

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka / Energiatekniikka

Joonas Peltola

PAINELAITTEIDEN KUNNONHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

PELTOLA, JOONAS

Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittäminen

Insinöörityö

23 sivua + 3 liitesivua

Työn ohjaaja

Markku Huhtinen

Toimeksiantaja

Gasum Oy

Maaliskuu 2011

Avainsanat

Kunnonhallintajärjestelmä, painelaitteet, kuumavesikattila, kompressoriasema

Opinnäytetyön aiheena oli painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittäminen Gasum Oy:lle. Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittämisen keskeisimpinä tavoitteina oli saattaa järjestelmä viranomaisen (Tukes) vaatimalle tasolle, sekä asioiden selkeyttämiseksi luoda rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmästä yhtenäinen kokonaisuus.

Keskeisinä menetelminä käytettiin tutustumista painelaitesäädäntöihin ja nykyisen kunnonhallintajärjestelmän ohjeistuksiin, sekä kunnonhallintajärjestelmän laajentamista koskemaan myös kuumavesikattilaa K-20186.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaan selkeä yksissä kansissa oleva viranomaisvaatimukset täyttävä rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmä, joka koskee myös kuumavesikattilaa K-20186. Kunnonhallintajärjestelmän ohjeistukset päivitettiin ja muokattiin selkeämmiksi ja järjestelmään lisättiin uutena asiana henkilöstön perehdyttäminen. Painelaitteiden ennakkohuoltoja varten tehtiin, yksi yhteinen ennakkohuolto-ohje, joka koskee kaikkia Gasum Oy:n kompressoriasemia. Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmä lisättiin myös Gasum Oy:n sisäiseen verkkoon, jonka avulla järjestelmä on helposti saatavilla.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Industrial Mechanical and Production Engineering

PELTOLA, JOONAS

Developing a Maintenance System of Pressure Equipment

Bachelor's Thesis

23 pages + 3 pages of appendices

Supervisor

Markku Huhtinen, Manager of departments

Commissioned by

Gasum Oy

March 2011

Keywords

maintenance system, pressure equipment, hot water boiler, compressor station

The objective of this bachelor's thesis work was to develop a maintenance system of the pressure equipment of Gasum Oy. The most important aim was to update the maintenance system of the pressure equipment for official purposes (Tukes) and to clarify matters by creating a unified presentation of the maintenance system of the company's pressure equipment.

The main study methods were to read up on pressure equipment regulations and current maintenance system instructions and also to enlarge the scope of the maintenance system to include the hot water boiler (K20186).

The result of the work was a clear set of maintenance instructions for the pressure including the hot water boiler (K20186). All the instructions meet all the official regulations. The maintenance system instructions were updated and modified to make them clearer and also employee familiarization was added as a new matter to the system.

A preventive maintenance instruction concerning all Gasum Oy's compressor stations and also the hot water boiler (K20186) was drawn up. The maintenance system of the equipment devices was also added also to Gasum Oy's internal web, which will make the availability of the system easier.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Työn tausta	6
1.2	Tavoite ja keskeiset menetelmät	6
2	GASUM OY	7
2.1	Gasum Oy:n liiketoiminta	7
2.2	Gasum Oy:n maakaasun siirtoverkosto	8
2.3	Maakaasu	9
3	GASUM OY:N MAAKAASUASEMAT JA SEN PAINELAITTEET	10
3.1	Yleistä kompressoriasemista	10
3.2	Lämmöntalteenottokattila K-20186	12
3.3	Kompressoriaseman muut painelaitteet	13
4	PAINELAITTEIDEN KUNNONHALLINTAJÄRJESTELMÄ	14
4.1	Vanha järjestelmä ja sen puutteet ja parannustarpeet	14
4.2	Uusi järjestelmä	16
4.2.1	Kuvaus	16
4.2.2	Mitä koskee	17
4.2.3	Tarkastusohjelma	17
4.2.4	Henkilöstöpätevyudet	17
4.2.5	Perehdyttäminen	18
4.2.6	Tarkastusten dokumentointi ja jäljitettävyys	18
4.2.7	Suunnitelmien ajan tasalla pitäminen ja kehittäminen	18
4.2.8	Turvallisuus	18
4.2.9	Painelaite K-20186	19
4.2.10	Valkealan pakokaasukattila	19
4.2.11	Pakokaasukattilan vaaran-arviointi	19
4.2.12	Painelaitteiden määräaikaistarkastukset	20
4.2.13	Painelaitteiden seinämäpaksuusmittaukset	20
4.2.14	Henkilöstöpätevyydistodistukset	21
4.2.15	Perehdyttämiskoulutus	21

4.2.16 Det Norske Veritas	21
4.2.17 Ennakkohuolto-ohje	21
5 YHTEENVETO	22
6 LÄHTEET	22
7 LIITTEET	23
LIITE 1 Tukes, Vastaus 2379, 17.6.2009	23
LIITE 2 Perehdyttämiskoulutuskaavake, K-20186	26

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittämisen taustalla oli Gasum Oy:n valvontaviranomaiselle eli Tukesille tekemä ilmoitus, joka koski kompressoriasemien määräaikaistarkastusten korvaamista oman organisaation tekemillä tarkastustoimenpiteillä, sekä kuumavesikattilan K-20186 liittämistä painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmään.

Kunnonhallintajärjestelmän hyväksymisen perusteena olivat Gasumilla aiemmin olleet omatarkastusoikeudet, jotka koskivat paineilmasäiliöiden tarkastuksia. Gasumilla oli tarkastuksista hyvä kokemus ja ammattitaitoinen henkilökunta, mutta kuumavesikattilan osalta tällaisia omatarkastusoikeuksia ei ollut. Tukes hyväksyi kunnonhallintajärjestelmän, mutta halusi korostaa kehittämisen ja käyttöönoton kannalta tiettyjä seikkoja. Tukesin vastauksessa oli lueteltu tarkasti ne asiat, jotka tulisi lisätä tai tarkentaa kunnonhallintajärjestelmässä.

