

Tommi Suikkanen

# Suojapeltityön työmenetelmien kuvaus ja laadunvarmistusmenettely

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

22.02.2016

Tekijä(t.) Otsikko  Sivumäärä Aika	Tommi Suikkanen Suojapeltityön työmenetelmienkuvaus ja laadunvarmistusmenettely  42 sivua 22.02.2016
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK.)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t.)	Hallituksenpuheenjohtaja Jarkko Laitinen Raksapelti Oy Lehtori Jouni Ruotsalainen Metropolia Ammattikorkeakoulu
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata suojapeltityön työmenetelmiä ja laatukriteerejä. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan pelkästään suojapeltejä. Opinnäytetyössä kerrotaan, mitä suojapeltejä on, miten ne asennetaan ja mitä laatuvaatimuksia niille annetaan.</p> <p>Työssä tutkittiin julkaisuja sekä haastateltiin ammattitaitoisia peltialan ammattilaisia. Opinnäytetyöntekijän omia kokemuksia työmailta käytettiin työssä hyväksi.</p> <p>Työntuloksena syntyi toimintatapa, jolla suojapeltejä asennetaan huopakatoille. Kehitysideoita havaittuihin ongelmakohtiin löydettiin useita.</p> <p>Opinnäytetyö sisältää kattavan listauksen eri suojapelleistä, niiden asentamisesta sekä laatuvaatimuksista.</p> <p>Opinnäytetyön lukemisesta on hyötyä tilaajayritykselle, työmailta toimiville mestareille sekä valvojille. Rakennukset kestävät paremmin, kun suojapellit asennetaan työssä kerrottujen ohjeiden mukaan.</p>	
Avainsanat	Suojapelti, Reunapelti, Aurinkopelti, Myrskypelti, Ikkunapelti

Author(s.) Title Number of Pages Date	Tommi Suikkanen Description of working methods and quality assurance procedure for protective sheets 42 pages 22 February 2016
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s.)	Jarkko Laitinen, Chairman of the Board, Raksapelti Oy Jouni Ruotsalainen, Lecturer Senior Lecturer, Metropolia AMK
<p>This thesis set out to describe working methods for using protective metal sheets, and the related quality criteria. The scope of this thesis is limited to protective sheets. This thesis describes different sheets, their installation and their quality requirements.</p> <p>The sources of this thesis include publications and interviews with competent professionals in the field. The author's personal experiences from construction sites also proved useful.</p> <p>As a result, this thesis describes a workflow for installing sheets on felt roofs. Several potential improvements for observed problems are also suggested.</p> <p>This thesis includes a comprehensive list of various sheet types, their installation and quality requirements.</p> <p>This thesis is useful to the business that commissioned it and to work site masters and inspectors. When sheets are installed according to the instructions described here, buildings will become more durable.</p>	
Keywords	fell roofs, sheet, protective sheets

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Pelti materiaalina	2
2.1	Pelti/ohutlevy	2
2.2	Peltimateriaalit	2
2.2.1	Teräspelti	2
2.2.2	Kuumasinkitty teräspelti	2
2.2.3	Muovipinnoitettu teräspelti	3
2.2.4	Kuparipelti	3
2.2.5	Ruostumaton teräspelti	3
2.2.6	Alumiinipelti	4
2.2.7	Messinki	4
2.3	Työkalut	4
2.4	Kiinnitystarvikkeet	5
2.4.1	Kateruuvit	6
2.4.2	Niitit	6
2.4.3	Ohutlevyruuvit	6
2.4.4	Naula-ankkuri	7
2.4.5	Liimamassa	7
2.4.6	Naulat	7
2.5	Kanttaus	7
2.6	Jatkosaumat	9
2.6.1	Hakasauma	10
2.6.2	Pystysauma	10
2.6.3	Lukkosauma	11
2.6.4	Limisauma	11
2.6.5	Penaalisauma	11
2.6.6	Puskusauma	12
2.6.7	Reunasauma	12
3	Suojapellit	13
3.1	Kattoihin liittyvät pellitykset	13
3.1.1	Juuripellit	13
3.1.2	Seinälle nostot	13
3.1.3	Reunapellit	14

3.1.4	Harjapellit	16
3.1.5	Tippapellit	17
3.2	Julkisivupellitykset	17
3.2.1	Ikkunapellit	17
3.2.2	Pielipellit	20
3.2.3	Kynnyspellit	20
3.2.4	Saumojen peitelistat	21
3.3	Muut suojapellit	21
3.3.1	Piipun hatut	21
3.3.2	Muurin ja aitojen pellit	22
4	Bitumikattojen peltityöt	23
4.1	Lähtötietojen saanti	23
4.2	Mittaus	24
4.3	Mallityö	24
4.4	Kanttaus	25
4.5	Kuljetukset, nostot	25
4.6	Haalaukset katolla	26
4.7	Myrskypeltien asennukset	26
4.8	Reunapeltien asennus	27
4.9	Seinälle nostot ja juuripellit	29
4.10	Peitelistat	31
4.11	Kittaukset ja paikkamaalaus	31
4.12	Loppusiivoukset	32
4.13	Hyväksyttäminen ja laskutus	32
5	Laatuvaatimukset	33
5.1	Ulkonäkö	33
5.2	Materiaali	33
5.3	Kiinnitys	34
5.4	Vedenpitävyys	34
5.5	Pohjat	35
5.6	Tuuletus	35
5.7	Työturvallisuus	36
6	Havaitut kehityskohteet ja ratkaisuehdotukset	38
6.1	Haalaukset	38
6.2	Nostojen määrä	38

6.3	Tarkempi mittaus	38
6.4	Työturvallisuus	39
6.5	Kiire	39
6.6	Kommunikaatio työryhmien välillä	40
7	Yhteenveto	41
	Lähteet	42

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Raksapelti Oy:lle. Raksapelti Oy on rakennusalan yritys, joka on keskittynyt alihankintatyöhön bitumihuopakattoja saneeraavalle yritykselle. Raksapelti Oy:n työt koostuvat suojapeltien myynnistä ja asennuspalveluista.

Opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa toiminta malli, jolla kaikki huopakattojen suojapeltityöt tehdään. Lisäksi käydään läpi Raksapelti Oy toimintatapoja ja etsitään sieltä mahdollisia ongelmakohtia ja pohditaan niihin ratkaisuja.

Opinnäytetyössä on tarkoitus kuvata suojapeltityön työmenetelmiä, materiaaleja ja missä kaikkialla suojapeltejä käytetään. Opinnäytetyössä keskitytään siihen, millä tavalla rakenteista saadaan pitäviä ja mihin suojapeltejä asennettaessa tulee kiinnittää huomiota.

Laadun kehittäminen on opinnäytetyön tärkeimpiä tehtäviä. Tarkoitus on laatia raportti, jonka lukemisesta olisi hyötyä erityisesti tilaaja yritykselle, sekä työjohtajille ja valvojille jotka valvovat, että työt tehdään oikein. Suojapeltien asennuksien laatu vaikuttaa suoraan talon toimintaan sekä käyttöikään, joten niihin tulee kiinnittää huomiota.

Opinnäytetyö rajataan kuvaamaan suojapellityksiä, jolloin konesauma- ja profiilikatteet ja niiden laatuvaatimukset ja työmenetelmät jäävät opinnäytetyön ulkopuolelle.

Tekijällä on hyvät lähtökohdat lähteä tutkimaan aihetta, sillä tekijä on itse toiminut useita vuosia peltien asentajana sekä työnjohtajana julkisivukohteissa, joissa pellitykset tulivat hyvin tutuiksi. Opinnäytetyö toteutetaan tutkimalla julkaisuja ja haastattelemalla ammattihenkilöstöä, jotka ovat jatkuvasti tekemisissä suojapeltien kanssa.

## 2 Pelti materiaalina

### 2.1 Pelti/ohutlevy

Pelliksi kutsutaan ohutta metallilevyä, joka paksuus on yleisesti rakenteessa 0,5 mm – 3 mm. Peltiä valmistetaan useista eri materiaaleista.

### 2.2 Peltimateriaalit

Suojapellit valmistetaan yleisesti pinnoitetusta teräspellistä. Muitakin ohutlevymateriaaleja käytetään esteettisistä, rakenteellisista sekä huolettavuus syistä. (2, s. 1..)

#### 2.2.1 Teräspelti

Teräspelti pinnoitetaan kulutuskestävyyden takia. Pinnoitusten takia teräspellin käyttöikä pitenee.

#### 2.2.2 Kuumasinkitty teräspelti

Sinkki muodostaa ohutlevyn pinnalle suojakalvon, mihin perustuu sinkityn ohutlevyn hyvä korroosio kestävyys. Kuumasinkityn ohutlevyn perusmateriaalina toimii kylmävalssattu levy. Kylmävalssatun levyn kuumasinkitys toteutetaan jatkuvatoimisilla tuotolinjoilla. (1..)

Kuumasinkityn teräsohutlevyn korroosio suojauksena on oltava vähintään 350 g/m<sup>2</sup> molemminpuolinen sinkitys. Sinkityn ohutlevyn paksuuden on oltava vähintään 0,5 mm. Paksumpaa peltiä 0,6 ja 0,7 käytetään esteettisistä ja teknisistä syistä mm. leveisiin reunoihin ja julkisivuverhous pellityksiin. (2, s. 2..)

Kuumasinkittyä ohutlevyä voidaan käyttää suojapeltimateriaalina, mutta paremman kulutuskestävyyden takia kuumasinkitty ohutlevy usein pinnoitetaan tai maalataan. Kuumasinkitynteräslevyn voi maalata myös asennuksen jälkeen. (8..)



### 2.2.3 Muovipinnoitettu teräspelti

Muovipinnoitetun teräspellin materiaalina käytetään kuumasinkittyä ohutlevyä. Sinkki kerroksen nimellispaksuuden tulee olla molemmin puolin 275 g/m<sup>2</sup>. Sinkityn ohutlevyn pinnoitus tapahtuu teollisesti. Pinnoitetta valittaessa on otettava huomioon käyttökohteen vaatimukset sekä pinnoitetyyppien ominaisuudet. Sopivia muovipinnoitteita ovat PVC Plastisoli, akryyli ja silikonipolyesteri. (3, s. 2.)

Muovipinnoitettujen ohutlevyjen paksuuden tulee olla vähintään 0,5mm, mutta esteettisistä, rakenteellisista ja kulutuskestävyys syistä käytetään useammin 0,6mm paksua peltiä. (8.)

Muovipinnoitettua ohutlevyä saa rullatavarana niitä tuottavilta yrityksiltä lähes kaikissa väreissä, mikä kulutuskestävyyden lisäksi syy, miksi muovipinnoitettu ohutlevy on käytetyin materiaali suojaPELLITYKSISSÄ. (8.)

