

SVENSK STANDARD

SS-EN 12464-1:2021

**Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser –
Del 1: Arbetsplatser inomhus**

**Light and lighting – Lighting of work places –
Part 1: Indoor work places**



sis Svenska
Institutet för
Standarder

Språk: svenska/Swedish; engelska/
English Utgåva: 4

Denna standard är såld av
SEK Svensk Elstandard som även lämnar
allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.
Postadress: SEK, Box 1284, 164 29 Kista
Telefon: 08-444 14 00.
E-post: sek@elstandard.se Internet: www.elstandard.se

Den här standarden kan hjälpa dig att effektivisera och kvalitetssäkra ditt arbete. SIS har fler tjänster att erbjuda dig för att underlätta tillämpningen av standarder i din verksamhet.

SIS Abonnemang

Snabb och enkel åtkomst till gällande standard med SIS Abonnemang, en prenumerationstjänst genom vilken din organisation får tillgång till all världens standarder, senaste uppdateringarna och där hela din organisation kan ta del av innehållet i prenumerationen.

Utbildning, event och publikationer

Vi erbjuder även utbildningar, rådgivning och event kring våra mest sålda standarder och frågor kopplade till utveckling av standarder. Vi ger också ut handböcker som underlättar ditt arbete med att använda en specifik standard.

Vill du delta i ett standardiseringsprojekt?

Genom att delta som expert i någon av SIS 300 tekniska kommittéer inom CEN (europeisk standardisering) och/eller ISO (internationell standardisering) har du möjlighet att påverka standardiseringsarbetet i frågor som är viktiga för din organisation. Välkommen att kontakta SIS för att få veta mer!

Kontakt

Skriv till kundservice@sis.se, besök sis.se eller ring 08 - 555 523 10

© Copyright/Upphovsrätten till denna produkt tillhör Svenska institutet för standarder, Stockholm, Sverige. Upphovsrätten och användningen av denna produkt regleras i slutanvändarlicensen som återfinns på sis.se/slutanvandarlicens och som du automatiskt blir bunden av när du använder produkten. För ordlista och förkortningar se sis.se/ordlista.

© Copyright Svenska institutet för standarder, Stockholm, Sweden. All rights reserved. The copyright and use of this product is governed by the end-user licence agreement which you automatically will be bound to when using the product. You will find the licence at sis.se/enduserlicenseagreement.

Upplysningar om sakinnehållet i standarden lämnas av Svenska institutet för standarder, telefon 08 - 555 520 00. Standarder kan beställas hos SIS som även lämnar allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.

Standarden är framtagen av kommittén för Ljus och belysning, SIS/TK 380/AG 03.

Har du synpunkter på innehållet i den här standarden, vill du delta i ett kommande revideringsarbete eller vara med och ta fram andra standarder inom området? Gå in på www.sis.se - där hittar du mer information.

Europastandarden EN 12464-1:2021 gäller som svensk standard. Standarden fastställdes 2021-12-13 som SS-EN 12464-1:2021 och har utgivits i den engelskspråkiga versionen. Detta dokument återger EN 12464-1:2021 i svensk språkversion. De båda språkversionerna gäller parallellt.

Denna standard ersätter SS-EN 12464-1:2011, utgåva 2.

Europastandarden EN 12464-1:2021 has the status of a Swedish Standard. The standard was approved and published 2021-12-13 as SS-EN 12464-1:2021 in English. This document contains a Swedish language version of EN 12464-1:2021. The two versions are valid in parallel.

This standard supersedes the Swedish Standard SS-EN 12464-1:2011, edition 2.

LÄSANVISNINGAR FÖR STANDARDER

I dessa anvisningar behandlas huvudprinciperna för hur regler och yttre begränsningar anges i standardiseringsprodukter.

Krav

Ett krav är ett uttryck i ett dokumentets innehåll som anger objektivt verifierbara kriterier som ska uppfyllas och från vilka ingen avvikelse tillåts om efterlevnad av dokumentet ska kunna åberopas. Krav uttrycks med hjälpverbet **ska** (eller **ska inte** för förbud).

