

Peetu Lipsanen

KEVYTSORAKATON TUULETUksen MI- TOITUS KERROSTALORAKENTAMI- SESSA

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Tarkastaja: Eero Tuominen
Heinäkuu 2023

TIIVISTELMÄ

Peetu Lipsanen: Kevytsorakaton tuuletuksen mitoitus kerrostalorakentamisessa
Dimensioning of light gravel roof ventilation in apartment buildings
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikka
7/2023

Suomessa kevytsoraa käytetään paljon kerrostalojen ja muiden rakennuksien yläpohjan lämmöneristeenä. Kevytsorakattojen kosteustekninen toimivuus perustuu kevytsoran kykyyn sietää kosteutta sekä kevytsorakattojen tuulettuvaan rakenteeseen. Rakentamisen ja käytönaikana kattorakenteeseen pääsee kertymään kosteutta, joten tämä kosteus on myös poistettava. Rakenteen pitkäikäisyyden ja toimivuuden kannalta on katon rakenne ja tuuletus suunniteltava oikein, jotta kosteutta ei pääsisi kertymään rakenteeseen haitallisia määriä.

Tässä työssä perehdytään kevytsorakatoon rakenteena sekä pyritään luomaan selkeä ohjeistus kevytsorakaton tuulettuista suunniteleville ihmisille. Tavoitteena on nopeuttaa ja selkeyttää tuuletuksen suunnittelua.

Työssä käydään myös läpi, mistä kosteutta kertyy rakenteeseen ja kuinka kosteuden kertymistä voitaisiin estää. Pääpaino työssä on tutustua kevytsorakaton tuuletuksen mitoitukseen perehtymällä valmistajien antamiin ohjeisiin, kuinka haitallinen kosteus saadaan poistettua rakenteesta ja mitkä tekijät vaikuttavat tuuletuksen suunnitteluun.

Kevytsorakaton tuuletus voidaan toteuttaa joko tuulen paineen avulla tai koneellisesti. Tuulenpaineen avulla toteutetussa tuuletuksessa ilma virtaa rakennuksen räystäisiin tehtyjen ilmarakojen kautta kevytsoraeristeeseen sitä kuivattaen. Mikäli mitoituksessa tullaan siihen lopputulokseen, että tuulenpaineen avulla tehty tuuletus ei ole riittävä, voidaan tuulettuista parantaa koneellisesti. Koneellisesti toteutetussa tuuletuksessa tuuletus voi tapahtua joko alipainetuulettimien tai ylipainetuulettimien avulla. Molemmissa tapauksissa tuuletus perustuu paine-eroon tuulettimen ja eristeeroksen välillä. Lähtökohtaisesti tuuletus pyritään aina toteuttamaan tuulenpaineen avulla. Isoimmat tekijät, jotka vaikuttavat tuuletuksen mitoitukseen ovat poistettavan kosteuden määrä, tuulenpaine alueella, jossa rakennus sijaitsee sekä rakennuksen katon korkeus maanpinnasta.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. KEVYTSORAKATTO RAKENTEENA	3
2.1 Vedeneriste ja höyrynsulku	4
2.2 Kevytsoraeriste ja lisäeriste	5
3. KEVYTSORAKTON TUULETUKSEN PERIAATTEET	7
4. KEVYTSORAKATON TUULETUKSEN MITOITUS	11
4.1 Tuuletustarpeen määrittäminen	11
4.2 Tuuletustavan valinta	12
5. YHTEENVETO	15
LÄHTEET	16

1. JOHDANTO

Suomessa kevytsora on yksi yleisimmistä tavoista toteuttaa tasakattoisien kerrostalojen yläpohjan lämmöneristys. Kevytsorakatto sopii lämmöneristeeksi hyvin Suomen olosuhteisiin, koska se kestää suurta kosteusrasitusta ja kattorakenteeseen kertynyt haitallinen määrä kosteutta saadaan tuuletettua pois.

Kevytsora valmistetaan savesta korkealla lämpötilassa paisuttamalla. Valmistuksessa syntyy rakeita, jotka ovat pinnaltaan kovia ja sisältä huokoisia. Kevytsoran huokoisuuden ansiosta se on kevyt ja lämpöä eristävä materiaali. Koska kyseessä on keraaminen materiaali, eivät rakeet pala eivätkä ime itseensä vettä. (Leca-soran tuotantoprosessi)

Kevytsoraa käytetään myös useissa muissa rakenteissa kattorakenteiden lisäksi. Tyypilliset käyttökohteet yläpohjien lisäksi ovat infrarakentaminen sekä kevytsorasta valmistettujen harkkojen käyttäminen sokkeleissa, talojen ulkoseinissä ja kantavissa väliseinissä. (Ratkaisut Leca)

Rakennuksen yläpohjan eristeenä kevytsora asennetaan kantavan rakenteen ja höyrynsulun päälle. Se on helppo asentaa ja tarvittavien kallistuksien muotoilu on helppoa. (Kattot Leca) Hyvin toteutettuna kevytsorakaton tuuletus on toimiva ja siksi myös hyvä ratkaisu Suomen olosuhteille (Leca-kevytsorakatot 2020).

