

48/30.11.2015



KYMINLINNA

Bastioni 1:n kasemattialueen rakenteellinen selvitys.

Helsinki 2003-12-31



Sisällysluettelo

1. Perustusten nykytila
2. Riskit turvallisuuden kannalta
3. Riskit lisävaurioiden kannalta
4. Mitä tapahtuu, jos ei tehdä mitään ?
5. Mitä lisätutkimuksia olisi tehtävä ?
6. Korjausvaihtoehdot rakennetekniseltä kannalta.
 - 6.01. Rekonstruoiminen
 - 6.02. Kattaminen
 - 6.021. Kattaminen suojakatteella
 - 6.022. Kattaminen savisaarrolla
 - 6.023. Kattaminen peittämällä
 - 6.024. Katteena vain nykyinen pinta
 - 6.025. Katteena laastipinta
 - 6.03. Rakenteen konservoiminen lujittamalla rakennetta
 - 6.04. Alueen kuivatus
7. Eri korjausvaihtoehtojen vaatimat toimenpiteet.
 - 7.01. Yleistä
 - 7.02. Työn aikainen tuenta
 - 7.03. E H D O T U S korjaustöiden laajuudeksi
8. Mille alueille voidaan päästää ihmisiä liikkumaan ?
9. Puolustusmuurin tilanne.
10. Pitkittäisen keskimuurin tilanne.
11. Kasemattien yksityiskohtainen tarkastelu.
 - 11.1. Yleistä
 - 11.2. Yksityiskohtaiset huomiot kasemateista
12. Pohjakaavio, noin 1:500



Perustusten nykytila

Bastioni alue 1:n rakenteet on perustettu ainakin kahdella tavalla:

1.01. Kallioperustuksia on havaittavissa kasematin 20 kohdalla.

Kallioperustusten osalta voidaan sanoa, että pieniä paikallisia vaurioita lukuun ottamatta, perustukset ovat kunnossa.

1.02. Puupaaluperustus on sitten oletettavasti vallitseva perustustapa kaikkialla muualla.

Puupaaluja on muurien alla ja myös kasemattien lattioiden alueella.

Puupaaluja on jopa vallihaudassa.

Puupaalujen yläpää on niin korkealla, että linnoituksen sisälle syntyneen lammikon vedenpintaa ei saa laskea kuivattamalla, vaan lammikko on kuivatettava maatäytöillä, jolloin pohjavedet pysyvät niin korkealla, että ne suojaavat puupaalujen yläpäät lahoamista vastaan.

Vaihtoehtoisesti voidaan myös ajatella lammikon osittaista jättämistä.

Tämä tarkoittaa samalla sitä, että kun linnoitusalueen kuivatusojia perataan, niin niitä ei saa tarpeettomasti syventää. Siis perkaamista suoritetaan vain siihen tasoon, että haitalliset ylimääräiset vedet saadaan linnoitusalueen sisältä pois. On jopa tavoitteellista, että kuivatusojien pohjalla olisi aina vettä näkyvillä.

Paaluperustus alueella on selviä vaurioita.

Varsinkin kasemattien lattioiden alueilla olevia puupaaluja on noussut roudan mukana ylös. Yllättävää on, että puupaalujen ylöskin noussut pää maan rajassa on hyväkuntoinen.

2. Riskit turvallisuuden kannalta

Turvallisuus riskejä ovat:

- vajoamat vallin päällä ovat vaarallisia, koska niiden kohdalla on alla olevassa holvirakenteessa jo reikä, josta maamassoja on jo karissut kasematin sisätilaan, nämä kohdat saattavat näyttää päältä päin hyvinkin vahvoilta, mutta kun holvirakenne äkkinäisesti pienestä ihmiskuormalisäyksestä pettää, niin vallin päällä oleva pahaa aavistamaton ihminen saattaa joutua mukaan vyörymään, ja juuttua kiinni maamassoihin
- jo syntyneiden reikien reunamat saattavat olla erittäinkin vaarallisia. Kun reuna pettää, ja joutuu mukaan vyörymään, niin jopa puristuksiin jäämisen vaara on suuri
- alapuolella taas saattaa milloin tahansa katosta pudota laastikokkareita, erillisiä tiilen kappaleita, tai jopa suuriakin rakenneosia

Näille riskeillä vaarallisin aika on kevät kesällä maiden sulaessa.



