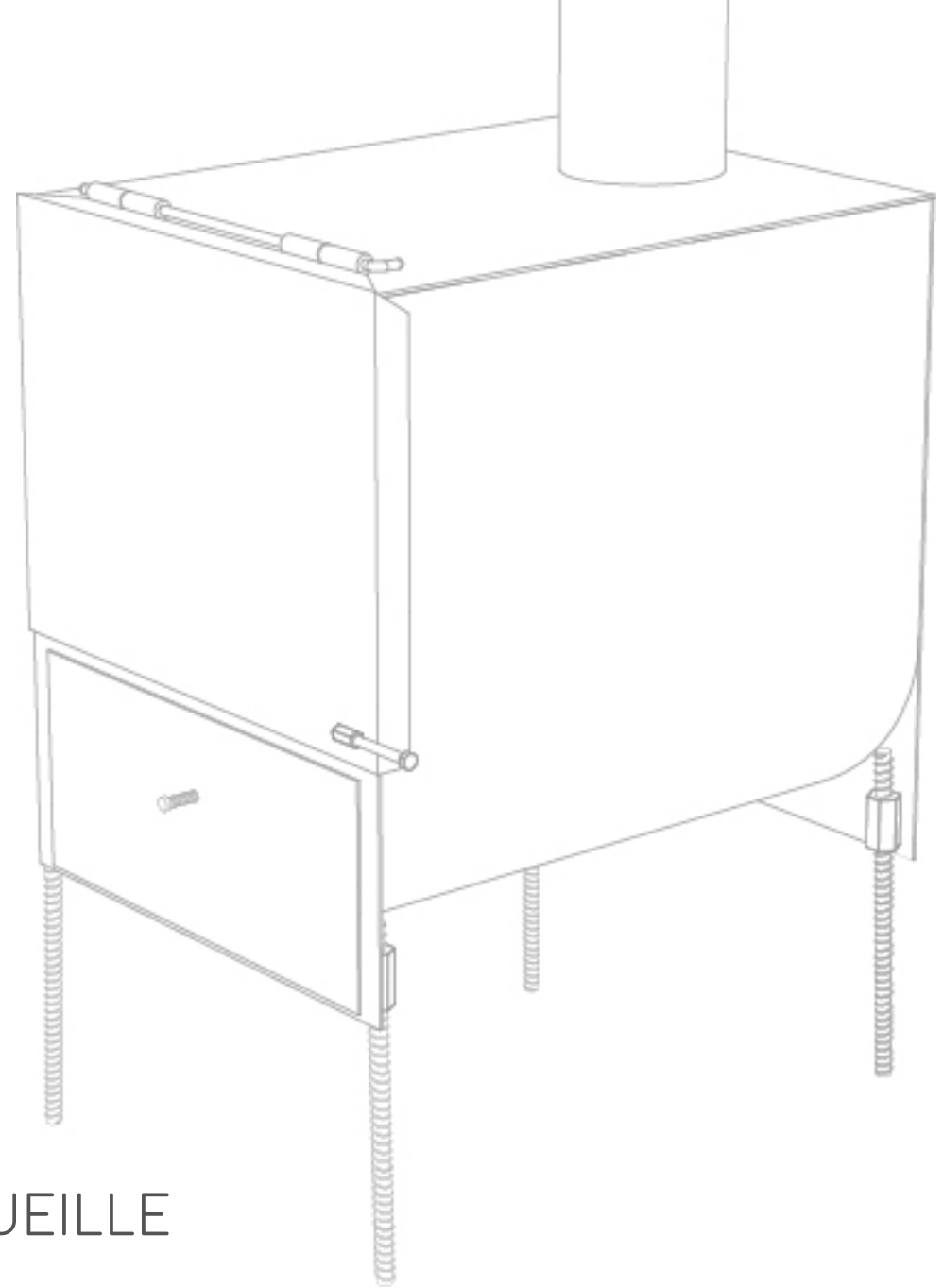


KAMIINAN SUUNNITTELU SPR:N TALVITELTTOIHIN KATASTROFIALUEILLE



KAMIINAN SUUNNITTELU SPR:N TALVITELTTOIHIN KATASTROFIALUEILLE

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella telttakamiina katastrofialueiden perheteltoihin. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Suomen Punainen Risti. Kamiinalle asetettujen tarkkojen kriteerien lisäksi tuotteen tuli olla käyttäjälähtöinen. Käyttäjien tarpeet huomioon ottaen pyrittiin suunnittelemaan kestävä ja turvallinen kamiina, joka täyttää samalla toimeksiantajan asettamat vaatimukset. Suunnittelussa ensisijaista ei ollut keskittyä tuotteen ulkonäköön vaan vaaditut toiminnot omaavaan kamiinaan, joka palvelee käyttäjäänsä. Tärkeää oli suunnitella tuotesemantiikaltaan universaalisesti ymmärrettävä kamiina, joka olisi helppo koota ja käyttää. Tavoitteiden saavuttamiseksi tietoa kamiinoista kerättiin eri tutkimusmenetelmin. Esineanalyysin avulla pyrittiin löytämään ratkaisuja kamiinassa käytettäviin komponentteihin. Osallistuvalla havainnoinnilla partiolaisten talvileirillä lisättiin omaa tietämystä kamiinoiden toimivuudesta käytännössä. Partiolaisille kohdistetulla kyselyllä saatiin kerättyä tietoa

kamiinoista niiden aktiivisilta käyttäjiltä. Tuotekehitystä avustettiin 3D-mallinnuksella ja prototypoinnilla. Prototypointi osoittautui työn aikana arvokkaimmaksi tiedonlähteeksi lopputuloksen saavuttamiseksi. Tutkimuksista saatua tietoa käyttäen suunniteltiin telttakamiina. Opinnäytetyön päämääränä oli antaa toimeksiantajalle valmiit työpiirustukset, jotka he voivat kilpailuttaa eri metallipajoilla.

ASIASANAT:

Tulisija, käyttäjälähtöinen suunnittelu, osallistuva havainnointi, survey-tutkimus, 3D-mallinnus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Design | Product design and -manufacturing
2015
Tarmo Karhu
Anna-Sofia Juntunen

THE DESIGN OF A STOVE FOR THE FINNISH RED CROSSES WINTER TENTS IN DISASTER AREAS

The aim of the study was to design a tent stove for family tents in disaster areas. The study was commissioned by the Finnish Red Cross. In addition to specific criteria set for the stove, it had to be user driven. Considering user needs the intention was to design a sustainable and safe stove which would meet the requirements at the same time. The primary focus in the product design was not on its appearance but rather on the stove including the required functions serving its users. It was important to design the stove in a product semantic way, which would make it universally understandable to self-assembly and use. To accomplish the aim, information of stoves was collected by different research methods. Finding solutions for the components used in the stove was conducted by product analysis. To gain more information of the functionality of stoves in practice participative observation was conducted at Scouts winter camp. Information of the active stove users was gathered by the enquiry directed to Scouts. Product development

was assisted by 3D modeling and prototyping. The prototyping proved to be the most valuable source of information during the study to achieve the final result. The tent stove was designed by using the information received from the research methods. The goal of the study was to give the client a complete workshop drawing, which could be placed to tender for various metal works.

KEYWORDS:

Fireplace, User-Centered Design,
Participative Observation, Survey Research,
3D modeling

SISÄLTÖ

1

JOHDANTO	6
TAVOITTEET JA TOIMEKSIANTO	7
TUTKIMUSKYSYMYS	9
VIITEKEHYS	9
PROSESSIKAAVIO	10
TUTKIMUSMENETELMÄT	11

2

SUOMEN PUNAINEN RISTI	9
-----------------------	---

3

TIEDONHANKINTA	14
TULISIJAT	16
KÄYTÖSSÄ OLEVIEEN KAMIINOIDEN ANALYSOINTI	18
PARTIOLAISILLE KOHDISTETTU KYSELY	22
VIERAILU PARTION TALVILEIRILLÄ	23

4

KAMIINAN SUUNNITTELU	26
IDEOINTIA JA LUONNOSTELUA	27
PROTOTYPOINTI	33
3D-MALLINNUS KAMIINASTA	34
PROTON KOEPOLTTO	35
SPR:ILLE TOIMITETTAVA MATERIAALI	36

5

TULOKSET JA YHTEENVETO	40
LÄHTEET	43

LIITTEET

Liite 1. Partiolaisille kohdistettu kysely
Liite 2. Tulisijojen lämmönluovutuskaavio
Liite 3. Tuoteluonnokset
Liite 4. Laskukaavio
Liite 5. 3D-mallinnusta kamiinasta
Liite 6. Savuputken mittaamista partiolaisten talvileirillä
Liite 7. Arinan tuotekehitys
Liite 8. Kamiinoiden kuljetus katastrofialueille
Liite 9. Valmis kamiina

KUVAT

Kuva 1. Tampereen Logistiikkakeskuksen välineistöä.	8
Kuva 2. Viitekehys.	10
Kuva 3. Prosessikaavio.	10
Kuva 4. Savotta-telttakamiina.	17
Kuva 5. Kni-Co.	18
Kuva 6. Frontier Stove.	19
Kuva 7. Uncompahgre Collapsible Pack Stove.	19
Kuva 8. Tuntemattoman valmistajan kamiina.	20
Kuva 9. Kamiinoiden tärkeimmät ominaisuudet käytössä.	21
Kuva 10. Sammakkomallinen telttakamiina.	22
Kuva 11. SPR:n aikaisemmin käyttämä telttakamiina.	22
Kuva 12. Armeijan käytössä ollut pyöreämallinen telt- takamiina.	22
Kuva 13. Sammakkomallisen kamiinan sytytys.	23
Kuva 14. Kamiinan tukeminen teltan keskitolppaan.	23
Kuva 15. Kamiinan muodon hahmottamista.	25
Kuva 16. Lämmönvarastointimahdollisuuksia.	26
Kuva 17. Expamet-verkkolevy.	26
Kuva 18. Irrotettava kahva.	27
Kuva 19. Kamiinan syöttöluukun kahva.	27
Kuva 20. Kamiinan alle taittavat jalat.	28
Kuva 21. Monitoiminnallisten jalkojen suunnittelua.	28
Kuva 22. Savuputkiratkaisuja.	29
Kuva 23. Ritiälvaihtoehtoja.	29
Kuva 24. Kamiinan valmistettavuus.	30
Kuva 25. Hahmomalli ja proto vierekkäin.	31
Kuva 26. Prototypointia.	31
Kuva 27. Rungon 3D-mallinnusta.	32
Kuva 28. Tuhkaluukun asettuminen kamiinaan.	32
Kuva 29. Havainnekuva kootuista kamiinoista.	32
Kuva 30. Kamiinan koepoltto.	33
Kuva 31. Veden keittäminen kolmen litran kattilalla.	33
Kuva 32. Kahvan nosto ilman hanskoja.	34
Kuva 33. Ehdotus kuljetuksesta katastrofialueelle.	35
Kuva 34. Savuputket kamiinan sisällä kuljetuksen ajan.	35
Kuva 35. Lopullinen telttakamiina.	38

1

JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella telttakamiina talvitelttoihin katastrofialueille. Kiinnostus opinnäytetyön aiheeseen syntyi tekijän vaihto-opiskeluaikana Englannissa, Falmouth Universityssä. Tehtävänä silloin oli kirjoittaa opinnäytetyöehdotelma kiinnostavasta aiheesta. Aihealueeksi valikoitui ”design for disaster”, ja mitä enemmän aiheeseen perehtyi, sitä mielenkiintoisemmaksi se muodostui. Aihe on aina ajankohtainen ja tärkeä, mikä tekee siitä samalla työelämälähtöisen.

Varsinaisen opinnäytetyön aihetta ei alkujaan rajattu, vaan tarkoitus oli, että toimeksiantaja päättää, mikä on tällä hetkellä tarpeellisin tuote humanitaariseen apuun. Suomen Punainen Risti (SPR) tuntui heti parhaalta toimeksiantajalta, sillä se on tunnettu ja arvostettu avustusjärjestö maailmanlaajuisesti.

Tavoite on suunnitella kamiina, joka täyttää niin SPR:n vaatimukset kuin käyttäjien tarpeet. Esineanalyysin avulla analysoidaan olemassa olevia kamiinoita ja niiden mahdollisia muutostarpeita ja hyviksi havaittuja ominaisuuksia, joita voi hyödyntää suunnittelussa. Tärkeä osa tutkimusta on tutustuminen kamiinoihin

ja niiden käyttöön. Kyselyn avulla kerätään tietoa käyttäjien tarpeista avuksi suunnittelulle. Suunnittelussa tulisi panostaa riittävästi tutkimukseen, jotta välttyttäisiin suunnittelemasta tarpeettomia esineitä. Muotoilijalla on vastuu suunnitella tuotteita, jotka ovat yhteiskunnallisesti hyödyllisiä. Muotoilussa prioriteettina on keskittyä suunnittelemaan tuotteita, joiden avulla saadaan ratkaistua mahdollisia ongelmia.

Opinnäytetyössä haasteellista on kamiinan teknisen toimivuuden suunnittelu, josta tekijällä ei ole aikaisempaa kokemusta. Kamiinan prototypointia tukee aikaisempi metalliartesaanikoulutus.

TAVOITTEET JA TOIMEKSIANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella telttakamiina katastrofialueiden perhetelttoihin SPR:n toiveiden ja vaatimuksien pohjalta, mutta samalla huomioida käyttäjien mahdollisia tarpeita.

Toimeksiantajan kanssa oli Tampereen Logistiikkakeskuksessa tapaaminen, jossa kerrottiin tarkempi toimeksianto. Tapaamisen yhteydessä tutustuttiin SPR:n tiloihin ja logistiikka käytäntöihin. Käyntiin kuului myös tutustuminen varaston tuotteisiin, jotka odottavat katastrofialueille lähtöä. Logistiikkakeskukseen oli vierailua varten pystytetty talviteltilta ja tuotu näytille kaksi edellistä käytössä ollutta kamiinaa (kuva 1).



Kuva 1. Tampereen Logistiikkakeskuksen välineistöä.

SPR asetti tarkat rajat suunniteltavalle kamiinalle. Kamiinoita kuljetetaan eurolavoilla, joiden koko on 800 mm x 1200 mm (leveys x syvyys). Näin ollen kamiinan optimaalisin koko on 300 mm x 400 mm (leveys x syvyys), jolloin kamiinat saadaan parhaiten aseteltua eurolavalle. Kaikkien irto-osien pitää mahtua kamiinan sisään kuljetuksen ajaksi. Kamiinassa tulee olla tasainen yläpinta ruoanlaittoa varten, mutta muuten kamiinan muotoa ei ole rajattu. Turvallisuuden takia kamiina tulee olla ilmassa jalkojen päällä vähintään 140 mm maanpinnasta, ja kipinähattu tulee olla savuputken päässä estämässä kipinöitä lentämästä teltan päälle. Kamiinassa poltetaan puita ja hiiliä. (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14.)

Kamiinat kuuluvat SPR:n valmiusvarastoon. Telttojen malli saattaa vaihtua, joten kamiinan tulee soveltua sillä hetkellä varastossa oleviin telttoihin. Tehtävänä on suunnitella kamiina kahdella erilaisella savuputkiratkaisulla, joista toisessa savuputki menee seinästä ja toisessa katosta ulos. Koska kamiina kuljetetaan Tampereen Logistiikkakeskuksesta katastrofialueille, on kamiinalle asetettu painorajaksi

10–15 kg. Kamiinan tulee kestää päivittäisessä käytössä vähintään neljä kuukautta ja valmistuksen hintakatoksi on asetettu noin 100 euroa. (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14.)

Tammikuussa 2015 SPR julkaisi kilpailutuksen uusille teltoille ja kamiinoille. Kilpailutukseen saavat osallistua vain tietyn kokoiset ja tietyn liikevaihdon omaavat yritykset. Jos kilpailutuksen kautta ei tulla löytämään kriteerien mukaista kamiinaa, SPR voi kilpailuttaa eri metallipajoilla opinnäytetyönä suunnitellun kamiinan. Opinnäytetyön lopullinen päämäärä on antaa SPR:lle työpiirustukset suunnitellusta kamiinasta, jotka he voivat aina tarvittaessa ottaa käyttöönsä (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 11.2.15.)

