

**Konesaumatus katon ja rakennuksen suojaellitysten
valvontakortit**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka,

insinööri (AMK)

Kevät, 2021

Henri Helén

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä toiminnalliset valvontakortit konesaumattusta katosta ja rakennuksen suojapellitöistä. Valvontakortti toimii työnjohdon työkaluna konesaumattun katon ja rakennuksen peltitöiden laadulliseen ja toiminnalliseen valvontaan. Työn tilaajana toimi Consti Korjausrakentaminen.

Tarpeen valvontakorteille huomasin työskennellessäni pöydän molemmin puolin, peltiseppäurakoitsijan puolella ja pääurakoitsijan työnjohtajana. Yleisesti ottaen ihmisten tietomäärät konesaumattusta katosta ja rakennuksen pellityksistä olivat vajavaiset, joten toiminnallisille valvontakorteille on alalla tarvetta ohjaamaan työtä ja tarkastuksia.

Työ suunnattiin henkilöille, joille konesaumattu katto ja rakennuksen peltityöt ovat vieraampia työvaiheita. Työssä käsiteltiin työtermien soveltamista käytäntöön ja niiden perushallitsemista. Työstä saa myös peruskäsityksen eri pellitysmateriaalien käyttöominaisuuksille.

Haastatteluiden ja yleisen tarvekartoituksen jälkeen valmistin kaksi valvontakorttia aiheina konesaumattu katto ja rakennuksen peltityöt. Valvontakortit muokkautuivat tehdessä ja haastatteluiden perusteella yksityiskohtaisemmasta tarkastuskortista laajemmaksi kokonaisuudeksi kattaen aihealueen työn valmistelusta lopputarkastuksiin. Näin korteista saatiin muokattua sellaiset, että ne soveltuvat työmaakäyttöön.

Avainsanat Konesaumakatto, ohutlevyt peltityö, peltiseppät, pelti

Sivut 48 sivua ja liitteitä 7 sivua

ABSTRACT

The main goal of the thesis is to make general functional supervision cards for a machine-seamed roof and sheet metal work of a building. The supervision card serves as a tool for work management for qualitative and functional control of the machine seamed roof and sheet metal work of the building. The work is commissioned by Consti Korjausrakentaminen.

I noticed the need for supervision cards while working on both sides of the table, on the sheet metal contractor side and as the foreman of the main contractor. In general, the amount of information people have about machine seamed roofs and building's sheet metal works is lacking, so there is a need for functional control cards in the industry to guide work and inspections.

The thesis is aimed at people for whom the machine seamed roof and the sheet metal work of the building are foreign concepts. The work deals with the application of work terms into practice and their basic management. The work also provides a basic understanding of the use properties of different sheet metal materials.

After interviews and a general needs assessment, I produced two supervision cards on the topics of machine seamed roof and sheet metal work of a building. The supervision cards were modified while making this thesis and interviewing industry professionals, from a more detailed inspection card to a broader entity, covering the topic from work preparation to final inspections. The cards were modified to be suitable for actual site utilization.

Sisälllys

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet	1
1.2	Opinnäytetyön tilaaja: Consti Korjausrakentaminen.....	2
2	OPINNÄYTETYÖN TEHTÄVÄSUUNNITELMA	3
3	LAATU	5
3.1	Laatu käsitteenä.....	5
3.2	Valmistelu -, rakentamis- ja viimeistelyvaiheen laadunvarmistus	6
3.3	Konesaumattun katon ja rakennuksen peltitöiden laatu	6
4	PELTIÖIDEN MATERIAALIT.....	7
4.1	TERÄS PERUSMATERIAALINA.....	7
4.1.1	Kuumasinkitty teräs	7
4.1.2	Maalipinnoitettu teräs	9
4.1.3	Ruostumaton teräs.....	10
4.1.4	Sinkkiseospinnoitettu teräs.....	11
4.1.5	Säänkestävä teräs.....	11
4.2	KUPARIMETALLIT	12
4.2.1	Kupari	12
4.2.2	Messinki.....	13
4.3	ALUMIINI	14
4.4	TITAANISINKKILEVYT	14
4.5	MATERIAALIEN YLEISIMMÄT KÄYTTÖKOHTEET	15
5	KONESAUMATTU PELTIKATTO	16
5.1	Konesaumattu katto	17
5.2	Konesaumattun peltikaton pohjatyöt.....	21
5.2.1	Alustan tuuletus ja aluskate.....	21
5.2.2	Konesaumattun katon aluslaudoitus.....	23
5.3	Työturvallisuus	25
5.4	Työn olosuhteet	25
6	RAKENNUKSEN SUOJAPELLITYKSET.....	27
6.1	Rakennuksen suojapellitykset.....	27
6.2	Työturvallisuus	32
6.3	Työn olosuhteet	33
7	HAASTATTELUT.....	34

7.1	Haastatteluiden yhteenveto	38
8	KONESAUMATUN PELTIKATON TOIMINNALLINEN VALVONTAKORTTI	39
9	RAKENNUKSEN SUOJAPELLITYSTEN TOIMINNALLINEN VALVONTAKORTTI.....	42
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	45
	Lähteet.....	47

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1	Consti logo (Consti n.d).....	2
Kuva 2	Kehittämistoiminnan piirteet (Salonen, 2013, s. 13).....	3
Kuva 3	Kehittämistoiminnan prosessi (Salonen, 2013, ss. 17-19).....	4
Kuva 4	Opinnäytetyön työtavat.....	4
Kuva 5	Sinkkipinnoitteen maksimisyöpymäärät (Teräsrakenneyhdistys, 2014).....	8
Kuva 6	Esimerkkikuva käsittelystä (Metehé n.d).....	9
Kuva 7	Ilmastorasitusluokat (Teräsrakenneyhdistys 2014).....	10
Kuva 8	Kuparin reagointi ja patinoituminen (copperalliance, n.d)	12
Kuva 9	Kuparin käyttö (copperalliance, n.d)	13
Kuva 10	Konesaumattu peltikatto (Henri Helén, 2020)	16
Kuva 11	Harjasauma (Henri Helén, 2014)	17
Kuva 12	Konesaumattun katon kiinnitysluiska, klammeri (RT-85-11158, 2014).....	18
Kuva 13	Peltikatteen kiinnitystiheys (RT 85-11158, 2014).....	19
Kuva 16	Konesaumakaton rivit levitettynä (Henri Helén, 2016).....	20
Kuva 17	Konesaumattun katon rivi (RT 85-11158, 2014).....	21
Kuva 18	Tuplasauma ja tiivistysaineen sijoittuminen saumaan (RT 85-11158, 2014)....	21
Kuva 20	Tuulettuva harja (Henri Helén, 2015)	22
Kuva 21	Vesikaton osien nimityksiä (RT 85-11158, 2014).....	24
Kuva 22	Piipunpellitys (Henri Helén, 2016)	28
Kuva 23	Suojapellitysten saumatyypit (RT 80-11202).....	29
Kuva 24	Vesipellitys ja listoitus (Henri Helén, 2020)	30
Kuva 25	RST kynnyksissä sisätiloissa (Henri Helén, 2021).....	31
Kuva 26	Riisinjyväalumiini terassin kynnykseltä (Henri Helén, 2021).....	32
Kuva 27	Haastatteluiden Potentiaalisten Ongelmien Analyysi (POA).....	39

Liitteet

- Liite 1 Peltiseppäurakoitsijan 1 haastattelu
- Liite 2 Peltiseppäurakoitsijan 2 haastattelu
- Liite 3 Konesaumatus katon valvontakortti, etusivu
- Liite 4 Konesaumatus katon valvontakortti, takasivu
- Liite 5 Rakennuksen suojapellitusten valvontakortti, etusivu
- Liite 6 Rakennuksen suojapellitusten valvontakortti, takasivu

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä rakennustyömaan työnjohdolle ohjeistava laadunvalvontatyökalu konesaumattuun kattoon ja rakennuksen suojapellityksiin.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Consti Korjausrakentaminen Oy. Opinnäytetyön toteuttajan tavoitteina on osoittaa työnjohdolle peltialan yleisimmät ongelmakohdat, niiden korjaus ja ennen kaikkea ongelmatilanteiden ehkäisy. Tavoitteena on myös tuoda erityisosaamisala lähemmäs työnjohdon päivittäistä laadunvalvontaa. Opinnäytetyö toimii valvontakorttien tukena, ja sen lukeminen edesauttaa valvontakorttien ymmärtämistä ja täyttämistä.

Rakennuspeltityöt ovat pienen ammattikuntansa takia tuntemattomampi osa-alue rakentamisessa, kuitenkin koostaen ison kokonaisuuden rakennuksen kosteusteknisessä toimivuudessa. Ammattikorkeakoulun opinnoissa konesaumattun katon ja rakennusten pellitysten osuus jää ymmärrettävästi osa-alueena pieneksi, mutta pellitystyöt tulevat kuitenkin kaikilla jossain vaiheessa uraa vastaan. Rakennuspeltiseppän koulutus ei kuulu valtioon laajuiseen yleiseen opetussuunnitelmaan ja aikaisempina vuosina opinnot ovat olleet maksullisia. Tämä rajaa uusien rakennuspeltiseppien määrää. Viime vuosina koulutuksia on alettu järjestämään aikuiskoulutuksina ja kurssituksina.

Niin peltiseppäurakoitsijan puolella, kuin pääurakoitsijankin työnjohtajana työskennellessäni olen huomannut, että valvontakortit olisivat tarpeellisia helpottamaan työnjohtajien valvontatyötä ja samalla edesauttaisivat molempien osapuolien kanssakäymistä ja yhteistyötä. Tarkastuslistojen on tarkoitus poistaa työmailla toistuvien ongelmien syklit.

Mestari–kisälli-opintotavalla osa peltiseppistä jää ilman rakennusalan perustutkintoa ja näin ollen jatkokouluttautuminen jää vain haaveeksi. Tämän takia rakennuspeltiseppän ammattitaidon omaavia ammattikorkeakoulun käyneitä työnjohtajia on todella vähän.

Opinnäytetyön suurin haaste on se, et miten laajan ja yksityiskohtaisen asian saa mahdutettua pieneen ja helppokäyttöiseen pakettiin. Toisena haasteena on määritellä

tarkastuskortin haluttu laatumääritelmä. Laatu on käsitteenä laaja, ja kompaktista valvontakortista pitää karsia jotain laadun osa-alueita pois.

1.2 Opinnäytetyön tilaaja: Consti Korjausrakentaminen

Consti Korjausrakentaminen Oy:n emoyhtiö Consti Oy on yksi Suomen johtavista korjausrakentamiseen ja talotekniisiin palveluihin keskittyneistä yhtiöistä. Consti tarjoaa korjausrakentamisen, talotekniikan, linjasaneerauksen, julkisivusaneerauksen sekä pihojen ja ympäristöjen rakentajat ja uudistaa asunto-, teollisuus-, kauppa-, hotelli- ja toimistokiinteistöjä sekä julkisen sektorin kohteita. Consti tarjoaa myös palvelu-urakointia sekä sopimusasiakkaille toteutettavia huolto- ja ylläpitopalveluja. (Consti Oy, 2021)

Consti on perustettu vuonna 2008 ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Yrityksessä työskentelee noin 1000 työntekijää ja sen liikevaihto oli 315 miljoonaa euroa vuonna 2019. Constilla on toimipisteet Helsingissä, Tampereella, Turussa, Lahdessa, Hämeenlinnassa, Kuopiossa ja Oulussa. (Consti Oy, 2021)

Opinnytö toteutetaan Consti Korjausrakentamisen Lahden yksikölle. Yksikössä työskentelee yksikön päällikön lisäksi kuusi toimihenkilöä ja 13 omaa rakennusmiestä/timpuria. Lahden yksikkö toimii pääosin korjausrakennuskohteiden pääurakoitsijana ja projektijohdossa. Työalueena toimii Päijät-Hämeen alue ja ympäristö.

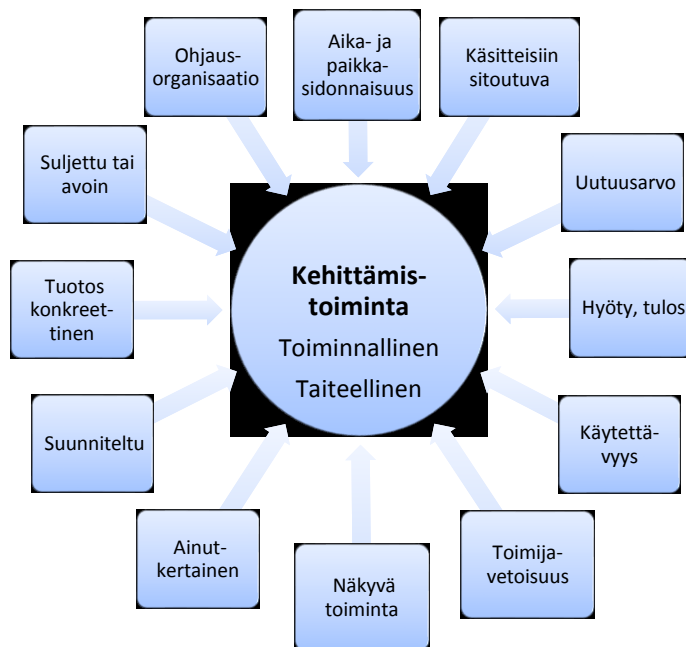
Kuva 1 Consti logo (Consti n.d)

The logo consists of the word "CONSTI" in a bold, orange, sans-serif font. The letters are thick and blocky, with a slight shadow effect. The 'C' and 'O' are particularly large and rounded. The 'N' and 'S' have a unique, angular design. The 'T' is simple and vertical. The 'I' is a solid vertical bar.

2 OPINNÄYTETYÖN TEHTÄVÄSUUNNITELMA

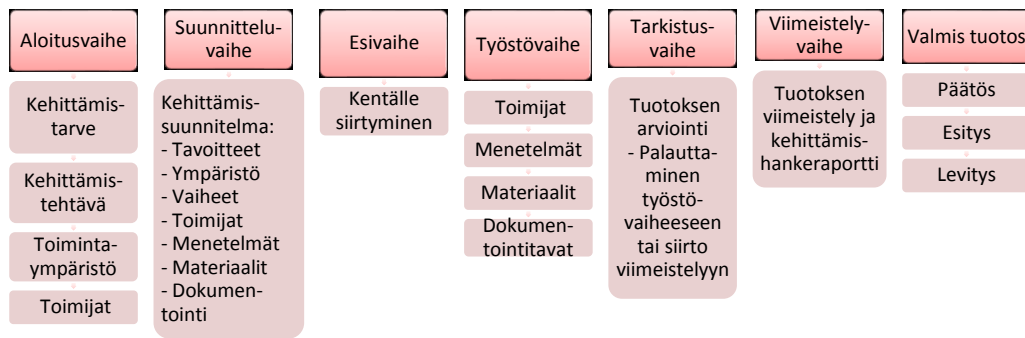
Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Salosen (Salonen, 2013, ss. 5-19) mukaan toiminnallinen opinnäytetyö on aina kehittämistoimintaa (kuva 2). Se koostuu kehittämistoimintaraportista ja opiskelijan tekemästä lopputuloksesta. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää opiskelijan ammattitaitoa, jotta opiskelija pystyy tuottamaan vastaavia projekteja myös työelämässä.

