



TALOPAKETTIEN JA VALMISTALOJEN SÄHKÖSUUNNITTELU

Joni Anttila

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Talotekniikan
suuntautumisvaihtoehto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikka
Talotekniikka

ANTTILA, JONI
Talopakettien ja valmistalojen sähkösuunnittelu

Opinnäytetyö 47 sivua, josta liitteitä 5 sivua
Huhtikuu 2012

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja selvittää talopaketteja ja valmistaloja valmistavien yritysten käytäntöjä talojen sähkösuunnitteluun liittyen. Tietoja hankittiin lähettämällä valmistajille kyselylomake sekä tutkimalla heidän Internet-sivujaan.

Opinnäytetyössä selvisi, että valmistajien Internet-sivujen tiedot talojen sähköistä sekä kohteiden sähkösuunnittelusta ovat vajavaisia. Lisäksi tietoja oli hankala saada myöskään kysymällä.

Talopakettien valmistajilla on paljon parantamisen varaa sähkösuunnitelmien esittelyssä. Hyvän ja modernin sähkösuunnitelman sisällyttäminen ja esittely voisi toimia myyntivalttina ja tuoda valmistajan esiin muiden valmistajien joukosta.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Electric Engineering
Building Services Engineering

ANTTILA, JONI

Electric planning in house packages and prefabricated houses

Bachelor's thesis 47 pages, appendices 5 pages
May 2012

Main goal in this thesis was to research the policies of different house package and prefabricated house manufacturers in electric planning and electric installations in the houses they provide. Information was gathered by sending the manufacturers a question sheet and also by examining their Internet sites.

The thesis concludes that the manufacturers Internet pages offer very limited amount of information about the electric plans and installation. In addition it was difficult to obtain information from companies by asking it.

There is a lot of room for improvement in how prefabricated house manufacturers present their electric plans. Including and presenting a good and modern electric plan could work as a way to sell more houses. It could also work as a way to stand out from the other manufacturers.

Key words: house package, prefabricated house, electric planning

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TALOPAKETIT JA SÄHKÖSUUNNITTELU.....	8
2.1	Talopaketit	8
2.2	Runkorakenteet	13
2.2.1	Puurankarunko	13
2.2.2	Kivirunko	14
2.2.3	Hirsirunko	14
2.3	Elementit.....	14
2.4	Toimitussisältö.....	16
3	SÄHKÖSUUNNITTELU	18
3.1	Yleistä sähkösuunnittelusta.....	18
3.2	Standardi ja määräykset	18
3.3	Sähkösuunnittelu ja asennustavat	19
3.4	Sähköasennukset erilaisilla runkomateriaaleilla	20
3.4.1	Hirsirunko	20
3.4.2	Kivirunko	21
3.4.3	Puurunko	23
4	VALMISTAJAKOHTAISET TIEDOT	26
4.1	Yhteenveto saaduista vastauksista	26
4.1.1	Talopakettien valmiusaste.....	27
4.1.2	Tehtaalla tehtyjen sähköasennusten laajuus.....	28
4.1.3	Talojen sähkösuunnitelmat.....	28
4.1.4	Sähkösuunnittelusta annettavat ohjeet	29
4.1.5	Asiakkaan toiveet ja suunnitelmien räätälöinti	31
4.1.6	Asiakkaan ohjeistaminen	31
4.1.7	Rakenteen rajoitukset.....	32
4.1.8	Sähkösuunnitelmien hinta	33
4.1.9	Ulkopuolisten tekemät sähkösuunnitelmat	33
4.1.10	Kirstyneet energiatehokkuusasetukset	34
4.1.11	Energiaselvityksen hankkiminen	34
4.1.12	Lämmitystavat.....	35
4.2	Hirsitalojen sähkösuunnittelu	36
5	INTERNET-SIVUJEN TARJOAMAT TIEDOT	37
5.1	Kyselyyn vastanneet valmistajat.....	39
6	TULOKSET	44
7	KIRJALLISUUS JA LÄHTEET:.....	46

8 LIITTEET.....48

ERITYISSANASTO

Talopaketti	Pääsääntöisesti talopaketti sisältää tietyt sovitut talopakettitoimittajan toimitussisältöön sisältyvät materiaalit.
Valmistalo	Talotoimitus joka on rakennettu toimittajan ilmoittaman toimitussisällön mukaisesti valmiiksi.
Talotekniikka	Taloon tuleva LVIS-tekniikka eli lämpö-, vesi-, ilmanvaihto- ja sähkötekniikka, eli sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät ja tietotekniset järjestelmät.
PTT Ry	Pientaloteollisuus PTT Ry on johtavien suomalaisten puu-, hirsi- ja kivitalovalmistajien vuonna 1999 perustama yhdistys, jonka tavoitteena on pientalorakentamisen ja -asumisen edistäminen.
RTS Oy	Rakennustutkimus RTS Oy.
ST-Kortisto	Sähkötietokortisto, ST-kortistosta löytyvät työkalut ja ohjeet alan hyviin käytäntöihin sekä määräysten ja standardien soveltamiseen.
Putkellinen asennus	Sähköjohdot sijoitetaan rakenteiden sisään putkessa.
Putketon asennus	Sähköjohdot asennetaan kevytrakenteisen seinän sisään ilman putkitusta. Jotta SFS-6000 vaatimukset täyttyisivät, suositellaan käytettäväksi ST-korttia 51.70
SFS ry	Suomen standardoimisliitto ry.
SFS-6000	Sisältää pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan sekä sähköasennustenrakentamisessa ja käytössä tarvittavat keskeiset säädökset.

1 JOHDANTO

Talopaketit ovat nostaneet osuutensa vuosittain aloitettavasti pientaloista jo noin 9000 kappaleeseen, joka on noin 70 % kokonaisuudesta, ja jatkanevat suosionsa kasvattamista edelleen. Talopaketteja ja valmistaloja tarjoaa jo yli 250 toimijaa. Tämän opinnäytetyön päätavoite oli selvittää miten eri valmistajat ohjeistavat heidän taloihinsa tehtävää sähkösuunnittelua ja taloihin tehtäviä sähköasennuksia. Lisäksi oli tavoitteena selvittää talopakettirakentamisessa käytettyjen elementtien sähkösuunnitteluun tuomia erityispiirteitä, sekä niiden mahdollisesti aiheuttamia rajoitteita.

Tässä opinnäytetyössä siis käsitellään eri valmistajien käytäntöjä talopakettien sähkösuunnittelussa, muun muassa sähkösuunnitelmien räätälöinnissä ja asiakkaan vaikutusmahdollisuuksista, sekä ohjeista joita valmistajat antavat asiaan liittyen.

Tutkimuksen tietojen hankinta suoritettiin lähettämällä PTT Ry:ltä saatuihin sekä Internetistä löydettyihin sähköpostiosoitteisiin kyselylomake. Työssä käytetyt kysymykset lähetettiin aikavälillä helmikuu 2011 – maaliskuu 2012 kaikkiaan 18 yritykselle tai yhteyshenkilölle vähintään kahdesti. Tiedusteluihin saatiin vastaus kaikkiaan 5 lähteestä.

Lisäksi työssä on myös tutkittu valmistajien Internet-sivuja ja niiden sisältämää tietoa sähkösuunnitteluun ja talojen sähkötöihin liittyen.

2 TALOPAKETIT JA SÄHKÖSUUNNITTELU

Talopaketit ja erilaiset valmistalot ovat yhä suosituimpi tapa rakentaa oma koti. Talopaketti voi olla talotehtaassa pitkälle esivalmistettu tai se rakennetaan vasta rakennuspaikalla. Pakettien toimitussisällöissä ja valmiusasteissa on kuitenkin suuria eroja eri toimittajien kesken, jolloin tilaajan tulee olla hyvin selvillä sisällöstä ja mahdollisista lisäksi tulevista kustannuksista.

Nykyaikaisessa kodissa on paljon talotekniikkaa. Talotekniikalla tarkoitetaan lämpö-, vesi-, ilmastointi-, sähkö-, jäähdytys-, turvallisuus-, kulunvalvonta-, tele- ja data-, automaatio- sekä palojärjestelmien yhdistämistä yhdeksi osaksi rakentamisen kokonaisuutta. Näiden kaikkien osa-alueiden yhteistoiminta on suuressa osassa kun ajatellaan rakennuksen koko elinkaarta. Talotekniikalla on myös tärkeä rooli siirryttäessä energiatehokkaampaan rakentamiseen. Sähkösuunnittelun toteuttamisessa talopaketeissa on suurta vaihtelua valmistajittain, osa tarjoaa suunnitelman ja asennukset osana pakettia, kun taas osalla sähköasiat hoidetaan täysin omatoimisesti muiden urakoitsijoiden kautta. Yhteisenä tekijänä kaikilla valmistajilla on, että sähkösuunnitelmista ja niiden sisällöistä ei löydy tietoa eikä sitä tahdo saada kysymälläkään.

2.1 Talopaketit

Talopaketin käytöstä on rakentajalle paljon hyötyä. Rakenteet ovat koettuja ja testattuja, rakenneosat teollisesti valmistettuja, talot pystytetään ammattilaisten toimesta ja talotehdas myös vastaa toimittamastaan kokonaisuudesta. Talotoimitukseen kuuluu myös yleensä merkittävä osa rakentajan tarvitsemista suunnitelmista ja piirustuksista. Rakentamisen nopeus ja helppous ovat talopakettien työmaalla näkyviä etuja, asiakas saa merkittävän osan talostaan yhdellä sopimuksella. Talotoimittaja myös pystyttää rakennuksen nopeasti säältä suojaan, parhaimmillaan muuttovalmiiksi asti. Itsenäisen rakentajankin on helppo jatkaa toimituksen mukana tulevien työhöjeiden ja rakennekuvien avulla. (Suomirakentaa.fi)

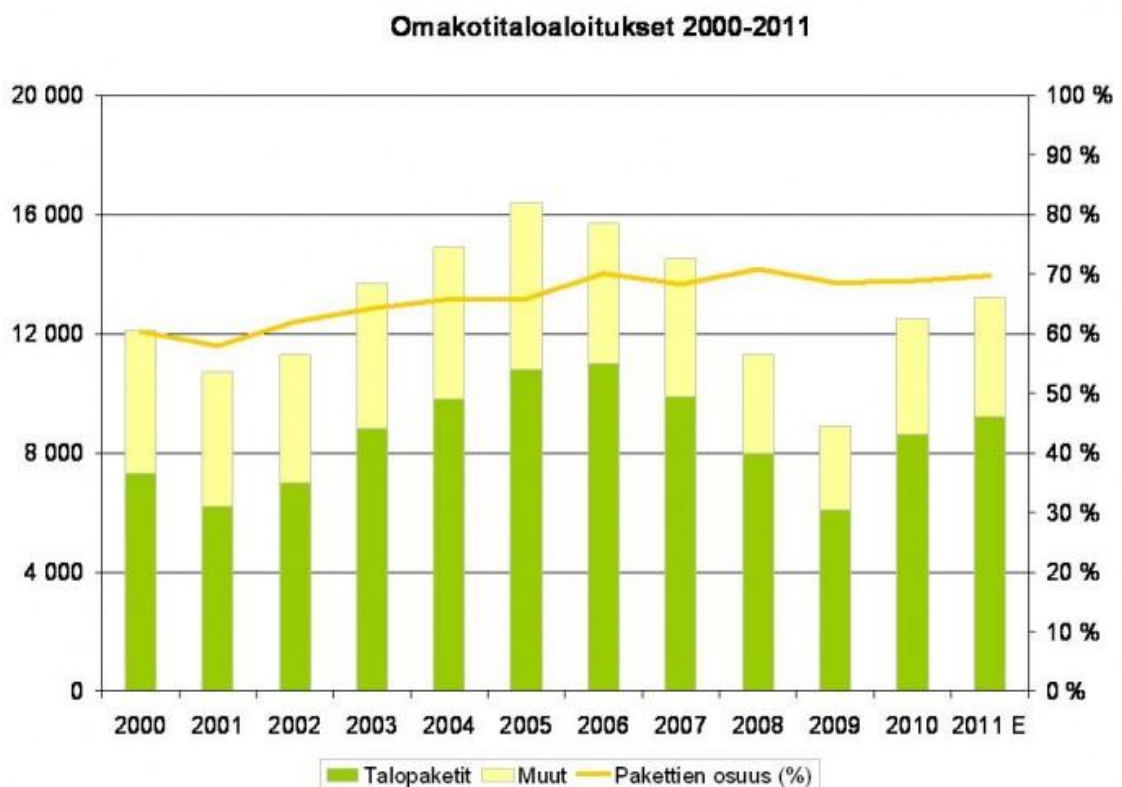
Talopakettien suosio pientalon rakentamistapana onkin kasvattanut tasaisesti suosiotaan vuosi vuodelta, kun taas omatoimisen rakentamisen suosio jatkaa laskuaan. Talopakettitoimituksena ja valmistaloina toteutettujen pientalojen osuus on noin 70 %.

