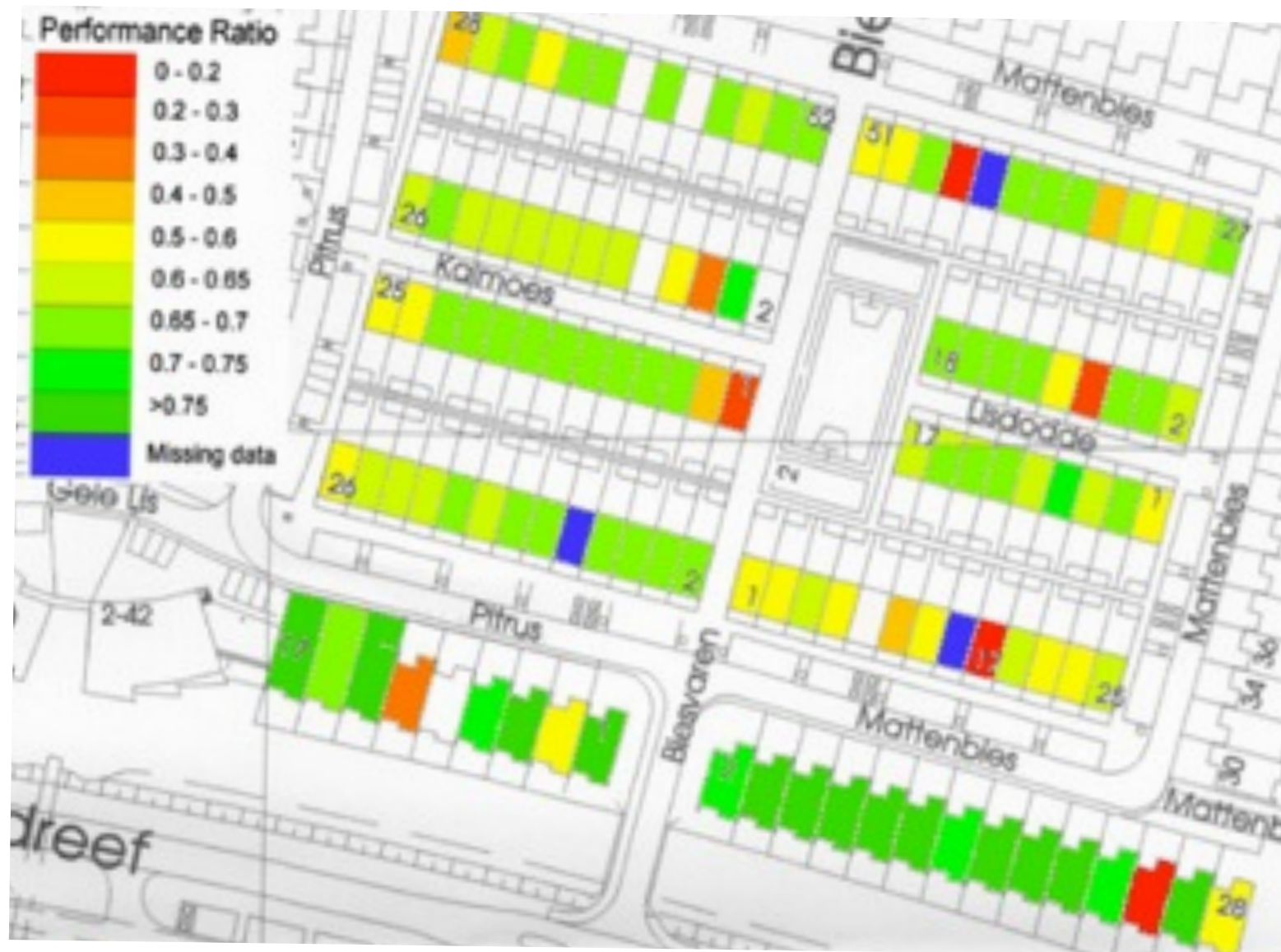
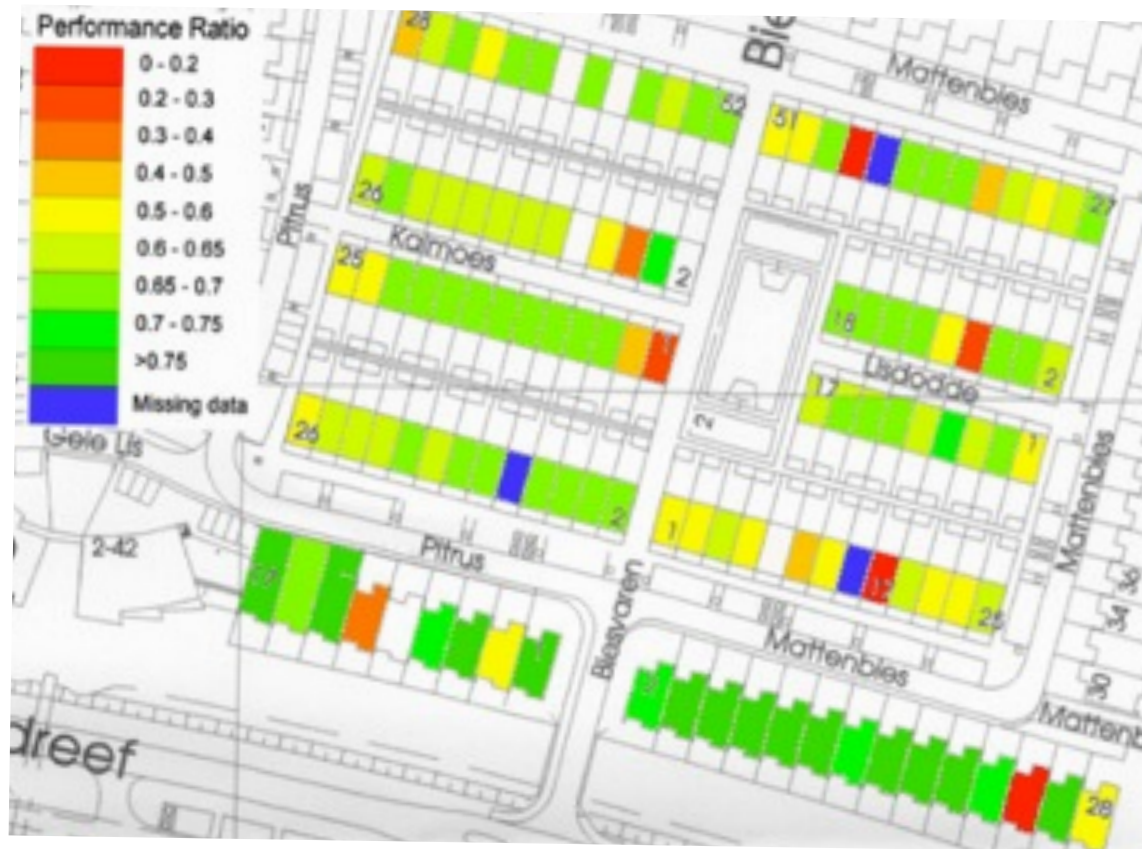


Att mäta är att veta

(hur man snabbast får tillbaka pengarna!)



