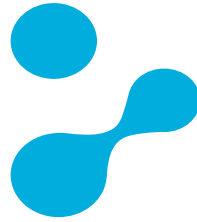




samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

MARKKU LEHTOLA

Saumapeltikatto: teoria ja tärkeimmät rakenteelliset yksityiskohdat

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIikka
2020

Tekijä Lehtola, Markku	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2020
	Sivumäärä 335	Julkaisun kieli Suomi
Saumapeltikatto: teoria ja tärkeimmät rakenteelliset yksityiskohdat		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Saumakattotyöllä on Suomessa pitkä historia. Saumakatto on yksi yleisimmistä ja pitkäikäisimmistä kattotyypeistä, josta kuitenkin on saatavilla niukasti tietoa, tai se on hajallaan eri lähteissä. Tästä syystä saumakattoja koskeva tietotaito on vaarassa kadota ajan kuluessa.</p> <p>Opinnäytetyössä syvennyttiin suomalaisen konesaumakaton historiaan, teoriaan ja käytännön yksityiskohtiin. Työn keskeinen tarkoitus on ollut selkiyttää ja koota saumakaton tekemiseen liittyvää tietoutta yhteen asiakirjaan. Tavoitteena oli myös lisätä pitkällä aikavälillä aiheesta kiinnostuneiden määrää.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin saumakattoja koskevaa ohjeistusta ja rakentamisen määräyksiä. Tarkastelussa osoittautui, että joiltain osin ohjeistus on puutteellista tai vaikeaselkoista, eikä se tästä syystä toimi toivotulla tavalla. Opinnäytetyössä vertailtiin myös Suomen ja Ruotsin rakennusmääräyksiä, ohjeistusta sekä rakennuspeltitöitä koskevaa valvontaa.</p> <p>Opinnäytetyössä on esitetty vaihekuvin keskeisimmät saumakaton rakenteelliset yksityiskohdat. Tämä osa työstä toteutettiin yhteistyössä peltisepäntoimijoiden kanssa rakenteilla olevia kohteita kuvaamalla.</p> <p>Opinnäytetyön johtopäätös on, että saumakattoja koskeva ohjeistus ei ole tällä hetkellä riittävällä tasolla, jotta se mahdollistaisi yhdenmukaisen tulkinnan ajantasaisten rakennusmääräysten kanssa.</p>		
<p>Asiasanat Saumapeltikatto, kattorakenteet, katemateriaali, pellitys, pellitystyö</p>		

Author(s) Lehtola, Markku	Type of Publication Bachelor's thesis	Date November 2020
	Number of pages 335	Language of publication: Finnish
Sheet metal roofing: theory and the most important structural details		
Degree program Construction and civil engineering		
<p>Abstract</p> <p>Standing seam roof has long history in Finland. Roofing with metal sheets is one of the most common and longest lasting roof types. However, little information is available on standing seamed roofs, or it is scattered in various sources. For this reason, the knowledge of sheet metal roofing is in danger to disappear.</p> <p>The thesis delved into the history, theory, and practical details of the Finnish sheet metal roofing. The main purpose of the work has been to clarify and compile the information related to the making of the seamed roof in one document. Also, in the long term the aim was to increase the number of people interested in the topic.</p> <p>The guidelines and construction regulations for seamed roofs were studied for this thesis. The review showed that in some respects the guidance is incomplete or difficult to understand and therefore does not work as desired. The thesis also compared Finnish and Swedish building regulations, guidelines, and supervision of sheet metal work.</p> <p>The most important structural details of the seamed roof are presented in the thesis. This part of the work was carried out in cooperation with construction companies by photographing the objects under construction.</p> <p>The conclusion of this thesis is that the guidelines for seamed roofs are currently not at a sufficient level to enable a consistent interpretation with current building regulations.</p>		
<p><u>Key words</u></p> <p>Standing seamed roof, roof structures, roofing material, sheet metal, sheet metal work</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	8
1.1 Opinnäytetyön esittely	8
1.2 Tarpeellisuus	9
1.3 Peltisepäntyö Suomessa ja Ruotsissa	9
1.4 Opinnäytetyön tavoite	12
2 YLEISTÄ RAKENNUSPELTITÖISTÄ	13
2.1 Rakennuspeltityön historiaa	13
2.2 Alan kehitys	19
2.3 Nykyhetki	20
3 PELTI KATEMATERIAALINA	21
3.1 Peltilaadut ja niiden käyttö	24
3.1.1 Kupari	24
3.1.2 Alumiini	25
3.1.3 Sinkitty teräs	26
3.2 Ohutlevyn ominaisuudet	32
3.2.1 Lommahdus	35
3.2.2 Materiaalin käyttäytyminen	39
3.2.3 Kulutuksen kesto	41
3.2.4 Pellistä valmistetun katemateriaalin huollon merkitys	41
4 SAUMATUN PELTIKATTEEN VALMISTUKSESSA KÄYTETYT TYÖKALUT	48
4.1 Käsityökalut	50
4.1.1 Vasarat ja nuijat	50
4.1.2 Kosakka, harjarauta, lapio	52
4.1.3 Kanttipihdit, listapihdit	55
4.1.4 Kattopihdit, kattosaumapihdit	57
4.1.5 Peltisakset	58
4.1.6 Tuplasaumapihdit	59
4.1.7 Muut pihdit	62
4.2 Erikoistyökalut	66
4.2.1 Engla- ja tuplarauta	66
4.2.2 Tuplarauta	68
4.2.3 Engla- ja tuplasaumarullat	68
4.2.4 Räystäsrauta	69
4.2.5 Kanttausrulla ja pellin taivutin	71
4.2.6 Veivi	74

4.2.7 Laskosrauta	75
4.2.8 Ryppyrauta	75
4.3 Muut	76
4.4 Työkalujen valmistaminen	77
4.5 Työkalujen muokkaus	78
4.5.1 Tuplasaumapihdit	78
4.5.2 Lista peltisepäntyössä tarpeellisista työkaluista	79
4.6 Aputyökalut	80
4.6.1 Harppi	80
4.6.2 Suorakulmat	81
4.6.3 Talmeter	81
4.6.4 Digitaalinen vatupassi	82
5 SAUMATUN PELTIKATON ASENNUKSESSA HUOMIOITAVAA	83
5.1 Uuden katon valmistus tai vanhan remontointi	84
5.2 Alusta	84
5.3 Rivijako	92
5.4 Saumojen suunta	94
5.5 Läpiviennit	95
5.6 Lisävarusteet	98
5.7 Katon kaltevuus	99
5.8 Katteen kiinnitys	99
5.9 Sääolosuhteet	101
6 MATERIAALIN KÄSITTELY	103
6.1 Kanttaaminen	103
6.2 Taivuttaminen	104
6.3 Leikkaaminen	108
6.4 Ohentaminen	111
6.5 Laskostaminen	115
6.6 Saumaaminen	118
6.7 Mankeloiminen ja valssaaminen	139
6.8 Siirtäminen ja kuljetus	141
6.8.1 Nostoista	145
6.9 Virheellisen käsittelyn aiheuttamat haitat	148
6.10 Varastointi	151
6.10.1 Valkoruoste	152
6.10.2 Peltikelojen ja levyjen varastoiminen	153
7 PELTIRIVIN OMINAISUUDET	154

7.1 Rakenne.....	154
7.1.1 Rivin mitat.....	155
7.1.2 Kiinnitys.....	155
7.1.3 Rivipellin kiinnitys.....	156
7.2 Pinnoite	165
7.3 Peltirivin asennuksessa huomioitavaa.....	167
7.3.1 Hyötyleveys	168
7.3.2 Asennuslämpötila.....	170
7.3.3 Tiivistäminen	173
7.4 Saumatyypit	175
7.4.1 Laskos	175
7.4.2 Veivisauma.....	179
7.4.3 Rivin pituus ja liikuntasauva.....	185
7.5 Rivien muotoilu.....	187
7.6 Haasteelliset olosuhteet.....	188
8 RAKENTEELLISET YKSITYISKOHDAT	192
8.1 Peltirakentamisen filosofiaa ja perusdetaljit	193
8.1.1 Ropponen	193
8.1.2 Kulmataitos	196
8.1.3 Rotanhäntä.....	206
8.1.4 Kaarisauma.....	209
8.1.5 Valejatkos.....	209
8.1.6 Solmu	210
8.1.7 Sauman kaataminen	211
8.1.8 Tuokkonen ja rivin nostaminen kulmaan.....	212
8.1.9 Vekseli	218
8.2 Syöksytorvet.....	223
8.2.1 Palojen valmistus	234
8.2.2 Mankelointi	236
8.2.3 Saumaus	238
8.2.4 Asennus	247
8.3 Räystäät ja harjataitokset.....	253
8.3.1 Räystäästyypit.....	253
8.3.2 Harjataitos	258
8.4 Pystykouru eli Jalkaränni	267
8.4.1 Koukulliset Suomi.....	268
8.4.2 Koukulliset Ruotsi.....	275

8.4.3 Puutuellinen jalkaränni.....	277
8.4.4 Vesiuoma eli lotokka.....	282
8.5 Sisäjiiri / sisätaite ja sen valmistustavat	284
8.6 Ulkojiiri /ulkotaite.....	292
8.7 Rintataite	293
8.8 Läpiviennit	298
8.8.1 Piiput ja hormit.....	298
8.8.2 Kattoluukut I II.....	309
8.8.3 Kattoikkunat.....	313
8.8.4 Kartiot	314
8.8.5 Antennin läpivienti.....	322
8.9 Tuplakouru ja piilokouru.....	325
8.10 Kuvia eri pellitystilanteista	326
9 JÄLKISANAT JA YHTEENVETO	330
10 KIITOKSET	332
LÄHTEET.....	333
LÄHTEET	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön esittely

Suomessa rakennuspeltitöiden osaamisella on pitkä historia. Perinteisesti osaaminen ja tietotaito on siirtynyt eteenpäin pääosin käytännön työn kautta. Peltisepäntyö on pitkälti erikoisosaamista, johon liittyy paljon alan sisällä tunnettua tietoa, ilmiöitä ja lainalaisuuksia, jotka vaikuttavat jokapäiväiseen työhön. Opinnäytetyöhön on pyritty kokoamaan tällaisia tietoja ja toimintatapoja, jotka olisivat muuten vaarassa kadota tekijöiden mukana ajan saatossa. Opinnäytetyö keskittyy lähinnä saumatun peltikaton valmistamiseen ja siihen liittyviin ilmiöihin. Opinnäytetyössä on pyritty esittelemään asiat keskeisiltä osin vertailematta yksittäisiä ratkaisutapoja toisiinsa. Peltisepäntyössä luovuudella on suuri merkitys, ja se vaikuttaa sillä tavoin, että toimivia ratkaisuja voi olla yksittäisen detaljin valmistamiseen useitakin.

Suomenkielistä kirjallisuutta peltisepäntöistä löytyy tällä hetkellä hyvin vähän, sekä koulutusta on toistaiseksi ollut hyvin rajatusti tarjolla. Tämä on osaltaan johtanut osaltaan johtanut siihen, että nuorista ammattilaisista yhä harvempi on löytänyt peltisepäntyön pariin. Vasta viime vuosina on herätty siihen tosiasiaan, että peltisepäntä on osa katoavaa kansanperinnettä, jota on syytä pitää yllä. Opinnäytetyö pyrkii esittelemään keskeiset tärkeät tiedot, sekä peruseriaatteet, joiden mukaan päästään laadukkaaseen lopputulokseen. Opinnäytetyö on pyritty kokoamaan siten että se olisi mahdollisimman helppolukuinen ja käytännöllinen. Asiat, joita työssä esitellään, pyritään esittämään niin että opinnäytetyö voisi olla tukena peltisepäntyössä peltisepäntäliikkeissä, oppimateriaalina koulutuksessa sekä mahdollistaisi aiheen omaehtoisen tutkimisen.

1.2 Tarpeellisuus

Tällä hetkellä peltisepäntöitä käsittelevä suomenkielinen kirjallisuus on vähäistä. Aiheesta on tehty muutamia opinnäytetöitä, ohjeita sekä muutama RT-kortti. Jari Musikkamaa on koonnut aiheesta oppikirjan peltisepille, jota voidaan hyödyntää opetuksen tukena erikseen järjestettävässä peltisepän näyttötutkintokoulutuksessa. Peltisepän koulutustarjontaa ei lähtökohtaisesti maamme koulutusjärjestelmässä ole, ja peltisepäntöitä on viime vuosina päätynyt tekemään joko rakennus- tai metallialan tutkinnon opiskelleet ihmiset. (Studentumin www-sivut n.d.) Metallialalla keskitytään suurempiin levypaksumuksiin, mutta metallien materiaalituntemus on yleensä rakennus-alalta tulevia parempi. Myös peltisepäntyössä tarvittava hitsaustaito sisältyy metallialan koulutukseen. Rakennusalan kautta työllistyvät omaavat vastaavasti lähtökohtaisesti paremman puumateriaalien tuntemuksen, joka on merkittävä etu, peltikatteiden alustarakenteiden suunnittelua ja valmistamista silmällä pitäen. Itse olen työskennellyt työpaikoissa, joissa on ollut työntekijöitä molemmista ammattikunnista. Yhteinen havainto on ollut se, että peltisepäntö on yhdistelmä kumpaakin. Parhaassa tapauksessa yrityksen tietotaito eri alojen välillä on saatu koottua yhteiseksi pääomaksi yrityksen sisällä. Tämän tiedon kokoaminen on tärkeää, jotta tietotaitoa ei tarvitsisi aina uudestaan löytää, vaan sitä voitaisiin jopa hyödyntää koulutusta suunniteltaessa. Peltiseppää tarvitaan jokaisella rakennustyömaalla tulevaisuudessakin, vastamaan rakennusten tärkeiden yksityiskohtien pitkäaikaisesta kosteusteknisestä toimivuudesta.

1.3 Peltisepäntö Suomessa ja Ruotsissa

Suomessa ei ole tällä hetkellä erityisesti pellitystöihin liittyvää seuranta- tai valvontaa. Rakennuspeltitöiden valvonta on kiinni yksittäisen rakennusvalvojan työkokemuksesta ja osaamisesta, jolloin jossakin tapauksessa huonolaatuinen työ voi läpäistä tarkastuksen. Kirjallisuudesta löytyy muutamia ohjeita ja viitearvoja, joiden mukaan valmistettuna peltityön katsotaan olevan riittävällä tasolla, kunhan pellitys täyttää ulkoiset mittavaatimukset. Voikin olla, että teoriassa pellitys täyttää rakenteelle asetetun vaatimuksen, mutta kyseessä on vuotava rakenne. Suomessa on kiinnitetty huomiota rakentamisen aikaiseen kosteudenhallintaan sekä käytönaikaisen kosteuden seurantaan. Huolta aiheuttaa se, että rakentamisaikaiset ponnistelut kosteuden torjumiseksi

saattavat olla osittain turhia, jos rakennuksen pellitystyö on toteutettu puutteellisesti. Suomessa on paljon peltialalla toimivia yrityksiä, jotka pyrkivät noudattaman annettuja määräyksiä ja ohjeita parhaansa mukaan. Viime kädessä laadukas lopputulos on pitkälti tällaisten yritysten varassa.

Olen aikaisemmassa työssäni törmännyt toistuvasti huonosti toteutettuihin pellitysratkaisuihin, jotka ovat olleet syynä rakennusten kosteusvaurioiden syntymiseen. Monesti alkusyy on ollut riittävän ammattitaidon puute. Esimerkiksi, kattoremontin jälkeen, kerrostalon uusi peltikatto vuotaa vakavien asennusvirheiden vuoksi alusta alkaen. Tämänkaltainen tilanne ei ole kenellekään edullinen. Tässä kohden tulee esittää kysymys, miten tämänkaltainen tilanne on päässyt syntymään? Kyse ei ole siitä, etteivätkö tekijät olisi yrittäneet parastaan tai asentamisen aikana olisi oltu huolimattomia.

Viime vuosina olen tutustunut Ruotsin puolella toimivaan pellitystyöhön liittyviin määräyksiin ja työskentelytapoihin. Ruotsissa rakennusteollisuutta ohjaa kattava AMA järjestelmä, jota ylläpitää Svensk Byggtjänst. AMA on lyhenne sanoista Allmän Material och Arbetsbeskrivning, joka tarkoittaa vapaasti käännettynä, yleinen materiaali- ja työkuvaus. Rakennuspuolella käytössä on järjestelmä nimeltään AMA-Hus. AMA Hus käsittää useita eri kokonaisuuksia, ja järjestelmän asiakirja-aineisto on verrattavissa Suomessa käytössä olevaan, RT – ja RaTu kortistoihin. AMA Hus-kokonaisuuden yhtenä osana ovat rakennuspeltityöt, nimellä Plåtbyggnad. AMA-Hus: in päivitysväli on joka kolmas vuosi, jolloin järjestelmä on helppo pitää ajan tasalla. Tällä hetkellä käytössä on vuoden 2018 painos.

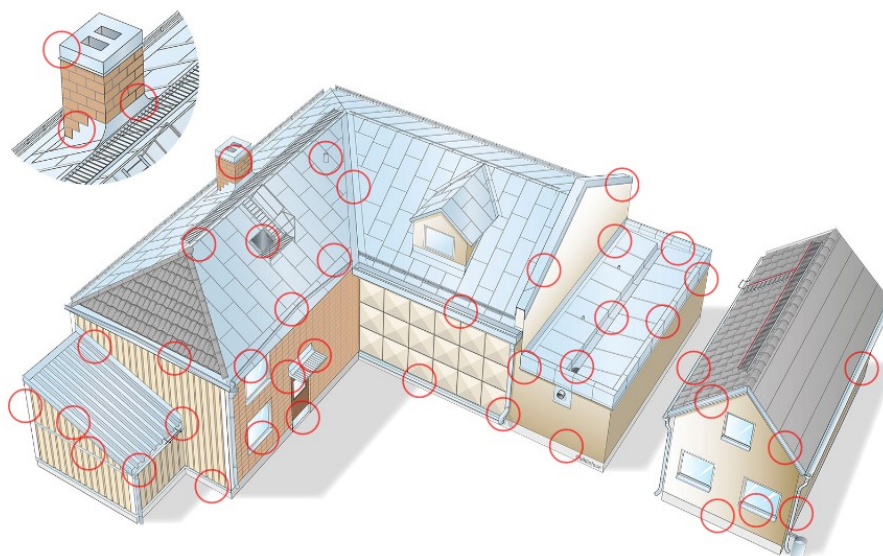
Rakentamisprosessin aikana pellitystöitä valvotaan ja yksityiskohdat valmistetaan AMA:n detajikirjaston mukaan. Työ hyväksytetään tarkastajilla eri työvaiheissa, ja näin päästään rakentamisen kannalta kestäväan lopputulokseen. Järjestelmä ei sinänsä ole pakollinen, jolloin yritys voi valita käyttääkö rakennuskohteessa AMA-järjestelmää vai ei. Lähes poikkeuksetta järjestelmä on käytössä asiakkaan toiveesta, tosin pienimuotoisten rakennustöiden kohdalla käyttöä voidaan harkita tapauskohtaisesti. Tilanteesta riippumatta, rakennustyöt tulee kuitenkin tehdä lähtökohtaisesti voimassa olevien määräysten mukaiseksi, noudattaen hyvää rakennustapaa. Hyvä rakentamistapa on käytössä myös Suomessa, vastoin parempaa tietoa pyritään rakentamaan mahdollisimman laadukkaasti voimassa olevia määräyksiä noudattaen. Ruotsin puolella

hyvä rakennustapa rinnastetaan pitkälti AMA Hus: iin (Atte Alamäki henkilökohtainen tiedonanto 15.5.2020). Suomessa pellitystöitä koskevat määräykset ja suositukset on hajallaan eri puolilla, ja usein pellitystöiden valvonnan laatu on kiinni valvojan omasta tietotaidosta, jolloin valvonnan läpäisseiden pellitystöiden laatu voi vaihdella suurestikin.

AMA Hus käsittää määräykset, tarkastukset ja yleiset laatuvaatimukset, ja järjestelmä kattaa rakennusprosessin kaikki vaiheet. Järjestelmän etu on se, että rakennusprosessin aikana kaikki osapuolet puhuvat samaa kieltä. (Svensk Byggtjänstin www-sivut n.d.) Järjestelmä muistuttaa toimintaperiaatteeltaan Suomalaista Kuivaketju 10, mutta laajemmassa mittakaavassa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että yrityksen sitoutuessa käyttämään järjestelmää, sen valmistamat rakennukset ovat laadukkaita ja asiakkaan näkökulmasta luotettavia ja rahanarvoisia sijoituksia.

AMA Hus: in tarkastajat käyvät työmailla tarkastamassa pellitystöiden etenemisen, sekä määräystenmukaisuuden. Mikäli puutteita on havaittavissa, työtä pääsee jatkaamaan jälleen, kun puutteet on hoidettu, toteaa Alamäki. Jos pellitystyössä tulee vastaan kohta, jollaista ei ohjeissa ole esiteltyä, haetaan Alamäen mukaan yhteistyössä tarkastajien kanssa hyväksytty ratkaisu. Ruotsissakaan tekijällä ei tarvitse olla koulutusta, mutta peltisepäntyön korkeat vaatimukset ohjaavat peltisepäntyön tekijöitä kehittämään omaa osaamistaan. Pitkällä aikavälillä tämä nostaa yleisesti ammattikunnan koulutustarvetta ja sen kautta osaamisen tasoa. Mikäli palaamme aiemmin esittämäni kysymykseen, ja pohdimme tilannetta uudesta näkökulmasta, voimme esittää toisenlaisen kysymyksen. Pääsisikö kappaleen alussa kuvatun kaltainen tilanne syntymään, mikäli Suomessa olisi käytössä vastaavanlainen järjestelmä kuten Ruotsissa?

Ruotsin puolella pellitysten tärkeys rakennusten elinkaaren kannalta on ymmärretty mielestäni hyvin. Internetistä löytyy AMA Hus -ohjeiden mukaan toimitettu tekninen käsikirja www.teknikhandboken.se, joka on julkista tietoa.



Figurer från AMA Hus 18 är återgivna med vederbörligt tillstånd från AB Svensk Byggtjänst.
För samtliga AMA-figurer gäller: © AB Svensk Byggtjänst.

Kuva 1. Kuvakaappaus Teknikhanbok- sivustolta, jossa kuvasta voi valita yksityiskohdan lähempää tarkastelua vasten.

Julkaisun on toimittanut Plåt & Ventföretagen, joka on ruotsalainen teollisuus- ja työntantajaliitto (Plåt & Ventföretagenin [www-sivut n.d.](http://www.platvent.se)). Sivusto sisältää keskeiset tiedot ja periaatepiirroksot pellitysten osalta, joiden mukaan voidaan yksityiskohdat valmistaa. Vastaavan suomalaisen sivuston luominen kotimaisten määräysten mukaan voisi olla hyväksi osaamisen kehittämisessä. On huomattava, että vapaasti saatavilla oleva tieto ei takaa sitä, että alalle tulee lisää ammattitaitoisia osaajia, ainoastaan se antaa hyvän mahdollisuuden siihen.

Käsikirjassa on mukana muutamia esimerkkejä ruotsalaisista rakennusratkaisuista, mutta niiden soveltamista täytyy tarkastella kotimaiset rakennusmääräykset huomioon ottaen.

1.4 Opinnäytetyön tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoite on koota tietoa peltisepäntöistä, helposti ymmärrettävällä tavalla. Täällä hetkellä asennustyössä tarvittava tieto on hajallaan useassa eri

lähteessä, jolloin se asettaa haasteita määräystenmukaisten peltitöiden valmistamisen. Opinnäytetyö esittää piirroksin ja työvaihekuvin tällä hetkellä tiedossa olevia toimivia rakenneratkaisuja. Kirja tuo myös esille peltisepäntyössä tarvittavia työkaluja sekä keskeisiä menetelmiä.

Eri aikoina peltisepäntyönä on valmistettu paljon erilaisia tuotteita arkipäivän tarpeisiin, niin sisä-, kuin ulkokäyttöönkin. Aihe on laaja, ja siitä saisi koottua useammankin kirjan, joten aihetta täytyy rajata. Tähän opinnäytetyöhön pyritään kokoamaan lähinnä saumakaton valmistukseen tarvittavaa tietoa. Materiaalin osalta keskitytään pääosin sinkityn pellin vaiheisiin ja sen työstämiseen. Kirjassa esiteltäviä työvaiheita ja menetelmiä voidaan käyttää myös muiden peltimateriaalien työstämisessä, materiaalien ominaisuuksien puitteissa.

Opinnäytetyön tavoite on myös, että kirjan avulla aiheesta kiinnostunut henkilö voisi tutustua syvemmin peltisepäntyöhön, sekä ymmärtää ohutlevyjien ominaisuuksia. Samalla haluan haastaa peltisepäntä tekevät ihmiset miettimään keinoja millä tavalla saisimme lisättyä tietotaidon määrää ja osaamista rakennuspeltitöiden osalta.

2 YLEISTÄ RAKENNUSPELTITÖISTÄ

2.1 Rakennuspeltityön historiaa

Suomessa on pitkät perinteet peltirakentamisessa. Peltitöitä on tehty jo 1700-luvulta alkaen. Vanhoissa peltiä vaatineissa kohteissa materiaaleina oli pääsääntöisesti käytetty kuparia ja mustapeltiä. Mustapelti oli helposti ruostuvaa, ja sen ruostesuojaukseen tuli kiinnittää erityistä huomiota. Varhaisina aikoina maalit ja pinnoitteet eivät kuitenkaan olleet kovinkaan laadukkaita, ja tämä verotti peltikattojen käyttöikä. (Turun Pläkkipelti Oy:n [www-sivut](#) n.d.) Suuri murros koitti 1850-luvulla kun englantilaiset alkoivat valmistaa kuumasinkittyjä peltilevyjä (Järnplåt, Anvisningar för underhåll och reparation. 1992, 9) Suomessa sinkittyjen levyjen valmistus alkoi 1900-luvun alussa, sitä ennen sinkitty pelti oli tuontitavaraa. Kuparilevyjä oli jo tuolloin saatavilla,

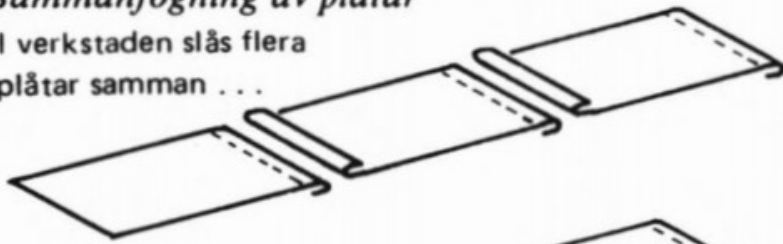
mutta niiden käyttöä rajoitti kallis hinta. Kuparia asennettiin lähinnä arvokkaampiin rakennuksiin. Yleisesti rakennuspeltityö on kehittynyt pitkälti materiaalin kehityksen kanssa käsi kädessä.

Valtaosa nykyisin tehtävistä rakennuspeltitöistä tehdään sinkittyä levyä käyttäen. Materiaalina se on muuttunut melko vähän siitä, kun se ensi kertaa tuli markkinoille. Toisin, aluksi sinkitty pelti tehtiin kastamalla levy sulaan sinkkiin. Tässä menetelmässä tärkeää oli, että sinkin lämpötila oli oikea. Liian kuumassa lämpötilassa sinkkikerroksesta tuli ohut ja se antoi huonon suojan. Liian kylmässä lämpötilassa taas sinkkikerroksesta tuli paksu, ja rosoinen. Myöhemmin 1900 -luvun alkupuolella sinkin valmistusprosessi kehittyi ja tämä mahdollisti ohuemmat sinkkikerrokset. (Järnplåt, 1992, 9) Sinkitty pelti oli vanhoihin materiaaleihin verrattuna ominaisuuksiltaan monessa suhteessa käyttökelpoisempi. Se kesti korroosioita ja levypaksuus oli lähes puolet vanhoihin materiaaleihin verrattuna. Mitä ohuempi peltilevy, sen helpompi sitä on työstää.

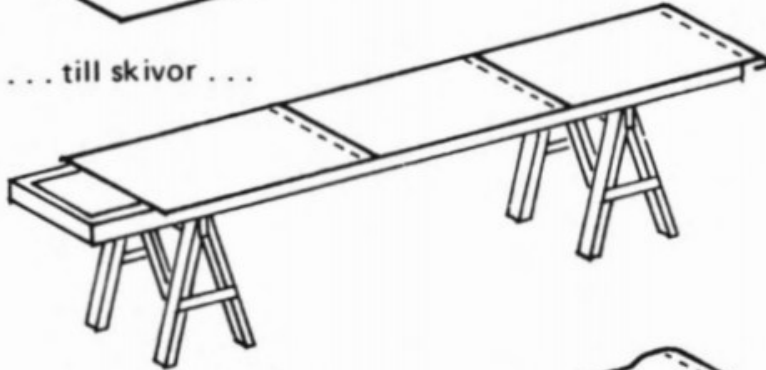
Varhaisina vuosina peltikattojen valmistamiseen toi haasteita materiaalin saatavuus ja peltiarkkien pieni koko. Sinkitty pelti yleistyi 1920-luvulla, ja se on ollut siitä lähtien yleisin saumatuissa katoissa. Varhaisina aikoina yksittäisen peltirivin valmistaminen oli hidasta käsityötä. Peltikattorivi jouduttiin valmistamaan peltiarkeista, siihen tarkoitukseen valmistetulla penkillä. Palat liitettiin toisiinsa saumaamalla, jonka jälkeen rivi oli valmis asennettavaksi.

Sammanfogning av plåtar

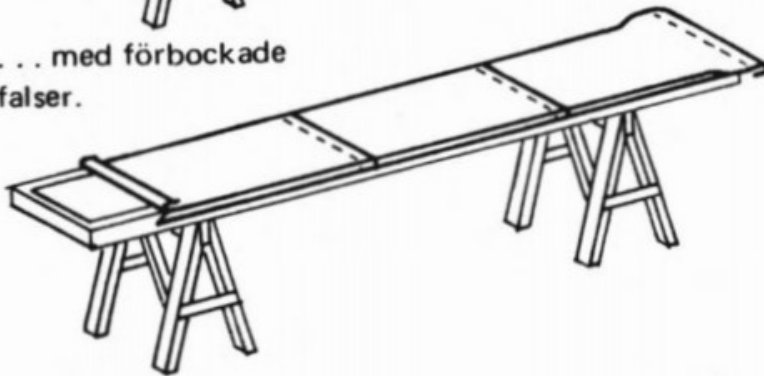
I verkstaden slås flera
plåtar samman . . .



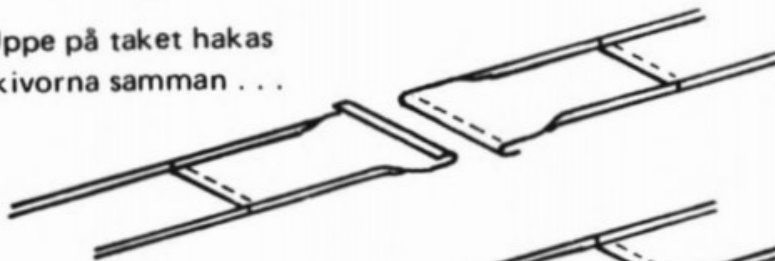
. . . till skivor . . .



. . . med förböckade
falser.



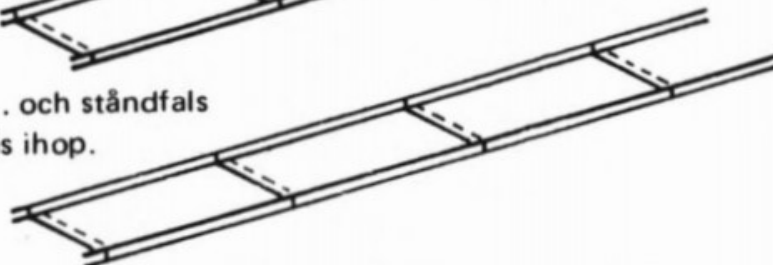
Uppe på taket hakas
skivorna samman . . .



. . . och hakfals . . .

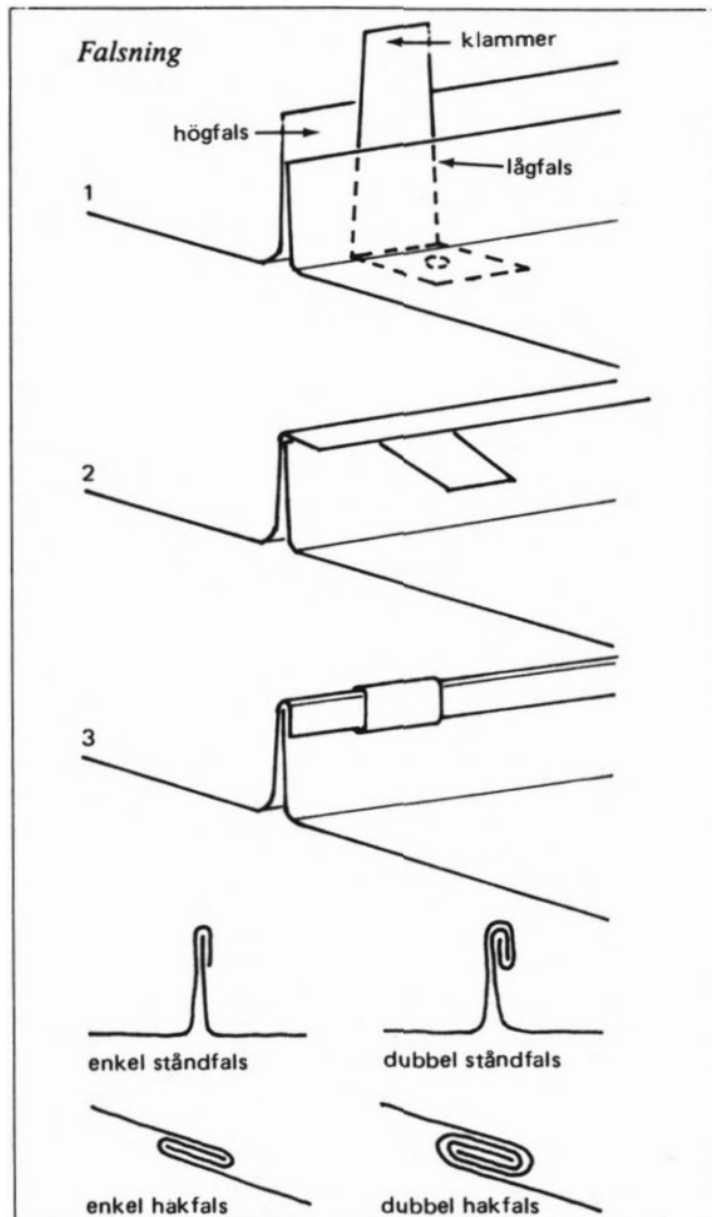


. . . och ståndfals
slås ihop.



Kuva 2. Kattorivin valmistus arkeista (Järnplåt 1992, 37).

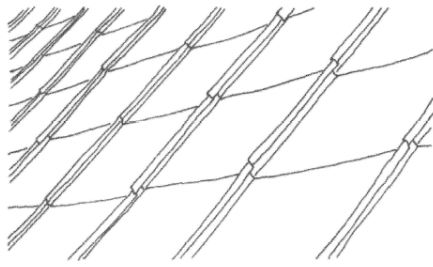
Tällä tavalla valmistetut kattorivit ja arkit liitettiin toisiinsa yksinkertaisilla hakasaumoilla eli englasaumoilla.



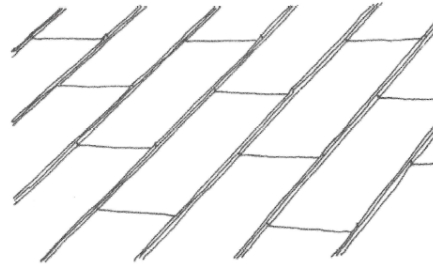
Kuva 3. Engla- eli hakasauman rakenne (Järnplåt 1992, 37).

Rivien pysty- ja vaakasaumoista voidaan päätellä suunnilleen katon pellityksen ikä. Ennen 1920-lukua valmistetuilla englasaumakatoilla vaakasaumat sijaitsevat samassa kohdassa, kun taas 1920-luvun jälkeen tehdyissä katoissa vaakasaumojen kohdat porrastavat (Järnplåt 1992, 37).

Äldre typ



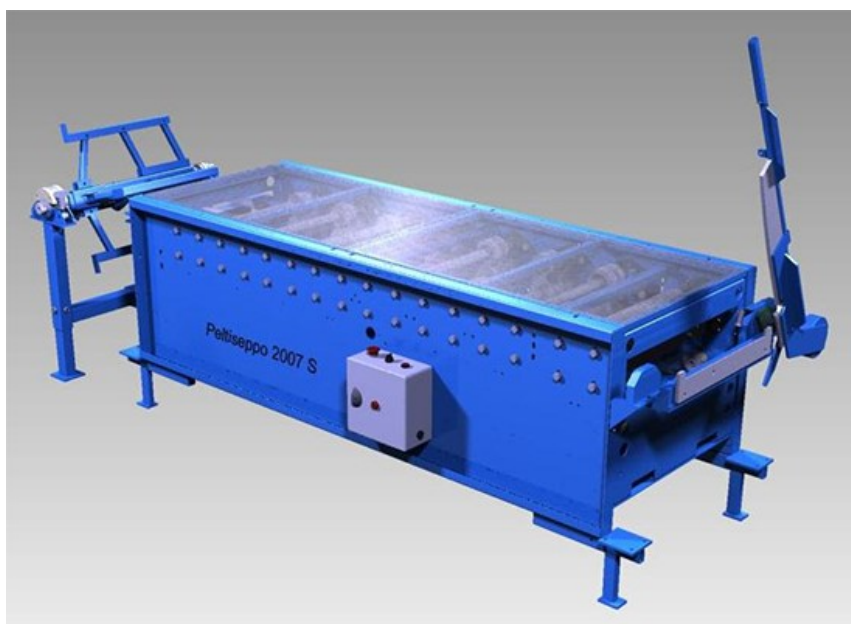
Efter 1920-talet



Kuva 4. Vaakasaumojen tyypit (Järnplåt 1992, 25).

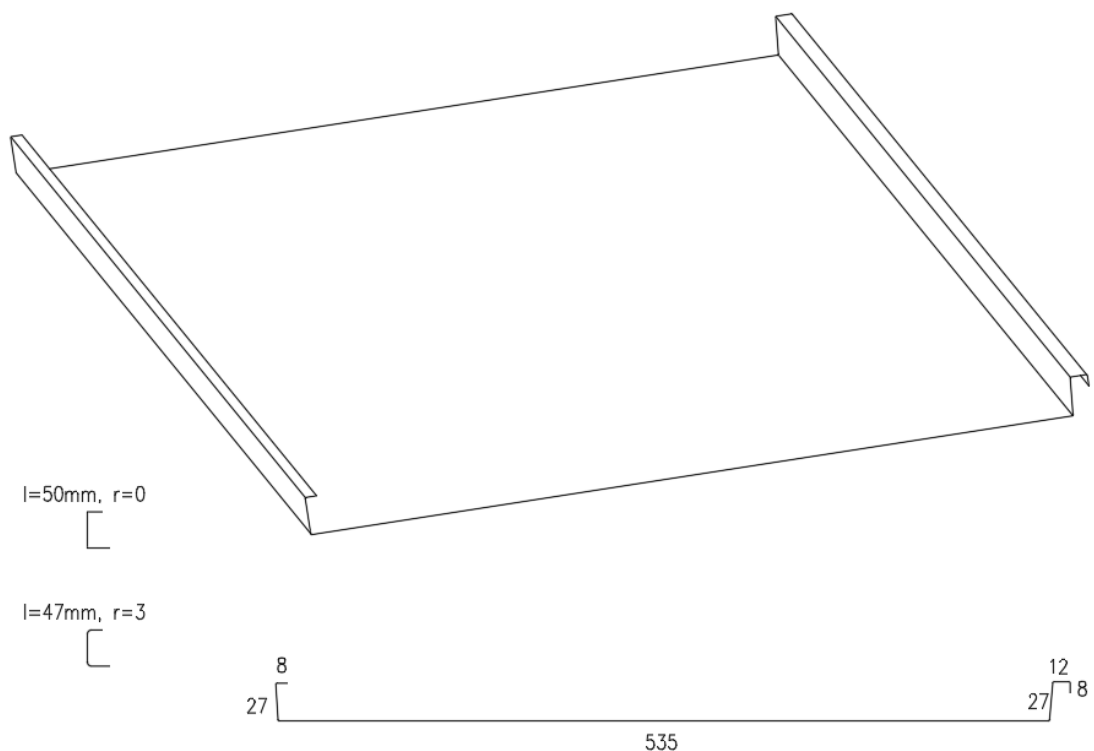
Vastaavasti vuosien 1920–1960 aikana valmistetun katon tunnistaa yleisesti siitä, että se on valmistettu arkeista, sekä siinä on yksinkertaiset englasaumamat. Pitkät rivit ja tuplasauma yleistyivät 1960-luvun jälkeen.

Noin 1960-luvulla metallintyöstökoneiden kehittyessä rivien valmistaminen helpottui. Rivikoneiden myötä pystyttiin valmistamaan lappeen mittaisia peltirivejä yhdestä kappaleesta. Tämä säästi merkittäväällä tavalla rivin valmistukseen käytettävää aikaa ja käsityötä. Samalla ylimääräisistä vaakasaumoista päästiin eroon. Saumattujen peltikattojen saumauksissa oli tähän asti hyödynnetty paljon yksinkertaisia saumoja suuren käsityömäärän vuoksi. Rivikoneet valmistivat peltirivejä, joiden sauma oli saumattavissa helposti tuplasaumaksi. Rivien valmistukseen soveltuvia laitteita löytyy tällä hetkellä useita erilaisia.



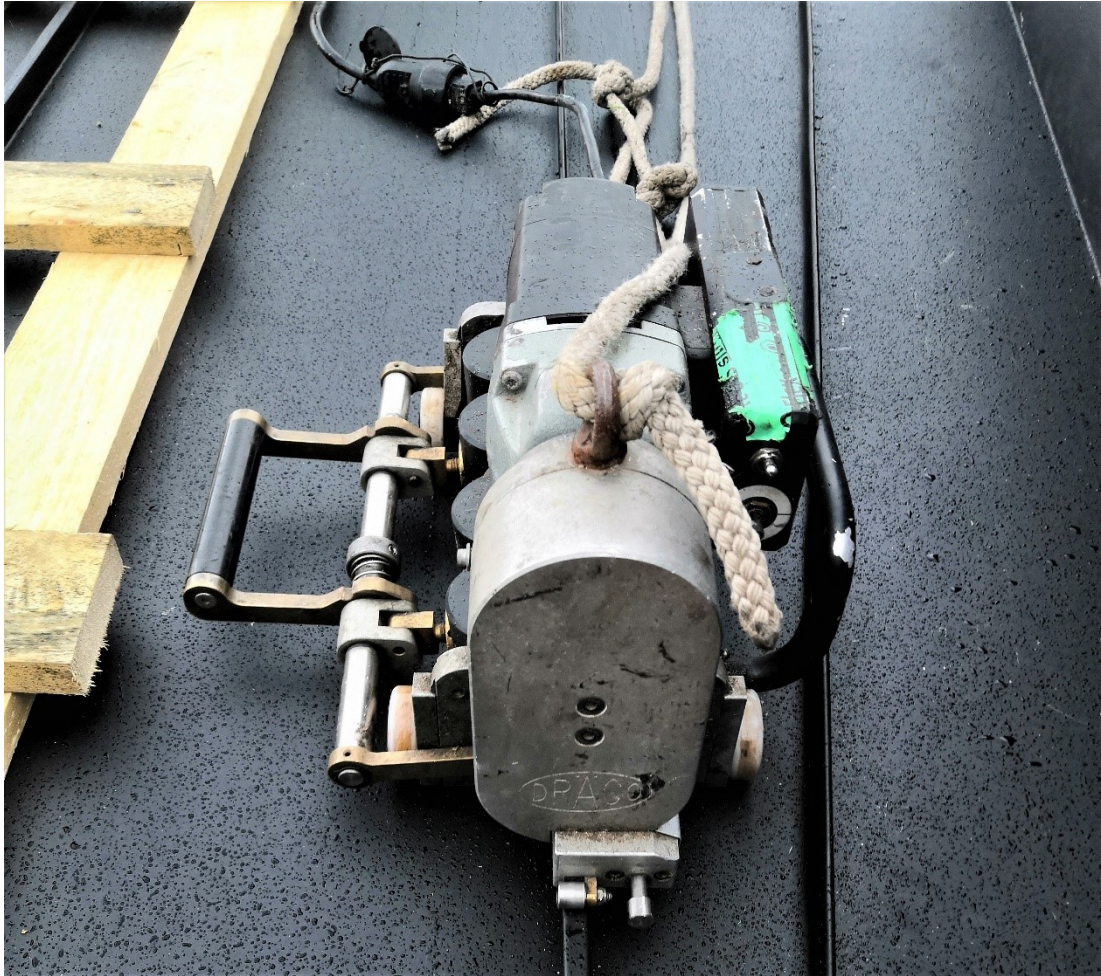
Kuva 5. Rivikone, jossa on peltikelaa varten haspeli sekä leikkuri. (SS-Työstö Oy:n www-sivut 2020)

Peltirivissä on kaksi saumatyyppiä, iso sauma ja pieni sauma. Rivipelti tehdään 610 mm leveästä peltirainasta. Saumojen mitat vaihtelevat hieman konetyypin, ja valssien pyöristyssäteen mukaan. Karkeasti pienen sauman puolella peltiä on yhteensä noin 35 mm ja ison sauman puolella vastaavasti 45 mm. Alla olevassa esimerkkikuvassa mitat tekevät yhteenlaskettuna 617 mm. Ero tulee koneen valssien pyöristyssäteistä. Jos pelti pyöristetään kulmastaan, se vie vähemmän materiaalia kuin terävä kulma (SFS 5998 2015, 7). Alla olevassa kuvassa havainnollistettuna tuplasaumarivin mitat ja pyöristyssäteen vaikutus. Kuvan mitat ovat suuntaa antavia, rivin mitat tarkastettava konekohtaisesti. Kone valssaa pystysaumot hieman vinoon, jolloin valmiiseen pystysaumaan muodostuu rivin vaakasuuntaista lämpöelämistä varten liikkumavara.



Kuva 6. Tuplasaumarivin mitat ja pyöristyssäteen vaikutus.

Tällä tavalla valmistetut peltirivit voidaan liittää toisiinsa tarkoitukseen sopivaa saumauslaitetta hyväksi käyttäen (Nevax Oy:n [www-sivut](http://www.nevax.fi) 2019). Saumauslaitteen toimintaperiaate selvitetään tarkemmin luvussa 6.6, sauman koneellinen sulkeminen.

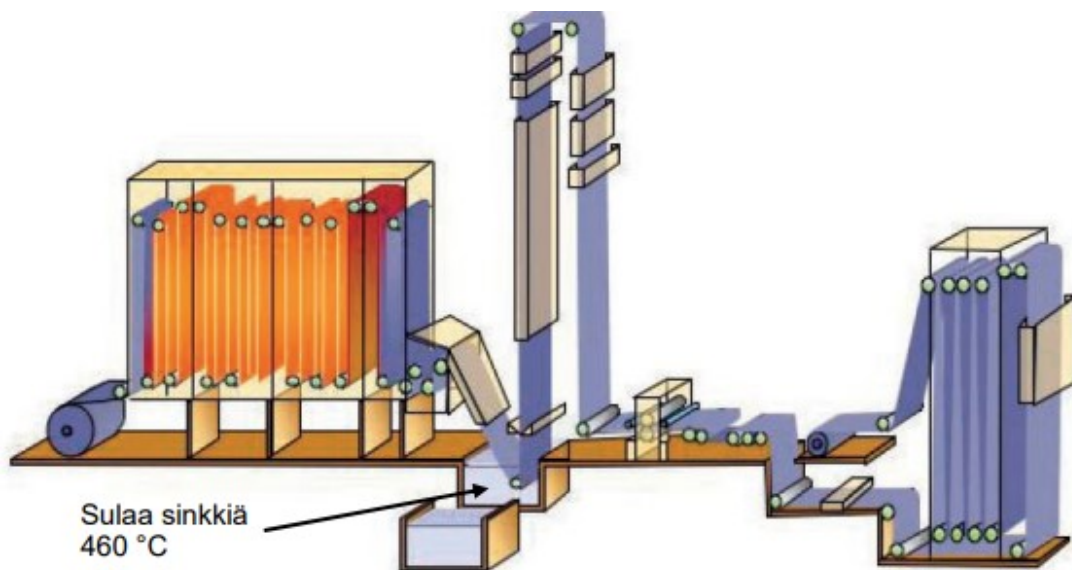


Kuva 7. Verkkovirralla toimiva saumansulkijakone.

2.2 Alan kehitys

Rakennuspeltityöt ovat kehittyneet Suomessa huomattavasti 1900-luvulla. Tekniikan kehitys on vaikuttanut suuresti periteiseen peltisepäntyöhön. Työtä helpottamaan on valmistettu useita koneita ja laitteita, mutta siitä huolimatta yksityiskohtien valmistaminen on edelleen pitkälti käsityötä. Samoin työvaiheet ovat pysyneet lähes samankaltaisina varhaisista ajoista lähtien. Merkittävänä virstanpylväänä voidaan pitää sinkityn peltilevyn saapumista Suomeen 1900-luvun alussa. Seuraava alaen vaikuttanut uudistus oli koko lappeen mittaisen peltirivin valmistus peltikelalla olleesta rainasta. Pitkän peltirainan valmistamisen mahdollistivat tasalaatuinen sinkitty peltiraina, sekä rivikone. Samoihin aikoihin kehittyivät huomattavasti myös tuplasaumaukseen käytettävät koneet ja työkalut.

Sinkitty peltikate on kehittynyt aikojen kuluessa siten, että altaissa upottamalla kuumasinkityt, paksuudeltaan vaihtelevat levyt ovat jääneet pois. Sinkitysprosessi on kehitetty jatkuvatoimiseksi teolliseksi prosessiksi, jolloin sinkitystä peltilevystä tulee hyvin tasalaatuista. Prosessissa teräsnauha esikäsitellään, lämpökäsitellään, sinkitään ja jälkikäsitellään samassa linjastossa. Esikäsitelyssä nauha kuumennetaan liekillä tai puhdistetaan alkalisesti. Sen jälkeen nauha kuumennetaan suojakaasussa 700...850 celsiusasteen lämpötilaan, jonka jälkeen se kulkeutuu lämpötilaltaan 460 °C sinkkialtaaseen. Sinkkialtaasta nousevan teräsnauhan sinkkikerrosten paksuutta säädetään ilmapuhalluksen eli ilmaveitsien avulla. Menetelmällä voidaan kerrosvahvuutta vaihdella 7...32 µm välillä. Nauha kulkee 50–160 m/min, ja vauhti on riippuvainen lähinnä linjastolla kulkevan teräsnauhan paksuudesta (Teräsrakenneyhdistys, Teräsohutlevyn jatkuvatoiminen kuumasinkitys 2012, 1).



Kuva 8. Kaaviokuva jatkuvatoimisesta kuumasinkityslinjastosta (Teräsrakenneyhdistys, Teräsohutlevyn jatkuvatoiminen kuumasinkitys 2012, 1).

2.3 Nykyhetki

Nykymuotoinen pellitystyö on yhdistelmä käsityötä sekä erilaisia koneita. Koneita hyödyntämällä voidaan muotoilla peltiosat haluttuun muotoon, jonka jälkeen pellit saumataan käsityönä paikoilleen. Alalle on ominaista suuri erilaisten käsityökalujen määrä. Luvussa 4 pyritään kuvaamaan mahdollisimman laajasti erilaisia työkaluja

käyttötarkoituksineen. Käsityötä helpottamaan pyritään kehittämään markkinoille koko ajan lisää erilaisia koneita, mutta kaikesta huolimatta käsityön määrä on suuri. Näköpiirissä ei ole tällä hetkellä alaan vaikuttavia suuria muutoksia tai läpimurtoja, ala tulee olemaan jatkossakin pitkälti käsityötä, jollaisena se on säilynyt jo pitkään.

Alalla on tärkeää omata hyvät kädentaidot. Työkalu voi olla kuinka hyvä tahansa, jos sitä ei osaa käyttää, on se käyttäjälleen täysin hyödytön. On olemassa myös käsitys siitä, että mitä taitavampi peltiseppä, sen vähemmän työkaluja hän työhönsä tarvitsee. Luvun 4 alussa on kuva vanhoista peltiseppätyökaluista, joiden avulla peltikattoja on valmistettu. Merkille pantavaa on se, kuinka vähäinen määrä niitä lopulta on, ja katot ovat siitä huolimatta tulleet tehdyiksi. Peltisaksilla, vasaralla ja kanttipihdeillä käsittääkään kätevä pääsee jo pitkälle. Käsityökaluilla voi olla monia erilaisia nimityksiä, jotka vaihtelevat maantieteellisesti. Opinnäytetyössä työkaluille pyritään tuomaan esille erilaiset nimitykset parhaan mukaan.

3 PELTI KATEMATERIAALINA

Käsitteenä pelti tarkoittaa ohutta metallista valmistettua levyä. Peltejä voidaan valmistaa useista eri materiaaleista, kuitenkin niin että raaka-aineena on metalli. Useimmiten arkikielessä pellillä tarkoitetaan ohutta teräslevyä. Saumakatoissa yleisimmät raaka-aineet ovat kupari ja teräs. Muiden materiaalien käytön vähäisyyden vuoksi tässä kirjassa keskitytään lähinnä teräksen ja kuparin ominaisuuksiin. Muista metalleista voidaan mainita alumiini, jota käytetään jonkin verran katemateriaalina, yleisintä sen käyttö on sadevesijärjestelmissä, listoituksissa, kynnykselleissä ja julkisivupaneeleissa. Alumiinin käyttöä saumattavissa kohteissa rajoittaa materiaalille ominainen hauraus, sekä teräkseen verrattuna suuri lämpöeläminen.

Peltiä on käytetty katemateriaalina jo pitkään. Kuparikatto on erittäin pitkäikäinen sen korroosionkestävyyden vuoksi. Oikein huollettuna kuparikatto kestää satoja vuosia. Vanhimmat tiedossa olevat kuparikatot ovat peräisin aina 1300-luvulta asti (European Copper Institute www-sivut 2011). Erityisesti vanhoissa kaupungeissa kaupunkikuvaa

leimaa vihreäksi patinoituneet kupariset katot. Kuparin patinoituminen vihreäksi riippuu ilmassa olevista suoloista. Teollistumisen aikana, ennen ilmansaasteiden määrän rajoittamista, ilmassa oli nykyistä runsaammin erilaisia yhdisteitä, jotka sisälsivät suoloja. Nykypäivänä kuparikatto patinoituu muutamassa vuodessa tumman ruskeaksi ja mattapintaiseksi, vihreän sävyn aikaansaaminen vaatisi pitkän aikaa, sekä ilman, jossa on suoloja. Aikojen kuluessa vesikaton vihreä väri on liitetty kuparikattoihin, ja se on tavoiteltu ominaisuus. Kuparista valmistettua peltiä voidaankin patinoida valmistusvaiheessa kiihdyttämällä luonnollista patinoitumisreaktiota kemiallisesti, jolloin ohjautusti käsittelemällä saadaan halutun näköisiä pintoja. Patinointi ei vaikuta katteen käyttöikään tai käyttäytymiseen. (Aurubis Finland www-sivusto n.d.) Hyvä esimerkki tällaisesta esipatinoidusta katosta, jota pääsee jokainen halutessaan tarkastelemaan, löytyy pääkaupunkiseudulta, Helsingin rautatieasemalta.



Kuva 9. Esipatinoitu kuparikatto Helsingin päärautatieasemalla. Kuva Samuli Lehtola 2020.

Kuparikatteen hinta on moninkertainen teräksiseen verrattuna, mutta pitkällä aikavälillä se maksaa itsensä takaisin. Kuparikatetta suunniteltaessa on kuitenkin hyvä miettiä rakennuksen koko elinkaarta, sillä katto voi teoriassa kestää huomattavasti kauemmin kuin rakennus. Tällaisessa tapauksessa kuparikate ei ole kustannustehokas valinta. Mikäli rakennus on toteutettu siten, että sen käyttöikä voidaan jatkaa peruskorjauksin,

kannattaa kuparin käyttöä harkita. Useissa historiallisesti arvokkaissa rakennuksissa on käytetty katemateriaalina juuri kuparia, lähinnä sen pitkäikäisyyden vuoksi.

Terästä on käytetty myös katemateriaalina hyvin pitkään. Teräslevyn hinta on suurin piirtein kuudesosa vastaavan kuparikatteen hinnasta. Tämä vaikuttaa merkittävästi katemateriaalin valintaan erityisesti pientaloissa, joissa ei useinkaan ole perusteita kuparikatoille. Lähinnä kuparikattoja tehdään pientaloihin ulkonäkösyistä, ei niinkään rakennuksen käyttöikää ajatellen. Kupariin verrattuna kovinkaan vanhoja teräskattoja ei ole olemassa heikomman korroosionkestävyyden vuoksi. Teräksinen katto alkaa ajan myötä ruostumaan ja vaatii uusimista tietyin väliajoin. Viime vuosikymmeninä teräskatteille on kehitetty erilaisia pinnoitteita, joilla pyritään vaikuttamaan katteen käyttöikään. Nykyaikaiset pinnoitteet ovat osoittautuneet ulko-olosuhteissa hyvin pitkäikäisiksi, joka on mahdollistanut saumattujen kattojen valmistamisen valmiiksi pinnoitetuista levyistä. (SSAB:n www-sivut 2020)



Kuva 10. Kuvassa pural- pinnoitettu katto, joka on 13 vuoden ikäinen. Pinnoite näyttää edelleen uudenveroiselta.

Ohutlevyrakenteet suunnitellaan lähtökohtaisesti 50 vuoden käyttöiälle, jonka katteen tulisi huollettuna kestää (Teräsrakenneyhdistyksen www-sivusto 2015). Nykyaikaiset pinnoitteet kuluvat ajan myötä samalla tavoin kuten vanhat maalipinnat, tämä mahdollistaa katon huollon perinteisellä maalausmenetelmällä pinnoitteen myös laskennallisen käyttöiän päättymisen jälkeen. Nykyaikaiselle PUR pinnoitteelle luvataan 50 vuoden käyttöikä, ja laskennallisesti voidaan olettaa ohutlevyteräskatteiden kestävän hyvin huollettuna yli 100 v. Suomessa rakennuksen laskennallinen käyttöikä on suurimmillaan 100 vuotta, joten pinnoitettu teräskatto voi hyvissä olosuhteissa kestää rakennuksen koko elinkaaren ajan.

Pinnoitetun pellin lisäksi kattoja voidaan valmistaa sinkitystä peltilevystä, joka pintakäsittellään asennuksen jälkeen. Sinkityn peltikatteen oikeanlainen pintakäsittely on avainasemassa, jotta katto saavuttaisi mahdollisimman pitkän käyttöiän. Teräsohutlevyjen pinnoituksesta tarkemmin luvuissa, 3.1.3, sinkkikerros ja 7.2, pinnoite.

3.1 Peltilaadut ja niiden käyttö

3.1.1 Kupari

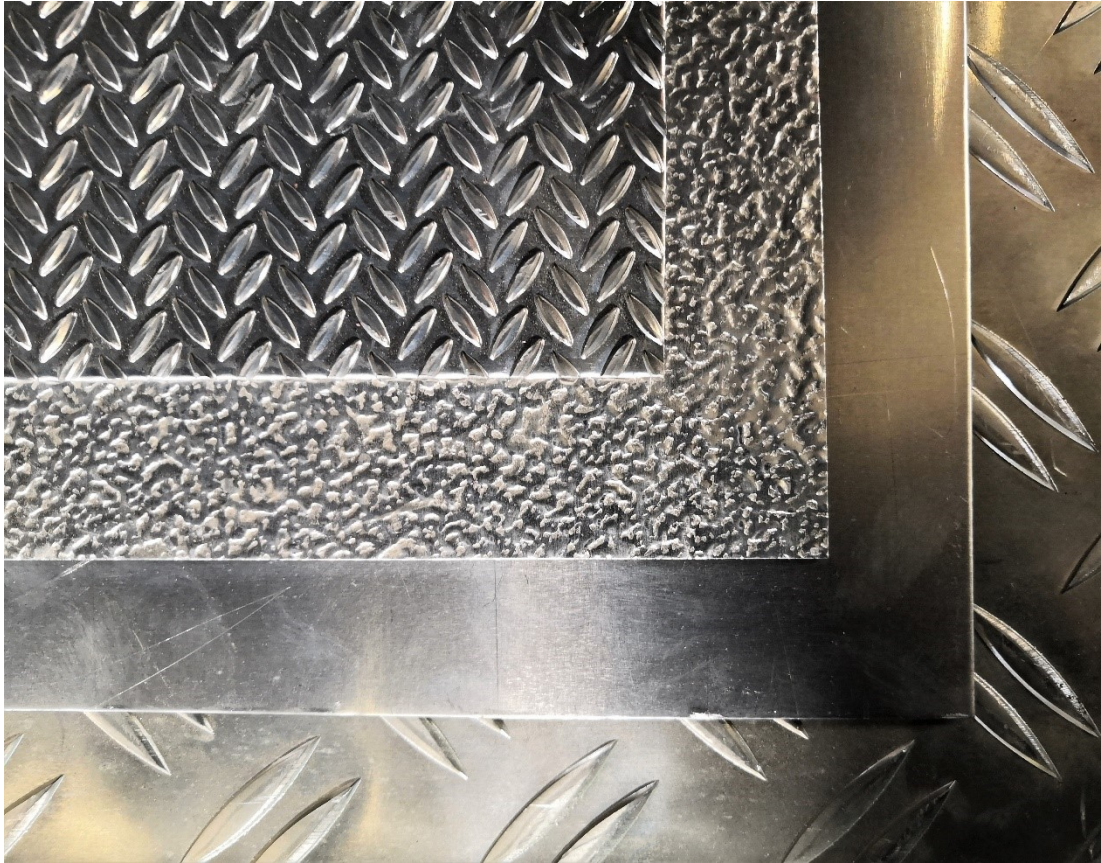
Kupari muodostaa ilmassa olevan hapen kanssa reagoidessaan pinnalleen oksidikerroksen, jolloin kuparissa ei ole korroosiota. Kuparikate on hyvin tasalaatuista, koska valmiit pellit ovat koostumukseltaan lähes puhdasta kuparia. Kupari on ominaisuuksiltaan sitkeää ja pehmeää. Tämä tekee kuparista erinomaisen helposti työstettävän. Kuparia voidaan venyttää, laskostaa ja saumata teräkseen verrattuna huomattavasti helpommin. Näiden ominaisuuksiensa vuoksi kuparista peltiä käytetäänkin menestyksekkäästi hyvin monimuotoisten rakenteiden pellittämiseen. Eritoten kaarevat yksityiskohdat ovat sellaisia, joissa saumaa joudutaan asennusvaiheessa venyttämään. Mitä pienempi kaarevuussäde kappaleella on, sen suurempaa pystysaumassa tapahtuvan venymisen täytyy olla.

Kupari on monipuolinen materiaali, jolla on myös omat heikkoutensa. Kuparin käsittely vaatii suurempaa huolellisuutta kuin vastaavan teräksestä tai alumiinista valmistetun levyn käsitteleminen. Kupariin tulee käsittelyn aikana helposti jälkiä. Varsinkin puhdasta kiiltävä kuparipeltiä käsiteltäessä kaikki sormenjäljet jäävät näkyviin. Kupariseen levyyn syntyy myös hyvin herkästi lommoja. Kirkasta kuparia työstettäessä työkalut on hyvä pitää puhtaana ja käyttää käsineitä sormenjälkien välttämiseksi. Tosin muutaman vuoden päästä kupari on patinoitunut, jolloin asennuksen aikaiset jäljet häviävät näkyvistä.

Kupari on jalometalli ja se on otettava huomioon pellin kiinnitysvaiheessa, joten kiinnikkeet ja rakenneosat tulee suojata sähkökemialliselta korroosiolta. Ulko-olosuhteissa sinkityllä teräsruuvilla kiinnitetty kuparipelti ei pysy kovinkaan pitkään kiinni alustassaan, ja teräksinen ruuvi ruostuu nopeasti pois. Kupariset kiinnikkeet ovat niin pehmeitä, että niitä ei voi kiinnittämiseen käyttää, joten kuparipellin kiinnitykseen käytetäänkin tavallisesti haponkestäviä ja ruostumattomia kiinnikkeitä. Mikäli kuparipellin tukemiseen käytetään teräksisiä rakenteita, tulee nämä myös suojata asianmukaisella pintakäsittelyllä tai käyttää ruostumattomia ja haponkestäviä teräslaatuja.

3.1.2 Alumiini

Alumiinilevyjä käytetään lähinnä peltilistoituksiin ja sadevesijärjestelmiin. Alumiini on pitkäikäinen materiaali, koska se muodostaa pinnalleen kuparin tavoin oksidikerroksen, jolloin se ei ole alttiina korroosiolle. Alumiinilevyt ovat paksuuksiltaan yleensä 1...3 mm, ja niiden pintakäsittelytavat vaihtelevat. Tunnetuimpia käytettyjä alumiinilevytyyppejä ovat stucco-levy, turkkilevy, riisinjyväpelti sekä eloksoitu alumiinilevy.



Kuva 11. Vasemmalta, riisinjyvä, stucco-levy, eloksoitu alumiini, ja turkkilevy.

3.1.3 Sinkitty teräs

Kattopelleissä käytetään erilaisia teräslaatuja. Teräslaatuojen eroavaisuuksia on käsitelty tarkemmin standardissa SFS-EN 10346 Jatkuvatoimisella kuumaupotusmenetelmällä pinnoitetut kylmämuovattavat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot. Standardi luokittelee sinkityslinjastolla valmistetut teräsohutlevyt kylmämuokattavuuden perusteella seitsemään eri luokkaan DX51D...DX57D. Rakennuspeltitoissa yleisimmin käytettäviä teräslajeja ovat DX51D (taivutus- ja profiloitilaatu), DX52D (Vetolaatu), DX53D (Syvävetolaatu). Teräslaatuojen kylmämuokattavuus paranee, mitä suuremmaksi nimen numeroarvo nousee. Saumakattotyössä käytettäviä teräslajeja ovat lähinnä DX52D ja DX53D, niiden suuremman kylmämuokattavuuden vuoksi. Teräslaaduilla DX53D...DX57D on ominaisuuksiensa vuoksi lisänimi peltisepänilaatu. Peltisepänilaatu on pehmeä peltilaatu, joka taipuu helposti. Tämä ominaisuus aiheuttaa helpommin lommoja peltiä käsiteltäessä, joka tulee huomioida asennuksessa. Jäykempää, DX51D laatuista peltiä käytetään listoituksissa ja profiileissa, eikä se sovellu

oikein saumakattotyöhön. Kovemman teräslajin etuja ovat pienempi lommahduserkkyys ja korkeampi lujuus.

Teräsohutlevyjen lujuudet vaihtelevat teräslajeittain seuraavasti (SFS-EN 10346 2015, 15):

Taulukko 1. Teräslajien lujuudet ja suositeltava käyttökohde.

Teräslaji	Myötölujuus Mpa	Murtolujuus Mpa	käyttö
DX51D	-	270...500	Profiilit, listat
DX52D	140...300	270...420	Listat, Saumakattotyö
DX53D	140...260	270...380	saumakattotyö, peltisepänilaatu
DX54D	120...220	260...350	peltisepänilaatu

Ohutlevyvalmistajan ohjeen mukaan keskimääräinen myötölujuus alle 1,5 mm peltisepänilaadulle DX53D on 190 MPa ($R_{p0,2}$), joka määritetään 0,2 % venymisen perusteella. Keskimääräinen murtolujuus 330 MPa. (Ruukki Construction Oy www-sivut 2020).

Ympäristöolosuhteiden vuoksi kattopelleissä käytettävät teräslevyt suojataan sinkki-kerroksella. Teräskatteen vaatimukset vaihtelevat asennusympäristön mukaan. Vanha, jo käytöstä poistunut Suomen Rakentamismääräyskokoelma B6 Teräsohutlevyrakenteet, määrittelee ympäristöolosuhteet ja niiden mukaisen terässuojauksen eri tavalla kuin uudet määräykset. Vanhoissa asiakirjoissa B6 Teräsohutlevyrakenteet 1976, ja 1989, sinkin määrä ja pinnoite määritellään ympäristön olosuhteiden mukaan. Saumakattotyö voi kuulua B6 mukaan luokkiin M2 ja M3.

Taulukko 2. B6 teräsohutlevyrakenteiden mukainen suojaus

Rasitus luokka	Syövyttävä vaikutus	Tyypillinen esiintymisympäristö	Suojaustapa
M 0	Rasitteeton	Kuivat lämmitetyt sisätilat	Maalaus ¹⁾ tai kuumasinkitys
M 1	Lievä ilmasto-rasitus	Lämmittämättömät sisätilat, joissa lämpötila ja kosteus vaihtelevat	Kuumasinkitys ²⁾ 350 g/m ² tai korroosionestomaalaus
M 2	Kohtalainen ilmasto-rasitus	Lämmitetyt sisätilat, missä kondenssivaara. Puhdas maaseutuilmasto	Kuumasinkitys 350 g/m ² tai korroosionestomaalaus
M 3	Voimakas ilmasto-rasitus	Syövyttävä kaupunki-, teollisuus- tai meri-ilmasto	Kuumasinkitys 275 g/m ² ja muovipinnoitus, kuumasinkitys 350 g/m ² ja/tai korroosionestomaalaus
M 4	Erikois-rasitukset	Teollisuuslaitokset esim. kemian-, selluloosa- tai paperiteollisuudessa	Tutkitaan erikseen

¹⁾ Levyn paksuuden ollessa yli 1 mm voidaan rasitusluokassa M 0 käyttää myös päällystämätöntä teräslevyä.

²⁾ Kerrospaksuudet ilmoitettu standardien SFS 650 ja SFS 670 mukaan.

Uudessa standardissa SFS-EN ISO 12944: osa 2 Ympäristöolosuhteet, olosuhteet on jaettu korroosiovaikutusluokkiin. Asiaa lähestytään korroosionopeuden näkökulmasta. Taulukossa arvot ilmoitetaan painohäviönä tai paksuushäviönä neliometriä kohden, myös luokkien määrää on lisätty. Uuden standardin mukaan saumakattotyö voi kuulua luokkiin C2-C5.

Taulukko 3. SFS-EN ISO 12944: osa 2:n mukaiset ympäristövaikutusluokat (SFS-EN ISO 12944-2 2017, 10).

Korroosio- vaikutus- luokka	Painohäviö pinta-alayksikköä kohden/paksuushäviö (ensimmäisen altistusvuoden jälkeen)				Esimerkkejä tyypillisistä ympäristöistä (vain opastava)	
	Matalahiilinen teräs		Sinkki		Ulkona	Sisällä
	Paino- häviö g/m ²	Paksuus- häviö µm	Paino- häviö g/m ²	Paksuus- häviö µm		
C1 hyvin lievä	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Lämmitetyt rakennukset, joissa puhtaat ilmatilat, esim. toimistot, kaupat, koulut, hotellit
C2 lievä	> 10...200	> 1,3...25	> 0,7...5	> 0,1...0,7	Ilmatilat, joissa epäpuhtauksien määrä alhainen: enimmäkseen maaseutualueita	Lämmitämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensoitumista, esim. varastot, urheiluhallit
C3 kohtalainen	> 200...400	> 25...50	> 5...15	> 0,7...2,1	Kaupunki- ja teollisuusilmatilat, joissa kohtalainen rikkidioksidikuormitus, rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus	Tuotantotilat, joissa on korkea kosteus ja hieman epäpuhtauksia ilmassa, esim. elintarviketehtaat, pesulat, panimot, meijerit
C4 ankara	> 400...650	> 50...80	> 15...30	> 2,1...4,2	Teollisuusalueet ja rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus on kohtalainen	Kemialliset tehtaat, uima-altaat, rannikolla sijaitsevat telakat ja veneveistämöt
C5 hyvin ankara	> 650... 1 500	> 80...200	> 30...60	> 4,2...8,4	Teollisuusalueet, joilla kosteus korkea ja ilmatila syövyttävä sekä rannikkoalueet, joilla suolapitoisuus korkea	Rakennukset tai alueet, joilla lähes jatkuvaa kondensoitumista ja saasteiden määrä korkea
CX äärimmäinen	> 1 500... 5 500	> 200... 700	> 60...180	> 8,4...25	Offshore-alueet, joilla suolapitoisuus korkea ja teollisuusalueet, joilla kosteus on äärimmäinen ja ilmatila syövyttävä sekä subtrooppiset ja trooppiset ilmastot	Teollisuusalueet, joilla kosteus äärimmäinen ja ilmatila syövyttävä

HUOM. Korroosiovaikutusluokissa käytetyt häviöarvot ovat yhtäpitävät standardin ISO 9223 arvojen kanssa.

Luokkien mukaiset pintakäsittelyt muodostuvat Suomen rakentamismääräyskokoelman, rakenteiden lujuus ja vakaus, osan Teräsrakenteet, ohjeet, 2019, taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 4. Rakenteiden lujuus ja vakaus Teräsrakenteet, ohjeiden 2019 mukainen korroosiosuojaus (Rakenteiden lujuus ja vakaus Teräsrakenteet, ohjeet 2019, 34).

Ilmatorasitusluokka, SFS-EN ISO 12944-2	Korroosiosuojaus
C2	Z350 ¹⁾ tai maalipinnoitettu ²⁾ Z275 ¹⁾
C3	Z350 ¹⁾ + maalaus ³⁾ tai maalipinnoitettu ²⁾ Z275 ¹⁾
C4	Z350 ¹⁾ + maalaus ³⁾ tai maalipinnoitettu ⁴⁾ Z275 ¹⁾
C5	Valitaan tapauskohtaisesti
<p>1) Jatkuvatoimisesti linjalla kuumasinkitty levy (EN 10346), sinkin nimellispaksuudet: Z275 = 20 µm / puoli ja Z350 = 25 µm / puoli tai korroosionkestävyydeltään edellisiä vastaava metallipinnoite, kuten esimerkiksi ZA- tai AZ -pinnoite, jos se on paksuudeltaan Z-pinnoitetta vastaava (Z275=20 µm, ZA255=20 µm, AZ150= 20 µm).</p> <p>2) Jatkuvatoimisesti linjalla pinnoitettu korroosionestopohjamaalin sisältävä orgaaninen maalipinnoite (EN 10169): polyesteri-, polyuretaani- tai PVDF -pinnoite, jonka paksuus on vähintään 25 µm tai korroosion kestävydeltään edellisiä vastaava maalipinnoite.</p> <p>3) Maalaus työmaalla edellyttää metallipinnoitteen kemiallista esikäsitteilyä. Metallipinnoitetta vaurioittavaa mekaanista puhdistuskäsittelyä ei saa käyttää.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ilmatorasitusluokassa C2 jatkuvatoimisesti kuumasinkityn (Z350) levyn maalaus ei ole välttämätöntä. Mikäli levy maalataan, suojauksen odotettavissa oleva huoltotoimenpiteiden väli on 5-10 vuotta, kun maalauksen kokonaiskalvonpaksuus on yleensä vähintään 40 µm ja 10-20 vuotta, kun maalauksen kokonaiskalvonpaksuus on yleensä vähintään 80 µm. - Ilmatorasitusluokassa C3 maalauksen kokonaiskalvonpaksuus on vastaavasti yleensä vähintään 80/120 µm. - Ilmatorasitusluokassa C4 maalauksen kokonaiskalvonpaksuus on vastaavasti yleensä vähintään 120/160 µm. <p>Toteutuseritelmässä esitetään korroosionestomaalaustyölle asetettavat vaatimukset. Maalaustöissä noudatetaan ko. maalausyhdistelmiä koskevia ohjeita sekä maalaustyön yleisiä laatuvaatimuksia.</p> <p>4) Jatkuvatoimisesti linjalla pinnoitettu korroosionestopohjamaalin sisältävä orgaaninen maalipinnoite (EN 10169): polyesteri-, polyuretaani- tai PVDF-pinnoite, jonka paksuus on vähintään 35 µm tai korroosionkestävyydeltään edellisiä vastaava maalipinnoite.</p>	

Ulkokäytössä sinkityn teräslevyn sinkkikerroksen paksuus on yleensä 25 µm molemmin puolin, jolloin sinkkiä on levyssä 350 g/m². Suositus pohjautuu vanhaan B6 luokitukseen. Ympäristöolot vaikuttavat suuresti katemateriaalin säilyvyyteen ja maalaustarpeeseen.

Otetaan käsittelyyn ääritapaukset, joihin saumakatto voidaan asentaa. Käytetään tarkastelussa uutta standardia. Ensiksi maaseudulla, puhtaassa ympäristössä oleva sinkitty peltikatto. Tällöin tapaus kuuluu luokkaan C2, joka tarkoittaa pienimmillään $0,7 \text{ g/m}^2$ painohäviötä vuotta kohden. Tämä luku jaetaan levyssä olevan sinkin määrällä, ja vastaukseksi saadaan, että sinkkikerros suojaisi edullisimmassa tapauksessa terästä noin 250 vuotta.

Toinen tarkasteltava kohde voisi olla esimerkiksi ulkosaaristossa sijaitseva majakan katto, jolloin se kuuluu ääritapauksessa ympäristöluokkaan C5. Taulukon mukaan sinkin painohäviö voi pahimmillaan olla 60 g/m^2 , joka tarkoittaisi sitä että 350 g/m^2 sinkkikerroksella pinnoitettu teräslevy alkaisi ruostua jo alle kuuden vuoden ikäisenä.

Taulukon arvot on määritelty ensimmäisen altistusvuoden mukaan. Tarkemmassa laskennassa tulee ottaa huomioon, että materiaalihäviö ei ole lineaarista, ja se hidastuu ensimmäisen vuoden jälkeen. Toinen asiaan vaikuttava seikka on materiaalin hapettumisen epätasainen jakautuminen. Hapettumisen hidastuminen lisää käyttövuosia, epätasainen hapettuminen taas vähentää. Kuitenkin edellä aikaisemmin esitetyillä laskentatavoilla voidaan havainnollistaa ympäristötekijöiden vaikutusta sinkittyyn peltikatteeseen. Teoreettisesti sinkitty saumakatto voi siis kestää noin 6–500 vuotta ilman pintakäsittelyä. Tällainen vaihteluväli tarkoittaa käytännössä sitä, että ympäröivät olosuhteet täytyy ottaa huomioon kattopeltien, pintakäsittelyiden ja pinnoitteiden valintaa tehdessä.

Nykyisin ulko-olosuhteissa käytettävät kattopellit sisältävät sinkkiä 275 g/m^2 ja 350 g/m^2 . Mikäli saumattu katto tehdään pinnoittamattomasta sinkitystä pellistä, tulisi pellitaadun sisältää sinkkiä 350 g/m^2 . Sinkityn katon suojaaminen maalauksella tulee suorittaa ympäristöolosuhteiden vaatiman korroosiovaikutusluokan mukaan. Pinnoitetuissa pelleissä sinkin määrä tulee olla 275 g/m^2 , ja pinnoitteen kuntoa tulee seurata ja huoltaa tarvittaessa. Ohjeiden mukaan toteutettu pintakäsittely estää terästä suojaavaa sinkkiä kulumiselta, joten teräskatteiden oikeanlaisella pintakäsittelyllä on suuri merkitys teräslevyn säilyvyyden kannalta. Pinnoitetun pellin ominaisuuksista lisää kohdassa 7.2.

