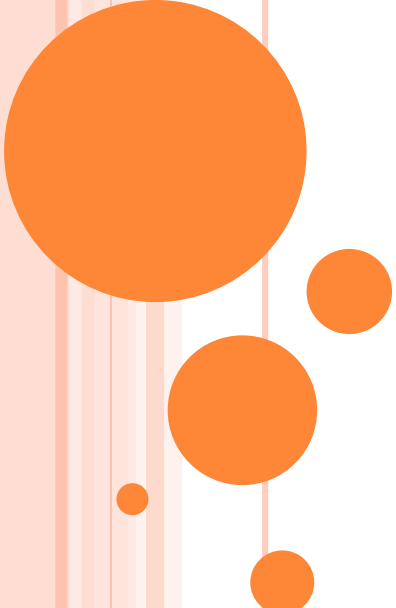


PÄIKESEPANEEELIDE TÖÖPÕHIMÕTE JA PAIGALDISTE ERINEVAD LAHENDUSED

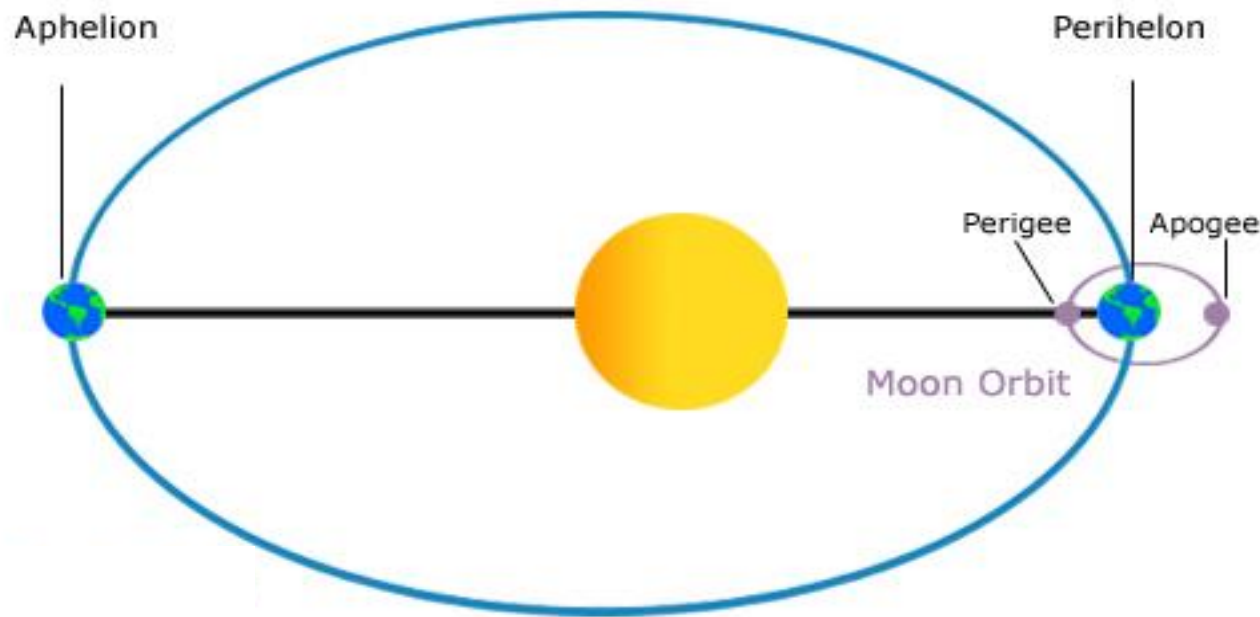


Priit Pikk

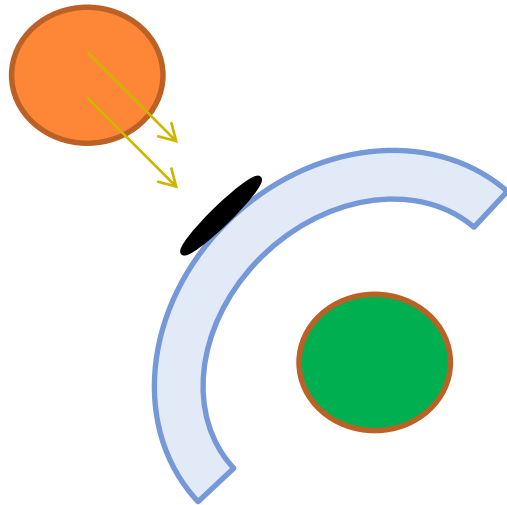
Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut
Energiaklass
10. märts 2015. a.

PÄIKESESÜSTEEM

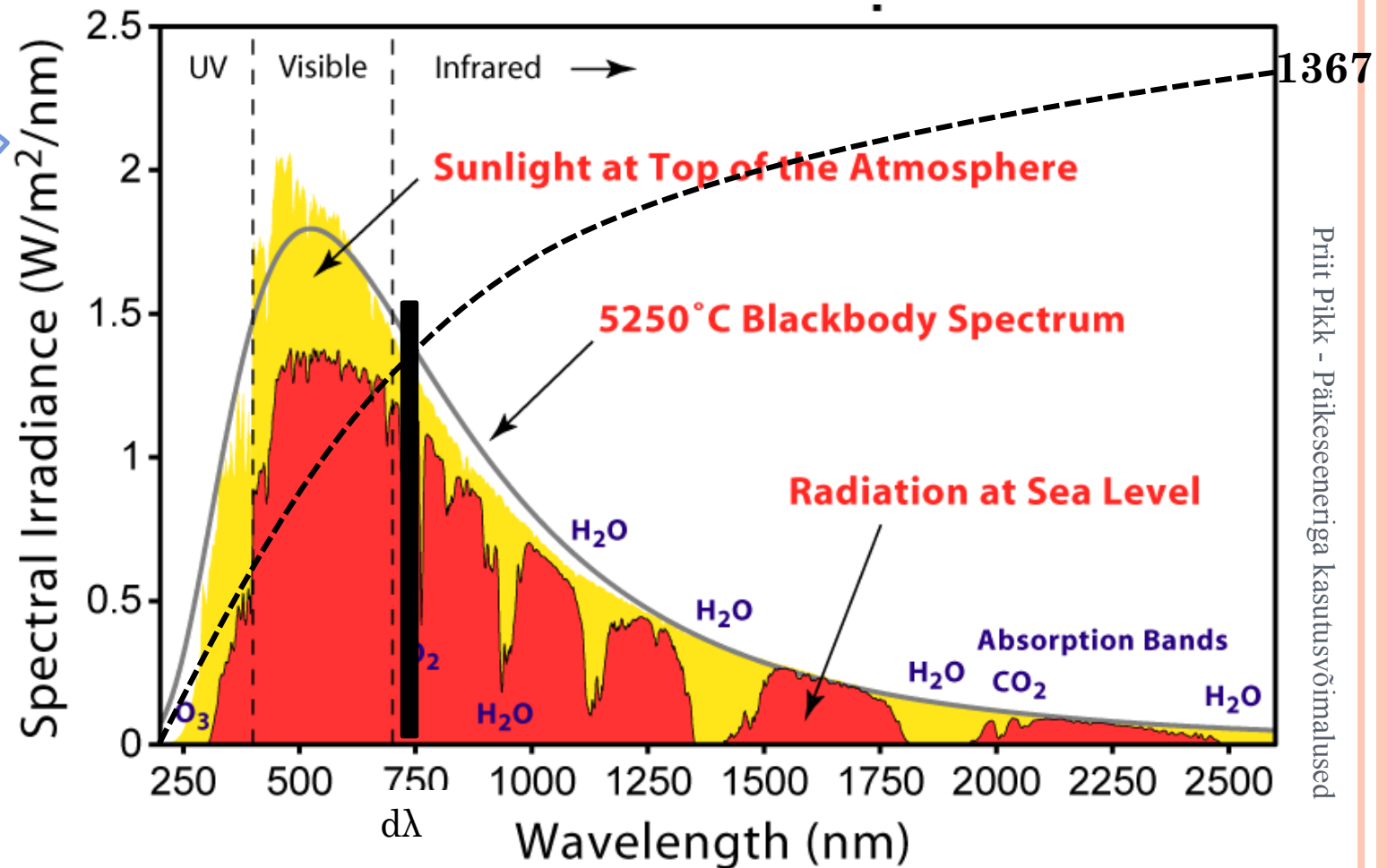
- Kas päike tiirleb ümber Maa või Maa ümber päikese?



PÄIKESELT KANDUVA KIIRGUSE SPEKTER



AM – Air Mass (0)



Priit Pikk - Päikeseneriaga kasutusvõimalused

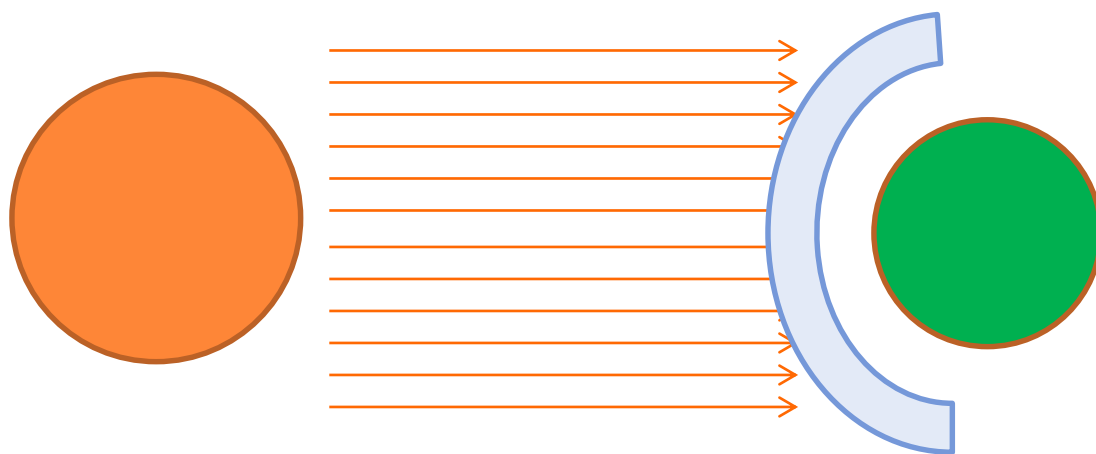
Päikese konstant

$$S = \int_0^{\infty} I(\chi) d\chi = 1367 \frac{W}{m^2}$$

$$S_{kesk} = S \frac{\pi r^2}{4\pi r^2} = 342 \frac{W}{m^2}$$



PÄIKESE ENERGIAPOTENTSIAAL MAALE



$$S = \int_0^{\infty} I(\chi) d\chi = 1367 \frac{W}{m^2}$$

Priit Pikk - Päikesenergia kasutusvõimalused

$$S_{kesk} = S \frac{\pi r^2}{4\pi r^2} = 342 \frac{W}{m^2}$$

Eestlase keskmine tarbimisvõimsus

$P = 511 \text{ W}$ tunnis.

Eesti pindala

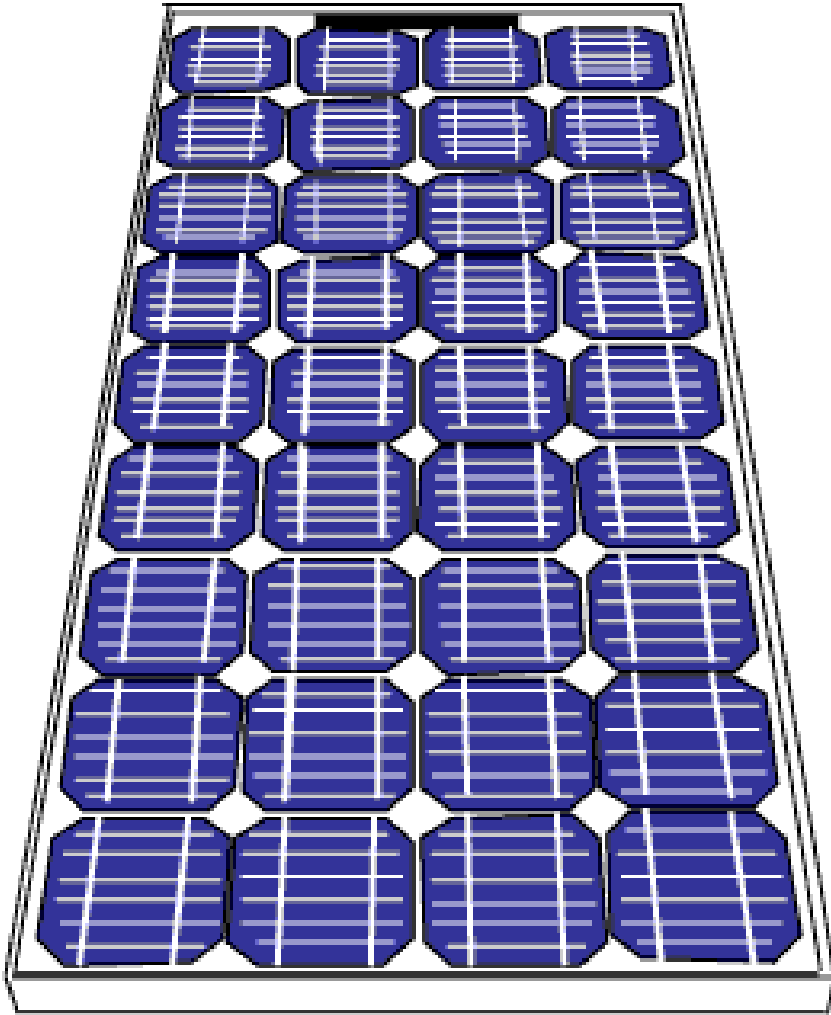
$A = 45000 \text{ km}^2$

Päikeselt langev keskmine võimsus aastas elaniku kohta

$E = 342 \cdot 45000 / 1,4 / 2 = 3,4 \text{ MW}$

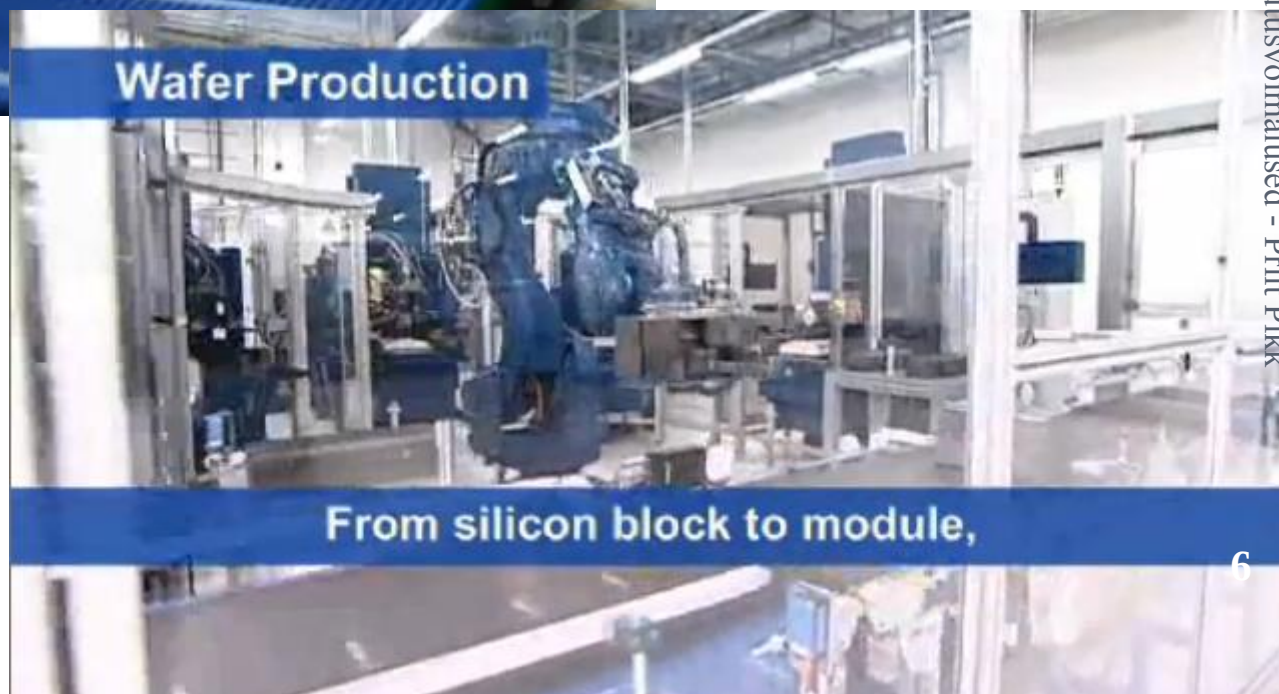
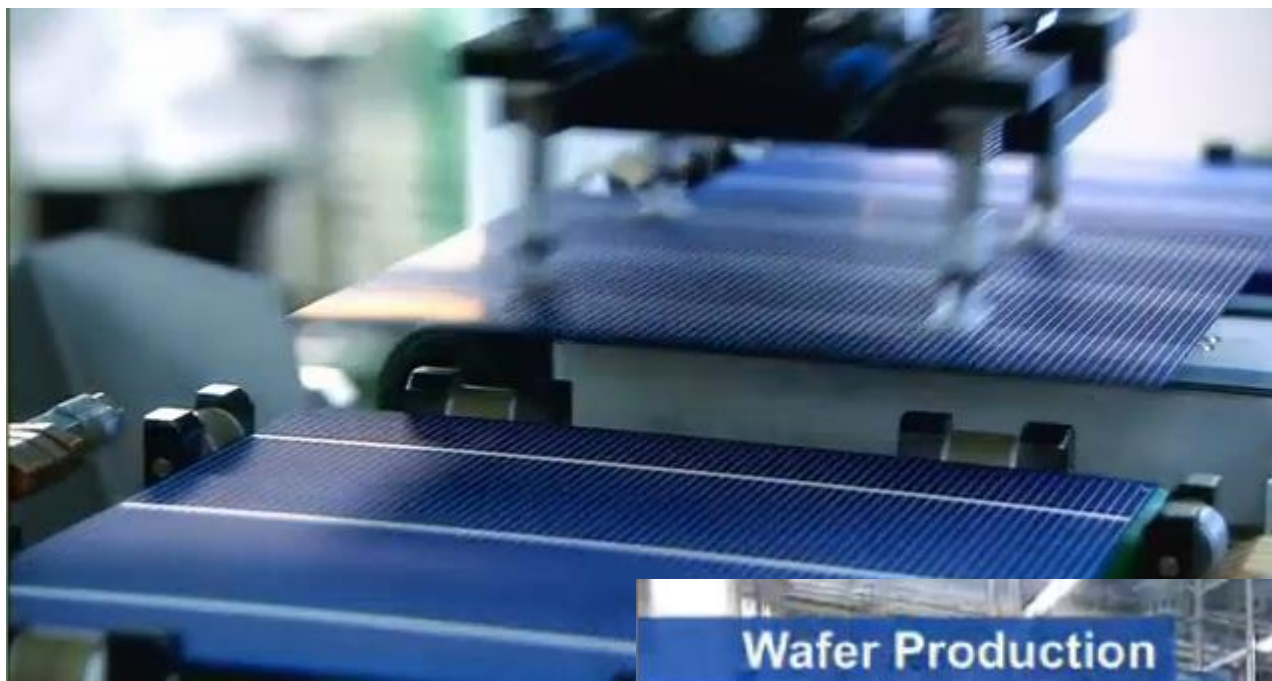


FOTOELEMENT – PHOTOVOLTAIC (PV)



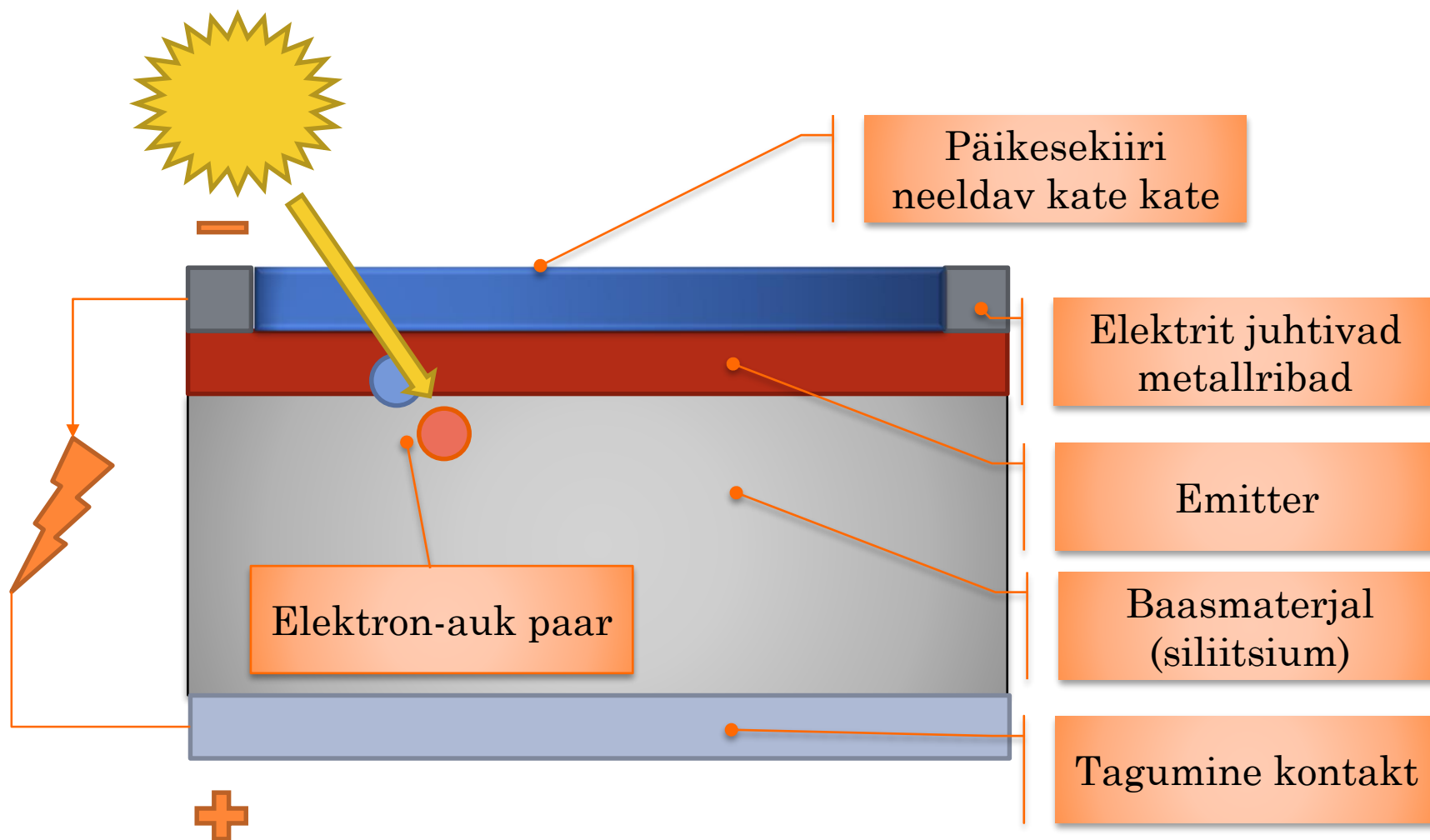
- Millistest materjalidest koosneb
- Tööpõhimõte
- Füüsikalised omadused
- Peamised parameetrid