3. Riskit lisävaurioiden kannalta

Riskit lisävaurioiden kannalta aina kasvavat sitä mukaa, mitä vaurioituneemmasta rakenteesta on kysymys. Aluksi ilmenevät pintavauriot on pienellä työllä korjattavissa. Jos niitä ei laiteta kuntoon, niin vaurioituminen muuttuu varsinaiseksi purkautumiseksi, joka sitten jatkuu kiihtyvällä nopeudella. Ensin syntyy pieni reikä tai kolo. Pienestä vauriosta kasvaa sitten suurempi vaurioitunut pinta-ala, joka taas suurempana pintana jatkaa vaurioitumista.

Vaurioituminen aiheutuu valtaosaltaan hoitamattomuudesta ja sääolosuhteista.

Mutta myös rakenteen heikoimmat kohdat ovat alttiimpia vaurioitumiselle, kuin vahvimmat paikat.

Sääolosuhteiden aiheuttamat lisävauriot tämän tyyppisissä rakenteissa ovat seuraavanlaisia.

- pakkanen ja kosteus menee julkisivussa / vaurioituneessa pinnassa ensimmäiseen kiveen, tai sen taakse ja ”poksauttelee” sitten rakennetta vähitellen murusiksi tai isommiksi ”purkupaloiksi”
- vesikatteen puuttuminen päästää kosteuden rakennekerrokseen, johon se jää tekemään omia tuhojaan, katoissa olevat reiät ja kasematin perällä luonnonkiviosan ja tiiliosan välillä oleva ”votsisauman” aukeaminen ovat näitä vaurioita
- kun sitten vaurioituminen edellä olevista syistä etenee, niin jostain kasematista häviää kattoholvi kokonaan, ja tällöin viereisten holvien vaakatuki molemmilla puolilla häviää, ja niin sanottu jatkuvan sortuman vaara on ilmeinen
- kun sitten purkautuneet massat vielä tukkivat kasemattien suuaukot, niin kasematteihin syntyy lätköitymistä, joka taas kosteus/pakkanen toiminnalla murtaa rakenteiden alaosia

Toinen lähtökohta vaurioitumiselle on rakenteen heikoin kohta.

Näitä rakenteen heikoimpia kohtia on votsisaumat, reventteeraukset ja hovikaarirakenteessa hovikaarien yhtymäkohdat, eli yhdyskäytävän alueet. Näissä heikoimmissa kohdissa vauriot sitten useimmiten näkyvät ensin, vaikka niiden varsinainen aiheuttaja onkin yleensä hoitamattomuus ja sääolosuhteet.

4. Mitä tapahtuu, jos ei tehdä mitään

Vaurioituminen jatkuu edellisessä kohdassa kuvatuilla tavoilla.

Tapaturmariski on erittäin suuri koko alueella.

Rakenteiden heikommat osuudet raunioituvat ja lopuksi hajoavat maakasoiksi ensin. Tässä tapauksessa tiilirakenteet. Kun vaurioituminen jatkuu, niin vauriot enenevässä määrin siirtyvät myös rakenteen vankempiin osuuksiin, eli harmaakivisiin rakenteisiin.



