

Kangaskosken tehdas

Selvitys tehtaan rakennuksista, koneista ja tuotantoprosessista
vuosina 1901 – 1924



Antti Bilund
Kangaskosken museoalue -kehittämishanke
Etelä-Karjalan virkistysalueäätiö
2021



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Sisällysluettelo

Johdanto.....	3
Lähteet.....	5
Kirjallinen materiaali.....	5
Valokuvat.....	7
Kartat.....	13
Piirustukset.....	19
Maastohavainnot.....	23
Aiemmat havainnot.....	23
Havainnot vuonna 2021.....	25
Tehtaan päärakennus.....	25
Pannuhuone- ja kuivaamorakennus.....	34
Kangaskosken tehtaan vaiheet.....	38
Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet.....	41
Päärakennus.....	41
Puuhiomo.....	41
Turbiiniosasto.....	46
Paperitehdas.....	49
Pannuhuone- ja kuivaamorakennus.....	50
Muut tuotanto- ja varastorakennukset.....	52
Patorakenteet, ylävesiallas, sillat ja höyryputki.....	54
Kangaskosken tehtaan koneet ja laitteet.....	56
Käyttövoima.....	57
Vesivoima.....	57
Höyryvoima.....	59
Sähkövoima.....	60
Puun esikäsittely.....	61
Hiokkeen valmistus.....	62
Puumassan ja pahvin valmistus.....	65
Paperin valmistus.....	67
Paperimassan valmistus.....	68
Paperikone.....	69
Paperin jälkikäsittely.....	71
Kangaskosken tehtaan toiminta, valmistusprosessi ja tekniset osajärjestelmät.....	73
Lähteet.....	81
Julkaisut sekä julkaisemattomat raportit ja selvitykset.....	81
Kuvalliset lähteet.....	83

Kangaskosken tehdas

Johdanto

Kangaskosken tehdas oli puumassaa, pahvia ja paperia vuosina 1901 – 1924 valmistanut tehdas, joka sijaitsi Hiitolanjoen eli Kokkolanjoen Kangaskoskella, Simpeleen taajaman lähellä Rautjärvellä, toiminta-aikanaan Parikkalassa.

Tehdas perustettiin paikalle kosken vesivoiman takia. Sillä voitiin käyttää runsaasti energiaa vaativia hiomakoneita, joilla puusta tehtiin hioketta, pahvin ja monien paperilaatujen raaka-ainetta. Tehdas tuotti parina ensimmäisenä toimintavuotenaan vain puumassaa, joka myytiin jalostamattomana. Tämä toimintamalli ei ollut kannattava, ja vuonna 1903 tehdas hakeutui konkurssiin. Uuden omistajan aikana tehtaan varustusta parannettiin vuonna 1904 niin, että puumassa voitiin kuivata ja jalostaa pahviksi. Seuraavassa laajennusvaiheessa rakennettiin paperitehdas, joka aloitti toimintansa vuonna 1907. Tämän jälkeen tehtaan päätuote oli ruskea käärepaperi, joka vietiin Venäjälle. Tehtaan toiminta loppui, koska sen vuodesta 1920 omistanut Simpeleen paperitehdas katsoi edullisemmaksi käyttää kosken vesivoimaa sähkön tuottamiseen Simpeleen tehtaalle. Kangaskosken vesivoimalaitos aloitti toimintansa vuonna 1925.

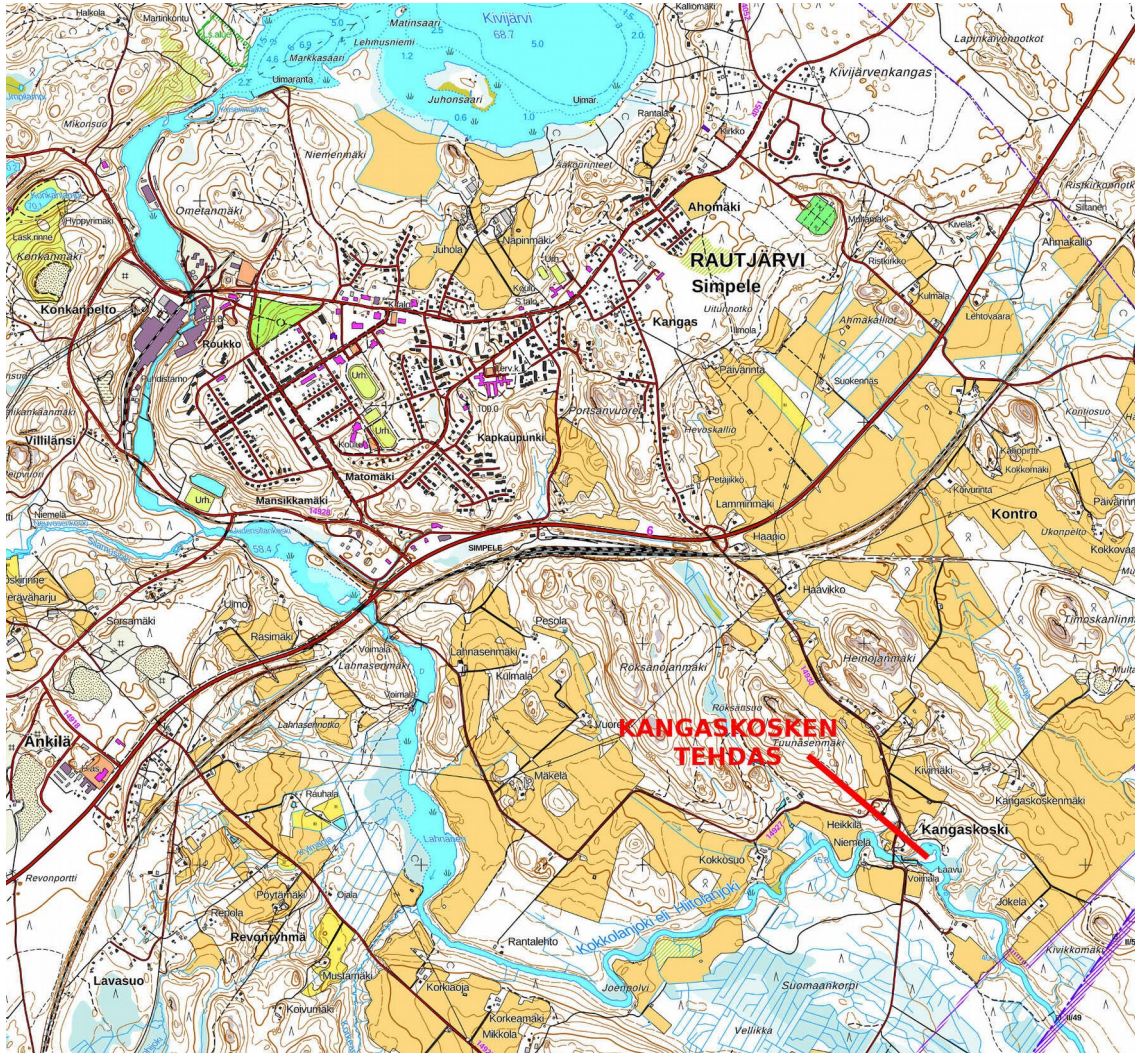
Vesivoimalan toiminnan alettua kaikki Kangaskosken tehtaan teollisuusrakennukset purettiin. Niiden paikoille ei myöhemminkään rakennettu mitään. Tehtaan päärakennuksen paikalla, saareissa vesivoimalan ja kosken luontaisen uoman välissä, ovat jäljellä tehtaan seinien perustukset, suurelta osin rikkoutuneiden lattioiden jäännöksiä ja runsaasti tiilisiä ja betonisia koneiden alustoja, jotka ovat luonnonvoimien vaikutuksesta lähes sadan vuoden aikana vaihtelevasti rapautuneet. Joen itärannalla olleesta pannuhuone- ja kuivaamorakennuksesta on jäljellä huomattavasti vähemmän maan pinnalla näkyviä jäännöksiä. Näiden rakennusjäännösten päällä kasvaa metsää. Läntisimpänä, ylävirran puolella olleesta tehtaan turbiiniosastosta ja ylävesikanavasta on jäljellä vain vähäisiä jäänteitä, sillä ne ovat tuhoutuneet lähes kokonaan voimalan rakennustöissä.

1900-luvun ensimmäisellä neljänneksellä rakennetut kolme Hiitolanjoen vesivoimalaa joen nykyisin Suomelle kuuluvalla osuudella ovat tuottaneet sähköä nykyhetkeen asti, viimeisenä rakennettu Kangaskosken voimalakin lähes sadan vuoden ajan. Viime vuosikymmeninä on kuitenkin yhä laajemmin alettu nähdä, että joella voisi olla enemmän arvoa virkistysalueena kuin sähköntuotannossa. Joelle sopivia aktiviteetteja ovat esimerkiksi kalastus, melonta ja retkeily. Kalastuksen osalta Hiitolanjoen erikoisuutena on ainoa Suomen alueella elävä Laatokan lohen kanta. Lohi ei kuitenkaan pääse nousemaan Kangaskosken voimalapadon yläpuolelle, joten sen lisääntymiselle sopivaa aluetta on Suomen puolella vain vähän.

Eräs osa joen virkistyskäytön mahdollisuuksia on sen historian, erityisesti teollisen historian esittely, jossa Kangaskosken tehtaalla on huomattava osa. Tämän edellytyksiä on selvitetty vuonna 2005 tehdyssä Hiitolanjoen laakson arkeologisessa inventoinnissa, jonka yhteydessä myös Kangaskosken tehtaan jäännöksiä kartoitettiin. Uudempi ja monitieteisempään materiaaliin perustuva selvitys aiheesta on Rita- ja Kangaskosken kulttuurihistoriallinen selvitys vuodelta 2018.

Etelä-Karjalan virkistysalueäätiön hankittua vuonna 2020 omistukseensa Kangaskosken ja Ritakosken voimalat jo aiemmin hankitun Lahnasenkosken voimalan lisäksi, on säätiö päättänyt lopettaa voimaloiden toiminnan ja kunnostaa kosket kalastuksen ja muun virkistyskäytön tarpeisiin.

sopiviksi. Ensimmäisenä kunnostetaan vuonna 2021 Kangaskoski. Tässä yhteydessä säätiö on halunnut täydentää Kangaskosken tehtaan alueen dokumentointia. Tämän selvityksen tarkoituksena on koota tietoa tehtaasta kirjallisista lähteistä, valokuvista, piirustuksista ja kartoista sekä yhdistää tämä maastohavaintoihin paikalla nykyisin olevista tehtaan jäännöksistä. Päämääränä on muodostaa tehtaan rakennuksista, laitteistoista ja toiminnasta kokonaiskuva, jonka perusteella virkistysalueen tuleville käyttäjille voidaan esitellä paikan teollista historiaa.



Kuva 1. Kangaskosken tehtaan sijainti Simpeleellä, Hiitolanjoen saarella on osoitettu punaisella. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen Peruskarttarasteri 10.8.2021, julkaistu lisenssillä [Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Lähteet

Kirjallinen materiaali

Tärkein Kangaskosken tehdasta koskeva lähde on Ingwald Souranderin (1874-1961) kirjoitus ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”. Finska Pappersingeniörsföreningen on julkaissut sen samoissa kansissa Souranderin toisen paperitehdashistoriikin ”Simpele Pappersbruk 1896 - 1920” kanssa vuonna 1985. Julkaisijan lisäämän esipuheen mukaan käsikirjoitukset ovat vuodelta 1951¹.

Filosofian maisteri, diplomi-insinööri Ingwald Sourander toimi johtotehtävissä useissa paperitehtaissa ja muissa yrityksissä. Hän julkaisi kymmeniä kirjoituksia, joiden aiheet liittyivät teollisuushistoriaan ja erityisesti paperiteollisuuden historiaan Suomessa. Hän toimi tehtaan johtajana (ajan kielenkäytön mukaisena tehtävänimikkeenä isännöitsijänä, ruotsiksi disponent) Simpeleen paperitehtaalla 1.6.1911 – 1.10.1918.² Tänä aikana hänelle on todennäköisesti jo pelkästään kollegiaalisten suhteiden kautta muodostunut kuva muutaman kilometrin päässä sijaitsevasta naapuritehtaasta ja sen toiminnasta. Lisäksi hänellä on ollut erityinen syy kerätä Kangaskosken tehtaaseen liittyvää tietoa, koska Simpeleen tehtaan omistajien tähtäimessä on jo Souranderin toimiessa johtajana Simpeleellä ollut Kangaskosken tehtaan hankkiminen kosken vesivoiman saamiseksi Simpeleen tehtaan käyttöön, vaikka tämä toteutuikin vasta vuonna 1920, Souranderin jo siirrettyä toisen yhtiön palvelukseen.³ On myös mahdollista, että Souranderilla on myöhemmin Kangaskosken ja Simpeleen tehtaiden historiaa tutkiessaan ollut käytössään Kangaskosken tehtaan toiminta-ajalta periytyvää arkistomateriaalia, joka on päätynyt Simpeleen tehtaan arkistoon siinä yhteydessä, kun Simpele Aktiebolaget osti Kangaskosken tehtaan. Näillä perusteilla sekä ottaen huomioon Souranderin ilmeinen ammatillinen asiantuntemus paperiteollisuuden alalla ja harrastuneisuus historian tutkimuksen alalla voidaan hänen kirjoittamaansa selvitystä Kangaskosken tehtaan historiasta pitää todennäköisesti luotettavana, vaikka kirjoituksessa ei monilta osin mainita ulkopuolisia lähteitä esitetyille tiedoille.⁴

Souranderin kirjoitus ”Kangaskoski Bruk 1901 – 1925” sisältää julkaistussa muodossaan noin kymmenen konekirjoitusliuskaa kertovaa tekstiä.⁵ Siinä käsitellään aluksi itse Kangaskoskea, erityisesti sen teolliseen käyttöön sopivan vesivoiman kannalta, sekä kosken ja ympäröivien maa-alueiden hankkimista teollisuuden käyttöön. Sitten käydään läpi kronologisessa järjestyksessä tehtaan rakentamisen, koneistuksen ja toiminnan eri vaiheet: Kangaskoski Aktiebolagetin perustaminen ja osakkaat, puuhiomon rakentaminen ja koneet sekä puumassan valmistus vuoden 1903 konkurssiin asti, tehtaan täydennysrakentaminen ja pahvin valmistus uuden omistajan alaisuudessa, tehtaan laajentaminen paperitehtaaksi ja paperin valmistus 1907 alkaen, tehtaan myynti Simpele Aktiebolagetille 1920 ja puumassan valmistus Simpeleen tehtaan käyttöön, sekä tehtaan purku ja vesivoimalan rakentaminen vuonna 1925. Kronologisen historiallisen esityksen jäljessä on henkilöhistoriallinen osa, jossa luettelonomaisesti käsitellään merkittävimpien tehtaaseen liittyneiden henkilöiden elämänvaiheet.⁶ Kirjoitukseen liittyy vielä kaksi karttapiirrosta tehtaan

1 Sourander 1985.

2 Sourander 1985, ”Simpele Pappersbruk 1896 -1920”, s. 51.

3 Sourander 1985, ”Simpele Pappersbruk 1896 -1920”, s. 44.

4 Eräissä yksityiskohdissa olevia ristiriitaisuuksia tai epäselviä ilmaisuja on huomioitu kyseisten asioiden käsittelyn yhteydessä.

5 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 2-13.

6 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 14-17.

rakennuksista ja rakenteista. Toiseen sisältyy laajempi alue tehtaan ympäristössä, ja siinä näkyvät myös kauempana tehtaasta olevat tehdasyhdyskunnan asuin- ja talousrakennukset.⁷

Muut Kangaskosken tehdasta koskevat kirjalliset lähteet ovat harvinaisia ja sisällöltään niukkoja. Autio ja Nordberg käsittelevät Simpeleen tehtaan mukana Yhtyneille paperitehtaille joutunutta Kangaskoskea kolmen sivun verran Yhtyneiden paperitehtaiden historian ensimmäisessä osassa, mutta teksti ei juurikaan sisällä tietoja, joita ei olisi Souranderin historiikissa.⁸ Joitakin tietoja Kangaskosken tehtaasta on sen toiminta-aikana sanomalehdissä ja teknisen alan aikakauslehdissä julkaistuissa uutisissa ja ilmoituksissa. Tällaisten lähteiden löytämistä vaikeuttaa etsimisen työläys⁹.

Kangaskosken tehdasyhteisöstä ja sen myöhemmistä vaiheista on julkaistu aukeaman laajuinen suurelta osin paikallisten ihmisten muistitietoon perustuva artikkeli paikallislehdessä vuonna 1994.¹⁰ Tehtaan toiminnan loppumisesta on kuitenkin ollut tällöin jo lähes 70 vuotta, joten varsinaiseen tehtaaseen ja sen toimintaan liittyvää muistitietoa artikkelissa on vähän.¹¹

Kangaskosken tehtaan koneiden ja itse tehtaan toiminnan hahmottamiseksi on tarpeen käyttää myös ajan puuhiomojen ja paperitehtaiden toiminnasta kertovia yleisempiä lähteitä. Vuonna 1909 ilmestyi Axel Solitanderin ”Paperintekijän käsikirja”.¹² Sen ilmestymisajankohta tekee teoksesta Kangaskosken tehdasta koskevan selvityksen kannalta hyvin sopivan lähteen, sillä teos sisältää juuri Kangaskosken lyhyen toimintajakson kannalta relevantin kuvan käytössä olleesta tekniikasta ja menetelmistä. Historiallista perspektiiviä tekniikan ja menetelmien kehitykseen tuo alun perin vuonna 1878 ilmestynyt C. J. Janssonin teos ”Praktisk Handbok i Träpappers Fabrikation jemte Kartonpapps Tillverkning af Slipad hvit-trämassa”.¹³

7 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 18-19. Tarkempia tietoja kartoista jäljempänä.

8 Autio & Nordberg 1972, s. 199-201. Sourander 1985 esipuheessa julkaisija arvelee, että juuri Simpeleen tehtaan arkistossa ollut Souranderin käsikirjoitus on ollut kirjoittajien päälähteenä.

9 Myöhemmin mainittavat tämän luonteiset lähteet ovat suurelta osin Mikko Europaeuksen löytämiä. Hän on käynyt läpi Hiitolanjokeen ja erityisesti sen teollisuuden historiaan liittyvää arkistomateriaalia vuosikymmenien aikana.

10 Luukkanen 1994.

11 Mikko Europaeus on parin viimeisen vuosikymmenen aikana kerännyt muistitietoa Hiitolanjoen laaksoon liittyen, mutta Kangaskosken tehtaaseen liittyvää ensikäden muistitietoa ei tietenkään ole enää ollut löydettävissä.

12 Solitander 1909a.

13 Jansson 1925.

Valokuvat

Kirjallisten lähteiden niukkuuden vuoksi kuvalähteet ovat tässä selvityksessä hyvin tärkeässä osassa. Tärkeimpiä tehtaan kokonaisuuden hahmottamisen kannalta ovat muutamit tehtaan toiminta-ajalta olevat kuvat, joissa rakennukset ja niiden lähiympäristö näkyvät laaja-alaisesti. Nämä mahdollistavat kirjallisten lähteiden tietojen sekä harvojen tehtaasta olevien piirustusten ja suurimittakaavaisten karttojen tietojen yhdistelyn ja vertailun. Kangaskosken tehtaaseen liittyen on lisäksi löytynyt muutamia valokuvia, joissa näkyy yksityiskohtia rakennuksista ja rakenteista. Näiden lisäksi selvitykseen on liitetty muutamia kuvia, jotka eivät ole Kangaskosken tehtaalta, mutta ovat esimerkkejä samankaltaisista koneista tai rakenteista muualla.¹⁴

Kangaskosken tehtaasta on tiedossa neljä valokuvaa, joissa näkyy laaja-alaisemmin tehtaan tuotantorakennuksia ja niihin liittyviä rakenteita. Kaikissa näkyy tehtaan päärakennus. Päärakennuksessa olevat kaksikerroksinen puuhiomo-osa ja yksikerroksinen paperitehdasosa ovat kuvissa hyvin nähtävillä samoin kuin puuhiomon eteläsivulla oleva kaksikerroksinen lisärakennus. Päärakennukseen liittyvä turbiiniosasto sen sijaan näkyy kuvissa huonosti kuvien rajauksen tai näkymää peittävien esteiden vuoksi. Kolme kuvista on otettu tehtaan pohjoissivulta, kaksi niistä lännestä tai länsiluoteesta alavirran suuntaan, ja kolmas idästä ylävirran suuntaan. Lännestä alavirran suuntaan otetuissa kuvissa näkyy taustalla joen itärannalla oleva pannuhuone- ja kuivaamorakennus. Idästä ylävirran suuntaan otetussa kuvassa näkyy tehtaan lisäksi isännöitsijän asuinrakennus joen pohjoisrannalla, joen ylittävä silta ja muita tehdasyhdyskunnan rakennuksia kauempana joen etelärannalla. Ainoa tehtaan eteläpuolelta otettu kuva on otettu joen itärannalta, pannuhuonerakennuksen eteläpään eteläpuolelta. Siinä näkyy päärakennuksen koko eteläsivu ja paperitehdasosan itäpääty.

Edellä mainitut neljä valokuvaa eivät ole samalta ajalta. Selvin ero kuvissa on se, että yhdessä luoteesta otetussa kuvassa tehdasrakennuksen katolla ei ole ilmanvaihtotorvia, joita muissa kuvissa on useita rakennuksen eri osissa. Lisääntynyt ilmanvaihdon tarve liittyy paperintuotantoon vuodesta 1907 alkaen. Paperinvalmistuksessa käytettiin suuria määriä pannuhuoneesta johdettua paineistettua höyryä ja sillä lämmitettyä kuumaa vettä useissa paikoissa (pölkkyjen keitto, paperimassan valmistus paperikoneelle, paperikoneen kuivausyksikkö). Ilmanvaihdon tehostamisen tarkoituksena on ollut tehdassalien ilmaan tässä yhteydessä joutuvan kosteuden ja liiallisen lämmön poistaminen.

Valokuvien perusteella näyttää kuitenkin siltä, että ilmavaihtotorvien rakentaminen ei ehkä ole tapahtunut heti paperitehtaan käyttöönoton yhteydessä. Kuvassa, josta torvet puuttuvat, paperitehdasrakennus on jo mukana ja kaikesta päätellen valmis. Paperin valmistuskin on saattanut jo olla käynnissä, sillä aiemmin käyttämättömässä, mutta paperitehtaan rakentamisen yhteydessä paperikoneelle menevän massan valmistusta varten varustetussa hiomorakennuksen toisessa kerroksessa on useita ikkunoita avattuna, samoin kuin itse paperitehtaassa, kertoen tuuletustarpeesta. Koska kuvassa, josta ilmanvaihtotorvet puuttuvat, paperitehdasosa on jo rakennettuna, on kuva aikaisintaan vuosien 1906-1907 tienoilta.

¹⁴ Koska käytettyjen kuvien alkuperä on hyvin vaihteleva, eikä niiden lähteitä ole useimmissa tapauksissa käytetty muuten, on tiedot kaikkien selostukseen liitettyjen valokuvien, piirustusten ja karttojen alkuperästä ja tiedossa olevista tekijänoikeuksista esitetty erillisessä luettelossa ”Kuvalähteet”.



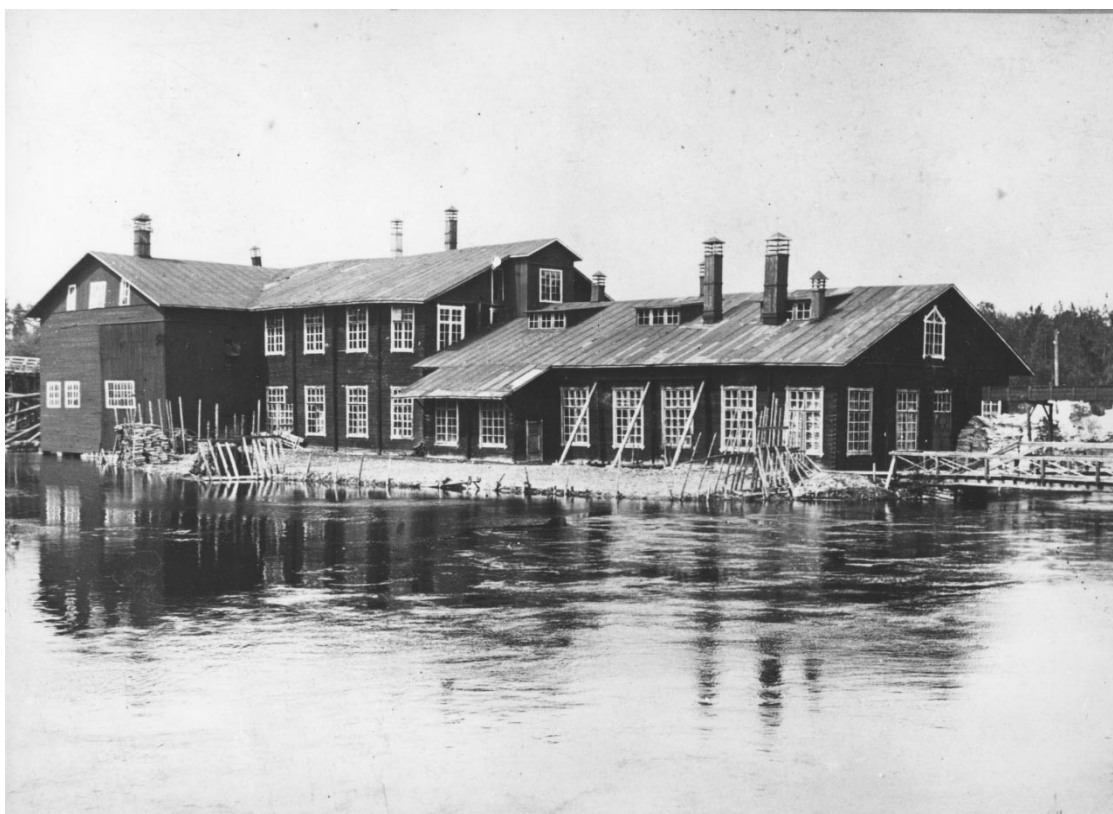
Kuva 2. Kangaskosken tehtaan rakennukset kuvattuna kosken pohjoisrannalta itäkaakkoon. Kuva on todennäköisesti otettu korkean rantatöyrään reunalta konttorina ja isännöitsijän asuntona toimineen talon pihapiiristä. Kuvan keskeltä oikealle on kaksikerroksinen puuhiomo. Jatkeena sen päädyssä ja osittain takana on vuonna 1906 rakennettu yksikerroksinen paperitehdas. Kuvan oikeassa reunassa näkyy osa hiomorakennuksen länsipäätyyn rajautuvasta turbiiniosastosta. Sen pohjoisseinässä on nähtävissä melko harvaan asetetuista pystyhirsistä muodostuva rakenne, jota ulkopuolelta tukevat muutamat vaakahirret. Etualalla on Kangaskosken luontainen uoma, jossa on kuvausajankohtana virrannut runsaasti vettä. Vesi ulottuu aivan tehdasrakennuksen perustusten lähelle. Paperitehtaan takaa pistää vasemmalle tehdassaaren koillinen niemenkärki, jonka ympäri joki laskee oikealle. Joen takana itärannalla näkyy rakenteeltaan kolmiosainen pannuhuone- ja kuivaamorakennus. Eteläisin ja lyhyin osa, joka osittain jää paperitehtaan ja rannalla olevien puiden taakse, on pannuhuone. Sen pohjoispään kohdalla näkyy pannuhuoneen takana oleva savupiippu. Pannuhuoneen vasemmalla puolella näkyy rakennuksen keskiosa, jonka kautta pahviarkit vietiin kuivaamoon. Osan keskellä näkyy avoin ovi, ja sen edustalla tehdassaaresta itärannalle tuleva silta. Rakennuksen pitkä pohjoisosa on kuivaamo, jota lämmitettiin pannuhuoneesta johdetulla höyryllä. Sen katolla näkyy piippumainen tuuletustorni, jonka kautta kostea ilma poistui kuivaamosta.



Kuva 3. Kangaskosken tehdas kuvattuna Hiitolanjoen ylittävältä tiesillalta itään. Etualalla on tehtaan yläpuolella joessa oleva pato. Kuvasta näkyy, että pato on ainakin yläveden puoleiselta pinnaltaan rakennettu säännöllisiksi lohkotuista kivistä. Padon päällä on ilmeisesti betonista valettu käytävä, jonka reunalla on rautakaiteet. Padossa on vasemmalla kuudella säädettävällä luukulla varustettu aukko, josta vettä voidaan laskea kosken luontaiseen uomaan. Oikealla on samanlainen viisiluukkuinen aukko, josta johdetaan vesi tehtaan turbiiniosaston ylävesialtaaseen. Padosta tielle päin kulkee vedessä oleva välppämäinen aita, jonka tarkoituksena on ilmeisesti estää kelluvan roskan kulkeutuminen turbiinien suuntaan. Padon takana näkyy vaaleana, tehdasta kohti suuntautuvana, mutta ei aivan suorana polkuna ylävesialtaan pohjoisseinän laella oleva käytävä. Ylävesialtaan puoleisella reunalla on samanlainen rautakaide kuin padon käytävälläkin. Käytävä näkyy valkeana todennäköisesti siksi, että sekin on valettu betonista. Puiden takana ylävesialtaan pohjoisseinä jatkuu turbiiniosaston luoteiskulmaan asti. Turbiiniosaston katto näkyy vaaleana tasanteena tehtaan päädyn edustalla. Siitä oikealle, ylävesialtaan takana, näkyy pato, joka sulkee ylävesialtaan tehdassaaren ja etelärannan välissä. Etelärannalla näkyy vaaleana todennäköisesti raakapuupinoja. Tehtaan kaksikerroksisen hiomo-osan oikealla puolella näkyy sen eteläsivulla oleva lisärakennus, jonka katonharja on samalla tasolla kuin hiomon katonharja. Tehdasrakennuksen katolla näkyy useita ilmanvaihtotorvia, joita ei ole kuvassa 2. Hiomon toisessa päädyssä olevasta paperitehtaasta näkyy selvästi lähinnä vain sen pohjoisseinustalla oleva harjakattoinen uloke, mutta sekin on osittain tehtaan seinustalla vaaleana näkyvien pinojen takana. Taustalla näkyy pannuhuone- ja kuivaamorakennus. Kuivaamon ikkunat ovat malliltaan erilaiset kuin kuvassa 2.



Kuva 4. Kangaskosken tehdas kuvattuna pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen katolta länteen. Taustalta kuvan keskelle laskee Kangaskosken luontainen uoma, jossa kuvausajankohtana on virrannut runsaasti vettä. Etualalla on tehdassaaren koillinen niemi, jonka ympäri joki virtaa vasemmalle. Niemessä oleva rakenne, jonka ylimpänä osana on lyhyt pylväsmäinen osa, on funktioltaan tuntematon. Se ei enää ole kuvassa näkyvällä paikalla. Vasemmalla näkyy tehtaan kaksikerroksinen hiomo-osa ja lähempänä yksikerroksisen paperitehtaan pohjoisseinän harjakattoinen uloke. Tehtaan pohjoisseinustalla on pinottuna vaaleaa materiaalia (massapaaleja?) Pinojen välistä hiomon pohjoisseinustalta oikealle kulkee matala ja kevytrakenteinen silta, jonka kartoissa näkyvä pohjoispää joen pohjoisrannalla jää juuri kuvan ulkopuolelle. Siltaa ei ole kuvassa 2. Kuvassa 3 se näkyy huonosti, koska se jää patoluukkujen kehysrakenteen taakse. Sillan takana kuohuvan kosken alaosassa seisoo pylväs, joka kannattaa tehtaalta pohjoisrannalle menevää sähköjohtoa (toinen pylväs on törmän rinteessä, linja on merkitty karttaan). Pylväs on myös kuvassa 3, mutta ei ole kuvassa 2. Oikealla joen pohjoisrannan korkealla töyräällä on rakennus, jossa sijaitsi tehtaan konttori ja isännöitsijän asunto. Taustalla hiomon päädyssä ylävirtaan kulkee ylävesialtaan pohjoisseinä, jonka betonista valettu vähän viisto seinämä näkyy kuvassa vaaleana. Ylävesialtaan pohjoisseinä jatkuu kauempana näkyvään patoon asti. Padossa oleva kuusiluukkuinen aukko, josta vesi virtaa kosken luontaiseen uomaan näkyy hyvin. Sen vasemmalla puolella oleva viisiluukkuinen aukko, josta vesi virtaa ylävesialtaaseen näkyy huonommin, koska se jää osittain puiden taakse. Kuusiluukkuisen padon kohdalla ja sen oikealla puolella näkyy vielä kauempana joen ylittävä silta, jonka kautta tie vie joen etelärannalle. Taustalla vasemmalla näkyy etelärannalla olevia tehdasyhdyskunnan rakennuksia.



Kuva 5. Kangaskosken tehdas kuvattuna joen itärannalta luoteeseen. Kuvauspaikka on 60-70 m pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen eteläpäästä etelään. Keskellä näkyy tehtaan päärakennus. Siinä on vasemmalla kaksikerroksinen puuhiomo ja oikealla yksikerroksinen paperitehdas. Puuhiomon länsiosassa on siihen liittyvä, myös kaksikerroksinen ja harjakattoinen lisärakennus, jonka lounaisnurkka on lähellä kuvan vasenta reunaa. Hiomon länsipäässä oleva yksikerroksinen turbiiniosasto jää hiomon ja lisärakennuksen taakse, eikä näy kuvassa. Lisärakennuksen nurkan ja kuvan reunan välissä näkyy vaaleana etelärannalta turbiiniosaston kattotasanteelle menevän sillan kaidetta (ja sen alla mahdollisesti sillan puisia tukirakenteita). Tästä kuvasta näkyy, että paperitehtaan eteläseinä jatkuu samalla linjalla kuin hiomon eteläseinä. Koska muista kuvista näkyy, että myös pohjoisseinät ovat samalla linjalla, ovat hiomorakennuksen runko-osa ja paperitehdas samanlevyiset. Paperitehdas on harjakattoinen. Sen eteläseinällä, lähellä länsipäätä, on uloke, jonka katto on runko-osan katon lappeen jatketta. Katon etelälappeella on kolme ullakkoikkunaa. Paperitehtaan päädyssä on ovi, joka näyttää olevan rakennuksen keskilinjan vieressä sen pohjoispuolella. Päädyssä on myös ensimmäisessä kerroksessa kolme ikkunaa. Kuvassa pohjoisimman ikkunan yläreuna jää pannuhuoneesta päärakennukseen tulevan höyryputken taakse, sillä putki menee rakennukseen oven ja pohjoisimman ikkunan välistä. Kuvan perusteella putki on ympäröity lautarakenteisella kotelolla. Putken alla näkyy sen tukena oleva pukkimainen teline tummana rakennuksen päädyn edustalla olevan vaalean pinotun materiaalin (massapaalien?) edessä. Näiden edessä näkyy alempana eteläisempi kahdesta tehdassaaren itäpäästä joen itärannalle johtavasta sillasta.

Kolme kuvaa, joissa tehdään katolla on ilmanvaihtotorvia, ovat myöhemmältä ajalta kuin vanhin kuva. Ainoa kuva, jonka arkistotiedoissa mainitaan kuvausajankohta, on kuva 3. Sen ilmoitetaan olevan vuodelta 1924. Näyttää hyvin mahdolliselta, että kaikki kolme kuvaa, joissa on ilmanvaihtotorvet, on otettu jokseenkin samaan aikaan, ehkä jopa samalla kertaa. Kuvien tekninen laatu, vallitseva valaistus, sää ja kasvillisuuden kehitysaste ovat niissä samanlaiset. Erityinen piirre on kaikissa kolmessa kuvassa tehdusrakennuksen seinustoille pinottu materiaali, joka näyttää massapaaleilta. Rakennuksen pohjoissivulta kahdessa eri suunnassa otetuissa kuvissa muodoltaan melko epäsäännölliset pinot ovat niin samannäköiset, että kuvat on hyvin todennäköisesti otettu samaan aikaan. Tehtaan eteläpuolelta otetussa kuvassa pohjoisseinustan pinot eivät näy, mutta siinä on samannäköistä materiaalia pinottuna tehtaan itäpäädyn edustalle. Massapaalien varastointi ulkona paljaan taivaan alla ei ole järkevää, ja tilanne, jossa sellaiseen menettelyyn on jouduttu, on todennäköisesti harvinainen ja lyhytaikainen. Massapaalien varastointi tehtaalla on sinänsä ollut hyvinkin mahdollista tehtaan toiminnan loppuvuosina, jolloin vain hiomoa on käytetty Simpeleen tehtaalle vietävän puumassan valmistukseen. Koska paperitehdas ei ole ollut toiminnassa on sen tiloja voitu käyttää massapaalien varastointiin ja kuljettaa niitä Simpeleen tehtaalle sitä mukaa kuin hioketta on siellä tarvittu. Eräs mahdollinen tilanne, joka on voinut juuri vuonna 1924 johtaa massapaalien siirtämiseen ulos, on ollut purkutöiden alkaminen. Ehkä purkaminen on alkanut varastoinnin suunnittelun kannalta yllättävän nopeasti, ja työtilan saamiseksi massapaaleja on täytynyt siirtää ulos. Tämä ajankohta saattaisi myös selittää, miksi tehdas on haluttu kuvata juuri silloin, viimeisessä mahdollisessa tilaisuudessa ennen voimalan rakennustöiden ja tehtaan purkutöiden alkamista.

Kaikki tunnetut valokuvat Kangaskosken tehtaasta ovat edellä esitetyn perusteella paperitehdasosan rakentamisen jälkeiseltä ajalta. Tehtaan vanhemmista rakennuksista ei ole kuvia ajalta ennen paperitehdasosan rakentamista ja mahdollisia tässä yhteydessä tehtyjä muutoksia.

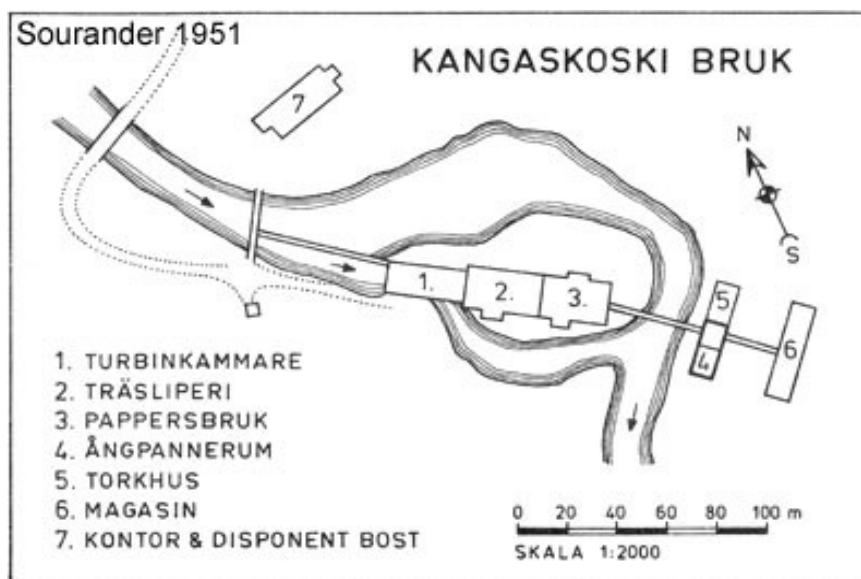
Edellä mainittujen laaja-alaisten yleiskuvien lisäksi on tiedossa muutamia kuvia, joissa näkyy Kangaskosken tehtaan rakennusten ja rakenteiden yksityiskohtia tehtaan toiminta-aikana tai tehtaan purkamisen jälkeen maastossa vielä jäljellä olleita rakenteita, jotka nykyisin ovat hävinneet tai vaurioituneet. Ne käsitellään myöhemmin niissä näkyvien rakennusten tai rakenteiden käsittelyn yhteydessä. Tehtaan sisätiloissa otettuja valokuvia ei tunneta lainkaan.

Kartat

Sourander on Kangaskosken tehtaan historiikissaan julkaissut tehtaan alueesta kaksi karttaa.¹⁵ Yksi kartoista kattaa vain varsinaiset tehdasrakennukset sekä isännöitsijän asuinrakennuksen ja konttorin, toinen koko tehdasyhdyskunnan asuin- ja talousrakennuksineen. Kartat ovat mustavalkoisia ja varsin pelkistettyjä, todennäköisesti varta vasten käsikirjoitukseen liitettäväksi piirrettyjä.

Simpeleen tehtaan arkistossa on säilynyt kaksi käsin piirrettyä ja väritettyä karttaa, jotka kattavat kokonaan tehtaalte sen toiminta-aikana kuuluneet tiluksen tehtaan lähiympäristössä ja ilmeisesti jonkin verran naapuritilojakin, joilla on asutusta. Karttoihin on rakennusten, rakenteiden ja teiden lisäksi merkitty tilanrajat. Viljelykset, metsät ja kalliot on erotettu väreillä ja karttamerkeillä.

