

Panu Ahonkivi

POLTTOAINESTATISTIIKAN JA -RAPORTOINNIN
KEHITTÄMINEN

Kone- ja Tuotantotekniikan koulutusohjelma
2014

POLTTOAINESTATISTIIKAN JA -RAPORTOINNIN KEHITTÄMINEN

Ahonkivi, Panu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja Tuotantotekniikan koulutusohjelma
toukokuu 2014
Ohjaaja: Zenger, Pekka
Sivumäärä: 46
Liitteitä: 2

Asiasanat: polttoaineet, raportointi, voimalat

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Pori Energian Aittaluodon ja Porin Prosessivoiman Kaanaan voimalaitoksille saapuvien polttoainevirtojen seuraamiseen ja raportointiin käytettäviä työkaluja ja menetelmiä.

Opinnäytetyön yhteydessä kehitettiin uusia Metso DNAreport-raportteja, DNAdataluokka, sekä Microsoft Excel VBA-moduuli. Vaikka ohjelmoinnilla oli merkittävä osa käytännön työssä, tässä opinnäytetyössä ei silti juurikaan käsitellä itse ohjelmointia, vaan keskitytään lähinnä ongelmien määrittelyyn ja ratkaisujen selostamiseen ja perusteluun.

DEVELOPMENT OF FUEL STATISTICS AND REPORTING

Ahonkivi, Panu

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Machine and Production Engineering

May 2014

Supervisor: Zenger, Pekka

Number of pages: 46

Appendices: 2

Keywords: fuels, reporting, power plants

The target of this thesis was to develop tools and methods used for reporting and monitoring fuel flows that come in to Pori Energia's Aittaluoto and Porin Prosessivoima's Kaanaa power plants.

In conjunction with this thesis new Metso DNAreport-reports, DNAdata-class and Microsoft Excel VBA-module was developed. Although programming had a significant part in practice work of this thesis, this thesis doesn't deal much with actual programming but mainly focuses on defining of problems and describing and validating of solutions.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	POLTTOAINETIETOJÄRJESTELMÄ	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Kuormat	6
2.3	Analyysit	7
2.3.1	Kosteusanalyysit.....	7
2.3.2	Lämpöarvoanalyysit	8
2.4	Raportointi	9
2.4.1	Metso DNadata.....	9
2.4.2	Metso DNareport.....	13
3	TOIMITTAJARAPORTTOINTI.....	15
3.1	Nykyinen käytäntö	15
3.2	Nykyisen käytännön ongelmat.....	15
3.3	Nykyisen käytännön kehittäminen.....	17
4	STAATTINEN POLTTOAINERAPORTTI.....	21
4.1	Nykyinen käytäntö	21
4.1.1	Biopolttoainevarastot.....	22
4.1.2	Varastonmuutokset	22
4.1.3	Polttoöljyvarastot.....	23
4.2	Nykyisen käytännön ongelmat.....	23
4.3	Nykyisen käytännön kehittäminen.....	24
4.3.1	Määrät- taulukon automaattinen täyttö.....	24
4.3.2	Laskentakaavojen kehittäminen	31
5	PPV:N HIILIVARASTOTAULUKKO	34
5.1	Nykyisen käytännön ongelmat.....	35
5.2	Nykyisen käytännön kehittäminen.....	36
6	SEIKUN SAHAN RAPORTTI.....	37
7	PUNNITUSTIETOJEN ANALYSOINTI.....	39
8	ANALYYSITIETOJEN ANALYSOINTI.....	41
8.1	Puuttuvat analyysit.....	41
8.2	Virheelliset kosteusanalyysit	42
9	YHTEENVETO	44
	LÄHTEET.....	46
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Pori Energia Oy:n Aittaluodon ja Porin Prosessivoima Oy:n Kaanaan voimalaitoksille toimitetaan kuukausittain noin 2000 kuormaa erilaisia polttoaineita. Kuormien punnitus- ja analyysitiedot kerätään tietokantoihin, joista saadaan tulostettua erilaisia raportteja. Kuukausittain näistä tiedoista lähetetään raportit polttoainetoimittajille laskutusta varten. Lisäksi tietoja kerätään muun muassa kirjanpitoa, hyötysuhdelaskentaa ja viranomaisraportointia varten.

Tällä hetkellä raportointi sisältää huomattavan määrän käsityötä, ja on paikoitellen sekavaa. Pahimmillaan tietoja tulostetaan paperille, ja näppäillään siitä takaisin tietokoneelle. Raportoinnissa on myös paljon ulkoa muistettavia poikkeuksia, esimerkiksi tietty polttoaine ajetaan varastoon ja sieltä pois eri nimikkeillä.

Inhimillisten virheiden vuoksi tietokantaan kirjautuu myös virheellisiä tietoja. Sama kuorma saattaa kirjautua kahteen kertaan, tai lähtö- tai tulopunnitus voi jäädä kirjautumatta. Tällä hetkellä tietoja tarkastellaan lähinnä silmämääräisesti listoilta.

2 POLTTOAINETIETOJÄRJESTELMÄ

Sekä Kaanaan että Aittaluodon voimalaitoksilla on käytössä Metso Automation Oy:n toimittama polttoainetietojärjestelmä. Koska järjestelmät ovat keskeisessä osassa polttoainetietojen käsittelyssä, on hyvä perehtyä ensin hieman niiden toimintaan. Tässä osiossa käsitellään pääosin Kaanaassa käytössä olevaa järjestelmää. Aittaluodossa käytössä oleva järjestelmä on toiminnaltaan hyvin samankaltainen.

2.1 Yleistä

Polttoainetietojärjestelmän avulla kerätään tietoja saapuvista polttoaine-eristä ja rekisteröidään laboratorioanalyysien tulokset. Järjestelmä sisältää myös näiden tietojen raportoinnin. (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 3)

2.2 Kuormat

Polttoaineita kuljettavat rekat käyvät vaa'alla sekä polttoainelastissa että poistuessaan tyhjänä. (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 3) Jokaisesta vaa'an punnitustapahtumasta generoituu punnitussanoma. Punnitussanoma on ascii-tiedosto, joka sisältää yhden punnitustapahtuman tietoja sovittavalla välimerkillä erotettuina. Polttoainejärjestelmän punnitussanomia vastaanottava ohjelma tarkistaa säädetyin väliajoin, onko jaettuun hakemistoon saapunut uusia punnitussanomia. Jos sanomia löytyy, vastaanottava ohjelma lukee tiedostojen tietosisällön, ja lataa tietosisällön Info-serverin SQL Server-tietokantaan. (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 8) Polttoainetietojärjestelmä sisältää välineet kuormien käsin kirjaamiseen siltä varalta, että polttoaine-erä on jäänyt syystä tai toisesta punnitsematta. Myös kuormatietojen korjaaminen on mahdollista. (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 3) Kuvassa 1 nähdään polttoainetietojärjestelmän kuormien ylläpitolomake.

Kuorma no	Aika	Toimittaja	Tuote	Näyte no	Lähtöpaikka	Purkupaikka	Rek no	Tulopaino	Lähtöpaino	Huom
1090097	28.02.2014 17:06	Metsäliitto	Metsäha...			Peräpurku	LRI-770B	49400	0	
1090098	28.02.2014 17:18	PIHLAV...	Kuori (3...			Peräpurku	XRG-411A	50300	19350	
1090099	28.02.2014 17:32	Vapo Oy	Jyrsintur...			Sivupurku	IJV-542A	61500	24850	
1090100	28.02.2014 17:43	Vapo Oy	Jyrsintur...			Sivupurku	OTS-700A	63800	24000	
1090101	28.02.2014 17:47	L&T BIO...	Metsäha...			Peräpurku	VVN-955A	43100	21150	
1090102	28.02.2014 18:13	Luvian ...	Sahap...			Peräpurku	YIF-498A	69950	0	
1090103	28.02.2014 18:42	L&T BIO...	Metsäha...			Peräpurku	ING-411B	25450	0	

Kuva 1. Polttoainetietojärjestelmän kuormien ylläpitolomake

Vaa'alta tulevassa sanomassa on seuraavat tiedot: auton rekisterinumero, toimittajan numero, toimittaja, tuotenumero, tuotenimi, tuloaika, tulopäivämäärä, lähtöaika, lähtöpäivämäärä, tulomassa, lähtömassa, purkupaikka, viivakoodikortin numero ja lähtöpaikka. (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 8)

2.3 Analyysit

Analyysejä voidaan syöttää polttoainetietojärjestelmään näyttenumerokohtaisesti, jolloin syötetty arvo koskee kaikkia niitä kuormia, joilla on po. näyttenumero, kuorma-kohtaisesti yhtä kuormaa koskevana tai aikaperustaisesti (esim. toimittajan tietyn tuotteen lämpöarvo viimeisen kolmen viikon ajalta). (Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 4) Kuvassa 2 nähdään polttoainetietojärjestelmän analyysien ylläpitomake, jolla analyysitietoja lisätään, muokataan ja poistetaan.

Analyysit

Ohje

Aikaväli: 30.12.2013 - 1.3.2014 KuormaNo:

Toimittaja: Tuote: Anal tyyppi: Etsi

Analyysi nro	Alkaen	Päättyen	Kuorma nro	Näyte nro	Varasto analyysi	Varastosta polttoon	Toimittaja	Tuote
19977	26.02.2014 00:00	26.02.2014 23:59			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	WESTAS G...	Metsähake ...
19978	26.02.2014 00:00	26.02.2014 23:59			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L&T BIOWA...	Kokopuuha...
19979	26.02.2014 00:00	26.02.2014 23:59			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIHLAVAN ...	Kuori (3121)
19980	26.02.2014 00:00	26.02.2014 23:59			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nummiturve	Kantohake ...
19981	26.02.2014 00:00	26.02.2014 23:59			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L&T BIOWA...	Kierrätyspol...

Lisää Poista

Nimi	Arvo	Edell. arvo	Alaraja	Yläraja
Lämpömäärä (MJ / Kg)		24,64		
Rikki (%)				
Tuhka (%)				
Kosteus (%)	46,4	45,3		
Päästö (kg/GJ)		31,79999...		

Päivitä Peru Poistu

Kuva 2. Polttoainetietojärjestelmän analyysien ylläpitomake

2.3.1 Kosteusanalyysit

Polttoon tulevista polttoainekuormista otetaan näytteet, niiden kosteuden määrittämistä varten. Kosteusanalyysien tulokset syötetään normaalisti päiväkohtaisesti polttoainetietojärjestelmään.

Varastoon viedyistä polttoaineista ei tehdä päiväkohtaisia analyysejä, vaan kosteudet syötetään yleensä kuukaudeksi kerrallaan. Tuotteista jotka haketetaan varastossa, otetaan haketuksen yhteydessä säännöllisesti näytteitä. Näytteiden kosteudet analysoidaan, ja tulosten keskiarvo syötetään polttoainetietojärjestelmään aikaperusteisesti.

2.3.2 Lämpöarvoanalyysit

Polttoainetietojärjestelmään syötetään kuiva-aineiden teholliset lämpöarvot, joista yhdessä kosteusanalyysien kanssa polttoainetietojärjestelmä laskee kunkin kuorman energiamäärän. Kuormien energiamäärien laskentaan polttoainetietojärjestelmä käyttää kaavaa:

$$E = m * \frac{(1 - w) * H - 2,443 \text{ MJ/kg} * w}{3600 \text{ MJ/MWh}}$$

jossa:

E = Polttoainekuorman energiamäärä (MWh)

m = Polttoainekuorman massa (kg)

w = Polttoaineen kosteusprosentti

H = Kuiva-aineen tehollinen lämpöarvo (MJ/kg)

(Lohikainen & Mört-Happonen 2010, 11)

Esimerkkinä erään sahanpurukuorman energiamäärän laskenta:

m = 38550 kg

w = 58,4 % = 0,584

H = 19,1 MJ/kg

$$E = 38550 \text{ kg} * \frac{(1 - 0,584) * 19,1 \text{ MJ/kg} - 2,443 \text{ MJ/kg} * 0,584}{3600 \text{ MJ/MWh}} = 69,81 \text{ MWh}$$

Lämpöarvot syötetään normaalisti aikavälille, joko kuukaudelle tai vuodelle. Puupolttoaineiden osalta polttoainetietojärjestelmään syötetään normaalisti toimittajan kanssa sovittu lämpöarvo koko vuodelle. Turpeen ja kierrätyspolttoaineen osalta lämpöarvot analysoidaan kuukauden aikana kerätyistä koontanäytteistä, ja tulos syötetään kuukaudelle.

2.4 Raportointi

Polttoainetietojärjestelmän raportoinnit on toteutettu Metso DNA-informaatiojärjestelmässä, jonka kaksi raportoinnin kannalta tärkeintä osaa ovat DNAdata ja DNAreport.

2.4.1 Metso DNAdata

DNAdata-palvelu on web-service, jolla kysellään tietoja tietokannasta sovellusten käytettäväksi. (Orrain 2013, 39) DNAdata perustuu Microsoftin .NET-teknologiaan. Sen tehtävänä raportoinnissa on hakea tiedot eri tietokannoista, tarvittaessa muokata niitä raportoinnissa käytännölliseen muotoon ja palauttaa ne yleensä DataSet-tyyppisenä objektina.

DataSet-luokka on muistissa oleva kuvaus taulukoista sekä valinnaisista relaatioista, ehdoista ja lausekkeista. (Troelsen 2012, 926)

DNAdata tietohaut on jaettu luokkiin ja niissä oleviin metodeihin. Polttoainetietojärjestelmän raportoinnin käyttämät tietohaut on sijoitettu Metso.Fuel.Reports-luokkaan. Seuraavaksi käsitellään sen tärkeimpiä metodeita.

LoadInhAnalyses-metodi on tarkoitettu yksittäisten kuormien raportointiin. Sen palauttamassa DataSetissä on yksi taulukko, jossa on yksi rivi jokaista hakuehdot täyttävää kuormaa kohden.

Taulukossa 1 on lueteltu LoadInhAnalyses-metodin ottamat parametrit. Parametrit StartTime ja EndTime suodattavat kuormia niiden saapumisajan perusteella. Kuormat jotka ovat saapuneet hetkellä StartTime tai sen jälkeen ja ennen hetkeä EndTime, otetaan mukaan hakuun.

Deliv-parametrilla voidaan hakutuloksia suodattaa polttoainetoimittajan perusteella, syöttämällä halutun toimittajan toimittajanumero.

Hakutuloksia voidaan suodattaa tuotteen perusteella product- ja prodgroup-parametreilla. Product-parametrilla voidaan valita yksittäisiä tuotteita, syöttämällä yksi tai useampia tuotenumeroita pilkulla erotettuna. Prodgroup-parametriin syötetään tuoteryhmännumero, jolloin haetaan kaikkia kyseiseen tuoteryhmään kuuluvia tuotteita. Jos molempiin parametreihin syötetään arvoja, haetaan prodgroup-parametrilla annettuun tuoteryhmään kuuluvien tuotteiden lisäksi product-parametrilla määritetyt yksittäiset tuotteet.

Unlplace-parametrilla voidaan hakea kuormia purkupaikan perusteella, syöttämällä halutun purkupaikan purkupaikkanumero. Muista hakuehdoista poiketen, jättämällä unlplace-parametri tyhjäksi, ei hakuun sisällytetä kaikkia purkupaikkoja, vaan varastoksi määritellyt purkupaikat jäävät pois hausta.

Nimi	Tyyppi	Selite
StartTime	System.DateTime	Alkuaika
EndTime	System.DateTime	Loppuaika
deliv	System.String	Toimittajanumero. Jos tämä on tyhjä, palautetaan kaikkien toimittajien tiedot.
product	System.String	Tuotenumero. Jos tämä ja tuoteryhmännumero ovat tyhjiä, palautetaan kaikkien tuotteiden tiedot.
prodgroup	System.String	Tuoteryhmännumero
unlplace	System.String	Purkupaikkanumero. Jos tämä on tyhjä, palautetaan kaikkien polttoon menneiden kuormien tiedot.

Taulukko 1. LoadInhAnalyses-metodin ottamat parametrit

Taulukossa 2 on lueteltu LoadInhAnalyses-metodin kuormista palauttaman taulukon sarakkeet. Sarakkeisiin joihin on merkitty ”ei käytössä”, ei tuoda tietoja vaakajärjestelmästä. Analyyseistä käytetään vain kosteutta ja lämpöarvoa, mutta muutkin tiedot olisi saatavilla raportteihin syöttämällä tiedot järjestelmään. Samoin kuormien hintojen laskenta olisi käyttöönottavissa, syöttämällä hintatiedot.

