



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

PIILOLISTA-ASENNETUN ALAKATON ASENNUSTAVAN VAIKUTUS ASENNUSKUSTANNUKSIIN JA KATON AVATTAVUUTEEN

Pyry Niemi

Opinnäytetyö
Joulukuu 2016
Rakennusalan työnjohdon koulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutus

NIEMI, PYRY:

Piilolista-asennetun alakaton asennustavan vaikutus asennuskustannuksiin ja katon avattavuuteen

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Joulukuu 2016

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy - Ecophonin asennusohjeita ja vertailtiin niitä yhteen työmaalla käytetyistä asennustavoista. Työ keskittyi piilolista-asennettuihin alakattoihin (Focus Dg - ja Focus Ds -katot). Työssä rakennettiin konkreettisesti alakatto molemmilla asennustavoilla. Myös selvitettiin, kumpi tapa on kustannustehokkaampi niin materiaalien kuin työn suhteen sekä tutkittiin, muuttuvatko katon avattavuusominaisuudet. Lisäksi vertailtiin eri asennustapojen asennusmukavuutta sekä kokeiltiin, vaikuttivatko eri asennustavat katon esteettisyyteen, avattavuuteen ja kestävyysominaisuuksiin. Asennustapojen vaikutusta kattojen avattavuuteen ja esteettisyyteen selvitettiin testaaajien täyttämällä kyselylomakkeella.

Todettiin, että valmistajan ohjeen mukaan asennetusta Focus Ds -kattotyypin rungosta tulee jäykempi, stabiilimpi ja sen avattavuusominaisuudet ovat paremmat. Tällä asennustavalla asentamisessa tarvittiin enemmän vapaata asennustilaa holvin ja alakaton välillä. Katon materiaalikustannukset ovat 18,1 % suuremmat kuin vertailtavalla asennustavalla. Tämä voi olla esteenä asennustavan valintaan urakkakohteissa. Asennusaika oli valmistajan asennusohjeella 43 minuuttia pitempi kuin vertailtavalla asennustavalla. Aikaero ei ole merkittävä. Enemmistö piti valmistajan ohjeella asennettuja kattoja hieman paremman näköisinä, mutta erot eivät olleet suuret.

Focus Dg -kattotyypissä ei huomattu merkittäviä eroja valmistajan ja vertailtavan asennusohjeen mukaan asennettuna, mikä näkyi myös testaaajien antamista vastauksista. Valmistajan asennusohjeen mukaan asennettuna materiaalikustannukset olivat vain 4,82 % suuremmat ja aikaa kului 17 minuuttia enemmän. Erot ovat hyvin pieniä. Asennusmukavuudessa ei huomattu eroja. Myös kyselyyn vastanneiden mielipiteet ulkonäöstä jakautuivat lähes tasan.

Huollettavuuden kannalta, varsinkin Focus Ds -katoissa, olisi hyvä pohtia kustannuksia kokonaisuutena katon valmistamisen ja etenkin koko elinkaaren ajalta. Korkeampi hinta rakentamisvaiheessa korvautuu säästyneissä korjauskustannuksissa, koska katto voidaan helpommin avata ja sulkea ilman kattolevyjen vahingoittumista.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Program in Construction Site Management

NIEMI, PYRY:

Suspended Ceiling With a Concealed Grid And Its Installation Ways Effect On Expenses And Demount Abilities

Bachelor's thesis 32 pages, appendices 2 pages
December 2016

This thesis compared Saint-Gobain Ecophon's installation manuals on suspended ceilings with a concealed grid with another way to install them. Ceilings were built with both installation ways. Research was done on expenses, how easy the ceiling tiles were to demount, installation comfort and which ceiling looked better. Demount abilities and which one of the ceilings were more aesthetic was examined by questionnaire which tester filled.

Ecophon Focus Ds ceiling when installed with manufacturers instructions the frame of the ceiling is more stable and demount abilities are better. However with using the manufacturers instructions the ceiling required more free space between the ceiling and vault. Material expenses were also 18,10 % higher than when using the other installation way. It took 43 minutes longer to install the ceiling when using manufacturers instructions. Aesthetically there were no big differences between the installation ways.

Ecophon Focus Dg ceiling when installed with both ways there were no significant differences found. This was also shown in the questionnaire which was done. Using the manufacturers installation instructions it took 17 minutes more and it was 4,82 % more expensive to make. Differences were really small. From the questionnaire you could also see that the difference in aesthetics were also small.

In maintenances point of view especially with Focus Ds ceiling it would be better to think of the expenses as whole. Higher price in construction phase will come back in repair costs, since the ceiling is easier to demount without harming the ceiling tiles when manufacturers installation manual is followed.

Key words: suspended ceiling with a concealed grid, Focus Dg, Focus Dg

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	T-LISTA KANNATTEISEN ALAKATON ASENNUS.....	6
2.1	Katon korkeusaseman määrittäminen.....	6
2.2	Reunalistan asennus.....	7
2.3	Ripustimien asennus.....	9
2.4	Focus Ds.....	10
2.4.1	Asennus valmistajan ohjeiden mukaan.....	10
2.4.2	Yksi työmailla käytetyistä asennustavoista.....	14
2.5	Focus Dg.....	16
2.5.1	Asennus valmistajan ohjeen mukaan.....	16
2.5.2	Yksi työmailla käytetyistä asennustavoista.....	16
3	VERTAILU.....	17
3.1	Focus Ds asennustapojen vertailu.....	17
3.2	Focus Dg asennustapojen vertailu.....	20
4	AVATTAVUUDEN JA ESTEETTISYYDEN KARTOITUS.....	23
4.1	Kysymysten ja tulosten purku.....	24
5	YHTEENVETO.....	30
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET.....	33
	Liite 1. Massalaskelma, hinnat ja vertailu.....	33
	Liite 2. Asentamisessa kulunut aika.....	34

1 JOHDANTO

Avattavien alakattojen ansiosta saadaan rakennusten tekniset asennukset piiloon ja samalla säilytettyä tilan tuntu. Alakattojen helpon avattavuuden ansiosta on kunnossapitäjien ja LVIS-asentajien vaivatonta päästä käsiksi talon huoltoa koskeviin taloteknillisiin kohtiin kuten laitteisiin, johdotuksiin ja ilmastointiin. Tämän vuoksi on tärkeää, että katot ovat tehty oikean asennustavan mukaan varmistaen niiden toimivuus. Joissakin kohteissa kattoja voidaan avata useampaan kertaan eri henkilöiden toimesta, joten niiden helpon avattavuuden, kestävyuden ja pitkäikäisyyden on oltava taattu. Avattavat alakatot takaavat myös moduulimitoituksensa vuoksi valaisimien helpon asennuksen sekä yhden rikkoutuneen levyn helpon ja edullisen vaihtamisen. Levyjen runkomateriaalina on mineraalivilla, mistä johtuen katot toimivat ääntä vaimentaen ja luovat tiloihin hyvän akustiikan. Tämän on todettu edesauttavan työn tehokkuutta ja työssä viihtyvyyttä.

Toimeksiantajayritys on Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy - Ecophon, joka kehittää, valmistaa ja markkinoi akustisia alakatto- ja seinäjärjestelmiä. Yritys keskittyy erityisesti toimisto-, oppimis-, teollisuus-, ja terveydenhuollontiloihin. Ecophonilla on myyntiyhtiöitä 14 maassa sekä delegaatioita 30 maassa maailmanlaajuisesti, joissa työskentelee yhteensä noin 750 henkeä. Liikevaihto vuonna 2013 oli 187 milj. €. Pääkonttori sijaitsee Etelä-Ruotsissa Hyllingessä, lähellä Helsingborgia. Ecophon kuuluu Saint-Gobain konserniin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Ecophonin asennusohjeita, näyttää toteen niiden toimivuus ja vertailla niitä nykyiseen asennustapaan. Työ keskittyi piilolista-asennetuihin alakattoihin (Focus Dg - ja Ds -katot). Työssä rakennettiin konkreettisesti alakatto molemmilla asennustavoilla. Selvitettiin kumpi tapa on kustannustehokkaampi niin materiaalien kuin työn suhteen, tutkittiin muuttuvatko katon avattavuusominaisuudet, vertailtiin eri asennustapojen asennusmukavuutta sekä kokeiltiin vaikuttivatko eri asennustavat katon esteettisyyteen, avattavuuteen ja kestävyuteen.

2 T-LISTA KANNATTEISEN ALAKATON ASENNUS

T-lista kannatteisen katon runko muodostuu moduulijakoihin lukittavista kannatin- ja välilistoista, jotka muodostavat yleensä 600 mm x 600 mm tai 1200 mm x 600 mm ruudukon. Muitakin moduulikokoja ruuduille löytyy. Rungon kannatinlistat ripustetaan langoilla, jousilla tai muulla ripustukseen soveltuvalla tavalla. Kiinnitykset kantavaan rakenteeseen tehdään kyseisen materiaalin vaatimilla kiinnikkeillä. Välilistat asennetaan kannatinlistoissa oleviin lukitusreikiin. Levyt asennetaan moduuliruudukoihin.

2.1 Katon korkeusaseman määrittäminen

Alakaton korkeusasema määräytyy ensisijaisesti suunnitelman tai tilaajan määrittämän koron mukaan. Ennen koron määrittämistä otetaan huomioon katon yläpuolelle tulevan tekniikan sekä alakaton asennuksen vaatima tila. Huomioon tulee myös ottaa alakaton alapuolelle jäävien rakennusosien kuten ikkunoiden avautuvuus. Korkeus mitataan yleensä asennustilan lattiasta, jonka jälkeen mitattu korkeus merkitään seiniin. Koron tarkastamiseen on hyvä käyttää vaakalaseria. Tässä työssä alakatto asennettiin mahdollisimman ylös, joten poikkeuksellisesti korkeus mitattiin holvista ottaen huomioon kattotyypin vaatima asennustila (Kuva 1).