Päikesepaneelide ja fotoelementide tootmine

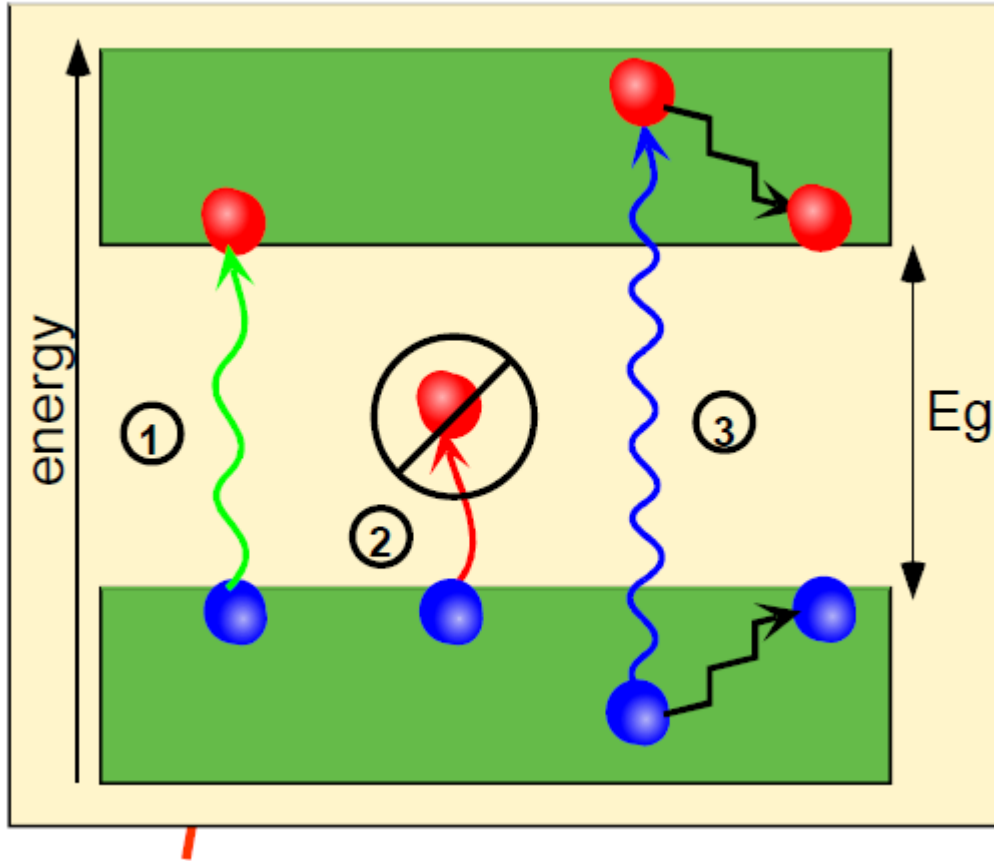


10.03.2015

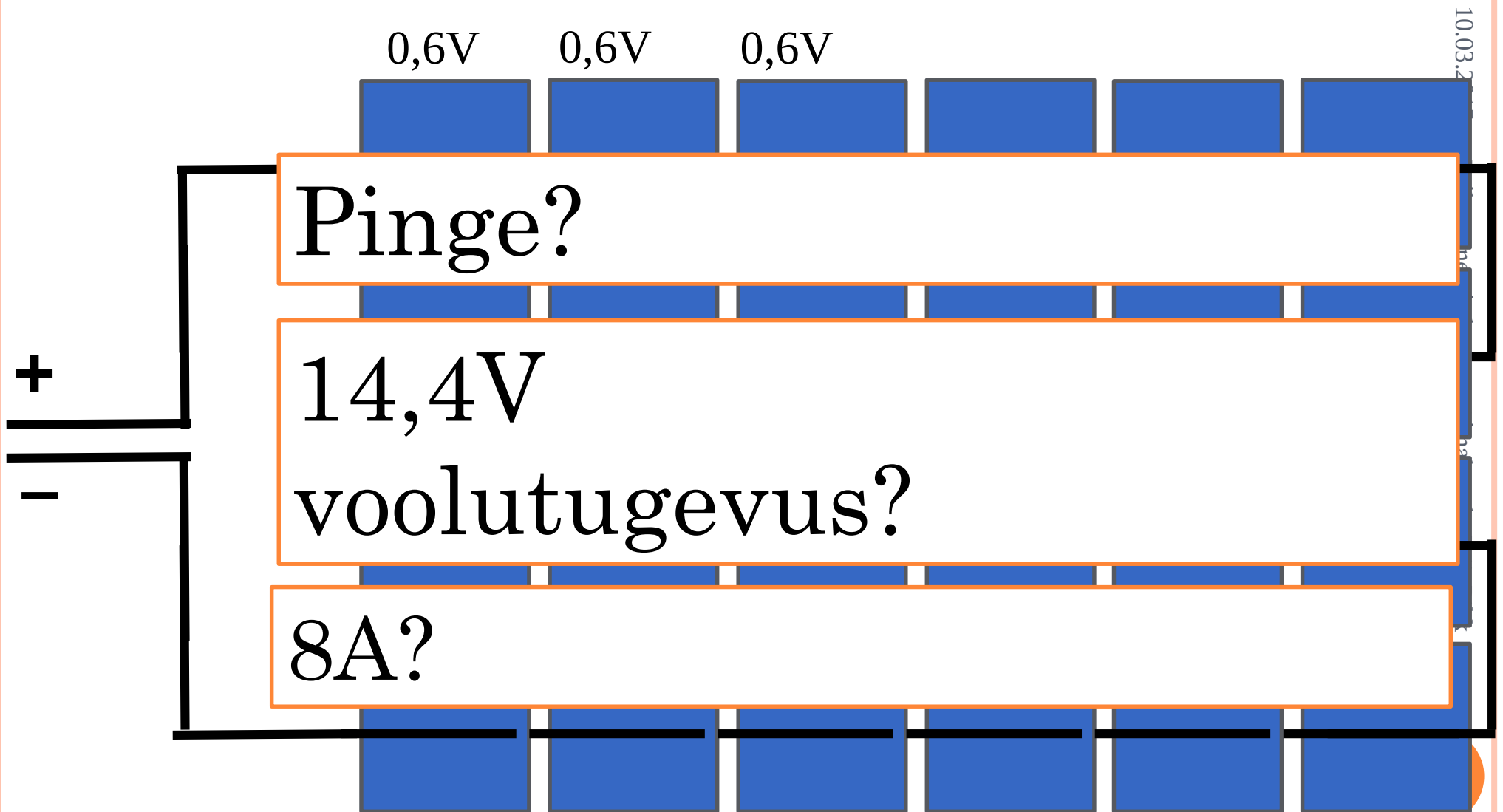
Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk



MIS MÄÄRAB PÄIKESEEPANEELI EFEKTIIVSUSE?

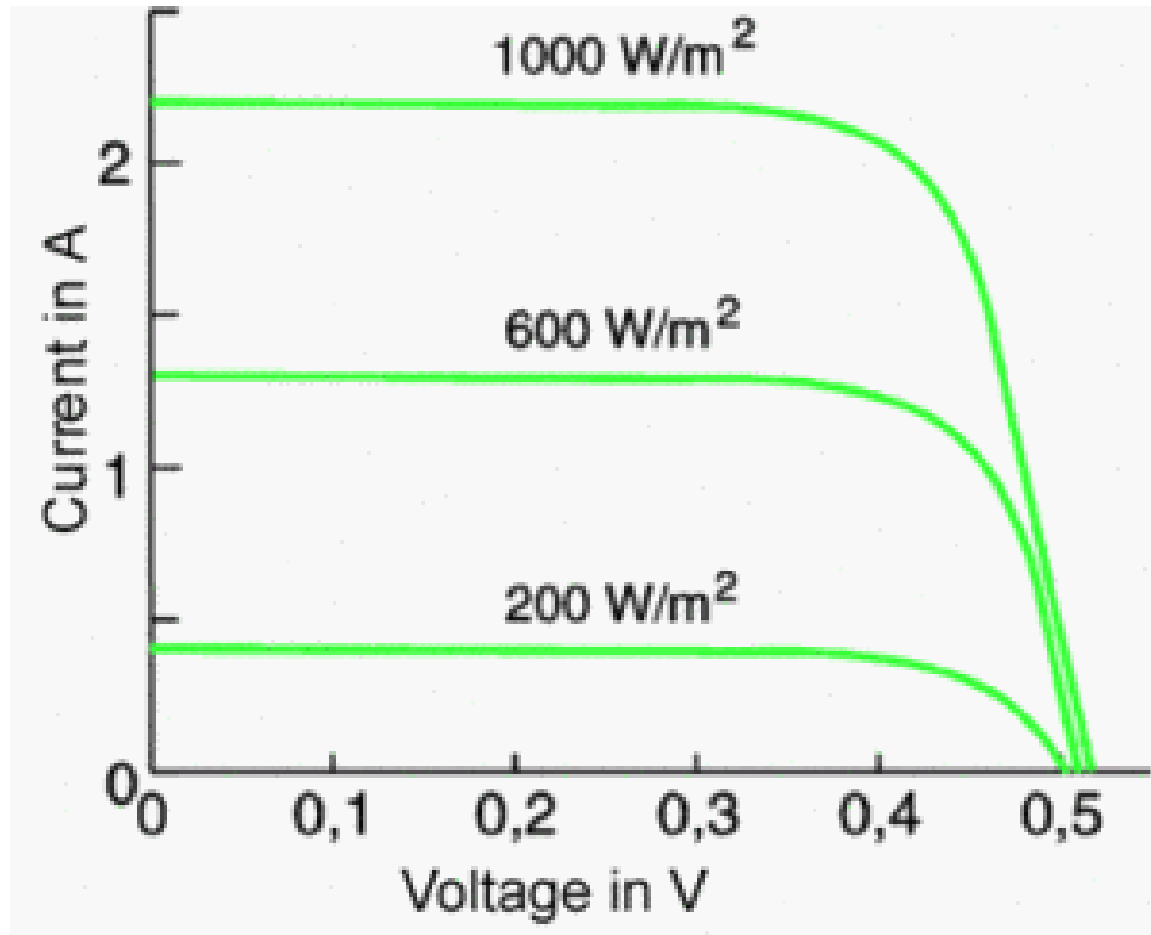


ÜHENDATUD FOTOELEMENDID - MOODUL

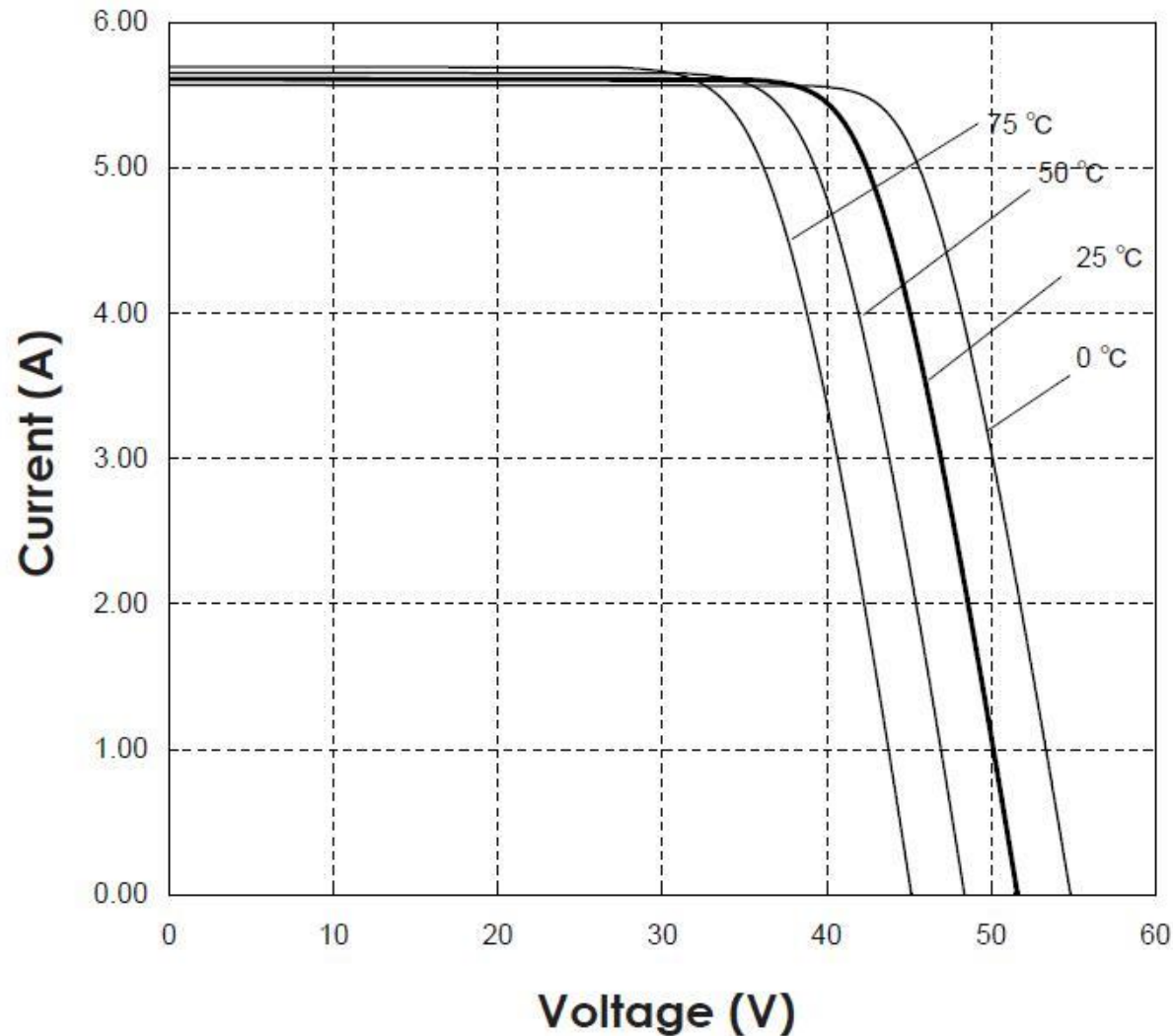


PINGE JA VOOLU SÕLTUVUS PÄIKESEKIIRGUSEST

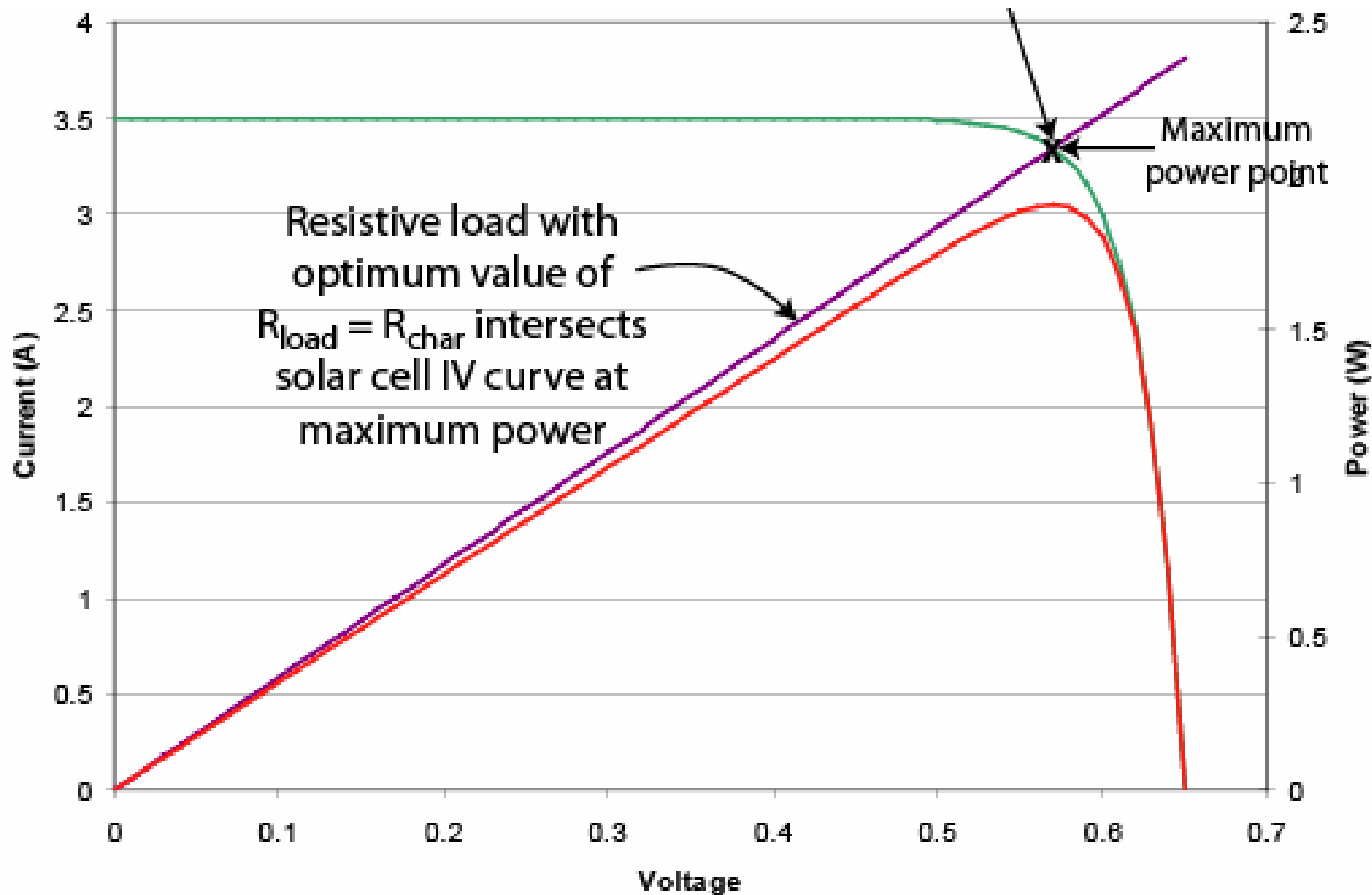
Pinge sõltuv logaritmiliselt
Voolutugevus sõltub lineaarselt.



