

Museaalisen rimasaumapeltikatteen uusiminen, aikataulutus ja laadunvarmistustoimenpiteet

LAB-ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK), Rakennusalan työnjohdon koulutus

2021

Joonas Härkönen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Härkönen, Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2021
	Sivumäärä 54	
Työn nimi Museaalisen rimasaumapeltikatteen uusiminen, aikataulutusta ja laadunvarmistustoimenpiteet		
Tutkinto Rakennusmestari (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Teemu Tynkkynen, korjausrakennuksen yksikön johtaja, NCC Suomi Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä selvitetään Helsingin päärautatieasemalle tehdyn korjaushankkeen rimasaumapeltikaton uusimista. Selvityksen kohteena ovat museaalisen rimasaumapeltikaton uusimisen työvaiheet, työmenetelmät, museaaliset vaatimukset, aikataulu sekä laadunvarmistustoimenpiteet.</p> <p>Tavoitteena on selventää museaalisen rimasaumapeltikaton uusimisen haasteellisuus sekä tarkentaa eri työtehtävien kestoa että määrittää näille työsaavutuskerroin. Listata asioita, joita tulee huomioida ennen kuin tekee aikataulun tämänkaltaiselle historialliselle vesikatolle.</p> <p>Rimasaumapeltikatto uusittiin näyttämään samalta kuin alkuperäinen museoviraston ohjeiden ja rakennusmääräysten mukaan.</p>		
Asiasanat vesikatto, korjausrakentaminen, museovirasto		

Abstract

Author(s) Härkönen, Joonas	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 54	
Title of Publication Renewal, schedule and quality assurance of the rare rooftop with cultural history protected		
Name of Degree Construction Site Management (UAS)		
Name, title and organization of the client Teemu Tynkkynen, Head of Refurbishment Contracting, NCC Suomi Oy		
Abstract <p>The thesis explained rooftop renewal in refurbishment project at Helsinki central railway station. Targets of explaining are its stages, work methods, cultural history, schedule and quality assurance.</p> <p>A goal is make clearer the challenging of this kind of rooftop renewal. Also clarify the tasks duration and its achievement. Make a list about the things what you have to think before you do the schedule for this kind of historical rooftop.</p> <p>The rooftop was renewed to look exactly the same it was by the instructions of finnish heritage agency and installation directives.</p>		
Keywords rooftop, cultural history, refurbishment		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Vesikattorakenteiden ohjeita ja määräyksiä	2
2.1	Yleistä vesikatoista	2
2.2	Suunnitteluohjeet.....	2
2.3	Viranomaismääräykset	10
2.4	Suojellut rakennukset	11
3	Opinnäytetyökohteen vesikatto	12
3.1	Hallintorakennuksen historia.....	12
3.2	Vesikaton muoto ja ominaisuudet	14
4	Vesikaton uusiminen.....	17
4.1	Purkutyöt ja aluslaudoitus	17
4.2	Aluskate.....	19
4.3	Vesikouru	20
4.4	Kaari-ikkunat.....	22
4.5	Rimasaumakate.....	25
4.6	Harjan korotusosa.....	30
4.7	Muut pellitykset.....	32
4.8	Vesikaton maalaus	34
5	Aikataulu.....	38
5.1	Aikataulun merkitys.....	38
5.2	C-lohko	38
5.3	F-lohko	41
5.4	E-lohko	44
5.5	D-lohko	46
5.6	Kaikki lohkot	47
6	Laadunvarmistus	49
6.1	Laadulliset vaatimukset	49
6.2	Laadunvarmistustoimenpiteet	49
7	Yhteenveto	52
	Lähteet	54

1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on selventää museaalisen rimasaumapeltikaton työvaiheet ja työmenetelmät sekä laadunvarmistustoimenpiteet, jotta laatuvaatimukset täyttyvät. Tarkoituksena on tarkentaa eri tehtävien kestoa, määrittää ohjeellinen aikataulu työlle sekä listata tärkeitä huomioita, jos tulevaisuudessa samankaltaista historiallista vesikattoa lähdetään uusimaan. Opinnäytetyön kohteena on Helsingin päärautatieaseman hallintorakennuksen vesikaton uusiminen ja sen työmenetelmät, siihen liittyvä aikataulutus ja laadunvarmistustoimenpiteet.

Elieel Saarisen suunnittelema vuonna 1909 valmistunut hallintorakennus toimi vuoteen 2017 asti VR:n pääkonttorina. Vuosina 2018 – 2021 arvot rakennus muutettiin toimistosta yhdeksi Suomen suurimmaksi hotelliksi. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutos tehtiin vahvasti yhteistyössä museoviraston ja Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan kanssa.

Hankkeessa muun muassa julkisivut ja vesikatto uusittiin näyttämään samalta kuin aiemmin tai näyttämään siltä, kuin ne olivat näyttäneet Saarisen suunnittelemana. Rakennus oli kokenut kovia muun muassa sotien aikana sekä sitä oli korjattu aikojen saatossa. Se sai myös vuonna 1936 täysin uuden lisäosan, joka oli tehty jäljittelemällä olemassa olevaa rakennusta. Rakennuksen julkisivun vahvoja kansallisromanttisia piirteitä ovat ylväät graniittisokkelit ja graniittipilarit sekä vesikattoon liittyvät kaari-ikkunat.

Opinnäytetyön tilaaja on NCC Suomi Oy, joka toimi pääurakoitsijana kyseisessä hankkeessa. Tilaajana hankkeessa toimi Exilion Ky sekä käyttäjänä Scandic Hotels. Projekti toteutettiin tavoitehintaisten projektinjohtourakkana, jossa suunnitteluvastuu oli pääurakoitsijalla. Toimin itse työnjohtoharjoittelijana projektissa ja yksi vastuualueistani oli vesikattotyöt.

2 Vesikattorakenteiden ohjeita ja määräyksiä

2.1 Yleistä vesikatoista

Vesikatto on kokonaisuus, joka koostuu eri rakenneosista, joiden tulee toimia yhdessä. Sen tarkoituksena on erottaa rakennuksen ylin kerros ja ulkoilma toisistaan. Vesikattojen suunnittelua ja niihin liittyvien tuotteiden käyttöä rakentamisessa säätelevät erinäiset säädökset kuten EU:n rakennustuotedirektiivit, harmonisoidut tuotestandardit, kansalliset viranomais-säädökset kuten Suomen rakentamismääräyskokoelma tai vapaaehtoiset suositukset kuten Toimivat Katot, RT-kortit, RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet ja RYL-julkaisut, joilla neuvotaan, kuinka noudatetaan hyvää rakentamistapaa. (Toimivat Katot 2019, 7.)

Suunnitteluohjeita tai ohjekortteja ei löydy kaikista kattotyypeistä ja erikoispellityksistä. Annettuja ohjeita pystytään kuitenkin soveltamaan erikoisempiin pellityksiin niin, että määräykset toteutuvat ja vedenpitävyys taataan.

2.2 Suunnitteluohjeet

Rakennustiedon ohjekorteista löytyy useita saumattuun peltikattoon liittyviä kortteja, joissa on ohjeita ja määräyksiä saumatun peltikaton uusimiseen tai korjaamiseen liittyen. Vesikattoon liittyviä ohjeita:

- Konesaumattu peltikatto, RT 85-11158
- Vesikaton korjaus, RT 85-10738
- Runko RYL 2010, RT 13-11016
- Peltikaton purku ja uusiminen tai kunnostaminen, Ratu F41-0352
- Ohutlevytyö, Kate, Ratu 0412

Ohjeiden mukaan tehtynä saumattu peltikatto täyttää määräykset sekä takaa vedenpitävyyden.

Aluskate

Saumatun peltikaton yhteydessä käytetään muutamia poikkeustapauksia lukuun ottamatta aluskatetta. Aluskatteiden tyypit ja käyttökohteet on luokiteltu taulukossa (Kuva 1). Pääsääntöisesti kiinteälle alustalle käytetään AKE- tai AKK1-luokan aluskatetta ja erityistapauksissa AKK2-luokan aluskatetta. Vapaasti asennettavana, tai kun katto on jyrkempi kuin 1:7, voidaan käyttää AKV-luokan aluskatetta. Tiettyihin katon osiin, kuten sisäjiireihin, kouruihin ja kuruihin käytetään aina AKE- tai AKK-luokan aluskatetta ulkoseinän ulkopuolelle ulottuvana. (RT 85-11158, 4.)

	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneriste- alustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD ¹⁾
Bitumikatteet					
1:2 tai jyrkempi		x	x		
Kaltevuus 1:2-1:3		x	x	x	
Kaltevuus 1:3-1:5		x	x	x	
Monimuotoinen kattorakenne		x			
Peltikatteet					
Konesaumattu metallikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Konesaumattu metallikate 1:7 tai jyrkempi	x	x	x		
Konesaumattu metallikate 1:7 tai loivempi		x	x		
Lukkosaumakate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Lukkosaumakate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
Profilipeltikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Profilipeltikate 1:3 tai loivempi	x	x	x		

AKE, AKK1 ja AKK2: Kun teräskate asennetaan suoraan aluskatteen päälle, tulee käyttää teräksen maalipintaa vahingoittamatonta aluskatetta.

Kuva 1. Aluskatteen käyttöluokat (Toimivat Katot 2019, 65)

Aluslaudoitus

Saumattun peltikatteen alusta voi olla harvalaudoitus tai umpinainen levy- tai lauta-alusta. Harvalaudoitus on tehtävä vähintään 20 mm paksuisesta täyssärmäisestä sahatavarasta sekä lautojen välinen rako saa olla 20-60 mm. Aluslaudoitus on oltava altapäin tuuletettu kaikilta osin. Umpilaudoitusta (raakaponttilauta) tai levytystä (vähintään 15 mm paksu homesuojattu katevaneri) käytetään seuraavissa tapauksissa:

- kouruihin ja kuruihin ulottuen vähintään 500 mm molemmin puolin
- jiireihin ulottuen vähintään 500 mm molemmin puolin
- savupiippujen sekä muiden isojen läpivientien ympärille
- pystykourujen (jalkarännien) kohdalle ulottuen tulevan hakasauman yläpuolelle vähintään 100mm
- katon harjalle
- käytettävä aluskate sen vaatii.

Laudat tai levyt kiinnitetään joko kahdella kuumasinkityllä 75 x 28 naulalla tai korroosionkestävyydeltään ja pitolujuudeltaan vastaavilla ruuveilla tai konenauloilla. Kiinnikkeiden kantojen tulisi olla vähintään 1 mm laudan tai levyn pinnan tason alapuolella. (RT 85-11158, 4; Toimivat Katot 2019, 85.)

Pelti

Saumatun peltikaton yleisin peltimateriaali on sinkitty tai sinkitty ja tehdasmaalipinnoitettu teräspelti. Teräspelti on paksuudeltaan 0,5 mm tai 0,6 mm ja leveydeltään 610 mm ja 1230 mm. Teräslaji on Dx52D+Z tai pehmeämpi niin sanottu peltiseppälaatu, jonka tuotestandardi on *SFS-EN 10346*. Muita käytettyjä peltejä ovat kuparipelti, alumiinipelti, ruostumaton teräspelti sekä sinkkipelti. (RT 85-11158, 5.)

Teräspeltien korroosiosuojauksesta on annettu määräykset ympäristöolosuhteiden luokituksessa. Luokassa C2 kuumasinkitystä on oltava vähintään 350 g/m². Luokassa C3 ja C4 sinkityksen lisäksi on oltava myös maalausta. Lisää ohjeita liittyen peltien lajeihin, korroosiosuojaukseen, ympäristöolosuhteiden luokitukseen ja pinnoitteista on ohjekortissa *RT 80-11115 Täydentävät ohut- ja muotolevyrakenteet*. Valmiiden peltirivien leveydet ovat 70–90 mm kapeampia kuin levylevydet. Joissain erikoistapauksissa voidaan määrittää valmiin peltirivin leveys, kuitenkin leveämpää kuin 700 mm levy- tai nauhapeltiä ei riveissä saisi käyttää. (RT 85-11158, 5.)

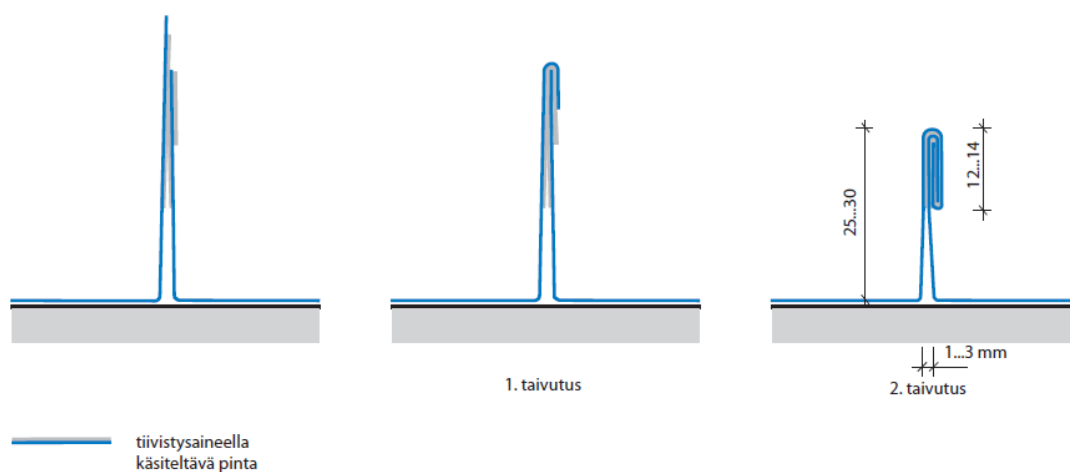
Kiinnitys- ja tiivistystarvikkeet

Kiinnikettä kutsutaan kiinnitysluiskaksi tai klammeriksi ja se valmistetaan yleensä samasta materiaalista kuin kate. Kiinnikkeen kannan leveys on vähintään 25 mm. Konesaumaton katteen kiinnityksessä käytetään yleensä tehdasvalmisteisia kiinnikkeitä ja liukukiinnikkeitä. Kiinnikkeet kiinnitetään tasakantaisilla, korroosionkestävillä ja tarvittavan tartuntalujuuden omaavilla nautoilla, kampanautoilla tai ruuveilla.