### 2.2.4 Kuparipelti

Kuparipeltiä käytetään erityisesti arkkitehtuurisista syistä, sillä hapettuessaan kiiltävä punertava pinta patinoituu himmeään vihreäksi. Kuparilla on parempi kulutuskestävyys ilmaa ja vettä vastaan, kuin muilla käyttömetalleilla. Kupari on kallis peltimateriaali, minkä vuoksi sitä ei usein käytetä suojaPELLITYKSISSÄ. Vesi voi liuottaa kuparia mukansa, minkä vuoksi julkisivut voivat värjäntyä (4, s. 82.)

Kuparipellin paksuus on oltava vähintään 0,6 mm. Kuparipellin valmistuksessa käytetään fosforipitoista kuparia (2, s. 2.)

### 2.2.5 Ruostumaton teräspelti

Ruostumattoman teräspellin korroosiokestävyys saavutetaan teräksessä olevan kromin avulla. Kromin osuus ruostumattomasta teräspellissä on oltava 10,5%. Kromin reagoitua hapen kanssa, muodostuu teräksen pinnalle suojaava näkymätön kerros. Ruostumatonta teräspeltiä ei tarvitse pinnoittaa kulutuskestävyyden takia erikseen. Ulkonäön takia ruostumattomat teräspellit kuitenkin pintakäsitellään, jolloin pellille saadaan kaunis kiiltäväpinta (5, s.2.)

Ruostumattoman pellin paksuuden tulisi olla 0,5 mm, mutta kovuuden ja työstettävyyden takia usein käytetään 0,4 mm vahvuista peltiä (2, s. 2.)

Ruostumatonta teräspeltiä käytetään suojaPELLITYKsinä lähinnä kynnys-, pieli- ja piipun hattupelteinä. Suurin syy tähän on hankala muokattavuus käsityökaluilla ja kallis hinta. (10.)

### 2.2.6 Alumiinipelti

Alumiinipeltejä käytetään suojaPELLITYKsissä harvoin, sillä saumaaminen on todella haastavaa, sillä alumiini ei kestä yhtä taittoa enempää. Tästä syystä saumat on tehtävä puskusaumana, jolloin veden pääseminen rakenteisiin on todennäköisempää kuin limi- tai pystysaumaa käytettäessä. (8.)

Alumiinipellin paksuus on oltava ulkorakenteissa vähintään 0,7 mm paksua, jolloin muut saumaustavat kuin puskusaumaus, eivät onnistu (2, s.2.)

### 2.2.7 Messinki

Messinki on kupariseos, jossa kupariin on lisätty 30% sinkkiä. Messinkipeltejä käytetään lähinnä sisätiloissa takkojen edessä suojaPELLINä kauniin värin takia (4, s. 82.)

## 2.3 Työkalut

SuojaPELLIN asennuksessa käytettävät työkalut ovat pitkälti peltiseppien erikoistyökaluja. Akkukoneet ja akkukäyttöiset peltileikkurit ovat osaltaan helpottaneet peltiseppien työtä, mutta pellin leikkaamisesta käsin saksilla ei suojaPELLTien muodon takia päästä eroon. SuojaPELLITYÖssä yleisesti tarvittavia työkaluja ovat:

- Peltiseppänvasara
- Vasemman ja oikeankäden peltisakset
- Listapihdit

- Lukkopihdit
- Saumanavauspihdit
- Litkarauta
- Akkuporakone
- Iskuporakone
- Pop-niitti pihdit
- Kittipuristin
- Akkunakertaja
- Akkulevyleikkuri
- Roilokone.

Suojapeltien asennustyössä on peltiseppien myös varauduttava tekemään tavanomaisia kirvesmiehien töitä, joten kaikki normaalit kirvesmiesten työkalut on hyvä pitää mukana. (8.)

Peltejä ei saa leikata tai katkaista kulmahiomakoneella, sillä leikkauksesta aiheutuva lämpö rikkoo peltien pinnoilla olevan korroosiosuojan. Pelti toimittajat katkaisevat pelteille annetun takuun, mikäli peltien katkaisuun on käytetty kulmahiomakonetta (11.)

#### 2.4 Kiinnitystarvikkeet

Suojapeltien kiinnikkeiden tulee olla vähintään yhtä korroosion kestäväään materiaalia, kuin asennettavan pellin. Kiinnikkeen valinnassa on otettava huomioon kiinnikkeen riittävä vetolujuus sekä alustanrakenteet. Pellin ja kiinnikkeen tulee olla yhteensopivia, galvaanisen korroosion estämiseksi. Kuvassa 1 on eritelty, mikä kiinniketarvikemateriaali sopii kullekin pellille (2. s. 2.)

Kate	Ruuvi	Naula	Niitti
<b>Sinkitty teräs</b>	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs, alumiini	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs, Monel
<b>Muovipinnoitettu teräs</b>	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs, alumiini	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs, Monel
<b>Alumiini</b>	Ruostumaton teräs, alumiini	Ruostumaton teräs, alumiini	Alumiini
<b>Kupari</b>	Ruostumaton teräs Messinki tai kupari Cu-pitoisuus vähintään 80 %	Kupari, SFS 757	Kupari, SFS 757
<b>Ruostumaton teräs</b>	Ruostumaton teräs, sinkitty teräs	Ruostumaton teräs	Ruostumaton teräs

Kuva 1. Kiinnikkeiden valinta eri materiaaleille (5.)

#### 2.4.1 Kateruuvit

Kateruuveilla kiinnittäminen on yleisin suojapeltien kiinnitystapa. Kateruuveja valmistetaan ruostumattomasta ja sinkitystä teräksestä. Kateruuveja saadaan pulverimaalattuna, jolloin kiinnikkeet ovat samanvärisiä asennetavan pellin kanssa. Kateruuveilla suojapelti kiinnitetään pellin läpi pohjaan tai toiseen peltiin.

Kateruuveissa on aluslevy ja tiiviste, joka ruuvin kiristyessä muodostaa vedenpitävän kiinnityksen, vaikka peltiin tehdään reikä. Kateruuveja valmistetaan terävä- ja porakärkisinä, joka mahdollistaa erilaisiin materiaaleihin kiinnittymisen.

Kateruuveja käytetään myös kiviseinään kiinnittyvässä, nailontulppa ja kateruuvi - yhdistelmässä (6. s.110), (10).

#### 2.4.2 Niitit

Pop-niittejä käytetään suojapellityksissä, silloin kun pelti kiinnitetään toiseen peltiin. Näitä peltejä on ovien- ja ikkunoiden pielpellit sekä peitelistat. Pop-niittejä käytetään kaikkialla, mihin kateruuvien kiinnittäminen ei ole mahdollista tai se on esteettisesti arveluttavaa. (10.)

#### 2.4.3 Ohutlevyruuvit

Ohutlevyruuveja käytetään suojapellityksissä, mikäli kiinnityskohdat jäävät suojaan ja piiloon, sillä ohutlevyruuvi ei muodosta vedenpitävää kiinnitystä. Näkyvissä rakenteissa

ohutlevyruuvi kiinnitystä käytetään lähinnä ikkunapeltien kiinnittämisessä ikkunakarmin.  
(8.)

#### 2.4.4 Naula-ankkuri

Naula-ankkureita käytetään piilokiinnikepeltien kiinnitykseen sekä myrsky- ja monitoimipeltien asentamisessa kivipinnoille. Naula-ankkureita kutsutaan ammattikielessä pöllönsilmiksi. Pöllönsilmien asentaminen on nopeampaa kuin perinteisen nailontulppa ja ruuvi yhdistelmän. Pöllönsilmäkiinnike ei muodosta asennettavan pellin pinnalle korkoeroa, joka hankaloittaisi päällimmäiseksi tulevan pellin, kuten ikkunapellin asentamista (6. s. 53.) (10.)

#### 2.4.5 Liimamassa

Liimamassoja käytetään suojapeltien kiinnityksessä lähinnä silloin kuin mekaaninen kiinnittäminen ei ole mahdollista. Ovien potkupellit sekä peitelistat voidaan kiinnittää oikealla liimamassalla, mikä on valittu kohteen vaatimusten mukaan (10.)

#### 2.4.6 Naulat

Naulojen käyttö peltien asennuksessa on vähentynyt huomattavasti. Nauloja käytetään lähinnä konesaumakattojen piilokiinnityksiin. Suojapelleissä nauloja käytetään lähinnä kattoikkunoiden juuripellyksissä, missä kiinnitys jää suojaa sekä piiloon. Ikkunapellit voidaan myös kiinnittää nauloilla (8.)

### 2.5 Kanttaus

Kanttaus tarkoittaa suoran ohutlevypellin muokkaamista rakenteeseen sopivaan muotoon. Kanttaus suoritetaan kanttauskoneella. Kaaviossa 1 kuvataan kanttausprosessi yksinkertaisesti.



Taulukko 1. Kantausprosessin kuvaus

Kaikki suojapellit on käytävä mittaamassa ennen kanttaamista. Ennen pellin kanttaamista on tiedettävä:

- Peltimateriaali
- Pellin paksuus
- Väri
- Määrät
- Pituudet
- Muodot
- Kaltevuudet
- Leikkausleveys.

Kun tiedetään tarvittavat asiat, voidaan oikeanlainen peltirulla tilata pajalle ja aloittaa peltien leikkaus. Leikkaus suoritetaan kuvan kaksi mukaisella hydraulisella levygiljotilla.

Kun oikean pituinen ja levyinen pelti on valmis, se siirretään kuvassa kolme nähtävälle kanttauskoneelle, jossa se kantataan muotoonsa. Kanttauksen jälkeen pelti on valmis kuljetettavaksi asennuspaikalle. (8.)



Kuva 2. Levyiljotiini



Kuva 3. Kantikone

## 2.6 Jatkosaumot

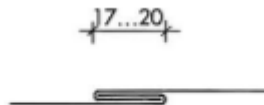
Peltejä jatketaan ja liitetään toisiinsa monella eri tavalla. Valittuun jatkostapaan vaikuttaa:

- Käytettävä peltimateriaali
- Vedenpitävyys vaatimukset
- Suunnitelmat

- Listojen pääliosan leveys
- Jatkoskohta
- Pellin paksuus. (3.)

### 2.6.1 Hakasauma

Hakasaumaa käytetään: konesaumakatoissa, jalkarännin aluspelleissä ja peltirivien liitoksissa. Suojapelleissä yksin- tai kaksinkertaista hakasaumaa käytetään harvoin. (2.)

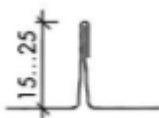


Kuva 4. Rakennekuva hakasauma (2.)