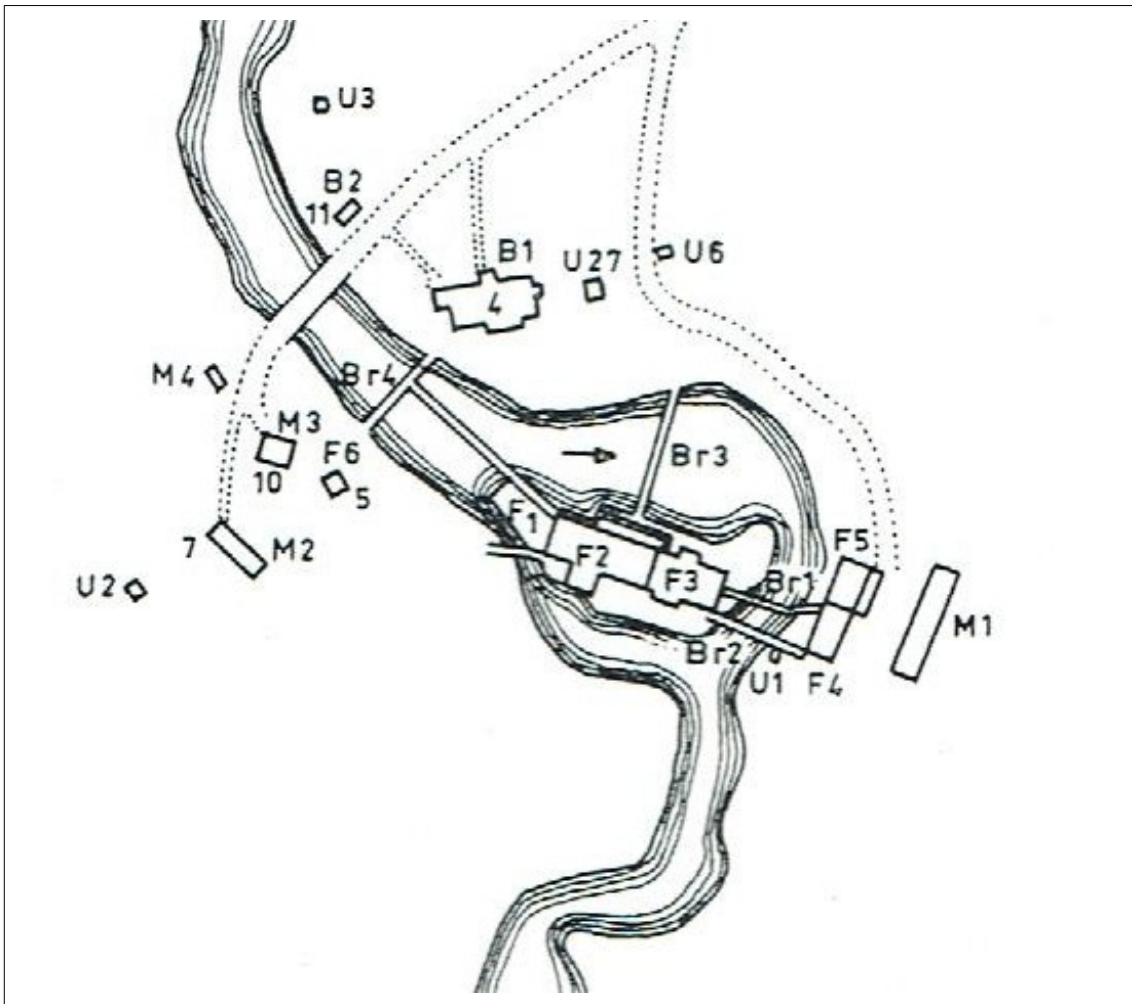
Nämä neljä karttaa ovat ainoat tiedossa olevat suurimittakaavaiset kartat, joissa Kangaskosken tehtaan rakennukset näkyvät. Karttojen välillä on selvästi yhteyksiä siten, että tehtaan arkistossa olevia kartoja on käytetty Souranderin karttojen lähteenä. Toisaalta kartoissa on myös eroja, joista kaikki eivät ole helposti tulkittavia. Näiden erojen vuoksi täytyy kriittisesti pohtia kuinka luotettavia lähteitä nämä kartat ovat koetettaessa selvittää tehtaan rakennuksia ja niiden muutoksia tehtaan toiminta-aikana.



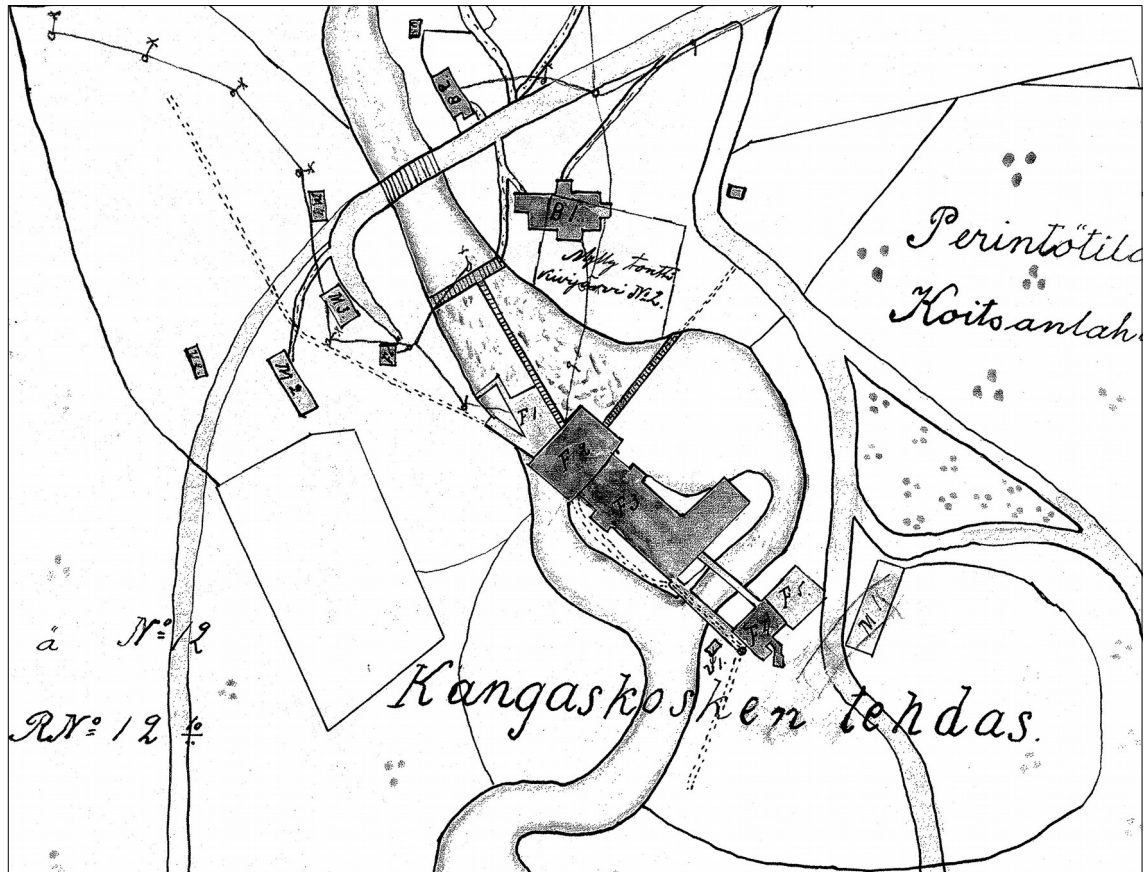
Kuva 6. Souranderin karttapiirros Kangaskosken tehtaan rakennuksista. Vasemmassa yläkulmassa olevaa tekstiä ("Sourander 1951") ei ole julkaistussa kartassa, vaan se on lisätty myöhemmin kuvaan. Kartalle on merkitty rakennusten käyttötarkoitus:

1. Turbiinikammio
2. Puuhiomo
3. Paperitehdas
4. Höyrykattilahuone
5. Kuivaamo
6. Varasto
7. Konttori & isännöitsijän asunto

¹⁵ Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 18-19.



Kuva 7. Souranderin karttapiirros Kangaskosken tehtaan rakennuksista. Kuva on osa laajemmasta kartasta, joka sisältää kauempana pohjoisessa olevia työväen asuinrakennuksia ja talousrakennuksia. Rakennukset on numeroitu, mutta Souranderin käsikirjoitus ei ainakaan julkaistussa muodossaan sisällä selitettä tämän kartan numeroinnille. Kartassa oleva rakennusten numerointi, jossa tunnuksena on käytetty kirjaimen ja numeron yhdistelmää, on kuitenkin lähes samanlaisena myös toisissa kartoissa (kuva 8, kuva 9), joita on ilmeisesti käytetty apuna tätä karttaa piirrettäessä. Kuvan 8 kartassa kirjain- ja numeroyhdistelmille on selite. Kuvan 9 kartassa rakennuksilla on ollut alun perin juokseva numerointi, ja siihen liittyvä selite. Karttaan on myöhemmin lisätty rinnakkainen numerointi kirjain- ja numeroyhdistelmillä. Kuvan 9 kartan juoksevan numeroinnin mukaisia numeroita on tässä kartassa muutamilla rakennuksilla kirjain- ja numerokoodin lisäksi (esim. B1 = 4). Molemmista kartoista kirjain- ja numerokoodi poikkeaa hiukan tästä kartasta: U6 on U5 kuvan 9 kartassa ja ilman numeroa kuvan 8 kartassa, rakennus U 27 puuttuu molemmista. Silloilla Br1 – Br4 ei ole numeroita kummassakaan kartassa, ja silta Br3 puuttuu kuvan 9 kartasta.



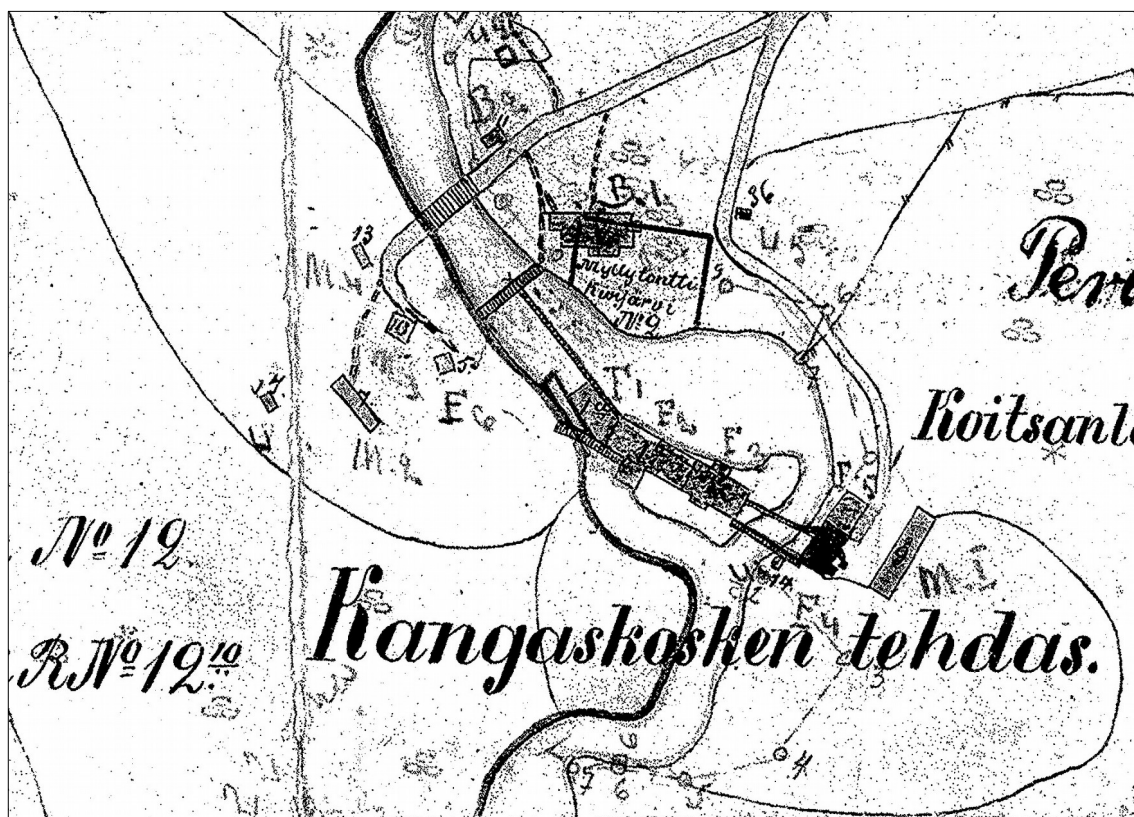
Kuva 8. Simpeleen tehtaan arkistossa oleva kartta Kangaskosken tehtaan lähialueesta. Kuva on osa laajemmasta kartasta, joka sisältää tilanrajat sekä kauempana olevia työväen asuinrakennuksia ja talousrakennuksia. Tehtaan rakennusten numerointi kirjain- ja numeroyhdistelmillä on sama kuin Souranderin julkaisemassa kartassa (kuva 7). Kuvan ulkopuolella olevassa selitteessä rakennukset on nimetty seuraavasti:

F1. Turbiiniränni &
kamari
F2. Puuhiomo
F3. Paperitehdas
F4. Höyrypannu
F5. Kuivaushuone

F6. Paja
B1. Konttorirakennus
B2. Johtajan asunto
M1. Paperimakasiini
M2. Liiteri
M3. Makasiini

M4. Hiililiiteri
U1. Ulkokuone
U2. Ulkokuone
U3. Ulkokuone

Tehtaan rakennusten muoto eroaa tässä kartassa kaikista muista. Paperitehtaan sivuilla pohjois- ja eteläseinissä on suorakulmaiset ulokkeet, kuten muissakin kartoissa. Ne on kuitenkin piirretty vastakkain rakennuksen eri puolille, kun taas muiden karttojen, valokuvien ja maastohavaintojen perusteella pohjoinen uloke on keskellä pohjoisseinää ja eteläinen eteläseinän länsiosassa. Paperitehtaan itäpäästä pohjoiseen erkanevasta laajasta ulokkeesta tai siipirakennuksesta ei ole mitään tietoa muissa lähteissä, eikä paikalla luonnontilaiselta vaikuttavassa maaperässä näy mitään, mikä viittaisi paikalla olleisiin rakenteisiin. Puuhiomo on kartassa piirretty leveäksi mutta lyhyeksi, kun tosiasiaassa se on samanlevyinen ja lännestä itään mitaten pidempi kuin paperitehdas. Puuhiomoon ei myöskään ole piirretty eteläistä lisärakennusta. Karttaan on merkitty enemmän teitä ja kulkuväyliä kuin muihin karttoihin. Tiet jatkuvat tehdasalueelta etelään joen kummallakin puolella. Katkoviivalla merkityt kulkuväylät johtavat etelärannan puolelta hiomon länsipäähän vievälle sillalle, pohjoiseen menevältä sillalta tielle ja hiomosta paperitehtaan eteläseinän viertä sillan yli pannuhuoneelle. Karttaan on ilmeisesti piirretty myös sähkölinjat tehtaalta joen molemmille rannoille. Pohjoiseen menevä haarautuu kuvan ulkopuolella moniin asuin- ja talousrakennuksiin.



Kuva 9. Simpeleen tehtaan arkistossa oleva kartta Kangaskosken tehtaan lähialueesta. Kuva on osa laajemmasta kartasta, joka sisältää tilanrajat sekä kauempana olevia työväen asuinrakennuksia ja talousrakennuksia. Tehtaan rakennukset on numeroitu ensin juoksevilla numerolla, jossa on aukkoja. Tälle numeroinnille on (kuvan ulkopuolella) selite suomeksi ja sen perässä erilaisella käsialalla ruotsiksi. Numerointi on tällainen numeroon 26 asti. Numerot 27 – 36 on ilmeisesti lisätty myöhemmin, sillä niiden perässä on vain ruotsinkielinen selite. Ilmeisesti viimeisenä karttaan on merkitty rakennuksille rinnakkainen numerointi kirjain- ja numeroyhdistelmillä. Selite:

1a = F1. Turbiiniränni & kamari
 1b = F2. Puuhiomo ja pölkkykeittiö
 1c = F3. Paperitehdas
 4 = B1. Konttorirakennus
 5 = F6. Paja
 7 = M2. Liiteri
 8 = F4, F5. Höyrypannu- ja kuivaushuone
 9 = M1. Puumassamakasiini

10 = M3. Makasiini
 11 = B2. Asuinhuone
 13 = M4. Hiililiiteri
 14 = U1. Ulkokuone
 36 = U5. (epäselvä)
 Liiterin (7) länsipuolella ja Asuinhuoneen (11) pohjoispuolella olevien rakennusten merkinnät kartalla ovat epäselviä.

Karttaan on merkitty joen itärannalle suorien katkoviivojen yhdistämiä pieniä palloja, jotka on numeroitu. Näihin merkintöihin liittyy kartan marginaalissa (ylösalaisin) oleva selitys "Itäisen rantapaltan pyykkien väliset mitat", jossa on lueteltu katkoviivoja vastaavat numeroitujen pyykkien väliset etäisyydet metreinä. Ainakin osa näistä rajapyykeistä on edelleen maastossa alkuperäisinä kivipyykkeinä samoin numeroituina. Pyykki numero 2 pannuhuoneen lounaisnurkan lähellä on uusiokäyttöön otettu kuutiomainen tiilimuurauksen kappale eli pannuhuoneen purkujätettä. Pyykin numero on uurrettu kuution pystysuoraan, laastipintaiseen pohjoissivuun. Karttamerkinnyt liittyy siis ilmeisesti tehtaan toimintakauden jälkeiseen maanmittaustoimitukseen, jossa rantavyöhyke on erotettu erilliseksi tilaksi.

Kahden Souranderin julkaiseman kartan huomiota herättävin piirre on se, että vaikka kartat esittävät samoja rakennuksia, rakennusten mitat, muodot ja jossain määrin myös sijainnit suhteessa toisiinsa poikkeavat toisistaan. Erityisesti yksinkertaisempi näistä kartoista (kuva 6) eroaa näiltä osin selvästi kaikista muista, eikä eroille yleensä löydy vahvistusta muista lähteistä. Siinä olevien rakennusten mitat kuitenkin näyttävät tarkimmin vastaavan Souranderin tekstissä ilmoitettuja mittoja. Kartta onkin ehkä lähinnä näiden ja muistikuvien perusteella, ilman tarkkoja karttalähteitä tehty luonnos. Toinen Souranderin kartoista (kuva 7) perustuu selvästi kahteen Simpeleen tehtaan arkistossa säilytettyyn karttaan, karttakuvan osalta enemmän kuvan 9 karttaan ja rakennusten numeroinnin osalta kuvan 8 karttaan. Kartassa on kuitenkin joitakin yksityiskohtia, joita ei ole muissa kartoissa, esimerkiksi puuhiomon pohjoisseinän ja rannan välissä oleva kapea terassimainen tasanne, joka näkyy edelleen maastossa.

Simpeleen tehtaan arkistossa säilyneissä kartoissa on molemmissa sama nimiöteksti: ”Kartta Kangaskosken tehtaan alueesta Koitsanlahden ja Änkilän kylissä Parikkalan pitäjässä Viipurin lääniä. Tilukset kartoitti v. 1914 E. V. Hietalahti, varamaamittari.” Kuvan 9 kartassa ”ja Änkilän” on lisätty rivien väliin. Ainakin yksi kartoista on selvästi kopioitu toisesta. Kuvan 9 kartta vaikuttaa piirtojäljeltään ja erityisesti tekstien osalta ammattitaitoisemmalta työltä ja siten alkuperäisemmältä. On kuitenkin mahdollista, että molemmat ovat eritasoisia kopioita samasta alkuperäisestä kartasta, jota ei ole löytynyt. Maanmittaushallituksen uudistusarkiston Uudistushakemistosta¹⁶ ei näytä löytyvän kartoitusajankohdan lähivuosilta kartoitettuihin tehtaan tiluksiin (kartan mukaan Koitsanlahti 32, Kivijärvi 2 ja Änkilä 12:10) liittyvää maanmittaustoimitusta, johon kartoitus voisi liittyä. Alkuperäistä karttaa ei myöskään ole löytynyt arkistolaitoksen kartta- ja piirustuskokoelman haulla, joka sisältää muitakin kuin Maanmittaushallituksen karttoja.¹⁷

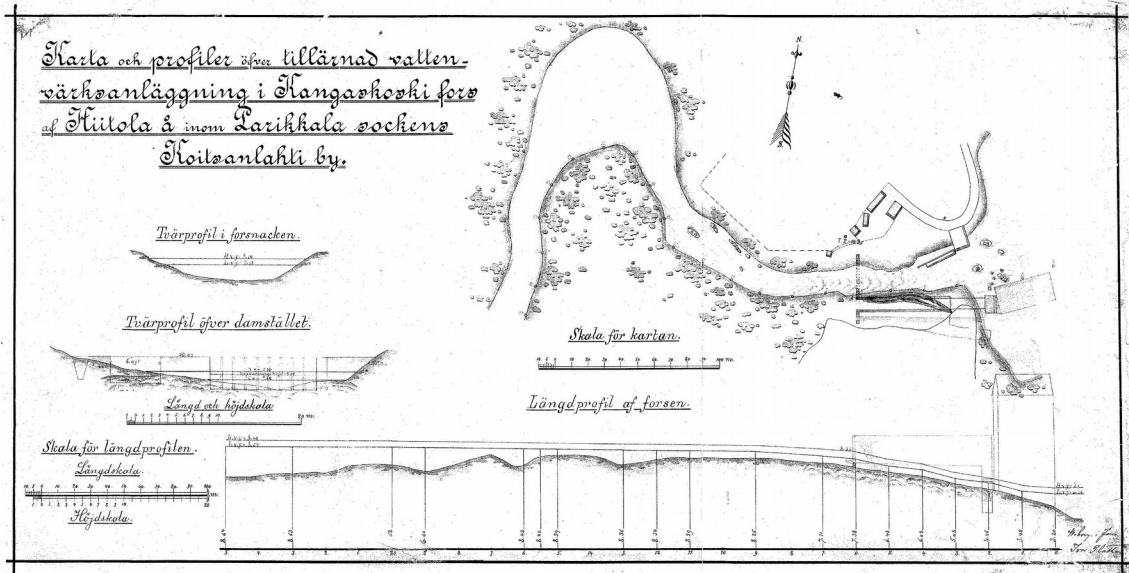
Karttojen alkuperäisyyden ja kopiointisuhteiden arviointia vaikeuttaa se, että molemmissa Simpeleen tehtaan arkiston kartoissa on selvästi myöhempiä lisäyksiä, ja osa niistä on käytössä olleista mustavalkoisista valokopioista vaikea tunnistaa varmasti. Kopioinnin ja lisäysten lisäksi karttakuvaa on selvästi myös tarkoituksellisesti muokattu. Esimerkiksi kuvan 8 kartan paperitehtaan itäpään ”siipirakennus”, jonka olemassaolosta ei todellisuudessa ole merkkiäkään, ei ole voinut syntyä kopiointivirheenä kuvan 9 karttaa kopioitaessa, koska siinä ei ole mitään kyseisellä kohdalla. ”Siipirakennuksen” on täytynyt olla kopioitavassa kartassa, josta se on kopioitu kuvan 8 karttaan, mutta jätetty pois kuvan 9 kartasta, tai kopioija on lisännyt sen tarkoituksellisesti kuvan 8 karttaan esimerkiksi virheellisen muistikuvan perusteella.

Viides Kangaskoskea kuvaava kartta on myös Simpeleen tehtaan arkistossa säilytetty profiilipiirros koskesta (kuva 10). Se on ilmeisesti tehty Kangaskosken tehtaan suunnitteluvaiheessa vuonna 1901. Tekijä on signeerannut kartan nimellä Ivar Plathan. Kartassa on esitetty karttakuva kosken lähiympäristöstä sekä kosken profiili pituusleikkauksena ja kaksi poikkileikkausta. Profiilipiirroksiin on merkitty veden pinnan taso korkean veden eli suuren virtaaman aikana (”H.v.y.”) ja matalan veden aikana, kun on pieni (”L.v.y.”). Korkeusluvut on ilmoitettu suhteessa kiintopisteeseen, joka on merkitty myllytotille pohjoisen rantatörmän päälle. Karttaan on merkitty joen pohjoisrannalle mylly ja myllytontilla olleet rakennukset. Joen etelärannalle on hahmoteltu ylävesikanava, sen eteläpuolelle erillinen kapea kanava, todennäköisesti tukkien uittamista varten, turbiiniosasto ja puuhiomo. Rakennussuunnitelmat lienee toteutettu jokseenkin kartan mukaisesti. Ylävesikanavan ja kapean uittokanavan tilalla on kuitenkin myöhemmissä valokuvissa leveämpi

16 Maanmittaushallituksen uudistusarkisto. Uudistushakemisto: Viipurin lääni (Metsäpirtti-Rautu). Verkossa: http://digi.narc.fi/digi/hak_view.ka?hakid=1809.

17 Haku arkistolaitoksen kartta- ja piirustusarkistoista. Verkossa: <http://kronos.narc.fi/karttahaku/>.

allas, jonka itäpäässä turbiiniosaston eteläpuolella näyttää olevan kapea luukku, ehkä juuri uittoränniä varten. Tätä mahdollista padolta alavirtaan kulkenutta uittoränniä ei kuitenkaan näy kuvissa. Kartan käyttökelpoisuutta rajoittaa se, että ympäristö on muuttunut paljon ensin tehtaan ja myöhemmin vesivoimalan rakennustöissä. Maastossa ei siten ole jäljellä tunnistettavia ja sijainniltaan tarkkoja kiintopisteitä, joiden avulla kartan voisi asemoida tarkasti. Sama koskee kartan korkeustietoja, sillä siinä käytetyn korkeuskiintopisteen tienoilla ovat olleet tehtaan konttorirakennus ja myöhemmin paikalle rakennettu asuintalo pihapiireineen.

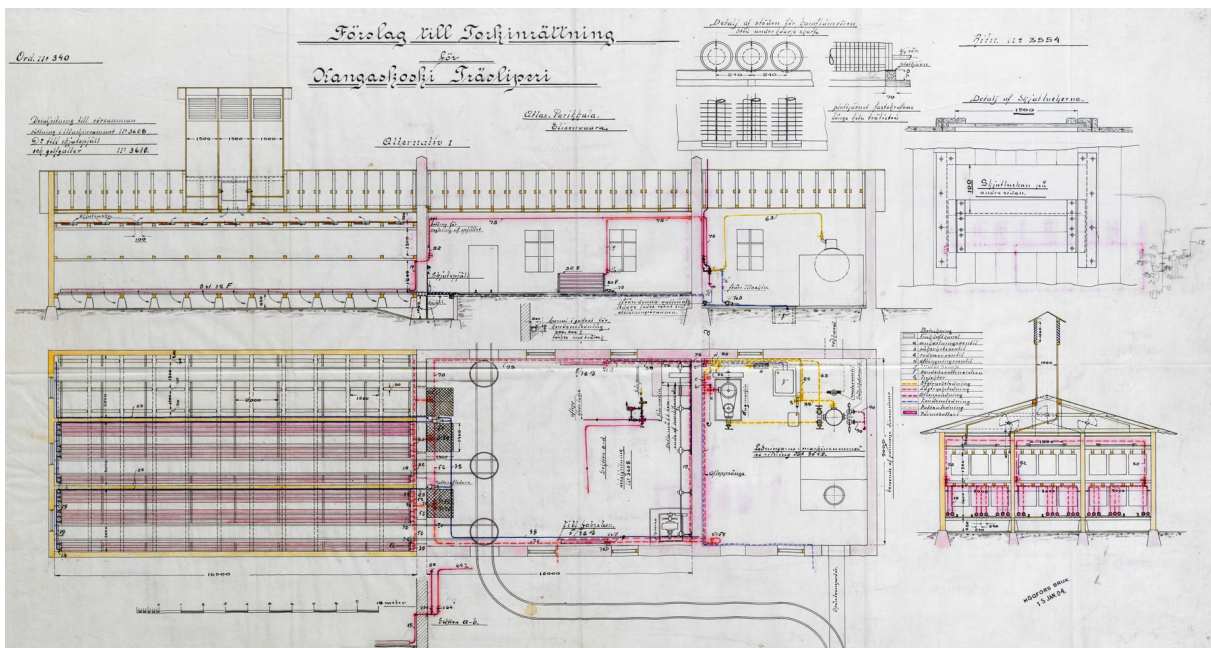


Kuva 10. Kartta ja profiilipiirros Kangaskoskesta puuhiomon suunnitteluajalta. Kosken pohjoisrannalla ovat mylly ja myllytontilla olevat rakennukset. Etelärannalle on hahmoteltu maa-alueelle ylävesikanava ja sen itäpuolelle turbiiniosasto ja siihen verrattuna hiukan vinossa oleva puuhiomo.

Piirustukset

Kangaskosken tehtaan rakennuksista, koneiden sijoittelusta niissä tai itse koneista on löytynyt vain vähän piirustuksia. Ainoat tiedossa olevat ovat Högforsin tehtaan arkistossa säilyneen neljä piirustusta tehtaan höyryvoimalaitteista ja lämmitykseen käytettävistä höyryputkistoista. Yksi piirustuksista kuvaa koko pannuhuone- ja kuivaamorakennusta. Toinen esittää vaihtoehtoisen sijoittelun pannuhuoneeseen asennettaville laitteille ja putkistoille. Kolmas ja neljäs piirustus kuvaavat höyryputkiston sijoittelua puuhiomorakennuksen ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa.

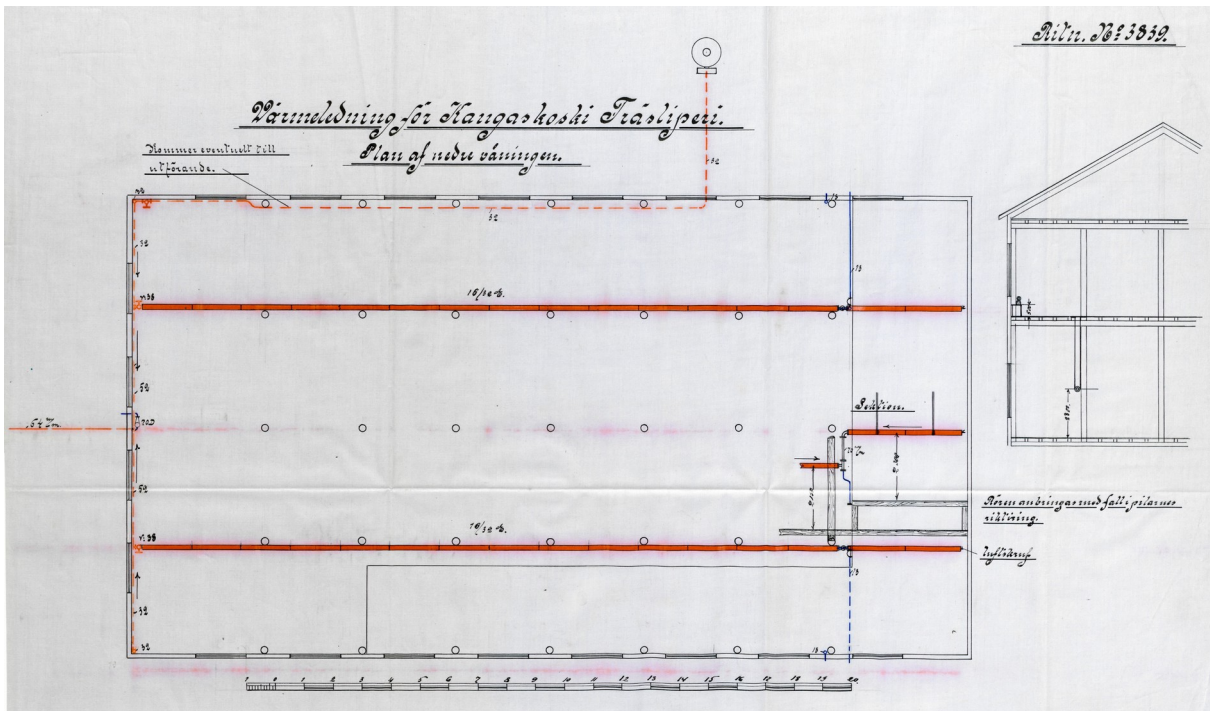
Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen piirustus on päivätty tammikuussa 1904 (leima ”HÖGFORS BRUK 15 JAN 1904”) ja piirustuksen numeroksi on merkitty 3554. Vaihtoehtoinen pannuhuoneen piirustus on vastaavasti päivätty 25.4.1904 ja sen numero on 3642. Puuhiomorakennuksen höyryputkistojen piirustuksia ei ole päivätty, mutta piirustusten numerot ovat 3839 ja 3840, joten nekin todennäköisesti liittyvät samaan rakennusvaiheeseen eli muutoksiin, jotka tehtiin pian vapaaherra Standertskjöldin ostettua tehtaan vuoden 1903 konkurssin jälkeen.



Kuva 11. Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen piirustus. Vasemmalla on pohjapiirustus ja sen päällä pituussuuntainen profiilikuva lännen puolelta nähtynä. Siinä pannuhuone on oikealla ja kuivaamo vasemmalla. Niiden välissä on huone, jonka kautta pahvi viedään kuivaamoon ja tuodaan sieltä pois. Oikealla alhaalla on poikkileikkauskuva kuivaamon kohdalta. Korkeapaineisen höyryn putkisto on merkitty keltaisella, matalapaineisen höyryn putkisto punaisella. Ylhäällä oikealla on vielä detailjipiirustuksia kuivaamon ilmanohjausluukuista ja ilman lämmittämiseen käytetyistä höyryputkista (ripaputkista).

Souranderin mukaan vuoden 1904 uudistuksiin kuuluivat pannuhuoneen ja siihen liittyvän kuivaamon rakentaminen sekä hiomapuun keittokattiloiden hankkiminen ja asentaminen. Pannuhuone ja sen jatkona ollut kuivaamo, jota lämmitettiin pannuhuoneesta johdetulla höyryllä, rakennettiin jonkin matkan päähän puuhiomon itäpuolelle uuteen rakennukseen. Hiomapuun keittokattiloiden hankkiminen sopi hyvin yhdistää samaan rakennushankkeeseen, koska kuivaamon ilman lämmittämiseen käytettävän höyrykattilan tuottamaa höyryä voitiin käyttää myös

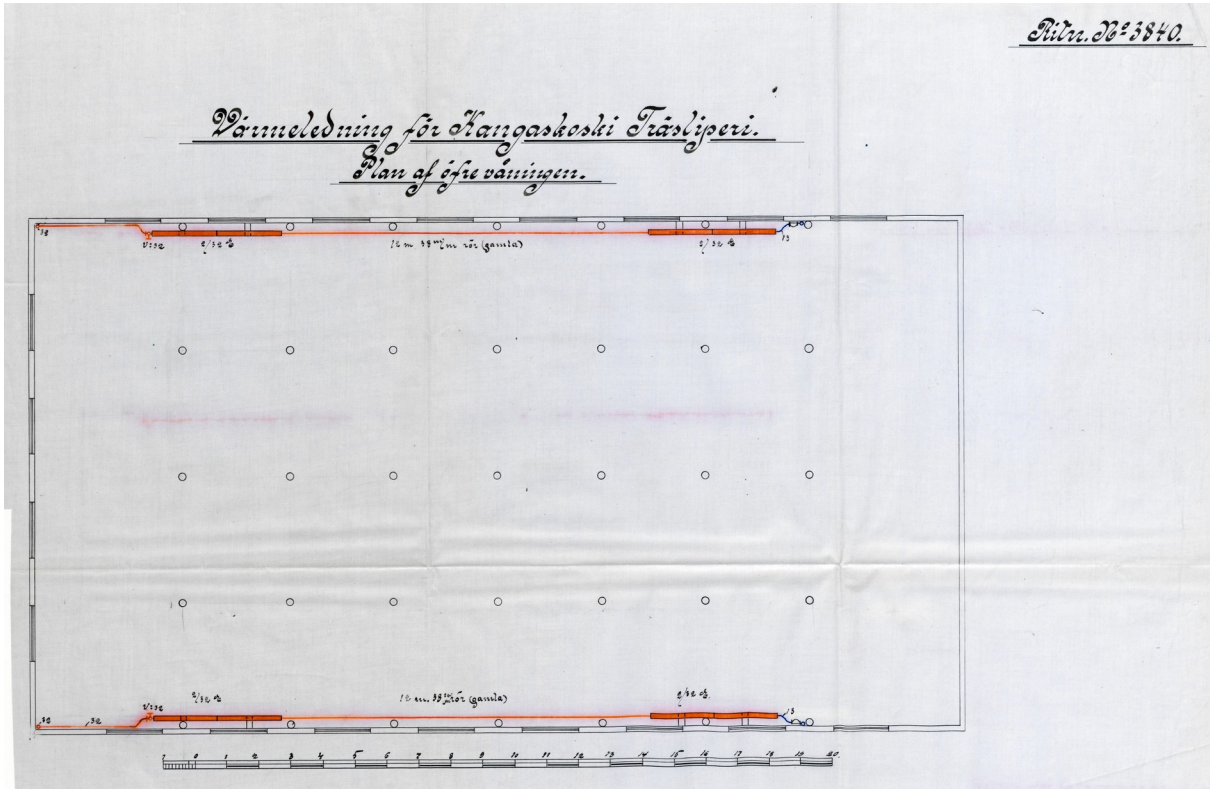
Puuhiorakennuksen höyryputkistoja esittävät piirustukset ovat hyvin pelkistetyt. Ne sisältävät lähes pelkästään lämmitysputkia. Lämmitysputkien lisäksi alakerran piirustukseen on merkitty putkilinja, joka kulkee rakennuksen eteläseinällä ja kääntyy lähellä rakennuksen länsipäätä etelään, seinän läpi, päättyen siellä vaikeasti tulkittavaan piirrettyyn kohteeseen. Putken viereen on kirjoitettu, että se tulee käyttöön mahdollisesti ("kommer eventuelt till utförande"). Linja päättyy suunnilleen siihen kohtaan, johon hiomopuiden keittokattilat ilmeisesti asennettiin. Paikka on piirustuksessa rakennuksen ulkopuolella, koska hiomorakennuksen eteläistä lisärakennusta ei ole piirretty.²⁰ Piirros kuvaa ehkä pyöreää (sylinterimäistä tai pallomaista), vaaka-akselin varassa pyöritettävää keittokattilaa, joka on asennettu alustalle. Joka tapauksessa tämän piirustuksen perusteella keittokattiloiden tai muiden putkesta tulevaa höyryä käyttävien laitteiden asentaminen ei näytä olleen ajankohtainen vielä piirustusten tekoaikana, vaikka siihen on varauduttu.²¹



Kuva 13. Hiomorakennuksen ensimmäisen kerroksen höyryputkiston piirustus. Idässä olevasta pannuhuoneesta tuleva höyryputki näkyy vasemmalla. Paksulla punaisella viivalla merkityt lämmitysputket kulkevat tehdassalin läpi pylväsrienv suuntaisesti ripustettuna oikealla olevan poikkileikkauskuvan mukaisesti 2,3 m korkeudelle lattiatasosta. Rakennuksen itäpäädyssä nousevat höyryputket toiseen kerrokseen. Eteläseinustalle on merkitty etelään kääntyvä putki, joka näyttää menevän ulos, koska eteläistä lisärakennusta ei ole piirretty. Hiomon länsiosaan on piirretty selventävä pitkittäisleikkauskuva, jonka mukaan läntisimmässä pylväsvälissä lattiataso on korotettu, ja myös lämmitysputket asennetaan ylemmäs (2,3 m korotetun tasanteen yläpuolelle). Korotettu alue hiomon länsipäädyssä on todennäköisesti tasanne, jolla "liippimiehet" työskentelivät latoessaan pölkkyjä hiomakoneeseen.

20 Höyryputkien piirustusten pohjana oleva rakennuspiirustus hiomorakennuksesta ei näytä muutenkaan vastaavan todellisuudessa paikalla ollutta rakennusta valokuvien ja maastohavaintojen perusteella. Tätä käsitellään perusteellisemmin luvussa "Päärakennus".

21 Sourander liittää hiomopuun keittokattiloiden hankkimisen vuoden 1904 uudistuksiin. Toisen lähteen perusteella näyttää siltä, että keittokattilat hankittiin vasta vuonna 1907 paperitehtaan käyttöönoton yhteydessä. Asiaa käsitellään jäljempänä luvussa "Kangaskosken tehtaan vaiheet".



Kuva 14. Hiomorakennuksen toisen kerroksen höyryputkiston piirustus. Höyryputket tulevat toiseen kerrokseen ensimmäisen kerroksen piirustuksen (kuva 13) mukaisesti tehdassalin kaakkois- ja koilliskulmista (kuvassa vasemmalta). Putket kulkevat salin pohjois- ja eteläseinillä. Kuvan 13 oikeassa laidassa olevasta poikkileikkaukskuvasta näkyy, että toisessa kerroksessa lämmitysputket ovat puolen metrin korkeudella lattiatasosta, ikkunoiden alareunojen alapuolella. Lämpöpatterit (ripaputket) on merkitty paksulla punaisella viivalla. Niiden välissä on toisessa kerroksessa putkiosuus, jonka viereen on mittojen jälkeen merkitty sulkeisiin ”gamla”. Tämä ilmeisesti tarkoittaa, että tällä kohdalla oli jo vanha putki, joka oli osa ensimmäisessä rakennusvaiheessa vuonna 1901 rakennettua lämmitysputkistoa.

Ei ole varmaa tietoa siitä tilattiinko vuonna 1904 asennetut höyryjärjestelmät lopulta piirustusten mukaisina Högforsilta. Joka tapauksessa vuonna 1904 rakennettu höyryvoimajärjestelmä ja höyryputkistot olivat sellaisenaan käytössä vain pari vuotta. Paperitehtaan käyttöönotto vuonna 1907 vaati suuria muutoksia, Souranderin mukaan muun muassa toisen höyrykattilan pannuhuoneeseen ja kaksi höyrykonetta paperitehtaaseen.²² Tällöin ilmeisesti täytyi myös rakentaa korkeapaineputkisto pannuhuoneesta paperitehtaalle höyrykoneita varten.

²² Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9.

Maastohavainnot

Aiemmat havainnot

Vuonna 2005 Kangaskosken tehtaan alueella suoritettiin kartoitus Hiitolanjoen laakson arkeologisen inventoinnin yhteydessä.²³ Maastossa havaitut rakennusten perustukset ja muut rakenteet paikannettiin. Tehtaan päärakennuksen alueella mittaukset suoritettiin takymetrillä. Mittausten sisäinen tarkkuus on tältä osin arviolta 10-20 cm luokkaa, ja sitä rajoitti lähinnä monien rakenteiden huonosta kunnosta johtuva vaikeus määrittellä tarkasti niiden ulottuvuuksia. Tältä osin mittaukset sidottiin peruskoordinaatistoon (KKJ, kaista 4) käyttäen apuna kahta rajapyykkiä ja voimalarakennuksen pohjoiskulmaa, joiden tarkat sijainnit saatiin kunnan mittaustoimesta. Tulosten perusteella rakennusjäännösten sijainti peruskoordinaatistossa saatiin määritettyä noin metrin tarkkuudella.