Talopakettien edut tulevat entistä tärkeämmiksi tulevaisuudessa:

- rakentajat haluavat oman pientalonsa entistä useammin muuttovalmiina.
- nykyaikainen pientalo on huomattavasti kehittyneempi kuin joitakin vuosikymmeniä sitten.
- nykyaikaisen pientalon rakentaminen vaatii entistä enemmän ammattiosaamista rakennustyömaalla.

Suomessa rakennetaan vuosittain 10 000 - 15 000 uutta pientaloa. Vuonna 2009 määrä oli yleisen taloustilanteen vuoksi poikkeuksellisen pieni - alle 9 000 kappaletta. Vuonna 2010 aloitettiin 12 500 uuden pientalon rakentaminen. Ennuste vuodelle 2011 on 13 000 - 13 500 kappaletta, joista talopakettien osuus on noin 70 % eli 9 100 - 9 500 kappaletta. (PTT Ry)

Kuvassa 1 on viimevuosien tilastointi talopakettien määrästä suhteessa pientalojen kokonaisrakentamiseen.

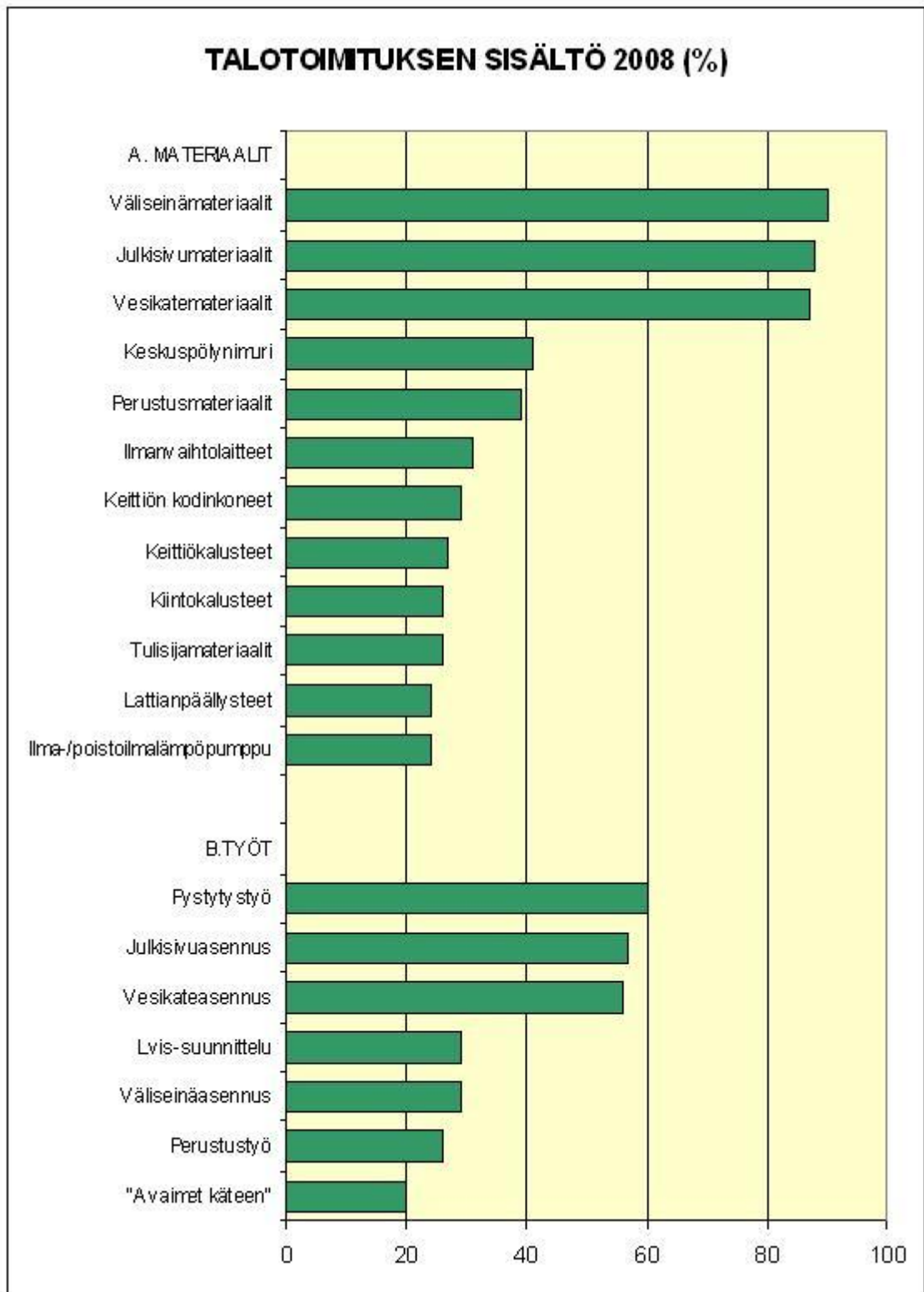


KUVA 1. Talopakettien osuus pientalorakentamisesta (Rakennustutkimus RTS Oy)

Talopakettien hinnat vaihtelevat suuresti riippuen toimittajasta ja sopimuksesta sekä tietysti rakennusmateriaaleista. Talopaketin keskimääräinen hinta on yleensä vähän alle 100 000 euron tienoilla. Vuonna 2008 talopaketit maksoivat keskimäärin 90 000 euroa, mikä on kuitenkin vain noin kolmannes koko talon hinnasta. Hinnan päälle kasautuu vielä muita kuluja, kuten viemärointi, vesi- ja sähköliittymät sekä tiet ja pihat. Kustannuksia voi onneksi toki laskea lisäämällä oman työn määrää ja valitsemalla edulliset rakennusmateriaalit. Halvimmalla pääsee se, joka suunnittelee kunnolla ja on valmis tekemään paljon myös itse. (Talopaketit.org)

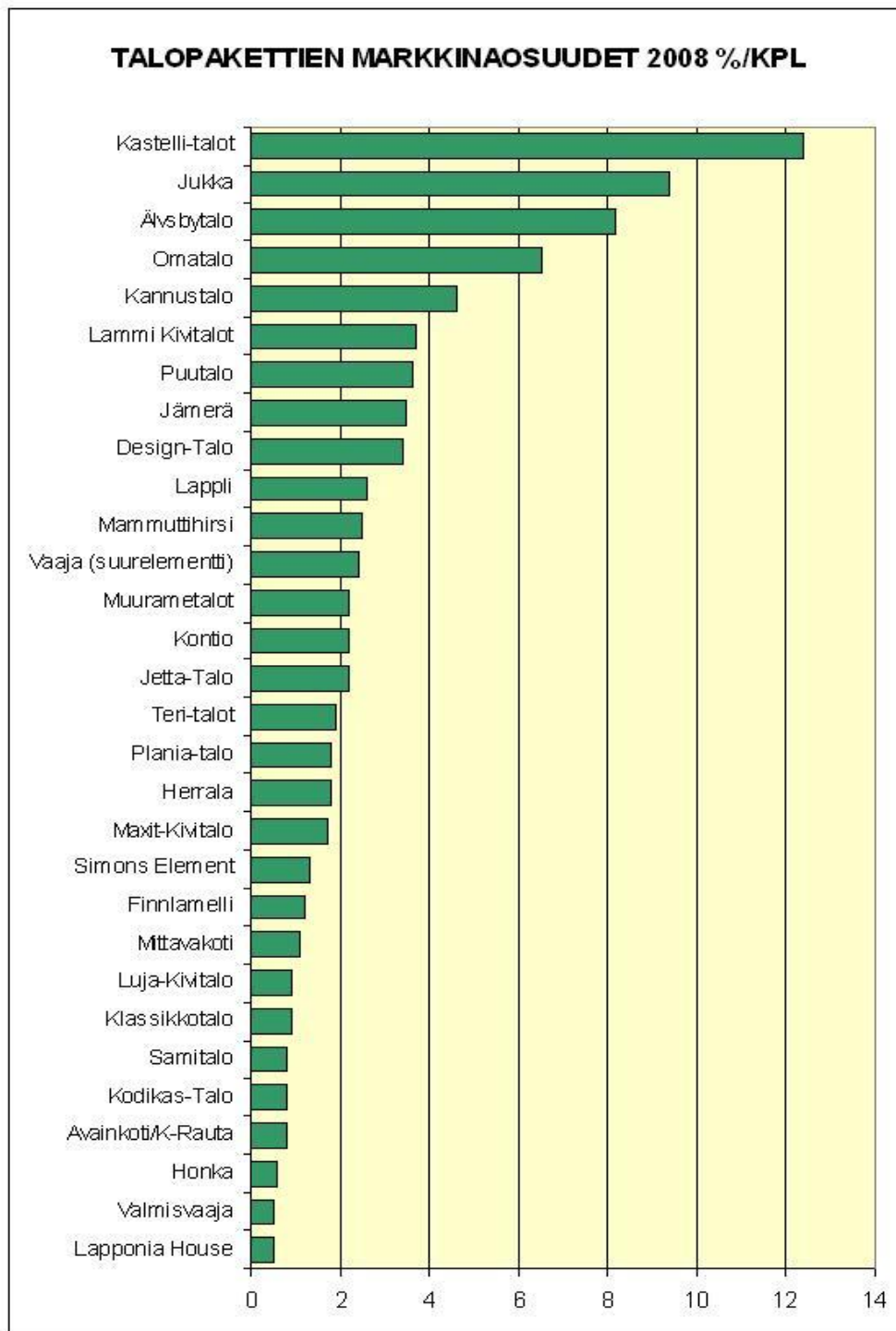
Markkinoilla riittää tarjokkaita jopa, sillä jopa yli 250 toimittajaa täyttää talopaketin tunnusmerkistön. Tarjokkaita siis riittää ja niihin on syytä tutustua huolella. Perinteikkäämmällä Omatalolla on historiaa jo 1930-luvulta saakka. (Talopaketit.org)

Kuvassa 2 on luetteloitu talopakettien sisältö yleisimmät sisällöt materiaalien ja töiden osalta vuonna 2008.



KUVA 2. Talopakettien toimitusten sisältö vuonna 2008 (%) (Suomirakentaa.fi)

Suomen talopakettimarkkinoiden osuudet suuruusjärjestyksessä vuodelta 2008 löytyvät kuvasta 3.



