



Kas Teie hoone katusele on võimalik paigaldada päikesepaneelid?

Päikesepaneelid ROCKWOOLi kivivillast mittepõlevate soojustusmaterjalidega lamekatustel





Sissejuhatus

Maailm meie ümber muutub üha kiiremini. Oleme hakanud teadvustama, et energia tarbimist tuleb vähendada ja kasutada võimalikult laialdaselt taastuvaid energiaressursse.

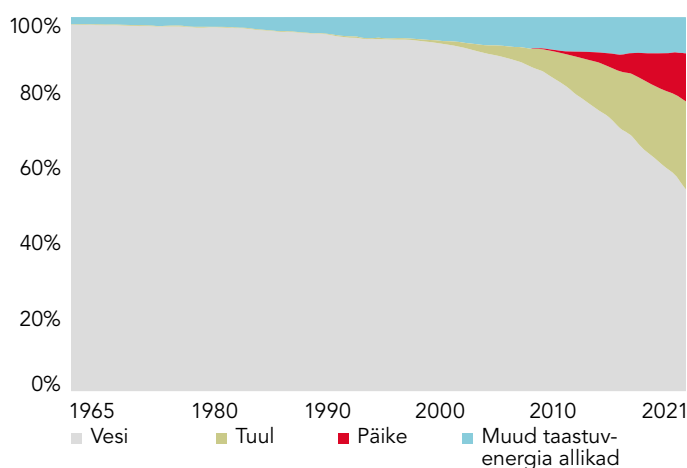
Üks usaldusväärseid viise energiatarbe vähendamiseks on hoonete soojustamine. See loob mugavad elamis- ja töötingimused siseruumides ning ROCKWOOLil on selles valdkonnas palju kogemusi.

Teine võimalus on püüda tagada, et osa meie tarbitavast energiast pärineks taastuvatest allikatest – päikesest, tuulest ja veest –, mitte fossiilkütustest. Mõned neist energiaallikatest, näiteks päikeseenergia, võivad otseselt mõjutada hoone projekteerimisotsuseid, ehitust ja materjalide valikut.

ROCKWOOLi kivivillast soojustusmaterjalid saavad olla siin suureks abiks, sest need on mittesüttivad ja vastupidavad kõrgetele temperatuuridele, aidates niimoodi kaitsta inimesi ja vara.

Aastakümneid tagasi algas taastuenergia ajastu, mil hakati kasutama hüdroenergiat. Nüüdseks on hüdroenergia kasutamine saavutanud lae ning kasvuruumi on seal vähe. Viimase 20 aasta jooksul on arendatud ja kasutatud üha enam tuule- ja päikeseenergiat. Tundub, et lähiajal peaks see valdkond veelgi rohkem õitsele puhkema.

Kui rääkida valmishitatud hoonetest, siis päikeseenergia on ehk kõige sagedamini kasutatav taastuenergia allikas, sest see on suurepärase võimalus saada puhast energiat just seal, kus seda vaja on.



Allikas: BP globaalse energia statistiline ülevaade. [OurWorldInData.org/renewable-energy](https://www.ourworldindata.org/renewable-energy)
Märkus. Muud taastuenergia allikad on näit. geotermiline energia, biomass, jäätmed, laine- ja üleujutuste energia. Traditsiooniline biomass ei ole hõlmatud.

Õiguslikud nõuded ja tärminid

Globaalne nõudlus taastuvate energiaressursside järele kasvab pidevalt ja seda eriti Euroopas, kus nende kasutamise tagamiseks arendatakse intensiivselt õiguskeskkonda. Paljud riikliku tasandi algatused edendavad taastuvate ressursside kasutamist. Mõned neist tulenevad õigusaktide sätetest, teised on eraalgatuslikud, mõned on lühiajalised, teised kestavad kauem. Muidugi on algatused väga head, kuid ka üksikud tegevused võivad tekitada teatud probleeme, eriti kui nõuded ja rakendamise tähtajad hakkavad liikmesriigiti erinema.

