

SMARTECON OÜ

HANNES AUS

PÄIKESEELEKTRIJAAMAD PÕLLUMAJANDUSES

smartecon



Euroopa Maailu Arengu
Põllumajandusfondi
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

SMARTECON TUTVUSTUS



- ▶ Tegev aastast 2012
- ▶ Võtmed kätte täislahendused
- ▶ Installeerinud kokku üle 40 MW päikeseelektrijaamasid
- ▶ Eesti Päikeseelektri Assotsiatsiooni asutajaliige
- ▶ Töötajad TTÜ inseneriharidusega
- ▶ Töötajad pikaajaliste kogemustega energeetika ja päikesepaneelide tootmisvaldkonnas.

1. SÜSTEEMI DISAIN

- ▶ Tarbimise analüüs
- ▶ Päikesepaneelide paigutuse 3D modelleerimine ja optimeerimine
- ▶ Elektriühenduste projekteerimine

2. LOAD

- ▶ Projekteerimistingimused
- ▶ Ehitusluba/liitumislepingud
- ▶ Kasutusluba

3. PAIGALDUS

- ▶ Rammimine
- ▶ Paneelide paigaldus
- ▶ Inverterite paigaldus
- ▶ Elektritööd

4. KONTROLL

- ▶ Sideühenduse loomine
- ▶ DC kontrollmõõtmised
- ▶ Elektripaigaldise audit
- ▶ Võrgueeskirjale vastavuse kontroll

5. VÕRKU ÜHENDAMINE

- ▶ Liitumine võrguettevõtjaga
- ▶ Võrgu- ja elektrilepingu sõlmimine

6. OTSELIINI KASUTUSLUBA

- ▶ Konkurentsiameti ja võrguettevõtjaga asjaajamine

7. OKSJONIL OSALEMINE

- ▶ Dokumentide vormistamine

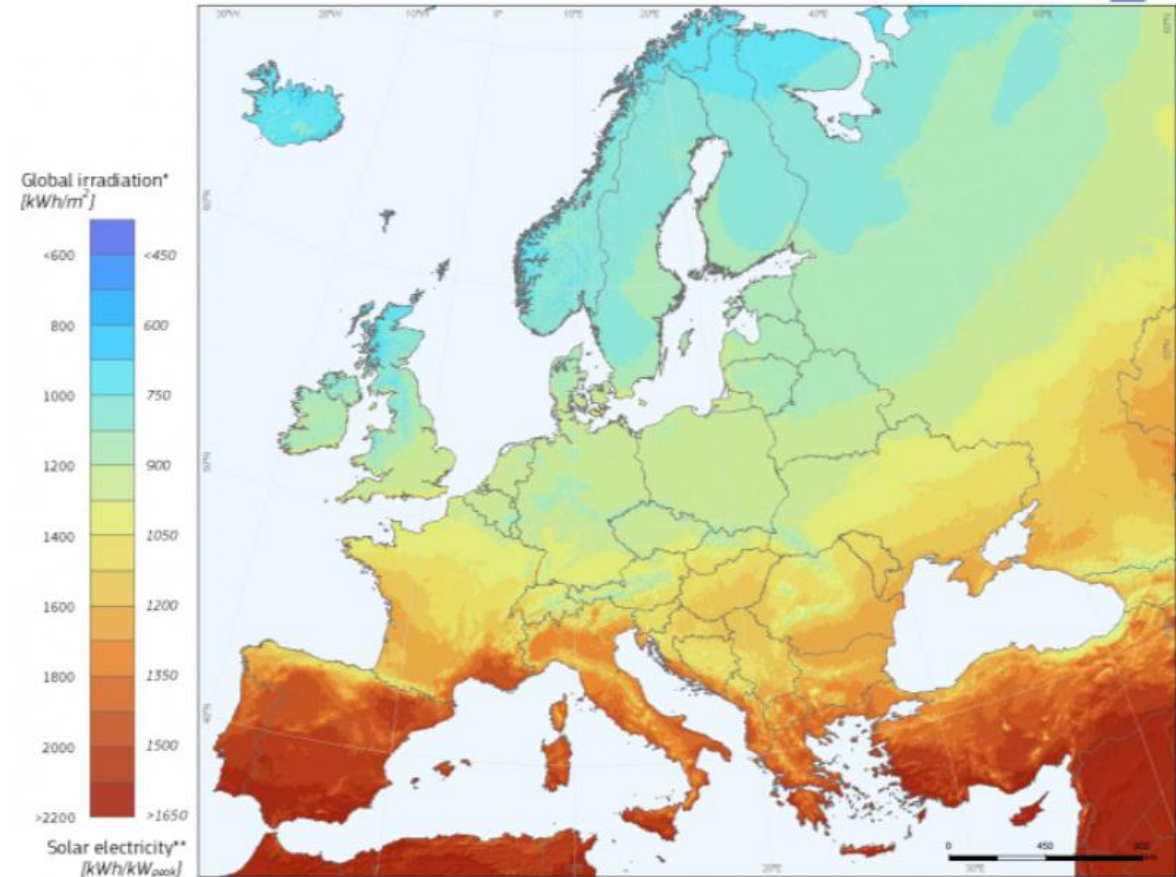
PÄIKESEPARGI TOOTLIKKUST MÕJUTAVAD TEGURID

