



Mikko Huhtamies

Kelluvat armeijat

SAARISTOLAIVASTOT 1700-LUVUN
SUOMENLAHDELLA

Kaleerit yleistyivät Suomenlahdella 1500-luvulla Kustaa Vaasan alkaessa varustaa saaristolaivastoa Venäjän sotien aikana. Esikuvana oli Välimerellä kehitetty tulivoimainen renessanssikaleeri. Suurvaltakaudella kaleerilaivastot rappeutuivat ja rakennustraditio katkesi. Kun Pietari Suuri alkoi varustaa kaleerilaivastoaan 1700-luvun alussa, myös Ruotsin oli saatava oma saaristolaivasto. Välimereltä saadun tiedon perusteella aloitettiin 1720-luvulla kaleerien rakentaminen. Kaleerien toimintasäde oli lyhyt, ja ne tarvitsivat tukikohdan. Vuonna 1748 alkoivat saaristolaivaston päätukikohdan Viaporin rakennustyöt. Suuryömaa käynnisti samalla Helsingin kasvun.

Innovaatioiden leviäminen (*diffuusio*) on ollut paitsi kulttuurimaantieteen myös teknologian ja kaupunkihistorian tutkimuksen keskeisiä teemoja.¹ Aihepiiriin liittyy myös teknologian siirtoa (*technology transfer*) koskeva tutkimus, jossa tarkastellaan teknisten innovaatioiden syntyä, leviämistä, soveltamista ja käyttöönottoa.²

Innovaatiot ovat muutostekijöitä. Käänteentekevä innovaation käyttöönotto johtaa taloudellisiin, sosiaalisiin ja kulttuurisiin muutoksiin. Näiden laajuus ja intensiteetti riippuvat innovaation vastaanottaneen alueen talouden, kulttuurin ja fyysisen ympäristön (maantieteen, luonnonolojen ja kulttuurin rakenteiden) muodostamasta kokonaisuudesta, ”suodattimesta”. Innovaatiot muotoutuvat tai mukautetaan ajan myötä vallitseviin oloihin sopivaksi. Lopputulok-

1. Innovaatiotutkimusta: Marjatta Hietala (1987) *Services and Urbanization at the turn of the century. The diffusion of innovations*, Studia Historica 23, Helsinki: SHS, 38; ks. myös Marjatta Bell & Marjatta Hietala (toim.) (2002) *Helsinki. The Innovative City. Historical Perspectives*, Jyväskylä: SKS; Peter Clark 'European cities, culture and innovation in a regional perspective', teoksessa Marjaana Niemi & Ville Vuolanto (toim.) (2003) *Reclaiming the city. Innovation, Culture, Experience*, Tampere: Finnish Litterary Society; Everett M. Rogers (2003) *Diffusion of innovations*, New York: Free Press. Kulttuurihistoria ja innovaatiot ks. A.R. H. Baker (2003) *Geography and history*, Cambridge: Cambridge University Press. E. E. Kaila (1931) *Pohjanmaa ja meri 1600- ja 1700-luvuilla*, Helsinki: Suomen Historiallinen Seura.

2. Teknologian siirrosta ks. esim. Timo Myllyntaus ”Tekniikan valtavirrat ja Suomen malli”. Teoksessa Mauno Jokipii (toim.) (1991), *Suomi Euroopassa. Talous- ja kulttuurisuhteiden historiaa*, Jyväskylä: Atena, 222–224. Teollisuusvakoilusta 1700-luvulla, John Harris (1992), *Essays in Industry and Technology in the Eighteenth Century*. Great Britain, sekä J. R. Harris (1998) *Industrial Espionage and Technology Transfer. Britain and France in the Eighteenth Century*, Cambridge. Maantieteestä ja innovaatiosta pohjoisilla alueilla ks. W. R. Mead (1981) *A historical geography of Scandinavia*, Academic Press: London, 5–6.

sena voi olla sovellutus pienin muutoksin tai kokonaan uusi innovaatio ja merkittävä edistysaskel.

Osa innovaatioista on käännteentekeviä läpimurtoinnovaatioita, osa pelkkiä kokeiluja tai aikaansa edellä olevia uutuuksia. Teknologian käyttöönoton ja jatkokehityksen kannalta tärkeää on se, missä muodossa teknologia siirtyy: puolivalmiina vai valmiina teknologiana (*embodied technology*) tai koko valmistusprosessina, joka sisältää suunnittelun, komponentit ja valmistusprosessit (*disembodied technology*).³

Välimerellä syntyi 1500-luvulla uusi kaleerityyppi, joka oli sotilastekninen innovaatio. Tämä *renessanssikaleeri*⁴ oli edeltäjiään tulivoimaisempi ja tykkien tuoman lisäpainon takia myös suurempi.⁵ Kaleerityyppi variaatioineen levisi Ruotsiin, ensin Vaasa-kaudella ja seuraavan kerran suuren Pohjan sodan aikana.⁶

Tässä artikkelissa tarkastellaan Suomenlahdella 1700-luvulla käyttöönotettua saaristolaiivastoa. Sen rungon muodostivat vuosisadan alkupuolella kaleerit ja loppupuolella kaleerin sovellukset tai uudentyypiset alukset. Aikalaiset kutsuivat saaristolaiivastoa sen ambivalentin luonteen takia myös nimellä *kelluva armeija* (flytande arme, corps volant, arméns flotta).

Tsaarin rakennussarja

Vuonna 1694 Venäjän jäättömään satamaan Arkangeliin saapui erikoinen lähetys Hollannista, venetsialaisen kaleerin rakennussarja.⁷ Mallikappaleen avulla alettiin Donin varren Voronezin telakalla kopioida uusia kaleereja. Noin 30 metrin pituisia kaleereja valmistui 22 kappaletta. Näin syntyi tsaarin ensimmäinen varsinainen laivasto, Azovin laivasto, jonka avulla hän vuonna 1697 valtasi samannimisen linnoituksen turkkilaisilta. Rakennussarjan *replikoilla*, venetsialismallisilla kaleereilla, oli ratkaiseva merkitys linnoituksen valtaamisessa. Samalla tsaari sai arvokasta käytännön kokemusta kaleerisodasta.

Puolivalmiin teknologian tuonnin etuna oli nopeus, mikä oli eduksi sodan kriisitilanteessa.

Haittana oli lyhytjänteisyys ja pinnallisuus. Se opetti vain kopioimaan kaleereja. Pidemmälle vietyä tiedonsiirtoa edustivat Pietarin ulkomailta ostamat piirustukset, joiden avulla alettiin rakentaa kaleereja suurempia aluksia.⁸ Nämä menetelmät eivät kuitenkaan tuoneet Venäjälle jatkokehityksen kannalta tärkeää tietoa suunnittelusta, materiaalitieteistä tai rakentamisprosessista. Myös käytännön laivanrakennustaidossa oli vielä paljon opittavaa, ei vähiten siksi, että ala oli varsinkin Hollannissa pitkälle mekanisoitunut, hyödynsi voimanlähteinään uusia energialähteitä ja oli muuntunut Englannissa traditionaalisesta käsityöstä matemaattiseksi laivasuunnitteluksi.

Ymmärtäen maansa laivanrakennustradition vähäisyyden tsaari Pietari teki vuosina 1697–1698 opintomatkan Eurooppaan. Matka oli teknologiamatkailun malliesimerkki ja jo omana aikanaan runsaasti huomiota osakseen saanut tapahtuma. Matkallaan tsaari hyödynsi kolmea tiedonhankinnan menetelmää: vakoilua, tekeillä oppimista ja asiantuntijoiden värväystä.

Jo menomatalla tsaari vakoili ruotsalaisten uusia linnoituslaitteita Riiassa.⁹ Hollannin Zaan-

3. Laivastoteknologian siirtomuodoista Edward J. Phillips (1995) *The founding of Russia's navy. Peter the Great and the Azov Fleet, 1688–1714*, Westport, Connecticut & London: Greenwood Press, 14–15.

4. Geoffrey Parker (1996) *The military revolution. Military innovation and the rise of the West, 1500–1800*, Cambridge: Cambridge University Press, 6–44.

5. Angus Konstam (2002) *Renaissance War Galley 1470–1590*, Oxford: Osprey Publishing 2002. Fredric Lane (1992) *Ships and shipbuilders of the Renaissance*, Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.

6. Ruotsin 1500-luvun kaleereista. Jan Glete (2000) 'Vasatidens galärflottor' teoksessa Hans Norman (red.) *Skärgårdsflottan. Uppbyggnad, militär användning och förankring i det svenska samhället 1700–1824*, Falun: Historisk media. Mikko Huhtamies, 'Olaus Magnus ja kaleerit. Erään kartografisen yksityiskohdan kulttuurimaantieteellishistoriallinen konteksti', *Terra* 123.

7. Phillips 36.

8. <http://www.hylt.net/hylkyjsp?id=skampavoijat>

9. Phillips 48.

damissa, Euroopan johtavassa laivanrakennuskeskuksessa, tsaari esiintyi valepukuisena laivanrakennusoppipoikana.¹⁰ Kysymyksessä oli perinteinen ammattikuntalaitoksen teknologian siirtomuoto. Menetelmän etuna oli perinpohjaisuus mutta haittana oppimisprosessin hitaus ja oppia saaneiden vähäinen lukumäärä. Hollannissa oli vuosisatainen laivanrakennustraditio, mutta laivasuunnittelussa maa oli Englantia ja Ranskaa jäljessä.¹¹ Perehtyäkseen laivasuunnitteluun Pietari matkusti Englantiin.