Kuva 2 Kehittämistoiminnan piirteet (Salonen, 2013, s. 13)



Toiminnallisen opinnäytetyön prosessi seuraa samoja askelia kuin kehittämistoimintaprosessi (kuva 3), joka sisältää suunnittelun, projektin jaottelun, toiminnalla oppimisen, tutkinnallisen otteen ja monipuolisen metodien ymmärryksen ja hallinnan (Salonen, 2013, ss. 17-19).

Kuva 3 Kehittämistoiminnan prosessi (Salonen, 2013, ss. 17-19)

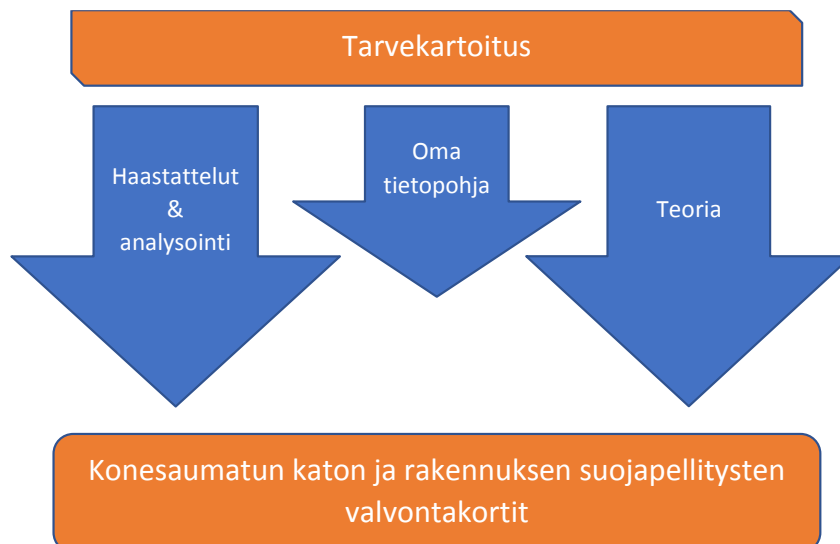


Toiminnallisen opinnäytetyön teorian tueksi toteutin kaksiosaisen haastattelun. Haastattelu on malliltaan puolistrukturoitu haastattelu, eli kaikille osapuolille esitetään lähes samanlaiset kysymykset samassa järjestyksessä. (Puusniekka & Saaranen-Kauppinen, 2006).

Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset ovat valmiiksi mietittyjä, mutta valmiit vastausvaihtoehdot puuttuvat. Puolistrukturoitu haastattelu on strukturoitua haastattelua vapaampi, mutta sillä on yhä selvät raamit. Se sopii käytettäväksi esimerkiksi asioihin, joita on tutkittu vielä suhteellisen vähän. (Näpärä, 2017)

Haastattelut yhdistyvät teorian kanssa kokonaisuudeksi ja valvontakortit kasataan näistä tiedoista. Valvontakorteissa on siis kuunneltu käyttäjien toiveita, ja ne on yhdistetty teoriaosuuden ja oman tietopohjan kanssa viimeistelemään tilaajan toiveiden mukaiset valvontakortit konesaumatuista katosta ja rakennuksen suojaellityksistä (kuva 4).

Kuva 4 Opinnäytetyön työtavat



3 LAATU

3.1 Laatu käsitteenä

Laadulla käsitteenä on monta määritelmää ja monta ulottuvuutta. Tuotteiden laatu on myös kilpailutekijä, asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä. Lopputuotteen laadun elementtejä ovat mm.

- suunnittelun laatu,
- valmistuksen laatu
- ympäristökeskeinen laatu sekä
- asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu.

Suunnittelun laadulla kuvataan, kuinka hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan asettamat odotukset tuotteelle. Valmistuksen laatu kertoo, miten hyvin tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuihin vaatimuksiin. Ympäristökeskeinen laatu kertoo vaatimuksista, joita muut yrityksen sidosryhmät kuin asiakas asettavat tuotteille. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on laadun suhde asiakkaan odottamaan laatuun. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 7)

Hankkeen lopputuloksen tulee vastata suunnitteluasiakirjojen suunnitteluratkaisuja, ja laatuvaatimuksia, hyväksytyä mallityötä ja hyvää rakennustapaa. Tästä syystä onkin oleellista, että työvaiheen laatuvaatimukset on määritelty yksiselitteisesti ja että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä päästään lopputulokseen, jossa täytetään nämä vaatimukset. Hankkeen laatua voidaan mitata työn aikaisten laatupoikkeamien ja virheiden sekä korjaustoimien määrällä, työmaakohtaisilla laatumittareilla, sekä työturvallisuuden osalta TR-mittauksilla, ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittauksilla. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 11)

3.2 Valmistelu -, rakentamis- ja viimeistelyvaiheen laadunvarmistus

Rakentamisen valmisteluvaiheessa käsitellään hankkeen riskien analysointi, eri osapuolien laadunvarmistustoimien suunnittelu ja niiden tarkennus, aloituskokous sekä hankkeen lopullisen tarkastusasiakirja. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 14) Mahdolliset esiin nousevat ongelmakohdat korjataan seuraavaa vaihetta ennakoiden.

Rakentamisvaihe sisältää rakennustöiden suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. Osapuolet vastaavat omista toimenpiteistään ja tiedottavat eri osapuolia hankkeen aikana havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. Toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan hankkeen tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 14)

Viimeistely- ja luovutusvaiheessa toteutetaan laatuvaatimusten vaatimat kokeet, tarkastukset ja mahdollisesti tarvittavat korjaustyöt toteutetaan aikataulussa. Korjausten jälkeen laatuvaatimukset täyttävä työvaihe luovutetaan tilaajalle. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 14)

3.3 Konesaumattun katon ja rakennuksen peltitöiden laatu

Rakentamisen laatu on käsitteenä todella laaja ja se käsittää koko prosessin aikaisen laadun. Laadulla tarkoitetaan ennalta määrättyjen vaatimusten täyttämistä ja laatua voi olla niin ajallista, kuin esteettistäkin (Anttila & Jussila, 2016). Tämän takia vaadittujen laatumääräysten laadinta, määrittely ja valvonta on tärkeä osa työmaan pyörittämistä. Myös laatumääritelmien priorisointi on tärkeää huomioiden työkohteen käyttötarkoitus, toimivuus ja näkyvyys.

Konesaumattun katon ja rakennuksen peltitöiden valvonnassa laadullisesti tärkeitä asioita ovat rakenteellinen toimivuus, ulkonäkö ja prosessin toimivuus. Valvontakorttien valmistusta ohjataan nämä kolme seikkaa priorisoituna korkeimmalle. Konesaumattu katto on osa rakennuksen julkisivua, ja ulkonäöllisesti laadukas katto antaa rakennukselle arvokkaan vaikutelman. Rakennuksen pellitykset ovat myös osa rakennuksen julkisivua, tai rakennuksen

sisätilojen siistivä tekijä. Oikein asennetut tuotteet ovat rakenteellisesti toimivia ja ulkonäöllisesti siistejä.

Valvontakortit toimivat siis osaltaan myös työvaiheen laadunvalvontakorttina. Jos korttien seuranta kohtia on noudatettu ja ne ovat merkattu huomioineen korttiin, voidaan olettaa, että kohde kohtaa suunnitelmien mukaiset laatuvaatimukset. Kortteihin kerätään tärkeimmät työvaiheiden huomiokohdat ja mahdolliset vaatimukset. Kortit toimivat RT-korttien määräyksien mukaan ja siksi korteissa mainitaan, että myös kohteen suunnitelmat tulisi lukea huolella läpi.

Ajallinen laatu on tarkoituksella rajattu valvontakorteista pois edellä mainittujen priorisointien ja tilaajan kanssa sovitun rajauksen takia. Aikataulullista laatua on kuitenkin tärkeää valvoa valvontakortin töiden ohessa, mutta opinnäytetyön tarkoituksena on tarttua juurikin sen otsikon määrittelemään, huonosti tunnettuun alueeseen ja sen valmistamiseen.

4 PELTIÖIDEN MATERIAALIT

4.1 TERÄS PERUSMATERIAALINA

Teräs on pääosin raudasta ja hiilestä koostuva seos, mutta siinä käytetään myös pieniä määriä muita seosaineita parantamaan teräksen kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia. Seokset parantavat teräksen korroosionkestävyyttä, lujuutta ja kestävyyttä. Seosaineet on sidottu kiinteästi teräksen kemialliseen matriisiin. (TKK Arkkitehtiosasto rakennusoppi, 2007)

4.1.1 Kuumasinkitty teräs

Kuumasinkitty teräs on Suomessa yleisin rakentamisessa käytettävä metalliohutlevymateriaali. Se toimii myös maalipinnoitetun teräksen perusmateriaalina ja yhdessä ne muodostavat jopa yli 95 % kaikesta käytettävästä ohutlevymateriaalista. Kattojen, seinien ja muiden ulkopuolisten rakenteiden pintamateriaalina käytetään nykyään eniten maalipinnoitettua terästä. (Mustikkamaa ja Järvinen 2017, 14)

Kuumasinkitys on pinnoitusmenetelmä, jolla teräs suojataan korroosiolta. Teräsohutlevy kuumasinkitään jatkuvatoimisesti, eli esikäsitteily, lämpökäsittely, sinkitys ja jälkikäsitteilyt ovat samassa jatkuvatoimisessa linjassa. Esikäsitteilyssä teräs kuumennetaan 700–850 celsiusasteen kuumuuteen ja tämän jälkeen se kastetaan sinkkialtaaseen. Sinkin kerrospaksuutta voidaan säätää halutuksi sulaa sinkkiä työstämällä voimakkaalla ilmapuhalluksella. Sinkkikerroksen paksuutta voidaan säädellä 7 ja 32 μm :n välillä. Sinkkipinnoite on lyijytön. (Rautaruukki Corporation, 2012)

Aineeltaan sinkki on terästä epäjalompaa ja sinkki suojaa terästä katodisesti eli uhrimetallina. Ilmastorasituksessa sinkityksen pintaan muodostuu sinkkioksidikalvo hapen vaikutuksesta ja yhdistelmä reagoi hiilidioksidin kanssa syntyä emäksinen sinkkikarbonaatti, eli tapahtuu patinoituminen. Kerros suojaa sinkkipinnoitusta. (Rautaruukki Corporation, 2012)

Ulko-olosuhteissa kuumasinkityn ohutlevyn sinkityskerroksen paksuus tulee olla 350 g/m^2 , eli vähintään 25 μm molemmin puolin. Maalipinnoitetussa ohutlevyssä 275 g/m^2 .

Kuumasinkityn teräspellin kestoikä on kaupunki-ilmassa noin 40 vuotta, ja maaseutuilmassa pienemmän ilmansaasterasituksen takia jopa 60 vuotta. (Mustikkamaa ja Järvinen 2017, 15)

Kuumasinkitty teräsohutlevy on maalattava kaupunki- ja/tai teollisuusilmastossa, koska ilmassa on rikkiyhdisteitä, jotka yhdessä ilman kosteuden kanssa muuttavat sinkin pintaa suojaavan emäksisen sinkkikarbonaatin helposti pois huuhtoutuviksi sinkkisulfidiksi ja -sulfaatiksi. Tällöin sinkkipinnoite syöpyy tavallista nopeammin.

(Rautaruukki Corporation, 2012)

Kuva 5 Sinkkipinnoitteen maksimisyöpymäärät (Teräsrakenneyhdistys, 2014)

Taulukko 1
Standardin SFS-EN ISO 9224 mukaiset sinkkipinnoitteen maksimi syöpymäärät (μm) ilmastorasitusluokissa C2, C3 ja C4.

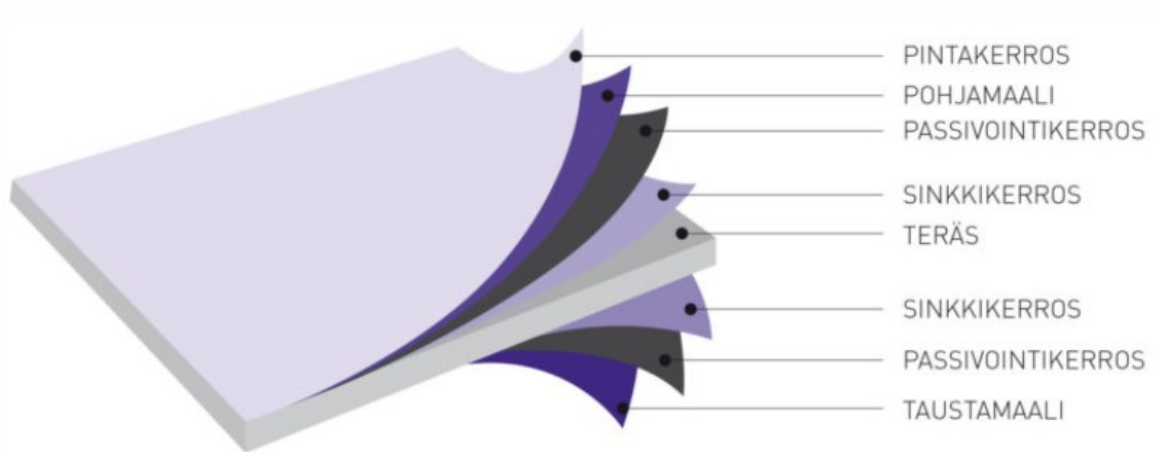
Ilmastorasitusluokka (SFS-EN ISO 12944-2)	Ulkonaoloaika (vuotta)					
	1	2	5	10	15	20
C2	0,7	1,2	2,6	4,5	6,3	8,0
C3	2,1	3,7	7,8	13,6	19,0	24,0
C4	4,2	7,4	15,5	27,3	38,0	48,0

Ilmastorasitusluokkien taulukko maalipinnoitettujen terästen alla sivulla 10, luvussa 4.1.2.

4.1.2 Maalipinnoitettu teräs

Maalipinnoitetut teräs on valmistettu kuumasinkitystä teräsohutlevystä. Teräsohutlevy maalataan molemmin puolin jatkuvatoimisessa maalipinnoituslinjassa. Kuumasinkitty pinta puhdistetaan, passivoidaan, pohjamaalataan ja pinta maalataan valitulla maalipinnoitteella. (Mustikkamaa ja Järvinen 2017, 15)

Kuva 6 Esimerkkikuva käsittelystä (Metehe n.d)



Kuten edellä on jo mainittu, maalipinnoitetun teräsohutlevyn sinkityksen pitää olla vähintään 275 g/m^2 . Eri valmistajilla on erilaisia ja eri materiaalisia tuotteita pintakerroksen maalaukseen ja käsittelyyn, joten pintakerroksen paksuus vaihtelee.

Pinnoitteiden valinnassa tulisi ottaa huomioon seuraavat seikat:

- Suunniteltu käyttöikä
- Standardien vaatimukset
- Ympäristöolosuhteet (kuten altistuvuus UV-säteilylle, aluekohtaiset erityisolosuhteet ja ilmastorasitusluokka)
- Huollon tarve ja toteutus.