1.2 Tavoite ja keskeiset menetelmät

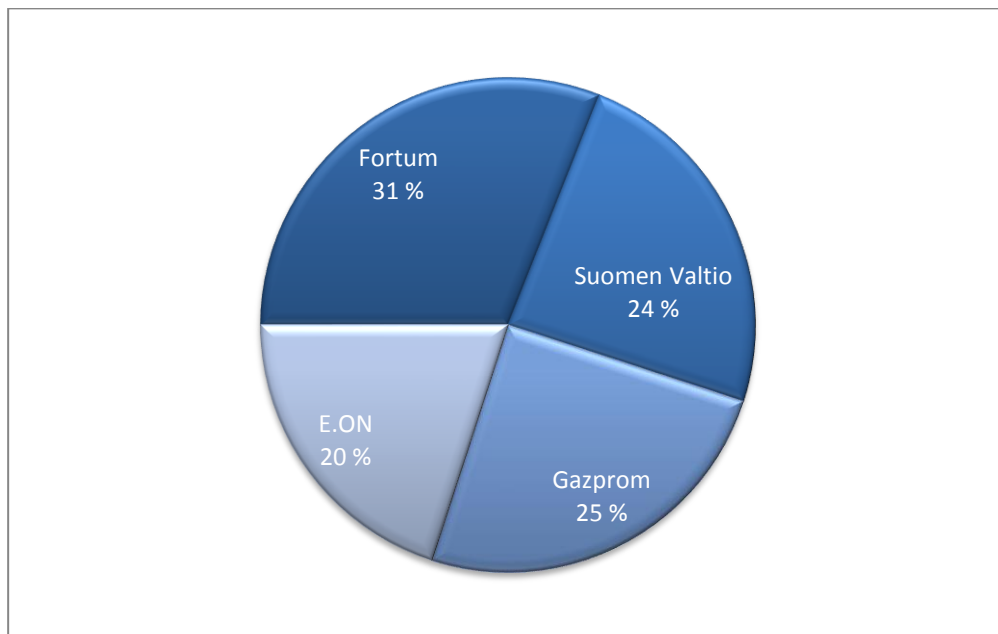
Opinnäytetyöni tarkoituksena on kehittää Gasum Oy:n kompressoriasemien rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmästä sellainen kokonaisuus, joka täyttäisi Tukesin vastauksessa olleet vaatimukset. Kunnonhallintajärjestelmän asiakirjat olivat arkistoitu hajanaisesti eri kansioihin ja tiedostoihin, joten yksi opinnäytetyön tavoite oli koota asiakirjoista kunnonhallintajärjestelmä, joka saatettaisiin yksiin kansiin. Kaikki painelaitteisiin liittyvät asiakirjat tarkastettiin ja päivitettiin tarpeen mukaan.

Kunnonhallintajärjestelmän laajuutta rajattiin keskittymällä ainoastaan Gasum Oy:n kompressoriasemien rekisteröityihin ja yksilöityihin painelaitteisiin, sekä Valkealan kompressoriasema B:n lämmöntalteenottokattilaan K20186. Opinnäytetyön keskeisiä vaiheita olivat perehtyminen painelaitelakiin, tutustuminen nykyiseen kunnonhallintajärjestelmään sekä kunnonhallintajärjestelmän saattaminen yksiin kansiin.

2 GASUM OY

2.1 Gasum Oy:n liiketoiminta

Gasum Oy on nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden tukkukauppa. Yhtiö harjoittaa maakaasun hankintaa, kuljetusta, jakelua ja myyntiä. Gasum Oy huolehtii, että maakaasua on suomalaisille riittävästi tarjolla. Gasum hankkii maakaasun venäläiseltä Gazprom-yhtiöltä ja toimii suurasiakkaiden tukkumyyjänä Suomessa, sekä omistaa ja ylläpitää kaasuverkkoa. Lisäksi se huolehtii maakaasun siirrosta myyjältä asiakkaalle, siirtoverkoston laitteiden, valvontalaitteiden, putkien sekä kompressorien kunnan ja siirtokapasiteetin vastaavuudesta.



Kuva 1. Gasum Oy:n omistus jakaantuu neljälle eri omistajalle

Gasum- konserni koostuu emoyhtiö Gasum Oy:stä ja tytäryhtiöistä Gasum Tekniikka Oy:stä, Gasum Paikallisjakelu Oy:stä, Gasum Energiapalvelut Oy:stä, Gaasienergia

AS:stä, Kaasupörssi Oy:stä ja Helsingin kaupunkikaasu Oy:stä. Gasum Paikallisjakelu Oy tarjoaa maakaasua pienemmille yrityksille ja kotitalouksille. Gasum Tekniikka Oy vastaa Gasum-konsernin liiketoimintojen asennus- ja kunnossapitotöistä. Gasum Energiapalvelut puolestaan on Suomen johtava energiakaasuihin liittyvien laitteiden ja palvelujen tarjoaja. Gaasienergia AS myy maakaasua pienille ja keskiuurille yrityksille sekä kotitalouksille Tallinnassa. Kaasupörssi Oy:ssä käydään kauppaa maakaasusta ja päästökiintiöistä. Helsingin kaupunkikaasu Oy omistaa Helsingin alueen kaasuverkoston. (Gasum Oy 10.6.2011)

2.2 Gasum Oy:n maakaasun siirtoverkosto

Maakaasun siirtojärjestelmä koostuu siirto- ja jakeluverkostoista. Siirtoverkosto on korkeapaineinen maakaasuputkisto, jolla maakaasu siirretään käyttöalueille. Siirtoverkosta kaasua siirretään paineenvähennysaseman kautta joko suoraan käyttökohteeseen esim. voimalaitoksiin tai jakeluverkoston kautta edelleen pienempiin käyttökohteisiin, joista käyttöputkistolla johdetaan maakaasua vähennetyllä paineella kaasulaitteelle tai muuhun käyttökohteeseen.



Kuva 2. Maakaasuverkoston siirtoverkko (Nykyinen siirtoverkosto punaisella ja suunnitteilla olevat vaaleanpunaisella merkittynä). (Gasum Oy 22.6.2011)

Gasumin kaasuverkoston pituus on noin 1600 kilometriä, josta korkeapaineisen siirto-putkiston osuus on 1100 km ja matalapaineisen jakeluputkiston 500 km. Gasum Oy on valtakunnallinen maakaasun siirtojärjestelmän järjestelmävastuuseen asetettu verkko-haltija.

Kaikki Suomessa käytettävä maakaasu tulee Suomeen Venäjältä, Länsi-Siperiasta, Jamburgin ja Urengoin maakaasukentiltä 3300 kilometrin päästä Suomen rajalta. Matkaan kuluu aikaa noin viikon verran. Pietarin pohjoispuolella oleva Severnajan kompressoriasema vauhdittaa kaasun matkaa Suomeen. Vastaanottoasemalla Imatralla mitataan maahan tuotavan maakaasun määrä ja seurataan sen laatua. Imatralla sijaitsevat neljä kompressoria vauhdittavat maakaasun matkaa eteenpäin Suomen siirtoverkossa.

