

# RAPPORT

MÖJLIG INSTALLATION AV SOLEL PÅ VAGABOND HK, VARBERG



Författare: RISE Research Insitiutes of Sweden AB

Utgivare: Alexandersoninstitutet, 2019

EMC  
Campus Varberg  
432 80 Varberg

## **Möjlig installation av SolEI på Vagabond HK i Varberg** (4 bilagor)

**Beteckning:** 7P02088



**Möjlig installation av SolEl på Vagabond HK i Varberg**

(4 bilagor)

**Beteckning:** 7P02088**Beställare**

EMC SolReg Halland

**Kontaktperson RISE**Anne Andersson  
Mätteknik  
010-516 54 03  
anne.andersson@ri.se**RISE Research Institutes of Sweden AB**Postadress  
Box 857  
501 15 BORÅSBesöksadress  
Brinellgatan 4  
504 62 BORÅSTfn / Fax / E-post  
010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@ri.seDetta dokument får endast återges i sin helhet, om inte RISE  
i förväg skriftligen godkänt annat.

**Innehållsförteckning**

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Uppdrag</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>Objekt och underlag</b>	<b>5</b>
<b>Undersökningar och mätningar</b>	<b>5</b>
<b>Resultat</b>	<b>5</b>
<b>Bedömning</b>	<b>6</b>
<b>Förslag till åtgärder</b>	<b>6</b>

## Sammanfattning

Vagabond HK Varberg



Bild: östliga fasaden på Vagabondhuset

Diskussioner med Vagabond startade oktober 2017.

Vagabonds energimål är långsiktiga och handlar om helt förnyelsebar energi för alla enheter så snart det är möjligt i de olika länderna. Solenergi är en del av detta mål.

Ett förslag på 50 kWp med 15 grader lutning, förlagt på taket har tagits fram. Ett system förlagt i öst-västlig riktning vore bäst med hänsyn till fördelning av elen under dagen. Då fördelningen över dagen kommer att bli högre morgon och kväll medan totala produktionen inte blir mycket högre. Däremot blir det möjligt att öka delen av egenanvänd producerad solel.



Bild: exempel på öst-västriktrade moduler

Ett 32 kWp system finns även framtaget som en jämförelse.

Att skapa en nivå på säkringen på 100 A istället för 200A är nödvändigt enligt dagens bestämmelser för att få skattereduktionen.

## Uppdrag

Att finna möjliga affärsmöjligheter och uppmuntra solesinstallationer i regionen. Informationen bör helst beröra både kunder och installatörer.

## Bakgrund

Uppdrag från Alexanderssons Institutet Solreg Halland

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

Energikommissionen 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 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 investeringstödet och möjligt att ansöka elektroniskt har införts.

Om solcellsinstallatören åtar sig att hjälpa till återstår endast två uppgifter:

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

## Objekt och underlag

Vagabond HK ligger havsnära och beräknas ha hög årlig instrålning på 1000 kWh/m<sup>2</sup> horisontell enligt SMHIs solkarta, bilaga 4. 15 graders lutning ger 1030 kWh/m<sup>2</sup> och möjliggör installation av upp till 50 kWp med nödvändiga mellanrum.

Årlig elförbrukning på Vagabond HK 2016 var 290 MWh

Timme för timme förbrukning i februari 2017 och augusti 2017 har studerats.

Utifrån normalår solinstrålning har det beräknats att 75% av produktionen kan användas i byggnaden vilket motsvarar 13% av årlig elkonsumention.

Elpriset är beräknat inklusive energiskatt till 88 öre per kWh från faktura.

Betalning för el levererad till nätet är beräknad till 44 öre per kWh enligt kontakt med Varbergs energi.

Byggnadens takarea är ca 900 m<sup>2</sup> och efter att hänsyn tagits till upphöjningar på taket ca 700 m<sup>2</sup>. Med nödvändiga mellanrum mellan modulerna kan ca 50% täckas. Maximalt 350 m<sup>2</sup>.

Fastsättning med klister i takduk är standard för denna typ av underlag. Vaggor med tyngd kan också fungera men detta är en dyrare lösning.

Takets beskaffenhet kan ha stor inverkan på kostnaden. Takets lasttålighet behöver verifieras. Kan det komma byggnader som skuggar taket i framtiden. Kan det vara aktuellt att samordna en takrenovering med en solcellsinstallation?

Ett beräkningsmetod med ett excelark har använts. Excelarket skapat 2017 är ett E2B2-projekt finansierat av Energimyndigheten där referensgruppen bestod av 50 byggherrar, fastighetsägare, leverantörer, konsulter och elbolag i samverkan med Stockholms stad. Underlaget baseras på den internationella modellen LCOE, Levelized Cost of Energy. Totala kostnaden dividerat med totala produktionen. Stor vikt är lagd på att modellen ska spridas och användas i byggbranschen.