Nimi	Tyyppi	Selite
KuormaNo	System.Int32	Kuormanumero
NayteNo	System.Int32	Näytenumero
TuloAika	System.DateTime	Tuloaika
TuloAikaStr	System.String	Tuloaika tekstimuodossa
LahtoAikaStr	System.String	Lähtöaika tekstimuodossa
LahtoAika	System.DateTime	Lähtöaika
ToimKoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
KuljKoodi	System.Int32	Kuljetusliikkeenumero, ei käytössä.
KuljLiike	System.String	Kuljetusliikkeen nimi, ei käytössä.
TuoteKoodi	System.Int32	Tuotenumero
IP21Pos	System.String	Tuoteryhmänumero
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
Auto	System.String	Auton rekisterinumero
PaikkaKoodi	System.Int32	Purkupaikanumero
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi
Brutto	System.Double	Tulopunnitus (t)
Taara	System.Double	Lähtöpunnitus (t)
Netto	System.Double	Kuorman nettomassa (t)
Tilavuus	System.Double	Kuorman tilavuus, ei käytössä.
Suo	System.String	Suon nimi, ei käytössä.
Auma	System.String	Auman nimi, ei käytössä.
Kuljettaja	System.String	Kuljettajan nimi, ei käytössä.
Huom	System.String	Ylläpitökäyttöliittymässä syötettävä kommentti
InDate	System.DateTime	Tuloaika
ProductCode	System.Int32	Tuotenumero
DelivererCode	System.Int32	Toimittajanumero
AnKosteus	System.Single	Polttoaineen kosteus (%)
AnLMaara	System.Single	Kuiva-aineen tehollinen lämpöarvo (MJ/kg)
AnRikki	System.Single	Polttoaineen rikkipitoisuus (%)
AnTuhka	System.Single	Polttoaineen tuhkapitoisuus (%)
PKerroin	System.Single	Päästökerroin (kg/GJ)
HKerroin	System.Single	Hapettumiskerroin
Lampomaara	System.Double	Kuorman energiamäärä (MWh)
CO2Maara	System.Double	Kuorman polttamisessa syntyvän hiilidioksidin määrä (t)
KosteusHuom	System.String	Huomautusteksti, jos kosteusanalyysi ylittää asetetun raja-arvon.
Hinta	System.Double	Polttoaineen hinta
Yksikkö	System.String	Hinnan yksikkö (€/MWh tai €/t)
KuormaHinta	System.Double	Kuorman hinta (€)
Kpl	System.Int32	Kuorman lukumäärä, aina 1.
Inherit	System.String	"*", jos kuormalle on käytetty perittyä analyysiä.
HumKnown	System.Int32	"1", jos kuormalle on olemassa kosteusanalyysi, muuten 0.
EneKnown	System.Int32	"1", jos kuormalle on olemassa lämpöarvoanalyysi, muuten 0.

Taulukko 2. LoadInhAnalyses-metodin palauttavat tiedot

DelivInhSum-metodi on tarkoitettu polttoainetoimitusten kokonaismäärien raportointiin. Sen palauttamassa DataSetissä on yksi taulukko, jossa on yksi rivi jokaista tuote-toimittajaparia kohden. Metodien parametrit ovat identtiset LoadInhAnalyses-metodin kanssa. Taulukossa 3 on lueteltu metodin palauttaman taulukon sarakkeet.

Nimi	Tyyppi	Selite
ToimKoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
TuoteKoodi	System.Int32	Tuotenumero
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
PaikkaKoodi	System.Int32	Purkupaikanumero. Vain haettaessa yhden purkupaikan tietoja.
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi. Vain haettaessa yhden purkupaikan tietoja.
Netto	System.Double	Kuormien yhteenlaskettu massa (t).
AnKosteus	System.Double	Kuormien kosteusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
AnLMaara	System.Double	Kuormien lämpöarvoanalyysien massapainotettu keskiarvo (kJ/kg).
AnRikki	System.Double	Kuormien rikkipitoisuusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
AnTuhka	System.Double	Kuormien tuhkapitoisuusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
Lampomaara	System.Double	Kuormien yhteenlaskettu energiasisältö (MWh).
Pkerroin	System.Double	Kuormien päästökerroinanalyysien massapainotettu keskiarvo (kg/GJ).
Hkerroin	System.Double	Kuormien hapettumiskerroinanalyysien massapainotettu keskiarvo.
CO2Maara	System.Double	Kuormien polttamisesta syntyvä hiilidioksidimäärä (t).
KuormaLkm	System.Int32	Kuormien lukumäärä.

Taulukko 3. DelivInhSum-metodin palauttamattomat tiedot

LoadInhSumDeliv-metodi on toiminnaltaan vastaava, kuin DelivInhSum-metodi, mutta se ryhmittelee tulokset päiväkohtaisesti. Sen palauttamassa DataSetissä on myös yksi taulukko, mutta siinä on rivi jokaista tuote-toimittajaparia ja päivää kohden. Taulukossa 4 on lueteltu metodin palauttamattomien taulukon sarakkeet. Metodi palauttaa samat tiedot, kuin DelivInhSum-metodi, sekä päivämäärän jota rivi käsittelee.

Nimi	Tyyppi	Selite
Day	System.DateTime	Päivämäärä
ToimKoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
TuoteKoodi	System.Int32	Tuotenumero
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
PaikkaKoodi	System.Int32	Purkupaikanumero. Vain haettaessa yhden purkupaikan tietoja.
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi. Vain haettaessa yhden purkupaikan tietoja.
Netto	System.Double	Kuormien yhteenlaskettu massa (t).
AnKosteus	System.Double	Kuormien kosteusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
AnLMaara	System.Double	Kuormien lämpöarvoanalyysien massapainotettu keskiarvo (kJ/kg).
AnRikki	System.Double	Kuormien rikkipitoisuusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
AnTuhka	System.Double	Kuormien tuhkapitoisuusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
Pkerroin	System.Double	Kuormien päästökerroinanalyysien massapainotettu keskiarvo (kg/GJ).
Hkerroin	System.Double	Kuormien hapettumiskerroinanalyysien massapainotettu keskiarvo.
Lampomaara	System.Double	Kuormien yhteenlaskettu energiasisältö (MWh).
CO2Maara	System.Double	Kuormien polttamisesta syntyvä hiilidioksidimäärä (t).
KuormaLkm	System.Int32	Kuormien lukumäärä.

Taulukko 4. LoadInhSumDeliv-metodin palauttamattomat tiedot

StorageBalance-metodi laskee EndTime-parametrilla annettavalla hetkellä varastossa olleiden polttoaineiden massat ja energiamäärät. Metodien palauttamassa DataSetissä on yksi taulukko, jossa on yksi rivi jokaista varastossa olevaa tuote-toimittajaparia kohden.

Varastossa olevan polttoaineen massa lasketaan kullekin tuote-toimittajaparille siten, että edellisen inventaarin massa lisätään varastoon sen jälkeen tuotujen kuormien

massa, ja vähennetään sen jälkeen varastosta pois vietyjen kuormien massa. (Mört-Happonen 2010, 9)

Varastossa olevan polttoaineen energiamäärä lasketaan FIFO-periaatteella siten, että otetaan niin monta uusinta varastoon tullutta kuormaa, että niiden yhteenlaskettu massa on yhtä suuri kuin varastossa oleva massa, ja summataan niiden energiamäärät. (Mört-Happonen 2010, 10) Taulukossa 5 on lueteltu metodin palauttaman taulukon sarakkeet.

Nimi	Tyyppi	Selite
TuoteKoodi	System.Int32	Tuotenumero
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
ToimKoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Alkusaldo	System.Single	Viimeksi inventoitu polttoainemäärä varastossa (t). 0, jos varastoa ei ole inventoitu.
Otettu	System.Double	Varastosta inventoinnin jälkeen viety määrä (t)
Lisätty	System.Double	Varastoon inventoinnin jälkeen tuotu määrä (t)
Saldo	System.Double	Varastossa oleva polttoainemäärä (t)
Inventoitu	System.DateTime	Edellisen inventoinnin ajankohta.
AnKosteus	System.Double	Lämpöarvon laskentaan käytettyjen kuormien kosteusanalyysien massapainotettu keskiarvo (%).
AnLMaara	System.Double	Lämpöarvon laskentaan käytettyjen kuormien lämpöarvoanalyysien massapainotettu keskiarvo (MJ/kg).
Lampomaara	System.Double	Varastossa oleva energiamäärä (MWh).
AnKostT	System.Double	Kuormien, joille on kosteusanalyysi, osuus lämpöarvon laskentaan käytetyistä kuormista (%).
AnEneT	System.Double	Kuormien, joille on lämpöarvoanalyysi, osuus lämpöarvon laskentaan käytetyistä kuormista (%).
KuormaLkm	System.Double	Lämpöarvon laskentaan käytettyjen kuormien lukumäärä.
KuormaPaino	System.Double	Lämpöarvon laskentaan käytettyjen kuormien yhteenlaskettu massa (t).

Taulukko 5. StorageBalance-metodin palauttamat tiedot

2.4.2 Metso DNAREport

DNAREportin tehtävänä raportoinnissa on jalostaa DNAdatan palauttamat DataSetit ihmiselle helpommin hahmotettavaan muotoon. Raportteja käytetään My Community-portaalin kautta, ja niitä voi myös tallentaa PDF- ja Excel-tiedostoina. Raportteja luodaan ja muokataan DNAREportDesigner-ohjelmalla.

DNAREportDesigner on raporttien suunnittelutyökalu. Sillä voi luoda asiakaskohtaiset raportit useisiin eri tarkoituksiin valvomosta yhtiön johdolle asti. DNAREportDesigner-työkalulla voit tehdä esimerkiksi yhteenveto-, tuotanto-, tehokkuus- ja kulutusraportteja, jotka voivat sisältää historiatietokenttien lisäksi kuvia, trendejä, hyperlinkkejä, skriptejä ja aliraportteja. Huomaa, että yksittäinen raportti voi sisältää tietoja useista

eri tietolähteistä. DNAREportDesigner-työkalulla luotuja web-pohjaisia raportteja käytetään internetselaimella My Community-portaalin kautta. (Metso Automation Oy 2007, 1)

Seuraavaksi käsitellään Polttoainetietojärjestelmän tärkeimpiä raportteja.

Kuormat (toimittajaraportti)-raporttia käytetään nimensä mukaisesti toimittajaraportointiin, mutta se on ollut myös merkittävässä osassa punnitus ja analyysitietojen tarkastelussa. Raportti käyttää tiedon haussa Metso.Fuel.Reports-luokan LoadInhAnalyses-metodia. Raportissa on yksi rivi, jokaista hakuehdot täyttävää kuormaa kohden. Näytettäviä tietoja ovat kuorman toimittaja, tuote, tulopunnituksen aika, auton rekisterinumero, näytenumero, kuormanumero, nettomassa, kosteuspitoisuus, tuhkapitoisuus, lämpöarvo ja energiamäärä. Lisäksi raportin lopussa on summarivi, josta näkyy kuormien kokonaismäärä, nettomassojen ja energiamäärien summat sekä tuhka-, kosteus- ja lämpöarvoanalyysien massalla painotetut keskiarvot.

Summa toimittaja perittyine analyyseineen-raporttia käytetään staattisen polttoaineraportin täyttämiseen ja muulloin, kun tarvitaan jonkin aikavälin kokonaismääriä. Raportti käyttää tiedonhaussa Metso.Fuel.Reports-luokan DelivInhSum-metodia. Raportissa on yksi rivi jokaista tuote/toimittaja-paria kohden. Näytettäviä tietoja ovat toimittaja, tuote, kuormien lukumäärä, nettomassojen summa, kosteus-, lämpöarvo-, rikkipitoisuus- ja tuhkapitoisuusanalyysien massalla painotetut keskiarvot sekä energiamäärien summa. Lisäksi raportin lopussa on summarivi, josta näkyy kuormien kokonaislukumäärä sekä massojen ja energiamäärien summat.

Summa toimittaja päivä perittyine analyyseineen-raporttia käytetään lähinnä päiväkohtaisten polttoainetoimitusten seurantaan, lisäksi jotkut toimittajat haluavat tämän raportin kuormakohtaisen raportin lisäksi. Raportti käyttää tiedonhaussa Metso.Fuel.Reports-luokan LoadInhSumDeliv-metodia. Raportissa on samat tiedot kuin Summa toimittaja perittyine analyyseineen-raportissa, sillä erolla että tiedot on ryhmitelty päiväkohtaisesti.

Varastotase-raporttia ei ole aikaisemmin käytetty mihinkään, koska polttoainetietojärjestelmän varastotaseen laskenta ei ole ollut käytössä. Raportti on kuitenkin hyvä mainita tässä, koska siihen tullaan viittaamaan myöhemmässä vaiheessa tätä opinnäyteytötä. Raportti käyttää tiedonhaussa Metso.Fuel.Reports-luokan StorageBalance-metodia. Raportissa on yksi rivi, jokaista tuote-toimittajaparia kohden. Näytettäviä tietoja ovat tuotenumero, tuotteen nimi, toimittaja, varastossa olevan polttoaineen massa, edellisen inventaarin ajankohta, varaston energiamäärän laskentaan käytetty kosteuspitoisuus ja lämpöarvo sekä varastossa oleva energiamäärä.

3 TOIMITTAJARAPORTOINTI

Polttoainetoimittajille raportoidaan kuukausittain laitoksille saapuneista polttoainekuormista saapumisajat, massat, kosteudet ja energiamäärät. Toimittajat vertaavat raportteja omiin tietoihinsa heiltä lähteneistä kuormista. Tietojen poiketessa toisistaan, poikkeaman syy pyritään selvittämään yhteistyössä voimalaitoksen, polttoainetoimittajan ja kuljetusliikkeen kanssa. Kun toimitetuista polttoainemääristä on päästy yhteisymmärrykseen, toimittaja lähettää voimalaitokselle laskun toimitetusta energiamäärästä.

3.1 Nykyinen käytäntö

Raportointi toteutetaan käytännössä ottamalla kuormaraportti polttoainetietojärjestelmästä (Kuormat (Toimittajaraportti)-raportti Kaanaassa ja Kuormat-raportti Aittaluodossa), erikseen jokaiselle tuote-toimittajaparille. Raportit tallennetaan My Community-portaalista käyttäjän tietokoneelle, ja lähetetään sähköpostin liitteenä toimittajille.

3.2 Nykyisen käytännön ongelmat

Nykyisin käytettävässä kuormaraportissa, joudutaan erikseen valitsemaan raportin alku- ja loppupäivämäärät, vaikka raportointi tehdään aina täydelle kuukaudelle.

Raportti joudutaan ottamaan kaikille tuotteille erikseen. Tämä lisää työmäärää sekä otettaessa raportteja My Community-portaalista että liitettäessä niitä sähköpostiin.

Nykyisten raporttien layout on sellainen, että tallennettaessa Excel-muotoon, raporttiin tulee huomattava määrä ylimääräisiä sarakkeita ja osa tiedoista jää piiloon. Vaihtoehtoisiksi jää, joko lähettää raportit sellaisenaan, tai avata jokainen raportti erikseen Exceliin, korjata sarakelevydet ja tallentaa. Kuvissa 3 ja 4 näkyy Kaanaan järjestelmän Kuormat (toimittajaraportti), ennen ja jälkeen sarakelevyksiä korjaamisen. Aittaluodon raporteissa tilanne on suurin piirtein sama.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AFAI
1	POHJOLAN VOIMA		Kuormat (toimittajaraportti)																													
2	PORIN PROSESSIVOIMA OY																															
3	Alku:	1.1.2014 0:00:00																														
4	Loppu:	1.2.2014 0:00:00																														
5																																
6	Toimittaja	Tuote	Tuontiaika	Auto	Näyte	Kuorma	Tonnit	Kosteus	Tuhka	MJ/kg	MWh																					
7	PORIN	Sahanpuru (3122)	01.01.2014 13:38	LUV-500A			#	##	###	##																						
8	PROSESSIVOIMA																															
9	PORIN	Sahanpuru (3122)	01.01.2014 16:00	LUV-500A			#	##	###	##																						
10	PROSESSIVOIMA																															
11	PORIN	Sahanpuru (3122)	01.01.2014 17:54	LUV-500A			#	##	###	##																						
12	PROSESSIVOIMA																															
13	PORIN	Kivihilli	02.01.2014 07:55	XVB-309A			#																									
14	PROSESSIVOIMA																															
15	PORIN	LIPEÄ VOIMALAITOS	02.01.2014 08:18	LIP-123A			#																									
16	PROSESSIVOIMA																															
17	PORIN	Sahanpuru (3122)	02.01.2014 08:58	METSÄ-1			#	##	###	##																						
18	PROSESSIVOIMA																															
19	PORIN	Sahanpuru (3122)	02.01.2014 12:56	METSÄ-1			#	##	###	##																						
20	PROSESSIVOIMA																															
21	PORIN	Sahanpuru (3122)	03.01.2014 09:07	METSÄ-1			#	##	###	##																						
22	PROSESSIVOIMA																															
23	PORIN	Sahanpuru (3122)	04.01.2014 14:06	METSÄ-1			#	##	###	##																						
24	PROSESSIVOIMA																															
25	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 09:40	METSÄ-1			#	##	###	##																						
26	PROSESSIVOIMA																															
27	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 14:30	LUV-500A			#	##	###	##																						
28	PROSESSIVOIMA																															
29	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 16:55	LUV-500A			#	##	###	##																						
30	PROSESSIVOIMA																															
31	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 19:59	TUOR-456			#	##	###	##																						
32	PROSESSIVOIMA																															
33	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 21:09	LUV-500A			#	##	###	##																						
34	PROSESSIVOIMA																															
35	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 22:37	LUV-500A			#	##	###	##																						
36	PROSESSIVOIMA																															
37	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 22:53	TUOR-456			#	##	###	##																						
38	PROSESSIVOIMA																															
39	Toimittaja	Tuote	Tuontiaika	Auto	Näyte	Kuorma	Tonnit	Kosteus	Tuhka	MJ/kg	MWh																					
40	PORIN	Sahanpuru (3122)	05.01.2014 23:55	LUV-500A			#	##	###	##																						
41	PROSESSIVOIMA																															
42	PORIN	Sahanpuru (3122)	06.01.2014 01:40	LUV-500A			#	##	###	##																						
43	PROSESSIVOIMA																															
44	PORIN	Sahanpuru (3122)	06.01.2014 03:12	LUV-500A			#	##	###	##																						

Kuva 3. Kuormat (toimittajaraportti)-raportin Excel-muunnos

Lähtökohdaksi uudelle raportille otettiin nykyinen Kuormat (toimittajaraportti) ja sen tietolähde LoadInhAnalyses-metodi. Uuden raportin suunnittelu aloitettiin pohtimalla, mitä tietoja vanhasta raportista voisi jättää pois, ja mitä tietoja olisi hyvä lisätä.

