

BILAG I

ANALYSE AF METODER OG VÆRKTØJER TIL VURDERING AF DAGSLYS I SAGSBEHANDLINGEN AF ALTANER

Dette notat er en analyse af, om dagslysværktøjet fortsat skal anvendes, herunder om det bør bruges direkte i sagsbehandlingen eller om det skal bruges som et supplerende værktøj i sagsbehandlingen. Alternativt, om der i stedet skal anvendes en alternativ metode til at beregne dagslyset i altansager. Notatet gennemgår en række metoder og værktøjer med henblik på at vurdere, hvordan de kan indgå i retningslinjer for altaner.

Notatet beskæftiger sig alene med beregning og vurdering af dagslys ved opsætning af altaner i eksisterende by.

I. DAGSLYS OG SOLLYS

Indledningsvis er et kort teoretisk afsnit om forskellen mellem dagslys og sollys.

Dagslys er en betegnelse for det indirekte sollys et rum modtager fra himlen. Et rum vendt mod nord vil på de fleste tidspunkter ikke modtage direkte sollys, men vil modtage indirekte dagslys fra himlen. På en grøvejrdsdag kl. 12 vil alle rum som udgangspunkt modtage den samme mængde indirekte dagslys uanset orientering i forhold til verdenshjørner. Mængden af indirekte sollys i et rum er afhængig af skygger fra omgivelserne fra fx bygninger overfor eller en altan ovenover.

Sollys er en betegnelse for det direkte sollys et rum modtager. For et rum i direkte sollys vil lysniveauet være en kombination af det indirekte dagslys og det direkte sollys. Styrken af det direkte sollys vil typisk være væsentligt højere end det indirekte dagslys. På arbejdspladser kan direkte sollys opfattes som generende, hvis det blænder. I boligen opfattes det oftest som et gode, og generne vil typisk betyde mindre. Mængden af direkte sollys i en bolig vil variere alt efter orientering, skygge fra omgivelserne og tidspunkt på dagen og tid på året. I den tætte by vil mange boliger - grundet skygge fra andre bygninger og det danske klima - kun modtage direkte sollys i begrænsede tidsrum.

Det er grundlæggende udfordrende at måle dagslys og sollys på en måde, der afspejler de faktisk oplevede forhold, da oplevelsen vil indeholde både kvantitative og kvalitative elementer. Vejledningen til bygningsreglementet har en række metoder, der kan anvendes ved vurderingen af, hvorvidt dagslysf forholdene er tilfredsstillende. Disse metoder er primært beregnet til brug ved nybyggeri og opererer med vejledende kvantitative minimumsværdier.

Da en meget stor del af de eksisterende, ældre etageboliger i København ikke lever op til disse vejledende minimumsgrænser, er det umiddelbart vanskeligt at anvende disse metoder direkte ved vurderingen af dagslys i forbindelse med etablering af nye altaner på eksisterende bygninger. Nyetablerede altaner i eksisterende byggeri vil næsten uundgåeligt reducere underboens adgang til dagslys og direkte sollys. Da der ofte er tale om en ikke ubetydelig forringelse af eksisterende forhold, vurderer forvaltningen, at det er hensigtsmæssigt, at medtage størrelsen af den *relative forringelse* af dagslys ved vurderingen af dagslysf forhold i forbindelse med ansøgninger om altaner på eksisterende byggerier.

Da der er mange forskellige parametre af dagslys og sollys, der kan måles på, er det vigtigt først at afklare, hvilke parametre det er relevante at måle på. Herefter kan det afklares, hvordan denne måling i praksis skal foretages. For eksempel vil etablering af en altandør ikke forøge *mængden* af dagslys i rummet væsentligt, men den vil ofte opleves som en *kvalitativ* forbedring af lysforholdene i rummet. Ligeledes kan en altan afskære muligheden for at se himlen fra et rum under altanen, hvilket kan opleves som et *kvalitativt* tab.

