

Kaitse suvekuumuse eest

Keskkonnasäästlikud ehitustooted
taastuvatest toorainetest

heaolutunne

Kuumus välja,
heaolu sisse.

Kuidas saate STEICO
soojustusmaterjalidega end
ka kuumadel päevadel oma
kodus mõnusalt tunda:
täiesti ilma ventilaatori ja
konditsioneerita.



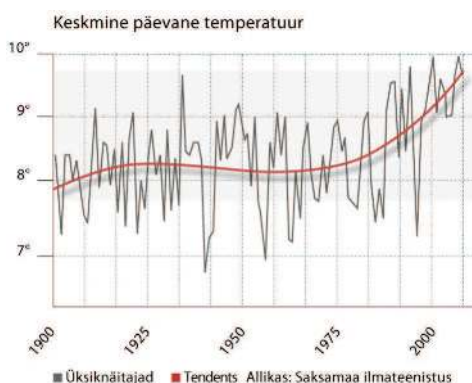
**STEICO**
parim looduslik soojustus



Kaitse **suvekuumuse eest**

Meeldiv sisekliima ka äärmuslikes ilmastikuoludes

Olgu suvi kui tahes ilus, siseruumides valitseva troopilise kuumuse korral ei tunne keegi end hästi. STEICO soojustusmaterjalid hoolitsevad selle eest, et nelja koduseina vahel on kuumadel päevadel ka kalli konditsioneerita meeldivalt jahe.



Mie kliima muutub, selles ei ole kahtlustki. Nn troopiliste päevade arv, kus temperatuur tõuseb üle 30 °C, on möödunud kümnenditel mitmekordistunud. Ei ole ime, et kaitse suvekuumuse eest muutub ehitamisel ja saneerimisel üha olulisemaks. Mitte keegi ei soovi ju taluda saunatemperatuuri kogu majas! Sobivate konstruktsioonide ja osava materjalivalikuga on võimalik aga ka kuumal aastaajal saavutada meeldiv sisekliima ning seda täiesti looduslikul viisil.

Oluliseks lähtepunktiks on läbipaistmatud ehitussõlmed, näiteks seinad või katusepinnad. Siin aitavad STEICO soojustusmaterjalid kuumust väljaspool maja hoida – eelkõige puudutab see pööninguruume. Suvel kipuvad ju eriti pööningukorterid kõvasti üle kuumenema. Sageli ei ole põhjuseks mitte ainult katuse ebapiisav soojustus, vaid ka

Kogu maailmas kulub rohkem energiat hoonete jahutamisele kui nende kütmisele. Tore, kui lahendus on nii lihtne. STEICO looduslikest puidukiududest soojustusmaterjalidega on võimalik loobuda konditsioneerist, lisaks vähendada ka märkimisväärset osa talvistest küttekuludest.



TEMPERATUURIJUHTIVUSTEGUR: SUVEKUUMUSE EEST KAITSMISE TEENÄITAJA

ehitusdetaili kihtide liiga väike salvestusvõime. Lihtsalt väljendudes: paljud konstruktsioonid ei suuda suvepäikese kuumusele piisavat vastupanu osutada. Kuumus jõuab enam-vähem takistusteta eluruumidesse.

Lahenduseks on eriti suure soojussalvestusvõimega ehitusdetailid, näiteks STEICO soojustusmaterjalid. Kuumadel päestlõunatundidel salvestavad need soojuse ja säilitavad seda jahedate õhtutundideni. Kui salvestatud soojus seejärel uuesti eraldub, ei koorma see enam eluruumi, vaid seda on võimalik tuulutamise teel välja juhtida.

Suvekuumuse sissetungi saab aktiivselt takistada ka teiste abinõudega: aknapindade kinnikatmise või tuulutusrežiimi muutmise on võimalik paljugi ära teha. Kui konstruktsioon on hästi läbi mõeldud ja kasutatakse STEICO soojust salvestavaid soojustusmaterjale, siis leiab meeldiv temperatuur taas tee ka põõningukorrusele.

