

RAPPORT

SOLCELLER PÅ LADA OCH MOSSE I FEGEN

EMC
Campus Varberg
432 80 Varberg

Solceller på lada och mosse i Fegen

(4 bilagor)

Beteckning: 7P02088



Solceller på lada och mosse i Fegen

(4 bilagor)

Beteckning: 7P02088



Beställare

EMC Energi&Miljö Centrum Campus Varberg

Kontaktperson RISE

Anne Andersson
Mätteknik
010-516 54 03
anne.andersson@ri.se

RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@ri.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte RISE i förväg skriftligen godkänt annat.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Uppdrag	3
Bakgrund	3
Objekt och underlag	4
Undersökningar och mätningar	5
Observationer	5
Resultat	5
Bedömning	6
Förslag till åtgärder	7

Sammanfattning

På en gård där det även finns en mosse i närheten av Fegen i Falkenbergs kommun ges möjlighet att rekognosera för möjlig solelinstallation.

Vid närmare diskussioner med ägaren framkom att hans intresse var att se på affärsmöjligheterna med marken, som saknar ekonomiskt värde för honom, genom att exempelvis använda/hyra ut marken/mossen till solceller där andelsägare står för finansieringen. Då ingen finansiering finns färdig för en större anläggning skulle ett alternativ vara att skapa en förening med ägarandelar, typ Sala-Heby. Eventuellt kan vindenergi komplettera solcellsinstallationen för elleverans året och dygnet runt. En högspänningsledning med anslutningspunkt finns på marken 100m från mossen. Skogsstyrelsen har inspekterat vid ett tillfälle och såg inget hinder för solceller, enligt ägaren. Länsstyrelsen behöver kontaktas. Hur man ska lösa infästningar i en mosse kan också vara ett problem att lösa.

En LCOE-beräkning har gjorts för lönsamheten utgående från verksamhetens egen försörjning.

Uppdrag

Diskutera och analysera möjliga installationer av solel på fastigheten och möjligtvis mossen belägen med ca 200m till gårdens anslutningspunkt. Nära ägorna går även en kraftledning där en möjlig anslutningspunkt ligger med ca 100-150m avstånd till mossen vilket kan vara ett alternativ. LCOE-beräkning har tagits fram för att bedöma lönsamheten på 15 kWp system monterat på ladan. En programvara PVGIS5, som är fri att använda, utvecklad i EU av JRC, har använts för beräkning av kostnad per kWh på 15kW på Ladan i sydväst jämfört med 1000kWh i sydlig riktning på Mossen.

Det finns idéer om att bygga en större anläggning på mossen och sälja solel.

Framtida egen förbrukning finns inte så mycket: Elbil, elpatron för att höja varmvattentemperaturen nämns.

Bakgrund

Värdet kWp utgår från modulers angivna toppeffekt och gäller vid STC dvs standard test condition vilket är 25°C och att vi har ett solspektra som benämns AM1.5 vilket är en förenkling av hur solspektret ser ut vid våra breddgrader och finns standardiserat. STC är en standardiserad konstruktion som är till för att kunna jämföra olika moduler och ange en effekt på moduler. En monokristallin typisk modul idag är t ex märkt 295W. Vilket betyder att det behövs 10 moduler för att installera ca 3 kWp. I DC/AC omvandlingen finns den elektronik som möjliggör att effekten optimeras. Hur mycket el som produceras beror vidare på hur stor solinstrålningen är. Vid kusten i sydvästra Sverige beräknas det vara ca 5-10% högre än i inlandet. I förenkling kan man säga att 1 kWp system kan producera omkring 1000kWh på ett år i sydvästra Sverige.

LCOE levelised cost of energy, räknar med pengarnas värde idag för framtidens investeringar och inkomster.

Mycket har förenklats för att underlätta installation av solceller.

Fram till 2000 talet var solceller nästan uteslutande installerat off-grid på sommarställen, båtar, husvagnar och liknande. Denna marknaden är stabil och växer

något. Sedan 2007 började installation av nätkopplade system ta fart. 2017 var ca 20 gånger mer kapacitet nätkopplat än off-grid. Och det mesta av den marknaden sitter på tak. Installeringen ökar med 50% per år. Installatörer är antingen privata 34% eller företag eller lantbruk 62% medan 4% var solcellsparker 2017 där Sveriges största 2.7MWp installerades sista juni 2016 i Varberg.

