

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto

Tutkintotyö

Sauli Mesiranta

**ALAKATTOJEN URAKKAMITTAUSOHJEIDEN KEHITTÄMINEN**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2006

DI Harri Miettinen  
Inlook Oy, valvojana Markku Jokijärvi

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Rakennustuotanto

Sauli Mesiranta

Tutkintotyö

Työnohjaaja

Työnteettävä

Huhtikuu 2006

Hakusanat

Sisäkattojen urakkamittausohjeiden kehittäminen

14 sivua + 19 liitesivua

DI Harri Miettinen

Inlook Oy, valvojana Markku Jokijärvi

urakkamittaus, mittauspöytäkirja

## TIIVISTELMÄ

Rakennusalalla nykypäivänä on monenlaista aliurakoitsijayritystä, jotka ovat erikoistuneet eri osa-aloille rakennushankkeessa. Yksi osa-alue on rakennuksen sisä- ja alakatot, joissa Inlook Oy on alan johtava yritys Suomessa.

Tutkintotyön tarkoituksena on tehdä Inlook Oy:lle alakattojen urakkamittauksen käytännön ohjeistus, jota voidaan myös päivittää alan kehityksen mukaan. Ohje on todettu tarpeelliseksi, jotta saataisiin yhdenmukaiset ohjeet tehdyn urakan mittaamiseen konsernin kaikkien alueyksiköiden käyttöön. Lisäksi yritykseen tuleville uusille asentajille ja työjohdolle tämä toimii käsikirjana urakkamittauksia suoritettaessa.

Koska alakattotyöt on suurimmilta osilta tilattu yksikköhinnoin, tarvitsee suoritettu työn määrä mitata, kun sisäkattotyöt ovat valmiit. Haitoilla käsitetään mm. alakattoon tehtyjä reikiä, upotusuria, valaisinpohjia ja vinoleikkauksia. Näin urakkamittauksella pystytään selvittämään rakennuskohteeseen tehdyt alakattojen ja haittojen määrät. Näiden perusteella lasketaan rakennuskohteen alakattojen kustannus ja tehdään taloudellinen loppuselvitys.

Toinen tarkoitus alakattojen urakkamittauksella on asentajille maksettavan urakkapalkan laskeminen. Palkka määräytyy tehtyjen alakattoneliöitten ja haittojen määrästä. Tarvittaessa alakattojen urakkamittausohjeistuksella on mahdollista selventää tilaajalle, miten lasku muodostuu kohteeseen.

Urakkamittauksen ohjeistuksessa käydään läpi, kuinka mitataan alakattoneliöt asennustavasta/materiaalista riippuen. Miten urakkamittauspöytäkirja täytetään? Kuinka mitata haitat alakatoista ja mitä haittojen tekoon sisältyy?

TAMPERE POLYTECHNIC

School of Technology and Forestry

Construction Management

Sauli Mesiranta                      Ceilings agreement measure instructions development

Engineering Thesis                14 pages + 19 appendices

Thesis Supervisor                 Harri Miettinen ( MSc )

Commissioning Company Inlook Oy, supervisor: Markku Jokijärvi

April 2006

Keywords                              measure instructions, handbook of measuring

## **ABSTRACT**

Today there is many kind of subcontractors that are specialized in different parts of construction project. One part is ceilings of the building, where Inlook Oy is the market leader in Finland.

My purpose in this work was to look for Inlook Oy ceilings agreement measure instructions, which could be updated according the development of the business. It has been noticed that this kind of instructions are necessary to develop standardized procedure for measuring the contract and to use this knowledge in all departments. In addition, the new employees, assemblers and supervisors could use this as a handbook when measuring the contracts.

Because the ceilings are mostly ordered by unit prices, there is a need to measure the amount of work when the ceiling job is ready. There may also be some extra work, what we call "defects". This contains the holes, support for lamps, slots, diagonally cutting etc. With handbook of measuring the contracts the actual work including ceilings and "defects" can be measured.

With this information the expenses of ceiling work are counted and the final costs can be measured. The other purpose for measuring the ceiling contracts is the salary that will be paid for the assemblers. The salary is defined according to ceiling squares and the amount of "defects". If needed, with the handbook of measuring of contracts it is possible to clarify to customer how the price is calculated.

## ALKUSANAT

Työ sai alkunsa siitä, että alakattojen urakkamittauksia opetellessani huomasin, että kaikilla oli hieman erilaisia käsityksiä, mitä mikin yksikköhinta sisältää. Tästä syystä aloin etsiä tietoa tai yhteisiä ohjeita alakattojen urakkamittaukseen. Kun huomasin, että tällaisia ei ollut yrityksessä, niin sain idean tutkintotyölle. Ensimmäisenä kerroin ajatuksesta Inlook Oy Tampereen yksikön aluepäällikölle Markku Jokijärvelle. Hänen kanssaan totesimme, että tällaiselle ohjeistukselle olisi tarvetta ja se olisi hyvä tutkintotyön aihe. Jokijärvi keskusteli asiasta Inlook Oy rakentamispalvelun yksikön johtajan Yrjö Puukon kanssa. Hän totesi, että tällaiselle ohjeistukselle olisi tarvetta. Näin aloitin asiaan tutustumisen. Tämä tapahtui lähdemateriaalia etsimällä, urakkamittauksia tekemällä ja haastatteluilla. Näissä asioissa minua auttoi Tampereen yksikön työnjohtaja RI Tuomo Pelkonen ja Inlook Oy tarjouspäällikkö Erkki Valtavirta. Työtä toteutin Tampereen yksikössä ja omalla ajallani kotona. Haluan kiittää edellä mainittuja henkilöitä avusta ja siitä, että olen saanut toteuttaa tämän tutkintotyön.

Tampereella 25.4.2006

Sauli Mesiranta

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 ALAKATTOTYÖT.....	7
3 URAKKAMITTAUSPÖYTÄKIRJA.....	9
4 YHTEENVETO.....	10
5 KEHITETTÄVIÄ ASIOITA TULEVAISUUDESSA.....	11
LÄHTEET	13
LIITTEET	14
1 Sisäkattojen urakkamittausohjeet	

## 1 JOHDANTO

Urakkamittauksen tarkoituksena on mitata rakennuskohteeseen tehtyjen alakattojen oikeat määrät ( $m^2/jm$ ) ja haittojen määrät. Työt on yleensä tarjottu yksikköhinnoin. Urakkamittauksella saadaan selvitettyä rakennuskohteeseen rakennusaikana tulleet lisä- ja muutostyöt. Urakkamittauksella saadaan tarkat alakatto- $m^2$ :t ja haitat mitattua. Näillä tiedoilla pystytään selvittämään rakennuskohteen taloudellinen loppuselvitys tehdyistä alakatoista ja laskuttamaan tilaajaa valmiista työstä. Urakkamittauksen toinen tarkoitus on, että alakattoasentajille saadaan laskettua heidän urakat. Asentajien urakkasumma pystytään laskeman urakkamittauspöytäkirjan avulla luotettavasti.

Tällä sisäkattojen urakkamittausohjeella on tarkoitus luoda yhtenäiset tulkinnan ohjeet urakanmittauksia varten. Näin pystytään laskemaan asentajille heidän urakat. Tilaajalle tehtävän laskun perusteet saadaan näin tehdystä alakattotyöstä. Täten tilaaja voi tarkistaa laskun erittelyn ja ymmärtää, miten erittely on tehty. Itse yritykselle tällä saadaan taloudellinen loppuselvitys rakennuskohteista tarkemmaksi. Näin pystytään myös seuraamaan tarkemmin vuosibudjetin toteutumista ja saadaan luotettavat sekä vertailukelpoiset tulokset.