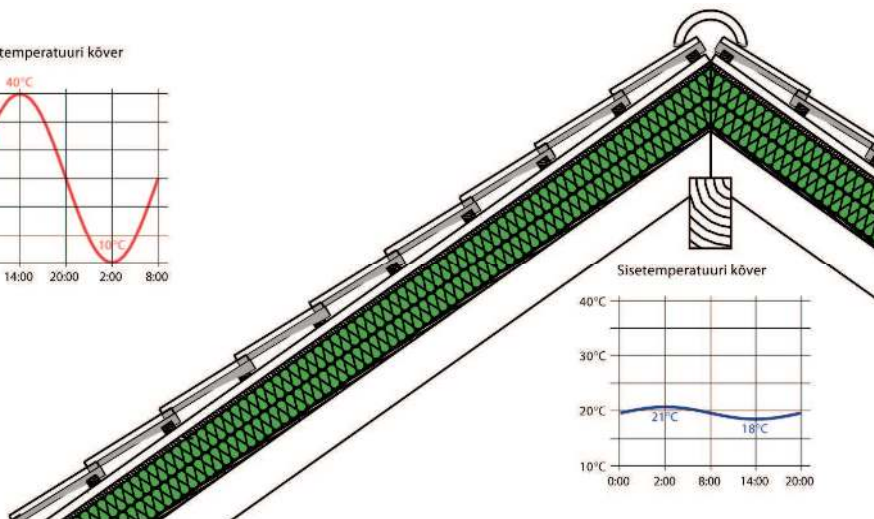
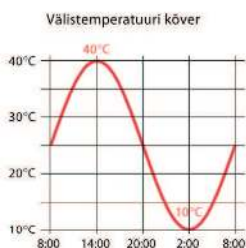
Konstruktsiooni optimaalseks muutmiseks on otsustava tähtsusega õige soojustusmaterjali valimine. Suvekuumuse eest kaitseks sobivad materjalid, mis tagavad temperatuuri väga aeglase läbitungimise, see tähendab, et nende temperatuurijuhtivustegur a on väga väike. Need on materjalid, mis isoleerivad hästi soojust, kuid mille väikese soojusjuhtivusega kaasneb suur salvestamisvõime (suur mahutihedus ja suur erisoojusmahtuvus). Paljud raskete materjalid (nt teras) isoleerivad halvasti, sest nende soojusjuhtivus on suur. Raskete materjalidega, mis sellele vaatamata hästi isoleerivad, on võimalik temperatuuri läbitungimist (nt katusest) tunduvalt vähendada ja aeglustada. STEICO soojustusmaterjalide soojusjuhtivuse ning soojusmahtuvuse ja mahutiheduse korrutise suhe on optimaalne ning seega on väike ka temperatuurijuhtivustegur a .

$$\text{Temperatuurijuhtivustegur } a = \frac{\text{soojusjuhtivus } \lambda}{\text{mahutihedus } \rho \times \text{erisoojusmahtuvus } c} \frac{\text{cm}^2}{\text{h}}$$

Ehitusmaterjal	Mahutihedus [kg/m ³]	Soojusjuhtivus [W / (m * K)]	Erisoojusmahtuvus [J / (kg * K)]	Temperatuurijuhtivustegur a cm ² /h
Kuusk, mänd, nulg	600	0,13	2500	3
STEICO <i>universal</i> Alus- ja seinaplaat	270	0,051	2100	3
STEICO <i>protect</i> Soojustuse liitsüsteem	250	0,051	2100	3
STEICO <i>special</i> Saneerimise soojustussüsteem	250	0,049	2100	3
STEICO <i>therm</i> Stabiilne soojustus	160	0,041	2100	4
STEICO <i>roof</i> Sarikapealne soojustus	100	0,040	2100	7
STEICO <i>flex</i> Painduv soojustus	45	0,039	2100	15
STEICO <i>canaflex</i> Painduv kanepist soojustus	40	0,040	1700	21
Täistellis	1800	0,8	1000	16
Raudbetoon	2200	1,4	1050	22
Polüstüroolvaht	40	0,040	1380	26
PU kõvavaht	30	0,030	1380	26
Klaasvill	30	0,035	800	52
Ehitusteras	7800	58	600	446
Alumiinium	2700	200	921	2895

