

Author
Arvid Olofsson
E-mail
Arvid.olofsson@afry.com
Date
04/04/2025

Recipient
Ecosystem i Scandinavien AB

Bländningsriskutredning

Utredning av risk för bländning av trafikanter vid etablering av solcellspark inom fastigheten Umeå Ersboda 2:1



1 Bakgrund och uppdrag

Denna rapport presenterar en analys av bländningsrisken från den planerade solcellsparken på fastigheten Umeå Ersboda 2:1. Utredningen syftar till att identifiera eventuella risker för biltrafikanter som färdas längs närliggande trafikled (E12). Analysen har genomförts på uppdrag av Ecosystem i Scandinavien AB.

2 Underlag och förutsättningar

Bländningsanalysen har genomförts med ForgeSolar. ForgeSolar är en programvara som används för att bedöma bländningsrisker från solcellsanläggningar. Den är baserad på Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT), utvecklat av Sandia National Laboratories, och uppfyller riktlinjer från bland annat FAA (Federal Aviation Administration) och EU. Verktöget används globalt för att kvantifiera bländningsrisk från solcellsinstallationer och dess påverkan på det mänskliga ögat.

Analysen baseras på:

- Koordinater och orientering för solcellsanläggningen.
- Solcellsmodulernas optiska egenskaper.
- Potentiella betraktarpunkter (trafikanter på trafikled).
- Simulering av ljusreflektion på minutnivå under hela året.

Indata i analysen - till exempel avseende riktning och lutning på solpaneler samt höjd i förhållande till vägbana – baseras på tidigare upprättade skisser på solcellsparken, bland annat "Solcellsparken skiss", daterad 2024-02-06.

Sammanfattning

Resultaten från bländningsanalysen visar att det finns risk för gul bländning för trafikanter under cirka 600 minuter per år, främst under tidiga förmiddagar i mars-april och augusti-september. Bländningsrisken är mest framträdande för trafikanter som färdas direkt väster om solcellsparken, men ytterligare påverkan längs trafikleden kan inte uteslutas. Det är rimligt att anta att trafikanter som färdas i nordvästgående körriktning löper större risk att utsättas för bländning än de som färdas mot sydöst.

Bländningen klassificeras som gul, vilket betyder att den kan vara synnedsättande och orsaka kortvariga efterbilder efter att den direkta bländningen upphört. Bländningen orsakar ingen varaktig synnedsättning. Panelerna är lutade 30° från horisontalplanet med riktning mot syd och har antireflekerande beläggning, vilket reducerar men inte eliminerar risken för bländning.

Åtgärdsförslag

En åtgärd för att minska risken för bländning av trafikanter är att ändra riktning och lutning på solpanelerna. En optimering av solpanelernas riktning och lutning kan utföras i syfte att reducera bländningsrisken till godtagbara nivåer och med målsättning att solcellsparken fortfarande ska generera tillräckligt bra energiprestanda. Vid genomförande av en sådan utredning underlättar det om man på förhand fastslår vad som anses vara 'godtagbara nivåer' ur bländningssynpunkt.

Ytterligare åtgärder för att reducera risken för bländning kan vara att upprätta siktskymmande vegetationsbarriär eller staket mellan trafikleden och solcellsparken.

3 Bländning och synpåverkan

Bländning som påverkar synförmågan uppstår vanligtvis när ett objekt i närheten av synfältet har en avsevärt högre ljusstyrka eller luminans än den omgivande miljön. När ögat utsätts för starkt ljus kan detta påverka ögats anpassningsförmåga negativt och leda till en försämrad synskärpa genom minskad kontrastuppfattning.