Kuva 15. Kangaskosken tehtaan rakennusjäännökset vuoden 2005 kartoituksen mukaan.

- 1-3 kartoituksen kiintopisteet
- 4 nykyinen vesivoimala ja patorakenteet siitä luoteeseen
- 5 paperitehdas
- 6 puuhiomo
- 7, 8 puuhiomoon liittyviä rakenteita
- 9, 10 turbiiniosastoon liittyviä rakenteita
- 11, 12 pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen perustuksia,
- 13 pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen ehjää sementtilattiaa
- 14-17 todennäköisesti paikoillaan olevia perustuksen kiviä.

Rautjärvi Simpele
Kangaskosken tehdas

Päärakennuksen
jäännökset
MK 1:500
Kesäkuu 2005
Antti Bilund



Kuva 16. Kangaskosken tehtaan päärakennuksen jäännökset vuoden 2005 kartoituksen mukaan. Alla olevassa luettelossa numeroitujen kohteiden selostuksia on lyhennetty tilan säästämiseksi.

- 1 nykyinen vesivoimala ja patorakenteet
- 2 paperitehdas
- 3 puuhiomo
- 4 päärakennuksen oletettu kulma, purkujätteen peitossa
- 5 mahdollinen rakenne tai huonetila
- 6, 7 seinälinja, ulottuvuus epäselvä
- 8 kivistä rakennettu pengeri
- 9 betonirakenne
- 10, 11 lohkokivistä muurattuja rakenteita, joissa kiinnityspultteja
- 12 muuri, kiveä ja betonia, turbiiniosastoa?
- 13 suurista lohkokivistä rakennettu perustus
- 14-24 betonisia koneen alustoja, joissa kiinnityspultteja
- 25 korkeampi tasanne, betonia?
- 26 tiilinen koneen alusta, hajonnut
- 27 hajonnut tiililattia?
- 28 betoninen koneen alusta, jossa kiinnityspultteja
- 29 betonilattia
- 30 noin 10 cm paksulla betoniseinällä rajattu betonilattia
- 31 kuten 30, seinät erottuvat huonommin
- 32 tiilinen koneen alusta, jossa kiinnityspultteja
- 33 betonirakenne, jossa kiinnityspultteja ja pyöreä kaivomainen kuilu
- 34, 35 betonisia koneen alustoja, joissa kiinnityspultteja
- 36 betonilattia?
- 37 betoninen koneen alusta
- 38 tiilistä muurattu kuilu tai allas
- 39 korkeampi tasanne, betonia?
- 40 lattiatason alla oleva kanaali, avautuu etelään seinän perustuksen läpi
- 41-45 lattiatason alapuolella oleva kahdeksankulmainen kivi, jonka yläpinnan keskellä on kuoppa
- 46 purkujätettä, sisältää lohkokiviä ja betonikappaleita, peittää rakennuksen länsipään
- 47-48 rantakivikossa olevia poukamia, lounaassa peittyneet kivillä ja betonikappaleilla, turbiiniosastoa?

Joen itärannalla pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen jäännösten mittauksissa ei vuonna 2005 tiheään pensaikon ja aluskasvillisuuden vuoksi voitu käyttää takymetriä, vaan vähäisten näkyvissä olevien rakennusjäännösten keskinäiset sijainnit mitattiin mittanauhalla. Jäännösten sijainti peruskoordinaatistossa määritettiin suhteessa rakennusjäännösten lomassa kiertävän, peruskarttaan merkityn tilustien risteykseen rakennusjäännöksen pohjoispään lähellä. Tämä paikannustapa on sen verran epätarkka, että pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen jäännöksen sijainti peruskoordinaatistossa saattaa todellisuudessa poiketa useita metrejä kartoituksessa määritetystä. Alueella oli myös kartoituksen aikana runsaasti puupinoja, jotka todennäköisesti peittivät osan rakennusjäännöksistä. Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen itäpuolella karttojen mukaan olleesta suuresta varastorakennuksesta ei havaittu maastossa mitään merkkejä. Tämä ei ole yllättävää, sillä paikka on ollut peltona vielä vuoden 1976 peruskartassa.

Havainnot vuonna 2021

Tehtaan päärakennus

Kesällä 2021 Kangaskoskella oli käynnissä kosken luontaisen uoman kunnostaminen sekä vesivoimalan käytöstä poistamiseen ja museoimiseen liittyvät muutostyöt. Kosken ympäristöä kunnostettiin maisemointisuunnitelman mukaisesti. Puustoa oli poistettu tehdassaarekkeessa jo alkukesällä. Vuonna 2005 kartoitetut tehtaan päärakennuksen jäännökset ovat säilyneet entisellään. Kaikki vuonna 2005 kartalle merkityt rakenteet olivat havaittavissa. Maastotöiden alkaessa heinäkuun alkupuolella joen virtaama oli pitkän ja kuivan hellejakson vuoksi pieni, ja vettä virtasi vain voimalan läpi. Matalalla olevan veden pinnan ansiosta voitiin havaita yksityiskohtia, jotka eivät vuonna 2005 olleet näkyvissä.

Ensiksi todettiin, että tehtaan jäännöksiin liittyvät betonirakenteet, jotka nousevat suoraan vedestä, ovat huonommassa kunnossa kuin vuonna 2005 voitiin nähdä. Suurimmat vauriot nimittäin näyttävät olevan rakenteiden niissä osissa, jotka ovat olleet veden alla, ja eivät olleet lainkaan näkyvillä vuonna 2005 korkean veden pinnan tason vuoksi. Päärakennuksen pohjoispuolella olevan laajan terassimaisen tasanteen (numero 8 kuvassa 16) jyrkästi veteen laskeutuva pohjoisreuna näytti vuonna 2005 kivistä rakennetulta, vaikka sen länsiosassa oli näkyvissä myös betonia. Nyt matalalla olevan veden vuoksi oli nähtävissä, että tasanteen reunassa oli ollut betonista valettu seinämä. Tämä seinämä on ilmeisesti alaosan syöpymisen vuoksi kaatunut lähes koko tasanteen reunan matkalta pohjoiseen ja on nyt muutaman metrin pituisina pätkinä joen pohjassa. Jäljellä on betoniseinämän takana ollut luonnonkivistä vaihtelevan säännöllisesti ladottu kivirakenne. Samanlaista vedestä nousevan kivirakenteen ulkopinnalle valettua betonikuorta on käytetty myös päärakennuksen eteläpuolella olevassa, pääasiassa kivistä muuratussa perustuksessa (numero 11 kuvassa 16). Tämä betonikuori on syöpynt kokonaan pois rakenteen alaosaan ja ylempää suurelta osin lohkeillut ja pudonnut joen pohjaan. Betonia on jäljellä enää rakenteen yläosassa, johon vesi ei ole ulottunut.

Päärakennuksen lounaispuolella oli nyt näkyvissä vuonna 2005 veden alla olleita betonipylväiden jäännöksiä. Kuten kuvasta 5 näkyy, on päärakennuksen eteläpuolella olevan lisärakennuksen länsipää vedestä nousevien pylväiden varassa.²⁴ Kuvassa näkyvät pylväät ovat edelleen paikoillaan, mutta joen pohjalle kaatuneina. Betoni on kokonaan hävinnyt veden alla olleista pylväiden alaosista, joista on jäljellä vain betonin tukena olleet rautatangot. Pylväiden yläosat, joissa betoni on

²⁴ Kuvassa 5 näkyvien pylväiden lisäksi lisärakennuksen länsiseinän alla on ollut ainakin yksi pylväs. Myös päärakennuksen lounaiskulma on ollut pylvään varassa. Pylväitä ja rakennuksia käsitellään perusteellisemmin luvussa ”Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet”.

vielä melko hyvin säilyneet, eivät ole pysyneet pystyssä pelkkien tukirautojen varassa. Todennäköisesti myös pylväiden alaosat ovat säilyneet maaperässä joen pohjan alapuolella.



Kuva 17. Tehtaan päärakennuksen pohjoispuolella olevan terassimaisen tasanteen reunaa kuvattuna lounaaseen heinäkuussa 2021. Etualalla on tasanteen reunassa ollutta betonista ja täytteenä olevista luonnonkivistä valettua seinämää, joka on kaatunut joen pohjalle. Sen oikealla puolella on saman seinämän osa, joka ei ole vielä kaatunut. Kaatunut osa ei ollut näkyvissä vuonna 2005 korkealla olleen veden pinnan vuoksi. Oikealla on kosken kunnostustöissä paikalle levitettyä soraa ja taustalla voimalaitos.



Kuva 18. Yksi päärakennuksen eteläpuolella olleen lisärakennuksen veden päällä olleen länsiosan kannatinpylväistä (lisärakennuksen länsiseinän alla ollut pylväs) kaatuneena joen pohjalla. Pylvään yläosa on pinnalta melko sileäpintaista betonivalua, mutta betonissa on käytetty täytteenä runsaasti pieniä luonnonkiviä. Pylvään alaosan betoni on rapautunut pois, ja jäljelle ovat jääneet vain etualalla näkyvät rautatangot. Rautatangot jatkuvat joen pohjan maaperään, missä pylvään alaosa on todennäköisesti tallella.



Kuva 19. Puuhiomon eteläisen lisärakennuksen eteläseinän alla olleet betonipylväät ovat etualalla ja lisärakennuksen perustus (numero 11 vuoden 2005 kartassa kuvassa 16) taustalla. Kuvattu itään. Kuvasajankohta on tuntematon.



Kuva 20. Puuhiomon eteläisen lisärakennuksen eteläseinän alla olleet betonipylväät ja lisärakennuksen perustus elokuussa 2021. Kuvaussuunta on itäkaakkoon. Perustuksen alaosaista kaikki sen ulkopinnalla ollut betoni on rapautunut pois. Perustuksen yläosassa vielä oleva betoni on tyhjän päällä. Vertaamalla betonipinnassa olevien halkeamien muotoa vanhaan valokuvaan nähdään, että jäljellä oleva betonipinta on vanhassa kuvassa perustuksen läntisen sivun yläosassa, sen keskellä. Perustuksen luoteis- ja lounaiskulmat ovat rikkoutuneet pahasti. Lisärakennuksen eteläseinän alla olleet pylväät ovat kuvan oikeassa laidassa. Lounaiskulman alla ollut pylväs on itään kallistuneena jokseenkin samassa asennossa kuin vanhassa kuvassa. Sen ja perustuksen välissä ollut pylväs, joka vanhassa kuvassa on kallellaan, on kaatunut kokonaan.

Maisemointisuunnitelman mukaisesti saareen, jossa Kangaskosken tehtaan päärakennus sijaitsi, rakennettiin elokuussa 2021 rantaviivan tuntumassa saaren ympäri kiertävä sorastettu polku. Kosken luontaisesta uomasta etelään kaivettiin kanava, joka johtaa vettä nykyisen voimalapadon alapuoliselle vesialueella virtauksen ylläpitämiseksi siellä voimalan käytön loputtua. Näissä töissä käytettiin kaivinkonetta, jota käyttäen oli samalla mahdollista paljastaa tehtaan päärakennuksen länsipäässä purkujätekerroksen alle jääneitä puuhiomon ja turbiiniosaston perustuksia, joista ei saatu selvää käsitystä vuoden 2005 kartoituksessa. Purkujätekerros on merkitty numerolla 46 karttaan kuvassa 16, mutta se ulottuu ohuempana ja vähemmän kivisenä laajemmalle kuin karttaan on piirretty.

Pohjoisrannan puolella tarkastettiin purkujätteen muodostamassa kivikossa erottuneet ”poukamat” (kuva 16, numerot 47 ja 48) ja niiden välissä oleva korkeampi kivikkoharjanne. Kivistä ja betoninkappaleista koostuvaa purkujätettä poistettiin vähitellen, samalla tarkkaillen tulisiko sen alta esiin rakenteita. Rakenteita ei kuitenkaan havaittu, vaan alueen pinnan muodot johtuivat pelkästään siitä, että purkujätettä oli kasattu koilliseen suuntautuviksi harjannemaisiksi kasoiksi ja vähemmän niiden väleihin. Paikalla ei siis havaittu tehtaan turbiiniosastoon liittyviä kanaaleja tai muita rakenteita, joihin maastonmuotojen epäiltiin liittyvän vuoden 2005 kartoituksen yhteydessä.²⁵

Vuoden 2005 kartoituksessa tehtaan päärakennuksen eteläisen seinälinjan arveltiin päättyvän kohdassa, jossa eteläisen seinälinjan alla ollut, vedestä nouseva, kivistä tehty muuri kääntyy noin 45 asteen kulmassa luoteeseen. Seinän jatkuminen pidemmälle länteen ei näyttänyt mahdolliselle, sillä sen jatkeella vedessä ei näkynyt mitään perustuksia, joiden varassa seinä olisi voinut olla. Rakennuksen länsipäädyn seinälinja on siten piirretty kuvan 16 karttaan mahdollisena seinänä muurin kulmauksesta pohjoiseen, rakennuksen pohjoiseen seinälinjaan asti. Maastossa tätä oletettua seinää ei voinut missään kohdassa havaita, mutta toisaalta näytti siltä, että se olisi voinut peittyä kokonaan purkujätteen alle. Vuoden 2005 jälkeen löytyneiden valokuvien (kuvat 3 ja 5) perusteella oli mahdollista päätellä, että puuhiomon eteläisen lisärakennuksen länsipää oli vedestä nousevien pylväiden varassa, ja edelleen, että myös päärakennuksen runko-osan lounaiskulma oli ollut veden päällä. Kuten edellä todettiin, näiden rakennusosien perustuksena olleiden pylväiden jäännökset olivat kesällä 2021 nähtävillä joen pohjassa. Näin voitiin todeta, että päärakennus oli ulottunut yli kolme metriä kauemmas länteen kuin vuoden 2005 kartoituksessa oli arvioitu. Puuhiomon läntinen päätyseinä oli ollut välittömästi kuvan 16 karttaan numerolla 12 merkityn rakenteen itäpuolella. Tämä ja puuhiomon sisällä vuonna 2005 havaittujen kahdeksankulmaisten, kivisten kannatinpylväiden alustojen sijaintien tarkastusmittaukset selvensivät rakennuksen mittoja.²⁶

Rakennuksen suuremman pituuden perusteella voidaan päätellä, että sen länsiosassa täytyy olla vuoden 2005 kartoituksessa mainittujen kuuden pylväsrivin lisäksi vielä seitsemäs.²⁷ Läntisimmän pylväsrivin pohjoisimman pylvään alustan lasketulta paikalta, neljä metriä nyt uudelleen paikannetusta rakennuksen länsipäädystä itään ja neljä metriä pohjoisesta seinälinjasta etelään, poistettiin purkujätettä. Pylvään alusta löytyi odotusten mukaisesta kohdasta, noin 30 cm paksuisen purkujätekerroksen alta. Löytö vahvistaa omalta osaltaan sen, että uudet päätelmät rakennuksen mitoista pitävät paikkansa. Rakennuksen länsiosan seinälinjoja ei nimittäin edelleenkaan voi maastossa nähdä, koska ne ovat purkujätekerroksen peitossa. Muutkin puuhiomon kannatinpylväiden alustat tarkastettiin. Tulokset on esitetty kartalla kuvassa 27.

²⁵ Bilund 2005, s. 13.

²⁶ Asiaa käsitellään perusteellisemmin luvun ”Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet” alaluvussa ”Puuhiomo”.

²⁷ Bilund 2005, s. 12.



Kuva 21. Puuhiomon luoteisin kannatinpylvään alusta kaivettiin esiin noin 30 cm paksuisen purkujätekerroksen alta. Toisen kerroksen ja katon rakenteita kannattaneita pylväitä on ollut puuhiomossa noin neljän metrin välein, seitsemän kolmen pylvään riviä. Useissa näkyvillä olevissa alustoissa on samanlainen, värinsä perusteella ruosteiselta vaikuttava rengasmainen, noin 30 cm läpimittainen kuvio, luultavasti pylvään alapään jättämä jälki.

Puuhiomon länsipäädyn länsipuolella, oletettavasti tehtaan turbiiniosaston kohdalla, todettiin vuoden 2005 kartoituksessa kaksi kivistä rakennettua seinämäistä rakennetta (numerot 12 ja 13 kartalla kuvassa 16). Itäisempi on muurattu huolellisesti suorakulmaisiksi lohkotuista kivistä, joiden suurin läpimitta on vaihteleva, mutta tyyppillisesti puolen metrin luokkaa. Rakenteen yläreuna on ilmeisesti ehjä. Heti sen itäpuolella maan pinta nousee jonkin verran, ilmeisesti puuhiomon lattiatasoon. Läntinen rakenne on samansuuntainen kuin itäinen, ja rakenteiden välimatka on noin 6,5 m. Läntinen rakenne on kylmämuurattu suurista, seinän kohdalla poikkileikkaukseltaan jokseenkin suorakulmaisista, mutta muuten epäsäännöllisistä kivistä. Kivet on selvästi huolellisesti valikoitu, mutta useimpia ei ole muotoiltu. Kivet ovat keskimäärin huomattavasti suurempia kuin itäisessä rakenteessa. Läntisen rakenteen yläpinta on jokseenkin vaakasuora. On kuitenkin mahdollista, että tämä johtuu vain kivikerrosten säännöllisyydestä, ja että rakenteen yläosaa on voimalapadon rakennustoissa rikottu. Itäisen ja läntisen rakenteen välinen tila oli vuonna 2005 täyttynyt lähes kokonaan purkujätteellä, jossa oli kiviä ja betonia. Pohjoisessa rakenteet olivat peittyneet kokonaan purkujätteen alle, joten ei ollut nähtävissä liittyivätkö ne toisiinsa. Etelässä purkujätekerroksen pinta laski loivasti. Näytti siltä, että sillä suunnalla rakenteiden välissä olisi aukko, jonka kautta vesi oli virrannut ulos turbiineista.²⁸

Seinämäisten rakenteiden väliseltä alueelta poistettiin purkujätettä enimmillään noin metrin paksuinen kerros. Tällöin selvisi, että tilaa rajoittaa myös pohjoisen puolella seinä, joka on rakenteeltaan jokseenkin samanlainen kuin itäinen seinä. Tilan pituus pohjoisseinästä itseseinän kulmaukseen, jossa seinä kääntyy itään, on noin 8,5 m. Korkeustaso, joka purkujätteen poistossa

²⁸ Bilund 2005, s. 13.

saavutettiin, on lähellä alapuolisen vesialueen veden pinnan tasoa. Purkujäte ei kuitenkaan vielä tällä tasolla näyttänyt loppuvan, joten tilan pohja on ilmeisesti alapuolisen vesialueen pinnan alapuolella. Tämä viittaa siihen, että seinämäisten rakenteiden välissä oleva tila on turbiinikammion alla ollut tila, johon turbiinien poistoputket ovat tulleet tilan päällä olleen turbiinikammion lattian läpi.²⁹ Tilassa oli jo ennen purkujätteen poistamista näkyvissä useita rautatiekiskosta tehtyjä tolppia, joihin oli pultattu rautaliuskoja, joissa taas oli kiinnitysreikiä. Tolppia tuli esiin lisää purkujätettä poistettaessa, lopulta yhteensä 12 kappaletta. Neljä tolppista on tehty kahdesta vierekkäisestä, toisiinsa kiinnitetystä kiskosta, muut ovat yksittäisiä kiskoja. Neljä kahdesta kiskosta tehtyä tolppaa sijaitsevat melko säännöllisinä pareina tilan keskiosan itäpuoliskossa noin 100 x 160 cm alueella. Muiden tolppien sijainti näyttää epäsäännöllisemmältä, mutta kaikki ovat tilan itäpuoliskossa koko tilan pituudelta. Tolppien yläpäävät ovat yleensä jonkin verran tilan itäisen seinämuurin laen alapuolella. Kolme tolppaa on katkaistu muita lyhyemmiksi. Tolpat liittynevät turbiinikammion lattian tukirakenteisiin.³⁰



Kuva 22. Tehtaan päärakennuksen alue kuvattuna voimalapadolta itään. Kuvan keskellä näkyy turbiinikammion alla ollut tila, josta on poistettu purkujätettä lähes oikealla olevan alaveden pinnan tasoon asti. Tilaa rajaavat etualalla lännessä suurista kivistä kylmämuurattu seinä sekä pohjoisessa ja idässä lohkokivistä muuratut seinät. Tilan sisäosassa olevat tolpat ovat todennäköisesti olleet turbiinikammion lattian tukena. Turbiinien läpi valunut vesi on virrannut tilasta oikealle.

29 Suomessa 1900-luvun alussa käytetyt vesiturbiinit olivat reaktiiturbiineja, joiden tehokkaan toiminnan edellytyksenä on, että niistä poistuva vesi johdetaan ilmatiiviissä putkessa turbiinin alapuolisen vesistön veden pinnan tason alapuolelle.

30 Kokko 2021, s. 12, esittää yhtenä mahdollisuutena, että metallitolpat olisivat nykyiseltä voimalapadolta alapuoliseen vesistöön johtaneen uittorännin tukirakenteita. Kyseinen uittoränni on kuitenkin suuntautunut voimalapadossa olevasta aukosta tehdassaarekkeen etelärantaa sivuten kaakkoon. Vain pari eteläisintä metallitolppaa osuvat sen linjalle. Jos uittoränni olisi kulkenut muiden metallitolppien kohdalta, se olisi väistämättä päättynyt tehdassaarekkeen keskiosaan kuivalle maalle.



Kuva 23. Turbiinikammion alla ollut tila kuvattuna pohjoiseen. Tilan itäosassa on näkyvissä 12 rautatiekiskosta tehtyä metallitolppaa, joiden alapää on upotettu maaperään. Osa tolpeista on jonkin verran vinossa, mutta ne ovat saattaneet vääntyä niiden päällä olleiden purkujätteen lohkareiden painamina. Tolpat ovat todennäköisesti turbiinikammion lattian tukirakenteita. Turbiinikammion lattiataso on todennäköisesti ollut tilan perällä ja oikealla olevien kivistä muurattujen seinien päällä ja varassa. Vasemmalla olevan suurista kivistä rakennetun seinän yläpinta on alempana, mutta on mahdollista, että siitä on poistettu ainakin yksi kivikerros voimalan patoa rakennettaessa.



Kuva 24. Turbiinikammion alla olleen tilan suurista kivistä rakennettu länsiseinä. Etualalla näkyy tilan itäosassa olevia rautatiekiskosta tehtyjä metallitolppia. Taustalla on voimalapadon alaosa. Kuvaussuunta on länteen.

Noin puolitoista metriä turbiinikammion alatilán länsiseinästä länteen, voimalapadon alla olevassa kivikossa, tuli näkyviin toinen suurista kivistä rakennettu seinämäinen rakenne. Rakenne näkyy kuvassa 22. Sen ja alatilán länsiseinän välinen tila on täytetty pienillä kivillä. Rakenteen ulottuvuus pohjoisessa ja etelässä on epäselvä. Etelässä se ulottuu niin lähelle voimalapatoa, että eteläpää on saattanut tuhoutua padon rakennustöissä. Pohjoisessa rakenne saattaa jatkua ainakin turbiinikammion alatilán pohjoispään tasalle, ehkä kauemminkin. Tällä alueella se jäi poistamattoman purkujätekerroksen alle. Rakenteen länsipuolella, sen ja voimalapadon alaosan välissä oleva kivikko lienee suurelta osin voimalapadon rakennustöissä muodostunutta, sillä padon rakenteet ulottuvat nykyistä maan pintaa alemmas. Seinämäisen rakenteen tarkoituksena on todennäköisesti ollut vahvistaa turbiinikammion alatilán läntistä seinää, sillä turbiinikammion länsipuolella maaperään on kohdistunut sen päällä ylävesikanavassa olleen monimetrisen vesikerroksen aiheuttama paine.

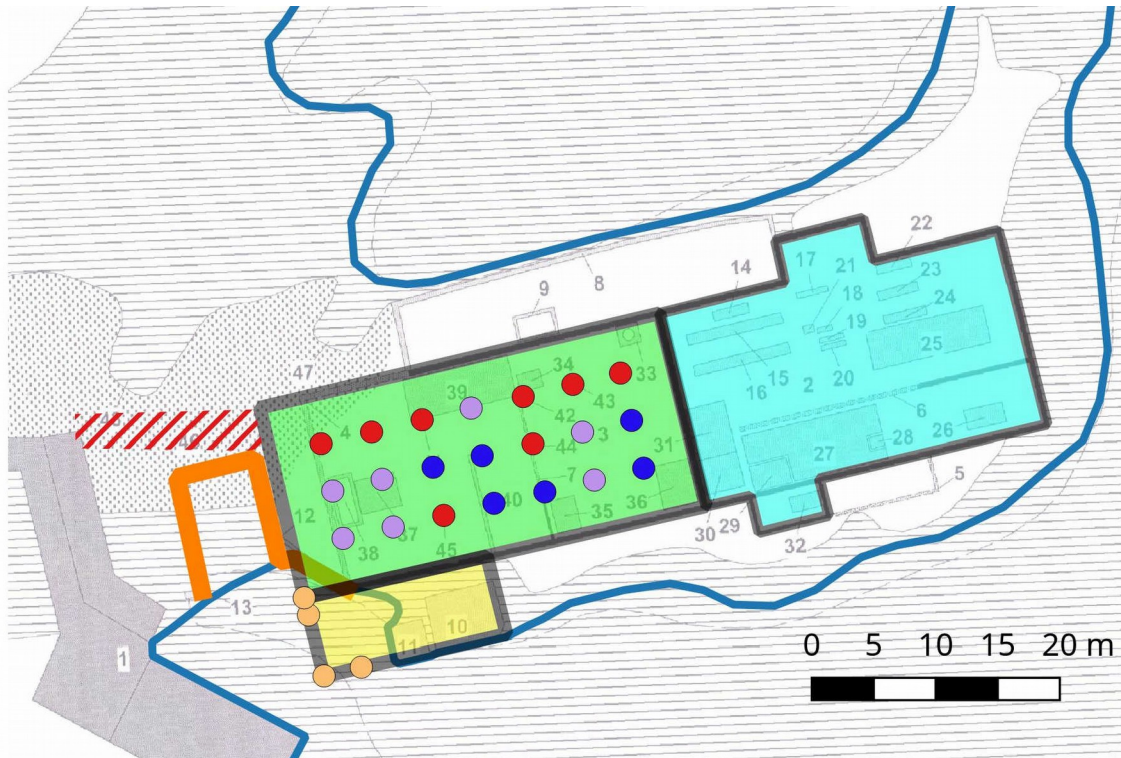
Kun purkujätettä poistettiin turbiinikammion alatilán pohjoispuolelta, tuli esiin tehtaan päärakennuksen pituusakseliin verrattuna jonkin verran vinossa oleva, noin kolme ja puoli metriä leveä betonirakenne, joka idässä ulottui turbiinikammion pohjoispuolella päärakennuksen länsipäätyyn ja lännessä liittyi suoraan voimalapadon kulmauksessa nykyisen betonirakenteen alla olevaan vanhempaan betonirakenteeseen, jossa on käytetty täyteaineena luonnonkiviä. Rakenteen pituus voimalapadon kulmauksen ja tehtaan päärakennuksen länsipäädyn välissä oli noin 15 m. Sen yläpinta oli melko tasainen, ei kuitenkaan sileä, ja laski hyvin loivasti itään, niin että se oli itäpäässä muutamia kymmeniä senttimetrejä alempana kuin lännessä voimalapadon kulmauksen alla. Rakenteen eteläreuna painui pystysuorana sileänä betonipintana purkujätteestä koostuvaan maaperään. Sen pohjoisreunalla oleva pinta ei ollut pystysuora, vaan arviolta 70 asteen kulmassa.



Kuva 25. Betonirakenne paljastettuna purkujätteen alta. Etualalla on oikealla näkyvän voimalapadon betoniluiskan vasemmalla puolella ja osittain alla vanhaa, rikottua betonirakennetta, jossa on täytteenä luonnonkiveä. Paljastettu betonirakenne on sen jatkoa ja ulottuu hiomarakennuksen länsipäätyyn, joka on ollut heti ensimmäisen kaivurin takana olevan puun ja oikealla näkyvän turbiinikammion alatilán takana. Kuvattu voimalapadon kulmauksesta itään.



Kuva 26. Betonirakenne paremmin puhdistettuna. Rakenteen läpi on puhkaistu maisemointisuunnitelman mukainen kanaali, jonka kautta kosken luontaisesta uomasta virtaa vettä voimalan alapuoliselle vesialueella.



Kuva 27. Vuoden 2021 havainnot tehtaan päärakennuksen alueella vuoden 2005 kartalle sijoitettuna. Rakennuksen osat: turkoosi = paperitehdas, vihreä = puuhiomo, keltainen = eteläinen lisärakennus. Puuhiomon kannatinpylväiden alustat on merkitty pallolla: punainen = alusta paikallaan, sininen = alusta poistettu, sinipunainen = alustan kohta peitossa, ei havaintoa. Oranssi pallo = vedessä oleva kannatinpylväs. Oranssi viiva = turbiinikammion alatilaa rajaava kiviseinä. Punainen viivoitus = betonirakenne.

Puuhiomon luoteisnurkan ja voimalapadon koilliskulman välistä esiin tullut betonirakenne on turbiiniosaston ja tehtaan aikaisen ylävesialtaan pohjoisreunalla olleen betoniseinän alin osa.³¹ Seinän yläosa on purettu nykyisen voimalapadon koilliskulmaan itäpuolelta nyt esiin tulleeseen tasoon eli likimain maanpinnan tasoon. Rakenteen pohjoispuolelle kaivettiin sen läpi avattua kanaalia suunniteltaessa noin metrin syvyinen kuoppa, josta näkyi, että betonirakenne ulottuu useita kymmeniä senttimetrejä esiin tulleen tason alapuolelle. Lännempänä, nykyisen voimalan ylävesikanavan pohjoisseinän pohjoispuolella, vanha betoniseinä on kulkenut nykyisen seinän suuntaisena noin metrin, kauempana lännessä jopa pari metriä sen pohjoispuolella. Vanhaa seinää on sielläkin rikottu uutta rakennettaessa, mutta sitä ei ole purettu maan pinnan tasoon asti, kuten nyt esiin tulleella osuudella. Vanhan seinän osia on paikoitellen näkyvissä nykyisen voimalan ylävesikanavan pohjoisseinän vieressä olevassa kivikossa.³²

Syksyllä 2019 Kangaskosken luontaisen uoman pohjassa, tehtaan päärakennuksesta luoteeseen, on havaittu kallioon kiinnitetty, pystysuora, kyljiltä pyälletty rautatanko ja kaksi muuta kallioon kiinnitettyä rautatankoa.³³ Kesällä 2021 paikalla havaittiin kyseiset raudat ja vielä neljäs kallioon kiinnitetty rautatanko.³⁴ Pystysuora rautatanko on upotettu alapäästään kallioon ja ulottuu runsaat 20 cm kallion pinnan yläpuolelle. Sen läpimitta yläpäästä on 20 mm ja alaosa jonkin verran enemmän. Kolme muuta rautatankoa sijaitsevat kaikki alla 10 cm tarkkuudella 2,7 m päässä siitä jokseenkin symmetrisesti eri suunnissa, yksi lännessä ylävirran puolella ja kaksi vuonna 2019 havaittua pohjoiskoillisessa ja kaakossa. Myös näiden tankojen alapäät on upotettu kallioon porattuihin reikiin. Tankojen kallion pinnan yläpuolella olevan osan pituus on noin 15 cm. Kaikissa kolmessa tangossa tämä osa on taivutettu alas, lähelle kallion pintaa ja poispäin keskellä olevasta tangosta. Havaintojen perusteella keskellä oleva tanko on todennäköisesti pylvään jalka, joka on upotettu puupylvään alapäähän porattuun reikään. Pyällyksen tarkoituksena on edistää pylvään tarttumista jalkaan. Kolme muuta rautatankoa ovat pylvään harusten kiinnityspisteitä. Paikalla ollut sähköpylväs näkyy tehtaan toiminnan aikana otetuissa valokuvissa (kuvat 3 ja 4).

Pannuhuone- ja kuivaamorakennus

Joen itärannalla, pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen eteläpään ja rannan välissä, on vuonna 2019 havaittu ”kartoittamaton kiinteä irtorakenne”, ”kuutiomainen (sivut 50-60 cm), tiilimuurattu ja rapattu jäännös”.³⁵ Kyseessä on melko säännöllisen muotoinen irrallinen kappale purkujätettä, joka on todennäköisesti peräisin pannuhuoneesta. Osa pinnoista on sileitä ja ehjän rappauksen peittämiä, osa murtopintoja, joilla näkyy ehjiä tai lohjenneita tiiliä. Kappaleen nykyinen sijainti lienee alkuperäisen rakenteen suhteen täysin satunnainen. Maastossa paikkaa tarkastettaessa ilmeni, että ”kuutio” on otettu uusiokäyttöön. Mukana ollut Jyrki Vento, joka asuu Kangaskosken pohjoisrannalla, kertoi, että kyseessä on rajapyykki. Hän oli ollut sitä viimeksi maastossa tarkastamassa kesällä 2020, kun selvitettiin sen kautta kulkevan tilanrajan sijaintia. Vento osoitti ”kuution” pohjoissivun pystysuoralle rapatulle pinnalle uurretun pyykin numeron ”2”. Rajapyykki on ilmeisesti sama rajapyykki kuin vuonna 1914 mitatuksi ilmoitettuun karttaan (kuva 9) jälkikäteen merkityn rajan pyykki numero 2 pannuhuoneen lounaispuolella.

31 Betoniseinää käsitellään perusteellisemmin luvun ”Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet” alaluvussa ”Patorakenteet, ylävesiallas ja sillat”.

32 Nykyisen voimalan ylävesialtaan pohjoisseinän pohjoispuolella olevat vanhan betoniseinän jäännökset havaittiin jo vuoden 2005 kartoituksessa, mutta silloin oli epäselvää, ovatko ne tehtaan aikaisia. Bilund 2005, s. 13.

33 Europaeus 2019, s. 16 ja liite 1, kuvat 14a ja 14b.

34 Rautatangot olivat näkyvissä paljaaksi huuhtoutuneella kalliolla heinäkuun alkupuolella, mutta myöhemmin niiden päälle oli ajettu soraa tehtäessä työmaatietä kosken kunnostustöitä varten.

35 Europaeus 2019, s. 17.



Kuva 28. Rajapyykki ja pensaikkoista maastoa pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen alueella. Etualalla on kuutiomainen irrallinen kappale tiilimuurausta, todennäköisesti pannuhuoneen purkujätettä. Kappale on myöhemmin otettu uusiokäyttöön rajapyykkinä. Kuution pohjoissivulle (kuvassa kuution takana) on rapattuun pintaan uurrettuna rajapyykin numero ("2"). Taustalla näkyy halkopinoja, jotka ovat pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen betonilattian päällä. Betonilattiaisen huoneen perustuksen lounaiskulma on halkopinon lähimmän kulman kohdalla. Kuvaussuunta koilliseen.

Koska rajapyykki on edelleen käytössä, sen tarkat koordinaatit ilmoitetaan Maanmittaushallituksen kiinteistörekisterikartassa.³⁶ Vuoden 2005 karttaan (kuva 15) numerolla 11 merkitty perustuksen kulma on kyseisessä kartassa noin 1,5 m koilliseen rajapyykistä, mutta maastossa todettiin, että rajapyykin keskeltä mitattu etäisyys perustuksen kulmaan on 5,3 m koilliseen. Tällä perusteella perustuksen kulman sijainti kartalla on muutamia metrejä koilliseen vuonna 2005 arvioidusta.

Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen ehjää betonilattiaa (numero 13 kuvassa 15) oli nyt näkyvissä jonkin verran laajemmalti kuin vuonna 2005. Se ulottuu vuoden 2005 karttaan (kuva 15) numerolla 11 merkittyyn perustuksen kulmaan asti lännessä. Pari metriä betonilattiasta itään, suurten koivujen alla olevassa tiheässä pensaikossa, on kasassa puolenkymmentä pyöreästä, kiekkomaisesta kivistä lohkottua kappaletta. Ne näyttävät olevan samanlaista hiekkakiveä kuin puuhiomon hiomakoneiden hiomakivet. Kiven läpimitta näyttäisi kuitenkin olleen pienempi, joten kappaleet saattavat olla myllynkivistä.

Betonilattian eteläreunalla olevan seinän perustuksen (numeroiden 11 ja 12 välissä kuvassa 15) eteläpuolella, jokseenkin sen puolivälissä, oli nyt näkyvissä yläpinnaltaan tasainen betonirakenne, joka ulottui noin 3 m perustuksesta etelään ja oli lännessä itään noin puolitoista metriä leveä. Reunat ovat osittain murtuneet, joten mitat eivät ole tarkat. Yläpinnalla näkyi ainakin yksi katkennut rautatappi, joten kyseessä on todennäköisesti koneen alusta. Rakenteen sijainti perustuksen

³⁶ Rajamerkin numero on 2, ID kiinteistörekisterikartassa 43803112.0000000000, pohjoiskoordinaatti 6811034,2 ja itäkoordinaatti 628352,2 (ETRS-TM35FIN).

eteläpuolella viittaa siihen, että perustus ei ole pannuhuoneen eteläpääty vaan pannuhuoneen ja rakennuksen keskiosassa olevan huoneen välisen seinän perustus. Pannuhuoneen vuoden 1904 piirustuksissa (kuvat 11 ja 12) paikalla ei ole konetta tai laitetta, johon alusta voisi liittyä, mutta pannuhuoneessa on todennäköisesti tehty suuria muutostöitä paperitehtaan rakentamisen yhteydessä vuonna 1907.³⁷ Muita pannuhuoneeseen liittyviä rakenteita maastossa ei havaittu. Ne lienevät alempana kuin nyt havaitun rakenteen yläpinta ja kokonaan nykyisen maan pinnan alapuolella, sillä sekä piirustuksen (kuva 11) että valokuvan (kuva 2) perusteella pannuhuoneen lattiataso on ollut alempana kuin pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen keskiosan huoneen lattiataso. Piirustuksien (kuvat 11 ja 12) perusteella pannuhuoneen eteläpääty olisi siis betonilattian eteläreunalla olevasta seinän perustuksesta noin pannuhuoneen pituuden verran eli noin kymmenen metriä etelään. Maan pinta laskee tällä alueella loivasti etelään.

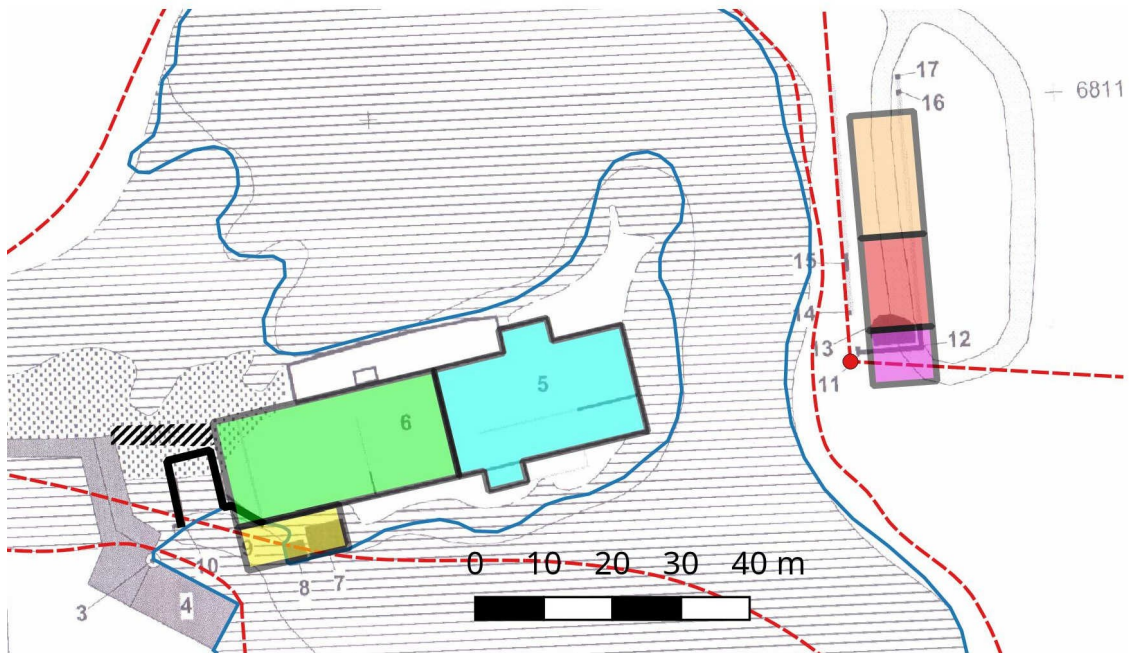
Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen sijainti on merkitty edellä esitetyn mukaisesti kartalle kuvassa 30. Rakennuksen ja sen osien mitat ovat likimääräiset.³⁸ Vuonna 2005 havaitut pohjoisimmat kivet (numerot 16 ja 17 kuvan 15 kartassa), joiden silloin arvioitiin olevan alkuperäisellä paikallaan rakennuksen perustuksissa, jäivät tämän muutoksen jälkeen rakennuksen ulkopuolelle. Toisaalta pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen sijainti kokonaisuudessaan sopii paremmin yhteen päärakennuksen sijainnin kanssa siten, että kartoissa (kuvat 7, 8 ja 9) tehdassaaresta itärannalle tulevat sillat osuvat paremmin paikoilleen suhteessa rakennuksiin.



Kuva 29. Betonirakenne, ilmeisesti koneen alusta, pannuhuoneen pohjoisosassa. Taustalla näkyy betonilattia, joka on ilmeisesti rakennuksen keskiosan huoneessa. Huoneen eteläseinän perustus on halkopinon kuvaajan puoleisen reunan kohdalla.

³⁷ Katso luvun ”Kangaskosken tehtaan koneet ja laitteet” alaluku ”Höyryvoima”.

³⁸ Katso luvun ”Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet” alaluku ”Pannuhuone- ja kuivaamorakennus”.