(Risto Sipilä, Ruukki Construction Oy, 2014)

Kattotuotteissa on tärkeää valita pinnoite, jossa UV-säteilyn ja korroosion kesto ovat hyvät. Tähän tarkoitukseen soveltuvat hyvin esimerkiksi polyuretaanipohjaiset pinnoitteet, eli PUR-pinnoitteet. Polyuretaanipohjaiset pinnoitteet sopivat hyvin myös työstettäville katoille, kuten konesaumatuille peltikatoille työstettävyytensä takia. Julkisivutuotteisiin sopivat polyviinyylifluoridipohjaiset pinnoitteet, eli PVDF pinnoitteet. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 16)

Kuva 7 Ilmastorasitusluokat (Teräsrakenneyhdistys 2014)

Ilmastorasitusluokka	Ulkopinnat	Sisäpinnat
C1	-	Lämmitetyt rakennukset, joissa puhtaat ilmatilat, esim. toimistot, kaupat, koulut, hotellit.
C2	Ilmatilat, joissa epäpuhtauksien määrä on pieni. Enimmäkseen maaseutualueita.	Lämmittämättömät sisätilat, joissa voi esiintyä kondensoitumista, esim. varastot ja urheiluhallit.
C3	Kaupunki- ja teollisuusilmasto, jossa kohtalainen rikkidioksidikuormitus. Rannikkoalueet, joilla alhainen suolapitoisuus.	Tuotantotilat, joissa on korkea kosteuspitoisuus ja jonkin verran epäpuhtauksia, esim. meijerit, panimot, pesulat, elintarviketehtaat.
C4	Teollisuusalueet, joilla kohtalainen suolapitoisuus.	Kemianteollisuuden tuotantolaitokset, uima-altaat, rannikolla sijaitsevat telakat ja veneveistämöt.
C5-I	Teollisuusalueet, joilla kosteus on korkea ja ilmastolla on syövyttävä vaikutus.	Rakennukset tai alueet, joilla kondensoituminen on miltei jatkuvaa ja saasteiden määrä korkea.
C5-M	Rannikkoalueet ja rannikon ulkopuoliset alueet, joilla suolapitoisuus on korkea.	Rakennukset tai alueet, joilla kondensoituminen on jatkuvaa ja saasteiden määrä korkea.

4.1.3 Ruostumaton teräs

Ruostumaton teräs on rautaseos, johon on sekoitettu 10,5 % kromia ja 1,2% hiiltä. Seostuksen ansiosta teräkseen muodostuu passiivikalvo, eli korroosiolta suojaava ja itsekorjautuva suoja. Ruostumattoman teräksen, eli RST:n tai puhekielessä rosterin tärkeimmät ominaisuudet ovat korroosionkestävyys, palokestävyys, täydellinen kierrätettävyys ja erinomainen lujuus-paino-suhde. (The European Stainless Steel Development Association, n.d)

Ruostumattomia teräslajeja ovat:

- Austeniittiset (Yleisimmin käytetty ruostumaton perusteräs)

- Ferriittiset – Rauta-kromi, hiili – magneettisia (vähän kromia sisältävät ferriittiset laadut soveltuvat mietoihin ympäristöihin sekä kohteisiin, joiden ulkonäkö ei ole tärkeä. Kromi ja molybdeeni parantavat myös ferriittisten ruostumattomien terästen korroosiokestävyyttä).
- Martensiittiset – Rauta-kromi, hiili – magneettisia ja karkaistava
- Duplex – Rauta-kromi-nikkeli – magneettisia (paremmat mekaaniset ominaisuudet ja korroosionkestävyys verratessa yleisimmin käytettyihin ferriittisiin ja austeniittisiin laatuihin).

(The European Stainless Steel Development Association, n.d)

4.1.4 Sinkkiseospinnoitettu teräs

Sinkkipinnoitetun teräspellin pintakäsittelyä käytetään metalliseoksia, joissa on sinkin lisäksi alumiinia noin 5 % tai alumiinia noin 55 %. Ohutlevyn paksuus on minimissään 0,5 mm ja sinkkipinnoitteen kerrospaksuus tulee vastata kuumasinkityn ohutlevyn sinkkikerrosta. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 17)

Sinkkiseospinnoitteella saavutetaan tiettyjä konepajateollisuuden tavoittelemia etuja, kuten hitsattavuutta, muovattavuutta tai kuumankestävyyttä. Sinkkipinnoitetuissa tuotteissa leikkausreunojen tai naarmujen korroosionkestävyys on huonompi kuin sinkityssä teräksessä, joten rakennuskäytössä sinkkipinnoitetut tuotteet ovat harvinaisempia. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 17)

4.1.5 Säänkestävä teräs

COR-TEN® (COR-TEN® on lisensoitu tuotemerkki ja osa SSAB Weathering -terästen tuoteperhettä) eli säänkestävä teräs on pinnoittamatonta terästä, joka on seostettu vähäisillä määrillä fosforia, kromia, kuparia ja nikkeliä. Vuoroin kastuessaan ja kuivuuessaan levyn pinnalle muodostuu oksidikerros, eli levy patinoituu. Patinoituessaan levyn pinta tulee tiiviiksi ja vähän happea läpäiseväksi. Patinoitumisen jälkeen ruostuminen pysähtyy lähes kokonaan. (Rautaruukki Corporation, 2021)

4.2 KUPARIMETALLIT

4.2.1 Kupari

Kuparin plastinen muokattavuus on hyvä ja se on materiaalina pehmeää. Kuparia voidaan käyttää sellaisenaan ilman pintakäsittelyä. Kuparin ja sen seosten korroosionkestävyys perustuu niiden kykyyn muodostaa pinnalleen stabiileja yhdisteitä, jotka antavat suojaa korroosiota vastaan. Myös veteen liuennut happi reagoi kuparin kanssa muodostaen suojakerroksen. Oksidikerros muuntaa kuparin pinnan ruskeaksi, ja patinoituessaan kupari muuttuu vihreäksi. (Scandinavian Copper Development Association, 2018)

Kuva 8 Kuparin reagointi ja patinoituminen (copperalliance, n.d)



Ulkokäytössä olevan kuparin työstössä ja asennuksessa tulee huomioida sen reagointi muihin metalleihin ja yhdisteisiin. Kupari tulee eristää muista metalleista esimerkiksi EPDM-kumilla. Tällä vältetään sähkökemiallisen parin muodostuminen. Kuivissa sisätiloissa kupari voidaan liittää myös sinkittyyn tai alumiiniseen taustarakenteeseen. (Scandinavian Copper Development Association, 2018)

Kuva 9 Kuparin käyttö (copperalliance, n.d)

AVAILABILITY AND USE

COPPER SHEET					
thickness (mm)	BS 1172	gauge (SWG)	weight (kg/m ²)	readily available	main use
0.5	✓	25	4.55	no	N/A
0.6	✓	23	5.45	yes	roofing, direct-fixed cladding, gutter linings
0.7	✓	22	6.35	yes	roofing, direct-fixed cladding, gutter linings, eaves guttering
0.8	✓	21	7.25	yes	gutter linings, eaves guttering
1.0	✓	19	9.12	yes	self-supporting cladding panel systems, gutter linings

Kuparituotteet kiinnitetään kupari- tai messinkiruuveilla tai -nauloilla, joiden sinkkipitoisuus on matala, korkeintaan 20 %. Kuparin voi puurunkoiseen ruoderakenteeseen, kupariruoteisiin, tai austeniittisestä teräksestä (Aisi 304) valmistettuun pohjarakenteeseen. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 19)

4.2.2 Messinki

Messinki on seos, joka sisältää pääasiassa kuparia ja sinkkiä. Kuparin ja sinkin pitoisuuksia muuttamalla ja lisäämällä muita seosaineita saadaan aikaan ominaisuuksia, jotka tekevät messingistä sopivamman materiaalin moniin käyttötarkoituksiin. Jos messinkiin lisää rautaa tai alumiinia, sen lujuus ja kulutuskestävyys paranevat. Lisäämällä alumiinia ja arseenia messinkiin sen korroosio-ominaisuudet paranevat. Tavallisin messinkiin lisätty aine on lyijy, joka parantaa metalliseoksen lastuttavuutta. (Scandinavian Copper Development Association, 2018)

Messingit jaetaan:

- Seostamattomiin messinkeihin
- Lyijymessinkeihin

- Erikoismessinkeihin

Rakentamisessa yleisimmin käytössä olevat seokset ovat CuZn20(Ms80) ja CuZn37(Ms63), joista jälkimmäinen soveltuu vain sisätiloihin sovellettavaksi. Messinkipellin pinta voi olla valssattu tai jatkokäsittelynä hiottu, kiillotettu tai lakattu. Messinkipellin vähittäispaksuus on 0,5 mm ja yleisimmin messinkipeltiä käytetään suojalistoituksissa, koristepellityksissä ja julkisivuissa.

(Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 20)

4.3 ALUMIINI

Alumiinin hyviä ominaisuuksia ovat hyvä korroosionkestävyys, alhainen tiheys, korkea lujuuspaino-suhde ja korkea murtumakestävyys. Alumiini on kevytmetalli, joka ulko-olosuhteissa hapettuu helposti ja suojaa itseään korroosiolta. Alumiinin altistuessa ilmalle, sen pinnalle syntyy kerros alumiinioksidia. (Key to Metals AG., 2021)

Puhtaalla alumiinilla ei ole korkeaa vetolujuutta. Lisäämällä kupariin esimerkiksi mangaania, piitä, kuparia ja magnesiumia, alumiinin ominaisuuksia voidaan parantaa. Puhtaan alumiinin tiheys on noin kolmasosan teräksen tai kuparin tiheydestä. Alumiinin huokoisuus tekee siitä todella kevyen metallin. (Key to Metals AG., 2021)

Alumiinia voidaan maalata, lakata ja pintakäsitellä mekaanisesti tai sähkökemiallisesti.

Ulkotiloissa käytettävän alumiinin vähimmäispaksuus on 0,6 mm ja useimmiten sitä käytetään kynnysten ja ikkunoiden suojapellityksissä.

(Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 20)

4.4 TITAANISINKKILEVYT

Titaanisinkkilevy on elektrolyyttisesti puhdistettua sinkkiä, puhtausasteena 99,995 %.

Yhdisteeseen on lisätty tarkat, mutta pienet määrät kuparia ja titaania. Hapen kanssa reagoitaessa titaanisinkkilevyn pintaan muodostuu sinkkioksidia ja veden kanssa reagoidessa pintaan muodostuu sinkkihydroksidia. Sinkkihydroksidin reagoidessa hiilidioksidin kanssa muodostuu titaanisinkkilevyn pinnalle patina, sinkkikarbonaatti. Sinkkikarbonaatti ei liukene

veteen ja se tarttuu lujasti kiinni titaanisinkkilevyn pintaan. Reaktion takia titaanisinkkilevy ei vaadi huoltotoimenpiteitä, eikä käsittelyitä, vaan materiaali suojaa ja korjaa itse itseään. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017)

Titaanisinkkipeltiä käytetään katoissa, julkisivutuotteissa ja vedenpoistojärjestelmissä. Katoille suositeltu materiaalipaksuus on 0,7 mm, julkisivutuotteissa minimi on 0,8 mm. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 21)

4.5 MATERIAALIEN YLEISIMMÄT KÄYTTÖKOHEET

Taulukossa 1 on esitetty materiaalien yleisimmät käyttökoheet. Taulukko on aikaisempien lukujen yhteenveto.

Taulukko 1 Materiaalien yleisimmät käyttökoheet

Materiaali	Yleisimmät käyttökoheet
Kuumasinkitty teräs	Katot, julkisivupellitykset
Maalipinnoitettu teräs	Katot, julkisivupellitykset, sisäpellitykset
Ruostumaton teräs	Suojapellitykset, sisäpellitykset, viimeistelypellitykset, kynnykset
Sinkkipinnoitettu teräs	Harvemmin käytössä, sisävalmistusvaiheen pellitykset
Säänkestävä teräs	Julkisivukokonaisuudet (ei kattoihin)
Kupari	Katot, julkisivupellitykset, sisäpellitykset
Messinki	Koristepellitykset, suoja-/viimeistelypellitykset
Alumiini	Suojalistoitukset, kynnykset
Titaanisinkkilevyt	Katot, julkisivuverhoukset

5 KONESAUMATTU PELTIKATTO

Konesaumattu peltikatto on peltikatteista vaativin valmistaa, mutta samalla peltikatteista vedenpitävin. Konesaumattun katon asennuksessa tulee aina käyttää alan ammattilaista, joka on perillä nykypäivän standardeista, ja omaa pidemmän kokemuksen peltisepän töistä.

Konesaumattusta peltikatosta käytetään myös nimitystä saumakatto ja saumattu peltikatto.

(Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 100)

Kuva 10 Konesaumattu peltikatto (Henri Helén, 2020)



5.1 Konesaumattu katto

Konesaumatussa katossa kaikki kattopinnoilla olevat liitokset toteutetaan kaksinkertaisena saumana. Saumat kiristetään käsin- tai koneella työstämällä, yleisesti ottaen pidempien suorien rivipeltien saumat ajetaan saumakoneella tai käsirissoin, juuripellitusten, harjojen ja vaikeampien kohtien saumaukset saumataan käsin.