## 2 ALAKATTOTYÖT

### Alakatto käsitteenä

Alakattojen nykypäivän tarkoitus on korostunut rakennuksissa ja varsinkin suurissa julkisissa kohteissa, mutta myös asuintalojen runsaasti lisääntyneet LVISA-töiden installaatioiden tilantarve on aiheuttanut tarvetta akustoinnin ja verhoilun lisäämiseen mm. porras- ja yhteistilojen alueella.

Alakattomateriaaleilla pystytään vaikuttamaan niin esteettisiin kuin teknisiin vaatimuksiin. Alakattomateriaaleja on todella runsaasti, mutta pääsääntöisesti ne ovat metallia, kipsi- tai lastulevyä. Erilaiset villa- ja mineraalikulitulevyt ovat yleisimmin käytössä olevia materiaaleja. Myös materiaalien muotoilu on suhteellisen laaja riippuen materiaalista. Yleisempiä alakattotyyppejä ovat levy, säle, kasetti, ritilä, paneeli ja verkko. Näissä esiintyy erilaisia reunamuotoja sekä kannatusjärjestelmiä.



**Kuva 1.** LVIS-laitteistot alakattorungon yläpuolella.

### Alakattotyön sisältö

Alakattotyö käsittää alakattojen kannatus- ja runkorakenteiden teon, levytyksen leikkauksineen ja sovituksineen sekä mm. aukkojen teon. Mutta nämä tulee ottaa huomioon urakkamittauksissa ja kirjata ylös mittauspöytäkirjaan. Alakattojen kannatus- ja runkorakenteet kiinnitetään proppaamalla tai

ruuvaamalla. Tämä kuuluu asentajalle normaaliin neliönasennushintaan. Liimatuissa katoissa pätevät samat asiat kuin rungolle asennettaessa. Työhön kuuluvat levytykset leikkauksineen ja sovituksineen sekä aukkoineen. Nämä tulee myös mitata urakkamittausta tehtäessä.

### **Urakkamuodot alakattotöissä /1/**

Alakattotyöt tilataan yleensä erikoisliikkeeltä aliurakoina. Tilaajana on yleensä rakennushankkeen pääurakoitsija, joka valitsee tarjouskilpailun kautta ammattitaitoisen aliurakoitsijan alakattotöihin. Alakattotöiden tarjouspyynnöt pyydetään yleensä ja myös tarjotaan yksikkö-hinnoin. Tämä johtuu rakennuskohteen edetessä usein tapahtuvien työsuunnitelmien, olosuhteiden muutosten ja suunnitelmien tarkentumisen takia. Yksikköhinnointelu palvelee paremmin näiden muutosten ja lisäysten kustannus selvitystä. Alakattotöitä tehdään myös tuntityönä. Toisinaan tämä on järkevä tapa hoitaa alakattotyö, mutta se ei aina ole edullisin vaihtoehto. Asentajat tekevät suurimman osan alakattoasennuksista urakkatyönä. Urakan tuottoon vaikuttavat alakattotyypin, haittojen määrä, työmaaolosuhteet kuten työskentelykorkeus ja alakattoihin jäävien installaatioiden määrä. Haittojen aiheuttamat kustannukset muodostuvat haittahintojen ja määrien mukaisesti. Haittoja koskeva lisähintaluettelo tarjouksen ja siitä seuraavan urakkasopimuksen liite, jossa ilmenevät haittojen hinnat yksikköineen. Urakkamittauksia tehtäessä, niin silloin mitataan kaikki alakattoihin tehdyt asennukset, työhön sisältyneet haitat sekä muutos- ja lisätöiden määrät.



### **Urakkamittausperiaatteet /2; 4/**

Laskituksen peruslähtökohtana on, että tehty työ on mitattu ja yksikköhintojen mukaan muodostunut summa laskutetaan. Laskussa eritellään alakatot materiaalin ja tyyppin mukaan siten, kuin ne on urakkasopimuksessa sovittu. Kun on laskettu tietyn alakattotyypin kaikki neliöt yhteen, tulee myös laskea tälle kattotyypille kaikki haitat, mitä on tehty. Näin menetellään jokaiselle alakattotyypille rakennuskohteessa. Lisäksi tulee laskuun eritellä mahdollisesti tehdyt lisä- tai tuntityöt. Kun kaikki alakattotyypit on saatu laskettua haittoineen, syntyy näistä rakennuskohteesta laskutettava summa.



**Kuva 2.** Alakattoasentaja tekemässä omaa urakkaansa.

### **3 URAKKAMITTAUSPÖYTÄKIRJA /3; 4/**

Alakattotöistä urakkamittaukset tehdään Sisäkattoyhdistyksen laatimaan urakkamittauspöytäkirjaan. Siinä on valmiit sarakkeet ja nimiketietojen sarakkeet valmiina, mitkä helpottavat työtä. Urakkamittauspöytäkirjassa on tehty sarakkeet alakatoneliöitä ja haittoja varten, johon kirjataan rakennuskohteen mittaustulokset. Mittauspöytäkirjassa on kohdat, joihin täytetään rakennuskohdetta koskevat asiat. Urakkamittauspöytäkirja on

täytettävä kuulakärkikynällä siten, että mittaustuloksista pystytään selkeästi päättelemään, mitä kirjaus tarkoittaa. Tämä työvaihe vaatii erityistä huolellisuutta, jotta vältetään väärinkäsityksiä sekä virheellisiä laskuja ja urakkamaksuja asentajille. Mittauspöytäkirjassa on kolme kappaletta itsejäljentäviä sivuja osapuolille jaettavaksi. Yksi sivu tulee tilaajalle, yksi asentajalle ja yksi urakoitsijan työnjohdon käyttöön laskutusta varten. Tämän pöytäkirjan kuittauksella voidaan ottaa tilaajan hyväksyntä ja liittää sen kopio laskun liitteeksi. Toinen jäljentävistä sivuista tulee luovuttaa asentajille, jotka ovat olleet alakattoasentajina mitatussa kohteessa. Näin asentaja voi itse tarkistaa mittauspöytäkirjasta, täsmäävätkö työnjohtajan urakkalaskelmat tehdystä alakattourakasta. Urakkamittauspöytäkirjat tulee dokumentoida rakennuskohteen työmaakansioon.



**Kuva 3.** Urakkamittaus käynnissä.

#### **4 YHTEENVETO**

Työnä sisäkattojen urakkamittausohjeet on ollut hyvin mielenkiintoinen ja antoisa projekti. Työ sai alkunsa jo syksyllä 2005, jolloin asiasta sovittiin esimiesteni kanssa. Työhön on kuulunut itse urakkamittauksia ja asiantuntijoiden haastatteluita. Ne ovat herättäneet paljon kysymyksiä ja mielipiteitä monissa henkilöissä.

Työ perustuu urakkasopimuksessa liitteenä olevaan asentajien sisäkatto urakkahinnastoon ja lisähintaluetteloon. Näitä kahta asiakirjaa tutkien sekä haastatteluilla olen saanut paljon lisätietoa ja uusia kysymyksiä urakkamittausohjeistukseen. Käytännössä itse urakkamittauksia tehneenä voin todeta, että käytännön työstä sain itse eniten tietoa ja kokemuksia aiheesta. Koska jokainen rakennuskohde on erilainen, kertyy näistä eniten kokemusta ja tietoa. Tämä on ollut suurin apu ja tietolähde työlleni.

Alakattourakkasopimuksessa liitteenä olevassa lisähintaluettelossa eikä asentajien sisäkattojen urakkahinnastossa juurikaan ole ollut mitään tarkkaa tietoa, kuinka kirjataan esim. jokin haitta mittauspöytäkirjaan tai mitä työhön tarkasti ottaen sisältyy. Näitä yksityiskohtia olen tarkentanut. Työllä olen pyrkinyt kehittämään yhtenäisiä sääntöjä alakattotöiden urakkamittaukseen. Sisäkattojen urakkamittausohjeella on tarkoitus luoda kaikille mittauksille lähtökohdaksi samat ohjeet ja tulkinnat. Tällöin ei tule erimielisyyksiä ja pystytään tekemään taloudellisesta loppuselvityksestä tilaajan ja asentajien kanssa joustavasti sujuva käytäntö. Uskon ohjeistuksesta olevan hyötyä urakoitsijalle, asentajalle ja tilaajalle.

