

8/1993 peruskorjaus. MV. RHO 114245. Kuva Jaakko Holm.



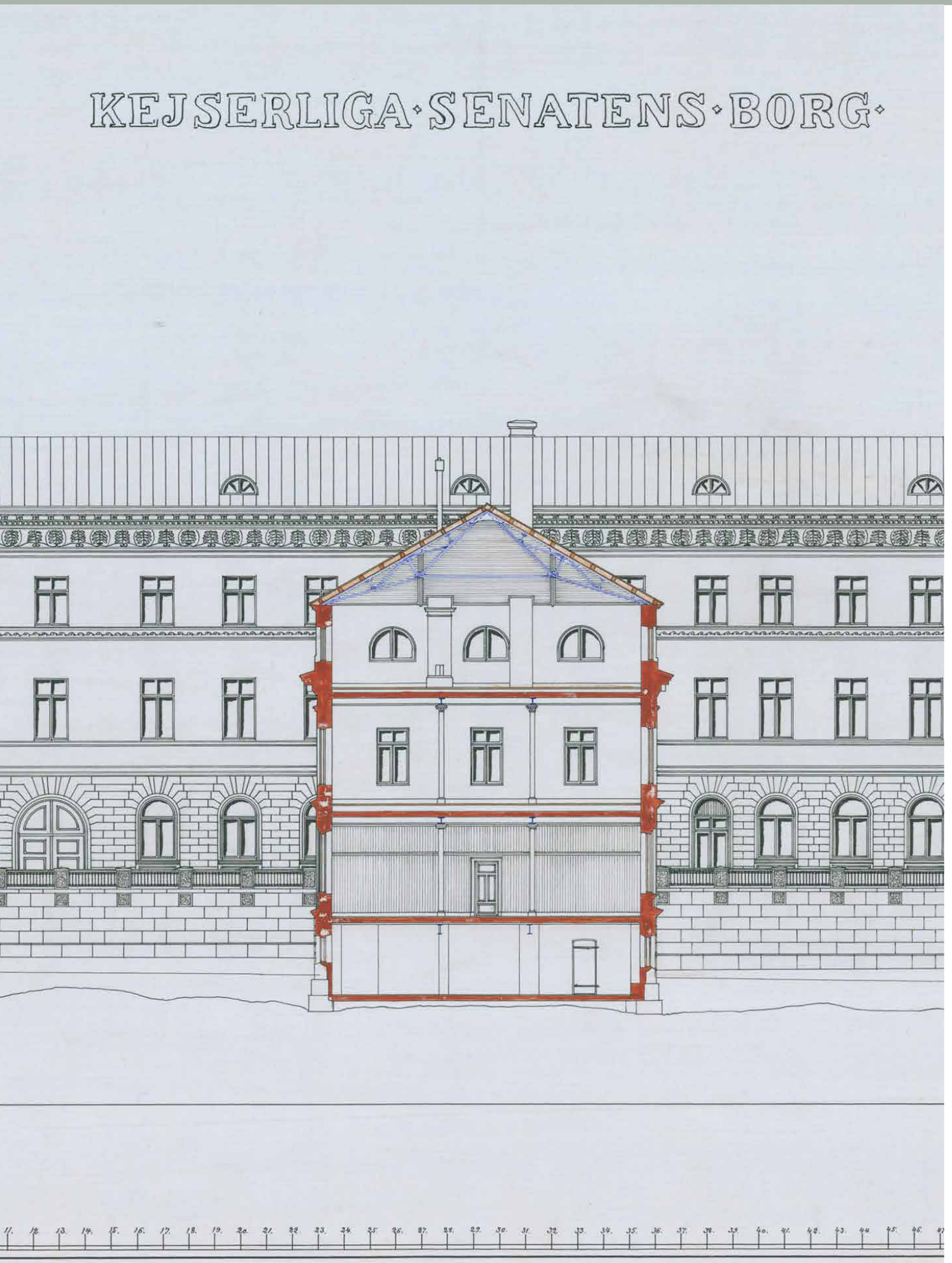
VALTIONEUVOSTON LINNA

Keskeiset rakenteet

Arkkitehtitoimisto Okulus Oy
Mikko Bonsdorff, Sirpa Nieminen ja Kati Winterhalter

RAKENNUSHISTORIASELVITYS 2019

ISBN 978-952-368-009-8 (PDF)



1905 Rakh II Ica 169, KA.

PERUSTUKSET JA PERUSTUSOLOSUHTEET

3 Huomioita poistuneesta rakennuskannasta
4 Länsisiiven perustus
6 Eteläsiipi
7 Pohjoissiipi
8 Itäsiipi
9 Pihasiipi, terassi ja piha-alue
10 Perustusten nykytila

PYSTYRAKENTEET

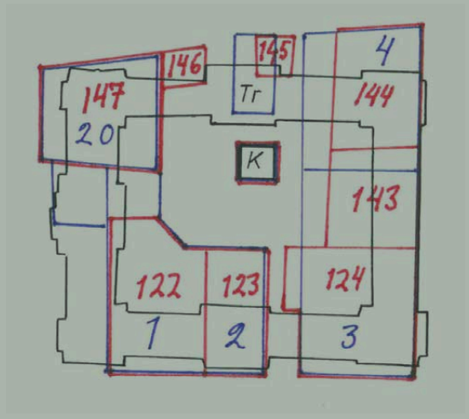
11 Kantavat tiilimuurit – länsisiipi
12 Kantavat tiilimuurit - keskirisaliitti
13 Kantavat tiilimuurit – eteläsiipi ja kaakkoispaviljonki
14 Kantavat tiilimuurit – pohjoissiipi
15 Kantavat tiilimuurit – itäsiipi
15 Kantavat tiilimuurit – räystäsrakenteet
16 Kantavat rautarakenteet – pihasiipi
17 Kevyet väliseinärakenteet

VAAKARAKENTEET

20 Välipohjarakennetyypit
22 Tiiliholvit, 1820-luku
24 Tiiliholvit, 1800-luvun loppu
25 Puuvälipohjat
27 Rautapalkistot ja kappaholvit
29 Rautaiset kattorakenteet
30 Rautabetoni – järnbeton

LÄHTEET

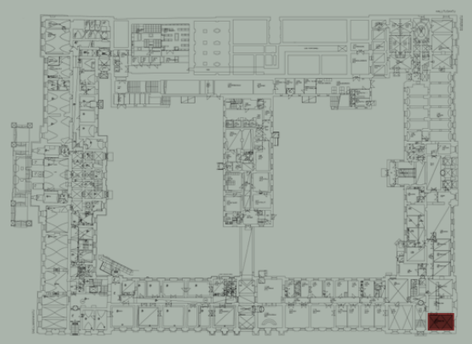
32 Viitteet, arkistot, kirjallisuus



Kuvitusta arkeologisten kaivausten raportista vuodelta 1997. Punaiset tonttinumerot kuvaavat tilannetta 1696/1707 ja siniset 1700-luvun loppua. Heikkinen, Markku: *Historiallisen ajan kaupunkikaivauksen kaivauskertomus 1995-96*, 1997, MV / Kyppi.



Vuosina 1993-1995 (5. peruskorjausvaihe) tehdyissä kaivauksissa löytyi jäänteitä entisen nk. Burgmanin talon perustusrakenteista. Huoneen 1153 alta paljastui talon itäsiiven länsiseinän tiilirakenteita. Kuvassa näkyy myös 1950-luvun perustuskorjauksissa käytetty Mega-paalu. Heikkinen, Markku, 1994. VNL Peruskorjauksen arkeologinen seuranta, Kaivausraportti. MV/ Kyppi.

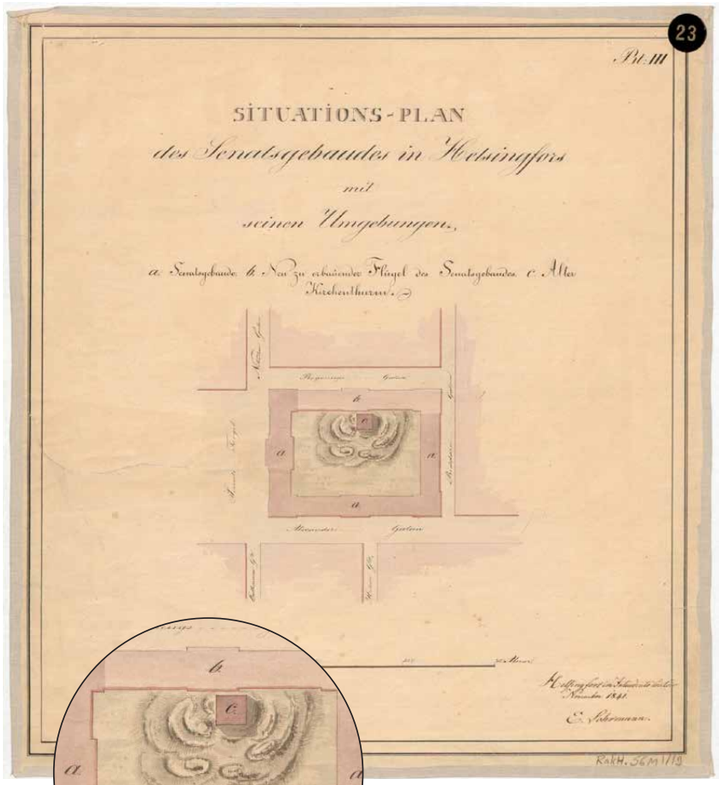


Huone 1153 eli kaakkoispaviljongin nurkkahuone 1. kerroksessa.

Huomioita poistuneesta rakennuskannasta

Kun Senaatinlinnan toteutus käynnistyi, oli Suurtorin itälaidan tontti keskeinen osa silloista kaupunkirakennetta, tosin sen rakennuskanta oli pahasti kärsinyt vuoden 1808 tulipalossa. Engelin suunnitelmissa Senaatinlinna kattoi koko korttelin, joten oli alusta asti selvää, että paikalla olleet rakennukset saisivat aikanaan väistyä uuden hallintorakennuksen tieltä. 1800-luvun alussa korttelissa oli sijainnut useita puisia porvaristaloja, joiden viimeisetkin tulipalon vaurioittamat jäänteet purettiin viimeistään vuonna 1817 uudelleenrakentamiskomitean lunastettua tontit omaan käyttöönsä.[1]

Pisimpään tontilla seisoi jykevä kellotorni. Niin sanotulla Kellovuorella seissyt torni palveli Ulrika Eleonoran kirkon kellotornina ja vieressä oli triviaalikoulun rakennus. Kellotorni purettiin Senaatinlinnan uuden kirjapainorakennuksen tieltä 1800-...1900-luvun taitteessa.[2] Koulutalo purettiin 1840-luvun alussa, Lohrmannin aloittaessa Senaatinlinnan pohjoissiiven suunnittelun. 1980-luvulta alkaneiden peruskorjausvaiheiden yhteydessä tehdyissä arkeologisissa kaivauksissa on käynyt ilmi, että edeltäneen rakennuskannan kivirakenteita hyödynnettiin osana Senaatinlinnan perustuksia. Myös jakso vanhaa kivettyä katua tai kujannetta Burgmanin talon kohdalla on säilynyt Senaatinlinnan alla.



Intendentti Lohrmannin asemapiirustus 1841 pohjoisen siiven rakentamista koskien. KA RakhII, Ica 181. Kalliohar-janne ja sen päällä seisova kellotorni tunnisteella c.

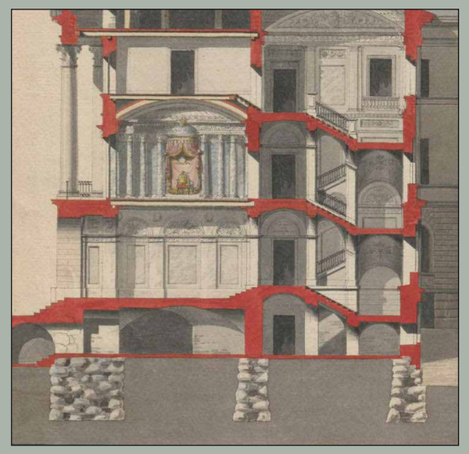


Helsingin Suurtorin seutu ikuistettuna Engelin akvarellimaalaukseen ennen Senaatinlinnan rakennustöitä. Kuvassa oikealla on Ulrika Eleonoran kirkko. Kirkon kellotorni pilkottaa raatihuoneen takana, maalauksen vasemmassa laidassa. Raatihuoneen oikealla puolella näkyy matalampia, puukatteisia rakennuksia, jotka purettiin Senaatinlinnan tieltä. (1816-1817, HKM) Alla vuonna 1995 (6. peruskorjausvaiheen) yhteydessä tehdyissä kaivauksissa löytynyttä vanhaa pihakiveystä. Kuvan löydös tehtiin Aleksanterinkadun puoleisen siiven alta. (Heikkinen, Markku, 1997, VNL Kaivauskertomus, Kyppi)





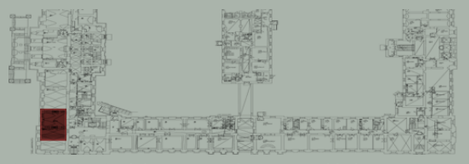
1994-1997 (6. peruskorjausvaihe) pääsisäänkäynnin ulkoporras purettiin ja rakennettiin uudelleen perustusten vahvistamisen vuoksi. Kuvassa esillä portaan ytimen kiviladelma, jonka varaan ulkoporras oli rakennettu. Linnamäki, Seija. Kesäkuu 1995. VN Kansiot, MV.



Engel 1817-1818, RakH II, Ica 178, KA.



1994-1997 (6. peruskorjausvaihe) aikana suoritettiin mittavia perustusten vahvistuksia ja uudistuksia. Vanha kiviladelmaperustus näkyy kuvassa uuden sileän betonivalurakenteen yläpuolella. Valokuva tiettävästi neuvottelutilasta 1022. Rytkönen, Helena. 1995, MV. RHO 113785.



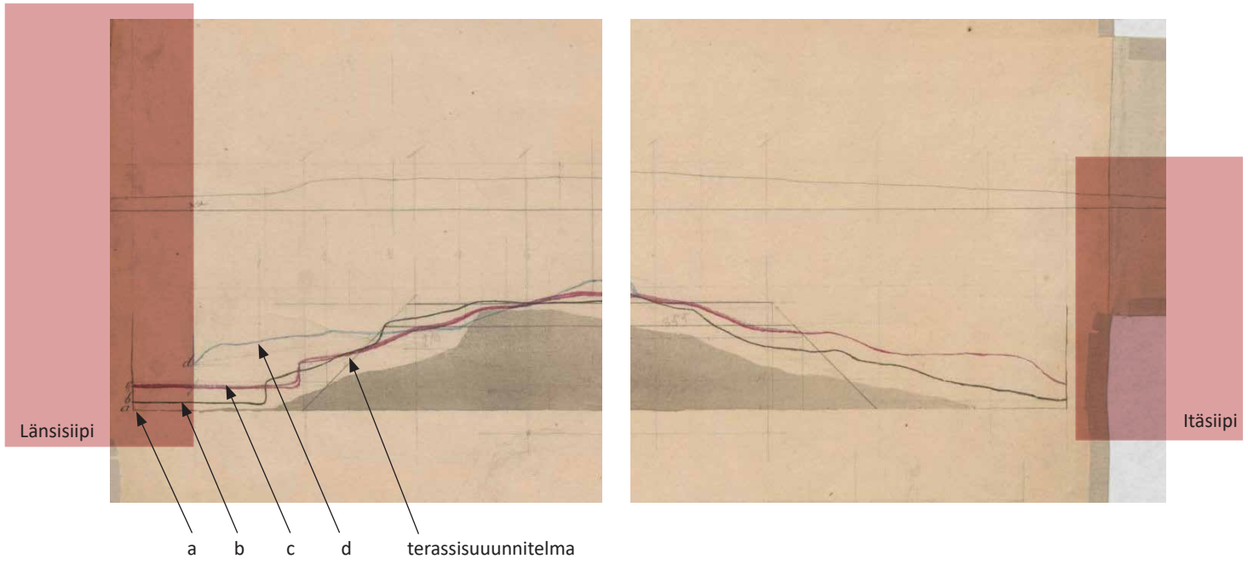
Huone 1022 eli lounaispaviljongin nurkkahuone 1. kerroksessa.

Länsisiiven perustus

Engelin aloittaessa Senaatinlinnan suunnittelun yksi korttelin käyttöä ja rakennusryhmien sommittelua määrännyt tekijä oli tontin pohjoisreunan jyrkkänä nouseva kallioharjanne. Muualla kantava maapohja taas oli syvällä ja vaati vahvojen perustusten rakentamista. Osin avokallioinen, mutta pääosin maapohjainen tontti suurine korkeuseroineen toi haasteita koko korttelin alalle levittyvän rakennuksen suunnitteluun. Perustamisen näkökulmasta linnan ensimmäinen rakennusvaihe sijoittui vain osittain kallion päälle, vaan koko eteläinen puolisko sijoittui helpommin muokattavalle maapohjalle, kaupunkirakenteellisen sommitelman mukaisesti. Sisäpihan hallitsema kalliomäki, hankalasti ja kalliisti murskattava monoliitti, osoittautui varsin pitkäikäiseksi kysymykseksi. Engelin suunnitelmien perusteella kallion jyräämiseen ei ollut halukkuutta, vaan erinäisin terassoituvin ratkaisuin kallio pyrittiin kaunistamaan osaksi korttelipihaa. Vasta 1800-luvun lopulla korttelin rajaamaksi jääneen kallion räjäyttelyyn löytyi keinot ja varat.

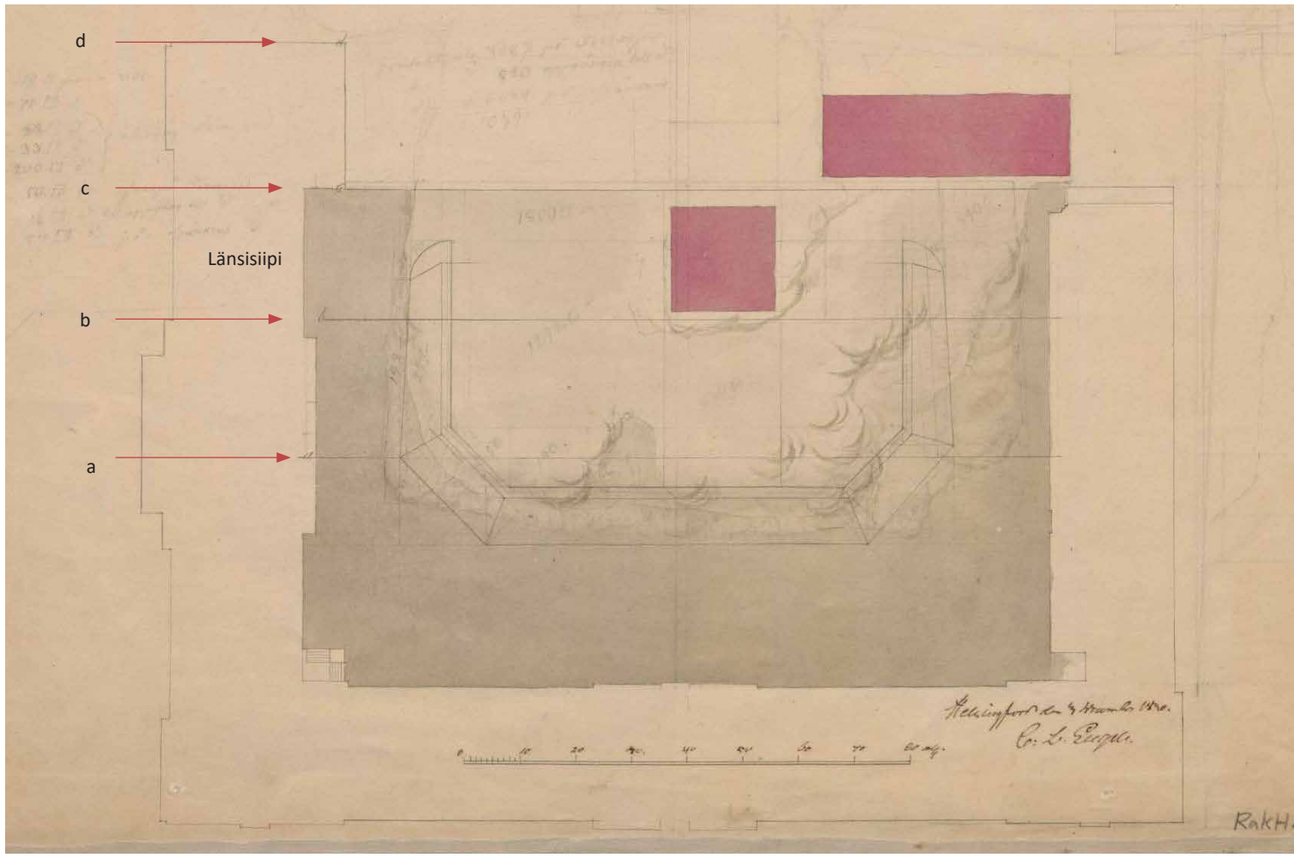
Engelin 1830 laatima, terassointia luonnosteleva piirustus osoittaa havainnollisesti, ettei avokallio pääsääntöisesti ulottunut länsisiipeen asti, kuin ainoastaan Hallituskadun puoleiselta osalta. Samoin suunnitelma länsisiivestä 1818, sen leikkauspiirustus, osoittaa, että Engel tiesi perustamisolosuhteiden edellyttävän korkeaa ja jykevää kiviladelmaa. Vaikka piirustus on idealisoitu esitys, kuvaa se hyvin niitä yksinkertaisia periaatteita joita 1800-luvun rakentamisessa käytettiin. Millä rakennustavalla, laastilla vai ilman, kiviperustukset on tarkalleen ottaen tehty, ei asiakirjoista kuitenkaan käy selville. Engel kertoo pietarilaisesta rakentamisesta, että *"perustukset muurataan, kuten tavallisesti melkein kaikkialla, kalkilla..."* ja moittii lisäksi, että venäläinen muurari tekee kalkkilaastista liian jäykkää, jolloin *"paksut kalkkimassat täyttävät reikiä yläpuolelta ja jättävät alapuolelle tyhjää"*.[3] Kertomus viittaa siis samankaltaiseen valumuurirakennustapaan, jota Suomen keskiaikaisessa kivirakentamisessa oli käytetty: kivet ladotaan ja muurin ytimeen kaadetaan juoksevaa laastia, joka täyttää kivien välit.

Suunnitelmaan ei ole osoitettu puupaaluja tai -arinaa kiviladelman alle, eikä näistä myöhemmissäkään asiakirjoissa ole viitteitä, saati paikan päällä tehtyjä, dokumentoituja havaintoja. Pietarin vuosiltaan Engel kyllä tunsi hyvin mm. venäläisten tavan rakentaa hirsiarinoita, ja kritisoi ainoastaan työsuoritusten huonoa laatua, ei periaatetta. Pietarissa Engel oli myös omien sanojensa mukaan *"nähnyt paljon vaivaa selvittääkseni, onko jossain kaupungin osissa tai yksittäisten rakennusten kohdalla ollut tarpeen paaluttaa; mutta jopa arkkitehdit ovat vakuuttaneet minulle, että se ei missään ole tarpeen ja että makaava arina perustusten alla on täysin riittävä"*.[4] Engelin kokemusperäinen oppi, sikäli mikäli sitä sovellettiin Senaatinlinnan eteläisen siiven rakentamisessa, osoittautui aikojen saatossa vääräksi ja ilmeni perustusten painumisesta seuranneina ongelmina. Vuonna 1993 tehdyssä pohjatutkimuksessa kirjoitettiin havaintona Aleksanterinkadun puolella rakennuksen painuneen -15...-20 cm rakennusajankohtaan verrattuna, rakennusrunko oli menettänyt "jäykkyytensä" ja että painuminen oli jatkuvaa.[5]



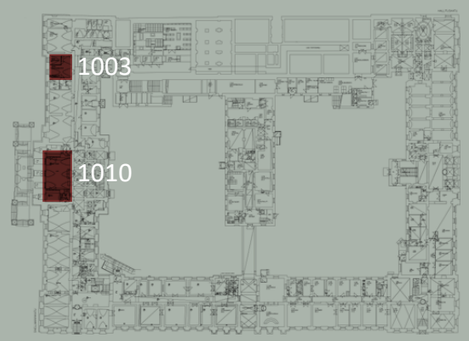
Engelin tekemä tarkemittauspiirustus vuodelta 1830 ja hahmotelma pihan terassoinnista. RakH II, Ica 179, KA.

Neljällä maastokäyrää (a, b, c, d) kuvaavalla linjalla on osoitettu avokallion profiili. Länsi- ja itäsiiven puolella kallio painuu maanpinnan alle (vaakaviivat vasemmalla), tai laskee huomattavasti kallion lakipisteeseen nähden, kuten se Hallituskadun linjassa (d) tekee.





Tilassa 1003 tehdyt kaivuutyöt ovat paljastaneet luoteisnurkassa kohoavan kallion. Valokuva vuodelta 1976, MV, RHO 45607.



Yllä huone 1003 eli länsisiiven pohjoispään huone 1. kerroksessa ja alla 1010.



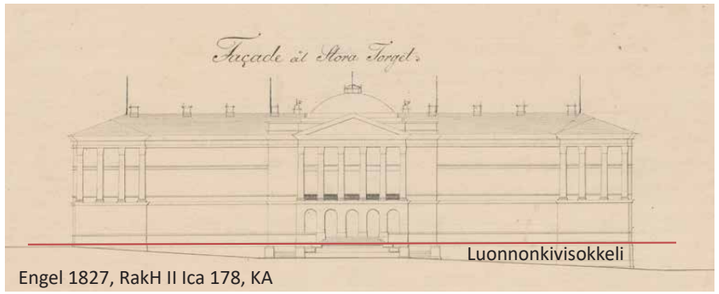
Kuvassa tila 1010 aukikaivettuna aina kalliopohjaan saakka. Tiilipilari on tuettu väliaikaisin teräsrakentein ja maata on poistettu uskaliaasti kiviladelmaa seuraten. Valokuvasta päätellen kiviladelman perustustaso lienee jossain kuvan keskivaiheilla. Heikkinen, Markku. 1996, VNL Hist ajan kaupunkikaivauksen valokuvia, MV.



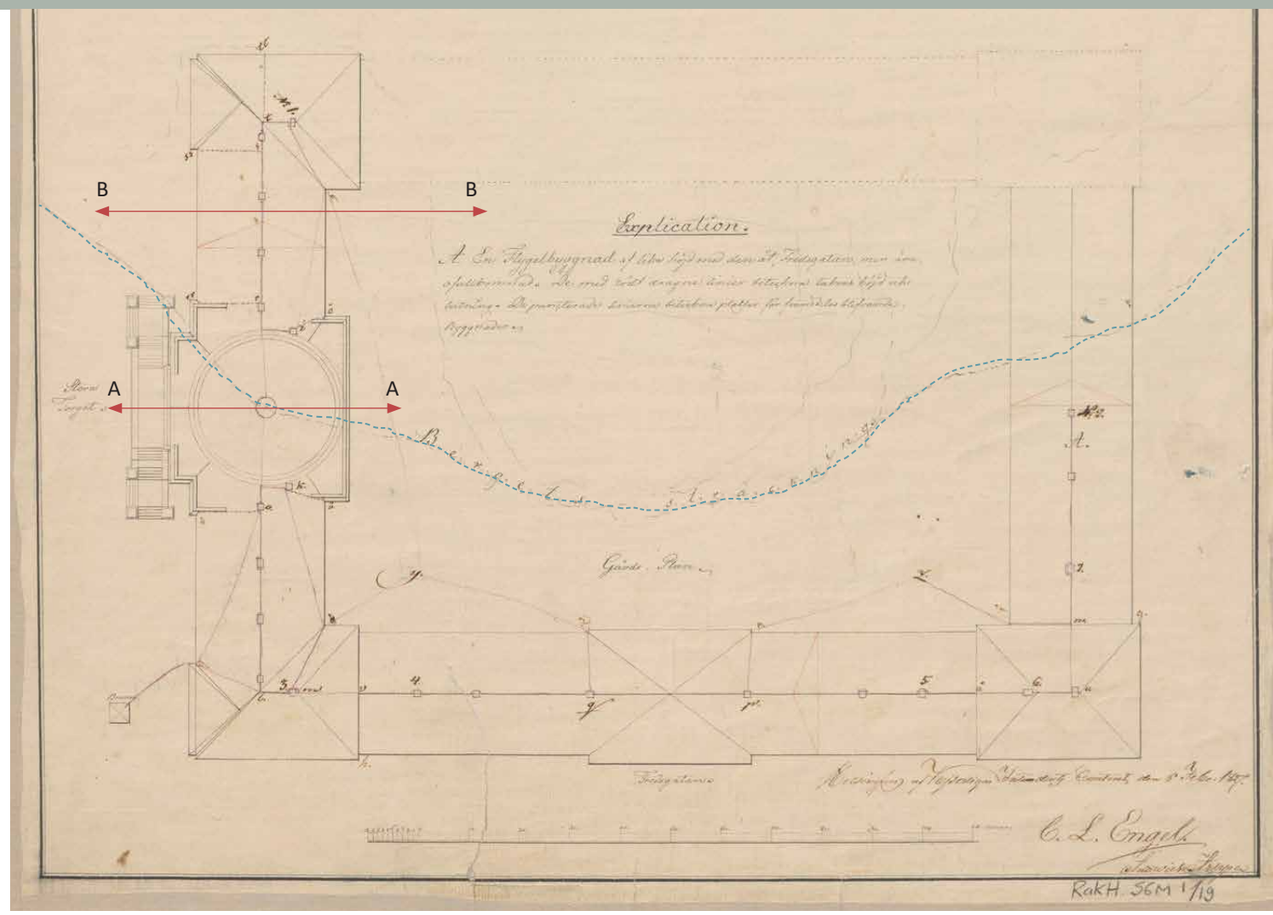
Myöhemmät perustustutkimukset osoittavat, että länsisiiven koillinen reuna on perustettu kalliolle. Pääporras ja siitä etelään suuntaava osa on tehty perusmaasta nousevan kiviladelman varaan. Rajapinta kallioperustuksen ja maavaraisen perustuksen välillä ei ole tarkalleen ottaen tiedossa, mutta on osoitettu likimääräisesti oheiseen piirustukseen. Kiviladelmasta on olemassa pohjatutkija Matti Mäen (Geo Juva Oy) kirjoittama yleispiirteinen luonnehdinta: *"Perustamistason yläpuolella kiviperustuksen rakenne on epämääräinen ja vaihtelee eri osissa rakennusta. Snellmaninkadun puolella on mahdollisesti pyritty kiviperustuksen anturamaiseen levitykseen. Kivien väli on joko hiekkatäytteinen tai tyhjä. Kiven koko vaihtelee pienistä laattamaisista kivistä yli metrin suuruisiin. Kivet eivät ole selvästi ladottuja. Peruskorjausvaiheessa 5 kiviperustuksen on todettu olevan erittäin heikkokuntoisen. Sama havaittiin myös nyt tehdyssä koekuopassa. Kaivuun aikana tapahtui kiviperustuksen purkautumista sivulle."* Ladonta ei siis Engelin periaatepiirustuksen mukaisesti ollut kaikilta osin itsenäisesti seisova rakenne, vaan enemmänkin kaivuukuoppaan kaadettua kiveä, jota ympäröivä häiriintymätön maapohja tuki sivusuuntaisesti. Perusmuurin yläosassa sen sijaan rakenne muuttui selkeämmäksi: *"Kiviperustuksen 0,5 … 0,7 metrin korkuinen yläosa on selvästi ladottu. Kivien välit ovat kalkkilaastilla saumattuja."*[6]

Perustusten syvyyden mainittiin 1993 tehtyjen koekuoppien perusteella olevan Aleksanterinkadun puolella tasolla +3.0...+3.8. Kun maantaso oli puolestaan korkeudessa +4,5...+4,8, saatiin havainnoksi, että perustukset ulottuivat maanpinnasta lukien noin -1,5...-1,7 metrin syvyyteen. Luonnonkivirakenteen yläpinta päättyy puolestaan korkeudessa +5.5...+5,65, jonka päältä nousevat tiilestä muuratut seinärakenteet. Näin olleen katujulkisivun puolelta katsottuna sileäksi hakatut sokkelikivet asettuvat alaosasta luonnonkiviperustuksen päälle ja muutoin tiilimuurin verhoukseksi. Senaatintorin puolella katuprofiilin laskiessa kohtalaisen jyrkkänä Hallituskadulta Aleksanterinkadulle Engel joutui ratkaisemaan ulkoasuun liittyvän ongelman. Tästä seurasi huomattavan korkean luonnonkivisokkelin rakentaminen, jolla ei rakenteellisesti ole erityistä syytä, vaan liittyy tasakorkuisen pedestaalin muodostamisen ulkonäölliseen välttämättömyyteen.

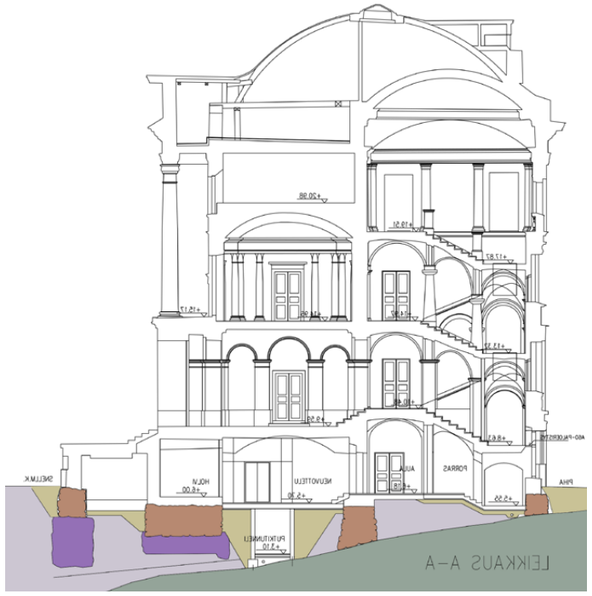
Myös Senaatintorille johtavien pääportaiden kohdalla kalliopinta on syvällä ja alkuperäiset perustamistoimenpiteet osoittautuivat vuosisatojen myötä riittämättömiksi. Peruskorjauskierroksen viimeisessä, 6. vaiheessa 1995-1997 ulkoporras kantavine rakenteineen purettiin ja rakennettiin uudelleen.[7] Maakerroksia lujitettiin injektoimalla vesilasia ja rakenne sidottiin betonipalkein, mutta perustusta ei ulotettu kallioon saakka .



Engel 1827, RakH II Ica 178, KA

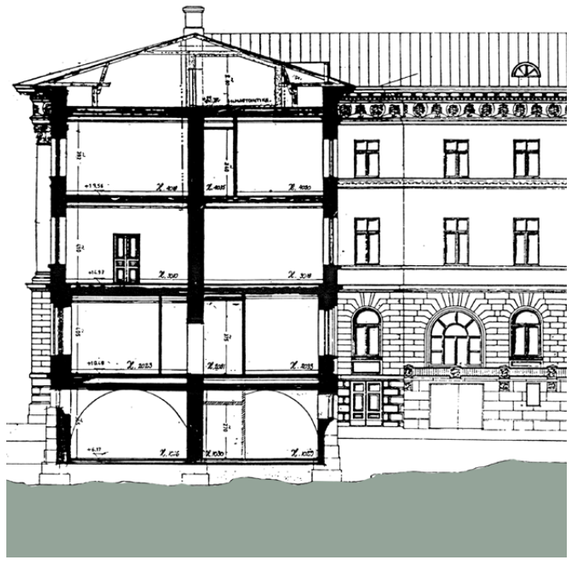


Engelin piirustuksessa 1827 näkyy tontilla olleen kallion muoto korkeuskäyrinä ja erikseen mainittuna "kalliopaljastuma" (sininen katkoviiva), mikä kuvaa hyvin rajapintaa Senaatinlinnan kalliovaraisen ja maavaraisen perustuksen välillä. Suunnitelman varsinaisena aiheena on kattovesien poisjohtaminen ja kaivojärjestelyt. RakH II Ica 178, KA.



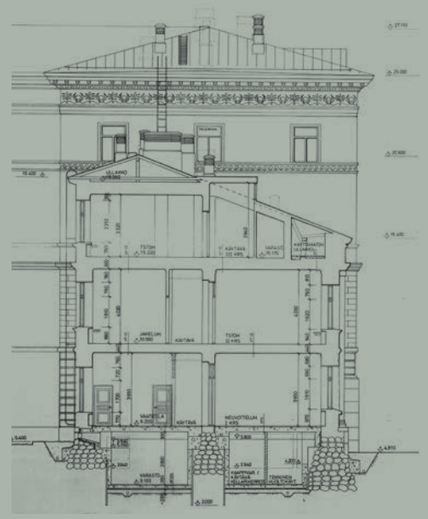
A-A

ISS:n laatima länsisiiven poikkileikkaus kuvannee karkeasti otaen tämän hetkistä tilannetta perustusten osalta länsisiiven keskiakselissa. Kuvaan on lisätty havainnollistavat värit: vihreä on kallio, ruskea kiviperustus ja lila epämääräisempää kiviladelmaa kuvaamaan. Harmaa on vanhaa maata, mahdollisesti häiriintymätöntä, ja keltainen uudempaa täyttöä.

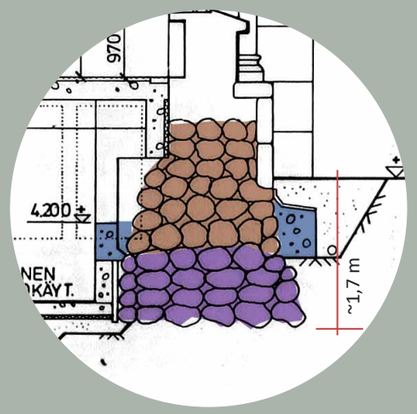


B-B

Ote vuoden 1994 leikkauspiirustuksesta. Leikkaus on länsisiiven pohjoisosasta, juuri keskirisaliitin takaa. Perustukset on esitetty sangen matalina ja kallionvaraisina, jokseenkin idealisoituina. Rakh, arkkitehtiyksikkö, Tiilikka & Nylen-Linko, Senaati BEM.



1993-1995 (5. peruskorjausvaiheen) aikaisessa poikkileikkauksessa on idealisoiden esitetty perustusten kiviladelmat ja niiden vahvistamiseksi tehdyt uudet betonivalurakenteet. Leikkaus 1993, Lappalainen. Senaatti-kiinteistöt.





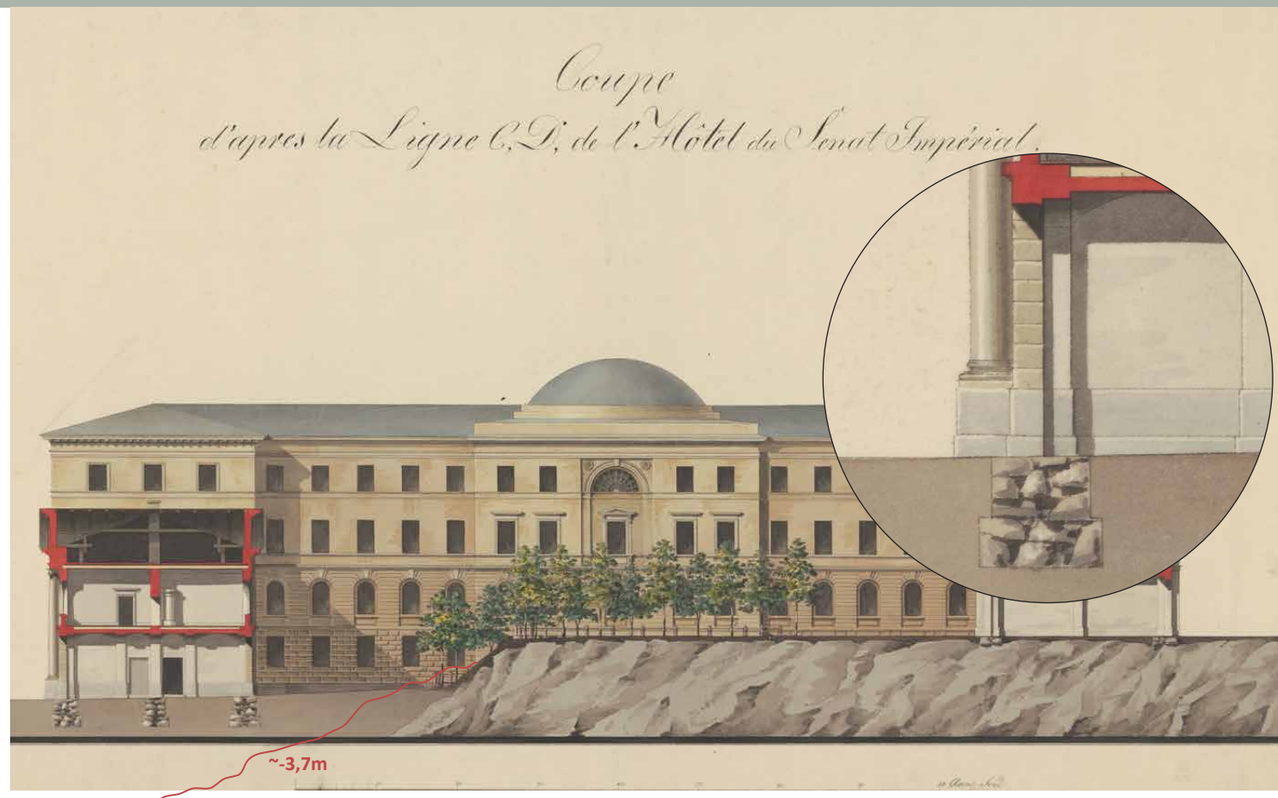
Eteläsiiven länsipäässä sijaitseva huone 1081 kuvattuna perustuskorjauksen aikana vuonna 1995. Huoneen pohjoisreunassa kulkevaa sydänmuuria on louhittu ja teräspaalut on katkaistu valettavaa perustuspalkkia varten. Heikkinen, Markku. 1996, VNL Hist ajan kaupunkikaivauksen valokuvia, MV.

