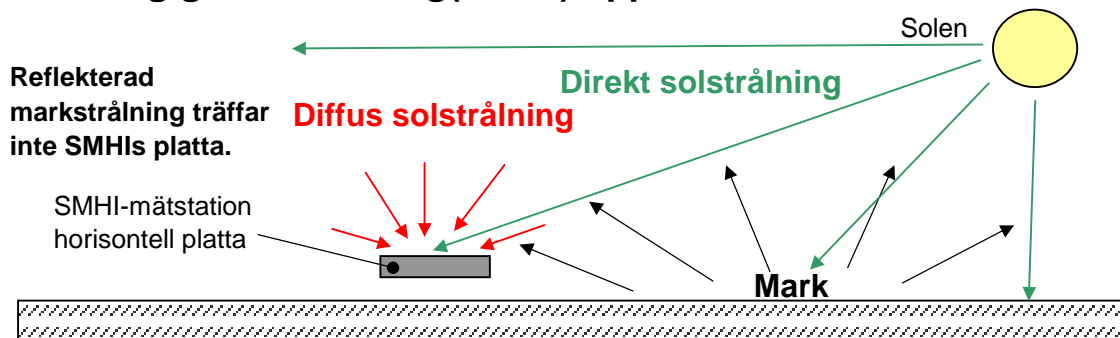


Beräkning globalstrålning(W/m²) uppdelad i direkt och diffus



SMHI mäter globalstrålningen som timmedelvärden på 17 orter i Sverige. SMHI globalstrålningen mäter enbart på horisontell platta, dvs $E_{G, hor}$. Genom att använda SMHIs globalstrålningsvärden för en ort i närheten av platsen där en solcellsanläggning ställts upp, kan man räkna fram ganska bra globalstrålningsvärden $E_{G, gen}$ som träffar uppvinklade moduler i en solcellsanläggning. Eftersom man då beräknar globalstrålning för solcellsmodulerna baserat på SMHIs värden uppmätta på en helt annan plats, ibland 10-tals mil bort, blir den beräknade $E_{G, gen}$ behäftad med osäkerhet, som troligen är större än en globalstrålningsgivare (+/- ca 5 till 10 %) placerad bredvid modulerna skulle ha. Men, beräkning ger bra riktvärde. Bättre kan man nämligen inte få utan egen mätgivare. (Dock, har SMHI en beräkningsmodell för bl.a. globalstrålning, nämligen modellen STRÅNG för nordvästra Europa. Man anger längd- och breddgrad och UTC-tid, så beräknas globalstrålningen.)

Globalstrålning $E_{G, hor}$ kan delas upp i direktstrålning $E_{dir, hor}$ och i diffusstrålning $E_{diff, hor}$. Detta kan göras med en ekvation, som baseras på statistiska värden.

$$k_T = \frac{E_{G, hor}}{E_0 \cdot \sin \gamma_s} \quad [\text{dimensionslös}] \quad \text{Ekv. (2.20)}$$

Vi behöver då beräkna solkonstanten vid jordens yttre atmosfär E_0 , beroende på vilken dag på året, med ekvationen nedan. $\text{dagnr} = 1$ till 365, årsdagar = 365 (skottår 366)

$$E = E_0 \cdot [1 + 0,033 \cdot \cos(360 \cdot \text{dagnr} / \text{årsdagar})] \quad [\text{W/m}^2]$$

Argument för cosinus skall vara i grader.

från ekv. (2.11) i Solarthermie 1,
Dr.-Ing. Harald Drück

$$E_{diff, hor} = E_{G, hor} \cdot [1,020 - 0,254 \cdot k_T + 0,0123 \cdot \sin \gamma_s] \quad [\text{W/m}^2] \quad \text{för } k_T \leq 0,3 \quad \text{Ekv. (2.21a)}$$

$$E_{diff, hor} = E_{G, hor} \cdot [1,400 - 1,749 \cdot k_T + 0,177 \cdot \sin \gamma_s] \quad [\text{W/m}^2] \quad \text{för } 0,3 < k_T < 0,78 \quad \text{Ekv. (2.21b)}$$

$$E_{diff, hor} = E_{G, hor} \cdot [0,486 \cdot k_T - 0,182 \cdot \sin \gamma_s] \quad [\text{W/m}^2] \quad \text{för } k_T \geq 0,78 \quad \text{Ekv. (2.21c)}$$

Det som inte är diffusstrålning är direktstrålning, alltså:

$$E_{dir, hor} = E_{G, hor} - E_{diff, hor} \quad [\text{W/m}^2]$$

$E_{G, hor}$ = globalstrålning horisontal platta (mäts SMHI), [W/m²]

$$E_{G, hor} = E_{dir, hor} + E_{diff, hor} \quad [\text{W/m}^2]$$

$E_{G, gen}$ = global solstrålning, på en vinklad platta, [W/m²]

$E_{dir, hor}$ = direkt solstrålning, på horisontell platta, [W/m²]

$E_{diff, hor}$ = diffus solstrålning, på horisontell platta, [W/m²]

k_T = hjälpvariabel, [dimensionslös]

E = solkonstanten (yttre atmosfären), årsdagsfunktion, [W/m²]

E_0 = solkonstanten vid jordens yttre atmosfär, vid medelavstånd sol - jord, 1367 [W/m²]

γ_s = solhöjden, [°]

MESZ = mellaneuropeisk sommartid, +2 h

UTC = tiden vid längdgrad 0, (Greenwich, England).

Exempel: Växjö

lokaltid kl. 11:00,

21 juni (dagnr = 172),

MESZ = +2h.

$$\gamma_s = 49,8185 [^\circ]$$

SMHI Växjö-mätstation

UTC kl. 09:00, 2013 ger då:

$$E_{G, hor} = 554,01 [\text{W/m}^2]$$

och vi kan beräkna:

$$E_{diff, hor} = 319,29 [\text{W/m}^2]$$

$$E_{dir, hor} = 234,72 [\text{W/m}^2]$$

Enl. sidan 65 till 68, boken

"Regenerative Energiesysteme", 8:a utgåvan, Prof. Dr. Volker Quaschning, 2013