Näide toimimise kohta

Näide katusekonstruktsiooni kohta, mille amplituudi kahanemine on 10 ja faasinihe 12 tundi



U-tegur on talvel soojuskaitse seisukohast sama tähtis kui suvel amplituudi kahanemine ja faasinihe. Amplituudi kahanemine näitab, kui suures ulatuses väheneb temperatuuri läbitungimine ehitusdetailist, ning faasinihe osutab, mitme tunni võrra maksimumtemperatuuride läbitungimine aeglustub.

Katusekonstruktsioonide võrdlus

Katus 1, mineraalkiudsoojustus

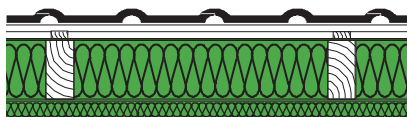


- $U = 0,17 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
- $1 / \text{temperatuuri ja amplituudi suhe} = 6$
- Faasinihe = 7 tundi

- Katusekate
- Kandroovid
- Vertikaalsed roovid
- Aluspaan
- Mineraalkiud, 200 mm
- Aurutõke
- Mineraalkiud, 40 mm
- Kipskartong, 12 mm

Katus 2, puitkiudsoojustus

STEICO flex



- $U = 0,18 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
- $1 / \text{temperatuuri ja amplituudi suhe} = 12$
- Faasinihe = 11 tundi

- Katusekate
- Kandroovid
- Vertikaalsed roovid
- Aluspaan
- STEICO flex, 200 mm
- Aurutõke
- STEICO flex, 40 mm
- Kipskartong, 12 mm

Amplituudi kahanemiseks (1 / temperatuuri ja amplituudi suhe) nimetatakse välitemperatuuri kõikumise suhet sisetemperatuuri kõikumisse. Näiteks kui välitemperatuur kõigub päeva jooksul vahemikus 10–40 °C ja sisetemperatuur vahemikus 18–21 °C, on välitemperatuuri kõikumine 30 K (kelvinit) ja sisetemperatuuri kõikumine 3 K. Praeguses näites moodustab amplituudi kahanemine mõlema näitaja suhtena 10 (= 30 K / 3 K). Teisiti väljendudes: ajal, mil temperatuur läbi ehitusdetaili väljast sisse jõuab, kahaneb temperatuuri kõikumine ühe kümnendikuni (10%). Eesmärgiks on seatud amplituudi minimaalne kahanemine 10.

Faasinihe on kõrgeima välitemperatuuri ja kõrgeima sisetemperatuuri vaheline aeg. Eespool toodud näites on see 12 tundi ajavahemikus 14.00–02.00. Suvekuumuse eest kaitsmise üks eesmärke on aeglustada temperatuuri liikumist läbi katuse või seina selliselt, et päeva kõrgeim temperatuur jõuab siseruumi alles siis, kui väljas on juba nii jahe, et tuulutamise abil on võimalik takistada ruumi kütmist ehitusdetailidesse kogunenud soojusega.

Eesmärk on vähemalt 10 tunni pikkune faasinihe. Osa ehitusdetailis salvestunud soojusest juhitakse siis uuesti välja. Seetõttu ei soojene konstruktsiooni ruumipoolne külg sama kõrge temperatuurini nagu väliskülg.

Iseäranis katuse puhul on amplituudi kahanemise ja faasinihke reguleerimine väga oluline, sest katuse välispinna ja ruumi ruumala suhe on eriti ebasoodne. Pööningukorruse ruumides on soojust ülekandev pind ruumi väikese ruumalaga võrreldes väga suur. Katusekatte all tekib suvel kõrge temperatuur (kuni 80 °C), mis soodustab selle all asuvate ruumide soojenemist. Lisaks on katusekonstruktsioonide salvestusmass sageli väga väike, nii et need sobivad eriti hästi STEICO looduslike soojustusmaterjalide kasutamiseks.