KUVA 3. Suurimmat talopakettitoimittajat 2008 (Suomirakentaa.fi)

2.2 Runkorakenteet

Paketeissa, kuten pientalorakentamisessa yleensäkin, on kolme yleisintä runkomateriaalivaihtoehtoa. Kuvassa 4 on vuoden 2008 tilasto talopakettien eri rakenteiden prosentuaalisista markkinaosuuksista.



KUVA 4. Talopakettien rakennejakauma vuonna 2008 (Suomirakentaa.fi)

2.2.1 Puurankarunko

Puurankarunko on yleisin pientalojen runkoratkaisu. Se tulee noin 80 %:in talopakettiratkaisuista. Puurankarunko on edullinen ja soveltuu hyvin niin teolliseen talotuotantoon kuin paikalla rakentamiseenkin. Julkisivu voidaan toteuttaa lauta- tai tiiliverhoilulla, mutta se voidaan myös rapata. Puurankarunkoinen talo voidaan toteuttaa pienenlementeillä, suurelementeillä, tilaelementeillä, platform- tai pre-cut -menetelmällä. (PTT Ry)

2.2.2 Kivirunko

Kivitalon etuihin kuuluu kestävyys ja massiivisuus, joka tasaa lämpötiloja ja vaimentaa esimerkiksi liikenteen ääniä. Kivitalo tehdään useimmiten paikalla muuraten ja talopaketti toimitetaan yleensä ns. materiaalipakettina. Kivitalopaketeiksi luetaan paketteina myytävät betonielementti-, betoniharkko-, kevytbetoni-, kevytsoraharkko- ja täystiilitalot. Useimmiten ulkoseinät rapataan, mutta myös lautaverhoilua käytetään. Tiilitaloissa jätetään yleensä tiilipinta näkyviin. (PTT Ry)

Kivitalopaketin neliötä kohti lasketut rakentamiskustannukset nousevat keskimäärin 25 % keskitasoa korkeammiksi. Kivirunko ei sinänsä nosta neliökustannuksia kuin muutaman prosentin, ero syntyy muista kivitalorakentamiseen liittyvistä piirteistä: talot ovat tyypillisesti yksilöllisiä, arkkitehdin yksilöllisesti suunnittelemlia, niissä pyritään korkealaatuisiin ja näyttäviin materiaalivalintoihin sekä työkustannukset ovat kasvukeskuksissa usein keskitasoa suuremmat. (talopaketit.org)

2.2.3 Hirsirunko

Luonnonläheisenä materiaalina hirsitalo on yleinen vaihtoehto erityisesti vapaa-ajan asunnoissa. Valittavana on myös hirsitaloratkaisuja, jotka soveltuvat hyvin taajamiin. Teollisessa hirsitalossa hirret työstetään valmiiksi tehtaalla ja kootaan talorungoksi työmaalla. Hirsitalon julkisivu voi olla pyörö- tai höylähirttä. Massiivirakenteisen hirsitalon ulkoseinät ovat kokonaan hirttä, yhdistelmärakenteessa hirsirunko taas saa sisä- tai ulkopuolelleen lämmöneristekerroksen. Ns. lämpöhirsitalot ovat hirsipaneelilla verhottuja puuelementtitaloja. (PTT Ry)

Hirsitalot toimivat hiilidioksidi-varastoina niiden koko käytön ajan. Elinkaaren lopussa puumateriaali voidaan kierrättää joko hirsiseinänä tai uudelleen sahattuna runkopuutavarana. (PTT Ry)

2.3 Elementit

Talotehtailla on tarjota monia ratkaisuja talojen valmiusasteeksi talotehtaalta lähtiessä ja mitä tehdään rakennustyömaalla. Talotoimitus voi koostua määrämittaan sahatusta

puutavarasta, tai talo voidaan pystyttää muutamasta tehtaalla valmiiksi rakennusta osasta. Alla on esiteltyä yleisimpiä elementtirakenteita. (Suomirakentaa.fi)

Pienelementit ovat seinänkorkuisia enimmillään 180 cm leveitä, valmiita rakenneosia, joiden käsittelyyn ei välttämättä tarvita nostoautoa. Elementit valmistetaan tehtaassa, sisältäen ulkoseinärakenteen sisäverhouslevystä ulkopintaan asti. Pienelementit ovat kevyitä, joten niiden käsittely työmaalla onnistuu miesvoimin. Pienelementtejä käyttämällä rakentaja voi hoitaa pystytyksen myös itse. (Suomirakentaa.fi)

Pre-cut -talo rakennetaan rakennuspaikalla määrämittaan sahatusta puutavarasta. Pre-cut-talot voidaan hankkia samoilla valmiustasolla kuin muillakin menetelmillä. (PTT Ry)

Tilaelementti on talotehtaalla hyvin pitkälle esivalmistettu - jopa sisäpintoja myöten. Talo pystytetään perustusten päälle yhdestä tai useammasta tilaelementistä. Ainoastaan perustukset, viimeistelytyöt sekä sähkö- ja kunnallistekniikkaan liittymiset tehdään työmaalla. Toimitus tapahtuu talon koosta riippuen kahtena tai useampana palasena, jotka nostetaan suoraan perustuksille. Tilaelementtitalon suurin etu on talon korkea valmiusaste jo toimitusvaiheessa. Rakennusaika työmaalla jää lyhyeksi ja asiakas saa talonsa muuttovalmiina. Yksilöllisten toiveiden toteuttaminen voi olla vaikeaa. (PTT Ry)

Platform -puurakennejärjestelmä on Suomessa vielä suhteellisen uusi tulokas. Järjestelmän ideana on valmistaa talon elementit rakennuksen pohjan päällä vaakatasossa ja nostaa ne vasta valmiina pystyyn. (PTT Ry)

Kivitaloja voidaan tehdä harkko kerrallaan muuraamalla tai valmiiksi tehdyistä, esimerkiksi betonista, valetuista seinäelementeistä.

Suurelementtitalo toimitetaan rakennuspaikalle yleensä seinän mittaisina elementteinä. Elementtien paikalleen asentamisessa tarvitaan nosturia, joten pystytyksen hoitaa pääsääntöisesti talotehdas. Suurelementtitoimituksen valmiusaste muodostuu jo valmistusmenetelmästä johtuen korkeammaksi kuin pienelementeillä. Esim. Ikkunat ja ovet ovat jo elementeissä asennettuna, päätykolmiot rakennettuina ja sähköputkitukset voidaan upottaa rakenteisiin jo tehtaalla. (Suomirakentaa.fi)

Suurelementtien asentaminen vaatii yleensä nosturia. Kuvassa 5 nähdään kuva suurelementtien asennuksesta.



KUVA 5. Suurelementtien asennus. (Suomirakentaa.fi)

2.4 Toimitussisältö

Viime vuosien suuntauksena on ollut se, että talopakettien valmisaste on kasvanut. Rakennuttajalle jää hankesuunnittelusta ja rakennuttajan tehtävistä huolehtiminen joko itse tai ammattilaisen avustamana. (PTT Ry)

Tässä termit selitettynä:

Materiaalipaketti sisältää arkkitehti- ja rakennesuunnittelun, perustus- ja runkomateriaalit, kantavat seinät ja välipohjat sekä ikkunat ja ovet rakennuspaikalle toimitettuna. (PTT Ry)

Elementtipaketti eroaa materiaalitoimituksesta lähinnä siten, että ulkoseinät toimitetaan valmiina elementteinä rakennuspaikalle. (PTT Ry)

Runkovalmiissa talotoimituksessa ulkoseinät ja vesikaton kantavat osat asennetaan valmiiksi työmaalla. (PTT Ry)

Vesikattovalmis talotoimitus sisältää runkovalmiin toimituksen lisäksi vesikaton ja räystäsrakenteet valmiiksi asennettuna. (PTT Ry)

Muuttovalmis ja talovalmis ovat hyvin pitkälle rakennettuja taloja. Ne sisältävät talotekniikan (valaistus, lämmitys, ilmanvaihto, sähköistys) ja kodinkoneet valmiiksi asennettuna. Niiden keskeinen ero on siitä, että talovalmiiseen toimitukseen kuuluu perustustyöt ja materiaalit täydellisenä toimituksena. (PTT Ry)

3 SÄHKÖSUUNNITTELU

3.1 Yleistä sähkösuunnittelusta

Sähkösuunnittelu on tärkeä osa rakennuksen suunnittelua ja sen lopullista toimivuutta. Sähkötarkaisujen valinta vaikuttaa myös merkittävästi rakennuksen asumismukavuuteen, energiatalouteen ja näin myös asunnon arvoon. Perusasioiden tuntemus auttaa rakentajaa sähkölaitteiden ja sähköjärjestelmien valinnassa sekä suunnitelmien teossa. Sähköisiin ratkaisuihin kannattaa tutustua Internetissä ja sähköliikkeissä. Sähköjärjestelmien tason nosto on jälkikäteen usein hankalaa, joten ammattitaitoisen suunnittelijan avulla saadaan toimivat sähköt myös tulevaisuutta ajatellen.

Nykyaikaisen kodin toimivuuteen vaikuttaa ratkaisevasti sähköjärjestelmien ja laitteiden valinta ja toteutus. Sähköllä voidaan toteuttaa niin miellyttävä ja nopea lämmitys kuin toimiva ja sisustuksen mukainen valaistus. Kodin hyöty- ja monipuolisten viihdelaitteiden käyttö edellyttää hyvin suunniteltua ja monipuolista sähkö- ja tietoverkkoa. Erilaisilla älyjärjestelmillä lisätään kodin viihtyvyyttä ja turvallisuutta.

3.2 Standardi ja määräykset

Sähkösuunnittelun pohjana toimii standardi SFS-600, Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus. Tämä sähkö- ja elektroniikka-alan standardisoimisjärjestö SESKO ry:n valmisteleva SFS 600 sisältää pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 ja sähkötyöturvallisuutta käsittelevän standardin SFS 6002 sekä sähköasennusten rakentamisessa ja käytössä tarvittavat keskeiset säädökset. (SFS ry)

Standardisarjan SFS 6000 on valmistellut SESKO standardisoimiskomitea SK 64 Pienjännitesähköasennukset. Standardisarja koskee sähköasennuksia, joiden nimellisjännite on korkeintaan 1000 V vaihtojännitettä tai 1500 V tasajännitettä. Standardisarja perustuu pääosin eurooppalaisiin harmonisointiasiakirjoihin CENELEC HD 60364 Low-voltage electrical installations ja vastaavaan kansainväliseen standardisarjaan IEC 60364. (SFS Ry)

Suunnittelun tukena käytetään myös ST-kortistoa. Sieltä löytyvät ohjeet alan hyviin käytäntöihin sekä määräysten ja standardien soveltamiseen

Sähkösuunnittelu ei ole luvanvaraista toimintaa, ja näin ollen voi sitä kuka tahansa tehdä. Lopullinen vastuu sähköasennusten turvallisuudesta ja toimivuudesta on asennukset tehneellä urakoitsijalla, jolla tulee olla lain vaatimat pätevyudet, kuten sähköasennuspätevyys 2 ja töille tarvitaan sähkötöiden johtaja.

