

## VEJLEDENDE STANDARDSTØRRELSER - KONSEKVENSER FOR DAGSLYS

Baseret på en gennemgang af ca. 1000 ansøgte altaner og en analyse af altaners effekt på dagslyset i den underliggende lejlighed særligt på 1. sal og i stuen, må det konstateres at en altan med en dybde der opfattes som anvendelig, dvs. mere end 1 m dyb, i mange situationer vil forringe dagslysindfaldet for de vinduer den dækker væsentligt.

SBi har foretaget en række dagslyssimuleringer af en situation, hvor der typisk vil være lave niveauer af dagslys, dvs. i de nederste lejligheder i et hjørne ind mod en gård, dvs. en worstcase-situation. Dagslysfaktoren er målt i gulvhøjde, bordhøjde, midt i rummet og som gennemsnit med og uden altan og altandør. Uden altan har rummene en dagslysfaktor der er ca. 85% til 95% under den anbefalede minimumsgrænse for dagslysfaktor jf vejledningen til bygningsreglementet. Uanset hvor eller hvordan man måler i rummene, vises der væsentlige forringelser i dagslys for et rum, når der etableres altaner med en dybde der opfattes som anvendelig, der dækker alle vinduerne til rummet.

Pga. det lave niveau af dagslys i simuleringerne generelt, er de målte forringelser behæftet med en større usikkerhed ifht. en simulering af en situation med bedre lysforhold. SBI's simuleringer kan ikke generaliseres til at dække alle situationer, men de giver et billede af dagslysniveauet i hjørnet i bunden af en typisk københavnergård, dagslyskonsekvensen for forskellige dybder altaner og hvilken effekt det har at etablere en altandør. For rum der har højere loftshøjder, ligger i bredere gårde, på højere etager eller har større vinduer, vil dagslysforholdene være bedre og forringelserne være mindre end disse simuleringer viser. Forvaltningens egne dagslyssimuleringer er foretaget i en situation der svarer mere til en normalsituation og hvor der således er mere dagslys. Simuleringerne viser forringelser der generelt er mindre end SBI's simuleringer.

Samlet set viser simuleringerne at:

- En altan med en anvendelig dybde medfører væsentlige forringelser for de vinduer den dækker, når loftshøjden er lav (dvs. omkring 260 cm) og der er stor skygge fra modstående bygninger
- Afstanden og højden på den modstående bygning har en væsentlig betydning for skyggevirksomheden af en altan og det generelle dagslysniveau
- At 2 altaner med 20 cm's forskel i dybden, afhængigt af hvad man måler på, kan give en forskel i forringelse på ca. 5 – 10 procentpoint. I de kritiske situationer kan det betyde forskellen på en 90 % eller 80 % kvantitativ forringelse. Dvs. det kan i princippet betyde en kvantitativ fordobling (ikke nødvendigvis en oplevet fordobling, se afsnittet "Oplevelsen af dagslysfaktor") af det resterende dagslys, hvis en altan i en kritisk situation reduceres med 20 cm
- At forringelsen fra en altan der dækker 2 vinduer i stedet for 1 vindue er næsten dobbelt så stor
- At etableringen af en altandør i rummet under en altan giver mere dagslys, men dog ikke så meget som opholdsaltanen ovenover tager. En altan reducerer dagslyset både i bordhøjde og i gulvhøjde, en altandør øger primært dagslyset i gulvhøjde, hvor den kan gøre en væsentlig forskel

Forvaltningen vurderer på denne baggrund at:

- Ud fra en helhedsvurdering kan ansøgninger om altaner i mange situationer godkendes, selv om de har en dybde der betyder en væsentlig forringelse i dagslys for et eller flere vinduer, under forudsætning af at længden af altanen begrænses, så den underliggende lejlighed som helhed udsættes for en mindre reduktion i dagslys

- Det er hensigtsmæssigt at mindske dybden på altanerne, de steder hvor dagslyset er lavest og skyggeeffekten fra modstående bygning er størst dvs. i smallere byrum og over lejligheder i stueetagen.
- Det er hensigtsmæssigt, af hensyn til dagslys, at tage højde for, hvorvidt underboen etablerer en altan- eller terrassedør
- Det er hensigtsmæssigt, af hensyn til dagslys, at tage højde for, hvorvidt loftshøjden er højere end normalt

## Dagslyssimuleringer

Dagslysforingelsen er vurderet på baggrund af en række dagslyssimuleringer foretaget af forvaltningen og af Statens Byggeforsknings institut.