KUVA 1. Koron mittaus

2.2 Reunalistan asennus

Käytetään asennusohjeessa määriteltyä listatyyppiä tai muuta kattotyyppiin soveltuvaa listaa. Tämän työn reunalistoitus on tehty käyttäen osittain L-listaa (Kuva 2) ja osittain kaksoiskulmalistaa (Kuva 3). Käytetään koron mittauksessa saatuja korkomerkitöjä ja varmistetaan merkkiviivojen suoruus linjalaserilla. Linjalaseria käytettäessä vaakaviiva asetetaan valmiiseen pintaan tai reunalistan yläreunaan (Kuva 4). Seinien tulisi olla mahdollisimman suoria, jotta reunalista ei vääntyisi (Kuva 5). Leikataan oikean mittainen lista käyttäen peltisaksia ja leikataan listaan tarvittavat varaukset (Kuva 6 ja Kuva 7). Lista kiinnitetään seinään kyseisen materiaalin vaatimilla kiinnikkeillä. Tässä työssä kyseessä oli kipsilevyseinä ja puupalkki, joten kiinnikkeinä käytettiin kipsiruuvia. Ruuvivälin tulee olla 300 mm. Helpomman asennuksen takaamiseksi ensimmäinen ruuvi kiinnitetään listan keskivaiheille (Kuva 8). L-listan nurkat asennetaan suoraan päällekkäin (Kuva 9). Kaksoiskulmalistassa sisäkulmat leikataan valejiiriin esteettisistä syistä (Kuva 10 ja Kuva 11). Listat jatketaan puskuiliitoksien tehdaspäät vastakkain (Kuva 12).



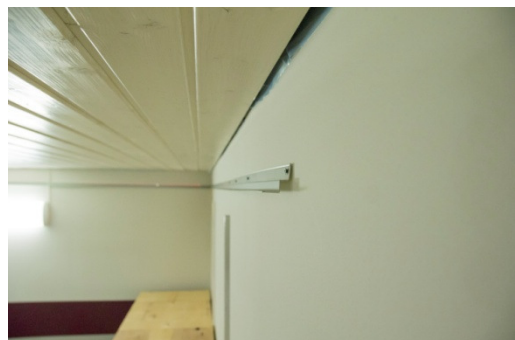
KUVA 2. L-lista



KUVA 3. Kaksoiskulmalista



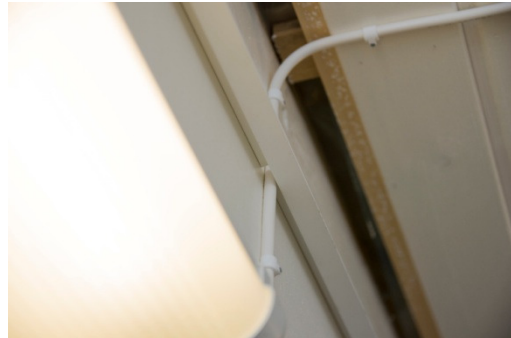
KUVA 4. Linjalaseri



KUVA 5. Reunalistan vääntyminen



KUVA 6. Varauksen tekeminen



KUVA 7. Kaksoiskulmalistan varaus



KUVA 8. Listan kiinnitys



KUVA 9. L-listan nurkka



KUVA 10. Kaksoiskulmalistan valejii-ri



KUVA 11. Kaksoiskulmalistan nurkka



KUVA 12. Reunalistan puskuliitos

2.3 Ripustimien asennus

Tarkistetaan huoneen mitat. Levyjakoja on mahdollista toteuttaa neljällä eri tavalla arkitehdin tai tilaajan määräyksen mukaan, keskittämällä tilaan, lähtemällä määräävästä kohdasta täydellä levyllä tai tekniikan vaatimalla jaolla. Tässä työssä lähdettiin toiselta reunalta täydellä levyllä, jotta välttyttäisiin turhilta levyn pilkkomisilta. Tilan mitat olivat ideaaliset tämän tavan käyttöön. Tämän jälkeen määritetään kannatinlistojen sijainti (Kuva 13). Ripustimet asennetaan suoraan linjaan kannatinlistojen määräämään sijaintiin kohtisuoraan alaspäin. Tässä on hyvä käyttää apuna esimerkiksi linjalaseria. Ensimmäinen ja viimeinen ripustin tulee linjalla kiinnittää maksimissaan 600 mm päähän seinästä. Seuraavien ripustimien välin tulee olla maksimissaan 1 200 mm. Ripustimet kiinnitetään kantavaan rakenteeseen käyttäen sen vaatimia kiinnikkeitä. Ripustimien kiinnitystiheydessä tulee ottaa huomioon alakattomateriaalin massa sekä runkoon kiinnitettävän tekniikan massa, tällä varmistetaan alakaton riittävä kantavuus. Tässä työssä on käytetty kahta eri ripustintyyppiä Connect säädettävä SKI-kiinnikettä (Kuva 14) ja reikänauhaa (Kuva 15). Nämä ripustimet valittiin kattorakenteiden ja alakaton vähäisen korkoeron vuoksi (Kuva 16). Korkoeron ollessa suurempi olisi käytetty reikänauhan tilalla jousia ja lankaa. Ripustintyyppien valintaan vaikuttaa yllämainittu korkoero, ripustimen kantavuus ja hinta. Yleisimpiä ripustintyyppejä ovat SKI-kiinnike, reikänauha sekä jousi ja lanka yhdistelmä.



KUVA 13. Ripustinlinja mittaus



KUVA 14. SKI-kiinnike asennettuna



KUVA 15. Reikänauha asennettuna



KUVA 16. Valmis ripustuskenttä

2.4 Focus Ds

Focus Ds on alaslaskettu piilolista-asennettu kattotyyppi. Katolle ominaista on levyjen helppo avattavuus. Focus Ds on T-listaan nähden symmetrinen ja se asennetaan niin, että T-listarunko ei jää näkyviin. Katon pinta on tasainen reunaviisteen jättäessä kapean uran levyjen väliin. Järjestelmä koostuu Focus Ds -levyistä ja T-listajärjestelmästä. Peruslevy on tiheää lasivillaa. Näkyvällä pinnalla on Akutex™ FT -pinnoite ja taustapinnalla väritön lasihuopa. Reunat on maalattu.

2.4.1 Asennus valmistajan ohjeiden mukaan

Asennetaan ripustimien asennukseen asti kuten kaikki T-listarunkoiset katot. Tämän jälkeen aloitetaan pääkannattimien asentaminen ennalta suunniteltujen linjojen mukaan. Lista leikataan oikean mittaiseksi ennalta suunnitellun levyjaon mukaan (Kuva 17). Leikkauskohdan mittaus kannattaa tehdä listan kiinnitysreikien keskeltä. Tämä helpottaa mittausta. Ensimmäinen pääkannatin asennetaan paikoilleen laittamalla leikattu pääty reunalistan päälle, jonka jälkeen lista kiinnitetään katossa oleviin ripustimiin. Pääkannattimen pääty kiinnitetään oikealla kohdalle seinään käyttäen Connect T-listan seinäkiinnikettä (Kuva 18). Pääkannatin kiinnitetään ripustimiin ja lukitaan oikeaan korkeuteen (Kuva 19). Oikean koron varmistamisessa kannattaa käyttää vaakalaseria. SKI-kiinnikkeen korkeusasemaa lukittaessa on varottava liian voimakkaan väännön käyttöä akkukoneessa, koska tällöin vastakappaleen kierteet rikkoutuvat. Pääkannattimen pituuslinjan suoruus varmistetaan käyttäen ristilinjalaseria. Ristilinjalaseri tulee kohdistaa siten, että poikittaisviiva halkaisee T-listarungossa olevan välilistan kiinnitysreiän ja pituusviiva kulkee suoran kiinnityslinjan mukaan pääkannattimen keskellä tai reunassa (Kuva 20). Tällä mahdollistetaan oikean leikkauskohdan määrittäminen viereen asennettaville pääkannattimille. Pääkannatin sidotaan toisesta päästä reunalistaan laserin pituusviivan mukaan. Tässä on hyvä käyttää apuna välilistaa ja lukkopihtejä (Kuva 21). Seuraavat pääkannattimet asennetaan puskuliitoksella edellisen perään (Kuva 22), kiinnitetään ripustimiin ja asennetaan oikeaan korkeuslinjaan. Linjan viimeinen pääkannatin leikataan oikean mittaiseksi siten, että leikattu pääty menee reunalistan päälle. Viereisen pääkannattimen leikkauskohta mitataan laserin poikittaisviivaa apuna käyttäen siten, että poikittaisviiva halkaisee pääkannattimessa olevan välilistan kiinnitysreiän. Tämä toistetaan kunnes tilan kaikki pääkannattimet on asennettu.