Tässä tutkimuksessa käsitellään tasakattoisten kerrostalojen kevytsorakattoja, niiden rakenteita sekä tuuletusta. Työssä käydään lyhyesti läpi, mistä kosteutta kattorakenteeseen kertyy ja millä tavoin sitä voidaan ehkäistä. Kosteuden kertymiseltä ei kuitenkaan voida kokonaan välttyä, jolloin kattorakenne on tuuletettava. Työssä käydään läpi yleisimpiä kevytsorakattojen tuuletusmenetelmiä, niiden mitoitusta ja toimintaperiaatteita.

Tämä kandidaatintyön tavoitteena on selvittää kevytsorakaton tuuletukseen ohjeita suunnittelijoille, suunnittelun selkeyttämiseksi ja suunnittelunopeuden kasvattamiseksi. Tutkimus tehdään kirjallisuuskatsauksena.

Luvussa 2 käydään läpi yleisiä asioita kevytsorakattoon, kevytsorarakenteisiin sekä kevytsoraan liittyen. Luvussa käsitellään kevytsora rakenteita niiden toimintaperiaatteita ja kosteusteknistä toimivuutta.

Luvussa 3 kerrotaan tarkemmin kevytsorakaton tuuleuksesta, yleisimmistä ratkaisuista. Se antaa kokonaiskäsityksen kevytsorakaton kosteusteknisestä toiminnasta, kuten kosteuden kertymisestä ja kuinka kosteus pyritään poistamaan rakenteesta.

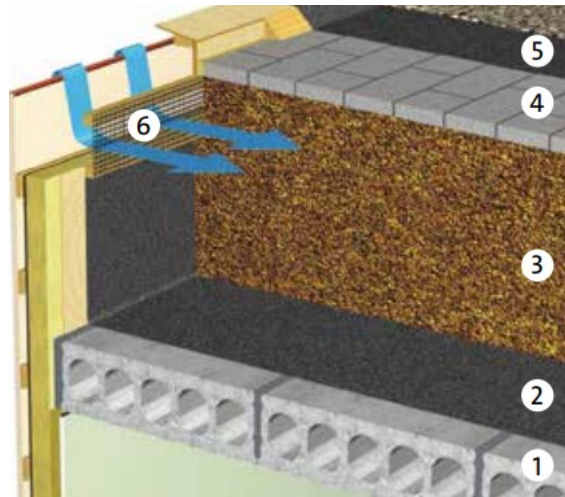
Luvussa 4 perehdytään kevytsorakaton tuuleuksen mitoitukseen. Luvussa käydään tuulestarpeen määrittämistä sekä tuuletus tavan valintaa ja siihen liittyviä laskutoimituksia.

2. KEVYTSORAKATTO RAKENTEENA

Kevytsorakatto toteutetaan yleensä tuulettuvana rakenteena. Rakenteen lämmöneristeenä voi toimia pelkästään kevytsora, jolloin sitä kutsutaan perinteiseksi kevytsorakattoksi. Mikäli halutaan parempi lämmöneristävyys rakenteen paksuutta kasvattamatta, toteutetaan katto lisäeristettynä kevytsorakattona (Perinteinen Leca-sorakatto). Lisäeristetyssä eli yhdistelmä- tai hybridikatossa käytetään lisäeristystä, joka on yleensä EPS-eristys (Lisäeristetty Leca-sorakatto). Perinteinen kevytsorakatto ja lisäeristetty kevytsorakatto ovat rakenteeltaan lähes samanlaiset.

Lisäeristetyllä rakenteella päästään ohuempaan kattorakenteeseen, mutta se on työteknisesti hankalampi. Mikäli rakenteen paksuus ei ole ongelma pyritään käyttämään pelkkää kevytsoraa. (Jani Lipsanen 19.3.2023) Lisäeristetyssä rakenteessa rakentamisen aikaiseen sadesuojaus on tehtävä erityisen huolella, koska sadevettä pääsee helposti solumuovieristeen ja bitumikermin väliin, josta sen kuivuu pois erittäin hitaasti. (RIL 250-2020 s. 131)