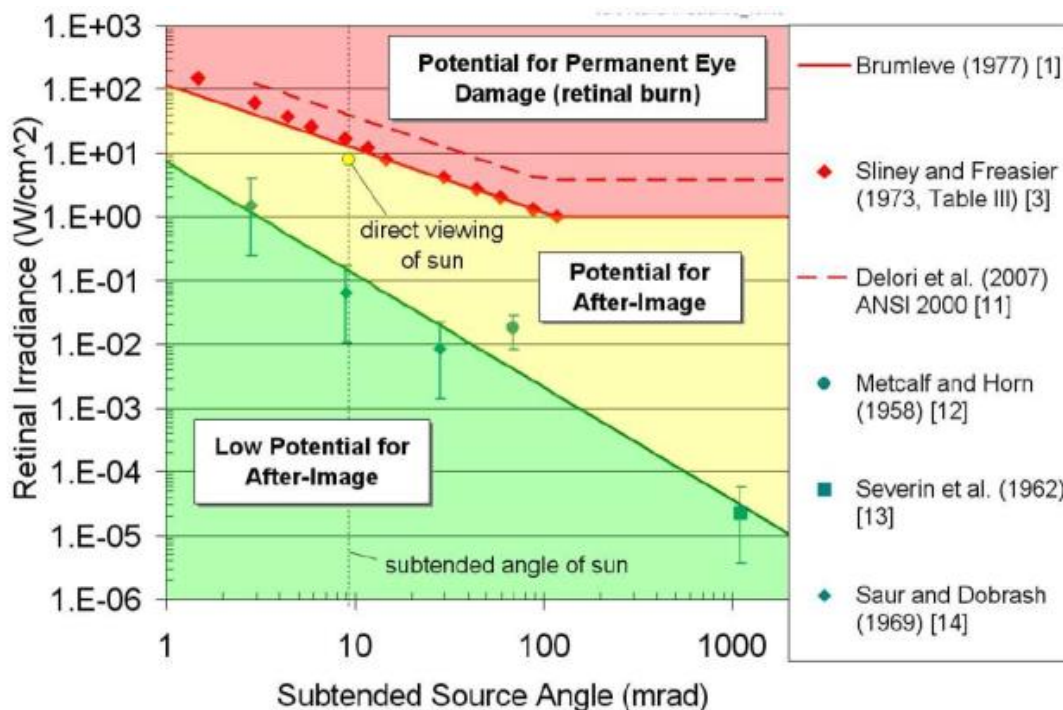
Den minskade kontrastkänsligheten kan vara tillräcklig för att göra viktiga detaljer svåra att urskilja och därmed påverka förmågan att utföra visuella uppgifter. Om ljuskällan dessutom är placerad direkt i synlinjen kan den ge upphov till märkbara efterbilder som kan störa synfältet även efter att den direkta bländningen upphört.

Bländningens intensitet och påverkan på det mänskliga ögat delas in i 3 kategorier; gul, grön och röd bländning.

- Grön bländning: Synlig bländning utan väsentlig påverkan. Låg risk för kortvariga efterbilder.
- Gul bländning: Ofta mer intensiv bländning. Risk för tillfällig efterbild som kan störa synfältet.
- Röd bländning: Potentiell risk för permanent ögonskada.

Bländning kan också delas upp i obehagsbländning och synnedsättande bländning. Generellt är tillfälligt synnedsättande bländning mer vanligt förekommande vid gul bländning än vid grön. Solcellsparker ger sällan eller aldrig upphov till risk för röd bländning.

Att under en kortare period direkt betrakta solen går inom kategorin gul bländning (nära gränsen till röd bländning), vilket illustreras i figur 1 nedan.



Figur 1. Risk för gul, grön och röd bländning som en funktion av ögats ljusupptagning (retinal irradiance) och källvinkel (subtended source angle).

4 Bländningsutredning– Metod och Resultat

4.1 Beskrivning av simulering och analysområde

Analysområdet omfattar solcellsparkens placering, betraktarpunkter och delvis siktskymmande vegetation mellan solcellspark och några av betraktarpunkterna. Simulering av bländningsrisk från solcellsparken utförs på minutnivå över hela året för trafikanter som färdas längs trafikleden.

Höjden på solcellsparken och vägbanan är baserad på geodata från Forgesolar kompletterat med underlag som tillhandahållits från Beställare, "Solcellsparken skiss" 2024-02-06.



Figur 2. Analysområde för solcellspark, skymmande vegetation och betraktarpunkter.

4.1.1 Solcellsparken

Solcellsparken är placerad inom fastigheten Ersboda 2:1, delvis ovan en damm med varierande vattennivå. Eventuell bländningspåverkan orsakad av reflektioner från vattendammen är ej beaktat i den här utredningen.

Solpanelerna är monterade på stativ i rader med en lutning om 30° mot horisontalplanet och med en riktning rakt söderut (azimuth: 180°). Solpanelerna antas vara av typen kristallint kisel med svart aluminiumram och en framsida belagd med glas och antireflekerande ytbeläggning (AR-coating). Detta är det mest vanligt förekommande utförandet på solpaneler.