5. Mitä lisätutkimuksia olisi tehtävä

- koko alueen nykytilanne on syytä oheisten kuvien lisäksi kuvata nykytilanteen tallentamiseksi
- puupaalujen kunto on syytä muutamasta kohdasta tutkia koekuopan tekemisellä, pari kuoppaa voisi olla kasemattien sisällä ja pari koekuoppaa puolustusmuurin puolella vallihaudassa
- pohjaveden korkeus on selvitetävä puupaalualueella
- lammen pinnan vesikorkeus
- kulman kolmio-osassa selvitetään mahdollinen holvirakenteen olemassaolo, ensin kairaamalla, ja jos aihetta on, niin kaivamalla
- tiilirakenteiden alapinnan taso, koska maanrajassa tiilen säänkestävyys ei ole riittävä

6. Korjausvaihtoehdot rakennetekniseltä kannalta

Korjausvaihtoehtoja on monta, ja jos otetaan vielä huomioon kaikenlaiset välimahdollisuudet, niin voidaan sanoa, että mahdollisuuksia on ääretön määrä.

Rakennetekniseltä kannalta voi korjausvaihtoehtojen pääjako olla seuraavanlainen:

6.01. Rekonstruoiminen

Sikäli puolusteltavissa oleva vaihtoehto, koska lähtötilanne on tiedossa. Kustannuksiltaan raskas vaihtoehto.

6.02. Kattaminen

Kattaminen on rakenteiden suojaamisen kannalta tehokas vaihtoehto, ja joka tapauksessa aina välttämätön.

Tällöin tulee kuitenkin samalla tehdä säilymisen kannalta välttämättömät toimenpiteet, kuten esimerkiksi reunimmaisten kasemattien vaakavoimalle tuen asentaminen, ja kasemattiholvien sisäisen lätköitymisen estäminen.

Kattaminen sinänsä ei tee aluetta turvalliseksi, vaan vaaralliset alueet tulee korjata, tai ainakin aidata.

Kattamisvaihtoehtoja on monia. Tässä tulee ennen kaikkea tarkistella seuraavia vaihtoehtoja.

6.021. Kattaminen suojakatteella

Suojakatteen tekeminen muuttaa aina alueen siluettia, ja siinä mielessä se ei ole aivan suositeltavin vaihtoehto. Jollekin alueelle (nurkkakolmio ja kasematit 30-33) voidaan kuitenkin ajatella pienimuotoista katosta.

Tällä alueella voidaan pääsy rakenteiden alle estää läpinäkyvällä suoja-aidalla.

Tämä alue voidaan jättää dokumentiksi hajoavasta kasematista.

Päältä poistetaan suuremmat pensaats ja kaikki puut ”etätyöskentelynä”.



6.022. Kattaminen savisaarrolla

Savisaarto on tämäntyyppisen rakenteen alkuperäinen ”vesikate”. Siksi se on suositeltavin kattamistapa.

Savisaarron pohjaksi tehdään pinnan lopullisia muotoja seuraten esimerkiksi laastilla sopivan kestävä pohja.

Sen päälle juntataan 50 – 75 mm paksu savikerros.

Pintamaat levitetään välittömästi savisaarron suojaksi.

Lopullinen pinnan muotoilu tehdään tarkoin annettujen ohjeiden mukaan

6.023. Kattaminen peittämällä

Tällöin täytetään ensin kaikki rakenteiden sisäiset kolot tiiviisti täyteen maata.

Sitten peitetään rakenteet edelleen tiivistetyillä maakerroksilla.

Lopuksi asennetaan pintakaatojen mukaiseen muotoon savisaarto ja pintamaat (kasvumaat).

Lopullisen pinnan täytyy olla lätäköitymätön, ja se voi hyvinkin noudattaa vanhaa linnoituksen silhuettia.

6.024. Katteena vanha nykyinen pinta

Tämä saattaa tulla kysymykseen jonkin yksityiskohdan varjelemisessa. Jokin erillinen kappale saattaa olla sellaisenaan erittäin viehättävä ”sammalmatto”.

Tämä vaihtoehto edellyttää aina muita ratkaisuja enemmän seurantaa. Mutta ei välttämättä toimenpiteitä.

Mekaaninen kulutus tulee näissä tapauksissa estää.