3.3 Sähkösuunnittelu ja asennustavat

Nykyaikaisessa kodissa on paljon viihde-elektroniikkaa, myös makuuhuoneissa. Nuoren makuuhuoneessa saattaa olla televisio, digitv-viritin, cd-soitin, dvd-soitin, stereovahvistin, kitarovahvistin, tietokone, näyttö, tulostin, modeemi, lattia- ja pöytävalaisin, pöytätuuletin, matkapuhelinlaturi ja tulevaisuudessa vielä lisäksi monenlaista uutta tekniikkaa. Tämä myös tarkoittaa tietoliikennesuunnittelua, jotta televisiokaapelointi ja tietoverkot saadaan tarvittuihin tiloihin. On myös syytä tehdä varaukset ja asennukset esimerkiksi jouluvaloille ja koristeille ikkunoiden läheisyyteen. Jotta säästyttäisiin jatkojohtoviidakoilta, tulee huoneissa olla riittävästi pistorasioita

Jotta asuintiloista saataisiin viihtyisät ja kodikkaat, tarvitaan yleensä yleisvalaistuksen lisäksi kohdevalaistusta. Tapauskohtaisten valaistustilanteiden asettamiseen voidaan käyttää esimerkiksi KNX- väylätekniikkaa. Näin yhden painikkeen painallukselle voidaan ohjelmoida vaikkapa koko rakennuksen valojen säätö jollekin tietylle säädölle, esimerkiksi voidaan tehdä asetus hämärälle tunnelmavalaisuudelle tai vaikkapa poissaolopainike, jolla kaikki sisävalot voidaan sammuttaa, sytyttää pihavalot ja laskea lämmityksen asetusarvoa

Ulkovalaistuksella saadaan luotua turvallisempi pihapiiri kodille ja talon julkisivu tyylikkäämmäksi. Ulkovaloja voidaan ohjata liiketunnistimella, kellokytkimellä tai vaikka hämäräkytkimellä, tai niiden yhdistelmällä. Näin saadaan valittua halutunlainen ohjaus ulkovaloille eikä energiaa kulu turhaan, turvasta tinkimättä. Myös puutarhaan voidaan haluta tunnelmavalaisuutta tai kohdevalaistuksia grillijuhlisiin ja illanistujaisiin. Suomessa on myös tarpeellista saada auto lämmitykseen. Tätä voidaan ohjata esimerkiksi lämpötilakytkimellä tai ohjata suoraan sisältä kytkimellä.

Nykyasuuntauksena on, että erilaiset tietoverkot ja niiden käyttäminen lisääntyvät rajua vauhtia. Kaapelointi on tärkeässä roolissa ja luo perustan kiinteistön tietoverkkojen mahdollisuuksille. Jokaiseen asuinhuoneeseen on syytä sijoittaa TV- ja tietokone-liitännät

Nykyaikaisessa kodissa tietoverkkokaapelointia käytetään myös yleisesti ovipuhelin-, turvapuhelin-, paloilmoin- ja vaikka kameravalvontajärjestelmän tiedonsiirtoväylänä. Lisäksi edellä jo mainittu KNX – taloautomaatiojärjestelmä voidaan liittää samaan verkkoon. Kotiautomaatiolla ja tietoverkoilla saadaan turvallisempi koti. Aikaisemmin mainittuun poissaolokyttimeen voidaan myös liittää murtohälytysjärjestelmän kytkeytyminen ja samalla voidaan katkaista keittiön jännitteensyöttö, joten liesi ei voi jäädä vahingossa päälle. Verkkoon voidaan liittää näiden lisäksi esimerkiksi kosteusvahteja vesivahinkojen varalle, markiisin ohjauksia ja ajastettuja pistorasioita. Näistä kaikista taloautomaatio voi tehdä hälytyksiä joko Internetin välityksellä, tai suoraan matkapuhelimeen.

3.4 Sähköasennukset erilaisilla runkomateriaaleilla

Sähkösuunnittelussa sekä itse sähköasennusten tekemisessä on olennaista tietää minkälaiseen runkoon ne tulevat. Erilaiset runkoratkaisut tuovat omat piirteensä kodin sähköratkaisujen tekemiseen.

3.4.1 Hirsirunko

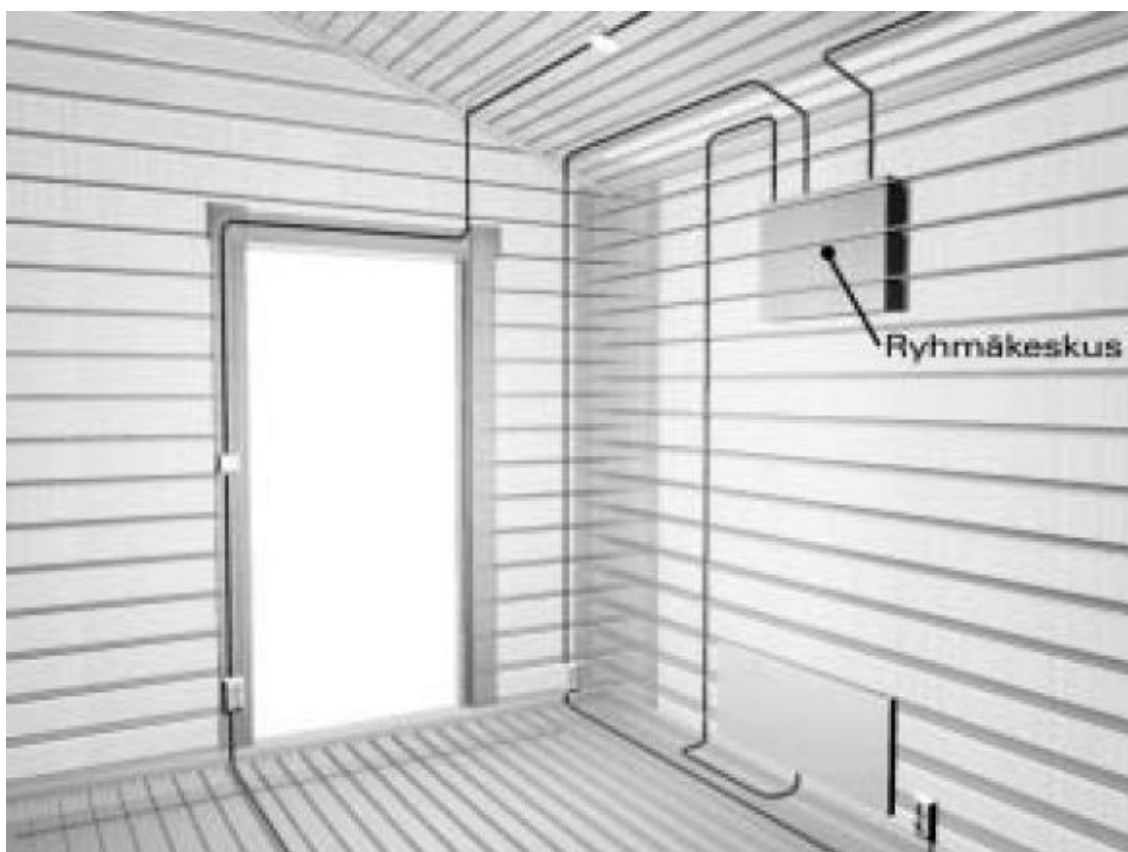
Hirsitalojen rakenne aiheuttaa omat erikoisuutensa sähkösuunnitteluun.

Hirsitalojen uppoasennuksissa ja puulattioissa tulee välttää putketonta asennusta. Lattian uppoasennukset, lattian läpi menevät ja lattianalle tehdyt asennukset ovat hirsitalossa tärkeitä asennusteitä. Lattian kautta voidaan ketjuttaa esim. pistorasioiden, sähkölämmittimien ja keittiökojeiden ryhmäjohtot. Aina ei ole välttämätöntä upottaa asennusta siltä lyhyeltä seinäpinnan osalta, millä asennus on näkyvissä. Näin voidaan asentaa esimerkiksi pistorasia- ja sähkölämmittinryhmäkaapelit.

(ST 51.73)

Parhaita uppoasennusrakenteita ovat lattiarakenteet, kattorakenteet ja kalustot. Erilaisia erityisesti sähköasennuksille tai LVI-asennuksille tehtyjä koteloiteja voidaan käyttää helppona asennustienä. Uppoasennukset hirsiseiniin suunnitellaan yhdessä valmistajan kanssa. Usein valmistajalla on valmiita ohjeita asennusten tekemisestä. Putket asennetaan vain pystysuoraan, ja niihin tehdään poraukset tehtaalla. Rasiaporaukset tehdään pystytysvaiheessa työmaalla. (ST 51.73)

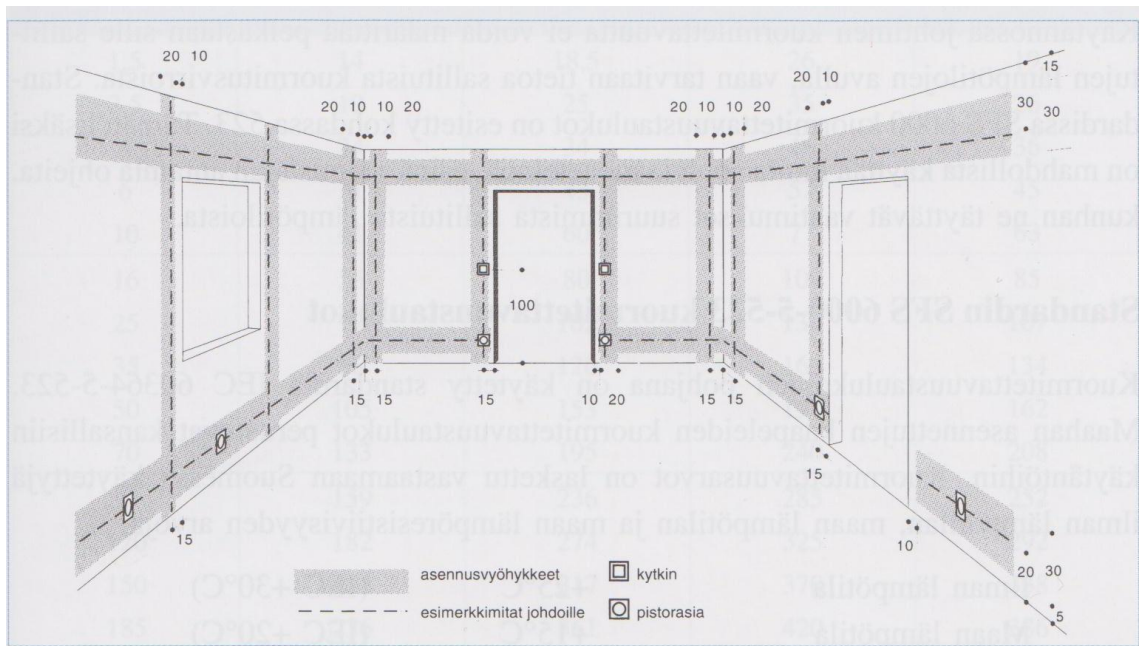
Kuvassa 6 on esimerkkikuva sähköjohtojen vedosta hirsitalossa.