Tekijänoikeuksien suojaamiseksi on työpiirustukset jätetty opinnäytetyön julkaisusta pois.

TUTKIMUSKYSYMYS

Tavoitteiden pohjalta on laadittu tutkimuskysymys:

1. Minkälainen kamiina täyttää sekä SPR:n että käyttäjien tarpeet?

SPR on antanut tarkat määritelmät siitä, mitä kamiinalta vaaditaan. Käyttäjän tarpeet tulee myös huomioida suunnittelussa. Tarkoitus on löytää ratkaisut ongelmiin, joita olemassa olevissa kamiinoissa on, ja suunnitella tuote, jonka he saavat kilpailutettua. Hankitututkimusaineiston on tarkoitus auttaa kamiinan suunnittelussa ja valmistuksessa. Materiaalivalinnoissa ja valmistusmenetelmissä rajat asettaa SPR:n asettama hintakatto.

Kohdistetun kyselyn avulla saadaan tietoa käytössä olevista kamiinoista. Tarkoituksena on saada selville mitä tulee ottaa huomioon kamiinoiden suunnittelussa, ja vaikuttaako kamiinan käyttökohde suunnitteluun.

VIITEKEHYS

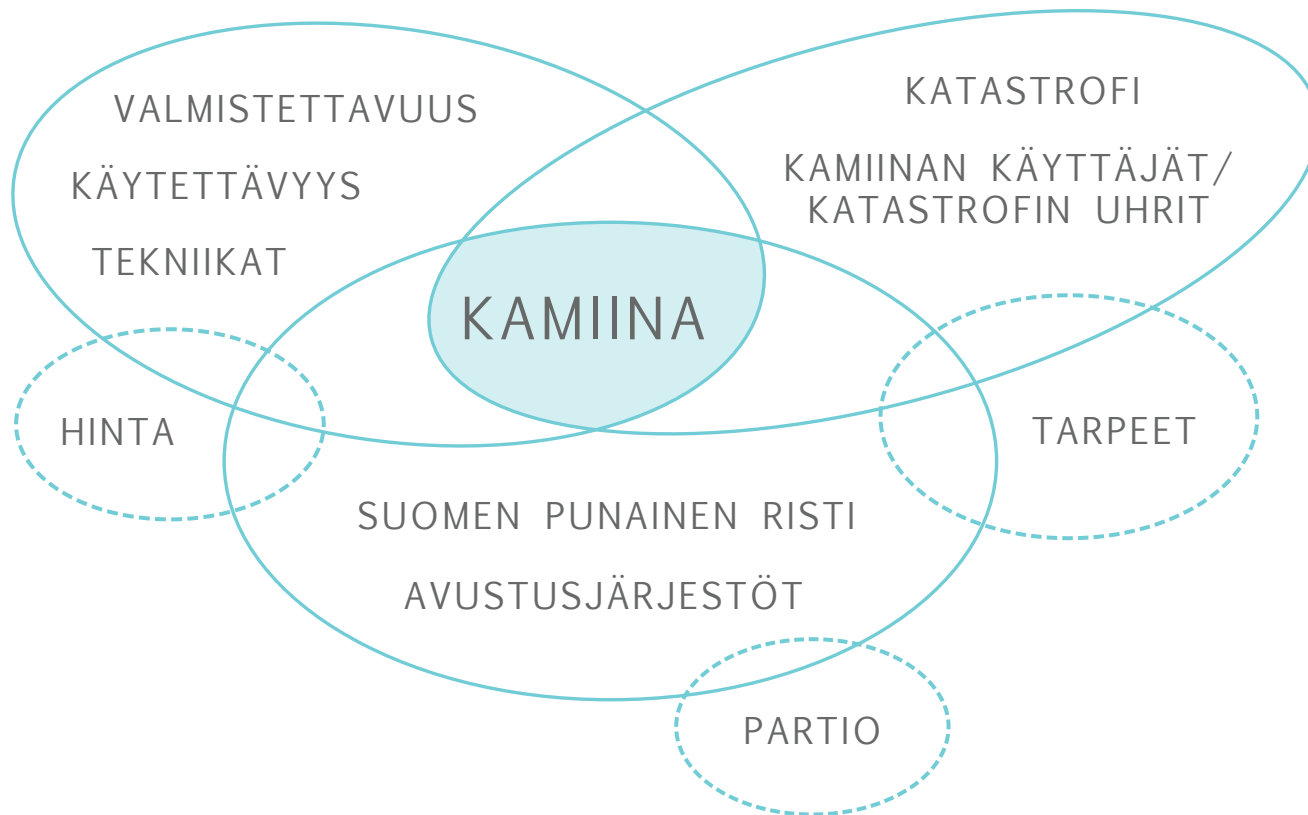
Viitekehys on jaettu kolmeen suurimpaan tekijään, joiden keskellä on opinnäytetyön toimeksianto, kamiina (kuva 2).

Alhaalla ympyrässä ovat toimeksiantajana SPR ja muut avustusjärjestöt. SPR:n määrittelemät ehdot vaikuttavat eniten kamiinan suunnitteluun. Tähän ryhmään kuuluvat myös muut avustusjärjestöt, joilta voidaan saada tärkeää tietoa katastrofialueilla työskentelystä. Myös partio löytyy tämän ympyrän kyljestä. Partiolaisille kohdistetun kyselyn avulla saadaan yleistä tietoa kamiinoiden käytöstä ja vierailu partion talvileirillä lisää omaa kokemusta kamiinoista.

Oikealla olevassa ympyrässä on lueteltu suunnittelun vaikuttaviksi tekijöiksi katastrofi ja kamiinan käyttäjät. Tiedonhankinnan ja kyselyn avulla saadaan selville ominaisuudet, joita käyttäjät kokevat tarpeelliseksi kamiinassa, ja onko aikaisemmissa kamiinoissa ollut puutteita, jotka voidaan nyt korjata.

Koska opinnäytetyön tavoite on suunnitella kamiina, joka täyttää sekä SPR:n että käyttäjien tarpeet, ovat toimeksiantaja ja käyttäjät suurin vaikuttaja kamiinan suunnittelussa. Kummankin osapuolen tarpeet tulee huomioida suunnittelussa.

Valmistettavuus, käytettävyys ja tekniikat -ympyrä on määräävänä tekijänä, kun suunnitellaan edullinen, mutta kestävä massatuote. Toimeksiantajan taholta määräytyy kamiinan hinta, johon vaikuttavat tuotteen valmistettavuus ja käytetyt tekniikat.



Kuva 2. Viitekehys.

PROSESSIKAAVIO

Prosessikaavio toimii suunnannäyttäjänä opinnäytetyössä (kuva 3). Prosessikaavioon on merkitty tärkeimmät vaiheet, joiden mukaan opinnäytetyössä edetään. Prosessikaavion avulla on helppo laatia aikataulu eri vaiheille.



Kuva 3. Prosessikaavio.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksen keskeinen tavoite on selvittää kamiinan suunnitteluun vaikuttavat tekijät. Tutkimusmenetelminä käytetään kyselyä, esineanalyysiä, dokumenttiaineiston analysointia, tekemällä tutkimista ja osallistuvaa havainnointia.

KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN SUUNNITTELU

Muodon avulla havaitaan esine, mutta käytettävyyden ymmärtämiseen vaikuttaa missä ympäristössä esine havaitaan, ja yksittäisen ihmisen oma tieto sekä kulttuuri (Anttila 1992, 173).

Ihmisillä on oletamus miten tuotetta käytetään. Olettamuksemme on opittu aikaisempien kokemuksien kautta, ja ne ohjaavat meitä käyttämään tuotetta. Tuotteen muoto ja symboliikat ohjaavat tuotteen käytössä.

Talvitelttoihin suunniteltavan kamiinan tulee olla ulkomuodoltaan ja muilta ominaisuuksiltaan universaali, jotta jokainen ihminen pystyy sitä käyttämään kaikkialla

maailmassa. Symbolit saattavat tarkoittaa eri maissa eri asioita, joten niiden käyttöä tulee välttää. Väärä informaatio tuotteessa voi aiheuttaa käyttäjälleen väärinkäsityksen tuotteen käytöstä ja voi johtaa vaaratilanteeseen.

Kamiinan suunnittelussa tulee huomioida tuotteen käyttötilanne ja se miten tuotteen fysikaaliset ominaisuudet vastaavat ihmisen mittoja, jotta tuotetta olisi mahdollista käyttää (Anttila 1992, 156).

Käyttöanalyysiin kuuluu myös tuotteen elinkaaren tekijöiden huomioiminen, mikä pitää sisällään huollon mahdollisuuden sekä tuotteen kierrättämisen elinkaaren päätyttyä (Anttila 1992, 157). SPR on määritellyt tuotteen elinkaareksi vähintään neljä kuukautta päivittäisessä käytössä, mutta tavoitteena on valmistaa kamiina, joka palvelee käyttäjiänsä mahdollisimman pitkään.

KYSELY

Kyselyn avulla haetaan vastausta tutkimuskysymykseen käyttäjien tarpeista. Kysely suunnataan henkilöille ja järjestöille, joilla on kokemusta kamiinan käytöstä. Kysely

toteutetaan palvelimen Survey Monkey -pohjalle ja linkki kyselyyn lähetetään sähköpostitse suoraan kohdistetulle käyttäjäryhmälle. Kohdistettuun käyttäjäryhmään kuuluvat sekä suuret avustusjärjestöt että pääkaupunkiseudun ja Varsinais-Suomen partiolippukunnat.

Kysely on survey-tutkimuksen keskeisimpiä menetelmiä, jolla voidaan kerätä laajaa tutkimusaineistoa. Kyselyllä voidaan tavoittaa monta henkilöä, mutta haittana on, ettei pystytä varmistamaan miten luotettavia vastaajien vastaukset ovat. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 1997, 182–184.) Kysymykset muotoillaan avoimiksi kysymyksiksi. Avoimet kysymykset antavat vastaajalle tilaa tuoda esiin omia näkemyksiään ja samalla kertoa jotain, mitä ei ole osattu kysyä (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 1997, 188).

Kyselyn ohessa on lähetetty pyyntö saada nähdä julkisia raportteja ja mahdollisesti kuvia käytössä olevista kamiinoista tutkimustyön tukemiseen.

ESINEANALYYSI

Esineanalyysin avulla selvitetään millaisia kamiinoita on jo käytössä. Analyysin avulla pyritään löytämään osa-alueita, jotka koetaan tarpeellisiksi ja haastaviksi suunnitella. Tehtävänannossa ei ole tärkeää suunnitella tuotetta, joka näyttää hyvältä, vaan suunnittelussa pitää keskittyä sekä tuotteen toiminnallisuuteen että SPR:n asettamiin vaatimuksiin kamiinasta.

DOKUMENTTIAINEISTO

Dokumenttiaineistojen analysointi on antoisaa esitutkimukselle silloin, kun tutkittava ilmiö ei ole tuttu. Aineiston avulla saadaan selville mitä aikaisemmin on tehty ja saatu selville. Dokumenttiaineistoksi voidaan lukea tilastoja, julkaistuja uutisia, arkistomateriaalia ja jopa esineistöä. Ongelmaksi saattaa muodostua dokumenttiaineistojen laaja tarjonta. Myös haasteellista on erottaa sekundaari- ja tertiärilähteet primaarilähteistä. (Anttila 2005, 202–204.)

Dokumenttiaineiston keruulla ja analysoinnilla saadaan

selville mitä tekniikoita tulee huomioida suunnittelussa, kuten kamiinan lämmitystekniikat ja ilmanvaihto.

TEKEMÄLLÄ TUTKIMINEN

Tekemällä tutkiminen on luovan prosessin tutkimista, jossa tiedonhalun on oltava suuri ja itsekritiikin ankaraa, jotta saavutetaan mahdollisimman luotettavia tutkimustuloksia. Aktiivinen dokumentointi paljastaa koonneet ongelmat jo projektin kehitysvaiheessa. (Anttila 2005, 426.)

Opinnäytetyön ajan pidetään päiväkirjaa, johon kirjataan työn aikana kaikki tehtävät vaiheet. Luovan prosessin tutkimiseen kuuluu myös luonnostelut, mallinnukset ja prototyyppi, joita tulee tarkastella itsekriittisesti ja vertaiskriittisesti.

OSALLISTUVA HAVAINNOINTI

Osallistuva havainnointi voi olla aktiivista, jolloin tutkija vaikuttaa tutkittavaan ilmiöön läsnäolollaan, tai passiivista, jolloin tutkija ei vaikuta tilanteen kulkuun,

vaan on mukana samanlaisena tekijänä kuin muutkin osallistujat. Havainnoinnissa etuna on, että asiat ja tapahtumat nähdään niiden oikeassa ympäristössä, vaikkakin havainnointi on tutkimuksena valikoivaa, sillä tutkija saattaa nähdä ja kokea asian eri tavalla kuin muut osallistujat. Tutkijan tulee olla havainnointitilanteessa kahtena eri tekijänä. Toisaalta hän on itse osallistuja, toisaalta hän seuraa sivusta toisten käyttäytymistä tilanteessa. (Anttila 1996, 219–222.)

Opinnäytetyön aikana on tarkoitus vierailla partiolaisten talvileirillä, jossa tutkitaan kamiinan käyttöä passiivisessa osallistuvassa havainnoinnissa. Havainnoinnin avulla lisätään omaa tuntemusta kamiinoista ja ymmärretään niiden käyttäytymistä ympäristössään.



SUOMEN PUNAINEN RISTI

Punaisen Ristin ohjenuora perustuu seitsemään periaatteeseen, jotka muodostavat järjestölle arvopohjan. Periaatteet ovat inhimillisyys, tasapuolisuus, puolueettomuus, riippumattomuus, vapaaehtoisuus, ykseys ja yleismaailmallisuus. (Hytönen 2002, 28–29.)

Suomessa huomio kohdistui nälänhädän ja yleisen köyhyyden lieventämiseen 1840-luvulla, jolloin ensimmäiset hyväntekeväisyysyhdistykset perustettiin. SPR perustettiin virallisesti vasta 1877 sodassa haavoittuneiden auttamiseksi. (Hytönen 2002, 14–15.)

SPR on yksi Suomen suurimmista avustusjärjestöistä, jonka tehtävänä on auttaa sekä kotimaassa että ulkomailla. SPR antaa sekä hätäapua katastrofin jälkeen että kokoaikaista apua, johon kuuluvat esimerkiksi koulutukset ja veripalvelu. (Suomen Punainen Risti 2014.)

Katastrofin sattuessa arvioidaan minkälaista apua tarvitaan ja kuinka paljon. Avustusten lähetykset ovat riippuvaista varojen ja varastotilanteen katastrofivalmiudesta. Parhaimmassa tapauksessa SPR on kyennyt lähettämään humanitaarista apua

vuorokauden sisällä katastrofista. Tarvittavat avustustarvikkeet toimitetaan katastrofialueille ja järjestö huolehtii myös avustustarvikkeiden jakamisesta, jotta apu löytää varmasti perille. (Hytönen 2002, 107.)

SPR:lle suunniteltavan kamiinan tulee kestää päivittäisessä käytössä neljä kuukautta. Käytön jälkeen kamiina jää käyttäjälleen eikä sitä tarvitse palauttaa takaisin SPR:lle. Järjestö luovuttaa kamiinan käyttäjälle katastrofialueella, mutta varsinaisen kokoamisen tekee käyttäjä itse, joten kamiinan tulee olla universaali tuote, joka on helppo koota ja käyttää.

3

TIEDONHANKINTA

TULISIJAT

Tulella on ollut suuri merkitys ihmisen hengissä pysymiseen. Tuli on tuonut valoa, lämpöä ja ruoanlaittomahdollisuuden, joten tulisijan sijainnilla on ollut tärkeä rooli talojen suunnittelussa. Tulisija oli asunnon sydän, jonka ympärillä arkipäivän askareet tapahtuivat. (Mårtensson 2005, 10.) Kun suunnitellaan kamiinaa katastrofialueille, tulee lähtökohtaisesti ajatella samalla tavalla kuin ennen vanhaan. Kamiina on väline hengissä pysymiseen. Sen avulla katastrofin uhri pysyy lämmittämään teltan ja valmistamaan ruokaa. Vaikka kamiina olisi kertakäyttöinen, tulee tarkoin miettiä miten se parhaiten palvelee käyttäjänsä.

