

# KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Polar Grillin testaus standardin EN 1860-1 mukaisesti

Sami Pakarinen

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö

Konetekniikka  
Insinööri(AMK)

KEMI 2011

## **ALKUSANAT**

Kiitän työn valvojina toimineita DI Lauri Kantolaa Kemi-Tornion Ammattikorkeakoulusta, sekä Polar Metalli Oy:n Markus Saukkoa ja Jouni Setälää. Erityiskiitokset tutkijayliopettaja Timo Kaupille, joka auttoi tämän opinnäytetyön saamisessa ja etenemisessä. Kiitän kaikkia henkilöitä, jotka ovat auttaneet ja opastaneet minua työssäni.

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Konetekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Sami Pakarinen
Opinnäytetyön nimi	Polar grillin testaus standardin EN 1860-1 mukaisesti
Työn laji	Opinnäytetyö
Päiväys	28.4.2011
Sivumäärä	55 + 6 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Lauri Kantola
Yritys	Polar Metall Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Insinööri Markus Saukko

Opinnäytetyön aiheen sain Polar Metallilta, joka valmistaa erilaisia tulisijatuotteita, ruostumattomasta teräksestä valmistettuja design-tuotteita kuten tuhka- ja roska-astioita sekä päätuotteenaan pihagrillejä. Suomessa Polar Metallilla on vahva jälleenmyyntiverkosto, sen tuotteita myyvät Keskon, Rautian, Starkin, Lakkapään ja Kodin Terran kauppaketjut sekä rauta- ja rakennustarvikeliikkeet.

Projektin tarkoituksena oli tehdä yrityksen grilleille standardin SFS-EN 1860-1 mukaiset testit ja mittaukset. Tehtävä oli suunnitella ja rakentaa testausympäristö, testivälineet, standardin mukainen ohjekirja sekä varokyltit. Tavoitteena oli, että grilli läpäisisi kaikki tarvittavat testit ja kokeet, jonka jälkeen yritys voisi markkinoida tuotetta turvallisena. Työn yhtenä osa-alueena oli myös kartoittaa eri mahdollisuudet saada grillille CE-merkintä, sen saaminen grillille ei ollut kuitenkaan mahdollista, sillä grilli ei kuulu CE-merkinnästä vastaavien direktiivien piiriin. Kuitenkin tuotetta saa jatkossa markkinoida standardin EN 1860-1 läpäisseenä.

Työ oli kaikessa mielenkiintoisuudessaan onnistunut, vaikka alkuperäiseen lopputulokseen ei päästykään. Grilli ei tämän opinnäytetyön aikana täysin läpäissyt standardia, mutta testeillä saatiin kartoitettua ongelmat, jotka johtivat korjaustoimenpiteisiin. Tämä opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena oli toimia myös ikään kuin ohjekirjana, jotta yritys voi tulevaisuudessa itse tehdä standardin mukaisia testejä tuotteilleen.

Tutkimusaineistona käytettiin sekä kirjallista että sähköistä aineistoa. Sähköinen aineisto oli kuitenkin useasti tuoreempaa ja sitä oli helpompi saada kuin kirjallista aineistoa. Kuitenkin painetusta tekstistä löydettiin myös paljon hyödyllistä ajan tasalla olevaa tietoa. Lisäksi hyödynnettiin sekä sähköpostitse että puhelimitse saatuja asiantuntijalausuntoja.

Asiasanat: standardi, teräs, testaus.

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Name	Sami Pakarinen
Title	Polar Barbecue Testing Using by Standard SFS-EN 1860-1
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	28 April 2011
Pages	55 + 6 appendices
Instructor	Lauri Kantola, MSc, Mech.Eng.
Company	Polar Metalli Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Markus Saukko, BEng

The subject of this bachelor's thesis was commissioned by Markus Saukko from Polar Metalli Oy. The company focuses on the production of fireplace components, outdoor barbecues, chimney stacks and different stainless steel design products, such as ash trays and rubbish bins. The company has several retailers in Finland, e.g. Kesko, Rautia, Starkki, Lakkapää and Kodin Terra chains as well as hardware and building supply stores.

The aim of this thesis was to test and measure the grills in accordance with the SFS-EN 1860-1 standard. The task was to design and build a test environment, test equipment, instruction for use and warning signs. Aim was that the barbecue would pass all necessary tests after which the company could market the product as safe. One aspect of this thesis was also to identify various possibilities to get a CE marking for the barbecue. To gain CE marking is not possible at the moment because barbecues are not covered by any directive which is responsible for marking. However, the manufacturer can market the product that it has passed the EN 1860 standard test

Even if the initial outcome was not reached, the study was interesting and successful. During this thesis the barbecue did not fully pass through the standard but it helped to identify the problems why the tests failed. One of the purposes of this thesis was to be as if the owner's manual then the company can do the tests for their products itself.

Research material consisted of both written and electronic material. The Electronic materials were mainly used as the research method as they are usually up-to-date and easily available. However, a lot of useful up-to-date information was found in the printed text. Experts' reports were also utilized through email and phone interviews.

Keywords: standard, stainless, testing.

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	I
TIIVISTELMÄ .....	II
ABSTRACT .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET .....	VI
1. JOHDANTO .....	1
1.1. Toimeksiantaja .....	2
1.2. Grillimallit .....	2
2. GRILLI.....	6
2.1. Grillityyppiä.....	6
2.1.1. Puugrilli.....	6
2.1.2. Kaasugrilli .....	7
2.1.3. Sähkögrilli .....	8
3. CE-MERKINTÄ .....	9
4. STANDARDIT YLEISESTI .....	10
4.1. Standardisoinnin historia .....	10
4.2. Standardin määritelmä.....	11
4.3. Standardisoinnin hyödyt.....	11
4.4. Maailman laajuinen standardisointi.....	12
4.5. Eurooppalainen standardisointi .....	14
4.6. Standardien merkitys yrityksille.....	15
4.7. Uusi lähestymistapa.....	15
4.8. Suomen standardisoimisliitto SFS ry .....	16
5. TUOTETURVALLISUUS .....	17
5.1. Tuoteturvallisuuslaki .....	17
5.2. Laadunvalvonta .....	18
6. TUOTEVASTUU .....	19
6.1. Tuotevastuulaki .....	19
6.2. Tuotevahingon peruskäsitteitä.....	20
7. STANDARDIN EN-1860-1 TERMIT JA MÄÄRITELMÄT.....	21
8. OSIEN VAATIMUKSET .....	23
8.1. Ruoanlaittoritilä.....	24
8.2. Polttoainelokero.....	24
8.2.1. Polttoainelokeron aukot .....	25
8.2.2. Polttoainelokeron syvyys .....	25
8.3. Kastikeastia tai tippakaukalo.....	26
8.4. Sokkeli.....	26
8.5. Kahvat tai tarttumislaitteet .....	26
9. TESTIVAATIMUKSET .....	28
9.1. Lämpökoe .....	28
9.2. Tulenarkuuskoe .....	29
9.3. Vakauskoe .....	29
9.4. Ritilän kuormitus.....	31
9.5. Lävistystesti.....	31
9.6. Merkinnät .....	32

9.7. Käyttöohje .....	33
10. TESTAUSMENETELMÄT JA TULOKSET.....	34
10.1. Grillin yleisvaatimusten toteaminen .....	34
10.2. Ruoanlaittoritilän/halsterin kuormitus .....	38
10.3. Lämpötestin suorittaminen paikalleen asennettavaan grilliin.....	38
10.4. Testissä käytetyt laitteet ja ohjelmat .....	39
10.5. Testiympäristö .....	41
10.5.1. Testikerta 1 .....	43
10.5.2. Testikerta 2.....	45
10.6. Tulenarkuustesti .....	47
10.7. Vakaustesti.....	47
10.8. Merkinnät ja käyttöohje .....	49
10.9. Puutteiden listaus ja korjausehdotukset .....	49
11. YHTEENVETO .....	51
12. LÄHDELUETTELO .....	53
LIITELUETTELO .....	55

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

CE	Communauté Européenne
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTI	Ison-Britannian kauppaja- ja teollisuusministeriö
ISO	International Organization for Standardization
SFS	Suomen Standardisoimisliitto
IEC	International Electrotechnical Commission
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö
CEN	European Committee for Standardization
EFTA	European Free Trade Association
EEC	European Economic Community
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
ITU	International Telecommunication Union

## 1. JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena on standardisoida yrityksen valmistama Polar grilli siten, että grilli saisi hyväksyttävän CE-merkinnän. CE-merkinnän kiinnittäminen tuotteeseen tai tuotteen markkinointi CE-hyväksyttynä ei kuitenkaan ole mahdollista tällä hetkellä, sillä grillit eivät kuulu CE-merkinnästä vastaavien direktiivien piiriin. Yritys voi kuitenkin jatkossa markkinoida tuotettaan turvallisena, sillä sille on tehty standardin SFS-EN 1860-1 mukaiset testaukset. Lisäksi standardin mukaisten testien jälkeen pystytään varmistamaan tuotteen turvallisuus sekä parantamaan entisestään yrityksen tuotevastuullista imagoa. Tämä luo asiakkaalle varmuutta ja turvallisuuden tunnetta, jonka hyöty on molemminpuolinen. /7/

Työssä sovelletaan eurooppalaista EN 1860-1:2003 -standardia ”Laitteet, poltto-aineet ja tulenteko grillauksessa. Osa 1: Kiinteitä polttoaineita polttavat grillit.”, jonka mukaan grillille tehdään tarvittavat kokeet, mittaukset ja testit. Tulosten perusteella voidaan arvioida, pitääkö grilliin tehdä parannuksia tai muutoksia. Tämä eurooppalainen standardi on vahvistettu suomalaiseksi kansalliseksi standardiksi. Tämä standardi määrittelee materiaalivaatimukset, rakentamisen, suunnittelun ja niihin liittyvät testaukset. Se soveltuu kaikille grilleille, jotka käyttävät kiinteitä poltto-aineita, lukuun ottamatta kertakäyttögrillejä.

Kokeet ja testit tehdään yhdellä Polar Metallin grilleistä. Polar Metallin grillivalikoimiin kuuluu useamman kokoluokan grillejä, näitä kokoluokkia on kolme, joista testit tehdään keskikokoiselle M6-grillille. Valmistuneita testausvälineitä voidaan jatkossa soveltaa myös muihin Polar Metallin grilleihin. Muiden valmistajien verkkosivuilta ei vertailun vuoksi löytynyt vastaavia tutkimuksia tai kokeiluja.

Tämä opinnäytetyö rajataan koskemaan vain Polar Grilliä, sen standardisointia, sekä siihen liittyvää suunnittelua, valmistelua ja toteutusta. Testit suoritetaan sekä Polar Metallin että Kemi-Tornion Ammattikorkeakoulun tiloissa.



## 1.1. Toimeksiantaja

Toimeksiantaja Polar Metalli on vuonna 1984 perustettu Pohjoismaiden johtava savupeltien valmistaja. Tapio Saukon perustama perheyritys työllistää tänä päivänä yli 20 alan ammattilaista ja vie tuotteita Suomen ohella kaikkiin Pohjoismaihin, Saksaan, Englantiin, Irlantiin, Viroon, Latviaan, Liettuaan ja Venäjälle.

Yrityksen tuotantoon kuuluvat tulisijatuotteet, pihagrillit sekä erilaiset ruostumattomasta teräksestä valmistetut design-tuotteet kuten tuhka- ja roska-astiat. Yksilölliset tuotantomenetelmät takaavat joustavat ja nopeat toimitukset kaikille asiakkaille ympäri Suomen. Polar Metalli valmistaa myös mittatilaustyönä asiakkaiden ja arkkitehtien suunnittelempia tuotteita ja ohutlevyalihankintatöitä.

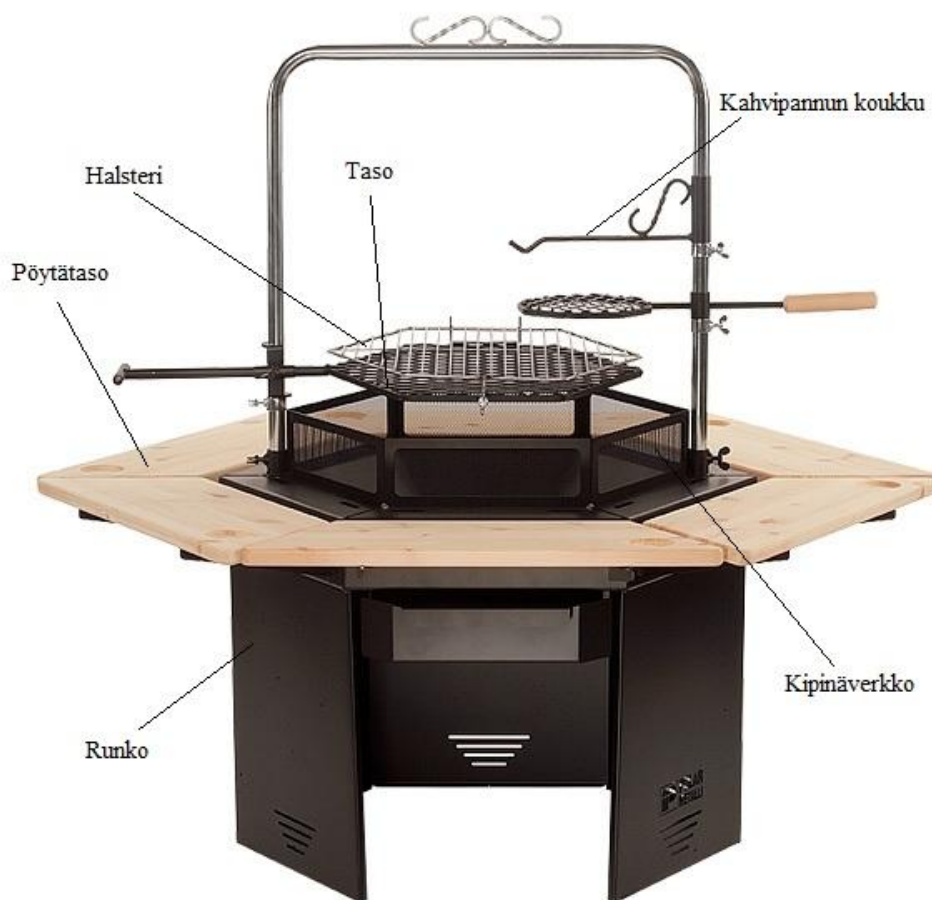
Polar Metallin 3000 m<sup>2</sup>:n nykyaikaisissa tuotantotiloissa osaava henkilökunta, uusimmat suunnitteluohjelmat, tuotannossa laserleikkuri, robottisärmäyssiolut sekä robottihitsaussolu takaavat mittatarkat tuotteet, tasaisen laadun ja suuretkin volyymit nopealla toimitusajalla. Verkkokaupan ohella tuotteita on myynnissä Keskon, Rautian ja Starkin kauppaketjuissa sekä rauta- ja rakennustarvikeliikkeissä. /7/