3.2 Ohutlevyn ominaisuudet

Ohutlevyjen ominaisuudet vaihtelevat hyvin paljon käytettävän levytyypin sekä työstötavan mukaan. Ohutlevyn ominaisuudet muuttuvat profiloinnin myötä merkittävästi. Peltiraina muuttuu kanttaamisen jäljiltä jäykäksi kappaleeksi, joka kestää taivuttamista. Mankeloimalla taas peltilevystä voidaan valmistaa putki, jonka ominaisuudet eroavat suorasta levystä lähes täysin. Kuitenkin eri metalleilla on toisistaan poikkeavia, pysyviä perusominaisuuksia, jotka ovat materiaalikohtaisia. Alla olevassa taulukossa on listattuna käytetyimpiä levypaksuuksia sekä perusominaisuuksia, joita tarvitaan päivittäisessä työssä silloin tällöin. Taulukossa on suoran peltilevyn paino. Valmis saumakatto painaa saumojen vaatiman peltimäärän vuoksi enemmän neliötä kohden. Vakioleveydellä 610 mm, saumoihin kuluva peltimäärä on noin 11 %.

Taulukko 5. Materiaalien ominaispainoja eri levypaksuuksilla.

peltilaatu	tunnus	vahvuus [mm]	pinnoite	ominaispaino [1000 kg/m ³]	levyn paino [kg/m ²]
teräs	Z275	0,5	sinkitty	7,87	3,94
teräs	Z275	0,5	pinnoitettu	7,87	3,94
teräs	Z275	0,6	sinkitty	7,87	4,72
teräs	Z275	0,6	pinnoitettu	7,87	4,72
teräs	Z275	1	sinkitty	7,87	7,87
peltisepänlaatu	Z350	0,6	sinkitty	7,87	4,72
kupari	Cu	0,6	pinnoittamaton	8,96	5,38
Alumiini	Al	1	pinnoittamaton	2,7	2,70
Alumiini	Al	2	pinnoittamaton	2,7	5,40

Taulukko 6. Pituuden muutokset havainnollistettuna vaihtelevissa pituuksissa ja lämpötiloissa eri materiaaleille. Taulukossa

Esimerkki lämpölaajenemisesta				
peltilaatu	kerroin [$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$]	Lämpötilaero $^{\circ}\text{C}$	pituus [m]	pituuden muutos [mm]
teräs	11,7	10	10	1,2
kupari	16,8	10	10	1,7
Alumiini	23,2	10	10	2,3
teräs	11,7	20	10	2,3
kupari	16,8	20	10	3,4
Alumiini	23,2	20	10	4,6
teräs	11,7	30	10	3,5
kupari	16,8	30	10	5,0
Alumiini	23,2	30	10	7,0
teräs	11,7	46	10	5,4
kupari	16,8	46	10	7,7
Alumiini	23,2	46	10	10,7
teräs	11,7	46	10	5,4
kupari	16,8	46	10	7,7
Alumiini	23,2	46	10	10,7

Lämpötilakerroin on ilmoitettu miljoonaosina astetta kohden. Kappaleen lämpöelämisestä johtuva pituuden muutos voidaan laskea kaavalla:

$$\Delta L = \alpha \Delta T \cdot L$$

ΔL = pituuden muutos [mm]

α = pituuden lämpötilakerroin [$1/^{\circ}\text{C}$]

ΔT = lämpötilan muutos $^{\circ}\text{C}$

L = kappaleen alkuperäinen pituus [mm]

Esimerkki. Lasketaan 15 metrin mittaisen teräksisen peltirivin lämpöeläminen -20°C ja $+30^{\circ}\text{C}$ asteen välillä.

$$\Delta L = \alpha \Delta T \cdot L$$

$$\alpha = 0,0000117 \text{ } 1/^{\circ}\text{C} [1/^{\circ}\text{C}]$$

$$\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$$

$$L = 15\,000 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 0,0000117 \text{ } 1/^{\circ}\text{C} \cdot 50^{\circ}\text{C} \cdot 15000 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 8,8 \text{ mm}$$

3.2.1 Lommahdus



Kuva 12. Lommahdusta Porin puuvillan kauppakeskuksen seinäpellityksessä.

Lommahtaminen on näkyvä ilmiö, joka tulee metalleilla helposti esiin ohuilla seinämävahvuuksilla. Kyseessä on ohutlevyjen ominaisuus, ja sen rajoittaminen on haasteellista, jopa mahdotonta. Lommahduksen näkyviä vaikutuksia voidaan vähentää pintakäsittelyllä. Mattapintainen pelti ei heijasta yhtä paljon siihen kohdistuvaa valoa kuin sileät pinnoitteet. Lommahdukseen vaikuttavat pohjan tasaisuus, kiinnitystapa, saumaustapa, pellin muoto, asennuksesta ja ympäristöolosuhteista syntyvät jännitykset sekä muun muassa asennuslämpötila. Myös kappaleeseen syntyvät sisäiset voimat

saavat ohutlevyn lommahtamaan. Yllä olevassa kuvassa seinäpellityksiin on ilmaantunut lommoja. On huomionarvoista, että lommojen paikat voivat vaihdella suuresti kin lämpötilan vaihtelun mukaan. Lämpötilan kohotessa peltiarkin koko kasvaa, ja ollessaan kiinnitettynä alustaansa, kappaleeseen syntyy voimia, jotka saavat pellin keskikohdan taipumaan helpointa mahdollista reittiä. Talvella suorassa oleva peltirakenne saattaa olla kesäaikaan hyvin lommainen. Lommahtaminen onkin peltirakenteiden ominaisuus, jonka kanssa tulee elää. Ohutlevyjä käsittelevien olisikin hyvä ymmärtää tätä ilmiötä.

Lommahtaminen ja nurjahtaminen ovat saman asian ilmenemistä eri tavoin. Levyrakenne lommahtaa, pitkä kapea rakenne taas nurjahtaa. Nurjahdus- eli lommahdusherkkyys riippuu rakenteen hoikkuudesta. Hoikkuutta tarkastellaan jakamalla kappaleen korkeus sen seinämävahvuudella. Mitä suurempi kappaleen hoikkuusluku on, sen herkempi kappale on lommahtamaan. Toisin sanoen mitä korkeampi kappale on suhteessa seinämävahvuuteen, sitä epästabiihimaksi se muuttuu. Ohutlevyjien lommahdusherkkyys on siten suuri. Karkeasti kattopelleissä käytettävien ohutlevyjien käsittely onnistuu vielä vaivattomasti alle yhden neliömetrin kappaleilla, tätä suurempien arkkien käsittelyssä lommahduksen aiheuttama vaurioriski on syytä ottaa huomioon. Alla olevassa kuvassa nurjahtamista havainnollistetaan 0,6 mm vahvuisesta peltisepänilaadusta leikatuilla pellinkappaleilla. Vielä puolen metrin korkuisena levy pysyy tuettuna pystyssä. Jos levyn korkeutta kasvatetaan metriin tai sen yli, levy painuu kasaan omasta painostaan eli lommahtaa.



Kuva 13. Pellin nurjahdus omasta painosta eri pituuksilla.

Ohutlevyistä valmistettujen kappaleiden työstämisessä lommahuksella on keskeinen osa. Kaikki työssä tehtävät laskokset, kaarisauamat, rivien saumatut nostot, sekä monet muut yksityiskohdat vaativat käytännössä ilmiön ymmärtämistä, sekä sen hallittua käyttöä. Usein tämä taito opitaan työn ohessa ajan kuluessa, eikä sitä välttämättä osata yhdistää lommahtamiseen tieteellisenä ilmiönä. Jos ajatellaan piipun viereen tulevan sivupalan saamaamista kätteeseen, kappaleen voidaan katsoa lommahtavan hallitusti asennuksen aikana useaan kertaan.

Pelti pyrkii lommahtamaan aina helpointa mahdollista reittiä. Tähän vaikuttaa lommahtamisen syntymiseen vaikuttava voima, sen suuruus ja suunta. Lisäksi siihen vaikuttaa tukipisteet, sekä kappaleen muoto. Hyvin usein peltilevyyn halutaan tehdä laskos, esimerkiksi läpiviennin kaarevaa saumaa varten. Laskosta tehdessä täytyy lommahtamista ohjata haluttuun suuntaan, jolloin edellä mainittujen asioiden huomioiminen on tärkeää. Lommahduksen suuntaa voidaan ohjata esitaivuttamalla kappaletta niin, että lommahtaminen tapahtuu haluttua reittiä pitkin. Esitaivuttamiseen voidaan käyttää vasaraa, erilaisia pihtejä sekä muita tarkoitukseen soveltuvia työkaluja. Osa esitaivutuksista voidaan tehdä myös paljain käsin.



Kuva 14. Piipun sivupalan valmistuksen yhteydessä tapahtuva lommahduksen ohjaaminen.

Mikäli pelti lommahtaa niin paljon, että pelti myötää, toisin sanoen taipuu, tapahtuu pellissä palautumattomia muutoksia. Kantin kohdalle jää peltiin jälki, jonka kohdalta se pyrkii taittumaan jatkossa. Erityisesti muovailtavilla peltisepänilaaduilla pelti myötää herkästi, jolloin peltiin tehtävät kantit ja laskokset tulisi tehdä lähtökohtaisesti oikeaan kohtaan. Kantin paikan muuttaminen on jälkikäteen ongelmallista.



Kuva 15. Kanttauksen jäljet jäävät näkyviin suoristettuun peltilevyyn.

Mikäli valmiit ohutlevykappaleet sisältävät suurehkoja suoria pintoja, täytyy niiden käsittelyssä ottaa huomioon ei-toivotun lommahtamisen vaara niitä käsiteltäessä. Hyvä esimerkki on valmiin saumakattorivin käsittely ja katolle nostaminen, siitä lisää myöhemmin kohdassa 6.8.

3.2.2 Materiaalin käyttäytyminen

Peltilevyillä on myös muita yhteisiä ominaisuuksia, joiden vaikutuksia tulee tarvittaessa tarkastella. Peltilevyillä ei ole lähtökohtaisesti suurta kantavuutta tai taivutuslujuutta, jolloin se tarkoittaa sitä, että peltilevyistä tehdyt rakenteet tulee tukea. Pellistä valmistettu kate vaatii tukevan pohjarakenteen.

Ohutta metallilevyä käsiteltäessä syntyy ääntä. Mitä suurempia levypinnat ovat, sen kumeampaa ääntä ne synnyttävät. Kapeammat rivit pitävät korkeataajuisempaa ääntä, ja useasti kuulee puhuttavan rämisevästä peltikatosta. Valmiissa saumakatoissa ääntä syntyy lähinnä tuulen vaikutuksesta. Tätä varten on kehitetty äänieristysnauhoja, joita asennetaan alustan ja peltirivin väliin vaimentamaan katteen liikkeistä aiheutuneita ääniä. Nauhat valmistetaan solumuovista ja ne asennetaan kattoruoteisiin niittaamalla. Tavallisesti ääneneristysnauhan leveys on noin 100 mm ja paksuus 3–5 mm. Äänieristysnauha pyritään asentamaan kattorivin keskelle, yhtä kauas kummastakin saumasta (Ruukki Construction Oy www-sivut 2020). Ääniteknisesti hyvä lopputulos saavutetaan myös asentamalla peltikatteen alle aluskatteeksi bitumihuopa. Alustarakenteista lisää luvussa 5.2.



Kuva 16. Peltirivien keskelle asennettava äänieristysnauha näkyvissä laudoituksen päällä.

Pinta-alan nähden pellistä valmistetut kappaleet ovat valmiina suhteellisen kevyitä. Tuulelle alttiissa kohteissa, työmaa-aikaiseen materiaalin käsittelyyn tulee kiinnittää huomiota. Pinta-alaltaan suuret, mutta kevyet kappaleet voivat helposti kulkeutua tuulen mukana pitkällekin, riippuen rakennuksen korkeudesta. Tästä syystä työn aikana

asennusta odottavat kappaleet on hyvä kiinnittää väliaikaisesti turvallisuusriskien välttämiseksi. Hyvä perussääntö on se, että korkealle nostetaan vain sen verran asennettavia peltikappaleita kuin se työskentelyajan puitteissa on tarpeellista. Ohutlevyistä valmistetut kappaleet vievät kuljetuksissa painoonsa nähden paljon tilaa. Kuorman sidonta on toisinaan haasteellista peltilevyjen reunojen terävyyden ja herkästi vaurioituvan rakenteen vuoksi. Ohutlevyistä valmistettuja osia täytyy usein tukea kuljetuksen ajaksi väliaikaisilla rakenteilla. Kuljetukseen liittyviä ohjeita ja ratkaisuja esitellään luvussa 6.

Katemateriaalina pelti poikkeaa tiili- ja huopakatoista siten, että sileän levyn pinnalla on pienempi kitkakerroin. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että pellistä valmistetun katon päältä lumi liukuu helpommin pois. Kattoturvan suunnittelussa tulee tämä ominaisuus ottaa huomioon.

3.2.3 Kulutuksen kesto

Oikein käsiteltynä pelti kestää kulutusta. On myös tärkeää valita käyttökohteeseen soveltuva materiaali. Ohuilla levypaksuuksilla, kuten kattopellillä, mekaaninen kulutuskestävyys on rajallinen. Ohutta peltiä ei voi käyttää pinnoilla, joissa esimerkiksi kävellään tai siihen kohdistuu muuta mekaanista rasitusta. Kulutusta kestäville pinnoille asennetaankin usein esimerkiksi kohdan 3.2.1 mukaisia kulutusta kestäviä paksumpia alumiinilevyjä. Sääilmiöstä johtuvaa rasitusta pelti kestää hyvin, mikäli korroosiosuojaus on kunnossa. Korroosiosuojausta ja pinnoittamista käsitellään luvuissa 3.1 sekä 7.2.

3.2.4 Pellistä valmistetun katemateriaalin huollon merkitys

Katteen pitkäikäisyyden varmistamiseksi tulee suorittaa tarkastuksia säännöllisin väliajoin. Tarkastuksissa on hyvä käydä läpi seuraavat asiat.

3.2.4.1 Epäpuhtaudet

Katteen päälle kerääntyy epäpuhtauksia, jotka kulkeutuvat ilman mukana. Rakennusten lähellä olevat puut sekä muu kasvillisuus tuottavat joka vuosi biomassaa, joka kerääntyy katoille ja muille pinnoille. Epäpuhtaudet kertyvät erityisesti sadevesikouruihin ja läpivientien taakse, paikkoihin, joissa on tasaista. Myös, jos kattopinta on loivassa kulmassa, niin sellainen katto kerää jyrkkää kattoa enemmän epäpuhtauksia. Jyrkemmillä katoilla epäpuhtaudet poistuvat painovoiman vaikutuksesta helpommin. Epäpuhtaudet kasaantuvat ongelmallisiin kohtiin, ja massa pysyy kosteana sadeveden vuoksi. Tämä tarjoaa kasvualustan erilaisille kasveille. Katoilta löytyy usein erilaisia sammaleita, jotka pärjäävät niukalla ravinnolla pitkäänkin. Mikäli katolle pääsee kertymään biomassaa, muodostaa se helposti ”patoja”, jotka keräävät lisää massaa. Epäpuhtaudet keräävät kosteutta, joka pitkällä aikavälillä kuormittavat katemateriaalia ja sen pinnoitteita. Ennen pitkää kosteus saa aikaan erityisesti teräsrakenteissa korroosiota. Ongelmalliseksi tämän tekee se, että usein kyseessä on veden ohjauksen kannalta kriittinen kohta, jota on haasteellista korjata vähäisin kustannuksin. Tästä syystä tarkistusten väli olisi hyvä pitää riittävän lyhyenä. On huomioitava myös rakennuksen ympäristöolot ja katon malli. Mikäli rakennuksen ympärillä on runsaasti kasvillisuutta, tarkistusten tärkeys korostuu. Katto tulisi tarkastaa ja tarvittaessa puhdistaa mielellään keväisin ja syksyisin, jotta haitallisia epäpuhtauksia ei pääsisi kerääntymään. Vähimmäissuositus on kerran vuodessa, ja tämä olisi hyvä ajoittaa syksyyn, kun lehtipuut ovat pudottaneet lehtensä.

3.2.4.2 Huoltomaalaus ja pinnoitteet

Mikäli peltikaton suojauksena on maali, täytyy katetta pitää kunnossa huoltomaalauksin. Taulukosta 3 löytyy tietoa huoltomaalausväleistä ja maalikerrosten vahvuuksista eri ympäristöluokissa. Sinkitystä teräslevystä tehdyn katon ensimmäinen maalaus on katon elinkaarta ajatellen hyvin tärkeä. Oikealla tavalla tehtynä ensimmäisen maalikerroksen tarttuminen katteen pintaan varmistetaan. Tämä antaa pohjan tuleville huoltomaalauksille ja katon on mahdollista kestää vuosikymmenestä toiseen. Huonosti toteutettu ensimmäinen maalaus aiheuttaa ongelmia pidemmällä aikavälillä. Huono tartunta mahdollistaa kosteuden pääsyn katteen ja maalin väliin, jolloin kate altistuu korroosiolle. Huonolaatuisesti toteutettu ensimmäinen maalauskerta aiheuttaa jatkossa

lisääntynyttä korjausmaalausten tarvetta. Katon huoltomaalaus on suositeltavaa tehdä ammattilaisen toimesta.

Mikäli katteen suojana on pinnoite, tarkastuksissa seurataan pinnoitteen kulumista ja yleistä kuntoa. Jos pinnoitteen kunnossa ilmenee silmillä havaittavia muutoksia, tulee asiaa tutkia tarkemmin. Nykyaikaiset pinnoitteet säilyvät lähes muuttumattomana pitkiäkin aikoja, mutta ennen pitkää niitäkin täytyy huoltaa. Pinnoitteiden kuntoa voi seurata aistivaraaisesti, yleensä pinnoite alkaa loppuajasta irtoamaan alustastaan, hilseilemään, tai siihen tulee selviä väri- sekä muodonmuutoksia. Tällöin katon kunto ja ikä tulee arvioida tapauskohtaisesti ja ryhtyä asianmukaisiin toimenpiteisiin.

Mikäli saumattu peltikate on valmistettu valmiiksi pinnoitetusta pellistä, käsin saumatujen saumojen pinnoite on asennuksessa vaurioitunut. Tämä on huomioitu asennusvaiheessa tarvittavien kohtien paikkamaalauksella. Kuitenkin näiden kohtien pinnoite poikkeaa muusta pinnoitetusta pellistä. Näiden kohtien tarkastamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Mikäli paikkamaalaus osoittautuu puutteelliseksi, tulee se tarvittaessa hoitaa kuntoon.

3.2.4.3 Tiivistykset

Katolla olevissa läpivienneissä käytetään yleisesti erilaisia tiivistysmassoja. Tiivistystuotteiden käyttöikä on tuotekohtainen, mutta yhteistä niille kaikille on se, että ne ovat lyhytikäisempiä kuin itse katemateriaali. Tiivistysten kuntoa tulee seurata ja uusia tarvittaessa.

3.2.4.4 Veden kulkureittien tukkeutuminen

Katto pyritään rakentamaan niin että katolle satanut vesi johdetaan hallitusti pois katolta. Katon tarkastuksen yhteydessä tuleekin tarkastaa veden kulkureitit mahdollisten tukosten takia. Tarkistettavia kohteita ovat sisäjiirit, kourut, kourun ja syöksytorven liitokset, sadevesikaivot sekä paikat, joissa epäpuhtaudet voivat kasaantua ja aiheuttaa vedenpinnan nousua. Seisova vesi katolla kielii useimmiten ongelmista.

3.2.4.5 Vuodot

Yleisimpiä vesikattojen uusimisen syitä ovat katteen läpi tapahtuvat vuodot. Aina kuitenkin katteen uusimiseen ei tarvitse ryhtyä. Tarkastuksissa kate käydään läpi

mahdollisten vuotojen varalta. Vuotojen syytä voi olla monia. Muun muassa reikä katteessa, katolle lammikoitunut vesi, kasvillisuus, jääpadon aiheuttama sulamisveden ohjautuminen väärään paikkaan tai läpivientien tiivistyksien peittäminen. Vuodon syynä voi olla myös katteen käyttöiän päättymisen, useimmiten on kyse kuitenkin jostain muusta. Tilanteesta huolimatta, vuodon aiheuttaja on aina syytä selvittää. Uuden katon asennuksen jälkeen katteessa voi ilmetä vuotoja puutteellisen asennuksen vuoksi. Yleensä tällaiset vuodot selviävät parin ensimmäisen vuoden aikana.

3.2.4.6 Kattoturvan kunto ja kiinnitykset

Turvalliset kulkureitit katolle varmistetaan kattoturvaluotteilla. Kattoturvaluotteisiin lukeutuvat seinätikkaat, lapetikkaat, lumiesteet ja kattosillat. Kiinnitystavat vaihtelevat valmistajan mukaan. Kattoturvan kiinnityspisteet tulee tarkastaa säännöllisesti, jotta kulkeminen katolla on turvallista (Ruukki Construction Oy www-sivut 2020).

3.2.4.7 Savuhormit

Savuhormeissa voi kulkea yhdisteitä, jotka tiivistyessään vesihöyryn kanssa vaurioittavat katemateriaalia. Esimerkiksi öljypolttimen savukaasut sisältävät happamia rikkiyhdisteitä, jotka tulee johtaa suoraan ulkoilmaan hormin sadehatun lävitse. Hyvin usein tällaisiin hormoneihin asennetaan sisäpiippu, joka suojelee muurattua rakennetta. Sisäpiipun yläpäähän tulee asentaa jatko sadehatun läpi. Mikäli hormissa on sadehattu eikä hormin jatkosta ole, aiheuttaa se ongelmia. Vaikka hattu olisi itsessään korroosionkestävää ruostumatonta terästä, sen alapinnalle kondensoituu nestettä, joka valuu katteen päälle vaurioittaen tätä. Sama ongelma voi esiintyä myös muita polttoaineita käyttävien lämmitysjärjestelmien savuhormeissa. (Neste Oy:n www-sivut n.d.)

3.2.4.8 Kondenssi-ilmiö

Katon huollon kannalta on tärkeä ymmärtää kondenssi-ilmiötä. Ilmiössä on kyse siitä, kun lämmin, kosteutta sisältävä ilmassa kohtaa kylmemmän ilmassan tai esteen. Tällöin ilmassa oleva suhteellinen kosteus nousee 100 %, tiivistyy ja kastelee ympärillä olevan rakenteen (Rakennustieto.fi:n www-sivut n.d.). Pelti materiaalina on hyvin lämpöä johtava materiaali. Jos ulkona on kylmä, pyrkii pellistä valmistettu rakenne tasapainoon ulkolämpötilan kanssa. Tämä ominaisuus altistaa peltisen rakenteen kondenssi-ilmiölle.

Katoilla kondenssi-ilmiötä esiintyy lähinnä puutteellisesti eristettyjen rakenneosien ympärillä ja läpivientien sadehatussa. Katon huoltotoimenpiteitä ajatellen, tarkastettavia puutteellisesti eristettyjä rakenteita ovat lähinnä yläpohjarakenne, sekä yläpohjan- ja LVI-putkien eristykset. Kondenssi-ilmiön haitallisuus riippuu lämpötilasta, kosteudesta ja kosteutta sisältävän ilman virtausnopeudesta. Vähäinen ilmavuoto kiuvaista sisäilmasta ei vielä aiheuta itsessään vakavaa ongelmaa. Kondenssi-ilmiö aiheuttaa eniten ongelmia talvikaudella, ulkoilman ollessa kylmimmillään. Alla olevassa taulukossa esitetään tyypillinen talviolosuhte Suomessa. Taulukosta selviää, että tiivistymistä tapahtuu.

Taulukko 7. Kondenssi-ilmiö talvisaikaan, -9°C pakkasella

Kondenssi-ilmiön havainnollistaminen				
Lämpötila	T	21	°C	Sisälämpötila
Ilman suhteellinen kosteus	RH ₀	50	%	Sisäilman kosteus
kyllästyskosteus	vk	18,31	g/m ³	Sisälämpötilan kosteuskapasiteetti
absoluuttinen kosteus	v	9,16	g/m ³	21 °C Vesihöyryn määrä ilmassa
Lämpötilan muutos ΔT		-30	°C	Ulko- ja sisälämpötilojen välinen ero
Kosteuden määrä ei muutu	v	9,16	g/m ³	ulos kulkeutuvan ilman sisältävä kosteusmäärä
Ulkolämpötila	T	-9	°C	Ulkolämpötila
kyllästyskosteus	vk	2,40	g/m ³	Ulkoilman kosteuskapasiteetti
suhteellinen kosteus	RH ₁	382,23	%	-9 °C Laskennallinen ilmankosteus ulkoilmassa
kastepisteen lämpötila	T	9,5	°C	Tiivistymislämpötila
kosteuden määrän erotus		6,76	g/m ³	Ulkoilmassa kondensoituvan kosteuden määrä

Ilmiön aiheuttama kosteusrasite riippuu ilman määrästä. Edellä olevassa esimerkissä kosteutta tiivistyy kondenssi-ilmiön vuoksi 4 g/m³. Määrä ei sinänsä ole paljon, mutta jos ilmaa vaihtuu useamman kuution verran tunnissa, usean vuorokauden ajan, syntyvän kondenssiveden määrä muodostuu ongelmalliseksi.

Toinen tilanne, joka kuvaa tyypillistä syksyistä kosteustilannetta. Vaikka sisäilman kosteus on korkeampi, silti tiivistymistä ei tapahdu korkeamman ulkoilman lämpötilan vuoksi.

Taulukko 8 Kondenssi-ilmiö syksyllä ulkolämpötilan ollessa 10°C.

Kondenssi-ilmiön havainnollistaminen			
Lämpötila	T	21 °C	Sisälämpötila
Ilman suhteellinen kosteus	RH ₀	50 %	Sisäilman kosteus
kyllästyskosteus	vk	18,31 g/m ³	Sisälämpötilan kosteuskapasiteetti
absoluuttinen kosteus	v	9,16 g/m ³	21 °C Vesihöyryn määrä ilmassa
Lämpötilan muutos ΔT		-11 °C	Ulko- ja sisälämpötilojen välinen ero
Kosteuden määrä ei muutu	v	9,16 g/m ³	ulos kulkeutuvan ilman sisältävä kosteusmäärä
Ulkolämpötila	T	10 °C	Ulkolämpötila
kyllästyskosteus	vk	9,45 g/m ³	Ulkoilman kosteuskapasiteetti
suhteellinen kosteus	RH ₁	96,89 %	10 °C Laskennallinen ilmankosteus ulkoilmassa
kastepisteen lämpötila	T	9,5 °C	Tiivistymislämpötila
kosteuden määrän erotus		0,00 g/m ³	Ulkoilmassa kondensoituvan kosteuden määrä

Kattorakenteissa kondenssi-ilmiö aiheuttaa usein kattorakenteen alapuolisen kostumisen, ja sitä kautta se voi aiheuttaa lahovaurioita. Riittävällä yläpohjan- sekä LVI-kanavien eristämällä voidaan välttää mahdolliset rakenteeseen syntyvät vahingot. Mikäli kondenssivettä syntyy, esimerkiksi poistoilmakanavistojen ulospuhalluksen läpivientien kohdalla, tulee kondenssiveden poisto huomioida rakennetta toteutettaessa.

Alla olevassa taulukossa havainnollistetaan, miten kondenssi-ilmiö käyttäytyy. Ilman lämpötila laskee, mutta ilman sisältämä kosteuden määrä pysyy samana. Lämpövuotilanteissa tilanne on juuri alla kuvatun kaltainen. Suhteellisen kuiva sisäilma vuotaa rakenteen läpi ja kohtaa kylmän ilman. Esimerkki tämänkaltaisesta tilanteesta voisi olla reikä yläpohjassa, josta lämmin kostea ilma pääsee nousemaan ylös kattorakennetta vasten. Tässä laskutavassa lämpötilan tulee laskea 17 astetta, jolloin veden tiivistyminen eli kondensoituminen alkaa.

Alla oleva taulukko havainnollistaa miten suhteellinen kosteus käyttäytyy lämpötilan laskiessa, kun ilmassa olevan kosteuden määrä grammoina kuutiota kohden pysyy vakiona.

Taulukko 9. Kastepisteen muodostuminen lämpötilan laskiessa

Kastepisteen saavuttaminen, mikäli ilmoitetun lähtöolosuhteen kosteusmäärä g/m ³ ei muutu:			
ΔT °C	°C	RH	
0,5	21,5	34,0	%
-1,0	20,0	37,1	%
-2,0	19,0	39,3	%
-3,0	18,0	41,7	%
-4,0	17,0	44,2	%
-5,0	16,0	47,0	%
-6,0	15,0	49,9	%
-7,0	14,0	53,0	%
-8,0	13,0	56,3	%
-9,0	12,0	59,9	%
-10,0	11,0	63,7	%
-11,0	10,0	67,8	%
-12,0	9,0	72,2	%
-13,0	8,0	77,0	%
-14,0	7,0	82,1	%
-15,0	6,0	87,7	%
-16,0	5,0	93,7	%
-17,0	4,0	100,2	%

4 SAUMATUN PELTIKATTEEN VALMISTUKSESSA KÄYTETYT TYÖKALUT

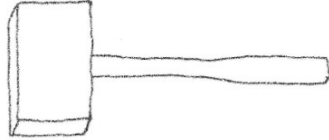
Tässä luvussa perehdytään saumatun peltikatteen valmistamisessa tarvittaviin yleisimpiin työkaluihin. Perinteisesti peltisepäntyö on ollut pitkälle käsityötä, ja osa työkaluista on säilynyt lähes muuttumattomana vuosikymmenien ajan, kuten alla olevasta, Järnplåt -kirjan, sivun 38 kuvasta voidaan päätellä. Nykyisin työkaluja on markkinoilla hyvin paljon. Monet peltisepän työkalupakista löytyvät työkalut poikkeavat huomattavasti niin kutsutuista perustyökaluista, joita lähes jokaisen pakista löytyy. Ymmärtääkseen peltisepäntyötä täytyy tietää mitä työkaluja on, ja mihin käyttötarkoitukseen niitä käytetään. Tärkeimmät peltisepän työkalut ovat vasara, kosakka eli vastarauta, molemman kätiset peltisakset ja kanttipihdit. Näillä työkaluilla pääsee jo hyvin pitkälle. Perinteiset laskokset kulmat, ja yksinkertaiset saumat hoituvat näillä työkaluilla.

VERKTYG

Klubba

Klubban används för tillslagning av hak- och ståndfalser, samt för bockning och riktning av plåten.

Det vanligaste materialet har varit trä (bok, björk) men de tillverkas numera även av plast.



Plåtslagarhammare/penhammare

Hamman används vid allehanda verkstads- och takarbeten, såsom spikning av klammer, tillslagning av falser mm.

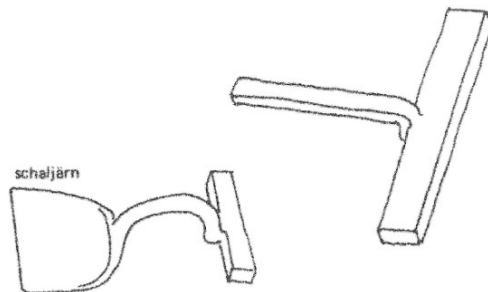
Penet (spetsen) används för att forma och sträcka plåten.



Falsjörn

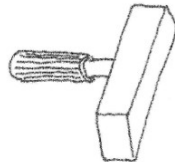
Används vid bockning av omtag, för överfalsning av ståndfalser.

Schaljärnets platta del används som underlag vid tillslagning på platsen av hopsättningsfalser (hakfalser).



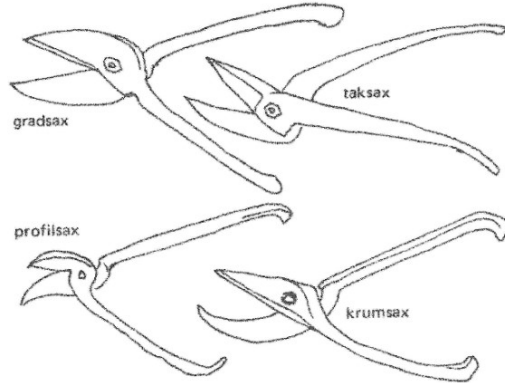
Knoster (o uttalas som i bo)

Används som mothåll vid diverse verkstads- och takarbeten, såsom tillslagning av falser, hopsättningsfalser vid rännor mm.



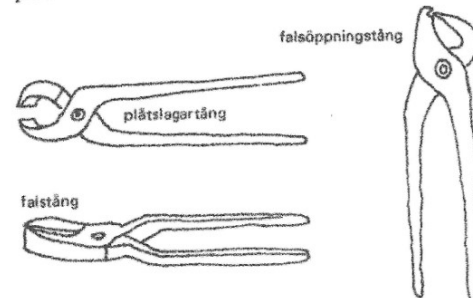
Plåtsaxar

Används vid tillklippning av plåt. Den äldsta typen är gradsaxen med raka skänklar. Taksaxen har vinkelställt skär för klippning av infäst plåt. Krumsaxar och profilsaxar med böjda skänklar, som möjliggör klippning med svängd kontur, har funnits sedan 1900-talets början.



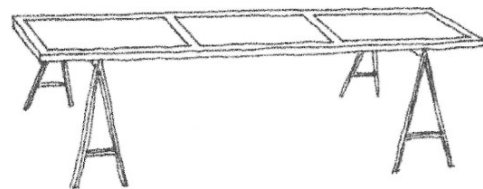
Tänger

Plåtslagartången används vid nästan alla typer av takarbeten. Falstången används för att klämma ihop falser där man ej kommer åt med andra verktyg. De finns i ett flertal utföranden. Falsöppningstången används för att öppna falser vid ilagningar på tak.



Arbetsbänk

Arbetsbänken används som underlag vid tillslagning av tvärfalser samt förbockning av ståndfalser. Tidigare bockades även tvärfalserna över bänkens kantskena. Bänkens bredd = avståndet mellan ståndfalserna.



Aluksi käytään läpi tärkeimmät perustyökalut, joiden kanssa työskennellään lähes päivittäin. Luvussa on pyritty kuvaamaan eri työkalut ja niiden käyttötavat. Työkaluja ja niiden käyttöä on kuvattuna myös muissa luvuissa.

4.1 Käsityökalut

4.1.1 Vasarat ja nuijat

Peltikatteen muotoilua varten on olemassa monenlaisia ja kokoisia vasaroita. Peltisepäntyössä käytetään 300 g painavaa metallista valmistettua kulmikasta vasaraa, jonka toisessa kärjessä on kiila. Vasaran virallinen nimi on peltisepänavasara. Kiilapäällä lyödään vastaraudan päällä olevaa peltiä hallitusti, tavoitteena saada välissä oleva pelti venymään. Tätä tekniikkaa tarvitsee esimerkiksi saumattujen pyöreiden syöksytorvien valmistamisessa. Vasara on kevyt ja pienikokoinen, se tekee siitä hyvin monikäyttöisen. Tämän vasaran lyöntitekniikkaa on harjoiteltava, sillä tätä työkalua tarvitaan hyvin paljon. Vasaran tarvitsema liike-energia kuitenkin synnytetään enemmän vasaran nopean liikkeen avulla, ei massalla. Vasaran käyttö tulisi olla vaivatonta ja tehokasta. Peltisepänavasarasta on olemassa myös suurempi koko 500 g. Isompaa vasaraa käytetään tilanteissa, joissa tarvitaan enemmän voimaa, esimerkiksi teräsniittien kiinnittämisessä.



Kuva 17. Vasemmalla peltisepänavasaroita ja oikealla kosakka.

Nuija on painoltaan 300–500 g. Nuijan avulla lyödään tuplasaumoja kiinni. Nuijan pää on nylonista valmistettu, ja pehmeämpää materiaalia kuin metallista valmistetut peltikatteet. Tämä ominaisuus estää terävien lommojen syntymisen työstettävään saumaan. Nuijassa on yleensä puinen varsi, josta saa tukevan otteen. Nuijaa käytetään lähes kaikessa saumaamisessa. Rakenteensa vuoksi nuijan osat ovat kulutustavaraa. Käytössä nuijan muovinen pää kuluu ja leviää, jolloin sitä joutuu usein muotoilemaan uudestaan, samalla kuitenkin nuija menettää massaansa ja sen käytettävyys huononee.



Kuva 18. Nuijia, keltainen 500 g, vihreä 300 g ja ylinnä edellisestä kuvasta poikkeava kosakka.



Kuva 19. Pystysauman kaataminen harjalla nuijan avulla. Vastarautana lapio eli litkarauta.

4.1.2 Kosakka, harjarauta, lapio

Kosakka

Pelti myötäilee vasaran iskuja, usein myös puiset pohjarakenteet antavat periksi hie-
man. Tästä syystä saumaamisessa käytetään aina jonkinlaista vastarautaa, jota vasten
pelti tukeutuu. Vastarautoja on monenlaisia, ja niitä voidaan valmistaa tarpeen mukaan
helposti itsekin. Yleisimpiä työmaalla tarvittavia vastarautatyyppejä ovat kosakka,
harjarauta ja lapio. Kosakka on pajavasaraa muistuttava kiilapäinen työkalu. Kosakka
asetetaan tukemaan työstettävää pellityskohtaa siten että vasaralla lyödessä pelti kään-
tyy haluttuun suuntaan, eikä anna periksi. Varsinkin läpivientien saumausvaiheessa,
toisessa kädessä on tavallisesti peltisepänvasara ja toisessa kädessä on kosakka. Kosa-
kan muoto ja koko voivat vaihdella paljonkin. Kosakan voi helposti valmistaa itsekin,
haluamilleen mitoille. Edellä kuvia erilaisista kosakoista.

Harjarauta

Harjarauta on nimensä mukaisesti käytössä harjasaumaa tehdessä. Harjarautaa voi käyttää vastarautana muissakin kohdissa, kosakan tapaan. Harjaraudan korkeus on 25–30 mm, riippuen halutun harjasauman korkeudesta. Raudan pituus 160 mm.



Kuva 20. Harjarauta.

Lapio, eli litkarauta

Lapio on erikoisen näköinen työkalu, mutta peltisepäntyössä äärettömän tärkeä. Lapion ohut kärki voidaan asettaa peltikerrosten alle, jolloin se antaa hyvän tuen saumojen sulkiessa. Lapion keskikohta toimii kahvana työkalua käytettäessä. Toinen pää toimii vastarautana harjaraudan ja kosakan tavoin. Tässä lapiomallissa lapion leveys on n. 160 mm, päässä olevan neliöraudan koko 25 x 25 mm. Tämä lapio on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, ja lapio-osan vahvuus on 5 mm. Lapiota käytetään erityisesti lappeella olevien vaakasaumojen tuplaan saumaamisessa ja harjan kaatamisessa. Esimerkkejä muun muassa jalkarännin takasauma, läpivientien vaakasaumat sekä sisäjiiri.



Kuva 21. Lapio, eli litkarauta.



Kuva 22. Pystysauman kaataminen jiirissä. Lapion ohut kärki työnnetään pystysauman kohdalla peltikerrosten alle ja pystysauma kaadetaan nuijalla lapiota vasten.

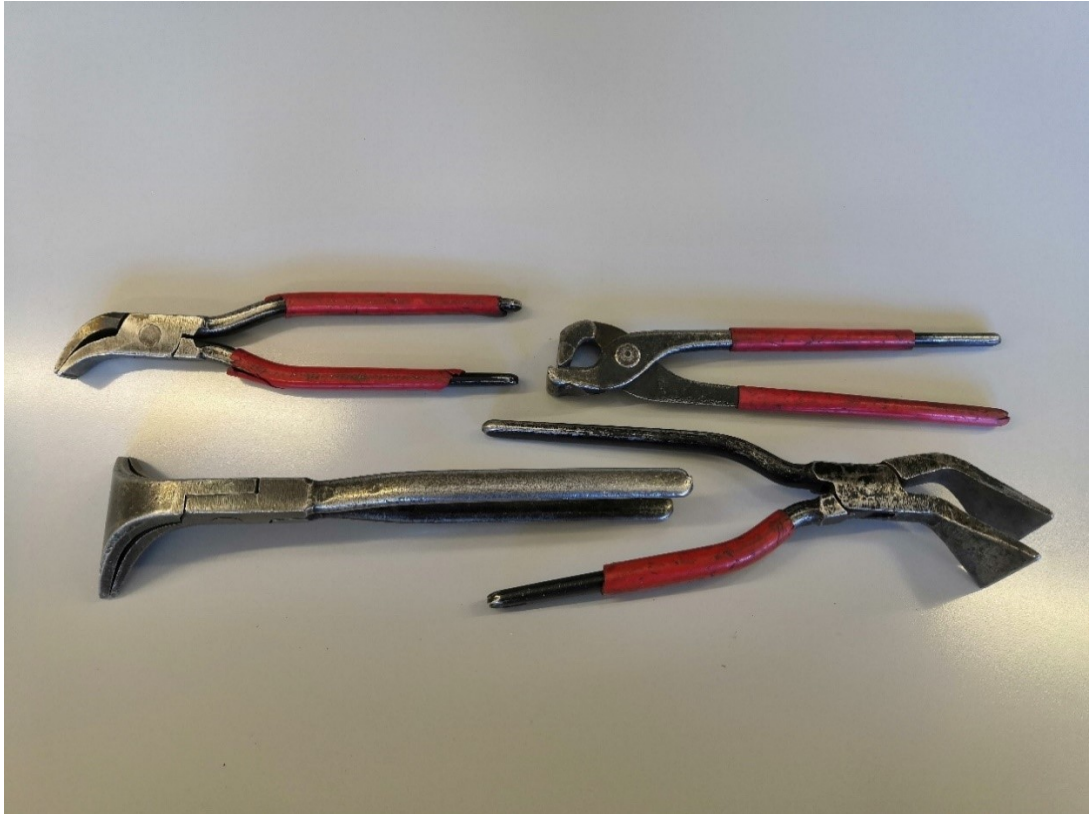
4.1.3 Kanttipihdit, listapihdit

Kanttipihdit ovat työkaluja, joilla tehdään peltiin taitoksia eli kanteja. Yleismallisten kanttipihtien kärki on yleensä 45 asteen kulmassa, ja tällä kanttipihtimallilla saadaan tehtyä lähes kaikki tarvittavat taitokset. Erikoisimpia tilanteita varten kanttipihtejä saa myös 90 asteen kulmassa, sekä suorina.

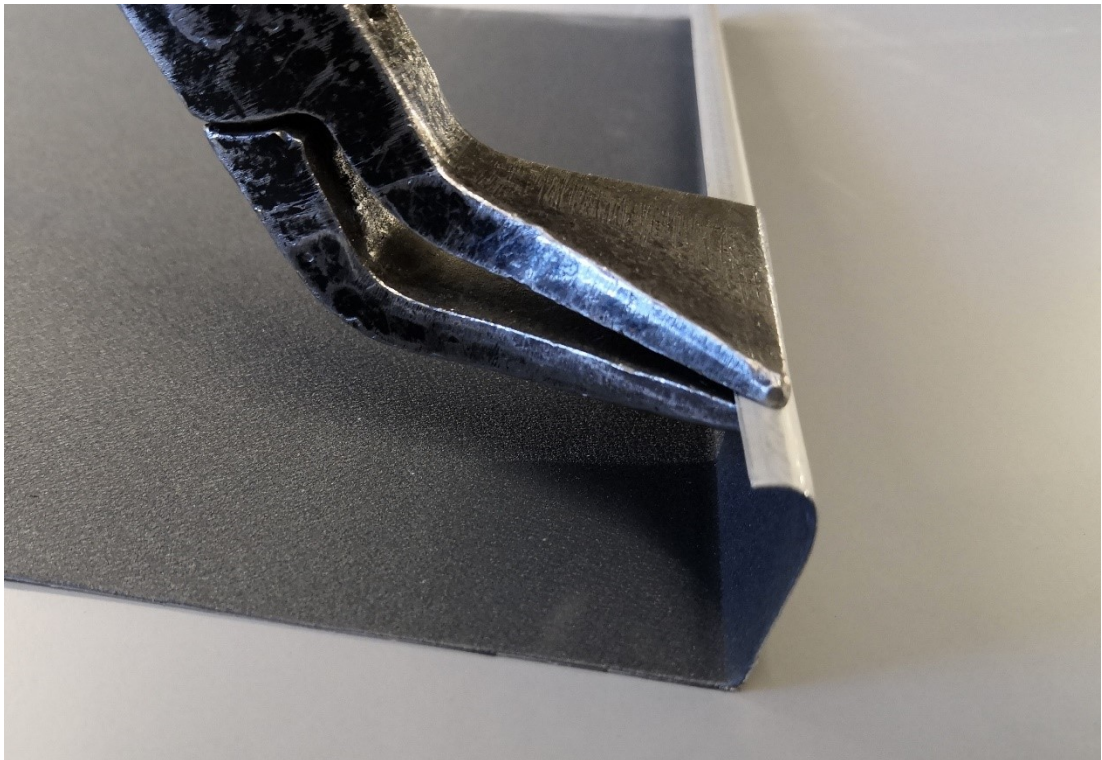


Kuva 23. Kanttipihdit 0,45, ja 90 astetta.

Kanttipihdit ovat hyvin käytännölliset, niitä tarvitaan koko ajan työtä tehdessä. Käyttökohteita yleensä ovat listojen päiden taittelu, tuokkosen muotoilu, sauman nostaminen ja kaataminen, saumojen uudelleenmuotoilu, leikatun peltirivin reunan pystyyn nostaminen, klemmarin taittaminen, käyttökohteita on olemassa lukemattomia.



Kuva 24. Ylhäällä vasemmalla: Kapeat kanttipihdit, leukojen leveys 20 mm. Ylhäällä oikealla purkupihdit. Alarivissä kanttipihtejä.



Kuva 25. Kanttipihdit käytössä.

4.1.4 Kattopihdit, kattosaumapihdit

Kattopihdit ovat kuin isot kanttipihdit. Siinä missä kanttipihtien kidan syvyys, ja -leveys ovat 50 mm, kattopihdin vastaavat ovat noin kolminkertaiset. Kattopihdeillä voidaan niin ollen esimerkiksi muotoilla jiiri- sekä harjasaumoja vaivattomasti, niiden suuremman kitasyvyyden vuoksi. Monitahoisissa kohteissa peltirivit saattavat olla kii-laavia, jolloin peltirivin esivalmistaminen verstaalla ei ole mielekäästä, tällöin ainakin toinen saumoista tehdään pohjien mukaisesti työmaaolosuhteissa. Tällaisessa tapauksessa kattopihdit helpottavat työn suorittamista suuresti. Peltijako menee todella harvoin suoraan hyötyleveyden mukaan tasan. Lähes aina reunimmainen pelti joudutaan kaventamaan sopivaksi. Tällöin tarvittava jäännösriivi merkataan ja leikataan oikean kokoiseksi. Pellin reuna nostetaan pystyyn työmaalla kattopihtien avulla. Kantti tulee kantata vaiheittain 90 asteeseen, mikäli peltiä nostetaan kerrallaan liikaa, tulee lopputuloksesta lommoinen.



Kuva 26. Kattopihtejä saa kanttipihtien tapaan eri kulmilla. Kuvassa ylhäällä kulmassa olevat. Alhaalla suorat. Pihtien leukaosan leveys n. 160 mm.

4.1.5 Peltisakset

Peltilevyjen leikkaamiseen on markkinoilla olemassa hyvin monenlaisia peltisaksia. Tärkeintä on, että työkalupakista löytyy oikean-, ja vasenkätiset peltisakset. Näitä merkitään yleensä vihreällä ja punaisella värillä. Oikeankätiset peltisakset ovat yleensä väriltään vihreät, ja näillä saksilla voidaan leikata suoraan ja oikealle kaartuvia leikkauksia. Vasenkätiset ovat väriltään punaiset ja niillä voidaan leikata suoraan ja vasemmalle suuntautuvia leikkauksia. Oikeakätisillä peltisaksilla saksien yläpuolelle nouseva peltisuikale on oikealla puolella, vasenkätisillä taas vasemmalla puolella.

Hyvälaatuisten peltisaksien muotoilun tunnistaa siitä, että niillä voi vaivatta leikata suoraa leikkauslinjaa. On olemassa paljon peltisaksimalleja, joilla ei voi leikata muuta kuin jompaankumpaan suuntaan kaartuvaa leikkausta. Nämä saksit ovat suunnattu lähinnä pieniin, harrastekäyttöön tarkoitettuihin leikkauksiin. Monelle aloittelevalle peltisaksikäyttäjälle pellin leikkaaminen on aluksi haastavaa, kuitenkin laadukkailla ja terävillä peltisaksilla homman oppii nopeasti. Ammattikäyttöön tehdyissä peltisaksissa on yleensä mahdollisuus saksen leukojen kiristämiseen, sekä terien teroittamiseen. Nämä ominaisuudet lisäävät saksien käyttöikää. Peltisaksien huolletaan teriä teroittamalla, niveliä rasvaamalla, ja leukojen väliä kiristämällä.



Kuva 27. Pellinleikkaamiseen tarkoitettua välineistöä. Ylärivissä oikean- ja vasenkätiset peltisakset, keskirivissä nivelletyt peltisakset ja akkukäyttöinen peltileikkuri. Alimpana pelikaanisakset, joiden avulla voidaan leikata suoria linjoja nopeasti.

4.1.6 Tuplasaumapihdit

Saumakatolla tulee tilanteita, jolloin lappeella olevaa saumaa ei kannata nostaa pystyyn saumauksen helpottamiseksi. Mikäli sauma nostetaan pystyyn, syntyy peltiin painauma, joka erityisesti loivalla katolla aiheuttaa kohdan johon vesi jää makaamaan. Tällaisissa kohdissa voidaan tuplasauma valmistaa sauman ollessa kaadettuna. Erityisesti tällöin käytetään tuplasaumapihtejä. Tuplasaumapihtejä tarvitaan yksinkertaisen sauman taittamisessa tuplasaumaksi. Tuplasaumapihtejä voidaan käyttää myös yksinkertaisen taitoksen kääntämiseen. Tuplasaumapihdit ovat käytännölliset myös piipun tuplaan tulevien pystysaumojen taittelussa.



Kuva 28. Tuplasaumapihdit yllä ja purkupihdit alla.



Kuva 29. Tuplasaumapihdit on muotoiltu siten että niiden leukojen puristusvoima on suuri. Kuvassa sauman kääntöä tuplaan. Tuplasaumapihtien kitasyvyys on mitoitettu tuplasaumaa varten.

Purkupihdit ovat nimensä mukaiset. Purkupihdeillä voidaan avata ja purkaa saumoja. Pihtien kitasyvyys on noin 25 mm. Nimestään huolimatta pihdit ovat erittäin monikäyttöiset. Pihdit ovat kapeat, ja muotoiltu siten, että niillä saa lujan otteen pellin reunasta. Pihtejä voidaan käyttää purkamisen lisäksi sauman uudelleenmuotoiluun, ison

ja pienen sauman kohdistamiseen saumausvaiheessa, kaarisauman valmistuksessa, pystysauman päähän tulevan solmun taittamisessa, sekä pellin reunaan tulevien terävien kanttien tekemiseen.



Kuva 30. Sauman avaamista purkupihdeillä.

4.1.7 Muut pihdit

Tavalliset kärkipihdit ovat kätevät monessa paikassa, ja peltisepäntyössä niitä voidaan käyttää esimerkiksi laskoksien eli ropposien muotoiluun, tuokkosen valmistamiseen, sekä naulan pitämiseen paikoillaan peltikatteen läpi naulatessa.



Kuva 31. Kärkipihdit.



Kuva 32. Kärkipihdit käytössä kaarisauaman laskoksen eli ropposen valmistamisen yhteydessä.

Lukkopihtit toimivat apukäsinä päivittäisessä työssä. Kun peltinen kappale on valmis asennettavaksi, lukitaan se paikoilleen saumausta varten lukkopihtien avulla. Työkalupakissa on erilaisia lukkopihtejä eri käyttötarkoituksiin. Pieniä kapeakärkisiä pihtejä kappaleen paikallaan pysymistä varten, suuria ja pieniä C- kärkisiä pihtejä, jotka voivat olla paikoillaan saumauksen ajan. Hitsarin pihtit, joilla valmiiseen pystysaamaan voi kiinnittää astian peltisuikaleita tai työkaluja varten. Hitsarin pihtien avulla lappeelle voidaan rakentaa peltiseppää varten väliaikainen tuki, esimerkiksi läpiviennin alapuolelle saumastyötä helpottamaan. Tällainen tuki ei kuitenkaan toimi putoamis-suojauksena, vaan työturvallisuus täytyy varmistaa valjailla.



Kuva 33. Erilaisia lukkopihtejä. Vasemmalla ylhäällä hitsarin pihtit. Keskellä C-lukkopihtejä. Oikealla toisiksi ylinä pitkäkärkiset lukkopihtit, joita käytetään paljon palojen saumauksessa. Pitkäkärkiset pihtit pitävät peltikerrokset paikoillaan saumauksen ajan ja vievät vähän tilaa.

Saumakattotyössä siirtoleukapihtit ovat hyvin monikäyttöiset. Pihtejä voidaan käyttää mm. kaarevien saumojen valmistamisessa, kartion saumauksen eri vaiheissa sekä solmujen teossa.



Kuva 34. Siirtoleukapihdit

Pihdeissä on kapeat ja voimakkaat leuat, joiden avulla useampikin peltikerros saadaan taipumaan. Kapean kärkiosan avulla peltiä saadaan taivutettua vähän kerrallaan, jolloin pelti ei ratkea niin herkästi.



Kuva 35. Siirtoleukapihdit ovat erittäin käytännölliset kaarisaumojen saumauksissa.

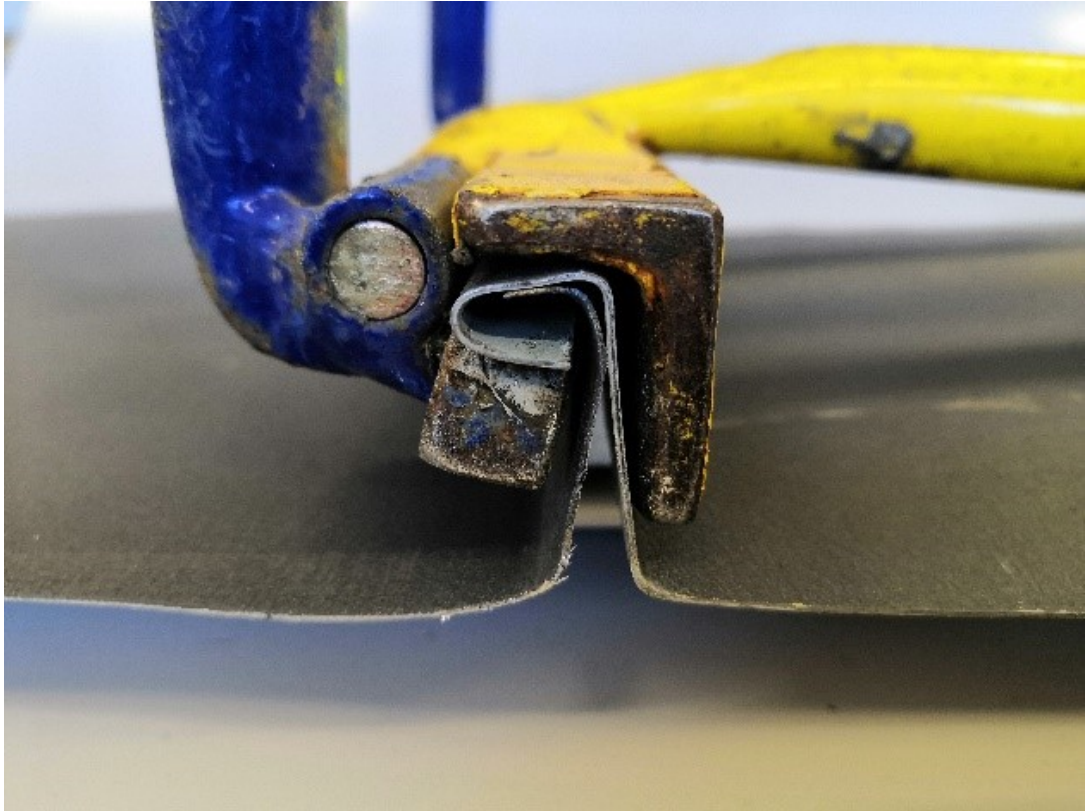
4.2 Erikoistyökalut

4.2.1 Engla- ja tuplarauta

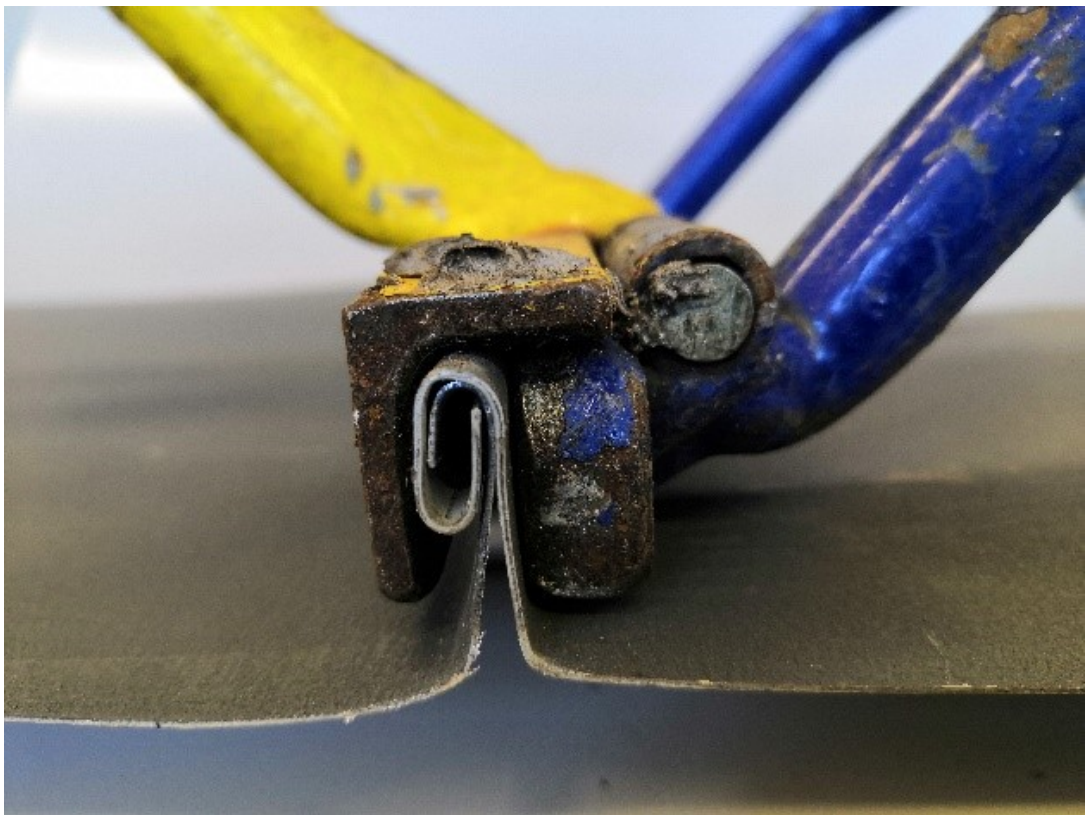
Markkinoille on tullut viimeisten vuosikymmenten aikana erikoispihtejä, joilla voidaan sulkea rivin saumoja käsipelillä. Englarauta sulkee sauman ensimmäisen vaiheen, tuplarauta toisen vaiheen. Samakattotyössä tulee eteen tilanteita, joissa rivien yhteen saamaaminen saumansulkijakonetta käyttämällä ei ole järkevää. Esimerkkejä tällaisista tilanteista ovat lyhyet lappeet, ulko- ja sisäjiirit, seinälle nousevat noin kahden metrin korkuiset rivit. On myös sellaisia tilanteita, jolloin saumansulkijaa varten ei ole sähköä saatavilla. Näissä kohdissa Engla- ja tuplaraudan käyttö on konetta huomattavasti nopeampaa. Saumausraudat korvaavat työmaalla nuijan ja kosakan avulla tapahtuvan sauman sulkemisen. Saumojen sulkeminen nuijimalla on saumausrautoihin verrattuna hitaampaa ja lopputulos on yleensä lommoisempi.



Kuva 36. Lyhyt engla- ja tuplarauta.



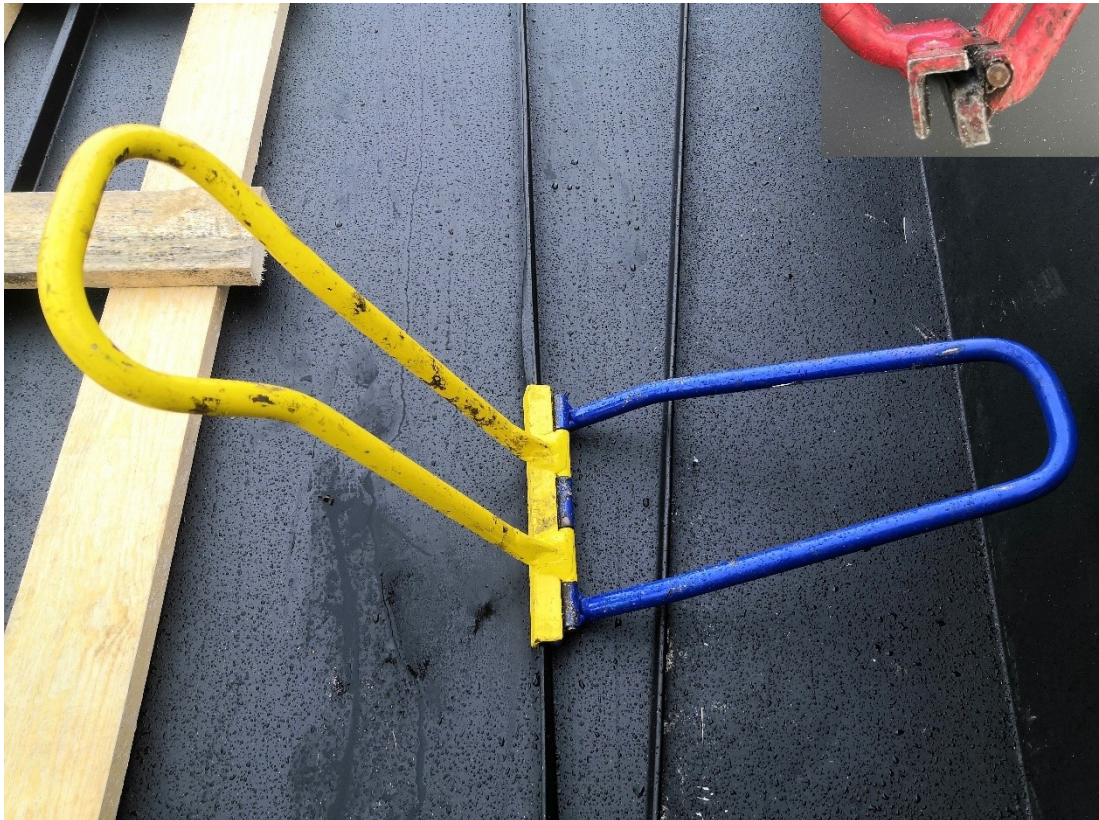
Kuva 37. Enlarauta käytössä.



Kuva 38. Tuplarauta käytössä.

4.2.2 Tuplarauta

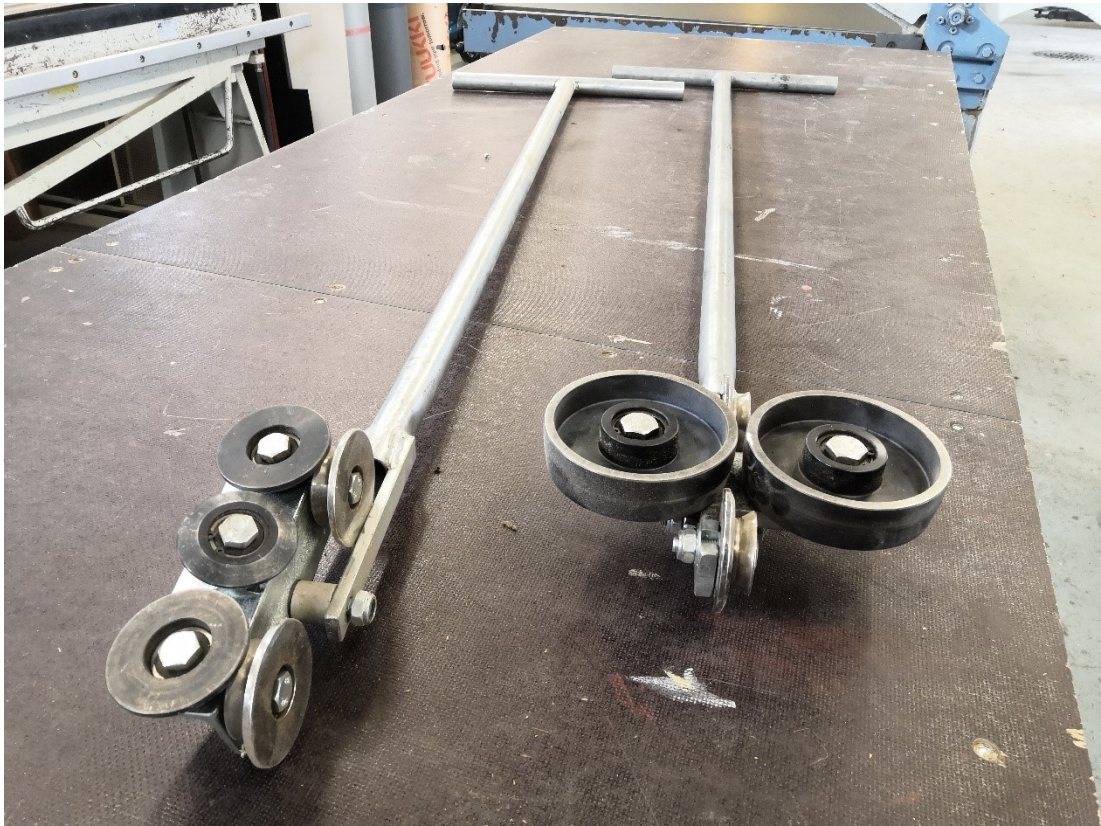
Viime vuosina on kehitetty myös yhdistelmärauta, jolla voidaan sulkea kumpikin vaihe, pihtejä täytyy vain pyöryttää 180 astetta vaiheiden välillä. Yhdistelmärauta on muokattu versio tuplaraudasta, ja pienellä muokkauksella tuplarauta on muutettavissa yhdistelmäraudaksi.



Kuva 39. Yhdistelmärauta käytössä. Pikkukuvassa yhdistelmäraudan leukojen päädyn poikkileikkaus, joka on samankaltainen kuin tuplaraudassa.

4.2.3 Engla- ja tuplasaumarullat

Saumausrautojen yleistymisen myötä käsirullien käyttö on vähentynyt. Ennen kuin sähkökäyttöiset saumansulkijat yleistyivät, käsirullat olivat halpa ja toimiva vaihtoehto peltirivien saumaamiseen. Pääperiaate on sama kuin saumausraudoilla. Englasaumarullalla suljetaan saumakattorivin sauman ensimmäinen vaihe. Tuplasaumarullalla suljetaan sauma tuplaan. Rulliin voidaan kiinnittää varsi, jolloin saumaaminen tehdään lihasvoimalla pystyasennossa pellin päällä kävellen. Käsirullien käyttö on jyrkillä katoilla haasteellista, ja nykyisin niiden käyttö on jäänyt vähälle.



Kuva 40. Vasemmalla englasaumarulla, ja oikealla tuplasaumarulla.

4.2.4 Rästäsrauta

Rästäsrauta on toimintaperiaatteeltaan samankaltainen kuin engla- ja tuplarauta. Leukojen muoto on erilainen. Työkalulla puristetaan esitaivutettu pelti rästäspellin ympärille, jonka jälkeen rästä muotoillaan kanttipihtejä käyttämällä halutun kaltaiseksi. Rästäsrauta voidaan käyttää myös yksinkertaisin saumoin valmistetun piipun sivupalojen asennuksessa. Myös tässä tapauksessa työkalu korvaa nuijan ja kosakan avulla tehdyn työn.



Kuva 41. Rästäsrauta.

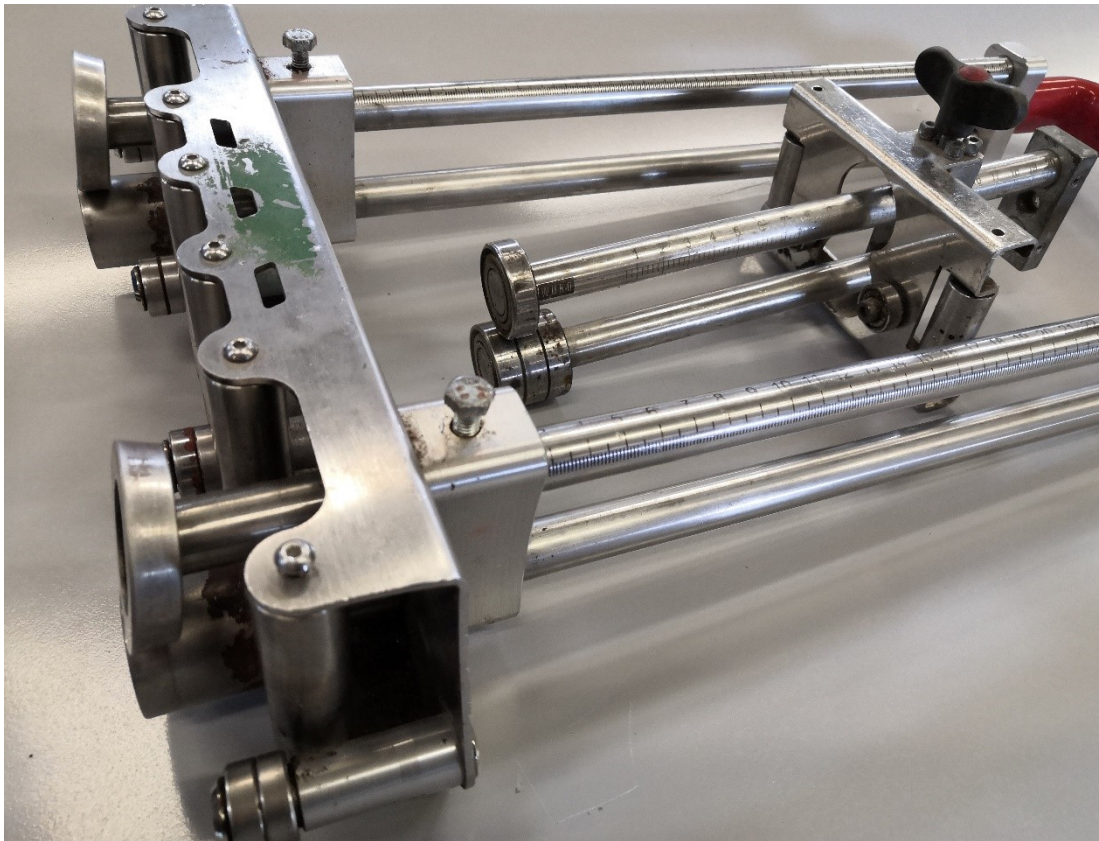


Kuva 42. Rästäsrauta käytössä. Kuvassa olevan raudan päihin on hitsattu vahvikkeeksi saumat, varsinkin kaadetun pystysauman kohdalta puristettaessa pää pyrkii taipumaan.

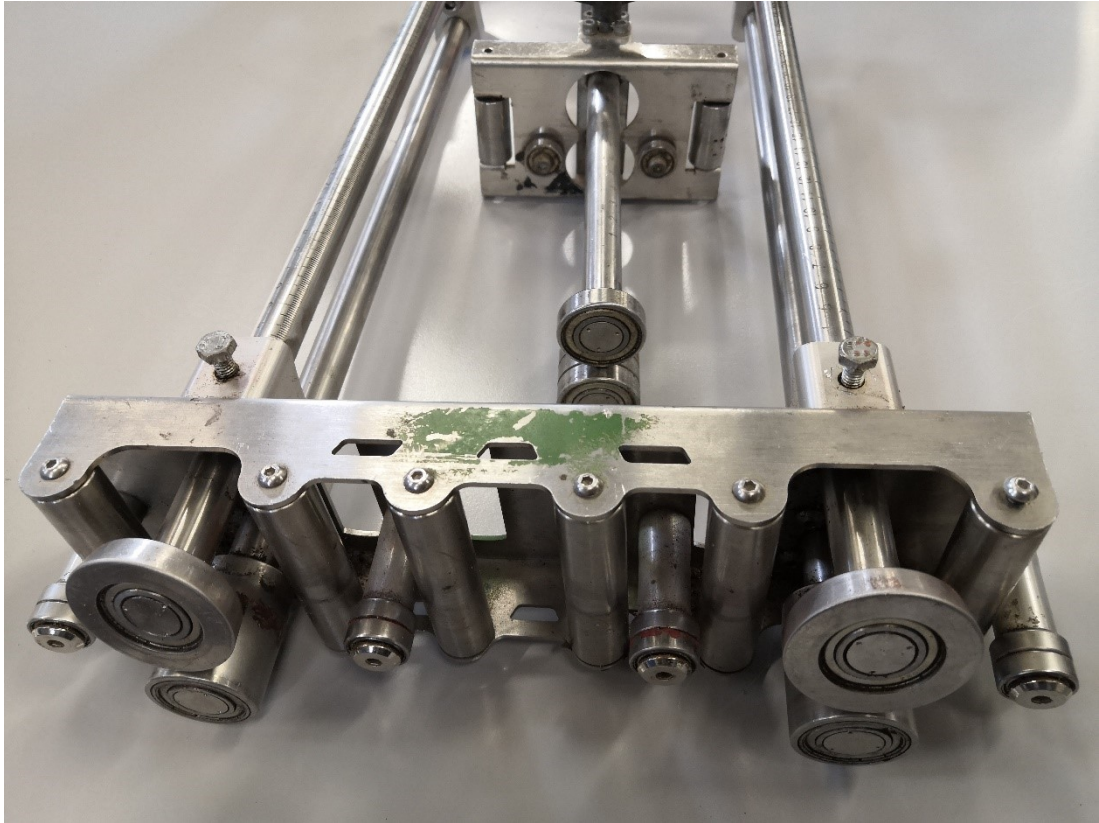
4.2.5 Kanttausrulla ja pellin taivutin

Yksittäisen peltikappaleen pituus kattotyömaalla on hyvä rajoittaa lämpöelämisen vuoksi noin 10–13 metriin. Tätä pidemmät kappaleet vaativat liikuntasauaman. Pitkien kattorivien teko on helppoa, koska rivin katkaisu tapahtuu rivikoneen päässä olevalla leikkurilla. Kone valmistaa niin pitkän kattorivin kuin koneen käyttäjä määrittelee. Muiden kattopeltien, kuten jiiripellin kohdalla, kantattavan osan pituus on riippuvainen kanttikoneen pituudesta. Kanttikoneen mitta vaihtelee 2...6 m:n välillä,

yleisimmin käytössä on 2,5...4 m:n kantikoneita. Tämä aiheuttaa jiiripeltiin turhia vaakasaumoja, ja olisikin hyvä saada jiiripelti tehtyä yksimittaisena. Tätä tilannetta varten on olemassa erilaisia työkaluja, joiden avulla voidaan valmistaa tarvittavat pellit työmaalla. Eräs niistä on rulla, jonka avulla peltiin tehdään terävä kulma, esimerkiksi sisäjiiripeltiin Jiiripellin sivuille tulevat kantit tehdään käsikäyttöisellä pellintaivuttimella, jossa on rullia ja syvyyden säätö. Yhteistä näille työkaluille on se, että niiden avulla peltiä rullaillaan vaihe vaiheelta kohti haluttua muotoa. Jiiripelti valmistetaan seuraavalla tavalla. työmaalle tuodaan halutun mittainen peltiraina rullalle käärittynä. Raina levitetään ja tuetaan katolle. Peltiin piirretään halutut kanttauskohdat ja pelti muotoillaan valmiiksi työmaalla.



Kuva 43. Erilaisia pellin taivuttimia. Kuva sivulta.



Kuva 44. Erilaisia pellen taivuttimia. Kuva edestä.



Kuva 45. Taivuttimilla voidaan kantata käsin esimerkiksi kuvan jiiripeltiä. Lyhyet kantit valmistuvat helpommin pienikokoisemmalla taivuttimella.

4.2.6 Veivi

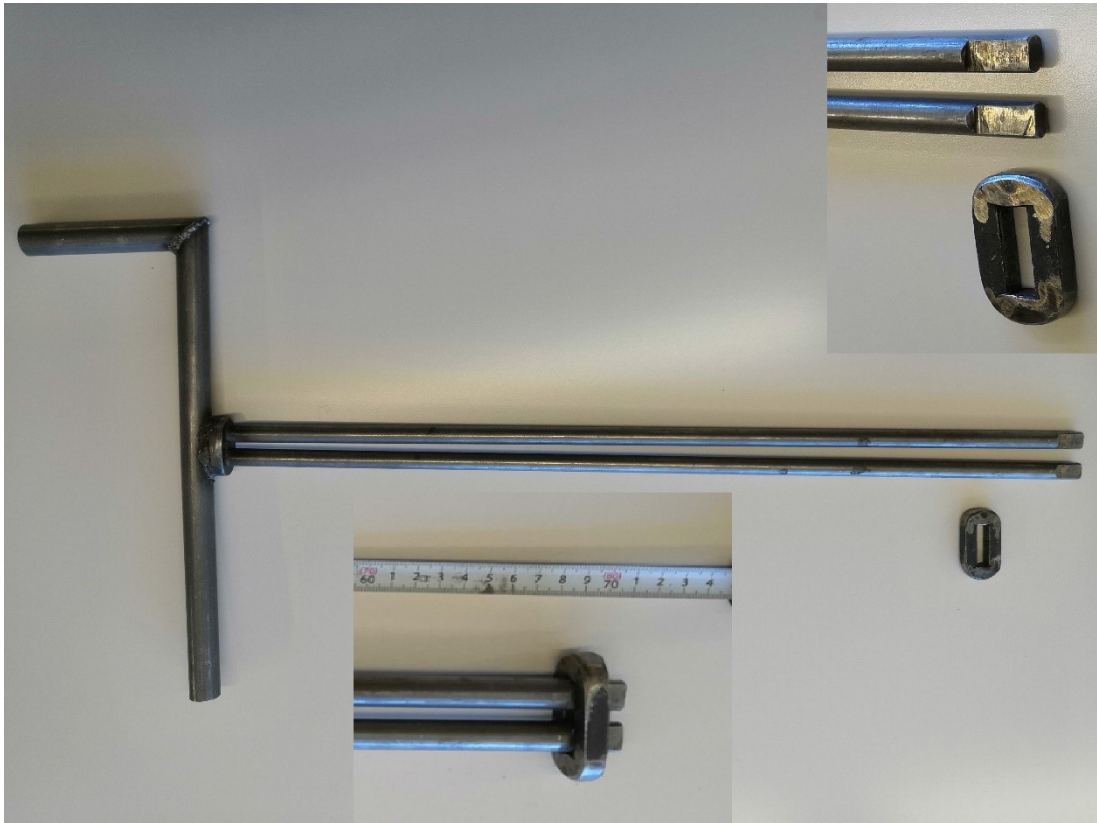
Eräs peltisepän erikoistyökaluista on veivi. Veivin avulla peltikappaleeseen veivataan ns. veivisauma. Valmis veivisauma on tuplasauma, ja se voidaan tehdä hyvin monimuotoisiin kappaleisiin. Hyviä esimerkkejä ovat tuplakourut, jiiripellit, kattorivit, sekä tuplasaumausta edellyttävät listat. Veivisauma toimii liikuntasaumana, ja oikein tehtynä se on täysin vedenpitävä. Veivisauma mahdollistaa hyvinkin pitkien pellityslinjojen valmistamisen turvallisesti ja vaivattomasti. Veivin pituus on noin 750 mm, jolloin sillä voidaan veivata kaikki 610 mm leveästä rainasta tehdyt kappaleet. Veivisauman teko on kuvattuna kohdassa 7.4.2.