### 2.6.2 Pystysauma

Pystysauma on suojapeltiasennuksen yleisimmistä pellin jatkotavoista. Reunapelleissä pystysaumaa käytetään, mikäli pääliosan leveys ylittää 300 mm tai sen käyttö on määriteltä rakennus selostuksessa. Pystysauman ansiosta reunoissa voi olla pientä korkoheittoa, vaikuttamatta reunanasennukseen. Pystysaumaa käytetään peltisissä seinäverhouksissa. Pystysaumaa käytettäessä reunapelleissä saumat leikataan ja taivutetaan työmaalla jokainen sauma erikseen (10..)

Kaksinkertaista pystysaumaa käytetään konesaumakattojen lapeosien saamaamisessa. Konesaumakattojen peltien saumoihin laitetaan elastista massaa, joka varmistaa vedenpitävyyden (14.).

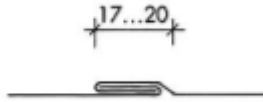


Kuva 5. Rakennekuva pystysaumasta (3.)



### 2.6.3 Lukkosauma

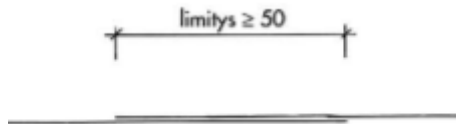
Lukkosaumaa käytetään vaakaan ja pystyyn asennettavien peltijulkisivujen saumoissa. Lukkosaumaa käytettäessä peltisoiroihin on valmiiksi kantattu lukkosauman kanttaukset, joten työmaalla soivot vain asennetaan yhteen ja jatkos on valmis. Lukkosaumaa käytetään syöksyjen jatkoissa. (7, s. 26.)



Kuva 6. Rakennekuva lukkosaumasta (2.)

### 2.6.4 Limisauma

Limisaumassa pellit limitetään toisiinsa vähintään 50 mm. Saumassa peltien väliin laiteaan tiivistemassaa tiiveyden varmistamiseksi. Limisaumaa käytettäessä suojapeltien sauman vedenpitävyys saavuttaa hyvän tason. Reunapelleissä kulmat tehdään yleisesti yksinkertaisella pystysaumalla, vaikka muut jatkokset olisi limisaumalla tehtyjä. Kuvassa 7 on rakennekuva. (2.) (8.)



Kuva 7. Rakennekuva limisaumasta (2.)

### 2.6.5 Penaalisauma

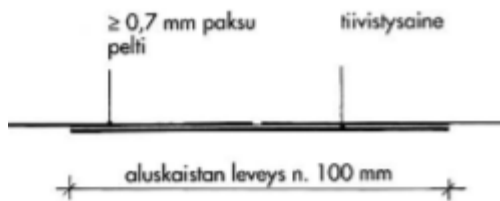
Penaalisaumaa käytetään peltilistojen sekä verhouksien jatkoksissa. Useimmiten julkisivuissa käytettävät peltilevyt kiinnitetään toisiinsa penaaalisaumoja käyttäen. (3.)



Kuva 8. Rakennekuva penaalisaumasta (2.)

### 2.6.6 Puskusauma

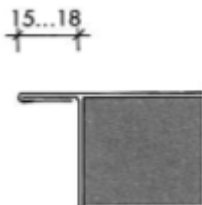
Puskusaumaa käytetään, kun pelti on paksumpaa kuin 0,7 mm. Puskusaumassa pellit jäävät irti toisistaan. Jatkettavien peltien alle asennetaan aluskaistat, mitkä ovat useasti samaa peltiä kuin jatkettavat pellit. Reunapeltinä puskusauma on varsin huono rakenne, sillä sen veden pitävyyttä ei voi varmistaa huolella (8.)



Kuva 9. Rakennekuva puskusauma (2.)

### 2.6.7 Reunasauma

Reunasaumaa käytetään seinälle nostojen ulkokulmissa sekä piippujen sivujen saumamisessa. Reunasauman avulla piippujen kannet liitetään juuripelteihin (10.)



Kuva 10. Rakennekuva reunasaumasta (2.)

### 3 Suojapellit

#### 3.1 Kattoihin liittyvät pellitykset

##### 3.1.1 Juuripellit

Kaikkiin kattojen läpivienteihin tulee asentaa pellit, katemateriaalista riippumatta. Juuripeltien tärkein tehtävä on estää veden pääsy läpivientien kautta rakenteisiin. Tyypillisimmät kattoon tehtävät läpiviennit ovat hormistot, kattoluukut, kattoikkunat sekä antennit. Juuripellityksen pohjaksi täytyy tehdä tukeva alusta esimerkiksi vanerin tai umpilaudoituksen avulla. Tiilestä muuratut piiput korjauskohteissa ovat yleensä huonossa kunnossa, joten ne olisi hyvä rapata suoriksi, jolloin juuripellitykselle muodostettaisiin tukeva alusta kiinnittyä. (2.)

Harja- ja pulpettikatoilla yli 400 mm leveiden läpivientien rintataitteeseen tehdään sadevesille ohjaus vastakallistusten avulla.

Tiili- ja profiilipelti katoilla juuripellit ulotetaan harjalle asti. Tiili- ja profiilipeltikatteilla on tärkeää, että aluskate on asianmukaisesti asennettu siten, että vesi pääsee virtaamaan aluskatetta pitkin läpivientien ohitse.

Profiilipelleissä juuripelti on ulotettava yhden kokonaisen profiilin yli.

Huopakatoilla pienet läpiviennit kuten antennit ja ilmanvaihtoputket tiivistetään läpivientitiivisteellä, jolloin erillistä pellitystä ei tarvita. Huopakatoilla juuripeltien tarkoitus vedenohjaamisen lisäksi on suojata läpivientiä vasten nostettua huopaa auringolta. (12.)

Juuripellit saumataan toisiinsa ja mahdolliseen kanteen reunasaumalla (2, s.3).

##### 3.1.2 Seinälle nostot

Katteen ja seinän liitokseen on aina asennettava pelti. Seinälle nosto pellin muoto ja asennustapa määräytyy käytettävästä kate- ja seinämateriaalista. Tiili- ja rappausseinin liityttäessä on seinään tehtävä roilo, johon pelti upotetaan ja tiivistetään. Seinälle nostopellit asennetaan vähintään 300 mm katonpinnasta ylös. Puu- ja levyjulkisivuun liityttäessä pellin yläreuna ulotetaan vähintään 150 mm seinämateriaalin alle. Seinälle

nostopellit saumataan toisiinsa limisaumalla ja kulmat pystysaumalla. Pellit kiinnitetään seinään kateruuveilla. Profiilipeltikatoissa pelti on kiinnitettävä myös profiiliin.

Tiiliverhouskatteen seinällenostopellit tuodaan katteen päälle vähintään 150 mm. Harjan suuntaisella seinällä on seinälle nostopellin ja katteen väliin on asennettava tiivistyskaista, jonka tarkoituksena on estää roskien, lumen ja veden pääsy rakenteisiin kovalla tulleella. Katon suuntaisten seinäosuuksien seinälle nostopellit ulotetaan katolle vähintään 150 mm ja aina vähintään yhden profiilin yli. (2, s. 4.)

Profiilipeltikattojen seinällenostopellit noudattavat samoja periaatteita kuin tiiliverhouskatteilla käytetään. Pellit ulotetaan katolle vähintään 150 mm ja aina vähintään yhden kokonaisen profiilin yli.

Seinällenostopellit on asennettava bitumikatoille, kun huopaa on liimattu seinään tai korotettuun reunaan yli 300 mm, pelti suojaa ylös nostettua bitumikermiä auringolta. Ilman peltitystä huopa alkaa sulaa auringon paisteessa ja menettää pinnoituksensa.

Bitumikatoilla seinän ja katon yhtymäkohtaan asennetaan kermityksen alle kolmiorima veden ohjauksen tehostamiseksi. Kermikatoilla seinälle nostopeltiä ei uloteta katteen päälle asti vaan se jätetään aina irti itse katteesta. Bitumikatoilla seinällenostopeltien tehtävä on estää veden valuminen seinään liimatun kermin ja seinän välistä. (2, s. 5.)

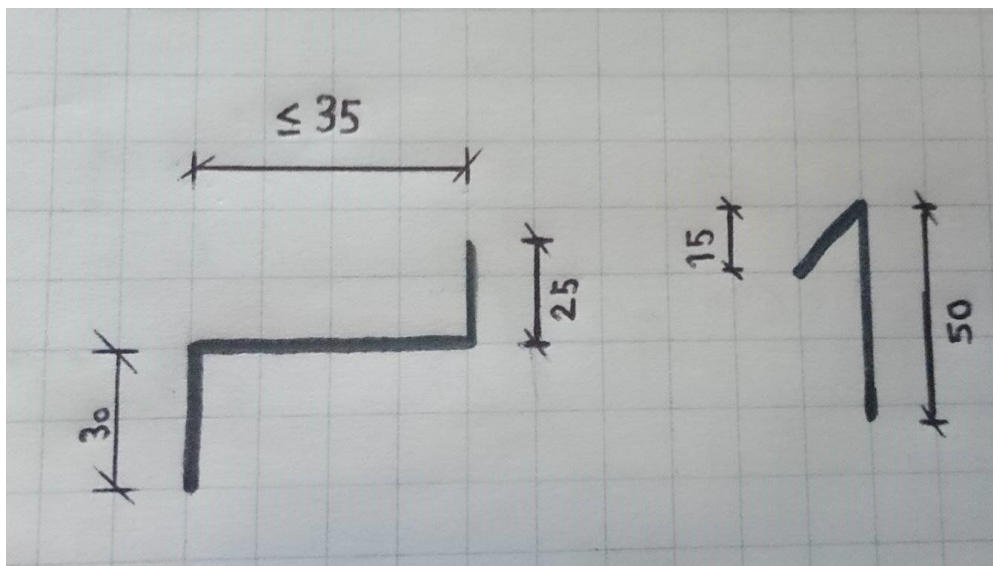
Bitumikaton seinällenostopellit ulotetaan myös kulmien päälle, jolloin suoja aurinkoa vastaan olisi mahdollisimman hyvä. Seinällenostopellityksen kiinnityksessä on huomiotava se, että kiinnikkeet on asennettava vähintään 200 mm katon pinnan yläpuolelle. (8.)

### 3.1.3 Reunapellit

Reunapellit kiertävät kaikkien kattojen sivustat. Profiilipelti- ja tiilikatoilla on reunapellit ulotettava ensimmäisen täyden harjanteen yli ja tarvittaessa tiivistettävä tiivistenaualalla. Hupakatoilla reunapellit ulotetaan koko reunan yli. Reunapeltien tarkoitus on suojata rakenteita vedeltä. Reunalistan koko määräytyy aina rakenteen mukaan. Reunalistan kantataan siten, että listan ja seinän väli on riittävä. Reunalistoihin taitetaan reunataive joka estää veden tippumisen peltiä pitkin julkisivulle.

