

**Mihkel Mahlapuu**  
AS TERA  
Projektijuht

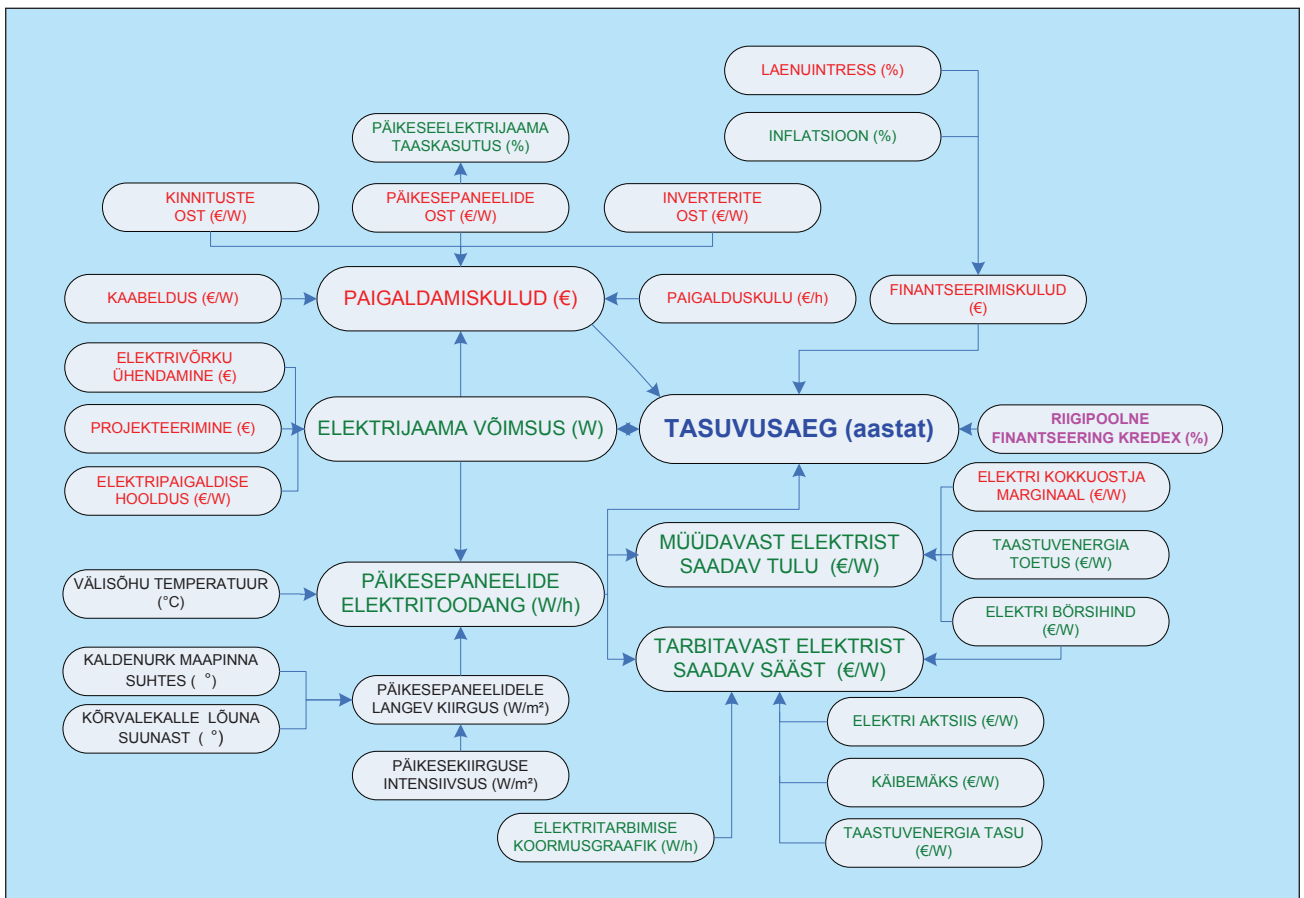


# Päikeseelektrijaamade maksumusest ja tasuvusest

## Sissejuhatus

Selle aasta septembris kogunesid miljonid inimesed üle maailma tänavatele, et pöörata tähelepanu globaalsele soojenemisele ning nõuda valitsustelt ja suurkorporatsioonidelt selgemaid tegusid selle peatamiseks. 23. septembril New Yorgis toimunud ÜRO kliimaalasel tippkohtumisel oli üheks põhiliseks arutlusteemaks kliimameetmete majanduslik mõju.