Kuva 46. Veivi

4.2.7 Laskosrauta

Laskosrauta on työkalu, jonka avulla peltiin voidaan tehdä laskoksia. Tällaisia yksityiskohtia ovat kaarevan sisätaitteen jiiripelti ja riviin tehtävä valesauma. Laskosrauta koostuu veiviosasta ja lukituskappaleesta. Työkalun pituus on mitoitettu 610 mm leveälle rainalle. Laskoksien tekemistä käsitellään tarkemmin luvussa 6.5.



Kuva 47. Laskosrauta.

4.2.8 Ryppyrauta

Ryppyrauta on työkalu, jolla voidaan muokata ropposia, eli kaarisauman kulmaan tulevia pienehköjä laskoksia. Pelti kulkee ryppyraudan keskellä olevassa raossa ja kädensijasta kääntämällä pelti kiertyy laskokselle. Raudan paikkaa muuttamalla voidaan laskos kääntää haluttuun kohtaan. Ropposen laskostuksessa päällimmäiseksi tulevaa laskosta siirretään raudan avulla niin, että laskos kulkee kaarisauman keskikohdassa. Ryppyrauta on tarpeellinen pienten kaarisaumojen laskostamisessa, lyhyt kitasyvyys

rajoittaa työkalun käyttöä. Ryppyrautoja valmistetaan kaupallisesti, mutta sellainen voidaan valmistaa tarvittaessa paksummasta levystä vähällä vaivalla.



Kuva 48. Omavalmisteinen ryppyrauta.

4.3 Muut

Lisäksi on olemassa suuri joukko erilaisia työkaluja, joita peltisevät ovat valmistaneen päivittäistä työtä helpottamaan. Niitä on perinteisesti valmistettu tarpeen tullen, osa työkaluista on lyhytikäisiä ja toiset ovat jääneen päivittäiseen käyttöön. Esimerkkeinä tällaisista voidaan mainita taittorauta räystääspellin asennukseen, taittorauta räystään muotoiluun sekä käsikäyttöinen klemmarikone. Tällaisia omatekoisia työkaluja löytyy jokaisesta peltiseväntyötä tekevästä yrityksestä. Alla olevassa kuvassa Räystäään taittorauta, jonka kitasyvyys on n. 23 mm, ja leveys hieman pidempi kuin rivin hyötyleveys, 550 mm.



Kuva 49. Räystään taittorauta, käytetään hakasaumojen teossa. Kitasyvyys n. 23 mm.

4.4 Työkalujen valmistaminen

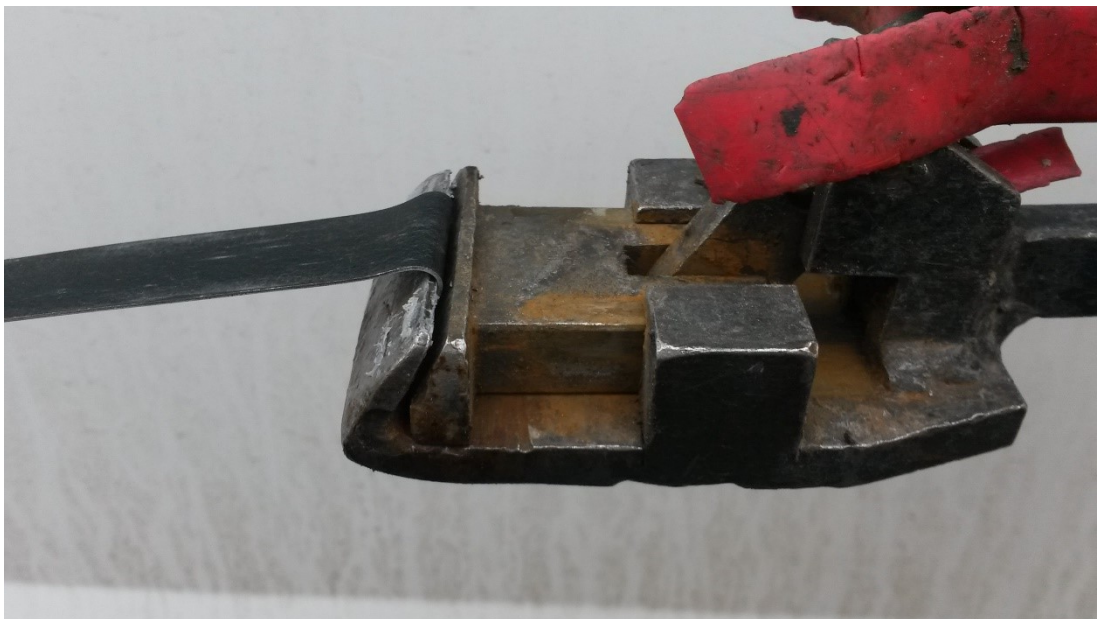
Huolimatta siitä, että nykyaikana lähes kaikki peltisepäntyökalut ovat ostettavissa, niitä valmistetaan myös paljon itse. Kuten edellä olevien työkalujen kohdalla on saatanut huomata, niistä monet ovat rakenteeltaan hyvin yksinkertaisia, ja sen vuoksi myös helppoja valmistaa. Aina tarvittavaa työkalua ei ole helposti saatavilla, joten harkinnan mukaan sen voi valmistaa itse. Opinnäytetyössä on muutamien työkalujen kohdalla mitat juuri sen vuoksi että niiden valmistaminen voisi olla mahdollista kenelle tahansa. Joidenkin työkalujen malli ja paino vaihtelevat hyvin paljon niitä valmistavan yrityksen mukaan. Esimerkiksi lapio on työkalu, jota voi olla hyvin vaikea löytää, samoin veivi. Kummankin työkalun valmistaminen onnistuu metallipajassa kohtuullisella työllä. Työkaluja hankkiessa voi säästää huomattavasti, mikäli osan työkaluista valmistaa eikä osta.

4.5 Työkalujen muokkaus

Valmiita työkaluja voi joutua joskus muokkaamaan työhön paremmin soveltuvaksi. Käytännön työssä on huomattu se, että jos joku työvaihe on vaikea, niin silloin yleensä syynä on väärä työtapa tai huono työkalu. Yleensä tämä tulee ilmi työn huonosta lopputuloksesta.

4.5.1 Tuplasaumapihdit

Eräs hyvä esimerkki on tuplasaumapihdit. Nämä pihdit ovat valmiina 90 asteen kulmassa. Taitettavan pellin reunan tulisi kääntyä 180 astetta, ja tehdasvalmisteisilla tuplasaumapihdeillä pelti jää alle 80 asteeseen taiton jälkeen. Tämän jälkeen pellin reunaa joutuu vasaroimaan peltisepänvasaralla yli 90asteeseen, joka aiheuttaa helposti lommoja alla olevaan peltiin, tämä taas näkyy lopputuloksessa. Mikäli tuplasaumapihtien leukojen kulmaa suurennetaan yli 90 asteen, niin silloin taiton jälkeen sauma on myös yli 90 astetta. Tämän jälkeen sauma on helppo lyödä kiinni lapion ja nuijan avulla. Vasarointivaihe jää pois, ja lopputulos on siistimpi. Työkalun kallis hinta ei houkuttele muokkaamaan työkalua, mutta loppujen lopuksi muokkauksesta saatava hyöty on niin suuri, että se kannattaa



Kuva 50. Muokatut tuplasaumapihdit.

4.5.2 Lista peltisepäntyössä tarpeellisista työkaluista

Alla oleva lista sisältää välttämättömimmät työkalut peltisepätyön tekemiseen. Lisäksi on olemassa työtä helpottavia aputyökaluja.

- Peltisakset (oikea ja vasen)
- Kosakka
- Peltisepäntävasara
- Nuija
- Kanttipihdit
- Kattopihdit
- Purkupihdit
- Tuplasaumapihdit
- Kärkipihdit
- Siirtoleukapihdit
- Sivuleikkurit
- Puukko
- Lyhyt englarauta
- Lyhyt tuplarauta
- Räystäsrauta
- Hitsarin pihdit 5kpl
- Pitkäkärkiset lukkopihdit 4kpl
- C-pihdit 2kpl
- Harjarauta
- Lapio, eli litkarauta
- Työkalupakki
- Mitta
- Suorakulma
- Kynät
- Harppi
- Massaprässi
- Sorkkarauta
- Kohdan 4.3 kuvan mukainen taittorauta

Työkalujen kokonaishintaan voi vaikuttaa huomattavasti valmistamalla mahdollisuuksien mukaan työkalut itse. Alussa investointi voi tuntua kalliilta, mutta lähes kaikki työkalut ovat hyvin pitkäikäisiä ja ne kestävät vuosikausia kovaakin käyttöä. Kuluvia työkaluja ovat peltisakset ja nuijat, tosin hintaansa nähden nekin kestävät hyvin.

4.6 Aputyökalut

Peltisepäntyökalujen lisäksi työkalupakista löytyy muutama työtä helpottava aputyökalu.



Kuva 51. Vasemmalta ylhäältä, jäysteenpoistaja peltilevyille, vetoniittipihdit, sivuleikkureita, piirtotyökalu, kulmamitta ja harppi.

4.6.1 Harppi

Harppia tarvitaan silloin tällöin kaarevia ja pyöreitä osia tehdessä. Peltisepälle hyvä harppi on tukeva metallinen säädettävä harppimalli, joka säilyy ehjänä työkalupakissa.

4.6.2 Suorakulmat

Suorakulmia on hyvä olla erikokoisia, niiden avulla on helppo määrittää esimerkiksi piipun sivupalojen äärimitat, sekä kohtisuorat katkaisulinjat.



Kuva 52. Erilaisia suorakulmia.

4.6.3 Talmeter

Eräs työkalupakista löytyvä kätevä työkalu on talmeter. Siinä on normaalin millimetrimittituksen lisäksi mitat piin välein. Tämä helpottaa suuresti pyöreiden osien valmistusta, jolloin ympärysmittasta voidaan lukea halkaisija suoraan mittaa hyväksi käyttäen.



Kuva 53. Talmeter.

4.6.4 Digitaalinen vatupassi

Erityisesti katolle tulevien tyvikartioiden ja muiden läpivientien pellitysten kulman määrittämisessä oiva apuväline on digitaalinen vatupassi. Se antaa valmiin kulman digitaalisesti, jonka mukaan palat on helppo valmistaa verstaolosuhteissa.



Kuva 54. Digitaalinen vesivaaka. (Tooloutlet n.d.)

Kaikkien tehdasvalmisteisten työkalujen lisäksi peltisepänverstaalta yleensä löytyy useita eri tarkoituksiin kehiteltyjä, käsin rakennettuja aputyökaluja. Niiden avulla voidaan helpottaa eri osien valmistusta. Tällaisia työkaluja ovat muun muassa jalkarännikoukun valmistukseen tarkoitettut aputyökalut, klemmarikone, valejatkoksen valmistamiseen tarkoitettu taittorauta sekä syöksytorvien valmistamisessa tarvittavat apuvälineet.

5 SAUMATUN PELTIKATON ASENNUKSESSA HUOMIOITAVAA

Saumatun peltikatteen asentamiseen liittyy asioita, jotka on hyvä tuntea sekä ottaa huomioon ennen peltikatteen asentamista. Tällä pyritään varmistamaan uuden peltikaton laatu pitkälle tulevaisuuteen. Asennusvaiheessa tehdyt virheet tai väärät työmenetelmät saattavat aiheuttaa sen, että pitkäikäiseksi tarkoitettu katto kestääkin huomattavasti suunniteltua vähemmän aikaa. Tässä luvussa esitellään asioita, joista monet on havaittu päivittäisen asennustyön ohella, lähteenä toimii alan sisäinen tietotaito.

Saumattu peltikatto poikkeaa kattotyypeistä siten että valmiin katteen alla oleviin puutteisiin on vaikeaa päästä käsiksi vaurioittamatta katemateriaalia. Esimerkiksi tiili- ja profiilipeltikattojen vesikate voidaan poistaa väliaikaisesti suurelta alueelta ja asentaa takaisin katemateriaalin säilyessä edelleen käyttökelpoisena. Mikäli konesaumapellistä valmistettua vesikatetta joudutaan avaamaan, tarkoittaa se lähes poikkeuksetta uuden asentamista vanhan tilalle. Konesaumatun peltikaton asentaminen on hidasta ja suuren käsityömäärän vuoksi se on moneen muuhun kattotyyppiin verrattuna kalliimpaa. Tästä syystä saumatun peltikatteen etukäteissuunnitteluun kannattaa kiinnittää huomiota ennen varsinaisen asennustyön aloittamista.

Mikäli uuden katon rakenne suunnitellaan nykyaikaisten rakennusmääräysten mukaiseksi, se kestää katteen käyttöajan. Mitä nämä rakennusmääräykset ovat? Vuoden 2018 alusta astui voimaan uusi rakennusasetus, ja vanhat rakennusmääräyskokoelmat ja RT-kortistot vanhenivat. Se ei tarkoita sitä, että määräykset poistuivat käytöstä, vaan tilalle tulee rakennusasetus sekä jokaiseen asetukseen liittyvät selventävät ohjeet.

Uudet ohjeet eivät ole vielä valmiit, ja se tarkoittaa, että rakentamista jatketaan vanhojen määräysten mukaisesti siihen asti, kunnes uudet ohjeet ovat valmistuneet. Suomessa konesaumakattoon liittyviä ohjeita on toistaiseksi vähän. RT-kortistosta löytyy aiheeseen liittyvä kortti numerolla RT 85-11158 konesaumattu peltikatto. Siinä käydään läpi konesaumakaton peruseriaatteet ja tärkeimmät yksityiskohdat. RT- kortin mukaan suoritettu katon asennus noudattaa hyvää rakennustapaa, mutta valitettavasti kortin tiedot ovat hyvin rajalliset. Toinen rakennuspeltitöitä käsittelevä RT-kortti on RT 80-11202 Rakennusten suojaellisyys. Opinnäytetyössä viitataan usein näihin kahteen korttiin.

5.1 Uuden katon valmistus tai vanhan remontointi

Uuden katon valmistus yleensä on yksinkertaisempaa kuin vanhan remontointi. Uuden katon rakenteiden suunnittelun hoitaa rakennesuunnittelija, ja siinä samalla suunnittelija ottaa kantaa katon oikeaoppiseen valmistamiseen alusrakenteista lähtien. Teräsrakenteet suunnitellaan lähtökohtaisesti 50 vuodeksi (Teräsrakenneyhdistyksen www-sivut. n.d.).

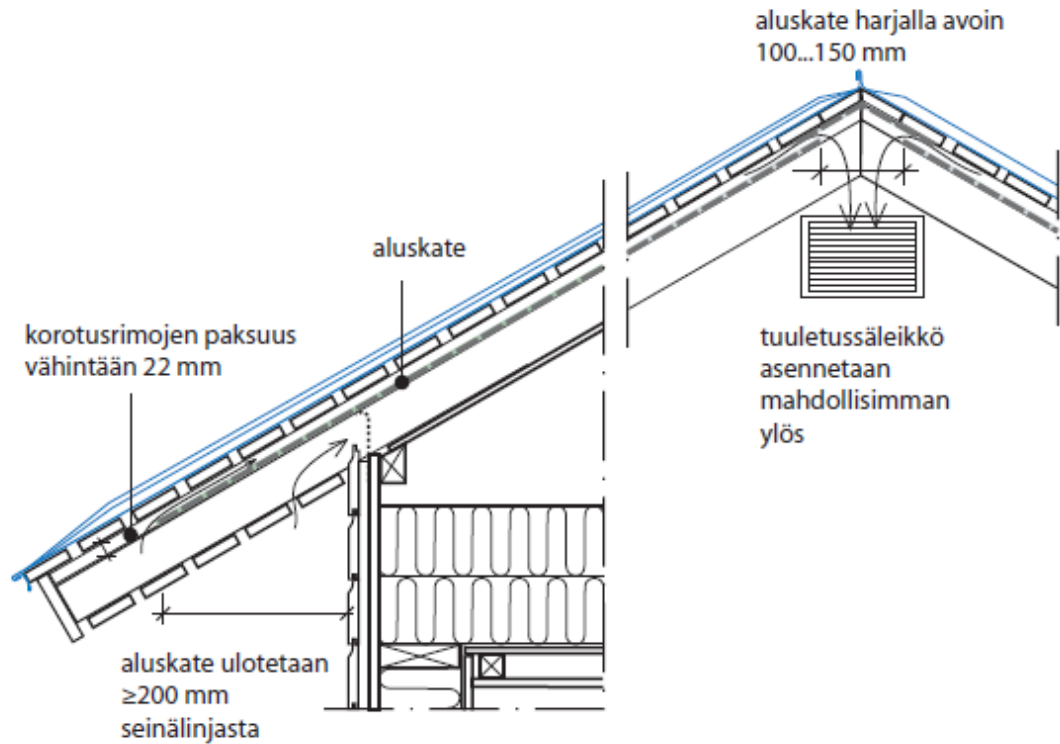
Vanhojen kattojen remontointi on haasteellisempaa. Vanhojen kattojen alusrakenteet vaihtelevat riippuen rakennusajasta, paikasta, ja rakennustyypistä. Yhtä kaikki, konesaumakaton alustan rakentaminen tulee valmistaa tai korjata sillä ajatuksella, että sen tulisi kestää katteen alla seuraavat 50 vuotta.

5.2 Alusta

Katon alusrakenteen valmistamiseksi RT-kortin mukaan on olemassa tällä hetkellä kolme vaihtoehtoa, kaksi erityyppistä aluskatteellista rakennetta, sekä umpilaudoitettu rakenne (RT 85-11158 2014, 2–5).

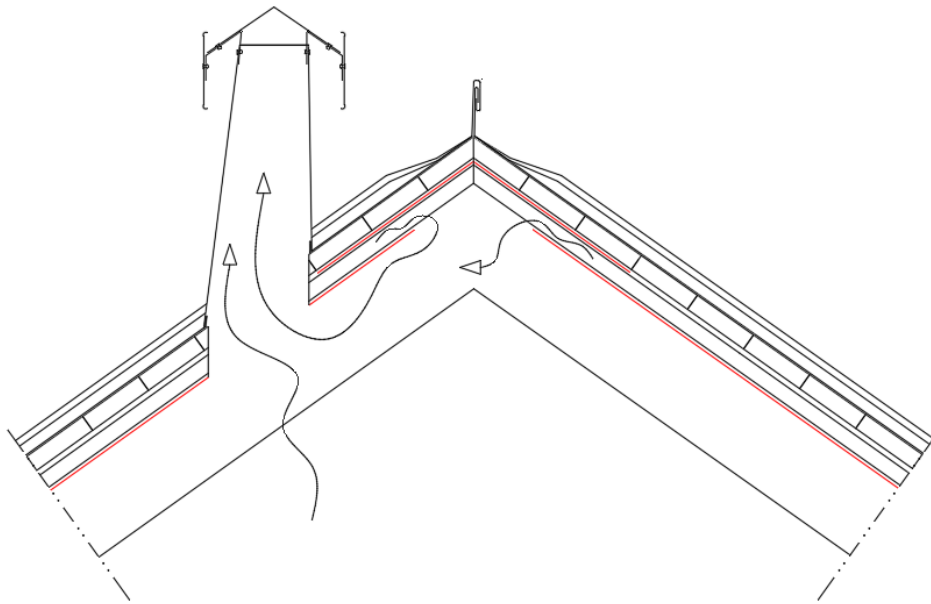
Aluskatteellisissa rakenteissa voidaan käyttää aluskatetta, joka asennetaan kattoniskojen päälle. Ennen ruoteiden asennusta aluskatteen päälle asennetaan vähintään 22 mm tuuletusrima. Suosituksena on käyttää diffuusioavointa, ”hengittävää” aluskatetta.

Mikäli käytetään hengittämätöntä aluskatetta, kahden hengittämättömän kerroksen, pellin ja aluskatteen välisen rakenteen tuuletus tulee ehdottomasti varmistaa.



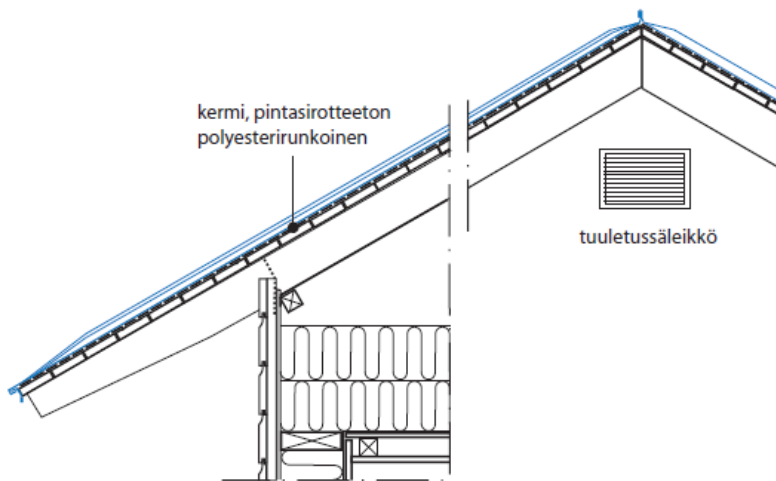
Kuva 55. Aluskate tuuletusriman ja kattoniskan välissä (RT 85-11158 2014, 3).

Eräs toimiva tapa on rakentaa tuulettuva harja. Lappeella oleva aluskate asennetaan normaalisti tuuletusriman ja kattoniskan väliin. Harjan osalle asennetaan aluskatteen suikale tuuletusriman päälle. Aluskatteen ja pellin välinen rako tuulettuu yläpohjaan, josta tuuletus hoidetaan alipainetuulettimien ja/tai päädyssä olevien säleiköiden kautta.



Kuva 56. Tuulettuvan harjan rakenne. Aluskate merkattu punaisella.

Toisessa aluskateellisessa alustatyypissä umpilaudoituksen päälle asennetaan pintasirotteeton huopa.

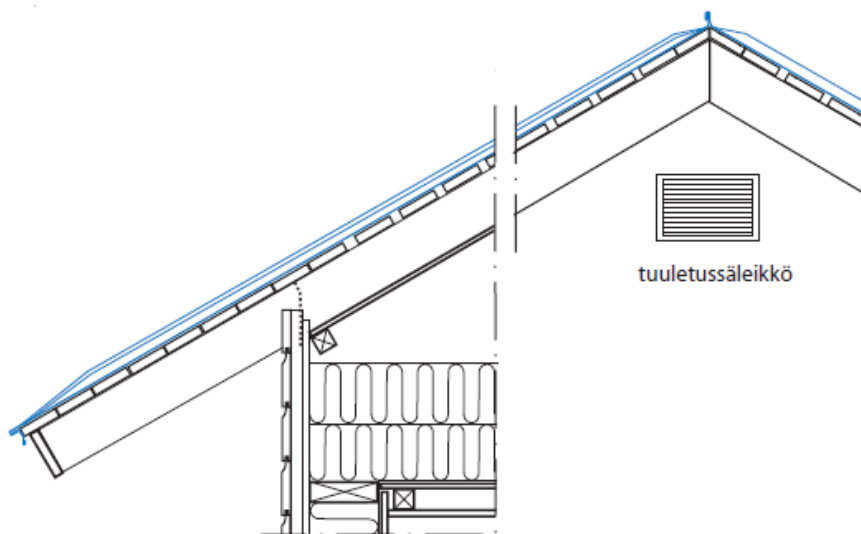


Kuva 57. Alustarakenne, jossa aluskatteena toimii huopa (RT 85-11158 2014, 3).

Molemmissa tapauksissa tulee alustarakenteen tuuletus järjestää siten että mahdollinen kondenssi-ilmion vuoksi syntynyt kosteus saadaan poistettua tehokkaasti rakenteista.

Pääsääntöisesti konesaumattun katteen alusta valmistetaan aluskatteelliseksi, mutta toimiva ratkaisu on umpeen laudoitettu alustarakenne, jossa on riittävä tuuletus. RT 85-11158 -kortin mukaan aluskatteen poisjättämisen edellytyksenä on suunnitteluvaiheessa arvioitavaksi tulevat seikat.

- katon jyrkkyys
- alapuolisen tilan käyttötarkoitus
- yläpohjan lämmöneristävyys, ilmatiiviys ja tuulettuvuus
- mahdolliset padotustilanteet vesikatolla (lumi ja jää)
- elinkaari
- avoin tuulettuva käyttöullakko
- korjausrakentamisen erityistarpeet



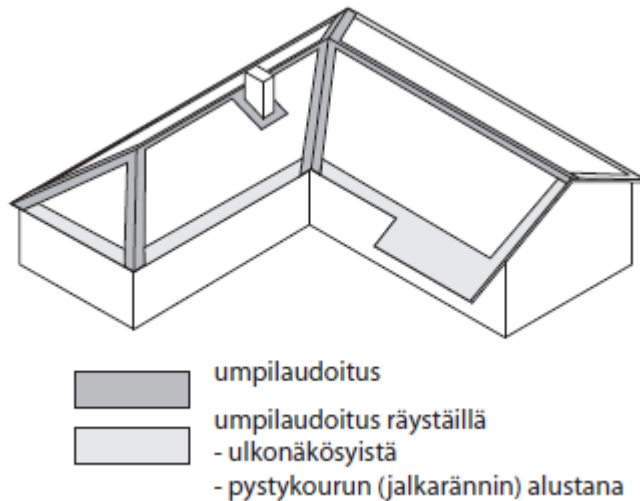
Kuva 58. Alustarakenne ilman aluskatetta (RT 85-11158 2014, 3).

Historiallisesti merkittävien kohteiden kattoremonteissa aluskatetta käytetään harvoin. Usein rakennuksen julkisivu on suojeltu, jonka vuoksi rakennuksen ulkoasu tulee säilyttää entisellään. Aluskatteellinen rakenne tuulettuvine rakennekerroksineen on haasteellista toteuttaa ilman, että katon ulkoasu muuttuu. Tämän takia päädytään

useimmiten siihen, että vanhan rakennuksen alustarakenne toteutetaan ilman aluskatetta. Historiallisten rakennusten etu tätä ratkaisua ajatellen on se, että katteen alla oleva yläpohja on usein tilava, eikä sinne ole rakennettu huonetiloja. Tällöin riittävän tuuletuksen varmistaminen on suhteellisen helppoa, ja aluskatteeton umpeen laudoitettu rakenne on toimiva ratkaisu. Huomionarvoinen asia on myös rakenteen ikä. Mikäli vanha kattorakenne on säilynyt useita satoja vuosia lähes muuttumattomana, rakenne toimii samankaltaisena jatkossakin.

Umpilaudoitettu rakenne tarkoittaa ruodelautojen asentamista kiinni toisiinsa. Umpilaudoituksena voidaan käyttää raakaponttia, tai täyssärmäistä sahatavaraa. RT-kortti määrittää, että sahatavaraa voidaan käyttää muun kuin teräskatteen alla, mikäli sen yhteydessä laudoituksen päälle asennetaan AKK2-luokan aluskate. AKK tarkoittaa alustalle kiinteästi asennettavaa aluskermiä. Numero 2 tarkoittaa, että kermi on kevein kiinteästi asennettavista kermityypeistä (Bmi Suomi www-sivut 2020). Muutoin on käytettävä vahvuudeltaan vähintään 20 mm ja leveydeltään enintään 95 mm raakaponttilautaa.

Umpilaudoitus tulee asentaa läpivientien, ulko- ja sisäjiirien, kourujen, piippujen ja muiden rakenteellisten yksityiskohtien ympärille, jotta peltikatteen saumaaminen onnistuu aluslaudoitusta vasten. Jos rakenteessa ei ole aluskatetta, niin silloin alusta suositellaan laudoitettavaksi umpeen kauttaaltaan. Umpilaudoitus toimii aluskatteen tapaan sitoen itseensä kosteutta ja vapauttamalla sitä taas kosteusvaihteluiden mukaan. Tämän vuoksi aluskatteettomissa rakenteissa umpilaudoituksen tulisi olla yhtenäinen, jolloin rakenteeseen ei pääse syntymään kondenssi-ilmiöstä johtuvan kosteuden takia pisaroitumista.



Kuva 59. Kohdat, joissa umpilaudoitus tulee olla myös aluskatteellisissa rakenteissa (RT 85-11158 2014, 5).

Mikäli alustarakenteessa on aluskate, umpilaudoitusta ei tarvitse asentaa yhtenäiseksi kaikkialle. Aluskatteellisen rakenteen yhteydessä rakojen väli voi olla 20...60 mm, riippuen katon jyrkkyydestä. Mitä loivempi katto, sen lähempänä umpeen laudoittamista rakenne on. Rakoja voidaan jättää lappeen suoralle osalle, jossa ei ole mitään rakenteellisia yksityiskohtia. Aluskatteellisissa rakenteissa umpilaudoitus kuitenkin vaaditaan edellä mainittujen yksityiskohtien ympärille. Umpilaudoitus tulee ulottaa läpiviennin kohdalla harjan suuntaisesti vähintään peltirivin leveydelle. Tämä tarkoittaa käytännössä noin 550 mm millimetrin matkaa, peltirivin hyötyleveyden ollessa 535 mm. Toisinaan umpilaudoituksen asentaminen vaatii toimenpiteitä alustan rakentamisen aikana, ennen aluskatteen asentamista. Hyvä esimerkki tästä on kattotuolijako, joka voi sattua siten, että läpiviennin toisella puolella on kattotuoli ja toisella ei. Tällöin toiselle puolelle täytyy rakentaa tuki, jotta laudoituksen asentaminen vaaditulle etäisyydelle läpiviennistä onnistuu.



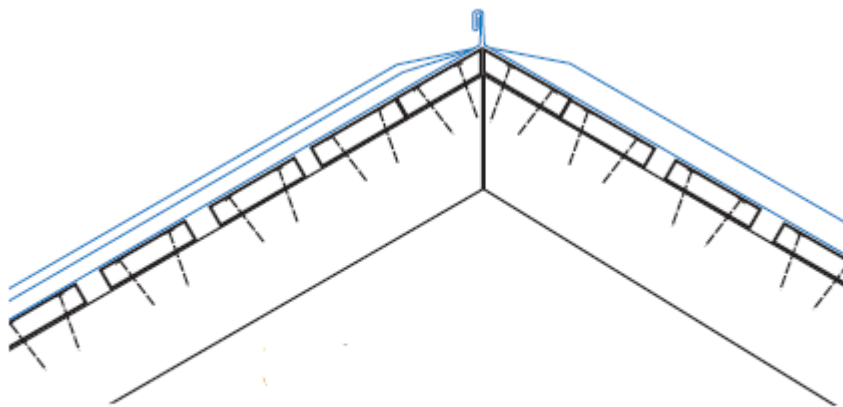
Kuva 60. Piipun reunaan tehtävä tuki umpilaudoitukselle. Ruodelautojen vapaat päät tuetaan ylä- ja alapuolella oleviin ruoteisiin kattotuolin suuntaisen laudan avulla. Aluskatteen vaurioitumisen ehkäisemiseksi tulee käyttää lyhyitä kiinnikeitä.

Umpilaudoituksen tulee ulottua katteeseen tulevan vaakasauman ylä- ja alapuolelle vähintään 100 mm. Esimerkiksi jalkarännin takasauma on tällainen kohta.



Kuva 61. Umpilauta tulee ulottaa jalkarännin takasauman yläpuolelle riittävästi. Kuvassa räystäspeltti ulottuu myös takasauman yläpuolelle.

Alustarakenteen kiinnitys tulee tehdä katemateriaalin valmistajan ohjeiden mukaan. RT 85-11158 ohjeiden mukaisesti pohjalaudoituksen naulaamisessa tulee käyttää kuumasinkittyjä nauloja. Laudat naulataan kattotuoliin kohdastaan kahdella vähintään 75 x 2.8 naulalla, kuvan mukaisesti. Kiinnityksen parantamiseksi naulaus tehdään vinoon.



Kuva 62. Alustan naulaaminen ja harjan umpilaudoitus. (RT 85-11158 2014, 5).

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää korroosionkestoltaan ja pitolujuudeltaan vastaavia kiinnikkeitä. Kiinnikkeet tulee asentaa noin 1 mm syvyydelle laudoituksen pinnasta katsoen.

5.3 Rivijako

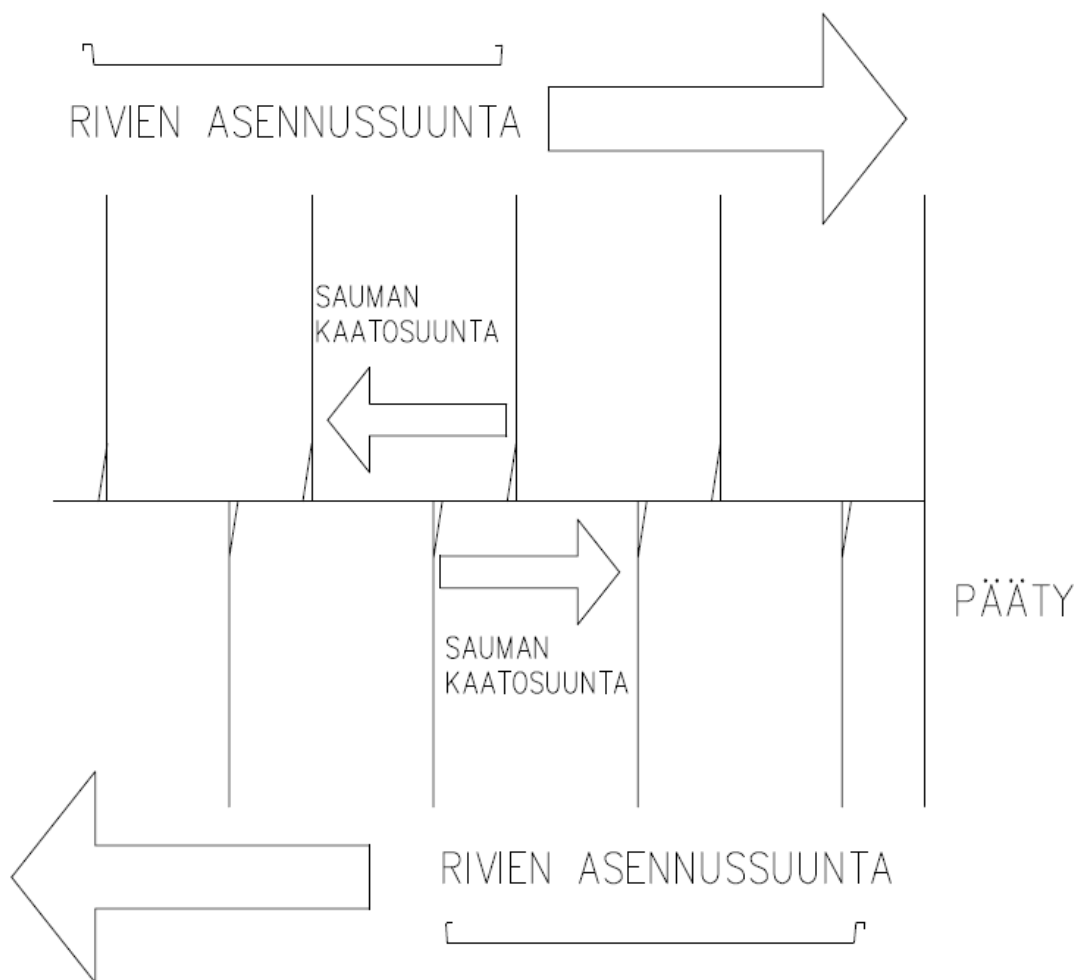
Katon pellitys alkaa rivien mittaamisella, ja rivijaon suunnittelulla. Rivijaon suunnittelussa tarvittavia mittoja saa yhteen liitettyjen peltirivien hyötyleveydestä. Pelti materiaalina on altis lämpöelämiselle. On huomioitavaa, että toisinaan rivin hyötyleveys muuttuu lämpötilan mukana päivän aikana. Aamulla viileässä asennetun lappeen 10 valmista peltiriviä saattaa olla yhteismitaltaan useita millimetrejä kapeampi, kuin vastaava määrä iltapäivällä lämpimässä asennettuja peltirivejä. Tämä saattaa muodostua ongelmalliseksi esimerkiksi mansardikatoissa, joissa pystysaumojen olisi hyvä olla samalla kohdalla ylä- ja alalappeella. Joskus on syytä ajoittaa joidenkin yksityiskohtien asentaminen tiettyyn aikaan päivästä, jolloin lämpötilasta johtuva eläminen on mahdollisimman vähäistä.

Joidenkin rivikoneiden valmistamat peltirivit poikkeavat hieman leveydeltään ohjemitasta 535 mm. Tämä tulee varmistaa konekohtaisesti, onkin hyvä mitata peltirivien hyötyleveyksiä eri rivimäärille ja painaa ne mieleen käytännön työtä helpottamaan. Rivijaon kehittymistä asennuksen aikana kannattaa myös seurata. Klemmarien asennuksella voidaan vaikuttaa etenemään rivien ylä- ja alapäässä. Kiinnittämällä klemmarin väljästi jää peltirivien väliin enemmän tyhjää. Yhden millimetrin lisääminen tekee 10 rivin matkalla 10 millimetriä.

Rivijakoon vaikuttavia asioita ovat läpiviennit, jiirit ja räystäät. Rivijakoa määriteltäessä läpivientien läheisyydessä tulisi välttää liian kapeita rivejä. Läpivientien sivupaloissa alle 100 mm etäisyydellä läpiviennistä olevat saumat ovat haasteellisia toteuttaa. Rivin minimileveytenä tulisi mahdollisuuksien mukaan pitää 150 mm. Aina se ei ole kuitenkaan mahdollista. Tällöin suunnittelussa on otettava huomioon mahdollinen läpiviennin toteuttaminen etupalalla. Näistä tarkemmin lisää luvussa 8.8.1. Päättyräystäälle voidaan asentaa hyvinkin kapea rivi, mutta sitä mitatessa täytyy tarkistaa, kuinka

paljon lape mahdollisesti kiilaa. Jos pääty kiilaa paljon, voidaan kiilaava osuus jakaa pariin reunimmaiseen riviin. Tällöin kiilaava päätyrivi ei erotu häiritsevästi.

Rivijakoa suunnitellessa tulee huomioida harjan toiselle puolelle tulevan pystysauman paikka. Harjasauman valmistusta helpottaa huomattavasti, etteivät lappeiden pystysaumot ole samassa kohdassa. Lähtökohtaisesti pystysaumot kaadetaan harjalla sille puolelle, jolla rivin sauma on. Jos saumat ovat suunnilleen samassa kohdissa lappeiden kummallakin puolella, mutta kätisyydet ovat erilaiset, silloin saumat kaatuvat harjalla eri suuntiin. Tällöin harjasauman valmistuksessa ei pitäisi olla haasteita.



Kuva 63. Harjasauman kaataminen.

Rivijaon suunnittelu kannattaa aloittaa siten, että toiselle lappeelle aloituspalaksi tulee puolikas rivi. Tämä mahdollistaa jatkossa rivijaon säätämisen kohdilleen läpivientien kohdilla, sekä antaa enemmän pelivaraa. Eräs keino on poiketa perusleveydestä ja

tehdä väliin kapeampi rivi, jonka avulla saadaan rivijako muutettua läpivientien saumamista helpottavaksi. Rivijaon osalta toisinaan joudutaan tekemään kompromisseja, mutta hyvällä etukäteissuunnittelulla peltikaton asentaminen kuitenkin helpottuu merkittävästi.

5.4 Saumojen suunta

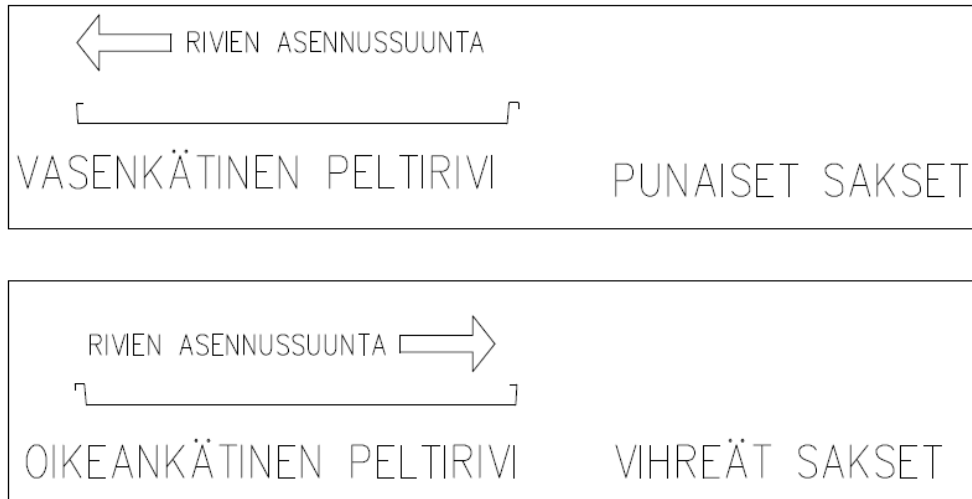
Rivijakoa mietittäessä yksi tärkeä asia on miettiä rivipellin asennuksen suuntaa. Rivien asentaminen tapahtuu siten, että aloitusrivin asentamisen jälkeen pieni sauma on näkyvässä klemmareineen. Seuraavan rivin iso sauma asennetaan pienen sauman päälle ja saumataan. Asennus etenee peltirivin keskilinjalta katsottuna pienen sauman puoleisen reunan suuntaan.

Asennuksen kulkusuunta määräytyy rivin kätisyyden mukaan. Käsitys peltirivin kätisyydestä vaihtelee tekijöiden mukaan. Toiset puhuvat oikean- ja vääränkätisistä pelleistä, toiset oikean ja vasenkätisistä peltiriveistä. Toisinaan puhutaan, että lähdetään asentamaan rivipeltejä päädystä tai jiiristä. Yhtä kaikki, rivin asennussuunta vaikuttaa suuresti asennuksessa käytettäviin työkaluihin ja menetelmiin. Tässä yhteydessä käytetään nimityksiä oikean- ja vasemmankätinen peltirivi. Räystäältä katsottuna oikeäkätisessä peltirivissä on pieni sauma oikealla ja vasenkätisessä vasemmalla. Asennettaessa oikeankätistä peltiriviä, räystäällä työskentelevällä on käytössään oikeanpuoleiset, eli vihreät peltisakset. Harjalla työskentelevällä on käytössään punaiset, eli vasemmankätiset peltisakset. Vasemmankätisen peltirivin asennuksessa saksien kätisyydet ovat päinvastoin.

Edellä kuvattu saumansulkija kohta 2.1 on rakennettu siten, että laite kulkee vasenkätistä peltiä räystäältä harja kohti. Oikeäkätisen rivin kohdalla koneen kulkusuunta on harjalta kohti räystästä. Kone painaa hyvin paljon, ja jyrkillä katoilla sen asettaminen saumaan ylhäällä harjalla onkin haasteellista. Tästä syystä peltirivien asennus aloitetaankin tavallisesti vasenkätisellä rivillä. Kone kiinnitetään saumattavaan pystysaumaan ja lähetetään matkaan. Koneeseen sidotaan varmistusliina, jota harjan puolella

oleva asentaja pitää koneen kiivetessä harjaa kohden. Ylhäällä kone otetaan saumasta pois ja liu'utetaan räystäälle varmistusliinan avulla.

PELLIN PÄÄDYSTÄ KATSOTTUNA



Kuva 64. Rivin kätisyyden vaikutus.

Toisinaan kätisyyttä joudutaan vaihtamaan rakenteen vuoksi, esimerkiksi jiirien kohdalla. Jiireissä pystysauman ehjän osan tulee olla harjan puolella, jotta vesi kulkeutuu detaljissa oikein, eikä aiheuta vuotoriskiä. Ulkojiirissä tästä voidaan tapauskohtaisesti poiketa veden luontaisen kulkeutuvan vuoksi, mutta sisäjiirissä rakenne täytyy ehdottomasti toteuttaa edellä mainitulla tavalla. Jiireistä lisää luvussa 8.

5.5 Läpiviennit

Läpivienti vesikatteessa on aina perusteltava. Läpivienti poikkeaa muusta kattorakenteesta, ja on tavalliseen kattoneliöön verrattuna kallis toteuttaa. Ajan oloon laadukkaastikin toteutettu läpivienti on hyvin yleinen vuodon syy. Tähän saumakatoilla vaikuttaa läpivientien kohdalla suurempi saumojen määrä, ja saumaamisesta vääjäämättä johtuva katteen pinnoitteiden hienoinen vaurioituminen. Varsinkin piiput tuovat katolle ilmettä yksityiskohtineen, mutta toisinaan on aiheellista miettiä läpiviennin tarpeellisuutta.

Usein, varsinkin vanhoille katoille, on saatettu vuosien varrella asentaa uusia läpivienniteitä, joiden yhdistäminen samaan hormiin olisi suotavaa kattoremontin yhteydessä. Uusissa katoissa tätä ongelmaa ei yleensä ole, mikäli LVIS-suunnittelu on toteutettu yhteistyönä. Hyvin suunniteltuna kattoon tehdään vain tarvittavat läpiviennit, ja näin minimoidaan niiden määrä.

Läpiviennit tulee tarkastaa, eristää ja tukea asianmukaisesti ennen katemateriaalin asennusta. Myös läpivientien rungot tulee tukea hyvin katon alusrakenteeseen. Läpivientien tukeminen jälkepäin on haasteellista saumakatonle tyypillisten ominaisuuksien vuoksi. Puiset hormit tulee ulottaa riittävän pitkälle kattotuolirakenteeseen, jotta esimerkiksi lumi ei vie niitä mennessään. Lumikuorman takia erityisesti lähellä alaräystästä olevat läpiviennit tulee varustaa lumiesteillä vaurioiden ehkäisemiseksi. Lumiesteiden mitoitus selviää RT-kortista, RT 85-11132, Vesikaton turvavarusteet.

Vesikatteen alapuolella olevat muuratut hormirakenteet säilyvät muuttumattomina vuosikymmenistä toiseen. Vesikaton yläpuolella hormit joutuvat alttiiksi sään vaikutuksille, ja sen myötä ne alkavat rapautua. Rapautumisen syitä ovat pakkasrapautuminen, lämpötilanvaihtelut, kosteus ja laastin karbonatisoituminen. Vanhoissa rakennuksissa vesikatteen yläpuolella olevat muuraukset saattavat olla huonossa kunnossa, ja niiden korjaaminen kannattaa suorittaa katteen uusimisen yhteydessä. Yleensä riittää, että poistaa rapautuneen osan, joka tavallisimmin ulottuu hieman ruoderakenteen alapuolelle.



Kuva 65. Kuvassa kattoremontin yhteydessä uusittu hormin yläosa.

Huonokuntoisten piippujen käyttöikä on yleisesti jatkettu pellittämällä rapautunut piippu ylös asti, jolloin pellitys suojaa muurattua piippua kosteuden vaikutukselta. Hormin korjaustarve selviääkin tarkemmin työmaalla vanhan katon pellitysten purkamisen jälkeen. Lopulta voi olla se tilanne, että muuratun hormin katolla oleva osa on pellitysten alla täysin rapautunut, ja se murenee palasiksi pellitysten poiston aikana. Hormien kunnostus olisi hyvä ajoittaa katon vaihdon yhteyteen. Piipun korjausta varten on mahdollista rakentaa kunnolliset telineet ruodelaudoituksen päälle, valmiille peltipinnalle telineiden tekeminen on erittäin haasteellista. Itse muuraustyöstä tulee tiilenpalasia ja laastijäämiä, jotka aiheuttavat uuteen katteeseen epäpuhtauksia, naarmuja, sekä lommoja. Mikäli piippu uusitaan laudoituksen päältä työskennellen, niin se on nopeampaa, turvallista, siistimpää, sekä säästää asennettavaa peltikatetta vaurioilta. Mikäli kuitenkin päädytään siihen, että piippua ei korjata katon remontoinnin yhteydessä, se tarkoittaa sitä, että piipun ja katon uusiminen tapahtuvat eri tahtiin. On kuitenkin aiheellista pohtia katon ja hormin elinkaaria, mikäli piippu joudutaan uusimaan tulevan 5–10 vuoden aikana kattoremontista, kannattaa hormin korjaus suorittaa samaan aikaan kattoremontin kanssa.

5.6 Lisävarusteet

Katoilla on usein erilaisia lisävarusteita, joiden asennuksesta ei ole vastannut kattotyön ammattilainen. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset antennit, huippuimurit ja muut talotekniikkaan liittyvät asennukset. Mikäli se on mahdollista, näiden asentamisesta olisi hyvä keskustella kattoalan ammattilaisen kanssa. Vanhoissa kohteissa lisävarusteiden kanssa on sama ilmiö kuin läpivientien osaltakin. Lisävarusteita on saattanut kertyä eri puolelle kattoa vuosien varrella, jokaisen laiteasentajan asennettua varusteet haluamalleen paikalle. Esimerkiksi antennien toimivuus on katolla hyvä, mutta nykyisten tietoliikenneyhteyksien kehittymisen myötä suurikokoisista antenneista on voitu hiljalleen luopua. Saattaa olla, että ennen paikalle on vaadittu korkea antenni keskelle kattoa, jotta yhteydet toimivat. Antennin uusimisen jälkeen on riittänyt pieni harava-antenni talon pätyyn. Ilmastoinnin osalta joissakin tapauksissa saattaa olla se tilanne, että huippuimuri on edelleen paikallaan, vaikka johdot on katkaistu ilmastointijärjestelmän uusimisen takia. Huippuimuri pyörii vapaasti ilmavirran mukana, ollen muuten täysin hyödytön. Jatkossa ilmastointihormi kannattaa toteuttaa ilman tarpeetonta huippuimuria.

Saattaakin siis olla, että osa laitteistoista on poistettu käytöstä lopullisesti, ja osa laitteista ei toimi halutusti. On järkevää selvittää lisävarusteiden kunto ja toimivuus katon remontoinnin yhteydessä. Voi olla mahdollista, että monista lisävarusteiden aiheuttamista läpivienneistä, sekä turhista, katon päällä olevista pitkistä johtovedoista päästään eroon.

Katoilta löytyy läpivientejä, joissa on sähkömoottorilla varustettua tekniikkaa. Tällaisissa tapauksissa ennen asennustyöhön ryhtymistä on työmaalle pyydettävä sähköalan ammattilainen, joka erottaa sähkölaitteen sähköverkosta työturvallisuuden varmistamiseksi. Useassa tapauksessa sähkölaitteiden johtojen irrottaminen asennuksen ajaksi on välttämätöntä johtoläpiviennin sijainnin vuoksi. Esimerkiksi huippuimureissa johdot asennetaan tavallisesti läpiviennin kylkeen, jolloin se lävistää pellin ja puisen rungon.

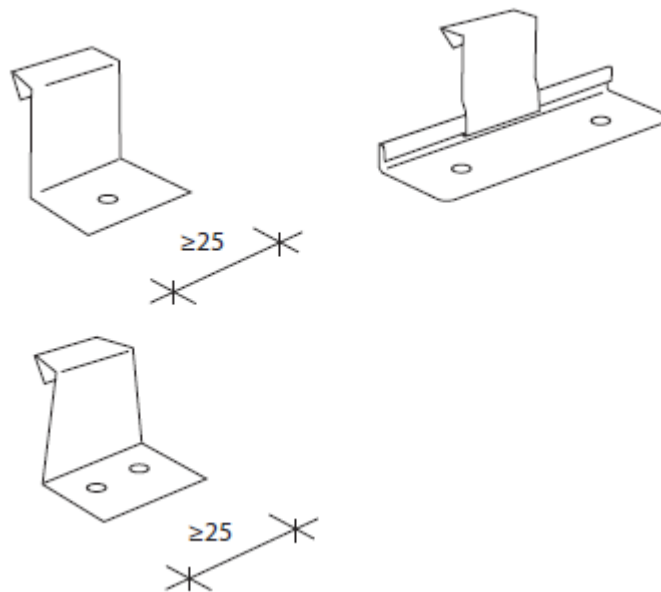
5.7 Katon kaltevuus

Saumakatolla katon kaltevuus vaikuttaa rakenteen toteuttamiseen. Jyrkillä katoilla voidaan käyttää joissain tapauksissa yksinkertaisia hakasaumoja, kun taas loivilla katoilla kaikki saumat ovat lähes poikkeuksetta tuplasaumoja. Esimerkkejä tällaisista tapauksista ovat harjasauma, jalkarännin takasauma sekä läpivientien saumat, jotka ovat pystysuorassa. Suositeltavaa on kuitenkin kaikissa tapauksissa tehdä kaikki mahdolliset saumat tuplasaumoiksi. Räystäällä rivien alaosat voidaan toteuttaa jyrkillä katoilla ilman rotanhäntää katkaisemalla pystysauma räystään apulistan kohdalta ja tekemällä siihen solmu, kohta 8.1.6. Loivilla katoilla alaräystäälle tulee tehdä rotanhäntä, kohta 8.1.3, jotta rakenne toimii oikein. Räystäistä lisää luvussa 8.3.

Edellä luvussa 5 kerrottiin katon kaltevuuden vaikutuksesta ruodejakoon. Lumen, jään ja veden vuoksi loivilla katoilla saumojen tiivistämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Varsinkin keväällä katolla oleva lumi ja jää alkavat sulamaan ja muodostavat patoja, joissa jää ja lumi pysyvät pitkiä aikoja paikoillaan, vuoroin sulaen ja jäätyen. Mikäli sulavan veden korkeus padon sisällä ylittää sauman korkeuden, tämä aiheuttaa painetta saumoihin, jos sauma on huonosti tiivistetty, saattaa se alkaa vuotamaan. Käytännössä sauman tulisi olla tällaisissa kohdissa täysin vesitiivis. Jyrkillä katoilla vesi ja lumi poistuvat painovoiman vaikutuksesta, eikä kinostumista pääse tapahtumaan.

5.8 Katteen kiinnitys

Saumattu peltikate kiinnitetään alustaansa klemmareilla. Klemmareiden määrä vaihtelee asennuspaikan -ja korkeuden mukaan. Mitä haasteellisempi asennusympäristö sitä enemmän neliometriä kohden tulee klemmareita. Klemmareiden kiinnityksessä tulee huomioida kiinnikkeiden tartuntalujuus. Kiinnitys käydään tarkemmin läpi kohdassa 7.1.



Kuva 66. Erilaisia klemmareita. Oikealla ylhäällä liukuklemmari (RT 85-11158 2014, 6).

Klemmari on peltisuikale, joka jää uudenaikaisilla tuplasaumakatoilla sauman sisään piiloon, eikä ole nähtävissä valmiilla kattopinnalla. Vanha englasaumakatto kiinnitetään alustaansa samanlaisella periaatteella, mutta klemmarista jää osa näköksälle, kuva 3. Nykyaikana lähes kaikki kattorakenteet toteutetaan tuplasaumalla. Englasaumoja käytetään usein monimuotoisissa, haastavissa kohteissa sekä kaarevissa rakenteissa. Yksinkertainen englasauman saa saumattua helpommin tällaisissa tapauksissa. Tosin saumatyyppin käyttöä rajoittaa sen huonompi tiiveys verrattuna tuplasaumaan. Hyvä esimerkki engla- ja tuplasauman käytöstä on mansardikatolla, jossa on kaarevat alalappeet. Loivempi yläosa voidaan toteuttaa tuplasaumoilla, mutta jyrkän kaarevan alalappeen rivit voidaan asentaa yksinkertaisin saumoin. Lähes pystysuorissa rakenteissa riittää yksinkertainen sauma. Tällöin alemman lappeen kiinnitykseen käytettyjen klemmarit ovat näkyvissä, ja ylemmän lappeen klemmarit taas eivät.

Klemmareita on saatavilla nykyään valmiiksi muotoiltuna ja astioihin pakattuna. Klemmarit tehtiin ennen käsin, ylimääräisistä peltisuikaleista. Kattoon tulee keskimäärin 4 klemmari neliometrille, joten klemmareita tarvitaan yhdelle katolle melko paljon. Nykyään on olemassa koneita, jotka valmistavat klemmareita niin nopeasti, että niiden ostaminen on huomattavasti kannattavampaa, kuin niiden valmistaminen käsipelillä. Näin ollen aikaa jää enemmän varsinaiseen peltisepäntyöhön. Toisinaan työmaalla on kuitenkin kohtia, joihin tarvitaan standardimitoista poikkeavia klemmareita,

jotka on edelleen valmistettava käsin. Tällaisia kohtia ovat esimerkiksi lappeelle tuleva vaakasauma sekä läpivientien saumaukset.

Valmiita klemmareita on kahta tyyppiä, liukuklemmari ja tavallinen klemmari. Liukuklemmari koostuu useammasta osasta, ja nimensä mukaisesti se pääsee liukumaan kattopellin lämpöelämisen mukaan. Tavallinen klemmari on yksiosainen. Klemmareita on saatavilla kaikille eri katemateriaaleille, koska esimerkiksi kuparikatolle ei voi asentaa tavallista sinkitystä pellistä valmistettua klemmariä sähkökemiallisen korroosion vuoksi.

5.9 Sääolosuhteet

Samakaton asentaminen on ulkona tapahtuvaa työtä. Se tuo mukanaan haasteita, jotka täytyy huomioida työtä tehdessä. Tärkeimpiä huomioon otettavia asioita ovat lämpötila, kosteus, jää ja tuuli.

Pelti on materiaali, jonka mitat muuttuvat lämpötilan funktiona. Mitä korkeampi lämpötila on, sen suuremmat pellin mitat ovat. Edellä on käyty läpi lämpöelämisen vaikutusta luvussa 3.2 ja 5.3. Asennuksen kannalta yleinen perussääntö on, että peltirivien asennusta ei tulisi suorittaa alle -10 celsiusasteen lämpötiloissa. Teknisesti asennus onnistuu, mutta lämpöelämisen vuoksi peltikatto laajenee kesälämpötilassa niin paljon, että valmis katto on huomattavan lommoinen verrattuna talven asennuslämpötiloihin. Liian kylmässä väljästikin asennetun peltikaton saumojen liikkumavarat menevät lämpimällä ilmalla kiinni, ja pelti kohoaa rivin keskeltä lommolle. Tämä rasittaa katon kiinnitykseen käytettyjä klemmareita, eikä katto muutenkaan ole esteettisesti miellyttävän näköinen. Sama ilmiö tulee vastaan asennuslämpötila-asteikon yläpäässä. Kovalla helteellä asennettu peltikatto kiristyy talvella ja kiinnityskohtiin tulee pakko-voimia, jotka voivat aiheuttaa klemmareiden kiinnityksen heikentymistä. Liukuklemmareilla pyritään estämään lämpöelämisestä johtuvia ongelmia.

Saumakaton valmistukseen vaikuttaa myös kosteus. Mikäli kyseessä on aluskatteeton pohjarakenne, sateella saumakaton tekeminen ei ole järkevää. Mikäli pohjissa on käytetty aluskatteellista rakennetta, niin silloin ympäristön sateella ei ole vaikutusta asentamiseen. Pieni tihkusade ei haittaa, siitä tuleva kosteus poistuu katon tuuletuksen

avulla rakenteista. Sama koskee myös vähäistä lumisadetta, lumen määrä veteen nähden on noin 10-kertainen 0 celsiusasteen tuntumassa. Hyvin yleinen uskomus on, että talvella peltikaton tekeminen on mahdotonta lumisateen vuoksi. Kosteusteknisestä näkökulmasta lunta saa tulla melko paljon, ennen kuin se muodostuu ongelmalliseksi (Foreca Oy: www-sivut 2020). Talvella suurimmaksi haasteeksi yleensä muodostuukin alhainen lämpötila, sekä mahdollinen ruoteisin kerääntyvä jää ja lumi.

Talvella kosteus tarkoittaa lunta ja jäätä. Vaikka aluskatteellinen rakenne ei ole altis kosteudelle, täytyy kattoruoteet olla vapaita jäästä ja lumesta ennen pellin asentamista. Talvella onkin hyvä suojata saumakaton pohjarakenne peitteillä, huolimatta siitä onko kyseessä aluskatteeton pohjaratkaisu vai ei.

Valmiilla peltikatolla lumi ja jää muodostavat turvallisuusriskin. Tämä on syytä pitää mielessä aina kun asennustyötä tehdään alhaisissa lämpötiloissa. On tärkeää pitää mielessä, että keväisin ja syksyisin sää voi vaihdella päivän mittaan paljonkin. Joskus voi olla se tilanne, että aamulla katto on jäässä, päivällä täysin sulana, ja taas illalla jäässä. Lämpötilan seuraaminen työn kuluessa saattaa unohtua, ja siitä voi seurata vaaratilanteita. Tässäkin tapauksessa työturvallisuus varmistetaan asianmukaisia putoamissuojauksia ja valjaita käyttämällä.

Talvi on hyvä vuodenaika siitä, että silloin lämpövuotokohtien etsiminen helpottuu. Suuremmat lämpötilaerot näkyvät lämpökamerassa paremmin, sekä kondenssi-ilmiö näkyy jääpuikkoina räystäällä tai sulana kohtana katteessa. Normaalioloissa talvipakkasella katon lumipeitteen tulisi olla tasainen. Jos katteessa on sula kohta ja kohdan alapuolella näkyy räystäässä jääpuikkoja, on se hyvin usein merkki lämpövuodosta.

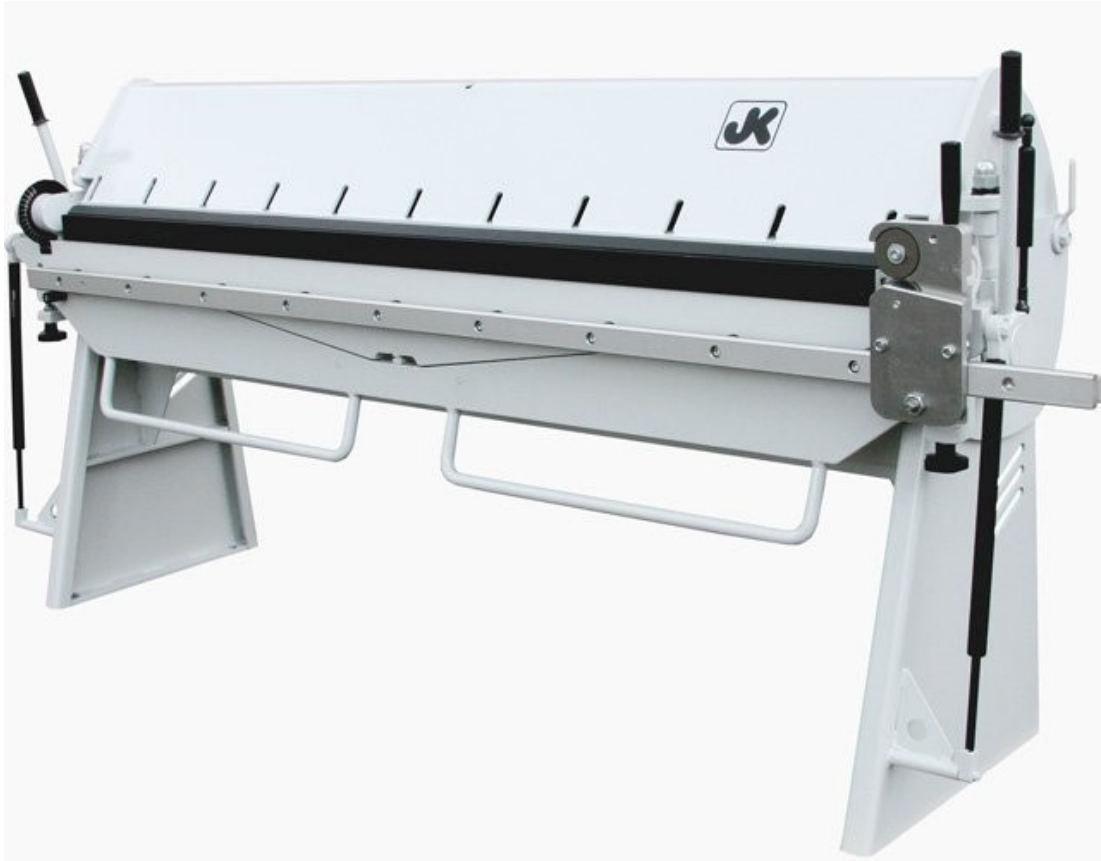
Eräs luonnonilmiöistä, joka vaikuttaa suoraan asennustyön on tuuli. Pelti materiaalina omaa painoonsa nähden suuren pinta-alan, ja kovalla tuulella asentaminen saattaa olla suorastaan mahdotonta. Peltirivien nostot ja paikalleen asennus muuttuvat haasteelliseksi kovan tuulen myötä. Mikäli työn apuna käytetään henkilönostimia, niissä on rajoitukset tuulelle, joita on syytä noudattaa. Tuulen mukana karanneet pellinkappaleet muodostavat turvallisuusriskin asennuspaikan ympäristöön. Tästä syystä tulee käyttää harkintaa, kun asennustyötä suoritetaan tuulisissa olosuhteissa. Lisää luvussa 7.1.3.

6 MATERIAALIN KÄSITTELY

Pelti on helposti muovattavaa materiaalia. On kuitenkin tärkeää, että materiaalia käsitellään oikealla tavalla, jotta materiaalin ominaisuudet säilyvät halutun kaltaisina. Peltimateriaalin oikeanlainen käsittely ja työstäminen ovat avainasemassa, jotta voidaan valmistaa laadukkaita ja toimivia kokonaisuuksia. Tässä luvussa käydään läpi peltimateriaalin käsittelytapoja sekä työvaiheita, joilla on suuri vaikutus työn onnistumiseen. Saumakattoja tehdessä vastaan tulee paljon yksityiskohtia, jolloin suoraa pelti joudutaan taivuttamaan eri muotoihin. Pellin muokkaamista varten on olemassa hyvin monenlaisia työkaluja. Peltiä voidaan taivuttaa kanttipihdeillä, kanttikoneilla ja vasaroi-malla. Näiden lisäksi peltiä voidaan muokata valssaamalla ja mankeloimalla. Tapoja on useita. Jokaisella peltilaadulla on olemassa tietyt ominaisuudet, jotka määrittelevät miten pelti käyttäytyy sitä taivutettaessa. Pehmeämmillä peltilaaduilla pellin muok-kaaminen on helpompaa, kovemmat peltilaadut vaativat enemmän voimaa, jotta tar-vittavat taidokset saadaan aikaiseksi.

6.1 Kanttaaminen

Kanttaaminen tehdään kanttikoneella. Kanttikoneita löytyy laidasta laitaan, pienistä käsikäyttöisistä kanttikoneista, aina suuriin osittain automatisoituihin teollisuuskantti-koneisiin. Kanttikone on välttämätön varuste peltisepäntöitä tehdessä. Laadukkaat kanttikoneet maksavat yleensä paljon, myös käytettyinä, siitä huolimatta kone maksaa itsensä nopeasti takaisin. Kanttikoneen koko ja tyyppi valitaan sillä tehtävien töiden mukaan. Mitä lyhyempi kone on, sitä paksumpia levyjä sillä voidaan kantata. Suurin levypaksuus tulee tarkastaa konekohtaisesti, koneen vaurioitumisen ehkäisemiseksi. Lyhyet koneet ovat omiaan esimerkiksi kynnyspeltien valmistuksessa. Pidemmillä ko-neilla peltiosiin tulevien jatkoksien määrä pysyy vähäisenä, mutta materiaalin suurin taivutus-paksuus on pienempi. Usein peltisepäntöliikkeessä on käytössä muutamia erilai-sia kanttikoneita eri käyttötarkoituksiin.



Kuva 67. Käsikäyttöinen kanttikone (JK. Kone Oy:n www- sivut).

6.2 Taivuttaminen

On kaksi tärkeää seikkaa, jotka tulee huomioida kanttauksia tehdessä. Pellin taivuttamisessa huomioitavia asioita ovat samasta kohdasta suoritettava taivutusten määrä, sekä taivutuksen säde. Pehmeimmälläkin peltilaadulla on tietty määrä edestakaisia taivutuksia, jonka pelti kestää murtumatta. Ohutlevy käyttäytyy kuumamuovatululle teräkselle ominaisella tavalla. Kun peltiä taivutetaan, se myötää aluksi hyvin. Myötövaihetta kestää muutaman taivutuksen ajan, jonka jälkeen pelti alkaa lujittua ja lopulta murtuu kantattavasta kohdasta. Tavoitteena on saada tarvittava taitos kerralla aikaiseksi, jolloin liiallisesta taivuttelusta johtuvaa materiaalin murtumista ei pääsisi tapahtumaan. Saumakattotyössä on kuitenkin kohtia, joiden valmistamisen yhteydessä peltiä joudutaan kääntelemään puolelta toiselle. Tällaisia kohtia ovat esimerkiksi harjasauma, sekä palojen saumaamiset kattoriveihin



Kuva 68. Harjasaumassa peltiä joudutaan asennussyistä taivuttamaan puolelta toiselle. Kuvassa muita huomioitavia seikkoja ovat, ohennettu peltirivi, klemmareita naulattuna kahdella kiinnikkeellä, tyypillisiä klemmareiden kiinnikkeitä, sekä rivien kaatosuunta jirissä.

Näissä kohdissa tulee olla tarkkana, että taivutusten määrä pysyy kohtuullisena, jotta ongelmilta vältyttäisiin. Taivutetun pellin murtumista voidaan rajoittaa taivutettavan kulman säteen eli $r:n$ avulla. Mitä pienempi säde taivutuksella on, sen herkemmin se murtuu takaisinpäin taivutettaessa. Mikäli pelti taivutetaan todella terävästi, voi olla että, jo yksi takaisintaivutus murtaa pellin taivutuskohdastaan. Joka tilanteessa tulisi huolehtia siitä, että taivutuskohta on hieman pyöreä, tällöin pelti kestää taivuttelua paremmin. Useat nykyaikaiset pinnoitteet kestävät vaurioitumatta hyvinkin pieniä taivutussäteitä, joten se harvemmin rajoittaa materiaalin käsittelyä.

Monet työkalut ja laitteet on muotoiltu siten, että täysin teräviä kulmia ei pääse muodostumaan. Kanttikoneissa kääntyvän alaleuan säde on säädettävissä niin, että kulmat ovat läheltä katsottuna hieman pyöreitä. Viime kädessä kuitenkin on tärkeää seurata,

miten pelti käyttäytyy kanttaustilanteessa, jotta liian teräviä kulmia ei pääse syntymään.



Kuva 69. Eri taivutussäteitä (r). Vasemmalla lähes materiaalin paksuuden mukainen r (liian pieni), keskellä kanttikoneen mukainen r , ja oikealla kattopihdeillä syntynyt r . Kuvan peltien vahvuus 0,6 mm.

Uuden peltilevyn taivutuksissa tulee harvoin vastaan tilanteita, joissa pelti murtuu, mikäli edellä mainitut asiat otetaan huomioon. Käytännössä on huomattu, että haastavimmat tilanteet syntyvät silloin, kun saumataan uutta teräspeltiä vanhoihin teräspeltiriiveihin. Vanha teräspelti on usein hieman hapettunut sekä menettänyt työstövaiheen vuoksi myötämiskapasiteettiaan. Näistä syistä ikääntyneempi teräslevy murtuu taivutettaessa uutta huomattavasti helpommin. Tämä on syytä ottaa huomioon käsiteltäessä ikääntynyttä peltikatetta.

Tilanne, jossa joudutaan yhdistelemään vanhaa sekä uutta peltikatetta, koske pääsääntöisesti läpivientejä. Useimmiten läpivientien pellitysten vuotaminen kertoo siitä, että katto on elinkaarensa loppupäässä, tämän vuoksi katon kunto muutenkin on hyvä tarkistaa korjauksen yhteydessä. Läpiviennit ja niiden ympäristö, ovat tavallisimmin

sellaisia kohtia, joita joudutaan vaihtamaan ennen varsinaisen katteen uusimista. Yleensä vanha peltikatto uusitaan kokonaisuudessaan, mutta muun katon ollessa muutoin hyvässä kunnossa ei koko katteen uusimiseen tarvitse välttämättä lähteä. Läpiviennit koostuvat usein monesta eri palasesta. Jos pystytään osoittamaan tietty kohta tai pelin kappale, joka on vuodon aiheuttaja, voidaan korjaus tehdä palanvaihtona. Se tarkoittaa sitä, että vain vaurioituneet pellitykset uusitaan. Toisinaan on kuitenkin tilanteita, jolloin vaihdettavan pellityksen rajausta on syytä miettiä jatkoon kannalta. Vanhan peltirivin liittäminen uuteen onnistuu parhaiten ehjän rivin kohdalla. Tällöin pystysaumaa on käsitelty vähemmän verrattuna sellaiseen riviin, johon on liitetty useammasta palasta koostuva kokonaisuus. Voi olla järkevää uusia peltiä läpiviennin kummallekin puolelle muutaman ehjän rivin verran, jolloin muiden rivien uusiminen helpottuu tulevaisuudessa.

Läpivientien uusiminen voidaan suorittaa palanvaihtona tai vaihtamalla suurempi alue samalla kertaa. Esimerkiksi tyvikartion uusiminen voidaan tehdä sitten, että uusi tyvikartio saumataan uuteen peltirivin pätkään ja vanha tyvikartio poistetaan kattorivistä leikkaamalla rivi poikki kartion ylä- ja alapuolelta. Tämän jälkeen katolle asennetaan uusi pellinpala, johon on saumattu uusi kartio. Tällä tavoin vanhoille katoille voidaan lisätä tarvittavia läpivientejä helposti.



Kuva 70. Palanvaihtona tehty läpiviennin uusiminen.

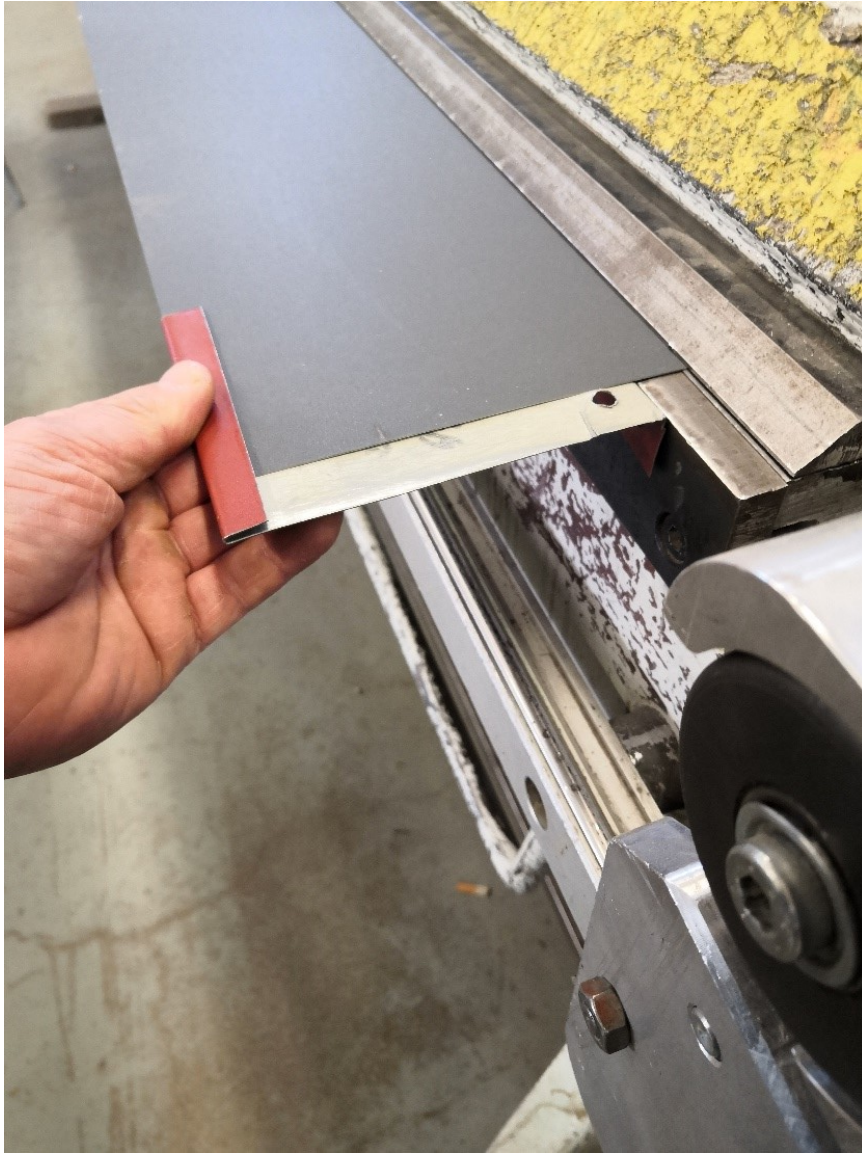
6.3 Leikkaaminen

Pellin leikkaaminen on kiinteä osa pellitystyötä. Tätä varten on kehitetty useita työkaluja ja koneita, joilla pellin leikkaaminen onnistuu. Peltiä voidaan leikata peltisaksilla, peltinakertajilla, kaarisaksilla sekä erilaisilla leikkureilla. Kaarisaksilla sekä koneellisesti toimivilla leikkureilla voidaan leikata suoria linjoja, peltisaksilla ja nakertajilla leikkauslinja voidaan valita vapaasti. Aiemmin luvussa 4.1.5.



Kuva 71. Leikkuri työpöydän päässä, jolla voi leikata rullalla olevaa peltiä.

Useissa kantikoneissa on olemassa kiinteät leikkurit. Leikkuri on kiinnitetty alaleukaan ja se leikkaa kantikoneen leukojen välistä ulos tulevan pellin poikki. Käsi-käyttöisillä koneilla, pellin leikkaamisen merkitseminen tehdään etukäteen ennen leikkaamista. Merkkaamisessa tulee ottaa huomioon leikkurin leikkauslinja, joka kulkee koneen ulkopuolella. Kapeampien listojen leikkaamisessa voidaan käyttää apuna eräänlaisia jigejä, joiden avulla käsikäyttöisellä leikkurilla leikkaaminen nopeutuu huomattavasti.



Kuva 72. Yksinkertainen kiinteä jigi, jolla voidaan helposti mitata kapeamman rivin leveys leikkausta varten.

Joissain kanttikonetyypeissä leikkuri on sähköisesti ohjattu, jolloin koneeseen tulee määrittää halutut leikkauskohdat, jonka mukaan kone suorittaa leikkaukset. Tämä vaatii käyttäjältä koneen ohjelmiston tuntemista. Yleensä käyttöliittymät on tehty sellaisiksi, että ne on helppo omaksua nopeasti.

Käsin tehtävässä merkkauksessa apuna voidaan käyttää pellinsuikaletta, johon leikataan tarvittaviin kohtiin vekit. Peltisuikale laitetaan merkattavan kappaleen päälle ja vekkien kohdalta leikataan alla olevan pellin reunaan vekit vastaavaan kohtaan.



Kuva 73. Pellin reunan merkitseminen peltisaksien ja peltisuikaleen avulla

Leikkaamisessa tarvittavien työkalujen kunnossapito on tärkeää. Pellitystyössä leikkaamista on niin paljon, että sen sujumiseen kannattaa kiinnittää huomiota. Tylsillä leikkausvälineillä työ on hidasta ja raskasta. Oikeanlaisilla välineillä pellin leikkaaminen on vaivatonta, eikä se aiheuta kohtuutonta rasitusta asentajalle. Peltisaksien toiminta on hyvä esimerkki siitä, miten työ voi hankaloitua huollon laiminlyönnin vuoksi. Ajan kuluessa peltisakset tylsistyvät, ja niihin kerääntyy epäpuhtauksia ja ruostetta. Saksien osien välinen kitka kasvaa, ja tylsät terät pystyvät peltiin koko ajan huonommin. Asentajan pellin leikkaamiseen tarvittava työ on lisääntynyt huomattavasti. Terien teroittamisella, saksien puhdistamisella ja rasvaamisella, peltisakset toimivat taas uudenveroisesti.