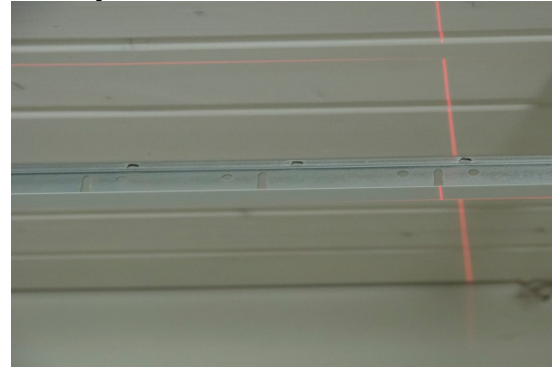
KUVA 17. Pääkannattimen leikkaus



KUVA 18. Pääkannattimen päädyn kiinnitys



KUVA 19. Koron lukitus



KUVA 20. Ristilinjalaserin kohdistus



KUVA 21. Pääkannattimen aseman väliaikainen lukitus



KUVA 22. Pääkannattimen puskuliitos

Seuraavaksi asennetaan etäisyystangot pääkannattimien päälle. Ensimmäinen etäisyystanko asennetaan pääkannattimen reunasidonnan kohdille. Kiinnitys pääkannattimiin tehdään välilistojen rei'istä siihen tarkoitettulla etäisyystankosokalla (Kuva 23). Etäisyystanko kiinnitetään seinään Connect etäisyystangon seinäkiinnikkeellä (Kuva 24). Tämän jälkeen tilapäisen reunasidonnan voi poistaa. Seuraavat etäisyystangot asennetaan samalla tavalla noin 1500 mm:n jaolla kiinnittämällä joka toinen samaan ja joka toinen vastakkaiseen seinään (Kuva 25). Sidonnassa tulee tarkistaa, että pääkannattimet pysyvät samassa linjassa laserin pituusviivan kanssa. Seuraavaksi aikaisemmin asennet-

tujen pääkannattimien väliin asennetaan pääkannatinlinjat kiinnittäen ne sokilla etäisyystankoihin. Pääkannattimet leikataan oikean mittaisiksi ja jatketaan kuten aiemmin. Tällöin pääkannattimien välinen etäisyys on 600 mm:ä.



KUVA 23. Etäisyystangon kiinnitys pääkannattajaan



KUVA 24. Etäisyystangon seinäkiinnitys



KUVA 25. Etäisyystangot asennettuna ja sidottuna vastakkaisiin seiniin

Connect T24 T-välilistat (L=600 mm) asennetaan molemmista päätyseinistä katsottuna pääkannattimien väliin ensimmäisen täyden levyn jälkeen. Välilista asennetaan samaan linjaan edellisten kanssa myös reunalistan ja pääkannattimen väliin (Kuva 26). Tällä varmistetaan, että levyjen saumat ovat ja pysyvät suorassa.



KUVA 26. Välilistat asennettuna ensimmäisen täyden levyn jälkeen

Rungon valmistuttua aloitetaan ensin täysien levyjen asentaminen. Täydet levyt asennetaan runkoon asettamalla reuna1 (Kuva 27) T-listaa vasten (Kuva 29), jonka jälkeen levy nostetaan ylös (Kuva 30) ja reuna2 (Kuva 28) asetetaan kohdilleen (Kuva 31). Pääkannattimen suuntaiselle sivulle leikattavat reunalevyt mitataan kulmalistan reunasta T-listan sisäreunaan ja tähän mittaan lisätään 26 mm:ä. Levyistä leikataan aina muotoiluista reunoista reuna2 (Kuva 28). Tämän jälkeen leikattu reuna muotoillaan Focus Ds / Dg – reunaleikkurilla (Kuva 32). Reunamuotoilun jälkeen levyyn lisätään reunaklipsi Connect Dg20 (Kuva 33) ja asennetaan paikoilleen. Päätylevyt mitataan ensimmäisen täyden levyn reunasta kulmalistan reunaan ja tähän mittaan lisätään 14 mm:ä. Päädyissä leikataan aina toinen alakattolevyn muotoilemattomasta reunasta, jonka jälkeen leikattu reuna muotoillaan reunaleikkurilla. Päätylevyihin ei tarvitse lisätä reunaklipsejä, koska levyn molemmat kantavat reunat ovat T-listojen varassa. Kulmalevyt leikataan ja asennetaan soveltaen molempia yllämainituista tavoista.



KUVA 27. Reuna1 muotoilu



KUVA 28. Reuna2 muotoilu



Kuva 29. 1. vaihe levyn asennuksessa



Kuva 30. 2. vaihe levyn asennuksessa



Kuva 31. 3. vaihe levyn asennuksessa



Kuva 32. Leikatun reunan muotoilu



Kuva 33. Reunaklipsit

2.4.2 Yksi työmailla käytetyistä asennustavoista

Työvaiheet ripustimien asennukseen asti kuten kaikissa T-listarunkoisissa katoissa. Pääkannattimet asennetaan kuten valmistajan ohjeessa, mutta päätysidonta tehdään reikänauhaa käyttäen (Kuva 34). Kiinnitettäessä pääkannattimet reikänauhasta tehtyihin ripustimiin tulee ne kiinnittää heti oikeaan korkeusasemaan, koska erillistä korkeusaseman säätöä ei ole. Pääkannattimien leikatut päädyt asennetaan kaksoiskulmalistan varjouran päälle (Kuva 35), jotta katon valmis pinta ja reunalistan alalaippa ovat samassa tasossa.

Reunimmainen pääkannatin sidotaan sivusta leikkaamalla oikean mittaisia välilistoja reunalistan ja pääkannattimen väliin. Välilistan pituutta mitattaessa tulee huomioida, että pääkannatinlinja pysyy suorassa laserin pituusviivan kanssa. Linjojen suoruus varmistetaan ristiviivalaserilla kuten aiemmin. Pääkannatinlinjan suoruus suhteessa laser-

linjaan varmistetaan kiinnittämällä leikatut välilistat seinään reikänauhalla. Ensimmäinen leikattu välilista tulee asentaa suorassa linjassa suhteessa laserin poikkiviivaan määritetyn levyjaon mukaan. Tämän jälkeen välilistojen asennus ja kiinnitys seinään tapahtuu tasan 1 200 mm:n tai 1 800 mm:n jaolla. Tässä on oltava tarkka, jottei myöhemmässä vaiheessa levyjen saumoihin syntyisi hammastusta. Seuraavaksi pääkannattimien väliin asennetaan 1 200 mm:ä pitkä välilista 600 mm:n jaolla ennalta suunnitellun levyjaon mukaan (Kuva 36). Tämä korvaa valmistajan ohjeessa olevat etäisyystangot.

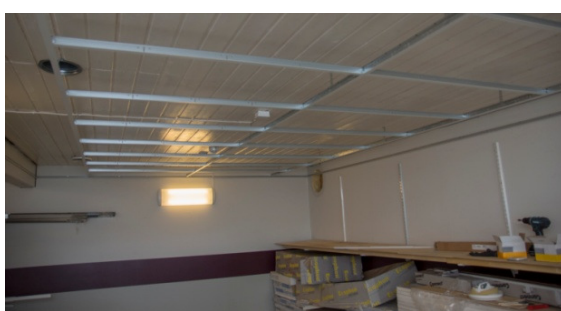
Ennen levyjen asentamista mitataan, leikataan ja asennetaan toisen reunan välilistat. Täydet levyt asennetaan kuten valmistajan ohjeessa. Reunalevyt leikataan määrämittäiseksi ja leikattu reuna pintakäsitellään maalaamalla. Leikattujen levyjen reunat asettuvat kaksoiskulmalistan alalaipan päälle, jolloin niitä ei tarvitse leikata muotoon (Kuva 37).



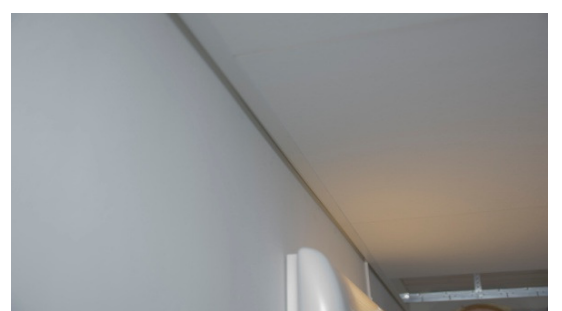
KUVA 34. Päätysidonta reikänauhalla



KUVA 35. Pääkannatin varjouran päällä



KUVA 36. 1200mm:n välilistat asennettuna



KUVA 37. Päätylevyt asennettuna

2.5 Focus Dg

Focus Dg on avattava alaslaskettu sisäkatto, jonka reunamalli piilottaa levyn kantavat reunat. Lista jää noin 14 mm:ä levyn näkyvän pinnan yläpuolelle. Katolle ominaista on helppo avattavuus myös matalassa alaslaskussa. Järjestelmä koostuu T-listarungosta ja Ecophon Dg-levyistä. Peruslevy on tiheää lasivillaa. Näkyvällä pinnalla on Akutex™ FT -pinnoite ja taustapinnalla väritön lasihuopa ja reunat ovat maalattuja.

2.5.1 Asennus valmistajan ohjeen mukaan

Asennetaan kuten Focus Ds etäisyystankojen asennukseen asti. Katossa käytettiin SKI-kiinnikkeitä ripustimina. Reunalistana L-lista. Pääkannattimien päätysidonnassa käytettiin Connect T-lista seinäkiinnikettä (KUVA 18). Pääkannattimien asennuksen jälkeen asennetaan välilistat. Ensin asennetaan 1200 mm:n välilistat, jonka jälkeen niiden väliin asennetaan 600 mm:n välilistat. Näin ollen kattorunko jakautuu 600 x 600 mm:n ruutuihin. Leikataan reunoille oikean mittaiset välilistat ja kiinnitetään ne toiselta reunalta Connect T-lista seinäkiinnikkeillä 1200 mm:n välein niin että ensimmäinen kiinnike tulee maksimissaan 600 mm:n päähän päätyseinästä. Tällä varmistetaan rungon pysyminen ristimitassa. Tämän jälkeen asennetaan täydet levyt kuten Focus Ds -katossa. Pääkannattimen suuntaiselle sivulle leikattavat levyt mitataan kuten Focus Ds -katossa, mutta mittaan lisätään 22 mm:ä 26 mm:n sijaan. Levyistä leikataan aina muotoilematon reuna. Reunalevyihin ei tarvitse lisätä reunaklipsejä. Päätylevyt mitataan kuten reunalevyt. Niihinkään ei tarvitse lisätä reunaklipsejä. Kulmalevyt leikataan kuten Focus Ds -katossa ja niihin lisätään toiselle reunalle 2 kpl:tta reunaklipsejä. Kaikki leikatut reunat tulee muotoilla reunaleikkurilla.