Nedenstående tabel viser forringelser i gennemsnitlig dagslysfaktor i stueetagen og 1. sal ved altaner med standarddybder ud fra forvaltningens dagslyssimuleringer. Forringelserne er estimeret ud fra beregninger for et rum der ligger ca. midt på en 20 m lang facade ind mod en gård. Gennemsnitlig dagslysfaktor er ikke nødvendigvis den bedste beskrivelse af den oplevede dagslysmængde i et rum, se afsnittet ”Oplevelsen af dagslysfaktor”. Afstandsintervallet med flest ansøgte altaner er markeret med grønt.

**Tabel 1.** Forringelser i gennemsnitlig dagslysfaktor i stuen og på 1. sal ud fra forvaltningens dagslyssimuleringer

Afstand til modstående bygning	Altaner mod gaden		Altaner mod gården			Forringelse i gennemsnitlig dagslysfaktor pr. rum	
	Antal altaner*	Maksimal altandybde	Antal altaner*	Maksimal altandybde 1. sal	Maksimal altandybde 2. sal og op	Stueetagen	1. sal
6 til 10 m	0	70 cm	15	70 cm	90 cm	22%**	41%**
10 m til 14 m	1	90 cm	23	90 cm	110 cm	27%**	45%**
14 m til 25 m	399	110 cm	244	110 cm	130 cm	57%	62%
25 m til 40 m	36	130 cm	165	130 cm	150 cm	59%	62%
Over 40 m	9	130 cm	111	150 cm	150 cm	56%	55%

\* Ud af ialt ca. 1000 undersøgte altaner mod gården og gaden. \*\* Behæftet med stor usikkerhed pga. meget lavt niveau af dagslys.

Følgende tabeller viser mere detaljerede beregninger af forskellige altandybder i en hjørnesituation i en gård. Simuleringerne viser dagslysfaktorholdene i en situation som ligger tæt på den ringeste man typisk vil opleve i København. Dagslyssimuleringerne er foretaget for et rum med 260cm loftshøjde i stueetagen i hjørnet af en 20 m bred gård for en række forskellige altandybder, forskellige afstande til modstående bygning og for rum med og uden altandør.

Dagslyset er i simuleringerne målt i gennemsnitsdagslysfaktor og dagslysfaktor midt i et rum (Se afsnittet ”Oplevelsen af dagslysfaktor” side 4). Der er målt henholdsvis på gulvet og i 80 cm’s højde. På grund af meget lave dagslysværdier og en stor andel af reflekteret lys, er de beregnede forringelser i de smalleste byrum behæftet med en stor usikkerhed og dagslysfaktorer under 0,01 vises ikke, da usikkerheden i beregningerne er for store (markeret med en stjerne i tabellen). Forringelser målt ud fra dagslysfaktorer under 0,1 er vist med to stjerner, da usikkerheden her ligeledes er høj pga. det lave dagslysniveau. Afstandsintervallet med flest ansøgte altaner er markeret med grønt.