Kotimaahan ei palattu tyhjin käsin. Ajatusten ja työkalujen lainaamisen lisäksi tsaari kutsui Venäjälle 600–750 eri alan asiantuntijaa. Tuliaisiin tuli myös navigointilaitteita, laivojen piirustuksia, karttapalloja sekä Pietarin Hollannissa omin käsin veistämän laivan pienoismalli. Uutuudet sijoitettiin tsaarin kokoelmiin Pietarissa.¹² Uuden tietotaidon avulla aloitettiin Itämeren laivaston varustaminen.

Diffuusion väylät Ruotsiin

Myös Ruotsi oli riippuvainen ulkomaisen tietotaidon maahantuonnista. Kruunu organisoivat rahoitti kymmenien virkamiesten tiedonhaku-matkoja 1600-luvulla. Myös yksityisten matkat olivat yleisiä. Osa matkoista oli suoranaista vaikoilua.¹³ Euroopasta etsittiin keksintöjä, inventioita (*inventioener*), tätä sanaa jo aikalaiset toistamiseen käyttivät, ja oltiin kiinnostuneita myös erikoisuuksista (*curiositetter*). Monet Euroopassa kierrelleet virkamiehet edustivat vuorikollegiota. Suuri osa aikakauden teknologiasta oli otettu käyttöön ensimmäiseksi kaivosalalla, josta se levisi sovellutuksina muille aloille. Esimerkiksi merkittävä osa Viaporin telakan louhintaja pumpputeknologiasta oli peräisin kaivoksilta.

Kristoffer Polhemin kanssa vuosina 1694–1697 Euroopassa matkustellut vuorikollegion auskultantti Samuel Buschenfelt kävi Pietarin tavoin Zaandamissa perehtymässä laivanrakennukseen.¹⁴ Zaanin alueen teknologisen kukoistuksen taustalla on sanottu olleen poikkeuksellisen avoin ja ammattikuntalaitoksesta riip-

pumaton tuotantojärjestelmä.¹⁵ Tämän takia sinne oli vapaa pääsy myös ulkomaalaisilla. Thamesilla Buschenfelt näki kiinnostavan ”invention”, pienen, ohuista laudoista tehdyn, nopean ja keulaan voimakkaasti suippenevan ultrakevyen soutualuksen. Näitä on kuvattu esimerkiksi Canaletton Lontoo-maalauksissa.¹⁶ On vaikea arvioida yksittäisen kohteen merkitystä kaleeriteknologian kannalta, mutta joka tapauksessa tuossa aluksessa oli tulevan kaleerisuunnittelun keskeiset piirteet: keveys, muoto ja soudettavuus.

Virkamiesten lisäksi Euroopassa kierteli monilukuinen joukko *grand tourilla* olevia opiskelijoita ja varakkaita yksityishenkilöitä. Emmanuel Swedenborg matkusteli omalla kustannuksellaan maanosassa vuosina 1710–1715. Tämä laitteisiin ja vempaimiin ihastunut tiedemies ja mystikko toi Ruotsiin mm. mikroskoopin, josta tuli uusi työkalu myös laivanrakennuksen käyt-

10. Zaanin alueen laivanrakennuksesta ks. Jan de Vries & Ad van der Woude (1997) *The First Modern Economy. Success, Failure, and Perseverance of the Dutch Economy, 1500–1815*, Cambridge: Cambridge University Press, 296–299.

11. Vrt. Karel Davids (2008) *The Rise and Decline of Dutch Technological Leadership. Technology, Economy and Culture in the Netherlands, 1350–1800*, Leiden & Boston: Brill, 274, 505.

12. Davids (2008) 274. Ks. Myös Hülphersin kuvaus Pietarin ”Konstcammarista”. Abrah. Abrs. Hülphers. *Dagbok och samlingar uppå en resa om sommarn 1760, ifrån Westerås till Petersburg och Ryssland... Tavastland m.m. Sarjassa Bidrag till kännedomen af vårt land. K. G. Leinberg (samlade och utgifna)* (1887), Jyväskylä: J. Länkeläs förlag, 95–96.

13. Svante Lindqvist (1984) *Technology in Trial. The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715–1736*, Stockholm: Almqvist & Wikselle International, 118–158. Karel Davids (1995) ’Openness or Secrecy? Industrial Espionage in the Dutch Republic’ *The Journal of European Economic History*, Vol. 24, nr. 2. Rome: Banca di Roma. Magnus Otto Nordenbergin kirjeet Euroopan matkalta, Coll 372:3:1. Frugårds arkiv. HYK.

14. Samuel Buschenfelt, *Reseanteckningar 1694–1697*. X 366. UUB.

15. Davids (2008) 505; de Vries & van der Woude 296–299.

16. Buschenfelt, *Reseanteckningar*, 75. J. K. Links (2007) *Canaletto*. Hong Kong: Phaidon, 166–174.



Näkymä Lontoon Thamesilta 1760-luvulta. Telakoilla ja Thamesilla ruotsalaiset ja suomalaiset matkalaiset näkivät monenlaisia laivoja ja pienaluksia ja kirjoittivat niistä innostuneita raportteja. Kuva on kuulunut alunperin optiseen laitteeseen, eräänlaiseen television varhaiseen edeltäjään, jonka avulla voitiin katsoa kolmiulotteisia kuvia. Mikko Huhtamies.

töön. Sen avulla voitiin tarkastella eri puulajien syrakenteita ja soveltuvuutta laivoihin. Ruotsin ensimmäisen tieteellisen seuran Bokwett Gille-
tin kokouksessa saksalaista tammea pidettiin ruotsalaista parempana laivanrakennukseen. Seuran jäsenet keskustelivat myös uudesta insinöörikapteeni (*capitain mechanicus*) Elfvingin kyllästysmenetelmästä, jossa venelaudat käsiteltiin upottamalla ne tervattuun veteen.¹⁷

Englannin telakoihin tutustui myös Alingsås-
in teollisuuskeskuksen perustaja Jonas Alströ-
mer. Viime mainitulla oli laaja asiamiesverkosto, johon kuului myös sipoolainen Magnus Otto Nordenberg. Hän perusti Sipoon Kaunissaareen, osittain Alingsåsista saadun rahoituksen turvin, Suomen ensimmäisen tuulivoimalla käyvän hienoteräsahan. Se oli Viaporin kaleeritelakan voimanlähteenä toimineen Thunbergin myllyn esikuva.¹⁸

Innovaatiot levisivät myös painotuotteiden ja piirustusten välityksellä, tosin 1600-luvulla vielä hitaasti. Suurvaltakauden alkupuolella ilmestyi

Joseph Furtenbachin *Architectura Navalis* (1629), jota luettiin toki vielä 1700-luvullakin. Merkittävämpi ja mm. Helsingin alueen säätyläiskirjastoihin levinnyt teos oli Åke Claesson Rålambin *Adelig öfning* (1691).¹⁹ Teoksessa käsitellään seikkaperäisesti englantilaista laivanrakennusmaneeria eli työtappaa, joka syrjäytti hollantilaismaneerin Euroopassa 1600-luvulla.²⁰

17. Bokwett's Gillets Protokoll. I (1720), 16, kohta 2 (kyllästys). Sekä II (1723), s. 93, kohta 4 (mikroskooppi). Teoksessa *Uppsala Universitets årskrift* (1918), Band 2. A–B. Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.-B.

18. J. Alströmer, Resa i England 1719–1720. M 218. KB.

19. Henrik-tietokanta. http://dbgw.finlit.fi/henrik/index.php?Adelig_ofning (144 osumaa tietokannassa).

20. Ruotsin osalta muutos on ajoitettavissa tarkkaan: murrosvaihe oli Tanskan sodassa vuonna 1659. Tuolloin Kaarle X Kustaa oli ensimmäistä kertaa nähnyt suorituskyvyltään ylivoimaisia englantilaislaivoja. Noihin aikoihin elettiin muutenkin sotilasteknistä murrosvaihetta merisodassa. Ruotsin Haagin lähettiläs toimitti kuninkaalle hämmästeläväksi kuvan merkillisestä uudesta keksinnöstä, veden alla liikkuvasta aluksesta. Puista sukellusvenettä (*Het Malle schip van Rotterdam*) kokeiltiin Rotterda-

1700-luvulla Ruotsissa tehtiin merkittävimmät laivasuunnittelun julkaisut. Af Chapmanin *Architectura navalis mercatoria* (1768) oli hänen laivasuunnittelunsa yhteenvedo, portfolio ja myyntikatalogi. Teos sisälsi kymmenien alusten profiili- ja perspektiivikuvia fregateista huviveneisiin. Sen keskeinen merkitys oli, että se esitteli alusten suunnittelukaavat ja takilavariaatiot, joiden perusteella voitiin luoda periaatteessa millainen hyvin purjehtiva ja merikelpoinen alus tahansa. Siihen asti laivasuunnittelu oli ollut kokemuksen sekä yrityksen ja erehdyksen varassa. Pahimpana esimerkkinä Vasa.²¹

