

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Ville Vehkalahti

DIGITAALISTEN RAKENNUSTIETOJEN DOKUMENTOINTI JA LINKITYS  
KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄÄN

Opinnäytetyö 2013

## TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

VEHKALAHTI, VILLE

Digitaalisten rakennustietojen dokumentointi ja linkitys  
kunnossapitojärjestelmään

Opinnäytetyö

28 sivua

Työn ohjaaja

Tarmo Kontro

Toimeksiantaja

Lahti Energia Oy

Huhtikuu 2013

Avainsanat

dokumentointi, arkistointi, rakennuspiirustukset, kunnossapito, huoltokirja

Opinnäytetyö käsittelee rakennuspiirustuksiin ja muihin rakenteisiin liittyvää dokumenttien hallintaa ja niiden ylläpitoa kunnossapidon kannalta. Lahti Energialle tulee hyvin paljon dokumentaatiota, kuten rakennuspiirustukset, laitepiirustukset, työselostukset, laitteiden käyttöohjeet, piirikaaviot, tarkastuspöytäkirjat, lujuuslaskelmat ja niin edelleen, ja niitä joudutaan todennäköisesti ottamaan myöhemmin esiin. Tavoitteena oli jatkokehittää järkevä asiakirjojen hakuprosessi arkistointijärjestelmästä ja luoda yleinen käytäntö tiedostojen järjestelmään vientiä varten.

Kymijärvi II voimalaitoksen valmistuessa saatiin suunnittelijoilta loppudokumentit, jotka piti sijoittaa arkistointijärjestelmään. Piirustuksia tuli monelta eri yritykseltä ja suunnittelijalta. Ne jouduttiin viemään käsin järjestelmään ja joihinkin jouduttiin lisäämään puuttuvia tietoja.

Uusissa projekteissa on tavoitteena saada piirustusten tietueet mahdollisimman yhdenmukaiseksi parantamalla dokumentointiohjetta.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Construction engineering

VEHKALAHTI, VILLE

Digital Construction Information Documentation and Linking to a Maintenance System

Bachelor's Thesis

28 pages

Supervisor

Tarmo Kontro, Principal Lecturer

Commissioned by

Lahti Energia Oy

April 2013

Keywords

documentation, filing, construction drawings, maintenance, maintenance record book

The purpose of this thesis is to deal with construction drawings and control of other structure-related documents and their maintenance. Lahti Energia receives a great deal of documentation (construction drawings, equipment drawings, technical specifications, equipment manual, circuit diagrams, inspection records, calculations), which will probably need to be taken out later on. The aim of this thesis was to develop further a practical document searching process in a filing system and to create a common practice to file system for export.

The final documents will be received from the designers when the building of the Kymijärvi 2 power plant is ready. The drawings that Lahti Energia receives come from many different companies and designers. The drawings had to be added to the filing system by hand and some of the documents had to be added missing information in.

The target in new projects is to get the drawings records as uniform as possible by improving the document guide.

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO	5
2	DOKUMENTOINTI JA ASIAKIRJOJEN MÄÄRITTELY	5
3	LAHTI ENERGIA OY	5
4	MÄÄRÄYKSET JA OHJEET	7
5	HUOLTOKIRJA	8
6	LAHTI ENERGIAN KÄYTTÄMÄT DOKUMENTOINTIOHJELMAT	9
7	NYKYIDEN DOKUMENTTI- JA KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ	9
	7.1 Rakennusten ja laitteiden tunnusjärjestelmä	12
	7.2 Arkisto Pron ja Solaxin yhteistyö	13
8	DOKUMENTTIEN TIEDOSTOMUODOT	14
9	PIIRUSTUKSIEN VIENTI ARKISTO PROHON	15
10	PIIRUSTUKSIEN DOKUMENTOINTIOHJE	18
	10.1 Piirustusnumerointi	18
	10.2 Rakennusten AKZ-tunnus	20
	10.3 Piirustuksen nimiö	22
	10.4 Revisiotiedot	24
	10.5 Piirustusluettelo	25
	10.6 Tiedostojen nimeäminen	26
11	UUDEN DOKUMENTOINTIOHJEEN TOIMIVUUS KÄYTÄNNÖSSÄ	26
	LÄHTEET	27

### LIITTEET

Liite 1: Dokumentointiohje

## 1 JOHDANTO

Uusi voimalaitos Kymijärvi II oli valmistunut huhtikuussa 2012.. Voimalaitos rakennettiin nopeassa aikataulussa, joten kaikkiin asioihin ei ollut ehditty kiinnittää huomiota. Piirustusten dokumentointia ei ollut mietitty ennakkoon, joten piirustukset piti kerätä eri toimittajilta ja saada ne järkevästi arkistoon. Samalla piti kehittää arkistointisysteemiä eteenpäin. Arkistoinnissa oli huomioitava kunnossapidon tarpeet ja arkistoinnin käyttö kunnossapidon kannalta.

Työssä olevat kuvat ovat tekijän omia, ellei muuta lähdettä ole mainittu.

## 2 DOKUMENTOINTI JA ASIAKIRJOJEN MÄÄRITTELY

Dokumentointi on keskeinen osa organisaation toiminnanohjausta ja laadunvarmistusta. Dokumentoinnilla varmistetaan tehtyjen suunnitelmien, ohjeiden, päätösten ja toimenpiteiden sisällön säilyminen ja välittäminen tietoja asianmukaisesti tarvitseville. (Laatuakatemia 2012.)

Loppudokumentointiin kuuluu piirustukset, piirustusluettelot, työselostukset, ohjeet, määräluettelot ja piirikaaviot sähköisessä muodossa. Tiedostomuodot voivat vaihdella riippuen siitä, millä ohjelmalla ne on tehty.

## 3 LAHTI ENERGIA OY

Lahti Energia Oy on energia-alan yritys. Lahti Energian päätuotteena ovat sähkö ja kaukolämpö. Kaukolämpöverkon alue ulottuu Lahden lisäksi Heinolan, Nastolan, Hollolan, Iitin, Hämeenkosken ja Asikkalan kuntiin. Suurin osa sähköstä ja kaukolämmöstä tuotetaan Kymijärven voimalaitoksilla. Lahti Energialla on myös Teivaanmäen voimalaitos, joka tuottaa kaukolämpöä, useita pienvoimalaitoksia ja kaukolämmölle varakeskuksia. Lahti Energialla on tuulivoimaloita Raahessa.

Lahti Energia on yli 100 vuotta vanha. Apteekkari Hjalmar Fellman päätti perustaa sähkölaitoksen vuonna 1907. Ensimmäinen projekti oli katuvalojen pystytys kaupun-

kiin. 1965 rakennettiin Lahti Energian ensimmäinen voimalaitos Teivaanmäkeen. (Lahti Energia 2012.)

Sähköä myytiin viime vuonna (2011) 86 869 asiakkaalle, kaukolämpöä 7 555 asiakkaalle ja maakaasua 408 asiakkaalle. Sähkö tuotettiin 760 GWh ja kaukolämpöä 1 333 GWh. Liikevaihto oli vuonna 2011 173,7 miljoonaa euroa. (Lahti Energia 2012; LE intra 2012)

Lahti Energian toimitusjohtajana toimii Janne Savelainen. Savelaisen alaisuudessa toimivat myyntijohtajana Asmo Rantanen, kaukolämpöjohtajana Olli Lindstam, tuotantojohtajana Kari Hytönen ja LE-Sähköverkko toimitusjohtajana Eero Seesvaara. (Lahti Energia 2012.)



Kuva 1. Kymijärven voimalaitokset II vas. ja I oik. (Lahti Energia 2012.)

Kymijärvi II on kaasutusvoimalaitos, jonka rakentaminen on aloitettu marraskuussa 2009. Rakennus on sijoitettu Kymijärvi I:n viereen. Kymijärven tehdasalue sijaitsee Lahdessa Voimakadulla. Projektissa on ollut mukana alusta alkaen Metso ja Siemens. Voimalaitos on valmistunut keväällä 2012. Kymijärvi 2 on tietävästi ainut pelkästään energiajätettä käyttävä kaasutusvoimalaitos.

