

**Savonlinna**

**Olavinlinnan pohjoispatterin (I301) vedeneristyksen korjaus**

Korjaustyön raportti 2014- 2015

Antti Haikala  
Insinööritoimisto Pentinmikko Oy

10.7.2015

## Sisällysluettelo

Hankkeeseen osapuolet .....	2
Johdanto .....	3
Suojaukset .....	4
Purku .....	4
Patterikannen korjaus .....	4
Rintamuurin korjaus.....	6
Patterikannen alapuoliset työt .....	7
Kiviporras.....	7
Vanhan ja uuden korjauksen liittymä .....	8
Lämmityskaapelit.....	8
Materiaalit .....	9

## *Hankkeeseen osapuolet*

<b>Tilaaaja</b>	Senaatti-kiinteistöt, Itä-Suomen alue, Kuopio
<b>Rakennuttajapäällikkö</b>	Seppo Kinnunen
<b>Tilaaaja</b>	Senaatti-kiinteistöt, Itä-Suomen alue, Mikkeli
<b>Kiinteistöpäällikkö</b>	Marianne Seppälä
<b>Käyttäjä</b>	Museovirasto Merja Juvonen
<b>Pää ja rakennesuunnittelu</b>	Insinööritoimisto Pentinmikko Oy Juhani Pentinmikko Antti Haikala
<b>LVI-suunnittelu</b>	Savonlinnan LVI-Suunnittelu Oy Matti Pukkila
<b>Sähkösuunnittelu</b>	Rejlers Oy Juhani Kautonen
<b>Valvoja</b>	Itä-Suomen Controlteam Oy Jarmo Eevala
<b>Rakennuttajakonsultti</b>	Itä-Suomen Controlteam Oy Olli Tirkkonen
<b>Pääurakoitsija</b>	Rakennusliike Terho Kaskinen Oy vastaava työnjohtaja Terho Kaskinen
<b>Sivu- urakoitsija</b>	Rakennus Oy Kaseva työnjohtaja Jari Kaseva

## Johdanto

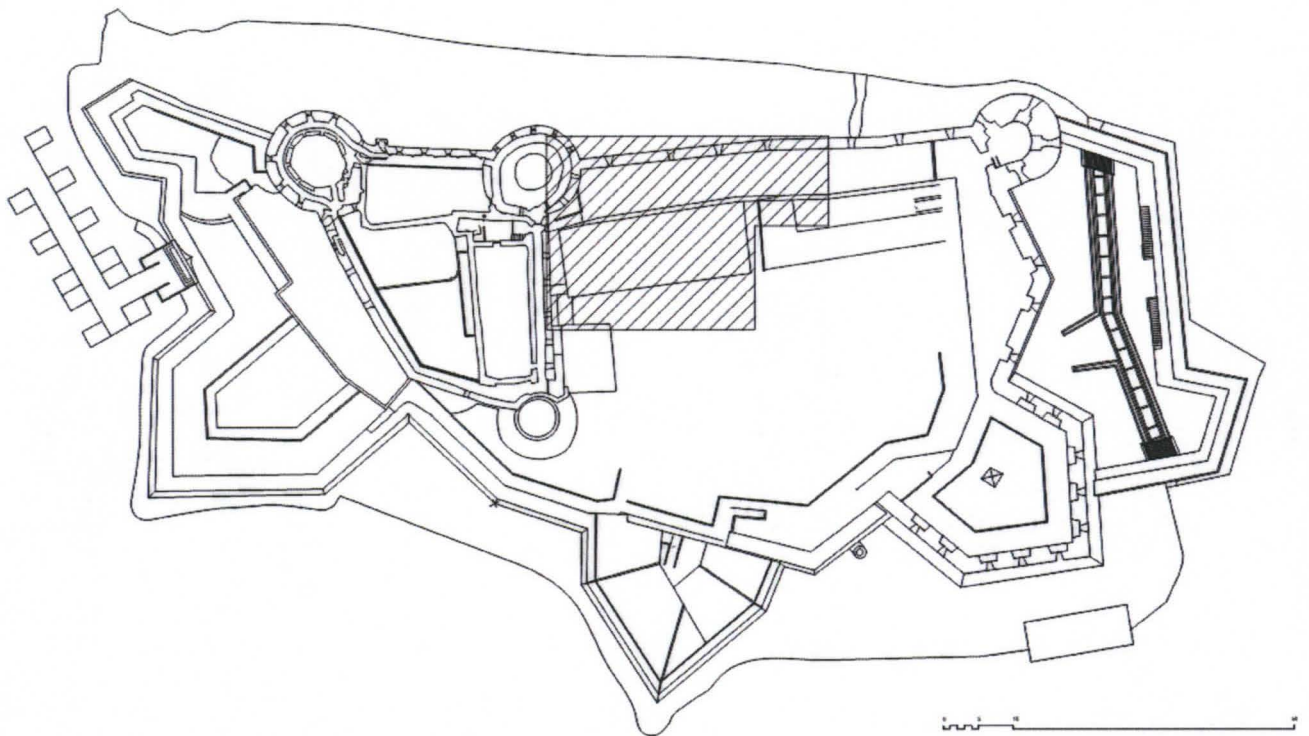
Patteritason nykyinen betonikansi on valmistunut 1920-luvulla. Betonirakennetta on myöhemmin vahvistettu ja myös vedeneristystä on paranneltu useaan kertaan, viimeksi 1990-luvulla. Nykyisen vedeneristeen päälle on rakennettu 1970-luvulla betonikorokkeita joiden varaan puinen kulkutaso on osittain tuettu. Patteritasosta on vuonna 2008 korjattu noin puolet. Korjauksessa tason päälle rakennettiin käännetty kattorakenne. Nyt on jatkettu vuoden 2008 korjausta veden- ja lämmön eristämällä länsiosan patterin (I301) taso yläpuolelta. Patteritason päälle rakennettiin uusi käännetty kattorakenne jossa vedeneriste jää lämmöneristeen alle. Pintarakenteeksi tehtiin betonilaatta jonka päälle rakennettiin puiset kulkutasot.