Eteläsiipi

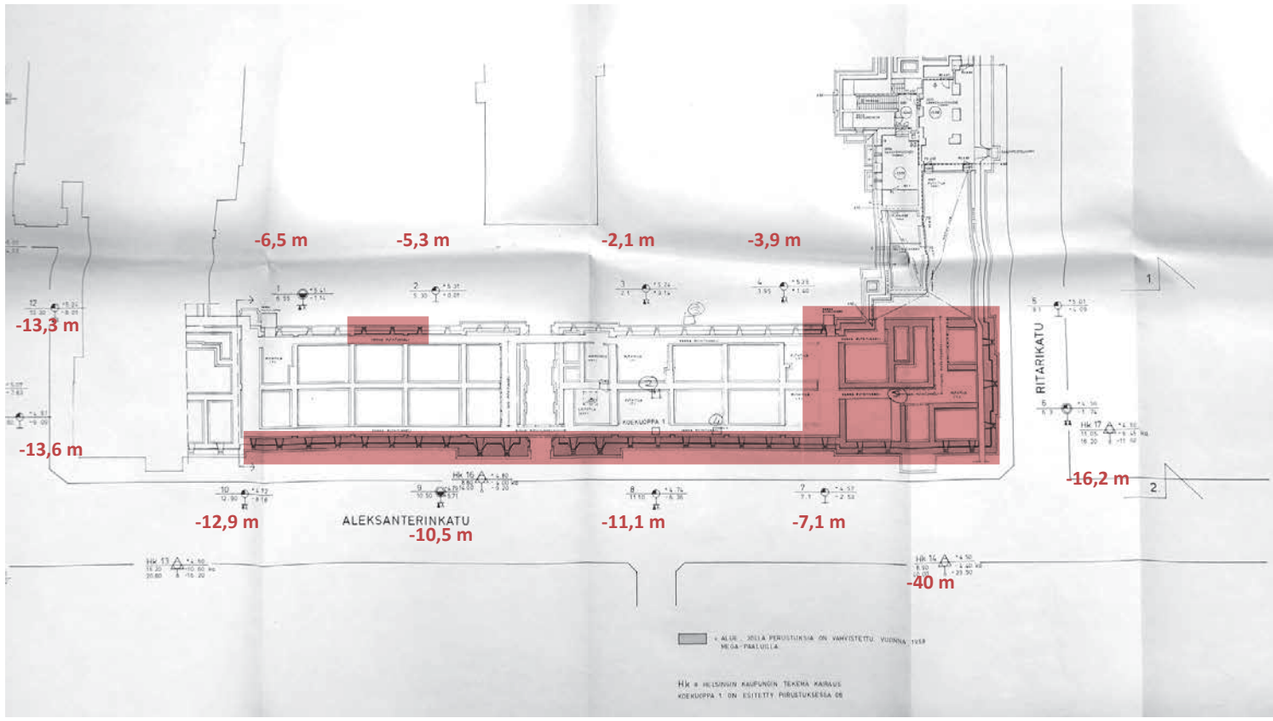
Korttelin eteläosa on entistä merenpohjaa ja eteläsiipi seisoo paksun, hienon maannoksen päällä.[8] Vuoden 1993 pohjatutkimuksessa[9] luetellaan maakerrokset seuraavasti: ylinnä on täyttömaata 2...4,5 metrin paksuudelta, joka sisältää hiekkaa, kiviä ja rakennusjätettä. Eteläsiiven perustukset ulottuvat noin -1,7 metrin syvyydelle maanpinnasta. Pääosin täyttömaan alla oleva häiriintymätön maa on tiiveydeltään löyhää, hienoa hiekkaa aina -11,5 metrin syvyydelle, kallion päällä on puolestaan tiivis, kivinen hiekka-sora-kerrostuma. Havaittu kalliopinta Aleksanterinkadun puolella vaihtelee välillä -11...-13 metriä maanpinnasta lukien, mutta vastaavasti sisäpihan puolella löytyy jo syvyydeltä -2...-6,5. Eteläsiiven tiedossa oleva perustustapa, maavarainen kiviladelma, on vastaava kuin aiemmin länsisiiven osalta on selostettu. Engelin piirustuksissa näkyy tosin leveämpi anturamainen ladelma ja sen päällä kapeampi ja pohjatutkimushavaintojen mukaan säännönmukaisempi ladelma. Vastaava jako on osoitettu vuoden 1993 piirustukseen kahdella värillä. 1990-luvun perustusten vahvistuksen myötä epämääräinen ”antura” on menettänyt rakenteellisen merkityksensä ja perusmuurin kannatus tapahtuu ruskealla merkityn kiviladonnan tyvestä, sitä tukevien jännitettyjen teräsbetonipalkistojen (kuvassa siniset kylkipalkit) ja niiden alla olevien teräspaalujen[10] avulla.

Eteläsiipi on kärsinyt vuosien saatossa huomattavasta vajoamisesta (-15...-20 cm). Vuonna 1958 aihetta uutisoitiin dramaattisesti: *”Valtioneuvoston talo liikkuu ja uhkaa sortua”*.[11] Siiven perustusongelmista oli käyty keskustelua jo ainakin vuosisadan alusta lähtien, jolloin Senaatinlinnaan tarvittiin kipeästi lisätilaa. Eteläsiiven mittavista korotussuunnitelmista kuitenkin luovuttiin, sillä perustukset olisivat vaatineet kalliit korjaustyöt.[12] Vaikka siipeä korotettiin 1910-luvulla vain maltillisesti, kun sisäpihan puolella ullakkoa korotettiin epäsymmetrisesti toimistohuoneriviä varten, ei rakennuksen vajoamiselta vältytty. Vuonna 1958 jouduttiinkin Aleksanterinkadun puoleisessa siivessä tekemään perustusten osittaisia vahvistamistöitä nk. Mega-paaluin.[13] Tutkimuksessa tehdyn karttapiirustuksen mukaan paalutus keskittyi kadunpuoleisen ulkomuurin ja kaakkoisen kulmapaviljongin alle. Vahvistustöiden yhteydessä tehdystä kaivausraportista selviää, että perustuksia vahvistettiin myös betonivalulla. Katujulkisivun pilarien kohdalla kivijalan alta poistettiin perusrakenteen kivitäytettä ja tilalle valettiin betonia.[14]

1990-luvun kontrollimittauksissa eteläsiipi oli jatkanut painumistaan ja mittavat vahvistustyöt olivat peruskorjauksen yhteydessä välttämättömät. Vahvistuksessa ulkomuurit ja sydänmuuri paalutettiin molemmin puolin. Paalujen päälle valettiin peruspalkit vanhojen perustusten molemmin puolin. Vanha kiviperustus vahvistettiin sementtilaastilla injektoimalla, jonka jälkeen se puristettiin peruspalkkien väliin palkkien läpi kulkevien vetoterästen avulla. Vahvistuksen jälkeen vanhat perustukset kaivettiin esiin ja mantteloitiin betoniseinin.[15]



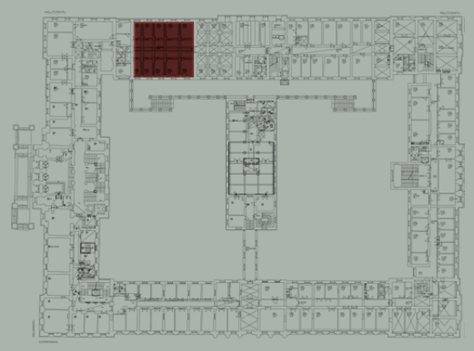
Engelin leikkauspiirustus 1817-1818, RakH II, Ica 179, KA. Kallioharjanne on esitetty ideaalina ja terassiksi tasattuna rakenteena. Kuten pohjatutkimuksesta 1993 tiedetään, kallio laskee jyrkästi kohti etelää, likimain laveerauksessa näkyvällä tavalla.



Yllä Geo-Juvan pohjatutkimuksen havaintopistekartta vuodelta 1992. Etäisyydet ovat kairaushavaintoja pääasiassa kallioon, mitattuna maanpinnasta. Punaisella on väritetty alueet, joilla perustuksia oli tutkimuksen mukaan aiemmin vahvistettu Mega-paaluilla vuonna 1958. VN Kansiot, MV.



Valokuvassa on käynnissä toisen peruskorjauksen aikana pohjoissiiven länsipäähän tehtyjen kellaritilojen syventäminen. Vanhat tiilirakenteet on kannateltu työaikaisin I-palkein, kallio on louhittu pois alta ja tiilipilareita on kasvatettu alaspäin uusilla betonivalurakenteilla. 2/1983, MV RHO 59739.





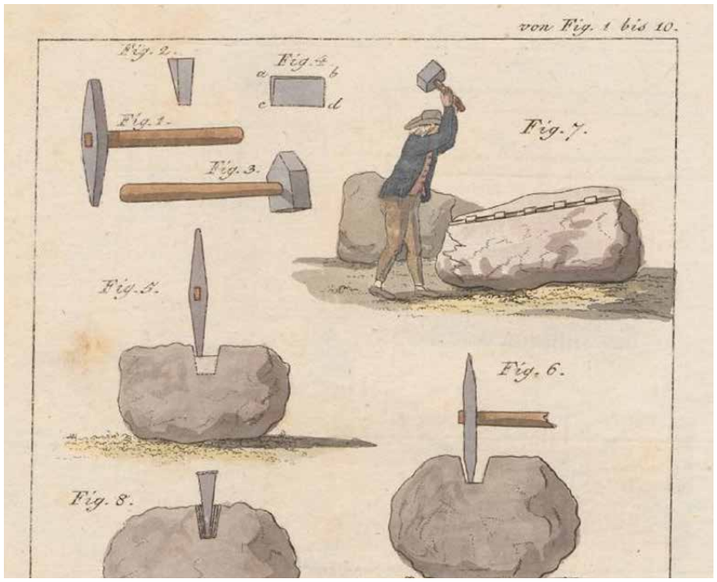
Valokuva pohjoissiiven louhintatyömaalta 2/1983. Kuvasta voi hahmottaa vanhan kallion rajapinnan ja sen päällä olleen perustusladonnan. Pilaria on jatkettu alaspäin betonivalulla. MV RHO 59683.

Pohjoissiipi

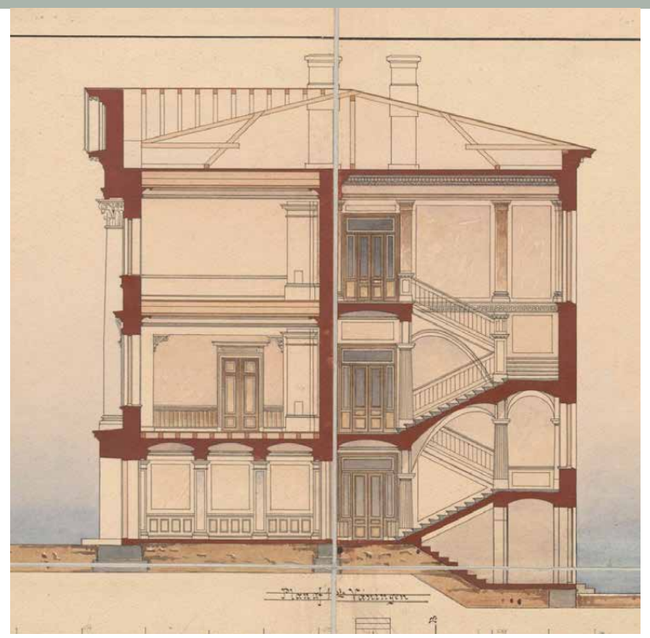
Pohjoissiiven 1889 ja 1897 suunnitelmien mukaan rakennettujen osien perustuksia koskevaa tietoa on käytössä olevassa aineistossa varsin vähän. Toisaalta kalliolle rakentaminen on tarjonnut siinä määrin selkeät lähtökohdat, että haasteena oli lähinnä kallioharjanteen tasaaminen tai osittainen madaltaminen Hallituskadun profiilia noudattavan rakennuksen perustustason aikaansaamiseksi.

Kuten jo Engelin toteuttamatta jääneet suunnitelmat osoittivat oli ensisijaisena tavoitteena rakentaa ainoastaan yksikerroksinen rakennus, jonka peruskerros olisi korreloinut viereisten kulmapaviljonkien 1. kerroksen kanssa. Toisaalta matalan rakennuksen molempiin päihin, maaston luontaista muotoa seuraten, oli sijoitettu porttikäytävät Hallituskadulta sisäpihalle tapahtuvaa huoltoliikennettä varten. Arkisia aputoimintoja varten suunniteltuun rakennukseen Engel ei siis edes tavoitellut läpikuljettavia sisäyhteyksiä. Matala pohjoissiipi toteutui vasta Engelin kuoltua intendentti Lohrmannin suunnitelmien mukaan, edelleen yksikerroksisena. Jo 1890-luvulla matala pohjoissiipi purettiin kahdessa vaiheessa ja korvattiin kolmikerroksisilla rakennuksilla. Ensimmäinen vaihe toteutui Fl. Granholmin mukaan 1890, toinen Ric. Björnbergin suunnitelmien mukaan 1897. Pohjoissiivestä tehtyjen leikkauspiirustusten perusteella kiviladelmat olivat matalia ja louhintatyön määrä minimoitu.

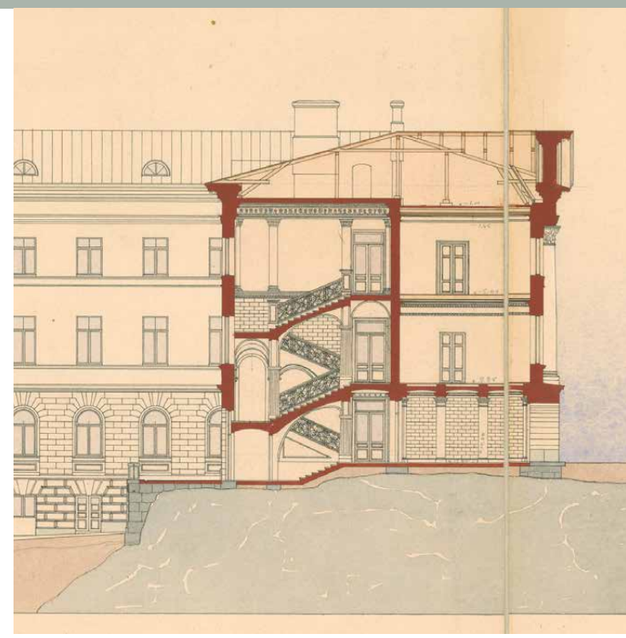
Tukevalle kallioperälle rakennettu rakennus ei ole vaatinut mittavia perustuskorjauksia, joita olisi ollut tarve dokumentoida. Muutosvaiheista tiedetään, että vuonna 1983 pohjoissiiven länsiosassa (tilat 2193…2207) tehtiin kellaritilan syventämistä louhimalla ja sydänmuurien kantavia rakenteita syventämällä. Väliseinien ja pilareiden kannatus siirrettiin uusille betonipilareille, jotka näkyvät nykyisessä arkistotilassa 1066. Tässä yhteydessä vanhoja perustusladelmia vahvistettiin injektoimalla ja betonivaluilla ennen louhintaa.



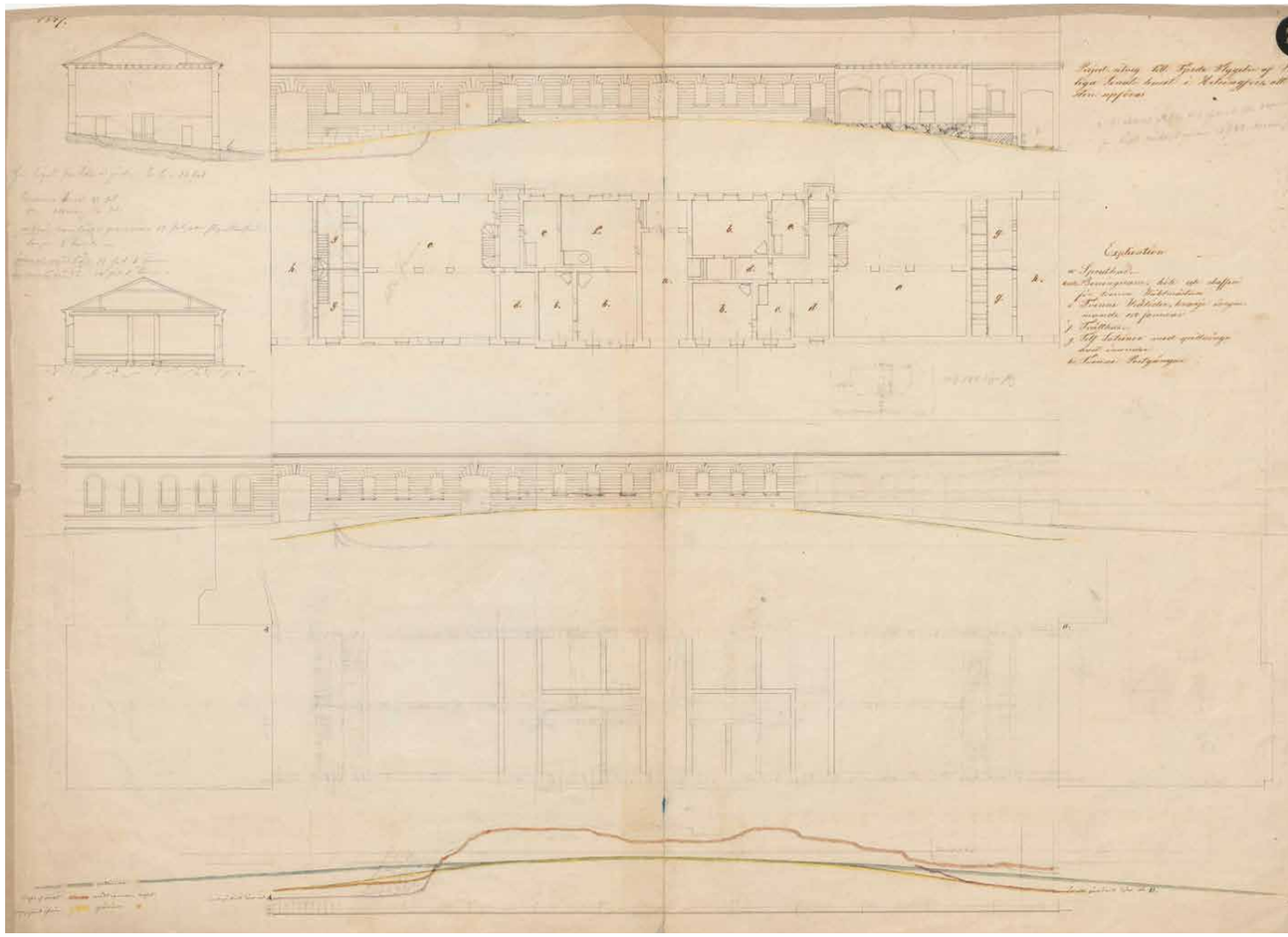
Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst,* ensipainos 1797. Kivenhakkaaja halkaisutyössä.



Ote Björnbergin tekemästä pohjoissiiven itäpään suunnitelmasta vuodelta 1897. Piirustuksessa perustukset on esitetty varsin matalina ja kalliopinta idealisoituna vaakaviivoina. RakH II Ica 183, KA.



Ote oletettavasti vuonna 1905 tehdystä leikkauspiirustuksesta. Pohjoissiipi seisoo louhitun kallion päällä ja sisäpihalle aiemmin jatkunut kallio on suurimmaksi osaksi louhittu pois ja korvattu rakennetulla terassilla. RakH II Ica 169, KA.



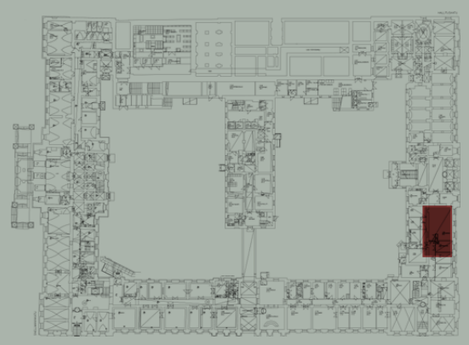
Engelin suunnittelema pohjoissiipi ei toteutunut Engelin aikana, vaan rakentaminen siirtyi 1840-luvulle. Signeeraamaton piirustus on tiettävästi Lohrmannin suunnitelma vuodelta 1847. Piirustuksen alalaidassa näkyy kadun profiili (sininen) ja kallion (ruskea) madaltamisen tarve. RakH II Ica 182, KA.



Koillispaviljongin louhintatyöt käynnissä 1992. Kuva Juha Saari, 1992, MV. RHO107763.



Aivan itäsiiven eteläpäässä tehtiin perustusvahvistuksia 1993-1995, 5. peruskorjausvaiheen yhteydessä. Kuvassa näkyy Ritarikadun puoleisen ulkomuurin vierelle asennetut teräspaalut ja niiden päällä kulkeva peruspalkki. Valokuva on ilmeisesti nykyisestä kellarin varastotilasta 0010. Heikkinen, Markku, 1994. VNL Peruskorjauksen arkeologinen seuranta, Kaivausraportti. MV/Kyppi.



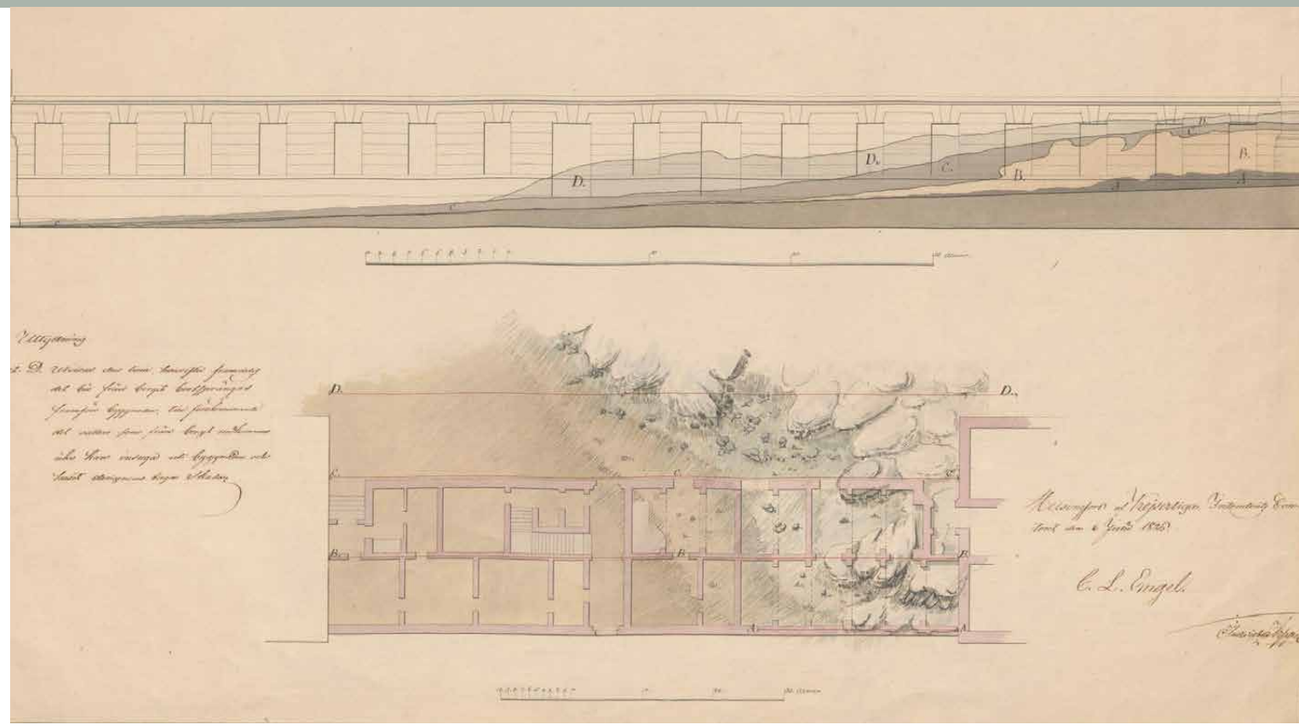
Oikealla Åbergin 1916 pohjat, kellarikerros ja 1. kerros. Musta väri osoittaa vanhoja rakenteita, punainen uusia tiilimuureja. Vaalea harmaa on paikoin tulkittavissa selvästi betoniksi, paikoin taas luonnonkiveksi, mikä vaikeuttaa kuvan kertovuutta. VNK Ia 12, KA.

Itäsiipi

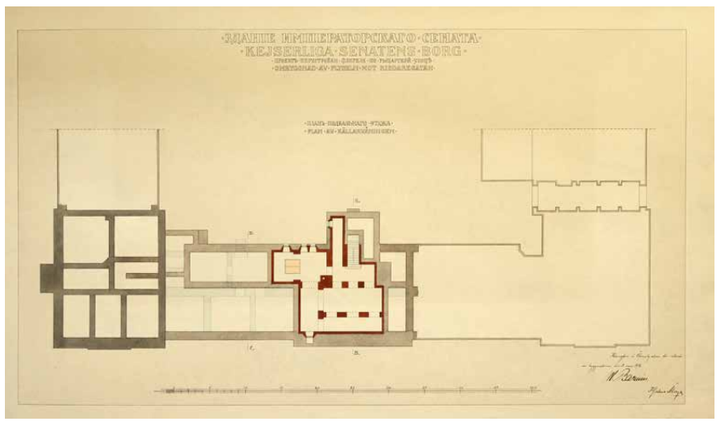
Vuonna 1828 valmistunut itäsiipi oli pohjoispuoliskoltaan perustettu kalliolle, kuten Engelin suunnitelma maastokäyrineen osoittaa. Eteläsimmiltä osiltaan rakennus oli maavarainen. Itäsiipeen liittynyt kalliolle perustettu koillispaviljonki toteutui vasta 1840-luvulla.

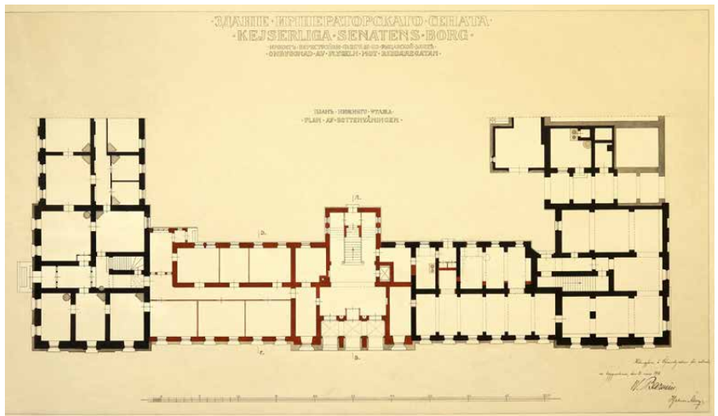
1910-luvun tilapula aiheutti painetta myös itäsiiven korotukselle, mutta pohjoispäässä sijainneen kirjastosalin rakenteet eivät sallineet korotusta. Toisaalta myös siiven eteläisen puoliskon heikot perustusolosuhteet estivät siiven korottamisen. Näin olleen kaunis kaksikerroksinen itäsiipi purettiin kokonaan, lukuun ottamatta pohjoispään 1. kerroksen puoliskoa, jonka todettiin selvitysten perustella seisovan kiinteällä maalla. Kalliolle perustetut holvirakenteet olivat käyttökelpoiset liitettäväksi 4-kerroksiseen uudisrakennukseen.[16]

Vanhempien korttelinosien rakennustapaan verrattuna Hjalmar Åbergin 1916 suunnittelema laajennus tarkoitti myös uuden rakennusmateriaalin, betonin laajamittaisen käytön saapumista Senaatinlinnan kortteliin. Tosin rautabetonia oli käytetty jo 1914 luoteispaviljongin porrashuoneen uudistamisessa ja sisäpihan terassin rakenteissa 1915. Kuten vuosikertomukseen 1916 on kirjoitettu *"siiven eteläinen puolisko on perustettu raudoitetulle betonille, joka ulottuu kiinteään maahan 3...5,5 metrin syvyydessä"*.[17] Paalutuksen kirjaus jättää mainitsematta, mutta osoittaa implisiittisesti sen tarpeen. Itäsiiven kaikki *rautabetonikonstruktiot* urakoi Suomen osakeyhtiö Kreuger & Toll.

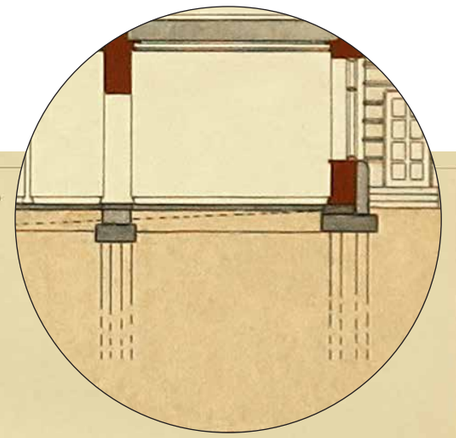


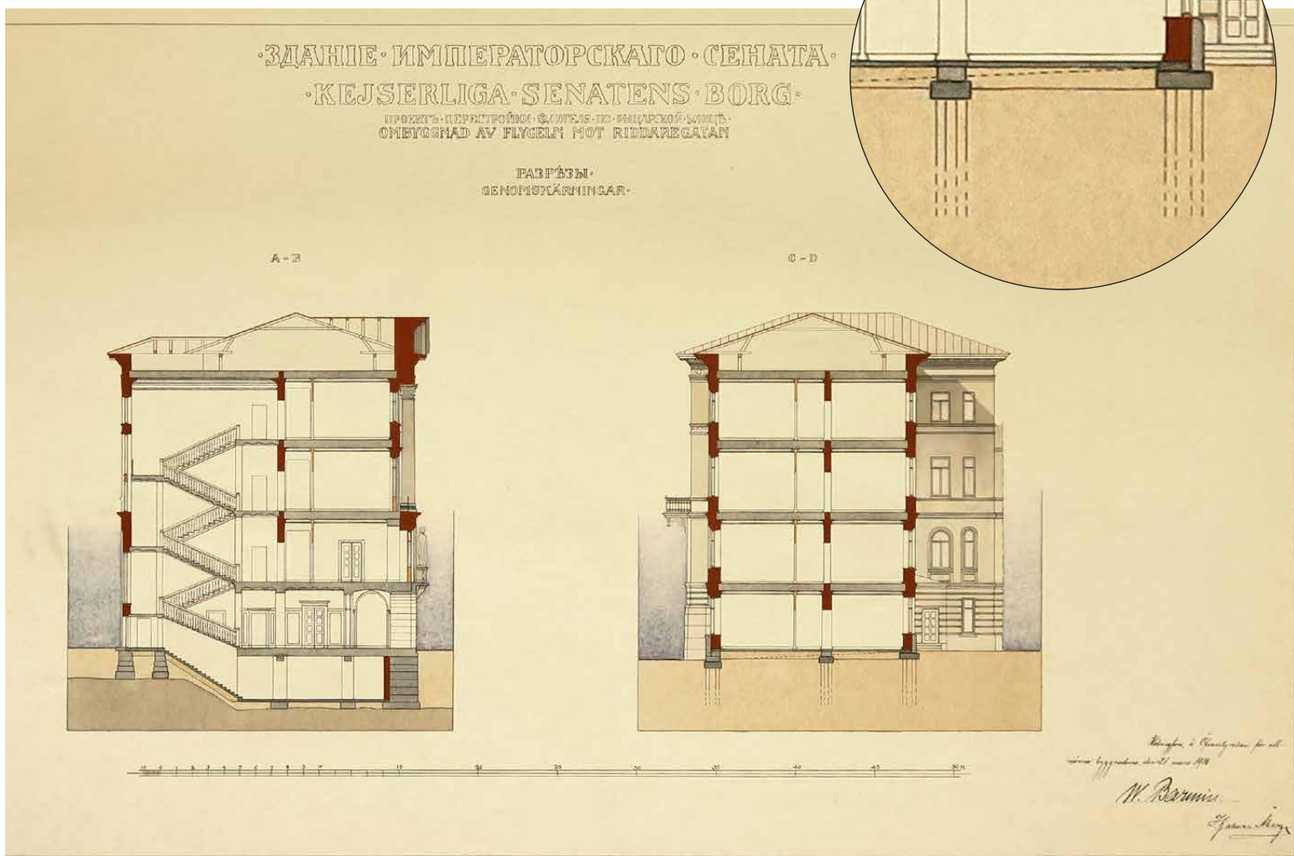
Engelin piirustus vuodelta 1826. Pohjapiirustuksesta käy ilmi kuinka kallio levittäytyi paljaana korttelin koilliskulmaan. Piirustukseen on lisätty mainintana, että kallio tulee räjäyttää pois linjaan D-D saakka. RakH II Ica 181, KA.

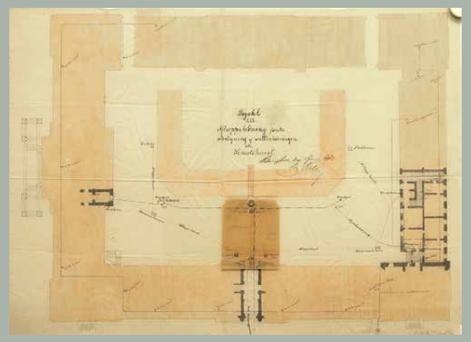




Åbergin tekemät leikkauspiirustukset vuonna 1916 rakennetusta itäsiivestä. B-portaan kohdalta piirretty leikkaus A-B osoittaa kalliopohjan päältä nousevien kivimuurien perustustavan. Sen sijaan siiven eteläpäästä piirretyssä leikkauksessa C-D rakennus on perustettu paalujen varaan ja paalut päättyvät betonianturoihin. VNK Ia 12, KA.







1883 tehdyssä vesi- ja viemärisuunnitelmassa sisäpihalle on esitetty U-mallinen rakennelma kuvaamaan joko kallioharjanteen terassointia tai muuta tuntematomaksi jäänyttä pihajärjestelyä. VNK Ia 15, KA.

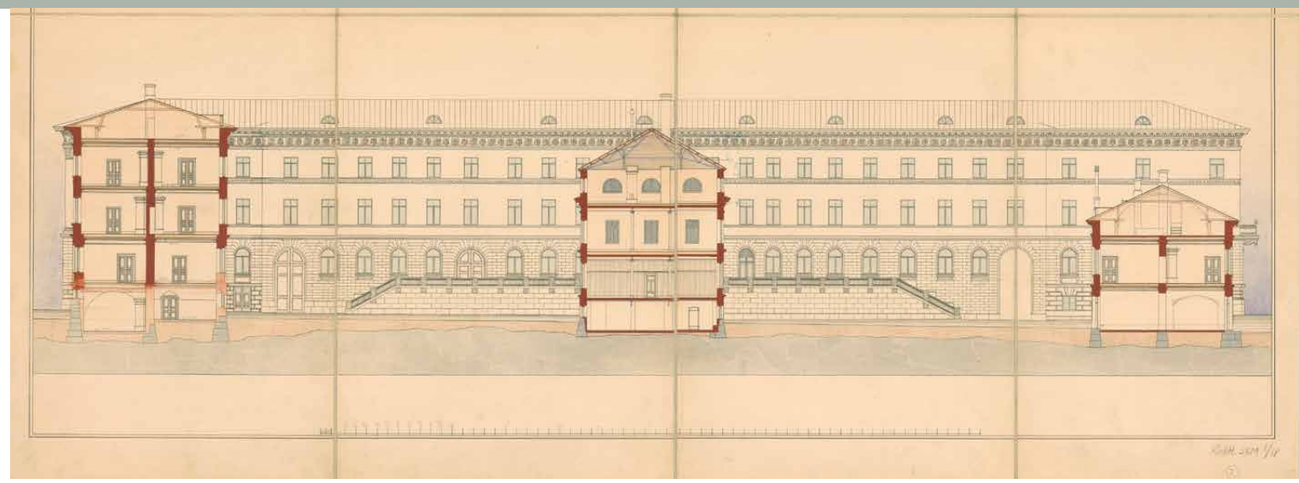
Pihasiipi, terassi ja piha-alue

Pohjoissiiven ja pihasiiven, eli kirjapainorakennuksen, rakentamisen yhteydessä 1800-...1900-luvun taitteessa pihan kallioalue räjäytettiin pääosin matalaksi. *"Louhimis- ja repimistyöt alkoivat lokakuussa 1898 ja nämä suoritettiin laskun mukaan ja tehtiin talven kuluessa..."*.[18] Repimisellä tarkoitettaneen Lohrmannin 1-kerroksisen 1840-luvun pohjoissiiven purkamista. YRY:n vuosikertomukseen (1893-1899) on kankeasti kirjattuna: *"ehdotuksen mukaan oli 1) poislouhittava keskellä senaatintalon pihaa oleva kalliotörmä, sisältävä kiveä 9,350 m³, joten pihamaasta oli 80x53 m = 4,240 m² pinta-alaa kiinni; sen ohella tulisi uusi pienempi törmänne hakatusta graniitista välittämään liikennettä senaatintalon pihan ja Hallituskadun välillä."*[19] Törmänne tarkoitti siis hakatusta graniitista kauniisti päällystettyä, kaitein ja portain varustettua terassia. On huomattavaa, että terassin rakentaminen oli kustannusarviossa lähes yhtä suuri kulu kuin uuden kirjapainorakennuksen rakentaminen ja lähes puolet pohjoisen siiven $^{2}/_{3}$-jakson rakentamisesta. Kirjapaino perustettiin siis louhimalla tasatulle kalliopohjalle, mutta perustusrakenteet eivät suunnitelmista käy ilmi. Rakennuksen perustustaso on viety niin syvälle, että alin *kivijalkakerros* jää puolittain pihamaan sisään. Kuten vuosikertomukseen luonnehdittiin: *"...yhteyteen uuden törmänteen kanssa kaksikerroksinen uudisrakennus, ynnä kivijalkakerros kirjapainolle, rakennuksen pituuden ollessa 34 metriä, leveyden 13 metriä ja keskikorkeuden 12,5 metriä"*.

