

Ville Salo

# Gasum Tekniikan vuokra- ja omistuskaasupullojen hallinnointijärjestelmän kehitys

Opinnäytetyö  
Energiatekniikka

Joulukuu 2016



**KYAMK**  
University of Applied Sciences

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Ville Salo	Insinööri	Joulukuu 2016
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		
Gasum Tekniikan vuokra- ja omistuskaasupullojen hallinnointijärjestelmän kehitys		34 sivua 3 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b>		
Gasum Tekniikka Oy		
<b>Ohjaaja</b>		
Koulutusjohtaja Arja Sinkko, työpäällikkö Matti Kärkkäinen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Insinöörityön tavoitteena oli kartoittaa Gasum Tekniikka Oy:n hallinnoimat vuokra- ja omistussuhteissa olevat kaasupullot sekä luoda kaasupullokokonaisuutta yksinkertainen hallinnointijärjestelmä. Gasum Tekniikka Oy:llä on käytössä yhtiön omassa omistuksessa olevia kaasupulloja sekä yhtiön ulkopuolelta vuokralla olevia kaasupulloja.</p> <p>Tässä insinöörityössä syvennyttään kunnossapidon vaatimien teollisten- sekä erikoiskaasujen käyttöön ja hallinnointiin. Työssä käsitellään kaasupullokokonaisuuden kartoittamistyön perusteet ja vaiheet, sekä kartoitustyön pohjalta suunnitellun ja toteutetun hallinnointijärjestelmän rakentaminen. Hallinnointijärjestelmän tavoitteena oli luoda yksilöivä kaasupullojen seurantajärjestelmä, jonka avulla Gasum Tekniikan kunnossapito ja taloushallinta voivat yksiselitteisesti perustella vuokrakaasujen sekä vuokrasopimusten tarpeellisuuden.</p> <p>Työn tuloksena Gasum Tekniikka Oy:n hallinnoimat kaasupullot on kartoituksen yhteydessä saatu selville ja kartoituksen pohjalta pulloista on pystytty kokoamaan yhtenäinen hallinnointijärjestelmäkokonaisuus kunnossapidon käyttämään Microsoft Dynamics AX 2012 -toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmän käyttö on ohjeistettu henkilöstölle sekä ylläpitovastuu on siirretty vastuuhenkilöille.</p> <p>Insinöörityössä on myös pohdittu mahdollisia tulevaisuuden kehitysprojekteja sekä vaihtoehtoisten menetelmien hyötyjä sekä haittoja. Järjestelmä on rakennettu avoimeksi mahdollisia tulevaisuuden kehitysprojekteja mielessä pitäen.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
kaasupullo, kartoitus, hallinnointi, Ohjeistus		

<b>Author (authors)</b>	<b>Degree</b>	<b>Time</b>
Ville Salo	Bachelor of Energy Engineering	December 2016
<b>Thesis Title</b>		
The development of a Gas Bottle Management System for Gasum Tekniikka Oy		34 pages 4 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>		
Gasum Tekniikka Oy		
<b>Supervisor</b>		
Director of Education Arja Sinkko, Foreman Matti Kärkkäinen		
<b>Abstract</b>		
<p>The objective of this Bachelor's Thesis was to chart all of Gasum Tekniikka Oy's managed rental and ownership gas bottles and to create a simplified management system for the gas bottle entity. Gasum Tekniikka Oy uses gas bottles which are under their own ownership as well as gas bottles that are under a lease from an external business.</p> <p>This Bachelor's Thesis explores the use and management of industrial and special gases required by maintenance work. The thesis deals with the essential steps and basics of gas bottle entity charting which later acts as the foundation for creating a gas bottle management system. The goal was to create a management system capable of tracking an individual gas bottle, through which Gasum Tekniikka's maintenance and financial management would be able to unambiguously justify the necessity of rental gases as well as rental agreements.</p> <p>As a result of this work, all the gas bottles under the management of Gasum Tekniikka Oy have been sorted out and a unified management system for the gas bottle entity has been assembled into Microsoft Dynamics AX 2012 enterprise resource planning software, which is utilized by Gasum Tekniikka's maintenance. The personnel have been instructed on the use of the management system also the responsibility for the upkeep of the system has been transferred onward.</p> <p>Possible future development projects and alternative methods' pros and cons have been taken into consideration in this Thesis. The management system has been built so that it is modifiable by future development projects.</p>		
<b>Keywords</b>		
gas bottle, charting, managing, instructions		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	TEKNISET KAASUT .....	6
2.1	Kaasupullojen tekniset tiedot ja yleiset määräykset .....	6
2.1.1	Sylinterien tunnistaminen ja värikoodaus .....	7
2.2	Turvallisuus kaasutöissä .....	9
2.2.1	Kaasuista yleisesti .....	10
2.2.2	Kaasutöiden varotoimet .....	11
3	KAASUPULLOKARTOITUKSEN JA HALLINNOINTIJÄRJESTELMÄN TARVE .....	12
4	KARTOITUS .....	13
5	HALLINNOINTIJÄRJESTELMÄ .....	16
5.1	Toiminnanohjausjärjestelmä .....	16
5.2	Hallinnointijärjestelmän luominen .....	17
5.3	Yksilöidyn laitekortin luominen kaasupullolle .....	18
5.4	Esimerkki laitekortin täytöstä ja kenttien selvennykset .....	19
5.5	Lopullinen näkymä .....	24
6	UUSI TOIMINTAMALLI .....	25
6.1	Kaasupullot .....	25
6.2	Henkilöstön ohjeistaminen .....	26
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	27
7.1	Tilanne tällä hetkellä .....	27
7.2	Järjestelmän hyödynnettävyys .....	28
7.3	Järjestelmän luotettavuus .....	28
7.4	Vaihtoehtoiset menetelmät .....	29
7.5	Hyödyt aikaisempaan käytäntöön verrattuna .....	30
7.6	Järjestelmän kehittäminen tulevaisuudessa .....	31
	LÄHTEET .....	33
	LIITTEET	
	Liite 1. Kaasupullojen kartoituksen selvityspohja	
	Liite 2. Vuokrakaasupullojen hallinnointiohje	
	Liite 3. Pelkistetty kaasupullojen yhteenveto	

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin Gasum Tekniikka Oy:n toimeksiantona. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa kaikki Gasum Tekniikan vuokrakaasupullot ja Gasum Oy:n omistuksessa olevat kaasupullot, lukuun ottamatta nestekaasuja. Lisäksi luotiin yksilöivä hallinnointijärjestelmä, mahdollistaen kaasupullojen seuranta ja tarpeellisuuden arviointi. Projektin vastuuhenkilönä toimi Gasum Tekniikan Kouvolan sähköisen kunnossapidon työpäällikkö Matti Kärkkäinen.

Kartoitus toteutettiin keräämällä tiedot manuaalisesti yksittäisistä kaasupulloista Gasumin toimipisteiltä ja paineenvähennysasemilta. Rakennettuun selvityspohjaan kirjattiin kaasupullon sijainti, kaasupullon koko (l), kaasun laatu, toimittaja sekä kaasupullon yksilöivä sarjanumero. Yhteenveto kirjatuista kaasupullojen tiedoista koottiin Microsoft Excel -taulukkoon.

Kaasupullojen hallinnointijärjestelmä toteutettiin Gasum Tekniikan toiminnanohjaus-ohjelmaa, Microsoft Dynamics AX:ää, käyttäen. Kaasupullojen kartoituksessa kerätty tieto toimi pohjana yksilöitäessä vuokra- sekä omistuskaasupullot laitekortein kunnossapitojärjestelmään.

Gasum Tekniikan hallinnoitavat kaasupullot ovat vuokra- tai käyttöoikeussopimuksien alaisia. Yksi projektin tärkeimmistä osa-alueista oli saada yksilöidyt kaasupullot sovitettua vuokra- ja käyttöoikeussopimuksille, jotta Gasum Tekniikan myynti- ja osto-osastolle pystytään tulevaisuudessa perustelemaan vuokrasopimuksien tarpeellisuus niitä uusittaessa. Microsoft Dynamics AX -kunnossapitojärjestelmään luoduilta laitekorteilta ilmenee muun muassa yksilöidyn kaasupullon vuokra- tai käyttöoikeussopimuksen numero sekä voimassaolo.

Lopuksi sovittiin yhteisistä pelisäännöistä tulevaisuuden vuokrakaasupullojen vaihto- sekä hankintamenettelyjä varten.

Opinnäytetyössä perehdytään kaasupullojen kartoitustyöhön ja käydään läpi hallinnointijärjestelmän luominen vaihe vaiheelta. Opinnäytetyö perustuu Gasum Oy:n toimipisteiltä kerättyyn tietoon, kuviin ja asiakirjoihin. Lisämateriaalina Woikoski Oy:n ja Aga Oy:n kaasupulloselvitykset.

