

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Restaurointi

Laura Pekkanen

ERIKSNÄSIN TUULIMYLLYN RESTAUROINTISUUNNITELMA

Opinnäytetyö 2009

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Restaurointi

PEKKANEN, LAURA Eriksnäsin kartanon tuulimyllyn restaurointisuunnitelma  
Opinnäytetyö 39 sivua + 52 liitesivua  
Työn ohjaaja Anne Räsänen  
Toimeksiantaja  
Lokakuu 2009  
Avainsanat: tuulimylly, windmills, väderkvarn, etc., mamsellimylly, tuulimyllyn rakenne, koneisto

Tuulimyllyt ovat olennainen osa ihmiskunnan historiaa. Ne kertovat tavallisen ihmisen arjesta, mutta myös entisaikojen ihmisten kekseliäisyydestä ja taidoista. Tuulimyllyt syntyivät yksinkertaisesti tarpeesta. Tuulimyllyt ovat kehittyneet aikojen saatossa jonkin verran, mutta toiminnan pääperiaate on pysynyt samana: tuulen valjastaminen energiaksi.

Tuulimyllyjä on periaatteessa kolmea eri tyyppiä, ja niiden eroja ja toisaalta samankaltaisuuksia on pyritty valottamaan tässä työssä. Suurimman huomion työssä on saanut hollantilaistyyppinen tuulimylly eli mamsellimylly, joka oli tuulimyllyjen kehityksen huippusaavutuksia.

Työssä pyritään myös muodostamaan yksinkertainen selitys sille miten mylly ylipäätänsä toimii koneistoineen ja hiukan selittämään eri osia ja niiden tarkoitusta. Kaikki tämä tähtää Eriksnäsin kartanon mamsellimyllyn restaurointisuunnitelman tekoon.

Eriksnäsin kartanon tuulimyllyn täsmällistä ikää ei tiedetä. Joistakin vanhoista lähteistä löytyy mainintoja tuulimyllystä Eriksnäsin kartanon mailla. Eriksnäsin kartanon tuulimylly on hollantilaistyyppinen tuulimylly eli mamsellimylly, tosin siinä ei ole enää siipiä. Eriksnäsin tuulimylly tulee ilmeisesti restauroitavaksi jossakin vaiheessa ja siihen tullaan hakemaan Museovirastolta rahoitusta, jolloin huolellinen restaurointisuunnitelma ja dokumentointi on oleellista ja tärkeää.

Työhön liittyy myös pohdintaa siitä, missä määrin tätä yksilöä tulisi restauroida. Mitä arvoja ja historiaa tämä rakennus itsessään välittää? Tärkeintä onkin miettiä, mitä tietoa haluamme välittää seuraaville sukupolville.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Restoration

PEKKANEN, LAURA

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

November 2009

Keywords

Restoration plan for the windmill of Eriksnäs manor

39 pages + 52 pages of appendices

Anne Räsänen, lecturer

Gabriel Waller, Eriksnäs manor

tuulimylly, windmills, väderkvarn, etc., mamsellimylly, tuulimyllyn rakenne, koneisto

This study presents a short history of the development of the windmill starting from ancient times. There is a short look at all three main types of windmill, which are the post mill, hollow post mill, and the Dutch polder or drainage mill. This work does not intend to be a complete history of windmills, nor a full explanation of the varieties of windmill, for many more types of windmills exist, though they are not studied here in detail. There is much more to be found and told about this subject. There is also a simple explanation of how the machinery of the windmill works.

The windmill for which a restoration -plan has been completed is located in the grounds of the manor at Eriksnäs. This work contains also a short introduction to the history of the owners of the manor. The history of the windmill in question is not clear. It is said to have been built either in the eighteenth century or in the nineteenth century. The windmill is a Southern-Holland windmill, an octagonal mill. The restoration -plans for this windmill also contain some drawings of the windmill in question and photographs.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TUULIMYLLYJEN HISTORIAA MENNEISYYDESTÄ NYKYHETKEEN	7
3 TUULIMYLLYTYYPIT	11
3.1 Varvasmylly	11
3.2 Harakkamylly	13
3.3 Mamsellimylly	14
4 TUULIMYLLYJEN TOIMINTAPERIAATE JA HIUKAN TIETOA OSISTA	16
4.1 Myllyn toiminta	16
4.2 Siipiakseli	16
4.3 Siivet	17
4.4 Myllyn kivet	19
5 ERIKSNÄSIN TUULIMYLLY	20
5.1 Eriksnäsin kartanon historiikki	20
5.2 Eriksnäsin tuulimyllyn historia	22
5.3 Vaikutelmia	23
6 VAURIOKARTOITUS JA INVENTOINTI	26
6.1 Myllyn ulkoseinät ja hattuosa	26
6.2 Ensimmäinen kerros	27
6.3 Toinen kerros eli jauhinkivikerros	29
6.4 Kolmas kerros ja hattuosan sisäpuoli	30
7 RESTAUROINTISUUNNITELMA	31
7.1 Toimenpiteet	32
7.2 Restauroinnin aikataulusta	34
8 LOPPUYHTEENVETO JA AJATUKSIA RESTAUROINNISTA	35

## LÄHTEET

Kirjallisia lähteitä

Nettilähteet  
Muita lähteitä

## LIITTEET:

- Liite 1. Valokuvia Eriksnäsin kartanon tuulimyllystä
- Liite 2. Piirroksia jarrupyörää muistuttavan pyörän rakenteesta
- Liite 3. Piirros jarrupyörää muistuttavan pyörän rakenteesta
- Liite 4. Tuulimyllyä muistuttava piirros
- Liite 5. Tuulimyllyä muistuttava piirros
- Liite 6. Piirros: tuulimylly siipineen
- Liite 7. Poikkileikkaus tuulimyllystä
- Liite 8. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirros
- Liite 9. Ensimmäisen kerroksen katon rakennetta
- Liite 10. Toisen kerroksen pohjapiirros
- Liite 11. Toisen kerroksen katon rakennetta
- Liite 12. Kolmannen kerroksen pohjapiirros
- Liite 13. Kääntyvän hattuosan pohjan rakennetta
- Liite 14. A-seinä
- Liite 15. B-seinä
- Liite 16. C-seinä
- Liite 17. D-seinä
- Liite 18. E-seinä
- Liite 19. F-seinä
- Liite 20. G-seinä
- Liite 21. H-seinä
- Liite 22. Katon laudoitusta
- Liite 23. Katon rakenteita
- Liite 24. Pyrstörakennelman ehdotus
- Liite 25. Ovi ja sarana
- Liite 26. Puinen ikkunaluukku
- Liite 27. Pystyakseli
- Liite 28. Pystyakselin hammasrataspyörä
- Liite 29. Pystyakselin lyhtypyörä
- Liite 30. Kiviakseli
- Liite 31. Myllynkivien kotelo
- Liite 32. Jarrupyörä ja jarrupalakehä, etuosa
- Liite 33. Jarrupyörä ja jarrupalakehä, takaosa
- Liite 34. Jarrupyörä sivukuva
- Liite 35. Siipiakseli ja jarrupyörä
- Liite 36. Portaikko

## 1 JOHDANTO

Kuullessamme sanan: ”tuulimylly”, meille kaikille tulee jonkinlainen mielikuva kyseisestä kohteesta. Mutta kun tarkennamme kohdetta mainitsemalla nimitykset mamsellimylly ja hollantilaismylly, melkein pakostakin ajattelemme suurta ylöspäin suippenevaa siivellistä rakennusta, joka kohoaa värikkään tulppaanipellon keskeltä kuin majakka merellä. Emme heti ajattelisi yksinäisyydessä kohoavaa siivetöntä tummaa hahmoa, joka piirtyy lohduttomana vasten talven kylmän sinistä taivasta.

Eriksnäsin tuulimylly on kyllä siivetön, mutta sen ei tarvitse kuitenkaan seistä kovin yksin, sillä se sijaitsee melko lähellä kaunista valkeaa päärakennusta. Mutta onko tuulimylly, joka on menettänyt siipensä oikeastaan enää tuulimylly? Frederick Stokhuyzen toteaa kirjassaan *The Dutch Windmill*: “*Ilman siipiä mylly ei enää ole mylly.*” 1962:56-57. Tottahan se eräällä tavalla onkin, juuri siivethän pyörittävät myllyn rattaita ja saavat koneiston eloon. Mutta olisi väärin ajatella, ettei siivettömällä tuulimyllyllä olisi enää mitään arvoa.

Tarkoituksenani on hiukan luoda valoa tuulimyllyjen kehitykseen ja historiaan ja tarkastella jonkin verran tuulimyllyn koneistoa ja toimintaperiaatetta. Tuulimyllyjen historia on hyvin kiinnostava ja tuulimyllyillä on ollut tärkeä asema historiassa niin tavallisten ihmisten kannalta kuin teollisuuden kehityksessä.

Teen restaurointisuunnitelman Eriksnäsin kartanon tuulimyllylle. Tämä kyseinen mylly on tyypiltään mamsellimylly eli hollantilaismylly, mutta on välttämätöntä tarkastella myös kahta sitä edeltänyttä tuulimyllytyyppiä, jotta ymmärtäisi miten tuulimyllyjen kehitys on mennyt eteenpäin.

Työssä mainitut jalka- ja tuumamitta, ovat englantilaisia mittoja. Yksi jalka on 0,3048 metriä ja yksi tuuma 2,54 senttimetriä. Valokuvat on kuvannut opinnäytetyön tekijä, jollei muuten mainita.

## 2 TUULIMYLLYJEN HISTORIAA MENNEISYYDESTÄ NYKYHETKEEN

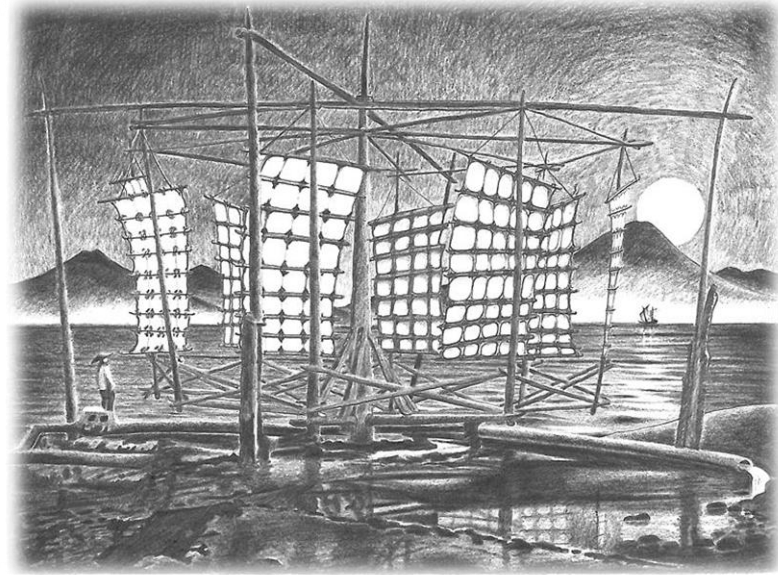
Tiedot tuulimyllyjen alkuperästä ja keksijästä ovat yleensä hajanaisia ja suurelta osalta hämärän peitossa. Onneksi on löytynyt joitakin vanhoja lähteitä, esimerkiksi lakikirjoja, kronikoita ja legendoja, jotka ovat välittäneet tietoa menneisyyden keksinnöistä, kulttuureista ja elämäntavoista.

Muinaisina aikoina viljan jauhamiseen käytettiin ihmisvoimaa tai eläimiä ja paljon myöhemmin tähän tehtävään keksittiin valjastaa vesi ja tuuli (Stokhuytzen 1962:14). Myös Raamatussa on viittaus eläimen vääntämään myllynkiveen. (Matteus 18:6). Kaikkein alkeellisin viljan jauhantatapa on ollut sen jauhaminen käsin kahden kiven välissä. Vanhan testamentin ajan kansat Lähi-idässä tunsivat jauhinmyllyt, joita yleensä naiset käyttivät; ne olivat lähinnä käsimyllyjä. (Saarnaaja 12:4). Herculaneumissa ja Pompeijissa suoritettut kaivaukset ovat paljastaneet antiikin Rooman leipomoita myllynkivineen. (Stokhuytzen 1962:13-14.)

Vanhin tunnettu maininta tuulimyllyistä on eräässä babylonialaisessa lakikirjassa kuningas Hammurabin ajalta 1750 eaa. Ensimmäisellä vuosisadalla elänyt kreikkalainen keksijä Heron Aleksandrialainen jatkoi tuulimyllyn kehittämistä edelleen. (Freese 1971: 1; Windmühle aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie, 2008) Stanley Freese kertoo Allen Clarken kertoneen kuulleen, että Kautilyan Athasstrassa, vanhassa hinduklassikossa, noin 300-luvulta eaa., vettä sanotaan nostettaneen tuulivoiman välityksellä toimineella laitteella. (Freese 1971:1)

Ensimmäiset käytännölliset tuulimyllyt keksittiin Itä-Persiassa, kahdeksannella vuosisadalla eläneen Estakhrin, persialaisen maantieteilijän mukaan. Erään vanhan kertomuksen mukaan, nämä tuulimyllyt keksittiin jo 600-luvulla Persiassa, mutta tähän tietoon suhtaudutaan epäilevästi, sillä se vaikuttaa olevan 1000-luvulla tehty lisäys. Persialaiset tuulimyllyt olivat vertikaalisiipisiä ja ne olivat laajalti käytössä koko kalifikunnassa kahdeksannella vuosisadalla. Tuulimyllyt levisivät Eurooppaan islamilaisen Espanjan kautta keskiajalla. Tuolloin Espanjassa oli

useita islamilaisalueita. 1200-luvun Kiinassa oli käytössä samantyyppisiä tuulimyllyjä. (Windmill From Wikipedia, the free encyclopedia, 2008)



Kuva 1. Kiinalainen tuulimylly (Windmill from Wikipedia, the free encyclopedia, 2008)

Erään version mukaan tuulimyllyt tulivat kolmannen ristiretken (1189–92) mukana Lähi-idästä (Freese 1971:1s). Englannissa ensimmäinen yleisesti hyväksytty autenttinen maininta englantilaisesta tuulimyllystä löytyy Jocelynin kronikoista, joka viittaa tuulimyllyyn, jonka eräs Dean Herbert pystytti mailleen vuosien 1182 ja 1203 välisenä aikana. (Freese 1971:2)

Perimätiedon mukaan tuulimyllyjä on ollut Hollannissa noin 1200-luvulta lähtien. Vesistöjen kuivaamiseen käytettyjä myllyjä on kirjattu vuodesta 1414 lähtien. (Stokhuytzen 1962: 13.)

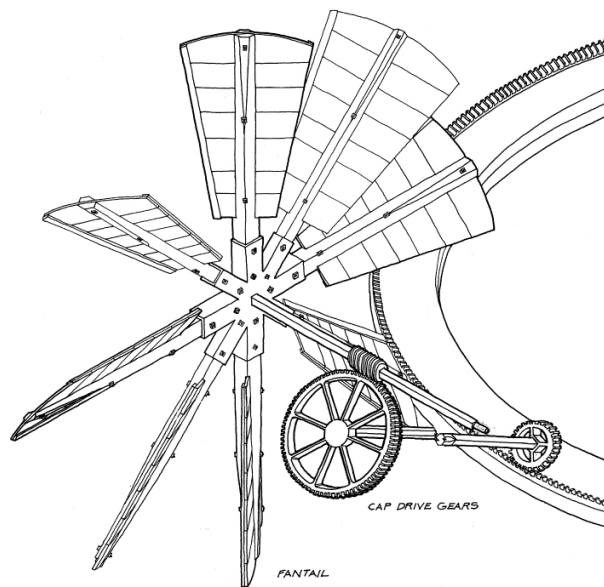
Entisaikoina Hollannissa piti olla joka 2000 asukasta kohden yksi tuulimylly, jotta voitiin varmistaa keskeytyksetön jauhontuotanto väestölle (Stokhuytzen 1962:12). Leipä ja viljatuotteet olivat perusravinnonlähteitä, joten myllyille oli jatkuvasti töitä.



Vanhimmat tiedot pohjoismaisesta tuuli-myllystä ovat löytyneet Tanskasta vuodelta 1259. Ensimmäinen tunnettu tieto suomalaisesta tuulimyllystä on Turun seudulta vuodelta 1463.

(<http://www.edu.lieto.fi/edulieto/nautela/mylly/myllytyypit.htm>, 2008)

Englantilainen Edmund Lee keksi 1745 tuulirosetin, eräänlaisen pienen tuulimyllyn, joka automaattisesti kääntää massiivisen hattuosan ja siivet tuuleen päin. (Katso kuva alla Windmill From Wikipedia, the free encyclopedia, 2008) Tuulirosetti helpotti suuresti mylläriä työtä, sillä tämän ei tarvinnut niin paljoa seurata tuulen suunnan vaihtelua, eikä käydä kääntämässä siipiä. Tämä keksintö otettiin käyttöön lähinnä Englannissa, Saksassa ja Tanskassa. (Freese 1971:10.)



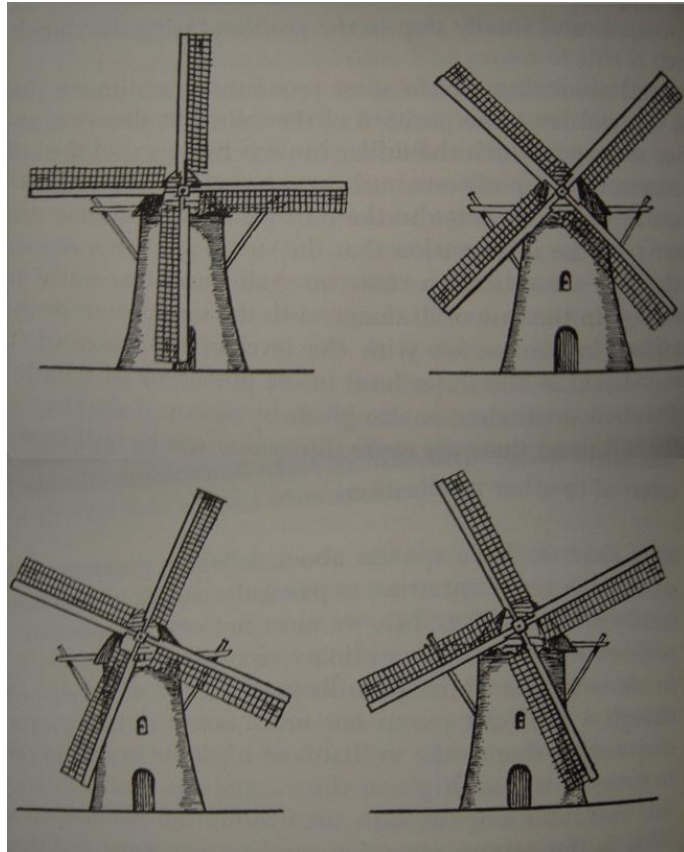
Kuva 2. Yksityiskohta kuvasta: An isometric drawing of the machinery of the Beebe Windmill.

(Windmill from Wikipedia, the free encyclopedia, 2008)

Suuria tuulimyllyjä on käytetty myös puolustustarkoituksiin. Esimerkiksi 1690 käytössä Quebecin taistelussa tuulimylly nimeltä Mont-Carmel oli yksi maanpuolustuksen vahva kohta, kolmen tykin patterilla. Tuulimyllyjä jopa rakennettiin muureille eräänlaisiksi lisävarjatorneiksi. Tällaisia kaupunkien muureille rakennettuja

myllyjä kutsutaan usein tornimyllyiksi. (Windmill From Wikipedia, the free encyclopedia, 2008)

Tuulimyllyt toimivat myös eräänlaisina kylän viestikeskuksina. Mylläri saattoi viestittää myllyn siipien avulla toisille omista ja kylän tärkeistä tapahtumista.



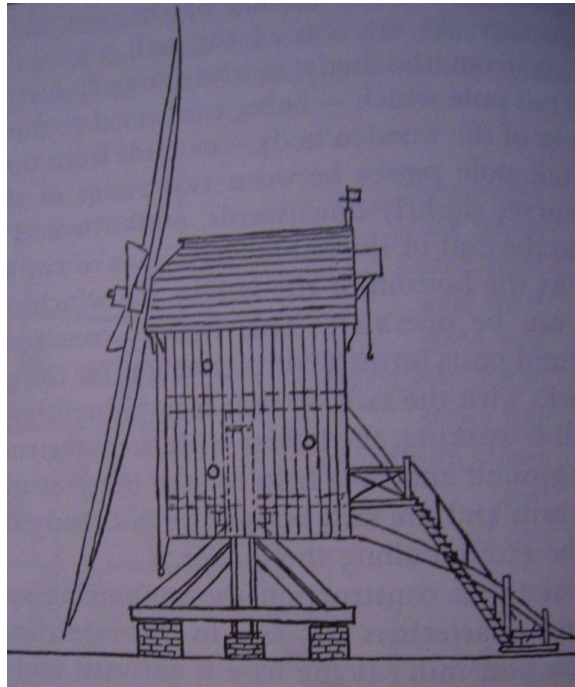
Kuva 3. Vasen yläkuva: lyhyt tauko työjakson välillä. Oikea yläkuva: pitempi aikainen tauko. Vasen alakuva: juhla-asento, yläsiipi ennen vertikaalia. Oikea alakuva: suruasento, yläsiipi vertikaalin ohi. Huom. siivet pyörivät kellonvastaisesti. (Valokuva kuvasta. Stokhuytzen 1962: 90.)

Nykyään sähköenergian saantiin käytetään osittain tuulivoimaa, siihen tarkoitukseen suunniteltujen eräänlaisten tuulimyllyjen avulla. Näiden metallisten tuulimyllyjen siipiosa kääntyy tuulensuunnan mukaan. Ensimmäinen sähköä tuottava tuulimylly keksittiin 1800-luvun lopulla, mutta vasta 1900-luvun loppupuoliskolla niitä alettiin käyttää laajemminkin sähköntuotannossa.

### 3 TUULIMYLLYTYYPIT

Tuulimyllyjä on monia eri tyyppejä ja niitä on käytetty hyvinkin moniin eri tarkoituksiin. Alun perin tuulimyllyt oli tehty ja suunniteltu viljan jauhamiseen. Myöhemmin niitä on käytetty veden pumppaamiseen ja sahojen energian lähteenä. Tuulimyllyjä on käytetty esimerkiksi myös paperin, mausteiden, kaakaon, sinapin, nuuskan ja öljyn valmistuksessa ja lisäksi värjäyksessä, parkitsemisessa, liidun ja lyijyn käsittelyssä, sementin valmistuksessa sekä ilman pumppaamiseen kaivoksiin. (Stokhuytzen 1962: 55.) Tavallisimmat tuulimyllytyypit Suomessa ovat olleet: varvasmylly, harakkamylly ja mamsellimylly. Muualla, etenkin Hollannissa, on ollut myös muita tuulimyllytyyppejä kuten esimerkiksi tornimyllyt ja vuorimyllyt.

#### 3.1 Varvasmylly



Kuva 4. Varvasmylly (Stokhuytzen 1962:26)

Vanhin tuulimyllytyypeistä on jalka- eli varvasmylly, jota kutsutaan myös konttimyllyksi. Nimitykset tulevat huomiota herättävästä jalkarakennelmasta ja yleensä

neliömäisestä vartalosta. Myllyn keskellä oleva täysipuinen pysty tolppa on tuettu ristikkäisten hirsien ja vahvan puuristikkorakennelman avulla, joka lepää suora- kulmaisten tiilistä tai suurista kivistä tehtyjen pilarien päällä. (Stokhuytzen 1962:25.) Nämä pilarit ovat yhdestä jalasta (n. 30 cm) 12 jalkaan (n. 3,5 m) korkeita, leveydeltään noin 2 jalkaa (n. 60 cm) ja pituudeltaan neljästä viiteen jalkaa (n.1,2–1,5 m). Vastakkaiset pilarien parit ovat samankorkuiset, mutta eri korkeu- della kuin toinen pari, jotta puuristikon hirret voivat ylittää toisensa keskikohdalla. (Freese 1971:17.) Tällä tavoin keskikohdasta, jonka päällä pystypilari seisoo, tu- lee mahdollisimman tukeva.