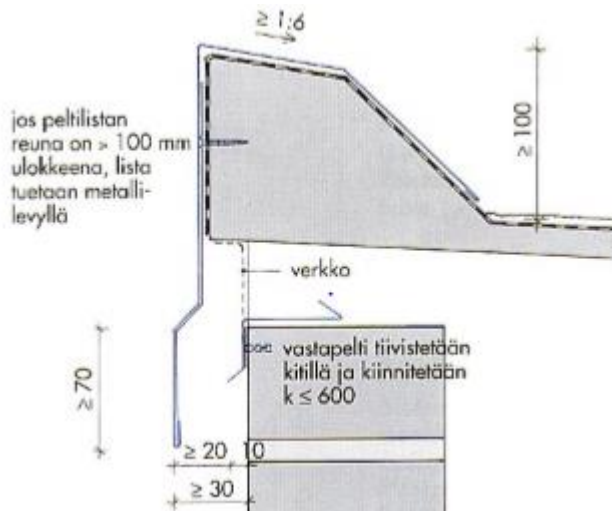
Tuulettuvien räystäiden reunalistojen on ulotuttava vähintään 70 mm tuuletusaukon alapuolelle.

Myrskypelti valmistetaan yleensä 0,6 mm paksusta reikäpelistä. Reunapellin mitoituksen jälkeen pystytään mittaamaan oikean kokoinen myrskypelti. Myrskypelti kiinnitetään julkisivuun oikeaan kohtaan tukipelliksi itse reunapellille. Myrskypelti kiinnitetään pöllön silmillä tai jos mahdollista, ruuveilla. Lisäksi myrskypelti tiivistetään elastisella saumamassalla, jolloin vesi ei pääse tunkeutumaan rakenteeseen seinää pitkin nousamalla. Kuvassa 11 vasemmalla monitoimipelti ja vasemmalla perinteinen myrskypelti, johon reunapeltiä ei kiinnitetä. (9.)(8.)



Kuva 11. Periaatekuva monitoimimyrskypelti ja myrskypelti

Reunapellit kiinnitetään yleisimmin ruuveilla katoon. Mikäli reunalistan korkeus ylittää 70 mm, on se kiinnitettävä myös sivulta. Yli 100 mm korkea etureunan kiinnitys tehdään myrskypeltiä käyttämällä. Reunapellit kiinnitetään myrskypeltiin yleensä itsepoistuvilla 22 mm pitkillä kateruuveilla. Kuvassa 12 näkyy periaatekuva reunapellityksestä, mutta todellisuudessa jokainen reuna on erilainen.



Kuva 12. Reunapellin leikkauskuva (2.)

Reunapellin kiinnityksessä on huomioitava: listanleveys, asennuspaikka sekä räystään rakenne. Lista on kiinnitettävä 500 mm - 800 mm jaolla. Reunapellin pituus ei saa ylittää 4 m:ä, sillä muuten pelti lämpölaajentuessaan avaa saumat. (10.)

Reunapellin materiaali ja väri kerrotaan kohteen rakennusselostuksessa. Mutta useimmiten ne tehdään 0,6 mm vahvuisesta pinnoitetusta teräspellistä. Huopakattojen reunapeltien on tarkoitus kaataa sisään päin vähintään 1:6.

### 3.1.4 Harjapellit

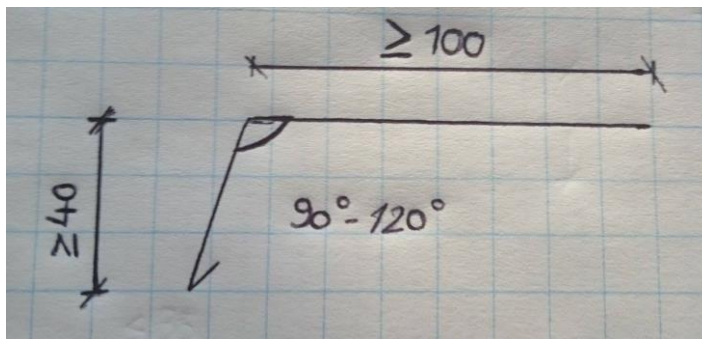
Harjapellit ovat suojapeltejä, jotka ulotetaan molemmille lappeille vähintään 150 mm. Harjapeltejä asennetaan profiili- ja poimulevykatoille. Konesaumakatossa harjapeltiä ei tarvita, sillä harjankohta taitetaan ilman erillistä peltiä. Katon ja harjapellin väliin asennetaan tiivistyskaista. Harjapellit jatketaan limisaumoilla, jotka tiivistetään elastisella massalla.

Harjapeltejä saa tilattua peltitoimittajilta osana kattopeltirakennetta tai perinteisesti siten, että peltimiehet käyvät mitoilla ja kanttaavat omalla pajalla oikean kokoiset harjalistat. Harjalistat kiinnitetään profiilipeltien korkeimmista kohdista kattorakenteeseen kate-ruuveilla. (2.)(8.)

### 3.1.5 Tippapellit

Tippapeltien tarkoituksena on ohjata kattoa pitkin virtaava vesi oikeaan paikkaan. Tippapelliksi kutsutaan myös ikkunoiden yläpuolelle asennettavia vedenohjauspeltejä, jotka asennetaan julkisivumateriaalin alle. Tippapellissä on tippanokka.

Hupakatoilla tippapelti asennetaan pohja- ja pintahuovan väliin, jolloin vesi saadaan ohjattua vedenohjausjärjestelmään, eikä se pääse huopaa pitkin rakenteisiin. Tippapelti kiinnitetään naulaamalla tai ohutlevyruuveilla katon päälle tulevaan osaan. Kuvassa 13 on leikkauskuvaa tippapellistä huopakatoille. Pellin pidempi osa tulee huopien väliin ja etu osa ohjaa valuvat vedet oikeaan paikkaan. (12.)



Kuva 13. Tippapeltiperiaatekuva

## 3.2 Julkisivupellitykset

### 3.2.1 Ikkunapellit

Ikkunapellitykset on tehtävä rakenteesta ulos päin kaataviksi. Kaadon pitää olla vähintään 15 astetta, mutta 30 asteen kaato varmistaa, ettei sade vesi pääse roiskumaan pellistä ikkunaan. Ikkunapeltiin tehdään tippanokka, joka ohjaa veden oikein pois rakenteesta. Tippanokan etäisyys seinästä tulisi olla vähintään 30 mm.

Ikkunapellit kiinnitetään ikkunakarmissa olevaan uraan tai jos sitä ei ole, suoraan karmien alaosaan, jolloin sauma on kitattava. Ikkunapellit kiinnitetään puurakenteisiin karmeihin ruuveilla ja metallirakenteisiin karmeihin pop-niiteillä tai itse porautuvilla ruuveilla.

Kun Ikkunapelti rakenteesta halutaan tukeva, kiinnitetään ikkunapelti karmin lisäksi, saumaamalla se aluspeltiin tai ruuvaamalla suoraan pellin läpi pohjaan. Aluspelti voi olla yhtenäinen koko pellin matkalla tai se voidaan tehdä noin 100 mm leveistä luiskista, jotka kiinnitetään 500 mm välein. Aluspelti kiinnitetään mekaanisesti pohjaan kivi- ja rappauspinnoilla pöllönsilmillä ja puurunkoisissa rakenteissa ruuveilla, joiden kannat eivät jää koviksi. Ruuvatessa ikkunapelti kiinni suoraan pellin läpi rakenteeseen on varmistettava veden pitävyys, käyttämällä kateruuveja

Ikkunapeltien päättäminen seinään riippuu seinämateriaalista. Ikkunapellit on erittäin tärkeä osa rakenteen toimivuutta, sillä jos pelti on päätetty väärin, voi rappaus tipahtaa seinästä hyvinkin nopeasti.

Päättäminen puujulkisivuun tai levyseinään kuvan 14 mukaisesti. Pellin reuna ulotetaan levyn tai verhouksen alle.

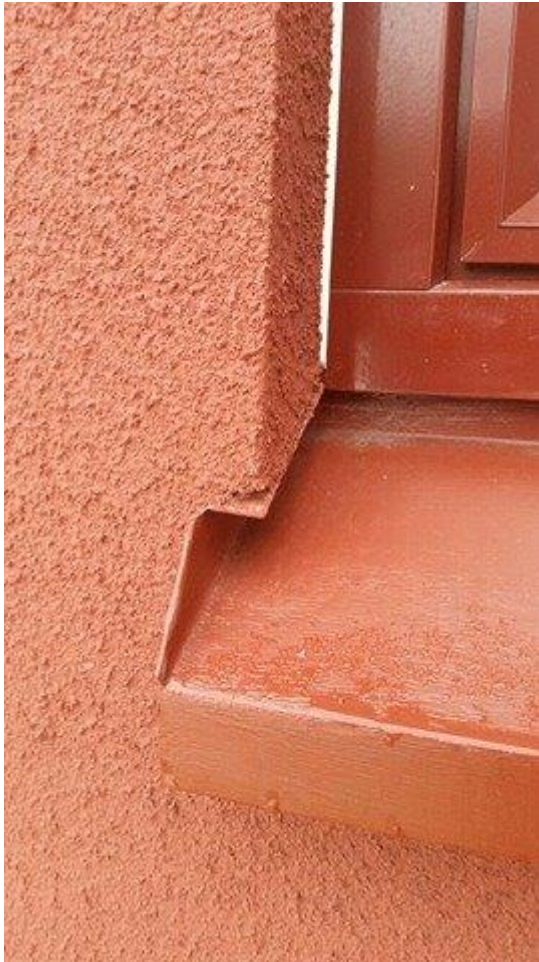


Kuva 14. Ikkunapellin päättäminen puuverhoukseen

Päättäminen rapattuun seinään, tapahtuu kuvan 15 mukaisesti. Pellin reunat nostetaan pystyyn ja niihin taitetaan rappauskantit. Tällä tavalla rappausjulkisivut pysyvät hyvässä



kunnossa, mikäli pellit päätetään samalla tavalla rapattuun seinään kuin betonijulkisivuun vesi pääsee rappaukseen ja se tippuu helposti.



Kuva 15. Ikkunapellin päättäminen rappaukseen.

Betoni tai tiilestä muurattuun julkisivuun pelti päätetään kuvan 16 mukaisesti. Pellin reuna nostetaan 20 mm ylös ja pellin yläpää kitataan seinään. Seinän ulkopuolelle tuleva pellin osa taitetaan 45 asteeseen, jottei jää terävää kulmaa.



Kuva 16. Ikkunapellin päättäminen betoni julkisivuun, ikkunanreunan peitelista

Ikkunapelleissä on varmistettava, ettei peltiä pitkin valuva vesi ohjaudu seinään tai muuhun rakenteeseen. Rakenteissa, jossa veden valuminen seinään on mahdollista, kuten ikkunoissa, jotka ovat rakennuksen sisäkulmassa, on ikkunapeltiin tehtävä vedenohjausjärjestelmä, joka ohjaa veden pois päin rakenteesta. Ohjausjärjestelmän voi tehdä pellin päälle asennettavalla peltikaistalla. (2.) (8.) (10.)