Kevytsorakatto soveltuu hyvin monenlaisiin rakennuksiin. Sitä käytetään muun muassa teollisuusrakennuksissa, rivitaloissa, kerrostaloissa, liikennöidyissä tasoissa sekä julkisissa rakennuksissa. Kevytsoravalmistajan Lecan mukaan Leca-soran paino on $< 300 \text{ kg/m}^3$, joten eristekerroksen paksuus tulee huomioida jo kantavien rakenteiden suunnitteluvaiheessa (Leca-kevytsorakatot suunnitteluohjeet 2020). Kevytsora on kuitenkin painuvaa ja sen takia esimerkiksi väestönsuojan yläpuolisissa täytöissä sekä maanrakentamisessa kevennysmateriaalina oleva kevytsora on korvattu vaahtolasimurskeella, joka saadaan paremmin tiivistettyä (Jani Lipsanen 19.3.2023)



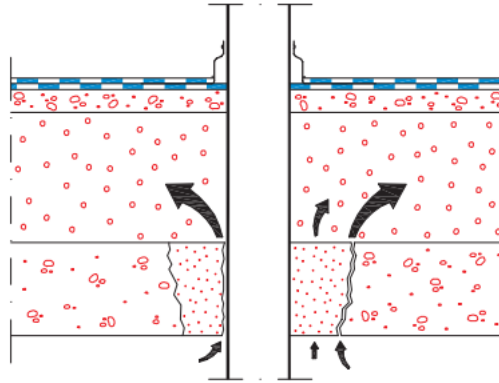
Kuva 1 Perinteinen kevytsorakattorakenne (Leca-kevytsorakatot 2020 s.).

Perinteiseen kevytsorakattorakenteeseen kuuluvat seuraavat osat (kuva 1):

1. kantava rakenne
2. höyrynsulku
3. lämmöneriste
4. vedeneristeen alusta
5. vedeneriste
6. tuuletusaukko.

2.1 Vedeneriste ja höyrynsulku

Kattorakenteen kantava rakenne tehdään betonielementeistä tai paikallavalettuna betonilaattana. Kantavan rakenteen on oltava ilmatiivis, sekä sillä on oltava hyvä vesihöyrynvastus ja läpivientien on oltava tiiviitä (Leca-kevytsorakatot 2020). Betonirakenne on itsessään hyvin höyrytiivis, mutta elementtisaumat, liitokset muihin rakenteisiin ja läpiviennit päästävät kosteutta sisältä ulkoilmaan (Kattoliitto ry 2019, s. 19). Alla olevassa kuvassa 2 on esitetty, kuinka kostea ilma pääsee liikkumaan rakennuksen sisätiloista yläpohjaeristeeseen, jos rakenteessa ei ole höyrynsulkua.



Betonirakenne ilman höyrynsulkua

Kuva 2 (Kattoliitto ry Toimivat katot 2019)

Ontelolaattayläpohjassa käytetään höyrynsulkuna bitumikermiä, joko saumoissa ja läpivientien ympärillä tai kauttaaltaan, jolloin höyrynsulku voi toimia myös väliaikaisena vesikatteena. Paikallavaluholveissa ei useimmiten käytetä erillistä höyrynsulku kermiä, jotta yläpohjaholvi pääsee kuivumaan myös ylöspäin. (Jani Lipsanen 19.3.2023)

Vedeneriste sijaitsee pääsääntöisesti rakenteessa kevytsoran päällä. Jos kyseessä on käännetty katto, vedeneristys on lämmöneristeenä toimivan kevytsoran alapuolella. Käännettyä kattoa käytetään pääsääntöisesti terasseissa ja liikennöityjen tasojen yläpohjaratkaisuna. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Kevytsora ei ole riittävän vakaa alusta vedeneristeelle. Usein kevytsorakerroksen päälle laitetaan suodatinkangas, jonka päälle asennetaan vedeneristeen alustana toimiva betonivalu. Betonivalusta pyritään tekemään mahdollisimman ohut, usein paksuutena käytetään 40 mm. Betonina käytetään hiertobetonia, jossa sementin määrä on alhainen. Alhaisella sementin määrällä pystytään pienentämään kutistumista, pienen lujuuden ansiosta laatta halkeilee toivotusti pieniin osalaattoihin. Betonivalu ei saa tulla kiinni kiinteisiin rakenteisiin, kuten läpivienteihin ja räystäisiin, vaan niiden yhteyteen on jätettävä vähintään 10 mm liikuntasauva. (Leca-kevytsorakatot 2020) Betonivalun tilalla voidaan käyttää myös kevytsoralattoja. Betonivalun ja katelattojen päälle asennetaan vedeneristeenä toimiva bitumikermi.