Globaalset soojenemist kaudselt vähendav meede on soodustada taastuvenergiaallikate, mille hulka kuuluvad ka päikeseelektrijaamad, kasutuselevõttu. Praegu toetatakse Eesti Vabariigis päikeseelektrijaamade poolt toodetud elektrienergia elektrivõrku müümist 0,0537 €/kW kohta ning aeg-ajalt eraldatakse Euroopa arengufondidest raha kuni 11 kW päikeseelektrijaamade paigaldamiseks elamutele. Päikeseelektrijaamade paigaldamise üldine



Joonis 1. Päikeseelektrijaama tasuvusaja arvutamise struktuur ja selle tegurid. (Punasega: tasuvusaega suurendavad elemendid. Rohelisega: tasuvusaega vähendavad elemendid. Mustaga: looduslikud ja paigalduslikud elemendid)

kasv nii maailmas kui ka Eestis on viinud nende rajamise hinna järjepideva languseni. Seetõttu on ka Eestis saavutatud võrgu pariteet ehk päikeseelektrijaamadega toodetud elektrienergia on odavam kui näiteks Eesti Energialt ostetud elekter koos võrgutasude ja riigimaksudega. Lisaks maailmavaatelsele mõtteviisile – ökoloogilise jalajälje vähendamine – on päikesepaneelidesse investeerimisel ka säästliku majandamise külg. Meedias on viimase aasta jooksul kirjutatud mitmeid artikleid päikeseelektrijaamade toimimise ja potentsiaali kohta, on pakutud erinevaid tasuvusaegu ja arvamusi päikesepaneelide paigaldamise mõttekuse kohta. Tõsi see on, et igat objekti tuleb maksumuse ja tasuvuse seisukohalt vaadelda täiesti eraldiseisvalt, mille tõttu on tasuvusaja kohta konkreetset infot raske anda. Tasuvusajaks on meedias pakutud vahemikku 6 kuni 15 aastat, mida võib pidada ka suhteliselt tõepäraseks. Käesolevas artiklis käsitletaksegi päikeseelektrijaamade tasuvusaja ja seda mõjutavate muutujate kujunemist.

### Tasuvusajast

Päikeseelektrijaama tasuvusaja kujunemisel mängivad kõige suuremat rolli kolm tähtsamat tegurit, milleks on rajamise maksumus, päikesepaneelide elektrienergia tootang aastaks ning elektri hind. Maksumust ja tootangut on võimalik igale objektile arvutada, kuid elektri hinna tuleviku kohta täit selgust ei ole. Üks on kindel: pikas perspektiivis see tõuseb seni, kuni ei ole välja töötatud uusi elektrienergia tootmistehnoloogiaid, nagu näiteks külm tuumasüntees. Päikeseelektrijaamade tasuvusaja põhimõtteline struktuur on näidatud joonisel 1.

### Päikeseelektrijaama maksumus

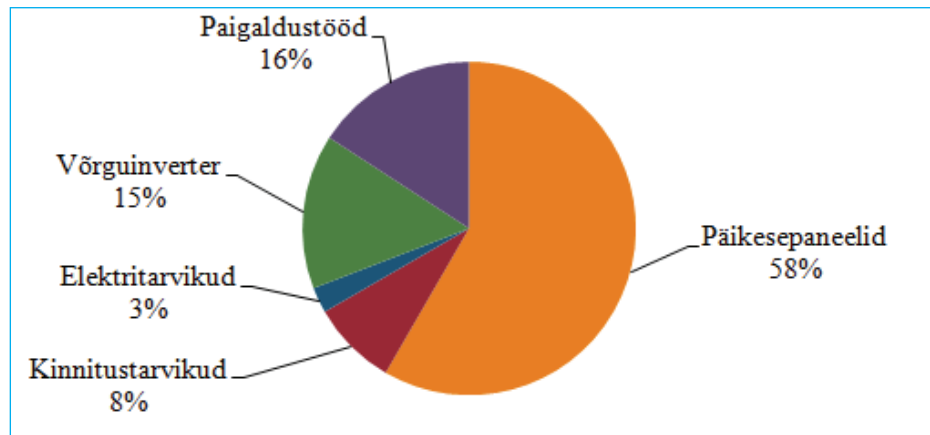
Päikeseelektrijaama maksumust hinnatakse tihti suhtena: mitu eurot (€) kulub ühe vati (W) tootmisvõimsuse paigaldamiseks ehk €/W. Selle kujunemist mõjutavad järgmised peamised faktorid:

- Päikeseelektrijaama suurus (mida rohkem kW, seda väiksem €/W)

- Paigaldise asukoht (maapind, fassaad, lame- või viilkatus)

- Katusele paigaldades katuse materjal (kivi, plekk, bituumen jt)