Kallion louhinnan jälkeen korttelin pihamaakin voitiin vihdoin viimeistellä. YRY:n vuosikertomuksessa 1900 mainitaan kuinka pihamaa oli saatu *"laskettua kivillä ja varustettua jalkakäytävillä"*.[20] Vuoden 1901 kustannusarviossa varattiin määrärahoja piha-alueen viimeistelyyn, otsikolla "Borggården: Nylägges".[21] Laskelmassa mainitaan seuraavat tarveaineet:

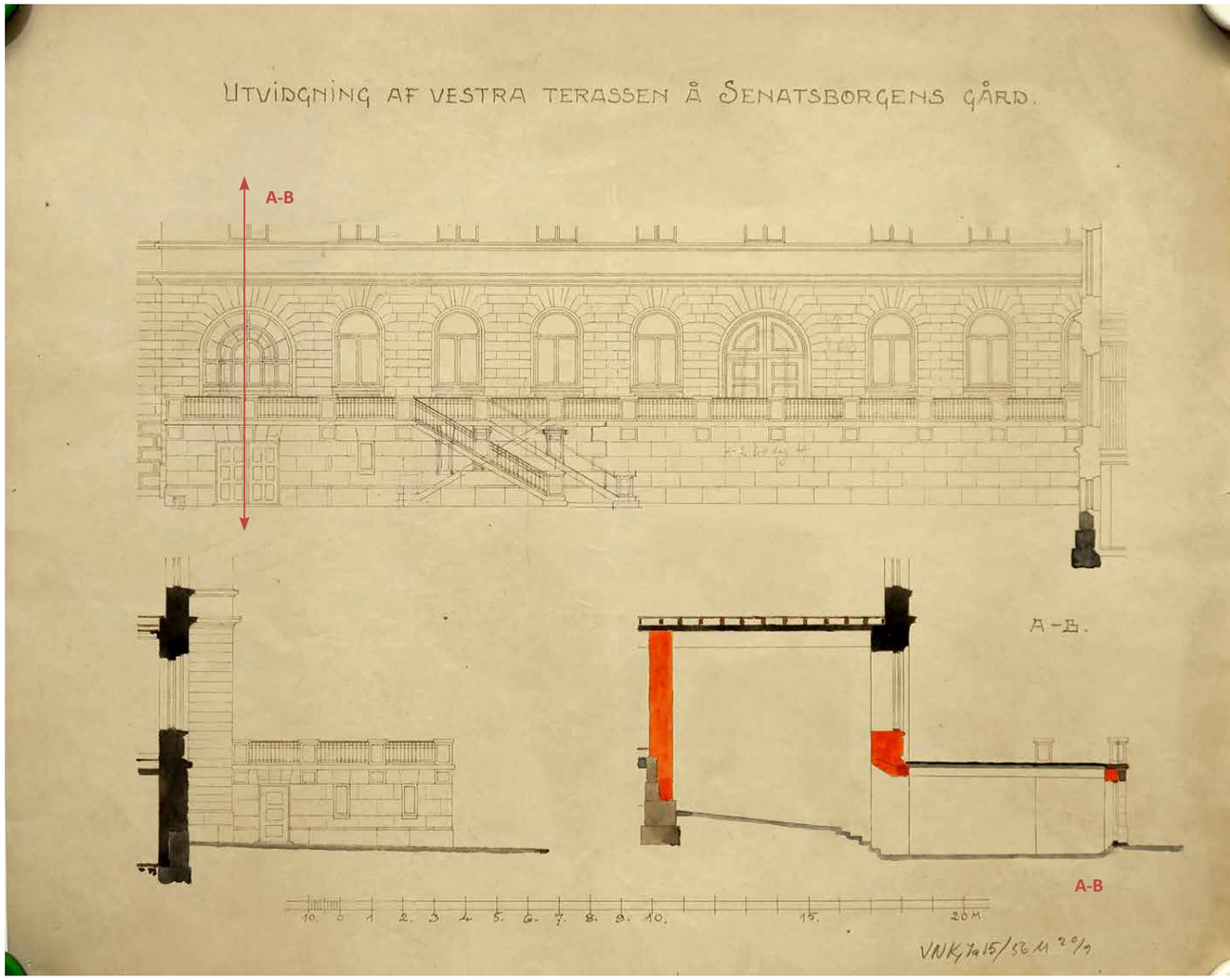
- 174 m² hakattua II luokan nupukiveä
- 272 jm kahden kiven levyistä rännikiveä, 62 jm yhden kiven levyistä
- 294 jm kanttikiveä
- 4 rännimaljaa
- 1500 m² 'päällyskiveä', *fältsten*, tarkoittaen luonnonmuotoisia kenttäkiviä

Vuonna 1915 terasseja pidennettiin hieman entiseen nähden. Tilaa tarvittiin mm. halkovaraston sijoittamiseen. Osa itäistä porttikäytävää muuttui halkovarastoksi ja sen pihanpuolelle terassin osaksi toteutui edushuone, joka ulkoisesti näytti ainoastaan terassin jatkeelta uusine ulkoportaineen. 1910-luvun rakennustapaan liittyen terassin kattoholvi tehtiin rautabetonista ja vesieristettiin usealla asfalttikerroksella, kuten YRY:n vuosikertomuksessa 1916 mainitaan.[22]



Yllä oleva leikkauspiirustus on oletettavasti dokumentoiva piirustus vuodelta 1905. Korotettu kirjapainorakennus on perustettu louhitulle kalliolle ja alimman kerroksen lattia on maavarainen. Pohjoissiiven edustalla kulkeva terassi on vielä alkuperäisessä muodossaan. RakH II Ica 169, KA.

Alla oleva piirustus on vuodelta 1915, jolloin terassin päätyihin rakennettiin halkovajat ja portaan suunta käännettiin pihan keskilinjaa kohti. VNK Ia 15, KA.





Yllä nykytilakuva eteläsiiven kellariin johtavasta C-porrashuoneen alla olevasta portaikosta. Peruskorjauksen yhteydessä valetun betonin lomasta pilkistää alkuperäisiä perusmuuria.

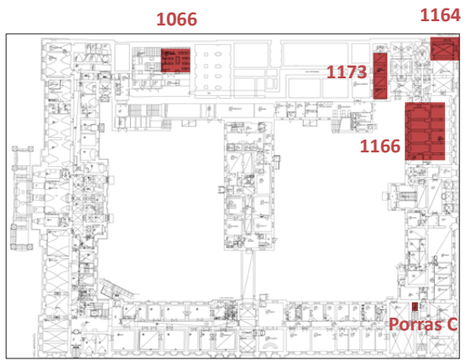


Pohjoissiiven itäpäässä oleva kuntosali 1173 sijaitsee entisessä sisäpihalle johtaneessa porttikongissa. Tilaa on syvennetty louhimalla. Viitteitä louhintatöistä antaa tilan seinässä näkyvä kalliopinta. Yläreunassa olevat laatat ovat graniittia, alareunan laatat ovat graniittijäljitelmämaalattua betonia.

Perustusten nykytila

Alkuperäiset perustukset ja perusladelmat eivät nykytilassa ole juurikaan nähtävissä, vaan ne ovat peittyneet uudempien rakenteiden alle tai muuttuneet erinäisten kunnostusvaiheiden yhteydessä. Kuten yllä selostettu, 1990-luvun peruskorjausvaiheiden aikana perustusolosuhteiltaan huonoilla alueilla, lähinnä korttelin eteläreunalla, perustukset vahvistettiin kalliopintaan asti ulottuvilla teräspaaluilla. Tämän mahdollistamiseksi ensimmäisen kerroksen lattia purettiin ja rakennettiin uudelleen näillä alueilla.

Muutamin paikoin linnassa kulkija voi nähdä pieniä viitteitä vanhoista perustusrakenteista. 2. peruskorjausvaiheen yhteydessä 1981-84 pohjoissiiven länsipäähän tehtiin uudet kellaritilat. Ennen louhintaa perusmuureja vahvistettiin betonitäytöllä. Louhinnan tuloksena tilassa olleiden pilareiden alle jääneet kalliopilarit vahvistettiin teräsbetonimantteleilla. Kellariin tehtyjen uusien väliseinien perustukset tehtiin teräsbetonista.[23] 4. peruskorjauksen aikana 1991-1994 linnan koilliskulmaan louhittiin uusi kirjasto sekä sauna- ja kuntosalitilat. Louhituissa tiloissa vanhoja perusmuureja vahvistettiin betonitäytöllä. Kuntosalissa seinän alaosassa näkyy alkuperäisiä, törröttäviä perustuslohkareita, niiden alapuolella ja ympärillä graniitiksi maalausimitoitua betonivalosta sekä yläpuolella porttikäytävän hienoksihakattuja graniittilohkareita.



Ylhäällä valokuva pohjoissiiven louhintatyömaalta (1066) vuodelta 1983. Rinnalla nykytilakuva vastaavanlaisesta pilarista.

Keskellä kuva itäsiiven alimman kerroksen tilasta 1166. Tilassa tehtiin louhintatöitä neljännen peruskorjauksen yhteydessä vuonna 1991. Rinnalla nykytilanne, ote seinän tyvestä paljastuvasta 1828 luonnonkivirakenteesta.

Neljännen peruskorjauksen yhteydessä vuonna 1991 tehtiin louhintatöitä useissa koillispaviljongin tiloissa. Oikealla kuva rakennuksen koilliskulmassa olevasta juhlatilasta 1164. Tilan yhteen seinään on jätetty näkyville 1840-luvun kiviladelmaa.



1983. MV RHO 59747





8/1991. Kuva Ari Saarto. MV RHO 100097.





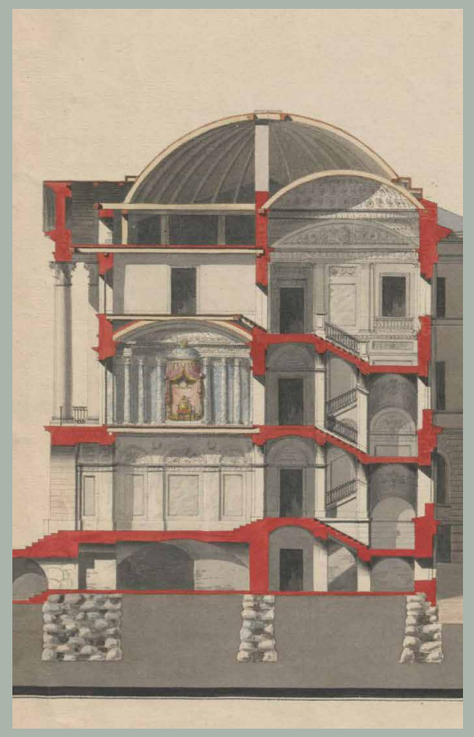
8/1991. Kuva Ari Saarto. MV RHO 100077.





Nykytila 2018.

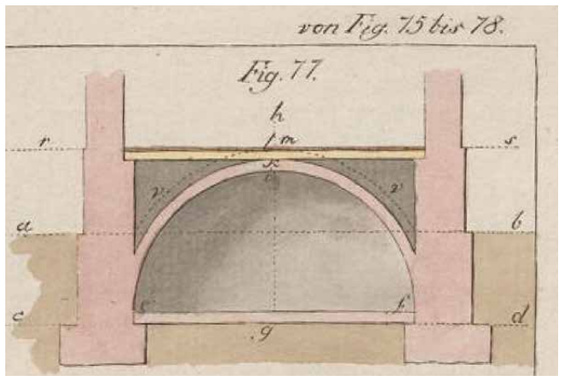
Engelin laatima leikkauspiirustus länsisiiven keskiakselin kohdalta on kiehtova, koska se paljastaa niin monia piirteitä: rakenne, materiaalit, tilojen muodot ja volyymit, jopa sisustus ja koristelun periaatteet näkyvät yhdessä kuvassa, keskinäisessä suhteessa. Kaikki vahvan punainen leikkauspinta on tilirakennetta. Rakh II, Ica 178, KA.



Kantavat tiilimuurit – länsisiipi

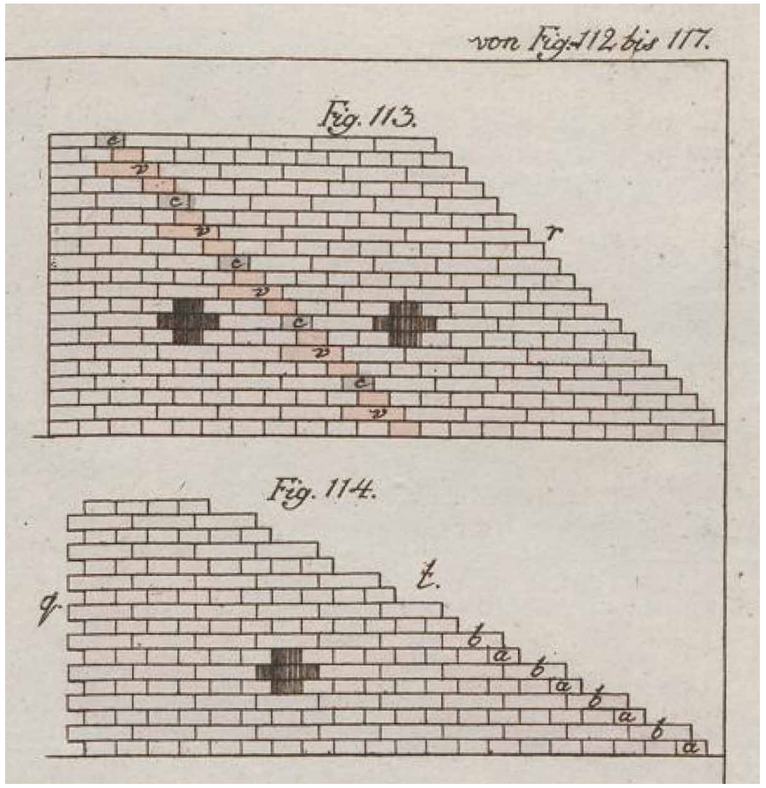
Länsisiiven rakennusurakka alkoi vuonna 1818 ja seuraavaan vuoden aikana rakennuksen runko oli muurattu valmiiksi.[24] Pystyrunko muodostuu kantavista ulkoseinistä ja keskilinjassa kulkevasta sydänmuurista. Alkuperäiset huonejaot tehtiin länsisiivessä pääasiassa kantavin tiiliväliseinin. Keisarillisen Palovakuutuskonttorin vuoden 1822 asiakirjassa, jonka Engel on allekirjoittanut, oletettavasti myös kirjoittanut, kerrotaan muurien vahvuuksista seuraavaa: *”Ulkoseinien paksuudet ovat pohjakerroksessa 1½ - 2 kyynärää, sisäseinien 1 - 1½ kyynärää. Ensimmäisen kerroksen ulkoseinät ovat 1½ - 1 ¾ kyynärää, sisäseinät 1¼ kyynärää. Toisen kerroksen seinät ovat vastaavasti 1½ ja 1¼ kyynärää, kolmannen kerroksen 1 ja 1 kyynärää.”*[25] Viimemainittu kirjaus tarkoittaa siis, että niin ulko- kuin sisäseinät ovat 3. kerroksessa saman paksuiset. Yksi kyynärä (594 mm) vastaa käytännössä kahden tiilen eli ”kahden kiven” vahvuista seinää. Ulkoseinät ovat siten ensimmäisessä varsinaisessa kerroksessa 3 tai 3,5 kiveä paksuja, toisessa 2,5 tai 3 ja kolmannessa 2. Muurien vahvuus pienenee ylöspäin mentäessä, kuten massiivitiilirakentamisessa 1800-luvulla oli sääntönä aina 1900-luvun alkuvuosikymmenelle.

Pohjakerroksessa julkisivun suuri 2 kyynärän paksuus selittyy ulkopuolen graniittiverhouksella. Kuten palovakuutusasiakirjassa mainitaan:*”hakatusta graniitista tehdyn kivijalan korkeus on eteläisessä siivessä 7 kyynärää ja pohjoisessa 1½.”* Korkeusero johtui puolestaan torin puoleisen katulinjan vietosta. Kivijalan päältä nousevan rapatun julkisivun korkeus oli *”katon rajasta kivijalkaan 29 kyynärää”*. Yleisesti ottaen Engel toteaa, että *”talo on sisä- ja ulkopuolelta kaikilta sivuilta rapattu ja varustettu sen arkkitehtuurin ja järjestelmän vaatimilla listoilla, rustikoinneilla ja uurroksilla pohjakerroksessa, sekä karniiseilla ja ikkunakehyksillä toisen ja kolmannen kerroksen ikkunoissa, joista viimeksimainitut on maalattu öljyvärillä, samoin kuin listat parvekkeen alla, attika frontonin yläpuolella sekä torin että pihan puolella ja kolme valeikkunaa on maalattu öljyvärien. Muuten talo on maalattu keltaisella ’märkävärillä’* [våttfärg].” Engel mainitsee niin keskirisaliitin pylväiden kuin sivurisalittien rapattujen pilastereiden ja niiden kapiteelien olleen öljymaalatut, ja tarkasti ottaen neljään kertaan. Kaatolistan räystään alla on lehtikoristeinen kipsifriisi: *”samoin karniisi, arkkitraavi, katto* [plafond] *parvekkeen yläpuolella, listat kolmannen kerroksen ikkunoiden yläpuolella ovat koristellut kipsisin ornamentein, konsolein ja ’modilloonein’ ”*, Engel kirjoittaa (suom. Arkton 1976). Viimemainittu luettelo ei sisällä Engelin mainintoja maalaustavasta. Julkisivujen materiaali- ja pintakäsittelykysymykset edellyttäisivät tarkentavaa tutkimusta.[26]

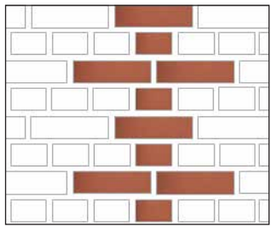




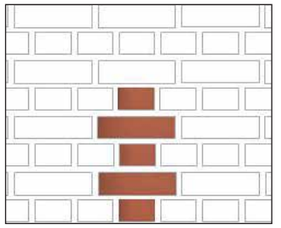
Frontonin muurausta länsisiiven keskirisaliitin ullakolla. Edustavia paljaana olevia muuripintoja ei rakennuksen nykymuodossa ole juurikaan nähtävissä. Frontonin esimerkin valossa muuraustavassa näkyy niin vuorolimitystä (ploki) kuin Venäjän vallan aikana suosittua ristilimitystä (kryssi), jaon yleisilmeen ollessa kuitenkin melko vapaamuotoista. Molemmissa muuraustyypeissä juoksu- ja sidekivikerrokset vuorottelevat, mutta ero syntyy juoksukivivarvien toistumisesta samanalaisina tai rytmin vuorottelusta.



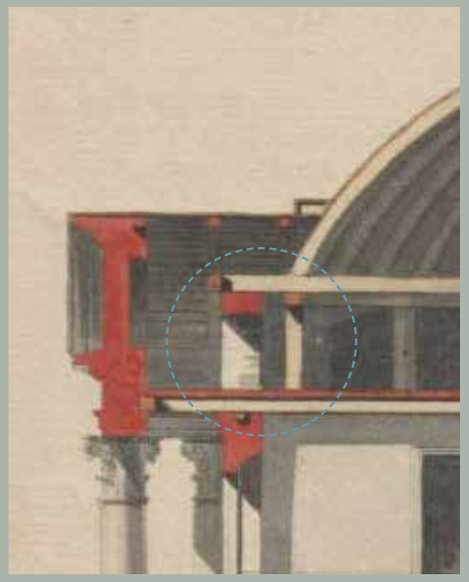
Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst,* ensipainos 1797. Kuvassa 113 ohje 1-kiven tiilimuurin ladonnasta, vuorolimityksestä, josta on edelleen johdettavissa paksummat muurit. Vasemmalla kaavio 77, jossa on osoitettu kuinka seinärakenne kaventuu ylöspäin mentäessä.



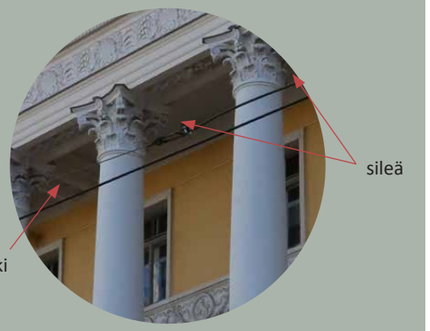
Ristilimitys. www.tiili-info.fi



Vuorolimitys. www.tiili-info.fi



Engelin vuoden 1817 piirustuksessa esitetty keskirisaliitin frontonin leikkaus. Pylväiden päältä kohoaa kevennyskaarin muurattu päätykolmio. Kadun puoleinen ulkomuuri päättyy tiilikaariin, jotka kannattelevat kattokupolin puisia vaakapalkkeja. RakH II Ica 178, KA.



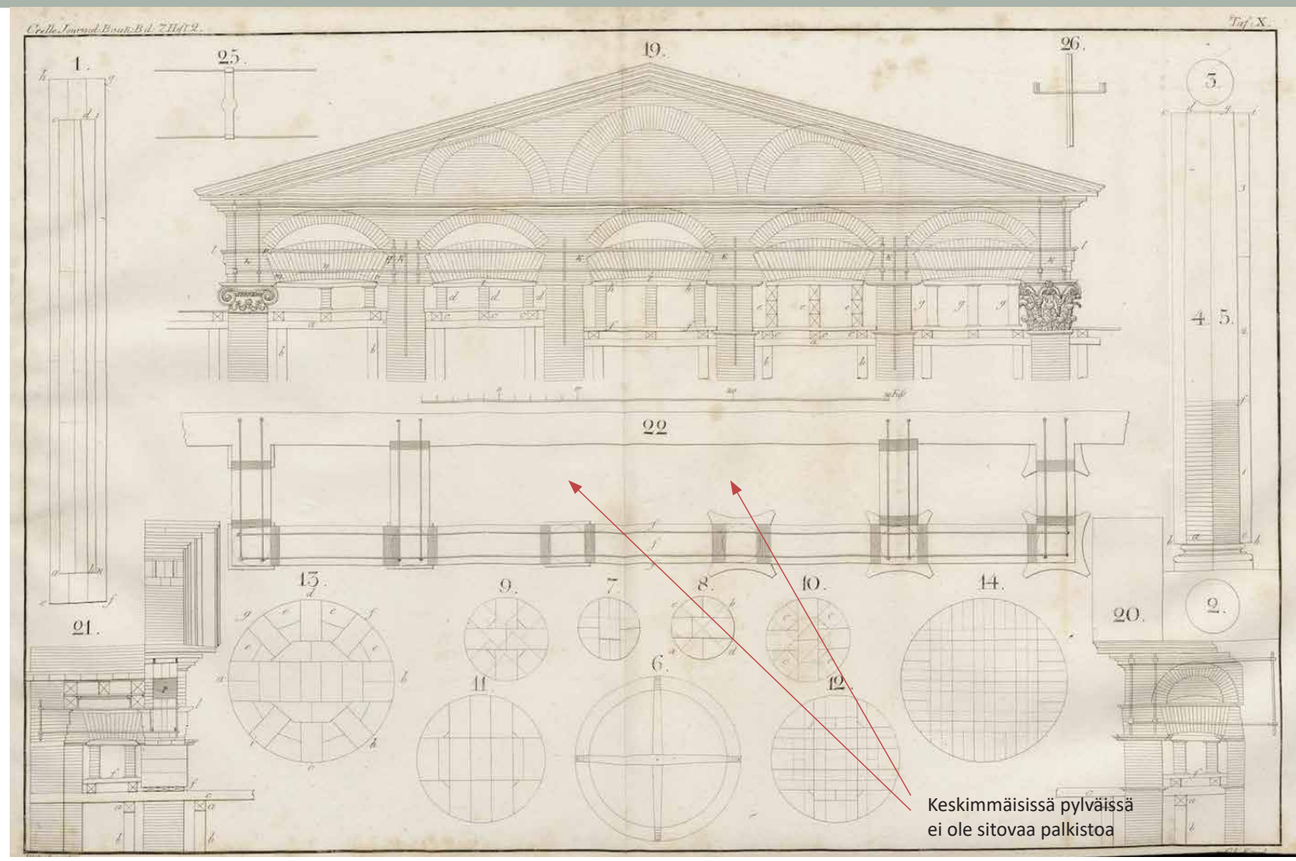
Kuten Baujournalin piirustuksessa 1834, Senaatinlinnan frontonin sisäkatossa (’plafondi’) on pilarilinjoissa lyhyet palkit ainoastaan laitimmaisten pylväiden kohdalla, muttei kahden keskimmäisen.



Kantavat tiilimuurit - keskirisaliitti

Torille katsovan julkisivun keskirisaliitti, siihen liittyvät vapaasti seisovat pylväät ja kattokupolin puiset kattorakenteet muodostavat rakenteellisesti erityisen kokonaisuuden. Kyseisestä rakennekokonaisuudesta on seuraavassa nostettu esiin muutama kiinnostava yksityiskohta. Vuonna 1834 saksalaisessa Baujournal- lehdessä julkaistiin Engelin artikkeli portiikkien muurauksesta. Artikkelin kuvituksessa esiintyvä esimerkki muistuttaa läheisesti Senaatinlinnassa esiintyvää rakennetta. Vaikka artikkeli julkaistiinkin 12 vuotta Senaatinlinnan pääsiiven valmistumisen jälkeen, voi olettaa että esimerkissä on yhtymäkohtia Senaatinlinnan keskirisaliitin rakenneperiaatteisiin. Kuvasarjan mukaan palkisto muodostuu pylväiden välille muuratuista leveistä holvikaarista, joiden yläpuolella on matala kevennyskaari. Näiden yläpuolelle muurin sisään on muurattu korkeammat kevennyskaaret, jotka muodostavat keskirisaliitin frontonin. Pääsiiven ullakolla on nähtävissä vastaavanlaiset muurin sisäiset kevennyskaaret. Senaatinlinnan pylväikön kahden uloimman pylvään sekä ulkomuurin välillä kulkevat lyhyet palkit, aivan kuten Engelin kuvituksessa. Kuvituksen mukaisten vetorautojen käytöstä ei Senaatinlinnasta ole havaintoja - asia edellyttäisi tarkempaa tutkimusta.

Pylväiden rakennustapaa ei tarkemmin tunneta. Engel mainitsee 1822 Senaatintalon palovakuutusasiakirjan selostuksessa lyhyesti, että *”rakennus on koristeltu torin puolelta frontonilla, jota kannattavat 6 vapaasti seisovaa korinttilaisen järjestelmän kolonnia maalattuina öljyvärillä”*.[27] Vastaava rakenne tunnetaan Nikolainkirkosta ja Kansalliskirjastosta, joissa pylväät on muurattu valtaosin tiilistä ja säännöllisin välimatkoin on kalkkivilaatoista tehtyjä sidekerroksia.



Engelin pitkän artikkelin *Portiken, oder Säulengänge, ganz aus Mauerziegeln zu erbauen* 1834 kuvataulussa esiintyy Senaatinlinnaa vastaava pylväspäädyn rakenne. Pylväältä toiselle ulottuvat loivat segmenttikaariholvit ja niiden yllä jyrkemmät kevennyskaaret. Kevennyskaaria on sekä pilariväleissä että päätykolmion muurissa. Suunnitelmassa esiintyvät kapeat viivat kuvaavat vetorautoja ja niiden liitoskappaleita. Länsisiiven ullakolla keskirisaliitin kohdalla on ulkomuurissa nähtävissä paraabelimaiset muurin sisäiset kevennyskaaret, jotka liittyvät pääjulkisivun pylväiden palkistoon. Kuva julkiaisusta *Journal für die Baukunst* 1834.

Länsisiiven keskiosan ullakolla julkisivumuuri päättyy sarjaan tiilikaaria, jotka kannattelevat länsisiiven kattokupolin puupalkistoja.







Eteläsiiven katujulkisivu vuonna 1971 tehtyjen julkisivukorjausten aikaan. Valokuva pilasterin juurelta. Kuva Elias Härö, 1971. MV neg 11508.



Harkotettu kerros rappauksesta riisuttuna. Kuva Lauri Putkonen, 8/1971. MV neg 45415.



1971 kuvien perusteella kaikki rappaukset pudotettiin. Ainoastaan kipsikoristeisia rakenneosia saattoi säästyä. Kuva Lauri Putkonen, 8/1971. MV neg 45417.

Kantavat tiilimuurit – eteläsiipi ja kaakkoispaviljonki

Senaatinlinnan kaksikerroksista eteläsiipeä ryhdyttiin rakentamaan vuonna 1819 ja samassa yhteydessä rakennettiin nelikerroksinen kaakkoinen nurkkapaviljonki (palovakuutusasiakirjassa *siipi*), johon sijoittui Keisarillinen Vekseli-, Laina- ja Talletuspankki.[28] Toteutuksessa jatkettiin niiden rakenneperiaatteiden noudattamista, mitä länsisiiven rakentamisessa oli käytetty.

Vuonna 1824 laaditussa Keisarillisen Palovakuutuskonttorin asiakirjassa[29] eteläsiiven todetaan olevan tiilestä muurattu, rapattu sisä- ja ulkopuolelta, 126 kyynärää pitkä ja 23 leveä (73x13,6 m), julkisivu koristeltu joonialaisen järjestelmän mukaan ja keskellä rakennusta on 6 pylvään ja frontonin muodostama keskirisaliitti. Kirjaukset rakenteista ovat suppeahkoja. *"Keskirisaliitin pylväiden molemmin puolin on yhdeksän pilasteria, jotka samoin kuin pylväätkin seisovat hakatusta graniitista tehdyn kaksinkertaisen kivijalan* [dubbla socler] *päältä, yhteensä 2½ kyynärää korkea."* Termin *dubbla socler* merkitystä tai muotoa ei tarkemmin kuvailla. Pihanpuoleisen julkisivun todettiin olevan samaa tyyliä, vain yksinkertaisemmin koristettu. Tontin etelään suuntaavasta vietosta johtuen sisäpihan kivijalka on katujulkisivua puolisen metriä matalampi, kuten mitta on tarkasti palovakuutusasiakirjaan merkitty: *"korkeus 1 ja 7/12 kyynärää, ollen samaa tyyliä, mutta yksinkertaisemmin koristeltu kuin kadun puolella"*. Asiakirjan mukaan julkisivun korkeus katonrajasta kivijalkaan eli tiilimuuratulta osalta on 21½ kyynärää (noin 12,7 m). Pihanpuoleinen muuri on sittemmin kasvanut, kun vuonna 1914 entiseen ullakkotilaan muodostettiin uudet toimistotilat pihanpuoleista ulkoseinää korottamalla, oletettavasti tiilimuurauksella.[30] Katujulkisivun ensimmäinen kerros on rustikoitu, mutta sisäpihan puolella rustikointi kattaa myös 2. kerroksen, liittyen länsisiiven artikulointiin. Palovakuutusasiakirjan ulkoasua luonnehtiva osuus päättyy yleismainintaan *"huset är utwändigt beprydt med Cordons-, Postaments-, Architrav- ja Tak- lister"*, eli koristeltu reunus-, jalusta-, arkkitraavi- ja kattolistoilla. Kaakkoispaviljongista todetaan sen noudattavan täysin Senaatinlinnan länsisiiven koristelutapaa, mutta lisäpiirteenä oli Ritarikadun puolella parveke. Paviljongin mitoiksi mainittiin 31 x 25 kyynärää, korkeus 26.



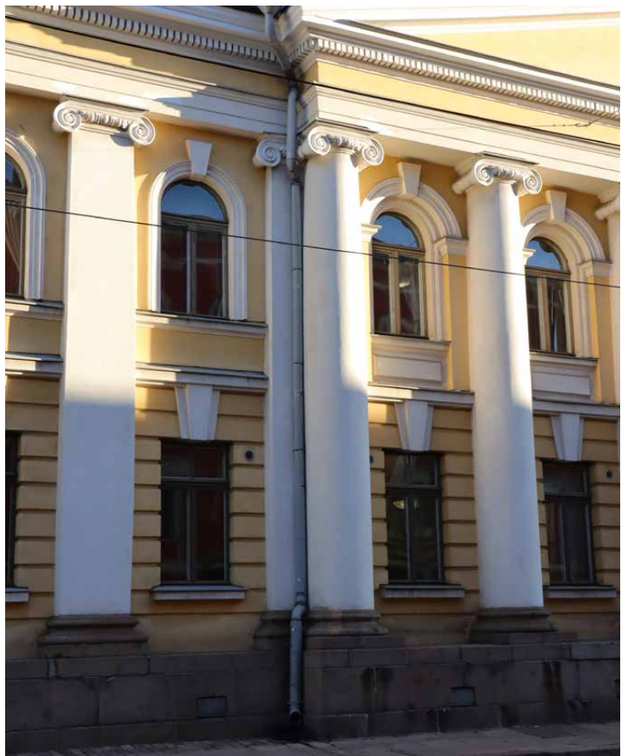


Eteläisen julkisivun pilasterien basikset ovat poikkeuksellisesti ja taidokkaasti graniitista hakattuja rakenteita. Palovakuutukseen asia on kirjattu seuraavasti: *"Sokkelin päältä nousevien kolonnien ja pilastereiden basikset on valmistettu hakatusta graniitista, ja yhdessä kolonnilistan kanssa ne on maalattu kolmesti öljyvärillä, mutta kapiteelit ovat kipsiä."* Yleisemmin Engel käytti Senaatintorin kohteissa kuitenkin valurautaisia basiksia, kuten Yliopistossa, Kansalliskirjastossa ja Tuomiokirkossa. Oletettavasti myös Senaatinlinnan länsisiiven basikset ovat valurautaa, mutta asiaa ei tässä yhteydessä voitu selvittää.



Eteläsiiven tiilimuuraus on näkyvillä ainoastaan kolmannen kerroksen kapeassa ullakkotilassa. Keskirisaliitin päätykolmiossa on kevennyskaaria, vastaavasti kuin länsisiiven frontonissa.

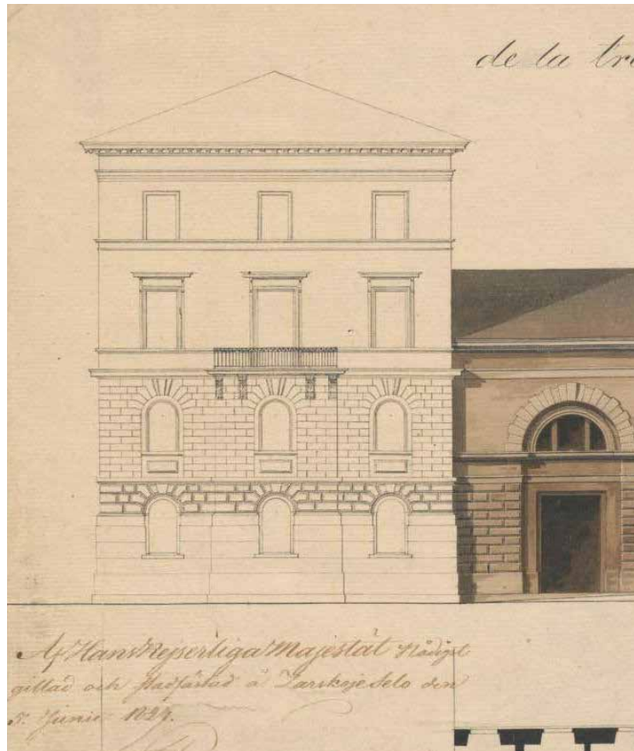
Palovakuutusasiakirjassa 1824 mainitaan, että pylväät ja pilasterit olivat öljymaalattuja. *"Yleisesti talo on... maalattu keltaisella vesivärillä (wattenfärg) seinien osalta ja vaalealla keltaisella listojen osalta."*





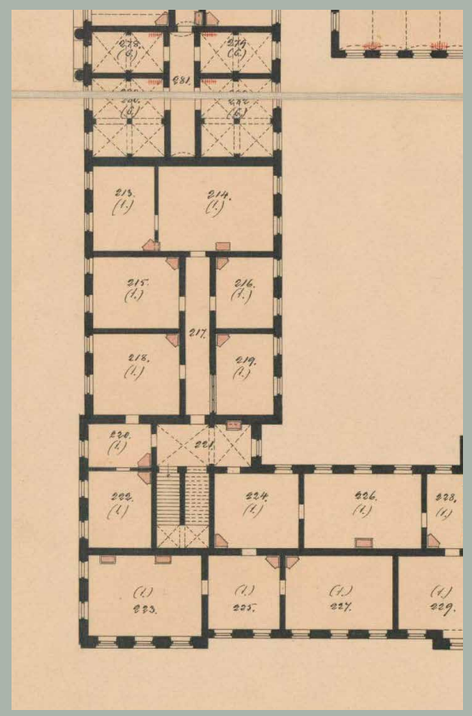
Kaakkoispaviljongin ullakolla on nähtävillä leveät kalkkikivet, joiden varaan räystäs on rakennettu ja ulotettu.

Kaakkoispaviljongin julkisivu Ritarikadun puolelle: *"Ritarikadun puolella on toisessa kerroksessa parveke, lattia kuparista, kannatettu 4 konsolilla, jotka, kuten balustradi, ovat valurautaa."* Palovakuutus 1824. Ote Engelin piirustuksesta 1824, Rakh II, Ica 181, Ka.





Valtioneuvoston linnan pohjoissiipi. Kuvassa oleva ikkuna on asennettu entisen porttikäytävän holvin kohdalle. 1976, MV neg 45619.



Ote toisen kerroksen dokumentoivasta piirustuksesta vuodelta 1904. Rajaus luoteisnurkkaan. Rakennusvaiheiden 1889 - 1898 välinen seinä hahmottuu muita paksumpana siiven läpi kulkevana muurina. RakH II Ica 173, KA.

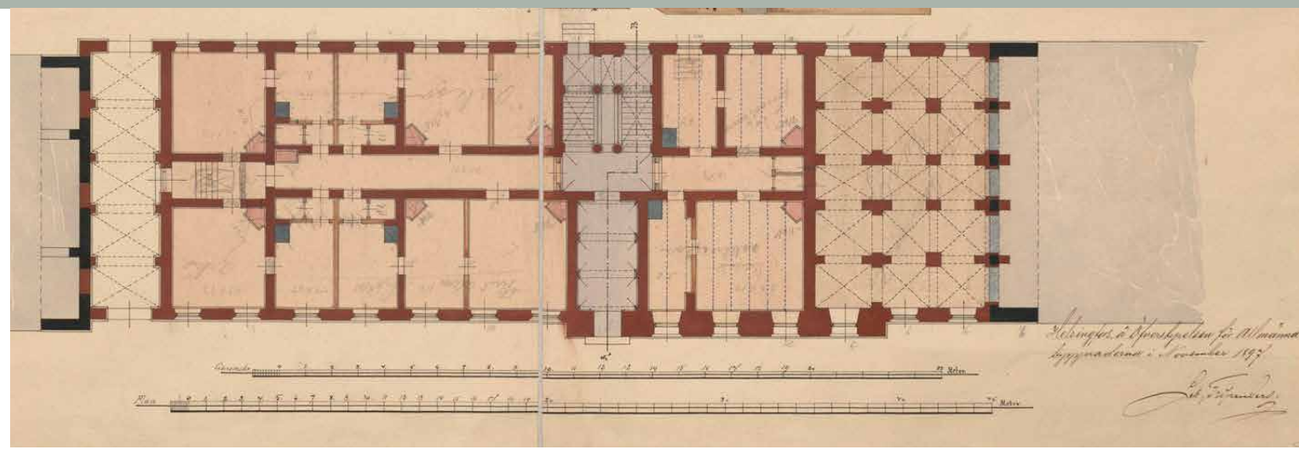
Kantavat tiilimuurit – pohjoissiipi

Kahdessa rakennusvaiheessa 1889 ja 1897 suunniteltu ja toteutettu pohjoissiipi ei ulkonaisesti juuri poikkea Engelin kortteliin luomasta muotokielestä. Myöskään toteutuksen kaksivaiheisuus ei julkisivuissa tule ilmi, vaan arkkitehtuuri kerroslistoineen ja aukotusrytmeineen jatkuu yhdenmukaisena. Keskiakselissa on frontoniin päätyvä keskirisaliitti, kuten Senaatinlinnan muillakin pitkillä sivuilla.