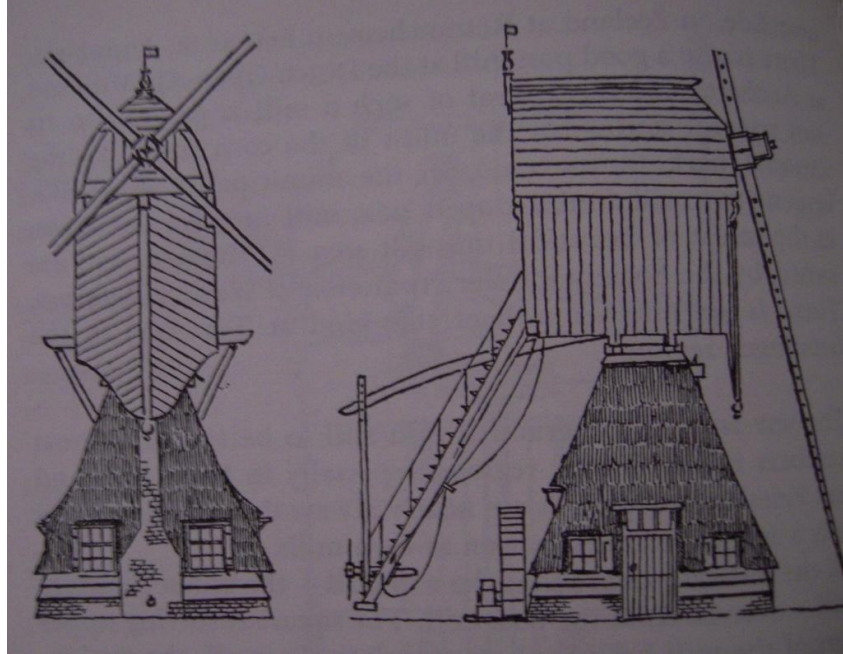
Pystytolppa on yleensä massiivinen tammesta veistetty hirsi, joka on noin 18 jal- kaa (n.5,5 m) korkea ja painaa noin 1,5 tonnia. Se on asetettu ristikon hirsien ylä- puolelle, mutta toisin kuin luullaan, se ei lepää niiden päällä. Eivätkä ristikon hirret ole kiinnitetty pilareihin mitenkään: ne lepäävät pilareiden päällä tuulimyllyn val- taisan painon alla. Juuri tämä rakennelman paino pitää perustuksen paikallaan. Puuristikon hirret tehdään tammesta ja ne ovat noin 20 jalkaa (n. 6 m) pitkät, kor- keudeltaan 12–14 tuumaa (n. 30,5–35,5 cm) ja leveydeltään 10–12 tuumaa (n. 25,4–30,5 cm). Hirsien väliin keskikohdassa tulisi rakennusvaiheessa jättää tuu- man (2,54 cm) rako, jotta ilma pääsisi kiertämään. Tällä tavoin otetaan huomioon myös se, että hirsissä tapahtuu kuivumista eli hirret lasehtivat. (Freese 1971:17– 18.)

Myllyn pystytolppaa tukevat neljä ristikkäistä hirttä, jotka ovat 10–11 neliötuumaa (n. 25,4–27,9 cm<sup>2</sup>) ja painavat jokainen noin 150kg. Nämä on tapitettu ja upotettu pystytolppaan päistään. Ristikoon nämä hirret on usein kiinnitetty vahvoin rau- doin. (Freese 1971: 18.)

Varvasmylly käännetään kokonaisuudessa tuulen mukaan myllyn pystytolpan avulla, joten myös koneisto kääntyy. Tuulen voima pyörittää siipiä, joita tavalli- sesti on neljä kappaletta. Tuuli aiheuttaa voimakkaan paineen runkoon. Tämän paineen vastustamiseksi myllyssä on raskastekoinen tikas-pyrstö-rakennelma, jo-

ka lepää maata vasten ja tasapainottaa voimia, joita tuulimyllyn rakenteet saavat kestää. (Stokhuytzen 1962:25.)

### 3.2 Harakkamylly



Kuva 5. Harakkamylly (Stokhuytzen 1962:26)

Varvasmyllyä nuorempi tuulimyllytyyppi on harakkamylly. Harakkamylly eroaa varvasmyllystä siinä, että vain sen yläosa kääntyy, jolloin vartalo-osa, jossa jauhinkoneisto sijaitsee, pysyy paikallaan. Toinen varvasmyllystä erottava tekijä on että jauhinkiviä varten on yleensä rakennettu maan sisälle menevä huone. (<http://www.helsinki.fi/kansatiede/histmaatalous/maanjaot/voimakoneet.htm>, 2008)

Alun perin harakkamyllyt olivat melko pieniä. Niitä ruvettiin kyllä rakentamaan aikaa myöten suuremmiksi, mutta ne eivät koskaan yltäneet samalle tasolle kapasiteetin ja mittojen suhteen, kuin myöhemmät torni- ja mamsellimyllyt. (Stokhuytzen 1962:30-31.)

Koska tässä tuulimyllytyypissä vain yläosan pitää liikkua häiritsemättömästi, myllyn vankkarakenteinen pystytolppa on tehty ontoksi, jolloin yläosa voi kääntyä sen varassa (Stokhuytzen 1962:32). Suunnilleen keskivälissä siipiakselia sijaitsee suuri hammasrataspyörä, jarrupyörä, joka pyörittää ylempää pystysuoraa hammasrataspyörää. Tämä jälkimmäinen pyörä on voitu tehdä lyhdyn malliseksi. Jarrupyörän reunoille on sovitettu suurikokoinen vanne, jossa on jarrukappaleet, jotka voi puristaa jarrupyörää vasten jarruvivun avulla. Kun jarrukahvaa käytetään, jarruvipu siirtyy lepoasennostaan, jolloin se omalla painollaan kiristää jarrukappaleita ja siten aiheuttaa jarrutusilmiön. (Stokhuytzen 1962:32-33.)

### 3.3 Mamsellimylly



Kuva 6. Mamsellimylly (Kolehmainen 1998:80)

Nuorin ja tehokkain tuulimyllytyyppi on mamsellimylly, joka tunnetaan myös nimellä hollantilaismylly. Tämä tuulimylly tyyppi kehitettiin Pohjois-Hollannissa 1500-luvun loppupuolella (Stokhuytzen 1962:33.) Suomessa se levisi lähinnä

rannikkoalueille.

(<http://www.helsinki.fi/kansatiede/histmaatalous/maanjaot/voimakoneet.htm>, 2008)

Tässä tuulimyllytyypissä vain hattuosa on käännettävissä. Hattuosa voi olla muotoiltaan huppumainen, vaununkatosmainen, veneenpohjan muotoinen, harjakaton, kartiomainen, elliptinen, terhomainen tai samanlainen kuin varvasmyllyssä. Joka tapauksessa sen tulisi olla virtaviivainen, jotta se ei olisi ilman virtauksen tiellä. (Freese 1971:28.) Hattuosaan on käytetty muotoon höyrytettyä poppelia tai puuta, joka on kasvanut sopivaan kaarevuuteen. (Freese 1971: 28.)

Yleensä hattuosan runko on valmistettu parista pitkittäisestä suorasta puusta, jotka ovat 6–12 jalan (n. 1,8–3,6 m) etäisyydellä toisistaan. Näiden sidospuina on kolme tai neljä vaakahirttä. Keskimäinen näistä toimii tukipintana pystyakselille. Takaosassa sijaitseva sidospuu taas kannattelee siipiakselin takapäätä. Näiden hirsien täytyy olla hyvänlaatuisia ja jykeviä. (Freese 1971:30.)

Hollantilaismyllyjä löytyy ainakin kahta tyyppiä: pohjois–hollantilainen ja etelä–hollantilainen. Nämä tuulimyllyt eroavat toisistaan niin, että ne on helppo tunnistaa jo melko kaukaa.

Pohjois–hollantilainen tuulimylly, joka on alkuperäinen malli, on ulkonäöltään jykevä ja vankkarakenteinen (Stokhuytzen 1962:34). Tämän myllyn hattuosa käännetään ylhäältä sisäpuolelta vinssin avulla. Myllyn perusta on korkeahko ja peitetty limittäisillä laudoilla. (Stokhuytzen 1962:35.)

Etelä–hollantilaisessa tuulimyllyssä on pienempi hattuosa ja sen ulkomuoto on muotoiltu hiukan kaartuvaksi ja sen yleisilme on keveämpi kuin pohjois–hollantilaisessa (Stokhuytzen 1962: 34). Tämä tyyppi on kehitetty edelleen pohjois–hollantilaisesta siinä suhteessa, että hattuosa voidaan kääntää alhaaltapäin pyrstöosan avulla (Stokhuytzen 1962:33). Etelä–hollantilaisen myllyn perusta on tehty

yleensä tiilestä ja se on matalampi kuin pohjois–hollantilaisessa myllyssä (Stokhuytzen 1962: 35).

Myllyn hieman kaartuva vartalo ei ole ainoastaan tehty ulkomuodon vuoksi, se vähentää alas kääntyvän siiven aiheuttamaa ilmanvastusta. (Stokhuytzen 1962:35.) Hollantilaismylly on yleensä kahdeksankulmainen. Siinä on hyvin vankka puinen kehikko pysty- ja horisontaalihirsillä, jotka on liitetty yhteen ja vahvistettu vinoilla puusidoksilla. Tällä tavalla saadaan jäykkä ja kiinteä rakenne, joka kestää suuriakin voimia. (Stokhuytzen 1962:35.)

## 4 TUULIMYLLYJEN TOIMINTAPERIAATE JA HIUKAN TIETOA OSISTA

### 4.1 Myllyn toiminta

Myllyn suuret siivet pyörivät tuulen voimasta ja saavat siipiakselin pyörimään. Siipiakselissa kiinni oleva jarrupyörä pyörittää myllyn pystyakselin päässä olevaa ratasta, joka saa pystyakselin pyörimään. Pystyakselissa alempana sijaitseva toinen ratas pyörittää kahta tai yhtä kiviratasta, riippuen jauhinkivien määrästä. Nämä rattaat sijaitsevat yleensä kivihuoneen alapuolella. Kivirattaasta lähtee pystysuoraan kiviakseli, yleensä raudasta valmistettu tanko, joka menee suoraan sisään myllynkivien silmästä. Tämä akseli on liitetty lujasti kiinni juoksijakiven keskelle kiinnitettyyn rautaan, jolloin yläkivi saadaan pyörimään hiukan irti alakivestä. (Freese 1971:34–35.)

### 4.2 Siipiakseli

Vanhoissa myllyissä siipiakselin niska eli kapeneva häntäpää lepää puusta, kivistä, basaltista tai marmorista veistetyllä kuppimaisella alustalla. Tämä alusta on sijoitettu kannattavan, riittävän vahvan hirren päälle. (Freese 1971: 35.)





Kuva 7. Eriksnäsin tuulimylly yksityiskohtakuva.

Vanhoissa tuulimyllyissä, joissa siipiakseli oli aina tehty jyrkevistä puusta, siivet menivät siipiakselin pään läpi, minkä vuoksi siipiakselin halkaisijan oli oltava päästään riittävän suuri. Puiset siipiakselit kapenevat häntään päin. Ne saattavat olla 2 jalkaa eli noin 60cm halkaisijaltaan päästä ja hännästä vain 18 tuumaa eli noin 45 senttiä. (Freese 1971:36.) Siipien akseli, joka voi olla puinen tai tehty raudasta, saattaa painaa jopa 4–5 tonnia (Stokhuytzen 1962:37).

#### 4.3 Siivet

Siivet ovat yksi tärkeimmistä, jos ei tärkein osa tuulimyllyä. Juuri ne saavat myllyn koneiston ja jauhinkivet pyörimään. Siipien muoto ja pituus vaikuttavat suuresti myllyn toimintaan, sillä ne määräävät tuulen energian määrän, joka siirtyy siipien kautta koneistoon. (Stokhuytzen 1962:56–57.)

Yleensä tuulimyllyssä on neljä siipeä, mutta niitä löytyy myös viisi, kuusi ja jopa kahdeksansiipisinä. Parillisen määrän siipiä omaavia tuulimyllyjä voi käyttää jopa

kahdella siivellä. Viisisiipinen tarvitsee tasapainon vuoksi kaikki siipensä. (Freese 1971:38–39.)

Tuulimyllyjen siipiin on otettu mallia linnuista. Kaikkein alkeellisimmissa tuulimyllyissä on lyhyet ja pulleat siivet, mikä tekee niistä kömpelöitä ja vähemmän tehokkaita. Kuten lintumaailmassakin lyhyet ja pulleat siivet omaavat linnut eivät ole yhtä etevä lentäjiä kuin kapeat ja pitkät siivet omaavat lajitoverinsa. Myöhemmin tehdyissä tuulimyllyissä on kapeahkot, pitkät siivet, jotka toimivat tehokkaammin tuulen energian keräämisessä. Näissä pitkissä uudemmissa siivissä käytettiin aluksi kangasta purjeina. (Stokhuytzen 1962: 57.)

Siipien tukki, joka kaventuu päitään kohden, saattaa olla jopa 75 jalasta eli 22,8 metristä 95 jalkaan eli 28,9 metriin pitkä (Stokhuytzen 1962:58). Vanhoissa tuulimyllyissä siipitukit menivät siipiakselin pään läpi (Freese 1971:37), joten siipitukkien tekoon tarvittiin pitkiä suorja puita. Alun perin siipitukit tehtiin pihkaisesta männystä, mutta 1800-luvun loppupuolella niitä alettiin tehdä raudasta (Stokhuytzen 1962:58).

Siiven pinta on hiukan vino. Se alkaa 15 asteen kulmasta siipiakselin luota päättyen jopa melkein nollaan asteeseen. Liikkeessä siiven nopeus siipiakselin luona on paljon hitaampi kuin siiven kärjessä. (Stokhuytzen 1962:58.) Tämä johtuu siitä, että ilmavirtaukset pääsevät kuljettamaan siipiä sitä paremmin mitä kauempana ne ovat siipiakselista. Tämä johtaa siihen, että pidempisiipiset tuulimyllyt ovat tehokkaampia kuin lyhytsiipiset.

Siipiakseli ei yleensä ole täysin suorassa vertikaalikulmassa, kuten yleensä voisi luulla. Siipiakselin ollessa hieman kaltevassa kulmassa siivet voivat hyödyntää tuulta entistä tehokkaammin. (Stokhuytzen 1962:63.)

Myöhemmät mittaukset ovat osoittaneet, että 43 jalan eli noin 13 metrin korkeudessa tuulen nopeus on noin 10 prosenttia suurempi kuin tuulen nopeus 20 jalas-

sa eli noin 6 metrin korkeudessa maan pinnasta. Tuuli myös pyrkii kääntymään hiukan alaspäin, joten siivet saavat paremmin tuulesta kiinni, kun ne ovat hieman takakenossa. On myös huomioitava, että kun tuulen nopeus ylittää 12 metriä sekunnissa myllyä ei voi enää käyttää ja se on pysäytettävä. (Stokhuytzen 1962:63–64.) Suotuisissa olosuhteissa siivet pyörivät 12–15 kierrosta minuutissa (Freese 1971:69).

#### 4.4 Myllyn kivet

Itse viljan jauhaminen tapahtuu kahden suuren tasapainotetun myllynkiven välissä, joista alempi on kiinteä ja jota vasten ylempi myllynkivi jauhaa. Kivet ovat yleensä puisessa laatikossa suojaassa. Tämä esti jauhamisesta syntyvää jauhoa leviämästä ympäri myllyä ja roskien sekoittumisen jauhoihin. Kivien suojaaminen esti myös työtaturmien sattumisen. Ylemmän kiven kosketuspintaan on yleensä hakattu spiraaleja uurteita, jotka edistivät kiven jauhamiskykyä. Ylemmän kiven uurteet jouduttiin kuitenkin aika ajoin työstämään uudestaan. Ylemmässä myllynkivessä on reikä eli silmä, josta jauhettava vilja kaadetaan kivien väliin. Kivien alapuolella on yleensä keräysastia tai pussi, johon jauho kerätään. (Stokhuytzen 1962: 74.)



Kuva 8. Eriksnäsin kartanon tuulimyllyn myllynkivet.

Alemman kiven yläreuna oli tavallisesti vahvistettu rautavanteella. Kivi oli yleensä myös upotettu lattiaan. Kun alakivi alkoi kulua, sitä saatettiin nostaa asettamalla sen alle tukipalikoita. Alemman kiven kuluessa liikaa, se yleensä vaihdettiin kulu-neeseen yläkiveen, jolloin yläkivi vaihdettiin täysin uuteen (Freese 1971:50).

Kiviakselin tulee nousta alakiven pinnasta ylöspäin  $1/32$  alakiven korkeudesta. Muutoin yläkivi ei pysy jauhamisen aikana oikealla paikallaan. Tällöin yläkivi saattaa ruveta pyörimään epätasaisesti ja jauhamaan alempaa kiveä, jolloin kipinöiden ja tulipalon syttymisen vaara tulee ilmeiseksi. Samalla jauhettava vilja jää osittain kokonaiseksi ja osittain ylijauhautuu ja kuumenee. (Freese 1971:104.)

Yläkiveä ei saa tasapainoon, jos kiviakseli ei ole oikeassa asemassa siihen nähden. Aiemmin tämä ongelma selvitettiin sijoittamalla rautatangon pää jalan pituiseen puukappaleeseen, joka lepäsi siltapuun huuloksessa. Puukappaleen molemmin puolin oli tila kiiloille, joilla se saatiin haluttuun asentoon. (Freese 1971:48.)

Myllynkivien halkaisija on yleensä jotakuinkin viisi jalkaa eli noin puolitoista metriä ja paksuus noin 12 tuumaa eli 30,5 senttiä (Stokhuytzen 1962:76). Myllyn kivet pyörivät suunnilleen 140 kierrosta minuutissa (Freese 1971:68).

## 5 ERIKSNÄSIN TUULIMYLLY

### 5.1 Eriksnäsin kartanon historiikki

Vuosina 1561 ja 1562 koko Sipoo, johon Eriksnäskin kuului, oli Klaus Flemingin läänityksenä (Rantanen & Kuvaaja 1994:138). Eriksnäsin kylässä, jota kutsuttiin Gerknäsiksi 1800-luvulle asti, oli vuonna 1543 kaksi tilaa. Nämä tilat annettiin 1586 aatelismies Nils Olofssonin omistukseen ja ne olivat alku Eriksnäsin säteritilalle. 1700-luvun alussa Eriksnäsin kylässä oli vain yksi säteritila. (Rantanen & Kuvaaja 1994:123.)

Sigismundin hävitessä valtataistelun Ruotsin kruunusta ja Kaarle-herttuan noustessa valtakunnan hallitsijaksi, Nils Olofsson, joka oli ollut Sigismundin uskollisimpia kannattajia, mestautettiin ja hänen rälssitilansa palautettiin kruunulle. (Rantanen & Kuvaaja 1994:139.) Säteritila läänitettiin Kaarlen toimesta ratsuväkijoukon upseerille Fredrik Hanalle. Hän isännöi tilaa vuosina 1599 ja 1600, jonka jälkeen hän myi tilan balttilaisaatelin edustajalle Hans Wirtenberg von Debernille. Tämän kuoltua tilan sai omistukseensa Hans Wirtenbergin poika Johan, vuonna 1631, joka ei tosin koskaan asunut siellä. 1630-luvun loppupuolella Johan Wirtenberg lahjoitti tilan sisarelleen Annalle. Muodollisesti tilan omisti Annan aviomies Klas Bertilsson Ekelöf vuoteen 1646, jolloin hän kuoli. Tämän jälkeen tilan omistajuus siirtyi takaisin Annalle. Vuonna 1663, jolloin Anna kuoli, tilan peri hänen poikansa Klas Ekelöf. Klas Ekelöfin kuoltua vuonna 1701 tai 1702, tila päättyi jälleen kruunulle vuonna 1703. (Rantanen & Kuvaaja 1994:156-157.)

Vuonna 1707 Eriksnäsin tilan sai omistukseensa ylitarkastaja Nordberg, joka ehti omistaa sen vain lyhyehkön ajan, sillä tila annettiin jo samana vuonna säteri-oikeuksineen veromestari Thomas Adlercreutzille. Nordberg sai kuitenkin luvan asua Eriksnäsin kartanossa. Lopulta Nordbergin oli pakko ostaa kartano Adlercreutzilta 1600 kuparitaalarilla vuonna 1709. (Rantanen & Kuvaaja 1994:212-213.)

Vuonna 1721 kartanon omisti Johan Nordbergin poika Anders Johan, joka antoi kartanon veljelleen Magnus Otto Nordenbergille, joka isännöi kartanoa vuodesta 1722 vuoteen 1743. Vuonna 1743 Magnus Otto lahjoitti kartanon veljelleen Carl Fredrich Nordenskiöldille, joka oli ostanut kartanosta puolet jo vuonna 1733. Hän eli viimeiset 30 elinvuottaan Eriksnäsin kartanossa ja kuoli vuonna 1779. Hänen jälkeensä kartanon sai haltuunsa hänen poikansa Ulrik Nordenskiöld, joka omisti kartanon kuolemaansa asti. Vuonna 1811 kartano päättyi Ulrikin veljen Adolf Gustav Nordenskiöldin omistukseen, joka kuoli 1821, jolloin kartano tuli hänen perillistensä yhteisomistukseen. 1832 kartanon sai Adolf Gustavin poika Carl Gustav Nordenskiöld. Vuodesta 1843 vuoteen 1906 kartanon omistivat Carl

Gustavin perilliset. (Rantanen & Kuvaaja 1994:213-214.)

## 5.2 Eriksnäsin tuulimyllyn historia

Nykyisen tuulimyllyn ikä on hämärän peitossa. Tuulimyllylle ei ole tiettävästi tehty rakennushistoriaselvitystä. Jotkin seikat myllyn ulkonäössä antavat ristiriitaisia viitteitä. Erään lähteen mukaan se olisi rakennettu vasta 1800-luvun alussa. (Rantanen & Kuvaaja 1994:355.) Erään toisen tarinan mukaan nykyinen mylly sijaitsee mäellä, jossa Kaarle-herttua hirtätti erään kirkkoherran, joka oli auttanut erästä Sigismundia kannattanutta aatelismiestä pakenemaan. Mielenkiintoinen piirre on, että tarinassa mainittu kirkkoherra ei ollut tuolloin Sipoon kirkkoherra ja aatelismies oli Kaarlen kannattaja. (Rantanen & Kuvaaja 1994:157.)

Carl Fredrich Nordenskiöldin (s.1702–k.1779) itse kirjoittamassa dokumentissa *Förtekning på den Fasta och lösa Egendom, som underteknad qvarlämnad i Finland*, jossa listataan pikkuvihan (1742–1743) aikana Suomen puolelle jääneitä omistuksia, mainitaan Eriksnäsin kohdalla tuulimylly. Myös C.F. Nordenskiöldin (1702–1779) perunkirjassa, jonka allekirjoittivat C. F. Ignatius, U. O. Nauckhoff ja S. G. Lang, vuodelta 1779, mainitaan kiinteistöjen kohdalla Eriksnäsin tuulimylly. Viittaavatko nämä maininnat nykyiseen myllyyn vai eivät? Joka tapauksessa Eriksnäsisissä oli jo 1700-luvulla tuulimylly. Myllyn sijainnista Eriksnäsin kartanon mailla ei perunkirjassa tai tässä toisessa dokumentissa ole mainintaa. Carl Fredrichin jälkeen jääneissä papereissa on hyvin summittainen piirros tuulimyllystä ja piirros, joka tuo mieleen Eriksnäsin tuulimyllyn suuren jarrupyörän (Katso Liitteet 2-5). Mutta nämä piirrosetkaan eivät todista mitään muuta kuin, että kyseinen henkilö, joka oli kiinnostunut hyvin useista tieteen aloista ja laitteista, oli kiinnostunut myös tuulimyllyistä. Se, rakennettiinko juuri tämä tuulimylly hänen aikanaan Eriksnäsiin, ei käy mistään varmuudella ilmi.

### 5.3 Vaikutelmia



Kuva 9.

Eriksnäsin tuulimylly kohoaa hiljaisena ja elottomana mäenpäällä. Sen siivet ovat poissa. Se on kuin aikakapseli, jonka avain on kadonnut.

Eriksnäsin tuulimylly on selvästi mamsellimylly. Sillä on mamsellimyllyille tyypillinen ulkomuoto. Mylly on kahdeksankulmainen ja se suippenee ylöspäin. Myllyssä on ollut pyrstöosa, jolla sen hattuosa on voitu kääntää alhaalta käsin. Myllyssä on myös mamsellimyllytyypille ominainen suhteellisen pieni hattuosa..

Tuulimyllyn ovi on väärinpäin. Sisäpuoli ulospäin. Alasaranatappi on linksallaan. Vanhat saranat ovat sepän takomat. Lukkokin näyttää melko vanhalta. Sisällä tuulimyllyssä on hämärää, mitä nyt ovesta tulee hiukan valoa. Suurehko rataspyörä pystyakselissa kiinnittää huomion. Akseli ei voi kääntyä, sillä myllyyn on raken-

nettu lisäkerroksia jossakin vaiheessa. Välikatosta törröttää ruostunut jyrävä rautainen alas suippeneva tanko. Tangon kärjessä on neljä reikää, joissa on vielä hiukan puuainesta jäljellä. Siinä on ollut jotakin, ehkä jokin ratas. Myllyn pyöreitä runkohirsiä on tuettu uudemmillä neliskanttisilla hirsillä, jotka on pultattu lujasti edellisiin kiinni. Samaan aikaan kun lisäkerrokset ja lattiat on lisätty, on tehty joka kerrokseen puiset raput. Nyt joku on mennyt sahailemaan poikki kaiteita, niin alakerroksessa kuin ylimmässä kerroksessa (Katso Liitteet 1/6 ja 36).