Vikten av att förstå sin produktionsövervakning/ investering/oranga kuvert



Bilden är från en rapport som utvärderar 500 system byggda i Amersfoort, Nederländerna. Totalt installerades det under mellan 1999-2001 mer än 1000 kW solceller i ett bostadsområde. Efter fem år skedde en utvärdering av produktionen. Det blir väldigt tydligt i visualisationen vilka anläggningsägare som inte har fått tillbaka sina pengar...

Utdrag ur rapporten:

Conclusions

Inhabitants do not report significant errors possibly due to:

- 1) feeling of lack of ownership
- 2) lack of financial repercussion
- 3) *difficulty of monitoring interpretation*

/... • System failures causing partial energy loss are often not noticed and not repaired .../

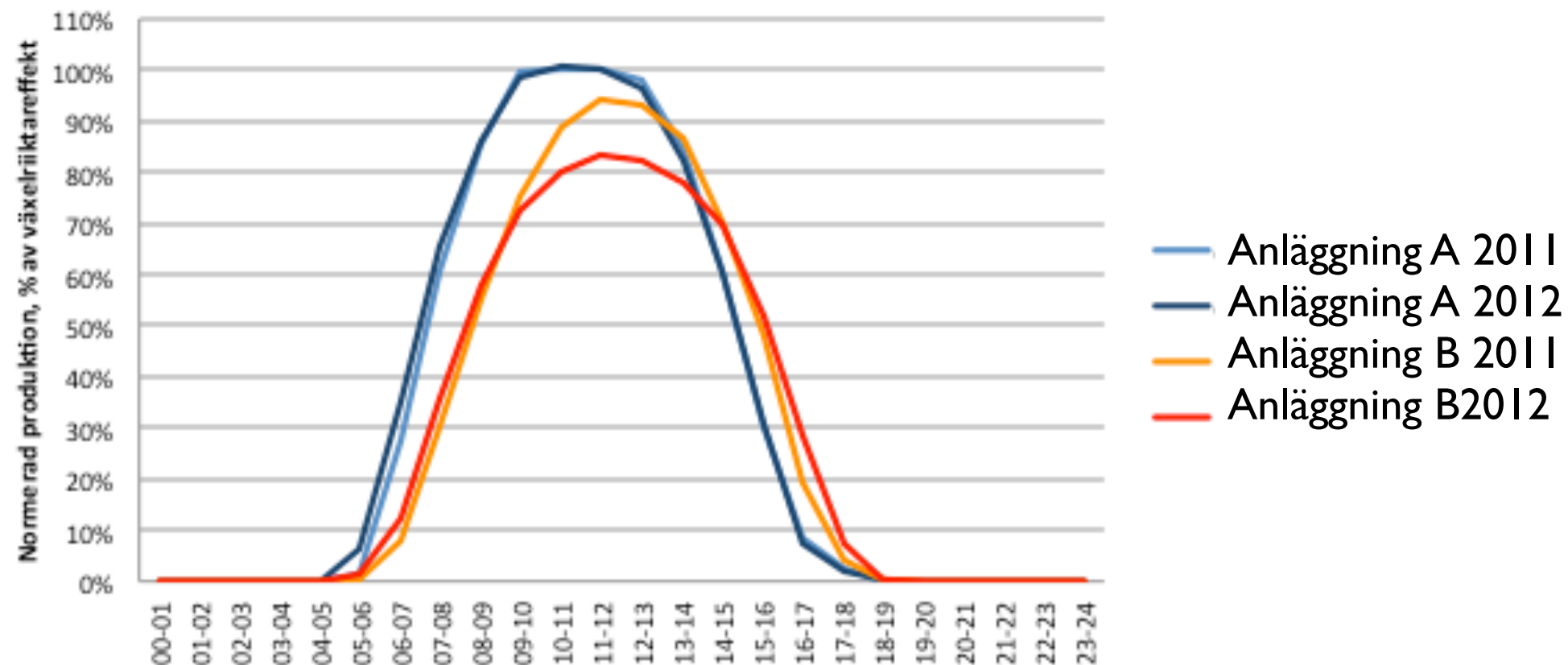
Recommendations

/... • Remote monitoring and more adequate response to failures is necessary .../

Men detta händer inte mig...

- Svenskt exempel

Jämförelse mellan år för timvärden, högsta produktiondag vår, 2011-2012



Anläggning A fungerar fint, men för Anläggning B har något hänt mellan åren 2011-2012.

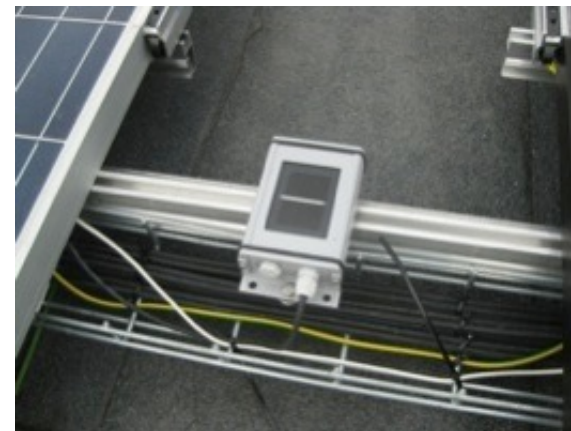
Ofta är dessa fel enkelt avhjälpda, men svåra att upptäcka om ingen övervakning sker. Att investera miljoner i solcellsanläggningar utan att följa upp dessa kan resultera i att delar av produktionen går förlorad.

Grafen visar två närliggande anläggningar där den röda och orange linjen inte följer varandra på grund av ett fel hos växelriktaren. Vid besök på anläggningen varnade dock inte växelriktaren om fel förrän vid höga instrålningsnivåer.

Vad behöver ni mäta?

Genom att mäta **solinstrålningen** i samma plan som solcellerna går det att jämföra instrålad energi med **elproduktion**. Detta görs med en referensgivare för solinstrålning och **temperaturgivare** för solcellsmoduler. Med dessa värden räknas systemets Performance Ratio fram, detta värde bör vara relativt stabilt över året, 80-95% av det instrålade värdet.

- Instrålningivare ger ett referensvärde för solinstrålningen som är direkt jämförbar med produktionen per kW.
- Genom att installera en referensgivare för solinstrålning går det enkelt att övervaka sina anläggningar för att säkerställa avkastningen på sin investering.
- Referensgivaren installeras med samma lutning och riktning som anläggningen.



Exempel på olika referensgivare

Hur ska man mäta?



Australien: 74 sidor



The European PV System
monitoring guidelines -
summary: 7 sidor

Mätdata-kriterier för Vinnova Solstaden

2014-01-31
sid 1 (2)

Mätvärdesinsamling solceller, v1.0

Hårdvarukrav

- Energimätare, godkänd för insamling och rapportering till elcertifikatsystemet.
- Kapslad, temperaturkorrigerad, kristallin instrålningsgivare. Exempelvis från Mencke & Tegtmeyer ingenieurbüro.
- Temperaturgivare för baksida av moduler.