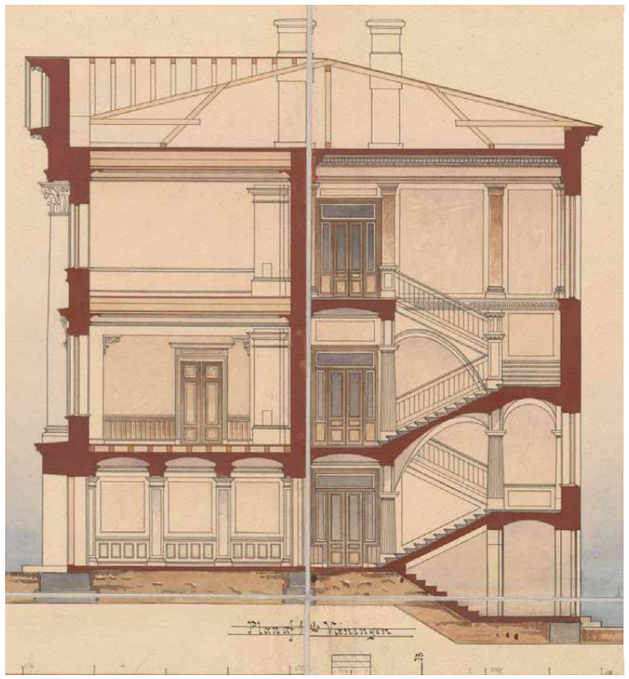
Tämän tutkimuksen yhteydessä käytössä olleet lähteet eivät tarjoa juuri mitään tavanomaisesta poikkeavaa tietoa pohjoissiiven vertikaalirakenteista, saati rakenteista ylipäätään. Rakentamisen periaatteet 1880- ja 1890-luvulla olivat jokseenkin samat kuin Engelin aikaan: luonnonkiviperustus, kantavat tiilimuurit, kellarikerroksessa holvit ja muutoin puurakenteiset välipohjat. Ainoa ajanmukainen mauste oli vähäinen ratakiskojen käyttö välipohjissa ja sementin tulo mukaan materiaalivalikoimaan. Rakenteellisesti merkittävin poikkeus Engelin siipiin nähden oli kahden sydänmuurin käyttö, aiemman yhden sijaan. Pohjajärjestyksestä muodostui selkeästi keskikäytävällinen, joka oli omiaan virastotilojen tarkoituksenmukaiselle sommittelulle.

Alkuperäispiirustuksia tarkempaa tietoa rakenteista on tarjolla ainoastaan kustannusarviossa[31], jossa mainitaan mm. seuraavat keskeiset materiaalierät:

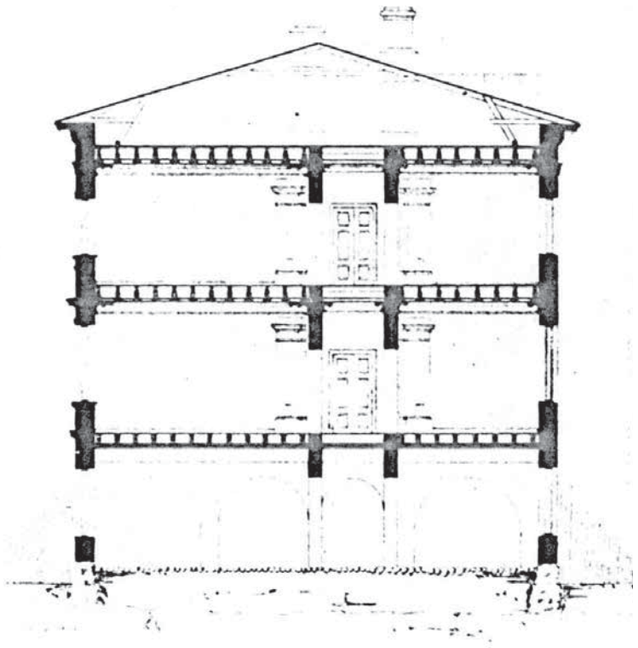
- Perustustuksiin 288 m³ räjäytettyä ja kiilattua harmaakiveä
- 158 m² hienoksi hakattua graniittia sokkeleihin
- 27 juoksumetriä graniittisia ulkoportaita
- 655.000 kappaletta hyvinpoltettuja tiiliä 75x130x270 mm ulko- ja sisäseiniin, reveteerauksiin, holveihin, palopermantoon ja piippuihin
- 6550 hehtolitraa [655 m³] kalkkia
- 112 tynnyriä sementtiä reveteerauslaastiin, holveihin, ym.
- 3930 'kuormaa' (*lass*) muuraushiekkaa
- 900 m² katujulkisivun maalausta kahdella kalkkimaalisävyllä, samoin kipsien ja pylväiden öljyäminen ja maalaus kahdesti lyijyvalkoisella. Pihajulkisivu 1147 m² vastaavasti.
- Kustannusarviossa mainitaan myös kaksi valurautaista pylvästä, mutta mihin nämä oli tarkoitettu, jää avoimeksi.



Katutasokerros, Ricardo Björnberg, 1897. Rakh II, Ica 183, KA.



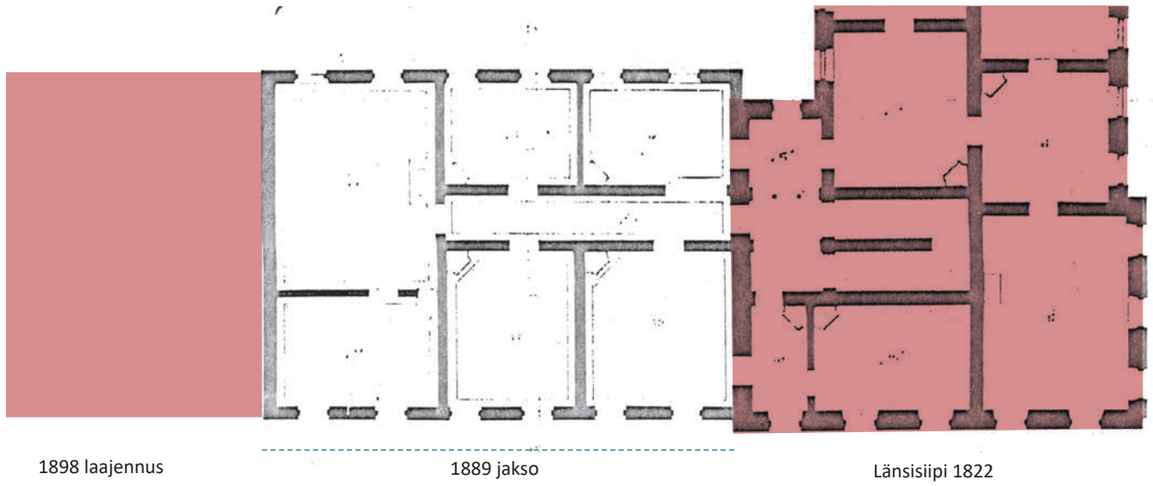
Pohjoissiiven itäisen jakson suunnitelma, Ricardo Björnberg, 1897. Rakh II, Ica 183, KA.



Pohjoissiiven läntisen jakson suunnitelma Florentin Granholm, 1889. Kopio Arkton RHS-1, 1976. Samoin alla oleva Granholmin pohjapiirustus.



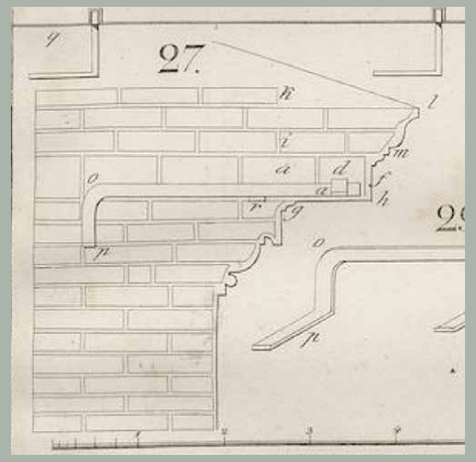
1822, 1889 ja 1898 osat eivät Hallituskadun julkisivussa erotu toisistaan.



1898 laajennus

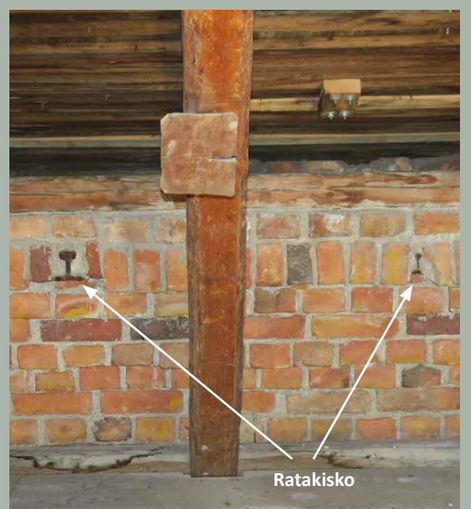
1889 jakso

Länsisiipi 1822



Journal für die Baukunst 1834 Engel esittelee räystään kannatuksen ratkaisuksi erityisten rautasiteiden käyttöä. Senaatinlinnan räystäät on kannateltu kuitenkin kalkkikivirakenteella. Kokemuksistaan Pietarissa nähdystä rakennustavasta Engel kirjoittaa väliotsikolla *"pääsimssi jokaisessa ulkonemassa tehdään tiilestä edellä kuvatun mallin mukaan, ja käytetään vain yksi kerros näitä suuria ja ohuita aluslaattoja riippuvaan laattaan, tai kranssilistoihin, jotka kuitenkin ulottuvat taustalla koko muurin paksuudelta, ja taaempi muuraus pitää edessä olevaa simssin uloketta tasapainossa."* Kuva kaakkoisen paviljongin (1824) ullakolta.





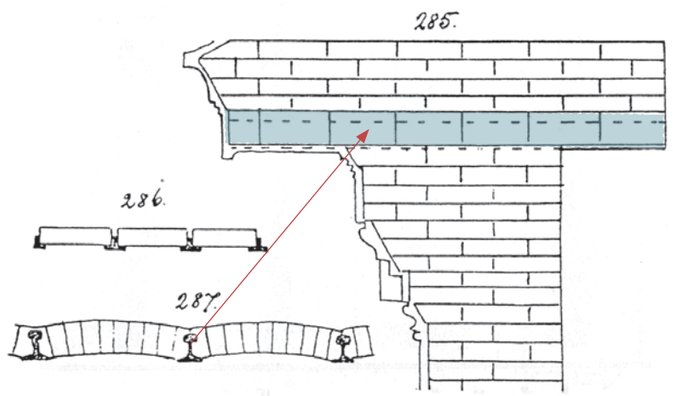
Kantavat tiilimuurit – itäsiipi

Tilanahtauden seurauksena itäsiiven korottaminen tuli vuosisadan vaihteessa ajankohtaiseksi. Vuonna 1906 insinööri Jalmar Castrén tutki Engelin aikaisen matalan itäsiiven rakenteita ja joutui toteamaan, että kattotuoleista puuttui horisontaalinen side, minkä seurauksena seinät olivat kallistuneet ulospäin.[32] Itäsiiven eteläpään osalta perustukset todettiin liian heikoiksi kantamaan korotettua rakennusta.[33] Rakenteellisesti heikko siipi purettiin lopulta lähes kokonaan, pohjoispään alimman kerroksen holvattua ja kalliolle perustettua osaa lukuunottamatta.

Nelikerroksinen itäsiipi valmistui vuoden 1916 lopussa Hjalmar Åbergin suunnitelmien mukaan. Vertikaalirakenteet toteutettiin tiilestä, kuten aiemmissakin vaiheissa, mutta välipohjat rautabetonista puisten sijaan. Muurivahvuudet ovat kivijalkakerroksessa (1.) ja 2. kerroksessa suuremmat kuin ylemmissä, mikäli rakentaminen on toteutunut suunnitelman mukaisesti. Nykytilapiirustuksen mukaan 3.-4. kerrosten muurivahvuus olisi 3 kiveä eli laastikerroksineen noin 87 cm, alemmissa 3 1/2 kiveä eli noin 96 cm. Muurit olivat siis perinteiseen tapaan yhtä paksuja kuin Engelin vaiheessa, vaikka muutoin toimistotalon rakenne oli ajanmukainen ja uudenaikainen.

Kantavat tiilimuurit – räystäsrakenteet

Senaatinlinnan räystäissä on käytetty Engelin vaiheissa räystästä ulottavana rakenteena kalkkikivilaattoja ja myöhemmissä laajennuksissa ratakiskoja. Ratakiskokannatus oli tyypillinen 1800-luvun ratkaisu, joka esiintyy mm. G.E. Aspin rakennusoppaassa, osassa *Kivirakenteita* 1900.[34] Räystään rakenne tiedetään kuitenkin varmuudella ainoastaan pohjoissiivessä, jossa matalia kappaholveja kantavien ratakiskojen päät ovat esillä, sekä kaakkoispaviljongissa, jossa leveät kalkkikivilaatat jatkuvat ulkomuurin sisäpuolelle.

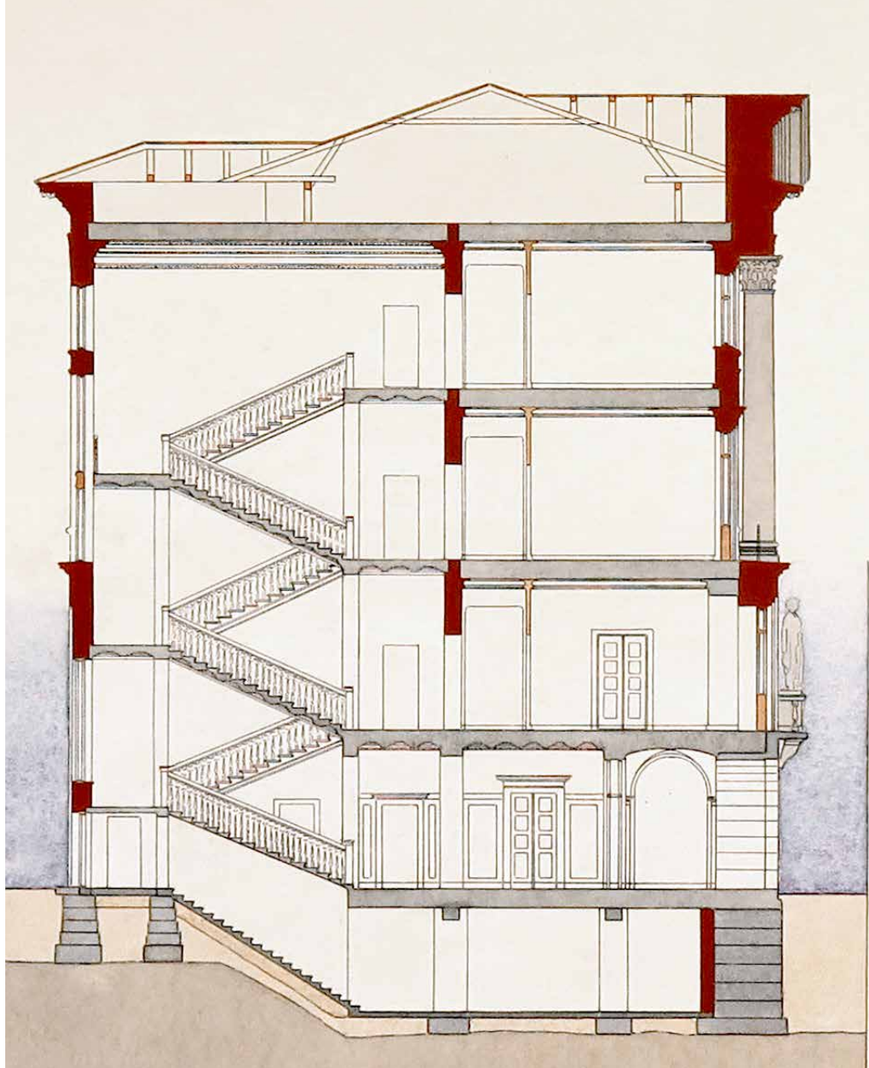


G.E. Asp, Huonerakenteiden oppi, *Kivirakenteita* 1900.

1800-luvun lopun jälkeisissä osissa, kuten kuvassa pohjoissiivessä, räystäät on rakennettu ratakiskojen varaan. Ullakolla voi nähdä lyhyiden ratakiskon pätkien päät ulkomuurin sisäpinnassa.



Itäsiiven keskirisaliitin muurausta. Pylväslinjat jatkuvat vesikattoon saakka päätykolmion takana kohoavina pilastereina.



Itäsiiven poikkileikkaus, Hj. Åbergin 1916. Kantavat tiilimuurit on väritetty punaisella, kevyet kloisonseinät keltaisella. Betonivälipohja on osoitettu harmaalla. VNK Ia 12, KA.



Kirjapainorakennuksen 2. kerros oli varattu suurille painokoneille. Osa valokuvassa näkyvistä pylväistä on yhä nähtävillä ensimmäisen kerroksen lehdistötilassa (oikealla alla). Valokuva on peräisin Arktonin RHS 6:sta.



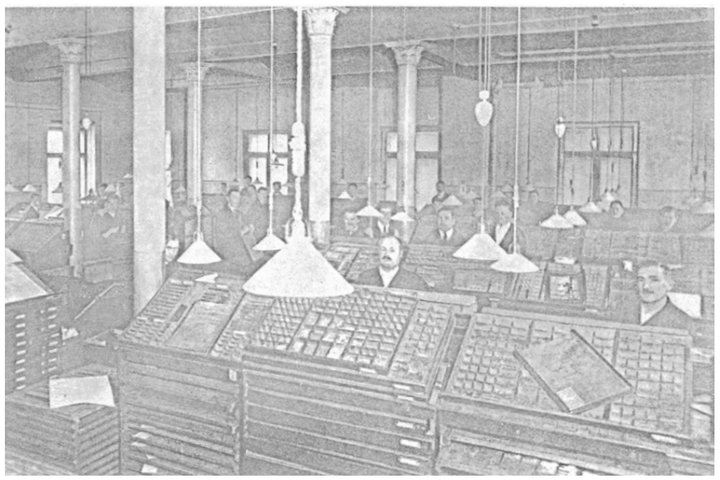


Pihasiiven alkuperäiset valurautapylväät ovat nykyään pääosin väliseinärakenteiden peitossa. 2000-luvun muutostöissä pylväitä pyrittiin ottamaan esiin ja vaurioituneita kapiteeleja korjattiin töiden yhteydessä. Yllä 3. kerroksen toimistohuoneen seinän puolittain rajaama pylväs ja sen lehtiaiheinen kapiteeli, alla 2. kerroksen doorilaistyylinen kapiteeli..

Kantavat rautarakenteet – pihasiipi

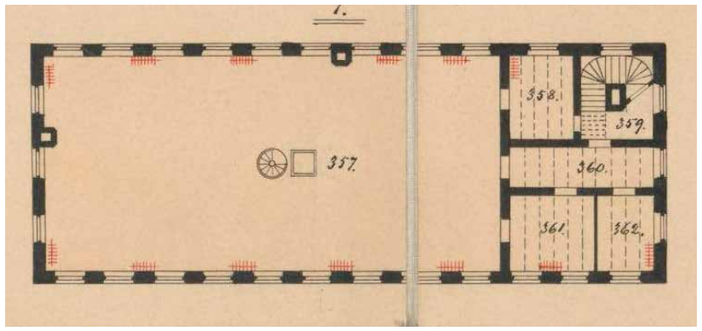
Senaatinlinnan sisäpihalle Ricardo Björnbergin 1898 suunnitelmien mukaan rakennettu kirjapainotalo muodostui ulkoseinien ja kantavien sisäseinien osalta tiilimuureista. Muilta osin sisäpuoli oli rautarakenteinen. Tavoitteena oli luoda mahdollisimman avoimesti käytettävät tuotantotilat, kirjapainosalit ja hyvin kantavat rakenteet raskaita painokoneita varten. Vain muutama vuosi valmistumisen jälkeen, 1904, kolmikerroksinen rakennus korotettiin nelikerroksiseksi ja ylimmästä, vinolappeiden rajaamasta tilasta muodostui vapaa halli vailla vertikaalirakenteita. Vesikatto toteutettiin niin ikään rautarakenteisena.

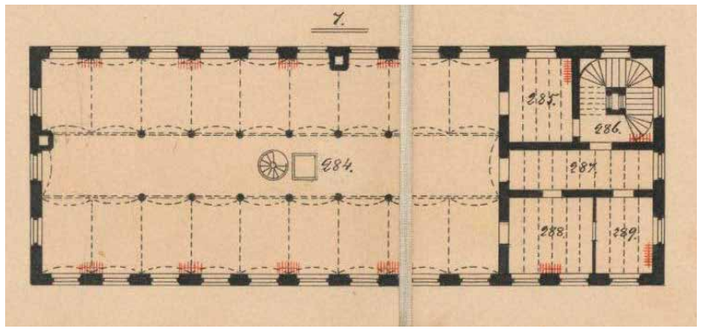
Toisen ja kolmannen kerroksen primäärit vertikaalirakenteet muodostuivat 24 valurautaisesta pylväästä, á 12 kappaletta / kerros. Kustannusarviossa 1898 mainitaan tarvittavan *8 suurempaa* ja *16 pienempää* pylvästä. Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomusten mukaan valurautapilarit Senaatinlinnaan toimitti Högforsin tehdas.[35] Toisen kerroksen kirjapainosalissa pylväiden päitä koristivat doorilaiset kapiteelit ja kolmannen kerroksen latomosalissa korinttilaiset. Entisten kirjapainosalien tunnelmaa henkii nykyään vain väliseinien rakenteista pilkistävät rautapylväiden kapiteelit. Viimeisimmät muutostyöt kirjapainorakennuksessa tehtiin 2000-luvun puolella, jolloin rautapylväitä mahdollisuuksien mukaan otettiin esiin. Rakennusselityksen mukaan korjaustöiden yhteydessä rikkoutuneita kapiteeleja kunnostettiin kipsityönä.

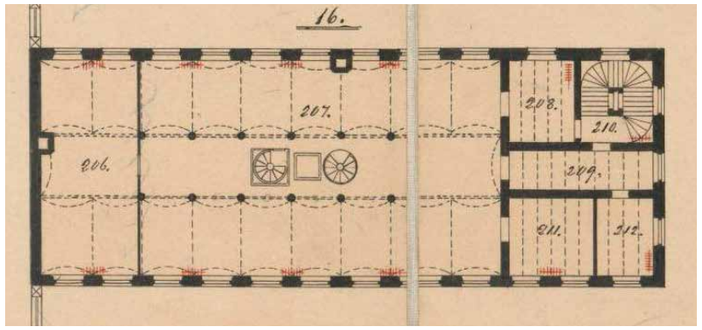


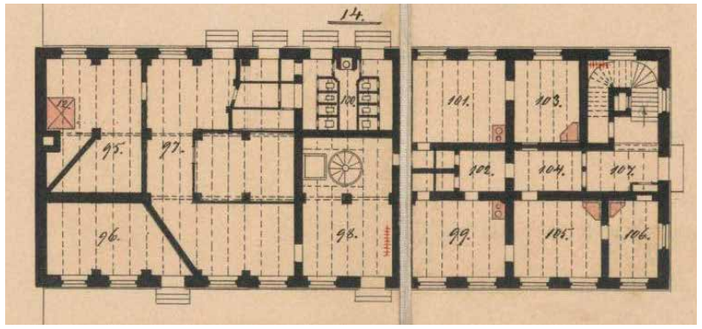
Kirjapainorakennuksen 3. kerroksessa oleva käsinlatomo. Nykyasussa pylväsparien väliin jää toimistokäytävä ja pylväät ovat pääosin väliseinien sisällä. Valokuva Arktonin RHS6:sta.

Oikealla ote Grandstedtin vuoden 1905 leikkauspiirustuksesta. RakH II Ica 169, KA.

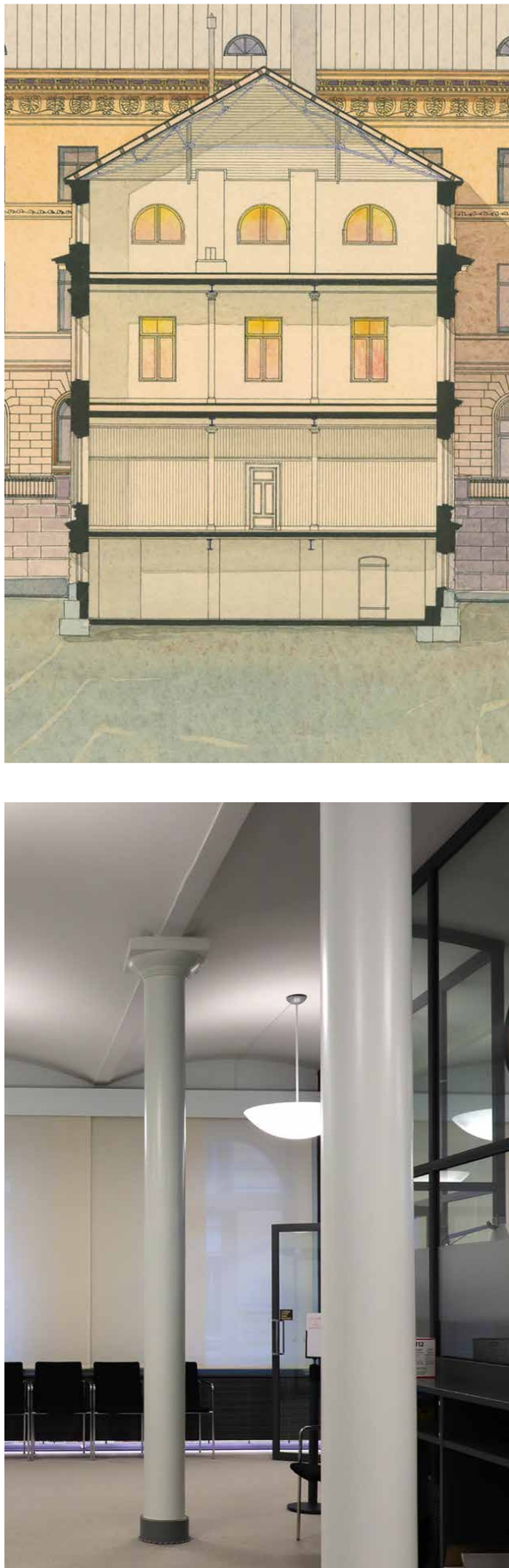


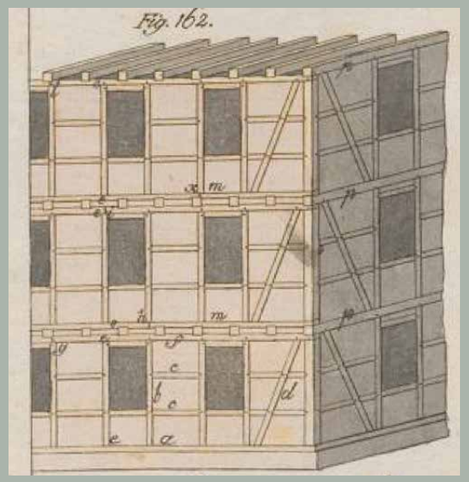






Sarja dokumentoivia pohjapiirustuksia vuodelta 1904. Kellarikerroksen (1.) vertikaalirakenteet ovat muurattuja. 2. ja 3. kerroksessa porrashuoneen puolella on muuratut kantavat väliseinät, mutta muutoin kirjapainosaleissa on valurautaiset pylväät. Ullakkokerros (4.) on täysin avoin. Tilan keskiakselissa oli alun perin rautainen spiraaliporras. RakH II Ica 173, KA. Oikealla kuva toisesta kerroksesta, missä osa pylväistä on kokonaan esillä. Kapiteelit ovat yksinkertaiset, lähinnä doorilaiset.





David Gillyn kirjasarjan kuvitusosassa esitellään ristikkorakenteisen talon runko (1797, ensipainos). Figuuri 162 toimikoon tässä yhteydessä esimerkkinä ristikkorakenteisen väliseinän rakennustavasta. Ristikkorakenne on Suomessa harvinainen, mutta yleinen Keski-Euroopassa, rakennustavan ulottuessa aina Ruotsin eteläisille rannikkoalueille. Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst* -teos on suurella varmuudella kuulunut Engelin omaan ammattikirjastoon ja mainitaan myös Åkerfeldtin kokoelmassa vuoden 1800 painoksena. (Sinisalo, J. 2006, s. 74.).



Vuoden 1904 Rakentaja-lehdessä kirjoitettiin *Kokoliittin* saapuneen Saksasta Suomen markkinoille 1900-luvun alussa. Hyvästä tulenkestävyydestä johtuen se oli levinnyt hetkessä laajaan käyttöön, kuten Oulun ilmoituslehden 1903 mainoskin osaltaan kertoo. Senaatinlinnan kustannusarviossa 1900 mainitaan kuluerä kokoliittilla kahden puolen verhotuista 64 m² ristikkoseinistä (*korsvirke*) ja niiden tapetoinnista. Sama rakenne toistuu kahden tilan osalta vuoden 1901 kustannusarviossa. Rakh Hc 1a, KA.



1900-luvun ensivuosista alkaen kustannuarvioissa esiintyy huomattavassa määrin huoneiden tapetointia koskevia määrä- ja kustannuseriä. Työhuoneita parannettiin ja ajanmukaistettiin vuosisadan alussa peittämällä lattioita linoleumilla, seiniä tapetoimalla ja kattoja maalaamalla. 1820-luvun palovakuutusasiakirjoissa maininnat sisäseinäpinnoista ovat maalauskäsittelyjä. Salomo Wuorion mainos Uusi Suometar lehdessä 21.3.1900.

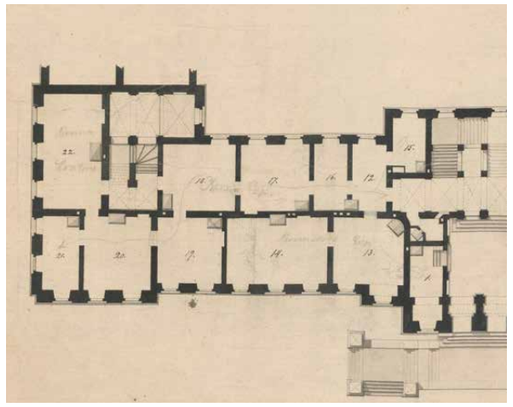
Kevyet väliseinärakenteet 1800-luvun alkupuolella

Vuosisatojen aikana Senaatinlinnassa on tehty laajalti kevyiden väliseinien muutoksia. Erinäisissä peruskorjaus- ja muutosvaiheissa väliseiniä on rakennettu lisää, kun suuria huoneita on haluttu jakaa yksityisyyttä vaativiksi työtiloiksi tai sisäiset liikennejärjestelyt ovat vaatineet käytävien rakentamista. Samalla moni vanha kevyt väliseinä on purettu ja mahdollisesti uudestaan rakennettu jonain toisena vuosikymmenenä. 1820-luvun väliseinien luotettava osoittaminen edellyttäisi rakenneavausten tekemistä paikalla, mutta asiakirjalähteistä saadaan kuitenkin yleispiirteinen kuva aiheesta.

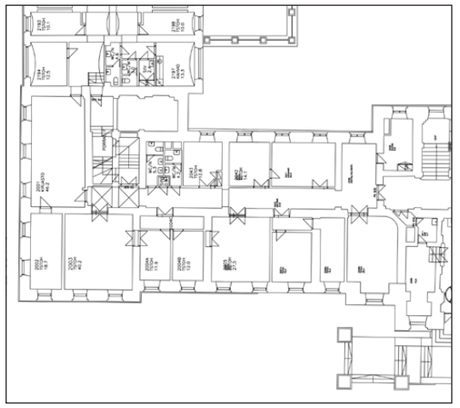
Palovakuutusasiakirjassa 1822 mainitaan muutamien tilojen kohdalla, että tietyt - tosin harvat - seinät ovat *"rapattuja Cloison seiniä"*.[36] Suoraan käännettynä *cloison* tarkoittaa *jakoa* eli jakavaa seinää. Yksinkertaisen *väliseinän* sijaan palovakuutusasiakirjoissa viljellään tätä ranskalaisperäistä sanaa erisnimen tavoin. Muita seinärakennetyyppejä ei erikseen mainita. Tästä on johdettavissa, että seinät olivat *yleensä* tiilirakenteisia ja pääasiassa kantavia, kun taas kevyet väliseinät on *erikseen* mainittu. Sydänmuurin tai porrashuoneeseen rajoittuvan seinän rakenteelliset roolit ovat ilmeisiä. Ne ovat tiiltä, kuten oletettavasti pääosa Engelin pohjapiirustuksessa esiintyvistä mustatuista seinistä. Kuitenkaan yksioikoinen väliseinien - kevyiden, kantavien tai ei-kantavien - jaottelu suoraan pohjapiirustuksesta on ei ole mahdollista. Esimerkkinä tästä on luoteispaviljongin 1. kerroksen nurkkahuone. Vaikkei tilojen 20. ja 21. välinen seinä poikkea piirustustavaltaan muista, paljastuu se palovakuutusasiakirjan kertomuksen perusteella kevytrakenteiseksi: *"11 kyynärää pitkä ja 5 1/4 kyynärää leveä huone, erotettu huoneesta nro 6* [huone 20] *Cloison-seinällä..."*. Vastaavalla kohdalla oleva 2. kerroksen seinä on niin ikään Cloison-rakenteinen. Eteläsiivessä pitkien käytävien pihan puoleiset seinät mainitaan Cloison-rakenteisiksi, ja ne erottuvat pohjapiirustuksessa muita mustattuja seiniä ohuempina.

Vuoden 1824 palovakuutusasiakirjan eteläsiipeä koskevassa yhteenvedossa mainitaan, että *"kaikki Cloison-seinät on tehty ristikkorakenteena* [korswirke] *ja välit on täytetty tiilellä ja sitten molemmin puolin rapattu"*.[37] Tieto on yllättävä. Yleensä Cloison-seinät, jotka Suomessa tunnetaan 1800-luvun lopun rakennuskohteista, koostuvat tiivisti toisiaan vasten asetetusta lankkurakenteesta, joka on molemmin puolin tikutettu ja rapattu. Vuoden 1822 palovakuutusasiakirjassa länsisiiven Cloison-rakennetta ei selosteta.

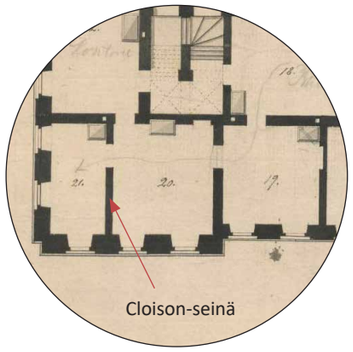
Toimistohuoneiden sisäiset jakoseinät - monitilatoimistojen kaukaiset edeltäjät - saivat ensinäytöksen Senaatinlinnassa, jos näin voidaan sanoa. Palovakuutuskirjassa 1824 mainitaan, tosin vailla erityishuomiota, matalat tilaa jakavat puuväliseinät eteläisen siiven toisessa kerroksessa: *"lautaseinä, 3 3/4 kyynärää korkea, maalattu molemmin puolin vastaavasti kuin huone* [14]". Kun huonekorkeus oli 7 kyynärää (~4,2 m), ulottui huoneen poikki menevä seinä siis vain puoliväliin eli ~2,2 metrin korkeuteen. Huoneessa 18 matala jakoseinässä oli lisäksi varustettu *puoliranskalaisella* ovella, tarkoittaen oven peilirakenteen profilointitapaa, ei korkeutta. Kaakkoispaviljongin toisen kerroksen huoneista yhden mainitaan olleen jaettu kesketä kahteen erityisen kevyellä verhoseinällä: *"med en skärm af spjelwerk föresedd med dörr..."*.



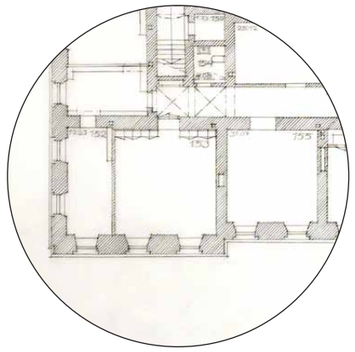
Länsisiipi 2. krs, suunnitelma 1817



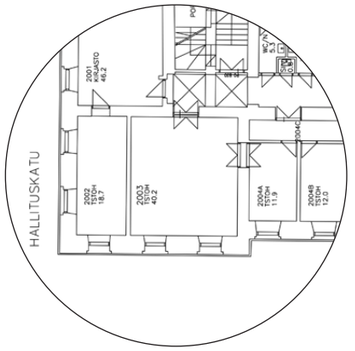
Nykytilanne



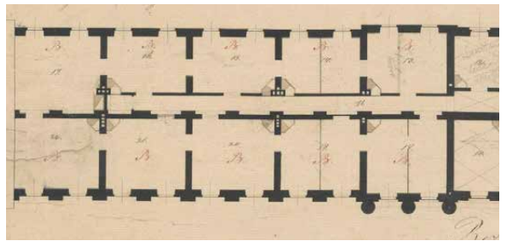
Engel 1817, RakH II Ica 180, KA.



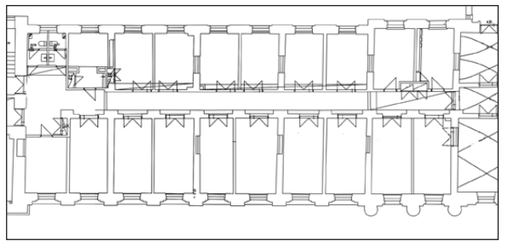
1950-luku, RakH III Iaa 997.KA



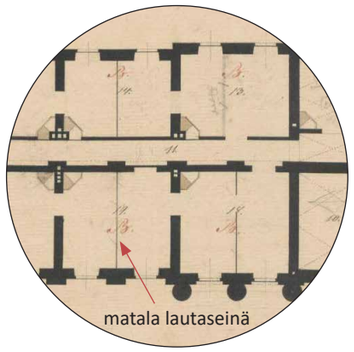
Nykytilanne



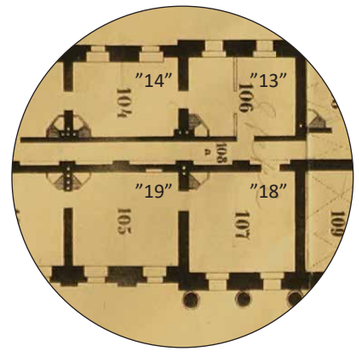
Eteläsiipi 2. kerroksen suunnitelma 1817



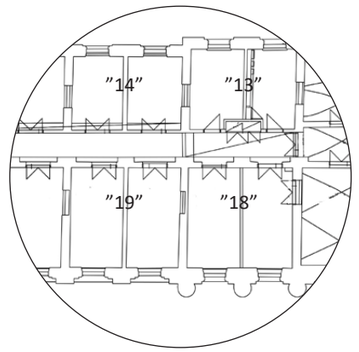
Nykytilanne



Engel 1817, RakH II Ica 181, KA.



Brander 1858, VNK Ia 2, KA. Kevyet jakoseinät poistuivat muutaman vuosikymmenenen jälkeen, kuten dokumentoiva 1858 piirustus osoittaa.



Nykyiset kevyet väliseinät on rakennettu osin 1940-...1950-luvulla ja niitä on täydennetty 1990-luvulla.



Pohjoissiiven 4. kerroksen kloisonseinä, tilojen 4163A-4160 välillä. Purkutyö 2. peruskorjauvaiheessa 1981-1984. MV RHO 59450. Kuva Antti Luutonen, 12/1983.



Yläkuvassa näkyvä kloisonseinän avaus on entisen oviaukon kohdalta. Oven oikealla puolella seinärakenne on 1/2 kiven tiilimuurausta. MV. RHO, 59451. Kuva Antti Luutonen, 12/1983.

Kun vuoden 1904 kustannusarvioon saakka uudet väliseinät mainitaan tehtäväksi kloisonrakenteina, tapahtuu 1905 uudistus ja valikoimaan tulevat ns. Lugino-seinät. Ohut (~7 cm) seinä tehtiin paikalla valaen kipsin, hiekan, liiman ja koksikuonan sekaisesta massasta. Kustannusarvio 1905: "*Pohjoissiiven huoneesiin 346 ja 347 väliseiniä n.k. Lugino-patentilla, rapattuna ja maalattuna*". Tehtailija Albert Lugino oli saanut Suomen teollisuushallituksen myöntämän patentin seinärakenteelle vuoden 1902 lopussa, jonka jälkeen patentinhaltija Ernst Tilgmann ryhtyi tarjoamaan Lugino-seiniä Suomen rakennusmarkkinoille. Esimerkki osoittaa, kuinka nopeasti uudet ratkaisut löysivät tiensä myös Senaatinlinnaan. Rakh Hc 1a, KA.

Kevyet väliseinärakenteet 1800-luvun jälkipuolella

Pohjoissiiven (rakennusvaiheet 1889...1897) väliseinissä toistuu sama rakenteellinen jako kuin vuosisadan alkupuolella. Ensimmäisestä kerroksesta on olemassa väritetty pohjapiirustus, johon on kellanruskealla osoitettu muutamat puurakenteiset seinät. Muut vertikaalirakenteet ovat *intianpunaisella* merkittyjä uusia tiilirakenteita, mustat taas vanhoja rakenteita. Vuoden 1898 kustannusarvio[38] pohjoissiiven rakentamisesta sisältää luettelomuodossa yksityiskohtaisia tietoja rakennusmateriaaleista ja työmenekeistä, joiden perusteella voidaan rekonstruoida ajatus tyypillisestä kevyestä väliseinärakenteesta. Sama kustannusarvio sisältää myös painotalon eli pihasiiven rakennusmateriaalien erittelyt ja puurakenteiset väliseinät, jotka eivät poikkea pohjoissiivestä.