2.2 Kevytsoraeriste ja lisäeriste

Suosittelava kevytsoran raekoko yläpohjan lämmöneristekerroksessa on 4–20 mm, jonka tiheys on 265 kg/m^3 . Tämä on todettu toimivaksi lämmöneristeeksi, tuuletuskin on toimiva suurimmassa osassa katoista. Jos kevytsoraeristekerroksen paksuus on alle

500 mm, suositellaan käytettävän karkeampaa kevytsoraa, jonka raekoko on 8–20 mm. Suurempi rakeisen kevytsoran ilmanläpäisevyys on parempi, minkä takia saavutetaan riittävä tuuletus, vaikka sorakerros olisikin ohuempi. Paksuissa kevytsorakerroksissa, jossa on käytetty 8–20 mm kevytsoraa voi syntyä sisäistä konvektiota, joka heikentää rakenteen lämmöneristyskykyä. (Leca-kevytsorakatot 2020) Raekoon valinnassa tulee noudattaa eristevalmistajien ohjeita sillä liian suuri ilmanläpäisevyys lisää rakenteen lämpöhukkaa (RIL-107-2022 s. 115)

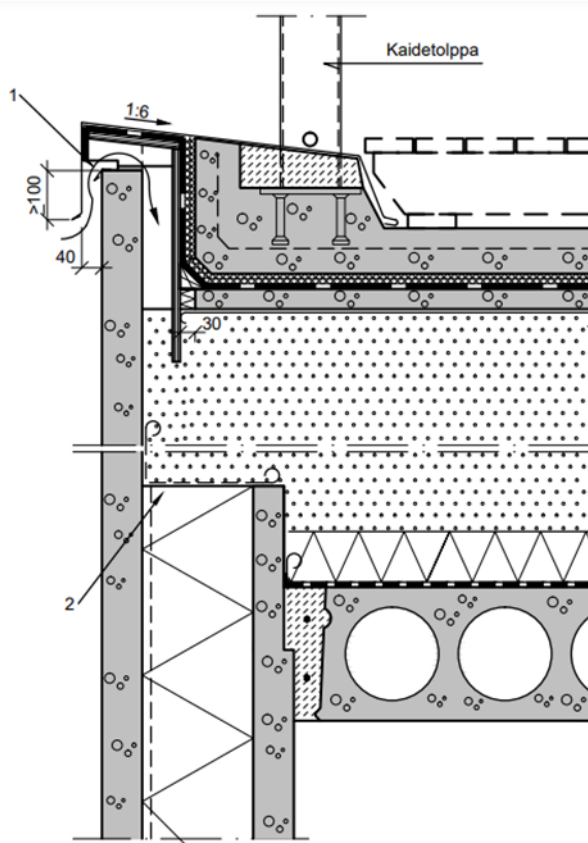
Ohuempaa eristekerrosta tavoiteltaessa voidaan kevytsoran alle asentaa lisäeriste. Eristeenä yleensä käytetään EPS:ää tai mineraalivillaa. Eristeet asennetaan kantavan rakenteen sekä höyrynsulun päälle. Käytettäessä lisäeristettä tulee käyttää kevytsoraa, jonka raekoko on 8–20 mm, koska kevytsorakerroksen paksuus pienenee ja riittävä tuuletus on varmistettava. (Leca-kevytsorakatot 2020)

3. KEVYTSORAKTON TUULETUKSEN PERIAATTEET

Kattorakenteisiin pääsee kertymään kosteutta, joten se on myös poistettava. Kosteutta kertyy pääsääntöisesti kolmella tavalla. Diffuusion kautta rakenteiden läpi kulkeutumalla, ilmapuotojen sekä rakennekosteudesta ja rakentamisen aikaisesta sadevedestä. (Leca-kevytsorakat 2020)

Kevytsorakaton tuuletuksen suunnittelu alkaa tuuletustarpeen määrittämisestä. Tuuletustarpeen määrittämisessä selvitetään alkukosteus, joka on kertynyt rakenteeseen rakentamisen aikana. Tuuletustarpeen määrittämisen jälkeen selvitetään paras tuuletustapa. Tuuletustapoja on yleensä kaksi tuulenpaineen avulla tapahtuva tuuletus sekä koneellinen tuuletus.

