

DS/EN 12464-1:2021

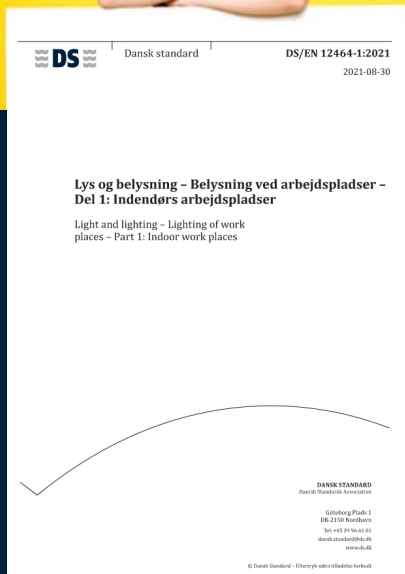
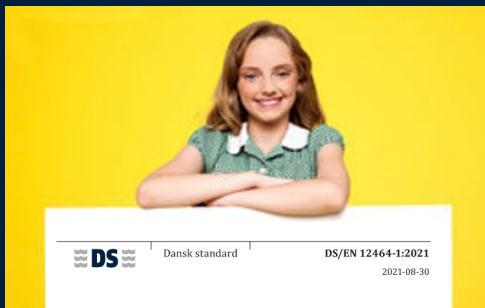
Ny udgave – nyt mindset

Inger Erhardsen, IVE Rådgivning

DS/EN 12464-1 :2021- Et nyt mindeset

- Præciseringer og ændrede krav
Gennemgang af overordnede struktur
- Ny elementer
- Et nyt mindeset

Mange tilretninger/præciseringer efter høringsperiode !



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindeset"

ENERGI
STYRELSEN

Oversigt over nationale valg

Nedenstående oversigt viser de steder, hvor der er truffet nationale valg, der afviger fra DS/EN 12464-1.

Punkt	Emne	Nationalt valg
4.3.3	Belysningsstyrker på arbejdsfeltet	Nationalt valg
5.3	Belysningskrav til indendørs områder, opgaver og aktiviteter	
5.3 tabel 5.3	Tabel 5.3 – Almenområder i bygninger – Kontrolrum	Nationalt valg
5.3 tabel 5.26	Tabel 5.26 – Kontorer	Nationalt valg
5.3 tabel 5.27	Tabel 5.27 – Butikker	Nationalt valg
5.3 tabel 5.29	Tabel 5.29 – Offentlige områder – Restauranter og hoteller	Nationalt valg
5.3 tabel 5.31	Tabel 5.31 – Offentlige områder – Messer, udstillingssteder	Nationalt valg
5.3 tabel 5.33	Tabel 5.33 – Offentlige områder – Biblioteker	Nationalt valg
5.3 tabel 5.36	Tabel 5.36 – Uddannelseslokaler – Uddannelsesbygninger	Nationalt valg

DS/EN 12464-1 :2011- DKNA:2015 Nationalt anneks

- De nationale anneks udgår !



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"



DS/EN 12464-1:2021- Et nyt mindeset

Særligt for denne revidering:

Er defineret for yngre og normaltseende personer

- Et ønske om at imødegå ældre og flere med særlige synsforhold
 - Ikke kun på arbejdspladsen men også for synsfeltet omkring arbejdspladsen
- Ændring i opsætning og nummerering
- Flere kolonner i tabellerne
- Mere forklarende tekst og eksempler
 - Større frihed for lysdesign med mere differenceret belysning



Pkt. 1:

Anvendelses område (Scope)



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

DS/EN 12464-1 dækker:

- Krav til belysningsløsninger til indendørs arbejdspladser samt tilhørende områder – (belysningsniveauer og kvalitet)
- anbefalinger til god belysningspraksis, - visuelle og ikke-visuelle (ikke-billeddannende) belysningsbehov.
- Belysningen kan leveres af dagslys, elektrisk belysning eller en kombination af begge dele.

Pkt. 1:

Anvendelses område (Scope)



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

DS/EN 12464-1 ønsker IKKE:

- At angive krav til belysning med hensyn til menneskers sikkerhed og sundhed
- At udstikke specifikke løsninger
- At begrænser designernes frihed til at udforske nye teknikker, eller begrænse brugen af innovativt udstyr.

Pkt. 2:

Normative referencer



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Nødvendige dokumenter ved brug af DS/EN 12 464-1:

[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*



Pkt. 3:

Termer og definitioner



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Her henvises til:

- EN 12665

Lys og belysning – Grundlæggende begreber og kriterier til beskrivelse af krav til belysning

- DS/EN 17037

Dagslys i bygninger

+ Links til CIE og ISO's almene termbaser.