## 1.2. Grillimallit

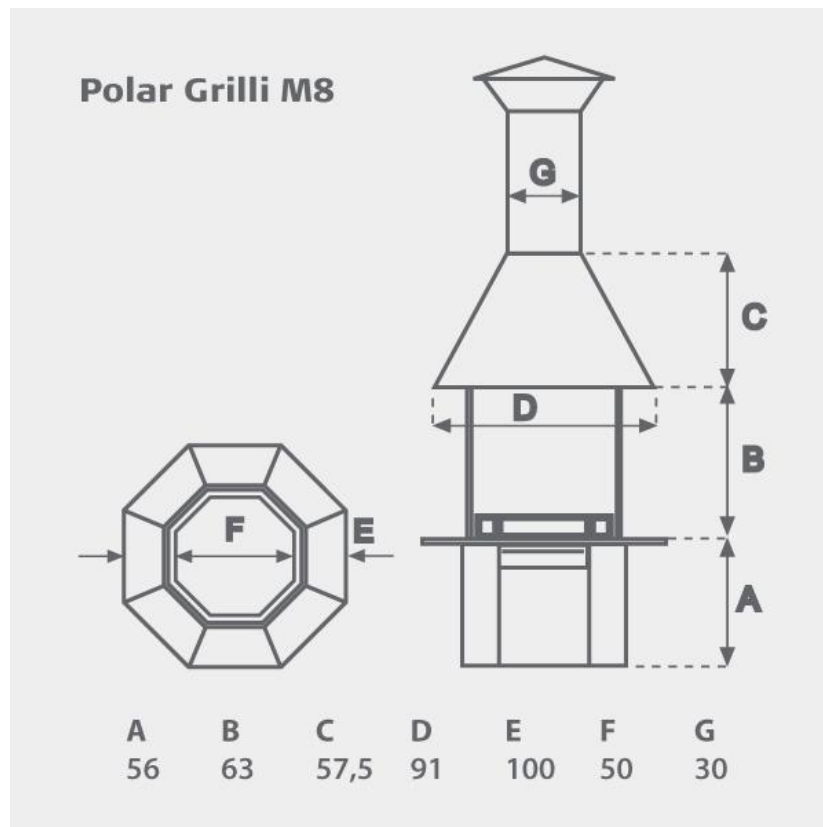
Grillejä on kolme eri kokoluokkaa M6 (Kuva 1), M8 ja L8. Aina pienimmästä M8- pihagrillistä isomman kokoluokan L8-grilliin. Asiakkaat voivat myös tilata grillinsä pakettina, joka on valmistettu vastaamaan asiakkaan tarpeita. Pihagrillit on valmistettu sähkösinkitystä teräksestä ja maalattu kuumankestomaalilla, joten ne ovat erittäin pitkäikäisiä. Grillejä saa joko huuvavarustuksella (Kuva 2) tai kaariputkella. Grillipakettiin kuuluu grillirungon lisäksi 6 pöytätasoa, halsteri, taso, kahvipannun koukku, kipinäverkko, huuva  $\varnothing$  91 cm, (korkeus 57,5 cm), huuvan kannatinputket 2 kpl, piippua 2 x 90 cm, läpivienti kauluksella sekä sadehattu. /8/

### Polar Grill M8

Sopii noin 10 m<sup>2</sup>:n kotaan/huvimajaan tai pihalle myös sellaisenaan. M8-grilli on 8-kulmainen, tulipesän halkaisija on 50 cm, pöytätaason halkaisija 100 cm ja sen korkeus maasta pöytätaason pintaan on 56 cm. Polttoaineeksi käy hiili tai puu. /9/



**Kuva 1. Polar Grill M6 ilman huuvaa /8/**



**Kuva 2. Polar Grill M8 tekniset mitat /8/**

### **Polar Grill M6**

Polar Grill M6 on hieman isompi kuin M8 ja se tarjoaa samat ominaisuudet kuin ”pikkuveljensä”. M6 on 6-kulmainen, tulipesän halkaisija on 70 cm, pöytätason halkaisija 121 cm ja sen korkeus maasta pöytätason pintaan 61 cm. Se sopii samalla lailla käytettäväksi joko pihagrillinä tai sitten noin 10 m<sup>2</sup>:n kotaan tai huvimajaan. /9/

### **Polar Grill L8**

Polar Grill L8 on grilli tuoteperheen suurin ja se sopii parhaiten noin 15 m<sup>2</sup>:n kotaan, huvimajaan tai pihalle sellaisenaan. Pihagrillin avotuli luo tunnelmaa ja lämmittää kodassa, katoksessa tai huvimajassa. L8 on 8-kulmainen, tulipesän halkaisija on 74 cm, pöytätason halkaisija 140 cm ja sen korkeus maasta pöytätason pintaan on 61 cm. /9/



**Kuva 3. Huuva /8/**

## 2. GRILLI

Standardin mukaan grilli on sellainen laite, joka on suunniteltu ruoanlaittoon ulkoilmassa, missä ruoka kypsennetään paahtamalla tai pariloimalla. Se koostuu vähintään polttoaineosasta, ruoanlaittoritilästä ja/tai pyöritettävästä vartaasta. /12/

Grilli on paahdin, jossa korkea lämpö nopeasti kypsentää ruoan, tavallisesti ilman rasvaa. Grillissä ruoka kypsennetään paistoritilällä, josta liika rasva tippuu pois. Paahdettaessa käytetään säteilylämpöä, mutta pariloitaessa ruoka kypsytetään parilan kuumalla pinnalla. Grillityyppejä on erilaisia, kuten kaasu,- hiili- ja- puu sekä sähkögrillejä. Jokaisella grillillä lopputulos on kutakuinkin sama, kuitenkin jotkut suosivat toista enemmän kuin toista, mutta yhtä kaikki, jokainen grillityyppi soveltuu ruoanlaittoon. /4/

Pihagrillit on tarkoitettu ensisijaisesti ruoanlaittoon, eikä niissä pidä polttaa roskia eikä kuivia lehtiä, taajama-alueella on muutenkin varottava aiheuttamasta naapurille savuhaittoja.

### 2.1. Grillityyppejä

Tässä osiossa käsitellään lyhesti eri grillityyppejä, niiden ominaisuuksia, toimintaperiaatteita sekä ruoanvalmistustapoja. Grillityyppejä on kolmenlaisia: puugrillejä, kaasugrillejä ja sähkögrillejä.

#### 2.1.1. Puugrilli

Puugrillien polttoaine on yleensä teollisesti puusta valmistettu puuhiili. Valmiiksi pakatut grillihiilet ovat sellaisenaan käyttövalmiita ja tuottavat nopeasti tasalaatuisen ja korkealämpöisen hiilloksen. Oikeat grillihiilet palavat pitkään eivätkä ne savuta. Ne ovat kuitenkin suhteellisen hintavia verrattuna puihin tai risuihin, kun kuluihin lasketaan lisäksi

sytytysneste tai sytytyspalat. Puugrilli on tavallisesti ohuesta metallilevystä valmistettu avonainen tulisija ilman varsinaista arinaa. Palamistapahtumaa ohjataan grillin pohjassa olevalla ilmakehällä. Polttoaineena puuhiilien lisäksi on hätätilanteessa mahdollista käyttää myös muuta kuivaa puupolttoainetta kuten puupellettejä. Haluttaessa nopeuttaa hiilloksen syntymistä on mahdollista käyttää sytytysnestettä hiilten tai puun sytyttämisessä. /14/

Avonaisen metallista valmistetun grillin kehittyneempi versio on pallogrilli, jossa grillin paistoritilän yläpuolella on metallinen paistokansi. Tämä suojaa grilliä niin tuulelta kuin myös sateelta ja nopeuttaa itse grillaustapahtumaa säilyttäen lämmön grillin sisällä. Tässä työssä standardia sovelletaan vain hiili/puugrilliin. /14/

### **2.1.2. Kaasugrilli**

Kaasugrillin polttoaineena käytetään nestekaasua, yleensä propaanipohjaista. Pienten kaasugrillien yhteydessä käytetään myös butaania. Ravintoloissa käytetyt kaasugrillit käyttävät kaupunkikaasua, joka vastaa pulloissa myytävää nestekaasua.

Kaasugrillissä nestekaasuliekki kuumentaa grillattavaa kappaletta koko grillaustapahtuman ajan. Toimintaperiaatteensa vuoksi kaasugrilli on heti valmis grillaukseen. Ainoastaan käytettäessä paistoparilaa on odotettava sen kuumenemista ennen paistamisen aloittamista.

Kaasugrilli on suhteellisen kevyt myös kuljetettavaksi. Se mahdollistaa ruoanvalmistuksen sielläkin missä tulen teko tai sähkön saanti ei ole mahdollista kuten sähköistämättömissä mökeissä. /14/

### 2.1.3. Sähkögrilli

Sähkögrillissä ei tapahdu palamista vaan grillauksen yhteydessä tarvittava lämpö muodostetaan sähkövastuksilla. Sähkögrilli muodostaa grillauksessa tarvittavan kuumuuden punaisina hehkuvien sähkövastusten avulla. Sähkögrilli muistuttaakin sähköhellassa käytettyjen grillausvastusten toimintaperiaatetta, mutta muistuttaa ulkoisesti kaasugrillia. /14/

Sähkögrilli on saanut suosion niiden grillaajien keskuudessa, jotka eivät voi käyttää grillissään palavia materiaaleja tai mukavuussyistä pitäytyvät varsin huolettomassa ja helppokäyttöisessä sähkögrillissä. Sähkögrillin heikkoina puolina voidaan pitää heikompa grillaustehoa ja sen vaatimaa sähköverkon läheistä saatavuutta. /14/



**Kuva 4. Sähkögrilli**

### 3. CE-MERKINTÄ

Yksinkertaisesti CE-merkintä on sertifikaatti, jonka valmistaja on antanut vakuutena siitä, että tuote on EU:n vaatimusten mukainen. Tämä tarkoittaa sitä, että tuote vastaa siihen sovellettavia säännöksiä ja että asianmukaiset vaatimuksenmukaisuuden arviointimenettelyt on saatettu loppuun. CE-merkintä (Kuva 5) liittyy vain uuden lähestymistavan direktiiveihin, joka kattaa parisenkymmentä tuoteryhmää. Uuden lähestymistavan direktiiveissä esitetään olennaiset turvallisuutta, terveyttä, ympäristöä ja kuluttajansuojaa koskevat vaatimukset, jotka koskevat samanlaisina monia tuotteita. Uutta lähestymistapaa käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.7. Liitteessä 4 on lista direktiiveistä, jotka kuuluvat uuteen lähestymistapaan. Niiden mukaan valmistetut tuotteet pitää varustaa CE-merkinnällä. Valmistaja siis vastaa itse merkinnän kiinnittämisestä ja on itse siitä vastuussa. Toisinaan kuitenkin vaaditaan tuotteiden tyyppitarkastus ennen merkin kiinnittämistä. Tällaisia tarkastuksia vaaditaan esimerkiksi henkilösuojaimille ja leluille. Jos viranomainen kuitenkin huomaa markkinoilla tuotteen, jossa on puutteita, on se velvollinen poistamaan määräysten vastaiset tuotteet markkinoilta. /12/, /2/

Jos valmistaja on oikeutettu CE-merkintään, merkki tehdään tuotteeseen, sen pakkaukseen tai valmistuskilpeen. Merkinnän voi myös sijoittaa tuotteeseen liittyvään asiakirjaan tai ohjeeseen, jos sitä ei voida itse tuotteeseen kiinnittää. ”Tuotetta ei voida varustaa CE-merkinnällä, jos se ei kuulu jonkin sellaisen direktiivin soveltamisalaan, jossa säädetään CE-merkinnän kiinnittämisestä” /11, s.10/. Tähän työhön liittyen, grilliin siis ei saa kiinnittää CE-merkintää, koska grilli ei ole uudessa lähestymistavassa olevassa direktiivissä niiden parinkymmenen tuotteen joukossa. Merkin väärinkäytön ehkäisemiseksi on eduskunta säätänyt lain merkintärikkomuksesta (Liite 5), esimerkiksi tilanteesta, jossa valmistaja kiinnittää merkin tuotteeseen, joka ei kuulu uuteen lähestymistapaan. /15/, /11/



Kuva 5. CE-merkki /10/



## 4. STANDARDIT YLEISESTI

Standardisoinnin merkitys on kasvanut valtavasti vuosien saatossa ja kasvaa yhä. Standardisointi hyödyttää meitä kaikkia, jokapäiväisessä elämässä. Sillä järjeistetään toimintaa, lisätään turvallisuutta ja parannetaan taloudellisuutta. Kansainvälisen yhteistyön ja EU:n myötä standardisoinnin tärkeys korostuu nykyisin myös monilla uusilla, vähemmän teknisillä aloilla. Standardisointia tehdään eri sektoreilla niin kansainvälisellä, eurooppalaisella kuin kansallisellakin tasolla. Standardin pitää olla yleisesti hyväksytty ja sen on oltava vapaasti saatavilla sekä kirjallisena muodossa. Se on valmisteltu yhteistyössä ja tavoitteena on aina yhteisymmärrys eri osapuolten kesken. Standardisoinnin hyväksymisestä päättää vain siitä vastaava elin, esimerkiksi viranomainen tai järjestö. /12/

### 4.1. Standardisoinnin historia

Ihmisen luovuus ja kekseliäisyys ovat niin rajattomia, että koko elinhistoriansa aikana hän on kehittänyt uusia välineitä sopeutuakseen vaihteleviin ympäristöihin ja luonnon oloihin. Ihminen on luonut jatkuvasti uusia työkaluja ja menetelmiä historiansa aikana, joiden avulla työ on ollut helpompaa ja tehokkaampaa. Tänäkin päivänä silmin nähtäviä esimerkkejä tuhansia vuosia sitten tehdystä työstä ovat muun muassa Egyptin pyramidit, Maya-intiaanien temppelit tai Kiinan muuri. Ihminen huomasi muun muassa, että tekemällä vain yhtä kokoa olevia tiiliä, niiden valmistaminen, kuljettaminen ja asentaminen helpottuivat huomattavasti. Näin standardit saivat alkunsa. /12/

Esimerkkejä standardien hyödyllisyydestä on lukuisia. Eräs standardisoimiseen liittyvä episodi tapahtui vuonna 1904 Baltimoressa Marylandissa, jossa kaupunki paloi pahasti tulen nieltä 1500 rakennusta. Apua paloon tuli kaikkiaan 21 kaupungista. Syy, miksi paloa ei saatu sammumaan oli se, että muiden paikkakuntien palokuntien letkuliittimet eivät sopineet toisiinsa eivätkä paloposteihin. Tämä haittasi suuresti sammutustöitä. Palon jälkeen aloitettiin letkujen liittimien standardisointi. /12/

## 4.2. Standardin määritelmä

Standardit on luotu helpottamaan viranomaisten, elinkeinoelämän ja kuluttajien elämää. Tuotteiden yhteensopivuus ja turvallisuus, ympäristön suojelu ja sekä kotimainen että ulkomainen kaupankäynti on helpottunut standardien yleistyessä. Standardit laaditaan kaikkien asianosaisten kanssa yhteistyönä työryhmissä tai komiteoissa. Työn tulos julkaistaan asiakirjana, jonka kuka tahansa voi hankkia itselleen. /12/

Standardit ovat luonteeltaan suosituksia, ne ovat vapaaehtoisia ja niitä saa kuka tahansa käyttää. Standardien käyttö sen jälkeen kun sen on hankkinut, on ilmaista. Standardi voi olla voimassa yhdessä maassa, mutta yhä useammin pyritään tekemään siitä kansainvälinen, mikä on voimassa kaikkialla. /12/

Useiden määritelmien mukaan standardeilla katsotaan olevan seuraavia ominaisuuksia: Standardi on kirjallinen julkaisu, joka on kaikkien saatavilla aina muutamasta sivusta useaan sataan. Standardin on hyväksynyt siitä huolehtiva viranomainen, järjestö tai muu tunnustettu elin. Standardit valmistellaan yhteistyössä ja valmisteluissa pyritään yhteisymmärrykseen (konsensukseen). Standardi on tarkoitettu yleiseen ja toistuvaan käyttöön. /12/

## 4.3. Standardisoinnin hyödyt

Standardien yleistymisen ansiosta tuotteet, palvelut ja menetelmät sopivat siihen käyttöön ja niihin olosuhteisiin, joihin ne on tarkoitettu. Standardien tärkeimpiä tehtäviä on myös vähentää merkityksettömiä erilaisuuksia tuotteiden välillä. Tällä voidaan kitkeä teknisesti ja kaupallisesti merkityksettömiä elementtejä pois, jotka muutoin haittaisivat suurtuotantoa, avointa kilpailua, varastointia ja kuljettamista. /12/