II. METODER TIL BEREGNING AF DIREKTE SOLLYS

A. DIREKTE SOLLYS MÅLT SOM ET GENNEMSNIT FOR ET HELT ÅR

En opholdsaltan forringer under normale omstændigheder det direkte sollys i underliggende lejligheder. Forringelsen er afhængig af bygningens orientering, vejrforhold og solens position på himlen. En metode til beregning af direkte sollys er at se på det direkte sollys ud fra klimadata over et helt år og kombinere det med orientering i forhold til verdenshjørner og de fysiske omgivelser. Dette vil i princippet være den mest dækkende måde, at beregne den forringelse en altan medfører for underboen. Det kræver dog komplekse simuleringer og værktøjer, og der er mange forskellige måder simuleringerne kan foretages på, hvilket vil give forskellige resultater, der er svære at sammenligne.

Fordele ved en beregning, der medtager direkte sollys over et helt år:

- Tager højde for orientering
- Tager højde for skyggevirkningen fra omgivende bygninger og altaner
- Giver et meget præcist billede af den samlede forringelse i direkte sollys en altan vil medføre

Ulemper ved en beregning der medtager direkte sollys over et helt år:

- Kræver vejrdata og meget komplekse 3D-computersimuleringer
- Svært at forsimple
- Potentielt stor forskel på forskellige simuleringer
- Uensartet sagsbehandling
- Dyrt at udføre og vil kræve ekstern rådgiver

B. DIREKTE SOLLYS MÅLT MED SKYGGEDIAGRAMMER

Et skyggediagram viser slagskyggen af fx en altan på et bestemt tidspunkt på dagen og af året. Et skyggediagram kan udarbejdes i de fleste 3D programmer, ud fra en 3D model af en bygning og dens omgivelser.

Fordele ved anvendelsen af skyggediagrammer til vurdering af forringelsen af direkte sollys:

- Umiddelbart nemme at aflæse

Ulemper ved anvendelsen af skyggediagrammer til vurdering af forringelsen af direkte sollys:

- Et enkelt skyggediagram er et øjebliksbillede, og det vil derfor være nødvendigt at have diagrammer for flere forskellige tidspunkter på dagen og året
- Diagrammerne er nemme at aflæse, men umiddelbart svære at konkludere på
- Hvis der skal foretages en ensartet sagsbehandling baseret på skyggediagrammer, vil det være nødvendigt at udvikle en vurderingsmodel

- Det vurderes, at der vil være store forskelle i skyggevirkningen for altaner på den samme ejendom
- Det vil ofte kræve en ekstern rådgiver til at producere skyggediagrammerne
- Er forholdsvis ressourcekrævende at udarbejde, særligt hvis det skal gøres for hver enkelt altan i alle sager
- Tager ikke højde for dagslys, og en altan mod nord vil, uanset størrelse, ikke vise skyggeeffekt for underliggende altan, selvom dagslyset forringes væsentligt

C. DIREKTE SOLLYS I BYGNINGSREGLEMENTET

Det bemærkes, at i bygningsreglementet er det angivet, at rum skal være velbelyste og skal sikres mod overophedning og evt. gener fra direkte sollys. I vejledningen er beskrevet en række metoder til at vurdere, om der er dagslys nok, men der er ikke vejledning i at måle en bestemt mængde af direkte sollys i et rum.

III. METODER OG VÆRKTØJER TIL VURDERING AF DAGSLYS

A. VINDUESAREAL I FORHOLD TIL GULVAREAL

Vejledningen til bygningsreglementet arbejder med, at man kan vurdere, om et rum er velbelyst ved at sammenligne det samlede glas i vinduerne med det samlede gulvareal i et rum. Hvis glasarealet svarer til 10 % af gulvarealet, kan dagslyset anses for at være tilstrækkeligt under normale omstændigheder. Glasarealet skal forøges forholdsmæssigt ved tætliggende bygninger.