Koska uuteen raporttiin on tarkoitus tulla vain yhden toimittajan tietoja, päätettiin toimittajan nimi siirtää raportin otsikkotietoihin. Myös tuotteen nimen olisi voinut siirtää tuotekohtaiselle otsikkoriville, mutta Excelissä tietoja järjestettäessä tuotteet voivat mennä sekaisin, joten katsottiin parhaaksi sisällyttää tuotteen nimi jokaiselle riville. Tulopunnituksen ajan lisäksi raporttiin päätettiin lisätä myös lähtöpunnituksen aika, jolloin raportista nähdään myös, kuinka kauan auto on laitoksella ollut. Näyte- ja kuormanumerot päätettiin jättää pois uudesta raportista, koska molemmat ovat polttoainetietokannan sisäisiä avaimia, eikä niitä näy esimerkiksi punnitustositteissa. Kuorman nettomassan lisäksi uuteen raporttiin päätettiin lisätä myös tulo- ja lähtöpunnitusten massat, jolloin virheellisten punnitusten selvittäminen helpottuu. Myös tuhkapitoisuus jätettiin pois uudesta raportista, koska tuhkapitoisuuksia ei ole syötetty Polttoainetietojärjestelmään.

Raportissa päätettiin eritellä tuotteet, sekä polttoon ja varastoon menneet polttoaineet erikseen, koska niillä saattaa olla eri laskutusperusteet. DNAREportDesignerissä on mahdollista ryhmitellä tietorivejä niin, että ryhmille on mahdollista tehdä otsikko- ja yhteenvetorivit. Yhteenvetoriville voidaan sijoittaa ryhmän tiedoista laskettuja arvoja, kuten summa- ja keskiarvotietoja. Tietoja voi ryhmitellä vain, jos tiedot on valmiiksi järjestelty tietolähteessä. (Metso Automation Oy 2007, 114) LoadInhAnalyses-metodi kuitenkin palauttaa tiedot tuloajan mukaan järjestettynä, joten sitä ei voi sellaisenaan käyttää tuotteen mukaan ryhmiteltävässä raportissa.

Sen lisäksi, että LoadInhAnalyses-metodi palauttaa tiedot tähän tarkoitukseen väärin järjestettynä, se ei palauta, eikä ota hakuehtona kuorman lähtöpaikkaa. Tämä on ilmeisesti ollut yksi syy siihen, ettei polttoainetietojärjestelmän varasto-ominaisuutta olla otettu lainkaan käyttöön. Kuormat on jouduttu ajamaan varastosta polttoon toisella toimittajananimellä, jotteivat ne olisi menneet raporteissa sekaisin suoraan toimittajalta polttoon menneiden kuormien kanssa.

Kokeilemalla selvisi, että raportin skriptiin pystyi suoraan kirjoittamaan ADO.NET-tietokantakyselyjä, ja näin ollen ohittamaan DNAdatan tiedonhaussa. Ensimmäinen toimiva prototyyppi uudesta toimittajaraportista toteutettiin tällä tavalla. Vaikka tällä tavalla toteutettu raportti on täysin toimiva, on se kuitenkin sekava ja myöhemmin vaikeasti muokattavissa. Tällä tavoin toteutettuna raportissa oli noin 300 riviä ohjelmakoodia, ja sen muokkaaminen olisi vaatinut sekä SQL- että C#-ohjelmoinnin osaamista.

Asiaa tiedusteltaessa saatiin Metsolta DNAdata-kehitystyökalut. Kehitystyökalujen dokumentaatioon tutustuttaessa selvisi, ettei DNAdata-luokkien ohjelmointi ole aikaisempaa ohjelmointikokemusta omaavalle erityisen vaikeaa. Seuraavaksi aloitettiin luomaan tarvittavia tiedonhakumetodeita. Omia metodeita varten luotiin Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi-niminen DNAdata-luokka, jonka dokumentaatio on liitteenä 2.

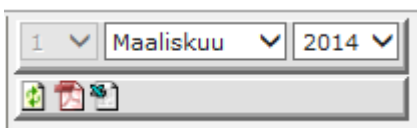
Toimittajaraporttia varten uuteen luokkaan luotiin Kuormat-metodi. Metodiin tehtiin vastaavat hakuparametrit, kuin LoadInAnalyses-metodissa, jotta yhteensopivuus olemassa olevien ohjauspaneelien kanssa säilyisi. Lisäksi Kuormat-metodille voi antaa hakuheutona kuorman lähtöpaikan, jolloin varastosta lähteneet kuormat voidaan suodattaa pois.

Hakuheutojen lisäksi metodissa on myös parametrit hakutulosten kolmitasoiseen järjestykseen. Hakutulokset voidaan järjestää minkä tahansa sarakkeen mukaan, joko nousevana tai laskevana. Toimittajaraportissa tulokset järjestetään ensin sen mukaan, onko kuorma mennyt varastoon vai polttoon. Seuraavaksi tulokset järjestetään tuotteen, ja sen jälkeen vielä tuloajan mukaan. Näin järjestettynä kuormat saadaan raportissa ryhmiteltyä tuotteen ja saapumispäivän mukaan, niin että varastoon ja polttoon menneet kuormat menevät omiin ryhmiinsä, vaikka olisivatkin samaa tuotetta.

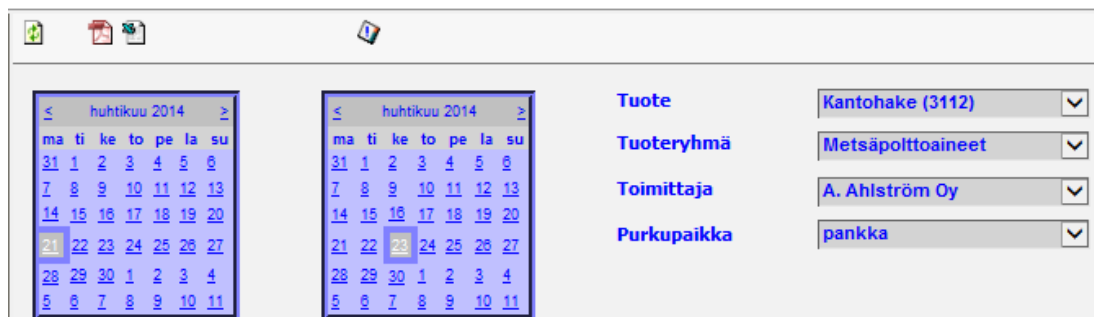
Kun ensimmäinen versio toimittajaraportista oli valmis, siitä lähetettiin mallikappaleet seitsemälle toimittajalle. Toimittajilta saatu palaute oli pääosin positiivista. Merkittävintä toimittajilta saaduista kehitysehdotuksista oli lisätä raporttiin sarake, jonka avulla rivejä voi Excelissä suodattaa niin, että näkyville jää esimerkiksi pelkät kuukausiyhteenvetodot. Muu palaute koski lähinnä raportin ulkoasua. Raportin yhteenvetoriivien

värejä, sekä raportin sivujakoa muokattiin hieman saadun palautteen perusteella. Malli valmiista toimittajaraportista on liitteessä 1.

Kun raportti alkoi muuten olla kunnossa, täytyi miettiä miten sen hakeminen My Community-portaalista onnistuisi helpoiten. DNAreportissa on valmiina kuvassa 5 näkyvä PeriodSelector-ohjauspaneeli, jolla saadaan valittua täysi kuukausi raportin alku- ja loppuajoin. Lisäksi tarjolla on polttoaineraporttien yhteydessä käytetty kuvassa 6 näkyvä FuelDelivProd-ohjauspaneeli, jolla saa valittua alku- ja loppuaikojen lisäksi toimittaja, tuotteen, purkupaikan, ja tuoteryhmän. Kumpikaan näistä ohjauspaneelista ei kuitenkaan sovellu tähän tarkoitukseen kovinkaan hyvin. PeriodSelector-ohjauspaneelilla ei saa valittua toimittajaa. Ja FuelDelivProd-ohjauspaneelissa on liikaa valintoja, ja alku- ja loppupäivät joutuu sillä valitsemaan erikseen.



Kuva 5. PeriodSelector-ohjauspaneeli



Kuva 6. FuelDelivProd-ohjauspaneeli

DNAreportDesignerin käyttöohjetta lukemalla selvisi, että raporteihin on mahdollista tehdä dynaamisia hyperlinkkejä toisiin raporteihin niin, että avattavalle raportille voi välittää riveittäin vaihtuvia parametreja. (Metso Automation Oy 2007, 87) Tätä ominaisuutta hyödyntämällä toimittajaraportteille päätettiin tehdä aloitussivu, johon tulisi lista kuukauden aikana polttoainetta toimittaneista toimittajista. Toimittajan nimeä klikkaamalla avautuisi kyseisen toimittajan toimittajaraportti.

Aloitussivua varten tehtiin KuormienToimittajat-niminen DNAdata-metodi, joka palauttaa listan annetulla aikavälillä tulleiden kuormien toimittajien nimistä ja toimittajanumeroista. Metodi ei huomioi kuormia, joiden lähtöpaikka on varasto. Aloitus sivulle tulee lista toimittajista. Toimittajien nimiin asetettiin hyperlinkki toimittajareporttiin siten, että sille annetaan parametreina alku- ja loppuajat, sekä toimittajanumero. Ohjauspaneelina aloitussivulla käytetään PeriodSelector-paneelia, jolloin haluttu kuukausi saadaan valittua helpommin, kuin syöttämällä alku- ja loppupäivät erikseen.

4 STAATTINEN POLTTOAINERAPORTTI

Staattinen polttoaineraportti on Excel-työkirja, johon syötetään vuoden aikana käytetyt polttoainemäärät kuukausikohtaisesti. Sekä Aittaluodossa, että Kaanaassa on käytössä omat raporttinsa. Polttoainetietojen lisäksi raporttiin syötetään myös tiedot asiakkaille toimitetuista energiamääristä ja tuotetuista ja käytetyistä sähkömääristä. Tietoja käytetään ainakin kirjanpitoon, energiaverotukseen ja tuotantotukien laskentaan. Tässä opinnäytetyössä keskitytään polttoainetietojen syöttöön raportin Määrät- taulukkoon. Käytettyjen polttoainemäärien lisäksi Määrät- taulukossa ylläpidetään tietoja joidenkin polttoaineiden varastomääristä. Määrät- taulukossa on jokaista kuukautta kohden omat sarakkeensa massalle ja energiamäärälle.

4.1 Nykyinen käytäntö

Suurin osa tiedoista syötetään staattiseen polttoaineraporttiin, tulostamalla My Community-portaalista Summa toimittaja perittyine analyyseineen- raportit ja syöttämällä massat ja energiamäärät käsin Määrät- taulukkoon. Näihin tietoihin sisältyy toimittajilta suoraan polttoon tulleet, voimalaitoksen vaa'an kautta varastoon menneet sekä varastosta polttoon viedyt polttoaineet. Kauempana sijaitseviin varastoihin viedyistä polttoainemääristä saadaan tiedot toimittajilta.

4.1.1 Biopolttoainevarastot

Jokaiselle varastolle on Määrät-taulukossa viisi riviä. Alkuvarasto-rivin arvot saadaan edellisen kuukauden loppuvarasto-riviltä. Tuotu varastokentälle-riville syötetään varastoon tuotujen, viety biosiiloon-riville varastosta polttoon vietyjen polttoaineiden tiedot. Muu tapahtuma-riville syötetään kaikki muut tapahtumat, kuten inventaariossa havaitut poikkeamat, tai toiseen varastoon siirretyt määrät. Loppuvarasto-rivin arvot lasketaan muiden rivien tiedoista. Kuvassa 7 on esitetty varastomäärien ylläpidossa käytetyt rivit laskentakaavoineen.

	B	C	D	E	F
		t	MWh	t	MWh
3	Alkuvarasto	80,55	241,65	=C7	=D7
4	Tuotu varastokentälle	56,2	150,43	136,95	366,58
5	Viety biosiiloon	1310,2	2639,47		
6	Muu tapahtuma		-679,81		
7	Loppuvarasto	=C3+C4+C6-C5	=D3+D4+D6-D5	=E3+E4+E6-E5	=F3+F4+F6-F5

Kuva 7. Varastomäärien ylläpito staattisessa polttoaineraportissa

4.1.2 Varastonmuutokset

Varastonmuutoksella tarkoitetaan tässä yhteydessä voimalaitoksen polttoainesiilossa olevan polttoainemäärän muutosta kuukauden aikana. Huomioimalla varastonmuutos saadaan tarkempi tieto poltetusta polttoainemäärästä. Jos esimerkiksi siilo on ollut tyhjä kuukauden alussa, mutta on kuukauden lopussa täynnä, saadaan poltettu polttoainemäärä vähentämällä laitokselle tuodusta määrästä siiloon mahtuva määrä.

Varastonmuutokset huomioidaan syöttämällä varastonmuutokset massana ja energiana omille riveilleen. Poltetut polttoainemäärät lasketaan vähentämällä varastonmuutokset tuoduista polttoainemääristä. Kuvassa 8 on esitetty biopolttoainesiilon varastonmuutoksen huomiointiin käytetyt rivit laskentakaavoineen. Tuotu (Biosiiloon)-rivin kaavat on jätetty pois niiden pituuden vuoksi. Rivillä lasketaan kaikkien biopolttoainesiilon tulneiden polttoainemäärien summa.

	H	I	J	K	L
		t	MWh	t	MWh
2					
3	Alkuvarasto	-77,7	-173,82	=I7	=J7
4	Tuotu (Biosilloon)	34993,01	80856,63	31708,88	74597,17
5	Varastonmuutos	-18,2	-45,5	6,8	17
6	Käytetty (Polttoon)	=I4-I5	=J4-J5	=K4-K5	=L4-L5
7	Loppuvarasto	=I3+I4-I6	=J3+J4-J6	=K3+K4-K6	=L3+L4-L6

Kuva 8. Varastonmuutoksen huomiointi staattisessa polttoaineraportissa

4.1.3 Polttoöljyvarastot

Raskaan polttoöljyn varastomäärän ylläpitämiseksi Määrät-taulukossa on neljä riviä. Alkuvarasto-riville saadaan arvo edellisen kuukauden loppuvarasto-riviltä. Tuotu- ja käytetty-riveille syötetään Polttoainetietojärjestelmästä saatavat massatiedot. Energiämäärät lasketaan käsin. Loppuvarasto lasketaan muiden rivien tiedoista. Kuvassa 9 on esitetty öljyvaraston ylläpitämiseen käytetyt rivit laskentakaavoineen.

	N	O	P	Q	R
		t	MWh	t	MWh
2					
3	Alkuvarasto	230,1	2687,12	=O6	=P6
4	Tuotu				
5	Käytetty	9,25	105,265	44,33	504,47
6	Loppuvarasto	=O3+O4-O5	=P3+P4-P5	=Q3+Q4-Q5	=R3+R4-R5

Kuva 9. Öljyvarastomäärien ylläpito staattisessa polttoaineraportissa

4.2 Nykyisen käytännön ongelmat

Tietoja siirretään kahden järjestelmän välillä käsin. Suuren numeromäärän kirjaaminen käsin taulukkoon vie runsaasti työaikaa ja aiheuttaa huomattavan näppäilyvirheen riskin. Aina kun tietoihin tulee korjauksia, esimerkiksi puuttuvan kuorman lisääminen polttoainetietojärjestelmään, joudutaan tiedot korjaamaan myös staattiseen polttoaineraporttiin. Käytännössä korjaukset on toteutettu niin, että taulukon tiedot tarkistetaan kokonaisuudessaan uudelleen, ja korjataan muuttuneet tiedot.

Varastomäärien laskeminen varastonmuutoksien perusteella aiheuttaa sen, että kaikki näppäily- ja pyöristysvirheet kumuloituvat laskettuihin varastomääriin. Biopolttoaine- ja turvesiilojen sekä öljysäiliöiden osalta varastomäärätiedot ovat olemassa polttoai-

netietojärjestelmässä, ja niiden perusteella lasketaan varastonmuutokset ja käytetyt öljymäärät. Biopolttoainevarastojen osalta polttoainetietojärjestelmässä olisi mahdollisuus varastomäärien ylläpitoon, mutta sitä ei ole käytetty.