Avläsning av värden

För varje inkopplingspunkt ska följande parametrar mätas.

- Solinstrålning, ackumulerade värden, var tionde minut.
- AC-produktion från godkänd energimätare, ackumulerade värden, var tionde minut.
- Temperatur på baksida av modul, tio minuters medelvärden.

Leverans av mätvärden

För varje inkopplingspunkt ska följande leveranser av mätdata ske:

1. Internt i fastigheten/fastighetsägaren

Mätvärdena ska kunna levereras till fastighetsägarens DUC i fastigheten.

2. Elcertifikatsystemet

Leverans sker enligt Svenska kraftnäts standard för mätdatainsamling för elcertifikatsystemet.

3. Leverans till central FTP-server

De avlästa värdena, enligt punkt "Avläsning av mätvärden", ska levereras en gång i timmen till en extern FTP-server.

Leveranser av data ska innehålla följande:

- Serienummer på mätpunkt/mätare.
- Tidsstämpel: "**yymmdd, hhmm**," för sluttid för respektive mätperiod.
- Solinstrålning, ackumulerade tiominuters-värden.
- AC-produktion, ackumulerade tiominuters-värden.
- Temperatur på baksida av modul, tiominuters-medelvärden.

Exempel:

[Datum, klockslag, AC produktion, Solinstrålning, medelvärde temperatur, Serienummer]

SN345678, 130416, 1310, 756.34, 135.66, 31.4

SN345678, 130416, 1320, 758.02, 135.83, 31.2

Ett försök till jämkning mellan teori och verklighet.

2 sidor.

Anpassad för 30-500 kW.

Kristallin instrålningsgivare från Mencke & Tegtmeyer ingenieurbüro.

Temperaturgivare för moduler.

10 minuters data.

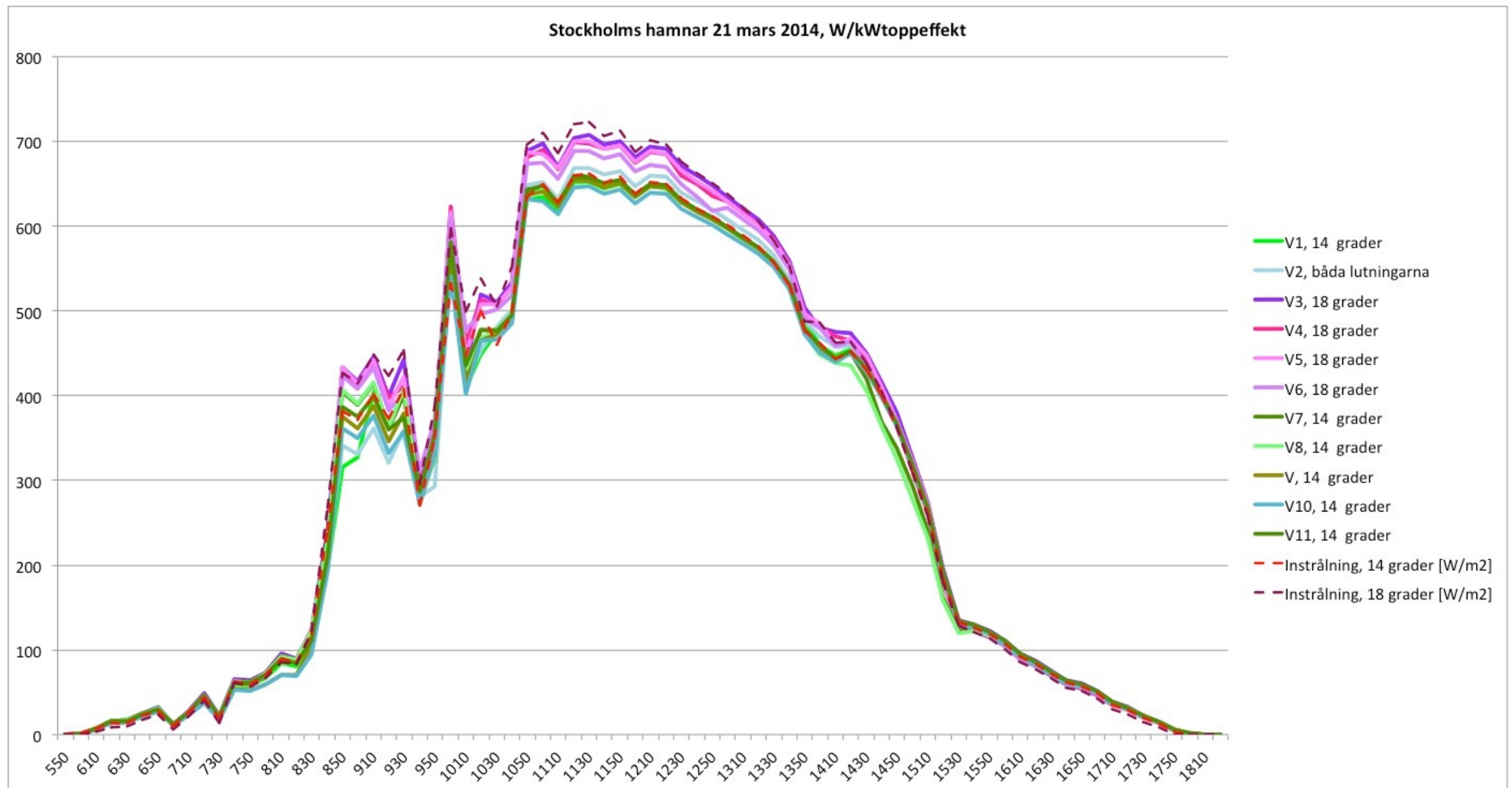
Central lagring av data.

Sändning av data varje timme, för att minska datamängd för gprs-lösning.

AC-produktion från elcertifikatmätare.