PINGE JA VOOLU SÕLTUVUS TEMPERATUURIST

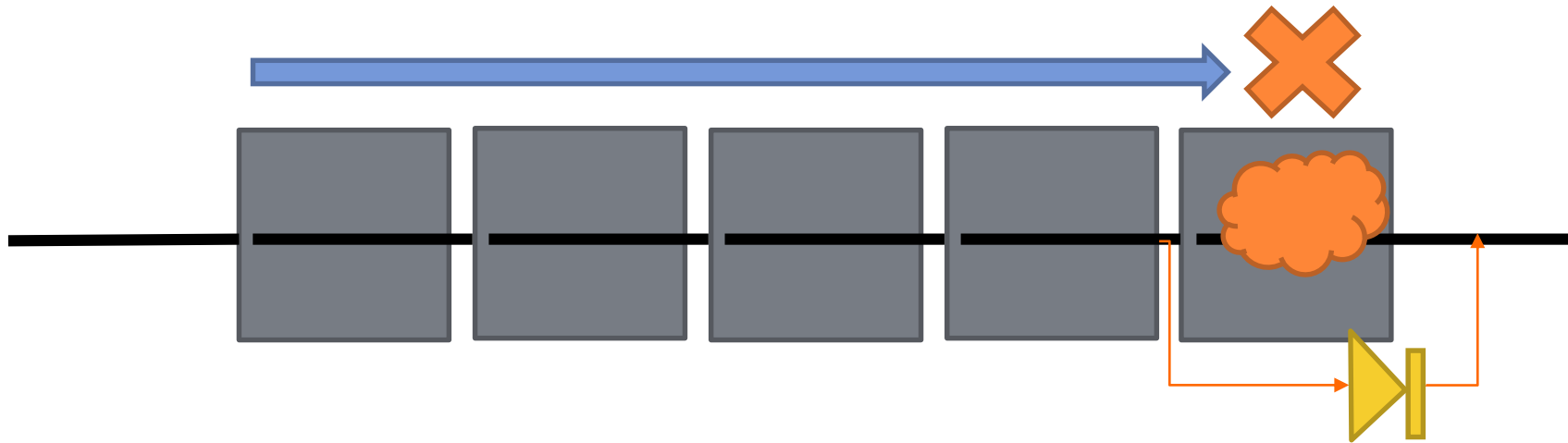


MAXIMUM POWER POINT - MPPT

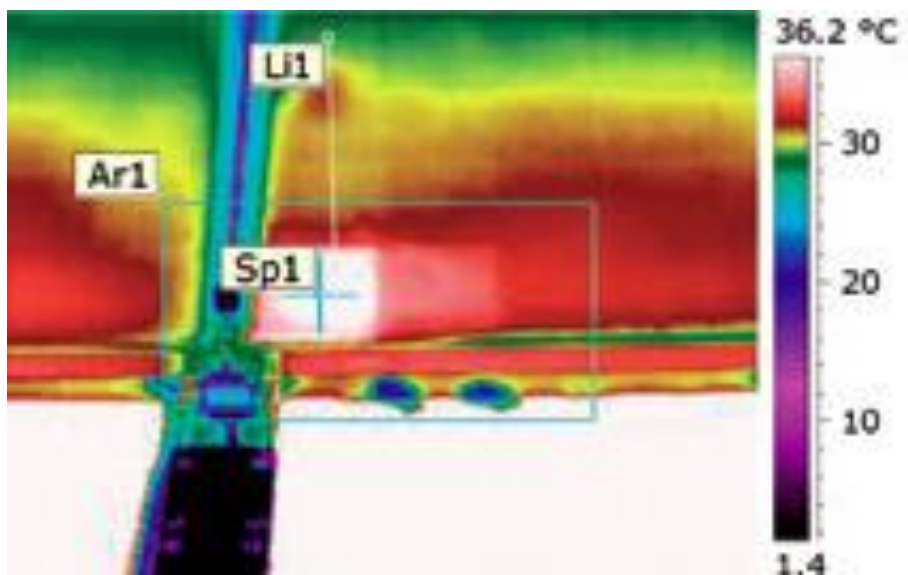
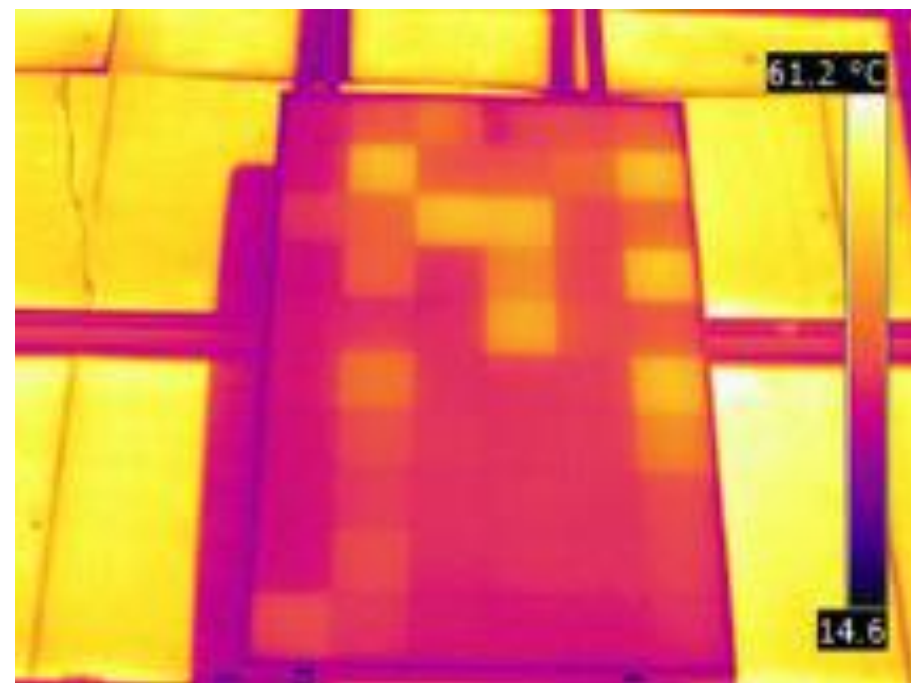
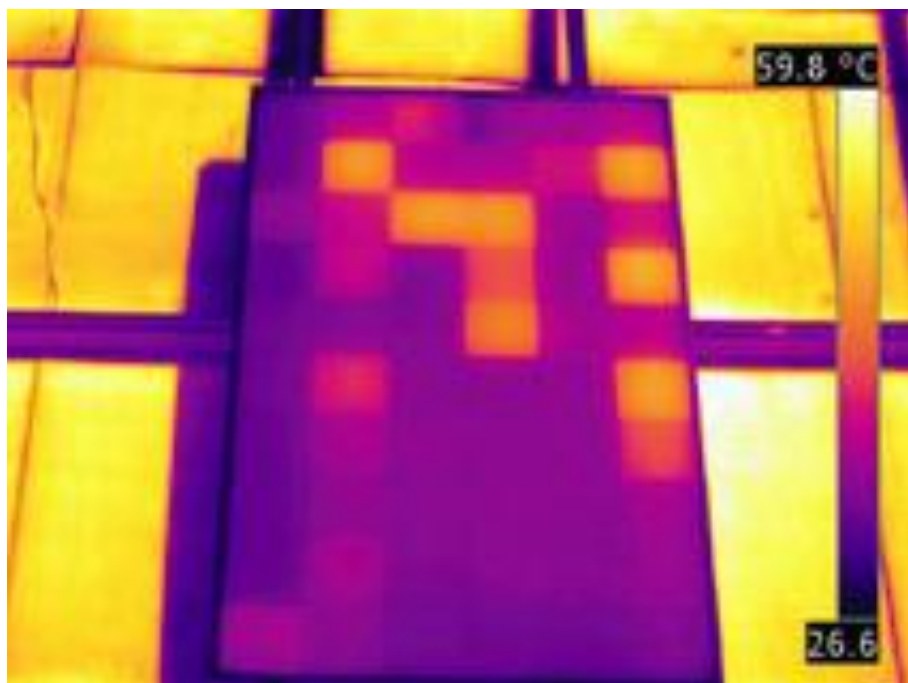


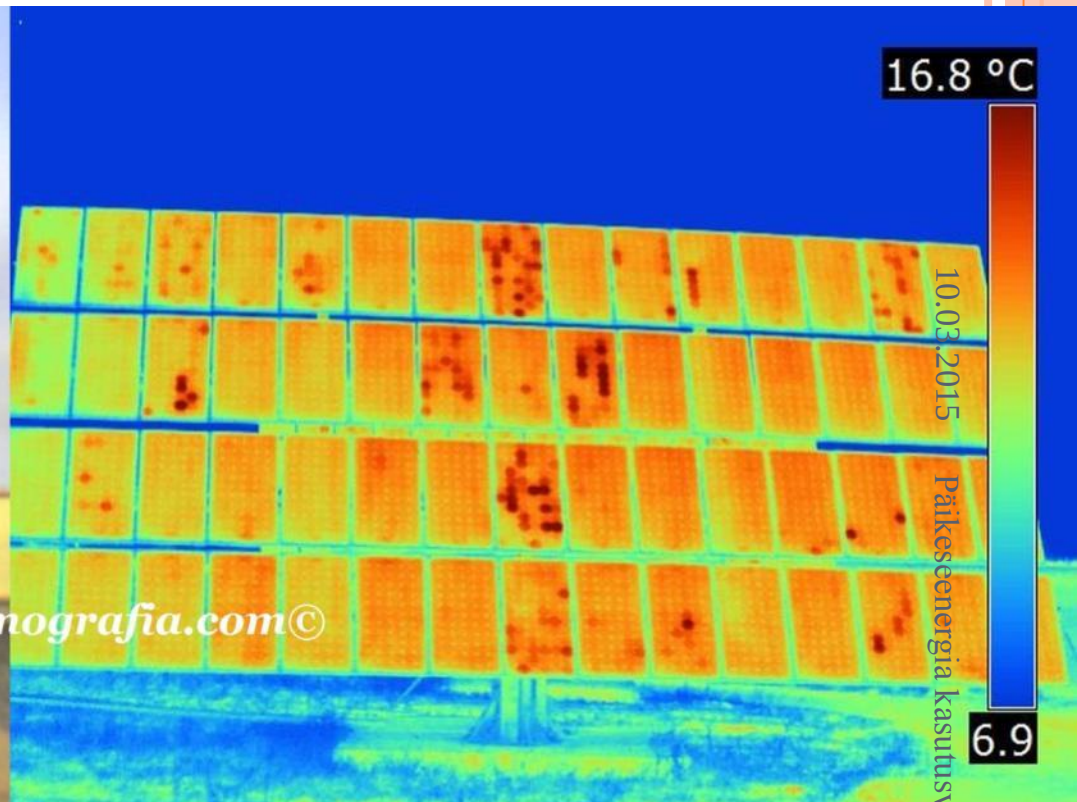
VARJUTUS

Halb, kehva päikesevalguse või kvaliteediga fotoelement või päikesepaneel.

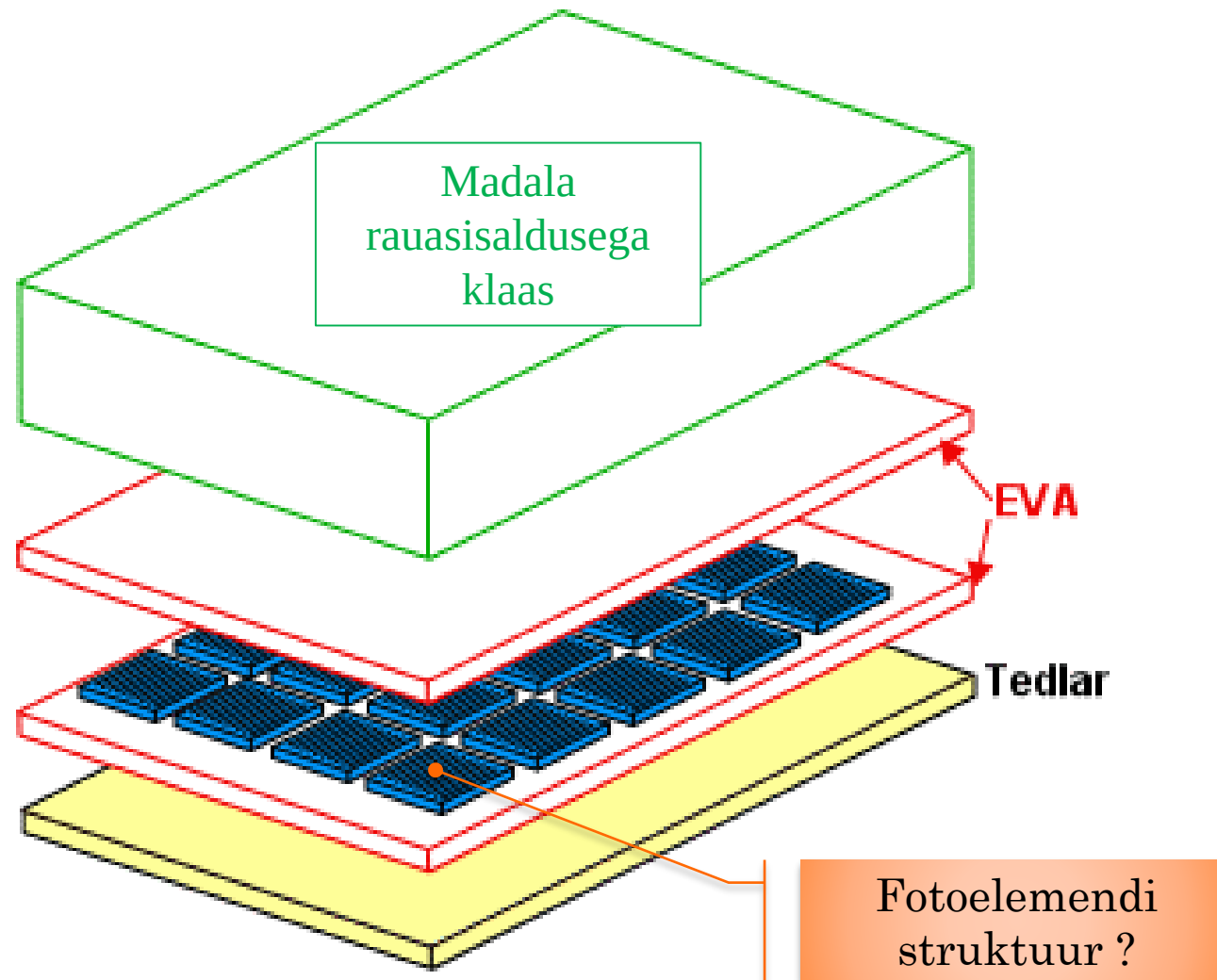


Temperatuuride hindamine – termograafia.

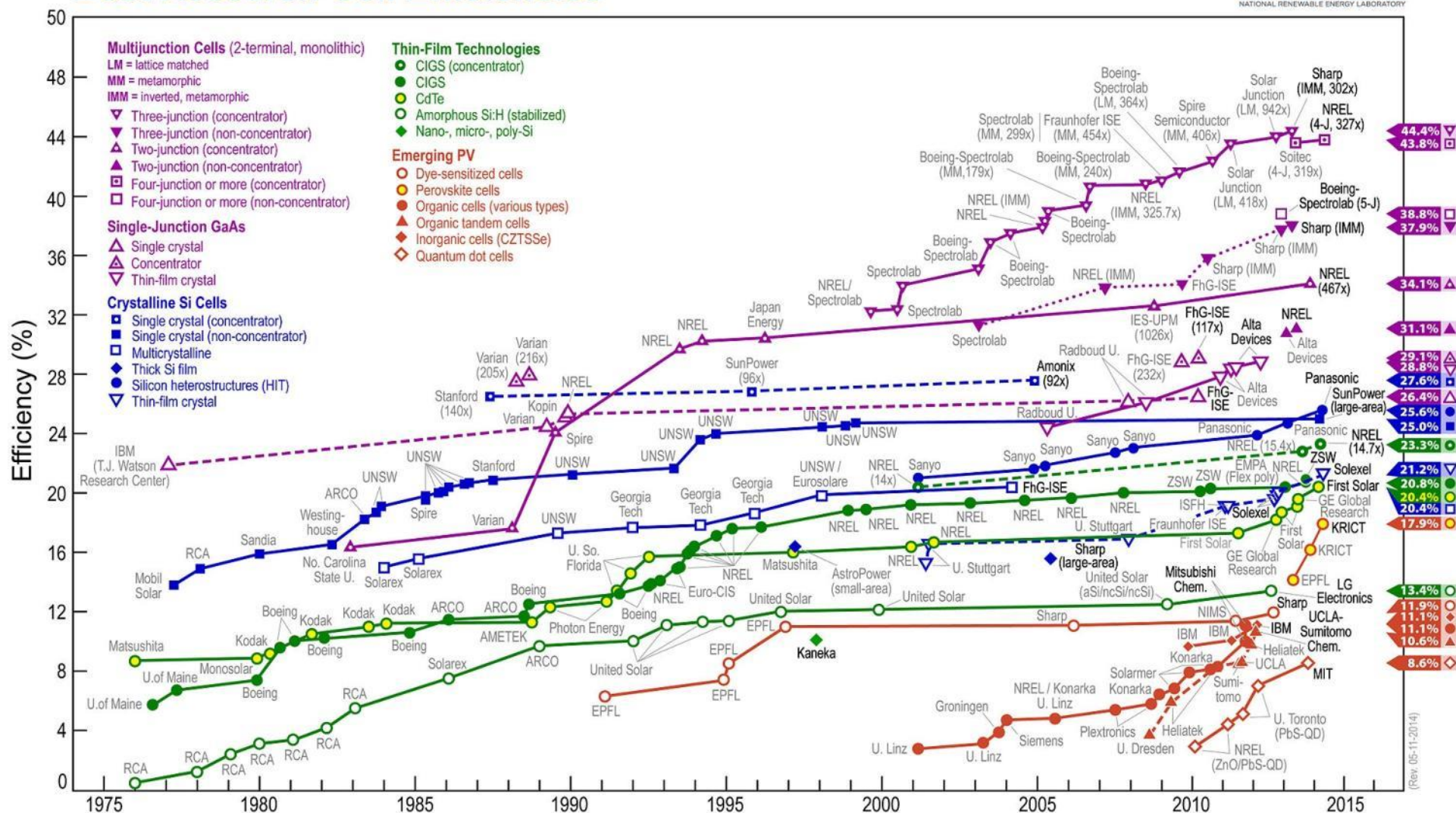




PÄIKESEPANEELI STRUKTUUR



Best Research-Cell Efficiencies



10.03.2015 Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PÄIKESEELEKTRIJAAMADE JAOTUS

10.03.2015



ISESEISVALT TÖÖTAV PÄIKESEELEKTRIJAAM



10.03.2015 Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

ISESEISVALT TÖÖTAV PÄIKESEELEKTRIJAAM



10.03.2015 Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

ISESEISVALT TÖÖTAV PÄIKESEELEKTRIJAAM

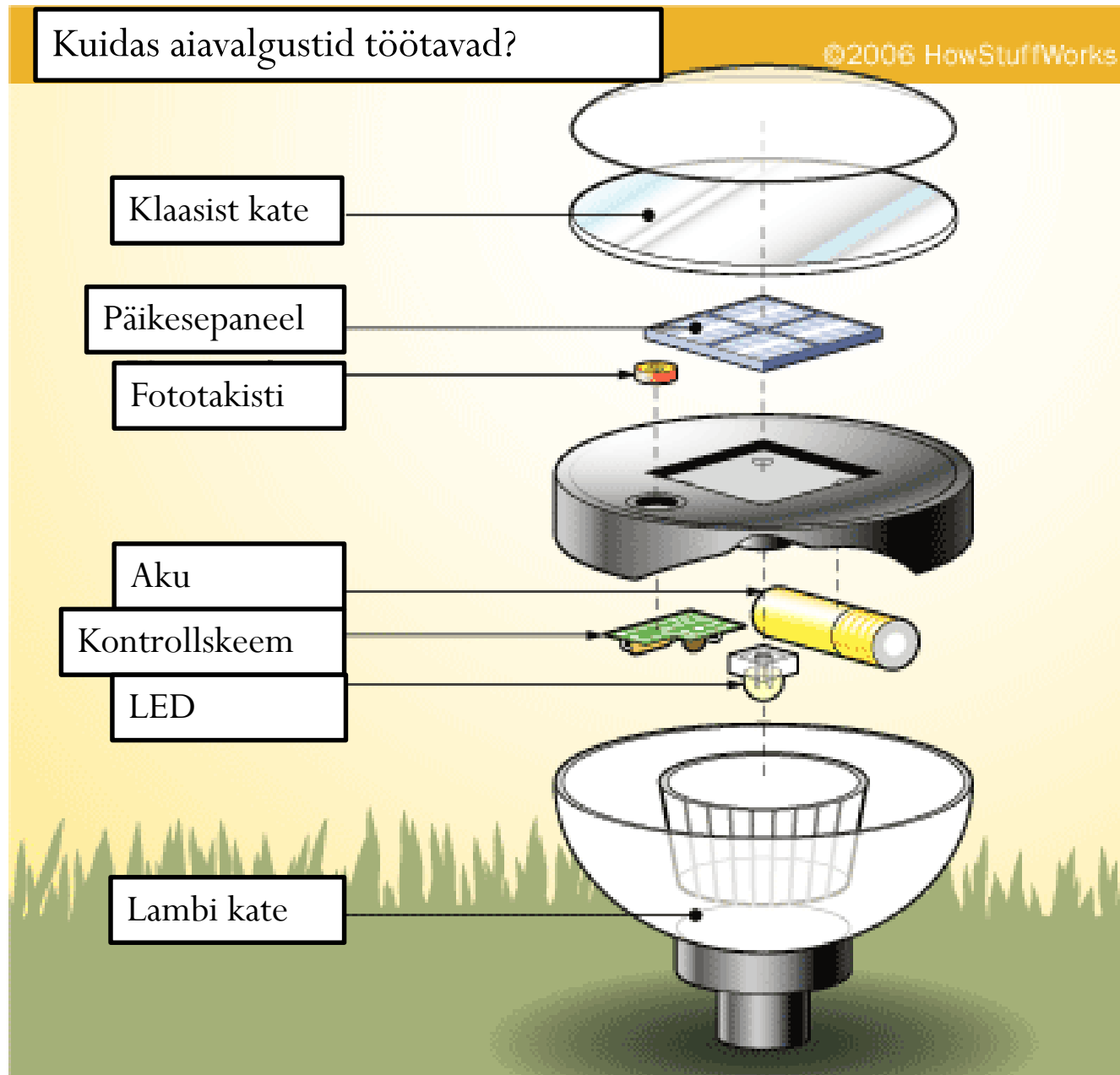


10.03.2015 Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

ISESEISVALT TÖÖTAV PÄIKESEELEKTRIJAAM

Kuidas aiavalgustid töötavad?