Kuva 10. Myllynkivet ja pystyakseli

Kivikerroksessa lattiankohta, jossa myllynkivet ovat, erottuu täysin muusta lautalattiasta, sillä se on selvästi vanhempaa puutavaraa. Nämä lankut ovat kuusi senttiä paksuja, kun taas uudempi lattiaosuus on tehty kolme senttiä paksuista lankuista siten, että niitä on kaksi kerrosta päällekkäin. Itse myllynkivien kotelo on puinen ja sen kiinnityksinä on puutapit (Katso Liite 1/8). Missään ei näy metallinauloja. Kotelosta puuttuu osia (Katso Liite 31). Pystyakselissa on kivikerroksessa pieni metallinen koukku. Se vaikuttaa vanhalta. Mitä tarkoitusta varten se on siinä?

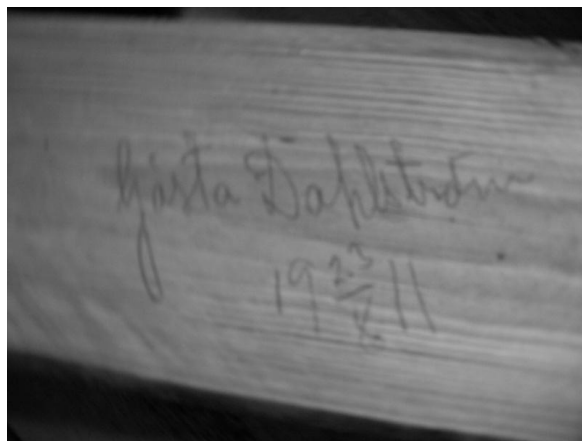
Ylimmässä kerroksessa on pieni puuikkuna seinässä (Katso Liitteet 1/9 ja 26). Sen saranat eivät näytä kovin vanhoilta. Katosta puuttuu jonkin verran katelau-



toja, joten lumi- ja vesisade pääsevät kastelemaan myllyn sisäosia. Tikat ovat myös nakutelleet reikiä seiniin. Kaikkein vaikuttavin koko koneistossa on valtaisa jarrupyörä (Katso Liitteet 1/10-1/12 ja Liitteet 32-34). Siipiakseli on katkaistu jarrupyörän molemmilta puolilta. On selvää, että katto tai ainakin etuosan katelaudat on vaihdettu tällöin. Onko silloin poistettu myllyn pyrstöosa, jolla voitiin myllyä kääntää alhaalta käsin tuulen mukaan (Katso Liite 24). Takaosan vaakahirren päät, joissa oli kiinni pyrstön puomit, on katkaistu. Hirressä, jonka päällä siipiakselin niska on levännyt, on mielenkiintoisesti kivi, johon on veistetty kuppi-mainen muoto (Katso edellä olevaa kuvaa s.17). Tämähän oli tyypillistä vanhoille tuulimyllyille Stanley Freesen mukaan. (Freese 1971:35.)

Kurkistus yläilmoihin paljastaa lahovaurioita kattorakenteessa. Hatun laakeriosassa löytyy punaisen pigmentin jäämiä. Onko mylly ollut maalattu punaiseksi joskus, esimerkiksi punamultamaalilla? Ehkä, mutta ulkoseinissä ei ole jälkeäkään mistään pintakäsittelystä. Siinä on vain harmaa puupinta. Ehkä nykyinen lautaverhous ei ole alkuperäinen?

Mielenkiintoinen piirre on, ettei missään näy tekijän puumerkkiä. Onko se ollut sellaisessa osassa, joka on riisuttu aiemmin pois? Monien muiden ”puumerkkejä” löytyy jonkin verran; osa uudempia ja osa 1900-luvun alkupuoliskolta.



Kuva 11. Esimerkki lukuisista puumerkeistä.

## 6 VAURIOKATOITUS JA INVENTOINTI

Selvyyden vuoksi piirroksissa jokainen seinä on nimetty kirjaimilla A-H siten, että oviseinä on A ja niin edelleen, ja kerrokset 1-3 siten, että alin on ensimmäinen kerros. (Katso Liitteet 8-21)

### 6.1 Myllyn ulkoseinät ja hattuosa

Mylly on kahdeksankulmio ja se suippenee ylöspäin tasaisesti. Perustus on tehty luonnonkivistä ja niiden välit on rapattu laastilla. Myllyn ulkosivut on verhottu limittein asetetulla pystylaudoituksella. Jokaisella ulkosivulla on seitsemän ulompaa vuorilautaa, paitsi sivulla G, jolla on kahdeksan lautaa. Lautaverhous ei ole kantava rakenne. Sitä ei ole pintakäsitelty. Laudat ovat noin kolme senttimetriä paksuja ja vaihtelevat leveydeltään noin 18 ja 22 senttimetrin välillä. Laudat ovat koko seinän pituisia. Vertailu sisäosien puupintojen ja verhouksen välillä paljastaa verhouksen olevan jonkin verran uudempaa. (Katso esimerkiksi Liitteitä 1/2-1/5) Ylhäällä laudoituksessa on suurehkoja tikanreikiä. Myllyn ovi on kolmilautainen ja siinä on 1700-luvun tyyppiset pitkät saranat.

Hattuosa on katettu limittäisellä pystylaudoituksella. Osa laudoituksesta on tullut alas. Hattuosan kauluksen alapinnalla on fragmentteja punaisesta maalista. Se vaikuttaa keittomaalilta. Nykyisessä harmaantuneessa ulkoverhouksessa ei näy jälkiä pintakäsittelystä, ja tämäkin vahvistaa sitä olettamusta, että lautaverhous ei ole yhtä vanha kuin hattuosan rakenteet.



Kuva 12. Hattuosan alalaita ja sieltä löytyviä punaisen maalin fragmentteja.

## 6.2 Ensimmäinen kerros



Kuva 12.

Lattia on maalattia ja osittain laudoitettu, laudoitus on selvästi tehty jälkeinpäin kulkemisen helpottamiseksi. Kantavia rakenteita ovat välikattoa kannattelevat pystypilarit, jotka lepäävät suurten vahvojen hirsien päällä, ja koko rakennuksen

läpi alhaalta ylös asti kulkevat pyöreät pystyhirret. Nämä hirret ovat jatkettuja, ja niiden tueksi on asetettu alimmassa kerroksessa uudet hirret pulttaamalla ne kiinni vanhoihin. Pystyhirret seisovat luonnonkiviperustuksen päälle tehdyn puisen kahdeksankulmaisen kehikon päällä. Pystyhirsiä tukevat ja sitovat näiden välissä olevat hirsistä tehdyt ristikot ja vaakatasossa olevat paksut laudat. Pystyhirsien ikää on vaikea arvioida, mutta luultavasti ne on vaihdettu jossakin vaiheessa.

Välikattoa ja yläpuolella olevia myllynkiviä kannattelevat jyrkät pystypilarit on koristeltu yksinkertaisilla rihlauksilla. Pystypilareita on kahdeksan kappaletta ja ne sijoittuvat riviin neljän pareina. Näiden pystypilareiden pinta ja väri viittaavat siihen, että ne ovat hyvin vanhoja. Pilareiden välissä sijaitsee pystyakseli, joka seisoo luonnonkivien päälle asetetun erittäin jyrkän hirren päällä, taotussa rautatankossa. (Katso Liitteet 1/4 ja 27) Pystyakselin alapäähän on istutettu jyrkä rautatanko, joka menee suoraan istukkaan ja jonka varassa pystyakseli on kääntynyt. Pystyakselin alaosa on pyöristetty ja vahvistettu rautavantein. Siinä on myös suurehko hammasratas, joka on selvästi pyörittänyt toista ratasta, joka on ollut kiinni katosta roikkuvassa rautatangossa (kiviakseli), ja jota ei ole enää. (Katso Liitteet 1/3 ja 30) Sen muodosta ei voi sanoa mitään, mutta se on ollut luultavasti puutapein kiinni tangossa, nimittäin rautaisessa akselissa on neljä reikää, joissa on jäljellä hiukan puuta. Suurehkossa hammasrattaassa on käytetty lähinnä puutappeja ja suuria sepän takomia nauloja ja ehkä myöhemmin siihen on lisätty muutama pultti. (Katso Liitteet 1/4, 1/5 ja 28)



Kuva 13. Pysty akselin alaosa ja rautaistukka

Alakerrasta toiseen kerrokseen johtavat portaat ovat uudempaa tekoa. Portaitten kaide on joutunut ilkeivallan kohteeksi. Se on sahattu poikki ja tämä aiheuttaa tietyn vaaran portaissa kulkijalle. (Katso Liitteet 1/6 ja 36)

### 6.3 Toinen kerros eli jauhinkivikerros



Kuva 14.

Lattia on osittain uudempaa lautaa ja myllynkivien kohdalla vanhaa paksua lautaa, tämän näkee vertailemalla laudoitusten pintaa ja väriä. Myllyn oviseinän puolelle (A) on tehty kuilumainen aukko, joka menee pituus suunnassa ylös asti. Keskellä huonetta on pystyakseli. Myllynkivet ovat akselin oikealla sivulla portaitten luota katsottaessa. Myllynkivien suojalaatikko on tehty puusta ja siinä on vain puutappeja kiinnikkeinä, mikä viittaisi melko vanhaan alkuperään. Kolmelta sivulta koteloa puuttuvat ylimmät lauta-kerrokset. Seinät jatkavat samaa rakennettaan ylös asti. Jauhinkivikerroksesta johtavat puiset portaat ylimpään kerrokseen. Nämä portaat ovat uudempaa tekoa. Näidenkin kaide on sahattu poikki yhdestä kohdasta, mikä voi aiheuttaa vaaramomentin portaissa. (Katso Liite 36)

#### 6.4 Kolmas kerros ja hattuosan sisäpuoli

Porrassseinällä (E) on puinen ikkuna, jonka lukituksena on puinen kapula. Seinien yläosissa on tikan nakuttelemia reikiä. Pystyakseli kohoaa lattiasta ja päättyy lyhtymäiseen rataspyörään. Sitä ennen pyörittänyt suuri jarrupyörä kohoaa massiivisena yläilmoissa. Jarrupyörä ei näytä olevan täysin oikealla kohdallaan, se vaikuttaa roikkuvan hieman irrallaan. Jarrupyörästä puutuu joitakin hampaita. Valtaisat rautaiset vahvikkeet näyttävät olevan kunnossa. Siipiakseli on katkaistu pyrstöstään ennen lyhtymäistä rataspyörää ja myös etuosastaan. Se näyttää olleen aikamoinen järkäle hirreksi. Halkaisija on ollut leveimmällä kohdallaan noin 50 cm. Nyt siipiakselista on jäljellä vain noin kaksi metriä, mutta se on todellisuudessa ollut noin viisi metriä pitkä. Kuinka pitkät siivet ovat olleet ja kuinka paksut? Voisi olettaa, että yksi siipitukki eli siivenväli on ollut suunnilleen 17,5 metriä pitkä, jolloin yksi siipi on ollut noin 8,75 metriä pitkä. Tällöin siipi olisi ollut juuri sopivan pitkä; ei maassa kiinni eikä liian korkealla. Tukkien halkaisija on ehkä ollut noin 25 cm ottaen huomioon siipiakselin halkaisijan. Tämä on tietenkin vain arvelua, kun poistettuja siipiä ei ole löytynyt. Minkä malliset siivet ovat olleet? Ilmeisesti jossakin saattaisi olla kuva myllystä 1900-luvun alusta, mutta tämän inventoinnin tekijä ei ole siihen törmännyt. Mutta oletettavasti ne ovat olleet tavalliset hollantilaistyypiset siivet. (Katso Liite 6)

Jarrupyörän ja katkaistun siipiakselin tueksi on asetettu kaksi hirttä ennen pysty-akselin lyhtymäistä rataspyörää, mutta hirsien lähempi tarkastelu saa epäilemään tämän viritelmän turvallisuutta. Toinen hirsistä on lahoamassa. Jarrupalaosasta roikkuu pitkäkö metallinen vipumainen tanko. Mikä sen tarkoitus on ollut? Jarrupalakaaren rautakiinnikkeet ovat myös hyvässä kunnossa.



Kuva 15. Hyönteisvaurio kattorakenteessa.

Hattuosan kattorakenteissa on jonkin verran löydettävissä hyönteisvaurioita. Katon lautaverhous on osittain tippunut alas, mikä saattaa koko myllyn sisuksen luonnon armoille. Lautaverhous on luultavasti uusittu jossakin vaiheessa. Itse kääntyvän katto-osan alalaidassa on näkyvillä punaista väriä. Se vaikuttaa olevan punamultamaalia. Väritutkimuksiin ei ollut juuri mahdollisuutta, sillä pigmenttikohdat olivat saavuttamattomissa. Telineiden pystytyksen jälkeen on mahdollista tarkastella lähemmin maalia ja mahdollisesti tehdä pigmenttianalysejä.

## 7 RESTAUROINTISUUNNITELMA

Mikä tulee olemaan restauroinnin tarkoitus ja laajuus? Tärkeintä on, että mylly säilyisi mahdollisimman pitkään. Tarkoituksena on myös, että mahdollisimman

paljon alkuperäisaineistoa säilyisi, on tärkeää.

Myllyn saattaminen täyteen toimintakuntoon vaatii paljon tietämystä ja resursseja. Myllyn katkaistu siipiakseli ja kadonneet siivet tulisivat tuottamaan paljon työtä. Myös pystyakselin vapauttaminen eli lattian poistaminen sen ympäriltä saa mieteliääksi. Pystyakselin alapäässä kiinni oleva rautatanko nimittäin on aika ruostunut. Mahtaisiko se pysyä pystyssä? Entä koneiston puuttuvat osat? Siitä puuttuu ainakin kiviä pyörittävä hammasratas. Minkälainen se on ollut? Miten se on ollut kiinni ja onko siinä ollut jotain lisäosia? Vastausta kaikkiin kysymyksiin ei löydy.

## 7.1 Toimenpiteet

Ensimmäiset toimenpiteet liittyvät kattoon eli myllyn hattuosaan. Tärkeintä rakennuksen kannalta on aina se, että siinä on kunnossa oleva katto tai kate. Tällöin rakennuksen sisätilat ja rakenteet ovat suojassa. Kattorakenteet, jalasorret, kypälät, kontit, selkäpuut ja kitapuut vaikuttavat olevan välttävän hyvässä kunnossa. Ainakin yhdessä kontin ja jalasorren liitoskohdassa on tuohyönteisten aiheuttama lahovauriota. Katelaudat olisi hyvä vaihtaa. Myös huonokuntoiset katon rakenteet olisi syytä vaihtaa. Tarkemmin katon rakenteita pääsee tarkastelemaan, kun sen kunnostustyötä varten asetetaan sopivat rakennustelineet. Yllätyksiä voi löytyä. Maaston vuoksi on parempi, jos käytetään rakennustelineitä. Nosturin saaminen paikalle voi olla vaikeaa, tosin jos mylly halutaan saada täysin toimintakuntoon, nosturi tulee välttämättömäksi.

Ennen restaurointitöitä tulisi päättää halutaanko mylly saattaa toimintakuntoon vai vain säilyttää mahdollisimman pitkään.

Jos myllystä halutaan tehdä toimiva, se tulisi tehdä samalla, kun katto kunnostetaan. Tässä tulee ottaa huomioon, että tällöin restaurointityöstä tulee huomattavasti suurempi ja kalliimpi.



Ensimmäinen toimenpide olisi katon purkaminen täysin ja säästettävien katonosien numeroiminen ja varastointi. Tämän jälkeen edessä olisi siipiakselin jarrupyörän ja jarrukehän irrottaminen, mikä vaatii jo nosturin käyttöä. Nämä osat ovat nimittäin erittäin painavia. Jarrupyörään vaihdettaisiin tässä vaiheessa uusi siipiakseli ja tehtäisiin puuttuvat hampaat. Siipiakseliksi tarvittaisiin erittäin suuri kokoinen tukki, jolla olisi pituutta noin viisi metriä ja halkaisijan leveyttä vähintään puoli metriä työstettynä. Tällaisen puun löytäminen voi tuottaa vaikeuksia.

Tämän työn jälkeen tulisi pystyakselin vapautus. Lattiaa tulisi purkaa pystyakselin ympäriltä vähintään 30 cm joka puolelta ja sen ympärille tulisi laittaa toisessa ja kolmannessa kerroksessa suojakaide. Mitään syytä sille, että kaikki uudempi lattia tulisi purkaa, ei oikeastaan ole. Pystyakselia tulisi myös nostaa sen verran, että voitaisiin tarkistaa istukan ja pystyakselin alaosassa olevan rautatangon kunto. Myös tukihirren kantavuus ja kesto tulisi tarkistaa. Samalla tulisi tarkistaa pystyakselissa kiinni olevan hammaspyörän kunto. Tällöin tulisi myös miettiä kiviakselissa olleen pyörän muotoa ja kokoa. Myös myllynkivien kotelo tulisi korjata.

Myllystä puuttuu myös ulkopuolella ollut pyrstöosa, jota käytettiin myllyn yläosan kääntämiseen. Tämä tulisi myös tehdä uudelleen. Siitä, minkälainen kääntölaite myllyssä on alun perin ollut, ei ole tietoa. Sen vuoksi tässä kuvattu pyrstö on mahdollisimman yksinkertainen (Katso Liite 24). Pyrstön tekoon tulisi vaihtaa tai jatkaa hattuosan takaosassa olevaa horisontaalista hirttä, joka jatkuu kattolaudoituksen läpi ulos. Tämä hirsi on osa entistä pyrstöä, joka on sahattu irti luultavasti samanaikaisesti kun siipiakseli on katkaistu. Pyrstön tekoon tarvitaan myös kolme pitkää hirttä, joista kaksi on noin 7,5 metriä pitkiä ja halkaisijaltaan suunnilleen saman levyisiä kuin vaakahirsi ylhäällä, johon ne liitetään, ja yksi hiukan tukevampi hirsi, joka on noin 8,6 metriä pitkä ja halkaisijaltaan hieman leveämpi kuin kaksi muuta.

Jos kuitenkin päädytään vain korjaamaan katto, tulisi kuitenkin vaihtaa hirret, joiden varassa jarrupyörä akselintynkineen on. Lahonneet kattorakennneosat tulee

vaihtaa. Katelaudoitus tulisi uusina kokonaan. Pitkiin sivuihin tulee kulumaan leveää aluslautaa (n. 22 cm) yhteensä noin 98 metriä. Ylempää kapeampaa laudoitusta (n. 15 cm) tarvitaan pidemmällä sivuilla yhteensä noin 94 metriä. Päädyissä leveää lautaa tarvitaan noin 36 metriä ja saman verran tarvitaan kapeampaa lautaa.

Riippumatta siitä, kuinka perusteellisesti mylly halutaan restauroida, poikkisahatut portaitten kaiteet tulisi silti korjata. Samoin tulisi jarrupyörää tukea uusilla hirsillä, jotta se ei tipu alas.

## 7.2 Restauroinnin aikataulusta ja hinnasta

Se, miten kauan katon purkuun ja korjaukseen menee, riippuu suoranaisesti siitä mitä päätetään tehdä. Luultavasti jo telineiden asennukseen tulee kulumaan pari päivää. Kattolautojen irrotustöihin menee varmaankin muutama päivä. Tämän jälkeen päästään paremmin tarkastelemaan katon rakenteita. Jos rakenteista löytyy paljonkin korjattavaa, tämä tulee viivästyttämään töitä ehkä jopa kahdella viikolla. Jarrupyörän tukemiseksi vaihdettavien hirsien sovittaminen ja asettelu voi hyvinkin viedä puolitoista päivää. Katelautojen asennukseen menee luultavasti neljästä viiteen päivään. Tämän arvion mukaan siis pelkästään kattolautojen vaihtoon ja jarrupyörän tukemiseen tulee menemään pisimmillään noin neljä viikkoa, tosin on otettava huomioon mahdolliset muista seikoista johtuvat viivästykset, joita voivat olla materiaalien viivästyminen ja sääolot. Joten tähän yksinkertaisempaan restaurointivaihtoehtoon kuluu vähimmillään kolmesta viikosta kuuteen viikkoon. Suuremmassa restaurointihankkeessa, joka tähtäisi myllyn saattamiseen täyteen käyttökuntoon, voi erittäin helposti kulua tuplasti enemmän aikaa.

Jos arvioidaan työn kuluja, tulee ottaa huomioon materiaalien hinta ja itse työn hinta. Jos oletamme työntekijöitä olevan neljä ja oletamme heidän saavan kuukausipalkaksi 1500 – 2000 €, yhden kuukauden aikana työntekijöiden palkkaukseen tulisi menemään noin 10 000 €. Materiaalien hinta voi vaihdella suu-

resti riippuen siitä mistä materiaalin hankkii. Jos lasketaan, että pelkkä lauta maksaa noin euron metri, tulevat pelkän katon laudat maksamaan suunnilleen 230 €. Tarvittavien hirsien hinta riippuu koosta ja laadusta, mutta hinnaksi voisi arvioida 3–6 €/m. Telineiden asennus ja vuokraus tulee maksamaan parista tuhannesta ylöspäin. Jos ajatellaan vain katon uusimista, hinta nousee helposti lähelle 20 000 €. Nämä luvut ovat arvioita ja niitä pitäisi pitää vain viitteellisinä. Tuulimyllyn restaurointityö olisi hyvä vaikkapa kilpailuttaa.

## 8 LOPPUYHTEENVETO JA AJATUKSIA RESTAUROINNISTA

Tekemäni vertailu myllyssä olevien materiaalien välillä on saanut minut vakuuttuneeksi siitä, että suurin osa myllyn sisärakenteista ja jäljellä olevat myllyn koneiston osat ovat huomattavasti vanhemmat kuin myllyn nykyinen laudoitus. Jos, kuten minulle on kerrottu, myllyn siivet katkaistiin 1900-luvun alkupuoliskon jälkeen (Putkonen, Janne, 31.1.2009), on luultavaa, että nykyinen myllyn laudoitus, ainakin katon osalta, on tältä ajalta. Uskoisin, että tällöin on myös tehty portaat ja lattialaudoitukset myllyn sisään. Sitä kuinka vanha myllyn koneisto on, on vaikea määrittää. Saattaa olla, että myllyn koneisto on saman myllyn, joka mainitaan 1700-luvun dokumenteissa. Se, että myllyn ulkolaudoitus on uudempaa, ei syrjäytä sitä mahdollisuutta, että mylly olisi jopa lähelle 300-vuotias ja täysin alkuperäisellä paikallaan. Myllyt olivat käyttötavaraa, niitä piti kunnostaa kuten mitä tahansa muutakin rakennusta. Ei ole ihme, jos vanhasta rakennuksesta löytyy materiaaleja ja osia eri aikakausilta. Tämähän vain tekee rakennuksesta entistäkin mielenkiintoisemman ja se kertoo myös siitä, kuinka tärkeä se oli. Myllyn suunnittelijasta ja arkkitehdistä ei ole tietoa.

Työni on saanut minut miettimään hyvin paljon sitä, mikä on oikea asenne restaurointiin ja vanhan säilyttämiseen. Miten paljon tulee koskea siihen mikä on jäljellä jostakin vanhasta? Minkä asteinen restaurointi on tarpeellista, että jokin säilyy edelleen? Mitä kaikkea jokin vanha rakennus tai esine voikaan kertoa tekijästään tai käyttäjistään ja jonkin tai joidenkin asioiden arvottamisesta eri aikakausina?

Esimerkiksi Eriksnäsin tuulimylly kertoo tärkeydestään entisaikoina viljan jalostuksessa siis ruuan tuottamisessa. Mutta sen tämän hetkinen siivettämyys kertoo myös jotakin omasta historiastamme ja yhteiskunnasta jonka osa olemme tällä hetkellä. Myllyn siivettämyys kertoo kuinka maatalous on kehittynyt. Jossakin vaiheessa ei enää yksinkertaisesti ollut tarpeen käyttää tuulimyllyjä. Ne olivat jo vanhaa teknologiaa, eivätkä riittävän tehokkaita. Mutta silti tätä tuulimyllyä ei tuhottu. Se eräällä tavalla jäi monumentiksi, muistuttamaan yhteiskunnasta, jota ei enää ole. Se sisältää tärkeää tietoa, vaikka siitä puuttuukin joitakin osia, jotka on jouduttu poistamaan luultavasti rapistumisen vuoksi. Vaikka Eriksnäsin tuulimyllyn tarkkaa rakentamisajankohtaa ei tiedetä, se ei vähennä kyseisen rakennuksen arvoa.