Tuli tarvitsee palamiseen happea ja ilmaa. Tästä johtuen tulisija suodattaa ja kierrättää vallitsevaa huoneilmaa, minkä seurauksena ilman epäpuhtaudet imeytyvät tulisijaan. (Mårtensson 2006, 7.) Tulisijalla on myös huoneilman vaihtotarkoitus kylmästä lämpimään. Kamiina ottaa kylmää huoneilmaa sisäänsä, vapauttaen samalla lämmintä ilmaa ulos. (Mårtensson 2006, 41.)

Kamiinaa suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota hyvään vetoon, jotta kamiinan saa helposti sytytettyä ja tuli palaa hyvin, eikä savua pääse muodostumaan kamiinan ulkopuolelle. Hyvän palamisen lisäksi on tärkeää, että kamiina pystyy varastoimaan lämpöä.

Katastrofialueella perheillä on käytössä teltta, johon kamiina sijoitetaan. SPR:n tämän hetkessä varastossa olevissa teltoissa kamiinan paikka on kulmassa, joten sen ympärille ei voi kerääntyä lämmittelemään. Kamiinaan tulisi lisätä lämmönvarastointikykyä, jotta koko teltan saisi pidettyä lämpimänä pitkään.

Hyvään lämmönvarastointikykyyn vaikuttavat materiaalit ja niiden paksuudet. Telttakamiinan materiaalivalinnoissa kiinnitetään huomiota kestäviin ja ohuisiin materiaaleihin, jotta saadaan kevyt mutta kestävä tuote.

Vuolukivi on luonnonmateriaali, jolla on erinomainen lämmönvarastointikyky (Mårtensson 2006, 8). Katastrofialueille suunniteltaessa on hyvä pohtia luonnonmateriaalien käyttöä, jotta käyttäjät pystyisivät hyödyntämään lähellä olevia materiaaleja.

Hyvä esimerkki siitä on kivien käyttö kamiinassa lisäämässä lämmönvarastointikykyä. Kivien asettaminen kamiinan kylkeen lämmittää kiviä hitaasti, jolloin myös lämpö haihtuu kivistä hitaammin kuin metallista. Ongelma on, etteivät kaikki kivet varastoi lämpöä, mutta samaa ajatusta voidaan hyödyntää muissa saatavilla olevissa materiaaleissa, kuten tiilessä.

Myös vesi toimii lämmönvarastoijana. Kuitenkin erilliset vesivaraajat kamiinoissa ovat kalliita lisäosia (Mårtensson 2006, 65).

Puulämmitteisellä kamiinalla on vaikeaa saada tasainen lämpötila koko tilaan. Puulämmitteinen kamiina lämmittää nopeasti, mutta tulen sammuttua se myös jäähtyy nopeasti. (Mårtensson 2006, 65.)

Savuputki pitää mitoittaa oikein kamiinan koon ja tehon mukaan. Liian pieni savuputken halkaisija ei synnytä tarpeeksi tehokasta vetoa ja kamiina savuttaa sisään. Päinvastoin liian suuri savuputken halkaisija aiheuttaa liian voimakkaan vedon. (Mårtensson 2006, 69.)

Kamiinassa palava savukaasu nousee savuputkesta ylöspäin johtuen painavammasta ympäröivästä kylmästä ilmasta. Reaktion seurauksena tulipesään syntyy alipaine, joka imee ilmaa kamiinaan. Syitä tulisijan savuttamiselle on lukuisia, joista yksi on savuputkessa oleva kylmä ilma. Kylmä ilma estää vedon käyntiin lähdön. Vaalea tai läpinäkyvä savu kertoo hyvästä palamisesta. (Mårtensson 2006, 76.)

KÄYTÖSSÄ OLEVIEN KAMIINOIDEN ANALYSOINTI

Analysoimalla jo käytössä olevia kamiinoita, saadaan selvitettyä niiden puutteita ja samalla vahvuuksia. Analysoitavana tulee olemaan sekä katastrofialueilla käytössä olleita kamiinoita että perinteisiä retkeilijöille suunnattuja telttakamiinoita. Kamiinoissa tarkasteltavana ovat materiaalivalinnat, muoto ja kamiinan muut käyttöön vaikuttavat ominaisuudet. Esineanalyysi kattaa 20 erilaisen kamiinan analyysin, joista viisi on tässä esiteltynä.

SAVOTTA-TELTTAKAMIINA

Savotta-telttakamiina muistuttaa ulkoisesti täysin SPR:n aikaisemmin käyttämää kamiinaa (kuva 4). Kamiinaan kuuluu seitsemän kappaletta savuputkia, jotka kuljetuksen ajaksi pakataan kamiinan sisään (Ulkoilukauppa 2015).

Kamiina on muodoltaan sammakkomallinen, mikä mahdollistaa ruoanlaiton kamiinan päällä. Kamiinaan kuuluu valurauta-arina, joka helpottaa kamiinan

lämmittämistä tuhkaluukun kanssa (Ulkoilukauppa 2015). SPR:n edellisessä kamiinassa ollut valurauta-arina oli toimeksiantajan mielestä liian paksu. Tutkittavaksi tulee, kuinka paksu valurauta-arina on riittävä suojaamaan kamiinan pohjaa tai käykö tilalle jokin muu, kevyempi vaihtoehto. Kamiinan sivuissa on rengaskahvat, jotka todennäköisesti kuumenevat kamiinan ollessa käytössä ja vievät kuljetuksessa turhaa tilaa sivuilta. Maalia ei ole käytetty pintojen päällä eikä hitsaussaumojä ole yritetty peittää, mikä ei olekaan tarpeellista katastrofialueille suunniteltaessa.



Kuva 4. Savotta-telttakamiina (Ulkoilukauppa. 2015).

KNI-CO PACKER -KAMIINA

Kni-Co Packer -kamiinassa jalat taittuvat pohjan alle (kuva 5). Jalat on helppo taittaa paikoilleen eikä ylimääräisiä osia tarvitse irrottaa (Kivelä Outdoor 2015).

Kamiinassa ei ole ollenkaan kahvoja. Ovatko kahvat sittenkään tarpeelliset? Siirrettäessä kamiinaa kahvojen tarve korostuu, mutta katastrofialueilla kamiinaa ei tarvitse liikutella paikasta toiseen.

Kni-Co Packer -kamiina maksaa 328 euroa Kivelä Outdoorsissa, mutta mistä hinta oikein koostuu (Kivelä Outdoor 2015)? Packer-kamiina on teknisen näköinen ja näyttää mittatyönä tehdyltä, mikä selittää kamiinan kallista hintaa. Kamiinassa on käytetty 0,76 mm:n paksuista teräslevyä ja kamiinan kokonaispaino on vain 8,15 kg (Kivelä Outdoor 2015). Kamiinassa on käytetty erittäin ohutta teräslevyä, mikä ei välttämättä kestä neljän kuukauden päivittäistä käyttöä. Kamiinassa ei ole valurauta-arinaa, joka nostaisi kamiinan kokonaispainoa.

Kipinäsuojus savuputken päässä lisää lämmitystehoa

10–15 % (Kivelä Outdoor 2015). Avustusjärjestön työntekijältä saadun sähköpostin mukaan kamiinan lämmönvarastointikyky on tärkeää katastrofialueilla (henkilökohtainen tiedonanto 23.11.2014). Kamiinan lisäosilla saisi lisättyä lämmitystehoa, mutta paljonko lisäosat maksavat ja onko muita tapoja lisätä lämmitystehoa?



Kuva 5. Kni-Co (Kivelä Outdoor. 2015).

FRONTIER STOVE

Frontier Stove on alun perin suunniteltu "humanitaarisen avun" kenttäkeittimeksi (kuva 6).

Kamiinassa on kolme jalkaa, jotka taittuvat pohjaa vasten kamiinan alapuolelle. Jalkojen mekanismi vaikuttaa yksinkertaiselta käyttää eivätkä jalkojen osat pääse kuljetuksessa häviämään.

Kamiinassa on vain yksi kantokahva sivulla, jonka avulla kamiinan voi kantaa. Katastrofialueilla käytössä olevissa kamiinoissa ei välttämättä tarvitse olla kahvoja, sillä kamiinaa ei siirrellä paikasta toiseen. Avustusjärjestön työntekijältä saadun sähköpostin mukaan katastrofialueilla kamiinan käyttäjät saattavat ripustaa vaatteitaan kuivumaan kamiinan päälle (henkilökohtainen tiedonanto 23.11.2014). Kahva houkuttelee ripustamaan vaatteita kuivumaan ja kuvan mukaan kahva on lähellä kamiinaa, joten paloturvallisuusriski on olemassa.

Frontier Stove -kamiinan muoto on mielenkiintoisempi kuin nelikulmaisen kamiinan, mutta onko muodolla käyttöön liittyvää hyödyllistä toimintoa?



Kuva 6. Frontier Stove (Bison Bushcraft. 2012).

UNCOMPAGHRE COLLAPSIBLE PACK STOVE

Uncompahgre Collapsible Pack Stove on kamiina, jonka saa kasattua pieneen tilaan (kuva 7). Kamiinan seinät taittuvat sisäänpäin ja jalat saa taitettua kamiinan pohjaa vasten. Kamiinan savuputki ei kuitenkaan ole litteäksi kasattava, joten tilaa ei säästy sammakkomallia enempää kuljetuksessa. Vaarana kuljetuksessa on, että irtonaiset kappaleet heiluvat ja mahdollisesti rikkoontuvat. Toimeksiantajan mukaan tavoite on suunnitella "tiivis paketti", joka on helppo kuljettaa katastrofialueille rikkoontumatta.

Kamiina sisältää teleskooppisen savuputken, jonka osat saa kasattua sisäkkäin. Muihin kamiinoihin teleskooppinen savuputki mahtuu kuljetuksessa kamiinan sisään. Ongelma saattaa muodostua käytössä, jos teleskooppisavuputkesta rikkoutuu keskeltä osa, eikä vastaavaa elementtiä ole saatavilla. "Tavallisessa" kasattavassa savuputkessa jokainen osa on identtinen, joten niitä on helpompi vaihtaa yhden osan rikkoutuessa.



Kuva 7. Uncompahgre Collapsible Pack Stove (Colorado Cylinder Stoves. 2011-2015)

SYYRIALAISEN PERHEEN TELTTAKAMIINA PAKOLAISLEIRILLÄ

Perhe on ripustanut kamiinan savuputkeen vaatteita (kuva 8). Katastrofialueiden teltoissa tilat ovat usein ahtaat, joten kamiina on monesti ainoa paikka vaatteiden kuivaamiseen.

Kamiina on sijoitettu keskelle telttaa, mikä avustusjärjestöntyöntekijän lähettämässä sähköpostissa mainittiin tyypilliseksi paikaksi (henkilökohtainen tiedonanto 23.11.2014). Toimeksiantaja haluaa kaksi erilaista savuputkivaihtoehtoa, sillä SPR:llä on varastossa valmiina teltoja, joiden seinässä on savuputken ulosmenoaukko. Tärkeää olisi, että kamiina varastoisii lämpöä, jotta lämpöä riittäisi koko teltaan.

Kuvasta (kuva 8) näkee, että perhe polttaa kamiinassa roskia. Roskat saattavat olla ainoa saatavilla oleva polttomateriaali, mutta ne mahdollisesti savuttavat, joten suunnittelussa on kiinnitettävä erityisesti huomiota siihen, että kamiina on savutiivis.



Kuva 8. Tuntemattoman valmistajan kamiina (Associated Press 2014)

YHTEENVETO

Esineanalyysiin valittiin mahdollisimmat sopivat kamiinat toimeksiantoa ajatellen, jotta saadusta tutkimustuloksesta tulisi mahdollisimman hyödyllinen.

Markkinoilla olevien kamiinoiden mallit olivat pääsääntöisesti suorakaiteen, eli sammakkomallisen ja puolipyöreänmuotoisia. Kaikissa kamiinoissa ei ollut kahvoja, eikä niitä ei välttämättä tarvita katastrofialueiden kamiinoissa. Arinaa eikä tuhkaluukkuja ollut suurimassa osassa analysoiduissa kamiinoissa. Tuhkaluukku kuitenkin on tarpeellinen, jottei koko kamiinaa tarvitse siirtää jokaisen polton välillä tuhkia tyhjennettäessä.

Kamiinan jalat voivat olla joko irrotettavat tai taitettavat, valmistuksen hinnasta riippuen.

Kamiinan tulee olla tukevarakenteinen, jotta se kestää käytössä. Taitettavat seinät eivät sovellu toimeksiantoon, niiden mahdollisen savuttamisen ja lämpölaajenemisen takia.

PARTIOLAISILLE KOHDISTETTU KYSELY

Kyselyitä tehtiin kolme erilaista, mitkä lähetettiin puolustusvoimille, avustusjärjestöille ja partiolippukunnille. Puolustusvoimilta ei tullut vastauksia kyselyyn. Avustusjärjestöjen työntekijät kertoivat, ettei heidän avustusjärjestöt ole lähettäneet kamiinoita katastrofialueille, joten he eivät pystyneet suoraan vastaamaan kyselyyn. Moni avustustyöntekijä kuitenkin kertoi sähköpostitse omia kokemuksiaan kamiinoista.

Ainoa kyselyyn vastannut kohderyhmä oli partiolippukunnat. Kysely lähetettiin kymmenelle partiolippukunnalle, ja yhteensä vastauksia tuli 21 kappaletta (liite 1). Vastausmäärä oli kiitettävä, sillä kysely oli enemmän laadullinen kuin määrällinen.

Kysymykset käsittelivät kamiinoiden käyttökokemuksia (liite 1). Vastausten avulla toivottiin saatavaksi tietoa kamiinoiden hyvistä puolista ja niiden ongelmista.

Hyvän kamiinan ominaisuuksina pidettiin helppokäyttöisyyttä, kestävyyttä, turvallista sytyttämistä ja riittävän isoa tulipesää, jotta kamiina tuottaa tarpeeksi lämpöä.

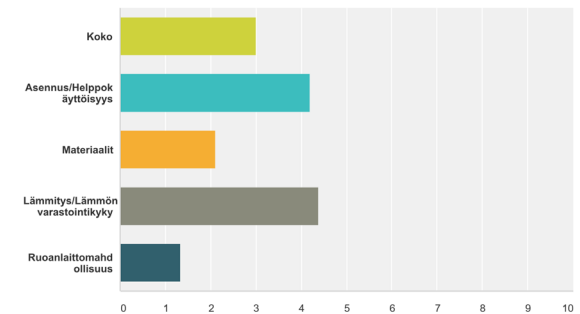
Puutteiksi kamiinoissa koettiin syöttöluukun aiheuttama melu puita lisättäessä ja irrotettavat osat niiden häviämisen takia. Ongelmaksi koettiin myös liian pieni tulipesä, johon täytyy koko ajan lisätä puita.

Kamiinan käyttöön liittyvässä monivalintakysymyksessä valittiin tärkeimmäksi ominaisuudeksi lämmitys/lämmönvarastointikyky ja asennus/helppokäyttöisyys (kuva 9). Vähiten tärkeänä tekijänä pidettiin ruoanlaittomahdollisuutta, mikä on kamiinan yksi tärkeimmistä ominaisuuksista katastrofialueilla.

Vastaukset antoivat käsityksen siitä, mitä kamiinoiden aktiiviset käyttäjät kokevat kamiinoiden hyviksi puoliksi ja mitkä niiden puutteiksi. Vastaukset käsittelivät nimenomaan kamiinoiden lyhytkestoisia käyttökertoja, joten suoraa hyötyä vastauksista ei saatu kamiinan suunnitteluun.

Mitkä asiat ovat tärkeimmät kamiinoiden käytössä? Aseta tärkeysjärjestykseen vaihtoehdot. (1=tärkein, 5=vähiten tärkeä)

Vastattuja: 21 Ohitettuja: 0



Kuva 9. Kamiinoiden tärkeimmät ominaisuudet käytössä.