Kõige tüüpilisemaks päikeseelektrijaamaks on mikrotootja, mille suuruseks on 11 kW. Kõige odavamaks paigalduslahenduseks on trapetsplekist viilkatus, mille mõistlikuks “võtmed kätte” hinnaks on 12 000 € pluss käibemaks, mis tähendab, et antud elektrijaama lõpphinna ja paigaldatud võimsuse suhteks tuleb 1,3 €/W. Käesoleva



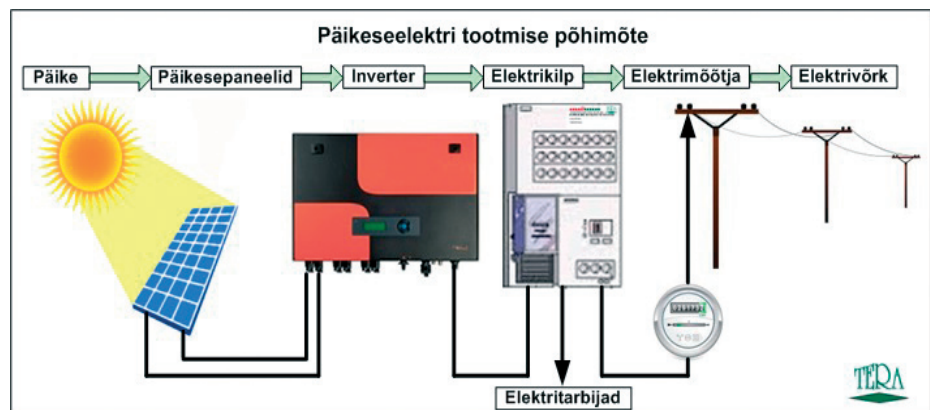
Joonis 2. 11 kW päikeseelektrijaama paigaldamise maksumuse kujunemine

artikli koostaja 2014. aasta magistritööst “Päikeseelektrijaama tootangu simulatsioon ja majanduslik analüüs linnatingimustes asuvatel hoonetel” järeldus, et optimistliku stsenaariumi korral ning sobivate paigaldustingimustega, mille juures elektrijaama hinna ja paigaldatud võimsuse suhe on 1,2 €/W kohta, on päikeseelektrijaama tasuvus 7 aastat. Hinna kujundavad viis põhilist faktorit, milleks on päikesepaneelid, paigaldustööd, inverter, kinnitus- ja elektritarvikud. Nende protsentuaalne osakaal on näidatud joonisel 2.

Päikeseelektrijaama rajamisel on suurimaks maksumuseks päikesepaneelid ise, mille hinna juurde kuulub ka transport välismaalt Eestisse. Sarnane olukord on ka võrguinverteritega, kuid lisaks tuleb paigaldamisjärgselt invertereid seadistada vastavalt Eesti võrgueeskirjale.

Päikeseelektrijaama paigaldustööde hulka kuuluvad kõik teenused, mis tehakse ära seondvalt päikeseelektrijaama rajamisega. Selle hulka ei kuulu vaid elektrileviga sõlmitud liitumislepingu tasu, mis on üldjuhul umbes 300 €, ning kooskõlastus kohaliku omavalitsusega hoonete tehnosüsteemide muutmiseks. Paigaldustööde hulka kuuluvad järgnevad tegevused:

- Elektriprojekti koostamine
- Elektrilevi liitumistaotluse ja Eleringi taastuvenegiatoetuse taotluse esitamine
- Päikesepaneelide paigaldamine
- Elektritööd
- Elektripaigaldise nõuetekohasuse tunnistus
- Transport



Päikeseelektrijaama elektriprojekti koostamisel tuleks jälgida mitmeid standardeid ja seadusakte. Selle põhjal saab välja ehitada kvaliteetse päikeseelektrijaamaldise, mis kehtaks praktiliselt hooldusvabalt järgnevad 40 aastat. Katusele paigaldamise korral tuleb arvestada ka katuse ehitusliku seisukorra ja elueaga. 11 kW päikeseelektrijaama paigaldamine koos elektritöödega võtab üldjuhul kolmel töölisel aega kaks päeva, mille järel võib kutsuda inspektori elektripaigaldise ülevaatamiseks ja kontrollmõõtmisteks. Elektripaigaldise võtta vastu ka osade kaupa, mistõttu ei oma elektripaigaldise eelnev seisukord väga suurt mõju päikeseelektrijaama kasutusse võtmisel. Peamine selle juures on, et hoone maandustakistus oleks nõutud piirides ning et elektrikaabeldus ja kaitseseadmed päikeseelektrijaama ja elektrivõrgu vahel oleksid sobivad antud paigaldisele.