Se, miten näkee siivettömän harmaan tuulimyllyn, riippuu pelkästään jo katsojasta. Toiselle se on vain läjä hyödytöntä puuta, joka ei edes miellytä silmää. Jollekulle se tuo mieleen entisajan rauhallisen luonnonläheisen maatalousyhteiskunnan ilman saasteita, tehtaita ja moottorin ääntä. Joku toinen taas alkaa heti miettiä, miltä se näytti siipien kanssa ja miten se toimii. Neljäs taas aprikoi kulttuurihistoriallisia arvoja, joita jokin vanha rakennus voi välittää. Juuri sen vuoksi, että jokin rakennus herättää ihmisissä mielenkiintoa ja ajatuksia, tulisi sen saada olla olemassa linkkinä menneisyyden, nykyisyyden ja tulevaisuuden välillä. Sillä juuri menneisyydessämme on tulevaisuutemme avaimet.

## LÄHTEET

### Kirjallisia lähteitä:

Freese, Stanley 1971: *Windmills and Millwrighting*. Redwood Press Limited, Trowbridge Wilts.

Frugårdin arkisto, Kansalliskirjasto:

Coll. 372:6:4, Nordenskiöld, C. F.: *Förteckning på den Fasta och lösa Egendom, som underteknad qvarlämnad I Finland*.

Coll. 372:6:6, Ignatius, C. F., Nauckhoff, U. O., Lang, G.: *Carl Fredrich Nordenskiöldin perunkirja, 25.10.1779*.

Hakalin, P 1987: *Rakennan hirrestä*, Tampere: Tammer-paino Oy.

Hills, Richard L. 1994: *Power from wind: A history of windmill technology*. Cambridge: University Press

Kolehmainen, A 1998: *Puurakentamisperinne*. Tampere: Tammer-paino Oy.

Putkonen, Janne 31.1.2009: keskustelu

Rantanen, Arja & Kuvaaja, Christer 1994: *Sipoon pitäjän historia Vuoteen 1868 I osa*, Jyväskylä.

Rantanen, Arja & Kuvaaja, Christer 1994: *Sipoon pitäjän historia Vuoteen 1868 II osa*, Jyväskylä.

Raamattu

Stokhuytzen, Frederick 1962: *The Dutch Windmill*. London: Merlin Press.

### Nettilähteitä:

Britannica Online Encyclopedia: (15.12.2008)

<http://search.eb.com/eb/article-9126482>  
Euclid's windmill by J.L.Heilbron

<http://search.eb.com/eb/article-10448>  
The Industrial Revolution (1750-1900) → Power technology → Windmills

<http://search.eb.com/eb/article-9077175>  
Windmills

<http://search.eb.com/eb/article-276191>  
The Middle Ages → Growth and innovation → Technological  
innovations

<http://www.helsinki.fi/kansatiede/histmaatalous/maanjaot/voimakoneet.htm>  
(4.3.2009)

<http://www.edu.lieto.fi/edulieto/nautela/mylly/myllytyypit.htm>  
(4.3.2009)

Wikipedia, the free encyclopedia, 15.12.2008

<http://en.wikipedia.org/wiki/Windmill>  
Windmill

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Väderkvarn>  
Väderkvarn

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Windmolen>  
Windmolen

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tuulimylly>  
Tuulimylly

<http://de.wikipedia.org/wiki/Windmühle>  
Windmühle

Muita lähteitä:

de Cervantes, Miguel: *Don Quiote*

Kemppainen, Hanna 2007: *Etelä-Savon tuulimyllyt – Mäenpään kartanon  
tuulimyllyn restaurointisuunnitelma*, opinnäytetyö 2007.

[www.muuka.com](http://www.muuka.com)

Wikipedia: Windmill, Windmühle, Väderkvarn.

Frugårdin arkisto, Kansalliskirjasto:

Frugårdin kartano  
Paikka: Mäntsälä

Sisältö: Muistikirjat, kauppakirjat, runot, ansioluettelot, päiväkirjat,  
kartat, kirjeet

Rajavuodet: 1567-1958

Määrä: 52 kansiota

Käyttöehto: Ei ole

Kieli: Swe, fin

Hakemistot: Luettelo nro 335

Signum: Coll. 372



Eriksnäsin kartanon siivetön tuulimylly



Myllyn oven ruostunut lukko





Myllyn luonnonkiviperustusta lumen alta hieman esiin kaivettuna.



Pystyakseli hammaspyörineen ja kantavia pystypilareita.



Kiviakseli töröttää katosta ilman sitä pyörittänyttä ratasta



Kiviakselin kärki, jossa nähtävillä neljä reikää joissa on yhä puuainesta



Yksityiskohtakuva pystyakselin päästä, kuvaaja Risto Pekkanen



Pystyakselin hammasrataspyörä



Pysty akselin hammasrataspyörän hampaita, kuvaaja Risto Pekkanen





Pystyakseli, kuvaaja Risto Pekkanen



Portaitten poikkisahattu kaide



Ylemmän myllynkiven silmä, josta jauhattava vilja on kaadettu myllynkivien väliin.  
Kuvassa näkyy rauta, johon kiviakseli on liitetty.



Myllynkivet



Yksityiskohtakuva mylynkivien kotelosta, joka on liitetty puutapein



Portaat ylimpään kerrokseen



Puinen ikkunaluukku



A-seinä ylimmässä kerroksessa





Yksityiskohtakuva seinässä olevasta laudasta, kuvaaja Risto Pekkanen



Ylhäällä sijaitsevat suuri jarrupyörä ja pystyakselin lyhtypyörä



Jarrupyörän jarrupalakaaren kiinnikerautoja



Jarrupyörä siipiakselin etupuolelta



Jarrupyörä tuettuna hirrellä samoin pystyakseli



Pystyakselin lyhtypyörä



Jarrupyörän hampaat ovat kuluttaneet lyhtypyörän puikuloita, kuvaaja Risto Pekkanen



Takaosan vaakahirsi, joka on ollut osa tuulimyllyn pyrstöä.



Hattuosan rakenteita



Katosta on tippunut katelautoja lahoamisen takia



Kattorakenteita





Myllyn yläosaa ulkopuolelta

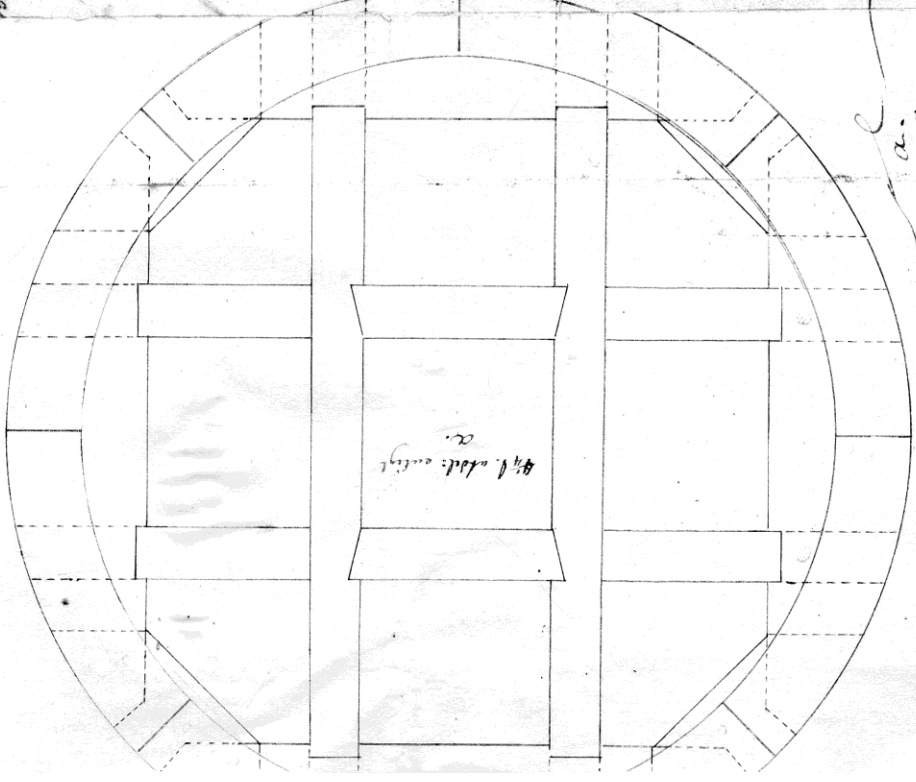
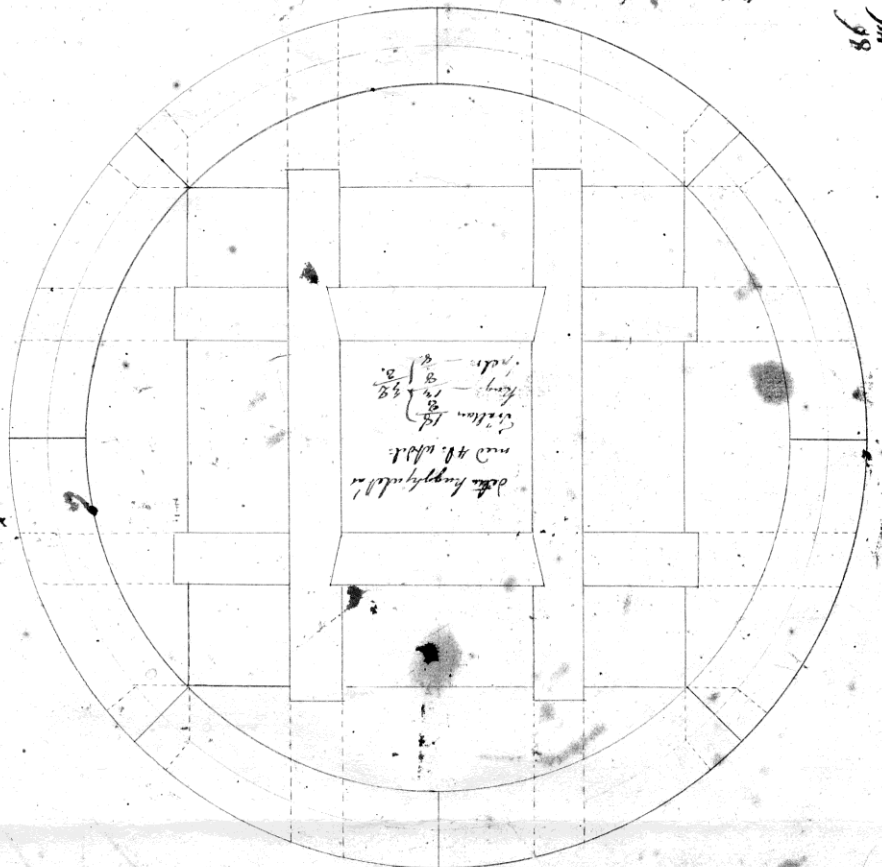






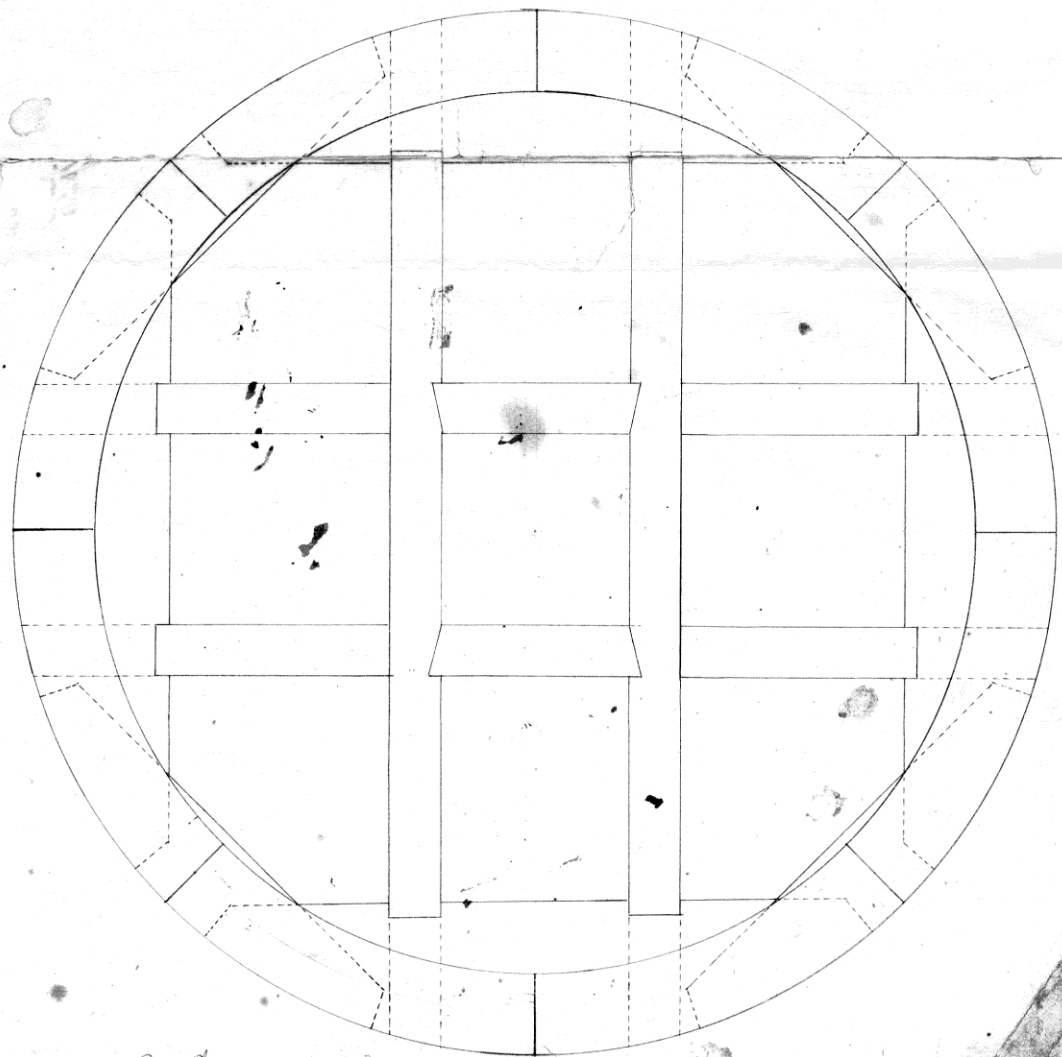
27 kunnasta... (faint handwritten text)

Handwritten notes on the left side, including names like 'K. K. K.' and dates.



Handwritten calculations and numbers on the right side, including '18 1/2', '14 1/2', and '34 1/2'.

Vertical handwritten text on the far right edge of the page.



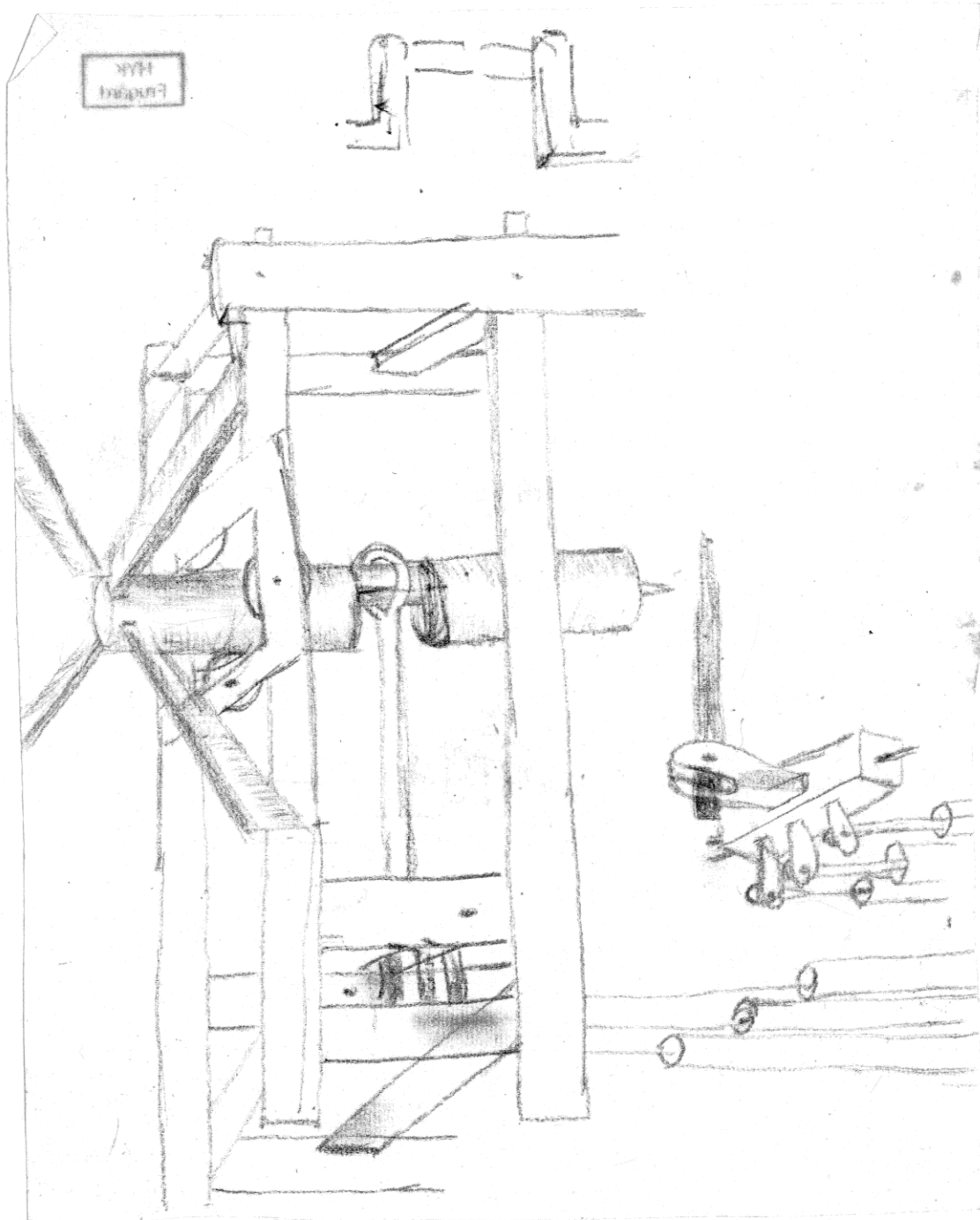
HVK  
Finsland

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 kum

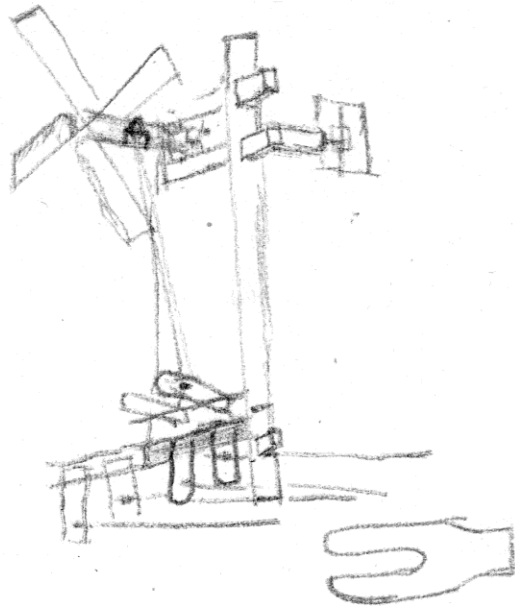
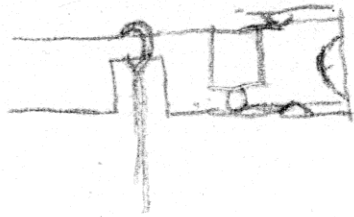
Stalans 3 kum <sup>3</sup> är lika med 1 <sup>4</sup> laka