Kesäkuussa 2000 Karjalan kannaksen poikki valmistui toinen siirtoputki eli ns. rinnakkaisputki. Nyt maakaasun siirto on varmistettu vähintään kahdella putkella koko matkan Siperiasta Suomeen. Mahdollisten putkirikkojen aikana on aina käytössä ainakin toinen putki. Suomessa rinnakkaisputkiverkosto ulottuu itärajalta Orimattilan Nii-nikoskelle. (Gasum Oy 10.6.2011)

Valkealan maakaasuasemalla on kolme kompressoria. Mäntsälässä sijaitsee niin ikään kaksi kompressoria, joilla vauhditetaan maakaasun matkaa kohti Tamperetta ja pääkaupunkiseutua. Mäntsälän kompressoriasema rakennettiin, kun maakaasuverkosto laajeni Tampereelle. Tampereen putkeen syötettävä maakaasu hajustetaan keskitetysti Mäntsälässä. Kuitenkaan kaikkea Suomeen tulevaa maakaasua ei voida hajustaa keskitetysti, koska kaikkiin teollisuuden prosesseihin ei hajustettu kaasu sovellu.

Maakaasun siirtoputkiston läntisin piste sijaitsee Ikaalisten Kyröskoskella. Kaikkiaan maakaasun käyttäjiä Gasumin siirtoputkiston varrella reilu 200. (Gasum Oy 10.6.2011).

2.3 Maakaasu

Maakaasu on väritön, hajuton ja myrkytön luonnonkaasu. Sitä saadaan poraamalla maan uumenista, kuten öljyäkin. Se on lähes puolet ilmaa kevyempää kaasua. Maa-

kaasu on ympäristöystävällinen polttoaine, jolla saavutetaan hyvä hyötysuhde. Maakaasun tehollinen lämpöarvo on 36 MJ/m³. (Gasum Oy 10.06.2011)

Suomeen tuleva maakaasu sisältää 98 % metaania ja loput 2 % ovat etaania ja typpeä. Myös propaania, hiilidioksidia ja happea on hyvin pieniä pitoisuuksia. Maakaasu ei sisällä juurikaan rikkiä eikä lainkaan pölyä ja raskasmetalleja. Poltettaessa maakaasusta syntyy ainoastaan hiilidioksidia ja vesihöyryä sekä typenoksideja. Suomeen tuleva maakaasu on maailmanlaajuisesti erittäin puhdasta. (Gasum Oy 10.06.2011)

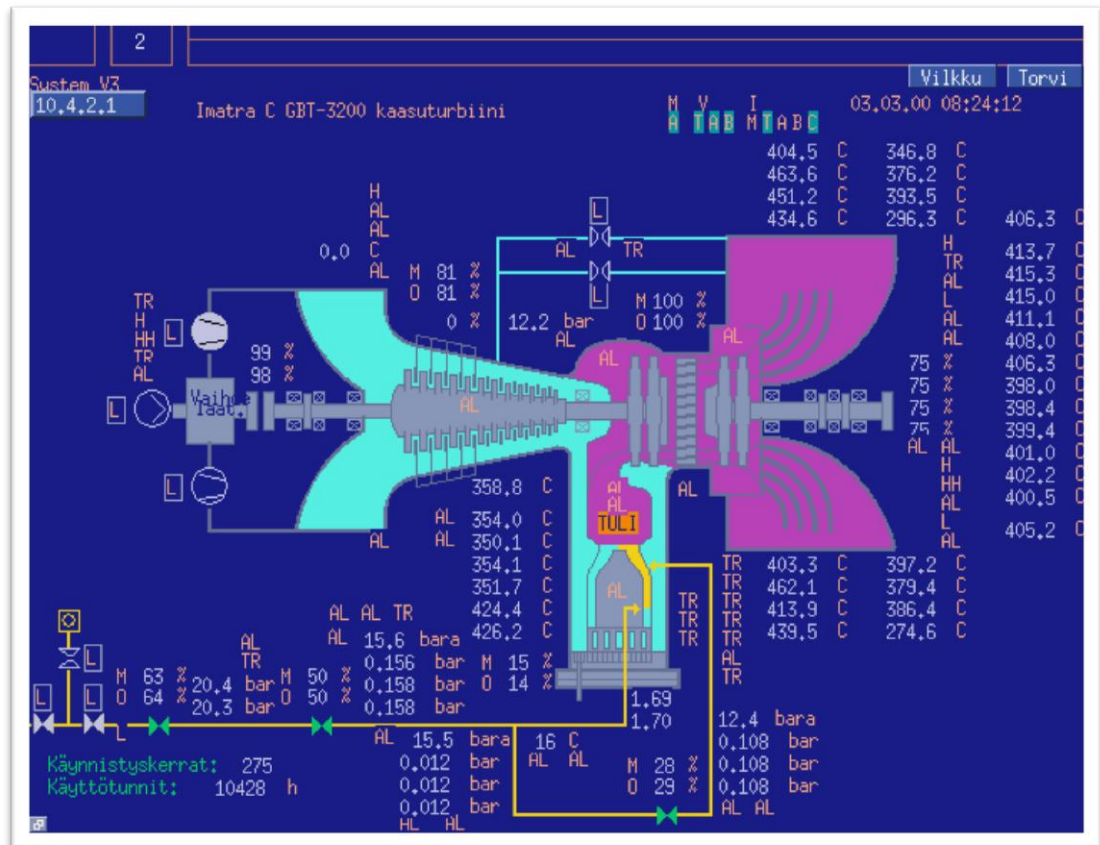
3 GASUM OY:N MAAKAASUASEMAT JA SEN PAINELAITTEET

3.1 Yleistä kompressoriasemista



Kuva 3. Suomen maakaasuverkosto rakentuu kolmesta eri kompressoriasemasta, jotka sijaitsevat Imatralla, Valkealassa ja Mäntsälässä. (Gasum Oy esittelymateriaali 12.06.2011)

Gasum Oy:llä on Suomessa, kaiken kaikkiaan kolme kompressoriasemaa ja siirtoyksiköitä yhdeksän kappaletta. Kompressoriasemat sijaitsevat Imatralla, Valkealassa ja Mäntsälässä (kuva 3). Kompressoreiden tarkoituksena on vauhdittaa kaasun matkaa verkostossa ylläpitämällä sopiva verkostopaine. Kompressoriyksiköt ovat siis käynnissä vain tarvittaessa. Kaikkia kompressoreita pystyy valvomaan ja etäkäyttämään kaukovalvontajärjestelmällä.