Teknologisen tiedonsiirron apuvälineiksi tulivat 1700-luvulla myös pienoismallit. Kokeita uivillakin pienoismalleilla alettiin tehdä purjehdusominaisuuksien parantamiseksi sekä tykkiporttien korkeuden ja uppouman määrittämiseksi.²² Pienoismallit olivat uusi tapa tallentaa ja levittää teknologiaa. Ruotsissa malleista tuli osa suunnitteluprosessia Gilbert Sheldonin ja af Chapmanin aikana 1740-luvulla. Uusi ammattikuntakin syntyi, mallintekijät (*modelleur*). Amiraali Tersmedenin mukaan Ruotsi oli mallialan johtava maa. Karlskronassa työskenteli hänen mukaansa kuusi päätoimista mallinrakentajaa.²³

Kaleeriteknologiset innovaatiot levisivät myös diplomatian ja sotien välityksellä. Uutta sotateknologiaa koekäytettiin sodissa. Meritaistelu osoitti teknologian vahvuudet ja heikkoudet. Kansainvälinen upseeristo tapasi toisiaan sodissa ja vaihtoi kokemuksiaan melko vapaasti.²⁴ Sodissa saatiin myös valmista teknologiaa sotasaaliina. Varsinkin kaleeriteknologian kannalta meritaisteluilla oli suuri merkitys teknologian siirrossa, sillä kaleerit pyrittiin yleensä ent-raamaan eli valtaamaan rynnäköllä, jolloin ne saatiin haltuun periaatteessa sellaisenaan. Ne upotettiin vain harvoin ja uponneenkin kaleerin nostamiseksi oli olemassa oma tekniikkansa. Sodan vastapainoksi myös diplomaattisten verkostojen kautta levisi uutta tietoa. Näitä yhteyksiä Ruotsi alkoi vahvistaa 1700-luvulla erityisesti Vä-

limeren seudulla. Se oli myös kaleeriteknologian kannalta kiinnostavaa aluetta.

Kaleerioppia Välimereltä

Välimeren alueesta tuli Ruotsille 1720-luvulla niin kaupallisesti kuin kaleeritetämyksenkin kannalta tärkeä alue. Samoihin aikoihin Suomessa alettiin suunnitella valtakunnan itäisen osan linnoittamista. Axel von Löwenin suunnitelmassa esitettiin vuonna 1723 keskuslinnoituksen rakentamista Helsinkiin ja rajalinnoitusta Haminaan. Alusta alkaen oli selvää, että päälinnoituksen suojiin tulisi kaleerilaivasto.²⁵

Uudenkaupungin rauhan 1721 jälkeen Välimerelle saapuivat kaleeriasioita tiedustelemaan laivanrakennusmestari Karl Falck, kapteeniluutnantit J. von Rajalin, M. Kullenberg ja F. Johan Göterhielm sekä luutnantti Palmgren. Tarkoituksena oli perehtyä kaleeritetieteisiin (*galere wetenskap*). Myös varsinkin huvielämään panostanut amiraali Tersmeden oli omalla ”seuramatkallaan” Välimerellä 1730-luvulla.²⁶

Kesällä 1722 Välimerelle saapuivat amiraliiteetin rahoituksen turvin myös silloiset kapteenit Abraham Falkengren ja Gustav Ruuth. Mat-

missa vuonna 1653. Appelbohms skrivelser till K:M:t 2/12 1653. Kartavd. m. form. Hollandica. RA.

21. Fredrik Henrik af Chapman, *Architectura navalis mercatoria*. The Classic of Eighteenth-Century Naval Architecture, Mineola, New York: Dover Publication INC., 2006, pl. LIII.

22. Harris (1989) 18.

23. Carl Tersmedens *Memoarer*. I Sammandrag utgivna af Nils Erdman (1919), Stockholm: Wahlström & Widstrand, IV, 34.

24. Tersmeden selosti 1734 Amsterdammassa eräälle hollantilaisupseerille tyhjentävästi Ruotsin laivastoasioita. ”Först måste jag berätta honom svenska flottans stat, huru den är sammansatt, huru många flaggmän vi hafva...” Tersmeden, *Memoarer* II, 25–27.

25. Aulis J. Alanen (1963) *Suomen historia vapaudenajalla*, Porvoo & Helsinki: WSOY, 64–65.

26. Oscar Nikula (2008) *Svenska skärgårdsflottan 1756–1791*. Karlskrona: Axel Abrahamssons Tryckeri AB, 24, 47. Borgarståndets riksdagsprotokoll 1740–1741. Uppsala: Almquist & Wiksell (1975), 7:1 6.5.1741, 318. Tersmeden, *Memoarer* II, 170–286.

kaohjelma sisälsi tärkeimmät kaleeritukikohdat Marseillessa, Genovassa, Napolissa, Toscanassa, Vatikaanissa ja Maltalla. Paluumatkalla he kävivät vielä Ranskan Rochefortin telakalla, joka oli tärkeä esikuva niin Karlskronan kuin Viaporin telakoille. Kuusivuotinen matka tiivistettiin laajoihin raportteihin, jotka luovutettiin vuonna 1726 amiraliteetille.²⁷

Telakkatyön organisointi oli keskeinen raportointikohde. Työnjako oli pitkälle vietyä ja tehokasta.²⁸ Korjattava kaleeri ajettiin esimerkiksi Venetsian kuuluisalla Arsenalilla portista sisään, miehistö jäi ulkopuolelle ja telakan henkilökunta otti aluksen työn alle. Vaurioituneet osat korvattiin uusilla varaosilla, ja kaleeri oli taas käyttökunnossa. Kaleerikeskusten infrastruktuuri oli monisatavuotisen kehitystyön tulos. Kaleerit rakennettiin katetuissa telakkahalleissa. Arsenalilla oli Falkengrenin mukaan 40 jättiläishallia – niihin mahtui kokonaisia avomerilaivoja – sekä pienempiä vajoja ja verstaita. Kiinnostava tieto oli myös se, että puuta liotettiin vedessä joustavuuden aikaansaamiseksi. Arsenal ja sen 2 500 työntekijää (Viaporin telakalla oli alihankkijoineen ehkä korkeintaan kymmenesosa tästä miesmäärästä) muodostivat oman suljetun yhteisönsä, *Arsenalottin*, johon ruotsalaisupseerit näyttävät päässeen yllättävän helposti sisään.²⁹

Tulevaa Viaporin linnoitusta ajatellen kiinnostava oli telakoiden hankintajärjestelmä, eli se mistä puutavara, aseet, rautapultit, köydet, muona ja purjekangas olivat peräisin ja miten ne toimitettiin telakoille. Hankinnoista vastasivat yksityiset tavarantoimittajat. Raporteissa selostetaan seikkaperäisesti merivaltioiden hankintalueet, mikä oli Ruotsille myös kaupallisesti kiinnostavaa tietoa. Tärkeä organisatorinen tieto oli muun muassa, että kaikissa Välimerellä kaleereja käyttävissä maissa kaleerilaivastot oli erotettu muusta laivastosta.³⁰ Välimereltä kerätyn tiedon ja kokemusten perusteella Ruotsissa alkoi jo 1720-luvulla uusien kaleerien rakentaminen. Se tapahtui nopeasti.

Ruotsin ja Venäjän kaleerilaivastot

Ruotsilla ei vielä 1720-luvun alussa ollut lainkaan kaleereja mutta viisi vuotta myöhemmin jo kolmisenkymmentä, ja kaleerimiehistön kokonaismäärä oli noussut lähelle kuuttatuhatta (5 740).³¹ Aktiivisin rakentamiskausi oli vuosina 1748–1749, jolloin kaleereita valmistui Ruotsin puoleisilla telakoilla vuoden aikana parisenkymmentä.³² Ennennäkemätön rakentamisnopeus viittaa siihen, että käyttöön oli otettu uudet välimerelliset sarjatyömenetelmät standardisoituneen, ja rakentamisen edellyttämät tietotaito oli muutenkin sisäistetty. Uusi kaleeritieto omakuttiin tehokkaasti osaksi perinteistä laivanrakennusta ja uudet menetelmät osaksi jo olemassa olevaa tuotantoinfrastruktuuria. Myös hattuuden valtaannousu vuonna 1738 ja uusi offensiivinen ulkopoliittikka lisäsivät varustamisintoa. Samoihin aikoihin myös linnoitustyöt alkoivat Suomessa kenraalikuvernööri G. F. von Rosenin johdolla vuonna 1747. Viapori ja sen kaleerilaivasto olivat uuden puolustusstrategian keskiössä.

Välimerellinen kaleeri sopi hyvin Suomenlahden sokkeloiseen saaristoon. Kaleerit olivat sisä- ja ulkosaariston, jokien ja jokisuistojen sekä sisävesien valtiaita. Kaleerissa oli pieni syväys eikä se ollut tuulista riippuvainen, tosin se ei luovunut

27. Nikula (2008) 108. Amiralitetskollegium. Kansliet. Serie G I. Reseberättelser och militära avhandlingar 1726–1771. Falkengren, Ruuh reseberättelser. KrA.