Kymijärvi II tuottaa hiilidioksidipäästöjä 110 000 tonnia vuodessa. Jos sama lämpö tuotettaisiin hiilellä, CO<sub>2</sub>-päästöt olisivat 410 000 tonnia. Polttoaineesta saadaan tuotettua lämpöä ja sähköä 87 %:n hyötysuhteella.

Energiana käytetään sekalainen palava jätemateriaali, joka ei kelpaa kierrätykseen. Lahti Energia on luonnut omat kierrätysohjeet SFS-EN 15359 Kiinteät kierrätyspolt-

toaineet -standardia noudattaen. Lahti Energia on määrännyt tarkat laatuvaatimukset jätteelle. Polttoaine tuodaan valmiina laitokselle. Jokainen tuotu erä tutkitaan laboratorioissa ja polttoaineesta maksetaan sen energiasisällön mukaan. Polttoaine on pääsääntöisesti likaista muovia, paperia, pahvia ja puuta.

Polttoainekuormasta tutkitaan päivittäin automaattisesti kuusi eri näytettä. Jokainen erä tutkitaan erikseen. Näytteistä määritetään kosteuspitoisuus, lämpöarvo, tuhkan määrä, alkuaineet ja metallit. Alkuaineista tutkitaan natriumin ja kaliumin määrät.

Jäte tulee valmiina toimittajilta, jotka vastaavat jätteen laadusta. Suurimmat toimittajat ovat Kuusakoski, Stena Recycling ja Suomen Kipa.

Polttoaineen mukana tulee aineita, jotka ovat haitallisia kaasutuksessa, kuten metalleja. Polttoaine puhdistetaan suodattamalla epäpuhtaudet. Polttoaine kaasutetaan kaasuksi ja viilennetään sen jälkeen, jolloin epäpuhtaudet muuttuvat kiinteäksi aineeksi ja saadaan eroteltua. (Lahti Energia intra, 2012)

#### 4 MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

Lahti Energialle on hyväksytty ISO 14001:2004 -ympäristöstandardi ja OHSAS 18001:2007 -turvallisuusstandardi. ISO 14001:2004 -standardin yleisissä vaatimuksissa mainitaan: ”Organisaation tulee luoda, dokumentoida ja toteuttaa ympäristöjärjestelmä ja ylläpitää ja jatkuvasti parantaa sitä tämän kansainvälisen standardin vaatimusten mukaisesti sekä määrittää, kuinka se täyttää nämä vaatimukset.” (ISO 14001, 2004). Sen tulee myös ylläpitää dokumentoidut ympäristöpäämäärät asiankuuluville organisaatioille. (Lahti Energia, 2012)

Rakennusmääräyskokoelma A4 ei koske teollisuusrakentamista (Maankäyttö- ja rakennusasetus 66 §, 1 momentti) vaan asuntoja ja vakituisia työpaikkoja. Lahti Energia on kuitenkin sopinut Kymijärvi 2:n osalta rakennusvalvonnan kanssa, että käyttö- ja huolto-ohje (huoltokirja) laaditaan.

*Maankäyttö- ja rakennusasetus 66 §*

*1 momentti*

*Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava, jollei erityisestä syystä muuta johdu, rakennusta varten, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Sama koskee tällaisen rakennuksen sellaista korjaus- ja muutostyötä, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, ja soveltuvin osin korjaus- ja muutostyötä, joka muutoin edellyttää rakennuslupaa. (RakMK A4, 2000)*

Lahti Energiolla kaikki huoltotoimenpiteet laitetaan Solax-järjestelmään, josta tulee ilmoitus huoltovastaavalle, kun tarvitaan tarkistus tai huoltotoimenpide tietylle laitteelle, rakennuksen osalle tai kokonaisuudelle. Solax-järjestelmään voidaan viedä ennakoon määrättyjä tarkistuskohteita, joilla on tietty tarkistusaikaväli. Laitteiden huolto-ohjekirjat on viety NettiWattiin.

*Maankäyttö- ja rakennusasetus 66 §*

*2 momentti*

*Käyttö- ja huolto-ohje sisältää rakennuksen käyttötarkoituksen ja rakennuksen ominaisuudet sekä rakennuksen ja sen rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen asianmukaista käyttöä ja kunnossapitovelvollisuudesta huolehtimista varten. (RakMK A4, 2000)*

## 5 HUOLTOKIRJA

Huolto- ja käyttöohje helpottaa ratkaisevasti uusien rakennusten järjestelmällistä huolto- ja tarkastustoimintaa. Tehokkaammin vältetään yllättäviltä vaurioilta, kun rakennuksen sekä koneiden ja laitteiden tarkastaminen ja kunnossapito perustuu suunnitelmalliseen toimintaan. Mahdolliset vauriot voidaan havaita ja korjata ajoissa. Näin vältetään suuremmilta vaurioilta.

Uudet tekniset järjestelmät ja rakennusmateriaalit ovat tuoneet nykyrakentamisessa lisää mukanaan uusia huolto- ja tarkastuskohtia. Rakenteiden vaurioitumisen taustalta löytyy valittavan usein huollon puute, joka on seurausta tarkastustoimenpiteiden laiminlyönnistä. Rakennuttaja joutuu itse huolehtimaan rakennuksen toiminnasta ja huollettavuudesta. Rakennuksen pitkä käyttöikä edellyttää suunnitelmallista huoltoa ja ohjeiden mukaista käyttöä.



Säännöllinen tarkastus ja huoltotoiminta muodostavat hyvän perustan turvalliselle asumiselle. (Pientalorakentamisen Kehittämiskeskus ry 2008, 3)

Pientaloille on tehty valmiita tarkastuslomakepohjia. Isoissa teollisuuskohteissa paperiset lomakepohjat voivat olla ongelmallisia, koska tieto rakennukseen tehdyistä toimenpiteistä pitää olla monella henkilöllä. Työntekijät vaihtuvat ja jokaisella osaamisalueella on omat vastuuhenkilönsä. Sähköisessä muodossa oleva huoltokirjalla on etunsa, sillä työntekijällä on mahdollisuus päästä käsiksi huoltohistoriaan ja huolto-kohteita voidaan helposti ohjata eri työntekijöille tai vastuualueille.

## 6 LAHTI ENERGIAN KÄYTTÄMÄT DOKUMENTOINTIOHJELMAT

Lahti Energia käyttää piirustusten arkistointiin Arkisto Pro -ohjelmaa, nykyinen CADS Planner DM. Arkisto Prolla voidaan arkistoida, säilyttää ja hallita tiedostoja.

Nettiwatti on Lahti Energian oma intranet, jossa on tehokas hakukone asioiden hakemiseen. Hakukone osaa hakea tietoa eri dokumenttien sisältä, kuten PDF ja DOC.

Nettiwattiin voidaan tehdä myös hakemistopuu. Ohjeet on viety Nettiwattiin. Muutostöistä jaa aina jälki järjestelmään, mikä helpottaa, jos on tarvetta palata vanhoihin ohjeisiin.

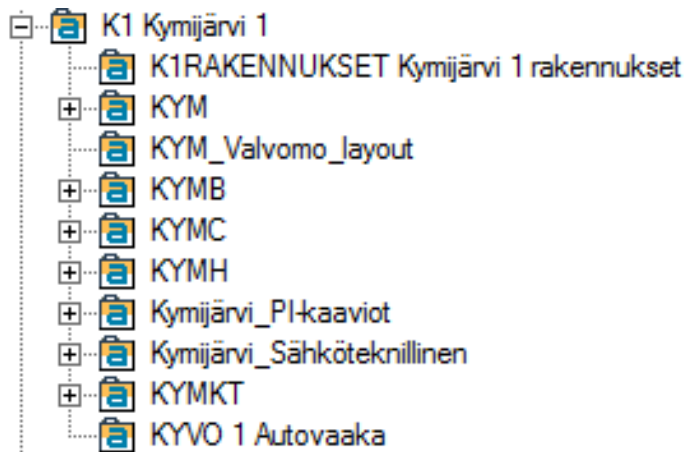
Kunnossapitojärjestelmä Solaxiin ei viedä tiedostoja, vaan kaikki tiedostot linkitetään joko ArkistoProsta tai Nettiwatista.