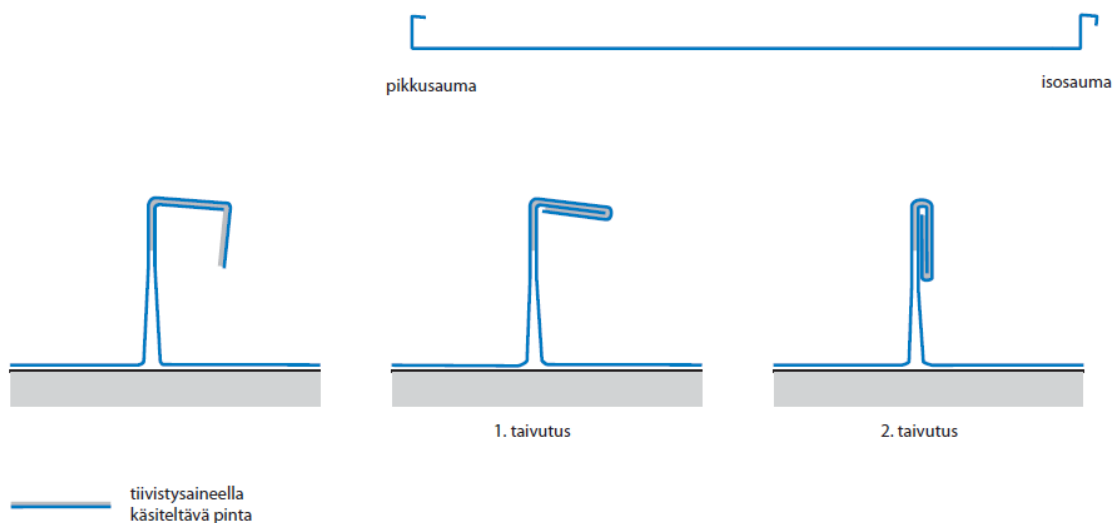
Kaikki kaksinkertaiset saumat tiivistetään niin, että tiivistysainetta on kiinnikkeiden molemmin puolin. Molemmin puolin oleva tiivistys tulee olla saumassa yhtenäinen ja tiivistyksessä käytettävä tiivistysmassa tulee olla peltisaumojen tiivistykseen tarkoitettua tehdasvalmisista tiivistysmassaa. (RT 85-11158, 6.)

Saumat

Pystysaumoilla liitetään toisiinsa rivipellit sekä jiirien ja harjojen pellitykset. Peltien välissä olevat kiinnitysluiskat eivät saa jäädä näkyviin ja ne taipuvat pystysaumataivutuksen mukana (Kuva 2). Konesaumaton rivipellin saumat puristetaan tiiviiksi ensisijaisesti sähkökäyttöisellä saumauskoneella. Peltirivin reunoihin muotoiltujen aihoiden kulmien on oltava riittävän terävät, jotta sauma onnistuu (Kuva 3). (RT 85-11158, 8.)

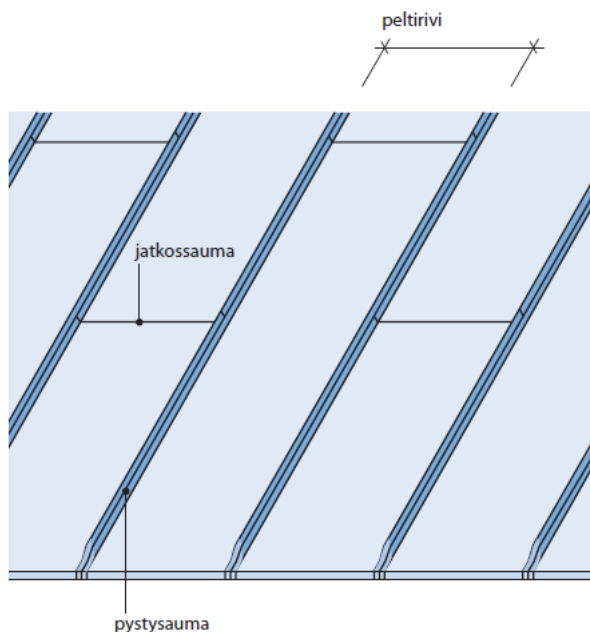


Kuva 2. Pystysauman kaksinkertainen taivutus sekä tiivistysaineella käsiteltävä pinta (RT 85-11158, 9)

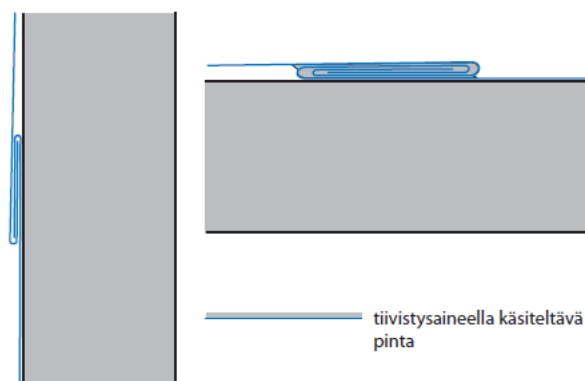


Kuva 3. Konesauman kaksinkertainen taivutus sekä tiivistysaineella käsiteltävä pinta (RT 85-11158, 9)

Hakasaumoilla liitetään peltirivejä ja peltejä yhteen. Ne ovat aina kaksinkertaisia ja tiivistysaineella käsiteltyjä (Kuva 4 ja 5). Vierekkäisten peltirivien hakasaumat täytyy porrastaa niin, että ne ovat vähintään 100 mm etäisyydellä toisistaan. Yksinkertaisia hakasaumoja voi käyttää pystysuorissa pellityksissä.



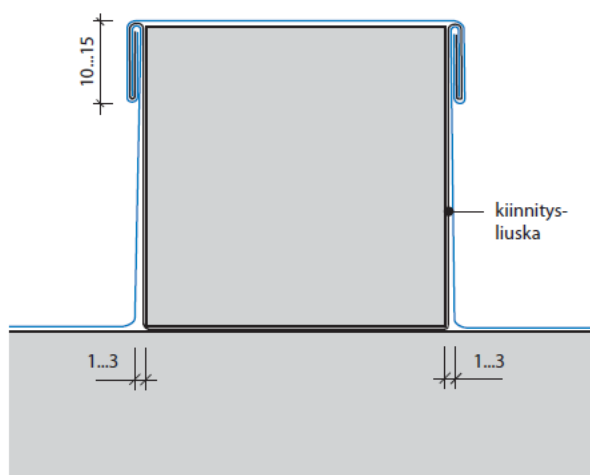
Kuva 4. Peltirivi, pystysauma ja hakasaumana tehty jatkossauma (RT 85-11158, 2)



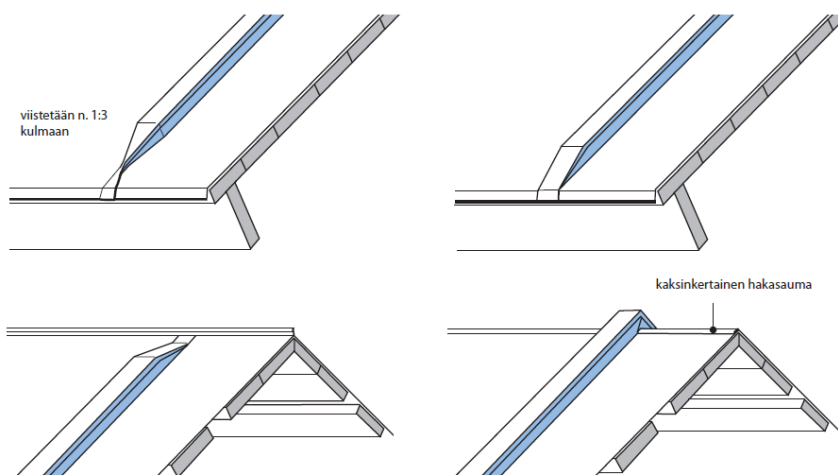
Kuva 5. Hakasaumat ja tiivistysaineella käsiteltävä pinta (RT 85-11158, 10)

Rimasaumoilla liitettäviä peltirivejä käytettäessä on aina käytettävä aluskatetta, joka on vedenpitävä ja vesihöyryä hyvin läpäisevä. Rimasaumatassa pellityksessä käytetään peltirivien välissä puurimoja, joiden koko voi vaihdella. Yleensä käytetään mitallistettua 44 mm x 44 mm sahatavaraa. Rimat kiinnitetään riittävän tartuntalujuuden omaavilla nauloilla, kampanauloilla tai ruuveilla niin, että kanta jää riman pinnan tason alapuolelle. Rimojen alle kiinnitetään kiinnitysliuskat, jotka taivutetaan molemmin puolin rivipeltien rimasaumoihin kiinni. Kiinnitysliuskat asennetaan noin 400mm välein sekä jokaisen hakasauman yläpuolelle. Rimat peitetään peltiliuskoilla, jotka saumataan rivien reunoihin (Kuva 6). Päällispeltti

jatketaan yksinkertaisella hakasaumalla. Katon harjalla ja räystäällä rimat viistetään. Harjalla rima voi myös jatkua sen yli (Kuva 7). (RT 85-11158, 10-11.)



Kuva 6. Rimasauha (RT 85-11158, 10.)

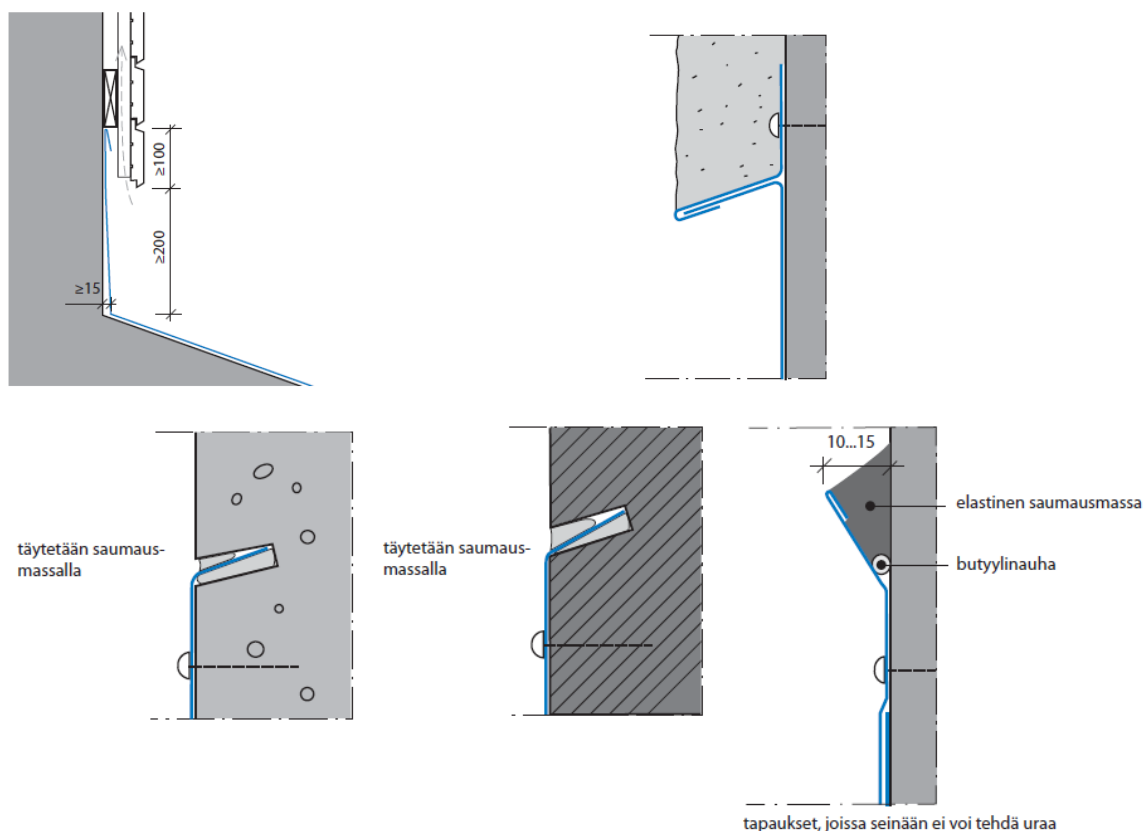


Kuva 7. Rimasauhat pellitettynä (RT 85-11158, 11)

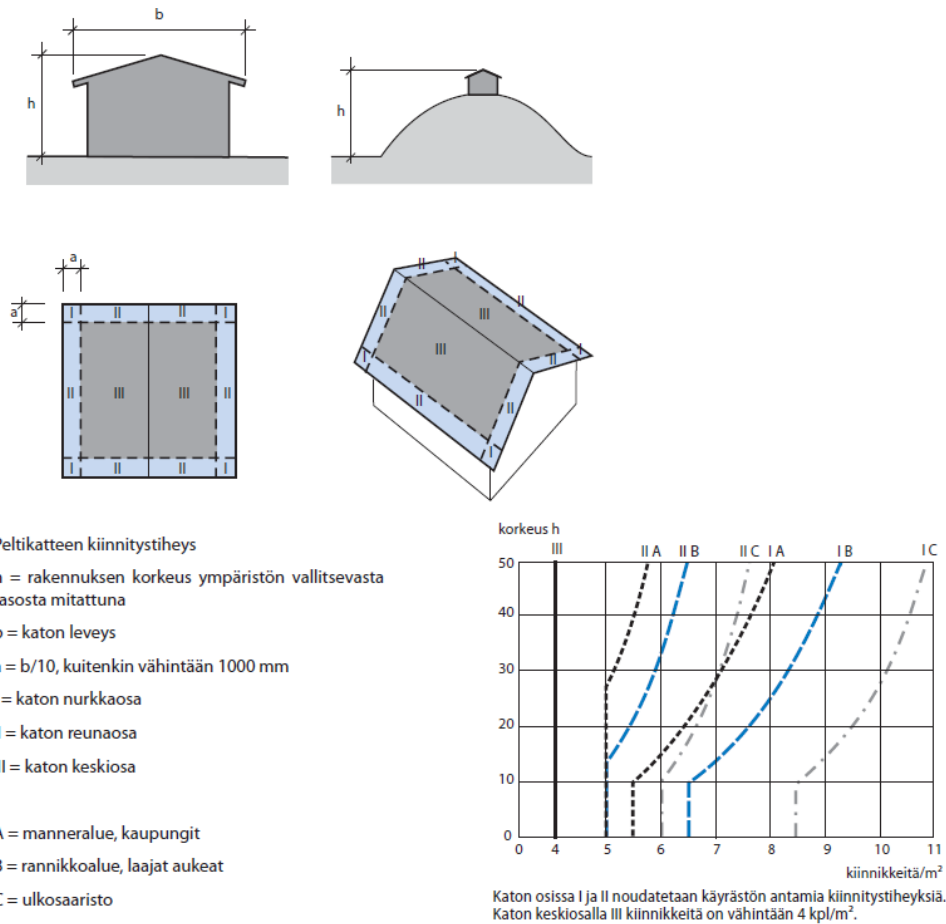
Jos saumattuun peltikattoon tarvitsee tehdä liikuntasauvoja, tulee ne olla vedenpitäviä ja suunnitella aina tapauskohtaisesti. Jatkossaumat tehdään tiivistysmassalla käsiteltynä kaksinkertaisena kaadettuna hakasaumana, jota käytetään ulkonäkösyistä tai pituussuuntaisen jatkamisen vuoksi. (RT 85-11158, 8 – 10.)