Rekommendation

En rekommendation är ett uttryck i ett dokumentets innehåll som anger en valmöjlighet eller ett tillvägagångssätt som bedöms vara särskilt lämpligt utan att nödvändigtvis nämna eller utesluta andra. Rekommendationer uttrycks med hjälpverbet **bör** (eller **bör inte** för avrådanden).

Instruktion

Instruktioner anges i imperativ form och används för att ange hur något görs eller utförs. De kan underordnas en annan regel, såsom ett krav eller en rekommendation. De kan även användas självständigt, och är då att betrakta som krav.

Förklaring

En förklaring är ett uttryck i ett dokumentets innehåll som förmedlar information. En förklaring kan uttrycka tillåtelse, möjlighet eller förmåga. Tillåtelse uttrycks med hjälpverbet **får**. Inom standardiseringen saknas rekommenderad nekande motsats till hjälpverbet får, förbud uttrycks med **ska inte** enligt reglerna för krav. Möjlighet och förmåga uttrycks med hjälpverbet **kan** (eller motsatsen **kan inte**).

READING INSTRUCTIONS FOR STANDARDS

These instructions cover the main principles for the use of provisions and external constraints in standardization deliverables.

Requirement

A requirement is an expression, in the content of a document, that conveys objectively verifiable criteria to be fulfilled, and from which no deviation is permitted if conformance with the document is to be claimed. Requirements are expressed by the auxiliary **shall** (or **shall not** for prohibition).

Recommendation

A recommendation is an expression, in the content of a document, that conveys a suggested possible choice or course of action deemed to be particularly suitable, without necessarily mentioning or excluding others. Recommendations are expressed by the auxiliary **should** (or **should not** for dissuasion).

Instruction

An instruction is expressed in the imperative mood and is used in order to convey an action to be performed. It can be subordinated to another provision, such as a requirement or a recommendation. It can also be used independently and is then to be regarded as a requirement.

Statement

A statement is an expression, in the content of a document, that conveys information. A statement can express permission, possibility or capability. Permission is expressed by the auxiliary **may**. There is no recommended opposite expression for the auxiliary may in standardization, prohibition is expressed by the use of **shall not** in accordance with the rules for requirements. Possibility and capability are expressed by the auxiliary **can** (its opposite being **cannot**).

EUROPASTANDARD

EN 12464-1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Augusti 2021

EUROPÄISCHE NORM

ICS 91.160.10

Ersätter EN 12464-1:2011

Svensk språkversion

Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser – Del 1: Arbetsplatser inomhus

Lumière et éclairage - Éclairage des
lieux de travail - Partie 1 : Lieux de
travail intérieurs

Light and lighting - Lighting of work
places - Part 1: Indoor work places

Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von
Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in
Innenräumen

Denna Europastandard godkändes av CEN den 9 maj 2021.

CEN:s medlemmar är skyldiga att följa CEN-Cenelec's interna bestämmelser där villkoren för att fastställa denna Europastandard som nationell standard utan ändringar anges. Aktuella förteckningar och litteraturhänvisningar som rör sådana nationella standarder kan beställas från CEN-Cenelec's centralsekretariat eller från någon av CEN:s medlemmar.

Denna Europastandard finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk som översatts till en CEN-medlems eget språk, under dennes överinseende, och som anmälts till CEN-Cenelec's centralsekretariat, har samma status som de officiella versionerna.