Kui jätta kõrvale katusekate ja ruumisise vooder, siis koosneb katusekonstruktsiooni salvestusmass ainult soojustusmaterjalist. Seetõttu on siin eriti oluline reguleerida amplituudi kahanemist ja faasinihet väikese temperatuurijuhtivusteguriga soojustusmaterjali abil.

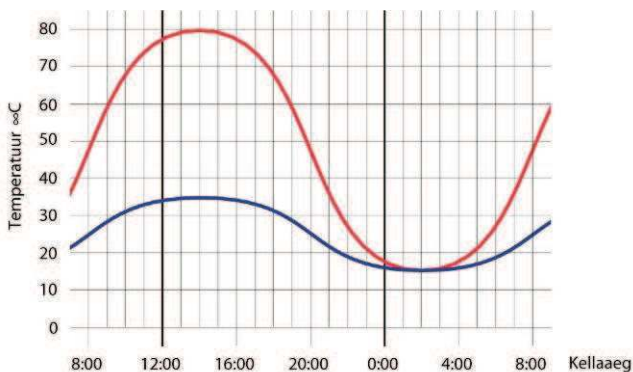
Eesmärgiks on seatud amplituudi kahanemise väärtus 10 (temperatuuri ja amplituudi suhe 10%) ja vähemalt 10 tunni pikkune faasinihe. Välistemperatuuril 35 °C võib katusekatte all tõusta temperatuur kuni 80 °C-ni. Ehitusdetailide õige kavandamisega tuleks tagada, et selline kuumus mõjutaks siseruumide kliimat võimalikult summutatult ja ajalise nihkega.

Kui võrrelda kirjeldatud suviste temperatuuride juures kahte katust, millel on ühesugune U-tegur 0,18 W / (m² * K), siis mineraalkiudsoojustusega katusel, mille soojusjuhtivuse rühm on 035 ja mahutihedus 20 kg/m³, on arvutuslik amplituudi kahanemine 6 ja faasinihe 6,8 tundi. Katuse ruumipoolisel küljel tõuseb temperatuur kella 20-ks arvutuslikult 29 °C-ni. Kosutava une jaoks on see temperatuur liiga kõrge. Sel ajahetkel on välistemperatuur veel ligikaudu samal tasemel, nii et

tuulutamine ei too veel tuntuvat leevendust.

Kui muidu samasuguse konstruktsiooni juures asendada mineraalkiudsoojustus painduva STEICOflexi puitkiudsoojustusega, mille soojusjuhtivus on sama ja mahutihedus 50 g/m³, viiekordistub soojustuskihi soojusmahtuvus (seda ka soojustusmaterjali suurema erisoojusmahtuvuse tõttu). Katuse enda amplituudi kahanemine kahekordistub kuni 12-ni, faasinihe paraneb 4 tunni võrra 11 tunnini. Siin näeb oodatav temperatuurikõver ruumipoolisel küljel välja täiesti teistsugune: temperatuur tõuseb maksimaalselt 21 °C-ni ja jõuab katuse siseküljele alles kella 01.00-ks. Sel ajal on välistemperatuur juba nii madal, et kui 21 °C temperatuur peaks osutama siiski häirivalt kõrgeks, on võimalik seda tuulutamisega veelgi alandada.

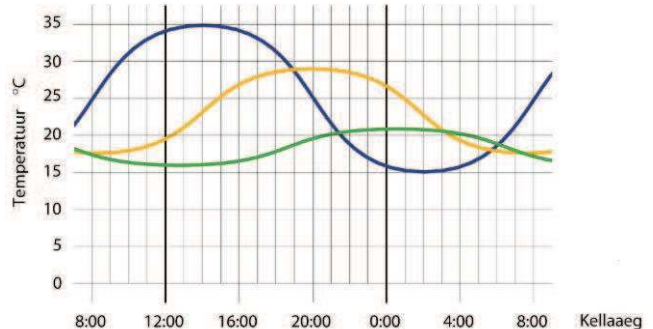
Eeldatav temperatuurikõver päeva jooksul



Temperatuur katusekatte all
Välistemperatuur

Välistemperatuuril 35 °C kell 14.00 ja 15 °C kell 02.00 on katusekatte all tekkinud maksimumtemperatuur ca 80 °C, mis langeb öösel parimal juhul kuni 15 °C.

