

Etablering af solcelleanlæg i AB Manøgade/Vejrøgade på Østerbro

Kristian O. Sylvester-Hvid

E-mail: kristian@sylvesterhvid.dk



Dansk Solenergi

Alex Rosendal's Tegnestue



Baggrund – eller forudsætningerne for at projektet blev gennemført

- Lille velfungerende andelsboligforening med ca. 20 husstande med fornuftig økonomi
- En aktiv bestyrelse med fokus på energirenovering/optimering
- En langsigtet vedligeholdelsesplan, hvor blandt andet en komplet tag-renovering indgår
- Et +40 m² sydvendt 45 graders tag mod gård
- En ildsjæl og solcellenørd som repræsentant for bygherrer

Tidslinjen – eller tålmodighed påkrævet

2008: solcellenørd taler med bestyrelse om mulighed for at etablere solceller i forbindelse med fremtidig tag-renovering

2008: solcellenørd låner 2 paneler, mini-invertere og montage elementer af Gaia Solar til demonstrationsformål

2009: Første tilbud på poly- og mono krystallinske anlæg hjemtages – break-even efter 16 år (7% stigning)

2010: Tagrenoveringen påbegyndes/design overvejelser/indhentning af tilbud

2010: Generalforsamlingsbeslutning om at anvende Kr. 180.000 til et solcelleanlæg

2011: Leverandør findes/installation og ibrugtagning

Slide præsenteret ved generalforsamlingen i 2010:

Formål: At producere CO₂ neutral elektricitet svarende til foreningens forbrug på fælles arealer (fra lys, varmeanlæg og vaskekælder)

Om solceller

Et lokalt kraftværk som får elmåleren til at løbe langsommere eller "baglæns" med 25 års garanti.

Vedligeholdelsesfrit med levetid på 30 år eller mere

Ingen støjgener, næsten ikke synligt og tager ikke plads på loftet

Tilbagebetalingstid afhænger af den fremtidige elprisudvikling

Repræsenterer en værdiforøgelse af ejendommen (andelskrone)

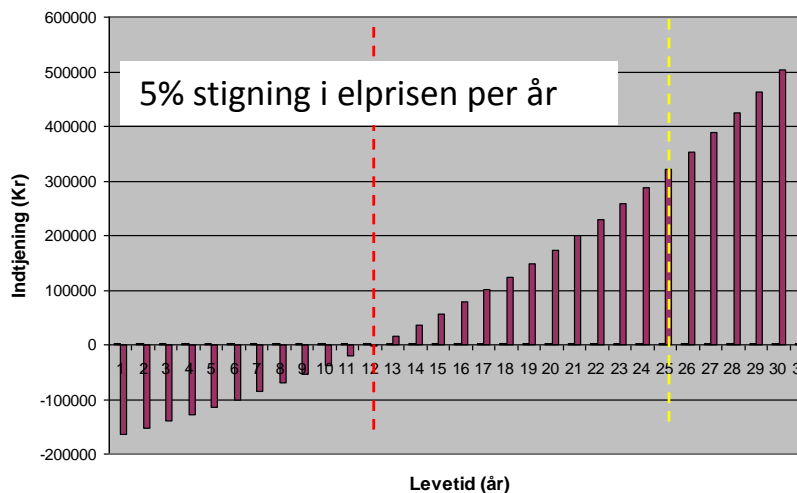
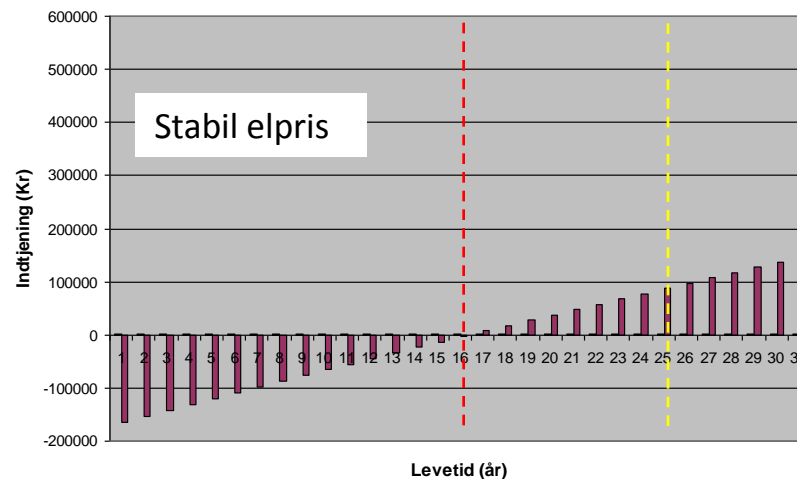
Producerer strøm CO₂ neutralt efter ca. 4 år

Komplementerer strømproduktion fra vindmøllerne

Ingen etableringsstøtte mere – politisk betinget

Hvor stort et anlæg er nødvendig?

