

Dokumentin hallinta Louen biokaasulaitokselle

Vesa Hallikainen

Kone-ja tuotantotekniikan opinnäytetyö
Tuotantotekniikka
Insinööri(AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Haluaisin kiittää työstä Kemin TKI puolen väkeä avusta ja ystävällisyydestä. Varsinkin haluaisin kiittää ohjaajiani Jaana Tarvaista, Ville Rauhalaa ja myös työn antajaa Aslak Siimestä ystävällisyydestä, neuvoista ja kärsivällisyydestä.

Kemi 26.5.2014

Vesa Hallikainen

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, KONE- JA TUOTANTO-TEKNIikka

Koulutusohjelma:	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä:	Vesa Hallikainen
Opinnäytetyön nimi:	Dokumentin hallinta Louen biokaasulaitokselle
Sivuja (joista liitesivuja):	47+2
Päiväys:	26.5.2014
Opinnäytetyön ohjaajat:	Jaana Tarvainen, Ville Rauhala
<p>Tämän opinnäytetyön aiheen antoi Lapin ammattikorkeakoulun TKI-puoli. Työn tilaajana oli TKI projektipäällikkö Aslak Siimes. Työn tarkoituksena on kehittää toimiva dokumentin hallinta Louen biokaasulaitokselle ja samalla saada siitä mahdollisimman toimiva järjestelmä.</p> <p>Teoriassa on käyty läpi paljolti sitä aineistoa, mikä koskee biokaasulaitosta. Kerrotaan biokaasusta yleisesti ja teoriaa dokumentin hallinnasta. Selventävää tietoa erilaisista analyyseistä ja kunnossapito-ohjelmasta, jota käytetään tässä työssä.</p> <p>Työn toteuttamistapa on suurimmalta osin konttorityötä. Selventää mahdollisia hierarkia, malleja, jotka voisivat toimia. Teoria kuitenkin ohjaa suhteellisen paljon tekstiä ja rakennetta minkälaiseksi se tulee rakentumaan.</p> <p>Kansiohierarkia on rakentunut kolmeen kansioon: laitoksen kattava, prosessikohtainen ja prosessiin kuuluttamattomat. Laitoksen kattava kansio sisältää koko alueen kattavat tiedot, joita ei voi jakaa muuhun kuin koko laitoksen toimintaan. Prosessikohtainen nimensä mukaisesti koskevat niitä alueita, jotka ovat prosessissa. Prosessiin kuuluttamattomat alueet joita ei voi jakaa minkä tietyn alueeseen prosessin mukaan. Jokainen pääkansio on jaettu omiin alakansioihin.</p>	
Biokaasu, hallinta, teoria	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, TECHNOLOGY

Degree programme:	Mechanical and Production Engineering
Author:	Vesa Hallikainen
Thesis title:	Document Management for Loue Biogas Plant
Pages (of which appendixes):	47+2
Date:	26 may 2014
Thesis instructor(s):	Jaana Tarvainen Ville Rauhala
<p>This thesis was given by Lapland University of Applied Sciences. Commissioner of this thesis was Aslak Siimes project manager of Research, Development and Innovation at Lapland university of Applied Sciences. The subject is to make document management hierarchy for Loue Biogas Plant.</p> <p>In the theory part there is a lot of information what is document management and about biogas and its use in Finland and its impact on the environment. This study also deals with different kinds of analyses and maintenance program that are used in this work.</p> <p>This was mostly done as an office work trying to think what kind of a management hierarchy should be in this kind of thesis. Studying what is document management and what kind of hierarchy is can be done this kind of thesis.</p> <p>Folder hierarchy was divided into 3 main folders; the whole plant, plant processes and areas with non-process. The whole plant area contains all information which cannot be separated to any other folders. Plant process area contains information which concern plant processes. Non-process folder contains information that cannot be divided into any plant processes. Every main folder is separated to subfolders.</p>	
biogas, environment, management	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	8
1 JOHDANTO	9
2 LOUEN BIOKAASULAITOS	10
2.1 Biokaasu	11
2.1.1 Käyttömahdollisuudet	12
2.1.2 Biokaasun käyminen	13
2.1.3 Tulevaisuuden tavoitteet	15
2.1.4 Biokaasun käyttö Lapissa.....	16
2.1.5 Ympäristö.....	17
2.1.6 Biokaasulaitos	21
2.1.7 Louen biokaasulaitoksen prosessi.....	22
3 TEKNINEN DOKUMENTOINTI	24
3.1.1 Hallintaohjelmiston ominaisuudet	24
3.1.2 Metatietojen hallinta.....	25
3.1.3 Virtuaaliset kansiot.....	25
3.1.4 Dokumentoinnin löytäminen.....	26
3.1.5 Oikeuksien hallinta.....	26
3.1.6 Versiohallinta	27
3.1.7 Erityisominaisuudet	27
4 ERITYYPPISIÄ DOKUMENTTEJA	28
4.1 ARTTURI.....	28
4.1.1 Kunnossapitokortisto	28
4.1.2 Kunnossapitotietokanta.....	29
4.1.3 Työn ohjaus.....	29
4.1.4 Käyttö.....	30
4.1.5 Millä tehty	31
4.2 Hazop.....	32
4.2.1 Analyysin käyttö	32

4.2.2	Vaaran arviointi.....	32
4.2.3	Raportointi	33
4.3	VVK-analyysi.....	34
4.3.1	Hyödyt ja suorittaminen.....	34
4.3.2	Kriittisyyden pisteytys	35
4.4	Arkistointi.....	37
4.4.1	Mikä on arkisto	37
4.4.2	Tilat	37
4.4.3	Verkkoasema.....	37
4.5	Tekniset dokumentit ja ohjeet	38
4.5.1	Tekniset tiedot.....	38
4.5.2	Piirustukset/kaaviot	38
4.5.3	Käyttö- ja huolto ohjeet.....	38
4.5.4	Turvallisuusohjeet	38
4.5.5	Muut dokumentit.....	38
4.5.6	Ehdotukset.....	39
5	DOKUMENTIN HALLINTA LOUELLE	40
5.1	Dokumentti tyytit.....	40
5.1.1	Kaaviot/piirustukset	40
5.1.2	Ohjeet	41
5.1.3	Laitteisto.....	41
5.1.4	Analyysit	41
5.1.5	Tekniset tiedot.....	41
5.2	Laitoksen kattava.....	41
5.3	Prosessikohtaiset	41
5.3.1	Bioreaktori, LT6 ja LT2.....	42
5.3.2	Jälkikaasureaktori, LT3, LT 4.....	42
5.3.3	Lt4,Lt5 ja kaasuputkisto.....	42
5.4	Prosessiin kuuluttamattomat.....	42
5.5	Esimerkki dokumentin hallinnasta: bioreaktori	43
5.5.1	Toiminta	43
5.5.2	Tekniset tiedot ja Piirustukset	44
5.5.3	Käyttö- huolto- ja turvallisuusohjeet.....	44
5.6	Dokumenttien hyödyntäminen	44
6	POHDINTA.....	45

LÄHTEET.....	46
LIITTEET	47

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Lt	Laitetila
Hazop	Poikkeamatarkastelu menetelmä
Vvka	Vika-vaikutus- ja kriittisyysanalyysi
pH	Happamuus
PI-kaavio	Prosessi-kaavio
MWh	Megawattia tunnissa
TKI	Tutkimus, kehitys ja innovaatio
AMK	Ammattikorkeakoulu

1 JOHDANTO

Työn aiheena on dokumentin hallinta Louen biokaasulaitokselle. Työn tilaaja toimi Aslak Siimes Lapin AMK TKI:n puolelta. Tarkoituksena on rakentaa dokumentin hallinta jota voi tulevaisuudessa käyttää Louen laitoksen dokumenttien järjestämiseen.

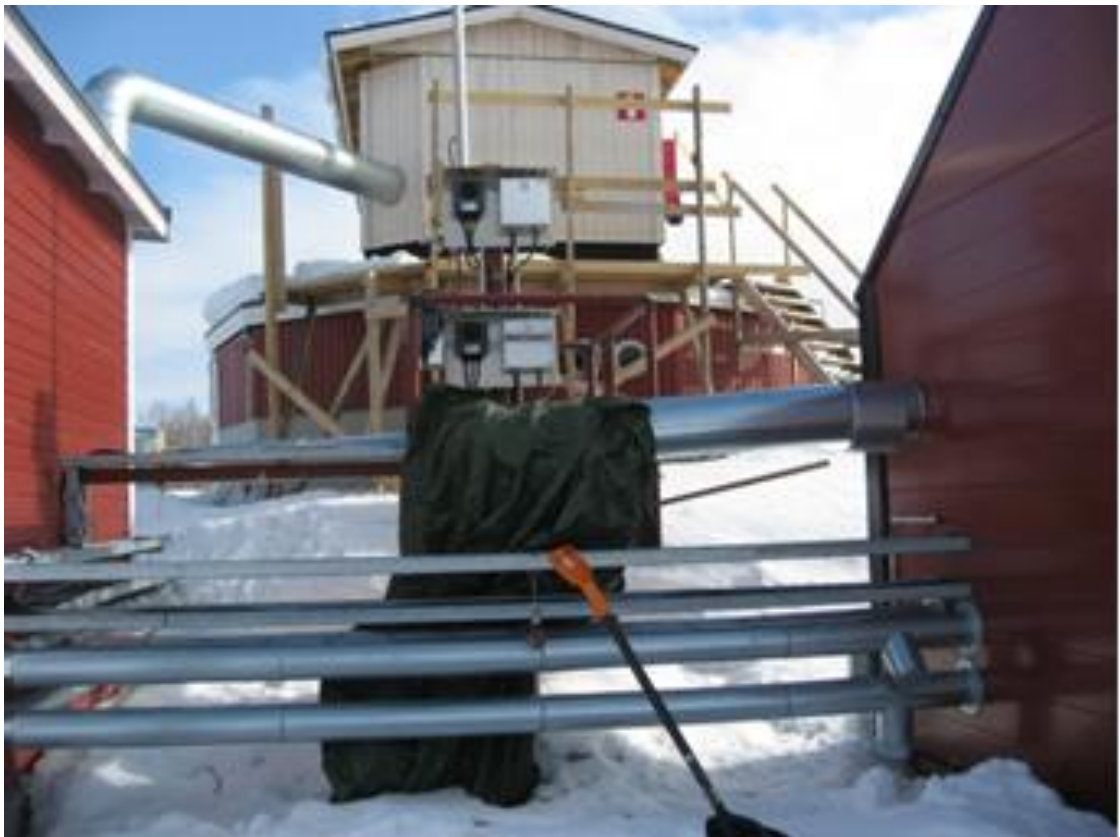
Työ aloitetaan selventämällä mitä tarkoitetaan biokaasulla ja minkälainen biokaasulaitos on kyseessä Louella. Käydään läpi tarvittavia analyyseja mitä tarkoitetaan teknisellä dokumentoilla ja myös selvennetään minkälaisen kansiohierarkian rakentaminen miten siihen päädytty.

Aluksi yleistä teoriaa biokaasusta ja selvennys minkälainen laitos tulee Louelle, miten se toimii käytännössä. Selvennetään mitä on Vvk- ja Hazop-analyysit. Teoriaa kunnossapito-ohjelmasta Artturi ja selvennys mitä on dokumentin hallinta. Malli, miten kyseiset aineistot ovat jaoteltu kansiohierarkiassa minkä takia tähän ratkaisuun on päädytty loppujen lopuksi. Malli esimerkkinä toimii keskeistä osaa oleva bioreaktori.

2 LOUEN BIOKAASULAITOS

Louen oppilaitoksessa on rakennettu biokaasuvoimala, joka tuottaa energiaa ensi alkujaan tilan eläinten lannasta. Myöhemmässä vaiheessa pyritään hyödyntämään kaasun raaka-aineena mm. nurmea ja oppilaitoksen elintarvikejätteitä. Voimalan rakentaminen alkoi syksyllä 2010. Yksinkertaisesti biokaasu on sähkön ja lämmön tuotantoon soveltuva energianlähde, joka muodostuu eloperäisen aineksen käydessä anaerobisessa mädätysprosessissa. Biokaasu on monin tavoin kestävä kehitystä vahvasti tukeva energianlähde. Se lisää energiaomavaraisuutta ja myös pienentää energiakustannuksia, joka taas vähentää maataloudesta syntyviä haitallisia päästöjä. Lisäksi biokaasulaitos parantaa maatilalan hygieniää ja vähentää hajuhaittoja. (Virtuaali info, Loue, hakupäivä 22.10.2013.)