- *45x150 mm lankkuja sisäseiniin*
- *30 m² lankkuväliseinän rakentamista*
- *960 juoksumetriä 200 mm levyistä puutavaraa sisäseiniin* (paksuutta ei mainittuna, oletettavasti 50 mm)
- *191 m² puutavaraa kloisonseiniin (kloisonväggar, kloisongväggar),*
- *394 m² päreitä kloisonseiniin*

Kustannusarvion perusteella pohjoissiipeen tuli siis kahta väliseinätyyppiä. Kutsuttakoon niitä *lankkuseinä* ja Cloison'sta arkipäiväistetty *kloisonseinä*. Lankkuseinää tuli rakennettavaksi vähäinen määrä eli noin 10 juoksumetriä, kloisonseinää noin 70 juoksumetriä. 45 mm paksun puutavaran varaaminen lankkuseinään viittaa mittatarkkaan paksuuteen lopputuloksessa eli seinä on voitu sen jälkeen mahdollisesti pahvittaa ja tapetoida (tms.). Kloisonseinä taas on ollut kerrosrakenteinen. Rakenteessa on runkopuut, tämän päälle on tullut laudoitus, sen jälkeen päreet eli ristikkäinen ja diagonaalinen tikutus rappausalustaksi, ja lopuksi rappaus ja pintakäsittelyt. Rakennetta havannollistaa oheinen 1980-luvun purkukuva. Kyseinen seinä jatkuu lyhyeltä osin 1/2 kiven tiiliväliseinänä, mistä voidaan arvioida kloisonin noudattavan samaa seinävahvuutta, rappauksineen noin 160 mm. Rappaus, tikutus ja laudoituskerrokset pois lukien kloisonin runkopuiden paksuudeksi jäisi noin 50 mm.



LUGINOS PATENTERADE
MELLANVÄGGAR.

Eldfasta. Foglösa. Lätta. Ljuddämpande. Billiga.

Spikar som inslås i Luginoväggar fastsitta stadigt.

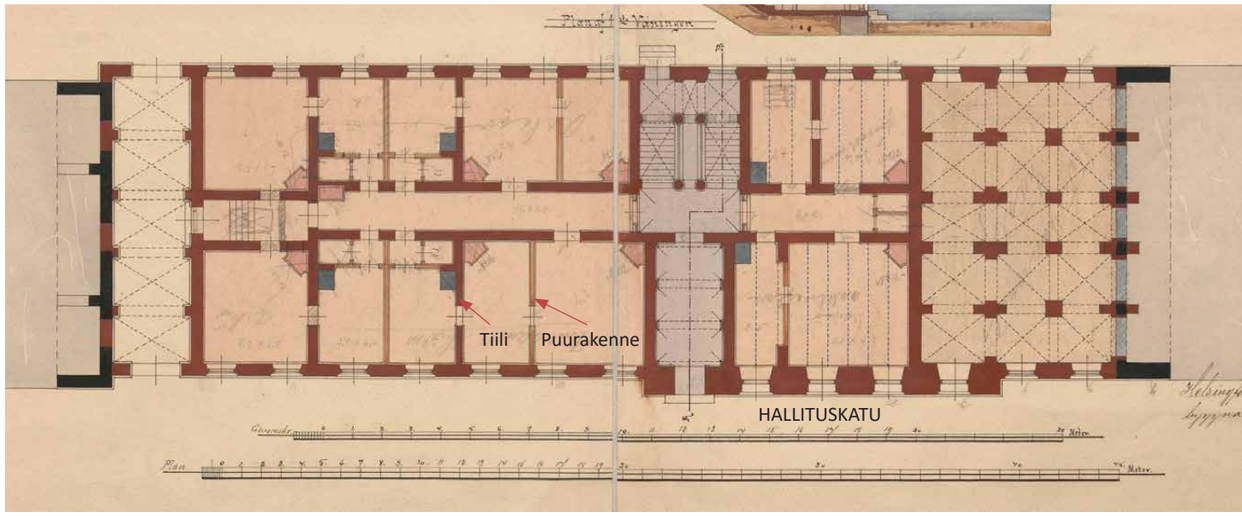
Dessa väggar hafva under senaste tid vunnit en utomordentligt stor användning i Tyskland. **Vid flere af de förnämsta byggnader som för närvarande äro under uppförande i Helsingfors hafva Luginoväggar användts — sammanlagdt redan öfver 8 000².**

Väggarna äro undersökta med afseende å tryckhållfasthet och eldfasthet bl. a. vid **Kongl. Tekniska Högskolans i Stockholm materialprofningsanstalt** och kunna intresserade hos undertecknad taga del af undersökningsprotokollen.

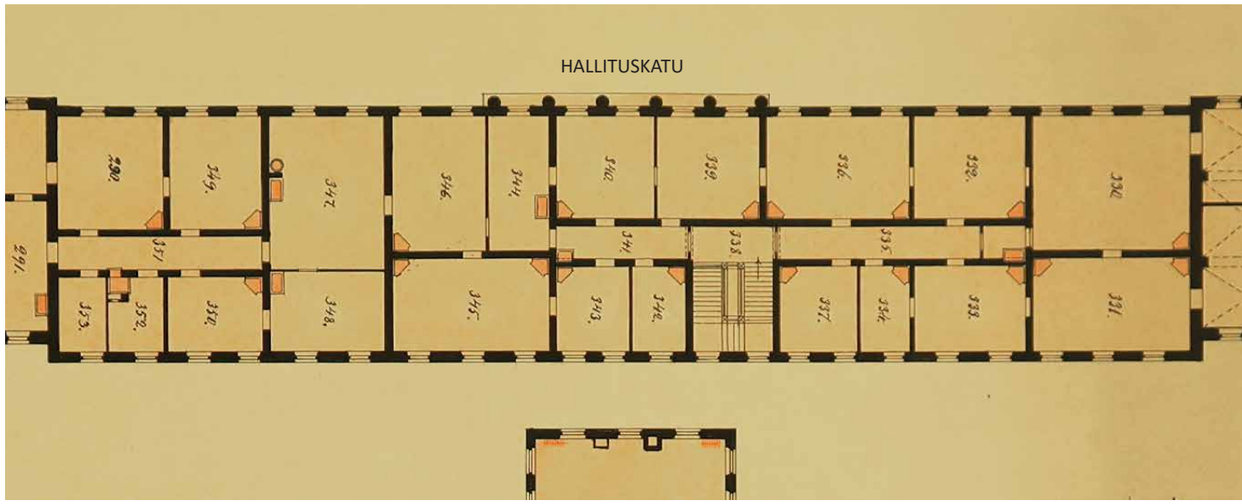
Närmare upplysningar och kostnadsförslag lämnar beredvilligt

Ernst Tilgmann.
Telefon 2982.
Innehafvare af patentet för Finland.

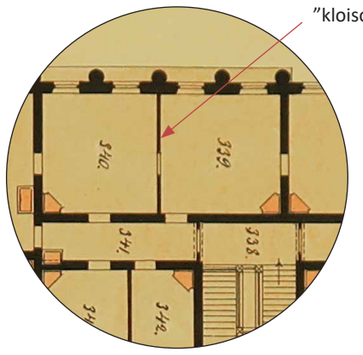
Teknikern 1904, N:o 343.

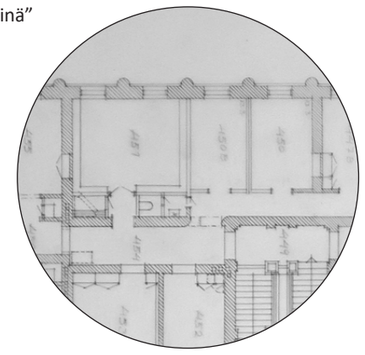


Ricardo Björnbergin vuoden 1897 pohjoissiipeä koskeva 1. kerroksen pohjapiirustus. Piirustuksessa Hallituskatu on epäkonventionaalisesti kuvan alalaidassa. RakH II Ica 183, KA. Muiden kerroksen alkuperäispiirustuksia pohjoissiivestä ei ole tiedossa, vaan piirustukset ovat tilojen käyttöön liittyviä kaavioita, kuten alla. Näissä rakenteita ei ole (luonnolisestikaan) eroteltu, vaan kaikki seinät ovat mustattuja, iästä ja rakennustavasta riippumatta.

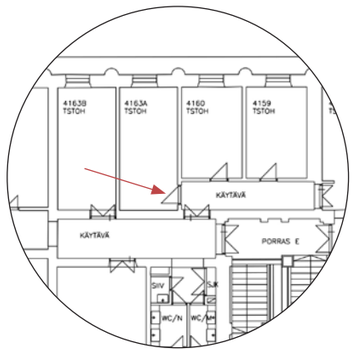


4. kerroksen pohjakaavio oletettavasti vuodelta 1904, VNK Ia 4, KA

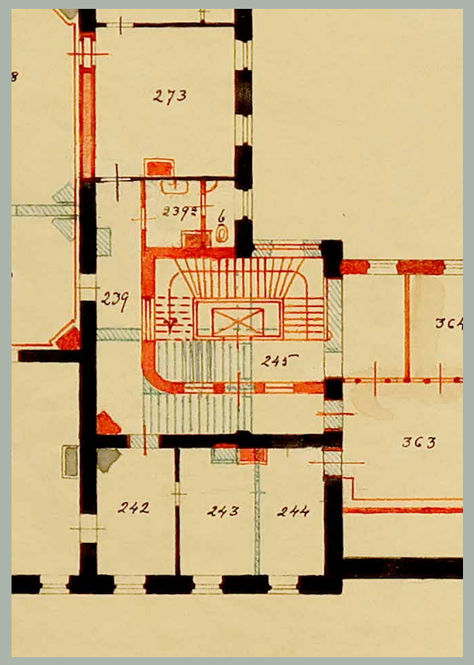




1950-luku, RakH III Iaa 997.KA



Nykytilanne. Nuolella osoitettu valokuvissa näkyvä oviaukko



Luoteispaviljonkiin 1914 tehdyn Hj. Åbergin suunnitelman mukaan vanha Engelin suunnittelema porrashuone purettiin ja korvattiin uudella. Rakenteissa käytettiin laajamittaisesti betonia, niin porrasvälipohjissa kuin myös väliseinissä; *"nya beton mellanväggar 392 m²"* Uuden käytäväjärjestelyn muodostamissa väliseinissä käytettiin myös vähäisessä määrin kloison-rakennetta (cloisonvägg) 2. kerroksessa. VNK Ia 14; kustannusarvio 1914, Rakh Hc1, KA



Yllä oleva valokuva on 4. peruskorjausvaiheen dokumementointia. Kuvan puurakenteinen seinä on oletettavasti itäsiiven pohjoispäästä. Kuva Ari Saarto, 8/1991. MV, RHO 100081.

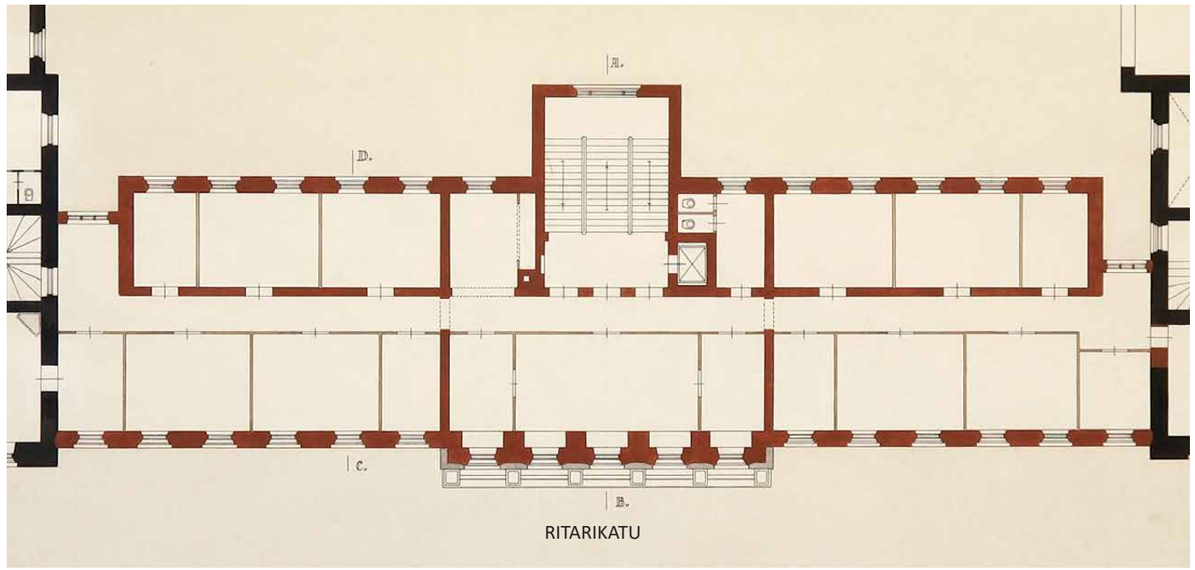
Kevyet väliseinärakenteet 1900-luvun alkupuolella

Vuonna 1916 rakennettu itäsiipi poikkesi aiempien rakennusvaiheiden rakennustavasta. Betonirakenteisten välipohjien johdosta väliseinien kantavat tehtävät vähenivät ja tiloja saatettiin järjestää vapaammin. Åbergin pohjapiirustuksessa kevyitä eli keltaisella osoitettuja väliseiniä onkin huomattavan paljon - ja ne ovat huomattavan hoikkia. Itäsiiven kustannusarvion puuttuessa voidaan nojata Åbergin eteläsiiven laajaa muutosta koskevaan vuoden 1915 kustannusarvioon[39] ja siinä esiintyviin tietoihin. Itäsiiven ja eteläsiiven korotuksen rakennusperiaatteet ovat samankaltaiset. Eteläsiiven uudet välipohjarakenteet tehtiin niin ikään betonista. Väliseiniä mainitaan olevan huomattava määrä, yhteensä 592 m². Puisen tikutuksen sijaan rappausalustaksi on määrätty tiililankaverkko (*trådtegelunderlag å bägge sidor*). Tiililankaverkko oli saksalainen (Preussi) tuontituote, Stauss & Ruffin tehtaalta Kottbusissta, ja Julius Talbergin liike toi sitä Suomen rakennusmarkkinoille vuosisadan alussa. Mikäli rakennustyöt 1910-luvulla on tehty kustannusarvioiden mukaisesti, on kaikissa aikakauden kloisonseinissä (eteläsiipi, itäsiipi ja vanhojen siipien ja paviljonkien muutostyöt) rakenteessa tiililankaverkko.

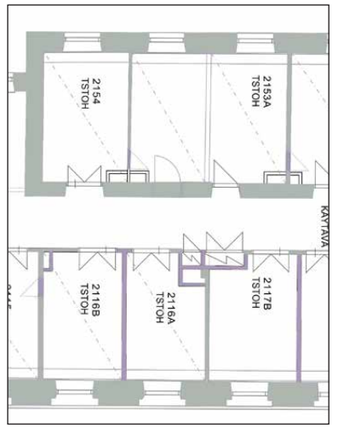
1910-luvun seinien yleisin pintakäsittely oli tapetointi boordinauhoineen, mitä eteläsiipeen on laskettu tulevan 869 m². Käytävissä, toileteissa ja osassa toimistoja oli puolestaan öljymaalaus 961m² sekä seinän yläosassa liimamaalaus katton pintakäsittelytapaan liittyen. Lisäksi on maininta rajausviivan vetämistyöstä em. maalityyppien välille. 1910-luvun loppupuoliskon kustannusarvioissa, koskien vanhoja tiloja, tapetoinnista muodostui huomattavan yleinen ratkaisu, eräänlainen korttelin läpikäynyt toimintatapa huoneiden parantamiseksi ja interiöörien virkistämiseksi.

Alkuperäiset pohjaratkaisut ovat 1900-luvun aikana muuttuneet monin paikoin, kun huoneita on jaettu, muokattu ja uudelleenjärjestetty sekä uusia käytäviä on rakennettu kulkuyhteyksien parantamiseksi. Ensimmäinen laaja muutosvaihe olivat edellä mainitut 1910-luvun työt. 1950- ja 1970-luvulla tehtiin muutoksia kunnes vuonna 1980 alkoi kuuteen peruskorjausvaiheeseen jakautunut korttelin 20-vuotinen läpikäynti. Kunnostus- ja muutostyöt ovat jatkuneet 2000-luvulla.

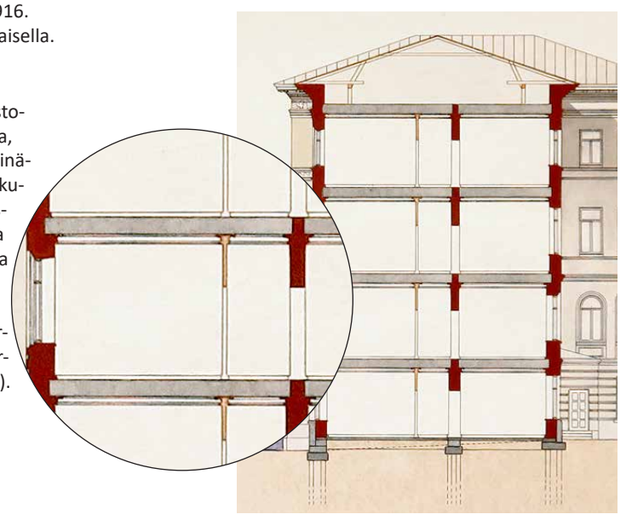
Arkkitehtitoimisto Salonen & Schalin laati vuonna 2011 ajoituspohjasarjat, joista selviää karkealla tarkkuudella olemassa olleiden rakenteiden iät. Kaavion antaman kuvan perusteella itäsiipeä ja eteläsiiven korotusta lukuun ottamatta väliseinät ovat pitkälti 1980- ja 1990-luvun peruskorjausvaiheiden tuotetta. Vuonna 1982 tehdyn Senaatinlinnan luoteisneljännestä koskevan eli toisen peruskorjausvaiheen työselityksessä vanhojen väliseinärakenteiden todettiin olevan materiaaleiltaan ja tekotavoiltaan hyvin kirjavia.[40] Vuonna 1994 tehdyn lounaisneljännestä koskevan eli kuudennen peruskorjausvaiheen työselityksessä kerrotaan yleisesti vanhojen väliseinien olevan rapattuja tiiliseiniä, tikkurapattuja seiniä sekä eri aikoina rakennettuja puurakenteisia ja/tai levytettyjä seiniä. Peruskorjausten yhteydessä moni väliseinä purettiin huonemuutosten vuoksi tai rakennusmateriaalien katsottiin olleen sopimattomia.[41] Uudet kevyet väliseinät tehtiin pitkälti teräsrankaseininä, mutta myös puurunkoisia levyseiniä ja kevyitä tiiliseiniä esiintyy.

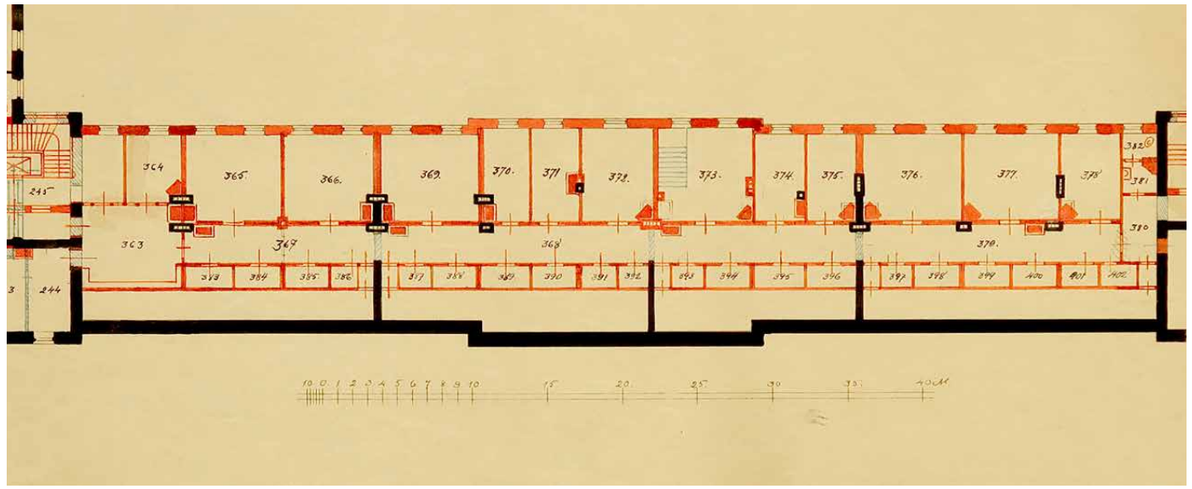


Itäsiiven 2. kerroksen pohjapiirustus ja poikkileikkaus, Hj. Åbergin 1916. Kantavat tiilimuurit on väritetty punaisella, kevyet kloisonseinät keltaisella. Betonivälipohja on osoitettu harmaalla. VNK Ia 12, KA.



Vuoden 2011 rakennushistoriaselvityksen ajoituspohja, jonka mukaan itäsiiven seinärakenteet olivat pitkälti alkuperäiset, muutamia peruskorjausvaiheen muutoksia lukuunottamatta. Violetilla merkityt ovat viidennen peruskorjauksen aikaisia (1993-1995), sinisellä merkityt neljännestä peruskorjausvaiheesta (1991-1994). S&S RHS 2011.





Eteläisen siiven muutostyösuunnitelma 1914. Rakenteet on merkitty yksioikoisesti punaisella, mutta kustannusarvio kertoo niiden olevan osin uusia (kantavia) tiilimuurirakenteita ja pääosin kloisonseiniä. VNK Ia 14, KA.

PUUVÄLIPOHJA

RAUTABETONIVÄLIPOHJA (ennen 1960-lukua)

TIILIHOLVI

KAPPAHOLVIRAKENNE

TERÄSBETONIRAKENNE (1960-luvulta eteenpäin)

RAKENNE EI TIEDOSSA

VP12 Puuvälipohja, perustapaus: Pääpalkin päällä laudoitus, täytepohjalaudoituksen päällä laastijätettä, tikkurapattu alakatto

VP16 Puuvälipohja: Muutoin perustapausta vastaava, mutta pääpalkin päällä kulkee korotuslauta

VP19 Puuvälipohja: Muutoin perustapausta vastaava, mutta pääpalkin molemmin puolin kylkipalkit ja alakaton päällä kerros savea tms.

VP15 Tiiliholvi n. 300 mm + Puuvälipohja: tiiliholvin päällä oleva puurakenteinen välipohja vastaa muutoin puuvälipohjan perustapausta VP12, mutta täytepohjan laudoitus muodostaa välipohjan alapinnan

VP21 Tiiliholvi + Puuvälipohja: rakenne kuten VP15

VP22 Tiiliholvi + Puuvälipohja: rakenne kuten VP15

VP11 Rautabetoninen alalaattapalkisto (290 mm), päällä koolaus+laudoitus muodostavat puukannen

VP13 Rautabetoninen koteloholvi: 568 mm korkea koteloholvi, päällä koolaus + laudoitus

VP14 Rautabetoninen koteloholvi: 613 mm korkea koteloholvi, päällä tasausbetoni+pintamateriaali, alapinta tikkurapattu

VP17 Rautabetoninen koteloholvi: 490 mm korkean koteloholvin ja pintalaudoituksen välissä 110 mm laastijätettä

VP20 Rautabetoninen koteloholvi 420 mm

Välipohjarakennetyypit

Tiiliholvit ja puuvasat

Senaatinlinnan nykyisissä välipohjarakenteissa ilmentyy kahden vuosisadan aikana tapahtunut rakennustekniikan ja materiaalien kehityskaari. Senaatinlinnan laajennukset ja ahkerasti tehdyt korjaustoimenpiteet toteutettiin aina ajanmukaisia materiaaleja hyödyntäen. 1800-luvun alkupuoliskolla rakennetuissa Engelin suunnittelemissa länsi- ja eteläsiivessä sekä itäpuolen nurkkapaviljongeissa välipohjien primäärirakenteina käytettiin tiiliholveja ja puuparruja. Rakennusajalle tyypilliseen tapaan vuonna 1822 valmistuneen länsisiiven kellarikerros (nykyinen 1. krs) on kauttaaltaan tiiliholvein katettu, muutoin tiiliholvien käyttö rajoittuu pääasiassa eteishalleihin ja porrashuoneisiin. Poikkeuksellisesti vuonna 1824 valmistuneessa eteläsiivessä tiiliholveja on ainoastaan sisäpihalle johtavassa porttikäytävässä ja sen yläpuolella toisessa kerroksessa sijaitsevassa aulatilassa. Eteläsiiven kanssa samanaikaisesti rakennetun kaakkoispaviljongin kaksi alinta kerrosta ovat holvatut, johtuen osin sen varhaisimmasta käyttötarkoituksesta pankkina. Vuonna 1845 valmistuneessa koillispaviljongissa tiiliholveja oli jokaisessa kerroksessa, sillä paviljonkiin sijoittui Senaatin arkisto.

Kappaholvit

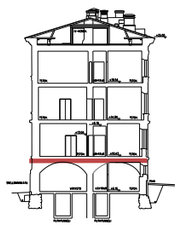
Vielä vuosisadan lopulla puu ja tiili olivat ensisijaiset välipohjien rakennusmateriaalit, mutta 1800-luvun lopulla ratakiskojen varaan rakennetut kappaholvit ilmeistyivät mukaan valikoimaan. Pohjoissiipi sai nykyisen muotonsa kahdessa vaiheessa 1800-luvun lopulla, 1889 ja 1898 suunnitelmien mukaan. Käytössä olevassa aineistossa on varsin niukasti pohjoissiiven välipohjarakenteita koskevaa tietoa, mutta joitain huomioita on mahdollista tehdä alkuperäispiirustusten ja kustannusarvioiden perusteella. Granholmin leikkauspiirustuksesta 1889 on nähtävissä, että välipohjarakenteet olivat puupalkistoja ja alimmassa kerroksessa oli tiiliholvi. Rakenne ei siis poikkea Engelin aikaisista osista. Sen sijaan kymmenisen vuotta myöhemmin suunnitellussa pohjoissiiven itäisessä jaksossa (2/3), rakennuksen keskiakselin kohdalla käytettiin kappaholveja. Vuonna 1900 valmistuneessa painotalokäyttöön tehdyssä pihasiivessä paloturvalliseksi miellettyjä rautapalkistoja käytettiin laajasti.

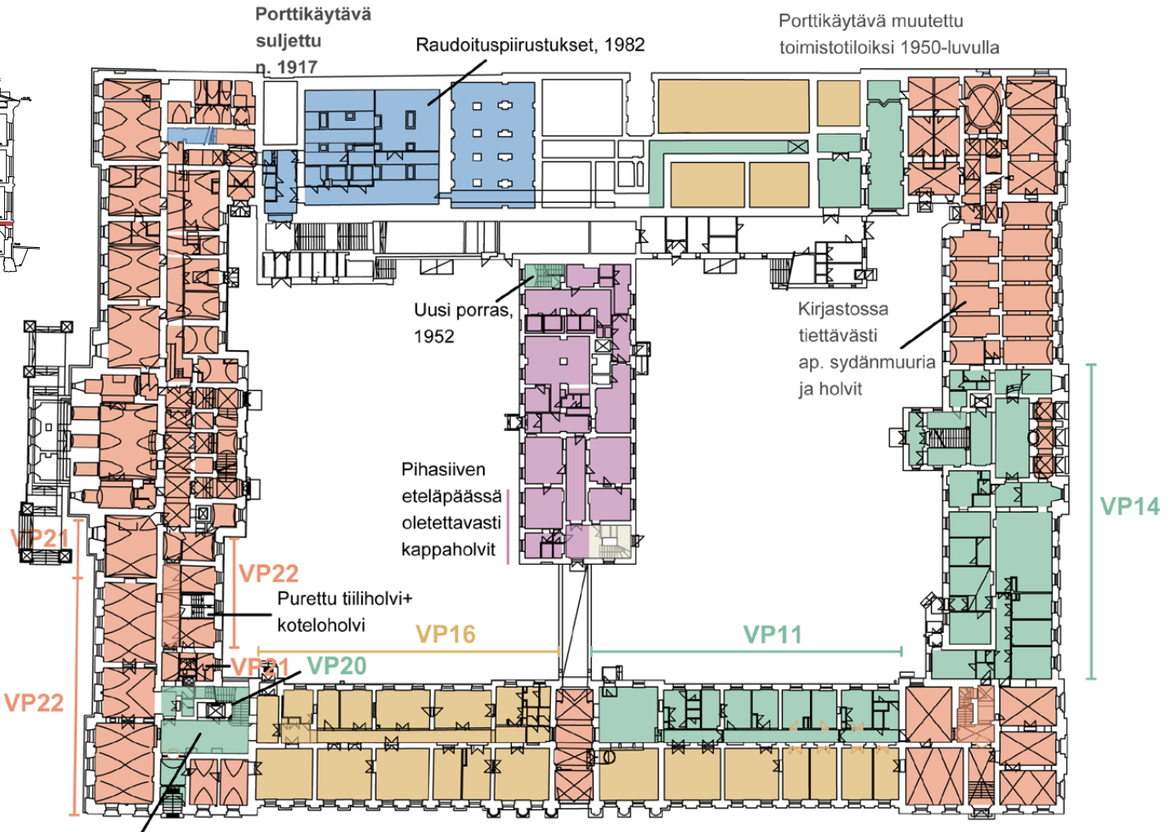
Oheiset väritetyt kaaviot on laadittu hyödyntämällä Insinööritoimisto Aaro Kohosen 1990-luvun aikana tekemiä välipohjarakenneavauksia ja niiden dokumentaatioita. Lisäksi havaintoihin on yhdistetty alkuperäispiirustuksista ja -asiakirjoista välittyneet tiedot, muut tämän rakennushistoriaselvityksen yhteydessä kerätyt tiedot sekä visuaaliset havainnot paikan päällä. Ne osat, joista ei ole tutkimushavaintoja, on jätetty vaaleiksi, lacuna-alueiksi. Näissä rakenteet ovat joko alkuperäisiä puupalkistoja tai myöhemmin tehtyjä rautabetonirakenteita.

Kartoituksen lopputulokseen tulee suhtautua varauksin. Kyseessä on aiemmin tehtyjen tutkimusten kaaviomainen visualisointi Senaatinlinnan eri välipohjarakennetyyppien muodostamiseksi ja silloisen nykytilanteen kuvaus.

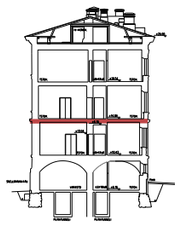
Huomautus lukemista koskien: kaavio kuvaa aina kyseisen kerroksen pohjapiirustuksen **yläpuolisia** vaakarakenteita, siis arkkitehtien pohjapiirustuskonventiosta poiketen.

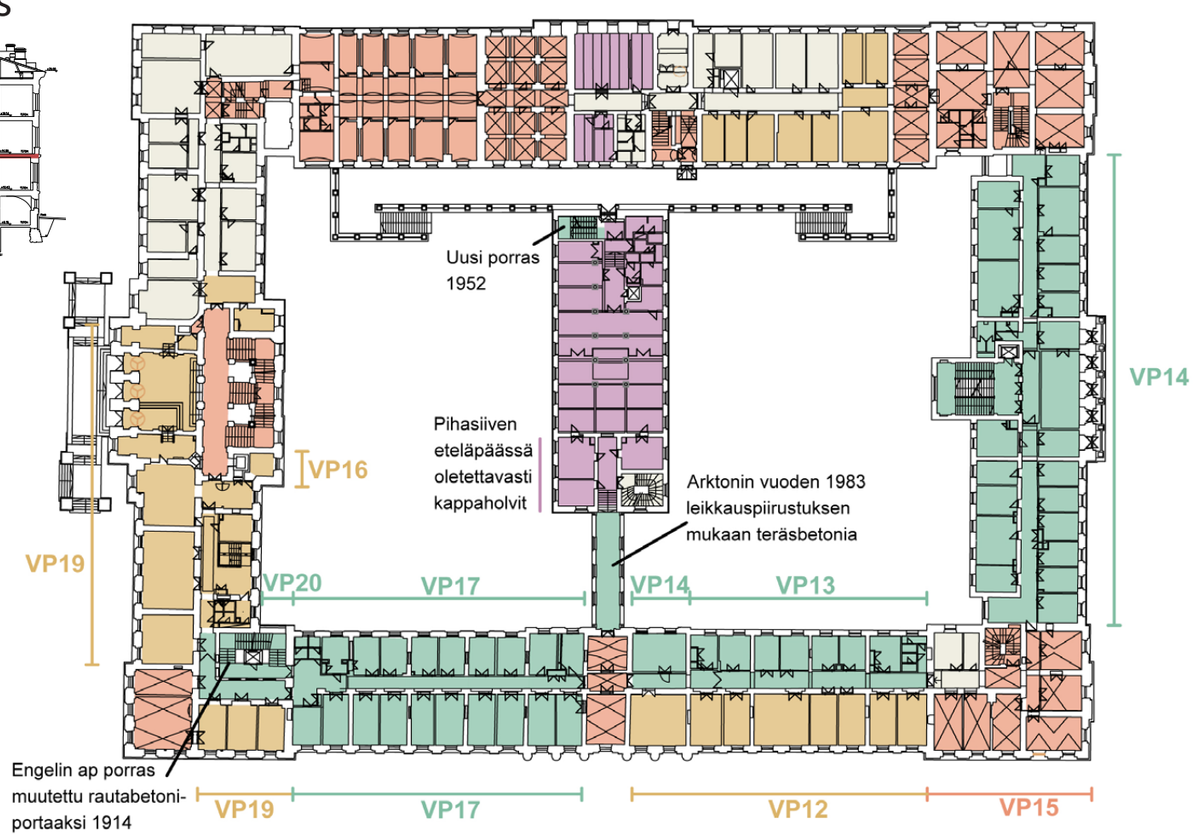
1. krs





2. krs





PUUVÄLIPOHJA

RAUTABETONIVÄLIPOHJA (ennen 1960-lukua)

TIILIHOLVI (puupalkiston alla)

KAPPAHOLVIRAKENNE

TERÄSBETONIRAKENNE (1960-luvulta eteenpäin)

RAKENNE EI TIEDOSSA

VP12 Puuvälipohja, perustapaus: Pääpalkin päällä laudoitus, täytepohjalaudoituksen päällä 'laastijätettä', tikkurapattu alakatto

VP16 Puuvälipohja: Muutoin perustapausta vastaava, mutta pääpalkin päällä kulkee korotuslauta

VP19 Puuvälipohja: Muutoin perustapausta vastaava, mutta pääpalkin molemmin puolin kylkipalkit ja alakaton päällä kerros savea tms.

VP15 Tiiliholvi n. 300 mm + Puuvälipohja: tiiliholvin päällä oleva puurakenteinen välipohja vastaa muutoin puuvälipohjan perustapausta VP12, mutta täytepohjan laudoitus muodostaa välipohjan alapinnan

VP21 Tiiliholvi + Puuvälipohja: rakenne kuten VP15

VP22 Tiiliholvi + Puuvälipohja: rakenne kuten VP15

VP11 Rautabetoninen alalaattapalkisto (290 mm), päällä koolaus+laudoitus muodostavat puukannen

VP13 Rautabetoninen koteloholvi: 568 mm korkea koteloholvi, päällä koolaus + laudoitus

VP14 Rautabetoninen koteloholvi: 613 mm korkea koteloholvi, päällä tasausbetoni+pintamateriaali, alapinta tikkurapattu

VP17 Rautabetoninen koteloholvi: 490 mm korkean koteloholvin ja pintalaudoituksen välissä 110 mm laastijätettä

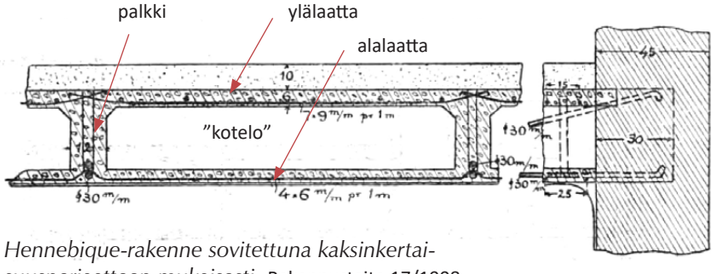
VP20 Rautabetoninen koteloholvi 420 mm

Rautabetonivälipohjat

1900-luvun alussa rautabetonirakentaminen yleistyi vähitellen Helsingin keskustan julkisessa rakentamisessa. Vuonna 1906 oli tehty suuritöinen Keisarillisen palatsin valtaistuinsali rautabetonirakenteena. Samoihin aikoihin metodi syrjäytti puupalkistojen käytön myös Senaatinlinnan rakennus- ja korjaustöissä. Kustannusarvioiden perusteella voidaan varovaisesti todeta rautabetonitöiden alkaneen vuonna 1908. Syynä oli eteläisen ja läntisen siiven liitoskohta-alueelle muodostuneen vesikattovuodon aiheuttaman vaurion korjaaminen. Kustannusarvion (1907)[42] kirjauksen mukaan ehdotettiin eteläisen siiven 2. kerroksen huoneen nro 141 (nyk. 2060) välipohjan uusimista, koska ullakkoa vasten ollut palkisto oli lahovaurioitunut: *"uusi palkisto rautabetonia kahdella holvilla (Hennebique-systeemi tai vastaava), täydellisenä materiaaleineen, rapattuna ja maalattuna"*. Toinen vastaava maininta on länsisiiven puolella silloisesta huoneesta 312. Tämä on varhaisin tiedossa oleva kirjaus rautabetonirakenteiden käytöstä Senaatinlinnassa.

Sanamuoto *kahdella holvilla, Hennebique tai vastaava*, tarkoitti käytännössä rakennetta jota yleisesti kutsutaan **koteloholviksi**, tai **ylä- ja alalaatalliseksi holviksi**. Rakenteessa on palkisto ja yksi lattiaa muodostava laatta palkin yläreunan tasalla ja toinen alakaton muodostava laatta palkin alareunan tasalla. Hennebique-systeemi ymmärretään puolestaan patentin mukaan ylälaatalliseksi rakenteeksi, missä on vain yksi holvi ja betonipalkit ovat alta nähtävissä. *Koteloholvi* vakiintui terminologiaan vasta myöhemmin, kuten artikkeli vuoden 1908 Rakennustaito-lehdessä osoittaa. Otsikolla *"tasapintaiset holvit"* kirjoitettiin rakennetyypistä, että se on *"Hennebique-rakenne sovitettuna kaksinkertaisuusperiaatteen mukaisesti"*.[43] Rakenteen etuina mainitaan hyvä ääneneristävyys, helpompi muottityö ja mukavampi *betoneerauksen* suoritus kuin pelkässä Hennebique-rakenteessa.

Paikallisten korjausten lisäksi 1910-luvun mittavat sisätilamuutokset toteutettiin rautabetonirakentein. Eteläisen siiven korotuksessa, kaakkois- ja lounaispaviljonkien porrashuone yms. muutoksissa (1914...) käytettiin rautabetoniholveja, jotka urakoi insinööritoimisto August Kiökemeister.[44].Laajin kokonaisuus oli uuden itäsiiven (1916) rakentaminen, missä kaikki välipohjat olivat betonirakenteisia. Työt urakoi Suomen Oy Kreuger & Toll.[45]



Hennebique-rakenne sovitettuna kaksinkertaisuusperiaatteen mukaisesti. Rakennustaito 17/1908.



Aug. Kiökemeister

Helsinki. Itäinen Viertotie 6. Telef. 2891.

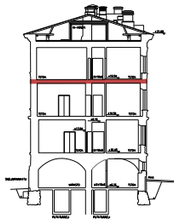
Omistaa yksinoikeuden Suomessa suorittaa

Rautabetonirakenteita „HENNEBIQUE-järjestelmän" mukaan.