Elforbrug i 2009: 5.000 kWh (svarende til ca. Kr. 10.000) vil kræve 43 m² solceller til en totalpris på Kr. 175.000 inkl. moms.



Arkitektens oprindelige udkast – find to fejl!



Alex Rosendal`s Tegnestue

Det oprindelige tag set fra gården



Skyggeforskel

En analyse som er meget vigtig i forhold til:

Den optimale placering / valg af de bedste kvadratmeter

Vinduer som skal blændes

Omlægning af udluftning/skorstene

Segmentering / valg af inverter

Og dermed økonomien!



Oktober 2010

Designovervejelser

PV-teknologi:

Valgte m-Si paneler for at kunne fortrænge et årlig forbrug på ~ 5000 kWh på de 40 kvadratmeter som var til rådighed. Valg af tyndfilmsbaserede paneler ville kræve et areal på ~60 kvadratmeter.

Tagintegreret anlæg

Tagmateriale spares
Bagsideventilering problematisk
Inddækninger mellem tag og PV-anlæg
Mulighed for rammeløse paneler
Paneler bedre beskyttet

Ikke tagintegreret anlæg

PV-anlæg kan fjernes uden konsekvenser
Bagsideventilering er givet

Valg af farve på rammer
Opsamling af skidt mellem tag og paneler

Trods påregnede fordyrelser valgte vi en tagintegreret løsning af arkitektoniske hensyn. Endvidere tog vi udfordringen op med at designe et anlæg, som samtidigt også giver mulighed for bagsideventilering.

Segmenteringsdiagram for solcelleanlæg i Vejrøgade/Manøgade

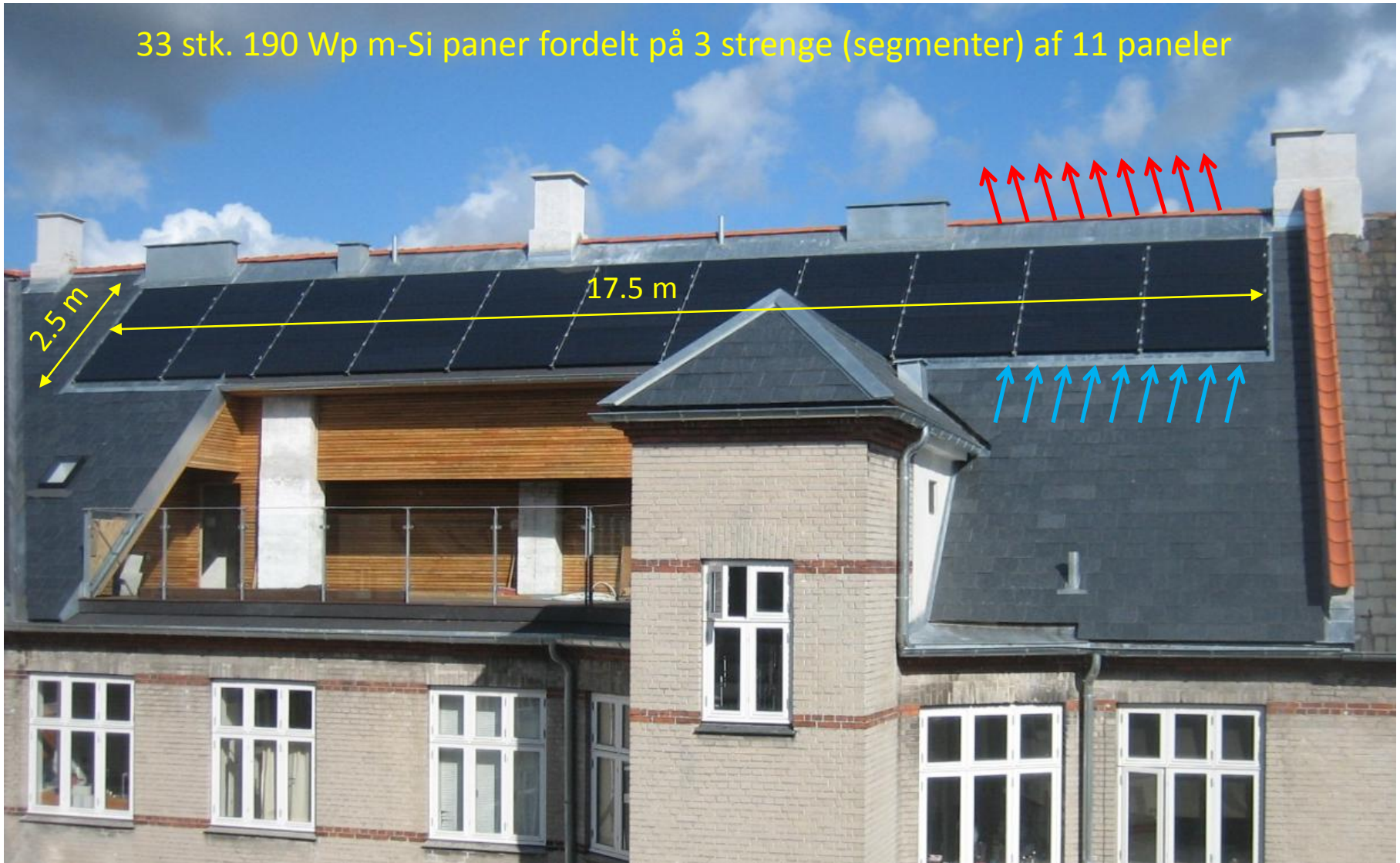
1.1	1.4	2.1	2.2	2.3	2.5	2.8	2.11	3.3	3.6	3.9
1.2	1.5	1.7	1.9	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.7	3.10
1.3	1.6	1.8	1.10	1.11	2.7	2.10	3.2	3.5	3.8	3.11