Biokaasulaitoksen (alla oleva kuva) myötä Louen oppilaitoksesta on tulossa edelläkävijä Suomessa maatalojen energia tuotannon osalta. Kyseisen kaltaisia laitoksia on koko Suomessa käytössä alle 10. Laitos on Lapin alueella ensimmäinen laatuaan. (Virtuaali info, Loue, hakupäivä 22.10.2013.)



Kuva1. Louen laitos. (29.10.2013.)

2.1 Biokaasu

Biokaasua muodostuu erilaisten mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Hajotuksen tuloksena syntyy runsaasti metaania sisältävää biokaasua sekä lannoitekäyttöön soveltuvaa orgaanista mädätysjäännöstä. Prosessia voidaan kutsua myös anaerobiseksi käsittelyksi, mädätykseksi tai biokaasutukseksi. (Biokaasuyhdistys, hakupäivä 22.10.2013.)

Biokaasu on kaasuseos, joka sisältää tavallisesti 40-70 % metaania, noin 30-60 % hiilidioksidia ja hyvin pieninä pitoisuuksina mm. rikkiyhdisteitä. Biokaasu on arvokas, uusiutuva biopolttoaine ja energialähde, jonka ympäristöedut ovat huomattavat. Biokaasua hyödynnetään lämmön- ja sähköntuotannossa ja siitä voidaan jalostaa ajoneuvojen polttoainetta. Metaani on vapaasti ilmakehään päästessään 20-70 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. Muodostuvan biokaasun talteenotolla ja hyötykäytöllä voidaan merkittävästi vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. (Biokaasuyhdistys, hakupäivä 22.10.2013.)

Biokaasua muodostuu jatkuvasti kosteikoissa, vesistöjen pohjakerroksissa ja eläinten suolistossa. Biokaasun tuottamiseen kontrolloidusti on useita erilaisia teknisiä vaihtoehtoja, kuten biokaasureaktorit tai biokaasun keräys kaatopaikoilta pumppaamalla. Arvioitaessa anaerobisen käsittelyn soveltuvuutta biojätteiden käsittelyyn on huomioitava energian saannin lisäksi myös käsittelyn ympäristönsuojelulliset edut. Anaerobisen käsittelyn avulla lannan ja muiden biojätteiden hajuhaitat ja kasvihuonekaasupäästöt vähenevät sekä hygieenisuus paranee samalla, kun tuotetaan puhdasta energiaa, biokaasua. (Biokaasuyhdistys, hakupäivä 22.10.2013.)

2.1.1 Käyttömahdollisuudet

Biokaasu sisältää paljon energiaa ja sitä voidaan käyttää sellaisenaan, "raakakaasuna", lämmön- ja sähköntuotantoon. Biokaasun jalostusarvo voidaan maksimoida jalostamalla se ajoneuvopolttoaineeksi alla olevassa kuvassa biokaasuasema. Se tapahtuu poistamalla biokaasusta hiilidioksidi ja epäpuhtaudet, kaatopaikkakaasusta myös typpi. Biokaasua voidaan käyttää liikenteessä sekä paineistettuna, että nesteytettynä. (Biokaasuyhdistys, hakupäivä 22.10.2013.)

Jalostettu biokaasu on kemiallisesti lähes samanlaista kuin jalostettu maakaasu, joissa molemmissa pääyhdiste on metaani, joten molempia voidaan käyttää kaasuautoissa ja niitä voidaan myös sekoittaa. Suurin ero on ilmastovaikutuksessa: maakaasu on fossiilista ja siten lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, kun taas biokaasu on uusiutuvaa ja ilmakehän kannalta hiilidioksidineutraalia. (Biokaasuyhdistys, hakupäivä 22.10.2013.)



Kuva 2. Biokaasu asema. (Liikennebiokaasu, hakupäivä 19.2.2014.)

2.1.2 Biokaasun käyminen

Biokaasun prosessi jaetaan neljään vaiheeseen, jossa jokaisessa vaiheessa toimivat eri pieneliöryhmät. Vaiheet ovat nimeltä hydrolyysi, asidogeneesi, asetogeneesi ja metaenogeneesi. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

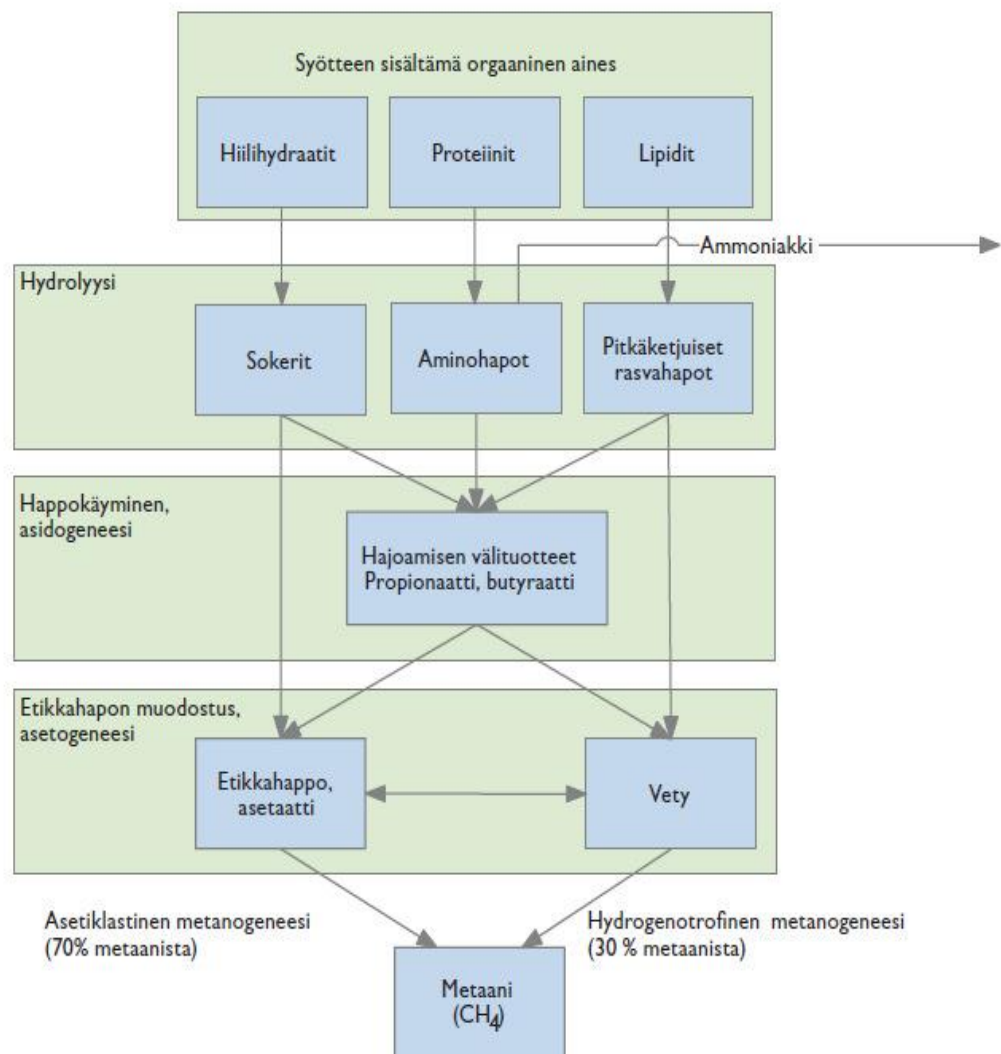
Hydrolyysi vaiheessa mätäevän aineen hiilihydraatit, valkuaislaineet ja rasvat hajoavat yksinkertaiseksi yhdisteiksi kuten sokeriksi, rasvahapoiksi ja aminohapoiksi. Hajominen tapahtuu pieneliöiden pien eliöiden erittämien solun ulkoisten entsyymien vaikutuksesta. Asidogeenisissä muodostuu liuenneista aineista rasvahappoja kuten propioni-, voi- ja etikkahappo. Kyseiset aineet hajoavat etikkahapoksi ja hiilidioksidiksi. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Metaenogeneesi muodostuu etikkahaposta sekä muiden reaktioiden välituotteena syntyvistä vedystä ja hiilidioksidista Pieneliöille haitallisia tekijöitä ovat metaenogeneesi vaiheessa syntyvät rasvahapot ja vety suurina pitoisuuksina, joten on tärkeä että ne poistuvat samaa tahtia kuin niitä syntyy. Vaiheet eivät tapahdu eriaikaan vaan samanaikaisesti. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Happi on myrkyllistä eliöille jotka muodostavat metaania. Biokaasulaitoksissa pyritään, että materiaali ei joutuisi hapen kanssa kosketuksiin. Biokaasureaktoriin joutuu pieniä määriä happea materiaalin mukana ja sitä saatetaan syöttää rikin hapettamiseksi kaasutilaan. Pienet määrät eivät vaikuta prosessin kulkuun. Biokaasun ensimmäisessä prosessi vaiheeseen olevat bakteerit kuluttavat hapen pois. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Mitä isompi lämpötila sitä nopeampi biologiset ja kemialliset reaktiot yleensä ovat. Biokaasussa vain silloin eliöt sietävät korkeaa lämpötilaa. Kompostoinnissa syntyy lämpöä, mutta taas biokaasun muodostumisessa lämmön muodostuminen hyvin vähäistä. On arvioitu, että 3-5 % eloperäisen energiansisällöstä muuttuu elintoimintojen kautta lämmöksi. Ilmasto-olosuhteissa, mädätyssäiliöiden tulee olla eristettyjä ja lämmitetty, jotta prosessi ei keskeytyisi. Bakteereille jotka muodostavat biokaasua on tärkeää että lämpötilaan ei tulisi suuria muutoksia. Pieni lämpötila muutokset

aiheuttavat hyvin pieniä ongelmia ja eliöt pystyvät paremmin sopeutumaan niihin. (Motiva,2013, hakupäivä 10.1.2014.)



Kuva 3. Esimerkki käymisestä. (Latvala, 2009, hakupäivä 20.10.2013.)

Biokaasuprosessit luokitellaan psyko-, meso- ja termofiiliseksi sen mukaan, millä lämpötila-alueella ne syntyvät. Prosessit, jotka muodostavat metaania alle 25 c lämpötilassa, kutsutaan psykofiiliseksi. Tämän mallinen metaanin tuotto on hyvin vähäistä verrattuna muihin lämpötiloihin, mutta tämä on normaalia luonnossa tapahtuva metaanikaasun muodostuksessa. Lämpötilavälillä 32-42 c metaania muodostavia prosesseja kutsutaan mesofiiliseksi. Suurin osa biokaasulaitoksista toimii näillä lämpötila-alueilla. Kyseinen lämpötila on sama kuin eläinten oma ruuansulatuskanavan bakteereiden toiminta-alue. Biokaasun muodostus mesofiilisissä lämpötiloissa on hyvä ja prosessi helppo pitää vakaana. (biokaasun tuotanto maatilalla. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Hajoaminen eli mädäntyminen, joka tapahtuu 50-60 c kutsutaan termofiiliseksi. Materiaalin hajoaminen tapahtuu vain puolessa siitä ajasta mitä se vie metsofiiliksellä hajoamisella. Parhaimmassa tapauksessa yksi laitos voi toimia kaksinkertaisella teholla verrattuna siihen mitä se toimisi mesofiilisesä mädäntymisessä. Ongelmana on että termofiilinen mädätys on paljon herkempi kuin mesofiilinen häiriöille. Myös energian kulutus on paljon kovempi termofiilisesä korkeamman käyttötilan takia. (biokaasun tuotanto maatilalla. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Bakteereilla jotka osallistuvat biokaasuprosessin erivaiheisiin on eri pH-alueita joissa ne viihtyvät parhaiten. Happamalla alueella viihtyvät bakteerit jotka tuottavat happoa (pH 4,5-6,3). Bakteerit pystyvät elämään neutraaleissa olosuhteissa mutta niiden tehokkuus laskee jonkin verran. Etikkahapon ja metaanin tuottamiseen osallistuvat bakteerit vaatimat suhteellisen neutraaleja olosuhteita toimiakseen. Mädätysprosessin mädätyssäiliön pH-arvo on suunnilleen noin 7-8. Syötemäärän ollessa liian suuri metaania muodostavat bakteerit eivät pysty käyttämään kaikkea happoa, jota happoa muodostavat bakteerit tuottavat. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

Käytettävän materiaalin sopiva koostumus ja oikeanlainen bakteerikanta mädätyssäiliössä ratkaisevat miten hyvin biokaasun tekeminen toimii.