## 2 TEKNISET KAASUT

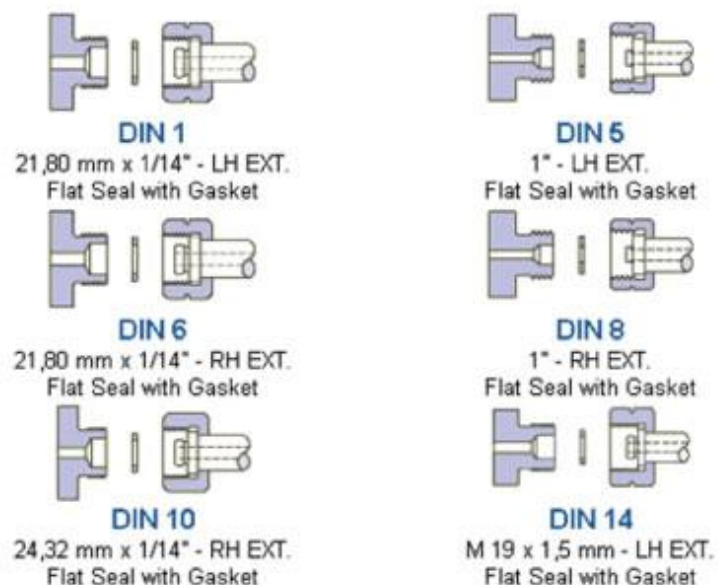
Kaksi suurinta Suomessa toimivaa teknisten kaasujen valmistajaa ovat suomalainen Woikoski Oy ja Linde Group -konserniin kuuluva AGA Oy. Gasum Tekniikalla käytössä olevat vuokra- ja omistuskaasut on hankittu näiltä kahdelta kaasualan yritykseltä.

Gasum Tekniikalla on käytössä teknisiä peruskaasuja ja prosessien tukena käytettäviä erikoiskaasuja. Teknisiä tai teollisia kaasuja ovat muun muassa Argon (Ar), Asetyleeni (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), Happi (O<sub>2</sub>), Helium (He) ja vety (H<sub>2</sub>). Erikoiskaasut ovat yleisesti ottaen tarkkoja seoksia. Erikoiskaasuja Gasum Tekniikka hyödyntää muun muassa kaasukromatografien eli kaasuanalysaattorien käytössä.

### 2.1 Kaasupullojen tekniset tiedot ja yleiset määräykset

Painelaitteiden, joiden suurin sallittu käyttöpaine on yli 0,5 baaria, valmistuksessa ja vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa on sovellettava painelaitedirektiiviä (97/23/EC). Lisäksi kaasupulloissa käytetään saksalaisen kaasusylinterien liittimien DIN477-standardin mukaisia venttiilejä.

#### DIN 477 German Standard Cylinder Valve Outlets and Connections



Kuva 1. DIN 477 Standardin mukaiset sylinteriliitännät. (Standardi DIN 477)

Kaasupullon päätunnistuskriteeri on leimaus pullon kaulassa. Leimauksessa on aina kaasupullon sisältämän kaasun nimi. Lisäksi leimauksesta on nähtävissä muun muassa paino, tilavuus ja valmistaja. (Woikoski Oy 2016.)

Kaasupullojen kaasulajista riippuen, pullojen paineluokat ovat 150 baaria, 200 baaria tai 300 baaria. Vakiopullokokoot tilavuudeltaan ovat 2 litran ja 50 litran väliltä. Materiaalina voidaan käyttää terästä tai alumiinia. (Woikoski Oy 2016.)

Määräaikaistarkastus paineistetuille säiliöille suoritetaan osalla kymmenen vuoden välein. Vaarallisilla kaasuilla, kuten myrkylliset ja syövyttävät kaasut, tarkastusväli on kolmesta viiteen vuoteen. ”Määräaikaistarkastus on lakisääteinen, määräajoin suoritettava painelaitteen tarkastus. Hyväksytyn laitoksen on määräajoin tarkastettava ja testattava uudelleentäytettävät paineastiat”. (Woikoski Oy 2016.)

### 2.1.1 Sylinterien tunnistaminen ja värikoodaus

Kaasupullojen tunnistamista varten on säädetty standardi EN 1089-3, jolla pyritään parantamaan kaasualan turvallisuuskäytäntöjä. Woikoski Oy:n ja AGA Oy:n kaasupullojen värikoodaus on standardin mukainen. Standardin käyttäminen on vapaaehtoista, mutta se on suositeltavaa ja Euroopan teollisuuskaasuyhdistykseen (EIGA – European Gases Association) kuuluvat yritykset käyttävät standardia, jotta kaasupullojen värikoodaus saadaan mahdollisimman yksiselitteiseksi. Värjäys näkyy kaasupullon niin sanotulla hartia-alueella. (BS EN 1089-3:2011; Woikoski Oy 2016; AGA Oy 2016.)



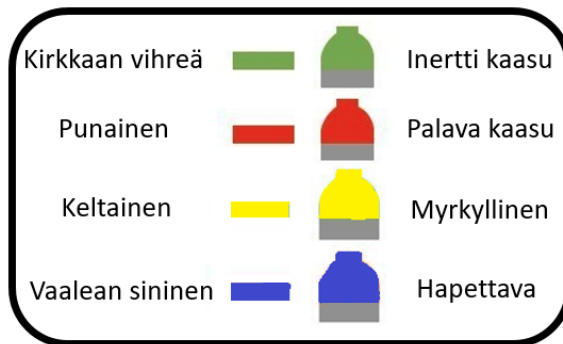
Kuva 2. Kaasupullojen rakenne, esimerkkinä helium N46.

Kaasupullojen tunnistamista varten osalle kaasuista on säädetty standardin mukainen väritys. Mikäli kaasulle ei ole erikseen määritelty värikoodia, on pullo värjätty kaasun vaarallisuuden mukaan. Kaulan väri jälkimmäisessä tapauksessa määräytyy kaasun ominaisuuksien mukaan: inertit kaasut ovat kirkkaan vihreitä, hapettavat vaalean sinisiä, palavat punaisia ja myrkylliset keltaisia. (BS EN 1089-3:2011; Woikoski Oy 2016; AGA Oy 2016.)

Kastanjanruskea			Asetyleeni
Valkoinen			Happi
Tumman vihreä			Argon
Musta			Typpi
Ruskea			Helium

Kuva 3. Yleisten käyttökaasujen standardin EN 1089-3 mukainen väritys. (BS EN 1089-3:2011.)





Kuva 4. Erikseen erottelemattomien, vaarallisten kaasujen värit EN 1089-3. (BS EN 1089-3:2011.)

## 2.2 Turvallisuus kaasutöissä

Teollisia kaasuja saavat käsitellä ainoastaan kokeneet ja koulutetut henkilöt. Pulloja on käsiteltävä varoen, eikä niistä saa irrottaa niihin kiinnitettyjä etikettejä. Kaasun oikea valinta käyttökohteen mukaan sekä kaasun ominaisuudet ja vaaratekijät on otettava huomioon ennen töiden aloittamista. (AGA Oy 2016.)

Kaasupullot on pakattu kovaan paineeseen. On tärkeää tarkistaa, että käytettävät laitteet on suunniteltu kestävään kaasupullossa vallitseva paine. Venttiiliä avatessa on vältettävä paineiskuja. Paineiskuilta voidaan välttyä avaamalla kaasupullon venttiili hitaasti ja varovasti. Kaasupulloon ei saa kohdistua liiallista kuumuutta, eikä pulloon kohdistuvia iskuja. Kaasupullot on aina sidottava kiinni johonkin kiinteään rakenteeseen tai telineeseen, jotta kaasupullo ei pääse kaatumaan. (AGA Oy 2016.)

Kuljetuksessa on kuljettajalla oltava asianmukainen koulutus. Vaadittavilla koulutuksilla tarkoitetaan kuljetettavien tuotteiden vaaroihin, pullojen turvalliseen käsittelyyn ja hätätilanteiden toimenpiteisiin liittyviä koulutuksia. Dokumentointi suoritetuista koulutuksista on oltava sekä työntekijällä että työnantajalla. (AGA Oy 2016.)

Pääsääntöinen kaasupullojen kuljetus tapahtuu avoimella lavalla, mutta sisätiloissa on mahdollista kuljettaa pulloja, mikäli riittävästä ilmanvaihdosta on pystytty huolehtimaan. Pois lukien myrkylliset kaasut, joita saa kuljettaa ainoastaan erityisesti myrkyllisille kaasuille suunnitelluissa tiloissa. Kaasupullojen

siirtämisessä on huolehdittava pullojen huolellisesta kiinnittämisestä. Paketti-autolla kuljetettaessa on varotoimista huolehdittava, jotta kuljettaja ei vuototauksessa hengitä kaasua. (AGA Oy 2016.)

### 2.2.1 Kaasuista yleisesti

**Inertti kaasu** on reagoimaton kaasu. Tarkemmin sanottuna kaasu ei reagoi kemiallisesti muiden aineiden kanssa. Inerttejä kaasuja ovat muun muassa kaikki jalokaasut. Jalokaasujen elektronirakenteen vuoksi kemialliset reaktiot eivät onnistu helposti. Jalokaasuja ovat *helium (He)*, *neon (Ne)*, *argon (Ar)*, *krypton (Kr)*, *ksenon (Xe)*, *radon (Rn)* ja *ununoktium (Uuo)*. Typpi normaaliolosuhteissa (NTP, normal temperature and pressure) esiintyy myös inerttinä, sillä se esiintyy kaksiatomisena molekyylinä ( $N_2$ ). Typelle on ominaista voimakas kovalenttinen sidos, jolla tarkoitetaan atomien välille syntyvää voimakasta sähkömagneettista vuorovaikutusta. Inerttejä kaasuja käytettäessä tarvitaan reaktion ulkopuolelta korkeaa lämpötilaa, painetta tai katalyyttiä, jotta molekyylit saadaan muodostamaan yhdisteitä. (McNaught & Wilkinson 1997; Mortimer 1997.)

Inerttejä kaasuja hyödynnetään esimerkiksi hitsaustöissä.

**Hapettava kaasu** tarkoittaa kaasua, jolla voidaan edistää palamisreaktiota. Hapettavista kaasuista selkein esimerkki on itse Happi ( $O_2$ ). Muita hapettajia ovat muun muassa ilma, kloori (Cl), fluori (F), typpioksidi (NO) ja typpidioksidi ( $NO_2$ ). Hapettavia kaasuja lisäämällä voimistetaan palamisreaktiota. (Kemikaalineuvonta 2016.)