Katuse temperatuurikõver erineva soojustuse puhul



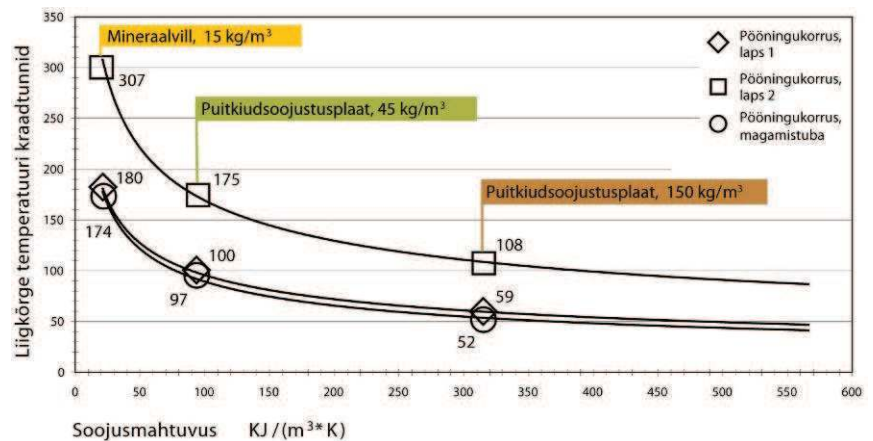
Välistemperatuur
Mineraalkiudsoojustusega katuse ruumipoolne temperatuur
Puitkiudsoojustusega katuse ruumipoolne temperatuur

STEICO puitkiudsoojustusmaterjalid väldivad teravaid temperatuuritippe, nii päeval kui ka öösel valitseb ideaalne temperatuur, mis tagab elanike heaolu.

Praktika näitab, et STEICO toimib

Et selline temperatuuri liikumine ruumides avaldab otsest mõju inimese mugavustundele, näitab eriti selgelt Saksamaa energiasäästumääruse ühe väljatöötaja professor Hauseri uuring: näitena vaadeldud eramus on võimalik liigkõrge temperatuuri kraadtunde peaaegu poole võrra vähendada, kui vahetada mineraalvill välja kerge puitkiudsoojustuse vastu. Lihtsustatult öeldes higistatakse tunduvat vähem. Kui kasutada puitkiudsoojustusplaate, mille mahutihedus on 150 kg/m^3 , on võimalik mineraalvillast soojustusega võrreldes liigkõrge temperatuuri kraadtunde vähendada isegi kuni $\frac{1}{3}$ või $\frac{1}{4}$. STEICO puitkiudsoojustuse selline kliimainerts tasub end ära nii suvel kui ka talvel ja suurendab tunduvalt heaolu katuse all.

Tulemus räägib enda eest: mida suurem on soojusmaterjali soojussalvestusvõime, seda vähem on nn liigkõrge temperatuuri kraadtunde, st aega, mil me end kuumuse tõttu hästi ei tunne. STEICO puitkiudsoojustusplaatide kasulikkus ilmneb siin väga selgelt.



Kuumusekaitse tagantjärele

Seda, mis uusehitiste puhul kuulub loodetavasti tehnika viimase taseme juurde, leidub vanades ehitistes väga harva – see on toimiv kuumusekaitse. Aga ka selleks tarbeks pakub STEICO ideaalset saneerimissüsteemi.

Katuse saneerimine väljastpoolt



Ideaalne saneerimisvariant, kui pööningukorrus on juba välja ehitatud ja sees paiknevat eluruumi ei soovita kahjustada.

Pärast vana katusekatte eemaldamist soojustatakse sarikate vahed kohad painduva soojustusega, näiteks STEICO*flexi* või STEICO*canaflexiga*. Et soojustamise toime oleks võimalikult hea, paigaldatakse seejärel otse sarikatele veel jäik saneerimisplaat STEICO *special*. Plaat on hüdrofoobne (märgumatu), nii et ühe töövõttega on võimalik saavutada kolmekordne tõhusus: teine vett juhtiv kiht, tuulekindlus ja soojustus.