Fordele ved anvendelsen af vinduesareal i forhold til gulvareal:

- Nem beregning, der ikke kræver særlige værktøjer eller forudsætninger
- Udbredt metode til vurdering af dagslys i nybyggeri

Ulemper ved anvendelsen af vinduesareal i forhold til gulvareal:

- Ingen præcis vurdering af skyggevirkningen af omkringliggende bygninger
- Metoden tager ikke højde for skyggevirkningen fra altaner
- Metoden angiver ikke, hvordan en relativ forringelse fra en altan skal indgå i vurderingen
- Ingen præcis vurdering af, hvor meget glassarealet skal øges for at modsvare skyggevirkningen fra en evt. altan

B. DAGSLYSFAKTOR

Dagslysfaktoren er et procenttal, der angiver forskellen i lysniveau mellem et punkt i et rum og et punkt uden for rummet, målt på en gråvejrsgang. Dagslysfaktoren forholder sig til den samlede skyggevirkning fra omgivelserne for ét bestemt punkt og er således *afhængig* af antal vinduer i rummet og skygge fra omgivelserne, men er *uafhængig* af orientering i forhold til verdenshjørner.

Ifølge vejledningen til bygningsreglementet kan man betragte et rum som velbelyst, hvis mere end halvdelen af rummets areal har en dagslysfaktor på over 2%. Det svarer typisk til, at man vil kunne læse en avis på en gråvejrsgang uden kunstbelysning i halvdelen af rummet. Ganske få ældre etageboliger i København har en dagslysfaktor på over 2% i over halvdelen af rummet. Det betyder, at boligerne ud fra denne målemetode ikke er velbelyste.

Fordele ved anvendelsen af dagslysfaktor til vurdering af dagslys:

- Dagslysfaktoren indkalkulerer den samlede skyggevirkning fra både omgivende bygninger og eventuelle altaner præcist
- Brug af dagslysfaktor baserer sig på en veletableret praksis, der er understøttet af flere internationale standarder og en lang række værktøjer

Ulemper ved anvendelsen af dagslysfaktor til vurdering af dagslys:

- Dagslysfaktor siger ikke noget om den oplevelsesmæssige kvalitet af dagslyset
- Beregning af dagslysfaktor kræver typisk særlige værktøjer og /eller stor viden om dagslys

Dagslysfaktor måles i ét punkt. Når man skal opgøre dagslysfaktoren for et helt rum, kan man gøre det på forskellige måder:

1. Areal med dagslysfaktor over 2 %

En dagslysfaktor på 2% betyder, at der i et punkt er en lysstyrke på ca. 200 lux på en gråvejrsdag med 10.000 lux udenfor. Dette svarer til det lysniveau, der kræves for at kunne læse en avis uden kunstbelysning. I vejledningen til bygningsreglementet er angivet, at over halvdelen af et rum skal have en dagslysfaktor over 2 %.

Fordele:

- Måling af areal med dagslysfaktor over 2% angiver i hvor stor del af et rum, man kan undvære kunstbelysning og forringelsen af dette areal siger noget om, hvor stor en del af et rum der før og efter ligger over denne funktionelle grænseværdi

Ulemper:

- Måling af areal med dagslysfaktor over 2% siger ikke noget præcist om, hvor lyse de lyseste områder er, og hvor mørke de mørke dele af rummet er
- For rum der ikke i forvejen har et areal med en dagslysfaktor over 2%, kan der ikke måles nogen forringelse
- Den målte forringelse kan give udtryk for en større forringelse end den oplevede

2. Gennemsnitlig dagslysfaktor

Hvis man beregner gennemsnittet af dagslysfaktoren for alle punkterne i et rum, får man et udtryk for den samlede dagslysmængde i et rum, der tager højde for lysintensiteten af både de lyseste og de mørkeste områder i rummet.

Fordele:

- Giver overblik over den samlede mængde dagslys, der trænger ind i et rum, og en måling af forringelsen af gennemsnitlig dagslysfaktor giver et godt billede af den samlede kvantitative reduktion af dagslys i rummet

Ulemper:

- Gennemsnitlig dagslysfaktor siger ikke noget om fordelingen af lyset i rummet, eller hvordan en reduktion vil opleves

3. Dagslysfaktor i et punkt i midten af rummet

Metoden til vurdering af dagslysfaktorberegninger, som fremgår af vejledningsteksten til bestemmelse i Bygningsreglement 2015 kap. 6.5.2 stk.1t baseres på et ”beregningsnet” i halvdelen af opholdsrum i boliger. Et

beregningspunkt i midten af lokalet kan med fordel bruges til at indikere reduktionen i dagslystilgang i kraft af, at beregningspunktet indikerer ændringer ved grænsen af ”beregningsnettet” for rum med dagslys fra én facade.