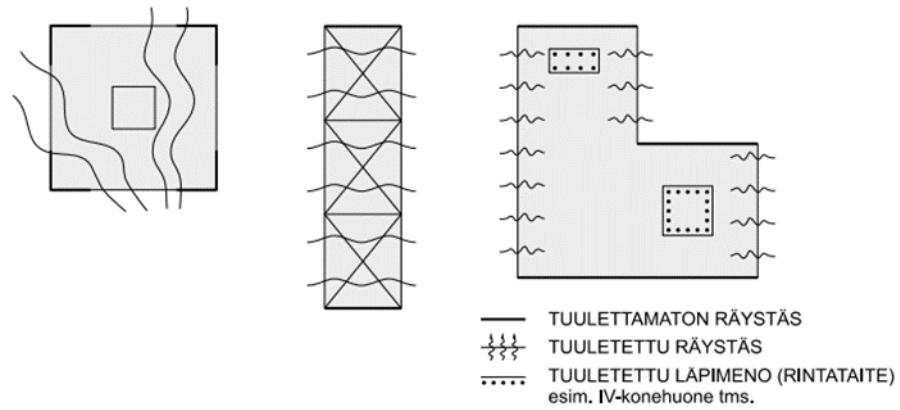
Kevytsorakatoissa tuuletus toteutetaan yleensä tuulenpaineen avulla. Tuulenpaineella tapahtuva tuuletus toteutetaan siten, että vastakkaisille räystäälle tehdään 10–20 mm:n koruinen rako, josta ilma pääsee kulkeutumaan kuvan 3 mukaisesti. (Leca-kevytsorakat 2020)



- 1 Tuuletus pinta-ala 100...200 cm²/m
- 2 Suodatinkangas; estää kevytsoran valumisen eristeen tuuletusuriin

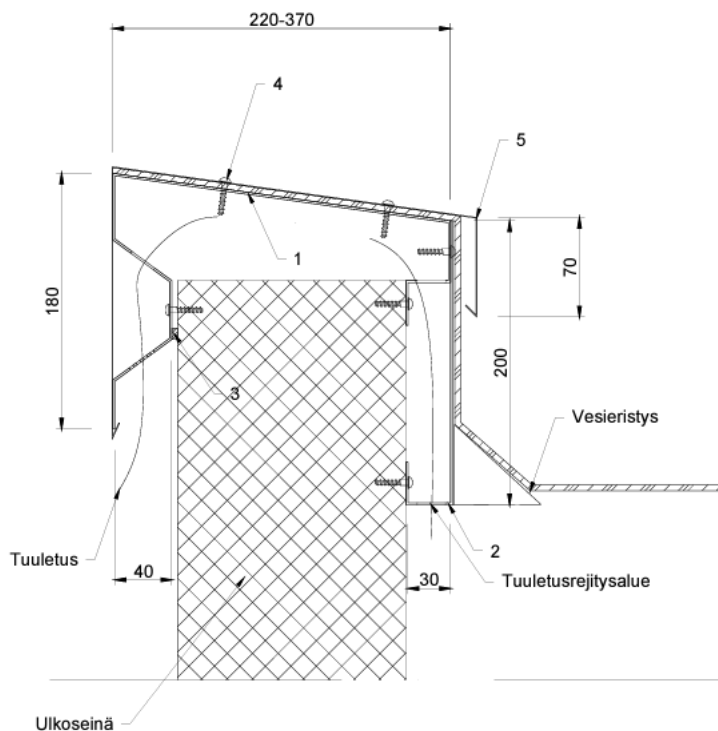
Kuva 3 Betoniulkoseinä tuuletettu räystäs (Leca Finland Strömberginkuja 2 (PL70) 00380 Helsinki).

Tuuletus suunnaksi valitaan yleensä tuuliesteet huomioon ottaen lyhin tuuletusmatka. Lähtökohtaisesti lyhyet sivut suljetaan kokonaan, ettei rakenteessa pääse tapahtumaan ylituuletusta. (Leca-kevytsorakatot 2020) Tuulenpaineen avulla tuuletettaessa mitoittavat tekijät ovat rakennuksen sijainti: onko rakenne sisämaassa vai rannikolla eli alle 30 km etäisyydellä merestä. Toinen mitoittava tekijä on tuuletettavan katon korkeus maanpinnasta. Mikäli olosuhteet ovat sellaiset, että tuulenpaineen avulla tapahtuva tuuletus ei ole riittävä, täytyy tuuletus järjestää koneellisesti. (Leca-kevytsorakatot 2020) Kuva 4 kuvastaa periaatetta, jolla tuuletus toimii ja kuinka ilma liikkuu.



Kuva 4 Rakennuksen tuuletussuuntia (Leca-kevytsorakatot 2020).

Rakennusliike Ripatti Oy valmistaa RipRap-räystäitä. RipRap-räystäis on räystäis, jossa on valmiina tuuletus rako, jonka avulla kevytsorakatto saadaan tuuletettua (RipRap-räystäiselementit). Kuvassa 5 nähdään, miten ilma pääsee liikkumaan kevytsoraeristeeseen RipRap-räystäissä olevan ilmaraon kautta. Kuvassa 6 on mallinnuskuva riprap-räystäistä, josta näkee hyvin minkä näköinen räystäis on, kun se on asennettu paikoilleen.



Kuva 5 Riprap PVP-T (RipRap-räystäiselementit)



Kuva 6 RipRap-räystä (RipRap-räystäselementit).