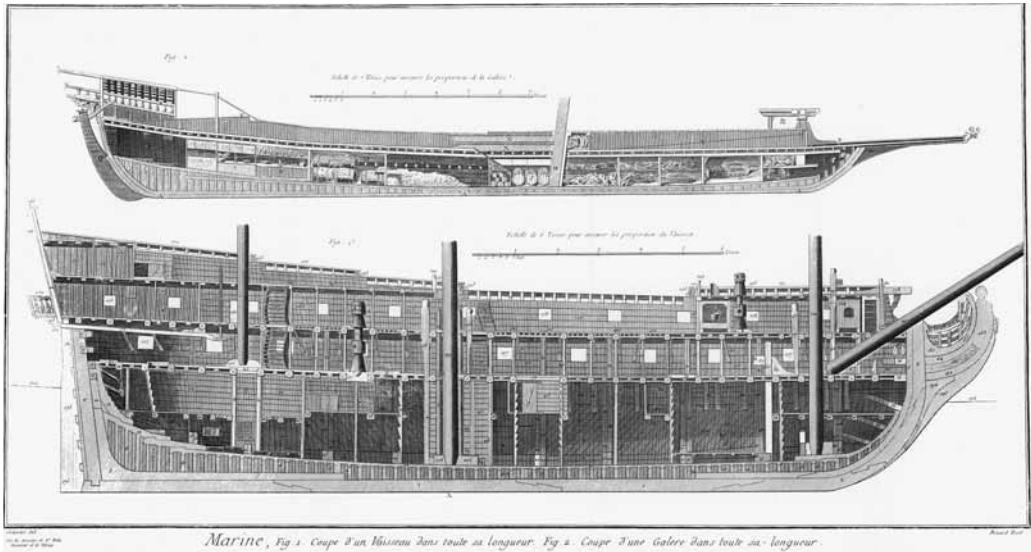
28. Fredric C. Lane (1973) *Venice. A Maritime Republic*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 361–364.

29. Arsenalottista ks. Robert C. Davis (1991) *Shipbuilders of the Venetian Arsenal. Workers and Workplace in the Preindustrial City*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 83–117.

30. Nikula (2008) 47.

31. Einar W. Juvelius (1921) *Suomen puolustuskysymys vuosina 1741–1747 ja G. Fr. Rosenin määrääminen Suomen kenraalikuvernööriksi. Historiallisia Tutkimuksia II, 2*. Porvoo: O.-Y Uusimaan kirjapaino, 12–13.

32. Jan Glete (2000b), 'Den ryska skärgårdsflottan' Myt och verklighet, teoksessa Norman (2000) 84.



Kaleerissa oli pieni ruuma ruokaa ja juomaa varten mutta jopa 200–300 miestä, minkä johdosta se oli riippuvainen tukikohdista. Matalan syvyyksen takia kaleeri pystyi rantautumaan saaristossa lähes mihin tahansa, toisin kuin linjalaiva. Etuna oli myös se, että sotaväki kuljetti itse itseään soutamalla. Diderot, Ensyklopedia.

eikä päässyt soutamalla eteenpäin navakassakaan tuulessa. Vaikka se ei ollut erityisen tulivoimainen, se ampui tarkasti luotojen ja karien takaa ja oli itse maalina pieni. Yksi kaleeri pystyi sulkemaan kapean saaristoväylän, jossa laitatykistöistä ei ollut hyötyä. Avoimilla merialueilla kaleereja oli yleensä kehässä useita, joten tulivoimaakin tarvittaessa oli. Kaleeri ei myöskään edellyttänyt varsinaista merimiehistöä. Sen takia voitiin hoitaa kannelta. Lisäksi se tehtiin hongasta, jota oli tarjolla ja joka oli tammea kevyempää ja helpommin työstettävää.

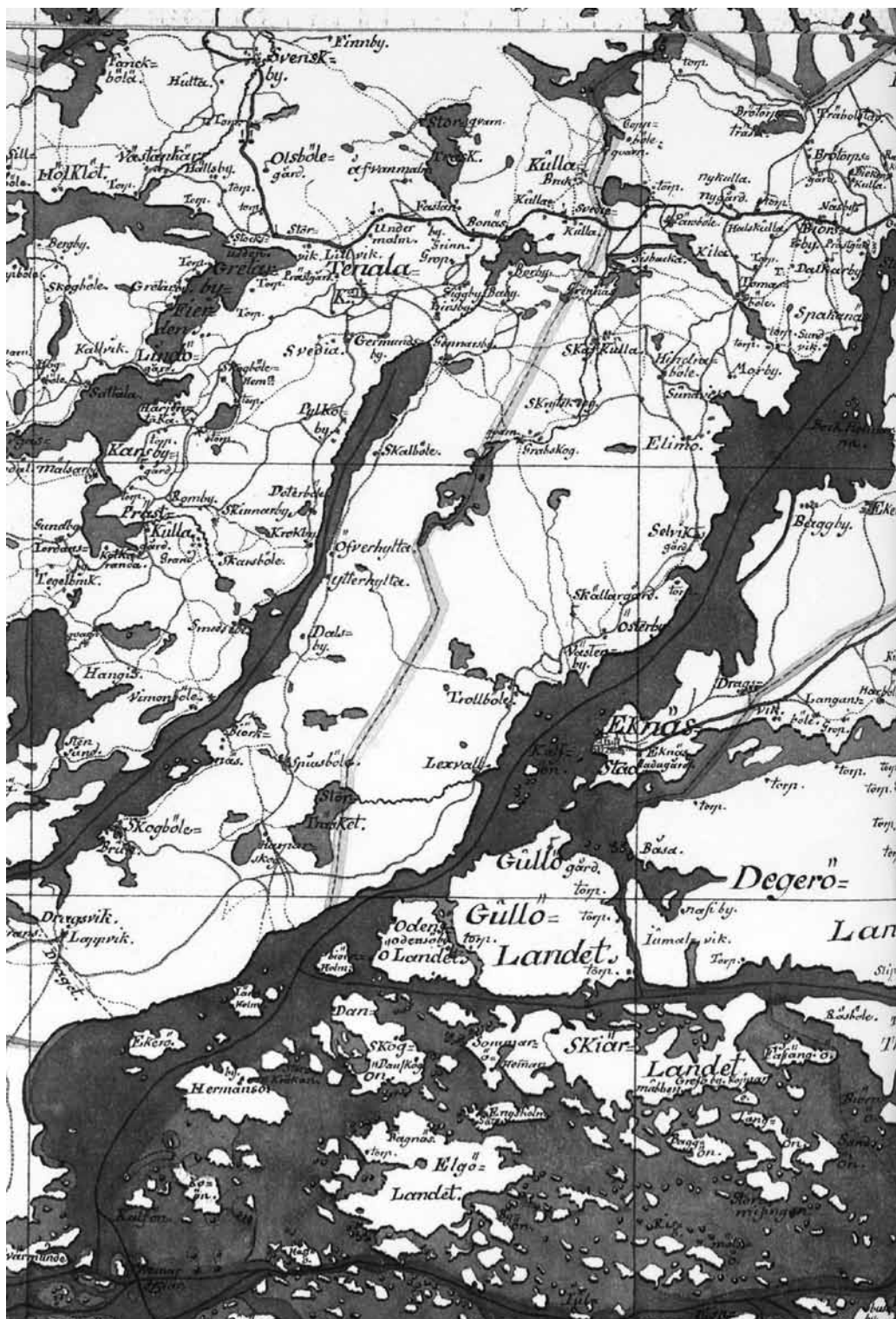
Verrattuna Välimeren kaleereihin Suomenlahden kaleerit olivat ahtaan saariston takia lyhyempiä. Suomenlahden ja Pohjanmeren välillä oli myös jo teknologista eriytymistä: idässä kaleerit olivat pienempiä kuin lännessä, jossa jo 1700-luvun alussa rakennettiin kooltaan linjalaivoja vastaavia galeaseja. Nämä lähes 50-metriset ja 500-miehiset jättiläiset vastasivat kooltaan Venäjän täyskaleereja. Alustyyppi kuitenkin katosi melko nopeasti liian kömpelönä. Ruotsilla oli myös puolikaleereja ja neljänneskaleereja. Vuosina 1748–1749 rakennetut kaleerit olivat erään-

laisia tyyppikaleereja. Näissä noin 30 metrisissä aluksissa oli 20–22 airoparia, jokaisessa airossa viisi miestä.³³

Venäjän Itämeren laivaston ytimen muodostivat kaleerit. Näistä ensimmäiset valmistuivat suureen Pohjan sotaan. Venäjän kaleerilaivasto koostui neljästä kaleerityypistä. Täyskaleerissa (varsinainen kaleeri) oli 500 miestä. Siinä oli 50 airoparia ja jokaisessa airossa viisi miestä. Puolikaleerissa oli 250 miestä ja neljänneskaleerissa eli skampavojissa 125 miestä. Ne olivat noin 20–30 metriä pitkiä, varustettu 10–18 airoparilla ja kahdella mastolla ja niissä oli 1–1,5 metrin syväys. Miehistöä, pääasiassa jalkamiehiä, aluksessa oli 125.³⁴ Näillä aluksilla venäläiset tiedusteli-

33. Berg (2000) 51, 54.

34. <http://www.meriarkeloginenseura.fi/laivatyyppit>. Alustyypeitä ks. myös Jussi T. Lappalainen (2011) *Kuninkaan viimeinen kortti. Viipurinlahden ja Ruotsinsalmen meritaistelut 1790*, Helsinki: SKS & Atlasart, 37–54. Raoul Johnsson (2010) *Kustaa III ja suuri merisota. Taistelut Suomenlahdella 1788–1790*, Helsinki: John Nurmisen Säätiö, 51–76.