Võrdsete tingimuste loomiseks on REPowerEU algatuse raames välja antud soovitusel (juhendid) ning koostatud Euroopa Liidu (EL) päikeseenergia strateegia.

Üks eesmärkidest on tagada, et hoonete ehitamisel oleks seaduslik kohustus paigaldada hoonetesse päikesest energiat tootvad seadmed.

Euroopa Liidu ettepanek hõlmab päikesepaneelide, tuntud ka kui PV-paneelid, paigaldamist hoonete katustele:

- kõikidele uutele avalikele ja ärihoonetele katusepinnaga üle 250 m² – alates 2027. aastast;
- kõikidele olemasolevatele avalikele ja ärihoonetele katusepinnaga üle 250 m² – alates 2028. aastast;
- kõikidele elamutele – alates 2029. aastast.

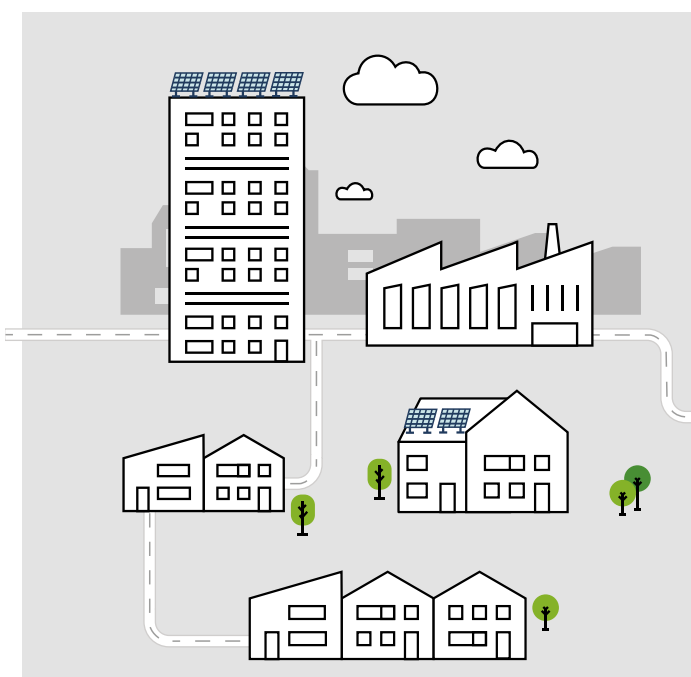
Päikesepaneelide paigaldamise nõue on vaid osa eeltoodud strateegiast. See hõlmab lisaks ka selliseid meetmeid nagu süsinikdioksiidi heitkoguste vähendamine tööstuses, gaasitarnete mitmekesistamine ja asendamine ning vesinikuenergia kasutamise arendamine.

Päikeseenergia turu suundumused

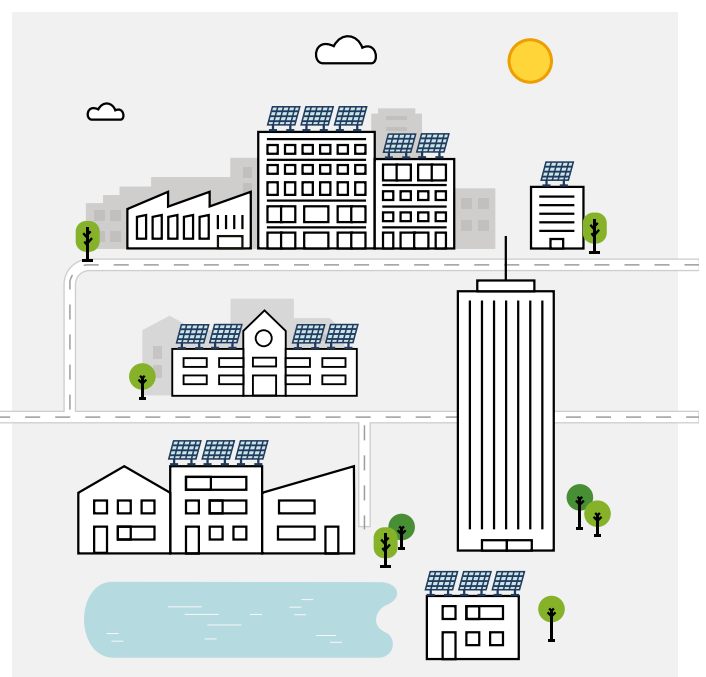
Tuule- ja päikeseenergia moodustavad umbes 40% taastuvenergia turust. Kõige kiiremini kasvab päikeseenergia turuosa.