## 7 NYKYINEN DOKUMENTTI- JA KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ

Kymijärvi I hiilivoimalaitoksen piirustukset on dokumentoitu Arkisto Pro -järjestelmään. Piirustusten päähakemistona on käytetty projektinimeä ja alajaottelu on tehty rakennusten mukaan. Laitokselle tehtyjen muutostöiden suunnitelmapiirustukset ovat menneet omaan projektikansioon. Kymijärvi I:lle on tehty tällä hetkellä 6 suurta muutosprojektia.

Arkisto Pro -ohjelmaan on mahdollista luoda projektikansioita, joiden alta löytyy taulukkotyylinen tiedostolistaus. Tiedostoille voidaan antaa rajaton määrä lisäinformaatiota.

Kymijärvi I hakemistopuu on seuraavanlainen:



Kuva 2. Kymijärvi I hakemistopuu

Projektin sisällä hakemistorakenne on jaoteltu selkeiden kokonaisuuksien mukaan rakenteet ja rakennukset omana hakemistona.

Kymijärvi I laitoksen ensimmäisen rakennusvaiheen hakemistopuu:

- ☐ KYM
  - ☐ 040 Rakennukset työnaikaiset
  - ☐ 100 Tie, kartta, perustukset
  - ☐ 110 Louhinta
  - ☐ 116 Pihavalaisimet
  - ☐ 120 Vesijohdot, viemärit, kaivot
  - ☐ 123 Kaivo- ja putkijohtokartoitus
  - ☐ 130 Maanalaiset öljysäiliöt
  - ☐ 140 Päiväöljysäiliö ja vaunuhalli
  - ☐ 150 Jäähdytysvesi
  - ☐ 160 Rakenteet
  - ☐ 200 Voimalaitos Rakennukset
  - ☐ 201 Kemikaalit
  - ☐ 210 Kattilarakennus yleensä
  - ☐ 220 Hiilibunkkeri, savupiippu
  - ☐ 227 Hiilibunkkeri, kaivot, viemärit
  - ☐ 230 Konesalirakennus
  - ☐ 240 Valvomorakennus
  - ☐ 250 Kattilarakennus, tasot, layout
  - ☐ 260 Apukattilarakennus, korjaamo ja huolto
  - ☐ 267 Hiilikoneiden huoltohalli
  - ☐ 270 Kaukolämpörakennus
  - ☐ 280 Kaukolämpö
  - ☐ 290 Rakennukset
  - ☐ 297 Vesijohdot, viemärit, ilmastoinnit
  - ☐ 310 Kattila ja kattilahuoneen teräsrakenteet
  - ☐ 311 Kattila varsinainen
  - ☐ 312 Kattilalaitoksen teräsrunko ja rakenteet
  - ☐ 324 Maakaasulinja
  - ☐ 326 Öljynpurkaus ja siirtolaitteet
  - ☐ 332 Hiilimyly
  - ☐ 333 Hiilipöly öljypoltin
  - ☐ 334 Öljynpolttolaitteet
  - ☐ 335 Öljykeskilämmitysasema
  - ☐ 336 Sytytyslaitteet
  - ☐ 337 Ilmapuhaltimet ja kanavat
  - ☐ 338 Savukaasupuhaltimet ja kanavat
  - ☐ 339 Polttoilman esilämmitys
  - ☐ 341 Sähkösuodatin
  - ☐ 342 Tuhkan käsittely
  - ☐ 343 Nokitus
  - ☐ 350 Turbiini yleensä
  - ☐ 351 Turbiini

Kuva 3. Kymijärvi I päivittämättömät alkuperäiset piirustuksen ja hakemisto

Kunnossapitojärjestelmänä toimii Solax-järjestelmä, joka kattaa Lahti Energian pienvoimalaitokset sekä Kymijärven voimalaitokset. Solax on Solteqin suunnittelema huoltopalveluiden hallinnan ja kunnossapidon toimialaratkaisu. Järjestelmää käyttää koko Lahti Energia kunnossapitohenkilöstö. Solaxia pystyvät käyttämään myös ulkopuoliset toimijat, kuten Metso Diary päiväkirjasovelluksen kautta.

(Taloussanomat, 2012)

Solaxiin lisätään kaikki huoltoa tarvitsevat kohteet ja mahdolliset ennakkohuollot. Solaxiin on lisätty jokainen komponentti erikseen rakennuksista venttiileihin, mikä mahdollistaa kaikkien huoltokohteiden huoltohistorian seuraamisen.

## 7.1 Rakennusten ja laitteiden tunnusjärjestelmä

Lahti Energia käyttää AKZ-tunnusjärjestelmää automaation ja rakennusten eri osien yksilöintiin. Tunnusjärjestelmä on käytössä Kymijärvi I:ssä, Kymijärvi II:ssa ja pienvoimalaitoksilla. Tunnusjärjestelmän pohjana on saksalainen ”Anlagen Kennzeichnungssystem” teollisuusstandardi DIN 40719. Tunnus on alun perin suunniteltu lämpövoimalaitosten ja laitteiden yksilöintiin, jota nyt myös sovelletaan rakennuksiin.

AKZ-tunnus on pohjana Solax-kunnossapitojärjestelmä, jonka mukaan määritetään eri laitteiden kunnossapitotarve tai huoltotyöt. Koodi perustuu laitoskokonaisuuden jaosta lähtien ja päättyen yksinäisiin komponentteihin. Rakennuksilla jako on hieman karkeampi, rakennuskokonaisuudet on jaoteltu erikseen.

### Rakennusten AKZ-tunnukset

#### KO Yhteiset rakenteet ja maa-alueet

##### KOALUE Kymijärven yhteiset maa-alueet

KOALUEAIDPORT Aidat ja portit

KOALUEASFVIHER Asfaltti ja viheralueet

KOALUEHULE Hulevesijärjestelmä

KOALUEKAAPEL Sähkökaapelit

KOALUETALVESI Talousvesiputkisto

KOALUETUKIM Tukimuurit ja kaiteet

KOALUEVALAIS Piha-alueen valaistus

KOALUEVALVKAM Valvontakamerat

KOALUEVIEMÄR Viemärointijärjestelmä

##### KORAK Kymijärven yhteiset rakennukset ja rakenteet

KORAKROSKATOS Roskakatokset  
 KORAKSILLAT Rumpusillat ja siltarakenteet  
 KORAKVESI Vesilaitosrakennus  
 KORAKVIERKESK Vierailukeskus  
 KORAKKLPUMP Kaukolämpöpumppaamo  
 KORAK110K 110 KV kenttä  
 K1EY-KK0006 Varavoimakone

K1RAKENNUKSET Kymijärvi 1 rakennukset  
 Julkisivun pellitykset

K2RAKENNUKSET Kymijärvi 2 rakennukset  
 K2RAKVAACA Vaaka-asema  
 K2RAKVASTKESK Polttoaineen vastaanotto  
 K2RAKPOLTVAAC Vastaanottorakennus  
 K2RAKHIHKULJ1 Hihnakuuljetin 1  
 K2RAKSIILOT Siilot  
 K2RAKKAASRAK Kaasutusrakennus  
 K2RAKKAASUTIN Kaasutin  
 K2RAKKUUMSUOD Kuumasuodin  
 K2RAKKAASTURB Kaasukattila ja turbiinisali  
 K2RAKKATTILA Kaasukattila  
 K2RAKTURB Turbiinisali  
 K2RAKSAVUKPUHD Savukaasun puhdistusjärjestelmät  
 K2RAKMKPAINREAL Maakaasun paineenalennusasema  
 K2RAKSAVUP Savupiippu  
 K2RAKHIHKULJ2 Hihnakuuljetin 2 (yhdyskuuljetin)  
 K2RAKJVPUMP Jäähdytysvesipumppaamo  
 K2RAKKEMASEM Kemikaalisema  
 K2RAKPUTKSILT Putkisilta

## 7.2 Arkisto Pron ja Solaxin yhteistyö

Solaxissa tehdään tilaus AKZ-tunnuksen mukaan. Solax osaa hakea Arkisto Pro - ohjelmasta kaikki siihen liitetyt piirustukset, joille on annettu AKZ-tunnus, joka löytyy Solax-järjestelmästä. Näin saadaan kaikki tarvittavat piirustukset saman tien esille, jos niitä tarvitaan. Automaattinen koodi päivittää kerran päivässä listaa Arkisto Prosta löytyvistä tiedostoista.