Hapettavia kaasuja käytetään tekniikan alalla muun muassa polttoleikkaus-, ja juottotöissä.

**Palavat kaasut** ovat kaasuja, jotka sekoituessaan oikeassa suhteessa ilmaan tai happeen palavat tai räjähtävät. Palavia kaasuja ovat esimerkiksi asetyleeni ( $C_2H_2$ ), butaani ( $C_4H_{10}$ ), metaani ( $CH_4$ ), propaani ( $C_3H_8$ ), vety (H) ja etaani ( $C_2H_6$ ). Esimerkiksi metaanin ( $CH_4$ ) syttymisrajat ilmassa ovat 4,4 – 17 tilavuusprosenttia. Periaatteessa räjähdysvaaraa ei siis ole, jos kaasua on joko alle 4,4 prosenttia tai yli 17 prosenttia tilassa vallitsevaan ilmamassaan suhteutettuna. (Suomen kaasuyhdistys 2016.)

## 2.2.2 Kaasutöiden varotoimet

Kaasuttomuuden varmistamisessa on tiedostettava, että kaasut ovat pääosin hajuttomia ja värittömiä. Tästä syystä kaasuvuotojen havaitseminen on ihmiselle vaikeaa ja kun havainto tehdään, voi ilmassa jo olla räjähtävä pitoisuus kaasua. Tästä syystä kaasualan yrityksillä on tarjolla erilaisia vuodonilmaisimia. Vuodonilmaisimena voi toimia suihkutettava nestemäinen seos, joka mahdollisen vuodon päälle suihkutettaessa muodostaa kuplia. Kuplien syntyminen tarkoittaa, että suihkutettavan kohdan alta vuotaa kaasua.

Gasum Tekniikalla on käytössä suihkutettavaa vuodonilmaisinta, Snoop® Liquid Leak Detector. Se ei itsessään riitä tilan kaasuttomuuden varmistamiseen. Kaasuttomuuden varmistaminen suoritetaan esimerkiksi kannettavilla kaasunhaistajilla.



Kuva 5. Snoop - nestemäinen vuodonilmaisim (Gasum Oy 2016; Swagelok 2016.)

Yleisen kaasuttomuuden varmistamiseksi Gasum Tekniikka hyödyntää Honeywellin kannettavia kaasunhaistajia GasAlertMicroClip X3. Sensori pystyy havaitsemaan ilmasta rikkivetyä ( $H_2S$ ), hiilimonoksidia ( $CO$ ), happea ( $O$ ) ja syttyviä kaasuja. Mittaustarkkuudet ovat myrkyllisillä kaasuilla ( $H_2S$ ,  $CO$ ) ppm

(parts per million), hapella (O) pitoisuus prosentteina ja syttyvillä kaasuilla LEL (lower explosive limit) prosentteina. (Honeywell 2016.)



Kuva 6. Kaasunilmaisimien - Gasum Tekniikka Oy (Gasum 2016.)

### 3 KAASUPULLOKARTOITUKSEN JA HALLINNOINTIJÄRJESTELMÄN TARVE

Gasum Oy ja sen tytäryhtiö Gasum Tekniikka Oy hallinnoivat suurta määrää sekä vuokra- että omistussuhteessa olevia kaasupulloja. Tämän insinööriyön aikana omistus- ja vuokrakaasupullot jaoteltiin selkeästi yhtiön sisäisesti. Aiemmin Gasum Oy:n nimissä olleet kaasupullojen vuokrasopimukset siirrettiin tytäryhtiö Gasum Tekniikka Oy:n nimiin. Gasum Oy omistaa kaasupulloja ja Gasum Tekniikka Oy vuokraa kaasupulloja.

Omistuskaasupullojen ylläpito ei vaadi Gasumin myynti- ja osto-osaston puolelta säännöllisten laskujen ja sopimusten päivittelyä, toisin kuin vuokralla olevat kaasupullot. Vuokrasopimuksen päättyessä on selvítettävä sopimukseen liittyvien kaasupullojen käyttötarkoitus sekä käyttötarve. Näin saadaan perustelut vuokrasopimuksen jatkamiselle. Tällä on pyritty myös välttämään ylimääräisten sopimusten solmiminen ja turhien kaasupullojen säilyttäminen.

Gasum Tekniikalla on käytössään satoja kaasupulloja päivittäisessä käytössä, eikä kaasuntoimittajien vuokrasopimuksista pystytä osoittamaan suoraan vuokrattujen kaasupullojen sijaintia tai käyttötarkoitusta.

Vuokrasopimus solmitaan kaasupulloa hankittaessa, mutta se ei ole sidottuna yksittäiseen kaasupulloon. Kaasupullo voidaan käydä täyttämässä uudelleen,

jolloin vuokrasopimus säilyy, mutta vuokratun kaasupullon yksilöinti (*sarjanumero*) muuttuu.

Vuokrasopimuksien hallinnointi ja seuranta on aiemmin tapahtunut sähköpostitse. Myynti ja osto -osaston vastuuhenkilö on tiedustellut vuokrasopimuksen jatkamisen tarpeellisuutta henkilöiltä, joiden uskotaan tietävän mitä kaasupulloja vuokrasopimuksen alaisena on. Tämä menettelytapa on hiljattain johtanut suureen epätietoisuuteen vuokrattujen kaasupullojen todellisesta lukumäärästä sekä vuokrasopimusten yhteensopivuudesta vuokrakaasupullojen lukumäärään nähden. Todisteena vuokrasopimusten ja vuokralla olevien kaasupullojen lukumäärällisestä erosta on nähtävissä säännölliset päivävuokralaskut, joita ei olisi tarkoitus tulla muutoin kuin projekteille hankituista väliaikaisista kaasupulloista.

Insinööriyön tarkoitus on kartoittaa Gasum-konsernilla olevat omistus- ja vuokrakaasupullot sekä luoda Gasum Tekniikan tarpeisiin soveltuva hallinnointijärjestelmä. Järjestelmästä on nähtävä yksilöidyn kaasupullon käyttötarkoitus, sille osoitettu vuokrasopimus, projektitunnus ja kaasupullon tekniset tiedot kunnossapidon ja taloushallinnon tueksi.

#### 4 KARTOITUS

Kaasupullojen tarkkaa lukumäärää ei ollut mahdollista määrittää ilman kokonaisvaltaista kaasupullojen kartoitusta.

Gasum konsernin hallinnoimat kaasupullot ovat pääosin käytössä Gasumin toimipisteillä, maakaasuverkoston paineenvähennysasemilla, ja osa on käytössä Gasumin biokaasukohteilla.



Kuva 7. Maakaasun siirtoverkosto suomessa (Gasum Oy 2016.)

Kaasupullojen kartoitus suoritettiin järjestelmällisesti käymällä läpi Gasum konsernin toimipisteet, paineenvähennysasemat ja biokaasukohteet.

### **Kaasupulloja käyttävät toimipisteet:**

Toimipisteillä käytettävät kaasut koostuvat pääsääntöisesti kunnossapidon käyttökaasuista, kuten esimerkiksi hitsauskaasut ja instrumentoinnin kalibrointikaasut. Omistuksessa olevat kaasupullot ovat pääosin liitettyinä toimipisteiden sammutusjärjestelmiin.

- Helsinki, Herttoniemen toimipiste
- Hyvinkään toimipiste
- Imatran kompressoriasema
- Kouvolan maakaasukeskus
- Mäntsälän kompressoriasema
- Tampereen toimipiste

(Gasum Oy 2016.)

### **Kaasupulloja käyttävät paineenvähennysasemat:**

Paineenvähennysasemilla käytettävät kaasut koostuvat kaasuanalysointoriin kanto- ja kalibrointikaasuista.

- Liipola
- Martinlaakso
- Pori
- Sköldvik
- Tapiola
- Vermo

(Gasum Oy 2016.)

### **Kaasupulloja käyttävät biokaasukohteet:**

Biokaasukohteissa käytettävät kaasut koostuvat biokohteiden prosesseja tukevista sekä kaasuanalysaattorien kanto- ja kalibrointikaasuista.

- Kujala
- Mäkikylä
- Suomenoja

(Gasum Oy 2016.)

### **Kartoituksessa kerättävät tiedot:**

Kaasupullojen tiedot kirjattiin kartoitus pohjaan (*Liite 1*).

- Kaasupullojen määrä
- Kaasupullojen sijainti ja käyttötarkoitus
- Kaasupullojen tekniset tiedot
- Kaasupullojen omistus- / vuokrasuhde
- Kaasupullojen yksilöidyt sarjanumerot

(Gasum Oy 2016.)

Kartoituksen lopputuloksen tueksi pyydettiin sekä Woikoski Oy:n että Aga Oy:n yhteyshenkilöiltä varastolistat, jotka mahdollistivat Gasum Tekniikan puolesta tehdyn kartoitustyön paikkansapitävyyden tarkistamisen.

Kaasupullojen kartoituksesta luotu Microsoft Excel -yhteenveto toimi pohjana hallinnointijärjestelmää rakennettaessa.

## 5 HALLINNOINTIJÄRJESTELMÄ

### 5.1 Toiminnanohjausjärjestelmä

Gasum Tekniikalla on käytössä Microsoft Dynamics AX -toiminnanohjausjärjestelmä (ERP, Enterprise Resource Planning). Kunnossapidon tukena toiminnanohjausjärjestelmä antaa laajat työkalut toimitusketjun hallintaan ja varastosekä henkilöstöhallintoon.