Mitten av december 2018 ska 5.5 MWp installeras på Säve.

Solel finns mest där det bor flest. Linköping har mest i landet men även Uppsala, Göteborg, Varberg har mycket solel installerat.

På Elsäkerhetsverket kan man kontrollera om installatören är godkänd.

250 aktörer är med i branchföreningen Svensk solenergi. Där finns även mycket information om förändringar och mycket policyarbete sker här.

Energimyndighetens solelportal är snart klar och där ska man kunna hitta bra information för att underlätta installation av solel både för företag och privata aktörer.

2015 infördes skattereduktion 60 öre/kWh om säkring högst 100A

Energikommisionen fick gehör för sitt förslag och 1 juli 2016 beslutades att ingen energiskatt om den inte överförs om man håller sig under effektgränser 255kWp. Gäller per juridisk person. 2016 infördes även stöd för lagring. 2017 försvann krav på Momsregistreringen. 2017 försvann kinatullar dvs modulerna bör gå ned i pris. 2018 höjdes nivån på bidrag till 30%. Ansökan för bidrag till solcellssystem sker på länsstyrelsen. 2018 ligger statens totala summa för bidrag på ca 1000 mkr. Förslag på att sänka nivån till 15% men behålla nivån 2019 ligger nu. Bygglov ska ha underlättats eller slopats men i kommunerna kan speciella regler fortfarande stoppa vissa installationer.

Förenklad administration vid ansökan av investeringsstödet och möjligt att ansöka elektroniskt har införts.

Om solcellsinstallatören åtar sig att hjälpa till med ansökan av investeringsstöd återstår endast två uppgifter:

1. Välja solcells leverantör
2. Hitta elhandlare som vill köpa överskottselen

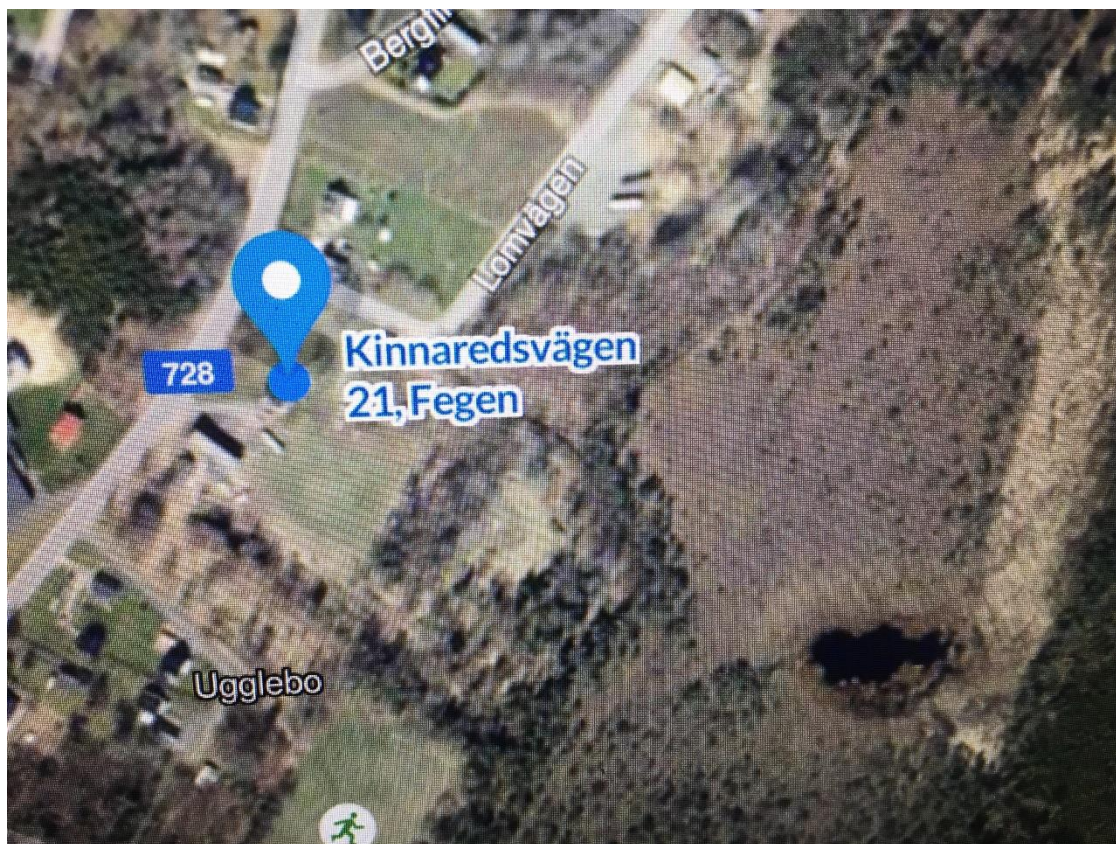
Objekt och underlag

En hektar med solceller på en mosse som är 1.5-2 HA. Med möjlighet till 700 kWp - 1000kWp installeras, 1 kWp=> 7-10 m2 och lämpliga avstånd mellan moduler tas i beräkning.

Enligt Johan Paradis på Paradisenergi AB, gäller 2HA/MWp. Han har varit med och projekterat flera solcellsparker bla 5.5MWp ca 20000 275Wp- moduler markburet på Säve till en kostnad av 6000kr/kWp men sen kostar anslutningen och transformatorer dvs att få ut det på nätet 2000kr/kWp. Dvs totalt ca 8000kr/kWh. Avtal med markägare måste vara på minst 30 år.

Växtlighet på en mosse växer sakta och behöver röjas ungefär vart 10e år. Mossar kan inte användas till vad som helst, man får inte påverka mossens egenskap att rena vatten. Därför får man inte heller plantera skog på en mosse. Skogsstyrelsen hade inget att erinra från idén att bygga solelkraftverk, man behöver dock prata med länsstyrelsen.

Det är 200m till husets anslutningspunkt, från mossen. Det finns en kraftstation 100-150 m från mossen. Dvs närmare än gårdens anslutningspunkt.



Bilden tagen från en satellitbild över mossen. Gården ligger till vänster där anslutningspunkten är markerad. Följer man gränsen i skogsbrynet beräknas omkretsen till ca 1 km. Ränderna kommer från kameran.

Undersökningar och mätningar

Årsförbrukningen innanför anslutningspunkten var 2016 = 14 366 kWh

För skattereduktion skall man vara nettoförbrukare vilket medför att cirka 15 kW anläggning är största möjliga anläggning som det såg ut 2016.

Omkrets på mossen ca 1 km.

Observationer

En tjärn finns på marken

Mosse anses som viktig mark för vattenrening och djurliv så marken får inte bebyggas eller odlas på annat sätt.

Fastsättning i en mosse kan ge problem liksom att finna jordplan

Resultat

Mossens yta på 1.5-2 HA ger möjlighet till ca upp till 1000 kWp vilket skulle ge en möjlig produktion av 1000*1000 kWh.

För gårdens förbrukning och ladans placering och storlek ges möjligheten till 5-15 kWp.

Bedömning

LCOE beräkning för 15 kWp system 150 m2, på lada i anslutning till gårdens huvudbyggnader ses i nedan tabell.

Bakgrunden till denna beräkning är att årsförbrukningen är 14 MWh/år. Ett eternittak på ladugården bedöms av ägaren vara i skick för att installera på.

Om 5 kWp installeras ger det ca 4,5MWh produktion. Av detta kommer ca 40% användas inom verksamheten dvs 2MWh och 3 MWh säljas medan 12 MWh behöver köpas.

Motsvarande beräknas för några olika storlekar nedan.

10 kWp installerat ger 9 MWh produktion, 30% egenanvändning→3MWh, 6 säljs, 11 köps. (16A)

15 kWp installerat ger 14 MWh, 20 % egenanvändning→3MWh, 11 säljs, 11köps (25 A)

I nedan beräkning är antagit 15 kWp system en kostnad på 10500kr per installerad kWp, 3% kalkylränta och 30 års hållbarhet på moduler där ett byte av inverterare efter ca 15 år ingår i beräkningen. På taket beräknas det inte finnas några skuggningar.