6.025. Katteena laastipinta

Tällöin rakenteet kunnostetaan ensin kohdan 6.03. mukaisesti.

Rauniomaista ulkonäköä tavoitellessa pintakivien välit täytetään laastilla siten, että lätäköityminen estyy.

Lopuksi pintaan laastitaan vedeneristyslaasti.

6.03. Rakenteen konservoiminen lujittamalla rakennetta

Tämä on sellainen pienimuotoinen tapa lujittaa rakennetta. Ja sopii esimerkiksi jonkin pienemmän rakenneosan tai osuuden kunnostamiseen.

- ensin rakenne tarkoin kuvataan
- tehdään mahdollisesti tarvittavat työtelineet ja tukirakenteet
- irtonaiset osat irrotetaan uudelleenasetamista varten
- rakenne lujitetaan uuden laastin imeyttämällä / pumpaamisella rakenteeseen



- irrotettujen osien uudelleen muuraaminen alkuperäisille paikoilleen
- korjatun rakenteen suojaaminen esimerkiksi yläpuolisella laastituksella tai savisaarrolla ja pintamaalla tai koko ajan paikallaan olleella ”turvehatulla”

6.04. Alueen kuivatus

Erittäin suuri merkitys rakenteiden säilymiselle on myös alueen kuivatuksella.

Tähän liittyy jo kohdassa 1.02. mainittu linnoitusalueen sisälle syntyneen lammikon aiheuttamat toimenpiteet.

Kasemattialue on saatava pysymään kuivana sekä kasemattien sisäosilta, että ulkopuolisilta osuuksilta kasemattien päältä ja edustasta. Kuten myös vallihaudan puolen pintojen tulee pysyä kuivina muurien välittömässä läheisyydessä.

Pintojen muotoilut ja purkujätteiden muotoilut voivat olla periaatteessa seuraavanlaisia:

- purkujätteet muokataan niin, että kasemattien pohjalle tulee kasematista ulospäin viettävä pinta, pinnan tulee olla riittävän korkealla, jotta se suojaa puupaaluja
- kasematin edustalla kaadon tulee jatkua edelleen linnoitusalueen keskialuetta päin ainakin viiden metrin matkalla
- ylimääräiset purkumassat kerätään saarekkeiksi riittävän pitkälle kasemattirakenteista, tai niillä täytetään linnoitusalueen sisälle syntyntä lammikkoa

Niillä alueilla, joissa kasematit ovat jo miltei kokonaan hävinneet, voidaan jäljellä oleva kasematin perä täyttää hyvinkin korkealle.

7. Eri korjausvaihtoehtojen vaatimat toimenpiteet

7.01. Yleistä

Tässä on esitetty ne toimenpiteet, jotka on järkevä tehdä rakenteiden säilyvyyden kannalta. Eli seuraavassa on rakenteelliselta kannalta minimi vaihtoehto, joilla toimenpiteillä saadaan investointiin nähden suuri vaikutus rakenteiden säilymiselle.

Samalla tämä ehdotus ottaa huomioon eri osuuksien nykykunnon.

Koko alueen rekonstruoiminen ja kattaminen suojakatteella on tässä jätetty huomioimatta sen kalleuden takia, ja koska käydyissä neuvotteluissa on ilmennyt, että tilaajalla ei ole halua niiden tapaisiin ratkaisuihin.

Ensimmäinen ja tärkein asia on rakenteen vesikate. Koko kasemattialue on syytä kattaa.

Toinen yleinen asia koko kasemattialueella on maanpintojen muokkaus veden poisjohtamiseksi kasemattialueelta. Tämä koskee sekä kasemattien sisäosia, että edustaa ja kasemattien päällystä.



Kasemattien päällisellä alueella ei missään saa syntyä lätköitymistä. ”Alemmalla tasolla” taas maanpinnan tulee olla ylimmillään kasemattien sisäosissa, ja siitä sitten kaatoa niin, ettei synny lätköitymistä rakenteiden välittömässä läheisyydessä.