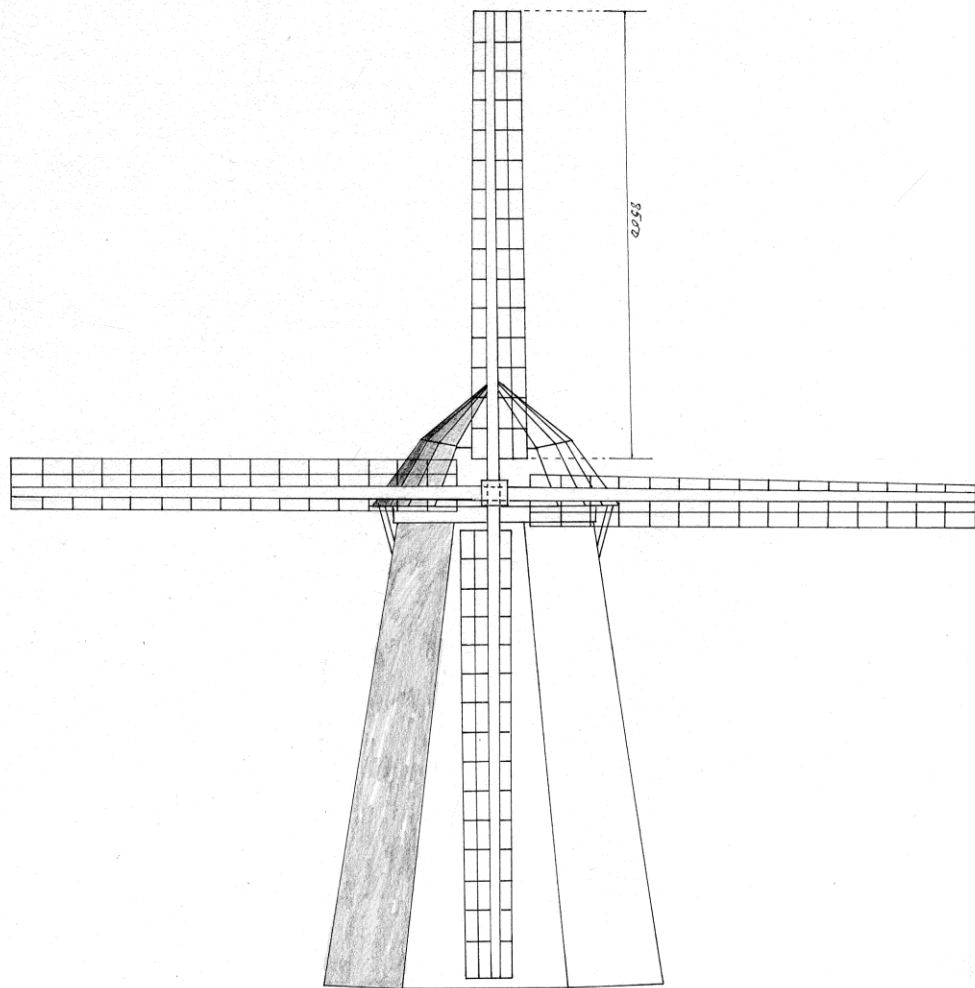
5

6/100



HYK  
Frugård

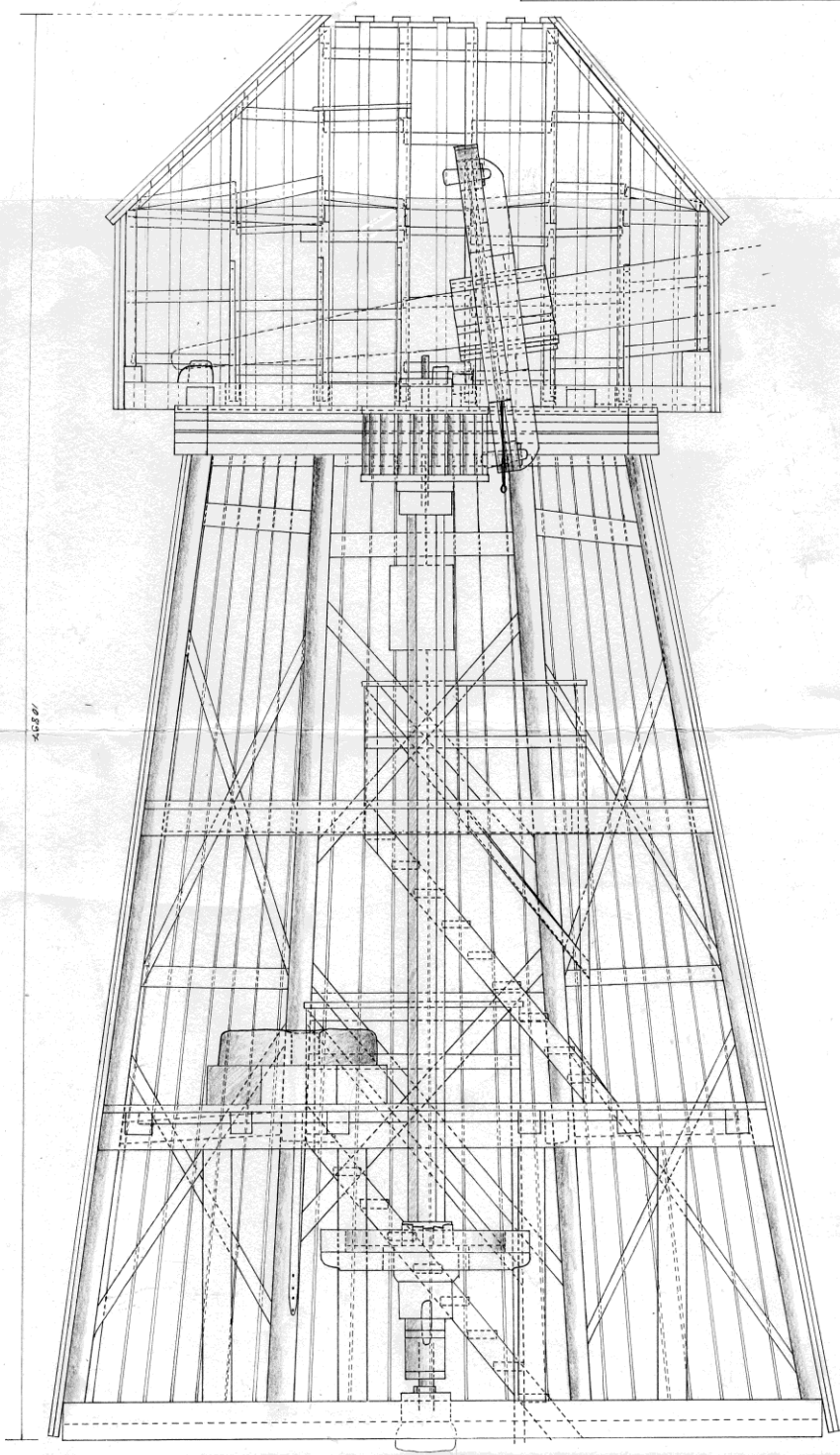


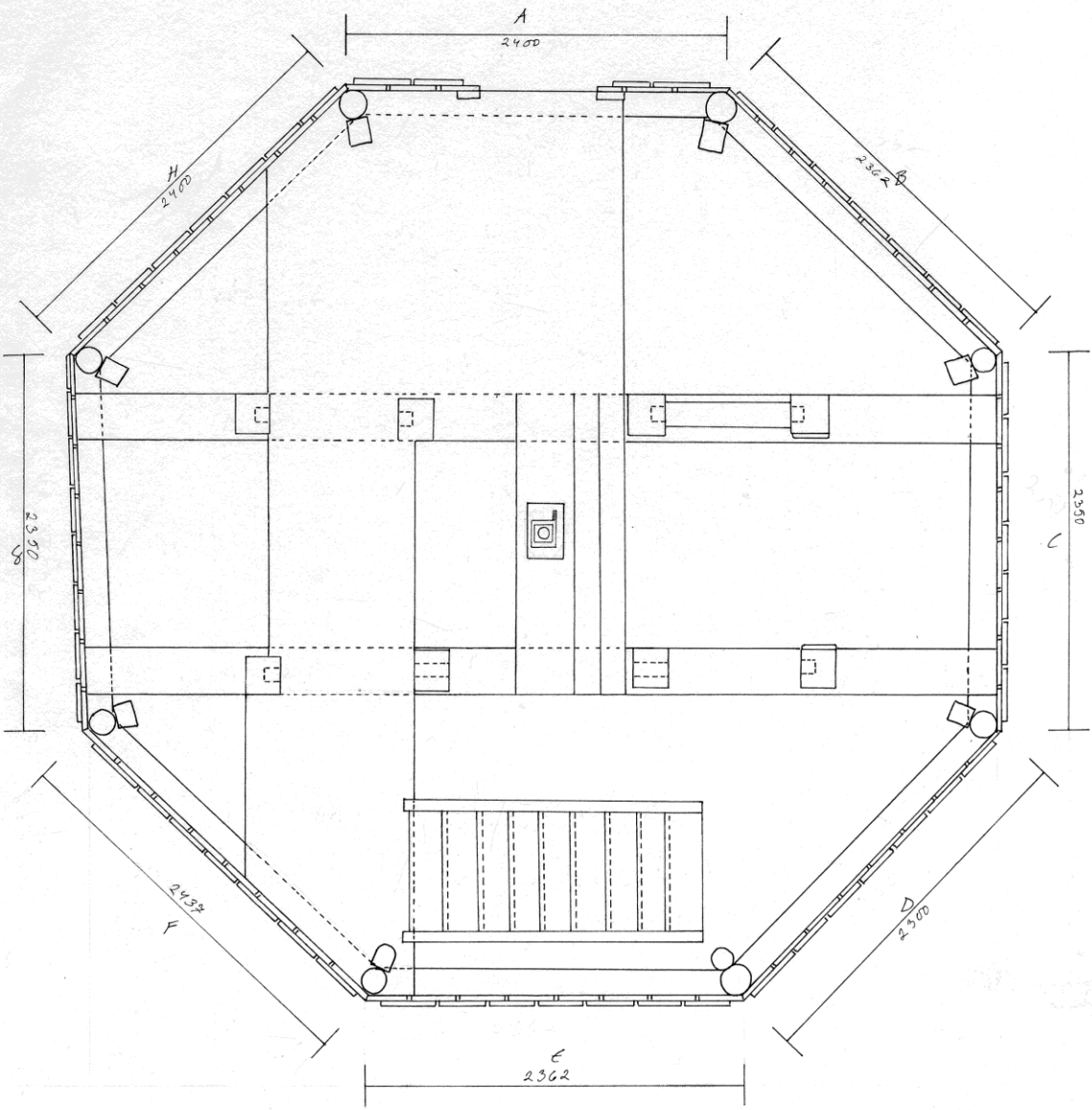


ERIKSUÄSIÖ KARTANOON TUULIKIEMURI, MYLLY SIIPIINEED		SUHDE 1:75
PIIRTÄJÄ LAURA PELKANEN	PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2000	

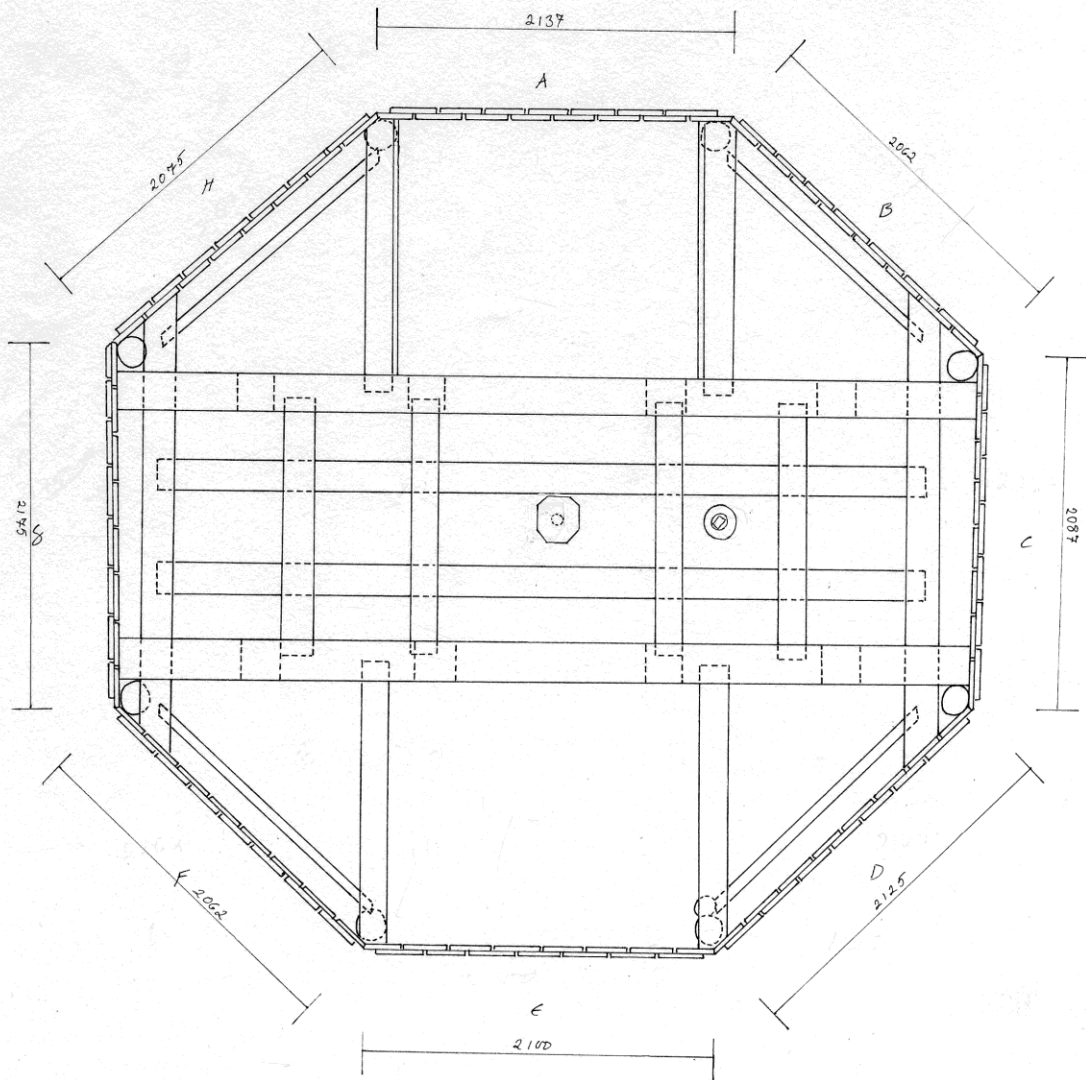
Liite 7

ERIKSÄSIÄN KORTANNUKSEN TUULIMYYHÄN POIKKALEIKKAUS		SUUNDE
		1:25
PIIRITÄN	PÄIVÄYS	
LAURA PEKALAHO	15.10.2000	



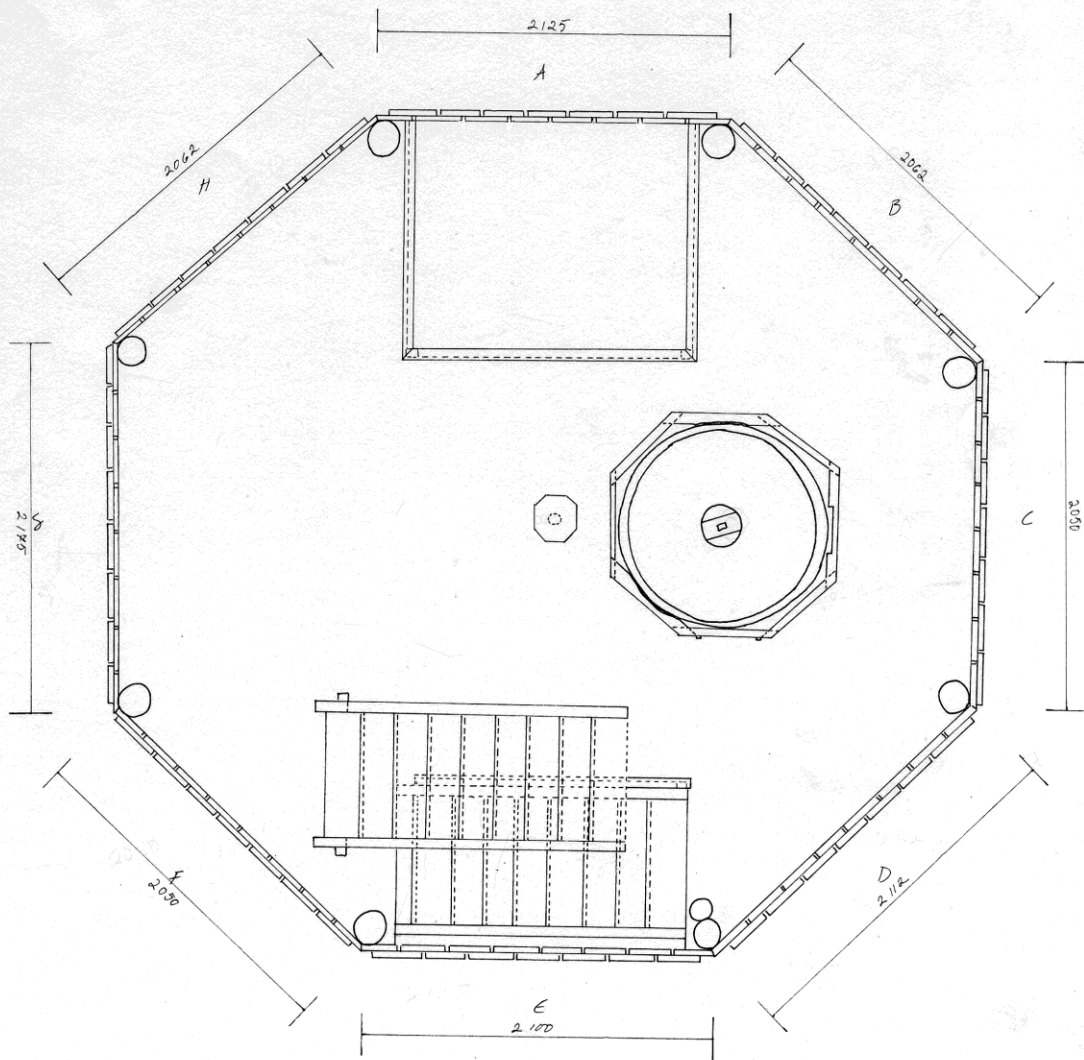


ERISUÄSIÖ KARTANOJÄ TUULIMUKKYLÄ, SUHDE	
I. KERROKSEN TOHJA PIIRROS	
1:25	
PIIRITÄÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ
LAURA PELLANEN	15.10.2009

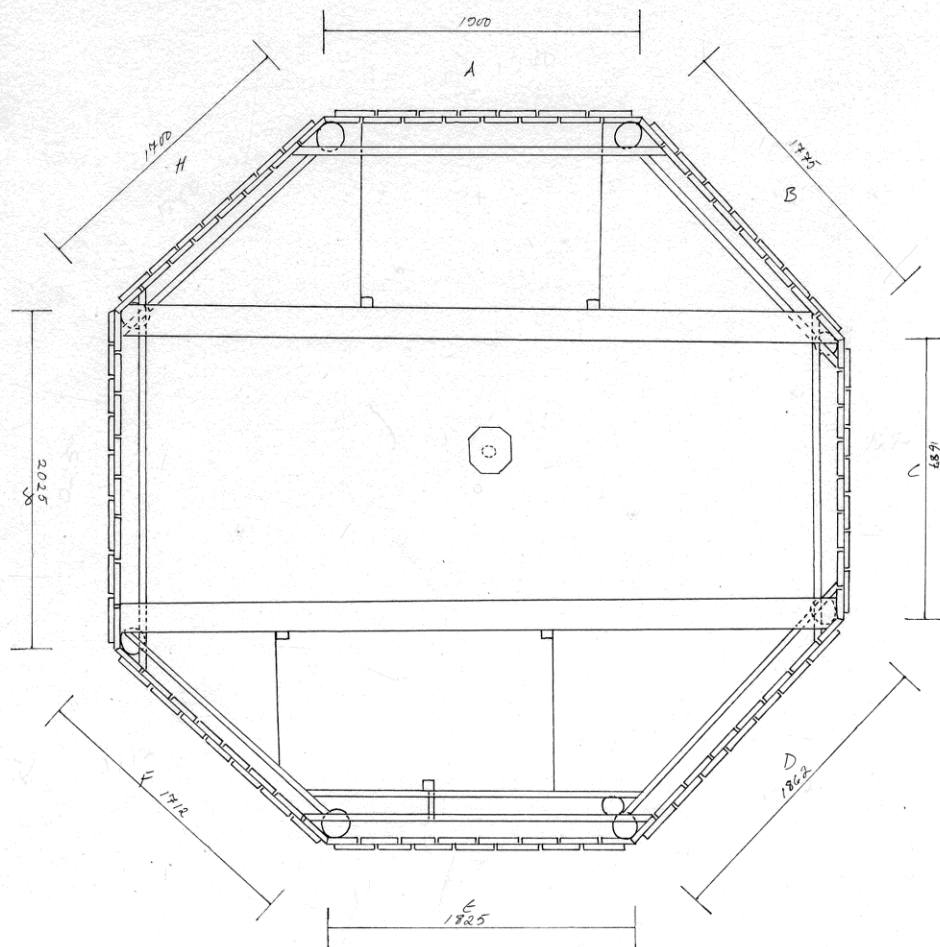


ERIKSDÄNSKO PARTADOO TULLIMÄYLÄ, I. KERROKSEN KATTORAKENNEMÄ		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PECCAVEN	15.10.2000	

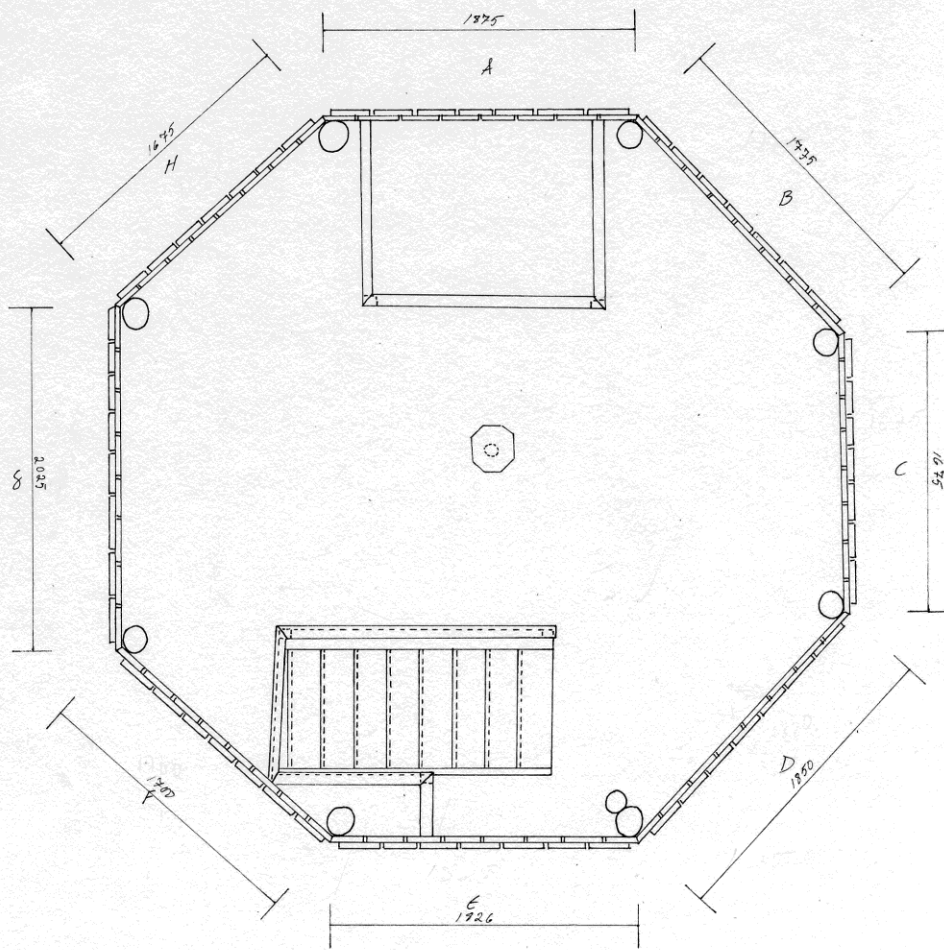




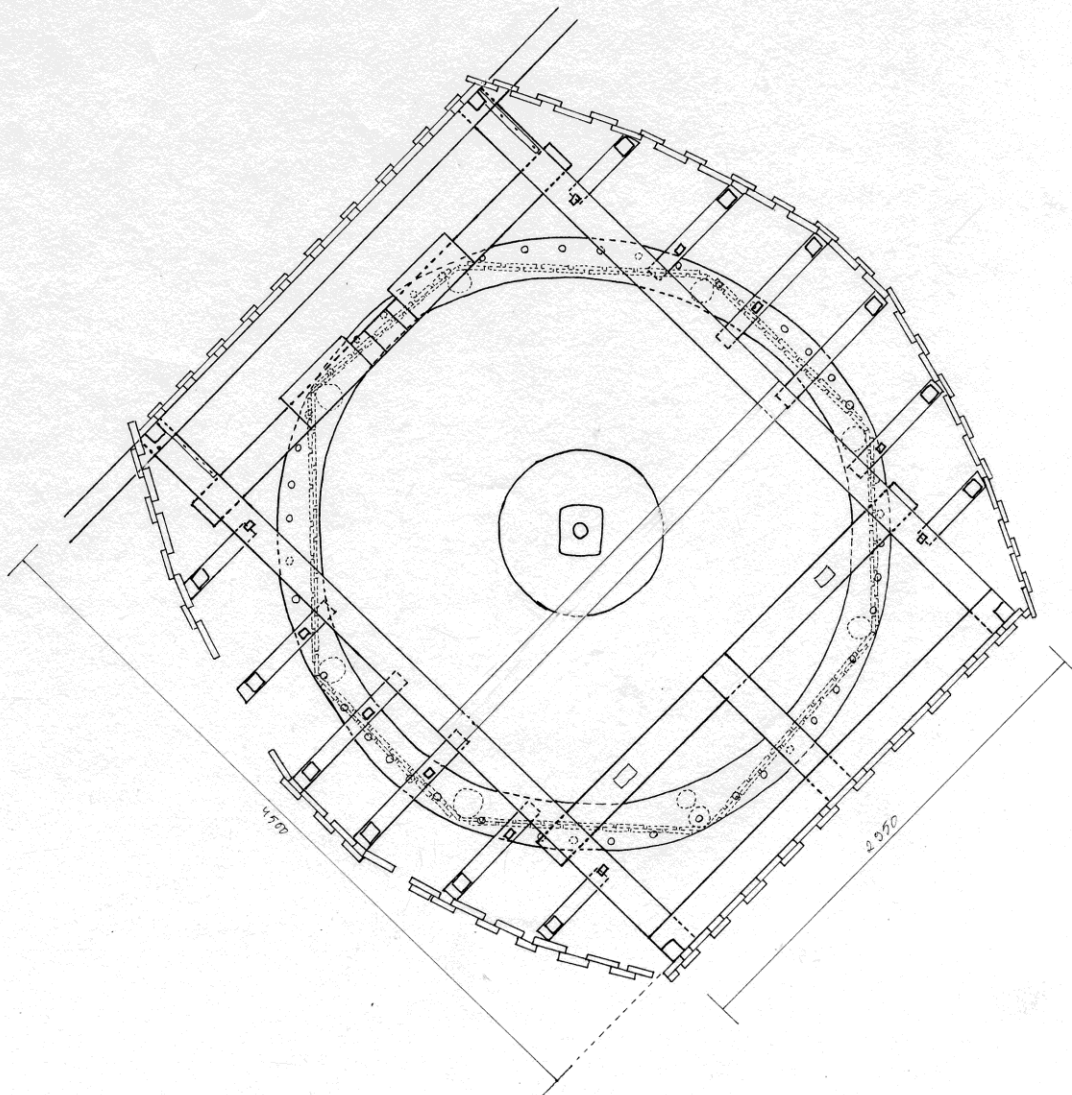
ERIKSUÄSIÖ KARTANOON TUULIMYYLÄ,		SUHDE
II. KERROKSEN POHJAPIIRROS		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
KAUKA PEEKANEN	15.10.2000	



ERIKSÄSKÖ CARTANOON TUUNUTTU, II. KERROKSEN KATTO RAKENNETTA		SUHDE 1:25
PIIRTÄJÄ LAURA PEKKINEN	PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2000	