Pellin päättäminen

Pelti päätetään aina niin, ettei vesi ohjaudu tai imeydy suojattavaan rakenteeseen. Pellin reunaan tehdään käänne, joka estää veden liikkumisen peltiä pitkin rakenteeseen. Ylösnostot ovat pääsääntöisesti aina yli 300 mm korkeita. Pellin päättymisessä on aina otettava huomioon rakenteen tuuletus sekä tiiveys (Kuva 8). Kiinnitykseen tulee ottaa huomiota varsinkin pellin päättämisen kohdalla (Kuva 9 ja Taulukko 1). (RT 85-11158, 7.)



Kuva 8. Erilaisia pellin päättämisen detaljeja (RT 85-11158, 11-12)

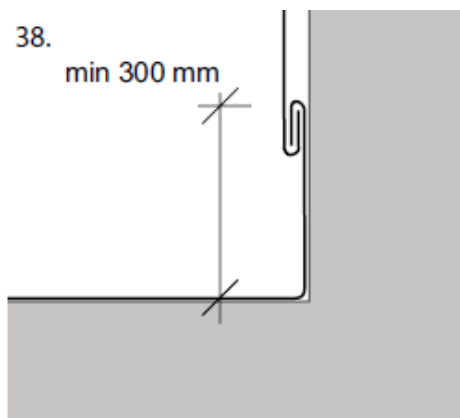


Kuva 9. Peltikatteen kiinnitystiheys (RT 85-11158, 7)

		Kiinnikkeiden kiinnitysväli enintään (mm), kun peltirivin leveys on tavanomainen 520...530 mm				
Rakennuksen korkeus h ympäristön vallitsevasta tasosta		$h < 10$ 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

Taulukko 1. Peltikatteen kiinnikkeiden maksimikiinnitysväli ja sen laskenta (RT 85-11158, 8)

Ylösnostojen ja läpivientien pellitykset tehdään levypelistä ja ensimmäisen hakasauman on noustava vähintään 300 mm rivipellin tasosta (Kuva 10). (Ratu-F41-0352, 9.)



Kuva 10. Ensimmäisen hakasauman vähimmäiskorkeus ylösnostossa (Ratu-F41-0352, 9)

Yksityiskohtia

Peltikatteen yksityiskohtaiset kohdat kuten jiirit, rintataitteet, läpiviennit, räystäät ja jalkarännit tulee aina tehdä erityisen hyvin, koska nämä ovat herkimät vuotokohdat. Kyseisiin kohtiin käytetään saman paksuista peltiä kuin kate kuitenkin, jos kohta on vaikeasti tehtävä, niin voidaan käyttää ohuempaa peltiä noudattaen pellin vähimmäispaksuuksia. Tarkemmat ohjeet on RT-kortissa Konesaumattu peltikatto. (RT 85-11158, 12.)

2.3 Viranomaismääräykset

Rakentamista koskevat olennaiset tekniset vaatimukset, yleiset edellytykset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999). Olennaiset tekniset vaatimukset tarkoittavat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta. Suomen rakentamismääräyskokoelmaan kootaan tarkemmat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet. Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista, mutta niitä on sovellettava myös rakennuksen korjaus- ja muutostyössä, jos toimenpiteen laatu ja laajuus niin edellyttävät. (Ympäristöministeriö.)

Veden on poistuttava vesikatolta rakennusta vahingoittamatta. Vesikatolla on rakenteineen ja liitoksineen oltava katteelle sopiva kaltevuus ja tiiviys veden

poisjohtamiseksi. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 26 §.)

Rakentamismääräyskokoelman asetus kosteusteknisestä toimivuudesta (2018) korvasi vuonna 1998 julkaistun osan C2 RakMK – Kosteus, määräykset ja ohjeet.

2.4 Suojellut rakennukset

Historiallisesti, rakenteellisesti tai arkkitehdillisesti merkittäviä rakennuksia, rakennelmia, rakennusryhmiä tai rakennettuja alueita suojellaan lailla rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010). Suojeluun voi myös päästä erityisten ympäristöarvojen tai rakennuksen käytön tai siihen liittyvien tapahtumien kannalta. Asemakaava-alueilla rakennusperintöä suojellaan ensisijaisesti maankäyttö- ja rakennuslakiin perustavalla kaavoituksella. Suojelusta päättää ELY-keskus, joka pyytää museovirastolta ja kunnalta lausunnon päätöksen tueksi. Rakennusta voidaan suojella, jos se on valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävä. (Ympäristöministeriö.)

Museovirastolla on oma korjauskortistonsa, josta löytyy muun muassa peltikaton korjaus sekä peltikaton maalaus korjauskortit. Korjauskorteista löytyy tietoa vanhoista peltikatoista ja miten niitä tulisi korjata. Kortiston ohjeet ovat kuitenkin suosituksia, kukin korjauskohde on ratkaistava erikseen. (Museovirasto.)

3 Opinnäytetyökohteen vesikatto

3.1 Hallintorakennuksen historia

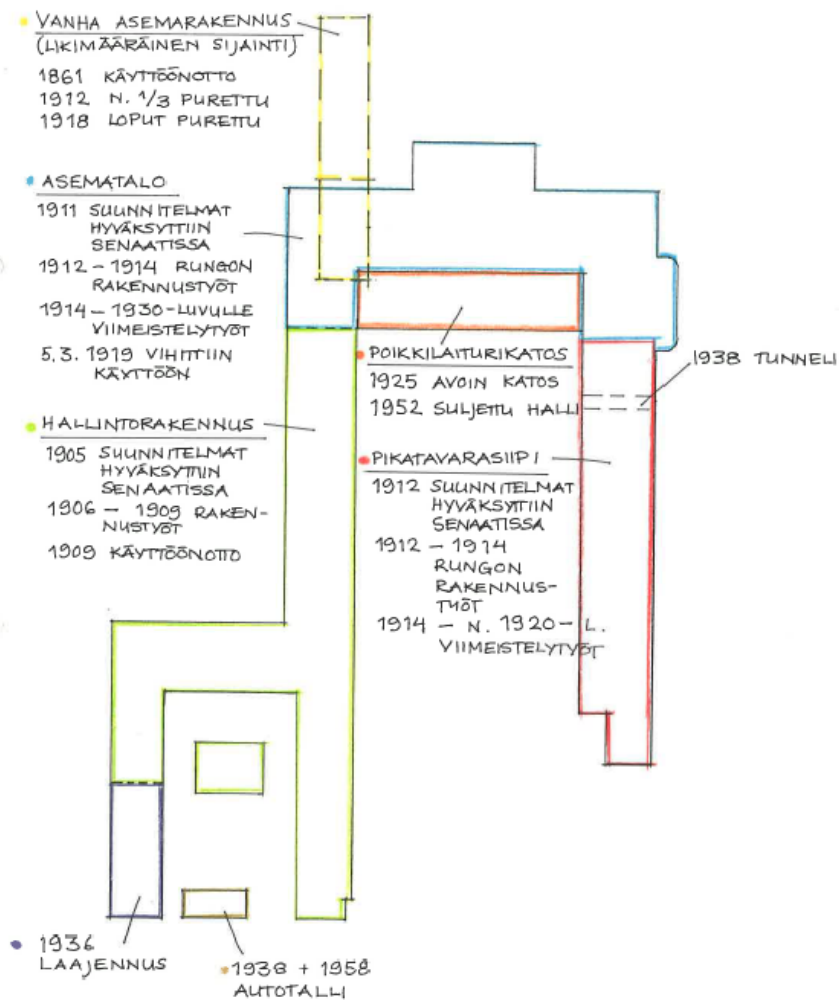
Elieel Saarinen voitti asema- ja hallintorakennuksesta järjestetyn arkkitehtikilpailun vuonna 1904. Arkkitehtikilpailun voiton tuoman stipendin turvin matkusteltuaan Saarinen laati lopulliset suunnitelmat, jotka olivat muuttuneet aiemmista täysin. Senaatti hyväksyi suunnitelmat hallintorakennuksen osalta vuonna 1905 ja perustustyöt alkoivat. Perustukset tehtiin puupaaluista, joita lyötiin 7000. Vuonna 1907 alkoivat muuraustyöt ja jo kesällä 1908 suurin osa sisäpuolisesta rappauksesta oli valmis. Lopulliset suunnitelmat ja piirustukset hallintorakennuksesta jätettiin rautatiehallitukselle myös vuonna 1908. Hankkeen kustannuksia pienennettiin muun muassa vaihtamalla vesikate kuparista rautapeltiin. Hallintorakennus valmistui vuonna 1909 ja toimi väliaikaisena rautatieasemana ennen kuin asemarakennus valmistui vuonna 1919 (Kuva 11). (Högström, 1994-1995.)

Vuosien saatossa hallintorakennus on muuttunut alkuperäisestä laajennuksella ja sotien pommitusten jäljiltä. Vuonna 1936 hallintorakennusta laajennettiin 46 metriä pitkällä laajennusosalla Kaisaniemeen päin. Laajennus tehtiin alkuperäisen näköiseksi. Toisen maailmansodan pommituksissa vuonna 1942 hallintorakennuksen vesikatto kärsi suuret vauriot ja vaurioita korjattaessa muun muassa vesikatton muotoa muutettiin ja D-lohkon pohjoispää korotettiin 5-kerroksiseksi. Vesikatto oli alun perin muodoltaan pyöreä ja nykyisin se on kulmikas (Kuva 12). Vuonna 1950 tulipalo tuhosi osan vesikatosta ja ullakosta C-lohkon Kai-vokadun puoleisessa päädyssä ja se uusittiin niiltä osin täysin. (Högström, 1994-1995.)

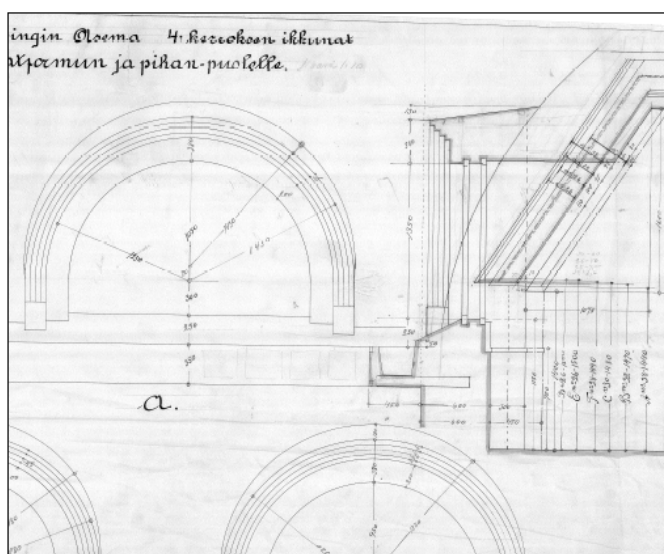
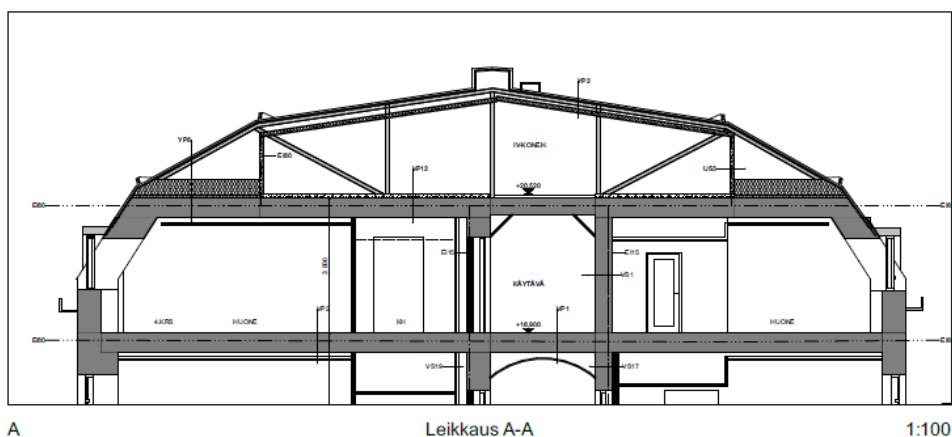
HELSINGIN RAUTATIEASEMA JA RAUTATIEHALLITUKSEN HALLINTORAKENNUS

LIITE 4

Rakennusvaiheet



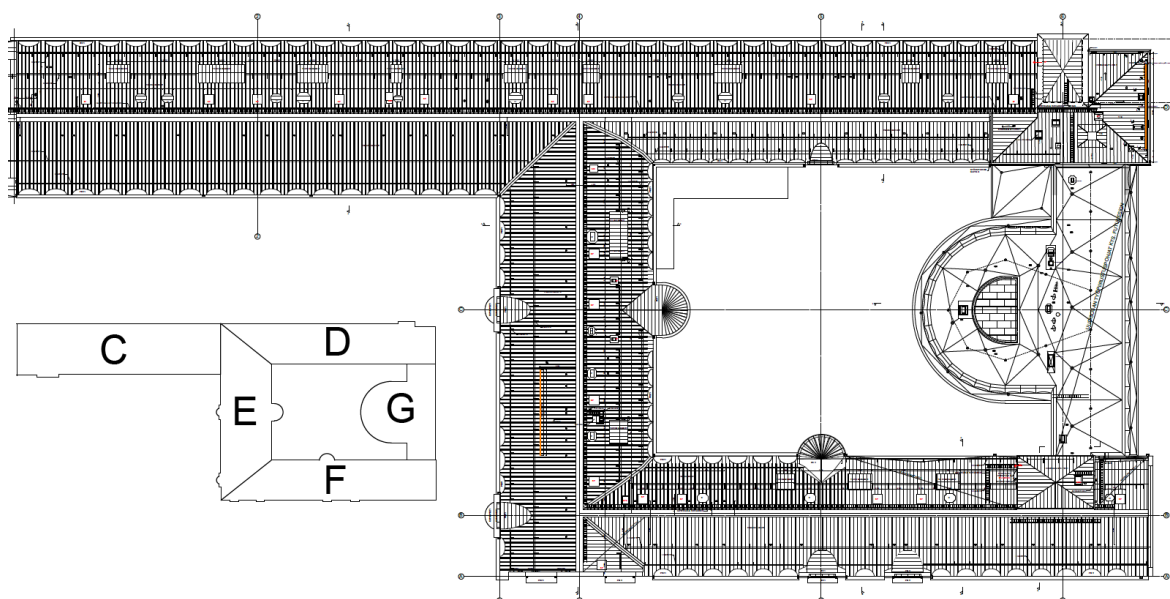
Kuva 11. Pohjapiirros asema- ja hallintorakennuksesta sekä tärkeimmät vuosiluvut (Högström, 1994-1995)



Kuva 12. Alkuperäinen kaari-ikkunan ja räystäään suunnitelma sekä nykyinen leikkaus rakennuksen vesikatosta C-lohkolla (Arkkitehdit Soini & Horto, 2018)

3.2 Vesikaton muoto ja ominaisuudet

Hallintorakennuksen vesikaton nykyinen muoto on mansardikattomainen, jonka pystysuoraan osaan liittyy kaari-ikkunat. Kohteen vesikaton ulkonäköä suojelemaan lailla rakennusperinnön suojelemisesta (LaRS 498/2010). Vesikaton saa uusia samannäköiseksi ja samanmuotoiseksi. Tätä valvotaan vahvasti museoviraston ja rakennusvalvonnan toimesta. Vesikatolla on rimasaumapeltikattoa sekä rivipeltikattoa yhteensä noin 6500 m². Koko alkuperäinen rakennus on jaettu neljään lohkoon: C-, D-, E- ja F-lohkoon sekä uudisosan G-lohkoon (Kuva 13).



