



# MicroShade™

## Vejledning til energirammeberegning med Be10

Dette er en vejledning til energirammeberegning for byggeri med MicroShade™ facade- og tagglas. Vejledningen tager afsæt i den beregningsprocedure, der er angivet i SBI-anvisning 213: Bygningers energibehov. Solindfaldet gennem et vindue skal bestemmes på grundlag af vinduets areal og  $g_0$ -værdi og solindfaldsvinklens gennemsnitlige påvirkning på månedsbasis.

MicroShade™ termoruder er et facade- og tagglasprodukt med indbygget kraftig solafskærmning baseret på det patenterede MicroShade™ bånd. Solafskærmningen er opbygget af mikroskopiske lameller, som skærmer sollyset progressivt: Kraftig afskærmning når solen står højt på himlen, og moderat når solen står lavere.

MicroShade™ har således en variabel  $g$ -værdi. I Be10 er det ikke muligt at regne med en variabel  $g$ -værdi. For at få en retvisende beregning af energitransmissionen anvendes de tilgængelige parametre i Be10: Vinkel til udhæng, vinkel til lamel samt vinkel til horisont.

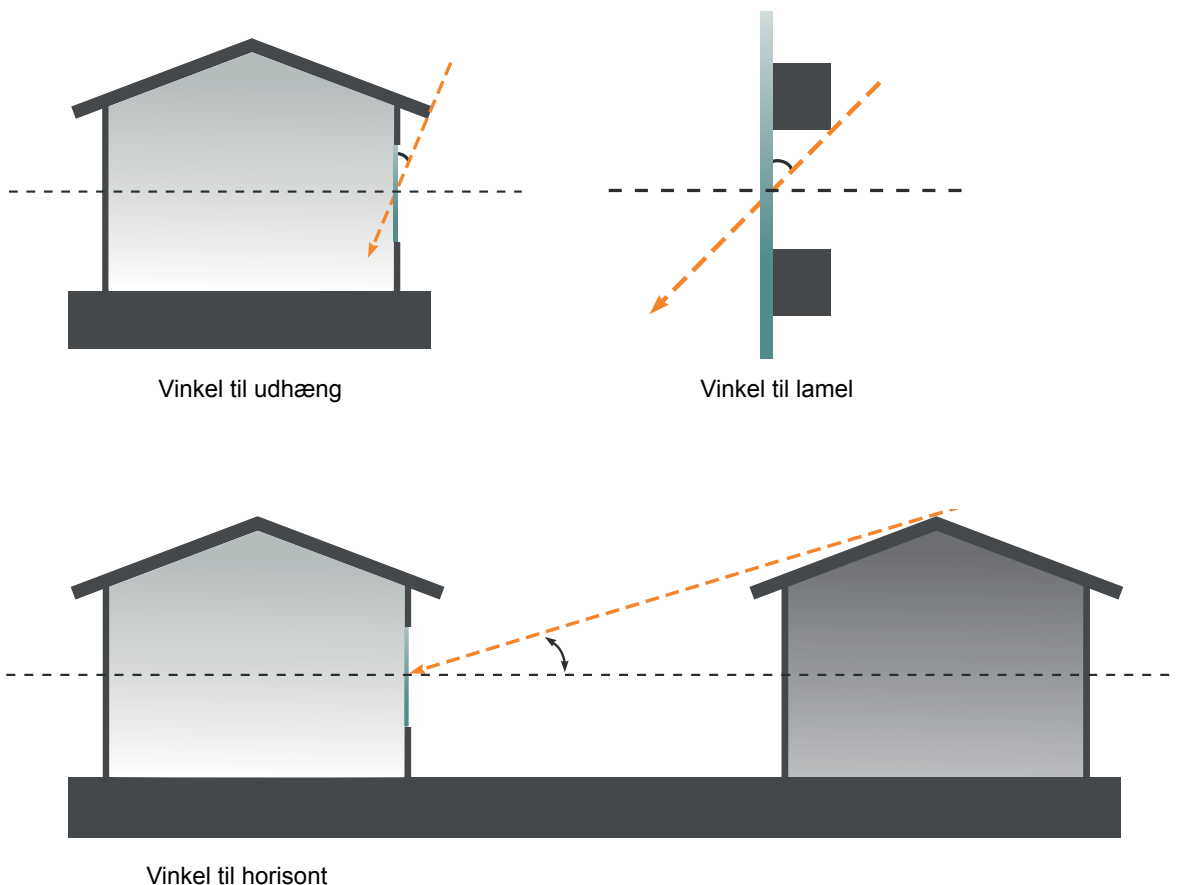
Metoden, der beskrives i følgende simple fremgangsmåde, giver en retvisende beregning af energitransmissionen gennem MicroShade™ termoruder for orienteringerne øst, syd og vest og tager højde for årstidernes skiftende lyspåvirkning. I tilfælde, hvor der anvendes solafskærmning mod nord, kan metoden ligeledes anvendes, dog bliver energitransmissionen overestimeret med op mod 20 %, og det anbefales at supplere beregningerne med BSim beregninger eller lignende.