Standardisointi varmistaa, että tuotteet ja järjestelmät sopivat toisiinsa ja pystyvät toimimaan yhdessä. Esimerkiksi kansainvälisellä ISO-standardilla on sovittu, että kaikkialla maailmassa luottokortit, puhelinkortit ja älykortit ovat samankokoisia. Korttien

optimaaliseksi paksuudeksi on määritelty 0,76 millimetriä. Standardisoinnin tarkoitus on hyödyttää koko yhteiskuntaa eikä pelkästään teollisuutta. Yhteisesti hyväksytyt käsitteet ja määritelmät nopeuttavat työtä, vähentävät virheitä ja väärinkäsityksiä ja auttavat saamaan entistä parempia käytännön tuloksia kaikilla aloilla. Tässä korostuu käyttäjien ja kuluttajien osallistuminen standardisointityöhön, sillä yhdessä tehdyt valmistelutyöt tuovat valmistajat ja asiakkaat saman pöydän ääreen muutenkin kuin ostotilanteessa. /12/

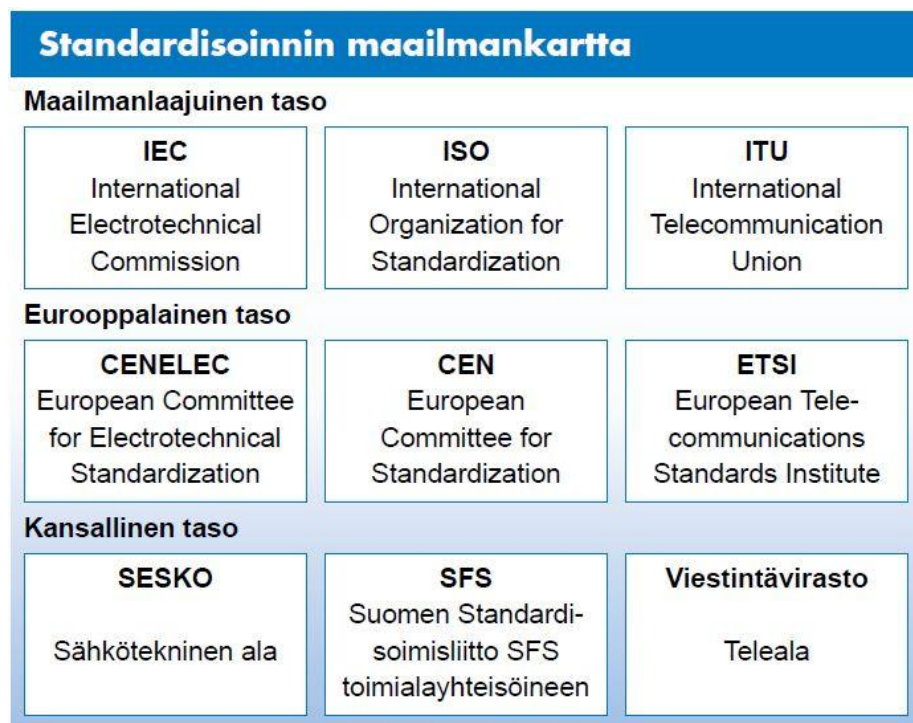
Myös turvallisuudessa voidaan käyttää apuna standardeja niin, että vältetään aiheuttamasta kohtuutonta riskiä ihmisille, eläimille tai ympäristölle. Samoin ympäristöön ja sen vahingoittumiseen on omat standardinsa, joilla pyritään vähentämään rasituksia raaka-aineen hankinnassa, kuljetuksessa, tuotteen käytössä, kierrätyksessä ja loppusijoituksessa. /12/

Vuonna 2000 Saksassa julkaistiin laaja tutkimus, jonka teki standardisomisjärjestö DIN. Siinä käsiteltiin standardien taloudellisia hyötyjä. Tutkimuksen mukaan standardien hyöty yhteiskunnalle on 1 % bruttokansantuotteesta. Ison-Britannian kauppa- ja teollisuusministeriö DTI julkaisi vuonna 2005 tutkimuksen ”The Empirical Economics of Standards” standardien hyödyistä. Sen mukaan Britannian työn tuottavuuden kasvusta on standardien ansiota 13 %. /12/

#### **4.4. Maailman laajuinen standardisointi**

Standardeja käytetään joka maassa, mutta niiden käyttämien perustuu myös kansainvälisellä tasolla vapaaehtoisuuteen. Standardeja alettiin luoda toimialoittain ja ensimmäinen toimiala, jolle tarve yhteisiin määritelmiin huomattiin, oli sähkötekniikka, International Electrotechnical Commission eli IEC-järjestö. IEC-järjestöä voidaan pitää ensimmäisenä kansainvälisenä standardisomisjärjestönä. Tämän jälkeen standardisomisjärjestöjä alkoi tulla useampia, joista seuraavana kansainvälinen teknisten alojen järjestö ISA, joka tänä päivänä on meille tuttu ISO-järjestö (International Organization for Standardization). Vuosien saatossa standardien määrä on kasvanut ja niitä

on luotu lähes joka toimialalle. Vapaakauppaliittoa ovat EEC ja EFTA, joista myöhemmin on muotoutunut nykyinen Euroopan unioni, EU. Sähköalalla toimii IEC ja telealalla ITU (International Telecommunication Union). ISON, IEC:n ja ITUn rinnalla toimivat eurooppalaiset standardisoimisjärjestöt CEN, sähköalan CENELEC ja telealan ETSI. Suomi on edustettuna kaikissa näissä järjestöissä Kuvassa 6 on standardisoinnin maailmankartta, jossa näkyvät standardisoimisjärjestöt toimialoittain. /12/



**Kuva 6. Standardisointijärjestöt toimialoittain /12/**

Kansainvälisellä tasolla laajin standardisoimisjärjestö on ISO. Sen jäseniä ovat kaikki kansalliset standardisoimisjärjestöt. Suomesta siihen kuuluu Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, joka on myös eurooppalaisen CEN- järjestön jäsen. Kuvassa 7 on maailmanlaajuisten standardisoimisjärjestöjen lyhyet kuvaukset sekä niiden yhteystiedot. /12/



**Kuva 7. Maailmanlaajuiset standardisointijärjestöt /12/**

#### **4.5. Eurooppalainen standardisointi**

Eurooppalaiset standardit tulee vahvistaa kansallisiksi CENin jäsenmaissa. Euroopan unioni tekee tänäpäivänä tiivistä yhteistyötä standardisoimisjärjestöjen kanssa ja standardeilla on tärkeä asema eurooppalaisen yhteistyön ja sisämarkkinoiden kehittämisessä. European Committee for Standardization eli CEN on merkittävin eurooppalainen standardisoimisjärjestö, joka on kaikkien EU- ja EFTA- maiden standardisoimisjärjestöjen yhteistyöelin. /12/

CENin julkaisemista standardeista käytetään tunnusta EN. Eurooppalaisia standardisointijärjestöjä on kolme: CEN, sähköalan standardisoimisjärjestö CENELEC, European Committee for Electrotechnical Standardization ja posti- ja telehallintojen ETSI, European Telecommunications Standards Institute. /12/

Kansainväliset ja eurooppalaiset standardisoimisjärjestöt tekevät jatkuvaa yhteistyötä standardien laadinnassa. Euroopassa pyritään siihen, että käytetään mahdollisimman paljon hyväksi maailmanlaajuisia standardisointia. Esimerkiksi CENin standardeista 30 %

perustuu ISON työhön. Sähköalan CENELECin eurooppalaisista standardeista 75 % perustuu kansainvälisen IEC-järjestön standardeihin. /12/

#### **4.6. Standardien merkitys yrityksille**

Yritykset ovat talouden kehityksen kannalta maalleen ensiarvoisen tärkeitä. Jokaisen valtion tai talousalueen hyvinvointi perustuu kilpailukykyisiin yrityksiin. Halutessaan yritys voi standardeja hyväksi käyttäen tehostaa toimintaansa ja tuottavuutta. Osallistuminen standardeja laativien työryhmien toimintaan mahdollistaa teknisen kehityksen seuraamisen ja luo vakiintuneita yhteyksiä alan muihin yrityksiin, viranomaisiin ja tutkimuslaitoksiin. On myös mahdollista, että yritys saa korvaamatonta tietoa eri maissa voimassa olevista kansallisista määräyksistä. Vaikka standardien käyttö on vapaaehtoista, oman alansa käytännöstä poikkeava tuote jää helposti markkinoiden ulkopuolelle. /12/

#### **4.7. Uusi lähestymistapa**

Uusi lähestymistapa eli ”New Approach” -menettely otettiin käyttöön 1985 ja sen tarkoituksena oli yksinkertaistaa ja nopeuttaa kaupankäyntiin liittyvää lainsäädäntöä. Se tarkoitti käytännössä sitä, että direktiivissä esitetään vain olennaiset turvallisuutta, terveyttä, ympäristöä ja kuluttajansuojelua koskevat vaatimukset ja jos tuote täyttää ne, sitä voidaan esteettä kaupata koko EY-alueella. Tämä siis nopeutti ja helpotti kaupankäyntiä Euroopan sisällä. Uuden lähestymistavan direktiivejä on runsaat 20 kappaletta. Laajimmat niistä käsittelevät lääkintälaitteita, koneita, rakennustuotteita ja henkilönsuojaimia. Direktiivi on lyhykäisyydessään Euroopan unionin jäsenvaltioille tarkoitettu lainsäädäntöohje. Direktiivillä ei suoranaisesti voi muuttaa kohdemaan lainsäädäntöä vaan se ikään kuin ohjeistaa lainsäätäjiä, jonka sitten esimerkiksi meillä Suomessa eduskunta päättää. Valitettavaa tämän työn kannalta on, että grillistandardi ei ole uuden lähestymistavan direktiivissä. /12/, /15/

Uusi lähestymistapa on toiminut hyvin ja se on laajentunut, mutta siinä on myös havaittu puutteita. Markkinoille on tullut tuotteita, jotka eivät välttämättä täytä vaatimuksia. Siksi EU on ottanut käyttöön uusia säädöksiä uuden lähestymistavan tehostamiseksi. /12/

#### **4.8. Suomen standardisoimisliitto SFS ry**

Suomessa standardisointia koordinoi Suomen standardisoimisliitto SFS ry, jonka tarkoituksena on edistää kilpailukykyä. Se tarjoaa yrityksille ja erilaisille sidosryhmille tehokasta tiedonvälitystä sekä antaa mahdollisuuden vaikuttaa kansainvälisten standardien sisältöön.

Lyhykäisyydessään SFS on riippumaton, voittoa tavoittelematon yhdistys, jonka jäseniä ovat mm. Suomen valtio, Helsingin yliopisto ja eräät elinkeinoelämän järjestöt. SFS on kansainvälisen ISO:n ja eurooppalaisen CENin jäsen, se laatii ja vahvistaa SFS-standardit, myy kansallisia ja kansainvälisiä standardeja, hoitaa ympäristömerkintöjä, julkaisee SFS-tiedotus-lehteä ja tarjoaa tietopalvelua. /12/

## 5. TUOTETURVALLISUUS

Tällä opinnäytetyöllä pyritään standardisoinnin kautta varmistamaan tuotteen turvallisuus ja sen turvallinen käyttö. Tästä syystä yrittäjän, elinkeinoharjoittajan, valmistajan, maahantuojan tai mitä muuta nimitystä yrittäjästä käytetäänkin, on hyvä tietää ja hallita tuoteturvallisuuteen liittyviä asioita. Valmistaja joutuu mukauttamaan tuotteensa tiettyihin mittoihin, normeihin ja standardeihin, muuten kauppa ei välttämättä käy.

Tuoteturvallisuuslaki ja vastaavat erikoissäännökset velvoittavat tekemään turvallista tavaraa: muuten voi viranomaisen kieltää kaupankäynnin. Toimiva laatujärjestelmä (esim. ISO 9000) voi olla edellytys kaupankäyntiin ulkomaisen kumppanin kanssa, vaatimus voi koskea myös alihankkijaa. Tuotevastuulaki velvoittaa maksamaan tuotteen aiheutumista vahingoista korvausta, vahingoille ei ole ylärajaa. /5/

### 5.1. Tuoteturvallisuuslaki

Tuoteturvallisuuslaki (12.12.1986/914) on se viranomaisen väline, millä valvotaan kulutustavaroiden valmistusta, maahantuontia ja kauppaa. Vientiä nämä säännökset eivät koske. Valvontaviranomaisia ovat:

- Kuluttajavirasto
- Tullilaitos
- Lääninhallitukset
- Kuntain terveyslautakunnat
- Lääkintöhallitus (asiantuntijana).

Kulutustavarasta ei saa aiheutua vaaraa kuluttajan terveydelle tai omaisuudelle. Tavaraa pidetään vaarallisena, jos sen rakenteessa tai koostumuksessa olevan vian tai puutteellisuuden tai virheellisten tietojen vuoksi voi aiheuttaa vamman, myrkytyksen, sairauden tai muun vaaran terveydelle.



Jos tavara on vaarallista,

- sen valmistaminen, kaupan pitäminen ja myynti voidaan kieltää
- sen maahantuonti voidaan kieltää
- tavara voidaan määrätä hävitettäväksi.

Määräyksiä voidaan tehostaa uhkasakolla. Tuoteturvallisuuslain rikkomisesta seuraa myös rangaistus, sakkoa tai vankeutta enintään kaksi kuukautta, ellei jonkin muun lain perusteella tule vielä ankarampaa rangaistusta. /5/

## 5.2. Laadunvalvonta

Tuoteturvallisuuden ja tuoteturvallisuuslain lähtökohtana on laadunvalvonta tuotekehityksessä, raaka-aineissa, prosessissa, tarkastuksissa, pakkaamisessa, varastoinnissa, myynnissä, asennuksissa, huollossa jne. Tarkalla valmistusketjun valvonnalla voidaan eliminoida tehokkaasti syntyvät virheet siellä, missä niitä voi ilmetä. Tuoteturvallisuustyön on oltava ohjattua, suunnitelmallista ja mielellään kirjallisesti ohjattua. Tämän lisäksi täytyy pystyä vielä vuosienkin kuluttua selvittämään, mihin tietty tuote tai tuotesarja on myyty. Polar Metallin tuotteissa tulee aina mukaan yrityksen yhteystiedot sekä tuotteen malli tai tuotenumero. Virheelliset tuotteet on tarvittaessa pysyttävä vetämään pois markkinoilta. /5/

Kuluttajavirasto vastaa tuoteturvallisuuslain ja sen nojalla annettujen määräysten noudattamisen valvonnasta. EY:n tuoteturvallisuusdirektiivissä on jäsenvaltioita sitova toimintaohje, että markkinoille saa laskea vain turvallisia tuotteita. Jäsenmaiden omassa lainsäädännössä on huolehdittava siitä, että tämä vaatimus myös toteutuu. EY on omaksunut tuotteita koskevissa menetelmissään menettelytavan, jonka mukaan direktiiveillä annetaan tuotteelle vain oleelliset turvallisuus- ja terveystvaatimukset. Tekniset yksityiskohdat ja standardisoinnin toteuttavat eurooppalaiset standardisointijärjestöt kuten CEN (koneet, laitteet, varusteet). /5/

## 6. TUOTEVASTUU

Tuotevastuulla tarkoitetaan tuotevahingon aiheuttamaa vahingonkorvausvastuuta. Yleisesti tuotevastuu ymmärretään tuotteiden valmistukseen, maahantuontiin, jakeluun tai myyntiin osallistuvien elinkeinoharjoittajien korvausvastuuna. Tuottajan on siis vastattava tuotteen turvallisuudesta. Tuoteturvallisuudella siis pyritään sääntelemään tapaturmariskejä yhteiskunnassa. Panostamalla tuotteen turvallisuuteen vähennetään tapaturmariskejä, mutta ei kuitenkaan välttämättä poisteta kaikkia tuotteen käyttöön liittyviä riskejä. Useimmat vahingoista eivät välttämättä ole syntyneet siitä syystä, että tuote olisi ollut turvallisuudeltaan puutteellinen, vaan käyttäjän omasta huolimattomuudesta. Usein tuotteeseen liitetyt käyttöohjeet tai vastaavat jäävät huomiotta ja tällöin tehdään asioita, jotka saattavat aiheuttaa vahinkoa, kuten vääränlainen tulenteko grillissä. /16/