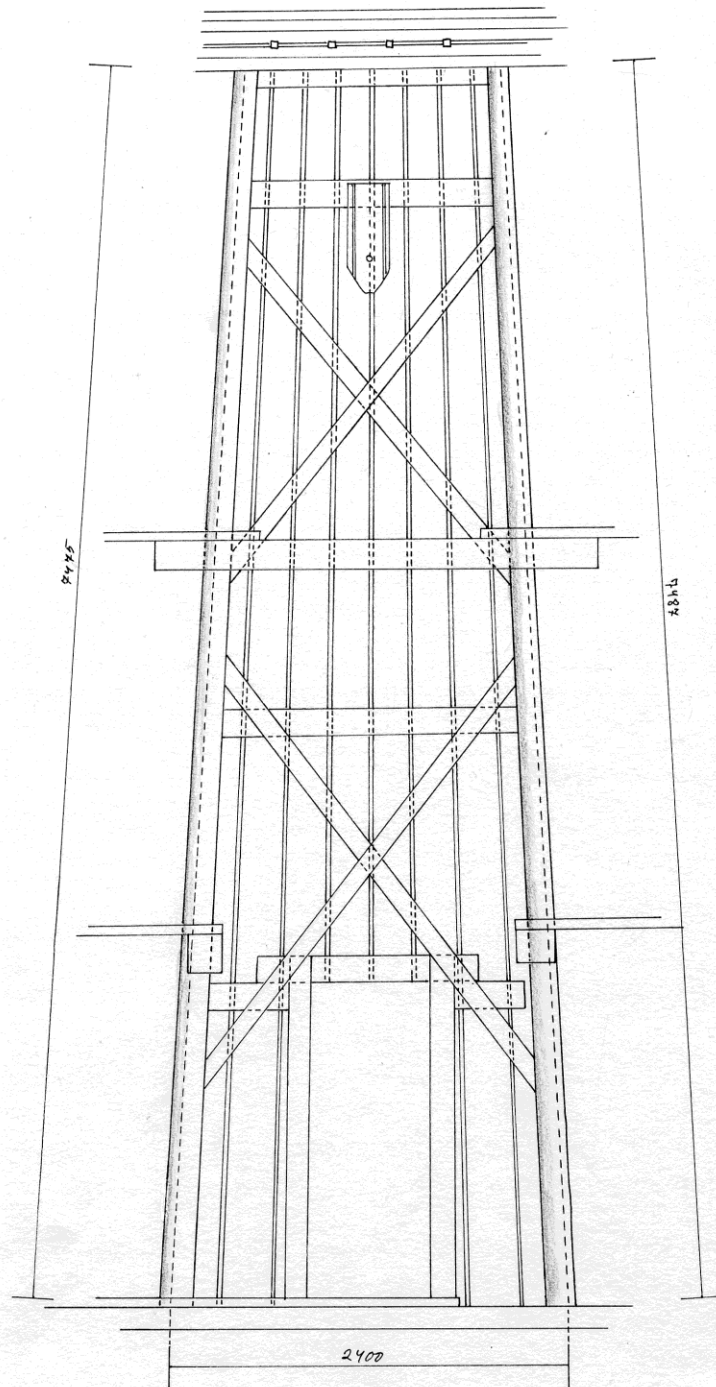
ERIKSÄSÄIN KARTANON TUULIMYYLI, III. KERROksen POHJAPIIRROS		SUHDE 1:25
PIIRTÄJÄ KAURA PEKKA	PÄIVÄLYÄRI 13.10.2009	



ERIKSUÄSIÖ KARTANOJEN RAKENUS- LÄ, KÄÄNTYVÄN HATTUOSAN TOHDAN RAKENNETTA		SUUNN. 1:25
PIIRTÄJÄ MILLA PEKKANEN		PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2005

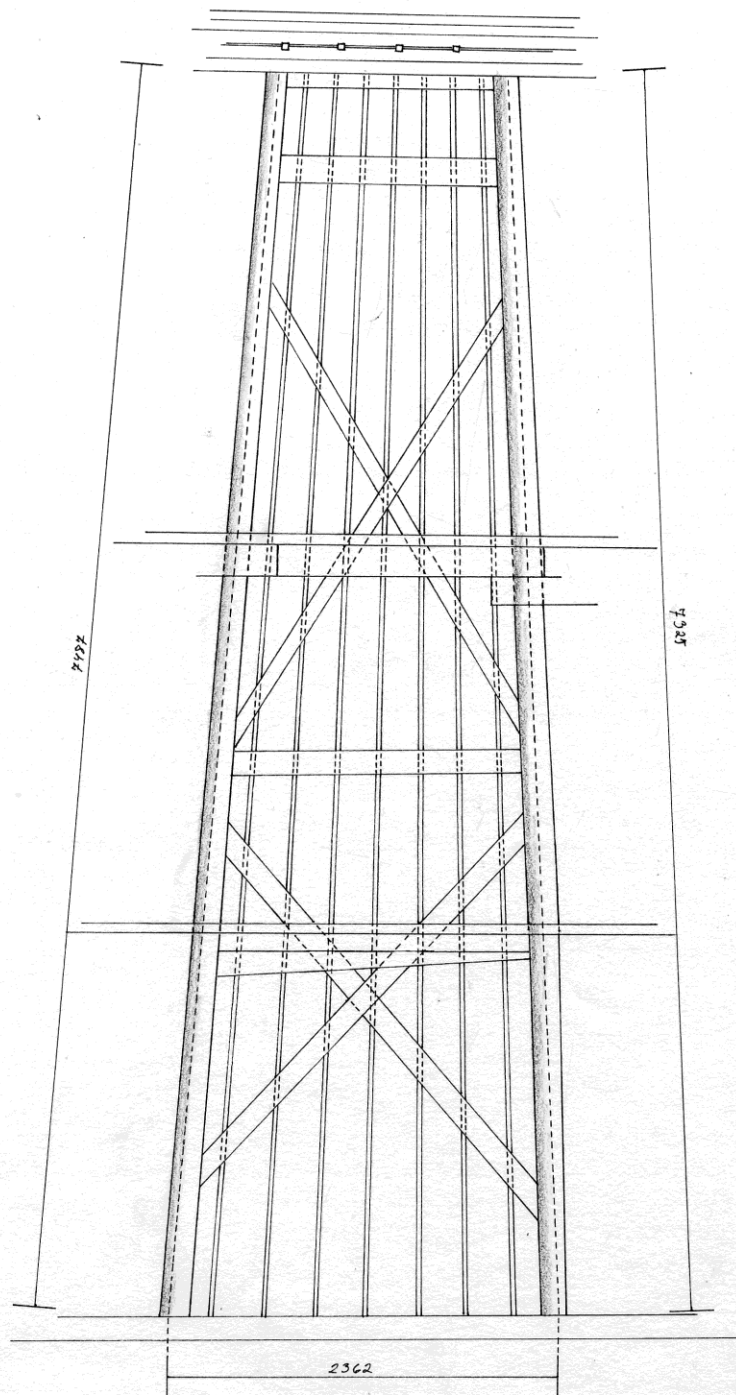
Liite 14

ERIKSUÄSIÖ KARTANOON TUULIKY- LY, A-SEINÄ	SUHDE
	1:25
PIIRTAJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ
LAURA PEKKAJEN	15.10.2005



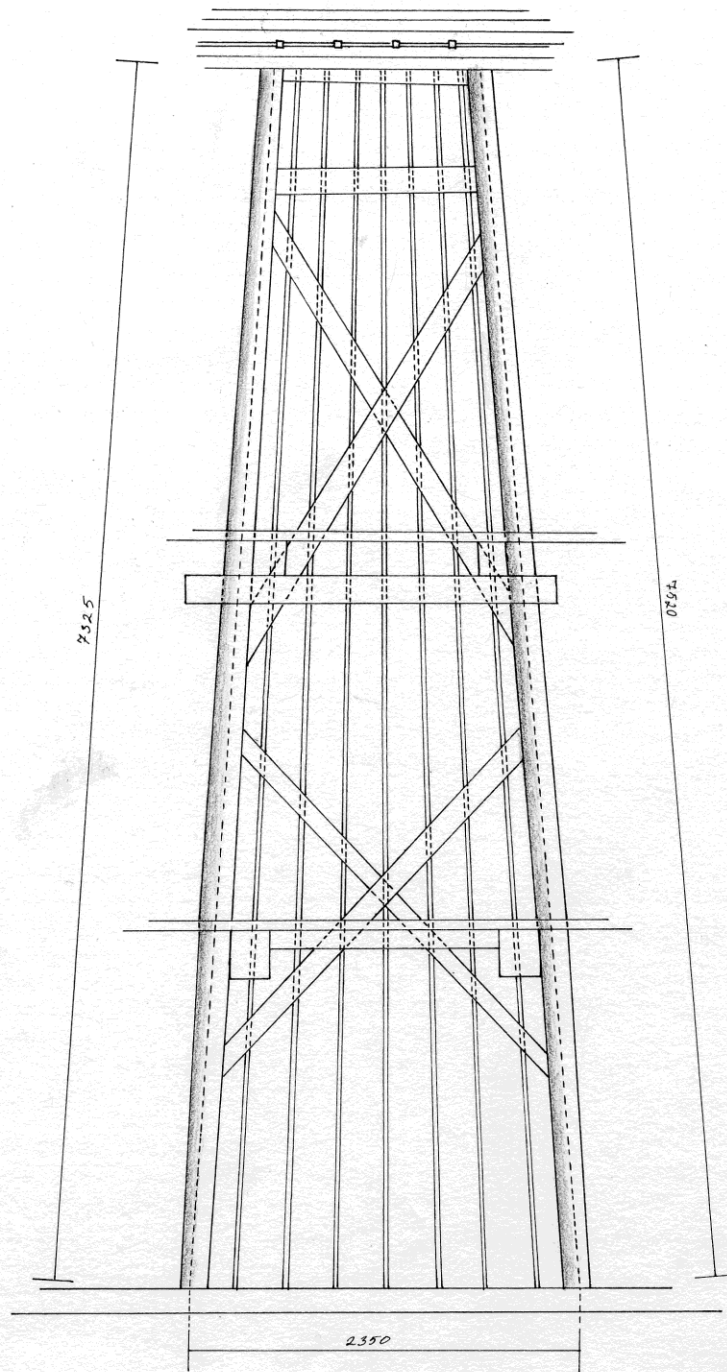
Liite 15

ERIESUÄSIÄ KIRTANON TUULIKYL- LÄ, B-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIKISTÄÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKANEN	15.10.2000	



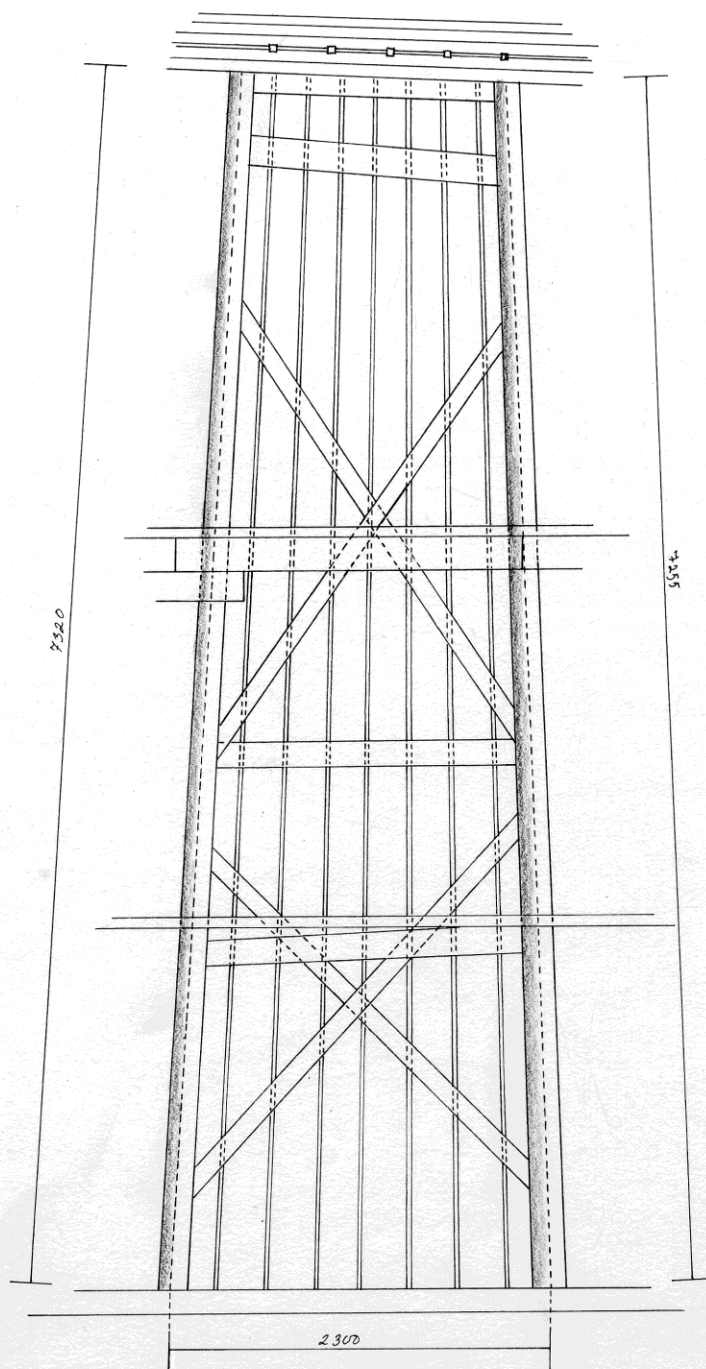
Liite 16

ERIKSUÄSÄO KARTANON TUULIMYL- LY, C-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKAJEN	15.10.2005	



# Liite 17

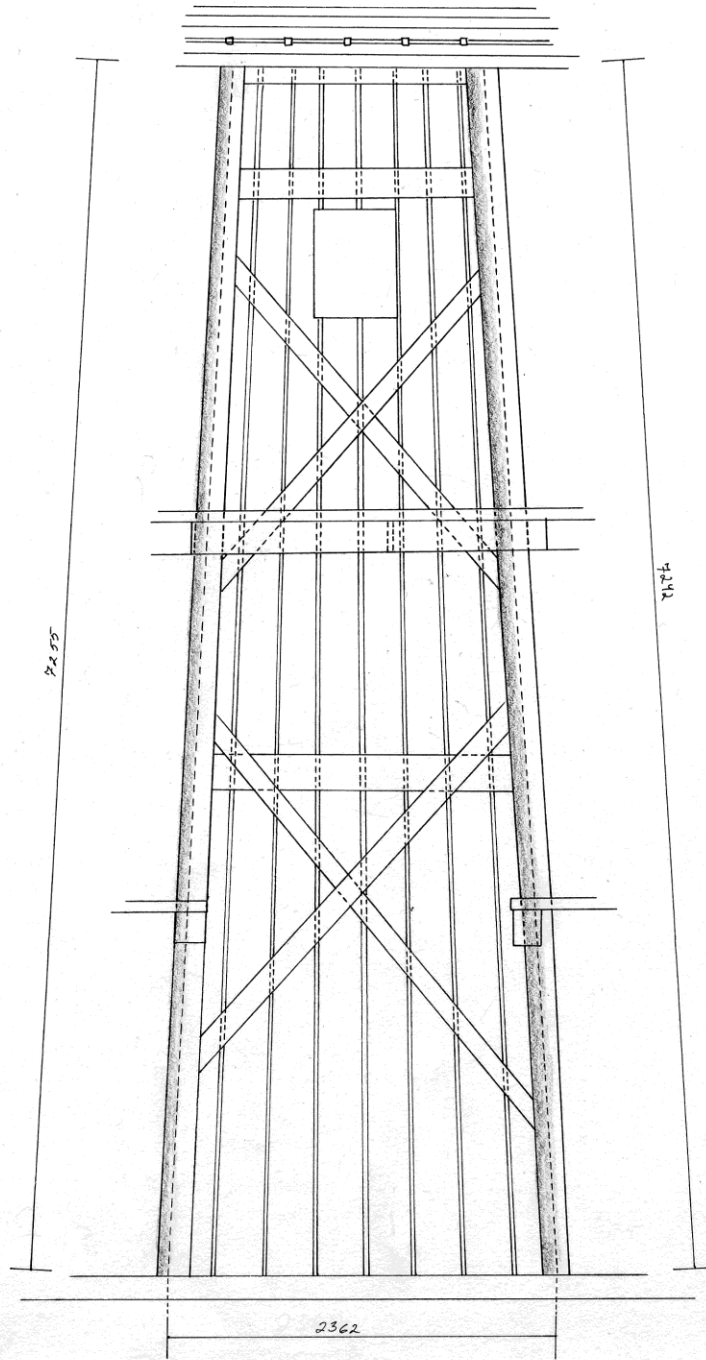
ERIKSUUNNITTELUN TUNNUS- LII, D-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRITÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
KAUHA PEKKAHEIN	15.10.2005	





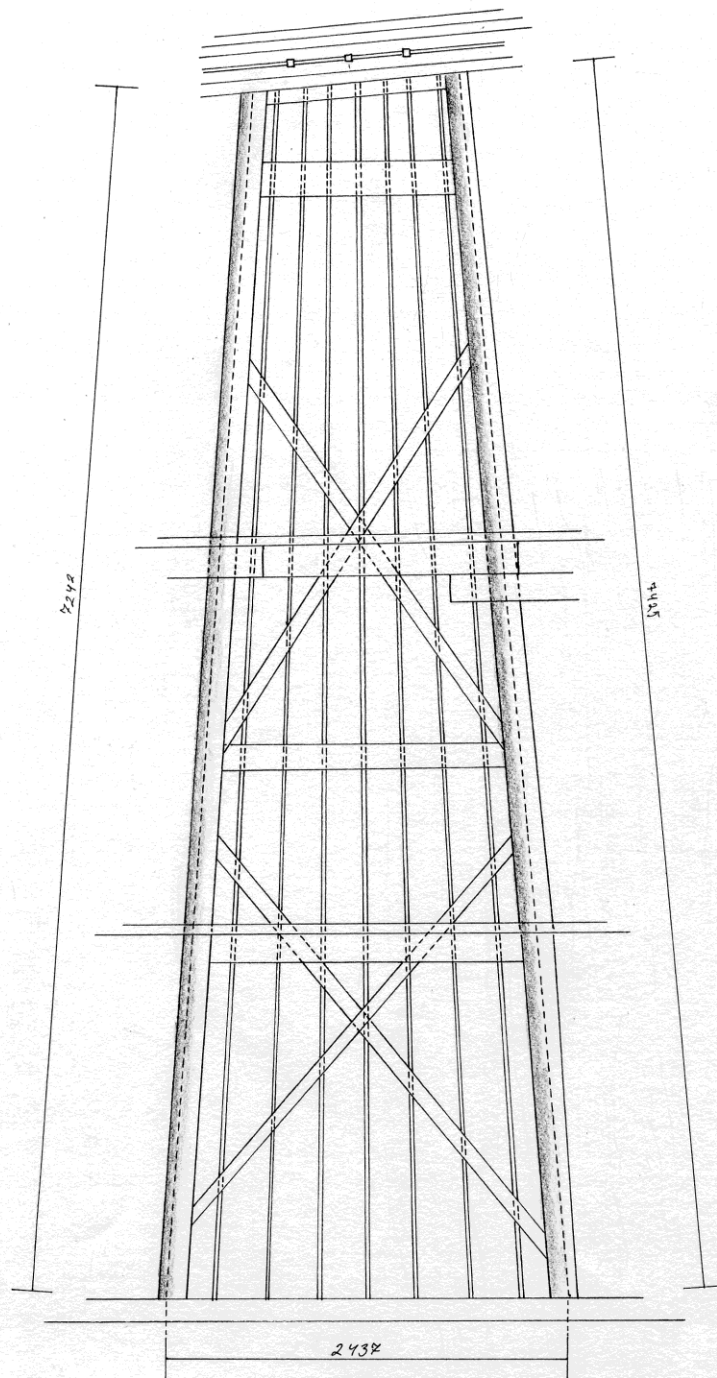
Liite 18

ERIKSUÄSIN KARTANON TUULIMYK- KI, E-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKANEN	15.10.2005	



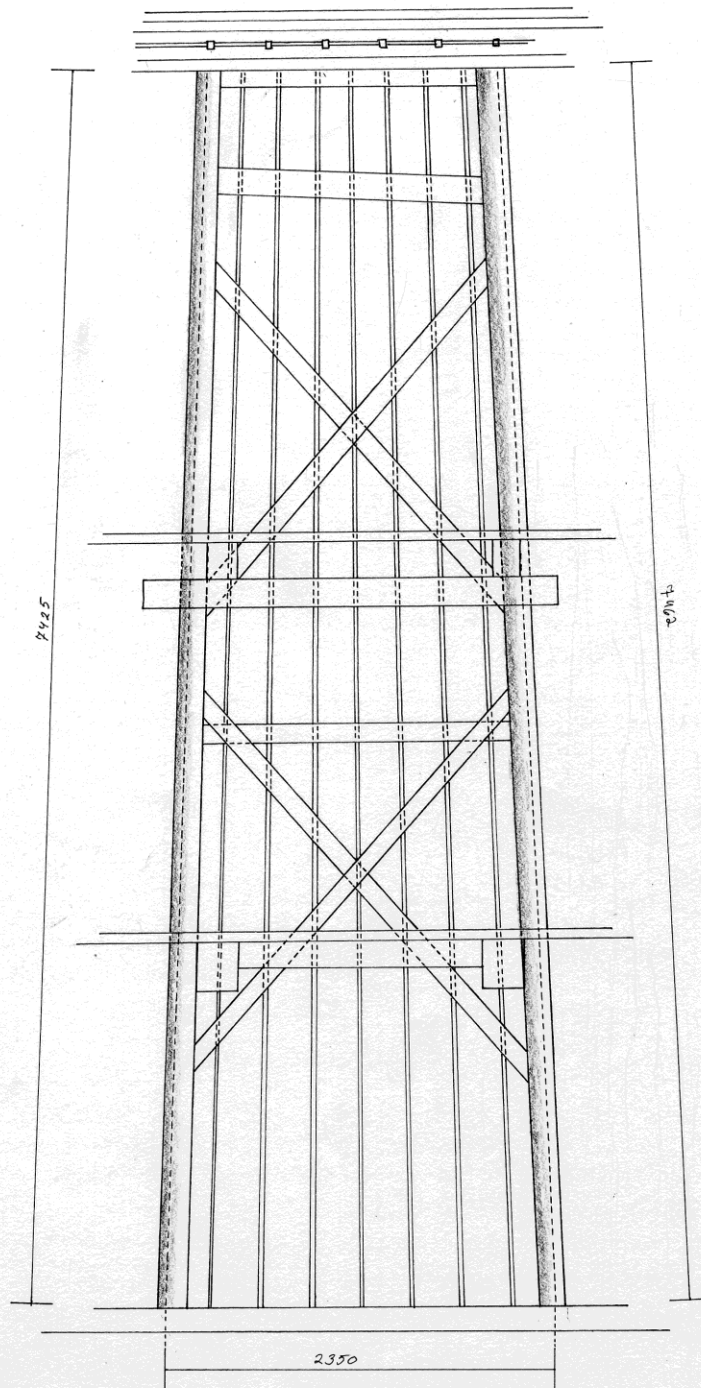
Liite 19

ERIKSUUNNAN KARTANON TUULUMYL- LY, F-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRTAJA	PÄIVÄMÄÄRÄ	
KAURA PEKKAJEN	15.10.2000	