Arvutusnäide
160 mm STEICO*flex* ja 60 mm STEICO*special* annavad tulemuseks:

$U = 0,20 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
Faasinihe: 14,1 tundi

Katuse saneerimine seestpoolt



Selle saneerimisvariandi puhul ei ole vaja karkassi ega vahetada olemasolevat katusekatet.

Pärast vana sisevoodri eemaldamist (kui see on olemas) soojustatakse sarikate vahed kohad painduva soojustusega, näiteks STEICO*flexi* või STEICO*canaflexiga*. Et soojustamise toime oleks võimalikult hea, võib ristroovidele paigaldada lisasoojustuse. Kahekordne eelis: seda kihti saab kasutada ka paigaldustasandina, nt laelampide elektri juhtmete paigaldamiseks.

Arvutusnäide
160 mm STEICO*flex* annab tulemuseks:

$U = 0,24 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
Faasinihe: 9,8 tundi

Seinte saneerimine



Pikaks ajaks saneeritud fassaad, mida on võimalik erineval viisil kujundada, ja ka kaitse suvekuumuse eest on kohe olemas.

Suur eelis tavapärase polüstürool-fassaadidega võrreldes: suurem soojusmahtuvus takistab aktiivselt vetikakihi teket fassaadile. Fassaad jahtub öösi aeglasemalt, nii et õhuniiskus ei saa kastena fassaadile sadestuda. Nii võetakse vetikalt kohe algusest peale ära vajalik kasvukeskkond.

Puit- või klinkerfassaadidele sobib STEICO*universal* või STEICO*special* koos painduva soojustusega, nt STEICO*flexi* või STEICO*canaflexiga*.

Arvutusnäide
100 mm STEICO*flex* ja 60 mm STEICO*protect* annavad tulemuseks:

$U = 0,24 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
Faasinihe: 22,0 tundi

Lisateavet konstruktsioonide kohta leiame meie konstruktsioonide tehnilisest vihikust www.steico.com.

Veedame 80% oma elust suletud ruumides. Aga kas me oleme alati teadlikud sellest, millega me ennast seal ümbritseme? STEICO on seadnud endale ülesande töötada välja ehitustooted, mis viivad kooskõlla inimese ja looduse vajadused. Meie tooted koosnevad taastuvatest toorainetest ja ei sisalda ohtlikke lisandeid. Need aitavad vähendada energiakulu ja muudavad eluruumide kliima püsivalt meeldivaks, mida oskavad peale allergikute hinnata ka teised.



STEICO tooted on tähistatud natureplus®-i märgisega, mis on tunnustatud kvaliteedimärk keskkonnamärgis, tervisele ohutute ja funktsionaalsete ehitustoodete tähistamiseks. natureplus® kinnitab, et toodetes on kasutatud erakordselt suurel määral taastuvaid tooraineid, valmistamisel on energiakulu väike ning tootmise ja kasutamise etapil tekib vähe heitmeid. FSC® märgis (Forest Stewardship Council) tagab lisaks puutooraine jätkusuutliku ja keskkonnamärgislikku kasutamise.

Looduslik soojustus- ja konstruktsioonisüsteem saneerimiseks ja ehitamiseks – katus, lagi, sein ja põrand.



Taaskasvatav tooraine kahjulike lisaineteta.



Suurepärase külmaaitse talvel.



Ideaalne kaitse suvepalavuse eest.



Säästab energiat ja tõstab ehitise väärtust



Vihmakindel ja difuusne.



Parem tulekaitse.



Tunduvalt parem heliisolatsioon



Keskkonnasõbralik ja käideldav



Mõnus ja kerge töödelda



Tervisliku eluruumi soojustus.



Range kvaliteedikontroll



Omavahel kombineeritav soojustus- ja konstruktsioonisüsteem



STEICO koostööpartner:

www.steico.com