Kuva 4. Kompressoriyksikön valvontanäyttö kaukovalvontajärjestelmässä.(Gasum Oy esittelymateriaali 12.06.2011).

Kompressoreita on kaiken kaikkiaan yhdeksän. Kompressoreista kaksi on Englannissa (lähdeviite?)valmistettuja ja seitsemän Italiassa. Kompressorit ovat yhteisteholtaan 65 MW. Kompressoriyksiköiden voimanlähteenä on maakaasukäyttöinen kaasuturbiini. Kaasuturbiinin koneisto koostuu akselilla yhdistetyistä ahtimesta ja turbiinista, sekä palotilasta näiden välillä. Kaasuturbiinin akseliteho hyödynnetään kompressoriin, jonka avulla tuotetaan lisää painetta maakaasuverkostoon. Kaasuturbiinin polttokammiossa poltetaan maakaasua. Polttokammioista lähtevät pakokaasut johdetaan turbiinin pakopuolen siipien läpi. Pakopuolen siivet saavat pakokaasuista liike-energiaa, joka siir-

tyy akselia pitkin ahtimeen. Ahdin puristaa polttokammioihin palamisilmaa, jolloin polttoaine palaa suurella paineella ja pakokaasut purkautuvat taaksepäin turbiinin läpi. Turbiini puolestaan antaa akselin välityksellä voiman ahtimelle.



Kuva 5. Valkealassa sijaitseva B yksikön kaasuturbiinikompressorin on valmistanut Nuovo Pignone ja se on teholtaan 10MW. (Omat valokuvat 16.06.2011)

3.2 Lämmöntalteenottokattila K-20186

Lämmöntalteenottokattila K-20186 sijaitsee Valkealan toimipisteessä kompressoriasema B:n yhteydessä. Pakokaasukattilan tarkoituksena on hyödyntää kaasuturbiinin pakokaasujen hukkalämpö. Pakokaasukattilasta saatava lämmitysenergia myydään Vari Oy:n kaukolämpöverkkoon, sekä käytetään maakaasukeskuksen alueella rakennuksien lämmitykseen. Sen nimellisteho on 15 MW ja se on sijoitettu aseman B kompressorihallin viereen ulos.

Lämmöntalteenottokattilaan tulevan pakokaasun lämpötila on n. 550 astetta ja lähtölämpötila 100 - 130 astetta. Kattilassa on käytetty sileitä, rivoittamattomia putkia. Kaukolämpöpumput ja muut varusteet on sijoitettu erilliseen tehdasvalmisteiseen konttiin kompressoriaseman paikallisvalvomom viereen. Alueverkoston lämmönvaihtimet on sijoitettu maakaasuasemalla oleviin lämpökeskuksiin.



Kuva 6. Valkeala B kompressoriasema ulkoa kuvattuna. Etualalla näkyy pakokaasujen lämmöntalteenottoyksikkö, (Omat valokuvat 16.06.2011)

3.3 Kompressoriaseman muut painelaitteet

Kompressoriasemilla on sekä maakaasu- että paineilmalaitteita. Tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan paineilmalaitteisiin, joten maakaasupainelaitteita ei tässä osiossa käsitellä.

Paineilman suurin kuluttaja on mm. kompressorin akselin ilmatiivisteet. Buffer- ilmatiivisteiden tarkoitus on estää voiteluöljyn pääsy kaasutiivisteille ja tiivistekaasun virtaus voiteluöljyjärjestelmään. Paineilmaa tarvitaan myös tiettyihin kompressoriaseman venttiileihin ja niiden toimilaitteisiin. Paineilmaverkosto kompressoriasemalla voi sisältää paineakkuja, varoventtiileitä, paineensäätimiä, rekisteröityjä paineastioita sekä venttiileitä ja niiden toimilaitteita.



Kuva 5. Valkealan kompressoriasema B:n paineilmalaitteiston pääjakotukki, jossa sijaitsee varoventtiilit, säätöventtiilit, sekä linjasulkuventtiilit. (Omat valokuvat 16.06.2011)

4 PAINELAITTEIDEN KUNNONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

4.1 Vanha järjestelmä ja sen puutteet ja parannustarpeet

Alkuperäinen kunnonhallintajärjestelmä vahvistettiin 19.11.2001 Inspecta Oy:n toimesta. Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmä koski kompressoriasemien rekisteröityjä painelaitteita, lukuun ottamatta kompressoriasema Valkeala B:n lämmöntalteenottokattilaa K-20186. Alkuperäisen kunnonhallintajärjestelmän hyväksymisen perusteena olivat Gasumilla olleet omatarkastusoikeudet, jotka koskivat paineilmasäiliöiden tarkastuksia. Gasumilla oli hyvä kokemus ja ammattitaitoinen henkilökunta, huoltamaan paineilmasäiliöitä, joten Tukes katsoi että pätevyudet omatarkastusoikeuksiin olivat riittävät.

Inspecta Oy vahvisti 2.2.2009 kuumavesikattilan liittämisen 19.11.2001 vahvistettuun järjestelmään. Tukes halusi vielä korostaa seuraavia seikkoja, ennen kunnonhallintajärjestelmän käyttöönottoa:

” kunnonvalvontajärjestelmä on kokonaisuus, jossa riskit arvioidaan, tunnistetaan ja tarkastustoimenpiteet määritellään niiden mukaisesti. Se pitää sisällään myös henkilöstön pätevyyden määrittelyn ja ylläpidon sekä tarkastuksiin ja mittauksiin liittyvien

laitteistojen kalibroinnit. Kunnonvalvontajärjestelmä on muutakin kuin lakisääteisten määräaikaistarkastusten toistamista oman henkilöstön toimesta. Se on ohjelma, jolla varmistetaan painelaitteiden turvallisuus, jolloin kolmannen osapuolen suorittamia määräaikaistarkastuksia ei enää tarvita, mutta kylläkin kolmannen osapuolen valvontaa. Siihen tulisi siten kirjata enemmän yleiseen turvallisuustoimintaan, huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä toimenpiteitä. Valmistajan käyttö- ja huolto-ohjeissa mainitut toimenpiteet ovat siten myös olennainen osa kunnonvalvontajärjestelmää. Nykymuodossaan näitä asioita on otettu mukaan ja niihin viitataan mutta enemmän irrallisina osina, kuin yhtenäisenä kunnonvalvonnallisena kokonaisuutena” (Tukes, Vastaus 2379, 17.6.2009)