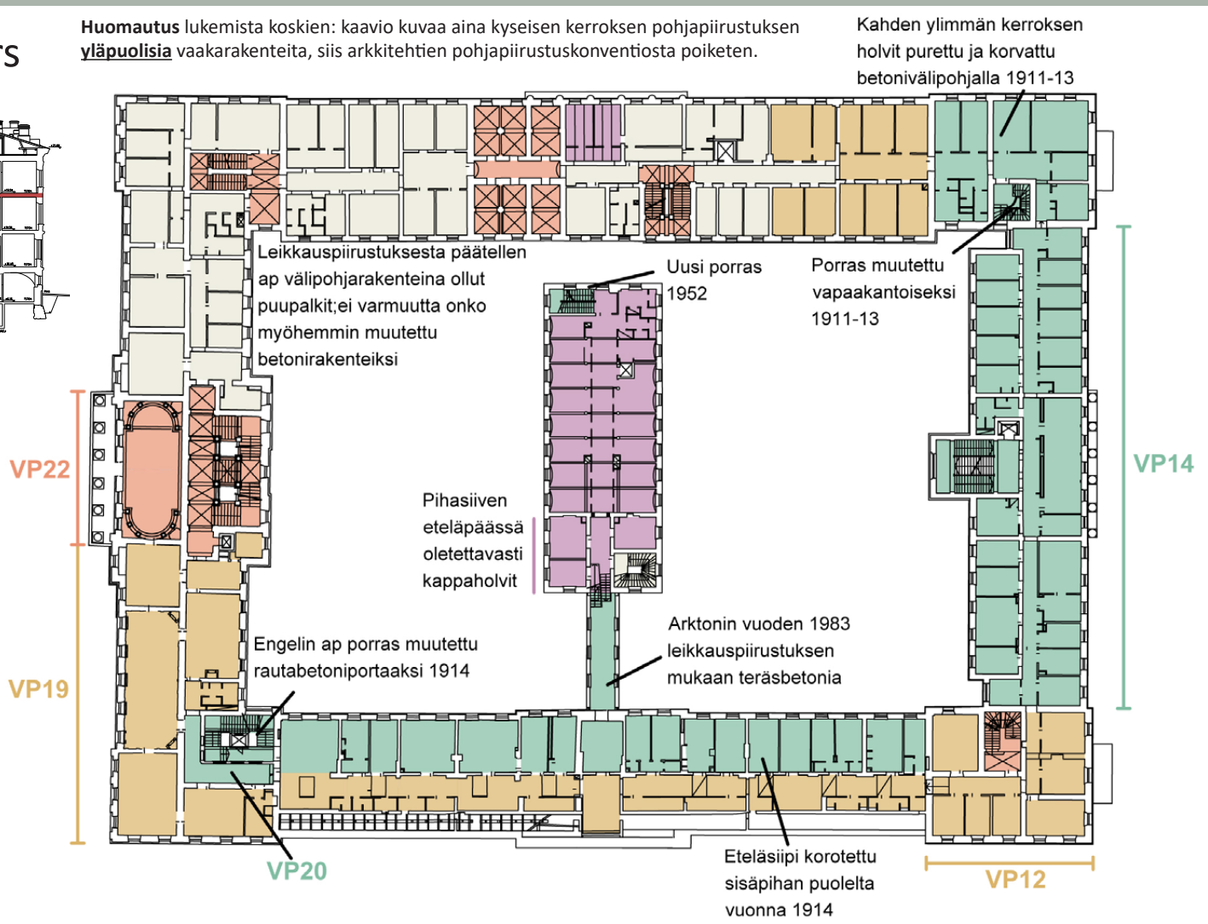
Täysin tulenkestäviä välilattioita, kestäen **kaikkia** esiintyviä **kuormituksia** ja **tukivälilä** lainkaan käyttämättä **rautaparruja.**
Suorittaa sitäpaitsi kaikkia **sementti-** ja **betoni-**töitä, kuten: Betoniperustuksia, Turpiinilaitoksia, Kaivonkehiä y. m.

Rakennustaito 3/1909.

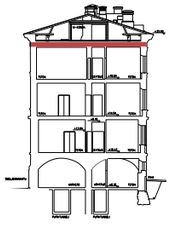
3. krs

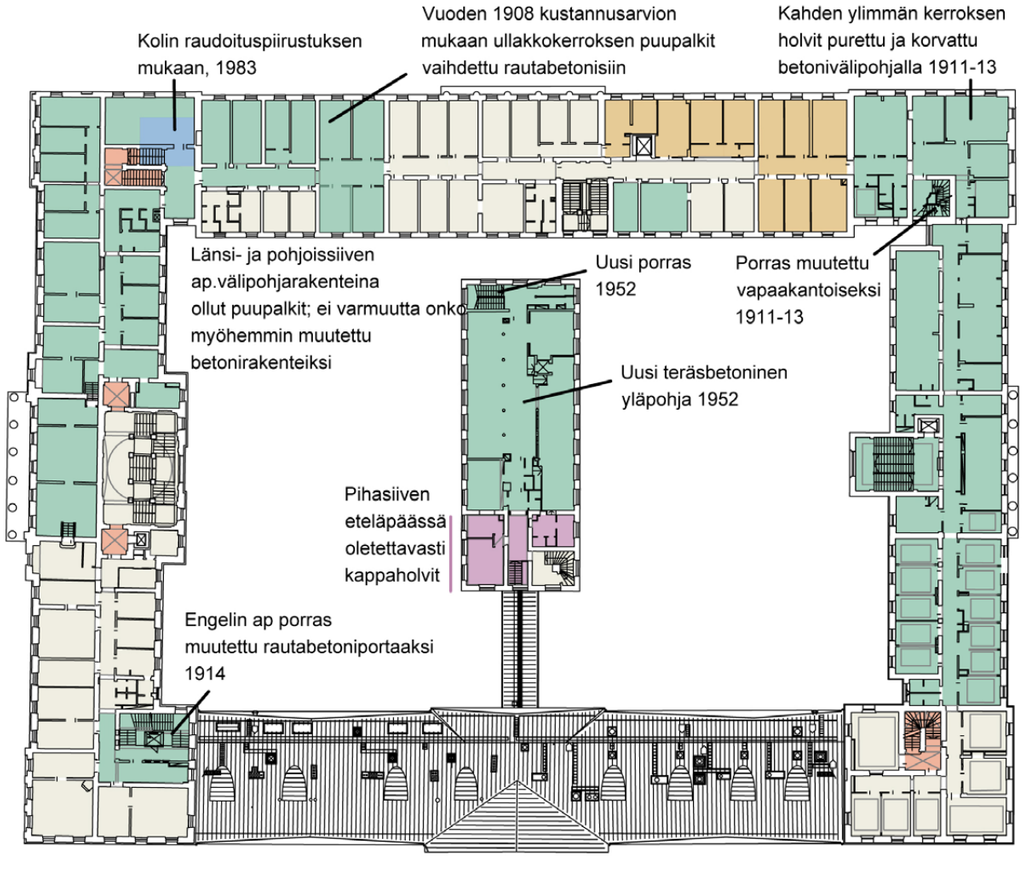


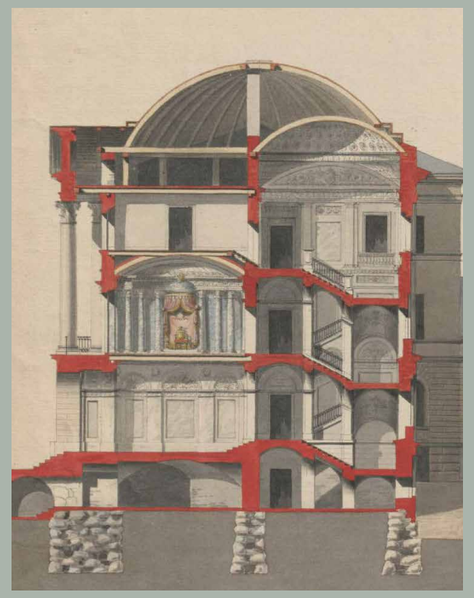
Huomautus lukemista koskien: kaavio kuvaa aina kyseisen kerroksen pohjapiirustuksen **yläpuolisia** vaakarakenteita, siis arkkitehtien pohjapiirustuskonventiosta poiketen.



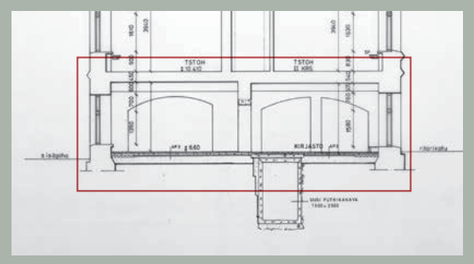
4. krs



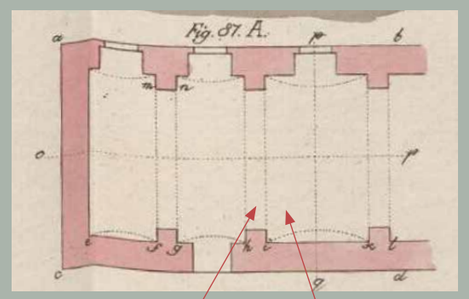


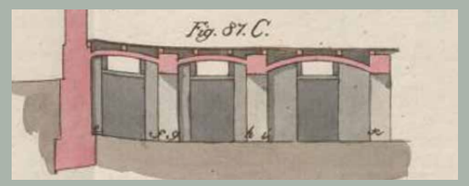


Engelin vuoden 1817 leikkauspiirustuksessa näkyy kuinka länsisiiven kellarikerrosta kattaa tiiliholvi ja kolmen ylemmän kerroksen välipohjat ovat puurakenteiset. Pääportaan päättävä kupoli on puurakenteinen ja, mikäli leikkauspiirustukseen on uskominen, myös plenum-salin katto on puurakenteinen holvi. RakH II Ica 178, KA.



Vuonna 1991 itäsiiven pohjoispäästä tehdyssä leikkauspiirustuksessa on hahmotettavissa alimman kerroksen kannatuskaaret ja mielikuvitusta käyttäen poikittaiset holvikaaret. Tiiliholvien päälle on mahdollisesti tehty betonirakenteita, joiden varaan 2. kerroksen lattia on asennettu. RakH III Iaa 1007, KA.



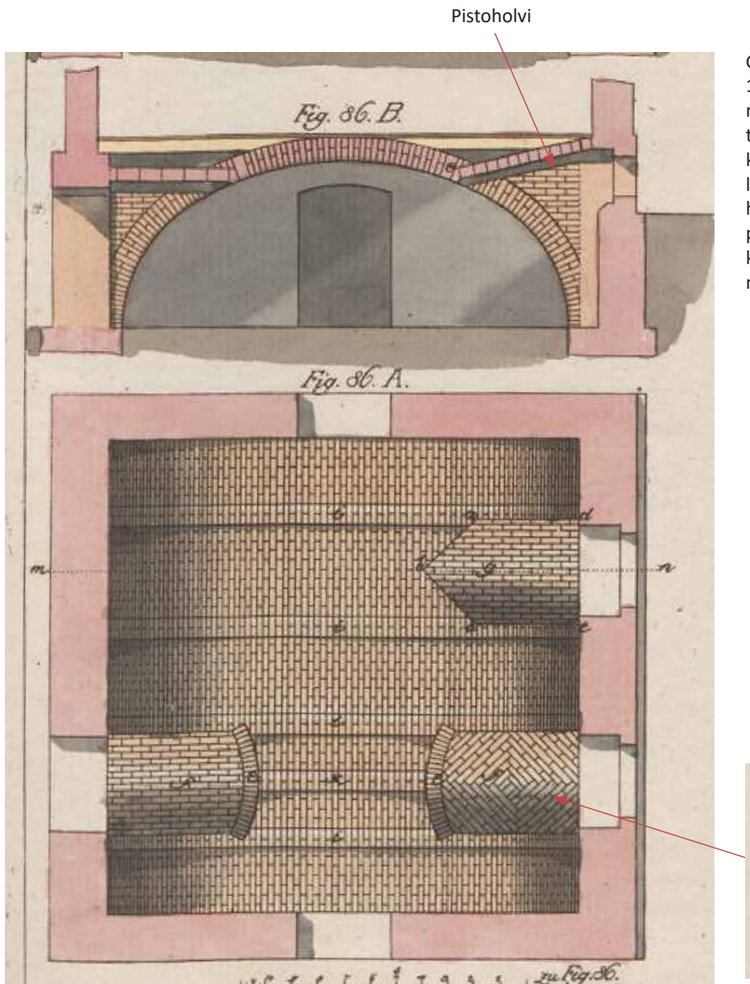


Tiiliholvit, 1820-luku

Tiiliholvattuja välipohjia esiintyy Senaatinlinnan jokaisessa siivessä. Pohjois- ja pihasiipeä lukuun ottamatta holvit ovat Engelin aikaisia. Pohjaratkaisultaan samankaltaisia huoneita katettaessa ei pitäydytty ainoastaan yhdessä holvityypissä vaan linnan tiloista löytyy erilaisia variaatioita risti- ja tynnyriholveista. Rikkaat holvityypit toistuvat myöhemmin Granholmin ja Björnbergin suunnittelemassa pohjoissiivessä.

Länsisiiven kellarikerros on lähes kokonaisuudessaan katettu pitkittäissuuntaisilla segmenttikaarisilla tynnyriholveilla, joiden vastikemuureina toimivat sydänmuuri ja ulkomuuri. Tynnyriholveja leikkaavat nk. pistoholvit, jotka vapauttavat kantomuureihin ikkuna- ja ovipaikat. Rakenteeltaan pistoholvit vastaavat tynnyriholveja.

Kannatuskaarien varaan rakennettuja laakeita tynnyriholveja on itäsiiven pohjoispään kellarikerroksessa. Nämä holvatut tilat ovat ainoa säilynyt osa Engelin alkuperäisestä vuonna 1828 valmistuneesta ja sittemmin puretusta itäsiivestä.



Neuvotteluhuoneessa (1010) on pitkittäinen laakea tynnyriholvi, jota leikkaavat pienet pistoholvit. Pistoholvin poikkileikkaus näyttäisi olevan ympyränkaari (ei mitattu). Pistoholvit vapauttavat kantavilta vastikemuureilta pinta-alaa seinäaukkoja varten. Alemmassa kuvassa, pienessä kellaritilassa (h. 1002), holvin muuraus on poikkeuksellisesti näkyvillä, vain maalikerroksen peittämänä. Muutamien rakennusavausten dokumentaatioiden perusteella holvit ovat 1-kiven vahvuisia. Tiililadonnan suunnat vastaavat alla olevaa Gillyn havainnepiirustusta. Kuvasta myös nähdään kuinka epätäsmällistä 1820-luvun muuraustyö on ollut. Muuraustyön jälkeä voi verrata esimerkiksi Kansalliskirjaston 1880-luvun muutostyön muurausjälkeen matalassa ryömintätilassa (Sjöströmin muutosvaihe 1881).



Kansalliskirjaston kellari

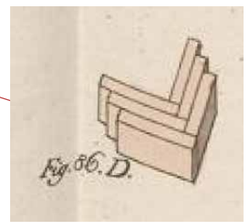
Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst,* ensipainos 1797. Tekstiosassa Gilly tuo esiin ympyränkaaren mukaan tehtyjen tynnyriholvien haittanäkökohtia, sillä huoneen suuri jänneväli tekee holvista korkean ja epäkäytännöllisen. Näin olleen on taloudellisempaa käyttää elliptisen kaaren mukaista holvimuotoa. Kellarin ikkunalle muodostetaan poikittainen pistoholvi, jolle kaaviossa on esitetty kaksi holvaustapaa: laeltaan vaakasuuntainen tai nousevalakinen.



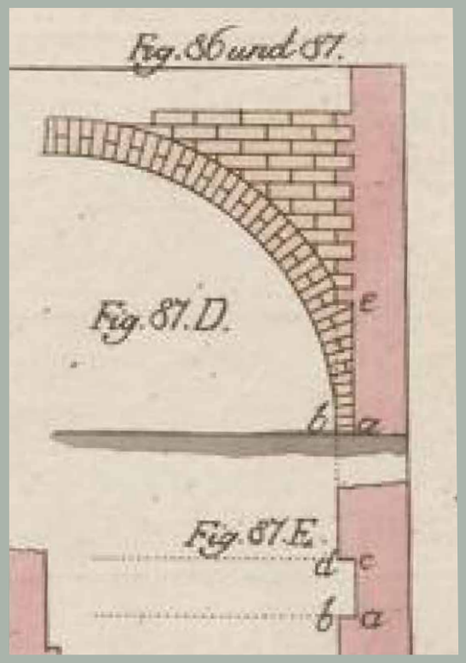


Itäsiiven välipohjat ovat pääasiassa betonisia kotelolaattoja (1910-luvulta), siiven pohjoispuoliskon alinta kerrosta lukuun ottamatta. Avointa tilaa kattavat Engelin aikaiset tynnyriholvit. Vierekkäiset tynnyriholvit on muurattu *kannatus- eli välikaarien* varaan (Asp, G.E. 1900, s. 54, 65).





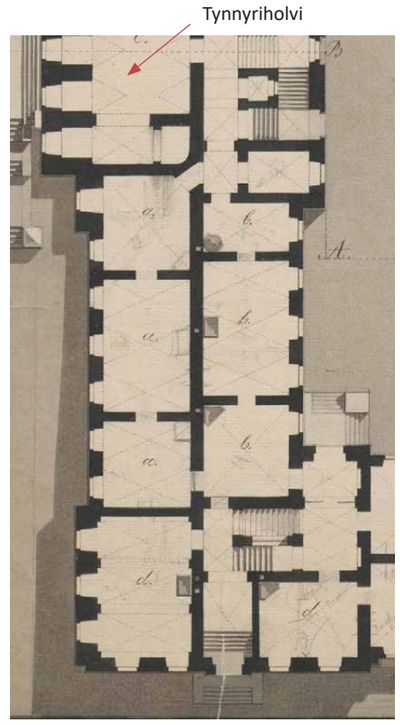
Gillyn ohje kuinka pistoholvin muuraus voidaan koota. Senaatinlinnan pistoholvit (esimerkkihuoneen perusteella) lienevät ladonnaltaan yksinkertaisempaa mallia, kuten Gillyn piirustuksen ylempi pistoholvi.



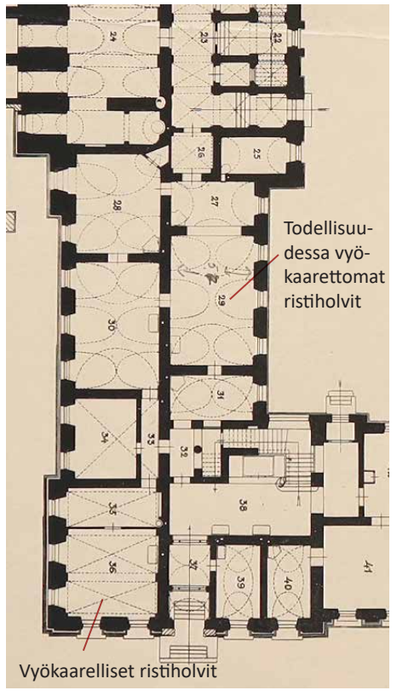
Ideaalipiirustus tynnyriholvin vyökaaren liitynnästä seinämuuriin. Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst,* ensipainos 1797. (Originaalikuvan laatu vaatimaton)

Tiiliholvien yläpuolella olevia välipohjarakenteita on kunnostettu ja muutettu rautabetonirakenteiksi 1900-luvun alusta lähtien. On kuitenkin oletettavaa, että muutostöissä tiiliholvit ovat säilyneet alkuperäisinä. Nykyisin näiden muuraustapaa ei pääse juurikaan tarkastelemaan, sillä holvit ovat täsmällisesti rapattuja. Engelin pohjapiirustuksessa 1817 kellarikerroksen holvaus on miltei poikkeuksetta esitetty ristiholvauksena. Ainoastaan pääportaan alle jäävään tilaan Engel on merkinnyt tynnyriholvin ja siihen pienet pistoholvit.

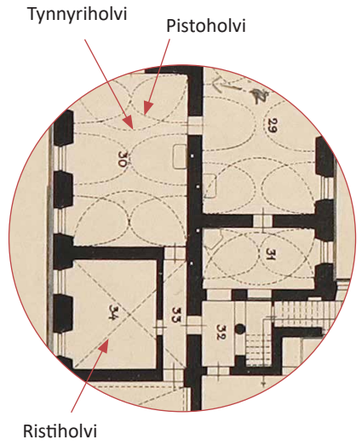
Myöhemmin laadituissa pohjapiirustuksissa ristiholvien täyttämää merkintätapaa jatkettiin aina 1910-luvulle saakka, kunnes Hjalmar Åbergin muutostyövaiheiden siivittämänä piirustukset pyrittiin päivittämään todellisuutta vastaaviksi. Tosin tämäkään piirustuskonventio ei ollut täysin paikkansa pitävä holvigeometrian osalta ja puutteellisin havainnoin edettiin ja toimittiin aina 1990-luvun peruskorjausvaiheisiin saakka. 1910-luvun piirustuksissa useat ristiholvimerkinnät muuttuivat pistoholvillisiksi tynnyriholveiksi ja näennäisen monimutkaisiksi geometrisiksi kuvioiksi. Rakennustavaltaan vähemmistöön jäivät ristiholvit, joita Engelin vaiheessa kuitenkin myös toteutettiin. Vuonna 2010 länsisiivessä tehtiin uuden sisäportaan vaatima välipohjan avaus laakeiden ristiholvien alueella. Samalla saatiin hieman dokumentoitua tietoa holvin rakenteesta. Kuvissa nähdään holvin tyvi, missä tililadonnassa sekoittuvat kaarimuoto ja horisontaali ladonta. Holvin lakialueella kaaren mukainen ladonta on selväpiirteisempi.



Engel ~1817. Rakh II, Ica 178, KA.



Painettu pohjapiirustus, ~1916, VNK Ia 9, KA.



Pohjapiirustuksessa esiintyvät holvityypit ovat tynnyriholvi+pistoholvit ja ristiholvi. Tynnyriholvin osoittaminen puoliympyränä on symbolinen verratuna todellisuutteen; tosiasiassa kaaret ovat matalampia segmenttejä.

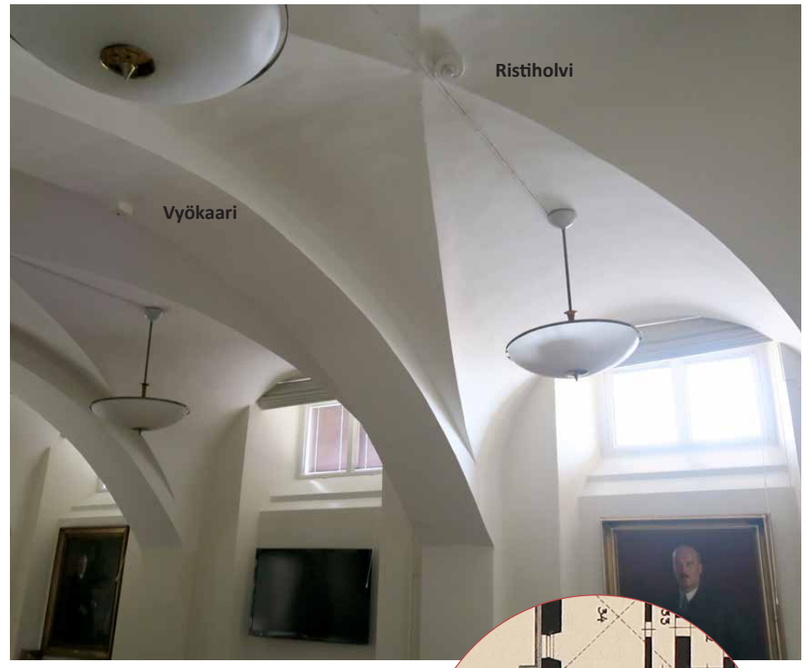


Länsisiiven ensimmäisen ja toisen kerroksen välillä olevan laakean ristiholvin tyven muurauksessa on vuoroin holvin suuntaista, vuoroin vaakasuuntaista muurausta. Rakenteen päälle on laitettu täytteeksi tiilimurskaa ja sen jälkeen vaakasuuntaista tiilimuurausta. Päällä on oletettavasti ollut kivilaatoista ladottu lattia, joka 1910-luvulla on korvattu rautabetonirakenteella. Kuva Vesa Tiilikka 2010.

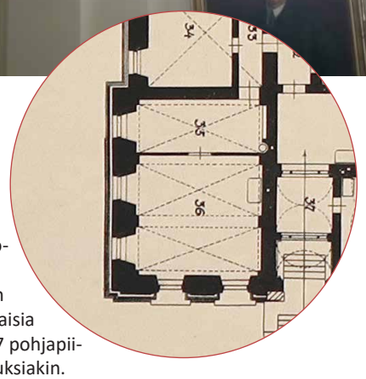


Vyökaareton ristiholvi

Porrasaukon avaus 2010. Ristiholvin lakialueella holvi on 1-kiven vahvuinen, mutta tyven puolella on jakso 1½ -kiven muurausta. Kuva Vesa Tiilikka 2010.

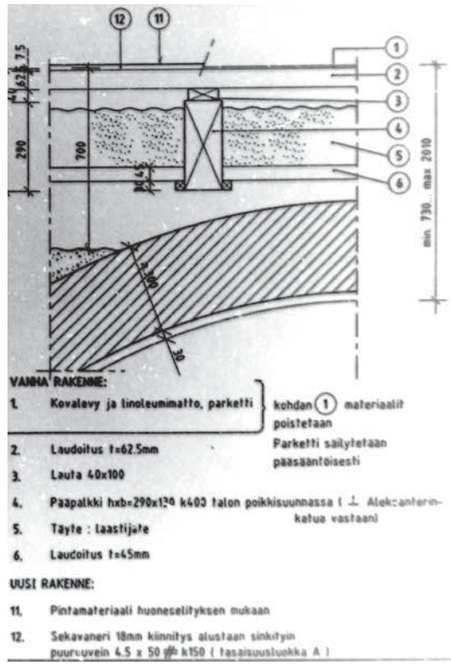


Vyökaarellinen ristiholvi

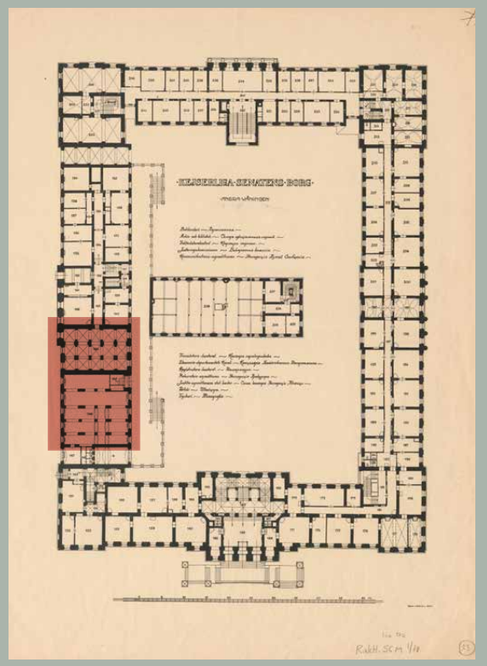


Lounaispaviljongin nurkkahuonetta kattavat vyökaarelliset ristiholvit. *Vyökaaret* (*transversaali kaaret)* olivat leimallisia romaanisen (~600...1100) ajan kirkkorakennuksissa kuin muodoltaan suippokärkisinä gotiikan aikana (Suomessa keskiaikaisissa kirkoissa). Rakenne kuului arkkitehtien ratkaisuvalikoimaan aina 1800-luvun loppuun saakka. Holvit ovat laakeita ja pitkänomaisia ja rakenteen geometria vastaa niin Engelin ~1817 pohjapiirustusta kuin myöhempiä dokumentoivia piirustuksiakin.

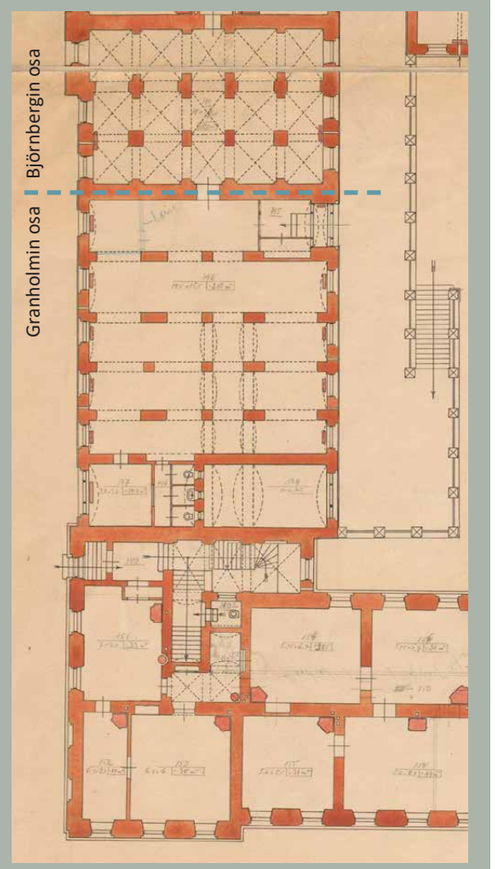
VP 22



Rakennehavainto vuodelta 1994, välipohjasta VP22 ristiholvatulta alueelta, kohdasta missä rakenteen päällä oli puupalkisto. Tiiliholvin paksuudeksi on merkitty n. 300 mm ja alle 30 mm paksu rappaus. Holvin tyviosan päällä oleva täytekerros on merkitty kuvaan. Aaro Kohonen Oy. HRakvv, lupa 1-4053-B-94 (1994).



~1916, 2. krs. Rakh II Ica 172, KA



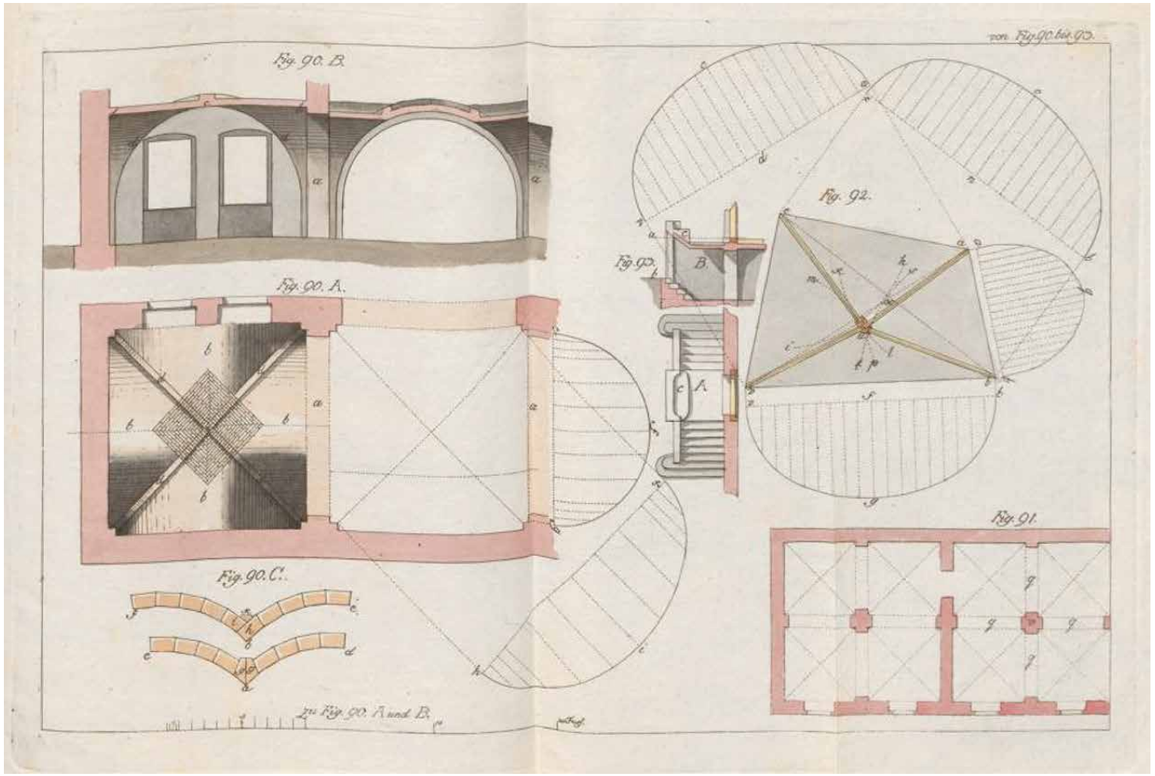
~1916, 2. krs. Rakh II Ica 167, KA

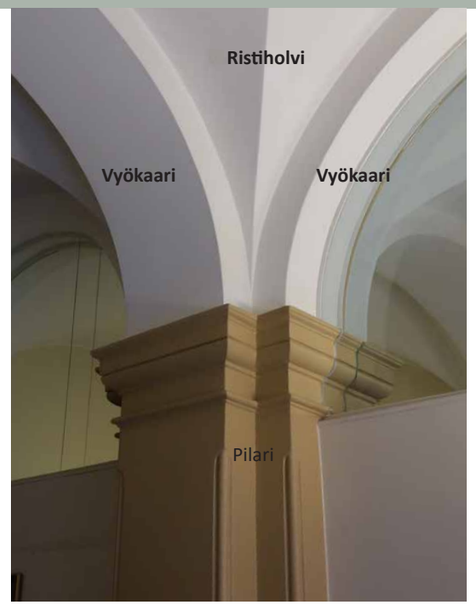
Tiiliholvit, 1800-luvun loppu

1820-luvun kaltaiset holvityypit toistuvat myös pohjoisiiven kahdessa laajennnusosassa 1889 (Granholm) ja 1898 (Björnberg). Toisen kerroksen pohjapiirustuksesta havaitaan, että Granholmin osassa on sarja pitkiä tynnyriholveja, jotka ulottuvat koko runkosyvyyden yli. Holvit nousevat rungon poikittaisten tiilimuurien (4 kpl) päältä ja muurien holvikaariaukot muodostavat arkadimaisen vaikutelman. Rungon pituussuuntaisesti holvin alla on vyökaarimaisia rakenteita, mutta näiden rakenteellinen tehtävä ei liity holveihin, vaan ne toimivat perustuksena yläpuolisen kerroksen sydänmuureille. Kyseessä on siis enemmänkin seinärakenne, jonka alaosaan on puhkottu kaaripäätteinen holvattu aukko. Tila oli alunperin Senaatinlinnan halkokellari.

Björnbergin itäisessä osassa hallimainen ristiholveilla katettu tila, joka nykyisin on jaettu huoneiden ja keskikäytävän muodostamaksi kokonaisuudeksi. Holvit ovat ruoteettomia ristiholveja. 2. kerroksessa ne tukeutuvat niin holvikaariaukkoisiin seiniin (rungon pituussuunta) kuin vyökaariin (rungon poikkisuunta). 3. kerroksessa holvit tukeutuvat pilareihin ja vyökaariin, ulkoraunalla vastikemuureihin. Pohjoissiiven itäjakson kustannusarviossa[46] 1898 on mainittu tarveaineiden joukossa, että työhön tarvitaan *"112 tynnyriä sementtiä reveteeraukseen, holveihin muiden muassa"*. Vakka tavanomainen muuraus tehtiin kalkkilaastilla voidaan olettaa, että holvimuurauksessa 1800-luvun lopussa on käytetty sementinsekaista laastia.

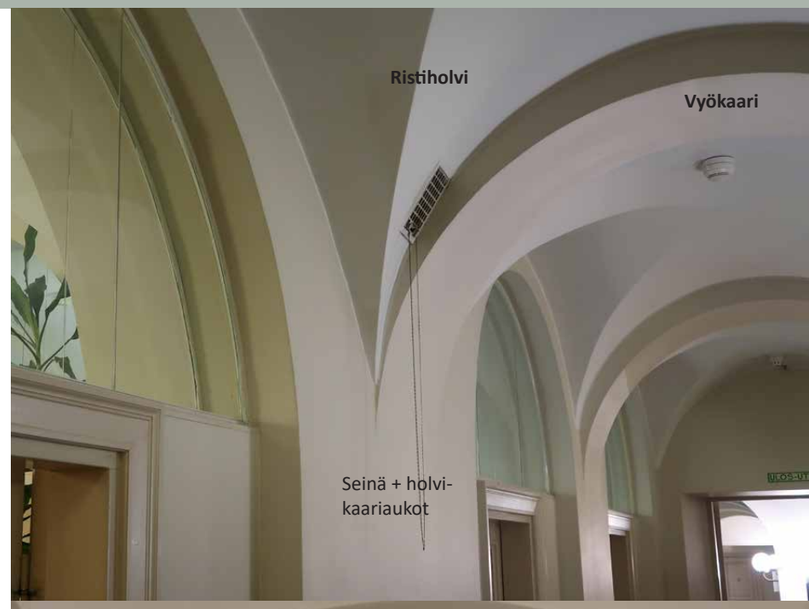
Gillyn teoksessa on esitetty kaaviomaisesti ruodetiilettömän ristiholvin muurausperiaatteita ja holvin teluksen valmistamiseen tarvittava geometria. Sama piirustus toistuu E.E. von Rothsteinin Allmänna Byggnadsläran -teoksessa (ensipainos 1856) ja myöhemmin G.E. Asp toistaa samat periaatteet omassa Kivirakenteiden oppikirjassaan 1900. Senaatinlinna on konkreettinen esimerkki siitä, kuinka samat rakenneperiaatteet olivat käytössä koko 1800-luvun ajan. Kuva kirjasta Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst,* ensipainos 1797.





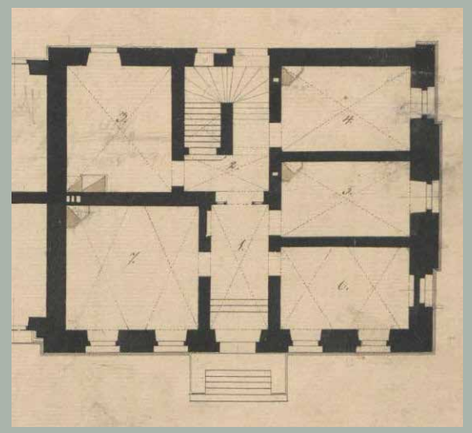
Yllä ja oikealla Björnbergin osan eleganteja ristiholveja. Yläkuvassa 3. kerros, alkunperin *Valtionkonttorin tila,* missä holvit nousevat rappauksella artikuloitujen pilareiden päältä. Oikealla 2. kerros, alunperin *Valtionkonttorin arkisto*, missä pystyrakenne on seinämäinen.

Alla Granholmin osan 2. kerroksen holvistoa. Rakenne, joka alta katsoen näyttää vyökaarelta, on todellisuudessa ylemmän kerroksen sydänmuurin linjassa oleva seinä johon on puhkaistu holvikaariaukko. Aukon puolikaarimuoto poikkeaa myös tynnyriholvin segmenttikaarimuodosta, mikä osoittaa ettei kyseessä ole vyökaari. Lisäksi sydänmuurilinjassa on poistoilmakanava, joka vyökaareen liitettynä olisi jokseenkin epärakenteellinen ratkaisu.

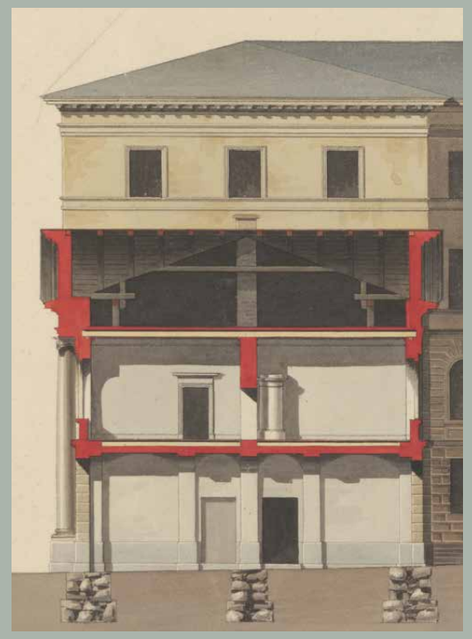








Vuonna 1824 laaditun palovakuutusasiakirjan mukaan kaakkoispaviljongin toisen kerroksen huoneissa 4,5,6 ja 7 oli tiililattia. RakH II Ica 181, KA.



Engelin vuoden 1817 leikkauspiirustuksen mukaisesti eteläsiiven porttikäytävän tiiliholvien päälle rakennettiin puuvälipohja ja ullakkokerroksen lattiaa peitti tiilinen palopermanto. RakH II Iaa 179, KA.