### 3.2.2 Pielipellit

Aukkojen sivuihin tehdään tarpeen vaatiessa pielipellit. Pielipellit asennetaan ruuvamalla tai niittaamalla. Pielipellit toimivat esteettisinä peitelistöina, mutta myös tarvittaessa oleellisena osana toimivaa rakennetta estäen veden pääsyn rakenteeseen. Käyttökohteita ovat mm. ikkunoiden ja ovien pielet sekä lv-säleikköjen reunat.

Yleisimmät pielipeltit ovat muodoltaan: Z-lista, U-lista ja perinteinen kulmalista. Niitä on mahdollista tilata valmiina, mutta monissa paikoissa nekin on mitattava paikan päällä ja kantattava oikean laisiksi. (3.)

### 3.2.3 Kynnyspellit

Kynnyspelti asennetaan ulko-oviin sekä parvekeoviin. Kynnyspellin tarkoituksena on peittää karmin ja rakenteen väliin jäävä rako. Kynnyspeltimateriaali valitaan siten, että se kestää sille annetut vaatimukset.

Ulko-ovien kynnykselliksi valitaan usein rosteripelti, sillä sen kulutuskestävyys on huomattavasti parempi kuin pinnoitetun pellin. Kynnyksen pohjien tulisi olla tukevat, sillä kynnyksellin päälle voi tulla askelpainoa. Erityisesti, jos rakenne on sellainen, että tarpeeksi tukevia kynnyksen pohjia ei ole mahdollista rakentaa, on syytä valita mahdollisimman jäykkä kynnyspelti.

Parvekkeiden ovien kynnykselliksi voidaan useimmin valita 0,6 mm pinnoitettu teräs-pelti, sillä parvekkeilla pohjat ovat yleisesti paremmat kuin ulko-ovissa ja kulutuskestävyyden ei tarvitse olla niin suuri.

Autotalleissa ja kauppakeskusten tuulikaapeissa rakenteen sauman peittämiseen voidaan käyttää paksua rosteri- tai alumiinipeltiä, jonka pintaan on tehty kuvio liukkauden vähentämiseksi.

Kynnyspelti kiinnitetään karmiin niiteillä tai ruuveilla. Päättämien seinään tapahtuu seinämateriaalista riippuen samalla periaatteella kuin ikkunapellitkin. (10.)

#### 3.2.4 Saumojen peitelistat

Julkisivujen saumat voidaan peittää peltilistoilla. Peitettäviä saumoja ovat mm: liikunta-saumat, kulmat, materiaalin vaihtuminen. Saumat peitetään, mikäli saumalle halutaan mekaaninen suoja tai halutaan suora siisti rajaus. Saumojen pellityksissä on ajateltava esteettisiä asioita. Julkisivulevyt voidaan myös kiinnittää peltisillä hattu-listoilla, jolloin kiinnitykset eivät jää näkyviin. Yleisimmin käytettyjä peitelistaprofiileja ovat: suora peite-lista, V-lista ja hattulista. (3.)

### 3.3 Muut suoja pellit

#### 3.3.1 Piipun hatut

Hormien ja piippujen päälle on hyvä tehdä kulutuskestävyyden vuoksi hatu. Hatun tulisi olla irti itse piipusta 200 mm, jotta hormit voidaan nuohota. Piipuille, jotka ovat jatkuvassa käytössä, olisi syytä tehdä läpivienti piipun hatun läpi.

Hatun pitää olla noin 50 mm suurempi kuin piippu, joka suunnalta. Hattumateriaaliksi sopii pinnoitettu teräspelti tai rosteri. Hattu pitää kiinnittää kunnolla, sillä tuuli pääsee hatun alle ja voi irrottaa sen helposti. Kiinnittämiseen kannattaa käyttää kierretankoja, jotka injektoidaan piippuun, jolla varmistetaan, että hattu ei lennä tuulen mukaan. (2.)

### 3.3.2 Muurin ja aitojen pellit

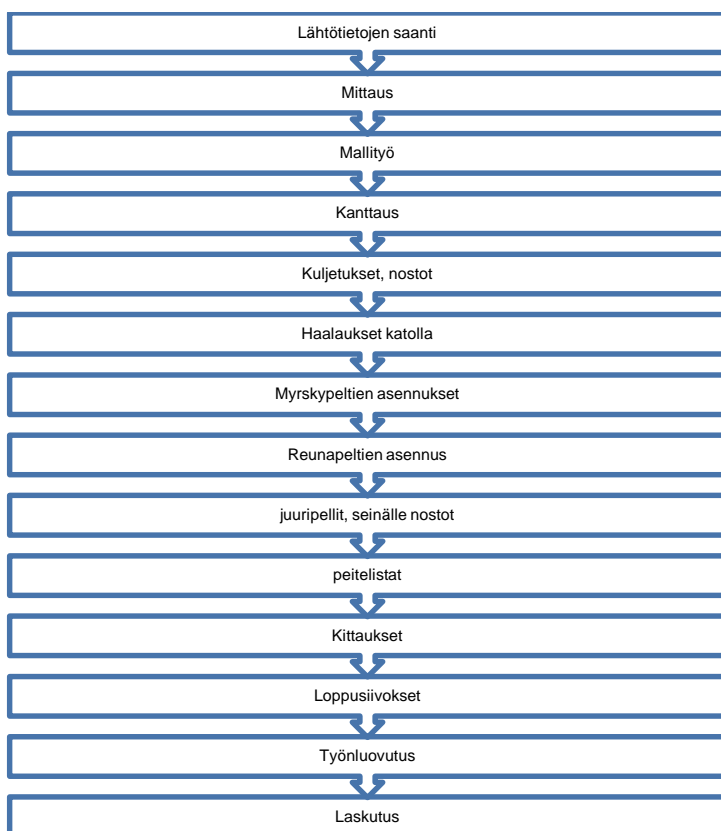
Muurien ja aitojen päälliset kannattaa pellittää. Suojapellit estävät aitoja ja muureja rapautumasta ja lahoamasta. Pelleille on tehtävä riittävät vähintään 15 o:n kaadot. Pellit tuodaan muurin tai aidan yli molemmilta puolilta noin 15-30 mm. Pelteihin taitetaan suorat tippanokat, jotka laskevat vähintään 30 mm muuri tai aidan yläosan alapuolelle.

Muurin pellit saumataan toisiinsa limi- tai pystysaamaa käyttäen. Kiinnitys tapahtuu kateruuvilla pellin läpi tai saumaamalla aluspeltiin, joka on propattu kiinni muuriin. Kiinnikkeen valinnassa on käytettävä huomiota, mikäli pellit kiinnitetään kestopuuhun, jolloin vain rosterikiinnike käy. (3.)

## 4 Bitumikattojen peltityöt

Bitumikattoja tehdessä suurin osa työstä kuluu itse bitumihuopien ja eristeiden asennukseen, mutta tärkeä osa bitumikattojen toimivuudesta ja esteettisyydestä tehdään pelleillä. Pelit asennetaan bituminen asennuksen jälkeen, mutta esimerkiksi tippapellit tulee asentaa jo hitsauksen aikana.

Taulukossa 2 esitetään prosessikaavio, missä järjestyksessä bitumikattojen peltityöt suoritetaan.



Taulukko 2. Bitumihuopakaton peltityöt

### 4.1 Lähtötietojen saanti

Bitumikattojen aloitetaan siitä, että peltiä asentava yritys saa tiedon urakasta. Yleisesti ennen tilausta peltiyritykset ovat antaneet yksikköhintaluettelot bitumikattoja urakoivalle yritykselle. Näiden hintojen ja aikaisempien kokemusten perusteella urakoitsija valitsee sopivimman aliurakoitsijan suorittamaan peltityöt.

Lähtötiedoissa urakoitsija kertoo ainakin työkohteen osoitteen ja aikataulun. Mahdolliset piirustukset ja pellistä tiedettävät asiat kuten väri, paksuus, materiaali olisi myös hyvä tässä vaiheessa saada peltiurakoitsijalle.

Peltiurakoitsijan olisi tärkeää tässä vaiheessa saada tietää, onko reunapellin alle tarkoitus asentaa myrskypeltiä, sillä se vaikuttaa reunapellin kanttaamiseen.

#### 4.2 Mittaus

Mittausvaiheessa peltiurakoitsija mittaa kohteen: reunat, myrskypellit, piiput, luukut ylös nostot ja mahdolliset muut paikat, mihin peltiä on tulossa. Mittausvaiheessa reunapellin profiili suunnitellaan oikeaksi. Mitoille päästään vasta kun reunahuovatkin ovat asennettu.

Mittaus on suuritöinen ja tärkeä työvaihe. Reunat voivat olla samalla katolla monen kokoiset, joten pellit on käytännössä mitoitettava joka paikkaan erikseen. Piippujen, luukkujen ja seinälle nostojen pellit ovat profiileiltaan katosta riippumatta varsin samantlaisia, mutta nekin on mitattava kaikki erikseen, sillä korkeudet ja leveydet vaihtelevat.

Mittauksessa käytetään perinteistä rullamittaa, mittapyörää ja digitaalisia apuvälineitä, jolla peltien kanttauskulmat saadaan selvitettyä. Mitoituksen on onnistuttava hyvin, sillä mikäli jotain jää puuttumaan joudutaan puuttuvat pellit kanttaamaan ja nostamaan katolle, mistä tulee turhia kustannuksia. Hukka on myös saatava minimiin, joten mittaukseen kannattaa käyttää tarpeeksi aikaa.

#### 4.3 Mallityö

Mallityö vaaditaan isommissa kohteissa. Mallityössä vaaditaan asennettavaksi reilu metri reunapeltiä. Mallityössä tulee näkyä, miltä reuna tulee näyttämään valmiina. Mallityöt pyydetään usein myös peitelistöjen asennuksista sekä kokonaisesta parvekepellytyksestä.

Hyväksytty mallityö toimii arvostelun lähtökohtana muille valmistuville pellytyksille. Mallityössä hyväksytään myös lopullisesti pellin väri, materiaali ja paksuus. Mallityöstä voi-

daan myös tarkistaa, että yläpojan tuuletus toimii vielä peltien asennuksen jälkeenkin. Kiinnikkeiden määrä ja etäisyys toisistaan varmistetaan.

Mallityön hyväksyy valvoja ja tilaajan edustaja. Mallityöstä pitäisi tehdä mallityöpöytäkirja, jonka urakoitsija ja tilaaja allekirjoittavat.