Pellin leikkaamisesta syntyy paljon peltisuikaleita ja pellin palasia, jotka ovat hyvin teräviä. Varsinkin työmaaoloissa on hyvä huolehtia siitä, että ylimääräiset pellinkappaleet kerätään talteen niille varattuihin astioihin.

6.4 Ohentaminen

Saamaamisen onnistuminen riippuu paljon siitä, miten ohentaminen tehdään. Ohentamisella tarkoitetaan saumaan tulevien peltikerrosten leikkaamista siten että saumassa olevien peltikerrosten määrä pysyy kohtuuden rajoissa. Aina ohentamista ei tehdä, esimerkiksi räystäällä rotanhännän yhteydessä ohentamista tulee välttää. Rotanhännän valmistus kuvataan 8.1.3.

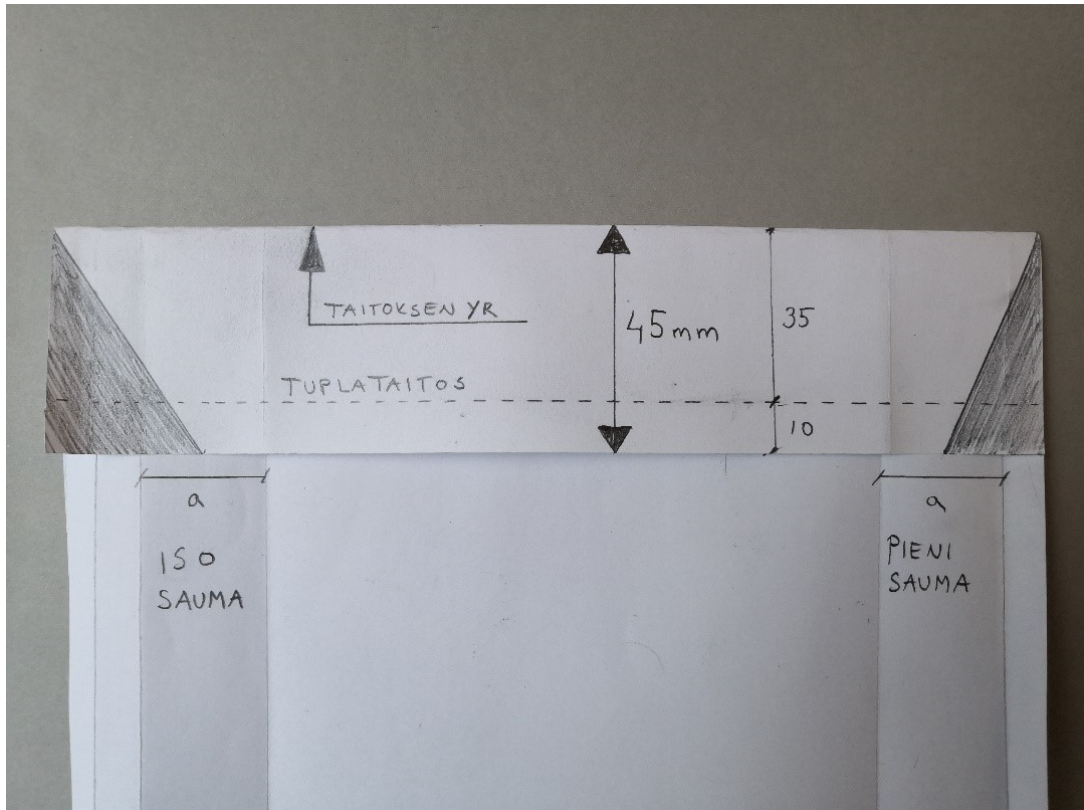
Peltikerrosten määrää voidaan havainnollistaa hyvin vaikka tavallisen vaakasauman liittymisessä rivin pystysaumaan. Tuplaan saumatussa vaakasaumassa kerroksia syntyy kuusi. Kun vaakasauma muotoillaan pieneksi saumaksi, kuusikerroksinen kohta taittuu vielä yhden kerran, muodostaen näin ollen 12 peltikerrosta. Siihen lisäksi tulee vielä ison sauman muodostamat kolme peltikerrosta, jolloin pystysaumassa on näin ollen 15-kerroksinen rakenne, ilman ohentamista. Jos taas vaakasauma muotoillaan isoksi saumaksi, 6-kerroksinen pelti kääntyy pystyyn nostamisen jälkeen vielä kahteen kertaan, jolloin pelkästään se aiheuttaa sauman paksuimpaan kohtaan 18 peltikerrosta. Tämän lisäksi varsinainen kattorivi pienen sauman puolella tuo pakettiin lisää kaksi peltikerrosta. Tällöin ohentamattomassa valmiissa saumassa on 20 peltikerrosta. Mikäli pellin vahvuus pinnoitteen kanssa on noin 0,7 mm, saadaan sauman ohentamattomaksi paksuudeksi minimissään 14 mm, kiinni lyötynä. Käytännössä lopputulos on kuitenkin vielä tätäkin paksumpi.

Edellä kuvatut tilanteet ovat sellaisia, joissa pystysauman toisella puolella on vaakasauma. Tilanne muodostuu erittäin haastavaksi, mikäli pystysaumassa kaksi tuplaan saumattua vaakasaumaa kohtaavat. Ohentamattomana tämä tarkoittaisi 30 peltikerrosta. Näin suurten peltikerrosmäärien saamaaminen on erittäin hankalaa, ja lopputulos on huono visuaalisesti ja rakenteellisesti. Usein tällaisissa tapauksissa kohtaa on jouduttu vasaroimaan niin paljon että pelti on haurastunut ja murtunut jostain kohdasta. Taitavalla ohentamisella voidaan peltikerroksia leikata sauman läheisyydestä niin että

rivin pystysaumaan tulevien saumattavien peltikerrosten määrä on kohtuullinen. Normaali tuplaan saumattu pystysauma sisältää viisi peltikerrosta, ja noin kymmenen peltikerroksen saumaus onnistuu vielä kohtuullisen vaivattomasti. Ohentaminen on taitolaji, ja se tulee suorittaa siten että rakenteen vesitiiveys ei kärsi siitä.

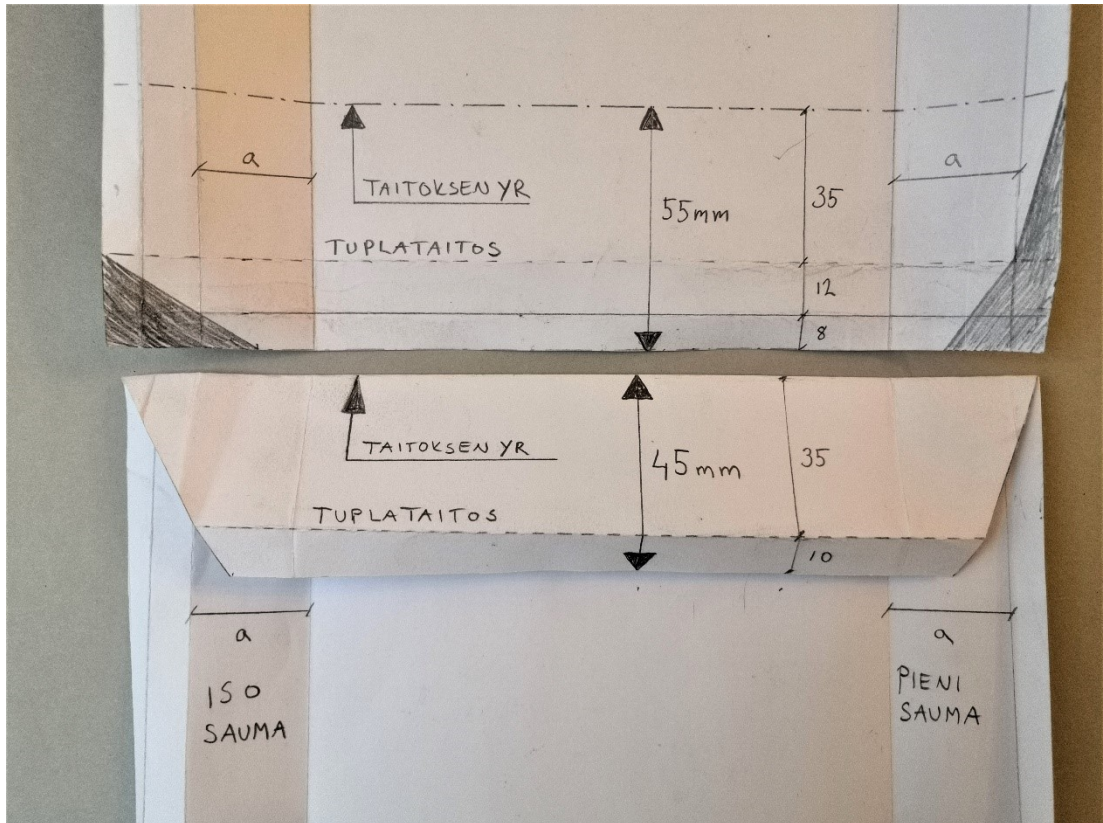
Huomattava on myös, mikäli saumaa ei ohenna, vesitiiveys kärsii siitäkin. Syynä siihen on lähinnä se, että sauman kummallakin puolella olevaa kohtaa on mahdotonta saada tiivistettyä, kohtien suuren paksuuseron vuoksi. Oikeanlaisen ohentamisen oppii ajan myötä. Ohentamisen opettelemiseen kannattaa käyttää aikaa, ja kysyä millä tavalla muut asentajat suorittavat sen. Ohentamistavat vaihtelevat, mutta yhteistä niille on se, että se helpottaa työtä merkittävästi ja saumat ovat valmiina tiiviimpiä ja kauniimpia katsella.

Otetaan esimerkiksi lappeella oleva rivin jatkoskohta. Saumamattavan kohdan molemmilla puolilla olevien peltien pystysaumot avataan ja kaadetaan noin 200 mm matkalta. Sauman alapuolella olevan pellin yläreunaan käännetään vaakataitos, jonka leveys on yläreunasta mitattuna noin 45 mm. Ohentamista voidaan havainnollistaa alla olevien kuvien paperimallin avulla. Ensimmäisessä kuvassa alemman kuvitellun rivipellin taitos 45 mm ja ohennuksen leikkauskohdat. Kummankin sauman ohennus tehdään leikkaamalla pystysauman mitan a keskeltä viistosti taitoksen yläreunaan.



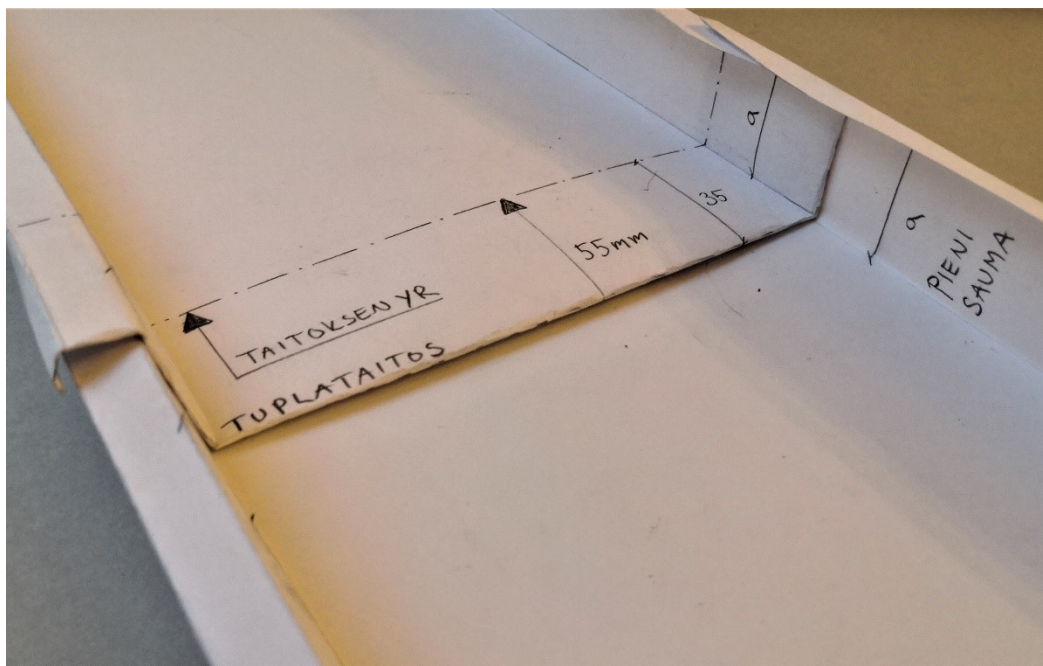
Kuva 74. Alemman pellin taitos ja ohennettava osuus.

Seuraavassa vaiheessa ohennetaan yläpuolelle tuleva pelti. Saumojen ohentaminen tehdään tämän pellin osalta hieman eri tavalla. Otetaan käsittelyyn ensiksi iso sauma. Ison sauman ohentaminen tehdään leikkaamalla pystysauman puolenvälin kohdalta siihen kohtaan, johon muodostuu vaakasauman tuplataitos. Pienen sauman ohentaminen ylemmän pellin osalta tehdään kahdessa vaiheessa. Ensiksi pystysauman puolivälistä leikataan tuplataitoksen kulmaan, sen jälkeen siitä viistosti taitoksen yläreunan kohdalle.



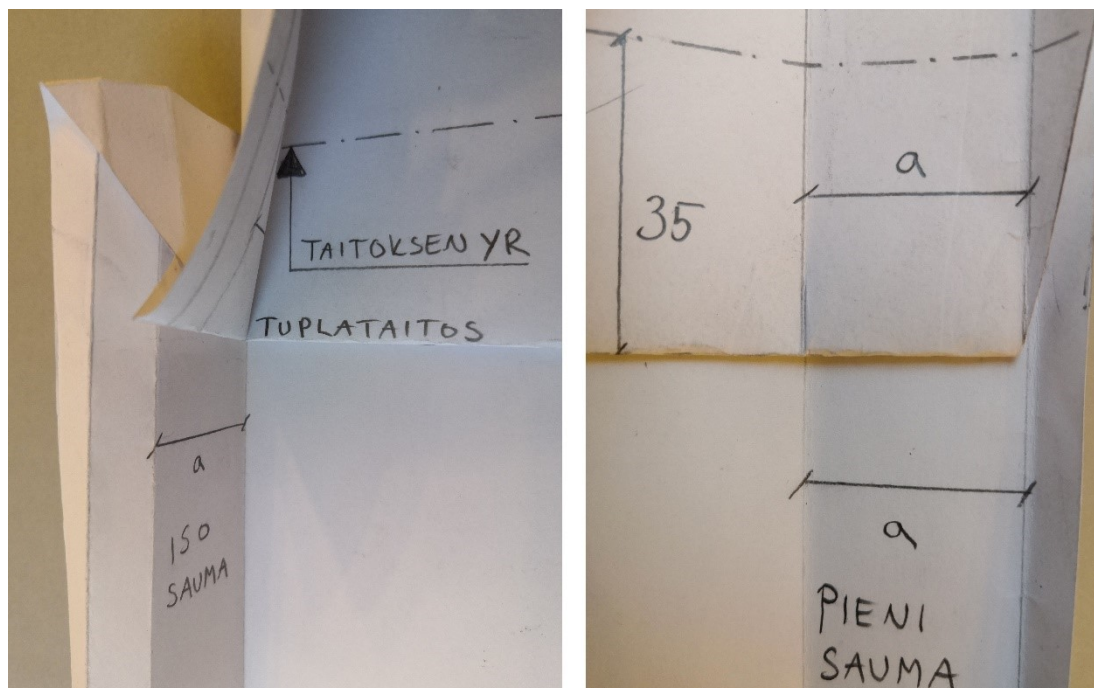
Kuva 75. Yläpuolella olevan pellin leikattavat kohdat tummennettuna.

Tämän jälkeen kappaleet asetellaan päällekkäin ja vaakasauma saumataan tuplaan. Si-
vuilla olevat saumat nostetaan pystyyn.



Kuva 76. Saumat nostetaan pystyyn ja muotoillaan.

Ohentamisen jälkeen rivien saumoissa on huomattavasti vähemmän peltiä, ja sauma voidaan sulkea tiiviisti.



Kuva 77. Saumoissa olevien peltikerrosten määrä vähenee huomattavasti.

Oleellista on myös tiivistää sauma asianmukaisella tiivistysmassalla, jotta riittävä tiiveys varmistetaan.

6.5 Laskostaminen

Kaareva jiiri

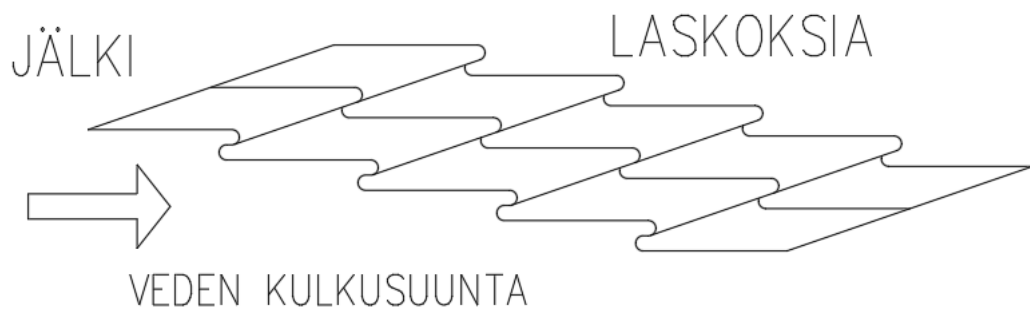
Kaarevissa yksityiskohtissa peltiin tehdään laskoksia, joiden avulla voidaan peltiä muotoilla kunkin kohteen säteen mukaan. Mitä pienempi säde detaljissa on, sen tiheämpi laskosten väli on. Hyvin tavallista on, että säde vaihtelee. Eräs tällainen yksityiskohta on kaarevan mansardikaton poikkiharjan sisäjiiri. Tällainen yksityiskohta vaatii laskostetun pellin sisäjiiriin.



Kuva 78.Laskoksia kaarevan Mansardipoikkiharjan jiiripellissä.

Toinen yksityiskohta, jossa laskostettua pellitystä näkee hyvin usein, on pyöreä kattoikkuna. Uusiin rakennuksiin harvemmin enää suunnitellaan kaarevia kattoikkunoita, sekä muita kaarevia yksityiskohtia. Tavallisimmin sellaisia löytyy vanhoista historiallisista rakennuksista. Niiden pellittäminen on haastavaa ja vaatii paljon ammattitaitoa.

Esimerkiksi jiiripeltiin laskostaminen tehdään siten, että suoraan peltirainaan kantataan kevyesti näkyviin siihen tulevat kantit. Näitä ovat jiirin pohja, sekä tulevat pystysauman paikat. Sen jälkeen peltiraina asetetaan alustalle, ja siihen tehdään laskokset, sitä varten valmistetulla työkalulla. Laskoksien tekovaiheessa tulee huomioida veden kulkusuunta, niin että ylhäältäpäin kulkeutuva vesi pääsee valumaan esteettömästi alaspäin.



Kuva 79. Kaarevan jiiripellin valmistamisen periaatepiirros.

Tässä vaiheessa laskosten reunat ovat vielä auki, jolloin jiiripellin pohjaa voi hyvin muotoilla. Jiirin keskikohtaa voi hieman kiristää alustaa vasten, mutta sitä ei saa vielä tässä vaiheessa lyödä kiinni tiukkaan.

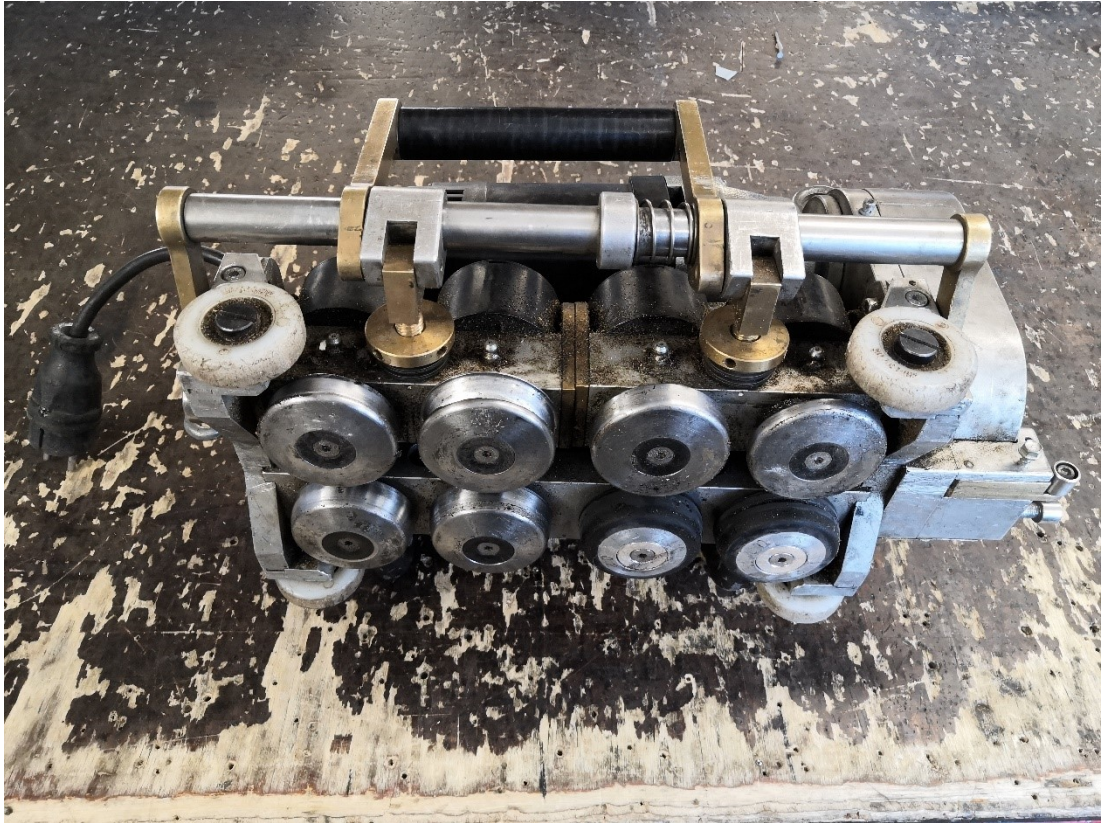
Laskostettu peltiraina kuljetetaan asennuspaikalle, ja sitä ryhdytään sovittamaan paikoilleen. Asennus tehdään vaiheittain alhaalta ylöspäin aputyökaluja ja klemmareita apuna käyttäen. Laskos kerrallaan pelti käännetään myötäilemään jiirin pohjan muotoa. Kun laskos on kohdillaan, lyödään jiirin pohja ensiksi tiukkaan. Sen jälkeen suljetaan laskos koko matkalta vasaroimalla se alustaa vasten. Kun laskos on suljettu, saumat nostetaan pystyyn ja pelti kiinnitetään tiiviisti alustaan. Tämä työvaihe vaatii kärsivällisyyttä ja ammattitaitoa, jotta lopputulos olisi mahdollisimman laadukas. Jos laskokset menevät paljon päällekkäin, esimerkiksi sisäkaarteessa, tällaisissa kohdissa pellin reunaa on hyvä ohentaa ja muotoilla paremmin tulevaa kattorivien saumausta ajatellen.

6.6 Saumaaminen

Saumakattotyössä saumaaminen on hyvin keskeinen osa työtä. Ennen saumaaminen oli puhtaasti käsityötä, vasta myöhemmin mukaan tulivat saumaamisessa apuna olevat oheislaitteet ja saumansulkijakoneet. Edelleen kaikkien detaljien saumaaminen tehdään pitkälti käsin, mutta suoria rivisaumoja voidaan sulkea koneellisesti saumansulkijalaitetta käyttäen. Käsikäyttöisiä menetelmiä ovat vasarointi ja erilaiset saumansulkuun tarkoitetut raudat ja rissat.

Saumojen koneellinen sulkeminen vaatii aina sen, että suljettava sauma on suora, eikä siihen liity vaakasaumoja. Kone puristuu saumattavan pystysauman ympärille, ja kone kiipeää saumaa pitkin moottoroitujen rissaparien avulla. Koneen tulee olla tiukasti kiinni saumassa, jotta kitka riittää koneen etenemiseen. Tämä aiheuttaa sen, että kohdatessaan esimerkiksi vaakasauman aiheuttaman paksumman kohdan, kone ei pysty etenemään. Tällöin kone täytyy irrottaa ja siirtää vaakasauman risteyskohdan ylitse.

Koneen kulkusuunta vaihtuu sauman kätisyyden mukaan. Oikeakätisessä rivissä kone kulkee harjalta räystäälle päin, vasenkätisellä rivillä koneen kulkusuunta on räystäältä harjalle päin. Koneessa on neljä rissaparia, joista ensimmäinen sulkee ensimmäisen vaiheen englaan. Toinen rissapari taivuttaa ison sauman englataitosta alaspäin. Kaksi ensimmäistä rissaparia kulkevat englataitoksen alapuolella. Kaksi viimeistä kulkevat tuplasauman päällä ja sulkevat sauman tiiviisti. Eri koneet voivat poiketa ulkonäöltään hieman toisistaan, mutta toimintaperiaate on samankaltainen.



Kuva 80. Saumansulkijakoneen rissaparit. Oikealla olevat 2 paria kulkevat englataitoksen alla. Loput rissat sulkevat sauman tuplaan. Koneen keula oikealla.

Yleensä pystysaamaa täytyy muotoilla ennen koneen asettamista suljettavaan saumaan. Sauman englataitos suljetaan noin puolen metrin matkalta. Sauma tulee olla saumattuna tuplaan noin 200 mm matkalta, sauman alusta lähtien. Kone asetellaan siten että kaksi ensimmäistä rissaa ovat englataitoksen alla ja kaksi viimeistä englataitoksen päällä.



Kuva 81. Vasemmalla koneen takana koneensulkemaa saumaa, oikealla koneen edessä englasauman ensimmäinen vaihe suljettuna englaraudalla. Koneen etenemissuunta kuvassa vasemmalta oikealle.



Kuva 82. Rivin pystysaumot valmiina koneellista sulkemista varten.

Toisinaan saumansulkijakone saattaa jostain syystä sulkea saumaa väärin. Sen huomaa helposti, kun sauman muoto muuttuu tai koneen ääni poikkeaa tavanomaisesta. Tavallinen ilmiö, joka tulee usein vastaan käsisaumauksissakin, on niin kutsuttu sauman ”oksentaminen”. Englantia ei mene kunnolla pohjaan asti ja se pursuaa saumaa suljettaessa ulos. Tämä ilmiö on sinänsä harmiton, mutta työläs korjattava. Ilmiötä voi aiheuttaa klemmarit, huonosti saumaan kiinnitetty kone ja muun muassa koneen väärät säädöt.

Sauma joudutaan avaamaan käsin, muotoilemaan uusiksi, ja sulkemaan uudestaan. Tällaisen jälkeen sauma eroaa yleensä muista koneella suljetuista saumoista, muuten sauma toimii oikein. Sauman oikeanlaista sulkeutumista tuleekin seurata, ja tällöin mahdollisimman ajoissa havaittu virhe estää suuremman vahingon.

Saumoja saumataan paljon käsin. Nykyään käsisaumausta helpottamaan on tehty erilaisia työkaluja, näitä on käyty edellä luvussa 4.2. Nämä työkalut helpottavat huomattavan paljon käsisaumausta, vähentäen vasarointia. Tästä huolimatta saumakattotyössä on paljon kohtia, joiden saumaaminen tehdään vasaroimalla, joko nuijalla tai vasaralla. Tällaisia ovat erilaisten saumojen risteyskohdat, kaarisaumat, kartion saumaus, räystään valmistaminen, erilaisten peltien jatkokset sisä- ja ulkojiirit ja harjasauma. Useassa kohdin yhdistellään engla- ja tuplarautojen käyttöä ja vasarointia. Saumoja vasaroidessa tulee sauman toisella puolella olla aina kosakka tai muu vastarauta.

Eräs saumakatoille tunnusomaista ilmettä antava yksityiskohta on kaarisauma. Kaarisauman valmistus on puhtaasti käsityötä, ja yhden sauman valmistaminen sisältää useita työvaiheita. Seuraavassa kuvasarjassa käydään läpi piipun sivupalan saumaaminen, tilanteessa, jossa kattorivit nousevat piipulle. Kaikki kattorivit voidaan asentaa paikoilleen ennen piipun saumausta. Piipun kohdalla peltiriviin tehdään kulma, ja pelti nostetaan ylös.



Kuva 83. Piipulle nostetut kattorivit. Kulman kohdalta pystysaumassa olevaa peltiä täytyy laskostaa, jotta kulman kääntäminen onnistuu.

Peltiin merkitään piipun reuna ja kaarisauman muoto. Kaarisauman kulma laskee piipun kulmasta noin 100 mm alemmas pystysauman puolella. Tämä kulma voi vaihdella tekijän mukaan. Kulma voi olla aina myös samansuuruinen. Kuitenkin niin että se olisi alle 45 astetta räystäääseen nähden. Tässä piipussa käytetään 22 asteen kulmaa.



Kuva 84. Kaarisaumaa varten tulee jättää riittävästi peltiä. Veden kulkusuunnan vuoksi piipulle nousevan kattorivin ja piipun kulman sauma muotoutuu pieneksi saumaksi.

Pelti leikataan muotoon. Leikkauslinjaa siistitään myöhemmässä vaiheessa.



Kuva 85. Pelti leikataan merkattua viivaa pitkin.

Leikkaamisen jälkeen pelti kantataan ja muotoillaan kaarevaksi, siten että pellin reuna osoittaa räystästä kohden. Tämän vaiheen jälkeen leikkauslinja siistitään peltisaksilla. Kaaren kohdalla leikkauslinja tulee olla yhtenäinen, leikkauksen aikana jääneiden vekkien kohdalta pelti repeää helpommin tuplaan saumauksen yhteydessä.



Kuva 86. Kanttaamien tehdään vaiheittain, jotta saumaan tulisi mahdollisimman vähän lommoja.

Kaarisauman nurkka muotoillaan vasaran avulla pyöreäksi. Samalla kaarisaumaa voidaan tarvittaessa venyttää vasaran terävällä päällä.



Kuva 87. Kaaren muotoilua vasaralla.

Muotoiltu pelti kiinnitetään pitkällä klemmareilla ja propuilla kiinni piippuun.



Kuva 88. Lyöntiniitti on osoittautunut erinomaiseksi klemmarin kiinnitykseen.

Klemmareita asennetaan tarvittaviin kohtiin.



Kuva 89. Klemmarit asennettuna. Piipun viereisen peltirivin pystysauma kaadetaan sivupalan saumamista varten.

Jotta saumausta voidaan aloitella, täytyy pellit lukita lukkopihdeillä kohdilleen haluttuun asentoon. Usein kyseessä on läpiviennin pelltitys, jossa toinen pelleistä on sellainen, joka sisältää ropposen eli eräänlaisen laskoksen. Ropposen valmistaminen kuvataan myös luvussa 8.9. Alkuvaiheessa laskosta ei kannata sulkea, ellei tilanne sitä edellytä.



Kuva 90. Sivupalan saumaus aloitetaan kiinnittämällä se alustaa lukkopihkien avulla. Saumoihin tulee tiivistysmassa. Ropponen on vielä osittain avoinna.

Työvaihe aloitetaan saumaamalla ensin se kohta, joka on alimpana. Yleensä kaarisauman alaosa liittyy joko pysty- tai vaakasaumaan. Tällaisessa tapauksessa ennen laskoksen sulkemista kaarisauman alaosa kannattaa saumata tuplaan, kaataa se ja saumata saumojen liitos valmiiksi.



Kuva 91. Kaarisauman alaosan saumaus.

Kun alaosa on valmis, suljetaan laskos ja leikataan ylimääräinen pelti pois. Tarvittaessa kaarisauman laskokseen tulevia peltikerroksia voidaan ohentaa. Mitä jyrkempi katto on, sen vähemmän laskokseen tulee peltiä päällekkäin.



Kuva 92. Kaarisauman leikattuna ja alaosa saumattuna.

Seuraavassa vaiheessa pelti saumataan englaan, samalla sitä kaarevasta kohdasta venyttäen. Venyttäminen tehdään lyömällä vasaran kiilapäällä vieri vierestä, jolloin pelti venyy. Tarvittaessa vastakappaleena käytetään kosakkaa. Mitä pienempi kaarisauman säde on, sitä huolellisemmin tämä työvaihe tulee suorittaa. Suurisäteisissä kaarisaumoissa pellin venyttämisen tarve on vähäinen. Pellin venyttäminen ulotetaan kaaren keskikohdasta suunnilleen 50 mm kumpaakin suuntaan, tarvittaessa hieman pidemmälle. Ennen kiinni lyömistä englataitoksen reuna siistitään.



Kuva 93. Kaarisauma saumataan englaan kaaren kohdalta. Tässä työvaiheessa purkupihdit ja -tai siirtoleukapihdit ovat suureksi avuksi.

Englassa olevan sauman saumaaminen tuplaan noudattaa samaa kaavaa kuin edellä. Tässä vaiheessa voidaan käyttää erilaisia pihtejä, joiden avulla englaan saumatun peltin reunaa mukaillen peltiin tehdään jälki, jota myöden sauma tulee kääntymään tuplaan. Tässä vaiheessa apuna voidaan käyttää papukaijapihtejä, kanttipihtejä,

purkupihtejä, tai muita työhön soveltuvia pihtejä. Yhtä kaikki, jäljen tulisi olla yhtenäinen ja ulottua kaarisauman koko matkalle. Pelti pyrkii aina helpoimmin kääntymään siitä missä taitoskohta on.



Kuva 94. Tuplaan saamaaminen. Pelti taittuu parhaiten siihen tehtävän jäljen kohdalta.

Tämän jälkeen kaarisaumaa ryhdytään saumaamaan tuplaan. Tässä vaiheessa saumaa venytetään samalla tavalla kuin englaan saumatessakin. Tässä kohden on syytä olla tarkkana, sillä liika vasarointi voi aiheuttaa pellin repeämisen. Kaarevaa saumaa tehdessä peltiin syntyy jännityksiä, joita voidaan vähentää venyttämällä peltiä riittävän kauan ja tarpeeksi vähän kerrallaan.



Kuva 95. Sauma vasaroidaan lopuksi kiinni kosakkaa vasten.

Varsinkin pienisäteisissä kaarisaumoissa tuplaan saumaaminen tehdään vuorottelemalla pellin venyttämistä ja taivuttamista. Mikäli venyttämistä ei malteta tehdä seuraa siitä lähes poikkeuksetta pellin repeäminen. Kaarisaumauksessa pelti hakee paikkaansa voimakkaasti, ja oikeaoppista sauman sulkeutumista tulee seurata katselemalla tai tunnustelemalla. Lopuksi sauma suljetaan vasaroimalla se kiinni kosakkaa vasten. Tämän jälkeen saumaa voidaan tarvittaessa vielä oikaista ja siistiä.



Kuva 96. Valmis kaarisauma.

Lopuksi rivin alareunassa olevaa kanttia voidaan kiristää kosakan ja nuijan avulla.



Kuva 97. Kulman kiristys poistaa jännityksiä ja niistä johtuvia lommoja. Kuvassa lyöntiniitin porareikästä tullutta punatiilen pölyä, joka kannattaa huuhtoa pois mattapinnoitetulta pelliltä työn päätteeksi.

Vaakasaumojen saumaus poikkeaa kaari- ja pystysaumoista. Tässä esimerkissä havainnollistetaan jalkarännin takasauman saumaaminen tuplaan. Menetelmä on täysin sama kaikissa muissa vastaavanlaisissa kohdissa, kuten esimerkiksi kaikki läpivientien ympärille tulevat vaakasaumat.

Saumaus aloitetaan kääntämällä englataitos tuplasaumapihdeillä niin pitkälle kuin se on mahdollista.



Kuva 98. Vaakasauman teossa tarvitsee erityisesti tuplasaumapihtejä.

Tämän jälkeen kantattu reuna vasaroidaan peltisepänvasaran terävällä päällä yli 90 asteeseen. Tässä työvaiheessa jalkarännin pelti suojataan pellinsuikaleella, joka ottaa vasaran iskut vastaan. Pellinsuikaletta voi pitää suojana jokaisessa työvaiheessa, jossa on vaarana alla olevan pellin pinnoitteen vaurioituminen. Mikäli tuplasaumapihdit muotoillaan kohdan 4.5.1. kuvan mukaisesti, voidaan seuraava vasarointivaihe jättää välistä pois.



Kuva 99. Pelti taitetaan vasaraimalla englaan.

Vasaroinnin jälkeen pelti kiristetään lapion ja nuijan avulla tiiviiksi tuplaan saumamista varten. Lapiota nostetaan samalla, jolloin yli 90 asteessa oleva pelti kääntyy paremmin englaan nuijalla lyödessä. Pellin reunan kääntymistä voi tunnustella sauman alapuolelta sormin, väärin sulkeutunut sauma jää paksummaksi kuin oikein saumautunut kohta. Kun pelti on selkeästi kääntynyt englaan lapion kärki lasketaan lappeen suuntaiseksi ja sauma nuijitaan kohtuullista voimaa käyttäen tasaiseksi ja tiiviiksi. Mikäli tätä työvaihetta ei tehdä kunnolla, tulee lopputuloksesta herkästi lommoinen ja aaltoileva. Saumauksessa tulee pyrkiä suoriin linjoihin, sekä siihen että sauman koko olisi mahdollisimman tasalaatuinen. Tällöin saavutetaan siisti lopputulos.



Kuva 100. Pellin englataitos kiristetään lapion ja nuijan avulla.

Saumaamisen eri vaiheet kannattaa aina tehdä mahdollisimman pitkän matkan kerrallaan. Pidemmässä linjassa näkyy helposti, jos sauman linja meinaa kääntyä kieroon. Tuplaan saumaaminen poikkeaa ensimmäisestä vaiheesta vai siten että siinä on enemmän peltiä taivutettavana. Erityisesti pystysaumojen risteyskohdat vaativat kovempaa vasarointia tuplaan käännettäessä.



Kuva 101. Sauman vasarointi tuplaan, vaatii voimaa erityisesti pystysaumojen kohdalla. Tässä vaiheessa sauma on vielä hyvin lommoinen.

Vaakasauma kiristetään tuplaan samalla tavalla kuin englasaumakin, nuijaa ja lapiota käyttäen. Loppuvaiheessa lapion kärkiosa pidetään lappeen suuntaisesti, jolloin jalkarännin ja vaakasauman väliin jää rako.



Kuva 102. Takasauman kiristäminen tuplaan on samankaltainen työvaihe kuin englataitoksen kiristäminenkin.



Kuva 103. Valmista jalkarännin takasaumaa. Huomaa kuvassa näkyvät työnaikaiset puiset lapetikkaat, jotka helpottavat katolla kiipeilemistä.

6.7 Mankeloiminen ja valssaaminen

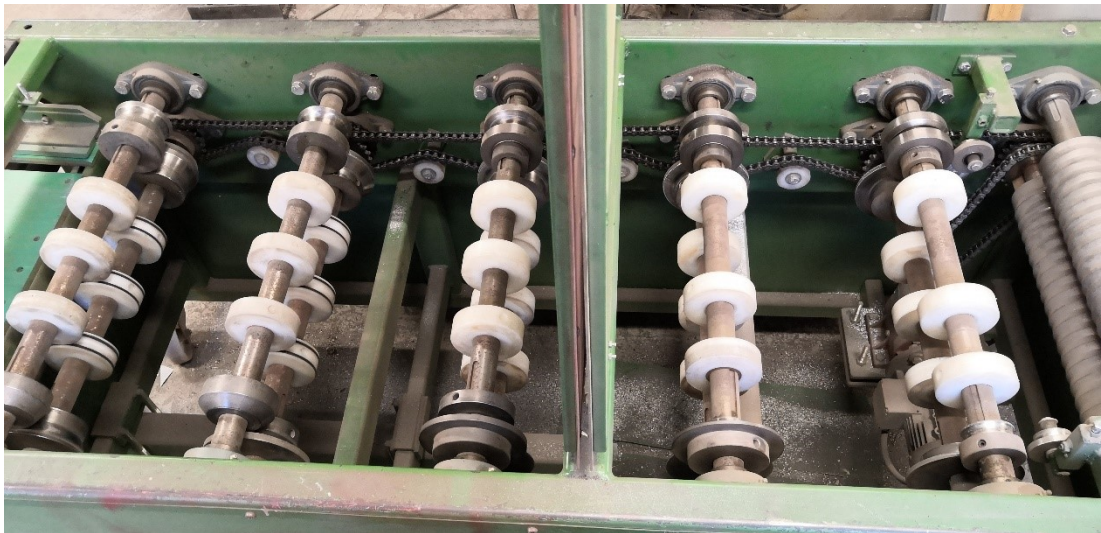
Mankeloimalla voidaan valmistaa putkia, kartioita ja muita pyöreitä osia. Saumakattotyössä tärkeimmät mankelilla valmistettavat osat ovat kartiot luku 8.9.2 ja syöksytorven osat luku 8.2. Mankelointi sinänsä on vaivatonta, laitteet ovat yksinkertaisia ja helppoja käyttää. Mankeleissa on säätö kappaleen sädettä varten sekä akseli, jonka ympärille mankeloitava kappale kiertyy. Mankeleita löytyy sähkömoottorilla ja ilman.



Kuva 104. Käsikäyttöinen mankeli

Ennen mankelointia peltiin tehdään tarvittaessa saumat, sen jälkeen kappale laitetaan mankeliin ja pyöristetään. Sauma suljetaan ja lukitaan esimerkiksi lyömällä siihen pisteet. Lopuksi kappaletta voidaan vielä pyöristää mankelissa.

Terminä valssaaminen liitetään yleensä suurempiin terästeollisuuden tuotantolaitoksiin. Tästä huolimatta sillä on tärkeä rooli myös ohutlevyjen työstämisessä. Valssamisella tarkoitetaan yleensä työvaihetta, jossa metallia muokataan valssaimen rullien eli valssien tai rissojen välissä haluttuun muotoon. Rivikone ja saumojen sulkemiseen tarkoitettut laitteet ovat toimintaperiaatteeltaan valsseja. Rivikoneessa on useita valsseja, joiden läpi pelti kulkee. Koneen matkalla peltikelalta tuleva suora peltiraina valssataan rivikoneella valmiiksi peltiriviksi.



Kuva 105. Näkymä rivikoneen sisäpuolelle. Pelti kulkee vasemmalta oikealle, ja valssiparit muotoilevat peltiin vaiheittain sauma-aihiot. Oikeanpuoleisimpana valssipari, jolla saa tehtyä tarvittaessa jäykistävän kuvion rivipellin keskiosalle.

Myös saumansulkijakone valssaa rivin pystysauman kiinni rissaparien avulla. Koneen toimintaa käytiin läpi luvussa 6.5.

Peltiä voidaan valssata käsikäyttöisellä pellin taivuttimella, joka on erittäin kätevä, varsinkin työmaolosuhteissa suoraan peltirainaan tehtävien kanttien valmistuksessa. Kuvia taivuttimista sekä niiden käytöstä löytyy työkaluosiosta kohdasta 4.2.5 Työkalu koostuu valssipareista, sekä liikkuvasta laakeroidusta vasteesta. Työkalussa on mitta-asteikko, jonka avulla voidaan määrittää kantattavan osan leveys. Pelti tuetaan

paikoilleen, ja työkalun avulla pellin reunaan valssataan vaihe vaiheelta kantti. Kantin taivuttaminen tehdään vähitellen, jolloin päästään siisteimpään lopputulokseen.

6.8 Siirtäminen ja kuljetus

Peltimateriaalin siirtäminen ja kuljettaminen tuo haasteita työhön. Saumatun peltikaton materiaalit toimitetaan yleensä peltikeloissa, joiden yleisimmät leveydet ovat 610 mm ja 1250 mm. Rivipeltiä varten oleva 610 mm peltiraina toimitetaan asennusyhtiösiin tavallisimmin 1000 kg:n keloissa, ja korkeammat rullat 150–250 kg:n rullissa. Nämä kelojen painot ja koot ovat käytännöllisimpiä peltiverstaalla niiden hyvän käsiteltävyyden vuoksi. Peltikeloja varten työpaikalla tulee olla saatavilla asianmukainen nosto- sekä siirtokalusto. Ratkaisuja on monia. Raskaissa nostoissa ja siirroissa voidaan käyttää nostureita, trukkeja ja pumppukärryjä, sekä kevyemmissä siirroissa erilaisia nokkakärryjä. Seuraavissa kuvissa nähtävillä erilaisia toimivia ratkaisuja peltikelojen nostamiseen ja siirtoihin.



Kuva 106. Pumppukärky, jonka nostokorkeus ja kapasiteetti riittää 100 kg:n peltirullan nostamiseen rivikoneen haspeliin ks. kuva 5.

Kevyempien korkeampien kelojen käsittelyyn on olemassa yhdistelmäratkaisuja, joiden avulla pystyasennossa olevaa peltikelaa voidaan siirtää, ja vaakasennossa siirtoväline toimii haspelina työpöydän päässä.



Kuva 107. Yhdistetty haspeli ja nokkakärry.

Oma lukunsa on valmiiden peltirivien, sekä peltiosien kuljettaminen. Pelti on kevyttä ja siinä on ohuet terävät reunat. Nostamisen siirron aikana kädet on hyvä suojata työhanskoilla, jotta haavereilta välttyttäisiin. Terävät kulmat on hyvä suojata tai taittaa kuljetuksen ajaksi. Käytännöllinen keino on niputtaa valmisosia esimerkiksi pakkauskelmun avulla. Kelmuun pakatut osat pysyvät paikoillaan ja ne on helpompi sitoa paikoilleen kuljetuksen ajaksi.



Kuva 108. Kapea 100 mm kelmu on kätevä pakkausväline peltiosille. Kuvassa myös pitkä peltiraina, joka on helpointa kuljettaa rullattuna.

Valmiit peltirivit tulee pakata huolellisesti ennen kuljetusta. Kuljetusta varten on olemassa erilaisia trailereita, peräkärriä ja kehikoita, joiden avulla materiaali siirtyy turvallisesti työmaalle. Usean samanlaisen rivin pakkaaminen tulee suorittaa niin, että kiihdytyksissä ja jarrutuksissa nippu ei pääse elämään. Terävien kanttien kohdalla on hyvä käyttää erilaisia suojakappaleita, liinujen poikkileikkautumisen estämiseksi.

Hyvä ratkaisu on nostamista varten tehty kehikko, johon valmiit rivit pinotaan ja sidotaan kiinni. Työmaalla kehikko ja pellit voidaan nostaa tarpeen tullen kokonaisuena pakettina katolle.



Kuva 109. Nostokehikko, jonka avulla katolle voidaan nostaa turvallisesti suurempikin määrä peltiä kerrallaan.

6.8.1 Nostoista

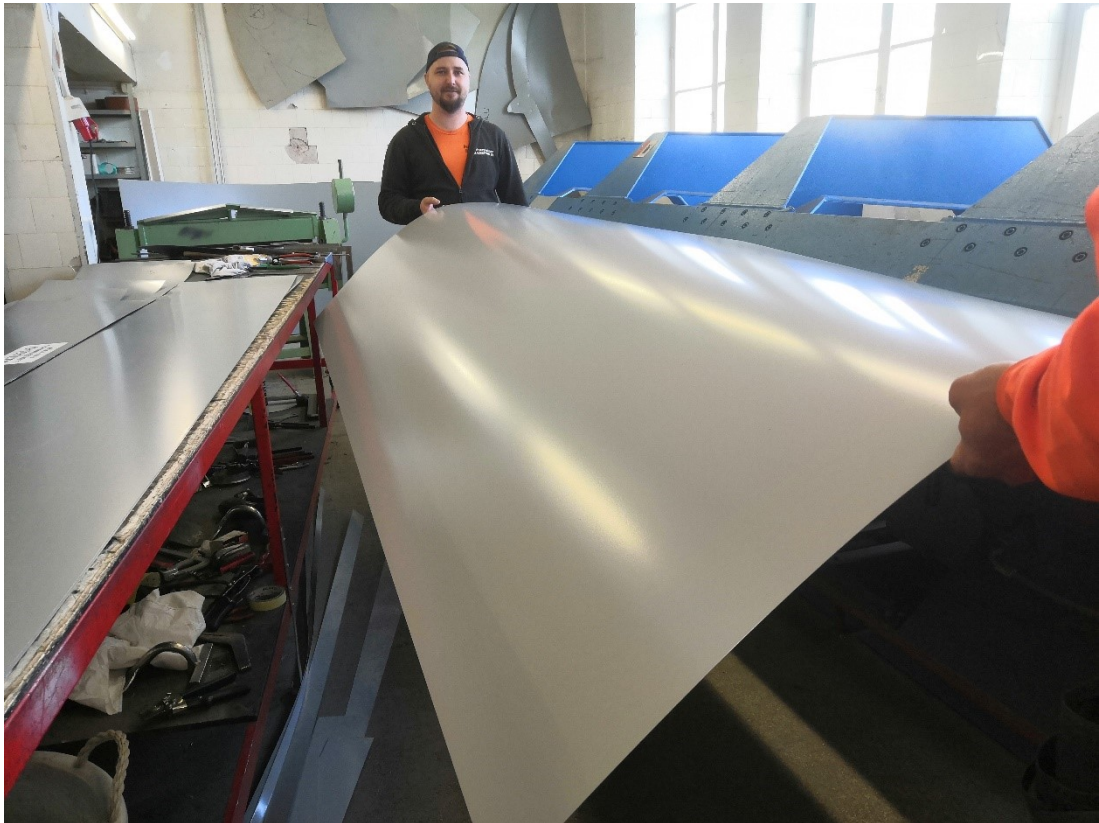
Ohutlevyjien ominaisuuksien vuoksi (luku 3), erityisesti haasteita tulee nostojen yhteydessä. Seuraavassa käytännön huomioita sekä neuvoja, joiden avulla nostotyö sujuu paremmin.

Suoraa peltiarkkia tulee käsitellä niin ettei peltiin pääse syntymään lommoja. Jos arkki täytyy nostaa tai kääntää, tulee se tehdä niin, että arkki pysyy mahdollisimman suorana.

Peltikelalta leikattu arkki pyrkii pyöristymään samaan suuntaan kuin kelalla ollessa, ja tätä ominaisuutta voidaan hyödyntää nostoissa. Pelti voidaan kelata rullalle, joka noudattelee samaa sädettä kuin rullalla ollessaan. Tämän jälkeen arkkiä voidaan kuljettaa

esimerkiksi kanttikoneen viereen työpöydälle ja levittää siihen. Pienemmät arkit voidaan nostaa esimerkiksi kanttikoneen leukojen väliin niin, että pelti roikkuu alaspäin kaarevasti. Toinen sivu työnnetään leukojen väliin, pellin takareuna lasketaan kaarevasti tasolle, samalla tuetaan peltiä alapuolelta ja estetään lommahtaminen toiseen suuntaan.

Yli kahden metrin pituiset leveät (1250 mm) peltiarkit voidaan nostaa kanttikoneen väliin parityönä. Peltiarkki vedetään rullalta pöydälle, ja katkaistaan. Tämän jälkeen pellin molemmissa päässä olevat henkilöt vetävät peltiä pöydän reunan ylitse, jolloin pelti taipuu omasta painostaan kaarevaksi. Pellin muoto muuttuu ja stabiloituu eräänlaiseksi kaarevaksi palkiksi, jolla on näennäistä taivutuslujuutta johtuen kappaleen muodosta. Henkilöt tarttuvat toisella kädellä rainan keskeltä kiinni ja pelti voidaan nostaa putken puolikkaan tai palkin tavoin kanttikoneen väliin. Nostovaiheessa tulee olla tarkkana, että rakenne säilyttää kaarevan muotonsa. Mikäli pelti pääsee suoristumaan osuessaan johonkin, menettää kappale näennäisen taivutuslujuutensa, ja koko kappale lommahtaa ja putoaa sen seurauksena maahan.



Kuva 110. Suuren peltiarkin 4000 mm x 1250 mm nostaminen kanttikoneen väliin.

Menetelmä on hyvin käyttökelpoinen pitkien ja leveiden peltirainojen käsittelyssä, Näennäinen lujuus on suurimmillaan silloin, kun kappaleen muoto on mahdollisimman lähellä puolikkaan putken muotoa. Kapeammilla esimerkiksi 610 mm levyisellä peltirainalla menetelmä ei toimi. Kapeampien rainojen kohdalla kaarevuussäde muodostuu niin suureksi, että pelti on lähes tasossa, eikä kappaleelle tästä syystä pääse syntymään näennäistä taivutuslujuutta.

Suora peltiarkki pyrkii lommahtamaan koko ajan. Kanttien määrä jäykistää peltiä, ja sen käsiteltävyys paranee huomattavasti. Valmiissa peltirivissä on kantteja kummallakin sivulla, ja sen käsittely on tämän vuoksi helpottunut. Tästä huolimatta pelti materiaalina pyrkii aina taipumaan heikompaan suuntaan joka tilanteessa. Koneen läpi tultuaan valmis peltirivi on tasossa lappeellaan. Tämä on peltirivin heikompi suunta taivutuksen suhteen. Mikäli peltiriviä nostetaan tässä asennossa, taittuu se keskeltä omasta painostaan. Peltirivi tulee nostaa pystyyn, jotta se voidaan siirtää kuljetusta varten olevalle alustalle. Yleensä peltirivien pituus on sellainen, että nostamiseen tarvitaan kaksi henkilöä, pituuden ollessa tällöin suunnilleen 5–10 metriä. Peltiin tartutaan isosta saumasta, noin metrin päästä pellin päädyistä. Yksin nostettaessa peltiin tartutaan keskeltä, kädet mahdollisimman kaukana toisistaan. Se käännetään pystyasentoon siten, että pienen sauman puoli ei irtoa tasosta, ennen kuin pelti on kohtisuorassa ylöspäin. Tämän jälkeen rivi voidaan siirtää kuljetusalustalle. Rivin laskeminen alustalle tapahtuu samalla periaatteella kuin nostaminen, mutta päinvastaisessa järjestyksessä.

Työmaalla pellin nostaminen katolle tulee tehdä niin ettei pelti pääse nurjahtamaan ja taittumaan. Korkealla oleviin kohteisiin poikkeuksetta peltirivit nostetaan asianmukaisella nosturikalustolla yhdessä nipussa. Matalampien kohteiden lyhyet rivit voidaan nostaa telinettä vasten pystyyn, josta ne voidaan nostaa katolle.

Pelti nostetaan pystyyn sillä tavoin, että iso sauma osoittaa ylöspäin. Mitä pystympään pelti nostetaan, sen vähemmän siihen kohdistuu omasta painosta johtuvaa taivutusrasitusta ja sen hallittavuus paranee. Peltirivit tulee kuitenkin kiinnittää yläpäästään telineseen noston jälkeen, jotta ne eivät kaatuisi esimerkiksi tuulen vaikutuksesta. Pitkien peltirivien nostoissa tulee aina käyttää asianmukaista nostokalustoa

työturvallisuuden varmistamiseksi, vaikka kohde olisi matalallakin. Suuremmilla katopinnoilla koneelliset nostot ovat lähes aina kustannustehokkaampia kuin käsin suoritettavat nostot. Koneellisesti saadaan suuria määriä kerralla, ja vaikka nostokone tuo kustannuksia, säästää se moninkertaisesti työajassa.

6.9 Virheellisen käsittelyn aiheuttamat haitat

Tässä luvussa on kuvattuna tilanteita, jolloin nostot menevät jostain syystä pieleen. Yleensä se tarkoittaa lommoista peltiä, ja mikäli lommainen pelti asennetaan paikoilleen, se valitettavan usein näkyy lopputuloksessa. Pelti raaka-aineena ei ole loppujen lopuksi kovin kallista, yleensä peltiosan valmistaminen uudestaan ei aiheuta merkittäviä kustannuksia. Eri asia on, jos kappale on saumattu paikoilleen, tällöin vaihdon kustannukset ovat huomattavasti korkeammat. Useimmiten pilalle mennyt osa aiheuttaa lähinnä harmitusta, se on hyvä muistaa, että tekeväälle sattuu.

Alla olevassa kuvassa käsiteltävä peltiarkki on nostettu työtasolla väärin. Peltiin syntyy kaareva lommo, ja vaikka lommon saisi suoristettuakin, jää peltiin jälki. Pelti myös pyrkii taipumaan jatkossa lommon kohdalta. Lommoa voi koettaa oikaista painelemalla jollain kovalla esineellä lommon toiselta puolelta lommon muotoa mukailleen, esimerkiksi nuijan puisella osalla. Tämänkaltaisia lommoja syntyy sitä helpommin, mitä pehmeämpää peltiä on. Pehmeällä peltiäadulla on parempi ”muisti”, ja kun pelti otetaan kelalta, on se ennen kanttaamista epätasainen ja samaan suuntaan kaareva kuin kelalla ollessaan. Arkkia liikutellessa tulee olla huolellinen ja seurata miten pelti käyttäytyy, jotta lommojen syntyä voidaan ehkäistä.



Kuva 111. Peltiarkki on lommahtanut. Tällainen lommo syntyy, kun isoa arkkia nostetaan yhdestä kulmasta varomattomasti tasolla.

Seuraavassa tilanteessa on suuren peltiarkin nosto mennyt pieleen, pelti on osunut nostovaiheessa johonkin, ja pelti on menettänyt näennäisen taivutuslujuutensa ja lommahtanut. Pelti on kauttaaltaan lommojen peitossa ja suureksi osaksi käyttökelvoton.



Kuva 112. Suuri peltiarkki on kauttaaltaan lommoinen, mikäli se noston aikana pääsee putoamaan.

Tässä kuvassa on noston aikana keskeltä taipunut peltirivi. Rivin saumat ovat antaneet periksi, jolloin pelti on päässyt taipumaan kaksin kerroin heikompaan suuntaan. Pelti on oikaistavissa, mutta tällainen vaurio näkyy valmiissa katossa lommona. Joskus taitos on niin terävä, että oikaistessa saumaan syntyy vaurioita, ja se ei enää toimi halutulla tavalla. Rivi on suositeltavaa vaihtaa uuteen.



Kuva 113. Rivi on taittunut noston aikana. Pikkukuva vasemmalla, sauma on kärsinyt ja siihen on syntynyt halkeama suoristamisen yhteydessä. Pikkukuva oikealla, vaikka pelti saadaan suoristettua, jää riviin lommo, joka pistää silmään.

Eräs seikka, mikä on hyvä huomioida työmaan aikana, on riittävien putoamissuojauksien tekeminen. Peltikaton rakentaminen aloitetaan alhaalta ylöspäin, ja on hyvä suojata alemmat valmiit yksityiskohdat putoavilta esineiltä. Hyvä esimerkki suojattavasta kohteesta on jalkaränni. Jalkaränni toimii lumiesteen tavoin, ja mikäli katon harjalta asennusvaiheessa lipsahaneet peltisakset osuvat suojaamattomaan jalkaränniin voi vaurio tulla kalliiksi korjata. Tästä syystä jalkaränni on hyvä suojata esimerkiksi laudalla, joka ottaa mahdolliset putoavat esineet vastaan.

6.10 Varastointi

Materiaalina pelti säilyy kuivassa varastotilassa erittäin hyvin. Kosteus on kuitenkin sellainen asia, joka täytyy ottaa huomioon erityisesti sinkittyjen levyjen kohdalla.

6.10.1 Valkoruoste

Sinkittyjen levyjen ongelmaksi voi tulla valkoruoste. Valkoruoste on valkoista jauhe- maista kerrostumaa, joka näyttää levyn pinnalla olevalta vauriolta. Sitä esiintyy tiiviisti kerrostettujen peltilevyjen sinkkipinnoilla, jotka ovat joutuneet alttiiksi sade- tai kondenssivedelle. Vesi on jäänyt makaamaan kerrosten väliin ja sinkki on alkanut syöpymään. Syöpyminen kuitenkin lakkaa, kun materiaali pääsee kosketuksiin ilman kanssa. Tällaista ilmiötä näkee usein tiiviisti pakatuissa sinkityissä peltikeloissa tai arkeissa, jotka ovat jossain vaiheessa olleet alttiina sateelle. Ilmiö näyttää pahemmalta kuin se on. Valkoruoste on tilavuudeltaan 500-kertainen siitä muodostuneen sinkin määrään verrattuna. Suurellakaan valkoruostemäärällä ei ole lopulta kovinkaan suurta vaikutusta korroosionkestoon pitkällä aikavälillä. Ajan oloon valkoruoste poistuu päästessään kosketuksiin ilman kanssa ja levyn ulkonäkö palautuu sinkitylle pellille tavanomaiseksi. Valkoruosteen aiheuttama haitta onkin asennusvaiheessa lähinnä kosmeettinen, eikä se ole kuumasinkitysstandardin mukaan hyväksytty reklamaatiope- ruste. Valkoruoste voidaan poistaa mekaanisesti tai kemiallisesti kohtuullisella käsitelyllä.

Valkoruoste yleensä huomataan aikaisessa vaiheessa materiaalin lyhyen läpimenoajan vuoksi, ja se ei pääse aiheuttamaan sen suurempaa vahinkoa. Jos esimerkiksi peltikela säilytetään kosteudelle alttiissa olosuhteissa pidemmän aikaa, menee se kuitenkin ennen pitkää pilalle. Valkoruostetta voidaan ehkäistä tehokkaasti estämällä kosteuden pääsy kerrosten väliin varastoinnin ja kuljetuksen aikana. (Nordic Galvanizers www- sivut 2019.)



Kuva 114. Valkoruostetta peltirivin pinnalla.

6.10.2 Peltikelojen ja levyjen varastoiminen

Mikäli mahdollista, peltikelat tulisi säilyttää kuivissa tiloissa. Saumakattotyössä tarvittavat 610 mm leveät ja 1000 kg painavat kelat vievät tilaa pakkauslavan kanssa noin 1m² verran. Korkeat 1250 mm levyiset kelat vievät lattiapinta-alaa noin puoli neliometriä. Peltejä saadaan useissa eri väreissä, ja onkin hyvä pitää varastossa perusvärejä, joita menee tasaisesti koko ajan. Tästä syntyy nopeasti lattianeliöitä, jotka on varattava keloja varten, lisäksi tilaa tarvitaan myös kelojen liikutteluun.

Arkkien varastoiminen on järkevintä pystyasennossa. Tähän on olemassa useita erilaisia ratkaisuja, yhteistä niille on lajittelu värin tai materiaalin mukaan omiin lokeroihinsa. Peltiverstaalla varastossa olevien arkkien lisäksi, työssä syntyy ylijäämäpelteä, jota voidaan hyödyntää myöhemmässä vaiheessa esimerkiksi mutkasarjoja tehdessä. Näille on hyvä olla säilytyspaikka, joka on sijoitettu tarpeeksi lähelle työpistettä, jolloin niitä tulee helpommin käytettyä. Alle puolen neliömetrin pellinpaloja ei välttämättä ole järkevää säilyttää, koska niitä syntyy työn ohessa hyvin paljon. Ylijäämäpelteistä voi valmistaa useita pieniä osia. Kartioiden osat, mutkasarjat, tulisijojen

nokiluukkujen kannet ja klemmarit ovat esimerkkejä sellaisista, joihin palasia voidaan käyttää.



Kuva 115. Pystyssä olevien peltikelojen vasemmalla puolella väliköt, joissa ylijäämäpeltiarkit ovat väriittäin lajiteltuna myöhempää käyttöä varten.

7 PELTIRIVIN OMINAISUUDET

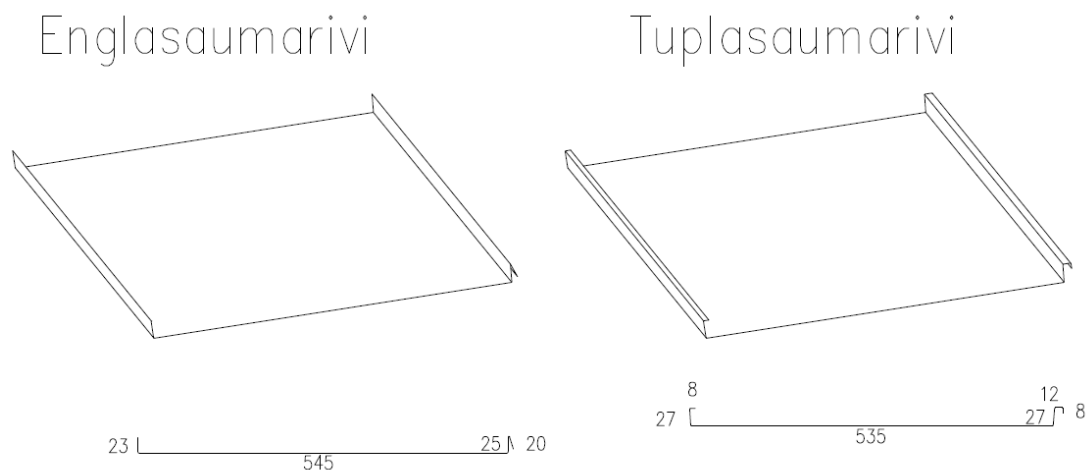
7.1 Rakenne

Saumakaton perusosa on peltirivi. Peltirivin leveys on ollut suunnilleen sama jo 1800-luvulta lähtien. Ensimmäisten peltirivien pystysaumamat olivat engla- eli hakasaumoja, ja yksi rivi oli koottu useasta osasta. Myöhemmin mukaan tuli rivikoneella tehty

peltirivi, jossa oli tuplasaumamat. Peltirivin kehitystä käsiteltiin aiemmin luvussa 2.1. Tässä luvussa keskitytään lähinnä tuplasaumarivipellin ominaisuuksiin.

7.1.1 Rivin mitat

Peltirivi on rakenteeltaan hyvin yksinkertainen. Rivin toisessa reunassa on iso sauma ja toisessa pieni sauma. Sauman puolella ei asennuksen kannalta ole merkitystä. Seuraavassa kuvat kummastakin rivityypistä. Rivit on valmistettu 610 mm leveästä peltirainasta.



Kuva 116. Engla- ja tuplasaumarivin mitat, mittapoikkeama johtuu pyöristyssäteestä.

7.1.2 Kiinnitys

Pelti rivi kiinnitetään alustaansa klemmareilla. Klemmareita on kahdenlaisia, tavallinen klemmari ja liukuklemmari. Luvussa 5.2 kuvattiin klemmareiden eroavaisuuksia. Klemmarit kiinnitetään aluslaudoitukseen kampanauloilla tai ruuveilla. Kiinnityksen tulee lähtökohtaisesti olla riittävän hyvä, jotta se kestää koko katon käyttöiän ajan. Kiinnitykseen tuo haasteita vaihtuvat ympäristöolot kuten tuuli, joka on suurin yksittäinen ongelmia aiheuttava tekijä. Muita ovat rakenteen eläminen, lahovaurioiden vuoksi heikentynyt kiinnitys alustaan, väärä kiinnikemateriaali sekä liian alhainen

klemmareiden tiheys neliometriä kohden. Kun kiinnityksen ongelmat realisoituvat, ovat seuraukset yleensä hyvin näkyviä ja dramaattisia. Tuplasaumakatoilla vauriot saattavat olla laajojakin siitä syystä, että pelti muodostaa kiinni saumattuna yhtenäisen kokonaisuuden, joka ei hajoa paloihin. Peltikatto kuoriutuu kovalla tuulella suurelta alueelta pois. Yleensä kiinnityksen ongelmat ovat selvinneet tässä yhteydessä, joka on harmillista tulevien kustannusten vuoksi. Valitettavan useassa tapauksissa kyseessä on elinkaarensa alkupäässä oleva katto, joka joudutaan uusimaan ennen aikojaan. Yksi merkki, joka ennakoii katon irtoamista, on katon nouseminen ylös lappeen keskeltä. Tällainen katteen kohoaminen on aina merkki siitä, että katon kiinnitys on pettämässä. Tilannetta voidaan yrittää pelastaa ruuvaamalla katteen läpi ruuveja kattoruoteisiin, mutta katteen irtoaminen alustastaan tarkoittaa käytännössä saumakaton käyttöään loppumista. Katto ei enää sen jälkeen toimi saumakaton tavalla, vaan muuttuu ominaisuuksiltaan huonoksi profiilipeltikatoksi. Seuraavassa luvussa paneudutaan katteen kiinnittämiseen.

7.1.3 Rivipellin kiinnitys

7.1.3.1 Määräykset

Klemmarit tulee kiinnittää sellaisilla kiinnitystarvikkeilla, joiden tartuntalujuus ja korroosionkestävyys on sinkityn 60 X 2.5 naulan luokkaa (RT 85-11158 2014, 6). Sinkityn 60 X 2.5 naulan ulosvetokestävyydeksi saadaan laskennallisesti 337N (Puuinforon www-sivut 2020, Puurakenteiden lyhennetty suunnitteluohje Eurokoodi 5, 33.). Tämän verran yhden kiinnikkeen ulosvetolujuuden tulisi olla, jotta ohjearvo täytyisi. Tämä muodostuu ongelmalliseksi, koska saumakattojen pohjina on tavallisesti laudoitus, joiden yleisimmät vahvuudet ovat 22...32 mm. Tartuntapituudet jäävät hyvin lyhyiksi. Klemmareiden kiinnittämiseen tulee käyttää profiloituja nauvoja tai ruuveja, koska puurakenteiden suunnitteluohjeen mukaan sileille nauvoille ei saa kohdistua pysyvän tai pitkäaikaisen aikaluokan ulosvetorasitusta (Eurokoodi 5, 34, Taulukko 6.2). Profiloituilla nauvoilla ja ruuveilla saavutetaan sileään nauvaan verrattuna parempi kiinnitys puuhun lyhyemmällä kiinnikepituuksilla. Alla olevassa taulukossa on esiteltyä yleisimpiä naulakokoja, joita käytetään klemmareiden kiinnittämiseen.

Käyttöluokka on 2, ulkona suojassa sateelta oleva rakenne. Katto on tuulelle alttiina, joten tarkastelu täytyy tehdä hetkellisessä aikaluokassa.

Taulukko 10. Profiloitujen naulojen ulosvetokestävyyden mitoitusarvoja (Eurokoodi 5 2018, 34).

Paksuus d (mm)	Sahatavara, Liimapuu, LVL			
	käyttöluokka 1		käyttöluokka 2	
□ tai Ø	pysyvä	hetkellinen	pysyvä	hetkellinen
2,1	68	125	98	179
2,5	97	178	138	254
2,8	122	223	174	318
3,1	149	273	213	390
3,4	179	329	256	470
3,8	224	411	320	586
4,0	248	455	354	650
4,2	274	502	391	716
4,6	328	602	469	859
5,0	388	711	554	1015
6,0	558	1024	798	1462

Taulukko 6.3 - Profiloitujen naulojen ulosvetokestävyyden mitoitusarvoja R_d [N], kun naulan ulosvetolujuus $f_{ax,k} = 6 \text{ N/mm}^2$

Taulukosta huomataan, että lähtökohtaisesti klemmareiden kiinnittämiseen tarkoitettut nailat eivät riitä yksittäin täyttämään tätä vaatimusta. Tämä tulee huomioida kiinnikkeiden osalta. Asiaa voidaan lähestyä usealla tavalla, käyttämällä naulojen tilalta ruuveja, jotka täyttävät ulosvetokestävyyden arvot tai lisäämällä klemmareita. Vaihtoehtoisesti voidaan lisätä naulojen määrää klemmari kohden.

Parhaiten soveltuvat nailakoot ovat 2,5...3,1 mm, jotka ovat pituudeltaan 20...35 mm. Huomioitavaa on naulan profiloituneen osan tartuntapituus, jonka tulisi olla 8 x naulan halkaisija, jotta taulukon arvot täyttyisivät. Toisin sanoen, naulan kampaosan tulisi olla tunkeutuneena puuhun alla näkyvän taulukon tartuntapituuden verran. Käytännössä

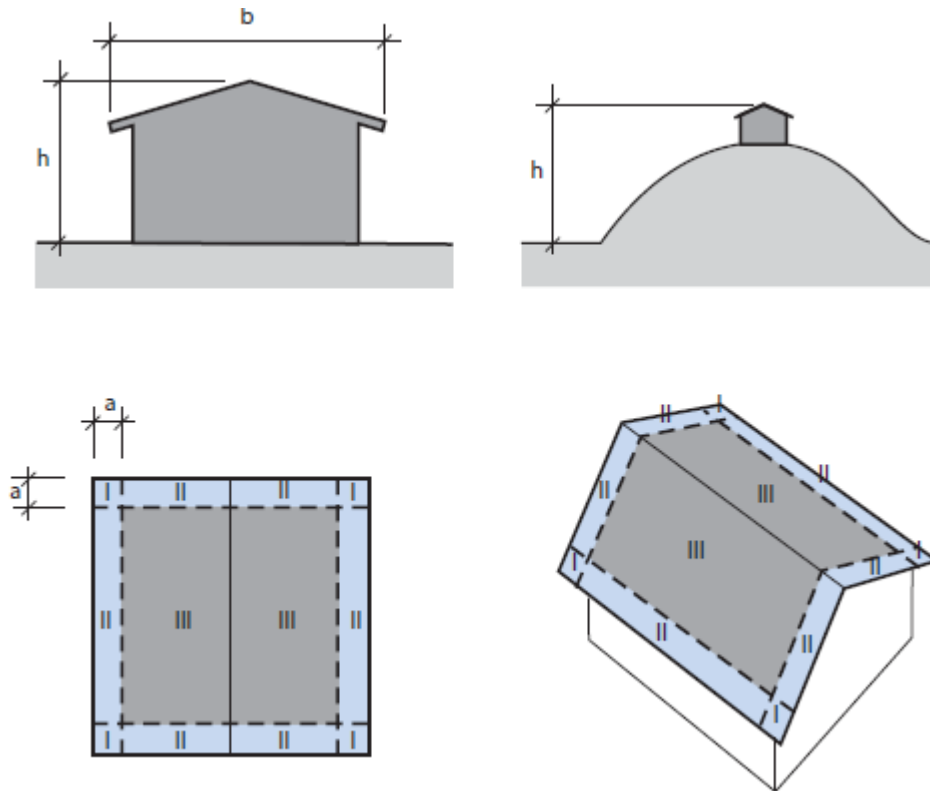
naulan kärjen tulisi läpäistä ruodelauta, mikäli asennusteknisistä syistä se ei ole mahdollista, täytyy tämä asia huomioida kiinnikkeiden määrässä.

Taulukko 11. profiloitujen naulojen ulosvetokestävyys KL2, Hetkellinen aikaluokka.

halkaisija	keroin 8d	tartuntapituus	ulosvetokestävyys [N]
2,1	8	16,8	179
2,5	8	20	254
2,8	8	22,4	318
3,1	8	24,8	390
3,4	8	27,2	470
3,8	8	30,4	586

7.1.3.2 Ympäristöolosuhteet

Ympäröivä maasto, luonnonolosuhteet ja katon muoto vaikuttavat siihen millaiseksi tuulen vaikutus kattorakenteisiin muodostuu. Autiolla, tuulelle alttiilla alueilla, kattoon kohdistuu ali- ja ylipainevaikutusta sekä tuulen puuskista aiheutuvaa räsitusta. Ilmavirta pääsee esteettömästi kohdistumaan suoraan rakenteen pintoihin, jolloin tuulen vaikutukset ovat suurimmillaan. Suojatummassa ja sokkeloisemmassa ympäristössä, tuulen aiheuttama ilmavirtaus heikkenee ja jakautuu useaan eri suuntaan, jolloin tuulen vaikutus rakenteisiin vähenee. Aina kiinnikkeiden määrä tulisi tarkastella asennuskohteen mukaan. RT 85–11158 kortissa on esiteltyä saumakaton kiinnitysten suositukset. Taulukko on muodossa, jossa kiinnikkeiden määrä neliötä kohden kasvaa ympäristövaikutusten ja korkeuden muuttuessa.



Kuva 117. Katon korkeuden määrittäminen ja jakaminen kiinnitystarpeen mukaan osiin (RT 85-11158 2014, 7).

Peltikatteen kiinnitystiheys

h = rakennuksen korkeus ympäristön vallitsevasta tasosta mitattuna

b = katon leveys

$a = b/10$, kuitenkin vähintään 1000 mm

I = katon nurkkaosa

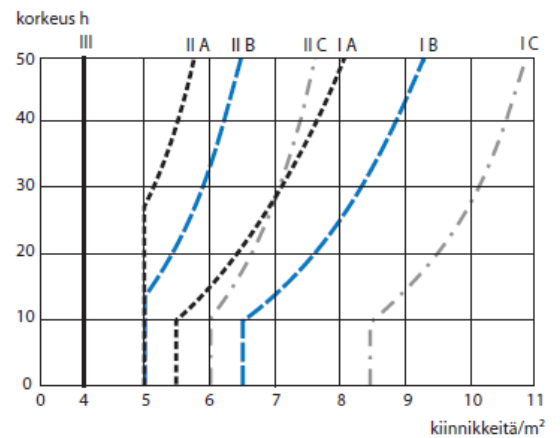
II = katon reunaosa

III = katon keskiosa

A = manneralue, kaupungit

B = rannikkoalue, laajat aukeat

C = ulkosaaristo



Katon osissa I ja II noudatetaan käyrästä antamia kiinnitystiheyksiä. Katon keskiosalla III kiinnikkeitä on vähintään 4 kpl/m².

Kuva 118. Kiinnikkeiden määrä neliometriä kohden (RT 85-11158 2014, 7).

Katon reuna-alueilla tuulen vaikutus on suurimmillaan, joten kiinniketiheys on niillä alueilla suurempi kuin lappeen keskiosalla. Alla oleva taulukko lähestyy kiinnittämistä kiinnikkeiden jaon näkökulmasta, kun kyseessä on peltirivin tavallinen hyötyleveys. Taulukosta voidaan lukea, että rakennuksen korkeuden merkitys vähenee sen myötä,

mitä vähemmän maasto antaa suojaa. Korkean rakennuksen katon kiinnitystapa noudattelee ulkosaaristossa sijaitsevan katon kiinnityssuosituksia.

Taulukko 12. Saumapeltikatteen kiinnikkeiden maksimietäisyys eri ympäristöolosuhteissa (RT 85-11158 2014, 8).