Draget (musta katkoviiva) oli strategisesti tärkeä vanha telatie, jota pitkin kevyet kaleerit ja muut pienalukset voitiin vetää Hangoniemen yli. Erkki-Sakari Harju & Jussi T. Lappalainen (toim.) Kuninkaan tiekartasto Suomesta 1790. Helsinki: SKS & Atlasart.

vat venetsialaisen amiraalinsa Botsitsin johdolla ruotsalaisaluksia Tammisaloon ja Herttoniemen vesillä elokuussa 1713, ja niillä oli ratkaiseva merkitys seuraavana vuonna käydyssä Riilahden taistelussa. Ne tukivat maavoimia myös Suomen valtauksessa.³⁵ Alustyyppi oli Phillipsin mukaan Fedosei Skliaevin muunneltu venetsialaiskaleerista.³⁶

Pienin kaleeriluokka oli brikantiini, joka oli eri alustyyppi kuin 1800-luvun brikantiini.³⁷ Venäläisillä oli myös pienempiä soutualuksia, kontshebaseja (ruotsalaisittain lotjia), joita oli käytetty jo Laatokalla 1600-luvun sodissa.³⁸ Tässä pienehkössä limilaudoitettu yksimastoisessa soutualuksessa oli 1–2 pientä tykkiä.

Venäjä oli saaristosodan aloitteentekijä ja vielä 1700-luvun alkupuolella Ruotsia edellä. Sen saaristolaivasto oli amfibiokykyisempi kuin Ruotsin eli venäläiset alukset liikkivat joilla, järville ja merellä – ja tarvittaessa jopa maalla. Hattujen sodassa venäläisillä oli pieniä kaleereja, joita vedettiin Hankoniemellä kannaksen yli, johon viittaa jo paikan ruotsinkielisen nimen (*Dragnet*) merkityssisältö. Ehrensvärdin käydessä paikan päällä kesällä 1747 telatien puisia jäänteitä ja kaivantoja oli vielä näkyvissä.³⁹ Hinattavuus maalla oli merkittävä strateginen etu, jonka

mahdollisti venäläiskaleerien poikkeuksellinen keveys. Kaleerit rakennettiin vain 3–4 cm:n laudoista.⁴⁰ Ne olivat toki myös keveämpiä soutaa mutta kovin järeää tykistöä näissä hepposissa aluksissa ei voinut olla. Myös saaristolaivaston ja maavoimien yhteistyöstä Venäjällä oli joki- ja jokisuistosodista vuosisataiset perinteet. Skampavoijilla ja lotjilla voitiin liikkua lähes rantakaislikoissa (mastot poistettuina). Hevoskaleeri mahdollisti tehokkaan maajoukkojen tukemisen. Kolmanneksi, venäläisillä oli kehittynyt saaristolaivaston ja maavoimien keskinäinen viestitysjärjestelmä.⁴¹ Nämä seikat mahdollistivat Venäjän Pohjan sodan menestyksen.

Vakoilua Suomenlahdella

Avoin tiedonhankinta helpottui puolin ja toisin hattujen omaksuttua 1741–1743 sodan jälkeen puolustuksellisen ja rauhanomaisemman ulkopoliittikan. Tämän lisäksi tietoa hankittiin edelleen vakoilemalla. Vuosina 1743–1744 venäläinen kaleeriosasto jäi talveksi Ruotsin saaristoon. Osastossa herätti kiinnostusta erityisesti hevoskaleeri, venäläinen saaristosodan innovaatio.

35. Venetsialainen Botisis pärjasi nähtävästi hyvin sokeloisessa saaristossa, vaikkakin suurin osa navigoinnista oli kuitenkin perämiesten vastuulla, sillä ainakin hattujen sodassa venäläiskaleerien perämiehinä toimi Suomen vedet tuntevia hollantilaisia. Landshövdingens i Nylands och Tavastehus län skrivelser till Kungl. Maj:T. Varamaaherra Ladau kuninkaalle 18.10.1743. (FR 20). KA. Perämiehenä Cornelius Jong, ks. <http://www.strang.fi/laajasalo/#Botsis>. sekä <http://www.hylyt.net/hylky.jsp?id=skampavoijat>

36. Phillips 116, 123.

37. <http://www.hylyt.net/hylky.jsp?id=skampavoijat>

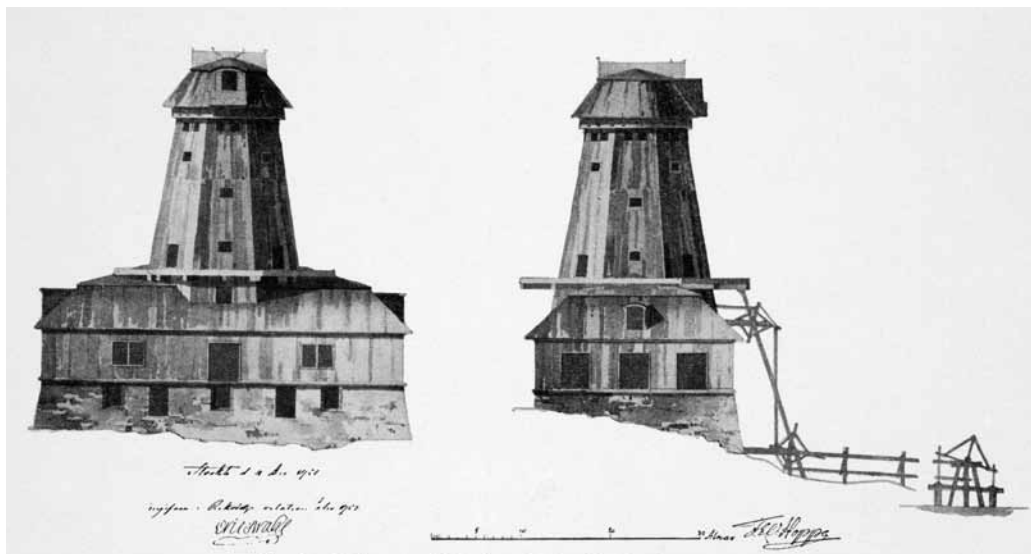
38. Laatokan lotjista ks. Jussi T. Lappalainen, Kaarle X Kustaan Venäjän sota v. 1656–58 Suomen suunnalla. Häikkä, räikkä, ruptuuri, 74, 156, 211, 291, liite 6.

39. Ehrensvärd, *Matka Suomessa 1747*, 36–37. Ruotsalaisetkin osasivat siirtää kaleerejaan maitse. Kaarle XII oli hinauttanut Pohjan sodassa kokonaisen kaleeriosaston

tuntureiden yli Norjan Idevuonoon. Operaation konsultteina olivat mm. Emmanuel Swedenborg ja Kristoffer Polhem. Per Bolle (1959) 'Galärtransporten och striderna på Idefjord år 1718', *Tidskrift i sjöväsendet*. Kungl. Örlogsmanna Sällskapet. 159 122a årgången, 301–310. Daniel Thunberg puolestaan ideoi erikoista kuljetustapaa, jossa alukset olisi saatu vesistöistä toiseen jonkinlaisen pyörillä kulkevan telin päällä, jolloin ne "olisivat ikään kuin purjehtineet maan päällä", kuten aikalaiset itse menetelmää kuvailivat. Henschenska familjearkivet. Daniel af Thunbergs Curriculum vitae. UUB. Idean esikuvana saattaa olla hollantilaisen multi-insinöörin Simon Stevinin ns. lentävät vaunut. Nämä purjeilla ja pyörillä liikkuneet vaunut tunnettiin hyvin Ruotsissa, ja kanavainsinööri Thunberg oli varmasti perehtynyt tuon tunnetun vesi-insinöörin keksintöihin. Ks. esim. Buschenfelt, Reseanteckningar. J.T. Devreese & G. Vanden Berghe (2008), 'Magic is no Magic' The Wonderful World of Simon Stevin. Southampton, Boston: Wit press, 45–46.

40. <http://www.hylyt.net/hylky.jsp?id=skampavoijat>

41. Glete (2000b) 81.



Thunbergin mylly oli Viaporin telakan voimanlähde. Se sahasi, jauhoi viljaa ja pumppasi vettä telakka-altaasta kuvassa näkyvien puisten voimansiirtoaisojen avulla. Telakan pohjoisiin oloihin modifioitu teknologia jäänestöjärjestelmineen oli Euroopan kehittyneintä. KrA.

Laivanrakennusmestari J. Acrell piirsi alukset saalaa amiraliteetin määräyksestä.⁴²

Tietoa tihkui Kronstadtistakin. Alilaivanrakennusmestari S. F. Schylman kävi vuonna 1752 linnoituksen redillä olevassa venäläisessä 100-tykkisessä linjalaiva Elisabetissa.⁴³ Schylman kiipesi aluksen mastoon havainnoimaan Kronstadtia. Hän kävi myös itse kaupungissa ja näki myös Pietarin kaleerisataman aluksia. Hänen mukaansa venäläisillä oli vanhempia hollantilaistyyppejä aluksia mutta rakenteilla oli myös uudempiä englantilaismaneerin mukaan valmistettuja aluksia. Schylmanin mukaan osa laivoista oli vanhanaikaisen kömpelöitä ja korkeita. Korkeus oli osoitus vanhakantaisesta laivasuunnittelusta. Kansirakenteiden kuten kastellien korkeus oli eduksi entraussodassa mutta ei enää 1700-luvulla modernisoituvassa merisodassa. Laivasuunnittelun trendi suosi matalampia ja pienempiä aluksia.