Solaxiin on suunnittelussa koodi, joka osaa ottaa monta AKZ-tunnusta samasta tiedostosta. Näin voidaan käyttää samaa tiedostoa monessa AKZ-tunnuksessa. Hyötyä tästä on esimerkiksi ohjeissa ja piirustuksissa, jotka käsittelevät suurempaa kokonaisuutta.

Yhteenveto	Yleiset	Ominaisuudet	Ohjaus	Työt	Hierarkiat	Suhteet	Muut	Dimensio	Liitteet	Osoite		
Kuvaus									Tyyppi	Huomautus	Luonut	Luonnin päivämäärä ja aika
VAAKA-ASEMA, KATOS, POHJAPIIRROS, JULKISIVUT, DETALJIT									ArkistoPro	AKZ_tunnus: K2RAKVAACA	petri	16.7.2012 08:05:53
Autovaaka, paalukartta									ArkistoPro	AKZ_tunnus: K2RAKVAACA	petri	16.7.2012 08:05:53
Autovaaka, mittapiirustus ja peruspulttikaavio									ArkistoPro	AKZ_tunnus: K2RAKVAACA	petri	16.7.2012 08:05:53
Autovaaka, raudituspiirustus									ArkistoPro	AKZ_tunnus: K2RAKVAACA	petri	16.7.2012 08:05:53

Kuva 4. Solax-ohjelmasta haettu vaaka-aseman piirustukset.

## 8 DOKUMENTTIEN TIEDOSTOMUODOT

Kymijärvi 2:n kokonaisuus on mallinnettu 3D-muodossa SolidWorks-ohjelmalla. 3D-mallista arkkitehti- ja rakennussuunnittelijat ovat ottaneet mitat omiin rakennuspiirustuksiin. Kaikki rakennusalan piirustukset on suunniteltu 2D-muodossa. A-Insinöörit ja Uki-Arkkitehdit ovat tehneet piirustukset AutoCAD 2007 -versiolla. Ramboll on suunnitellut piirustukset AutoCAD 2010 -versiolla.

Autodesk käyttää ohjelmissaan DWG-tiedostopäätettä. (Autodesk 2012.) CADs Plannerillä onnistuu DWG-tiedostojen avaaminen ja tallentaminen versiosta R14 lähtien. (Cads Planner) Autocad on julkaissut DWG-versiosta 19 eri versiota. Versiot eivät ole yhteensopivia vanhempien versioiden kanssa. Autodeskin DWG TrueView -piirustuksien katseluohjelmalla saa auki kaikkien versioiden DWG-tiedostot ja on mahdollista muuttaa DWG-versio vanhempaan muotoon. (Autodesk Blogs 2012.)

DWG:n versiohistoria

Versio	Sisäinen versio	AutoCAD versiot
DWG R1.0	MC0.0	AutoCAD Release 1.0
DWG R1.2	AC1.2	AutoCAD Release 1.2
DWG R1.40	AC1.40	AutoCAD Release 1.40
DWG R2.05	AC1.50	AutoCAD Release 2.05
DWG R2.10	AC2.10	AutoCAD Release 2.10
DWG R2.21	AC2.21	AutoCAD Release 2.21
DWG R2.22	AC1001, AC2.22	AutoCAD Release 2.22
DWG R2.50	AC1002	AutoCAD Release 2.50
DWG R2.60	AC1003	AutoCAD Release 2.60
DWG R9	AC1004	AutoCAD Release 9
DWG R10	AC1006	AutoCAD Release 10

DWG R11/12	AC1009	AutoCAD Release 11, AutoCAD Release 12
DWG R13	AC1012	AutoCAD Release 13
DWG R14	AC1014	AutoCAD Release 14
DWG 2000	AC1015	AutoCAD 2000, AutoCAD 2000i, AutoCAD 2002
DWG 2004	AC1018	AutoCAD 2004, AutoCAD 2005, AutoCAD 2006
DWG 2007	AC1021	AutoCAD 2007, AutoCAD 2008, AutoCAD 2009
DWG 2010	AC1024	AutoCAD 2010, AutoCAD 2011, AutoCAD 2012
DWG 2013	AC1027	AutoCAD 2013

(Autodesk Blogs 2012.)

Toimittajilta tulee myös luetteloita ja työselostuksia. Niiden tiedostomuodot ovat DOC, DOCX, XLS, XLSX tai PDF. Office 2007:llä ja sitä uudemmilla versioilla saa kaikki Word- ja Excel-tiedostot auki. Vanhempaan Officeen on mahdollista asentaa lisäohjelma DOCX- ja XLSX-tiedostojen avaamiseen. PDF:n lukemiseen käyvät kaikki PDF-lukuohjelmat.

Lahti Energialla on käytössä työpöytäkäytössä ohjelmat AutoCAD 2009 LT, AutoCAD 2012 LT, DWG TrueView 2012, 2013, Office 2010, PDF-XChange Viewer ja Adobe Reader X. Tiedostojen avaamisessa ei tule olemaan ongelmia. Jos tarvitsee tehdä muutoksia piirustuksiin, niin DWG TrueViewillä voi vaihtaa tiedoston version sopivaksi AutoCAD LT 2009 -ohjelmaan.

## 9 PIIRUSTUKSIEN VIENTI ARKISTO PROHON

Piirustuksia on mahdollista viedä Arkisto Prohon kolmella tapaa. Joko yksitellen ohjelman kautta ja täyttää jokainen tietokenttä erikseen, hakea tiedot sarjassa CAD-tiedoston sisältä tai luoda valmis Excel-pohja, jonka kautta siirtää Arkisto Pro Access-tietokantaan.

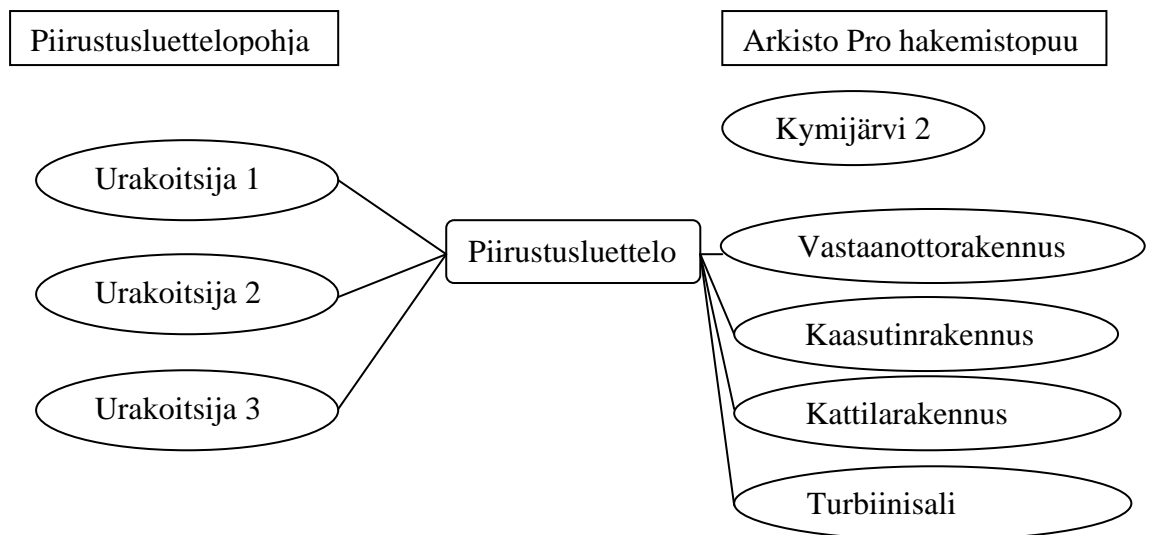
Arkisto Prossa jokainen hierarkia on oma projektinsa, jossa on oma tietokanta. Ongelmana on hakujen hitaus useammasta projektista haettaessa. Tietojen vienti on myös työläämpää, kun joudutaan monen tietokannan kanssa toimimaan. Uusimmassa versiossa 16 on huomioitu ongelma ja siinä on yksi yhteinen tietokanta.