Mallitöissä on urakoitsijalle paljon vaivaa, sillä mallityön takia joudutaan työmaalla käymään useita kertoja enemmän kuin jos mallityötä ei tarvita.

#### 4.4 Kanttaus

Kun mallityö on hyväksytty, tai mitat on saatu ja pellin väri, laatu ja paksuus ovat selvillä, voidaan peltilistojen kanttaus aloittaa. Pellit kantataan, joko omalla pajalla tai tilataan yrityksiltä, jotka ovat erikoistuneen nimenomaan kanttauspalveluihin.

Kanttauksessa on erittäin tärkeää, että mitat on esitetty selkeästi ja tarkasti ja että määrät ovat oikein. Kanttaukseseen menee tilauksen jättämisen jälkeen, määrästä riippuen, kahdesta kolmen päivään.

#### 4.5 Kuljetukset, nostot

Kun pellit on kantattu, on ne kuljetettava työmaalle ja nostettava katolle. Nostot suoritetaan hiab-nostimella. Nostoissa tulee varmistaa, ettei tavaroita pääse tippumaan. Nostojen määrä tulee minimoida, kustannusten takia. Bitumikatot hitsataan eristeen päälle, joten nostettavien lavojen paino ei saa olla liian suuri. Eli peltiniput tulee jakaa eri lavoille, mikäli peltiä tulee paljon.

Mikäli nostopaikkoja on useampi, kannattaa pellit jakaa katolle, siten että haalaaminen olisi helpompaa. Jos katolla on useita tasoja, nostetaan kunkin katon pellit oikeille tasolle. Peltien siirrot kerroksittain on katolla hankalaa ja jopa vaarallista.

#### 4.6 Haalaukset katolla

Mikäli on mahdollista, nostetaan peltilavat aina mahdollisimman lähelle asennusmestaa. Peltien pakkauksessa lavoille tulee jo ottaa huomioon, missä järjestyksessä pellit asennetaan, ettei lavoja tarvitse lempata moneen kertaan.

Haalaukset katolla suoritetaan suurimaksi osaksi käsin. Peltejä ei voi ripotella erikseen ympäri kattoa, mikä nopeuttaisi asentamista, sillä tuuli voi heittää ne alas. Peltejä siis otetaan yksitellen isommasta nipusta ja siirretään asennettavalle mestalle. Mikäli kohteena on iso teollisuuskiinteistön katto, siirrot voivat olla hyvinkin pitkät ja aikaa haalaukseen kuluu paljon.

Pellit tulee säilyttää työmaalla hyvin sidottuna toisiinsa ja lavaan. Peltejä ei saa asettaa huopakatolle ilman lavaa tai jotain muuta, joka estää niiden painumisen huovan läpi. Erityisesti kesällä kuumuus pehmentää huopaa, jolloin se menee helposti rikki.

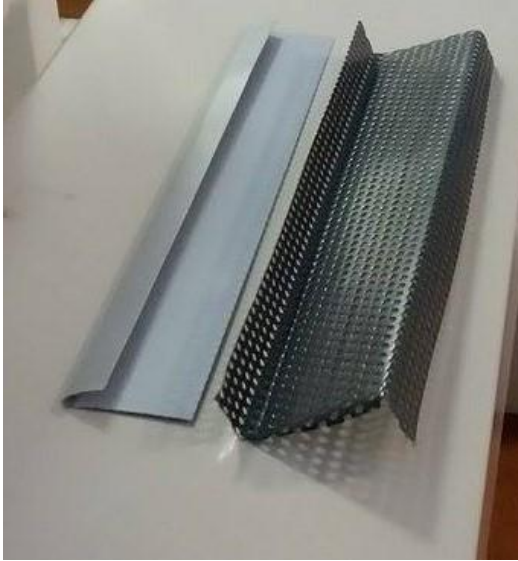
#### 4.7 Myrskypeltien asennukset

Bitumikattojen peltien asennukset aloitetaan myrskypeltien asennuksella. Myrskypellit toimivat tukipelteinä reunapelleille sekä estävät veden pääsyn tuulella rakenteeseen.

Myrskypellit asennetaan julkisivuseinien yläosaan siten, että reunapelti saadaan ruuvattua siihen kiinni. Myrskypelin ja seinän väli kitataan elastisella massalla, joka estää veden nousemisen tuulella rakenteeseen.

Myrskypellit on helppo asentaa rakennuksen ulkopuolella olevilta telineiltä, mutta niiden asennuksen vuoksi ei kannata telineitä rakentaa. Myrskypellit useammin asennetaan katolta nojautuen reunan yli proppaamalla tai ruuvaamalla. Myrskypellit asennetaan limisaumaa käyttäen. Kuvassa 17 vasemmalla perinteinen myrskypelti ja oikealla monitoimipelti.





Kuva 17. Myrskypelti

#### 4.8 Reunapeltien asennus

Reunapeltien asentaminen voidaan aloittaa, kun myrskypellit ja mahdolliset reunapellin alle katon sisäpuolelle tulevat ylös nostot on asennettu. Pohjien suoruus ja kaadot on tarkastettava ja mahdolliset korjaukset tehtävä ennen asennusta. Osittaiset korkoheitot voidaan korjata esimerkiksi kestopuuta käyttäen.



Kuva 18. Bitumikaton reuna ennen pellinasennusta

Reunapelttien asentaminen aloitetaan kulmasta ja se etenee vasemmalta oikealle, sillä oikeakätisen on helpompi saumata siitä suunasta lähdetessä. Reunapellit saumataan toisiinsa limi- tai pystysaumaa käyttäen. Peltejä limitetään saumakohdissa, vähintään 50 mm ja väliin laitetaan tiiviste massaa. Kuvan 19 alareunassa limisaumattua reunapeltiä sekä liitos vanhaan reunapeltiin, pitkällä sivulla reunapeltiä, joka on saumattu pystysaumaa käyttäen. Saumatyypin määrittää suunnitelmat, mikäli niissä ei oteta kantaa, pääliosan leveys ratkaisee saumatavan.



Kuva 19. Asennettua Reunapeltiä

Pellit kiinnitetään etureunaan ja päälle tulevilla ruuveilla. Etureuna kiinnitetään myrsky-peltiin tai räystääseen. Reunalistan leveydestä riippuen valitaan, laitetaanko ruuveja yhteen vai kahteen riviin. Kiinnikkeitä laitetaan 500-800 mm jaolla. Peltejä ei saa laittaa kiinni toisiinsa lämpölaajenemisen takia. Etureunassa käytetään 22 mm ja päälikiinnityksessä 38 mm kateruuveja.

Jokaista reunapellin pätkää on muokattava hieman siten, että pellit limittyvät toisiinsa nätisti. Kuvasta 20 nähdään pellin muokkausta kulmakohdissa katolla. Peltiroskaa syntyy ja kaikki pienetkin palat on kerättävä talteen. Pienten peltipaljojen ja ruuvien päälle asuttaessa huopakattoon tulee pieni reikä, joka on hankala huomata. Katon pienet reiät voivat ajan saatossa aiheuttaa suuriakin ongelmia rakenteissa.



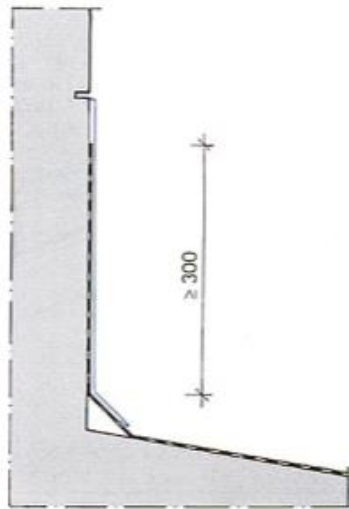
Kuva 20. Keskeneräinen ulkokulma.

Työmaalle toimitetut reunapellit ovat 3-4-metrisiä riippuen, mikä kokoinen kanttikone on ollut käytössä. Yli neljän metrin reunapellin asentaminen olisi vaikeaa ja lämpölaajenemisen takia niitä ei käytetä.

Reunapelti ei saa painua huovan sisään, vaan se on jätettävä irti katon pinnasta vähintään 20 mm.

#### 4.9 Seinälle nostot ja juuripellit

Kaikki bitumikattojen huopien pystysuorat kohdat pellitetään. Näitä ovat seinien vierustat, luukut, piiput kattoikkunat sekä korkeat ulkoreunat. Seinän ja luukkujen kohdilla huopaa nostetaan seinällä vähintään 300 mm. kuvassa 21 nähdään periaatepiirustus, millä tavalla suurin osa seinällenostopelleistä tehdään. Mikäli liitytään vanhan rakenteen alle kuten konesaumattuun julkisivuun tai levyverhoukseen tulee ylösnostopellin mennä vanhan rakenteen alle rakenteen alle 150 mm.



Kuva 21. Ylösnostopelti rakennekuva, yläpää kitattu ja asennettu roiloon.(2.)

Ylösnostopellit asennetaan limisaumoin toisiinsa, ulkokulmiin tehdään yksinkertainen pystysauma. Pellin alareunan tulee ylettää kuvassa 21 näkyvän kolmioriman päälle myös kulmissa. Kiinnitysten pitää olla vähintään 200 mm kattopinnan yläpuolella.

Luukut, piiput ja kattoikkunat pellitetään. Pellitys tehdään neljästä palasta, jotka saumataan toisiinsa pystysaumaa käyttäen. Peltien tulee jäädä irti huovasta. Kiinnitys vähintään 200 mm kattopinnasta. Kansipellit tulee saumata huolellisesti juuripelteihin vedeneristyksen varmistamiseksi.



Kuva 22. Pellitetty kattoikkuna

Saneerauskohteissa piipuista ja luukuista ei vaihdeta kuin juuripellit, jolloin uusi pelti saumataan kuvan 23 mukaisesti hakasaumaa käyttäen vanhaan peltiin. Jos koko juuri pelti vaihdetaan, pitää uusi pelti saumata huolellisesti vanhaan kansipeltiin ja kitakulmat huolellisesti. Ongelmia voi tuottaa vanhan pellin kunto, sillä sitä taitettaessa voi pinnoite mennä pilalle.



Kuva 23. Vanhoihin pelteihin liittyminen hakasaumaa käyttäen.

#### 4.10 Peitelistat

Bitumikatoilla peitelistoja asennetaan lähinnä IV-säleiköiden, ovien ja ikkunoiden ympärille. Peitelistat kiinnitetään niiteillä tai kateruuveilla.

#### 4.11 Kittaukset ja paikkamaalaus

Peltien asennusten jälkeen on työmaa hyvä käydä läpi ja kitata kaikki mahdolliset reiät, mitä on pellityksiin mahdollisesti jäänyt. Tarkimmin pitää käydä läpi reunapeltien kulmat ja saumakohtat, joista veden valuminen rakenteisiin on mahdollista. Läpiviennit sähköjohtoille ja antennille kitataan huolellisesti. Ylösnostopeltien yläpäiden kittauksissa on pohjien puhtaudessa oltava tarkka. Pölyt on roiloista poistettava ja primeroitava tarvittaessa ennen saumamassan asentamista.