Kuva 30. Päärakennus sekä pannuhuone- ja kuivaamorakennus vuoden 2021 havaintojen mukaisesti vuoden 2005 kartalle sijoitettuna. Päärakennuksen osat: turkoosi = paperitehdas, vihreä = puuhiomo, keltainen = eteläinen lisärakennus. Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen osat: violetti = pannuhuone, punainen = rakennuksen keskiosan huone, oranssi = kuivaamo. Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen paikannuksessa on käytetty rajapyykkiä numero 2, joka on merkitty punaisella pallolla. Rakennuksen sijainnin tarkkuus on arviolta metrien suuruusluokkaa, mutta tarkempi kuin vuoden 2005 kartassa. Vuonna 2005 havaittu perustuksen kulma (vuoden 2005 kartassa numero 11), jonka silloin arveltiin olevan pannuhuoneen lounaiskulma, on vuoden 2021 havaintojen perusteella rakennuksen keskiosan huoneen lounaiskulma, koska siitä itään lähtevän seinälinjan eteläpuolelta löytyi betoninen alusta, joka todennäköisesti on pannuhuoneessa. Rakennuksen ja sen osien mitat ovat likimääräisiä. Sisältää Maanmittauslaitoksen Kiinteistörekisterikartan materiaalia, 10.8.2021, julkaistu lisenssillä [Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Kangaskosken tehtaan vaiheet

Kangaskosken tehtaan lähtökohtana ollut puuhiomo rakennettiin vuonna 1901. Souranderin selvityksen mukaan idea puuhiomon rakentamisesta Kangaskoskeen oli alun perin liikemies Matti Roihan. Hän oli rakentanut vuodesta 1897 lähtien ylempänä joessa olleeseen Juvankoskeen paperitehdasta, jonka ympärille sittemmin muodostui nykyinen Simpeleen taajama. Roiha ei kuitenkaan itse ryhtynyt rakentamaan Kangaskoskea, vaan hankkeen rahoittajaksi ja puuhiomon pääomistajaksi löytyi Roihan pietarilaisten liiketuttavan Avid Kaufmannin kautta pietarilainen Hans Schultze. Roihan osuudeksi hankkeessa tuli kosken pohjoisrannalla olleen myllytontin ja molemmilla rannoilla kosken kohdalla olleiden maa-alueiden hankkiminen, jossa hän monimutkaisten maakauppojen ja vaihtojen jälkeen onnistuikin.

Rakennushanke eteni nopeasti, sillä vuoden 1901 alussa puuhiomolle nimettiin suunnittelija, kesäkuussa edellä mainitut maakaupat lyötiin lukkoon ja heinäkuun lopussa perustettiin Aktiebolaget Kangaskoski, joka 28.10.1901 osti maa-alueet ja rakenteilla olevat tehdas-, asuin- ja muut rakennukset ja ryhtyi harjoittamaan puuhiomotoimintaa. Puuhiomo käynnistyi vuoden 1901 lopussa. Osakeyhtiön osakkeista Hans Schultze omisti 99 prosenttia ja kaksi muuta osakasta kumpikin puoli prosenttia. Näin Souranderin sanoin rikkaasta pietarilaisesta kauppiasta (”en rik köpman i Petersburg”), joka ei ollut koskaan käynyt Suomessa eikä ollut aiemmin tekemisissä puuhiomoiden kanssa tuli Kangaskosken puuhiomon pääomistaja. Omistuspohja laajeni vuoden 1902 puolella siten, että osakkaiksi tulivat useiden kymmenien prosenttien osuudella Arvid Kaufmann ja tämän veli Hugo Kaufmann, joka toimi puuhiomon johtajana Kangaskoskella. Hugo Kaufmann kuitenkin kuoli 5.12.1902, mikä ilmeisesti aiheutti vaikeuksia puuhiomon hoidon järjestämisessä.³⁹

Puuhiomon toiminnan alkuvaiheessa Kangaskoskelle tuotettu puumassa kuivattiin puristimella vesipitoisuudeltaan 50-prosenttiseksi eli puolikuivaksi.⁴⁰ Puumassa kuljetettiin hevosrahtina 23 km päässä olevalle Alhon rautatieasemalle ja sieltä eteenpäin junarahtina. Puumassan kuljettaminen mahdollista vain kylmänä vuodenaikana. Myynnistä huolehti Suomen Puuhiomoyhdistys. Puumassan tuottaminen ja myyminen edellä kuvatulla tavalla ei ollut kannattavaa, ja jo 31.7.1903 yritys jätti konkurssihakemuksen⁴¹. Puuhiomo, siihen kuuluvat kiinteistöt ja irtaimisto myytiin vapaaehtoisessa konkurssihuutokaupassa 23.10.1903. Puuhiomon osti vapaaherra Carl Johan Henrik Standertskjöld, jolla oli perhetaustansa ansiosta kokemusta puuhiomoista ja paperiteollisuudesta.⁴²

Kuivatuslaitoksen puuttuminen oli aiemmin estänyt puumassan jalostamisen pahviksi. Uusi omistaja rakennuttikin ensi töikseen vuonna 1904 kuivaamorakennuksen pahvin kuivaamista varten tehtaan itäpuolelle, joen itärannalle. Kuivaamisen lisäksi pahvi- eli kokoojakoneilta saatujen puumassa-arkkien jalostaminen pahviksi ei vaatinut paljon lisätyötä. Kuivatut arkit ajettiin läpi kiillotuskoneesta, jossa niihin muodostui kova ja sileä pinta. Sitten arkit lajiteltiin paksuuden (eli painon) perusteella. Samanpaksuiset arkit puristettiin kymmenen puudan eli 164 kilon painoisiksi

39 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 2-5. Pörssitieto. Kangaskoski aktiobleg. Verkossa: <https://www.porssitieto.fi/yhtiot/lisaa/kangaskoski.shtml>.

40 Kuivemmaksi puumassaa ei pelkästään prässäämällä saa. Solitander 1909a, s. 88.

41 Sourander arvelee puuhiomon tyhjäksi jätetyn yläkerran perusteella, että jo alun perin tarkoituksena oli laajentaa toimintaa niin, että puumassa olisi jalostettu muiksi tuotteiksi paikan päällä. Ilmeisesti omistajilla ei kuitenkaan ollut tässä vaiheessa halua tai mahdollisuutta lisäinvestointeihin.

42 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5-7. Wiipuri 1903.

paaleiksi, joita pitivät koossa puulistat ja teräsnauha. Pahvin kuljettaminen oli helpompaa ja halvempaa kuin vesipitoisen puumassan kuljettaminen. Oletettavasti pahvista sai myös paremman hinnan, varsinkin kun tehtaan omistaja myi sen Pietarissa itse, ilman monien puuhiomojen välittäjänä käyttämää Suomen Puuhiomoyhdistystä. Pahvin tuotanto Kangaskoskella vuosina 1904 – 1906 oli 1700-1800 tonnia vuodessa.⁴³

Toinen Standertsjöldin toimeen panema uudistus oli hiomopuun keittokattiloiden hankkiminen. Keittämällä hiomopuu höyryssä tai höyryllä kuumennetussa vedessä puu pehmeni ja siitä saatiin paremmanlaatuista hioketta. Keitetystä puusta tehty hioke oli kuitenkin ruskeaa, mikä rajoitti sen käyttömahdollisuuksia.⁴⁴ Sourander liittää keittokattiloiden hankkimisen vuoden 1904 rakennusvaiheeseen.⁴⁵ Edellä kuitenkin todettiin vuoden 1904 höyryvoimalaitteiden ja höyryputkistojen piirustusten perusteella, että keittokattiloiden hankkiminen ei näytä vielä silloin olleen ajankohtainen hanke, vaikka siihen varauduttiin höyryputkella, joka ”ehkä otettaisiin käyttöön”. Vasta vuoden 1907 alussa julkaistiin ajankohtaisena pikku-uutisena tieto, että Kangaskosken puuhiomo, joka siihen asti oli tuottanut vain valkeaa hioketta, tulee siirtymään ruskeaan hiokkeeseen.⁴⁶ Tämä tarkoittaa, että hiomapuuta ei keitetty Kangaskoskella ennen vuotta 1907. Keittokattiloiden hankkiminen olisikin tämän mukaisesti ajoittunut vasta paperitehtaan rakentamisen yhteyteen.

Paperitehtaan rakentaminen puuhiomon jatkoksi oli kolmas Standertsjöldin tekemä uudistus. Paperitehdas käynnistyi syksyllä 1907. Hiomossa tuotettu puuhioke käytettiin tämän jälkeen pääasiassa ruskean käärepaperin valmistukseen. Paperia valmistettiin useina eri paksuuksina. Paperi leikattiin arkeiksi, arkit niputettiin, pakattiin paaleiksi ja toimitettiin tehtaalta Pietariin, missä Standertsjöld huolehti sen markkinoinnista. Vuosina 1907 – 1920 ruskea käärepaperi oli tehtaan päätuote.⁴⁷

Kangaskosken tehtaan tuotantomääristä sen toimiessa paperitehtaana on tietoja vuosilta 1910 ja 1912. Vuonna 1910 tuotettiin 800 tonnia puumassaa ja pahvia. Ruskeaksi käärepaperiksi tuotannosta jalostettiin 750 tonnia. Vuonna 1912 tuotantoluvut olivat olleet 2400 tonnia puumassaa, 2100 tonnia ruskeaa paperia ja 200 tonnia ruskeaa- ja valkeaa pahvia.⁴⁸ Tieto pahvinvalmistuksesta osoittaa, että pahvitehtaan laitteisto oli edelleen tehtaalla ja käyttökunnossa. Koska myös valkeaa pahvia on valmistettu, hioketta on tehty myös keittämättömästä puusta.

Paperintuotanto Kangaskoskella lienee yleensä jatkunut samanlaisena paperitehtaan toiminnan loppuajan 1910-luvulla. Erikoisempana toimintana tehtaalla kokeiltiin turpeen ja sammalen käyttöä puuta korvaavana paperin raaka-aineena. Vapaaherra Standertsjöld oli jo vuonna 1909 hakenut patenttia menettelytavalle valmistaa paperia ja pahvia turpeesta ja suosammaleesta joko pelkästään tai puumassaan sekoitettuna.⁴⁹ Näitä kokeiluja suoritettiin Kangaskoskella Souranderin mukaan vuosina 1912-1917. Hänen mukaansa kokeiluissa todettiin, että turpeesta ja sammaleesta saadun kuidun lisääminen ruskeaan käärepaperiin oli teknisesti mahdollista niin, ettei tuotteen laatu siitä liiaksi kärsinyt. Samalla kuitenkin todettiin, että näiden puuta korvaavien raaka-aineiden hankkiminen ja käsittely osoittautui arveltua kalliimmaksi, eikä niiden käyttö paperissa lopulta

43 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7-8.

44 Solitander 1909a, s. 89-91.

45 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7-8.

46 Mercator 1907a, ”Kangaskoski träsliperi i Parikkala, som hittills endast slipat hvitmassa, kommer att öfvergå till brunslip.”

47 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9-10.

48 Teknillinen Aikakauslehti 1913.

49 Maakansa 1909.

tuonut toivottua kustannussäästöä.⁵⁰ Tulos ei ole yllättävä, sillä samaan oli päädytty jo monissa kokeiluissa vuosikymmenien aikana eri puolilla maailmaa. Suomessa aihe oli ollut esillä julkisuudessaakin edeltävinä vuosina, mikä on ehkä saanut Standertskjöldin ryhtymään kokeiluihin.⁵¹

Vapaaherra Standertskjöld joutui Venäjän vallankumouksen seurauksena jättämään kotinsa Pietarissa, jossa hän oli itse huolehtinut Kangaskosken paperituotannon myynnistä. Suomen ja Venäjän välisen rajan sulkeutuminen tammikuussa 1918 katkaisi muutenkin paperin viennin Venäjälle, ja Kangaskosken tuottamaa ruskeaa käärepaperia oli vaikea myydä Suomeen ja Länsi-Eurooppaan. Kangaskosken siinä vaiheessa jo vanhanaikainen ja kulunut laitteisto olisi vaatinut suuria investointeja muiden tuotteiden valmistamiseksi. Nämä tekijät saivat Standertskjöldin luopumaan tehtaasta. Hän myi 24. helmikuuta 1920 Kangaskosken tehtaan ja omistuksessaan olleet alempana Hiitolanjoen varrella sijaitsevat kosket Ab Simpele -osakeyhtiölle kahdella miljoonalla markalla.⁵² Teknillinen aikakauslehti uutisoi kaupasta keväällä 1920.⁵³ Artikkelin mukaan tehtaan vuosituotanto on siihen aikaan ollut 2500 tonnia ruskeaa puumassaa ja 2500 tonnia luonnonruskeaa käärepaperia. Tässäkin täytyy olettaa, että mainittu määrä puumassaa on käytetty tehtaalla paperin valmistukseen ja tuloksena on ollut 2500 tonnia paperia. Pahvin valmistuksesta ei mainita mitään. Lehti toteaa, että Kangaskosken tehdas oli ”ainoa paperitehdas maassa, joka on ollut paperiteollisuustehtaitten yhtymän ulkopuolella” eli ei ollut liittynyt vuonna 1918 perustettuun Suomen Paperitehtaiden Yhdistykseen.

Paperinvalmistus Kangaskosken tehtaalla lopetettiin sen jouduttua Simpeleen tehtaan haltuun. Paperitehtaan koneet pantiin myyntiin jo keväällä 1920.⁵⁴ Kangaskosken puuhiomoa kuitenkin käytettiin vuoteen 1924 asti. Valmistettu puumassa kuljetettiin Simpeleen tehtaalle ja käytettiin siellä paperin valmistukseen. Vuosina 1924 - 1925 Kangaskoskeen rakennettiin vesivoimala, jonka tuottama sähkö johdettiin Simpeleen tehtaan käyttöön. Kangaskosken tehtaan rakennukset purettiin Souranderin mukaan vuonna 1925.⁵⁵

Vuonna 1994 julkaistussa paikallislehden artikkelissa silloin eläkkeellä ollut paikallinen asukas kertoo tehdasrakennuksen olleen pystyssä vielä 1930-luvun alkuvuosina. Kertomansa mukaan hän oli asunut Kangaskoskella silloin olleella kunnan maatilalla pikkupoikana vuosina 1930 - 1934. Vanha tehdasrakennus, josta koneet oli silloin poistettu, oli ollut yksi poikien leikkipaikoista.⁵⁶ Tieto siitä, että tehtaan rakennuksia on ollut pystyssä vielä 1930-luvulla, on periaatteessa mahdollinen. Ainoa osa tehtaasta, joka on täytynyt välttämättä purkaa jo voimalan padon rakentamisen yhteydessä, on ollut turbiiniosasto.

Tehtaan toiminnan loputtua Simpeleen tehtaat siirsivät osan tehtaan työväen asuinrakennuksista Simpeleen taajamaan. Kunta osti suuren osan tehdasta ympäröineistä maa-alueista, joita se hoiti kunnan maatilana. Tehtaan konttorin ja isännöitsijän asunnon tiloissa toimi 1930-luvulla kunnalliskoti. Kunnalliskoti tuhoutui sotatoimien seurauksena kesällä 1941. Sodan jälkeen kunnan maatilat maat jaettiin karjalaisille. Näin tehtaan lisäksi myös entinen tehdasyhdyskunta hävisi 1950-luvulle tultaessa.⁵⁷

50 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 10.

51 Solitander 1909b. Mercator 1907b.

52 Sourander 1985, ”Simpele Pappersbruk 1896 -1920”, s. 44, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 13.

53 Teknillinen Aikakauslehti 1920.

54 Finska pappers- och trävarutidskrift 1920.

55 Sourander 1985. ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 13.

56 Luukkanen 1994.

57 Luukkanen 1994.

Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet

Tässä luvussa pyritään muodostamaan kokonaiskuva Kangaskosken tehtaan rakennuksista ja tärkeimmistä muista rakenteista vertailemalla yhdistelemällä kirjallisista ja kuvallisista lähteistä saatavia tietoja ja maastohavaintoja. Näin pyritään selvittämään rakennusten sijainti, mitat ja käytetty rakennustekniikka.

Päärakennus

Päärakennuksen muoto ja rakennustekniset yksityiskohdat ovat parhaiten nähtävissä valokuvista. Kuten edellä todettiin, kolme niistä on otettu todennäköisesti tehtaan toiminnan loppuvaiheessa, ehkä vuonna 1924. Neljäs kuva on paperitehdasosan rakentamisen (1906) jälkeiseltä ajalta, eikä rakennus näkyviltä osiltaan siinä oleellisesti eroa muista kuvista. Selvimpänä erona on ilmanvaihtotorvien puuttuminen rakennuksen katolta.

Puuhiomo

Päärakennuksen länsiosa eli puuhiomo rakennettiin tehtaan ensimmäisessä rakennusvaiheessa ja otettiin käyttöön vuonna 1901. Sourander ilmoittaa rakennuksen mitoiksi 30 x 18 m. Rakennus oli kaksikerroksinen ja hirsirakenteinen (Souranderin sanoin ”uppförd av stock”). Hiomorakennuksen katteena oli asfalttipahvi (”asfalttak”). Hiomorakennuksen eteläsivulle rakennettiin lisärakennus, johon tehtaan toiminnan alkuvaiheessa sijoitettiin hiomopuun puhdistuslaitos ja korjauspaja. Myöhemmin, Souranderin mukaan vuonna 1904, siihen sijoitettiin hiomopuun keittokattilat.⁵⁸

Valokuvista näkyy, että hiomorakennuksen runko-osassa oli melko loivalappeinen harjakatto. Katonharja suuntautuu lännestä itään. Eteläinen lisärakennus on valokuvissa (kuvat 3 ja 5) puurakenteinen, kaksikerroksinen ja samankorkuinen kuin hiomorakennuksen pääosa. Lisärakennuskin on harjakattoinen, ja katonharja on poikittain hiomorakennuksen katonharjaan verrattuna. Kuvista arvioiden hiomorakennuksen ensimmäisen kerroksen huonekorkeus on noin 5 m ja toisen kerroksen hieman pienempi. Tämän yläpuolella tilaa on katon harjan alla enimmillään noin kolme metriä. Tämä tila on voinut olla ullakkona tai kuulua toisen kerroksen huonetilaan.

Hiomorakennuksen toiseen kerrokseen ei Souranderin mukaan alkuvaiheessa asennettu koneita, mutta myöhemmin paperitehtaan rakentamisen yhteydessä sinne sijoitettiin paperikoneille menevän massan valmistuksessa käytettävät hollanterit ja jyrämyllyt. Sourander arvelee, varmaankin aivan oikein, että tämä oli suunnitelmassa jo alun perin ja täytyi siis ottaa huomioon kantavien rakenteiden suunnittelussa.⁵⁹

Maastohavaintojen perusteella toisen kerroksen rakenteita kannattamassa ensimmäisen kerroksen tehdassalissa ovat ilmeisesti olleet noin neljän metrin välein sijoitetut pylväät. Nämä ovat seisoneet muutaman kymmenen senttimetrin korkuisten kivisten alustojen päällä. Alustojen keskellä on reikä ja puupylväiden alapäähän upotettuna on epäilemättä ollut reikään sopiva metallitappi, joka on estänyt pylvään alapään siirtymisen sivusuunnassa. Kivisiä pylväänalustoja on puuhiomon paikalla näkyvissä edelleen useita. Osa on jossain vaiheessa poistettu, ja niiden paikalla on kuoppa. Osa on mahdollisesti näkymättömissä maan alla ja rakennuksen purkujätteen peitossa. Ainakin yhden poistetun pylväänalustan kohdalla on näkyvissä sen alaosan alla ja sivuilla ollut laastikerros, jolla pylväänalusta on ollut kiinnitettynä alla olevaan suurempaan laakakiveen. Suuren aluskiven

⁵⁸ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5, 7.

⁵⁹ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5, 9.

tarkoituksena on ollut jakaa pylvään varaan tuleva paino laajemmalle alueelle. Kiviset pylväänalustat ovat vaakatasossa poikkileikkaukseltaan kahdeksankulmaisia.



Kuva 31. Kahdeksankulmaisia kivisiä pylväänalustoja Ähtärin Vääräkosken tehtaan puuhiomossa. Kuva: Matti Huuhka 1998, Museokuva, MV. Kuvalähde: Sihvonon 2008, s. 28.

Rakennustapa ei ole ainutlaatuinen, sillä samanlaisia kahdeksankulmaisia kivisiä pylväänalustoja on nähtävissä Ähtärin Vääräkosken tehtaan vuosina 1899-1901 rakennetussa puuhiomossa, jossa pylväät kannattavat hiomosalin välikattoa (kuva 31). Pylväät olivat puuta ennen vuotta 1987, jolloin ne vaihdettiin valurautapylväisiin.⁶⁰ Vanhasta valokuvasta näkyy, että aiemmin Vääräkosken hiomosalissa ei ole ollut välikattoa, vaan kivijalustoilla seisovat puupylväät ovat kannattaneet suoraan ulkokaton tukirakenteita.⁶¹

Kangaskosken puuhiomossa pylväitä on seitsemässä rakennuksen pituusaksella vastaan kohtisuorassa rivissä neljän metrin välein. Myös laitimmaisten pylväiden ja seinien välimatka on noin neljä metriä, joten rakennuksen leveys on noin 16 m. Kun myös pylväsrivien väli on neljä metriä ja lähimpien pylväsrivien etäisyys puuhiomon päätyseinistä samoin neljä metriä, tulee hiomorakennuksen pituudeksi noin 32 m. Nämä mitat vastaavat maastossa näkyvien hiomorakennuksen ulkoseinien perustusten mittoja siltä osin kuin perustukset ovat näkyvissä, eli kaikkialla muualla, paitsi rakennuksen länsipäässä, likimain läntisimmästä pylväsrivistä länteen. Rakennuksen länsipäässä perustukset ovat purkujätteen peitossa. Purkujätettä on

kertynyt paikalle enemmän kuin muualle, koska vieressä olleen turbiiniosaston rakenteissa on ollut paljon kiveä ja betonia. Edellä päätellyn pituuden (32 m) perusteella hiomorakennuksen lounaiskulma on ollut veden päällä. Paikalla on joen pohjalla jäännöksiä pylvästä, mutta ne ovat vielä huonommassa kunnossa kuin vieressä olevan eteläisen lisärakennuksen länsiseinän alla olleen pylvään jäännökset.⁶²

60 Sihvonon 2008, s. 14, 27-28.

61 Vääräkosken kartonkitehtaan ylähiomo. Hytönen, V., valokuvaaja 1930-1950. Työväen Arkisto. TA41708. Verkossa: https://www.finna.fi/Record/ta_ah.M011-1176701.

62 Pylväs ei ollut näkyvillä veden pinnan ollessa korkealla vuoden 2005 kartoituksen aikana. Koska puuhiomon eteläseinän perustus näytti silloin loppuvan muutamia metrejä idempänä olevaan vedestä nousevaan lohkokivistä tehdyn muurin kulmaan, eikä mikään viitannut siihen, että seinä jatkuisi veden päälle, eteläseinän oletettiin päättyvän muurin kulmaukseen.

Kuten valokuvista (kuvat 2, 3 ja 4) näkyy, hiomon pohjoisseinässä on kahdeksan ikkunaa siten, että jokainen ikkuna on samanlevyisen, pystysuuntaisten tukien välissä olevan seinän osan keskellä. Ulkoseinässä näkyvät tukirakenteet ovat siis rakennuksen sisällä olevien kolmipylväisten pylväsrivien jatkeena. Koska ikkunat kattavat suuren osan ulkoseinistä, ja ikkunoiden väliset osat koostuvat varsin lyhyistä vaakasuorista hirrenpätkistä, lienee varsinainen kantava rakenne myös ulkoseinien kohdalla pystysuora puupylväs.

Hiomorakennuksessa toisen kerroksen ikkunat ja ulkoseinässä näkyvät tukirakenteet ovat samanlaiset kuin ensimmäisessä kerroksessa, joten sisäosan kantavat rakenteetkin lienevät olleet sijoittelultaan samanlaiset kuin ensimmäisessä kerroksessa. Toisessa kerroksessa mahdollisesti olleista ulkokaton tukirakenteista ei kuitenkaan ole varmaa tietoa.

Edellä esitetty yleiskuvaus hiomorakennuksen rakennustavasta ja kantavina rakenteina olevista säännöllisesti sijoitetuista pylväistä sekä rakennuksen sisäosassa että ulkoseinien seinälinjoilla saa tukea myös edellä mainituista hiomorakennuksen höyryputkistojen piirustuksista (kuvat 13 ja 14). Niissä rakennukseen on piirretty seitsemän poikittaista viiden pylvään riviä, joissa ulommat pylväät ovat ulkoseinän vieressä sen sisäpuolella ja kolme pylvästä tasaisin välein (noin 3,9 m) niiden välissä. Toisen kerroksen rakenne on samanlainen, ja poikkileikkauskuvaan on piirretty myös toiseen kerrokseen välikatto, jonka päällä on harjakaton alla ullakko. Perusrakenne on siis edellä kaavaillun kaltainen. Piirustus ei kuitenkaan ole mitoitettu täysin yhtäpitävä valokuvissa näkyvän rakennuksen ja maastossa näkyvien rakennuksen perustusten kanssa.

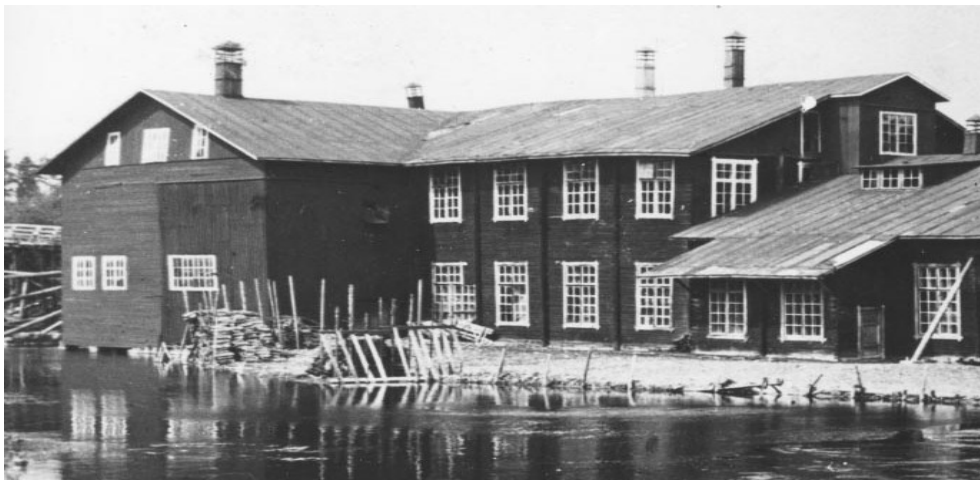
Piirustuksessa rakennuksen sisällä olevien pylväsrivien väli on noin 3,3 m. Rakennuksen päätyjen ja lähimpien pylväsrivien välimatka on tätä selvästi suurempi, 4,5 m pylvään päädyn puoleisesta reunasta päätyseinän sisäpintaan. Tämä ero näkyy piirustuksessa myös ulkoseinän ikkunajaoissa. Piirustuksessa ikkunoiden välinen seinän osa on leveydeltään 1,5 m (ja ikkunan leveys noin 1,8 m), mutta rakennuksen päädyn ja lähimmän ikkunan välisen seinän osan leveys on noin 2,3 m. Valokuvissa Kangaskoskella olleen rakennuksen ikkunajako on kuitenkin tasainen. Päädyn ja lähimmän ikkunan väli on selvästi pienempi kuin kahden ikkunan väli, itse asiassa ilmeisesti puolet siitä, kun otetaan huomioon päädyn seinärakenteen paksuus (näkyy erityisesti kuvassa 2). Piirustuksessa esitetyn rakennuksen kokonaispituus on 29,5 m ja leveys 16,1 m. Rakennus on siis leveydeltään samanlainen, mutta erilaisista pylväsväleistä johtuen vähän lyhyempi kuin Kangaskoskella todellisuudessa ollut rakennus (perustusten mukaan noin 32 m x 16 m).

Puuhiomon höyryputkiston piirustukset (kuvat 13 ja 14) ovat ilmeisesti vuodelta 1904, mutta edellä esitetyn perusteella ne eivät voi esittää paikalla silloin todellisuudessa ollutta rakennusta, koska rakennuksen muuttaminen myöhemmin valokuvissa näkyvän kaltaiseksi ja maastossa näkyvien perustusten mittoihin olisi vaatinut lähes kaikkien kantavien rakenteiden siirtämisen eli käytännössä koko rakennuksen uudelleen rakentamisen. Tällaisesta muutoksesta ei ole mitään tietoa, eikä se olisi ollut järkevää, koska tuloksena olisi ollut vain rakennuksen pituuden kasvaminen parilla metrillä. Todennäköisimmältä näyttää, että höyryputkistojen piirustuksen pohjana käytetty rakennuksen piirustus on tehtaan suunnittelun yhteydessä (vuonna 1901) tehty luonnos, jota ei kuitenkaan ole sellaisenaan toteutettu, vaan kantavien rakenteiden mitoitus ja samalla rakennuksen pituutta on muutettu⁶³. Rakennuksen piirustuksen luonnosmaisuuuteen ja varhaisuuteen viittaa sekin, ettei siinä ole lainkaan huomioitu eteläistä lisärakennusta, joka kuitenkin on ainakin

⁶³ Eräs mahdollinen, joskaan ei välttämättä ainoa syy muutokseen olisi voinut olla muutos kattorakenteissa. Höyryputkistojen piirustuksen pohjana käytetyssä rakennuksen piirustuksessa esitetyn kaltainen poikkeava jänneväli rakennuksen päädyn ja ensimmäisen pylväsrivin välissä saattaa liittyä erilaiseen kattorakenteeseen, esimerkiksi aumakattoon.

jossain muodossa ollut olemassa tehtaan toiminnan alusta lähtien, koska hiomopuun puhdistuslaitos oli sijoitettu sinne.⁶⁴

Puuhiomon eteläinen lisärakennus näkyy valokuvassa (kuva 32). Sen ulkoseinillä ei näy samanlaisia tukirakenteita kuin puuhiomon runko-osassa, eikä ikkunajako ole säännöllinen. Kuvassa lisärakennuksen seinien ulkoverhous näyttää laudalta. Lisärakennuksen länsipuoliskossa ja ullakkokerroksessa laudoitus näyttää olevan vaakasuorassa, mutta itäosassa pystysuorassa, mikä saattaa kertoa useista rakennusvaiheista tai muutostöistä. Lisärakennuksessa ei liene ollut rakennuksen sisällä olevia kantavia pylväitä, kuten hiomorakennuksen runko-osassa. Lisärakennuksen kantavana rakenteena on todennäköisesti ollut puupalkeista koottu kehikko, ja seinät ovat lautta.



Kuva 32. Hiomorakennuksen eteläpuoli ja eteläinen lisärakennus kaakosta nähtynä (osasuurennus kuvasta 5).

Kuvassa hiomorakennuksen eteläseinällä näkyy itäpäästä laskien neljä ikkunaväliä, jotka ilmeisesti ovat samanlevyisiä kuin pohjoisseinällä. Näin ollen toiset neljä ikkunaväliä eli puolet hiomorakennuksen eteläseinästä jää siitä ulkonevan eteläisen lisärakennuksen peittoon. Lännestä otetusta valokuvasta (kuva 33), erityisesti päärakennuksen katon etelälappeen ja lisärakennuksen katon länsilappeen taitteesta näkyy, että lisärakennuksen länsiseinä on hiomorakennuksen länsipäädyn jatkeena etelään. Lisärakennuksen leveys lännestä itään on siis puolet hiomorakennuksen pituudesta eli noin 16 m. Valokuvassa läntisimmän puuhiomon seinällä näkyvän ikkunan länsireunan ja lisärakennuksen itäseinän väli näyttää kuitenkin jonkin verran suuremmalta kuin puolet puuhiomon ikkunoiden välimatkasta, joten lisärakennuksen leveys on itse asiassa vähän pienempi kuin 16 m. Myös lisärakennuksen itäosan alla olevien muurattujen perustusten (numero 10 vuoden 2005 kartassa, kuva 16) perusteella leveyden täytyy olla pienempi. Rakennusten itäseinä osuu perustusten päälle, jos leveys on korkeintaan noin 15 m.

Etelän puolelta otetusta kuvasta (kuva 32) näkyy myös, että lisärakennus on osittain veden päällä. Lisärakennuksen lounaisnurkan alla näkyy veden pinnan yläpuolelle ulottuva pylväs, jonka varassa nurkka on. Siitä oikealle, lisärakennuksen eteläseinän alla, näkyy toinen vedessä oleva pylväs. Lisärakennuksen eteläseinän keskiosa on laajemman vedestä nousevan perustuksen varassa. Tämä perustus ulottuu idässä lisärakennuksen keskilinjan itäpuolelle, mutta kuvasta ei näy kuinka pitkälle,

⁶⁴ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5. Höyryputkistojen osalta piirustuksen ja todellisten rakenteiden suhdetta on käsitelty lähteitä koskevassa luvussa osiossa ”Piirustukset”.

koska perustus ei näy lisärakennuksen kaakkoiskulmassa. Vedessä olevat pylvää ja laajempi kiviperustus lisärakennuksen eteläseinän alla ovat edelleen maastossa havaittavissa. Pylväät on valettu betonista käyttäen osittain täyteaineena luonnonkiviä. Varsinkin pylväiden vedessä olleet alaosat ovat hajonneet täysin rapautumisen seurauksena. Niistä on jäljellä vain alas joenpohjaan (todennäköisesti pohjan alapuolella maaperässä oleviin pylväiden alaosiin) menevät rautatangot, jotka ovat olleet pylvään tukena sen sisällä.⁶⁵ Myös lisärakennuksen luoteiskulma, joka samalla on ollut puuhiomon runko-osan lounaiskulma, on ollut veden päällä pylvään varassa. Lisärakennuksen ali on kulkenut kanaali puuhiomon runko-osan eteläseinän viertä itään ja sitten lisärakennuksen itäseinän suunnassa etelään.

Lisärakennuksen ulottuvuus etelän suunnassa on parhaiten määritettävissä sen eteläseinän alla olleiden ja edelleen maastossa näkyvien perustusten mukaan. Niiden perusteella lisärakennuksen eteläseinä on ollut noin 6,5 m päässä puuhiomon runko-osan eteläseinästä. Tämä sopii myös kuvasta 33 arvioituun etäisyyteen, kun verrataan siinä näkyvää puuhiomon runko-osan leveyttä (noin 16 m harjakaton alla) siitä oikealle ulkonevan lisärakennuksen katon lappeen alareunan pituuteen.

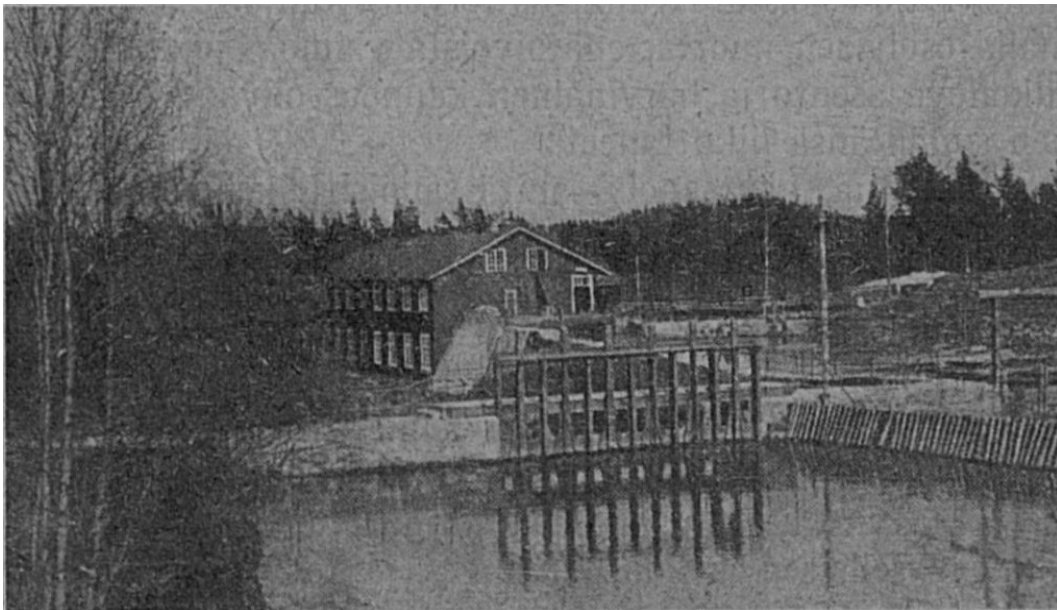


Kuva 33. Ylävesiallas, turbiiniosasto ja hiomon länsipääty lännestä nähtynä (osasuurennos kuvasta 3).

Kuvissa 32 ja 33 eteläinen lisärakennus näkyy sellaisena kuin se on ollut tehtaan toiminnan loppuvaiheessa. Kaikissa kartoissa, joihin lisärakennus on selvästi piirretty (kuvat 6, 7, ja 9), sen länsireuna kuitenkin on hiomarakennuksen länsipäädyn itäpuolella. Neljännessä kartassa (kuva 8) koko hiomo on piirretty sen verran poikkeavasti, että on vaikea arvioida, onko lisärakennus siinä jotenkin kuvattuna. Kartoissa olevien poikkeamien takia niiden todistusvoima lisärakennuksen mittojen osalta on kyseenalainen. Tehtaan länsipäädystä on kuitenkin olemassa kuvaa 33 vanhempi valokuva, josta näkyy, että lisärakennus on aiemmin ollut pienempi. Kuvassa 34 ei näy kuvassa 33 ylävesialtaan pohjoisseinämän vieressä kasvavia havupuita tai ne eivät ainakaan ulotu pohjoisseinämän reunan yläpuolelle. Koska puut ovat kuvassa 33 jo varsin korkeita, voidaan

⁶⁵ Lisärakennuksen eteläseinän keskiosan alla oleva laaja, lohkotuista kivistä muurattu perustus havaittuun jo vuoden 2005 kartoituksessa (kartan kohteet 10 ja 11), mutta lännempänä eteläseinän alla olleet kaatuneet betonipylväät eivät olleet näkyvillä korkean veden takia vuonna 2005. Katso luku ”Maastohavainnot”, erityisesti kuvat 18, 19, 20 ja 27.

arvioida, että kuva 34 on otettu ainakin 15 vuotta aikaisemmin kuin kuva 33, joka on vuodelta 1924. Kuva 34 ei siis voi olla 1900-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppua nuorempi. Kuvan vanhuuteen viittaa myös se, että hiomorakennuksen katolla ei näy ilmanvaihtotorvia. Kuvassa 34 hiomon eteläisen lisärakennuksen länsiseinä ei selvästikään jatku hiomon runko-osan länsipäädystä etelään. Myöskään lisärakennuksen katon harja ja länsilape eivät liity runko-osan kattoon kuten kuvassa 33. Itse asiassa kuvasta 34 on sen heikon laadun vuoksi vaikea varmasti sanoa, näkyykö siinä lainkaan lisärakennusta. Todennäköisesti osa lisärakennuksesta kuitenkin näkyy hiomon runko-osan lounaiskulman oikealla puolella, seinä tummana ja katon lape sen yläpuolella vaaleampana. Tämän mukaisesti lisärakennus näyttäisi kuvanottoaikana olleen pienempi ja sijainneen jonkin matkaa itään hiomon runko-osan länsipäästä. Ilmeisesti lisärakennus on ollut myös matalampi kuin myöhemmissä kuvissa, mutta sen korkeuden ja kerrosten määrän arvioiminen näyttää vaikealta. Kuvassa 34 mahdollisesti näkyvä lisärakennuksen räystäslinja on selvästi korkeammalla kuin hiomon runko-osan toisen kerroksen lattiataso, mutta alempana kuin runko-osan räystäslinja.



Kuva 34. Kangaskosken tehtaan länsipääty kuvattuna padon yläpuolelta, joko tiesillan pohjoispäästä tai sillan itäpuolelta joen pohjoisrannalta.

Turbiiniosasto

Puuhiomon länsipäähän liittyi turbiiniosasto, jossa olivat tehtaan päävoimanlähteenä toimineet vesiturbiinit. Se rakennettiin tehtaan ensimmäisessä rakennusvaiheessa vuonna 1901, kuten puuhiomo. Souranderin mukaan turbiiniosasto oli mitoiltaan 32 x 12 m, hirsirakenteinen ja katettu asfaltoidulla katolla ("under asfalttak"). Turbiiniosastoon asennettiin kaksi Voithin valmistamaa kaksoisturbiinia, joista kumpikin käytti suoravedolla omaa puunhiomakonettaan ("direkt kopplade till var sin slipstol"). Kummankin teho oli 240 hevosvoimaa. Lisäksi turbiiniosastoon asennettiin kolmas Voithin turbiini, teholtaan 80 hevosvoimaa. Siitä saatiin käyttövoima tehtaan muille koneille ja laitteille ("bimaskinernas drift").⁶⁶

Souranderin ilmoittamat turbiiniosaston mitat vastaavat hänen tehdasrakennuksia kuvaavassa karttapiirroksessaan (kuva 6) olevaa turbiiniosastoa. Toisessa Souranderin kartassa ja muissa edellä

⁶⁶ Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 5.

käsitellyissä kartoissa (kuvat 7, 8 ja 9) turbiiniosasto on lyhyempi, vaikka tarkkoja mittoja onkin karttojen pienen mittakaavan vuoksi vaikea määrittää. Näissä kartoissa turbiiniosasto on lisäksi vinossa puuhiomoon verrattuna, joten turbiiniosaston pohjois- ja eteläseinät ovat eri pituiset.⁶⁷ Turbiiniosaston todellista pituutta ei voi määrittää, koska turbiiniosastosta ei ole sellaisia valokuvia, joissa se selvästi näkyisi. Sen länsiosasta ei myöskään säilynyt jäänteitä maastossa, koska maaperää on kaivettu syvälle voimalaitoksen patoa rakennettaessa.