Energiamääriä joudutaan laskemaan käsin. Kivihiilen, öljyn ja varastonmuutoksien osalta Polttoainetietojärjestelmästä saadaan vain massatiedot, ja energiamäärät joudutaan laskemaan käsin. Kivihiilen energiamäärät lasketaan laivaeräkohtaisten lämpöarvoanalyysien perusteella. Polttoöljyn energiamäärät lasketaan tietyn kiinteän lämpöarvon perusteella. Varastonmuutoksien energiamäärät lasketaan kuukauden keskimääräisen lämpöarvon perusteella.

Varastoitavan biopolttoaineen energiamääriä käsitellään samalla tavalla, kuin massoja. Varastosta polttoon vietävä polttoaine on kuitenkin keskimäärin kosteampaa, kuin varastoon vietäessä, ja näin ollen sen lämpöarvo on pienempi. Tämä johtaa siihen, että energiamäärät pyrkivät kasvamaan varastokirjanpidossa suhteettoman suuriksi. Siksi niitä joudutaan tasaisin väliajoin korjaamaan.

4.3 Nykyisen käytännön kehittäminen

Nykyisen käytännön kehittäminen on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä keskitytään tietojen siirtämiseen polttoainetietojärjestelmästä Exceeliin. Toisessa osassa keskitytään itse taulukon kehittämiseen.

4.3.1 Määrät-tilukon automaattinen täyttö

Suurin osa määrät-tilukkoon syötettävistä tiedoista saadaan suoraan vastaavilta riveiltä Polttoainetietojärjestelmän raporteista. Raportit saadaan Polttoainetietojärjestelmästä myös suoraan Excel-tiedostoina. Näin ollen ongelmaksi jää enää tietojen siirtäminen Excel-tiedostosta toiseen.

Microsoft Excelissä lähes kaikki toimenpiteet pystytään automatisoimaan VBA:n (Visual Basic for Applications) avulla. VBA on erittäin laaja ohjelmointikieli, jolla on

tuhansia käyttömahdollisuuksia. (Walkenbach 2010a, 796) Tietojen siirto polttoainetietojärjestelmästä saatavien raporttien ja staattisen polttoaineraportin välillä päätettiin toteuttaa VBA:n avulla.

Nykyisillä raporteilla Määrät-taulukkoon kerätään tietoja useista eri raporteista. Summa toimittaja perittyine analyyseineen-raportti joudutaan tulostamaan kolmilla eri hakuehdoilla: ilman purkupaikkavalintaa, pankalle puretut ja tuntemattomaan purkupaikkaan puretut. Pankalle purettujen kuormien tiedot tarvitaan erikseen, koska samoja tuotteita viedään sekä varastoon, että sieltä polttoon. Tuntemattomaan purkupaikkaan purettujen kuormien tiedot tarvitaan erikseen, koska yhtä varastossa haketettavaa tuotetta myydään myös muualle. Tämän tuotteen osalta omaan käyttöön mennyt määrä joudutaan laskemaan, vähentämällä ilman purkupaikkavalintaa olevan raportin määrästä tuntemattomaan purkupaikkaan mennyt määrä. Lisäksi käytetyn polttoöljyn määrä sekä turve- ja biosiilojen varastonmuutokset joudutaan hakemaan omista raporteistaan.

Tarvittavien raporttien määrä olisi tehnyt tietojen automaattisesta siirrosta monimutkaisen prosessin. Lisäksi nykyiset raportit on tehty ihmistä varten, joten niiden rakenne ei ole paras mahdollinen koneellista lukua varten. Esimerkiksi tuote- ja toimittajarakkeet ovat niin kapeita, että pidemmät nimet näkyvät kahdella rivillä. Tällöin Excelmuotoon muutettaessa nimi jakaantuu kahteen päällekkäiseen soluun. Kuvassa 10 näkyy nimen jakautuminen päällekkäisiin soluihin.

6	Toimittaja	Tuote
7	PORIN	Sahanpuru (3122)
8	PROSESSIVOIMA	
9	PORIN	Sahanpuru (3122)

Kuva 10. Toimittajan nimen jakautuminen kahdelle riville Excelissä

Tietojen automaattisen siirtämisen helpottamiseksi polttoainetietojärjestelmään päätettiin toteuttaa oma koontaraporttinsa. Koontaraporttiin kerätään kaikki Määrät-taulukkoon siirrettävät tiedot. Yksi raportti, jossa on kaikki tarvittavat tiedot helpottaa sekä käyttäjää, että automaattisen täytön ohjelmointia.

Ensimmäinen versio koontaraportista toteutettiin käyttämällä samaa Metso.Fuel.Reports-luokan DelivInhSum-metodia, kuin Summa toimittaja perittyine analyysineen-raportissa. Tiedot haettiin jokaiselle purkupaikalle erikseen, ja sijoitettiin omiin aliraportteihinsa niin, että ne näkyvät raportissa allekkain. Lisäksi raporttiin otettiin varastotaseet alku- ja loppuhetkellä, käyttäen Metso.Fuel.Reports-luokan StorageBalance-metodia, sekä öljysäiliöiden ja turve- ja biosiilojen lasketut massat raportin alku- ja loppuhetkellä. Kuvasta 11 nähdään koontaraportin ensimmäisen version rakenne, polttoaineiden määrätiedot on poistettu tilan säästämiseksi. Vasemmassa yläkulmassa näkyy raportin tulostusaika ja oikeassa yläkulmassa raportin alku- ja loppuajat.

	A	B	C	D
1	10.1.2014	StaattisenTaytto	1.12.2013 0:00:00	
2	0:02		1.1.2014 0:00:00	
3		Tuntematon purkupaikka		
4	Toimittaja	Tuote	t	MWh
5				
6		Peräpurku		
7	Toimittaja	Tuote	t	MWh
8				
9		Sivukippi		
10	Toimittaja	Tuote	t	MWh
11				
12		REF		
13	Toimittaja	Tuote	t	MWh
14				
15		Pankka		
16	Toimittaja	Tuote	t	MWh
17				
18		CFB		
19	Toimittaja	Tuote	t	MWh
20				
21		Pyro		
22	Toimittaja	Tuote	t	MWh
23				
24		Varasto alussa		
25	Toimittaja	Tuote	t	MWh
26				
27		Varasto lopussa		
28	Toimittaja	Tuote	t	MWh
29				
30		Mittaukset		
31	Positio	Alkuarvo		Loppuarvo
32	1EAF81FX950XX02		704,91	583,32
33	1EAF82FX950XX02		779,90	673,05
34	51200LI01950XX01		152,25	150,08
35	51702LI01950XX01		182,23	300,43
36		Loppu		
37				

Kuva 11. Koontaraportin ensimmäinen versio

Nämä tiedot olisivat riittäneet määrät-taulukon täyttämiseen siinä laajuudessa, jossa sitä on käsin täytetty. Tarkoituksena oli kuitenkin mahdollistaa polttoainetietojärjestelmän varastotaseen laskennan käyttö edes jossain määrin. Siihen vaaditaan lisäksi

tieto varastosta lähteneistä polttoainemääristä. Koska Metso.Fuel.Reports-luokan metodit StorageBalance-metodia lukuun ottamatta eivät huomioi kuormien lähtöpaikkaa mitenkään, katsottiin parhaaksi tehdä tähän tarkoitukseen oma metodinsa.

Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi-luokkaan toteutettiin StaattisenTayttoMaarat-metodi. Metodi ottaa parametreina vain alku- ja loppuajat, ja palauttaa yhden rivin jokaista tuote-toimittajaparia kohden. Jokaisella rivillä on massat ja energiamäärät purkupaikoittain, sekä varastosta lähteneet massat ja energiamäärät. Raporttia muokattiin vastaavasti niin, että LoadInhSum-tietolähteet korvattiin uudella metodilla.

Myös varastomäärien esitystä muokattiin vastaavasti niin, että loppuhetken varastosaldot tuotiin samalle riville alkuhetken varastosaldojen kanssa. Tämä toteutettiin raportin skriptissä ADO.NET:n DataTable-luokan Select-metodilla, jolla loppuhetken varastosaldojen taulukosta valittiin kulloisenkin rivin tuotetta ja toimittajaa vastaavat tiedot.

Lisäksi raporttiin lisättiin listat polttoainetietojärjestelmässä olevista tuotteista ja toimittajista, tietojen ylläpitämiseksi staattisessa polttoaineraportissa. Kuvassa 12 näkyy koontaraportin päivitetty versio, josta on poistettu polttoainetiedot tilan säästämiseksi.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	17.4.2014	StaattisenTaytto																
2	16:29	13.2014 0 00:00																
3		14.2014 0 00:00																
4	Määrät	Tuote	Tuotematon	Müh	Purkupaikka	Müh	Struktuuri	Müh	REF	Müh	Pankka	Müh	CFB	Müh	Pyro	Müh	Varastosta	Müh
5	Toimittaja	Tuote																
6																		
7	Varastot		Alku		Loppu													
8	Toimittaja	Tuote		Müh		Müh												
9	Mittausaika																	
10	Postio	Alkuarvo		Loppuarvo														
11	1EAF1F3560002		748,85	707,26														
12	1EAF1F3560002		620,98	594,47														
13	51200A019500001		145,73	145,73														
14	51200A019500001		206,50	270,08														
15	Toimittajat																	
16																		
17	Tuotteet																	
18																		
19	Loppu																	
20																		

Kuva 12. Koontaraportin toinen versio

Automaattisen täytön käynnistämiseksi staattiseen polttoaineraporttiin tarvittiin jonkinlainen käyttöliittymä. Ensimmäiseksi mieleen tullut vaihtoehto oli lisätä johonkin kohtaan määrät-taulukkoa painike, joka olisi avannut tiedoston avausikkunan, jolla olisi saanut valita tietojen hakuun käytetyn tiedoston. Excel-työkirjaan voidaan kuitenkin ohjelmoida myös monia tapahtumankäsittelijöitä, esimerkiksi työkirjan avaaminen voi laukaista tapahtumankäsittelijän. (Walkenbach 2010b, 639)

Staattiseen polttoaineraporttiin ohjelmoitiin työkirjan avaamista kuunteleva tapahtumankäsittelijä, joka lukee avatun työkirjan ensimmäisen taulukon solun B1 arvon. Jos solun arvo on koontaraportin otsikko ”Staattisen Täyttö”, tapahtumankäsittelijä kysyy täytetäänkö kyseisen kuukauden tiedot. Käyttäjän vastatessa myöntävästi, staattisesta polttoaineraportista tallennetaan automaattisesti varmuuskopio. Automaattinen varmuuskopiointi on tärkeä ominaisuus, koska taulukossa säilytetään taloudellisesti merkittäviä tietoja koko vuoden ajalta. Jos ohjelmaan on jäänyt jokin virhe, joka tuhoaa tärkeitä tietoja, voidaan työkirja palauttaa tästä varmuuskopiosta tapahtumaa edeltäneeseen tilaan.

Automaattisen täytön asetuksia varten Määrät-taulukkoon lisättiin neljä saraketta. Lisätyt sarakkeet näkyvät kuvassa 13. Ensimmäisestä sarakkeesta käyttäjä voi valita, onko automaattinen täyttö käytössä. Jos automaattinen täyttö ei ole käytössä, ohjelma ohittaa kyseisen rivin kokonaan. Määrät-taulukkoon ohjelmoitiin tapahtumankäsittelijä, joka poistaa automaattisen täytön käytöstä riviltä, jota muokataan käsin. Tällä on tarkoitus ehkäistä tilanteita, joissa automaattitäyttö kirjoittaa käsin muokattujen tietojen päälle.

Automaattisen täytön asetukset			
Käytössä	Toimittaja	Tuote / Positio	Toiminto
Sarake30	Sarake31	Sarake32	Sarake33
Käytössä	A. Ahlström Oy	Kantohake (3112)	Polttoon

Kuva 13. Automaattisen täytön asetukset staattisessa polttoaineraportissa

Toisesta ja kolmännestä sarakkeesta voidaan valita toimittaja ja tuote, joiden tiedot riville täytetään. Neljännessä sarakkeesta voidaan valita, mitä tietoja riville täytetään. Aluksi tarkoituksena oli ohjelmoida täyttötoiminnot suoraan ohjelmakoodiin, mutta ensimmäisten koekäyttöjen aikana havaittiin, että erilaisia erikoistapauksia varten niitä täytyisi pystyä tekemään helposti ja nopeasti lisää. Täyttötoimintoja varten työkirjaan lisättiin uusi TäyttöToiminnot-niminen taulukko. Osa taulukosta näkyy kuvassa 14.

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Polttoainetoiminnot	Tuntematon purkupaikka	Peräpurku	Sivukippi	REF	Pankka	CFB	Pyro	Varastosta	Alkuvaramasto	Loppuvaramasto	Kaava
Polttoon											=H2+I2+J2+M2
Pankalle											=K3
Varastonmuutos											=P4-O4
Tuntematon -											=-G5
Tuntematon +											=G6
Varastosta											=N7
Polttoon - Varastosta											=H8+I8+J8+M8-N8

Kuva 14. Polttoaineiden toiminnot staattisen polttoaineraportin TäyttöToiminnot-taulukossa

Polttoainetoiminnot-sarakkeessa on toiminnon nimi, joka näkyy määrät-taulukon valikossa. Seuraaviin kymmeneen sarakkeeseen ohjelma kopioi tiedot koontaraportista. Viimeiseen sarakkeeseen määritellään normaali Excel-kaava, jossa käytetään niiden kymmenen sarakkeen tietoja. Kun täyttöohjelma on kopioinut tiedot koontaraportista, se kopioi kaavan tuloksen Kaava-sarakkeesta määrät-taulukkoon. Tämä suoritetaan erikseen sekä massoille, että energiamäärille. Näin toteutettuna uusia toimintoja pystyy luomaan kokonaan ilman ohjelmointitaitoja.

Koontaraportissa olevien mittaustietojen siirtämiseksi Määrät-taulukkoon, Toimittaja-sarakkeen valikkoon lisättiin toimittajien nimien lisäksi Mittaus-valinta. Kun käyttäjä valitsee mittauksen, tuote/positio-sarakkeen valikkoon tulee näkyviin kuvassa 14 näkyvä lista mittaaspositioista.

Käytössä	Mittaus		ppuarvo
		1EAF82FX950XX02	
		1EAF81FX950XX02	
		1EAF82FX950XX02	
		51200LI01950XX01	
		51702LI01950XX01	

Kuva 15. Mittauspositioiden valikko staattisessa polttoaineraportissa

Mittaustoiminnot toteutettiin samalla tavalla kuin polttoainetoiminnotkin. TäyttöToiminnot-taulukkoon lisättiin kuvassa 16 näkyvät sarakkeet mittaustoimintoja varten.

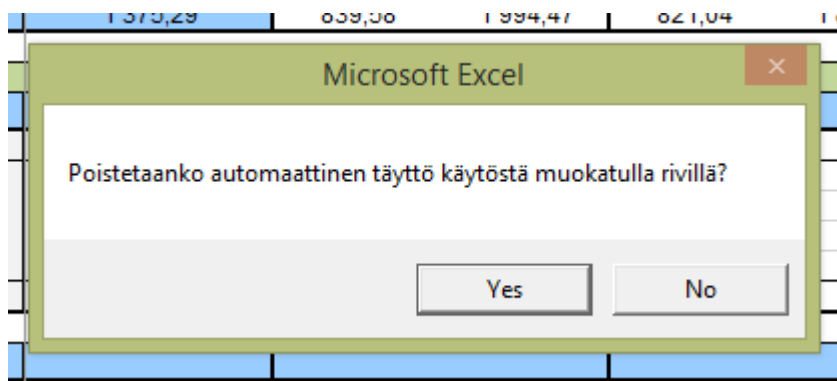
	A	B	C	D
1	Mittaustoiminto	Alkuarvo	Loppuarvo	Kaava
2	Alkuarvo			=B2
3	Loppuarvo			=C3
4	Muutos +			=C4-B4
5	Muutos -			=B5-C5
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Kuva 16. Mittausten toiminnot staattisen polttoaineraportin TäyttöToiminnot-taulukossa

Jotta toimittajat ja tuotteet voidaan valita valikoista, on tietoja niistä ylläpidettävä staattisessa polttoaineraportissa. Niitä varten luotiin uusi PATNimikkeet-niminen taulukko. Aluksi tietoja varten tehtiin oma raporttinsa My Communityyn, josta tiedot kopioitiin automaattisesti, samaan tapaan kuin polttoainetiedotkin. Näin tiedot olisi kuitenkin täytynyt muistaa päivittää erikseen aina, kun polttoainetietojärjestelmään lisätään uusi tuote tai toimittaja. Koska tietojen päivitys on kuitenkin melko nopea ja huomamaton tapahtuma, päätettiin tiedot lisätä samaan koontaraporttiin polttoainetietojen kanssa, jolloin tiedot päivittyvät automaattisesti aina, kun polttoainetiedot päivitetään staattiseen polttoaineraporttiin.