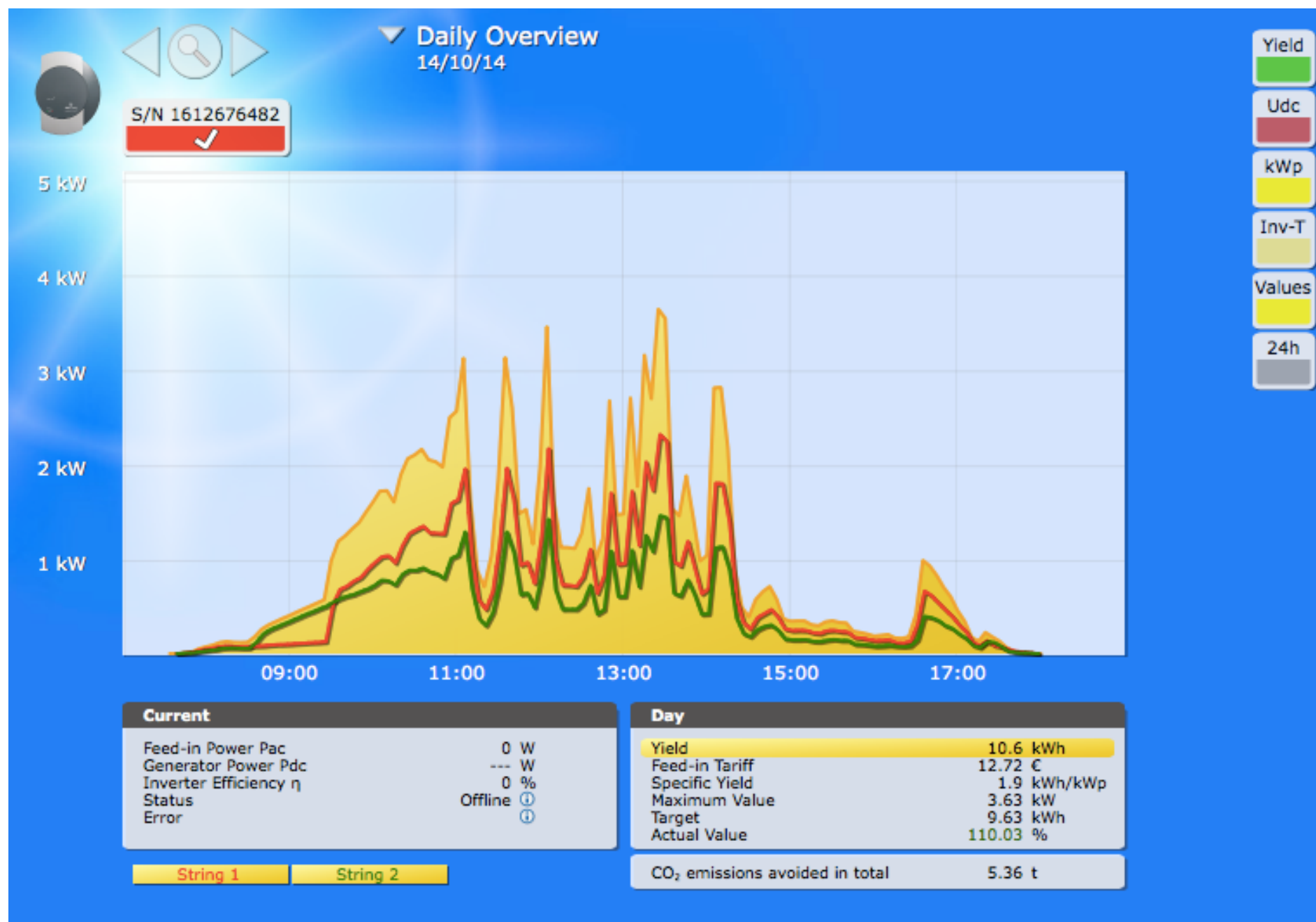
Vad blir resultatet?

- Exempel från Stockholms hamnar med två lutningar i systemet



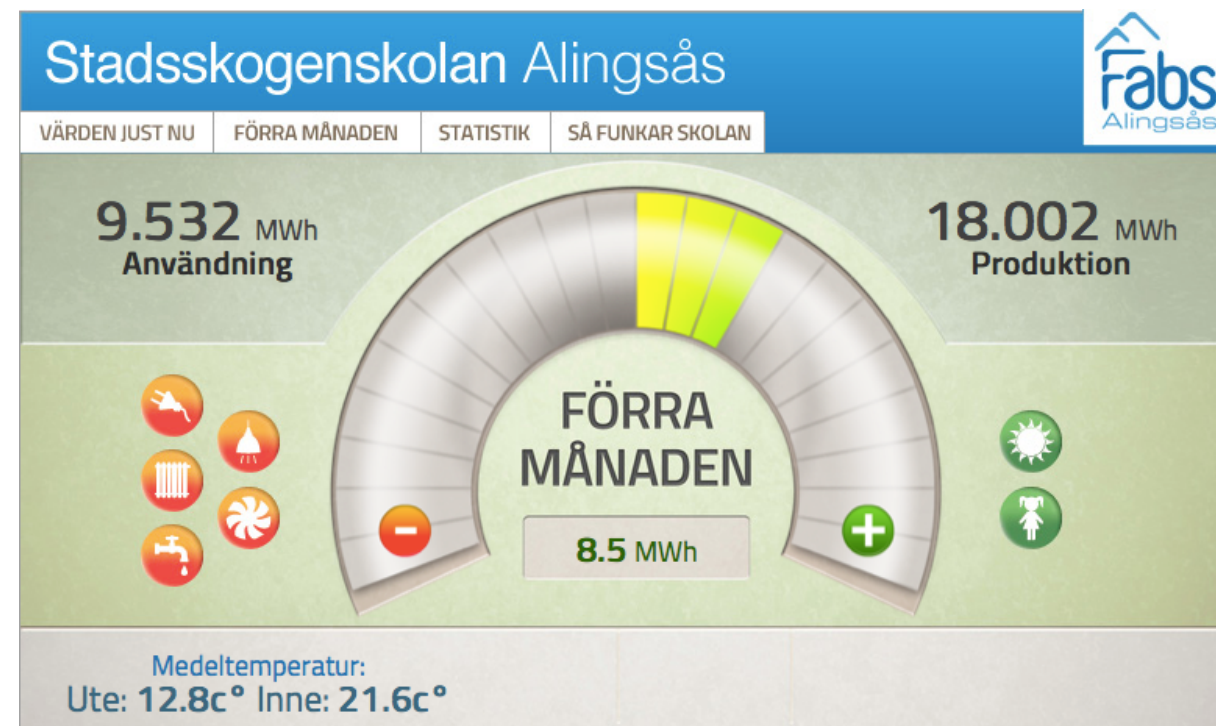
Varje växelriktare producerade under denna dag växelström av 94-97 procent av den inkommande solinstrålningen.

Vilka lösningar finns?