Lännestä otetusta valokuvasta (kuva 33) turbiiniosasto näkyy puuhiomon länsipäädyn edustalla. Turbiiniosaston pohjoisseinän suuntaa ja asemaa suhteessa ylävesialtaan pohjoisseinämään ei voi kuvasta päätellä, koska turbiiniosaston pohjoisosa jää puiden taakse. Vanhemmassa samasta suunnasta otetussa kuvassa (kuva 34) puut eivät ole esteenä, ja siitä nähdään, että ainakin kuvanottoaikana turbiiniosaston katolta on ollut pieni porrasmainen lasku ylävesikanavan pohjoisseinämän päällä kulkevalle käytävälle. Kuvista nähdään, että turbiiniosasto oli yksikerroksinen, ja että sen vaakasuoralta kattotasanteelta johtaa kaksi ovea hiomorakennuksen toiseen kerrokseen, jonka lattia näyttää olevan samalla tasolla kuin turbiiniosaston katto. Turbiiniosaston katon eteläreuna tulee oikeanpuoleisen oven oikealta puolelta kohti kuvaajaa ja ehkä hieman viistoon vasemmalle, eli turbiiniosaston kattotasanteen eteläreuna tosiaankin on vinossa verrattuna hiomorakennuksen pituusakseliin. Tämän perusteella turbiiniosasto eteläreuna näyttää olevan kartalla tarkimmin esitettynä kuvassa 9. Tämä ei kuitenkaan välttämättä merkitse, että itse turbiinikammion sisärakenteet olisivat samalla tavalla vinossa.

Souranderin mukaan vuonna 1901 rakennettu turbiiniosasto oli hirsirakenteinen. Tätä tukee vanhassa valokuvassa (kuva 2) hiomon päätyseinästä länteen rakennuksen pituusakselin suunnassa erkaneva seinämäinen, pystysuora hirsirakenne. Rakenteen yläreuna on hiomon toisen kerroksen lattian tasossa. Hirsirakenteessa näkyy melko tiheässä pystyhirsiiä ja niiden edessä muutamia vaakasuoria sidehirsiiä. Hirsirakenne on todennäköisesti varsinaisen turbiinikammion pohjoisseinä, sillä se on puuhiomon pituusakselin suuntainen kuten turbiinikammion alla olevan tilan pohjoisseinä, joka paljastettiin purkujätteen alta kesällä 2021, ja sijaitsee juuri sen pohjoispuolella (kuvat 22 ja 21).

Myöhemmin turbiinikammion hirsirakenteisen pohjoisseinämän pohjoispuolelle on valettu betoniseinä. Se näkyy kuvassa 4 pitkältä matkalta vaaleana, hiomon lähellä viistona ja kauempana lähes pystysuorana, sileänä seinämänä. Betoniseinä näyttää ulottuvan hiomon päätyyn asti ja siis myös turbiiniosaston kohdalle, vaikka edellä mainittu kohta, jossa kuvassa 2 näkyy hirsirakennetta, jääkin ehkä hiomon luoteiskulman taakse. Tämän betoniseinän alin, purkamatta jäänyt osa paljastettiin kesällä purkujätteen alta hiomon luoteisnurkan ja nykyisen voimalapadon koilliskulmauksen väliltä noin 15 metrin matkalta (kuvat 25 ja 26). Esiin tulleen rakenteen pohjoisreunassa oli samalla tavalla viisto, sileä betonipinta kuin kuvan 4 betoniseinällä. Kuvassa 34 turbiiniosaston kohdalla näyttäisi jo olevan uusi, viisto, vaalea betoniseinä, vaikka se ei siinä vielä ulotukaan yhtä kauas länteen kuin kuvassa 4. Kuvan tulkintaa vaikeuttaa jonkin verran se, että aivan hiomon päädyn lähellä vaalea aines näyttää muodostavan kasan, joka ulottuu selvästi turbiinikammion kattotasanteen yläpuolelle. Joka tapauksessa kuvassa 2 hiomon päädyssä ensimmäisessä kerroksessa turbiiniosaston hirsiseinän ja hiomon luoteisnurkan välissä oleva ikkunan paikka on kuvassa 34 suurelta osin valkean aineen peitossa, ja ikkuna siis ilmeisesti poistettu, todennäköisesti juuri sen takia, että se jäisi osittain uuden betoniseinämän taakse.

⁶⁷ Turbiiniosaston ja sen jatkeena olevan ylävesikanavan pohjoisseinän suuntautumista ja sen epäselvyyden aiheuttavia tekijöitä käsitellään jäljempänä luvussa ”Patorakenteet, ylävesiallas ja sillat”.

Vedenpinta ylävesialtaassa on kuvissa 33 ja 34 vain vähän turbiiniosaston katon alapuolella. Heti turbiiniosaston itäseinän takana on puuhiomon länsiseinä, sen takana puuhiomon ensimmäinen kerros ja siellä koneet, jotka saavat käyttövoimansa vesiturbiineista. Hiomon ensimmäisen kerroksen lattiataso on ollut valokuvien (erityisesti kuva 5) mukaan vain vähän, ehkä noin metrin, alaveden vedenpinnan yläpuolella. Koska turbiineilla on ollut tarkoitus käyttää suoravedolla hiomakoneita, jotka ovat turbiinikammion sivulla olevassa tilassa ja selvästi ylävesikanavan vedenpinnan tason alapuolella, yksinkertaisin järjestely on ollut käyttää vaakasuoraan akseliin kiinnitettyä turbiinia, jonka akseli on jatkunut seinän läpi hiomon puolelle. Siellä siihen on voitu suoraan kytkeä vaaka-akselinen hiomakone. Tämä on ollut 1900-luvun alussa Suomen puuhiomoilla yleinen järjestely, ja turbiinit olivat tähän aikaan Francis-turbiineja.⁶⁸ Vaaka akselinen Francis-turbiini on täysin koteloitu laite, joka seisoo turbiinikammion lattialla. Turbiinikammio taas on näin asennetun turbiinin tapauksessa periaatteessa huone, jossa on kolme seinää, lattia ja katto. Neljäntenä seinänä on yläveden puolella yleensä välppä, joka estää ajelehtivan roskan kulkeutumisen kammioon. Sinänsä turbiinikammion muodolla ja koolla ei ole väliä, kunhan turbiini on kokonaan veden pinnan alapuolella ja sen ympärillä on tilaa niin paljon, että vesi pääsee vaakasuunnassa ilman vastusta virtaamaan turbiiniin.

Turbiinikammion lattiataso, jolle turbiinit on asennettu, on voitu valita vapaasti, kunhan turbiinit ovat olleet kokonaan veden alla. Kangaskoskella se on siten ollut jokseenkin samalla tasolla kuin puuhiomon lattia tai mahdollisesti hieman alempana, koska turbiinien akselit ovat todennäköisesti olleet runsaan metrin turbiinikammion lattian yläpuolella, ja hiomon puolella hiomakoneiden akselit ovat olleet koneiden alaosassa. Tarkkaa lattiatasoa ei voi selvittää, koska turbiinikammio on purettu kokonaan. Todennäköistä kuitenkin on, että lattiataso on ollut turbiinikammion alatilán itäseinänä olevan kivimuurin yläpuolella niin, että lattia on tukeutunut muuriin.

Turbiinikammion sijainti ja mitat vaakatasossa voidaan päätellä kohtalaisella tarkkuudella. Francis-turbiini on reaktioturbiini, jonka tehokas toiminta edellyttää, että koko turbiini ja siitä alas johtava poistoputki ovat turbiinin toimiessa täynnä vettä. Turbiiniin ei saa päästä ilmaa alhaalta poistoputken kautta. Siksi poistoputken pään täytyy mennä turbiinin alapuolella olevan vesistön alimman mahdollisen vedenpinnantason alapuolelle. Turbiinikammion alapuolella täytyy tämän vuoksi olla vedenpinnan alapuolelle ulottuva tila, johon poistoputket päättyvät. Tämän tilan kiviseinät paljastettiin purkujätteen alta kesällä 2021. Tilan itäseinä on aivan puuhiomon länsiseinän vieressä ja länsiseinä siitä noin 6,5 metriä länteen. Itäseinän kivimuuri ulottuu pohjoisseinästä 8,5 m etelään ja kääntyy sitten ensin itään ja lopulta kaakkoon (kuva 27). Ei näytä todennäköiseltä, että turbiinikammio olisi ulottunut etelässä kauemmas kuin tämä kivimuuri on voinut olla sen perustuksena.⁶⁹ Pohjoisessa turbiinikammion ulottuvuutta rajoittaa kuvassa 2 näkyvän hirsiseinän sijainti. Turbiinikammion leveys pohjoisesta etelään on ollut siis alatilán leveys 8,5 m tai korkeintaan hieman enemmän. Lännessä turbiinikammio on ulottunut ainakin alatilán länsiseinän kohdalle, mutta on voinut olla pitempikin. Eräs mahdollisuus on, että kuvassa 22 alatilán länsiseinän länsipuolella näkyvä toinen samansuuntainen kivrakenne liittyy turbiinikammion länsiseinään. Turbiinit ovat sijainneet turbiinikammion itäosassa rivissä, ja jokaisesta on mennyt akseli kohtisuoraan turbiinikammion itäseinän läpi puuhiomon puolelle. Turbiinien välimatkat ja

68 Turbiineja käsitellään yksityiskohtaisemmin luvun ”Kangaskosken tehtaan koneet ja laitteet” alaluvussa ”Käyttövoima”.

69 Rakenteeltaan edellä kuvatus kaltaisessa turbiinikammiossa on useita metrejä vettä, jonka paine kohdistuu sen seiniin ja lattiaan. Turbiinikammion eteläseinän alla ei ole voinut olla yhtenäistä perustusta, koska turbiinien läpi kulkenut vesi on virrannut sen ali turbiinikammion alatilasta etelään. Turbiinikammion lounais- ja kaakkoiskulmat on siten ollut syytä rakentaa tukevan perustuksen varaan.

keskinäinen järjestys turbiinikammiossa ovat todennäköisesti määräytyneet hiomon puolella olevien koneiden mittojen mukaan, koska hiomakoneet ovat leveämpiä kuin turbiinit.

Paperitehdas

Päärakennuksen itäisimpänä osana oli paperitehdas. Sen toiminta alkoi syksyllä 1907. Paperikonetta ja paperin jatkokäsittelyssä tarvittavia laitteita varten rakennettiin puuhiomon jatkeeksi idässä Souranderin mukaan 27,5 m pitkä, 16,0 m leveä ja 5,5 m korkea, yksikerroksinen, hirsirakenteinen uudisrakennus.⁷⁰ Maastossa näkyvien perustusten ja valokuvien (kuvat 2 ja 5) perusteella Souranderin ilmoittamat mitat näyttävät varsin tarkoilta. Uudisrakennus oli siis yhtä leveä kuin hiomorakennus. Rakennuksen räystäslinja on valokuvissa jokseenkin samalla korkeudella kuin hiomorakennuksen ensimmäisen ja toisen kerroksen välipohja. Paperitehtaassa oli samanlainen loiva harjakatto kuin hiomossakin, joten rakennuksen korkeus katon harjaan on 8-9 m. Katon etelälappeella on kolme ullakkoikkunaa. Samanlaiset ikkunat ovat ilmeisesti myös pohjoislappeella, vaikka vain kaksi niistä näkyy kuvassa 2. Läntisin ei näy missään kuvassa. Tuntuu todennäköiseltä, että tällaiset ikkunat on rakennettu paperitehtaan tehdassalin valaistuksen parantamiseksi, joten tehdassali on todennäköisesti ollut avointa tilaa harjakattoon asti.

Paperitehtaan rakennustapa on valokuvien mukaan samanlainen kuin hiomon vastaava. Pitkillä ulkoseinillä on tasaisin välein suuret, ilmeisesti samankokoiset ikkunat kuin hiomossa. Ikkunoiden välissä olevien hirsiseinän osien keskellä on samanlaiset pystytuet kuin hiomon seinissä. Myös paperitehtaassa on rakennuksen pituussuunnassa kahdeksan ikkunaa. Koska rakennuksen pituus on pienempi kuin hiomossa, tulee yhden ikkunavälin pituudeksi noin 3,5 m hiomon vastaavan mitan ollessa noin neljä metriä. Paperitehtaan sisällä ei ole havaittu samanlaisia kahdeksankulmaisia pylväänalustoja kuin hiomon puolella. Jonkinlaisia rakennuksen sisällä olevia tukirakenteita paperitehtaan puolellakin on kuitenkin täytynyt olla, sillä rakennuksen leveys, 16 m, on varmaankin liian pitkä hirsisten katon tukirakenteiden jänneväliksi, vaikka rakennuksessa ei olisi ollutkaan välipohjaa ja ullakkoa. Todennäköisimmältä tuntuu, että paperitehtaassakin on ollut kannatinpylväitä, jotka on sijoitettu ulkoseinissä näkyvien tukirakenteiden mukaisesti. Paperitehtaassa näkyvät koneiden alustat rajoittavat pylväiden sijaintia. Tehdassalin pohjoissivulla olevien alustojen vuoksi pituussuunnassa oleva pylväsriivi sopii lähimmillään noin kuuden metrin päähän pohjoisseinästä. Souranderin mukaan paperikone oli sijoitettu salin eteläseinän viereen. Se on apulaitteineen ollut todennäköisesti niin leveä, että eteläpuolellakaan pylväät eivät ole voineet olla juurikaan kuutta metriä lähempänä seinää. Näin mahdollinen pylväiden sijoittelu tehdassalissa olisi sellainen, että salissa olisi pituussuunnassa kaksi pylväsriiviä kuuden metrin päässä pohjois- ja eteläseinistä ja neljän metrin päässä toisistaan. Toinen mahdollisuus olisi, että salissa on ollut vain yksi pylväsriivi rakennuksen keskilinjalla.

Paperitehtaan runko-osan eteläseinällä, lähellä länsipäätä, on ulkoneva huonetila. Valokuvan (kuva 32) mukaan sen pituus on noin kaksi ikkunaväliä eli seitsemän metriä. Sen maastossa näkyvät kiviperustukset ovat noin kuuden metrin pituiset, ja eteläseinä on noin kolmen metrin päässä runko-osan eteläisestä seinälinjasta. Seinälinjalla on ulokkeen kohdalla samanlainen kiviperustus kuin muuallakin. Tilan itäpäädyssä on valokuvassa ovi. Ulokkeen katto on runko-osan katon lappeen jatketta.

Paperitehtaan runko-osan pohjoisseinästä ulkonee sen keskellä seinän suunnassa kahden ikkunavälin levyinen tila, jonka kohdalla rakennuksen ulkoseinän perustus seuraa ulokkeen

⁷⁰ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9.

seinälinjaa (eli paperitehtaan runko-osan pohjoisseinän kohdalla ei ole ulkonevan tilan poikki kulkevaa kiviperustusta). Ulokkeen pohjoispäädyssä perustus on noin 3,5 m päässä runko-osan pohjoisseinästä. Ulokkeen päätyseinässä on valokuvissa (kuvat 2 ja 4) kaksi ikkunaa, mutta ainakin länsiseinä on ikkunaton (itäseinä ei näy kuvissa). Ulokkeen katteena on kattokulmaltaan samanlainen harjakatto kuin paperitehtaan runko-osassa. Katon harja on runko-osan katon harjaan verrattuna poikittainen.

Pannuhuone- ja kuivaamorakennus

Souranderin mukaan jo tehtaan ensimmäisessä rakennusvaiheessa vuonna 1901 rakennettiin noin 30 m puuhiomosta itään pieni pannuhuone (”ett litet pannhus”). Kyseessä oli tiilirakennus, jossa oli peltikatto. Savupiippu oli rautaa (”plåtkorsten”). Pannuhuoneeseen asennettiin laitteisto, joka tuotti höyryä hiomorakennuksen lämmittämiseen (”en lokomobil, som levererade ånga till sliperiets värmeledning”).⁷¹ Tämä ilmeisesti tarkoittaa, että pannuhuoneessa oli höyrykattila ja höyrykone, jonka tehtävänä oli käydessään samalla pumpata höyryä hiomorakennuksen lämmittämiseen tarkoitettuun putkistoon. Höyryä ei tarvittu hiomossa käyttövoimaksi, koska kaikki hiomon koneet ja laitteet toimivat tässä vaiheessa vesiturbiinien voimalla. Hiomorakennuksessa jo alun perin olleeseen lämmitysputkistoon viittaa myös vuoden 1904 rakennustöihin liittyvä hiomorakennuksen toisen kerroksen höyryputkiston piirustus (kuva 14). Siinä eräiden putkien viereen on merkitty putken mittojen lisäksi sulkeisiin ”gamla”, mikä ilmeisesti tarkoittaa, että kyseinen osuus putkesta oli olemassa jo vanhastaan.

Tehtaan höyryvoimajärjestelmään tehtiin suuria muutoksia jo vuonna 1904 vapaaherra Standertskjöldin ostettua tehtaan. Tällöin rakennettiin kuivaamorakennus pahvin kuivattamista varten. Kuivaamo rakennettiin pannuhuoneen yhteyteen. Souranderin mukaan höyrykattilalle ja kuivauslaitteille rakennettiin vuonna 1904 ”erityinen rakennus tiilistä” hiomon itäpuolelle, 38 m etäisyydelle siitä.⁷² Souranderin tekstistä ei selkeästi ilmene, mikä oli tämän rakennuksen suhde 1901 rakennettuun pannuhuoneeseen, joka Souranderin mukaan oli siis noin 30 m puuhiomosta itään. Puuhiomosta 30 m itään osuu paperitehtaan itäpään tienoille ja 38 m puuhiomosta idässä tehdassaaren itärannalle ja itäkoillisessa tehdassaaren koilliselle niemekkeelle, muissa suunnissa veteen. Vuonna 1904 rakennettu kuivaamo sijaitsee kuitenkin joen itärannalla, ja sen eteläpäässä oleva pannuhuone on noin 60 m päässä puuhiomosta. Mahdollisesti Souranderin ilmoittamat etäisyydet tarkoittavatkin etäisyyksiä 1906 alkaen rakennetun paperitehtaan itäpäästä. Sen ja vuonna 1904 rakennetun kuivaamon eteläpäässä olevan pannuhuoneen välinen etäisyys on vähän yli 30 m. Epäselväksi jää miksi Sourander ilmoittaa kaksi erilaista etäisyyttä, jos kyseessä on sama pannuhuone. Todennäköisimmältä ehkä kuitenkin näyttää, että kuivaamo rakennettiin vuonna 1904 jo 1901 rakennetun pannuhuoneen yhteyteen. Jonkin verran erikoiselta tuntuu, että pannuhuone olisi vuonna 1901 rakennettu niin kauas (60 m päähän) puuhiomosta. Pannuhuone sijoitettiin usein erilliseen rakennukseen paloturvallisuuden vuoksi, mutta tässä tapauksessa etäisyys tuntuu tarpeettoman pitkältä. Mahdollisesti taustalla on jo vuonna 1901 rakentajilla ollut ajatus tilan varaamisesta tulevaisuudessa tarvittavia laajennuksia eli kuivaamoa ja paperitehdasta varten.

Vuonna 1904 rakennettu pannuhuone- ja kuivaamorakennus näkyy vanhoissa valokuvissa (kuvat 2 ja 3) ja kaikissa edellä käsitellyissä kartoissa tehtaan päärakennuksen itäpuolella joen itärannalla. Valokuvien perusteella se on yleisilmeeltään ja huonejaoltaan Högforsin tehtaan arkistossa

⁷¹ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5.

⁷² Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7. ”För ångpannan och torkinrättningen uppfördes ett särskilt hus i tegel öster om sliperiet och på 38 meters avstånd från detta.”

säilyneen piirustuksen (kuva 11) mukainen, joskin yksityiskohdissa, esimerkiksi ovien ja ikkunoiden sijainnissa, on eroja. Piirustuksen mukaan rakennuksen kokonaispituus on 38 m ja leveys 10 m (pannuhuoneen vaihtoehtoisen piirustuksen, kuva 12, mukaan pituus on 2,5 m enemmän ja leveys 11 m). Souranderin ilmoittamat kokonaismitat ovat vastaavasti 39,4 m ja 10,5 m missä pannuhuoneen osuus pituudesta on 22,5 m ja kuivaamon osuus 16,9 m.⁷³ Sourander näyttää tässä laskevan pannuhuoneen pituuteen koko rakennuksen tiilestä rakennetun eteläosan eli varsinaisen pannuhuoneen ja rakennuksen keskiosan huoneen. Vuoden 2005 kartoituksessa maastossa havaittiin rakennuksen perustusten osia 39 m pitkällä ja kymmenen metriä leveällä alueella. Vuoden 2021 maastohavaintojen mukaan vuonna 2005 rakennuksen eteläisen päätyseinän perustukseksi oletettu kiviperustus onkin pannuhuoneen ja rakennuksen keskellä olevan huoneen välisinä, ja rakennus ulottuu kauemmas etelään kuin 2005 arvioitiin. Tällöin pohjoisimmat vuonna 2005 havaitut kivet (numerot 16 ja 17 kuvan 30 pohjakartassa), joiden oletettiin kuuluvan rakennuksen perustukseen, jäävät rakennuksen ulkopuolelle, tai rakennus on ollut pidempi kuin edellä olevissa lähteissä on kerrottu.

Valokuvan (kuvat 2) ja piirustuksen (kuva 11) mukaan pannuhuone- ja kuivaamorakennuksessa oli etelästä alkaen peräkkäin noin kymmenen metrin pituinen pannuhuone, jonkin verran pitempi huonetila rakennuksen keskiosassa ja kuivaamo, jonka pituus oli jonkin verran alle puolet koko rakennuksen pituudesta. Pannuhuone ja keskihuone oli rakennettu tiilestä ja kuivaamo oli puurakenteinen. Pannuhuoneen pohjoisosan itäpuolella oli savupiippu, joka karttojen (kuvat 8 ja 9) mukaan oli hieman erillään rakennuksen seinästä. Piirustuksiin (kuvat 11 ja 12) varsinaista savupiippua ei ole merkitty, mutta niidenkin mukaan pannuhuoneesta savupiippuun johti savukanava, joka selvästi ulottui jonkin matkaa pannuhuoneen seinästä itään. Kuvassa 35 näkyy pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen takaseinää ja oikealla ilmeisesti savupiipun alaosa, joka on muurattu tiilestä, toisin kuin kuvissa 2 ja 3 rakennuksen yli näkyvä piipun yläosa. Kuvasta näkyy myös, että rakennuksen keskiosassa olevan huoneen itäseinällä on kolme aukkoa, todennäköisesti kaksi ikkunaa ja keskellä ovi, kuten länsipuolelta otetuissa kuvissakin. Rakennuksen keskellä olevan huoneen kautta pahvit siirrettiin kuivaamoon ja sieltä pois. Tilassa on saattanut olla muutakin pahvin jälkikäsittelyyn ja pakkaamiseen liittyvää toimintaa, mutta lähteet eivät tästä kerro. Kuivaamossa oli piirustuksen (kuva 11) mukaan kolme rinnakkaista, käytävämäistä huonetta, joihin pahviarkit ripustettiin kuivumaan. Huoneita lämmitettiin niiden lattian alla kulkevien höyryputkien avulla. Ilma tuli keskihuoneesta lattiatason alapuolella, nousi höyryputkien välistä lämmentyneenä ja poistui katon kautta ullakolle. Ilman kulkua ja lämpötilaa säädettiin luukuilla lattiatasolla ja katossa. Koska erillisiä kuivatuskäytäviä oli kolme, voitiin kuivien pahvien poistaminen ja kosteiden tuominen hoitaa yhdessä käytävässä kerrallaan häiritsemättä käynnissä olevaa kuivatusta kahdessa muussa. Piirustuksessa näkyvän kuivaamon rakenne ja toiminta vastaa Souranderin sanallista kuvausta kuivaamosta.⁷⁴

73 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7. Sourander ilmoittaa myös rakennuksen osien korkeudet, pannuhuoneelle 10 m ja matalammalle (”lågare”) kuivaamolle 4,5 m. On vaikea päätellä, mitä Sourander on tässä tarkoittanut, sillä piirustusten ja valokuvien mukaan rakennuksen molempien yksikerroksisten osien katon harja on samalla tasalla. Pannuhuone on siinä mielessä hieman korkeampi, että sen lattiataso on alempana, mutta ero on korkeintaan metrin luokkaa, eikä selitä Souranderin ilmoittamaa eroa korkeuksissa. Pannuhuoneen takana on savupiippu, jonka korkeus valokuvien perusteella on selvästi yli kymmenen metriä, mutta sitä ei voine laskea rakennuksen korkeudeksi. Kuivaamon katolla taas on muutaman metrin korkuinen tuuletustorni, jonka kautta kostea ilma on poistunut. Kuivaamon korkeus lattiatasosta tornin huippuun on kuvan 11 piirustuksen mukaan melko tarkasti kymmenen metriä.

74 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7.



Kuva 35. Kangaskosken tehtaan työväkeä ryhmäkuvassa vuonna 1908. Kuva on ilmeisesti otettu pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen takana. Vasemmalla näkyy pannuhuoneen tiiliseinää, sen jatkona rakennuksen keskiosan huoneen tiiliseinää, jossa on kolme ikkuna- ja oviaukkoa, sekä kauimpana puisen kuivaamorakennuksen seinää. Oikealla näkyvä tiilirakenne on todennäköisesti yläosastaan rautaputkesta tehdyn savupiipun alaosa. Piirustusten (kuva 12) mukaan pannuhuoneesta johti savukanava savupiippuun, joka oli pannuhuoneen ulkopuolella, erillään pannuhuoneen seinästä. Savukanava on todennäköisesti ollut sekin tiilestä muurattu, mutta jää kuvassa ihmisten taakse. Pannuhuoneen lattiataso oli alempana kuin keskihuoneen lattiataso, ja ulkona maanpinnassa on todennäköisesti samanlainen korkeusero, joten kuvattavat ovat voineet juuri tällä paikalla helposti asettua moneen riviin niin, että kaikki ovat kuvassa näkyvissä.

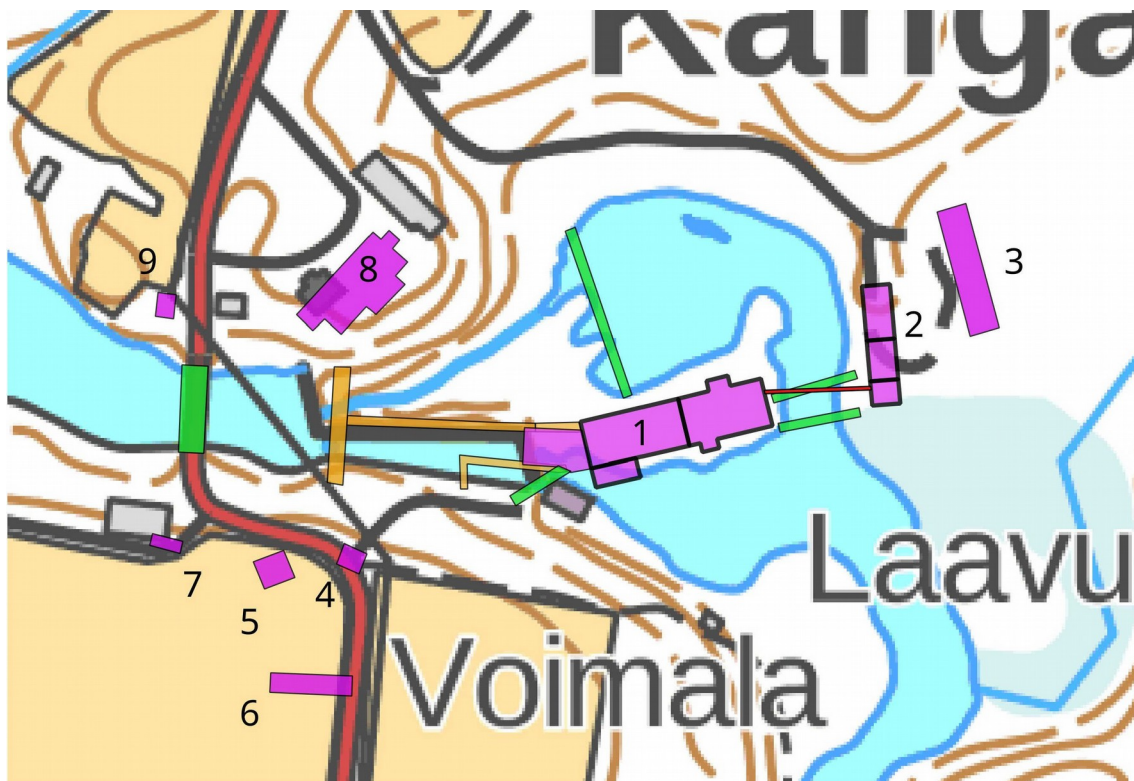
Muut tuotanto- ja varastorakennukset

Kartoissa kuvissa 8 ja 9 on piirrettynä muutamia muitakin tehtaan tuotannolliseen toimintaan liittyviä rakennuksia. Näistä rakennuksista ei ole tietoa muissa lähteissä kuin kartoissa.

Paperimakasiini, jota nimitetään myös puumassamakasiiniksi (kuvan 9 kartan selitteessä), sijaitsi karttojen mukaan pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen itäpuolella. Sen mitat, sijainti ja jopa asento suhteessa tähän viereiseen rakennukseen ovat eri kartoissa jonkin verran erilaiset. Se on karttojen mukaan saman levyinen tai vähän kapeampi ja saman pituinen tai vähän pitempi kuin pannuhuone- ja kuivaamorakennus. Rakennukset ovat samansuuntaiset, paitsi kuvan 8 kartassa. Rakennusten välimatka on noin 10-15 m. Maastossa paperimakasiinista ei ole tehty havaintoja. Tämä ei ole yllättävää, koska paikka on tehtaan rakennusten purkamisen jälkeen ollut peltona.

Pieni pajarakennus sijaitsi tehtaasta lounaaseen, nykyisen Kangaskoskentien mutkassa, voimalarakennukselle laskeutuvan ajotien risteuksen kohdalla. Pajasta länsilounaaseen on sijainnut varastorakennus, joka on karttojen selitteissä nimetty pelkästään makasiiniksi. Lähteissä ei kerrota, mitä siinä on varastoitu. Vähän kauempana pajasta etelälounaaseen on sijainnut melko suuri liiteri. Rakennus on niin suuri, että se on ehkä ollut koko tehdasyhdyskunnan polttopuiden varastona. Näiden rakennusten sijaintipaikat ovat nykyisin peltona, joten niiden jäänteitä ei näy maastossa. Lännempänä, tiesillan eteläpään lounaispuolella, nykyisen Niemelän ulkorakennuksen kaakkoiskulman tienoilla on karttojen mukaan ollut pienikokoinen rakennus, jonka nimenä on hiililiiteri. Arvatenkin rakennuksessa on säilytetty pajahiiliä.

Edellä mainittujen rakennusten sijainti on merkitty kuvan 36 karttaan nykyiselle maastokartalle asemoidun 9 kartan mukaisesti. Lisäksi karttaan on merkitty kosken pohjoisrannalla sijainnut tehtaan konttorirakennus, jossa myös oli johtajan asunto (Souranderin mukaan, kuva 6). Sitä vastapäätä tien toisella puolella oli pienempi rakennus, joka myös karttojen mukaan on asuinrakennus. Toisessa kartassa (kuva 8) se on nimetty johtajan asunnoksi ja piirretty huomattavasti suuremmaksi.



Kuva 36. Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet maastohavaintojen ja vuonna 1914 mitatun kartan (kuva 9) mukaisesti asemoituna nykyiselle maastokartalle. Rakennukset on merkitty violetilla, patorakenteet oranssilla, sillat vihreällä ja pannuhuoneen ja päärakennuksen välinen höyryputki punaisella. Rakennukset on numeroitu:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Päärakennus | 5. Makasiini |
| 2. Pannuhuone- ja kuivaamorakennus | 6. Liiteri |
| 3. Paperimakasiini | 7. Hiililiiteri |
| 4. Paja | 8. Konttori ja isännöitsijän asunto |
| | 9. Asuinrakennus |

Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen Peruskarttarasteri 10.8.2021, julkaistu lisenssillä [Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Kangaskoskessa oli mylly viljan jauhatukseen jo ainakin 1780-luvulla⁷⁵. Se sijaitsi silloin ja vielä 1900-luvun alussa kosken pohjoisrannalla. Mylly sijaitsi tehtaan perustamisen aikaan pienellä myllytontilla, joka kuului Kivijärven maarekisterikylään. Tontti on merkitty vuoden 1914 mittaukseen perustuville kartoille (kuvat 8 ja 9), ja itse mylly ja muut myllytontilla olleet rakennukset näkyvät kuvan 10 kartalla. Tehtaan perustamisen yhteydessä myllyn omistajat myivät myllytontin ja sitä pohjoisrannalla ympäröineen Koitsanlahden maarekisterikylään kuuluneen tilan tehtaan perustajille.⁷⁶ Mylly oli koskessa vielä tehtaan toiminnan alkuvuosina, sillä se mainitaan vuoden 1903 konkurssihuutokaupan ilmoituksessa.⁷⁷ Edellä mainituissa vuoden 1914 mittaukseen perustuvissa kartoissa ja alueelta otetuissa valokuvissa sitä ei enää näy. Erityisesti kuvassa 4 myllyn pitäisi näkyä, jos se olisi ollut olemassa vielä kuvanottoaikana. Myllyn paikalla ei näy enää maastossa selvästi tunnistettavia rakenteita. Joen luontaisen uoman ja jyrkän rantatöyrään välissä, metrin tai puolitoista kallioisen uoman pohjan yläpuolella on kuitenkin pienialainen tasanne, jossa maaperä vaikuttaa muokatulta, ehkä paikalle tuodulta täytemaalta. Tämä saattaa liittyä myllyyn.

Patorakenteet, ylävesiallas, sillat ja höyryputki

Tehtaan yläpuolisen vedenpinnan tason määräävä pato sijaitsi noin 80 m turbiinikammioista ylävirtaan, vesivoimalan aikaisen padon alapuolella, mutta lähellä sitä (patorakenteet on merkitty oranssilla kuvassa 36). Kuten kuvasta 3 näkyy, padosta voitiin luukkujen kautta päästää vettä luonnonuomaan tai ylävesialtaaseen. Souranderin mukaan vuonna 1901 rakennettiin pato kivillä täytetyistä hirsiarkuista.⁷⁸ Valokuvassa näkyvä padon pintarakenne kuitenkin on suorakulmaiseksi hakattua lohkokiveä ja padon päällä kulkeva rautakaiteilla varustettu käytävä ilmeisesti betonista.

Tehtaan yläpuolisen padon ja turbiiniosaston välissä on ollut ylävesikanava, joka kuvien perusteella on itse asiassa ollut leveä allas. Sitä on pohjoisessa rajannut jokseenkin suora seinä. Maastossa, voimalan ylävesikanavan betoniseinän pohjoispuolella, olevien jäänteiden perusteella seinän rakenteessa on ollut ainakin lohkokiveä. Idässä turbiiniosaston pohjoisseinäksi myöhemmin valettu betoniseinä on saattanut korvata tai peittää vanhemman kivirakenteen. Ylävesialtaan eteläreuna on suurelta osin muotoilta kaivamalla joen etelärannan rinteeseen. Ylävesialtaan itäosassa eteläreunan kuitenkin muodostaa pato, joka alkaa etelärannalta, kulkee ensin pohjoiseen, kääntyy sitten likimain suorassa kulmassa itään muodostaen itäisimmässä osassaan turbiiniosaston eteläseinän. Tämä pato on piirretty jokseenkin samanlaisena vuoden 1914 mittaukseen perustuvissa kartoissa (kuvat 8 ja 9). Sourander ei kuitenkaan ole merkinnyt sitä omiin karttoihinsa (kuvat 6 ja 7). Pato näkyy valokuvissa (kuvat 33 ja 34), vaikka varsinkin sen itään suuntautuvan osan kulusta ja mittasuhteista on niissä vaikea saada selkoa huonon kuvakulman vuoksi. Valokuvissa padon länsiosassa näkyy kapea luukku, joka ehkä on rakennettu tukinuittorännin lähtökohdaksi. Tällaista ränniä ei näy kuvissa, mutta tarve järjestää tukkien uittaminen tehtaan ohi on ilmeisesti ollut suunnittelijoiden mielessä, koska kosken profiilikarttaan (kuva 10) on piirretty erillinen kapea kanava koko tehtaan ylävesikanavan matkalle sen eteläpuolelle. Kapean ylävesikanavan ja erillisen uittokanavan sijasta on kuitenkin rakennettu leveämpi yhtenäinen allas.

Kangaskosken tehtaan päärakennus sijaitsi luonnonuoman ja toisaalta ylävesialtaan ja eteläpuolisen alavesialueen rajaamassa saarella, joten kulku tehtäseen ja sieltä pois tapahtui siltojen kautta.

⁷⁵ Mylly on merkitty vuosina 1784-86 tehtyyn verollepanokarttaan. Verkossa: <http://digi.narc.fi/digi/view.ka?kuid=1866910>.

⁷⁶ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 2-3.

⁷⁷ Wiipuri 1903.

⁷⁸ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5.

Sourander on nimennyt kartassaan padon ja ylävesialtaan pohjoisseinän päällä kulkevan käytävän sillaksi (Br 4 kuvassa 7). Valokuvan (kuva 3) perusteella ylävesialtaan pohjoisseinän päällä kulkeva, turbiiniosaston kattotasanteelle johtava käytävä on ollut niin kapea, että se on sopinut vain jalankulkuliikenteelle.

Leveämpi silta turbiiniosaston kattotasanteelle on tullut etelärannalta, likimain myöhemmin rakennetun vesivoimalan kohdalta (sillat on merkitty vihreällä kuvassa 36). Se on piirretty vuoden 1914 mittauksiin perustuviin karttoihin, yhteen siten, että se päättyy turbiiniosaston kattotasanteelle (kuva 8), toiseen siten, että se jatkuu hiomon eteläseinän vierellä kauemmas itään ja päättyy kauempana olevan eteläisen lisärakennuksen länsiseinään. (kuva 9). Sourander ei ole merkinnyt tätä siltaa yksinkertaisempaan karttaansa (kuva 6). Toisessa kartassa (kuva 7) silta, jolle Sourander ei ole antanut numeroa kuten muille karttaan merkityille silloille, päättyy epämääräisesti hiomon ja eteläisen lisärakennuksen väliseen kulmaukseen olematta yhteydessä turbiinikammion kattotasanteeseen. Valokuvien perusteella silta näyttää tulleen etelärannalta turbiiniosaston kattotasanteella, hiomon toisen kerroksen päätyseinässä olleen suuren parioven edustalle. Silta näkyy ilmeisesti koko pituudeltaan ylävesialtaan itäpään padon yläreunan yläpuolella kuvassa 34, vaikka kuvan heikon laadun vuoksi sitä on kuvasta vaikea varmasti tunnistaa. Kuvassa 33 silta jää enimmäkseen puiden lehvästön taakse, mutta sen vaaleita puukaiteita näkyy jonkin verran turbiiniosaston kattotasanteen puoleisessa päässä. Kuvan 32 vasemmassa reunassa näkyy osa sillasta, ilmeisesti sen keskiosasta. Vaaleat kaiteet ja sillan kansi näkyvät hyvin hiomon toisen kerroksen lattiatason eli turbiiniosaston kattotasanteen korkeudella. Näiden alla varjossa näkyy heikommin sillan kannen alla olevia kannatinrakenteita.

Kaksi siltaa kulki tehdassaaren itäpäästä joen itärannalle. Molemmat on merkitty karttoihin kuvissa 7, 8 ja 9, mutta Souranderin yksinkertaisemmassa kartassa (kuva 6) on vain yksi silta. Pohjoisempi silta näkyy parhaiten valokuvassa kuvassa 2, eteläisempi kuvassa 5. Molemmat sillat näyttävät kuvien perusteella olleen tukevarakenteisia ja melko leveitä.

Neljäs silta on kulkenut hiomorakennuksen pohjoisseinustalla olevalta terassimaiselta tasanteelta kosken luontaisen uoman yli pohjoisrannalle. Tämä silta näkyy uudemmissa valokuvissa (kuvassa 4 hyvin, kuvassa 3 huonosti, koska se jää etualalla olevan padon luukkujen kehysrakenteen taakse) ja osassa kartoista (kuvat 7 ja 8), mutta ei vanhemmassa valokuvassa (kuva 2) eikä toisissa kartoissa (kuvat 6 ja 9). Vanhassa valokuvassa ei myöskään ole tasannetta hiomon pohjoisseinän ja kosken välissä eikä yhtään ovea rakennuksen pohjoisseinässä. Myöhemmin hiomon pohjoisseinään ilmeisesti on rakennettu ovi, todennäköisesti jonkun ikkunan kohdalle, koska muuten sillalta ei olisi päässyt mitenkään tehtaan sisätiloihin. Ovi ei näy kuvissa 3 ja 4, koska tasanteelle on pinottu tavaraa, todennäköisesti puumassapaaleja, jotka peittävät seinän ikkunoiden yläosan tasalle.

Tehtaan toiminnan kannalta tärkeä rakenne oli myös höyryputki, jota pitkin johdettiin höyryä joen itärannalla olevasta pannuhuoneesta päärakennukseen koneiden käyttövoimaksi ja lämmitystä varten. Höyryputki alkoi pannuhuoneen länsiseinästä läheltä pannuhuoneen luoteiskulmaa (kuva 2) ja meni päärakennukseen paperitehtaan itäpäädyssä, rakennuksen keskilinjan pohjoispuolelta (kuva 5). Putki oli pukkimaisten telineiden varassa muutaman metrin korkeudessa maan pinnasta.