2.5.2 Yksi työmailla käytetyistä asennustavoista

Asennetaan kuten Focus Ds -runko yhdellä työmaalla käytetyistä asennustavoista. Reunalistana käytetään kaksoiskulmalistaa ja ripustimina reikänauhaa. Tämän lisäksi runkoon asennetaan 600 mm:n välilistat, jotta saadaan aikaiseksi 600 x 600 mm:n ruudukko. Sidonta toteutetaan reikänauhaa käyttäen kuten Focus Ds -katossa (Kuva 34). Levyt asennetaan kuten Focus Ds -katossa ja levyt asettuvat kaksoiskulmalistan päälle (Kuva 37).

3 VERTAILU

Tässä luvussa vertaillaan Focus Ds - ja Focus Dg-alakattojen asennuskustannuksia, työaikaa, kattojen avattavuusominaisuuksia, asentamista sekä katon kunnossa pysyvyyttä useamman avauskerran jälkeen. Vertailu on tehty valmistajan asennusohjeen ja erään työmaalla käytetyn asennustavan kesken. Vertailussa tilan neliömäärä on 35,6 m² ja piiri 27,08 m:ä. Asennusajat ovat sekuntikellolla kelloitettuina. Hinnoittelussa on käytetty ohjevähittäishintoja sekä laskennallisia määriä ilman hukkaa. Ruuveja ja muita kiinnitystarvikkeita ei ole huomioitu vertailussa, koska niistä ei synny kustannuseroja. Kaikki hinnat ja määrät näkyvät liitteessä 1. Asennuksiin kuluneet ajat näkyvät liitteestä 2.

3.1 Focus Ds asennustapojen vertailu

Korkoaseman mittauksessa ja reunalistojen asentamisessa ei syntynyt ajallista eroa. Molemmilla reunalistatyypeillä asennus kesti 53 minuuttia. Valmistajan asennusohjeessa käytettävän kulmalistan sekä vertailtavan kaksoiskulmalistan hinta on sama eli 2,1 €/m. Molempia listoja kattoihin meni 9 kpl:tta, listan pituus on 3 metriä, tästä kustannuksia tuli 56,70 € molemmille katoille. Molempien listojen asentaminen tapahtuu samalla tavalla. Eroja syntyy varauksia tehdessä. Kaksoiskulmalistaa käytettäessä varaus tulee varjouraan ja jää piiloon (Kuvat 6 ja 7), kun taas kulmalistalla lista katkaistaan haitan kohdalta ja jatketaan tämän jälkeen (Kuva 9).

Ripustimien asennuksessa aika eroa tuli 3 minuuttia. SKI-kiinnikkeillä asentamiseen kului 42 minuuttia ja reikänauhalla 45 minuuttia. SKI-kiinnikkeitä ja reikänauhan pätkiä tuli kattoon sama määrä eli 30 kpl:tta. Reikänauha maksaa noin 1,5€/metri ja ripustukseen sitä meni noin 4 metriä eli kokonaishinnaksi saatiin 6€. SKI-kiinnikkeen ohjevähittäishinta on 2,1 €/kpl, mistä hinnaksi saatiin 63 €. Hinnoissa on huomattava ero. Asennuksessa reikänauhalla tulee korko katsoa oikeaksi pääkannattinta niihin kiinnitettäessä ruuvilla, kun taas SKI-kiinnikkeellä korkoaseman voi säätää myöhemmin. SKI-kiinnike on vaivattomampi kiinnittää pääkannattimeen, koska kiinnikkeessä olevat kynnet lukittuvat pääkannattajaan. Reikänauha antaa poikkeamaa suorasta linjasta anteeksi paremmin kuin SKI-kiinnike, joten sitä asennettaessa ei ripustinlinjan tarvitse olla niin suora. SKI-kiinnike on jäykempi kuin reikänauharipustus, mikä lisää rungon toimivuutta kokonaisuutena.

Rungon asennuksessa valmistajan ohjeen mukaan aikaa kului 156 minuuttia. Vertailtavalla tavalla asennukseen kului 140 minuuttia. Aikaero ei ole kovin suuri, mutta tilan ollessa suurempi eroa syntyy todennäköisesti enemmän. Aikaero johtuu valmistajan ohjeessa olevista etäisyystankojen ja niihin liittyvien osien asennuksesta.

Pääkannattimen ovh on 2,20 €/metri. Valmistajan ohjeessa niitä kattoon tuli 55,5 metriä, joten hinnaksi saatiin 122,10 €. Välilistojen metrihinta on sama. Kattoon tuli 8 kpl:tta 600 mm:n listoja ja ei yhtään 1200 mm:n listaa, näistä hintaa syntyi 15,84 €. Etäisyystankojen metrihinta on 4,60 € niitä kattoon tuli 24,92 metriä, mistä hinnaksi saatiin 114,63 €. Etäisyystankosokkia tuli 50 kpl:tta joiden hinta on 0,10 €/kpl eli kustannuksia tuli 5 € lisää. Seinäkiinnikkeitä etäisyystangolle meni 10 kpl:tta, niiden hinta on 3 €/kpl, yhteensä 30,00 €. Seinäkiinnikkeitä T-listalle käytettiin 3 kpl:tta, hinta 1,90 €/kpl, näistä yhteensä 5,70 €. Kokonaiskustannuksia runkomateriaaleista valmistajan ohjeen mukaan asennettuna tuli yhteensä 293,27 €.

Vertailtavalla asennustavalla pääkannatinta käytettiin 29,91 metriä ja hinnaksi tuli 65,80 €. Välilistoja kattoon meni 32 kpl:tta 1200 mm:n listaa ja 38kpl:tta 600 mm:n listaa, hinta yhteensä 134,00 €. Reikänauhaa runkoon meni noin 2 metriä josta kustannuksia tuli 3,00 €. Kokonaiskustannuksia syntyi yhteensä 202,80 €. Tätä asennustapaa käyttäen runkomateriaaleissa säästetään 90,47 €.

Runkoa asentaessa eroja syntyy etäisyystangoista, niiden sokista ja seinäkiinnikkeistä. Etäisyystangot vaativat enemmän asennustilaa katon ja holvin välille. Varsinkin korjausrakennuskohteissa alakatot toivotaan tehtäväksi mahdollisimman korkealle, mistä johtuen etäisyystangojen käyttäminen ei ole mahdollista. Etäisyystangot jäykistävät ja varmistavat pääkannattimien etäisyyksien pysymisen oikeana. Ne myös poistavat vertailtavassa asennustavassa käytettävien välilistojen tarpeen (vertaa Kuva 26 ja Kuva 36). Valmistajan asennusohjetta käytettäessä rungosta tulee jäykempi ja stabiilimpi. Näin ollen ulkopuoliset tekijät, kuten esimerkiksi huoltomiehet, sähkömiehet ja putkimiehet eivät pääse niin helposti vaurioittamaan runkoa omia asennuksia ja tarkistuksia tehdessään. Tästä johtuen esimerkiksi rikkoutuneiden, likaantuneiden kattolevyjen vaihtaminen tai muu välitilan huoltotyö sujuu helposti. On kuitenkin muistettava, että vertailtavan asennustavan katto on yhtä hyvin huollettavissa, mutta se on herkempi ulkopuolisille voimille. Nämä voivat aiheuttaa rungon vääntymistä, mikä taas vaikeuttaa levyjen vaihtamista. Valmistajan ohjeessa T-listalle käytettävät seinäkiinnikkeet ovat vertailta-

vassa katossa korvattu reikänauhalla, mikä vaikuttaa ainoastaan hintaan. Asennusmukavuudessa ei ole huomattavia eroja.

Levytyksessä valmistajan ohjeen mukaan aikaa kului 140 minuuttia. Vertailtavalla asennustavalla asennukseen kului 110 minuuttia. Aikaero johtuu siitä, että valmistajan asennusohjeessa tulee levyt leikata muotoon, lisätä niihin reunaklipsit sekä levyjen mittaaminen täytyy tehdä tarkemmin.

Molemmilla asennustavoilla levyjä meni 35,6 m², joiden neliöhinta on 36 €. Tästä kustannuksia katoille tuli 1281,34 €. Valmistajan ohjeessa leikatut levyt vaativat reunoille oman reunaklipsinsä (Connect reunaklipsi Dg20), josta syntyy lisäkustannuksia. Connect reunaklipsejä tähän asennustilaan tarvittiin 64 kpl:tta joiden hinta on 2,10 €/kpl, tästä kustannuksia tuli 134,40 €. Vertailtavalla asennustavalla ei kattoon lisätä reunaklipsejä, sillä levyn reuna asettuu kaksoiskulmalistan päälle. Näin ollen tilan levytys valmistajan asennustavalla maksoi 134,40 € enemmän.