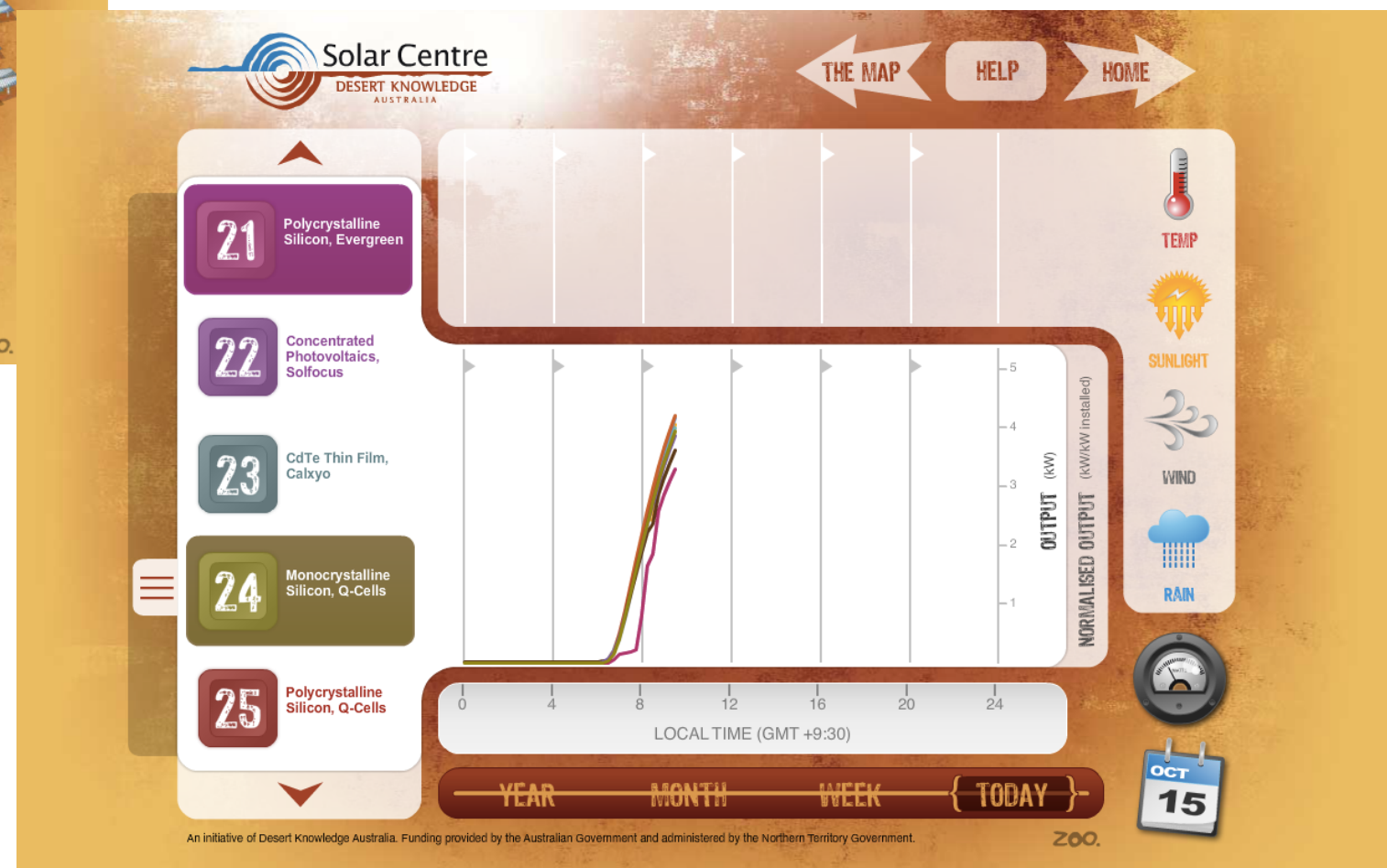
Solar log är marknadsledande med fler än 230 tusen anläggningar uppkopplade.

Vilka lösningar finns?



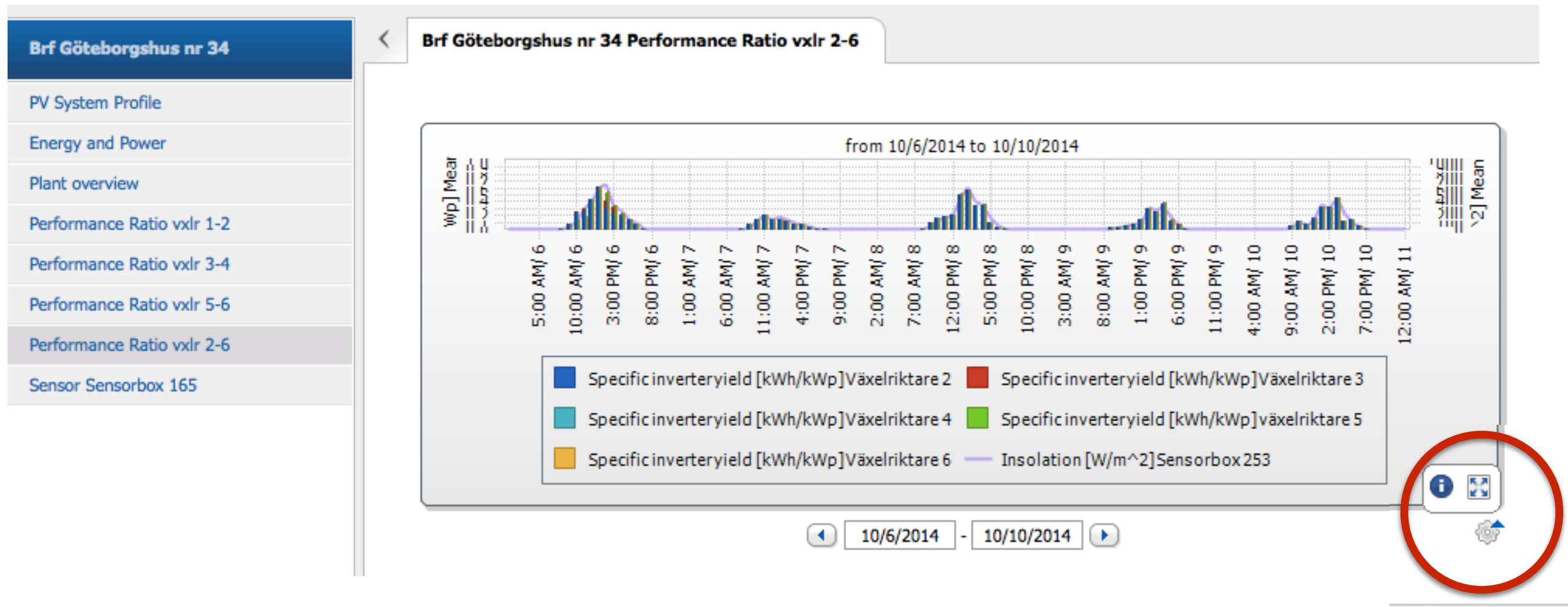
Alingsås har byggt en egen lösning, <http://fabs.se/stadsskogenskolan/>
De har dock inte lagt med solinstrålnings-signalen i sin visning av data.

Vilka lösningar finns?