Kangaskosken tehtaan koneet ja laitteet

Tehtaalla eri aikoina olleista koneista ja laitteista on tietoja useissa lähteissä. Sourander luettelee tehtaalla sen käynnistyessä vuonna 1901 olleet puuhiomon ja pahvitehtaan koneet.⁷⁹ Vuodelta 1903 on toiminimen Kangaskoski Aktiebolag vapaaehtoisien konkurssihuutokaupan sanomalehdissä julkaistu huutokauppailmoitus, jossa luetellaan myytävät koneet ja laitteet, tosin ei kaikkia yksitellen.⁸⁰ Tehtaan myöhempiä vaiheita käsitellessään Sourander luettelee laitteiston, joka hankittiin vapaaherra Standertskjöldin hankittua tehtaan konkurssin jälkeen aluksi pahvintuotannon käynnistämiseksi vuonna 1904 ja myöhemmin paperitehtaaseen vuosina 1906-1909.⁸¹ Vuodelta 1913 eli paperitehtaan toiminnan keskivaiheilta on Teknillisen Aikakauslehden paperiteollisuuden erikoisnumerossa julkaistu lyhyt esittely Kangaskosken tehtaasta. Siinä mainitaan muutamia tehtaan koneita.⁸² Vuonna 1920 samassa lehdessä oli uutinen kaupasta, jolla Standertskjöld myi Kangaskosken tehtaan Simpele Oy:lle. Siinä mainitaan muutamia tehtaan keskeisimpiä koneita.⁸³ Vuodelta 1920 on myös myynti-ilmoitus, jossa luetellaan koneet, jotka myytiin paperin valmistuksen loppuessa tämän kaupan jälkeen.⁸⁴ Tämän jälkeen Kangaskosken tehdasta käytettiin hiokkeen valmistukseen Simpeleen tehdasta varten, joten puuhiomon kannalta tarpeelliset koneet jäivät edelleen tehtaalle.

Lähteissä olevat maininnat tehtaalla eri aikoina olleista koneista ovat osittain vaikeasti tulkittavia, koska samoista koneista käytetään eri nimityksiä ja lähteestä riippuen jopa erikielisiä nimityksiä. Toisaalta lähteet ovat toisiaan täydentäviä, koska ilmeisesti samoista koneista kerrotaan eri tietoja eri lähteissä. Joissakin tapauksissa on helpompi päätellä varsin suurella varmuudella, että eri lähteissä olevat maininnat tarkoittavat samoja laitteita. Esimerkiksi tehtaan ainoa paperikone on varmasti sama kone kaikissa paperikonemaininnoissa, samoin suuritehoiset vesiturbiinit ovat mitä ilmeisimmin kaikissa maininnoissa samat turbiinit, jotka asennettiin jo vuonna 1901, koska ei ole mitään tietoja niihin kohdistuneista muutostöistä. Monien pienempien ja halvempien laitteiden osalta sen sijaan on todennäköistä, että laitteita on uusittu ja vaihdettu vuosien kuluessa, ja että jokin osa myöhempien vuosien maininnoista koskee itse asiassa eri laitteita kuin varhaisemmat maininnat, vaikka tätä ei mainintojen sisällöstä voikaan päätellä. Lisäksi on selvää, että missään lähteessä ei mainita monia tehtaan toiminnan kannalta välttämättömiä laitteiston osia, kuten erilaisia hihnavedon akseleita, vetopyöriä ja näihin liittyviä kytkimiä, erilaisia putkistoja ja pumppuja eikä edes sellaisia pienempiä, mutta varsin edistynyttä tekniikkaa sisältäviä laitteita kuin hiomakoneiden käynninsäätäjät.

Lähteissä mainitut koneet ja laitteet on luetteloitu taulukkomuodossa, mikä helpottaa eri lähteissä olevien mainintojen vertailua, samoja laitteita koskevien tietojen yhdistämistä ja tehtaan konekannan muutosten seuraamista. Lähteestä on otettu taulukkoon siinä laitteesta käytetty nimitys, laitteiden lukumäärä ja muut mahdolliset tiedot. Valmistaja on merkitty sulkeisiin, jos se on lähteessä mainittu. Eri lähteiden maininnat samoista tai vastaavista laitteista on koottu samalle riville. Laitteen riville on merkitty nuoli (→), jos kyseistä laitetta ei mainita kyseisessä lähteessä, mutta ei ole erityistä syytä olettaa, että se olisi poistettu tehtaalta. Jos vaikuttaa epäselvältä, onko lähteessä mainittu laite sama kuin aiemmassa lähteessä, tai on muuten syytä epäillä, onko laite enää

79 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5.

80 Wiipuri 1903.

81 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 7-9.

82 Teknillinen Aikakauslehti 1913.

83 Teknillinen Aikakauslehti 1920.

84 Finska pappers- och trävarutidskrift 1920.

tehtaalla, on ruutuun merkitty kysymysmerkki. Koneet ja laitteet on jaettu funktion ja käyttöyhteyden mukaan ryhmiin: käyttövoima, puun esikäsittely, hiokkeen valmistus, puumassan ja pahvin valmistus sekä paperin valmistus. Seuraavassa laitteita ja laitekannan kehitystä käsitellään ryhmä kerrallaan.

Käyttövoima

Sourander, 1901 hankitut laitteet	Huutokauppailmoitus 1903	Sourander, 1904-1909 hankitut laitteet	Teknillinen Aikakauslehti 1913	Teknillinen Aikakauslehti 1920	Myynti-ilmoitus 1920
2 kpl kaksoisvesiturbiineja, kumpikin 240 hv (Voith)	2 kpl vesiturbiineja ("Woith"), kumpikin 260 hv	→	→	→	(jäi tehtaalle)
vesiturbiini, 80 hv (Voith)	vesiturbiini ("Woith"), 80 hv	→	→	→	(jäi tehtaalle)
dynamokone, 10 kW (Paul Wahl & C:o)	→ ?	→ ?	→ ?	→ ?	?
"lokomobiili" pannuhuoneessa	"höyrypatahuoneus"	höyrykattila, tuliputkikattila, tulipinta 80 neliömetriä, paine 6 ilmakehää (Pauker), hankittu 1904, toinen samantoinen hankittu 1907	→	→	1 kpl tuliputkikattila, 80 neliömetrin tulipinta (toinen ilmeisesti jäi tehtaalle)
		höyrykone 10 hv, vakionopeuskäyttöle, höyrykone 40 hv, nopeuden säädöllä, molemmat hankittu 1907	→	→	korkeapainehöyrykone, makaava, 275 x 475 mm (toinen höyrykone ilmeisesti jäi tehtaalle)

Vesivoima

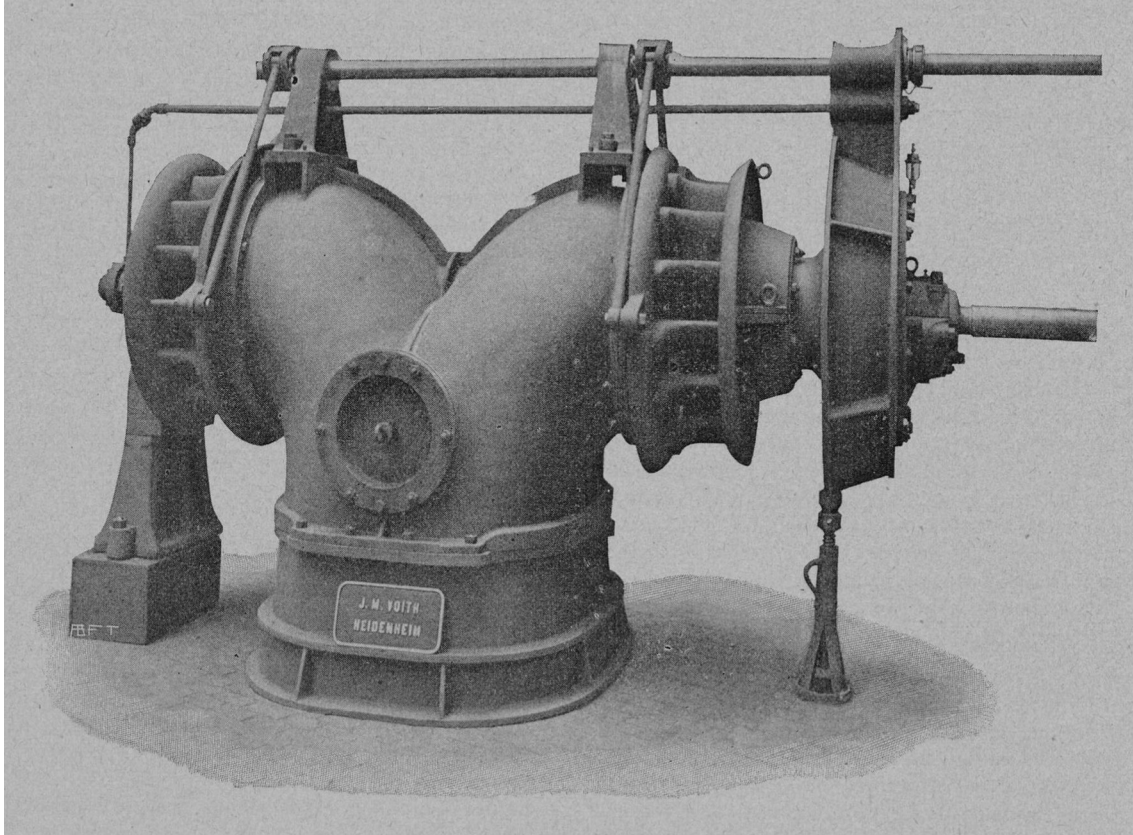
Kangaskosken tehtaan käyttövoimana oli sen toiminnan alkuvaiheessa lähes pelkästään ja myöhemminkin suurelta osin vesivoima. Koskesta saatavan teollisuudelle käyttökelpoisen tehon arveltiin virtaaman vaihteluista riippuen olevan 500-800 hevosvoimaa. Tämä vesivoima myös otettiin suurelta osin käyttöön jo tehtaan perustamisvaiheessa, kun turbiiniosastoon asennettiin kaksi Voithin valmistamaa 240 hevosvoiman kaksoisturbiinia ja samoin Voithin valmistama 80 hevosvoiman turbiini.⁸⁵

Kangaskosken turbiinit olivat tyypiltään Francis-turbiineja.⁸⁶ Yleenäkin 1900-luvun alussa asennetut vesiturbiinit, joiden teho oli sadan tai muutaman sadan hevosvoiman luokkaa, olivat Suomessa tyypiltään Francis-turbiineja. Francis-kaksoisturbiinissa kaksi juoksupyörää oli asennettu samalle vaaka-akselille. Vesi tuli umpinaisessa, putkimaisessa kotelossa oleviin juoksupyöriin kotelon päiden kehällä olevien ohjaus- ja säätösolukkeiden kautta, kulki juoksupyörien läpi ja

⁸⁵ Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 2, 5. Voith on saksalainen konepajayritys, jonka kotipaikka on Heidenheim an der Brenz nykyisessä Baden-Württembergissä.

⁸⁶ Teknikern 1902.

poistui niiden välistä lähtevän yhteisen poistoputken kautta. Yleensä juoksupyörien kotelon ja poistoputken alkuosan sisältävä kokonaisuus kiinnitettiin turbiinikammion lattiaan, jossa oli poistoputken kokoinen reikä. Poistoputken jatko kiinnitettiin reikään lattian alapuolelle.⁸⁷ Turbiinin vaakasuora akseli kulki turbiinikammion seinässä olevan tiivistetyn läpiviennin kautta ulkopuolelle, missä siihen kiinnitettiin turbiinilla käytettävä laite. Kangaskosken kolmas turbiini ei ollut kaksoisturbiini, mutta myös yksijuoksupyöräisiä vaaka-akselisia Francis-turbiineja rakennettiin periaatteessa samalla lailla koteloituina.



Kuva 37. Voithin Francis-kaksoisturbiini mainoskuvassa vuonna 1909. Kuvassa olevan turbiinin teho ei ole tiedossa, mutta yleiseltä rakenteeltaan se todennäköisesti vastaa Kangaskosken kaksoisturbiineja. Toimiva turbiini on kokonaan veden sisällä turbiinikammion lattiaan kiinnitettynä. Vesi menee turbiiniin kotelon kehällä sen päissä olevien läppien välistä, pyörittää niiden kohdalla akselilla olevia juoksupyöriä ja poistuu keskellä olevan poistoputken läpi turbiinikammion lattiaan alle. Oikealla on akselin ympärillä oleva kilpi, joka tulee asennettaessa turbiinikammion seinässä olevaan reikään. Voima välittyy käytettäville koneille kilven oikealla puolella jatkuvan akselin kautta. Ylhäällä olevaa akselia käytetään tehon säätöön. Kun akselia kierretään, siihen kiinnitetyt tangot kääntävät säätökehää, joka taas kääntää siihen toiselta laidaltaan kiinnitettyjä läppiä. Läppien asennon muuttuessa niiden välisten aukkojen koko ja turbiiniin pääsevä vesimäärä muuttuu. Säätöakselin alla oleva ohut putki syöttää voiteluainetta turbiinin akselin päässä olevaan laakeriin.

Vaaka-akselinen Francis-kaksoisturbiini oli siis täysin koteloitu laite, joka seisoo turbiinikammion lattialla. Turbiinikammio taas oli näin asennetun turbiinin tapauksessa periaatteessa huone, jossa oli kolme seinää, lattia ja (yleensä) katto. Neljäntenä seinänä oli yläveden puolella yleensä välppä, joka

⁸⁷ Myllykylä 1999, s. 7, 9-12.

esti ajalehtivan roskan kulkeutumisen kammioon. Sinänsä turbiinikammion muodolla ja koolla ei ole väliä, kunhan turbiini on kokonaan veden pinnan alapuolella ja sen ympärillä on tilaa niin paljon, että vesi pääsee vaakasuunnassa ilman vastusta virtaamaan turbiiniin.⁸⁸

Höyryvoima

Tehtaan ensimmäisessä rakennusvaiheessa pannuhuoneeseen asennettiin Souranderin mukaan lokomobiili ("en lokomobil"), jota käytettiin höyryn toimittamiseen ("som levererade ånga") puuhiomon lämmityspotkistoon. Muuta käyttötarkoitusta höyrylle ei tässä yhteydessä mainita.⁸⁹ Lokomobiililla tarkoitetaan yleensä höyrykattilan ja höyrykoneen yhdistelmää, joka on asennettu pyörille niin, että se voidaan siirtää paikkaan, jossa käyttövoimaa tarvitaan. Käyttövoimaa voidaan siirtää hihnavedolla lokomobiilin vauhtipyörältä. Kun lokomobiili asennettiin tässä tapauksessa pannuhuoneeseen kiinteästi, liitettynä lämmityshöyryputkistoon, ei kyseessä ole välttämättä pyörillä siirrettävä laite. Vuoden 1903 huutokauppailmoituksessa oleva maininta höyryvoimalaitteista ("höyrypannuhuoneus") ei anna selvempää kuvaa laitteistosta.

Vuonna 1904 pannuhuoneeseen asennettiin Souranderin mukaan höyrykattila, jonka höyryä käytettiin hiomarakennuksen lämmittämisen lisäksi pahvikuivaamon ja hiomopuun keittokattiloiden lämmitykseen. Paukerin valmistama höyrykattila oli tuliputkityyppinen, sen tulipinnan pinta-ala oli 80 neliömetriä, ja se toimi kuuden ilmakehän paineella. Kattilassa oli 80 kappaletta tuliputkia, joiden läpimitta oli 80 mm.⁹⁰ Putkien mitoista voi laskea, että itse kattila oli todennäköisesti lähes neljän metrin pituinen. Pannuhuoneen piirustuksista (kuvat 11 ja 12) näkyy, että tulipesä, kattila sitä ympäröivine (todennäköisesti muurattuine) tukirakenteineen ja savuhormin alkupää muodostavat 7-8 m pitkän ja noin 3,5 metriä leveän kokonaisuuden, joka täyttää suuren osan pannuhuoneesta. Kummassakin vaihtoehtoisessa piirustuksessa pannuhuoneeseen on sijoitettu myös höyrykone, joka on selvästi höyrykattilasta erillään eikä siis ole lokomobiili edes siinä mielessä, että se liittyisi kiinteästi höyrykattilaan. Höyrykone käyttää palomuurin läpi menevän hihnävälityksen kautta rakennuksen keskiosassa olevassa huoneessa olevaa dynamo. Huoneen seinustalle on myös asennettu sen koko pituudelle ulottuva pääakseli, jolta tarvittaessa saataisiin käyttövoima myös muille hihnavetoisille laitteille. Mitään muita laitteita dynamon lisäksi piirustuksiin ei kuitenkaan ole merkitty.⁹¹ Sourander ei mainitse mitään vuonna 1904 pannuhuoneeseen asennetusta höyrykoneesta, dynamosta eikä muista laitteista, joten epäselväksi jää, noudatettiinko piirustuksia tältä osin.

Vuonna 1907 otettiin käyttöön paperitehdas. Paperitehtaan koneiden käyttövoimaksi sinne asennettiin kaksi höyrykonetta, vakionopeudella käyvä kymmenen hevosvoiman kone ja säädettävällä nopeudella toimiva 40 hevosvoiman kone. Näiden höyrykoneiden tarkempi tyyppi tai valmistaja ei ilmene lähteistä. Lisääntyneen höyryntarpeen vuoksi pannuhuoneeseen asennettiin toinen höyrykattila, joka oli aivan samaa mallia kuin aiemmin asennettu Paukerin valmistama kattila. Tässä vaiheessa pannuhuoneeseen myös asennettiin laitteisto, jossa höyrykattiloihin syötettävää vettä esilämmitettiin piippuun menevän savukaasun hukkalämmöllä ("ekonomiser").⁹² Pannuhuoneen piirustusten (kuvat 11 ja 12) perusteella toisen höyrykattilan asennuksen jälkeen

88 Teknikern 1908, erityisesti Fig. 1.

89 Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 5.

90 Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 7-9. Pauker oli itävaltalainen konepaja.

91 Logistiikan kannalta olisi ollut ehkä edullista sijoittaa tähän tilaan kuivatun pahvin jälkikäsitteilyyn ja pakkaamiseen tarvittavat laitteet, jotta kuivattua pahvia ei olisi tarvinnut viedä näitä toimia varten takasin päärakennukseen. Lähteissä ei kuitenkaan mainita mitään tästä asiasta.

92 Sourander 1985, "Kangaskoski Bruk 1901 - 1925", s. 9.

pannuhuoneessa on ollut hyvin ahdasta. Ainakaan sen jälkeen siellä ei enää ole ollut tilaa piirustuksiin merkitylle höyrykoneelle. Koska paperitehtaan koneiden käyttövoimana toimivat höyrykoneet olivat paperitehtaassa ja niiden käyttövoimaksi mitä ilmeisimmin tarvittiin korkeapaineista höyryä (toisin kuin aiemmin, kun höyryä oli käytetty vain rakennuksen ja keittokattiloiden lämmitykseen), oli nyt rakennettava myös korkeapaineputkisto pannuhuoneesta tehtaalle.⁹³

Ei ole tiedossa mitä kaikkia laitteita tehtaan päärakennuksessa alettiin käyttää höyryvoimalla sen jälkeen kun rakennukseen oli asennettu höyrykoneet paperitehtaan käyttöönoton yhteydessä. Oletettavasti paperitehtaaseen asennettuja koneita, jotka eivät suorastaan liittyneet paperikoneeseen, (muun muassa hollanterit, jyrämyllyt, pituus- ja poikittaisleikkuri) käytettiin hihnavedolla. Tässä voimalähteenä on voitu käyttää höyrykonetta tai vesiturbiinia, kuten aiemmin puuhiomon apulaitteiden osalta. Koska tehtaan toiminnan loppuvuosina hiomoon on lisätty kolmas hiomakone⁹⁴, kaikki vesivoima on todennäköisesti tarvittu siinä vaiheessa sen käyttämiseen, ja apulaitteiden käyttövoimaksi muutettu viimeistään silloin höyryvoima. Paperin valmistuksen loputtua vuonna 1920 myytiin yksi höyrykone ja yksi höyrykattila. Toista höyrykattilaa tarvittiin edelleen ainakin lämmitykseen ja todennäköisesti myös apulaitteita käyttävän höyrykoneen voimanlähteeksi, koska puumassan valmistus jatkui.

Sähkövoima

Ensimmäisessä rakennusvaiheessa vuonna 1901 tehtaaseen asennettiin Paul Wahlin konepajan Viipurissa valmistama 10 kW:n dynamolaite eli sähkögeneraattori. Se sai käyttövoimansa pienestä 80 hv:n vesiturbiinista, jonka tehosta suurin osa jäi tehtaan muiden laitteiden käyttöön. Tuotettua sähköä käytettiin valaistukseen tehtaalla ja muualla tehdasyhdyskunnan alueella.⁹⁵ Toiseen vuoden 1914 mittaukseen perustuvista kartoista (kuva 8) on ilmeisesti merkitty sähkölinjat, jotka alkavat tehtaalta, ja haarautuvat joen molemmilla rannoilla eri rakennuksiin. Koska dynamon käyttövoimana oli vesivoima, dynamo oli varmasti hiomorakennuksessa, ja käyttövoima todennäköisesti välitettiin sille hihnavedolla, kuten muillekin pienen turbiinin käyttämille laitteille. Sähkön tuotannossa kuitenkin siirryttiin ehkä jo varsin pian käyttämään höyryvoimaa. Pannuhuoneen kummassakin vaihtoehtoisessa piirustuksessa vuodelta 1904 (kuvat 11 ja 12) on pannuhuoneen seinän viereen rakennuksen keskiosassa olevaan huoneeseen merkitty paikka dynamolle, jota pannuhuoneessa oleva höyrykone käyttää hihnavedolla. Ei kuitenkaan ole varmaa toteutettiin näitä piirustuksia höyrykoneen ja dynamon osalta. Itse asiassa lähteissä ei ole mitään varmoja mainintoja sähkön tuottamisesta tai käyttämisestä vuoden 1901 jälkeen, vaikka melko todennäköistä on, että tässä suhteessa muutoksia on tehty tehtaan toiminta-aikana.

Sourander ei mainitse sähköä käytetyn tehtaan koneiden ja laitteiden käyttövoimana, eikä tästä ole viitteitä muissakaan lähteissä. Teollisuudessa siirryttiin Kangaskosken tehtaan toiminnan aikana ja sen jälkeen yhä enemmän malliin, jossa jokaista käyttövoimaa tarvitsevaa konetta ja laitetta käytettiin omalla sähkömoottorilla. Tämä lisäsi toimintavarmuutta, vähensi huoltotarvetta ja helpotti käynnin säätämistä verrattuna perinteiseen useille koneille saman pääakselin kautta järjestettyyn hihnavetoon, joka sai käyttövoimansa vesiturbiinista tai höyrykoneesta. Kangaskosken tehdas jäi toimintansa loppuvaiheessa tässä suhteessa jälkeen teknisestä kehityksestä. Myös

⁹³ Höyryä tarvittiin myös muualle, ainakin paperikoneen kuivaussylinterien lämmittämiseen, mutta tähän voitiin käyttää höyrykoneiden poistohöyryä tai muutenkin tehtaalle matalapaineputkistossa johdettua höyryä.

⁹⁴ Hiomakoneiden osalta katso luku ”Hiokkeen valmistus”.

⁹⁵ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5.

sähkönsiirtotekniikka kehittyi samaan aikaan, ja energian siirto suurjännitelinjoja pitkin tuotantopaikalta toisaalla olevalle käyttöpaikalle tuli mahdolliseksi. Näin päädyttiin osaltaan tilanteeseen, jossa Kangaskosken tehtaan omistaja päätti tehtaan uudistamisen sijasta korvata sen vesivoimalalla, jonka tuottama sähkö käytettiin Simpeleen tehtaalla.

Puun esikäsittely

Sourander, 1901 hankitut laitteet	Huutokauppailmoitus 1903	Sourander, 1904-1909 hankitut laitteet	Teknillinen Aikakauslehti 1913	Teknillinen Aikakauslehti 1920	Myynti-ilmoitus 1920
katkaisusirkkeli, kuorimakone, pölkyn halkaisukone	”täydellinen paperipuiden puhdistuslaitos valkean puumassan valmistamista varten”	→	→	→	(jäi tehtaalle)
		2 kpl keittokattiloita hiomopuulle, hankittu 1904 (tai 1907)	→	→	3 kpl keittokattiloita hiomopuulle, 12-18 kuutiometriä

Puuhiokkeen raaka-aineena käytettävä puu tuotiin yleensä hiomoille pitempinä pölleinä kuin hiomokoneeseen mahtuvat pölkyt. Tehtaalle tulevat puut täytyi siis katkoa oikean pituisiksi. Tähän käytettiin katkaisusirkkeliä. Pölkyltä täytyi kuoria, sillä kuoriaines heikensi hiokkeen laatua. Erityisen tarkasti täytyi puhdistaa puut, joista oli tarkoitus valmistaa valkeaa puumassaa. Kuorimiseen käytettiin kuorimakonetta. Pyrittäessä väriltään mahdollisimman hyvään valkeaan puumassaan voitiin jopa rungon sisälle jääneet muuta puuainesta tummemmat oksan tyvet poistaa poraamalla. Yksi vaihe pölkkyjen puhdistuksessa oli sirkkelissä sahauksen jäljiltä katkaisukohtiin mahdollisesti jääneiden tikkujen poistaminen. Tällaiset tikut eivät hiomakiveen osuessaan hioutuneet kuiduiksi vaan helposti katkesivat ja joutuivat hiokkeeseen kokonaisina. Vaikka hioketta seulottiin monessa vaiheessa tikkujen poistamiseksi, parempaan tulokseen päästiin estämällä tikkujen syntymistä ennalta pölkkyjen tarkalla puhdistuksella. Hiomakoneeseen ladottavat paksummat pölkyltä täytyi myös halkaista. Halkaiseminen myös vähensi pölkkyjen taipumusta pyöriä hioutumisen sijaan. Tähän käytettiin halkaisukonetta.⁹⁶

Kangaskosken tehtaalla käytössä olleiden katkaisusirkkelin, kuorimakoneen ja halkaisukoneen tarkemmat tyypit ja valmistajat eivät ilmene lähteistä. Katkaisusirkkelit ja halkaisukoneet ovat toimintatavaltaan yleensä varsin samanlaisia. Kuorimakoneita sen sijaan oli puuhiomoilla 1900-luvun alkukymmenillä käytössä useita toimintaperiaatteeltaankin erilaisia malleja. Tämän ryhmän laitteita tarvittiin tehtaalla koko sen toiminnan ajan. Ne oli sijoitettu puuhiomon eteläiseen lisärakennukseen. Koska kyseessä ovat pienet, erilliset laitteet, jotka eivät olleet kovin kalliita, on hyvin mahdollista, että laitteistossa on tältä osin tapahtunut tehtaan toiminta-aikana muutoksia, vaikka ne eivät lähteissä näyäkään.

Standertskjöldin aikana tehtaalle hankittiin kaksi hiomopuun keittokattilaa, Souranderin mukaan vuonna 1904, mutta kuten edellä on päätelty toisen lähteen mukaan vasta vuonna 1907 paperitehtaan aloittaessa toimintansa.⁹⁷ Puhdistettujen pölkkyjen keittäminen osittain liuottaa ja osittain pehmentää kuituja puussa yhdessä pitäviä aineita. Keitetystä puusta saadaan hiottaessa parempilaatuista, pitempää kuitua kuin keittämättömästä. Keitetystä puusta valmistettu kuitu on

⁹⁶ Solitander 1909a, s. 73-74, 84. Jansson 1925, s. 3-5.

⁹⁷ Katso luku ”Kangaskosken tehtaan vaiheet”.

kuitenkin mekaanisten puhdistusvaiheiden jälkeenkin ruskeaa, paljon tummempaa kuin keittämättömästä puusta valmistettu. Keittetystä puusta valmistetun ruskean kuidun kemiallinen valkaisu ei ollut Kangaskosken tehtaassa toiminta-aikana taloudellisesti kannattavaa. Menetelmästä riippuen kemikaaleja ja aikaa kului paljon, eikä tuloksena saatu kuitu sittenkään ollut valkeaa, vaan vastasi lähinnä valkaisuamatonta selluloosaa, joka ei ollut kalliimpaa. Ruskean kuidun pääasiallisina käyttökohteina olivat siten ruskea pahvi ja ruskea käärepaperi.⁹⁸

Keittämisessä käytetyt kattilat olivat painetta kestäviä ja siis ilmanpitävästi suljettavia metallisäiliöitä, joiden tilavuus saattoi olla jopa 18 kuutiometriä. Säiliöissä oli tarvittavat luukut puiden säiliöön laittamista ja poistamista varten. Säiliöihin tuli höyryputki ja vesijohto. Niissä oli myös varoventtiilillä varustettu höyrynpoistoputki ja hanallinen putki nesteen pois-laskemista varten. Keittäminen voidaan suorittaa höyryttämällä, ilman lisättyä vettä, tai vedessä. Höyrytetessä käytettiin tavallisesti neljän ilmakehän painetta ja höyrytys kesti 9-12 tuntia. Vedessä keitettäessä kattila täytettiin noin kahden kolmasosan korkeuteen vedellä. Vesi kuumennettiin laskemalla kattilaan höyryä. Keittämistä jatkettiin kahden ilmakehän paineessa 18-20 tuntia. Vedessä keitetystä puusta saatiin vaaleampaa ja jonkin verran pitkäkuituisempaa hioketta kuin höyrytetystä, mutta käsittely kesti kauemmin.⁹⁹

Kangaskosken tehtaalla vuonna 1920 olleiden keittokattiloiden tilavuuksiksi ilmoitetaan 12-18 kuutiometriä. Kattiloiden valmistajasta ja muodosta ei ole tietoa. Kattilat oli asennettu puuhiomon eteläiseen lisärakennukseen. Koska metallista valmistetut paineenkestävät kattilat ovat olleet varsin painavia, ne ovat todennäköisesti olleet ensimmäisessä kerroksessa ja lisärakennuksen itäosassa, jossa on ollut vahvat lohkokivistä muuratut perustukset.

Paperitehtaan toiminnan loppuessa tehtaalla oli kolme keittokattilaa, joten niitä oli hankittu yksi lisää vuoden 1907 jälkeen. Kolmannen keittokattilan hankkiminen, samoin kuin kolmannen hiomakoneen hankkiminen¹⁰⁰ ja kokeilut vaihtoehtoisilla raaka-aineilla, kertovat pyrkimyksestä lisätä mahdollisuuksien mukaan tehtaassa tuotantoa 1907 valitun tuotantosuunnan eli ruskean käärepaperin valmistuksen puitteissa. Hiomopuun keittokattilat myytiin paperinvalmistuksen loppuessa vuonna 1920. Tästä voi päätellä, että tämän jälkeen Simpeleen tehtaassa käyttöön valmistettu puumassa oli valkeaa. Koska puumassan valmistus jatkui, muut puun esikäsittelylaitteet jäivät tehtaalle.

Hiokkeen valmistus

Puuhiomossa puhdistetut ja keittokattiloiden hankkimisen jälkeen myös keitetty pölkyt jauhettiin hiomakoneissa puuhiokkeeksi. Hiomakoneessa oli akseliin kiinnitetty hiekkakivestä valmistettu pyörivä hiomakivi. 1900-luvun alussa käytetyissä koneissa hiomakiven läpimitta oli 1,2-1,8 m ja paksuus, joka samalla määräsi hiottavien pölkyjen pituuden, 36-110 cm. Hiomakiven ulkokehällä oli hiomalaatikoita, joihin pölkyt ladottiin laatikon kyljessä olevasta avattavasta luukusta. Hiomalaatikon päässä ulkokehän puolella oli laatta, joka painoi pölkyt hiomakiven pintaa vasten niin, että ne kiven pyöriessä puu jauhautui hiokkeeksi. Hiomakiven pintaan suunnatut vesisuihkut pesivät hiokkeen kiven pinnasta, ja se valui veden mukana koneen alaosaan olevaan altaaseen ja siitä edelleen jatkokäsittelyyn.¹⁰¹

⁹⁸ Solitander 1909a, s. 89-93.

⁹⁹ Solitander 1909a, s. 90-91. Jansson 1925, s. 5-8.

¹⁰⁰ Kolmatta hiomakonetta käsitellään seuraavassa luvussa.

¹⁰¹ Solitander 1909a, s. 74-75.

Sourander, 1901 hankitut laitteet	Huutokauppailmoitus 1903	Sourander, 1904-1909 hankitut laitteet	Teknillinen Aikakauslehti 1913	Teknillinen Aikakauslehti 1920	Myynti-ilmoitus 1920
2 kpl hiomakoneita (Karhula)	2 kpl hiomakoneita, kumpikin 260 hv	→	2 kpl hiomakoneita, kumpikin 250 hv	3 kpl hiomakoneita	(jäi tehtaalle)
massapumppu	→	→	→	→	(jäi tehtaalle)
4 kpl keskipakolajittelijoita (Karhula)	”centrifugaalilajittelulaitos”	→	→	→	(jäi tehtaalle)
raffinööri	→	→	→	→	(jäi tehtaalle)

Aiemmin, Euroopassa 1880-luvulle asti, hiomalaatikoissa olevia puita oli painettu kiveä vasten suhteellisen pienellä voimalla. Tästä matalapaineisesta hiomatavasta siirryttiin 1800-luvun loppuun mennessä lähes kokonaan korkeapainehiontaan, jos puuta puristettiin kiveä vasten huomattavasti suuremmalla voimalla. Puun ja kiven välinen kitka synnytti tällöin runsaasti lämpöä. Näin matalapainehiomakoneita sanottiin myös kylmähiomakoneiksi ja korkeapainehiomakoneita kuumahiomakoneiksi. Korkeapainehionnassa lämpötilaan voitiin vaikuttaa säätämällä käytetyn huuhteluveden määrää. Korkeapainehionta vaati rakenteeltaan järeämmät koneet ja enemmän voimaa konetta kohti, mutta toisaalta tuotti konetta kohti vastaavasti enemmän hioketta vaatien vähemmän lattiapinta-alaa ja työvoimaa. Korkeapainehiomakoneet olivat vaaka-akselisia, ja niissä oli 3-4 hiomalaatikkoa kiven yläpuoliskon ympärillä. Matalapainekoneet voivat olla vaaka-akselisia tai pystyakselisia. Niissä oli usein enemmän hiomalaatikkoja, varsinkin pystyakselisissa koneissa, joissa niitä voitiin sijoittaa kiven koko kehälle. Korkeapainekoneissa puiden puristamiseen kiveä vasten käytettiin hydraulista puristinta, matalapainekoneissa hydraulista tai mekaanista laitetta.¹⁰²

Hiomakoneesta tuli aina kuiduiksi hajonneen puun lisäksi karkeampaa ainesta ligniinin koossa pitämistä kuitukimpuista karkeisiin tikkuihin, joten ensiksi hiokepitoinen vesi kulki seulan läpi, johon karkein aines jäi. Koska hioke poistui hiomakoneiden alaosaan, läheltä lattiatasoa, se yleensä tiloiltaan yksikerroksisissa hiomoissa, myös Kangaskoskella, pumpattiin massapumpulla ylemmäs ja kulki sitten omalla painollaan seuraavien puhdistuslaitteiden läpi. Nämäkin puhdistuslaitteet olivat periaatteessa seuloja, joissa tikkuseulasta läpimenneestä veden ja hiokkeen seoksesta poistettiin edelleen karkeampaa ainesta, tarvittaessa useammassa vaiheessa aina tiheämpiä seuloja käyttäen, kunnes vedessä jäljellä oleva kuituaines oli käyttötarkoituksen kannalta tarpeeksi hienojakoista. 1800-luvun jälkipuolella puuhiomoissa oli vielä käytetty laattalajittelijoita, tariseviä tasoseuloja, joissa neste kulki lähes vaakasuorassa olevan seulan läpi painovoimaisesti. Vuosisadan vaihteessa oli jo siirrytty paljon tehokkaampiin keskipakolajittelijoihin, joissa sylinterimäisen seulan sisäpinnalle suihkutettu neste läpäisi seulan keskipakovoiman ajamana. Kuituja sisältävä vesi otettiin talteen sylinterin ulkopuolelta, seulaan jäänyt karkeampi aines valui ulos sylinterin päästä.¹⁰³

Lajittelijoissa erotettu karkeampi aines voitiin jauhaa raffinöörissä ja sen jälkeen lajitella uudelleen hiomakoneista tulevan materiaalin mukana. Näin ainakin osa tästä aineksesta saatiin hajotettua kuiduiksi. Raffinöörejä oli käytössä useita tyyppisiä. Yleisesti käytetyssä mallissa jauhettava aines hienonnettiin veteen sekoitettuna tavallisen jauhomyllyn kivien muotoisten, pinnaltaan uritettujen, runsaan metrin läpimittaisten jauhinkivien välissä.¹⁰⁴

Kangaskosken tehtaalle tehtaan toiminnan alussa vuonna 1901 asennetut kaksi 60 cm pituisille pölkyille tarkoitettua hiomakonetta ja neljä keskipakolajittelijaa olivat Souranderin mukaan

102 Solitander 1909a, s. 75-80. Kuvia hiomakoneista s. 76, 79.

103 Solitander 1909a, s. 80-83, 287. Kuva keskipakolajittelijasta s. 82.

104 Solitander 1909a, s. 83-84. Kuva raffinööristä s. 83.

Karhulan konepajan (”Karhula Mekaniska Verkstad”) valmistamia.¹⁰⁵ Karhulan konepajan vuoden 1901 toimintaa koskevan katsauksen mukaan konepaja toimitti Kangaskosken puuhiomon koneiston kokonaistoimituksena (”levererades af värkstaden den kompletta maskinella nyrinredningen för Kangaskoski träsliperi”), joten muutkin laitteet lienevät olleet sen tuotantoa. Hiomakoneet olivat kuumahiomakoneita.¹⁰⁶ Tämä sopii myös ilmoitettuun hiomakoneiden käyttämään tehoon, joka oli 250 hv konetta kohti, sillä tämä oli tyypillinen kolme hiomalaatikkaa sisältävän vaaka-akselisen korkeapainehiomakoneen vaatima teho. Tällaisissa hiomakoneissa laitimaiset hiomalaatikot yleensä suuntautuivat hiomakivestä molemmille sivuille vain vähän koneen akselin määräämän vaakatason yläpuolella. Näin hiomakoneen leveys oli noin kolme kertaa hiomakiven läpimitta. Kangaskoskella vesiturbiinien suoravedolla käyttämät hiomakoneet mitä ilmeisimmin sijoitettiin puuhiomon läntisen päätyseinän viereen. Hiomakoneiden leveyden vuoksi niiden akselien välimatkan täytyi olla vähintään neljästä viiteen metriä. Turbiinikammion alatiila, jonka päällä turbiinien on täytynyt olla, oli pohjoisesta etelään mitaten noin 8,5 m pituinen. Tästä taas seuraa, että hiomakoneita käyttävien turbiinien on täytynyt sijaita turbiinikammiossa melko lähellä sen päitä. Kolmannelle turbiinille on silloin ollut tilaa vain näiden välissä.

Vielä vuonna 1913 tehtaalla mainitaan edelleen olleen kaksi hiomakonetta, mutta vuonna 1920 kolme.¹⁰⁷ Kolmannen hiomakoneen hankkiminen tässä vaiheessa vaikuttaa ehkä yllättävältä, mutta toisaalta loogiselta. Paperitehtaan toiminta-aikana suoritettiin lähteiden perusteella muitakin yksittäisiä laitteiden täydennyshankintoja (kolmas keittokattila, kuudes kokoojakone, kolmas hollanteri), joiden päämääränä näyttää olleen tuotannon tehostaminen lisäämällä kapasiteettia tuotantoprosessiin yksittäisissä pisteissä, ilmeisesti niissä, joissa olemassa oleva kapasiteetti oli rajoittava tekijä. Kolmannen hiomakoneen valmistajasta ja tyypistä ei ole mitään tietoa.

Kolmannen hiomakoneen käyttövoimaksi on ehkä otettu vuonna 1901 puuhiomon apulaitteita varten asennettu 80 hv vesiturbiini, koska muuta edes pienelle hiomakoneelle riittävää voimanlähdettä tehtaalla ei ollut. Pikkuturbiinin teho on riittänyt pyörittämään ehkä kolmella hiomalaatikkolla varustettua matalapainehiomakonetta. Juuri tällaisissa tilanteissa pieniä matalapainehiomakoneita on vielä 1900-luvun puolella käytettykin: ”kun voimaa on vähän ja sen suuruus vaihtelee”¹⁰⁸. Tällaisia laitteita on ehkä ollut 1910-luvulla saatavissa edullisesti käytettyinä, kun vanhat hiomot ovat käyttövoimatilanteen sen salliessa siirtyneet koko ajan enemmän korkeapainekoneisiin. Jos pieni turbiini on kytketty hiomakoneeseen, on puuhiomon muiden koneiden ja laitteiden käyttövoimaksi täytynyt vaihtaa höyrykone. Tämä ei ehkä ole vaatinut kovinkaan suuria muutoksia sen lisäksi, että puuhiomon hihnavetosysteemi on yhdistetty paperitehtaan vastaavaan. Itse hiomakoneen asennus puuhiomon tiloihin vaikuttaa sen sijaan varsin hankalalta operaatiolta. Kuten edellä todettiin, vuonna 1901 asennetut hiomakoneet ovat mitä ilmeisimmin sijainneet puuhiomon länsipäädyssä rinnakkain, ja pikkuturbiinin akseli on tullut hiomoon niiden välistä. Kolmannelle hiomakoneelle ei ole ollut tilaa päätyseinän vieressä, eikä varsinkaan aikaisempien hiomakoneiden välissä. Se on täytynyt sijoittaa kauemmas läntisestä päätyseinästä, ja sille on täytynyt johtaa käyttövoima turbiiniakselilta. Tämä on lähes varmasti

105 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 5.

106 Teknikern 1902. Aivan varmaa tämä ei kuitenkaan lähteen perusteella ole, koska myös turbiinit mainitaan toimitukseen liittyen, vaikka ne eivät ole Karhulan konepajan valmistamia. Toisaalta tämä on ehkä ollut lehden lukijakuntaa ajatellen niin itsestään selvää, ettei asiaa ole ollut tarpeellista erikseen mainita.

107 Teknillinen Aikakauslehti 1913. Teknillinen Aikakauslehti 1920.

108 Solitander 1909a, s. 78.

vaatinut muutoksia myös joidenkin muiden koneiden ja laitteiden sijoitteluun hiomorakennuksessa.¹⁰⁹

Hiokkeen valmistukseen liittyvät laitteet jäivät tehtaalle paperin tuotannon loputtua, sillä niitä tarvittiin puumassan valmistuksessa.