## **5 KEHITETTÄVIÄ ASIOITA TULEVAISUUDESSA**

Tulevaisuudessa näen, että urakkamittauksessa on paljon kehitettävää. Kehitettäviä asioita on sekä urakkamittausprosessissa, että sisäkattojen urakkamittausohjeissa. Urakkamittausprosessissa kehitettäviä asioita on mittapöytäkirjan täytössä ja urakkamittauskalustossa. Mittauspöytäkirjan täyttö voitaisiin tehdä sähköisellä mittauspöytäkirjalla. Tällä tarkoitan sitä, että mittaukset voitaisiin tehdä kannettavalla tietokoneella tai kämmenmikrolla paikanpäällä. Mittaustulokset tulisi kirjata suoraan tietokoneella olevaan mittauspöytäkirjaan. Näin pystyttäisiin nopeuttamaan urakkamittauksen jälkeisiä toimenpiteitä ja tekemään urakkamittauksista luotettavampia.

Urakkamittauskalustossa kehitettäviä asioita on laseretäisyysmittari, vaikka tämä on todella monipuolinen jo nyt. Etäisyysmittarilla tulisi pystyä parantamaan mittaustarkkuutta.

Koska mittaukset tapahtuvat seinästä seinään käsivaraisesti, on mittalaitteen oikean asennon varmistus välillä vaikeaa. Etäisyysmittaria olisi valmistajien hyvä kehittää siten, että voitaisiin taata linjan suoruus. Myös laseretäisyysmittariin voisi lisätä toisen lasersäteen, jolla voitaisiin ottaa suorakulma näin saataisiin yhdellä mittauksella suorakaiteen kokoinen pinta-ala mitattua.

Sisäkattojen urakkamittausohjeessa kehitettäviä asioita on paljon. Koska ohjeet ovat tehty nykypäivän urakkamittauksia varten, niin tulevaisuudessa ne eivät enää ehkä päde kaikilta osin. Materiaalit, asennuskalusto ja asennustavat kehittyvät ja uusia ratkaisuja tulee aina lisää. Urakkamittausohjeita tulee päivittää määräajoin. Erityisesti kun uusia tuotteita tai menetelmiä otetaan käyttöön. Tämän tutkintotyöni pohjalta olen valmistautunut sitä myös omassa työssäni kehittämään päivän tarpeita vastaamaan.

**Painamattomat lähteet**

- 1 Haastattelu 25.3.2006 Inlook Oy Tampereen aluepäällikkö  
Markku Jokijärvi
- 2 Haastattelu 10.4.2006 Inlook Oy Tampereen aluepäällikkö  
Markku Jokijärvi
- 3 Haastattelu 20.9.2005 Inlook Oy Tampereen työnjohtaja RI  
Tuomo Pelkonen
- 4 Puhelinkeskustelu 4.4.2006 Inlook Oy tarjouspäällikkö Erkki  
Valtavirta

- 1 Inlook Oy:n Sisäkattojen urakkamittausohje



## **SISÄKATTOTÖIDEN URAKKAMITTAUSOHJEET**

25.4.2006

**SISÄLLYSLUETTELO**

<b>1 URAKKAMITTAUSKALUSTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 URAKKAMITTAUSPÖYTÄKIRJAN TÄYTTÄMINEN.....</b>	<b>2</b>
<b>3 HAITTOJEN MITTAAMINEN.....</b>	<b>5</b>
3.1 Otsa / kulma.....	5
3.2 Valaisinpohjat.....	6
3.3 Rasia.....	6
3.4 Pyöreät aukot.....	6
3.5 Suorakaideaukot.....	7
3.6 Aukot.....	7
3.7 Kaarevaleikkaus.....	8
3.8 Vinoleikkaus.....	8
3.9 Tarkastusluukut.....	8
3.10 Pilarin / pilasterinlistoitus.....	8
3.11 Listoitukset.....	9
3.12 Kipsikaistat.....	9
<b>4 TÄSMENNYKSIÄ.....</b>	<b>10</b>
<b>5 MITTAUSTAPA.....</b>	<b>10</b>
Esimerkki 1.....	11
Esimerkki 2 .....	12
Esimerkki 3 .....	13
Esimerkki 4.....	14
Esimerkki 5.....	15
Esimerkki 6 .....	17
Esimerkki 7 .....	18
Esimerkki 8.....	19



## 1 URAKKAMITTAUSKALUSTO

Sisäkattotöiden urakkamittaukseen tarvittavat työvälineet ovat laseretäisyysmittari, rullamitta, kohteen kuvat, taskulaskin, urakkamittauspöytäkirja ja kuulakärkikynä. Laseretäisyysmittari on helppo, nopea ja luotettava mittausväline. Laseretäisyysmittareilla pystytään mittaamaan etäisyydet ja myös laskemaan sujuvasti pinta-alat ja tilavuudet sekä yhteen - ja vähennyslaskut. Laitteet on suunniteltu työmaakäyttöön, joten laitteet ovat suhteellisen pieniä ja kestäviä. Laseretäisyysmittariin tulee tutustua hyvin ennen sisäkattotöiden urakkamittauksia. Näin estetään virheelliset mittatulokset. Rullamittaa tulee käyttää silloin, kun laseretäisyysmittarilla ei pystytä mittaamaan luotettavasti tarvittavia mittoja.

Mitatessa on oltava myös rakennuskohteen alakattokuvat, joista pystytään paikantamaan/merkitsemään urakkamittauspöytäkirjaan mitattavan tilanhuonenumero / tunnus. On hyvä merkitä kuviin, että mitkä tilat on mitattu, jos kaikkia tiloja ei saada samalla kertaa mitattua. Urakkamittauspöytäkirjaan merkitään rakennuskohteen työselityksen mukainen alakatto (AK), neliöt ja haitat. AK merkintää voidaan täydentää lisäämällä siihen alakattomateriaali, runko, kiinnitystapa (jos materiaali tulee suoraan yläpohjaan kiinni).

## 2 URAKKAMITTAUSPÖYTÄKIRJAN TÄYTTÄMINEN

Urakkamittauspöytäkirjaa täyttäessä käytetään kuulakärkikynää ja kirjaukset on tehty siten, että niistä pystytään selkeästi päättelemään mitä on kirjoitettu. Tämä selkeyttää ja nopeuttaa jatkotoimenpiteitä.

Urakkamittauspöytäkirjassa on jokaiselle sivulle kaksi jäljentävää paperia, joten on hyvä olla jokin kovalevy / pahvi alla. Tämä, että yhdelle sivulle tehtyt merkinnät painaudu muihin sivuihin. Urakkamittauspöytäkirjaa täytetään siten, että jokainen / työkuunta alakattotyypin kirjataan omalle sivulle. Kun kattotyyppi vaihtuu kirjataan mittaus tulokset aina omalle sivulle.

### Tilaaja

Tähän kohtaan kirjoitetaan tilaajan henkilön nimi, joka on tilannut työn. Yleensä tilaajana on pääurakoitsija edustaja, joka myös kuittaa mittauspöytäkirjan urakkamittauksen jälkeen.

### Työmaa

Tähän kohtaan kirjoitetaan työmaan nimi. **Esim.** Paimentyttö, Emäkosken koulu, Viholan kauppakeskus jne.

### Työkohde

Tähän kohtaan kirjoitetaan urakkamittauskohteen osa, vaihe, tila jne. **Esim.** Osa-A, Vaihe.1 laitoskeittiö jne.