Fordele ved måling af reduktion af dagslysfaktor i et punkt i midten af rummet:

- Forholder sig til reduktion i det mest kritiske punkt i forhold til metoden, som fremgår af vejledningstekst til bygningsreglementet

Ulemper ved måling af reduktion af gennemsnitlig dagslysfaktor:

- Reduktionen i en punktmåling af dagslysfaktor siger ikke noget om fordelingen af lyset i rummet, hvilket kan have indflydelse på den kvalitative oplevelse af dagslyset

4. Beregning af reduktion af minimum dagslysfaktor

Minimum dagslysfaktor indikerer det mørkeste beregnede punkt i rummet. Undersøgelser viser, at der er en tæt sammenhæng mellem den oplevede dagslyskvalitet og minimum dagslysfaktoren i rummet, det vil sige en lav minimum dagslysfaktor (fx $DF_{\min} < 0,7$) indikerer et mørkt lokale og en høj ($DF_{\min} > 0,7$) indikerer et lyst lokale. Et dybt lokale med meget høj DF ved vinduesfacaden opleves mørkt, hvis der i den anden ende af lokalet er en meget lav DF. Dette skyldes en skæv lysfordeling i lokalet og situationen medfører også stor risiko for oplevelse af blanding pga. den store forskel i dagslyset i rummet.

Fordele ved måling af reduktion af minimum dagslysfaktor:

- Vurderer rummets mest kritiske punkt

Ulemper ved måling af reduktion af minimum dagslysfaktor:

- Resultatet kan forsvinde i forhold til beregningsusikkerhed ved meget lave dagslysværdier

D. VÆRKTØJER DER KAN BRUGES I VURDERINGEN AF DAGSLYS I SAGSBEHANDLINGEN

1. SBI-anvisning 219

Statens Byggeforskningsinstituts SBI-anvisning 219 ”Dagslys i rum og bygninger” indeholder en række grafer, der kan anvendes til at anslå en dagslysfaktor i et rum uden brug af computersimuleringer. Hvis den relative forringelse af en altan skal anslås, kræver det, at man kombinerer resultater fra en række forskellige grafer, da der skal tages højde for både rummets dimensioner, vinduets dimensioner, skyggevirkningen fra omkringliggende bygninger og selve altanen.

Fordele ved at anvende tabeller fra SBI:

- Kan anvendes uden brug af særlige computerprogrammer
- Er et autoritativt værktøj

Ulemper ved at anvende tabeller fra SBI:

- Tidskrævende at udføre
- Kræver relativ stor forståelse for dagslysf forhold for at anvende tabellerne korrekt

2. Computersimulering

Dagslysfaktor, som udtryk for mængden af dagslys i et rum, er en udbredt metode, der har været anvendt i mange år. Derfor vil de fleste simuleringprogrammer kunne beregne dagslysfaktoren i et rum ud fra en 3D model. I en 3D computersimulering kan der tages nøjagtigt hensyn til de præcise geometriske forhold.

I en undersøgelse foretaget af SBI (Statens Byggeforskningsinstitut) af forskellige lyssimuleringsmodeller konkluderes det dog, at der kan være en ret stor variation mellem simuleringer af det samme rum foretaget med forskellige programmer eller af forskellige personer. Således fandt SBI en variation på op til 13% på simuleringer af den samme situation foretaget af eksperter. Københavns Kommune har ved en gennemgang af dagslysrappporter med computersimuleringer, modtaget fra altanfirmaer i forbindelse med altansager, fundet en betydeligt større variation i resultaterne.