### 6.1. Tuotevastuulaki

Tuotevastuu perustuu lakiin, joka noudattaa ankaran vastuun periaatetta. Tuotevastuulain mukainen korvausvelvollisuus ei kuitenkaan koske palveluita, joihin sovelletaan muita lakeja. Yritysten välisissä kaupoissa tuotevastuulain merkitys ei ole kovin suuri, sillä se ei koske tuotteen elinkeino-omaisuudelle aiheuttamia vahinkoja ja ostajayrityksen henkilöstölle aiheutuneet vahingot voidaan korvata lakisääteisen tapaturmavakuutusjärjestelmän kautta. /6/

Kaupat, jotka tehdään yritysten välillä, käsitellään kauppalain mukaisesti. Tuotevastuu koskee kuitenkin lopputuotteen osalta myös osatuotteita ja komponentteja. Kuluttaja voi itse vahingon ilmetessä valita, vaatiiko tämä korvausta lopputuotteen vai komponentin valmistajalta. /6/

## 6.2. Tuotevahingon peruskäsitteitä

Tuotevahinko yksinkertaisesti ja lyhyesti määriteltynä tarkoittaa sitä, että tuotteen käytön tai hallussapidon seurauksesta aiheutuu vahinkoa jollekin muulle kuin tuotteelle itselleen. Tuotevahinko voi olla henkilö- tai esinevahinko. Esinevahingoissa kuluttajan tulee tehdä selvä ero siitä, koskeeko vahinko ostettua tuotetta vai kuluttajan muuta henkilökohtaista omaisuutta. Vain jälkimmäinen on perinteisen terminologian mukaan tuotevahinko. Eli jos tässä tapauksessa asiakkaan ostama grilli hajoaa käytössä, kuten esimerkiksi palaa puhki, on itse grilliin kohdistunut vahinko muuta kuin tuotevahinkoa. Kysymys siitä, korjataanko grilli vai saako kuluttaja tilalle uuden, ratkeaa irtaimen kauppaa koskevien säännösten mukaan, ei tuotevastuun. Sen sijaan vahinko, joka aiheutuu grillin rikkoontumisen myötä muulle omaisuudelle, on luonteeltaan tuotevahinkoa ja sitä on arvioitava tuotevastuuta koskevien säännösten mukaan. /16/

Tuotevahinkoa seuraa edellä mainittu tuotevastuu, joka astuu voimaan siis vasta siinä vaiheessa, kun tuotevahinko on sattunut. Se kuuluu ensisijaisesti korjaavien eli reparatiivisten oikeuskeinojen eikä preventiivisten eli ennaltaehkäisevien piiriin. Tuotevastuu on vahingonkorvausoikeudellinen käsite, joten esimerkiksi tuotteen käyttäjä, joka on virheellisesti käyttänyt tuotetta ja aiheuttanut vahinkoa muille henkilöille, ei tällöin määräydy tuotevastuuta koskevien normien mukaan. Tuotevastuulaki on laaja ja välillä raja saattaa olla hiuksenhieno, joten valmistajan kannattaa ottaa selvää tuotevastuulakiin liittyvistä asioista. /16/

## 7. STANDARDIN EN-1860-1 TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

Tässä työssä käytetty standardi sisältää eurooppalaisen standardin 1860-1:2003, joka koskee laitteita, kiinteitä polttoaineita ja tulentekoa grillauksessa. Se määrittelee materiaalivaatimukset, rakentamisen, suunnittelun sekä niihin liittyvät testaukset. Standardi on jaettu neljään osaan:

- Osa 1. Grillaus kiinteillä polttoaineilla – Testit ja vaatimukset
- Osa 2. Kiinteiden polttoaineiden käyttö grillauksessa – Testit ja vaatimukset
- Osa 3. Tulen teko grilleissä, joissa käytetään kiinteitä polttoaineita – Testit ja vaatimukset
- Osa 4. Kiinteiden polttoaineiden käyttö kertakäyttögrilleissä. – Testit ja vaatimukset.

Tässä työssä käytetään Osaa 1 Grillaus kiinteillä polttoaineilla - Testit ja vaatimukset.

### **Grilli**

Suunniteltu ruoanlaittoon avonaisessa ulkotilassa. Grilli tuottaa säteilylämpöä ja mahdollisesti konvektiolämpöä. Se koostuu vähintään polttoaineosasta ja ruoanlaittoritilästä ja/tai vartaasta, jota on mahdollista pyörittää.

### **Paikalleen asennettu grilli**

Pysyvästi paikalleen asennettu ulkogrilli. Voidaan rakentaa esivalmistetuista osista, jotka sopivat yhteen ja johon on mahdollista asentaa huuva.

### **Polttoainesäiliö**

Alue grillissä, missä polttoaine palaa ja missä voi olla tai on ritilä.

**Arina**

Polttoaineosiossa sijaitseva ritilä tai rei'itetty osa.

**Tuhkalaatikko tai sieppari**

Osio grillissä, minne tuhka ja hiilet valuvat.

**Grillin lisäosat**

Grillauksessa käytettävät välineet ja tarvikkeet.

**Ruoanlaittoritilä**

Grillin osa, johon grillattava ruoka asetetaan, voi olla mahdollisesti säädettävissä eri asentoihin.

**Käyttöalue**

Alue grillissä, joka liittyy ruoanlaittoon.

**Silkkipaperi**

Paperia, joka on ohutta, pehmeää ja suhteellisen vaikeaa repiä, painoltaan  $12 \text{ g/m}^2$  -  $25 \text{ g/m}^2$  ja johon helposti särkyvät osat yleensä kääritään. /10/

## 8. OSIEN VAATIMUKSET

Tässä osiossa käsitellään grillille asetettuja vaatimuksia ja ehtoja. Yleisinä vaatimuksina on mahdollistaa, että grilli voidaan käyttöohjeen mukaisesti koota ja purkaa matkakuntoon ja päinvastoin ilman apuvälineitä tai mukana tulleita työkaluja apuna käyttäen. Kaikki osat täytyy olla kiinnitettynä siten, etteivät ne putoa tai irtoa kuljetuksen aikana.

Kun grilliä kootaan, operoidaan tai käsitellään, käsiteltävät reunat ja kulmat täytyy olla särmätty. Rosoiset pinnat, terävät reunat ja kulmat, joista saattaa aiheutua vahinkoa eivät myöskään ole sallittuja.

Kaikki putket ja levyt joiden paksuus on vähemmän kuin 0,7 mm ilman pinnoitetta täytyy tehdä turvallisiksi kuten kuvassa 8. /10/

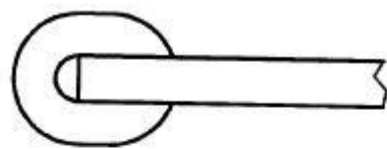


Figure 1 — Täysin särmätty

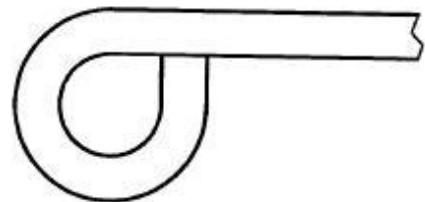


Figure 3 — Kierretty ja suljettu

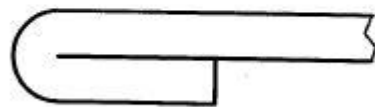


Figure 2 — Taivutettu ja litistetty

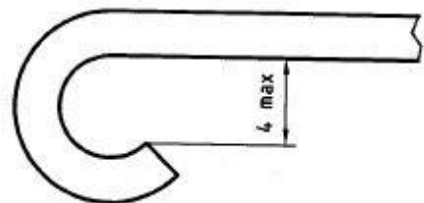


Figure 4 — Kierretty ja puolittain suljettu

Kuva 8. Putken tai levyn vaatimukset /5

## 8.1. Ruoanlaittoritilä

Lämpö- ja vakaustestiin liittyen ruoanlaittoritilän tankojen välillä täytyy olla selvä etäisyys, joka ei kuitenkaan saa ylittää 20 mm testiä ennen, sen jälkeen ja sen aikana. Tämän vaatimus koskee ritilän käyttöaluetta, jonka täytyy olla vähintään 80 % polttoainelokeron pinta-alasta. Testeissä ritilä asetetaan kuormitusten ajan sen epäedullisimpaan asentoon.

Ritilöihin, joiden korkeutta ja sivuttaissuunnan asentoa säädetään manuaalisesti ja joiden halkaisija tai pisimmän sivun mitta on 400 mm tai vähemmän, täytyy olla asennettuna vähintään yksi kahva. Ritilässä, jonka halkaisija tai pisin mitta on yli 400 mm, täytyy kädensijat olla mitoitettu kahdelle kädelle. Jos ritilän asentoa voidaan säädellä, täytyy se pystyä tekemään ilman, että käyttäjä on suorassa kosketuksessa ritilään. Kahvoja ei vaadita, jos ritilän korkeutta voidaan säätää mekaanisella laitteella. Grilli täytyy olla sellainen, että kun sen polttoainelokero on täytetty 75 %:a sen kokonaiskapasiteetista, ritilän ollessa epäedullisimmassa asennossa, se ei saa koskettaa polttoainetta. /10/

## 8.2. Polttoainelokero

Polttoainelokero, joka on valmistettu pinnoittamattomasta teräslevystä edellyttää vähimmäispaksuuden, joka on määritelty alla olevassa taulukossa 1.

**Taulukko 1. Polttoainelokeron vähimmäispaksuudet teräksellä /10/**

<i>Ritilän halkaisija tai pisimmän sivun mitta</i>	<i>Paksuus</i>
<b>≤ 400 mm</b>	0,7 mm
<b>&gt; 400 mm</b>	0,8 mm

Polttoainelokeron levyn paksuus pinnoittamattomana on 0,7 mm jos ritilän halkaisija tai pisimmän sivun mitta on ≤ 400 mm. Minimipaksuus 0,5 mm pinnoittamattomana on

kuitenkin hyväksyttävä, jos materiaali on lasia tai se on posliiniemaloitu molemmin puolin ja kestävää seuraavat testit:

- 1) lämpökokeen kolme kertaa peräkkäin
- 2) lävistystestin.

Polttoainelokeron, joka on valmistettu valetusta metallista, minimi vaatimus levyn paksuudelle on 2,5 mm pinnoittamattomana.

Polttoainelokeron, joka on valmistettu jostain muusta kuin teräksestä tai valetusta materiaalista täytyy läpäistä yllä olevat ehdot. /10/

### **8.2.1. Polttoainelokeron aukot**

Jos polttoainesäiliössä on grillin kokoamisen jälkeen reikiä/aukkoja, täytyy sen läpäistä lämpö- ja tulenarkuustestit. Reikiä saa polttoainelokeron tasaisella alueella olla enintään neljä kappaletta. Reikien lävitse ei saa mahtua pallo, jonka halkaisija on 3 mm. Reikien yhteenlaskettu pinta-ala ei saa olla yli 50 mm<sup>2</sup>. Muut reiät, jotka eivät ole tasaisella alueella ja ovat ympyrän muotoisia, eivät saa olla enempää kuin 8 mm halkaisijaltaan. Muun muotoisten aukkojen yhteispinta-ala ei saa olla enempää kuin 50 mm<sup>2</sup>. Näitä isommat reiät täytyy varustaa tuhkasiepparilla tai grilli täytyy suunnitella siten, että yhdenkään hehkuvan hiilen tai polttoaineen ei ole mahdollista pudota tai valua pois. /10/

### **8.2.2. Polttoainelokeron syvyys**

Polttoainelokeron minisyvyyden täytyy täyttää taulukossa 2 annetut ehdot. Polttoainelokeron minimisyvyys tarkoittaa, että lokeron käyttöalueesta yli 80 % täytyy olla käytettävissä.



**Taulukko 2. Polttoainelokeron minimisyvyys /10/**

<i>Ritilän halkaisija tai pisimmän sivun mitta</i>	<i>Polttoaine lokeron minimisyvyys</i>
$\leq 400$ mm	50 mm
$> 400$ mm	60 mm

Jos polttoainelokerossa on ritilä/arina, taulukkoa 2 ei oteta lukuun, mutta siinä täytyy silti olla tuhkasieppari. /10/

### **8.3. Kastikeastia tai tippakaukalo**

Jos grillissä on kastikeastia tai tippa/roiskekaukalo, täytyy ne asemoida siten, että niiden sisällä oleva materiaali ei pääse valumaan pois. Tippakaukalon täytyy olla vähintään 5 mm syvä ja vaakatasossa ollessa vähintään 30 mm halkaisijaltaan. /10/

### **8.4. Sokkeli**

Sokkelin tulee olla vakaa ja sen täytyy tukea grilliä missä tahansa asennossa, kun grillille tehdään sille asetettuja testejä. Grilli ei saa kaatua kumoon eikä siitä saa irrota osia, kun sitä käytetään käyttöohjeen mukaisesti. Jos sokkeli on kokoontaitettava, on elementit kyettävä lukitsemaan toiminta-asentoonsa. /10/

### **8.5. Kahvat tai tarttumislaitteet**

Kahvojen tulee olla käyttöpituudeltaan minimissään 80 mm. Vartaiden kahvoille on erillinen ohje. Kahvojen tai tarttumislaitteiden pitää täyttää lämpötestissä olevat vaatimukset mukaan lukien pintalämpötilaa koskevat ehdot, jotka näkyvät taulukossa 3. Jos lämpötila ylittää taulukossa annetut ehdot, testi hylätään. /10/

**Taulukko 3. Kahvojen sallitut lämpötilat eri materiaaleilla /10/**

<i>Materiaali</i>	<i>Lämpötila</i>
<b>Metalli</b>	55 °C
<b>Lasi/kerami</b>	66 °C
<b>Muovi</b>	70 °C
<b>Puu</b>	89 °C

## 9. TESTIVAATIMUKSET

### Ehtoja:

- Ennen testejä täytyy selvittää mittaamalla, visuaalisilla tutkimuksilla, toimintatesteillä ja/tai laskemalla tai jotenkin muuten määrittää, että grilli täyttää sille annetut ehdot.
- Testeissä käytetään virallisesti vahvistettuja hiiliä, jotka on määritetty standardissa EN-1860-2.
- Kokeissa täytyy noudattaa tyventä ilmanlämpötilaa, joka tulee olla  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , tuulenopeus vähemmän kuin 0,5 m/s.
- Testausta varten olevat yksittäiset painot eivät saa ylittää 0,5 kg eikä ylittää 100 mm halkaisijaltaan.

### 9.1. Lämpökoe

Grilli sijoitetaan vaakatasoon mattamustaksi maalatulle vanerilevyllä, jonka paksuus on noin 25 mm. Polttoainelokero täytetään hiilillä 75 % sen nimelliskapasiteetista. Nimelliskapasiteetti saadaan kertomalla polttoainelokeron minisyvyys ruoanlaittoritilän käyttöalueella. Todellinen minimisyvyys tulee kuitenkin olla vähintään taulukossa 2 annettujen rajojen sisällä. Grillistä otetaan mittauksia niin kauan, että kaikki hiilet ovat palaneet loppuun.

Jos grilli on paikalleen asennettava, tehdään kaksi perättäistä testiä. Tällöin polttoaineena käytetään kuusipuuta, jotka ovat pituudeltaan noin polttoainelokeron mittaisia ja pinta-alaltaan noin 50 mm x 50 mm. Polttoainelokero täytetään samoin kuin aikaisemmin kuvattiin. Puiden annetaan palaa loppuun saakka, jonka jälkeen suoritetaan toinen testi, jossa poltto-aineen määrä on puolet siitä mitä edellisessä. Toinen testikerta tulee tehdä viimeistään 30 minuutin sisällä ensimmäisestä testistä.

Lämpötilat mitataan vähintään vanerista ja kaikista kahvoista, joita grillissä on. Kahvoista lämpötila tulee mitata koko käyttöalueelta. Lisäksi kaikki varoituskyltit ja merkit täytyy olla testin jälkeen täysin luettavissa eikä niihin saa aiheutua vauriota.