Kaikki työssä syntyvät naarmut ja pinnoitteen rikkoutumiset käydään läpi paikkamaalaamalla.

#### 4.12 Loppusiivoukset

Loppusiivouksessa katto tyhjenetään lavoille, jotka nostetaan nosturilla alas. Hukan ja muutenkin tavaran määrä tulisi pitää katolla mahdollisimman vähäisenä, jolloin viimeisestä nostolta vältyttäisiin. Loppusiivouksessa tulee varmistaa, ettei pieniä pellin palasia jää katolle.

#### 4.13 Hyväksyttäminen ja laskutus

Valvoja ja tilaajan edustajat käyvät työmaan läpi, joka jälkeen mahdolliset virheet korjataan ja urakoitsija pääsee laskuttamaan työn. Laskutus perustuu annettuihin yksikköhintoihin ja toteutuneisiin määriin. Tilaajayritys laskee myös määrät, ettei peltiyritys pääse laskuttamaan liikaa.

Lisätöiden tunti kirjanpidossa pitää olla tarkkana ja ne on hyväksyttävä ennen laskutusta. Lisätöitä ei kannata tehdä ilmaiseksi, siksi onkin tärkeää, että sopijaosapuolilla on selkeät sopimukset, joiden pohjalta kaikki tietävät, mitkä työt kuuluvat yksikköhintoihin ja mitkä menevät lisätöiksi.

## 5 Laatuvaatimukset

### 5.1 Ulkonäkö

Suojapeltien ulkonäkövaatimukset ovat huonosti määriteltyjä. Suojapeltien asennuksissa on noudatettava hyvää rakennustapaa. Työntekijöiden ammattitaito on pellityksissä oltava hyvällä tasolla.

Valvojat määrittelevät riittävän tason ulkonäössä, mallityön avulla. Limitysten ja kittausten on oltava siistin näköisiä ja ruuvirivien suorina. Koloja tai näkyviä aukkoja ei saa pellityksiin jäädä. Kittaukset on rajattava nätisti ja oikean värisellä massalla. Pelteihin ei saa syntyä asennuksessa naarmuja tai kolhuja.

Pitkien sivujen reunapellit on kiinnitettävä siten, että ne peilaavat mahdollisimman vähän ja että linjat näyttävät suorilta. Pohjien suoruus on ratkaisevassa asemassa, miltä itse reuna näyttää pellitettyinä, joten niiden teossa pitää olla huolellinen ja riittävästä työjohdosta on huolehdittava.

### 5.2 Materiaali

Peltimateriaalin on oltava aina suunnitelmien mukaista. Pinnoitteiden väri on selvitettävä tarkasti, eikä sen valinnassa saa tulla virheitä. Eri materiaalitoimittajien peltien pinnoitevärit hieman vaihtelevat, joten mallityön tekeminen myös värin tarkistuksessa on suotavaa.

Asennettavien peltien paksuus määräytyy: peltimateriaalin, asennuspaikan, kulutuskestävyyden ja mekaanisten rasitusten mukaan.

Mikäli työselostuksessa ei ole yksilöity peltien materiaaleja ja paksuuksia valitaan pinnoitettu pelti, joka paksuus on 0,5 tai 0,6 mm. 0,5 mm peltiä on miellyttävämpi käyttää luukuissa ja piipuissa, sillä sen käsittelyminen ja taittaminen katoilla on helpompaa kuin 0,6 mm pellin. 0,5 mm vahvuinen pelti kestää helposti huopakaton elinajan, vaikka on ohkaisempaa. 0,6 mm pelti on parempaa reuna- ja seinällenostopelteihin, sillä se ei taipu ja vääntyile asentaessa ja pitää muotonsa paremmin.



### 5.3 Kiinnitys

Kiinnitysten pitää olla riittävät. Erityisesti reunapeltien etureunojen kiinnityksessä on oltava huolellinen. Ruuvien on oltava tarpeeksi pitkät ja kiinnityttävä tarpeeksi pohjaan. Huopakatoilla kiinnitysten on oltava irti katon pinnasta vähintään 200 mm.

Peltien lämpölaajentuminen on otettava huomioon kiinnityksissä. Pitkiä peltejä ei saa ruuvata kiinni toisiinsa. Saumoista on vaikea tehdä nättejä, ellei niitä kiinnitä toisiinsa. Peltien käsittely ja oikeanlainen saamaaminen on tärkeää.

### 5.4 Vedenpitävyys

Pellitysten veden pitävyydestä on huolehdittava. Saumat ja jatkot on tehtävä huolella ja mahdollisesti tiivistettävä. Huopakatoilla reunan veden pitävyyttä ei saa jättää pelkästään pellitysten varaan, vaan huovat on tuotava reunan yli, joka varmistaa veden pitävyyden.

Kattojen läpivientien pellitykset on tehtävä huolellisesti ja ohjeiden mukaan. Varsinkin huopakatoilla vanhoihin peltisiin kansiin liittyminen on hankalaa ja siinä noudatettava erityistä tarkkuutta. Läpivientien kansiin on nostettava reunukset läpivientien kohdalle ja kitattava reunat kuvan 24 mukaisesti, jottei vesi pääse valumaan rakenteisiin



Kuva 24. Kannenläpivienti ja pellin ylösnotot



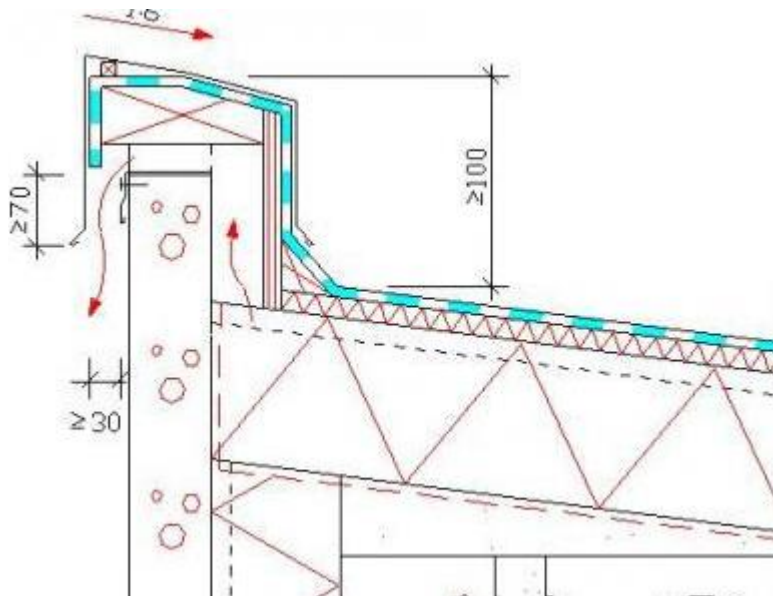
## 5.5 Pohjat

Bitumihuopakotoilla pohjien suoruus ja kaadot vaikuttavat suoraan siihen, millä tavalla pellit saadaan niiden päälle asennetuksi. Muissa suojapellityksissä pohjien on myös oltava suorat ja niihin on saatava kiinnitettyä pellit kunnolla.

Pohjien kunto pitää tarkistaa ennen peltien asentamista. Huonokuntoisten ja jo valmiiksi lahojen rakenteiden päälle ei kannata uutta peltiä asentaa.

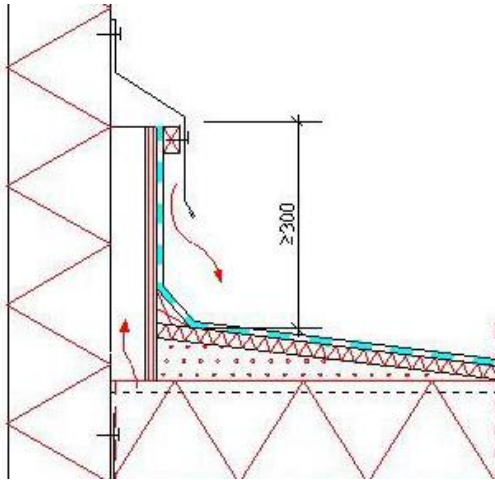
## 5.6 Tuuletus

Bitumihuopakattojen tärkeimmistä laadullisista asioista on yläpohjan tuuletuksen toimiminen, joka voidaan helposti pilata väärin asennetulla pellityksellä. Ilman on kuljetettava pellityksen alta vaivattomasti eli reunapellin reunan on oltava irti seinästä vähintään 30 mm. Kuvassa 25 näkyy rakenneperiaate, millä tavalla ilma kulkee reunapellin alta.



Kuva 25. Bitumikaton yläpohjantuuletus ja reunapelti. (15.)

Ilman kulkeminen seinien vierustoista on varmistettava. Tuuletus tehdään esimerkiksi kuvan 26 mukaan, jolloin vaneri, johon huovat hitsataan, on irti seinästä ja pelti ei tuki ilman liikettä rakenteesta. Kuvasta 26 puuttuu seinällenostopelti, joka suojaa ylös nostettua huopaa.



Kuva 26. Seinän vierustan tuuletus. (15.)

## 5.7 Työturvallisuus

Suojapeltityöt ovat suurilmalta osalta työtä, jotka tehdään maapinnan yläpuolella. Putoamissuojaukseen on työsuunnittelussa ja työn aikana kiinnitettävä erityistä huomiota. Normaaleja pakollisia suojarusteita kuten kypärää, huomiovärisiä vaatteita, suojalaseja ja turvakenkiä on käytettävä. Lisäksi pellin reunat viiltävät käsiä helposti, joten viiltosuojakäsineiden käyttö on suotavaa.

Julkisivupellitykset ovat järkevintä tehdä telineiltä tai nostimelta käsin. Nostinta käytettäessä on varmistettava putoamissuojaus turvaköysillä. Pientalotyömailla valitettavasti tikkaidenkin käyttö on varsin yleistä, jolloin vahinkojakin sattuu.

Huopakatoilla reunapeltien asennuksen aikana katolla ei yleensä enää ole kaiteita, joten putoamissuojaus on varmistettava valjaita käyttäen. Kaiteita ei voi käyttää, sillä ne tulevat suoraan asennettavan pellin eteen. Talon ulkopuolella olevia telineitä ei yleensä käytetä reunapeltien asennukseen, sillä pelätään, että teline purun yhteydessä reunat tuhoetaan. Oikeasti syy lienee siinä, että on halvempaa purkaa telineet pois ennen peltien asennusta ja asentaa pellit katolta käsin.