Toimeksiantaja oli antanut tehtävänantoon lisäyksen kerosiinin käyttömahdollisuudesta kamiinoissa (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14). Aiheesta ei löytynyt suoraa tietoa, joten kyselyn avulla yritettiin selvittää myös mahdollisia kerosiinin käyttökokemuksia. Yhdelläkään vastaajista ei ollut kokemusta polttonesteiden käytöstä, mutta yleisesti uskottiin sen olevan vaarallista käyttää ja polttonesteen letkujen kerrottiin vuotavan helposti. Koska tietoa aiheesta ei löytynyt tarpeeksi, eikä kysely tuottanut tuloksia sen suhteen, kerosiinin käytön lisääminen kamiinoihin päätettiin jättää pois.

VIERAILU PARTIOLAISTEN TALVILEIRILLÄ

Partiolaisten talvileirillä vierailun oli tarkoitus antaa kuva kamiinan käyttöpolusta, kuljetuksesta sytyttämiseen. Partiolaisten talvileiri toimi parhaiten havainnointi ympäristönä sen sijainnin ja ajankohdan takia.

Vierailu tapahtui Littoisten Pirtapiikojen ja Tuuspartion yhteisellä talvileirillä Raaseporissa. Littoisten Pirtapiikojen leirinjohtajien kanssa oli sovittu vierailun ajankohdaksi perjantai 30.1.2015. Leirinjohtaja Milla kertoi, että kamiinat lämmitetään saapumisen jälkeen illalla klo 21.

Talvileirille saapui 33 partiolaista sekä heidän johtajansa. Heillä oli käytössä kolme puulämmitteinen kamiinaa, joista kaksi oli ylhäältä täytettäviä lieriömallisia kamiinoita ja yksi sammakkomallinen. Talvileirillä oli kolme telttaa, joista kaksi oli varattu nukkumista varten ja yksi vaatteiden kuivattamiseen. Jokaisessa teltassa oli oma kamiina. Yhden kamiinan tehtävänä oli antaa lämpöä 20 henkilölle.



Kuva 10. Sammakkomallinen telttakamiina.



Kuva 11. SPR:n aikaisemmin käyttämä telttakamiina.

Sammakkomallinen kamiina muistutti ulkoisesti SPR:n viimeiseksi käyttämää kamiinaa (kuva 10–11). Lieriömallinen on ollut armeijalla käytössä (kuva 12).



Kuva 12. Armeijan käytössä ollut lieriömallinen telttakamiina.

Teltan lämmittäminen puilla kesti tunnin verran kamiinan syttymisestä. Jokaisen oli vuorotellen oltava hereillä lisäämässä puita kamiinaan, jotta lämpö pysyy yölläkin teltassa (kuva 13).



Kuva 13. Sammakkomallisen kamiinan sytytys.

Vierailuun sisältyi pieni haastattelu kolmelle talvileirin johtajalle, joista jokaisella oli 10–17 vuotta partiokokemusta. Kysymys kamiinoiden puutteista sai jokaisen johtajan vastaamaan suurimmaksi ongelmaksi kamiinan luukun pitämisen metelin yöllä, kun puita lisätään kamiinaan. Selville tuli myös, että kamiina on saattanut savuttaa savuputken liitoksista, mikä saattaa johtua huonosta vedosta.

Yhdelläkään johtajista ei ollut kokemusta kamiinaan lisättävistä osista, joilla lisätä lämmönvarastointia, mutta

kokemusta kiuaskamiinoista heillä oli. He kertoivat, etteivät olleet koskaan käyttäneet kamiinaa vaatteiden kuivatusalustana, mutta olivat kuivattaneet vaatteita narulla, joka oli kiinnitetty teltan seinästä keskisalkoon. Ruoanlaittomahdollisuutta he eivät pitäneet tärkeänä leireillä ollessa, vaan kamiinaa käytetään pelkästään veden keittämiseen teltan lämmittämisen lisäksi.

Heidän kokemustensa mukaan lieriönmallinen kamiina lämmitti teltan paremmin, mutta käyttömukavammaksi he kokivat sammakkomallisen, sen turvallisemman puiden syötön takia. Partion käytössä olleissa lieriönmallisissa kamiinoissa puut lisätään kamiinaan päältä päin, jolloin käsien palaminen on todennäköisempää (kuva 12). Lieriönmallinen on myös huterampi, joten se on tuettava teltan keskitolppaan. Palovaaran takia tukipuita täytyi kastella tasaisin väliajoin.



Kuva 14. Kamiinan tukeminen teltan keskitolppaan.

4

KAMIINAN SUUNNITTELU

IDEOINTIA JA LUONNOSTELUA

Ideointi- ja luonnosteluvaihe pohjautui vahvasti sekä SPR:n reunaehtoihin että tutkimustuloksina saatuihin tietoihin siitä, mitä käyttäjä voisi haluta ja tarvita.

KAMIINAN TULIPESÄ

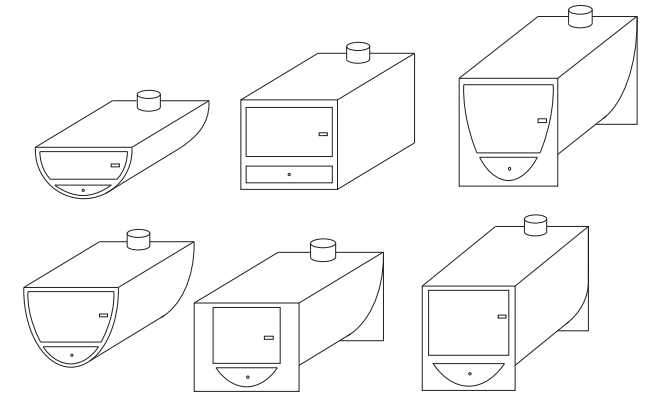
Edellinen SPR:n käytössä ollut kamiina oli laatikko- eli sammakkomallinen. Sekä SPR että käyttäjät olivat olleet tyytyväisiä edelliseen kamiinaan. Kamiinan muodolle ei asetettu rajoituksia, kunhan kamiinan yläpinta soveltuu ruoanlaittoa varten.

Kamiinan optimaalisimmaksi kooksi määriteltiin 300 mm x 400 mm, jolloin kamiinoita saa aseteltua eurolavalle mahdollisimman paljon kuljetuksen ajaksi. Kamiinan tulipesän suunnittelussa huomioitiin myös kaiken ylimääräisen karsiminen kamiinan kyljistä, jotta tulipesästä saisi mahdollisimman tilavan (kuva 15).

Eero Takala tutki polttokokeen avulla miten lämpölaajeneminen vaikutti eri mallisiin kamiinoin.

opinnäytetyössään ”Uudentyyllisen telttakamiinan suunnittelu” (Takala 2014, 10–14). Polttokokeessa kamiinan seinämien paksuus oli 1 mm ja testissä pyrittiin vakioimaan muut tekijät niin poltettavasta puusta kuin sääolosuhteista (henkilökohtainen tiedonanto 5.2.2015). Polttokokeessa käytössä oli teollisesti helposti valmistettavia muotoja, kuten neliön, suorakaiteen, puolipyörän ja kuusikulmion muotoiset kamiinoiden prototyypit. Takala huomasi polttokokeen aikana silmin havaittavia muutoksia kulmikkaissa muodoissa. Muutokset johtuvat epätasaisesta lämpenemisestä, jolloin kamiinan kulmikkaiden muotojen viileissä kulmissa lämpölaajeneminen on hitaampaa. (Takala 2014, 10–14.)

Puolipyöreä muoto kestää myös kuljetuksessa tulevia kolhuja suoria tasaisia sivuja paremmin. Teollisen valmistettavuuden kannalta puolipyöreänmallisessa kamiinassa on vähemmän hitsattavia saumoja kuin sammakkomallisessa.



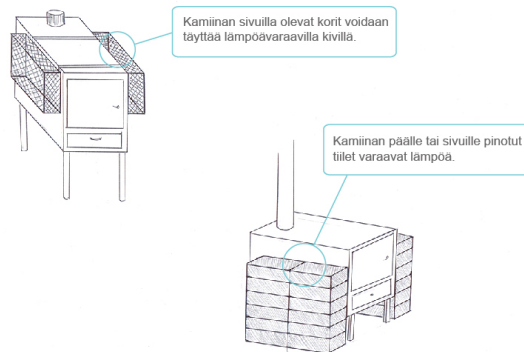
Kuva 15. Kamiinan muodon hahmottamista.

Partiolaisille tehdyn kyselyn vastauksissa tuli esille, että puolipyöreän- ja lieriönmallisen kamiinan koettiin lämmittävän sammakkomallista paremmin. Ongelmaksi huomattiin pilkkeiden kasaantuminen liikaa kamiinoissa, joissa on tasainen pohja. Ongelmana pidettiin myös syöttöluukun aiheuttamaa meteliä puita lisättäessä. Jopa kokeneemman käyttäjän käsistä on luukku saattanut rämähtää kiinni herättäen kanssanukkuja. Sivulle avattavaa luukku on helpompi käsitellä hiljaa, mutta luukun saaminen savutiiviiksi on helpompi nostettavalla luukulla. Nostettavalla luukulla voi myös lisätä vetoa, jolloin kamiinan sytyttäminen on helpompaa.

Syöttöluukun tulee olla mahdollisimman suuri, jotta puita on helppo lisätä turvallisesti kamiinaan tulen palaessa.

Kamiinassa tulee olla tuhkaluukku. Tuhkaluukun avulla saa vedon paremmaksi, tulen palamista pystytään säätelemään ja tuhkat on helppo poistaa.

Suunnittelussa mietittiin lämmönvarastointikykyä, koska telttakamiina on päivittäisessä käytössä katastrofialueilla lämmönlähteenä (liite 2). Lämpöä on mahdollista varastoida kamiinaan kiinnitettävillä lisäosilla, kuten vesiastioilla tai sivuihin asennettavilla verkoilla, joihin asetetaan kiviä (kuva 16).



Kuva 16. Lämmönvarastointimahdollisuuksia.

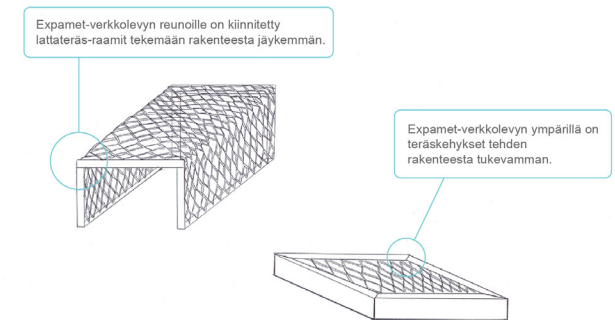
Keraamisilla osilla pystytään varastoimaan lämpöä. Ongelma keraamisissa osissa on, että ne saattavat rikkoutua kuljetuksessa. Lisäosat maksavat paljon suhteessa muuhun kamiinaan, joten niiden käyttö rajattiin pois toimeksiantajan asettaman hintarajan puitteissa. Lisäosat myös nostavat kamiinan painoa.

Lämpöä on mahdollista varastoida myös kamiinan omilla materiaaleilla, kuten paksummilla ainevahvuuksilla, mutta painoraja asettaa tähänkin omat vaatimuksensa. Toimeksiantoa ajatellen paras keino lämmönvarastoinnissa on paikallisten materiaalien hyödyntäminen. Tietyt kivityypit varastoivat hyvin lämpöä, mutta juuri oikeiden kivien löytäminen voi olla vaikeaa. Tiilikin varastoi lämpöä, ja niitä pinoamalla kamiinan päälle, pysyy lämpö teltassa kauemmin (kuva 16).

Epäselväksi jää, onko paikallisilla tätä tietoa käytössään. Keino tiedon levittämiseen voisi olla universaalit käyttöohjeet, jotka kertovat sekä kamiinan kokoamisesta että sen käyttöön liittyvistä asioista.

ARINA

Toimeksiantajan mielestä edellisen käytössä olleen kamiinan arina oli turhan painava. Arinan tarkka paino ei tullut esille, mutta kyseessä oli noin 5 mm:n paksuinen valurauta-arina. Suunnittelussa mietittiin vaihtoehtoja valurauta-arinalle. Yksi vaihtoehto oli käyttää expamet-verkkolevyä, joka olisi toiminut kamiinan arinana (kuva 17).



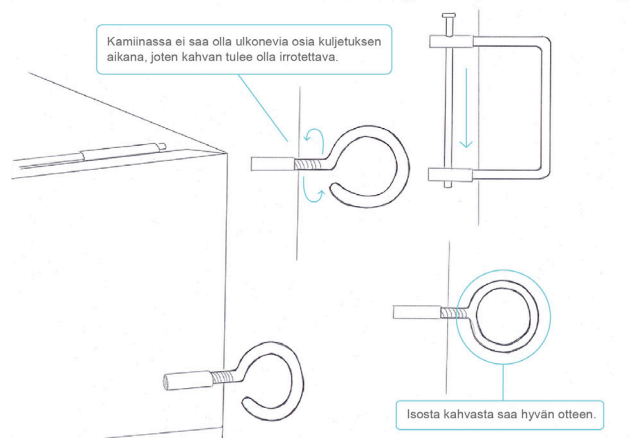
Kuva 17. Expamet-verkkolevy.

Expamet-verkkolevyn kuumuuden ja rasisituksen kestävyys ei ole tiedossa, eikä opinnäytetyössä ollut mahdollisuutta testata sitä neljä kuukauden käytössä.

Kestävyyden varmistamiseksi päädyttiin valitsemaan valurauta-arina. Paksuutta muuttamalla yritetään saada kevyempi arina kuin SPR:n edellisessä käytössä olleessa kamiinassa.

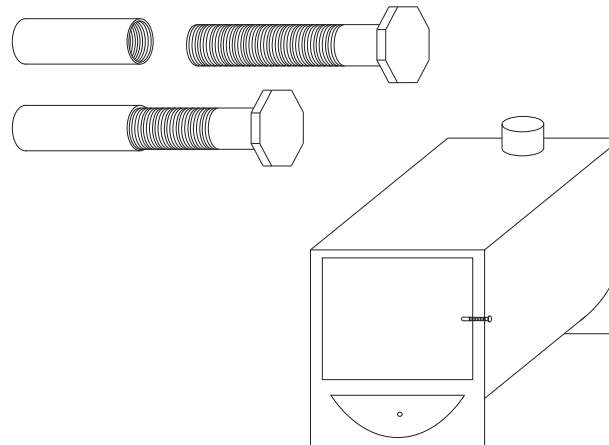
KAHVAT JA KANTOKAHDAT

Kamiinan kahvan suunnitteluun vaikutti aluksi melun karsiminen puita lisättäessä. Ajatuksena oli, että isommasta syöttöluukun kahvasta saisi paremman otteen. Tällöin otteen menettäminen olisi epätodennäköisempää (kuva 18).



Kuva 18. Irrotettava kahva.

Isoa kahvaa on helppo käsitellä myös halolla ja muilla apuvälineillä, sillä kahva kuumenee. Kuumenemisen estämiseksi on mahdollista suunnitella kahva eri materiaalista, kuten puusta. Puinen kahva ei ole kuitenkaan paloturvallinen tulen synnyttämien kipinöiden vuoksi. Erilaiset metalliset kierrekahvat estävät kuumenemisen, mutta kahvojen valmistus on kallista, joten valmiiden komponenttien käyttäminen on järkevää.



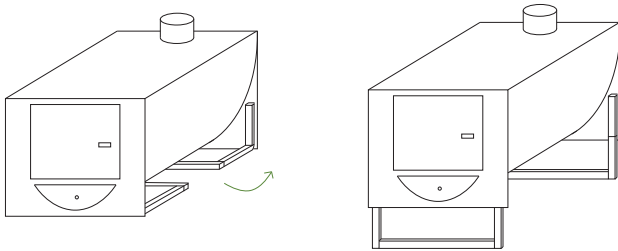
Kuva 19. Kamiinan syöttöluukun kahva.

Kamiinan kyljet on hyvä pitää tasaisina ilman ylimääräisiä osia. Suunnittelussa oli tärkeää, että kahva on irrotettava ja kasattava, jotta kamiinoiden pinoaminen eurolavalle kuljetuksen ajaksi olisi mahdollisimman helppoa (kuva 19). Kantokahvat jäivät suunnittelusta pois, sillä käytettävää kamiinaa ei siirretä kokoamisen jälkeen.