Visuelle arbejdsområder (aktivitetsområder) er beskrevet

- Defineres med en eller flere opgaver/aktiviteter
- Eller kan specificeres nærmere af "lysdesigneren"

Pkt. 4:

Symboler & forkortelser (indført efter ønsker fra DK)



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"



4 Symbols and abbreviations

$\bar{E}_{m,wall}$	maintained illuminance on walls	5.2.3
$\bar{E}_{m,ceiling}$	maintained illuminance on ceiling	5.2.3
U_o	illuminance uniformity	5.2.3
\bar{E}_m	maintained illuminance ²⁾	5.3.3
α	shielding angle	5.5.2
γ	vertical photometric angle	5.5.2
DGP	Daylight Glare Probability	5.5.3.1
R_{UG}	CIE Unified Glare Rating (UGR)	5.5.3.2
R_{UGL}	R_{UG} limit value	5.5.3.2
\bar{E}_z	average cylindrical illuminance ³⁾	5.6.2
$\bar{E}_{m,z}$	maintained average cylindrical illuminance	5.6.2
T_{cp}	correlated colour temperature	5.7.2

Pkt. 5:

Kriterier for belysnings- projektering (tidligere pkt. 4)



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

5.1 Lysmiljø - næsten uændret

5.2 Luminansfordeling

5.2.2 Reflectance of surfaces

High surface reflectances contribute to energy savings and can lead to better visual comfort. For choice of materials, the following ranges of reflectances are recommended:

- ceiling: 0,7 to 0,9;
- walls: 0,5 to 0,8;
- floor: 0,2 to 0,6.

The reflectance of major objects (like furniture, machinery, etc.) should be in the range of 0,2 to 0,7.

NOTE — Clear interior glass has a typical reflectance of 0,1.

In design calculations, surface reflectances should be defined as close to the real surfaces as possible taking into account the variation in reflectance across the surface.

5.2.3 Belysningsstyrker på overflader - indgår nu i tabeller

Pkt. 5:

Kriterier for belysnings- projektering



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Flere uddybende forklaringer og designforslag

5.3.2 Henvisning igen til *"skala for belysningsstyrker"*:

5.3.2 Scale of illuminance

To give a perceptual difference the recommended steps of illuminance (in lx) are according to [EN 12665](#):

5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000
- 7 500 - 10 000

+ Beskrivelse af særlige synsopgaver, hvor modificerede belysnings-niveauer foreslås (nu i tabellerne)

Med *"Modificerede belysningsstyrker"* - (Context modifiers)

Pkt. 5.3.3

Tabel 1

Table 1 — Context modifiers for increase of maintained illuminance

visual work is critical;
errors are costly to rectify;
accuracy, higher productivity or increased concentration is of great importance;
task details are of unusually small size or low contrast;
the task is undertaken for an unusually long time;
the task area or activity area has a low daylight provision;
the visual capacity of the worker is below normal.



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Arbejdsopgaver hvor lys-niveauet bør hæves:

- Hvor visuelt arbejde er vigtigt eller kritisk
- Hvor fejl er dyre at rette op på
- Hvor nøjagtighed, højere produktivitet eller øget koncentration er af stor betydning
- Hvor emnet er usædvanligt småt eller med lave kontraster
- Opgaver, der udføres i usædvanlig lang tid
- Arbejdsområder eller aktivitetsområder med lavt dagslystilsbud
- Hvor arbejdstagerens syn er lavere end normalt.

Pkt. 5.3.3

Tabel 2

Arbejdsopgaver hvor lys-niveauet kan sænkes:

- Arbejde med usædvanligt store emner og/eller kontraster
- Steder hvor arbejdsopgaver kan udføres på meget kort tid.

Det anbefales at dæmpe lyset ifm. ændringer af arbejdsopgaver.

Table 2 — Context modifiers for decrease of required maintained illuminance

task details are of an unusually large size or high contrast;
the task is undertaken for an unusually short time.