©2006 HowStuffWorks

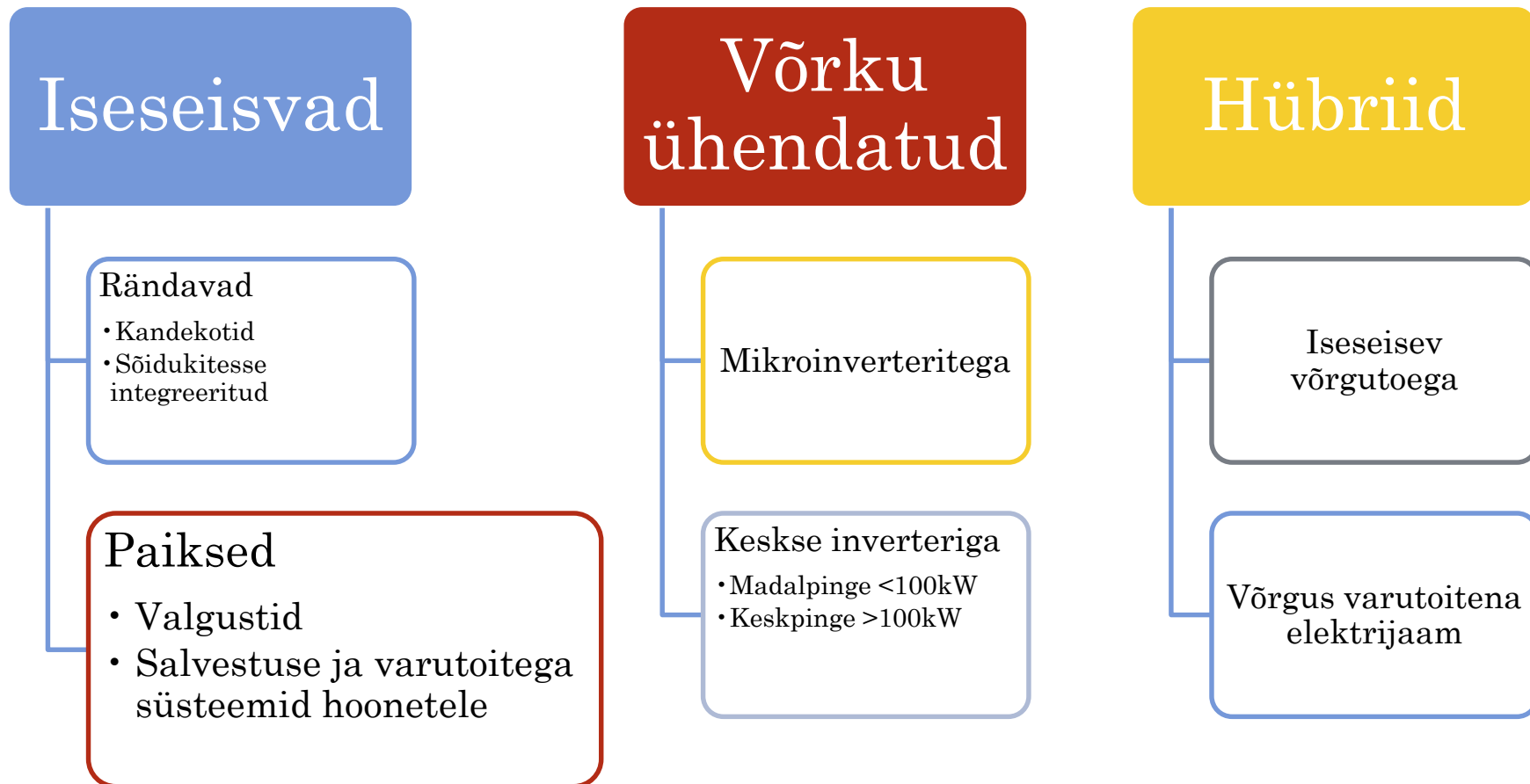


10.03.2015

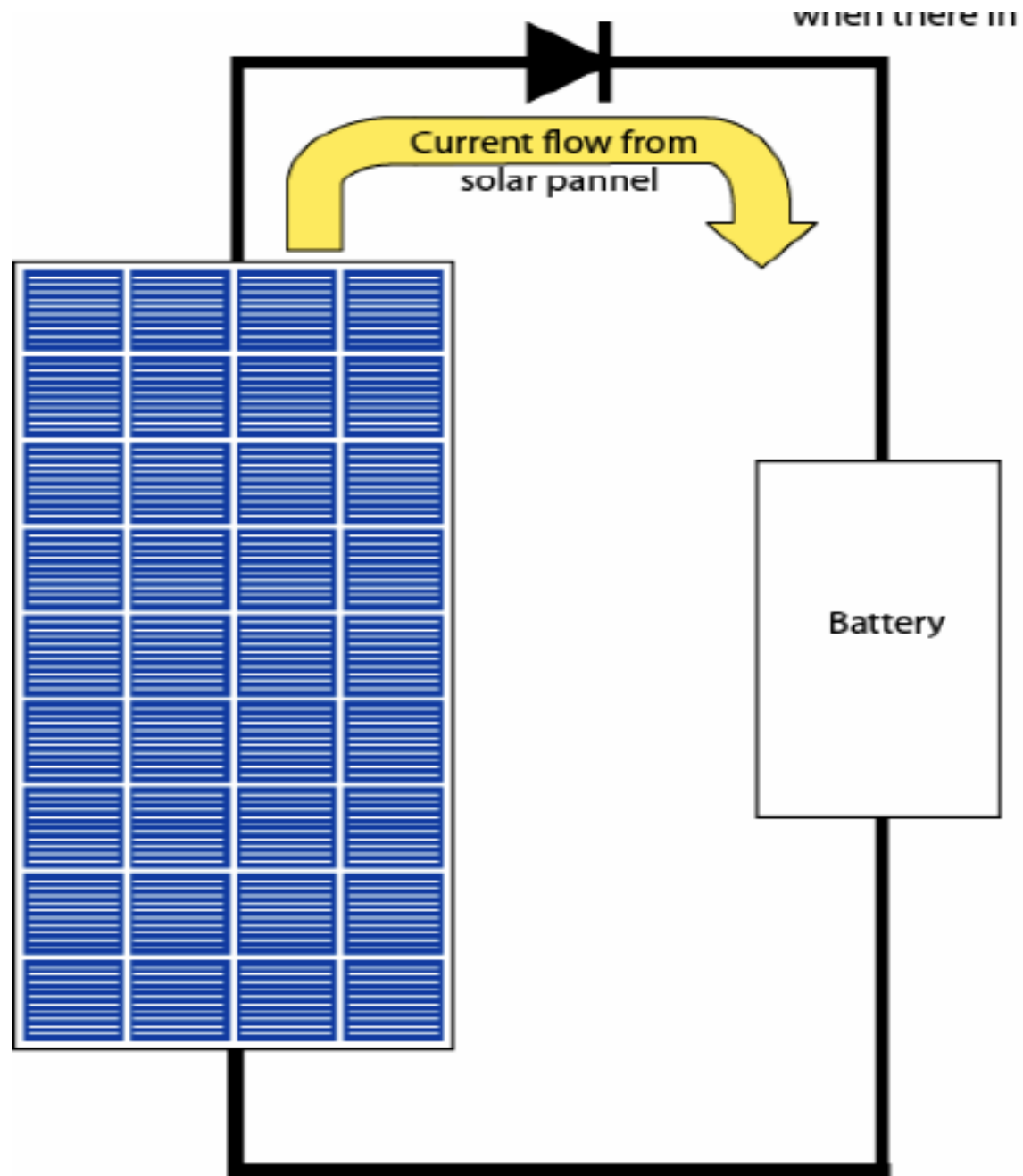
Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PÄIKESEELEKTRIJAAMADE JAOTUS

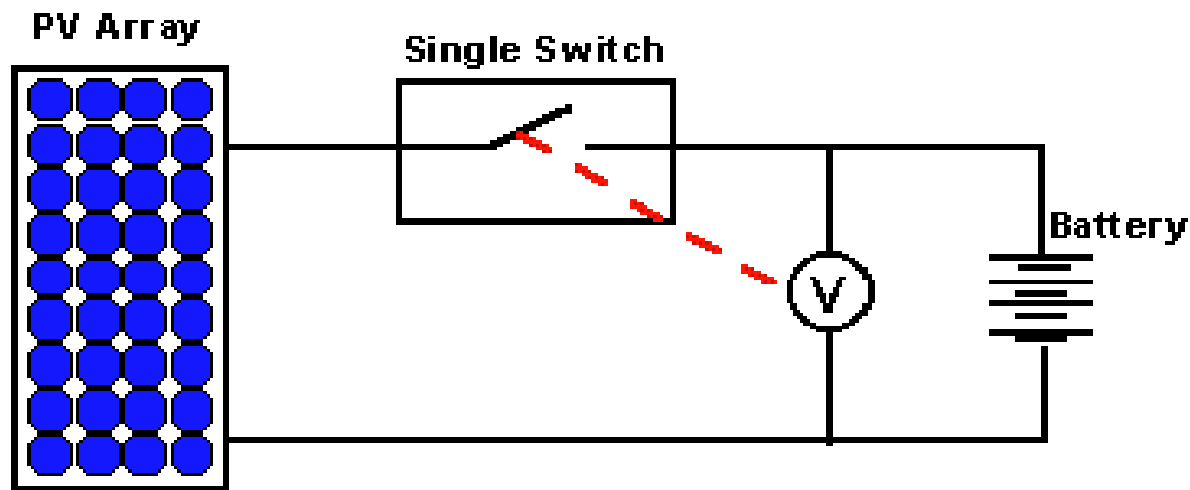
10.03.2015



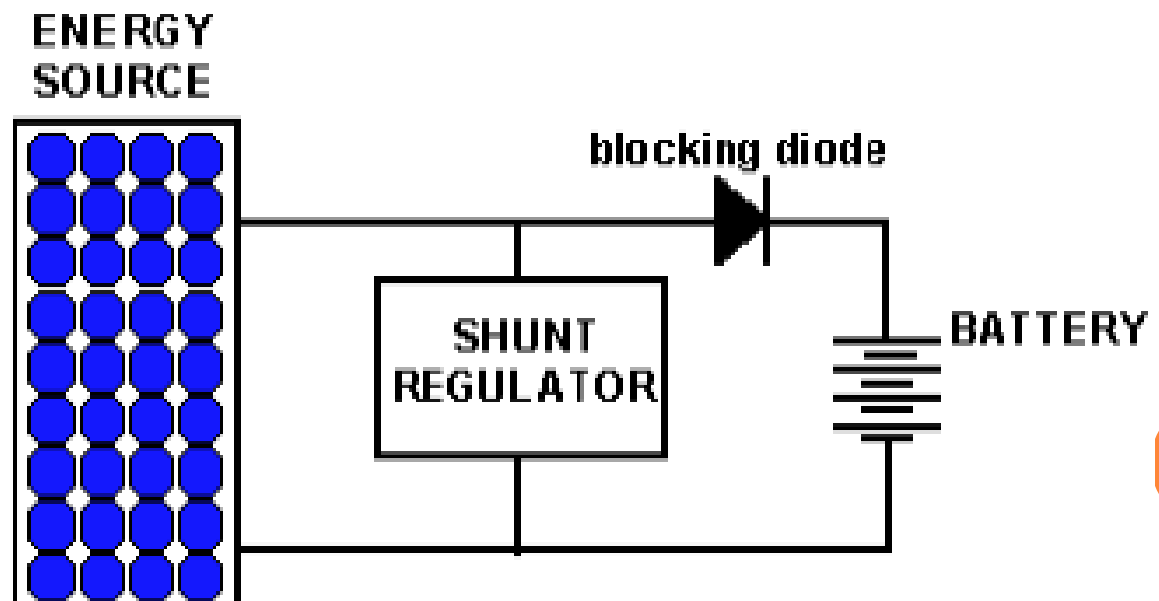
LIHTSAIM PV SÜSTEEM



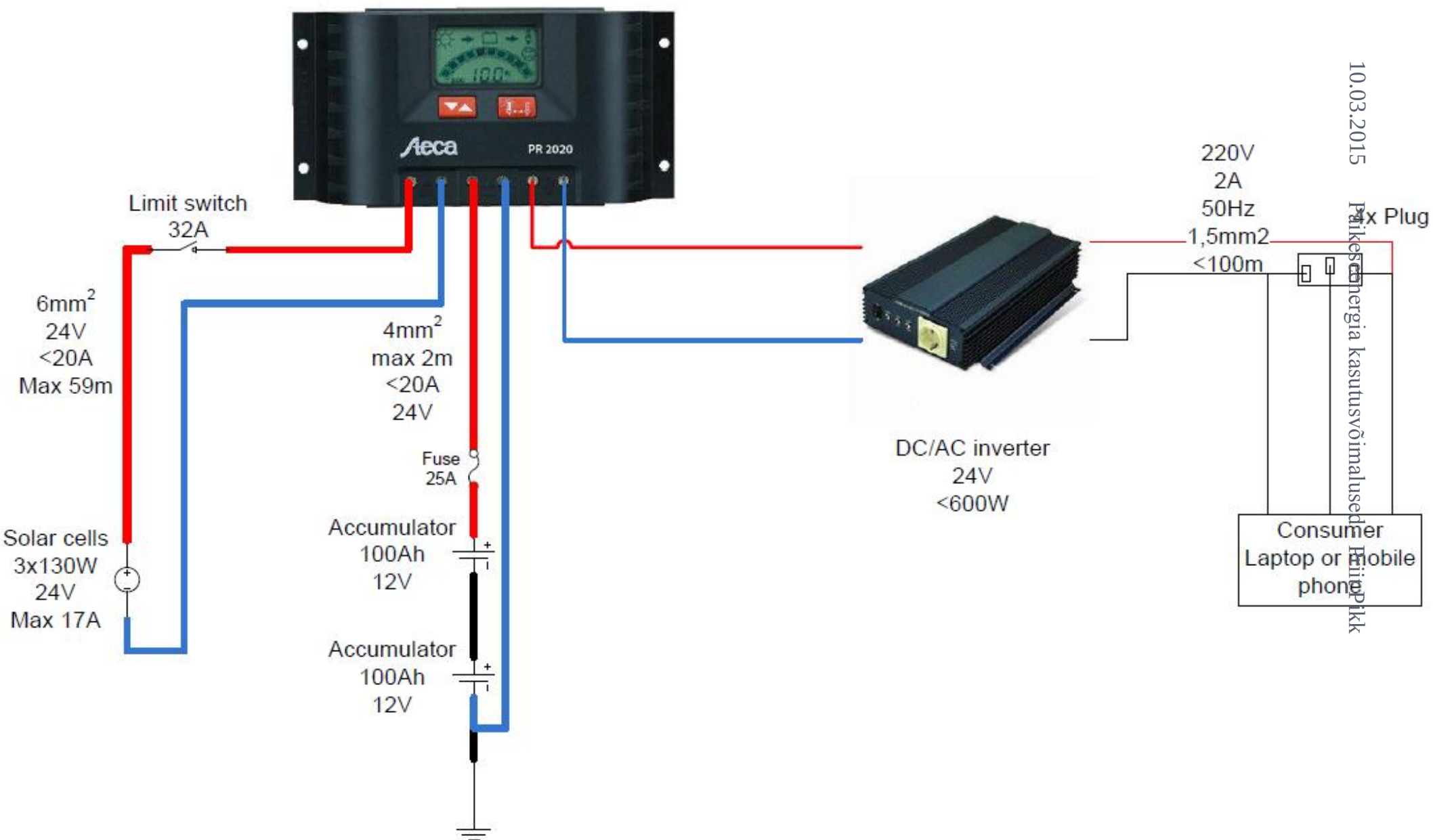
AKUGA LAADIMISSÜSTEEM (MPPT)