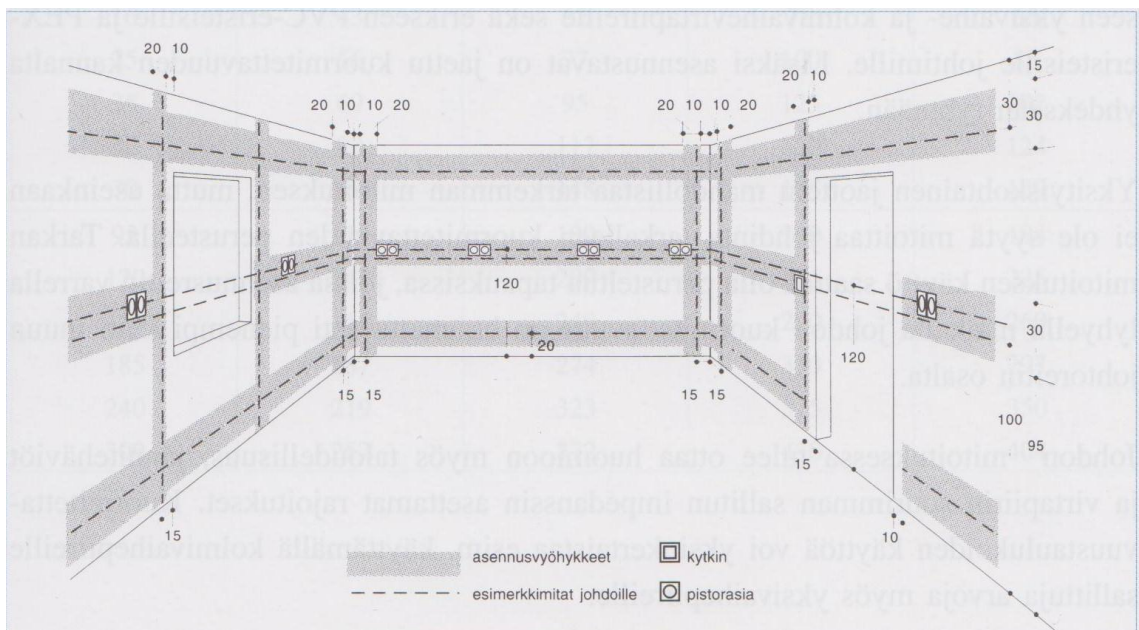
KUVA 6. Asennusreitit katosta seinään ja ryhmäkeskukselta seinäin kautta lattiaan, asennusten ketjuttaminen (ST 51.73)

3.4.2 Kivirunko

Kaapelit voidaan asentaa ilman mekaanista lisäsuojaa, kuten putkea, kivirakenteeseen kahdella eri menetelmällä: kaapelit asennetaan betonivaluun tai laastin alle kivirakenteeseen tiilestä, kevytbetonista tai vastaavasta aineesta tehtyyn uraan. Kaapelit suositellaan asennettaviksi kuvissa 7 ja 8 esitettyihin asennusvyöhykkeisiin. (D1-2009)



KUVA 7. Muiden huoneiden kuin keittiöiden asennusvyöhykkeet D1-2009 s.209



KUVA 8. Keittiöiden ja vastaavien huoneiden asennusvyöhykkeet D1-2009 s.209

Kuvassa 9 on kuvattuna esimerkki harkkoihin asennetusta pistorasiasta ja siitä lähtevästä putkituksesta, joka on asennettu ennen seinän betonivalua.

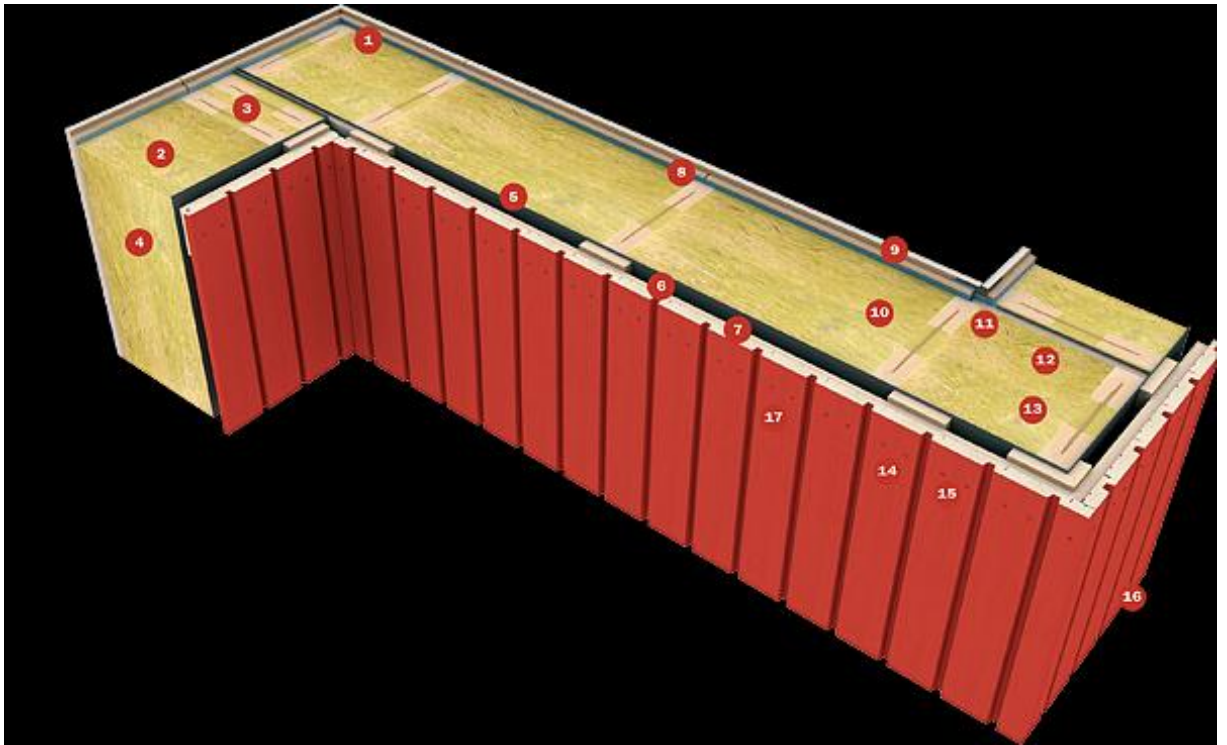


KUVA 9. Pistorasioiden asentaminen valuharkkoihin (Lammin Betoni)

3.4.3 Puurunko

Puurankarunkoisissa pakettitaloissa on sähköjen asentaminen suoraviivaista. Sähköt voidaan asentaa ulkoseinissä sisäverhouslevyn ja höyrysulun väliin käyttäen joko putkellista tai putketonta asennustapaa. Väliseinissä esimerkiksi pistorasiat ja kytkimet voidaan asentaa seinien levytyksiin.

Kuvassa 10 on esimerkkinä puurankaelementistä Jukka-talojen Double-Frame-suurelementtiratkaisun rakennekuva sekä sen osien esittely.

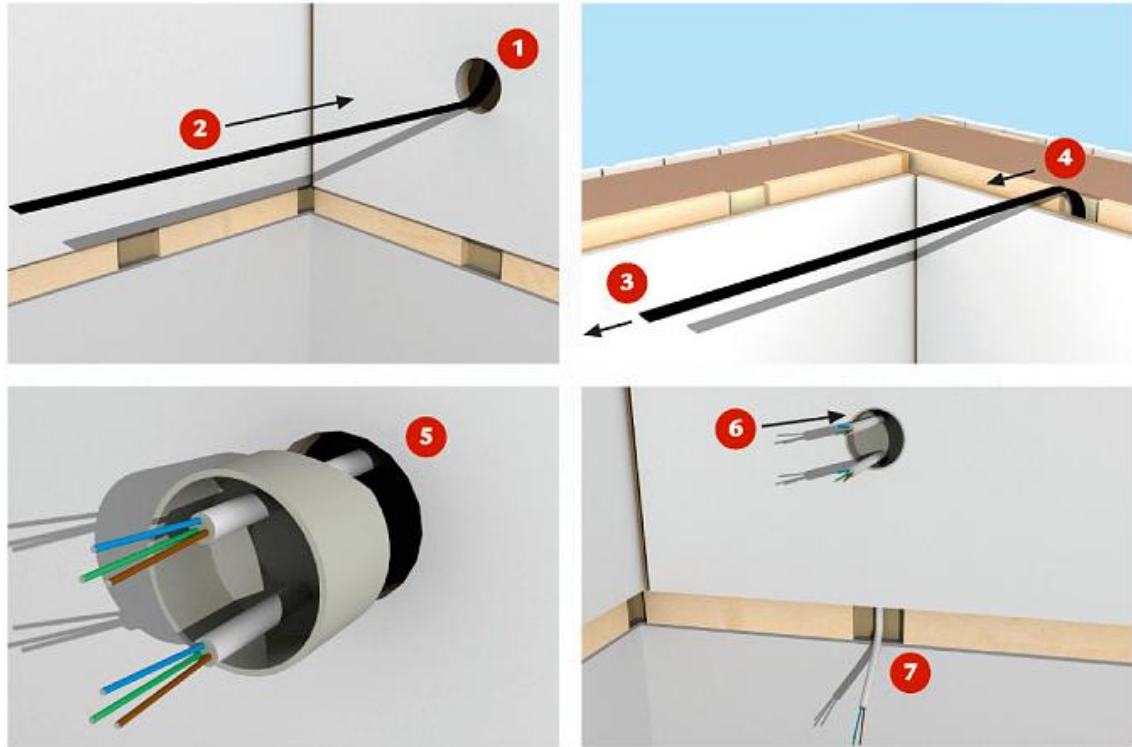


KUVA 10. Jukka-talon seinärakenne (Jukkatalo)

1. Tiivis, sisälevyä vasten painautuva kosteussulku estää rakenteiden kosteusvauriot.
2. 270 mm:n uumajäkistetty runkopilari; ei vääntyilystä johtuvia lämpövuotoja
3. Elementtisaumat tehokkaasti lämpöeristettyjä.
4. Lämmöneristeen syrakenne kaikissa rakenneosissa poikittain lämmönsiirtymään nähden parantaa seinän lämpöominaisuuksia.
5. Hyvin hengittävä, mutta tehokkaasti tuulen estävä ja liitoskohdissaan tiivistetty kangaspohjainen tuulensuoja parantaa seinän tuulensuojausta ja lämpöominaisuuksia kaikissa olosuhteissa. Kun eristevahvuus kasvaa, tuulensuojan hyvä hengittävyys turvaa seinärakenteen.
6. Hyvin tuulettuva 32 mm:n ulkovuorirakenne parantaa ulkomaalin pysyvyyttä.
7. 22 mm:n ulkovuorilaudan sisäpinnalla uritus; seinäpinta pysyy tasaisena.
8. Kosteussulun mekaaninen tiivistys; ei teippausvuotoja.
9. Seinässä lastulevy ja helposti tasoitettava kipsilevy: Lastulevy lisää seinän jäykkyyttä ja mahdollistaa vapaan ja luotettavan kiinnityksen kaikille seinäpinnoille. Lastulevyn kanssa limitetty kipsilevy varmistaa seinäpintojen tasaisuuden.
10. Matalaenergiaratkaisun perustana DoubleFrame-kaksoisrunko.
11. Nurkan yli katkeamattomana jatkuva kosteussulku; ei nurkkavuotoja.
12. Rakenteisiin tiukasti istuva tehdasleikattu 270 mm:n lämmöneriste.
13. Nurkan lämpöominaisuus sama kuin seinällä.
14. Ulkoverhous kotimaista kuusta.
15. Ulkovuori pohjamaalattu välittömästi hienosahauksen jälkeen; pohjamaali tunkeutuu tehokkaasti puun solurakenteeseen lisäten maalin pysyvyyttä.
16. Ulkovuorilaudan viistetty alareuna estää kosteuden imeytymisen ja lisää ulkovuoren kesto.
17. Ulkoverhous teollisesti välimaalattu asiakkaan valitsemaan välimaalisävyyn (7 vaihtoehtoa).

Jukka-talojen Internet-sivuilla on myös tarjolla ohjeet sähköasennusten tekemiseen. Ne löytävät kuvasta 11.

Ohjeet sähköistykselle: Kuvien selkeyttämiseksi höyrynsulkumuovi on poistettu kuvista



1. Tee reikä rasiaporalla sähkötien kohdalle varoen höyrynsulkumuovia. Rasiaporassa "toppari" oikeaa poraussyvyyttä varten. Mikäli tästä huolimatta höyrynsulkumuovi vahingoittuu, on se paikattava rakennusteipillä.
2. Työnnä vetojousi reiästä johtotien suuntaan levytyksen ja höyrynsulkumuovin välissä. Sivuttain jäykkä lattavanne mahdollistaa vanteen ohjauksen oikeaan suuntaan.
3. Vedä vetojousi elementin yläpäätästä ja kiinnitä sähköjohto vetojousen reikään.
4. Vedä lattavanne ja siihen kiinnitetty sähköjohto rasiareikästä ulos. Varmista riittävä asennuspituus sähköjohdon päähän. Alakautta syötettävä sähköjohto alareunan rasioihin saadaan asennettua ilman lattavannetta.