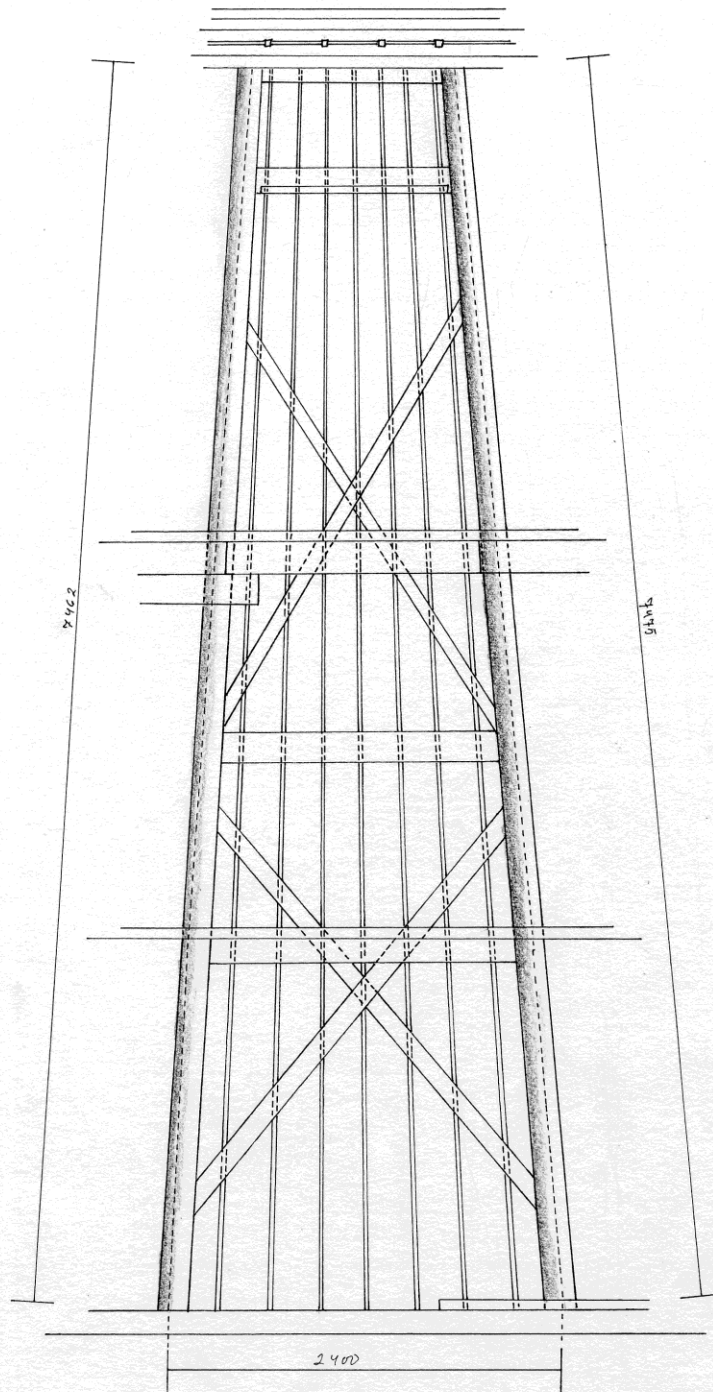
Liite 20

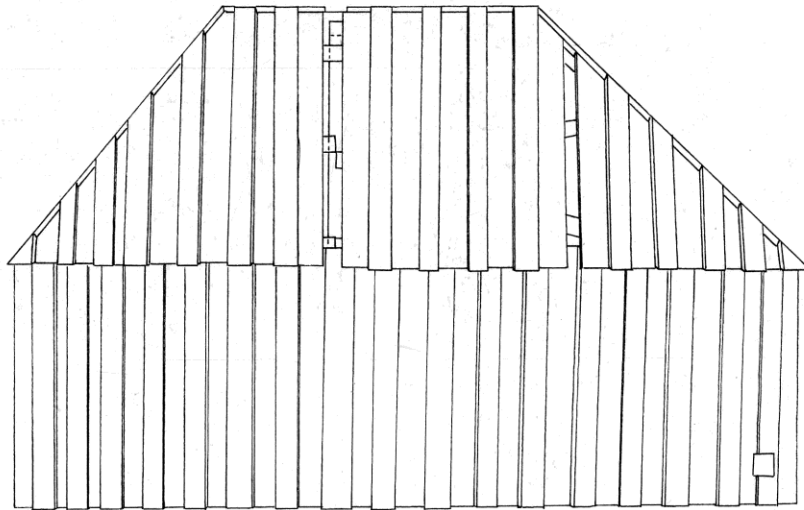
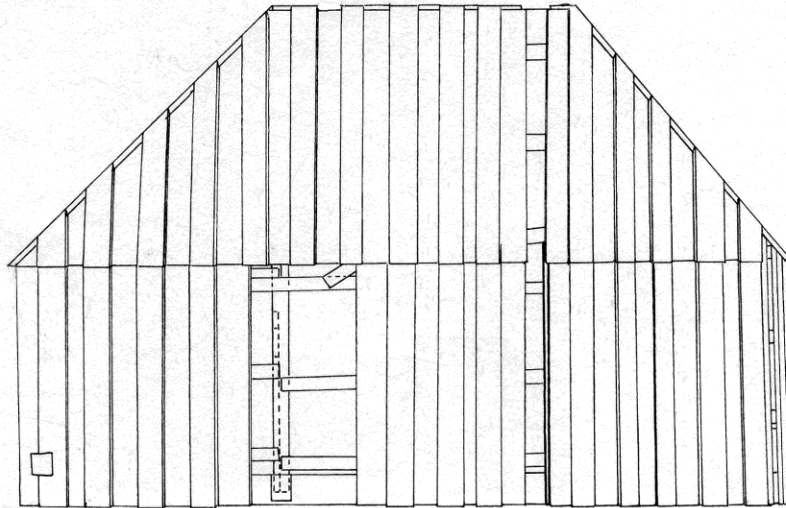
ERIKSUUNSU CARTADOU TUULIMY- LY, S-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRTAJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKINEN	15.10.2009	



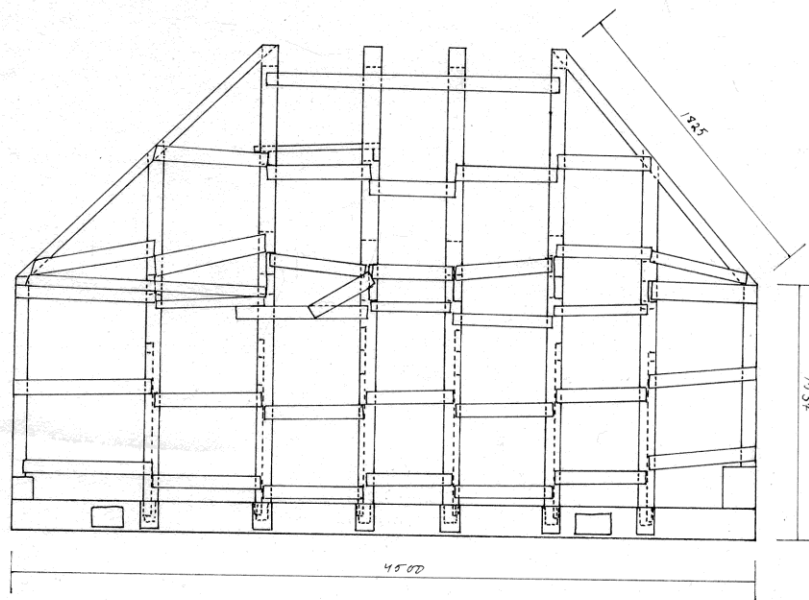
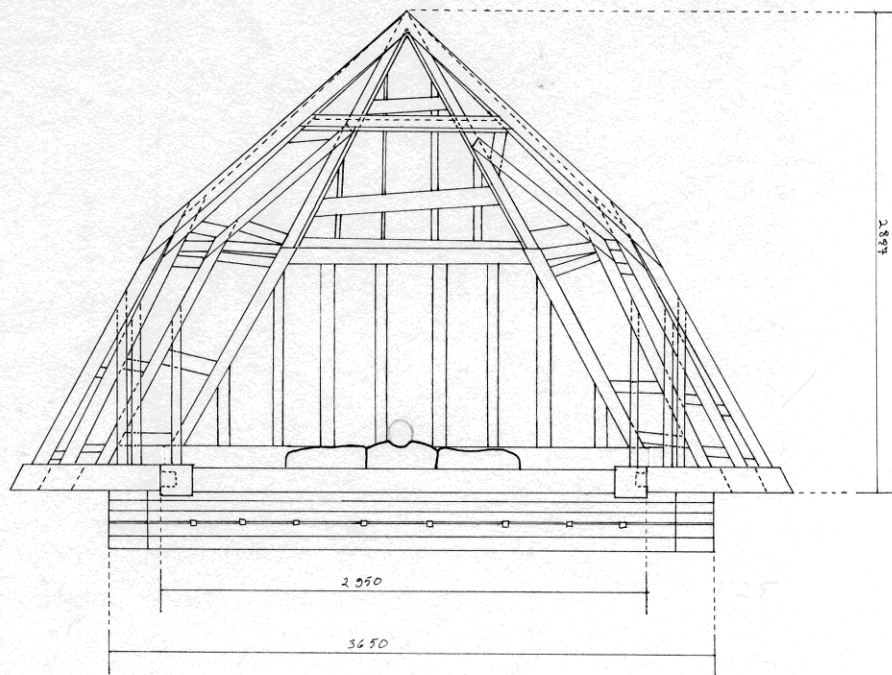
Liite 21

ERIKSUUNAJIN KARTANOON TUULIMYLY, H-SEINÄ		SUHDE
		1:25
PIIRITÄS	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PELTONEN	15.10.2005	

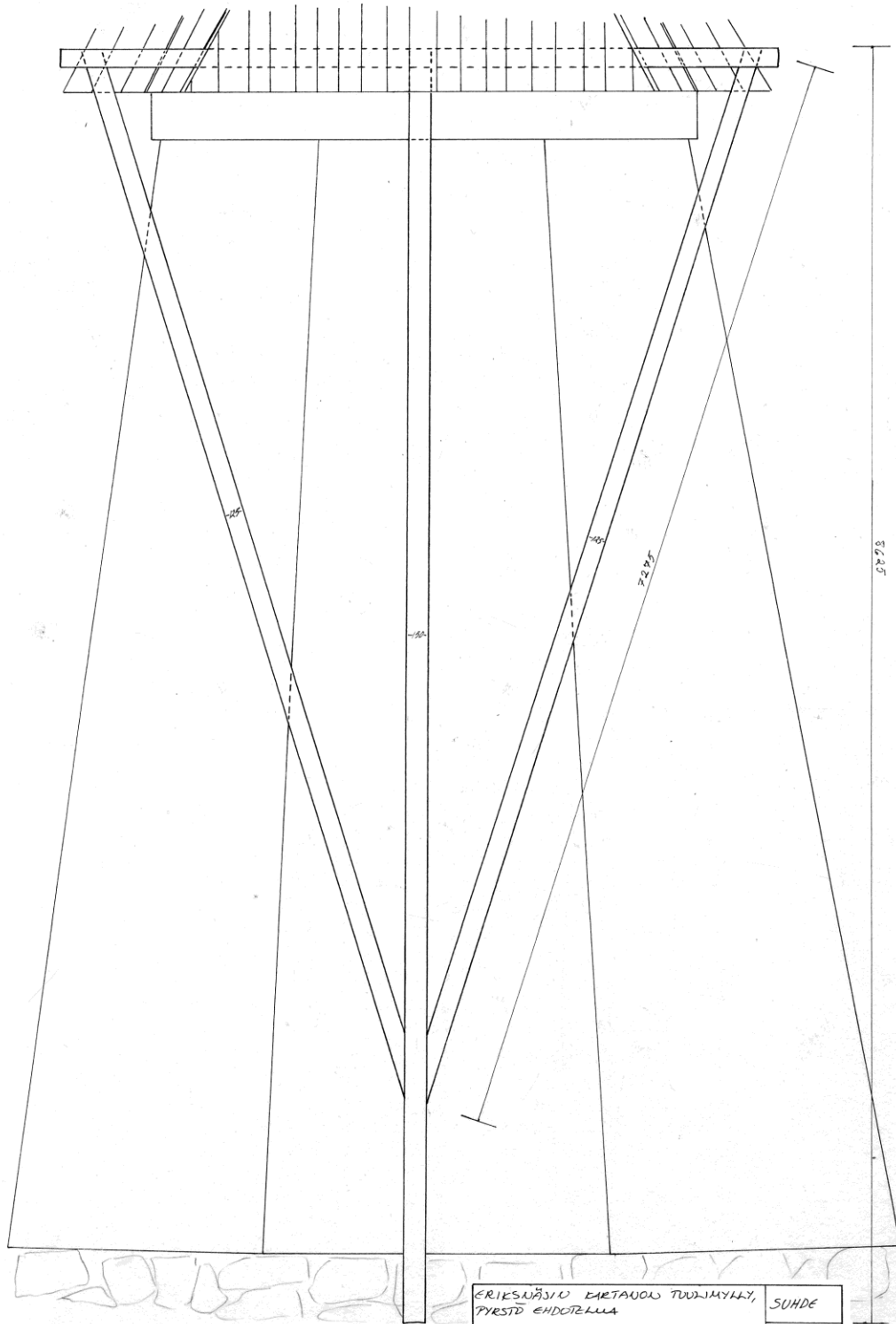




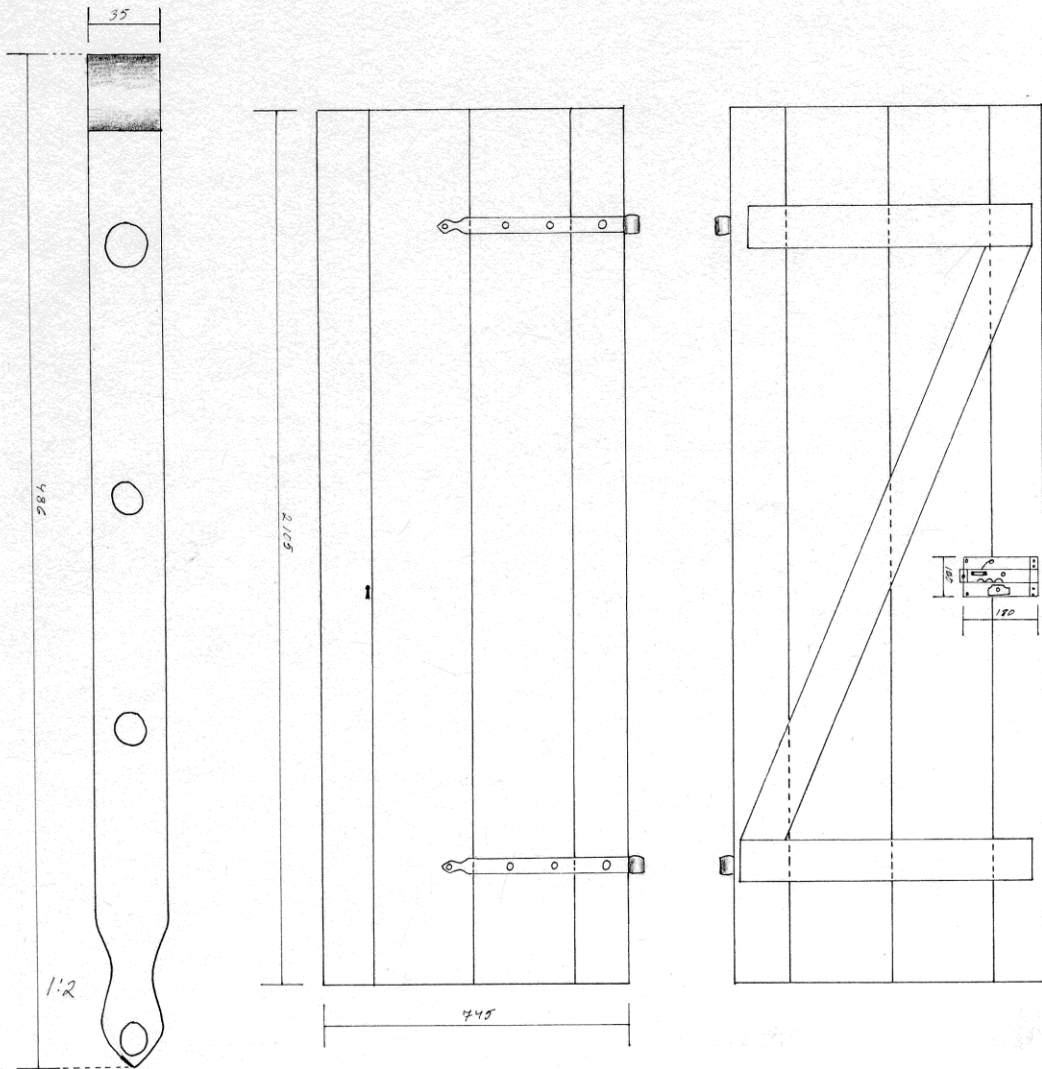
EIKSÄSIÖ ERTANON TUULIMYLLY, KATON MUOTOJUSTA		SUHDE
		1:25
PIIRTAJA	PÄIVÄMÄÄRÄ	
MURA PELKANEN	15.10.2000	



ERIKSUÄSIÄN KARTANOON TUULIMÄYLÄ, KATTO RAKENTEITA		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
KAURA PEKKAJEN	15. 10. 2000	

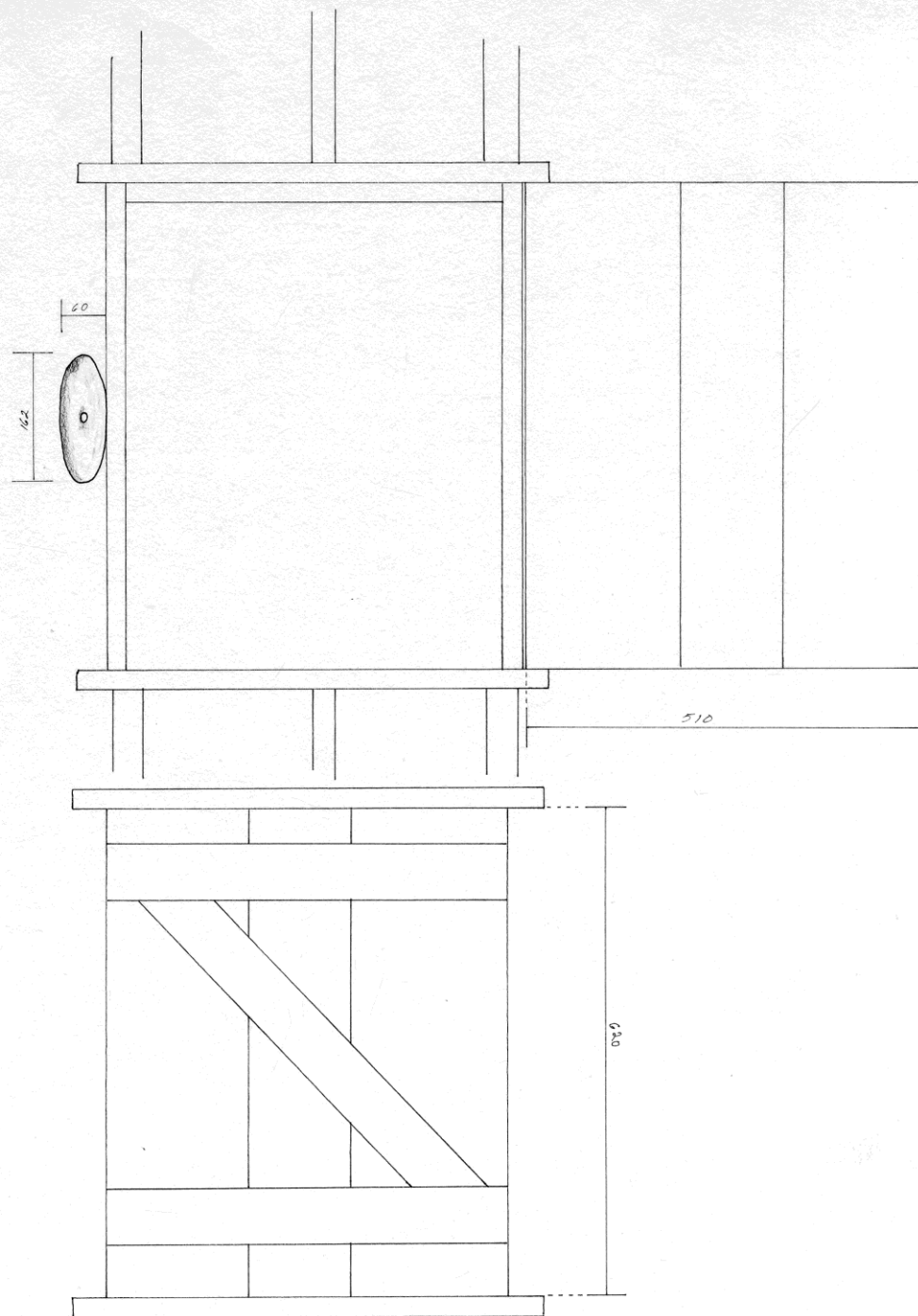


ERIKSUUNU ERTANOU TUUNJYKLY, PYRSTO EHDOTALLA		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKINEN	15.10.2003	

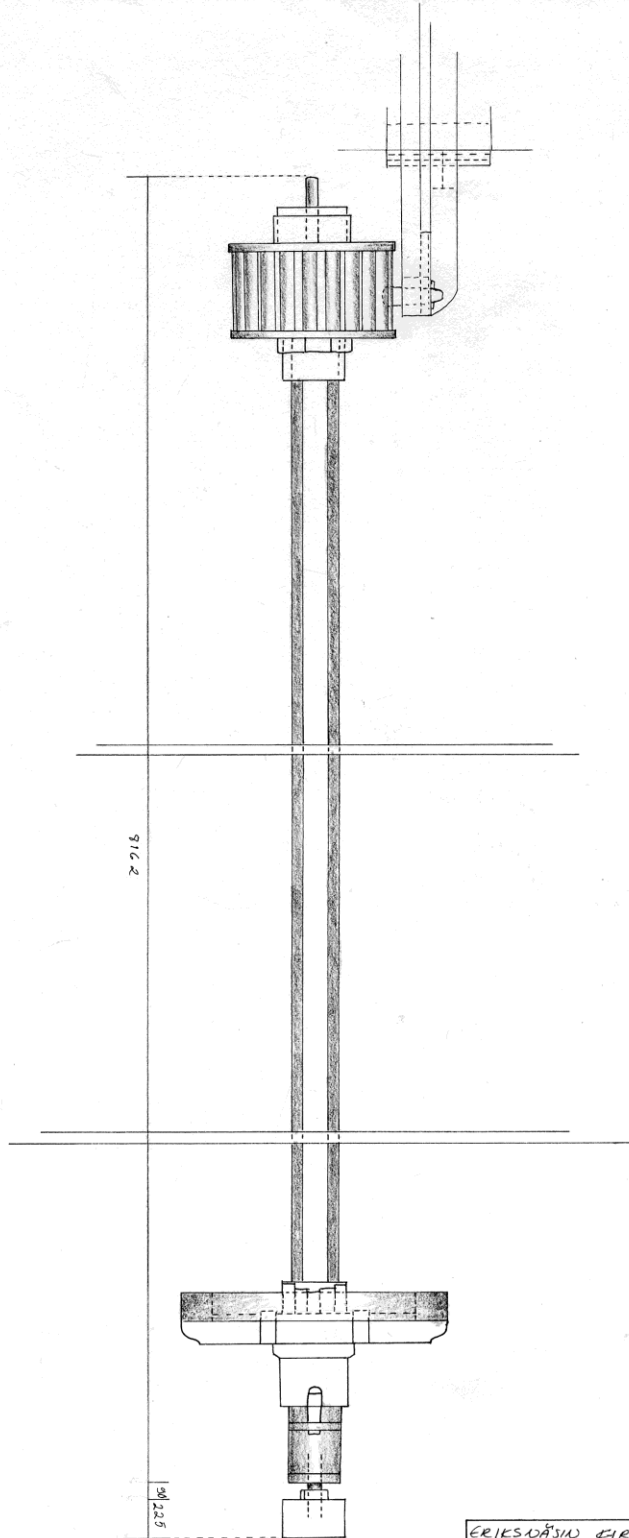


ERIKSUUNNITUN KARTANON TUULIMYLLY, MYLLY OVI JA SARANA		SUHDE
		1:10, 1:2
PIIRTAJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
KAURA PECCANEN	15.10.2009	