Rakennuksen korkeus h ympäristön vallitsevasta tasosta		Kiinnikkeiden kiinnitysväli enintään (mm), kun peltirivin leveys on tavanomainen 520...530 mm				
		h < 10 m	10...20 m	20...30 m	30...40 m	40...50 m
A manner- alue	I, katon nurkkaosa	350	300	250	250	200
	II, reunaosa, räystäs	350	350	350	300	300
	III, katon keskiosa	450	450	450	450	450
B rannikot, laajat au- keat	I, katon nurkkaosa	300	250	200	200	200
	II, reunaosa, räystäs	350	300	300	300	250
	III, katon keskiosa	450	450	450	450	450
C ulkosaaristo	I, katon nurkkaosa	200	200	200	200	200
	II, reunaosa, räystäs	300	250	250	250	250
	III, katon keskiosa	450	450	450	450	450

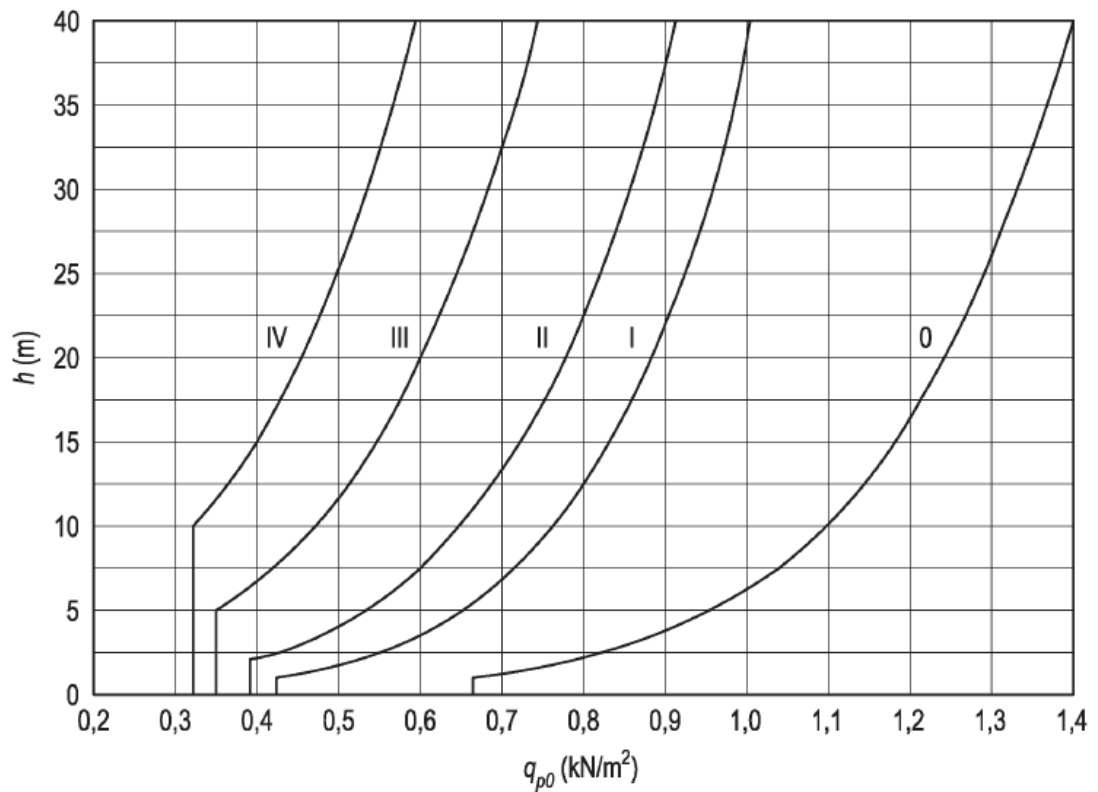
7.1.3.3 Tuulenpaineen huomioiminen kiinnityksessä

Tuulenpaineen vaikutus vaihtelee suuresti. Alla olevassa taulukossa on esitelty tuulenpaineen vaikutus neliömeriä kohden. (Eurokoodi 5, 13). Taulukon tarkastelu on tehty 21 m/s olevalle tuulen nopeudelle, joka ilmatieteenlaitoksen mukaan on myrskyn alaraja (Ilmatieteen laitoksen www-sivut 2020). Lisäksi on hyvä huomioida, että puuskissa nopeuspaine voi hetkellisesti nousta hyvinkin suureksi.

Taulukko 13. Maastoluokkien kuvaukset tuulenpainetaulukon lukemista vasten.

Luokka	Maaston rosoisuuden ja pinnanmuodon kuvaus.
0	Avomeri tai merelle avoin rannikko.
I	Järvi tai alue, jolla on vähäistä kasvillisuutta eikä esteitä.
II	Alue, jolla on matalaa kasvillisuutta ja erillisiä puita tai rakennuksia, joiden etäisyys toisistaan on vähintään 20 kertaa esteen korkeus. Esim. maatalousmaa.
III	Esikaupunki- tai teollisuusalueet sekä metsät. Matalat pientaloalueet ja kylät.
IV	Yhtenäiset laajat kaupunkialueet, joiden pinta-alasta vähintään 15 % on rakennettu ja rakennusten keskimääräinen korkeus on yli 15 m.

Taulukko 14. Nopeuspaineen ominaisarvot $q_{p0}(h)$ eri maastoluokissa, kun tuulennopeuden perusarvo on 21 m/s.

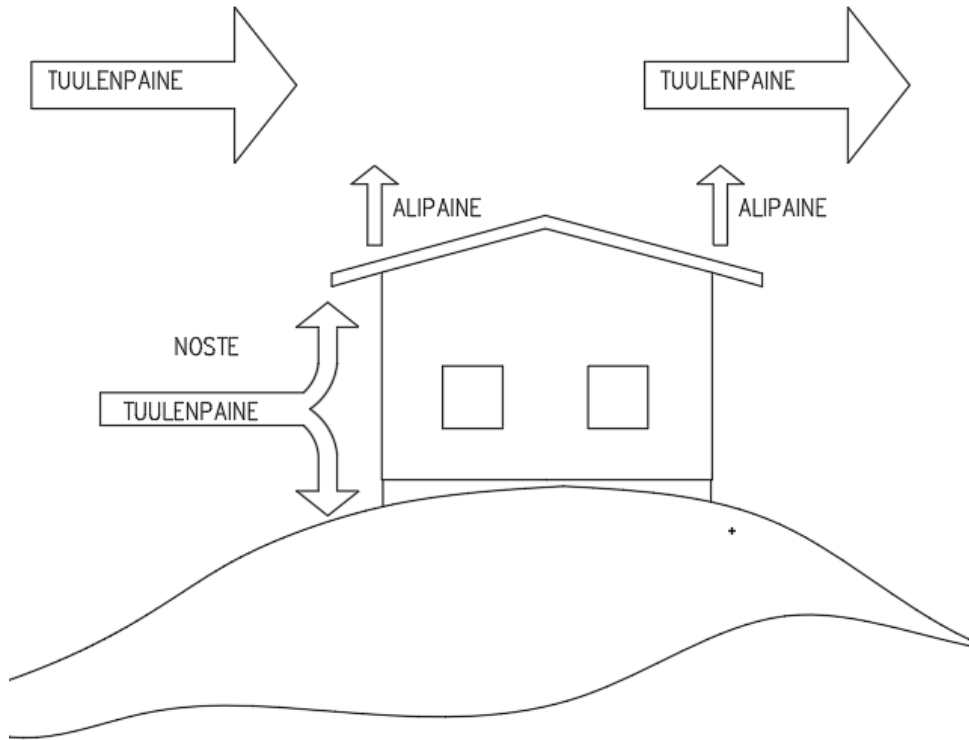


Ilmiö, joka tulee ottaa huomioon kiinnikkeiden osalta, liittyy tuuleen. Useasti ajatellaan, että peltikattoja rasittaa rakenteen alle päässyt tuuli, joka ikään kuin työntää pellin irti alustasta. Kuitenkin virtaustekniikan oppien mukaan, tuulen puhaltessa kattoa pitkin, syntyy pellin yläpinnalle ilmvirran seurauksena alipaine. Tämä ilmiö voimistaa paineen vaikutuksesta johtuvaa kатteen rasisusta. Tämä ongelma on pahimmillaan silloin, kun tuuli pääsee esteettömästi puhaltamaan pitkin katon pintaa. Tilanne

muodostuu erittäin haasteelliseksi, jos alipainevaikutuksen lisäksi tuuli pääsee puhaltaman esteettömästi rakenteen alle, esimerkiksi teollisuushalleissa. Alipainevaikutus on suurimmillaan loivilla katoilla.



Kuva 119. Tuulen vaikutuksesta kuoriutunut teollisuusrakennuksen saumapeltikatto. Kyseessä on loiva harjakatto avaralla tehdasalueella, jossa tuulen vaikutukset korostuvat. Kuva Sami Järvenpää 2019.



Kuva 120. Alipainevaikutus.

Tuulen aiheuttama alipainevaikutus on määritelty Eurokoodissa: EN1991-1-4: Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat. Standardissa eri kattotyypeille annetaan painekertoimia, joka ovat riippuvaisia myös tuulen suunnasta. Tarkastelussa huomataan, että erityisesti loivat harja- ja pulpettikatot ovat alttiita tuulen imulle. Aumakaton osalta voidaan käyttää harjakaton arvoja. Räystäälle annetaan standardissa kaksi eri vyöhykettä, räystään ulkonurkka ja räystään keskiosa. Alla olevassa taulukossa asian yksinkertaistamiseksi käytetään räystäällä epäedullisimpia kertoimia. Räystään kerroin on epäedullisimmillaan ulkokulmassa, räystään keskiosalla voidaan käyttää pienempiä kertoimia, jotka löytyvät standardista. Kerroin on negatiivinen, jolloin tuulen imu vaikuttaa katteeseen nostamalla sitä ylöspäin. Negatiivinen kattokulma harjakatoilla tarkoittaa tilannetta, jossa kaksi lapetta laskee toisia vasten. Tällainen rakentamistapa on hyvin yleinen teollisuusrakennuksissa.

Taulukko 15. EN1991-1-1-4: Eurokoodi1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat. Standardin mukaiset kertoimet eri kattotyypeille.

PAINEKERTOIMIA TUULEN IMULLE $C_{PE,1}$

		PULPETTIKATTO					
TUULEN SUUNTA		ALARÄYSTÄSTÄ KOHTI		PÄÄTYÄ KOHTI		YLÄRÄYSTÄSTÄ KOHTI	
VYÖHYKE		RÄYSTÄS	LAPE	RÄYSTÄS	LAPE	RÄYSTÄS	LAPE
KATTOKULMA	5	-2,5	-1,2	-2,6	-1,2	-2,5	-1,2
	15	-2	-0,3	-2,9	-1,2	-2,8	-1,2
	30	-1,5	-0,2	-2,9	-1,3	-2,3	-0,8
	45			-2,4	-1,3	1,3	-0,7
	60			-2	-1,3	-1	-0,5
	75			-2	-1,3	-1	-0,5

		HARJAKATTO					HARJAKATTO (NEGATIIVINEN KATTOKULMA)				
TUULEN SUUNTA		LAPETTA KOHTI			PÄÄTYÄ KOHTI		LAPETTA KOHTI			PÄÄTYÄ KOHTI	
VYÖHYKE		RÄYSTÄS	LAPE	HARJA	RÄYSTÄS	LAPE	RÄYSTÄS	LAPE	HARJA	RÄYSTÄS	LAPE
KATTOKULMA	5	-2,5	-1,2	-0,6	-2,2	-0,6	-2,5	-1,2	-0,6	-2,5	-1,2
	15	-2	-0,3	-0,4	-2	-0,5	-2,8	-1,2	-1,2	-2,5	-1,2
	30	-1,5	-0,2	-0,2	-1,5	-0,5	-2	-0,8	-1,4	-2,1	-1,3
	45			-0,2	-1,5	-0,5	-0,6	-0,8	-1,5	-2	-1,3
	60			-0,2	-1,5	-0,5					
	75			-0,2	-1,5	-0,5					

Esimerkiksi voidaan ottaa peltoaukealla sijaitseva 20 m leveä rakennus. Rakennuksessa on 15 m korkea harjakatto, jonka kattokulmaksi määritetään 5 astetta. Maastoluokka I, nopeuspaine $0,83\text{kN/m}^2$ (Taulukko 14). Kertoimet räystäälle (-2,5), lapelle (-1,2) ja harjalle (-0,6). Kertoimien avulla saadaan selville eri osille kohdistuva rasitus neliometriä kohden.

Taulukko 16. Ankkuroitava voima esimerkkitapauksessa neliötä kohde tuulen imulle.

		Nopeuspaine	Ankkuroitava voima
kerroin		$0,83\text{kN/m}^2$	N/m^2
räystäs	-2,5	0,83	-2075
lape	-1,2	0,83	-996
harja	-0,6	0,83	-498

Asiaa voidaan lähestyä kiinnitystiheyden tai kiinnikkeiden määrän kautta. Taulukon arvojen perusteella voidaan tarkastella kiinnikkeiden määrää (Kuva 118.), sekä kiinnitystiheyttä (Taulukko 12.). Taulukosta 12 saadaan minimikiinnitysväliksi neliötä kohden 250 mm. Kuvasta 118 kiinnikkeiden määräksi saadaan 8 kpl/m^2 . Hyötyleveyden ollessa tavanomainen 510...530 mm, tulee neliometriä kohden noin 2 m saamaa, johon kiinnikkeet asennetaan. Kiinnitysväli on näin ollen 250 mm 8 kiinnikkeellä.

Mikäli kyseessä olisi pulpettikatto, tulisi kiinnikkeiden määrää lisätä myös yläräystäään alueella. Tuloksissa suurin ankkuroitava voima kohdistuu poikkeuksetta räystääsalu- eelle. Räystääsalue on 1/10 räystäään koko mitasta tai 1/10 rakennuksen korkeus kerrot- tuna kahdella (EN1991-1-4: Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–4, 74). Näistä kahdesta valitaan pienempi lukema. Esimerkkitapauksessa rakennuksen leveys on 20 m, joten räystääsalueen leveydeksi saadaan 2 m. Taulukoiden arvot toimivat hyvin pe- rustapauksissa, kunhan yksittäisen kiinnikkeen tartunta täyttää vaaditun arvon 337N.

Oma kokonaisuutensa ovat haasteellisissa olosuhteissa tehtävät kiinnitykset. Edellä olevien taulukoiden arvot on mitoitettu alle 50 m korkeille rakennuksille, joten tätä korkeammat rakennukset on laskettava erikseen. Opinnäytetyön aiheen rajauksen vuoksi tätä asiaa on käsitelty luvussa 7.6 pohtimalla lähinnä teoreettisesti haasteellis- ten olojen suunnittelun lähtökohtia. Tarkemmat laskukaavat löytyvät Eurokoodista EN1991-1-4: Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–4: Yleiset kuormat. Tuuli- kuormat. Eurokoodin avulla voidaan laskea tarkat kuormat myös edellä mainittua kor- keammille tapauksille.

7.2 Pinnoite

Saumakattoriveissä käytettävät pinnoitteet määräytyvät luvun 3.1 taulukon 4 mukaan. Vesikaton olosuhteissa sinkkikerroksen vahvuus pinnoittamattomana tulisi olla 350 g/m². Määrä vastaa 50 mikrometrin vahvuista ainekerrosta, joka jaetaan siten, että sinkkiä on 25 mikrometriä levyn molemmin puolin. Toinen vaihtoehto on käyttää pin- noitettua levyä, jonka sinkkikerros voi tällöin olla 257 g/m², eli noin 40 mikrometriä. Saatavilla on myös 450...600 g/m² sinkkikerroksella valmistettuja levyjä, mutta niitä käytetään lähinnä raskaan teollisuuden tarpeisiin valmistetuissa rakenneosissa, joilta vaaditaan 350 g/m² levyyn verrattuna pidempiä kestävyysaikoja. Sinkkipinnoite on aina maalattava maaseutuolosuhteita rankemmissa olosuhteissa ilmassa olevien rik- kiyhdisteiden vuoksi. Kaupunki- ja teollisuusilmastoissa olevat rikkiyhdisteet vaikut- tavat sinkin pinnalla olevaan sinkkikarbonaattiin muuttamalla sen kemiallista koostu- musta sinkkisulfidiksi ja -sulfaatiksi. Nämä yhdisteet huuhtoutuvat helposti pois, ja sinkkikerros kuluu nopeammin ilman pintakäsittelyä. Viimeisten vuosikymmenten ai- kana teollisuuden aiheuttamat rikkiyhdisteet ovat vähentyneet huomattavasti

ilmakehässä. Tämä vähentää sinkin syöpymistä (Teräsrakenneyhdistyksen [www-sivut n.d.](#)). Sama ilmiö vaikuttaa myös kuparikattojen patinoitumiseen. Vähäinen rikkiyhdisteiden määrä ilmakehässä vähentää ja hidastaa kuparikaton patinoitumista vihreänkirjaviksi. Yleensä ilman esikäsittelyä kupari tummu ruskeaksi ja pysyy vuosikausia samana. Tästä syystä kuparikatoille asennettavat levyt voidaan patinoida etukäteen kemiallisesti, jolloin saadaan aikaan halutun näköisiä pintoja ja värisävyjä.

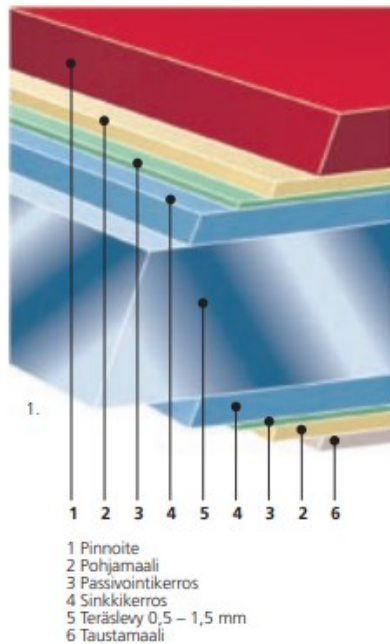
Sinkityille peltilevyille löytyy nykyisin paljon erilaisia maalausvaihtoehtoja. Aina ennen maalaustyöhön ryhtymistä, tulee asiantuntijalta selvittää, millaista maalia kattopinnalle kuuluu laittaa. Oikein maalattuna sinkitty teräskate on pitkäikäinen, tämän vuoksi maalaus on hyvä antaa ammattilaisen tehtäväksi.

Teolliset kattopinnoitteet ovat kehittyneet viime vuosikymmeninä hyvin paljon. Niiden suunniteltu käyttöikä huollettuna on 50 vuotta, mutta pinnoitteiden arvellaan nykytiedon valossa kestävä huomattavasti tätäkin pidempään. Nykyaikana yleistyneet pural-pinnoitteet ovat osoittautuneet erittäin toimiviksi ja kestäviksi ratkaisuksiksi vesikattojen pinnoitteena.

Valmistajan sivuilta löytyvistä tuotekorteista voidaan lukea kunkin peltilevyn ominaisuuksista. Otetaan esimerkiksi peltisepänilaatu, joka on pural-pinnoitettu. (Ruukki construction [www-sivut 2020](#)) Tuotteen tiedoista voidaan nostaa esille muutamia saumakattotyön kannalta oleellisia tietoja. Näitä ovat minimitaivutussäde, naarmunkestävyys, sekä matalin muovauslämpötila. Peltiä voidaan taivuttaa huoletta ilman pelkoa pinnoitteen vaurioitumisesta, minimitaivutussäteen ollessa levyn paksuuden verran. Naarmunkestävyys 40 N tarkoittaa käytännössä sitä, että pinnoite on herkkää naarmuuntumaan. Saumakattoa tehdessä tulee pinnoitteen vaurioitumista ehkäistä mahdollisuuksien mukaan. Asennustyön lopuksi tulee käsin saumatut kohdat ja asennuksessa syntyneet naarmut paikkamaalata, pinnoitteen säilymistä varten.

Pinnoitettujen peltien asentaminen on rajattu -15 celsiusasteen lämpötilaan. Kylmässä pinnoite haurastuu ja sen mekaaninen muokkaaminen aiheuttaa pinnoitteeseen helpommin vaurioita. Saumakattojen suositeltu asennuslämpötila on lämpöelämisen vuoksi -10 celsiusastetta, joten harvemmin tämä raja tulee vastaan, mikäli noudatetaan suosituksia.

Nykyaikainen pinnoite koostuu useasta kerroksesta, jotka muodostavat haasteellisissa olosuhteissa toimivan kokonaisuuden. Teräsydintä ympäröivät sinkkikerrokset, passi-
vointikerrokset ja uloimpana maalikerrokset. Säättä vasten oleva pinnoitekerros on paksuin ja kestävin, muut kerrokset lähinnä suojaavat teräksen kannalta tärkeää sink-
kikerrosta hapettumiselta (Teräsrakenneyhdistyksen www-sivut n.d.).



Kuva 121. Nykyaikaisen pinnoitteen eri kerrokset (Teräsrakenneyhdistyksen www-sivut n.d)

Pinnoite saattaa säilyä normaaliolosuhteissa vuosikausia muuttumattomana, mutta siitä huolimatta sen kuntoa ja kulumista on seurattava säännöllisesti koko katon elin-
kaaren ajan.

7.3 Peltirivin asennuksessa huomioitavaa

Tähän asti opinnäytetyössä on käyty läpi useita seikkoja, joita tulee huomioida ohut-
levytyössä. Samat asiat pätevät peltirivin asennukseenkin. Seuraavassa tarkentavaa
tietoa, sekä viittauksia aikaisempiin lukuihin.

7.3.1 Hyötyleveys

Rivin hyötyleveys on normaalisti 520...530 mm. Tästä voidaan poiketa tietyin ehdoin, tilanteen mukaan. Normaalista hyötyleveyttä tulisi pitää yleisesti rivin maksimileveytenä, joskus kuitenkin tulee vastaan tilanteita, jolloin päädyn peltirivi kiilaa, tai lappeelle päättyvän poikkiharjan liitoksessa joudutaan rivin kokoa hieman kasvattamaan. Tällaisissa tilanteissa on hyvä tehdä rivi hieman leveämmäksi, jolloin voidaan varmistaa vesitiiveyden kannalta laadukkaampi lopputulos. Toinen vaihtoehto olisi tehdä kohta palasista, jotka ovat saumattu toisiinsa vaakasaumoilla. Aikaisemmin palasista tekeminen oli ainoa vaihtoehto, materiaalin saannin rajoitusten vuoksi (Luku 2.1). Nykyään tällaisia rajoituksia ei ole, ja tarvittaessa leveämmän rivin valmistaminen onnistuu helposti. Tällöin rivi yleensä valmistetaan leveämmästä 1250 mm rainasta kanttikoneella. Usein tällaisissa tilanteissa peltiä jää paljon yli, eikä leveiden rivien valmistaminen nykyisillä mittastandardeilla ole kustannustehokasta. Kyseessä onkin lähinnä harvinaisempi asennusratkaisu, johon voidaan tarvittaessa turvautua. Leveämmät rivit poikkeavat muusta katosta, jolloin ne vaikuttavat katon ilmeeseen, joten niiden käyttämistä on syytä harkita tarkkaan.



Kuva 122. Kuvassa vasemmalla n. 700 mm leveä rivi. Tässä tapauksessa kokoero ei merkittävästi erotu rakenteesta.

Rivien kaventaminen on yleisempää. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi pienikokoiset katot, kuten leikkimökit, joihin soveltuvat paremmin kapeammat rivit. Kapeampia rivejä käytetään myös rannikolla hyvin haasteellisissa olosuhteissa, tästä lisää luvussa 7.6. Yleensä kavennetut rivit ovat myös mitoiltaan aika lyhyitä, jolloin niiden kanttaaminen koneellisesti on helpompaa. Peltirivien kaventaminen kannattaa ensisijaisesti tehdä leveästä 1250 mm peltirainasta, tällöin jää vähemmän peltiä yli, verrattuna 610 mm peltirainaan. Yksi yleinen tapa kavennettujen rivien valmistamiseksi on jakaa 1250 mm levy kolmeen osaan. Tällöin leikkuuleveys on 415 mm luokkaa, ja valmiin rivin hyötyleveys noin 100 mm kapeampi, 315 mm. Näin valmistettuna hukkapeltiä ei synny.



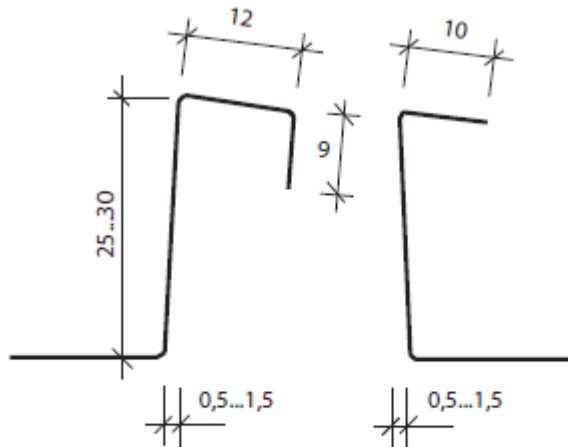
Kuva 123. Oikealla reunassa kapea rivi.

7.3.2 Asennuslämpötila

Asennuslämpötilaan vaikuttavia seikkoja on käsitelty luvuissa 5.3, 5.4, 5.10 sekä 7.2. Asennuksen suositeltu alaraja on -10 celsiusasteessa, lähinnä lämpöelämisen vaikutusten vuoksi. Nykyaikaisten pinnoitteiden alin muovaamislämpötila on -15 celsiusastetta, sinkityllä pellillä asennuslämpötilan alarajaa materiaalin puolesta ei ole määriteltä. Myöskään tarkkaa lämpötilan ylärajaa asennukselle ei ole. Tärkeämpää on toteuttaa pellitys niin, että lämpötilaolosuhteet lappeen kaikkien rivien asennuksen osalta olisivat mahdollisimman tasaiset. Tärkeää on myös huomioida lämpötilat kiinnityksen yhteydessä, tällöin katto toimii yhtenäisesti lämpötilaolojen muuttuessa.

Lämpötilat vaihtelevat Suomessa paljon vuodenaikojen mukaan. Tämä tulee huomioida samakattorivien kiinnittämisessä alustaan. Asennustyössä vaaka- ja pystysuunta tulee huomioida lämpöelämisen vuoksi. Kesällä lämpötilan ollessa korkeampi, rivit voidaan kiinnittää leveyssuunnassa klemmareilla normaalin saumaprofiloinnin sisältämien mittojen rajoissa. Alla olevassa, sauma-aihoita tarkemmin havainnoivassa

kuvassa nähdään, kuinka saumojen muotoilulla pyritään siihen, että tavanomaisessa asennuksessa liikuntavaraa jäisi jokaiseen pystysaumaan. Lähde RT 85-11158. Viileämpinä vuoden aikoina kate supistuu, joten pystysaumojen välit kasvavat.



Konesauman sauma-aihiot, periaatekuva. Mittojen välinen suhde tulee olla tämän kuvan mukainen. Mitat voivat vaihdella kattorivikoneen tyyppin mukaan. Mittakaava 1:1

Kuva 124. Pystysauman sauman muotoilu lämpöelämisen seurauksien vähentämiseksi (RT 85-11158 2014, 9).

Kesäaikana valmistettujen kattojen pystysuuntainen lämpöeläminen aiheuttaa rivin lyhentymistä viileämpinä aikoina, tällöin kate kiristyy ja saattaa vaikuttaa harjasauman ja räystään muotoon. Räystääs saattaa muuttua hieman aaltoilevaksi, vaikka se asennus-
hetkellä on ollut suora. Lapepelti kiristyy ja suoristaa rivien välissä olevaa peltiä. Vastaavasti kylmällä asennettu peltikate käyttäytyy lämpötilan kohotessa päinvastoin. Kylmällä tiiviisti asennetut pystysaumamat eivät anna periksi ja pelti kohoaa keskeltä lommolle. Yksi peltirivi ei elä vaakasuunnassa kovinkaan paljon, mutta kaikki pellit yhdessä muodostavat kokonaisuuden, joka on leveysuunnassa kaikkien peltien summa. Esimerkiksi vaakasuunnassa 15 metrinen lape elää lämmön vaikutuksesta noin 8 mm. Jos tämä jaetaan tasaisesti jokaiselle pystysaumalle, se ei ole saumaa kohden kovinkaan paljon. Jos lämpöelämiselle ei jätetä tilaa, lämpötilan kohotessa materiaali laajenee ja aiheuttaa peltiriviin vaakasuuntaisia puristusvoimia. Pelti materiaalina ei anna periksi, ja ominaisuuksiensa vuoksi se pyrkii lommahtamaan. Pystysuunnassa lappeen mitta kasvaa, harjasauma sekä räystääs löystyvät. Tällainen talvella asennettu katto voi olla kesäisin tuulella hieman äänekkäämpi, johtuen ”ylimääräisestä”

pellistä, jota rakenteeseen tulee lämpöelämisen vuoksi. Pakkasessa asennetut peltikatot erottuvat kesällä lommoisuudellaan muista peltikatoista.

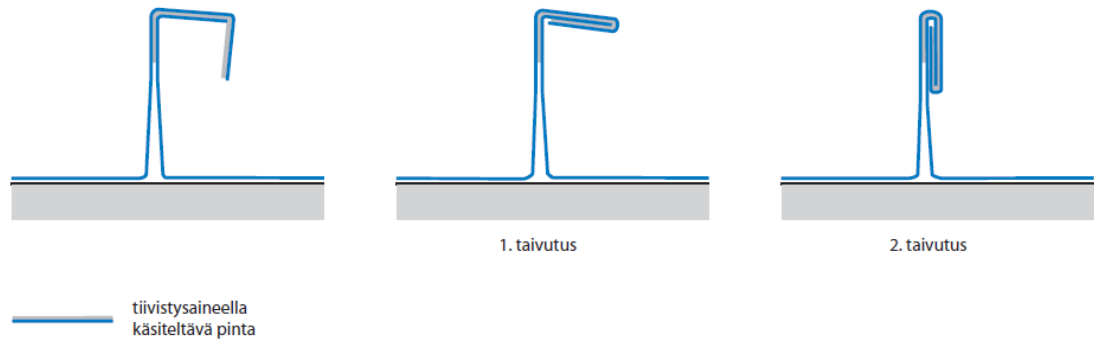
Viileässä asennettavien rivien lämpöelämiseen voidaan varautua käyttämällä kohdan 5.8 kuvan mukaisia liukuklemmareita. Liukuklemmarit mahdollistavat katteen ja alustarakenteen lämpöelämisestä johtuvan liikkeen rivin pystysuunnassa. Toinen vaihtoehto on asentaa klemmarit väljästi. Asennusvaiheessa rivien pystysaumaan muodostuu sen seurauksena suurempi väli, jolloin rivi pääsee elämään vaakatasossa lämpötilan kohotessa. Välin ei tarvitse olla kovinkaan suuri, tärkeää on, että klemmarit eivät ole täysin tiiviisti saumaa vasten.



Kuva 125. Klemmarin ja pystysauman alakulmaan voidaan kylmässä asennettaessa jättää väli, jolloin rivi pääsee elämään vaakasuunnassa lämpötilan noustessa. Ylempänä tavanomainen klemmarin asento.

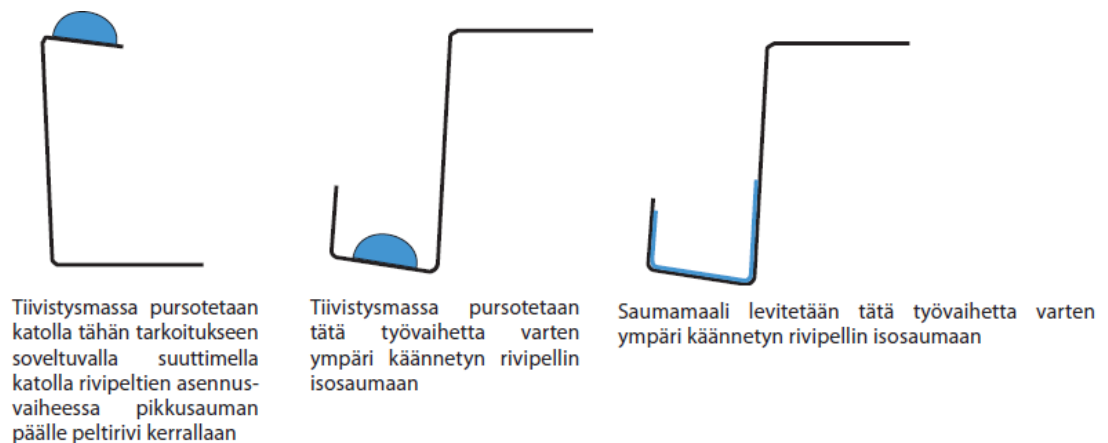
7.3.3 Tiivistäminen

Kaikki saumakatolla olevat kaksinkertaiset vaaka- ja pystysaumamat tiivistetään tätä tarkoitusta varten valmistetuilla tiivistysaineilla. Tiivistysmassan tulisi olla valmiissa saumassa alla olevan kuvan mukaisesti. Lähde RT 85-11158



Kuva 126. Tuplasauman tiivistys (RT 85-11158 2014, 9).

Tiivistykseen soveltuvia aineita ovat valssiöljy, erilaiset liimamassat sekä joustavina säilyvät saumaus- ja butyyylimassat. Tiivistäminen tulee tehdä siten, että tiivistysmassasta muodostuu saumaan yhtenäinen kerros. Klemmareiden kohdalla tulee olla tiivistysmassaa molemmin puolin, jotta tämä ehto toteutuu.



Kuva 127. Tiivistysaineen asennusvaihtoehdot (RT 85-11158 2014, 6).

Tiivistysmassan levittäminen isoon saumaan on osoittautunut käytännön työssä erittäin käyttökelpoiseksi menetelmäksi. Pelti käännetään ylösalaisin ja massa pursotetaan ison sauman muodostamaan kouruun. Massa on suojassa noston ajan ja paikalleen

asennettuna se leviää rivin saumassa oikeaan kohtaan. Tämä menetelmä soveltuu myös hyvin valssiöljyn levittämiseen isoon saumaan.



Kuva 128. Tiivistysmassan levitys isoon saumaan. Pelti käännetään taustapuoli ylöspäin ja massa levitetään saumaan. Huomaa massatuubissa näkyvä levitysohje.

Pieneen saumaan asennettu tiivistysmassa on asentamisen kannalta ongelmallisempi. Tiivistysmassaa on varottava pellin asentamisen aikana, massan ollessa suojattomana pienen sauman päällä. Pitkiä peltirivejä asennettaessa päälle asennettavan peltirivin iso sauma helposti pyyhkäisee tiivistysmassa pois, jollei tämän asian kanssa ole huolellinen. Massan levitys pieneen saumaan onnistuu tarkoitusta varten valmistetun leveämmän suukappaleen avulla. Suukappaleen kärjessä on väli, jossa pieni sauma kulkee, eikä suutin pääse lipsauttamaan sauman päältä pois.



Kuva 129. Massan levitys pieneen saamaan leveämmän suukappaleen avulla.

7.4 Saumatyypit

7.4.1 Laskos

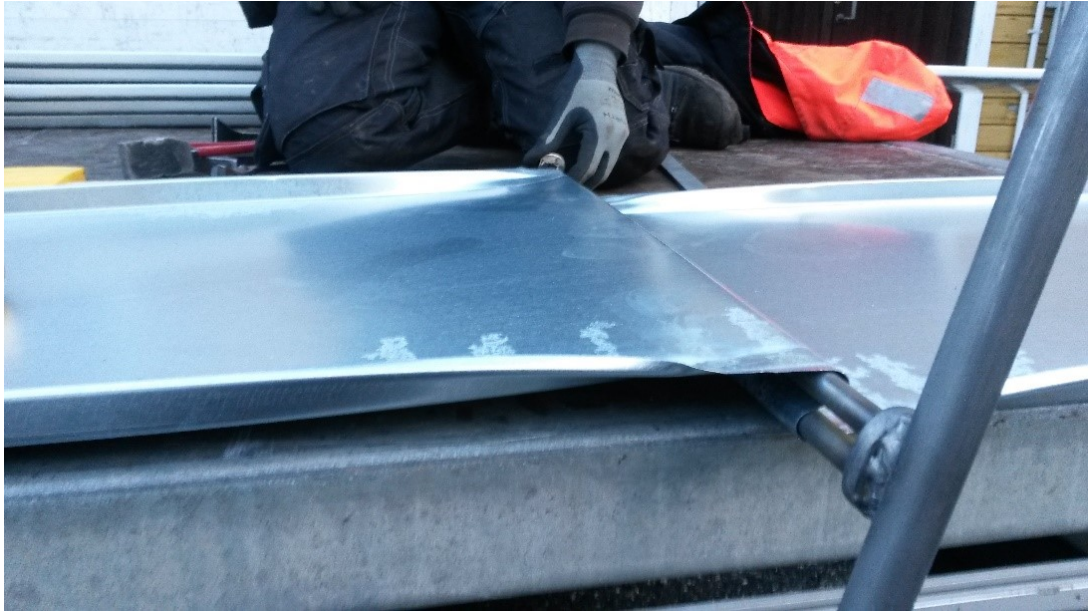
Laskostamalla tehdään peltiin myös valesauma. Joissain museoviraston valvomissa kohteissa vaatimuksena on vaakasaumat kahden metrin välein, Syy saumojen tekemiseen on lähinnä visuaalinen, vanhoissa katoissa välttämättömät vaakasaumat tuovat rakennukselle aikakaudelle tyypillisen ilmeen. Tarkemmin tämän museoviraston vaatimuksen syistä voi kerrata luvusta 2.1. Valmiiseen peltiriviin tehdään laskokset noin kahden metrin välein ja ne lyödään kiinni, varmistaen samalla sen, että valmis peltirivi on suora. Peltirivin mitassa tulee huomioida laskokseen menevä pelti, joka on yhtä valesaumaa kohden n. 80 mm. Alla kuvasarja museoviraston valvoman kohteen rivien laskostamisesta.



Kuva 130. Pelti kiinnitetään tukevasti paikoilleen suoralle alustalle. Tässä pelti kiinnitettiin hitsarimallin lukkopihdeillä alustaan ruuvattuun kulmarautaan, ison sauman puolelle. Pellissä näkyvä valkoinen on sinkkipinnoitteelle tavanomaista valkoruostetta ks. luku 6.10.



Kuva 131. Saumat kaadetaan.



Kuva 132. Laskosraudan avulla peltiin tehdään laskos. Tässä vaiheessa rivipellin toinen pää on vapaana.



Kuva 133. Rivin kumpikin pää kiinnitetään kulmarautaan ennen laskoksen sulkemista.



Kuva 134. Laskos suljetaan.



Kuva 135. Saumat nostetaan pystyyn ja muotoillaan.



Kuva 136. Laskostamalla tehtyjä peltirivejä paikoillaan asennettuna.



Kuva 137. Valmis katto muistuttaa ulkonäöltään vanhaa englasaumakattoa, jonka rivit on tehty palasista.

7.4.2 Veivisauma

Veivisauma on tuplasauma, jolla liitetään kaksi peltiä toisiinsa. Tätä työmenetelmää käytetään rivin jatkojen lisäksi myös tuplakourujen, jiiripeltien ja jalkarännien osien yhdistämiseen. Valmis sauma on vesitiivis ja kohtuullisen vaivaton valmistaa verrattuna perinteiseen saumaamiseen. Veivisauma lyhentää peltiä noin 45 mm/ veivaus.

Tämä tulee huomioida pellin pituudessa. Veivisauma tehdään vaiheittain, alla kuvattulla tavalla.

Alemman pellin yläpää suoritetaan ja saumat ohennetaan.



Kuva 138. Sauman alapuolelle tuleva rivi ohennettuna.

Pellin reunaan veivataan veivillä (4.3.5) yhden kierroksen verran peltiä, pellin ollessa oikeinpäin tasoa vasten.



Kuva 139. Alemman pellin yläreuna veivattuna.

Sauman yläpuolelle tulevan pellin alareuna käsitellään samalla tavalla, pellin ollessa tasolla väärinpäin.



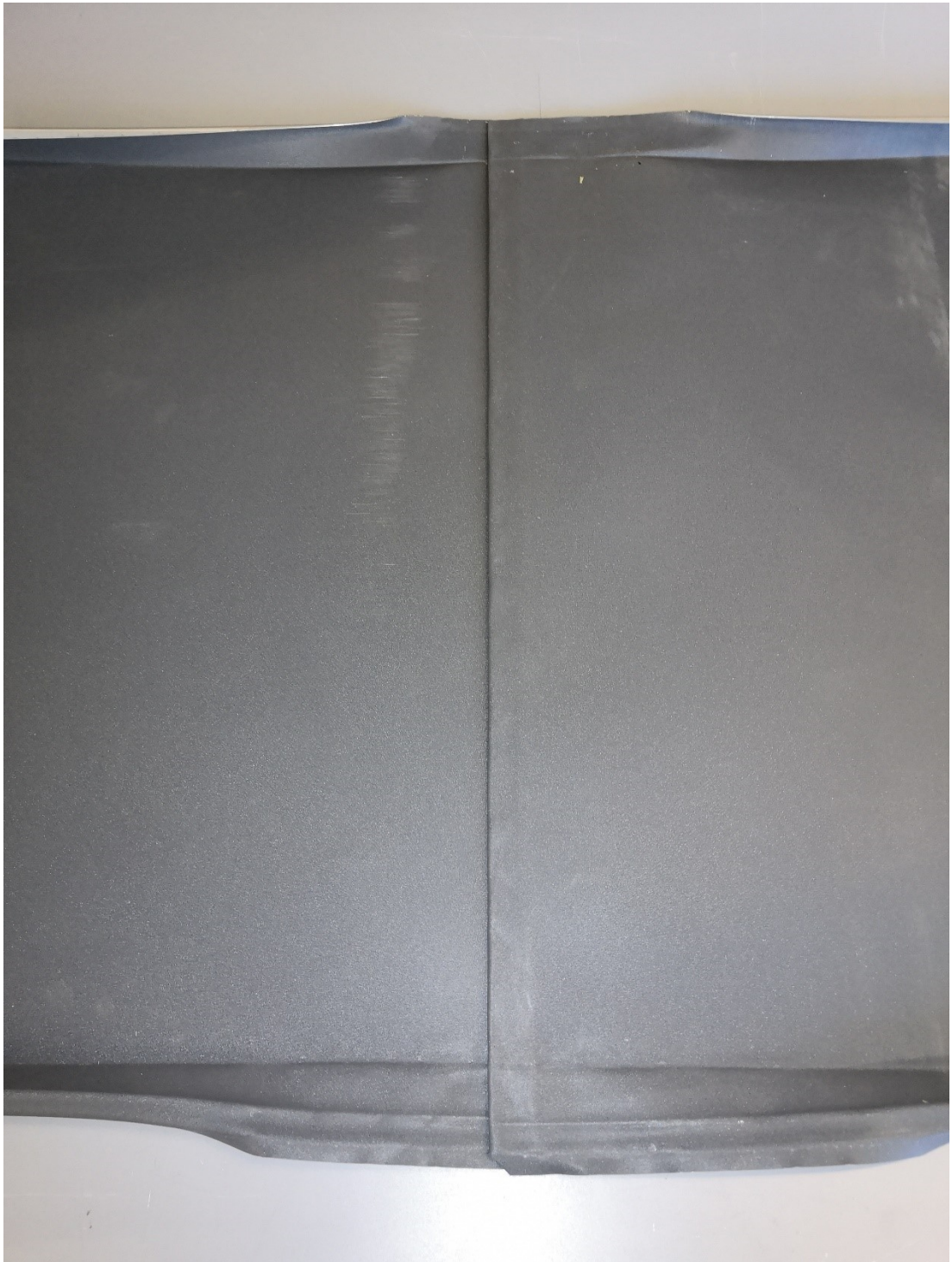
Kuva 140. Ylempi pelti veivataan taustapuoli ylöspäin.

Alemman pellin veivatulle osalle levitetään tiivistysmassa, ja veivatut osat liu'utetaan yhteen.



Kuva 141. Kappaleet liitetään yhteen. Kuvassa tiivistysaineen paikka alemman veivisauman päällä, merkattuna mustalla värillä.

Pellit linjataan siten, että valmiista yhtenäisestä rivistä tulee suora. Tämän jälkeen sauma suljetaan vasaroimalla se kiinni.



Kuva 142. Veivisauma taotaan kiinni.

Lopuksi pieni ja iso sauma nostetaan pystyyn ja muotoillaan.



Kuva 143. Saumat nostetaan pystyyn ja muotoillaan esimerkiksi purkupihtien ja tuplasaumapihtien avulla.



Kuva 144. Valmis veivisauma.

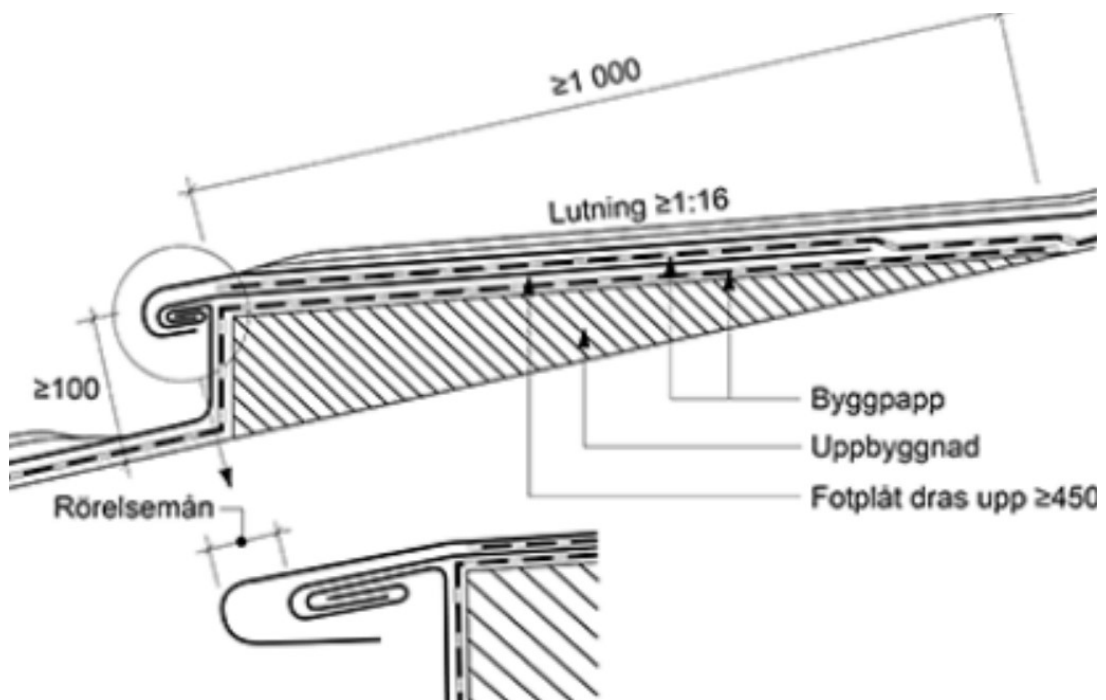
7.4.3 Rivin pituus ja liikuntasauma

Laskennallisesti Suomen olosuhteissa kesä- ja talvikausien lämpötilaeroksi saadaan noin 50 celsiusastetta. Kymmenen metrin matkalla 50 celsiusasteen lämpötilaerolla pelti laajenee noin 6 mm. Auringonpaisteessa pelti saattaa kuitenkin kuumentua helposti yli 50 asteiseksi, jolloin lämpöelämisestä johtuva materiaalin laajeneminen on huomattavasti suurempaa. Katteen lämpenemiseen vaikuttaa sen väri, tummat värit absorboivat auringon säteilyä enemmän kuin vaaleat. Mitä tummempi kate on, sen suuremmaksi katteen lämpötila kohoaa auringonpaisteessa. Sinkitty pelti kuumenee myös auringonpaisteessa, huolimatta heijastavasta pinnasta. Lämpöelämisen vuoksi peltikate tulisi varustaa määrätysin välein liikuntasaumoilla, jotka suojaavat peltikatetta lämpöelämisen aiheuttamilta rasituksilta.

Liikuntasaumojen valmistamiseen ei Suomessa ole virallista ohjeistusta toistaiseksi olemassa. Ennen katsottiin, että veivisauma olisi ollut riittävä liikuntasaumaksi, mutta uudelleentarkastelussa saumatyyppi on osoittautunut liian jäykäksi, jotta sen voitaisiin

katsoa toimivan liikuntasaumana. Liikuntasauama tulee tehdä olemassa olevan ohjeistuksen mukaan 10 m välein (Kattoliiton www-sivut 2019). Liikuntasauama tulisi toteuttaa siten että peltikate katkaistaan ja sauman kohdalle jää liikuntavaraa sauman yläpuolella ja alapuolella oleville peltiriveille.

Ruotsalaisen mallin mukaan, liikuntasauaman alapuolella olevan pellin yläreuna kaadetaan, nostetaan pystyyn. Pellin taakse rakennetaan koroke puusta, joka kiilaa metrin matkalla ylöspäin mentäessä lappeen pintaan. Pellin reuna taitetaan puisen rakenteen reunaan myöten ja saumataan tuplaan liikuntasauaman yläpuolelle asennetun apulistan kanssa. Apulista on kiinnitetty huopakerrosten väliin ja huopa toimii aluskatteena, mikäli saumasta pääsee vettä ylöspäin yksinkertaisen hakasauman läpi. Sauman yläpuolelle tulevan peltirivin alareuna taitetaan väljästi hakasaumalla tuplataitoksen päälle, jolloin väliin jää liikkumavaraa yläpuoliselle pellille.



Kuva 145. Ruotsalaistyyppinen liikuntasauama.

Ruotsalainen liikuntasauamatyyppi ei ota kantaa alemman peltirivin liikuntavaraan liikuntasauamassa. Sen sijaan suomalainen Juho Rönkkö on käsitellyt aihetta opinnäytetyössään, Konesaumakaton jatkossauma ja kiinnitys eri alustoille, kohdassa 3.4.1, todeten että puurakenteen ja pellityksen väliin tulisi jättää vapaata tilaa noin 5 mm lämpöelämisestä johtuvien liikkeiden vuoksi. Rönkön mallin mukainen liikuntasauama

rakennetaan, kuten ruotsalainen saumatyyppi, valmiin katteen päälle, joten se ei vaikuta itse pohjatyöhön.

RT-kortisto ottaa kantaa liikuntasaumaan vain toteamalla, että liikuntasauman tulee olla vedenpitävä. Ruotsalaisen mallin mukaan vedenpitävyys varmistetaan apulistan päälle asennettavalla alushuovalla. Tämä on tehtävä sen vuoksi, koska rivien liitos toisiinsa on hakasauma, joka taas ei itsessään ole vedenpitävä ratkaisu. Kokonaisuutena ruotsin mallin mukainen liikuntasauma täyttää RT-kortiston suosituksen. Liikuntasauman valmistus tehdään tapauskohtaisesti, se tosin on haasteellista tällä hetkellä, kun asiasta ei ole olemassa virallista kantaa. Edellä kuvattuja liikuntasaumatyyppejä hyödyntämällä voidaan valmistaa toimivia ratkaisuja.

7.5 Rivien muotoilu

Saumakattorivejä voidaan muokata tarpeen mukaan. Saumojen paikkoja vaihtamalla voidaan rivien asentaminen tehdä joustavammaksi siten, että pellitystyötä voidaan suorittaa samalla lappeella kahdessa paikassa yhtä aikaa.

Pienet saumat. Mitoittamalla rivien paikat, voidaan pellitys aloittaa esimerkiksi läpivientien tuntumasta, sekä jiiristä samanaikaisesti. Kummankin aloituskohdan ensimmäinen rivi on sellainen, jossa on pienet saumat.

Isot saumat. Pellitykset kulkevat kohti toisiaan, ja risteyskohdassa peltirivejä yhdistämään tehdään rivi, jossa kummassakin reunassa on isot saumat.

Aloitusrivi. Päädyissä pellin reuna on nostettu pystyyn 25–30 mm päätylistaa varten. Jos kyseessä on aloitusrivi, toinen saumoista on pieni sauma.

Lopetusrivi. Päätyvässä rivissä toinen sauma on iso sauma.

 PIENET SAUMAT

 ISOT SAUMAT

 ALOITUSRIVI

 LOPETUSRIVI

Kuva 146. Rivipeltien pystysaumojen eri vaihtoehdot tuplasaumakatoille.

7.6 Haasteelliset olosuhteet

Viime vuosina sään ääri-ilmiöt ovat lisääntyneet, joka tarkoittaa saumakaton kannalta haitallisia, kovempia tuulien nopeuksia. Jonkin aikaa rakentamisessa on ollut havaittavissa trendi, joka suosii korkeampia rakennuksia. Saumakatto on ollut vuosikausien ajan varma ja pitkäikäinen valinta haasteellisiin olosuhteisiin. Jotta näin olisi jatkossakin tässä osiossa pureudutaan haasteisiin, joita nämä tilanteet saumakaton asennukselle asettavat.

Otetaan käsittelyyn haastavimmat luonnonolosuhteet, joihin peltikatto voi joutua. Näitä ovat korkealla olevat katot, aukeiden paikkojen reunoilla olevat katot sekä ulko-saaristossa olevat katot. Tällaisissa olosuhteissa katteelta vaaditaan pitkää käyttöikää, sekä toimintavarmuutta tilanteessa kuin tilanteessa. Käytännössä katemateriaalilta vaaditaan hyvää korroosionkestävyyttä, katteen tulee pysyä hyvin kiinni alustassaan sekä sen huoltotarpeen tulisi olla vähäinen. Esimerkiksi tällaisia kattoja ovat korkeiden kerrostalojen katot, majakoiden katot sekä avoimilla paikoilla olevat teollisuusrakennusten katot.

Ulkosaaristossa oman rasitteensa tuo suolainen ympäristö, joka jouduttaa teräskatteen korroosiota. Yhtä lailla korroosionkestävyyttä tulisi olla korkeiden rakennusten katoilla, koska niiden uusiminen on erittäin haastavaa. Tämä haaste voidaan ratkaista jo suunnitteluvaiheessa valitsemalla katemateriaali sellaiseksi, että se soveltuu kohteen ympäristöoloihin. Jäljelle jäävistä seikoista suurimmaksi haasteeksi näissä oloissa muodostuu tuulen vaikutus kattorakenteisiin. Luvussa 7.1.3 on kuvattuna tekijät, jotka vaikuttavat tuulenpaineen vaikutukseen, ja näitä olivat ympäröivä maasto, luonnonolosuhteet sekä katon muoto.

Edellä kuvatuissa olosuhteissa maasto ei anna suojaa ja tuulenpaine aiheuttaa katteeseen suuria rasituksia. Suunnitteluvaiheessa voidaan vaikuttaa rakennettavan katon muotoon, tekemällä sellaisia ratkaisuja, jotka eivät sisällä suuria yhtenäisiä kattopinnoja, jotka olisivat epäedullisia tuulenpaineen vaikutuksille. Kattopinnoja hajotetaan pienempiin osakokonaisuuksiin, räystäsrakenteet tehdään suojaisiksi, ja lappeiden pituuksia rajoitetaan. Vanhojen kattorakenteiden saneerausissa tällaisia ratkaisuja voidaan harkita mahdollisuuksien mukaan.

Kiinnikkeet ja niissä käytettävät kiinnitystarvikkeet joutuvat ääriolosuhteissa koville. Luvussa 7.1.3 tehtyjen johtopäätösten perusteella havaittiin, että naula ei lähtökohtaisesti sovellu klemmareiden kiinnittämiseen haasteellisissa olosuhteissa. Kiinnikkeet tuleekin kiinnittää alustaan leveäkantaisia ruuveja hyväksi käyttäen, jotta riittävä ulosvetolujuus saavutetaan. Toinen vaihtoehto on tehdä klemmareista hieman leveämpi, ja kiinnittää se useammalla naulalla, tällöin kiinnityskohta kokonaisuudessaan täyttää RT kortiston mukaisen tartuntalujuuden.

Jos riveissä käytetään normaalia 520...530 mm hyötyleveyyttä, saumojen väliin jäävä sileä osuus pyrkii kohoamaan kovassa tuulessa ylöspäin tuulenpaineen vuoksi. Ilmiö on tavallinen, eikä se aiheuta normaaleissa kaupunkioloissa ongelmia. Kyseessä on lähinnä harmiton ilmiö, jonka voi havaita kaupunkioloissa myrskyjen yhteydessä. Pitkällä aikavälillä tämä ilmiö rasittaa kuitenkin hiljalleen kiinnikkeitä. Haasteellisissa olosuhteissa tämä ilmiö on enemmänkin arkipäivää. Haasteellisissa olosuhteissa peltirivin keskiosan liikettä tulisi rajoittaa asennusratkaisuilla, jotta klemmarit kestävät vaurioitumatta.

Eräs toimiva tapa on ollut vuosikymmeniä käytössä useissa ulkosaariston majakoissa. Tällaisissa kohteissa kattorivin hyötyleveyttä on pienennetty tuntuvasti. Majakoiden katoissa rivinleveys vaihtelee, ja on tyypillisimmillään noin 400 mm, ja esimerkiksi kylmäpihlajan majakkarakennuksen katto on säilynyt muuttumattomana jo vuodesta 1902.



Kuva 147. Kylmäpihlajan majakka, peltirivin leveys on n. 400 mm.

Esimerkki kapeista peltiriveistä löytyy Porin Kallosta, vanhan majakan, ja sen ympäristön rakennusten englasaumakatoilta. Saumatyypeistä voidaan päätellä, että peltikaatoilla on ikää jo yli 100 vuotta. Näiden kattojen rivien leveys on huomattavasti kapeampi, noin 200 mm. Majakan rakennusvuosi on 1885, ja suurella todennäköisyydellä katto on samoilta ajoilta peräisin.



Kuva 148. Kallon majakka Porissa.



Kuva 149. Kallossa sijaitsevan rakennuksen kattorivin leveys on noin 200 mm.

Rivien kaventamisella saavutetaan useita etuja, katteen vapaan sileän pellin osuus pienenee, kiinnikkeiden välinen jako suurenee sekä kate on kokonaisuutena jäykempi kokonaisuus. Kapeampi rivi ei lommahda yhtä herkästi kuin tavanomainen rivi. Kiinnikkeille tulee luonnollisesti lisää tilaa, koska saumoja on neliometriä kohden enemmän.

Taulukko 17. Kapeamman peltirivin vaikutus kiinnikkeiden k-jakoon.

hyötyleveys	pystysaumojat/m ²	kiinnikkeet kpl/m ²	kiinnikejako [cm]
200	5,0	10	50
300	3,3	10	33
400	2,5	10	25
500	2,0	10	20
600	1,7	10	17
700	1,4	10	14

Haittapuolena on saumojen kasvaneen tiheyden myötä lisääntynyt työmäärä, sekä suurempi kiinnikkeiden ja tiivistysmassan menekki neliötä kohden. Tämä tulee huomioida katon kustannuksia laskettaessa.

8 RAKENTEELLISET YKSITYISKOHDAT

Saumatulla peltikatolla on useita erilaisia yksityiskohtia, joiden liittäminen rivipelteihin vaatii ammattitaitoa. Jokaisella yksityiskohdalla on omat tunnuspiirteensä, jotka vaikuttavat detaljin valmistamiseen. Tässä luvussa käsitellään yleisimpiä vastaantulevia yksityiskohtia, sekä niiden pellittämistä. On huomattava se, että opinnäytetyössä esitellyt tavat eivät ole ainoita oikeita tapoja yksityiskohtien valmistamiseksi. Lopputuloksen kannalta tärkeää on, että yksittäinen detalji toimii teknisesti vedenpoiston, sekä rakenteen kannalta oikein. Erilaisilla yksityiskohdilla saattaa olla montakin erinimitystä, tämä johtuu maantieteellisistä eroista.

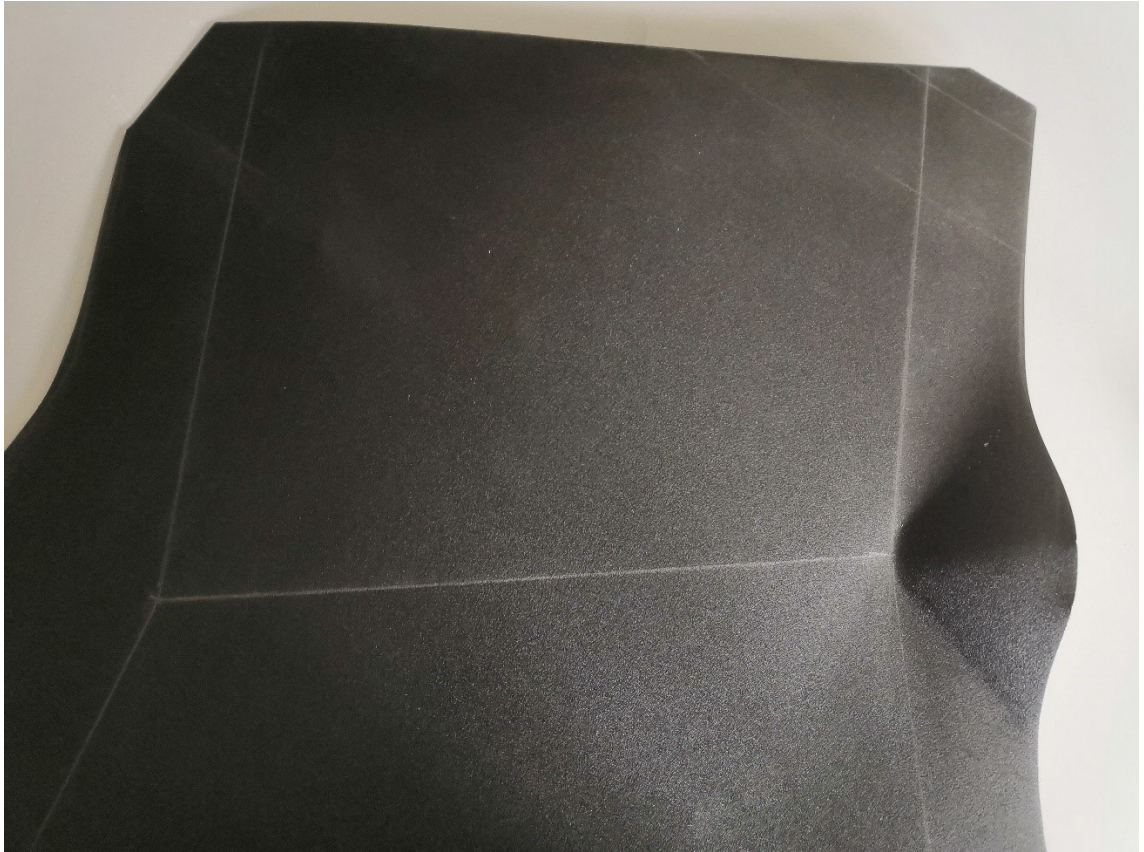
8.1 Peltirakentamisen filosofiaa ja perusdetaljit

Vesi valuu painovoiman vaikutuksesta ylhäältä alaspäin. Veden kulku harjalta sadevesijärjestelmään tulisi olla esteetöntä sekä mahdollisimman lyhyt. Pellitystyön kulku on sadeveden kulkusuuntaan nähden päinvastainen. Yleensä ottaen se kohta, johon vesipisara on viimeksi koskenut poistuessa katolta, asennetaan ensimmäisenä. Asennussuunta aiheuttaa automattisesti sen, että fyysisesti alempana sijaitsevaan pellin yläreunaan tulee pieni sauma, ja päälle tulevaan iso sauma. Jokainen sauma, jonka yli vesi valuu, tulisi olla tehty siten, että vesi pääsee esteettömästi putoamaan seuraavalle pellille. Asennustyön aikana onkin hyvä miettiä mistä ja miten vesi kulkeutuu valmiin kattopinnan päällä.

Saumakattotyössä on olemassa niin kutsuttuja perusdetaljeja ja työvaiheita, jotka ovat käytössä lähes jokaisessa yksityiskohdassa. Tässä luvussa esitettävät saumakaton yksityiskohdat sisältävät yleensä jonkin perusdetaljeista, tai ovat näiden yhdistelmiä. Tämän vuoksi ne käydään aluksi vaiheittain läpi.

8.1.1 Ropponen

Ropponen on laskostyyppi, jota hyödynnetään sisäkulmissa, kaarisaumoissa sekä yleensäkin eri taitoksissa. Ropposella saadaan tehtyä kulmasta täysin vesitiivis, koska peltiä ei leikata kulmasta auki. Ropponen tehdään laskostamalla kulman taittamisen yhteydessä syntyvää ”ylimääräistä” peltiä kerroksittain. Ennen valmistamista peltiin leikataan ja muotoillaan alustavasti ropposen muoto. Muotoilulla pyritään ohjaamaan kulmassa olevan pellin lommahdus oikeaan suuntaan.



Kuva 150. Ropposen piirtäminen ja esitaivutus.

Ropponen kantataan haluttuun kulmaan, samalla ropposta muotoillaan pihdeillä tai ropposen muotoiluun tarkoitettulla raudalla. Laskos tulisi kääntää veden kulkusuuntaan nähden suotuisaksi, siten että vesi ei jää saumarakenteen sisään makaamaan.



Kuva 151. Ropposen muotoilua.

Tässä vaiheessa ropposta ei kannata lyödä kiinni, ellei tarkka asennuskulma ole vielä tiedossa. Pelti, jossa ropponen on, asennetaan väliaikaisesti paikoilleen ja lukitaan lukkopihdeillä. Ropponen suljetaan ja pelti otetaan irti. Tämän jälkeen ropponen muotoillaan saumaa varten, asennetaan saumoihin tiivistysaineet ja osa kiinnitetään saumausta varten.



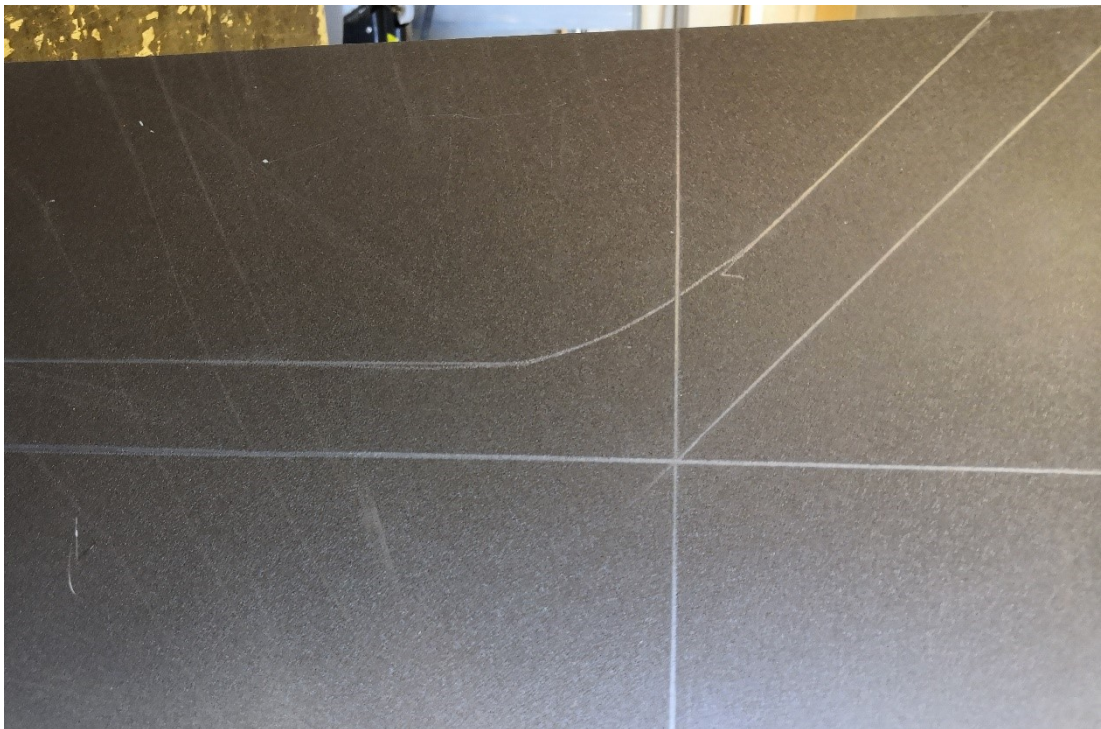
Kuva 152. Valmis ropponen.

8.1.2 Kulmataitos

Kulmataitoksella saadaan läpivientien kulmassa olevaa kaarisaumaa matalammaksi ja loivemmaksi. Taitostyypissä pelti käännetään kulman mukaisesti kulman toiselle puolelle ja siihen muotoillaan kaarisauma.

Tätä taitosta hyödynnetään matalien läpivientien taitoksissa, kuten kattoluukuissa, jalakarännin ja vesiuoman välisessä liitoksessa sekä juuripellityksissä, jotka ovat lähellä pystysaumaa. Ruotsalaiset ovat antaneet tälle taitostyypille nimen ”Finskt hörn”, joka vapaasti suomennettuna tarkoittaa suomalaista kulmausta. Taitostyyppi on hieman kiistanalainen, koska vesi voi päästä taitoksen sisään ja jäätyä siellä, aiheuttaen vaurioita. Taitosta ei tulisikaan käyttää sellaisissa paikoissa, jotka voivat jäädä padotuksen vuoksi veden alle, esimerkiksi tuplakouruissa. Kohdat, joista vesi pääsee valumaan vapaasti pois, voidaan toteuttaa kulmataitoksen avulla.

Kulmataitos aloitetaan piirtämällä kulma, sekä kaarisauma peltiin. Pienen sauman kohdalla leikkaus voidaan tehdä heti lopullisen mitan mukaan, varoja ei tarvitse jättää.



Kuva 153. Kulma taitoksen pohja kulkee 45 asteessa. Kaarisauman muoto jäljennetään peltiin.

Pelti leikataan, ja kaareva jäännöspala otetaan talteen myöhempää käyttöä silmällä pitäen.



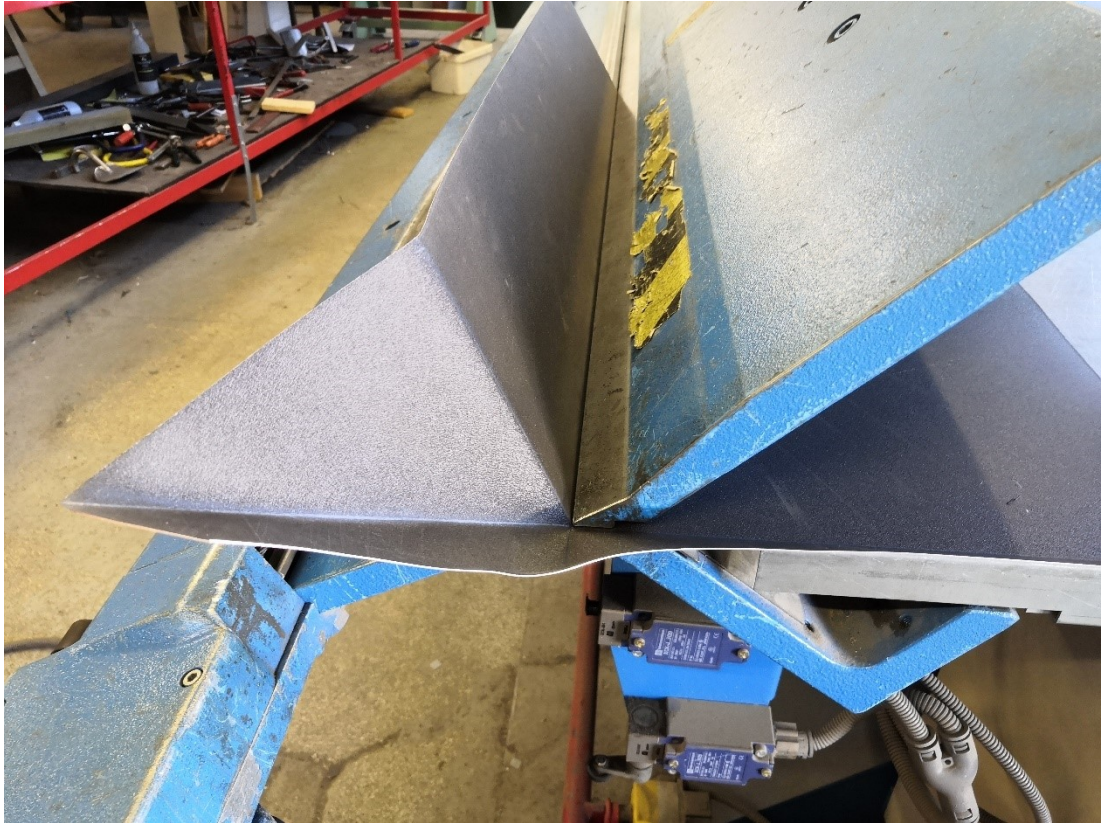
Kuva 154. Ylimääräinen pala leikataan pois. Leikkauksesta jäävää ylimääräistä peltiä voidaan hyödyntää myöhemmin saumausvaiheessa suoja-peltinä.

Seuraavassa vaiheessa peltiin tehdään esitaivutukset. Esitaivutusten teossa haasteena on kulmaan tulevan taitoksen suunnan muuttuminen. Tässä kohden tulee olla tarkkana, jotta kulma muotoutuu oikein, kulma on neljän eri kantien kohtauspiste.



Kuva 155. Esitaivutukset kuvattuna läpiviennin puolelta. Huomaa kanttauksen suunnan vaihtuminen esitaivutusten risteyskohdassa.

Tämän jälkeen taitos nostetaan kulmaan vaiheittain, samalla seuraten pellin kääntymistä. Esimuotoiltujen kulmien tulee olla hieman pyöreitä työstövaiheessa, jotta kulma voi hakea paikkaansa. Liian nopeasti ja jyrkästi tehty taitos voi saada pellin ratkeamaan kulmasta.



Kuva 156. Taitosta voidaan kantata käsityökaluilla, tai kanttikoneella. Kuvassa taitoksen tekoa kanttikoneen päädysssä.



Kuva 157. Kulmaa muokataan vaiheittain kanttipihtien avulla.

Kun ensimmäinen vaihe on kantattu 90 asteeseen, kiinnitetään pelti alustaansa klemmareilla.



Kuva 158. Taitoksen ensimmäinen pelti siistitään ja kiinnitetään alustaan.

Seuraavaksi pieneen saumaan asennetaan tiivistysmassa ja toinen saumattava kappale sovitetään paikoilleen. Kappale lukitaan lukkopihkien avulla paikoilleen.



Kuva 159. Seuraava pelti kiinnitetään lukkopihdeillä paikoilleen.

Saumasta leikataan ylimääräinen pelti pois. Pelti leikataan alle jäävän kaarisauman mukaisesti noin 10 mm korkeammaksi. Leikkauksen ajaksi kappale voidaan irrottaa, mutta ennen irrottamista kannattaa merkitä pellin paikka, jotta se voidaan asentaa uudestaan oikeaan kohtaan saumausta varten.



Kuva 160. Saumaus aloitetaan saumaamalla palat ensiksi englaan. Lukkopihdit pitävät saumattavat kappaleet oikeassa kohdassa.

Leikkauksen jälkeen aloitetaan saumaus. Ensiksi pelti käännetään englaan esimerkiksi kanttipihtien ja saumanavauspihtien avulla. Vasaroimisen yhteydessä käytetään lapiota tai pellin kappaletta suojaamaan alla olevaa peltiä vasaraniskuilta.



Kuva 161. Kaarisaumaa kiinni vasaroidessa tulee käyttää suojapeltiä sauman välissä. Aluksi leikattu ylimääräinen pellinkappale soveltuu tähän erinomaisesti, koska siinä on valmiiksi kaarisauman muoto. Englataitos taittuu vaivattomasti vasaralla, terävällä päällä saumaa voidaan tarvittaessa venyttää.

Kun sauma on saatu taitettua kokonaan englaan ja vasaroitua kiinni, taitetaan se tuplasaumapihtien avulla tuplasaumaksi. Sauma on hieman ahdas, ja saumausta helpottaa-kin sauman avartaminen lapion avulla. Avartaminen tehdään työntämällä lapiota sauman taakse, peltikerrosten väliin. Lapiota painetaan varovasti alaspäin, jolloin saumaan tulee lisää tilaa sauman kääntymistä varten.



Kuva 162. Tuplaan taittaminen onnistuu parhaiten tuplasaumapihtien avulla.

Lopuksi sauma vasaroidaan tiukkaan lapiolla ja vasaralla.



Kuva 163. Tuplasauma lyödään kiinni siten että lapion kärki on työnnettynä sauman taakse taitoksen sisään.

Tässä kyseessä on kattoluukun saumaus, jolloin pellin yläreuna käännetään läpivien-
nin yläreunan päälle ja kiinnitetään.



Kuva 164. Tässä tapauksessa yläreuna muotoillaan ja kiinnitetään alustaan.

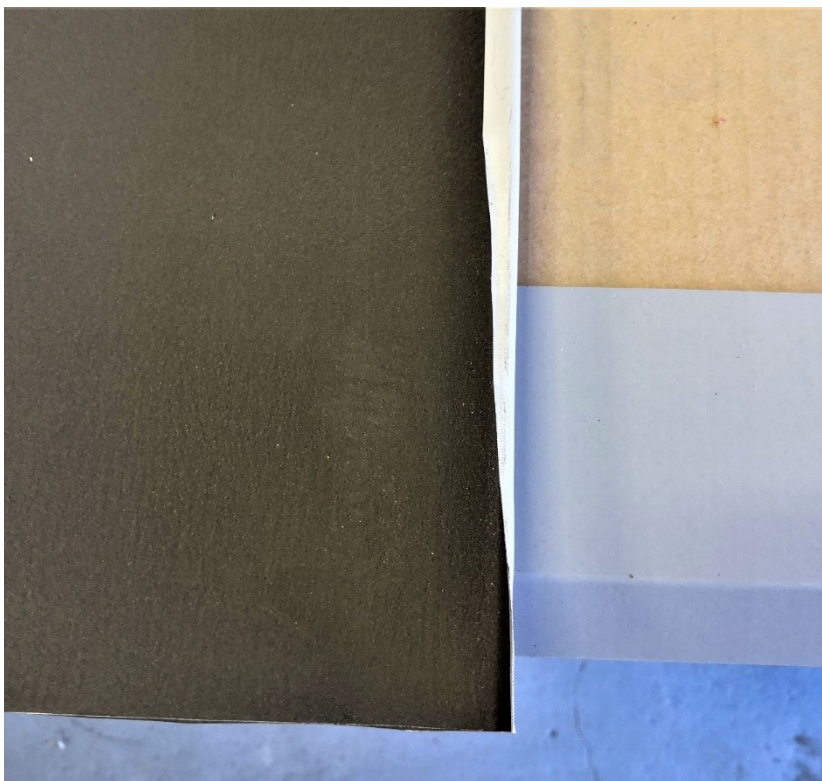


Kuva 165. Valmis taitos.

8.1.3 Rotanhäntä

Rotanhännällä tarkoitetaan pystysauman päätä, johon on tehty sauman madallus. Tätä detaljia tulee käyttää katoilla, joiden kulma on alle 18,4 astetta (1:3), sekä lappeelle päättyvien yksityiskohtien vaakasaumoissa, katon kulmasta riippumatta. Jyrkemmillä katoilla voidaan räystäällä käyttää myös solmua, mutta rotanhäntä on jyrkemmilläkin katoilla suositeltava tapa sauman päättelyyn. Madallettu sauma kaatuu helpommin ja siistimmin kuin madaltamaton sauma. Rotanhännän yleisimpiä käyttökohteita ovat tuplaan tulevat vaakasaumat, jiirit sekä räystäät.

Tässä esimerkissä tehdään räystäälle tuleva rotanhäntä. Rotanhännän valmistaminen aloitetaan ohentamalla pieni sauma. Pieni sauma ohennetaan n. 150 mm matkalta siten, että pellin päädyssä pystysaumassa on peltiä 20 mm.



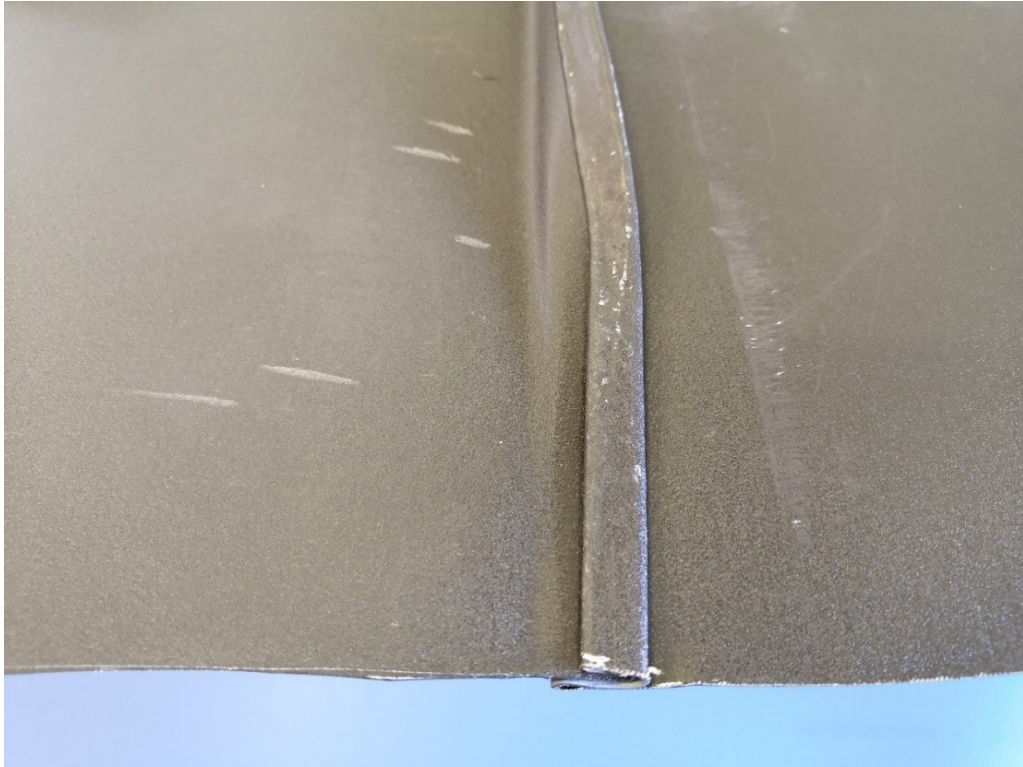
Kuva 166. Pienen sauman leikkaaminen. Kuvassa alla näkyvä vaaleanharmaa pelti on apulista.