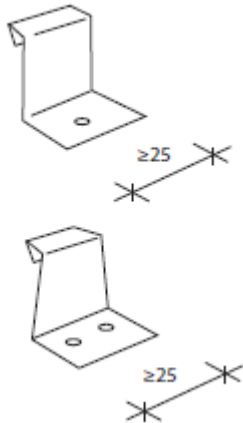
Kuva 11 Harjasauga (Henri Helén, 2014)



Konesaumattu katto kiinnitetään klammereilla (kutsutaan myös nimellä lammeri), eli kiinnitysluiskilla. Kiinnitysluiska valmistetaan korroosionkestävästä peltimateriaalista, jolla on vähintään saman luokan korroosionkesto kuin kattomateriaalilla. Kuparikattoa ja ruostumattomasta teräksestä valmistettuja peltirivejä kiinnittäessä tulee käyttää

haponkestävää materiaalia klammereiden valmistamiseen. Klammereita valmistetaan myös usein itse samasta peltimateriaalista, mistä kate valmistetaan ja näin materiaalit ovat suoraan yhteensopivia. Määräysten mukaan klammerin tulee olla vähintään 0,5 mm paksu ja kannan leveyden tulee olla yli 25 mm leveä. (RT 85-11158, 2014, s. 6)

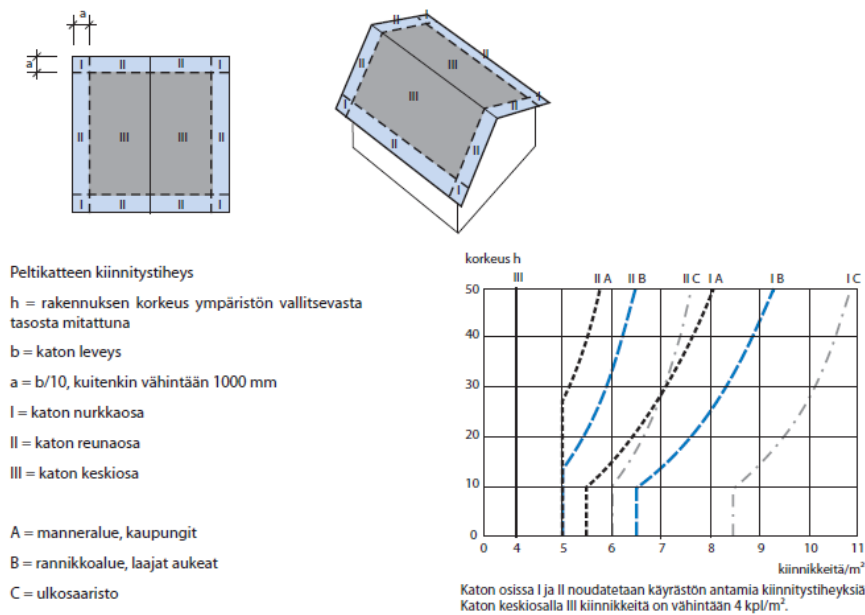
Kuva 12 Konesaumattun katon kiinnitysluiska, klammeri (RT-85-11158, 2014)



Kiinnitysluiska kiinnitetään yhdellä tai kahdella naulalla tai ruuvilla. Ruuvien tai naulan pituus tulee olla sellainen, ettei se pääse lävistämään ruoteiden alla olevaa aluskatetta. Jos kiinnitystavaksi valitaan ruuvi, tulee sen kierteen ulottua kantaan asti. Ruuvi pitää kiertää loppuun asti ja se ei saa jäädä koholleen klammerin pintaan nähden. Naulojen tai ruuvien tartuntalujuuden tulee olla kuumasinkittyä 60 x 25 naulaa vastaava. (RT 85-11158, 2014, s. 6)

Teräspeltikate asennetaan aikaisemmissa kappaleissa käsitellyillä asennusliuskoilla ruoteisiin määräykset täyttävin välein. Kuvassa 13 esitetään peltikatteen kiinnitystiheys, eli kuinka monta klammeria /neliö ja muut määrittävät tekijät :

Kuva 13 Peltikatteen kiinnitystiheys (RT 85-11158, 2014)



Konesaumattu katto asennetaan valitun aluskatemateriaalin päälle riveinä. Riveissä on pienempi kaksitaitteinen väkäsauma (pikkusauma) ja kolmitaitteinen isosauma. Pikkusauma taitetaan pintapuoli sisäänpäin, koska se jää isomman sauman väliin. Isosauma taitetaan pintapuoli ylöspäin, joten käyttäessä värillistä peltiä väri, ja paksumpi pinnoitekerros jää päälle. Näin syntyy niin sanottu tuplasauma. 600 mm:n riviaihio ajetaan saumakoneen läpi, ja kone taittaa molemmat, ison ja pienen sauman pellin sivuille. 600 mm ahiosta valmiin konesaumattunkaton pellin leveydeksi jää 535 mm, eli 53,5 cm levyinen ohutlevytuote. Säädöissään olevat ”rivikone” tekee tasalaatuisen konesaumattun katon rivin. Tasalaatuisen rivin iso- ja pikkusauma sopivat toisiinsa hyvin, eikä pellin keskikohta ole venynyt. Venymätön pelti ei kupruile niin helposti katolla kuin keskeltä venynyt pelti.

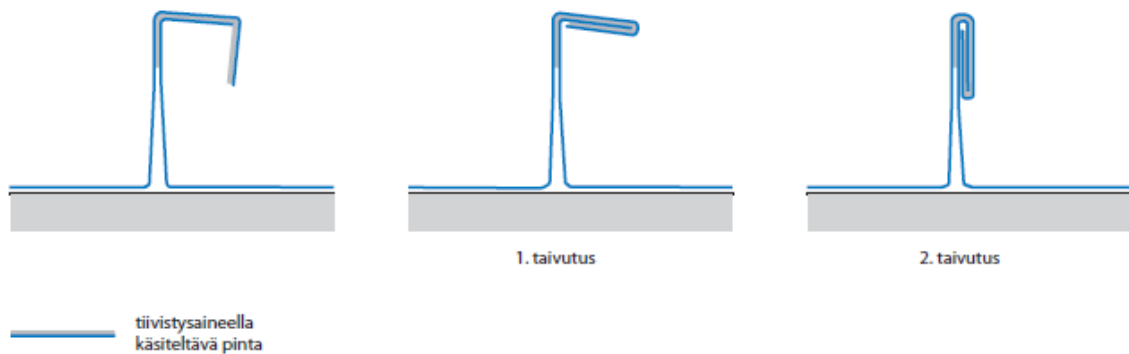
Kuva 14 Konesaumakaton rivit levitettynä (Henri Helén, 2016)



Kuva 15 Konesaumatus katon rivi (RT 85-11158, 2014)



Kuva 16 Tuplasauma ja tiivistysaineen sijoittuminen saumaan (RT 85-11158, 2014)



5.2 Konesaumatus peltikaton pohjatyöt

5.2.1 Alustan tuuletus ja aluskate

Konesaumatus peltikatteen alle asennetaan pystysuuntaan vähintään 22x50 mm:n tuuletusrima, jotta peltikatteen alle saadaan riittävä tuuletusväli. Itsessään aluskatteen ja eristyksen väliin tulee jättää 100 mm:n tuuletustila, jotta mahdollinen lämpötilaerosta johtuva kondensoituminen poistuu. Ilman pitää pystyä liikkumaan vapaasti räystäältä harjalle, josta ilma ohjataan läpivienneillä ulos. Läpivientinä voi toimia esimerkiksi harjan läheisyyteen sijoitettava tuuletuskartio, tai vaihtoehtoisesti voidaan valmistaa tuulettuva harja. (RT 85-11158, 2014, ss. 2-4)

Kuva 17 Tuulettuva harja (Henri Helén, 2015)



Konesaumatus katon kanssa aluskatteellisessa rakenteessa käytetään AKK2- tai AKK1-luokan aluskatetta. Käytettäessä diffuusiotiiviitä vapaasti asennettavia aluskatteita katteen ja aluskatteen välinen tuuletustila tulee varmistaa. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017)

Mahdollinen aluskatteen poisjättäminen edellyttää suunnittelussa arviointia ottaen huomioon

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

(RT 85-11158, 2014, s. 4)

5.2.2 Konesaumatus katon aluslaudoitus

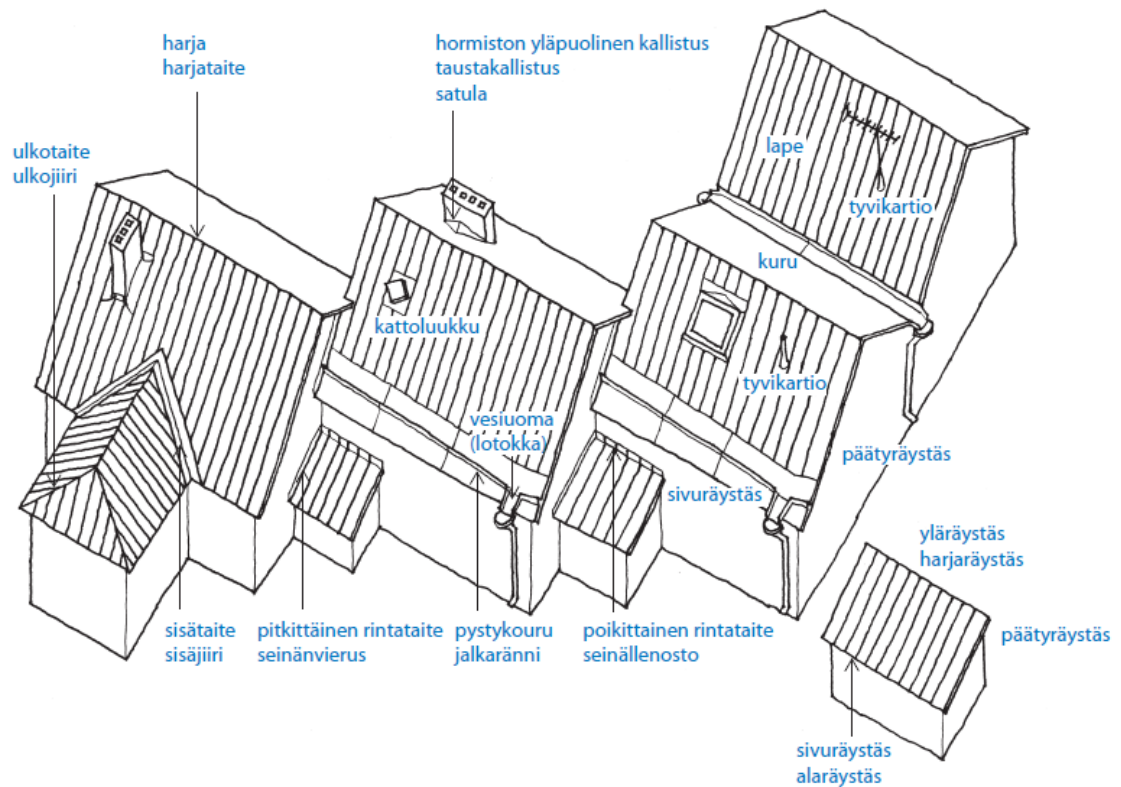
Konesaumatus katon aluslaudoitus (myös niin kutsuttu ruodelaudoitus, ruoteitus) valmistetaan yleisimmin 22mm x 100mm tai 32mm x 100mm puutavarasta tai katevanerirakenteisena. Ruodelaudoitus voidaan toteuttaa harvalaidoituksena, eli 20mm-60mm raolla, tai umpilaidoituksena. Laudat kiinnitetään kuumasinkityllä 75mm x 2,8 mm nauloilla, ruuveilla tai pitolujuudeltaan ja korroosionkestävyydeltään vähintään vastaavia muita kiinnikkeitä käyttäen.

(Mustikkamaa ja Järvinen 2017, 106)

Jos aluslaudoitus toteutetaan muuten harvalaidoituksena, seuraavat alueet tulee toteuttaa umpilaidoituksena:

- jalkaränni, ulottuen tulevan hakasauman yläpuolelle vähintään 100mm
- auma- ja jiirikulmat, vähintään 500mm molemmin puolin
- savu- ja muiden piippujen ja isojen läpivientien ympärille
- katon harjalle

Kuva 18 Vesikaton osien nimityksiä (RT 85-11158, 2014)



Kuparikatteen, alumiinikatteen ja ruostumattoman teräspeltikatteen alusta umpilaudoitetaan kokonaan vähintään 20mm paksuilla ja enintään 95mm leveillä raakaponttilaudoilla. Täysisärmäistä lautta voidaan käyttää, kun sen päälle asennetaan vähintään AKK2-luokan aluskate.

Alustan suoruus tulee aina tarkastaa ennen katetöitä vaaituksella ja ristimitoituksella. 5 metrin matkalla alusta saa poiketa +3 promillea mittauspituudesta. Jos toleransseihin ei päästä, korot tulee korjata, tai sopimuksella hyväksyä jätettäväksi sellaisekseen. Jälkimmäinen vaihtoehto tulee vastaan lähinnä saneeraustyömailla, eikä usein vaikuta valmiin tuotteen ulkonäköön tai toimintaan haittaavasti.

(Mustikkamaa ja järvinen 2017, 106)

Ennen katetöitä tulee myös tarkastaa katetta mahdollisesti vahingoittavat tekijät, kuten naulan kannat, rakennusaikaiset purut, puunpalat ja muut haittaavat rakennusjätteet. Alustan tulee olla valmis, puhdas ja lumeton sekä puhdas jäädä ennen konesaumakaton rivien asennusta.

5.3 Työturvallisuus

Konesaumatus katon valmistuksessa noudatetaan korkean työskentelyn työturvallisuussääntöjä. Koska lähes kaikki työ toteutetaan rakennuksen katolla, tulee telineisiin kiinnittää erityistä huomiota. Telineet tulee rakentaa oikealle työskentelykorkeudelle, ja samalla varmistaa, ettei telineen ja rakennuksen väliin ole mahdollista tippua. Telineiltä ei saa myöskään päästä tippumaan rakennusjätettä tai työkaluja. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 10)

Jos telineitä ei ole mahdollista rakentaa kohteeseen, tulee käyttää joko nostinta, tai katolle kiinnitettäviä valjaita. Rakennustyömaalla päätoteuttajan tulee suunnitella myös putoamisvaaran torjuminen. Ensisijaisesti putoaminen tulee estää rakenteellisilla toimenpiteillä, kuten kaiteilla. Toisena vaihtoehtona voidaan estää pääsy vaaralliselle alueelle kulkuesteellä. (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 10)

Rakennuspeltisepälle yleisiä ovat myös pellistä tulevat viiltohaavat. Viiltohaavoja ei voi koskaan kokonaan estää, mutta pellin ammattimainen käsittely on paras ehkäisy viiltohaavoille. Nykyaikaiset viiltosuojahansikkaat auttavat myös asiaan, mutta peltiä väärin käsitellessä ne lävistyvät nopeasti (Mustikkamaa & Järvinen, 2017, s. 9)

Peltiä työstäessä hansikkaiden lisäksi kuulosuojaimet ja turvalasit ovat hyviä turvavälineitä. Peltiä työstäessä, esimerkiksi harjaa hakatessa, tai mahdollisesti kaikuvassa tilassa peltiä muokatessa muovinuijan ääni on todella kova. Turvalasit auttavat, koska joskus peltiä leikatessa pienemmät kulmapalat lentelevät kimmokkeina pitkiäkin matkoja ja ne liikkuvat suurella nopeudella.

5.4 Työn olosuhteet

Konesaumatus katon työvaiheet tapahtuvat suurimmaksi osaksi työmaan korkeimmalla sijainnilla, rakennuksen katolla. Konesaumatus katon valmistuksessa oleellisia huomioon otettavia olosuhteita ovat:

- lämpötila
- sade
- lumisade
- tuuli ja
- valoisuus

(Ratu S-1234, 2017, s. 2)

Konesaumatus katon valmistukselle ei kuitenkaan ole suoranaisia olosuhteellisia esteitä, mutta pinnoitettujen peltirivien työstöä ei suositella alle –15 celsiusasteen, jolloin pinnoite voi vaurioitua. Suomen olosuhteissa peltirivit eivät pääse lämpenemään yli työstörajojen kesäisin. (SSAB Europe Oy, 2021, s. 4)

Sade on olennainen haitta niin konesaumatus katon valmistamiseen, kuin muidenkin kattotyyppien valmistamiseen. Jos kuitenkin aluskatteet ovat jo asennettuna, niin vesivahingon todennäköisyys laskee suuresti. Nykyrakentamisessa sateen haitat minimoidaan usein rakennuksen hyvällä sääsuojauksella tai suojapeitteillä. Muuten sade vetenä tai lumena ei estä konesaumatus katon asennusta. Lumi luo omat haasteensa ruoteiden puhdistamiseen ja kattopinnan liukkauteen, mutta lumi itsessään ei keskeytä asennustyötä.