Patterikannen alapuolisissa tiloissa on havaittu runsasta vesivuotoa ja siellä on rakenteet päässeet kastumaan. Vesi on vuotanut muurin ja kirkkotornin liittymäkohdasta, rintamuurin ja patterikannen välistä kuin myös rintamuurin ulkopuolella olevalta pieneltä tasanteelta. Ulkopuolista pientä tasannetta ei korjattu koska sen korjaaminen tarvitsee erillisen telineen muurin ulkopuolelle. Korjauksen tavoitteena on ollut korjata patterikannen ja rintamuurin osuus jotta sieltä ei enää vettä alapuolisiin tiloihin pääsisi.

Museovirastolta on saatu lausunto kohteesta diaarinumerolla MV/115/05.01.02/2014.

Patteritasannetta korjattiin noin 200m<sup>2</sup>. Korjaus tehtiin kahdessa vaiheessa. Patteritasanteesta korjattiin ensin n sata neliötä kirkkotornin vierestä ja sen jälkeen korjattiin jäljelle jäänyt alue. Työvaiheet olivat molemmissa vaiheissa samat. Toisessa vaiheessa lisänä olivat oopperan katoksen kiinnikkeiden ja savunpoistohormin liittymät, sekä liittyminen vuoden 2008 korjaukseen.

Työmaalla on dokumentointi tehty valokuvaamalla ja työmaapäiväkirjalla.



Kuva 1 pohjakartta. korjausaluemerkitty rasterilla

## ***Suojaukset***

Työ tehtiin talvityönä. Ennen purkutöitä työalueelle rakennettiin lämmitetty työnaikainen sääsuoja. Sääsuoja oli paikanpäällä tehty puurakenteinen katos joka toisesta päästä oli tuettu rintamuurin päältä ja toisessa reunassa oli puutolpat. Katoksen päälle kiinnitettiin pressut sääsuojaiksi.

## ***Purku***

Työ aloitettiin purulla. Patterin yläpuoliset puiset kulkutasot purettiin. Vedeneristeen päälliset betonikorotukset ja suojavaikut purettiin. Betonikorotuksissa oli tehty vedenkulkuaukkoja aaltoprofiililla ja purku oli tehtävä asbestipurkuna. Vanhat bitumihuovat sekä pellitykset purettiin. Rintamuurin alareunaa purettiin noin 500mm korkeudelta. Pohjoispatterin rintamuurista poistettiin vaurioituneita kiviä ja muutama kivi vaihdettiin uuteen. Muurin korjauksesta on erillinen raportti (Väli- Torala 2015) Kiviportaana ylätasannetta purettiin noin 200mm syvyydeltä.