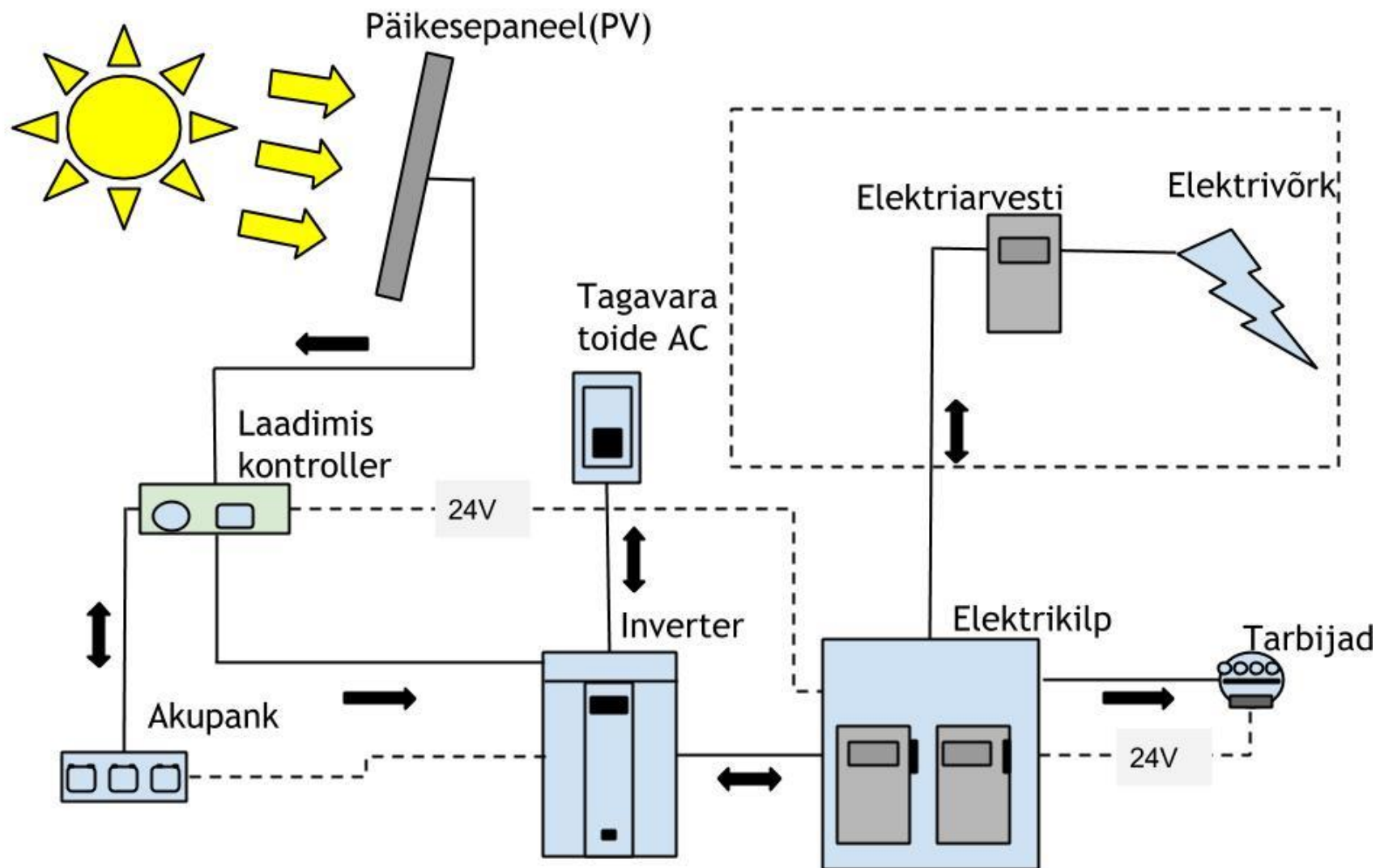
Simple single switched regulator



Saarelahendus



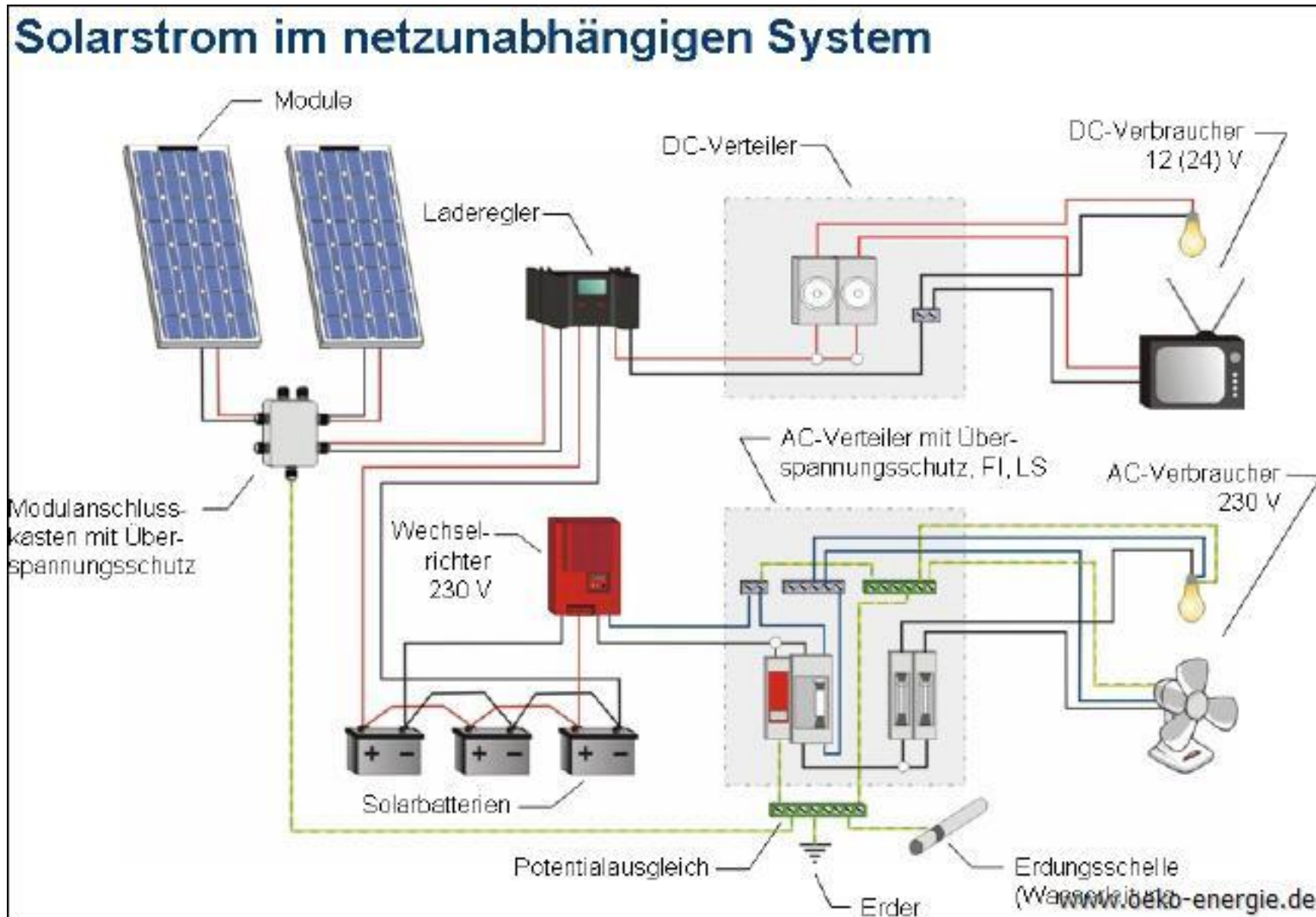
ISESEISVALT TÖÖTAV PÄIKESEELEKTRIJAAM



10.03.2015

Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

SAARELAHENDUS 2

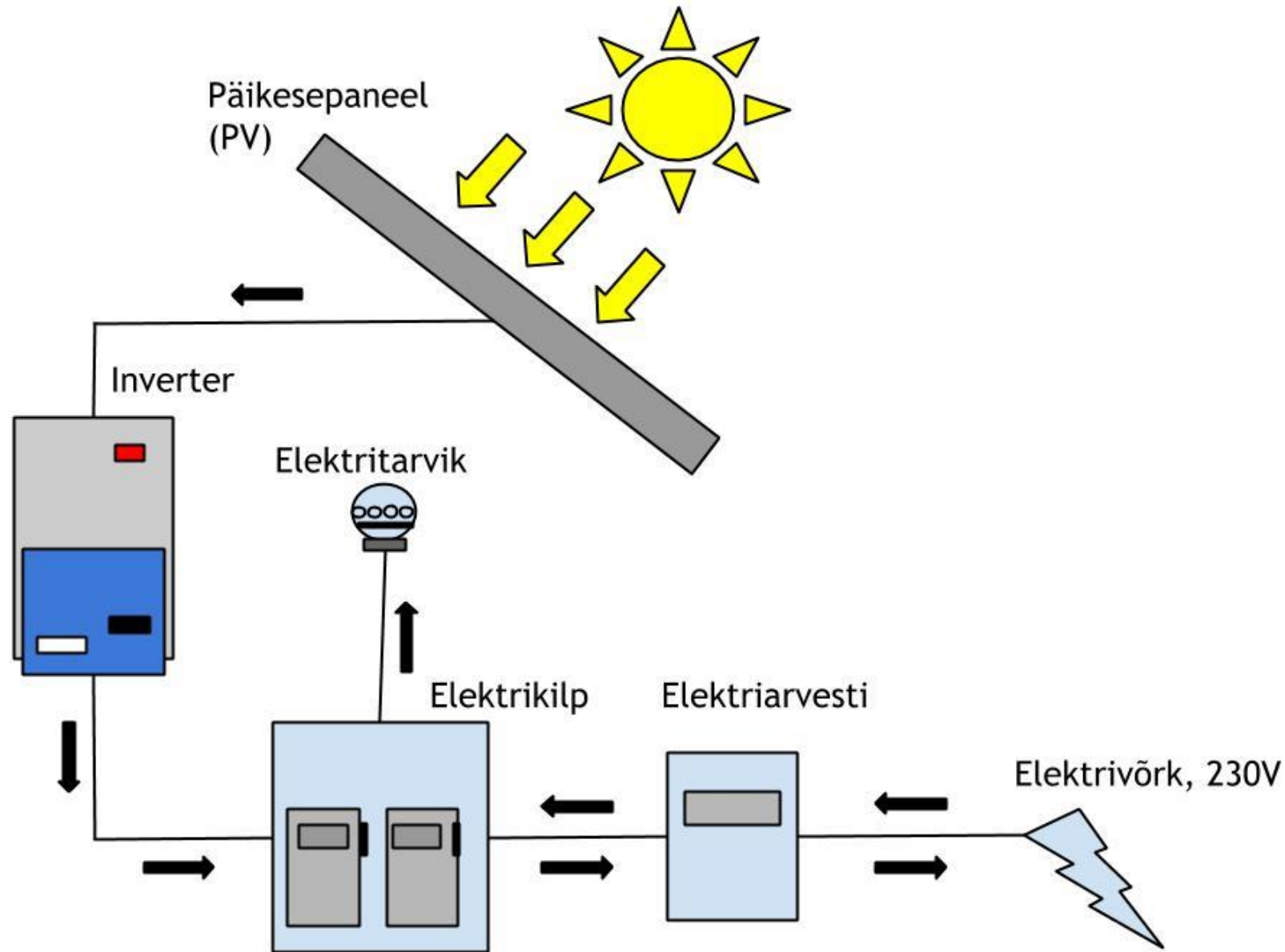


PÄIKESEELEKTRIJAAMADE JAOTUS

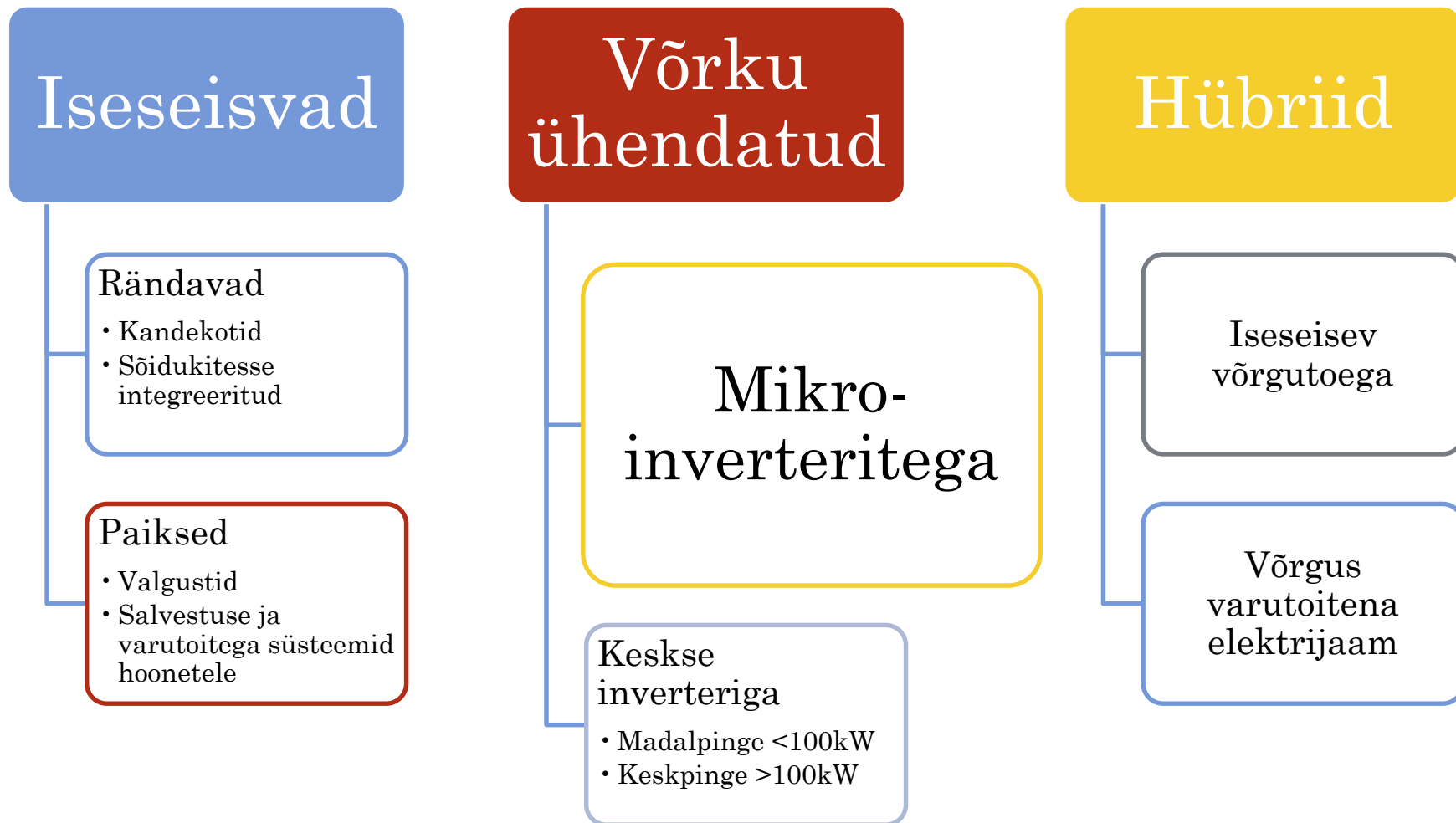
10.03.2015



VÕRKU ÜHENDATUD PÄIKESEELEKTRIJAAM



PÄIKESEELEKTRIJAAMADE JAOTUS



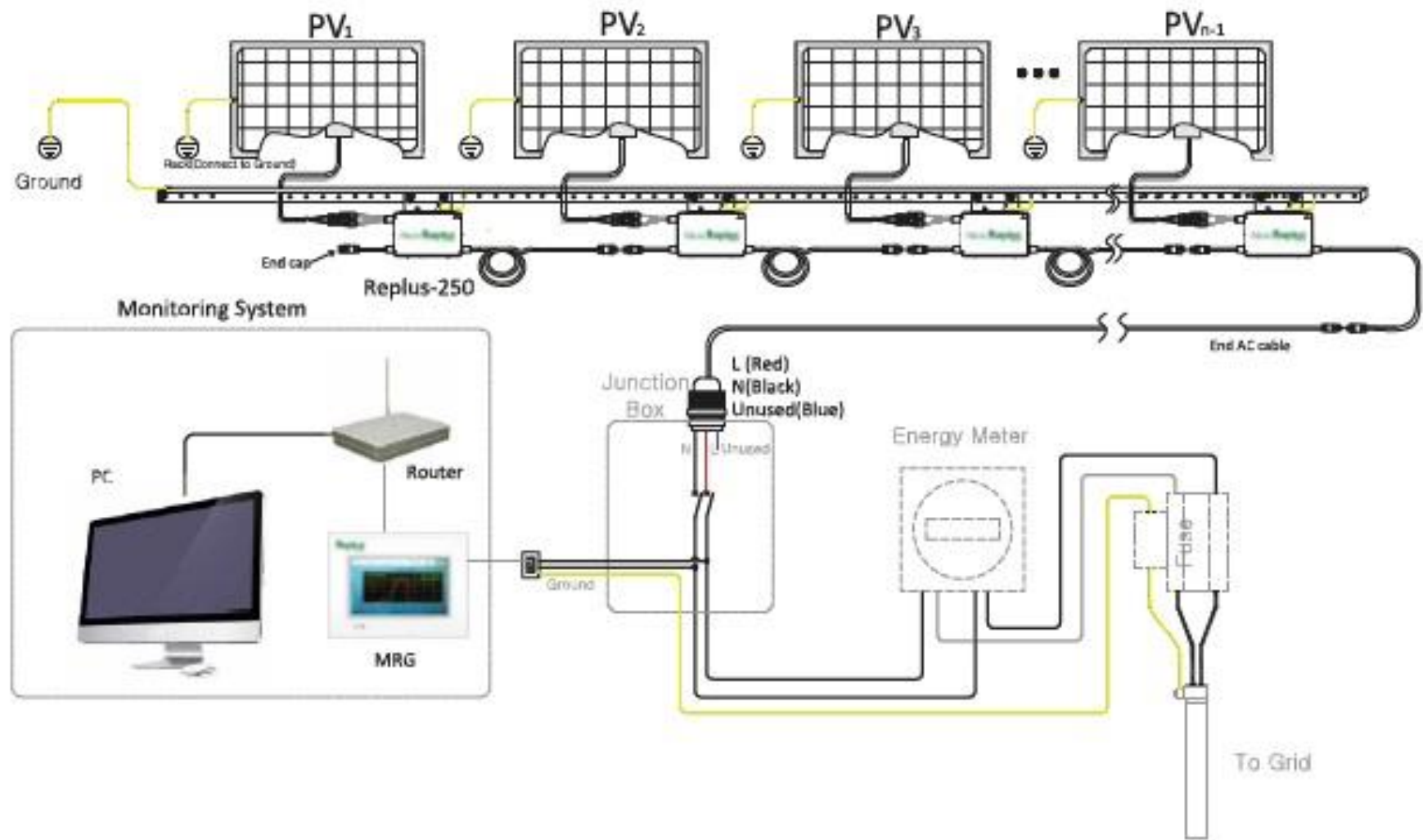
VÕRKU ÜHENDATUD PÄIKESEELEKTRIJAAM MIKROINVERERID