## Mikro-lameller

Mikro-lamellerne i MicroShade™ bånd er konstrueret som et tre-dimensionalt netværk, der giver effektiv afskærmning både vertikalt og horisontalt.

Mikro-lamellerne fungerer som et fiktivt udhæng eller indmuring af vinduet, der fuldstændig kan afskære det direkte solindfald. Det samme gælder ved solindfald fra høj eller lav azimut-vinkel (solens vinkel i forhold til syd).

Derudover anvendes vinkel til horisont for MicroShade™ ruder i tage. Der er ingen direkte analogi til den tekniske opbygning af MicroShade™, men den skal anvendes for at opnå en retvisende beregning af energitransmissionen.



## Beregningsprocedure

Be10 indeholder rutiner, der medregner effekten af skygger fra tagudhæng, afskygning fra siden – højre og venstre samt skygger mod horisont, når varmetransmission igennem vinduer skal beregnes.

I Be10 skal solenergitransmittansen gennem MicroShade™ termoruder beregnes ved, at man både medtager rudens solenergitransmittans ( $g_{Be10}$ -værdi) og angivelsen af værdier for tagudhæng, sideskygger og horisont svarende til værdierne angivet i Tabel A-E.

Solafskærmningsfaktoren  $F_c$  skal ikke benyttes til beregning af MicroShade™ termoruder, medmindre der anvendes anden solafskærmning end MicroShade™ på bygningen.

### Rotation

For at opnå den maksimale afskærmningseffekt (laveste  $g$ -værdi) roteres MicroShade™ ved visse taghældninger og orienteringer. Dette er angivet i tabellerne med \*.

Tabel A: Facader - lodrette vinduer, 90°		Skygger (°)		
MicroShade™	Solvarme-transmittans $g_{Be10}$ -værdi (2-lags / 3-lags ruder)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A	0,41 / 0,32	48	30	30
MS-D	0,36 / 0,28	48	30	30

Tabel B: Tag - taghældning 10°		Skygger (°)			
MicroShade™	Solvarme-transmittans $g_{Be10}$ -værdi (2-lags / 3-lags ruder)	Horisont-vinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,35 / 0,28	16	5	30	30
MS-D*	0,32 / 0,25	16	5	30	30
MS-RS	0,24 / 0,18	18	15	0	0
MS-RW*	0,25 / 0,19	14	0	30	30

\* Rotation af MicroShade™

Tabel C: Tag - taghældning 30°		Skygger (°)			
MicroShade™	Solvarme-transmittans $g_{Be10}$ -værdi (2-lags / 3-lags ruder)	Horisont-vinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,38 / 0,31	12	10	30	30
MS-D*	0,40 / 0,28	12	10	30	30
MS-RS	0,28 / 0,22	14	30	0	0
MS-RW*	0,27 / 0,21	12	0	30	30

\* Rotation af MicroShade™

Tabel D: Tag - taghældning 45°		Skygger (°)			
MicroShade™	Solvarme-transmittans $g_{Be10}$ -værdi (2-lags / 3-lags ruder)	Horisont-vinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,40 / 0,31	0	20	30	30
MS-D*	0,35 / 0,28	0	15	30	30
MS-RS	0,34 / 0,28	12	55	0	0
MS-RW*	0,35 / 0,28	0	48	30	30