4.1.2 Beträktarpunkter: Trafikled

Beträktarpunkter i bländningsanalysen utgörs av den i figur 2 markerade körsträckan längs E12, i båda körriktningar. I söder utgörs analysområdets gräns av rondellen. I norr utgörs gränsen där trafikanter inte längre förväntas kunna se framsidan på solpanelerna och därmed inte riskerar att utsättas för bländning.

4.1.3 Skyddande vegetation

Skogspartiet mellan rondellen och solcellsparken förväntas ha viss siktskyddande effekt, till exempel för trafikanter som färdas längs utfarten från rondellen i nordvästgående körriktning.

4.2 Resultat bländningsriskutredning

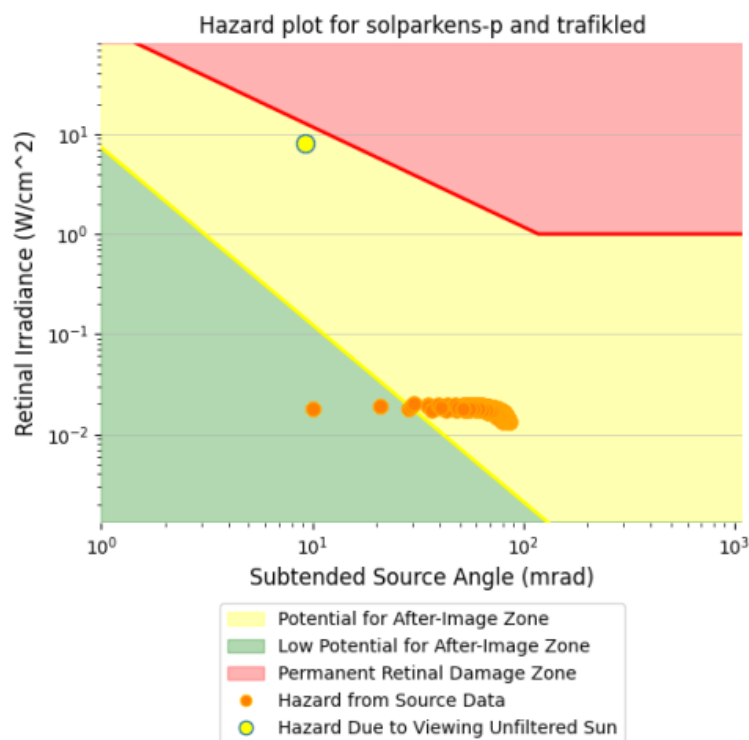
Resultatet från simuleringen visar att det förekommer risk för gul bländning från solcellsparken längs delar av trafikleden. Nedan följer en sammanställning av de viktigaste resultaten från simuleringen.

4.2.1 Ackumulerad tid för bländning

Under ett helt år föreligger risk för gul bländning för trafikanter som färdas längs trafikleden under totalt ca 600 minuter, och grön bländning 2–3 minuter.

4.2.2 Bländningsintensitet

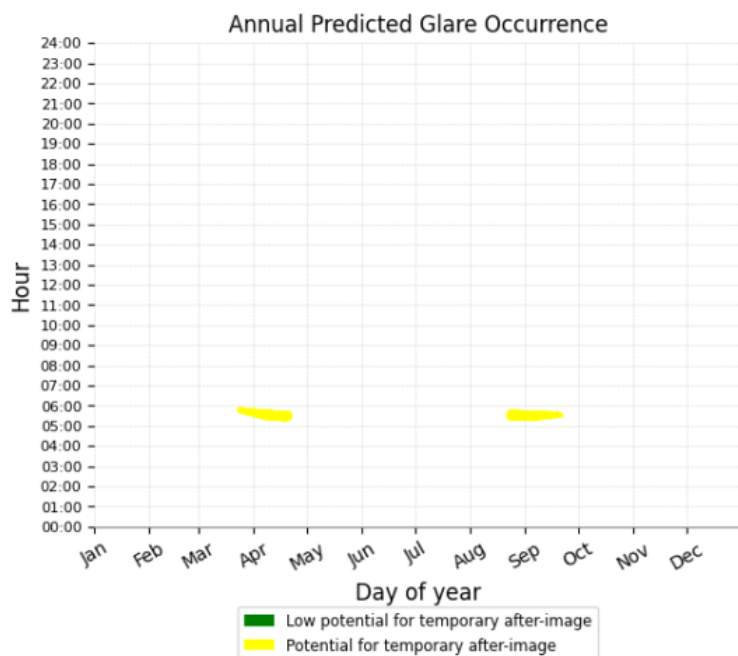
Risken för gul bländning från solcellsparken ligger närmare grön än röd bländning i diagrammet för bländningsintensitet, vilket illustreras i figur 3.