Diskussioner med fastighets- och ekonomiskt ansvariga på Vagabond har skett.

På plats och från Google-kartor har riktningar och läge studerats. Solkarta SMHI solkarta är underlag för solinstrålningen. För att beräkna egenförbrukning har räkningar från Varbergs Energi för februari och juli 2017 använts.

## Undersökningar och mätningar

Ingen undersökning av takets beskaffenhet har gjorts av RISE. Vi har utgått från årlig förbrukning 2016 som var 290 MWh.

## Resultat

Vid installation av ett 50kWp system producerar det 51,5 MWh/år. Med 75 % egenanvändning motsvarar det 39 MWh/år eller 13 % av årsbehovet av elektricitet som täcks av el från solcellerna.



Internräntan är den ränta som investeringen avkastar- vinsten om man så vill- är beräknad till 7.7 % för systemet. Med 30 % bidrag motsvarande ett nuvärde på ca 330 000 sek. Återbetalningstiden blir då 11 år.

50 kWp\*ca 11 000 kr/kWp och lite kringkostnader totalt en investering på ca 570 000 sek, med 30% bidrag blir investeringen ca 405 000 sek.

Efter 15 år behöver troligtvis DC-AC omvandlare bytas till en kostnad av ca 50 000 sek.

Med dessa antagande, 30 % bidrag, kostar elen ca 62 öre / kWh i nuvärde för framtida förbrukning.

## Bedömning

Med hänsyn till skuggor och mellanrum mellan modulrader har ett 50 kWp storleken föreslagits. Modularean 320 m<sup>2</sup> om solcellsmoduler med 16% moduleffektivitet används i modellen.

Att bli självförsörjande på solel bedöms som svårt.

Om minskning av elbehov med olika åtgärder till 200 MWh vore möjligt och anläggningen producerade dubbelt dvs ca 100 MWh kan det med batterier möjligtvis närma sig 50 % täckningsgrad av elbehovet.

## Förslag till åtgärder

Gå igenom energiåtgärder för hela byggnaden.

Undersöka takets hållbarhet

Undersöka möjligheten att sänka säkringsnivå från 200A till 100A för att få skattereduktion de första 15 åren.

Installera ett solelsystem om ca 50 kWp.

## RISE Research Institutes of Sweden AB Mätteknik - Tid och optik

Utfört av

Granskat av

Anne Andersson

Lisa Ossman

## Bilagor

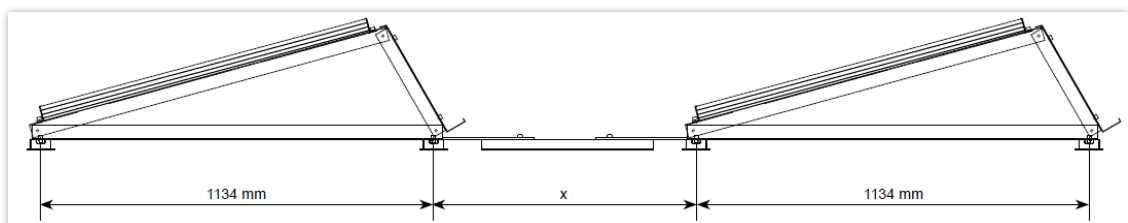
## Bilaga 1



Cellerna seriekopplas för att få ett lämpligt ström-spänningsförhållande. Ex strömmen mindre än 10A och spänningen mindre än 1000V i en sträng

Solcellsmodulerna har numera ett antal bypass-dioder, vilka gör att strömmen kan passera förbi ställen som är skuggade eller defekta. 3 eller 4 bypassdioder per modul är idag det mest förekommande antalet.

Mikroväxelriktare eller moduloptimerare kan användas på hela eller del av anläggning där skuggningen är svår. Tveksam till "hellösning" med mikrovlriktare. Ju fler elektronikkomponenter ju fler kan gå sönder.



Avstånd mellan rader pga att inte förlora effekt pga skuggning.

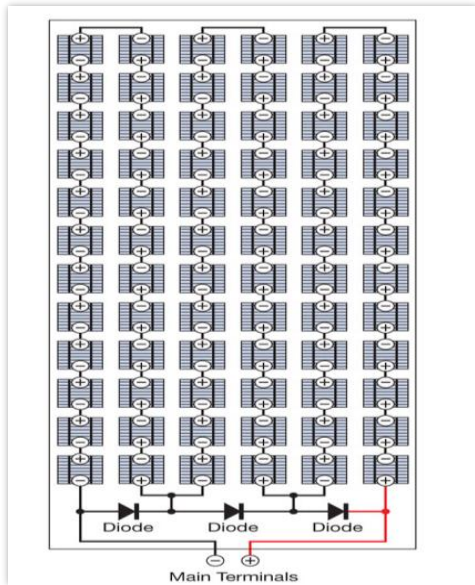
Bättre vinkel mot solen genom att ställa upp rader