Australien har ett projekt där de tittar på olika tekniker, <http://www.dkasolarcentre.com.au>

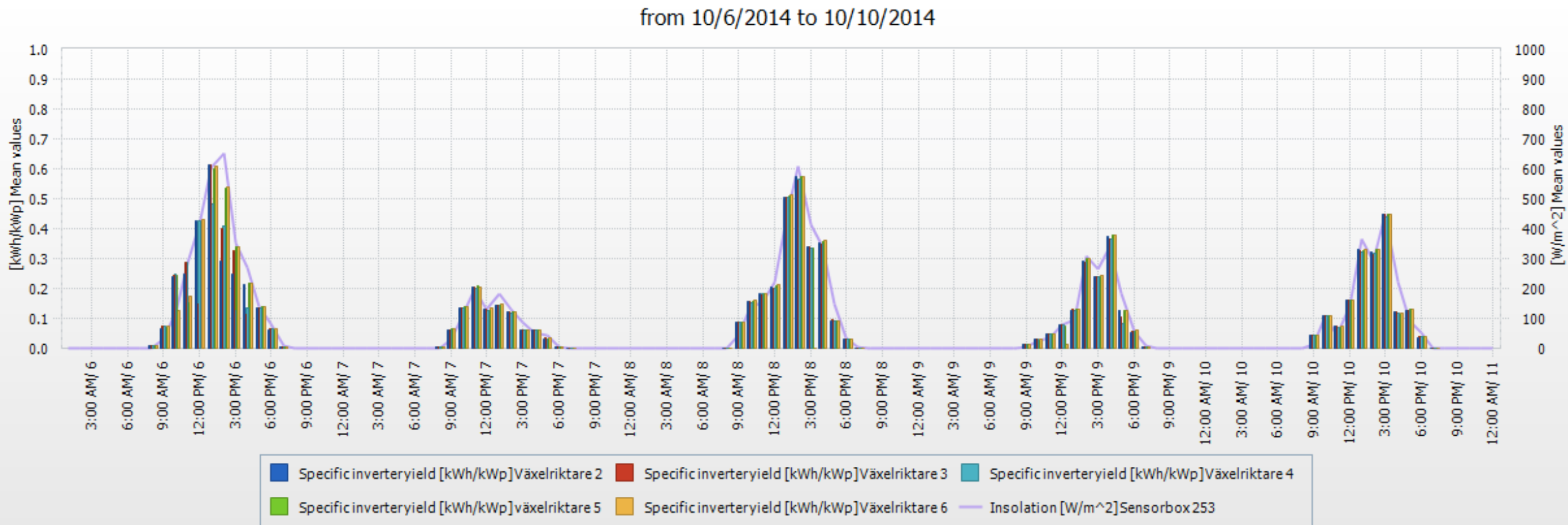
Exempel från den vanligaste loggern; SMA:s Sunny Portal



Efter lite handpåläggning går det att få upp 'ok' grafer från systemet.

Växelriktare 2-5 har samma lutning och bör dock ha liknande produktion.
Här ligger de i samma (lilla) graf.

Exempel från den vanligaste loggern; SMA:s Sunny Portal



I denna graf syns det tydligt att växelriktare 2-5 har liknande produktion samt att de följer solinstrålningen.

Hur fungerar det?



Det behövs en logger som tar hand om signalerna och skickar de vidare till en internet server.

Förslag Vinnova Solstaden

- automatiserad insamling av data från solceller och visualisation

Anläggning:

Hårdvara ingår i upphandling;
solinstrålningsgivare, elmätare, tempgivare,
kommunikationsutrustning (GSM/
logger/...).



Kommunikation

Datan går via GSM (kostnad) eller via
fast internetuppkoppling (svårt att få
ut data från fastigheten).
Ingen realtidsfunktion.



Datainsamling:

Databashanterare samlar in data
som skickas via FTP varje timme.
10-minutersvärden samlas in.
Anläggningsägaren äger datan.
- Databashanteraren bygger ett
HTTP-interface som gör att det
går att hämta ut data från
databasen.



Visualisering:

Vinnova Solstaden visualiserar datan.
Här kan vilket bolag som helt gå in
och hämta datan från databasen och
bygga upp en fin visualisering och
larmfunktion.

Vilka svar kommer den ökade kunskapen till slut att ge?

Ekonomiska kalkyler

- Hur mycket energi producerar anläggning?
- Fungerar den optimalt?
- När behövs service? Vad tillkommer i drift & underhåll? Hur lång är livslängden?
- När producerar anläggningen energi? Vilken betydelse har det för värdet på elen? Hur ska jag dimensionera nästa anläggning? Kan jag styra laster med avseende på väderprognoser?
- Ska jag bygga nästa anläggning likadant?

Mjuka värden

Får investeringen ett ökat värde av att jag visar upp anläggningen?

Kan jag genom visualisation få hyresgästen involverad i att spara på energi?

Bidrar jag med kunskap till invånarna i kommunen genom lokala exempel på hur solceller fungerar just här?