### Kattotyyppi

Tähän kohtaan kirjoitetaan mitattavan katon työselityksen mukainen AK. Lisäksi sitä voidaan täydentää näillä seuraavilla tiedoilla; materiaali, materiaalikoko, runko tai kiinnitys tapa.

**Esim:** AK4 ( Ecophon TAL-H 600x1200x50 liimaten ), AK2 ( Fjord Basic 1200x600x15 T24-lista ).

### Mittauspöytäkirjan numero

Tähän kirjataan juoksevanumero. Tällä pystytään päättelemään, jos mittauspöytäkirjan sivu puuttuu välistä. Se antaa myös tilaajalle selkeämmän kuvan mittauksesta. Samat alakattomateriaalit tulee kirjata omalle sivulle.

### Urakoitsija

Tähän kohtaan kirjoitetaan INLOOK Oy

### Työnumero

Tähän kohtaan tulee kirjoittaa projektikohtainen Inlook Oy:n työnumero, joka on määrätty.

### Tarjousnumero

Tähän kirjoitetaan tarjousnumero viimeisen/tarkistetun tai tilausvahvistuksen mukainen tarjousnumero.

## Sisäkattotöiden urakkamittausohje

### Työkunta

Tähän kohtaan kirjoitetaan asentajien nimet, jotka ovat tehneet kohteen alakattotyön.

### Lisätietoja

Tähän kohtaan voidaan kirjoittaa kommentteja / huomautuksia.

### Päiväys

Tähän kohtaan tulee päivämäärä, jolloin urakkamittaus on suoritettu.

### Tilaaajan edustaja

Tähän pääurakoitsijan mestarin allekirjoitus, mittapöytäkirjan hyväksymisestä.

### Urakoitsijan edustaja

Tähän kohtaan tulee mittauspöytäkirjan tehneen allekirjoitus.

### Tila

Tähän kohtaan kirjoitetaan suunnitelman mukainen tilanumero. Tilanumero tulee katsoa piirustuksista.

### Mitat

Mitat kirjoitetaan kahden desimaalin tarkkuudella, noudattaen yleisiä pyöristyssääntöjä, viimeisin desimaalin kohdalla. Mitat on oltava leveys ja pituus suunnassa (A x B), jotta saadaan neliöt kirjattua. Mittauksen suunta on syytä pitää samana. Näin pystytään heti toteamaan mittavirheet toistuvissa tiloissa.

### Ala

Tähän kohtaan lasketaan / kirjoitetaan mitatut neliöt. On hyvä ottaa etäisyysmittarilla suoraan neliöt, koska tämä nopeuttaa jatkotoimenpiteitä.

### Otsa/kulma

Tähän kohtaan kirjataan otsan juoksumetrit vaakatasossa. Jos otsassa on pystykulmia, ne kirjataan kappaleittain.

### Valaisinpohjat

Valaisinpohjat kirjataan valaisinpohja tyyppin mukaan. Levy / jousi valaisinpohja tulee kirjata kappaleittain ja ranka / pukkipoija tulee kirjata kappaleittain tai juoksumetreittäin. Myös tulee huomioida lisätöinä mahdollisesti tehdyt muutokset. Tämä tulee selvittää asentajien muistioista tai kuittauksista.

### Rasia

Tähän kirjataan rasioille tehdyt pohjat. Otetaan huomioon lisätöinä mahdollisesti tehdyt muutokset. Tämä tulee selvittää asentajien muistioista tai kuittauksista.

### Pyöreät aukot

Pyöreät aukot kirjataan kappaleittain siten, että ne tulevat koon mukaan (alle 100mm, 100-500mm ja yli 500mm).

## Sisäkattotöiden urakkamittausohje

### Suorakaideaukot

Suorakaideaukot kirjataan ylös kappaleittain, jos suorakaideaukon pituus on alle 1560mm ja juoksumetreittäin, jos suorakaide aukon pituus on yli 1560mm.

### Aukot

Tähän kohtaan kirjataan villa-aukot, jotka on jouduttu tekemään kappaleittain tai juoksumetreittäin.

### Leikkaus

Kaarileikkaus kirjataan ylös juoksumetreittäin.

### Leikkaus

Vinoleikkaus kirjataan ylös juoksumetreittäin.

### 3.0 HAITTOJEN MITTAAMINEN

Alakattotyön asentamiseen sisältyy proppaus, runkorakenne, levytys, reunalistoitus, levyjen, paneelien, säleiden ja ritilöiden pituus ja poikkileikkaus sekä reunalistojen kiinnitys tavasta riippumatta. Edellä mainitut asiat sisältyvät yksikköhintaan. Lisäksi erilaisista haitoista tulee lisähinnaston mukainen hinta

Haittojen mittaamisella tarkoitetaan pääasiassa alakattoon tehtyjen reikien, suorakaideaukkojen, vino/kaari leikkaus, valaisinpohjat, rasiapohjat, pilarin listoituksen ja yms. teon. Nämä kaikki kirjataan ylös mittauspöytäkirjaan niille tarkoitetuille sarakkeille. Myös kirjataan mittauspöytäkirjaan ylös korkeuslisä, jos tila poikkeaa muista tiloista. Kuitenkin on muistettava mitä urakkasopimuksessa on sovittu. Pienet alle  $5 m^2$  yhteensä olevat tilat, otetaan huomioon myös mittauksessa. Nämä voidaan kirjata ylös LISÄTIETOJA-riville. Seuraavaksi, että miten mitataan haitat ja kirjata mittapöytäkirjaan

#### 3.1 Otsa / kulma

##### Otsa

Tämä sisältää kipsiotsat runkorakenteella ja peltiotsat, jotka kannatetaan ylemmästä katosta ilman runkorakennetta. Ja myös sellaiset otsat, jotka ovat tehty kattomateriaalista tai peltiotsat rungolla.

Otsat mitataan juoksumetreittäin (jm) vaakatasossa.

Tämä kirjataan mittapöytäkirjaan OTSA / KULMA-sarakkeeseen. Myös kaarevat otsat mitataan juoksumetreittäin (jm), mutta kaarevan otsan mittatulokset voidaan myös kirjata mittauspöytäkirjassa olevaan tyhjiin sarakkeeseen.

Kun otsia mitataan, tarvitsee mittauspöytäkirjaan kirjata, millainen otsa on kyseessä.

Esim.

KO = kipsiotsa

PO = peltiotsa.

Jos otsa poikkeaa normaalista otsarakenteesta, voidaan eteen pistää jokin merkki. Merkki voidaan kirjoittaa LISÄTIETOJA-riville ja kirjoittaa merkintarkoitus.

Esim.

EK otsa = erikoiskova kipsilevy.

Myös otsista mitataan otsan korkeus (jm), otsan neliöiden laskemiseksi. Nämä tiedot tulee kirjoittaa kohtaan MITAT (otsa vaakatasossa X otsan korkeus).

**Villaverhouksissa liimatut ja mekaanisesti kiinnitetyt levyt eivät ole otsia.**

## Sisäkattotöiden urakkamittausohje

### Kulma

Otsan kulma tarkoittaa sellaista otsarakennetta, johon on tehty kulma otsan pystysuunnassa. Otsan kulmat mitataan kappaleittain (kpl). Tämä kirjataan mittapöytäkirjaan OTSA / KULMA-sarakkeeseen.

## **3.2 Valaisinpohjat**

### Levy / jousi

Tällä tarkoitetaan sellaista rakenne ratkaisua, jossa on valaisinta varten tehty tukilevy kiinnitystä varten. Tukilevynä voi olla lauta/ vaneripohja.

Tukilevy tehdään yleensä sellaisiin kattoihin, jossa kattomateriaali ei anna luotettavaa kannatusalustaa valaisimelle. Esim.(villakattoihin, kipsikattoihin).

Myös tukilevyn asennus sisältää reiän teon, jos valaisintyyppi vaatii sitä.