9 oktober kl. 16.00



Tagintegreret og bagsideventileret solcelleanlæg med en dyr inspektionsplatform...

33 stk. 190 Wp m-Si paner fordelt på 3 strenge (segmenter) af 11 paneler



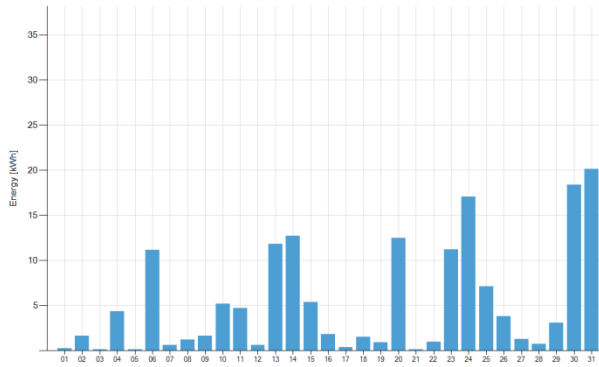
Dagsproduktion gennem første del af 2012

Anlæg igangsat 18.08.2011 og har kørt uden afbrydelser siden

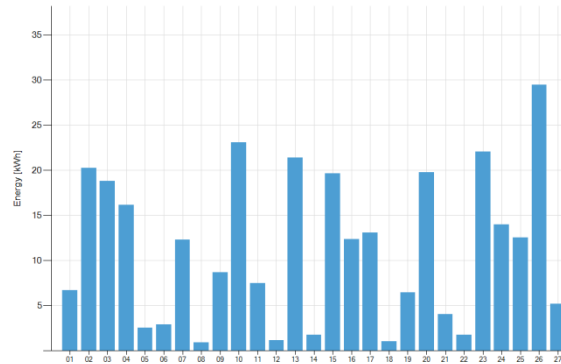
Total produktion til dato: 7300 kWh

Højeste dagsproduktion: 38 kWh

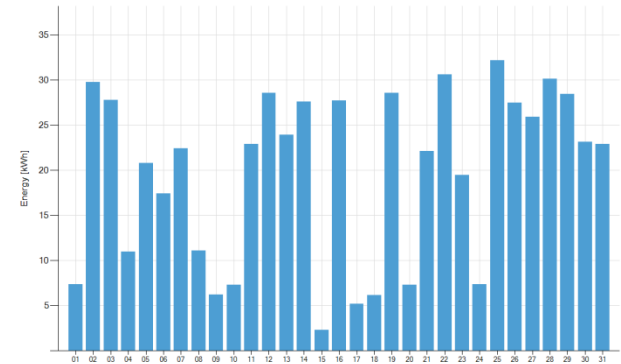
Total PV System - January 2012



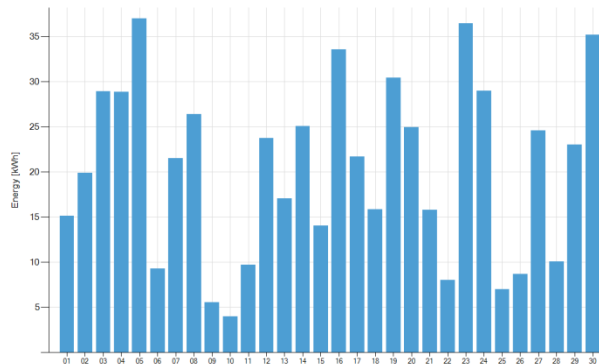
Total PV System - February 2012



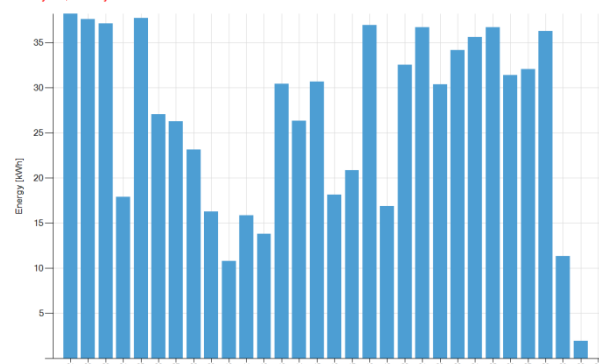
Total PV System - March 2012



Total PV System - April 2012



Total PV System - May 2012



Elkoger med 2kW effekt

Hvis den kører i 1 time så forbruges energien: 2kWh

Bruger 3 min på at koge 1L vand -> 20L vand på 1 time hvilket koster 2kWh

Med 38 kWh el på en dag kan der altså koges 380 L vand

Økonomisk oversigt

Udgifter (inkl. Moms)

Levering og montering	kr. 150.000
Inddækninger	kr. 30.000
Ændring af udluftning	kr. 20.000
Ændring af 2 faldstammer	kr. 12.000
<i>Arkitekt</i>	Kr. 0
<i>Stillads</i>	Kr. 0
<i>Teknisk Rådgivning</i>	<u>Kr. 0</u>
	Kr. 212.000

Besparelser (inkl. Moms)

Sparet naturskiferbelægning	<u>kr. 50.000</u>