Asennuksessa eroja syntyy reuna-, pääty- ja kulmalevyistä sekä reunaklipseistä. Levyjen leikkaaminen ja mittaaminen valmistajan asennusohjeen mukaan on hieman työläämpää sekä hitaampaa. Tämä johtuu reunalevyjen muotoon leikkaamisesta sekä siitä, että mittaus tulee tehdä tarkasti, koska levyjen reunat jäävät näkyviin. Vertailtavalla asennustavalla ei levyjä tarvitse leikata muotoon ja mittatarkkuudeksi riittää se, että levy asettuu reunalistan päälle. Valmistajan ohjeessa leikkaamisen jälkeen reunat on maalattava huolellisesti. Vertailtavassa asennustavassa riittää leikattujen levyjen pölynsidontamaalaus, koska leikattu reuna ei jää miltään osin näkyviin. Levyjen paikalleen asentaminen onnistuu valmistajan ohjetta käytettäessä kätevämmän kuin vertailtavalla tavalla. Reunaklipsien ja muotoon leikkaamisen ansiosta levyt asennetaan kuten täydet levyt. Tämä helpottaa myös myöhemmässä vaiheessa välitilan huoltoa. Valmistajan asennusohjeen mukaan asennettu katto on käyttäjäystävällisempi. Sitä käytettäessä syntyvä asennusajan piteneminen korvautuu helpolla huollettavuudella, mikä kompensoi myöhemmässä vaiheessa kattolevyjen korjaustarpeita, niistä syntyviä ajallisia ja rahallisia lisämenoja.

Kokonaisuudessaan aikaeroa asennustapojen välille syntyi 43 minuuttia, prosentuaalisesti tämä tarkoittaa 12,36 % eroa. Suurin osa tästä tulee levyjen asennuksesta ja pieni osa rungosta. Valmistajan ohjeen mukaan asennettu katto on kokonaisuudessaan mate-

riaaleiltaan 280,32 € kalliimpi. Prosentuaalisesti tämä tarkoittaa 18,10 % hintaeroa materiaalien välillä. Suurimmat vaikuttavat tekijät hintaeroon ovat etäisyystangot, SKI-kiinnikkeet sekä Dg20 reunaklipsit.

3.2 Focus Dg asennustapojen vertailu

Korkoaseman mittauksessa ja reunalistojen asentamisessa ei syntynyt ajallista eroa. Molemmilla reunalistatyypeillä asennus kesti 53 minuuttia. Valmistajan asennusohjeessa käytettävän kulmalistan sekä vertailtavan kaksoiskulmalistan hinta on sama eli 2,10 €/m. Molempia listoja kattoihin meni 9 kpl:tta, listan pituus on 3 metriä, tästä kustannuksia tuli 56,70 € molemmille katoille. Asentaminen tapahtuu molemmilla listoilla samalla tavalla. Eroja syntyy varauksia tehdessä. Kaksoiskulmalistaa käytettäessä varaus tulee varjouraan jääden piiloon (Kuva 6 ja 7), kun taas kulmalistalla lista katkaistaan haitan kohdalta ja jatketaan tämän jälkeen (Kuva 9).

Ripustimien asennuksessa aikaeroa tuli 3 minuuttia. SKI-kiinnikkeillä asentamiseen kului 42 minuuttia ja reikänauhalla 45 minuuttia. SKI-kiinnikkeitä ja reikänauhan pätkiä tuli kattoon sama määrä eli 30 kpl:tta. Reikänauha maksaa noin 1,50 €/metri ja ripustukseen sitä meni noin 4 metriä eli kokonaishinnaksi saatiin 6,00 €. SKI-kiinnikkeen ohjevähittäishinta on 2,10 €/kpl, mistä hinnaksi saatiin 63,00 €. Hinnoissa on huomattava ero. Asennuksessa reikänauhalla tulee korko katsoa oikeaksi pääkannatinta niihin kiinnitettäessä ruuvilla, kun taas SKI-kiinnikkeellä korkoaseman voi säätää myöhemmin. SKI-kiinnikke on vaivattomampi kiinnittää pääkannattimeen, koska kiinnikkeessä olevat kynnet lukittuvat pääkannattajaan. Reikänauha antaa poikkeamaa suorasta linjasta anteeksi paremmin kuin SKI-kiinnike, joten sitä asennettaessa ei ripustinlinjan tarvitse olla niin suora. SKI-kiinnike on jäykempi kuin reikänauharipustus, mikä lisää rungon toimivuutta kokonaisuutena.

Rungon asennuksessa valmistajan ohjeen sekä vertailtavan asennustavan mukaan aikaa kului saman verran eli 145 minuuttia. Runkoihin meni molemmilla asennustavoilla sama määrä runkomateriaaleja. Pääkannatinta 29,91 metriä, jonka ovh on 2,20 €/m, kustannukset 65,80 € per katto, 1 200 mm pitkiä välilistoja 32 kpl:tta ja 600 mm pitkiä listoja 68 kpl:tta, kustannukset 174,24 € per katto. Valmistajan ohjeessa katon sidontaan käytettiin Connect seinäkiinnikettä T-listalle. Niitä kattoon tuli 11 kpl:tta, ovh on

1,90 € / kpl, kustannukset 20,90 €. Vertailtavalla asennustavalla sidonta tehtiin reikänauhalla, mistä kustannuksia tuli 3,00 €. Näin ollen runkomateriaalien hintaeroksi tuli 17,90 €. Runkojen asennuksessa ei ole eroja.

Levytyksessä valmistajan ohjeen mukaan aikaa kului 130 minuuttia. Vertailtavalla asennustavalla asennukseen kului 110 minuuttia. Aikaero johtuu siitä, että valmistajan asennusohjeessa tulee levyt leikata muotoon, kulmalevyihin lisätä reunaklipsit ja levyjen mittaaminen täytyy tehdä tarkemmin.

Molemmilla asennustavoilla levyjä meni 35,6 m², levyn maksaa on 36,00 €/m² kustannus yhteensä 1281,34 €. Valmistajan ohjeessa tulee kulmalevyihin lisätä Connect Dg20 reunaklipsit. Niitä kattoon tuli 8 kpl:tta ovh 2,10 €/kpl, kustannuksia 16,80 €. Vertailtavalla asennustavalla ei kattoon lisätä reunaklipsejä, sillä levyn reuna asettuu kaksoiskulmalistan päälle. Näin ollen tilan levytys maksoi 16,80 € enemmän valmistajan asennustavalla.

Levyjen asennuksessa eroja syntyy reuna-, pääty- ja kulmalevyistä. Levyjen leikkaaminen ja mittaaminen valmistajan asennusohjeen mukaan on hieman työläämpää sekä hitaampaa. Tämä johtuu reunalevyjen muotoon leikkaamisesta sekä siitä, että mittaus tulee tehdä tarkasti, koska levyjen reunat jäävät näkyviin. Vertailtavalla asennustavalla ei levyjä tarvitse leikata muotoon ja mittatarkkuudeksi riittää se, että levyt pysyvät katosissa. Valmistajan ohjeessa leikkaamisen jälkeen reunat on maalattava huolellisesti. Vertailtavassa asennustavassa riittää leikattujen levyjen pölynsidontamaalaus, koska leikatun reunan ei jää miltään osin näkyviin. Levyjen paikalleen asentaminen onnistuu valmistajan ohjetta käytettäessä kätevämmän kuin vertailtavalla tavalla, sillä kaikki levyt asennetaan kuten täydet levyt. Tämä on mahdollista koska reuna muotoillaan reunaleikkurilla. Täysien levyjen asennuksessa ei ole eroja. Reuna- ja päätylevyistä leikataan valmistajan ohjeessa aina muotoilematon reuna, kun taas vertailtavalla asennustavalla levyistä leikataan aina toinen muotoilluista reunoista. Tämä johtuu siitä, että vertailtavalla asennustavalla toinen reuna asettuu kaksoiskulmalistan päälle ja valmistajan ohjeessa muotoillut/kantavat reunat asettuvat T-listan varaan.

Kokonaisuudessaan aikaeroa asennustapojen välille syntyi 17 minuuttia, prosentuaalisesti tämä tarkoittaa 4,82 % eroa. Aikaero syntyi levyjen tarkasta mittaamisesta sekä reunamuotoilusta. Valmistajan ohjeen mukaan asennettun katon materiaalit ovat 91,18 €

kalliimmat kuin vertailtavan tavan. Prosentuaalisesti tämä tarkoittaa 5,7 % eroa. Hintiero syntyy SKI-kiinnikkeistä, reunaklipseistä sekä T-listojen seinäkiinnikkeistä.

4 AVATTAVUUDEN JA ESTEETTISYYDEN KARTOITUS

Kartoitus toteutettiin kyselylomakkeen avulla (Kuva 38). Testaajat eivät olleet tietoisia, mikä katto alueista oli asennettu milläkin asennustavalla. Tällä pyrittiin saamaan mahdollisimman todenmukaiset tulokset. Kyselylomakkeessa merkintä katto1 tarkoittaa valmistajan ohjeella asennettua Focus Ds -kattoa ja katto2 vertailtavalla tavalla asennettua kattoa. Katto3 tarkoittaa valmistajan asennusohjeella asennettua Focus Dg -kattoa ja katto4 vertailtavalla tavalla asennettua kattoa. Lomakkeessa testaajalla oli myös mahdollisuus valita merkintä ”en osaa sanoa”, jos hänestä tuntui että katoissa ei ollut merkittävää eroa. Testaajien lukumäärä oli 20 kpl.

Vastaa kysymyksiin laittamalla rasti ruutuun.