Fordele ved at anvende computersimulering:

- Muligt at tage hensyn til den præcise geometri af altan og omkringliggende bygninger

Ulemper ved at anvende computersimulering:

- Der er en variation mellem dagslysberegninger for det samme rum. Kan betyde uensartet sagsbehandling, hvis det ikke er det samme værktøj, der anvendes på den samme måde
- Det kræver typisk en ekstern rådgiver at foretage en fuld computerdagslyssimulering af en altan
- Forvaltningen har i praksis svært ved at validere simuleringerne

3. Forvaltningens nuværende dagslysværktøj

Københavns Kommune har i samarbejde med en ekstern rådgiver udviklet sit eget dagslysværktøj.

Dagslysværktøjet er udarbejdet ud fra en omfattende analyse, der har vist, at det er muligt at vurdere forringelsen i gennemsnitlig dagslysfaktor ud fra nogle få, men betydende og målbare parametre. Værktøjet har en god præcision, og kan anslå den relative forringelse i gennemsnitlig dagslysfaktor ud fra parametre, der kan måles på tegninger og kort. Der vil - som med andre metoder - være en variation mellem dagslysværktøjets resultater og den oplevede forringelse. Dagslysværktøjet er i sin nuværende form konservativt i sit skøn, hvilket betyder, at der tages særlig hensyn til fordel for dagslys. Det har den konsekvens, at det indenfor den naturlige variation holder imod et restriktivt skøn. Det vurderes, at man vil kunne lempe skønnet med op til ca. 10%, hvis værktøjet justeres til i stedet at anlægge en gennemsnitsbetragtning. Dvs., at hvis man anvender dagslysværktøjet til at anslå en altanstørrelse, vil en altan kunne blive ca. 10% større ud fra den samme fastsatte grænse for maksimal reduktion. Dette svarer til en justering af grænsen for maksimal reduktion fra 25% til 27,5%.

Fordele ved brug af forvaltningens dagslysværktøj:

- Er ikke ressourcekrævende at anvende i forhold til en computersimulering
- Sikrer en uafhængig dagslysvurdering baseret på målbare fysiske parametre
- Sikrer en ensartet og objektiv sagsbehandling ud fra ensartede kriterier
- Kan frit bruges af alle der ønsker det, da det ligger på kommunens hjemmeside

Ulemper ved brug af forvaltningens dagslysværktøj:

- Kræver meget arbejde af sagsbehandlerne, hvis det skal bruges i alle sager
- Opleves som vanskeligt at bruge af de fleste borgere
- Altanfirmaerne giver udtryk for, at det er forsimplet

4. Forudberegnete vejledende standardstørrelser

I stedet for at vurdere dagslyset for hver enkelt altan i sagsbehandlingen kan der udarbejdes en række forudberegnete vejledende standardstørrelser. Der kan udarbejdes standardstørrelser for forskellige intervaller med udgangspunkt i afstanden til modstående bygning, og for hvert interval kan der laves en dagslysanalyse af worst case konsekvenserne, så disse kendes. Standardstørrelserne udarbejdes med udgangspunkt i en ejendom på 5 etager (ca. 18 m) med en loftshøjde på mellem 2,5 m og 2,8 m. Herefter vil man kunne vurdere dagslyset for en altan, der er dimensioneret ud fra standardstørrelserne, uden at skulle foretage en simulering eller beregning for hver altan. Ved udarbejdelsen af vejledende standardstørrelser kan der foretages en helhedsvurdering af dagslys ud fra flere forskellige målemetoder, således at både det absolutte dagslysniveau og den relative forringelse medtages i vurderingen.