- ▶ Asukoht
- ▶ Päikesepaneelide optimaalne kaldenurk
- ▶ Päikesepaneelide kvaliteet
- ▶ Temperatuur
- ▶ Varjud, lumi/tolm paneelidel

Asukoht

- ▶ Põhja-Saksamaal on päikesekiirgus ca 1000 kWh/m²
- ▶ Eestis on aastatel 2005–2013 keskmine kiirgus hulk olnud 983,3 kWh/m²
- ▶ Eestis on suviti päevad pikemad

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries



* Yearly sum of global irradiation incident on optimally-inclined south-oriented photovoltaic modules

** Yearly sum of solar electricity generated by optimally-inclined 1kW_p system with a performance ratio of 0.75

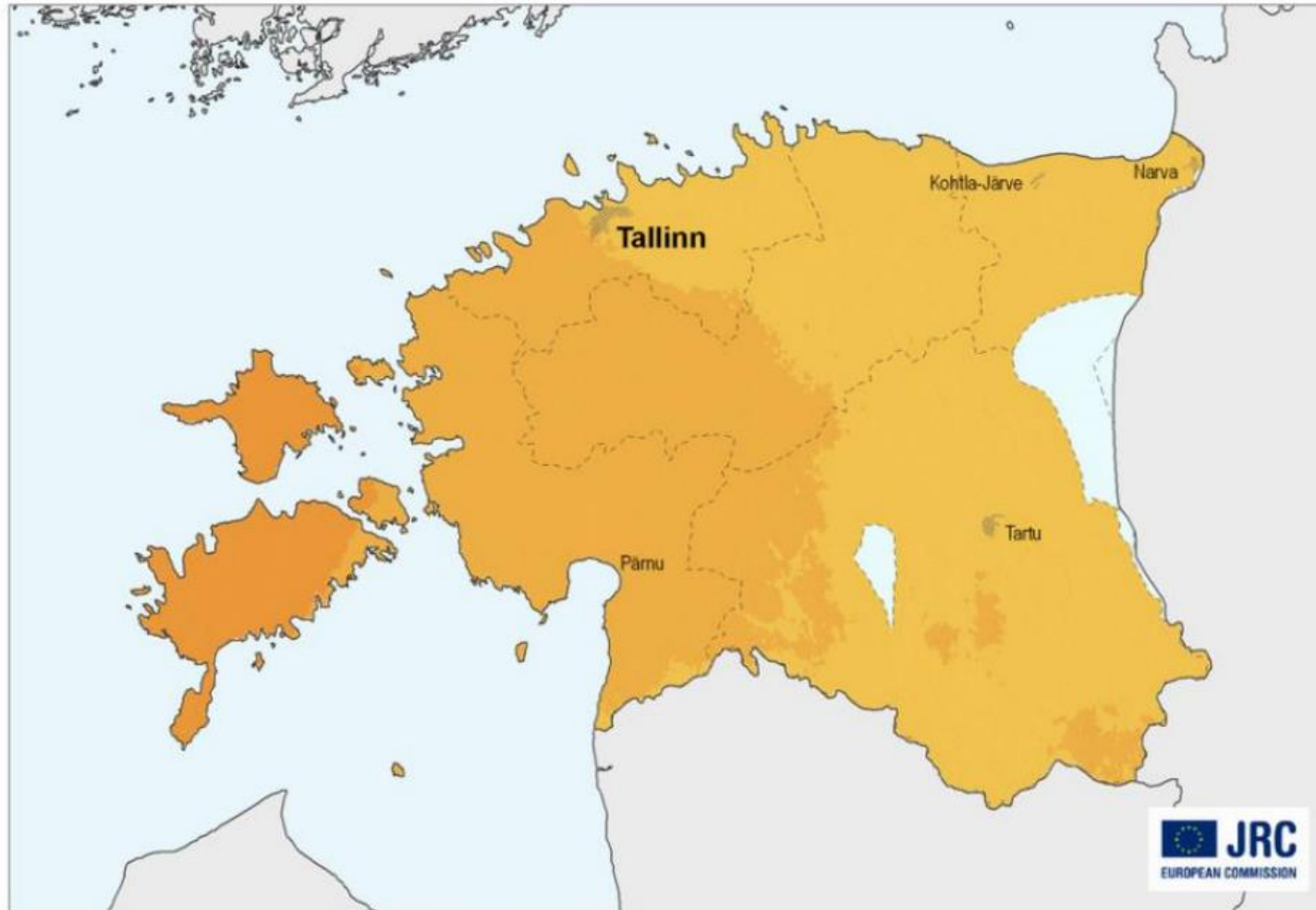
© European Union, 2012
PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Authors: Thomas Huld, Irene Pineda-Pascua
EC - Joint Research Centre
In collaboration with: CM SAF, www.cmsaf.eu