2020. aasta lõpus ulatus päikeseelektrijaamade võimsus maailmas ligikaudu 800 GW-ni ja see võimsus kasvab umbes 140 GW aastas. Euroopa päikeseelektrijaamade võimsus oli 2020. aasta lõpuks umbes 136 GW.

Uue algatuse eesmärk on tõsta oluliselt aastas paigaldatavate päikeseelektrijaamade võimsust: 2025. aastaks kuni 320 GW ja 2030. aastaks kuni 600 GW-ni. Selleks, et oleks lihtsam mõista päikeseenergia turu ulatust, tasub meele pidada, et kaasaegse tuumajaama üks tuumareaktor toodab aastas umbes 1,5 GW.



Aastal 2025 – 320 GW



Aastal 2030 – 600 GW

Lamekatustele päikesepaneelide paigaldamisega seotud riskid

Tulekahju oht

Üks suurimaid päikesepaneelide paigaldamisega seotud riske – eriti lamekatustel – on tuleohutus. Edinburghi ülikooli teadlaste hiljutine uuring toob esile mitu potentsiaalset riskifaktorit:

- **Lamekatustel olevad päikesepaneelid võivad põhjustada tulekahjusid**

Süttimise allikateks võivad olla isolaatorid, inverterid, harukarbid, kaitsmed või pistikud. Õnnetus võib juhtuda halvasti tehtud töö või ebapiisava hoolduse ja ebasoodsate ilmastikutingimuste (UV-kiirgus, tuul, vihm) tõttu.

- **Päikesepaneelid võivad peegeldada soojust tagasi katusekonstruktsiooni**

Kui tulekahju tekiks paigaldatud päikesepaneelide all, jääks tekkiv soojus sinna kinni ja kiirguks tagasi katusekonstruktsiooni, mis hoogustaks tulekahju veelgi enam, kiirendaks leekide levikut ja suurendaks tulekahju intensiivsust.

- **Päikesepaneelide tulekahju lamekatusel on raske kustutada**

Tuletõrjujatel võib tekkida probleeme tulekahju allikani jõudmisega, kuna see on osaliselt kaetud paneelidega. Oht tekib ka tuletõrjujatele, kuna katuse võib sisse variseda. Ja kui päikesepaneelide poolt genereeritavat elektrit ei saa välja lülitada, suureneb elektrilöögi risk.

Kuna paljudes riikides ei peeta päikesepaneeli hoone konstruktsiooni osaks, ei kehti neile ka mingid tuleohutusnõuded. Seetõttu ei tehta nende elementidega mingeid standardiseeritud tulekatseid.