Gasum lähetti ilmoituksen Tukesille 17.4.2009, joka koski kuumavesikattilan K-20186 liittämistä painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmään. Tukes katsoi, että kunnonhallintajärjestelmän laajenuksessa oli menetelty asianmukaisesti, sekä säädösten mukaisesti ja täten lisäsi asiaa koskevat tiedot painelaiterekisteriinsä. (Ilmoitus Tukesille, 22.06.2011)

Vanhan kunnonhallintajärjestelmän ongelmana oli hajanainen kunnonhallintajärjestelmän arkistointi. Kunnonhallintajärjestelmän dokumentit olivat arkistoitu eri mappeihin ja tiedostoihin, joka vaikeutti kunnonhallintajärjestelmän saatavuutta ja kokonaisuuden hahmottamista.

Puutteita oli myös huoltotoimintaan osallistuvien pätevyyksissä. Tukesin, mielestä Gasumilla oli rekisteröityjä paineilmasäiliöitä koskevista huolloista hyvä kokemus ja ammattitaitoinen huoltohenkilöstö, mutta kuumavesikattilan K-20186 osalta ei niinkään. Tukes siis vaati, että jatkossa henkilöstöpätevyudet kuumavesikattilan K-20186:n osalta oli jollain tavalla todettava kunnonhallintajärjestelmässä.

Tukes halusi myös, että kunnonhallintajärjestelmään kirjattaisiin enemmän yleiseen turvallisuustoimintaan, huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä toimenpiteitä, koska kunnonhallintajärjestelmä on järjestelmä, jonka avulla varmistetaan painelaitteiden turvallisuus, jolloin kolmannen osapuolen suorittamia määräaikaistarkastuksia ei enää tarvita. Kolmannen osapuolen valvontaa kylläkin tarvitaan.

Turva-automaation osalta Tukes mainitsi, että automaatiojärjestelmän osalta todetaan vaaran arvioinnissa, että automaation turvatoimintojen eheystasomäärittely on tehty. Tukes haluaakin tietää miten tämä näkyy tarkastustoiminnassa. Eheystasovaatimusten mukaisesti turva-automaation koestusväli on 6kk – 2 vuotta, riippuen turva-automaation eheystasosta. Tukes vaatii: ” Tarkastusvälit pitäisi kirjata kunnonvalvontajärjestelmän tarkastusohjelmiin ja niiden seuraaminen on osa käyttötarkastusta” (Tukes, Vastaus 2379, 17.6.2009.)

Vaaran arvioinnin ajan tasalla pitämisen valvonta on myös lakisääteistä tarkastustoimintaa, joten Tukesin mielestä asia tulisi tarkastaa käyttötarkastuksen yhteydessä.

Ohjeiden päivitykset ja tarkastukset olivat Tukesin mielestä suotavaa, esimerkiksi viranomaisille tehtävistä ilmoituksista tulisi tehdä ohjeeseen oma kohtansa.

Gasum Oy:llä oli myös parannusehdotuksia kunnonhallintajärjestelmän suhteen. Yksilöityjen, rekisteröityjen painelaitteiden ennakkohuolto-ohjeista haluttiin tehdä yksi yhtenäinen ennakkohuolto-ohje koskien kaikkia kompressoriasemia, Imatraa, Mäntsälää ja Valkealaa.

4.2 Uusi järjestelmä

Tässä osiossa käsitellään uudistettu painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmä. Kunnonhallintajärjestelmä käydään läpi lyhyesti, sisällysluettelon pohjalta.

4.2.1 Kuvaus

Kunnonhallintajärjestelmän kuvauksessa määritellään ne kunnossapito- ja valvontatoimet, jotka Gasum Tekniikka Oy tekee painelaitteille, käsittäen myös huolto- ja turvallisuusohjeet, sekä henkilöstöpätevyudet. Kunnonhallintajärjestelmä laadittiin noudattaen kaupp- ja teollisuusministeriön painelaitelakia 860/1999.

4.2.2 Mitä koskee

Kunnonhallintajärjestelmä on suunniteltu Gasum Oy:n kompressoriasemille, Imatralle, Mäntsälään ja Valkealaan. Kunnonhallintajärjestelmä koskee yksilöityjä, rekisteröityjä paineilmalaitteita, sekä Valkeala B, kompressoriaseman yhteydessä olevaa lämmöntalteenottokattilaa AV6-N; K-20186.

4.2.3 Tarkastusohjelma

Kohdassa tarkastusohjelma, määritellään painelaitteiden tarkastukset, sekä niiden suoritusaikataulut. Tarkastuksissa noudatetaan painelaitelaisissa määritettyjä tarkastusvälejä. Tarkastusohjelma sisältää käyttötarkastuksen, sisäpuolisen tarkastuksen, painekokeen ja muutostarkastuksen. Käyttötarkastus suoritetaan pakokaasukattilalle kahden (2) vuoden välein, sisäpuolinen neljän (4) vuoden välein ja muutostarkastus suoritetaan tarvittaessa. Määräaikainen painekoe suoritetaan pakokaasukattilalle kahdeksan (8) vuoden välein. Käyttö- ja sisäpuolinentarkastus suoritetaan paineilmasäiliöille neljän (4) vuoden välein ja määräaikainen painekoe kahdeksan (8) vuoden välein.

Jos painelaitteen kunto edellyttää tarkastusvälin muuttamista, sovitaan uudesta tarkastusjaksotuksesta tarkastuslaitoksen kanssa kahden (2) vuoden välein käydyissä valvontapalavereissa. Kahden (2) vuoden välein tarkastetaan tarkastuslaitoksen kanssa, miten kunnonvalvontajärjestelmä on toteutunut ja onko tarkastuksissa havaittu poikkeamia.

4.2.4 Henkilöstöpätevydet

Kohdassa henkilöstöpätevydet, ilmoitetaan painelaitteille nimetyt käytönvalvojat, varavalvojat sekä kunnonvalvonnasta, tarkastuksista ja huoltotoimenpiteistä vastaavat henkilöt.