Figur 3. Bländningsintensitet för trafikanter. Orange markering representerar varje minut med risk för bländning under året. Kortvarig direktbländning från solen återges som referens.

4.2.3 Tidpunkter för bländning

Störst risk för bländning förekommer under tidiga förmiddagar mars-april och augusti–september, vilket illustreras i figur 4.



Figur 4. Tidpunkter under året med störst risk för gul bländning. De gula datapunkterna representerar varje tidpunkt med risk för bländning.

4.2.4 Riskzoner längs trafikleden

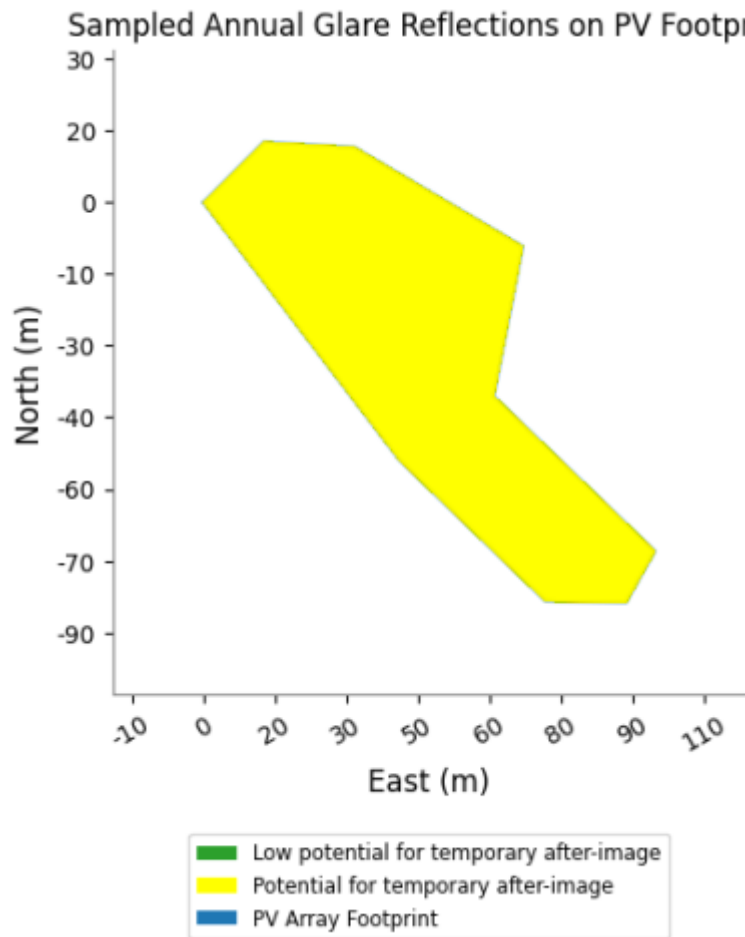
Störst risk för bländning förekommer när trafikanter färdas direkt väst om solcellsparkens placering, vilket illustreras i figur 5. Givet solpanelerna riktning och lutning är det rimligt att anta att risken för bländning är större i nordvästgående körriktning än sydöst. Bländning av trafikanter från fler betraktarpunkter längs trafikleden kan inte uteslutas.



Figur 5. Sträcka längs trafikled där risk för gul och grön bländning av trafikanter är extra stor. Observera att bländning från fler betraktarpunkter längs sträckan ej kan uteslutas.

4.2.5 Bländningsområden inom solcellsparken

Hela solcellsparkens område utgör risk för bländning för trafikanter med den planerade riktning och lutning som solpanelerna har idag (syd 180° & 30° lutning). Se figur 6.



Figur 6. Områden inom solcellsparken som utgör risk för bländning för trafikanter.