JALAT

Jalkojen tulee olla tarpeeksi pitkät, jotta kamiina olisi vähintään 140 mm:n korkeudella maasta (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14). Suunnittelussa kiinnitettiin huomiota jo olemassa olevien telttakamiinoiden jalkoihin, ja yritettiin hyödyntää niistä saatua tietoa.

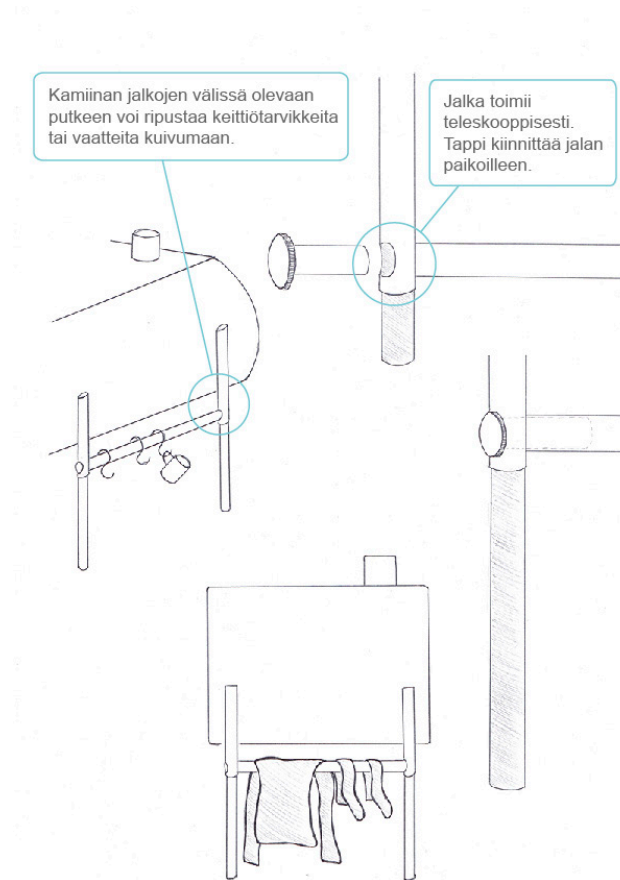
Esineanalyysissä tuli esille kamiinoita, joissa oli taittuvia jalkoja, mutta kyseiset kamiinat maksoivat ainakin tuplasti sen, mitä toimeksiantaja oli asettanut kamiinan hinnaksi (kuva 20).



Kuva 20. Kamiinan alle taittavat jalat.

Yhtenä ajatuksena oli, että kamiinan jalat toimisivat myös kantokahvoina, joiden avulla kamiinan saisi kuljetettua teltaan (kuva 21). Jalat voisivat toimia myös vaatteiden kuivatusalustana. Tällaiset komponentit vievät valmistuksessa aikaa ja niiden paino saattaa nostaa kamiinan kokonaispainoa huomattavasti.

Jalkojen suunnittelu keskittyi lopulta samankaltaisten jalkaratkaisujen pohtimiseen, kuin mitä SPR:n edellisessä kamiinassa oli käytetty (kuva 11). SPR:n käytössä olevissa kamiinoissa jalat on helppo koota ja irrottaa eivätkä ne vie kuljetuksessa paljoa tilaa. Samaa tekniikkaa käyttäen syntyi monta erilaista versiota jaloista (liite 3).



Kuva 21. Monitoiminnallisten jalkojen suunnittelua.

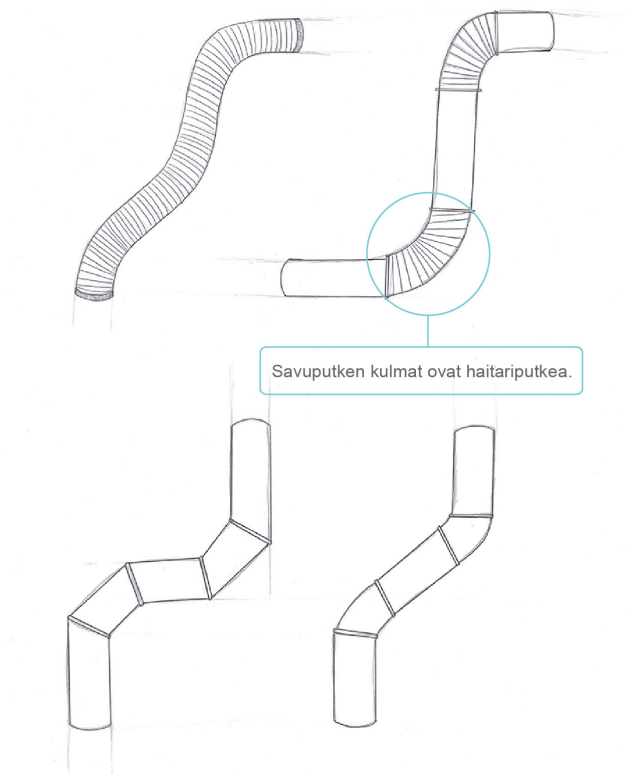
SAVUPUTKI

Toimeksiantajan toivomus oli, että suunnitelma sisältää kaksi erilaista savuputkiratkaisua, jotka pystyy vaihtamaan kamiinaan teltan mallista riippuen. (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14). Toinen savuputkiratkaisu soveltuu teltoihin, joissa on seinässä savuputken ulosmenoaukko ja toinen on tarkoitettu teltoihin, joissa on katossa ulosmenoaukko. Haasteellisempi suunniteltava oli teltan seinästä ulosmenevä savuputki (kuva 22). Savuputken tulee mahtua kokonaisuudessaan kamiinan sisälle kuljetuksen ajaksi.

Suunnittelun apuna oli valmiiden komponenttien etsiminen internetistä, jotta olemassa olevat mahdollisuudet tulivat selville. Haitarimallisten savuputkien ongelma on niiden tukeminen ilmassa, sillä ne eivät jaksa kannatella itseään ilman tukea.

Mikäli savuputkessa on liian jyrkkä kulma (90°), hyvän vedon saaminen kamiinaan on hankalampaa. Mitä loivempi kulma savuputkessa on, sitä

paremmin savu pääsee liikkumaan putkessa (liite 3).

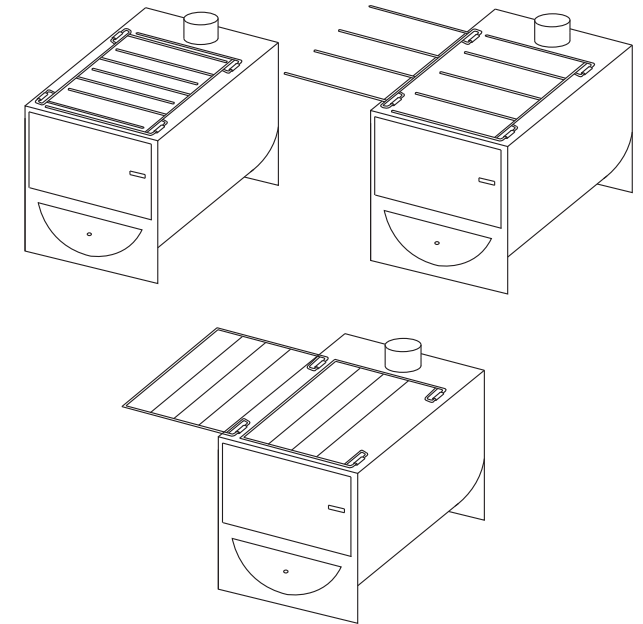


Kuva 22. Savuputkiratkaisu.

Savuputken tulee sisältää kipinäsuoja estämään kipinöiden lentämistä teltan päälle (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 30.10.14). Kipinäsuojan suunnitteluun vaikutti se, että sen tulee mahtua savuputken sisään tilan säästämiseksi kuljetuksessa.

RITILÄT

Vaatteiden kuivattamiseen tarkoitettujen ritalöiden lisääminen kamiinaan oli aluksi osa suunnittelua, koska henkilökohtaisessa tiedonannossa ja esineanalyysissä tuli esille käyttäjien kuivattavan vaatteita kamiinan tai savuputken päällä. Ritalöiden avulla kamiinan käyttäjä pystyisi kuivattamaan vaatteita turvallisemmin. Ritalöiden tulisi olla kevytrakenteisia painorajan takia. Ritalät saattavat viestittää virheellisesti käyttäjälleen tasosta, johon laskea tavaroita, mikä voi johtaa vaaratilanteeseen, kuten kamiinan kaatumiseen. Tavoite oli suunnitella ritalät, jotka viestittävät käyttäjälleen pelkästään vaatteiden kuivattamismahdollisuudesta (kuva 23).

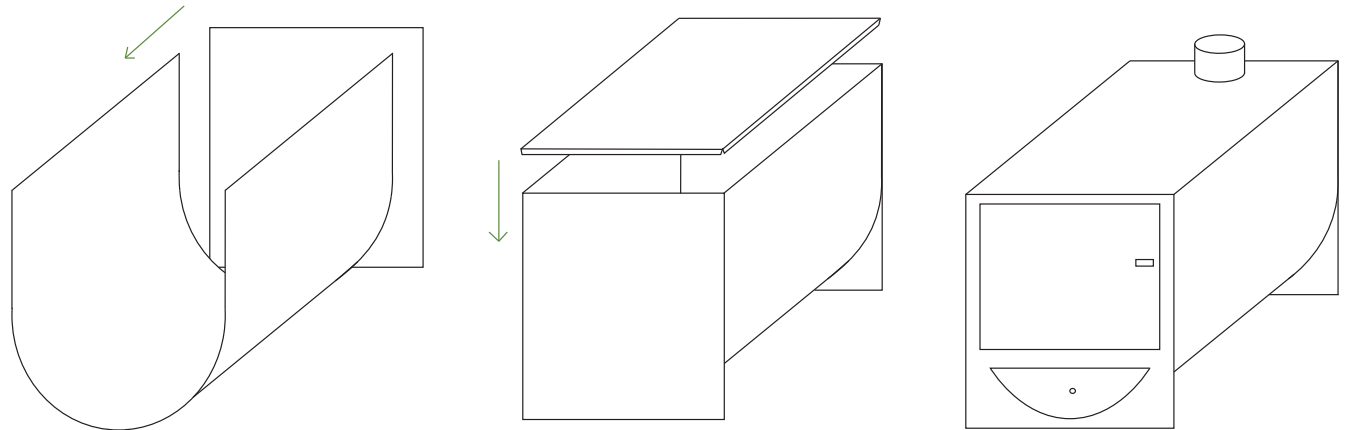


Kuva 23. Ritalävaihtoehtoja.

Ritalöiden turvallisuus, kestävyys ja paikoilleen kiinnittäminen vaikuttivat niiden poisrajaamiseen kamiinan suunnittelusta. Toimeksiantajan epäily niiden toimimisesta vaikutti myös tähän päätökseen.

VALITUT KOMPONENTIT

Kamiinan muodoksi valikoitui puolisoikea muoto sen helpon valmistettavuuden vuoksi (kuva 24). Tutkimustulokset, joiden mukaan puolipyöreä pitää muotonsa suorakulmiota paremmin, edesauttoivat muodon valikoitumista. Puolisoikea muoto on helppo mankeloida metallista, ja hitsattavia saumoja tulee vähemmän verrattuna suorakaiteen muotoiseen kamiinaan. Mankeloitavaksi tulee vain alaosa, jotta kamiinaan saa tehtyä mahdollisimman tilavan tulipesän. Kamiinan päätypalat jäävät nelikulmionmallisiksi, jotta niihin on helppo asentaa jalat kiinni. Näin jalkojen osat eivät vie tilaa kamiinan sivuilta, mikä on tärkeää kuljetuksen kannalta. Päätypalojen jättäminen nelikulmionmallisiksi säästää myös työvaiheista kulmien pois leikkaamisen.



Kuva 24. Kamiinan valmistettavuus.

Kamiinan jaloiksi valikoitui kierretanko, joka mahdollistaa jalkojen korkeuden säädön epätasaisessa maastossa. Kamiinan korkeutta on helppo säätää ruuvaamalla jalan korkeutta ja ne saa irrotettua kamiinasta kuljetuksen ajaksi. Jalat valmistetaan sahaamalla kierretangosta oikean mittaiset palat. Jalat ruuvataan jatkomuttereihin, jotka hitsataan päätylevyihin kiinni.

Syöttöluukun kahvaksi valikoitui valmis komponentti. Kahvana tulee olemaan ruuvi, jonka käyttäjä saa itse ruuvattua paikoilleen kuljetuksen jälkeen. Valitun suoran savuputken ulkomuoto muistuttaa suuresti esineanalyysissä nähtyä savuputkea, sillä se on yleisesti käytetty ja toimiva ratkaisu (kuva 4). Putken kulman suunnitteluun ja valintaan vaikutti hyvän vedon aikaan saaminen. Tärkeää oli huomioida, että myös kulmaputkien tulisi mahtua kamiinan sisään.

PROTOTYPOINTI

Ennen prototypointia tehtiin hahmomalli pahvista. Hahmomalli antoi paremmat käsitykset mittasuhteille, kuin pelkät piirustukset.

Prototypoinnin tarkoitus oli testata valmistettavuutta ja huomata tehdessä mahdolliset virheet, jotka tulee korjata ennen työpiirustusten tekoa. Työt alkoivat kamiinan rungon tekemisestä, johon kuuluivat rungon mankelointi ja päätylevyjen hitsaaminen kiinni runkoon. Plasmaleikkauksella tehtiin syöttöluukun ja tuhkaluukun aukot etuosaan (kuva 25).

Ennen yläkannen kiinnittämistä täytyi hitsata arinan kannattimet paikoilleen. Kannattimien paikaksi määräytyi päätylevyt, jolloin kannattimet tukevat päätylevyjä tehden niistä jäykemmät. Kannattimien ollessa paikoillaan pystyttiin ylälevy hitsaamaan runkoon kiinni. Plasmaleikkauksella tehtiin aukko savuputkelle ylälevyyn ja aukon ympärille hitsattiin putken alku.



Kuva 25. Hahmomalli ja prototyyppi vierekkäin.

Prototypointiin kuului myös arinan, tuhkaluukun, syöttöluukun kannen, jalkojen ja kahvojen teko piirustusten mukaan (kuva 26). Tarkoitus oli myös tehdä savuputki itse, mutta näissä puitteissa sen tekeminen ei ollut mahdollista. Esineanalyysin ja dokumenttiaineiston avulla pystyttiin päättämään savuputkien materiaalivahvuudet ja toimivuus.

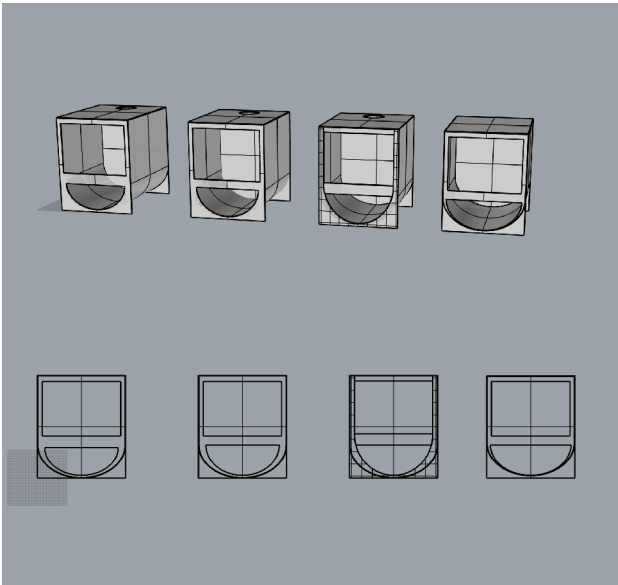


Kuva 26. Prototypointia.

Kamiinan paino laskettiin alustavasti ennen prototyypin tekoa, mutta lopullinen paino punnittiin prototyypin valmistuttua. Punnittaessa prototyypin kokonaispaino ilman savuputkia oli 15 kg, joka oli määritelty painorajaksi. Savuputkista tulee lisää painoa vielä noin kolme kiloa (liite 4). Prototyypin koepoltto osoittaa kamiinan toimivuuden, jonka jälkeen muutokset ovat mahdollisia oikean painon saavuttamiseksi.

3D-MALLINNUS KAMIINASTA

Kamiinasta tehtiin ensimmäiset 3D-mallinnukset jo ennen prototypointia, jotta valmistuksessa olisi tarkat mitat tiedossa. Kamiinan rungosta oli neljä erilaista versiota, joista yhdestä valmistettiin prototyyppi (kuva 27).