Mikäli todetaan, että tuulenpaineen avulla toteutettu tuuletus ei ole riittävä, otetaan käyttöön koneellinen tuuletus. Koneellisen tuuletuksen avulla pystytään pakottamaan ilma virtaamaan paikkoihin, johon se ei tuulenpaineen avulla virtaisi. Koneellinen tuuletus voidaan toteuttaa joko ylipaineistamalla tai alipaineistamalla katto.

Ylipaineistamalla ilma poistuu poistoaukkojen kautta, jolloin puhaltimen kosteusrasitus jää vähäiseksi. Ylipaineistetussa katossa myös rakennuksen sisältä tuleva kosteusrasitus on vähäisempi kuin alipaineistetulla. Mikäli ylipaineistusta on liikaa voi kosteutta alkaa siirtyä yläpohjasta sisätilaan, mikä voi aiheuttaa sisäilman laadun huononemista. (Leca-kevytsorakatot 2020)

4. KEVYTSORAKATON TUULETUKSEN MITOITUS

”Yläpohjan kerrosten ja katon tuuletuksen on estettävä vesihöyryn diffuusiosta tai ilma-virtauksista johtuva, haittaa aiheuttava kosteuden kertyminen yläpohjarakenteeseen.” (27§ Yläpohja rakenteet Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta)

Rakennusten kosteusteknisellä suunnittelulla on saavutettava riittävä varmuustaso. Suunnittelun tulee perustua varmatoimisiin ja vikasietoiisiin ratkaisuihin, jotka varmistavat rakenteen rakennusfysikaalisen toimivuuden, vaikka suunnittelun, rakentamisen tai käytön aikana tehtäisiin virheitä. (RIL 250-2020, s88) Kevytsorakattojen tuuletusaukkoja suunniteltaessa tulee noudattaa eristevalmistajan ohjeita, sillä liiallinen tuuletus lisää lämpöhukkaa rakenteessa (RIL 107-2022 s. 115). Suomessa markkinoiden suurin kevytsoran toimittaja Leca on laatinut ohjeen kevytsorakattojen suunnittelusta. Työssä käytetään tätä suunnitteluohjetta apuna tuuletuksen mitoitukseen.

4.1 Tuulettustarpeen määrittäminen

Tuuletuksella poistetaan rakenteesta kosteus, joka on kertynyt sinne diffuusiolla tai rakennekosteudesta. Ilmavuodoista johtuva kosteuden kerääntyminen on estettävä sillä sitä ei voida poistaa. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Rakenteissa oleva alkukosteus voidaan määrittää taulukon 1 avulla. Alkukosteuden avulla lasketaan tuulettustarve, siten että kuivuminen jaetaan kahdelle vuodelle kaavan x mukaisesti. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Taulukko 1. Poistettavan rakennekosteuden määrä (Leca-kevytsorakatot 2020).

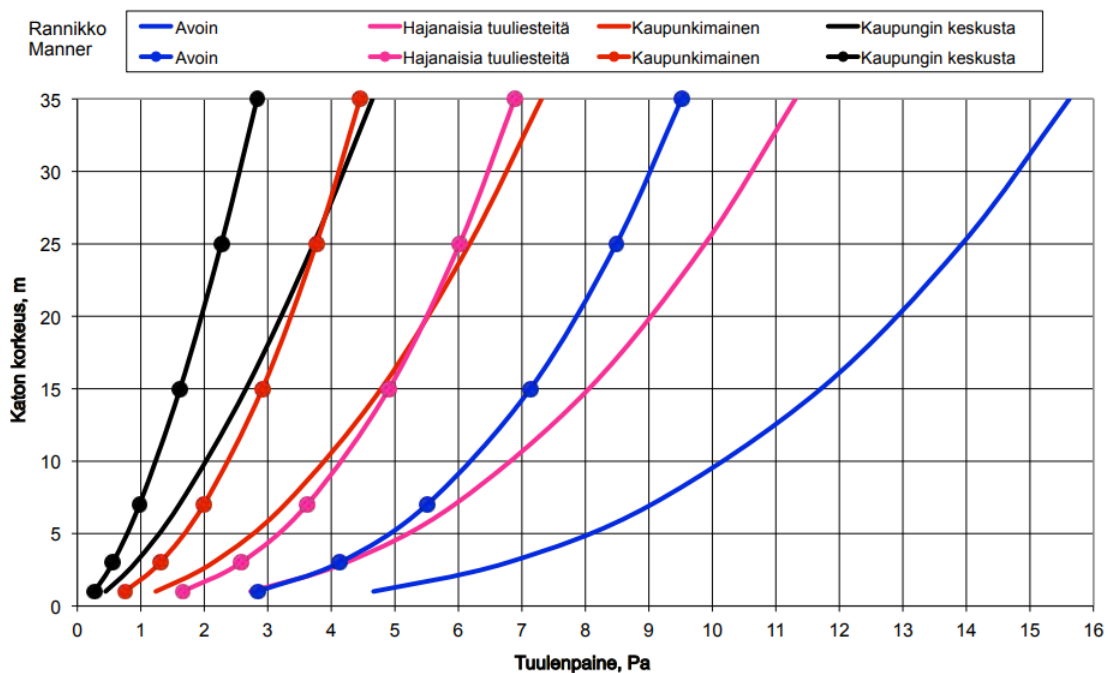
	Poistettava rakennekosteus, kg/m ²	Tyypillisten ks-yläpohjien rakennekosteuden määrät	
		Paikallavalettu- tai ontelolaatta ja höyrynsulku	Sääsuojan alla tehty ja höyrynsulku
Paikallavalettu kantava tb-laatta 160 mm	6,0–7,0		
Ontelolaatta 265 mm	3,5		
Leca-sora 1000 mm	9,0	x	x
Pintabetonilaatta 40 mm	3,0		
Katelaatta 60 mm	2,0	x	x
Työaikainen sade 2 mm	2,0	x	
Yhteensä		13 kg/m ²	11 kg/m ²