Syötemateriaalissa hiilen ja typen suhde oltava sopiva jos on liikaa hiiltä osa tuotantoanto potentiaalista jää hyödyntämättä. Jos, typpeä on liikaa se estää kokonaan biokaasuprosessin synnyn. (Motiva, 2013, hakupäivä 10.1.2014.)

2.1.3 Tulevaisuuden tavoitteet

Suomessa on tavoitteena parantaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä vuoteen 2020 mennessä, jopa 38 % kaikesta energian kulutuksesta olisi uusiutuvia energialähteitä. Vuonna 2005 kyseinen määrä oli vain 28,5 % pitkän matkan tähtäimessä, biokaasun tuotannon lisääminen maatalous ja jätesektoreilla. Tarkoituksena olisi edistää bioenergian tuotantoa jolloin käytettävästä energiasta mahdollisimman paljon olisi uusiutuvia energia lähteitä. Biokaasun tuotannossa pitkällä aikavälillä tulisi vuosittain olemaan 4-5 TWh. (Airaksinen, 2008, 8-9, 38 – 39, hakupäivä 20.10.2014.)

2.1.4 Biokaasun käyttö Lapissa

Lapin työvoima ja elinkeinokeskuksen tilastojen mukaan Lapissa oli v. 2007 yhteensä 1905 maatilaa, joista maitotiloja 622, naudanlihan tuotantotiloja 153 kpl ja lammastiloja 124 kappaletta. Maitoa tuotettiin 93,8 milj. litraa, tilakohtaisen tuotantomäärän ollessa 151 000 litraa. Lapin läänissä ei ole toistaiseksi toiminnassa yhtään maatalan biokaasureaktoria. Tällä hetkellä ainoastaan Rovaniemellä Mäntyvaaran kaatopaikalla hyödynnetään syntyvää biokaasua kaukolämpölaitoksessa, jos ei lasketa louen voimalaitosta. Lämmöntuotto on ollut vuonna 2006 noin 5 388 MWh (vastaa noin 150 omakotitalon vuotuista lämmitysenergiämäärää). Tornion kaatopaikalta kerättävä biokaasu (määrä lähes sama kuin Rovaniemellä) poltetaan toistaiseksi soihtupolttimessa. (Lapin bioenergia ohjelma 2009-2013, hakupäivä 29.10.2013.)

Karjalannan kohdalla käytetty 20 % hyödyntämisaste johtuu karjatilojen keskittymisestä isoihin yksiköihin. Yli 80 naudan tiloilla on hieman yli 23 % koko Lapin läänin nautamäärästä. Tilan omalla lannalla tai pienellä peltobiomassasta koostuvalla lisäsyötteellä (yli 80 naudan tilat) ja eri mautilojen lannan yhteiskäsittelyllä (yli 30 naudan tilat) Lapin läänin alueelle olisi mahdollista perustaa 100-150 biokaasulaitosta. Arviossa ei ole kuitenkaan oleellista lähtötietoa pienten tuotantoyksiköiden etäisyyksistä (lannan kuljetusmatka) tai esim. Lämmön hyödyntämismahdollisuuksista, joten realistinen taloudellinen mautilojen biokaasulaitosten lukumäärä jäänee maksimissaan 20-50 yksikköön. Hyödynnettävissä oleva maksimaalinen energiamäärä karjanlannassa Lapissa on 61 069 MWh, josta hyödynnettävissä olisi 20 prosentin hyödyntämisasteella 12 214 MWh. Energiapotentiaalilaskelmia tarkasteltaessa todettiin, että lannan sisältämä energiapotentiaali on tulevaisuudessa suurempi kuin laskennallisella 20 % hyödyntämisasteella saatu tulos, koska Lapissa tilakoot tulevat kasvamaan huomattavasti ja samanaikaisesti nautamäärät pysyvät vähintään nykyisellä tasolla. (Lapin bioenergia ohjelma 2009-2013, hakupäivä 29.10.2013.)

2.1.5 Ympäristö

Biokaasutekniikan avulla voidaan saada aikaan ympäristön kannalta kestävä yhteiskunta. Biokaasu mahdollistaa biojätteiden, jätehuollon, energiantuotannon, maatalouden ja ruoantuotannon suljetun kierron. Ympäristöä vaalivassa yhteiskunnassa yhdyskunnan, teollisuuden ja maatalouden biojätteet ovat raaka-ainetta, josta tuotetaan mm. polttoainetta ajoneuvoihin. Jäte kuljetetaan biokaasujäteautoilla, joiden polttoaine on tuotettu niiden kuljettamasta jätteestä. Biokaasulaitoksen mädätysjäännöksestä saadaan pelloille biolannoitetta, jonka käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja muita ympäristöhaittoja. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2010 hakupäivä 22.10.2013.)

Biokaasutuksella eli mädätyksellä on muihin biojätteenkäsittelymenetelmiin verrattuna eniten ympäristönsuojeluun liittyviä hyötyjä: (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2010 hakupäivä 22.10.2013.)

1) Mädätys säilyttää ravinteet parhaiten biojätteen eri käsittelymuodoista. Toiset biojätteen käsittelymenetelmät hukkaavat merkittävän osan ravinteista, erityisesti typen osalta. Typpilannoitteiden valmistus on kaikkein energia- ja päästöintensiivisintä lannoitevalmistusta ja siten keinolannoitteiden välttäminen alentaa merkittävästi viljelyn elinkaaren päästöjä. Maatiloilla lannan ravinteiden tehokas käyttö parantaa tilan kannattavuutta. Mädätysjäännös myös ylläpitää maaperän kuntoa sekä hiilitasetta ja estää eroosiota, toisin kuin polton tuhka. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2013, hakupäivä 22.10.2013.)

2) Mädätysjäännöksessä merkittävä osa typestä on vesiliukoisessa, kasvien helposti käytettävässä muodossa, mikä taas vähentää viljelyn typpioksiduulipäästöjä ja typpiyhdisteiden vesistö-päästöjä verrattuna keinolannoitteiden käyttöön. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2013, hakupäivä 22.10.2013.)

3) Mädätysprosessia käytettäessä metaanipäästöt vähenevät muihin käsittelymenetelmiin verrattuna, sillä metaani hyödynnetään suljetussa prosessissa energiana. Sen sijaan useissa muissa menetelmissä biojätettä varastoidaan pitkiä aikoja (esim. lantaa varastoaltaissa), jolloin se tuottaa merkittäviä metaanipäästöjä. Myös

kompostointi tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

4) Mädätysprosessi tuottaa energiaa metaanina, joka on moottoriteknisesti erityisen korkeatasoinen yli 140-oktaaninen polttoaine eli sitä voidaan käyttää erityisen suurella hyötysuhteella ja alhaisilla päästöillä liikenteen sekä liikkuvien työkonien – kuten traktorien, leikkuupuimurien, trukkien ja kaatopaikkajyrien – polttoaineena. Tällöin sillä korvataan fossiilisia polttoaineita ja vältetään niiden käytöstä aiheutuvat päästöt. Maatiloilla se mahdollistaa tuotetun ruoan fossiilihiilisisällön merkittävän alentamisen eli ruoantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen merkittävän alentamisen. Lisäksi metaania voidaan hyödyntää myös sähkön ja lämmön yhteistuotantoon sekä keskitetysti että hajautetusti, jolloin myös korvataan fossiilisia polttoaineita päästöineen. Poltto mahdollistaa käytännössä biojätteen energiahyödyntämisen vain lämpönä ja suurissa laitoksissa lisäksi pieneltä osin sähkönä, mutta mahdollisuus liikenne- ja työkonepolttoaineiden valmistukseen menetetään. Mädätys soveltuu erityisen hyvin kosteiden jätteiden käsittelyyn, kun taas poltto edellyttää energiaa runsaasti vievää kuivausta, joten elinkaaren energiatehokkuudessa mädätys on parempi. Biojäte on polttoprosessin kannalta erityisen likainen polttoaine, joka merkitsee alhaista hyötysuhdetta ja lyhyttä huoltoväliä. Poltto hävittää suurimman osan jätteen materiaalihyödyntämispotentiaalista eli lannoitearvosta. (Lampinen & Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

5) Biokaasun liikennekäyttö alentaa erittäin merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna muiden biopolttoaineiden ja fossiilisten polttoaineiden käyttöön. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

6) Biokaasun liikennekäyttö alentaa erittäin merkittävästi typen ja rikin oksidien ja pienhiukkasten päästöjä sekä melua verrattuna fossiilisten polttoaineiden polttoon. (Ari Lampinen & Anu Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

7) Mädätys vähentää merkittävästi lannan ja muiden biojätteiden hajuhaittoja muihin käsittelymenetelmiin verrattuna, sillä prosessi on suljettu ja hajottaa hajua aiheuttavia yhdisteitä. Lannan hajuhaittojen väheneminen lisää maatalouden hyväksyttävyyttä ja toimintaedellytyksiä. (Lampinen & Anu Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

8) Suomen biojätteiden käsittelymarkkinoita dominoivassa kompostoinnissa jätteen energiasisältö jätetään kokonaan hyödyntämättä ja lisäksi käytetään energiaa käsittelyprosessiin, mm. ilmastukseen ja sekoitukseen. Koska kyseinen energia on käytännössä usein fossiilista, siitä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä. (Lampinen & Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

9) Mädätyksessä jätemassan (kuiva-aineen) määrä vähenee suurimman osan poistuessa metaanina sekä hiilidioksidina ja taudinaiheuttajien määrä vähenee oleellisesti.

10) Mädätys mahdollistaa maatalojen energiaomavaraisuuden, millä on paikallisesti suuri merkitys. (Lampinen & Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

11) Mädätys mahdollistaa myös maatalojen energiayliomavaraisuuden eli tulot polttoaineiden, sähkön ja lämmön sekä tulevaisuudessa mahdollisesti myös hiilidioksidisertifikaattien ja vihreän energian sertifikaattien myynnin kautta. Energian huoltovarmuus lisääntyy paitsi maatilalla myös sen ympäristössä. Maatiloille saadaan uusia tulonlähteitä ja maatalojen teknologiaa palvelemaan syntyy uutta yritystoimintaa. Molemmat ovat tärkeitä tavoitteita erityisesti nykyisessä kiristyneessä kulujen kasvun tilanteessa. (Lampinen & Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013.)