*Tabel 2.a Forringelser i dagslysfaktor i stuen målt i bordhøjde målt af SBi*

Stuen målt 80 cm over gulvet		Dagslysfaktor gennemsnit					Dagslysfaktor midtpunkt				
		Uden altan	Uden altandør		Med altandør		Uden altan	Uden altandør		Med altandør	
			Med altan	Relativ forringelse	Med altan og altandør	Relativ forringelse med altandør		Med altan	Relativ forringelse	Med altan og altandør	Relativ forringelse med altandør
Afstand til modstående bygning	altan dybde										
6 m	50 cm	0,01	*	*	*	*	0,01	*	*	*	*
	70 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
	90 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
10 m	70 cm	0,12	*	*	*	*	0,02	*	*	*	*
	90 cm		*	*	*	*		*	*	*	
	110 cm		*	*	*	*		*	*	*	
14 m	90 cm	0,25	*	*	0,02**	94%**	0,04	*	*	0,01**	80%**
	110 cm		*	*	*	*		*	*	*	
	130 cm		*	*	*	*		*	*	*	
20 m	90 cm	0,46	0,12	74%	0,13	71%	0,07	0,02**	77%**	0,02**	67%**
	110 cm		0,07**	85%**	0,08**	83%**		0,01**	85%**	0,02**	76%**
	130 cm		0,04**	91%**	0,04**	91%**		0,01**	91%**	0,01**	83%**
	150 cm		*	*	*	*		*	*	0,01**	91%**
25 m	110 cm	0,56	0,14	76%	0,14	74%	0,14	0,02**	89%**	0,02**	83%**
	130 cm		0,09**	83%**	0,10	83%		0,01**	92%**	0,02**	87%**
	150 cm		0,06**	89%**	0,06**	89%**		0,01**	95%**	0,01**	90%**
40 m	130 cm	0,73	0,23	69%	0,27	63%	0,24	0,06**	77%**	0,07**	69%**
	150 cm		0,18	75%	0,21	71%		0,05**	80%**	0,06**	74%**
	170 cm		0,15	80%	0,17	77%		0,04**	83%**	0,05**	78%**

\* For lidt dagslys til at det kan beregnes med rimelig præcision

\*\* Dagslysfaktorer på under 0,1 og derfor behæftet med stor usikkerhed

**Tabel 2.b** Forringelser i dagslysfaktor i stuen målt i gulvhøjde målt af SBI

Stuen målt i gulvhøjde		Dagslysfaktor gennemsnit					Dagslysfaktor midtpunkt				
		Uden altan	Altan ovenover, uden altandør		Altan ovenover, med altandør		Uden altan	Uden altandør		Med altandør	
			Med altan	Relativ forringelse	Med altan og altandør	Relativ forringelse med altandør		Med altan	Relativ forringelse	Med altan og altandør	Relativ forringelse med altandør
Afstand til modstående bygning	altan dybde										
6 m	50 cm	0,05	*	*	*	*	0,01	*	*	*	*
	70 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
	90 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
10 m	70 cm	0,27	*	*	0,03**	90%**	0,03	*	*	*	*
	90 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
	110 cm		*	*	*	*		*	*	*	*
14 m	90 cm	0,45	0,06**	87%**	0,09**	79%**	0,07	*	*	0,01**	90%**
	110 cm		*	*	0,04**	92%**		*	*	*	*
	130 cm		*	*	0,02**	96%**		*	*	*	*
20 m	90 cm	0,71	0,23	68%	0,32	55%	0,39	0,13	67%	0,12	69%
	110 cm		0,15	79%	0,23	68%		0,07**	83%**	0,05**	86%**
	130 cm		0,09**	88%**	0,16	78%		0,02**	94%**	0,02**	95%**
	150 cm		0,03**	96%**	0,09**	88%**		0,01**	99%**	0,01**	97%**
25 m	110 cm	0,81	0,22	72%	0,33	59%	0,51	0,17	67%	0,16	69%
	130 cm		0,15	81%	0,26	69%		0,10	81%	0,11	79%
	150 cm		0,10	88%	0,19	77%		0,05**	89%**	0,08**	85%**
40 m	130 cm	0,97	0,29	70%	0,48	51%	0,63	0,22	66%	0,26	60%
	150 cm		0,22	77%	0,32	67%		0,17	73%	0,21	67%
	170 cm		0,18	82%	0,33	66%		0,14	77%	0,19	71%

\* For lidt dagslys til at det kan beregnes med rimelig præcision

\*\* Dagslysfaktorer på under 0,1 og derfor behæftet med stor usikkerhed

## Oplevelsen af dagslysfaktor

Dagslyset i et rum er størst lige inden for vinduet og falder ret hurtigt, når man kommer lidt ind i rummet, hvorefter det falder mindre, når man kommer ind bagerst i rummet.