Microsoft Dynamics AX 2012 R3 tarjoaa teollisuuden yrityksille digitaalisia ratkaisuja erittäin laajassa skaalassa. Toiminnanohjausjärjestelmällä pystytään hallinnoimaan tietoja varastonhallinnasta ja kuljetuksista. Voidaan luoda kysynnän ennusteita ja seurata tuotteiden sarjanumeroita. Lisäksi monia muita ominaisuuksia aina henkilöresurssien hallinnasta, Microsoft Dynamics CRM ja projektilisäosien integrointeihin. (Microsoft 2016.)

Toiminnanohjausjärjestelmällä pyritään nopeampaan kuluttajayhteiskunnan vaatimaan reagointi-aikaan. Microsoft Dynamics AX antaa yrityksille asiakkaita ajattelevan kokonaisuuden, joka hyödyntää tiedon pilvipalveluita ja mahdollistaa yrityksen tarpeisiin sovellettavien järjestelyjen rakentamisen. (Microsoft 2016.)

Tämän insinööriyön kannalta toiminnanohjausjärjestelmän olennaisimmat osiot ovat varaston-, materiaalin-, projektien- ja resurssienhallinta. ERP-järjestelmään (Enterprise Resource Planning) sisältyy monia muitakin osioita näiden lisäksi, esimerkkeinä muun muassa palkanlaskenta ja kirjanpito.

Toiminnanohjausjärjestelmä mahdollistaa reaaliaikaisen tietojen jaon eri toimintojen välillä. Reaaliaikaisen tiedonsiirron ansiosta asioiden käsittely ja päätöksenteko nopeutuvat. Tiedonsiirron reaaliaikaisuus toimii yhtenä pääedellyttäjänä myös tämän projektityön kannalta. (Microsoft 2016.)

Kaasupulloille luotu hallinnointijärjestelmä on rakennettu Microsoft Dynamics AX -toiminnanohjausjärjestelmän projektimoduulin Solax-lisäosaan. Solax-ratkaisu pohjautuu Microsoft Dynamics AX2012 -teknologiaan. Palvelujen ohjauksen toimialaratkaisuna se on ensimmäinen Suomessa Microsoftin korkeimman tason kansainvälisen Certified for Microsoft Dynamics® AX2012 -sertifikaatin saanut ratkaisu. Maailmanlaajuisesti tunnustettu CfMD-sertifiointi



varmistaa teknisten ja toiminnallisten ominaisuuksien huippuluokituksen. (Solteq 2016; Parikka 2016.)

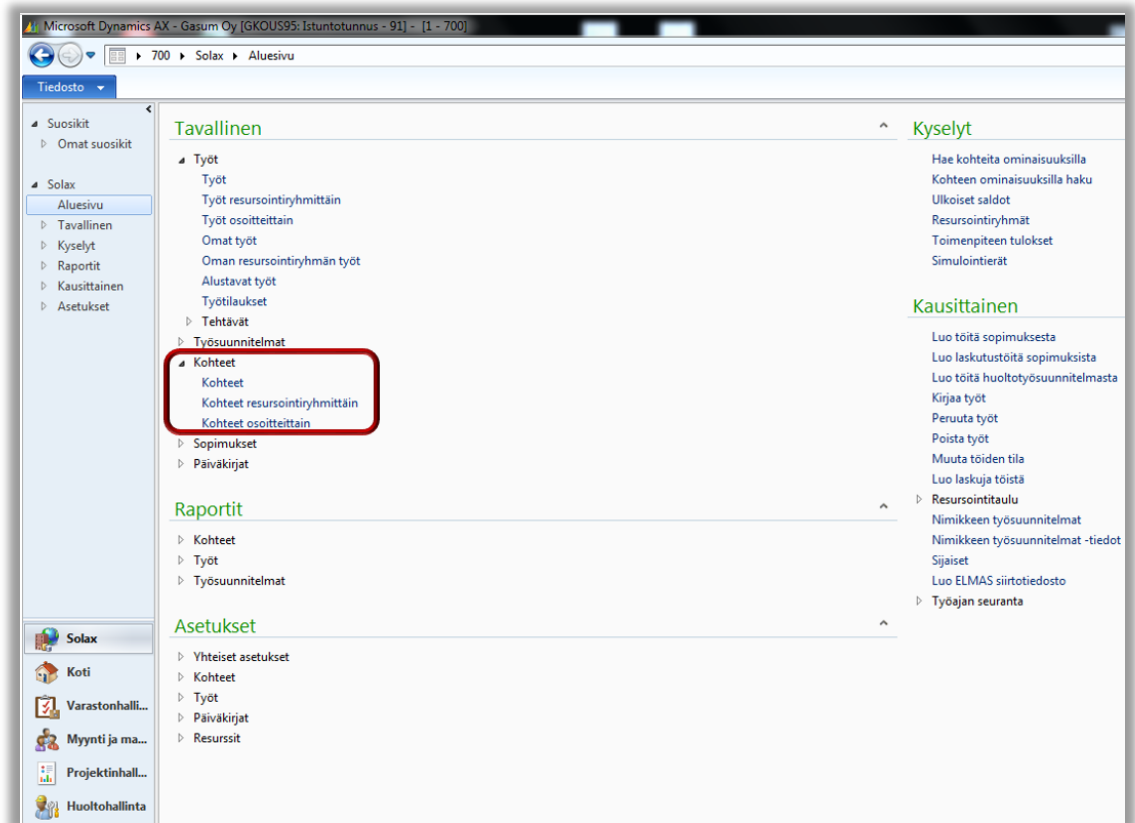
## 5.2 Hallinnointijärjestelmän luominen

Kaasupullojen yhteenvedon tiedot tarkastettiin toimittajien varastolistoihin vertaamalla. Yhteenvedon ja varastolistojen vertailujen jälkeen voitiin todeta tietojen olevan ajan tasalla, jolloin hallinnointijärjestelmän rakentaminen oli mahdollista aloittaa.

Hallinnointijärjestelmän pääkriteereinä olivat yksinkertaisuus, helppokäyttöisyys ja tietojen päivittäminen. Pienemmässä kokonaisuudessa olisi ollut mahdollista käyttää kartoituksessa luotua yhteenvetoa kokonaisvaltaisena hallinnointikirjana, mutta Gasum Tekniikan kannalta käytäntö ei olisi optimaalinen.

Hallinnointijärjestelmä tultaisiin rakentamaan jo valmiiksi käytössä olevaan toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmä tarjosi kaasupullojen hallinnointia varten hierarkiallisen pohjan, johon kaasupullot voitiin sijoittaa. Lisäksi kaasupulloista kerättävän tiedon päivittäminen tulevaisuudessa on järjestelmän avulla loogista ja yksinkertaista. Lisäksi Solax-ratkaisu oli jo laajalti käytössä palvelujen ohjauksen ratkaisuna Gasum Tekniikan kunnossapitotöissä. Painottavina tekijöinä verrattuna muihin ratkaisuihin olivat myös muun muassa järjestelmän päivittäinen käyttö ennakoivan kunnossapidon yhteydessä sekä reaaliaikainen tiedonsiirto eri toimintaosastojen välillä.

Toiminnanohjausjärjestelmä sisälsi jo valmiiksi kohdehierarkiallisen pohjan, johon kaasupullot oli mahdollista sijoittaa. Kohdehierarkiaan voidaan luoda perustiedoilla täytetty laitekortti. Laitekortin avoimiin kenttiin syötetään kaasupulloon olennaiset ominaisuustiedot ja vastuussa olevan resursointi- eli työryhmän tiedot, jotta mahdolliset työtilaukset liittyen pulloon kohdistuvat oikealle henkilöstölle. Lisäksi laitekortin tiedoissa ilmenee kaasupullolle osoitettu projektinimike ja muut taloushallinnon dimensioiden tiedot, joilla ohjeistetaan esimerkiksi laskutuksessa vaadittava kustannuspaikka.



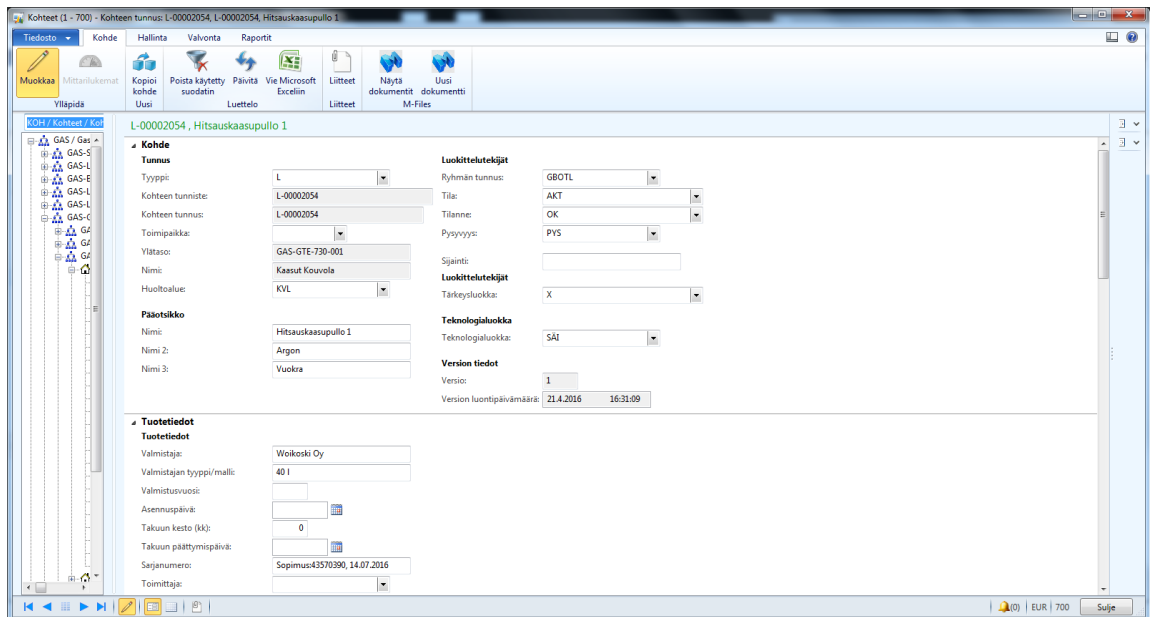
Kuva 8. Microsoft Dynamics AX – Solax-etusivu

### 5.3 Yksilöidyn laitekortin luominen kaasupullolle

ERP-järjestelmän laitekortit on suunniteltu pääosin kiinteälle omaisuudelle ja pienlaitteille kuten esimerkiksi painelähettimet, lämpöanturit, turbiinimittarit. Samoja laitekortteja voitiin käyttää kaasupullojen tietoja kirjattaessa. Osa laitekortin sisältämisestä kentistä oli kuitenkin sovellettava vapaamielisemmin kaasupullojen tietoja varten.