Pohjaveden pintaa ei kuitenkaan puupaalujen takia saa alentaa.

Kohdassa 11 on esitetty kasemattien vaurioita yksityiskohtaisemmin.

Kohdassa 6 on taas jo esitetty ohjeita eri toimenpiteille.

Seuraavaa luettaessa on siis myös seurattava kohtien 6 ja 11 ohjeita.

7.02. Työnaikainen tuenta

Aina kasemateissa tai niiden päällä työskennellessä tehdään kasemattiin työnaikainen tuenta, joka rakennetaan suuaukosta alkaen edeten kasematin perälle. Tukemattomalla alueella ei saa kulkea edes tukirakenteita tehtäessä.

Tukirakenne on sama kuin koillisportin yleistuenta.

Tukemisen lähtökohta on siis: Tuenta kauttaaltaan. Kasemateissa on kuitenkin hyväkuntoisiakin osuuksia, joiden alueella voidaan työskennellä ilman tuentaa. Nämä alueet kartoitetaan työn alussa pidettävässä katselmuksessa.

7.03. E H D O T U S korjaustöiden laajuudeksi:

Kasemattien 20 ja 21 alue ehdotetaan kunnostettavaksi seuraavasti:

- tehdään kohdassa 11 mainitut korjaukset
- kasemattien sisätilojen pohjat tehdään ulospäin viettäväksi
- kasemattien edustalle tehdään ”turistikäytävä” noin neljän metrin levyisenä
- ylimääräiset sortumajätteet kerätään saarekkeeksi noin viiden metrin päähän suuaukosta

Kasemattien 22 – 29A alue ehdotetaan kunnostettavaksi seuraavasti:

- kasemattien kattojen romahtaneet reiät korjataan rakenneteknisistä syistä
- kasemattien etureunoista puretaan irtonaiset osuudet pois ja jätetään joko sellaisiksi, tai tehdään paikoitellen suojamuurausta ehyen ja vettä viettävän pinnan aikaansaamiseksi, **lisämuuraus on joissain paikoin välttämätön rakenteellisista syistä**, esimerkiksi julkisivussa oleva syvennys on aina syytä täyttää holvikaaren toimivuuden turvaamiseksi
- seinämien vauriot, joita on varsinkin seinien alaosuksilla ja reveteerauksissa korjataan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan, tarvittaessa tehdään perustusten korjaus
- yläpuolisella osuudella tehdään maanpinnan muokkaukset ja savisaarto, katso kohta 6.022
- kasemattien sisätilojen pohjat tehdään ulospäin viettäväksi
- kasemattien edustalle tehdään ”turistikäytävä” noin neljän metrin levyisenä
- ylimääräiset sortumajätteet kerätään saarekkaiksi noin viiden metrin päähän suuaukosta

Kulman kolmio-osa ja kasemattien 30 – 32 alue ehdotetaan kunnostettavaksi seuraavasti:

Vaihtoehto 1. Alue jäisi havainnolliseksi esimerkiksi yhdenvaiheen vaurioitumisesta.



- alueelle voidaan harkita katoksen rakentamista
- kasematin 32 oikea reuna on tuettava (vaakavoiman tuki puuttuu)
- tehdään muut rakenteiden kannalta välttämättömät toimenpiteet
- kasemattien sisätilojen pohjat tehdään ulospäin viettäviksi
- kasemattien edustalle tehdään ”turistikäytävä” noin seitsemän metrin levyisenä
- alue on ehdottomasti aidattava, aidan on sijaittava vähintään neljän metrin päässä suuaukon etureunasta lukien sortumavaaran takia

Vaihtoehto 2. Alue käsitellään kuten kasemattien 22 – 29A alue.

Kasemattien 33 – 50 alue ehdotetaan kunnostettavaksi seuraavasti:

Toimenpiteet tehdään kuten alueella 22 – 29, mutta koska holveista on vähemmän jäljellä, ja koska purkautumisjätettä on paljon, niin jäljellä olevan kasematin peräosan lattia saa jäädä hyvinkin korkealle.