Pkt. 5.3.5

Kriterier for belysnings- projektering



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

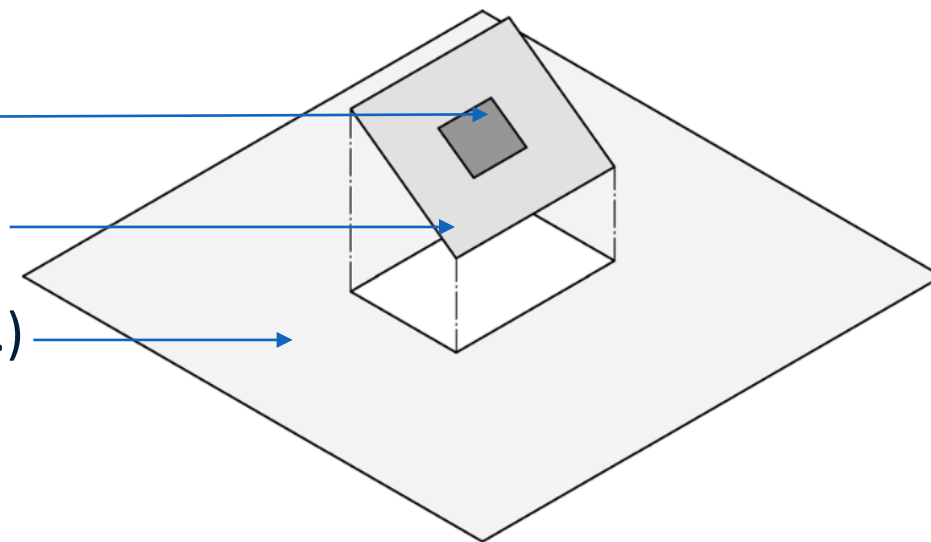
"Et nyt mindset"

Belysningsstyrker på arbejdsfeltet:

Arbejdsfelt

Omgivende felt (min. 0,5 m.)

Baggrundsområde (min. 3 m.)



Key




-  task area or activity area (not true to scale) in a specified size and position (see [5.3.3](#))
-  immediate surrounding area (band with a width of at least 0,5 m around the task area or activity area within the visual field)
-  background area (band with a width of at least 3 m adjacent to the immediate surrounding area or up to the limits of the space for smaller rooms) horizontal on floor level

Figure 1 — Minimum dimensions of immediate surrounding area and background area in relation to task and activity area (figure is not true to scale)

Pkt. 5.3.3

Kriterier for belysningsprojektering



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

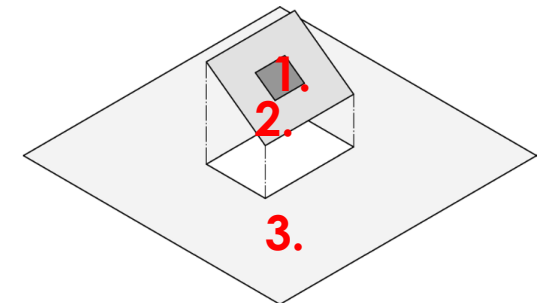
"Et nyt mindset"

Belysningsstyrker i arbejdsfeltet:

1. Arbejdsfelt	\bar{E}_m & U_o Som i tabeller
2. Omgivende felt (min. 0,5 m.)	\bar{E}_m - 1 trin ned (tabel 3) U_o - $\geq 0,40$
3. Baggrunds-omr. (min. 3 m.)	\bar{E}_m - 1/3 af omgivende felt U_o - $\geq 0,10$

Table 3 — Relationship of illuminances on immediate surrounding to the illuminance on the task area or activity area

Illuminance on the task area or activity area \bar{E}_m lx	Illuminance on immediate surrounding areas lx
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
≤ 150	equal to task area



Pkt. 5.4

Beregningsnet

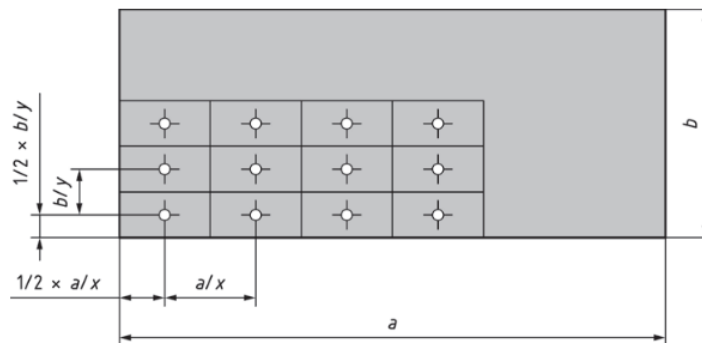


DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Beskrivelse af beregningsnet (grid)

The illuminance values are calculated and measured at the centre point of grid rectangles. A typical grid is shown in [Figure 2](#).



Key

- a dimension of the longer side of the calculation area/verification area
- b dimension of the shorter side of the calculation area/verification area
- x number of points along the longer side
- y number of points along the shorter side

Figure 2 — Typical grid

Randzone: 0,5m. eller max 15% af smalleste dimension på rum

Pkt. 5.5

Blænding



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

LED kan give flere problemer med blænding !