$$QV = 0,025 \frac{m^3}{h*kg} * Kuivatettava\ kosteus \left(\frac{kg}{m^2} \right) \quad (4.1)$$

Tuuletusmäärän tavoite on kuitenkin vähintään $0,1 \frac{m^3}{m^2*h}$. Jokainen kilogramma yhtä vuotta kohden lisää tuuletustarvetta $0,025 \frac{m^3}{h*kg}$.

4.2 Tuuletustavan valinta

Tuuletusta toteutettaessa tuulenpaineen avulla katsotaan käytettävissä oleva tuulenpaine, rakennuksen sijainnin ja tuuletettavan katon korkeuden avulla alla olevasta kuvasta 7. (Leca-kevytsorakatot 2020)



Kuva 7 Tuulenpaineen arviointi sijainnin ja tuuletettavan katon korkeuden mukaan (Leca-kevytsorakatot 2020).

Tuuletusmäärä lasketaan seuraavalla kaavalla.

$$Q_s = \frac{k * D_p}{L} * \frac{H}{L} * 3600 \quad (4.2)$$

k = Ilmanläpäisevyys $\left(\frac{m^3}{msPa} \right)$

Kevytsora lajikkeilla

- 4-20 mm $1,8 * 10^{-3} \left(\frac{m^3}{msPa} \right)$
- 8-20 mm $3,2 * 10^{-3} \left(\frac{m^3}{msPa} \right)$

D_p = Käytettävissä oleva tuulenpaine (Pa)

H = Kevytsorakerroksen paksuus (m)
L = Tuuletuspituus (m).

$Q_s > Q_V$ Syntyvän tuuletus Q_s on oltava suurempi kuin Q_V . (Leca-kevytsorakatot 2020)

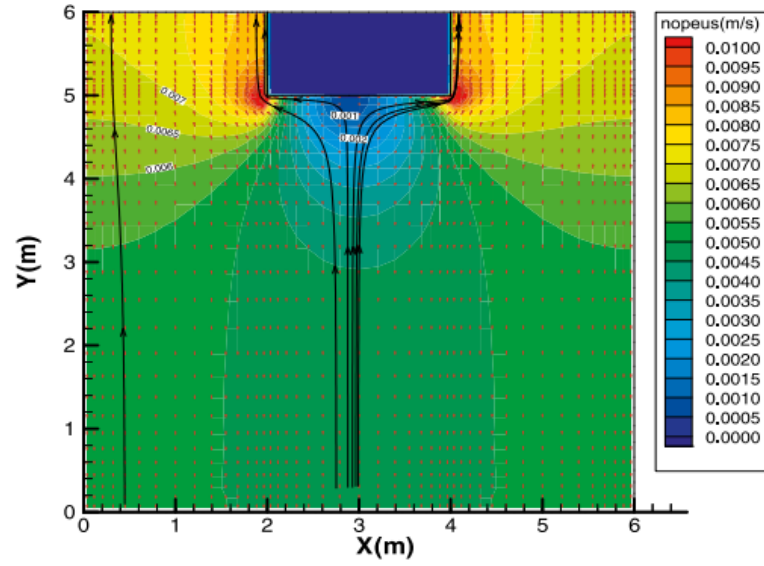
Mikäli alipainetuulettimet ovat tulo tai poistopuolella, räystästuuletus toisella puolella on tuulenpaineesta käytettävissä 75 prosenttia. Jos alipainetuulettimet ovat sekä tulo- että poistopuolella on tuulenpaineesta käytettävissä enää vain 50 prosenttia. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Mikäli päädytään tulokseen, jossa tuulenpaineen avulla toteutettu tuuletus on riittämätön, täytyy tuuletus toteuttaa koneellisesti.

