

## Vejledning til energirammeberegning med Be18

---

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<sub>0</sub>-værdi og solindfaldsvinklens gennemsnitlige påvirkning på månedsbasis.

### Om MicroShade®

MicroShade® er et effektivt solafskærmningsprodukt, som består af mikrolameller integreret i en lavenergirude. Afskærmningseffekten afhænger af solens indfaldsvinkel på mikrolamellerne. Når solen står højt på himlen om sommeren afskærmer MicroShade® mest, mens om vinteren, når solen står lavt på himlen tillader mikrolamellerne en større andel af solen at passere ind i bygningen. Tilsvarende varierer afskærmningseffekten i løbet af dagen pga. solens position på himlen morgen, middag og aften.

I facader anvendes typisk enten MS-A eller MS-D. Det er ikke muligt med det blotte øje at se forskel på de to typer af MicroShade®, men MS-D har en kraftigere afskærmning end MS-A, og MS-A tillader derfor også mere dagslys i bygningen. I tage anvendes enten MS-RS eller MS-RW. MS-RS anvendes typisk for taghældninger på op til 30°, mens MS-RW typisk anvendes for taghældninger mellem 30-60°. For mere information om valg af MicroShade® type se vores "Selection Guidelines" på [www.microshade.dk](http://www.microshade.dk).

## Simulering af MicroShade i Be18

---

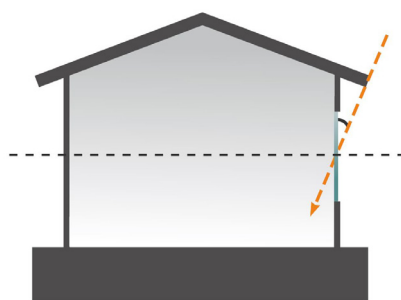
MicroShade® har en variabel g-værdi. I Be18 er det ikke muligt at regne med en variabel g-værdi. For at få en retvisende beregning af energitransmissionen anvendes de tilgængelige parametre i Be18: Vinkel til udhæng, vinkel til lamel samt vinkel til horisont.

Metoden, der beskrives i følgende simple fremgangsmåde, giver en retvisende beregning af energitransmissionen gennem MicroShade® lavenergiruder for orienteringerne øst, syd og vest og tager højde for årstidernes skiftende solpåvirkning. 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 indeklimasimuleringer med programmer som Bsim, IDA ICE etc.

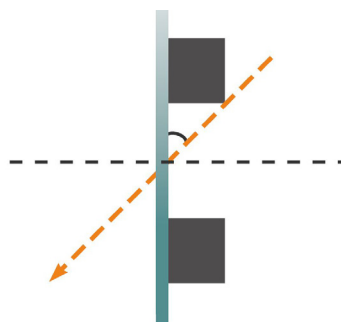
## Mikrolameller

Mikrolamellerne i MicroShade® er konstrueret som et tredimensionalt netværk, der giver effektiv afskærmning både vertikalt og horisontalt.

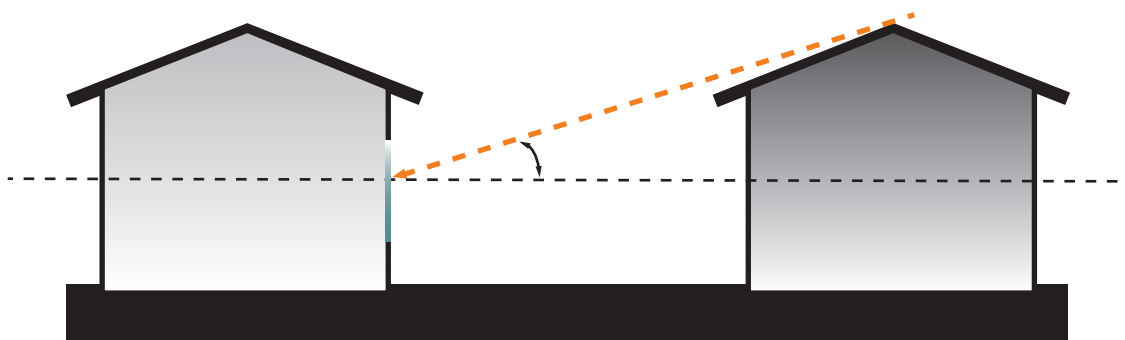
Mikrolamellerne fungerer som et fiktivt udhæng eller indmuring af vinduet, der fuldstændig kan afskære det direkte solindfald. Det samme gælder ved solindfald fra høj eller lav azimut-vinkel (solens vinkel i forhold til syd). Derudover anvendes vinkel til horisont for MicroShade® ruder i tage. Der er ingen direkte analogi til den tekniske opbygning af MicroShade®, men den skal anvendes for at opnå en retvisende beregning af energitransmissionen.