5. Työnnä sähköjohto /-johdot rasian pohjan aukkoaihoihin asennettujen vedonpoistonsien läpi.
6. Työnnä rasia paikoilleen samanaikaisesti johdoista kiinni pitäen. Loysää kiinnitysruuveja kääntämällä niitä hieman vastapäivään kiinnityskorvan vapauttamiseksi ja suorita kiristys kääntämällä ruuveja myötäpäivään rasian lukitsemiseksi levyä vasten.
7. Alakautta syötettävä sähköjohto asennetaan suojaputkeen lattialaatan sisällä.

KUVA 11. Jukka-talojen Internet-sivujen sähköasennusohjeet (Jukkatalo)

4 VALMISTAJAKOHTAISET TIEDOT

Talopaketteja on saatavilla monilla materiaaleilla ja monella erilaisella toimitustasolla. Talopakettien valmistajille lähetettiin kyselylomake erilaisten käytäntöjen ja toimintatapojen selvittämiseksi. Lähetetyt kysymykset löytyvät liitteestä 1. Tavoitteena oli siis kartoittaa onko eri valmistajille vakiintunut samanlaisia käytäntöjä vai toimivatko kaikki eri tavoin sähkösuunnittelun osalta, sekä millaiset vaikutusmahdollisuudet asiakkaalla on sähkösuunnittelussa.

Työssä käytetyt kysymykset lähetettiin sähköpostin välityksellä kaikkiaan 18 yritykselle tai yhteyshenkilölle, jotka saatiin PTT Ry:ltä tai valmistajan Internet-sivujen kautta. Kyselyt lähetettiin aikavälillä maaliskuu 2011 – helmikuu 2012 vähintään kahdesti. Tiedusteluihin vastasi hirsiteollisuuden yhteyshenkilö ja neljä talopakettitoimittajan edustajaa.

4.1 Yhteenveto saaduista vastauksista

Lähetettyihin kyselyihin saatiin yli vuoden mittaiselta ajalta siis vastaus 4 eri talopaketteja tai valmistaloja tuottavalta yritykseltä. Seuraavana on esitelty vastanneet talovalmistajat sekä kuvaus heidän valmistamistaan taloista.

Jetta-talot

Jetta-talot rakennetaan puisista tehtaalla valmistetuista seinänkokoisista suurelementeistä ja asennus kuuluu aina sopimukseen. Mahdollisuus ostaa talo muuttovalmiina tai vain keskeiset osakokonaisuudet valmiina. Jetta-talojen vastaus saatiin maaliskuussa 2011.

Jukka-talot

Jukkatalot käyttävää puisia suurelementtejä, mahdollisuus tilata runkoasennus, aluskate-asennus, vesikattoasennus tai ulkoa puuvalmis-asennus. Myös täysin muuttovalmiita vaihtoehtoja ValmisJukka-mallistossa. Vastaus saatiin maaliskuussa 2011.

Lapli

Lapli käyttää puisia suurelementtejä, jotka Laplin kouluttamat asentajat pystyttävät vesikattovalmiiksi. Vastaus saatiin maaliskuussa 2011.

Herrala

Herrala toimittaa puuvalmisteisia suurelementtejä, asennusvaihtoehdot runkoasennus, aluskate-asennus, vesikattoasennus tai puuverhous-asennus. Omatoimiselle rakentajalle on tarjolla mahdollisuus precut -vaihtoehtoon. Herrala-talot vastasi kyselyyn maaliskuussa 2012.

4.1.1 Talopakettien valmiusaste

Talopaketteja on saatavilla monella erilaisella valmiusasteella asiakkaan toiveiden ja omatoimisuuden mukaan. Kyselyyn vastanneiden talopakettitoimittajien pakettien valmiusasteet olivat seuraavat:

Jetta-talot

Talopakettiemme valmiusaste vaihtelee, mutta pääsääntöisesti ne tehdään ”lähes” ulkoapäin valmiiksi. Toimituksemme ei sisällä koskaan mitään sähköasennuksia.

Jukka-talot

Toimitus enintään vesikattovalmiiksi. Ei sähkösuunnitelmia tai tarvikkeita.

Lapli

Lapli myy ulkoseinät kipsilevypinnalla, jossa on sähköasiat ja putket paikoillaan. Johdot työnnetään putkituksiin työmaalla. Muut sähköt vedetään työmaalla.

Herrala

Seinät pystytettynä, vesikatto asennettuna. Ei varsinaisia sähköasennuksia.

Vastanneista valmistajista ainoastaan Lapli suorittaa putkituksia ja rasioiden asennuksia valmistusvaiheessa ulkoseiniin. Muiden valmistajien kohteissa

sähköputkien, pistorasioiden ja muiden sähköjärjestelmien asennus tehdään pystytysvaiheen jälkeen.

4.1.2 Tehtaalla tehtyjen sähköasennusten laajuus

Osaan talopaketeista asennetaan elementteihin sähköputkituksia ja pistorasioita sähkösuunnitelman mukaan jo tehtaalla elementtejä valmistettaessa.

Jetta-talot

Nykyiseen seinärakenteeseemme ei tehdä mitään sähköasennuksia valmiiksi tehtaalla.

Jukka-talot

Ei mihinkään.

Lappli

-

Herrala

Ulkoseinien sisäpuolinen rasiointi ja putkitukset.

Herrala-talojen väliseinät putkitetaan jo tehtaalla, ja kuten aiemmassa kohdassa mainittiin Lappli putkittaa ulkoseinät tehtaalla.

4.1.3 Talojen sähkösuunnitelmat

Talojen sähkösuunnitelmissa on erilaisia toimintatapoja. Osaan taloista ei ole saatavilla valmista sähkösuunnitelmaa vaan sen asiakas hankkii oman suunnittelijansa kautta.

Jetta-talot

Kaikki sähkösuunnittelu tulee alihankintana. Kilpailun takia en voi paljastaa kyseisten toimistojen nimiä. Kaikki ovat kuitenkin kokeneita tekijöitä.

Jukka-talot

-

Lapli

Sähkösuunnitelmat toimitetaan tehtaalle asiakkaan toimesta eli asiakkaan valitseman sähkösuunnittelijan toimesta tai jos suunnitelmat myydään Laplin kautta, tilaamme ne Terawatt Oy:ltä. Yleensä sähkösuunnittelijat ovat insinöörejä.

Herrala

Asiakkaan oma sähkösuunnittelija.

Kaikkien vastaajien taloissa on mahdollisuus teettää oma sähkösuunnitelma joko tehtaan suunnittelijoiden kautta tai täysin erillisen toimijan kautta.

4.1.4 Sähkösuunnittelusta annettavat ohjeet

Monessa tapauksessa voidaan käyttää asiakkaan omaa sähkösuunnitelmaa ja joskus se on ainoa vaihtoehto sähkösuunnittelun osalta. Tällöin on suunnittelun tukena hyvä olla talotehtaan omat suunnitteluohjeet, jotta suunnitelma ja talon sähköistys saadaan toimivaksi.

Jetta-talot

Kyseisillä toimistoilla on erilaisia suunnitteluun liittyviä ohjeistuksia. Allekirjoittaneella ei niitä ole

Jukka-talot

Ei ole.

Lapli

Ohjeet lähetetään aina suunnittelijalle. Voin laittaa ne tulemaan myös sinulle.

Herrala

On.

Lähetetään asiakkaan sähkösuunnittelijalle pohja- ja julkisivukuvien mukana.

Laplin ja Herralan toimittivat asiakkaille ja heidän omille suunnittelijoille tarjoamansa sähkösuunnitteluohjeet.

Liitteessä 2 on Lappli-talojen sähkörsioiden asennusohje.

Lapplin ohjeissa on mukana mallipohjapiirustus, jossa on kuva selventävällä tavalla esitettyä kuinka he haluavat sähkösuunnittelijan esittävän halutut muutokset.

Itse ohjeet ovat kuitenkin hyvin yleistasoisia, eivät tarjoa juurikaan tietoa itse rakenteesta ja sen rajoituksista. Rakennuselementin kerrotaan kuitenkin aiheuttavan seuraavia rajoituksia:

- putkituksia voidaan tehdä vain ylös tai alas, ei vaakaan.
- rasioiden etäisyys nurkista tulee olla yli 600 mm.
- elementtien ulkopintaan ei ole mahdollista asentaa rasioita.

Liitteessä 3 on Herrala-talojen antama sähkösuunnitteluohje.

Herrala asentaa putkitukset ja rasiointin ainoastaan tehtaalla molemmin puolin levytettäviin väliseinäelementteihin, muu sähköistys on asiakkaan hankittava sekä asennettava. Kuten Laplinkin, ovat Herralan antama ohjeistus hyvin yleistasoista, eikä tarjoa mainittavaa tukea suunnittelulle.

Ohjeista ilmenevät rajoitukset suunnittelulle:

- putkitussuunta ylhäältäpäin, ei vaakaputkituksia, joten ei rasiointia ikkunoiden alle.
- termostaattien putkitus alaspäin.
- lämpöpattereiden sähkönsyöttö alakautta, putket ja rasiat eivät kuulu toimitukseen.
- Jos rasia halutaan tiettyyn paikkaan, on se mitoitettava suunnitelmaan, esim. nurkasta, ikkunan reunasta tai väliseinäistä.

Ohjeiden toisella sivulla on lueteltuna sähkörsioiden yleiset asennuskorkeudet lattiapinnasta. Näitä käytetään, ellei piirustukseen ole kirjallisesti toisin merkitty.

4.1.5 Asiakkaan toiveet ja suunnitelmien räätälöinti

Jos talopakettiin kuuluu sähkösuunnitelma, onko siihen itse mahdollista vaikuttaa, jotta asiakas saa toivomansa tuloksen, ja modernin sähkösuunnitelman.

Jetta-talot

Sähkösuunnittelusta täytetään lähtötietolomake ennen kuin suunnittelu aloitetaan. Suunnittelijat tekevät suunnitelmat sen perusteella ja hyväksyttävät ne asiakkaalla. Asiakkaat voivat vaikuttaa suunnittelun kulkuun hyvin paljon.

Jukka-talot

-

Lappli

Asiakkaalla on samanlaiset mahdollisuudet vaikuttaa kun normaalistikin.

Herralalla

Suunnitelma tekee asiakkaan oma sähkösuunnittelija.

Jukka-taloilla ja Herralalla asiakas tarvitsee täysin oman sähkösuunnitelman ja Lapplilla ja Jetta-taloilla tarjotaan myös hyvät mahdollisuudet räätälöidä sähköt itse miellyttäväksi.

4.1.6 Asiakkaan ohjeistaminen

Miten asiakasta ohjeistetaan sähkösuunnittelun osalta, jotta talon sähköt miellyttävät vielä vuosienkin jälkeen? Jos asiakas ei tiedä rakennusten sähköistä, kuinka häntä opastetaan.

Jetta-talot

-

Jukka-talot

Ohje putkettomasta asennuksesta elementtiin.

Lappli

-

Herrala

Sähköputkitusten asennusperiaatteet ja sähköputkitukset ja asennuskorkeudet

Kuten edellä on mainittu, ovat Jetta-talot ulkoistaneet sähkösuunnittelun. Jukka-talot antavat ohjeet putkettomasta asennuksesta asiakkaille. Lapplin ja Herralan ohjeita on käsitelty kohdassa 4.1.4.