Mehaanilise koormuse oht

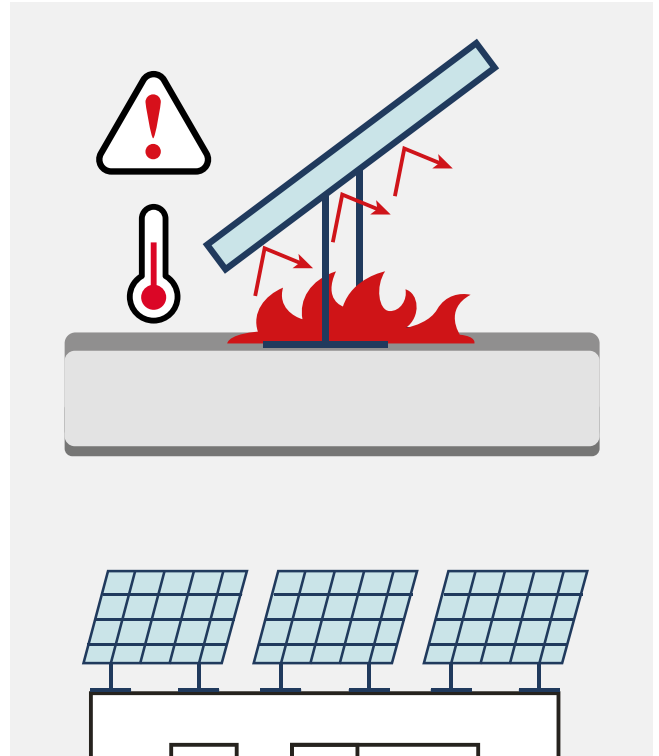
Päikesepaneelide paigaldamine lamekatustele võib suurendada ka mehaaniliste (omakaaluliste) koormuste mõju hoone kandekonstruktsioonile või katusele.

- **Katusekatte võimalikud kahjustused**

- Päikesepaneelid paigaldatakse konstruktsioonile, mis tekitab katusel punkt-, joon- või hajutatud koormuse ning võib kahjustada veekindlat katusekatet või deformeerida soojusisolatsioonikihte.

- **Tuule toime**

Merelähedastel aladel, aga ka kõrghoonetel võivad päikesepaneeli toetavad konstruktsioonid tugeva

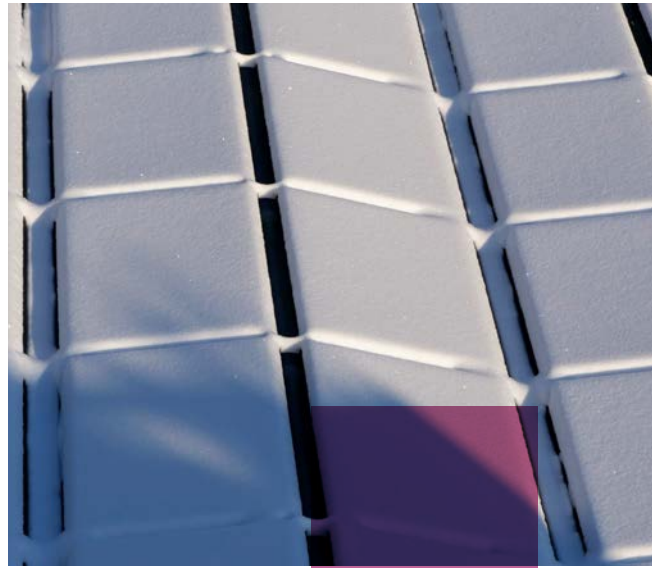


tuule tõttu vajada lisakinnitusi või ballasti. Seetõttu suureneb süsteemi kogumass või katuse dünaamiline koormus. Neid aspekte tuleb hoone projekteerimisel hinnata ja arvestada.

■ Lume kogunemine

Kui sajab lund, tekib päikesepaneele toetavale konstruktsioonile lisakoormus. Kui lumi libiseb elementidelt alla ja hakkab kogunema päikesepaneelide vahele, võib see mõjutada ka katusekonstruktsiooni.

Uue katuse projekteerimisel või olemasoleva renoveerimisel tuleb arvestada mehaaniliste koormustega, mis võivad mõjutada katusekonstruktsiooni vastupidavust.



Ohud paigaldamise ajal

Paigaldamisel tuleb võtta tarvitusele ettevaatusabinõud, et vältida katuse kahjustamist.

■ Materjalide ladustamine

Kui päikesepaneelid ja lisamaterjalid on enne paigaldamist kaua katusel, võivad need kahjustada katusekattematerjali. Võimalik tulemus – kogu konstruktsiooni pikaajaline kahjustus.

■ Paigaldustööd

Päikesepaneelide paigaldamine olemasolevale katusele tähendab lisatöid, koormusi ja kõndimist katusel. Igasugune töö kujutab endast otsest ohtu katusekattele ja seega ka kogu hoonele.