Tuuli tulee ottaa huomioon peltirivejä asentaessa, koska tuuli tarttuu jo lyhyeenkin peltiriviin kiinni. Peltirivin pituus lisää tuulen vaikutusta asennukseen. Peltiriviä tulee osata käsitellä oikein tuulella ja asentajan tulee sijaita pellin sillä puolella, mihin tuulenvastus ei tartu. Tuulisella säällä kaikki asennettavat rivit tulee kiinnittää heti kiinni joko peltiluiskakiinnityksellä, englasaumaamalla, tai lukkopihtikiinnityksellä. Kovalla tuulella nostot, tai työskentely voidaan joutua kokonaan keskeyttämään.

Etenkin talvityöskentelyssä työmaan valaistuksesta tulee pitää erityistä huolta. Työmaan yleisvalaistus tulee olla sellainen, että työmaalla on turvallista liikkua ja työkohteiden valaistus on sellainen, että työtä voidaan tehdä vaaratta. (Ratu S-1234, 2017, s. 8)

6 RAKENNUKSEN SUOJAPELLITYKSET

6.1 Rakennuksen suojaPELLITYKSET

Rakennuksen suojaPELLITYKSIEN ON TARKOITUS SUOJATA rakenteita mekaaniselta rasitukselta, tuulelta ja sateesta/kosteudesta tulevalta vedeltä ja kosteudelta. SuojaPELLITYSTEN toteutus on aina kohdekohtainen ja riippuvainen kohteen materiaaleista, rakentamistavasta ja detaljeista. Samaan kategoriaan voidaan luokitella rakennuksen sisälle tulevat suoja-, peitto-, tai kotelointipellitykset. Kotelointi voi peittää esimerkiksi viemäriputken, elementtien jatkosauman tai läpivientejä. Pellitykset voivat myös korvata tarkastusluukun tai peittää pintakäsittelmättömän vaikeapääsyisen alueen.

Rakennuksen suojaPELLITYSTEN suunnittelussa tulee ottaa huomioon

- rakennusten pellitysten pohjatytöt
- pellitysten riittävä mitoitus
- kiinnitysten riittävä lujuus
- saumoihin ja kiinnitykseen kohdistuvat lämpöliikkeet
- materiaalien yhteensopivuus ja korroosionkestävyys
- materiaalien ja asennusten huollettavuus.

(RT 80-11202, 2016, s. 1)

Rakennuksen suojaPELLITYSTEN kiinnikkeiden tulee olla galvaanisen korroosion estämiseksi yhteensopivia pellitysmateriaalin kanssa ja vähintään yhtä korroosionkestäviä kuin pelti itse.

Pellitysten kiinnitystavan ja kiinnikkeiden valinnassa tulee huomioida:

- pellitysten materiaalit
- alustan rakenne ja detaljit
- kiinnikkeiden vetolujuus ja kiinnitystiheys
- huollettavuus, korjattavuus ja esteettiset seikat.

(RT 80-11202, 2016, s. 2)

Alle 700mm leveille läpivienneille ei tarvita taustakallistusta. Yli 700mm läpivienneille tehdään taustakallistus, eli niin sanottu satula yhteen suuntaan, ja yli 1000mm leveille

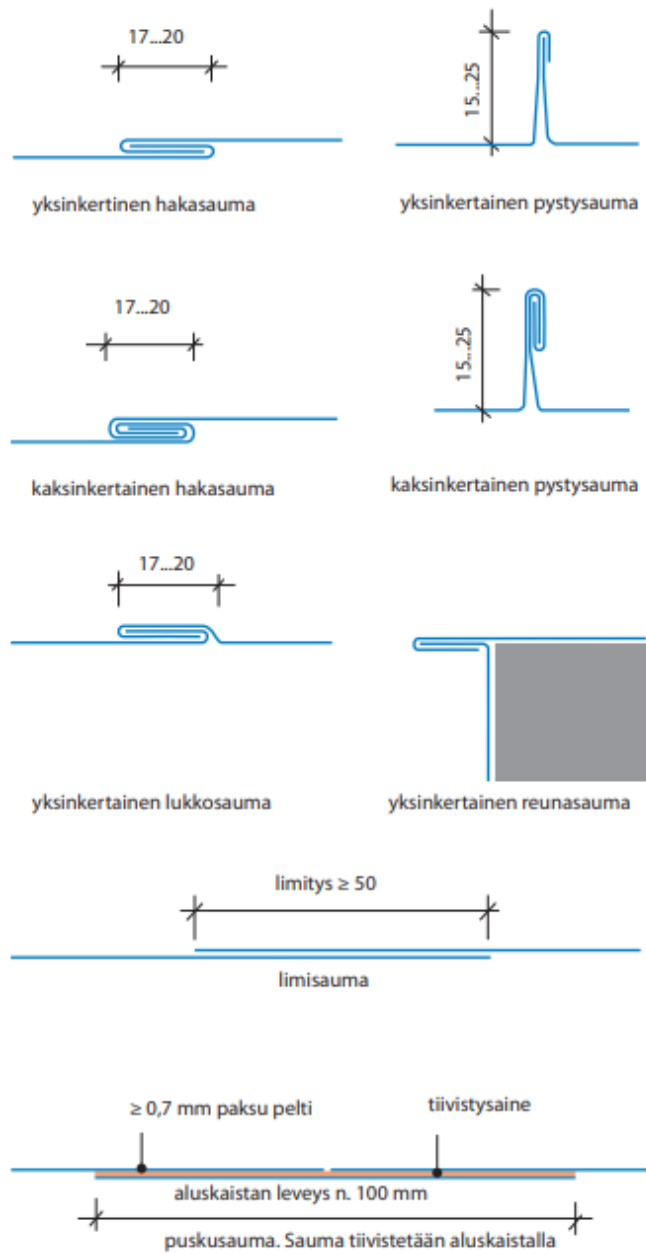
läpivienneille toteutetaan taustakallistus molempiin suuntiin. Läpiviennissä tulee myös huomioida aluskatteen oikeanlainen asennus.

Kuva 19 Piipunpellitys (Henri Helén, 2016)



Hormiläpiviennit suositellaan pellitettäväksi kokonaan, jotta sadeveden valuminen pellin ja hormiston väliin estyisi. Piipun hattu asennetaan vähentämään sade- ja vesikuormaa ja estämään sen pääsy suoraan hormistoon. (RT 80-11202, 2016, s. 3)

Kuva 20 Suojapellitysten saumatyypit (RT 80-11202)



Räystäspellitysten jatkokset tehdään vähintään 100mm limityksellä, mutta pysty- tai jatkosauma on teknisesti parempi vaihtoehto. Liitoksissa tulee huomioida eri pellityslaatuojen lämpöliikkeet.

Ikkunapellityksissä on huomioitava viistosateen aiheuttama vesikuormitus. Tämän takia ikkunapellitysten tulee olla kallistettu ikkunasta ulospäin, tarkemmin noin 30 asteen kulmassa. Pellityksen kulma takaa veden valumisen oikeaan suuntaan ja samalla estää veden

roiskumisen ikkunaan. Ikkunapellityksen tulee ulottua noin 30 mm seinälinjasta ulospäin, jottei vesi valuisi suoraan seinälle. (RT 80-11202, 2016, s. 12)

Kuva 21 Vesipellitys ja listoitus (Henri Helén, 2020)



Kynnस्पेल्लитыксellä lisätään kulkuväylän kulutuksenkestävyyttä ja samalla peitetään rakenteisiin jääviä rakoja. Pellitys estää samalla lian ja veden kulkeutumisen rakenteiden väliin tai alle. Kynnस्पел्लитыksiä asennetaan useimmiten rakenteiden ulkopuolelle, mutta niitä voidaan asentaa myös sisäpuolelle. Materiaalin tulee olla sopivan paksu asennuskohta

huomioiden ja samalla sen tulee kestää paljon kulutusta. Kynnyspellityksissä ei saa esiintyä teräviä reunoja (RT 80-11202, 2016, s. 20)

Kuva 22 RST kynnys sisätiloissa (Henri Helén, 2021)



Kuva 23 Riisinjyväalumiini terassin kynnyspeltinä (Henri Helén, 2021)



6.2 Työturvallisuus

Rakennuksen suojapellitusten työturvallisuus vastaa suuresti konesaumakaton valmistuksen vaatimuksia, asia käsitelty luvussa 4.3. Suojapellitusten työturvallisuus eroaa konesaumatus katon työturvallisuudesta vain osittain, koska kaikki työt eivät tapahdu korkealla.

Noudattamalla työmaan yleisiä turvallisuusvaatimuksia varmistetaan työntekijöiden työturvallisuus ja työturvallisuuskorttien ja perehdytysten tärkeys tulee muistaa työmailla. Pellitystöissä myös tulee usein käytettyä työpukkeja tai tikkaita. Niiden sopivuus työhön tulee tarkastaa ja käyttää vain tuotteita, jotka soveltuvat työnkuvaan.

6.3 Työn olosuhteet

Rakennuksen suojaPELLITYksiä valmistetaan niin rakennuksen ulkopinnoille, kuin rakennuksen sisätiloihinkin. Rakennuksen sisätiloissa olosuhteen ovat usein otollisemmat asennuksille, kuin ulkotiloissa tapahtuville asennuksille. Rakennuksen suojaPELLITYSTEN valmistuksessa oleellisia huomioon otettavia olosuhteita ovat:

- lämpötila
- sade
- lumisade
- tuuli ja
- valoisuus

(Ratu S-1234, 2017, s. 2)

Rakennuksen suojaPELLITYSTEN valmistukselle ei ole tarkkoja lämpötilarajoja, mutta pinnoitettujen peltituotteiden työstöä ei suositella alle -15 celsiusasteen, jolloin pinnoite voi vaurioitua. Suomen olosuhteissa ohutlevytuotteet eivät pääse lämpenemään yli työstörajojen kesäisin. (SSAB Europe Oy, 2021, s. 4)

Sade tulee huomioida rakennuksen suojaPELLITYSTEN asennuksessa tapauksissa, joissa suojaPELLITYKSILLÄ suojataan kosteudelle arkoja rakenneratkaisuja. Lumi- ja vesisade tulee kuitenkin huomioida aina työturvallisuuden kannalta. Sateiden haitat voidaan minimoida sääsuojauksilla ja suojapeittein.

Tuuli tulee huomioida varsinkin isompien PELLITYSTEN asennusten osin. Tuulenvastus kasvaa pellen pinta-alan kasvaessa. Suurempien PELLITYSTEN asennusta tulisi välttää, jos asennuspäivälle on luvattu kovaa puuskittaista tuulta. Kovalla tuulella nostot tai työskentely voidaan joutua kokonaan keskeyttämään.

Etenkin talvityöskentelyssä työmaan valaistuksesta tulee pitää erityistä huolta. Työmaan yleisvalaistus tulee olla sellainen, että työmaalla on turvallista liikkua ja työkohteiden valaistus on sellainen, että työtä voidaan tehdä vaaratta. (Ratu S-1234, 2017, s. 8)

7 HAASTATTELUT

Haastattelu toteutettiin kahdessa osassa. Molemmissa osissa kysymykset ovat vastaavanlaisia, mutta vastaajat ovat eri tausoista. Kysymyksissä ovat vertailukohteina peltiseppäurakoitsijat ja pääurakoitsijan työnjohtajat. Vallitsevan pandemiatilanteen takia haastattelut järjestettiin sähköpostihaastatteluna kaikkien osapuolien toiveesta.

Haastattelut esitetään opinnäytetyössä täysin anonymisti, koska näin osasta kysymyksistä saadaan rehellisempi vastaus ja vastaukset edesauttavat valvontakorttien toteutuksessa paremmin. Haastattelu lähetettiin kuudelle henkilölle, joista kolme vastasi kysymyksiin. Kokonaiset haastattelut löytyvät opinnäytetyön liitteistä.

Haastattelussa haastateltiin kahta pääurakoitsijan työnjohtajaa, jotka esiintyvät lyhenteinä

- TJ 1
- TJ 2 – ei vastausta

Sekä kolmea peltiseppäurakoitsijaa, jotka esiintyvät lyhenteinä

- PU 1
- PU 2
- PU 3 – ei vastausta

Seuraavassa osiossa käyn kysymykset läpi henkilöittäin, ja jaotellen osiot erottaen työnjohdon ja peltiseppäurakoitsijoiden kysymykset.

Työnjohdolle esitetyt kysymykset ja vastaukset:

1. Mitkä ovat työn suunnittelun suurimmat ongelmakohdat?
 - TJ 1 osoitti korostetusti suurimmaksi työn suunnittelun ongelmaksi aikataulujen yhteensovittamisen.
2. Mitkä ovat työn toteutuksen suurimmat ongelmakohdat työmaalla?
 - TJ 1 vastasi, että työn toteutuksen suurin ongelmakohta on logistiikan ja tavaravirtojen hallinta työmaalla, eli se, että oikeat tavarat oikea-aikaisesti

oikeassa paikassa. Tämä mahdollistaa työn jouhevan jatkuvuuden, vaikka kaikkia häiriötekijöitä ei aina pystytä eliminoimaan.

3. Mitkä ovat työn suunnitelmien tai kuvien yleisimmät ongelmat? (Vapaa sana myös näiden korjausehdotuksista)
 - TJ 1:n mukaan korjauskohteissa ongelmana ovat suunnitelmista poikkeavat detaljit, ja niiden korjaamisessa kuluu aikaa. Tätä suunnitelmien laahausaikaa on harvemmin huomioitu aikataulussa.
4. Koetko, että konesaumakaton- ja rakennuksen pellitystöitä on helppo valvoa? Jos ei, niin miksi?
 - TJ 1 kokee, että ammattitaitoisen rakennuspeltiseppäliikkeen tunnistaa nopeasti työmaalla, ja samalla valvominen helpottuu huomattavasti.
5. Kuinka usein tarkastat aihealueen laadun esimerkiksi laatupöytäkirjoin.
 - TJ 1 toteaa, että asia on usein kohde/asiakirjariippuvainen. Laadulliset asiat kuitenkin dokumentoidaan ja luovutetaan itselle käytössä olevan ohjelmiston kautta
6. Kuinka usein olet puuttanut peltiseppäurakoitsijan töihin laadullisesti? (Myös positiivinen palaute lasketaan)
 - TJ 1 osoittaa, että puuttuu laadullisiin aspekteihin aina kun tarvetta ilmenee, ja mainitsee samalla, että yleisimmät huomautukset koskevat aikataulun ja resurssien hallintaa. Myös positiivista palautetta annetaan, kun sen aika on.
7. Koetko, että aihealueen kattavia töitä olisi helpompi valvoa, jos siitä olisi valvontakortti/lomake?
 - TJ 1 vastaa myöntävästi, että kyllä työkalut helpottavat elämää.