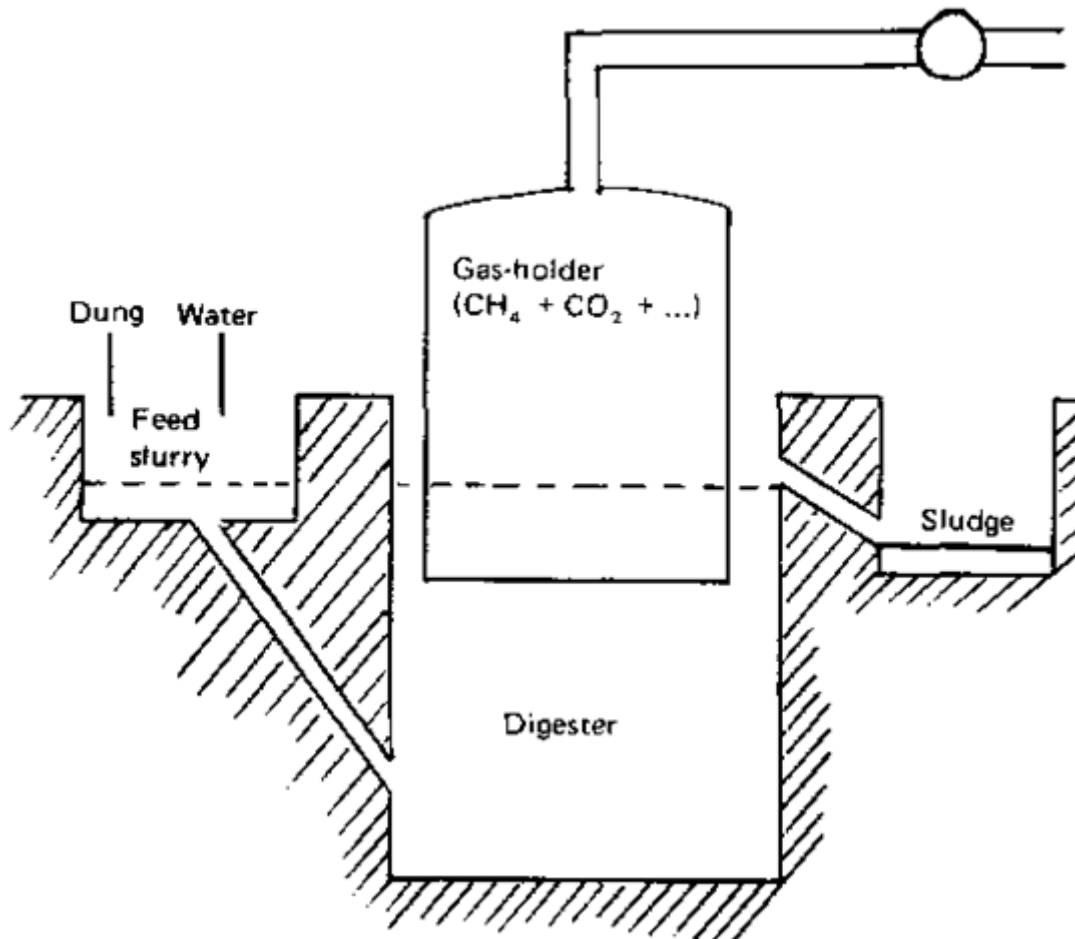
12) Määtäyksen laaja käyttö maataloudessa sekä kuntien ja teollisuuden biojätteiden käsittelyssä merkitsisi etuja koko valtakunnan tasolla, koska se edistää ympäristön suojelua, energian huoltovarmuutta, työllisyyttä ja terveysongelmien vähentämistä sekä parantaa kriisivalmiutta ja turvaa ruoantuotannon kriisitilanteissa, jolloin yleinen sähkön ja polttoaineiden jakelu keskeytyy tai katkeaa. Nykyään ko. teknologiaa käytetään Suomessa äärimmäisen vähän. Alla kuva Louen navettatilasta. (Lampinen &Laakkonen, 2013 hakupäivä 22.10.2013)



Kuva 4. Louen navettatila.(10.2.2014.)

2.1.6 Biokaasulaitos

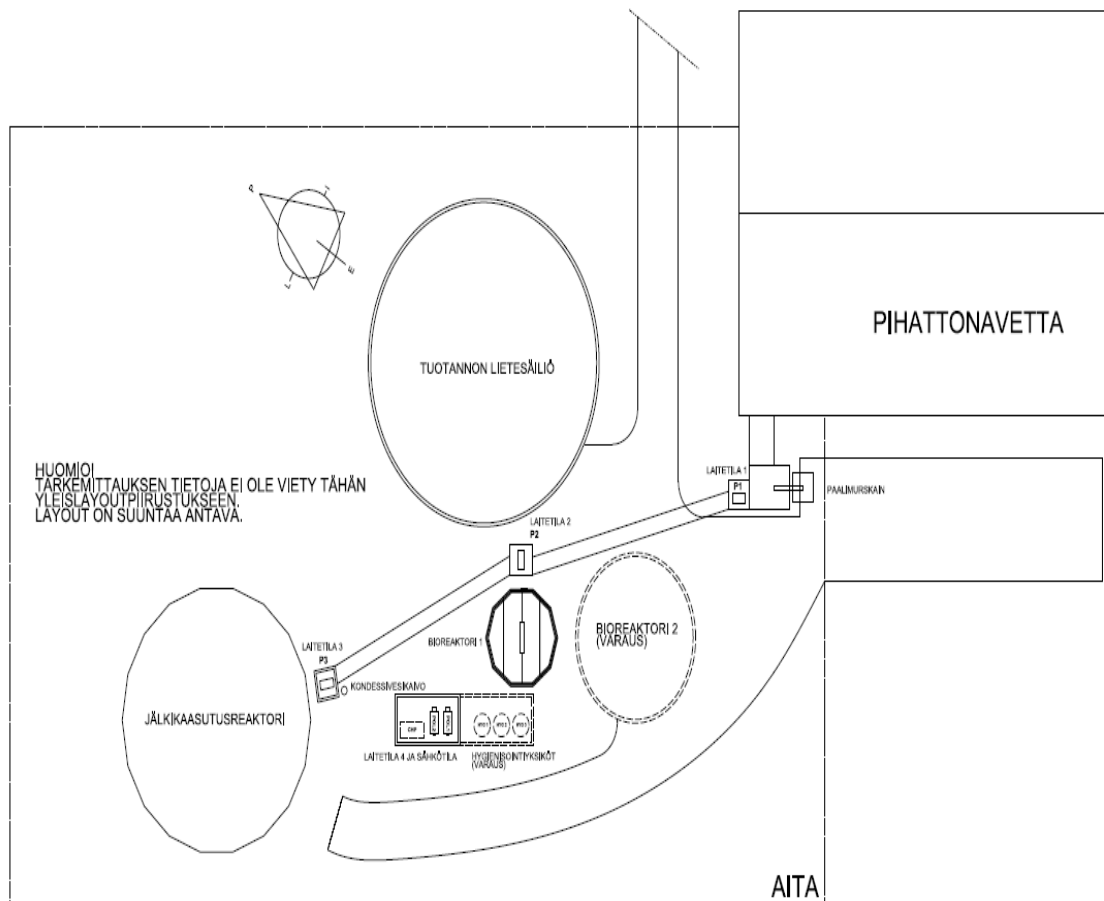
Biokaasulaitos on laitos, jonka prosessissa tuotetaan biokaasua. Prosessissa on erilaisia biojätettä esimerkiksi lehmän lanta. Useita erilaisia biojätteitä joita voidaan käyttää kyseiseen prosessiin ruoho heinä ja kotitaloudesta tulevat biojätteitä varten pitää olla hygienian käsittely laitos.



Kuva 5. Esimerkki kuva yksinkertaistetusta laitoksesta (Louen biokaasu voimalaitos 2011,hakupäivä 11.2.2014.)

2.1.7 Louen biokaasulaitoksen prosessi

Louen biokaasulaitoksen prosessi on tehty ns. märkäprosessina. Lietteen sakeus on 8 – 10 %. Liette varastoidaan alkajaisiksi tuotantotilan liete kaivoon, josta se johdetaan bioreaktori 1:lle. Bioreaktori 2:lle on tehty varaus prosessiin, mutta hetkellä ei kuulu prosessiin. Bioreaktori 1:ltä kaasu siirtyy putkistoa pitkin vedenerotukseen ja sieltä kattiloille. Jos, kattilat eivät pysty vastaanottamaan kaasua, se johdetaan jälkikaasutusreaktorin kaasutilaan. Jälkikaasutusreaktorin kaasutilasta kaasu siirretään samaan, vedenerotukseen menevään, putkilinjaan kuin bioreaktori 1:ltä tuleva kaasu. (Miettunen, 2012, 24-25, hakupäivä 11.2.2014.)



Kuva 6. Louen laitoksen pohjakuva. (5.2.2014)

Liete johdetaan liete-kaivosta putkistoa pitkin bioreaktoriin, jonka lietetilavuus on 169m³. Tulevan lietteen, jota lämmitetään kolmella lämmityspiirillä joka puolelta bioreaktoria. Sekoittaja sekoittaa lietettä bioreaktorin lietetilassa, Lietteen lämpötilan tulisi pysyä suurin piirtein +37 °C:ssa. (Miettunen, 2012, 26-27 hakupäivä 20.2.2014)

Lämmityspiireissä kulkee lämmintä vettä, joka taas lämmittää lämmönvaihtimia bioreaktorin sisällä. Lämmitysvesi johdetaan lämminvesiputkistosta, joka taas tulee navetan lämmönjakuhuoneesta. Laitoksen tuottamalla energialla on tehtävänä lämmittää tätä vettä laitoksen pyöriessä. Bioreaktorin yläosassa on 15m³ kaasutila, jonne syntynyt kaasu kerääntyy ja josta se johdetaan eteenpäin. (Miettunen, 2012, 26-27 hakupäivä 20.2.2014.)

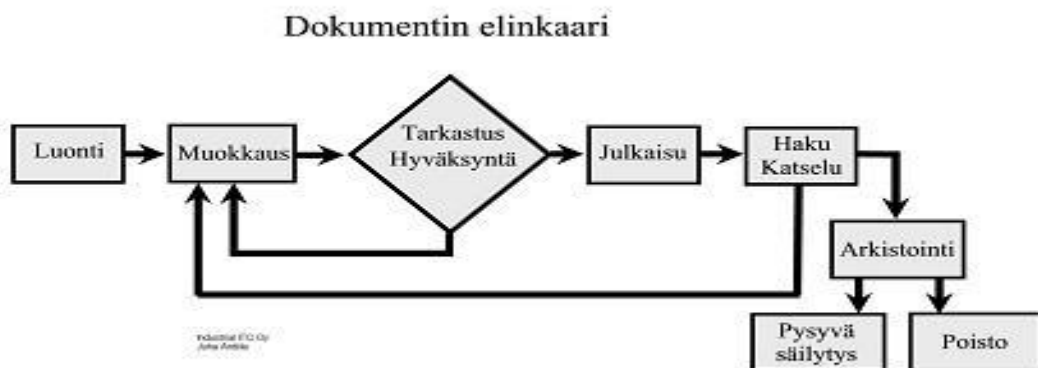
Kaasutilaan johdetaan hapetusilmaa putkistoa pitkin. Kaasutilan paineen nousua yli rajojen tasaa varoventtiilin avulla. Syntynyt kaasu johdetaan putkea pitkin vedenerotukseen ja sieltä, sitten kattiloille. Bioreaktorissa käsitelty liete pumpataan jälkikaasutusreaktoriin tai on mahdollista suoraan tuotannon lietesäiliöön. (Miettunen, 2012, 26-27 hakupäivä 20.2.2014.)

3 TEKNINEN DOKUMENTOINTI

Käsittelee miten tietoa voi järjestellä, varastoida ja muokata helposti jolloin sen käytettävyys paranee. Hyvin luotu dokumentin hallinta luo joustavan, mutta vankan pohjan tietomäärille jota on helppo käsitellä tarvittaessa.

Dokumentit on mahdollista määritellä ”ihmisen käsiteltäväksi tarkoitettu tietomäärä”. Dokumentti on aina asiakokonaisuus, joka on tarkoitettu nimenomaan ihmisen tarkasteltavaksi. Dokumenttien hallinnassa ei ole vain valmiiden dokumenttien arkistoinnista jälkikäteen vaan dokumenttien hallinnasta koko niiden elinkaaren aikana osana normaalia toimintaa. Erilaisilla dokumenteilla elinkaari voi olla mitä vain. Esimerkiksi sisäinen muistio ei yleensä vaadi pitkää säilytysaikaa.