Loput kasematit, eli 51 ja 52 ehdotetaan peitettäväksi:

Katso kohta 6.023.

Vallihaudan puolustusmuuri

Syvätäyttämätön alue on jo vaurioitumassa. Päälimmäisiä kiviä on pudonnut vallihautaan. Syvätäyttö tulisi tehdä mahdollisimman pian, lisävaurioiden estämiseksi.

8. Mille alueelle voidaan päästää ihmisiä liikkumaan ?

Nykytilanteessa ihmisiä voi päästää liikkumaan vallihaudassa puolustusmuurin vieressä sillä alueella, jossa on suoritettu syvätäyttö.

Lisäksi voidaan liikkua kasemattien 20 – 21 alueella sisäosissa ja päällä.

Jos korjaustoimenpiteet tehdään kuten tässä on esitetty, niin korjaustoimenpiteiden jälkeen voidaan ihmisiä päästää liikkumaan kaikkialla, paitsi kolmio-osassa ja kasemattien 30 – 32 alueella, jos tällä alueella toteutetaan vaihtoehto 1 (katos ja suoja-aita).

9. Puolustusmuurin tilanne

Silmämääräisesti puolustusmuuri on syvätäytetyllä alueella kunnossa.

Puolustusmuurista on tehty mittaus, ja on hyvä mittauksilla seurata muurin mahdollisia liikkeitä, koska nykyisillä laser mittalaitteilla kustannukset pysyvät kohtuullisina saavutettuun tietomäärään verrattuna.



Sen sijaan syvätäyttämättömällä alueella on muurin yläosasta irtokiviä jo tippunut vallihautaan.

Silmämääräisesti katsoen puolustusmuurin perustukset näyttävät olevan kunnossa. Muurissa ei ole sellaisia painumia, jotka viittaisivat perustusten pettämiseen.

Puupaalujen kunnan selvittäväksi tehtävistä koekuopista (katso kohta 5) ainakin yksi on sijoitettava sille alueella, jossa vallihaudassakin on puupaaluja.

Puolustusmuurin korjaaminen voidaan kasematteihin nähden tehdä erillisenä työnä.

Yhteisiä asioita on kuitenkin keskimuurin ja kasemattien perän korjaaminen, ja vallien päälliset maatäytöt, ja niiden muokkaaminen.

10. Pitkittäisen keskimuurin tilanne

Pitkittäinen keskimuuri (= kasemattien takaseinä) sijaitsee rakenteen sisällä, ja on säältä suojassa. Täten se on myös kunnossa muualla, paitsi niillä alueilla, joissa vaurioituminen on niin pitkällä, että kasemattien takareunan votsisauma tiiliholvin ja pitkittäisen luonnonkivimuurin välillä on auennut.

Aukeamisen syy on todennäköisesti tiiliholvin (= kasematin) purkautuminen ja sen seurauksena on jäljelle jäänyt osa tiiliholvia kallistunut linnoitusalueen keskialuetta päin. Tällöin on syntynyt rako, josta ensin maita on hiukan karissut kasematin peräosan lattialle. Kun vaurioituminen on edennyt on kasematin takapään kohdalle syntynyt kattoon hyvin jyrkkäreunainen rako, josta päivä paistaa sisään. Raon korjaaminen voidaan tehdä esimerkiksi lisämuurauksella, eli jatkamalla kasematin holvia.

Ihmisten liikkumisen kannalta tämä aukko on hyvin vaarallinen.

Pitkittäinen keskimuuri on valtaosaltaan kunnossa. Vain muutamia ylimpiä muurikiviä on siirtynyt paikoiltaan, ja jokunen ylimmän varvin kivi on pudonnut kasematin sisään.