1. Kumman alakaton kattolevyt oli helpompi avata ja laittaa takaisin paikoilleen?

katto1	
katto2	
en osaa sanoa	

2. Kumman alakaton kattolevyt oli helpompi avata ja laittaa takaisin paikoilleen?

katto3	
katto4	
en osaa sanoa	

3. Kumman alakaton reunalevyt oli helpompi avata ja laittaa takaisin paikoilleen?

katto1	
katto2	
en osaa sanoa	

4. Kumman alakaton reunalevyt oli helpompi avata ja laittaa takaisin paikoilleen?

katto3	
katto4	
en osaa sanoa	

5. Kumpi alakatoista on esteettisesti paremman näköinen?

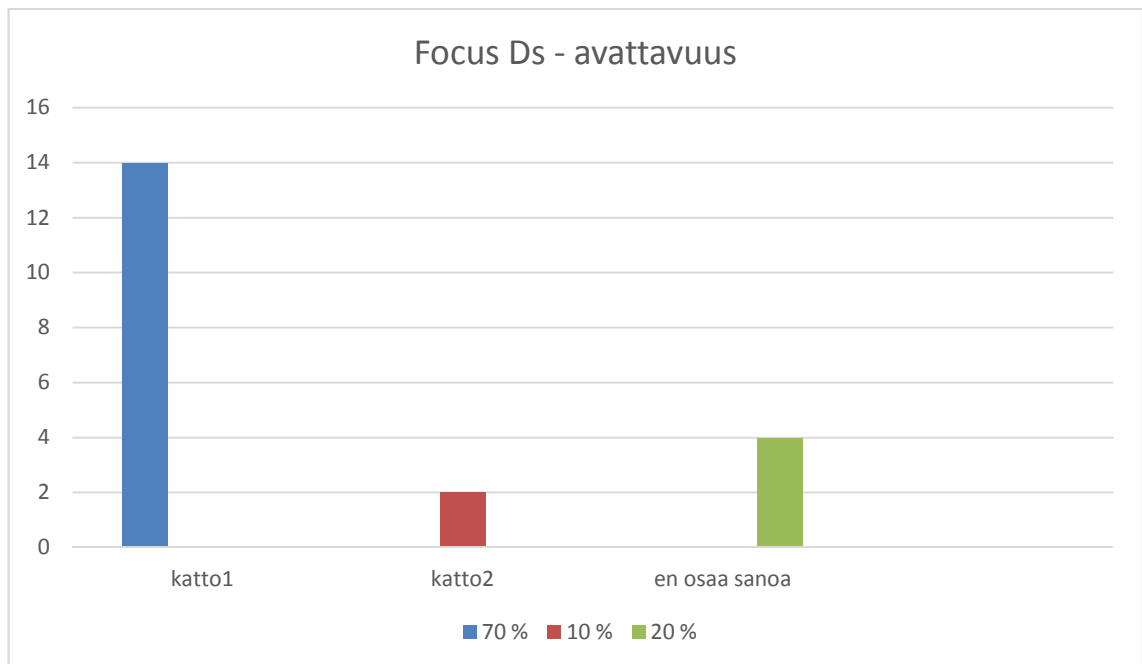
katto1	
katto2	
en osaa sanoa	

6. Kumpi alakatoista on esteettisesti paremman näköinen?

katto3	
katto4	
en osaa sanoa	

4.1 Kysymysten ja tulosten purku

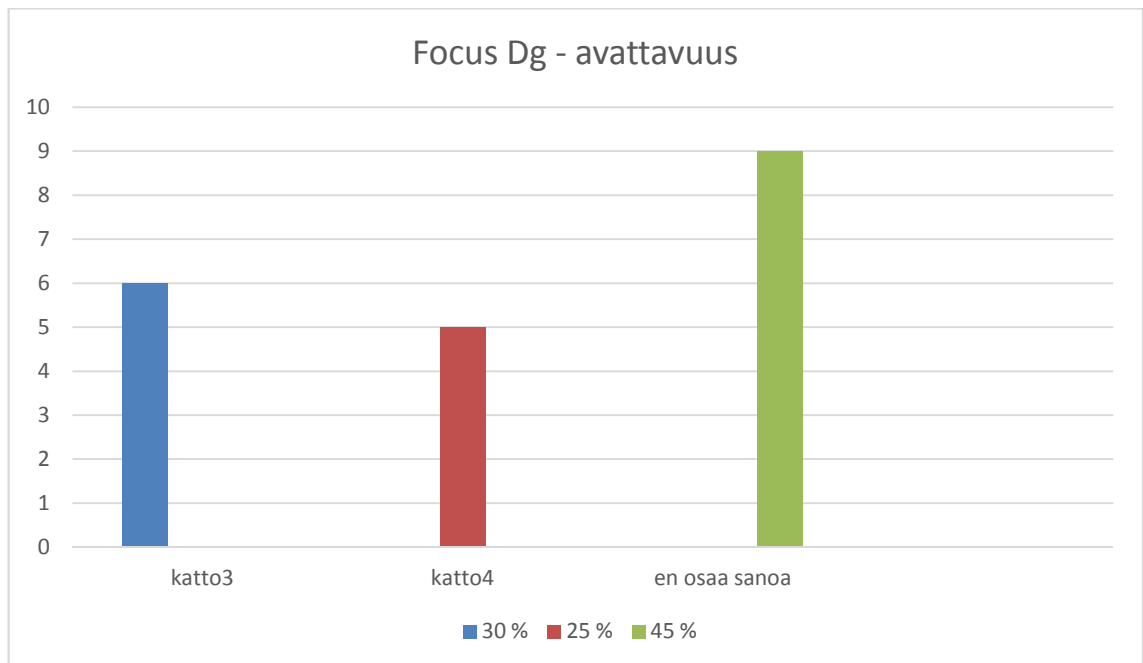
Ensimmäisen kysymyksen tarkoituksena oli selvittää kummalla asennustavalla Focus Ds -katon täydet levyt oli vaivattomampi ottaa pois ja asentaa takaisin paikoilleen. Tällä kartoitettiin katon huollettavuutta.



Taulukko 1. Focus Ds - kattojen avattavuusominaisuudet

Testaajista 70 % piti valmistajan asennusohjeen mukaan tehdyn katon avattavuutta helpompana kuin vertailtavan katon avattavuutta. Tämä johtuu todennäköisesti vertailtavassa katossa käytettävistä välilistoista, koska levyä pois otettaessa ja asennettaessa levyn reunoista kolme koskettavat T-listaa (valmistajan asennusohjeessa vain 2 reunaa), mikä pienentää levyn liikkumavaraa. Testaajista 20 % piti kattojen avattavuusominaisuuksia yhtä hyvinä ja 10% vertailtavan asennustavan kattoa paremmin avattavana.

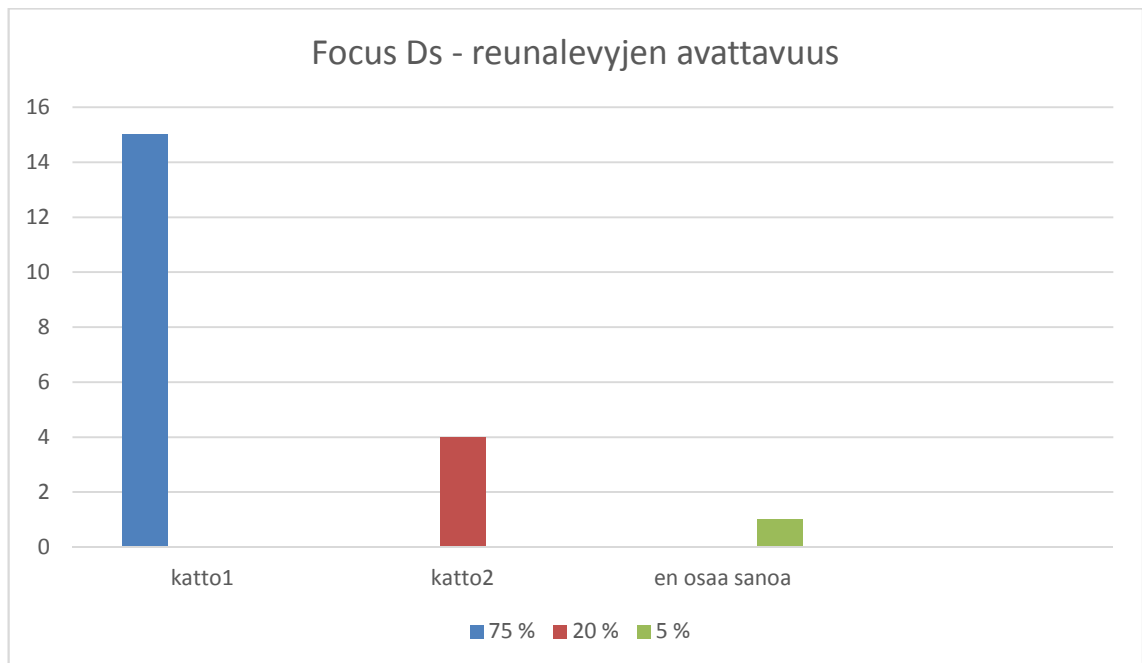
Toisen kysymyksen tarkoituksena oli selvittää kummalla asennustavalla Focus Dg -katon täydet levyt oli vaivattomampi ottaa pois ja asentaa takaisin paikoilleen. Tällä kartoitettiin katon huollettavuutta.



