskader og sikkerhedsafstanden for blænding (grænseværdi 5 mikroWatt/cm<sup>2</sup>) ligger uden for den ydre grænse af den kritiske zone

(dvs. såvel de kritiske flyvepladszoner som den kritiske luftrumszone).

- c. Brugeren af en laser skal sikre sig, at laseren placeres i så stor afstand, at den afstand fra laseren, hvor bestrålingsstyrken er faldet til grænseværdien 50 nanoWatt/cm<sup>2</sup>, ligger uden for den ydre grænse af den "laserfri zone".
- d. Grænseværdierne nævnt ovenfor under b. og c. skal beregnes på grundlag af laserens korrigerede effekt for den aktuelle lasertype i henhold til de internationale normer, der findes på området, herunder ANSI Z136.1.

5.2 Udendørs lasere, der udsender ultraviolet eller infrarødt lys af de typer, der er nævnt under pkt. 5.1, skal placeres i en afstand, der er større end sikkerhedsafstanden for øjenskader, fra den ydre grænse for den kritiske zone omkring en flyveplads (kritisk flyvepladszone).

5.2.1 Sikkerhedsafstanden for øjenskader for udendørs lasere, der udsender ultraviolet eller infrarødt lys af de typer, der er nævnt under pkt. 5.1, må ikke overskride en højde på 500 FT (150 m) over terræn.

*Anm.: For lasere med udstråling i det ultraviolette eller infrarøde område lægges kun sikkerhedsafstanden for øjenskader (NOHD) til grund, idet lasere i dette bølglængdeområde ikke afgiver synligt lys.*

5.3 Brugeren af en laser har pligt til at give meddelelse til AIS Briefing kontoret i Kastrup (se AIP Danmark) med henblik på udsendelse af NOTAM forud for anvendelsen af laserudstyr udendørs i klasserne 3B og 4. Meddelelsen skal indeholde oplysninger om start- og sluttidspunkt for anvendelsen samt stedkoordinater for opstillingsstedet.

5.4 Anvendelse af laserudstyr, der udsender lys inden for dansk område samtidig med, at laserudstyret transporteres på et tog, køretøj, skib eller luftfartøj, kræver særlig tilladelse fra Statens Luftfartsvæsen.

## 6. Dispensation

Statens Luftfartsvæsen kan i ganske særlige tilfælde dispensere fra bestemmelserne i denne BL, når dette skønnes foreneligt med de hensyn, der ligger til grund for de pågældende bestemmelser.

## 7. Ansøgning om dispensation

En ansøgning om dispensation fra bestemmelserne i forbindelse med benyttelse af laserudstyr udendørs i klasse 3B eller klasse 4 skal senest 14 dage før det tidspunkt, hvor udstyret ønskes benyttet, indsendes til Statens Luftfartsvæsen vedlagt følgende oplysninger:

- a. Navn på ejer eller bruger af det laserudstyr, der ønskes benyttet.
- b. Navn på det sted eller lokalitet, hvor udstyret skal opstilles.
- c. Angivelse af geografisk bredde- og længdegrad, hvor udstyret skal opstilles, (skal angives i grader, minutter).
- d. Supplerende angivelse af positionen for opstillingsstedet, der skal angives ved et kryds i et kort eller i en kopi af bilag 1.
- e. Angivelse af dato og tidsrum for benyttelsen af laserudstyret samt telefonnummer, hvor operatøren kan kontaktes.
- f. Angivelse af højden over DNN (dansk normal nul) på opstillingsstedet.
- g. Oplysninger om typen af laserudstyr, der ønskes benyttet, herunder om det er en kontinuert udstrålende laser (CW-laser), repetitivt pulset laser (RP-laser) eller pulset laser (single puls laser).

h. Angivelse af lasereffekt (watt) samt lysbølgelængden eller lysbølgelængdeområdet (nanometer). For repetitivt pulsert lasere angives desuden dosis (joule) pr. puls, pulslængde målt i millisekunder, pulsrepetitions frekvens målt i Hertz (Hz) samt middeffekten, hvis denne kendes, målt i watt. For lasere, hvor lysstrålen bevæges ved hjælp af spejle, angives desuden den frekvens, hvorved et billede gentages (Scanning rate).

i. Angivelse af strålediameter målt i centimeter samt stråledivergens af udgangsstrålen målt i milliradian, efter at denne eventuelt har passeret optik, der samler strålen (kollimator), hvis dette indgår i det optiske system.

j. Angivelse af øvre og nedre elevationsvinkel for laserstrålen målt i grader over vandret plan.

k. Angivelse af ydergrænserne for laserstrålens vandrette orientering i forhold til den magnetiske nordpol.

l. Til ansøgningen skal der vedlægges data for laserudstyret samt beregninger, der dokumenterer længden af sikkerhedsafstanden for øjensskader (NOHD) samt sikkerhedsafstandene for blænding af øjet (CZED) samt laserfri afstande (LFED), hvis laseren udsender lys i det synlige bølgelængdeområde.