Kuva 13. Vesikaton arkkitehti pohjakuva ja lohkojako (Arkkitehdit Soini & Horto, 2018)

Jokaisen lohkon katto on tyypiltään ja kooltaan hieman erilainen, vaikka samat perusasiat toistuvat joka loholla. Suurimpina eroina on eripituiset lappeet, eri kaltevuudet lappeissa, erilainen pellitys kaari-ikkunoiden päällä (kaari-ikkunoiden rappaukset erilaiset) sekä rimasaumojen päättyminen eri kohtiin. Rimasaumapeltikatto on harvinaisempi ja työläämpi tehdä kuin normaali rivisaumattu peltikatto. Rimasaumapeltikatto korostaa katon saumoja, mikä tuo näyttävyttä peltikatolle. Rimasaumojen päättäminen jiireihin ja kaareviin osiin oli tehty tavalla, joka ei nykymääräyksillä ole mahdollista. Vesitiiveyden varmistamisen sekä rakennuksen uuden käyttötarkoituksen takia vanhaa katetta ei pystytty täysin kopioimaan kaikissa kohdin. Museovirasto ja kaupungin rakennusvalvonta olivat hyväksyneet uusien päätelaitteiden ja tuloilmakammioiden sijoittelun vesikatolle niin, että niitä ei tulisi näkyvimälle julkisivupuolelle eli Rautatietorin puolelle (Kuva 14).



Kuva 14. Hotellityömaa kesällä 2020, kun suurin osa vesikatosta on uusittu (NCC 2020)

4 Vesikaton uusiminen

4.1 Purkutyöt ja aluslaudoitus

Vesikaton pellitys uusittiin täysin, säilyttäen mahdollisimman paljon vanhaa. Pellitystä säilytettiin ainoastaan niissä kohdin, jossa vesikourun etureuna oli tehty koristepellityksestä (Kuva 16). Purkurajana toimi tuo kohta vesikourusta, toisaalla koko vesikourun pellitys purettiin. Vanhat kattokannakkeet säilytettiin ja vahvistettiin kertopuilla. Ruodelaudoitus oli tarkoitus säilyttää ja vahvistaa katevanerilla, mutta lautojen huonon kunnon vuoksi ainoastaan C-lohkolla lahonneet ruodelaudat vaihdettiin uusiin ja päälle laitettiin katevaneri (Kuva 17). Muilla lohkoilla ruodelaudat poistettiin ja aluslaudoitus tehtiin ponttilaudoituksella. Katon kaarevien muotojen laudoitukset säilytettiin ja korjattiin tarvittaessa.



Kuva 16. Säilytetty vesikourun koristepellitys.



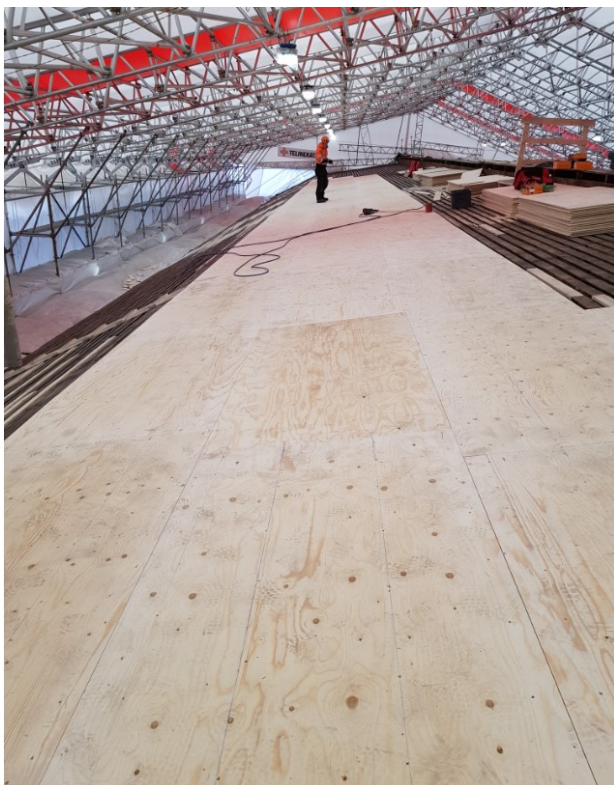
Kuva 17. Kertopuilla vahvistetut kattokannakkeet sekä vaihdettuja aluslaudoituksia C-lohkolla.

Purkutyöt aloitettiin C-lohkolta heti, kun sääsuoja oli valmistunut ja jatkuivat järjestyksessä F-, E- ja D-lohko. Sääsuojat oli tarkoitus olla saman aikaisesti C- ja F-lohkolla ja sen jälkeen siirtää E- ja D-lohkolle. Kuitenkin aikataulu syistä sekä vesikaton maalauksen takia sääsuojat olivat yhtäaikaisesti C-, F- ja E-lohkoilla. Vanhan peltikaton purku tapahtui käsin ja pellit nostettiin pois katolta nosturin avulla tai vietiin käsin työmaahissin avulla. Jokaisella loholla oli apuna työmaahissi, jolla pääsi vesikatolle asti.

C-lohkolla arviolta kolmasosa ruodelaudoista uusittiin niiden huonon kunnan takia. Huonokuntoisimmat laudoitukset olivat kaari-ikkunoiden ympärillä, jossa myös osa puupalkeista oli lahonnut ja ne kunnostettiin puupaikoilla (Kuva 18). Puupaikkauksen jälkeen suoralle ja jyrkälle osalle kaari-ikkunan ympärillä laitettiin ponttilaudoitus. 22 x 100 mm laudoista tehdyn aluslaudoituksen päälle laitettiin 19 mm paksu säänkestävä pontattu katevaneri (Kuva 19). Katevanerin kiinnityksessä tulee kiinnittää huomiota siihen, että käyttää tarvittavan kiinnityslujuuden omaavia kiinnikkeitä. Rimasaumakatto on tehtävä käsin takomalla, joten peltivasaralla hakkaaminen saa naulat nousemaan vanerista helposti ylös. Kattokannatinjako oli yli 1200 mm, joten ilman ehjää aluslaudoitusta ei katevaneria voinut asentaa. Yksittäisten ruodelautojen vaihtaminen ei osoittautunut kestoaltaan eikä kustannuksiltaan hyväksi ratkaisuksi. Museovirasto hyväksyi esityksemme, että muilla lohkoilla vaihtaisimme koko ruodelaudoitukset 23 mm ponttilaudoitukseen. Museoviraston toiveena oli, että yksityiskohtaisia laudoituksia säilytettäisiin, jos mahdollista.



Kuva 18. Kaari-ikkunoiden välinen huonokuntoinen laudoitus uusittiin ja rakenteen tuuletus varmistettiin kourusta harjalle asti.



Kuva 19. Katevaneri ruodelaudoituksen päällä.

4.2 Aluskate

Vanha rimasaumapeltikatto oli vuotanut monesta kohtaa kattoa, erityisesti läpivientien ja lumiesteiden kohdalta. Uusimisen yhteydessä uuden umpinaisen alustan päälle laitettiin AKK1-luokan pintasirotteeton aluskate, joka naulattiin ja liimattiin kiinni saumoista. Vesikatossa käytettiin Icopalin Flexisteel-aluskatetta. Kyseisen aluskatteen saa asentaa vaaka- tai pystysuoraan, joten tämä antoi enemmän mahdollisuuksia työjärjestykselle (Icopal asennusohje, 2020).

Aluskatteen asennus alkoi vesikourusta ja jatkui kaari-ikkunoiden päälle, joiden yläpuolelle tuli liitossauma. Näin pellitystyöt saatiin käyntiin ilman, että täytyi odottaa koko aluskatteen valmistumista (Kuva 20).



Kuva 20. Aluskate asennettuna kaari-ikkunoiden päälle ja liitossauma.

4.3 Vesikouru

Vesikatteen vesikouru oli tuettu ratakiskoista, jotka tulivat ulkoseinästä noin 500 mm ulos sekä kannatinteräksillä, jotka oli pultattu kiinni ikkunapenkkiin (Kuva 21). Kannatinteräkset puhdistettiin ja käsiteltiin ruosteenestomaalilla. Rautatien ja Lätisen teatterikujan puoleisilla kattolappeilla vesikourun etureuna oli tehty koristeelliseksi peltisillä koteloidilla (Kuva 16). Tämä pellitys säästettiin ja kunnostettiin, kun taas muualla kourun pellitykset uusittiin täysin. Vesikouruun liittyi vahvasti ikkunapenkien pellitys sekä kaari-ikkunoiden kaarirappauksen päättävät peltikotelot, joihin taitettiin rappausta varten kantit (Kuva 22).

Vesikourun syöksyjä ei uusittu, jos ne olivat ehjiä. Osa syöksyistä oli kuparia ja osa sinkittyä peltiä. Sinkittyjen syöksyjen maalaus uusittiin. Vesikouruun sekä syöksyihin asennettiin saattolämmitys sulattamaan niihin kerääntyvää lunta ja jäätä. Saattolämmityskaapeliä läpivienti tehtiin kaari-ikkunoiden väliin tulevalla läpivientinokalla, joka tiivistettiin tiivistysmassalla kaapeliä asennuksen jälkeen.



Kuva 21. Vesikourun kannattimet maalattu ruosteenestomaalilla



Kuva 22. Uudet vesikouruun, ikkunaan ja rappaukseen liittyvät pellitykset

4.4 Kaari-ikkunat

Vesikaton muotoa korostavat kaarevat neljännen kerroksen ikkunat, joita on rakennuksessa yhteensä 115 kappaletta. Kaari-ikkunoita on kahta erilaista tyyppiä: Rautatientorin sekä Läntisen teatterikujan puolella kaaren rappaus on koristeellisempi ja jylhempi kun taas muualla se on sirompi. Kaaren pellitystä on kahta eri tyyppiä: toinen selkeämpi suoralinjainen viuhka (Kuva 23) ja toinen kaksiosainen ja kulmikkaampi (Kuva 24).



Kuva 23. Kulmikkaampi ja kaksiosainen pellitys. Rima jatkuu ikkunoiden väleissä.



Kuva 24. Suoralinjaisempi ja viuhkamainen pellitys. Kaari-ikkunat melkein kiinni toisistaan.

Kaari-ikkunoiden pellityksien betoniset pohjat olivat rapautuneet, joten ne kunnostettiin ja päällystettiin aluskatteella ennen pellitystä. Ikkunakaarien pellitykset saumattiin C- ja F-lohkolla kaaren päällä niin, että takominen hajotti ohuet kaarirappaukset. E- ja D-lohkolla kaaren pellitykset saumattiin valmiiksi ja nostettiin kahtena elementtinä kaaren päälle (Kuva 20). Tapa osoittautui nopeammaksi ja ohuet rappaukset säilyivät ehjinä. Pellinpalat liitettiin yhteen kaksinkertaisella hakasaumalla sekä elementit toisiinsa kaksinkertaisella pystysaumalla. Kaaripellitykset liitettiin kaksinkertaisella hakasaumalla ympärillä olevaan rivisaumaan, joka oli rimasauman jatkona (Kuvat 25 ja 26). Kaari-ikkunoiden välien koko vaihteli eri lappeiden välillä. Julkisivupuolella eli Rautatienpuolella tuohon väliin mahtui kaksi rimasaumaa ja sisäpuolella väli oli osittain täysin ummessa ja kaaret olivat melkein kiinni toisissaan (Kuva 24).