VÕRKU ÜHENDATUD



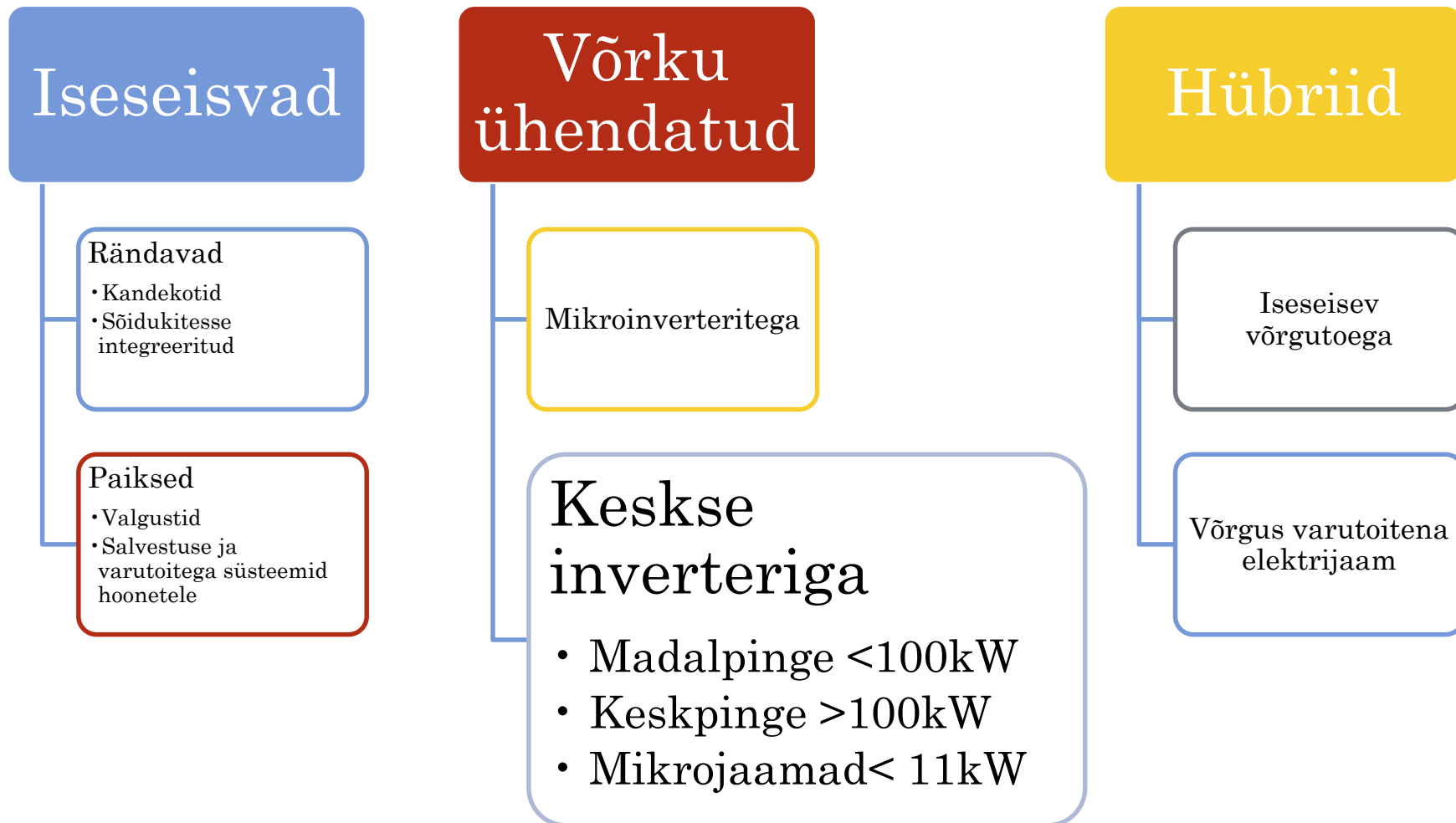
VÕRKU ÜHENDATUD



GRID CONNECTED SOLAR POWER STATION MIKROINVERTER GATEWAY TO FOLLOW POWER PRODUCTION

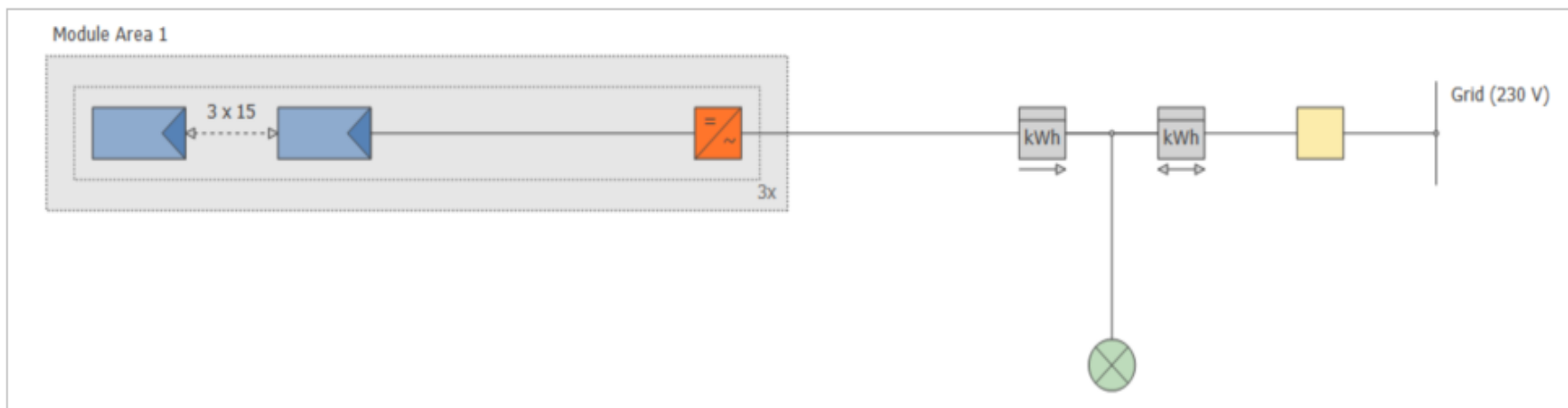


PÄIKESEELEKTRIJAAMADE JAOTUS

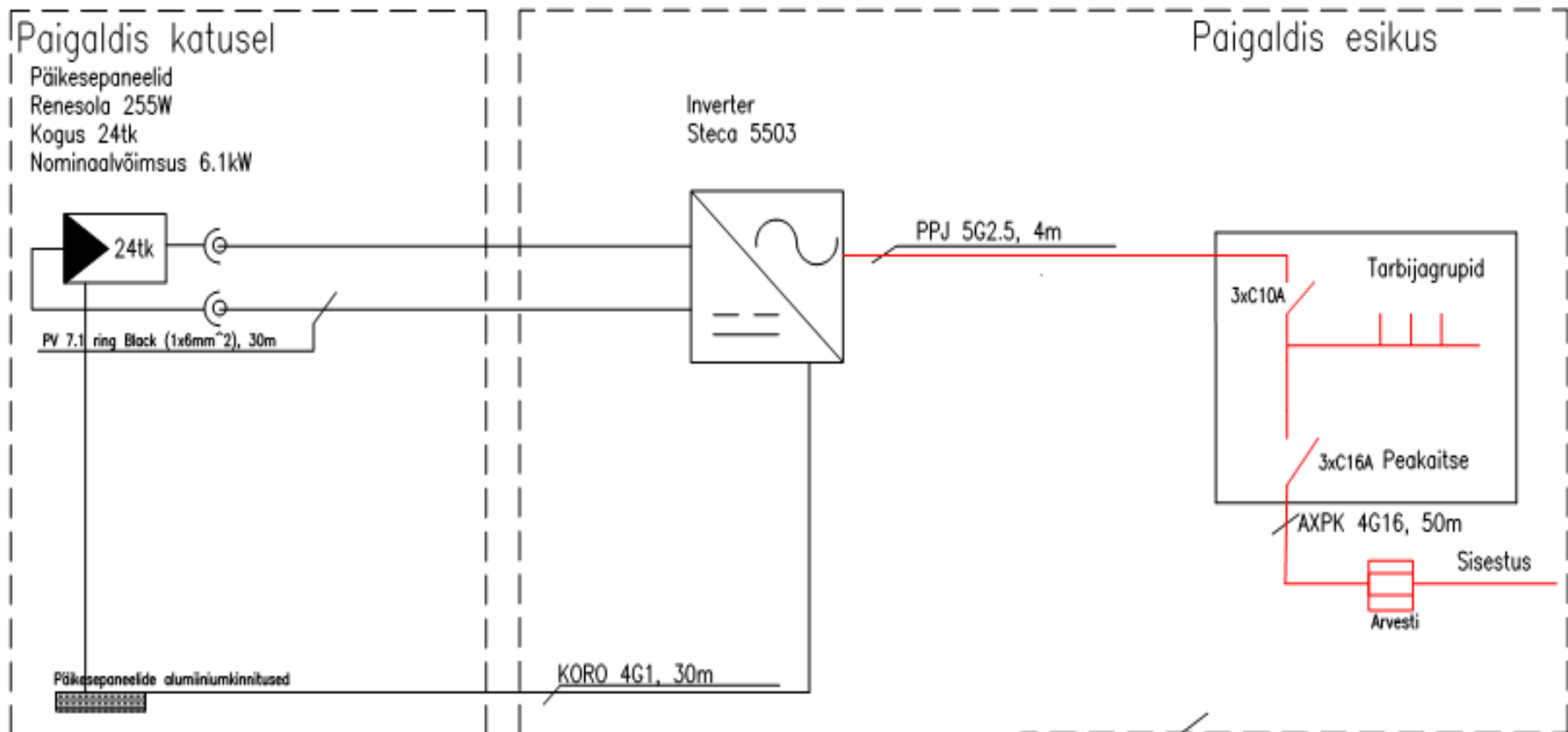


VÕRKU ÜHENDATUD > KESKSE INVERTERIGA

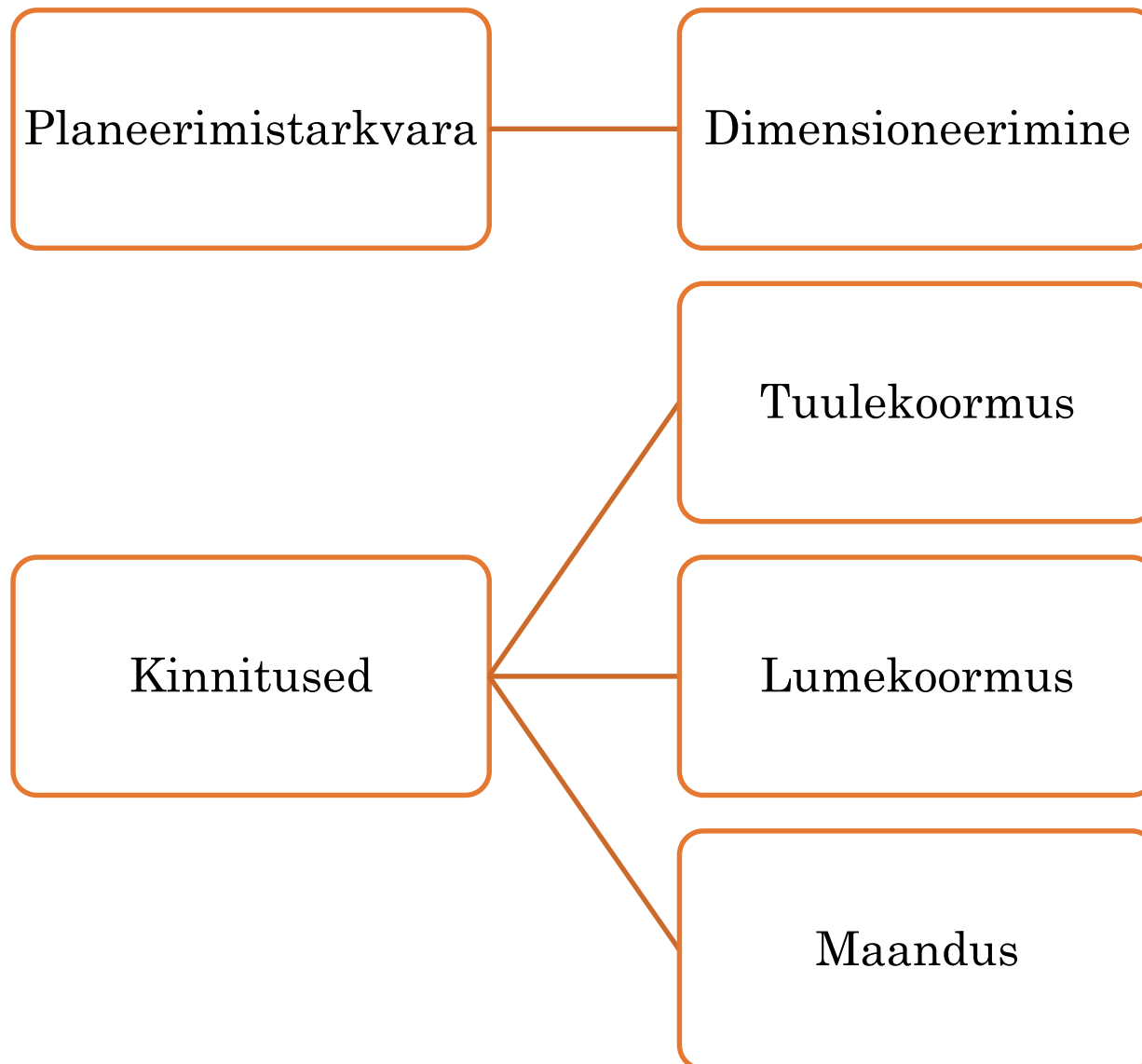
KLASSIKALINE ASESKHEEM



VÕRKU ÜHENDATUD > KESKSE INVERTERIGA



PAIGALDUSE PLANEERIMINE

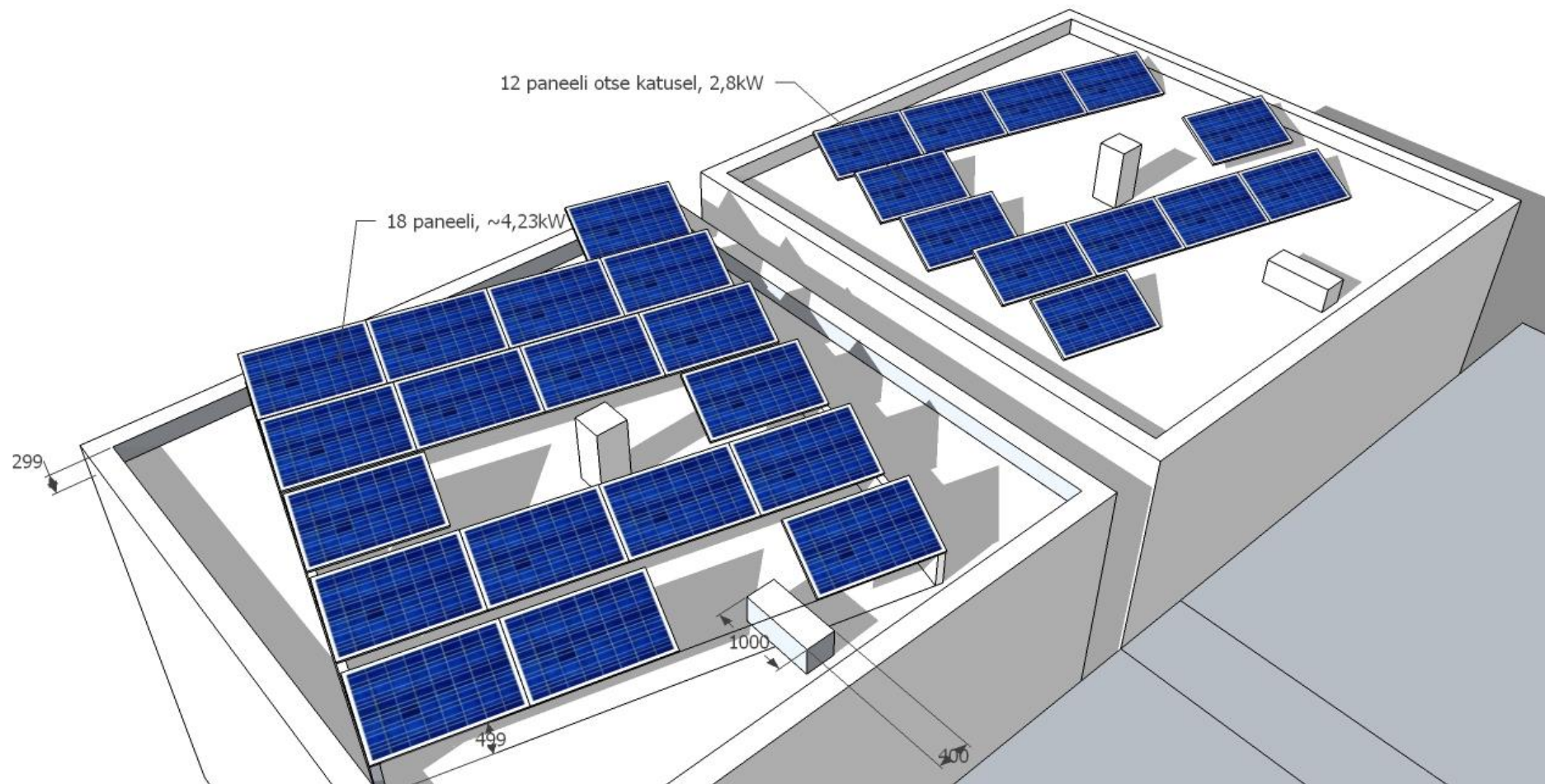


VARJUTUS

Varjuanalüüsi seade



DIGITAALNE VARJUANALÜÜS



10.03.2015

Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

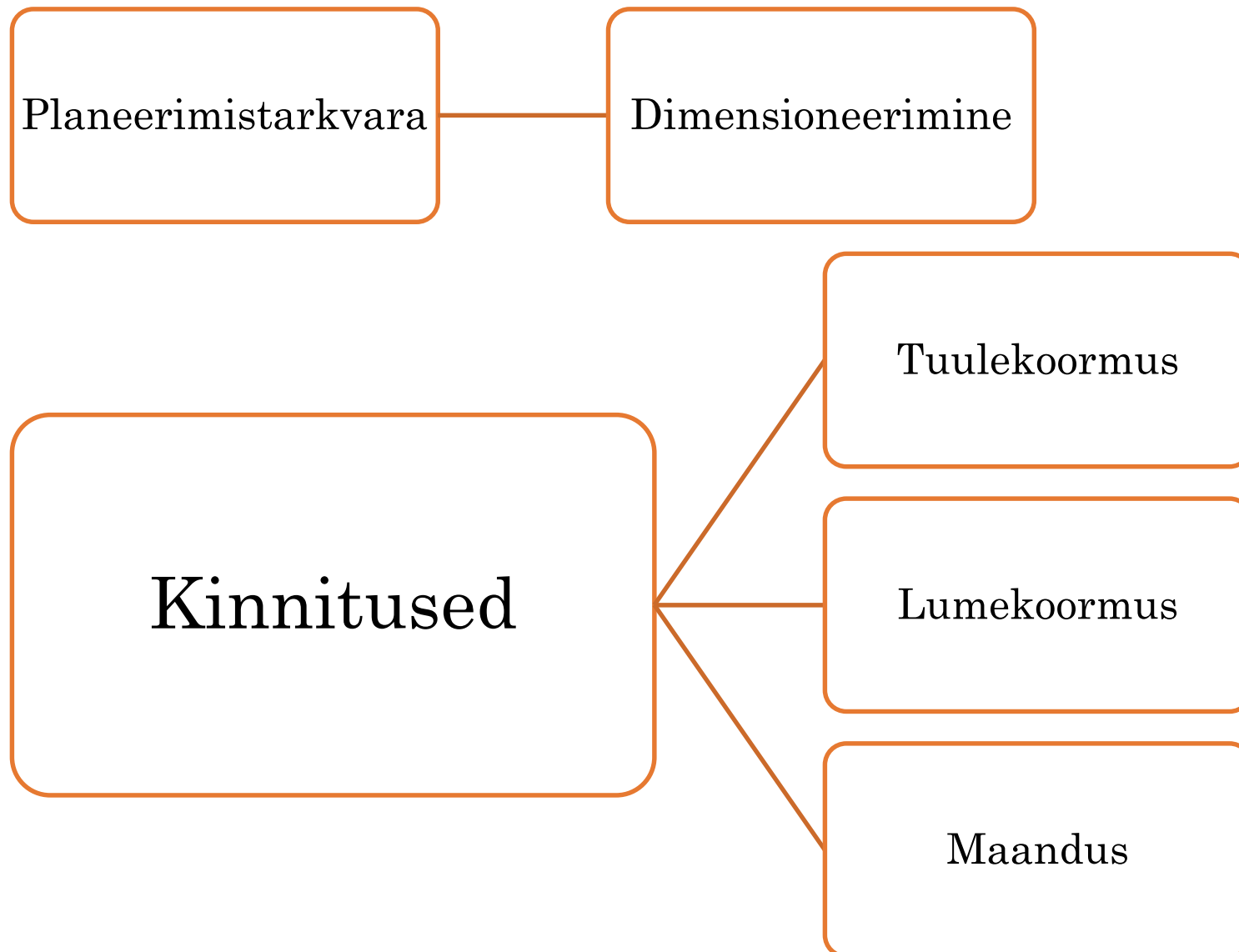
TEEME LÄBI ÜHE PÄIKESEPANEELIDE VÄLJA PLANEERIMISE HARJUTUSE

PV*SOL PROGRAMM

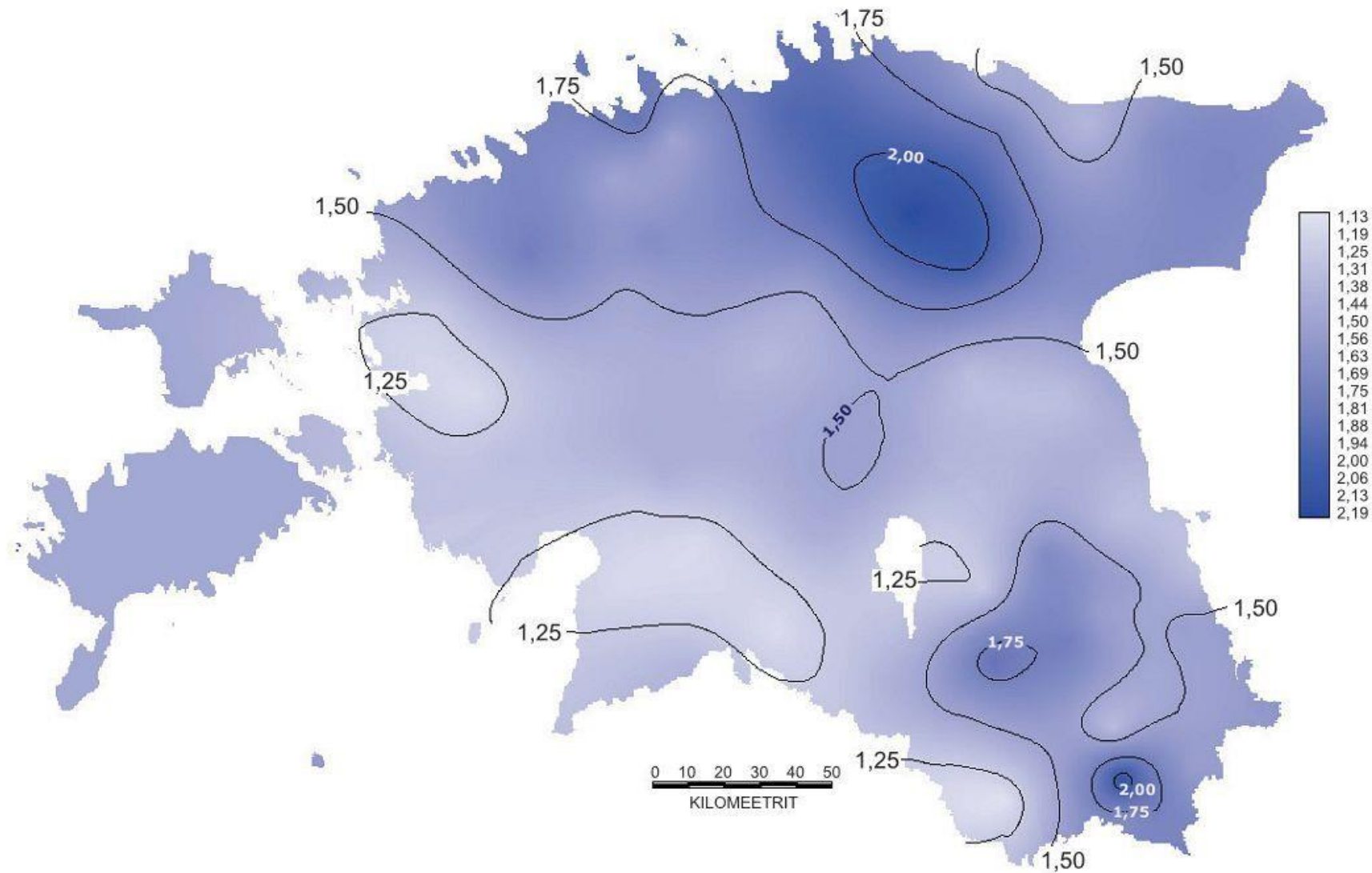
HARJUTUS

- Teeme 5-sed grupid
- Valime välja paigaldise asukoha ja tüübi
- Valime päikesepaneelide maksimaalse pindala
- Valime inverteri suuruse
 - Sealhulgas päikesepaneeli väljade koguse
 - Leiame kaabli pikkused
- Kui suur on elektrijaama aastane hinnanguline toodang
- Kui suure osa elektritarbest see moodustab?

PAIGALDUSE PLANEERIMINE



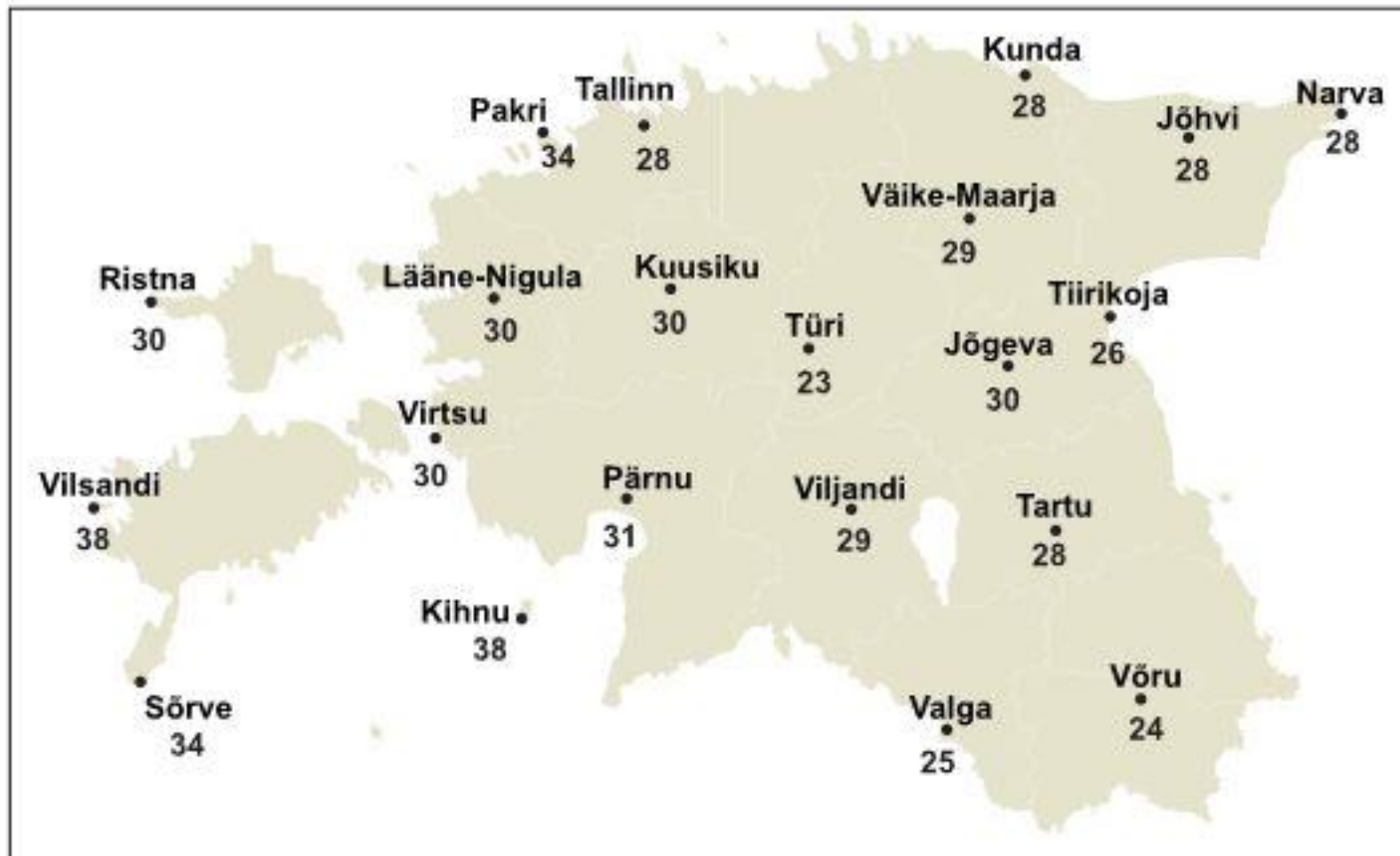
LUMEKOORMUS



Joonis 54. Eesti maksimaalse lumekoormuse interpoleeritud kaart (kN/m^2) 1962–2002 andmete alusel. Väärtusi saartel ei loeta usaldusväärseiks.

Figure 54. The interpolated map of Estonia's maximum snow load (kN/m^2) on the basis of the data obtained in 1962–2002. The values obtained on the islands are not considered confidential.

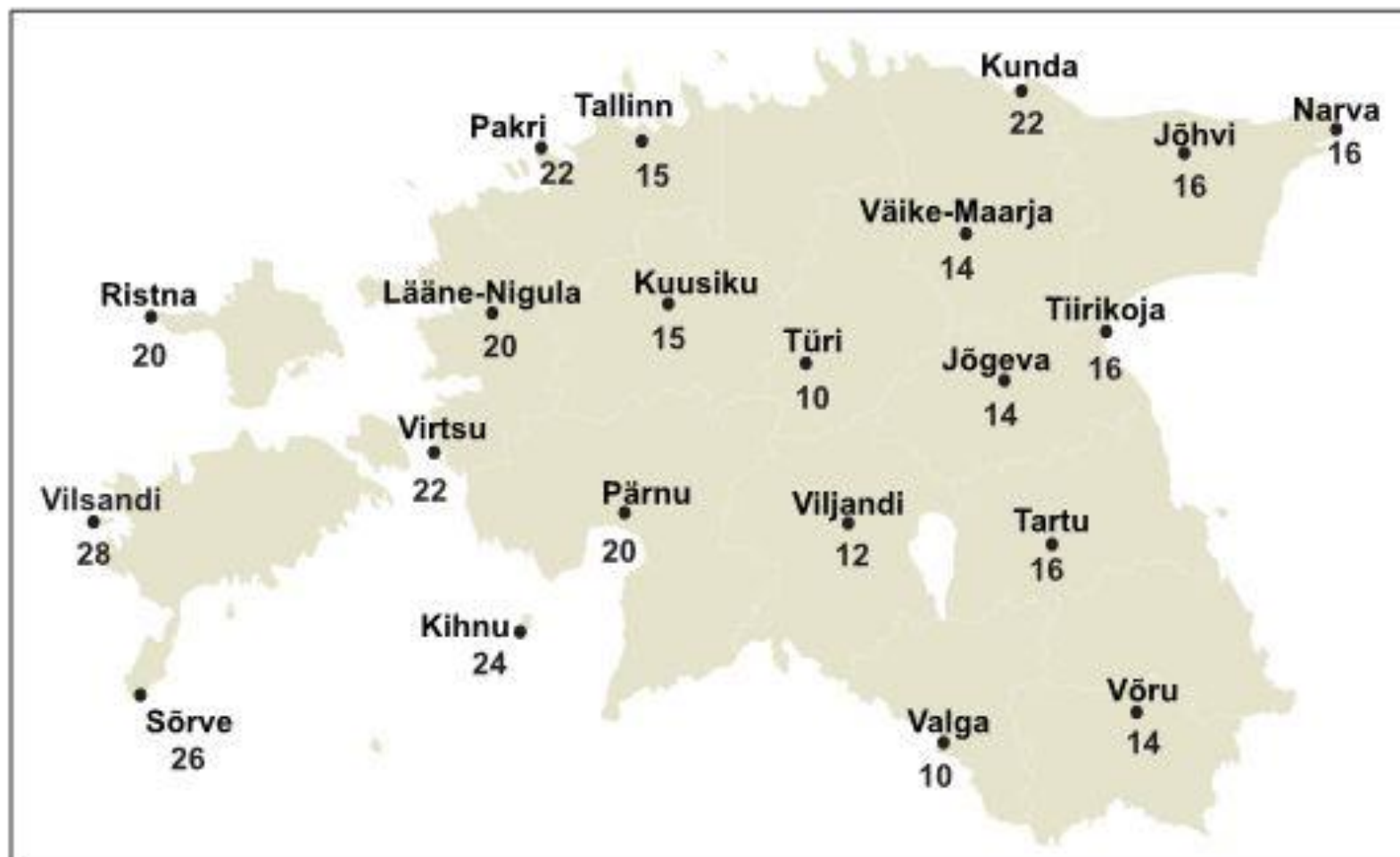
TUULEKOORMUS - MAKSIMAALNE



Joonis 10. Tuule puhangulise kiiruse (m/s) rekordväärtused ning nende territoriaalne jaotumus Eestis 1981–2007.

Figure 10. The record values of wind gust speed (m/s) in 1981–2007 and their territorial distribution in Estonia.