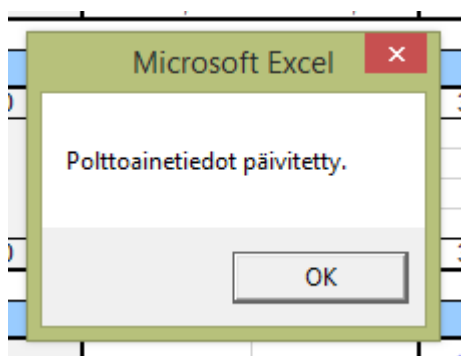
Automaattisella täytöllä varustettu versio staattisesta polttoaineraportista otettiin koekäyttöön käsin täytettävän version rinnalle vuoden 2014 tammikuussa. Kolmen kuukauden koekäytössä sen toiminta on osoittautunut luotettavaksi, eikä siinä ole ainakaan vielä esiintynyt merkittäviä toimintahäiriöitä. Tänä aikana ohjelmaan on tehty lähinnä käyttäjän ja ohjelman välistä kommunikaatiota parantaneita muutoksia.

Määrät-taulukon tapahtumankäsittelijää, joka poistaa automaattisen täytön käytöstä riviä muokattaessa, muokattiin niin, että muokattaessa riviä jossa automaattinen täyttö on käytössä, ohjelma kysyy kuvassa 17 näkyvällä dialogi-ikkunalla, poistetaanko automaattinen täyttö käytöstä. Muutos tehtiin siksi, että automaattinen täyttö saattoi mennä vahingossa pois käytöstä, jolloin tietoja jäi päivittämättä.



Kuva 17. Automaattisen täytön käytöstä poiston hyväksymisikkuna staattisessa polttoaineraportissa

Automaattisen täytön ohjelmaan tehtiin sellainen lisäys, että ohjelma ilmoittaa automaattisen täytön päättymisestä kuvassa 18 näkyvällä dialogi-ikkunalla. Lisäys tehtiin, koska käyttäjille jäi epäselväksi, milloin ohjelman suoritus on valmis.



Kuva 18. Automaattisen täytön valmistumisesta ilmoittava dialogi-ikkuna staattisessa polttoaineraportissa

4.3.2 Laskentakaavojen kehittäminen

Niiden tuotteiden osalta, joiden kohdalla on mahdollista käyttää polttoainetietojärjestelmän varastotaseen laskentaa, voidaan varastotappioiden laskenta automatisoida. Kun polttoainetietojärjestelmän laskema loppukuun varastosaldo syötetään loppuvarasto-riville, voidaan varastotappio laskea muiden tapahtumien pohjalta lasketun ja polttoainetietojärjestelmän laskeman loppuvarastomäärän erotuksena. Tällöin polttoaineen kustumisesta aiheutuva lämpöarvon huononeminen saadaan merkittävä tappioksi varastokirjanpitoon, aina kuukausittain käytetyn polttoaineen osalta. Kuvassa 19 näkyvät biopolttoainevarastojen varastotappion laskentaan käytettävät kaavat. Käsien

täytettävä muu tapahtuma-rivi on edelleen olemassa, mutta siihen merkittävät tapahtumat on syötettävä myös polttoainetietojärjestelmään joko inventaarioina tai kuormina, koska muuten laskettu varastotappio vähenee syötetyn muun tapahtuman verran.

	AF	AG	AH	AI	AJ
		t	MWh	t	MWh
2					
3	Alkuvarasto	1577,5	4529,33	=AG8	=AH8
4	Tuotu varastokentälle	74,9	217,3		
5	Viety biovarastoon	454,05	1190,17	426,2	1200,94
6	Varastotappio	=IF(AG8="";"";AG3+AG4-AG5+AG7-AG8)	=IF(AH8="";"";AH3+AH4-AH5+AH7-AH8)	=IF(AI8="";"";AI3+AI4-AI5+AI7-AI8)	=IF(AJ8="";"";AJ3+AJ4-AJ5+AJ7-AJ8)
7	Muu tapahtuma				
8	Loppuvarasto	1198,35	3556,46	772,15	2162,02

Kuva 19. Automaattinen varastotappion laskenta staattisessa polttoaineraportissa

Koska polttoainetietojärjestelmään saa syötettyä varastoinventaarin vain massan osalta, ei varaston lämpöarvoon voi vaikuttaa mitenkään, vaan se lasketaan aina FIFO-periaatteella varastoon tuotujen kuormien energiamääristä. Tällöin varastokirjanpitoon ei automaattista varastotappion laskentaa käytettäessä voida merkitä varastotappiota etukäteen, vaan se lasketaan automaattisesti polttoainetta käytettäessä.

Saadun palautteen mukaan varastossa olevan polttoaineen lämpöarvon korjaaminen käsin on kuitenkin välttämätön ominaisuus. Sen toteuttamiseksi polttoainetietojärjestelmään lisättiin uusi Varaston lämpöarvo-niminen analyysityyppi. Uuden tyyppisiä analyysejä syötetään normaalisti analyysien ylläpitomakkeelta. Kuvassa 20 nähdään uusi analyysityyppi analyysien ylläpitomakkeella.

20461	02.04.2014 00:00	02.04.2014 23:59			<input checked="" type="checkbox"/>
20462	02.04.2014 00:00	02.04.2014 23:59			<input type="checkbox"/>

Lisää Poista

Nimi	Arvo	Edell. arvo	Alaraja	Yläraja
Tuhka (%)				
Kosteus (%)		59,3		
Päästö (kg/GJ)				
Hapettuminen (0...1)				
Varaston lämpöarvo (MWh/t)	3			

Kuva 20. Varaston lämpöarvo-analyysityyppi analyysien ylläpitomakkeella

Varastotaseen laskentaa varten Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi-luokkaan luotiin uusi Varastotase-niminen metodi. Metodi toteutettiin siten, että se osaa laskea varaston energiamäärän kolmella eri tavalla: polttoainetietojärjestelmän alkuperäisellä menetelmällä tuotujen kuormien perusteella, käyttämällä pelkästään annettua varastolämpöarvoa sekä niiden yhdistelmällä. Yhdistelmätavalla laskettaessa annettua varastolämpöarvoa käytetään sille massalle, joka on kyseisellä hetkellä ollut varastossa. Sen jälkeen tulleille kuormille energiamäärä lasketaan kyseisille kuormille kohdistettujen analyysitietojen pohjalta, samaan tapaan kuin polttoainetietojärjestelmän alkuperäisessä menetelmässä.

Niiden tuotteiden osalta, joiden kohdalla polttoainetietojärjestelmän varastotaseen laskentaa ei voida toistaiseksi käyttää, voidaan varastomäärien ylläpito toteuttaa entiseen malliin Määrät-aulukossa. Myös näille tuotteille lisättiin varastotappio-rivi, jolloin automaattinen varastotappion laskenta voidaan tarvittaessa ottaa käyttöön kaavat muuttamalla. Kuvassa 21 nähdään varastomäärän laskentaan käytetyt kaavat, joissa on huomioitu varastotappio-rivi.

	AL	AM	AN	AO	AP
		t	MWh	t	MWh
3	Alkuvarasto	1577,5	4529,33	=AM8	=AN8
4	Tuotu varastokentälle	74,9	217,3		
5	Viety biovarastoon	454,05	1190,17	426,2	1200,94
6	Varastotappio				
7	Muu tapahtuma				
8	Loppuvarasto	=AM3+AM4+AM7+AM6-AM5	=AN3+AN4+AN7+AN6-AN5	=AO3+AO4+AO7+AO6-AO5	=AP3+AP4+AP7+AP6-AP5

Kuva 21. Varastomäärien ylläpito ilman automaattista varastotappion laskentaa

Varastonmuutoksen huomiointiin käytettävät laskentakaavat uudistettiin niin, että Määrät-aulukkoon syötetään varastonmuutoksen sijasta kuukauden loppuvarasto. Näin ehkäistään pyöristys ja näppäilyvirheiden kumuloituminen loppuvarastomäärään. Lisäksi mahdolliset virheet kompensoidaan automaattisesti seuraavan kuukauden tiedoissa, koska väärin syötetty loppuvarastomäärä menee seuraavan kuukauden alkuvarastomääräksi, aiheuttaen etumerkiltään vastakkaisen virheen seuraavan kuukauden varastonmuutokseen.

Varastonmuutoksen energiasarakkeisiin lisättiin kaavat, jotka laskevat varastonmuutoksen energiamäärän kuukauden aikana siiloon tuodun polttoaineen keskimääräisen lämpöarvon perusteella. Näin vältetään energiamäärän käsin laskennassa syntyvä

vaiva ja virheen mahdollisuus. Kuvassa 22 näkyvät varastonmuutoksen huomiointiin käytettävät kaavat. Tuotu varastoon-rivin kaavat on poistettu tilan säästämiseksi, mutta niissä lasketaan summat kuukauden aikana siiloon tuoduista polttoaineista. Kaavoissa käytetään IF-funktioita, jotta laskennat suoritettaisiin vain niille kuukausille, joille loppuvarastomäärä on jo syötetty.

	Z	AA	AB	AC	AD
		t	MWh	t	MWh
3	Alkuvarasto	563,26	1563,36	=AA8	=AB8
4	Tuotu varastoon				
5	Käytetty polttoon	=IF(AA8<>"";AA4-AA6+AA7;0)	=IF(AA4>0;AA5*AB4/AA4;0)	=IF(AC8<>"";AC4-AC6+AC7;0)	=IF(AC4>0;AC5*AD4/AC4;0)
6	Varastonmuutos	=IF(AA8<>"";AA8-AA3;0)	=IF(AA8<>"";AB8-AB3;0)	=IF(AC8<>"";AC8-AC3;0)	=IF(AC8<>"";AD8-AD3;0)
7	Muu tapahtuma		=IF(AA4>0;AA7*AB4/AA4;0)		=IF(AC4>0;AC7*AD4/AC4;0)
8	Loppuvarasto	844,42	=IF(AA4>0;AA8*AB4/AA4;0)	778,63	=IF(AC4>0;AC8*AD4/AC4;0)

Kuva 22. Varastonmuutoksen huomiointi staattisessa polttoaineraportissa

Myös öljyvarastomäärien ylläpidossa siirryttiin syöttämään Määrät-taulukkoon kuukauden loppuvarastomäärä käytetyn polttoainemäärän sijaan. Käytetty polttoainemäärä lasketaan vähentämällä varastonmuutos säiliöön tuodusta määrästä. Öljyn lämpöarvo syötetään kuvan 23 tapauksessa soluun F245. Öljyn energiamäärät lasketaan riveittäin kertomalla rivin massa lämpöarvolla.

	T	U	V	W	X
		t	MWh	t	MWh
3	Alkuvarasto	300,45	3419,125	=U8	=V8
4	Tuotu varastoon		=U4*\$F\$245		=W4*\$F\$245
5	Käytetty polttoon	=IF(U8<>"";U4-U6+U7;0)	=U5*\$F\$245	=IF(W8<>"";W4-W6+W7;0)	=W5*\$F\$245
6	Varastonmuutos	=IF(U8<>"";U8-U3;0)	=U6*\$F\$245	=IF(W8<>"";W8-W3;0)	=W6*\$F\$245
7	Muu tapahtuma		=U7*\$F\$245		=W7*\$F\$245
8	Loppuvarasto	300,45	=U8*\$F\$245	295,5	=W8*\$F\$245

Kuva 23. Käytetyn öljymäärän laskenta staattisessa polttoaineraportissa

5 PPV:N HIILIVARASTOTAULUKKO

Porin Prosessivoima Oy varastoi kivihiiltä Porin Tahkoluodossa. Varastossa on useimmiten useampaan laivaerään kuuluvaa hiiltä. Satamaan tulevasta laivaerästä otetaan näytteitä, joista tehdään tarvittavat analyysit. Muista kiinteistä polttoaineista poiketen, kivihiiltä ei analysoida lainkaan voimalaitokselle tuotaessa, vaan sen oletetaan olevan ominaisuuksiltaan samanlaista, kuin sen tullessa satamaan. Siksi voimalaitokselle tulevasta hiilikuormista on tiedettävä, mistä laivaerästä ne ovat peräisin, jotta käytetyn kivihiilen energiamäärät ja hiilidioksidipäästöt pystytään määrittämään.

Varastossa olevien kivihiilikuormien tietojen ylläpitoa varten on käytössä oma Excel- taulukkonsa. Taulukossa on oma rivinsä jokaiselle laivaerälle. Kuvassa 24 näkyy olen- naisimmat osat käytetystä taulukosta. Määrä-sarakkeeseen syötetään laivaerän massa. Kuukausikohtaisiin sarakkeisiin syötetään kuukauden aikana käytetty massa. Kuukau- sikohtaisten sarakkeiden summa lasketaan omaan sarakkeeseensa. Vuoden vaihtuessa tämän sarakkeen arvot kopioidaan toiseen sarakkeeseen ja kuukausikohtaiset sarak- keet tyhjennetään. Jäljellä-sarakkeessa lasketaan kuukauden lopussa jäljellä oleva määrä vähentämällä laivaerän alkuperäisestä massasta käytetty määrä. Jos kuukauden aikana on käytetty kahta eri laivaerää, joudutaan määrä jakamaan erille niin, että ensin tullut laivaerä tulee tyhjäksi. Oman käytön lisäksi kivihiiltä myydään erälle toiselle voimalaitokselle, jolloin taulukkoon syötettävään määrään lisätään myyty määrä.

Laivat	LÄMPÖ- ARVO MWh/t	LÄMPÖ- ARVO kcal/kg	MAA	SAAPUNUT pvm	Määrä	JÄLJELLÄ Kuukauden loppuvarasto	AJETTU 2012	AJETTU 2013	Tammii	Helmi	Maalis	
Alinos/Alppila	7,004	6021	VENÄJÄ			=F5-SUM(H5:I5)		=SUM(J5:U5)				
Carbo/Credo	6,816	5861	VENÄJÄ			=F6-SUM(H6:I6)		=SUM(J6:U6)				
Glencore/Eira	7,053	6064	VENÄJÄ			=F7-SUM(H7:I7)		=SUM(J7:U7)				
PVO, runsasrikkinen koe-erä	6,892	5925				=F8-SUM(H8:I8)		=SUM(J8:U8)				
Carbo/Eira	6,748	5802				=F9-SUM(H9:I9)		=SUM(J9:U9)				
	6,748	5802				=F10-SUM(H10:I10)		=SUM(J10:U10)				
Carbo/Eira	6,754	5807	VENÄJÄ			=F11-SUM(H11:I11)		=SUM(J11:U11)				
Carbo/Eira	7,2244	6212	VENÄJÄ			=F12-SUM(H12:I12)		=SUM(J12:U12)				
						=F13-SUM(H13:I13)		=SUM(J13:U13)				
						=F14-SUM(H14:I14)		=SUM(J14:U14)				
					Yhteensä	=SUM(G5:G14)		=SUM(J5:J14)	=SUM(K5:K14)	=SUM(L5:L14)	=SUM(M5:M14)	

Kuva 24. PPV:n hiilivarastotaulukko

Kun käytetyt kivihiilimäärät on saatu laskettua laivaeräkohtaisesti, saadaan energia- määrät laskettua, kertomalla massat laivaeräkohtaisilla lämpöarvoilla.

5.1 Nykyisen käytännön ongelmat

Erillinen Excel-taulukko monimutkaistaa raportointityötä tarpeettomasti. Taulukon yl- läpito vaatii myös huomattavan määrän käsin laskentaa, jolloin inhimillisen virheen mahdollisuus on myös huomattava. Erillisen taulukon käyttö myös estää kivihiilen energiatietojen automaattisen täyden staattiseen polttoaineraporttiin.

5.2 Nykyisen käytännön kehittäminen

Erillisestä taulukosta eroon pääsemiseksi, hiilivarastomäärien laskenta olisi saatava tehtyä polttoainetietojärjestelmässä. Ensimmäisenä toimenpiteenä tämän toteuttamiseksi polttoainetietojärjestelmään syötettiin kaikkien vuonna 2013 tulleiden laivaerien tiedot. Koska polttoainetietojärjestelmä on suunniteltu autokuormille, täytyi laivakuorman tietojen syötössä hieman soveltaa tarjolla olevien kenttien täytössä. Esimerkiksi laivan tiedot saatiin mahtumaan huom-kenttään. Kaikki tarvittavat tiedot saatiin kuitenkin mahtumaan polttoainetietojärjestelmään. Kuormille syötettiin lämpöarvoiksi vastaavat analyysitulokset kuin hiilivarastotaulukkoonkin. Kosteuspitoisuudeksi syötettiin nolla prosenttia, koska se oli jo huomioitu lämpöarvossa, mutta polttoainetietojärjestelmä kuitenkin tarvitsee sen energiamäärän laskennassa.