Tämän tyyppiset valaisinpohjat kirjataan kappaleittain (kpl) mittapöytäkirjaan ylös VALAISINPOHJAT-sarakkeeseen.

### Ranka / pukkipoija

Tällä tarkoitetaan sellaista rakenneratkaisua, jossa valaisinta varten on tehty oma kannatusrakenne. Yläpohjasta ripustettu tai kattokannakkeista kannatettu / tuettu valaisinpohja rakenne.

Ko. rakenteen mittaaminen kirjataan ylös siten että:

- alle 1560 mm pitkistä valaisinpohjista kirjataan mittapöytäkirjaan ylös kappaleittain (kpl)
- Ja yli 1560 mm pitkistä valaisinpohjista kirjataan mittapöytäkirjaan ylös juoksumetreittäin (jm).

Nämä kirjataan mittapöytäkirjaan ylös VALAISINPOHJAT-sarakkeeseen.

## **3.3 Rasia**

### Rasiapohjat

Mallista riippumatta nämä mitataan kappaleittain (kpl). Aukot luetaan rasioiden mukaan, mutta pohjat ei.

## **3.4 Pyöreät aukot**

### Aukot / reiät metalli-, kipsi-, lastu-, ja vast. levykatoissa

Aukot / reiät sisältää kattoon tehdyt pyöreät aukot. Aukot mitataan kappaleittain (kpl) tai juoksumetreittäin (jm). Ne kirjataan mittapöytäkirjaa seuraavasti:

## Sisäkattotöiden urakkamittausohje

Kappaleittain(kpl) kirjattavat:

- aukko alle 100 mm pyöreä = 1kpl
- aukko 100-500 mm pyöreä = 1kpl
- aukko 500- 999 mm pyöreä = 1kpl.

Nämä kirjataan mittapöytäkirjaan ylös PYÖREÄT AUKOT-sarakkeeseen.

- Aukko yli 1000 mm pyöreä kirjataan juoksumetrein (jm) ja tämä luetaan kaarevaksi leikkaukseksi.

Nämä kirjataan ylös mittapöytäkirjaan KAAREVALEIKKAUS-sarakkeeseen.

### 3.5 Suorakaideaukot

Suorakaideaukot metalli-, kipsi-, lastu-, ja vast. levykatoissa

Tämä sisältää suorakaideleikkauksen kattorakenteeseen. Ja mitataan seuraavasti:

- aukko alle 1560 mm suorakaide = 1kpl
- aukko yli 1560 mm suorakaide = juoksumetreittäin (jm).

Tämä kirjataan ylös mittapöytäkirjaan AUKOT SUORAKEIDE-sarakkeeseen.

Jos suorakaideaukko on yli  $1 m^2$  vähennetään mitattavista katoneliöistä.

Purso- tai terässäleet voidaan mitata erikseen, käyttäen edellä mainittuja mittausmenetelmiä. Mittatulokset kirjataan ylös tyhjään sarakkeeseen.

Suorakaideaukoista mitataan listoitus, joka otetaan pilarin/pilasterin listoituksena yhtenä kappaleena (1kpl).

### 3.6 Aukot

Aukot/ reiät villa- ja mineraalikulitulevykatoissa

Tämä sisältää aukkojen / reikien teon villa- ja mineraalivillakatoissa.

Ne mitataan seuraavasti:

- aukko/reikä alle 1560 mm = 1kpl.
- aukko/reikä yli 1560 mm = mitataan juoksumetreittäin (jm).

Nämä kirjataan ylös mittapöytäkirjaan AUKOT-sarakkeeseen.

Myös liimatuissa villa/mineraalikulitulevykatoissa mitataan upotusura, jos sellaisia on tehty. Tämä saadaan asentajalta, joka on kirjannut upotusuran juoksumetrit muistioonsa. Upotusurat tulee mitata juoksumetreittäin (jm). Nämä kirjataan ylös tyhjään sarakkeeseen mittapöytäkirjassa.

### 3.7 Kaarevaleikkaus

#### Kaarevaleikkaus metalli-, kipsi-, lastu- ja vastaavissa levykatoissa

Tämä sisältää kaarevanleikkauksen ja listoituksen metalli-, kipsi-, lastu- ja vastaaviin levykattoihin. Kaarevaleikkaus mitataan juoksumetreittäin (jm). Mittaustulokset kirjataan KAAREVALEIKKAUS-sarakkeeseen.

### 3.8 Vinoleikkaus

#### Vinoleikkaus metalli-, kipsi-, lastu- ja vastaavissa levykatoissa

Tämä sisältää vinoleikkauksen metalli-, kipsi-, lastu- ja vastaaviin levykattoihin. Vinoleikkaus mitataan juoksumetreittäin (jm). Mittaustulokset tulee kirjata VINOLEIKKAUS-sarakkeeseen.

### 3.9 Tarkastusluukut

#### Tarkastusluukut kattomateriaalista, saranaluukut

Tarkastusluukut mitataan kappaleittain (kpl) tarkastusluukun mallista riippumatta. Mittatulokset kirjataan ylös joko tyhjään sarakkeeseen tai LISÄTIETOJA-riville. Mittatuloksia kirjattaessa on myös muistettava kirjata tarkastusluukun koko ja millainen luukku on kyseessä.

Tarkastusluukkujen teko sisältää seuraavat luukut:

- valmiin luukun asennuksen.
- ruuvattuun levykattoon valmislukku (pelti- tai hiussauma).
- työmaalla tehdyn luukun asennuksen
- katkaistuun säleihin apukiskolla.
- työ myös sisältää tarkastusluukulle tehtävän aukon teon.

### 3.10 Pilarin / pilasterinlistoitus

#### Pilarin ja pilasterin listoitus metalli-, kipsi-, lastu- ja vastaavissa levykatoissa

Tämä sisältää pilarin/pilasterin listoituksen seinänvieressä tai keskellä kattoa. Mittaustulokset kirjataan ylös kappaleittain (kpl) tai juoksumetreittäin (jm) PILARI/PILASTERI LISTOITUS-sarakkeeseen.

- Alle 600 mm. merkitään kappaleittain (kp).
- Yli 600 mm. merkitään juoksumetreittäin (jm).

Sellaiset pilarin/pilasterin listoitukset merkitään erikseen, jotka on tehty seuraavasti:

- pyöreän pilarin kaksoislistoitus mitataan kappaleittain (kpl).
- reunalistan kiinnitys seinään tai vastaavissa ei kattotyötä varten, mitataan juoksumetrein (jm).



## Sisäkattotöiden urakkamittausohje

Nämä kirjataan ylös erikseen, joko tyhjään sarakkeeseen tai LISÄTIETOJA-riville. Pilarin/pilasterin listoitukset ei sisällä kattomateriaaliin pilarin/pilasteria varten tehtyä leikkausta. Leikkaukset mitataan joko suorakaideaukkona, kaarevana leikkauksena tai pyöreänä aukkona pilarin/pilasterin muodon mukaan.

### 3.11 Listoitukset

#### Listoitukset liimatuissa katoissa

Tämä sisältää listoituksen H-, U- tai muovi T- tai H-listan asennuksen. Nämä mittaustulokset kirjataan tyhjään sarakkeeseen juoksumetreittäin(jm). Nämä merkitään siten mittauspöytäkirjaan, että tiedetään kiinnitystapa ja listatyyppejä.

### 3.12 Kipsikaistat

#### Kipsikaista ruuvaten

Tämä sisältää kipsistä tehdyt seinävierikaistat. Myös sellaiset kipsikaistat, jotka ovat välissä/keskellä alakattoa. Kaistoilla tarkoitetaan, kun kipsikaistan kannatusjärjestelmä on muuta kuin itse alakaton (AK) kannatusjärjestelmä. Kaistat sisältävät listan asennukset, niin vaadittaessa.

Kipsikaista mitataan samaan alakattotyyppeihin, mihin se on asennettu. Kaistojen mittatulokset voidaan kirjata tyhjään sarakkeeseen.