-----------------------------	-------------------

Samlet udgift **kr. 162.000**

Oprindelig budget kr. 175.000 (Tilbagebetalingstid på +13 år ved 5% stigning)

Den gode del af historien:

Det er lykkedes at etablere et tag-integreret solcelletag som via en simple løsning er bagsideventileret

Det er lykkedes at gennemføre projektet uden økonomisk tilskud

Den lærerige del af historien:

Gabende hul mellem de forskellige fag-entrepriser for ikke standardløsninger som udrulles på 6kW skala.

Betydelige flere hensyn og designovervejelser at tage for PV anlæg i etageejendomme – og dermed merpris.

Ingen klare mål og plan for hvordan anlæggets performance skal vurderes i forhold til 1-års gennemgang.

Havde foreningens ”tekniske rådgiver” ikke arbejdet gratis så var projektet nok ikke kommet i mål.

Dokumentation

En byggebeskrivelse med CAD tegninger/filer er ved at blive udarbejdet. Kan rekvireres gratis ved at skrive til:

Kristian O. Sylvester-Hvid
Vejrøgade 9, st. th.
DK-2100
+45 2530 9021
kristian@sylvesterhvid.dk

Man er også velkommen til at komme forbi for at besigtige anlægget og høre nærmere!

Solcelleanlægget vil fremover være genstand for diverse tests og vil alment være overvåget i forhold til temperatur, ydelse og sol-indstråling. Forslag til tests modtages meget gerne.