Peltiseppäurakoitsijoiden kysymykset ja vastaukset:

1. Mitkä ovat työn suunnittelun suurimmat ongelmakohdat?

- PU 1 näkee suunnittelun suurimmaksi ongelmakohdaksi työn toteutuksen vaatimuksien tiedonpuutteen. Tästä johtuen suunniteltuja ratkaisuja ei pystytä toteuttamaan liiallisten materiaalipaksuuksien osin, tai puutteellisten tukirakenteiden takia.
- PU 2:n mielestä suunnittelun ongelmat johtuvat monesti tiedon puutteesta. Tilaaja tai suunnittelija ei tiedä miten, ja millaiselle pohjalle konesaumakatto tehdään

2. Mitkä ovat työn toteutuksen suurimmat ongelmakohdat työmaalla?

- PU 1:n mukaan pohjatöiden keskeneräisyys on työn suurin ongelmakohta työmaalla. Myös telinerakentamisessa sijainti, sekä työskentelykorkeus ei aina mahdollista sujuvaa urakointia. Materiaalien varastoinnin haasteena on varastoitavan materiaalin suuri yhtenäinen pinta-ala.
- PU 2 mukaan työn toteutuksen suurimmat ongelmakohdat ovat telineiden sijoittelu ja tasokorkeudet, puutteelliset pohjatyöt ja läpivientien ovat keskeneräisiä tai puuttuu kokonaan.

3. Mitkä ovat työn suunnitelmien tai kuvien yleisimmät ongelmat? (Vapaa sana myös näiden korjausehdotuksista)

- PU 1:n mielestä suunnitelmien ja kuvien yleisimmät ongelmat sijaitsevat mitoituksen puutteesta ja mittakaavan virheistä urakkalaskentakuvissa. Toisena ongelmana hän mainitsee saneerauskohteissa suunnitelmien ja todellisen tilanteen eroavaisuus. Ratkaisuna edelliseen olisi tarkempi tutustuminen kohteeseen ja sen siirtäminen kuviin.
- PU 2 kertoo, että työn suunnitelmista ja kuvista puuttuvat läpiviennit ja niiden sijoittelu. Julkisivukuvat ovat liian pelkistettyjä ja esimerkiksi tiedot tulevan IV-piipun koosta ovat puutteelliset

4. Koetko, että konesaumakaton- ja rakennuksen pellitystöitä valvotaan riittävästi? Jos ei, niin mistä tämä mielestäsi johtuu?
- PU 1 kokee, että aihealueen valvontaa voitaisiin lisätä, mutta tiedonpuute on yleistä valvonnassa konesaumakaton yhteydessä ja valvonta on puutteellista, jos ei tiedä kohtia, joihin keskittyä.
 - PU 2: Usein konesaumakaton tarkastus on näennäistä ja muiden pellitysten osalta kiinnitetään huomio vain ulkonäköön. Saumakaton tarkastuksessa vaikeutta lisää, kun tarkastaja ei tiedä miltä sen pitäisi näyttää. Käsityötä vaativissa kohdissa ”liian” siisti työn jälki voi paljastaa virheellisen toteutuksen.
5. Kuinka usein työnnä laatu on tarkastettu esimerkiksi pöytäkirjoin?
- PU 1 kertoo että työn laatua tarkkaillaan hyvin harvoin.
 - PU 2:n mukaan laatu tarkastetaan pöytäkirjoin yleensä vain taloyhtiökohteissa, joissa toteutetaan vain kattosaneeraus.
6. Kuinka usein töihinne on puututtu laadullisesti työmaan tai työtä valvovan osapuolen kautta? (Myös positiivinen palaute lasketaan)
- PU 1 kokee, että työn laadullisiin tekijöihin on puututtu harvoin, mutta samalla työhön puuttumattomuus on merkki hyvästä ja tasaisesta laadusta. Oletusarvoisesti urakoitsijalla on tavoitteena hyvä laatu.
 - PU 2:n työhön on puututtu usein positiivisesti. Palautteina on ollut siisti lopputulos ja omien työmaiden yleinen siisteys työn aikana ja sen jälkeen. PU 2 saa myös usein palautteena kiitosta työn toteutuksesta.
7. Valvontakortin tarkastuslista alkaa tarkastuksista ennen peltiurakoitsijan työmaalle tuloa (mm. aluslaudoitusten laatu), ja se päättyy työn lopputarkastukseen. Mistä tarkastuskohdista kokisit olevan eniten hyötyä aiheittain (ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen)? Vapaa sana.
- PU 1 osoittaa, että pohjatöiden ja telinetöiden tarkastukset ovat oleellimmat kohdat toteutusta ajatellen. Pitkällä tähtäimellä myös

loppuarviointi tukisi urakoitsijoiden laatuvaatimuksia ja työmoraalia. ”Vaade tehdä työ oikeaoppisesti elvyttää osaamista”.

- PU 2: Ennen työn aloitusta tulisi tarkastaa onko laudoitukset ja läpivientien ympäristö asianmukaisia ja urakoitsijan huomaamat epäkohdat tulisi kirjata ylös. Kirjaamalla epäkohdat ylös muutosten ja korjausten tarve pysyy paremmin tiedossa. Ammattitaitoiselle urakoitsijalle työn aikainen tarkastus ei tuo suurempaa hyötyä. Työn jälkeinen urakoitsijan ja valvojan yhteinen tarkastuskierros on hyvä. Valvoja voi tarvittaessa esittää kysymykset ja mielestään mahdolliset epäkohdat. Valvoja ja urakoitsija voi tarvittaessa neuvotella mahdolliseen ongelmaan tai epäkohtaan ratkaisun, eikä tarvitse arvailla pöytäkirjoista mitä kukakin tarkoittaa.

7.1 Haastatteluiden yhteenveto

Haastatteluista saatiin tarvittava vastaushajonta valvontakorttien valmistusta varten. Kaksiosaisella haastattelulla haettiin työnjohdon ja urakoitsijoiden huomioita vastaavasta kontekstista. Haastatteluista käytettiin tiedonlähteenä valvontakorttien valmistukseen. Haastattelut vahvistivat valvontakorttien huomiokohtien priorisointia ja osoittivat, että valvontakortit kattavat koko kokonaisuuden työvaiheen valmisteluvaiheesta tarkastusvaiheeseen asti. Haastattelut myös varmistivat tarpeen valvontakortin huomio/korjauslistan tarpeelle ja sen, että valvontakortti toimii suorana dokumentointipohjana työvaiheelle. Haastatteluista toteutettiin Potentiaalisten Ongelmien Analyysi, eli POA (kuvassa 24). Analyysiin koottiin haastatteluista riskin kuvaus, toimenpiteet ja ratkaisu.

Kuva 24 Haastatteluiden Potentiaalisten Ongelmien Analyysi (POA)

Riskin kuvaus	Toimenpiteet	Ratkaisu
1. Suunnittelun puute	Valvontakorttiin tulee lisätä tarvittavat tiedot työn suunnitteluosuudesta ja työhön valmistautumisesta	Valvontakortti ohjaa valvojaa tai työnjohtajaa perehtymään suunnitelmiin ja tarttumaan ongelmakohtiin
2. Työmaan logistiikka ja työmaan valmistautuminen työvaiheeseen	Valvontakortin pitää varmistaa, että työmaa ja pohjatyöt ovat valmiina tulevaan työvaiheeseen	Valvontakortti antaa perusteet työn valmistelun valvomiselle ja osoittaa yleisimmät ongelmakohdat
3. Suunnitelmien puutteellisuus ja detaljien poikkeavuus	Valvontakortin tulee ohjata valvoja/työnjohtaja perehtymään työmaan suunnitelmiin ja määräyksiin ennen kuin ongelma on jo akuutti	Valvontakortti ohjaa valvojaa tai työnjohtajaa perehtymään suunnitelmiin ja tarttumaan ongelmakohtiin
4. Työn valvonnan määrä tai haasteet	Valvontakortin tulee ohjata valvoja/työnjohtaja kiinnittämään huomiota työn toteutuksen suurimpiin ongelmakohtiin ennakoivasti, mutta kuitenkin sopivalla tarkkuudella	Suurimmat ongelmakohdat esitetään kortissa sopivalla tarkkuudella, ja ne kuitataan tehdyiksi, kun työ on tarkastettu
5. Kyseisen työvaiheen laatua tarkkaillaan harvoin pöytäkirjoin	Kortin tulee näyttää pöytäkirjamallisesti, että työvaihe on toteutettu oikeaoppisesti ja työvaihe on dokumentoitu	Valvontakortti toimii työvaiheen dokumentointipohjana ja tarjoaa tähän tarvittavat tiedot
6. Työvaiheeseen puuttuminen	Työvaiheeseen puuttuminen ei ole ongelma, mutta valvontakortin pitää pystyä osoittamaan työvaiheen huomiot	Valvontakortti antaa perusteet työvaiheen valvomiselle ja osoitettuihin ongelmakohtiin tarttumiselle
7. Valvontakortin käyttö työkaluna	Valvontakortin tulee kattaa työvaihe valmisteluvaiheesta tarkastusvaiheeseen. Työvaiheiden huomioiden ylöskirjaaminen ja kuitausmahdollisuus!	Valvontakortti esittää työn valvonnan työvaiheen valmistelusta tarkastusvaiheeseen ja tarjoaa huomautus/korjauslistan dokumentointia varten.

8 KONESAUMATUN PELTIKATON TOIMINNALLINEN VALVONTAKORTTI

Konesaumatus peltikaton toiminnallinen valvontakortti on jaettu kolmeen osaan.

Ensimmäisessä osassa käsitellään kohteen valmiutta konesaumakaton asennuksille, toisessa osassa käsitellään aiheita, joita tulee huomioida konesaumakattoa valmistaessa ja kolmannessa, eli viimeisessä osassa, käsitellään asioita, joita huomioidaan työn jälkeen. Konesaumatus peltikaton valvontakortit ovat opinnäytetyön liitteinä 3 ja 4.

Konesaumatus peltikaton valvontakortin sisältö perustuu teoriaosaan, omiin kokemuksiin työmaalta ja haastatteluista saamiin tietoihin. Luonnollisesti jokaista pientä huomiota ei korttiin voi lisätä, mutta korteista löytyvät tärkeimmät pääkohdat ja huomiot, joista on aiheutunut ongelmia tai jotka on muuten hyvä huomioida työn aikana.

Valvontakortti toimii työnjohtajan tai valvojan työkaluna konesaumatus katon valmistusprosessissa alusta loppuun. Työn aikana tarkastetut kohdat rastitetaan listasta ja samalla kerätään työn aikaista dokumentointia. Työn jälkeen suoritetaan yhteinen kierros urakoitsijan kanssa, katsotaan että työnjälki on suunnitelmien mukaista ja otetaan

allekirjoitukset hyväksytystä tarkastuksesta. Näin myös tarkastuksesta jää samalla dokumentointi ja mahdolliset rastittamattomat/tarkistamattomat kohdat voidaan korjata.

”Kohteen valmius konesaumattun katon asennuksille” kohtaan valitsin seuraavat huomiot:

- Aluskatteen ominaisuuksien sopivuus kohteeseen tarkastettu
- Aluskatteen limitykset tarkastettu
- Aluskatteen ehjyys tarkastettu
- Aluskatteen seinällenostot ja läpiviennit on tarkastettu ja todettu vuotamattomiksi
- Aluslaudoituksen koko ja asennusväli määräysten/suunnitelmien mukaan (esim. 22x100 välillä 20mm...60mm)
- Aluslaudoituksen umpilaudoitukset määräysten/suunnitelmien mukaiset (jiiri, auma, läpivientien ympärystä ym.)
- Aluslaudoituksen kiinnitys määräysten/suunnitelmien mukaisilla kiinnikkeillä (esim. 2 x 75x28 naula)
- Aluslaudoituksessa, tai niiden kiinnikkeissä ei ole materiaaleja, jotka reagoivat toisiinsa aiheuttaen syöpymistä ja korroosiota
- Aluslaudoituksen lopputarkastus ennen asennusta, huomioi naulojen kannat ja alustan terävät reunat
- Telineet ovat oikeassa korossa työskentelylle, ja telineet eivät vaikeuta räystästyöskentelyä
- Pinnat ovat puhtaita purusta, jäätä ja kaikesta muusta rakennusjätteestä ennen kuin konesaumakaton asennus alkaa

Aluskate rikkoutuu helposti työstettäessä ja se on oleellinen osa rakennuksen vedenpitävyyttä, joten siihen kohdistuvat valvontahuomiot olivat olennainen valinta korttiin. Kohdat tulee rastittaa tarkastamisen ja varmistuksen jälkeen, etteivät tarkastetut kohdat enää pääse muuttumaan.

Toisena huomiokohtana on valmiudelle olennainen osa, eli aluslaudoitus. Aluslaudoituksen rakenteet, koot, laadut ja kiinnitysmateriaalit mainitaan useimmiten toteutusdetaljeissa ja muissa työmaan asiakirjoissa. Aumojen, jiirien ja räystäiden laudoitukset ovat harvoin eroteltuna omalle detaljilleen, mutta tarvittavat umpilaudoitukset pitää varmistaa työn edetessä.

Viimeisinä huomioina ovat telineiden korko, oikeanlainen rakenne ja pintojen siisteys. Telineiden sijainti tulee varmistaa telineiden kasausvaiheissa. Käy läpi mahdollisesti muuttuvat räystäsdetaljit ja muut, jottei telineitä tarvitsisi muokata pois tulevien rakenteiden edestä. Telineiden tarkistuksen jälkeen toteutetaan yleinen siisteystarkastus, jotta itse konesaumakaton asennus voi alkaa.

”Työn aikana” kohtaan on lisätty seuraavat huomiot:

- Materiaalit täyttävät suunnitelmien/RT-kortiston kriteerit kohteessa (paksuus, väri, seos, korroosiosuojaus)
- Materiaalit varastoidaan työmaalla huomioiden niiden tuenta ja reagointi ympäristön kanssa
- Materiaalit haalataan katolle niin, ettei ne pääse nyrjähtämään, venymään tai muuten vahingoittumaan
- Tarkista kohteen suunnitelmista määritykset äänenvaimennukselle, sauman tiivistysaineelle ja aluspellityksille (muuten noudata RT)
- Kaikki kattopinnan saumat ja läpiviennit 300mm korkeuteen asti tulee toteuttaa kaksinkertaisina
- Tarkkaile asennettavien rivien ”loimotusta” ja tarkista, ettei saumat ole mistään kohtaan purkautuneet työstettäessä
- Käsin saumattaessa (harja-, jiiri-, juuripellitykset ym.) tarkkaile maalipinnan kulumaa ja näiden ympäröiviä lommoja
- Suurempien läpivientien vedenohjaus (400-1000mm leveydellä yhteen tai kahteen suuntaan, yli 1000mm kahteen suuntaan)
- Peltiurakoitsija noudattaa yleisiä turvallisuusmääräyksiä katolla työskennellessä

Sama ”rasti ruutuun” tarkastustapa soveltuu tähän kuten edeltävässä listassa. Tarkastuksena peltiurakoitsijan kanssa voi käydä läpi oikeanlaiset / määritellyt materiaalit ja työtavat.

Työtä toteuttaessa työtä on hankalaa valvoa, jos toteutustapoja ei ymmärrä. Lisäsin listaan muutaman yleisen huomion, jotka ohjaavat tekemään tärkeimmät osiot määräysten mukaisesti. Jos työtä haluaa valvoa tarkemmin, RT-kortistosta löytyy hyvät kortit

konesaumatululle katolle. Viimeisen kohdan turvallisuusmääräysten täyttyminen kohdistuu koko työvaiheeseen.