Legal notice: Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the publication

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Estonia



Yearly sum of global irradiation [kWh/m^2]

< 1150 1200 >



< 863 900 >

Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [$\text{kWh/kW}_{\text{peak}}$]

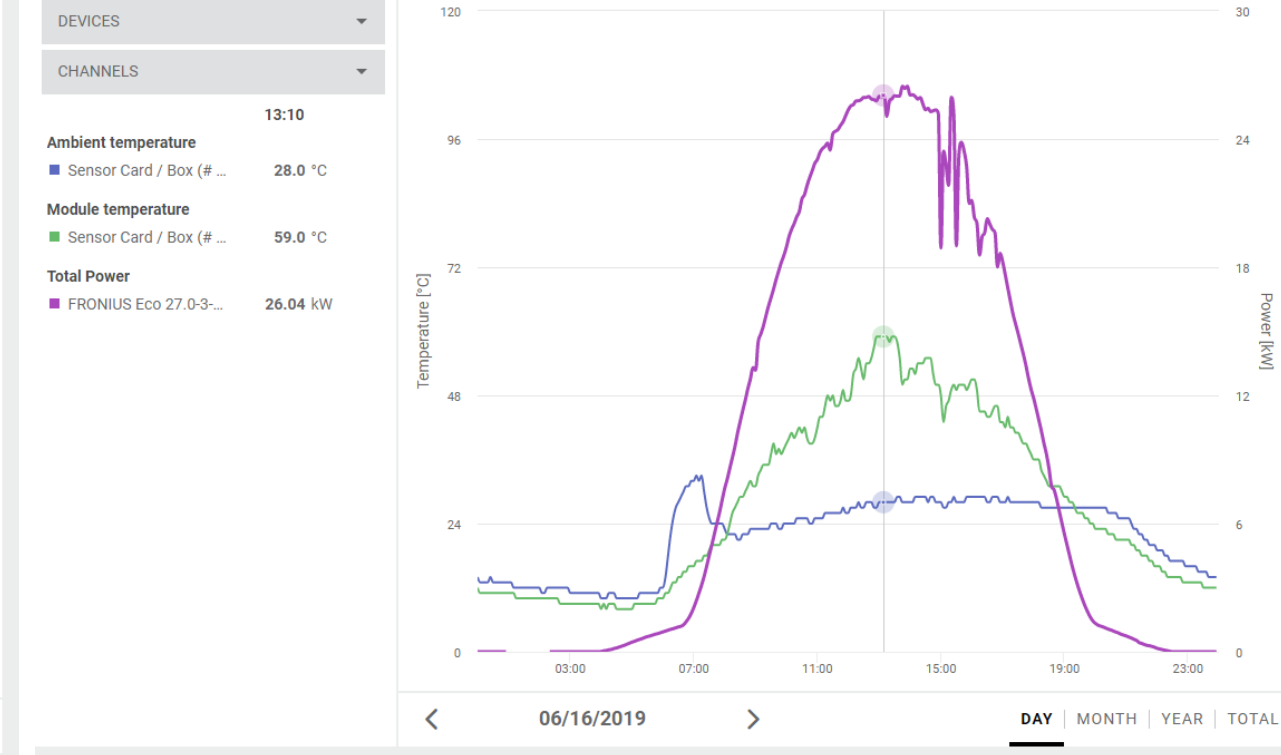
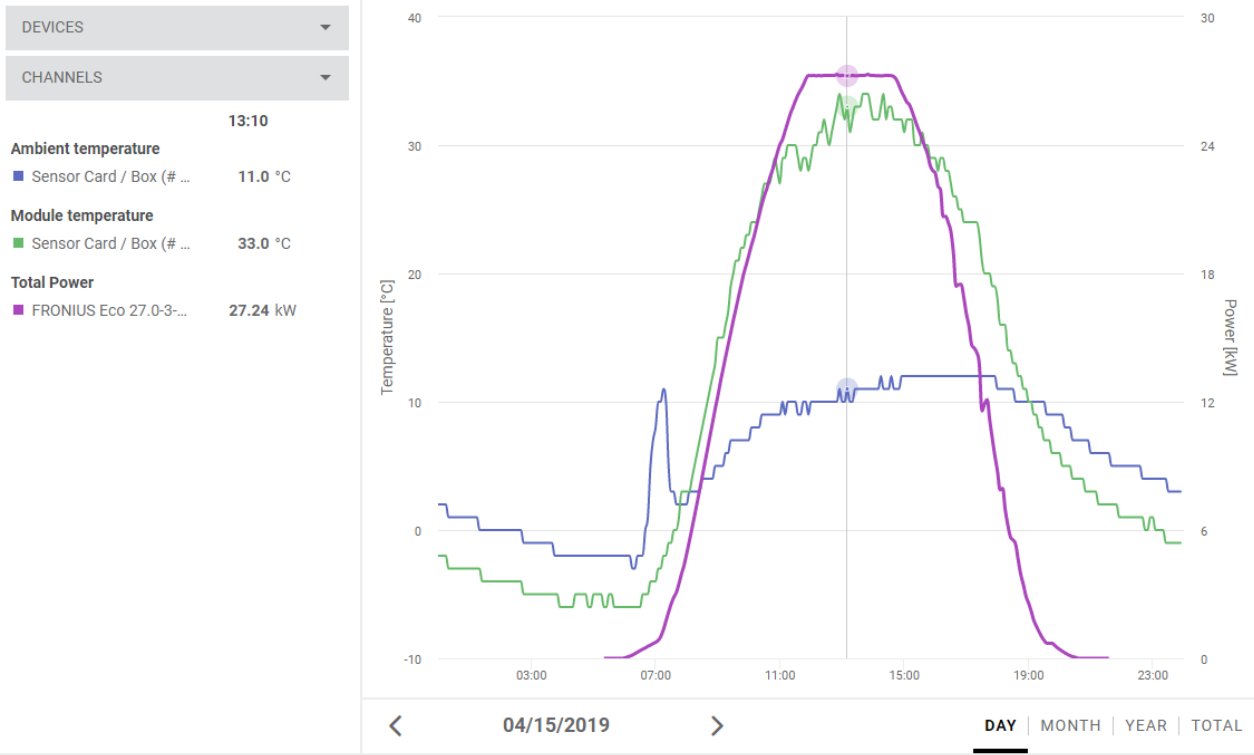
Authors: M. Šuri, T. Cebecauer, T. Huld, E. D. Dunlop
PVGIS © European Communities, 2001-2008
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