CEN-medlemmar är de nationella standardiseringsorganen i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Nordmakedonien, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Serbien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern och Österrike.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

Innehållsförteckning	Sida
Europeiskt förord	5
Inledning.....	7
1 Omfattning	8
2 Normativa hänvisningar	8
3 Termer och definitioner	9
4 Symboler och förkortningar	9
5 Kriterier för belysningsplanering.....	10
5.1 Belysningsmiljö.....	10
5.2 Luminansfördelning.....	11
5.2.1 Allmänt.....	11
5.2.2 Ytors reflektanser	12
5.2.3 Belysningsstyrka på ytor	12
5.3 Belysningsstyrka	12
5.3.1 Allmänt.....	12
5.3.2 Skala för belysningsstyrkor.....	12
5.3.3 Belysningsstyrkor inom arbets- eller aktivitetsområdet.....	13
5.3.4 Belysningsstyrka inom den omedelbara omgivningen	14
5.3.5 Belysningsstyrka inom den yttre omgivningen	15
5.3.6 Belysningsstyrkans jämnhet.....	15
5.4 Belysningsstyrkans mätpunktsindelning.....	16
5.5 Bländning	18
5.5.1 Allmänt.....	18
5.5.2 Begränsning av ljusarmaturluminansen	19
5.5.3 Obehagsbländning	20
5.5.4 Slöjreflexer och reflexbländning	22
5.6 Belysning av utrymmen inomhus.....	22
5.6.1 Allmänt.....	22
5.6.2 Krav på den cylindriska belysningsstyrkan inom aktivitetsområdet.....	22
5.6.3 Ljusmodellering.....	22
5.6.4 Riktad belysning på synobjekt	23
5.7 Färgaspekter	23
5.7.1 Allmänt.....	23
5.7.2 Ljusets färgkaraktär.....	23
5.7.3 Färgåtergivning.....	24
5.8 Flimmer och stroboskopeffekter.....	24
5.8.1 Allmänt.....	24
5.8.2 Flimmer.....	24
5.8.3 Stroboskopeffekt	25
5.9 Belysning vid arbetsstationer med bildskärmsutrustning.....	25
5.9.1 Allmänt.....	25
5.9.2 Luminansgränser för ljusarmaturer med nedåtriktat ljusflöde.....	25
6 Hänsynstaganden vid belysningsplanering.....	26
6.1 Allmänt.....	26
6.2 Belysningskrav och rekommendationer	26
6.2.1 Allmänt.....	26
6.2.2 Belysning av arbetsområdet eller aktivitetsområdet och dess omedelbara omgivning (se 5.3).....	27
6.2.3 Belysning av utrymmet	27

6.2.4	Justering av belysningsystemet	28
6.3	Bibehållningsfaktor.....	28
6.4	Krav på energieffektivitet.....	29
6.5	Ytterligare fördelar med dagsljus	29
6.6	Ljusets variation	30
6.7	Rummets ljushet.....	30
7	Tabeller över specifika belysningskrav.....	30
7.1	Sammansättning av tabellerna	30
7.2	Förteckning över arbets- och aktivitetsområden	31
7.3	Belysningskrav för arbetsområden, aktivitetsområden, ljushet i rum och utrymmen	33
8	Verifikationsförfarande.....	93
8.1	Allmänt.....	93
8.2	Belysningsstyrka	93
8.3	Bländningsindex.....	93
8.4	Färgåtergivning och färgkaraktär.....	93
8.5	Ljusarmaturluminans.....	93
8.6	Underhållsschema	93
Bilaga A (informativ)	Rekommenderad praxis för tillämpning av tabellmetoden UGR i ej vanligt förekommande situationer	94
A.1	Allmänt.....	94
A.2	Rekommenderad praxis	94
A.2.1	Avvikande armaturstorlekar	94
A.2.2	Oregelbundna rumsformer	94
A.2.3	Oregelbundna armaturplaceringsmönster	94
A.2.4	Avvikande rumsreflektanser	94
A.2.5	Olika armaturtyper	95
A.2.6	Ljusarmaturer med (endast) uppåtriktad belysning eller ljustak.....	95
A.2.7	Rum som är mindre eller större än tabellvärdena	95
Bilaga B (informativ)	Ytterligare information om visuella och icke-visuella effekter av ljus	96
B.1	Allmänt.....	96
B.2	Intrycket av ljushet i rum.....	96
B.3	Alternativa parametrar	96
B.3.1	Allmänt.....	96
B.3.2	Omgivningsbelysningens medelvärde, $\bar{E}_{amb}$ (Govén et al.)[1].....	96
B.3.3	Ljusexitansens medelvärde på rumsytor, M_{rs} (Cuttle)[2]	97
B.3.4	Visuell ljushet och visuellt intresse – luminans i ett 40 graders band (Loe et al.)[3]	97
B.4	Adaptationsluminans inom det normala synfältet.....	98
B.5	Den spektrala effektfördelningens inflytande på icke-visuella effekter	98
B.6	Varierande belysningsförhållanden	98
B.7	Dagsljustillgång	99