**Kuva 2 Kannen päällä 70- luvun betonikorokkeet sekä vanha bitumihuopa Valokuva Terho Kaskinen**

## ***Patterikannen korjaus***

Purun jälkeen betonikansi puhdistettiin mekaanisesti sekä hiomalla. Ensin kannen reunoille muurattiin korotus kevytsoraharkolla. Harkkojen asennuksen jälkeen tehtiin sadevesikaivoille kaadot betonilla (K30), tasoitettiin betonikannen epätasaisuudet ja tehtiin viisteet vedeneristeen nostojen pohjiksi. Räystäälle asennettiin rst - kannakkeet uutta räystäskourua varten upottamalla ne vanhaan betoniin ja kiinnitettiin mekaanisilla ankkureilla 2kpl / kannake. Kaivojen paikkojen varmistuttua porattiin kaivoille reiät timanttioralla betonikannen läpi. Kallistusten päälle asennettiin kolminkertainen bitumihuopa kuumahitsaten , reuna-alueella kaksinkertainen huopa . Sadevesikaivot liitettiin vedeneristeeseen. Reunat pellitettiin kuparipellillä. Saumat tehtiin suunnitelmassa esitetyn limisauman sijasta pystysaumoilla jotta pelti pysyisi siistimpänä lämpöliikkeissä. Rintamuuria vasten asennettiin lyijypelti.

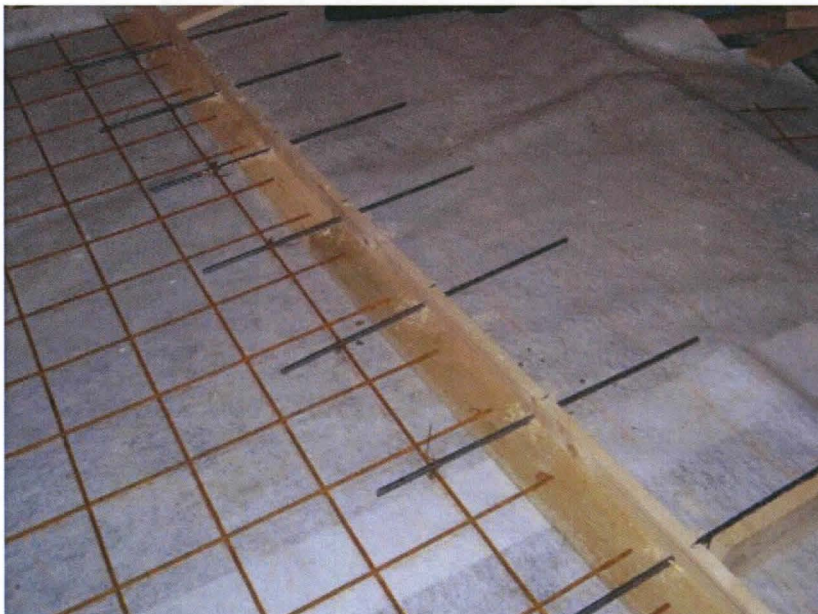


**Kuva 3** Sadevesikaivo sekä salaojamatto Valokuva TK



**Kuva 4** räystäään pellitys pystysaumalla Valokuva TK

Vedeneristeen päälle asennettiin Enkadrain salaojamatto sekä lämmöneristeet. Vedeneristeen kaadot on tehty kaatamaan sadevesikaivoihin, mutta pintalaatta kallistuu räystäälle. Koska kaadot ovat erisuuntaiset, valettiin lämmöneristeen päälle paikoitellen kevytsorabetonia. Päällimmäiseksi valettiin raudoitettu betonilaatta. Koska korjaus tehtiin kahdessa vaiheessa, betonilaattaan tehtiin liikuntasauama eri aikaan valettujen laattojen väliin. liikuntasaumaan asennettiin sileät teräkset sauman läpi. (kuva alla) Katoksen kiinnikkeet jätettiin paikoilleen. Salaojamatto asennettiin puskuun kiinnikettä vasten. Lämmöneriste jätettiin irti kiinnikkeestä ja pintabetoni viistettiin.