Ne tulevat mitata seuraavasti:

- alle 1m levyinen kipsikaista merkitään juoksumetreinä(jm ).
- yli 1m levyinen kipsikaista merkitään neliönä ( $m^2$ ).

Lisäksi alle 1m levyisiä kipsikaistoja ei oteta katoneliöihin mukaan. Mutta yli 1m levyinen kipsikaista mitataan katoneliöihin. Mutta haitat kipsikaistoista otetaan samoin kuin kipsi-, lastu- ja vastaavissa katoissa.

#### 4 TÄSMENNYKSIÄ

- Kaareva ja vinoleikkaus otetaan huomioon erikseen metallipaneeli-, säle-, kasetti- ja ritiläkatoissa.
- Mikäli katoissa aukko syntyy ilman erillistä työstöä, esim. jättämällä täysi levy, kasetti, ritilä tai vastaava, niin reikää ei tule mitata haittana.
- Myös asennukseen kuuluu kannakejako moduulivalaisimille, kun runkolistat säilyvät ehjinä. Jos runkolistoja vaaditaan tämän takia tiuhemmalle jaolle, tarvitsee tämä kirjata ylös mittapöytä kirjaan LISÄTIETOJA-riville.
- Otsat mitataan lisänä alemman katon pinta-alaan.
- Viistojen kattopintojen otsa, määrittäminen myös kirjataan erikseen mittapöytäkirjaan LISÄTIETOJA-riville.
- Otsissa ja listoissa muovin poisto kuuluu asennukseen.
- Kaksinkertaisissa kipsikatoissa reikä mitataan kaksinkertaisena, jos reikä on tehtävä molempiin levyihin erikseen. Jos reikä tehdään yhtä aikaan, se mitataan yhtenä reikänä.

#### 5 MITTAUSTAPA

Mittausperusteena on mitata tehdyn kattoalan reunasta reunaan valaisimia, valaisinaukkoja ja alle  $1 m^2$  aukkoja tai rakenneosia vähentämättä.

Liimatuissa katoissa, mikäli tehdään vain osa kattoa, mittaus suoritetaan levylukumäärän mukaan. Täysiksi mitataan kaikki yli puolikkaat levyt ja puolikkaiksi kaikki alle puolikkaat levyt.

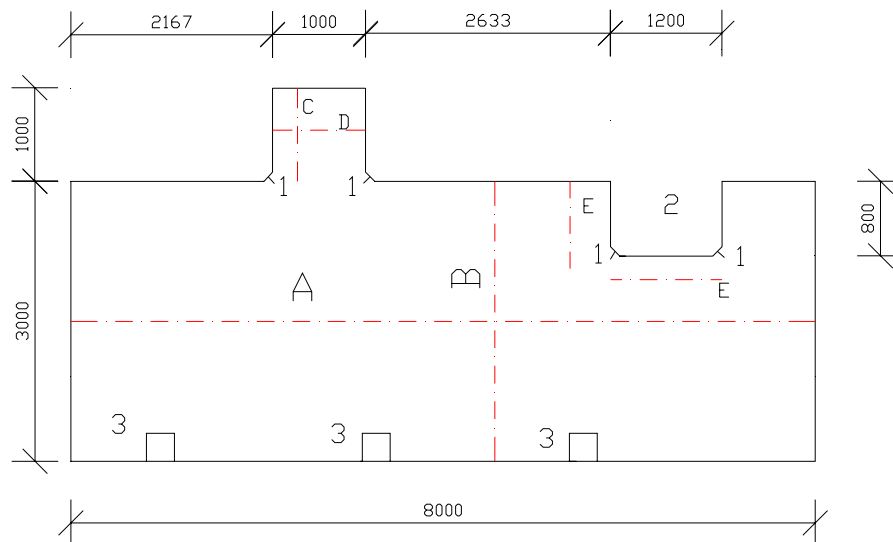
Seuraavalla sivulla on kahdeksan esimerkkiä, jotka selventävät, miten urakkamittaus tehdään.

**Esimerkki 1.**

Ensimmäisenä otetaan katoneliöt. Tämä tapahtuu etäisyys lasermittarilla, kun otetaan **A-** ja **B-**mitat (3,00mX8,00m), **C-** ja **D-**mitat (1,00mX1,00m). Näin on saatu katoneliöt mitattua. Seuraavaksi mitataan haitat. Ne ovat merkitty kuviin seuraavasti:

1. Mitataan vinoleikkauksena (jm.)
2. Mitataan suorakaide aukkona 1 kpl. Tämä, koska suorakaideaukko on alle 1560mm, tämä pystytään toteamaan kun otetaan **E-**mitat 0,80m ja 1,20m. Suorakaideaukko ei vähennetä katoneliöistä, koska suorakaideaukko on alle 1 neliön kokoinen. Tästä tulee myös ottaa pilari/pilasterin listoitus 1 kpl.
3. Tämmöiset pilarit/ pilasterit mitataan kukin yhtenä kpl ja myös näistä mitataan suorakaideaukko (kpl).

Poikkeuksena on, jos katto on tehty villa tai mineraalivillalevykattona niin kohta 3 otetaan villa-aukkona. Myös pilarin/pilasterin listoitus otetaan lisäksi tästä kohdasta.

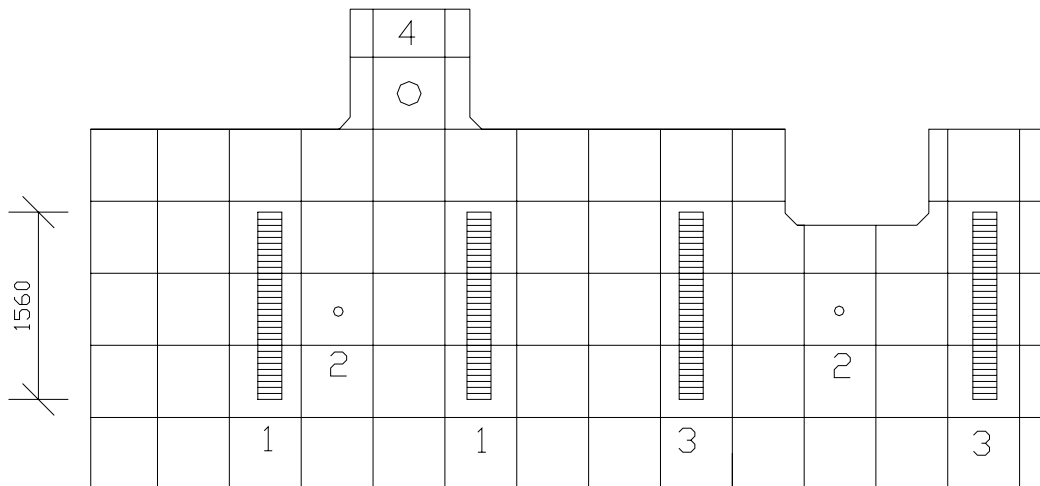


**Esimerkki 2.**

Tässä käsitellään haittojen mittaamista. Kattoneliöt ja suorakaideaukot otetaan samoin tavoin kuin esimerkki 1:ssä.

1. Valaisin, joka on asennettu pinta-asennuksena. Tästä tulee mitata valaisinpohjat kappaleittain ja valaisinta varten tehdyt reiät kappaleittain, koon mukaan.
2. Springlerille tai vastaavalle reikä mitataan kappaleittain, koon mukaan.
3. Valaisin, joka on asennettu upotettuna valaisimena. Mitataan yhtenä suorakaideaukkona, jos valaisimen pituus on alle 1560mm. Juoksumetreittäin, jos valaisin on yli 1560mm pitkä. Myös mitataan valaisinta varten tehty ranka/pukki. Nämä otetaan kappaleena jos ranka/pukki on alle 1560mm pitkä. Juoksumetreinä, jos ranka/pukki on yli 1560mm pitkä.
4. Tämä mitataan kappaleittain pyöreänä aukkona koon mukaan. Jos kyseessä on upotettuvalaisin, mitataan valaisinpohja, jos sellainen asennettu. Myös pinta-asennuksena olevasta valaisimesta mitataan valaisinpohja, jos sellainen on asennettu.