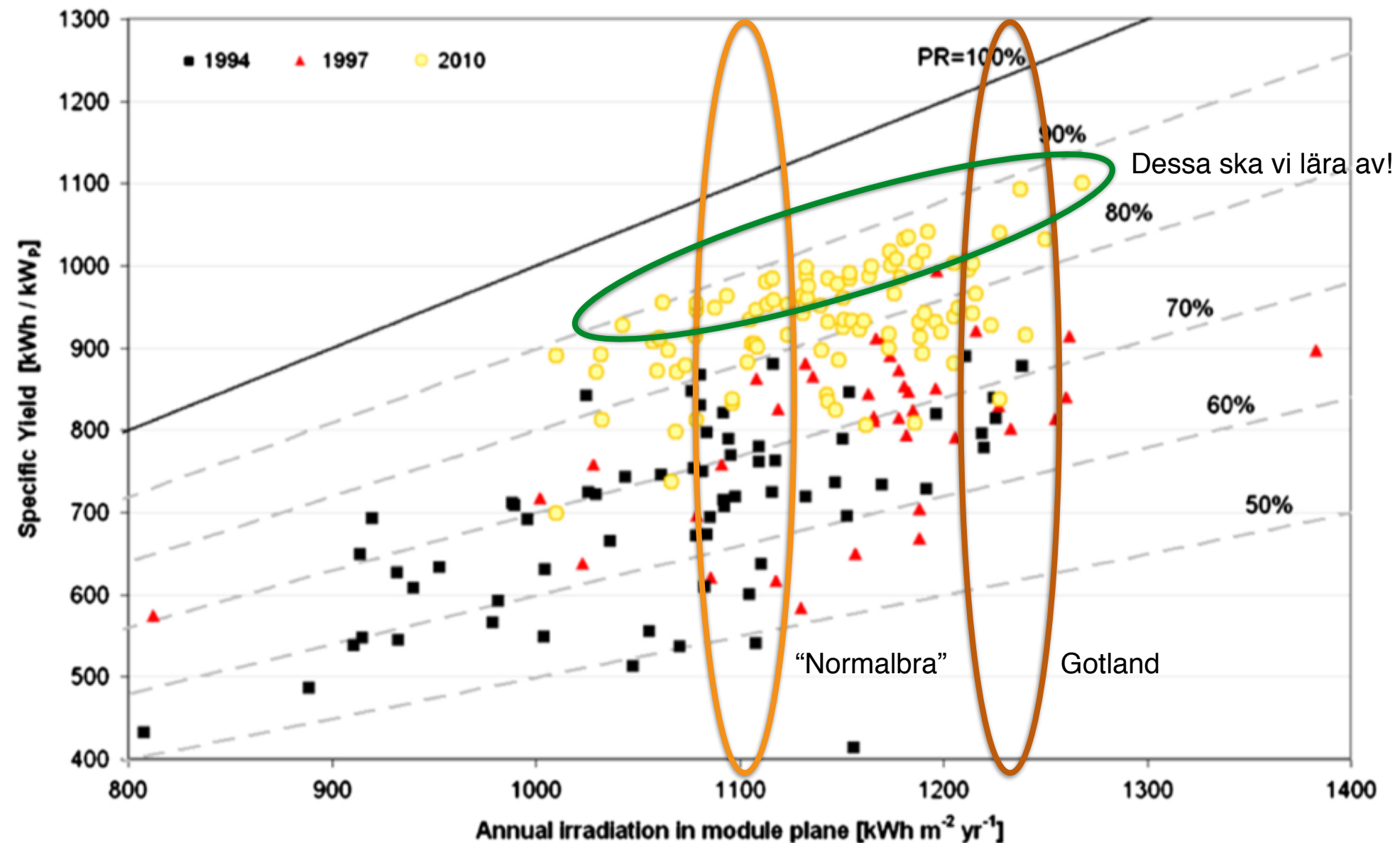
Vinnova Solstaden

Målet är att använda kunskapen från Era projekt för att i framtiden bygga de mest optimerade anläggningarna:

- ekonomiskt,
- estetiskt,
- och även ur driftsynpunkt.

Vad visar internationellt forskningssamarbete?

- IEA PVPS Task 13



Typisk PR är 80-90 procent. Variansen är lägre för modernare system.

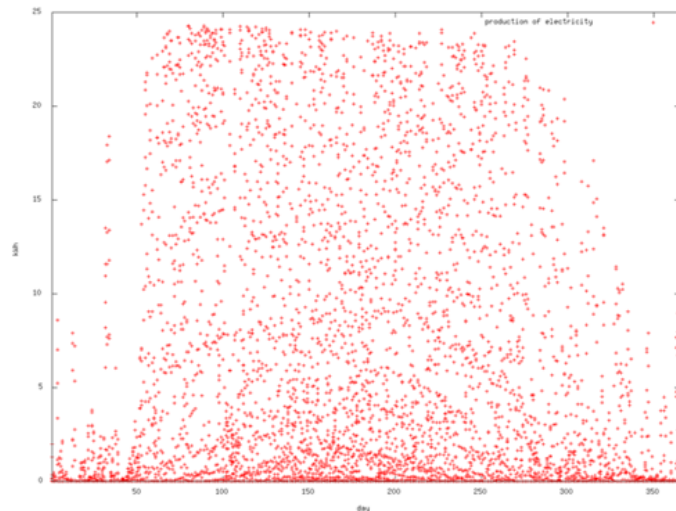
Detta är en statisk bild. Med produktionsdata över flera år skulle det till exempel gå att se degraderingseffekter.

Vilken modul ska jag välja?



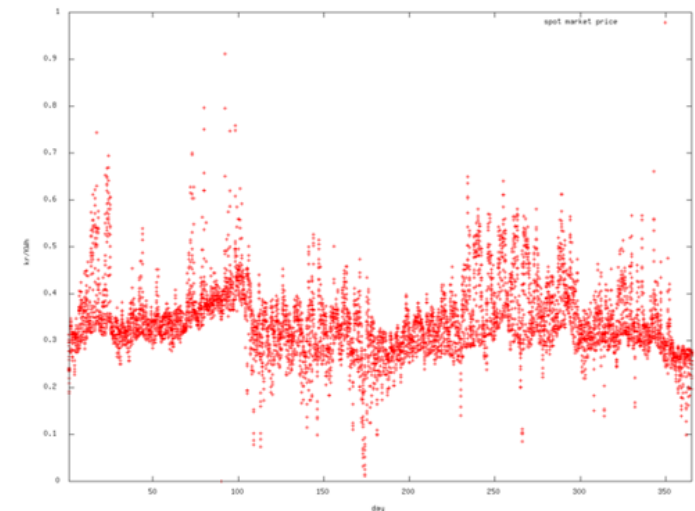
Photon International testar mer än 150 olika moduler för att se vilka som presterar bäst i fält. Studien har pågått sedan 2005 och årsresultatet presenteras varje år i februarinumret. De moduler som producerar bäst i förhållande till effekt är de moduler som är effektivast, då temperaturens inverkan på produktionen blir lägre.

Solel producerar till exempel el till ett pris som har högre värde än spotpriset.



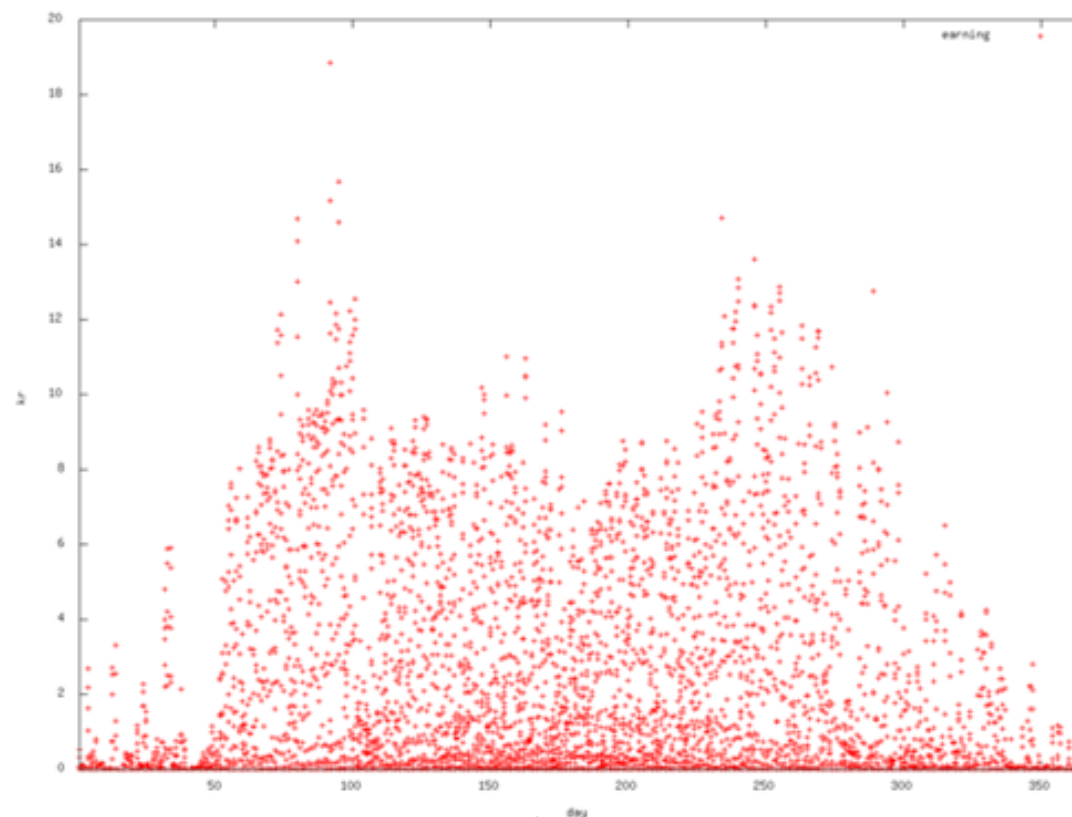
Produktion per timme över året

X



Ersättning per timme över året (Spotpris)