Fordele ved brug af forudberegnete vejledende standardstørrelser i sagsbehandlingen:

- Giver en meget simpel sagsbehandling
- Giver en meget klar forventningsafstemning
- Giver mere ensartede altaner

Ulemper ved brug af forudberegnete vejledende standardstørrelser i sagsbehandlingen:

- Giver mindre mulighed for at udforme altaner frit

IV. KONKLUSION

VURDERING AF DIREKTE SOLLYS

Direkte sollys har en stor kvalitativ værdi i en bolig, men det vil kræve en stor indsats, og en større arbejdsbyrde, for både sagsbehandlere og ansøgere, hvis sollys skal vurderes præcist og ensartet i hver altansag. Et særskilt hensyn til direkte sollys vil potentielt kunne give store variationer i størrelsen på tilladelige altaner, og de præcise konsekvenser vil være svære at overskue. Det vil derfor gøre det vanskeligt at foretage en fornuftig forventningsafstemning i forhold til størrelser af altaner. Alle lejligheder har et vist niveau af dagslys, men ikke alle modtager direkte sollys. Et specifikt hensyn til direkte sollys, bør derfor kombineres med en vurdering af dagslys, for at sikre at relevante parametre indgår i vurderingen af, hvorvidt et rum er velbelyst.

På denne baggrund vurderer forvaltningen, at det ikke vil være hensigtsmæssigt at inddrage en vurdering af direkte sollys i vurderingen dagslysforshold i altansager. Det bemærkes, at et hensyn til dagslys i en vis grad også sikrer imod forringelser i direkte sollys.

METODER OG VÆRKTØJER TIL VURDERING AF DAGSLYS – HERUNDER DAGSLYSVÆRKTØJET

Dagslysfaktor giver et billede af den samlede skyggevirkning på et rum, og tager således både højde for skygger fra omkringliggende bygninger og fra en altan. En beregning af reduktion i dagslysfaktor for et rum vil kunne give et præcist billede af den skygge en altan medfører for underboen og vil desuden i de fleste situationer samtidig sikre imod en væsentlig forringelse i direkte sollys.

På denne baggrund vurderer forvaltningen, at en vurdering af dagslysfaktor før og efter en altan er den bedste måde at vurdere skyggeeffekten af en altan for et underliggende rum. For at kunne foretage den bedste helhedsvurdering ud fra dagslysfaktoren vurderes det, at det vil være hensigtsmæssigt at beregne både gennemsnitlig dagslysfaktor, dagslysfaktor midt i rummet og minimum dagslysfaktor i rummet. Ifølge SBI's standarder for måling af dagslysfaktor skal dagslysfaktoren måles ca. 80 cm over gulvhøjde, da dette giver et

billede af dagslyset i bordhøjde, hvor det vil have størst funktionel betydning. Da dagslysindfald på gulvet kan have en stor kvalitativ værdi i boligen vurderer forvaltningen, at det vil være hensigtsmæssigt at måle dagslysfaktoren både i gulvhøjde og i 80 cm's højde som angivet i standarden, og at måle konsekvenserne af at etablere en altandør. Dette vil samlet set give et godt billede af de kvantitative og kvalitative dagslysf forhold i et rum, før og efter altan.

For at sikre en effektiv og forudsigelig sagsbehandling vurderer forvaltningen, at det vil være mest hensigtsmæssigt at udarbejde en række vejledende standardstørrelser for altaner for forskellige intervaller for afstanden til modstående bygning. For hver standardstørrelse er hensynet til dagslys baseret på beregninger af dagslysfaktor som beskrevet. Forvaltningen vurderer endvidere, at det vil være hensigtsmæssigt at inddrage hensyn til byliv og gadebillede i udarbejdelsen af standardstørrelserne, således at der tages hensyn til både dagslysf forhold og karakteren af omgivelserne.

Dagslysværktøjet kan, i en revideret version, evt. anvendes til at illustrere forringelse i dagslyset, såfremt der vil forekomme situationer, hvor dette behov opstår. idet forvaltningen finder at det er et godt værktøj til at vurdere den samlede kvantitative skyggevirkning af en altan.

Forvaltningen vurderer umiddelbart, at man vil kunne behandle de ca. 80 ventende ansøgninger ud fra vejledende standardstørrelser, men da det ikke kan udelukkes, at der kan modtages ansøgninger om altaner, der kræver en mere individuel og specifik vurdering af dagslysf forholdene, anbefaler forvaltningen, at dagslysværktøjet fastholdes som et arbejdsredskab, der kan indgå i vurderingen af dagslys i særlige sager.