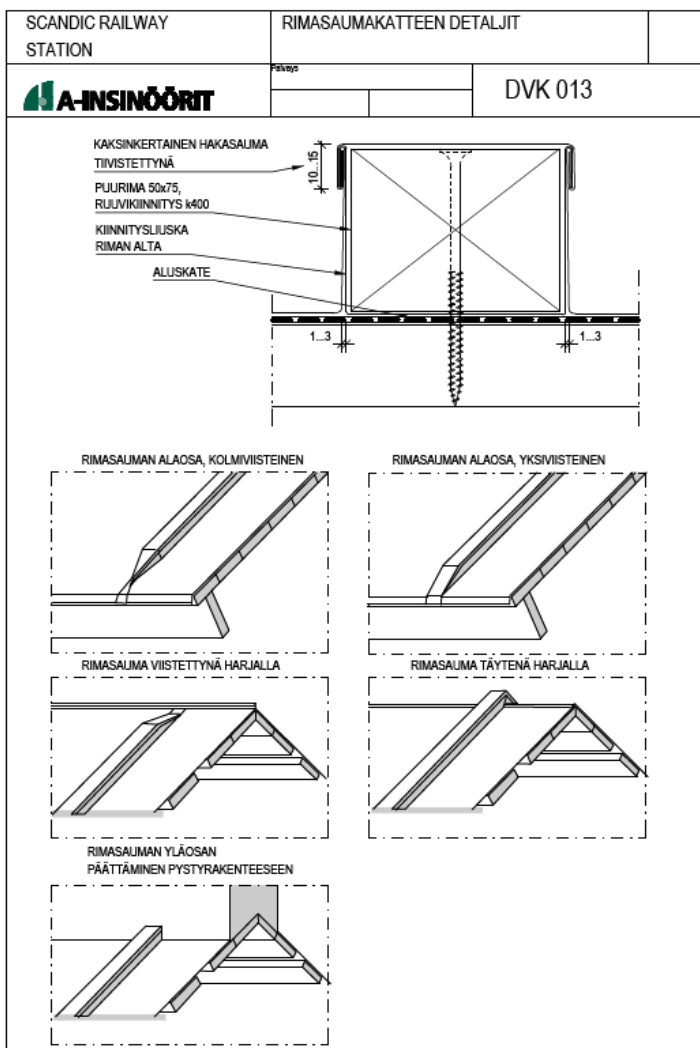
Kuva 25. Uusittu kaari-ikkunan pellitys



Kuva 26. Uusittu kaari-ikkunan pellitys

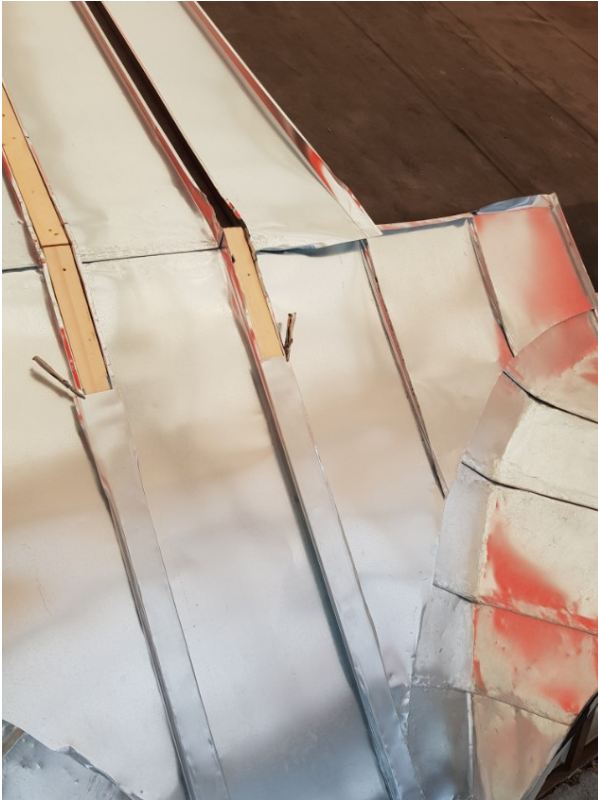
4.5 Rimsaumakate

Rimsaumakatteen puurimat oli tehty 50 x 75 mm puurimoista, ja nyt ne uusittiin 48 x 73 mm mitallistetulla sahatavaralla. Rimat asennettiin aluskatteen päälle ja kiinnitettiin puuruuveilla (6x90) alustaan k400 jaolla. Alkuperäisen vesikatteen rimojen päättäminen oli tehty niin, että riman pellityksen päähän jäi reikä. Rimsaumat toteutettiin RT-kortiston ohjeiden mukaisesti (Kuva 27). Kuvissa 23 ja 24 näkyy, kuinka rimojen päättäminen oli tehty aiemmin kaari-ikkunoiden yläpuolelle. Kaltevalla katteella rimsauma on alaosastaan päätettävä viisiteenä. Pystysuoralla seinällä riman voi päättää tasaiseksi yksinkertaisella saumalla, kun ylösnosto on yli 300 mm. (Kuva 11).



Kuva 27. Rimasaumakatteen detaljit (A-insinöörit, 2018)

Rimasaumakatteen asennus alkoi tarkalla mitoituksella niissä kohdin, joissa se liittyi kaari-ikkunoihin, ja rimat jatkuivat kaari-ikkunoiden välissä alas vesikouruun asti (Kuva 23 ja 28). Mitoituksen mukaan tilatut oikean levyiset peltirivit kiinnitettiin rimoissa kiinni oleviin kiinnitysluiskiinkin sekä kaksinkertaisella hakasaumalla päälle tulevaan peltiliuskaan. Rivit oli mahdollista asentaa ja saumata taitoksien tai jatkoksien kohdalta ennen kuin rimat asennettiin. Rimasaumapeltikaton rivejä pystyy asentamaan molempiin suuntiin sekä rivin asennusta ei tarvitse aloittaa räystäältä, vaan sen voi aloittaa keskeltä kattoa. Tämä helpotti työtä varsinkin C- ja E-lohkolla, kun rimat täytyi saada osumaan kaari-ikkunoiden kaareen sekä väleihin tasaisesti (Kuva 29).



Kuva 28. Rimasaumot jatkuvana ikkunakaarien väleissä



Kuva 29. Rimasaumapeltirivien asennusta

Niillä lohkoilla ja lappeilla, joissa rimasauma päätettiin viistettynä ennen kaari-ikkunaa (Kuva 24 ja 38), tehtiin rivien jako suurimpien läpivientien mukaan. Yläosassa rimasaumat päätettiin harjakammioon tai läpivienteihin (Kuva 30 ja 31).



Kuva 30. Rimat päätettyä harjakammioon



Kuva 31. Rimat päätettyä läpivienttiin

Rimasaumakotelo

Rautatientorin puolen kattolappeilla rimasaumat jatkuivat kaari-ikkunan päälle (Kuva 23, s. 23, ja 32), joten museoviraston päätöksellä myös uusitun rimasaumakatteen oli näytettävä samalta. Peltikattourakoitsija ei antanut takuuta veden pitävyydestä, jos rimat tehtäisiin samanlaiseksi kuin aiemmin. Tämä olisi myös ollut ohjeiden vastainen ratkaisu. Ratkaisuksi tehtiin 1,0 mm paksuisesta pellistä rimaa muistuttava kotelo, joka kiinnitettiin yläpäältä rimasaumaan tulevalla lumiestekannakkeella sekä kotelon sisältä rivisaumaan asennetun lumiestekannakkeen avulla (Kuva 33).



Kuva 32. Vanhojen rimojen päättyminen kaari-ikkunan kaareen ei ole veden pitävä ratkaisu



Kuva 33. Malli rimakotelon asennuksesta. Peltikotelon alla vedenpitävä rivisauma, jossa rivisaumaan tarkoitettu lumiestekannake kiinni ja johon kotelo on kiinnitetty pulteilla.

4.6 Harjan korotusosa

Vesikaton harjaa kiersi harjakammio, jonka päällä oli kattorakennetta tuulettavia tuuletushattuja. Kammion päällä oli myös kattopollareita, joihin kiinnityttiin turvalajilla. Edellä mainitut lisäosat olivat tehty vuosien saatossa rakennuksen toimivuuden takia. Nyt haluttiin alkuperäisen näköinen täysin puhdas harjan korotusosa.

Harjakammion tuuletus toteutettiin monitoimipelleillä korotusosan molemmin puolin. Kammion päällinen pellitettiin kahdesta osasta niin, että keskelle harjaa tehtiin kaksinkertainen pystysauma (Kuva 34). Harjakammion ylösnostopellin tiivistys varmistettiin paisuntanauhalla ja tiivistysmassalla (Kuva 35). Kammion viereen asennettiin kulkusilta ja kulkusiltaan vaakakisko, johon asennettiin liikkuva vaunu turvalajaiden kiinnitystä varten. (Orima, asennusohjeet 2017).



Kuva 34. Harjakotelon päällinen



Kuva 35. Harjakotelon ylösnoston tiiveyden varmistus paisuntanauhalla ja tiivistysmassalla

4.7 Muut pellitykset

Kaari-ikkunoiden lisäksi vesikatolla oli koristeena sekä erkereiden kohdalla isompia kaarevia pellityksiä (Kuva 36). Isommissa kaarissa peltilevyt liitettiin toisiinsa normaaleilla rivisaumoilla. Katolla oli myös kaksi tornimaista peltikattoa, jotka tehtiin rivisaumoilla (Kuva 37). Normaalia rivisaumattua peltikattoa tuli paikkoihin, joihin ei rimasaumaa pystynyt vesitiivisti tekemään sekä vuonna 1936 tehdyn laajennuksen sisäpihan puoleiseen lappeeseen ja D-lohkon pohjoispään muuta kattoa korkeampaan osaan.

Vesikatolle tuli useita erilaisia läpivientejä, jotka pellitettiin. Isoimpia olivat loivan ja jyrkän osan taitteeseen rakennetut tuloilmakammiot, yhteensä 16 kappaletta (Kuva 38). Näiden lisäksi pienempiä läpivientejä kuten ulospuhallushajottajat, savunpoistoluukut, savunpoistopuhaltimet, kattoluukku, lipputangon jalusta, tuuletusviemäreiden kartiot, antennien läpiviennit sekä pienemmät poisto- ja tuloilmanvaihtojen läpiviennit.

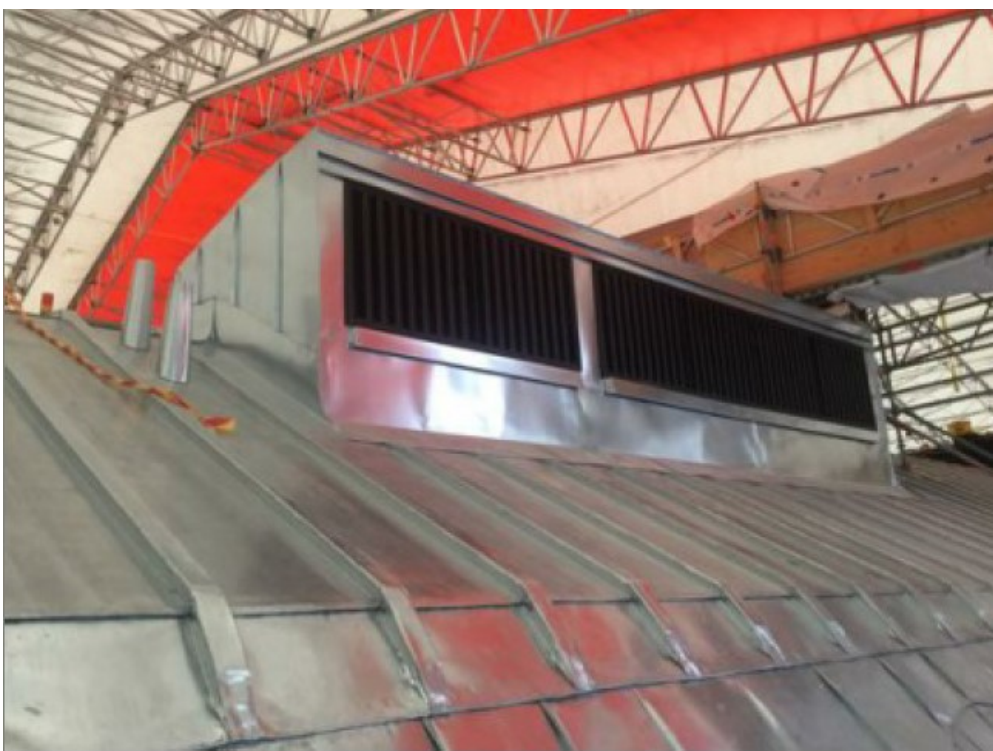
Pellitys uusittiin myös erkereiden päälle, jotka eivät varsinaiseen vesikattoon liittyneet. Neljä erkereistä oli tehty sinkitystä pellistä ja kaksi kuparista. Kupariset erkkerit uusittiin esipatinoidulla kuparilla, jotta ne näyttäisivät vihreiltä niin kuin aiemmin. Vanhat alkuperäiset kupariset koristenappulat säilytettiin ja asennettiin uuden esipatinoidun kuparin päälle (Kuva 39).



Kuva 36. Ison kaaren pellitys



Kuva 37. Tornin pellitys



Kuva 38. Tuloilmakammion pellitys. Kuvassa kaksi kammiota yhdistettynä.



Kuva 39. Kuparierkkeri uusittuna sekä vanhat alkuperäiset kuparikoristeet asennettuna

4.8 Vesikaton maalaus

Yleinen käsitys on, että uuden sinkityn peltikaton maalaus pitäisi tehdä vasta muutaman vuoden kuluttua sen asennuksesta. Tänä aikana varastoinnin suoja-aineet kuluvat pois ja sinkkipintaan muodostuu niin sanottu sinkkipatina. Suositus on, että noudatetaan tarkasti maalin valmistajan ohjeita, jotta maalin tarttuvuus peltiin varmistetaan. (Museovirasto, korjauskortisto peltikaton maalaus, 6-7.)

Peltikaton voi maalata tietyillä maaleilla heti asennuksen jälkeen. Kohteessa peltikatto maalattiin 0 – 6 kk kuluttua sen valmistumisesta. Maalusaikataulu riippui kunkin lohkon valmistajankohdasta, jotta maalausolosuhteet olisivat oikeanlaiset. Peltikaton pesu tehtiin sitruunahappopohjaisella Rensa Steel -pesuaineella, joka puhdistaa erittäin tehokkaasti sinkkisuolat, rasvan, lian ja muut epäpuhtaudet. Kun pelti oli täysin kuivunut, voitiin se maalata Kirjo Aqua -peltikattomaalilla. Saumat ja hankalat kohdat maalattiin pensselillä, jonka jälkeen peltikatto ruiskumaalattiin kahteen tai kolmeen kertaan, jotta tarvittava kerrospaksuus saavutettiin. Sinkityn peltikatteen maalikerroksen paksuuden tulisi olla 120 µm. (Kuvat 40-44). (Teknos Katot, 2020.)



Kuva 40. Peltikatto juuri maalattuna sääsuojan alla



Kuva 41. D-lohko sisäpihan puolella (Broofing Oy 2020)



Kuva 42. C- ja E-lohko Rautatien aseman puolelta (Broofing Oy 2020)



Kuva 43. E-lohkon rimasaumajako (Broofing Oy 2020)



Kuva 44. Koko rakennuksen vesikatto valmiina (Broofing Oy 2020)

5 Aikataulu

5.1 Aikataulun merkitys

Hankkeelle laadittava aikataulu antaa raamit koko projektin toteutukselle. Aikataulujen pitää olla realistisia, jotta hanke etenee suunnitellusti ja valmistuu oikea-aikaisesti sekä on mahdollista toteuttaa osapuolten kanssa hyvässä yhteistyössä. Rakennushankkeen työvaiheen realistista aikataulua varten on määritettävä eri tehtävien kesto sekä ajoitus oikein, jotta ne voidaan sijoittaa kokonaisaikatauluun. (RT 10-11225, 1.)

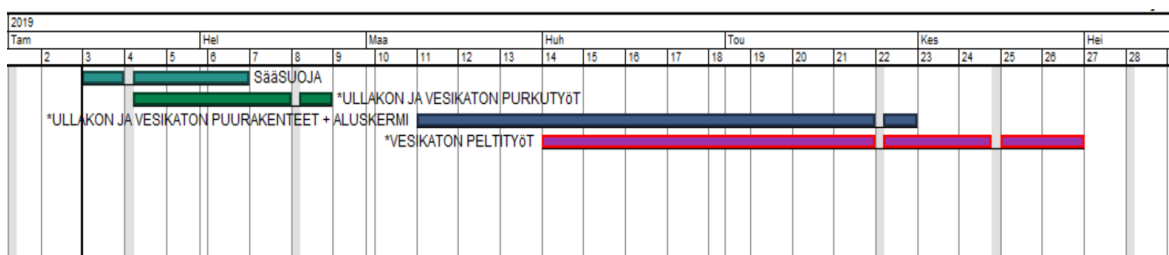
Seuraavaksi selvitetään eri lohkojen osalta, missä ajassa vesikaton peltityöt oli suunniteltu tehtävän, missä ajassa ne tehtiin ja mitkä tekijät vaikuttivat aikataulun muutoksiin. Selvityksessä ei huomioida peltikaton maalausta osittain sääsuojan alla eikä sitä, että jokaiselle lohkolle tehtiin täysin omat sääsuojat. Nämä tekijät vaikuttivat projektin kustannuksiin huomattavasti suunniteltua enemmän. Aikataulussa ei huomioida pakollisia siirtoja ja nostoja.