Laitekorttia luotaessa järjestelmä asettaa kortille kohteen tunnisteiden ja kohteen tunnuksien automaattisesti. Laitekorttipohja säilyy samana kaasupulloja kirjattaessa ja näin ollen vain työn kannalta olennaisimmat tiedot ovat listattuina. Osa laitekortin kohde- ja projektihierarkiatiedoista ovat kytköksissä muihin kenttiin, näiden kenttien arvot määräytyvät automaattisesti kytköksissä olevan kentän arvon perusteella.

Laitekortti on jaettu alaotsikoittain osiin. Alla on nähtävissä alunäkymä laitekorttia avattaessa.



Kuva 9. Solax-Laitekortin yleisnäkymä

Esimerkkinä laitekortin täytöstä on käytetty Kouvolan toimipisteessä ollutta hitsauskaasupulloa. Kartoituksen yhteenvedosta löytyvät tiedot toimivat pohjana laitekorttia luotaessa. (Liite 3)

Toimipiste	Kohde	Koko (l)	Kaasun laatu	Toimittaja	Sarjanumero	Lisätiedot 1	Lisätiedot 2	Sopimuksen tiedot
Kiehuva	Hitsauskaasu	40	Argon	Wolkoski	10024058			43570390, 14.07.2016

Kuva 10. Kartoituksen yhteenvedo - Kouvolan hitsauskaasupullo

## 5.4 Esimerkki laitekortin täytöstä ja kenttien selvennykset

### Pääotsikko

- Nimi: Hitsauskaasupullo 1
- Nimi 2: Argon
- Nimi 3: Vuokra

<b>Pääotsikko</b>	
Nimi:	Hitsauskaasupullo 1
Nimi 2:	Argon
Nimi 3:	Vuokra

Kuva 11. Pääotsikointi - Kouvolan hitsauskaasupullo

Pääotsikointi toimii kaasupullon ominaistietoja tarkentavana kenttänä. Nimi- kenttien tiedoista selviää kaasupullon käyttötarkoitus (*hitsauskaasu*), kaasun laatu (*Argon*) ja omistus- tai vuokrasuhde (*Vuokra*)

### Luokittelutekijät

- Ryhmän tunnus: GBOTL

<b>Luokittelutekijät</b>	
Ryhmän tunnus:	GBOTL
Tila:	AKT
Tilanne:	OK
Pysyvyys:	PYS

Kuva 12. Ryhmän tunnus - Kouvolan hitsauskaasupullo

Ryhmän tunnus (*GBOTL*) toimii yhdistävänä tekijänä kaikilla kaasupulloilla.

### Tuotetiedot

- Valmistaja: Woikoski Oy
- Valmistajan tyyppi/malli: 40 l
- Sarjanumero: Sopimus:43570390, 14.07.2016

**Tuotetiedot**

**Tuotetiedot**

Valmistaja: Woikoski Oy

Valmistajan tyyppi/malli: 40 l

Valmistusvuosi:

Asennuspäivä:

Takuun kesto (kk): 0

Takuun päättymispäivä:

Sarjanumero: Sopimus:43570390, 14.07.2016

Toimittaja:

Kuva 13. Luokittelutekijät - Kouvolan hitsauskaasupullo

Tuotetietokentistä on nähtävissä kaasupullon toimittaja (*Woikoski Oy*), kaasupullon tilavuus (*40 l*) ja kaasupullolle osoitettu vuokrasopimus sekä päättymispäivä (*Sopimus:43570390, 14.07.2016*). Kenttien arvot eroavat otsikoinnista selvästi, mutta käytön kannalta tällä ei ole merkitystä.

### Ominaisuudet

- Pullon sarjanumero: 10024058

**Ominaisuudet**

\* Uusi ✕ Poista

Tunnus	Nimi	Selite	Teksti	Numero	Päivämäärä
824	Pullon sarjanumero		10024058	0,00	00:00:00

Kuva 14. Ominaisuudet - Kouvolan hitsauskaasupullo

Pullon sarjanumero on ilmoitettu ominaisuuskentän vapaassa tekstikentässä. Tämä tieto tulee päivittää järjestelmään, kun kaasupullo käydään täyttämässä.

### Ohjaus

- Projekti: 4077010/0005

Kuva 15. Ohjaus - Kouvolan hitsauskaasupullo

Tämä kenttä on kytköksissä taloushallinnan dimensioissa olevaan projektikenttään. Projekti ohjautuu kaasupullon sijainnin mukaan. Tässä esimerkkita-pauksessa kaasupullon projektiksi on osoitettu Kouvola, Käyttötarvikkeet.

### Vastuualueet

- Resursointiryhmä: KVLME
- Vastaanottaja: KVLME

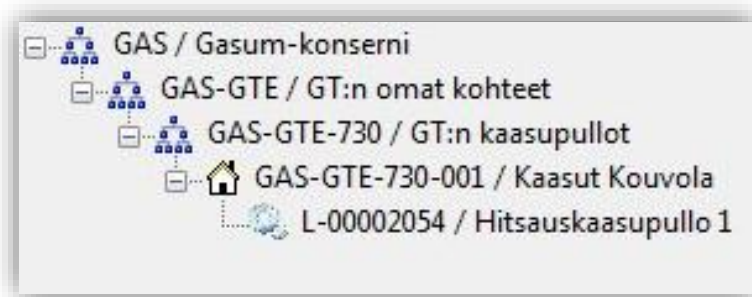
Kuva 16. Vastuualueet - Kouvolan hitsauskaasupullo

Vastuualueet ohjaavat mahdolliset työtilaukset vastuussa olevalle resursointi-ryhmälle. Kaasupulloa käyttää tässä tapauksessa resursointiryhmä *KVLME* (*Kouvolan mekaaninen kunnossapito*) ja työtilauksen vastaanottajana toimii myös *KVLME* (*Kouvolan mekaaninen kunnossapito*).

### Hierarkiat

- Ylempi kohde: GAS-GTE-730-001 / Kaasut Kouvola

Hierarkiat määräävät laitekortin sijainnin toiminnanohjausjärjestelmän hierar-kiapuussa. Kouvollassa sijaitseva hitsauskaasu on löydettävissä toiminnanoh-jausjärjestelmän kohdehierarkiasta seuraamalla hierarkiapolkua:



Kuva 17. Kohdehierarkia - Kouvolan hitsauskaasupullo

### Taloushallinnan dimensiot

- Kohde: L-00002054
- Kons: 999
- Kp: 7010
- Proj: 4077010/0005

Taloushallinnon dimensiot	
Taloushallinnon oletusdimensiot	
Hanke:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>
InvT:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>
Kohde:	L-00002054 <i>Hitsauskaasupullo 1</i>
Kom:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>
Kons:	999 <i>Dummy</i>
Kp:	7010 <i>Kouvola</i>
Lippu:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>
Proj:	4077010/0005 <i>Kouvola, käyttötarvikkeet</i>
Tuote:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>
Työ:	<input type="text"/> <i>Ei oletusarvoa</i>

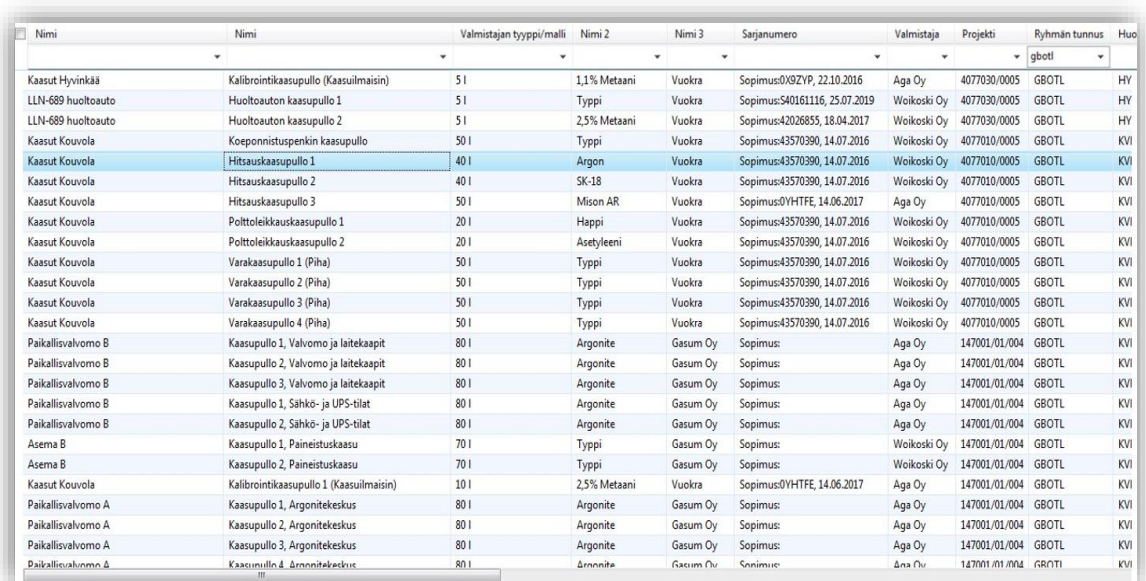
Kuva 18. Taloushallinnan dimensiot - Kouvolan hitsauskaasupullo