Jotkin asiakirjat vaativat vuosien säilytysajan tai jopa vuosikymmenien. Myös dokumenttien poistaminen järjestelmästä on osa dokumenttien hallintaa ja hyvässä järjestelmässä se voidaan tehdä kontrolloidusti. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)



Kuva 7. Dokumentin elinkaari (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

3.1.1 Hallintaohjelmiston ominaisuudet

Dokumenttien hallintaan on markkinoilla olemassa useita erityyppisiä ohjelmistoja. Niiden toiminnot ja käyttötarkoitus eroavat toisistaan monesti hyvin paljon, mutta tietyt perusasiat ovat usein hyvin samanlaisia. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014)

3.1.2 Metatietojen hallinta

Dokumenttien metatiedoilla pyritään luokittelemaan dokumentti ja kuvaamaan sillä tavoin, että dokumentin löytäminen jatkossa olisi mahdollisimman yksinkertaista. Metatiedoista käytetään useita eri nimiä: ominaisuustiedot, hakutiedot, viitetiedot tai dokumentin tunnistetiedot. Metatiedot ovat siis “tietoa tiedosta”. Osa dokumentin metatiedoista voi syntyä automaattisesti, toiset taas edellyttävät käyttäjän valintaa tai tietojen syöttämistä. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

3.1.3 Virtuaaliset kansiot

Virtuaalisten kansioden avulla dokumentteja on mahdollista luokitella monilla eri tavoilla. Sama dokumentti on mahdollista löytää usean eri kansiorakenteen kautta, vaikka se on tallennettu järjestelmään vain kertaalleen. Virtuaalisten kansioden avulla ei enää tarvitse yrittää luoda kaikkiin tarpeisiin soveltuvaa yleispätevää rakennetta, vaan kutakin käyttäjä- tai dokumenttiryhmää varten voidaan luoda oma kansiorakenteensa. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

3.1.4 Dokumentoinnin löytäminen

Dokumenttien haku on hallintajärjestelmän tärkeimpiä ja eniten käytettyjä toimintoja. Siksi on olennaista, että hakuun on erilaisia mahdollisuuksia ja että haun avulla on mahdollista löytää juuri ne dokumentit, joita on hakemassa. Dokumenttien paikallistaminen on hyvin erilaista eri tilanteissa. Joskus haetaan juuri yhtä tiettyä dokumenttia, joskus haetaan dokumentteja, joissa on kerrottu tietystä asiasta ja joskus etsitään dokumenttia, joka olisi samantyyppinen, kuin se dokumentti, mitä ollaan tekemässä. Seuraavassa on käyty läpi yleisimmät hakutavat: (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

- Haku kansio rakenteella:
Kansio kuvauksen perusteella
- Haku metatiedoilla:
Voidaan suorittaa tarkka haku esim. kokous 1.1.2013 aikana tehty muistio
- Haku sisällön perusteella:
Perustuu dokumentin sisältöön eikä metatietoihin, mutta rajaus mahdollisuuksia on käytettävissä
(IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014)

3.1.5 Oikeuksien hallinta

Dokumentteihin liittyvien oikeuksien hallinta on yksi dokumenttien hallintaan tarkoitettujen ohjelmistojen tärkeimpiä ominaisuuksia. Hallintajärjestelmä valvoo käyttäjien pääsyä erilaisiin dokumentteihin ja sen takia käyttäjän tulee aina kirjautua hallintajärjestelmään omalla käyttäjätunnuksellaan. Oikeuksien perusteella määräytyy esimerkiksi kuka saa: (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

- Tietää dokumentin olemassaolosta
- Katsella dokumenttia
- Muokata dokumenttia
- Hyväksyä dokumentin
- poistaa dokumentti sen elinkaaren eri vaiheissa (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

Vaikeinta dokumentteihin liittyvien oikeuksien hallinnassa on se, että oikeudet voivat muuttua dokumentin elinkaaren aikana. Esimerkiksi dokumentin tekijän oikeus poistaa dokumentti ei ehkä ole enää mahdollista sen jälkeen kun dokumentti on tuotu esille. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

3.1.6 Versiohallinta

Versiohallinnan tehtävänä on pitää kirjaa dokumentteihin tehdyistä muutoksista ja toisaalta mahdollistaa palaaminen vanhempiin dokumenttiversioihin. Samasta dokumentista on mahdollista olla liikkeellä useita versioita. Esimerkiksi jonkin laitteen käyttöohjetta versioidaan sitä mukaan kun itse laitetta muutetaan. Silloin on tietysti tärkeää, että kunkin laitteen mukana seuraa aina oikea versio käyttöohjeesta.

Versiohallinnan tarpeet vaihtelevat paljon erilaisten organisaatioiden välillä ja hallintajärjestelmä voidaan yleensä määrittää toimimaan tavalla jota haetaan. Yleensä käytetään kahta versiointitasoa: pääversioita ja aliversioita. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

3.1.7 Erityisominaisuudet

Hallintaohjelmistot tarjoavat usein joukon erityisominaisuuksia, joille kuitenkin ei ole käyttöä kaikissa organisaatioissa. Näitä ovat esimerkiksi dokumenttinumerointi, dokumenttien kommentointi ja merkkkaus punakynän avulla sekä dokumenttien tilaukset ja niihin liittyvät erilaiset ilmoitukset. On mahdollista hallita kaikenlaisia dokumentteihin liittyviä työnkuluja vaikkapa tarkastus, hyväksyntä, julkaisu ja jakelu. Toisaalta saatetaan haluta hallita rakenteisia dokumentteja ja dokumenttien välisiä relaatioita tai perinteisiä paperidokumentteja, jotka on mahdollisesti laitettu sähköiseen muotoon skannaamalla. (IITC, Anttila, hakupäivä 10.2.2014.)

4 ERITYYPPISIÄ DOKUMENTTEJA

Tässä käydään läpi erilaisia ohjelmisto ja analyysi menetelmiä kerrotaan niistä ja mihin niitä käytetään. Selvennetään mitä tarkoitetaan arkistoinnilla, piirustuksilla/kaavioilla ja erilaisilla ohjeilla muilla työhön liittyvillä dokumenteilla.

Aluksi käydään läpi kunnossapito ohjelmat artturista ja toiminnasta, miten sitä voi käyttää miten siitä on hyötyä kunnossapitoa suunniteltaessa. Seuraavaksi erinlaiset analyysit kerrotaan niitten käytöstä miten ne toimivat minkälainen hyöty niistä on prosessi-teollisuudessa. Selvennystä siitä minkälaisia dokumentteja tulee tekniseen dokumentointiin ja selvitys mitä ne on.

4.1 ARTTURI

Artturi kuuluu Solteq Oyj:n tarjoamiin palveluihin. Se on kunnossapidon ja materiaali hallinnan toiminnanohjausjärjestelmä, joka soveltuu tehokkaimmin keskisuurille yrityksille ja organisaatioille. Artturiin sisältyy useita kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmälle normaaleja toimintoja. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

- kunnossapitokortistoja
- kuvakortistoja
- kunnossapitopäiväkirjaa
- ennakkohuoltoa
- vikaseurantaa
- työnjärjestelyä
- kustannusten seuranta
- varasto- ja varaosakirjanpitoa
- ostojärjestelmää
- myyntijärjestelmää

(Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

4.1.1 Kunnossapitokortisto

Artturin kunnossapitokortistoon voidaan määritellä tuotantolaitoksen kunnossapidolliset tarpeet jotka määräytyvät organisaation mukaan.

Kortistossa on PSK5941 standardin mukaiset tietoelementit ja mallikortit, joita voi kortistoa laatiessa käyttää apuna. Kunnossapitokortistolla voi hallita asiakirjat ja liittymät esimerkiksi cad – tai muihin sähköisessä muodossa oleviin tiedostoihin.

Myös kuvakortistolla voidaan liittää Artturin eri tietoihin, kuten laitteeseen, laitepaikkaan, varastonimikkeeseen tai työnumeroon, sähköisessä muodossa olevia tiedostoja, muun muassa Word ja Excel tiedostoja. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

4.1.2 Kunnossapitotietokanta

Kunnossapitotietokannalla on mahdollisuus toimia yrityksen tuotannon ja kunnossapidon työntekijöiden yhteytenä, sillä tuotannon erilaisista häiriöistä ja vioista helppo tehdä merkinnät. Tietokantaan voi koota erilaisia havaintoja, jotka voidaan liittää kortistossa oleviin kohteisiin. Tietokantamerkinnöistä on mahdollista tehdä työtilauksen tai vikailmoituksen. Ennakkohuoltoon on mahdollista huomioida kaikki määräväleihin tapahtuvat tarkastus- ja huoltotyöt. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

4.1.3 Työn ohjaus

Töiden ohjauksen on mahdollista valita aikaperusteisena tai mittarilukemaan perustuvaksi. Tällä toiminnolla voi luoda pohjan käyttövarmuuden paranemiseen, huoltotoimenpiteiden ja resurssien tarkkailuun. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

Vikaseuranta toiminnossa on mahdollista tehdä vikailmoitus ja kerätä tietoa vikojen ja suunniteltujen korjausten suorittamiseen ja suoritepalautteeseen. Ajoituksen ja kuormituksen voi suunnitella graafisesti työaikakalenterin tukemana. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

4.1.4 Käyttö

Kustannuslaskenta kerää tietoa reaaliaikaisesti kustannustapahtumista, jotka on tehty muissa sovelluksissa, esimerkiksi varasto-ostot, ostolaskut ja työtuntikirjaukset. Raportoinnissa käytetään PSK6201 standardin määrittämiä kunnossapidon tunnuslukuja. Kunnossapidon kustannukset voidaan raportoida joko Artturin valmisraporteilla tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi Excel – ohjelman kautta. Alla kuva Yleiskuva Artturista. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)

The screenshot shows the Artturin software interface. The main window displays search results for 'BIOREAKTORI 1'. The search criteria are: Korttityppi: P, Tunnus: BR1, Nimi: BIOREAKTORI 1, Korttiryhmä: OSAS, and Ylitun: LBKL. The search results table is as follows:

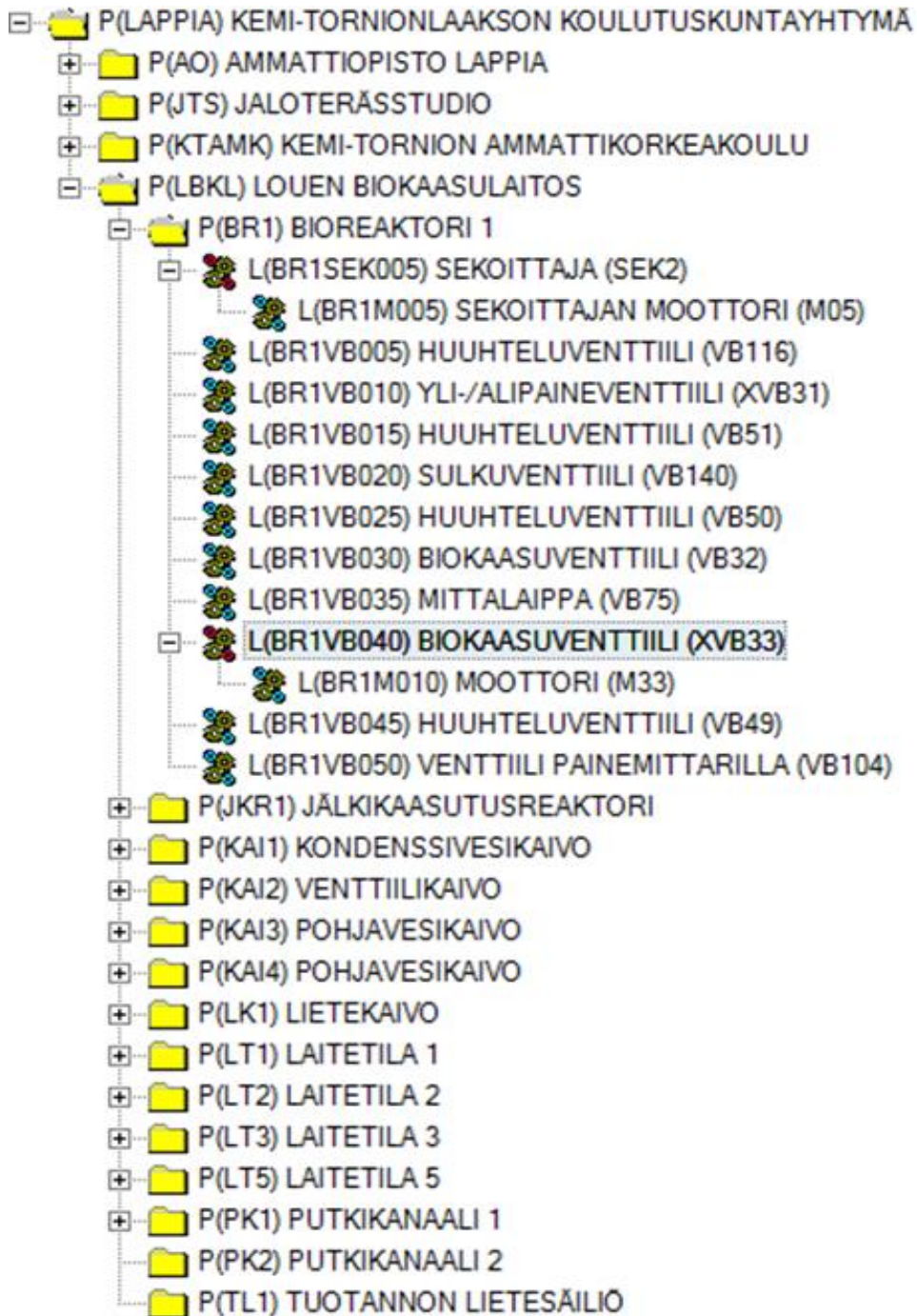
Typi	Tunnus	Kortin nimi	Ylitun nimi	Yks
L	BR1SEK005	SEKOITTAJA (SEK)		
L	BR1VB005	HUUHELVENTTIILI (VB116)		
L	BR1VB010	YLI-ALPAINVENTTIILI (VB31)		
L	BR1VB015	HUUHELVENTTIILI (VB51)		
L	BR1VB020	SULKUVENTTIILI (VB140)		
L	BR1VB025	HUUHELVENTTIILI (VB50)		
L	BR1VB030	BIOKAASUVENTTIILI (VB32)		
L	BR1VB035	MITTALAPPA (VB75)		
L	BR1VB040	BIOKAASUVENTTIILI (VB33)		
L	BR1VB045	HUUHELVENTTIILI (VB48)		
L	BR1VB050	VENTTIILI PANEMITTARILLA (VB104)		

The right-hand pane shows a tree view of the search results, including items like 'LIBR1SEK005 SEKOITTAJA (SEK)', 'LIBR1VB005 HUUHELVENTTIILI (VB116)', and 'LIBR1VB040 BIOKAASUVENTTIILI (VB33)'. The bottom of the window has buttons for 'Yleisedot', 'Kentät', 'Lisäedot', 'Sarakeet', 'Alatasot', 'Varaosat', 'Asiakirjat', 'Työt', and 'Litymat'.

kuva 8. Yleis kuva Artturista. (5.2.2014.)

4.1.5 Millä tehty

Artturi toiminnanohjausjärjestelmä joka on tehty Microsoftin Visual Basicilla. Ohjelmiston voi asentaa joko yhdelle Windows koneelle tai paikallisverkkoon. Alla kuva josta näkyy Louen biokaasulaitoksen hierarkia Artturi tietojärjestelmässä. (Niemi, 2010, 16-18, hakupäivä 15.2.2014.)



Kuva 9. Esimerkki malli hierarkiasta (5.2.2014)

4.2 Hazop

Menetelmä, joka on tarkoitettu tarkastelemaan poikkeamia teollisuudessa. Poikkeama tarkastelu alun perin kehitettiin mahdollisten epätavallisuuksien tarkasteluluun teollisuudessa. Poikkeamatarkastelu on selvästi kaikista menetelmistä yleisin käytetty tunnistamismenetelmä prosessiteollisuudessa. Se on osoittautunut hyväksi yleismenetelmäksi, jonka avulla prosessijärjestelmien vaaratekijöitä on mahdollista havaita. (VTT, 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

Rajoituksina kuitenkin on ne resurssit joita poikkeamatarkastelu PI-kaavioiden perusteella vaatii. Se ei myöskään kata kaikenlaisia erilaisia riskimahdollisuuksia. Poikkeamatarkastelussa tarkasteltavasta järjestelmästä haetaan tilanteita, joissa toimintasuureet poikkeavat normaaliarvoistaan. Tärkeimpiä suureita ovat virtaus, lämpötila, paine, pH, kemiallinen koostumus jne. Tarkastelu tehdään tietyistä avainsanoista ja toimintasuureista muodostettujen poikkeamien avulla, esimerkiksi: korkea paine, ei virtausta, matala pinta jne. (VTT, 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

4.2.1 Analyysin käyttö

Poikkeamatarkastelun tekeminen vaatii selkeän resursoinnin, jossa otetaan huomioon kohteen suuruus ja sen monimutkaisuus. Prosessilaitoksen systemaattinen tarkastelu vaatii suuren työpanoksen ja loistavan ammattitaidon. Vain näillä edellytyksillä tarkastelu voi tuottaa suhteellisen varmoja tuloksia ja parantaa laitoksen turvallisuutta ja käyttövarmuutta. (VTT 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

Poikkeamatarkastelu tehdään normaalisti ryhmätyönä, joissa eri alojen asiantuntijat käsittelevät kyseistä kohdetta järjestelmällisesti ryhmän johtajan ohjaamana. Poikkeamatarkastelujen pohjana käytetään mm. virtauskaavioita, PI-kaavioita, sijoituspiirustuksia, teknisiä erittelyjä sekä käyttö- ja toimintaohjeita. Kuva 9 on esitetty suosituksia työryhmän kokoonpanosta, kun kohde on suunnitteluvaiheessa tai toiminnassa. (VTT 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

4.2.2 Vaaran arviointi

Kaikkiin vaarojen tunnistamismenetelmiin voi liittää myös riskin määrittelyn karkealla tasolla. Kun vaaran syyt on tunnistettu ja seuraukset arvioitu, voidaan kyseisen riskin

suuruus määritellä. Riskin suuruuteen vaikuttavat tapahtuman todennäköisyys ja seurausten vakavuus. Yksinkertainen karkea luokittelu on monesti helpompi laatia ja antaa hyvän kuvan eri riskien keskinäisistä eroista. (VTT 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

4.2.3 Raportointi

Jotta analyysityöstä saadaan täysi hyöty, tulee tehty työ raportoida huolellisesti. Kirjaukset analyysilomakkeisiin tulee tehdä niin, että myöhemminkin niitä lukevalle selviää, mistä on kysymys. Lomakkeiden lisäksi on hyvä laatia yhteenvetoraportti, jotta myöhemmin voidaan todeta, mitä on tehty, miten on tehty, ketkä analyysin tekemiseen ovat osallistuneet ja mitkä ovat analyysin keskeiset tulokset ja jatkosuunnitelmat. Tällöin analyysin hyödyntäminen ja päivittäminen myöhemmin vuosienkin kuluttua on helpompaa. Alla on kuva normaalista työryhmän kokoonpanosta. (VTT 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

Kohde	Työryhmä
Suunnitteluvaiheessa oleva laitos	<ul style="list-style-type: none"> • Suunnittelija • Prosessi-insinööri • Projektipäällikkö • Automaatioinsinööri • Kemisti • Puheenjohtaja • Sihteeri
Käyvä laitos	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttöinsinööri • Automaatioinsinööri • Päivämestari • Kunnossapitomestari • Operaattori • Puheenjohtaja • Sihteeri

Kuva 10. Työryhmän yleinen kokoonpano (VTT 2014, hakupäivä 10.2.2014.)

4.3 VVK-analyysi

Tarkoituksena löytävää mahdolliset vikaantuvat vaarantekijät jotka voisivat aiheuttaa vaarantilanteita. Jakamalla järjestelmä erilaisiin komponentteihin helppo jaotella vikaantuvat osat niihin jotka saattavat aiheuttaa vaaratilanteita. VVK- ja VVA periaate on sama kummankin työn tarkoituksena helpottaa kunnossapito tehtäviä.

Kriittisyysanalyysin tarkoituksena on saatavissa olevan tiedon avulla tunnistaa toiminnan tai laitteiden aiheuttamia vaaroja sekä ihmiselle, ympäristölle ja tuotantotoiminnalle. Analyysin avulla on mahdollista saada selville riskien kohteet ja niiden vakavuus sekä riskin toteutumisen seuraukset ja sen todennäköisyys. (Peltola, 2011, 21-24, hakupäivä 17.2.2014.)

Analyysin avulla on mahdollista saada lisätietoa tuotannon ja laitteiden toiminnasta, jota voidaan käyttää hyödyksi suunniteltaessa kunnossapitoa laitteilla. Kriittisyysanalyysin tulosten perusteella, jonka avulla voi valita kriittisimmille laitteille ja toiminnoille mahdolliset toimenpiteet, joiden avulla edellä mainittujen tapahtumien riski voidaan poistaa tai riskitapahtuman todennäköisyyttä lieventää. (Peltola, 2011, 21-24 , hakupäivä 17.2.2014.)

4.3.1 Hyödyt ja suorittaminen

Teknisten järjestelmien kriittisyysanalyysin hyötyjä päätöksenteossa ovat:

1. Todennäköiset vaarat voidaan tunnistaa järjestelmällisesti,
2. voidaan tunnistaa vikaantumismuotoja,
3. voidaan arvioida riskien laatua ja keskinäistä suuruutta,
4. voidaan arvioida käytön, käyttäjien ja laitteen muutosten aiheuttaman vaikutuksen merkitystä,
5. mahdollisuus löytää toiminnan heikot kohdat ja tärkeimmät riskit,
6. ymmärretään paremmin omaa toimintajärjestelmää,
7. voidaan verrata omaa ja vaihtoehtoista toimintajärjestelmää riskien suhteen,
8. apuna päätettäessä eri toimenpiteistä ja niiden tärkeysjärjestyksestä,
9. toimii perustana ennakkohuoltoa suunniteltaessa ja optimoitaessa,
10. voidaan kohdistaa laitteen vaatimaa käyttö- ja kunnossapitokoulutusta. (Peltola, 2011, 21-24, hakupäivä 17.2.2014.)

4.3.2 Kriittisyyden pisteytys

Kriittisyyden määrittäminen tehdään erilaisten arvotaulukoiden ja pisteytyksien avulla. Yritys voi itse arvioida mitä kriteerejä tarvitsee tai halutaan ottaa mukaan kriittisyysanalyysiin. Kriittisyysanalyysi voidaan tehdä lähtökohtaisesti taloudellisten, tuotannollisten tai turvallisuusnäkökohtien kannalta. Näiden pohjalta määrytyvät ne laitteiden arviointikohteet, jotka otetaan mukaan arviointiin. (Peltola, 2011, 21-24, hakupäivä 17.2.2014)

Yleensä kriittisyysarvioinneista löytyy ainakin seuraavat kolme arviointikohdetta:

1. Turvallisuus (henkilöturvallisuus, ympäristöturvallisuus),
2. tuotantovaikutukset (tuotannon menetykset, laatu- ja kustannukset),
3. korjaus- ja seurauskustannukset. (Peltola, 2011, 21–24, hakupäivä 17.2.2014.)

Näiden edellä mainittujen kohtien lisäksi voidaan tarvittaessa arvioida myös esimerkiksi laitteiden vikaantumisväliä, vikaantumisherkkyyttä tai huollettavuutta.

Ennen kriittisyysanalyysin tekoa on päätettävä myös vikaantumisen vakavuuden luokittelusta. Yleensä vakavuus luokitellaan joko neli- tai viisitasoiseksi. Alla olevasta taulukosta näkee sen. (Peltola, 2011, 21–24, hakupäivä 17.2.2014.)