5.2 C-lohko

Suunniteltu aikataulu

C-lohkon vesikaton peltitöiden alkuperäinen urakka-ajan aloitusajankohta oli viikko 14 ja työaika 12 työviikkoa. Sääsuojan oli tarkoitus valmistua viikolla 6, ullakon ja vesikaton purkutöiden viikolla 8. Ullakon ja vesikaton puurakenteiden kunnostuksen piti alkaa viikolla 11 ja aluskermitöiden oli tarkoitus valmistua viikolla 22 (Kuva 45).

Tarkoituksena oli tehdä limittäin vesikaton puurakenteita, aluskermitöitä sekä peltitöitä, mikä oli hyvin suunniteltu, sillä lohkot ovat pinta-alaltaan noin 1500–2000 m². Mestaa tehdä kaikkia saman aikaisesti oli hyvin. Purkutöiden ja puurakenteiden väliin jäänyt kahden viikon tauko aikataulussa oli varattu purkutöissä havaittaville yllätyksille.



Kuva 45. C-lohkon vesikattotöihin suunniteltu aikataulu

Toteutunut aikataulu

C-lohkon sääsuoja valmistui viikolla 6 niin kuin oli suunniteltu. Ullakon ja vesikaton purkutyöt viivästyivät kolmella viikolla ja valmistuivat viikolla 11. Tämä johtui ullakolla eristeenä olleesta koksikuonasta, joka imuroitiin suurtehoimurilla pois ennen kuin muut purkutyöt pääsivät alkamaan. Koksikuonan imurointi myöhästyi C-lohkolla noin viikon, joten ullakon purkutyöt pääsivät alkamaan myöhässä. Myös purkutyöt myöhästyi suunnitellusta aikataulusta yli kaksi viikkoa. Tämä johtui purkajien resursseista sekä siitä, että koko C-lohkon purkutyöt olivat samanaikaisesti käynnissä ja työmaahissin käyttöä purkujätteiden haalaukseen pystyi käyttämään vain yksi kerros kerrallaan. Ylin kerros eli ullakon ja vesikaton purkajat tekivät ylitöitä, mutta se ei riittänyt kirmään aikataulua kiinni. Purkutyöt valmistuivat viikolla 10.

Ullakon ja vesikaton puurakenteiden työt alkoivat viikolla 11 työaikaisten tukien ja pilarikien teolla. Ennen kuin vesikaton aluslaudoitus päästiin aloittamaan, oli ullakolle tehtävä tarvittavat tuennat purkutöiden jäljiltä. Ongelmalliseksi muodostui vanha aluslaudoitus, jonka päälle oli tarkoitus laittaa katevaneri (Luku 4.1, s. 17). Ennen katevanerin asennusta huonokuntoiset sekä ei-tuen päältä jatkettut laudat tuli poistaa. Merkattujen lautojen poistaminen oli lisätöitä purku-urakoitsijalle. Kun huonokuntoiset laudat oli poistettu, pääsi vesikaton puurakenteiden urakoitsija uusimaan nuo laudat ennen kuin aloitti varsinaisen katevanerin asennuksen. Katevanerin asennus alkoi viikolla 12.

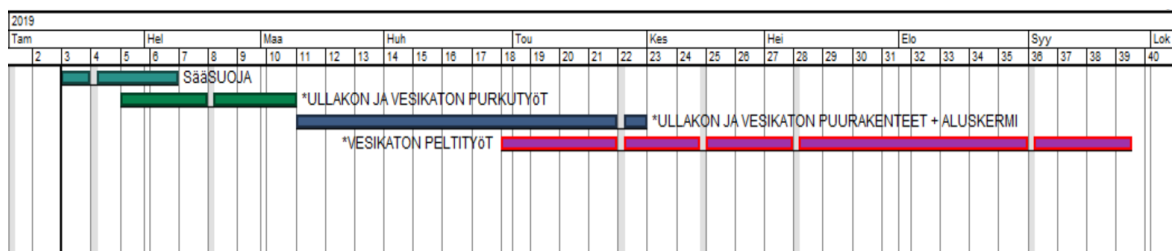
Purkutöiden jälkeen huomattiin katon kaari-ikkunoiden välisten kattokannakkeiden huonokunto. Säilytettäväksi tarkoitettu aluslaudoitus sekä noin 100 x 100 mm puupalkit olivat osittain lahonneet, joten ne vaativat puukunnostusta. Puukunnostuksen sekä rakenteen tuuletuksen varmistamisen takia aluslaudoitus poistettiin kokonaan kaari-ikkunoiden ympäriltä ja korvattiin ponttilaudoituksella. Kaari-ikkunoiden yläpuolelta ruodelautojen alta paljastui koksikuonaeristettä. Nämä piti imeä pois imuautolla ja korvata puhallusvillalla. Ikkunakaarien alakulmissa olleet koristeelliset peltilaatikot olivat valettu betonista olemassa olevan pellityksen päälle, joten ne irtosivat vanhan pellityksen purun yhteydessä. Ponttilaudoituksen valmistuttua uudet nappulat valettiin betonista paikoilleen. Saman aikaisesti myös vesikourun kannattimet kunnostettiin sekä ikkunapenkin rappaus korjattiin, jotta pellitystyöt voitiin aloittaa vesikourusta (Kuva 21).

Aloitusedellytykset vesikourun pellitykseen sekä pellityksen mallityölle olivat viikolla 18. Mallityö eli täydellinen pellitys vesikourusta harjalle valmistui viikolla 23, ja se hyväksyttiin museoviraston, rakennusvalvonnan, arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan toimesta. Tässä vaiheessa C-lohkolla oli tehty vesikourua 140 m, kaari-ikkunoiden pellityksiä 12 kpl sekä kahden kaari-ikkunan leveyden verran rimakatetta. Ongelmia mallin tekemiseen toi

museaaliset haasteet kaari-ikkunaan liittyvissä rimoissa sekä urakoitsijan resurssit, niin työntekijöissä kuin työnjohdossa.

Aikataulu C-lohkolla venyi monesta eri syystä. Vesikaton ja ullakon puurakenteet sekä aluskermityöt valmistuivat viikolla 22, niin kuin oli aikataulutettu. Koska pellitystyöt oli aloitettava vesikourusta ja kaari-ikkunan ympäristöstä niin näiden yllättävän suuret korjaustyöt viivästyttivät peltitöiden aloitusta noin 4 viikkoa. Kun mallityöhön meni ylimääräistä aikaa melkein kuukausi, oli yhteensä kaksi kuukautta työajasta jo käytetty. Alkuperäisen aikataulun mukaan koko pellityksen olisi pitänyt olla valmis viikolla 26. Nyt viikolla 26 pellityksestä oli valmiina arviolta 30 prosenttia.

Tässä vaiheessa normaalista viikkopalaverista poikkeavia aikataulu- ja yhteensovituspalavereita peltikattourakoitsijan kanssa oli käyty jo kolme kertaa, jotta työsaavutus saataisiin suuremmaksi. Peltikattourakoitsijan täytyi lisätä resursseja aliurakoitsijalla. Aliurakoitsija oli kokenut ja osaava peltikattofirma, joten työn laatu vastasi laatuvaatimuksia. Ongelmia kuitenkin ilmeni työturvallisuuden noudattamisessa sekä työtehossa. C-lohkon pellitys vastaanotettiin viikolla 39 (Kuva 46).



Kuva 46. C-lohkon vesikattotöiden toteutunut aikataulu

Peltitöiden työsaavutus

C-lohkolla peltitöihin kului yhteensä aikaa 21 viikkoa. C-lohkon toteutuneet määrät:

- Rimakatetta 1785 m²
- Kaari-ikkunoita 36 kpl
- Tuloilmakammioita 5 kpl
- Savunpoistoluukkuja 5 kpl (iso läpivienti)
- IV-läpivientejä 10 kpl (iso läpivienti)
- Viemärläpivientejä 27 kpl (pieni läpivienti)
- Vesikourua 140 m + 7 kpl syöksytorven liitoksia
- Harjakoteloja 70 m

Resursseja C-lohkolla oli vaihtelevasti tuon 21 viikon ajan. Keskimäärin lohkolla työskenteli 6 peltiseppää (ram).

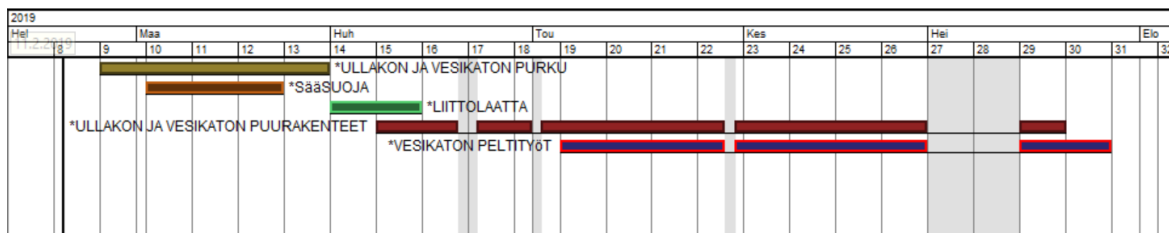
Peltityöt aloitettiin vesikourun uusimisella sekä täydellisen pellitysmallin tekemisellä. Pellitysmalliin kuului kaksi kaari-ikkunaa ja niihin liittyvät pellitykset niin ylä- kuin alapuolella; vesikouru, kotelot, ikkunavesipelti, ikkunan kaarilista, ikkunan kaaren pellitys, ikkunoiden välinen rimasauma, kaarien yläpuolelle liittyvä rimakate jyrkällä lappeella ja loivalla lappeella sekä harjakammio. Mallin piti valmistua viikossa, mutta kunnes se saatiin täysin valmiiksi ja hyväksytyksi oli aikaa kulunut viisi viikkoa. Kun poistetaan mallityö C-lohkon työsaavutuksesta, saadaan seuraavanlaiset arvot:

- 1 kaari-ikkuna, 2 tv/2 ram (tv=työvuoro, ram=peltiseppä)
- Rimasaumakate, 21 m²/tv/3 ram
- Tuloilmakammio 2 tv/ram
- Iso läpivienti 1 tv/ram
- Pieni läpivienti 0,2 tv/ram
- Valmista vesikourua 8 m/tv/2 ram
- Valmista harjakoteloä 20 m/tv/2 ram

5.3 F-lohko

Suunniteltu aikataulu

F-lohkon vesikaton peltitöiden alkuperäinen suunniteltu aloitusajankohta muuttui nopeasti purkutöiden edetessä, kun C-lohkon vaikeudet huomattiin. Uuden aikataulun mukaan peltitöiden aloitusajankohta oli viikko 19 ja työaika 10 viikkoa. Sääsuojan oli tarkoitus valmistua viikolla 12 ja purkutöiden viikolla 13. F-lohkon pohjoisosa oli vuonna 1936 rakennettua laajennusosaa. Laajennusosan rakenteet olivat erilaiset. Rakennetutkimuksissa oli selvinnyt, että kaksoislaatan sisällä oli koksikuonaa ja valulaudoitukset. Pintalaatta purettiin ja koksikuona sekä laudoitukset poistettiin. Lattia uusittiin liittolevylaatalla ja se oli tarkoitus rakentaa purkutöiden jälkeen. Ullakon ja vesikaton puurakenteet sekä aluskermityöt oli suunniteltu alkamaan viikolla 15 (Kuva 47). F-osalle tuli korotusosa uutta hissiä sekä uudisosaa varten. Tätä ei huomioida F-lohkon aikatauluselvityksessä, koska työ oli tehtävä täysin erillisenä työnä uudisosan aikataulujen mukaan. Aikataulussa on varauduttu kahden viikon viivästykseen kesälomien aikaan.

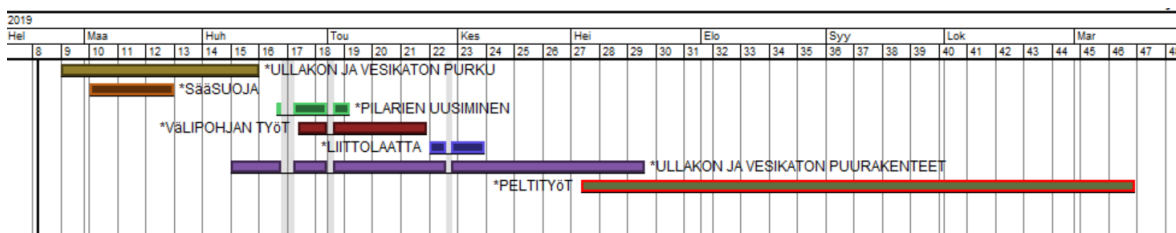


Kuva 47. F-lohkon suunniteltu aikataulu

Toteutunut aikataulu

Purkutyöt ullakon osalta pääsivät alkamaan suunnitellusti viikolla 9. Sääsuoja valmistui aikataulun mukaisesti viikolla 12. Purkutyöt osoittautuivat haastaviksi ja ongelmia aiheutti laajennusosan erilaiset rakenteet. Purkutöiden edetessä huomattiin, että kattopalkkeja kantavat pilarit eivät olleet kantavan seinän päällä. Säilytettäväksi tarkoitetut pilarit poistettiin ja uusille pilareille tehtiin kantavan seinän päälle betoniset korokkeet. Toinen ongelma paljastui ikkunakaarien ympärillä olevan jyrkän lappeen kohdalta. Kaksoislaatta jatkui lappeelle ja sen sisällä oli myös koksikuonaa. Haastavinta laajennusosan lattian purkamisessa oli katon tukeminen, koska kaikki kattoa tukevat pilarit olivat purettavan lattian päällä. Purkutyöt viivästyivät 2 viikkoa. Ullakon ja vesikaton puurakenteita pääsi aloittamaan vanhalta 1909 rakennetulta puolelta, mutta mesta loppui nopeasti liittolevyalaatan aiheuttamien töiden takia. Uusi laatta valettiin viikolla 23. Tätä ennen täytyi tehdä suurin osa neljännen kerroksen ja ullakon välisistä talotekniikkatöistä sekä välipohjan villoitus.

Vesikaton puurakenteet valmistuivat viikolla 29. Peltityöt alkoivat viikolla 27 ja urakoitsijalla oli vaikeuksia saada tarvittava määrä resursseja. Johtuen osittain siitä, että C-lohko oli pahasti myöhässä. Peltiurakoitsija ei aloittanut töitä, koska koko mesta ei ollut valmis vastaanotettavaksi. Peltityöt valmistuivat F-lohkolla viikolla 46 (Kuva 48). Töissä ei tapahtunut taukoa kesän aikana, vaan työt jatkuivat yhtäjaksoisesti kesälomien ajan.