Siinä kerrotaan myös, että kunnossapito- ja tarkastustehtäviä suorittavilta henkilöiltä edellytetään ammatillista peruskoulutusta, vähintään kahden vuoden työkokemusta, sekä laitekohtaista kokemusta.

4.2.5 Perehdyttäminen

Kohdassa perehdyttäminen, kerrotaan että huolto- tarkastus- tai asennustöitä tekevät henkilöt ovat velvollisia perehtymään valmistajan toimittamiin käyttö- ja turvallisuusohjeisiin, sekä yleiseen painelaitelakiin. Uutena asiana tähän ohjeeseen lisättiin lämmöntalteenottokattilaa huoltavien henkilöiden velvollisuus suorittaa Gasum Oy:n perehdyttämiskoulutuksen, koskien lämmöntalteenottokattilaa K-20186.

4.2.6 Tarkastusten dokumentointi ja jäljitettävyys

Ohjeessa mainitaan, että kaikki nimetyt valvonta- ja tarkastustoimenpiteet suoritetaan voimassaolevien ohjeiden mukaisesti, joita ylläpidetään materiaalityökalujen ja kunnossapidon tietojärjestelmässä. Tarkastusvälien noudattamisesta vastaavat kunnossapitohenkilöt, tarkastukset ja korjaavat toimenpiteet dokumentoidaan vikaseurannan ja laitehistorian tiedostoihin, sekä painelaittekirjaan

Jos tarkastuksien suoritusväleihin tai sisältöön tehdään muutoksia, informoidaan siitä hyväksytyä tarkastuslaitosta ja Turvatekniikan keskusta.

4.2.7 Suunnitelmien ajan tasalla pitäminen ja kehittäminen

Tässä kohdassa mainitaan että tarkastusohjeet käydään läpi sisäisissä auditoinneissa ja että kehittäminen ja turvallisuuden lisääminen tapahtuu tehtyjen huoltojen, vikailmoitusten, sekä korjaavien toimenpiteiden seurannalla ja vikahistorian antamien tietojen perusteella.

4.2.8 Turvallisuus

Onnettomuus- ja vauriotapauksissa menetellään Gasum Oy:n turvaohjeen mukaisesti. Mahdollisista onnettomuus- ja vauriotapauksista ilmoitetaan valvontaviranomaisille sekä tarkastuslaitoksille. Ilmoitukset tekee käytönvalvojaksi nimetty henkilö.

4.2.9 Painelaite K-20186

Pakokaasukattilan tarkoituksena on hyödyntää kaasuturbiinin pakokaasujen hukka-
lämpö. Lämpöenergia myydään Vari Oy:n kaukolämpöverkkoon, sekä käytetään maa-
kaasuaseman rakennusten lämmitykseen. Kattila on sijoitettu Valkealan kompresso-
riaseman B alueelle, ulkotilaan, kompressorihallin viereen. Tämä dokumentti sisältää
myös tarkemmat tekniset tiedot pakokaasukattilasta, varusteista ja valmistajasta, sekä
suunnitteluarvoista.

Tyyppi	Kaksoisripaputkirakenteinen pakokaasukattila
Nimellisteho	15,0 MW
Maksimiteho	16,8 MW
Valmistaja	Aalborg Industries Oy, Rauma
Polttoaine	Maakaasun pakokaasu
Yleiset tekniset tiedot	Kattila on kytketty suoraan Vari Oy:n kaukolämpöverk- koon ja Valkealan maakaasukeskuksen aluelämpöverkkoon
Käyttötapa	Jaksottainen käytönvalvonta

4.2.10 Valkealan pakokaasukattila

Valkealan pakokaasukattilan toimintaselostus sisältää yleiskuvauksen kattilasta, sen
toiminta-arvot, valvonta, ohjaus ja mittaukset, kattilan ja moottorin
ylös/alasajosekvenssit, sekä ajotilanteet ja toimenpiteet kattilan ja moottorin seisok-
kiaikoina.

4.2.11 Pakokaasukattilan vaaran-arviointi

Vaaran-arviointi sisältää tavoitteet, kattilalaitoksen ja sen ympäristön kuvauksen, teh-
dyt oletukset ja rajaukset, vaarojen arvioinnin toteuttamisen ja käytetyt menetelmät,

sekä tulokset ja niiden arvoinnin. Vaaran-arviointi on Suomen lainsäädännön vaatima, jonka mukaan vaaranarviointi on tehtävä kattilalaitoksessa, jossa on rekisteröitävä kuumavesikattila, jonka teho on yli 15MW. Tarkastelun piirissä on otettu huomioon ne kattilalaitoksen osat ja toiminnot, joiden häiriöstä, vikaantumisista ja toimintovirheistä saattaa aiheutua vahinkoa kattilalaitoksessa ja sen ympäristössä oleville omaisuudelle tai ihmisille. (Erkki Humppi 2001 10.06.2011)

4.2.12 Painelaitteiden määräaikaistarkastukset

Painelaitteiden määräaikaistarkastusohjeessa kuvataan ne kunnossapito- ja kunnonvalvontatoimenpiteet, joita Gasum Oy tekee painelaitteille. Se sisältää yleisen kuvauksen, tarkastuksen kohteen, tarkastusohjelman, painelaitteiden tarkastukset, alkusammutuslaitosten painesäiliöiden tarkastuksen, tarkastusten suoritusohjeen sekä viranomaisille tehtävät ilmoitukset ohjeen. Tähän osioon tehtiin viranomaisille tehtävistä ilmoituksista oma kohtansa ja lisättiin käyttötarkastusohjeeseen maininta, että sisäpuolinen tarkastus käsittää myös laitteen ulkopuolisen tarkastuksen. Käyttötarkastuksen ohjeistukseen lisättiin maininta vaaranarvioinnin ajantasaisuuden ja käyttötavan mukaisuuden tarkastuksesta, joka suoritetaan Inspecta Oy:n toimesta, joka toinen vuosi. Turva-automaation osalta, automaation koestusvälit kirjattiin kunnonvalvontajärjestelmän tarkastusohjelmiin.