”Työn jälkeen (suorita yhteinen tarkastuskierros urakoitsijan kanssa)” kohtaan seuraavat huomiot:

- Urakoitsijan työnjohto suorittaa itselleluovutuksen ennen yhteistä tarkastusta
- Työn jälki on suunnitelmien ja määräysten mukaista
- Työn jälki on siistiä ja noudattaa hyvää rakennustapaa
- Maalin kulumakohdat on paikattu paikkamaalilla
- Katossa ei ole teräviä lommoja tai muita vuotoriskiltä vaikuttavia kohtia
- Työmaa ja telineet on suoritteen jälkeen siistit peltiromusta ja muusta rakennusjätteestä
- Tarvittavat asiakirjat on toimitettu pääurakoitsijalle tai tilaajalle

Työn toteutuksen jälkeen on tärkeää tehdä yhteinen kierros urakoitsijan kanssa ja kirjata ylös kaikki kohdat, jotka jäävät epäselviksi tai vaativat korjausta. Näin tilanne on molemmille osapuolille reilu, ja mahdolliset korjaukset voidaan toteuttaa heti kummankin osapuolten puolesta. Myös mahdollisista erimielisyyksistä voidaan keskustella heti, eikä jättää asioita roikkumaan. Kun listan asiat on tarkastettu ja asiakirjat on toimitettu, voidaan asiakirja allekirjoittaa ja näin ollen työvaihe on kuitattu ja dokumentoitu valmiiksi.

Konesaumatun peltikaton toiminnallisen valvontakortin toisella sivulla, eli kortin kääntöpuolella, on listausmahdollisuus työn huomioille ja korjauksille. Kääntöpuolelle siis kirjataan kaikkien työvaiheiden poikkeamat, huomiot. Niiden korjaaja kuittaa huomiot nimellään ja korjauspäivämäärällä. Näin korjaukset saadaan samalla dokumentoitua.

9 RAKENNUKSEN SUOJAPELLITYSTEN TOIMINNALLINEN VALVONTAKORTTI

Rakennuksen suojapellitysten toiminnallista valvontakorttia voidaan käyttää samalla tavalla kuin aikaisemmin työssä esitetty konesaumatun katon valvontakortti. Kortti on jaettu

kolmeen osaan: pellitystä ennakoivat työt ja valmistelut, työn aikana huomioitavat asiat ja työn jälkeen tehtävät tarkastukset ja kierrokset. Rakennuksen suojapellitysten valvontakortit ovat opinnäytetyön liitteenä 5 ja 6.

Rakennuksen suojapellitysten valvontakortin on tarkoitus olla työjohton, tai työtä valvovan osapuolen työkalu työvaiheen alusta loppuun. Työn edetessä rasietaan huomioitua ja valmistetua kohtia listasta, ja näin ollen huomioista ja työvaiheista saadaan suoraan dokumentoitu versio.

”Kohteen valmius rakennuksen pellityksille, huomioi seuraavat kohdat” kohtaan valitsin seuraavat huomiot:

- Kohteen alusrakenteet, kuten aluskatteet ja tukirakenteet ovat valmiita
- Kohteen alusrakenteet ovat määräysten/suunnitelmien mukaisia
- Pellitysten kallistus on huomioitu pohjarakenteessa
- Pellityksen pohjarakenteet mahdollistavat pellitysten oikeanlaisen kiinnityksen
- Kohteen suunniteltu pellitysmuoto on huomioitu valmistelemissä rakenteissa, esim. mahdolliset urat seinärakenteisiin.
- Kohteen telineet ovat oikealla korkeudella, ja mahdollistavat pellitysten asennukset
- Pinnat ovat puhtaita purusta, jäältä ja kaikesta muusta rakennusjätteestä ennen kuin pellitys alkaa

Pellitystapoja ja kiinnitystapoja on useita, joten pellitysten ruode-/pohjarakenneratkaisuissa tulee olla tarkkana. Pellitysten pohjarakenteet löytyvät suunnitelmista tai RT-kortistosta. Perussääntönä pellillä tulee olla kunnollinen tuki ja se pitää pystyä kiinnittämään tarpeeksi tiheästi pohjarakenteeseen. Kynnyspellityksissä tuen laatu ja määrä korostuvat, joten työ kannattaa suunnitella hyvin ennen asennusta.

Kohteen valmisteluun kuuluu myös asianmukaiset telineet asennuksille. Telineet eivät saa tulla asennuksien eteen vaikeuttamaan asennuksia tai mahdollisesti jopa naarmuttamaan peltejä. Myös telineiden oikea korko on tärkeä asennusten kannalta. Pohjatöiden jälkeen kohde siivotaan kunnolla, poistetaan mahdolliset uretaanijäämät ja valmistellaan kohde peltiasennuksia varten.

”Työn aikana” kohtaan valitsin seuraavat huomiot:

- Materiaalit täyttävät suunnitelmien/RT-kortiston kriteerit kohteessa (paksuus, väri, seos, korroosiosuojaus)
- Materiaalit varastoidaan työmaalla huomioiden niiden tuenta ja reagointi ympäristön kanssa
- Materiaalit varastoidaan työmaalla niin, että ne ei pääse naarmuuntumaan
- Materiaalit siirretään asennuspaikalle niin, ettei ne pääse nyrjähtämään, venymään tai muuten vahingoittumaan
- Asennettavien tuotteiden pinnoitus ei ole päässyt rikkoutumaan/naarmuuntumaan
- Jatkettavia pellityksiä asentaessa käytetään suunniteltua/määräysten mukaista jatkotapaa
- Pellit kiinnitetään alustaan suunnitellusti/määräysten mukaisesti (sauma, ruuvi, niitti ym.)
- Ympäröivissä rakenteissa ei ole materiaaleja, jotka reagoivat toisiinsa aiheuttaen syöpymistä ja korroosiota
- Helposti naarmuuntuvien kohtien pellitykset asennetaan vasta, kun se on pakollista

Tarkastukset kannattaa aloittaa varmistamalla, että urakoitsija tietää kohteen materiaalivaatimukset ja ymmärtää asennustavat. Samalla voidaan käydä läpi peltien varastointitilat.

Pellityksiä asentaessa tarkkaillaan, että ne asennetaan naarmuuntumattomana ja nyrjähtämättömänä. Tärkeintä on kuitenkin valvoa, että pellityksissä säilyy kaadot vesiä varten, ne on asennettu oikein ja ne näyttävät esteettisesti hyviltä. Samalla tarkkaillaan, että materiaalit ovat yhteensopivia. Tilojen pellitykset, joissa rakennusvaiheessa on runsaasti liikennettä, kannattaa asentaa vasta, kun tilan rasitus laskee. Näin säästyy turhilta lommoilta ja naarmuilta.

”Työn jälkeen” kohtaan valitsin seuraavat huomiot:

- Urakoitsijan työnjohto suorittaa itselleluovutuksen ennen yhteistä tarkastusta
- Työn jälki on suunnitelmien ja määräysten mukaista
- Työn jälki on siistiä ja noudattaa hyvää rakennustapaa
- Maalin kulumakohdat tai naarmut on paikattu paikkamaalilla
- Pellitykset on kiinnitetty hyvin, ja tarpeeksi tiheästi

- Työmaa ja telineet on suoritteen jälkeen siistit peltiromusta ja muusta rakennusjätteestä
- Tarvittavat asiakirjat on toimitettu pääurakoitsijalle tai tilaajalle

Työn valmistuessa urakoitsija suorittaa itse itselleluovutuksen, ja yhteisellä kierroksella tarkastetaan huomiokohdat ja mahdolliset uudet huomiot. Työn tulee olla valmistuessaan laatumääräysten ja suunnitelmien mukaisia. Suunnittelemattomienkin kohtien tulee noudattaa hyvää rakennustapaa.

Rakennuksen suojaPELLITYKSIÄ tarkastaessa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota oikeaan ja siistiin kiinnitystapaan, ja pellitysten mahdollisiin naarmuuntumisiin. Naarmuuntunut pelti on epäsiisti ja syvä naarmu voi johtaa pellin ruostumiseen. Pintanaarmu voidaan paikata paikkamaalilla, joko levitettävällä maalilla tai spraymaalilla oikeassa värikoodissa.

Työn jälkeen työpisteen tulee olla siisti kaikesta työvaiheesta aiheutuneesta rakennusjätteestä. Myös pienemmät pellin kulmapalat ja muut tulee siivota, etteivät ne jää naarmuttamaan olevia pellityksiä. Siisteystarkastuksen jälkeen urakoitsija toimittaa tarvittavat asiakirjat pääurakoitsijalle tai tilaajalle/valvojalle. Asiakirjat voivat olla esimerkiksi takuutodistuksia tai materiaalitietoja.

Rakennuksen suojaPELLITYSTEN toiminnallisen valvontakortin toisella sivulla, eli kortin kääntöpuolella, on listausmahdollisuus työn huomioille ja korjauksille. Kääntöpuolelle siis kirjataan kaikkien työvaiheiden poikkeamat, huomiot. Niiden korjaaja kuittaa huomiot nimellään ja korjauspäivämäärällä. Näin korjaukset saadaan samalla dokumentoitua.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työn tavoitteena oli luoda valvontakortit konesaumatululle katolle ja rakennuksen suojaPELLITYSTÖILLE ja samalla luoda näiden käyttöä avustava tietopohja. Opinnäytetyössä päästiin ennalta asetettuihin tavoitteisiin, vaikka työ muokkaantui tiedon karttuessa paljon. Valvontakorteista olisi voinut tehdä monisivuisia ja erittäin yksityiskohtaisia, mutta tarkoitus oli tehdä korteista tarpeeksi yksinkertaiset sisältäen vain olennaisimmat asiat, että niitä

oikeasti käytettäisiin työmaalla. Työn aikana kortit eivät kuitenkaan päässeet oikeaan testaukseen työmaalle ns. ”ulkopuolisen testaajan” käsiin kohteiden työvaiheiden takia.

Työskentelin opinnäytetyön ohessa pääosin työmaan työnjohdossa, mutta tein myös töitä peltiseppänä. Tänä aikana kyselin haastattelun lisäksi useammilta osapuolilta tarvetta kyseisille korteille, tulisiko niitä käytettyä ja olisiko niistä apua. Sain pelkästään positiivista palautetta ja tarve korteille oli selvä. Korteja muokkasi myös yhteinen tarve sille, että kortit kattaisivat työn alkuvaiheet eli pohjatyöt, työn aikaisen valvonnan ja seurannan ja työn lopetusvaiheen. Tällöin päästäisiin lopputulokseen, jossa koko pellitysprosessi tapahtuisi mahdollisen kivuttomasti ja valvonta helpottuisi.

Korttien muokkaus tarkemmasta ja yksityiskohtaisemmasta kortista laajempaan, ”aloituksesta lopetukseen”-korttiin, oli mielestäni hyvä huomio ja koska asia toistui lähes jokaisessa palautteessa, toteutin yleisen toiveen. Toinen toive koski korttien helppokäyttöisyyttä: valvontakorttien ei tulisi olla liian pitkiä, koska mitä pidempi kortti ja täytettävä osuus on, sitä helpommin se jätetään tekemättä. Tämän takia supistin kortit yhden sivun kokoisiksi ja kokosin niihin vain tärkeimmät pääkohdat.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin rakennusliikkeen näkemystä palvelevat valvontakortit. Jatkokehityksenä korteista voisi tehdä yksityiskohtaisemmat ja pienempään kokonaisuuteen keskittyvät valvontakortit. Näin saataisiin katettua konesaumatus peltikaton ja rakennuksen suojaPELLITYSTEN pienemmät huomiokohdat ja niiden ongelmat.

Lähteet

- Anttila, J.;& Jussila, K. (8. Helmikuu 2016). *SFS*. Noudettu osoitteesta <https://sfs.fi/mita-laatu-on/>
- Consti Oyj. (3. Huhtikuu 2021). *Consti*. Noudettu osoitteesta <https://www.consti.fi/consti/tietoa-constista>
- Key to Metals AG. (6. Maaliskuu 2021). *Totalmateria.com*. Noudettu osoitteesta Key to Metals AG.: <https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=AluminumProperties&LN=FI>
- Mustikkamaa, J.;& Järvinen, S. (2017). *Rakennuspeltityön ammattilaiseksi*. Turku: Next Print Oy.
- Näpärä, L. (12. Huhtikuu 2017). *Spoken*. Noudettu osoitteesta <https://spoken.fi/2180/>
- Puusniekka;& Saaranen-Kauppinen. (2006). *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Noudettu osoitteesta https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html
- Rakennustieto Oy. (2016). *Rakennustöiden laatu 2017*. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr. Noudettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6029>
- Ratu S-1234. (Joulukuu 2017). *Ratu S-1234, Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa, Rakennustieto Oy*. Noudettu osoitteesta Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa, Rakennustieto Oy: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/resource/juha/content/22151#page=1>
- Rautaruukki Corporation. (3. 12 2012). *Teräsrakenneyhdistys*. Noudettu osoitteesta http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/214/527c248/TRY_Jatkuvatoiminen_kuumasinkitys_03122012.pdf
- Rautaruukki Corporation. (2021). *www.ruukki.com*. Noudettu osoitteesta https://www.ruukki.com/fin/building-envelopes/products/facade-claddings/facade-cladding-materials/cor-ten?TabfiltersB2B=1tabfilter&src=gaw&gclid=Cj0KCQiA-aGCBhCwARIsAHDl5x-yWF1FTCdNTPwr6w6xB8kCRq7ISG_fwOJmZqGa4F1kAhTRGbUWXGoaAufgEALw_wcB
- Risto Sipilä, Ruukki Construction Oy. (2014). Noudettu osoitteesta http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/142/173906e/2014_01_Pinnoitettujen_terasohutlevyjen_kayttoikasuunnittelu.pdf

RT 80-11202. (5. 2 2016). *RT 80-11202 (2016) Rakennuksen suojaPELLITYKSET*. Helsinki:

Rakennustieto Oy. Noudettu osoitteesta Rakennustieto:

<https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2080-11202>

RT 85-11158. (8 2014). *RT 85-11158 (2014) Konesaumattu peltikatto*. Helsinki: Rakennustieto

Oy. Noudettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2085-11158>

Salonen, K. (2013). *Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön : opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle*. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Scandinavian Copper Development Association. (2018). *Scandinavian Copper Development Association*. Noudettu osoitteesta [https://copperalliance.fi/kupari-ja-](https://copperalliance.fi/kupari-ja-kupariseokset/kuparimetallit-ja-seokset/messingit/)

[kupariseokset/kuparimetallit-ja-seokset/messingit/](https://copperalliance.fi/kupari-ja-kupariseokset/kuparimetallit-ja-seokset/messingit/)

SSAB Europe Oy. (10. Huhtikuu 2021). *Maalipinnoitetut GreenCoat® -teräsohutlevyt ja -kelat*.