## 8. Straf

8.1 Overtrædelse af bestemmelserne i afsnit 5 straffes med bøde.

8.2 For overtrædelser begået af selskaber m.v. (juridiske personer) kan der pålægges ansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel, jf. luftfartslovens § 149, stk. 14.

## **9. Ikrafttræden**

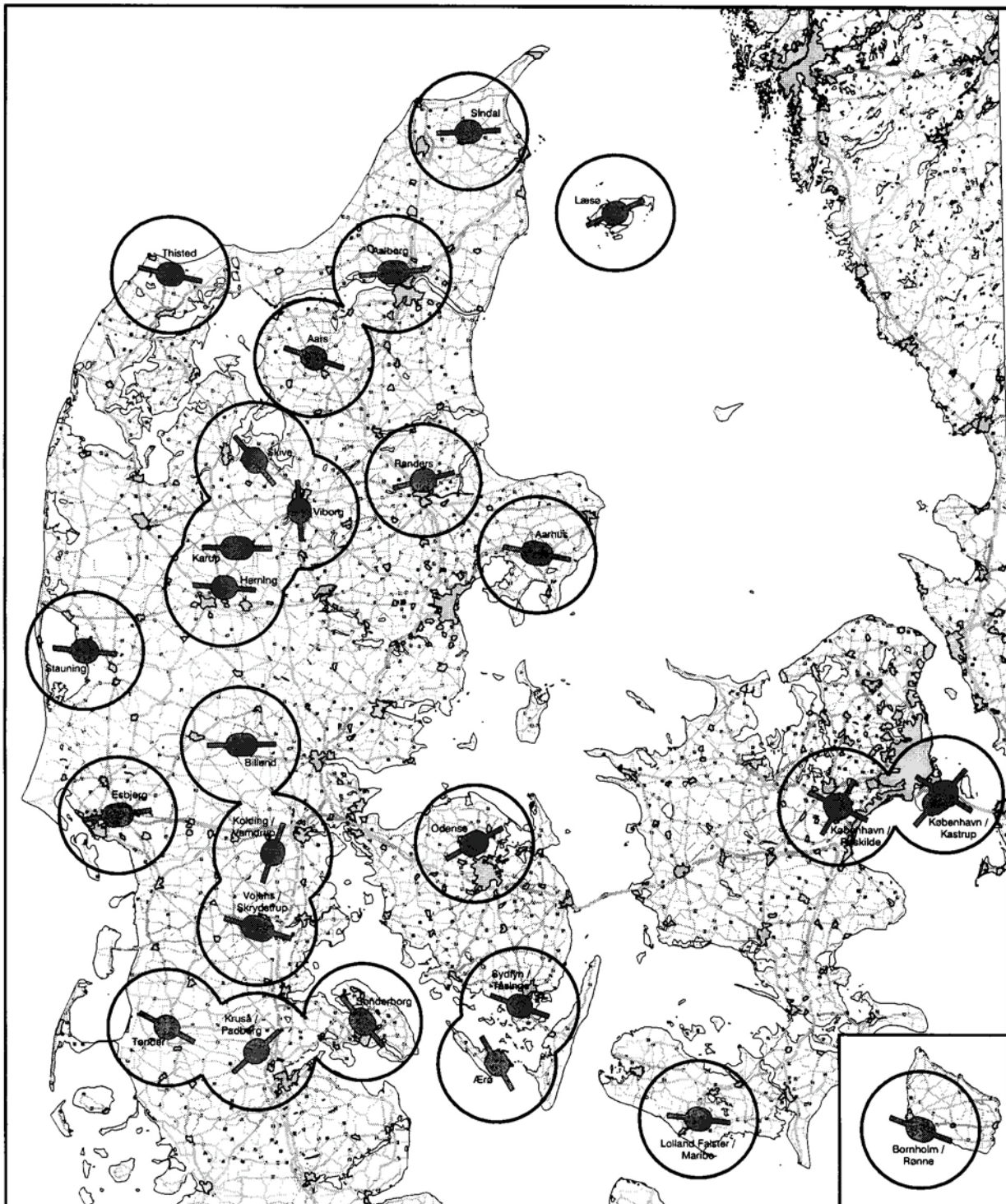
Denne BL træder i kraft den 1. november 2003.

Statens Luftfartsvæsen, den 25. september 2003

Kurt Lykstoff Larsen

/Jørgen Lolk Larsen

# Kritiske flyvepladszoner og laserfrie zoner



## Kritisk zone