Tietojen vienti Arkisto Prohon tiedoston sisältä on ongelmallista, jos ei ole käytetty yhteistä nimiöpohjaa, josta tiedot voidaan hakea. Korjauksien ja puuttuvien tietojen lisäämisen joutuu tekemään käsin jälkikäteen

Pyrkimyksenä on saada urakoitsijoilta valmis Excel-pohja, jotta siirto voitaisiin tehdä mahdollisimman vähällä työmäärällä. Ongelmia taulukon käytössä on se, että linkitys tiedostoon täytyy olla täysin oikein tiedoston viennin kannalta ja jokainen hakemisto on vietävä erikseen. Eri yritysten listoja joutuu hieman korjailemaan, jotta saataisiin yhteneväiset merkinnät. Dokumenttiohjeiden selkeys vaikuttaa siihen, paljonko lisätyötä joutuu tekemään.

### 9.1 Toteutus

Suunnittelijoita pyydetään täyttämään valmis piirustusluettelopohja, joka on annettu dokumentointiohjeessa. Luettelosta siirretään tiedot varsinaiseen piirustusluetteloon, jossa otsikkokentät vastaavat Arkisto Pron -tietokannan otsikkokenttiä. Näin voidaan kopioida ja liittää rivejä suoraan Arkisto Pron -tietokantaan.



Kuva 5. Toimintakartta

Piirustusluetteloon on tehty VBA:lla (Visual Basic for Applications) valmis koodi, tiedostojen viemiseksi Arkisto Prohon. Koodi osaa siirtää oikeaan hakemistoon AKZ-tunnuksen mukaan.



```

Sub kopio()

Dim Filename, NewFileName, fso, f, folder, LR, NewFolder
Dim lookFor
Dim rng As Range
Dim col As Integer
Dim found As Variant

Set rng = Sheets("Polku").Range("A2:B40") ' Haetaan AKZ-tunnuksen mukaan oikea kansiopolku
col = 2

Set fso = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
folder = ActiveSheet.Range("F3").Value ' Kansio jossa piirustukset ovat nytten

For Count = 1 To Range("C3").Value ' Käydään kaikki rivit läpi
j = Count + 4 ' Tiedot alkavat rivistä 5

If Cells(j, 13).Value <> 0 Then ' Jos AKZ_tunnus tyhjä niin jätetään väliin

    Set lookFor = Cells(j, 13)

    Filename = folder + Cells(j, 12).Value ' Tiedostopolku ja tiedoston nimi
    found = Application.VLookup(lookFor.Value, rng, col) 'Haetaan polku tiedostolle

    NewFolder = ActiveSheet.Range("F2").Value + found + "\" 'Vientikansio
    NewFileName = NewFolder + Cells(j, 12).Value

End If

If fso.FileExists(Filename) Then ' Jos tiedosto löytyy

    Set f = fso.GetFile(Filename)
    If Len(Dir(NewFolder, vbDirectory)) = 0 Then
    Mkdir NewFolder ' Luo uuden kansion jos sitä ei ole vielä
    End If
    f.Copy (NewFileName) ' Kopio tiedoston
    SetAttr Filename, vbNormal
End If

Next Count

End Sub

```

Kuva 6. VBA-koodi tiedostojen vientiä varten arkistojärjestelmään.

Rivien vienti on toteutettu suodattamalla hakemisto kerrallaan ja viemällä käsin oikeisiin tietokantoihin. Jotta saataisiin rivien vienti automatisoitua, tarvittaisiin konsulttiapua valmiin koodin tekemiseen.

Piirustusluetteloon on tehty myös valmis koodinpätkä tiedostojen avaamiseen suoraan Excelistä, jotta rivien oikeellisuus voidaan tarkistaa ja täyttää, jos on puuttuvia kohtia.

```

Sub ShellExec()
    Dim strFile As String
    Dim strAction As String
    Dim lngErr As Long
    Dim folder As String

    folder = ActiveSheet.Range("F3").Value ' hakemisto
    strFile = folder + ActiveCell.Offset(0, 0).Value ' tiedoston nimi
    strAction = "OPEN" ' avaus

    lngErr = ShellExecute(0, strAction, strFile, "", "", 0)

    ActiveCell.Offset(0, 0).Font.Bold = True
    ActiveCell.Offset(0, -7).Font.Bold = True
    ActiveCell.Offset(0, -9).Font.Bold = True
    Selection.Font.Bold = True

```

Kuva 7. VBA-koodi tiedostojen avaamiseen suoraan piirustusluettelosta.

Jos urakoitsijalta on puuttunut piirustusluettelosta tiedoston nimi, niin siihen on tehty hakukone. Haku toimii, jos tiedostot on nimetty oikein. Hakee tiedostoja piirustusnumeron mukaan ja lisää siihen oikean päätteen.

## 10 PIIRUSTUKSIEN DOKUMENTOINTIOHJE

Lahti Energialla on ollut piirustusnumeroinnille prosessipuolen AKZ-tunnuksille ja tiedoston nimeämiseksi omat ohjeet. Kymijärvi 2:n dokumentoinnissa on huomattu järjestelmän olevan hieman sekava ja puutteellinen. Sitä on haluttua yksinkertaistaa ja rakennuspiirustuksien dokumentointia ei ole otettu huomioon suunnittelussa.

Dokumentointiohjeet on suunniteltu kaikkia suunnittelualoja silmällä pitäen. Ohjeet annetaan kaikille yrityksille, jotka joutuvat luovuttamaan dokumentaatiota.

### 10.1 Piirustusnumerointi

Piirustusnumeron tarkoitus on yksilöidä jokainen piirustus, luettelo ja seloste. Piirustusnumerosta on tarkoitus myös saada selville, missä projektissa on ollut, minkä alan suunnitelma, minkä yrityksen tekemä ja mikä revisio on menossa.

Tunnus on viisivaiheinen, projektitunnus, yritys, suunnitteluala, yksilöivä juokseva numero ja revisiotieto. Kymijärvi 2 Lahti Energian arkkitehtipiirustuksen piirustusnumero olisi muotoa KYVO2 807.01.0001 A.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>PHKS</b>	<b>807</b>	<b>01</b>	<b>0001</b>	<b>A</b>
projekti	yritysnumero	suunnitteluala	juokseva nro.	revisio
Päijät-Hämeen keskussairaalan lämpökeskus	Lahti Energia	Arkkitehti	1	Ensimmäinen muutos

#### Ensimmäinen sarake

Ensimmäisessä sarakkeessa määritellään mihin projektiin piirustus kuuluu. Tunnus on maksimissaan 6 merkin pituinen.

Tunnus      Projekti

PHKS          Päijät-Hämeen keskussairaalan lämpökeskus

KYVO2        Kymijärven voimalaitos 2 66

#### Toinen sarake

Jokaiselle yritykselle annetaan yksilöllinen yritysnumero. Yritysnumero annetaan erikseen omana listana.

### Kolmas sarake

Kolmannessa sarakkeessa määritetään piirustuksen suunnitteluala tai muu tarkentava tieto.

	Suunnitteluala
01	Arkkitehtisuunnittelu
02	Rakennesuunnittelu
03	Geotekninen suunnittelu ja pohjatutkimukset
04	LVI
05	Sähkö
06	Automaatio ja instrumentointi
07	Prosessi (PI-kaaviot, käyttöohjeet, jne.)
08	Mekaniikka (layoutkuvat, huolto-ohjeet, jne.)
09	Laitte kuvat (leikkauskuvat, jne.)
10	Pöytäkirjat

### Neljäs sarake

Neljäs sarake on piirustuksen yksilöivä numero. Jokaisessa uudessa projektissa yritys aloittaa numeroinnin alusta.

### Viides sarake

Viides sarake on revisiomerkinä. Kirjaimia käytetään revisiomerkinä. Merkinä A on rakennuslupapiirustus, revisiosta B eteenpäin on työpiirustusmerkintöjä. Kaikki muutokset on merkattava selkeästi, esimerkiksi pilvimerkinnällä.

## 10.2 Rakennusten AKZ-tunnus

AKZ-tunnus on yksilöllinen jokaiselle rakennukselle, maa-alueelle, laitteelle tai sen osalle. Rakennusten ja maa-alueiden AKZ-tunnus muodostuu 3 eri kohdasta: Esim.