Bilaga C (informativ) Belysningsplanering - exempel.....	100
C.1 Exempel för kontor.....	100
C.2 Exempel för maskinverkstad.....	101
C.3 Exempel för maskinverkstad med inspektionsområde.....	103
C.4 Exempel för elektronikindustrin.....	104
Bilaga D (informativ) Transportområden - Järnvägsstationer	106
D.1 Plattformskant	106
D.2 Begränsning av bländningen för tågförare.....	106
D.3 Underhållsbyggnader	106
D.4 Kommunikationsytor.....	106
Bilaga E (informativ) A-avvikelser	107
Litteraturförteckning.....	108
Register	111

Europeiskt förord

Detta dokument (EN 12464-1:2021) har utarbetats av den tekniska kommittén CEN/TC 169 "Ljus och belysning", vars sekretariat innehas av DIN.

Denna Europastandard ska ges status av nationell standard, antingen genom publicering av en identisk text eller genom ikraftsättning, senast februari 2022. Motstridande nationella standarder ska upphävas senast februari 2022.

Observera att vissa delar i detta dokument kan omfattas av patenträttigheter. CEN ska inte hållas ansvarig för att identifiera någon eller alla sådana patenträttigheter.

Detta dokument ersätter EN 12464-1:2011.

Den ursprungliga standarden EN 12464-1:2002 vidareutvecklades redan i den första revideringen EN 12464-1:2011. Den innehåller krav för goda belysningslösningar snarare än riktlinjer för planeringen. Denna nya utgåva bygger på erfarenheterna från tillämpningen av standarden, och innebär att mänskliga behov och användarbehov beaktas i högre grad. Belysningskraven för synuppgifter i arbetsområdet sätts i nära samband med det utrymme där de utförs. Tekniskt sett har LED blivit dominerande som ljuskälla. De viktigaste förändringarna jämfört med den föregående utgåvan är följande:

- Rekommendationerna i tabellerna i avsnitt 7 är bättre anpassade till användarnas behov. Det innebär att kraven för erforderlig belysningsstyrka i avsnitt 7 är mer differentierade.
- Inverkan av visuella och icke-visuella effekter på människors prestationer och välbefinnande behandlas i den nya informativa bilaga B.
- Kraven för vägg- och takbelysningsstyrka samt cylindrisk belysningsstyrka har flyttats från huvudtexten till tabellerna i avsnitt 7, så att de framhävs mer och är lättare att använda.
- Ett nytt kapitel om planering (avsnitt 6) innehåller råd om hur kraven tillämpas vid planering av belysning för synuppgifter och aktiviteter i ett utrymme.
- Sambandet mellan arbetsområdet/dess omedelbara omgivning och den yttre omgivningen beskrivs mer i detalj (5.3.3, 5.3.4, 5.3.5).
- Bländningskraven har förtydligats för att underlätta användningen: kraven för avskärmning i 5.5 har förtydligats och rekommenderad praxis för UGR i ej vanligt förekommande situationer har lagts till i en ny informativ bilaga A.
- Informationen om flimmer och stroboskopeffekter har uppdaterats (5.8).
- En ny informativ bilaga C har lagts till, med exempel på hur kraven härleds i olika tillämpningar (kontor/industri) när belysning planeras.
- En ny informativ bilaga D har lagts till för att ge ytterligare information om de särskilda kraven för järnvägsstationer i tabell 61.