Päikeseelektrijaama hinna kujunemisel on elektri- ja kinnitustarvikute osakaal üle 10 %. Lisaks alumiiniumist katusekinnitustele tuleb paigaldis maandada, ning kui nõutud, siis ka paigaldada sobilik piksekaitse. Päikesepaneelide ja inverteri ning inverteri ja elektriijaotuskeskuse vaheline kaabeldus ja kaitseseadmed tuleb paigaldada vastavalt elektriprojektis nõutule.

Võttes arvesse, et korralikult ehitatud ja 14 400 € maksev päikeseelektrijaam peab vastu kuni 40 aastat, mille jooksul toodetakse teatud hulk energiat, millest osa tarbitakse kohapeal kohe ära ning osa müüakse elektrivõrku, saab koostada tasuvusarvutuse antud süsteemile.

## Päikeseelektrijaama tasuvusaeg

Nagu oli joonisel 1 näha, koosneb päikeseelektrijaamade tasuvusaeg paljudest erinevatest muutuvatest sisenditest. Hea on leida tasuvusaeg ühele võimalikule stsenaariumile eelnevalt mainitud 14 400 € maksvale 11 kW päikeseelektrijaamale. Lihtsustamaks tasuvusaja arvutamise lahenduskäiku veelgi, võetakse arvesse järgmisi tegureid:

- Elektrienergia lõpphinnaks on 0,14 €/kWh.
- Elektrienergia tarbija jaoks ei tõuse, inflatsioon ja elektrienergia hinnatõus on võrdsed.
- 11 kW päikeseelektrijaam toodab ligikaudu 11000 kWh aastas.
- Toodangu kujunemisel ei arvestata päikesepaneelide iga-aastasest degradeerumist.
- Kogu toodetud elektrienergia tarbitakse kohapeal ära.
- Päikeseelektrijaama hoolduskulud aastas on ~100 €.
- Päikeseelektrijaam ostetakse kohe välja.

Iga-aastane sääst tulenevalt elektritootmisest on järgmine:  $(11\ 000 \times 0,14) - 100 = 1440$  €. Jagades antud summaga paigaldamise maksumuse 14 400 €, tuleb tasuvusajaks 10 aastat.



Päikeseelektrijaam Lääne-Virumaal, 11 kW

Sisendite täpsustamisel vastavalt iga konkreetse objekti iseärasustele muutub ka ennustatav tasuvusaeg.

- Elektrienergia hind võib olenevalt lepingust kõikuda vahemikus 0,10 kuni 0,16 €/kWh, mille juures suurtarbijatel on hind odavam.

- Elektrienergia hinnatõus tulevikus ei ole täpselt teada, kuid võib eeldada, et elektritarbimise ja keskkonnatasude tõustes omab see ka tulevikus kasvutrendi.

- Päikeseelektrijaamade tootlikkus 1 kWp = 1000 kWh, nagu sai valitud tasuvusarvutuses, on pigem oodatav keskmine toodang. Sama näitaja oli näiteks 2012. aastal Vormsi koolimajale paigaldatud päikeseelektrijaamal 1300 kWh.

- Päikesepaneelide degradeerumine ehk aastane väljundvõimsuse langemine nimivõimsusest on Eesti kliimatilistes oludes umbes 0,3 %, mille tõttu ei oma see väga suurt mõju tasuvusarvutustele.

- Mõistlik on päikeseelektrijaama projekteerida nii, et enamik toodangust saaks kohapeal ära tarbitud. Samas soodustab elektrivõrku müümist taastuvenergiatoetus.

- Päikeseelektrijaamade paigaldamisel peaks arvestama ka nende hooldamiskuluga, mille hulka kuulub regulaarne puhastamine ja tehnilise seisukorra kontrollimine.

- Ostes päikeseelektrijaama kohe välja, ei tule maksta laenu intressikulud. Kui aga võtta soodsas intressimääraga pikaajalist laenu, on võimalik näha, et päikeseelektrijaamaga seotud rahavoog on positiivne juba esimesel tootmisaastal.

Päikeseelektrijaamade paigaldamisel on lisaks rohelisele mõtte- ja tegutsemisviisile ning mõistlikule, alla 10-aastase tasuvusaja juures veel teisigi positiivseid külgi. Päikeseelektri tootmisega kaitstakse ennast võimalike suuremate elektrienergia hinnatõusude eest kümneteks aastateks. Päikesepaneelidega varustatud hooned on kinnisvaraturul atraktiivsemad müügiartiklid. Ning lõpetuseks – igal päikeseelektrijaama omanikul on hommikuse päikesetõusu ajal rohkem põhjust rõõmu tunda.