- Blænding fra dagslys henviser til DS/EN 14501 og DS/EN 17037
- Beskrivelse af UGR tabelmetode jf. CIE 177-1995 og CIE 190:201
- Forklaring på UGR beregnings metoden
- Afskærmning mod blænding – Ekstra tabel

Max luminans i forhold til fotometriske vinkler

UGR-metoden fungerer ikke optimalt ved brug af:

- Wallwasher
- Rent indirekte lys
- Asymmetrisk og dobbelt asymmetrisk lys
- Ved meget små lysåbninger.

Pkt. 5.6

Belysning af rum



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Næsten samme krav til cylindrisk belysning !

- Krav til Cylindrisk lys fremgår nu af tabeller \bar{E}_Z (før 50 lux)
- Krav til cylindrisk regelmæssighed er $U_o \geq 0,1$
- Skal beregnes i 1,2/1,6 meters højde

Anbefales beregnet først når:

Arealstørrelse, position, arbejdsområde, umiddelbare omgivelser og baggrundsområder er defineret.

Pkt. 5.6

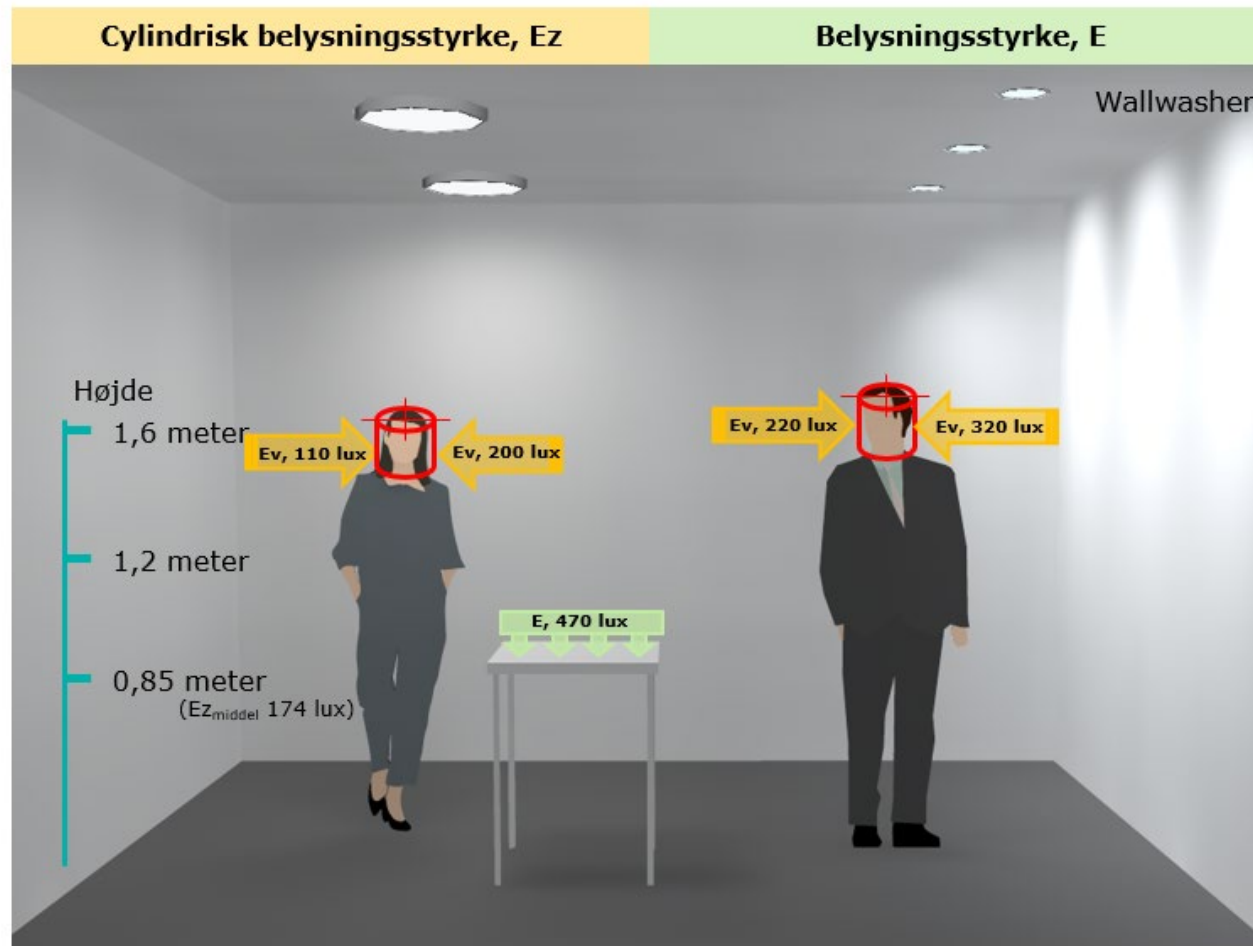
Belysning af rum



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Næsten samme krav til cylindrisk belysning !



