

Klassrum

Förutsättningar

Ljus & Rum 2022

Tabell 4.4—Utbildningslokaler—Undervisningsbyggnader

Ref 4.4.1

För klassrum och allmänna aktiviteter gäller följande krav på belysningen

Belysningsstyrka på arbetsplanet	$\bar{E}_m$ (lx) erforderlig	500lx
Belysningsstyrkans jämnhet	U_o	60%
Färgåtergivningsindex	R_a	80
UGR-Gräns, bländtal	R_{UGL}	19
Cylindrisk belysningsstyrka	$\bar{E}_{m,z}$ (lx)	150
Belysningsstyrka på väggar	$\bar{E}_m$, vägg (lx)	150
Belysningsstyrka på tak	$\bar{E}_m$, tak (lx)	100

Belysningen bör kunna regleras för olika aktiviteter och miljöer. För klassrum som används av yngre barn får en erforderlig $\bar{E}_m$ på 300lx användas med hjälp av ljusreglering. Omgivningsljuset bör beaktas.

Typklassrum

Längd x Bredd	9m x 8m
Höjd	3,1m
Beräkningsyta	7m x 7m på höjden 0,85

Nyttjade reflektionsfaktorer 80/60/30

Bibehållningsfaktor 0,85 alternativt 0,90 då armaturen har CLO-don

Samtliga beräkningar är gjorda i tomma lokaler med tavelbelysning Box

Klassrum

Milli infälld 3-Radig 3K



Komplett klassrumspaket

Montagehöjd

Infällt

E70 269 77 Milli infälld Klassrumspaket DALIPLUS

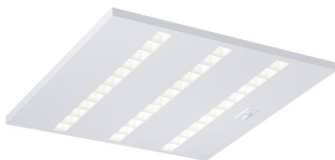
E70 264 07	Milli Inf 3-radig HO Vit 3K DALI	9st
E70 286 42	Box Asym D 3000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E13 005 96	Närvarovakt IRHD DALI PLUS	1st

E70 269 69 Milli infälld Klassrumspaket NIKO

E70 264 07	Milli Inf 3-radig HO Vit 3K DALI	9st
E70 286 42	Box Asym D 3000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E13 014 09	När.sensor P48LR M Ut Mont	1st

E70 269 75 Milli infälld Klassrumspaket ROOMSET

E70 264 07	Milli Inf 3-radig HO Vit 3K DALI	9st
E70 286 42	Box Asym D 3000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E17 046 31	Närvarosensor PIR 20mA	1st
E17 046 67	Roomset Standard (331+407)	1st



E70 269 79 Milli infälld Klassrumspaket BT EasyAir

E70 264 08	Milli Inf 3-radig HO Vit 3K BT S	9st
E70 286 44	Box Asym D 3000K Sens BT	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st