Beräknad produktionskostnad (LCOE)		
	Värde	Enhet
Utan ROT-avdrag eller investeringsstöd	0,657	kr/kWh
Med ROT-avdrag	0,608	kr/kWh
Med investeringsstöd	0,494	kr/kWh
Beräknad lönsamhet		
<i>Endast heltal år beräknas för återbetalningstiden.</i>		
<i>De faktorer som har störst inverkan på lönsamheten är investeringskostnad, kalkylränta, andel egenanvänd el och värdet av egenanvänd respektive såld el, där speciellt skattereduktioner har en stor betydelse.</i>		
<i>Utan ROT-avdrag och investeringsstöd, med eventuell skattereduktion</i>		
Nuvärde	75 213	kr
Diskonterad återbetalningstid	13	år
Internränta (IRR)	7,0%	%
<i>Med ROT-avdrag och eventuell skattereduktion</i>		
Nuvärde	89 388	kr
Diskonterad återbetalningstid	12	år
Internränta (IRR)	8,2%	%
<i>Med investeringsstöd och eventuell skattereduktion</i>		
Nuvärde	122 463	kr
Diskonterad återbetalningstid	9	år
Internränta (IRR)	11,9%	%

Ett annat sätt att räkna enligt programvara från samarbetspartners i EU. JRC joint research institut. http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html ny version av

programmet PVGIS5 är lättare än tidigare att använda medan några delar fortfarande behöver förbättras.

Båda beräkningarna nedan antas standard kisel moduler. Global irradiation menar total solinstrålning i solcellernas plan. Observera även att en standardavvikelse är uppskattad från olika års väderavvikelse.

En uppskattning av kostnad för produktion per kWh. Totala solinstrålningen (från satellitdata) 1220kWh/m² anges i planet för modulerna. Koordinaterna för Fegen 57.101, 13.034

Ladan i sydväst. Riktning beräknad till 45 grader från 0, där det 0 är sydlig riktning. 15 kWp system och total instrålning 1140kWh/m². Kostnad för systemet satt till totalt 160000kr, 3% årlig ränta med hållbarhet 30 år och ett byte av inverterare. Systemet beräknas ge 13900kWh per år till en kostnad av 0.82kr/kWh. Se bilaga 1.

Mossen :1000 kWp system i sydlig riktning (0) med samma lutning 35° som ladan.

Kostnad för systemet satt till 9 000 000kr, 3% årlig ränta, hållbarhet 30 år och ett byte av inverterare som innan. Systemet beräknas ge 992000kWh per år till en kostnad av 0.62kr/kWh. Se bilaga2.

Förslag till åtgärder

Installera mindre solelsystem på ladan för att lära känna tekniken.

Undersöka möjligheten att installera solceller på mossen. Kontakta länsstyrelsen.

Studera lösning liknande SalaHeby ekonomisk förening bildades 2009 för produktion av sol <http://www.solelisalaheby.se/>. De driver 6 anläggningar priset för deras anläggningar var 2009 48kr/kWp medan anläggningen från 2013 kostade 11.5 kr/kWp. Monterat och klart exklusive moms.

Undersöka intresset för att bilda och driva liknande förening med andelsägande.

I framtiden undersöka intresset, möjligheten och ekonomi för att installera vindkraft vid samma anläggning.

Hur ser elbilsladdningen ut i närområdet? Kan det vara ett alternativ att sätta upp en anläggning för passerande eldrivna fordon att stanna till och "tanka".

RISE Research Institutes of Sweden AB Mätteknik - Tid och optik

Utfört av

Granskat av

Anne Andersson

Lisa Ossman

Bilagor

Bilaga 1



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

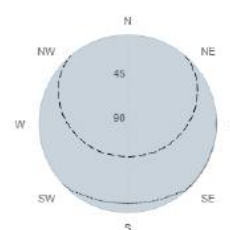
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 57.101, 13.034
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-CMSAF
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1000 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

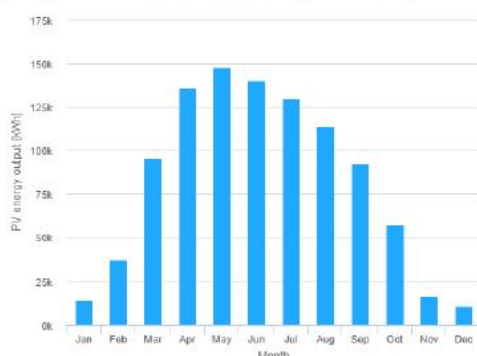
Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 992000 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1220 kWh/m²
 Year to year variability: 66500.00 %
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.1 %
 Spectral effects: 1.5 %
 Temperature and low irradiance: -3.6 %
 Total loss: -18.4 %
 PV electricity cost: 0.644 per kWh

Outline of horizon at chosen location:

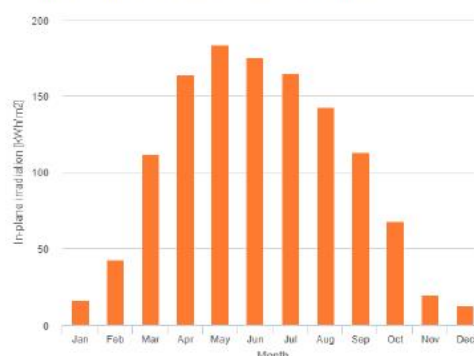


■ Horizon height
 --- Sun height, June
 Sun height, December

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

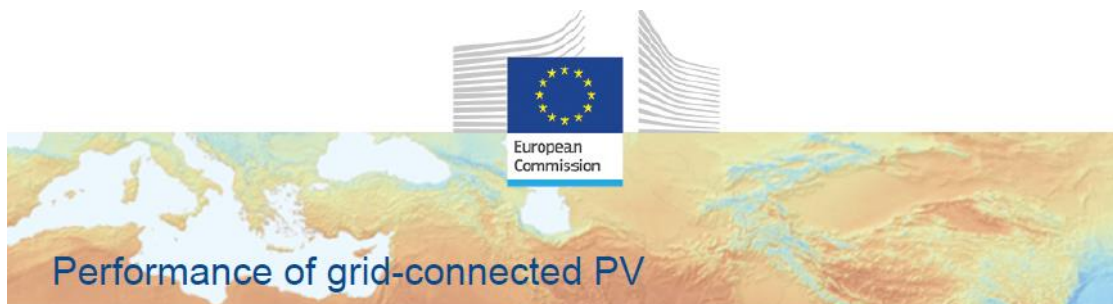
Month	Em	Hm	SDm
January	14500	16.8	7880
February	37000	42.5	11700
March	95600	112	16600
April	136000	164	15500
May	148000	184	16400
June	140000	176	8270
July	130000	165	22900
August	114000	143	15900
September	92200	113	12900
October	56900	67.4	9070
November	16700	19.7	8880
December	10800	13.2	8630

Em: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

Hm: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SDm: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Bilaga 2



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

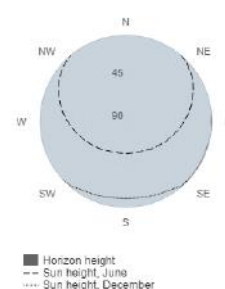
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 57.101, 13.034
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-CMSAF
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 15 kWp
 System loss: 14 %

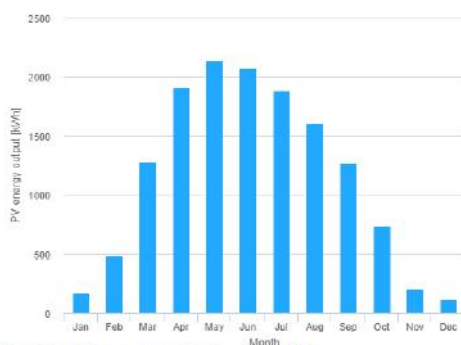
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 45 °
 Yearly PV energy production: 13900 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1140 kWh/m²
 Year to year variability: 961.00 %
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.2 %
 Spectral effects: 1.5 %
 Temperature and low irradiance: -3.9 %
 Total loss: -18.8 %
 PV electricity cost: 0.817 per kWh

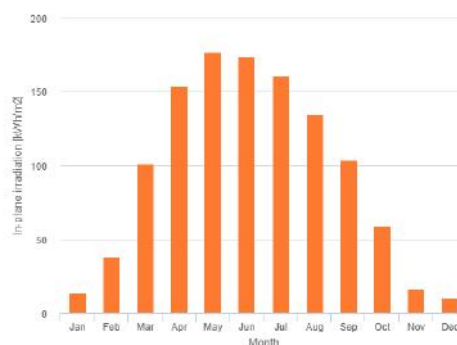
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	Em	Hm	SDm
January	181	14.4	95.7
February	485	37.7	139
March	1280	101	211
April	1910	154	234
May	2140	177	223
June	2070	174	127
July	1890	161	342
August	1610	135	243
September	1270	104	179
October	736	58.9	112
November	208	16.9	105
December	126	10.7	98.3

Em: Average monthly electricity production from the given system [kWh].
 Hm: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SDm: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Bilaga 3