Taulukko 2. Focus Dg - kattojen avattavuusominaisuudet

Focus Dg kattotyypillä valmistajan sekä vertailtavan asennusohjeen mukaan asennettuna ei testaajat huomanneet merkittäviä eroja. Tämä selittää tuloksissa kohdan ”en osaa sanoa” isoimman sarakkeen ja loppujen kokemusten jakautuvan melkein puoliksi eri asennustapojen välillä.

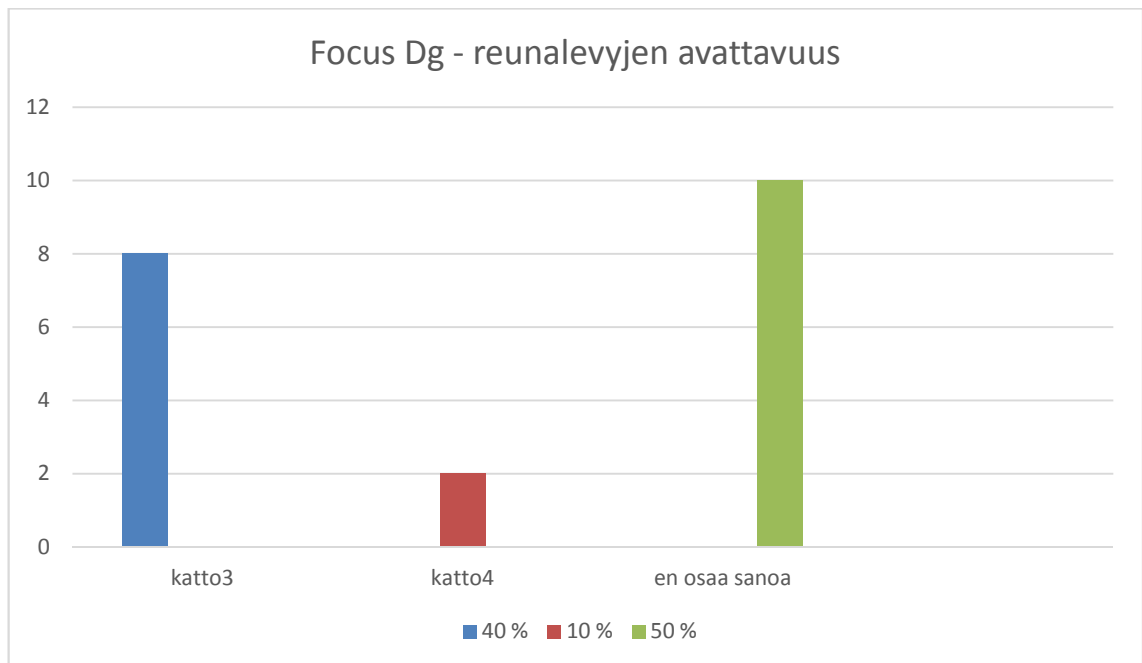
Kolmannen kysymyksen tarkoituksena oli selvittää reunalevyjen pois ottoa ja takaisin asennettavuutta Focus Ds -katon eri asennustavoilla. Tällä kysymyksellä kartoitettiin myös katon huollettavuutta.



Taulukko 3. Focus Ds - reunalevyjen avattavuus

Reunalevyjen avattavuus oli testaajien mielestä parempi valmistajan asennusohjeella asennetussa katossa. Testaajista 75 % suosivat tätä tapaa ja 20 % vertailtavalla asennustavalla asennettua kattoa. Tämä todennäköisesti selittyy sillä, että valmistajan ohjetta käytettäessä kaikki levyt asennetaan ja irrotetaan samalla tavalla, mikä selkeyttää levyjen poistamista ja takaisin paikalleen laittoa. Vertailtavalla asennusohjeella reunalevyt asennetaan eri tavoin kuin täydet levyt.

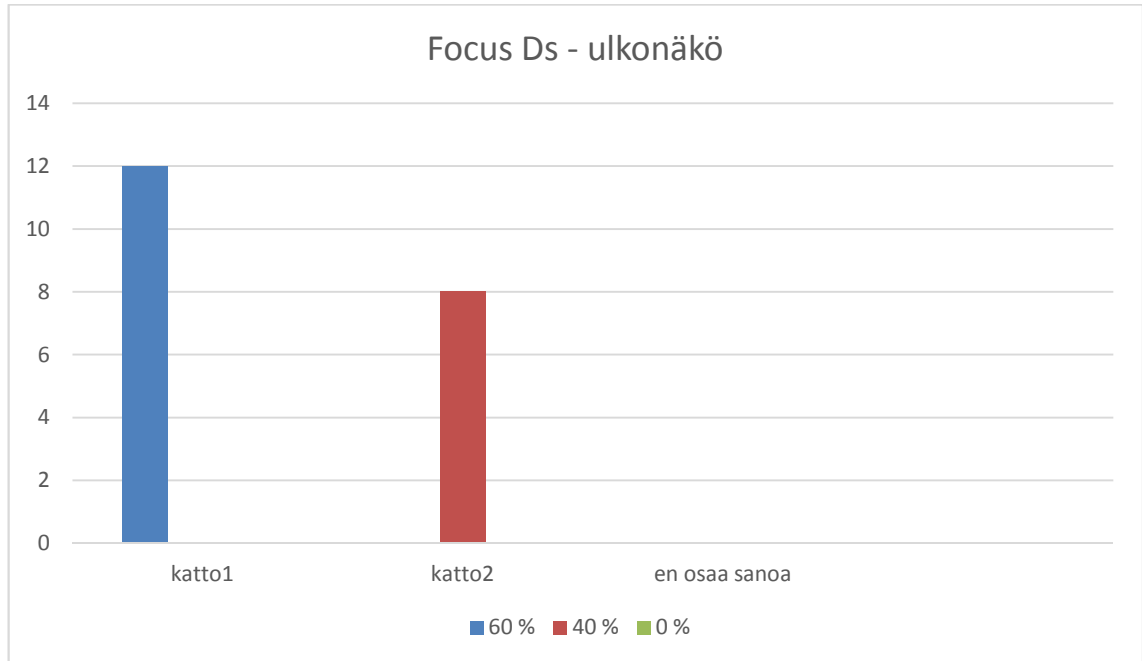
Neljännän kysymyksen tarkoituksena oli selvittää reunalevyjen pois ottoa ja takaisin asennettavuutta Focus Dg -katon eri asennustavoilla. Tällä kysymyksellä kartoitettiin myös katon huollettavuutta.



Taulukko 4. Focus Dg - reunalevyjen avattavuus

Puolet testaajista pitivät molempien kattojen reunalevyjen avattavuutta yhtä hyvänä. Tämä selittyy asennustapojen pienillä eroilla. Valmistajan asennusohjeen mukaan asennettuja reunalevyjä piti 40 % helpompana avata: valmistajan ohjetta käytettäessä kaikki levyt asennetaan ja irrotetaan samalla tavalla, mikä selkeyttää levyjen poistamista ja takaisin asentamista, kun taas vertailtavalla asennusohjeella reunalevyt asennetaan eri tavoin kuin täydet levyt.

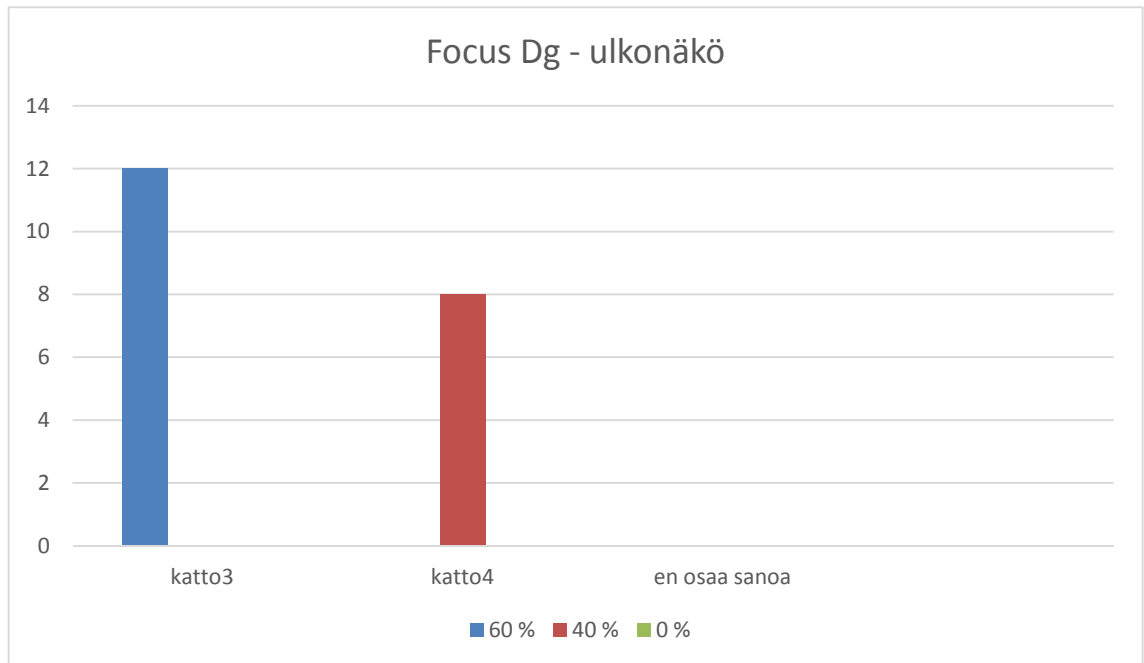
Viidennellä kysymyksellä haluttiin saada selville testaajan mielipide kattojen ulkonäöstä Focus Ds -katon eri asennustavoilla. Erona ulkonäössä on reunalevyjen asettuminen reunalistan päälle yhdellä työmaalla käytetyistä asennustavoista ja valmistajan ohjeessa reunalevyn muotoon leikatun reunan asettuminen kulmalistan alle.