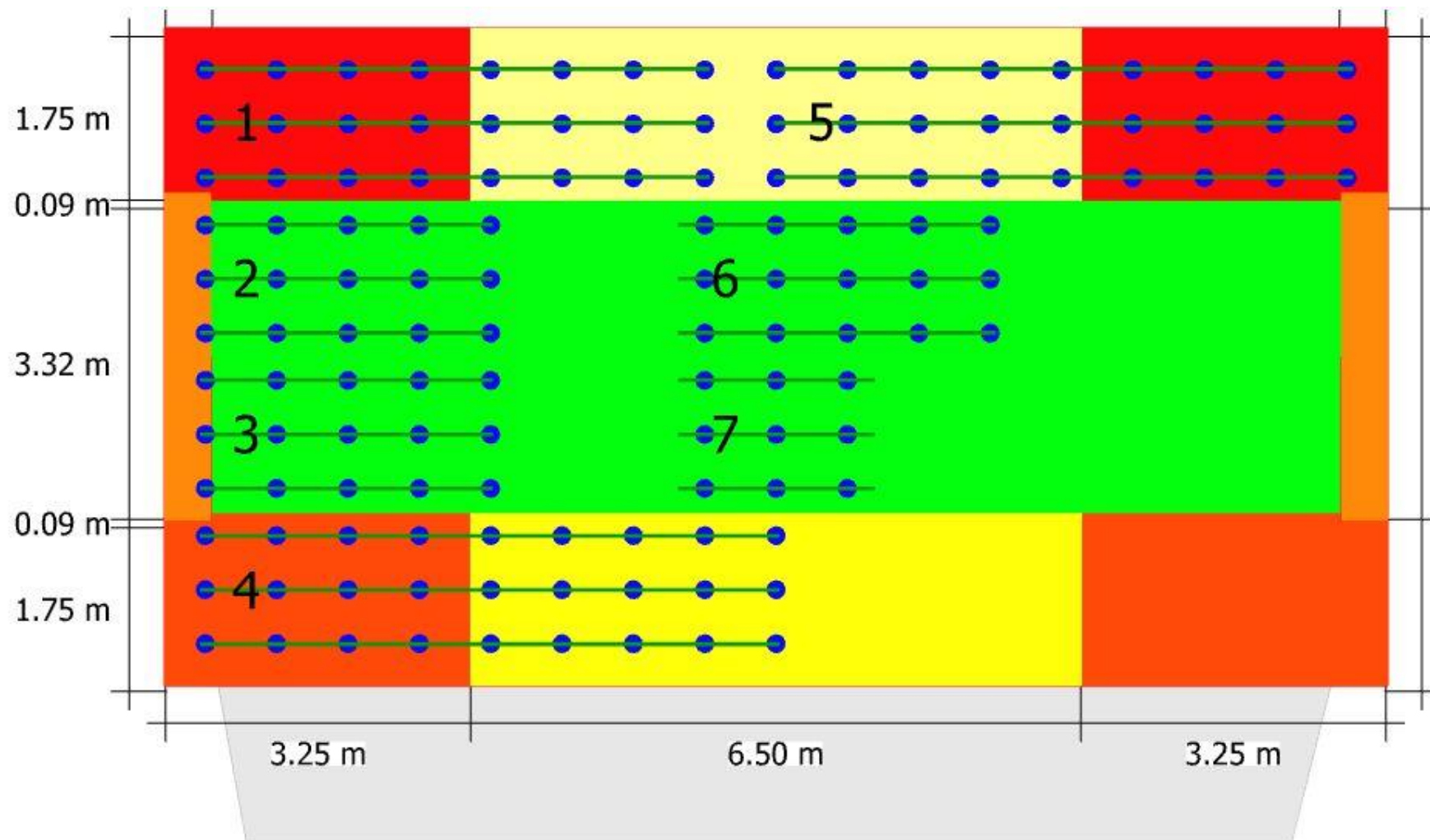
TUULEKOORMUS – KESKMINE MAKSIMUM



Joonis 9. Tuule keskmise kiiruse (m/s) rekordväärtused ning nende territoriaalne jaotumus Eestis 1981–2007.

Figure 9. The record values of wind average speed (m/s) in 1981–2007 and their territorial distribution in Estonia.

KINNITUSTE PLANEERIMISE TARKVARA



ÄIKE JA MAANDAMINE

Äike on läbilöök potentsiaalide erinevuse tõttu taeva ja maapinna vahel

- Korralik maanus aitab ära hoida potentsiaalide vahe teket.

Äikesekaitset on mõeldud pingepulsside neeldumiseks

- Need seadmed pole asendus heale maandusele.
- Paigaldatakse pika kaabli mõlemasse otsa
- Eraldi on olemas DC ja AC kaitset.

Maanduse paigaldus

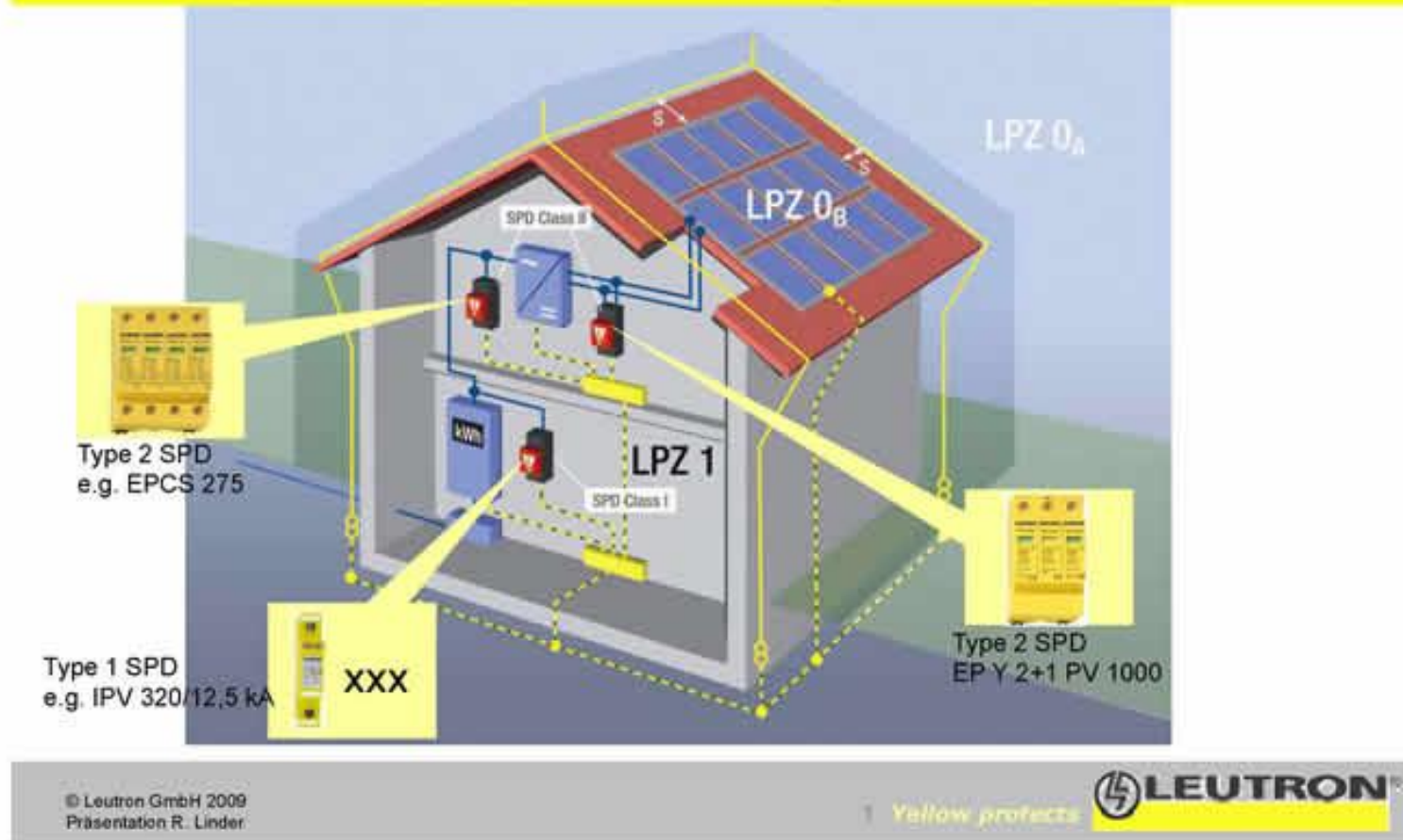
- Paigalda koos kinnituste ja juhtmestikuga enne paneelide paigaldust.
- Väldi kaabelduses järske pööranguid
- Kasuta roostevabu kaablikinnitusi.

Äikesekaitsevadmed

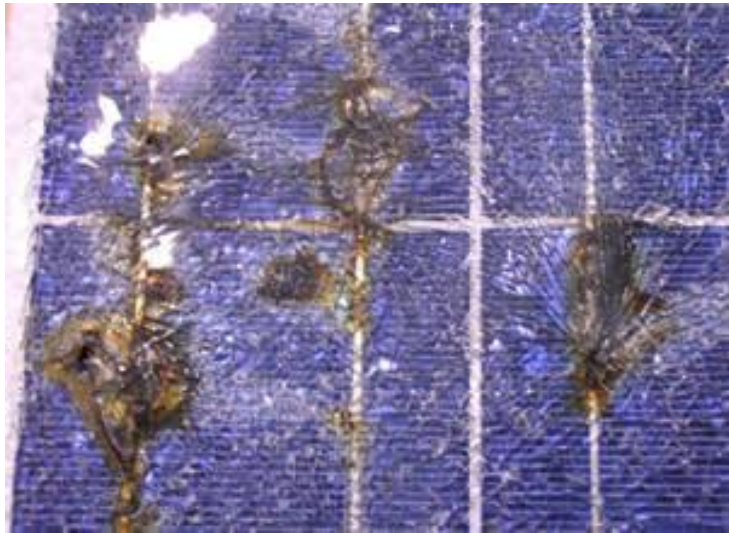
- Äikeseohtlikel aladel – kõrged kohad, kivised, liivased väheniiske pinnasega alad, maanduskaabel pikem kui 30m
- Äikesevardad – hoiavad ära potentsiaalide vahe teket. Võivad püüda äikeselöögi ja juhtida selle maandusesse. Vardad ilma korraliku maanduseta pole mõttekad.

ÄIKE JA MAANDAMINE

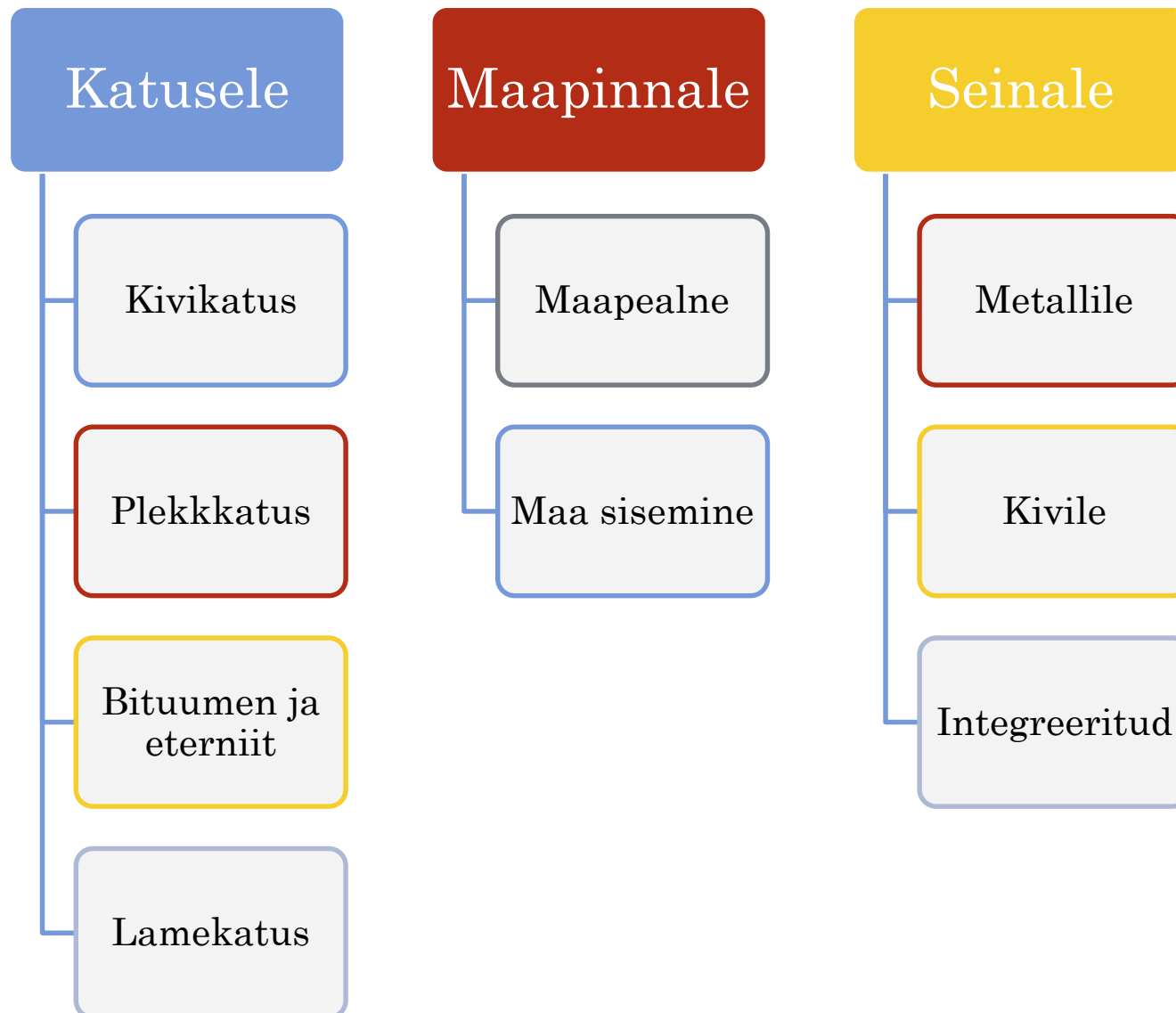
Surge Protection Concept with External Lightning Protection and Sufficient Separation Distance



ÄIKESELÖÖGI SAANUD PÄIKESEPANEELID



PAIGALDUS



PAIGALDUS - KIVIKATUS



PAIGALDUS - PLEKKKATUS – POLTIDEGA



10.03.2015

Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

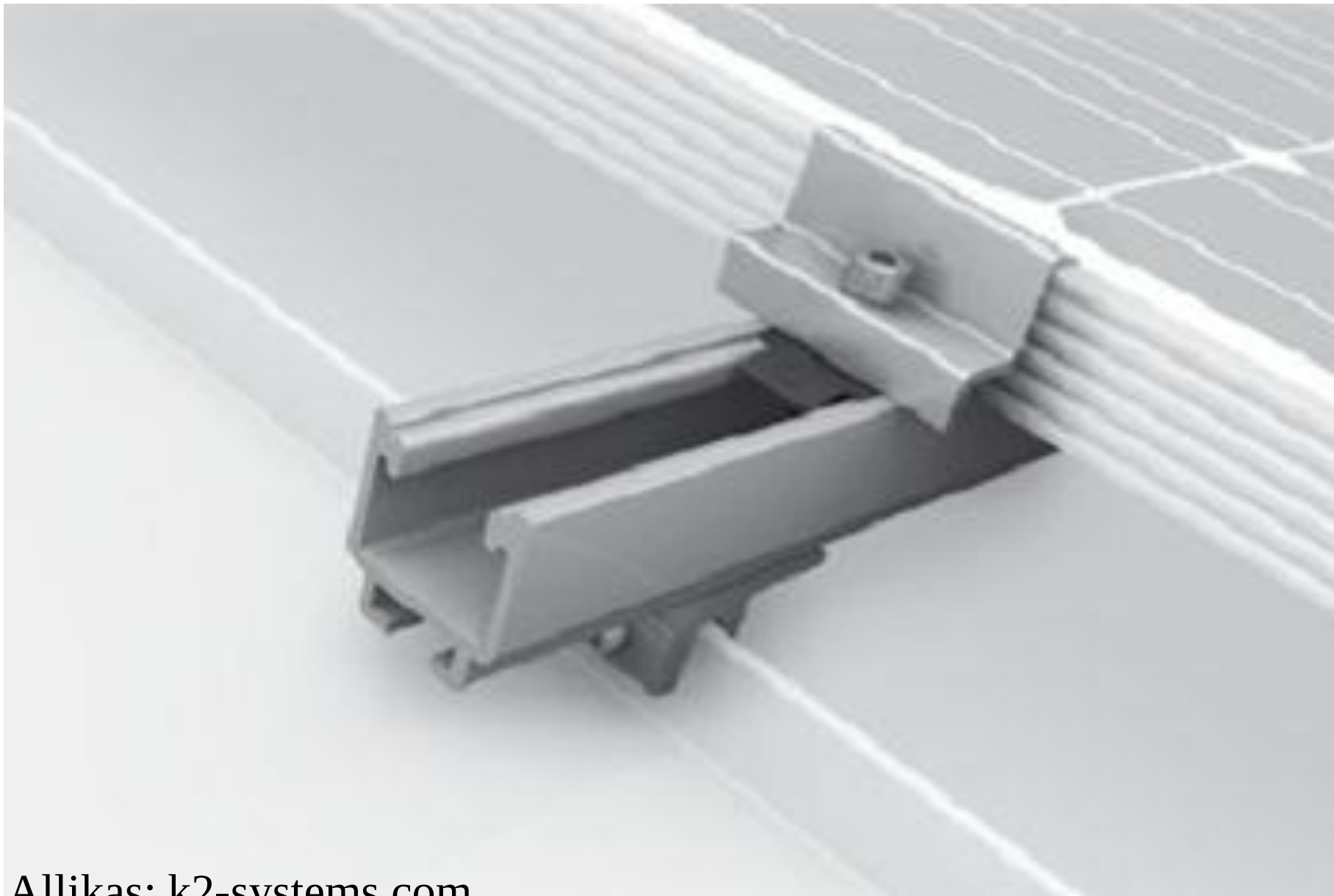
PAIGALDUS - PLEKKKATUS – TRAPETSI PEALNE



10.03.2015

Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PAIGALDUS - PLEKKKATUS – VALTSPLEKK



PAIGALDUS - BITUUMENKATUS – POLTIDEGA



Priit Pikk - Päikeseneriaga kasutusvõimalused



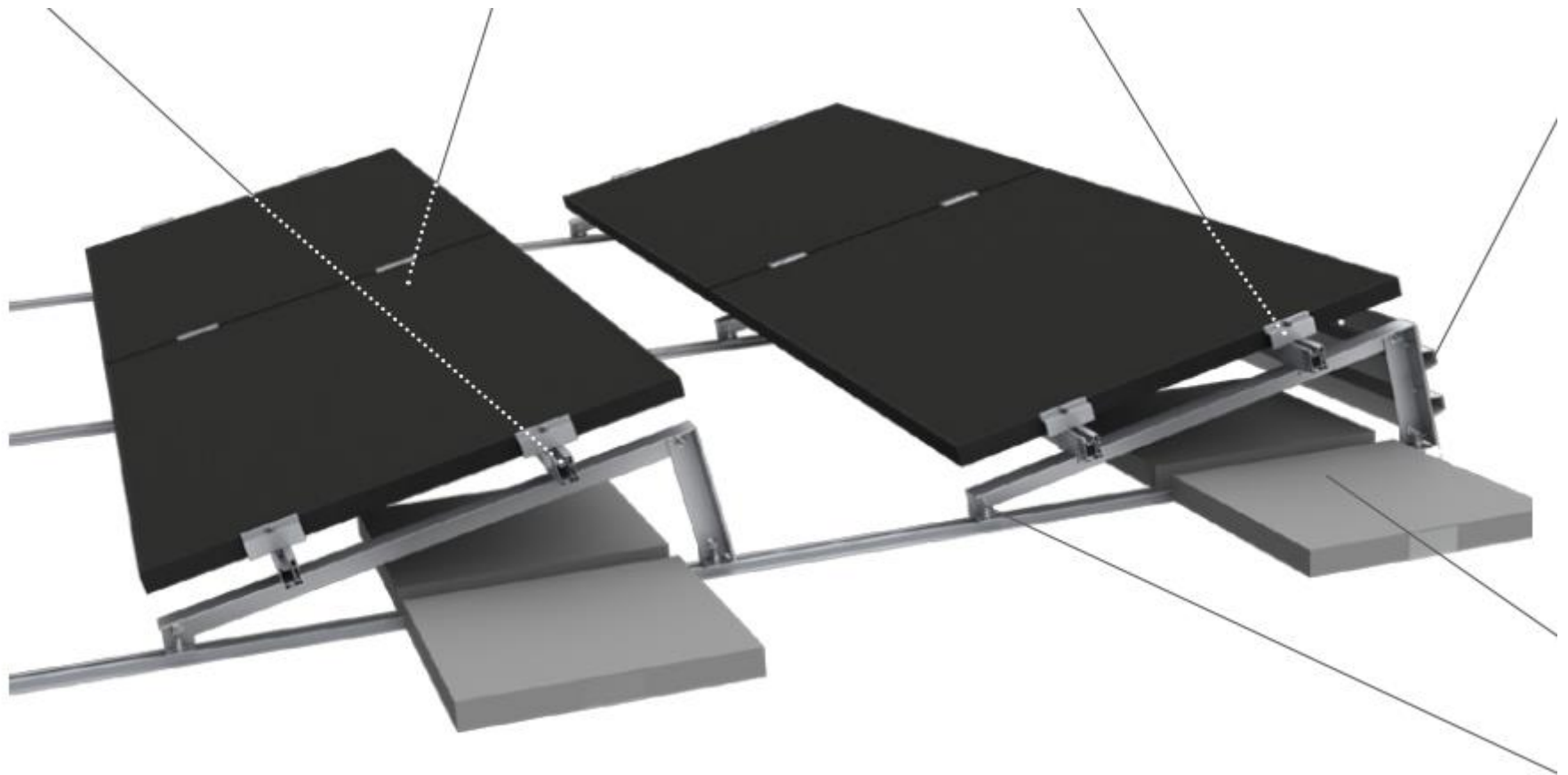
PAIGALDUS - (PLEKK)KIVIKATUS – KOLMNURKKINNITUSTEGA