4.2.13 Painelaitteiden seinämäpaksuusmittaukset

Tämän ohjeen tarkoituksena oli kuvata painelaitteille tehtävät seinämäpaksuusmittaustoimenpiteet. Ohjeen laadinnasta, käytöstä ja valvonnasta vastaa painelaitteiden käytönvalvoja. Paksuusmittaukset suoritetaan pääsääntöisesti digitaalisella paksuusmittarilla tai ultraäänilaitteella. Painelaitteiden tarkastusajankohta määräytyy laitteen sisäpuolisen tarkastuksen perusteella. Seinämäpaksuusmittarit on kalibroitava ennen mittauksen aloittamista ja työn aikana vähintään tunnin välein. Mittaustulokset kirjataan painelaitekirjaan, siten että niitä pystytään vertailemaan aikaisempiin mittaustuloksiin. Jos huomataan olennaista kulumista, on asiasta ilmoitettava välittömästi painelaitteen käytönvalvojalle.

4.2.14 Henkilöstöpätevyystodistukset

Tämä osio sisältää Imatran, Valkealan ja Mäntsälän kompressoriasemien henkilöstön pätevyystodistukset. Pätevyystodistusten vaatimukset perustuvat painelaiteturvallisuudesta annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätökseen. Käytön varavalvojiksi voidaan kuitenkin valita tapauskohtaisesti henkilöitä, vaikka heillä ei olisi painelaiteturvallisuudesta annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen edellyttämää B-koneenhoitajankirjaa jos Tukes katsoo että henkilöllä on riittävä pätevyys ja asiantuntemus kattilalaitoksen varamiehenä toimimiseksi .

4.2.15 Perehdyttämiskoulutus

Tämä osio lisättiin järjestelmään uutena asiana. Perehdyttämiskoulutus suoritetaan käytönvalvojan tai varavalvojan valvomana. Siinä vaaditaan, että perehdytettävä henkilö on tutustunut laitteeseen paikanpäällä, yleiseen painelaitelakiin, Gasumin huolto- ja tarkastusohjeisiin, sekä laatu, ympäristö ja turvallisuusohjeisiin.

4.2.16 Det Norske Veritas

Det Norske Veritas on laatinut laatusertifikaatin Gasum Oy:lle, koskien lämmöntalteenottokattilan asennusta. Det Norske Veritas on norjalainen säätiö, jonka tarkoituksena on turvata ihmishenkiä, ympäristöä ja omaisuutta. Soveltamalla riskipohjaisia menetelmiä ja alan kokemusta ja edistyneitä ohjelmistotyökaluja, Det Norske Veritas varmistaa että asiakkaan terveyteen, turvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät uhat tunnistetaan ja riskit hallitaan. Säätiö tarjoaa apua tuotantolaitosten suunnittelussa, piirtämisessä, rakentamisessa, toiminnassa ja käytöstäpoistoissa. (DNV 2010 22.06.2011)

4.2.17 Ennakkohuolto-ohje

Rekisteröityjen, yksilöityjen painelaitteiden ennakkohuolto-ohjeista tehtiin Gasum Oy:n toiveesta yksi yhtenäinen huolto-ohje, joka pätee kaikkiin Gasum Oy:n kompressoriasemien rekisteröityihin painelaitteisiin, sekä lämmöntalteenottokattilaan K-20186. Ennakkohuolto-ohje sisältää kohteen kuvauksen, aikataulun ja ennakkohuoltosuoritusohjeen.

5 YHTEENVETO

Rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittämisen taustalla oli Gasum Oy:n tekemä ilmoitus valvontaviranomaiselle, Tukesille, joka koski kompressoriasemien määräaikaistarkastusten korvaamista oman organisaation tekemillä tarkastustoimenpiteillä, sekä kuumavesikattilan K-20186 liittämistä painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmään.

Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmän kehittämisen keskeisimpinä tavoitteina oli saattaa järjestelmä viranomaisen (Tukes) vaatimalle tasolle, sekä asioiden selkeyttämiseksi luoda rekisteröityjen painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmästä yhtenäinen kokonaisuus.

Painelaitteiden kunnonhallintajärjestelmästä luotiin uudistettu ja versio, joka saatettiin yksiin kansiin. Kunnonhallintajärjestelmää muokattiin siten, että se täyttää viranomaisen asettamat vaatimukset/suosituksot. Kunnonhallintajärjestelmä lisättiin Gasum Oy:n sisäiseen verkkoon saatavuuden helpottamiseksi jatkossa.

6 LÄHTEET

Gasum Oy. s.a. Gasum lyhyesti. Saatavissa:

<http://www.gasum.fi/yritysinfo/gasumlyhyesti/Sivut/default.aspx>. [viitattu 10.06.2011].

Gasum Oy. s.a. Maakaasu. <http://www.gasum.fi/tuotteet/maakaasu/Sivut/default.aspx>. [viitattu 10.06.2011].

Gasum Oy. s.a. Imatra -maakaasun portti Suomeen.

<http://www.gasum.fi/tuotteet/maakaasu/Sivut/default.aspx>. [viitattu 10.06.2011].

Humppi Erkki 2001, Kattilalaitoksen vaaranarviointi,

http://www.ax.fi/mp/db/file_library/x/IMG/11199/file/01kattila_vaaranarvionti.pdf, [viitattu 10.06.2011].

Kotisivut DNV, 2010, Energia, <http://www.dnv.fi/toimialat/energia/index.asp>, [viitattu 22.06.2011].

Gasum Oy. s.a. Verkostokartat.

<http://www.gasum.fi/kaasuverkostot/verkostokartat/Sivut/default.aspx>, [viitattu 22.06.2011]

Gasum Oy. Esittelymateriaali, [viitattu 12.06.2011].


Omat valokuvat, [viitattu 16.06.2011]

Tukes, Vastaus 2379, [viitattu 17.6.2009]

Ilmoitus Tukesille 17.04.2009, [viitattu 22.06.2011]