Iso sauma leikataan pienen sauman mukaisesti, noin 10 mm korkeammaksi. Tässä vaiheessa on varmistuttava siitä, että pellin päädyssä rivit ovat samassa tasossa. Tämä onnistuu helposti esimerkiksi lukkopihtien avulla. Leikkauksen jälkeen rotanhäntä saumataan. Ensiksi englaan ja sitten tuplaan.



Kuva 167. Rotanhännän saumaaminen.

Saumaus viimeistellään vasaroimalla se tiukaksi kosakan ja vasaran avulla. Rotanhäntä kaadetaan nuijan ja kosakan avulla. Kosakkaa pidetään koko kaatamisen ajan räystäään puolella peltikerrosten alla, samalla nostaen. Tällöin kosakka tukee kaatamista niin, ettei kaadettava sauma joudu tyhjän päälle.



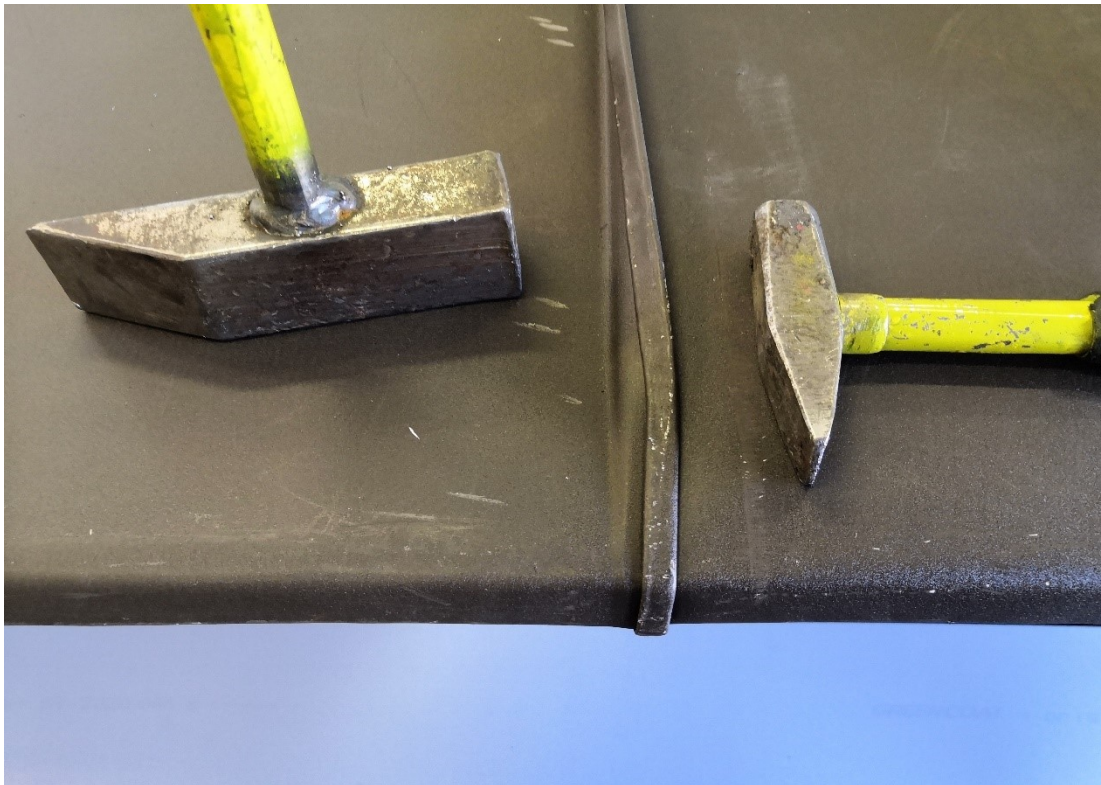
Kuva 168. Rotanhäntä kaadetaan räystäällä sauman puoli ylöspäin.

Kaatamisen jälkeen muotoillaan räystääs. Pelti taitetaan apulistan ympärille noin 15 mm.



Kuva 169. Purkupihdit auttavat räystäään muotoilussa.

Tämän jälkeen tehdään toinen kantti apulistan kantin kohdalle, noin 20...25 mm päähän pellin reunasta. Rästään pää taitetaan pystysuoraksi.



Kuva 170. Valmis rotanhäntä räystäään apulistaan saumattuna.

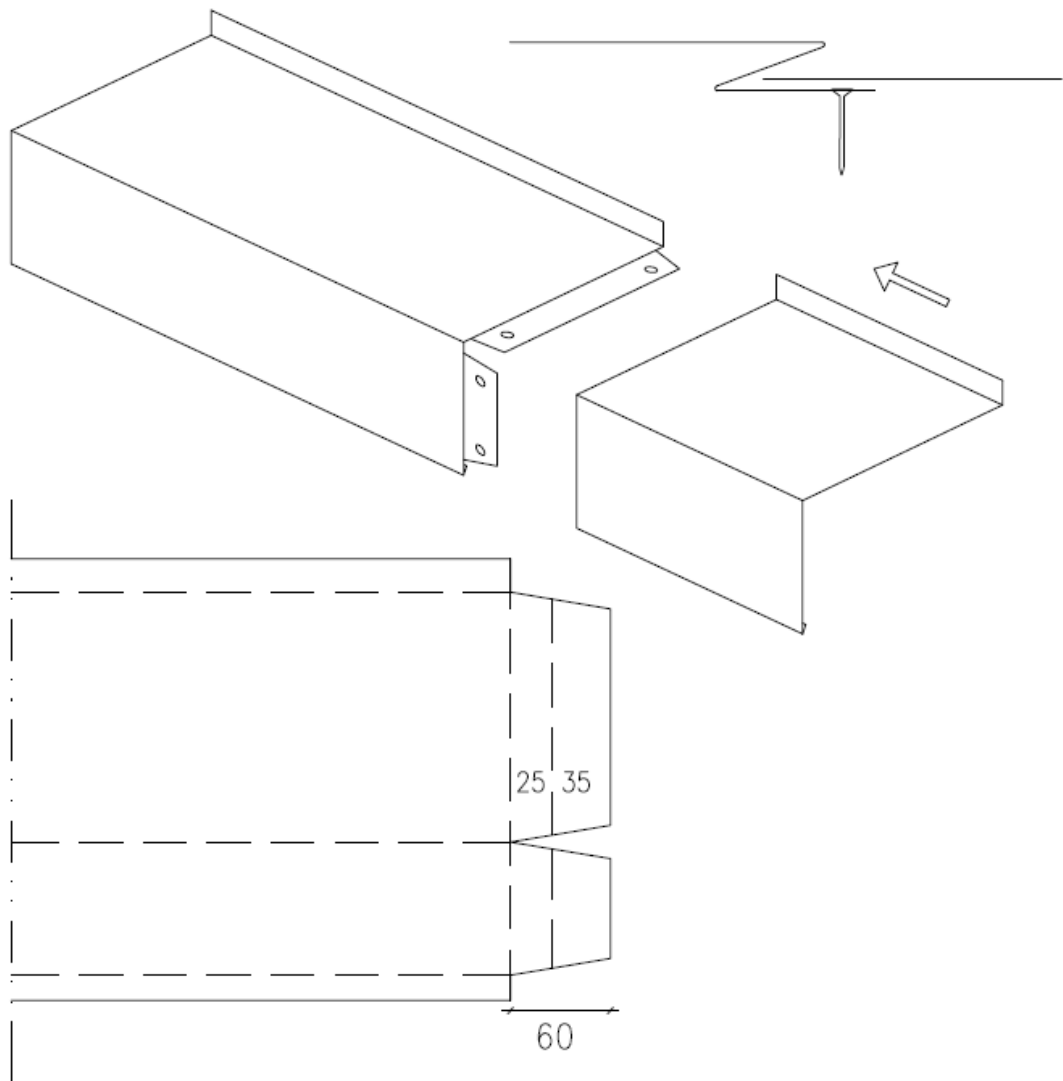
8.1.4 Kaarisauma

Kaarisauman valmistaminen käytiin läpi luvussa 6.6.

8.1.5 Valejatkos

Valejatkos tehdään lähinnä ulkonäkösyistä, eikä se ole vesitiivis. Valejatkosta käyttämällä saumasta saadaan visuaalisesti paremman näköinen. Jatkoksen tekeminen aloitetaan leikkaamalla kanttaamattomasta pellistä alla olevan kuvan mukaisesti kulmat viistosti auki. Leikkauskohta on noin 60 mm päässä valmiista jatkoskohdasta. Tarvittaviin kohtiin tehdään laskos, joka on noin 25 mm syvä. Laskoksen vapaa reuna tulee laskoksen pohjalta noin 10 mm yli valesauman reunasta. Ylimenevä osa mahdollistaa listan kiinnittämisen esimerkiksi naulaamalla. Laskoksen tekemisen jälkeen pelti voidaan kantata valmiiksi listaksi. Valmiiden peltilistojen asentaminen aloitetaan listalla,

jossa on valejatko. Tarvittaessa lista voidaan kiinnittää yli tulevasta huulloksesta alustaan. Seuraava peltilistan suora pää asennetaan laskoksen sisään ja kiinnitetään. Tällä tavalla voidaan tehdä pitkiäkin listoituksia siten että kiinnitystarvikkeet eivät ole näkyvillä. Jatkostyyppiä käytetään kaidepellityksissä, tuplakourun ulkokouruissa ja peltilistoitusten saumoissa, joiden ei tarvitse olla vesitiiviitä.



8.1.6 Solmu

Solmu tehdään sauman alapäähän kääntämällä sauman pää noin 45 asteen kulmassa kaksin kerroin. Solmu kiristetään vasaralla ja kosakalla. Solmuja voidaan käyttää vain katoissa, joissa katto kattokulma on suurempi kuin 18,4 astetta (1:3). Tätä loivemmissa katoissa rivin alapää tulee tehdä rotanhännällä.



Kuva 171. Solmuja pellin alareunassa.

8.1.7 Sauman kaataminen

Pystysauma kaadetaan takomalla sauma lapiota, kosakkaa tai vastarautaa vasten kumolleen. Saumojen kaatamisessa on tärkeää, että toisella puolella on vastakappale. Jos vastakappaletta ei ole, sauma jää osittain avonaiseksi, ja pelkkä vasarointi vääntää alla olevat pellit mutkalle. Saumojen kaatosuunta riippuu asennuspaikasta. Räystäällä ja jalkarännien takasaumassa sauma käännetään pikkusauma ylöspäin. Ks. kuva rotanhännän valmistamisen yhteydessä kaadetusta saumasta yllä, kohdassa 8.1.3.

Sisäjiirissä ja harjataitoksessa sauma kaadetaan toiseen suuntaan veden kulkusuunnan vuoksi.

8.1.8 Tuokkonen ja rivin nostaminen kulmaan

Kun rivi nousee kohtisuorassa seinälle tai lappeessa on jyrkkä kulma, tehdään tähän taitteeseen tuokkonen. Tuokkonen on rivipellin pystysaumaan tuleva taitos. Yksityiskohta toistuu katolla useassa kohdassa, ja pitkissä taitteissa tuokkosia saattaa olla useita kymmeniä. Usein tällaisiin kohtiin, joissa tuokkosia on, pakkautuu talvikaudella jäätä ja lunta. Tästä syystä tämän pienen yksityiskohdan osaaminen on erittäin tärkeää. Detaljin valmistamiseen tarvitsee seuraavat työkalut: vasara, kosakka, kärkipihdit, lyhyt englarauta, purkupihdit.

Taitteen paikka saumavaroineen mitataan rivipeltiin, ja taitteen molemmin puolin olevat saumat suoristetaan noin 150 mm matkalta. Tämän jälkeen kumpaakin pystysaamaa kantataan taitteen yläpuolelta kanttipihdeillä rivin kohti rivin keskustaa. Kanttipihtien toinen reuna on kiinni rivin taitekohdassa. Alkuvaiheessa rivin ollessa suora, peltiä taitetaan sen verran että siihen tulee jälki.



Kuva 172. Pystysauman taittaminen. Kummallekin saumalle tehdään sauman käsittely. Kuvassa pieni sauma.

Rivi nostetaan taitteen vaatimaan kulmaan, ja samalla taitekohdan yläpuolella olevaa taitosta käännetään lisää kohden rivi keskikohtaa. Jos taite on jyrkkä, laskos taittuu lähes kiinni pellin pintaan.



Kuva 173. Peltiä nostetaan kulmaan vaiheittain.

Laskoksen pohjaa siirretään syvemmälle, jotta saumausvaihe onnistuu paremmin. Työvaihe voidaan tehdä kosakalla, vasaralla tai kärkipihdeillä.



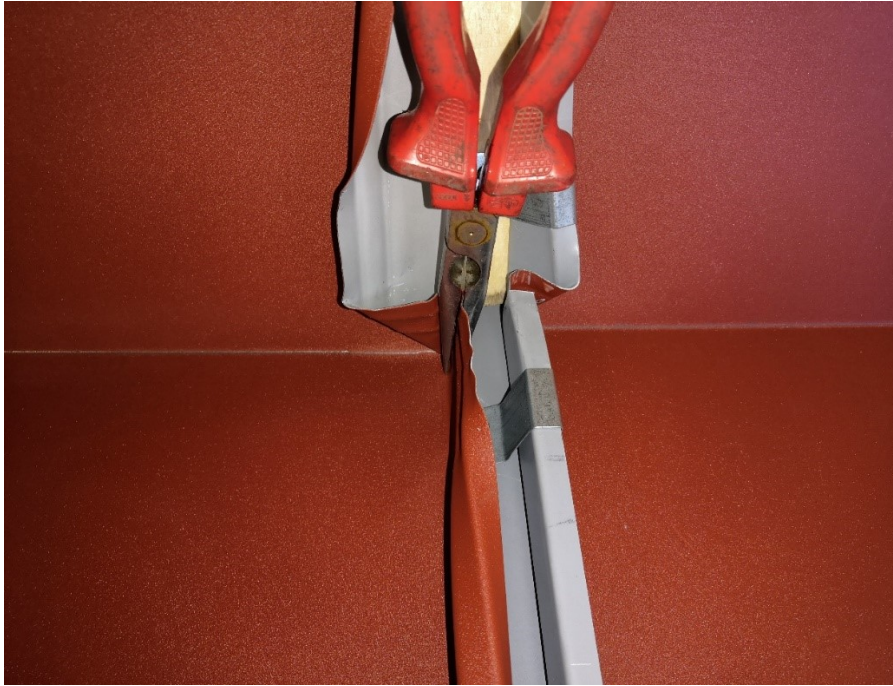
Kuva 174. Laskoksen pohjaa siirretään syvemmälle kosakan avulla.

Pieni sauma leikataan mahdollisimman syvältä ensimmäiseen kanttiin asti. Ison sauman leikkaus ulotetaan saamaan kohtaan, pystysauman yläpintaan. Mikäli taitteen kulma on hyvin loiva, voidaan taitos saumata tuplaan ilman leikkaamista. Tällöin taitteen kohdalle tulee pieni laskos, joka tehdään kärkipihdeillä ja lyödään kiinni.



Kuva 175. Pieni sauma leikataan mahdollisimman syvältä ensimmäiseen kanttiin saakka.

Tämän jälkeen pelti kiinnitetään asennettavan kohtaan, ja toinen pelti muotoillaan samalla tavalla. Ennen saumamassa levitystä on hyvä varmistua peltien yhteensopivuudesta käyttämällä peltiä paikoillaan. Kun kattorivi on kiinnitetty paikoilleen, tulisi rintataitteen kohdalla olla riittävästi liikkumavaraa pellin kulman ja alustan välissä. RT 85-11158 mukaan välin tulisi olla noin 15 mm, lämpöelämistä varten. Joskus pohjarakenne asettaa haasteita tämän toteutumiselle, pääasia on kuitenkin se, että katetta ei tulisi kiinnittää liian tiiviisti taitekohtaan, ja rakenteella olisi mahdollisuus myötäillä rakennuksen liikkeitä.



Kuva 176. Iso sauman laskoksen siirtäminen kärkipihdeillä.

Saumaan asennetaan tiivistysmassa, jonka jälkeen aloitetaan saumaus. Saumaus aloitetaan taitoksen alapuolelta. Alapuoli saumataan kokonaan tuplaan ennen yläpuolen saumausta.



Kuva 177. Tuokkosen saumaamista, alaosan pystysauma saumataan kokonaisuudessaan ensin.

Seuraavaksi saumataan taitoksen yläpuoli. Ennen laskoksien sulkemista, siirretään laskoksia niin että reuna kulkee kulman keskikohdassa, peittäen samalla alaosan pysytysauman saumaosan.



Kuva 178. Laskoksen tulee sijaita taitoksen kulman keskikohdassa, peittäen alaosan sauman.

Yläosa saumataan tuplaan. Saumaus onnistuu parhaiten lyhyen engla- ja tuplaraudan avulla. Ennen rautojen käyttämistä tulisi saumat muotoilla samaan muotoon kuin ne ovat rivikoneesta tullessa. Saumojen muotoilussa voidaan käyttää purkupihtejä ja kanttipihtejä.



Kuva 179. Työn aikana pinnoitettujen peltien pinnoitteeseen tulee naarmuja, jotka tulee paikkamaalata.



Kuva 180. Valmis tuokkonen.

8.1.9 Vekseli

Harvemmin nähty vekseli on detalji, jossa pystysauma vaihtaa kätisyyttään. Joskus tulee kuitenkin tilanteita, joissa sauman kätisyyttä joudutaan muuttamaan.

Vekseli tehdään pystysauman kohtaan, jossa on poikittainen sauma. Kätisyyden muutos tehdään saumassa olevien peltikerrosten välissä, joten teräviä reunoja ei jää näkyviin, ja huolellisesti tehtynä detalji on vesitiivis. Vekseli voidaan tehdä moneen eri tilanteeseen, mutta pääperiaatteeltaan se on aina samanlainen. Jotta tuplasauman vekseli olisi vesitiivis, tulee se toteuttaa saumojen risteyskohdassa.

Alla esimerkki, jossa toisella puolella pystysaumaa on vaakasauma. Vekseli on kolmen eri kappaleen liitoskohdassa. Saumaus aloitetaan vaakasuman puolelta. Aluksi huomioidaan, että ison sauman puolella oleva pelti tulee ulottaa hieman pidemmälle.



Kuva 181. Ison sauman puoli ulotetaan 10...15 mm pidemmälle. Saumauksen jälkeen pystysauma kaadetaan ja kaadetun pystysauman peltikerrokset avataan saumausta varten.



Kuva 182. Kaadetun pystysauman peltikerrosten välit avataan. Kuvassa kaadetun sauman oikea puoli saumataan ensiksi.



Kuva 183. Edellisen kuvan näkymä taustapuolelta. Lyhyempi pelti leikataan sauman sisällä auki noin 10 mm kuvan osoittamalla tavalla. Sauma taittuu tästä kohden valmiiksi pystysaumaksi, joten valmiin sauman korkeus on yhtä kuin leikkauksen korkeus pystysauman alareunasta.

Toisen puolen 10 mm korkeampi pelti tuodaan paikoilleen ja peltiin leikataan edellisen kuvan mukaiseen kohtaan ulottuva viilto. Ensimmäinen vaihe saumataan tuplaan.



Kuva 184. Saumaus ulotetaan kaadetun osan sisään ja saumataan tuplaan. Kuvan vasemman puolen pellit on käännetty pois edestä saumauksen ajaksi.



Kuva 185. Edellisen kuvan näkymä taustapuolelta. Peltikerrokset on käännetty pois saumauksen tieltä. Kuvassa vaalea kohta on pystyssä ollessaan noin 10 mm korkeampi kuin leikkauksen oikealla puolella näkyvä saumaamaton osuus.

Toisessa vaiheessa saumataan vaakasauman puolelta katsottuna vasen puoli. Tässä vaiheessa oikean puolen tulee olla saumattuna ja tiukkaan lyötynä paikoillaan. Tästä eteenpäin saumaus tapahtuu normaalisti, ensiksi englaan ja lopuksi tuplaan.

Lopputuloksessa peltikerrokset jäävät toistensa sisään niin, että vuotavaa kohtaa ei jää. Sauma tulee tiivistää tiivistysmassalla ennen sauman sulkemista.



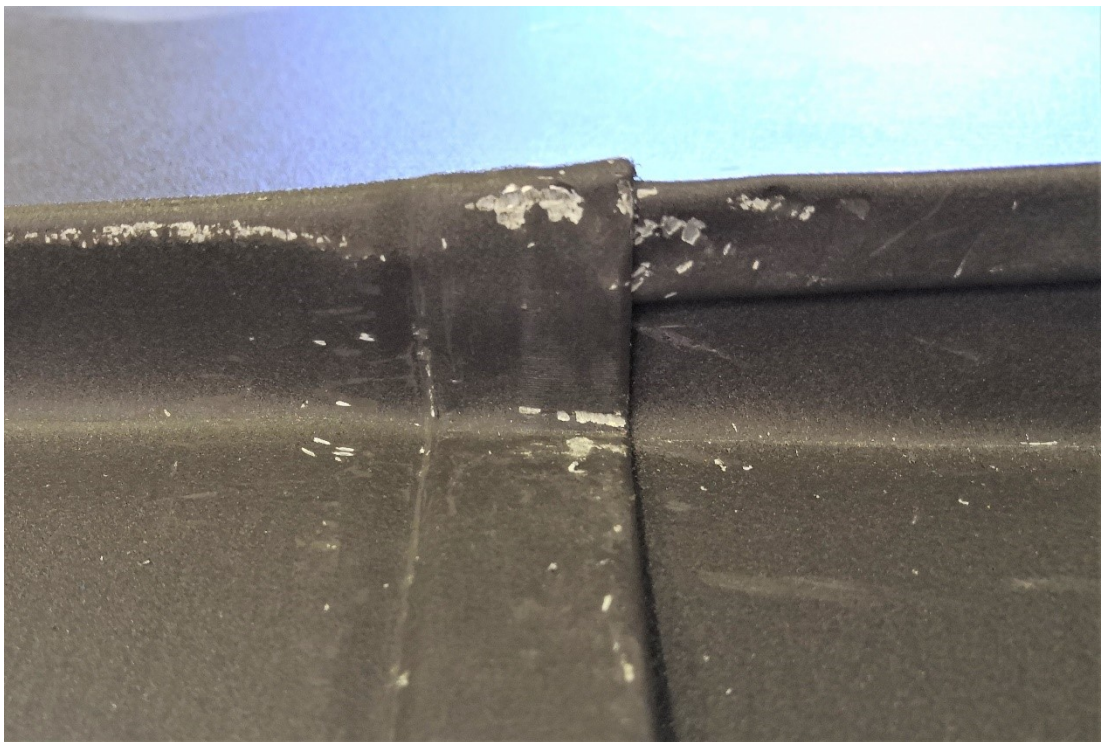
Kuva 186. Oikea puoli saumattuna. Jatkoskohta jää kaadetun osan alle piiloon.



Kuva 187. Toinen puoli saumataan ensiksi englaan.



Kuva 188. Lopuksi tuplaan.



Kuva 189. Valmis vekseli myös toiselta puolelta. Käsityönä tehdyn saumauksen jäljet tulee lopuksi paikkamaalata.

8.2 Syöksytorvet

Markkinoilla on saatavilla valmiita teollisesti valmistettuja sadevesijärjestelmiä. Vanhastaan kaikki sadevesijärjestelmän osat valmistettiin kuitenkin käsityönä. Käsintehdyt mutkasarjat poikkeavat ulkonäöltään teollisesti valmistetuista. Historiallisesti suojelluissa kohteissa rakennusten yleisilme pyritään säilyttämään, joten suosituksena on, että syöksytorvet olisivat perinteisellä tavalla valmistettuja. Tämä osaaminen on osa katoavaa kansanperinnettä, ja osaavia valmistajia on vähän. Tässä osiossa käsitellään käsinsaumattujen syöksytorvien osien valmistamista. Syöksytorvia on valmistettu käsin hyvin kauan. Mallit ja muodot vaihtelevat saumalukujen, trattien muodon ja halkaisijoiden osalta, mutta pääperiaatteeltaan kaikkien valmistaminen etenee samalla tavalla. Tässä luvussa esitellään pientaloissa yleisimmän 100 mm mutkasarjan valmistamisen vaiheet. Tässä mutkasarjamallissa kulma on 22.5 astetta, ja se on toteutettu kahdella saumalla.

Syöksytorvien koko tulee mitoittaa siinä kulkevan veden määrän mukaan (RT 85-11020 2011, 7).

Taulukko 18. Syöksytorvien mitoitus (RT 85-11020 2011, 7).

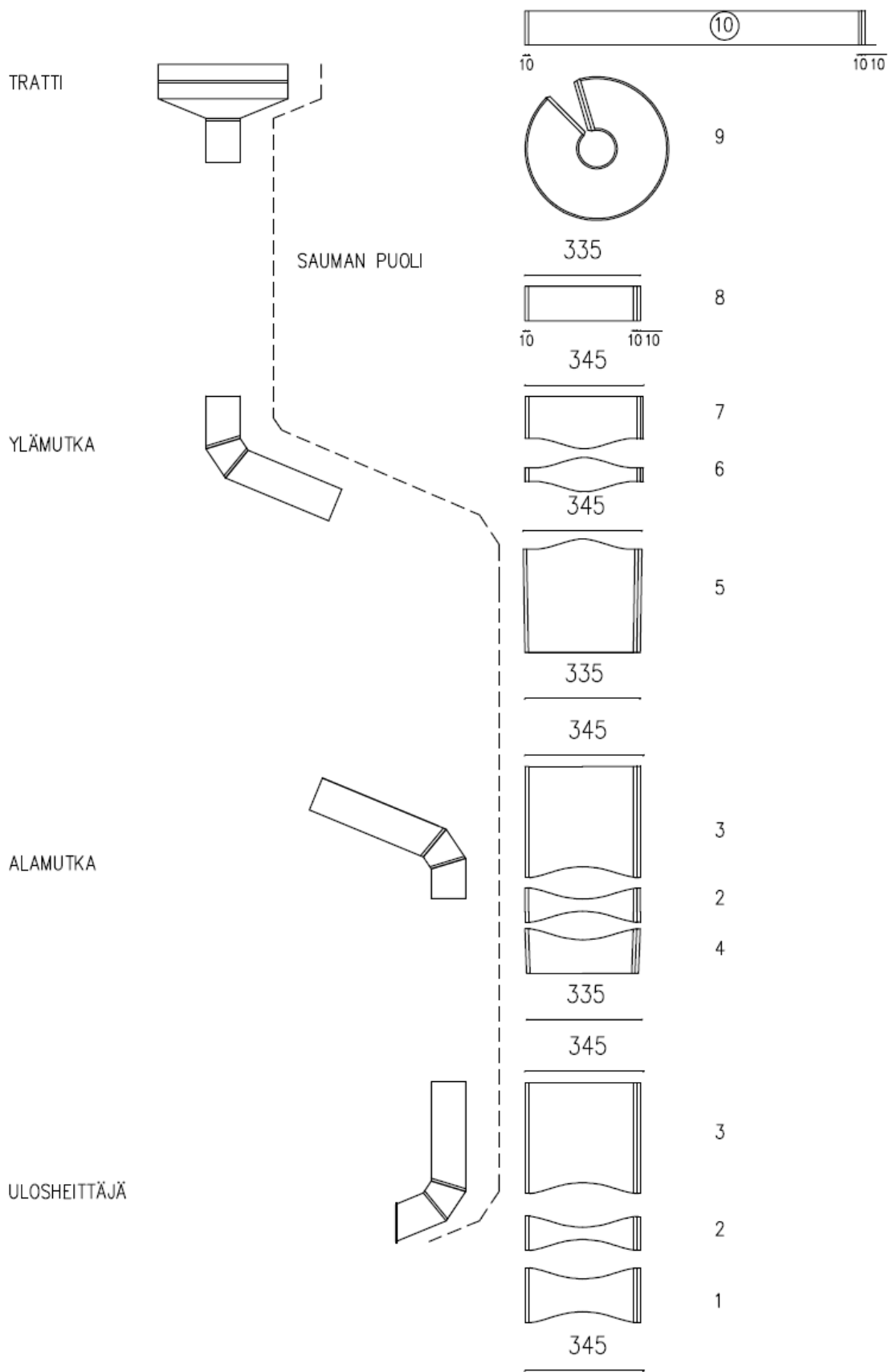
lapeen vaakasuora projektion ala, enintään (m ²) ¹⁾	syöksytorven poikkipinta-ala (mm ²)	pyöreän syöksytorven halkaisija (mm)	kulmikkaan syöksytorven mittoja, esimerkkejä
80	4400... 7900	75...100 ²⁾	100 x 75, 120 x 80
150	7900...12300	100...125	120 x 100, 120 x 120
230	12300...17700	125...150	150 x 150

¹⁾ yhtä syöksytorvea kohti.

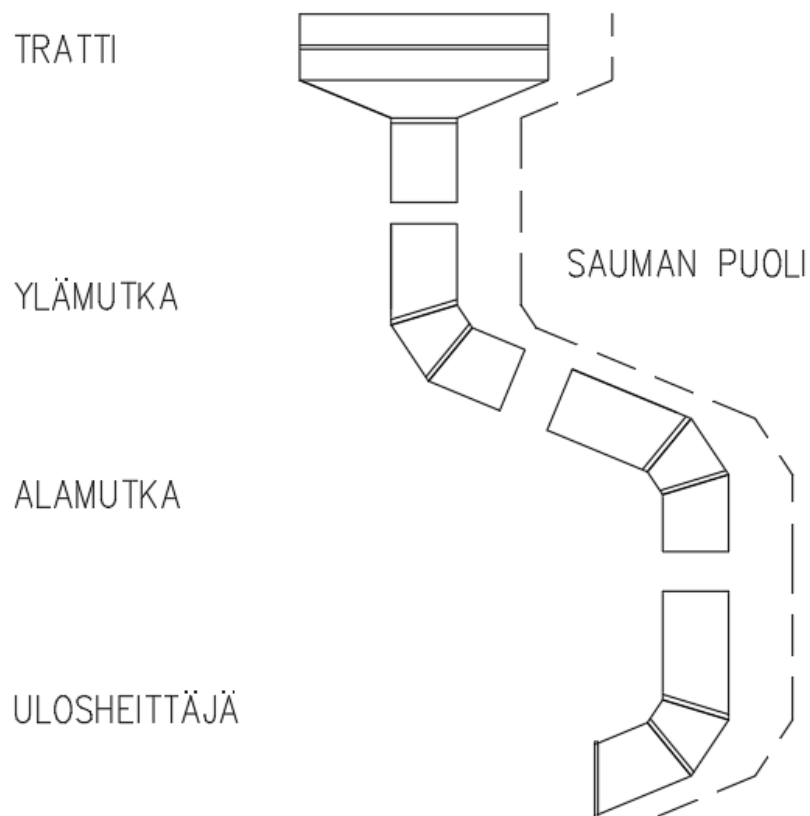
²⁾ alle 100 mm:n syöksytorvia ei yleensä tule käyttää.

Syöksytorvisarja sisältää neljä osaa: Ulosheittäjä, alamutka, ylämutka ja tratti. Sarjan jokainen osa koostuu kolmesta pellinkappaleesta, jotka saumataan yhteen. Osien saumat sijoitetaan seinän puolelle siten, että ulospäin mutkasarja näyttää sileältä. Tämä vaikuttaa osien muotoon, ainoastaan alamutka ja ulosheittäjä sisältävät samoja osia.

Mutkasarjoista kannattaa tehdä mallit, joita voidaan käyttää tarvittaessa uudestaan. Toimivien mutkasarjamallien valmistaminen vie aikaa, vaikka teoriassa se on yksinkertainen asia. Mutkasarjojen valmistamisessa on monta muuttujaa, joiden vuoksi olemassa olevat mallit toimivat toisella henkilöllä paremmin kuin toisella. Tällaisia muuttujia ovat muun muassa osien valmistusvaiheen saumausvarat, venytystapa ennen sikkausta sekä sikkikoneen säädöt. Mallien teossa tulee ottaa huomioon myös piirustuksen aiheuttama epätarkkuus. Malleihin merkataan pistepuikolla saumavarojen paikat, jolloin kanttaus, ja osien kokoaminen olisi mahdollisimman tasalaatuista. Tämä helpottaa sikkausvaihetta ja mutkasarjojen osien yhteen liittämistä. Kaikesta huolimatta malleihin yleensä jää erityispiirteitä, jotka niitä käyttävän henkilön on hyvä tuntea.



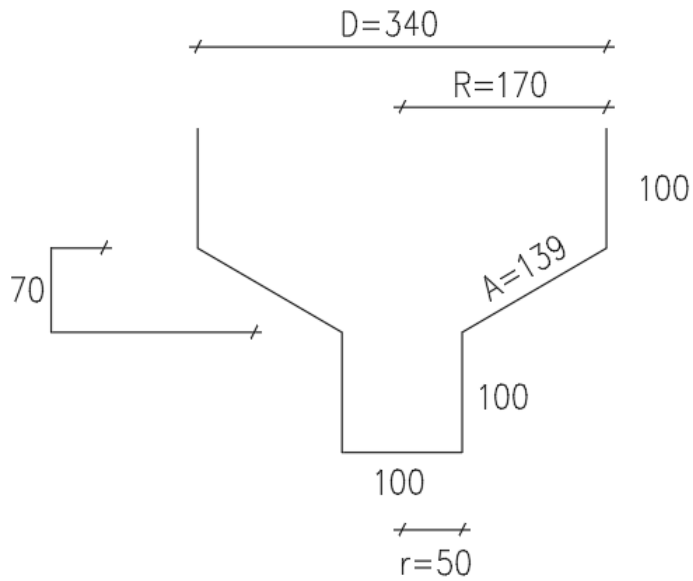
Kuva 190. Kaaviokuva mutkasarjasta ja tratista.



Kuva 191. Mutkasarjan osat ja sauman sijainti.

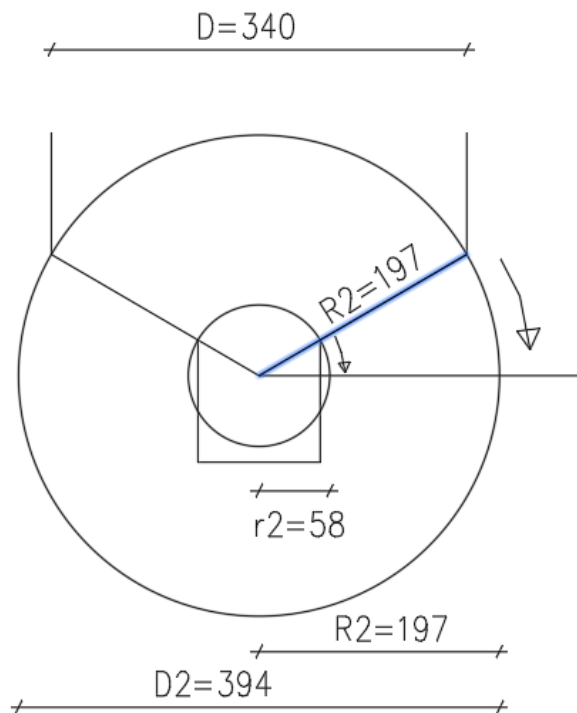
Tratti tulee syöksytorven yläpähän, jossa se kokoaa jalkarännistä tai kourusta tulevan veden ja ohjaa sen syöksytorveen. Tratteja voidaan valmistaa helposti useita eri malleja.

Tratin valmistus aloitetaan piirtämällä poikkileikkaus 1:1, johon mitoitetaan tarvittavat mitat. Kuvissa r ja R ovat halutun trattimallin poikkileikkauksen säteet. Vastaavasti r_2 ja R_2 ovat levitetyn kappaleen säteet mallin valmistusta varten. Seuraavaa kuvasarjaa voi käyttää tratin valmistukseen sellaisenaan.



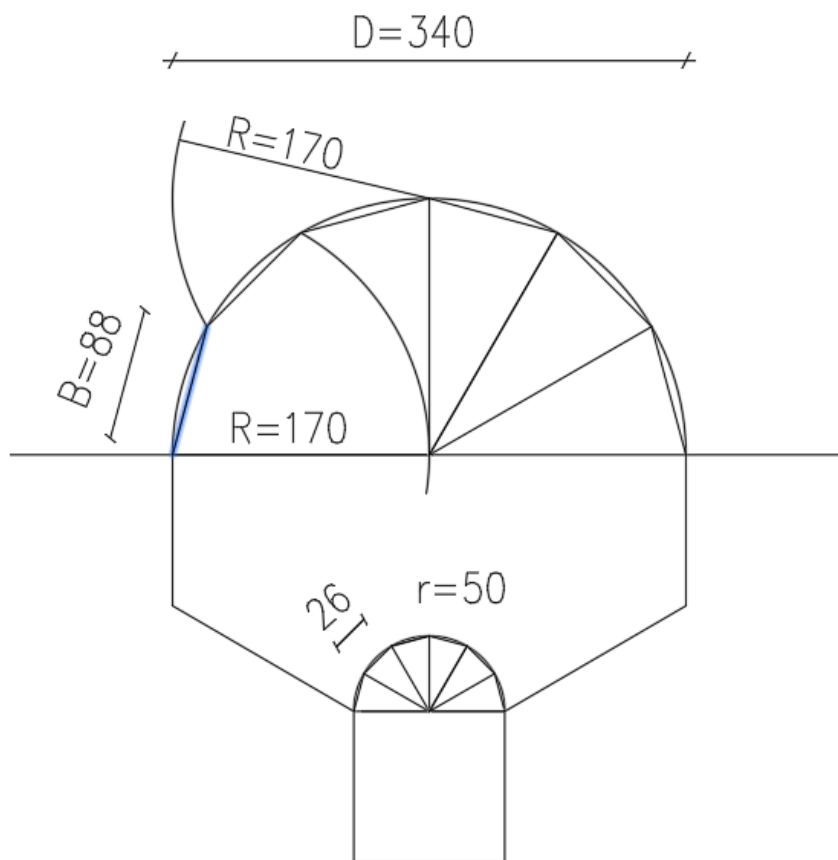
Kuva 192. Poikkileikkaus tratista mittoineen.

Seuraavassa vaiheessa määritellään kartio-osuuden risteyskohta, yhdistämällä kartion viivat toisiinsa. Tällä tavalla saadaan keskipiste, jonka avulla voidaan selvittää levitetyn osan ympyrän säteet $R2$ ja $r2$.



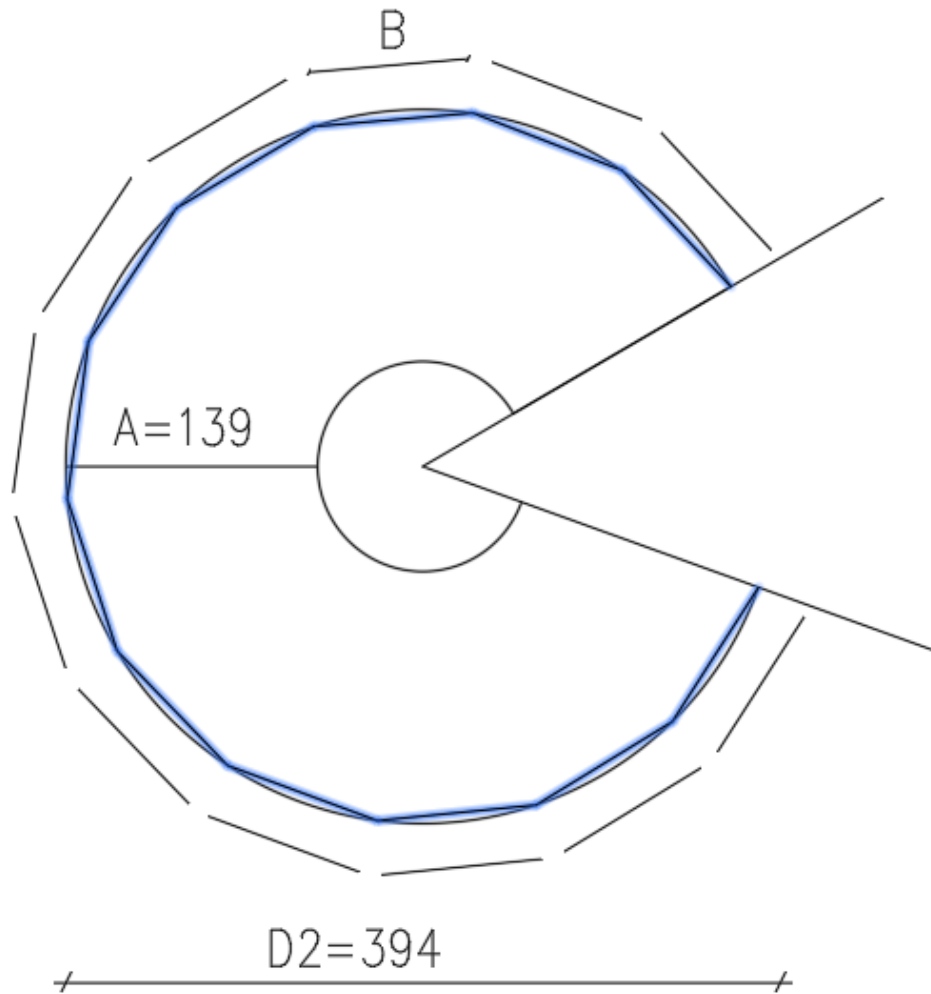
Kuva 193. Yhdistämällä kartio-osan viivat, voidaan selvittää levitetyn kappaleen säteet $R2$ ja $r2$.

Nyt tiedossa on kartion levityksen säteet ilman saumavaroja. Tasolla kappale on renkaan muotoinen. Seuraavassa vaiheessa selvitetään kohta, joka poistetaan, jotta kappaleesta tulee saumattuna kartio. Tähän vaiheeseen tarvitaan poikkileikkauksen mittoja. Poikkileikkaukseen piirretään puoliympyrä, joka jaetaan säteen R avulla kuuteen osaan. Näin saadaan selville yhden sektorin mitta kehällä (B). On huomioitava se, että kuvassa puoliympyrä on jaettu 6 sektoriin, jolloin koko ympyrä käsittää 12 sektoria. Tällaisissa pyöreänmuotoisissa trateissa sektorien mitat eivät poikkea toisistaan. Riittää kun selvittää yhden sektorin mitan.



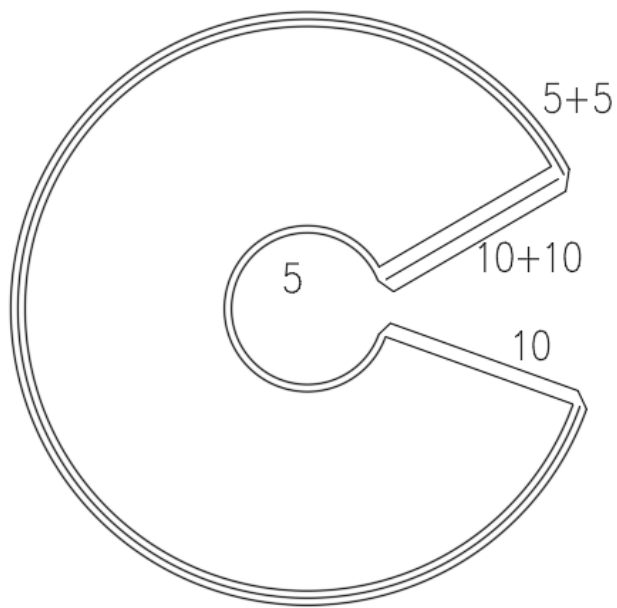
Kuva 194. Kartion määrittämisessä tarvittava mitta B selvitetään jakamalla puoliympyrä kuuteen sektoriin poikkileikkauksen säteen R avulla.

Mitta B asetetaan harppiin ja se piirretään 12 kertaa levityskuvaan, siten että harppi siirretään aina siihen kohtaan mihin harpin toinen pää on piirtänyt jäljen edellisellä kerralla.



Kuva 195. Mitta B piirretään 12 kertaa kappaleen kehälle. Aloituspisteestä ja lopetuspisteestä piirretään viivat ympyrän keskipisteeseen.

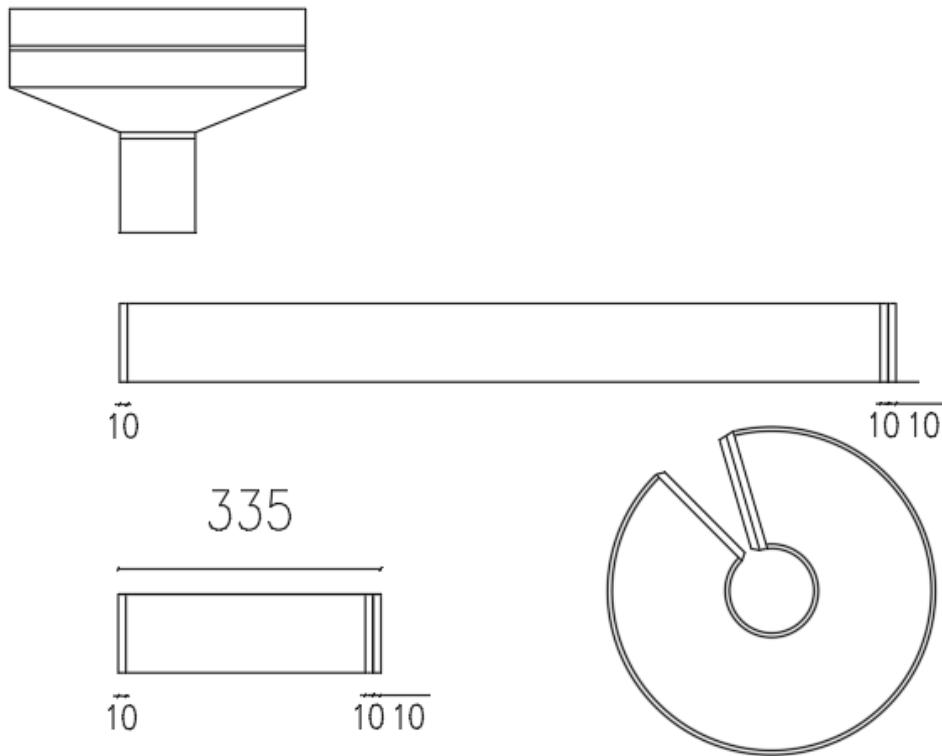
Nyt tiedossa on kartion muoto kokonaisuudessaan ilman saumavaroja. Kartio- osaan lisätään saumavarat joka sivulle ja kartio on valmis leikattavaksi.



Kuva 196. Kappaleeseen lisätään saumavarat joka sivulle. Mitat millimetreinä.

Tratin muut osat määritellään poikkileikkauksen mittojen mukaan. Ylemmän osan pituus on 1065 mm + saumavarat 30 mm. Tratin alaosassa oleva putki on 305...314 mm + saumavarat 30 mm. Mikäli kyseessä on 100 mm mutkasarja, tulee tratin alaosan valmiin putken halkaisija olla tätä kapeampi, jotta se mahtuu ylämutkan sisään. Toinen vaihtoehto on hieman kasvattaa ylämutkan ylimmän osan halkisijaa.

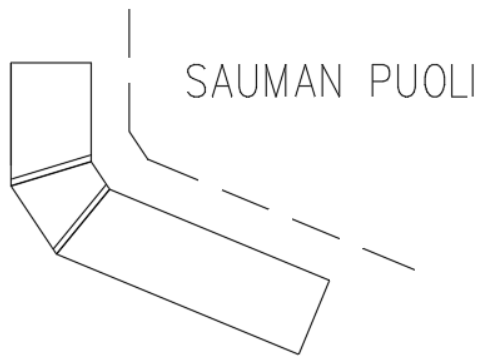
TRATTI



Kuva 197. Kaavakuva tratin osista.

Ylämutka muodostaa alamutkan kanssa parin, joiden avulla voidaan säätää seinän ja räystäään välinen etenemä. Ylämutkan tulee olla mitoiltaan sellainen, että se menee alamutkan sisään. Jos rakennuksessa on pitkät räystäät, voidaan alimman osan pituutta kasvattaa.

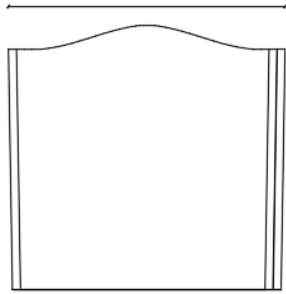
YLÄMUTKA



345



345

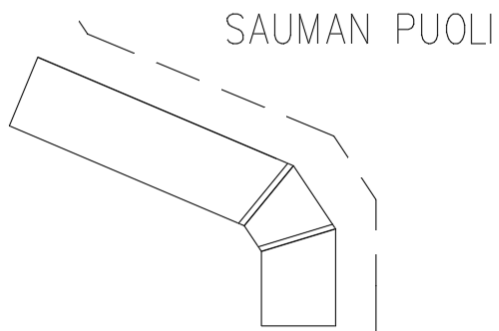


335

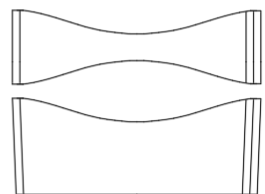
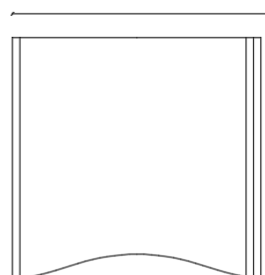
Kuva 198. Kaavakuva ylämutkan osista.

Alamutka on ylämutkan vastakappale, jonka avulla säädetään räystäään ja seinänä välinen etenemä kohdalleen. Heti alamutkan alapuolelle tulee aina ensimmäinen seinäkiinnitys 8.4.2.

ALAMUTKA



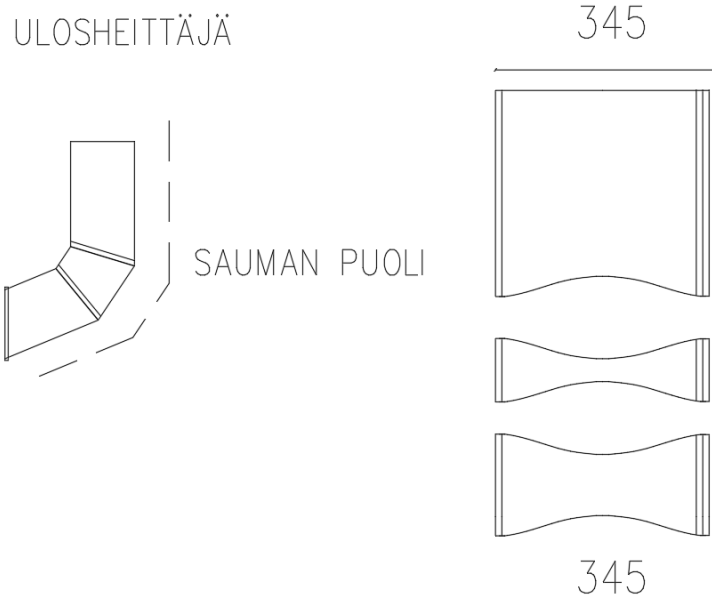
345



335

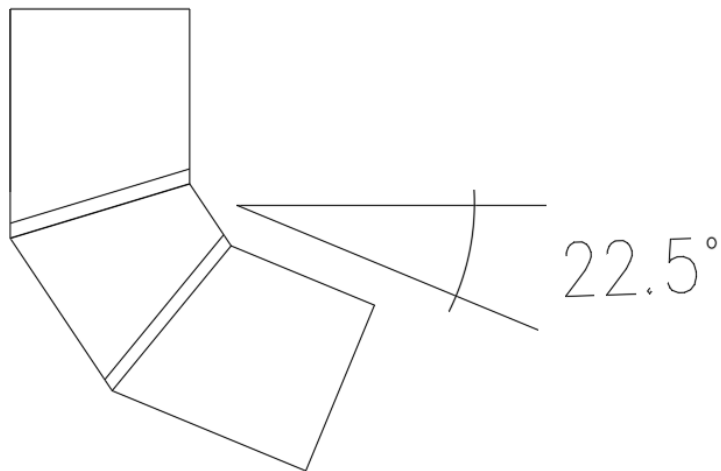
Kuva 199. Kaavakuva alamutkan osista.

Ulosheittäjä nimensä mukaisesti heittää vedet ulos syöksytorvesta. Alamutkan kanssa tällä ulosheittäjällä on kaksi yhteistä osaa, keskimäinen ja ylempi. Tarvittaessa syöksytorveen voidaan tehdä monenlaisia kurveja erilaisia osia yhdistelemällä.



Kuva 200. Kaavakuva ulosheittäjän osista.

Valmiin mutkan poikkeama tasosta on 22.5 astetta.

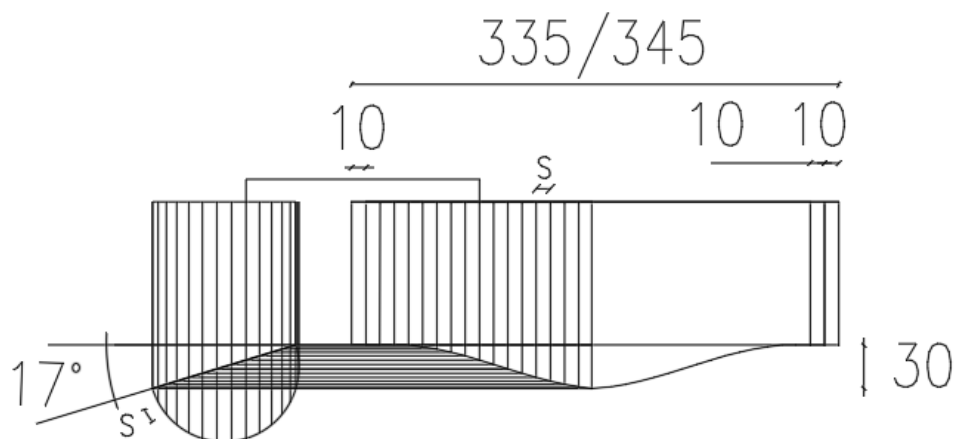


Kuva 201. Mutkan osien välinen kulma.

8.2.1 Palojen valmistus

Jokaisesta osasta kannattaa tehdä mallit, joiden avulla voidaan piirtää osat aina tarvittaessa. Toimivien mallien valmistaminen vie aikaa, mutta jatkossa se säästää aikaa hyvin paljon. On hyvä muistaa, että paloissa ilmenee kahta erilaista kaarevaa reunaa, sekä kaksi erilaista päädyn mitta. Loppujen lopuksi kyseessä on melko yksinkertainen rakenne, joka toistuu. Alla olevan kuvan mukainen muoto toistuu jokaisessa osassa, hieman eri tavoin. Ylämutkan ja alamutkan osien leikkauksen muoto on käytännössä täysin sama, muodon näennäinen erilaisuus johtuu mutkien osien pystysauman erilaisesta sijainnista.

Levitetyn mutkan sauman muoto mitoitetaan ja muotoillaan levitysoopin mukaan. Sivukuvaan piirretään apukaari, joka jaetaan tasamitoiksi [s]. Sivuprofiiliin piirretään apukaarella olevan [s] välein pystyviivat. Kaarevan muodon takia viivojen välit vaihtelevat. Sivukuvan pystyviivojen määrä lasketaan ja levitetty kappale jaetaan yhtä moiseen osaan. Sivuprofiili käsittää puolet kappaleen levitetystä osasta ilman saumava-voja. Sivukuvan pystyviivan ja kappaleen alareunan risteyskohdasta piirretään projektiiviat vaakatasossa auki levitettyyn kappaleeseen. Auki levitetty kappale merkataan ja leikataan. Kappaleen onnistuminen voidaan todeta muotoilemalla se putkeksi, ja mittaamalla pöydän ja kappaleen välinen kulma.

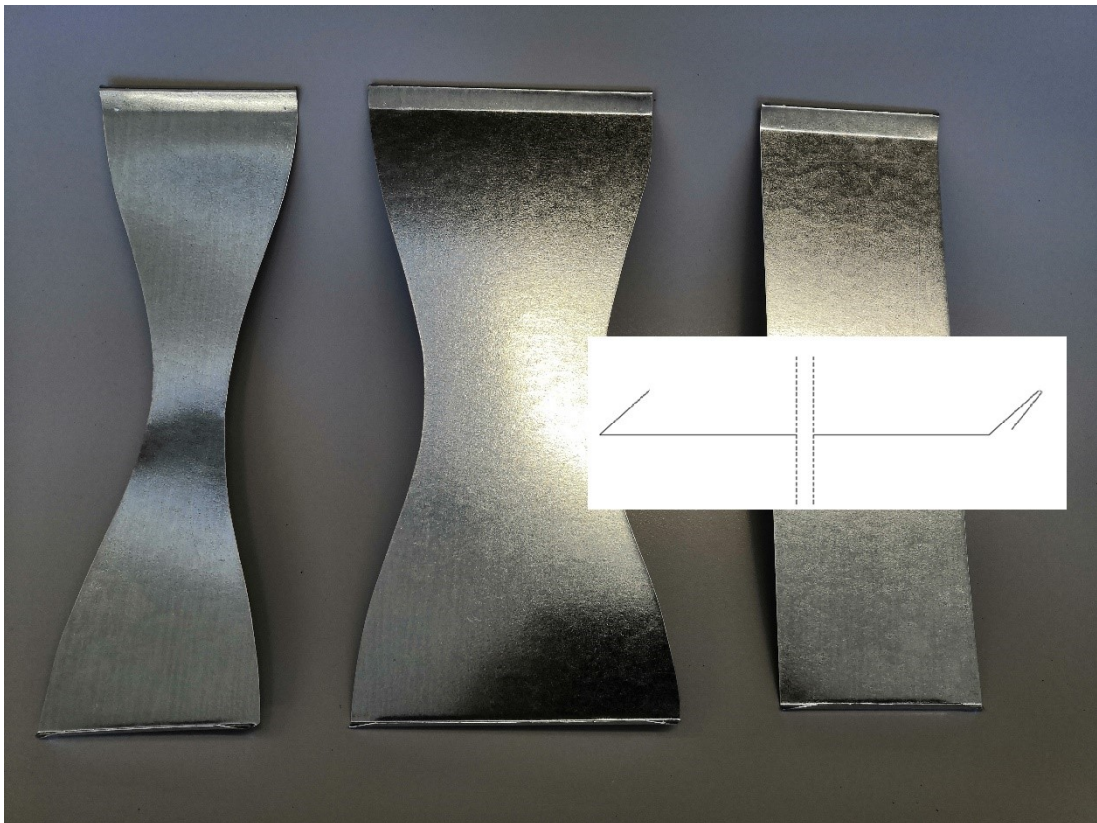


Kuva 202. Jokaisessa mutkasarjan osassa käytettävän kulman levityksen määrittelemine.

Kappaleen levittäminen vie aikaa ja vaatii huolellisuutta. Levitysoopin ymmärtäminen ja osaaminen auttaa peltisepäntyössä. Mutkasarjojen sauman muoto voidaan määrittää myös hakemalla muoto kulmamitan ja peltisaksien avulla. Aluksi tehdään tarvittava

100 putki. Sen jälkeen määritellään kulman vaatima pellin poikkeama pidemmässä reunassa (tässä tapauksessa se on 30 mm). Putki leikataan alustavasti 30 mm mukaiseksi. Putki tuetaan tasolle tarvittavaan kulmaan ja siihen piirretään viiva ympäri tason mukaisesti, aiheesta löytyy kuvaus kohdasta 8.8.4. Putki leikataan viivaa pitkin ja viimeistellään tason mukaiseksi. Putken sauma avataan ja saumat suoristetaan. Menetelmä on nopea, mutta hieman epätarkka. Tarkin lopputulos saavutetaan levittämällä kappale yllä mainitulla tavalla.

Palojen valmistus aloitetaan piirtämällä malleista tarvittavat kappaleet. Malleissa on määriteltynä saumojen paikat, jotka merkataan pisteillä. Kun kaikki osat on leikattu, niiden reunoihin kantataan saumat.



Kuva 203. Mutkasarjan osien saumojen kantit.

8.2.2 Mankelointi

Kun osat on leikattu ja kantattu, ne mankeloidaan pyöreäksi. Mankelointi on kaksivaiheinen. Ensiksi kappale pyöristetään niin että saumat saadaan kohdalleen. Muodostuva putki otetaan mankelista, ja sen saumat suljetaan pyöreää rautaa vasten kiinni.



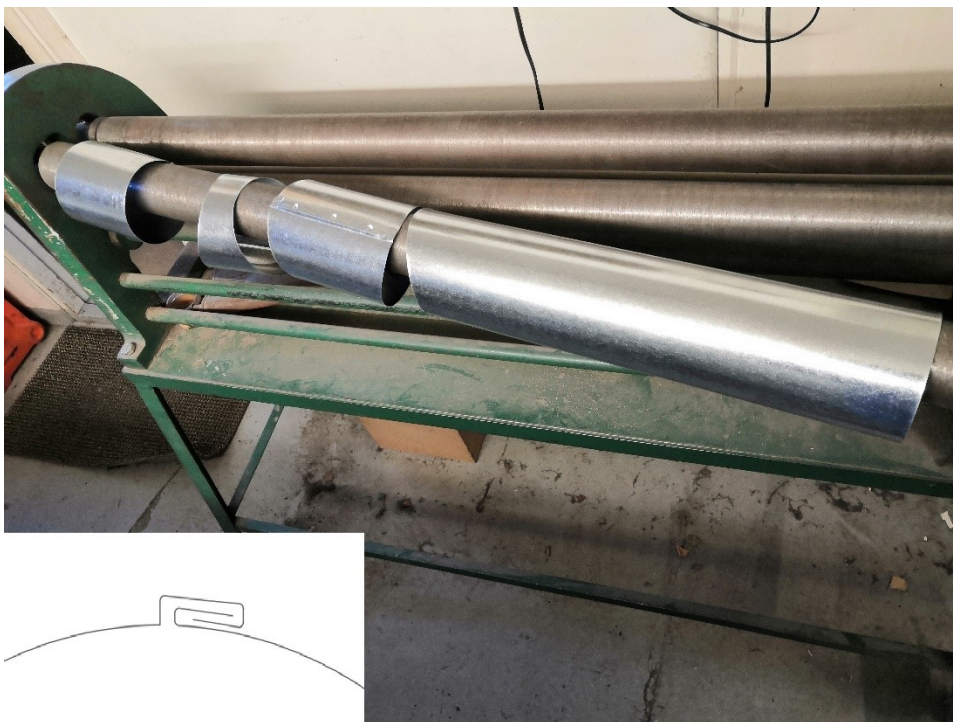
Kuva 204. Osien pyöristys. Pienemmät osat pyöristyvät rautaa vasten, eikä niitä ole välttämätöntä käyttää mankelissa.

Sauman sulkemisvaiheessa sauma muotoillaan siten että putken sisäpuoli olisi mahdollisimman pyöreä. Sauma lukitaan pistepuikolla ja vasaralla n. 50 mm välein.



Kuva 205. Sauma lukitaan pistepuikolla ja vasaralla.

Kappale laitetaan uudestaan mankeliin ja se pyöristetään putken muotoon.



Kuva 206. Ennen saumauksen aloittamista osat pyöristetään mankelissa. Pienessä kuvassa valmiin sauman profiili.

8.2.3 Saumaus

Saumaaminen on monivaiheinen ja erikoistyökaluja vaativa työvaihe. Ennen saumauksen aloittamista saumattavat pinnat suoristetaan leikkaamalla tason mukaiseksi.

Saumaus aloitetaan mutkan tai tratin alimmaisesta osasta. Alempaan olevaan osaan tulee yläreunaan iso sauma. Ison sauman valmistus aloitetaan muotoilemalla osan reunaa palko sikkikoneella, jota sen jälkeen venytetään takomalla sitä vasaran terävän pään avulla tähän tarkoitukseen sopivaa rautaa vasten. Venytysvaihe on hyvin merkityksellinen myöhempää vaihetta ajatellen. Mutkasarjan muut osat sopivat yhteen sitä paremmin, mitä huolellisemmin venytys on tehty.



Kuva 207. Mutkasarjan ison sauman venyttäminen.

Venytyksen jälkeen osa muotoillaan avonaiseksi isoksi saumaksi sikkikoneen avulla. Yläpuolelle tulevan osan alareunaan muotoillaan pieni sauma, ja kappaleet sovitetaan yhteen.



Kuva 208. Osien yhteensovittaminen. Ulosheittäjän ensimmäinen sauma on valmis saumattavaksi.

Kun kappaleet saadaan sopimaan, saumataan ne kahdessa vaiheessa toisiinsa kiinni. Ensimmäisessä vaiheessa suljetaan sauma niin, että se on 90 asteen kulmassa putken pintaan nähden.



Kuva 209. Sauman ensimmäisessä vaiheessa suljetaan iso sauma englaan.

Kun koko sauma on suljettu tiiviisti, aloitetaan sauman kiinni lyömisen toinen vaihe. Sauma suljetaan vasaroimalla sauma putken suuntaisesti pyöreää vastarautaa hyväksi

käyttäen. Saumaamisen aikana tulee varmistua siitä, että vastarauta on oikeassa kohdassa ennen vasaraniskua, muuten lopputuloksena on lommoja, joita on haasteellista oikaista. Osien sikkausvaiheessa kannattaa ottaa huomioon putken takana kulkevan sauman paikka. Päällekkäisiä saumoja tulisi välttää saumausta helpottamaan.



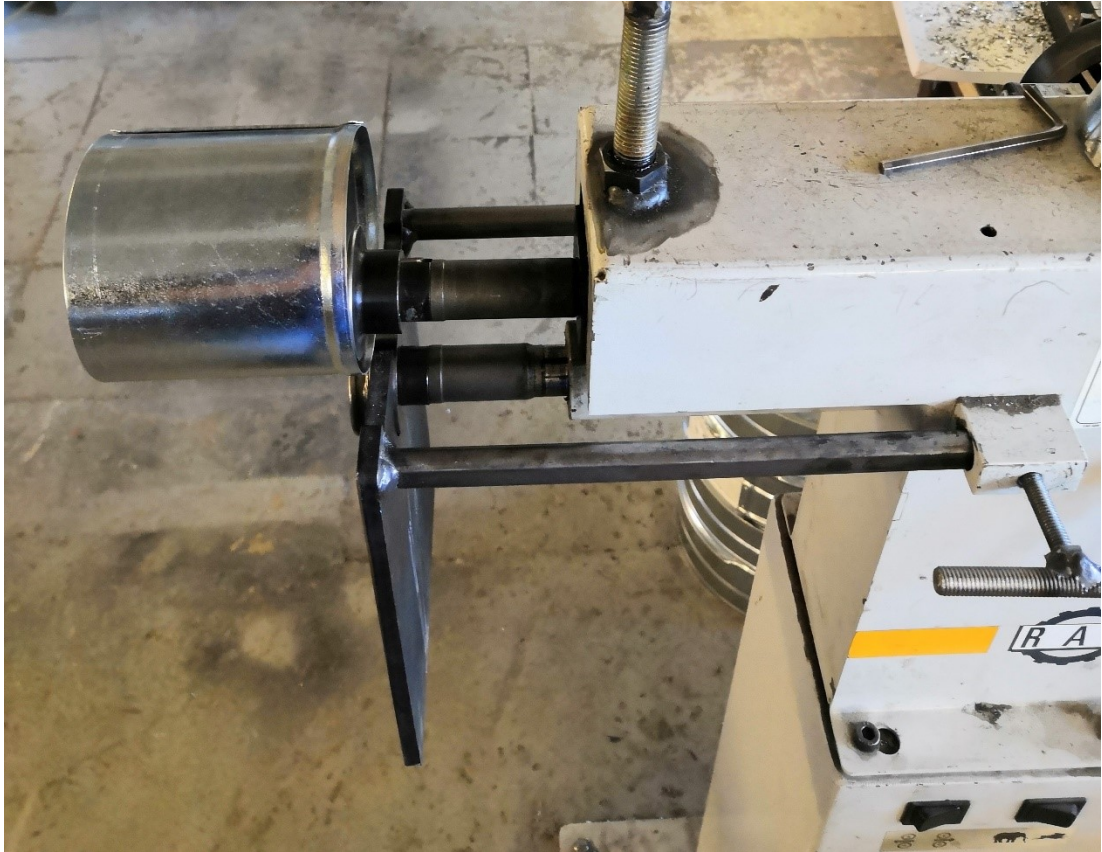
Kuva 210. Mutkasarjojen sauman kiinni lyöminen. Huomaa kuvassa putkien takana olevan sauman paikka. Päällekkäin olevia putken saumoja tulee välttää.



Kuva 211. Lähikuva valmiin sauman lopullisesta muodosta.

Kaikki mutkan osat saumataan samalla tavalla kiinni toisiinsa. Haasteellisinta on valmistaa ylämutka, koska ensimmäinen eli alimmainen pala on pitkä. Saumauksen aikana osaa on tuettava koko ajan sen ollessa tyhjän päällä.

Tratti valmistetaan hieman eri tavalla. Ensiksi tehdään alin putki, ja siihen muotoillaan iso sauma.



Kuva 212. Kartion alaosan ison sauman muotoilua.

Kartion alaosa muotoillaan pieneksi saumaksi venyttämällä sitä peltisepänvasaran terävällä päällä, samoin kuin isoa saumaakin.



Kuva 213. Kartion alaosaan merkitään piirtotyökalun avulla 5 mm viiva, jonka mukaan pieni sauma muotoillaan vasaran terävällä päällä. Peltiä venytetään vasaroinnin yhteydessä.

Kappaleet sovitetaan ja saumataan kiinni toisiinsa. Työn ohessa trattiin voidaan tehdä koristeita ja kuvioita sikkikoneen rissojen avulla. Sikkaukset ovat osittain koristeena, mutta ne myös jäykistävät trattia. Usein sikkaukset vaihtelevat tekijöiden mukaan. Trattien sikkaukset ja muoto voivatkin kertoa kuka katon on tehnyt.



Kuva 214. Kartion saumausta.



Kuva 215. Tratin yläreunaan tehdään jäykistävä sikkaus.



Kuva 216. Valmiit mutkasarjan osat. Vasemmalta lukien, tratti, ylämutka, alamutka ja ulosheittäjä.

8.2.4 Asennus

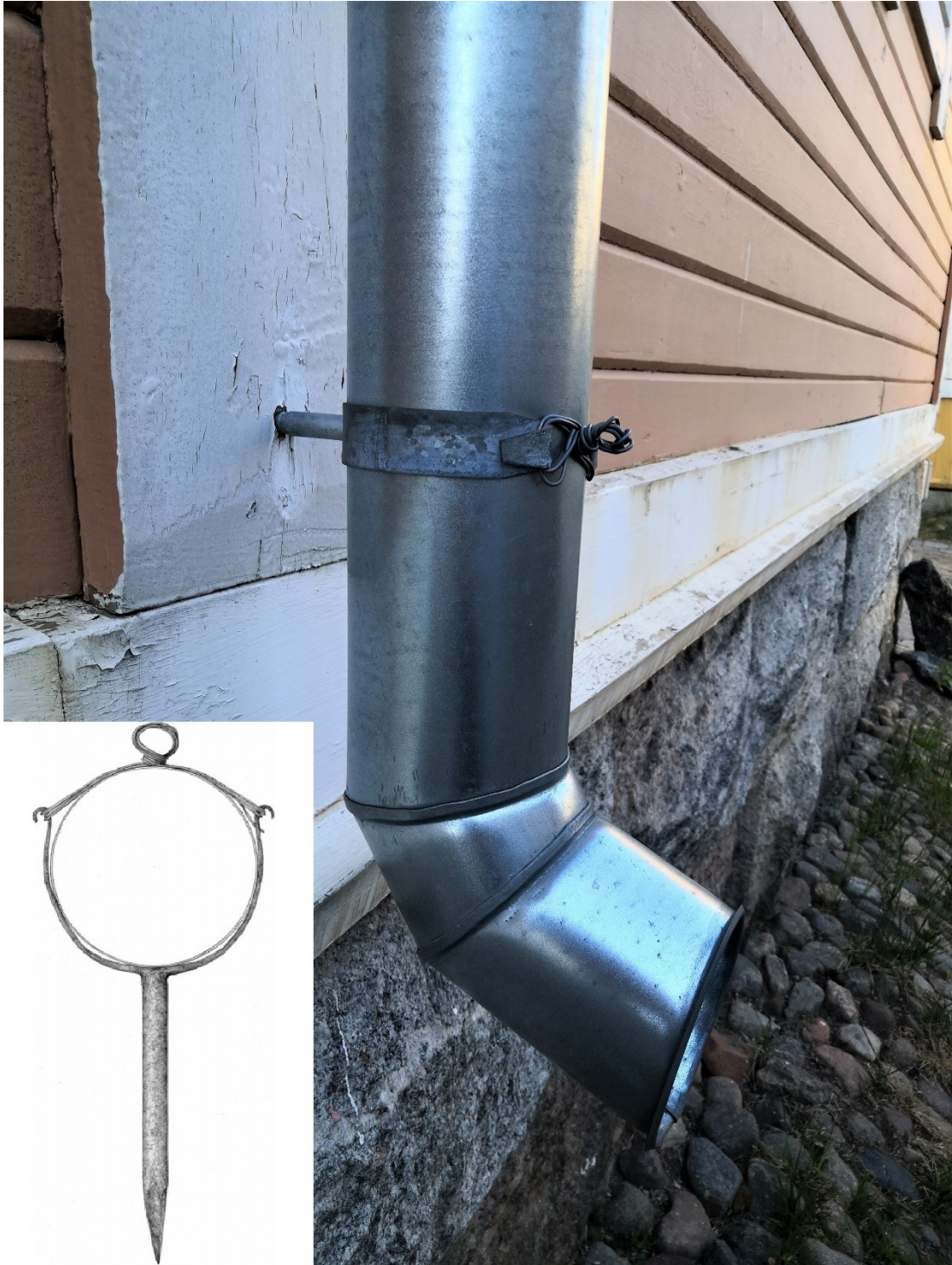
Mutkasarjojen asentaminen aloitetaan tratista. Tratti kiinnitetään räystäälle haluttuun kohtaan ja se tuetaan kattoon rautalangoilla. Rautalangat estävät trattia painumasta alaspäin lumikuorman vaikutuksesta.



Kuva 217. Tratti ruuvataan lotokan alta otsalautaan kahdella ruuvilla, ja etureunasta viedään kaksi rautalankaa kattoon. Rautalangat ottavat vastaan lumikuormasta aiheutunutta vetoa.

Tämän jälkeen sovitetaan ylä- ja alamutka paikoilleen. Samalla määritellään ensimmäisen syöksytorven kiinnikkeen paikka. Kiinnikkeen paikka on alamutkan ja putken sauman kohdalla, niin että jatkoskohta jää metallisen pannan alle. Mutkasarjan osat kiinnitetään toisiinsa pop-niiteillä, tai pienillä ruuveilla, jotta jatkoskohta ei pääsisi aukeamaan.

Syöksytorvi tuetaan pystysuunnassa kiinnikkeillä noin 2 m:n välein seinärakenteeseen. Vanhan tyyppisessä museoviraston hyväksymässä mutkasarjassa kestäväksi on osoittautunut rautalankakoukku. Perinteisesti koukku on valmistettu ilman kierteitä seinään lyötäväksi, nykyaikana koukut valmistetaan kierrettäviksi.



Kuva 218. Vanha koukkumalli. Pikkukuva (Vanha Rauma säilyttämisestä ja tekemisestä Otava 2018)

Koukku koostuu pannasta ja siihen hitsatusta 10...15 mm osakierteellisestä täkkipultista, johon syöksytörvi kiinnitetään rautalangalla. Täkkipulttia varten seinään porataan esireikä, jotta pultti on helpompi kiinnittää. Koukku tulee kiinnittää tulevasti

seinään, ja tarvittaessa täkkipultin pituutta voidaan kasvattaa paremman kiinnityksen saavuttamiseksi. Kiinnittämisen voi tehdä porakoneella aputyökalua käyttäen.



Kuva 219. Syöksytorven koukku ja apuväline kiinnittämistä varten.

Koukut linjataan suoraan ja syöksytorvet asennetaan paikoilleen. Koukut pyritään läh-
tökohtaisesti asentamaan putken vaakasaumoihin.



Kuva 220. Käsin saumattu syöksytörvi asennettuna.

Syöksytoria on perinteisesti myös kiinnitetty valmistamalla kiinnike kokonaisuudessaan pellistä. Kiinnike muotoillaan siten että lukituskappale kiilaa hieman, jolloin kiinnike kiristyy tiiviisti putken ympärille. Tämä kiinniketyyppi ei ole yhtä tuleva kuin yllä kuvattu rautalankakoukku, mutta siitä huolimatta toimiva ratkaisu. Tällaisia kiinniketyyppejä käytetään edelleen yleisesti Ruotsissa, tosin modernisoituna. Suomessa tällä periaatteella käsin valmistettuja kiinnikeitä löytyy lähinnä hyvin vanhojen rakennusten sadevesijärjestelmistä.



Kuva 221. Peltinen käsin valmistettu syöksytorven kannake.

8.3 Räystäät ja harjaitokset

Saumakatoilla räystäsrakenteet vaihtelevat pellitysten osalta. Tässä kappaleessa käsitellään yleisimmät käytössä olevat toimivaksi osoittautuneet vaihtoehdot.

8.3.1 Räystästyypit

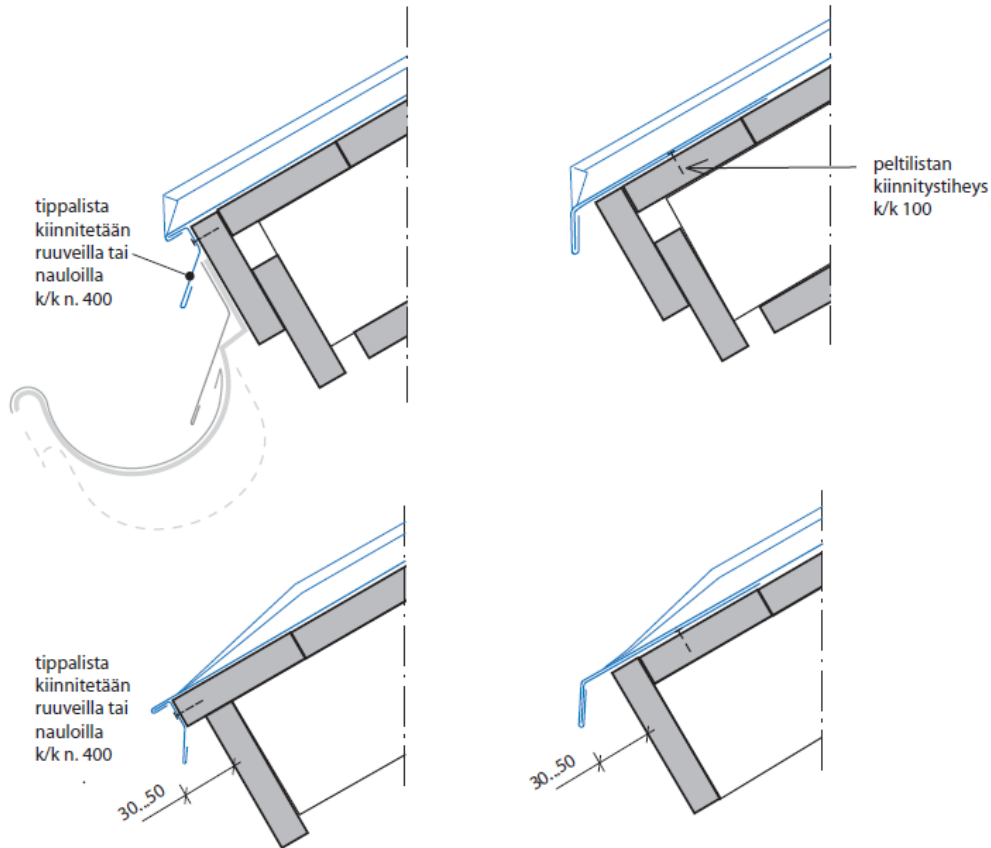
Räystäiden tehtävä on suojata talon seinärakenteita sadeveden vaikutuksilta. Räystäsrakenteen tulee myös siirtää vesi sadevesijärjestelmään aiheuttamatta räystäään puurakenteisiin turhaa kosteusrasitusta. Räystäään kosteusrasitus on kaikesta huolimatta suurempi kuin muulla katon osalla, joten tämä kannattaa ottaa huomioon puurakenteiden valmistusvaiheessa. Erityisesti otsalaudat tulisi kiinnittää siten, että niiden vaihtaminen olisi vaivatonta. Peltikaton elinkaaren aikana otsalaudat voidaan joutua uusimaan useampaan kertaan, joten ruoteiden läpi otsalautoihin asennettuja kiinnikkeitä tulisi välttää. Otsalaudat kiinnitetään lähtökohtaisesti kattotuolien päihin, jolloin niiden poistaminen ei riko räystäsrakennetta. Aina tällainen menettely ei ole mahdollista, ja silloin otsalaudan vaihto on tehtävä varovasti pellitystä rikkomatta.