0 25 50 km

Optimaalne kaldenurk Eestis

		Lääs						Lõuna						Ida
Röht		90	75	60	45	30	15	0	-15	-30	-45	-60	-75	-90
Nurk (°) röhtsuunast püstsuunda	0°	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
	10°	82	84	86	88	89	90	90	90	89	88	86	84	82
	20°	81	85	89	92	94	95	95	95	94	92	89	85	81
	30°	80	85	90	94	97	98	99	98	97	94	90	86	80
	40°	78	85	90	94	97	99	100	99	98	95	90	85	79
	50°	75	82	88	93	96	98	99	98	97	93	89	83	76
	60°	71	78	85	90	93	95	96	95	93	90	85	79	72
	70°	66	73	80	85	88	90	91	90	88	85	80	74	67
	80°	60	67	73	78	81	83	83	83	81	78	74	68	60
Püst	90°	53	60	65	69	72	74	74	74	72	70	65	60	53

Temperatuur



Varjud, lumi, mustus paneelidel

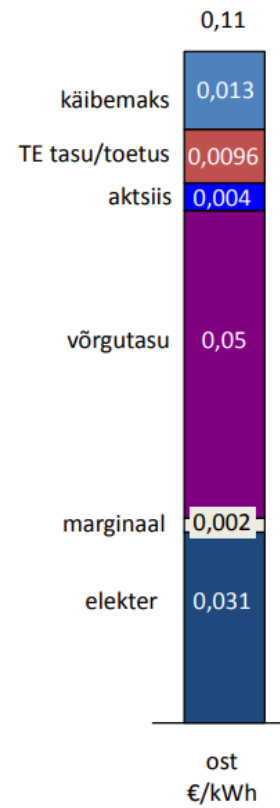


PÄIKESEELEKTRIJAAM JA SELLE KOMPONENDID



- ▶ Liitumispunkt
- ▶ Paneelid
- ▶ Inverterid
- ▶ Konstruktsioon
- ▶ Alalisvoolukaablid (DC)
- ▶ Vahelduvvoolutarvikud (AC)