Men totalt sett mindre solcellsytta, då ett avstånd behövs mellan raderna

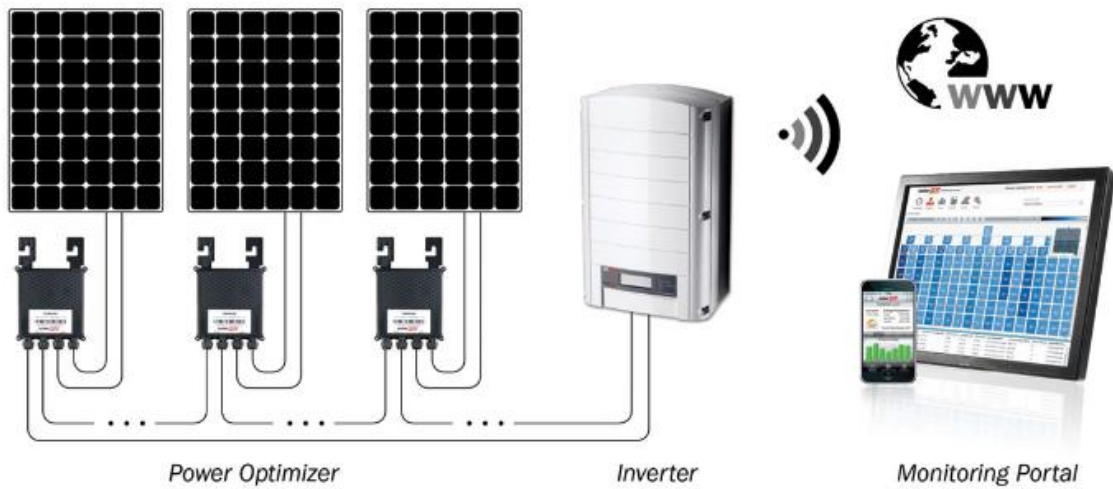
Grov regel:  $\gamma < 10 - 20^\circ$

Bilaga 1

700 m<sup>2</sup> takyta rymmer drygt 300 m<sup>2</sup> solcellsmoduler i exemplet, motsvarande 50 kWp med 16% effektivitet.



SolarEdge System



## Bilaga 2

**Beräknad produktionskostnad  
(LCOE)**

	Värde	Enhet
Utan ROT-avdrag eller investeringsstöd	0,787	kr/kWh
Med ROT-avdrag	0,736	kr/kWh
Med investeringsstöd	0,617	kr/kWh

**Beräknad lönsamhet**

*Endast heltal år beräknas för återbetalningstiden.  
De faktorer som har störst inverkan på lönsamheten är  
investeringskostnad, kalkylränta, andel egenanvänd el  
och värdet av egenanvänd respektive såld el, där  
speciellt skattereduktionen har en stor betydelse.*

*Utan ROT-avdrag och investeringsstöd, med eventuell  
skattereduktion*

Nuvärde	169 073	kr
Diskonterad återbetalningstid	19	år
Internränta (IRR)	4,2%	%

*Med ROT-avdrag och eventuell skattereduktion*

Nuvärde	218 573	kr
Diskonterad återbetalningstid	15	år
Internränta (IRR)	5,1%	%

*Med investeringsstöd och eventuell skattereduktion*

Nuvärde	334 073	kr
Diskonterad återbetalningstid	11	år
Internränta (IRR)	7,7%	%

Ovan: 50 kWp, 75% egenanvändning.

## Bilaga 2

**Beräknad produktionskostnad  
(LCOE)**

	Värde	Enhet
Utan ROT-avdrag eller investeringsstöd	0,885	kr/kWh
Med ROT-avdrag	0,831	kr/kWh
Med investeringsstöd	0,704	kr/kWh

**Beräknad lönsamhet**

*Endast heltal år beräknas för återbetalningstiden.  
De faktorer som har störst inverkan på lönsamheten är  
investeringskostnad, kalkylränta, andel egenanvänd el  
och värdet av egenanvänd respektive såld el, där  
speciellt skattereduktionen har en stor betydelse.*

*Utan ROT-avdrag och investeringsstöd, med eventuell  
skattereduktion*

Nuvärde	78 842	kr
Diskonterad återbetalningstid	23	år
Internränta (IRR)	4,5%	%

*Med ROT-avdrag och eventuell skattereduktion*

Nuvärde	113 402	kr
Diskonterad återbetalningstid	20	år
Internränta (IRR)	5,4%	%

*Med investeringsstöd och eventuell skattereduktion*

Nuvärde	194 042	kr
Diskonterad återbetalningstid	13	år
Internränta (IRR)	8,0%	%

Ovan: 32 kWp system ökad egenanvändning 85% jämfört med 75% för 50kWp system.

Bilaga 3