**Kuva 5** Pintabetonin liikuntasauama työn alla Valokuva TK

Patterikannella on oopperan teltan savunpoistopuhallin. Savunpoistopuhaltimesta irrotettiin työn ajaksi suojakotelo. Puhaltimen ympärille valettiin betonikorotus jonka päälle hitsattiin bitumihuopa. Huopa tiivistettiin savunpoistopuhaltimen kylkeen. Lopuksi suojakotelo asennettiin takaisin paikoilleen.



**Kuva 6 savunpoistohormi työn aikana. Raudoitukset ja muotit korotusta varten asennettu Valokuva TK**

Betoniin päälle kiinnitettiin painekyllästetyt koolaukset 50x100 k600 kiinnitys läpiporattavilla ankkureilla. Koolauksen ja betonin välissä on bitumihuopakasta. Koolauksen päällä on painekyllästetyt tolpat 100x100 k1200. Tolppien varassa on painekyllästetyt palkit 100x100 k600. Vanha laudoitus käytettiin uudestaan. Kaiteet kiinnitettiin 6mm lattaraudoilla palkkien kylkiin kahdella 12mm pultilla. Vanha kulkutasanne oli kahdessa eri korossa. Vanha korko nostettiin samaan tasoon muiden tasojen kanssa. Tätä varten rakennettiin kiviportaan yläpään kaksipuista askelmaa.

### ***Rintamuurin korjaus***

Patterikannen vedeneriste tiivistettiin muuria vasten lyijypellillä. Pelti nostettiin muuria vasten ja tiivistettiin laastilla kivisaumoihin. Rintamuurista vaihdettiin vaurioituneita kiviä ja muutama kivi vaihdettiin uuteen jotta saatiin muuriin vaakasauma lyijypellin asennusta varten. Kirkkotornin vieressä rintamuri oli märkä joten muuria jouduttiin kuivaamaan ennen kuin muurin kivet voitiin asentaa takaisin paikoilleen.

Korjauksen yhteydessä rintamuurista löytyi vanhan vedeneristeen alta reikiä muurissa. Rei'issä on oletettu olleen puuparruja tukitelineinä muurin rakentamisen aikana. Reiät avattiin ja kunnostettiin ja lopulta tukittiin tiilillä. Tiili valittiin materiaaliksi siksi, että ne erottuvat jälkipolville selkeästi erilaisena rakenteena. Reikiä korjauksen esitetty konservattori Tuija Väli- Toralan raportissa (2015).

### ***Patterikannen alapuoliset työt***

Patterikannen alapuolella on ollut kylmä välitila. Välitilaan on johtanut linnan pihan puolelta aukkoja josta on tilaan päässyt kylmää ilmaa. Aukot muurattiin umpeen sisäpuolelta punatiilillä ja muurauksen sisäpintaan asennettiin finnfoam eriste.



**Kuva 7** alapuolinen aukko joka suljettiin sisäpuolelta Valokuva Antti Haikala

Sadevesikaivojen putket asennettiin patterikannen alapuolelle. Vedet johdettiin muurin läpi muoviputkilla vanhaan putkilinjaan. Muurissa oli vanha reikä jossa oli valurautainen veimäriputki käyttämättömänä. Uudet putket asennettiin vanhan reiän kautta ja liitettiin vanhaan viemäriputkeen.

### ***Kiviportas***

Kiviportaan ylätasanteen päälle asennettiin salaojamatto ilmaväliksi. Salojamaton päälle valettiin betonilaatta. Betonin pinta hiottiin ja päälle asennettiin vedeneristeeksi kaksinkertainen bitumihiuopa kuumahitsaten. Vedeneristeen päälle asennettiin kivet kalkkilaastilla vanhoille paikoilleen. Suunnitelmista poiketen vedeneristeen päälle ei asennettu laakerikerrokseksi suodatinkangasta, vaan kivet asennettiin suoraan vedeneristeen päälle. Syynä tähän oli se, että urakoitsija epäili, että kivet eivät pysy paikoillaan jos väliin laitetaan suodatinkangas. Vedeneristeeseen tehtiin liikuntasärmä patterikannen liittymän kohdalle. Liittymäkohdan korot olivat kuitenkin sellaiset, että kohtaan jouduttiin alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen tekemään laastista vedenpoistokouru. Kouru päällystettiin Mapelastic vedeneristyslaastilla. Laastin päälle asennettiin patterikannen reunan kuparipelti.