Kriittisyys-taso	Kriittisyyden ehdot
IV	Tapahtuma, joka saattaa aiheuttaa järjestelmän ensisijaisen toimintatavan puuttumisen johtaen järjestelmän tai sen ympäristön huomattaviin vahinkoihin ja kuolemantapauksiin ja muuten vakaviin henkilövahinkoihin.
III	Tapahtuma, joka saattaa aiheuttaa järjestelmän ensisijaisen toimintatavan puuttumisen johtaen järjestelmän tai sen ympäristön huomattaviin vahinkoihin mutta vähäpätöisiin henkilövahinkoihin.
II	Tapahtuma, joka huonontaa järjestelmän suorituskykyä, mutta ei vahingoita järjestelmää merkittävästi eikä aiheuta huomattavia henkilövahinkoja.
I	Tapahtuma, joka saattaa huonontaa järjestelmän suorituskykyä johtaen vain vähäpätöisiin järjestelmä- tai ympäristövahinkoihin. Tapahtuma ei aiheuta henkilövahinkoja.

kuva 11. Kriittisyys tasot taulukko 1 (Peltola, 2011, 21–24, hakupäivä 17.2.2014.)

Kriittisyysanalyysissä vakavuustasot on pisteytetty. Laitteen kriittisyys saadaan selville eri tavoilla laskemalla kohteille saadut vakavuuksien pistemäärät yhteen tai laskemalla keskiarvo vakavuuksien pisteistä. Joissakin tapauksissa arvostelukohteille on annettu painoarvokertoimia. Näin on haluttu painottaa tiettyjen kohteiden vikaantumisten seuraukset tärkeämmiksi kuin toiset. Mitä enemmän pisteitä laite saa, sitä kriittisempi laite on yrityksen tuotantotoiminnalle. . PSK 6800 standardin mukainen kriittisyysluokittelu ja pisteytys. Mallissa on viisi arvostelukohdetta ja niiden painoarvokertoimet. Kriittisyyskertoimien vakavuudet arvostellaan viisitasoisen pisteytetyn asteikon mukaisesti. (Peltola, 2011, 21–24, hakupäivä 17.2.2014.)

Kohde	Painoarvo [W]	Vikaantumisväli [p]	Kerroin [M]	Valintakriteeri
Turvallisuus- ja ympäristövaikutukset	Turvallisuusriskit $W_s = 30$	1 = Pitkä vikaantumisväli esimerkiksi yli 5 vuotta 2 = Pitkähkö vikaantumisväli esimerkiksi 2 – 5 vuotta 4 = Lyhyehkö vikaantumisväli esimerkiksi 0,5 – 2 vuotta 8 = Lyhyt vikaantumisväli esimerkiksi 0 – 0,5 vuotta	$M_s = 0$	Ei turvallisuusriskiä
			$M_s = 2$	Vähäinen turvallisuusriski
			$M_s = 4$	Kohtalainen turvallisuusriski
			$M_s = 8$	Merkittävä turvallisuusriski
			$M_s = 16$	Vakava turvallisuusriski
	Ympäristöriskit $W_e = 20$		$M_e = 0$	Ei ympäristöriskiä
			$M_e = 2$	Vähäinen ympäristöriski
			$M_e = 4$	Kohtalainen ympäristöriski
			$M_e = 8$	Merkittävä ympäristöriski
			$M_e = 16$	Vakava ympäristöriski
Tuotantovaikutukset	Tuotannon menetykset $W_p = 0 \dots 100$	$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosessille tai osastolle	
		$M_p = 1$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi (esimerkiksi ≤ 3 h)	
		$M_p = 2$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi (esimerkiksi ≤ 10 h)	
		$M_p = 3$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi (esimerkiksi 10 - 24 h)	
	Laatukustannus $W_q = 30$	$M_p = 4$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi (esimerkiksi > 24 h)	
		$M_q = 0$	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia.	
		$M_q = 1$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 1 h)	
		$M_q = 2$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 3 h)	
		$M_q = 3$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 3-8 h)	
		$M_q = 4$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi > 8 h)	
Korjaus- tai seurauskustannukset $W_r = 20$	$M_r = 0$	Korjauskustannuksilla tai seurauskustannuksilla ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin.		
	$M_r = 1$	Vähäiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 2 h)		
	$M_r = 2$	Keskinkertaiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 10 h)		
	$M_r = 3$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 10-24 h)		
	$M_r = 4$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi > 24 h)		

¹⁾ Lukuarvot ovat ohjeellisia

Kuva 12. Kriittisyys arvot, taulukko 2 (Peltola, 2011, 21–24, hakupäivä 17.2.2014.)

4.4 Arkistointi

Arkistointi tapahtuu ensin sähköisenä verkkoasemalle kerätyille dokumenteilla ja tulevaisuudessa mahdollista paperiversiota. Selvennys mitä tarkoitetaan arkistoinnilla ja minkälainen tila on sopiva paperiselle arkistoinnille.

4.4.1 Mikä on arkisto

Sanalla arkisto on kolme perusmerkitystä. Se voi tarkoittaa arkistotilaa, organisaatioyksikköä tai laitosta joka säilyttää arkistoa/arkistoja tai arkistonmuodostajan toiminnan tuloksena syntyneitä asiakirjojen kokonaisuutta.

4.4.2 Tilat

Arkistotilojen tulee olla turvalliset ja toiminnallisesti tarkoituksenmukaiset. Arkistotilojen pitää suojata säilytettävä materiaalia.

- * vedeltä ja vahingolliselta kosteudelta,
- * tulelta ja palokaasuilta,
- * liialliselta lämpenemiseltä ja valolta,
- * ilman epäpuhtauksilta,
- * ilkevallalta, vahingonteolta ja luvattomalta käytöltä sekä
- * poikkeusoloilta (Saarela, 2010, 23, hakupäivä 11.2.2014.)

4.4.3 Verkkoasema

Tiedostot sijaitsevat verkkoasemalla josta mahdollista saada tietoja dokumenteista joita tarvitaan. Verkkoasema on Lappian verkossa jolloin mahdollista saada samat tiedot jota on Kemissä kuin Louella. Verkkoaseman ylläpidosta vastaa Lappian henkilöstö

4.5 Tekniset dokumentit ja ohjeet

Kaikista teknisistä ohjeista on Louella sähköiset versiot ja Kemissä sähköiset ja tulevaisuudessa paperiset versiot jos on mahdollista. Lappia verkkoasemalla on kaikki tiedot kyseisistä laitteista ja dokumenteista joka myös Louen voimalaitoksen kanssa.

4.5.1 Tekniset tiedot

Tarkoittaa laitteistojen ja laitoksen kaikki mahdollisia teknisiä tietoja. Laitteiston suorituskykyä koskevat tiedot sitä ja yleisiä laitetietoja. Tekniset tiedot myös käsittävät kaikki laitteiston teknillisiä tietoja.

4.5.2 Piirustukset/kaaviot

Piirustukset/kaaviot koskevat yleistä teknillistä kuvaa laitoksesta ja sen laitteista esim. LVI, mekaaniset, sähkökuvat ja mahdolliset kyseiseen kuvaukseen otsikon kuvaukseen liittyvät aineistot.

4.5.3 Käyttö- ja huolto ohjeet

käyttö ja huolto ohjeilla tarkoitetaan laitteiden turvallista käyttö tapaa ja oikeanlaista tapaa huoltaa kyseinen laite. Käyttö ohjeilla myös tarkoitetaan että laitetta pystytään käyttämään vahingoittamatta laitetta jolloin laitteen elinikä säilyy

4.5.4 Turvallisuusohjeet

Tarkoitetaan turvallista työskentely tapaa jonka ohjeita noudattamalla on helppo välttää onnettomuudet jotka saattavat olla vaarallisia henkilölle. Hyvin noudatettuja turvallisuusohjeita on helppo välttää mahdolliset onnettomuudet. Turvallisuusohjeet sähköisenä ja mahdollista paperisena versiona Louen laitoksella tai tulostusmahdollisuus

4.5.5 Muut dokumentit

Dokumentit jotka eivät liity aikaisempiin mainittuihin aiheisiin. Ei ole mahdollista jaotella minkään tietyn alueen mukaan jolloin ne eivät tule edellä mainituiden alueiden mukaan.

4.5.6 Ehdotukset

Jos on mahdollista tulevaisuudessa paperiset versiot dokumenteista aivan arkistoinnin kannalta luku helppous ja tärkeys, joka tulee yleensä paperisena versiona. Mahdollistaa käyttöhenkilöstön parannusehdotuksia turvallisuuteen ja laitoksen käytettävyyteen.

5 DOKUMENTIN HALLINTA LOUELLE

Kansiohierarkia jaottuu kolmeen pääkansioon kansio A koko laitoksen kattava mitä ei ole mahdollista jaotella muihin kansioihin. Kansio B prosessikohtaiset alueet jolloin kaikki alueet jotka kuuluvat tämän alaisuuteen voi nähdä tämän kansion alaisuudessa. Kansio C Kuuluvat kaikki prosessin kuulumattomat alueet joita voi yleisesti käsitellä A tai B kansioon esim. Lämmönjako huone ja kaasujärjestelmä.

Tämä Hierarkia kaiken kattava samalla yksinkertainen rakenne, joka joustaa hyvin jos tulee tarvetta muokkaukseen ajan kuluessa. Rakenteen helppous helpottaa tulevaisuudessa dokumenttien lajittelu huomattavasti.



Kuva 13. Pääkansio hierarkia.

5.1 Dokumentti tyypit

Minkälaisia dokumentteja tulee mihin ne kuulumaan kansiohierarkiassa ja minkä takia. Selventää kansio hierarkian rakennetta minkä takia näin on päädytty.

5.1.1 Kaaviot/piirustukset

Kaikki piirustukset ja kaaviot ovat jaettu jokaisen kolmen eri pääkansion alle. Sen, perusteella mihin alueisiin kyseinen aineisto kuuluu esim. Yleinen kuva laitoksesta on kansiossa on ”koko laitoksen kattava” kansion alaisuudessa. Muissa kansioissa kuvat/piirustukset on jaettu prosessi tilaan johon ne kuuluvat tai jos kuuluvat tilaan jota ei voi jaotella mihinkään prosessi-tilaan silloin menevät prosessiin kuuluttamattomaan kansioon. Laitekohtaiset piirustukset kuuluvat laitteita kansion alla

5.1.2 Ohjeet

Ohjeisiin kuuluvat kaikki huolto-, käyttö-ohjeet laitteisto kohtaisit ohjeet löytyvät laitteisto kansion alta kyseisin laitteen alikansioista. Turvallisuus ohjeet kuuluvat erilliseen kansioon jotka koskevat laitosta ja jokaisessa pääkansiossa omat alueet joihin ne on lajiteltu

5.1.3 Laitteisto

järjestelmän laitteisto on lajiteltu kolmeen pääkansioon jonka avulla mahdollista löytää laitteisto helposti nämä on jaettu esim. moottori 1: piirustukset, tekniset tiedot huolto-, turvallisuus-ohjeet jotka koskevat laitetta ja mahdolliset muut laitetta koskevat tiedot.

5.1.4 Analyysit

Vvk- ja Hazop analyysit on jaettu prosessi tilojen mukaan. Esim. jälkikaasureaktori on LT3 ja LT4 alaisuudessa josta voi nähdä kyseisen laitteen analyysit. Analyysi kansio jokaisessa pää kansiossa kahteen eri alikansioihin Hazop ja Vvk kansioihin.

5.1.5 Tekniset tiedot

Tekniset tiedot kansion alta löytyvät kaikki laitteistoa koskevat yleiset ja kansio tilan mukaiset tekniset tiedot. Tiettyä laitetta koskevat tekniset tiedot löytyvät laitteisto kansion alta josta löytyy tarkat tekniset tiedot kyseisestä laitteesta esimerkin (liite 1)

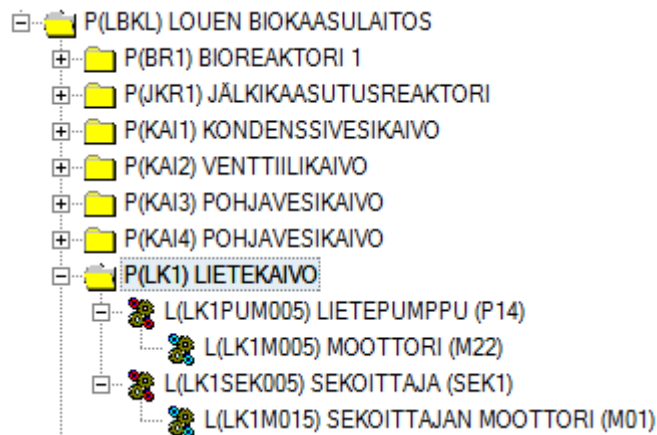
5.2 Laitoksen kattava

Kaikki mitä ei pystytä jakamaan minkään tiettyyn alueeseen, mutta kuuluu koko laitoksen alueelle. Yleiskuvat ja muut kuuluvat tämän kansion alaisuuteen. Kansio hierarkian rakenteen voi nähdä (liitteestä 1).