Seuraavana toimenpiteenä voimalaitokselle lokakuun 2013 jälkeen tulleiden kivihiilikuormien lähtöpaikaksi muutettiin varasto. Muualle myydyt määrät syötettiin polttoainetietojärjestelmään niin, että jokaisen kuukauden määrä syötettiin yhtenä kuormana, jonka lähtöpaikka on varasto ja purkupaikka tuntematon. Näiden toimenpiteiden jälkeen polttoainetietojärjestelmä osasi laskea varastossa olevan kivihiilen massan oikein. Energiamäärän laskenta ei kuitenkaan sujunut oikein. Kokeilemalla selvisi, että varastossa olevan polttoaineen energiamäärän laskentaan käytettävä lämpöarvo laskeaan vain varastossa olevista täysistä kuormista. Jos varastossa on kahta laivaerää, joista toisesta on käytetty yksikin kilogramma, niin koko varaston energiamäärä laskeaan kertomalla varastossa oleva massa uudemman kokonaisen laivaerän lämpöarvolla. Biopolttoainevarastoissa, joissa on yleensä kymmeniä tai jopa satoja autokuormallisia, tämä ominaisuus ei yleensä aiheuta merkittävää haittaa. Hiilivarastossa on kuitenkin useimmiten vain kahta laivaerää, jolloin virhe muodostuu huomattavaksi.

Staattisen polttoaineraportin täyttöä varten luodussa Varastotase-metodissa ei vastavaa energiamäärän laskennan virhettä esiinny, joten sitä käyttämällä varastomäärät saadaan laskettua oikein. Kuukauden aikana käytetty kokonaisenergiamäärä saadaan laskettua kuukauden alku- ja loppuvarastomäärien avulla, vähentämällä kuukauden aikana tulleesta määrästä varastonmuutos. Staattisen polttoaineraportin täyttöä varten

luotua koontaraporttia muokattiin siten, että se laskee purkupaikkoihin pyro ja tuntematon purkupaikka puretuille kivihiilimäärille energiamäärät kuukauden aikana käytetystä energiamäärästä, niiden massojen suhteilla.

Nykyiseen taulukkoon vertailua sekä päästökaupan todentamista varten polttoainetietojärjestelmään tarvitaan kuitenkin raportti, joka vastaa nykyistä hiilivarastotaulukkoa. Sitä varten Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi-luokkaan luotiin uusi Hiilivarastoinen metodi, joka laskee tarvittavat tiedot laivaeräkohtaisesti. Polttoainetietojärjestelmään luotiin uusi kuvassa 25 näkyvä raportti, joka käyttää uutta metodia tietolähteenään. Vanhan taulukon tietojen lisäksi uudessa raportissa on energiamäärät, sekä erittely itse käytetylle ja myydylle hiilelle.

POHJOLAN VOIMA PORIN PROSESSIVOIMA OY		Hiilivarasto huhtikuu 2014					7.5.2014 15:22					
Laiva	Työnumero	Saapunut	Lämpöarvo MWh/t	Lämpöarvo kcal/kg	Määrä (t)	Määrä (MWh)	huhtikuu 2014					
							Kuukauden loppuvarasto (t)	Kuukauden loppuvarasto (MWh)	Käytetty polttoon (t)	Käytetty polttoon (MWh)	Myyty Raumalle (t)	Myyty Raumalle (MWh)
Glencore/Eira		18.1.13	7,053	6 064			0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PVO_runasrikkinen koe-erä		10.2.13	6,892	5 926			0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbo/Eira		27.3.13	6,748	5 802			0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hiilivaraston inventointi		2.5.13	6,748	5 802			0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbo/Eira		3.5.13	6,754	5 807					0,00	0,00	0,00	0,00
Carbo/Eira		29.11.13	6,773	5 823					0,00	0,00	0,00	0,00
Carbo/Eira		13.1.14	6,912	5 943					0,00	0,00	0,00	0,00
Carbo/Eira		23.4.14	7,186	6 179					0,00	0,00	0,00	0,00
Yhteensä:									0,00	0,00	0,00	0,00

Kuva 25. Polttoainetietojärjestelmään luotu hiilivarastoraportti

6 SEIKUN SAHAN RAPORTTI

UPM-Kymmene Oyj:n omistama Seikun saha toimii Aittaluodon teollisuusalueella. Saha hankkii lämpöenergiansa Aittaluodon voimalaitokselta, ja toimittaa sille sivutuotteitaan poltettavaksi. Pääosa sahan sivutuotteista tulee voimalaitokselle hinnakuljetinta pitkin. Kuljettimella on polttoaineen määrää mittaava laitteisto, ja automaatio lisää hihnaa pitkin tulleen määrän Polttoainetietojärjestelmään yhtenä kuormana keran vuorokaudessa. Mittausjärjestelmän epävarmuuden vuoksi on sovittu, että riittävän pienet päivittäiset määrät jätetään huomioimatta. (Nyqvist henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2013)

Tietojen kokoamista varten on käytössä oma kuvassa 26 näkyvä Excel-taulukkonsa. Taulukkoon syötetään voimalaitokselle toimitetut polttoainemäärät ja sahalle toimitettu energiamäärä. Lisäksi taulukkoon syötetään laskutuksessa käytettävät hintatiedot, sekä mahdollisesti edelliseltä kuukaudelta siirtyvät laskutusmäärät. Kuvasta 26 on tilan säästämiseksi piilotettu osa riveistä.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1															
2		PORI													
3		ENERGIA													
4									3.5.2014						
5		Alku-aika:	1.11.2013	0,00											
6		Loppu-aika:	30.11.2013	0,00											
7															
8		Yhtyneet Sahat / Seikun Saha													
9		Puupolttolaitokset													
10															
11			Puru ja Kuori (hinnakujiin PJ33)			Puutähdehake ()			Kuori (kenttäkuori)			Kierrätyspuu (Kerättypuu)			massakorjaus puru ja kuori (PJ33)
12		Pvä	ton	kost.	painot	ton	kost.	painot	ton	kost.	painot	ton	kost.	painot	
13		1.11.2013	805	55,40	44619			0			0	0,0		0	805
42		30.11.2013	0		0			0			0	0,0		0	0
43					0			0			0	0,0		0	0
44				54,80		0,0		0		0,00		0		0	0
45		Seikusta pa	Toimitettu polttoainetta												
46			(Puru ja kuori, puutähde) ton												
47			Painotettu kosteuskeskiarvo												
48			Kuori ton												
49			Tehollinen lämpöarvo												
50			Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa												
51			Irtopaino												
52			Seikun toimittama pa.lämpöenergia												
53			PorE:n Seikulle toimittama lämpöenergia												
54			Peruspa.määrä=PLV:n lämpöenergia/0,78												
55			Edellisen kuukauden peruspa.vajaus												
56			Lisäpa.määrä=Seikun pa.määrä-peruspa.määrä												
57			Kok.tilavuus												
58			Hinnat												
59			Laskutettava peruspa.												
60			Laskutettava lisäpa.												
61			Kuori (Kenttäkuori)												
62			Kierrätyspuu (Kierrätyspuu)												

Kuva 26. Seikun sahan laskutustietojen keruuraaportti

Kaikkien tietojen täyttäminen Excel-taulukkoon on työlästä, ja aiheuttaa huomattavan inhimillisen virheen mahdollisuuden. Lähes kaikki raportissa tarvittavat tiedot ovat olemassa polttoainetietojärjestelmässä ja DNA Historian-tietokannassa. Lisäämällä käytettävät hintatiedot ja edellisen kuukauden laskutuksesta jääneet tiedot tietokantaan, voitaisiin raportti toteuttaa suoraan My Community-portaaliin.

7 PUNNITUSTIETOJEN ANALYSOINTI

Voimalaitokselle tulevat polttoainekuormat punnitaan sekä niiden saapuessa, että pääosin myös niiden lähtiessä. Poikkeuksen tekevä kivihiihtä ajavat autot, joiden osalta käytetään vanhoja taarapunnituksia. Vaakajärjestelmä päättää itse onko kyseessä tulo- vai lähtöpunnitus, sen perusteella onko auto sen tietojen mukaan sisällä laitoksella vai ei. Autot käyttävät punnituksessa viivakoodikorttia, jonka avulla kaikki tiedot tulee automaattisesti täytettyä vaakajärjestelmään niin, että se osaa lähettää tiedot polttoainetietojärjestelmälle.

Suurin osa virheellisistä punnitustiedoista näyttäisi johtuvan siitä, että kuljettajat käyttävät tavalla tai toisella väärää viivakoodikorttia. Useimmiten näyttäisi käyvän niin, että kuljettaja käyttää ensin väärää viivakoodikorttia, huomaa sitten virheensä ja tekee uuden punnituksen oikealla kortilla. Tämän seurauksena järjestelmään jää väärällä kortilla tehty punnitus. Jos korttia, jolla väärä punnitus tehtiin, ei käytetä riittävän pitkään aikaan, järjestelmään jää pelkkä tulopunnitus. Koska kuorman nettomassa lasketaan vähentämällä lähtöpunnituksen massa tulopunnituksen massasta, jää kuorman nettomassaksi tulopunnituksen massa. Tällaisen virheellisen kuormatiedon rahallinen arvo saattaa olla tuhansia euroja.

Jos taas korttia käytetään uudelleen riittävän pienen ajan kuluttua, järjestelmä olettaa punnituksen olevan saman kuorman lähtöpunnitus. Tällöin vaakajärjestelmä ilmoittaa kuljettajalle, että lähtöpunnitus on valmis ja tulostaa punnitustositteen. Koska kyseessä on yleensä uusi tulopunnitus, jonka massa on suurin piirtein sama, kuin edellisen virheellisen punnituksen, niin tuloksena on nettomassaltaan muutaman tonnin suuruinen kuorma polttoainetietojärjestelmässä.

Virheellisten punnitustietojen havaitsemiseksi Customer.PPV.Polttoaine.Raportointiluokkaan luotiin uusi Punnitusvirheet-niminen metodi. Aluksi metodiin ohjelmoitiin epäilyttävien punnitusten kriteereiksi joko puuttuva, tai arvoltaan nolla oleva tulo tai lähtöpunnitus. Näillä kriteereillä saadaan poimittua merkittävä osa virheellisistä tiedoista. Lisäksi näillä kriteereillä poimitut kuormat ovat lähes poikkeuksetta virheellisiä joko niin, että kuorma on todellinen, mutta kuljettaja on unohtanut käydä vaa'alla lähtiessään, tai punnitustieto on kokonaan virheellinen.

Tapauksissa joissa korttia on ensin käytetty vahingossa, ja pian sen jälkeen tarkoituksella, muodostuu järjestelmään virheellinen punnitustieto, jossa on sekä tulo- että lähtöpunnitukset. Tällöin edellä mainituilla kriteereillä ei havaita virheellistä punnitusta. Koska kuljettaja oletettavasti käyttää samaa viivakoodikorttia uudelleen, saadessaan laitokselle tullessaan ilmoituksen onnistuneesta lähtöpunnituksesta, muodostuu järjestelmään kaksi samalla viivakoodikortilla tehtyä punnitusta, joista ensimmäisen lähtöpunnitus on ajallisesti hyvin lähellä seuraavan tulopunnitusta.

Tällaisten punnitusten havaitsemiseksi metodiin lisättiin sellainen kriteeri, että samalla kortilla tehtyjen punnitusten lähdön ja seuraavan tulopunnituksen välillä on oltava riittävästi aikaa. Kokeilemalla havaittiin kymmenen minuutin olevan melko hyvä aikaraja tähän. Lyhemmällä ajalla osa edellä kuvatun kaltaisista virheistä jää huomaamatta. Pidemmällä ajalla taas voimalaitoksen varastokentältä ajettavia kuormia ehditään jo lastaamaan, jolloin todellisten virheiden löytäminen metodin palauttamien kuormien joukosta vaikeutuu. Aikaväli tehtiin silti parametrilla säädettäväksi, jolloin sitä voidaan myöhemmin helposti muuttaa, jos tarvetta ilmenee.

Käytännön kokeissa havaittiin, että osa virheellisistä punnitustiedoista jäi näillä kriteereillä huomaamatta. Niiden havaitsemiseksi metodiin lisättiin vielä kaksi parametrilla säädettävää kriteeriä. Toinen on kuorman nettomassan suuruus, joka oli osassa havaitsematta jääneissä kuormissa jopa negatiivinen. Nyt mukaan otetaan myös kuormat joiden nettomassa on annettua raja-arvoa alhaisempi. Hyväksi osoittautunut arvo tälle parametrille on noin kaksi tonnia. Silloin arvo on riittävän suuri havaitakseen tilanteet, joissa auto on tullut laitokselle ja lähtenyt vaa'an kautta pois kuormaa purkamatta. Suuremmalla arvolla mukaan alkaa tulla myös todellisia kutterinlastukuormia.

Toisena uutena kriteerinä lisättiin kuorman purkuajan pituus. Osassa havaitsematta jääneissä virheellisissä punnituksissa purku aika oli lähes vuorokauden mittainen, toisissa taas vain muutaman minuutin. Metodiin lisättiin uudet parametrit sekä purkuajan vähimmäis- että enimmäismäärille. Taarapainoja käyttävillä kivihiiliautoilla molemmat punnitukset kirjautuvat järjestelmään samanaikaisesti. Jotta niitä ei tulisi mukaan virheellisiksi epäiltyihin kuormiin, kriteeriä ei sovelleta kuormiin, joiden purku aika on nolla. Näille parametreille hyvät lähtöarvot näyttäisivät olevan noin 5 ja 600 minuuttia.

Näitä arvoja voidaan todennäköisesti pidempiaikaisten käytännön kokemusten perusteella muuttaa myöhemmin hieman tiukemmiksiin.

Punnitusvirheitä varten tehtiin Polttoainetietojärjestelmään uusi raportti, jossa näytetään havaitut epäilyttävät punnitustiedot kuukauden ajalta. Virheiden todellisuuden arvioinnin helpottamiseksi raporttiin lisättiin hyperlinkkejä, joista aukeaa lisätietoja sisältäviä raportteja. Tulo- ja lähtöpunnitusten aikojen hyperlinkeistä avautuu raportti kaikista kuormista, jotka ovat tulleet kahden tunnin sisällä kyseisestä ajasta. Toimittajan nimen hyperlinkistä avautuu raportti kaikista kyseisen toimittajan kuormista kuukauden ajalta. Tuotteen nimen hyperlinkistä avautuu raportti kaikista kuormista, joilla on sama tuote ja toimittaja, kuukauden ajalta. Linkkien avulla on helppo tarkistaa, löytyykö esimerkiksi yksittäisen tulopunnituksen lisäksi samalla kortilla tehty kunnollinen punnitus samalta ajanjaksolta.

8 ANALYYSITIETOJEN ANALYSOINTI

Analyysitietojen analysointia käsittelevä luku on jaettu kahteen osioon. Ensimmäisessä osiossa käsitellään kokonaan puuttuvien analyysitietojen etsimistä. Toisessa osassa keskitytään epätavallisen suuruisten kosteuspitoisuuksien löytämiseen.

8.1 Puuttuvat analyysit

Jotta polttoainetietojärjestelmä osaisi laskea kaikille kuormille energiamäärät, täytyy kuormille olla sekä kosteus- että lämpöarvoanalyysi. Puuttuvia analyysiejä on tähän mennessä etsitty, selaamalla kuormalista silmämääräisesti läpi. Koska kuormia tulee talvikaudella yli kaksi tuhatta kuukaudessa, kuluu silmämääräiseen tarkasteluun huomattava määrä aikaa.

Puuttuvien analyysien havaitsemiseksi luotiin Customer.PPV.Polttoaine.Raportointiluokkaan uusi PuuttuvatAnalyysit-niminen metodi. Metodi palauttaa listan kuormista, joilta puuttuu joko kosteus tai lämpöarvoanalyysi, ryhmiteltynä tuotteen, toimittajan, lähtöpaikan sekä sen mukaan onko purkupaikka pankka vai jokin muu. Näin metodi

palauttaa vain yhden rivin kutakin tuotetta, toimittajaa ja analyysin tyyppiä kohden. Analyysin tyyppillä tarkoitetaan tässä kohtaa sitä, onko kyseessä varasto-, varastosta polttoon- vai suoraan toimittajalta polttoon-analyysi. Lisäksi metodi voidaan asettaa ryhmittelemään tulokset myös päivän perusteella, jotta kosteusanalyysit, jotka normaalisti syötetään päivakohtaisesti, saadaan eriteltyä.

Sekä puuttuville kosteus- että lämpöarvoanalyysille lisättiin polttoainetietojärjestelmään omat raporttinsa. Kuvassa 27 nähdään puuttuvat kosteusanalyysit näyttävä raportti. Raportti näyttää tuotteen toimittajan ja päivämäärän lisäksi, myös puuttuvan analyysin tyyppin, sekä kuinka monelta kuormalta analyysi puuttuu. Puuttuvien lämpöarvojen raportti on ulkoasultaan vastaava, mutta siitä puuttuu päivämääräsarake.