Taloushallinnan dimensiot ohjaavat laskutusta. Kentät sisältävät kohteen tunnisteen (*L-00002054*), Konsernikoodin (999 kohteen ohjaus Gasum Tekniikalle). Kustannuspaikan (7010, *Kouvola*) ja projektitunnuksen (4077010/0005, *Kouvola, käyttötarvikkeet*)

## 5.5 Lopullinen näkymä

Laitekorteille sijoitetut näkyvät Solaxin kohdehierarkiallisessa luettelossa. Tietojen suodattaminen mahdollistaa kaasupullojen nopean hallinnoinnin ja yksilöidyt laitekortit ovat muokattavissa vastuuhenkilöiden toimesta.

Kaasupulloista vastaavina henkilöinä Gasum Tekniikalla toimivat Matti Kärkäinen ja Timo Markkanen.



Nimi	Nimi	Valmistajan tyyppi/malli	Nimi 2	Nimi 3	Sarjanumero	Valmistaja	Projekti	Ryhmän tunnus	Huo
Kaasut Hyvinkää	Kalibrointikaasupullo (Kaasulmais)	5 l	1,1% Metaani	Vuokra	Sopimus0\92YP, 22.10.2016	Aga Oy	4077030/0005	GBOTL	HY
LLN-689 huoltoauto	Huoltoauton kaasupullo 1	5 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:540161116, 25.07.2019	Woikoski Oy	4077030/0005	GBOTL	HY
LLN-689 huoltoauto	Huoltoauton kaasupullo 2	5 l	2,5% Metaani	Vuokra	Sopimus:42026855, 18.04.2017	Woikoski Oy	4077030/0005	GBOTL	HY
Kaasut Kouvola	Koeponnistuspenkin kaasupullo	50 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Hitsauskaasupullo 1	40 l	Argon	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Hitsauskaasupullo 2	40 l	SK-18	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Hitsauskaasupullo 3	50 l	Mison AR	Vuokra	Sopimus:0YHTFE, 14.06.2017	Aga Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Polttoleikkauskaasupullo 1	20 l	Happi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Polttoleikkauskaasupullo 2	20 l	Asetyleeni	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Varakaasupullo 1 (Piha)	50 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Varakaasupullo 2 (Piha)	50 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Varakaasupullo 3 (Piha)	50 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Varakaasupullo 4 (Piha)	50 l	Tyyppi	Vuokra	Sopimus:43570390, 14.07.2016	Woikoski Oy	4077010/0005	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo B	Kaasupullo 1, Valvomo ja laitekaapit	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo B	Kaasupullo 2, Valvomo ja laitekaapit	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo B	Kaasupullo 3, Valvomo ja laitekaapit	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo B	Kaasupullo 1, Sähkö- ja UPS-tilat	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo B	Kaasupullo 2, Sähkö- ja UPS-tilat	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Asema B	Kaasupullo 1, Paineistuskaasu	70 l	Tyyppi	Gasum Oy	Sopimus:	Woikoski Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Asema B	Kaasupullo 2, Paineistuskaasu	70 l	Tyyppi	Gasum Oy	Sopimus:	Woikoski Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Kaasut Kouvola	Kalibrointikaasupullo 1 (Kaasulmais)	10 l	2,5% Metaani	Vuokra	Sopimus:0YHTFE, 14.06.2017	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo A	Kaasupullo 1, Argonitekeskus	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo A	Kaasupullo 2, Argonitekeskus	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo A	Kaasupullo 3, Argonitekeskus	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI
Paikallisvalvomo A	Kaasupullo 4, Argonitekeskus	80 l	Argonite	Gasum Oy	Sopimus:	Aga Oy	147001/01/004	GBOTL	KVI

Kuva 19. Solax-kohdehierarkian luettelonäkymä

Kaasupulloista luodut laitekortit saadaan yhtä aikaisesti näkyviin Solaxin Kohde -luettelossa käyttämällä kaasupulloille yhteistä Ryhmän tunnusta (GBOTL) suodattimena. Näkymää on mahdollista suodattaa monin eri tavoin, otsikointi ja sarakkeet ovat täysin muokattavissa käyttäjän toivomuksien mukaan.



## 6 UUSI TOIMINTAMALLI

### 6.1 Kaasupullot

Loppuselvityksen yhteydessä koottiin lista kaasupulloista, joilla ei ollut voimassaolevaa pitkäaikaista käyttösopimusta. Näille pulloille on solmittava pidempiaikainen sopimus ja näin päästään eroon päivävuokralaskuista.

Erään toimittajan osalta tilanne on päinvastainen. Näin ollen ylimääräisiä käyttöoikeussopimuksia ei tulla jatkamaan niiden päätyttyä.

<b>Päivävuokralla olevat kaasupullot</b>	
<b>Teolliset kaasut</b>	<b>Erikoiskaasut</b>
21 kpl	2 kpl

<b>Ylimääräiset käyttöoikeussopimukset</b>	
<b>Teolliset kaasut</b>	<b>Erikoiskaasut</b>
1 kpl	-

Kaasupulloja oli vuosien varrella myös kadonnut. Kaasupulloja ei löytynyt Gasum Tekniikan tiloista kartoituksen yhteydessä, vaikka ne olivat listattuina toimittajien varastolistoilla. Näiden kaasupullojen kohdalla on sovittava toimintamenettelyistä toimittajien yhteyshenkilöiden kanssa.

<b>Vuokrakaasupullot, joiden sijainti ei ole tiedossa</b>	
<b>Teolliset kaasut</b>	<b>Erikoiskaasut</b>
14 kpl	1 kpl

Niin sanottuja kadonneita kaasupulloja selvitettäessä selvisi, että vanhimmat kaasupullot, jotka oli todettu kadonneiksi, olivat olleet Gasum Tekniikalla vuokralla jo vuodesta 1992 lähtien.

Kaasupulloilla on lakisääteinen määräaikaistarkastus 10 vuoden välein. Myrkyllisillä ja syövyttävillä kaasuilla määräaikaistarkastus on 3 tai 5 vuotta. (Liikenne- ja viestintäministeriön asetus 171/2009, kohta 6.2.1.6.)

Tulevaisuudessa sopimukset ja kaasupullot kulkevat käsi kädessä, jotta vältytään puuttuvilta tai ylimääräisiltä sopimuksilta. Tätä varten on sovittava yhteisistä pelisäännöistä kaasupulloja haettaessa ja pidettävä kaasupullojen hallinnointijärjestelmä päivitettyinä. Projektin lopuksi oli huolehdittava henkilöstön ohjeistamisesta.

## 6.2 Henkilöstön ohjeistaminen

Vuokrakaasupullojen hallinnointiohje rakennettiin Gasumin kunnossapito-ohjeen pohjalle. Ohjeen on tarkoitus toimia yhteisenä pelisääntönä, kun vanhaa kaasupulloa käydään täyttämässä tai kun uutta kaasupulloa hankitaan uuteen käyttökohteeseen.

Vuokrakaasupullon hakeminen tässä tapauksessa tarkoittaa tyhjän vuokrakaasupullon vaihtoa täyteen vuokrakaasupulloon. Ohjeessa kerrotaan minimivaatimukset kaasupullon vaihtoa koskevaan lähetteen täyttöön.

Kaasupulloille kuuluu asettaa yhtiössä käytössä oleva *projektitunnus*. Tällä tiedolla on mahdollista ohjata kaasupullon vaihdosta syntyvät kustannukset oikealle projektinimikkeelle. Lisäksi on ilmoitettava kaasupullon *tuleva käyttökohde tai sijainti*. Tällä tarkennuksella on mahdollista seurata kaasupullon sijaintia ja sillä voidaan halutessa vahvistaa annettu projektitunnus. Kaasupullon vaihtajan tulee myös ilmoittaa *oma nimensä tai puumerkkinsä* lähetteeseen siltä varalta, että kaasupullon käyttötarkoitus vaatii lisäselvennystä. Tätä kautta pystytään jäljittämään alkuperäinen kaasupullon hakija ja tarpeen vaatiessa olemaan häneen yhteydessä.

Kaasupullon vaihdosta syntyvä lähete on toimitettava esimiehelle. Esimiehen tehtävänä on toimittaa lähete eteenpäin vuokrakaasupullojen hallintavastaville. Hallintavastuuhenkilöinä Gasum Tekniikalla toimivat teknikko Timo Markkanen ja sähköisen kunnossapidon työpäällikkö Matti Kärkkäinen. Hallintavastavaan tehtävänä on päivittää lähetteestä saatavien tietojen perusteella vuokrakaasupullon tiedot hallinnointijärjestelmään.