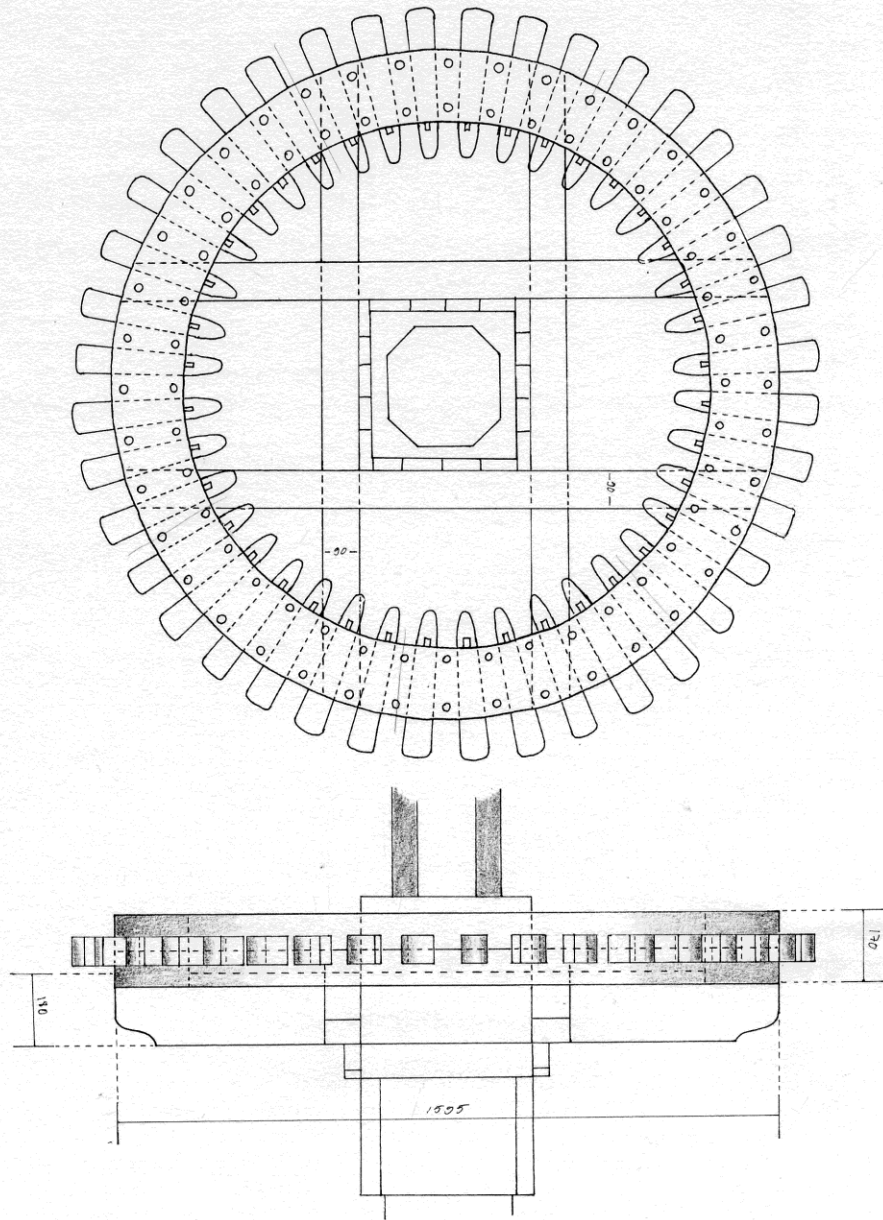




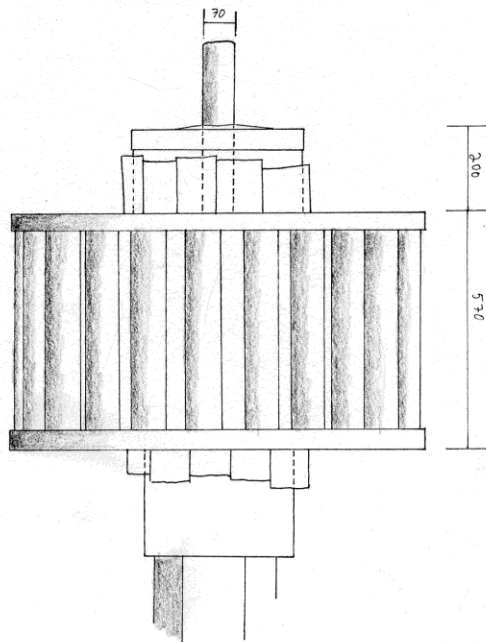
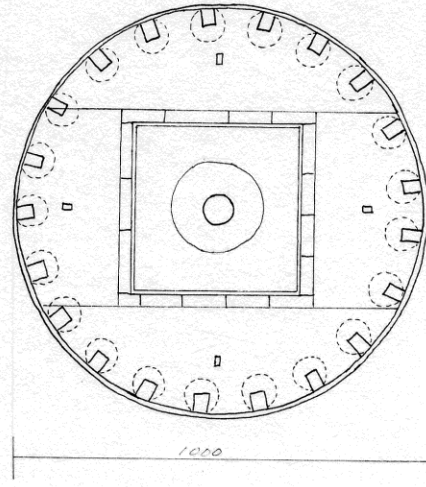
ERIKSÄSIÄN KARTANON TUULIMYKÄ, III. KERROKSEN PUINEN IKKUNAKK- KU		SUHDE 1:5
PIIRTÄJÄ KAURA PEKKA	PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2009	



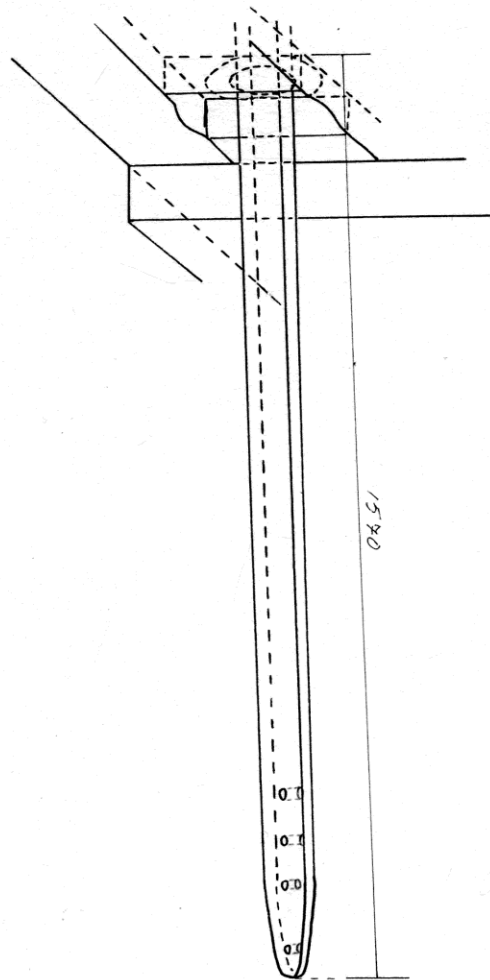
ERIKSÄÄSIÄ KARTOON TUULIMYLLY, PYSTYAKSELI		SUHDE
		1:25
PIIRTAJA	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PELKALEN	15. 10. 2005	



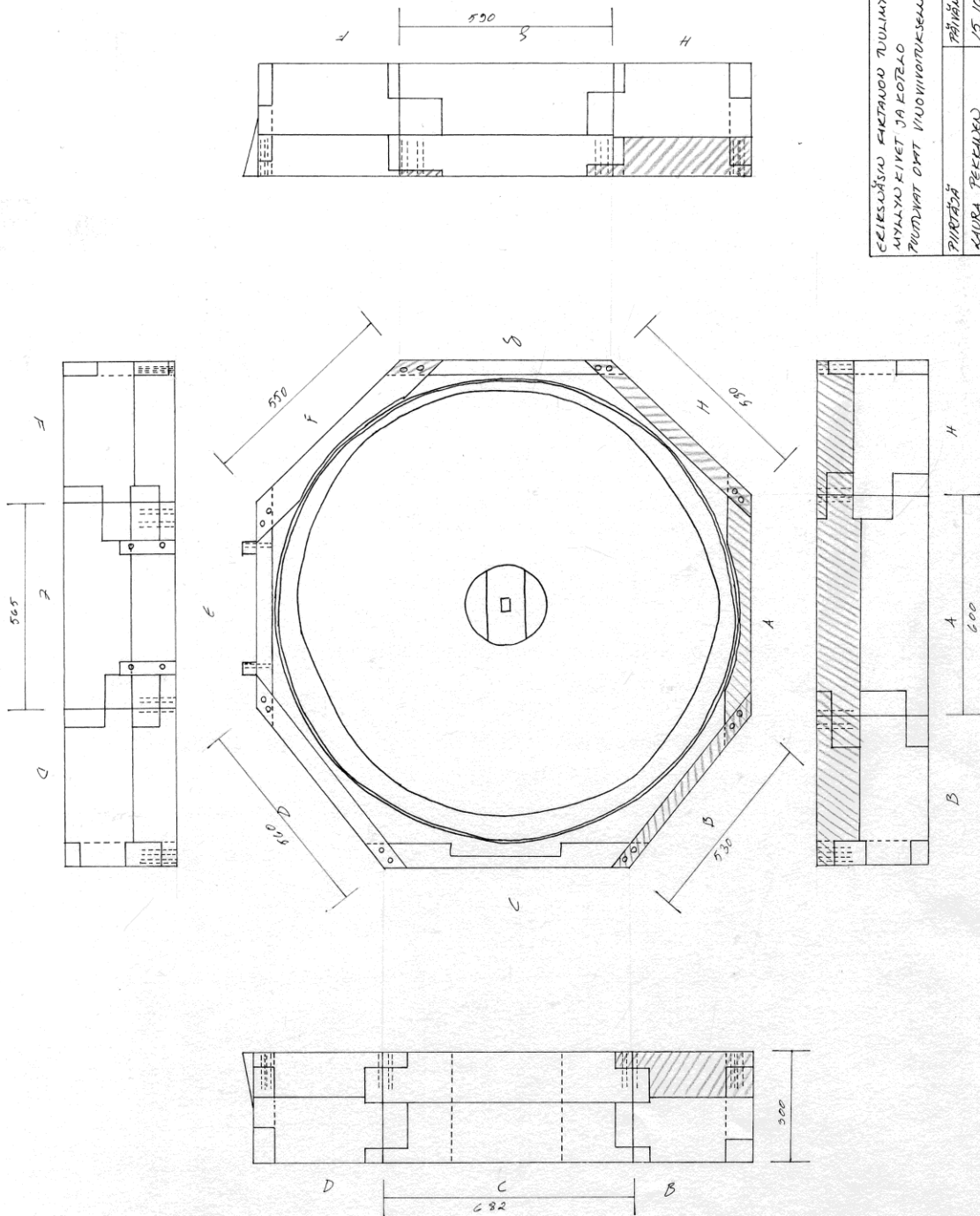
ERIKSÄÄSIJÄ CARTANOON TUULIMYLLY PYSTYAKSEEN HAAKASRATAS PYÖRI		SUHDE
		1:10
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA REKKANEN	15.10.2000	



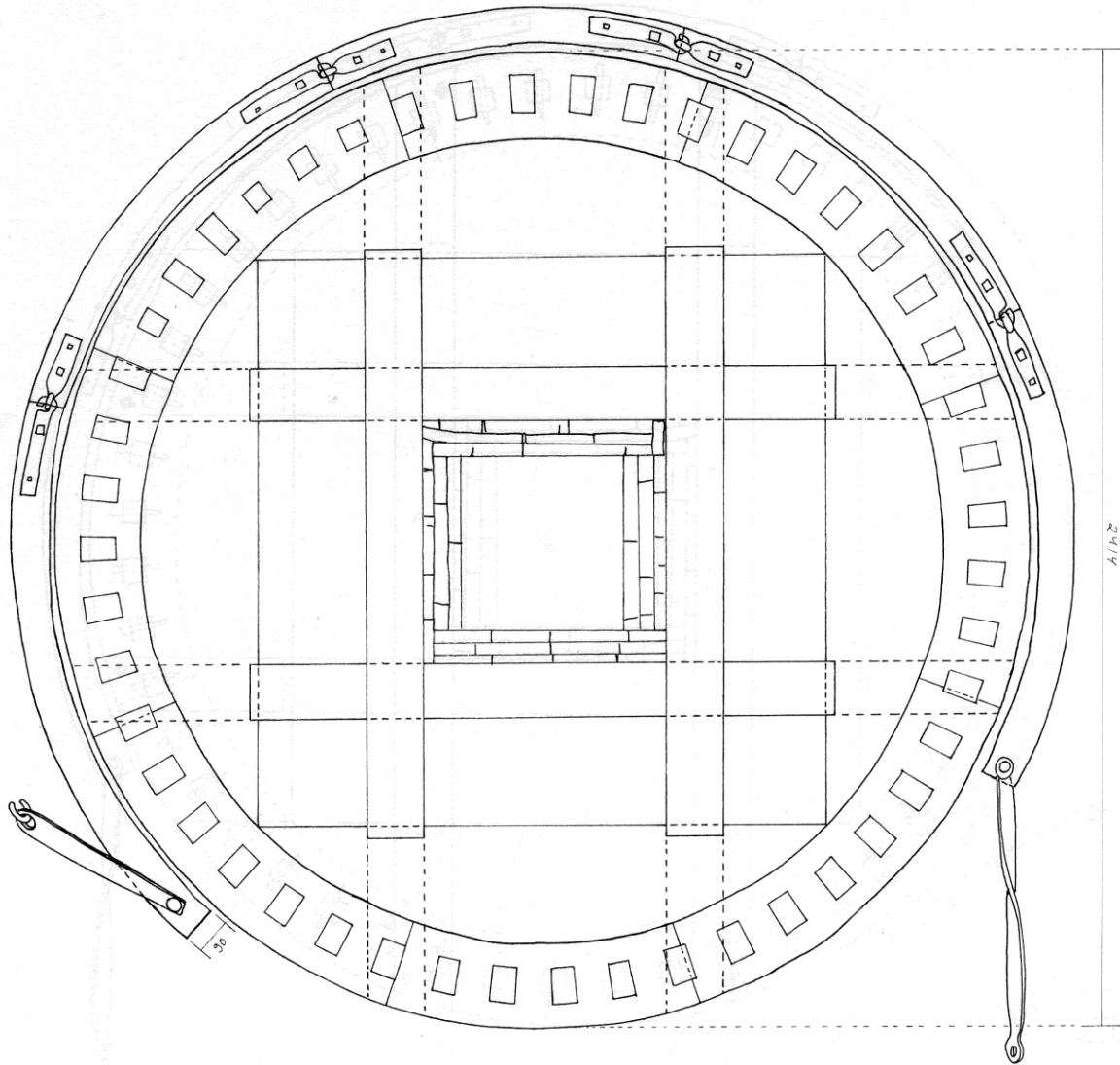
ERIKS NÄSKÖ KIRTAOJAN TUULIMYKÄ, PYSTYAKSELIN LYHTIPYÖRÄ		SUHDE
		1:10
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKALAINEN	15.10.2000	



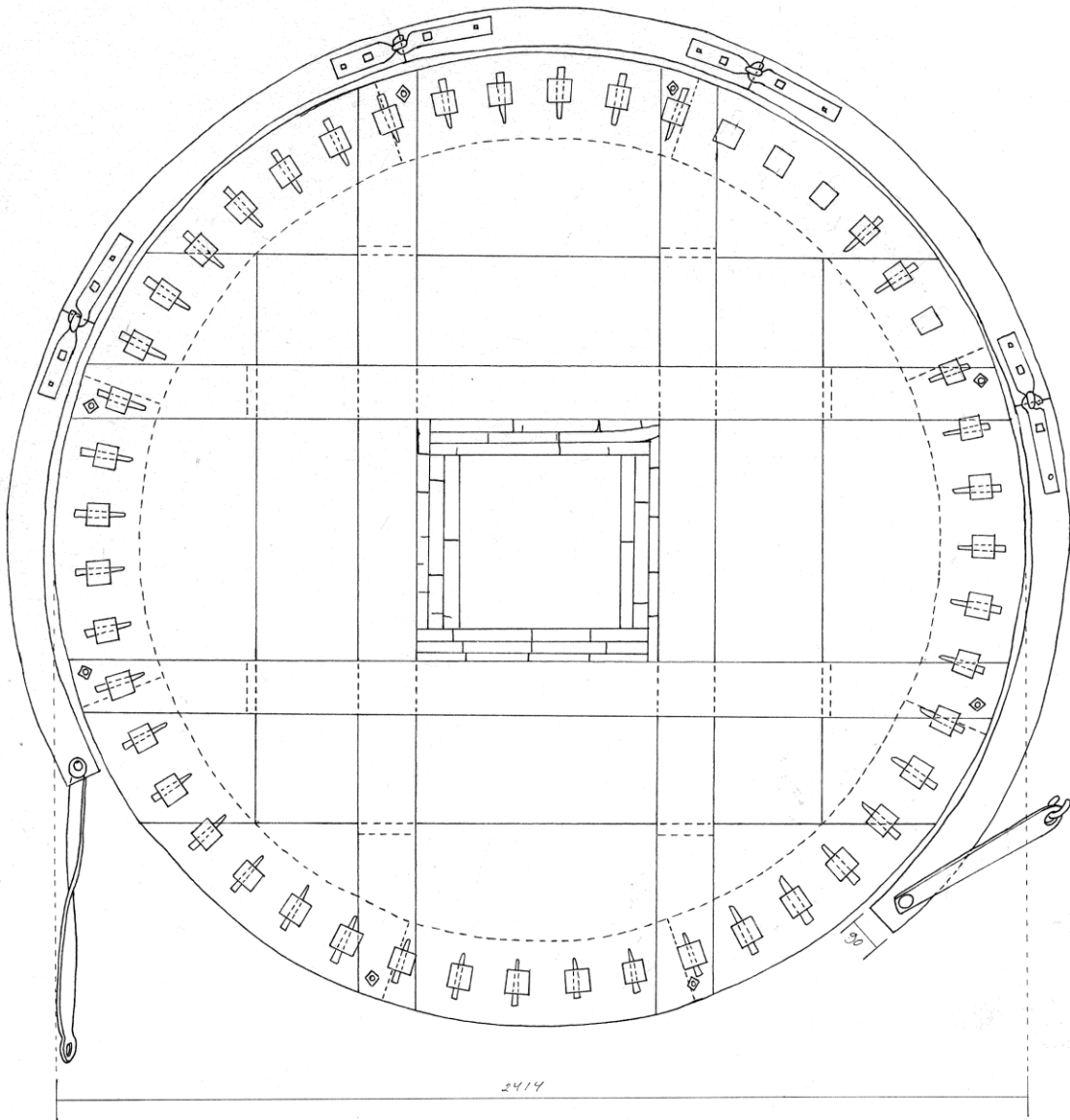
ERIKSNÄSIN KARTANON TUULIMYLÄ		SUHDE
KIVIAKSELI		
		1:10
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKANEN	15.10.2000	



CEIKKÄSÄÄN KÄYTTÖÖN TUULIMÄLÄY, MYLÄKÄ KIVET JA KOTRLO TUULIMÄLÄ OMT VIUHOITUKSELLA	SUHDE 1:10
PIIRITÄÄ KAUHA PEKKAHO	PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2009

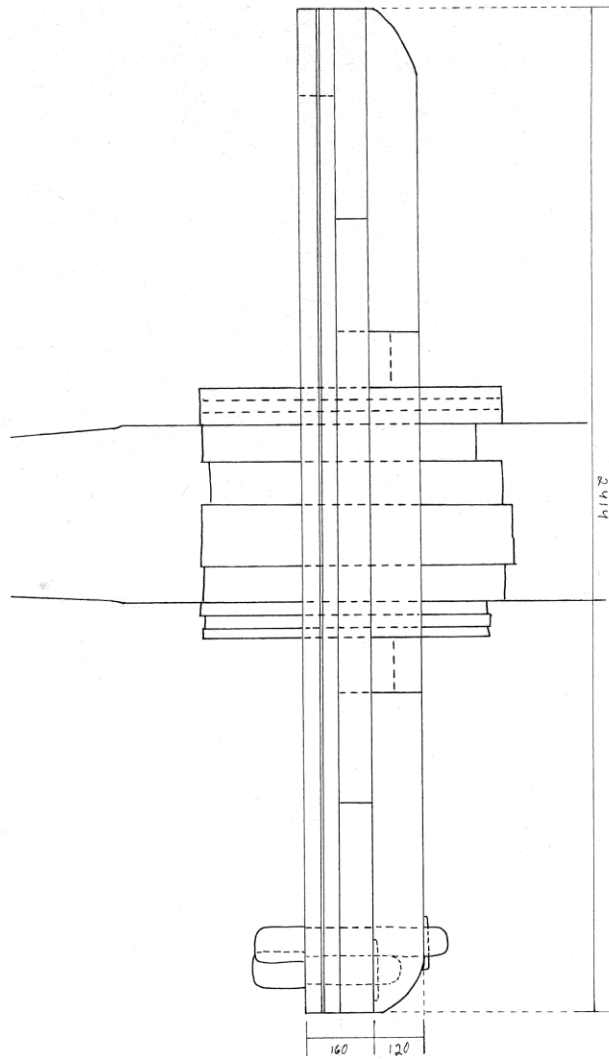


ERIKSÄÄSIÖ PARTANOIN TUULIMYLY, SIIPIASEMAN OARU PYÖRÄ JA OARU PALA KEHÄ		SUHDE 1:10
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEELDEN	15.10.2000	



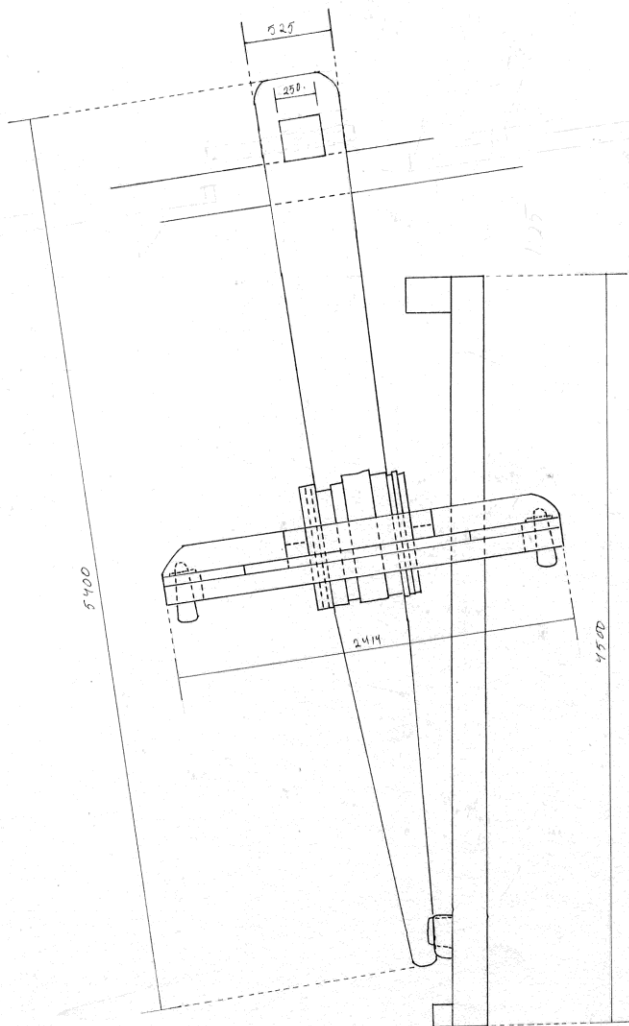
ERIKSNÄSIO KATKONN TUULIMY- LY, SIIPAKSEIN JARRUTYÖRÄ JA JARRUTAMA LEHÄ		SUUNDE 1:10
PIIRITÄJÄ LAURA PEKKINEN	PÄIVÄMÄÄRÄ 15. 10. 2000	



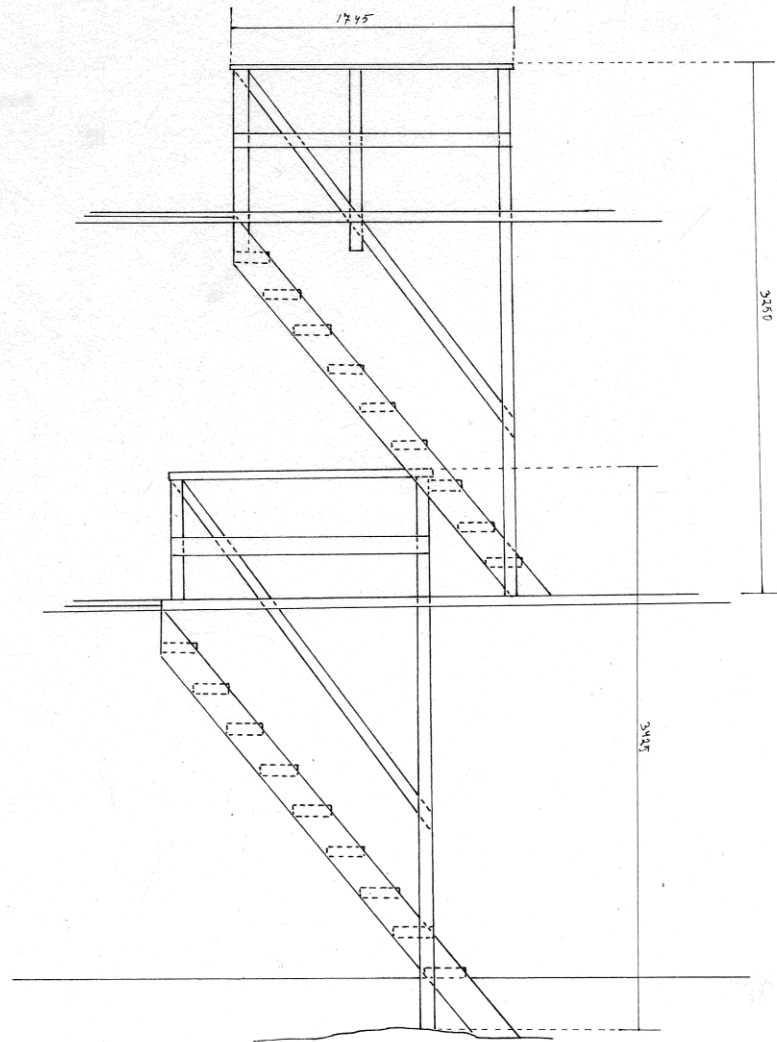


ERIKSUNNISTO CHITANOON TUULIMYLLY, SUHDE	
SIIPIAKSEAN OARUPYÖRÄN POIK- KILKEIKKÄUS	
1:10	
PIIRTÄJÄ	TÄNNÄLÄÄRÄ
LAURA PEKKANEN	15.10.2000

Liite 35



ERIKS-OÄSIÖ KERTADOU TUULIANKY, XY, SAFIASELAN JA PARELUPÄÄ	SUUNDE
PIIRTÄJÄ LAURI PELKANEN	1:25 PÄIVÄMÄÄRÄ 15.10.2005



ERIKSÄSIN KIRJASTON TUVAHALLI, PORTAIKKO		SUHDE
		1:25
PIIRTÄJÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	
LAURA PEKKINEN	15. 10. 2009	