Koneellista tuuletusta toteuttaessa katto tulee jakaa osiin, jotka erotellaan toisistaan ilmatiiviillä kerroksella tai rakenneosalla. Ylipainetuulettimilta tulevien putkien tulee jakaa katto tuulettuvaan kattoon ja puhaltimen hallitsemaan kattoon. Puhaltimeen liitettävät jakoputket eivät saa olla salaojaputkea, sillä tarkoituksena on, että putket pystyvät pitämään yllä paine-eroa putken sisäpinnan ja eristekerroksen välillä. Paine-eron pitää olla vähintään 10 Pa sekä putkien tulee olla suljettu päistä. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Kevytsorassa olevat esteet kuten ilmastointiputket vaikuttavat heikentävästi kevytsorassa tapahtuvaan tuuletukseen. Putkien ja katelaatan väliin jätetään 100 mm:n väli, joka takaa sen, että tuuletus toimii. Virtauksien heikkeneminen on huomioitava tuuletusta suunniteltaessa. Mikäli ilmastointiputkia tulee paljon samalle alueelle, saadaan riittävä tuuletus varmistettua alipainetuulettimella. (Leca-kevytsorakatot 2020)

Kuva 8 havainnollistaa katolla olevan esteen vaikutuksen virtauksiin.



Kuva 8 Katon virtauskentän aiheuttama katvealue seinämän vieressä (Leca-kevytsorakatot 2020)

5. YHTEENVETO

Yksi merkittävin tekijä kevytsorakaton tuuletuksen mitoitukselle on rakenteessa olevan alkukosteuden määrä. Eli kosteus, joka on kertynyt kattorakenteeseen rakentamisen aikana. Mikäli alkukosteus saataisiin pienennettyä, vähenisi myös tuulettarve merkittävästi. Alkukosteutta saataisiin hallittua esimerkiksi rakentamalla rakennus kokonaan sääsuojan alla. Tämä ei toki oli aina mahdollista koska sääsuojan rakentaminen on iso kustannuserä monelle hankkeelle.

Rakennuksen sisätiloista tulevaa kosteutta ei oteta mitoituksessa huomioon, sillä höyrinsulkukerros estää kosteuden liikkumisen sisätiloista kevytsoraeristeeseen. Mikäli paikallavaluholvissa holvi toimii höyrinsulkuna, täytyy mitoituksessa ottaa huomioon rakennekosteus. Suunnittelussa olisi myös syytä ottaa huomioon mahdolliset vikatilanteet, joissa kosteutta pääsee kevytsorakerrokseen. Usein alkukosteuden ollessa suuri, on tuuletus mitoitettu siten, että sisätiloista mahdollisesti tuleva kosteus ei kuitenkaan ylitä alkukosteuden määrää, jolloin tuuletus on riittävä myös vikatilanteessa.

Mikäli tuulenpaineen avulla toteutettu tuuletus ei ole riittävä voidaan tuulettusta parantaa koneellisesti, mutta tavoitteena on kuitenkin aina saada riittävä tuuletus toteutettua tuulenpaineen avulla.

Rakennuksen sijainti ja katon korkeus maanpinnasta ovat myös merkittäviä tuuletuksen mitoitukseen vaikuttavia tekijöitä. Nämä ovat kuitenkin asioita, joita ei voida määritellä pelkästään kattorakenteen tuulettusta ajatellen. Kevytsorakatto on siis erinomainen vaihtoehto kerrostaloille, jotka sijaitsevat alueilla, jossa tuulenpaine on riittävän suuri mahdollistamaan tuuletus ilmanpaineen avulla.

LÄHTEET

Kattoliitto ry Toimivat katot 2019 Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf

Leca-soran tuotantoprosessi Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://www.leca.fi/tietoameista/tuotanto>

Leca-kevytsorakatot suunnitteluohjeet 30.6.2020 Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://leca.emmi.fi/QBctnRWMqVKG>

Lisäeristetty Leca-sorakatto Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://www.leca.fi/ratkaisut/katot/lisaeristetty-lecar-sorakatto>

Perinteinen Leca-sorakatto Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://www.leca.fi/ratkaisut/katot/perinteinen-lecar-sorakatto>

Ratkaisut Leca Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://www.leca.fi/ratkaisut> Katot Leca Verkkajulkaisu luettu 14.3.2023 <https://www.leca.fi/ratkaisut/katot>

RipRap-räystääselementit Kerabit Verkkosivu luettu 14.3.2023 <https://www.ripatti.fi/riprap/>

RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet

RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen

27§ Yläpohja rakenteet Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>