Uutta kaasupulloa hankittaessa on toimittava Gasumin sisäisen hankintaohjeen mukaisesti. Hankinnan jälkeinen toimintamalli on periaatteessa sama

kuin vanhalla kaasupullolla. Vuokrapullolle on oltava oikea projektitunnus, annettava selkeä käyttökohde tai sijainti ja hankinnan tekijän on selvittävä virallisesta dokumentaatiosta. Näillä tiedoilla hallintavastuuhenkilöt pystyvät luomaan uudelle pullolle laitekortin hallinnointijärjestelmään.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Tilanne tällä hetkellä

Kaasupullojen hallinnointijärjestelmä on ollut käytössä kesäkuun alusta 2016 alkaen. Hallinnointijärjestelmää varten on kirjoitettu ohjeistus syksyllä 2016 ja se odottaa vielä hyväksyntää. Ohjeistuksella pyritään luomaan yhteiset pelisäännöt hallinnointijärjestelmän ylläpitoa varten. Tämän projektin aikana järjestelmän ylläpito ja tietojen päivittäminen on tapahtunut allekirjoittaneen toimesta työssäharjoittelun ohella.

Kaasupullojen yksilöinti laitekorteille ja sopimusten sovittaminen pulloille on suoritettu. Yksilöityjen kaasupullojen etsiminen järjestelmästä on mahdollista esimerkiksi kohdehierarkian, nimen, käyttötarkoituksen, kaasun laadun, sopimustietojen tai jopa projektitunnuksen avulla. Kaikilla kaasupulloilla yhteisenä tekijänä järjestelmässä toimii ryhmän tunnus GBOTL. Kaasupulloilla olevat yksilöidyt sarjanumerot on lisätty laitekorteille kohtaan "Ominaisuudet" avoimeen tekstikenttään. Sarjanumeron päivittäminen kaasupullon vaihtuessa tapahtuu tällä hetkellä vielä manuaalisesti ylläpitäjien toimesta.

Vuokrasopimusten määrä on saatu täsmäämään vuokrakaasupullojen kanssa ja näin ollen on päästy eroon ylimääräisistä päivävuokralaskuista. Gasum Tekniikka on vaihtanut päätoimittajaa kaasupullojen suhteen ja tästä syystä on olemassa vielä ylimääräisiä vuokrasopimuksia. Ylimääräisten sopimusten kartoittaminen projektin yhteydessä on onnistunut hyvin ja Gasum Tekniikalle on saatu tieto sopimuksista, jotka eivät ole tällä hetkellä tarpeellisia ja voidaan näin ollen purkaa sopimuksen päättymispäivämäärän yhteydessä tulevan uusintapyynnön yhteydessä.

## 7.2 Järjestelmän hyödynnettävyys

Järjestelmän hyödyntäminen on mahdollista taloushallinnon sekä kunnossapidon puolesta. Järjestelmä on rakennettu ennakoivan kunnossapidon käyttämään Microsoft Dynamics AX Solax -projektimoduulin lisäosaan. Järjestelmään on mahdollista kerätä kunnossapitoa tukevia tietoja laitekorteille. Esimerkiksi kaasupullojen hetkellisiä painearvoja.

Taloushallinnon näkökulmasta tärkeimpänä tietona ovat vuokrasopimukset ja sopimuksille osoitetut vuokrakaasupullot. Yhdellä vuokrasopimuksella voi olla useita vuokrakaasupulloja, joiden sijainti voi olla hyvinkin hajanaista. Kaasupullojen hajanaisuus tarkoittaa, että samalla vuokrasopimuksella on laskutusta varten useita projektinimikkeitä. Järjestelmä mahdollistaa tarkastelun laskun jaottelua varten projektinimikkeille.

Järjestelmä mahdollistaa myös sarjanumerolla yksilöidyn pullon tarkastelemisen ja hakemisen. Ehtona yksilöidyn pullon löytymiseen on kuitenkin sarjanumeron päivittäminen. Mikäli hallinnointivastaavat eivät ole päivittäneet uutta sarjanumeroa pullon vaihtuessa, on järjestelmän tieto jo vanhentunutta. Sarjanumeron päivittäminen järjestelmään on yksi tulevaisuuden kehitysaiheista.

## 7.3 Järjestelmän luotettavuus

Hallinnointijärjestelmän luotettavuuden takuu on hallintavastaavien vastuulla. Järjestelmän päivittäminen tapahtuu hallintavastaavien kautta ja he ovat tietoisia järjestelmän tilasta. Päivitetyn näkymän varmuutta on pyritty lisäämään luomalla Gasum Tekniikan sisäinen ohjeistus kaasupullojen vaihtamiseen ja hankintaan liittyen. Ohjeistuksen tarkoituksena on saada tieto vaihdetusta tai hankitusta kaasupullostä työntekijältä vastuuhenkilölle.

Vuokrakaasut ovat yhtiössä kovassa käytössä ja näin ollen vaihtotiheys on suuri. Vanhat käytännöt eivät velvoita ilmoittamaan esimerkiksi normaalin hitauskaasun uudelleentäytöstä hallintavastaaville ja näin ollen sarjanumeron päivittäminen järjestelmään on haastavaa, ellei mahdotonta. Gasum Tekniikka hallinnoi satoja vuokrakaasuja tälläkin hetkellä. Sarjanumerojen valvominen yhden henkilön toimesta ei ole mahdollista näin suuressa kokonaisuudessa.

Ohjeistamalla yhtiön työntekijöitä voidaan kuitenkin siirtyä kohti luotettavampaa järjestelmäkokonaisuutta.

#### 7.4 Vaihtoehtoiset menetelmät

Järjestelmää suunniteltaessa oli otettava huomioon vaihtoehtoisia menetelmiä ja niiden hyödyt. Vaihtoehtoisissa menetelmissä tuli kuitenkin usein vastaan samat ongelmat ja näin ollen lopulta päädyttiin Microsoft Dynamics AX -järjestelmän käyttöön.

Vaihtoehtoisia menetelmiä olivat muun muassa vanhan käytännön edistäminen ja kehittäminen. Tällä ratkaisulla uuden hallinnointijärjestelmän rakentaminen olisi jätetty suurimmilta osin pois kokonaan. Ratkaisu olisi keskittynyt tuotantoalueille nimitettyjen vastuuhenkilöiden ohjeistamiseen. Kokonaisuuden hallitseminen olisi ollut mahdollista näinkin ja suuren kokonaisuuden jaottelu olisi ollut mahdollista. Suurimpina ongelmakohtina vanhassa käytännössä olivat kuitenkin taloushallinnan tiedottaminen vuokrapulloista ja vuokrasopimuksista, sillä tätä tietoa ei olisi ollut saatavilla. Lisäksi tiedon luotettavuus olisi heikentynyt, kun tieto olisi aina kerättävä monelta taholta kokonaisuutta selvitettäessä.

Toinen vaihtoehtoinen menetelmä oli Microsoft Exceliin luodun yhteenvedon käyttö ja päivittäminen. Järjestelmän positiivisena puolena olisi ollut kaikille näkyvillä oleva näkymä yhtiön sisäisen resurssienhallintajärjestelmän M-filesin kautta. Tiedoston päivittäminen olisi ollut mahdollista yhtiön sisäisesti kenen tahansa toimesta. Ohjeistus olisi tämän mallin mukaan rakennettu eri tavalla ja jokaisen työntekijän vastuulla olisi ollut kaasupullolistan päivittäminen ja ylläpito. Tilanne ei olisi ollut kovinkaan ideaalinen tällaisessa laajuudessa. Järjestelmä ei olisi ollut tarpeeksi luotettava. Vaikka ideaalisesti jokaisen vastuulla olisi ollut listan päivittäminen, niin ei olisi minkäänlaisia takuita, että yhteenvedoa päivitetäisiin joka kerta, kun vuokrapullo vaihdetaan uuteen. Tällä ratkaisulla olisi ollut mahdollista osoittaa vuokrasopimukset vuokrakaasuille, jotta taloushallinta pystyisi tarkistamaan vuokrasopimusten tarpeellisuuden ja uusimisperusteet, mutta päivitysvastuu olisi pitänyt osoittaa myös heille. Yhteenvedon päivittäminen näin suuressa skaalassa ja monelta eri taholta voi

johtaa suureen tietämättömyyteen. Lopulta oltaisiin päädytty kuitenkin vanhaan käytäntöön, kun ei olisi ollut varmuutta onko yhteenveto vielä luotettava.

Kolmantena vaihtoehtona oli kahden edellisen menetelmän risteytys. Kuukausittainen tarkastuslaskenta ja yhteisen tietolomakkeen päivittäminen. Menetelmän toimintaperiaatteena olisivat olleet toimipisteittäin osoitetut vastuuhenkilöt, joilla olisi raportointivelvollisuus kaasupulloista kuukausittain. Vaikka tällä järjestelyllä olisi saatu kasattua molempien edellisten vaihtoehtojen hyödyt, oltaisiin saatu myös molempien haitat. Menetelmä ei siis olisi ratkaissut haittoja, mutta luotettavuus olisi aktiivisen seurannan myötä ollut parempi.

Kuukausittaisen seurannan ongelmakohtana on myös vaihtelevuus. Vuokra-kaasupullojen vaihtoväli vaihtelee suuresti kohteittain. Osa kaasupulloista voi seisoa varastossa täyttöpullona vuosia, mutta on myös vuokrakaasuja, jotka käyvät uudelleentäytössä kolmen viikon välein. Näiden kaasujen seuranta kuukausittaisessa syklissä ei olisi mahdollista.