**C4RAKLAMPKESK**

## Peruskoodi

Järjestysaste	1	2	3
Tunnus	AN	A(3-4)	A(3-10)
Esim.	<b>C4</b>	<b>RAK</b>	<b>LAMPKESK</b>
	PHKS	rakennus	lämpövoimakeskus
	<b>C4</b>	<b>ALUE</b>	<b>ASFVIHER</b>
	PHKS	sairaalan alue	asfaltti ja viheralueet

Tunnuskentän rakenne

A(3-4) = kirjaimia 3-4 kpl

A(3-10) = kirjaimia 3-10 kpl

Ensimmäisessä järjestysasteessa kerrotaan laitos ja laitousyksikkö. Lyhenteet löytyvät AKZ nimeämisohjeesta.

Toinen järjestysaste kertoo onko piirustus rakennuksesta vai laitoksen piha-alueelta.

RAK      Rakennus tai rakenne

ALUE      Piha-alueet

Kolmannesta järjestysasteesta selviää rakennuksen nimi tai piha-alueen tarkennus. Piha-alueilla on tarkennuksen määritetty valmiiksi. Rakennuksille annetaan oma tunnus aina tarpeen mukaan.

Rakennukset

Esim. Lämpövoimakeskus -> LAMPKESK

## Alue

AIDPORT	Aidat ja portit
ASFVIHER	Asfaltti ja viheralueet
HULE	Hulevesijärjestelmä
KAAPEL	Sähkökaapelit
TALVESI	Talousvesiputkistot
TUKIM	Tukimuurit ja kaiteet
VALAIS	Piha-alueen valaistus
VALVKAM	Valvontakamerat
VIEMÄR	Viemäröintijärjestelmä

## 10.3 Piirustuksen nimiö

Nimiöpohjan ideana on dokumentoinnin kannalta saada kaikki tarvittava tieto mitä dokumentoinnissa tarvitaan. Arkisto Pro -ohjelma osaa viedä tiedot sarjana nimiöstä tietokantaan. Nimiön avulla on mahdollista löytää piirustus digitaalisessa muodossa piirustusnumeron avulla tai muuten rajaamalla hakutekijöitä.

RT 15-10802:ssa on annettu ohjeet nimiön mitoille ja sijainnille. Tekstikoon pitää olla minimissään 1,8 mm ja nimiön leveyden pitää olla enintään 178 mm. Nimiössä kuuluu olla kiinteistötiedot, tiedot rakennuskohteesta, tiedot suunnittelijasta, tiedot piirustuksesta, tunnistet ja lisätietoja. (RT 15-10802 2003, 3)



Kuva 8. Nimiön enimmäisleveys, tietosisältö ja tietojen järjestys (RT 15-10802 2003, 3)

Rakennuksille on suunniteltu oma nimiöpohja. Erona mekaniikan nimiöihin, lisänä löytyvät lupahakemuksiin tarvittavat kentät, kuten kaupungin osa, kortteli, tontin numero ja rakennusluvan tunnus.

Revisio	Lukum.	Muutos	Suun./Hyv.	Päiväys
K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/Nro	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE	UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI	RAKENNEPIIRUSTUS	SUUNNITTELUALA RAK
PROJEKTIN NIMI JA LAITOSTUNNUS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
Projektin nimi			Rakennus	.
Laitostunnus			.	.
PÄIVÄYS	Päiväys	YRITYKSEN PIIRUSTUSNUMERO 001	AKZ-TUNNUS: AKZ-tunnus	REVISIO
TEKIJÄ	HYVÄKSYJÄ	TIEDOSTONIMI	LE:n PIIRUSTUSNR0:	
TEKIJÄ	Hyväksyjä	raknimio.dwg	Piirustusnro	
YRITYKSEN NIMI TAI LOGO				
<b>LAHTI ENERGIA</b>				

Kuva 9. Lahti Energian rakennuspuolen nimiöpohja.

Piirustuksen sisältöön merkitään rakennuksen nimi ja paikkatieto auttamaan kohdistamaan oikean paikan kartalta.

## 10.4 Revisiotiedot

Revisiot ovat täydennyksiä, tarkistuksia tai poistoja. Revisiotiedot löytyvät omasta nimiöpohjasta, yksi rivi kerrallaan tilan säästämiseksi. Viimeinen revisiotieto löytyy myös päänimiöstä ja piirustusnumerosta. Revisioiden merkitsemisestä on annettu ohjeet myös RT 15-10802 kortissa. Muutosmerkinnät tehdään piirrokseen, muutostaulukkoon ja piirustusluetteloon.

A	.	Muutos	.	1.1.2012
---	---	--------	---	----------

Kuva 10. Revisiotiedot

Yrityksillä on mahdollista olla myös omia nimiöpohjia, joita he haluavat käyttää oman arkistoinnin takia. Sitä varten on luotu lisänimiö Lahti Energia tarvitsemiin tietoihin, joita ei ole normaalisti rakennusnimiöpohjissa.

<b>LAHTI ENERGIA</b>	Projektin nimi: <b>PROJEKTIN NIMI</b>
Piirustusnro: <b>PIIRUSTUSNRO</b>	AKZ-tunnus: <b>AKZ-TUNNUS</b>

Kuva 11. Lisänimiöpohja




## 10.5 Piirustusluettelo

Piirustusluettelon tarkoituksena on saada piirustuksien tiedot valmiina jo suoraan toimittajilta oikein täytettynä. Piirustusluettelon käyttö mahdollistaa melko vähällä työllä viennin Arkisto Prohon. Luettelo on Excel-tyyppinen, jossa tietokentät ovat samat kuin Arkisto Prossa.

Luettelossa näkyvät tiedot ovat seuraavat

- DNO (juokseva numero)
- revisio
- revisio päivämäärä
- Lahti Energian piirustusnumero
- yrityksen piirustusnumero
- AKZ-tunnus
- piirustuksen sisältö (Nimitys 1, 2 ja 3)
  - rakennuksen nimi ja paikkatieto tai prosessijärjestelmä (Nimitys 1)
  - piirustuksen sisältö (Nimitys 2)
  - piirustuksen lisätieto (Nimitys 3)
- yrityksen nimi
- piirustuslaji
- dokumenttityyppi (tiedoston päätte)
- laitos (laitostunnus)
- tiedostonimi
- pvm
- suunnitteluala

Piirustusluettelo									
									
piirustuksia 2									
DNO	Revisio	Revisiopvm	LE piir.nro	Yrityksen piir.nro	AKZ_tunnus	Nimitys1	Nimitys2	Nimitys3	
001	A	26.4.2012	KYVO2 807.02.0202 A	202	K2RAKSIILLOT	Sillot	Tason +99.10 alapinnan raudoitus	lisätietoa	
002	A	15.5.2012	KYVO2 807.06.0167	1001	K2UH82D001	Vesilaitos	PAC annostelupumppu, esikäsitteily	lisätietoa	

Yritys	Piirustuslaji	Dokumenttityyppi	Laitos	Tiedostonimi	Pvm	Suunnitteluala
Yritys1 Oy	Rakennepiirustus	dwg	Kymijärvi 2	KYVO2_807.04202.dwg	26.4.2012	RAK
Yritys2 Oy	Piirikaavio	dwg	Kymijärvi 2	KYVO2_891.0167.dwg	15.5.2012	

Kuva 12. Piirustusluettelopohja

## 10.6 Tiedostojen nimeäminen

Nimeämisessä on ajeltu yksikertaisuutta, joka soveltuu kaikkiin suunnittelualoihin ja tiedostoihin. Yksilöinti on toteutettu käyttämällä tiedoston nimenä piirustusnumeroa ilman revisiotietoa. Näin saadaan yksilöllinen nimi ilman, että sitä tarvitsisi muuttaa jälkeinpäin.

Piirustusnumero           **PHKS 807.01.001 A**

Tiedoston nimi           **PHKS\_807.01.001.dwg**

## 11 UUDEN DOKUMENTOINTIOHJEEN TOIMIVUUS KÄYTÄNNÖSSÄ

Uusia pienempiä projekteja on aloitettu vuoden 2013 alusta. Jotta kaikki toimisivat ohjeiden mukaan, täytyy tilaajan ymmärtää dokumenttiohjeiden noudattamisen hyöty ja vaatia urakoitsijoita noudattamaan ohjetta tarkasti.