5.3 Prosessikohtaiset

Tarkemman jaottelun mukaan menevä mitkä pystytään jaottelemaan prosessin mukaan. Antaa työlle mahdollisuuden muuttua tarkemmaksi selventää ja luoda joustomahdollisuutta tulevaisuutta varten.

5.3.1 Bioreaktori, LT6 ja LT2



Kuva 14. Louen biokaasulaitos Artturi hierarkia.

Kuuluvat bioreaktori, Lt6 ja LT2 alaiset prosessiin kuuluvat laitteen alueineen. Bioreaktorin prosessi alueesta on tehty esimerkki tapaus jossa näkee sen kansio hierarkian.

5.3.2 Jälkikaasureaktori, LT3, LT 4

Alueeseen kuuluu JKR prosessiin ominaiset alueet ja LT 3,4. Prosessi osaan jossa on jälkikaasureaktori ja sille kuuluvat prosessiin kuuluvat osat kyseinen osa vastaa yhtä osaa prosessin mukaan menevästä kansio hierarkian jaosta.

5.3.3 Lt4,Lt5 ja kaasuputkisto

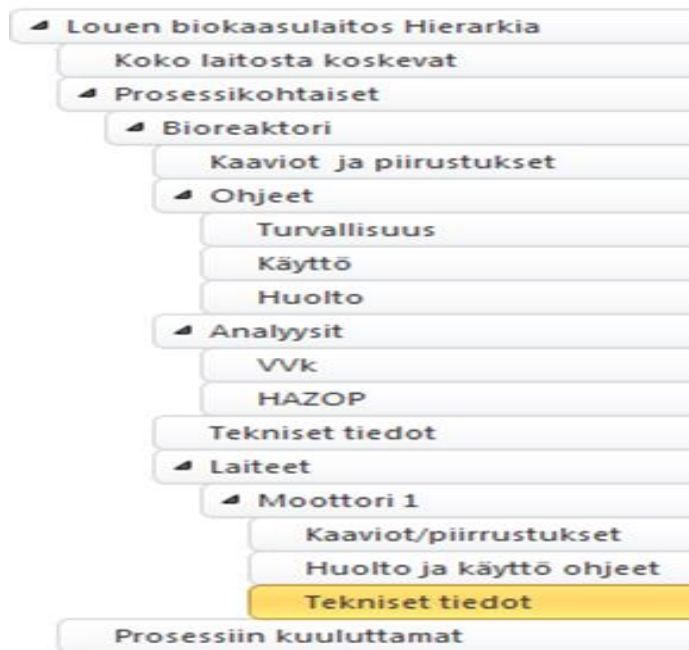
Alueeseen kuuluu laitetilat 4,5 ja kaasuputkisto magneettikattiloille saakka. Kyseinen prosessi alue vastaa yhtä osaa kansiohierarkian jaosta, jonka mukaan alueet on jaoteltu.

5.4 Prosessiin kuuluttamattomat

Johon kuuluvat tuotannon lietesäiliö vedenjako järjestelmä, navetan lämmönjako huone venttiilikaivo KA12. Nämä alueet kuuluvat yleisiin tiloihin jotka eivät ole mahdollista tai ei ole helppo jaotella prosessin mukaan. Kaikki alueet jotka eivät kuulu mihinkään tiettyyn prosessin alueeseen tulevat tämän hierarkian alaisuuteen.

5.5 Esimerkki dokumentin hallinnasta: bioreaktori

malli esimerkki, miten kansio hierarkia tulee rakentumaan. Esimerkki kohtana on bioreaktorin kokonaisuus. Alla olevassa kuvassa näkyy esimerkki minkälainen kansion hierarkian, tähän työhön tulee.



Kuva 15. Bioreaktorin kaasulaitoksen hierarkia.

5.5.1 Toiminta

Bioreaktori on hyvin monimutkainen kokonaisuus ja sen osuus tässä laitoksessa on hyvin suuri. Bioreaktori on keskeinen osa laitosta ja sen toimintaa, joka riippuvainen siitä.

5.5.2 Tekniset tiedot ja Piirustukset

Kyseessä on elintärkeä laite laitoksessa on mahdollista kaikki tekniset tiedot ja piirustukset olisivat laitoksella helposti saatavilla. Sähköiset versiot verkkoasemalla louella ja mahdollista tulevaisuudessa saada paperiset versiot.

5.5.3 Käyttö- huolto- ja turvallisuusohjeet

Bioreaktorin ohjeet jos on mahdollista pidetään sähköisenä ja tärkeimmät paperisena versiona laitoksella. Kemissä arkistoituna pidetään kaikki sähköisenä versiona mahdollisuus tulevaisuudessa arkistoitu paperisena versiona.

5.6 Dokumenttien hyödyntäminen

Hyvin jaettu dokumentin hallinta on mahdollista helpottaa alueen kokonaisuutta sen yksinkertaistaa sen teknillistä rakennetta ja tehdä se helpommin ymmärrettäväksi kuin mitä se on.

Tietojen lajittelu prosessin mukaan helpottaa jos ongelmia tulevaisuudessa kohdattaessa helpottaa laitoksen ongelmien selventämisessä ja selvästi lajiteltu tietojen kokonaisuus helpottaa laitoksen työskentelyä huomattavasti.

6 POHDINTA

Teorian osuus työstä oli suuri jolloin se muokkasi paljon mitä pystyy tekemään työlle, mutta samalla antaa hyvän kuvan minkälaisen rakenteen työlle pystyy tekemään.

Useita esimerkkejä joita alussa työssä käyty läpi kansio hierarkiasta ei välttämättä toimi kyseissä työssä ja laitoksessa pelkästään vain sen takia kyseiset hylätyt rakenteet ovat liian monimutkaisia toimiakseen kunnolla työssä. Nykyiseen rakenteeseen päädyttä on huomattua se suhteellisen yksinkertainen mutta toimiva malli joka antaa hyvän pohjan, muokkaus mahdollisuuden ja joustavuuden työn päämäärän saavuttamiseen.

Malli, joka lopullinen oli pitkän kokeilun lopputulos, mutta antaa tulevaisuudessa dokumenttien järjestelmällisyydellä toimivan lopputuloksen. Ottaen huomioon mahdollisuuden monimutkaisuuden ja samalla suhteellisen yksinkertaisen rakenteen jota on helppo muokata. Suurin syy kokeiluihin missä muodossa alkaa kehittämään kyseistä rakennetta meneekö prosessin mukaan vain laittilojen, mutta lopullisessa ratkaisussa kaikista järkevin ja helpoin ratkaisu oli tehdä prosessin mukaan, joka helpotti työn loppuun saattamista hyvin paljon.

LÄHTEET

- Airaksinen Jenni. lopputyössä ”Biokaasun tuotanto ruokohelvestä ja lehmän lietalannasta maatilamittakaavan biokaasulaitoksella”. Hakupäivä (20.10.2014)
- Biokaasu yhdistys <<http://www.biokaasuyhdistys.net>> hakupäivä 22.10.2013
- Ari Lampinen & Anu Laakkonen: Kunnat liikennebiokaasun tuottajina ja käyttäjinä - Kuntapäätäjän syventävä opas. Painokanava Oy 2010. hakupäivä 22.10.13
- IITC yrityksen internet sivuilta <<http://www.iitc.fi>>. Hakupäivä 10.2.2014
- Lapin bioenergia-ohjelma. 2009-2013, 29.10.2013
- Latvala Markus. opinnäytetyö. Biokaasun tuotanto suomalaisessa toiminta ympäristöissä 2009. Hakupäivä 20.10.2013
- Liikennebiokaasu. <<http://www.liikennebiokaasu.fi>> Hakupäivä 19.2.2014
- Miettunen Katja. Opinnäytetyö. Pi-kaavion piirtäminen vertex työkalulla. Kemin- ja Tornion Ammattikorkeakoulu. 24-25. Hakupäivä 11.2.2014
- Motiva Oy. Biokaasun tuotanto maatilalla.2013. Hakupäivä 10.1.2014
- Niemi Laura, Kunnossapito-ohjelmisto internet-palveluna. 2010, 16-18. Artturi toiminnanohjaus, 2006; Solteq Oyj, 2000–2009. Hakupäivä 15.2.2014
- Peltola jani. Opinnäyte. PK10 ennakkohuollon nykytilan selvitys ja laitteiden kriittisyysanalyysi. Jyväskylän ammatinkorkeakoulu. 2011. Hakupäivä 17.2.2014
- Saarela Juha. Dokumenttien hallinta voimalaitokselle.2010. Vaasan ammattikorkeakoulu. 23, Hakupäivä: 11.2.2014
- Virtuaali- info Louen biokaasulaitos< <http://www.virtuaali.info>> Hakupäivä .22.10.2013
- VTT < <http://www.vtt.fi>> hakupäivä 10.2.2014

LIITTEET

Liite 1. kansiohierarkia

▾ prosessikohtaiset	▾ Jälkikaasutusreaktori, LT3, LT4
▾ Bioreaktori	Kaaviot ja piirustukset
Turvallisuus	▾ Ohjeet
Kaaviot ja piirustukset	Turvallisuus
Ohjeet	Käyttö
Käyttö	Huolto
Huolto	▾ Analyysit
▾ Analyysit	VVK
VVK	HAZOP
HAZOP	Tekniset tiedot
Tekniset tiedot	▾ Laitteet
▾ Laitteet	▾ Moottori 1
▾ Moottori 1	Kaaviot ja piirustukset
Kaaviot ja piirustukset	Huolto-ohjeet
ohjeet	Tekniset tiedot
Tekniset tiedot	▾ Moottori2
▾ Moottori2	Kaaviot ja piirustukset
Kaaviot ja piirustukset	Huolto-ohjeet
ohjeet	Tekniset tiedot
Tekniset tiedot	
▾ LT4 ja LT5 kaasuputkisto	▾ LT2 ja LT6
Kaaviot ja piirustukset	Turvallisuus
Ohjeet	Kaaviot ja piirustukset
Turvallisuus	Ohjeet
Käyttö	Käyttö
Huolto	Huolto
▾ Analyysit	▾ Analyysit
VVK	VVK
HAZOP	HAZOP
Tekniset tiedot	Tekniset tiedot
▾ Laitteet	▾ Laitteet
▾ Moottori 1	▾ Moottori 1
Kaaviot ja piirustukset	Kaaviot ja piirustukset
Huolto-ohjeet	ohjeet
Tekniset tiedot	Tekniset tiedot
▾ Moottori2	▾ Moottori2
Kaaviot ja piirustukset	Kaaviot ja piirustukset
Huolto-ohjeet	ohjeet
Tekniset tiedot	Tekniset tiedot

▾ Prosessiin kuulumattomat	
Kaaviot ja piirustukset	
▾ Ohjeet	
Turvallisuus	
Käyttö	
Huolto	
▾ Analyysit	
VVK	
HAZOP	
Tekniset tiedot	
▾ Laitteet	▾ Koko laitosaluetta koskevat
▾ Moottori 1	Kaaviot ja piirustukset
Kaaviot ja piirustukset	▾ Ohjeet
Huolto-ohjeet	Turvallisuus
Tekniset tiedot	Käyttö
▾ Moottori2	Huolto
Kaaviot ja piirustukset	▾ Analyysit
Huolto-ohjeet	VVK
Tekniset tiedot	HAZOP