Kun vaihtoehtoisista menetelmistä pystyttiin selkeästi osoittamaan ongelmakohdat, oli selkeää millainen järjestelmän lopulta tulisi olla. Microsoft Dynamics AX tarjosi päivitettävän pohjan, jonne tiedot oli mahdollista syöttää kaasupullon vaihdon tai hankkimisen yhteydessä saatujen tietojen perusteella. Alustavasti haluttiin myös etälaiteluenta viivakoodeihin, jotta sarjanumeroiden seuranta olisi mahdollista, mutta työn edetessä viivakoodiluenta päätettiin jättää tulevaisuuden projektiksi.

## 7.5 Hyödyt aikaisempaan käytäntöön verrattuna

Järjestelmän tarpeellisuus oli selvää alusta alkaen. Vuokrakaasupullojen vuosittainen selvitys taloushallinnan, työpäälliköiden ja tuotantopäälliköiden kesken vei resursseja ja aikaa. Taloushallinnan pyytäessä selvitystä kaasupullosopimusta varten, josta oli nähtävissä vain merkintä pullomäärästä ja hinta ei varsinaisesti kertonut kenellekään mitään. Suuren vuokrapullomäärän hallinnointi vaatii tarkempia selvennyksiä laskutuksen, käytön ja tarpeellisuuden osilta.

Uuden järjestelmän tuottama hyöty on nähtävissä suoraan ja epäsuoraan päivittäisessä toiminnassa ja yhtiön kuluissa. Päivittäinen kaasupullojen tarkastelu on mahdollista järjestelmästä kenen tahansa toimesta. Kaasupullon tiedot

on mahdollista selvittää ilman sähköpostiketjuja tai puheluita toisille toimipisteille, sillä ne ovat kaikkien nähtävillä Solaxissa.

Ylimääräiset päivävuokralaskut on saatu kitkettyä järjestelmän myötä, sillä nyt on mahdollista nähdä sopimukseton pullo päivitetystä näkymästä suoraan. Sopimuksettomille pulloille on saatu luotua pidempiaikaiset vuokrasopimukset. Yleinen käytäntö on solmia kolmivuotinen vuokrasopimus tarpeellisille kaasuille.

Järjestelmä mahdollistaa kaasupullojen tarpeellisuuden kyseenalaistamisen, kun vuokrasopimuksia uusitaan. Kriittinen arviointi vuokrakaasujen tarpeellisuudesta sopimuksia uusiessa on hallintavastuuhenkilöiden vastuulla.

Päivittäisen työnteon helpottaminen sekä ylimääräisten sähköpostien, puhelujen ja selvitysten tekeminen on pystytty osittain poistamaan hallinnointijärjestelmän myötä. Lisäksi taloudellinen hyöty ja ajallinen hyöty on nähtävissä laskutettavien työtuntien kohdalla, kun vaadittava vuokrakaasupullojen selvitystyö ei vie työntekijöiden aikaa.

## 7.6 Järjestelmän kehittäminen tulevaisuudessa

Hallinnointijärjestelmän ylläpitovastuu on jätetty hallintavastuuhenkilöille 31.10.2016 alkaen. Hallintavastuuhenkilöinä toimivat teknikko Timo Markkanen ja sähköisen kunnossapidon työpäällikkö Matti Kärkkäinen. Ylläpito on tämän hetkisessä tilanteessa tärkeää järjestelmän luotettavuuden kannalta. Kun kaasupullo käydään vaihtamassa tai uusi kaasupullo hankitaan, on ylläpitäjien oltava aktiivisia järjestelmän päivityksen suhteen. Pidempiaikainen järjestelmän heitteillejätto voi johtaa uuteen kokonaisvaltaiseen selvitykseen, vaikka jonkinlainen pohja olisikin jo olemassa.

Ylläpitämisen tueksi on kaavailtu tulevaisuuden kehitysideoina viivakoodiluentaa Gasum Tekniikan jo käytössä olevalla mobiililaitteella. Teknikko Timo Markkanen on jo alustavasti tehnyt selvitystyötä viivakoodiluennalle. Gasum Tekniikka hyödyntää viivakoodi ja QR-koodi luentaa jo valmiiksi muissa toistuvissa ennakkohuoltoon liittyvissä töissä.

Projektia aloitettaessa oli jo tiedostettu mahdollinen viivakoodiluenta sarjanumeroiden päivittämiseksi, mutta teknisten vaikeuksien takia se päätettiin jättää

alustavasta hallinnointijärjestelmästä vielä pois. Mahdollinen kehitystyö mielessä pitäen, laitekorteille sijoitetut kaasupullojen sarjanumerot ovat sijoitettu jo valmiiksi oikeisiin kenttiin tulevaisuudessa tapahtuvaa viivakoodiluentaa varten.

Tärkein lähitulevaisuuden kehitystyö on kuitenkin toiminnan muutokset päivittäisiin ennakkohuolto-rotiineihin. Järjestelmän kannalta ensisijaisen tärkeää on saada ohjeistuksen avulla kerrottua työntekijöille pelisäännöt kaasupullojen vaihdoista ja hankinnoista. Ohjeistuksen toimintamalleilla voidaan varmistaa tiedon siirtyminen kaasupulloista vastaaville henkilöille. Tiedon päivittäminen järjestelmään ei ole mahdollista, jos tieto ei liiku yhtiön sisäisesti eteenpäin.

Lisäksi Gasum Tekniikan ja kaasupullojen toimittajien kesken tapahtuvan yhteistyön kehittäminen ja säännöllisten tilannekatsausten järjestäminen on tulevaisuudessa tärkeää. Ei ainoastaan hallinnointijärjestelmän paikkansapitävyyden varmistamisen kannalta vaan myös mahdollisten muutosten ja yhteistyön mukavuuden kannalta.



## LÄHTEET

AGA Oy 2016. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.aga.fi> [viitattu 5.11.2016].

Gasum Oy 2016. Maakaasun siirtoverkosto suomessa. Saatavissa: [http://gasum.fi/globalassets/gasum/graafit/suomen\\_kaasuverkosto.jpg](http://gasum.fi/globalassets/gasum/graafit/suomen_kaasuverkosto.jpg) [viitattu 5.11.2016].

Honeywell 2016. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.honeywellanalytics.com/en> [viitattu 6.11.2016].

Kemikaalineuvonta 2016. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.kemikaalineuvonta.fi/fi/> [viitattu 5.11.2016].

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus 171/2009. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090171> [viitattu 5.11.2016].

McNaught, A. D., Wilkinson, A. 1997 Compendium of Chemical Terminology 2. Painos. IUPAC.

Microsoft 2016. Toiminnanohjausjärjestelmä Microsoft Dynamics AX. Saatavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/dynamics365/ax-overview> [viitattu 5.11.2016].

Mortimer, C. E. 1997. Kemia. 3. Painos. Opetushallitus. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä 2001.

Painelaitedirektiivi 97/23/EY, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 97/23/EY. [viitattu 5.11.2016].

Parikka, T. 2016. Asiantuntija, Kunnossapitojärjestelmä. Keskustelu 22.9.2016. Kouvola: Gasum Tekniikka Oy.

Standardi, BS EN 1089-3:2011 Transportable gas cylinders. Gas cylinder identification (excluding LPG). Colour coding.

Standardi, DIN 477 German Standard Cylinder Valve Outlets & Connectors 2012. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.freshfordltd.co.uk/wp-content/uploads/2015/12/DIN-477-valves.pdf> [viitattu 5.11.2016].

Swagelok 2016. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.swagelok.com/en> [viitattu 5.11.2016].

Woikoski Oy 2016. Internetsivut. Saatavissa: <http://www.woikoski.fi> [viitattu 5.11.2016].

# Kaasupullojen kartoituksen selvityspohja

Liite 1

Toimipiste: \_\_\_\_\_

Pvm: \_\_\_\_\_

#	Pullon sijainti	Pullon koko	Kaasu	Aga / Woikoski	Sarjanumero
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					

**Vuokrakaasupullojen hallinnointiohje**

## 1. Yleistä

Gasum Tekniikka hallinnoi vuokrakaasupulloja Solax-kunnossapitojärjestelmän avulla. Kaikille vuokrakaasupulloille on solmittu pidempiaikainen vuokrasopimus, lukuun ottamatta projekteille hankittuja (päivä)vuokrakaasupulloja.

## 2. Vuokrakaasupullon hakeminen

Vuokrakaasupulloa haettaessa on ilmoitettava lähetettä varten minimissään seuraavat tiedot:

- Kaasupullolle kuuluva **projektitunnus**
- Kaasupullon **kohde tai sijainti**
- Kaasupullon vaihtaneen **henkilön nimi**

Kaasupullonvaihdon yhteydessä saatava lähete on toimitettava esimiehelle. Pyytäkää lähetettä, jos sitä ei teille automaattisesti tarjota.

Esimies toimittaa tiedon vaihdosta vuokrakaasupullojen hallintavastaaville.  
(MOLEMMILLE)

## 3. Hallintavastuuhenkilöt

- Matti Kärkkäinen
- Timo Markkanen

## 4. Uuteen kohteeseen haettava pullo

Uutta vuokrakaasupulloa hankittaessa, toimitaan aina Gasumin hankintaohjeen raamien mukaisesti. Ohje on löydettävissä alla olevista linkeistä (M-Files ID 165329)

Hankinnan perusohjeesta löytyy tarkkaa tietoa hanke-ehdotuksen tekemisestä ja menettelytavoista.

- [M-Files](#)

Gasnetistä on löydettävissä hankinnan pikaohjeistus.

- [Gasnetti](#)

Uuden pullon saavuttua, on hankinnan tekijän ilmoitettava seuraavat tiedot hallintavastaaville:

- Kaasupullon tuleva **projektitunnus**
- Kaasupullon tuleva **kohde tai sijainti**
- Kaasupullon hankkineen **henkilön nimi**