Nämä mittausmenetelmät soveltuvat metalli-, kipsi-, lastu-, ja vast. levykatoissa. Jos kyseessä on villa- tai mineraalivillakuitulevykatto, jolle on tehty runko, mitataan siinä tapauksessa reiät kappaleittain villa-aukkoina. Poikkeus on, jos villa-aukon pituus yli 1560mm. Tämä mitataan juoksumetreittäin villa-aukkona. Reunalistaan tehdyt reiät mitataan kappaleittain alle 100mm pyöreänä aukkona.



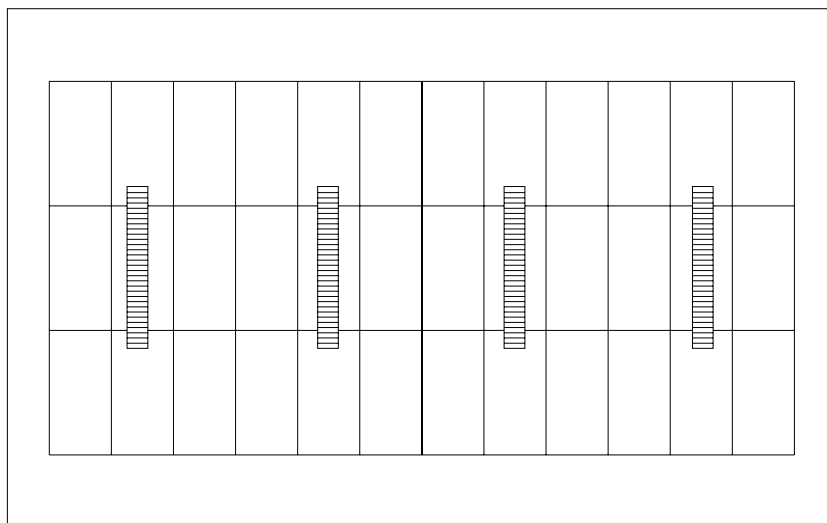
### Esimerkki 3

Tässä esimerkissä käydään läpi kuinka mitataan liimattuja villa- tai mineraalikulitulevykattoja.

Villa- tai mineraalikulitulevyt mitataan kappaleittain, jos vain osa kattoa on tehty. Tämä tapahtuu siten, että täysiksi levyiksi mitataan kaikki yli puolikkaat levyt ja puolikkaiksi kaikki alle puolikkaat levyt. Tätä menetelmää sovelletaan muissakin villa- tai mineraalikulitulevy katoissa, jotka asennetaan liimaten tai mekaanisilla kiinnikkeillä.

Haitat myös mitataan. Jos on tehty valaisimelle reikiä, nämä otetaan kappaleittain ylös villa-aukkona. Mitataan myös, jos villalevyihin on tehty upotusuria sähköjohdoille tai vastaaville johdoille. Nämä mitataan juoksumetreittäin.

Kuvan mukaan levyjä on 36 kpl ja 4 kpl villa-aukkoja, jos kyseessä on upotettu valaisin. Jos kyseessä on valaisin, joka on roikotettu yläpohjasta. Mitataan tällöin villoihin tehdyt reiät valaisin johdoille. Muistaa mitata, jos villoihin on tehty upotusuria johtoja varten.



**Esimerkki 4**

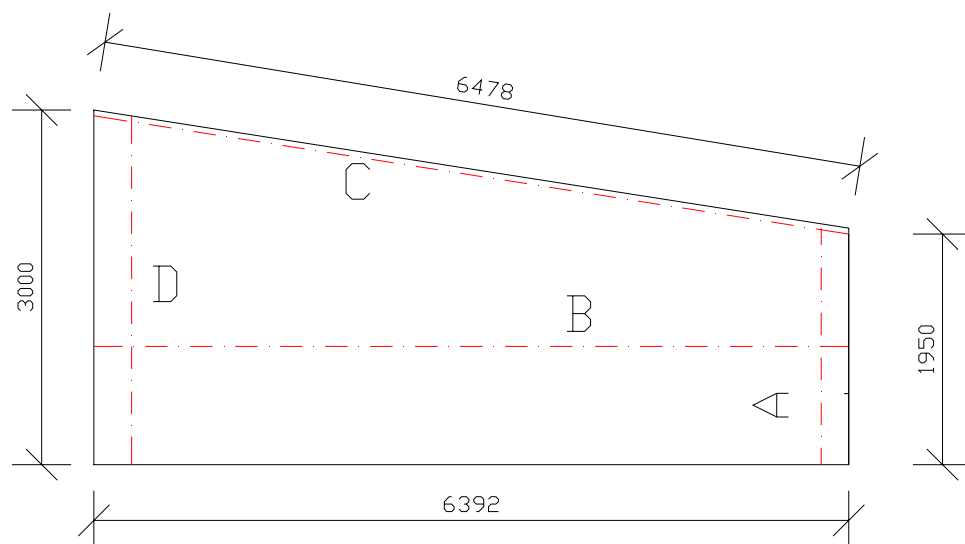
Tässä esimerkissä käydään läpi, kuinka mitataan kolmionmuotoinen tila.

Kattoneliötä mitatessa, tämän muotoisesta tai vastaavissa huonetiloista otetaan ensimmäisenä **B-** ja **A-**mitat (6,39m x 1,95m). Näin saadaan mitattua suorakaiteen kokoinen alue. Jäljelle jää kolmio.

Seuraavaksi mitataan kolmionpinta-ala, että otetaan **D-** ja **A-**mitat (3,00m ja 1,95m). Näin saadaan kolmion korkeus **D-** ja **A-**mittojen erotuksella (3,00m – 1,95m = 1,05 m). Neliöt saadaan kolmiosta, kun **B x (D - A)** (6,39m x 1,05m) ja näiden tulos jaetaan kahdella.

Tämä tapahtuu seuraavasti:  $6,71 m^2 / 2 = 3,35 m^2$ .

Tämmöisistä tilasta, johon katto on tehty on muistettava mitata vinoleikkaus juoksumetrit. Tämä on merkitty kuvaan **C-**janalla 6,48m.

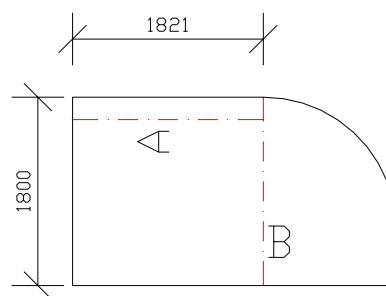


### Esimerkki 5

Tässä esimerkissä käydään läpi tilan mittaamista, jossa on kaarevaseinä.

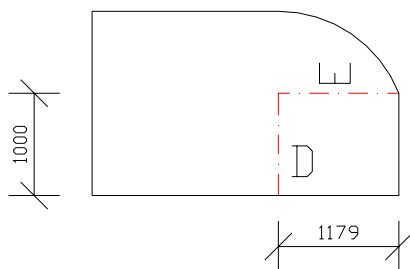
Tila jaetaan useampaan osaan, jotta saadaan luotettavimmat mittatulokset.

Ensimmäisenä mitataan tilasta suorakaiteenmuotoinen alue. Kuvassa 1 on ensin otettu **A**- ja **B**-mitat (1,82m x 1,80m), jotta saadaan suorakaiteenmuotoinen alue mitattua.



### Kuva 1

Kuvassa 2 otetaan neliönkokoinen alue **E**- ja **D**-mitta (1,18m x 1,00m). Näin jäljellä on kaarevanosuuden neliöt.