*Vinkel til udhæng*



*Vinkel til lamel*



*Vinkel til horisont*

## Beregningsprocedure

Be18 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 Be18 skal solenergitransmissionen gennem MicroShade® lavenergiruder beregnes ved, at man både medtager rudens solenergitransmission ( $g_{\text{Be18}}$ -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® lavenergiruder, medmindre der anvendes anden solafskærmning end MicroShade® på bygningen.

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

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

**Tabel A: Facader - lodrette vinduer, 90°**

MicroShade®	Solvarmetransmittans $g_{Be18}$ værdi (2-lags/3-lags ruder)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge højre (°)
MS-A	0,31/0,25	50	15	15
MS-D	0,27/0,22	50	15	15

**Tabel B: Tag - taghældning 10°**

MicroShade®	Solvarmetransmittans $g_{Be18}$ værdi (2-lags/3-lags ruder)	Horisontvinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,43/0,35	30	5	40	40
MS-D*	0,39/0,32	30	5	40	40
MS-RS	0,32/0,25	10	10	50	50
MS-RW*	0,33/0,26	10	10	50	50

\* Rotation af MicroShade®

**Tabel C: Tag - taghældning 30°**

MicroShade®	Solvarmetransmittans $g_{Be18}$ værdi (2-lags/3-lags ruder)	Horisontvinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,42/0,35	25	5	30	30
MS-D*	0,38/0,31	25	5	30	30
MS-RS	0,45/0,36	25	20	50	50
MS-RW*	0,45/0,36	25	20	50	50

\* Rotation af MicroShade®

**Tabel D: Tag - taghældning 45°**

MicroShade®	Solvarmetransmittans $g_{Be18}$ værdi (2-lags/3-lags ruder)	Horisontvinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,40/0,34	0	15	20	20
MS-D*	0,41/0,34	0	20	20	20
MS-RS	0,44/0,35	10	30	15	15
MS-RW*	0,40/0,31	20	25	25	25

\* Rotation af MicroShade®

**Tabel E: Tag - taghældning 60°**

MicroShade®	Solvarmetransmittans $g_{Be18}$ værdi (2-lags/3-lags ruder)	Horisontvinklen (°)	Udhæng (°)	Skygge højre (°)	Skygge venstre (°)
MS-A*	0,40/0,34	0	25	20	20
MS-D*	0,37/0,30	0	25	20	20
MS-RS	0,38/0,31	0	35	10	10
MS-RW*	0,32/0,25	0	30	15	15

\* Rotation af MicroShade®

## BE18-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 lavenergirude med MicroShade® 1,1 W/m<sup>2</sup> og for en 3-lags lavenergirude 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, f. eks. ved tagvinduer.

### Rudens solvarmetransmittans

Rudens g-værdi angives jf. tabel A-E. Bemærk, at  $g_{Be18}$ -værdien **ikke** svarer til  $g_o$ -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 MicroShade A/S.

## Be18-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. Mikrolamellerne i MicroShade® kan sammenlignes med en række små mikroudhæng. I Be18 angives et udhæng fra et tag med en vinkel fra midten af vinduet til forkanten af udhængen. For MicroShade® lavenergiruder 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 Be18. For MicroShade® lavenergiruder 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 ved taghældninger. For MicroShade® lavenergiruder 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.

## Be18-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.

Hvis du har spørgsmål til Be15 beregninger med MicroShade®, er du velkommen til at kontakte MicroShade A/S på [support@microshade.dk](mailto:support@microshade.dk).