Kuva 48. F-lohkon toteutunut aikataulu

Peltitöiden työsaavutus

F-lohkon peltitöihin meni aikaa 20 viikkoa ja keskimäärin lohkolla työskenteli 4 peltiseppää.

F-lohkon toteutuneet määrät:

- Rimsaumakate 1025 m²
- Rivisaumakate 360 m²
- Kaari-ikkunat 21 kpl
- Tuloilmakammio 3 kpl
- Savunpoistoluukkuja 3 kpl
- IV-läpivientejä 3 kpl
- Viemärläpivientejä 21 kpl
- Vesikourua 87 m + 9 kpl syöksytorven liitoksia
- Harjakotelo 61 m
- Jalkakourua 24 m
- Muurinpäällinen 27 m
- Koristekaari (rivipeltiä) 2 kpl
- Pyöreän tornin pellitys (rivipeltiä)

F-lohkon osalta koko kattoa ei pystynyt pellittämään, koska katto liittyi G-osaan. G-osan katto valmistui huhtikuussa 2020, jolloin noin 100 m²:n kokoinen alue F-lohkolta saatiin tehtyä. Tätä osaa ei huomioida työsaavutuksissa. F-lohkolla oli kaksi rivisaumoin tehtävää kaarevaa koristepellitystä sekä rivisaumoin tehtävä pyöreä torni. Vuonna 1936 tehty laajenusosa oli sisäpihan puolella erilainen. Neljännen kerroksen ikkunat eivät olleet vesikattoon liittyviä kaari-ikkunoita ja peltikate oli tehty rivisaumoilla (Kuva 44, s. 37). F-lohkon työsaavutukset:

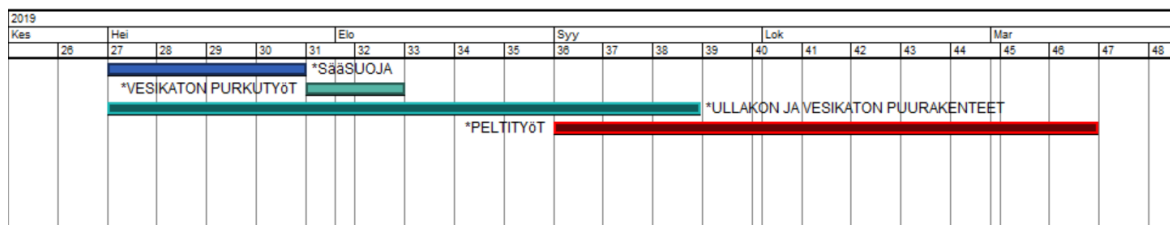
- 1 kaari-ikkuna, 2 tv/2 ram
- Rimsaumakate, 25 m²/tv/3 ram
- Rivisaumakate, 50 m²/tv/ram
- Tuloilmakammio 2 tv/ram
- Iso läpivienti 1 tv/ram
- Pieni läpivienti 0,2 tv/ram
- Valmista vesikourua 12 m/tv/2 ram
- Valmista harjakotelo 25 m/tv/2 ram
- Koristekaari 2 tv/ram
- Torni 3 tv/ram
- Muurinpäällinen 10jm/tv/ram

Työsaavutuksissa ei suurta eroa tapahtunut C-lohkon arvoihin, koska F-lohkolla oli omat peltiseipät. Peltitöiden suuri viivästys johtui suurimmalta osalta peltiurakoitsijan huonosta työnjohdosta ja resursseista.

5.4 E-lohko

Suunniteltu aikataulu

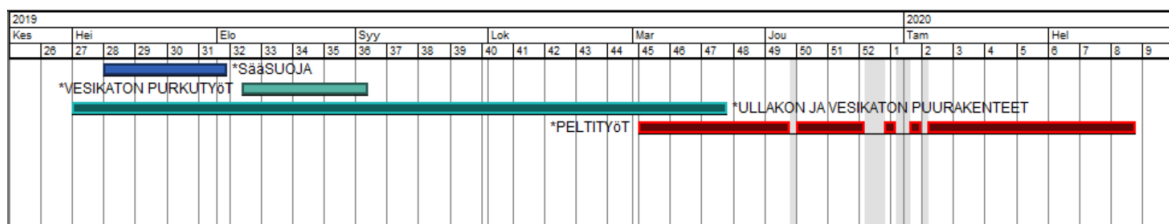
E-lohkon vesikaton peltityöt oli alun perin tarkoitus tehdä viimeisenä. Kesällä päätettiin vaihtaa E- ja D-lohkon työjärjestys toisinpäin vesikaton ja ullakon töiden osalta. Aloitusajankohdista siirrettiin myös eteenpäin muutamalla viikolla. E-lohkon peltityöt oli tarkoitus aloittaa viikolla 36 ja työaika oli varattu 11 viikkoa. E-lohkon sääsuojan oli tarkoitus valmistua viikolla 30. Vesikaton purkutöihin oli varattu aikaa 2 viikkoa sääsuojan valmistumisen jälkeen. Ullakon puurakenteiden työt oli tarkoitus aloittaa viikolla 27 ja vesikaton puutyöt heti purkutöiden jälkeen.



Kuva 49. E-lohkon suunniteltu aikataulu

Toteutunut aikataulu

Sääsuoja valmistui viikolla 31. E-lohko oli C- ja F-lohkon välissä, joten molemmat päädyt liittyivät olemassa olevaan sääsuojaan, jonka harja oli toisinpäin. Nämä kohdat täytyi toteuttaa katon päälle rakennetulla vesikourulla. E-lohkon peltikaton maalista löytyi asbestia, joten pellityksen purkutyöt täytyi tehdä asbestipurkuna. Purkutyöt saatiin käyntiin viikolla 32 ja ne valmistuivat viikolla 36. Ullakon puurakennetyöt olivat olleet käynnissä jo pitkään ja vesikaton puurakennetyöt aloitettiin purkutöiden valmistuttua viikolla 37. Vesikaton puurakennetyöt valmistuivat viikolla 47. Peltityöt alkoivat viikolla 45 vesikourun pellityksillä ja jatkuivat seuraavalla viikolla ikkunakaarien pellityksellä. Peltityöt valmistuivat viikolla 8 (Kuva 50).



Kuva 50. E-lohkon toteutunut aikataulu

E-lohkolla peltityöt etenivät alkuun päästyään suunnitellusti ja järjestelmällisesti. Suurimpana haittana peltitöiden etenemisessä oli sääsuojien vesikourut, joiden tukijalat olivat katon päällä. Peltiurakoitsijan uusi työnjohtaja otti vetovastuun projektista E-lohkon alkaessa.

Peltitöiden työsaavutus

Peltikattotöihin meni aikaa yhteensä 14 viikkoa, kun työmaa oli kiinni yhden viikon joulunpyhien aikaan. Keskimäärin lohkolla työskenteli 8 peltiseppää. E-lohkon toteutuneet määrät:

- Rimsaumakate 1790 m²
- Rivisaumakate 270 m²
- Kaari-ikkunat 24 kpl
- Tuloilmakammiot 3 kpl
- IV-läpiviennit 10 kpl
- Savunpoistoluukut 8 kpl
- Viemärläpiviennit + sähköläpiviennit 39 kpl
- Vesikourua 76 m + 5 kpl syöksytorven liitoksia
- Harjakotelo 86 m
- Koristekaari (rivipeltiä) 2 kpl
- Torni (rivipeltiä)

E-lohkolla työsaavutuksissa päästiin hyviin arvoihin, vaikka se oli kaikkein työläin lohko, jossa oli eniten läpivientejä. Lohkon työsaavutukset:

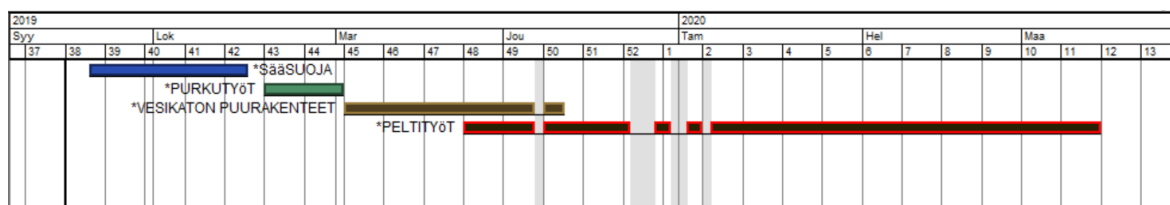
- 1 kaari-ikkuna, 1 tv/2 ram
- Rimsaumakate, 34 m²/tv/3 ram
- Rivisaumakate, 50 m²/tv/ram
- Tuloilmakammio 2 tv/ram
- Iso läpivienti 1 tv/ram

- Pieni läpivienti 0,2 tv/ram
- Valmista vesikourua 15 m/tv/2 ram
- Valmista harjakoteloä 25 m/tv/2 ram
- Koristekaari 2 tv/ram
- Torni 5 tv/ram
- Muurinpäällinen 10 m/tv/ram

5.5 D-lohko

Suunniteltu aikataulu

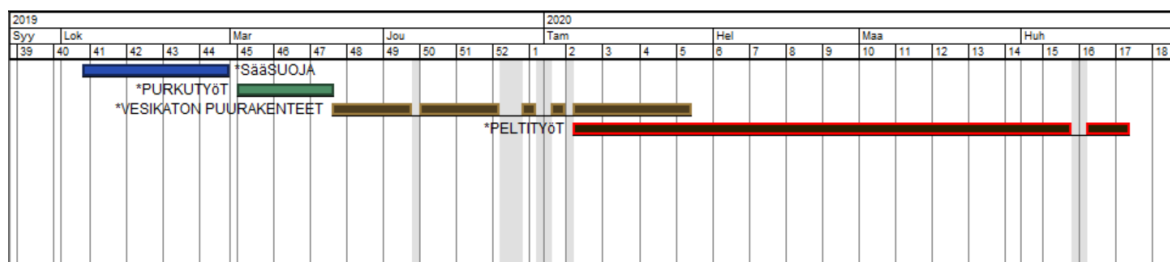
D-lohkon vesikaton peltitöiden suunniteltu aloitusajankohta oli viikko 48 ja työaika 13 viikkoa. Sääsuojan oli tarkoitus valmistua viikolla 42. Vesikaton purkutyöt piti valmistua viikolla 44. Vesikaton puurakenteiden oli tarkoitus valmistua viikolla 50 (Kuva 51).



Kuva 51. D-lohkon suunniteltu aikataulu

Toteutunut aikataulu

Sääsuoja valmistui viikolla 44 ja purkutyöt viikolla 47. Ainoana ongelmana purkutöissä oli purkujätteen siivous ullakon kattoon asennetun PVP-elementin (pelti-villa-pelti) päältä sekä purkujätteen kasaus ja pois vieminen, kun ullakon työt olivat jo pitkällä. Vesikaton puurakenteet alkoivat heti purkutöiden jälkeen ja ruodelaudoitus valmistui viikolla 3. Kaikki katon puurakenteiset läpiviennit valmistuivat viikolla 5. Peltityöt alkoivat vesikourun pellityksellä viikolla 2. Kaari-ikkunoiden pellitys alkoi viikolla 4 ja valmistui viikolla 8. Kaari-ikkunoiden työsaavutukseksi saatiin 1,5 ikkunaa/työvuoro. Vertailuksi C-lohkolla saman määrän saavuttamiseksi meni 3 työvuoroa. Peltityöt valmistuivat viikolla 17 (Kuva 52).



Kuva 52. D-lohkon toteutunut aikataulu

Peltitöiden työsaavutus

Peltikattotöihin meni aikaa yhteensä 15 viikkoa. Keskimäärin lohkolla työskenteli 5 peltiseppää. Työt olisivat suuremmilla resursseilla valmistuneet aiemmin, mutta tähän ei ollut tarvetta, koska katto oli tarkoitus maalata sääsuojan alla kesällä. D-lohkon pohjoispään korotusosa tehtiin omana työnä myöhemmin, joten sitä ei ole huomioitu määrissä ja työsaavutuksissa. D-lohkon toteutuneet määrät:

- Rimsaumakate 1555 m²
- Kaari-ikkunat 33 kpl
- Tuloilmakammiot 4 kpl
- IV-läpiviennit 8 kpl
- Savunpoistoluukut 3 kpl
- Viemärläpiviennit 18 kpl
- Vesikourua 127 m + 8 kpl syöksytorven liitoksia
- Harjakotelo 72 m
- Koristekaari (rivipeltiä)

D-lohkon työsaavutukset:

- 1 kaari-ikkunaa, 0,75 tv/2 ram
- Rimsaumakate, 38 m²/tv/3 ram
- Rivisaumakate, 50 m²/tv/ram
- Tuloilmakammio 2 tv/ram
- Iso läpivienti 1 tv/ram
- Pieni läpivienti 0,2 tv/ram
- Valmista vesikourua 15 m/tv/2 ram
- Valmista harjakotelo 25 m/tv/2 ram
- Koristekaari 2 tv/ram

5.6 Kaikki lohkot

Jokaisella lohkolla oli omat ongelmansa ja haittoja pellitysten tiellä, kun yritetään tehdä liittämättä töitä. Jatkossa voidaan miettiä, että ostetaanko peltifirmalta myös pohjatyöt. Aikataulullisesti nopeuttaa työtä, jos peltiurakoitsija tätä vaihtoehtoa tarjoaa. Hankkeessa

aikataulu oli tehty niin, että peltitöitä tehdään osittain valmiilla katolla. Peltiurakoitsija kuitenkin vaati, että koko mesta on oltava valmis ennen kuin aloittaa työt. Syynä tähän oli urakoitsijan resurssipula. Eri vesikattotöiden tekeminen limittäin pitäisi kirjata urakkasopimukseen, jotta myös pääurakoitsijalla olisi neuvotteluvaraa.

Peltimiehet kehittyivät haastavissa kohdissa työmaan edetessä. Toinen iso tekijä työsaavutusten päivittäiseen kasvuun oli urakoitsijan osaavan työnjohtajan tulo työmaalle. Urakoitsijat ovat velvollisia työnjohtoon työmaalla ja osaavalla työnjohtajalla on suuri merkitys.

Yhteenvetotaulukosta (Taulukko 2) nähdään työsaavutuksen kehittyminen projektin aikana. Taulukossa on myös vertailtu työsaavutuksia ratu-menekkeihin *Rakennustöiden menekit 2020* mukaan. Vertailukelpoisia arvoja ei löydy kaikkiin työsaavutuksiin Rakennustiedon korteista.