Valjaiden käyttäminen on erittäin vaivalloista isoilla katoilla, minkä vuoksi usein sen käyttäminen peltimiehiltä unohtuu. Kurottautuminen reunan yli reunapellin etureunan kiinnityksessä on vaarallista ja työkaluja ja ruuveja voi tippua helposti. Katolla työsken-

nellessä olisi alhaalla seinän vieret tyhjennettävä ihmisistä sekä muusta arvokkaasta ja rajata seinien vierustat aidoilla.

## 6 Havaitut kehityskohteet ja ratkaisuehdotukset

### 6.1 Haalaukset

Peltien haalaukset vievät paljon aikaa isoilla katoilla, joten haalaukset kannattaa suunnitella hyvin. Mikäli on mahdollista, kannattaa lavat nostella ympäri kattoa, jolloin kanto matkat olisivat lyhyempiä. Kantamisesta ei katto työmailla päästä eroon, mutta oikein ripotellut lavat auttavat.

Uutena ajatuksena voisi varsinkin isoille teollisuuskiinteistö katoille nostaa kärryt, sillä nostoja tarvitaan kuitenkin. Kärryt voisivat olla sellaiset, että niiden päälle saisi ison nipun peltiä. Kärryjen olisi hyvä olla leveät, että niiden päällä voisi reunapellit myös leikata. Kärryt kulkisivat samassa tahdissa reunan asennuksen kanssa. Kärrystä tehtäisiin sopivan korkuinen, jolloin pellin leikkaaminen tapahtuisi hyvässä ergonomisessa työasennossa. Kärryä käytettäessä, peltien kantaminen loppuisi käytännössä kokonaan, jolloin myös reunapellin asennukseen tarvittavan työryhmän koko voitaisiin vähentää mahdollisesti kolmesta kahteen, eivätkä saavutetut metrit vähenisi.

### 6.2 Nostojen määrä

Nostot katoille on kallista, joten niiden määrää olisi hyvä saada vähennettyä. Usein työmaalle ei tilata kaikkia peltejä kerrallaan, joten jos kaikki paikat saisi mitattua heti, voitaisiin kaikki pellit saada katolle yhdellä nosto kerralla.

Loppusiivokseenkin tarvitaan yleensä nosto, sillä lavoja ja hukkapellin palasia ei muilla tavoilla saada katolta alas. Loppusiivouksen voisi yrittää ajoittaa samaan aikaan kun kattoa tyhjennetään muistakin kamoista, kuten kaasupulloista. Tämä tarkoittaa sitä että, urakoitsijoiden välillä pitää olla hyvä keskusteluyhteys ja varmistaa toimiva työjoh-to.

### 6.3 Tarkempi mittaus

Mittaus on tehtävä huolella. Pellit on mitattava tarkasti ja oikein kantattuna. Hukka on pidettävä minimissä, jottei turhia kuluja tule. Mikäli peltejä nostetaan katolle liian vähän,

tulee virhe helposti kalliiksi, jos joutuu ottamaan uuden noston katolle pienen peltimäärän takia. Työmaat olisi siis saatava mitattua yhdellä kerralla, jolloin kaikki hommat menisivät sujuvammin sekä turhat kulut vähenisivät.

#### 6.4 Työturvallisuus

Kattotöiden työturvallisuudessa on aina parannettavaa. Kaiteita ei suojaPELLITYKSIEN takia reunoille rakenneta, joten putoamissuojaus pitää lähes aina varmistaa valjailla. Valjaiden köysien kiinnittämiskohtia on huopakatoilta haastavaa löytää, joten ne valitettavasti usein jäävät autoon. Köydet voidaan järkevästi ja turvallisesti kiinnittää oikea-aan piippuihin, mutta nekin ovat usein kaukana toisista, jolloin köysien on oltava pitkiä. Köydet ovat koko ajan edessä ja työn tekeminen hankaloituu.

Ratkaisuna voisi olla pitkän köyden asentaminen katon läpi, johon lyhyemmillä köysillä voitaisiin liittyä. Köysien pituudet tällöin lyhenisivät ja ne eivät olisi niin paljon edessä. Tai jos vaan on mahdollista pitää telineet talon ympärillä, myös peltien asennuksen ajan, jolloin työn tekeminen olisi turvallista.

#### 6.5 Kiire

Kiireen takia työmailla työnlaatu voi heiketä. Peltitöissä on oltava tarkkana, sillä huolimattomuusvirheistä voi tulla isoja vahinkoja rakenteelle. Erityisesti kittaukset, jatkokset ja muihin materiaaleihin liittyminen on tehtävä huolella.

Huopakattourakoinnissa katot valmistuvat syksyisin kovalla tahdilla, joten myös peltiasennusurakoitsijoilla on silloin kiire. Työt pakkautuvat ja monien yritysten on pakko turvautua alihankkijoihin.

Ongelmaan ei ole olemassa yhtä ratkaisua, sillä ilmasto-olosuhteillemme emme voi mitään. SääsuojaJien avulla huopatöitä pystyttäisiin tekemään talvella, muuta kustannus-syistä se ole järkevää. Tämä ajaa siihen, että työt pakkautuvat kesäajalle.

## 6.6 Kommunikaatio työryhmien välillä

Hupakattosaneerauksissa usein liitytään vanhoihin rakenteisiin, hyvä kommunikaatio huopamiesten ja peltimiesten välillä on tärkeää, ettei toisten työtä turhaan hankaloiteta. Huopamiehet voivat purkuvaiheessa tuhota turhaan jääviä rakenteita, mikä aiheuttaa peltimiehille haasteita.

Kommunikaatiota olisi hyvä kehittää siten, että huopamiehet tietäisivät, millä tavalla tullaan puretut kohdat korjaamaan. Työjohdon merkitystä ei voi tässäkään asiassa liikaa korostaa. Ratkaisuna voisi olla se, että peltimiehet kävisivät jo purkuvaiheessa työmaalla keskustelemassa, miten kannattaisi hommat tehdä.

Kaadot ja muut rakenteelliset asiat pitäisi olla kunnossa jo ennen huopien asentamista, joten pohjiin on kiinnitettävä huomiota. Pohjat määrittelevät pitkälti, miltä reunat tulee näyttämään valmiina. Pellityksillä ei voi kaikkia pohjien virheitä peittää, vaikka usein sitä yritetäänkin.

## 7 Yhteenveto

Rakennusten suojaellitykset ovat oleellinen osa toimivia rakenteita. Laadukkaalla suojaellityöllä mahdollistetaan rakenteiden ja erityisesti julkisivujen toiminta ja kestävyys. Suojaellitien oikeanlainen asennus vaatii tekijöiltä vahvaa ammattitaitoa sekä kärsivällisyyttä.

Suojaellitejä on kaikissa rakennuksissa ja niiden asentaminen on oltava huolellista. Vaikeaa peltien asennus ei ole, mutta huolellinen asennus vaatii myös tarkkaa työnjohdtoa sekä valvontaa. Myös työnjohdon on ymmärrettävä, mitkä ovat kriittiset kohdat suojaellityössä ja osattava puuttua ongelma kohtiin.

Opinnäytetyössä käsiteltiin suojaellitejä. Käytiin läpi valmistus- ja asennusprosessi. Löydettiin yleisimmät ongelmakohdat ja keinoja, jolla ongelmat vältetään. Opinnäytetyössä laadittiin toimintamalli, millä tavalla bitumikattojen suojaellityöt tehdään. Laatuksymyksiä pohdittiin monipuolisesti ja kaikki mahdolliset laatukriteerit kirjattiin jokaiseen suojaellitiin erikseen. Erityisesti tuuletus, kiinnitys ja tiiveys olivat vahvoja teemoja, joihin keskittymällä peltien asennustyöstä saadaan laadukkaampaa.

Työn aikana löydettiin tilaajayritykselle monia kohtia toiminnassaan, mitä voitaisiin kehittää. Myös käytännönläheisiä ehdotuksia ongelmakohtien ratkaisemiseksi keksittiin. Opinnäytetyön lukemisesta on hyötyä tilaajayritykselle, työmailla toimiville mestareille sekä valvojille. Rakennukset kestävät paremmin, kun suojaellit asennetaan työssä kerrottujen ohjeiden mukaan.

## Lähteet

- 1 Kuumasinkitys, luotettava pinnoite. Suomen kuumasinkitsijät ry. <[Http://www.kuumasinkitys.fi/kestavyys.html](http://www.kuumasinkitys.fi/kestavyys.html)>. Luettu 19.01.2016.
- 2 RT80-10632. Rakennuksen Suojapellitykset. 1997
- 3 RT80-10121 Rakennuksen ulkopuoliset suojapellitykset. 1981.
- 4 Väisänen, Päivi. 2007. Teräs. Perustietoa arkkitehtiopiskelijalle. Vammalan kirjapaino Oy: Vammala.
- 5 RT80-11115. Täydentävät ohut- ja muotolevyrakenteet, yleisiä ohjeita. 2013.
- 6 Würth-tuotekuvasto. 2015. Würth Oy.<[Http://www.wurth.fi/wurth\\_tuotekuvasto/Wurth\\_Tuotekuvasto/index.html#110/z](http://www.wurth.fi/wurth_tuotekuvasto/Wurth_Tuotekuvasto/index.html#110/z)>. Luettu 21.1.2016.
- 7 Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. Nieminen, Jyri, Kouhia, Ilpo, Ojanen, Tuomo, Knuuti, Antti. 2013. Verkkojulkaisu. VTT. <[Http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T144.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T144.pdf)>. Luettu 22.1.2016.
- 8 Laitinen, Jarkko. Peltiseppä ja hallituksen puheenjohtaja, Raksapelti Oy, Lepsämä. Haastattelu 20.01.2016
- 9 Toimivat Katot. 2007. Verkkojulkaisu. Kattoliitto. <[Http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat\\_Katot\\_07.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf)>. Luettu 8.2.2016.
- 10 Laitinen, Jari. Peltiseppä ja toimitusjohtaja, Raksapelti Oy, Lepsämä. Haastattelu 20.01.2016.
- 11 Takuut. 2014. Verkkojulkaisu. Ruukki Oyj. <[Http://www.ruukkikatot.fi/Tukea-ja-ohjeita/Takuut](http://www.ruukkikatot.fi/Tukea-ja-ohjeita/Takuut)>. Luettu 16.01.2016.
- 12 Ravantti, Tero. Työnjohtaja, Varsinaisbitumi Oy, Helsinki. Puhelinhaastattelu. 28.01.2016.
- 13 Nikolajew, Marko. Asentaja, Nikkarin Putki ja Peltityö Oy, Puhelinhaastattelu 15.2.2016
- 14 RT-85-11158. Konesaumattu peltikatto. 2014.
- 15 Varsinaisbitumi Oy. 2016. Verkkojulkaisu. <<http://www.varsinaisbitumi.fi>> Luettu 1.2.2016