Aiempien öljymaalattujen puulattioiden ja parkettilattoiden sijaan lattioita alettiin 1800-luvun lopulla päällystää linoleumilla, aina muutama huone kerrallaan. Vuoden 1901 kustannusarviossa linoleum esiintyy jo taajaan. Mattotyyppi oli kehitetty vaiheittain 1850-luvulta alkaen ja mm. 1896 Linoleum Ab Forshaga aloitti mattojen valmistuksen Ruotsissa.

1890-luvun lopun kustannusarviossa esiintyy mainintoja niin linoleum-mattojen puhdistuksesta ja vahauksesta kuin mattojen asentamisesta muutamiin huoneisiin. Itäisen siiven vuonna 1915 alkaneessa rakennustyössä linoleum-matto oli jo kategorinen ratkaisu, eikä muita vaihtoehtoja toimistohuoneissa ollut käytössä. (Kustannusarviot 1898, 1899, Rakh HC 1a; kustannusarvio 1915 Rakh Cb 4).

Ote valokuvasta 1917, Eric Sundström, HKM N25995.

Puuvälipohjat

Vuosisadan taitteeseen asti tiiliholvattujen välipohjien ohella Senaatinlinnaan rakennettiin etupäässä puurakenteisia välipohjia. Puuvälipohjia tehtiin sekä holvien päälle että itsenäisinä välipohjarakenteina ylemmissä kerroksissa. 1990-luvun peruskorjausten yhteydessä tehtyjen rakennetutkimusten mukaan Senaatinlinnassa olevien puuvälipohjien pääpalkit ovat 25-30 cm korkeita ja noin 13 cm leveitä veistettyjä hirsiä. Varmuudella ei voida sanoa missä määrin, jos lainkaan, alkuperäisiä puuvasoja on yhä jäljellä.

Palovakuutusasiakirjan[47] (1822) mukaan länsisiiven asuinhuoneiden, samoin kuin kolmen ylimmän kerroksen, välipohjakannakkeet olivat rakennuksen poikkisuunnassa kulkevia 12 tuumaisia (noin 30cm) palkkeja. Eteläsiivessä käytettiin lisäksi matalampia 6 tuuman palkkeja (noin 15 cm). Alkuperäisten lattioiden kerrotaan olleen pääsääntöisesti kahden tuuman paksuisia lankkuja (~5 cm). Poikkeuksena mainittakoon kaakkoispaviljongin toisen kerroksen huoneet 4,5,6 ja 7, joissa lattiat olivat vuoden 1824 palovakuutusasiakirjan mukaan tiiltä. Tieto on sikäli epäselvä, että kirjaus on ristiriidassa rakennusaikaisen piirustuksen kanssa, missä ko. numeroilla olevat huoneet sijaitsevat alimmassa kerroksessa. Engelin rakennusaikaisista leikkauspiirustuksista käy ilmi, että ainakin länsi- ja eteläsiiven ullakoiden lattiaa peitti paloturvallisuussyistä asennettu tiilinen palopermanto.

Vuonna 1898 laaditussa pohjoissiiven itäjaksoa koskevassa kustannusarviossa välipohjarakenteista todetaan seuraavaa:

- *2900 juoksumetriä palkkeja välipohjiin, a150x300 mm ('fyrkant', tarkoittaen täyssärmäisyyttä)*
- *em. vasojen asennus ja lattian aluslankkujen (armeringsplankor) naulaus, rossipohjan rimoitus ja ankkuriraudat kuten myös päiden sively kreosoottiöljyllä*
- *3700 metriä kantikkaita 150x150 piiruja niin välipohjan vasojen korotukseen kuin holvien päälle*
- *5400 metriä rossipohjan rimoja*
- *32.000 juoksumetriä lautaa (utskottsbräder) 25x125 mm rossipohjaan ja sisäkaton rappauksen pohjaksi*
- *5000 metriä 50x200 mm puupuhtaita aluslankkuja vasoihin (plankor till armering af vasarna, rent virke)*
- *15.000 juoksumeriä höylättyä 50x125 mm lautaa lattioihin*
- *Tyypillinen pintakäsittely puulattioissa: kahdesti vernissaus ja lakkaus*



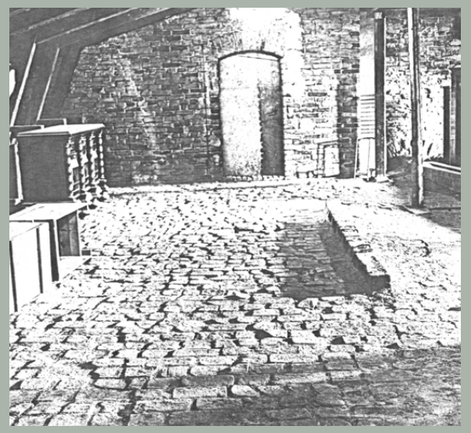


Senaatinlinnan puuvälipohjien pääkannakkeina käytettiin veistettyjä hirsiä. Yllä olevassa kuvassa näkyy hirsien alareunaan naulatut täytepohjan rimat. Valokuvassa on huoneen 1030 välipohja, joka tiettävästi on nykyisin teräsbetonirakenteinen. 23.4.1976 Arkton RHS2.

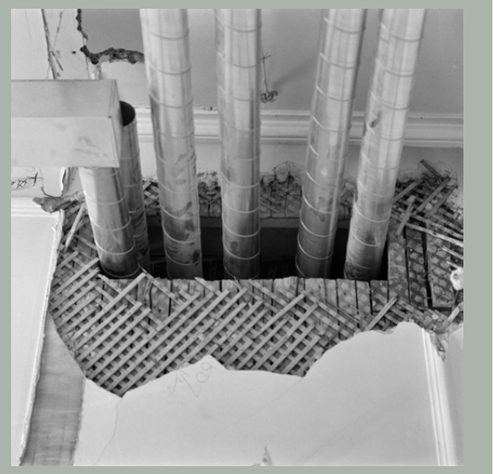
> Vuoden 1976 valokuvassa poistetaan huoneiden 1014-1015 välipohjapalkkeja. Kuudennen peruskorjausvaiheen aikana (1995) länsisiipeen rakennettiin uudet kellaritilat ja tiettävästi 1970-luvun välipohjat uusittiin tässä yhteydessä uusilla teräsbetonivälipohjilla. 6/1976, MV RHO neg 27536.

< Ote valokuvasta 1917, Eric Sundström, HKM N25995.





Ennen peruskorjausvaiheita länsisiiven ullakon palopermanto oli vielä ainakin paikoitellen esillä. Ullakkotila oli nykyistä avarampi vailla ilmastointiputkia ja lisättyjä palo-osastointeja. Arkton RHS6, 1976.



1992 peruskorjausvaiheen kuva, oletettavasti pohjoissiivestä, paljastaa tyypillisen tikkurapatun kattorakenteen. Juha Saari, MV, RHO, 107766.

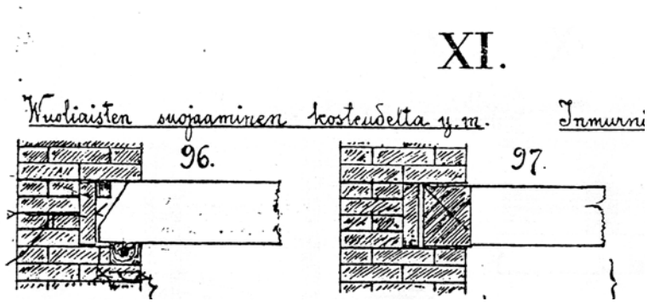


Huoneesta 1030 puretun puupalkin ympärillä oli tuohta, jolla oli suojattu muurin sisään jäävä osa palkista. 4/1976, MV RHO neg 45583.

Edellisestä tarveaineluettelosta voidaan 1990-luvulla tehtyjen rakennetutkimusten perusteella konstruoida ajatusta puuvälipohjien rakenteesta hieman tarkemmin. Rakenteessa pääpalkkien molemmin puolin on naulattu rimat, joiden päälle ladotut laudat muodostavat täytepohjan. Eteläsiipeä koskevan palovakuutusasiakirjan maininta *huolellisesti täytetyistä* välipohjista ei sen tarkemmin paljasta alkuperäistä täytemateriaalia. Peruskorjausvaiheessa tehtyjen rakenneselvitysten mukaan välipohjatäytteenä oli *laastijätettä*, mikä tuskin kirjaimellisesti pitää siinä laajudessa paikkaansa. Mainittakoon tässä vielä erityistapauksena länsisiivessä käytetty välipohjatyyppi VP19, jossa täytepohjan ja alapinnan laudoituksen välillä on *laastijäte*-kerros. 1900-luvun alun kerrostalorakenteista tiedetään, että vastaavanlaisissa rakenteissa savilaastia on käytetty tiivistyskerroksena.

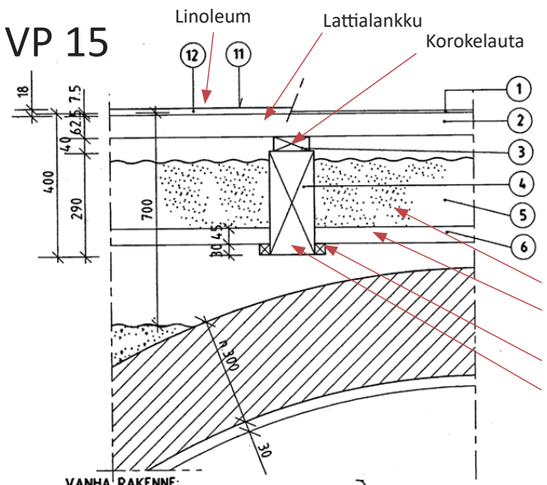
Oleellinen ero tiiliholvien päälle rakennettujen ja ylempien kerrosten puuvälipohjien välillä on alapinnan toteutus. Puuvälipohjan ollessa huoneen sisäkattona, on välipohjan alapinta tikkurapattu. Pääpalkkien alapintaan on lyöty joko suoraan rimotus (VP12 / epäuskottava) tai ensin umpilaudoitus (VP16, VP19), johon kiinnitetty rimoitus muodostaa rappauksen tartuntarakenteen.

Välipohjien puupalkistoja on vuosien saatossa sekä kunnostettu että korvattu uusilla. Vuosisadan vaihteeseen saakka korjaustöissä käytettiin puuta, mutta 1900-luvun alussa korvaavaksi rakenteeksi tulivat rautabetoniholvit. Vuosikorjauksia ei tarkemmin dokumentoitu, joten tiedot nykyisistä rakenteista perustuvat pitkälti peruskorjausvaiheiden yhteydessä tehtyihin rakenneselvityksiin. 1990-luvun peruskorjausvaiheiden aikaisissa työselityksissä kerrotaan pienen osan (10-15%) puisten välipohjakannakkeiden olevan uusittavassa kunnossa. Selityksessä ei tarkenneta millä materiaaleilla mahdolliset korjaustoimenpiteet toteutettiin.[48]



"Kivirakennuksissa täytyy vuoliaisten päitä suojella muurin kautta tulevalta kosteudelta erityisten varokeinojen avulla. Tämä tapahtuu yksinkertaisimmin niin että pää vuorataan asfalttihuovalla, joka on taivutettu samoin kuin tuohituokkonen (kuva 97)." Vaikka Asp tuohen mainitsee, kuvaa se vain asfalttihuovan tulppamaista muotoa palkin päässä. *"Vuoliaiset muurataan seinään niin syvälle, että näiden päiden alla on vähintään 22 sm muuria. Pään edessä pitäisi muurin vahvuus olla vähintään 37,5 sm, jottei talvella muodostuisi härmää muurin sisäpuolelle pään eteen."* G.E. Asp *Puurakenteita,* 1903.

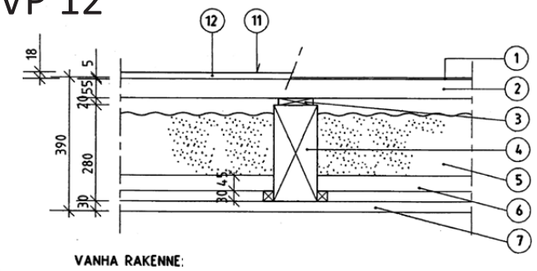
VP 15



VANHA RAKENNE:

1. Pintamateriaalina esim. linoleumimatto, hovilaatta, finflex tms alla kovalevy } kohdan (1) materiaalit poistetaan
2. Laudoitus t=62.5mm
3. Lauta 40x100
4. Pääpalkki hxb=290x130 k400 talon poikkisuunnassa (⊥Aleksanterikatua vastaan)
5. Täyte : laastijäte
6. Laudoitus t=45mm

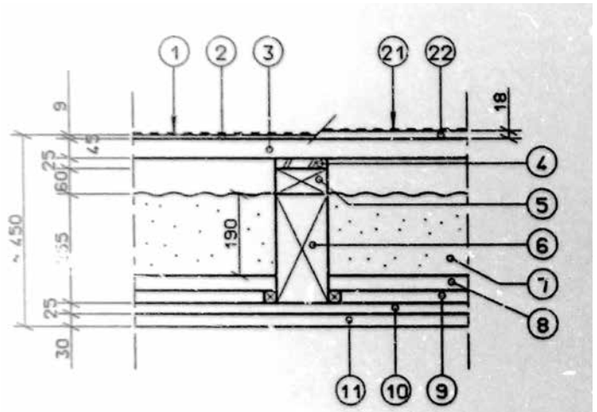
VP 12



VANHA RAKENNE:

1. Pintamateriaalina esim. linoleumimatto, hovilaatta, finflex tms alla kovalevy } kohdan (1) materiaalit poistetaan
2. Laudoitus t=55mm
3. Lauta 20x100
4. Pääpalkki hxb=280x125 k400 talon poikkisuunnassa
5. Täyte : laastijäte
6. Laudoitus t=45mm
7. Alakatto : rappaus ja rimoitus

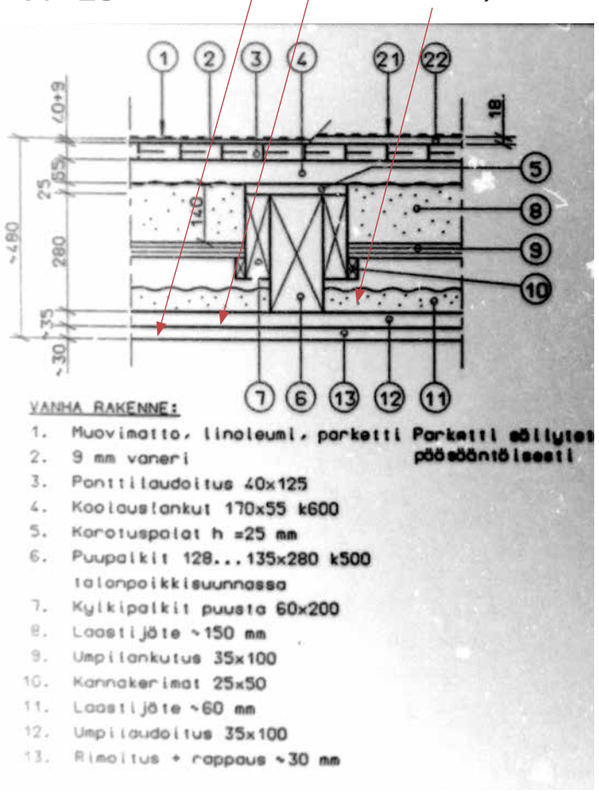
VP 16



VANHA RAKENNE:

1. Muovimatto
2. 9 mm vaneri
3. 45 mm umpilankutus
4. 25x125 lauta
5. 60x125 lankku
6. n.125x255 puupalkit k500 rakennuksen poikittaissuunnassa
7. n.200 mm laastijäte
8. 35 mm laudoitus
9. n.30 mm lämpöeristeet
10. n.25 mm umpilaudoitus } Oletettu samaksi kuin 5. vaiheessa
11. Rappaus ≤30 mm

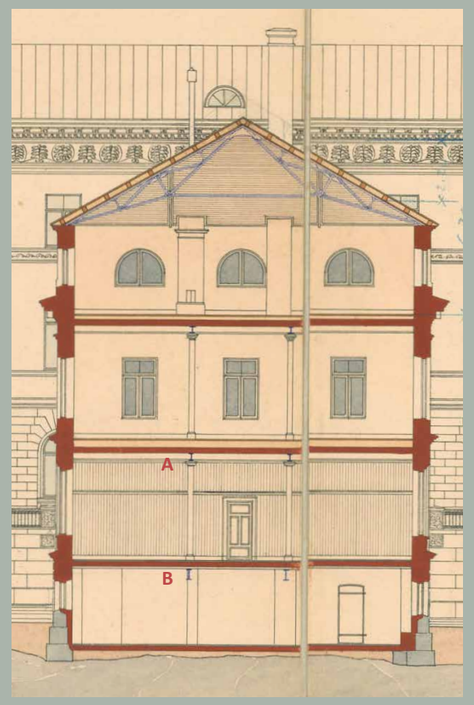
VP 19



VANHA RAKENNE:

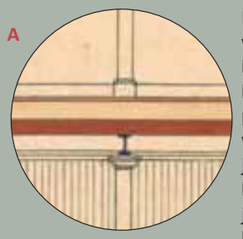
1. Muovimatto, linoleumi, parketti Parketti säilytetään pääsääntöisesti
2. 9 mm vaneri
3. Panttilaudoitus 40x125
4. Kooloslankut 170x55 k600
5. Korotuspalat h ≈25 mm
6. Puupalkit 128...135x280 k500 talonpoikkisuunnassa
7. Kylkipalkit puusta 60x200
8. Laastijäte ≈150 mm
9. Umpilankutus 35x100
10. Kannakerimat 25x50
11. Laastijäte ≈60 mm
12. Umpilaudoitus 35x100
13. Rimoitus + rappaus ≈30 mm

1990-luvun peruskorjausvaiheiden yhteydessä tehdyn rakennetutkimuksen mukaan Senaatinlinnassa esiintyy kahta erilaista puuvälipohjarakennetta. Vasemmalla ylhäällä tiiliholvin päälle rakennettu puuvälipohja (VP22). Muut kolme ovat holvaamattomissa tiloissa käytettyjä välipohjatyyppejä. Piirustukset ovat otteita Insinööritoimisto Aaro Kohosen tekemästä rakenneselvityksestä. BEM/ Senaatti; HRakvv, lupa 1-4053-B-94 (1994).



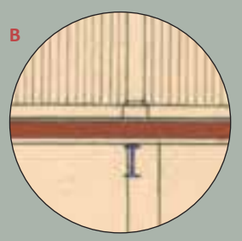
Leikkauspiirustus kuvaa piharakennusta vuonna 1905 tehdyn korotuksen jälkeen. Piirustuksessa on esitetty pitkittäissuunnassa kulkevat I-palkit, jotka tukeutuvat kellarikerroksessa tiilimuureihin ja kahdessa ylemmässä kerroksessa valurautapylväisiin. Kerroksella korotettua rakennusta kattaa niitattujen kattotuolien varaan rakennettu vesikatto. RakH II Ica 169, KA.

A



Kahdessa ylemmässä välipohjassa olevien laakeiden kappaholvien leikkauspinta on esitetty paksulla punaisella viivalla. Viivan alapuolelle jäävä vaalea kaista kuvaa leikkauspinnan taakse jäävää I-palkilta nousevaa kappaholvia. Paksumpi vaakasuuntainen viiva kuvaa siten poikittaissuunnassa kulkevan I-palkin alareunaa. Holvin yläpuolella oleva kellertävä viiva kuvastaa puupalkkeja, joiden varaan lattia on rakennettu.

B



Ensimmäistä kerrosta kattavien kappaholvien päällä ei piirustuksen mukaan kulje puupalkistoa. Piharakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsi tiettävästi painokoneet. Tiiliholvin päällä oleva kapea harmaa viivaa kuvaa mahdollisesti konehuoneessa vaadittavaa betonilattiaa tms.

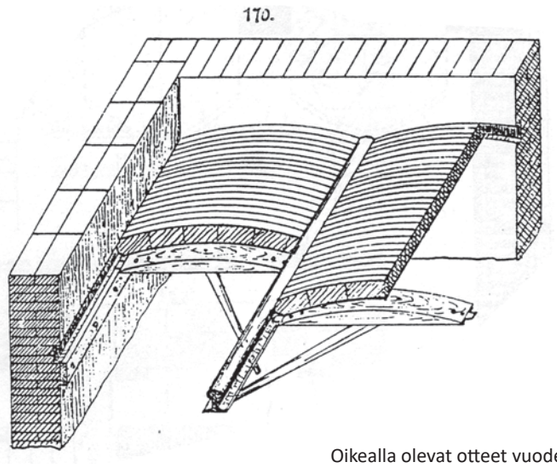
Rautapalkistot ja kappaholvit

Rautapalkkeja ryhdyttiin hyödyntämään Senaatinlinnan välipohjarakenteissa 1800-luvun lopulla. Ratakiskojen käyttö holveissa oli yleistynyt kerrostalorakentamisessa 1880-luvulta lähtien ja nk. *kappaholvit* olivat tulleet suorastaan normatiiviseksi vuosisadan vaihteessa. Rautapalkkien varaan oli edullista ja nopeaa muurata ja samalla rakennekorkeus säilyi maltillisena. Tiedossa olevat rautapalkkien varaan rakennetut välipohjat sijaitsevat pohjoissiiven itäjaksossa (1898>) ja etenkin vuosisadan vaihteessa valmistuneessa pihasiivessä eli Senaatinlinnan painotalossa.

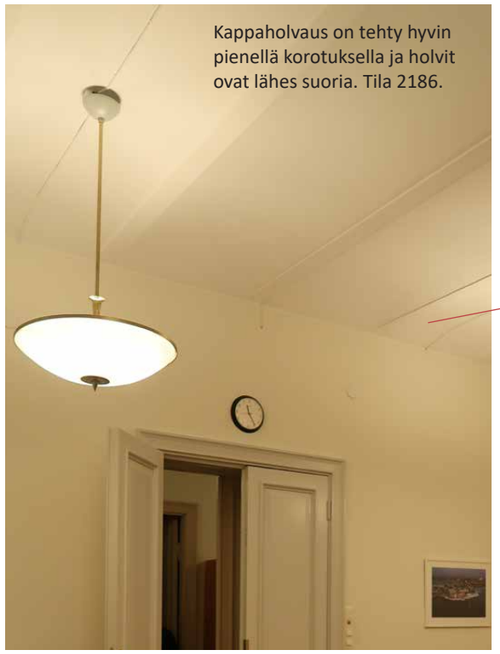
Pohjoissiiven 2. kerroksen huoneiden (4 kpl) holvaamista selittää, että tilojen alkuperäisenä käyttäjänä oli *Finlands allmänna tidning* -lehden toimisto. Kolmannen kerroksen tilan 3198 käyttötarkoitus, ja syy sen holvaamiseen, ei ole sen tarkemmin tiedossa, kuin että tila kuului muiden lähitilojen ohessa *Valtionkonttorille*. Huoneet on sittemmin jaettu pienempiin työtiloihin, mutta hyvin matalat, lähes vaakasuuntaiset kappaholvit ovat yhä näkyvissä. Vuonna 1898 laaditussa pohjoissiiven itäjaksoa koskevassa kustannusarviossa oli huomioitu seuraavat tarveaineet:

- 200 juoksumetriä ratakiskoja erinäisiin kantaviin rakenteisiin holveissa, tulipesien perustuksiin yms.
- Erikseen mainittuna valssatut rautapalkit 6,9 m (12 kpl), 5,9 m (5 kpl), 5,2 m (2 kpl) ja 5,5 m (7 kpl)

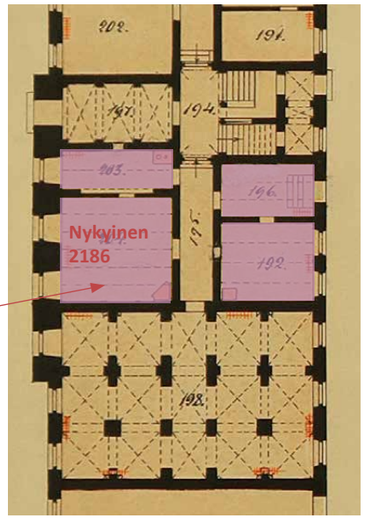
Pihasiivessä rautarakenteiden käyttö oli määrätietoisempaa. Rakennusaikana rautarakenteita pidettiin paloturvallisina ja niiden avulla oli mahdollista luoda suuria avaria tiloja. Näitä ominaisuuksia uudessa kirjapainorakennuksessa juuri tavoiteltiin. Pihasiiven sisärunko perustuu suurelta osin rautaiseen pilari-palkkijärjestelmään. Kahdessa keskimmäisessä kerroksessa kuusi valurautaista pylväsparia kannattelevat I-palkkien varaan rakennettuja

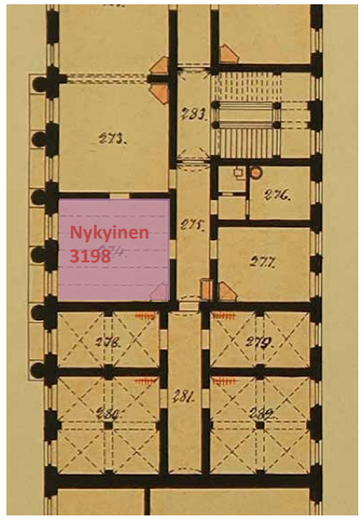


Kappaholvin muuraaminen tapahtui Aspin mukaan yksinkertaista kiskoja pitkin vedettävää luottaa apuna käyttäen. G.E. Asp. Kivirakenteita 1900.

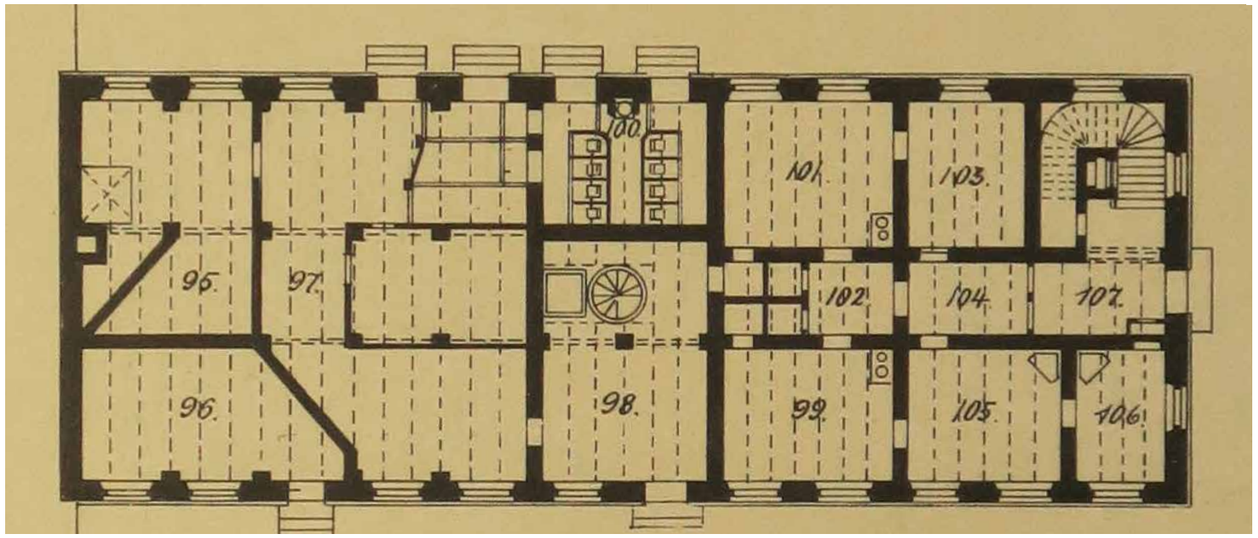


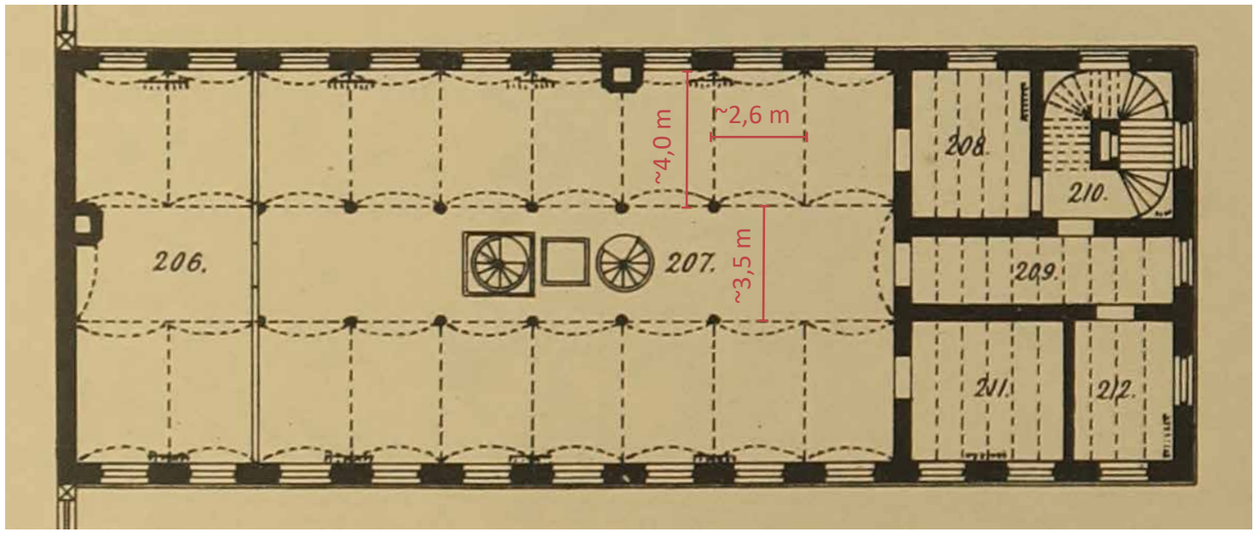
Kappaholvaus on tehty hyvin pienellä korotuksella ja holvit ovat lähes suoria. Tila 2186.



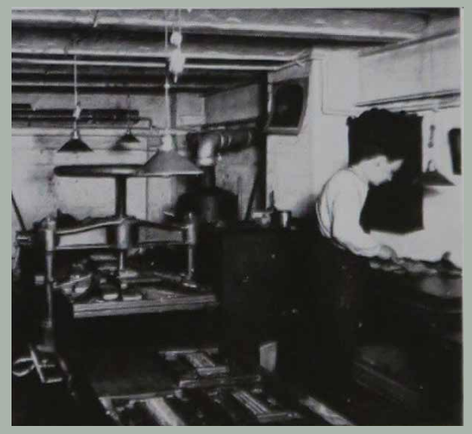


Muutama pohjoissiiven huone katettiin alun perin kappaholveilla. Nykyisen neuvotteluhuoneen 2186 katossa voi erottaa rungon poikkisuunnassa kulkevien ratakiskojen alalaipat. Kiskojen välillä olevat matalat tiiliholvit ovat rappaus- ja maalipinnan peitossa. Yllä otteet 2. ja 3. kerroksen vuonna ~1904 laadituista pohjapiirustuksista. VNK Ia 4, KA.

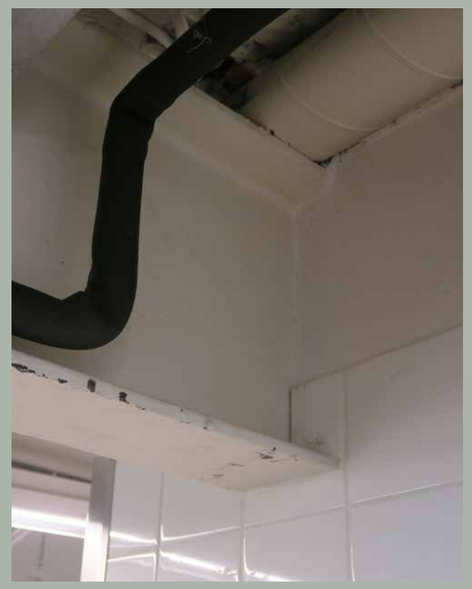




Oikealla olevat otteet vuoden 1911 dokumentoivasta pohjapiirustussarjasta esittävät piharakennuksen ensimmäistä (yllä) ja toista kerrosta (alla). Kolmas kerros vastaa rakenteiltaan toista kerrosta. Piirustusten mukaan koko ensimmäistä kerrosta ja ylemmissä kerroksissa siiven eteläpäätyä kattavat kapeat kappaholvit. Toisen ja kolmannen kerroksen suuret painosalit on katettu laakein kappaholvein, jotka tukeutuvat kuuden pylväsparin kantamiin I-palkkeihin. VNK Ia 6, KA.



Yllä oleva valokuva on kirjapainon stereotypialaitokselta, joka on tiettävästi sijainnut piharakennuksen alimmassa kerroksessa. Kuvan oikeassa ylälaidassa näkyy katonrajassa kulkeva korkea I-palkki, jonka varassa matalat kappaholvit lepäävät. Wasastjerna, 1959.



Piharakennuksen alimman kerroksen perällä olevalla käytävällä on yhä näkyvissä massiiviset I-profiiliset rautapalkit, joiden varaan matalat kappaholvit on rakennettu.



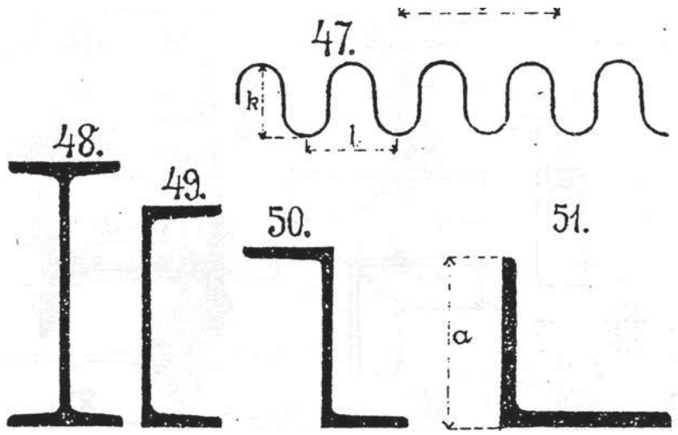
Hufvudstadsbladet 25.3.1900.

kappaholveja. Kellarikerroksessa ja ylemmissä kerroksissa siiven eteläpäässä tiilimuurien varaan on tiettävästi rakennettu kapeat kappaholvit. Kun piharakennusta korotettiin vuonna 1905, ylin kerros jätettiin vesikattoon asti avoimeksi ja uudet rautaiset niitatut kattoristikot nähtäville.

Pääosa pihasiiven 2. ja 3. kerroksesta on tehty suurien I-palkkien varaan. Palkkien varaan muuratut kappaholvit ovat epätyypillisen laakeita, jänneväliltään noin 2,6 m. Siiven 1. kerros ja eteläpään tilat koko rakennuksen korkeudelta on katettu tyypillisemmillä kapeilla kappaholveilla. Vuonna 2012 tehdyn dokumentoinnin mukaan holvipaksuus on ~130 mm ja palkkien keskinäinen etäisyys ~90 cm. Kappaholvit ovat nykyisin nähtävillä vain paikoitellen siiven alimmassa kerroksessa. Eteläpäädyn toimistot ovat tasakattoisia ja kattolistoin varustettuja. Näiltä osin rautarakenteisista välipohjista ei siten ole täyttä varmuutta. Oletusta rautapalkkien varaan rakennetuista välipohjista tukee kirjapainorakennusta koskeva kustannusarvio, josta ei löydy mainintaa puisista välipohjaparruista. Kustannusarvion mukaan pihasiiven välipohjarakenteissa on useita erikokoisia I-palkkeja, joiden koot on ilmoitettu standardisoiduin normaaliprofiilein. Palkit ovat huomattavan korkeita: korkeudet vaihtelevat 28 -50 cm välillä. Vuonna 1898 laaditussa pohjoissiiven itäjaksoa koskevassa kustannusarviossa välipohjarakenteisiin oli varattu seuraavat tarveaineet

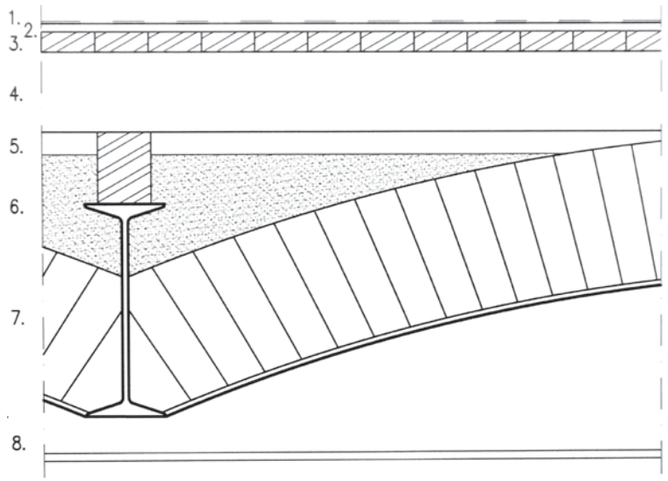
- erikseen lueteltuna valssatut normaaliprofiiliset rautapalkit N32x4,4m (50kpl), N28x3,5m (25kpl), N38x2,8m (12kpl), N36x4,4m (16kpl), N32x3,5m (8kpl), N50x5,8m (4kpl), N34x4,4m (16kpl), N30x3,5m (8kpl) ja N47,5x5,8m (4kpl)
- lisäksi 300 juoksumetriä ratakiskoja kantaviin rakenteisiin holveissa

1950-luvulla kirjapainon muuttaessa Senaatinlinnasta toisaalle, pihasiipi muutettiin toimistokäyttöön. Suuret avonaiset kirjapainosalit jaettiin väliseinin kappaholvin levyisiin toimistoihin ja siiven ylin kerros muutettiin ruokalaksi. Tässä yhteydessä ylimpään kerrokseen tehtiin rautabetonipylväät ja niiden varaan rautaisten kattoristikoiden alapaarteiden mallia mukaileva teräsbetoninen yläpohja.



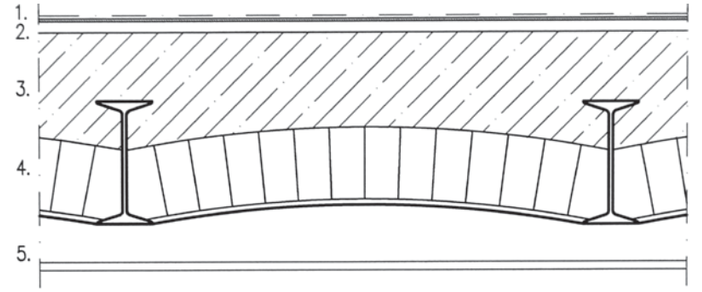
Muutamia yleisiä 1900-luvun alussa tarjolla olleita profiileja, kuten Asp kirjoittaa: ”*I-rautoja (kuva 48) valssataan 8-55 sm korkeiksi, asteittain 1 sm korkeampia 8...30 cm korkovälillä, 2 sm korkeampia 30...40 sm väleillä ja 2,5 sm 40-50 väleillä. Normaalipituudet ovat 4-10 m ja suurimmat 14 m.*” G.E. Asp Rautarakenteet ja rautabetonirakenteet 1908.





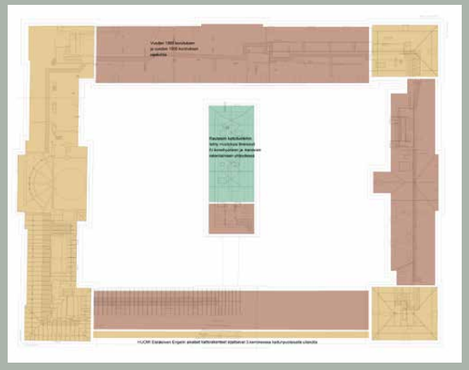
Leikkauspiirustus kuvaa pihasiiven toisessa ja kolmannessa kerroksessa sijaitsevia laakeita kappaholveja. Tiiliholvi on muurattu korkeiden I-palkkien varaan. I-palkin ja korokepuun päällä lepäävän, arviolta noin 150 mm korkean puuparrun päälle on asennettu lankkulattia. Piirustuksessa esiintyvien numeroiden selitteet: 1. lattiamateriaali; 2. vaneri 18 mm; 3. lattialankut/ vuolukivikerros 50 mm; 4. parrut 150 mm; 5. korokesoirot; 6. muju ym. tiili- ja laastijäte; 7. teräspalkit noin k 2800 ja tiiliholvaus 260 mm + rappaus; 8. alakattoverhoukset. WSP, 2012.