Tarbimise analüüs

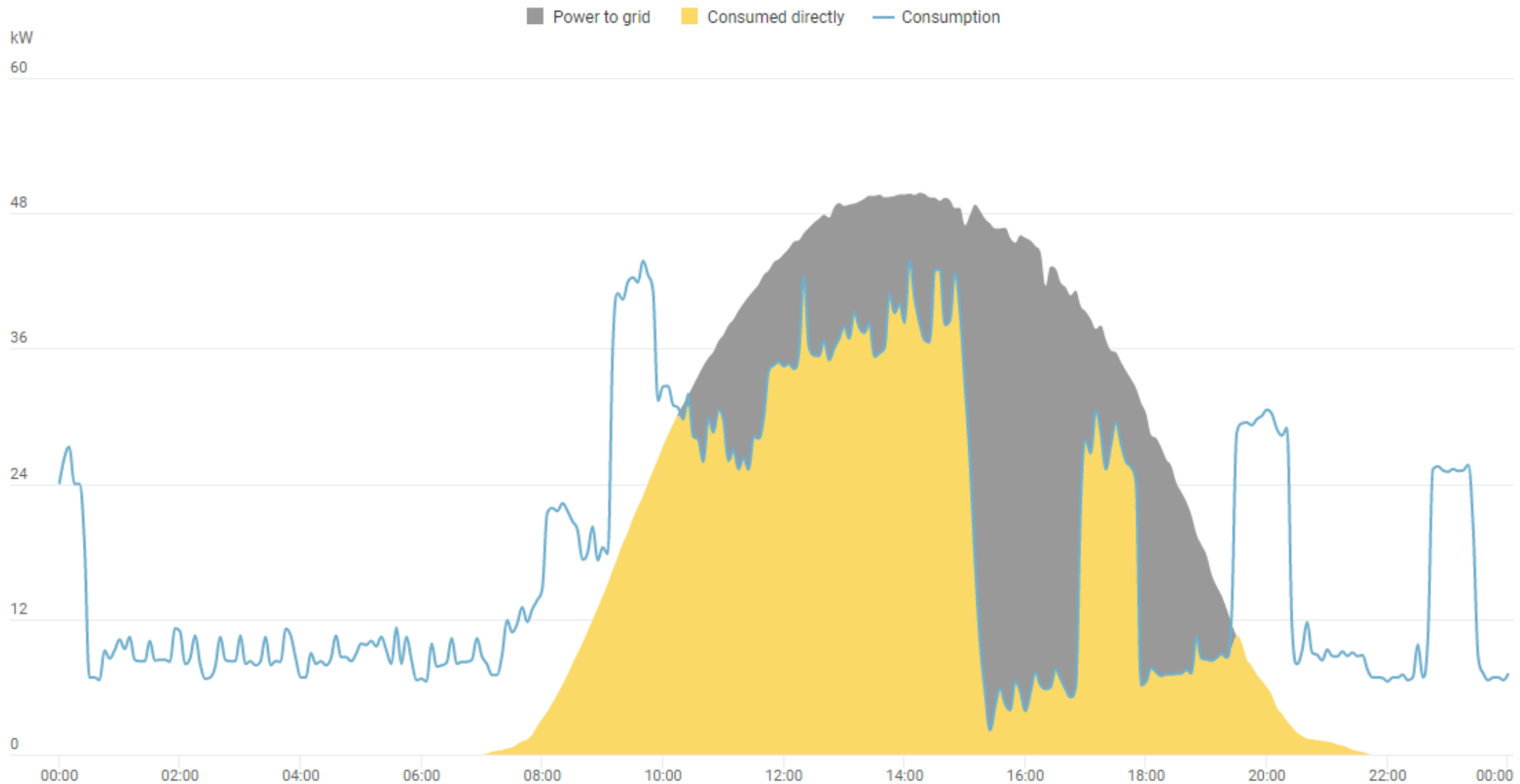




PRODUCTION

CONSUMPTION

478.94 kWh

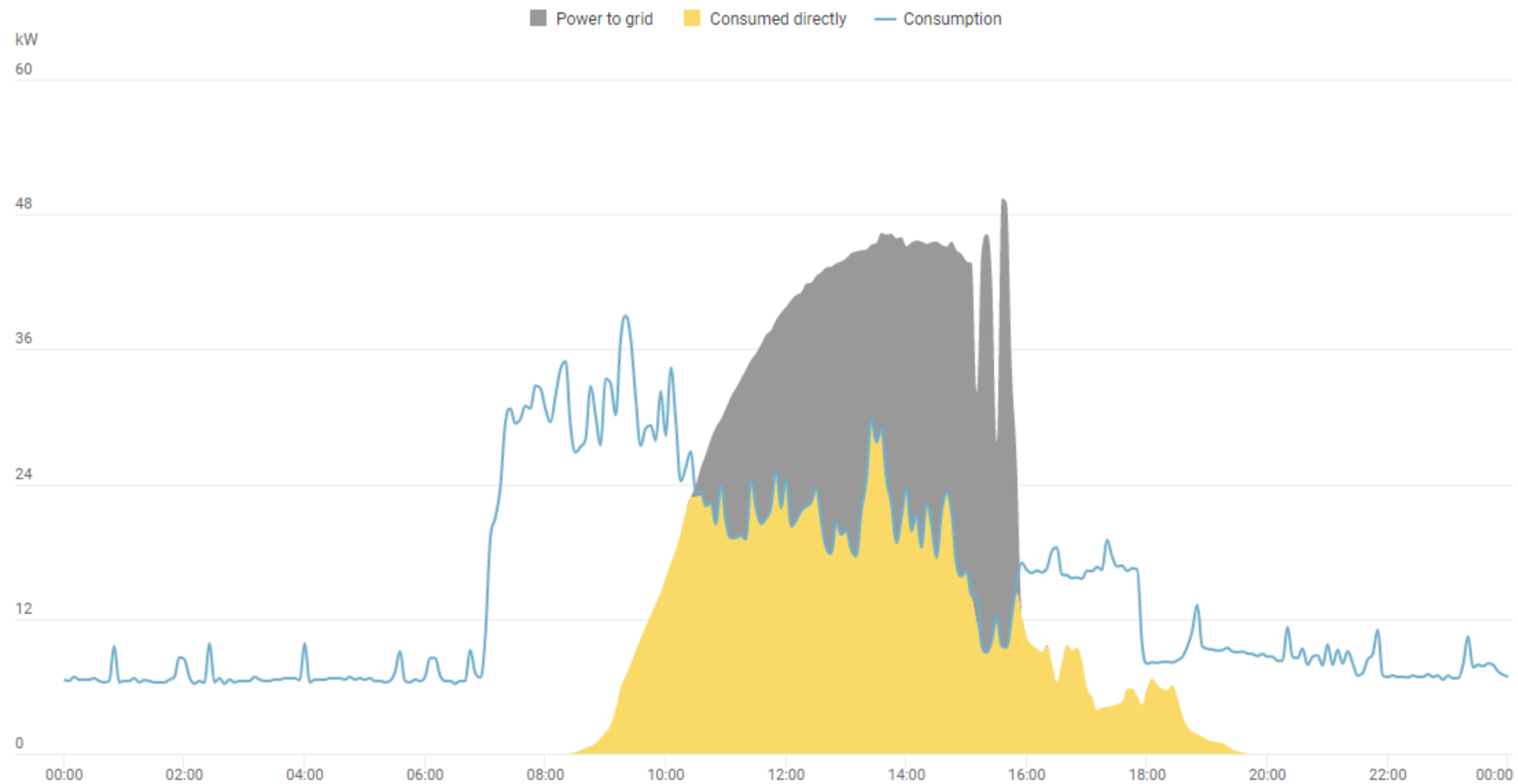


07/16/2020

Premium



DAY | MONTH | YEAR | TOTAL



3D modelleerimine



Toodangu simulatsioon

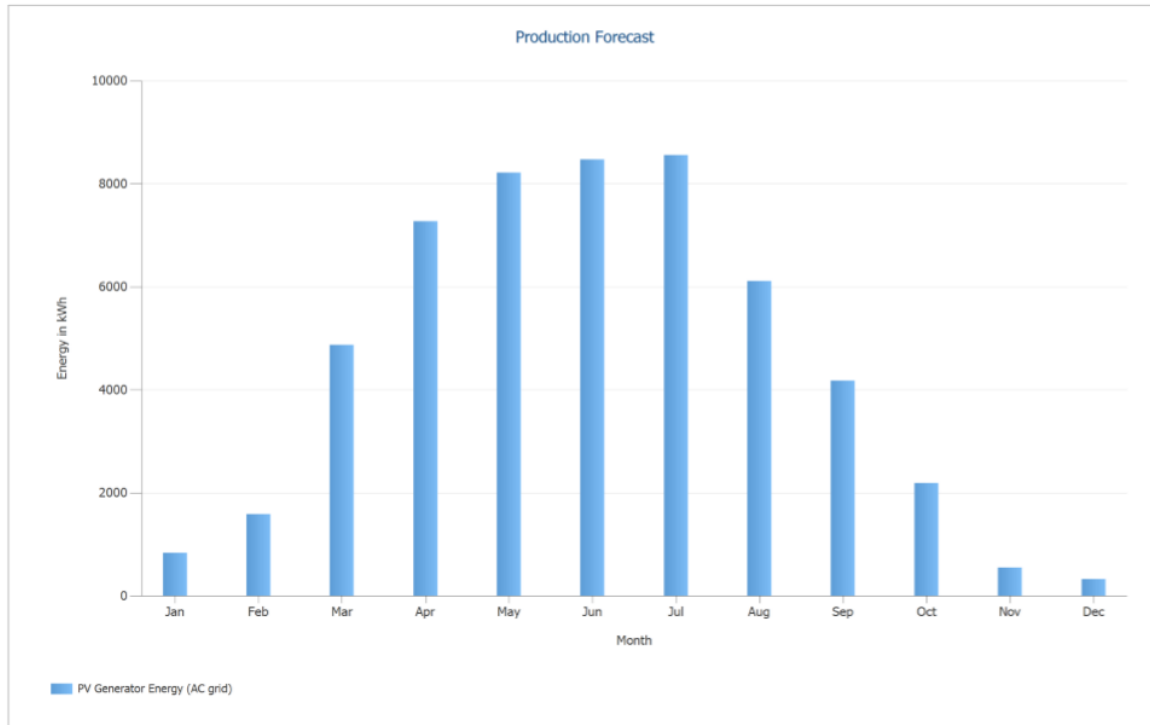


Figure: Production Forecast

PV System Energy Balance		
Global radiation - horizontal	905,1 kWh/m²	
Deviation from standard spectrum	-9,05 kWh/m ²	-1,00 %
Ground Reflection (Albedo)	11,23 kWh/m ²	1,25 %
Orientation and inclination of the module surface	82,30 kWh/m ²	9,07 %
Module-independent shading	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Reflection on the Module Interface	-50,83 kWh/m ²	-5,14 %
Global Radiation at the Module	938,8 kWh/m²	
	938,8 kWh/m ²	
	x 365,93 m ²	
	= 343 522,0 kWh	

Global PV Radiation	343 522,0 kWh	