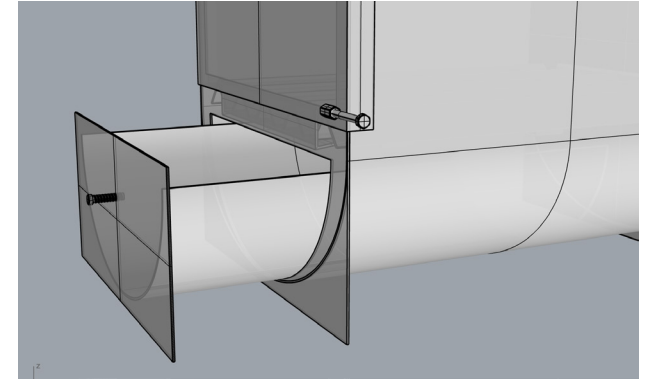
Kuva 27. Rungon 3D-mallinnusta.

Prototyypin valmistuttua havaittavissa oli muutamia korjattavia kohtia osien mittasuhteissa, kuten kamiinan syvyyden lyhentäminen. Tehtävät muutokset eivät kuitenkaan vaikuta kamiinan toimivuuteen, vaan pelkästään vähentävät kamiinan painoa.

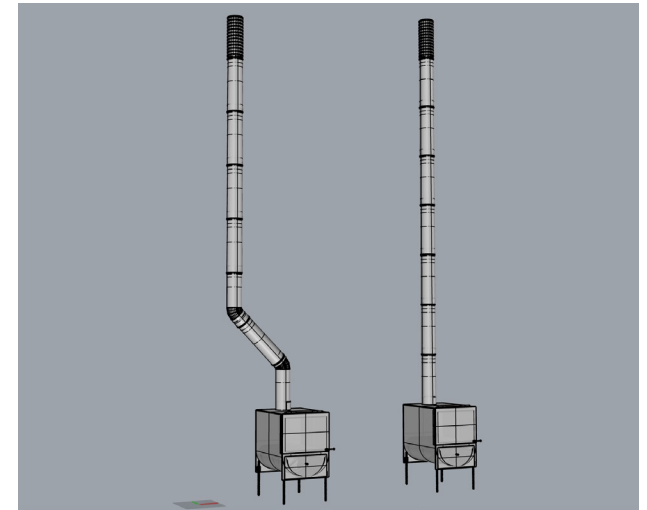
Prototyypin jälkeen oli tarvetta muuttaa myös tuhkaluukun kokoa, jotta se sopisi muutettuun runkoon (kuva 28).

Tarkoitus oli tehdä uudet 3D-mallinnuskuvat kamiinasta prototyypin koepolton jälkeen, jolloin kaikki havaitut puutteet saadaan korjattua työpiirustuksiin (liite 5).

Koska ei ollut mahdollisuutta tehdä savuputkea itse, täytyi se suunnitella 3D-mallintamalla. Savuputkien eri osien pituus määräytyi kamiinan rungon syvyyden mitan mukaan, jotta savuputket mahtuvat kuljetuksessa kamiinan sisään. Savuputken halkaisijan ja rakenteen suunnitteluun vaikutti partiolaisten talvilleiriltä saadun havaintomateriaalin tutkiminen (liite 6).



Kuva 28. Tuhkaluukun asettuminen kamiinaan.



Kuva 29. Havainnekuva kootuista kamiinoista.

PROTOTYYPIN KOEPOLTTO

Prototyypin testaaminen ja koepoltto suoritettiin 12.3.2015, jonka aikana ilman lämpötila oli + 5 °C, suhteellinen kosteus 60 % ja tuuli 3 m/s pohjoistuulta. Koska prototyyppi ei sisältänyt savuputkea, käytettiin väliaikaisena savuputkena 965 mm korkeaa teräsputkea, jonka seinämien paksuus oli 2 mm.

Sytyttäminen käynnistettiin sanomalehdillä, jonka jälkeen tulipesään lisättiin kylmiä koivuhalkoja. Tuli syttyi nopeasti ja kamiinaan saatiin hyvä veto (kuva 30).

Koepolton yhteydessä testattiin myös veden kiehumista eri kokoisilla kattiloilla. Kolmen litran kattilalla, jossa oli kaksi litraa kylmää vettä, saatiin vesi kiehumaan 30 minuutissa (kuva 31).



Kuva 30. Kamiinan koepoltto.



Kuva 31. Veden keittäminen kolmen litran kattilalla.



Kuva 32. Kahvan nosto paljain käsin.

Kamiinaa poltettiin kahden tunnin ajan, jonka aikana syöttöluukun kahvaa pystyttiin käsittelemään paljain käsin (kuva 32).

Kamiinan kaikki komponentit toimivat suunnitellusti, mutta kamiinan kuumentuessa havaittiin selvää lämpölaajenemista yläkannen levyssä. Prototyypissä yläkannen levyn materiaalin vahvuus oli 2 mm:n paksuista, joka olisi hyvä muuttaa 3 mm:n paksuiseksi, jotta se kestäisi lämmön vaikutukset. Kamiinan korkeutta madaltamalla, voisi materiaalien vahvuuksia

kasvattaa ilman, että kamiinaan tulisi lisäpainoa. Arina toimi moitteettomasti puuhaloilla. Havaittavissa oli kuitenkin pienemmän hiiloksen tipahtaminen arinan läpi turhan nopeasti, jolloin hiillos ei toiminut lämmöntuojana pitkään. Tarkoitus on tehdä uudet 3D-mallinnuskuvat arinasta, jossa on tiheämmät aukot, ettei hiillos pääse putoamaan tuhkaluukkuun liian aikaisin (liite 7).

SPR:LLE TOIMITETTAVA MATERIAALI

KAMIINAN KULJETUS KATASTROFIALUEILLE

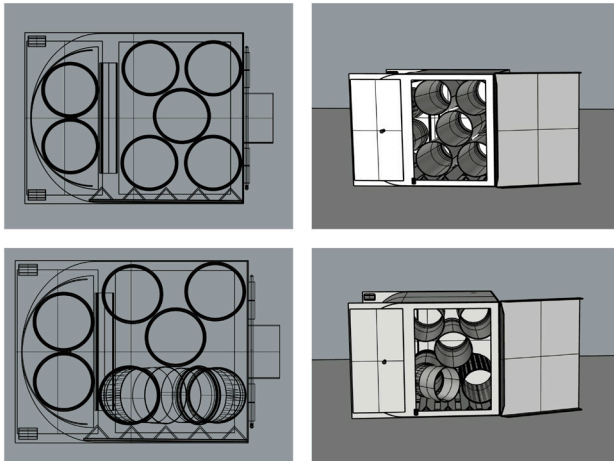
Kamiina tulee kuljettaa katastrofialueille siten, että kaikki irtosat on pakattuna kamiinan sisälle. Kamiinan muotoon ja osien suunnitteluun vaikutti se, miten kamiinan saisi lastattua tehokkaasti eurolavalle.

SPR:lle tehtiin kolme erilaista hahmotelmaa pinoamisvaihtoehdoista, joissa oli laskelmat kuinka monta kamiinaa mahtuu kolmen eri maksimikorkeuden mittoihin (liite 8).

Toimeksiantajalta tuli tieto, että heillä lavan maksimikorkeus on 1400 mm, johon kamiinat tulee asetella niin, etteivät ne vaurioidu kuljetuksessa. Lavat on voitava pinota päällekkäin, joten kamiinassa ei saa olla ulkonevia osia (A. Mäntyvaara, henkilökohtainen tiedonanto 26.2.2015).

SPR:lle lähetetyistä ehdotuksista numero 2 on paras asetetulle 1400 mm:n maksimikorkeudelle (kuva 33). Tämän ehdotuksen avulla kamiinat saadaan pakattua tehokkaimmin eurolavalle. Korkeuden ollessa 1400 mm siihen saa ladattua kamiinoita neljä kerrosta eli yhteensä lavalle mahtuu 24 kamiinaa.

Toimeksiantajan toivomuksesta tehtiin havainnekuvat savuputkien asettelusta kamiinan sisään. Koska savuputkiratkaisuja on kaksi erilaista, tuli kummastakin vaihtoehdosta tehdä havainnekuvat (kuva 34).



Kuva 34. Savuputket kamiinan sisällä kuljetuksen ajan.

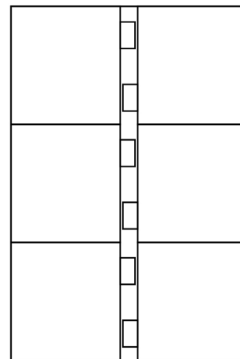
Kamiinan kuljetus katastrofialueelle

Ehdotus 2

1800 mm / 300 mm = 6 kerrosta
6 x 6 per kerros = 36 kamiinaa

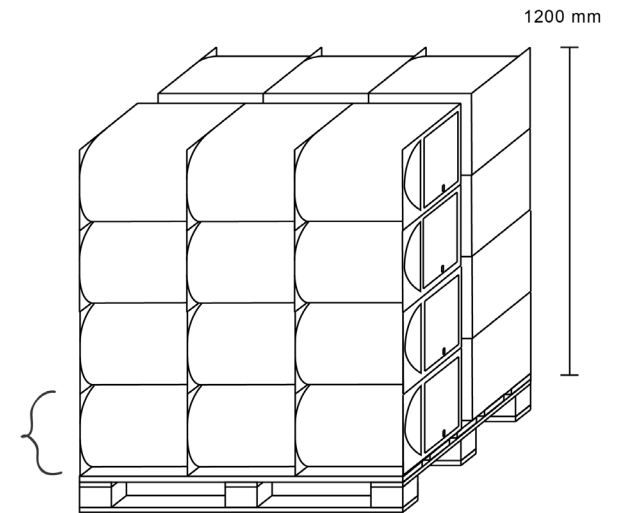
1650 mm / 300 mm = 5,5 = 5 kerrosta
5 x 6 per kerros = 30 kamiinaa

1200 mm / 300 mm = 4 kerrosta
4 x 6 per kerros = 24 kamiinaa



Yläkuva eurolavalta

Yhden kerroksen
korkeus 300 mm.



Lavan koko 800 x 1200

Kuva 33. Ehdotus kuljetuksesta katastrofialueille.

TYÖPIIRUSTUKSET

Opinnäytetyön lopullinen päämäärä oli antaa SPR:lle suunnitellusta kamiinasta työpiirustukset, jotka he voivat aina tarvittaessa ottaa käyttöönsä ja kilpailuttaa eri metallipajoilla.

Työpiirustukset kattavat kuvat kokoonpanosta, sekä jokaisesta erillisestä osasta. Kokoonpanokuvaan on liitetty kulman tekevän savuputken ensimmäinen osa kamiinan.

Tehtävänä oli suunnitella kaksi erilaista savuputki-kokoonpanoa kamiinaan, joista toisessa savuputki menee teltan seinästä ja toisessa katosta ulos. Seinästä ulosmenevä savuputkikokoonpano koostuu suorista osista ja kahdesta erilaisesta kulmaosasta, joissa on 45 °:n kulma. Vaikka savuputkikokoonpanot ovat erilaiset, on kummassakin samanlainen kipinäsuoja.

Koepolton yhteydessä havaittiin puutteita arinan mitoissa, joten työpiirustusten arina ei vastaa

prototyypissä käytössä ollutta. Uuden arinan aukkojen välit ovat kapeammat, jolloin hiillos ei pääse putoamaan tuhkaluukkuun liian aikaisin. Myös arinan ulkomuoto muuttui ja materiaalin tarve väheni, jonka avulla arina saatiin kevyemmäksi. Myös kamiinan rungosta, tuhkaluukusta ja syöttöluukun kannesta tehtiin työpiirustukset.

5

TULOKSET JA YHTEENVETO

TUOTEKEHITYKSEN TULOS

Opinnäytetyönä tehdyn tutkimuksen tulos loi pohjan tuotekehitykselle. Tuloksena syntyi SPR:n ja käyttäjien tarpeet huomioiva telttakamiina (kuva 36) (liite 10). Tutkimuskysymykseen vastattiin tehtyjen tutkimuksien avulla.



Kuva 35. Lopullinen telttakamiina.

Parannettavat kohteet löytyivät esineanalyysin ja kyselyn avulla. Partiolaisten vastaukset heille suunnatussa kyselyssä antoivat suuntaa sille, mitä käyttäjä voisi tarvita ja haluta. Yksityiskohtaisempaa tietoa

käyttäjien tarpeista katastrofialueilla ei kysely antanut. Avustustyöntekijöiden henkilökohtaisen tiedonannon avulla saatiin käsitys siitä, mitä suunnittelussa tulisi huomioida.

Käyttäjälähtöisen muotoilun avulla suunniteltiin kamiina, joka on universaalisesti ymmärrettävä tuote koota ja käyttää. Mikäli kamiinan kokoamisessa tai käytettävyydessä ilmenee epäselvyyksiä, suunnitellaan universaalit käyttöohjeet kokoamisen ja käytön eri vaiheista.

Havainnoinnin, joka suoritettiin partion talvileirillä, avulla saatiin tärkeää tietoa kamiinan toimivuudesta ja samalla lisättiin omaa kokemusta kamiinoista, mikä antoi uutta näkökulmaa suunnitteluun.

Tiedonhankinta ja taustatutkimus loivat perustan suunnittelulle. Luonnosteluvaiheen alkupuolella hahmottui kamiinan ulkomuoto, joka helpotti muiden komponenttien suunnittelussa.

Prototypoinnin avulla havaittiin kamiinan mittasuhteet virheellisiksi ja koepolton yhteydessä arinan käytössä puutteita, jotka saatiin korjattua työpiirustuksiin. Tuotetta ollaan halukkaita kehittämään eteenpäin, mikäli toimeksiantaja niin haluaa.

YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella SPR:lle telttakamiina katastrofialueille, jonka he voivat halutessaan kilpailuttaa eri metallipajoilla. Työn tavoitteiksi asetettiin myös käyttäjien tarpeiden huomioiminen suunnittelussa.

Tutkimusvaiheen aikana ilmeni puutteita jo olemassa olevissa kamiinoissa, jotka pystyttiin välttämään tuotekehityksessä. Kohdistetun kyselyn avulla saatiin selville kamiinan käyttöön liittyviä ominaisuuksia ja mahdollisia puutteita. Partiolaisten talvileirillä vierailu antoi ymmärrystä kamiinoiden kokoamisvaiheesta syöttämiseen.

Perusteellinen tutkimusvaihe antoi hyvät taustatiedot suunnittelulle. Kamiinan ulkomuodon suunnitteluvaiheessa rajattiin ylimääräisiä toimintoja pois. Kamiinan komponenttien suunnittelu loi pohjan ja rajat seuraavien osien suunnittelulle.

3D-mallinnuksen avulla saatiin kamiinasta tarkat mitat, joita käytettiin prototyypin valmistuksessa. Prototypoinnissa ja kamiinan koepoltossa havaitut virheet korjattiin SPR:lle annettaviin työpiirustuksiin.

Kamiinan mitat pysyivät optimaalisina eurolavoihin nähden, mutta painorajaa oli vaikea pitää. Mikäli kamiinan paino on toimeksiantajan mielestä liian suuri, voidaan kamiinasta muuttaa komponentteja, jotta oikea paino saavutetaan. Savuputken halkaisijaa pienentämällä kamiinan kokonaispainoa saa pienemmäksi. Myös kamiinan raskainta osaa, arinaa, muuttamalla ohuemmaksi tai käyttämällä vaihtoehtoisesti expamet-verkkolevyä, saadaan painoa alas. Kamiinan ulkomittoja voidaan myös pienentää, jolloin haluttu paino saavutetaan. Tämänhetkisissä ratkaisuissa on kuitenkin mietitty mahdollisimman hyvää kestävyyttä ja

käytettävyyttä. Pienet muutokset kamiinassa ei vaikuta sen käyttöön merkittävästi.