Appendix

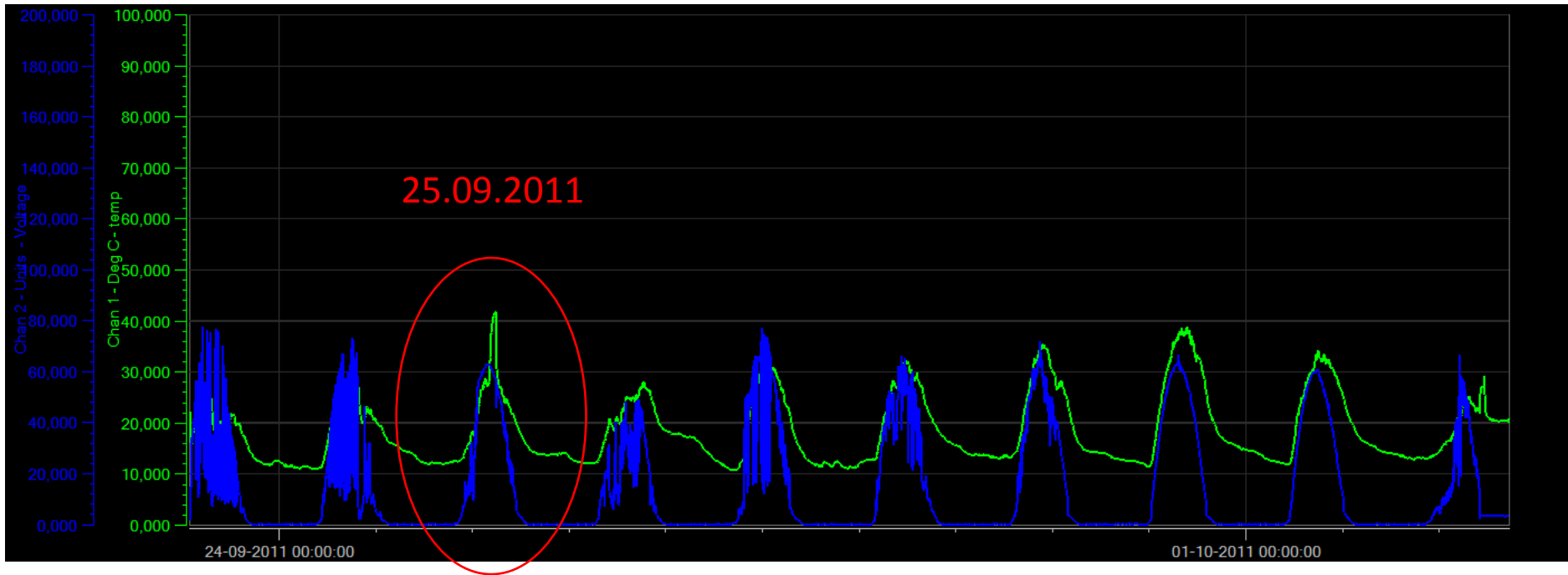








Fungerer bagsideventileringen?

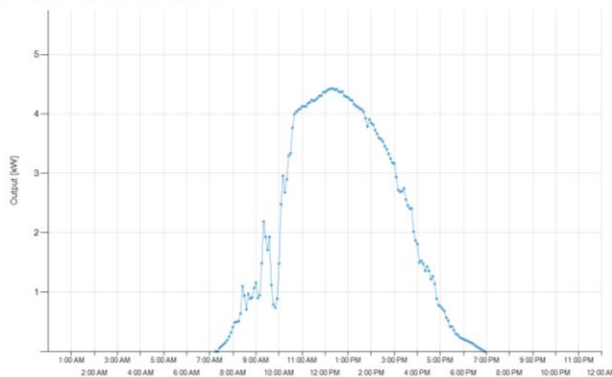


Konsekvens af temperaturstigning søndag den 25. september 2011

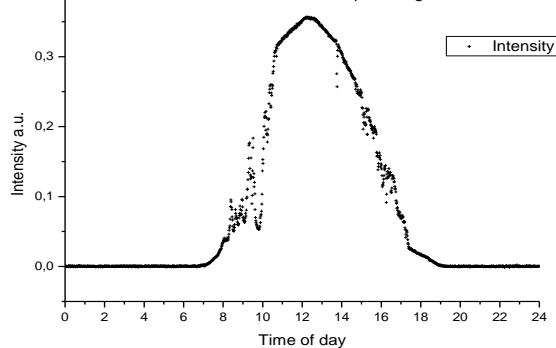
For m-Si solceller formindskes effektiviteten ca. med 0.5 % per grad

For paneler med 20% effektivitet, så falder effektiviteten til 19% hvis T stiger med 10 grader

Total PV System - Sunday, September 25, 2011



Solar intensity below solar panels on 25.09.2011
Air flow blocked at 12.40 and opened again 13.40



Temperature below solar panels on 25.09.2011
Air flow blocked at 12.40 and opened again 13.40