Alaräystäät

Vesi valuu alaräystäälle ja sieltä se siirtyy sadevesijärjestelmään. Alaräystäät rakennetaan siten että vesi putoaa kappaleen matkaa ennen kuin se saavuttaa sadevesijärjestelmän. Räystäisiin muotoillaan tippanokka, joka estää veden valumisen puurakenteisiin. Alla esiteltynä alaräystästyyppejä, jotka ovat osoittautuneet käytännössä toimiviksi.

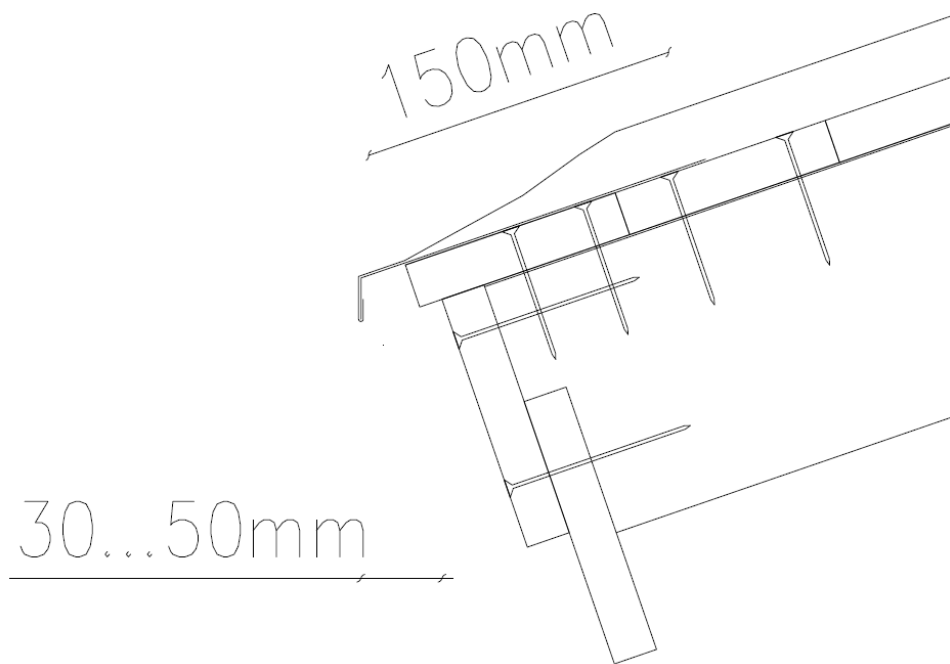
Aluksi räystästyypit, joissa rivi tulee räystäälle asti. Kuvassa on RT 85-11158 mukaisia räystästyyppejä. Kuvassa vasemmalla puolella olevissa räystäsmalleissa on käytössä lyhyt tippalista. Tämä tippalista kiinnitetään otsalautaan naulaamalla. Lyhyttä tippalista käytettäessä joudutaan joissain tapauksissa varmistamaan veden kulku vesikouruun tippalistan alle asennettavalla peltilistalla. Vasemmalla ylhäällä oleva malli on tällainen, jossa pellin reuna on lähellä otsalaudan pintaa.

Oikealla olevissa malleissa tippalista on kiinnitetty ruodelaudoituksen yläpinnalle. Tippalista tulee ulottaa noin 150 mm kattorakenteen päälle. Rästästyyppiä valitessa on huomioitava katon kaltevuus, sekä sen vaikutus pystysauman päättämiseen, kappaleet 8.1.3 ja 8.1.5.



Kuva 222. Rästäsvaihtoehtoja (RT 85-11158 2014, 17).

Näitä rästästyyppiä voidaan yhdistellä, ja käytännössä erittäin toimivaksi ratkaisuksi on osoittautunut kahden alimman ratkaisun yhdistelmä. Tässä rästäsmallissa otsalautojen vaihto voidaan myöhemmin suorittaa ruodelaudoitukseen koskematta, ja pelti voidaan tuoda vaivattomasti tarpeeksi ulos otsalaudan pinnasta.

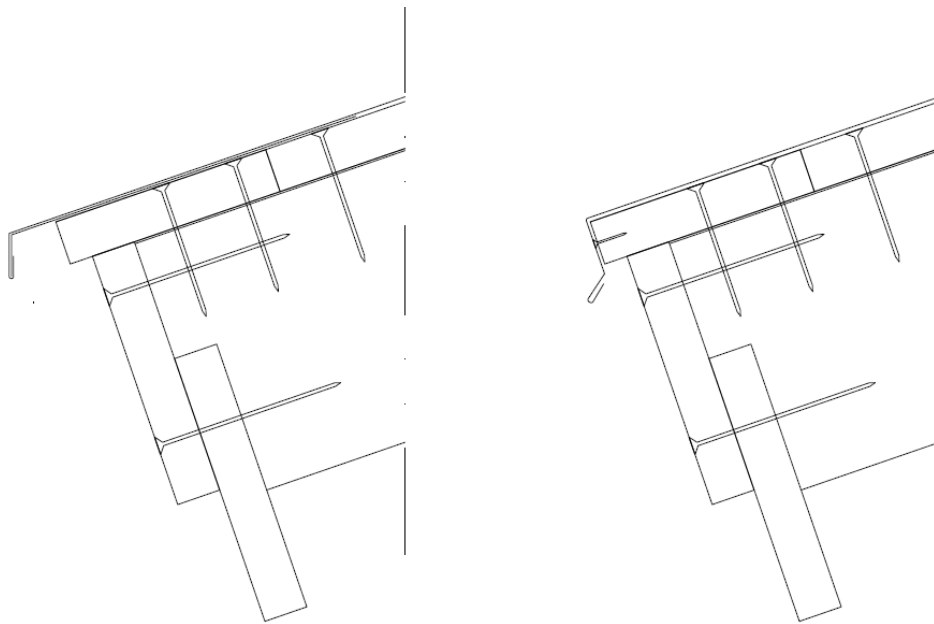


Kuva 223. Toimivaksi osoittautunut räystäään perusdetalji. Tippanokan yläkulma tulee ruodelaudoituk-
sen reunasta minimissään 20 mm päähän.



Kuva 224. Räystäään apulistan asennus. Huomioitavaa kuvassa massan levitys pieneen saumaan ennen
klemmareiden asennusta erityisen massatuubiin kiinnitettävän suukappaleen avulla.

Kun räystäälle asennetaan jalkaränni, asennetaan siihen räystääspelti. Räystääspeltiä pitkin kulkee vain sille satanut vesi, joten otsalaudat eivät rasitu samalla tavoin, kuin tilanteissa, joissa otsalautoihin asennetaan vesikouru. Edellä olevien mallien lisäksi jalkarännin alle tulevan räystääspellin kiinnityksessä voidaan käyttää ruoteen reunaan naulattavaa mallia.

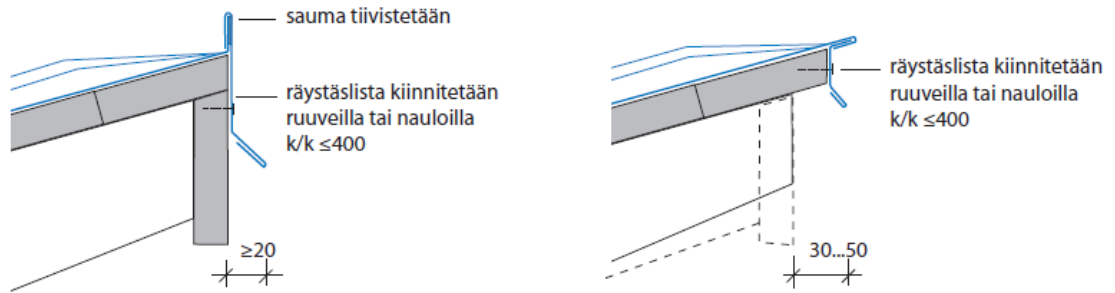


Kuva 225. Jalkarännin alle tulevan räystääspellin kiinnittämistapoja.

Yläräystään ja päätyräystään kiinnittäminen muistuttavat toisiaan. Päätyräystäällä tulee katon reunimmainen rivi kiinnittää klemmareilla kattorakenteeseen ennen päätylistan asennusta.

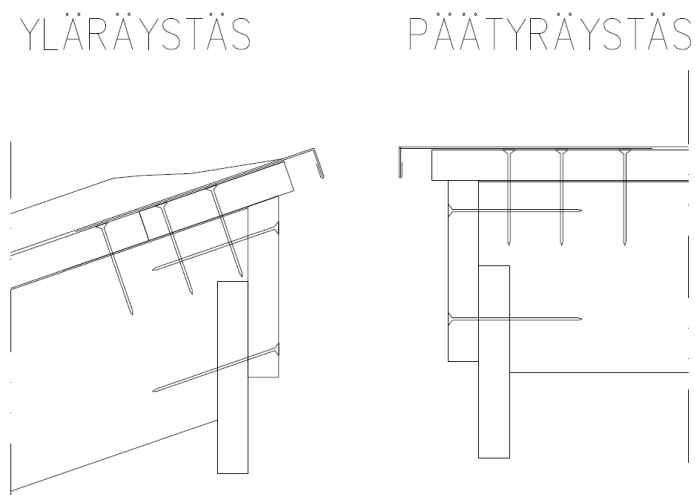


Kuva 226. Tavanomainen päätyräystäsdetalji (RT 85-11158 2014, 18).



Kuva 227. Yläräystään päättäminen pulpettikatoilla (RT 85-11158 2014, 18).

Näiden lisäksi pääty- ja yläräystäät voidaan tehdä kuten alaräystä. Tämän detaljin käytössä on huomioitava, että vesi pääsee valumaan päädyn ylitse. Tällaisen päätyräystään valmistaminen tulee eteen tapauksissa, joissa samalla lappeella on alaräystäissä pykälä.



Kuva 228. Räystään päättäminen alaräystään tavoin. Harvemmin käytetty ratkaisu.

Ylemmän räystään vedet ohjautuvat päätyräystäässä olevaa kourua pitkin alempana olevalle räystäälle. Tällöin voidaan ylempanä olevan alaräystään ja päädyn risteyskohta tehdä kaarevaksi, ja kattopellin pinta yhtenäiseksi.



Kuva 229. Joskus päätyrakente on hyvä muotoilla samalla tavalla kuten alaräystäs. Alaräystäällä on pykälä, ja ylemmän alaräystään vesikouru laskee päätyä pitkin alemmalle räystäälle. Päätyräystäs toimii alaräystään tavoin.

8.3.2 Harjataitos

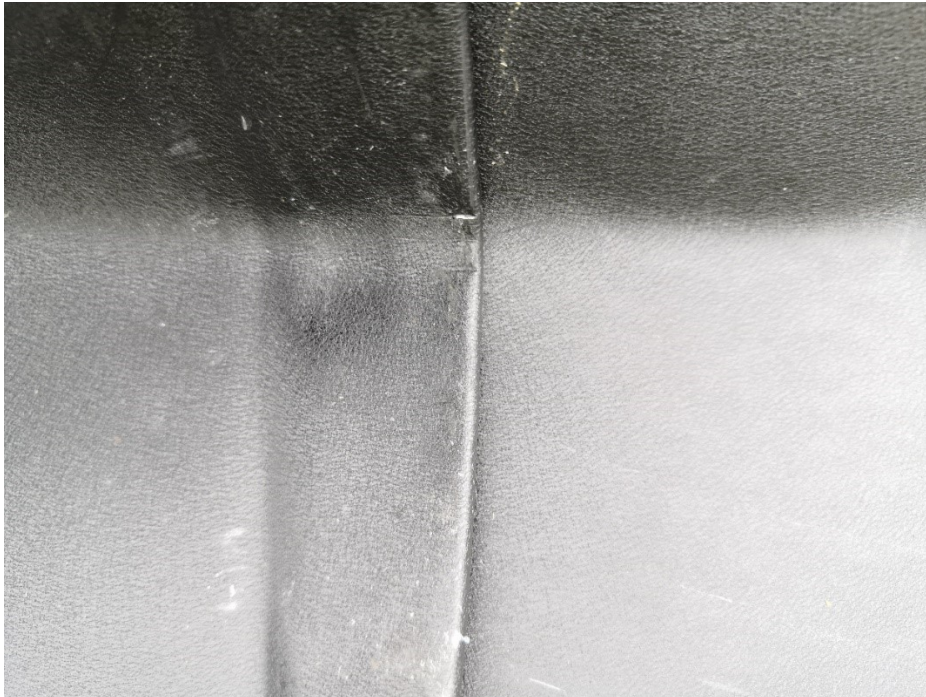
Harjataitos voidaan tehdä joko tuulettuvaksi tai saumata tuplasaumaksi. Jyrkillä katoilla voidaan harjataitos toteuttaa myös yksinkertaisella englasaumalla. Yleisimmin harjataitos tehdään tuplasaumaksi, ja tuuletus varmistetaan alipainetuulettimilla tai päädyssä olevilla tuuletussäleiköillä.

Harjan valmistus aloitetaan jo rivin asentamisen yhteydessä, jolloin määritellään harjan paikka ja rivipelteihin jätetään saumausvara. Rivin ylimmäinen klemmari tulee olla mahdollisimman ylhäällä, ei kuitenkaan heti harjapiikin alapuolella, jottei se haittaa harjasauman tekoa. Hyvä paikka klemmarille on ylimmän ruodelaudan alareunassa, noin 80 mm päässä harjapiikistä. Rivipellin kiinnittämisen yhteydessä kannattaa harjan paikka jäljentää kynällä pellin yläpinnalle, joka helpottaa harjataitoksen muotoilua myöhemmässä vaiheessa. Ensin asennetun lappeen rivien yläpää ohennetaan, saumataan ja kaadetaan. Tämän jälkeen aloitetaan kanttaaminen.



Kuva 230. Harjan pienen sauman kanttaamista.

Harjasauman muotoilun yhteydessä tulee välttää teräviä kulmia. Sauman asentamisen aikana peltikerroksia käännellään edestakaisin, ja tässä yhteydessä terävään taitokseen syntyy helposti reikä. Pyöreä taitos voidaan toteuttaa vaihtamalla kattopihtien tartuntapaikkaa muutamaan kertaan taittamisen yhteydessä. Tarvittaessa taitosta voi muotoilla vasaran terävällä päällä pyöreäksi.



Kuva 231. Harjan kanttia tehdessä on syytä välttää teräviä kulmia erityisesti paksummissa kohdissa. Tässä kanttaus on tehty kolmesta kohdasta vaiheittain.

Pienen sauman puoleinen lape kantataan toisen lappeen suuntaisesti, siten että pelti voidaan asentaa suorana paikoilleen.



Kuva 232. Harjan kaatamien ja kanttaus.

Tämän jälkeen pellin reuna leikataan suoraksi. Nuijan avulla peltiä voidaan vasaroida tiiviimmin alustansa. Pellityksen kulma tulisi olla mahdollisimman lähellä harjakulmaa. Erityisesti pystysaumojen kohdalla taitos pyrkii nousemaan irti alustastaan.



Kuva 233. Pellin reuna suoristetaan leikkaamalla. Kuvassa näky kuinka pelti on noussut irti alustasta kanttauksen aikana. Tilanne hoidetaan lyömällä nuijalla pellin reunaan, jolloin kulma painautuu paremmin kiinni alustaan.

Harjasauman muotoilua voi tehdä myös rivin asentamisen yhteydessä, tosin rivien kiinnittäminen on nopea työvaihe, ja harjasauman muotoilu ei ole ajankäytöllisesti järkevää rivi kerrallaan. Kannattavaa on asentaa rivit, kaventaa saumojen yläpäät rivien asentamisen yhteydessä, ja vasta kun kaikki rivit on asennettu, ajetaan saumat kiinni ja yläpäät kaadetaan ja käännetään.



Kuva 234. Kattorivit asennettuna.



Kuva 235. Pystysaumamat kaadetaan lapion ja nuijan avulla.

Tuplaan saumaaminen aloitetaan kääntämällä korkeammalle nousevan pellin reuna kattopihdeillä noin 90 asteen kulmaan, ja leikkaamalla se tasaiseksi, 10 mm levyiseksi. Tämä vaihe saumaamisessa voidaan sulkea lyhyellä yhdistelmäraudalla 4.3.1 tai harjraudan 4.2.3 ja nuijan avulla. Vastarautana voidaan käyttää myös kosakkaa tai lapiota.



Kuva 236. Ensiksi harjalla pidempi pelti kantataan 90 asteeseen, pellin reuna leikataan suoraan ja taiteetaan englaan.

Seuraavaksi muotoillaan tuplataitos. Valmiin harjasauman korkeus tulisi olla 25...40 mm välillä, jolloin se ei poikkea muun katon saumoista silmiinpistävästi. Tuplataitos muotoillaan nuijan ja vastaraudan avulla ensiksi 90 asteeseen. Vastarautana tässä toimivat parhaiten harjarauta ja lapio. Lapion terävää kärkeä vasten pelti taittuu helposti halutusta kohdasta, ja harjarauta taas sitä vastoin toimii saumakorkeuden määrittämisessä hyvin. Tässä vaiheessa sauman muotoon ja yläpinnan suoruuteen voidaan vielä vaikuttaa tarkkailemalla lyömisen aikana muodostuvaa taitosta.



Kuva 237. Tuplataitoksen valmistusta.

Harjaa muotoillaan alustavasti pidemmältä matkaa ennen kuin se suljetaan. Ennen harjasauman sulkemista voidaan sauman korkeutta säätelämällä tehdä harjasta mahdollisimman suora.



Kuva 238. Harjasauman tuplataitoksen kantti alustavasti taitettuna. Tässä vaiheessa harjan korkeuteen ja suoruuteen voidaan vaikuttaa.

Lopuksi harjasauma suljetaan, tässä yhdistelmärauta on hyvä apuväline, nuijan ja vastaraudan lisäksi.



Kuva 239. Taustalla harjaa suljettuna yhdistelmäraudalla. Etualalla läpiviennin liittyminen harjasaumaan.

Harjasaumassa rivien suora osuus pyrkii taipumaan alempaa kuin kaadettujen pystysaumojen kohdalla. Tämä näkyy lopputuloksessa aaltoilevana harjasaumana, mikäli ennen sauman kiinni lyömistä asiaan ei ole kiinnitetty huomiota.



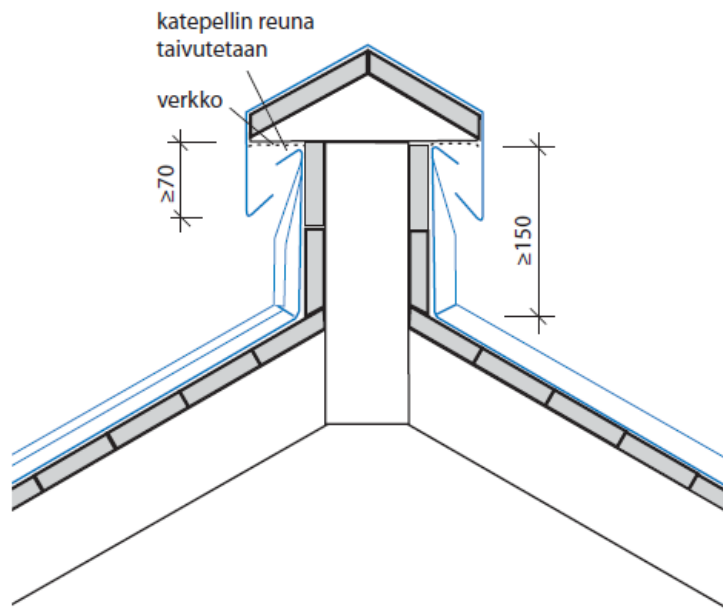
Kuva 240. Valmistaa harjasaumaa lähikuvassa. Pystysaumojen kohdalla harja on luonnostaan hieman korkeammalla.



Kuva 241. Harjasauma päältäpäin kuvattuna.

Tuulettuvan harjan saumaus on vie huomattavasti enemmän aikaa. Tuulettuva harja rakennetaan vaiheittain. Pohjarakenne tehdään valmiiksi siihen pintaan asti, johon kattorivi nousee. Peltiriveihin tehdään nostot, tuokkoset saumataan kiinni, ja pellin

yläreuna taitetaan. Tämä työvaihe tulee olla valmis harjan molemmilla puolilla, ennen kuin harjan yläosa voidaan rakentaa valmiiksi ja pellittää.

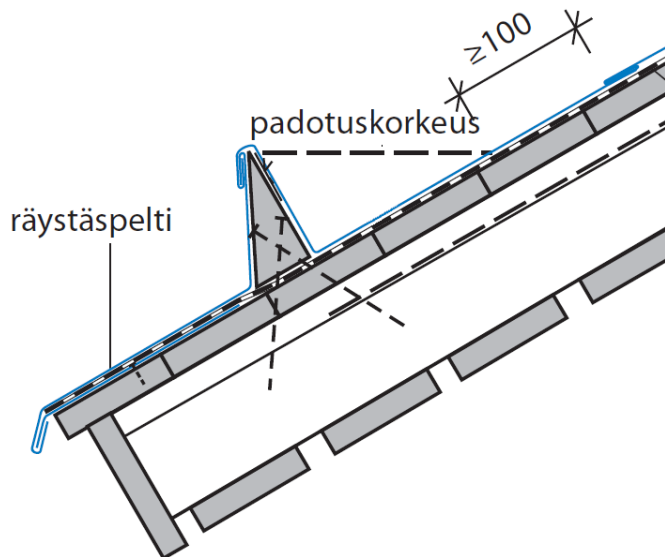


Kuva 242. Tuulettuvan harjan periaatepiirros (RT 85-11158 2014, 22).

Tätä harjatyyppeä käytetään verrattain vähän, mutta toisinaan se voi olla ainoa käytettävissä oleva tuuletusratkaisu harjan osalta.

8.4 Pystykouru eli Jalkaränni

Jalkarännit ovat aina kuuluneet oleellisesti saumakattojen valmistukseen. Jalkarännejä on menestyksekkäästi sovellettu myös tiilikatoille, mutta pääasiallisesti niitä näkee saumakatoilla. Jalkaränni on katolle asennettava korotus, joka kokoaa kattovedet kaatojen avulla tratteihin ja niitä myöden sadevesijärjestelmään. Jalkaränni voidaan asentaa katoille, joiden kattokulma on vähintään 14 astetta (1:4). Jalkarännin kaadon tulisi olla minimissään 13 mm yhden metrin matkalla pystysuunnassa (RT- 85-11158). Padotuskorkeuden ja vaakasauman välinen etäisyys tulisi olla vähintään 100 mm lappeen suuntaisesti.



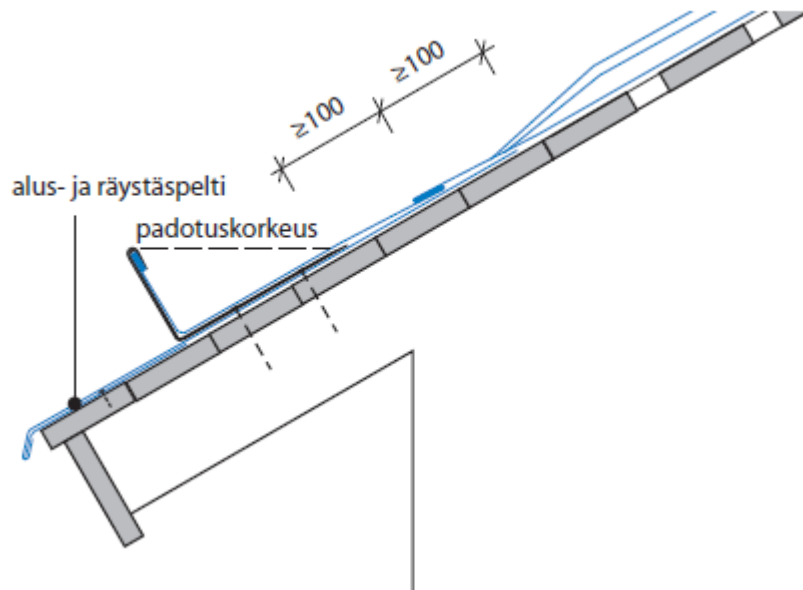
Kuva 243. Padotuskorkeus (RT 85-11158 2014, 20). Kuvassa puutuellinen jalkaränni.

RT-kortin mukaan jalkaränni ei ole lumieste. Lyhyillä lappeilla jalkaränni toimii lumiesteen tavoin, mutta tarvittaessa jalkaränni tulee suojata yläpuolelle tulevalle lumiesteellä, lumen ja jään aiheuttamien vaurioiden ehkäisemiseksi.

Jalkarännejä on kahta eri päätyyppiä, puutuellinen ja koukullinen jalkaränni. Jalkarännien mallit ja valmistustavat vaihtelevat. Alla esiteltynä muutamia käytössä olevia jalkarännimalleja, toimintaperiaatteeltaan ne ovat hyvin samankaltaisia.

8.4.1 Koukulliset Suomi

Koukullisten jalkarännien asennus aloitetaan räystäspellin asennuksella. Räystäspeltti tehdään 610 mm leveästä rivipellin peltirainasta kanttaamalla. Räystäspellin tulisi ulottua joka kohdassa 100 mm jalkarännin takasauman yläpuolelle, jonka vuoksi tarvittavissa kohdissa räystäspellin päälle asennetaan lisäpelti, jota pitkin vesi valuu mahdollisessa vuototilanteessa räystäspellille. Alla olevassa RT-kortin kuvassa tilanne havainnollistettuna.



Kuva 244. Räystäspelti ulotetaan jalkarännin takasauman yli vähintään 100 mm (RT 85-11158 2014, 20).



Kuva 245. Räystäspelti ulotetaan jalkarännin takasauman yläpuolelle.

Räystäspellin päälle linjataan jalkarännin kaadot ja merkitään koukkujen jaot. Tässä työvaiheessa apuna käytetään värinarua ja tarkoitukseen soveltuvaa linjaustyökalua, johon on merkittynä koukkujen jako. Linjaustyökaluna voidaan käyttää suoraa

alumiiniprofiilia tai lautaa. Linjaustyökalu kiinnitetään kattoon räystäspeltiä vaurioittamatta ja koukut jaotellaan 200...300 mm välein. Yleisesti käytössä on ollut 220...250 mm jako. Koukut ruuvataan kiinni vähintään kahdella 5 x 50 mm ruuveilla. Koukkujen kiinnityksessä suositeltavaa on käyttää ruostumattomia ja haponkestäviä ruuveja riippumatta asennettavasta materiaalista.



Kuva 246. Jalkarännin koukut asennettuna.

Koukkujen asentamisen jälkeen asetetaan jalkaränni koukkujen varaan, mitoitetaan jatkossauma ja vesiuoman paikka. Koukullisessa jalkarännissä vesiuoma eli lotokka saumataan kulmataitoksella kiinni jalkaränniin. Lotokan saumauksen aikana tulee jalkaränni tukea oikeaan kulmaan, saumauksen jälkeen kulmaa ei voi muuttaa. Jalkarännin jatkossauma tulee mitoittaa koukun kohdalle siistimmän lopputuloksen saavuttamiseksi. Jatkoskohdassa olevaa koukkua voi laskea hieman alemmas, jolloin se helpottaa saamaamista. Jos jalkarännissä on vedenjakaja, kannattaa sen kohdalle tuleva koukku kiinnittää yhdellä ruuvilla, jolloin koukkua voidaan tarvittaessa kääntää sauman suojaksi. Jalkaränni kiinnitetään klemmareilla paikoilleen ja koukut suljetaan.

Koukkujen sulkeminen tehdään vasaran ja kosakan avulla, sulkemisen aikana tulee varoa ohilyöntejä, sillä ne näkyvät lommoina lopputuloksessa.



Kuva 247. Jalkaränniä asennettuna. Huomaa takasauman yli jatkettu räystäspelti.

Koukkullisen jalkarännin jatkossaumat toteutetaan tiivistettyinä hakasaumoina. Jalkaränni asennetaan pala kerrallaan vesiuomasta lähtien. Jalkarännin yläpäähän, räystäään tai vedenjakajan kohdalle tehdään ropponen ja jalkarännin pääty muotoillaan kohtisuoraksi alaräystääseen nähden. Jos kyseessä on vedenjakaja, muotoillaan kohtaan pieni sauma.



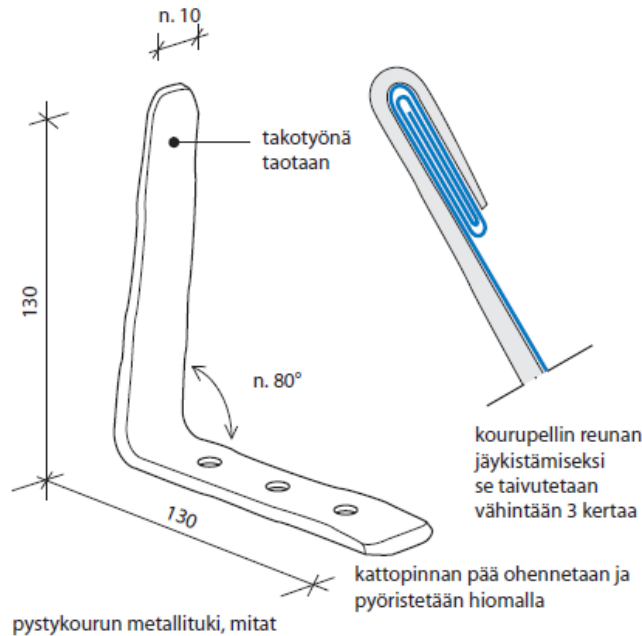
Kuva 248. Jalkarännin vedenjakaja.

Vedenjakajan toisen puolen asennus tehdään samalla tavalla, ja lopuksi vedenjakajassa kohtaavat jalkarännien päädyt saumataan tuplasaumaksi. Jalkarännin takasauma kaadetaan sauman kohdalta, muotoillaan ja kiinnitetään klemmareilla alustaan.



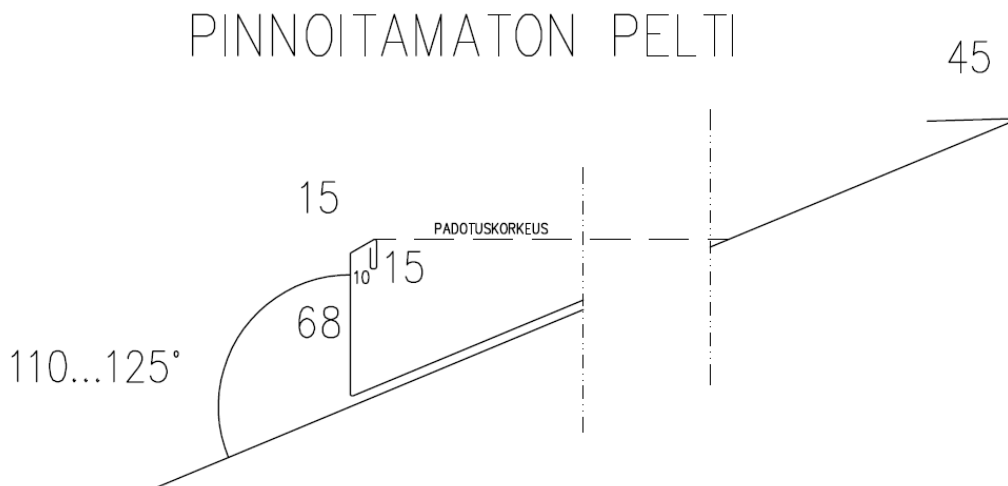
Kuva 249. Valmis jalkaränni.

RT-kortissa 85–11158 esitellään perinteinen koukullisen jalkarännin valmistustapa, joka on ollut käytössä hyvin kauan. Tässä jalkarännityypissä koukut tehdään alla olevan kuvan mukaisesti. Ohjeena on, että koukku valmistetaan 5 x 25 mm metallitankosta takomalla. Vaihtoehtoisesti kuparikatoilla voidaan käyttää 5 x 30...40mm kuparista valmistettua lattatankoa.



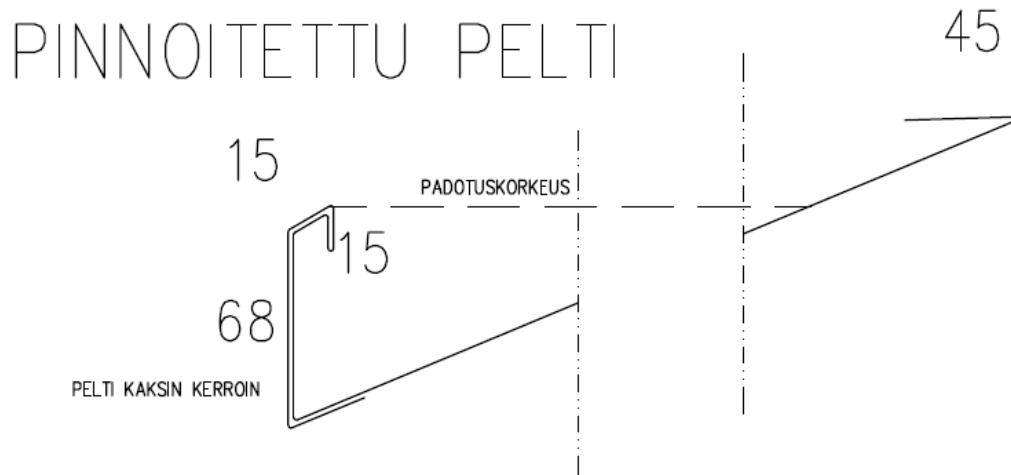
Kuva 250. RT-kortin mukainen tukikoukku jalkarännille (RT 85-11158 2014, 20).

Eräs koukullinen jalkarännimalli, joka on osoittautunut käytännössä toimivaksi, poikkeaa perinteisestä jalkarännistä. Tässä mallissa jalkarännin yläreunaan kantataan jäykistävä kantti ja koukut muotoillaan sen mukaisesti. Jalkaränni on tukeva, ja säilyttää asennuksen aikana muotonsa perinteistä mallia paremmin.



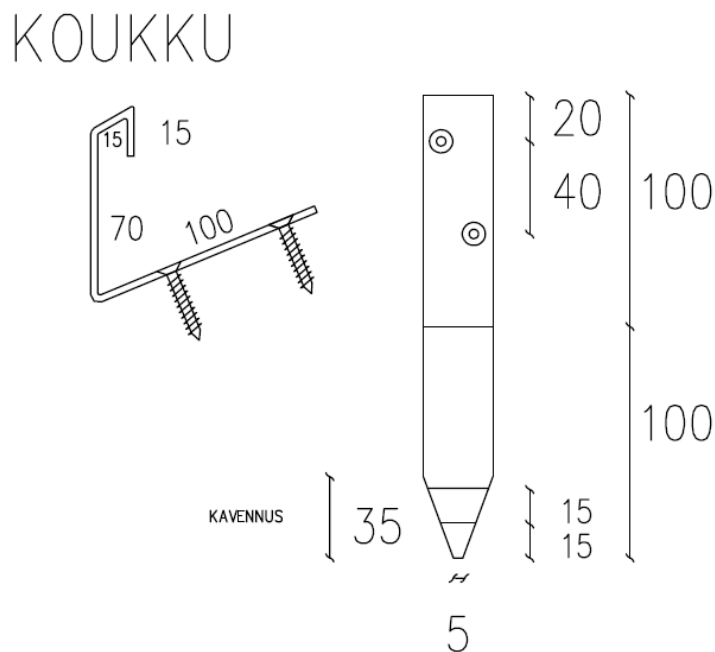
Kuva 251. Sinkitystä teräslevystä valmistettu jalkaränni.

Tämä jalkarännimalli soveltuu hyvin myös pinnoitetuille pelloille, koukun matkalta pelti kantataan kaksin kerroin. Kaksinkertaisesta jalkarännistä tulee erittäin jäykkä. Mikäli kuparinen jalkaränni valmistetaan tällä tavalla, tulee kuparipelti pinnoitetun levyn tavoin kantata kaksin kerroin, materiaalin pehmeiden vuoksi.



Kuva 252. Pinnoitetusta pellistä sekä kuparipelistä valmistettu koukullinen jalkaränni.

Koukut valmistetaan esimerkiksi sinkitystä 3 x 30 mm lattatangosta ja niihin porataan 5 mm reikä, jotka seevataan. Reiät porataan eri puolille koukkua kuvan mukaisesti.



Kuva 253. Jalkarännikoukun mitoitus.

Edellä kuvattujen mallien lisäksi löytyy muita toimivia tapoja valmistaa koukullisia jalkarännejä, yhtä ainoaa oikeaa tapaa ei ole.

8.4.2 Koukulliset Ruotsi

Ruotsalaistyyppinen koukullinen jalkaränni poikkeaa suomalaisesta lähinnä koukun muodon osalta. Koukku koostuu kahdesta yhteen liitetystä osasta, alla kuva, josta periaate käy ilmi. Ruotsin rakennusmääräysissä jalkarännin on katsottu olevan osa kattoturvaa ennen vuotta 2008, joten koukkujen on täytynyt olla tukevia (Teokonsultin [www-sivut](#) 2019). Nykyiset määräykset mahdollistavat tätä nykyä myös edellä esitellyt koukkuvaihtoehdot. Ruotsalaistyyppisiä jalkarännejä löytyy Suomen puolelta ainakin Ahvenanmaalta, tähän vaikuttaa todennäköisesti maantieteellinen sijainti sekä paikallinen rakennustapa.



Kuva 254. Ruotsalaistyyppinen jalkarännikoukku, kuva Teokonsultin [www-sivusto](#) 2020.

Koukun muoto vaikuttaa valmiin jalkarännin yleisilmeeseen, ja se poikkeaa suomalaisesta mannermaisesta koukullisesta jalkarännistä aika paljon.



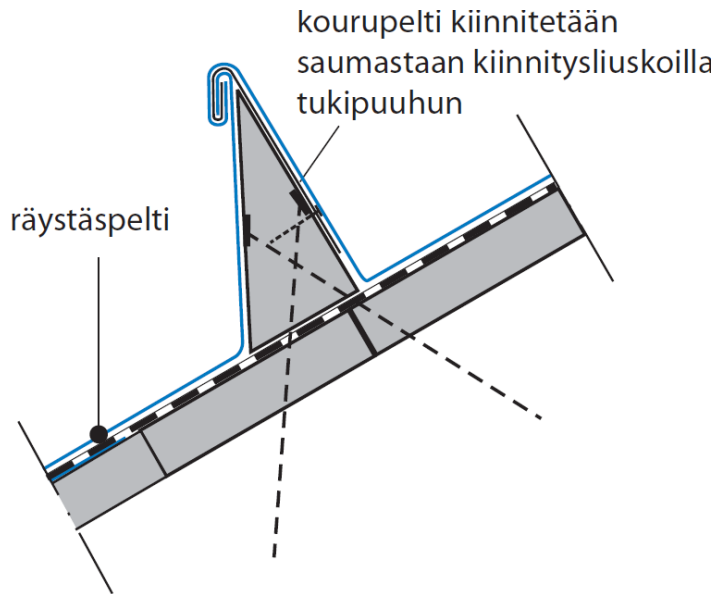
Kuva 255. Koukkujen erilainen muotoilu vaikuttaa paljon koukullisen jalkarännin yleisilmeeseen. Kuva Herregårdshusin kotisivut 2016.

8.4.3 Puutuellinen jalkaränni

Puutuellinen jalkaränni poikkeaa koukullisesta siten, että tueksi koukkujen tilalle asennetaan puu, joka pellitetään molemmin puolin. Puu tehdään ilmakeivästä kyllästämättömästä 50 x 100...100 x 100 puutavarasta vinottain sahaamalla. Puun poikkileikkaus tulee olla tarpeeksi suuri, jotta se voidaan kiinnittää tukevasti kattorakenteisiin. Tukipuu kiinnitetään jokaisen kattotuolin kohdalta ristiin kahdella 125 x 4,2 naulan pitolujuutta vastaavalla kiinnikkeellä ja kiinnikkeen pituus valitaan niin että se ulottuu kattotuoliin noin 40...50 mm. Kolmionmallisen puun kiinnittäminen on haastavaa, ja työtä helpottamaan kannattaa puuhun porata esireiät, jotka ohjaavat ruuvit oikeaan kohtaan. Asennusvaiheessa jalkarännille tehdään puun avulla tarvittavat kaadot (kappale 8.4.1). Puutuellisen jalkarännin alle tulee asentaa pintasirotteeton aluskate, joka ulottuu lappeen suuntaisesti 500 mm jalkarännin takasauman yläpuolelle. Puutuellisen jalkarännin jatkossaumat saumataan tuplasaumaksi, joka onnistuu helpoiten veivin avulla. Puutuellisen jalkarännin valmistaminen vaatii huolellisuutta rakenteen sisään jäävän puun vuoksi. Saumaamiseen ja tiivistämiseen tulee kiinnittää erityistä

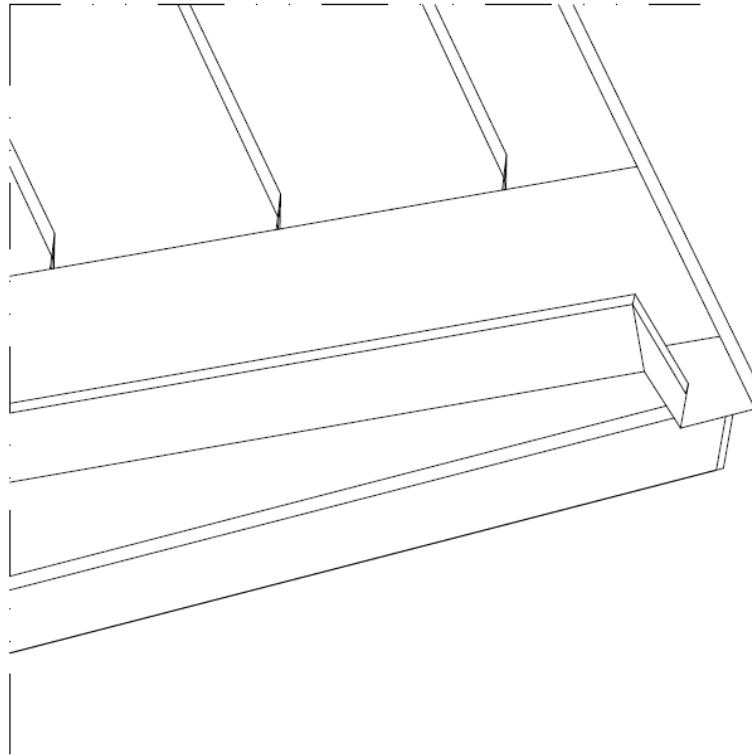
huomiota, sillä toistuvasti kosteudelle altistuvan puun käyttöikä lyhenee huomattavasti, ja puun uusimien ei ole kovinkaan yksinkertaista.

Puutuellisen jalkarännin toteutustapoja on kahta tyyppiä. Tukipuu voidaan asentaa suoraan pohjarakenteiden päälle, jolloin jalkaränni pellitetään kahdella kahdessa osassa. Alempi pelti toimii samalla räystäspeltinä.



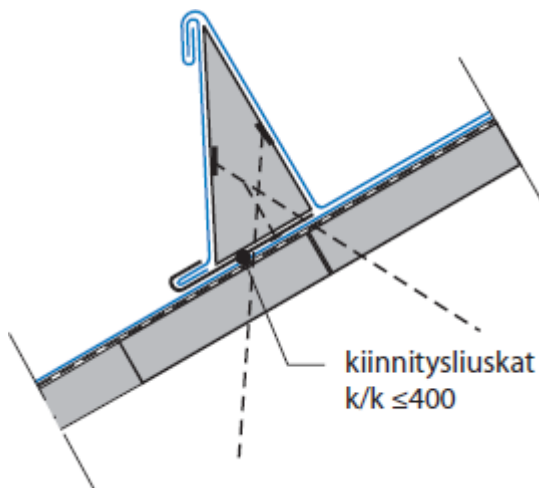
Kuva 256. Puutuellinen jalkaränni, puutuki laudoituksen päällä (RT 85-11158 2014, 19).

Pellit liitetään yhteen tuplasaumalla, joka sijoitetaan puun päälle, pieni sauma räystästä kohti. Tässä mallissa räystäään tippanokan muotoilu on käsityötä jalkarännin kaatojen takia. Puu jää saumatun rakenteen sisään, ja tarvittaessa sen vaihtaminen on työlästä.



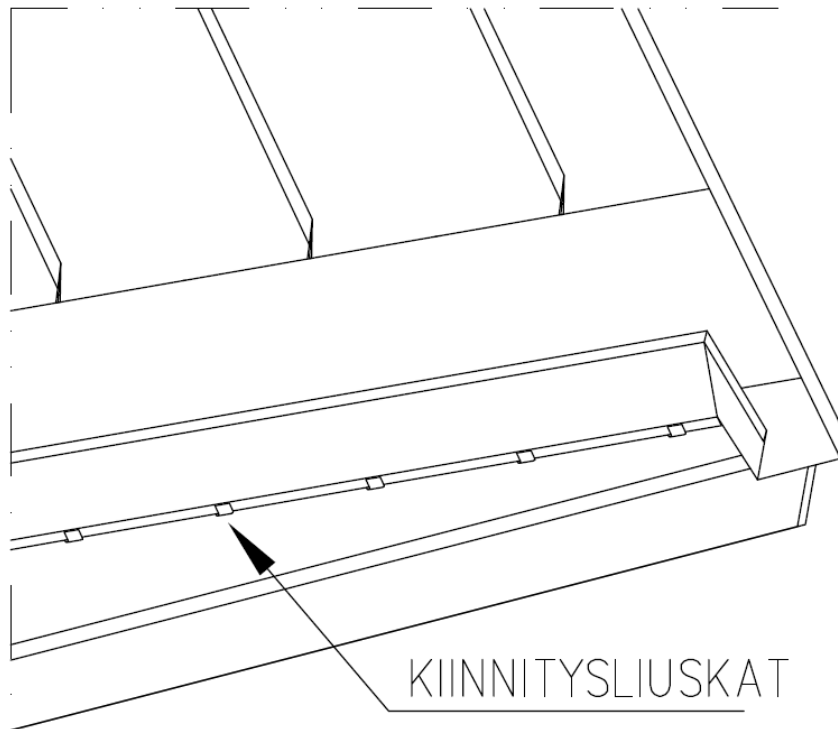
Kuva 257. Puutuki laudoituksen päältä, tällöin kiinnitysluskoja ei ole näkyvillä.

Toisessa mallissa jalkaränni tehdään myös kahdesta eri osasta, mutta räystään puolelle tuleva pelti lähinnä vain peittää puun. Tällöin peltiä pitämään tarvitaan erilliset kiinnitysluskat.



Kuva 258. Puutuellinen jalkaränni, puutuki räystäspellin päällä (RT 85-11158 2014, 19).

Tämä malli mahdollistaa tarvittaessa puutuen vaihtamisen helpommin. Ulkonäöllisesti tämä malli eroaa valmiina edellisestä vain räystään ja puun taitteen osalta. Taitteessa on sauma ja kiinnitysliuskat ovat näkyvillä alla olevan kuvan mukaisesti.



Kuva 259. Puutuellinen jalkaränni, kiinnitysliuskat jäävät näkyviin.

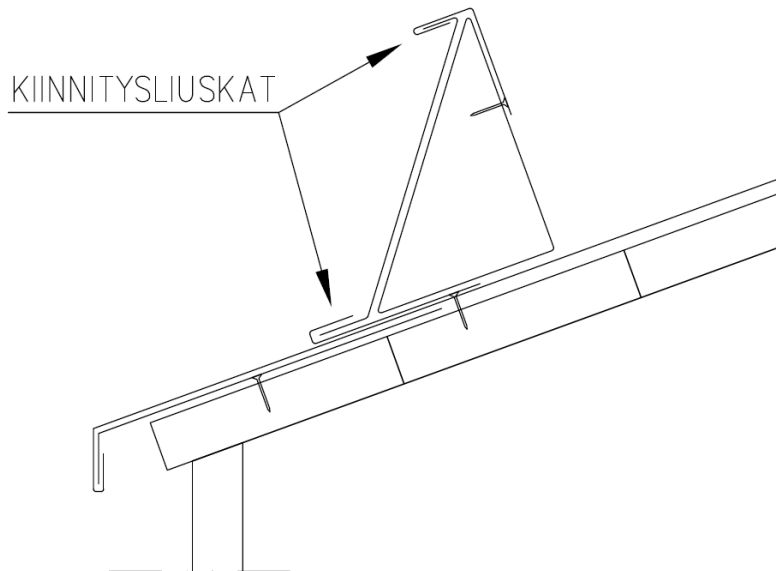
Tämän jalkarännityypin asennus etenee seuraavasti. Ensiksi asennetaan räystäspeltti paikoilleen. Ennen räystäspellin asennusta tulee varmistua, että pintasirotteeton aluskate ulottuu 500 mm jalkarännin takasauman yläpuolelle. Räystäspellin asennuksen aikana kattotuolien sijainnit kannattaa merkitä pellin yläpinnalle tukipuun asennusta varten.

Ennen puun asennusta kiinnitetään puun alle kiinnitysliuskat jalkarännin alemmaa peltiä varten.

Seuraavaksi asennetaan tukipuu ruuvaamalla se räystäspellin läpi ristiin kahdella ruuvilla kattotuoliin. Tässä kohden esireiät auttavat huomattavasti. Puun asennuksessa tarvittavien pitkän ruuvin kärjen pellinläpäisykyky on huono, ja ruuvausvaiheessa peltin kohdatessaan ne saattavat siirtää puuta väärään asentoon. Puu kannattaa kiinnittää

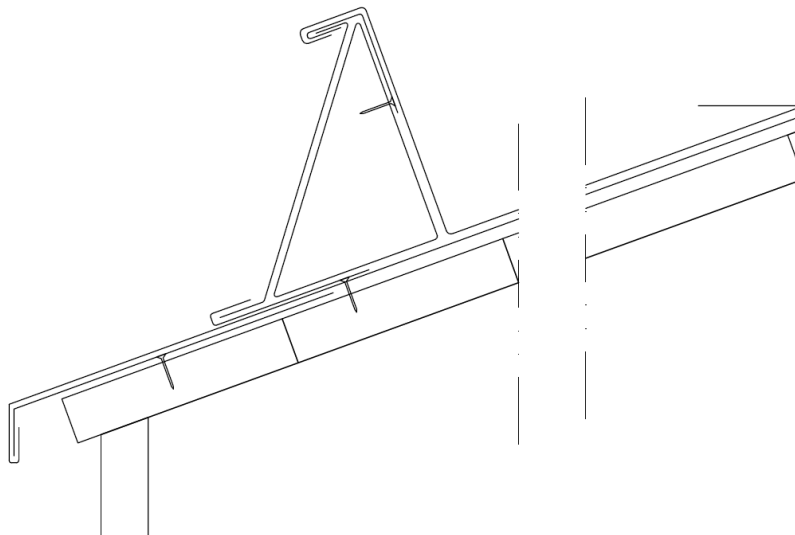
aluksi päistään, linjata, merkata ja porata tarvittavat esireiät. Räystäspellin läpi meneviä turhia reikiä tulee välttää.

Puun asennuksen jälkeen asennetaan alempi pelti, johon on kantattu pieni sauma tuki-puun yläreunaan. Tämä pelti kiinnitetään ylä- ja alareunastaan kiinnitysliuskoilla.



Kuva 260. Kiinnitysliuskat asennetaan puutuen alle, josta ne tulevat räystään puolelle, sekä yläreunaan.

Lopuksi jalkarännin yläosa pellitetään ja saumataan.

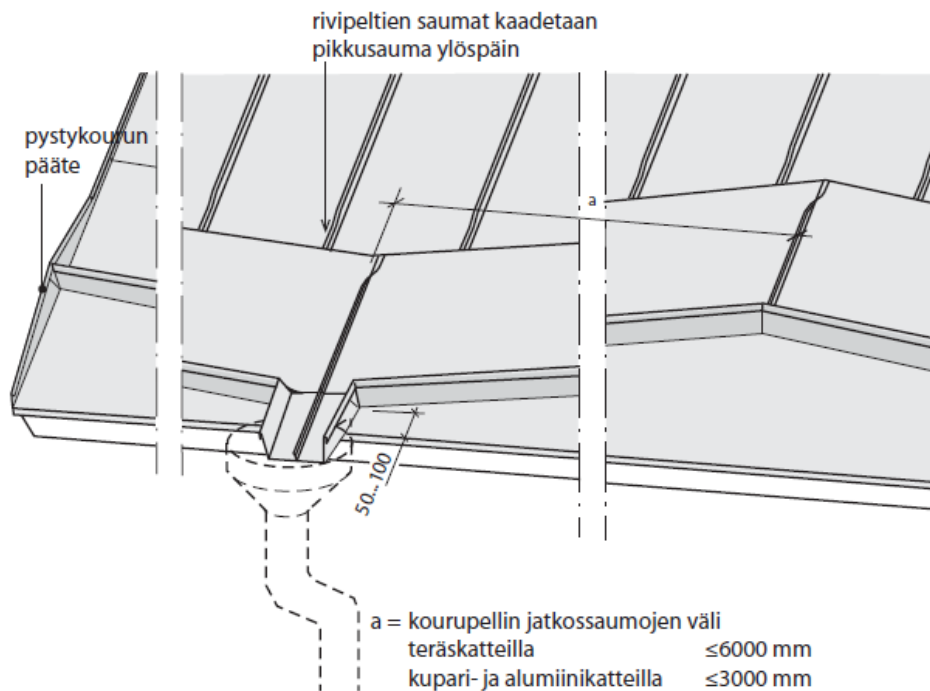


Kuva 261. Varsinainen jalkarännin pelti asennetaan paikoilleen.

8.4.4 Vesiuoma eli lotokka

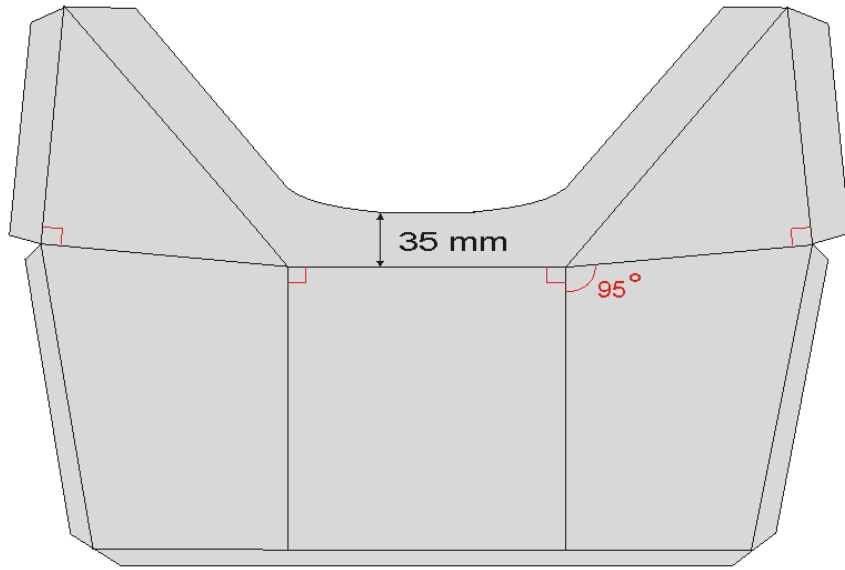
Jalkarännin alin kohta on vesiuoma eli lotokka. Lotokan kautta vesi purkautuu jalkarännein varustetulta katolta sadevesijärjestelmään. Lotokan poikkipinta-alan tulee olla vähintään 1cm²/ katoneliömetri lotokkaan johdettavasta katon pinta-alasta. Jos Lotokkaan johdetaan 100m² suuruisen alueen vedet, tulisi lotokan olla mitoiltaan vähintään 10x10cm.

Lotokan paikka määräytyy syöksytorvien sijainnin mukaan. Yleensä vesiuoma asennetaan talon nurkan kohdalle. Tämä tarkoittaa sitä, että lotokan kummallakin puolella on jalkaränni, joka laskee kohti lotokkaa. Lotokka voidaan asentaa myös lappeen pätyyn, mutta tällöin tulee varmistua siitä, että kovalla sateella vesi ei virtaa päätylistan yli.



Kuva 262. Lotokan paikka (RT 85-11158 2014, 21). Oikealla vedenjakaja.

Vesiuoma eli lotokka saumataan jalkaränniin kulmataitoksella 8.2.1. Lotokka voidaan saumata jalkaränniin myös levitettyinä, suorana kappaleena, ja kulmat voidaan muotoilla sen jälkeen.



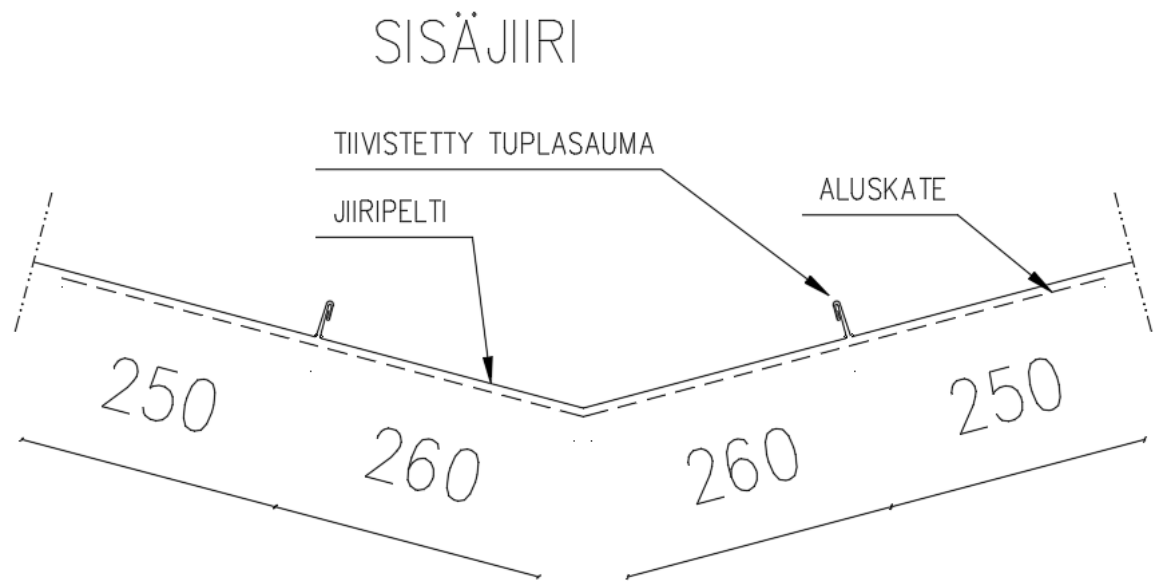
Kuva 263. Lotokan periaatepiirros (Teokonsultin www-sivut 2019.)



Kuva 264. kahdesta osasta saumattu lotokka, eli vesiuoma. Koukullisten jalkarännien lotokkaa ei tarvitse välttämättä saumata jalkaränniin kuten puutuellisissa jalkaränneissä.

8.5 Sisäjiiri / sisätaite ja sen valmistustavat

Sisäjiiri muodostuu kohtaan, jossa kaksi toisiinsa nähden kohtisuorasti olevaa lapetta laskevat samalle puolelle. Sisäjiiriin kohdistuu muuta kattoa enemmän rasituksia, tästä syystä sisäjiiri tulee valmistaa huolellisesti. Sisäjiirien vuotokohta on ongelmallinen siinä kulkevan suuren vesimäärän vuoksi, sekä vaurio on yleensä haasteellista korjata. Sisäjiirin alue muodostuu jiiripelistä, ja siihen tuplasaumalla liitetyistä rivipelleistä.



Kuva 265. Sisäjiirin periaatepiirros.

Aluskatteettomissa rakenteissa jiiripellin alla tulisi olla aluskermi, joka ulottuu vähintään 250 mm lappeen suuntaisesti pystysauman yläpuolelle. Loivilla katoilla tarvittaessa enemmänkin. Aluskermi tarvitaan padotuksesta johtuvan ilmiön vuoksi. Sisäjiiri on kohta, johon kerääntyy vettä ja lunta laajalta alueelta. Varsinkin keväisin lumien sulamisen aikana jiiriin saattaa muodostua jäätä, joka padottaa sulamisvesiä. Padon sisällä vedenpinta ylittää saumojen korkeuden ja vesi voi päästä tästä syystä tihkumaan sauman läpi pellin toiselle puolelle. Aluskermi takaa rakenteen toimivuuden myös erityistilanteessa.

Sisäjiirin valmistamisen voi tehdä pääasiassa kahdella eri tavalla. Jiiripelti voidaan asentaa ennen kattorivejä tai kattorivien asennuksen jälkeen. Vakiomittainen jiiripelti valmistetaan 610 mm leveästä rivipelistä kanttaamalla keskelle kanttaus sekä

reunoihin 45 mm nostot. Yli 6 m pitkiin jiiripelteihin on hyvä tehdä jatkossaumat käsiteltävyyden vuoksi. Jatkossaumat on helpointa toteuttaa veivisaumalla (7.4.2).

Ensimmäisessä asennusvaihtoehdossa jiiripelti asennetaan paikoilleen ja kiinnitetään klemmareilla kiinni. Jiiripellin 45 mm reunat kaadetaan jiiripellin keskustaa kohti, lappeen suuntaisesti.



Kuva 266. Jiiripelti paikoillaan ja rivit asennetaan jiiripellin päälle.

Rivipeltien asennus aloitetaan jiirin alimmasta kohdasta alkaen, tällöin saumojen käteisyys menee oikein. Rivipellin pystysauma kaatuu pienen sauman puolelle, aina alaräystäään suuntaan.



Kuva 267. sisäjiiri kuvattuna alaräystäään puolelta. Sauma kaadetaan eri suuntaan kuin räystäällä, veden kulkusuunnan vuoksi.

Rivipeltien asentamisen aikana tulee huolehtia, että jokaisen rivin keskikohdassa jiiripeltiin asennetaan vähintään yksi kiinnitysluska. Kiinnikkeiden jako noudattaa samaa kuin rivipellissäkin. Usein pystysaumojen väliin riittää 1–2 kpl kiinnikkeitä. Jyrkän katon rivipelti kiilaa jiirissä rivin matkalla reilusti, kiinnikkeitä voi joutua asentamaan useampiakin. Rivipeltien pystysaumojen alaosaan tehdään ohennus, eli rotanhäntä (8.1.3).



Kuva 268. Rivipeltien alaosaan tehdään ohennus eli rotanhäntä saumausta helpottamaan.

Pystysaumot kaadetaan ja nostetaan jiiripellin kanssa pystyyn.



Kuva 269. Ennen sauman pystyyn nostamista, voidaan lapion avulla nostaa kaadettua osuutta ylöspäin. Tällöin kattopihdit on helpompi sovittaa paikoilleen kanttaamista varten.

Jiirin pystysaumojen alaosaan tulisi jäädä hieman auki, kuten pystysaumoissa yleensäkin, tämä on huomioitava pystyyn nostamisen yhteydessä. Peltikerroksia avataan ja niiden väliin asennetaan tiivistysmassa, samalla huolehditaan, että massaa on kiinnikkeiden molemmin puolin. Peltien välistä tulevat klemmarit lyhennetään ja käännetään paikoilleen.



Kuva 270. Kun jiirin sauma on nostettuna pystyyn, voidaan tiivistysmassa levittää saumaan.

Tästä eteenpäin sauman valmistaminen muistuttaa hyvin paljon harjasauman tekemistä (8.3.2). Päälle tuleva peltikerros taitetaan reilu 90 asteen kulmaan ja ylimääräinen leikataan pois.



Kuva 271. Ensimmäinen taitos käännetään ja leikataan.

Taitos suljetaan ja seuraava vaihe muotoillaan 90asteen kulmaan, lapiota tai harjaurautaa vasten.

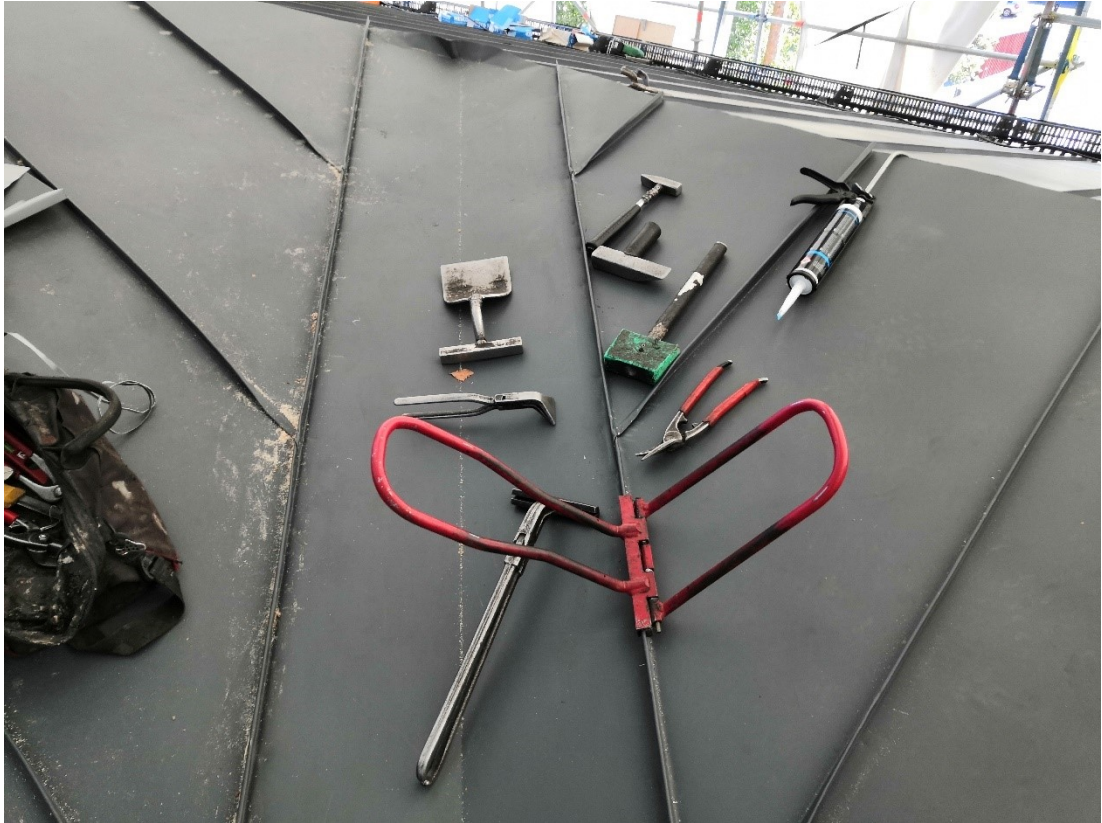


Kuva 272. Ensimmäinen kantti suljetaan esimerkiksi nuijan ja lapion avulla.



Kuva 273. Toisessa vaiheessa englataitos nuijitaan 90 asteen kulmaan. Vastarautana voidaan käyttää lapiota, harjarautaa tai kosakkaa.

Jiirin saumat voidaan sulkea nuijimalla ja yhdistelmäraudalla. Sauman viimeisen vaiheen sulkeminen nuijimalla on sitä vaikeampaa mitä jyrkempi kulma sisätaitteessa on. Nuijan liikerata pienenee, koska jiiripellin vastapuolen tuplasauma ottaa vastaan. Kakosvaiheen sulkeminen on helpointa tehdä tupla- tai yhdistelmäraudaa käyttäen. Sitä ennen vastarauta otetaan välitä pois ja taitosta nuijitaan hieman yli 90 asteeseen, jolloin sulkeminen yhdistelmäraudalla onnistuu helpommin.



Kuva 274. Jiirin sauman sulkemista yhdistelmäraudan avulla.



Kuva 275. Saumojen risteyskohdat viimeistellään vasaralla ja kosakalla.

Tämän jiirityypin ongelmana on se, että sisäjiirissä oleva pelti on liukas työskentelyalusta, ja molemmin puolin jiiriä koholla olevat terävät pellin reunat aiheuttavat vaaratilanteita. Jyrkemmällä katoilla tällä tavalla toteutetun jiirin rivien asennus on äärimmäisen haasteellista.

Toisessa asennusvaihtoehdossa jiiripelti asennetaan myöhemmässä vaiheessa, rivipeltien asennuksen jälkeen. Ennen rivien levittämistä jiiripelin avulla piirretään pohjarakenteen päälle molemmin puolin apuviivat, jotka kertovat pystysaumojen paikan. Tarkoitukseen voi käyttää myös värinarua, mutta usein jiirin pohja ei ole täysin luotisuora, ja varmin tapa onkin piirtää molemmat linjat jiiripellin ollessa sille tarkoitettulla paikallaan. Rivien asennuksen aikana rivipeltien reuna ulotetaan tästä linjasta kohtisuoraan jiirin keskustaa kohden n. 60 mm.

Saumojen alaosiin tehdään ohentaminen ja kaataminen kuten edellä, ja rivipeltien yläpintaan jäljennetään jiirin pystysauman paikka kanttausta varten. Tällä tavalla asennettuna jiirin pohja on turvallisempi työskennellä, se ei ole liukas, eivätkä rivien ohennetut alapäätt nouse alla olevan jiiripellin vuoksi koholle. Rivien asennuksen yhteydessä, kiinnitetään jokaisen rivin keskikohtaan kiinnitysliuska tuplasaunaa ilmentävän apuviivan yläpuolelle.

Kun rivipellit on asennettu, lasketaan jiiripelti hetkeksi paikoilleen ja molemmin puolin piirretään viivat rivipeltien päälle. Jiiripelti siirretään hetkeksi syrjään ja rivipellit kantataan piirrettyä viivaa myöden pystyyn. Kanttauksen aikana tulee huolehtia siitä, että jiiripellille tarkoitettu väli ei muodostu liian ahtaaksi. Kanttauksen aikana, rivien keskikohtiin tulevat kiinnikkeet nostetaan samalla pystyyn.

Jiiripelti asennetaan paikoilleen ja loppu saumataan kuten edellä.

8.6 Ulkojiiri /ulkotaite

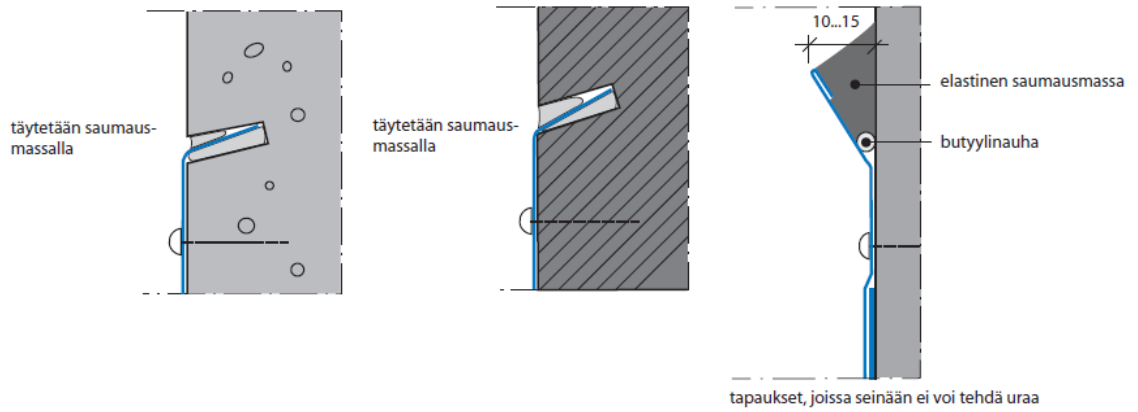
Ulkojiiri valmistetaan kuten harjataite, ks. kohta 8.3.2.



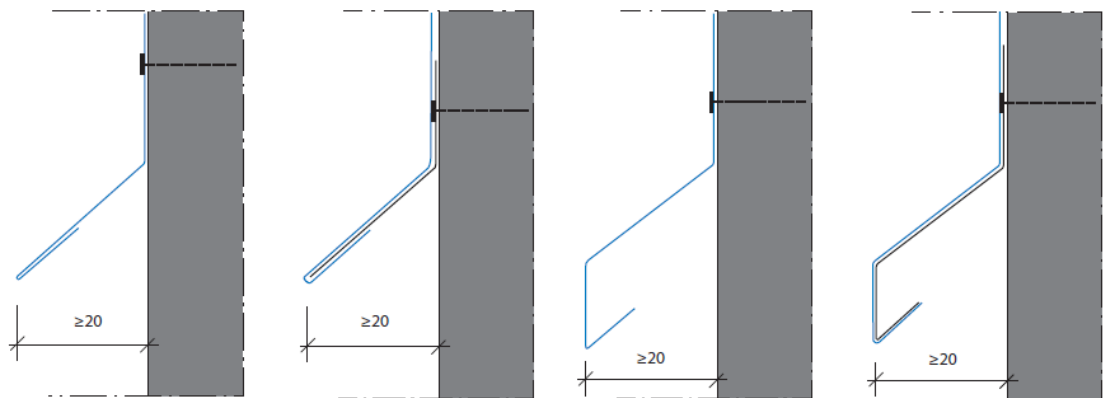
Kuva 276. Ulkojiiri aumakatolla.

8.7 Rintataite

Rintataite on kohta, jossa kattopelti nousee seinää vasten. Rintataite voi olla lappeen suuntainen pitkittäinen rintataite, tai lappeeseen nähden kohtisuorassa oleva poikittäinen rintataite. Rintataite estää katolle satavan veden roiskumisen seinäverhoukseen, ja sen vähimmäiskorkeus on 300 mm. Mikäli rakenteessa käytetään aluskatetta, tulee sen nousta seinälle myös 300 mm. Rintataitteen yläreuna tulee muotoilla sellaiseksi, että vesi ei pääse tunkeutumaan seinärakenteeseen. Pellin yläreunan muotoilu on riippuvainen materiaalista, johon rintataitteen pelti liittyy. Alla esimerkkejä erilaisten materiaalien liittymiskohdista RT-85-11158 mukaan.

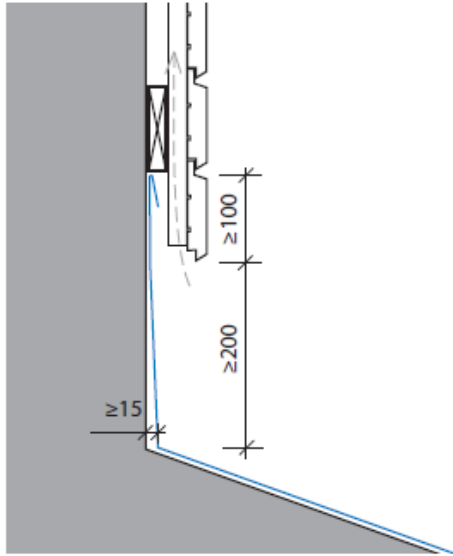


Kuva 277. Betoni- ja tiiliverhouksen liittymäkohta (RT 85-11158 2014, 12).



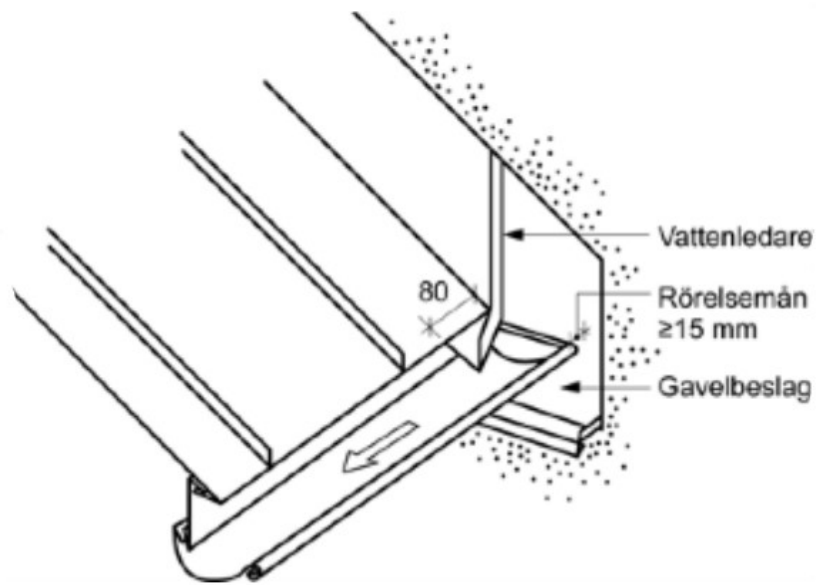
Kuva 278. Rintataitteen tippanokkavaihtoehtoja (RT 85-11158 2014, 12).

Rintataitteen muotoilu ei saa tukkia seinässä olevaa tuuletusta, alla oleva periaatepiirros rintataitteen valmistuksesta, kun seinässä on tuuletus. Verhouksen alareuna voi tulla jonkin verran rintataitteen alapuolelle, kunhan pelliltä vaadittava 300 mm täyttyy.



Kuva 279. Verhouksen tuulettuminen (RT 85-11158 2014, 11).

Rintataite voidaan valmistaa, joko kattopelleistä muotoilemalla, tai rakentamalla rintataite kahdesta osasta. Sellaisissa kohdissa, joissa verhous asennetaan kattopellin asentamisen jälkeen, voidaan rintataitteeseen tulevat nostot tehdä vaivattomasti rivipellin asennuksen yhteydessä. Päälle tulevalla verhouksella voidaan rintataitteen ulkonäkö viimeistellä halutun laiseksi. Rintataitteen asentamisen aikana tässä tapauksessa tulee kiinnittää huomiota alaräystään ja verhouksen liitoskohtaan. Jälkeenpäin tehtävä verhous tarkoittaa sitä, että seinälle nouseva pelti on rakenteen sisällä. Tämän vuoksi alaräystäs täytyy käsitellä niin, ettei vesi pääse valumaan rakenteen sisään. Alla olevassa kuvassa näkyy hyvin yksityiskohdan periaate.