ROCKWOOLi lahendused lamekatustele ja nende eelised

Kuna päikeseenergiat kasutatakse üha enam, paigaldatakse ka päikesepaneel katustele rohkem. Ehitusjärgus hoonete omanike algatused aitavad turu arengule kaasa, kui aga Euroopa Liidu liikmesriigid ajakohastavad olemasolevaid või valmistavad ette uusi õigusakte, kasvab see turg veelgi. Suurt rolli mängib ka Euroopa püüd integreerida päikesepaneel hoonete fassaadidele ja lamekatustele.

Tuleohutus

Viimastel aastatel on suured ja palju tähelepanu saanud tulekahjud suurendanud kontrolli hoonete tuleohutuse üle ning mitmed riigid on karmistanud tuleohutusnõudeid ehituses. Lamekatustele paigaldatavate päikesepaneelide järjepideva tuleohutusosalase testimise ja regulatsiooni puudumine tekitab hoonete omanikes, arhitektides ja kindlustusseltsides palju küsimusi ja ebakindlust. Nõuete kohaselt peavad katusekonstruktsioonid olema tulekindlad ega tohi tuld levitada, kuid katusele lisaelementide paigaldamine võib tekitada täiendava tuleohu.

ROCKWOOLi kivivill on tulekindel ja tulekahju eest kaitsev materjal. See talub temperatuure >1000°C ja takistab tule levikut.

Päikesepaneelide paigaldamisel soovivad paljud kindlustusseltsid lamekatuste puhul kasutada mittesüttivaid materjale ning mõned suuretevõtted ja hoonete omanikud isegi nõuavad sellistel juhtudel ROCKWOOLi kivivillast katuste soojustusplaatide kasutamist.

Mehhaanilised omadused

Päikesepaneelide koormus ja kogunenud lumi kandub läbi tugielementide katusekonstruktsioonile. Kõige sagedamini kasutatakse raame, mis jaotavad koormust spetsiaalsete profiilide kaudu, tekitades katusele täiendavat joonkoormust. Samuti saab raamid asetada tugeledele või plaatidele, et hajutada koormust suuremale pinnale, sellisel juhul tekib punktkoormus.

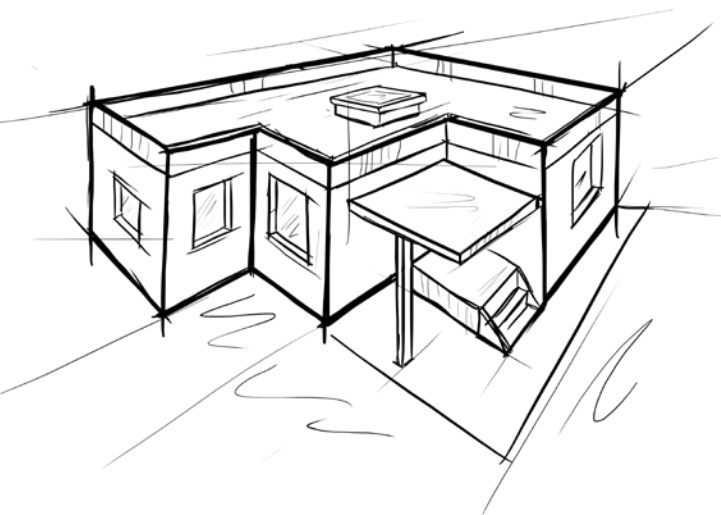
Lamekatustele, millele on paigaldatud päikesepaneelid, on ROCKWOOL välja töötanud lahendused ja soovitused koos infoga lubatud töökoormuste kohta erinevate meetmete abil, et projekteerijatel oleks lihtsam õigeid tooteid valida.

Olenevalt asukohast, hoone suurusest ja kõrgusest võib päikesepaneelide paigaldamisel probleemiks olla tuul. Eriti keeruline on neid paigaldada kõrghoone katuse äärtesse või mereäärsetele konstruktsioonidele. Seal on tavaliselt tugevam tuul, mistõttu võib kahjustatud saada seadmete all olev katusekonstruktsioon. Seetõttu on vaja hinnata tuulekoormusi ja valida sobiv kinnitusviis.