Myös venäläiset pääsivät Viaporiin. Vuonna 1767 linnoituksessa vieraili venäläisdelegaatio, jonka mukana oli myös tanskalaisluutnantti Sti-

bolt. Vieras kiinnitti huomionsa erityisesti Viaporin edistykselliseen kaleeritelakkaan ja sen sulkulaitteistoon. Sulkuproomu nousi ja laski ”sukellusveneen” tapaan pumppaamalla ja tyhjentämällä säiliöidensä vettä. Stibolt kuvaili myös meluisaa Thunbergin myllyä, joka veti tukkeja sahattavaksi ja sahasi ne sekä pumppasi vettä ja jauhoi viljaa – kaikkea tätä yhtä aikaa. Hyvä esimerkki teknologian pohjoisesta modifioinnista oli myös telakka-altaan kamiinatoiminen lämmitysjärjestelmä jäätymisen estämiseksi – se oli yksi tekijä Viaporin valtaisan puunkulutuksen taustalla.⁴⁴ Huipputeknisen telakan ohella Via-

42. Hjalmar Börjeson (1943) 'Sjökrigsmaterial och skeppsbyggnad åren 1680–1720' teoksessa *Svenska flottans historia II 1680–1814*, Malmö: Allhems förlag, 53.

43. Amiralitetskollegium. Kansliet. Serie G I, Reseberättelser och militära avhandlingar 1693–1781. Schylman, Samuel Fredrik. "Beskrivning över Cronstadts befästning 1/12 1752". KrA. Ks. myös Börjeson 220.

44. *Historiska uppgifter om Helsingfors och Sveaborg af Wilh. Brummer*. Helsingfors: J. C. Frenckell & Son (1874), 57–60. Ks. myös Hülphers, *Dagbok*, 43.

porista oli tullut myös laivasuunnittelun innovaatiokeskus.

Aluksia pohjoisille vesille

Tykkiproomu oli pohjoisen saaristosodan erikoisuus. Näitä oli kummallakin osapuolella esimerkiksi Korppoon meritaistelussa 1743.⁴⁵ Tulivoiman lisäämiseksi kaleerit, joskus kolmekin, hinisivat raskaasti aseistettuja kömpelöitä proomuja. Tällaiset yhdistelmät pääsivät eteenpäin vain soutamalla, bokseeraamalla (hinaamalla) tai varppaamalla (etenemällä eteen viedyn varppausankkurin avulla). Kaleeri Ormen hinasi hatujen sodassa tykkiproomu Pälundia matkallaan Skepsholmenilta Helsinkiin. Proomu pääsi useita kertoja irti, Ahvenanmerellä kaleerin peräsin hajosi, ja airoja jouduttiin tekemään saaristossa vähän väliä.⁴⁶

Sotilaspappi Tiburz Tiburtius kuvailee muistelmissaan kahta Helsingin Katajanokalla 1741 rakennettua teknisesti poikkeuksellista tykkiproomua. Niiden erikoisuutena olivat ”ilmakirstut” (*wäderkistor*), joiden piti tehdä proomuista uppoamattomia. Proomuissa oli myös korkeat kastellit päissä, isoja ja pieniä tykkeitä ja keskellä mörssäri. Runko oli vahvistettu rautapalkein ja katto tulenkestävillä kuparilevyillä.⁴⁷

Pommerin sota (1752–1763) keskeytti kaleerityöt Ruotsissa ja ohjasi laivasuunnittelun uusille väyille. Sodan aikana ruotsalaiskaleereja oli siirretty Pommeriin, jossa niiden onnistui entarta preussilaisten sota-aluksia. Sotasaaliit kuljettiin Viaporiin lähempään tarkasteluun.⁴⁸ Näiden innovatiivinen anti oli kuitenkin vähäinen, sillä alukset olivat lähinnä sotalaivoiksi muunnettua kauppaa-aluksia. Tärkeämpää oli, että kaleerien puutteet havaittiin. Soutualukset olivat osoittautuneet melko avuttomiksi Pommerin avoimilla vesillä. Merkittävää oli myös, että kaksi merisodan asiantuntijaa Augustin Ehrensvärd ja Fredrik Henrik af Chapman tapasivat toisensa ja alkoivat pohtia uudenlaista alusta.⁴⁹ Tavoitteeksi otettiin matalakulkuinen, takilaltaan modernisoitu, tulivoimainen, pitkän toimintasäteen saa-

risto- ja avomerialus, joka tarjosi suojan myös miehistölle. Näin syntyi saaristofregatti, jonka esikuvana oli shebekki, kolmimastoinen latina-laistakiloitu laitytykein varustettu alus Välimereltä.⁵⁰ Tämä nopeakulkuinen alus oli erityisesti merirosvojen suosiossa. Saaristofregatteja alettiin rakentaa 1760-luvulla. Intensiivinen suunnittelu- ja rakennusvaihe kattoi vuodet 1760–1764. Samoihin aikoihin alkoi myös tykkisluupin ideointi.⁵¹

Saaristofregatti syrjäytti kaleeri-tykkiproomu-yhdistelmän ja koko siihen liittyneen ajattelutavan saaristosodassa. Saaristofregatti oli hybridi, kaleerin ja linjalaivan yhdistelmä, jossa oli laitytykistö ja kehittyneempi takila. Yhdistelmänä se ei ollut erityisen hyvä millään osa-alueella, ei hyvä purje- eikä soutualus. Tulivoimaa, suojaa miehistölle ja pitkä toimintasäde sillä kuitenkin oli. Sen takila oli monimutkaisempi kuin kaleerin latinalaistakila ja edellytti merimiehistöä. Pä-

45. Ruotsalaisilla mm. Herkules. Siinä oli 20 24-naulaisista tykkiä sekä pienempiä tykkeitä. Miehistöä tässä venäläisten merihirviöksi (*sjöspöket*) kutsumassa ”kelluvassa skanssissa” oli 250 miestä. Suurimmissa proomuissa oli yli 400 miestä.

Ohto Manninen ’Korppoo 1743. Kamppailu Saaristomeren laivareitistä’, teoksessa Ohto Manninen (toim.) (2007) *Suomalaisten suuret taistelut. Ruotsin, Venäjän ja itäisen Suomen riveissä*, Helsinki: Tammi. Lars Otto Berg (2000) ’Skärgårdsflottans fartyg. Typer och utveckling under 1700- och 1800-talet’ teoksessa Norman (2000).

46. Kaleeri Ormenin lokikirja KrA. Sjöexpeditioner. Loggböcker. Chefs- och styrmansjournaler 1741:2. Ormen. KrA. Svenska örlogsfartyg, N-R, Ormen.

47. Eirik Hornborg (1950) *Helsingin kaupungin historia II*, Helsinki: SKS, 168–169. Tiburz. Tiburtius (1817), *Historia om finska kriget åren 1741 och 1742*, Stockholm: Elméns och Granbergs tryckeri, 77, 125. Olaus Magnus, *Historia* 12:16 ”Hur skepp lyftas upp ur djupet”.

48. Oscar Nikula (1960) *Augustin Ehrensvärd*. Helsingfors: Svenska Litteratursällskapet i Finland, 376–383.

49. Karel Davidsin mukaan af Chapman sai vaikutteita Rotterdammista toimineelta laivasuunnittelijalta Pieter van Zwijndregiltä. Davids (2008) 328, 505.

50. Amiralitetskollegium. Kansliet. Serie G IV, nr. 437. Harald Sohlbergin ja Johan Acrellin memoriaali. 23.8.1758. KrA.

51. Tersmeden, *Memoarer* IV, 174.

teviä aliupeereja alkoi kuitenkin olla tarjolla, kiitos Ehrensvärdin aloittaman laivapoikakoulutuksen. Saaristofregatteja rakennettiin neljää tyyppiä. Tämä kertoo siitä, että alustyyppien optimointi oli vielä kesken. Hämeenmaa ja Turunmaa -luokat olivat massiiviset ja linjalaivaimsimmat, Uusimaa-luokka edistysellinen keskilinjalla 360 astetta kääntyvien tykkiensä ansiosta, ja pienin luokka, sulavalinjainen Pohjanmaa (jossa myös oli kääntölavetit keulassa ja perässä) mastonkaatojärjestelmänsä ansiosta. Pohjanmaassa ja Uudenmaassa oli niiden edistysellisyydestä huolimatta vielä runsaasti kaleerimaisia piirteitä.