Klassrum

Milli infälld 3-Radig 3K



Montagehöjd 3,1m

Infällt

E70 264 07 Milli infälld 3-radig 3K HO DALI
30W/4375lm/IP20/595mm/3000K/Ra80

9st

E70 286 42 Box Asym D 3000K DALI/SWD
20W/2400lm/IP20/1195mm/3000K/Ra90

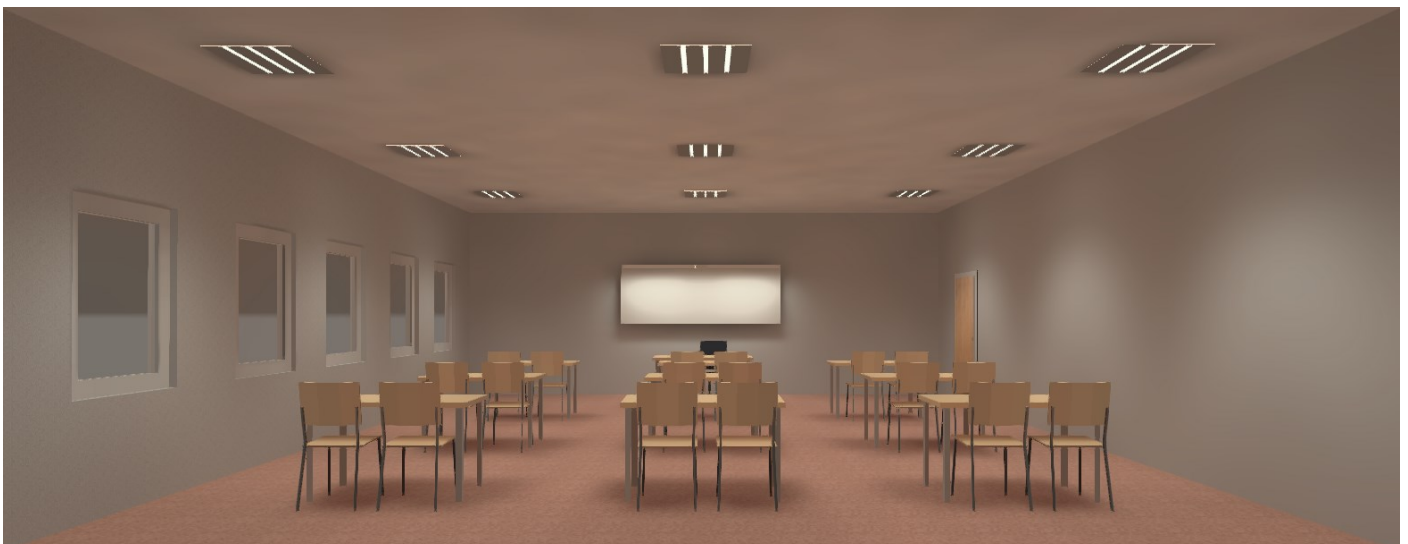
2st

Ljus & Rum	Börvärden	Beräknade värden
$\bar{E}_m$ (lx) erforderlig	500 lx	546 lx
U_o	60%	61%
R_a	80	80
R_{UGL}	19	17,2
$\bar{E}_m, z$ (lx)	150 lx	210 lx
$\bar{E}_m, \text{vägg}$ (lx)	150 lx	242 lx
$\bar{E}_m, \text{tak}$ (lx)	100 lx	140 lx

Tillbehör

E70 286 48 Box Vaggarm M/S 400mm

2st



Klassrum

Milli infälld 3-Radig 4K



Komplett klassrumspaket

Montagehöjd

Infällt

E70 269 78 Milli infälld Klassrumspaket DALIPLUS

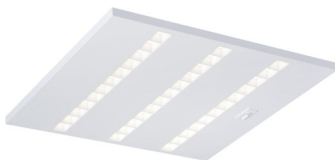
E70 264 09	Milli Inf 3-radig HO Vit 4K DALI	9st
E70 286 43	Box Asym D 4000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E13 005 96	Närvarovakt IRHD DALI PLUS	1st

E70 269 74 Milli infälld Klassrumspaket NIKO

E70 264 09	Milli Inf 3-radig HO Vit 4K DALI	9st
E70 286 43	Box Asym D 4000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E13 014 09	När.sensor P48LR M Ut Mont	1st

E70 269 76 Milli infälld Klassrumspaket ROOMSET

E70 264 09	Milli Inf 3-radig HO Vit 4K DALI	9st
E70 286 43	Box Asym D 4000K DALI/SWD	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st
E17 046 31	Närvarosensor PIR 20mA	1st
E17 046 67	Roomset Standard (331+407)	1st



E70 269 84 Milli infälld Klassrumspaket BT EasyAir

E70 264 10	Milli Inf 3-radig HO Vit 4K BT S	9st
E70 286 45	Box Asym D 4000K Sens BT	2st
E70 286 48	Box Vaggarm M/S 400mm	2st

Klassrum

Milli infälld 3-Radig 4K



Montagehöjd 3,1m

Infällt

E70 264 09 Milli infälld 3-radig 4K HO DALI
28W/4350lm/IP20/595mm/4000K/Ra80

9st

E70 286 43 Box Asym D 4000K DALI/SWD
19W/2400lm/IP20/1195mm/4000K/Ra90

2st

Ljus & Rum	Börvärden	Beräknade värden
$\bar{E}_m$ (lx) erforderlig	500 lx	546 lx
U_o	60%	61%
R_a	80	80
R_{UGL}	19	17,2
$\bar{E}_m, z$ (lx)	150 lx	210 lx
$\bar{E}_m, \text{vägg}$ (lx)	150 lx	242 lx
$\bar{E}_m, \text{tak}$ (lx)	100 lx	140 lx