Kiireellisissä projekteissa dokumentointiin huomion kiinnittäminen on jäänyt selvästi vähemmälle ja jouduttu jälkeinpäin korjaamaan piirustuksen nimiötä ja lisäämään piirustusluetteloita. Osassa projektissa ohjeet ovat toimineet hyvin, kun on reagoitu heti, jos ei ole täysin ohjeita noudatettu. Loppudokumentointi on saatu järjestelmään ilman mitään suurempia korjauksia tai muutoksia. Isoimmissa projekteissa hyöty on melkoinen työmäärällisesti.

## LÄHTEET

Autodesk 2012 Saatavissa:

<http://www.autodesk.fi/adsk/servlet/item?siteID=448412&id=6005391> [viitattu 11.5.2012]

Autodesk Blogs. 2011. Saatavissa:

[http://autodesk.blogs.com/between\\_the\\_lines/autocad-release-history.html](http://autodesk.blogs.com/between_the_lines/autocad-release-history.html) [viitattu 11.5.2012]

Cads Planner. Kiistatonta yhteensopivuutta. Saatavissa:

<http://www.cads.fi/fi/Yhteensopivuus/>

Laatuakatemia. 07.09.2010. Laatusanasto. Saatavissa:

<http://www.kotiposti.net/tuurala/Laatusanasto.htm#Dokumentointi> [viitattu 9.5.2012]

Lahti Energia intra. 2012. Saatavissa: Ei saatavissa [viitattu 14.5.2012]

Lahti Energia Oy. 2012. Monipuolinen energia-alan yritys. Saatavissa:

<http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia> [viitattu 9.5.2012]

Lahti Energia 2012. Roskat energiaksi. Saatavissa:

[http://www.roskatenergiaksi.fi/var/ezwebin\\_site/storage/images/media/kuvat/kyvo22/66842-1-fin-FI/kyvo2\\_imagelarge.jpg](http://www.roskatenergiaksi.fi/var/ezwebin_site/storage/images/media/kuvat/kyvo22/66842-1-fin-FI/kyvo2_imagelarge.jpg) [viitattu 16.6.2012]

Pientalorakentamisen Kehittämiskeskus ry. 2008. Pientalon käyttö ja huolto. Saatavissa: <https://www.rakennustietokauppa.fi/pientalon-huoltokirja-cd---kaytto--ja-huolto-ohje/104337/dp> [viitattu 3.3.2013]

RakMk A1. 2006. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus, määräykset ja ohjeet. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/28238-A1su2006.pdf> [viitattu 14.5.2012]

RakMk A4. 2000. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, määräykset ja ohjeet. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/6022-A4.pdf> [viitattu 14.5.2012]

RT 15-10802. 2003. Piirroslehti, rakennuspiirustukset. Saatavissa:

[https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT\\_8690.html.stx](https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_8690.html.stx)

SFS-EN ISO 14001. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Helsinki: Suomen Standardisoimis-

liitto. Saatavissa: <http://sfs.fi>

Rakennustieto 2007. Talo 2000—hankenimikkeistö. Saatavissa:

[https://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/nimikkeistot\\_21/talo2000.html](https://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/nimikkeistot_21/talo2000.html) [viitattu 11.5.2012]

Taloussanomien 26.5.2011. Lahti Energia valitsi Solteqin Solax-järjestelmän tuotantolaitostensa kunnossapitoon. Lehdistötiedote. Saatavissa:

<http://www.taloussanomien.fi/tiedote/2/1518704> [viitattu 13.7.2012]

9.5.2013

# Piirustuksien, luetteloiden ja selosteiden dokumentointiohje

## **Versiotiedot**

<b>Päivämäärä</b>	<b>Revisio</b>	<b>Tekijä</b>	<b>Muutos</b>
3.7.2012	A	Ville Vehkalahti	-
6.7.2012	B	Ville Vehkalahti	Lisätty piirustusnumeroon suunnittelualat
10.7.2012	C	Ville Vehkalahti	Muuteltu suunnittelualoja
3.9.2012	D	Ville Vehkalahti	Muutettu tiedostojen nimeämistä

9.5.2013

## Sisällysluettelo

Yleistä .....	3
Tilajalle luovutettava aineisto.....	3
Tiedostomuodot .....	3
Piirustusnumerointi .....	4
Ensimmäinen sarake.....	4
Toinen sarake .....	4
Kolmas sarake.....	5
Neljäs sarake.....	5
Viides sarake.....	5
Tiedostojen nimeäminen.....	5
Piirustuksien nimiötiedot .....	6
Rakennusala.....	7
Piirikaaviot .....	8
Logiikkakaavio.....	9
Piirustusluettelo .....	10

9.5.2013

## Yleistä

Tämän ohjeistuksen tarkoituksena on määrittää loppudokumentoinnin laatuvaatimukset Lahti Energian hankkeissa. Projekteissa laaditaan koko hankkeen aikaiset ajan tasalle päivitettyt sähköiset dokumentit tämän ohjeen mukaisesti.

Loppudokumentteihin sisältyvät kaikki hankkeessa tarvittu aineistot, kuten piirustukset, tekstit ja tietokannat. Piirustusten tulee vastata luovutushetken tilannetta. Niissä tulee näkyä nimiön yläpuolella teksti LOPPUPIIRUSTUS, ASENNUSTA VASTAAVA tai AS-BUILT ja päivämäärä.

## Tilajalle luovutettava aineisto

Loppudokumentit luovutetaan CD-levyllä tilajalle. CD-levyllä täytyy olla ohjeen mukainen piirustusluettelo. Dokumentit täytyy olla samassa juuressa kuin piirustusluettelo ilman alikansioita.

## Tiedostomuodot

Digitaalisessa muodossa olevien vektoritiedostojen täytyy olla DWG-muodossa. Piirustukset on tallennettava siten, että ne aukeavat tulostusnäkyään. Käyttö- ja huolto-ohjeet voivat olla DOC- tai PDF-muodossa. Piirustusluettelo on oltava Excel-pohjainen dokumenttiohjeen mukaan.

9.5.2013

## Piirustusnumerointi

Piirustusnumero annetaan kaikille piirustuksille, luetteloille ja selosteille. Piirustuksien nimiöissä ja piirustusluettelossa pitää näkyä Lahti Energian oma piirustusnumero. Tekstimuotoisissa asiakirjoissa piirustusnumero pitää löytyä kansilehdeltä. Tunnus on viisivaiheinen, muotoa **PHKS 807.01.0001 A**.

1	2	3	4	5
<b>PHKS</b>	<b>807</b>	<b>01</b>	<b>0001</b>	<b>A</b>
projekti	yritysnumero	suunnitteluala	juokseva nro.	revisio
Päijät-Hämeen keskussairaalan lämpökeskus	Lahti Energia	Arkkitehti	1	Ensimmäinen muutos

### Ensimmäinen sarake

tarkoittaa projektitunnusta:

Esim.            PHKS            Päijät-Hämeen keskussairaalan lämpökeskus  
                      KYVO2            Kymijärvi II

**Tunnus annetaan ennen projektin alkua.**

### Toinen sarake

on yrityksen numero. Liitteenä löytyy yritysluettelosta.

807            Lahti Energia Oy  
 808            Esimerkki A Oy  
 809            Esimerkki B Oy

**Lahti Energia antaa jokaiselle yritykselle oman yrityksenumeron.**



9.5.2013

### Kolmas sarake

on tarkentava numerosarja suunnittelualoille.

01	Arkkitehtisuunnittelu
02	Rakennesuunnittelu
03	Geotekninen suunnittelu ja pohjatutkimukset
04	LVI
05	Sähkö
06	Automaatio ja instrumentointi
07	Prosessi (PI-kaaviot, käyttöohjeet, jne.)
08	Mekaniikka (layoutkuvat, huolto-ohjeet, jne.)
09	Laitekuvat (leikkauskuvat, jne.)
10	Pöytäkirjat

### Neljäs sarake

on juokseva numero. Numero alkaa 0001 ja päättyy ∞. Jokainen piirustus, luettelo ja seloste saavat oman numeron.

### Viides sarake

on revisiomerkinä. Kirjaimia käytetään revisiomerkinä. Rakennuspuolella revisio A on rakennuslupapiirustus. Revisiot B:stä eteenpäin on työpiirustuksen revisiomerkinä. Muilla aloilla revisiomerkinä poistetaan, kun rakennus tai järjestelmä on valmis (As built).