Puumassan ja pahvin valmistus

Sourander, 1901 hankitut laitteet	Huutokauppailmoitus 1903	Sourander, 1904-1909 hankitut laitteet	Teknillinen Aikakauslehti 1913	Teknillinen Aikakauslehti 1920	Myynti-ilmoitus 1920
4 kpl pahvikoneita (Karhula)	5 kpl pahvikonetta	→	”pahvitehdas”	6 kpl vastaanottokoneita	1 kpl kokoojakone, kaavatelan mitat 700 x 1620 mm (todennäköisesti muut koneet jääneet tehtaalle)
2 kpl hydraulisia paperipuristimia	→	?	?	?	pakkauspuristin, hihnavetoinen, 1220 x 990 mm, suurin puristuskorkeus 1400 mm (Karhula)
2 kpl pahvinkiillotuskoneita (Golzern)	→ ?	→	→	→	2 kpl pahvinkiillotuskoneita (telapituudet 1005 ja 840 mm)

Kun hiomakoneelta saatu hiokkeen ja veden seos oli edellä kuvatulla tavalla saatu lajittelussa puhdistettua niin, että vedessä oli vain laadultaan paperin ja pahvin raaka-aineeksi sopivaa kuitua, oli seuraavana vaiheena tämän kuidun erottaminen vedestä puumassaksi. Tämä vaihe suoritettiin kokoojakoneilla, joista käytettiin myös nimityksiä kokouskone tai vastaanottokone (ruotsiksi ”upptagningsmaskin”). Tämä vaihe suoritettiin 1900-luvun alussa laitteilla, jotka keräsivät puumassan suorakulmaisiksi, vakiokokoisiksi, ohuiksi levyiksi. Nämä olivat arkkeina valmistetun pahvin valmistuksen välivaihe, joten koneita voitiin kutsua myös pahvikoneiksi (ruotsiksi ”pappmaskin”).

Puumassalevyt voitiin käyttää heti paperin raaka-aineena, jos samalla tehtaalla valmistettiin paperia puumassasta. Mikäli puumassalevyjä ei heti käytetty, ne kuivattiin puristimessa, jossa niiden vesipitoisuus saatiin laskettua noin puoleen tuotteen painosta, parhaimmillaan jonkin verran

¹⁰⁹ Esimerkkinä mahdollisista muutoksista ja siitä, miten jo pelkkä muutosten mahdollisuus vaikeuttaa maastossa näkyvien rakenteiden tulkintaa, olkoon hiomon länsiosassa olevan allasmaisen rakenteen (numero 38 vuoden 2005 kartassa) itäpuolella oleva koneen alusta (numero 37 vuoden 2005 kartassa). Koska allas on lähellä hiomon länsipäädyssä olevia hiomakoneita ja sijaitsee lähialueen rakenteista alimpana, lattiatason alla, se voisi hyvin olla allas, johon hiomakoneilta tuleva hiokepitoinen vesi kerätään, ja josta se pumpataan massapumpulla lajittelijoille. Sen vieressä oleva koneen alusta olisi silloin luonteva paikka raffinöörille, koska myös raffinööristä tuleva hiokepitoinen vesi täytyy toimittaa lajittelijoille. Jos hiomoon täytyy sijoittaa kolmas hiomakone, joka ei sovi läntisen päätyseinän viereen, altaan itäpuolinen koneen alusta näyttää sopivalta paikalta. Se on riittävän laaja hiomakoneelle (itse asiassa ainoa näkyvässä oleva laajempi koneen alusta hiomon länsiosassa), ja käyttövoima olisi melko helppoa järjestää esimerkiksi kulmahammaspyörillä jatkeltua keskimmäisen turbiinin akselilta. Tällöin koneiden sijainnille ja niiden muutoksille kolmannen hiomakoneen lisäyksen seurauksena on useita eri vaihtoehtoja: 1. raffinööri on ollut alun perin alustalla tai sen paikalla ja siirretty muualle (johonkin altaan lähelle, mutta mihin? mitä muita muutoksia tämä on aiheuttanut?), 2. raffinööri on alun perinkin ollut jossain muualla altaan lähellä (missä?), koneen alusta on rakennettu kolmatta hiomakonetta varten (onko paikalla ollut aiemmin jotain muuta? mihin se on siirretty?), 3. raffinööri on alun perin ollut alustalla ja jäänyt siihen, kolmas hiomakone on sijoitettu johonkin muualle hiomon länsiosaan (mihin? mitä paikalla on aiemmin ollut ja mihin se on siirretty?).

pienemmäksi.¹¹⁰ Tässä muodossa puolikuivaa puumassaa voitiin varastoida myöhemmin käytettäväksi tai myydä raaka-aineeksi paperitehtaille. Puumassalevyt voitiin myös jalostaa pahviksi. Tässä ensimmäinen vaihe oli perusteellisempi kuivaaminen, joka suoritettiin yleensä erityisessä lämmitetyssä kuivaamossa. Suomen oloissa kuivaaminen ulkoilmassa ilman lämmitystä onnistui vain kesällä ja kesti silloinkin kauan. Kuivatut pahviarkit kiillotettiin pahvinkiillotuskoneessa, jolla niihin saatiin sileä ja kova pinta. Lopuksi arkit lajiteltiin paksuuden mukaan punnitsemalla ne yksitellen ja keräämällä painon mukaan luokkiin. Samanpaksuiset arkit puristettiin paaleiksi, jotka sidottiin ja toimitettiin myytäväksi. Kangaskosken tehtaalte toiminnan alussa asennetut neljä pahvikonetta olivat Karhulan konepajan valmistamia ja kuuluivat hiomon koneiston kokonaistoimitukseen. Koneita hankittiin ilmeisesti jo varsin pian lisää, sillä vuoden 1903 huutokauppailmoituksen mukaan varustukseen kuului viisi pahvikonetta ja vuonna 1920 tehtaalla kerrotaan olleen kuusi vastaanottokonetta. Lisäkoneiden valmistajat eivät ole tiedossa. Vaikka koneista vuoden 1920 lähteessä käytetty eri nimitystä, ei ole erityistä syytä olettaa, että nämä olisivat eri koneita kuin aiemmat pahvikoneet. Vuonna 1920 yksi koneista myytiin paperitehtaan laitteiston kanssa, mutta muita tarvittiin edelleen puumassan valmistuksessa.

Kokoojakoneen peräosassa on laatikko, johon lajittelijoilta saatu kuitupitoinen vesi johdetaan. Laatikossa on suurelta osin laatikossa olevan veden pinnan tason alapuolella poikittain laatikon levyinen ja noin metrin läpimittainen ontto sylinteri, jonka ulkopinta on ohuesta langasta punottua tiheää metalliverkkoa. Sylinteri on pyörivä, mutta päistään siten tiivistetty, että vesi pääsee sylinterin sisään vain sylinterin ulkopinnan metalliverkon läpi. Sylinterin päässä laatikon seinässä on aukko, josta sylinterin sisällä oleva vesi valuu ulos. Veden virtausta ja aukon alareunan tasoa säättämällä ylläpidetään tasaista virtausta. Veden virratessa metalliverkon läpi sylinterin sisään kuidut muodostavat kerroksen sylinterin ulkopinnalle. Sylinterin pyöriessä kutukerros nousee vedestä. Sylinterin päällä sen pintaa vasten painuu tela, jonka ympäri kiertää huopa. Sylinterin ja telan välissä sylinterin pinnalla oleva kuitukerros tarttuu huovalle ja kulkee sitten huovan mukana kahdesta telasta muodostuvaan puristimeen. Puristimessa kuitukerroksesta poistuu vettä ja kuitukerros tarttuu toiselle telalle. Kun konetta pyöritetään, sylinterin keräämää kuitua kertyy huovan tuomana telalle lisää. Kun kerros on halutun paksuinen, se leikataan auki ja avataan suoraksi. Syntyneen puumassalevyn mitat riippuvat telan mitoista, joten telaa sanotaan kaavatelaksi ("formatvals").¹¹¹

Vuonna 1901 Kangaskoskelle hankittiin kaksi hydraulista paperipuristinta. Vuonna 1920 paperin valmistuksen loppuessa myytiin yksi hihnavetoinen pakkauspuristin. Lähteissä siis mainitaan puristimia vain toiminnan alussa ja vuonna 1920, mutta on selvää, että tämäntyyppisille laitteille on ollut tarvetta koko tehtaan toiminnan ajan, todennäköisesti sekä puumassalevyjen prässäyksessä että lopputuotteiden pakkaamisessa ja ainakin ajoittain ehkä molemmissa yhtä aikaa. Lähteistä ei selkeästi käy ilmi, ovatko vuonna 1901 hankitut puristimet olleet sopivia molempiin käyttötarkoituksiin. Vaikka vuonna 1901 lähteissä puhutaan hydraulisista puristimista ja 1920 hihnavetoisesta puristimesta, kyseessä voi olla sama puristin, sillä hydraulisen puristimen hydraulipumppua on voitu käyttää hihnavedolla. Maininnalla hihnavetoisuudesta on ehkä haluttu tehdä tiettäväksi, että kauppaan ei kuulu kiinteää voimalähdettä, esimerkiksi sähkömoottoria, mikä on saattanut vuonna 1920 olla mahdollisen ostajan kannalta oleellinen tieto. Vuonna 1901 hankitut puristimet lienevät kuuluneet Karhulan konepajalta kokonaistoimituksena hankittuun puuhiomon varustukseen. Koska vuonna 1920 myyty puristin oli Karhulan konepajan valmistama, se voi hyvin

110 Solitander 1909a, s. 88-89.

111 Solitander 1909a, s. 84-88. Kuvia kokoojakoneista s. 85 ja 87.

olla toinen vuonna 1901 hankituista puristimista. Vuodesta 1920 alkaen, kun lopputuotteita ei enää tarvinnut pakata, Kangaskoskella tultiin ilmeisesti toimeen yhdellä puristimella, koska yksi myytiin.

Pahvin valmistus Kangaskoskella alkoi vuonna 1904 Standertskjöldin rakennutettua kuivaamon, jossa puumassalevyt voitiin kuivata niin kuivaksi, että niiden jatkojalostus pahviksi oli mahdollista. On jonkin verran epäselvää, mitä laitteistoa tehtaalla tällöin oli. Souranderin mukaan tehtaalla oli jo toiminnan alkaessa vuonna 1901 pahvin jatkokäsittelylaitteita ("2 Golzern-glättverk för pappens glättning"), mutta huutokauppailmoituksessa näitä ei mainita. Jonkin verran yllättävältä tuntuisi, että muuten kokonaistoimituksena Karhulan konepajalta hankitun puuhiomon laitteiston lisäksi olisi jo 1901 hankittu toiselta valmistajalta tällaisia laitteita, joille ei silloin edes ollut käyttöä. Viimeistään 1904 pahvinkiillotuslaitteita kuitenkin tarvittiin. Kiillotuskoneet myytiin vuonna 1920, koska niille ei ollut käyttöä puumassan valmistuksessa.

Laitteiden sijoittelu tehtaassa on selvä siltä osin, että pahvikoneet eli kokoojakoneet olivat puuhiomossa, ja siellä täytyi olla myös puristin, kun puumassalevyjä kuivattiin prässäämällä joko omaan käyttöön varastoitavaksi tai vietäväksi tehtaalta puumassana tai pahvina. Pahvin käsittelyn osalta olisi ollut logistisesti järkevintä sijoittaa kuivatun pahvin jatkokäsittely kokonaan kuivaamorakennukseen niin, ettei pahvia tarvitse tuoda tätä varten takaisin päärakennukseen ennen varastoon vientiä. Kuivaamon keskiosassa olevaan huoneeseen olisi täytynyt siis sijoittaa tähän tarvittavat laitteet: kiillotuskoneet, vaaka ja pakkauspuristin. Paperin valmistuksen alettua arkkipaperin pakkaaminen olisi ollut helpointa järjestää paperitehtaan tiloissa, mutta ehkä mahdollista myös kuivaamon tiloissa. Lähteet eivät valaise järjestelyjä tältä osin.

Paperin valmistus

Sourander, 1904-1909 hankitut laitteet	Teknillinen Aikakauslehti 1913	Teknillinen Aikakauslehti 1920	Myynti-ilmoitus 1920
2 kpl hollantereita, hankittu 1907	→	→	3 kpl hollanterikoneistoja, yhdessä tukin mitat 1000 mm x 1020 mm, kahdessa 800 x 900 mm
2 kpl jyrymyllyjä, hankittu 1907	→	→	(ei mainita)
paperikone (seula, viiraosa ja sukkapuristin, kaksi märkäpuristinta, neljä kuivaussylinteriä ja rullain), työleveys 210 cm (Wiborgs Mekaniska Werkstad), hankittu 1907, kolme kuivaussylinteriä lisätty 1909	paperikone	paperikone, työleveys 210 cm	paperikone, sylinteriviira ("Rundsieb"), työleveys 2000 mm, täydellinen sisältäen voimansiirto-osat, välineistö kahta kyyppiä varten
rullakone, työleveys 150 cm, hankittu 1907	→ ?	→	rotaatorullakone, telapituus 2600 mm (Haubold)
leikkauskone, työleveys 210 cm, hankittu 1907	→ ?	→	pitkittäis- ja poikittaisleikkuri, leveys 2000 mm, leikkauspituus 220-1300 mm (Haubold)
kalanteri, työleveys 150 cm, hankittu 1907	→	→	kalanteri, 10 telaa, työleveys 1550 mm (Voith)

Paperimassan valmistus

Paperin valmistuksen aloittaminen vuonna 1907 vaati runsaasti uusia koneita. Paperikoneelle menevän massan valmistukseen käytettävistä koneista Sourander mainitsee hollanterit ja jyrämyllyt (”kollergång”), jotka sijoitettiin hiomorakennuksen toiseen kerrokseen.¹¹²

Hollanteri oli 1900-luvun alussa paperimassan valmistuksen perustyökalu, jossa paperikoneelle menevän massan ainesosat eli vesi, hiokkeesta, selluloosasta, jät-paperista tai lumpuista saatavat kuidut sekä lisäaineet sekoitettiin ja muokattiin paperikoneen toiminnan ja halutun paperilaadun kannalta sopivaan muotoon. Hollanteri on muodoltaan soikea allas, jonka keskellä on seinä, pituudeltaan noin puolet tai kaksi kolmasosaa hollanterin pituudesta. Seinän ja hollanterin ulkolaitojen välissä on siten tila, jossa massa kiertää hollanterikoneiston kuljettamana samalla muokkautuen ja sekoittuen, kunnes massan katsotaan olevan valmista. Hollanterikoneiston keskeinen osa on sylinterimäinen tukki (valssi, tela), jossa on säteittäin upotettuna sen pinnasta jonkin verran ulkonevia levymäisiä metalliteriä. Tukki on asetettu poikittain hollanterin toiselle pitkälle sivulle tiiviisti keskellä olevan seinän ja hollanterialtaan ulkoreunan väliin akseloituna niin, että sitä voidaan pyörittää. Sen alla on hollanterialtaan pohjassa koroke, niin sanottu kynnys. Myös kynnyn yläpinnassa on siitä vähän ulkonevia teriä, jotka voivat olla poikittaisiä (tukin akselin suuntaisia), viistoja tai muuten muotoiltuja. Tukin korkeutta ja voimaa, jolla se painuu kynnystä vasten, voidaan säätää. Korkeus säädetään niin, että sen pyöriessä tukin ja kynnyn terät pyyhkäisivät kevyesti toisiaan, mutta eivät estä tukin pyörimistä. Tukin pyöriessä sen terät toimivat siipipyörän siipien tapaan siirtäen massaa. Näin massa kiertää hollanterissa. Terien väliin joutuvat kuitukimput ja kuidut muokkautuivat eri lailla riippuen siitä, millaiseksi tukin ja kynnyn terien välimatka on säädetty ja kuinka suuri voima painaa tukkia kynnystä vasten. Jos terien väli on hyvin pieni, kuidut leikkautuivat poikki, mikä ei ole yleensä toivottavaa, koska pidemmistä kuiduista syntyy vahvempaa paperia. Jos väli on suurempi, kuidut hankautuvat terien välissä, ja kuitujen pinnoilta avautuu säikeitä, jotka auttavat kuituja tarttumaan toisiinsa paperissa. Jos taas väli on suuri, paine liian pieni tai terät liian tylsiä, terät eivät muokkaa kuituja, eikä paperin raaka-aineeksi sopivaa massaa synny tai sen syntyminen kestää kauan.¹¹³ Massan mekaanisen muokkauksen lisäksi siihen voidaan hollanterissa lisätä ja sekoittaa halutun paperilaadun vaatimia lisäaineita, kuten värillisissä papereissa tarvittavia väriaineita, painopaperien pinnat sileäksi tekeviä täyteaineita tai kirjoituspaperissa musteen leviämisen estävää hartsiliimaa.¹¹⁴

Hollantereista ei ole lähteissä mainintoja kuin Kangaskosken paperitehtaan toiminnan alussa, jolloin niitä oli Souranderin mukaan kaksi, ja toiminnan lopussa, jolloin myytävänä oli kolme hollanterikoneistoa. Määrän lisääntyminen kahdesta kolmeen liittyy todennäköisesti muihin laitteiden lisähankintoihin, joiden tarkoituksena on ollut lisätä tuotantoa.

Jyrämylly, paperitehdassanastossa myös moka-myly tai ruotsinkielisen nimen mukaelmana kollerimylly on laite, jossa hitaasti pyörivän pystyakselin sivulla oleviin vaakasuoriin akselitappeihin on kiinnitetty suuret, sylinterimäiset, tavallisen myllynkiven muotoiset jauhinkivet. Koko asetelma seisoo jauhinkivien kehällä olevan sylinterimäisen pinnan varassa tasapohjaisessa, läpimitaltaan vähän myllynkiviä suuremmassa altaassa, johon jauhettava aine kaadetaan. Kun pystyakselia käännetään, sen akselitappien varassa olevat myllynkivet pyörivät altaan pohjaa pitkin murskaten painollaan alle jäävää jauhettavaa ainesta. Myllynkivet eivät kuitenkaan voi vyöryä

¹¹² Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9.

¹¹³ Solitander 1909a, s. 152-166.

¹¹⁴ Solitander 1909a, s. 175-199, 205-206.

suoraviivaisesti eteenpäin, vaan niiden täytyy samalla kääntyä sivulle seuraten akselitappien liikettä pystyakselin ympäri. Tämän vuoksi myllynkiven ja altaan pohjan väli jäävä aines myös hiertyy pintojen välissä.¹¹⁵

Paperitehtaissa jyrämyllyjä käytetään paperikoneen hylkypaperin, muun jätepaperin ja lumppujen hienontamiseen. Hienonnettava aines kaadetaan altaaseen ja lisätään sopiva määrä vettä. Kun aines on tarpeeksi hienoksi jauhautunutta, se voidaan siirtää hollanteriin jatkokäsittelyyn. Souranderin mukaan Kangaskoskella oli paperitehtaan toiminnan alkaessa kaksi jyrämyllyä. Niistä ei ole mainintoja myöhemmissä lähteissä, mutta todennäköisesti ne säilyivät käytössä niin kauan kuin paperinvalmistus jatkui.

Hollanterit tuottivat massaa erän kerrallaan. Paperikone taas käyttää massaa jatkuvasti, tasaisella nopeudella. Hollantereissa valmistettu massa kerättiin siksi suurempaan välivarastona käytettävään säiliöön, kyypiin.¹¹⁶ Suurempi välivarasto helpotti massan laadun ja siten myös paperin laadun pitämistä vakiona. Kangaskosken paperikoneeseen liittyi vuoden 1920 myynti-ilmoituksen mukaan kahden kyypin välineistö. Kaksi kyypä mahdollisti joustavamman toiminnan kuin yksi kyypä. Kyypit sijaitsivat todennäköisesti paperikoneen länsipään ja paperitehtaan länsipäädyn välissä.

Paperikone

Paperikone on kone, joka valmistaa paperia jatkuvatoimisesti, yhtenäisenä rainana perinteisenä käsityönä valmistettujen erillisten arkkien sijaan. Se koostuu viiraosasta, puristinosasta, kuivausosasta ja rullainosasta. Viiraosassa tiheälle, liikkuvalla metalliverkolle, viiralle, muodostuu sen läpi kulkevasta kuituja ja vettä sisältävästä paperimassasta runsaasti vettä sisältävä kuitukerros. Viiran liikkuessa kerros nousee ylös paperimassasta, minkä jälkeen osa kuitukerrokseen jääneestä vedestä poistuu valumalla. Joissakin paperikoneissa veden poistumista tehostetaan tässä vaiheessa siten, että viira kulkee imulaatikoiden yli, ja laatikoissa vallitseva alipaine imee vettä kuitukerroksesta viiran läpi. Viiraosan lopussa muodostuva paperiraina kulkee viiraa vasten painuvan telan muodostaman puristimen läpi. Tässä vaiheessa kuitukerros on jo kuivunut sen verran, että se voidaan siirtää puristinosaan, jossa se kulkee huovan (viltin) tukemana yhden tai useamman kahden voimakkaasti toisiaan vasten puristetun telan muodostaman märkäpuristimen läpi. Puristimilla päästään noin 50 prosentin vesipitoisuuteen. Seuraavaksi paperiraina siirtyy kuivatusosaan, jossa se ohjataan huovan tukemana kulkemaan höyryllä kuumennettavien, pyörivien kuivaussylinterien yli. Kuivaussylinterien pinnasta paperiin siirtyvä lämpö haihduttaa siitä jäljellä olevan veden. Joissakin paperikoneissa käytetään useiden pienten kuivaussylinterien sijasta yhtä suurta kuivaussylinteriä, niin sanottu yankee-sylinteriä. Rullainosassa kuivunut, valmis paperi kootaan rulliksi, jotka voidaan poistaa koneesta ja siirtää muualle jatkokäsittelyä varten. Joissakin tapauksissa kuivatusosan ja rullauksen välissä saattaa olla muita käsittelyvaiheita, esimerkiksi kalanteri, jossa paperi kiillotetaan, tai pitkittäisleikkuri, joka jakaa paperirainan halutun levyisiksi osiksi, jotka sitten rullataan erikseen.¹¹⁷

Souranderin mukaan Standertskjöld hankki tai ainakin tilasi (”anskaffade”) paperikoneen vuonna 1906 ja Viipurin konepajan (”Wiborgs Mekaniska Werkstad”) Kangaskoskelle toimittama paperikone käynnistettiin syksyllä 1907. Souranderin mukaan kone koostui solmuseulasta

¹¹⁵ Solitander 1909a, s. 226-227.

¹¹⁶ Solitander 1909a, s. 215.

¹¹⁷ Solitander 1909a, s. 216-249.

(”knutsil”)¹¹⁸, viiraosasta ja siihen liittyvästä sukkapuristimesta (”guskpress”)¹¹⁹, kahdesta märkäpuristimesta, neljästä kuivaussylinteristä ja rullaimesta. Koneen työleveys eli sen tuottaman paperirainan leveys oli 210 cm. Kone asennettiin paperitehdassalin eteläseinustalle.¹²⁰

Useimpien Viipurin konepajan rakentamien paperikoneiden suunniteltu päätuote oli ruskeasta puumassasta valmistettu ruskea käärepaperi.¹²¹ Koneet olivat myös viiraleveydeltään lähes samanlaisia. Viipurin konepajan Leppäkoskelle vuonna 1904 toimittama ensimmäinen Suomessa valmistettu paperikone oli tasoviirakone, jonka kuivausosassa oli yksi suuri kuivaussylinteri eli niin sanottu yankee-sylinteri.¹²² Leppäkoskelle ja Niemiskoskelle toimitettujen koneiden sanotaan lähteessä olleen samanlaisia. Myös Loimijoen paperitehtaan kone oli perusrakenteeltaan samanlainen.¹²³ Kaikki Viipurin konepajan valmistamat koneet eivät kuitenkaan olleet samanlaisia. Kangaskosken paperikoneessa oli tasoviiran sijasta sylinteriviira (”Rundsieb”, kuten vuoden 1920 myynti-ilmoituksen saksalaisperäinen termi kertoo) ja kuivausosassa oli yhden suuren kuivaussylinterin sijasta alun perin neljä pienempää ja vuoden 1909 täydennyksen jälkeen seitsemän. Myllykosken koneessa, johon oli vuonna 1906 hankittu lisää kuivaussylintereitä, oli ilmeisesti perusrakenteeltaan samanlainen, useista sylintereistä koostuva kuivausosa, kuin Kangaskoskella, mutta sen viiraosan rakenteesta ei ole tietoa.¹²⁴ Muiden Viipurin konepajan rakentamien paperikoneiden osalta ei ole tietoa niiden rakenneratkaisuista.

Kangaskosken koneessa vuoden 1920 tiedon mukaan ollut sylinteriviira on paperikoneen viirarakenteena huomattavasti harvinaisempi kuin tasoviira. Sylinteriviira on rakenteeltaan ja toiminnaltaan aivan samanlainen kuin edellä esitellyt puumassan kokoamisessa ja pahvin valmistuksessa käytetyt kokoojakoneet. Erona on se, että viirasylinterin pinnalta huovalle siirrettyä kuitukerrosta ei kerätä paksuksi kerrokseksi kaavatelalle, vaan se kulkee huovalla yhden tai useamman kahdesta telasta muodostuvan märkäpuristimen läpi ja sitten kuivausosan läpi yleensä toisella huovalla. Sylinteriviira oli 1900-luvun alussa yleisesti käytössä pahvia ja kartonkia

118 Seula, joka poistaa paperimassasta toisiinsa tarttuneista kuiduista muodostuneet paakut.

119 Tasoviiran lopussa on tela, jonka ympäri viira kiertää. Telan ympärillä, eli sen ja viiran välissä, on irrotettava huopa, ”sukka”, ”manchon”. Tämä tela ja sen päällä oleva toinen tela, jossa myös saatetaan käyttää sukkaa, muodostavat puristimen, jossa viiralla oleva kuitukerros puristuu ja kuivuu sen verran, että se puristimen jälkeen voidaan siirtää huovalle, jolla se jatkaa märkäpuristimiin. (Solitander 1909a, s. 224-228)

120 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9. Souranderin mukaan Kangaskosken paperikone oli kolmas Suomessa valmistettu paperikone. Kuitenkin vuoden 1907 alussa mainitaan Viipurin konepajan vuoden 1906 toimintaa koskevassa katsauksessa paperikoneiden osalta, että konepaja oli toimittanut Leppäkosken ja Niemiskosken paperitehtaille samanlaiset koneet yksipuolisesti kiillotetun ruskean käärepaperin valmistusta varten sekä kaksi lisäkuivaussylinteriä Myllykosken paperitehtaalte aiemmin toimitettuun paperikoneeseen. (Teknikern 1907) Konepaja oli toimittanut ensimmäisen Suomessa valmistetun paperikoneen Leppäkosken tehtaalte jo vuonna 1904. (Müller 1905) Näyttää siis siltä, että vuoden 1906 toimitus oli jo toinen Viipurin konepajan valmistama paperikone Leppäkoskella. Tähän viittaa myös se, että ruskean käärepaperin markkinatilannetta koskevassa artikkelissa Leppäkosken tehtaan sanotaan laajentaneen tuotantoaan vuonna 1906. (Mercator 1906) Kangaskosken kone olisi siten käynnistysajankohdan perusteella aikaisintaan neljäs Viipurin konepajan rakentama paperikone, viides, jos Leppäkoskelle oli toimitettu jo kaksi konetta.

121 Viipurin konepaja valmisti tietävästi kahdeksan paperikonetta vuosina 1904 - 1910 ennen kuin toiminta loppui konkurssiin. Ensimmäinen koneista meni vuonna 1904 Leppäkoskelle, toinen vuonna 1905 Myllykoskelle, ilmeisesti kolmas ja neljäs vuonna 1906 Niemiskoskelle ja toiseksi koneeksi Leppäkoskelle. Tämän jälkeen valmistuneista koneista Kangaskosken kone käynnistyi 1907 syksyllä, Loimijoen paperitehtaan kone todennäköisesti vasta keväällä 1908 (Mercator 1907c) ja Kissakosken kone 1909. Kahdeksannesta koneesta ei ole tietoa. Edellä mainituista muut paitsi Kissakosken kone hankittiin ruskean käärepaperiin valmistusta varten.

122 Müller 1905.

123 Mercator 1907c.

124 Ei kuitenkaan ole aivan varmaa, ettei Myllykosken koneessakin olisi voinut olla yankee-sylinteri. Solitanderin mukaan näissä koneissa joskus käytettiin kahta pienempää kuivaussylinteriä ennen yankee-sylinteriä, joten Myllykosken koneeseen hankitut lisäsynterit olisi voitu näin lisätä myös yankee-koneeseen. (Solitander 1909a, s. 247).

jatkuvatoimisesti valmistavissa koneissa, mutta niissä viirasylintereitä oli useita, ja niiltä huoville siirretyt kuitukerrokset siirrettiin toistensa päälle ja kiinnitettiin toisiinsa telapuristimissa. Yhdellä sylinteriviiralla varustetussa koneessa voitiin valmistaa vain ohutta paperia. Ongelmana on myös yhden viirasylinterin hitaus paperin tuotannossa.¹²⁵ Tasoviirassa pinta-alaa, jolle kuitukerros muodostuu, ja siten myös paperiradan nopeutta voidaan lisätä viiraa pidentämällä. Sylinteriviiran koon kasvattaminen sen sijaan on käytännössä vaikeaa.

Viipurin konepajan toimittamasta ja vuonna 1904 Leppäkosken tehtaalla käynnistetystä ensimmäisestä Suomessa suunnitellusta ja valmistetusta paperikoneesta on julkaistu piirustukset.¹²⁶ Vaikka viiraosan ja kuivausosan osalta tekniset ratkaisut ovatkin ilmeisesti erilaiset kuin Kangaskosken paperikoneessa, todennäköisesti ne ovat monilta osin myös samanlaiset. Leppäkosken koneen mittojen perusteella voi myös arvioida Kangaskosken koneen mittoja. Kangaskosken koneen viiraosa on todennäköisesti erilaisesta rakenteesta johtuen lyhyempi ja kuivausosa taas pidempi kuin Leppäkosken koneessa. Kokonaismitat lienevät kuitenkin melko samanlaiset. Leppäkosken koneen kokonaispituus kyypin jälkeiset seulat mukaan lukien on piirustusten mukaan noin 17 m ja suurin korkeus lattiatasosta noin neljä metriä. Korkeus johtuu suurelta osin yankee-sylinteristä, jonka läpimitta oli 2,5 m. Varsinaisen paperikoneen (paperiradan ja sen tukirakenteiden) leveys on noin neljä metriä. Koneen sivulla, sen ja seinän välissä, märästä päästä katsottuna oikealla olevat koneen hihnavetoon liittyvät pyörästöt ja muut apulaitteet vievät suuren osan koneen ja seinän välissä olevasta noin puolitoista metriä leveästä tilasta.¹²⁷ Olettaen, että Kangaskosken paperikone oli kokonaismitoiltaan samanlainen tai ei ainakaan kovin paljon pitempi, se olisi sopinut paperitehdassalin eteläpuoliskoon voimansiirtolaitteineen. Eteläseinän vieressä olevat pienet koneen alustat voisivat tällöin liittyä paperikoneen hihnavetoon. Paperitehtaan eteläisen seinälinjan ulkopuolella oleva huonetilä, jossa on kiinnityspulteilla varustettu koneen alusta, olisi hyvin sopinut paperikoneen käyttövoimana käytetyn höyrykoneen sijoituspaikaksi.

Paperin jälkikäsittely

Viipurin konepajan Leppäkosken tehtaalle vuonna 1904 toimittamassa ruskean käärepaperin valmistukseen tarkoitettussa paperikoneessa oli piirustusten mukaan kuivausosan ja rullaimen välissä pituusleikkausyksikkö, jolla paperirata voitiin jakaa kahteen erikseen rullattavaan osaan.¹²⁸ On hyvin mahdollista, että tämä varuste oli myös Kangaskosken koneessa, sillä ilman sitä paperin jatkokäsittely olisi ollut hankalampaa niillä laitteilla, joita Kangaskosken tehtaalle lähteiden mukaan hankittiin paperitehtaan perustamisen yhteydessä. Niiden työleveys oli nimittäin osittain kapeampi kuin paperikoneen 210 cm.

Sourander kertoo, että paperikonetta lukuun ottamatta paperitehtaalle vuonna 1907 asennetut laitteet olivat pääasiassa käytettynä hankittuja.¹²⁹ Paperikoneelta tulevan paperin jatkokäsittelyyn

125 Solitander 1909a, s. 218-219. Tässä yhteydessä voidaan myös todeta, että Souranderin kuvaus Kangaskosken paperikoneen osista vuonna 1907 saattaa olla jonkin verran ristiriidassa sylinteriviirarakenteen kanssa, koska siinä ei ole paikkaa sille telalle, jossa tasoviirarakenteessa käytetään irrallista huopapäälyllystä. Siten on epäselvää, mitä Souranderin koneen osaksi nimeämä ”guskpress” voisi sylinteriviirarakenteessa tarkoittaa.

126 Müller 1905.

127 Piirustuksessa hihnavedon pyörästössä on vielä tätäkin leveämpi osa, mutta se näyttää sisältävän vain paperikoneen käyntinopeuden säätöön käytettävän hihnapyörästön. Tämä osa ei ehkä ole ollut tarpeellinen Kangaskoskella, koska paperikoneen käyttövoimana oli höyrykone, jonka käyntinopeutta voitiin säätää.

128 Müller 1905.

129 Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 9. Souranderin arvion mukaan myyntikelpoista tavaraa tuottavan tehtaan kokoaminen tällaisista eri tahoilta hankituista laitteista vaati paljon tietämystä ja vaivannäköä

käytetyistä laitteista hän mainitsee rullakoneen, jonka työleveys oli 150 cm, kalanterin, samoin työleveydeltään 150 cm, ja leikkauskoneen, jonka työleveys oli 210 cm. Vuoden 1920 myynti-ilmoituksessa mainitaan jokseenkin yhtenevillä tiedoilla Voithin valmistama kymmentelainen kalanteri, työleveydeltään 1550 mm, ja Hauboldin valmistama pituus- ja poikittaisleikkuri, työleveydeltään 2000 mm. Myytävä rullakone on Hauboldin valmistama ja työleveydeltään 2600 mm.¹³⁰ Ellei mitoissa ole virheitä tämä tuskin on sama laite kuin Souranderin mainitsema rullakone.

Rullakoneella siirrettiin paperikoneen rullaimen telan täytyttyä sille kertynyt paperi rullakoneen telalle samaan aikaan, kun valmistuva paperi ohjattiin rullaimen toiselle telalle. Rullakoneessa paperirullasta saatiin liikuteltaessa koossa pysyvä, kun alimmat kerrokset siveltiin rullauksen alussa liimalla. Niistä muodostui rullalle kiinteä ”hylsy”. Rullakoneen telassa oli kiila, jonka poistamisen jälkeen se painui kasaan, ja paperirulla irtosi helposti telalta. Rullauksen yhteydessä paperi voitiin myös tarkastaa, poistaa hylyksi menevät osat ja liimata katkokohdat jatkuvaksi. Rullakoneessa saattoi olla pitkittäisleikkuri, jolla koneesta tulevan paperiradan reunat siistittiin.¹³¹

Kangaskosken paperikoneessa ei ilmeisesti ollut kiinteää kalanteria, joten paperikoneelta tuleva paperi kiillotettiin erillisessä kalanterissa. Vuoden 1920 myynti-ilmoituksessa kuvattu kymmentelainen kalanteri on ilmeisesti paino- eli rullakalanteri, yleistä tyyppiä, jossa on päällekkäin kymmenen telaa, puolet niistä paperiteloja ja puolet metalliteloja. Teloja painetaan vastakkain suurella, säädettävällä voimalla. Paperi kiillottuu molemmilta puolilta pääasiassa paineen vaikutuksesta kulkiessaan vuorotellen asetettujen metalli- ja paperitelojen väleistä.¹³²

Paperi leikattiin arkeiksi arkkileikkurilla eli pitkittäis- ja poikittaisleikkurilla. Näissä rullalta tuleva paperi kulki ensin läpi pitkittäisleikkurista, jossa paperin leveyssuunnassa sijainniltaan säädettävät terät leikkasivat sen oikeanleveyisiin osiin. Sitten nämä rinnakkaiset paperikaistaleet katkaistiin oikeanpituiseksi arkeiksi poikittaisleikkurissa. Sen leikkaamien arkkien pituutta voitiin säätää, esimerkiksi vuoden 1920 myynti-ilmoituksessa mainitussa arkkileikkurissa välillä 220-1300 mm. Sääto perustui siihen, että terän liikettä ohjaava mekanismi oli yhteydessä paperia leikkurissa siirtävään telapyörästä, ja näiden välistä välityssuhdetta voitiin muuttaa esimerkiksi muuttamalla välittävien hihnapyörrien kokoja tai säädettävällä epäkeskolla. Myös paperin siirtomekanismeissa ja terää liikuttavassa mekanismeissa oli eroja. Solitander esittelee kaksi toimintaperiaatteeltaan erilaista yleisesti käytettyä arkkileikkurityyppiä.¹³³

Koska Kangaskosken paperitehdassalissa paperikone oli eteläseinän vieressä ja mittojensa perusteella täytti lähes kokonaan salin eteläpuoliskon, paperikoneelta tulevan paperin jälkikäsittelyyn käytettävät laitteet oli ilmeisesti sijoitettu paperikonesalin pohjoispuoliskoon. On kuitenkin mahdollista, että käsittelyn viimeiset vaiheet, arkkien lajittelu ja pakkaaminen olisi sijoitettu kuivaamorakennukseen (kuten ehkä jo aiemmin pahvin osalta). Paperitehtaan pohjoispuoliskossa on ainakin kolme suurta, erikokoista koneen alustaa, mutta koska lähteissä mainittujen Kangaskoskella olleiden paperin jälkikäsittelyyn käytettyjen laitteiden mitat eivät ole tiedossa, ei niitä voi yhdistää konealustoihin.

(”mycket kunnande, mycket möda”).

130 Finska pappers- och trävarutidskrift 1920.

131 Solitander 1909a, s. 258-260.

132 Solitander 1909a, s. 253-258. Kuva kymmentelaisesta painokalanterista sivulla 255.

133 Solitander 1909a, s. 260-263. Kuvat kahdesta eri periaatteella toimivasta leikkurista sivulla 263.

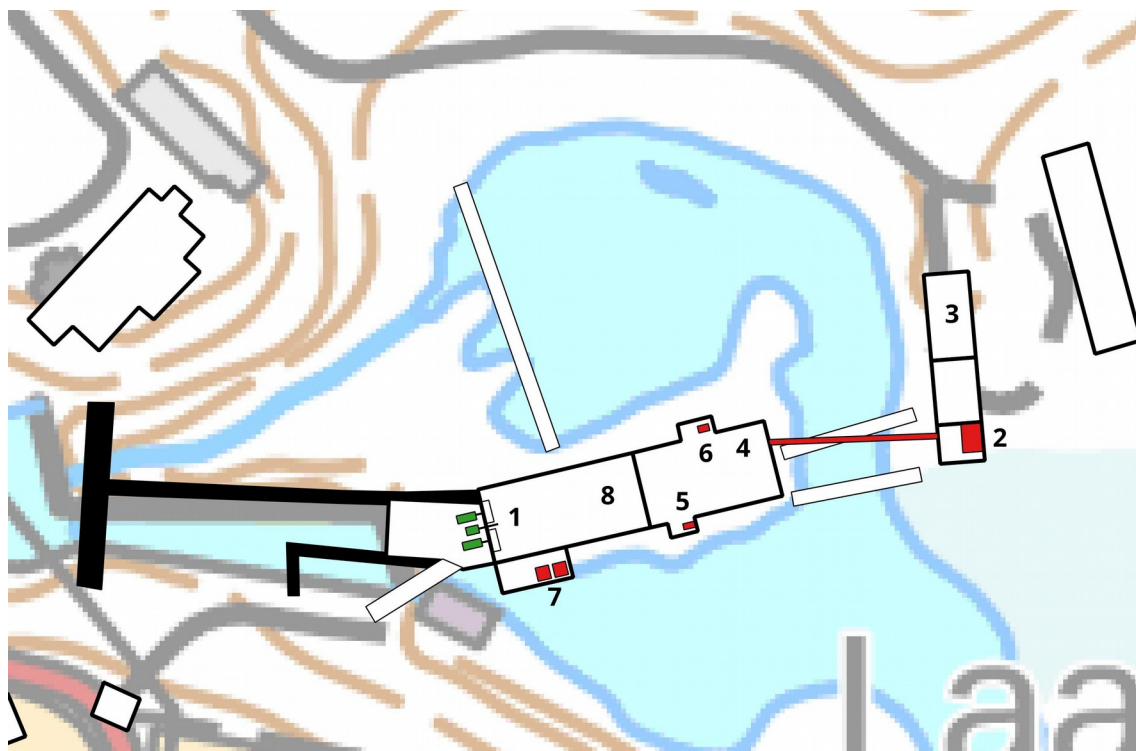
Kangaskosken tehtaan toiminta, valmistusprosessi ja tekniset osajärjestelmät

Edellisissä luvuissa on käyty läpi Kangaskosken tehtaan rakennukset, koneet ja laitteet sekä näissä tapahtuneet muutokset. Tässä luvussa tehtaan toimintaa ja valmistusprosessia tarkastellaan näiden tietojen pohjalta kokonaisuutena. Olemassa olevien tietojen pohjalta esitetään rekonstruktio tehtaan toiminnasta ja valmistusprosessin kulusta tehtaan päärakennuksessa. Rekonstruktiossa on jouduttu käyttämään vaihtelevassa määrin oletuksia monissa yksityiskohdissa, jotka eivät ilmene tähän mennessä löytyneistä lähteistä eivätkä maastossa jäljellä olevista tehtaan jäänteistä. Oletusten osuutta ja perusteita käsitellään tarkemmin rekonstruktion eri osien esittelyn yhteydessä.