Kamiinan lopullista hintaa on mahdoton arvioida, sillä tiedossa ei ole mahdollisia kilpailutettavia metallipajoja. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa keskityttiin valmistettavuuden kannalta helppoihin ratkaisuihin. Vertailemalla SPR:n edellisiä käytössä olleita kamiinoita voidaan päätellä suunnitellun kamiinan hinnan olevan suunnilleen sama. Materiaalit ja ainevahvuudetkin ovat samat kuin markkinoilla olevissa vastaavanlaisissa kamiinoissa. Hinnan määrittelyä vaikeuttaa myös se, että yhden kamiinan valmistaminen maksaa enemmän kuin SPR:n 500 kappaleen haluamasta erästä yhden kappaleen hinta.

Opinnäytetyön lopullinen tavoite oli antaa työpiirustukset toimeksiantajalle, mutta mahdollisen hankinnan edetessä voidaan muuttaa piirustuksia, mikäli SPR niin haluaa. Koska myös talviteltoista tehdään kilpailutus, ei suunnitteluvaiheessa ollut tiedossa teltan savuputken ulosmenoaukon korkeutta. Savuputken kulmaa ja korkeutta on helppo muokata jälkeenpäin teltaan sopivaksi.

Mikäli tuotetta kehitettäisi eteenpäin käyttäjien tarpeita ajatellen, tulisi suunnittelussa ottaa huomioon kierrätysmateriaalien käyttö. Suunnitellun kamiinan tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen valmistaa ja materiaaleina pyrkiä käyttämään kierrätysmetallia. Näin paikalliset käyttäjät voisivat itse valmistaa kamiinoita annetusta mallista. Jos toimeksiannossa ei olisi ollut hinta- eikä painorajaa, olisi kamiinaan lisätty vaatteidenkuivatusalusta ja lisäosia lämmönvarastointiin.

LÄHTEET

- Anttila, P. 1992. Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. 1996. Tutkimuksen taito ja tiedon hankinta. Helsinki: Akatiimi Oy.
- Anttila, P. 2005. Ilmaisu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. Hamina: AKATIIMI Oy.
- Bison Bushcraft. 2012. Viitattu 10.2.2015. http://www.bisonbushcraft.co.uk/tent_stoves.htm
- Colorado Cylinder Stoves. 2011–2015. Viitattu 10.2.2015. <http://www.coloradocylinder-stoves.com/main.sc>
- Dailymail. Associated Press. 2014. Syrian refugees panic over UN food aid suspension. Viitattu 10.2.2015. <http://www.dailymail.co.uk/wires/ap/article-2857937/Syrian-refugees-panic-UN-food-aid-suspension.html>
- Hirsjärvi, S.; Remes, P & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. 11. Helsinki: Tammi.
- Hytönen, Y. 2002. Ihminen ihmiselle. Suomen punainen risti 1877–2002. Helsinki: Suomen Punainen Risti.
- Kivelä Outdoor. Telttakamiinat. Viitattu 10.2.2015. <http://www.kivelaoutdoor.com/Telttakamii-nat.html>
- Mårtensson, H. 2006. Tulisijakirja. Helsinki: Alfamer Oy.
- Suomen Punainen Risti 2014. Mikä on Suomen Punainen Risti? Viitattu 24.11.2014. Saatavissa www.punainenristi.fi > Tutustu Punaiseen Ristiin > Suomen Punainen Risti.
- Suomen Punainen Risti 2014. Historia. Viitattu 24.11.2014. Saatavissa www.punainenristi.fi > Tutustu Punaiseen Ristiin > Historia.
- Takala, E. Kevät 2014. Uudentyyllisen telttakamiinan suunnittelu. Hämeen Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö. Muotoilun koulutusohjelma.
- Taulukot. Geometria. Viitattu 13.3.2015. http://www.taulukot.com/index.php?search_id=geomet-ria&lng=fi
- Tulikivi 2015. Logot ja muut kuvat. Viitattu 13.3.2015. http://www.tulikivi.fi/tulikivi/Logot_ja_muut_kuvat
- Ulkoilukauppa. Savotta telttakamina. Viitattu 10.2.2015. <http://www.ulkoilukauppa.com/teltat/leiriteltat/telttakamina/>
- Ympäristöseloste. Kuumasinkityt rakennustuotteet. 2011. Viitattu 13.3.2015. <http://www.ruukki.fi/~media/Finland/Files/Ymparistoselosteet/Ruukki-Kuumasinkityt-teraksiset-rakennustuotteet.pdf>

LIITE 1 PARTIOLAISILLE KOHDISTETTU KYSELY

Kokemuksia kamiinoista

1. Minkälainen on hyvä kamiina?

2. Mitkä asiat ovat tärkeimmät kamiinoiden käytössä?
Aseta tärkeysjärjestyksen vaihtoehdot. (1=tärkein, 5=vähiten tärkeä)

1 Koko

2 Asennus/Helppokäyttöisyys

3 Materiaalit

4 Lämmitys/Lämmönvarastointikyky

5 Ruoanlaittomahdollisuus

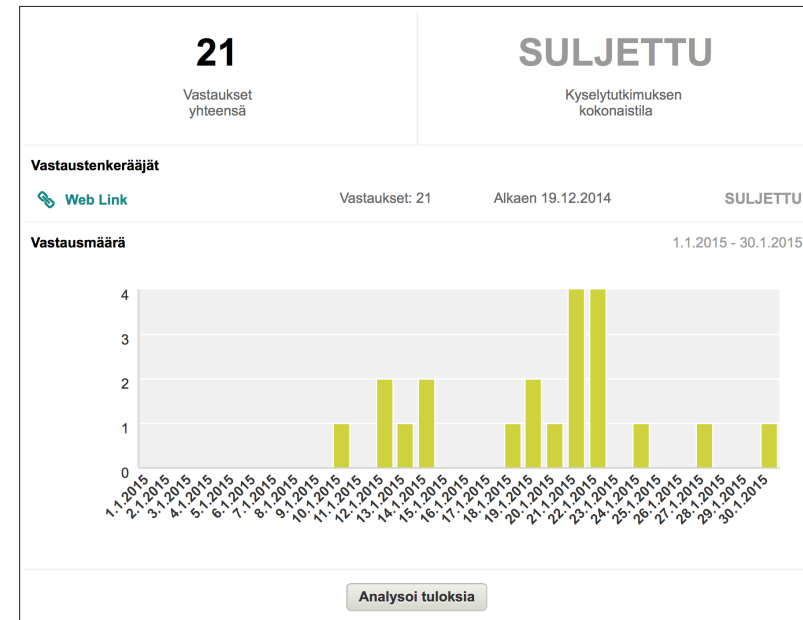
3. Oletteko huomanneet puutteita kamiinoiden käytössä tai sen ominaisuuksissa?
Jos olette, minkälaisia?

4. Ovatko käyttämänne kamiinat olleet paikan päällä kasattavia?
Jos ovat, niin miten?

5. Mitä polttoainetta kamiinoissa on käytetty?
Esim. puu, hiili, kerosiini tai jokin muu?

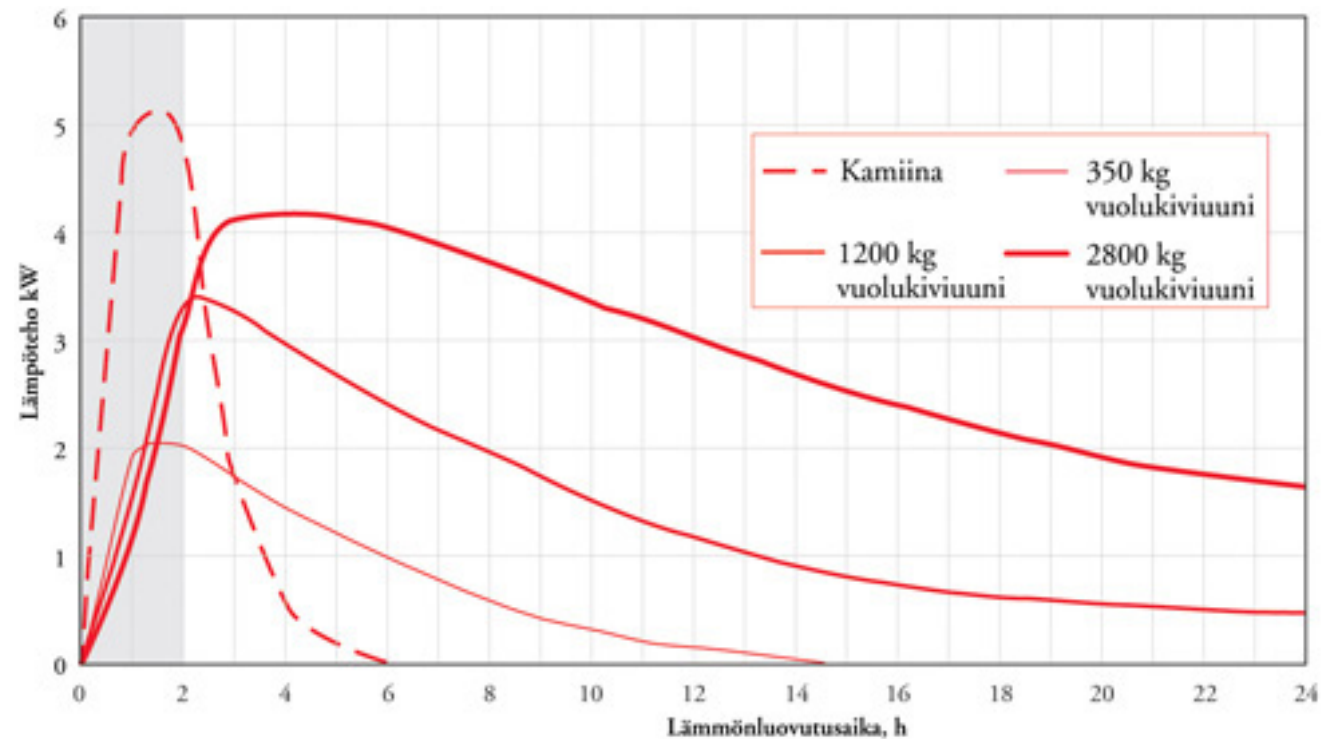
6. Jos kamiinoissa on käytetty polttoaineena kerosiiniä, oletteko huomanneet ongelmia sen käytössä?

7. Avoin kommenttikenttä

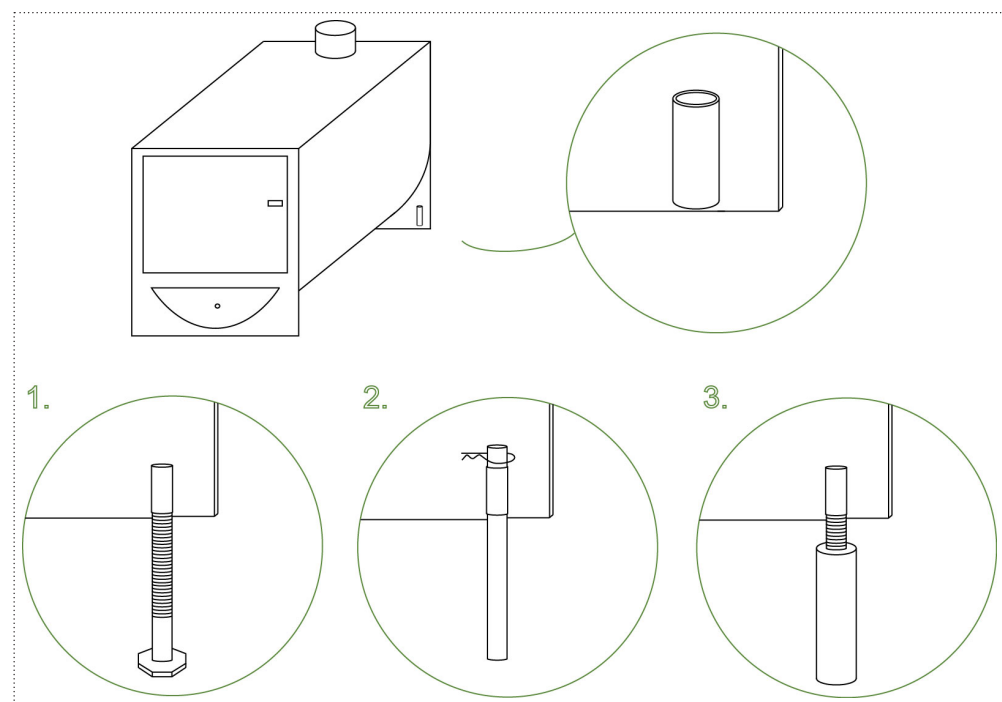
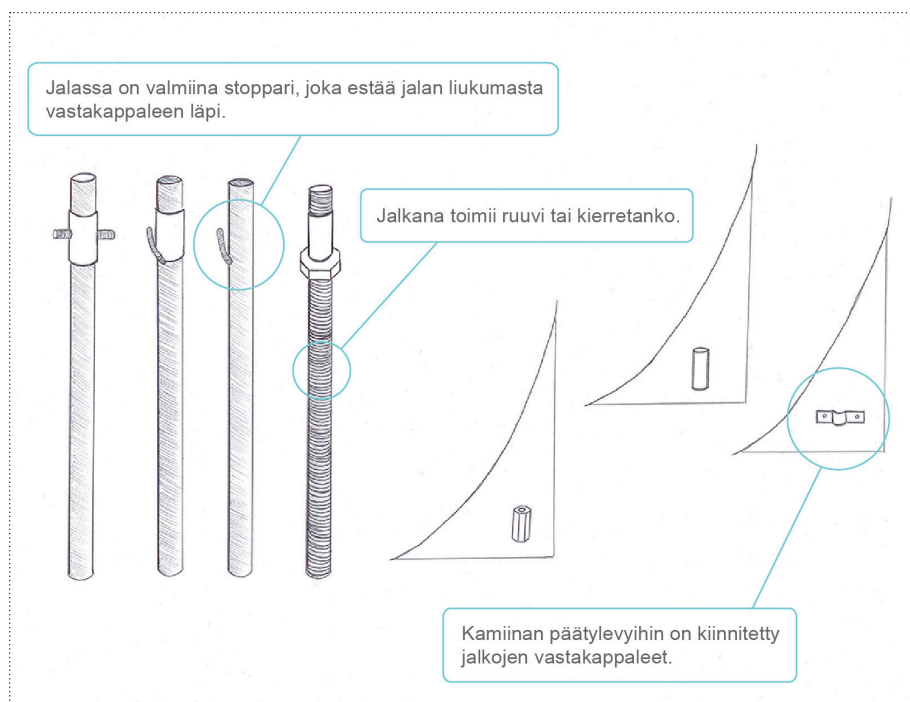