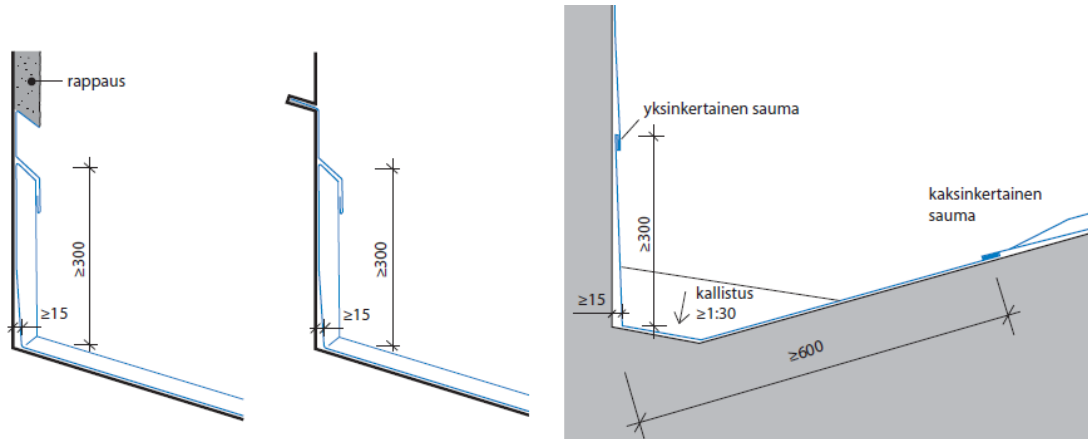
Kuva 280. Periaatepiirros seinärakenteen keskelle päättyvästä rintataitteesta (Teknikhandbooken 2019).

Yksinkertaisimmillaan voidaan muotoilla räystäspellin ja seinän liitoskohdasta kouru, joka ohjaa vedet seinän pinnasta pois.

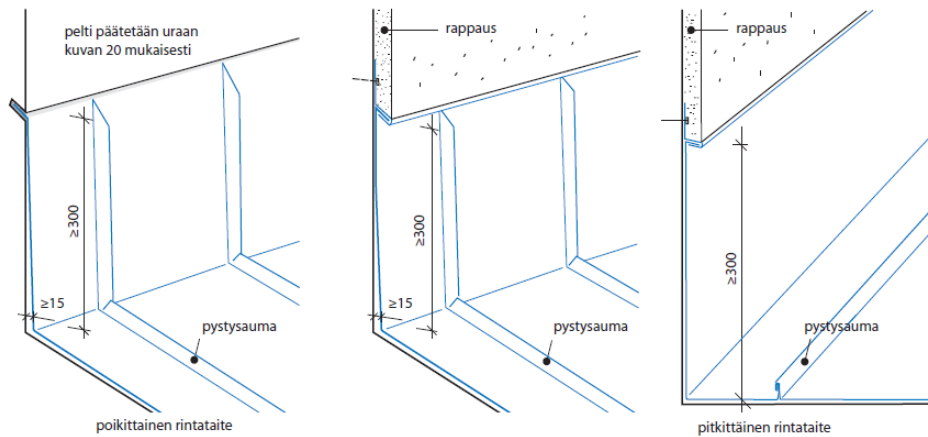


Kuva 281. Räystään tippanokka on käännetty pienen ropposen avulla taitokseksi, joka siirtää räystäspellille satavanveden pois seinän viereltä. Pääosa vedestä kulkeutuu pitkin jalkaränniä.

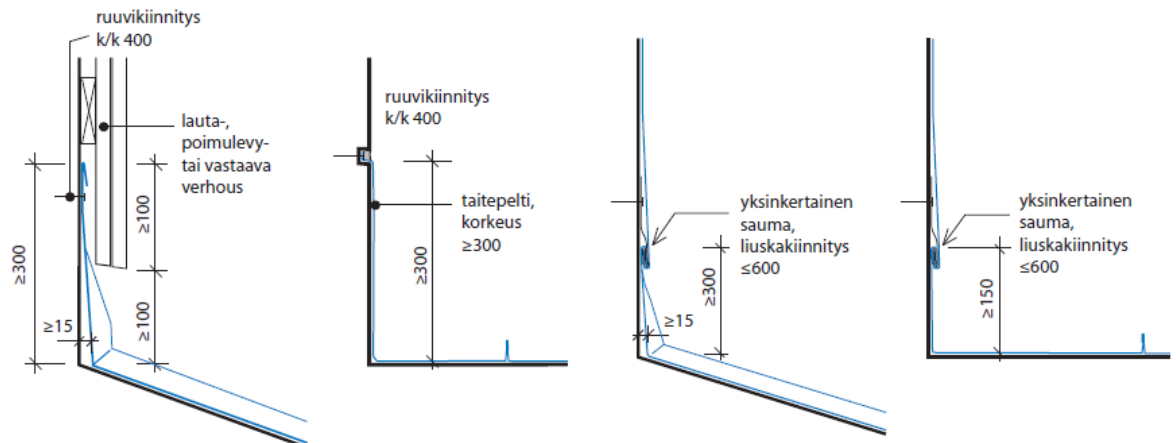
Mikäli rintataite tehdään valmiin pinnan päälle, tai sitä varten joudutaan ajamaan ura seinärakenteeseen, on helpointa toteuttaa rakenne kaksiosaisena. Rippumatta siitä onko kyseessä pitkittäinen- vai poikittainen rintataite, asennetaan rivipellit ensin ja sen jälkeen päälle yksi yhtenäinen lista.



Kuva 282. Kahdesta kappaleesta koostuva rintataite. Huomaa etäisyys lappeen pinnasta saumaan 300 mm. Yläpuolelle tulevaa listaa ei lasketa mittaan mukaan (RT 85-11158 2014, 15).



Kuva 283. Rintataitteen päättäminen tiiliseinäin, sekä rapattuun pintaan (RT 85-11158 2014, 14).



Kuva 284. Vasemmalla kaksi kuvaa tapauksista, joissa verhoukset on muu kuin sileä peltiverhoukset. Jos verhouksena on pelti, voidaan pitkittäistä rintataitetta madaltaa 150 mm (RT 85-11158 2014,15).

8.8 Lämpiviennit

Katteen läpi tulevia läpivientejä pyritään tekemään mahdollisimman vähän, kuten luvussa 5.5 todettiin. Kuitenkin on olemassa läpivientityyppejä, joita löytyy useimmilta katolta. Tällaisia ovat savupiiput, ilmastointihormit, alipainetuulettimet ja kattoluukut. Jokaisella läpivientityypillä on suosituksensa, joita tulisi noudattaa pellityksiä suunniteltaessa. Tässä kappaleessa käydään läpi yleisimpiä vastaantulevia läpivientityyppejä.

8.8.1 Piiput ja hormit

Hormeja on olemassa eri tarkoituksiin. Perinteisesti savuhormit on rakennettu tiilirakenteisiksi. Hormit, joihin ei liity paloriskejä, voivat olla puurakenteisia. Tästä esimerkkinä ilmastointihormit. Savupiippu löytyy yleensä joka katolta. Piippuja on monenlaisia ja näköisiä. Vanhoissa savupiipuissa on usein muurattuna vahvennos lappeen läpi menevän osan kohdalla. Vahvennoksella on pyritty parantamaan savuhormin

paloturvallisuutta, ja tämä vahvennos näkyy ulospäin pykälänä piipun alareunassa. Tällaista piippua sanotaan polvipiipuksi.



Kuva 285. Polvipiippu.

Piipun yläpäähän tehdään yleensä levennys, joko betonista valettu kranssi, joka tulee noin 50 mm joka puolelta hormin reunan yli tai yläpäähän muurataan tiilistä erillinen kruunu, jonka yläpinta kaataa hormista pois päin. Levennyksen tehtävä on suojata hormirakennetta sateen vaikutuksilta. Mikäli Hormin yläpäässä ei ole levennystä, hormin yläpää voidaan toteuttaa pellistä valmistetulla laipalla. Tämä on hyvin yleinen toteutustapa muilla kuin savuhormeilla. Piippu voidaan pellittää kokonaan ylös asti, tai

siihen voidaan tehdä pelkkä juuripellitys. Juuripellitys on suositeltava tapa, jos savuhormin yläpään tiilimuuraus on hyvässä kunnossa. Vanha Rauma säilyttämisestä ja tekemisestä -kirjassa on kuvattuna sivulla 16 eräs savuhormin pellityksen toteuttamistapa. Tämä tapa edellyttää, että hormin yläpää on kunnossa. Hyvin tavallista on, että katon yläpuolelle nouseva osa uusitaankin kattoremontin yhteydessä.

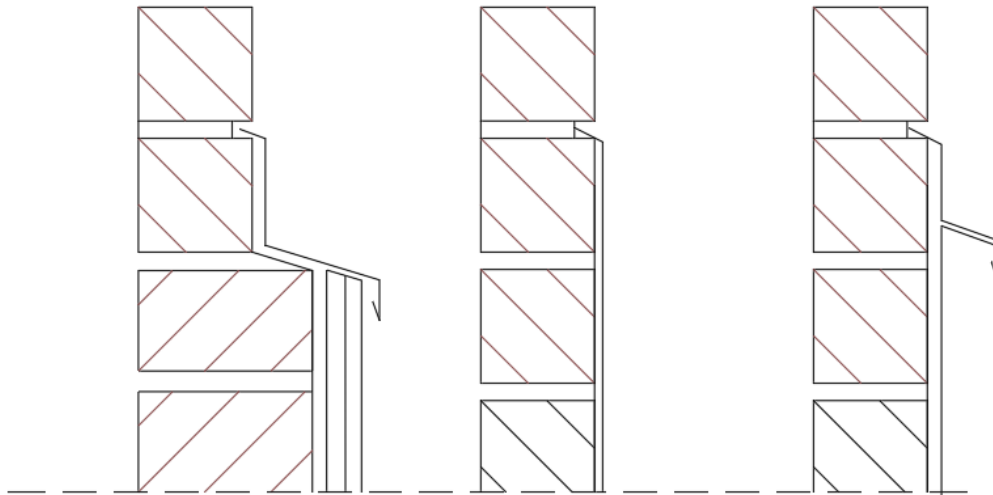


Piipulle ilmettä antava pykälät, kruunu ja hattu. Usein, varsinkin vanhoilla katoilla on nähtävissä monimuotoisia hormirakenteita. Ennen hormien kautta on johdettu palokaasujen lisäksi myös ilmanvaihtoa, joten vanhemmat piiput ovat usein kookkaampia, verrattuna nykyaikaisiin savuhormeihin.

Juuripellillä tarkoitetaan piipun pellitystä, jossa pelti tulee vain piipun alaosaan, piipun yläosan jäädessä näkyviin. Juuripellityksen tulee nousta matalimmassa kohdassa vähintään 300 mm lappeen yläpuolelle. Pelkkää juuripellitystä voidaan soveltaa

muuratuissa, kivi- ja tiilirakenteisissa hormeissa. Puusta valmistetut hormit pellitetään kauttaaltaan.

Juuripellityksiä on kahdenlaisia, suorat juuripellit ja listalla katkaistu malli. Jos piipun juuripellitykset ovat suorat, päätetään juuren yläpää piipussa olevaan muurauksen saumaan tai uraan ja tiivistetään. Listalla toteutettu juuripellitys jäljittelee ilmeellään polvipiipun ulkonäköä, ja usein lista laitetaan tästä syystä. Mikäli piipun juuri tehdään listan kanssa, päätetään juuripelti pykälään tai ennen saumassa olevaa uraa, taitetaan ja kiinnitetään klemmareilla hormiin. Tästä ylöspäin pellitetään listalla, joka saumataan kulmista jiiriin ja listan yläpää tiivistetään alla olevan kuvan mukaisesti muurauksen saumaan.

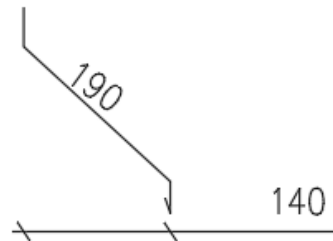
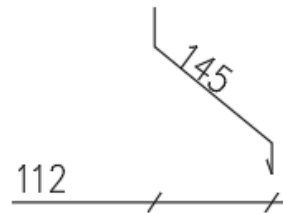
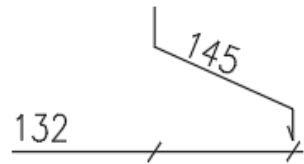
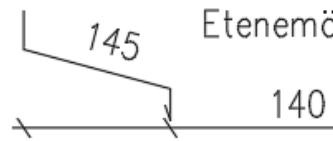
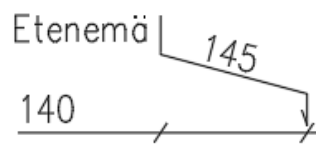


Kuva 286. Juuripellityksen yläpään asennusvaihtoehtoja.

Peltilistan teossa ja asennuksessa tulee huomioida peltin etenemä, joka on eri kuin 45 asteeseen piirretty kulma. Tätä on havainnollistettu alla olevassa kuvassa, josta käy ilmi etenemän mittaaminen ja mitoittaminen levitettyyn kappaleeseen. Listan muotoileminen on vaivatonta myös suoraan työmaalla suorakulman avulla, kunhan etenemä on tiedossa. Asennusta helpottaa listan kulmien muotoileminen alustavasti ennen työmaalle menoa.

Etenemä muuttuu

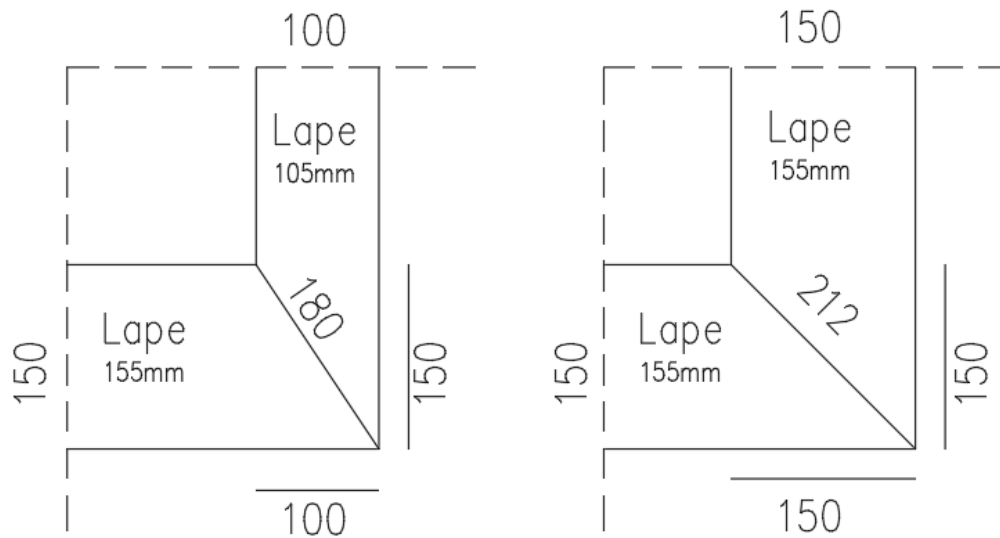
Laapteen pituus muuttuu



Kuva 287. Pellityksen etenemän havainnollistaminen.

Etenemä on sitä pienempi mitä jyrkemmässä kulmassa lape on. Usein piipun pykälät ovat suorakulmaisia, jolloin riittävä kaato tehdään pellitysvaiheessa. Listoituksen kulmaan tulevaa jiiriä varten, kummankin lappeen pituus sekä etenemä tulee olla tiedossa, jotta jiiri voidaan valmistaa. Jiirissä voidaan yhdistää eripituisia lappeita, ainoa jiirin valmistamiseen vaikuttava asia on, että listojen etu- ja takareunojen tulee olla samassa korkeudessa.

Etenemän ja lappeen pituuden käyttäytyminen jirissä

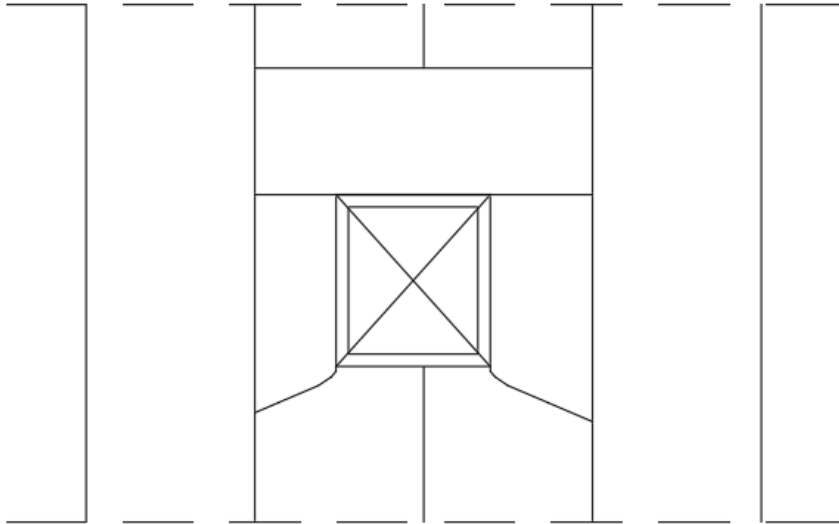


Kuva 288. Päältäpäin kuvattu jiiri. Vasemmalla jiiirin eri puolella peltilistan leveys vaihtelee. Oikealla listoissa sama mitta. Kuvan mitat ovat havainnollistavia, jiiirin ja lappeen todellinen mitta vaihtelee listan asennuskulman mukaan.

Yleensä peltilistan lappeen pituus pyritään valitsemaan sellaiseksi, että se sopii kaikille sivuille. Karkeasti 100...150 mm lappeen pituuksilla, 5 mm lapetta lyhyempi etenemä riittää muodostaman riittävän 15 asteen kulman vesipellitykseen, jos lapheet ovat samanpituiset.

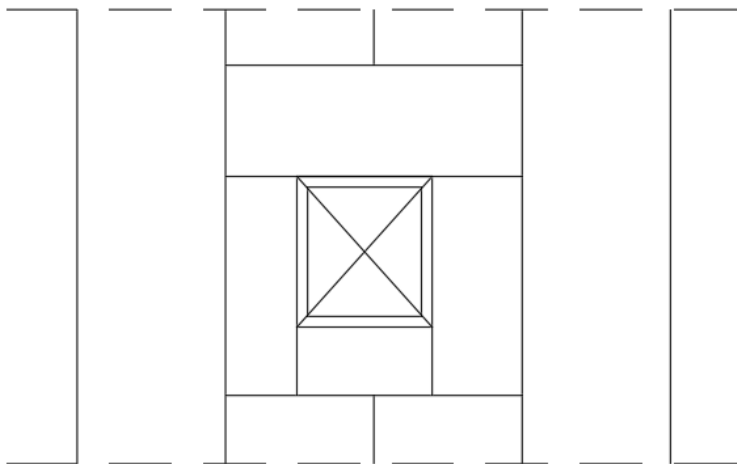
RT 80-11202 ohjeiden mukaan kaikkien vesipellitysten vähimmäiskulma tulisi olla 15 astetta, joka tarkoittaa, että piipun listan kanttauskulma olisi minimissään 75 astetta, jolloin ehto täyttyy. Peltilistan pitäisi tulla piipun kyljestä yli vähintään 30 mm, mielellään enemmän.

Juuripellit saumataan katteeseen kaarisaumoilla. Saumojen järjestykseen ja muotoiluun vaikuttaa suuresti rivipeltien jako, sekä se mihin kohtaan läpivientiä pystysaumat osuvat. Läpivientien juurien saumat voidaan tehdä usealla eri tavalla. Läpiviennin alapuolen rivit voidaan nostaa läpivientiä vasten ja reunoille saumata sivupalat, lisäksi tulee takapala.



Kuva 289. Rivit nousevat alareunasta läpivientä vasten.

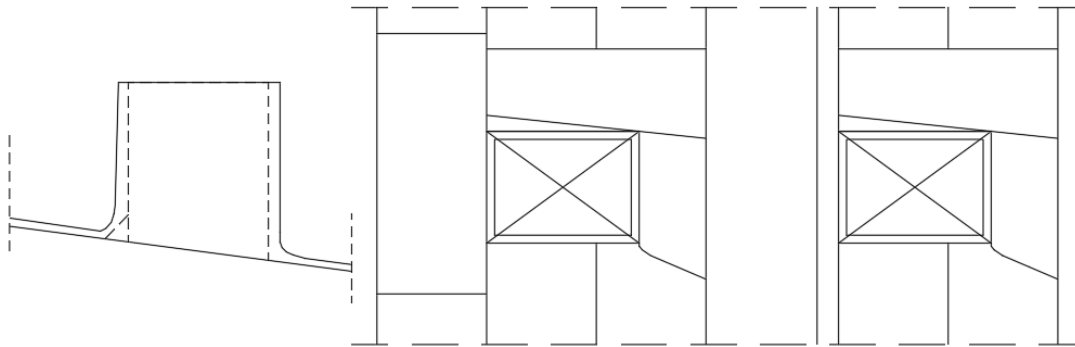
Läpiviennin toteuttaminen etupalalla aiheuttaa yhden vaakasauman lisää läpiviennin alapuolelle. Tämän menetelmän etu on rivien asentamisen nopeus. Peltirivit voidaan asentaa paikoilleen nopeasti läpiviennistä välittämättä. Rivipelti katkaistaan, läpiviennin ylä- ja alapuolelta, jolloin se ei hidasta rivien asennusta. Mikäli läpivienti lisätään myöhemmässä vaiheessa, voidaan läpiviennin kohta pellittää yli asti, mutta kohdasta jätetään klemmarit kiinnittämättä, sekä saumat saumaamatta. Peltirivi toimii sateen-suojana siihen asti, kunnes läpivienti tehdään valmiiksi.



Kuva 290. Läpivienti etupalalla.

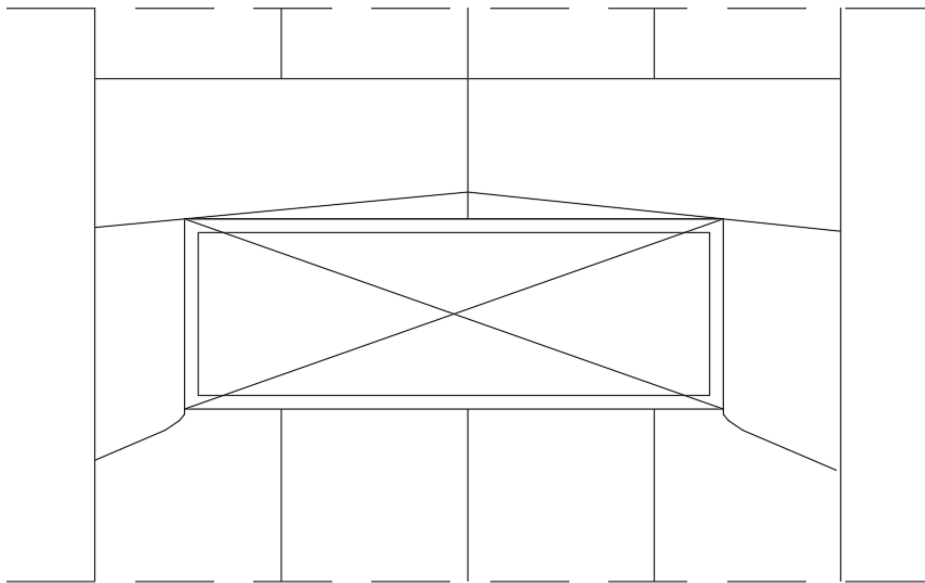
Seuraavanlainen ratkaisu tulee eteen kohdassa, jossa läpiviennin sivu on rivin pystysauman kohdalla, tai hyvin lähellä pystysaamaa. Sivupala voidaan tehdä

lyhyemmällä riveillä harjalta räystäälle asti, pidemmällä riveillä väliin voidaan saumata leveämmästä pellistä tehty palanen. Tällaisissa tapauksissa takapalaan tulee takakiila.



Kuva 291. Kaarisauma takana läpiviennin kulmasta pystysaumojen suuntaisesti.

Takakiila tulee tehdä läpivienteihin, joiden leveys ylittää 400 mm. Takakiila tehdään yhteen suuntaan läpivienneillä, joiden leveys on 400...1000 mm. Yli 1000 mm levyisiin läpivienteihin takakiila tehdään kahdesta osasta, jolloin vesi kaataa kahteen suuntaan.



Kuva 292. Läpivienti on niin suuri, että sen takapalaan tehdään vedenjakaja.

Näiden lisäksi on olemassa useita yhdistelmiä jotka tulee valita kulloisenkin tilanteen mukaan.

Juuripellitusten jälkeen tarvittaessa asennetaan pellityksen piipun kylkiin. Sivun pelli-tyt voidaan tehdä tilanteen mukaan, joko yhdestä tai useammasta osasta. Mikäli piipun

yläosalla on pykälää, kannattaa niiden pellitys tehdä erillisellä listalla ja asentaa suoran osan pellit erikseen. Yläosan pykälien pellityksissä tulee veden valuminen huomioida valmistamalla pellit sellaisiksi, joissa on tippanokka.

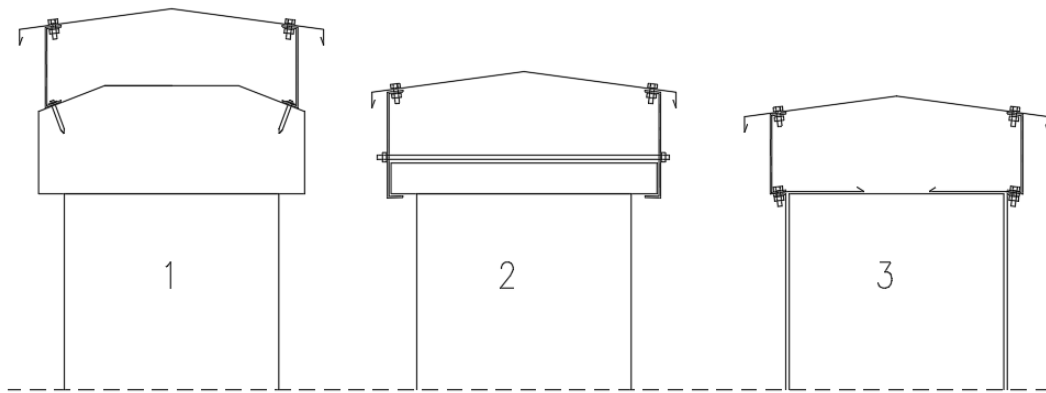


Kuva 293. Tässä piipussa sivujen pellitys on toteutettu pykälästä ylöspäin kahdella palalla. Pikkukuvassa pellityksen muoto, hormi merkittynä sinisellä värillä.

Edellä kuvatun ylös asti ulottuvan pellityksen lisäksi, voidaan kruunujen päälle asentaa pellitys, joka suojaa kruunua sadevedeltä. Tällaisen pellityksen kiinnittäminen tehdään erillisillä klemmareilla, tai ruuvaamalla pellin läpi.

Hormin suojaksi asennetaan tavallisesti sadehattu. Sadehatun tulee olla tulisijallisissa hormoneissa sellainen, että se voidaan tarvittaessa poistaa nuohouksen ajaksi. Sadehatun jalkojen tulee olla tukevasti kiinni piipussa, niiden tulee kestävä vaihtelevia sääolosuhteita vuosien ajan. Hattujen kiinnittämiseen on olemassa useita tapoja. Pääasiassa käytetään kolmea eri tapaa, joiden kaaviokuva alla. Hatun jalat propataan tiilirakenteeseen (1), jalat puristuvat kierretangon avulla betonisen kranssin ympärille (2), tai

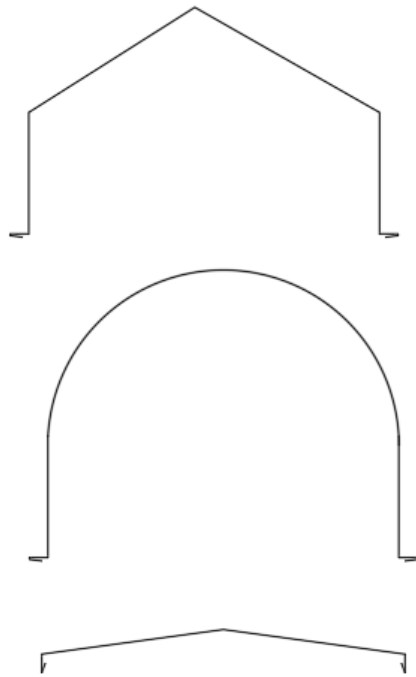
jalat pultataan kiinni laipan ja piipunpellin liitoskohtaan (3). Hatun jalat valmistetaan 3 x 30 mm lattaraudasta kanttaamalla.



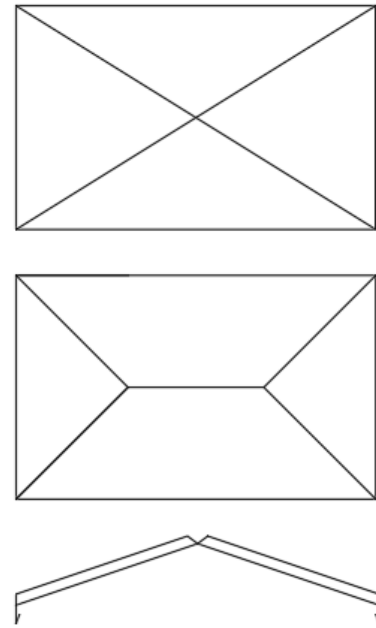
Kuva 294. Hatun jalkojen pääasialliset kiinnitystavat.

Sadehatun ja piipun yläreunaan jäävä vapaa tila tulisi olla 150...200 mm tulisijallisissa hormeissa. Hatun jalat tulee mitoittaa sen mukaan. Liian matalalla oleva hattu estää hormin oikeanlaisen toiminnan, ja vastaavasti liian korkea hattu taas ei suojaa hormia sateelta. Ilmastointihormeissa hatun jalkojen korkeus voi olla matalampi, siten että hormin ja hatun vapaa väli on noin 100 mm. Hattujen kiinnitys jalkoihin tulee suorittaa siten, että tarvittaessa ne saadaan kohtuullisella vaivalla irrotettua, esimerkiksi nuohouksen yhteydessä.

Hattuja voidaan valmistaa eri tavoin. Helpointa on valmistaa hattu yhdestä palasta, alla kuvattuna muutamia vaihtoehtoja. Suorakaiteen muotoiseen palaseen tehdään jäykistävä kantti ristikulmasta toiseen, jolloin hatun keskiosa nousee hieman ylemmäs. Tätä tyyliä voi käyttää lähinnä pieniin hattuihin. Toinen vaihtoehto on tehdä hattu neljästä palasta, jotka saumataan yhteen. Saumattava malli voidaan valmistaa auman malliseksi, tai sellaiseksi, jossa on yksi harjapiikki. Saumattavan mallin harjakorkeus on noin 100 mm.



YHDESTÄ PALASTA



NELJÄSTÄ PALASTA

Kuva 295. Piipunhattujen valmistusvaihtoehtoja.

Hattujen asennuksessa on huomioitava hormit, joihin on liitetty öljypoltin tai keskuslämmityskattila. Näiden hormien läpi kulkevat savukaasut sisältävät happamia yhdisteitä, jotka vahingoittavat katon pellityksiä. Varsinkin nykyaikaisten öljypolttimien hormoneissa on havaittu ongelmia, jotka aiheutuvat polttimien hyötysuhteen paranemisesta. Uudet automatisoidut polttimet käyvät vain tarvittaessa, ja silloinkin kaikki syntävä lämpöenergia pyritään ottamaan mahdollisimman tehokkaasti talteen. Tämä aiheuttaa sen, että hormien lämpötilat ovat hyvin alhaisia, jolloin se aiheuttaa savukaasujen tiivistymisen hormien pinnoille. Happamat yhdisteet rapauttavat hormia, ja tämän vuoksi nykyään öljylämmityksen yhteydessä hormoneihin asennetaan erillinen haponkestävästä teräksestä valmistettu sisäpiippu suojaamaan hormia. Poikkeuksetta tällaisten hormien kohdalle on asennettava hormin jatko, joka tulee hatun läpi ulottuen 50...100 mm piipun hatun yläpuolelle (Neste Oy:n [www-sivut](http://www.neste.fi) 2020). Samoin tulee toimia myös kattilallisissa hormoneissa, vaikka hormissa ei olisikaan sisäpiippua. Jos hormin jatkoa ei ole, savukaasut tiivistyvät sadehattuun törmätessään ja valuvat pisaroina pellitysten päälle vaurioittaen sitä. Vaikka itse hattu olisikin valmistettu haponkestävästä teräksestä, katemateriaali ei kestä sille valuvia yhdisteitä samalla tavalla. Väärin toteutettu piipun hattu aiheuttaa näkyviä vaurioita jo muutamassa vuodessa.

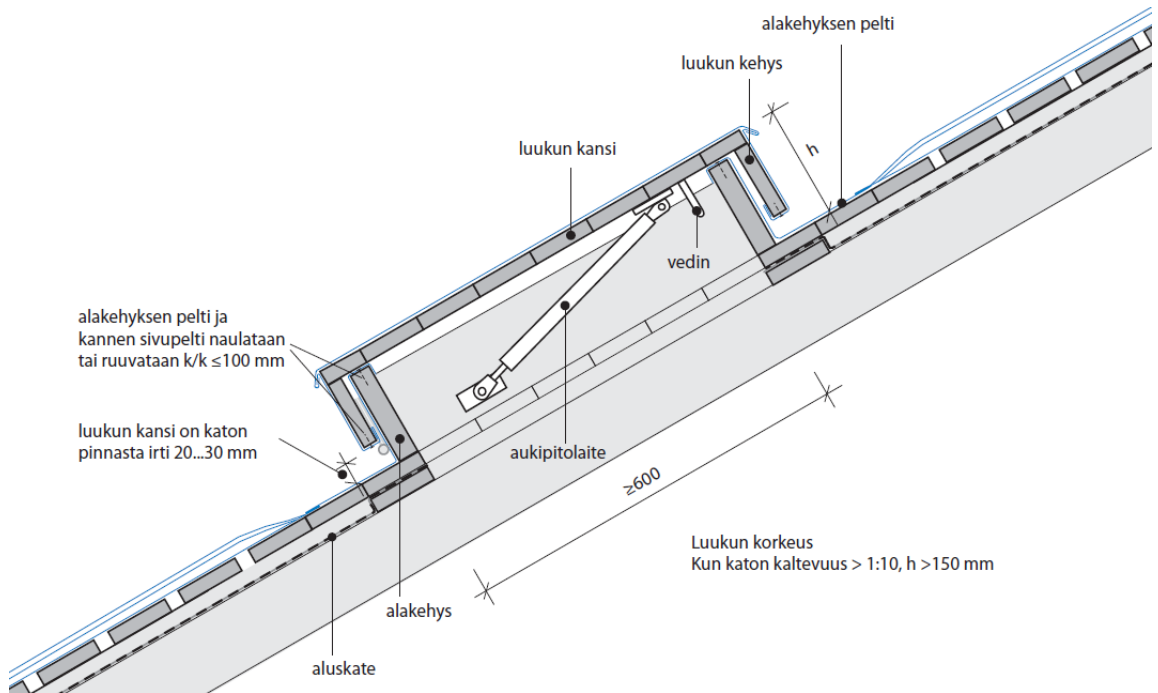
8.8.2 Kattoluukut I II

Kattoluukku on läpivienti, jonka kautta on pääsy ullakolle. Kattoluukku on osa rakennuksen paloturvallisuutta, jolloin siihen vaikuttaa Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, joka määrittelee seuraavalla tavalla: ”Ullakon jokaiseen palo-osastoon on oltava pääsy sammutustyötä varten. Jos rakennuksen korkeus on enintään 28 metriä, edellytetään pääsy ullakon palo-osastoon ulkokautta.”

Suuremmissa rakennuksissa, joiden ullakkotilat on jaettu useaan eri palo-osastoon, kulku voidaan hoitaa kattoluukun avulla. Kattoluukulle tulee olla vaivaton pääsy molemmilta puolilta ja se tulee varustaa asianmukaisilla kulkuteillä.

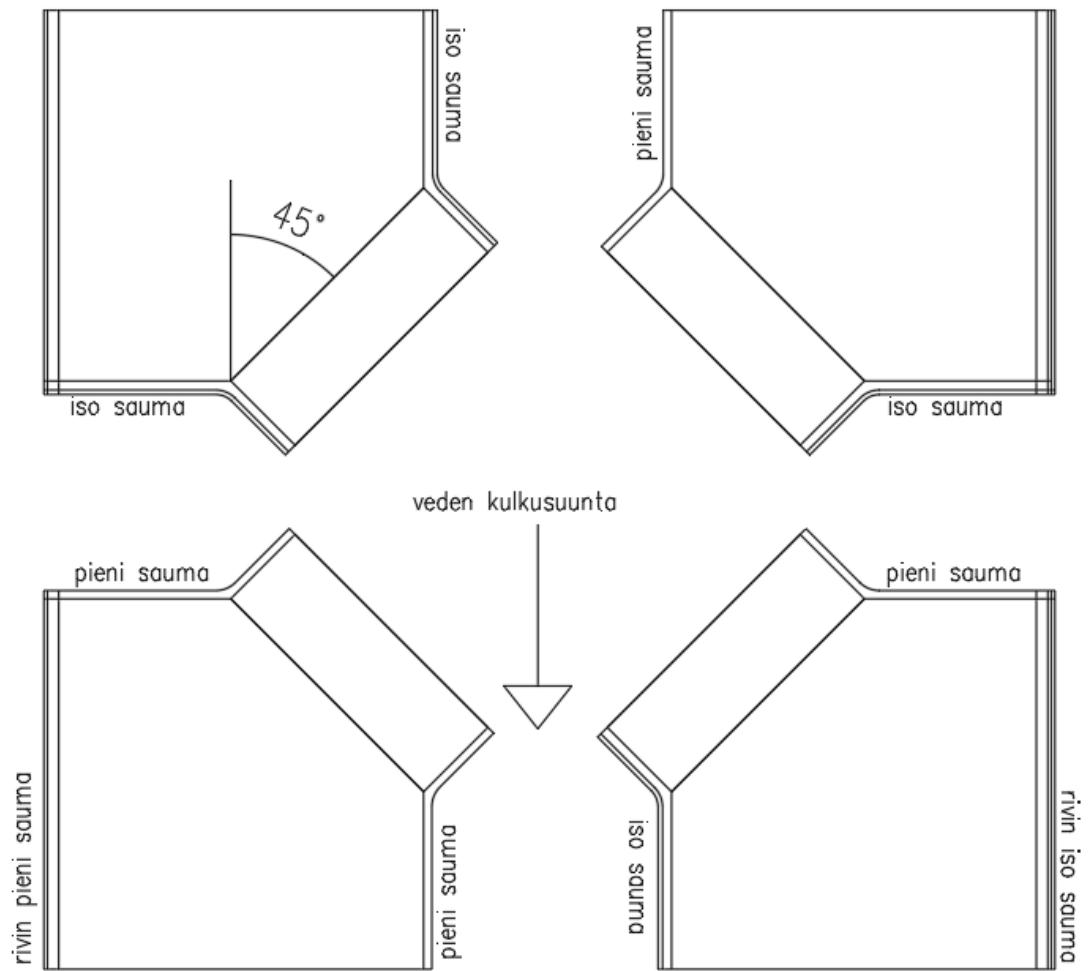
Pientaloissa kattoluukku on lähinnä tarkistusluukku, joka johtaa yläpohjan eristetilaan. Pientalojen palo-osastointi käsittää melkein koko rakennuksen, jolloin palo-osastoon pääsee helposti, vaikka yläkerran ikkunasta. Tästä syystä kattoluukku ei ole pientaloissa pakollinen.

Kattoluukun kulkuaukon vähimmäismitat ovat 600 x 600 mm. Kattoluukku asennetaan diagonaaliin lappeen alareunaan nähden. Luukku koostuu Lappeeseen kiinteästi asennettavasta rungosta kannesta. Kansi on sisämitoiltaan noin 20 mm suurempi kuin kiinteän rungon ulkomitta. Kansi tulee kiinnittää runkoon avauslaitteella, saranoilla tai ketjulla.



Kuva 296. Kattoluukun kaaviokuva (RT 85-11158 2014, 24).

Kattoluukun rungon pellitykseen on pari vaihtoehtoa. Ensimmäinen vaihtoehtoista on sellainen, jossa kattoluukun pellit saumataan yhteen mahdollisimman pienillä kaarisaumoilla ennen pellin nostamista kulmaan. Kaarisaumat jäävät tällä tekniikalla mataliksi, jolloin ne eivät vie paljon tilaa. Asennuspaikalla rungon pellitys nostetaan kulmaan ja saumataan rivipelteihin. Yläreuna taitetaan rungon päälle ja naulataan kiinni vähintään 100 mm välein. Haittapuolena tässä tavassa on lappeeseen asennettävien klemmareiden puute pellitysten valmiiden saumojen kohdalla.

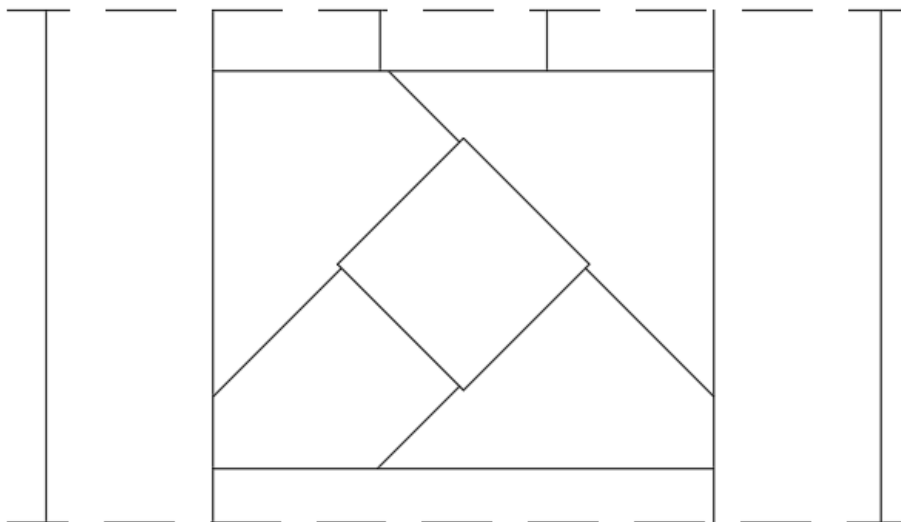


Kuva 297. Kattoluukun I kaaviokuva.



Kuva 298. Kattoluukku I asennettuna.

Toinen vaihtoehto on toteuttaa pellitys pala kerrallaan kulmaitosten 8.1.2 avulla. Tässäkin tapauksessa kulmaan tulevan kaarisauman korkeus saadaan pysymään matalana, jolloin se ei haittaa kannen toimintaa. Tässä mallissa saumoihin voidaan asentaa kiinnikkeitä normaaliin tapaan.



Kuva 299. Kattoluukku II, saumojen sijoitus.



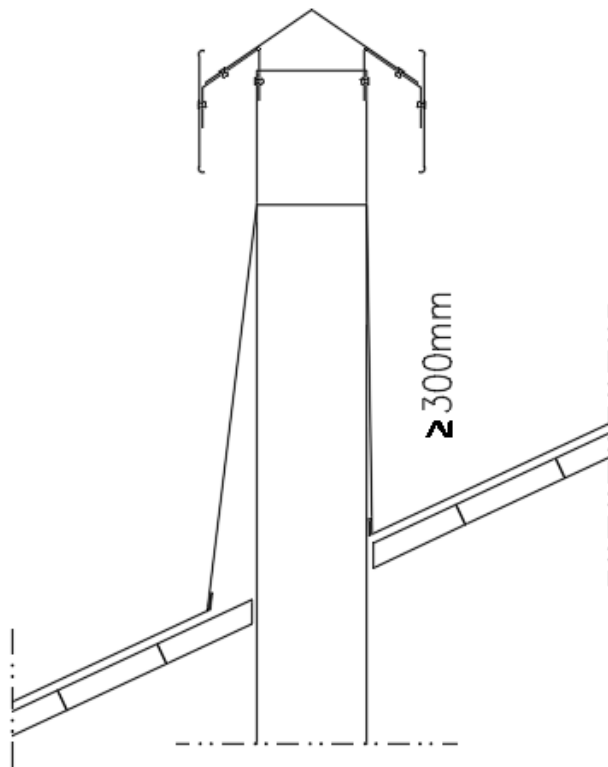
Kuva 300. Kattoluukku valmistettuna kulmataitoksilla.

8.8.3 Kattoikkunat

Kattoikkunoita on olemassa useita erilaisia. Kattoikkunatyypin soveltuvuus saumakatolle tulee selvittää valmistajalta ennen asennusta. Kattoikkunoiden pellitys tulee rakentaa siten, että ne eivät tule avausmekanismin tielle. Joissain tapauksissa matalien kattoikkunoiden ohjeiden mukainen asennuskorkeus lappeen pinnasta voi olla saumakatolla asennusteknisesti haasteellinen. Tämä on yleensä ratkaistavissa kattoikkunan rungon pienellä nostamisella, jolloin pellitys on helpompi toteuttaa. Rungon teon aikana ikkuna riittävästä erityksestä tulee huolehtia kondenssi-ilmiötä silmällä pitäen. Ikkunoiden mukana tulee tavallisesti asennuslistoja, joita voidaan käyttää saumakatoilla soveltuvilta osin. Useimmiten kuitenkin pellitys joudutaan tekemään tapauskohtaisesti, eikä yhtenäistä selkeää ohjetta ole.

8.8.4 Kartiot

Saumakatolla yleinen läpivientityyppi on tyvikartio. Kartioita tehdään pyöreiden läpivientien alaosaan, joita ovat muun muassa erilaiset ja -kokoiset putket, alipainetuuletin, piiput ja antennit. Vaikka kartion läpi tuleva rakenneosia on tasamittainen, tehdään läpivientiosasta kartion muotoinen. Tämän vuoksi asennuksessa on huomattavasti enemmän pelivaraa, ja läpivienti on helpompi valmistaa tiiviiksi. Kartio tukeutuu kartion läpi tulevaan rakenneosaan ja valmiina sen harjan puoleinen sivu tulisi olla kiinni rakenneosassa. Tyvikartion minimikorkeus lappeen pinnasta on 300 mm, sama kuin muissakin pellityksissä.



Kuva 301. Alipainetuulettimen periaatepiirros.

Kartion valmistaminen aloitetaan mittaamalla lappeen kulma työmaalla. Kulma voidaan jäljentää laudankappaleeseen. Lauta laitetaan syrjälleen lappeelle ja vatupassin avulla lautaan piirrettään kohtisuora linja.



Kuva 302. Kattokulman määrittäminen kartiota varten vatupassin avulla.

Tarkoitukseen voi käyttää myös digitaalista vatupassia, joka kertoo lappeen kulman. Saumattuun kartioon jäljennetään kulma siten että kartion takaseinä on lautaan piirretyn kulman mukainen. Tässä kohden on huomioitava, että kartioputken sauma tulee olla alaräystästä kohden.



Kuva 303. Kattokulman jäljentäminen kartioputkeen. Huomaa sauman suunta, joka on alaräystästä kohden.

Kartion alaosa muotoillaan suoraksi, ja suoruuden voi tarkistaa asettamalla leikattu kohta pöytää vasten.



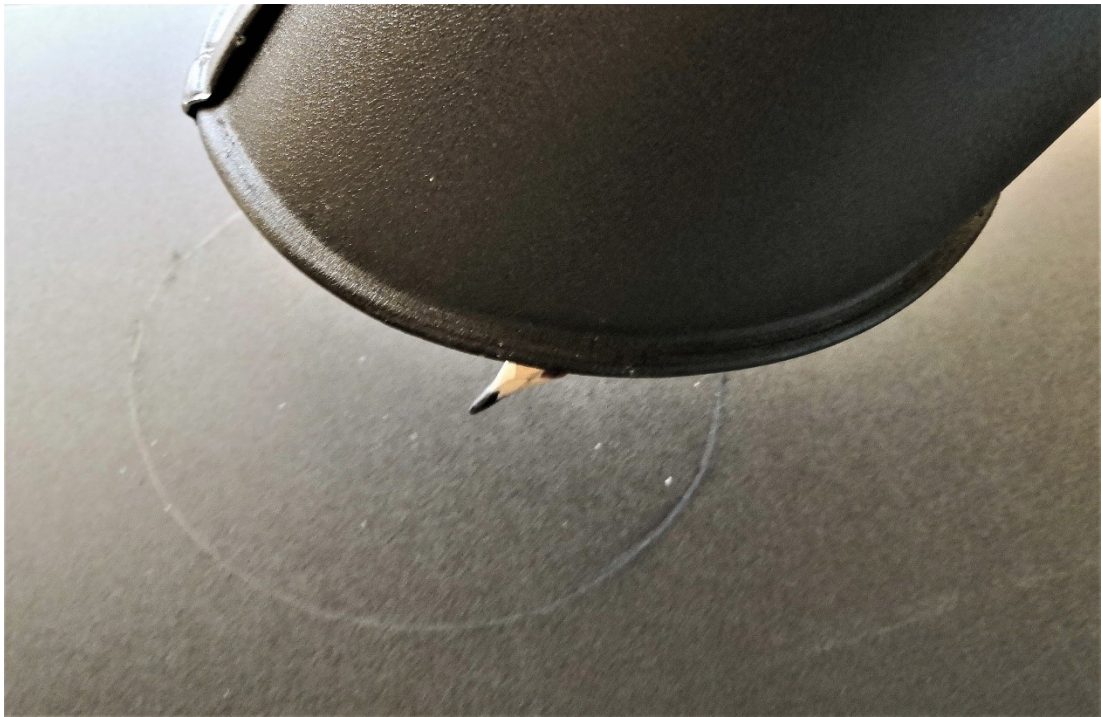
Kuva 304. Kartion alareuna ei ole täysin suora. Linja on kyllin lähellä, jotta kynällä voidaan piirtää tarkka leikkauslinja pöytää vasten. Kartion tulee olla paikoillaan viivaa piirrettäessä.

Tämän jälkeen kartion alareunaan muotoillaan sikkikoneen avulla pieni sauma.



Kuva 305. Kartion alareunaan muotoillaan kuvan mukainen sauma.

Tällainen kulmaan muotoiltu kartio voidaan saumata työmaalla kattoriviin haluttuun kohtaan. Mahdollisuuksien mukaan kartio tulee asentaa mahdollisimman lähelle rivin keskiosaa, mitä lähempänä pystysaumaa kartio on, sen haasteellisempaa pystysauman sulkemisesta tulee. Kartioputki asetetaan rivin päälle mitattuun kohtaan ja kynällä peltiin piirretään jälki alaosan pienen sauman mukaisesti.



Kuva 306. Kartion rivin puolen sauma merkataan kynällä kartion sisäpuolelta, kartioputken alaosa-saumaa mukaillen.

Pelti leikataan jälkeä pienemmäksi noin 5...7 mm päästä reiän keskikohdan puolelta, ja nostetaan pystyyn. Noston tehdään kapeiden siirtoleukapihtien avulla, samalla vasaran terävällä päällä peltiä venyttäen.



Kuva 307. Nosto tehdään viivan mukaan. Nosto ei tule kantata viivan yli, tällöin sovituksesta tulee ahdas ja saumaaminen vaikeutuu.

Kartio asetetaan paikoilleen ja sauma lukitaan neljästä kohtaa siirtoleukapihdeillä tai pienillä listapihdeillä, tässä työvaiheessa kartiota voi vielä kiertää tarvittaessa.



Kuva 308. Kartion saumausta pienten listapihtien avulla. Tähän tarkoitukseen soveltuvat hyvin myös siirtoleukapihdit.

Kun kartio on paikoillaan, suljetaan sauma loppuun ja saumataan kosakan ja vasaran avulla. Ennen saumaamista saumaan asennetaan tiivistysmassa.

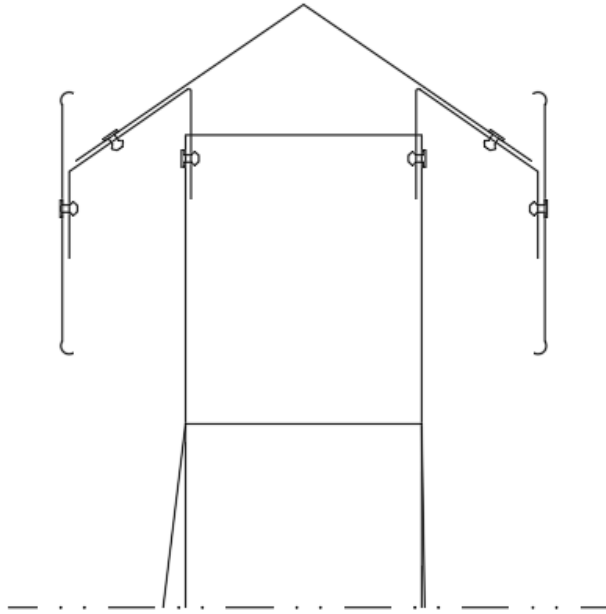


Kuva 309. Tiivistysmassan paikka sekä kartion sauman sulkeminen kosakan ja vasaran avulla.

Rivi asennetaan paikoilleen normaaliin tapaan kartion saumauksen jälkeen. Kartion yläpää tiivistetään tai sen päälle asennetaan peltinen jatko aina läpi menevän putken yläosaan saakka.

Alipainetuuletin on katolle tuleva kartio, jonka kautta hoituu yläpohjan tuuletus. Alipainetuulettimien läpi ei välttämättä tule putkea, jolloin kartio joudutaan tukemaan kattorakenteeseen, joko pitkillä klemmareilla tai erikseen asennettavilla tukiraidoilla.

Alipainetuulettimeen asennetaan aina sadehattu, joka on varustettu tuulisuojalla.



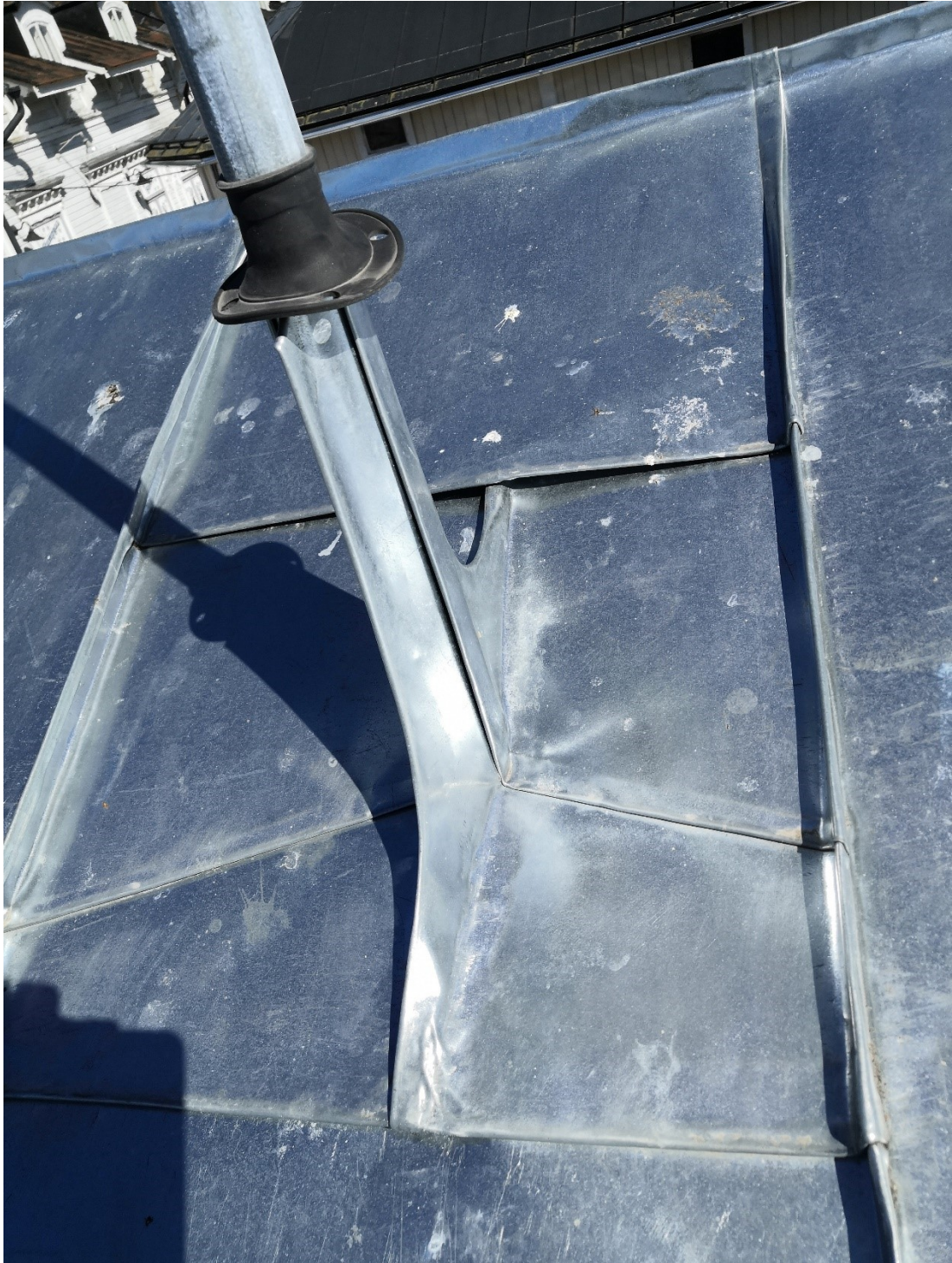
Kuva 310. Alipainetuulettimen hattu, jossa on tuulisuoja, periaatepiirros. Hattu koostuu jaloista (3kpl), kartiohatusta, sekä pystyssä olevasta pannasta (korkeus n. 100 mm).



Kuva 311. Alipainetuuletin asennettuna. Taustalla näkyy kattoluukku I ja polviippi.

8.8.5 Antennin läpivienti

Antennin läpivienti on kartio, joka valmistetaan kahdesta osasta, joissa on laskos.



Kuva 312. Antennin läpivientikappale. Antennilta viistosti alaspäin lähtevät ovat laskoksia, joiden avulla muotoillaan antennille tarvittava tila peltien väliin.

Tätä läpivientityyppiä käytetään, kun riviin saumatun kartion pujottaminen kappaleen yläpuolelta on estynyt. Tilanne on verrattain harvinainen, koska yleensä mastorakenteet ja antennit voidaan poistaa käytöstä pellin asentamisen ajaksi.



Kuva 313. Antennin läpivienti alaräystään puolelta kuvattuna.



Kuva 314. Antennin läpivienti kuvattuna yläpuolelta.

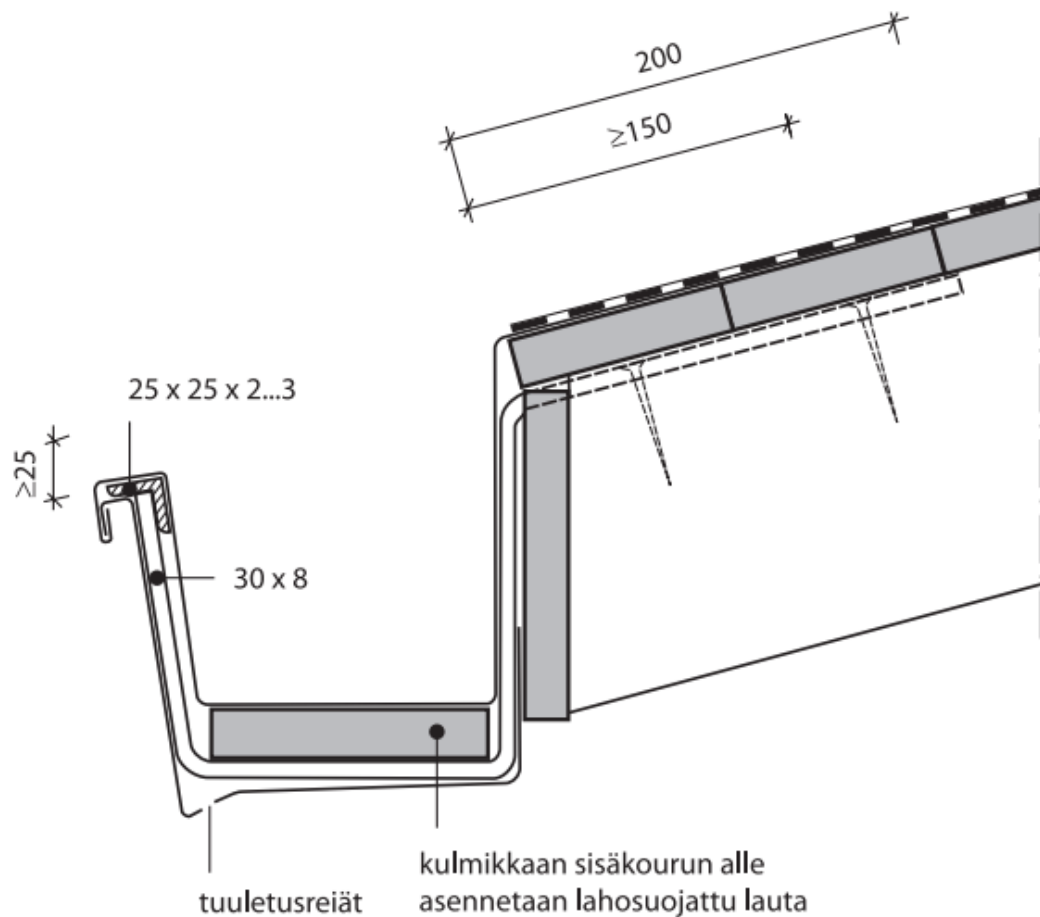
8.9 Tuplakouru ja piilokouru

Tuplakouru on vesikouru, joka tehdään kokonaan peltisepäntyönä. Tuplakouru voi olla kokonaan katon puolella tai muiden kourujen tapaan räystäään ulkopuolella. Tuplakourut koostuvat nimensä mukaisesti kahdesta osasta. Osat ovat nimeltään ulkokouru ja sisäkouru. Tuplakourutyyppejä löytyy useita erilaisia, vaihtoehtoja niiden valmistamiseksi löytyy RT-Kortista, RT 85-11020. Ulkokourun pellitys tehdään koko matkalta samankokoiseksi, jolloin räystäsrakenne on tasakorkuinen. Ulkokouru ei ole vesitiivis vaan lähinnä sisäkourun suojapellitys. Varsinaiset kaadot tehdään sisäkouruun, jonka pohjan läpi vesi johdetaan syöksytorviin lähtönatsojen kautta. Lähtönatsan halkaisija tulee määrittää taulukon 10 avulla, syöksytorveen johdettavan kattopinta-alan mukaan. Sisäkourut liitetään toisiinsa veivisaumalla, joka tiivistettynä on vesitiivis. Tuplakourun asennuksessa tulee olla huolellinen, koska usein tuplakouru asennetaan kattorakenteen sisään. Rakenteen sisäpuolisen tuplakourun tiiveys tulee tarkistaa säännöllisesti mahdollisten vuototilanteiden varalta. Tuplakourun käyttökohteita ovat suuret rakennukset, kuten kerrostalot, sekä teollisuusrakennukset.

Piilokouru tehdään samalla tavalla kuin tuplakourun sisäkouru, tällöin kouru jää katon puolelle. Piilokourut vaativat huoltoa samalla tavoin kuin kaikki muutkin kourutyypit.

Tuplakourujen ja piilokourujen käyttö on vähentynyt nykyaikana. Usein kattoremonttien yhteydessä vanha piilokouru tai tuplakouru muutetaan räystäään ulkopuolelle asennettavaksi kouruksi. Jos kouru jätetään paikoilleen, pyritään se tekemään vanhan kourun mukaisesti.

Tuplakourujen valmistaminen on vaativaa erikoispeltisepän osaamisaluetta. Usein kohteet ovat haastavia ja yksilöllisiä, sisältävät erilaisia kulmia ja ovat osittain vesikattorakenteen sisäpuolella. Tuplakourujen soveltuvuus ja asennus tulee suunnitella huolellisesti etukäteen.



Kuva 315. Esimerkki räystäään ulkopuolelle peltisepäntyönä valmistettavasta tuplakourusta (RT 85-11020 2011, 5–6).

8.10 Kuvia eri pellitystilanteista

Tässä osiossa on kuvattuna erilaisia, tavanomaisesta poikkeavia asennuskohteita, jotka osoittavat, että rivipelti taipuu hyvin tilanteeseen kuin tilanteeseen. Useat mahdottomilta näyttävät kokonaisuudet koostuvat edellä esitetyistä yksityiskohdista, eikä niiden valmistaminen loppujen lopuksi ole kovin vaikeaa.

Tässä kuvassa vierekkäin olevien kattojen yhteinen kohta. Molemmat lappeat laskevat yhteen kohtaan. Tässä tilanne on ratkaistu tekemällä yhteiselle osalle vastakallistus, jossa on vedenjakaja.



Kuva 316. Vastakkain toistensa lomassa olevat päätyräystäät.

Alla olevan kuvan kaltaisia tilanteita tulisi välttää, ja useimmiten saneerauskohteissa pohjarakenteen tekemisen yhteydessä läpiviennit siirretään pois jiirin pohjalta. Uudemmissa rakennuksissa tilanteet pyritään estämään jo suunnitteluvaiheessa. Nyrkkisääntönä kaikki läpiviennit tulisi asentaa jiirin pohjalta vähintään 500 mm päähän. Jiiripellin tulisi olla yhtenäinen räystäältä harjalle asti. Tässä tilanne on ratkaistu muotoilemalla läpivientien pellitykset jiiripellin mukaisiksi, jolloin ne toimivat jiiripellin tavoin.



Kuva 317. Jiirissä olevien läpivientien pellitys.

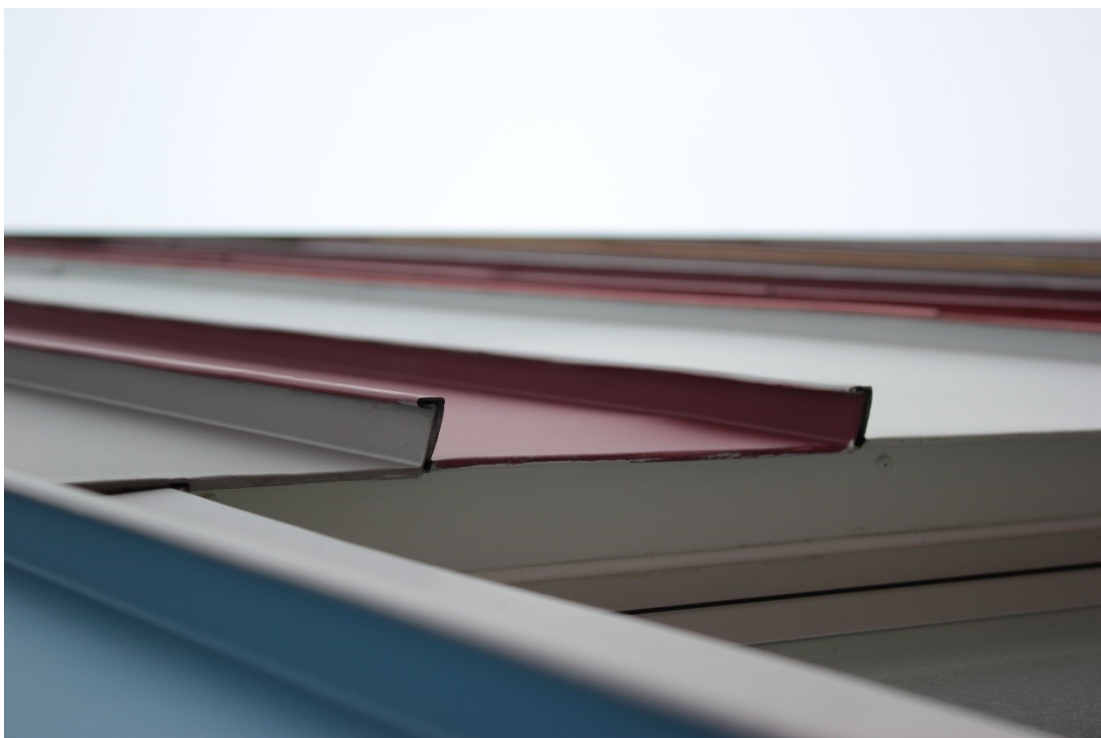


Kuva 318. Piipun kulma ulottuu jiiripellin alueelle. Piipun ensimmäinen pala on saumattu jiiripeltiin ennen jiiripellin asennusta. Kuva Jerry Nordman 2018.

Tässä kohteessa seinäpellitys on toteutettu tuplasaumarivien kanssa. Huomionarvoista on, että rivipeltiä ei ole saumattu tuplaan. Tähän ratkaisuun on päädytty todennäköisesti siksi, että tuplaan saumaaminen aiheuttaa peltiriviin jännityksiä, jolloin lopputulos olisi huomattavasti lommoisempi. Rakennukseen on haettu ilmettä värejä sekoittamalla.



Kuva 319. Painiityn päiväkodin seinäpellitys. Kuva Samuli Lehtola 2020.



Kuva 320. Seinän pellit ovat tuplasaumariviä, joiden saumat on suljettu vain englaan. Pystyrakenteissa riittää yksinkertainen hakasauma. Kuva Samuli Lehtola 2020.



Kuva 321. Mansardipoikkiharjan jiiripellitys.

9 JÄLKISANAT JA YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista, mutta samalla haasteellista aiheen laajuuden vuoksi. Kaikkea alaan liittyvää tietoutta ei voi millään saada mahtumaan yhteen teokseen. Haasteena on myös toimintatapojen erilaisuus yritysten välillä. Kuten opinnäytetyöstä käy ilmi, saattaa hyvään lopputulokseen kuitenkin olla monta erilaista vaihtoehtoa, tilanteen mukaan. Opinnäytetyön kuluessa vahvistui näkemys siitä, että pellitystöitä koskeva tieto on ripoteltuna sinne tänne. Tähän opinnäytetyö pyrkii vastaamaan kokoamalla aiheeseen liittyvää lähdetietoutta yhteen asiakirjaan, jonka avulla on mahdollista löytää tarvittavaa tietoa eri aihealueista.

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota pellitystöistä tarpeellista tietoa ensisijaisesti saumakaton kannalta sekä esitellä kattotyypin keskeisimmät peruseräpäät perusedelmenteistä. Siinä opinnäytetyö toteutui odotusten mukaisesti. Maailmalla vallitsevasta

koronavirustilanteesta johtuen lähemmästä vertailusta Ruotsin kanssa täytyi luopua matkustusrajoitusten vuoksi. Alkuperäiseen tutkimussuunnitelmaan sisältyi rakennuspellitystöihin tutustuminen paikan päällä Ruotsissa. Tältä osin tarvittavat tiedot täytyi hankkia internetistä ja puhelimitse. Useassa kohdin opinnäytetyö vertautuu Ruotsin malliin, ja mielestäni yhteistyötä kannattaisi tehdä naapurimaan kanssa enemmänkin.

Opinnäytetyön aikana esiin nousi saumakatteen kiinnittämiseen liittyviä kysymyksiä, erityisesti naulauksen suhteen. Naulauksessa käytettävien kiinnikkeiden osalta tehtiin sellainen päätelmä, että nykymääräyksien valossa naulat eivät sovellu katteen kiinnitykseen haasteellisissa olosuhteissa. Tällä hetkellä käytössä olevat kiinnitystuotteet eivät täytä RT-kortiston vaatimaa ulosvetolujuutta yksittäin asennettuna. Kiinnitystä koskevaa ohjeistusta tulisi tarkentaa ja päivittää ajan tasalle. Opinnäytetyö tuo esille myös haastaviin olosuhteisiin asennettavien kattojen problematiikkaa ja työkaluja niiden suunnitteluun. Tärkeimmäksi yksittäiseksi asiaksi nousee katteen pysyminen kiinni alustassaan haasteellisissa tai erittäin haasteellisissa ympäristöolosuhteissa.

Toinen merkittävä seikka, joka nousi esiin aiheen tutkimuksen aikana, liittyy liikuntasaumoihin. Tällä hetkellä Suomessa ei ole selkeää saumapeltikattojen liikuntasaumaa koskevaa ohjeistusta, mikä mielestäni on vakava puute.

Kohteiden kuvaamisen ongelmaksi muodostui yksityiskohtien kuvaaminen ja samanaikainen kuvauspaikkojen valmistelu. Eri työvaiheiden esittäminen vaati sen, että työ etenee kuvien välillä. Tähän kului aikaa odotettua enemmän. Kuvaukseen liittyvät valmistelut ja kuvaukset hoidin pitkälti yksin. Useassa kohdassa parempi lopputulos olisi saavutettu useamman henkilön voimin. Resurssien rajallisuuden vuoksi tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Useat kuvat otettiin käynnissä olleiden työmaiden aikana, eikä tällöin voinut aina valita ulkona olevia olosuhteita tai millaisia yksityiskohtia kohteessa on. Aikataulujen yhteensovittaminen toi myös oman haasteensa kohteille pääsyn kanssa. Joiltain osin jouduin turvautumaan keinotekoisesti valmistettuun tilanteeseen. Suureksi avuksi osoittautui etukäteen suunniteltu aikataulu ja lista kuvattavista kohteista. Kuvaamisen osalta lopulta päästiin kuitenkin hyvään tulokseen. Opinnäytetyössä olevat valokuvat on ottanut tämän opinnäytetyön tekijä Markku Lehtola, mikäli kuvan yhteyteen ei ole kuvan ottajaa merkitty.

10 KIITOKSET

Haluan kiittää Peltisepänliike H. Lindfors Oy:tä, sekä Rakennusliike Haapa-aho Ky:tä tarvittavien kuvauskohteiden järjestämisestä. Haluan lähettää kiitokset Mauris AB:n toimitusjohtajalle Atte Alamäelle, joka perehdytti minua Ruotsin rakennuslainsäädäntöön.

LÄHTEET

Studentumin www-sivut. N.d. Viitattu 13.5.2020. <https://www.studentum.fi/koulutushaku/peltisepan-koulutus>

Svensk Byggtjänstin www-sivut. 2020. Viitattu 13.5.2020. <https://byggstjanst.se/> ,
sekä <https://byggstjanst.se/tjanster/ama/ama---byggbranschens-gemensamma-sprak/>

Alamäki Atte. Toimitusjohtaja Mauris Ab. Nynäshamn Ruotsi.
Puhelinhaastattelu 15.5.2020. Haastattelijana Markku Lehtola

Plåt & Ventföretagen. N.d. Viitattu 15.5.2020. <https://www.pvforetagen.se/medlemsstod/verktyg/teknikhandboken/> .
Suora linkki sivustoon: <http://www.teknikhandboken.se/>

Turun Pläkkipelti Oy:n www-sivut. N.d. Viitattu 10.5.2020. <https://www.plakkipelti.fi/yrittys/historia#history-tabs>

Byggnadstyrelsen, Fortifikationsförvaltningen & Riksantikvarieämbetet. 1992.
Järnplåt, Anvisningar för underhåll och reparation, Civiltryck AB, Stockholm
Järnplåt, Anvisningar för underhåll och reparation. <https://www.raa.se/publicerat/9789172095878.pdf>

SS-työstö Oy: www-sivut. 2020. Viitattu 15.1.2020.
<https://ss-tyosto.fi/tuotteet/kattorivikone-peltiseppo-2007/>

SFS 5998. Valssatun teräöhutlevyn kylmätaivutus. 2015. Viitattu 16.5.2020. Suomen standardisoimisliitto SFS Helsinki SFS.

Nevax Oy:n www- sivut. 2019. Viitattu 15.1.2020 <https://www.nevax.fi/tuotteet/>

Teräsrakenneyhdistys, Teräsohutlevyn jatkuvatoiminen kuumasinkitys.
3.12.2012. Viitattu 17.5.2020. http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/214/527c248/TRY_Jatkuvatoiminen_kuumasinkitys_03122012.pdf

European Copper Institute www-sivut. 2011. Viitattu 3.5.2020. <https://copper-concept.org/en/publications/guide-copper-architecture>

Aurubis Finland www-sivusto N.d. Viitattu 3.5.2020 <https://www.nordiccopper.com/>

SSAB:n www-sivut. 2020. Viitattu 3.5.2020. <https://www.ssab.fi/tuotteet/brandit/greencoat/by-segment-roofing>

Teräsrakenneyhdistyksen www-sivusto. 16.4.2015. <http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/toiminta/try-pintakasittelyn-asiantuntijaryhma/>
Pdf-tiedosto: http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/40/66e53a5/Teras_web.pdf

Alumeco Oy:n www-sivut N.d. Viitattu 15.5.2020. <https://www.alumeco.fi/alu-miini/levyt/stucco/g/364#>

SFS-EN 10346. Jatkuvatoimisella kuumaupotusmenetelmällä pinnoitetut kylmämuovattavat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot. Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming. Technical delivery conditions. 2015. Viitattu 24.5.2020. Suomen standardisoimisliitto SFS Helsinki SFS.

Ruukki Construction Oy www-sivut. 2020. Viitattu 24.5.2020
<https://www.ssab.fi/tuotteet/brandit/greencoat/tuotteet/greencoat-tsp-pural-bt>

Ruukki Construction Oy www-sivut. 2020. Viitattu 16.5.2020
<https://www.ruukki.com/fin/katot/tuki-ja-ohjeet/esitteet-ja-asennusohjeet>
<https://www.ruukki.com/fin/katot/tuki-ja-ohjeet/katon-huoltaminen>

Neste Oy:n www-sivut. 2020. Viitattu 20.5.2020. <https://www.neste.fi/savu-piippu-oljylamittajan-opas>

Rakennustieto. fi:n www-sivut. N.d. Viitattu 20.5.2020.
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK080303.pdf>

SFS-EN ISO 12944-2:2017. Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojaamaaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Part 2: Classification of environments (ISO 12944-2:2017). 2017. Viitattu 24.5.2020. Suomen standardisoimisliitto SFS Helsinki SFS.

Teräsrakenneyhdistys.fi www-sivut. N.d. Viitattu 20.05.2020 http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/212/a8f6206/Pinnoitettujen_terasohutlevyjen_kayttoikasuunnittelu_2014_01.pdf

Tooloutlet. N.d. Viitattu 16.5.2020. <https://www.tooloutlet.fi/>

Bmi Suomen www-sivut. 2020. Viitattu 17.5.2020.
<https://www.bmigroup.com/fi/esitteet-ja-dokumentit/tuote-esitteet#q=>

Foreca Oy:n www-sivut. 2020. Viitattu 27.3.2020. <https://blogi.foreca.fi/2015/01/paljonko-lumisadetta-vastaa-1-mm-vetta/>

Jk-Kone Oy:n www-sivut. 2020. Viitattu 27.3.2020. <http://www.jkkone.com/>

Nordic Galvanizers www-sivut. 2019. Viitattu 29.3.2020. <http://nordicgalvanizers.com/corrosion-of-zinc-coatings/>

Puuinfo www-sivut. 2020. Puurakenteiden lyhennetty suunnitteluohje, Eurokoodi 5. 2018. Viitattu 28.5.2020. <https://www.puuinfo.fi/eurokoodi-5-lyhennetty-suunnitteluohje>

Ilmatieteenlaitoksen www-sivut. 2020. Viitattu 28.05.2020. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet>

EN1991-1-4: Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat. Viitattu 10.9.2020. Suomen standardisoimisliitto SFS Helsinki SFS.

Kattoliiton www-sivut. 2019. Toimivat katot 2019. Viitattu 28.5.2020. <https://www.kattoliitto.fi/kaikki-julkaisut/>

Vanha Rauma säilyttämisestä ja tekemisestä Otava 2018
<file:///D:/1%20Opinn%C3%A4ytety%C3%B6/N%C3%84YTETY%C3%96/8%20Rakenteelliset%20yksityskohdat/Vanha-Rauma-sailyttamisesta-ja-tekemisesta-20.6.2018-PDF-versio.pdf>

Herregårdshusin kotisivut. 2016. Viitattu 8.5.2020.
<http://herrgardshus.se/index.php/2015/09/06/veck-a-10-och-en-vacker-fotranna/>

Teokonsultin www-sivut. 2019 Viitattu 6.5.2020.
<http://www.teokonsult.se/plat/plattip47.htm>

RT 80-11202 Rakennusten suojaellitykset. 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 85- 11158 Konesauma. 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 85-11020. Metalliset sadevesijärjestelmät. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy.