

# Lämpötilaolosuhteet vesikatteessa ja tasakatoissa

Päivitetty: 19.10.2005

Katemateriaalien termiset ominaisuudet ilmoitetaan seuraavasti: lämmönjohtavuus, ominaislämpökapasiteetti (cp), massatiheys ja paksuus (d).

Lämmöneristävyys (R) lasketaan seuraavasti:  $R = \frac{d}{\lambda}$

Kompaktin tasakaton, joka koostuu vesikatteesta, eristeestä, höyrysulusta (VCL) ja kattolaatasta, kokonaislämmöneristävyys on eri kerrosten lämmöneristävyysien summa:

$$R_{\text{KOK}} = R_{\text{KATE}} + R_{\text{ERISTE}} + R_{\text{HÖYRYSULKU}} + R_{\text{BETONILAATTA}}$$

Kokonaislämmönsiirtokerroin ( $U_{\text{KOK}}$ ) on:  $U_{\text{KOK}} = \frac{1}{R_{\text{KOK}}}$

Kokonaislämpövirta (Q) koko kattorakenteen läpi on siis:

$$Q = U_{\text{KOK}} \times (T_{\text{ULKO}} - T_{\text{SISÄ}}) \times A$$

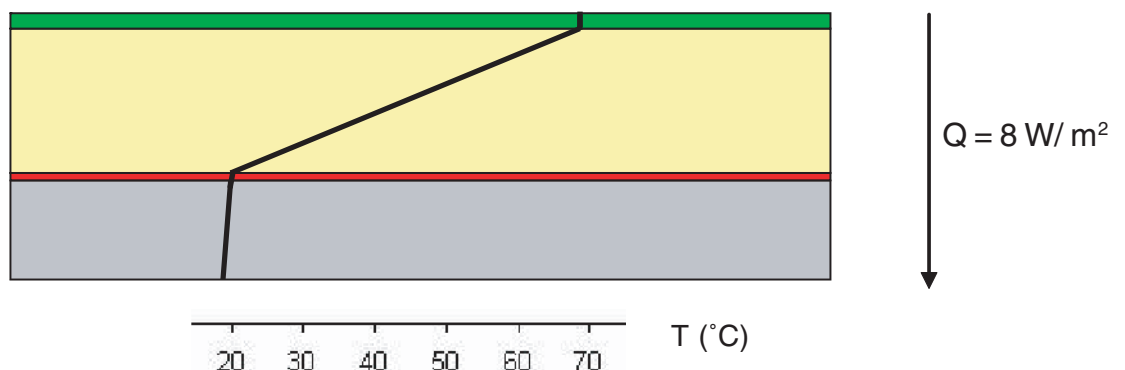
A on kattorakenteen pinta-ala.

Alla olevassa taulukossa esitetään Protan-tuotteiden termiset ominaisuudet.

Tuote	$\lambda$ (W/mK)	cp (J/kgK)	(kg/m <sup>3</sup> )	d(mm)	R (m <sup>2</sup> K/W)
Protan SE 1.2	0,15	1500	1250	1,2	0,008
Protan SE 1.6	0,15	1500	1250	1,6	0,011
Protan FP	0,35	1650	1200	1,2	0,003
Protan G 1.5	0,15	1500	1200	1,5	0,010
Protan GG 2.0	0,15	1500	1200	2,0	0,013

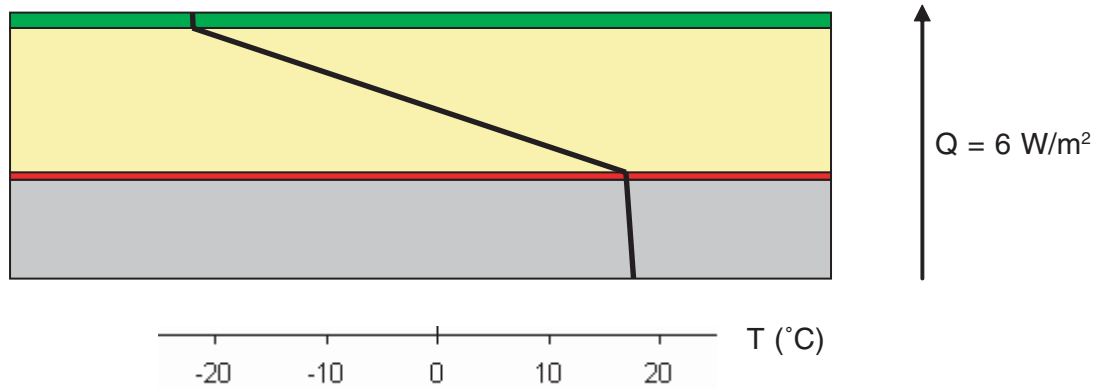
**Esimerkki: kompakti tasakatto kesällä ( $T_{\text{KATE}} = 70 \text{ °C}$  ja  $T_{\text{SISÄ}} = 20 \text{ °C}$ )**

Kompakti tasakatto, jossa on Protan SE 1.6, 250 mm kivivillaa, 0,2 mm PE-höyrysulku ja kantavana rakenteena 180 mm betonilaatta. Eristeen R = 6,5 m<sup>2</sup>K/W. Höyrysulun R = 0 m<sup>2</sup>K/W ja betonin R = 0,1 m<sup>2</sup>K/W.



**Esimerkki: kompakti tasakatto talvella ( $T_{KATE} = -20\text{ °C}$  ja  $T_{SISÄ} = 20\text{ °C}$ )**

Kompakti tasakatto, jossa on Protan SE 1.6, 250 mm kivivillaa, 0,2 mm PE-höyrysulku ja kantavana rakenteena 180 mm betonilaatta. Eristeen  $R = 6,5\text{ m}^2\text{K/W}$ . Höyrysulun  $R = 0\text{ m}^2\text{K/W}$  ja betonin  $R = 0,1\text{ m}^2\text{K/W}$ .

**Esimerkki: vesikatteen lämpötilaprofiili auringon säteilyn takia**

Auringonpaisteen osuminen kompaktiin tasakattoon nostaa vesikatteen lämpötilaa merkittävästi ulkolämpötilaan verrattuna. Tätä lämpötilan nousua kuvaavat parametrit ovat auringonpaisteen voimakkuus, joka vaihtelee suuresti vuodenajasta ja kellonajasta riippuen, sekä vesikatteen väri. Pohjoismaiden olosuhteissa auringon maksimisäteily tasakattoon on noin  $800\text{ W/m}^2$ . Protan-katteen vaalean- ja tummanharmaat värit absorboivat auringon säteilyä eri tavalla. Vaaleanharmaan katteen absorptiokerroin on 0,65 ja tummanharmaan 0,85. Molempien värien emissiokyky on sama eli 0,9. Absorptiokerroin kuvaa kykyä absorboida auringon säteilyä, jonka aallonpituus on lyhyt. Emissiokyky kuvaa lämpöenergian, jonka aallonpituus on pitkä, säteilykykyä.

Alla oleva kaavio esittää laskelmat, miten eristetty katto lämpenee auringonpaisteessa kylmästä tilanteesta alkaen. Kun auringonpaiste on voimakasta, katteen lämpötila kohoaa paljon ulkoilman lämpötilaa korkeammaksi.

Päinvastainen ilmiö tapahtuu yöllä ja kirkkaalla säällä, kun vesikate säteilee lämpöä taivaalle pitkäaaltoisena lämpösäteilynä. Katon pinnan lämpötila voi tällöin laskea jopa  $10\text{ °C}$  ulkolämpötilan alapuolelle.