## 9.2. Tulenarkuuskoe

Grilli asetetaan samoin kuin lämpötestin ensimmäisessä osiossa sekä tehdään muuten sama operaatio paitsi, että vanerilevy on päällystetty kauttaaltaan silkkipaperilla ja sitä ei ole maalattu. Vanerilevyn koko tulee vastata grillin käyttöaluetta + 250 mm:n marginaali joka suuntaan. Testin aikana paperi ei saa syttyä tuleen eikä vanerilevyyn saa tulla palojälkiä.

## 9.3. Vakauuskoe

Vakauuskoe koostuu kolmesta eri vaiheesta: kaltevuus-, kuormitus- ja iskunkestävyydestistä. Alla on luettelo eri vaiheista.

1. Vakauuskokeen ensimmäinen vaihe tehdään grillille, joka on suunniteltu paikalleen asennettavaksi. Grilli sijoitetaan vaneritasolle, joka on 10 °:n kulmassa lattiaan nähden. Vaneritasoon voidaan kiinnittää ”stopparit”, joilla ehkäistään grillin mahdollinen liukuminen tai kääntyminen. Grilli ei saa kaatua, vaikka se olisi sen epäedullisimmassa asennossa samalla kun sitä kuormitetaan, kuten lämpötestissä kuvataan.

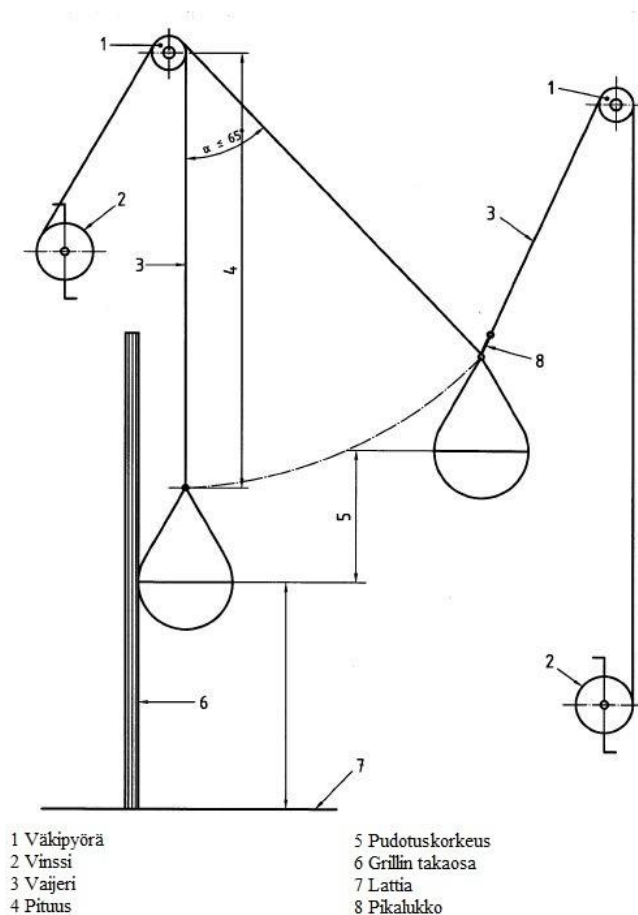
2. Tämän jälkeen grilli asetetaan vaakatasoon, polttoainelokero kuormitetaan kuten aikaisemmin ja arina kuormitetaan  $1\text{kg}/\text{dm}^2$  punnuksilla tasaisesti levitettynä koko ritilän käyttöalueelle. Vakaus- ja lämpötestin aikana täytyy varmistaa seuraavat ehdot:

- a) Yhtään epämuodostumaa komponenteissa, jotka saattavat estää grillin turvallisen käytön, ei saa ilmetä.
- b) Yhtään osaa ei saa hajota tai murtumia ilmetä.

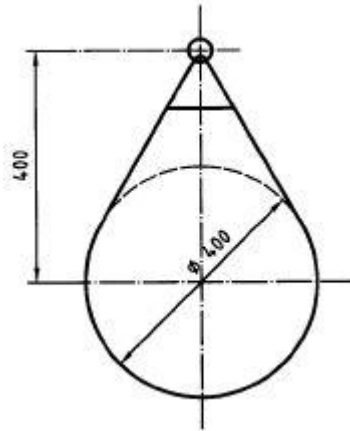
HUOMATUS! Paikalleen asennetussa grillissä voi näkyä halkeamia tai murtumia, jotka eivät kuitenkaan vaikuta turvallisuuteen.

- c) Yksikään komponentti ei saa pudota.
- d) Perustuksen, jonka päälle grilli on asetettu, lämpötila ei saa kohota yli 70 °C testin aikana.

3. Lisäksi suoritetaan iskunkestävyydestä, joka toteutetaan alla olevan kuvan 9 mukaisesti. Käytetään säkkiä (Kuva 10), joka on 10 % grillin kokonaispainosta, kuitenkin enintään 50 kg ja isketään sillä grillin kylkeen. Säkin ehdot ovat, että sen tulee olla 600 mm pitkä ja halkaisija 400 mm säkin ollessa täytettynä. Vaikutuspiste, johon säkki iskeytyy on 1,3 metriä lattiatasosta ylöspäin ja se isketään grillin takaosaan. Grilli täytyy olla koottuna kuten käyttöohjeessa opastetaan.



**Kuva 9. Iskunkestävyydestin periaatekuva /10/**



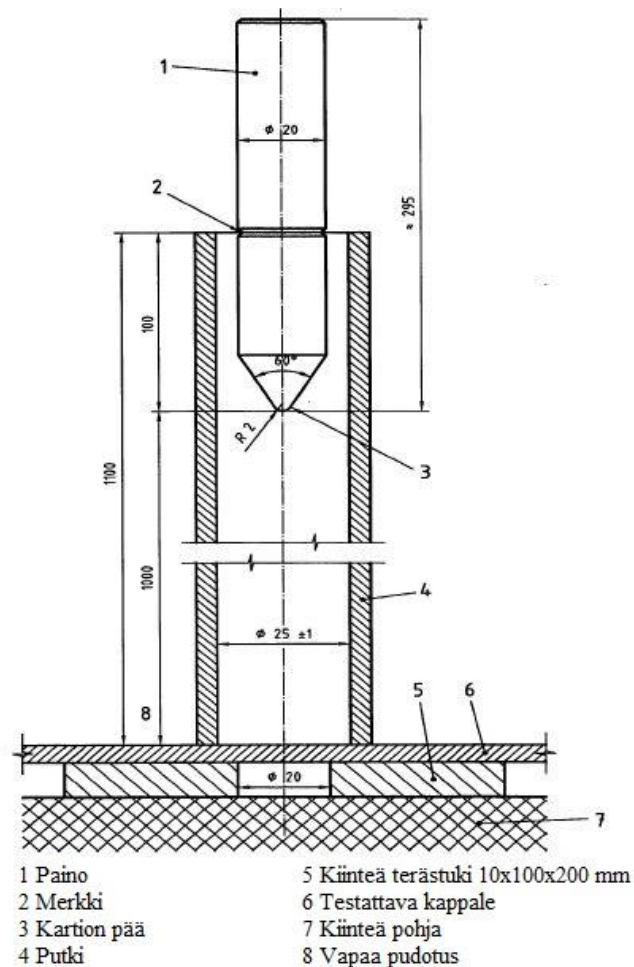
**Kuva 10. Säkki täytettynä ja suljettuna /10/**

#### **9.4. Ritilän kuormitus**

Grilli asetetaan samoin kuin lämpötestissä. Ruoanlaittoritilää kuormitetaan nyt  $0,5 \text{ kg/dm}^2$  koko käyttöalueeltaan, tasaisesti levitettyinä. Kuormitus poistetaan yhden minuutin kuluttua. Pysyvä muodonmuutos ei saa olla enempää kuin 5 % suhteessa ristikon pituuteen. Tulokset mitataan ja kirjataan ylös.

#### **9.5. Lävistystesti**

Käyttäen kuvan 11 mukaista järjestelyä, testiin otettu osa sijoitetaan vaakatasossa oleville kiinteille terästuille, joiden vähimmäispaksuus on 10 mm. Ohjausputki sijoitetaan pystysuoraan testattavan objektin päälle, jonka lävitse pudotetaan 20 mm halkaisijalla oleva kappale, jonka paino tulee olla  $700 \text{ g} \pm 1\%$ . Kappale päästetään irti 1 metrin korkeudelta ja se annetaan pudota omalla painollaan testattavaan osaan. Testi hylätään jos paino lävistää testattavan kappaleen. Liitteessä 6 on kokoonpanokuva teräväkärkisestä tangosta ja ohjausputkesta.



Kuva 11. Lävistystestin periaatekuva /10/

## 9.6. Merkinnät

Merkintöjen täytyy olla näkyvissä, luettavissa, painettu musteella, joka ei haalistu ja niiden pitää olla vähintään myyntimaan kansallisella kielellä. Grillin mukana täytyy tulla vähintään seuraavat tiedot:

- a) Valmistajan tai maahantuojan nimi tai tuotemerkki. Tämä täytyy näkyä joko grillin valussa tai se on leimattu, emaloitu tai siitä on merkintä paperilla.
- b) Varoitus:

**”HUOM! Älä käytä spriitä, bensiiniä tai vastaavia nesteitä grillin tulenteossa tai uudelleen sytyttämisessä.”**

Tämä huomautus tulee olla myös luettavissa, eikä se saa irrota lämpötestin aikana tai sen jälkeen. Kirjainten koon tulee olla vähintään 3 mm isoille kirjaimille ja 2 mm pienille kirjaimille ja ne täytyy olla näkyvissä grillauksen aikana sekä erottua taustasta.

- c) Mallin tai tyypin kuvaus. Riittää, kun on pakkauksessa.

## 9.7. Käyttöohje

Käyttöohje annetaan grillin mukana vähintään myyntimaan kansallisella kielellä. Sen täytyy sisältää ainakin seuraavat tiedot:

- a) mallin ja laadun nimeäminen sisältäen räjäytyskuvan ja osaluettelon.
- b) lausunto, että grilli on asennettava ohjeen mukaan turvallisesti ennen käyttöä.
- c) ohjeet oikeaoppiseen kokoamiseen, käyttäen mahdollisesti kuvitusta apuna.
- d) opastus grillin turvallisesta käytöstä.
- e) suositus, että grilliä lämmitetään ennen ensimmäistä grillausta 30 minuuttia punahehkuisilla hiilillä tai tulella.
- f) polttoainesuositukset ja enimmäismäärä käytössä.
- g) tulen oikeaoppinen käsittely, mukaan lukien lausunto: ”Älä aloita ruoanlaittoa ennen kuin pintakerros on tuhkaantunut.
- h) sidosaineen/liiman tyyppi jos sitä tarvitaan paikalleen asennettavissa grilleissa.
- i) seuraavat varoitushuomautukset:

**”HUOM! Grilli kuumuu käytössä, älä koeta liikuttaa sitä grillauksen aikana.”**

**”Älä käytä sisätiloissa.”**

**”HUOM! Älä käytä spriitä, bensiiniä tai vastaavia nesteitä grillin tulenteossa tai uudelleen sytyttämisessä.”**

**”HUOM! Pidä lapset ja lemmikit poissa grillin läheltä.”**



## 10. TESTAUSMENETELMÄT JA TULOKSET

Tähän osioon on koottu kaikki grilleille tehdyt testit, tulokset ja korjausehdotukset lähtien yleisvaatimuksien toteamisesta. Grillille asetetut yleisvaatimukset tarkastettiin mittaamalla sekä visuaalisilla tarkasteluilla.

### 10.1.Grillin yleisvaatimusten toteaminen

Standardissa annetut ehdot täyttyivät lukuun ottamatta muutamaa kohtaa:

- Piipun läpivientiputken materiaalinpaksuus oli sallittua pienempi.
- Grillistä puuttui varoitusteksti.
- Ruoanlaittoritilä/halsteri ei saisi päästä kosketuksiin polttoaineen kanssa, lokeron ollessa täytettynä 75 %:sesti (tulkinnanvarainen, sillä korkeutta voidaan säätää).
- Kaikissa grillimalleissa ritilän/halsterin koko liian pieni.

Seuraavat vaatimukset hyväksyttiin:

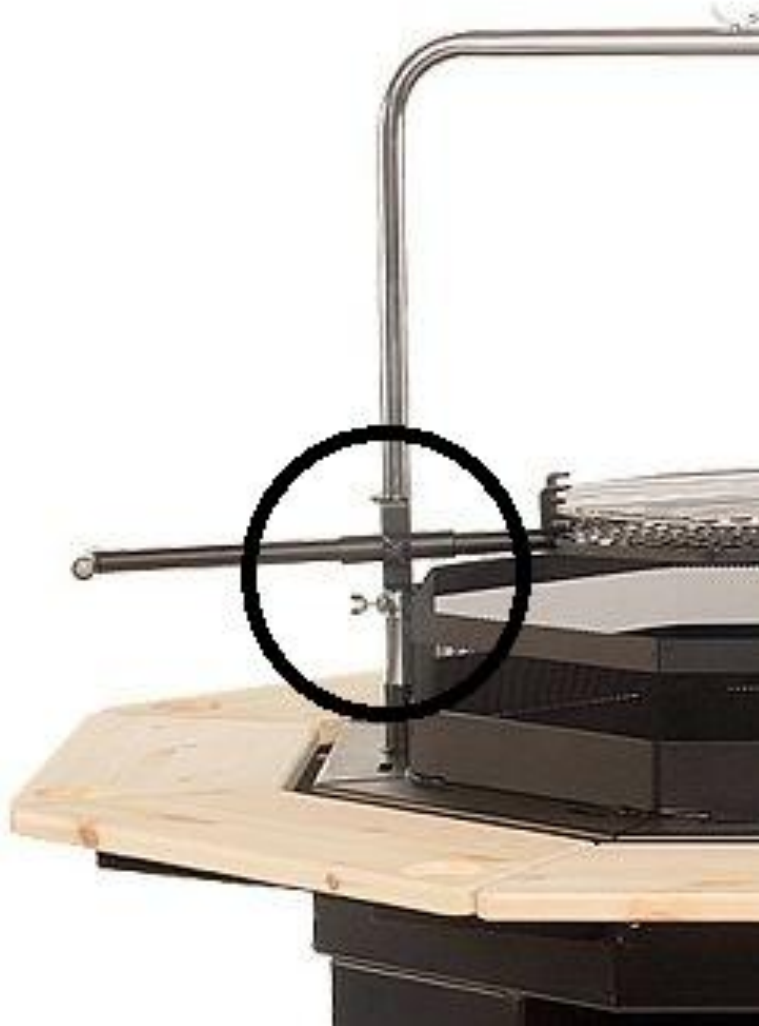
#### **Kulmat ja levynpaksuudet**

Kaikki kulmat grillissä oli huomioitu siten, että käyttäjälle ei voi aiheutua vahinkoa kuten esimerkiksi viiltohaavoja. Jos kulmat olivat särmäämättä, niiden levynpaksuus oli tällöin yli annettujen minimivaatimusten. Kaikissa grillimalleissa, riippumatta koosta olivat levynpaksuudet yli 0,8 mm. Tulipesän materiaali oli paksuinta, 2,0 mm ja muut osat 1,5 mm.

## **Ruoanlaittoritilä**

Ruoanlaittoritilän tankojen välit olivat annetuissa rajoissa, eivätkä ne ylittäneet 20 mm testin aikana, sitä ennen ja sen jälkeen. Myöskään ritilän kuormitustestissä ei pysyvää muodonmuutosta havaittu. Ritilöissä, jotka ovat yli 400 mm, on kahvojen pituudet sovitettu kahdelle kädelle. Tämä on tulkinnanvaraista, sillä standardissa ei selkeästi sanota, pitääkö ritilässä olla kaksi kahvaa vai riittääkö yksi kahva, joka on mitoitettu kahdelle kädelle.