Kiviportaan alapuolinen kivitasanne oli alun perin tarkoitus myös korjata korjauksen yhteydessä, mutta aikataulusyistä se jäi tekemättä.



Kuva 8 kiviporras ennen korjausta Valokuva AH

### ***Vanhan ja uuden korjauksen liittymä***

Korjauksen alkuoletuksena oli ollut että vuoden 2008 korjauksessa kaadot on tehty sadevesikaivoihin. Vanhan korjauksen reunan avauksessa kuitenkin selvisi, että kaadot olivat sisäpihan suuntaan ja reunan kevytsoraharkko padotti vettä vedeneristeen päällä. Tilanteen selvittyä suunnitelmat päivitettiin ja korjausten liittymäkohdasta kaadot tehtiin niin että vesi pääsee vapaasti valumaan räystäälle. Reunasta jätettiin yksi harkko pois ja syntyneeseen uraan asennettiin vedeneriste.

### ***Lämmityskaapelit***

Kongressisalin sisääntulon kohdalla on muurissa sisäänveto jonka seurauksena on patterikansi alapuolelta ulkotilassa. Kaatovaluun on sisäänkäynnin kohdalla asennettu sähköiset sulatuskaapelit jottei vesi jäädy vedeneristeen pintaan. Myös sadevesikaivot on varustettu sulatuskaapeleilla.

### ***Yhteenveto***

Korjaus sujui kaiken kaikkiaan hyvin. Vedeneristysten valmistuttua tuli kuitenkin ilmi, että alapuoliseen kongressisaliin pääsi edelleen vettä. Syynä tähän epäiltiin olevan muurin ulkopuolinen pieni tasanne jota ei ollut mahdollista korjata ilman kunnollisia telineitä. Tasanteen korjaus on kuitenkin esitetty tehtäväksi lähiaikoina, jotta vedenpääsy alapuolisiin tiloihin saadaan loppumaan.



## ***Materiaalit***

- Betoni K30
- Betonirauhoitus A500HW
- Laasti Kalkkisementtilaasti 35/65
- Thorborg von Konowin suojalaasti. Kh 1:2. Sideaineena St Astier NHL 5
- Lämmöneriste ,suulake puristettua polystyreeniä Finnfoam FI300
- Tasoite, ohut sementtilaasti
- Kevytsorabetoni ks 410 /1000 , johon sekoitettiin sementtiä ja vettä
- Vedeneriste Kolminkertainen hitsattava bitumihuopa Kerabit 4100 UT. Tukikerroksena on polyesterihuopa, tuotteen alapinnassa on hitsausbitumi ja yläpinnassa hiekkasirote.
- Suojapellitykset kuparia , 0,8 mm
- Enkadrain 10D salaojamatto. Salaojamatossa on molemmissa pinnoissa kuitukankaat ja keskellä avoin hyvin vettä johtava rakenne
- Kevytsoraharkko UH100
- Suodatinkangas lektex KL 2
- Puutasanteen koolaukset painekyllästetty puutavara
- Pultit kuumasinkitty 8.8
- Teräslatat S355
- Muurauksen tiilet hormitiili Terca PT sileä , muurauslaasti M 100 / 600
- Viemäriputket Geberit PE-HD viemäriputkia. Putket ovat korkeatiheuspolyetyyleeniä.
- Mapelastic (hyvin joustava) vedeneristyslaasti. Tuote on kaksikomponenttinen laasti joka koostuu sementtipohjaisista sideaineista, runkoaineesta, erikoislisäaineista ja vesidispersiossa olevista synteettisistä polymereistä.
- Sadevesikaivo, käännetyn katon malli, jossa alaosassa reiät vedeneristyksen päällisiä vesiä varten sekä pinnassa reiät pintavesiä varten

## ***Liitteet***

- Liite 1. Rakennesuunnitelmat
- Liite 2. Työselostus
- Liite 3. esiselvitykset