Pkt. 5.8

Flimmer & stroboskop effekter



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Præciseringer i dette afsnit!

Lighting systems should be designed to avoid the negative effects of flicker and stroboscopic effect throughout the full dimming range (this includes light sources and control gears). Background information and methods to objectively quantify these effects can be found in [CIE TN 006:2016](#).



Pkt. 6.2.2

LYSDESIGN overvejelser



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Følgende steps skal følges

- 1. Definer arbejdsområde og aktivitets områder i rummet
- 2. Definer de visuelle opgaver som skal udføres
- 3. Vælg relevante aktivitetskrav i tabellerne (\bar{E}_m , U_o , Ra, RUGL)
- 4. Vælg den vedligeholdte belysningsstyrke
- 5. Tjek de relevante belysningsniveauer for de omkringliggende områder

6.2.3 - Steps for belysning af det øvrige visuelle rum

6.2.4 - Indstilling og lysstyring af belysningssystemet

Pkt. 6.3 -7

DIVERSE overvejelser



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

6.3 Vedligeholdelsesfaktor

6.4 Krav til energi effektivitet (EN 15193-1, CEN/TR 15193-2)

6.5 Yderligere fordele ved dagslys

6.6 Lysets variation

6.7 Oplevet lys i rum

Pkt. 7.2

Tabeller

Table 34 — Offices

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b							
34.1	Filing, copying, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

1. a. Arbejdsfelt $\bar{E}_{m,a}$ vedligeholdt belysningsniveau i lux
2. b. Modificeret $\bar{E}_{m,b}$ vedligeholdt belysningsniveau i lux
3. U_o Regelmæssighed for \bar{E}_m
4. Farvegengivelse R_a
5. R_{UGL} Tabelværdi for blænding
6. $\bar{E}_{m,z}$ Vedligeholdt gennemsnitligt Cylindrisk belysningsniveau
7. $\bar{E}_{m,væg}$ Vedligeholdt gennemsnitligt belysningsniveau på væg
8. $\bar{E}_{m,loft}$ Vedligeholdt gennemsnitligt belysningsniveau på loft

Pkt. 7.2

Tabeller

Table 34 — Offices

Ref. no.	Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
		required ^a	modified ^b							
34.1	Filing, copying, etc.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	Writing, typing, reading, data processing	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	DSE-work, see 5.9 Room brightness, see 6.7 and Annex B Lighting should be controllable, see 6.2.4 . For smaller cellular offices the wall requirement applies to the front wall. For other walls a lower requirement of minimum 75 lx could be accepted.

Der er ikke tilføjet nye rumtyper i tabellerne

Pkt. 8

Procedurer Verifikation (tidligere pkt. 6)



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

Oversigt over kontrol af designforudsætninger

Dette afsnit er ikke væsentligt ændret.

8.2 – Anbefaling til målepunkter ved verificering af **belysningsstyrker**

8.3 – **Blændingstal** produktblade med UGR-tabelværdier

8.4 - **Farvegengivelser og farvetemperatur**

8.5 - **Lysarmaturernes luminans**

8.6 – **Vedligeholdelsesplan jf. 6.3**

Oplagt ved brug til funktionsafprøvning

Anneks A-B

Tidligere



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

De tidligere Annekser

- Oplysningerne i Anneks A fra den tidligere standard er indarbejdet i pkt.5.4.
- Anneks B om danske særregler, jf. BR 18, udgår helt.

Anneks A-D

Nye



DS/EN 12464-1:2021 Ny udgave

"Et nyt mindset"

- **Anneks A:**

Anbefalet praksis ved anvendelse af UGR-tabelform til situationer, der ligger ud over standard

- **Anneks B:**

Tillægsinformation om visuelle og ikke-visuelle effekter fra lys

- **Anneks C:**

Eksempler på overvejelser i forbindelse med lysdesign på forskellige arbejdsområder: Kontorer, Maskinværksted, Maskinværksted med inspektion område, og fabrik for fremstilling af elektronik.

- **Anneks D:**

Informationer i forbindelse med lysdesign på transportområder og jernbaneanlæg