Ritilän korkeutta toisaalta pystytään säätämään mekaanisesti ja standardissa sanotaan, että jos ritilän korkeutta pystytään säätämään mekaanisella laitteella, kahvojen pituusvaatimuksia ei tarvitse ottaa huomioon. Mekaaninen laite, jolla ritilää tässä tapauksessa voidaan nostaa ja laskea on holkki (Kuva 12), joka kiristetään putken ympärille siipimutterilla ja joka estää ritilän valumisen alas. Oman tulkinnan mukaan siipimutterilla varustettu holkki vastaa tällaista mekaanista laitetta, joka standardissa määritellään.



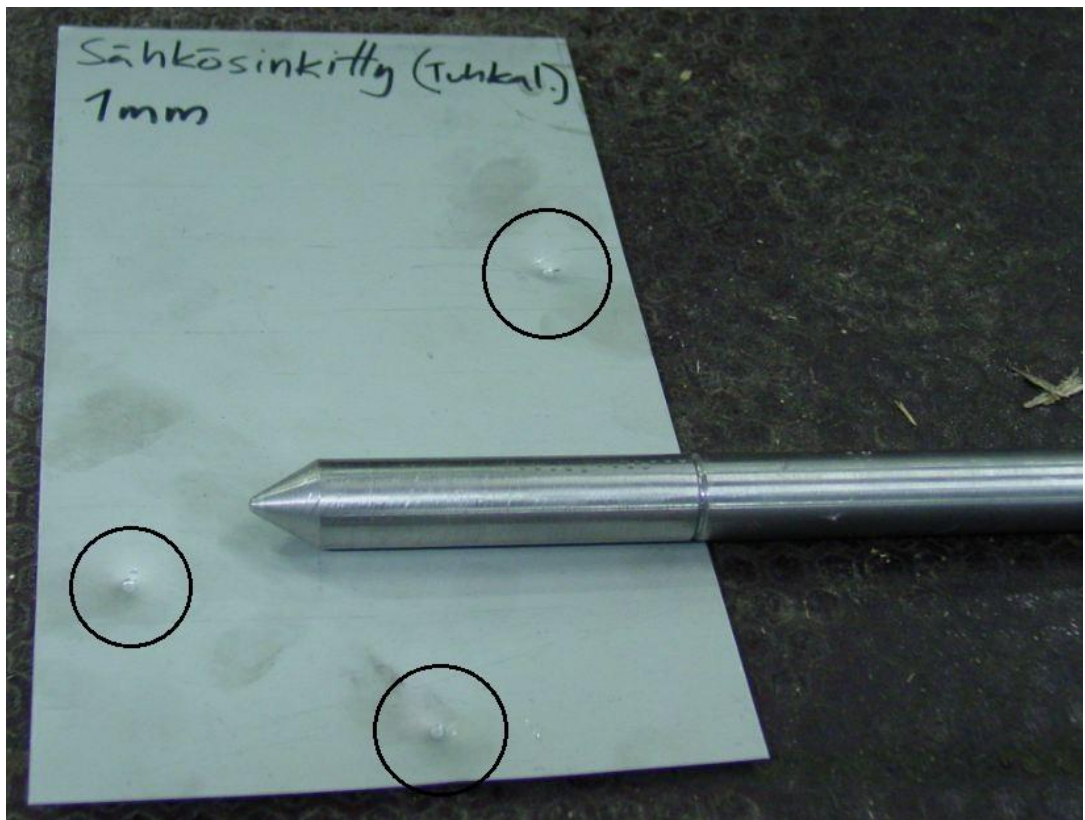
**Kuva 12. Laite, jolla ruoanlaittoritilän korkeutta säädetään**

### **Polttoainelokero**

Polttoainelokeron levynpaksuus oli reilusti yli annetun vähimmäispaksuuden. Niin ikään polttoainelokeron syvyydet olivat sallituissa rajoissa. M8-grillin polttoainelokeron syvyys oli 65 mm, M6:ssa 90 mm ja L8:ssa 150 mm.

## Lävistystesi

Lävistystesti oli onnistunut eikä teräväkärkinen terästanko (Liite 6) lävistänyt testattavaa kappaletta. Osaan tuli ainoastaan pieniä lommoja. Toistoja tehtiin useampia ja kaikilla eri levynpaksuuksilla. Teimme lävistystestit myös levyille, jota käytettiin vanhassa Polar Metallin grillimallissa. Mallia ei enää valmisteta. Levynpaksuus oli 1,0 mm. Kuvasta 13 voidaan havaita, että testikappaleeseen on ainoastaan ilmestynyt vain pieniä lommoja.



**Kuva 13. Lävistystestin suorittaminen 1,0 mm levyille**

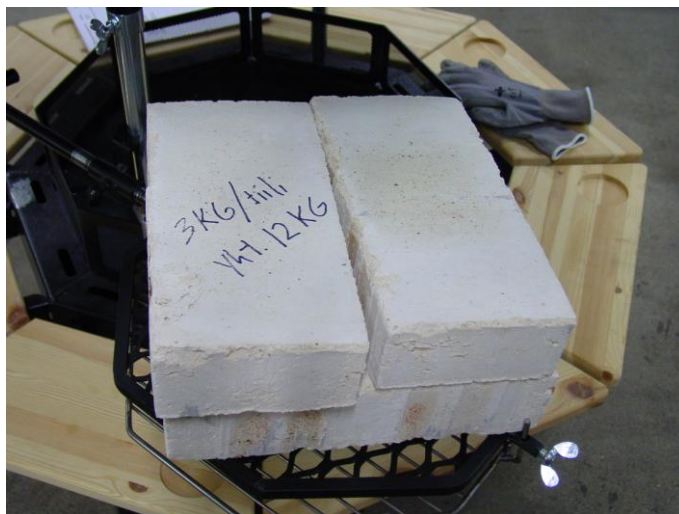
## Aukot

Polttoainelokeron aukkoja koskevat vaatimukset voitiin ohittaa, sillä lokeron pohjalla on arina, jonka alapuolella taas on tuhkakaukalo. Erillistä kastikeastiaa tai tippakaukola ei ole. Kahvojen pituudet olivat sallittujen mittojen sisällä.

## 10.2. Ruoanlaittoritilän/halsterin kuormitus

M8 ja M6-grillin ruoanlaittoritilöitä/halstereita kuormitettiin minuutin ajan. Ehtona oli, että painoa piti olla  $0,5 \text{ kg/dm}^2$  tasaisesti levitettynä koko käyttöalueelle. M8-grillin halsterin pinta-ala oli  $10,46 \text{ dm}^2$ , jolloin painoa täytyi olla vähintään 5,23 kg. Innostuttiin kuitenkin kokeilemaan hieman isommalla painolla, joten halsterin päälle lastattiin 12 kg tiiliä (Kuva 14), annettiin kuorman levätä siinä reilu minuutin verran, eikä ritilässä näkynyt juurikaan muodonmuutosta.

Isomman M6-grillin halsterin pinta-ala oli  $17,35 \text{ dm}^2$ , jolloin painoa täytyi olla vähintään 8,7 kg. Lastasimme nyt 15 kg tiiliä, annettiin kuorman levätä minuutin verran ja tulos sama: ritilä ei notkahtanutkaan.



Kuva 14. M8-grillin halsterin kuormitus

## 10.3. Lämpötestin suorittaminen paikalleen asennettavaan grilliin

Polar Metallin grillikotaan tehtiin testiympäristö, jossa grillistä otettiin lämpötilamittauksia käyttäen termoelementtiantureita (LabVIEW Signal Express) sekä lämpökameraa (ThermalCAM Researcher Professional 2.9). Molemmat osoittautuivat hyödyllisiksi ja vertailukelpoisiksi. Termoelementtianturit olivat tarkkuuden kannalta pääasiallisin

laitteisto lämpöjen mittauksiin, lämpökamera otettiin mukaan yleisen mielenkiinnon ja vertailun vuoksi. Kahdella eri laitteella pystyttiin vertailemaan tuloksia toisiinsa ja päättämään niiden paikkansapitävyyden paremmin kuin jos olisi tehty pelkästään yhdellä laitteella

Testijärjestys oli seuraava: ensimmäinen poltto (puilla), jossa polttoainelokero on täytetty 75 %, toinen poltto heti ensimmäisen jälkeen ja lopuksi tulenarkuustesti. Kaikissa testeissä lämpötilat mitattiin sekä termoelementtiantureilla että lämpökameralla. Epävarmuutta testien tekemiseen toi ennakoitua kylmempi ulkolämpötila, suotuisampaa olisi ollut tehdä testi kesäaikaan. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää luotettavina ja paikkaansapitävinä, sillä testiympäristö saatiin lähestulkoon vastaamaan standardissa määriteltä.

#### **10.4. Testissä käytetyt laitteet ja ohjelmat**

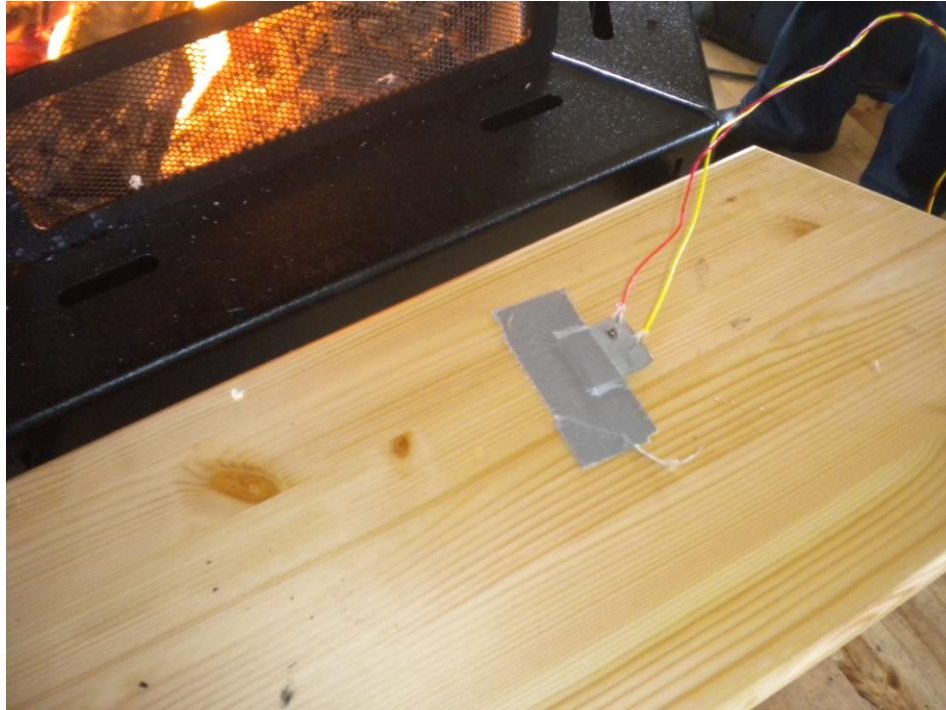
LabVIEW Signal Express on interaktiivinen mittausohjelma, joka kerää, esittää ja analysoi tietoa ilman ohjelmointia. Se on yhteensopiva monen ohjelman kanssa ja tiedot voi ohjata suoraan esimerkiksi Microsoft Exceliin. Se soveltuu huomattavan moneen käyttöön. LabVIEW-ohjelmalla on mahdollista luoda monenlaisia mittausohjelmia, erilaisia tutkimuksia sekä muunneltavia käyttöliittymiä. Tässä tapauksessa sillä otetaan ylös lämpötiloja käyttäen apuna termoelementtiantureita. Ohjelman tiedonkeruuyksikkö yhdistetään tietokoneeseen USB-liitännällä. Siinä on paikkoja kahdelletoista anturille. Sillä voidaan ottaa tuloksia ylös 0,25 sekunnin välein.

Termoelementtianturi (Kuva 15) on yksinkertaisesti lankapari, jonka päät on hitsattu kiinni pieneen metallinpalaseen. Lankaparin väliin jätetään muutaman senttimetrin väli, johon syntyy pieni jännite, jolloin lähetin muuttaa jänniteviestin virtaviestiksi. Virtaviesti on standardiviesti, joka muutetaan celsius-asteikkoon. Toisin sanoen tieto kulkeutuu lankoja pitkin suoraan tietokoneelle (Kuva 16) ja antaa tuloksen määritellyn ajan välein. Lankaparit ovat eri materiaalia, toinen esimerkiksi rautaa ja toinen esimerkiksi konstantaania. Toinen pari pidetään vertailevassa lämpötilassa ja toinen tutkittavassa

lämpötilassa, jolloin lämpötilaeron noustessa niiden välinen jännite kasvaa. Lämpötila, jota halutaan mitata, saadaan jännite-eron avulla, kun tiedetään jännitteen riippuvuus lämpötilasta. Termoelementtiantureiden hyvinä puolina voidaan pitää niiden edullisuutta sekä pienikokoisuutta, niillä myös päästään jopa yli 2000 °C:n lämpötiloihin. Meidän tapauksessamme termoelementit ja lämpökamera ohjelmoitiin keräämään tuloksia 15 sekunnin välein. /1/

Lämpökamera (Kuva 17) toimii taas siten, että se muodostaa kuvan esineen pintalämpötilasta sen lähettämän infrapunasaateilyn perusteella, jolloin saadaan reaaliaikaista kuvaa. Lämpökamerat toimivat valmiiksi spesifioidulla mittauskaistalla (lyhyt- tai pitkäaaltonen infrapunakaista) ja niillä voidaan ottaa lämpöjä väliltä -41 °C...+1500 °C astetta. Jotta lämpökameran mittaustulokset olisivat tarkkoja, täytyy määrittellä kuvauskohteen emissiivisyys eli kappaleen lähettämän säteilyn määrä verrattuna täysin mustan kappaleen säteilyyn sekä määrittää ympäröivä ilmanlämpötila. Tiedot voidaan tallentaa videolle, muistikortille tai kamerasisäiseen muistiin. Lämpökameran lämpötilan erotuskyky on parhaimmillaan noin 0,02 astetta. /3/

Termoelementit antavat tarkemman ja luotettavamman tuloksen lämpötiloista ja siksi niistä saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavampina kuin lämpökameralla otettuja. Lämpökameralla otetut kuvat näyttävät myös ympäriltä tulevan lämmön kuten grillistä aiheutuvan säteilylämmön, tällöin kuvattu kohde saattaa näyttää kuumemmalta kuin se todellisuudessa on. Toisinsanoen termoelementtien ja lämpökameran tulosten välillä oli eroja, mutta myös kamerasisäiset lämpötilat pysyivät annettujen arvojen sisällä. Kuvassa 19 näkyy lämpökameralla otettu kuva ruoanlaittoritilän teräskahvasta. Kuva on otettu ensimmäisen kuumennuksen puolivälissä tai hieman sen jälkeen.