\* Rotation af MicroShade™

Tabel E: Tag - taghældning 60°		Skygger (°)			
MicroShade™	Solvarme-transmittans $g_{Be10}$ -værdi (2-lags / 3-lags ruder)	Horisont-vinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,40 / 0,34	0	22,5	30	30
MS-D*	0,38 / 0,32	0	30	30	30
MS-RS	0,37 / 0,30	12	55	0	0
MS-RW*	0,30 / 0,24	0	30	30	30

\* Rotation af MicroShade™

Såfremt den aktuelle taghældning afviger fra taghældningerne i tabel B-E, anvendes den tabel, hvor taghældningen kommer nærmest.

## Be10-skema: Vinduer og døre

MicroShade™ angives i dette skema som almindeligt facadeglas i forbindelse med antal, orientering, hældning mv. Følgende to parametre er specifikke for MicroShade™:

### Transmissionskoefficienten

(U-værdien) angives. Almindeligvis er U-værdien af en 2-lags lavenergitermorude med MicroShade™ 1,1 W/m<sup>2</sup> og for en 3-lags lavenergitermorude 0,7 W/m<sup>2</sup> men dette kan specificeres anderledes ved bestilling. Det skal bemærkes, at U-værdien forringes ved hældning af vinduet.

### Rudens solvarmetransmittans

(g<sub>Be10</sub>-værdi) angives jf. tabel A-E. Bemærk, at g<sub>Be10</sub>-værdien **ikke** svarer til g<sub>0</sub>-værdien for MicroShade™ typen, som angivet i databladene, for de respektive MicroShade™ typer.

Såfremt MicroShade™ anvendes i en rude, som afviger væsentligt fra en standard 2- eller 3-lags rude, anbefales det at kontakte PhotoSolar.

## Be10-skema: Belysning

Hvis energiforbruget til belysning indgår i energirammeberegningen, skal dagslysmængden i den pågældende bygning vurderes. Beregning eller vurdering af dagslysfaktoren ved anvendelse af MicroShade™ foretages på samme vis som for andre glastyper.

## Be10-skema: Skygger

Vindueshul (%) angives som sædvanligt. Følgende tre parametre er specifikke for MicroShade™:

### Udhæng

MicroShade™ lamellernes progressive afskærmning i det vertikale plan fungerer på samme måde som f.eks. et tagudhæng over et vindue. Mikro-lamellerne i MicroShade™ kan nemlig sammenlignes med en række små mikroudhæng. I Be10 angives et udhæng fra et tag med en vinkel fra midten af vinduet til forkanten af udhænget. For MicroShade™ termoruder angives en udhængsvinkel jf. tabel A-E.

### Skygge til højre og til venstre

MicroShade™ lamellernes solafskærmning i det horisontale plan kan sammenlignes med en genstand, der skygger til højre eller til venstre for et vindue som beskrevet i Be10. For MicroShade™ termoruder angives skyggevinklen til højre og venstre jf. tabel A-E.

### Horisont

Der er ingen direkte analogi til den tekniske opbygning af MicroShade™, men horisontvinklen skal anvendes for at opnå en retvisende beregning af energitransmissionen. For MicroShade™ termoruder angives horisontvinklen jf. tabel B-E.

Hvis bygningen har reelle tagudhæng med en større udhængsvinkel end angivet for MicroShade™, skal den største værdi angives for de vinduer, der er påvirket af udhængene. Dette gælder tilsvarende for reelle sideskygger fra højre og venstre samt skyggende genstande foran vinduerne angivet ved horisontvinklen.

Hvis du har spørgsmål til Be10 beregninger med MicroShade™, er du velkommen til at kontakte PhotoSolar.

Alle oplysninger er vejledende. Ret til ændringer forbeholdes. Ingen af de foreliggende informationer er bindende for PhotoSolar A/S.

**PhotoSolar A/S**  
**Gregersensvej 1F**  
**2630 Taastrup**  
**Denmark**

**Tel: +45 7214 4848**  
**info@photosolar.dk**  
**www.photosolar.dk**