Tillbehör

E70 286 48 Box Vägarm M/S 400mm

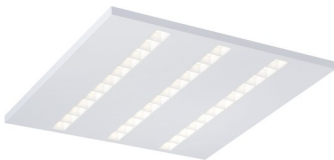
2st



Klassrum

Milli infälld 3-Radig MO

Vid lägre takhöjder



Observera att vid lägre takhöjd än 3,1m gäller följande c/c avstånd för att uppnå 60% jämnhet

Takhöjd	2,7-3,1m	2,4m / 2,4m
Takhöjd	3,2 —>	3m / 3m

Armaturens konstruktion med högt placerade linser ger en god avskärmning och ljuset och således ett lågt UGR-värde. Armaturen kräver därför en högre takhöjd för att prestera optimalt.

Beräkning av bländning enligt UGR											
p Tak		80	70	70	50	50	80	70	70	50	50
p Vägg		60	50	30	50	30	60	50	30	50	30
p Golv		30	20	20	20	20	30	20	20	20	20
Rumsstorlek		Blickriktning tvärs till tvärsaxel					Blickriktning längs till tvärsaxel				
X	Y										
2H	2H	14.2	16.0	16.8	16.3	17.0	15.6	17.4	18.2	17.7	18.4
2H	3H	14.2	16.0	16.7	16.3	16.9	15.5	17.4	18.0	17.6	18.3
2H	4H	14.1	16.0	16.6	16.3	16.9	15.5	17.3	18.0	17.6	18.2
2H	6H	14.1	16.0	16.6	16.3	16.9	15.4	17.3	17.9	17.6	18.2
2H	8H	14.1	16.0	16.5	16.3	16.8	15.4	17.2	17.8	17.6	18.1
2H	12H	14.1	15.9	16.5	16.3	16.8	15.3	17.2	17.8	17.6	18.1
4H	2H	14.0	15.9	16.5	16.2	16.8	15.4	17.3	17.9	17.6	18.2
4H	3H	14.0	15.9	16.5	16.3	16.8	15.3	17.2	17.8	17.6	18.1
4H	4H	14.1	16.0	16.4	16.3	16.8	15.3	17.2	17.7	17.6	18.0
4H	6H	14.1	16.0	16.4	16.4	16.7	15.3	17.2	17.6	17.6	17.9
4H	8H	14.0	16.0	16.3	16.4	16.7	15.2	17.2	17.5	17.6	17.9
4H	12H	14.0	16.0	16.3	16.4	16.7	15.2	17.1	17.5	17.6	17.9
8H	4H	14.0	15.9	16.3	16.3	16.6	15.2	17.1	17.5	17.6	17.9
8H	6H	14.0	16.0	16.2	16.4	16.6	15.2	17.1	17.4	17.6	17.8
8H	8H	14.0	16.0	16.2	16.4	16.6	15.1	17.1	17.3	17.6	17.8
8H	12H	14.0	16.0	16.2	16.5	16.6	15.1	17.1	17.3	17.6	17.8
12H	4H	13.9	15.9	16.2	16.3	16.6	15.2	17.1	17.4	17.5	17.8
12H	6H	13.9	15.9	16.2	16.4	16.6	15.1	17.1	17.3	17.6	17.8
12H	8H	14.0	15.9	16.1	16.4	16.6	15.1	17.1	17.3	17.6	17.7
Variation av åskådarposition för tvärsnitt S											
S = 1.0H		+3.4 / -5.0					+3.0 / -6.0				
S = 1.5H		+5.9 / -5.4					+5.6 / -7.1				
S = 2.0H		+7.8 / -5.9					+7.6 / -7.7				
Standardtabell		BK01					BK00				
Korraktionsfaktor		-2.0					-1.0				
Korrigerade bländindikerar relaterade till totalt ljusflöde											