Kasemattien yksityiskohtainen tarkastelu



11.1. Yleistä

Seuraavassa on käyty läpi yksityiskohtaisemmin vaurioita, joita eri kasemateissa on havaittu. Yleisimpien vaurioiden korjausohjeet on annettu kohdissa 6. ja 7. Tässä esitetyt vauriot korjataan siinä laajuudessa, että lisävaurioituminen hidastuu.

11.2. Yksityiskohtaiset huomiot kasemateista:

Kasematti 20:



- vasemman sivun perustuskorjaus luonnonkivellä
- maanpinnan muokkaus ulospäin viettäväksi
- edessä olevan purkumassan siirto kauemmaksi suuaukosta ja sen pinnan muotoilu kasematista pois päin viettäväksi
- 90-luvun alussa tehty vesikate ulottuu tämän kasematin päälle, muualle tehtävä uusi vesieristys, esimerkiksi savisaarto tuodaan selvästi ylempänä reilusti tämän 90-luvulla tehdyn kermikatteen päälle
- oikeassa sivussa tiilirapautumaa
- kasematin perällä kallio näkyvissä

I

Kasematti 21:



- julkisivun tiilirapautuman korjaus
- vedenpoistoputken jatkaminen ja ”näkymättömämmäksi järjestäminen”
- kasematti on nyt suljettu lautaseinällä, joten sisällä tehtävät toimenpiteet selvitetään avauksen jälkeen
- vesikatteen olemassa olo tarkistettava

Kasematti 22:





- kasematin holvikaari on vielä ehjä
- yhdyskäytävissä purkumassoja, massat poistettava, ja selvitetään mistä ovat peräisin, tarvittaessa kattoreiät paikataan

Yleishuomautuksia tästä eteenpäin miltei kaikissa kasemateissa:

- **päällystän vesikate puuttuu, tai ainakin se on toimimaton tässä kasematissa ja kaikista tästä eteenpäin, siis 23 jne.**
- **julkisivu puuttuu, tästä eteenpäin julkisivu puuttuu kaikista, tai on ainakin puutteellinen**
- reventteerukset on palautettava siinä määrin, että lisävaurioituminen estyy, tarkempi työn laajuus määritellään työmaalla pidettävässä katselmuksessa raivaustöiden jälkeen, katso myös kasematin 23 kohdalla tummennettu tekstiosa

Kasematti 23:



- katossa reikä etummaisesta yhdyskäytävän kohdalla
- ylätasanteella on myös painuma kasematin takapäin kohdalla, joka kertoo votsisauman aukeamisesta
- kasematissa runsaasti maata, tyhjennetään
- 23-24 välisen yhdyskäytävän ”madallus” sortunut, toimenpiteet harkitaan erikseen, **on arvoitus miksi tämä madallus on tehty, onko rakenne ollut niin heikko, että sitä on täytynyt alun alkaen vahvistaa. Vaurioituminen on todennäköisesti alkanut reventteerauksen alareunasta, koska tiili ei kestä maanrajassa kosteuden ja jäätyksen vaikutuksia.**

I

Kasematti 24:



- katossa reikä yhdyskäytävien välisellä alueella
- reventteerukset syytä palauttaa

Kasematti 25:



- katossa reikä etummaisesta yhdyskäytävän kohdalla, korjataan
- katossa iso reikä takapäässä, korjataan
- hovikaaren oikeasta seinämästä puuttuu vaakavoiman tuki, = viereinen holvikaari puuttuu osittain, tuki järjestetään ja huonokuntoinen oikean puoleinen seinä kunnostetaan, **holvikaaren tuen puuttuminen koskee useita paikkoja, tuki voidaan järjestää uudella vinotuella tai maataytöllä aina tilanteen mukaan**

I

Kasematti 26:



- holvikaaren vasenta reunaa jäljellä, katso edellinen kohta
- holvikaaren peräosa pelastettavissa
- päältä katsoen takapäin votsisauma auki
- tyhjennys
- iso puu pois

Kasematti 27:



- etuosasta jäljellä vain vinoja irrallisia tiiliseiniä, kannattaako suojata ?
- kasematin peräosa pelastettavissa
- päältä katsoen takapäin votsisauma auki

Kasematti 28:



- oikean sivun vaakavoima hoidettava, katso kasematti 25
- vasemman puolen etuosan irrallinen väliseinä kallellaan, tässä kannattanee ajatella rakenteen lujittamista laastilla ja nykyisen "turvekatteen" petraamista, samalla maanrajaa korjataan syöpyneimmistä kohdista
- oikean puoleinen väliseinä kaatunut kasematin pohjalle, raivataan pois, tai annetaan olla
- päältä katsoen takapäin votsisauma auki



Kasematti 29:



- peräosa pelastettavissa
- oikean sivun vaakavoima voidaan hoitaa palauttamalla viereisen kasematin 29A peräosan holvia noin 3 metrin matkalla
- päältä katsoen takapäin votsisauma auki

I

Kasematti 29A:



- peräosaan palautetaan noin kolme metriä holvia kasematin 29 holvin tukemiseksi
- päältä katsoen takapään votsisauma auki

Kulman kolmio-osa (rauniokate)

- seinän alaosa molemmin puolin luonnonkivimuurausta
- keskialueella on päältä katsoen selvä painuma, joka viittaa todennäköisesti hlvirakenteeseen
- seinien yläosat tiilestä ja pahoin vaurioituneita / hävinneitä

Kasematti 30: (rauniokate)



- holvikaari pudonnut lähes puoleenväliin saakka, kannattanee palauttaa holvia, koska molemmin puolin on tukea olemassa, tai muuten rakentaa uutta tukea vaakavoimalle kasematin 31 holvin säilymisen takia
- vasemman puolen seinämää paljon jäljellä
- oikealla puolella on seinämän etuosaakin osittain jäljellä, mutta sortumaa on yhdyskäytävän kohdalla

I

Kasematti 31: (rauniokate)



- holvikaarta paljon jäljellä
- vasemmalta puolelta puuttuu vaakavoiman tuki, katso kasematti 30

Kasematti 32: (rauniokate)





- holvikaarta paljon jäljellä
- **oikealta puolelta puuttuu vaakavoiman tuki, kannattanee tehdä uudella vinosauva rakenteella, tämä korjaustarve on todella akuutti**
- etureunan päällä oleva iso mänty hävitettävä "etätyöskentelyllä"

Kasematti 33:



- sortunut etuyhdyskäytävän takareunaan asti
- kasematin peräosa pelastettavissa

Kasematti 34:



- sortunut etuyhdyskäytävän takareunaan asti
- takaosan votsisauma auennut

Kasematti 35:



- sortunut kuten 33-34
- suuaukko täynnä maata, tyhjennetään
- takaosan votsisauma auennut

I

Kasematti 36:



- holvi sortunut pitemmälle kuin 35
- takaosan votsisauma auennut



Kasematti 37, 38, 39 ja 40:



- sortunut etuyhdyskäytävän takareunaan asti
- takaosan votsisauma auennut

I

Kasematti 41:



- sortunut etuyhdyskäytävän takareunaan asti
- takaosan votsisauma auennut
- päällä kallellaan oleva rintamuurin osa on juuri putoamassa alas, akuuttitarve joko pudottaa se, tai tukea asemaansa



Kasematti 42:



- sortunut etuyhdyskäytävän takareunaan asti
- holvissa reikä taaemman yhdyskäytävän kohdalla
- takaosan votsisauma auennut

I

Kasematit 43, 44, 45 ja 46:



- pelkkää sortumaa



Kasematti 47:



- takaosan holvikaarta jäljellä
- takaosan votsisauma auennut

I

Kasematit 48, 49 ja 50:



I



- pelkkää sortumaa

J

Kasematti 51:



- syvä kuoppa, jossa holvin peräosaa jäljellä, vaarallinen, kuoppa täytettävä

Kasematti 52:

- pelkkä kuoppa