Taulukko 5. Focus Ds – esteettisyys

Hieman yli puolet testaajista pitivät Focus Ds - kattoa valmistajan ohjeen mukaan asennettuna paremman näköisenä. Ero on pieni ja ulkonäkö on enemmänkin makuasia.

Kuudennessa kysymyksessä selvitettiin testaajan mielipidettä Focus Dg -katon ulkonäöstä eri asennustavoilla asennettuna. Erona ulkonäössä sama kuin Focus Ds -katossa.



Taulukko 6. Focus Dg – esteettisyys

Hieman yli puolet testaajista pitivät Focus Dg - kattoa valmistajan ohjeen mukaan asennettuna paremman näköisenä. Ero on pieni ja ulkonäkö on enemmänkin makuasia.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n piilolista-asennettävien alakattojen (Focus Ds, Focus Dg) asennusohjeiden toimivuutta ja vertailla niitä yhteen työmaalla käytetyistä asennustavoista. Työssä selvitettiin eroja asennustapojen välillä materiaalikustannusten, asennusajan, katon avattavuusominaisuuksien ja asennettavuuden osilta. Suoritettiin materiaalien määrälaskenta, tilattiin tarvittavat materiaalit, katot asennettiin mallihuoneeseen, asennusajat kelloitettiin, asennuskokemukset dokumentoitiin, tehtiin vertailu asennettujen materiaalien hinnoista ja työajasta sekä testattiin kattojen avattavuusominaisuuksia.

Koehenkilöt avasivat merkityt levyt tietämättä mikä katoista oli asennettu milläkin tavalla ja täyttivät kyselylomakkeen kokemuksiansa pohjalta. Kyselyn tuloksista tehtiin pylväsdiagrammit, joista selvisi testaajien kokemukset kattojen avattavuudesta ja mielenpiteet ulkonäöstä. Kyselyn tarkoituksena oli saada selville mitkä ovat tulevien käyttäjien kokemukset kattojen toimivuudesta. Kyseiset kattotyypit on mielletty hankalaksi avata huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Työssä pyrittiin saamaan selville onko asennustavoilla vaikutusta asiaan.

Focus Ds kattotyypillä valmistajan ohjeen mukaan asennettuna todettiin, että rungosta tulee jäykempi ja stabiilimpi. Näin ollen ulkopuoliset tekijät, kuten esimerkiksi huoltomiehet, sähkömiehet ja putkimiehet eivät pääse niin helposti vaurioittamaan runkoa omia asennuksia ja tarkistuksia tehdessään. Tästä johtuen esimerkiksi rikkoutuneiden tai likaantuneiden kattolevyjen vaihtaminen tai muu välitilan huoltotyö sujuu helposti. Valmistajan ohjeen mukaan asennettuna materiaalien kustannukset olivat 280,32 € kalliimmat ja asennukseen kului 43 minuuttia enemmän aikaa. Prosentuaalisesti tämä tarkoitti materiaalien osalta 18,10 % ja ajallisesti 12,36 % eroa. Todennäköisesti kalliimpi hinta ja jatkuva pyrkimys kustannussäästöihin estää tässä työssä paremmaksi todetun asennustavan valinnan urakkakohteissa. On myös otettava huomioon, että valmistajan asennusohjeen mukaisessa asentamisessa tarvitaan enemmän vapaata asennustilaa etäisyystankojen vuoksi. Työmailla katot pyritään kuitenkin asentamaan mahdollisimman ylös, mikä voi johtaa vaihtoehtoisen asennustavan etsintään. Asennustavoilla ei ole merkittävää eroa asennuksen helppoudessa. Kyselytuloksia analysoitaessa todettiin, että levyt on helpompi avata valmistajan asennusohjeen mukaan tehdyissä katoissa. Tämä johtuu todennäköisesti vertailtavassa katossa käytettävistä välilistoista, koska levyä otet-

taessa pois ja asennettaessa levyn reunoista kolme koskettaa T-listaa (valmistajan asennusohjeessa vain 2 reunaa), mikä pienentää levyn liikkumavaraa. Valmistajan ohjetta käytettäessä kaikki levyt asennetaan ja irrotetaan samalla tavalla, kun taas vertailtavalla asennusohjeella reunalevyt asennetaan hieman eri tavalla. Enemmistö testaajista piti valmistajan asennusohjeen mukaisesti asennettujen reunalevyjen avaamista helpompana. Ulkonäöllisiä eroja asennustapojen välille syntyi reunalevyjen seinän puolelle asetuvista reunoista. Valmistajan asennusohjeessa reunat asettuvat kulmalistan alle ja ne leikataan muotoon, kun taas vertailtavassa asennusohjeessa reunat asettuvat kaksoiskulmalistan päälle. Kyselyyn vastanneiden mielipiteet ulkonäöstä jakautuivat lähes tasan.

Focus Dg kattotyypillä ei huomattu merkittäviä eroja valmistajan ja vertailtavan asennusohjeen mukaan asennettuna, mikä näkyi myös testaajien antamista vastauksista. Valmistajan asennusohjeen mukaan asennettuna materiaalikustannukset olivat 91,18€ suuremmat ja aikaa kului 17 minuuttia enemmän. Prosentuaalisesti tämä tarkoitti hinnan osalta 5,7 % ja ajallisesti 4,82 % eroa. Nämäkin erot ovat hyvin pienet. Asennusmukavuudessa ei ole eroja. Kyselyyn vastanneiden mielipiteet ulkonäöstä jakautuivat myös lähes tasan.

Alakatot urakoidaan usein omana urakkanaan ja niiden takuu-aika on yli 2 vuotta valmistumisen jälkeen. Huollettavuuden kannalta, varsinkin Focus Ds -katoissa, olisi hyvä pohtia kustannuksia kokonaisuutena katon valmistamisen ja etenkin koko elinkaaren ajalta. Korkeampi hinta rakentamisvaiheessa palautuu säästyneissä korjauskustannuksissa, koska katto voidaan helpommin avata ja sulkea ilman että kattolevyt vahingoittuvat.

LÄHTEET

<http://www.ecophon.com/fi/tuotteet/Moduulikatot/Focus/Focus--Ds/#>

<http://www.ecophon.com/fi/tuotteet/Moduulikatot/Focus/Focus--Dg/>

<http://www.ecophon.com/fi/tietoja-ecophonista/yritys/>

http://www.ecophon.com/globalassets/media/pdf-and-documents/fi/ecophon_connect-hinnasto_01092016.pdf

LIITTEET

Liite 1. Massalaskelma, hinnat ja vertailu

MASSALASKEIMA, HINNAT JA VERTAILU

ASENNUSTILAN MITAT 3,57m*9,96m		hinta m/kpl/m2	Focus Ds - ecophon	Hinta €	Focus Ds - työmaa	Hinta €	Focus Dg - ecophon	Hinta €	Focus Dg - työmaa	Hinta €
tuotterro	m2		35,6		35,6		35,6		35,6	
26338101	piiri		27,08		27,08		27,08		27,08	
26338101	paikannattaja / m	2,20 €	55,5	122,10 €	29,91	65,80 €	29,91	65,80 €	29,91	65,80 €
26338102	1200 välillistä / m	2,20 €	0	0,00 €	32	84,48 €	32	84,48 €	32	84,00 €
26338103	600 välillistä / m	2,20 €	12	15,84 €	38	50,16 €	68	89,76 €	68	89,76 €
26358211	kuulmalista / m	2,10 €	9	56,70 €	0	0,00 €	9	56,70 €	0	0,00 €
26300668	kaksoiskulmalista / m	2,10 €	0	0,00 €	9	56,70 €	0	0,00 €	9	56,70 €
26300570	etäisyystanko / m	4,60 €	24,92	114,63 €	0	0,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €
26300553	etäisyystankosokka / kpl	0,10 €	50	5,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €
26300547	reunaklipsi Dg20 / kpl	2,10 €	64	134,40 €	0	0,00 €	8	16,80 €	0	0,00 €
26311020	5K-kiinnike / kpl	2,10 €	30	63,00 €	0	0,00 €	30	63,00 €	0	0,00 €
26300525	seinäkiinnike etäisyystangolle	3,00 €	10	30,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €
26300524	seinäkiinnike T-listalle / kpl	1,90 €	3	5,70 €	0	0,00 €	11	20,90 €	0	0,00 €
35421530	Focus Dg / m2	36,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €	35,6	1 281,34 €	35,6	1 281,34 €
35421500	Focus Ds / m2	36,00 €	35,6	1 281,34 €	1	10,00 €	0	0,00 €	0	0,00 €
	reikänauha / rulla	10,00 €	0	0,00 €	1	10,00 €	0	0,00 €	1	10,00 €
Hinta yhteensä				1 828,72 €		1 548,49 €		1 678,79 €		1 587,60 €
Kattojen hintaero prosentteina					18,1 %				5,7 %	
Kattojen hintaero euroina					280,23 €				91,18 €	

Liite 2. Asentamisessa kulunut aika

ASENNUSTEN AJAT

Ajoissa on huomioitu mittaukset, ajat ovat minuutteina

	ecophon ds	oma	ecophon dg	oma
reunalista	53	53	53	53
runko	156	140	145	145
ripustus	42	45	42	45
levytys	140	110	130	110
yhteensä	391	348	370	353
erotus minuutteina	43		17	
erotus prosentteina	12,36 %		4,82 %	