7 LIITTEET

LIITE 1 TUKES, VASTAUS 2379, 17.6.2009

 TURVATEKNIIKAN KESKUS	Vastaus	1 (3)
	17.6.2009	2379/29/2009
Gasum Oy Kompressorien kunnossapito Marko Ikävalko Kiehuvantie 189 45100 Kouvola		
Gasum Oy:n, Marko Ikävalko, kirje 17.4.2009		

telmän ajatus on tulkittu liian kapeasti. Siinä pyydetään "...määräaikaistarkastusten korvaamista oman organisaation tekemillä tarkastustoimenpiteillä..". Pelkästään tästä ei kunnonvalvontajärjestelmässä ole kysymys. Kunnonvalvontajärjestelmä on kokonaisuus, jossa riskit arvioidaan, tunnistetaan ja tarkastustoimenpiteet määritellään niiden mukaisesti. Se pitää sisällään myös henkilöstön pätevyyden määrittelyn ja ylläpidon sekä tarkastuksiin ja mittauksiin liittyvien laitteistojen kalibroinnit. Kunnonvalvontajärjestelmä on muutakin kuin lakisääteisten määräaikaistarkastusten toistamista oman henkilöstön toimesta. Se on ohjelma, jolla varmistetaan painelaitteiden turvallisuus, jolloin kolmannen osapuolen suorittamia määräaikaistarkastuksia ei enää tarvita mutta kylläkin kolmannen osapuolen valvontaa. Siihen tulisi siten kirjata enemmän yleiseen turvallisuustoimintaan, huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä toimenpiteitä. Valmistajan käyttö- ja huolto-ohjeissa mainitut toimenpiteet ovat siten myös olennainen osa kunnonvalvontajärjestelmää. Nykymuodossaan näitä asioita on otettu mukaan ja niihin viitataan mutta enemmän irrallisina osina, kuin yhtenäisenä kunnonvalvonnallisena kokonaisuutena.

2.3. Toimintaan osallistuvien pätevyys

Alkuperäisen kunnonvalvontajärjestelmän hyväksymisen perusteena olivat Gasumilla aiemmin olleet omatarkastusoikeudet, jotka koskivat paineilmasäiliöiden tarkastuksia. Näin ollen niiden tarkastuksista Gasumilla oli hyvä kokemus ja ammattitaitoinen henkilökunta. Kattilan osalta tällaisia omatarkastusoikeuksia ei ole ollut, eikä tarkastuksiin liittyvää pätevyyttäkään ole voinut samalla tavalla kertyä. Tarkastustehtäviä suorittavien henkilöiden osalta onkin pätevyyteen tarkastustehtävissä kiinnitettävä riittävästi huomiota, määriteltävä selkeät pätevyyskriteerit, määriteltävä tehtävät ja nimettävä henkilöt. Nyt kunnonvalvontajärjestelmässä nämä asiat on ilmaistu liian yleisesti. Jokaisen toimintaan osallistuvan henkilön osalta pätevyysvaatimusten täyttyminen on osoitettava yksilöidysti ja nämä asiat on kirjattava kunnonvalvontajärjestelmän liitteiksi. Nyt liitteessä on esitetty vain käytön valvojien pätevyyteen liittyvät todistukset. Ne eivät vielä kerro tarkastuksellisesta pätevyydestä. On myös huomattava, ettei tarkastuksellinen pätevyys lisäännä yhtä laitetta, vaan useita samantyyppisiä laitteita tarkastamalla, joten tarkastuksellisen ammattitaidon ylläpitäminen ja arvioiminen on ensiarvoisen tärkeää.

2.4. Turva-automaatio

Automaatiojärjestelmän osalta todetaan vaaran arvioinnissa, että automaation turvatoimintojen eheystasomäärittely on tehty. Miten tämä näkyy tarkastustoiminnassa? Eheystasovaatimusten mukaan turva-automaation koestusväli voi olla 6 kk ... 2 vuotta, eheystasosta riippuen. Nämä tarkastusvälit pitäisi kirjata kunnonvalvontajärjestelmän tarkastusohjelmiin ja niiden seuraaminen on osa käyttötarkastusta.

2.5. Vaaran arviointi

Vaaran arvioinnin ajan tasalla pitämisen valvonta on myös osa lakisääteistä tarkastustoimintaa ja asia tulisi tarkistaa aina käyttötarkastusten yhteydessä.

2.6. Sisäiset auditoinnit

Tarkastusohjeet käydään läpi laatujärjestelmään liittyvissä sisäisissä auditoinneissa. Tarkastusohjeiden lisäksi sisäisten auditointien pitäisi kattaa laajemminkin koko kunnonvalvontajärjestelmän toiminta. Olisi harkittava miten kunnonvalvontajärjestelmä liitettäisiin selkeämmin omaksi osakseen laatujärjestelmää.

2.7. Ohjeiden päivittäminen ja tarkastaminen

Ohjeiden päivitykset kannattaa vielä käydä läpi. Esim. ohjeesta QA-1600/5003 puuttuu käyttötarkastuksesta vaaran arvioinnin ajantasaisuuden ja käyttötavan mukaisuuden tarkastus. Sisäpuolisessa tarkastuksessa tulisi korostaa laitteen kokonaisuuden (myös ulkopuolen) tarkastusta ja osittain ohjeessa on sekoitettu viranomaistoiminta tarkastuslaitostoiminta. Kohdassa 3 todetaan "valvontaviranomainen suorittaa kunnonvalvontajärjestelmän ylläpitoon liittyvän valvontakäynnin kahden vuoden välein". Samanlainen asia on kohdassa 4. Molemmissa kohdissa kyse on kuitenkin tarkastuslaitostoinnasta. Viranomaisille tehtävistä ilmoituksista kannattaisi kirjoittaa ohjeeseen oma kohtansa.

Tukes haluaa vielä korostaa, että kunnonvalvontajärjestelmän soveltamisessa, kehittämisessä ja siihen liittyvien tarkastusten ja mittausten tulosten arvioinnissa yhteistyö tarkastuslaitoksen kanssa on välttämätöntä ja tietojen vaihdon on syytä olla jatkuvaa ja avointa.

Yli-insinööri


Markus Kauppinen

Turvallisuusinsinööri


Jorma Partanen

Jakelu: Gasum Oy, Inspecta Oy, Tukes

LIITE 2 Perehdyttämiskoulutuskaavake, K-20186

**PAINELAITE K-20186****Valkeala B: PAKOKAASUKATTILA AV-6N**

Perehdyttämiskoulutus koskien lämmöntalteenottokattilaa K-20186.

Henkilö on tutustunut:	Perehdytettävä	Vastuhenkilö
1. Laitteeseen paikanpäällä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Yleiseen painelaitelakiin (Kauppa- ja teollisuusministeriö, painelaitelaki 869/1999).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Gasumin huolto- ja tarkastusohjeisiin (QA 1600/5003, QA 1600/5540, QA 1600/5005, QA-1580)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Laatu, ympäristö ja turvallisuusohjeisiin (SI/QA-1450).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aika ja paikka:

Allekirjoitus:

Perehdytettävä henkilö

Vastuhenkilö