=

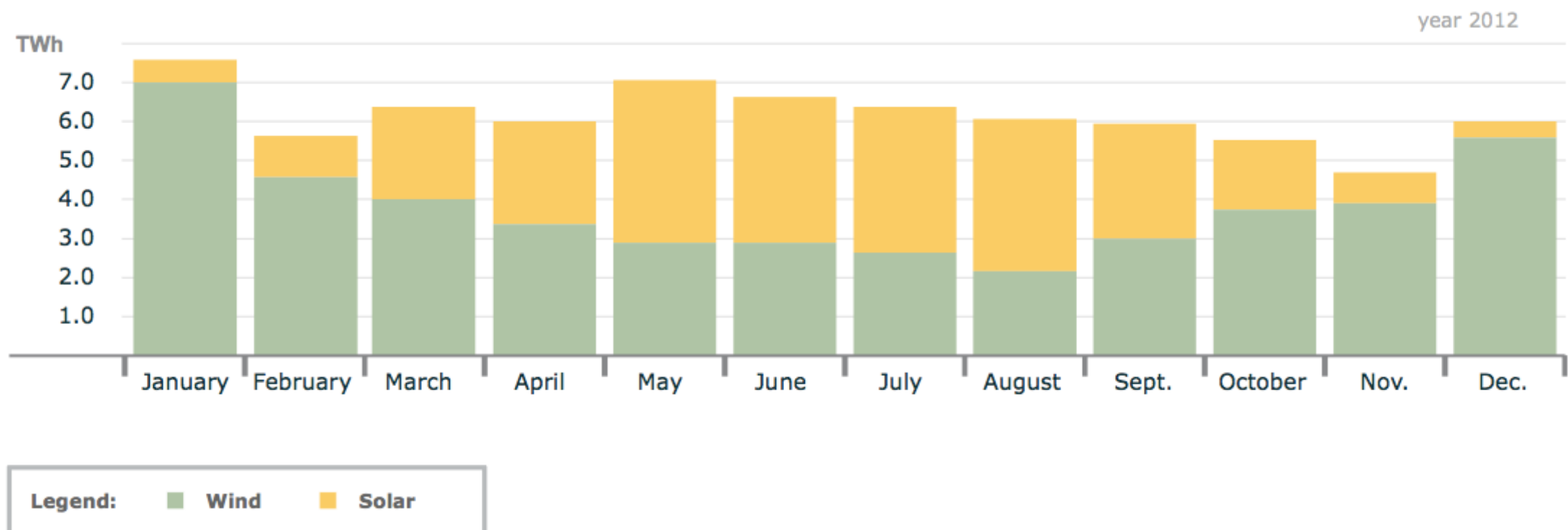


Värde av producerad el vid olika tidpunkter på året. Genomsnittsvärdet av solelen är cirka 10 procent högre än spotpriset för att man producerar under dagtid då elpriset har ett högre värde.

Kommer solel spela en viktig roll i framtidens energisystem? Kan Era tak bidra till omställningen?

Monthly Production Solar and Wind

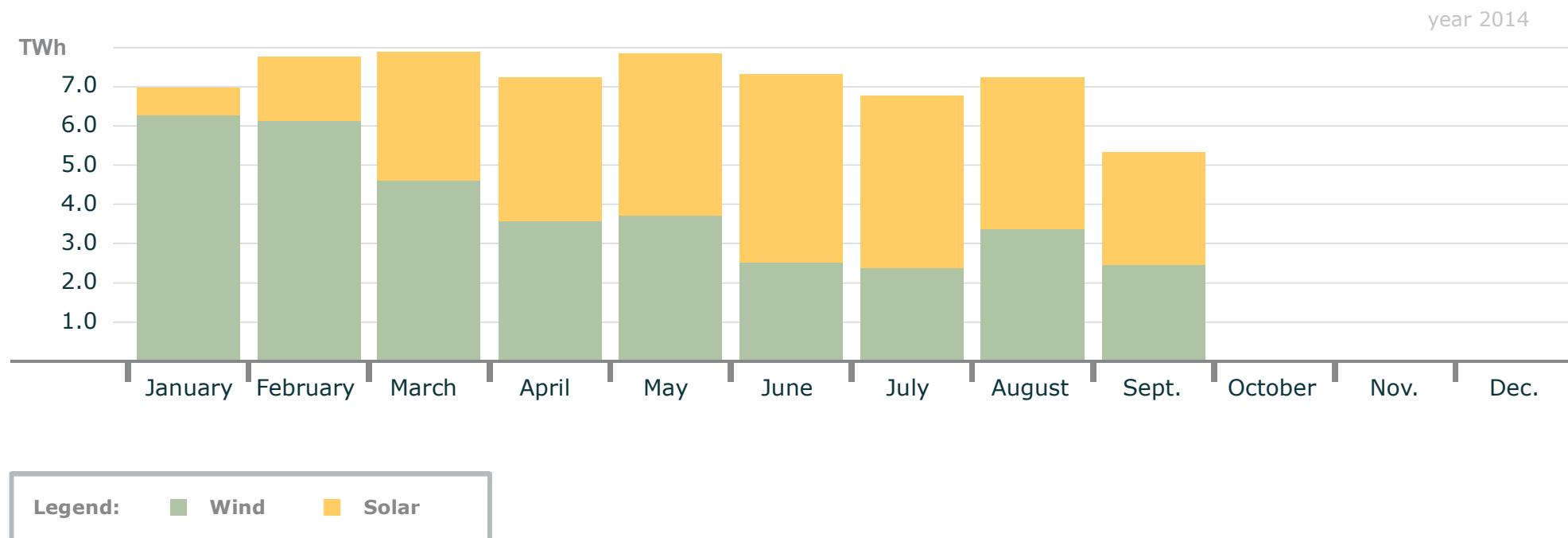
Monthly Production Solar and Wind



Under 2012 producerades det i Tyskland 28 TWh solel och 46 TWh vindel, totalt 74 TWh. Detta motsvarar mer än hälften av det årliga behovet av el i Sverige...

Monthly Production Solar and Wind

Monthly Production Solar and Wind



Graph: B. Burger, Fraunhofer ISE; data: EEX Transparency Platform

14

© Fraunhofer ISE



Ladda hem rapporterna på: <http://www.ise.fraunhofer.de/en/renewable-energy-data>

Hittills under 2014 har det producerat totalt 64 TWh!