Myös af Chapmanin omintakeisin luomus, tykkisluoppi, ”kelluva tykki”, oli tavallaan lähempänä kaleeria kuin saaristofregattia: se oli kapea ja soudettava eteenpäin (ja myös taakse) tulittava alus. Vaikka jo venäläisillä oli ollut vastaavanlaisia pienaluksia (lotjia eli kontsebasheja) oli se näihin verrattuna high-tech-alus. Tykkisluopissa oli tykeille liukulavetit painopisteen optimoimiseksi, kaadettava takila, suhteellisen järeä tykistö sekä tasalauδοitus, joka teki aluksesta limisauma-alusta nopeamman. Siinä oli myös irrotettava keulaosa ja peräpeili ampumalan avaamiseksi. Sen edistysellisyys perustui siis muunneltavuuteen: sama alus voitiin muuntaa vaikkapa ajettaessa käyttötarkoituksen mukaan.

Myös pienempi tykkijolla oli monin tavoin innovatiivinen, vaikkakin raskaasta keulatykistä päätellen epävakaa. Siinä oli edistyksellisesti soutuajille ns. istumalaatikot, ja se oli kannellinen, minkä takia päälle kaatuva vesi tai ammuksen nostattama vesipatsas eivät täyttäneet koko venettä vaan ainoastaan nuo ”istumakavot” (*sittbrunn*). Tykkijollassa oli myös peräpeilin jatkeena kantava uloke. Näin saatiin puuta säästäten pidempi vesilinja ja kantavuus pidentämättä veneen runkoa. Nämä tekniset ratkaisut on myöhemmin otettu käyttöön klassisissa ja moderneissa purjeveneissä, joissa on paljon af Chapmanin johdannaistekniikkaa.

Näin Ruotsi kuroi tehokkaasti Venäjän 1700-luvun alussa saavuttamaa etumatkaa kiinni. Niin ikään saaristolaivaston ja maavoimien yhteistoimintaa, tulivoimaa ja amfibioikykyä parannettiin rakentamalla pieniä muita helposti rantautuvia aluksia. Näitä olivat hevuskaleerit, maihinnousubarkassit sekä muut helposti rantautuvat matalaköliset alukset. 1700-luvun alkupuoliskon tykkiketset, jotka olivat tulivoimaisia pieniä purjealuksia, korvattiin vuosisadan lopulla tykkibarkasseilla, soutualuksilla, joissa oli vain apupurjeet.

Kaleereista irtautuvasta suunnittelutrendistä huolimatta soutuvoima oli edelleen saaristotodan tärkein työntövoiman lähde. Hattujen sodassa taudit olivat pysäyttäneet Ruotsin hyökkäyksen ja kuolleisuus oli laivastossa korkealla tasolla vielä Kustaa III:n sodissakin.⁵² Tautien hillitsemiseksi ja kuolleisuuden vähentämiseksi af Chapman suunnitteli ensimmäiset sairaalaluokset. Ne olivat ajan tavan mukaan aseistetut.⁵³ Lisäksi hän otti käyttöön laivoissaan nerokkaan insinöörin Märten Triewaldin kehittämän ilmanvaihtokoneen (*väderväxlingsmaskin*). Tämän kaivosteknologiasta laivoihin levineen laitteen tarkoituksena oli tuulettaa alusten alempia tykkikansia.⁵⁴ Omalla tavallaan erikoisin af Chapmanin luomuksista ja osoitus pohjoisesta modifikaatiosta oli piskuinen jääpursi. Ei ole tiedossa kuinka paljon niitä rakennettiin, mutta jääpursi sopi esimerkiksi kelirikkoajan yhteysalukseksi, postiveneeksi tai jäällä rannikkokartoituksia tekeville maanmittareille.⁵⁵

52. Magdalena af Hällström (2007) *’En sjukdom af högst elakt släkte. Återfallsfebern på Sveaborg och Karlskrona 1788–1790. ’Avhandling pro gradu, Historiska institutiōnen, Helsingfors universitet.*

53. Harris 25–50.

54. Erik Hägg, *’Livet i ombord i örlogsskeppen under frihetstiden’*, teoksessa *Svenska flottans historia II*, 276. Sohlbergin ja Acrellin memoriaali.

55. Chapman, *Architectura navalis mercatoria*, pl. LIII.

Saaristolaivaston merkitys

Ruotsalaisupseerien Välimerelle tekemien tiedustelumatkojen tuloksena perustettiin uusi aselaji saaristo- eli kaleerilaivasto. Muualla maailmassa tällaista ei ollut. Saaristolaivaston toinen eskaaderi perustettiin Tukholmaan, toinen Vioporiin, mikä merkitsi itsenäisen laivasto-osaston syntyä Suomeen ja valtakunnan itäisen osan kannalta ratkaisevaa defensiivistä edistysaskelta. Saaristolaivasto organisoitiin vuonna 1756 omaksi aselajikseen ja sai nimekseen *armens flotta*. Augustin Ehrensvärdistä tuli ”kelluvan armeijan” ensimmäinen komentaja. Saaristolaivasto muutti vallitsevan laivasto-organisaation ja loi uudenlaisen kaleerikulttuurin laivaston ja maavoimien väliin aivan konkreettisesti, sillä saaristolaivaston strategisena tehtävänä oli toimia rannikolla avomerilaivaston ja maajoukkojen välissä. Kaleerilaivasto sai oman lipun, omat upseerinsa ja rakentamiseen erikoistuneet mestarit.

Saaristolaivasto, sotilastekninen innovaatio, synnytti Viaporin. Miehiä täyteen ahdettujen kaleerien toimintasäde oli lyhyt, ja ne tarvitsivat tukikohtia. Viaporin linnoituksen ensisijainen tarkoitus oli kaleerien huolto ja suojaaminen. Linnoituksen tehtävä oli siis defensiivinen ja ofensiivinen, sillä sen suojissa oleva saaristolaivasto oli niin hyökkäys- kuin puolustusasekin.

Saaristolaivastolla oli sotilaallisen merkityksensä lisäksi moninaiset sosiaalis-taloudelliset ja

kulttuuriset vaikutukset Helsingissä, Uudellamaalla ja koko Itämeren alueella.⁵⁶ Kaksoiskaupunki Helsinki–Viopori muodosti luovan miljöö ja innovaatiokeskuksen.⁵⁷ Linnoitustyömaan logistiset tarpeet synnyttivät laajan hankintajärjestelmän, jonka keskiössä oli siviileistä ja sotilaista muodostettu hankintadeputaatio (valiokunta), joka vastasi linnoituksen tavarantoimituksista.⁵⁸ Sofia Gustafssonin mukaan Viaporin vaikutus heijastui laajalle Uudellamaalla ja kalkintarpeen takia aina Gotlantiin saakka.⁵⁹ Viaporin suurtyömaan kysyntävaikutus aloitti Helsingin (ja Svartholma Loviisan) kasvun.⁶⁰ Kaleeritelakka vilkastutti elinkeinoelämää ja avasi helsinkiläisporvareille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Juha-Matti Granqvistin mukaan Viaporilla oli suuri taloudellinen merkitys porvarien liiketoimille.⁶¹ Kuvaavaa on, että päälinnoituksen sijoituspaikkaa pohdittaessa helsinkiläisporvarit toimivat aktiivisesti linnoituksen ja telakan saamiseksi kaupunkiinsa.⁶² Uudellamaalla

59. Gustafsson ym. (2011) sekä Gustafsson (2010) 'Vem vann egentligen på Sveaborg? Fästningsbyggets ekonomiska inverkan på olika sociala grupper och geografiska områden åren 1748–1756'. Seminarieuppsats för forskarseminariet vid Historiska institutionen vid Helsingfors universitet.

60. Juvelius 44–48.

61. Juha-Matti Granqvist (2006) *Helsingin porvariston varallisuussuhteet*. Painamaton Suomen ja Pohjoismaiden historian seminaarityö Helsingin yliopistossa 2006, 20–22. Ks. myös Granqvist (2009) "Yksinpä vapaudenajalle sangen ruma juttu." *Kiista Helsingin Vanhankaupungin myllystä 1755–1770*. Suomen ja Pohjoismaiden historian pro gradu -tutkielma.

62. Porvarit Forstén ja Tesche anoivat saaristolaivaston tukikohdan perustamista Helsinkiin. Forstén halusi laivaston ja sen mukaan tulevat telakkatyöt kaupunkiinsa – alukset piti ehdottomasti tehdä hänen mukaansa suomalaisesta hongasta – perustellen tätä paitsi maanpuolustuksella myös sillä melko erikoisella, tosin yleisesti käytetyllä argumentilla, että Helsingin merivesi oli kaleereille sopivampaa kuin Tukholman Skepscholmenin murtovesi. Teschenkin mukaan ”luotettavat henkilöt todistivat”, että laivat säilyivät Tukholmassa vain kaksitoista vuotta, kun taas hongasta valmistettujen kauppalaivojen tiedettiin säilyvän Helsingissä 30–40 vuotta. Nikula (2008) 18–19. Juvelius 36–39.

56. Sofia Gustafsson, Juha-Matti Granqvist, Mikko Huhtamies, Sampsa Hatakka (2011) 'Tuntematon Viopori – innovaatiokeskus ja talouselämän vilkastuttaja'. *Tieteessä Tapahtuu 3/2011*. Ks. Suomen akatemian rahoittama Viopori-projekti: <http://blogs.helsinki.fi/sveaborg-project/suomeksi/> Mikko Huhtamies, 'Keksintöjen linnoitus'. *Helsingin Sanomat*, Tiedesivut 2.11.2010.