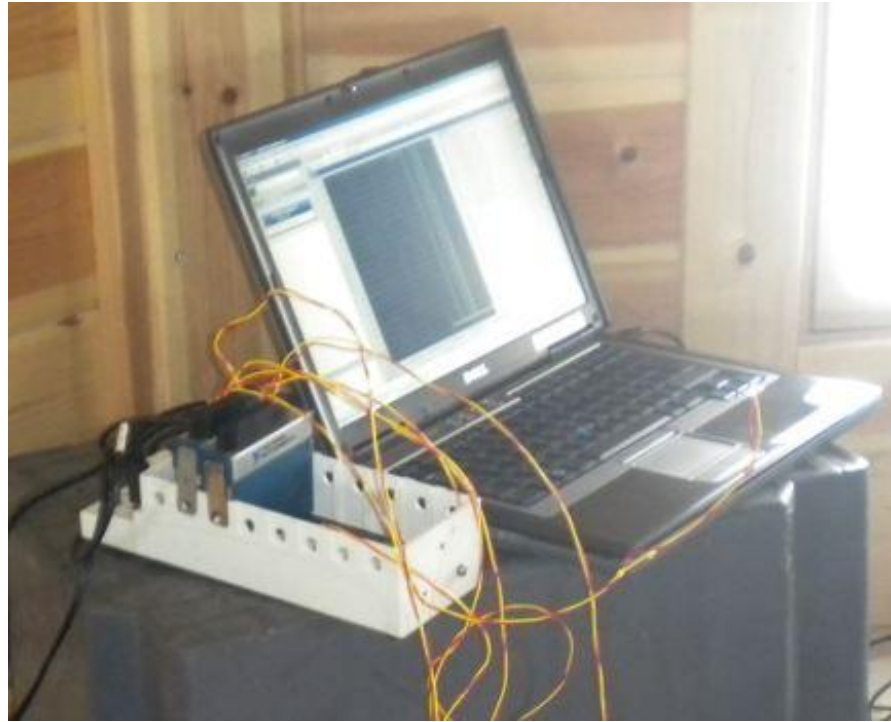


**Kuva 15. Termoelementti kiinnitettynä pöytätasoon**

### **10.5. Testiympäristö**

Standardin vaatimuksen mukaisesti testiympäristön ilmanlämpötila lämmitettiin annettujen rajojen sisälle. Aikaa kului lopulta ennakoitua enemmän ympäristön lämmittämiseen, sillä ulkona oli muutama astetta pakkasta ja kodan lämpötila täytyi nostaa kuitenkin vähintään 15 °C:seen. Kotaa lämmitettiin noin 2,5 tuntia, jonka jälkeen grilli annettiin hiukan jäähtyä ja aloitettiin testien suorittaminen. Kota saatiin grillin läheisyydestä lämpiämään yli annettujen ehtojen, mutta seinien läheisyydessä lämpötila oli huomattavasti kylmempi, noin 5-6 °C. Grilli asetettiin jokatapauksessa mustan vanerilevyn (noin 25 mm paksu) päälle, kiinnitettiin termoelementit grilliin sekä tietokoneeseen ja asennettiin lämpökamera ottamaan kuvia aina niistä kohdista, joihin termoelementtejä oli asetettu.





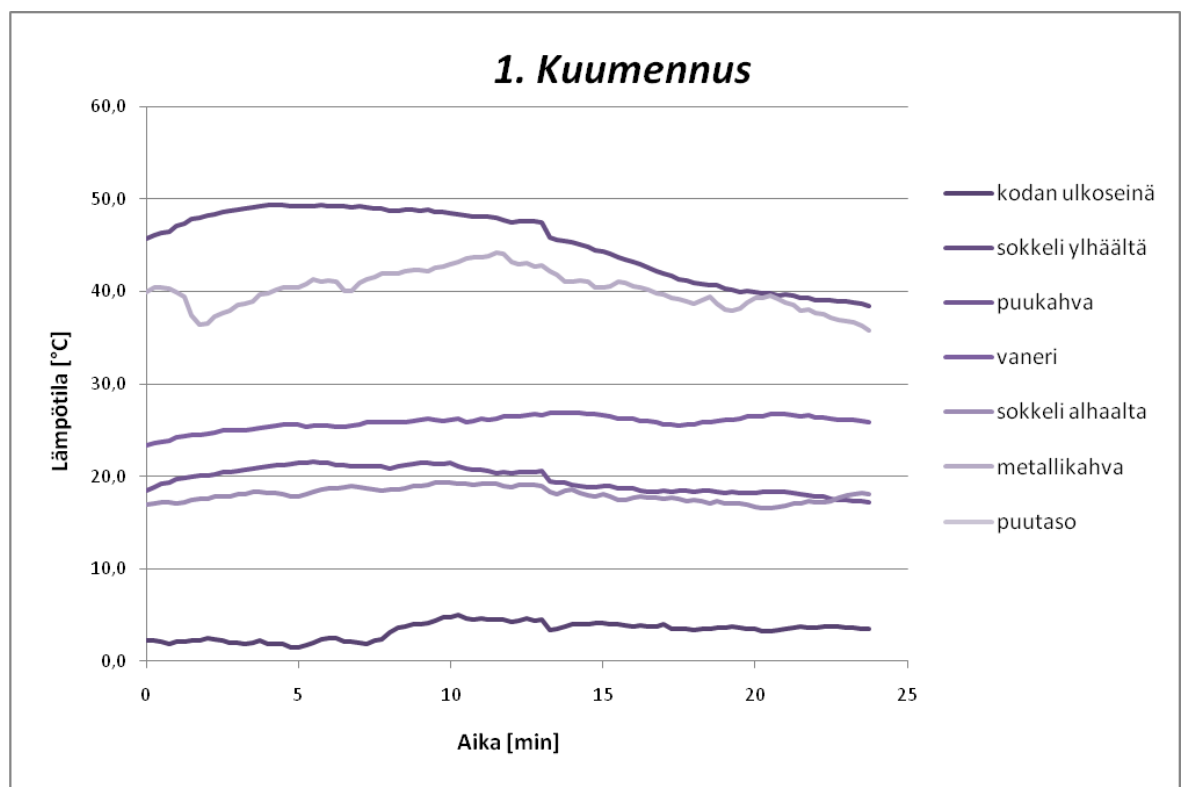
**Kuva 16. Termoelementtien tiedonkeruuyksikkö**



**Kuva 17. Lämpökamera toiminnassa**

### 10.5.1. Testikerta 1

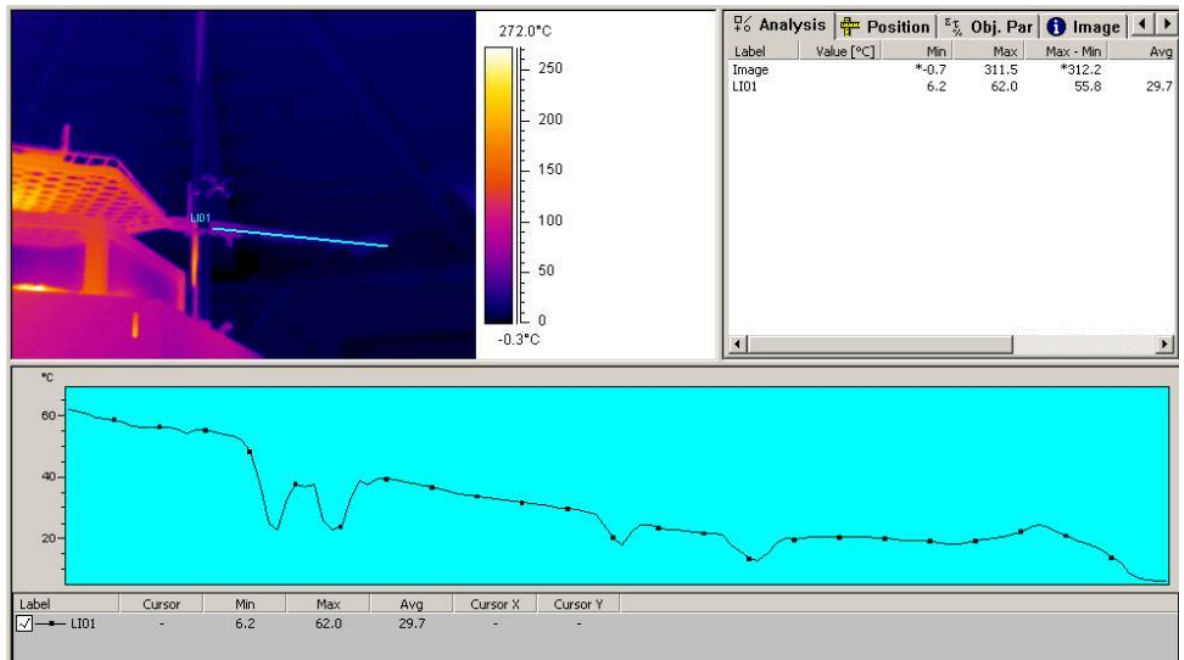
Ensimmäisellä mittauskerralla polttoaineena käytettiin puuta ja polttoainelokero täytettiin vähintään 75 %:sesti sen nimelliskapasiteetista. Standardi määrittää, että lämpötilat tulee mitata vähintään kaikista kahvoista sekä vanerilevystä, jonka päälle grilli sijoitetaan. Kiinnitimme kuitenkin tunnistimia mielenkiinnon vuoksi ja mahdollista myöhempää tutkiskelua varten useampaan kohtaan: sokkeliin 2 kpl (ylä- ja alapuolelle), puiseen pöytätasoon, kahteen kahvaan (metalliseen ja puiseen) sekä vanerilevyyn. Otimme tuloksia ylös niin kauan kunnes kaikki puut olivat palaneet loppuun. Tuloksista pystyttiin päättämään, että arvot pysyivät taulukossa 3 annettujen arvojen sisällä. Tulokset otettiin ylös ja kuvassa 18 näkyy eri osien lämpötilat ajan funktiona. Taulukossa 4 on osien maksimilämpötilat. Tämän jälkeen suoritettiin heti perään toinen testikerta, joka oli vaatimuksena paikalleen asennettaville grilleille.



Kuva 18. Lämpötestin ensimmäinen kuumennus ajan funktiona (termoelementti)

**Taulukko 4. Ensimmäisestä lämpötestistä saadut maksimilämpötilat (termoelementti)**

<i>Nimi</i>	<i>Lämpötila °C</i>	
<b>kodan ulkoseinä</b>	5,0	°C
<b>sokkeli ylhäältä</b>	49,3	°C
<b>puukahva</b>	21,6	°C
<b>vaneri</b>	26,9	°C
<b>sokkeli alhaalta</b>	19,4	°C
<b>metallikahva</b>	44,2	°C

**Kuva 19. Ruoanlaittoritilän teräskahvan lämpötila (lämpökamera)**

Kuvassa 19 on otettu kuva ruoanlaittoritilän metallikahvan koko käyttöalueelta. Tulokset poikkeavat jonkin verran termoelementeistä saaduista arvoista. Kuten kuvasta näkyy, lämpökamera mittaa lämpötilaa kaikkialta, ei vain halutusta kohteesta, siksi siihen ei täysin voi luottaa. Kuitenkin se on suuntaa antava ja tarpeeksi lähellä termoelementeistä saatuja arvoja. Kuvaa analysoitaessa havaitaan selkeästi, että mitä kauemmaksi tulesta siirrytään, sitä viileämmäksi kahva muuttuu.

Graafisessa käyrässä olevia notkahduksia voidaan todennäköisesti selittää oven avauksilla, jolloin kylmempää ilmaa pääsi virtaamaan sisään ja lämpötila laski hetkellisesti. Kahvan maksimilämpötila oli tulen lähellä 62 °C ja kylmin kahvan toisessa päässä 6,2 °C. Jälkimmäisestä lukemasta voitane päätellä, että tesitympäristön lämpötila ei ollut kaikkein suotuisin, vaikka grillin läheisyydessä lämpötila olikin yli 15 °C. Ulkoilman lämpötilan ollessa pakkasen puolella seinien lämpötilaa ei saatu lämpiämään riittävästi, siksi niiden lämpötila olikin vain reilu 5 °C. Lämpökameralla otettujen muiden osien maksimilämpötilat näkyvät taulukossa 5.

**Taulukko 5. Grillin osien maksimi-, minimi- ja keskilämmöt (lämpökamera)**

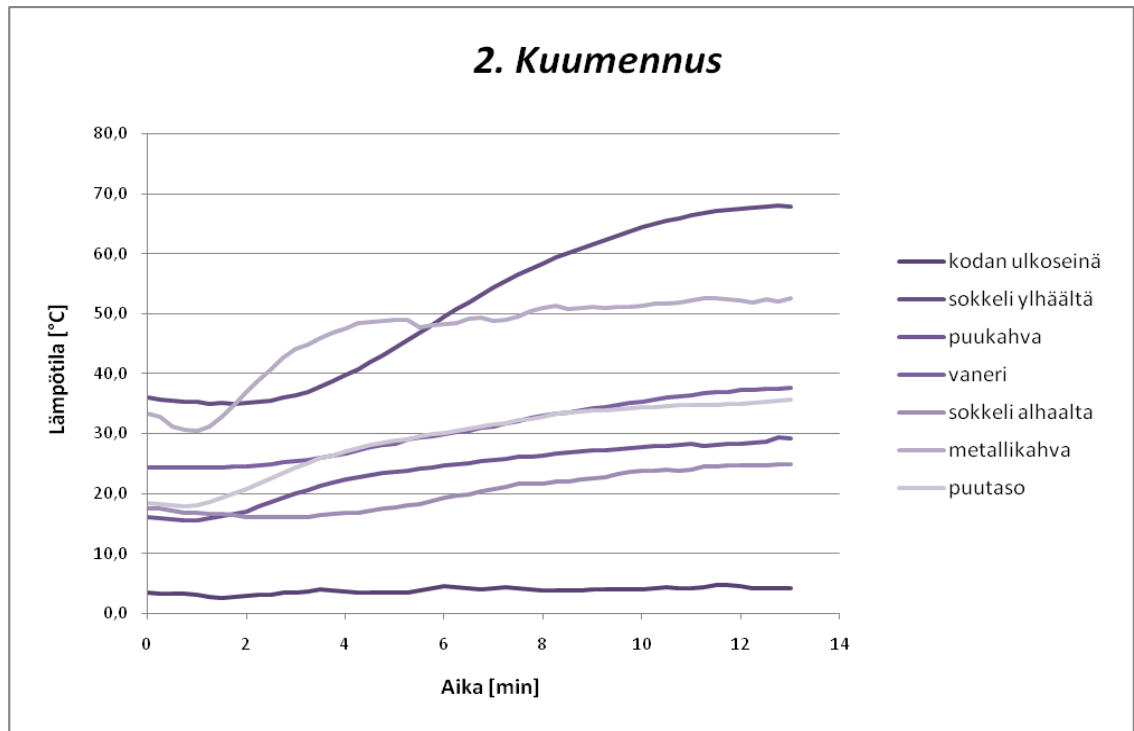
<i>Nimi</i>	<i>maksimi °C</i>	<i>minimi °C</i>	<i>keskilämpö °C</i>
<b>Metallikahva</b>	62,2	6,2	29,7
<b>Puukahva</b>	51,6	19,6	32,0
<b>Vaneri</b>	36,7	28,6	34,1

Lämpökameralla otettiin mittauksia ainoastaan pakollisista kohdista eli kaikista kahvoista ja vanerilevystä. Huomion arvoista on se, että metallikahvan maksimilämpötila on tässä mittauksessa yli sallitun rajojen, mutta kuitenkin standardissa vaaditaan ottamaan mittaus koko käyttöalueelta, jolloin keskilämpö olisi tällöin 29,7 °C. Toisaalta lämpökamera ottaa huomioon myös taustalämmön, joka oli tässä tapuksessa takana loimunnut tuli. Tällä voidaan selittää metallikahvan suurta lämpötilaa.

### 10.5.2. Testikerta 2

Toisella mittauksella polttoaineen määrän tarvitsi olla enää puolet aiemmasta testistä, mutta halusimme tehdä sen kuitenkin siten, että polttoainelokero oli täyteen kuormitettu. Tämä siksi, että emme olleet aivan varmoja ilman todellisesta lämpötilasta, sillä kodan seinien lämpötila oli parhaillaan vain noin reilu 5 °C, vaikka ilman lämpötila grillin läheisyydessä olikin yli 20 °C. Halusimme myös tehdä testit mahdollisimman kriittisesti.

Teimme jälleen samat toimenpiteet: otimme lämpötilat ylös sekä termoelementtejä että lämpökameraa hyväksi käyttäen. Jälleen kerran arvot olivat sallituissa rajoissa, vaikka polttoainelokeron kuormitus oli enemmän kuin mitä vaadittiin. Kuvassa 20 näkyy eri osien lämpötilat ajan funktiona. Maksimiarvot näkyvät taulukossa 6.



**Kuva 20. Lämpötestin toinen kuumennus ajan funktiona (termoelementti)**

**Taulukko 6. Toisesta lämpötestistä saadut maksimilämpötilat (termoelementti)**

<i>Nimi</i>	<i>Lämpötila °C</i>	
<b>kodan ulkoseinä</b>	5,3	°C
<b>sokkeli ylhäältä</b>	68,0	°C
<b>puukahva</b>	31,5	°C
<b>vaneri</b>	38,9	°C
<b>sokkeli alhaalta</b>	27,0	°C
<b>metallikahva</b>	54,7	°C
<b>puutaso</b>	37,7	°C

Toinen kuumennus suoritettiin heti ensimmäisen perään ja siitä ehkä johtui se, että metallikahvan maksimilämpötila kävi erittäin lähellä sallittua rajaa. Toisaalta polttoainelokero oli täyteen kuormitettu, mikä nosti kahvan lämpötilaa odotettua korkeammaksi. Yhtä kaikki, tulos oli annetun arvon sisällä juuri ja juuri.