Eventuell återkoppling eller frågor som rör det här dokument bör framföras till standardiseringsorganet i användarens land. En komplett förteckning över dessa organ finns på CEN:s webbplats.

Enligt CEN-Cenelec's interna bestämmelser ska denna Europastandard fastställas av de nationella standardiseringsorganen i följande länder: Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland,

Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Nordmakedonien, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Serbien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern och Österrike.

Inledning

Adekvat och passande belysning gör det möjligt för människor att utföra synuppgifter effektivt och noggrant, bland annat uppgifter som utförs under längre tid eller repetitiva uppgifter. Graden av synbarhet och komfort som krävs på olika arbetsplatser är beroende av aktiviteternas art och varaktighet. Belysningen påverkar också dygnsrytmen och humöret och förbättrar prestationer och välbefinnande.

Det slutliga planerade, installerade och använda belysningssystemet bör ge effektiv och ändamålsenlig belysning av hög kvalitet som är anpassad till användarnas synkapacitet, t.ex. äldre användare på arbetsplatser.

Det är viktigt att alla avsnitt i detta dokument följs, även om målvärdena för belysningskriterier och specifika krav, beroende på typ av uppgift/aktivitet, finns i tabellerna över belysningskrav (se avsnitt 7).

Detta dokument återspeglar vedertagen bästa praxis.

1 Omfattning

Detta dokument innehåller belysningskrav för arbetsplatser inomhus som tillgodoser behoven för synkomfort och synprestation för människor med normal eller korrigerad syn. Alla vanliga synuppgifter behandlas, inklusive arbete med bildskärmsutrustning.

Detta dokument innehåller krav på belysningens kvantitet och kvalitet för de flesta arbetsplatser inomhus samt tillhörande ytor. Dessutom ges rekommendationer för tillämpning av belysning (ljusguider), bland annat för visuella och icke-visuella belysningsbehov. Detta dokument innehåller inte belysningskrav för hälsa och säkerhet på arbetsplatsen och har inte utformats inom tillämpningsområdet för artikel 169 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt, även om belysningskraven i detta dokument normalt uppfyller säkerhetskraven.

Anm. Belysningskrav för hälsa och säkerhet på arbetsplatsen kan finnas i direktiv baserade på artikel 169 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt, i nationell lagstiftning i medlemsstater som genomför dessa direktiv eller i annan nationell lagstiftning i medlemsstaterna.

Detta dokument omfattar varken specifika lösningar eller begränsningar av belysningsplanerarens frihet att utnyttja ny teknik eller användningen av ny utrustning. Belysning kan tillhandahållas både genom dagsljus, elektrisk belysning eller genom en kombination av båda.

Detta dokument är inte tillämpligt för belysning av arbetsplatser utomhus, vid gruvsdrift under jord eller för nödbelysning. Avseende arbetsplatser utomhus, se EN 12464-2. För nödbelysning, se EN 1838 och EN 13032-3.

2 Normativa hänvisningar

Innehållet i följande dokument utgör helt eller delvis krav i detta dokument. För daterade hänvisningar gäller endast den angivna utgåvan. För odaterade hänvisningar gäller den senaste utgåvan av dokumentet (inklusive eventuella tillägg).

EN 12193, *Light and lighting — Sports lighting*

EN 12665, *Light and lighting — Basic terms and criteria for specifying lighting requirements*

EN 17037:2018, *Daylight in buildings*

EN 60601-2-41:2009,¹ *Medical electrical equipment — Part 2-41: Particular requirements for basic safety and essential performance of surgical luminaires and luminaires for diagnosis*

EN ISO 9680, *Dentistry — Operating lights (ISO 9680)*

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO/CIE TS 22012, *Light and lighting — Maintenance factor determination — Way of working*

¹ I enlighet med EN 60601-2-41:2009/A11:2011 och EN 60601-2-41:2009/A1:2015.