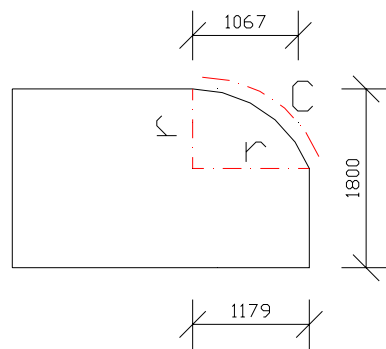


### Kuva 2

## Sisäkattotöiden urakamittausohje

Seuraavaksi mitataan kaarevan alueen pinta-ala. Tämä saadaan, kun mitataan  $r$  1,07m. Seuraavaksi mitataan  $C$ -mitta, tämä tehdään rullamitalla, koska laseretäisyysmittarilla ei pystytä mittaamaan kaarevia osuuksia. Eli  $C$ -mitta on 1,46m. Näillä tiedoilla saadaan kaarevan osuuden pinta-ala seuraavasti:

$$(0,5 \times C \times r) \Rightarrow 0,5 \times 1,46\text{m} \times 0,94\text{m} = 0,69\text{m}^2.$$


**Kuva 3**

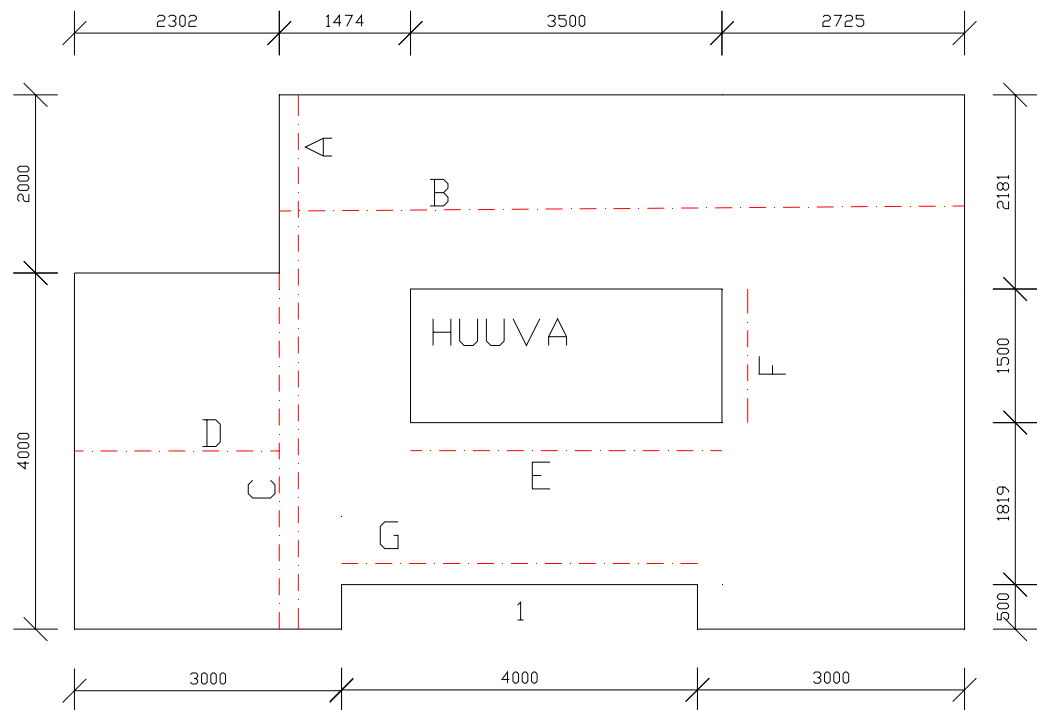
On muistettava, että jokainen kaareva osuus on erilainen, joten mittaukset otetaan tapauskohtaisesti. Kaarevasta osuudesta tulee muistaa ottaa kaarevaleikkaus juoksumetreinä,  $C$ -mitta 1,46 jm.



**Esimerkki 6**

Tässä esimerkissä käydään läpi keittiön alakattojen mittausta.

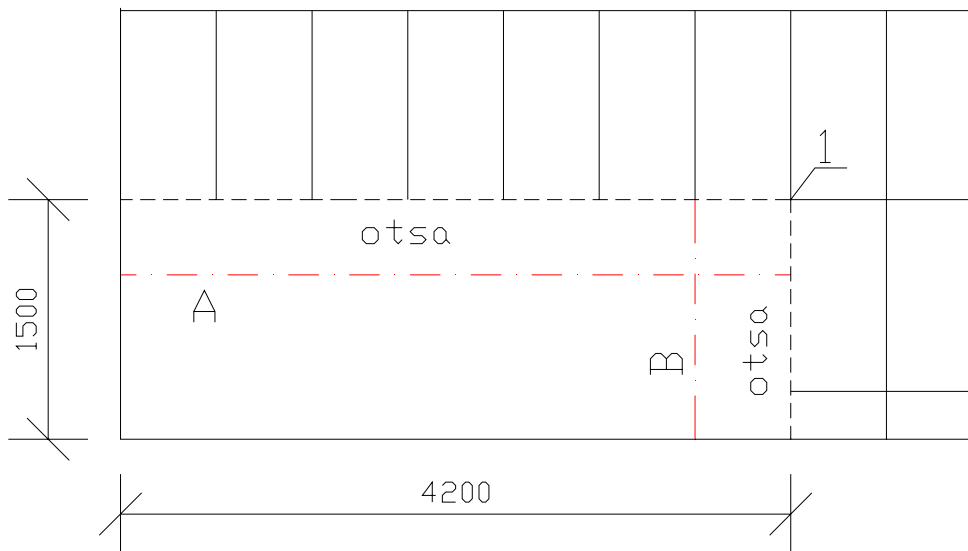
Ensimmäisenä mitataan keittiön pinta-ala, se saadaan selville kun otetaan **A-** ja **B-**mitat (6,00m x 7,70m) ja **C-** ja **D-**mitat (4,00m x 2,30). Alakattoneeliöistä vähentään huuvan neliöt, koska tämä on yli 1 m<sup>2</sup>. Tämä selviää kun otetaan **E-** ja **F-**mitat. Huuvasta merkitään suorakaideaukko juoksumetreinä, koska tämä yli 1560mm. Numerolla 1 on merkattu kuvaan seinässä oleva uloke, joka vähennetään tilan neliöstä, koska tämäkin on yli 1 m<sup>2</sup>. Tästä otetaan suorakaideaukko juoksumetreinä, koska tämä on yli 1560mm. Tämä saadaan todettua, kun otetaan **G-**mitta. Ulokkeesta otetaan lisäksi pilarin/pilasterinlistoitus 1kpl.



**Esimerkki 7**

Tässä esitetään, kuinka mitataan otsan neliöt ja juoksumetrit.

Ensimmäisenä mitataan otsan juoksumetrit **A**- ja **B**-mitat (1,50m + 4,20m). Mitataan myös otsan korkeus, jotta saadaan otsan neliöt selville. Kirjataan myös otsan kulmat, tässä niitä on 1 kpl. Tämä on merkitty kuvaan numerolla 1.



**Esimerkki 8**

Tässä esitetään sellaista rakenneratkaisua, jossa otsa erottaa kaksi eri alakattoa.

Otsa lisätään alemman alakaton neliöihin. Otsan korkeudeksi mitataan, otsan todellinen korkeus. Vaikka tämä on toisen alakattopinnan yläpuolella kuten kuvassa. Tämä tarkoittaa sitä, että otsan korkeus mitataan yläpohjasta asti. Se saadaan asentajan muistoista tai huomautuksesta.

Kuvan mukaan otsan todellinen korkeus on 500mm, vaikka otsaa näkyikin vain 375mm. Otsan neliöt tässä tapauksessa lisätään villa- tai mineraalivillalevy alakattoon.