Puuttuvat kosteusanalyysit		huhtikuu 2014	17.4.2014	15:19
Päivä	Tuote	Toimittaja	Kuormia	Tyyppi
04.04.2014	L&T BIOWATTI OY	Sahanpuru (3122)	1	
05.04.2014	L. Kulmala Oy	Kantohake (3112)	3	
17.04.2014	Länsi-Satakunnan MHY	Kokopuu	1	Varastoon
16.04.2014	Nummiturve	Kantohake (3112)	1	
17.04.2014	PIHLAVAN SAHA OY	Kokopuu	1	Varastosta polttoon
12.04.2014	PORIN PROSESSIVOIMA	Sahanpuru (3122)	1	
10.04.2014	Sataenergia Oy	Kanto (3112)	1	Varastoon
14.04.2014	Sataenergia Oy	Kanto (3112)	2	Varastoon
17.04.2014	Sataenergia Oy	Kanto (3112)	1	Varastoon
02.04.2014	WESTAS GROUP	Metsätähde (risut) (3113)	1	Varastoon
04.04.2014	WESTAS GROUP	Metsätähde (risut) (3113)	2	Varastoon

Kuva 27. Puuttuvat kosteusanalyysit-raportti

8.2 Virheelliset kosteusanalyysit

Kosteusanalyysi voi olla virheellinen esimerkiksi siten, että kosteudeltaan 10 prosentista kutterinlastua joutuu jostain syystä kosteudeltaan 50 prosenttisen sahanpurukuorman näytepussiin. Esimerkkitapauksen 40 tonniselle kuormalle tulisi energiamääräksi $40000 \text{ kg} * ((1 - 0,1) * 19 \text{ MJ/Kg} - 2,443 \text{ MJ/kg} * 0,1) / 3,6 \text{ MWh/MJ} = 187 \text{ MWh}$. Oikealla kosteudella vastaava määrä olisi $40000 \text{ kg} * ((1 - 0,5) * 19 \text{ MJ/Kg} - 2,443 \text{ MJ/kg} * 0,5) / 3,6 \text{ MWh/MJ} = 92 \text{ MWh}$. Tällöin kuormalle kertyisi $187 - 92 = 95 \text{ MWh}$ ylimääräistä energiaa.

Koska kosteusanalyysijä ei yleensä tehdä yksittäisistä kuormista, vaan saman toimitajan samaa tuotetta olevien kuormien päiväkohtaisesta koontanäytteestä, ei kosteusanalyysijäkään kannata tutkia yksittäisten kuormien tasolla, vaan kuormat kannattaa ryhmitellä niille kohdistuvan kosteusanalyysin perusteella. Tätä varten Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi-luokkaan luotiin uusi KosteusAnalyysit-niminen metodi, joka palauttaa tietoja yksittäisistä kosteusanalyysistä ja keskiarvotietoja kuormista, joille kyseinen analyysi kohdistuu.

Aluksi tarkoituksena oli tehdä jonkinlainen raportti, johon olisi poimittu tietyillä kriteereillä epäilyttävät kosteusanalyysit, samaan tapaan kuin tehtiin punnitustietojen kanssa. Taulukossa 6 esitettyä tilastoa vuoden 2013 polttoainekuormista tarkasteltaessa, alkoi kuitenkin näyttää siltä, että kosteuksissa ja kuormien massoissa on niin paljon vaihtelua, ettei sellaisella päästäisi kovinkaan tarkkaan tulokseen.

Tuote	Polttoaineen kosteuspuiteisuuden keskiarvo (%)	Polttoaineen massalla painotettu kosteuspuiteisuuden keskiarvo (%)	Polttoaineen kosteuspuiteisuuden keskihajonta (%)	Polttoaine-kuormien massan keskiarvo (t)	Polttoaine-kuormien massan keskihajonta (t)	Polttoaine-kuormien kuiva-aineen massan keskiarvo (t)	Polttoaine-kuormien kuiva-aineen massan keskihajonta (t)	Polttoaine-kuormien lukumäärä
Kokopuu	39,8	39,7	4,5	27,0	10,6	16,3	6,6	621
Kanto (3112)	38,1	38,6	6,4	24,2	5,7	14,9	3,4	1092
Metsähake A (3113)	40,1	40,4	10,4	31,9	7,9	19,0	5,7	2351
Kuori (3121)	56,6	57,1	6,8	32,2	7,0	13,8	3,3	1004
Jyrsinturve (211)	45,3	45,2	4,5	38,3	2,9	21,0	2,5	2058
Kokopuuhake (3112)	39,0	39,4	5,9	29,2	8,2	17,7	4,8	514
Sivupuu	30,5	36,4	20,9	21,7	8,9	13,8	5,3	211
Metsätähde (risut) (3113)	45,7	47,4	8,9	21,6	9,8	11,4	4,5	609
Kierrätyspolttoaine REF (3231)	29,2	30,2	10,5	26,3	7,2	18,4	4,8	1072
Sahanpuru (3122)	53,0	53,2	4,5	36,6	7,5	17,1	3,6	4291
Kutterinlastu (3122)	11,8	11,8	2,1	8,3	2,6	7,3	2,3	149
Kantohake (3112)	36,3	37,2	8,7	34,7	7,6	21,8	4,7	899
Kierrätyspuu (puhdas) (315)	32,4	33,2	8,8	30,4	5,7	20,3	3,6	754

Taulukko 6. Tilastotietoa Kaanaan voimalaitokselle vuonna 2013 tulleista polttoainekuormista

Kosteusanalyysien automaattisen tarkastelun sijasta päädyttiin toteuttamaan raportti, josta on mahdollisimman helppoa vertailla kosteusanalyysijä toisiinsa silmämääräisesti. Raportti toteutettiin niin, että kosteusanalyysit ryhmiteltiin tuotteen mukaan ja järjestettiin ryhmien sisällä kosteuspuiteisuuden mukaiseen järjestykseen. Toinen vaihtoehto olisi järjestää analyysit niihin liittyvien kuormien keskimääräisen kuiva-aineen massan mukaan. Kosteuspuiteisuuden suhteellinen vaihtelu näyttäisi kuitenkin olevan hieman pienempää, kuin kuiva-aineen massan. Toisaalta jos oletetaan, että saman polttoainelajin kuiva-ainetilavuus pysyy likimain vakiona, kuiva-aineen massa huomioi jollain tarkkuudella myös sen, voiko kyseinen määrä polttoainetta ylipäätään mahtua

autoon. Metodi ja raportti toteutettiin niin, että saraketta, jonka mukaan tiedot lajitellaan, voidaan helposti muuttaa myöhemmin, jos tarvetta pidemmän aikavälin kokeusten kertymisen myötä ilmaantuu. Kuvassa 28 näkyy raportissa esitettävät tiedot.

Kosteusanalyysit		maaliskuu 2014				17.4.2014		15:14	
Jyrsinturve (211)									
Kosteus (%)	Massa (t)	Kuiva-aine massa (t)	Kuormia	Analyysi	Toimittaja	Ensimmäinen kuorma	Viimeinen kuorma	Tyyppi	
40,40	47,35	28,22	2	20294	Nummiturve	22.03.2014 09:33	22.03.2014 13:17		
44,20	43,98	24,54	2	20246	Nummiturve	18.03.2014 07:26	18.03.2014 13:17		

Kuva 28. Kosteusanalyysit-raportti

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön lähtötilanteena oli lukuisia tiedossa olevia ongelmia, sekä muutamia alustavia ajatuksia mahdollisista ratkaisumalleista. Työn edetessä alkutilanteen ongelmat tarkentuivat, ja niistä saatiin yksilöityä ne, joihin ryhdyttiin etsimään ratkaisua. Alkuvaiheessa ei myöskään ollut ollenkaan selvää, missä määrin ratkaisuja pystytään toteuttamaan itse, ja kuinka paljon joudutaan tyytymään pelkkään ratkaisujen suunnitteluun.

Työn edetessä selvisi, että käytössä olevan Metso DNA-informaatiojärjestelmän avoimen ja modulaarisen rakenteen ansiosta kaikki tarvittavat lisäominaisuudet pystyttiin toteuttamaan itse. Kun suunniteltuja ratkaisuja päästiin myös toteuttamaan itse, pystyttiin havaittuja puutteita korjaamaan välittömästi niiden tultua ilmi. Tällöin kehitysprosessi eteni todennäköisesti sujuvammin, kuin jos ratkaisujen toteutus olisi jouduttu hankkimaan ulkopuoliselta.

Ratkaisujen toteuttamisella ja nopealla testaukseen ja käyttöön ottamisella on ollut myös merkittävä motivaatiota kasvattava vaikutus. Tätä kirjoitettaessa staattisen polttoaineraportin automaattinen täyttö on ollut neljä kuukautta koekäytössä, eikä ongelmia ole juurikaan ilmennyt. Myös uusi toimittajaraportti on ollut kaksi kuukautta käytössä ensisijaisena toimittajaraportoinnin työkaluna.

Vaikka työssä keskitytään lähes yksinomaan Kaanaan laitokseen, on suurin osa siitä sovellettavissa lähes sellaisenaan myös Aittaluodon laitokselle. Molemmilla laitoksilla on omia erityispiirteitään, mutta pääasiassa kyse on kuitenkin hyvin samankaltaisesta toiminnasta. Raportointikäytäntöjä on jo aiemmin pyritty yhtenäistämään laitosten välillä, ja Aittaluodossa on käytössä lähes samanlainen staattinen polttoaineraportti, kuin tässä työssä käsitelty Kaanaan laitoksen raportti. Myös käytössä olevat polttoainetietojärjestelmät ovat hyvin samankaltaiset, jolloin Kaanaaseen kehitettyjä uusia raportteja ja DNAdata-luokkaa pystytään melko pienin muutoksin käyttämään myös Aittaluodossa.

LÄHTEET

Lohikainen, V. & Mört-Happonen, N. 2010. Tekninen määrittely PPV Polttoainetietojärjestelmä. Metso Automation Oy.

Mört-Happonen, N. 2010. TOIMINTOKUVAUS (AsBuilt) Porin Prosessivoima PAT varastoraportointi. Metso Automation Oy.

Orrain, A. 2013. Tiedonkeruujärjestelmän kehittäminen voimalaitoksen toiminnan tehostamisessa. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 22.3.2014. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/90512/Orrain_Anni_DIPLOMITYO.pdf

DNAreportDesigner-käyttöohje. 2007. Metso automation Oy.

Nyqvist, K. 2013. Käyttömestari, Pori Energia Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2013.

Troelsen, A. 2012. Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework, Sixth Edition. New York: Apress Media LLC.

Walkenbach, J. 2010a. Excel 2010 Bible. New Jersey: John Wiley & Sons Inc..

Walkenbach, J. 2010b. Excel 2010 Power Programming with VBA. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc..



PORIN PROSESSIVOIMA OY

Toimittajaraportti

Toimittajan nimi

huhtikuu

2014

Alku:

1.4.2014

0:00:00

Loppu: 1.5.2014

0:00:00

Tulostettu: 6.5.2014

10:18

Sivu	Tuote	Tuloaika	Lähtöaika	Tulo (t)	Lähtö (t)	Netto (t)	Kost. (%)	MJ/kg	MWh	kpl.	Auto
Ots.	Metsähake A (3113)	Polttoon									
Krm.	Metsähake A (3113)	05.04.2014 08:43	05.04.2014 09:24	50,60	25,95	24,65	32,60	19,40	84,08		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	05.04.2014 13:24	05.04.2014 15:00	50,60	25,85	24,75	32,60	19,40	84,42		LPZ-112A
Vrk.	Metsähake A (3113)	Polttoon	05.04.2014			49,40	32,60	19,40	168,50	2	
Krm.	Metsähake A (3113)	10.04.2014 14:47	10.04.2014 16:01	53,00	26,00	27,00	29,60	19,40	97,01		LPZ-112A
Vrk.	Metsähake A (3113)	Polttoon	10.04.2014			27,00	29,60	19,40	97,01	1	
Krm.	Metsähake A (3113)	11.04.2014 07:16	11.04.2014 07:47	55,80	25,95	29,85	35,10	19,40	97,29		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	11.04.2014 12:58	11.04.2014 14:08	51,70	25,95	25,75	35,10	19,40	83,92		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	11.04.2014 17:20	11.04.2014 17:20	54,25	26,30	27,95	35,10	19,40	91,09		LPZ-112A
Vrk.	Metsähake A (3113)	Polttoon	11.04.2014			83,55	35,10	19,40	272,31	3	
Krm.	Metsähake A (3113)	12.04.2014 08:08	12.04.2014 08:42	51,25	26,10	25,15	30,70	19,40	88,68		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	12.04.2014 12:03	12.04.2014 13:01	51,50	26,00	25,50	30,70	19,40	89,92		LPZ-112A
Vrk.	Metsähake A (3113)	Polttoon	12.04.2014			50,65	30,70	19,40	178,60	2	
Krm.	Metsähake A (3113)	17.04.2014 05:44	17.04.2014 06:23	50,30	26,00	24,30	36,30	19,40	77,43		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	17.04.2014 10:26	17.04.2014 12:11	51,65	26,00	25,65	36,30	19,40	81,73		LPZ-112A
Krm.	Metsähake A (3113)	17.04.2014 16:23	17.04.2014 17:46	52,60	25,90	26,70	36,30	19,40	85,08		LPZ-112A
Vrk.	Metsähake A (3113)	Polttoon	17.04.2014			76,65	36,30	19,40	244,24	3	
KK	Metsähake A (3113)	Polttoon	huhtikuu			287,25	33,70	19,40	960,65	11	
Ots.	Kanto (3112)	Pankalle									
Sivu	Tuote	Tuloaika	Lähtöaika	Tulo (t)	Lähtö (t)	Netto (t)	Kost. (%)	MJ/kg	MWh	kpl.	Auto
Krm.	Kanto (3112)	01.04.2014 07:29	01.04.2014 08:22	50,30	30,05	20,25	32,00	19,18	68,97		ESG-685C
Vrk.	Kanto (3112)	Pankalle	01.04.2014			20,25	32,00	19,18	68,97	1	
Krm.	Kanto (3112)	02.04.2014 05:49	02.04.2014 06:43	51,75	31,40	20,35	32,00	19,18	69,31		ESG-685C
Vrk.	Kanto (3112)	Pankalle	02.04.2014			20,35	32,00	19,18	69,31	1	
Krm.	Kanto (3112)	03.04.2014 05:29	03.04.2014 06:21	53,45	30,10	23,35	32,00	19,18	79,52		ESG-685C
Vrk.	Kanto (3112)	Pankalle	03.04.2014			23,35	32,00	19,18	79,52	1	
Krm.	Kanto (3112)	04.04.2014 05:51	04.04.2014 06:53	51,35	29,35	22,00	32,00	19,18	74,93		ESG-685C
Vrk.	Kanto (3112)	Pankalle	04.04.2014			22,00	32,00	19,18	74,93	1	
KK	Kanto (3112)	Pankalle	huhtikuu			85,95	32,00	19,18	292,72	4	

Class summary

\$default/Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi

Report generated 9.5.2014 19:18:07 with metsoDNA CR DNAdata OnlineDocumentation version 4.0.1.0. Source data class: \$default/Customer.PPV.Polttoaine.Raportointi

DataClassID

6f2fdf5f-f4c3-4489-bffa-905cb80ae4bf

Category

Description

Sisaltaa PPV:n polttoaineraportointiin käytettäviä metodeja.

summary

Toteutettu osana opinnaytetyötä 'Polttoainestatistiikan ja -raportoinnin kehittäminen'. Panu Ahonkivi Satakunnan Ammattikorkeakoulu 2014

permission

remarks

DNAdataNameSpace

Customer.PPV.Polttoaine

Methods

of methods: 9

KuormienToimittajat

Name of the method

KuormienToimittajat

Description

Palauttaa listan toimittajista.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa listan saapuneiden kuormien toimittajista. Ei huomioi kuormia, joiden lahtopaikka on varasto

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Koodi	System.Int32	Toimittajanumero
Nimi	System.String	Toimittajan nimi

Parameters of the method

of parameters: 2

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

TopKuormat

Name of the method

TopKuormat

Description

Uusimmat punnitukset.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa uusimpien punnitusten tiedot.

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Auto	System.String	Rekisterinumero
Tuloaika	System.DateTime	Tulopunnituksen aika
Lahtoaika	System.DateTime	Lahtopunnituksen aika
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi

Parameters of the method

of parameters: 1

maara

type	System.Int32
description	Lukumaara
parameterUsage	0
initialValue	5
summary	Nain monta uusinta punnitusta palautetaan.

KosteusAnalyysit**Name of the method**

KosteusAnalyysit

Description

Palauttaa tietoja kosteusanalyyseista.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa tietoja kosteusanalyyseista, ja niihin liitetyistä kuormista. Huomioi vain kuormat, jotka ovat saapuneet annetulla aikavälillä

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Analyysinumero	System.Int32	Analyysinumero
Kosteus	System.Double	Kosteus (%)

Massa	System.Double	Analyysiin liitettyjen kuormien massojen keskiarvo.
KuivaAineMassa	System.Double	Analyysiin liitettyjen kuormien kuiva-aineen massojen keskiarvo.
Kuormia	System.Int32	Analyysiin liitettyjen kuormien lukumaara.
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
EnsimmäinenKuorma	System.DateTime	Ensimmäisen analyysiin liitetyn kuorman tuloaika.
ViimeinenKuorma	System.DateTime	Viimeisen analyysiin liitetyn kuorman tuloaika.
Varastosta	System.Int32	1, jos kyseessä on varastosta polttoon analyysi, muuten 0.
Varastoon	System.Int32	1, jos kyseessä on varastoanalyysi, muuten 0.