Soiling	0,00 kWh	0,00 %
STC Conversion (Rated Efficiency of Module 16,76 %)	-285 957,84 kWh	-83,24 %
Rated PV Energy	57 564,2 kWh	
Module-specific Partial Shading	-232,75 kWh	-0,40 %
Low-light performance	-29,24 kWh	-0,05 %
Deviation from the nominal module temperature	-359,07 kWh	-0,63 %
Diodes	-15,02 kWh	-0,03 %
Mismatch (Manufacturer Information)	-1 138,56 kWh	-2,00 %
Mismatch (Configuration/Shading)	-146,94 kWh	-0,26 %
PV Energy (DC) without inverter down-regulation	55 642,6 kWh	
Failing to reach the DC start output	-11,34 kWh	-0,02 %
Down-regulation on account of the MPP Voltage Range	0,00 kWh	0,00 %
Down-regulation on account of the max. DC Current	0,00 kWh	0,00 %
Down-regulation on account of the max. DC Power	0,00 kWh	0,00 %
Down-regulation on account of the max. AC Power/cos phi	-26,96 kWh	-0,05 %
MPP Matching	-7,09 kWh	-0,01 %
PV energy (DC)	55 597,2 kWh	

Energy at the Inverter Input	55 597,2 kWh	
Input voltage deviates from rated voltage	-136,57 kWh	-0,25 %
DC/AC Conversion	-1 632,30 kWh	-2,94 %
Standby Consumption (Inverter)	-21,96 kWh	-0,04 %
Total Cable Losses	-646,21 kWh	-1,20 %
PV energy (AC) minus standby use	53 160,2 kWh	

Toetused 2021

- ▶ Taastuvenergia vähempakkumise oksjon
- ▶ KREDEX
- ▶ PRIA

Oksjoni väljakuulutamise aasta (Auction announcement year):

Oksjoni maht (Auction volume in GWh):

2019	5 GWh
2020	5 GWh
2021	450 GWh + 5 GWh
2023	650 GWh



Päikeseelektriijaam on:

- ▶ prognoositava rahavooga tootmistehnoloogia
- ▶ energiakulude fikseerimine 30 aastaks
- ▶ investeeering 30 aastaks



Tänaan kuulamast!

Hannes Aus
hannes@smartecon.ee
53422116