	C-lohko	F-lohko	E-lohko	D-lohko	Ratu-menekki
Rimakate	21 m ² /tv/3 ram	25 m ² /tv/3 ram	34 m ² /tv/3 ram	38 m ² /tv/3 ram	-
Kaari-ikkuna	2 tv/2 ram	2 tv/2 ram	1 tv/2 ram	0,75 tv/2 ram	-
Vesikouru	8 m/tv/2 ram	12 m/tv/2 ram	15 m/tv/2 ram	15 m/tv/2 ram	-
Harjakotelo	20 m/tv/2 ram	25 m/tv/2 ram	25 m/tv/2 ram	25 m/tv/2 ram	-
Rivisauma	-	50 m ² /tv/ram	50 m ² /tv/ram		47 m ² /tv/ram (=0,17 tth/m ²)
Iso läpivienti	1 kpl/tv/ram	1 kpl/tv/ram	1 kpl/tv/ram	1 kpl/ tv/ram	1 kpl/0,2 tv/ram (=1,40 tth/kpl)
Pieni läpivienti	1 kpl/0,2 tv/ram	1 kpl/0,2 tv/ram	1 kpl/0,2 tv/ram	1 kpl/0,2 tv/ram	1 kpl/0,1 tv/ram (=0,75 tth/kpl)

Taulukko 2. Yhteenveto työsaavutuksista

Läpivientien työsaavutus ei muuttunut projektin aikana merkittävästi, joten sen arvot ovat samat joka lohkoilla. Projektin arvojen suuri ero verrattuna ratu-arvoihin johtuu siitä, että rimasaumakatteen läpiviennin ympäryys on haasteellisempi tehdä kuin normaalin rivisaumakatteen.

6 Laadunvarmistus

6.1 Laadulliset vaatimukset

Korjausrakentamisessa vesikaton uusiminen suunnitellaan noudattaen Suomen rakentamismääräyskokoelmassa annettuja laatuvaatimuksia ja kelpoisuusluokkia. Käyttö- ja huoltoturvallisuus tulee taata käytetyillä materiaaleilla sekä työn aikana työn turvallinen läpivieminen. Käyttöikä tulee suunnitella, jotta kohteen hoitosuunnitelma voidaan laatia. Valmiin rakenteen pinnan tulee täyttää mitta- ja asennustarkkuusluokat ja laatuvaatimukset eri työ-lajikohtaisissa vaatimuksissa. Suunnitelmissa tulee näkyä metallilevykatteen:

- katettavat pinnat
- kattokaltevuus
- levyn tyyppi
- levyn mitat
- kiinnitystarvikkeet ja -tapa
- saumatyyppi ja saumojen tiivistys
- pellitykset räystäissä, läpivienneissä sekä taitteissa
- katteen alusrakenne
- aluskatteen tyyppi ja läpivientien tiivistys
- aluskatteen päättäminen räystäillä

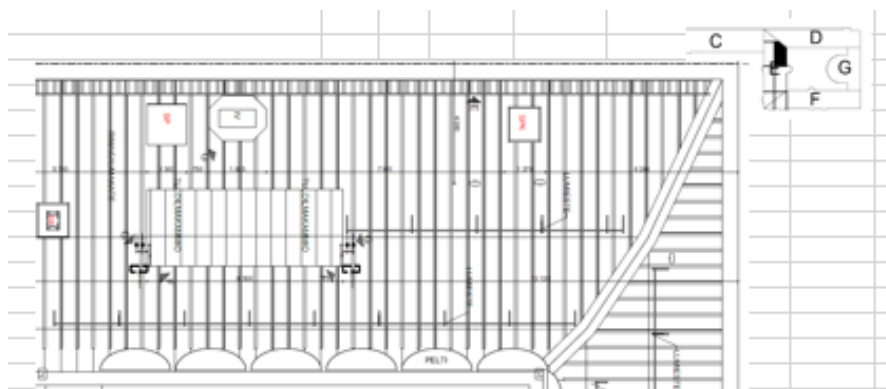
Tarvittaessa suunnitelmissa esitetään pinnan ulkonäkövaatimukset, katetarvikkeiden pintakäsittely ja katteen rasitusluokka. (Ratu KL-6019, s. 29-30).

6.2 Laadunvarmistustoimenpiteet

Peltikaton laadunvarmistustoimenpiteet lähtevät suunnitteluvaiheesta, jossa on otettava huomioon kohteen laatuvaatimukset. Työn tilaaja toimittaa suunnitelmat urakoitsijalle. Urakoitsija on velvollinen ilmoittamaan suunnitelmapuutteista tai epäkohdista suunnitelmissa. Urakoitsijan on toimitettava kohteessa käytettävistä materiaaleista tarvittavat materiaalitodistukset. Työn aikana sekä vastaanottaessa tarkistetaan, että työ ja materiaalit ovat vaadittujen laatuvaatimusten mukaisia.

Laadunohjaus kulkee järjestyksessä aloituspalaveri, mestan vastaanotto, malliasennus, työvaiheen vastaanotto ja lopullinen vastaanotto. Urakoitsija on velvollinen tekemään oman työn tarkastuksen sekä dokumentoimaan työt myöhempää selvitystä varten.

Tässä kohteessa urakoitsija veloitettiin tekemään laatutarkastukset osakohteittain jokaisella loholla. Tarkastuskortti oli pääurakoitsijan tekemä aputyökalu urakoitsijalle (Kuva 53).



Tarkastettavat kohdat	Kyllä	Ei	pvm	Urakoits	Virhe/puute	NCC
Pellityspohjan tarkastus						
Vesikouru						
Ikkunanvesipelti						
Tuuletusrako						
Palokatkonauha						
Kourun alapuolen tuuletusreikä						
Betoni-rappauspohjat						
Ruodelaudat/kattovaneri						
Vastakallistukset						
Kermiasennukset						
Kermiasennus ohje						
Kiinnitys						
Limitys						
Kunto						
Alusta hyväksytty						
Pellityksen tarkastus						
Ikkunakaaret						
Rimapeltilätkän liittymät						
Rima/rivipeltilätkä						
Harjapellitys						
IV-kammio						
Savunpoistoluukku						
Viemäriläpiviennit						
IV-läpiviennit						
Poistoilmapuhallin						
Sähköläpiviennit						
Syöksyputket						
Liittymä vanhaan rakenteeseen						

Kuva 53. Esimerkki tarkastuskortista E-lohkolta

Lohkot oli jaettu 6–8 osaan ja jokaiselle osalle oli oma pohjakuvan mukainen tarkastuskortti. Ensinnä urakoitsija merkkasi korttiin tarkastaneensa alueen, minkä jälkeen NCC eli pääurakoitsija tarkasti alueen ja kuittasi alueen hyväksytyksi, jos puutteita ei löytynyt. Hyödyllinen työkalu tilaajan suuntaan, jotta saadaan vietyä tietoa tarkastetuista työvaiheista eteenpäin. Tarkastuskorttiin voisi jatkossa liittää myös tarkastettavien asioiden laatuvaatimuksia, kuten pohjien tasaisuuden vaatimukset tai ikkunavesipelttien minimikaltevuudet.

Vastaanottotarkastukset tehtiin Congrid-sovelluksella, joka on hyvä laadunohjauksen työkalu. Sovelluksella tehtyihin tarkastuksiin saadaan helposti mukaan kuvia ja ne on helppo viedä projektipankkiin.

Tärkeintä laadunvarmistusta on jokapäiväinen työnvalvonta ja kohteen tarkastelu. Virheitä voi sattua osaavimmallekin työntekijälle tai työnjohtajalle, joten mitä useampi kohdetta tai

työvaihetta tarkastelee niin aina varmempi. Urakoitsija on velvollinen nimeämään yhden henkilön vastaamaan työn laadusta.

7 Yhteenveto

Historiallisen sekä valtavan kokoisen hankkeen aikatauluttaminen ja läpivieminen on todella haastavaa. Aikataulutuksessa on otettava huomioon monia eri tekijöitä ja silti, jos yksikin tärkeä vaihe epäonnistuu, on sillä suuret vaikutukset kaikkiin vaiheisiin. Opinnäytetyössä käydään läpi vesikatto- ja ullakotöiden vaikutuksia peltitöiden aikatauluun. Muita suoraan tai epäsuoraan aikatauluun vaikuttavia tekijöitä olivat pihatöiden vaikutus sääsuojan asennuksiin sekä tavaran nostoihin vesikatolle, ilmanvaihtokoneiden toimitusajankohdat, uudisosan liittyminen korjausosaan sekä sääsuojien aiheuttamat haitat.

Suurimmat vaikutukset olivat sillä, että isoa osaa F-lohkosta ei pystynyt tekemään ennen kuin uudisosa oli valmis. Aikataulun mukaan F-lohkon olisi pitänyt valmistua syksyllä ja uudisosan talvella. Toinen huomioitava tekijä oli ilmanvaihtokoneiden haalaukset vesikaton kautta. Kattoa piti pitää auki yhdestä kohtaa niin kauan kun koneet olivat sisällä. Tämän jälkeen katto ummistettiin ja pellitettiin, jotta sääsuojan voi poistaa. Kun aikataulut venyivät joka loholla niin tämä ei osoittautunut ongelmaksi. Jos peltikattotyöt olisivat pysyneet aikataulussa niin kattoa ei olisi voinut tehdä valmiiksi ilmanvaihtokoneiden haalauksien takia.

Peltitöiden työsaavutus kehittyi projektin aikana melkein sille tasolle, mihin se oli aikataulutettu ja mihin urakoitsija oli sitoutunut. Ensimmäisten lohkojen sakollisia välitavoitteita ei sakotettu, vaikka peltityöt eivät valmistuneet sovituissa aikataulussa. Urakoitsija esitti omat vaateensa muiden lohkojen urakka-ajan pitkittymisestä, joten päädyttiin sovintoon. Koko projektin läpiviennin kannalta oli hyvä ratkaisu jatkaa sopuisasti peltitöiden tekemistä. Tässä korostuu aikataulun oikea-aikaisuuden merkitys. Taloudellista kompensatiota olisi ollut mahdollista saada, jos olisi pystytty miettimään tarkemmin lohkojen pellitystöiden realistiset aloitusajankohdat.

Ennen hankkeen aloitusta ullakolla ja vesikatolla tehtiin rakennetutkimuksia, mutta tiettyihin paikkoihin ei päässyt käsiksi vasta kun julkisivutelineet ja sääsuoja olivat paikoillaan. Tämä olisi hyvä huomioida aikataulussa isompana varauksena. Rakennusvaiheessa selvisi, että vesikaton jyrkät lappeet ikkunakaarien ympärillä olivat täynnä poistettavaa koksikuonaa. Sen jälkeen tehtiin lahokorjaukset ja tuulensuojalevyjen asennus, jotta voitiin puhaltaa villat koksikuonan tilalle. Yksi pitkäkestoinen työvaihe lisää, joka tahdisti peltitöiden aloitusedellytyksiä joka loholla.

Peltitöiden aikataulu oli tehty urakkatarjoukseen laskettujen määrien mukaan. Alun perin haettiin kokonaishintaurakkaa, mutta se muuttui lopulta yksikköhintaiseksi. Määrät jäivät ennalleen urakkasopimukseen ja urakan loppuselvityksen jälkeen lisätöiden osuus oli yli 30

prosenttia. Toteutuneiden määrien kasvaminen vaikuttaa suorasti myös suunniteltuun aikatauluun.

Työmaa ja katto oli valtavan kokoinen, joten jos yllätyksiä tai muutoksia tuli niin se tarkoitti useamman viikon työtä. Tiukka aikataulu ei sovi tämäntyyppiseen historialliseen kattotyöhön ja työmaahan, varsinkin kun mukana on museovirasto, joka ei ole liikkeissään nopea ja sopeutuva.

Asioita, joihin tulee kiinnittää huomiota historiallista kattoa aikatauluttaessa ja toteuttaessa:

- kaiken kattavat rakenneselvitykset tulee olla valmiina ennen urakkasopimuksia
- hankkeen kokoon suhtautettu aikatauluvaraus purkutöiden jälkeisiin yllätyksiin
- kattorakenteisiin liittyvien muiden rakenteiden teon aikataulun huomioiminen
- katon kautta haalattavien tavaroiden toimituksen aikataulun huomioiminen
- urakoitsijan työnjohdon osaamattomuuteen puuttuminen heti kun havaitaan
- museoviraston mallityön hyväksymisen aikatauluvaraus
- normaalista poikkeavien työtapojen tai työjärjestyksen kirjaaminen urakkasopimukseen
- sääsuojien asennussuunnitelmat jo urakkasopimus vaiheessa (haitat urakkatyölle)
- osaavan työvoiman käyttäminen (peltityöt tehdään käsin takomalla)
- määrien tarkastaminen, kun urakkamuoto muuttuu (kokonaishintaurakka->yksikköhintaurakka).

Lähteet

Helsingin rautatieasema. Rakennushistoriallinen selvitys ja inventointi, Hilikka Högström 1994-1995 (painamaton).

Icopal Flexisteel asennusohjeet, 2020. Viitattu 29.3.2021. Saatavissa <https://pim-cdn.bmigroup.com/sys-master-hybris-media/h4e/h9c/8969170976798/Asennusohje-Aluskermit-harjakatotpdf>

Laki rakennusperinnön suojelemisesta 498/2010. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100498>

Museovirasto. Korjauskortit. Viitattu 14.3.2021. Saatavissa <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/julkaisut/korjauskortit>

Orima, asennusohjeet. Viitattu 31.3.2021. Saatavissa <https://orima.fi/wp-content/uploads/2019/01/Orima-VAAKAKISKO-kattosilta.pdf>

Ratu 0412 Ohutlevytyö, Kate. Rakennustieto Oy 2015.

Ratu F41-0352 Peltikaton purku ja uusiminen tai kunnostaminen. Rakennustieto Oy 2009.

Ratu KL-6019 Korjaustöiden laatu 2011. Talonrakennusteollisuus Ry. Rakennustieto Oy 2011.

Ratu Rakennustöiden menekit 2020. Talonrakennusteollisuus Ry. Rakennustieto Oy 2020.

RT 10-11225 Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustieto Oy 2016.

RT 13-11016 Runko RYL 2010. Rakennustieto Oy 2010.

RT 85-11158 Konesaumattu peltikatto. Rakennustieto Oy 2014.

Teknos Katot, maalausopas pelti- ja tiilikatoille. Viitattu 31.3.2021 https://www.teknos.com/globalassets/decorative-paints/brochures/teknos_katot_web_04_2020.pdf

Toimivat Katot 2019. Saatavissa https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf

Ympäristöministeriö. Rakennussuojelu. 2021. Viitattu 14.3.2021. Saatavissa https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ ja_kaavoitus/Elinymparisto/Kulttuuriymparisto/Kulttuuriympariston_hoidon_keinot/Rakennussuojelu