## 10.6.Tulenarkuustesti

Tällä kertaa vaihdettiin maalattu vanerilevy maalamattomaan, päällystettiin se silkkipaperilla, asetettiin grilli tason päälle ja sytytettiin tulet grilliin. Tarkkailimme tilannetta niin kauan, että kaikki puut olivat palaneet loppuun. Testissä määritellään, että silkkipaperi ei saa syttyä tuleen eikä vaneriin saa tulla palojälkiä. Muutamaa pientä kipinän aiheutumaan tummentumaa silkkipaperissa lukuun ottamatta voitiin todeta, että testi onnistui. Paperi ei syttynyt palamaan eikä palojälkiä havaittu vanerissa.

## 10.7.Vakaustesti

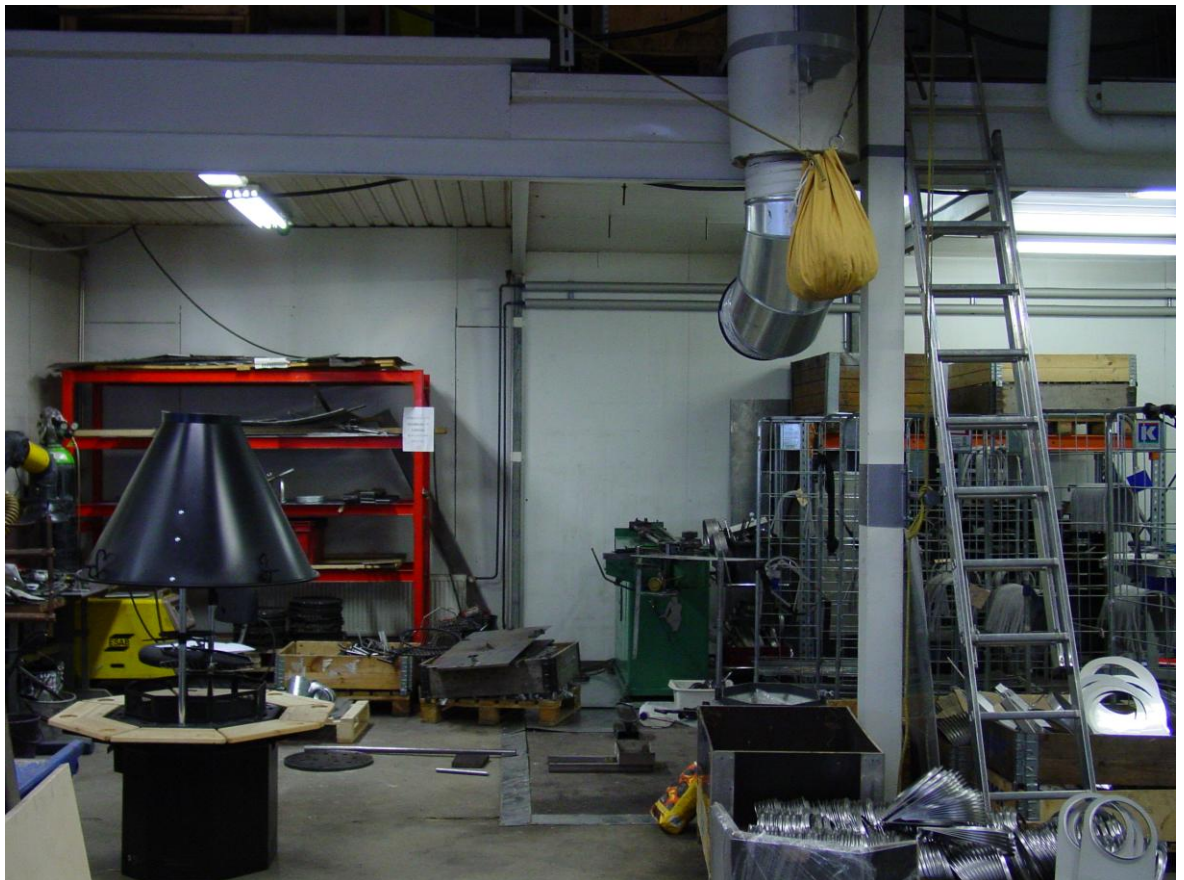
1. Asetimme grillin kaikkine varusteineen vanerilevylle, joka oli 10°:n kulmassa lattiatasoon nähden. Kuormitimme ritilää samanaikaisesti 0,25 kg/dm<sup>2</sup> ja polttoainelokero oli 75 % täytetty. Ohjeistuksessa on ehto, että levyyn saa kiinnittää ”stoppareita”, joilla ehkäistään grillin liukuminen. Tässä tapauksessa emme tarvinneet niitä, grilli pysyi paikallaan ilmankin. Se ei kaatunut, ei lähtenyt liukumaan eikä polttoaine valunut pois polttoainelokerosta.

2. Sijoitimme grillin vaakatasoon lattialle ja kuormitimme arinaa 1 kg/dm<sup>2</sup> koko käyttöalueelta tasaisesti levityttynä. Näiden kahden testin aikana yhtään epämuodostumaa komponenteissa, jotka saattavat estää grillin turvallisen käytön, ei ilmennyt, yhtään osaa ei hajonnut eikä murtumia ilmennyt. Yksikään komponentti ei pudonnut.

3. Vakaustestin viimeisessä vaiheessa suoritettiin törmäystesti. Tämän testin suunnitteluun kului yllättävän paljon aikaa, sillä testiympäristö täytyi suunnitella Polar Metallin toiveita

noudattaen. Ennen kuin pääsimme parhaaseen tavoiteltuun lopputulokseen, suunnittelin kolme erilaista versiota, joista viimeinen oli lopulta se onnistunut ja joka otettiin käyttöön. Ensimmäinen versio oli RHS-putkista hitsattu rakennelma (Liite1), toinen (Liite 2) versio oli I-palkkiin kiinnitettävä telakka väkipyöriä varten ja kolmas (Liite 3) pylväisiin kiinnitetyt tangot naruja varten. Testikäyttöön soveltuvan säkin, josta myös oli omat tarkat ohjeistuksensa, teki Kemin Kangasmaailma Oy piirustusteni pohjalta.

Itse testi suoritettiin onnistuneesti, eikä grilli kaatunut. Testi tehtiin grilleihin M8 ja M6. Säkin paino oli hieman yli 10 % grillin painosta ja sen annettiin törmätä grilliin 65°:n kulmasta 3200 mm:n korkeudelta. Törmätessään grillin huuvan alaosaan grilli heilahti jokaiselle kerralla voimakkaasti, mutta se ei kuitenkaan kaatunut. Teimme kumpaakin grilliin useamman toiston. Kuvassa 21 on kuvattu tapahtuma. Säkki on kuvassa nostettuna ylös, se vapautetaan jolloin se törmää grillin huuvan alaosaan.



**Kuva 21. Törmäystesti**

## 10.8. Merkinnät ja käyttöohje

Valmistajan tuotemerkki on näkyvillä grillin alaosassa. Mallin kuvaus löytyy pakkauksesta. Varoitushuomautus: ”HUOM! Älä käytä spritiä, bensiiniä tai vastaavia nesteitä grillin tulenteossa tai uudelleen sytyttämisessä”, joka kuuluisi olla näkyvillä, puuttui kokonaan.

Käyttöohje oli Polar Metallilla jo valmiina ja se oli selkeä ja hyvin pitkälti standardissa annettujen ehtojen mukainen. Ainoastaan kaksi huomautusta puuttui ohjekirjasta: lausunto, että ”grilli on asennettava ohjeen mukaan turvallisesti ennen käyttöä” ja lausunto: ”Älä aloita ruoanlaittoa ennen kuin pintakerros on tuhkaantunut.” Käyttöohjeesta puuttui myöskin osaluettelo.

## 10.9. Puutteiden listaus ja korjausehdotukset

Alla olevaan taulukkoon on listattu puutteet, sekä korjausehdotukset.

**Taulukko 7. Puutteet ja korjausehdotukset**

<i>Ongelma</i>	<i>Korjausehdotus</i>
Piipun läpivientiputken materiaalinpaksuus oli sallittua pienempi.	Piipusta vähintään 0,7 mm paksu tai särmätään reunat.
Grillistä puuttuu varoitusteksti.	Kiinnitetään tarra tai kyltti, joka täytyy kestää kuumuden ja grillille aiheutuvat rasitukset.
Kaikissa grillimalleissa halsteri liian pieni.* (kts. Taulukko 7.)	Suurennetaan halsterin halkaisijaa tai tehdään polttoainelokeron päälle ritilä.
Halsteri pääsee kosketuksiin polttoaineen kanssa.	Tekemällä polttoainelokeron päälle ritilä, ongelma poistuu.
Käyttöohjeesta puuttui kaksi lausuntoa sekä osaluettelo.	Lisätään lausunnot ja tehdään osista luettelo.



\* Ehtona oli, että ritilän tulee olla vähintään 80 % polttoainelokeron vaakatasoisesta pinta-alasta.

**Taulukko 8. Ruoanlaittoritilän koko verrattuna polttoainelokeron pinta-alaan**

<i>Mallit</i>	<i>Ruoanlaittoritilän halkaisija [mm]</i>	<i>Polttoainelokeron halkaisija [mm]</i>	<i>Ruoanlaittoritilän koko verrattuna polttoainelokeroon [%]</i>
<b>M8</b>	365	485	57
<b>M6</b>	470	565	70
<b>L8</b>	490	790	39

## 11. YHTEENVETO

Työ oli mielestäni hyvinkin poikkeava verrattuna muihin tekniikan alan opinnäytetöihin. Tämä oli kuitenkin pelkästään positiivinen asia, sillä tässä työssä sain toimia hyvin itsenäisesti ja suunnitella kaikki itse. Työelämän kannalta pääsin kehittämään tärkeitä asioita, kuten suunnittelu- ja organisointikykyjäni. Tutustuin myös insinöörin työn kannalta tärkeisiin elementteihin, kuten standardeihin, laadunvalvontaan ja tuoteturvallisuuteen. Pääsin suunnittelemaan yrityksen toiveiden mukaisesti testiympäristön, apulaitteita sekä pääsin tekemään juuri niitä asioita, joita tältä opinnäytetyöltä toivoin.

Työ itsessään oli mielenkiintoinen, siinä oli useita eri vaiheita, joiden toteuttaminen vaati perehtymistä ja esisuunnittelua. Työ oli luonteeltaan tutkivaa ja eri mahdollisuuksien kartoittamista, jotta CE-merkki olisi voitu kiinnittää tuotteeseen. Kokonaisuuden kannalta kaikki meni hyvin, vaikkakaan grilli ei tämän opinnäytetyön aikana täysin läpäissyt standardia. Seikat, jotka johtivat korjaustoimenpiteisiin, olivat erittäin pieniä ja ne ovat helposti korjattavissa. Tämä opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena olikin toimia ikään kuin ohjekirjana, jotta yritys voi tulevaisuudessa itse tehdä standardin mukaisia testejä tuotteilleen.

Päänvaivaa tuotti englanninkielisen standardin kääntäminen suomeksi, sillä tulkintamahdollisuuksia oli useita. Apuna käytin SFS:n tiedotuspalvelua, josta sain tärkeää tietoa muun muassa CE-merkinnästä. Hankaluutta tuotti myös se, että standardia ei ole ollut kukaan virallinen toimihenkilö Suomessa laatimassa, joten SFS:ltä pyydettiin olemaan yhteydessä standardin laadinnasta vastaavan teknisen komitean CEN/TC 281 sihteeriin. Sieltä en kuitenkaan koskaan saanut vastausta. Jouduin siis turvautumaan omaan päätösvaltaan ja ratkaisemaan tiettyjä asioita itse.

Yritykselle standardisoinnilla on suuri merkitys etenkin Euroopassa, sillä useat maat vaativat, että tuote on ainakin testattu tai sillä on jokin tyyppihyväksytty sertifikaatti. Tulevaisuudessa grillit ovat mahdollisesti uudessa lähestymistavassa kuuluvassa direktiivissä, jolloin se voidaan CE-merkitä. Tällä hetkellä se ei kuitenkaan ole

mahdollista, sillä grillit eivät kuulu kyseisen direktiivin piiriin. Tulevaisuus näyttää kuitenkin valoisalta, sillä esimerkiksi kaasugrilleille on oma direktiivi, joka vaatii, että grilli on CE-hyväksytty.

## 12. LÄHDELUETTELO

- /1/ Frondelius, Leila, Keuda, [WWW-dokumentti], [[http://moodle.keuda.fi/kansiot/kao-  
if/MITTAUS/TERMOELEMENTTI/](http://moodle.keuda.fi/kansiot/kao-<br/>if/MITTAUS/TERMOELEMENTTI/)] 18.4.2011
- /2/ Hirvonen, Tuomo, Kirjastonhoitajan puhelinhaastattelu, SFS Ry, 3.2.2011
- /3/ Infradex, [WWW-dokumentti], [<http://www.infradex.com/kuinka.html/>] 18.4.2011
- /4/ Kuokkanen, Esko, Grilli, 1. painos, Gummerus Kirjapaino, 2004
- /5/ Lankinen, Pentti, Turvallinen tuote, Yrittäjien Fennia, 1991.
- /6/ Pk-yrityksen riskienhallinta, [WWW-dokumentti], [[http://www.pk-  
rh.fi/perusvaatimukset/riskienhallinnan-perusvaatimukset/tuotevastuu-ja-  
turvallisuus/tuotevastuu](http://www.pk-<br/>rh.fi/perusvaatimukset/riskienhallinnan-perusvaatimukset/tuotevastuu-ja-<br/>turvallisuus/tuotevastuu)] 16.2.2011
- /7/ Polar Metall, [WWW-dokumentti], [[http://www.polarmetalli.fi/fi/yritys/polar-  
metalli.html](http://www.polarmetalli.fi/fi/yritys/polar-<br/>metalli.html)] 13.1.2011
- /8/ Polar Metall, [WWW-dokumentti], [<http://www.polarmetalli.fi/fi/tuotteet.html>],  
13.1.2011
- /9/ Polar Metall , [WWW-dokumentti],  
[<http://www.polarmetalli.fi/fi/tuotteet/pihagrillit.html>] 16.1.2011
- /10/ SFS-EN 1860-1, Appliances, solid fuels and firelighters for barbecuing, 1. painos,  
Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2003
- /11/ SFS-käsikirja 133, CE-merkintä. Perustiedot, 7. painos, SFS Ry, 2010

/12/ SFS-käsikirja 1, Standardit ja standardisointi, 6. uudistettu painos, SFS Ry, 2009

/13/ SFS-käsikirja 1, Standardien tarkoitus ja käyttö, 4. painos, SFS Ry, 2002

/14/ Suomi Sanakirja, [WWW-dokumentti], [<http://suomisanakirja.fi/grilli>] 23.1.2011

/15/ Suomen Standardisoimisliitto SFS ry,[WWW-dokumentti],  
[[http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779_fi.htm)] 17.2.2011

/16/ Wilhelmsson, Thomas, Rudanko, Matti, Tuotevastuu, 2.painos, Talentum, 2004

## LIITELUETTELO

- LIITE 1 Törmäystestin ensimmäinen versio, teräsrakennelma
- LIITE 2 Törmäystestin toinen versio, väkipyörien telakka I-palkkiin
- LIITE 3 Törmäystestin kolmas versio, pylväisiin kiinnitettävät tangot
- LIITE 4 Uuden lähestymistavan direktiivit
- LIITE 5 Laki CE-merkintärikkomuksesta
- LIITE 6 Lävistystestin tangon ja ohjausputken kokoonapanokuva