Asiakkaita ei ilmeisesti opasteta nykyaikaiseen kodin sähköjärjestelmään. Jos ei osata erikseen kysyä tai vaatia nykyaikaisia järjestelmiä, kuten taloautomaatiota, ei niistä myöskään kerrota.

4.1.7 Rakenteen rajoitukset

Talopaketeissa on vaihtelevia runkoratkaisuja toimittajasta ja runkomateriaalista riippuen. Lisäksi elementtien rakentaminen tehtaalla valmiiksi asettaa omia rajoituksiaan muun muassa sähköputkitusten tekoon.

Jetta-talot

Elementeissä on koolaus sisäverhouslevyn alla: tämä mahdollistaa sähkörsioiden ja johtojen/putkien asennuksen työmaalla.

Jukka-talot

Putketon asennustapa.

Lappli

Ei mitään normaalista poikkeavaa.

Herrala

Putkitusten suunta on ylöspäin. Rasiat ja putket asennetaan höyrynsulun ja sisälevyn väliin.

Jukkatalojen käyttämä runkorakenne ilmeisesti vaatii käytettäväksi putketonta asennustapaa, jolloin asennuksessa on syytä noudattaa ST-korttia 51.70, jotta SFS-600 standardin vaatimukset turvallisesta asennuksesta täyttyvät.

4.1.8 Sähkösuunnitelmien hinta

Suunnitelmien hankintaväylissä on suuria eroja. Miten nämä erot välittyvät hintoihin.

Jetta-talot

-

Jukka-talot

-

Lapli

Sähkösuunnitelmat maksavat n. 700–1000 euroa riippuen talon koosta ja asiakkaan tarpeista.

Herrala

Sähkörasioinnit lasketaan tarjouslaskentavaiheessa asuinosan kerrosalan mukaan.

Talopakettien mukana tulevalle sähkösuunnitelmalle ei saatu hintatietoja kyselyyn vastanneilta.

4.1.9 Ulkopuolisten tekemät sähkösuunnitelmat

Taloissa on usein mukana oma vakio sähkösuunnitelma, mutta onko mahdollista hankkia täysin oma suunnitelma ulkopuolisen suunnittelijan kautta?

Jetta-talot

Osassa kohteissa suunnitelma ei kuulu talotoimitukseen, vaan sen voi tehdä kuka tahansa.

Jukka-talot

-

Lapli

On

Herrala

On, talotehtaalla ei ole sähkösuunnittelijaa.

Hieman yllättäen talopaketeissa ei usein ole mukana minkäänlaista sähkösuunnitelmaa, jolloin asiakas joutuu sen hankkimaan ulkopuoliselta suunnittelijalta. Tämä tarkoittaa

sitä, että asiakkaan on syytä perehtyä hieman sähköistykseen, jotta tietää mitä haluaa ja tarvitsee uuteen kotiinsa. Tämä onnistuu valitsemalla ammattitaitoinen suunnittelija, jonka kanssa taloon saadaan asiakkaan mieleinen sähkösuunnitelma.

Tämän opinnäytetyön tietojenkeruun perusteella aiheesta vaikea löytää valmista tietopakettia tai taustatietoja yleensä, jolloin suunnittelu voi osoittautua haasteelliseksi, ellei aiempaa kokemusta ole.

4.1.10 Kiristyneet energiatehokkuusasetukset

Euroopan unioni on kiristänyt viimevuosina rakentamisen energiatehokkuusvaatimuksiaan ja tulee kiristämään niitä vielä edelleen. Onko näillä vaikutusta sähkösuunnitteluun, tai kohteen kokonaissuunnitteluun yleensä.

Jetta-talot

Lämpöhäviöt täytyy saada täyttymään, mikä asettaa tiukat vaatimukset kokonaisuudelle.

Jukka-talot

Energiatehokkaammat vaipan rakenteet.

Lapli

Ei millään lailla, koska höyrynsulkua ei tarvi puhkoa

Herrala

Nykyisillä määräyksillä ei vaikutusta.

Saatujen tietojen perusteella voidaan olettaa talopakettien ja valmistalojen energiatehokkuuden olevan hyvällä tasolla. Energiatehokkuusvaatimukset ovatkin yksi syy miksi talopaketit ovat nostaneet suosiotaan.

4.1.11 Energiaselvityksen hankkiminen

Rakennuslupahakemukseen on vuodesta 2008 asti vaadittu liitettäväksi energiaselvitys kaiken uudisrakentamisen osalta. Miten selvitysasia on hoidettu ja mitä kautta sen hankkiminen tapahtuu talopaketeissa?

Jetta-talot

Energiaselvitys tulee talotehtaan kautta. Kaikki selvitykset tilataan alihankinnasta

Jukka-talot

Talotehdas.

Lappli

Vesitaito Oy

Herrala

Arkkitehtiosasto tai se tehdään alihankintana.

Energiaselvitys tulee tehtaan toimesta erilaisten lähteiden kautta jokaisen vastanneen osalta.

4.1.12 Lämmitystavat

Pientaloihin on yleisesti saatavilla suuri kirjo erilaisia lämmitystapoja. Rajoittaako talopaketti lämmitystapoja?

Taulukossa 1 on yhteenveto saaduista vastauksista kysymykseen talopaketteihin saatavista lämmityskeinoista.

TAULUKKO 1. Vastanneiden toimittajien lämmitysvaihtoehdot

	<i>Jetta</i>	<i>Jukka</i>	<i>Lappli</i>	<i>Herrala</i>
Sähkö	x	x	x	x
Öljy	x		x	x
Kaukolämpö	x	x	x	x
Maalämpö	x	x	x	x
Lämpöpumppu	x	x	x	x
Pelletti	x	x	x	x
Muu puulämmitys	x		x	x

Vastanneiden toimittajien talopaketteihin on tarjolla monipuoliset mahdollisuudet erilaisiin lämmitysmuotoihin, eikä talopaketteja voida pitää rajoitettuna lämmityksen suhteen.

4.2 Hirsitalojen sähkösuunnittelu

Hirsitalojen sähkösuunnitteluun liittyen saatiin vastaus Hirsitaloteollisuus HTT Ry:n asiamieheltä.

Hirsitalotoimitus poikkeaa yleisesti paljon muista talotoimituksista sähkösuunnittelun suhteen. Toimitus sisältää yksittäiset hirret, eikä mitään valmiiksi kasattuja seinäelementtejä. Sähköasennukset tehdään siis aina työmaalla. Tästä syystä hirsitalotoimittajat ei myöskään toimita asiakkaalle sähkösuunnitelmia, kuin ehkä harvinaisissa poikkeustapauksissa. Päinvastoin, asiakas toimittaa tehtaalle tiedon mihin kohtaan hirsissä tarvitaan reikiä sähköasennuksia varten. (Alasaarela, M)

5 INTERNET-SIVUJEN TARJOAMAT TIEDOT

Tässä osassa on käsitelty talopakettitoimittajien tarjoamia tietoja talojen sähköihin liittyen heidän Internet-sivuillaan. Sivuja tutkittiin maaliskuussa 2012. Tutkittavat talopakettien toimittajat valittiin kuvan 3 perusteella, aloittaen suurimman markkinaosuuden vuonna 2008 saavuttaneesta Kastelli-talosta. Tietoja etsittiin kaikkiaan 15 suurimman toimittajan osalta.

Kastelli-talot

Kastellitalojen toimitussisällöistä löytyy tieto, että sähkösuunnitelma sisältyy viittä vaille valmis- sekä muuttovalmis-paketteihin, mutta ei materiaalityö- ja materiaalityö-pakettiin. Sähkötyöt sisältyvät paketteihin samalla tavalla. (Kastellitalot)

Älvsbytalot

Älvsbytalojen talosopimukseen sisältyy aina täydellinen sähkövarusteiden toimitus ja sähköasennukset tehdään aina jo talotehtaalla valmiiksi tilaelementteihin. (Älvsbytalot)

Omatalot

Toimitussisältöjä tutkien Omatalojen taloihin sisältyy talokohtainen suunnitelma ja ulkoseiniin laitetaan tehtaalla sähköputkitus. Sähköasennukset eivät kuulu pakettiin. (Omatalot)

Kannustalo

Kannustalojen sähköasiat ja putkitukset asennetaan elementteihin valmiiksi tehtaalla, ja suunnitelma sisältyy pakettiin. Ei mainintaa räätälöintimahdollisuuksista. Sähkötyöt eivät kuulu pakettiin. (Kannustalo)

Lammi Kivitalot

Sähkösuunnitelma on saatavissa Lammi-talojen yhteistyökumppaneiden kautta. Sähköputkitukset ja rasiot tehdään harkkojen latomisen yhteydessä. (Lammi Kivitalot)

Puutalo

Puutalojen sivuilla ei mitään mainintaa talojen sähköihin liittyen. (Puutalo)

Jämerä-kivitalot

Jämerän sivuilla ei mitään mainintaa talojen sähköihin liittyen. (Jämerä-kivitalot)

Desing-talo

Sähkösuunnitelma sekä sähköasennukset sisältyvät talopakettin hintaan. Tämän lisäksi pääsulakkeen koko on mainittu olevan 3x25A. (Desing-talo)

Mammuttihirsi

Toimitussisältöjä tutkimalla selviää, että Mammuttipaketti-toimituksissa sähköporaukset tehdään asiakkaan suunnitelmien mukaan, ja Mammuttivalmispaketeissa sähkötyöt tarvikkeineen ja asennuksineen kuuluu toimitussisältöön. (Mammuttihirsi)

Vaaja-talo (nykyään osa Finndomo konsernia)

Toimitussisältöjen mukaan sähkösuunnitelmat ilman kodinohjaussuunnitelmaa ja asennukset elementteihin sisältyvät vakioitoimituksiin. Suunnitelmia voidaan räätälöidä asiakkaan toivomusten mukaan (Finndomo)

Muurametalot

Tutkituista toimittajista Muurame-taloilla on laajin ja tarkin kuvaus talon kuuluvasta sähkösuunnitelmasta sekä asennuksista.

Internet-sivuilta löytyvä kuvaus on seuraava:

Sähkötyöt

Talotyypikohtaisen suunnitelman mukaisesti asennettuna

- sähköpääkeskus (mahdollisen ulkomittauskeskuksen hankkii ja asentaa asiakas. Ulkomittauskeskukselta sähköpääkeskukselle kaapelit pitää olla MCMK 4*10+10 ja MCMK 2*1,5+1,5)
- sähkökaapelointi (rakennuksen ulkopuoliset sähkö-, puhelin- ja TV kaapelit sekä maadoituskupari eivät sisälly toimitukseen)
- lattialämmityskaapelit seuraaviin tiloihin, kun sähköpatterilämmitystalo: pesuhuone, sauna, kodinhoituhuone, wc ja tuulikaappi. (sisustusta vaille valmiissa tarvikkeena)

- tv-kaapelointi (tv-antenni, tv-vahvistin ja antennihaaroitin ei sisälly toimitukseen)
- tv-kaapelointi ja -maadoitusjohto teleasennusrasialta antennia varten kiepillä yläpohjassa
- data-kaapelointi
- jakorasiat
- kojerasiat
- teleasennusrasia (sähköpääkeskuksen alapuolella), datakaapelit kytketty datakiskoon, tv-kaapeleita ei ole kytketty
- kytkimet (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)
- pistorasiat (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)
- datapistorasiat (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)
- sähköpatterit (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)
- valaisimet (kts huonetilaerittely) (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)
- saunan kiuas (ei toimiteta sisustusta vaille valmiissa)

Lisäksi sivuilta löytyy maininta data- sekä tv-pistokkeiden sisällymisestä jokaiseen makuuhuoneeseen. Lisäksi kerrotaan että makuuhuoneissa pistorasioita löytyy kolmelta seinältä. (Muurametalot)

Annetut tiedot ovat siis laajimmat löydetyt. Tästä kuvauksesta saa jo hieman ajatusta toimituksen ja suunnitelman laajuudesta. Näiden lisäksi olisi hyvä olla edes yksi suuntaa antava sähkösuunnitelma näkyvillä sivuilla.