Noudettu osoitteesta <https://ssabwebsitecdn.azureedge.net/->

[/media/files/en/greencoat/epd/597figreencoat-color-coated-steel-epd--](https://ssabwebsitecdn.azureedge.net/-/media/files/en/greencoat/epd/597figreencoat-color-coated-steel-epd--v112021.pdf?m=20210218084228)

[v112021.pdf?m=20210218084228](https://ssabwebsitecdn.azureedge.net/-/media/files/en/greencoat/epd/597figreencoat-color-coated-steel-epd--v112021.pdf?m=20210218084228)

The European Stainless Steel Development Association. (n.d). Noudettu osoitteesta

[https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/What_is_Stainless_Steel_FI.pdf)

[files/PDF/Euro_Inox/What_is_Stainless_Steel_FI.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/What_is_Stainless_Steel_FI.pdf)

TKK Arkkitehtiosasto rakennusoppi. (2007). Noudettu osoitteesta Teräsrakenneyhdistys.fi:

http://www.terasrakenneyhdistys.fi/document/1/40/66e53a5/Teras_web.pdf

Liite 1: Peltiseppäurakoitsijan 1 haastattelu

1. Mitkä ovat työn suunnittelun suurimmat ongelmakohdat ?

Koen että työn suunnittelun suurimmat ongelmakohdat tulevat teknisentoteutuksen vaatimuksien tiedonpuuteesta suunnitelu vaiheessa. Kaikkia suunniteltuja ratkaisuja ei pystytä järkevästi toteuttamaan esimerkiksi liiallisten materiaalipaksuuksien osalta sekä tarvittavien tukirakenteiden osalta tuetussa ohutlevyrakenteessa.

2. Mitkä ovat työn toteutuksen suurimmat ongelmakohdat työmaalla ?

Urakkamuotosissa kohteissa suurin ongelma syntyy pohjatöiden keskeneräisyydestä, myös telinerakentamisessa telineiden sijainti sekä työskentely korkeus eivät mahdollista sujuvaa urakointia. Materiaalin varastointi on usein haastavaa työmaaolosuhteissa suuren yhtenäisen pinta-ala tarpeen takia.

3. Mitkä ovat työn suunnitelmien tai kuvien yleisimmät ongelmat ? (Vapaa sana myös näiden korjausehdotuksista)

suurinpana ongelmana on mitoituksien puuttuminen sekä mittakaavan virheet kuvissa. Työn suunnittelu ja urakan laskenta on epätarkempaa tietojen puutuessa. Ongelman ratkaisuna näkisin kuvaan lisättävän ainakin osittaisen mitoituksen, mistä pääsisi varmiistamaan kuvan oikean mittakaavan. Toisena ongelmana suunnitelmissa on etenkin saneerauskohteissa suunnitelman sekä kohteen nykyisten rakenteiden eroavaisuus keskenään. Ratkaisuna näen työn suunnitelun tarkempaa tutustumista työn kohteeseen sekä sovelletaviin ratkaisuihin.

4. Koetko, että konesaumakaton- ja rakennuksen pellitystöitä valvotaan riittävästi ? Jos ei, niin mistä tämä mielestäsi johtuu ?

Mielestäni valvontaa voitaisiin kyllä lisätä, mutta tiedon puute on varsin yleistä valvonnassa konesaumakaton yhteydessä. Valvonta on silloin puutteellista jos tietoa ei ole mihin kohtiin kannataisi keskittyä.

5. Kuinka usein työnnä laatu on tarkastettu esimerkiksi pöytäkirjoin ?

Hyvin harvoin

6. Kuinka usein töihinne on puututtu laadullisesti työmaan tai työtä valvovan osapuolen kautta ? (Myös positiivinen palaute lasketaan)

Harvoin negatiivisesti sekä myös positiivisesti, vaikka koenkin että puuttumattomuus on merkki hyvästä tasisesta laadusta mihin ei tarvitse puuttua. Hyvä laatu olisi kuitenkin oletus arvo.

7. Valvontakortin tarkastuslista alkaa tarkastuksista ennen peltiurakoitsijan työmaalle tuloa (mm. aluslaudoitusten laatu), ja se päättyy työn lopputarkastukseen.

Mistä tarkastuskohdista kokisit olevan eniten hyötyä aihealueittain urakoitsijan silmin (ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen). Vapaa sana.

Urakoitsijan lähtökohdista oleellimmat kohdat olisivat telinerakennustyön tarkastus sekä pohjatoiden tarkastus. Pitkällä tähtäimellä myös työn loppuarviointi tukisi urakoitsijoiden laatuvaatimuksia ja työ moraalia, Vaade tehdä työ oikeaoppisesti elvyttää osaamista.

Opinnäytetyön haastattelu

1.
Suunnittelun ongelmat johtuu monesti tiedon puutteesta. Tilaaja tai suunnittelija ei ole tiedä miten ja millaiselle pohjalle konesaumakatto tehdään.
2.
Työn toteutuksessa telineiden sijoittelu ja tasokorkeudet usein epäkohta. Pohjatyöt puutteellisia ja läpivientien paikat keskeneräisiä tai puuttuu.
3.
Kuvista puuttuu tulevat läpiviennit ja niiden sijoittelu.
Julkisivukuvat liian pelkistettyjä tai tieto esim. tulevan IV-piipun koosta puutteellinen.
4.
Usein konesaumakaton tarkastus on näennäistä ja muiden pellitysten osalta kiinnitetään huomio vain ulkonäköön.

Saumakaton tarkastuksessa vaikeutta lisää kun tarkastaja ei tiedä edes miltä sen pitäisi näyttää. Käsiyötä vaativissa kohdissa ”liian” siisti työn jälki voi paljastaa virheellisen toteutuksen.
5.
Taloyhtiöiden kohteissa jossa on vain kattosaneeraus.
6.
Hyvin usein ja positiivisesti.
Siisti lopputulos ja omien työmaiden yleinen siisteys työn aikana ja sen jälkeen.
Usein erillinen kiitos työn toteutuksesta.
7.
Ennen työn aloitusta onko laudoitukset ja läpivientien ympäristö asianmukainen ja urakoitsijan huomaamat epäkohdat kirjataan ylös. Mahdollisten epäkohtien korjaus tai muutosten tarve paremmin tiedossa.
Ammattitaitoiselle urakoitsijalle työn aikainen tarkastus ei juuri tuo hyötyä.
Työn jälkeen urakoitsijan ja valvojan yhteinen tarkastuskierros on hyvä. Valvoja voi tarvittaessa esittää kysymykset ja mielestään mahdolliset epäkohdat.
Valvoja ja urakoitsija voi tarvittaessa neuvotella mahdolliseen ongelmaan tai epäkohtaan ratkaisun eikä tarvitse arvailla pöytäkirjoista mitä kukakin tarkoittaa.

Liite 3: Konesaumattun katon valvontakortti, etusivu

Konesaumattun peltikaton valvontakortti		
Konesaumattun katon valvontakortti on tarkoitettu työnjohtajan avustavaksi työkaluksi työn aikana, ja tarkastuskortiksi työn jälkeen.		
Tarkasta kortin kohdat työn edetessä, ja tarkastuksen jälkeen merkitse ne tarkastetuksi.		
Noudata toteutettavassa työssä RT-kortiston tietoja ja kohteen rakennesuunnitelijan ohjeita.		
Projektiurakka	Työnumero	Päivämäärä
Työn toteuttaja (urakoitsija)	Työn kesto	
Kohteen valmius konesaumattun katon asennuksille, huomioi seuraavat kohdat:		
Aluskatteen ominaisuuksien sopivuus kohteeseen tarkastettu	<input type="checkbox"/>	
Aluskatteen limitykset tarkastettu	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aluskatteen ehjyys tarkastettu	<input type="checkbox"/>	
Aluskatteen seinällenostot ja läpiviennit on tarkastettu ja todettu vuotamattomiksi	<input type="checkbox"/>	
Aluslaudoituksen koko ja asennusväli määräysten/suunnitelmien mukaan (esim. 22x100 välillä 20mm...60mm)	<input type="checkbox"/>	
Aluslaudoituksen umpilaudoitukset määräysten/suunnitelmien mukaiset (jiiri, auma, läpivientien ympärystä ym.)	<input type="checkbox"/>	
Aluslaudoituksen kiinnitys määräysten/suunnitelmien mukaisilla kiinnikkeillä (esim. 2 x 75x28 naula)	<input type="checkbox"/>	
Aluslaudoituksessa, tai niiden kiinnikkeissä ei ole materiaaleja, jotka reagoivat toisiinsa aiheuttaen syöpymistä ja korroosiota	<input type="checkbox"/>	
Aluslaudoituksen lopputarkastus ennen asennusta, huomioi naulojen kannat ja alustan terävät reunat	<input type="checkbox"/>	
Telineet ovat oikeassa korossa työskentelylle, ja telineet eivät vaikeuta räystästyöskentelyä	<input type="checkbox"/>	
Pinnat ovat puhtaita purusta, jäätystä ja kaikesta muusta rakennusjätteestä ennen kuin konesaumakaton asennus alkaa	<input type="checkbox"/>	
Työn aikana		
Materiaalit täyttävät suunnitelmien/RT-kortiston kriteerit kohteessa (paksuus, väri, seos, korroosiosuojaus)	<input type="checkbox"/>	
Materiaalit varastoidaan työmaalla huomioiden niiden tuenta ja reagointi ympäristön kanssa	<input type="checkbox"/>	
Materiaalit haalataan katolle niin, ettei ne pääse nyrjähtämään, venymään tai muuten vahingoittumaan	<input type="checkbox"/>	
Tarkista kohteen suunnitelmista määräykset äänenvaimennukselle, sauman tiivistysaineelle ja aluspellityksille (muuten noudata RT)	<input type="checkbox"/>	
Kaikki kattopinnan saumat ja läpiviennit 300mm korkeuteen asti tulee toteuttaa kaksinkertaisina	<input type="checkbox"/>	
Tarkkaile asennettävien rivien "loimotusta" ja tarkista, ettei saumat ole mistään kohtaan purkautuneet työstettäessä	<input type="checkbox"/>	
Käsin saumattaessa (harja-,jiiri-, juuripeilitykset ym.) tarkkaile maalipinnan kulumaa ja näiden ympäröiviä lommoja	<input type="checkbox"/>	
Suurempien läpivientien vedenoitus (400-1000mm leveydellä yhteen tai kahteen suuntaan, yli 1000mm kahteen suuntaan)	<input type="checkbox"/>	
Peltiurakoitsija noudattaa yleisiä turvallisuusmääräyksiä katolla työskennellessä	<input type="checkbox"/>	
Työn jälkeen (suorita yhteinen tarkastuskierros urakoitsijan kanssa)		
Urakoitsijan työnjohto suorittaa itselleen luovutuksen ennen yhteistä tarkastusta	<input type="checkbox"/>	
Työn jälki on suunnitelmien ja määräysten mukaista	<input type="checkbox"/>	
Työn jälki on siistiä ja noudattaa hyvää rakennustapaa	<input type="checkbox"/>	
Maalin kulumakohdat on paikattu paikkamaalilla	<input type="checkbox"/>	
Katossa ei ole teräviä lommoja tai muita vuotoriskiltä vaikuttavia kohtia	<input type="checkbox"/>	
Työmaa ja telineet on suoritteen jälkeen siistitty tiromusta ja muusta rakennusjätteestä	<input type="checkbox"/>	
Tarvittavat asiakirjat on toimitettu pääurakoitsijalle tai tilaajalle	<input type="checkbox"/>	
Urakoitsijan allekirjoitus		
Valvojan / tarkastajan allekirjoitus		

Liite 5

Rakennuksen suojaellitysten valvontakortti, etusivu

Rakennuksen suojaellitysten valvontakortti		
Rakennuksen pellytysten valvontakortti on tarkoitettu työnjohdon avustavaksi työkaluksi työn aikana, ja tarkastuskortiksi työn jälkeen.		
Tarkasta kortin kohdat työn edetessä, ja tarkastuksen jälkeen merkitse ne tarkastetuksi.		
Noudata toteutettavassa työssä RT-kortiston tietoja ja kohteen rakennesuunnittelijan ohjeita.		
Projekti/urakka	Työnumero	Päivämäärä
Työn toteuttaja (urakoitsija)	Työn kesto	
Kohteen valmius rakennuksen pellytyksille, huomioi seuraavat kohdat:		
Kohteen alusrakenteet, kuten aluskatteet ja tukirakenteet ovat valmiita		<input type="checkbox"/>
Kohteen alusrakenteet ovat määräysten/suunnitelmien mukaisia		<input type="checkbox"/>
Pellytysten kallistus on huomioitu pohjarakenteessa		<input type="checkbox"/>
Pellyksen pohjarakenteet mahdollistavat pellytysten oikeanlaisen kiinnityksen		<input type="checkbox"/>
Kohteen suunniteltu pellytysmuoto on huomioitu valmistelemissä rakenteissa, esim. mahdolliset urat seinärakenteisiin.		<input type="checkbox"/>
Kohteen telineet ovat oikealla korkeudella, ja mahdollistavat pellytysten asennukset		<input type="checkbox"/>
Pinnat ovat puhtaita purusta, jäätystä ja kaikesta muusta rakennusjätteestä ennen kuin pellytys alkaa		<input type="checkbox"/>
Työn aikana		
Materiaalit täyttävät suunnitelmien/RT-kortiston kriteerit kohteessa (paksuus, väri, seos, korroosiosuojaus)		<input type="checkbox"/>
Materiaalit varastoidaan työmaalla huomioiden niiden tuenta ja reagointi ympäristön kanssa		<input type="checkbox"/>
Materiaalit varastoidaan työmaalla niin, että ne ei pääse naarmuuntumaan		<input type="checkbox"/>
Materiaalit siirretään asennuspaikalle niin, ettei ne pääse nyrjähtämään, venymään tai muuten vahingoittumaan		<input type="checkbox"/>
Asennettavien tuotteiden pinnoitus ei ole päässyt rikkoutumaan/naarmuuntumaan		<input type="checkbox"/>
Jatkettavia pellytyksiä asentaessa käytetään suunniteltua/määräysten mukaista jatkotapaa		<input type="checkbox"/>
Pellit kiinnitetään alustaan suunnitellusti/määräysten mukaisesti (sauma, ruuvi, niitti ym.)		<input type="checkbox"/>
Ympäröivissä rakenteissa ei ole materiaaleja, jotka reagoivat toisiinsa aiheuttaen syöpymistä ja korroosiota		<input type="checkbox"/>
Helposti naarmuuntuvien kohtien pellytykset asennetaan vasta, kun se on pakollista		<input type="checkbox"/>
Työn jälkeen		
Urakoitsijan työnjohto suorittaa itselleluovutuksen ennen yhteistä tarkastusta		<input type="checkbox"/>
Työn jälki on suunnitelmien ja määräysten mukaista		<input type="checkbox"/>
Työn jälki on siistiä ja noudattaa hyvää rakennustapaa		<input type="checkbox"/>
Maalin kulumakohdat tai naarmut on paikattu paikkamaalilla		<input type="checkbox"/>
Pellytykset on kiinnitetty hyvin, ja tarpeeksi tiheästi		<input type="checkbox"/>
Työmaa ja telineet on suoritteen jälkeen siistit peltiromusta ja muusta rakennusjätteestä		<input type="checkbox"/>
Tarvittavat asiakirjat on toimitettu pääurakoitsijalle tai tilaajalle		<input type="checkbox"/>
Urakoitsijan allekirjoitus	Yhteystiedot:	
Valvojan / tarkastajan allekirjoitus	Yhteystiedot:	

