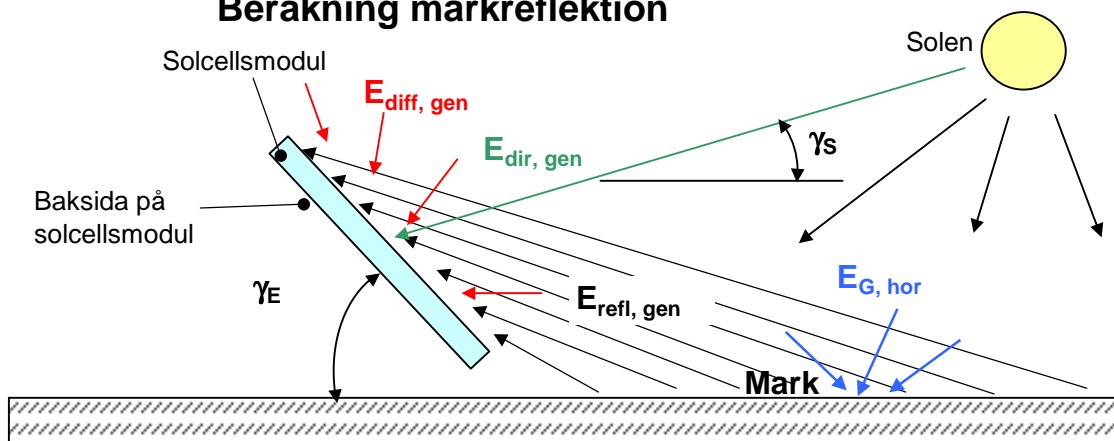


## Beräkning markreflektion



$$E_{\text{refl, gen}} = E_{G, \text{hor}} \cdot A \cdot 0,5 \cdot [1 - \cos \gamma_E] \quad [\text{W/m}^2] \quad \text{Ekv. (2.43)}$$

Markreflektionen ger ett tillskott till den direkta och diffusa solstrålningen, som träffar en solcellsmodul. Om solcellsmodulen uppvinklas 180 grader, dvs tittar rakt ner i backen, då fås störst tillskott från markreflektionen, men då missar man givetvis den viktiga direkstrålningen och diffusstrålningen. Albedo-värdet och moduluppvinklingen har stor betydelse för den från marken reflekterade strålningen mot en solcellsmodul.

<p><math>E_{\text{refl, gen}}</math> = reflekterad markstrålning som träffar en vinklad platta, [W/m<sup>2</sup>]  <math>E_{\text{diff, gen}}</math> = diffus solstrålning, som träffar en vinklad platta, [W/m<sup>2</sup>]  <math>E_{\text{dir, gen}}</math> = direkt solstrålning, som träffar en vinklad platta, [W/m<sup>2</sup>]  <math>E_{G, \text{hor}}</math> = globalstrålning på horisontal platta (mäts av SMHI), [W/m<sup>2</sup>]  <math>E_{G, \text{hor}} = E_{\text{dir, hor}} + E_{\text{diff, hor}}</math> [W/m<sup>2</sup>]  A = Albedo-värde för marken, [dimensionslös]  <math>\gamma_E</math> = Uppvinkling av solcellsmoduler jämfört horisontalplanet, [°]  <math>\gamma_S</math> = solhöjden jämfört med horisontalplanet, [°]  UTC = Temp Universel Coordonné, dvs tid vid 0-längdgraden(Greenwich, England).  MEZ = mellaneuropeisk tid, +1 h  MESZ = mellaneuropeisk sommartid, +2 h</p>
--

Albedo-värde olika mark, omgivningar, dimensionlös:

skog = 0,05 till 0,18  
äng/sandytor = 0,10 till 0,25  
asfalt = 0,15  
barmark = 0,17  
gräsmatta = 0,18 till 0,23  
gräs(juli, aug) = 0,25  
oodlad åkermark = 0,26  
torrt gräs = 0,28 till 0,32  
betong, vittrad = 0,20  
betong, ren = 0,30  
cement, ren = 0,55

vattenyta  $\gamma_S > 45^\circ = 0,05$   
vattenyta  $\gamma_S > 30^\circ = 0,08$   
vattenyta  $\gamma_S > 20^\circ = 0,12$   
nysnö = 0,80 till 0,90  
gammal snö = 0,45 till 0,70

Exempel: Växjö lokaltid kl. 14:00 den 21 juni, 2013, MESZ = +2, anger SMHI-Växjö-mätstation uppmätta timmedelvärde för globalstrålning UTC = kl. 12:00,  $E_{G, \text{hor}} = 637,43 \text{ W/m}^2$ . Solcellsmodulerna står på ängsmark med Albedo = 0,10. Uppvinklingen av solcellsmodulerna är 30°.  $E_{\text{refl, gen}} = 637,43 \cdot 0,10 \cdot 0,5 \cdot [1 - \cos(30)] = 4,27 \text{ W/m}^2$

Vore nysnö på ängen med Albedo = 0,90 i stället, så finge man  $E_{\text{refl, gen}} = 38,4 \text{ W/m}^2$ , och om dessutom uppvinklingen vore 100 grader, erhöil man 336,6 W/m<sup>2</sup>. Vid en uppvinkling på 60 grader, blir det 143,4 W/m<sup>2</sup>, alltså ett duktigt tillskott. Dock är det sällan nysnö vid midsommartid.

Vintertid då globalstrålningen är lägre, t.ex. Växjö lokaltid kl. 12:00, 2 feb., 2013, MEZ = +1, anger SMHIs-Växjö-mätstation globalstrålning UTC kl.11:00,  $E_{G, \text{hor}} = 209 \text{ W/m}^2$  (måtte ha varit en solig dag), med uppvinkling 70 grader, ger markreflektionen ett tillskott på 61,9 W/m<sup>2</sup>, ett bra tillskott tack vare snön.

Enl. sidan 74 till 75, boken "Regenerative Energiesysteme", 8:a utgåvan, Prof. Dr. Volker Quaschnig, 2013

Enl. sidan 51 till 52, boken "Photovoltaik", 2:a utgåvan, Konrad Mertens, 2013