Tehtaan toiminta ja valmistusprosessin kulku esitetään neljänä karttana, joissa on esitetty tehtaan käyttövoiman tuotto ja voimansiirtoon käytetyt järjestelmät, puun kulku tehtaalla, sekä puuhiomon ja toisaalta paperitehtaan toiminta ja valmistusprosessin kulku. Kartoilla eri toiminnot ja niihin liittyvät koneet ja laitteet on sijoitettu tehtaassa paikoille, joilla ne lähteiden, maastohavaintojen tai oletusten perusteella ovat olleet. Kartat kuvaavat tilannetta, jossa tehtaan rakennukset ovat olleet laajimmillaan ja toiminta monipuolisimmillaan eli tehtaalla on valmistettu puumassaa, pahvia ja paperia. Ajallisesti tämä tilanne vastaa toimintaa 1910-luvulla. Toiminnan alussa rakennuksista ovat varmuudella olleet olemassa vain puuhiomo, sen eteläinen lisärakennus todennäköisesti pienempänä kuin kartoissa on esitetty ja jonkinlainen pannuhuone. Koneista ja laitteista rekonstruktioista on huomioitu vain ne, jotka Sourander¹³⁴ mainitsee. Koneita käsittelevässä luvussa todettiin, että muiden lähteiden perusteella tehtaalle oli hankittu vuoteen 1920 mennessä lisää puuhiomossa ja paperimassan valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita (kolmas keittokattila, kolmas hiomakone, viides ja kuudes kokoojakone, kolmas hollanteri). Näiden koneiden lisääminen rekonstruktioon voisi vaatia siihen suuria muutoksia varsinkin puuhiomon osalta. On myös syytä huomioda, että on asioita, joiden olemassaolo on jokseenkin varmaa, mutta joista ei lähteissä ole mitään tietoa. Voidaan esimerkiksi pitää varmana, että puuhiomon ensimmäisen ja toisen kerroksen välillä on ollut kulkuyhteydet. Ihmisten liikkumista varten on todennäköisesti ollut portaikko tai useampiakin. Tavarantoimen siirtämistä varten on ollut todennäköisesti ainakin aukko ylemmän kerroksen lattiassa ja jonkinlainen nostolaite (yksinkertaisimmillaan väkipyörä, mahdollisesti kehittyneempikin nosturi tai hissi). Näistä tai niiden sijainnista ei lähteissä kuitenkaan mainita mitään. Toisaalta näillä sijainneilla on epäilemättä ollut yhteys erilaisten toimintojen, koneiden ja laitteiden muuhun sijoitteluun tehtaan tiloissa.

Kuvassa 38 on esitetty käyttövoiman tuottoon ja siirtoon liittyvät laitteet ja niiden sijainti tehtaan rakennuksissa. Kuvaan on merkitty voimaa käyttävistä laitteista vesiturbiinien suoravedolla käyttämät hiomakoneet, jotka olivat ylivoimaisesti suurin tehonkuluttaja koko tehtaalla, sekä tärkeimmät höyryn käyttökohteet. Lukumääräisesti suurin osa tehtaan koneista ja laitteista sai käyttövoimansa hihnojen ja akseleiden välityksellä pieneltä vesiturbiinilta tai höyrykoneilta. Tämän mekaanista voimansiirtojärjestelmää ei ole esitetty kuvassa 38, koska sen rakenteesta ei ole yksityiskohtaista tietoa. Kuvaan 38 ei ole merkitty sähköntuotantoon ja siirtoon käytettyjä laitteita. Lähteiden perusteella Kangaskosken tehtaalla tuotettua sähköä ei käytetty koko tehtaan toiminta-aikana muuhun kuin valaistukseen. Sähköjärjestelmä ei siten suoraan liity tehtaan tuotantoprosessiin.

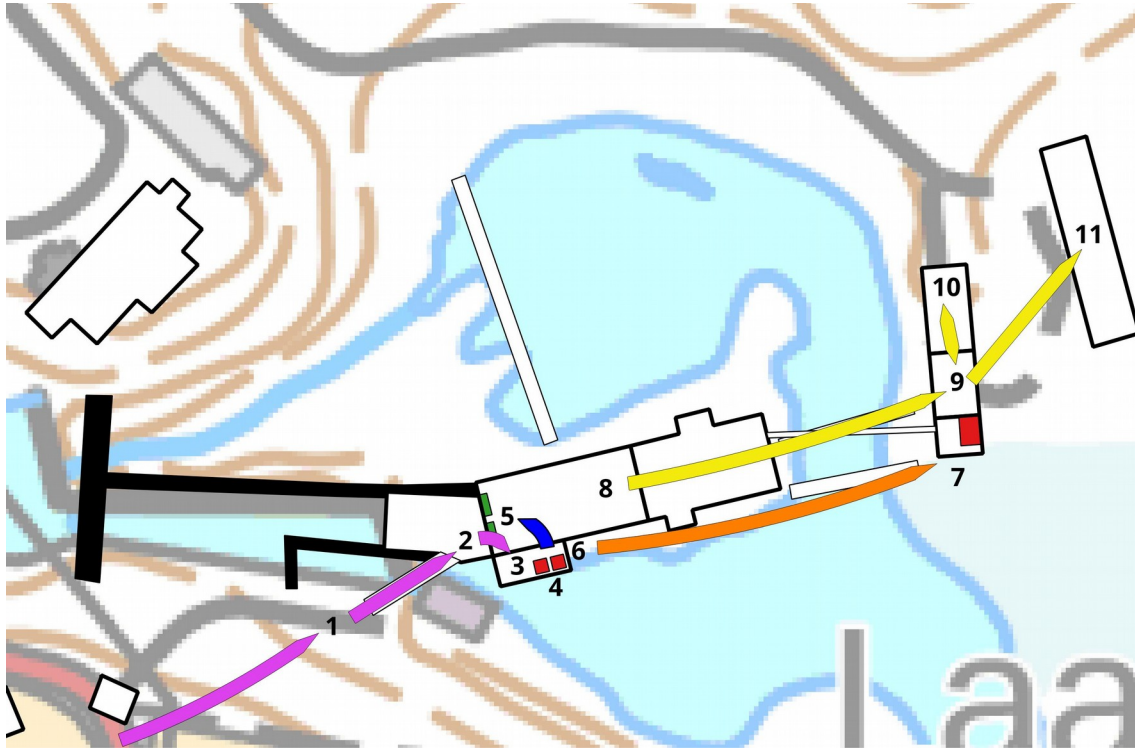
¹³⁴ Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”.



Kuva 38. Kangaskosken tehtaan käyttövoima. Teholtaan suurin voimanlähde oli vesivoima. Höyryvoimaa käytettiin aluksi lähinnä vain lämmitykseen. Höyryvoiman osuus lisääntyi pahvin kuivauksen, hiomopuun keiton ja paperitehtaan höyrykoneiden tultua käyttöön.

1. Vesi virtasi turbiineihin (merkitty vihreällä) ylävesialtaasta (kuvassa vasemmalta) ja turbiinien läpi kuljettuaan turbiinikammion alatilasta ulos (kuvassa alas). Kaksi suurta turbiinia pyörittivät suoravedolla puuhiomon länsipäädystä olevia puuhiomakoneita. Pieni turbiini toimi käyttövoimana puuhiomon muille laitteille, joille voima välitettiin hihnoilla pääakselilta.
2. Pannuhuoneessa oleva höyrykattila (merkitty punaisella) tuotti paineistettua höyryä. Polttoaineena käytettiin polttopuuta ja puujätettä, jota syntyi hiomopuun esikäsittelyssä. Polttoaineen varastoalue oli pannuhuoneen eteläpuolella.
3. Höyryllä lämmitettiin kuivaamoa, jossa pahvi kuivattiin. Höyry johdettiin pannuhuoneesta kuivaamoon rakennuksen sisällä kulkevien putkien kautta.
4. Osa höyrystä johdettiin joen yli kulkevaa putkea (merkitty punaisella) pitkin päärakennukseen, jossa putkisto jakoi sen useisiin käyttökohteisiin (sijainniltaan tunnetut merkitty punaisella).
5. Paperikoneelle käyttövoiman antava höyrykone sijaitsi todennäköisesti paperikonesalin eteläsivulla.
6. Muita paperitehtaan laitteita hihnavedon kautta käyttävä höyrykone sijaitsi ehkä paperikonesalin pohjoisseinustalla.
7. Höyryllä lämmitettiin hiomopuun keittämiseen käytettyjä keittokattiloita, jotka sijaitsivat puuhiomon eteläisessä lisärakennuksessa.
8. Höyryllä lämmitettiin koko rakennusta, myös puuhiomon toista kerrosta. Siellä höyryä todennäköisesti tarvittiin myös paperimassan valmistuksessa muun muassa käyttöveden lämmittämiseen.

Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen Peruskarttarasteri 10.8.2021, julkaistu lisenssillä [Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Kuva 39. Kangaskosken tehtaan puun ja tuotteiden logistiikka. Raakapuun kulku on merkitty violetilla, puhdistettujen pölkkyjen sinisellä, tuotteiden (puumassan, pahvin ja paperin) keltaisella ja jättepuun oranssilla.

1. Raakapuuta varastoitettiin pinoissa joen etelärannalla ylävesialtaan eteläpuolella. Puupinoja näkyy kuvissa 3 ja 34. Laajempi varastokenttä oli todennäköisesti kuvan ulkopuolella lännessä (tie sieltä tehtaalte on merkitty kartalle, kuva 8).
2. Raakapuu tuotiin tehdasrakennukseen ilmeisesti turbiiniosaston kattotasanteelle tulevaa siltaa pitkin. Kattotasanteelta johti suuri kaksiosainen ovi puuhiomon toiseen kerrokseen (kuvat 3 ja 34).
3. Hiomopuun puhdistukseen käytetyt laitteet (katkaisusirkkeli, kuorimakone, halkaisukone) olivat puuhiomon eteläisessä lisärakennuksessa, todennäköisesti toisessa kerroksessa.
4. Hiomakoneisiin sopivat puhdistetut pölkkyt siirrettiin alakertaan. Ruskeaa puuhioketta valmistettaessa pölkkyt keitettiin keittokattiloissa, jotka ilmeisesti sijaitsivat eteläisen lisärakennuksen ensimmäisessä kerroksessa (merkitty punaisella).
5. Keitetyt tai keittämättömät pölkkyt siirrettiin hiomakoneille (merkitty vihreällä), jotka sijaitsivat puuhiomon ensimmäisessä kerroksen länsipäässä.
6. Hiomopuun puhdistuksessa pölkkyistä jääneet hukkapalat ja muu puujäte pudotettiin puuhiomon eteläisen lisärakennuksen itäseinässä olevasta luukusta. Toisen kerroksen seinässä oleva luukku ja sen alapuolella maan pinnalle pinoihin koottuja puita näkyy kuvassa 32.
7. Jätepuu kuljetettiin päärakennuksen eteläseinustaa kulkevaa tietä (merkitty kartalla, kuva 8) pitkin ja eteläisen sillan kautta joen itärannalle, polttopuun varastoalueelle, ja poltettiin pannuhuoneen höyrykattilassa (merkitty punaisella).
8. Hiomapuusta valmistettiin puumassaa. Sitä saatettiin varastoida alkuvaiheessa puuhiomon toisessa kerroksessa, mutta myös varastorakennus (11) saattoi olla jo olemassa. Myöhemmin puumassaa todennäköisesti varastoitettiin vain lyhytaikaisesti, koska se jalostettiin pahviksi ja paperiksi.
9. Pahvi ja paperi kuljetettiin päärakennuksesta pohjoisemman sillan kautta pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen keskihuoneeseen. Huoneessa saattoi olla niiden jälkikäsittelyyn ja pakkaamiseen käytettyjä laitteita.
10. Pahvi kuivattiin kuivaamossa.
11. Tuotteet koottiin varastorakennukseen odottamaan kuljetusta.

Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen Peruskarttarasteri 10.8.2021, julkaistu lisenssillä [Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Kuvassa 39 on esitetty puun kulku tehtaalla sen eri vaiheissa: raaka-aineena, esikäsittelyssä, valmiina tuotteina ja tuotteiksi päätyvänsä puun osalta puujätteenä. Näitä toimintoja ei kaikilta osin selvitetä Souranderin selostuksessa, mutta niiden sijoittuminen on kuitenkin melko suurella varmuudella pääteltävissä, ja eräät yksityiskohdat käyvät ilmi valokuvista ja kartoista. Puun ja tuotteiden siirtämisessä käytetyt menetelmät ja laitteisto eivät ole tiedossa. Pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen piirustukseen (kuva 11) on merkitty kiskot, joilla kulkevissa vaunuissa pahvi tuodaan kuivaamorakennukseen ja siirretään kuivauskäytäviin. Kapearaiteisilla kiskoilla kulkevat vaunut ovat Kangaskosken tehtaan toiminta-aikana olleet yleinen tapa siirtää tavaraa tehdasalueilla. Kangaskoskella olisi voitu kuljettaa vaunuissa pahvin ja muiden tuotteiden lisäksi raakapuuta ja puujätettä. Kesällä 2021 kosken kunnostustöissä tiesillan läheltä löytynyt pyörillä varustettu akseli saattaa olla peräisin tällaisesta vaunusta. Ei kuitenkaan ole varmasti tiedossa onko tämä kuljetusmenetelmä ollut käytössä Kangaskosken tehtaalla, ja missä laajuudessa.

Valmistusprosessin kulku tehtaan päärakennuksessa voidaan päätellä joiltakin osin varsin varmasti. Puuhiomossa hiomakoneet ovat hyvin todennäköisesti olleet tehdashallin länsipäädyssä, koska ne ovat saaneet käyttövoimansa seinän toisella puolella olleista vesiturbiineista suoravedolla. Hiomopuun puhdistus ja keittäminen on tapahtunut hiomon länsiosan eteläpuolella olevassa lisärakennuksessa. Siten materiaalin yleinen kulkusuunta sen muuttuessa puusta puumassaksi on ollut hiomossa lännestä itään. Hiomon muiden koneiden ja laitteiden sijoittelussa hiomakoneiden jälkeen on kuitenkin ollut monia mahdollisuuksia. Eräs rajoittava tekijä kooltaan suurempien koneiden, esimerkiksi kokoojakoneiden, sijoittelussa ovat olleet puuhiomon kantavana rakenteena olleet pylvää, joiden välimatka oli noin 4 m sekä rakennuksen pituus- että poikkisuunnassa. Puuhiomossa jäljellä olevien koneenalojen sijainnit, koot ja lukumäärä eivät lähteistä tunnettuun konekantaan verrattaessa osoita selkeästi miten puuhiomon koneet on sijoitettu tehdashalliin.

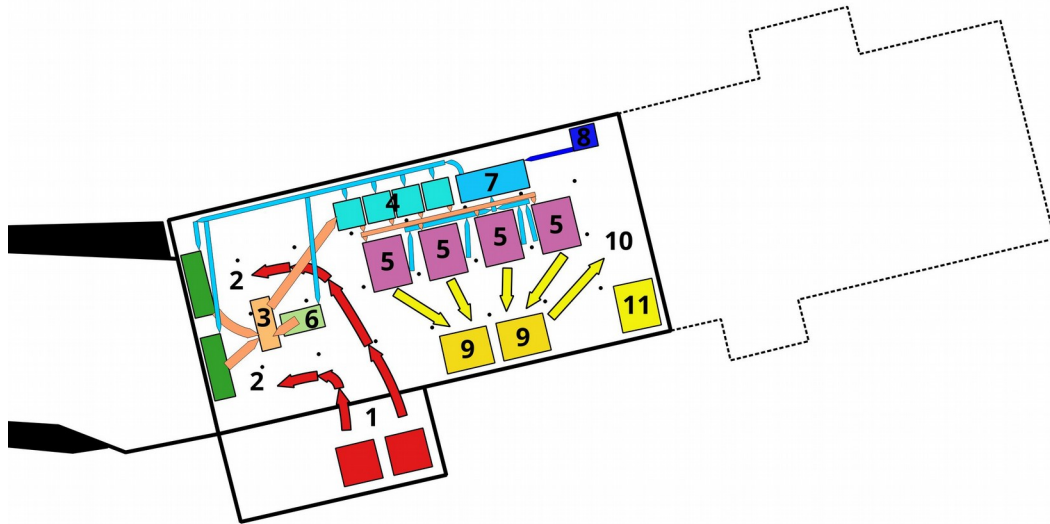
Rekonstruktiossa (kuva 40) on lähdetty siitä, että keskipakolajittelijat on sijoitettu tilan pohjoisseinustalla olevalle tasanteelle, joka on muuta tilaa jonkin verran ylempänä.¹³⁵ Kokoojakoneet on sijoitettu riviin niiden eteläpuolelle. Kokoojakoneiden eteläpuolelle on siten jäänyt koko hiomosalin pituinen käytävä, jonka eteläpuolella ovat kokoojakoneilta saatavien puumassa-arkkien jatkokäsittelyssä käytetyt puristimet ja muut laitteet. Tämä käytävä toimii samalla työtilana, jossa käsityönä massa-arkkeja kokoojakoneista poistavat ja puristimille meneviksi nipuiksi keräävät työntekijät voivat vapaasti liikkua kaikkien kokoojakoneiden ja puristimien välillä. Tässä rekonstruktiossa prosessin vettä käyttävät osat (hiekepitoisen veden kierto, kokoojakoneilta tulevan 0-veden palautus prosessiin ja puhtaan täydennysveden lisäys) sijaitsevat hiomosalin pohjoisreunalla ja länsipäässä. Koneet ja laitteet olisi epäilemättä mahdollista sijoitella myös muuten, esimerkiksi siten, että keskipakolajittelijat sijaitisivat lännessä, kokoojakoneet niiden itäpuolella ja jälkikäsittelylaitteet hiomon itäpäässä.

Paperitehtaan laitteiden sijoittelusta tiedetään varmasti Souranderin kuvauksen perusteella, että paperimassan valmistamisessa käytetyt laitteet sijaitsivat puuhiomon toisessa kerroksessa ja paperikone paperitehdassalin eteläreunalla. Lisäksi Sourander kertoo, että paperitehtaan käyttövoimana oli kaksi höyrykonetta, yksi paperikoneelle ja toinen paperitehtaan muille koneille ja laitteille. Paperikone oli mitoiltaan niin suuri, että tehdassalin eteläreunalla ei ollut kovin paljon tilaa muille koneille. Paperin jälkikäsittelyyn käytetyt koneet olivat siis salin pohjoisreunalla. Koska

¹³⁵ Tämä sopii Souranderin mainintaan, että keskipakolajittelijat oli asennettu korokkeelle ("podium"). Souranderin tarkoittama rakenne on todennäköisesti ollut korkeampi, lattiatason yläpuolelle rakennettu koroke, koska ideana on ilmeisesti ollut, että hiekepitoinen vesi valuu omalla painollaan keskipakolajittelijoista kokoojakoneille. Maastossa nyt näkyvä tasanne on kuitenkin kooltaan sopiva tällaisen korokkeen alustaksi.

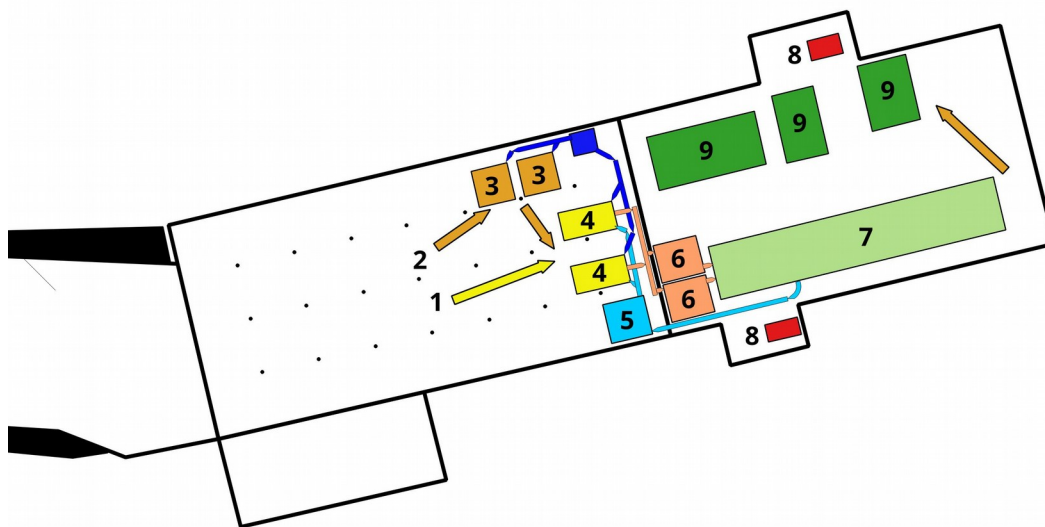
paperimassa valmistettiin hiomorakennuksen yläkerrassa, sopivin paikka paperimassan väliavarastointiin käytetyille säiliöille, kyypeille, oli tehdassalin länsipäässä, hiomon seinän ja paperikoneen välissä.

Paperitehtaan rekonstruktiossa (kuva 41) nämä päätelmät on otettu lähtökohdaksi muiden koneiden ja laitteiden sijoittelussa. Paperimassan valmistuksessa käytettyjen laitteiden sijainnista puuhiomon yläkerrassa ei ole lähteissä mitään tietoa. Todennäköisesti ne kuitenkin sijaitsivat tilan itäosassa. Hollanterit sijaitsivat todennäköisesti mahdollisimman lähellä tilan itäpäätyä siten, että niissä valmistunut paperimassa voitiin helposti laskea seinän toisella puolella ja kerrosta alempana oleviin kyyppeihin. Paperikoneen käyttövoimana toiminut höyrykone on todennäköisesti sijainnut sen lähellä. Koska paperikoneen salinpuoleinen sivu on ollut syytä pitää avoimena koneen toiminnan tarkkailua ja säätämistä varten, ovat voimansiirtoon liittyvät hihnapyörästöt todennäköisesti olleet paperikoneen ja salin eteläseinän välissä. Silloin luontevin paikka höyrykoneelle on ollut salin eteläseinustalla oleva huonetila, jossa myös on sopiva koneenalusta. Koska paperitehtaassa oli kaksi höyrykonetta, muiden koneiden ja laitteiden käyttövoimana toiminut höyrykone on todennäköisesti sijainnut tehdassalin pohjoispuoliskossa, kuten sen voimaa käyttävät koneetkin. Useille koneille voimaa välittävä akseli ja hihnapyörästöt on ollut luontevinta sijoittaa salin pohjoisseinustalle. Rekonstruktiossa höyrykoneen paikaksi valittu tehdassalin pohjoisseinustalla oleva uloke on tällaiseen ratkaisuun sopiva höyrykoneen sijainti. Paperin jälkikäsittelyyn käytettävien laitteiden osalta ei ole riittäviä tietoja sen pääättelemiseksi, missä järjestyksessä ne ovat olleet tehdassalin pohjoisosassa.



Kuva 40. Kangaskosken puuhiomon toiminta. Kuvassa on esitetty koneiden ja laitteiden mahdollinen sijoittelu sekä hiomopuun, hiokkeen, prosessissa käytetyn veden ja valmiin puumassan kulku Kangaskosken puuhiomon ensimmäisessä kerroksessa.

1. Puuhiomon eteläisessä lisärakennuksessa puhdistetut ja ruskeaa hioketta valmistettaessa lisäksi keittokattiloissa (merkitty punaisella) keitetyt pölkyt siirrettiin hiomakoneiden luokse.
2. Pölkyt ladottiin hiomakoneisiin (merkitty vihreällä), jotka jauhoivat ne hiokkeeksi. Hiomakoneisiin johdettiin vettä, joka jäähdytti hiomakiveä ja johti hiokkeen ulos koneesta.
3. Hioketta sisältävä vesi (merkitty oranssilla) hiomakoneista ja raffinööristä (6) valui tikkuseulan (3) läpi altaaseen, josta massapumppu nosti sen keskipakolajitteliijoille.
4. Keskipakolajitteliijoissa (4) hiokepitoisesta vedestä erotettiin hienojakoinen, puumassan valmistukseen sopiva kuituaines. Se valui veden mukana kokoojakoneille. Karkeampi kuituaines (tikut) ei läpäissyt keskipakolajitteliijoita. Se voitiin siirtää raffinööriin (6), jossa sitä hienonnettiin veden kanssa.
5. Kokoojakoneissa (5) keskipakolajitteliijoista tulevasta vedestä erotettiin puumassa. Arkkeina kokoojakoneista saatu puumassa siirrettiin puristimille. Kokoojakoneiden läpi kulkenut vesi, joka sisälsi edelleen kuituja (niin sanottu 0-vesi, merkitty turkoosilla) koottiin talteen.
6. Raffinöörissä seulassa ja keskipakolajitteliijoissa erotettu karkeampi aines jauhettiin veden kanssa kuiduiksi ja johdettiin uudelleen lajiteltavaksi.
7. Kokoojakoneilta tuleva vesi, josta puumassa oli erotettu, sisälsi edelleen kuituja, joita ei kannattanut päästää hukkaan. Tämä 0-vesi kerättiin talteen ja pumpattiin uudelleen käytettäväksi hiomakoneilla, raffinöörissä ja lisävetenä keskipakolajitteliijoissa.
8. Kaivosta pumpattiin puhdasta täydennysvettä (merkitty sinisellä) prosessin vesikiertoon (ja muuhun käyttöön tehtaalla).
9. Kokoojakoneilta saadut puumassa-arkit (merkitty keltaisella) koottiin nipuiksi ja siirrettiin puristimiin (9), joissa niistä poistettiin vettä. Puristimilla päästiin noin 50 % kuiva-ainepitoisuuteen (puolikuiva massa).
10. Puristimilta saatu puumassa voitiin jalostaa yksittäisinä arkkeina pahviksi kuivaamalla ne kuivaamorakennuksessa ja sen jälkeen kiillottamalla, lajittelemalla ja pakkaamalla pahviarkit. Puumassa-arkit voitiin myös käyttää paperin raaka-aineeksi. Silloin ne koottiin nipuiksi (massapaaleiksi), jotka voitiin varastoida odottamaan kuljetusta tai Kangaskosken paperitehtaan käyttöönoton jälkeen myös käytettäväksi omalla paperitehtaalla. Varastotilaa oli joen itärannalla paperimakasiinissa ja ehkä myös puuhiomon yläkerrassa.
11. Puuhiomon tiloissa saattoi olla myös pahvin kuivauksen jälkeiseen käsittelyyn liittyviä laitteita, kuten pahvinkiillotuskoneet ja pakkauspuristin, vaikka logistisesti niille sopivampi paikka olisi ollut kuivaamon viereinen pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen keskimmäinen huonetilaa.



Kuva 41. Kangaskosken paperitehtaan toiminta. Kuvassa on esitetty koneiden ja laitteiden mahdollinen sijoittelu sekä raaka-aineiden (puumassan ja hylkypaperin), prosessissa käytetyn veden, paperimassan ja valmiin paperin kulku Kangaskosken puuhiomon toisessa kerroksessa ja paperitehtaassa.

1. Puuhiomossa valmistettu puumassa oli Kangaskosken tehtaan paperinvalmistuksen pääraaka-aine. Massa voitiin käyttää heti, mutta todennäköisesti sitä myös pidettiin varastossa paperitehtaan toiminnan sujuvuuden varmistamiseksi. Puuhiomon toisessa kerroksessa oli lyhytaikaiseen varastointiin sopivaa tilaa. Siellä olivat myös paperimassan valmistukseen käytetyt laitteet. Paperimassan valmistus alkoi puumassa-arkkien (keltainen) syöttämisellä hollantereihin (4).
2. Paperitehtaalla syntyy hylkypaperia paperikoneella käynnistettäessä, toimintahäiriöiden seurauksena ja paperin jatkokäsittelyssä (esimerkiksi hukkapaloja paperia arkeiksi leikattaessa). Puuhiomon toisessa kerroksessa oli hylkypaperin varastointiin sopivaa tilaa. Paperimassaksi valmistettaessa hylkypaperi (ruskea) jauhettiin siellä olleissa jyrämyllyissä (3).
3. Jyrämyllyissä hylkypaperiin lisättiin vähän vettä (sininen). Hienonnettu massa siirrettiin hollantereihin (4) sekoitettavaksi paperimassaan.
4. Hollantereissa (4) puumassa-arkit ja jyrämyllyissä jauhettu hylkypaperi hienonnettiin veteen sekoitettuna kuiduiksi, jotka sopivat paperinvalmistukseen. Samalla paperimassaan voitiin lisätä tarpeellisia lisäaineita. Paperikoneelle sopiva paperimassa sisältää runsaasti vettä.
5. Massaan lisättävänä vetenä voitiin käyttää paperikoneen viiraosan läpäissyttä ja säiliöön (5) talteen kerättyä vettä (turkoosi), joka sisälsi vielä viiran läpi päässeitä kuituja. Lisävetenä käytettiin puuhiomon alakerrassa olevasta kaivosta saatua puhdasta vettä (sininen). Hollantereissa valmistettu paperimassa (oranssi) laskettiin kyyppeihin (6) odottamaan käyttöä.
6. Paperimassa (oranssi) koottiin suurempiin säiliöihin, kyyppeihin (6). Ne sijaitsivat todennäköisesti paperikoneen alkupään vieressä. Kyyppejä oli kaksi. Yhdestä voitiin pumpata paperimassaa paperikoneelle (7) samaan aikaan, kun toiseen koottiin seuraavaa massaerää.
7. Paperikoneessa (7) tehdassalin etelälaidalla paperimassa (oranssi) kulki viiran läpi. Viiran läpi mennyt vesi (turkoosi), jossa on vielä kuituja, johdettiin takaisin prosessiin. Viiralle muodostui kuitukerros, joka johdettiin huovalle siirrettynä puristimien läpi ja höyryllä lämmitettyjen kuivaussylinterien ympäri. Kuivattu paperi koottiin rullainosana. Paperi (ruskea) siirrettiin paperin jälkikäsittelylaitteille (9).
8. Paperikoneen käyttövoimana oli sen lähellä sijainnut höyrykone (8), jonka käyntinopeutta voidaan säätää. Muiden paperitehtaan laitteiden voimanlähteenä oli toinen vakionopeudella käyvä höyrykone (8).
9. Paperin jälkikäsittelyyn käytetyt laitteet (rullakone, kalanteri, arkkileikkuri, pakkauspuristin) olivat ainakin pääosin tehdassalin pohjoislaidalla (9). Osittain jälkikäsittely, esimerkiksi pakkaaminen, saattoi tapahtua pannuhuone- ja kuivaamorakennuksessa joen itärannalla. Paperi varastoitiin paperimakasiiniin sen itäpuolelle.

Lähteet

Julkaisut sekä julkaisemattomat raportit ja selvitykset

Autio & Nordberg 1972: Autio, Matti & Nordberg, Toivo. Vuosisata paperiteollisuutta. 1. Valkeakosken, Simpeleen, Myllykosken ja Jämsänkosken paperiteollisuuden vaiheet Yhtyneet paperitehtaat osakeyhtiön perustamiseen saakka. Yhtyneet paperitehtaat Valkeakoski 1972.

Bilund 2005: Bilund, Antti. Simpeleen Hiitolanjoen laakson arkeologinen inventointi 2005. Hiitolanjoen teollisuushistoriallinen museoalue ja maisemapolku -hanke. Rautjärven kunta.

Europaeus 2019: Europaeus, Mikko. Hiitolanjoen Ritakosken ja Kangaskosken kulttuurihistoriallinen selvitys. Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2019.

Finska pappers- och trävarutidskrift 1920: Till salu. Begagnade pappersbrukmaskiner. Finska pappers- och trävarutidskrift, 1920, No 8-9. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/998239?page=50>.

Jansson 1925: Jansson, C. J.. Praktisk Handbok i Träpappers Fabrikation jemte Kartonpapps Tillverkning af Slipad hvit-trämassa. Uusintapainos, sisältää Ingwald Souranderin esipuheen ja kirjoituksen Janssonin henkilöhistoriasta. Finska Pappersingeniörsföreningen. Tammerfors 1925 [1878].

Kokko 2021: Kokko, Rami. Hiitolanjoen arkeologinen vedenalaisinventointi: Kangaskoski, Lahnasenkoski ja Ritakoski. Osa 1 Kangaskoski. ARK-sukellus. Etelä-Karjalan virkistysaluesäätiö.

Luukkanen 1994: Luukkanen, Erik. Poissa ovat tehdas, kunnalliskoti ja maatila: Kangaskoskella elettiin vilkasta aikaa tämän vuosisadan 40 ensimmäistä vuotta. Kesä-Kaakkoisseutu, 27.5.1994, s. 20-21.

Maakansa 1909: Paperia turpeista ja suosammalista. Maakansa, 1909, no 83, 27.10.1909. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/672094?page=2>.

Mercator 1906: Betänklig utveckling på den finska pappersindustrins område. Mercator, 1906, no 10, s. 215-216. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/927830?page=3>.

Mercator 1907a: Mercator, 1907, no 1, s. 15. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1095764?page=23>.

Mercator 1907b: ”J.P.”. Papper och papp af torf. Mercator, 1907, no 21, s. 605-606. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1095783?page=35>.

Mercator 1907c: Mercator, 1907, no 16, s. 449. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1095777?page=35>.

Müller 1905: Müller, Fritz. Maskiner för pappers- och trämassefabrikation. Teknikern, 18.1.1905 no 395, s 13-14. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1121581?page=7>.

Myllykylä 1999: Myllykylä, Turkka. Suomen kulttuurihistoriallisesti arvokkaat sähköä tuottavat vesivoimalaitokset. Inventointi. Museovirasto, Fortum Oyj (IVO Oy) 1995-1999.

Sihvonen 2008: Sihvonen, Sirkka-Liisa. Vääräkosken kartonkitehdas – sata vuotta ähtäriläistä pahvia. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 3. 2008. s. 14, 27-28. Verkossa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/10138/43071/1/LSUra_3_2008.pdf.

Solitander 1909a: Solitander, Axel. Paperintekijän käsikirja. Gummerus. Jyväskylä 1909.

Solitander 1909b: "A.S." [Axel Solitander]. Turpeen käyttö paperin raaka-aineena. Kutoma- ja paperiteollisuus, 1909, No 10, s. 391-392. Verkossa:

<https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1119112?page=7>.

Sourander 1985: Sourander, Ingwald. Simpele pappersbruk 1896-1920 ; Kangaskoski pappersbruk 1901-1925. Finska Pappersingeniörsföreningen. Helsingfors 1985.

Teknikern 1902: Teknisk årsrevy för år 1901. Teknikern, 1.1.1902 no 265, s 5. Verkossa:

<https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1122439?page=15>.

Teknikern 1907: Teknisk årsrevy för 1906. Teknikern, 6.2.1907 no 502, s 37. Verkossa:

<https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1122974?page=5>.

Teknikern 1908: "Cosinus". Moderna turbinanläggningar. Teknikern, 5.2.1908 no 554, s 42-44.

Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1125168?page=6>.

Teknillinen Aikakauslehti 1913: Kangaskosken paperitehdas. Teknillinen aikakauslehti, 1913, No 8-9, s. 164. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1125048?page=40>.

Teknillinen Aikakauslehti 1920: Paperitehtaan kauppa. Teknillinen aikakauslehti, 1920, No 4, s.

168. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1131854?page=76>.

Wiipuri 1903: Puuhiomon huutokauppa. Wiipuri, No 223, 3.10.1903. Verkossa:

<https://digi.kansalliskirjasto.fi/sanomalehti/binding/787777?page=1>.

Kuvalähteet

- Kansikuva: Tehdassaaren koillisosassa maastossa oleva puuhiomakoneen hiomakivi. Antti Bilund.
- Kuva 1. Kangaskosken tehtaan sijainti Simpeleellä. Antti Bilund.
- Kuva 2. Kangaskosken tehdas. Parikkala. Autio & Nordberg 1972, s. 199, digitaalinen kopio Mikko Europaeus.
- Kuva 3. Kangaskosken tehdas v. 1924. Simpeleen tehtaan arkisto, digitaalinen kopio Mikko Europaeus.
- Kuva 4. Kangaskosken tehdas. Kuva on aiemmin ollut Paperiliiton Simpeleen osaston internet-sivuilla: <https://www.paperiliitto.fi/simpeleen-osasto/historia/simpeleen-tehtaat.html>, digitaalinen kopio Mikko Europaeus. Verkossa: Yritys- ja pörssihistoriaa, lisätietoja yhtiöistä K – O, Kangaskoski: <https://www.porssitieto.fi/yhtiot/kuvat/kangaskoski.jpg>
- Kuva 5. Kangaskosken tehdas. UPM-Kymmenen arkisto, A1868, digitaalinen kopio Mikko Europaeus.
- Kuva 6. Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 18.
- Kuva 7. Sourander 1985, ”Kangaskoski Bruk 1901 - 1925”, s. 19
- Kuva 8. Kartta Kangaskosken tehtaan alueesta Koitsanlahden ja Änkilän kylissä Parikkalan pitäjässä Viipurin lääniä. Tilukset kartoitti v. 1914 E V Hietalahti, varamaamittari. Simpeleen tehtaan arkisto, kohdenrot B1. – V26, valokopio Mikko Europaeus.
- Kuva 9. Kartta Kangaskosken tehtaan alueesta Koitsanlahden ja Änkilän kylissä Parikkalan pitäjässä Viipurin lääniä. Tilukset kartoitti v. 1914 E V Hietalahti, varamaamittari. Simpeleen tehtaan arkisto, kohdenrot 1a – 36, valokopio Mikko Europaeus.
- Kuva 10. Karta och profiler öfver tillämnad vattenvärksanläggning i Kangaskoski fors af Hiitola å inom Parikkala sockens Koitsanlahti by. Ivar Plathan. Simpeleen tehtaan arkisto, digitaalinen kopio Mikko Europaeus.
- Kuva 11. Förslag till torkinrättning för Kangaskoski Träsliperi. Ritn. N:o 3554. Högforsin valimo. Suomen elinkeinoelämän keskusarkisto ELKA.
- Kuva 12. Ångpannerum vid Kangaskoski Träsliperi. Ritn. N:o 3642. Högforsin valimo. Suomen elinkeinoelämän keskusarkisto ELKA.
- Kuva 13. Värmeledning för Kangaskoski Träsliperi. Plan af nedre våningen. Ritn. N:o 3839. Högforsin valimo. Suomen elinkeinoelämän keskusarkisto ELKA.
- Kuva 14. Värmeledning för Kangaskoski Träsliperi. Plan af öfre våningen. Ritn. N:o 3840. Högforsin valimo. Suomen elinkeinoelämän keskusarkisto ELKA.
- Kuva 15. Bilund 2005, s. 8.
- Kuva 16. Bilund 2005, s. 9.
- Kuva 17. Kaatunutta betoniseinämää tehtaan pohjoispuolella joen rannassa. Antti Bilund.
- Kuva 18. Pylväs puuhiomon eteläisen lisärakennuksen perustuksessa. Antti Bilund.
- Kuva 19. Puuhiomon eteläisen lisärakennuksen perustuksia, Kuvaaja ja kuvaus aika tuntemattomat. UPM-Kymmenen arkisto, A2497, digitaalinen kopio Mikko Europaeus.
- Kuva 20. Puuhiomon lisärakennuksen perustuksia. Antti Bilund.
- Kuva 21. Puuhiomon luoteisin kannatinpylvään alusta. Antti Bilund.
- Kuva 22. Tehtaan päärakennuksen alue kuvattuna voimalapadolta itään. Antti Bilund.
- Kuva 23. Turbiinikammion alla ollut tila kuvattuna pohjoiseen. Antti Bilund.
- Kuva 24. Turbiinikammion alla olleen tilan suurista kivistä rakennettu länsiseinä. Antti Bilund.
- Kuva 25. Betonirakenne paljastettuna purkujätteen alta. Antti Bilund.
- Kuva 26. Betonirakenne paremmin puhdistettuna. Antti Bilund.
- Kuva 27. Vuoden 2021 havainnot tehtaan päärakennuksen alueella. Antti Bilund.
- Kuva 28. Rajapyykki ja pensaikkoista maastoa pannuhuone- ja kuivaamorakennuksen alueella. Antti Bilund.
- Kuva 29. Betonirakenne, ilmeisesti koneen alusta, pannuhuoneen pohjoisosassa. Antti Bilund.
- Kuva 30. Päärakennus sekä pannuhuone- ja kuivaamorakennus vuoden 2021 havaintojen mukaisesti vuoden 2005 kartalle sijoitettuna. Antti Bilund.

- Kuva 31. Kahdeksankulmaisia kivisiä pylväänalustoja Ähtärin Vääräkosken tehtaan puuhiomossa. Sihvonen 2008, s. 28. Kuva: Matti Huuhka 1998, Museokuva, MV.
- Kuva 32. Hiomorakennuksen eteläpuoli ja eteläinen lisärakennus kaakosta nähtynä (osasuurennos kuvasta 5).
- Kuva 33. Ylävesiallas, turbiiniosasto ja hiomon länsipääty lännestä nähtynä (osasuurennos kuvasta 3).
- Kuva 34. Kangaskosken tehtaan länsipääty kuvattuna padon yläpuolelta. Suomi : kuvalehti kansalle. 1917, no 1, s. 5. Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/884479?page=5>.
- Kuva 35. Kangaskosken tehtaan työväkeä ryhmäkuvassa vuonna 1908. Autio & Nordberg 1972, s. 203.
- Kuva 36. Kangaskosken tehtaan rakennukset ja rakenteet maastohavaintojen ja vuonna 1914 mitatun kartan mukaisesti asemoituna nykyiselle maastokartalle. Antti Bilund.
- Kuva 37. Voithin Francis-kaksoisturbiini mainoskuvassa vuonna 1909. Mercator 1909, No 21. Verkossa: Verkossa: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/1016390?page=56>.
- Kuva 38. Kangaskosken tehtaan käyttövoima. Antti Bilund.
- Kuva 39. Kangaskosken tehtaan puun ja tuotteiden logistiikka. Antti Bilund.
- Kuva 40. Kangaskosken puuhiomon toiminta. Antti Bilund.
- Kuva 41. Kangaskosken paperitehtaan toiminta. Antti Bilund.