Parameters of the method

of parameters: 8

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

orderBy1

type System.Int32
 description OrderBy1
 parameterUsage 0
 initialValue 6
 summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään ensimmäisenä.

orderBy2

type System.Int32
 description OrderBy2
 parameterUsage 0
 initialValue 7
 summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään toisena.

orderBy3

type System.Int32
description OrderBy3
parameterUsage 0
initialValue 8
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään kolmantena.

desc1

type System.Boolean
description Desc1
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy1 järjestetään laskevana.

desc2

type System.Boolean
description Desc2
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy2 järjestetään laskevana.

desc3

type System.Boolean
description Desc3
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy3 järjestetään laskevana.

PuuttuvatAnalyysit

Name of the method

PuuttuvatAnalyysit

Description

Palauttaa listan kuormista, joilta puuttuu valittu analyysitieto, ryhmiteltynä joko vuorokausittain tai koko aikavälillä.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa listan puuttuvista analyysitiedoista, joko päivittäin tai kuukausittain ryhmiteltynä.

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Aika	System.DateTime	Ensimmäisen kuorman tuloaika.
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
VarastostaPoltoon	System.String	Puuttuvan analyysin tyyppi, joko 'Varastosta poltoon' tai ''.
Varastoon	System.String	Puuttuvan analyysin tyyppi, joko 'Varastoon' tai ''.
Kuormia	System.Int32	Kuormien lukumaara

Parameters of the method

of parameters: 11

alkuaika

type System.DateTime
description Alkuaika
parameterUsage 0
initialValue
summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
description Loppuaika
parameterUsage 0
initialValue
summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

ryhmittely

type System.Int32
description Ryhmittely
parameterUsage 0
initialValue 0
summary Valitsee aikavalin, jolla kuormat ryhmitellaan: 0 = Paiva 1 = Koko aikavali

analyysityyppi

type System.Int32
description Analyysityyppi
parameterUsage 0
initialValue 0
summary Haettavien analyysien tyyppi: 0 = Kosteus 1 = Lampoarvo

huomioimattomatRyhmat

type System.Int32[]
description HuomioimattomatRyhmat
parameterUsage 0
initialValue
summary Tuoteryhmanumerot, joita ei huomioida.

orderBy1

type System.Int32
description OrderBy1
parameterUsage 0
initialValue 2
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään ensimmäisenä.

orderBy2

type System.Int32
description OrderBy2
parameterUsage 0
initialValue 3
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään toisena.

orderBy3

type System.Int32
description OrderBy3
parameterUsage 0
initialValue 1
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään kolmantena.

desc1

type System.Boolean
description Desc1
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy1 järjestetään laskevana.

desc2

type System.Boolean
description Desc2
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy2 järjestetään laskevana.

desc3

type System.Boolean
 description Desc3
 parameterUsage 0
 initialValue false
 summary Sarake OrderBy3 jarjestetaan laskevana.

Kuormat

Name of the method

Kuormat

Description

Palauttaa kuormatietoja.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa yksittaisten kuormien tiedot.

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Kuormanumero	System.Int32	Kuormanumero
Tuloaika	System.DateTime	Tulopunnituksen aika
Lahtoaika	System.DateTime	Lahtopunnituksen aika
Toimittajakoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
TuoteKoodi	System.Int32	Tuotenumero
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
Auto	System.String	Auton rekisterinumero
PurkupaikkaKoodi	System.Int32	Purkupaikkanumero
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi
Lahtopaikka	System.Int32	1, jos kuorma on lahtenyt varastosta, muuten 0.
Brutto	System.Double	Tulopunnitus (t)
Taara	System.Double	Lahtopunnitus (t)
Netto	System.Double	Kuorman nettomassa (t)
Kosteus	System.Single	Kosteus (%)
Lampoarvo	System.Single	Lampoarvo (MJ/kg)
Energiamaaara	System.Double	Kuorman energiamaaara (MWh)

Viivakoodi	System.String	Viivakoodikortin numero
Varastoon	System.Int32	1, jos purkupaikka = 4 (Pankka), muuten 0.
Huom	System.String	Yllapitolomakkeelta syötetty kommentti.
Lajitteluluku	System.Int32	Muodostuu tulopunnituksen paivamaarasta seka tuote- ja toimittajakooeista: DAY(Tuloaika) + MONTH(Tuloaika) * 100 + YEAR(Tuloaika) * 10000 + Tuotekoodi * 10000 + Toimittajakoodi * 10000 Voi kayttaa raportoinnissa, esim. paivakohtaiseen ryhmittelyyn.
Lajitteluluku2	System.Int32	Muodostuu tuote-, toimittaja- ja purkupaikkakooeista: Tuotekoodi * 10 + Toimittajakoodi * 10000 + (1, jos pankalle, muuten 0) Voi kayttaa raportoinnissa, esim. tuotekohtaiseen ryhmittelyyn.

Parameters of the method

of parameters: 13

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

toimittaja

type System.String
 description Toimittaja
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Toimittajanumero. Kaikki, jos tyhja.

tuote

type System.String
 description Tuote
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Tuotenumero. Kaikki, jos tyhja.

tuoteRyhma

type System.String
description Tuoteryhma
parameterUsage 0
initialValue
summary Tuoteryhma. Kaikki, jos tyhja. Ei vaikutusta, jos yksittäinen tuote on valittu.

purkupaikka

type System.String
description Purkupaikka
parameterUsage 0
initialValue
summary Purkupaikkanumero. Kaikki purkupaikat, jos tyhja.

lahtopaikka

type System.String
description Lahtopaikka
parameterUsage 0
initialValue
summary Lahtopaikkanumero. 1 = Varasto, 0 = Muut. Kaikki, jos tyhja.

orderBy1

type System.Int32
description OrderBy1
parameterUsage 0
initialValue 2
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään ensimmäisenä.

orderBy2

type System.Int32
description OrderBy2
parameterUsage 0
initialValue 5
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään toisena.

orderBy3

type System.Int32
description OrderBy3
parameterUsage 0
initialValue 7
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään kolmantena.

desc1

type System.Boolean
 description Desc1
 parameterUsage 0
 initialValue false
 summary Sarake OrderBy1 jarjestetaan laskevana.

desc2

type System.Boolean
 description Desc2
 parameterUsage 0
 initialValue false
 summary Sarake OrderBy2 jarjestetaan laskevana.

desc3

type System.Boolean
 description Desc3
 parameterUsage 0
 initialValue false
 summary Sarake OrderBy3 jarjestetaan laskevana.

StaattisenTayttoMaarat

Name of the method

StaattisenTayttoMaarat

Description

Palauttaa aikavalin kokonaismaaria.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa yhteismaarat massoista ja energioista tuote-toimittajapareille, purkupaikoittain eriteltyina, seka varastosta lahteneet maarat.

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi

Massa0	System.Double	Massa purkupaikkaan 0
Energia0	System.Double	Energia purkupaikkaan 0
Massa1	System.Double	Massa purkupaikkaan 1
Energia1	System.Double	Energia purkupaikkaan 1
Massa2	System.Double	Massa purkupaikkaan 2
Energia2	System.Double	Energia purkupaikkaan 2
Massa3	System.Double	Massa purkupaikkaan 3
Energia3	System.Double	Energia purkupaikkaan 3
Massa4	System.Double	Massa purkupaikkaan 4
Energia4	System.Double	Energia purkupaikkaan 4
Massa5	System.Double	Massa purkupaikkaan 5
Energia5	System.Double	Energia purkupaikkaan 5
Massa6	System.Double	Massa purkupaikkaan 6
Energia6	System.Double	Energia purkupaikkaan 6
MassaVarastosta	System.Double	Varastosta lahtenut massa
EnergiaVarastosta	System.Double	Varastosta lahtenyt energia

Parameters of the method

of parameters: 2

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

Varastotase

Name of the method

Varastotase

Description

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary**returns**

Sarake	Tyyppi	Selite
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
Toimittajakoodi	System.Int32	Toimittajanumero
Tuotekoodi	System.Int32	Tuotenumero
Massainventaariaika	System.DateTime	Uusimman massainventaarin aika
Inventaarimassa	System.Single	Uusimman massainventaarin arvo
LAinventaariaika	System.DateTime	Uusimman lampoarvoinventaarin aika
InventaariLArvo	System.Double	Uusimman lampoarvoinventaarin arvo
SaldoMassa	System.Double	Varastossa olevan polttoaineen massa hetkellä loppuaika
SaldoEnergia	System.Double	Varastossa olevan polttoaineen energiamaara hetkellä loppuaika

Parameters of the method

of parameters: 3

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Tata vanhempia kuormia ja inventaareja ei huomioida.

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Aika, jolle saldot lasketaan.

energialaskenta

type System.Int32
 description Energialaskenta
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Energialaskentaan käytettävä menetelmä: 0 = Käyttää uusinta lampoarvoinventaaria koko saldolle 1 = PAT:n alkuperäinen menetelmä, ei huomioi lampoarvoinventaaria. 2 = Yhdistelmä, käyttää

lampoarvoinventaaria sen hetkeiselle saldolle ja tulleiden kuormien energioita uudemmille.

Punnitusvirheet

Name of the method

Punnitusvirheet

Description

Palauttaa epäilyttavia punnitustietoja.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa epäilyttavia punnitustietoja. Palauttaa kuormat, jotka ovat saapuneet annetulla aikavälillä ja täyttävät yhden tai useamman seuraavista ehdoista: 1. Tulopunnitus puuttuu tai massa on nolla, 2. Lahtopunnitus puuttuu tai massa on nolla, 3. Kuorman nettomassa < MinimiMassa, 4. Tulo- ja lahtopunnituksen valinen aika on pienempi kuin MinimiPurkuaika, 5. Tulo- ja lahtopunnituksen valinen aika on suurempi kuin MaksimiPurkuaika, 6. Kahden samalla viivakoodikortilla tehdyn punnituksen lahto- ja tulopunnitusten valinen aika on pienempi kuin AikaOffset. Ehtoja 4 ja 5 ei sovelleta kuormille, joiden tulo- ja lahto-aika on sama, tällaisia ovat kuormat, joille on sovellettu taaramassaa lahtopunnituksen sijaan

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
Toimittaja	System.String	Toimittajan nimi
Tuote	System.String	Tuotteen nimi
Tuloaika	System.DateTime	Tulopunnituksen aika
Lahtoaika	System.DateTime	Lahtopunnituksen aika
Purkupaikka	System.String	Purkupaikan nimi
Tulopunnitus	System.Double	Tulomassa (t)
Lahtopunnitus	System.Double	Lahtomassa (t)
Nettomassa	System.Double	Kuorman nettomassa (t)
Kommentti	System.String	Ylläpitokaytoliittymassa syötetty kommentti
Viivakoodikortti	System.String	Viivakoodikortin numero
Auto	System.String	Auton rekisterinumero
Varastosta	System.String	Kuorman lahtopaikka: 'Varastosta', jos kuorma on lahtenyt varastosta, muuten ''.
Toimittajakoodi	System.Int32	Toimittajakoodi
Tuotekoodi	System.Int32	Tuotekoodi

Parameters of the method

of parameters: 12

alkuaika

type System.DateTime
description Alkuaika
parameterUsage 0
initialValue
summary Kuormat, joiden saapumisaika >= Alkuaika huomioidaan.

loppuaika

type System.DateTime
description Loppuaika
parameterUsage 0
initialValue
summary Kuormat, joiden saapumisaika < Loppuaika huomioidaan.

aikaOffset

type System.Int32
description AikaOffset
parameterUsage 0
initialValue
summary Aika, jonka autot vahintaan ovat pois laitokselta kuormien valissa, minuutteina.

minimiMassa

type System.Double
description MinimiMassa
parameterUsage 0
initialValue
summary Pienin sallittu kuorman nettomassa (kg)

minimiPurkuaika

type System.Int32
description MinimiPurkuaika
parameterUsage 0
initialValue
summary Pienin sallittu kuorman purkuaika (min)

maksimiPurkuaika

type System.Int32
description MaksimiPurkuaika

parameterUsage 0
initialValue
summary Suurin sallittu kuorman purkuaika (min)

orderBy1

type System.Int32
description OrderBy1
parameterUsage 0
initialValue 3
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään ensimmäisenä.

orderBy2

type System.Int32
description OrderBy2
parameterUsage 0
initialValue 0
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään toisena.

orderBy3

type System.Int32
description OrderBy3
parameterUsage 0
initialValue 0
summary Sarake, jonka mukaan tiedot järjestetään kolmantena.

desc1

type System.Boolean
description Desc1
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy1 järjestetään laskevana.

desc2

type System.Boolean
description Desc2
parameterUsage 0
initialValue false
summary Sarake OrderBy2 järjestetään laskevana.

desc3

type System.Boolean
description Desc3

parameterUsage 0
 initialValue false
 summary Sarake OrderBy3 jarjestetaan laskevana.

Hiilivarasto

Name of the method

Hiilivarasto

Description

Palauttaa tietoja hiilivarastosta.

Return type

System.Data.DataSet

Method usage

4096

summary

Palauttaa tietoja hiilen kaytosta annetulla aikavallilla, seka varastomaarista aikavalin alussa ja lopussa. Saapuneet hiilierat syotetaan PAT:iin normaaleina kuormina seuraavin vaatimuksin: Laivan nimi syotetaan 'Huom'-kenttaan, Tyonumero syotetaan rekisterinumeroksi, Purkupaikaksi merkitaan 4 (Pankka). Metodi ei huomioi kosteusanalyysia, joten lampoarvoanalyysi syotetaan saapumistilassa. Kosteusanalyysiksi voi syottaa nollan, jos halutaan muiden metodien osaavan laskea kuormalle energiamaaran. Aikavallilla kaytetyt maarat lasketaan alku- ja loppusaldojen erotuksena. Polttoon- ja Raumalle-maarat lasketaan vastaavista kokonaismaarista, niiden keskinaisella suhteella. Eli varastosta pois ajettuja kuormia ei saa merkita puretuksi muualle, kuin purkupaikkoihin 0 ja 6, muuten Polttoon- ja Raumalle-maarat nayttavat vaarin.

returns

Sarake	Tyyppi	Selite
KuormaNro	System.Int32	Kuormanumero
Tuloaika	System.DateTime	Laivan saapumisaika
Laiva	System.String	Laivan nimi, taytyy olla syotettyna PAT:n 'Huom'-kenttaan.
Tyonumero	System.String	Tyonumero, taytyy olla syotettyna PAT:n 'Rek no'-kenttaan.
Massa	System.Double	Laivaeran massa (t)
Alkusaldo	System.Double	Laivaeran jaljella oleva massa (t) hetkella Alkuaika
Loppusaldo	System.Double	Laivaeran jaljella oleva massa (t) hetkella Loppuaika
KaytettyMassa	System.Double	Aikavallilla kaytetty massa (t)
PolttoonMassa	System.Double	Aikavallilla polttoon kaytetty massa (t), kuormat joiden purkupaikka on 6
RaumalleMassa	System.Double	Aikavallilla Raumalle myyty massa (t), kuormat joiden purkupaikka on 0
LampoarvoMWh	System.Single	Kuorman lampoarvo (MWh/t)
LampoarvoMJ	System.Single	Kuorman lampoarvo (MJ/kg)

LampoarvoCal	System.Single	Kuorman lampoarvo (kcal/kg)
KaytettyEnergia	System.Double	Aikavaliilla kaytetty energia (MWh)
PolttoonEnergia	System.Double	Aikavaliilla polttoon kaytetty energia (MWh), kuormat joiden purkupaikka on 6
RaumalleEnergia	System.Double	Aikavaliilla raumalle myyty energia (MWh), kuormat joiden purkupaikka on 0
KokonaisEnergia	System.Double	Laivaeran energiamaara (MWh)
AlkusaldoEnergia	System.Double	Laivaeran jaljella oleva energiamaara (MWh) hetkella Alkuaika
LoppusaldoEnergia	System.Double	Laivaeran jaljella oleva energiamaara (MWh) hetkella Loppuaika

Parameters of the method

of parameters: 5

alkuaika

type System.DateTime
 description Alkuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Tarkastelujakson alkuaika

loppuaika

type System.DateTime
 description Loppuaika
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Tarkastelujakson loppuaika

alkuaikaLaivat

type System.DateTime
 description AlkuaikaLaivat
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Kuormat, joiden saapumisaika >= AlkuaikaLaiva naytetaan. Laskennoissa kaytetaan silti vanhempiakin tietoja, siksi olisi hyvÄn syottaa joskus massainventaaritietoja, jottei laskettavien kuormien maara kasva liian suureksi.

toimittaja

type System.Int32
 description Toimittaja
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Hiilen toimittajanumero

tuote

type System.Int32
 description Tuote
 parameterUsage 0
 initialValue
 summary Hiilen tuotenumero

Assembly information

Group	Name	Value
Assembly	Name	Customer.PPV.Polttoaine
Assembly	Version	1.0.5242.32036
Assembly	AssemblyFileVersion	1.0.0.0
Assembly	AssemblyTitle	Customer.PPV.Polttoaine
Assembly	AssemblyDescription	
Assembly	AssemblyConfiguration	Release
Assembly	AssemblyCompany	Metso Automation
Assembly	AssemblyProduct	Customer.PPV.Polttoaine
Assembly	AssemblyCopyright	Copyright Metso Automation
Assembly	AssemblyTrademark	