10.03.2015

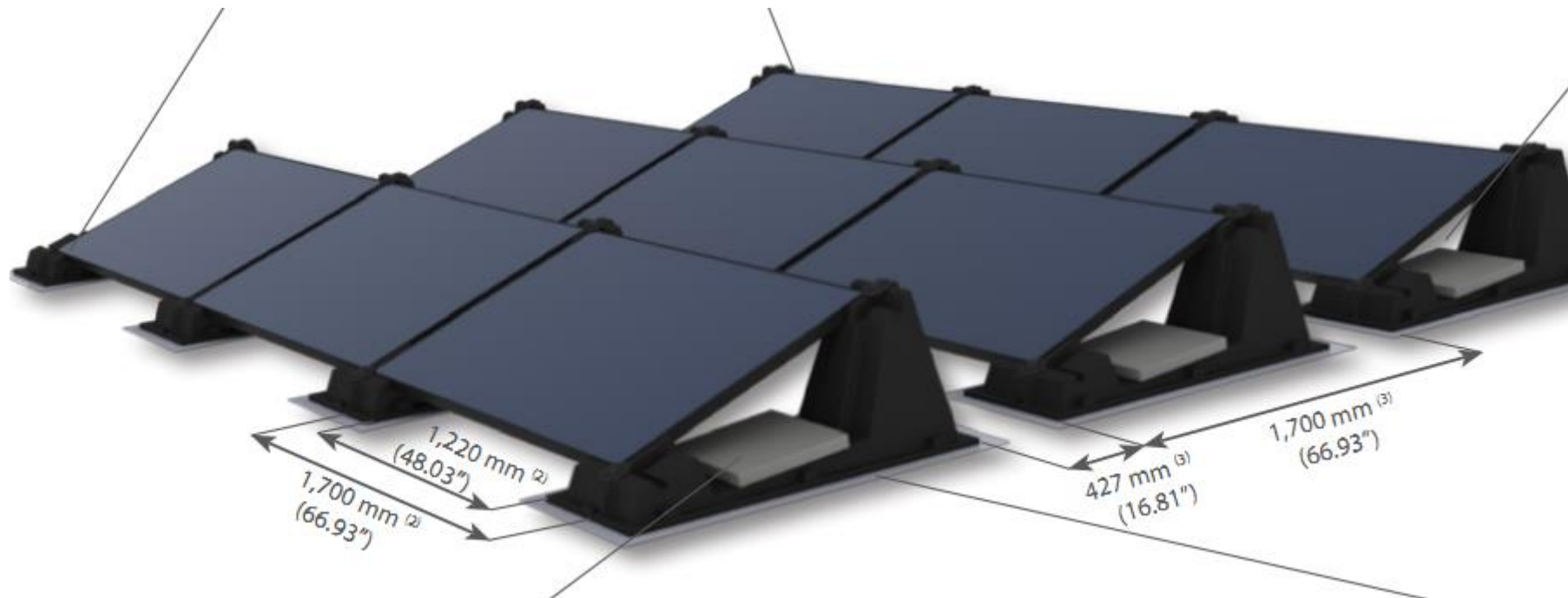
Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PAIGALDUS - LAMEKATUS

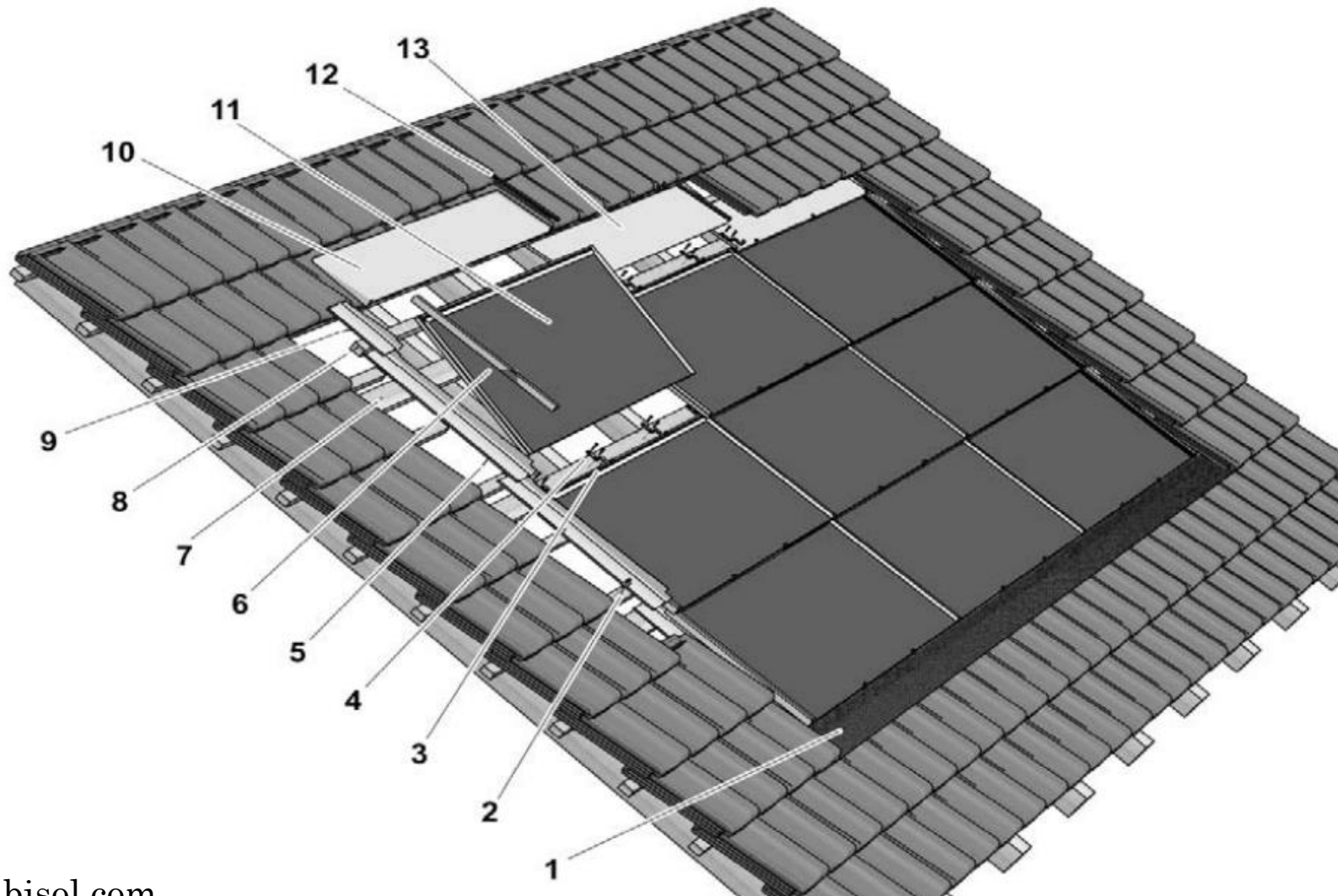


10.03.2015 Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PAIGALDUS - LAMEKATUS

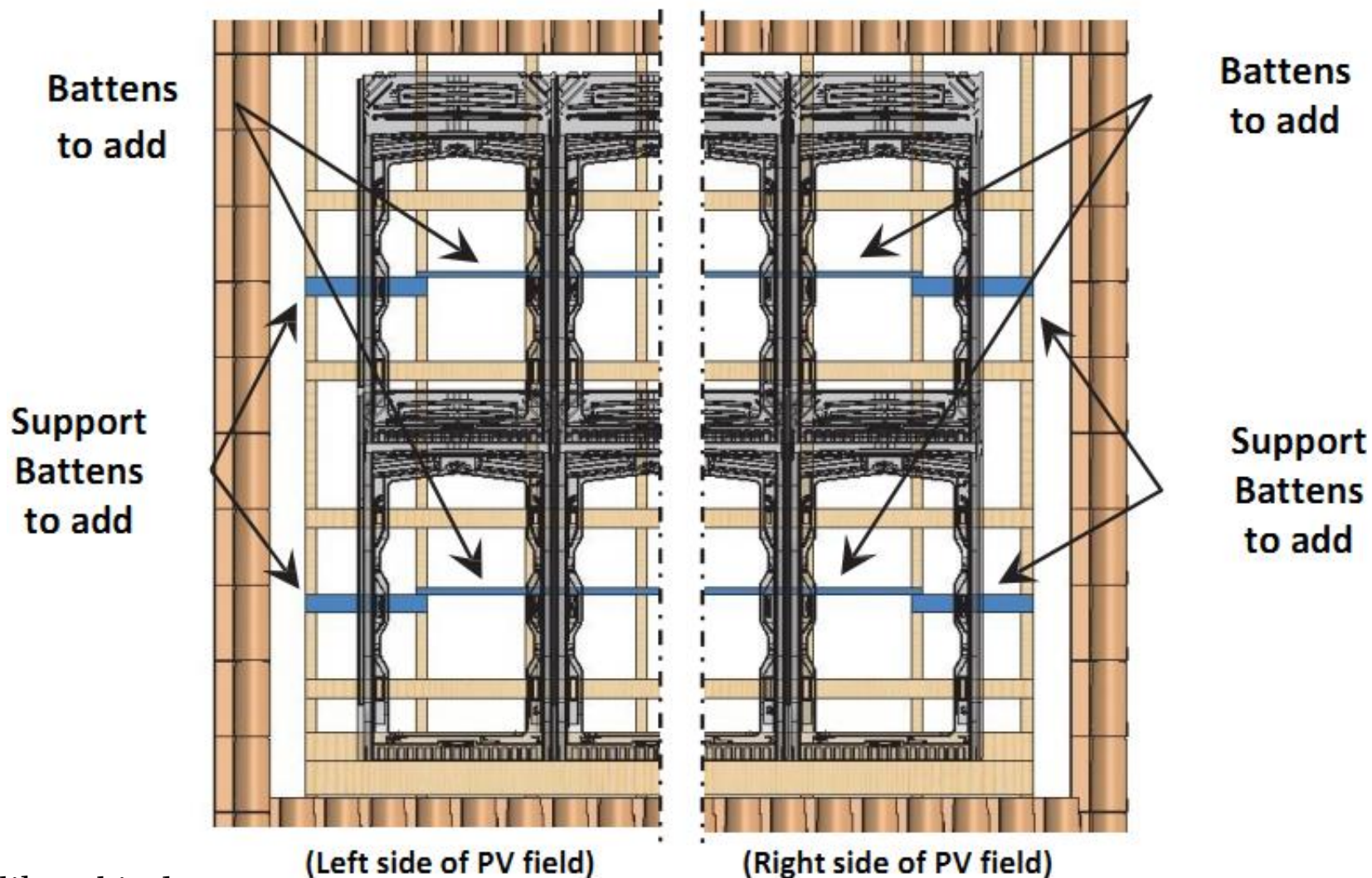


PAIGALDUS – KALDKATUSESSE INTEGREERITUD

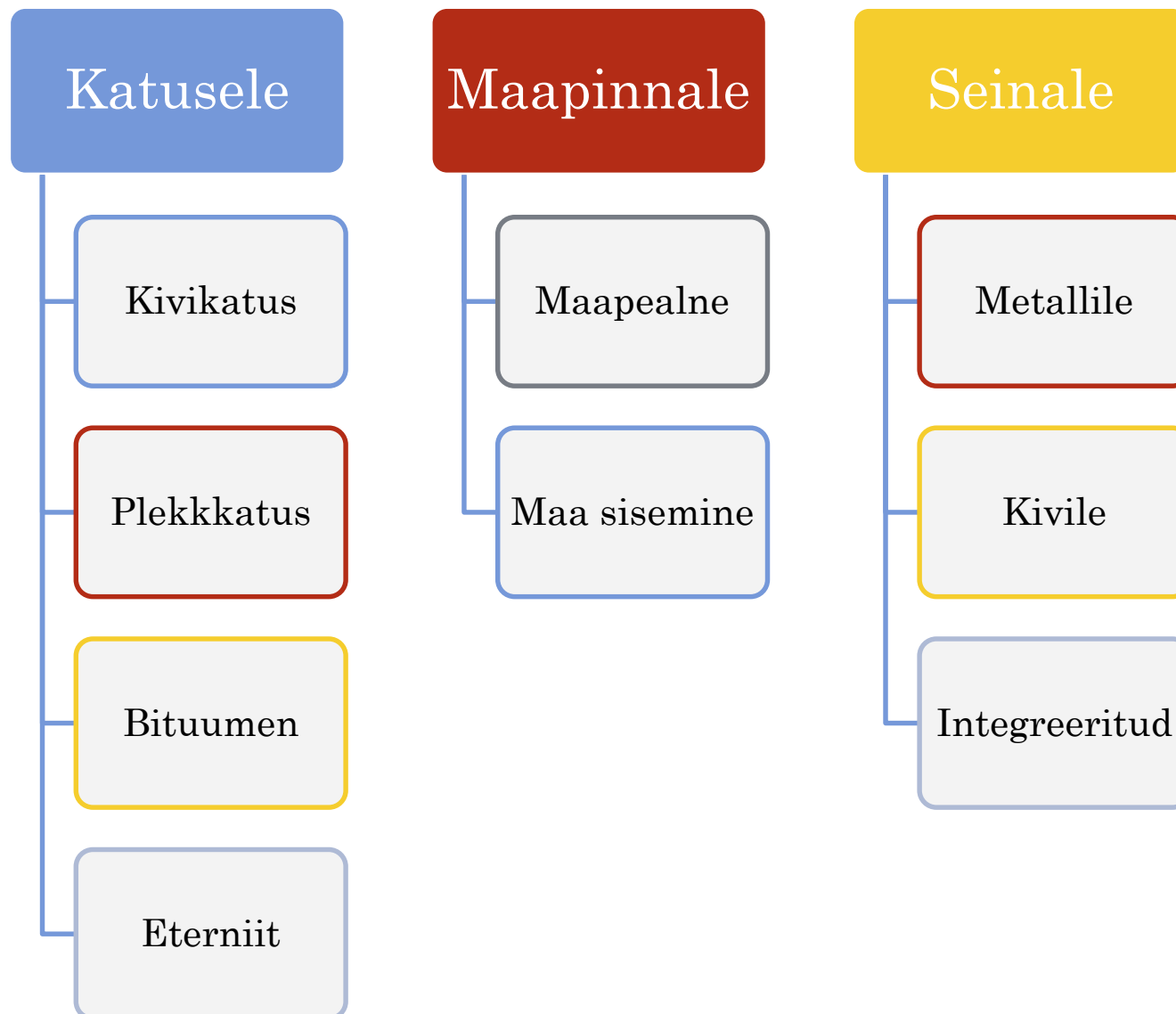


Allikas: bisol.com

PAIGALDUS – KALDKATUSESSE INTEGREERITUD - PÜSTINE



PAIGALDUS



PAIGALDUS - MAAPEALNE



PAIGALDUS - MAAPEALNE



10.03.2015 Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PAIGALDUS - MAAPEALNE



PAIGALDUS - MAAPEALNE



10.03.2015 Päikeseenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

- Allikas:<http://www.saartehaal.ee/2013/04/23/ettevotja-rajas-maakonna-suurima-paikesepargi/>

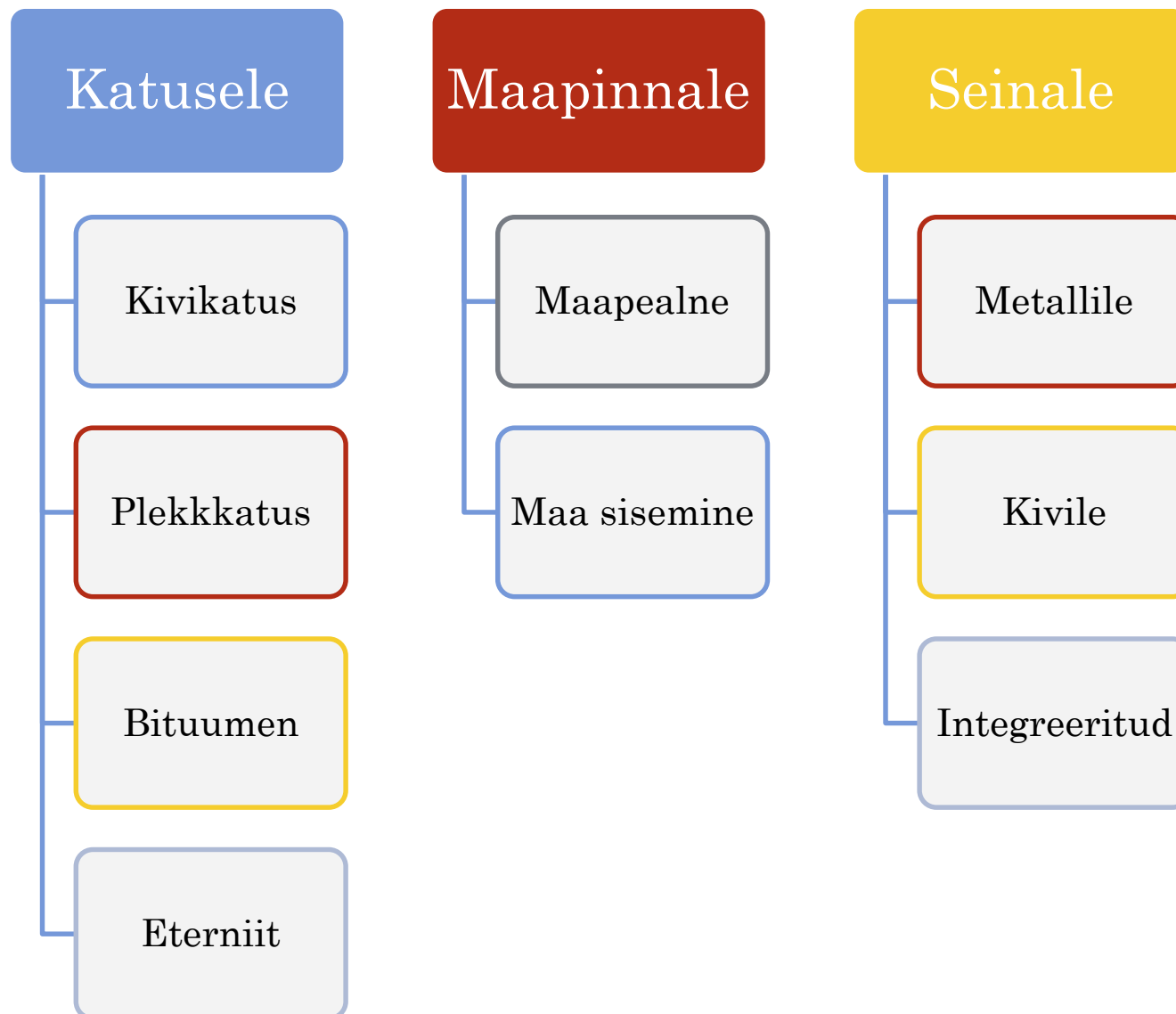
PAIGALDUS - MAAPEALNE— PÄIKESEJÄRGIMISSÜSTEEM



10.03.2015

Päikesenergia kasutusvõimalused - Priit Pikk

PAIGALDUS



PAIGALDUS - SEINALE

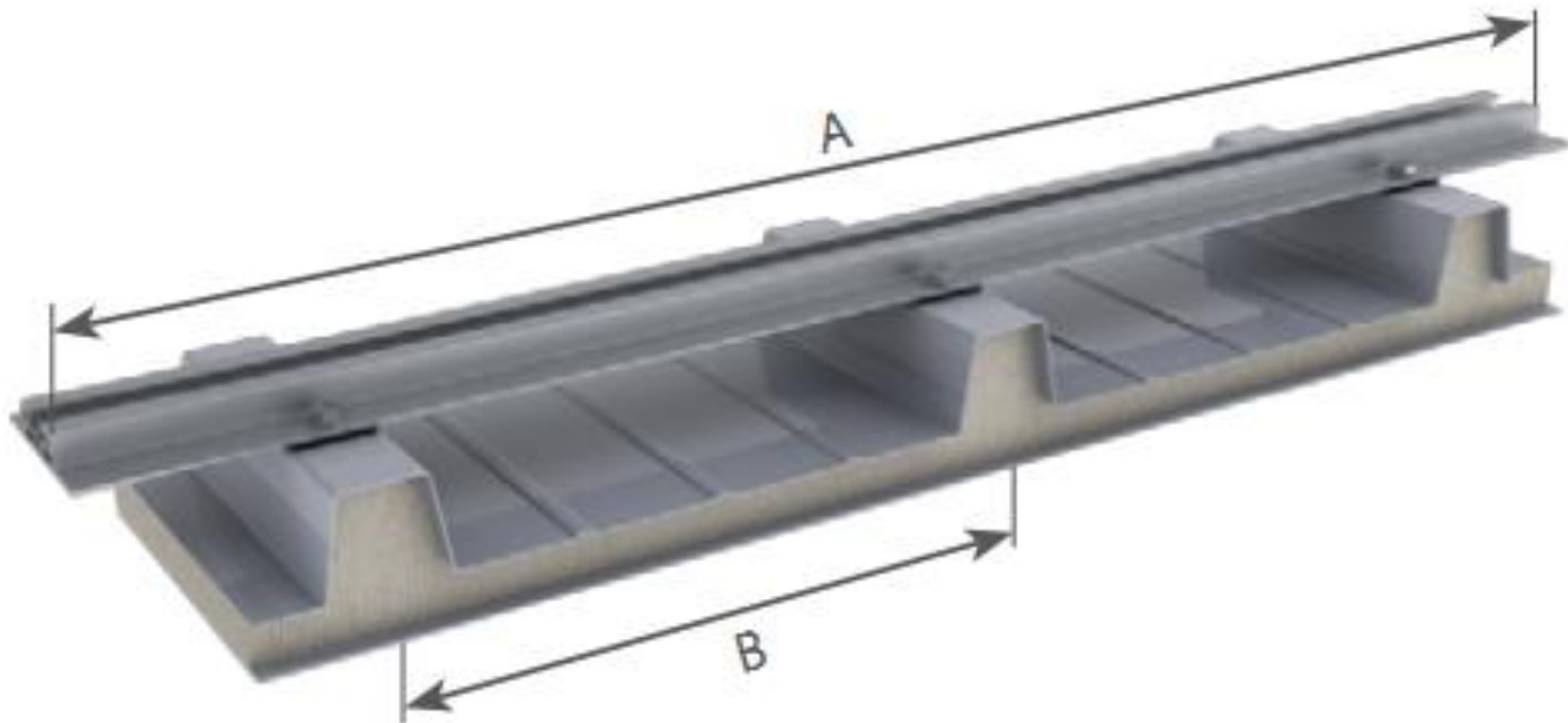


PAIGALDUS - SEINALE



http://http://www.metaefficient.com/wp-content/uploads/led_wall_solar.jpg

PAIGALDUS - SEINALE



PAIGALDUS – THIN FILM



Fotomeenuutus











Priit Pikk - Päikeseneriaga kasutusvõimalused





Täna tähelepanu eest!

mob: 504 0381

priit.pikk@gmail.com