Mittesüttivaid ROCKWOOLi kivivillast katuste soojustusplaatide võib kinnitada mitmel viisil.

Päikeseelektrijaamade optimaalse toimimise tagamiseks on vaja päikesepaneelide perioodiliselt hooldada. Lisaks võib tekkida vajadus neid ümber paigaldada, kui katusele paigaldatakse muid seadmeid, näiteks ventilatsiooni- või jahutusseadmed või täiendavad katuseaknad.

ROCKWOOLi kivivillast katuste soojustusplaatidel on päikeseelektrisüsteemi hooldusvajaduste rahuldamiseks vajalikud tugevusomadused. Samuti on neid soojustusmaterjale lihtne eemaldada, asendada või vajalikku mõõtu lõigata, kui tekib vajadus midagi muuta.



Paigaldamise ohutus

Päikesepaneele on lamekatustele paigaldatud juba aastaid, seega on paljud lamekatuste soojustamiseks mõeldud ROCKWOOLi tooted kohandatud just selliste süsteemide spetsiifilistele vajadustele.

Kuid tähelepanu peab pöörama ka katuste toimivuse ja ohutuse tagamisele päikesepaneelide paigaldamise ja hooldamise ajal ning kogu hoone eluea jooksul.

Päikesepaneelide paigaldamisel katusele tuleb kasutada täiendavaid kaitsematerjale ja mitte kahjustada olemasolevat konstruktsiooni. Ka kogenud paigaldajad peavad katusekatte- ja soojusisolatsioonimaterjalide kaitsmisel olema äärmiselt ettevaatlikud ja võtma tarvitusele kõik ettevaatusabinõud.

Vältimaks veekindla katusekatte kahjustamist ladustatavate materjalide või nende aluste poolt on soovitatav katusele panna kummimatid või puitalus. See aitab vältida mehaanilisi deformatsioone ja pikaajalisi kahjustusi, mis võiksid kaasa tuua vee tungimise katusekonstruktsiooni või isegi hoone sisse.

Paigaldamisel tuleb töökoht hoida puhtana ja korras, näiteks mitte jätta sinna teravaid esemeid ega väikseid metallitükke, et kaitsta veekindlat katusekatet ja kogu konstruktsiooni võimalike mehaaniliste vigastuste või läbitorkamise eest.

Näide päikesepaneelide paigaldamisest ROCKWOOLi kivivillaplaatidega soojustatud lamekatusele



Eriti jäigad kahe tihedusega kivivillaplaadid katustele.

HARDROCK MAX soojustusplaadid sobivad eriti hästi paigaldamiseks lame- ja kaldkatustele, mis on allutatud suurematele mehaanilistele koormustele (nt päikesepaneelide paigaldamisel, käidava katuse, terrassi või rohekatuse korral).

Tehnilised andmed

Deklareeritud soojusjuhtivustegur:	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Lühiajaline veeimavus:	$\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Pikaajaline veeimavus:	$\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
Toote tuletundlikkuse klass:	A1
Veeauru difusioonitakistustegur:	$\mu = 1$
Tõmbetugevus (pinnaga risti):	$\geq 10 \text{ kPa}$
Survepinge (10% deformatsiooni korral):	
• ülemine tihedam kiht:	$\geq 90 \text{ kPa}$
• kogu toode:	$\geq 70 \text{ kPa}$
Punktkoormus (5 mm deformatsiooni korral):	$\geq 800 \text{ N}$
Mõõtmete stabiilsus (70 °C temperatuuri ja 90% suht.niiskuse tingimustes):	$\leq 1,0 \%$

Mittesüttivad ROCKWOOLi kivivillast soojustusmaterjalid on hea valik päikesepaneelidega lamekatustele. Seega – kui otsid infot lamekatusele päikesepaneelide paigaldamise kohta või soovid pakkumist – võta ühendust ettevõttega ROCKWOOL.