## Tiedostojen nimeäminen

Tiedoston nimenä käytetään Lahti Energian piirustusnumeroa. Välilyönnit korvataan alaviivalla. Revisiotieto täytyy näkyä tiedostonimessä.

Piirustusnumero	<b>PHKS 807.01.0001 A</b>
Tiedoston nimi	<b>PHKS_807.01.0001_A.dwg</b>

9.5.2013

## Piirustuksien nimiötiedot

Piirustuksen nimiönä voi käyttää yrityksen omaa pohjaa tai Lahti Energia valmiita nimiöpohjia.

Kaikista piirustuksista pitää löytyä seuraavat tiedot

- projektin nimi (Lahti Energia antaa projektin nimen)
- laitostunnus tai postiosoite
- piirustuksen sisältö
  - rakennuksen nimi ja paikkatieto tai prosessijärjestelmä (Nimitys 1)
  - piirustuksen sisältö (Nimitys 2)
  - piirustuksen lisätieto (Nimitys 3)
- päiväys
- tekijä/hyväksyjä
- Yrityksen nimi
- AKZ-tunnus
- Piirustusnumero (Piirustusnumerointi Lahti Energian ohjeen mukaan)
- Revisio- ja muutostiedot


Revisiotiedot, lisäkenttä

A	.	Muutos	.	1.1.2012
Revisio	Lukum.	Muutos	Suun./Hyv.	Päiväys
PROJEKTIN NIMI JA LAITOSTUNNUS		RAKENNUKSEN NIMI JA PAIKKATieto (Nimitys1)		MITTAKAAVAT
<b>Projektin nimi</b>		Rakennus		
Laitostunnus		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ (Nimitys2 ja Nimitys3)		
PÄIVÄYS		YRITYKSEN PIIRUSTUSNUMERO	AKZ-TUNNUS	REVISIO
Päiväys		001	<b>AKZ-tunnus</b>	.
TEKIJÄ	HYVÄKSYJÄ	TIEDOSTONIMI	LE:n PIIRUSTUSNRD	
TEKIJÄ	hyväksyjä	yleinen_nimi_pohja.dwg	<b>Piirustusnro</b>	
<b>LAHTI ENERGIA</b>			YRITYKSEN NIMI TAI LOGO	
			.	

Yleinen nimiöpohja, jota voi käyttää mm. säätökaavioissa, lukituskaavioissa, PI-kaavioissa, laitekuvissa ja layout-piirustuksissa.

## Dokumentointiohje

9.5.2013


	Projektin nimi: <b>PROJEKTIN NIMI</b>
Piirustusno: <b>PIIRUSTUSNRO</b>	AKZ-tunnus: <b>AKZ-TUNNUS</b>

Käyttäessä omaa nimiöpohjaa, tämä lisäpohja on löydettävä piirustuksista.

## Rakennusala

Lisäksi rakennuspiirustuksista on hyvä löytyä:

- rakennustoimenpide
- piirustuslaji
- suunnitteluala

Revisio	Lukum.	Muutos	Suun./Hyv.	Päiväys
K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/Nro	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE	UUDISRAKENNUS		PIIRUSTUSLAJI RAKENNEPIIRUSTUS	SUUNNITTELUALA RAK
PROJEKTIN NIMI JA LAITOSTUNNUS	Projektin nimi		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Rakennus	MITTAKAAVAT
PÄIVÄYS		YRITYKSEN PIIRUSTUSNUMERO 001	AKZ-TUNNUS: <b>AKZ-tunnus</b>	REVISIO
TEKIJÄ	HYVÄKSYJÄ	TIEDOSTONIMI	LE:n PIIRUSTUSNRO: <b>Piirustusno</b>	
TEKIJÄ	Hyväksyjä	raknimio.dwg	YRITYKSEN NIMI TAI LOGO	
				

Lahti Energian rakennuspuolen nimiöpohja

9.5.2013

Piirikaaviot

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
				PROJECT PROJECT laitoksen nimi		CUSTOMER <b>LAHTI ENERGY</b>		ASMAKAS	
				OBJECT OBJECT mihin piri liittyy		CUSTOMER DWG NR.		ASMAK. PIIRINUMERO	
				NOOK NOOK		piirustusnumero tai AKZ			
DATE PÄIVYS	NAME NIMI	APPD MUTIAJA	REVISION MUTOS	REVISION MUTOS	REVISION MUTOS	TITLE NIMI		DOC	DRAWING ID/REV
						piirin nimiteksti 1 piirin nimiteksti 2			PIIRUSTUS/REV/SHEET ID/ID
PUNN. nimikirjaimet pp.kk.vvvv				PUNN. nimikirjaimet pp.kk.vvvv		PUNN. nimikirjaimet pp.kk.vvvv		PUNN. nimikirjaimet pp.kk.vvvv	
FILE Tiedostonimi.dwg	DATE PÄIVYS	APPD MUTIAJA	REVISION MUTOS	REVISION MUTOS	REVISION MUTOS	PROJECT PROJEKTI	PIIRITUNNUS	PIIRITUNNUS	PIIRITUNNUS

Piirikaaviopohja

Dokumentointiohje

9.5.2013

Logiikkakaavio

		Positi	Sign	Tiia	Nri	
		01				
		02				
		03				
		04				
		05				
		06				
		07				
		08				
		09				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		22				
		23				
		24				
		25				
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
		31				
		32				
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				
		38				
		39				
		40				
		41				
		42				
		43				
		44				
		45				
		46				
		47				
		48				
		49				
		50				
		51				
		52				
		53				
		54				
		55				
		56				
		57				
		58				
		59				
		60				
		61				
		62				
		63				
		64				
		65				
		66				
		67				
		68				
		69				
		70				
		71				
		72				
		73				
		74				
		75				
		76				
		77				
		78				
		79				
		80				
		81				
		82				
		83				
		84				
		85				
		86				
		87				

Maatso	PK	Maattoja	Syntyay.B	Maatso	WZ-kassa	---
					WZ-lainaus	
					Maatso	

Logiikkakaaviopohja

9.5.2013

## Piirustusluettelo

Loppudokumentteja luodessa pitää olla tehtynä piirustuksista piirustusluettelo. Samat tiedot löytyvät nimiöstä, lisänä DNO ja tiedoston päätte. Piirustusluettelossa tulee näkyä seuraavat tiedot:

- DNO (juokseva numero)
- revisio
- revisio päivämäärä
- Lahti Energian piirustusnumero
- yrityksen piirustusnumero
- AKZ-tunnus
- piirustuksen sisältö (Nimitys 1, 2 ja 3)
  - rakennuksen nimi ja paikkatieto tai prosessijärjestelmä (Nimitys 1)
  - piirustuksen sisältö (Nimitys 2)
  - piirustuksen lisätieto (Nimitys 3)
- yrityksen nimi
- piirustuslaji
- dokumenttityyppi (tiedoston päätte)
- laitos (laitostunnus)
- tiedostonimi
- pvm
- suunnitteluala

Voit käyttää Lahti Energian omaa Excel pohjaa. Omien piirustusluetteloiden käyttö on sallittu, mutta yllä olevat tiedot pitää löytyä.

## Dokumentointiohje

## Piiirustusluettelo



DNO	Revisio	Revisiopvm	LE piir-nto	Yrityksen piir-nto	Akt. tunnus	Nimitys1	Nimitys2	Nimitys3	Yhtys	Piiirustuslaji	Dokumentityyppi	Laitos	Tiedostonimi	Pvm	Suunnitteluala
001	A	26.4.2012	KYVO2_807.02.0202_A	202	K2RAKSILOT	Suot	Tason -99.10 alapinnan raudoitus	liitteenä	Yhtys1 Oy	Rakennepiiirustus	dwg	KymiJärvi 2	KYVO2_807.02.0202_A.dwg	26.4.2012	RAK
002	A	15.5.2012	KYVO2_807.06.0167	1001	K2UHQ2001	Vesialios	PAC-arnostolupumppu, estikateliy	liitteenä	Yhtys2 Oy	Piiirkaavo	dwg	KymiJärvi 2	KYVO2_807.06.0167.dwg	15.5.2012	