De mørkeste dele af et rum har en større indflydelse på hvor mørkt et rum opleves end de lyseste partier lige omkring vinduet. Det betyder at den *oplevede* forringelse vil ligge tættere på forringelsen midt i rummet end forringelsen tæt ved vinduet. En altan forringer oftest dagslyset mest lige inden for vinduet og mindre længere inde i rummet, derfor vil den *oplevede* forringelse af en altan for det meste være *mindre* end den medførte forringelse i *gennemsnitlig* dagslysfaktor. Dagslysfaktoren midt i rummet har således en relation til den generelle oplevelse af dagslysniveauet i et rum. Selvom den oplevede forringelse ligger tættest på forringelsen midt i rummet, kan et stort lysindfald omkring vinduet have en stor kvalitet og kan fx have betydning for muligheden for at dyrke lyskrævende planter i vindueskarmen.

## Skyggevirkning fra modstående bygning

Skyggevirkningen fra en modstående bygning er en væsentlig faktor for hvor meget dagslys der er i en lejlighed. Skyggevirkningen er større jo tættere den modstående bygninger er på og jo lavere etage man bor på. Ligeledes vil en altan i et smalt byrum afskære en større del af himmellyset end den samme altan ville gøre i et bredere byrum. Selvom det præcise dagslysniveau i en lejlighed også afhænger af andre faktorer, er det på denne baggrund og ud fra en helhedsvurdering af det generelle dagslysniveau, fundet hensigtsmæssigt, at fastsætte den

maksimalde dybde på altaner så de er mindre i smalle byrum, men dog således at de så vidt muligt kan få en dybde der er anvendelig.

Der er således fastsat en række intervaller for afstand til modstående bygning, der svarer til de mest typiske situationer der ses i byen. For hvert interval er der fastsat en vejledende standarddybde for altaner.

Lejligheder i stueetagen er udsat for den største skyggevirkning fra modstående bygninger. På denne baggrund er den maksimale dybde for altaner på 1. sal mindre end for altanerne på 2. sal og op mod gården.

### Forskellen på forskellige altandybder

Simuleringerne viser at 2 altaner med 20 cm's forskel i dybden, afhængigt af hvad man måler på, kan give en forskel i forringelse på ca. 5 – 10 procentpoint. I de kritiske situationer kan det betyde forskellen på en 90 % eller 80 % forringelse. Dvs. det kan i princippet betyde en fordobling af det resterende dagslys, hvis en altan i en kritisk situation reduceres med 20 cm.

### Gulv og bordhøjde

Normalt måles dagslysfaktor i ca. 80 cm's højde. Dette giver et billede af dagslyset i bordhøjde, dvs. det dagslys der har funktionel indflydelse på aktiviteter i rummet. Typisk vil det kræve at der anvendes elektrisk lys til at læse en bog, når dagslysfaktoren i 80 cm's højde kommer under 2%. Da dagslys på gulvet kan have en oplevelsesmæssig kvalitet i en bolig, er der også foretaget målinger af dagslyset i gulvhøjde.

### Etablering af altandør

Alt efter hvordan et rum er indrettet kan dagslyset på gulvet og i bordniveau spille ind på den generelle oplevelse af dagslyset i rummet. Selvom dagslyset i gulvniveau ikke betyder noget for de aktiviteter der foregår i rummet (læse en bog, skære grønsager, etc.), så kan det betyde meget for oplevelsen af rummet. Etableringen af en altandør kan altså gøre en stor forskel for oplevelsen af et rum, selvom den ikke gør det nemmere at læse en bog.

*Hvis underboen ikke etablerer en altandør:*

- I bordhøjde vil man tæt på vinduet opleve en stor reduktion dér, hvor der i forvejen er mest dagslys
- Midt i rummet vil reduktionen i bordhøjde være mindre end tæt på vinduet
- I gulvhøjde vil reduktionen være *større* end ved bordhøjde både i gennemsnit og midt i rummet

Det vil sige:

- Størst forringelse i de forholdsvis små områder i rummet, hvor der i forvejen er meget dagslys og mindre forringelse i resten af rummet
- Lidt større forringelse på gulvet end i bordhøjde

*Hvis underboen etablerer en altandør:*

- For dagslyset målt i *bordhøjde* gør etableringen af en altandør ikke nævneværdig forskel
- For dagslyset målt på *gulvet* gør etableringen af en altandør en **større** forskel

Dvs. at etablering af en altandør ikke direkte kan udligne effekten af en altan, men kan mindske forringelsen i dagslys på gulvet væsentligt, hvilket kan have en stor oplevelsesmæssig kvalitet.