57. Peter Borsary Invention, Innovation and the "Creative Milieu" in Urban Britain. The Long Eighteenth Century and the Birth of the Modern Cultural Economy. Painamaton ja päiväämätön esitelämä.

58. Vertaa Peter Clark and Bernard Lepetit (toim.) *Capital Cities and their Hinterlands in Early Modern Europe*. England: Scolar Press.

suuri linnoitustyömaa aloitti Petri Talvitien mukaan isojaon Helsingin pitäjän alueella ja sen lähiseuduilla. Augustin Ehrensvärd oli ensimmäisiä isojakoaloitteentekijöitä alueella. Yksi isojaon välillinen tavoite oli turvata Viaporin puunsaanti.⁶³

Saaristosta tuli sotatoimialue, joka piti karvoittaa.⁶⁴ Kartoituksia alettiin tehdä Tukholmas- ta Viaporin kautta itään johtavalla saaristoväylällä, josta oli tullut strategisesti ja logistisesti valtakunnan tärkein liikenneväylä. Tällä väylällä aloitettiin myös geodeettiset runkomittaukset rannikkokarttojen parantamiseksi. Kasvaneen laivaliikenteen takia myös sukellus- ja pelastusseurojen toiminta organisoitiin ja viitoitusjärjestelmää kehitettiin.⁶⁵

Kaleeritekni- sen tiedustelutoiminnan seurauksena Välimereltä saatiin myös kaupallista tietoa. Siihen asti paljolti tuntemattomat eteläiset merialueet avautuivat myös kulttuurisesti. Tervasta ja puutavarasta oli Välimerellä jatkuvasti kysyntää, varsinkin kun puunsaanti Väli- meren rannoilta oli vaikeutunut.⁶⁶ Ruotsalaiset tiedustelu-upseerit toimivat satamakaupungeis- sa ja verkostoituivat ulkomaalaisten konsulien kanssa.⁶⁷ Näin luotiin pohjaa Ruotsin omien Väli- merenalueen konsulaattien perustamiseksi. Vuoteen 1750 mennessä Ruotsin konsulaatteja oli perustettu eri puolille Välimerta. Ruotsin kaupallinen toiminta ja laivastotekninen tiedus- telu johtivat uudenlaiseen kulttuurivaihtoon myös berberivaltioiden kanssa.⁶⁸

Pietarista Viaporiin

Kaleerit otettiin käyttöön Suomenlahdella 1700-luvun alussa, kun Pietari Suuri alkoi varus- taata itämerenlaivastoa. Venäjällä oli käytettävissä paljon Ruotsia suuremmat resurssit, jotka mahdollistivat alan asiantuntijoiden värväämi- sen Välimereltä. Lisäksi teknologian siirrossa Ve- näjä pystyi hyödyntämään jokiverkostoaan ja siirtämään kaleereja periaatteessa Välimereltä Suomenlahdelle. Rakennusarjaa kopioimalla tsaari varusti venetsialaismallisen replikalaivas-

ton Azovin sotaan. Tällä teknologian siirrolla (*embodied technology*) saavutettiin sodan kyn- nyksellä nopeasti tuloksia ja yllätysetu. Venäjällä oli saaristosodan johtoasema suuresta Pohjan- sodasta hattujen sotaan, mutta Pommerin sodan jälkeen tuon aseman sai Ruotsi. Ruotsin pitkäjän- teisempi teknologian siirto alkoi tuottaa tulosta. Se ei turvautunut Venäjän tapaan valmiin tai puolivalmiin kaleeritekniologian maahantuontiin vaan toi koko valmistusprosessin suunnittelusta alkaen (*disembodied technology*). Tämä tie, jolle lähdettiin heti Uudenkaupungin rauhan jälkeen, oli pidempi mutta kauaskantoisempi.

Ruotsin uudet kaleerit joutuivat tositoimiin ensimmäistä kertaa ns. hattujen sodassa 1741– 1743. Kaleerit epäonnistuivat tehtävässään saaristosodan ”kotikenttäedusta” huolimatta. Syynä oli johdon kokemattomuus, maavoimien ja saaristolaivaston koordinoimaton eteneminen, tau- dit sekä tukikohtien puute. Hattujen sodan Tuk- holmasta lähteneet kaleerit joutuivat ennen Hel- sinkiä turvautumaan huollossaan luonnonsata- miin, saaristoon ja omatoimisuteen. Tyk-

63. Petri Talvitie 'Isojaon pioneerit Uudellamaalla', *Suku- tietö* 4/2008. Mikko Huhtamies (2008) *Maan mitta. Maan- mittauksen historia Suomessa 1633–2008*. Helsinki: Maan- mittauslaitos/Edita Publishing, 151–185.

64. Kartoituksista ks. Juvelius (1921) 41–44.

65. Amiralitetskollegium. Lotskontoret. Rapporter till amiralitetskollegium från lokala dykeriinspektörer. Dy- kerihandlingar. KrA. Ks. Hornborg 153–154. Christian Ahlström (1995) *Spår av hav, yxa och penna. Historiska sjöolyckor i Östersjön avspeglade i marinarknologiskt käll- material. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk*. Helsingfors: Finska vetenskaps-societeten, 65–66. Yrjö Kaukiainen (2006) *Rantaroivojen saaristo. Itäinen Suo- menlahti 1700-luvulla*, Historiallisia Tutkimuksia 225, Hel- sinki: SKS, 26, 77–81, 103–108.

66. Ks. esim. Elizabeth Horodowich (2009) *Venice. A New History of the City and Its People*, Philadelphia & London: Running Press, 155.

67. Kommerskollegium. Huvudarkiv. Skrivelser från svenska ministrar. Konstantinopel 1733–1850. E VI c:6. RA.

68. Leos Müller (2004) *Consuls, Corsairs, and Commerce. The Swedish Consular Service and Long-distance Shipping, 1720–1815*, Studia Historica Upsaliensia 213, Uppsala: Uppsala universitet, 124–125.

kiproomut toivat tulivoimaa, mutta niitä hinaavat kaleeri etenivät liian hitaasti; ei ihme, että Ruotsin laivasto oli 1700-luvun sodissa, Ruotsinsalmi pois lukien, yleensä aina myöhässä. Matka Tukholmasta Helsinkiin kesti hyvinkin kuukauden. Sen sijaan venäläiset pääsivät tunneissa reippaassa itätuulella Pietarista Helsinkiin.

Viaporin perustaminen muutti sotilaspoliittisen tilanteen Ruotsin eduksi. Sen antaman tuen ohella Ruotsin pitkäjänteinen kehitystyö alkoi 1760-luvulla tuottaa tulosta, kun af Chapman alkoi kehittää uudentyypistä saaristoalusta. Syntyi saaristofregatti, kaleerin ja linjalaivan hybridi. Linnoituksen suojissa olevat saaristofregatit saatiin telakan pukeilta veteen ja taisteluvalmiuteen Ehrensvärdin mukaan kahdessa tunnissa.⁶⁹ Tykkisluupilla oli ratkaiseva merkitys Ruotsinsalmen toisessa taistelussa vuonna 1790. Ruotsilla oli tuossa taistelussa peräti 150 tykkisluuppia ja -jollaa. Venäjä sen sijaan luotti vielä vanhentuneisiin uiviin tykkipattereihin ja proomuihin. Silläkin oli tykkipursia, mutta ne oli juuri saatu käyttöön, minkä takia kokemusta niiden käytöstä ei ollut.⁷⁰

Välimerellinen laivateknologia sopeutettiin itäisen Suomenlahden erikoisoloihin, joita olivat rannikkovesien mataluus, väylien ahtaus ja sokeloisessa saaristossa vastaiseksi kanavoituvat

tuulet. Luonnonolot suosivat matalakulkuisia, rantautumiskykyisiä eteenpäin ampuvia soutualuksia.

Luonnonolojen determinoivan vaikutuksen lisäksi myös sattumalla oli osuutensa innovaatioiden käyttöönotossa. Vuonna 1771 heinäkuussa salama iski Pietarin kaleerisatamaan (*Galernyi dvor*) sytyttäen sen palamaan ja tuhoten 25 kaleeria. Onnettomuuden jälkeen vuosina 1788–1790 aloitettiin laaja rakennusohjelma, jonka tuloksena valmistettiin shebekkejä, ruotsalaisvaikutteisia saaristofregatteja sekä tykkisluuppeja – nyt ruotsalais-suomalais-englantilaisen maneerin mukaisesti. Vastoinkäymiset kuitenkin jatkuivat. Vuonna 1790 koettiin Ruotsinsalmen tuho, ja kuusi vuotta myöhemmin salama iski toistamiseen kaleerisatamaan tuhoten sillä kertaa 73 kaleeria, 10 uivaa patteria ja 9 tykkisluuppia.⁷¹ Nämä tuhoiset vuodet johtivat Venäjällä laivastossa innovatiivisiin uudistuksiin, ja myös strateginen ajattelutapa muuttui: vuonna 1808 Venäjä hyökkäsi Suomeen talvella kelluvan armeijan ollessa toimintakyvytön.

69. Tosterupsamlingen. Augustin Ehrensvärd, *Journal* 1763–66. KrA, 95.

70. Lappalainen, 168, 173, 176.

71. Glete (2000b) 85–87.