LIITE 2 TULISIJOJEN LÄMMÖNLUOVUTUSKAAVIO

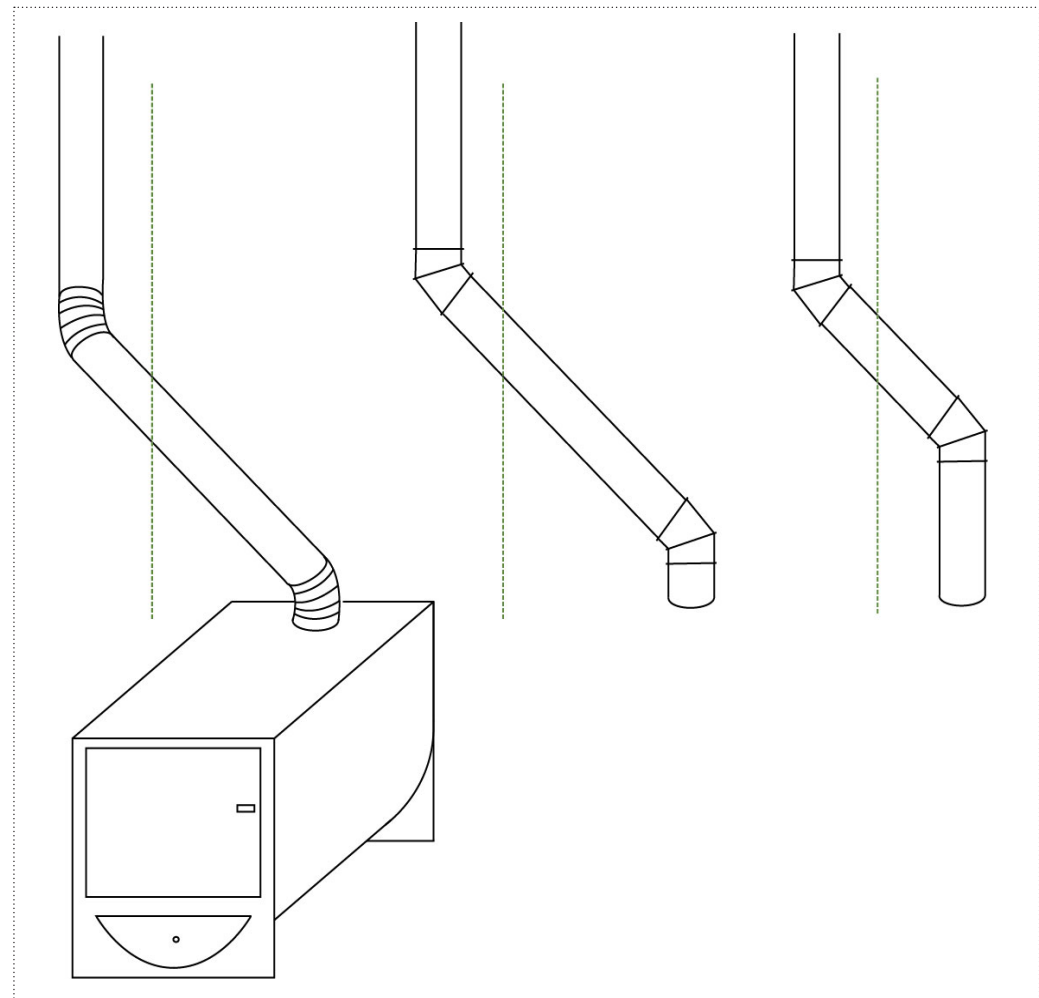
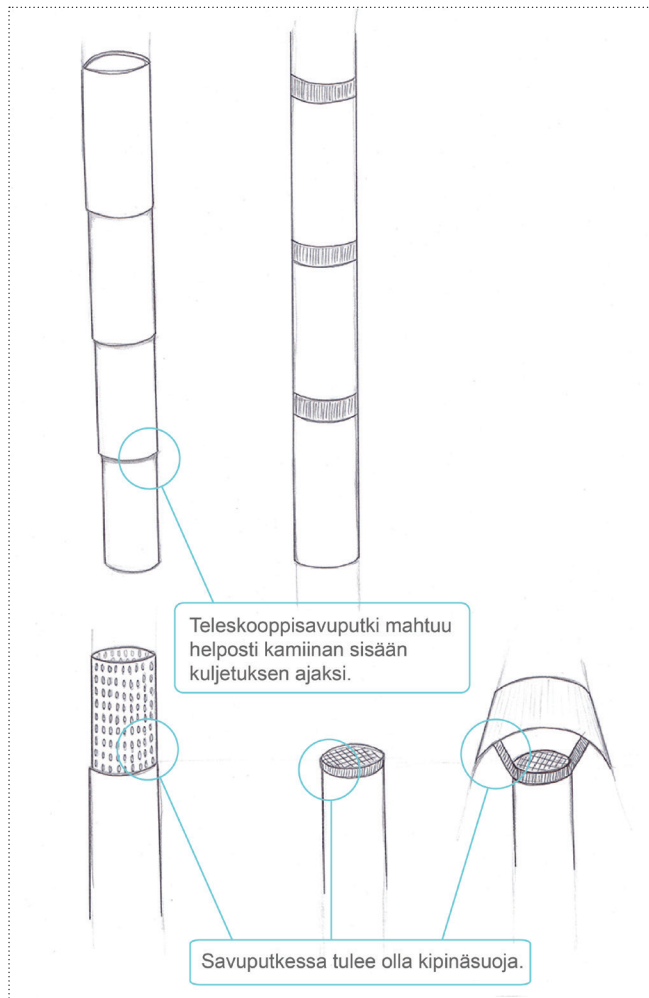
(Tulikivi. 2015)



Varaavan massan vaikutus tulisijan lämmönlvovutukseen. Testissä käytetty puumäärä 1 kg puuta uunin 100 painokiloa kohden. Poikkeuksena kamiina, jossa on poltettu käyttöohjeen mukaisesti yhteensä 4 kg puuta. Lämmitysaika n. 2 tuntia. Mittaus on toteutettu eurooppalaisen standardiehdotuksen EN 13 240 A1 mukaan.



LIITE 3 TUOTELUONNOKSET - SAVUPUTKI



(Taulukot 2015), (Rautaruukki Oyj 2011, 3)

Savuputken massan laskeminen (0,5 mm seinämällä)

Katkaistun kartion tilavuus
(ulkomitta)

$$V = \frac{\pi r}{3} (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$

$$V = 376,8 \text{ (6418,75)}$$

$$V = 2418585 \text{ mm}^3 \approx 0,0024186 \text{ m}^3$$

Katkaistun kartion tilavuus
(sisämitta)

$$V = 376,8 (2209 + 2091,5 + 1980,25)$$

$$V = 2366586,6 \text{ mm}^3 \approx 0,0023666 \text{ m}^3$$

$$\text{Teräksen tiheys} = 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Massa} = \text{tiheys} \times \text{tilavuus}$$

$$m = p \times V$$

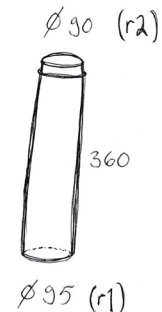
$$m = 7850 \times 0,0024186 \text{ m}^3 = 18,98601 \text{ kg} \text{ (ulkomitta)}$$

$$m = 7850 \times 0,0023666 \text{ m}^3 = 18,57781 \text{ kg} \text{ (sisämitta)}$$

→ väliin jää 0,5 mm putken seinämä

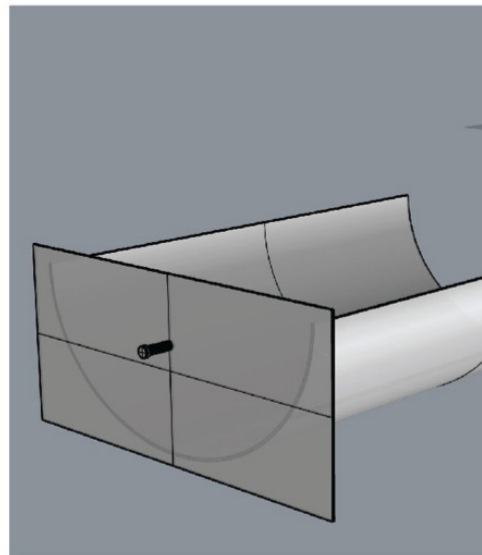
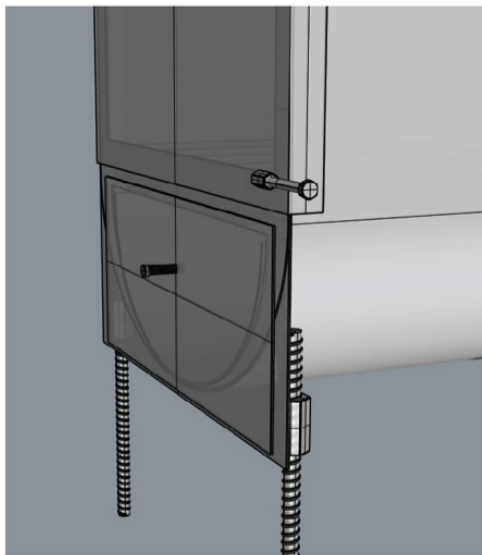
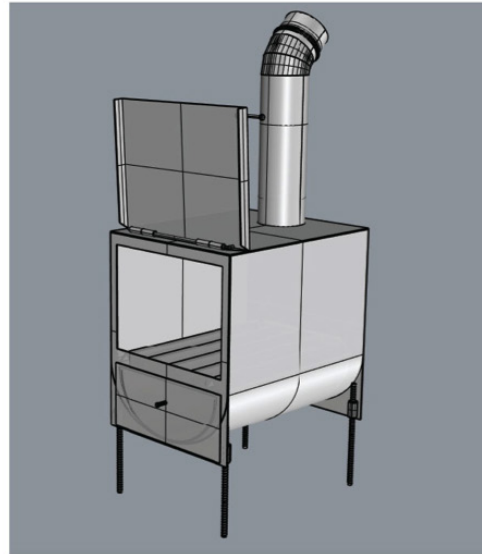
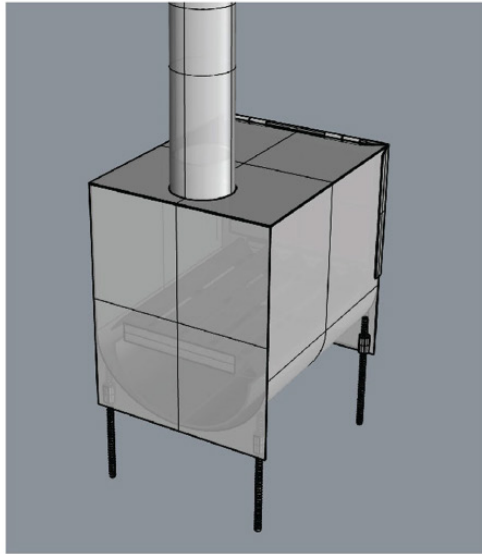
$$\rightarrow 18,98601 - 18,57781 = 0,4082 \text{ kg (yhden putken massa)}$$

$$7 \text{ putken massa} = 0,4082 \times 7 = 2,8574 \approx \underline{\underline{2,9 \text{ kg}}}$$

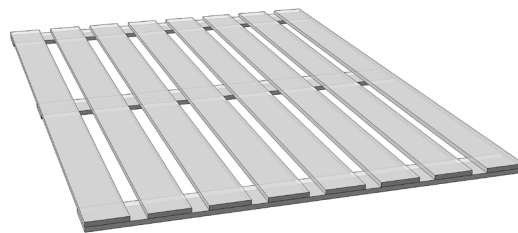
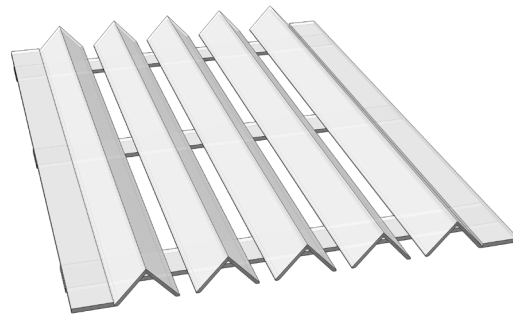
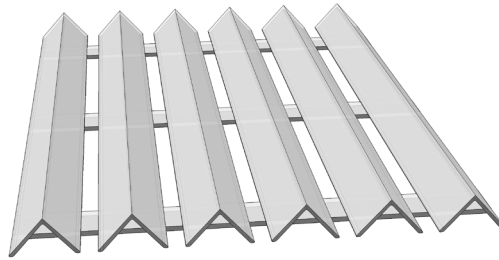


LIITE 5

3D-MALLINNUSTA KAMIINASTA







LIITE 8

KAMIINOIDEN KULJETUS KATASTROFIALUEILLE

Kamiinan kuljetus katastrofialueelle

Ehdotus 1

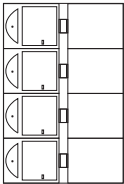
Kuormien korkeudet vaihtelevat suuresti yrttyksestä riippuen, joten tähän on listattu kolme esimerkkiä maksimikorkeuksista

1800 mm (kuorman maksimikorkeus) / 400 mm (kamiinan korkeus) = 4,5 (kerrosta mahtuu maksimikorkeuteen)
= 4 (täytyy pyöristää alaspäin)


4 (kerrosta) x 8 (8 kamiinaa per kerros) = **32 kamiinaa**

1650 mm / 400 mm = 4,1 = 4
4 x 8 = **32 kamiinaa**

1200 mm / 400 mm = 3
3 x 8 = **24 kamiinaa**

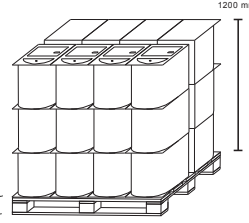


Yläkuva eurolavalla



Sivukuva kamiinoista

Yhden kerroksen korkeus 400 mm.
Eurolavan korkeus on 150 mm.



Lavan koko 800 x 1200

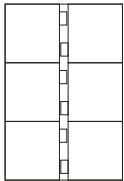
Kamiinan kuljetus katastrofialueelle

Ehdotus 2

1800 mm / 300 mm = 6 kerrosta
6 x 6 per kerros = **36 kamiinaa**

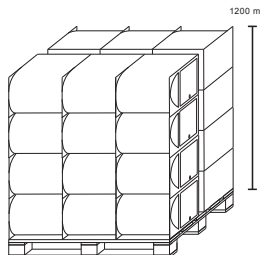
1650 mm / 300 mm = 5,5 = 5 kerrosta
5 x 6 per kerros = **30 kamiinaa**

1200 mm / 300 mm = 4 kerrosta
4 x 6 per kerros = **24 kamiinaa**



Yläkuva eurolavalla

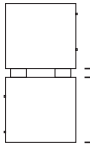
Yhden kerroksen korkeus 300 mm.



Lavan koko 800 x 1200

Kamiinan kuljetus katastrofialueelle

Ehdotus 3



Sivukuva kamiinoista

Savuhormi 50 mm

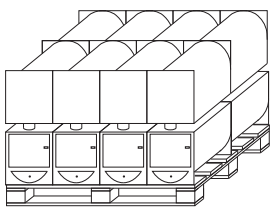
Kamiinan korkeus 370 mm.

1800 mm / 395 mm = 4,5 = 4
4 x 8 = **32 kamiinaa**

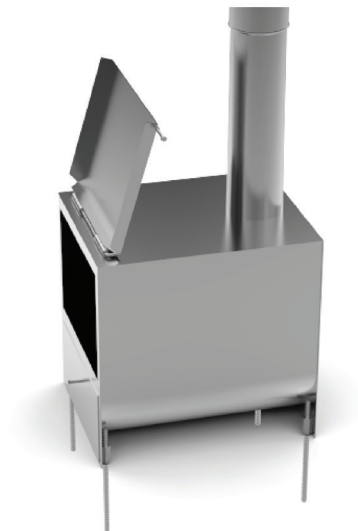
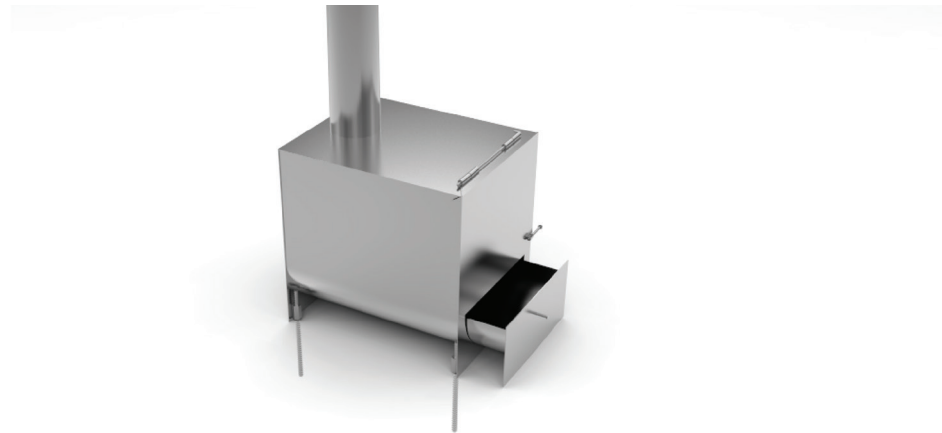
1650 mm / 395 mm = 4,1 = 4
4 x 8 = **32 kamiinaa**

1200 mm / 395 mm = 3
Koska 3 on pariton luku, tulee ylimmän kerroksen savutorvi olemaan 500 mm
250 mm sijasta, joten kamiinoita mahtuu vain kaksi kerrosta
(3 kerrosta on yhteensä 1210 mm)
2 x 8 = **16 kamiinaa**

Yhden kerroksen korkeus 395 mm.



Lavan koko 800 x 1200



KIITOS

Turun Ammattikorkeakoulu:

Tarmo Karhu

Pekka Kärkkäinen

Ulla Seppälä-Kavén

Markku Seppälä

opponentti Hanna Kaketti

Suomen Punainen Risti:

Ari Mäntyvaara

Sukulaiset & ystävät