Leikkauspiirustus kuvaa pihasiiven matalia kappaholveja. Matalaa, noin 130 mm paksua kappaholvia kannattelevat piirustuksen mukaan matalat I-palkit. Kappaholvirakenteen päälle on valettu betonitäyttö, jonka päälle lattiamateriaali on asennettu. Piirustuksessa esiintyvien numeroiden selitteet: 1. pintamateriaali;2. lattiatasoite 20 mm; 3.t äyttöbetoni n.170 mm; 4. teräspalkit n. k900 ja tiiliholvaus 130 mm+rappaus; 5. alakattoverhous. WSP, 2012.

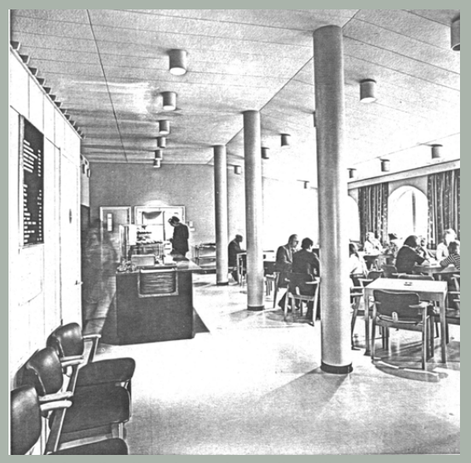
Pihasiiven kapeat kappaholvit ovat esillä vain paikoitellen. Alimman kerroksen toimistokäytävässä kappaholvit ovat rappaus ja maalipinnan peitossa. Varastokäytävässä sen sijaan voi maalipinnan takaa erottaa sekä tiilimuurauksen että kappaholvien ratakiskoja kantavat massiiviset I-palkit.



Kaavio osoittaa erityyppiset ja -ikäiset kattorakenteet. Kellanruskea kuvaa Engelin aikaisia ja säilyneitä puurakenteita, joita on länsisiivessä, eteläsiiven Aleksanterinkadun puolella ja koillis- ja kaakkoisnurkkapaviljongeissa. Tummanruskeat ovat rakennuksjaksolla 1889...1916 tehtyjen laajennusten puukattotuoleja. Vihreä on rautarakenteinen katto. Engelin arkkitehtuurin puurakenteisia vesikattoja koskien on olemassa erillinen selvitys, (Livady Oy 2017), missä Senaatinlinnan rakennettyypit on kerrottu pääpiirteissään.



Ennen 1950-luvun muutostöitä rautaiset kattoristikot olivat näkyvissä. Kuva kirjasta Wasastjerna, 1959.



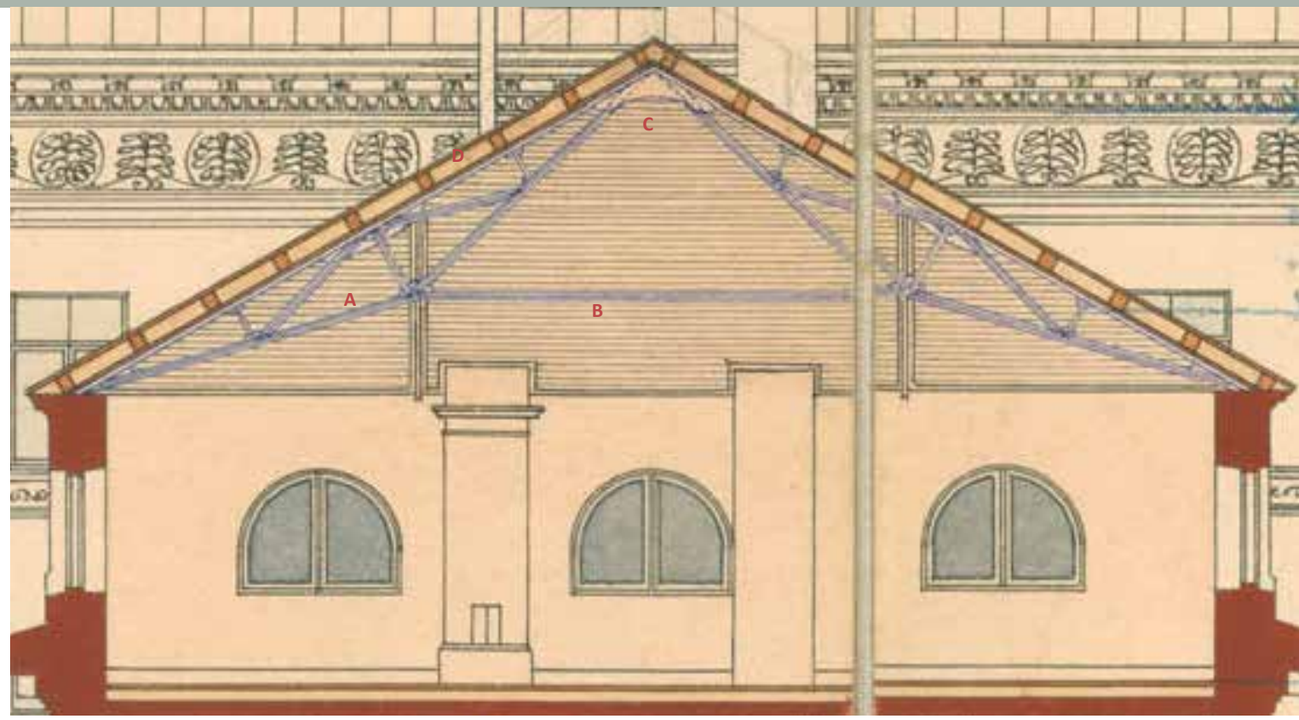
1950-luvulla piharakennuksen ylimpään kerrokseen rakennettiin teräsbetoninen yläpohja. Arkton RHS6, 1976.

Rautaiset kattorakenteet - pihasiipi

Pihasiiven rautaiset, niitatut kattoristikot ovat peräisin vuodelta 1904, jolloin kirjapainorakennusta korotettiin kerroksella. Tavoitteena oli muodostaa vertikaalirakenteista vapaa halli, mihin rautainen kattotuolirakenne oli rakenteellisen keveyden ja kantavuuden näkökulmista oivallinen. Alun perin ylimmässä kerroksessa esillä olleet vesikattorakenteet ovat sittemmin jääneet 1950-luvulla rakennetun betoniyläpohjan taakse. Vesikattorakenteet ovat yhä nähtävillä pihasiiven ullakolla, joskin ne ovat suurelta osin ilmanvaihtoasennusten peitossa. Kattotuolit eivät ole säilyneet täysin koskemattomina, vaan sauvoja on poistettu ja siirretty putkistojen ja hissikonehuoneen tieltä ilmeisesti kolmannessa peruskorjausvaiheessa 1980-luvun lopulla.

Piharakennuksen korotustöitä koskevassa kustannusarviossa (1904) mainitaan, että rautaiset kattotuolit valmistetaan erillisen piirustuksen mukaan ja asennetaan valmiina paikalleen. Nämä suunnitelmat eivät ole tiedossa. Paikalla tehtyjen havaintojen mukaan yksittäiset, rautaiset ristikot muodostuvat vastakkain niitatuista, erikokoisista L-profiileista. Yläpaarteet ovat 2 x L120 ja vinosauvat 2 x L50 ja 2 x L70. Alapaarre muodostuu neljästä 60 mm L-profiilista. Kattotuolien solmukohdissa L-profiilien välissä on nurkkalevyt, joihin risteyskohdassa tapaavat sauvat on niitattu kiinni. Kattotuolien välillä olevat vaakasuuntaiset tuulisiteet on tehty 60 mm neliöputkesta.

Kuten aikaisemmin mainittu, piharakennuksen ylin kerros oli alun perin vesikattoon asti avoin. Rautakattotuolien päälle tehtiin lämpöä eristävä puurakenne, missä kustannusarvion mukaan oli palkkeina 120x200 mm parrut. Alapuolella oli kaksinkertainen laudoitus, alimpana paneeli, joka nykyisin näkyy öljymaalattuna. Sen päälle tiivistekerrokseksi oli varattu *voilokkia* eli eräänlaista villahuopaa. Lämmöneristeenä oli 110 m^3 korkkirouhetta. Vesikatteena galvanoitu rautapelti ja oletettavasti sen alla asfalttiviltti, joita molempia katsottiin tarvittavan 545 m^2.



Yllä ote leikkauspiirustuksesta vuodelta 1905. RakH II Ica 169, KA.

A Kattotuolin solmukohdassa paarteet, vinosauvat, siderauta ja tuulisiteet on niitattu L-profiilien väliin asennettuihin nurkkalevyihin.

B Yksittäisten kattotuolien välillä kulkevat tuulisiteet muodostuvat neljästä 60 x 60 neliöputkesta. Putket on yhdistetty risteyskohdassa lattaraudalla ja niitein.

C Kattotuolin yläkulmassa oleva kulmarauta on muodoltaan kaareva.

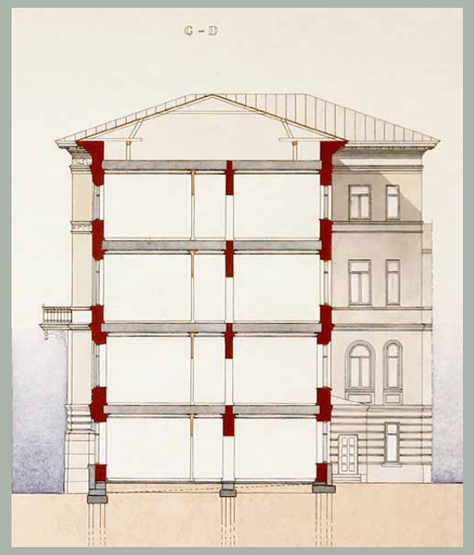
D Vesikaton täytteenä käytettiin korkkirouhetta.







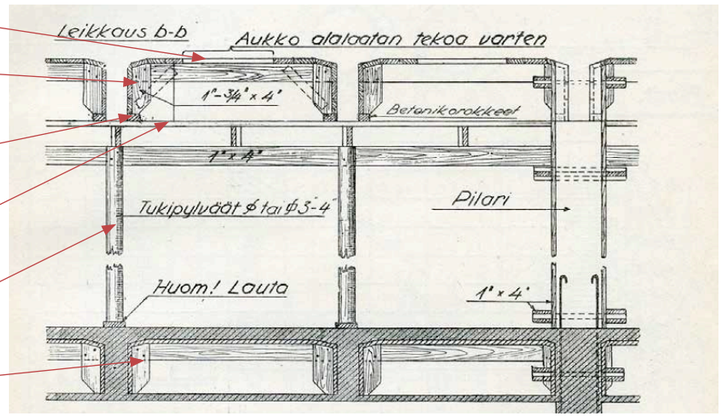




Åbergin vuonna 1916 laatimassa leikkauspiirustuksessa näkyy kuinka kotelohol vivälipohjat lepäävät tiilimuurattujen sydän- ja ulkomuurien varassa. Betonirakenteet on esitetty piirustuksessa harmaalla, tiilimuuratut rakenteet punaisella. VNK Ia 12, KA.



Yllä oleva valokuva on otettu itäsiiven ullakolla tehdyn välipohjan (h4108 kohdalla) avauksen yhteydessä. Kotelohol vin täyteaineena on noin 250 mm masuunikuonaa. Kuvassa erottuu myös ylälaatan raudoitus ja ylälaatan alapuolella rakennusvaiheessa paikalleen jätetyt muottilaudat. WSP, 2012. Rakvv.



Valuaukko

Ylälevyn ja palkin kyljet muodostava puinen kotelomuotti, jonka yläpinnassa on valuaukko

Pieni betonista valettu korokepala alalaatan muotin päällä

Alalaatan muotin laudoitettu pinta ja sen alla puupalkkirakenne

Puupilarit jotka kannattuvat alemman kerroksen valmiin holvin päältä

Rakenteen sisään jätetyt muotit

Rautabetoni – järnbeton

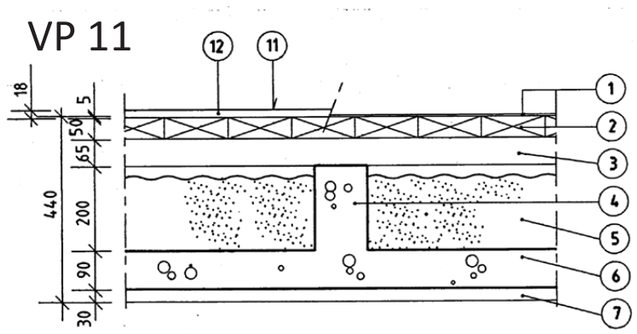
Rakennepiirustuksia 1900-luvun alun betonivälipohjista ei ole tiedossa. Tarkemmat tiedot rakenteista on saatavissa vasta 1990-luvun peruskorjauksien yhteydessä tehtyjen rakennetutkimusten perustella. Niiden mukaan Senaatinlinnassa käytetiin pääasiassa koteloholveja. Poikkeuksen muodostaa eteläisen siiven 1. kerroksen jakso, missä holvit ovat kellaria vasten alalaatallisia (VP11).

Inventoinnin perustella koteloholveja löytyy lähes jokaisesta Senaatinlinnan siivestä. Tiedossa ei ole, että välipohjien korjaustöitä olisi tarkemmin dokumentoitu 1900-luvun alussa. Vuosikertomuksissakin töistä mainitaan ylimalkaisesti, kustannusarvioissa hieman tarkemmin, mutta kokonaiskuvan muodostaminen jää hataraksi. Esim. vuoden 1914 kustannusarviossa on kuluerä huoneen 166 betonilattiavasojen (*beton golfvaslag*) laitolle, mutta heti seuraavalla rivillä mainitaan huoneen 316 rautabetonivasojen (*järnbetonvaslag*) laitto.[49] Kuinka täsmällisiä esim. nämä kirjaukset ovat, jää epäselväksi. Huoneen 166 (2162...) eli kaakkoispaviljongin sisäpihan nurkkahuoneen lattiarakenne ei käy ilmi nykyisestä inventoinnista. Ei myöskään lounaispaviljongin Aleksanterinkadun puoleinen huoneen 316 (4024-4025) rakenne. Eteläisen siiven keskiportaan muutoksen osalta kustannusarviossa 1914 on käytetty muotoilua 'kaksinkertainen rautabetonivasojen laitto' (*dubbla järnbetonvaslag*), mikä ymmärrettävästi viittaa koteloholviin ja korreloi myös inventoidun rakenteen VP14 kanssa.

Koteloholvit muodostuvat rautabetonipalkeista ja niiden ylä- ja alapinnassa olevista rautabetonilaatoista. Rakenneratkaisun innovaativuus liittyy palkin veto- ja puristusjännityksen loogiseen hallintaan: jännitetyn palkin alalaitaan muodostuu vetoa ja yläosaan puristusta. Betonin hyvää puristuslujuutta hyödynnetään palkin yläosassa, kun taas palkin alaosaan sijoitetut raudat vastaanottavat vetojännityksen. Senaatinlinnassa esiintyvien tiedossa olevien koteloholvien korkeudet vaihtelevat noin 400 mm ja 650 mm välillä. Ala- ja ylälaatat ovat 80–120 mm paksuisia. 100-120 mm leveiden palkkien keskinäinen etäisyys on luokkaa 900–1000 mm.

Koteloholvit tehtiin paikalla valaen puumuotteja vasten. Oheinen kuva Betonityön oppaasta 1938 osoittaa, kuinka koteloholvin muotti periaatteessa rakennettiin. Koska puumuottien poistaminen kahden betonilaatan välistä oli käytännössä lähes mahdotonta, jäi puumuotti rakenteen sisään. Muottien väliin jäävät osat raudoitettiin ja kokonaisuus valettiin monoliittiseksi. Käytössä olevasta asiakirja- ja piirustusmateriaalista ei löydy tarkempia tie-

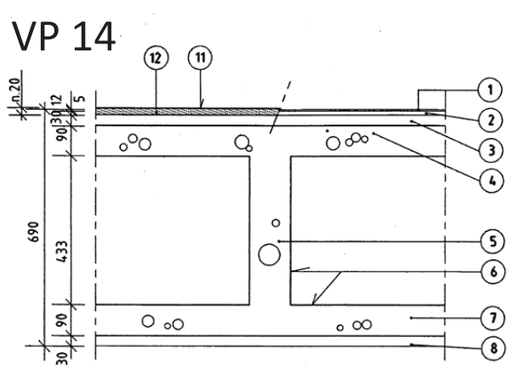
VP 11



VANHA RAKENNE:

1. Pintamateriaalina esim. linoleumimatto, hovilaatta, finflex tms alla kovalevy } kohdan (1) materiaalit poistetaan
2. Laudoitus t=50mm
3. Koolaus 65x100 k500
4. Betonipalkit 290x125 k900 talon poikkisuunnassa
5. Täyte : laastijäte
6. Betonilaatta h=90mm
7. Alakatto : rappaus ja rimoitus

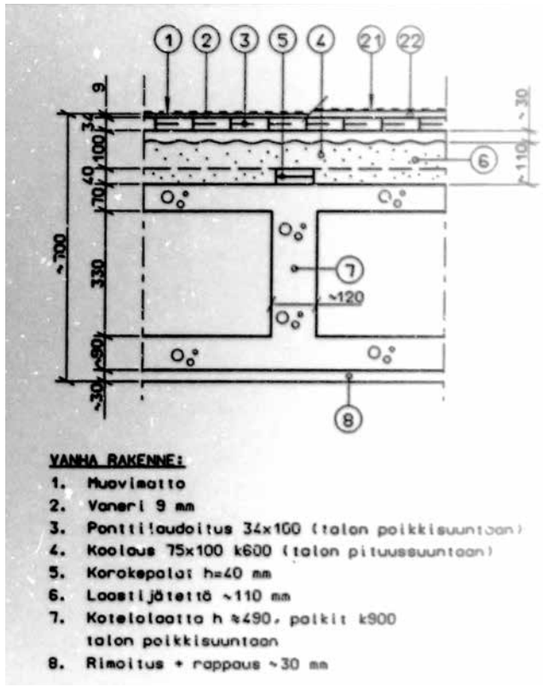
VP 14



VANHA RAKENNE:

1. Pintamateriaalina esim. linoleumimatto, hovilaatta, finflex tms alla kovalevy
2. Alusmateriaalina esim massa tai vaneri 12mm } kohtien (1) (2) mat poistetaan
3. Tasausbetoni b=30mm
4. Betonilaatta b=90mm
5. Betonipalkki 613x120 k1000 talon pituussuunnassa
6. Muottilaudoitusta ei ole purettu
7. Betonilaatta h=90mm
8. Alakatto : rappaus ja rimoitus

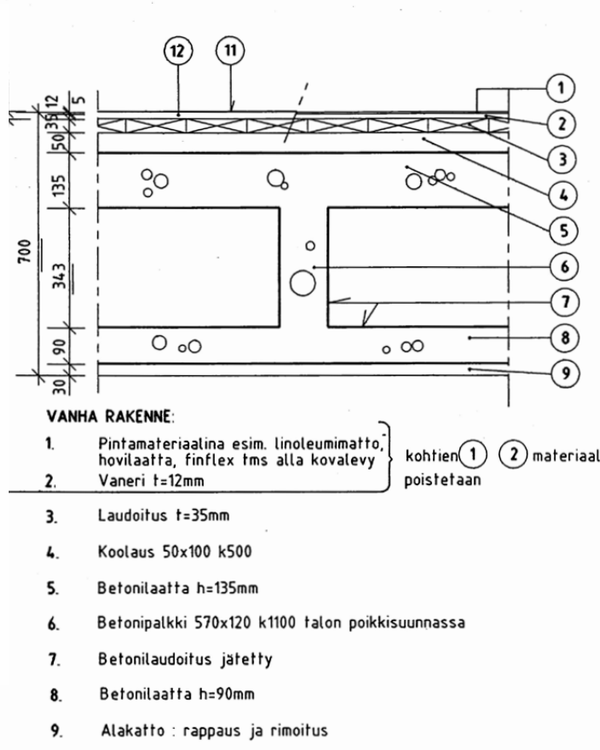
VP 17



VANHA RAKENNE:

1. Muovimatto
2. Vaneri 9 mm
3. Ponttilaudoitus 34x100 (talon poikkisuuntaan)
4. Koolaus 75x100 k600 (talon pituussuuntaan)
5. Korokepalat h=40 mm
6. Laastijätettä ~110 mm
7. Koteloloatta h ~490, palkit k900 talon poikkisuuntaan
8. Rimoitus + rappaus ~30 mm

VP 13



VANHA RAKENNE:

1. Pintamateriaalina esim. linoleumimatto, hovilaatta, finflex tms alla kovalevy
2. Vaneri t=12mm } kohtien (1) (2) materiaalit poistetaan
3. Laudoitus t=35mm
4. Koolaus 50x100 k500
5. Betonilaatta h=135mm
6. Betonipalkki 570x120 k1100 talon poikkisuunnassa
7. Betonilaudoitus jätetty
8. Betonilaatta h=90mm
9. Alakatto : rappaus ja rimoitus

1990-luvun peruskorjausvaiheiden yhteydessä tehdyn rakennetutkimuksen mukaan Senaatinlinnassa esiintyy kahta erityyppistä rautabetonirakennetta: alalaattapalkisto ja koteloholvi. Vasemmalla ylhäällä alalaattapalkisto (VP11), muut kolme ovat erikorkuisia koteloholveja. Oikealla ylhäällä VP14, vasemmalla alhaalla VP17 ja oikealla alhaalla VP13. Piirustukset ovat otteita Insinööritoimisto Aaro Kohosen tekemästä rakenneselvityksestä. BEM/Senaatti ja Rakennusvalvontavirasto.

Junttila, Aulis. *Betonityön opas,* 1938, s. 75.



Vuonna 2010 länsisiiven eteläpään 1. ja 2. kerroksen välille rakennettiin uusi porrashuone. Oletetun puuvälipohjan sijaan tiiliholvin päällä olikin kotelolaatta. Betonirakenteet ovat todennäköisesti peräisin 1910-luvulla suoritetuista korjaustöistä, mutta varmuutta asiasta ei ole. Tiilikka, 2010.



Lattian avaus länsisiiven käytävällä 4035. Työhuoneen 4030 eteläseinä näkyy kuvassa vasemmalla. Niitatut rautapalkit ovat mahdollisesti peräisin lounaispaviljongissa vuonna 1914 tehdyistä muutostöistä. 8/1993, Jaakko Holm. MV, RHO 53674.



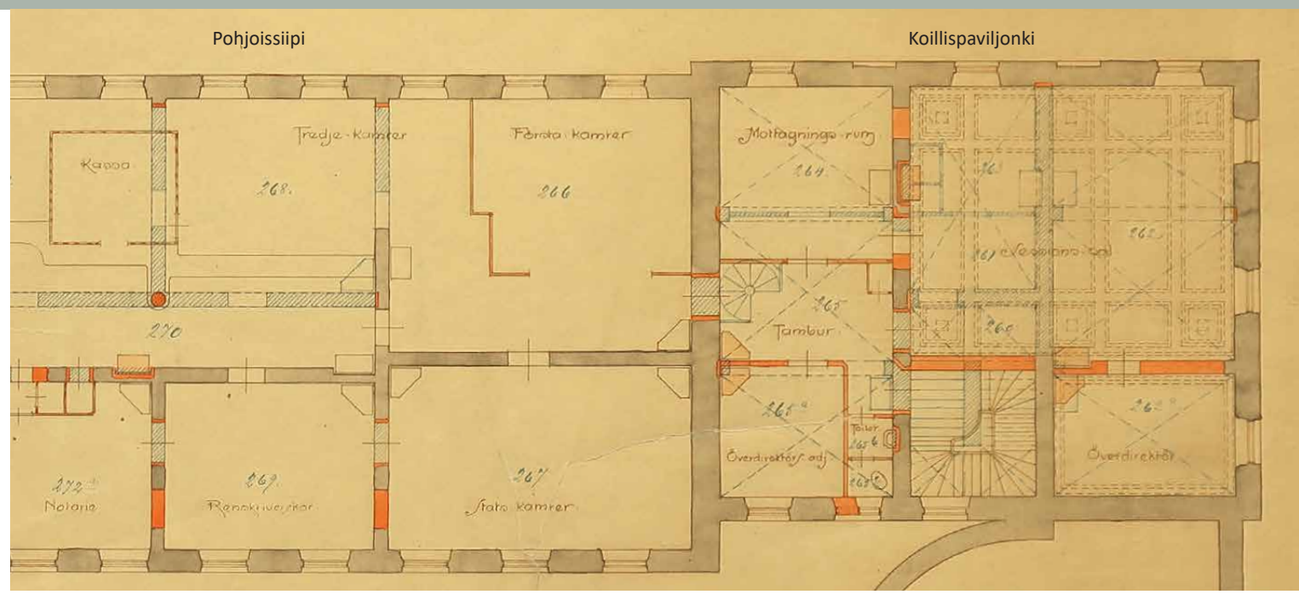
HBL 14.4.1909. 1910-luvulla Senaatinlinnaan rakennetuissa WC-tiloissa lattiat päällystettiin puristesementtilaatoilla, Mettlacher-laatoilla.



Arkitekter och Byggherrar Obs.!
Sänkta priser!
Äkta Mettlacherplattor.
VILLEROY & BOCH.
Generalagenter:
L. KROHN & B. ROSENIUS.
Ingeniörbyrå i Helsingfors.
Boulevardsgatan 19. Telefon 42 78.

toja raudoituksen vahvuuksista. Vuonna 2012 itäsiiven ullakkokerroksessa tehdyssä rakenneavauksessa tuli esille ylälaatan raudoitus, 150 mm jaolla kaksi rinnakkaista ¼" (n. 6,6 mm) rautaa. Rakenneavauksessa selvisi lisäksi, että alalaatan päällä välipohjatäytteenä oli masuunikuonaa. 1990-luvulla tehtyjen rakenneselvitysten perusteella välipohjatäytteenä olisi käytetty myös *laastijätettä,* mitä kirjauksella tarkalleen ottaen nyt tarkoitetaankaan.

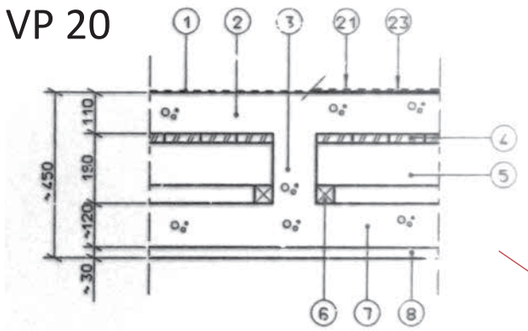
Useita itäsiiven rakentamista edeltäneitä 1900-luvun alun vuosikorjaus- ja rakennustöitä tehtiin rautabetonirakenteisina. Koillispaviljongin kahden ylimmän kerroksen tiiliholvit purettiin ja korvattiin rautabetonisilla kotelo-holveilla vuonna 1911.[50] Vuonna 1914 lounaispaviljongissa valmistunutta teräsbetoniporrasta kiertää koteloholveista rakennetut lattiat. Samoihin aikoihin toteutettiin eteläsiiven korotus, jossa välipohja muuttui puisesta betonirakenteiseksi.[51] Kustannusarvioon 1915 on kirjattu, että *"huoneiden päälle tuleva välikatto, porrashuoneen laajennuksen samoin kuin WC-tilojen välikatot rautabetonista, mukaan lukien täyttö laskettuun korkeuteen... sama rakenne käytäviin ja konttoreihin"*.[52] Lattiasta eteläsiivessä, eli silloisen ullakon ja nykyisen 3. kerroksen lattiasta, todetaan, että *"vanha betonilattia koko ullakon laajuudella (795 m²), nyt laskettu 200-250 kg kuormalle, vahvistettava rautabetonilaatoilla (järnbetonplattor) kantavuudelle 350 kg..."*. Lattian päälle tuli *pyrolith*-alusta, mitä materiaalia ei paremmin tunneta, ja linoleum-matto. WC-tilojen lattoihin asennettiin Mettlacher-laatat.



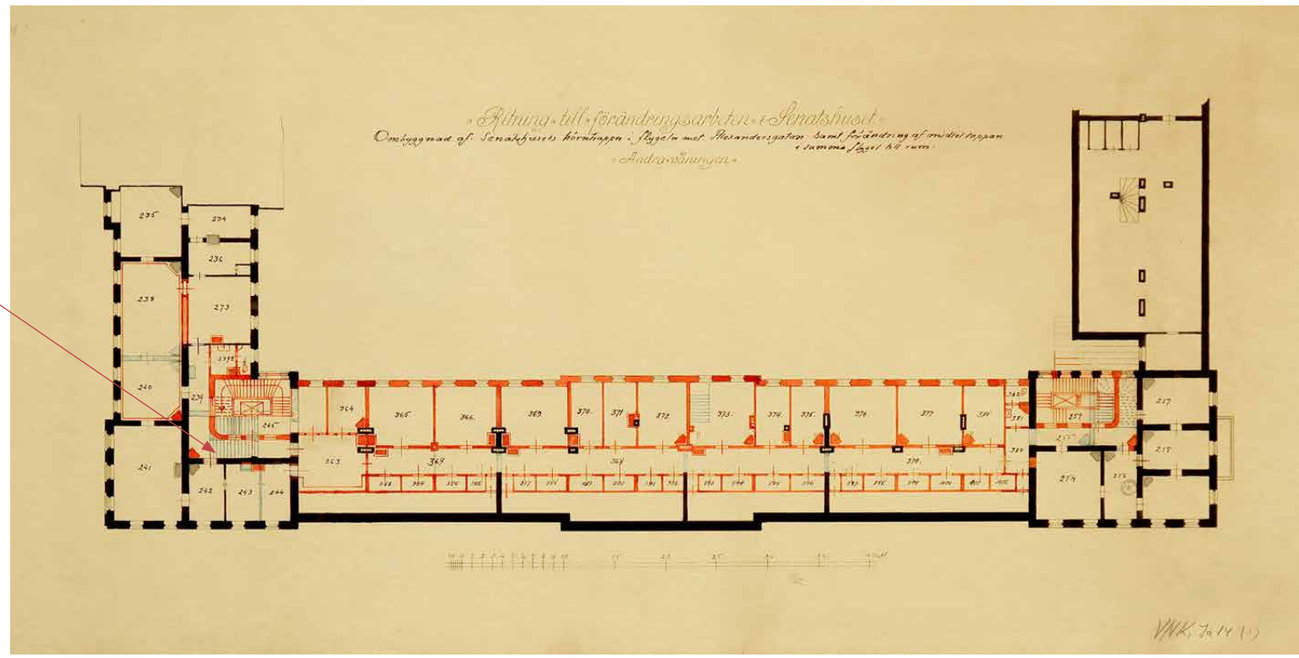
Pohjoissiiven 3. kerrosta koskeva pohjapiirustus on oletettavasti 1910-luvun alusta. Siinä on esitetty koillispaviljongissa vuonna 1911 toteutetut muutokset. Sinertävällä viivoituksella on merkitty purettavat rakenteet, punaisella oletettavasti uudet tiiliseinät. Tiiliholvatut välipohjat korvattiin rautabetonisilla koteloholveilla sekä kolmannessa kerroksessa että paviljongin ylimmässä kerroksessa. VNK Ia 13, KA.



Vuonna 2011 koillispaviljongin ullakolla tehdyn rakenneavauksen mukaan paviljongin yläpohja on koteloholvi. Paviljongin kahden ylimmän kerroksen välipohjat uusittiin samanaikaisesti, joten lienee turvallista olettaa välipohjarakenteen olevan samanlainen kummassakin kerroksessa. WSP, 2011.



Kuudennen peruskorjausvaiheen aikana tehdyn rakennetutkimuksen mukaan lounaispaviljongin uusittua porrashuonetta kiertävien käytävien välipohjat ovat koteloholveja (VP20). Aaro Kohonen, 1996. Rakennusvalvontavirasto.



Eteläsiiven 3. kerroksen pohjapiirustus ~1914. Piirustuksessa on esitetty vuonna 1914 rakennettu lounaispaviljongin uusi kolmivartinen teräsbetoniporras sekä samoihin aikoihin tehty eteläsiiven ullakkokerroksen suuri muutostyö. Kaakkoispaviljongin (oikealla) suunniteltu porrasmuutos jäi toteutumatta. VNK Ia 14, KA.

VIITEET

1 . . . . .Historiallisen ajan kaupunkikaivauksen kaivauskertomus, 1997, s.39: Vuoden 1808 palossa raunioitui myös nykyisen kaakkoispaviljongin tietämillä sijainnut Lääninhallitustalo. Myös Burgmanin talona tunnettu kaksikerroksinen kivitalo oli jo ennen paloa huonossa kunnossa. Rakennusta ei sittemmin korjattu vaan rauniot raivattiin vuonna 1811 annetun Aleksanterinkadun leventämismääräyksen ja Senaatinlinnan rakennussuunnitelmien seurauksena.

2 . . . . .Arkton RHS 1, 1976, s.3

3 . . . . .Engelin merkintöjä: Havaintoja tavasta rakentaa Pietarissa ja rakennusmateriaalien ominaisuuksista. Museovirasto, 2015. s.19.

4 . . . . .Engelin merkintöjä: Havaintoja tavasta rakentaa Pietarissa ja rakennusmateriaalien ominaisuuksista. Museovirasto, 2015. s.16.

5 . . . . .Geo-Juva Oy. Valtioneuvoston linna. Peruskorjaus, vaihe 6. Pohjatutkimus ja perustusten kuntoselvitys. Työ G01400. 28.9.1993. MV / VNL-kansio.

6 . . . . .Geo-Juva Oy. Valtioneuvoston linna. Peruskorjaus, vaihe 6. Pohjatutkimus ja perustusten kuntoselvitys. Työ G01400. 28.9.1993. MV / VNL-kansio.

7 . . . . .Rakennustapaselostus, VNL 2. peruskorjausvaihe, 1982, Arkton Oy. MV, VNL-kansio.

8 . . . . .Lemström, J., 1998, s.105.

9 . . . . .Geo-Juva Oy. Valtioneuvoston linna. Peruskorjaus, vaihe 6. Pohjatutkimus ja perustusten kuntoselvitys. Työ G01400. 28.9.1993. MV / VN-kansio.

10 . . . .Valtioneuvoston linna 6. peruskorjausvaihe . Geo- Juva Oy ja Aaro Kohonen Oy, kellaria kosekvat rakennetyypit- ja paalut-asiakirja. MV, VNL-kansio.

11 . . . .Etelä-Suomen Sanomat 15.8.1958

12 . . . .Lemström, J., 1998, s.105

13 . . . .Geo-Juva Oy. Valtioneuvoston linna. Peruskorjaus, vaihe 6. Pohjatutkimus ja perustusten kuntoselvitys. Työ G01400. 28.9.1993. MV / VN-kansio; Mega-paalu on betoninen, puristamalla maahan painettu ”pätkäpaalu”

14 . . . . .

15 . . . .Rakennustapaselostus, VNL 6.peruskorjausvaihe 31.5.1994. Rakennushallitus, Arkkitehtiyksikkö. MV, VNL-kansio..Lindqvist, Th., Tarkastusraportti kierreportaat, 4.11.1958. MV, KYPPI, digitoidut aineistot.

16 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1914–1916, s.11.

17 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1914–1916, s.12: ”Flygelns södra hälft är fundamenterad på armerad beton, som i mån af den fasta grundens sluttning nedförst från 3,0 till 5,5 meters djup.”

18 . . . .YRY vuosikertomus 1983-1899, s. 63.

19 . . . .YRY vuosikertomus 1983-1899, s. 63.

20 . . . .YRY vuosikertomus 1900-1903, s. 5.

21 . . . .Kustannusarvio 1901, Rakh Hc 1, KA.

22 . . . .YRY vuosikertomus 1914-1916, s. 10.

23 . . . .Lilius, H., 1990, s.85

24 . . . .Arkton RHS 2, 1976, s.3

25 . . . .Palovakuutus 1822 ja 1824, KA.; Arkton RHS 2, 1976.

26 . . . .Palovakuutus 1822 ja 1824, KA.; Arkton RHS 2, 1976.

27 . . . .Palovakuutus 1822 ja 1824, KA.; Arkton RHS 2, 1976, On huomautettava, että Arktonin rakennushistoriaselvityksen 2. osassa on virheellinen käännös, missä pylväiden väitetään olevan graniittiia. Alkuperäistekstissä graniittia ei esiinny.

28 . . . .Palovakuutus 1824, KA. Arkton RHS 4, 1976.

29 . . . .Palovakuutus 1824, KA. Arkton RHS 4, 1976

30 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1888-1892, s.8

31 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA.

32 . . . .Arkton RHS5, s.4

33 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1914–1916, s.11

34 . . . .ASP, G. E. Huonerakenteiden oppi. Kivirakenteita 1900.

35 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1888-1892

36 . . . .Palovakuutus 1822, KA.

37 . . . .Palovakuutus 1824, KA.

38 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA.

39 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA.

40 . . . .Työselitys 1982 s.39

41 . . . .Työselitys 1982 s.39

42 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA

43 . . . .Rakennustaito 17/1908, s. 205.

44 . . . .Kiökemeister: YRY vuosikertomus 1914-1916, s. 9

45 . . . .Kreuger & Toll: YRY vuosikertomus 1914-1916, s. 12

46 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA

47 . . . .Palovakuutus 1824, KA

48 . . . .Rakennustyöselitys, 4. peruskorjausvaihe 1991. MV, VNL-kansio.

49 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA

50 . . . .Sinisalo, J. s.42

51 . . . .Yleisten rakennusten ylihallituksen vuosikertomus 1914-1916, s.8

52 . . . .Kustannusarvioita, Rakh Hc 1 (1858-1924), KA

LÄHTEET

Arkistot

Helsingin kaupunginmuseon kuva-arkisto, HKM

Helsingin rakennusvalvontaviraston arkisto, Rakvv

Kansallisarkisto, KA; Rakh-kokoelma, palovakuutukset, VNK-kokoelma

Kansalliskirjasto, KK

Museoviraston arkisto, MV; valokuva-arkisto, digitoitu asiakirja-aineisto (KYPPI) ja käsiarkisto

Senaatti-kiinteistöjen arkisto / BEM; erityisesti peruskorjausvaiheiden rakennustyöselitykset ja rakenneselvitykset

Kirjallisuus:

Arkkitehti-lehti: *Valtioneuvoston linna*- peruskorjaus 1990–1997. 2/1997

Arkton, Valtioneuvoston linna RHS 1-9, 1976.

ASP, G.E. *Huonerakenteiden oppi*. Kivirakenteita 1900, Puurakenteita 1903, Rautarakenteet ja rautabetonirakenteet 1908.

Engelin merkintöjä: Havaintoja tavasta rakentaa Pietarissa ja rakennusmateriaalien ominaisuuksista. Museovirasto, 2015.

Gilly, D. *Handbuch der Land-Bau-Kunst*. 1797.

Junttila, Aulis. *Betonityön opas,* 1938.

Lemström, J. *Valtioneuvoston Linnan korjaus 1974–1997*. Kirjassa Valioneuvoston Linna, 1998.

Lilius, H. Senaatintalo ja sen sisätilat. Kirjassa Carl Ludvig Engel, 1990.

Livady, *Vesikattorakenteet Engelin arkkitehtuurissa*, 2017.

Salonen & Schalin Arkkitehdit Oy, *Valtioneuvoston linnan korjaushistoria 1974-2010*, 2011.

Sinisalo, J. *Senaatintalo- Valtioneuvoston linna: rakentuminen ja arkkitehtuuri*. Kirjassa Valtioneuvoston linna, 1998.

Sundman, M. *C. L. Engel- Kirjeet 1813–1840*. 1989.

Wasastjerna, H. *Valtion kirjapainon historiaa 1859–1959*. 1959.

YRY ja Rakh vuosikertomukset 1888-1970. KK

Suomen virallinen tilasto, Rakennustilasto XVI 1888-1907;

Suomen virallinen tilasto, Rakennustilasto XVI 1908-1919;

Suomen virallinen tilasto, Rakennustilasto XVI 1920-1944;

Suomen virallinen tilasto, Valtion rakennushallinto 24-33, 1945-54;

Suomen virallinen tilasto, Valtion rakennushallinto 34-33, 1955-64;

Suomen virallinen tilasto, Valtion rakennushallinto 44-49, 1965-70;