Kontio

Toimitussisällöistä löytyy tieto, että sähkösuunnitelmat sekä asennukset eivät ole osa talopakettia. (Kontio)

5.1 Kyselyyn vastanneet valmistajat

Tässä osassa on käsitelty kyselyyn vastanneiden talopakettitoimittajien tarjoamia tietoja talojen sähköihin liittyen heidän Internet-sivuillaan. Sivuja tutkittiin maaliskuussa 2012.

Jetta-talot

Jetta-talojen Internet-sivuilta ei löydy mainintoja talojen sähköistä muualta kuin toimitussisällöstä. Tämä tieto rajoittuu siihen mihin paketteihin suunnitelma tai osat kuuluvat. Kuvissa 12 ja 13 on esitetty toimitussisältö kuin ne sivuillakin nähtävissä.

Kuvissa M = Materiaalitoimitus

A = Materiaalit toimitetaan asennettuna

SM = Materiaalit saatavana materiaalitoimituksena (Jetta-talo lisätoimitus)

SA = Materiaalit saatavana asennettuna (Jetta-talo lisätoimitus)

	Jetta-Talo Easy + perustuspaketti	PTT:n yläkäsitteiden mukainen toimituserittely			Lisähuom. Jetta-Taloissa
		TALOVALMIS	MUUTTO- VALMIS	VESIKATTO- VALMIS	
Suunnittelutehtävät					
Rakennussuunnittelu					
Pääsuunnittelu					
Arkkitehtisuunnittelu, Puutalot, Hirsitalot	A	A	A	A	
Rakennesuunnittelu, Puutalot, Hirsitalot					
- Runkorakenteiden suunnittelu	A	A	A	A	
- Perustussuunnittelu	SA	A	A		tulee perustuspaketin mukana
LVI-suunnittelu	A	A	A		
Sähkösuunnittelu	A	A	A		

KUVA 12. Jetta-talojen antamat tiedot sähkösuunnittelusta (Jetta-talo)

RAKENNUKSEN TEKNIikkaOSAT (suunnit.mukaan) - Sokkelin sisäpuolinen LVI-talotekniikkaja LOGI-tekkinen tila saatavana talotekniikka paketissa				
Putkiosat/ LV-Tekniikka	SA	A	A	
Ilmanvaihto-osat/IV-Tekniikka	M (SA)	A	A	Parmair ilmanvaihto-/lämmön taaleenottojärjestelmä
Sähköosat/Sähkötekniikka		A	A	
Tieto-osat/Tietotekniikka				

KUVA 13. Jetta-talojen antamat tiedot sähkösisistä (Jetta-talo)

Näiden tietojen perusteella ei voi tehdä minkäänlaista johtopäätöstä talojen sähköistyksestä.

Jukkatalo

Sivuilla löytyvistä toimitussisällöistä löytyy seuraavat maininnat.

Talon rakentamiseen kuuluu tässä esitetyn PerusJukan toimitussisällön ja asennuslaajuuden lisäksi mm. seuraavia hankintoja tai työvaiheita: Tontti, liittymät, maanrakennus, perustukset tarvittavine eristyksineen, salaojitus ja sadevesijärjestelmät, pihatyöt tarvikkeineen, talon ulkopuolinen viimeistely puutöiden osalta, alus- ja vesikatteen asennus, ulkomaalaustyöt tarvikkeineen, sähkö- ja LVI-asennukset tarvikkeineen, sisärakenteiden työt ja tarvikkeet (paitsi tässä toimitusluettelossa esitetyt tarvikkeet), kodintekniikka ja kalusteet, pintamateriaalit ja työt. (Jukkatalo)

PerusJukka toimitussisältö

2. Suunnitelmat

- Julkisivu- ja pohjapiirustukset
- Työpiirustukset
- Rakentajakansio täynnä ohjeita koko rakentamisen ja talon käyttöajalle
- Huoltokirja (Jukkatalo)

Jukka-talot eivät siis sisällä nettisivujen tutkimisen perusteella lainkaan sähkösuunnitelmia ja asennuksia, kuten kyselyssäkin selvisi.

Jukka-taloilla on sivuillaan perustelut tälle valinnalleen, kuten kuvasta 14 nähdään.

Jukkatalon joustava sähköistys - energiatehokas koti

Jukka-valmistalon erityispiirteenä on se, että myös ulkoseinien sähköistys suoritetaan työmaalla. Jukkatalon elementtijärjestelmä on kehitetty sellaiseksi, että omakotitalon elementteihin ei tarvitse asentaa sähköistystä paikalleen talotehtaalla. Sähköistys tehdään työmaalla perinteisen rakentamisen tapaan. Rakennustyömaalla suoritettavalla sähköistyksellä on merkittäviä etuja tehtaalla suoritettuun rasia-asennukseen verrattuna:

1. Etu:

Energiatehokas koti; rasiat pystytään asentamaan työmaalla muualle kuin ulkoseiniin, silloin kun se käyttötärpeen mukaan on mahdollista.

2. Etu:

Lisäykset ja muutokset ovat vielä sähköasennusten aikana mahdollisia ja joustavasti toteutettavissa.

3. Etu:

Asiakkaalle jää enemmän aikaa talokaupan jälkeen miettiä sähkösuunnittelijan kanssa sähköistystä, koska sähkökuvat tarvitaan vasta sähköurakoitsijan aloittaessa työt.

4. Etu:

Kaapelointi tehdään elementtiseiniin varattujen sähköteiden kautta, jolloin kaapeleiden sijainti on tiedossa myös jälkikäteen.

5. Etu:

Rasiat tulevat täsmälleen niihin paikkoihin, missä niiden sijainti käytön kannalta on paras mahdollinen, asiakas hahmottaa paremmin rakennuksen sähköistyksen, kun elementit on asennettu.

6. Etu:

Kun urakoitsija tekee koko sähköistyksen, kokonaiskustannus on asiakkaalle edullisempi, kuin vaihtoehto, jossa talotehdas asentaa kojerasiat ja putket.

7. Etu:

Sähköasennusten ryhmitykset voidaan suunnitella vapaammin, jolloin rasiakohtaisten johtolähtöjen määrä ei kasva kohtuuttomaksi. Kytkentätyöt helpottuvat ja asennusten luotettavuus paranee.

8. Etu:

Työmaalla voidaan päättää johtoreiteistä: tehdäänkö kaapelointi katon vai lattian kautta. Näin rajoitetaan turhaa kaapelointia.

9. Etu:

Kalustemyyjä myy usein pohjakuvista poikkeavat kalusteet, jolloin sähköistys on helppo hoitaa myös näissä tapauksissa.

KUVA 14. Jukka-talojen sähköistys (Jukkatalo)

Lappli

Lappli-talojen toimitussisällöstä löytyy vain pikainen maininta sähkösuunnitelmasta:

Suunnitelmat: pääpiirustukset (julkisivu, - pohja- ja leikkauspiirustukset), mitta- ja rakennepiirustukset toimitukseen kuuluvista rakenteista, perustusten ohjeellinen mittapiirustus, LVIS- suunnitelmia kuvatiedostot sähköpostilla, lämpöhäviöiden tasauslaskelma energiatodistuksen tekemiseen, työvaiheittainen varten pakkauslista työselitteineen, rakentamisoheje, rakennuksen huoltokirja. Ohjeellinen, rakentamista helpottava rakentamisaikataulu. (Lappli)

Lapplin Internet-sivujen antamien tietojen mukaan siis S, eli sähkösuunnitelma kuuluu pakettiin, mutta kuvausta ei ole.

Herrala

Herrala-talojen sivuilta löytyi tutkituista kohteista helpoiten tieto sähkösuunnittelusta.

Herrala Talot tekee lopulliset rakennuslupapiirustukset. Kun rakennuslupa on myönnetty, lähtee rakennesuunnittelu käyntiin. Edustajamme verkostosta löytyvät hyvät kontaktit esimerkiksi perustussuunnitteluun. Talotehdas tekee rakennesuunnittelun vain talotoimituksen osalta eli ulkoseinät ja kattoristikot. Lisäksi tarvitaan vesijohto- ja viemärointi-, ilmastointi- ja sähkösuunnitelmat. (Herrala)

Tässä tapauksessa tiedot siis löytyivät nopeasti ja yksiselitteisesti. Talon ostaja tarvitsee ulkopuolisen sähkösuunnitelman ja asennuksen.

6 TULOKSET

Tässä opinnäytetyössä saatujen tulosten perusteella eri talopakettitoimittajien käytännöt sähkösuunnittelussa ovat vaihtelevat. Vaihtelua on myös saman valmistajan erilaisten talomallien kesken. Hieman yllättäen paketteihin ei usein sisälly lainkaan sähkösuunnitelmaa, vaan se on erikseen hankittava. Jos suunnitelma kuitenkin sisältyi pakettiin, lupaavat valmistaja asiakkaalle hyviä mahdollisuuksia sen räätälöintiin. Näistä suunnitelmista ei kuitenkaan saa tietoa mitään kautta, ja niiden sisältö jäikin pitkälti arvoitukseksi.

Tietoja oli vaikea saada työhön. Internet-sivujen anti oli hyvin vajaa aiheeseen liittyen, eikä taustatietoja saanut myöskään kysymällä, ainakaan sähköpostin välityksellä. Tämä tietojen vähyys voi aiheuttaa hankaluuksia asiakkaalle tai ulkopuoliselle suunnittelijalle. Nykyään Internet on tärkeä tiedonhankintaväylä, ja se tulee nostamaan suosiotaan edelleen, joten osa valmistajista yllätti sivujensa tietojen vähyydellä. Aiheeseen liittyvät ohjeet jotka kaksi valmistajaa toimitti, olivat hyvin perustasoisia, eivät juuri valaisseet aihetta. Internet-sivuille voisi lisätä piirustuksia tai rakennekuvia seinistä ja runkorakenteista helpottamaan suunnittelua.

Kuten kuvasta 15 nähdään, on Internet suosituin tiedonhankintaväylä talopakettiasioissa. Näin ollen ovatkin talopakettitoimittajien Internet-sivut vajavaisia sähkösuunnittelun osalta. Sähkösuunnittelusta ja talojen mukana tulevista valmiista suunnitelmista ei yksinkertaisesti ole mainintaa, kuin ehkä muutamissa poikkeustapauksissa. Suunnitelmasta ei kerrota muuta kuin mahdollinen toteamus suunnitelman sisällymisestä pakettiin. Selkeimmät tiedot saa kun ei talotoimittaja tarjoa lainkaan sähkösuunnitelmaa.

Tärkeimmät tietolähteet	
Internet	35 %
tuttavalta	24 %
taloesite	26 %
aiemmin rakentaneelta	24 %
valmistajan talonäyttelystä	24 %
asuntomessuilta	16 %
omakohtaiset kokemukset	12 %

KUVA 15. Tärkeimmät tietolähteet talopaketeista (RTS Oy)

Tässä olisikin parantamisen varaa valmistajilla. Monipuolinen ja kattava sähkösuunnitelma esittelyineen voisi toimia ratkaisevana tekijänä tarkasti toimijoita tutkivalla ostajalla. Valmistaja voisi tarjota muutaman vaihtoehdon eriasteisista suunnitelmista esittelyn kera täysin oman suunnitelman lisäksi, ja näin erottua muista valmistajista.

7 KIRJALLISUUS JA LÄHTEET:

SFS-käsikirja 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus. 2007.

Pientaloteollisuus Ry. 2011. Tietoa pientaloista. Luettu 1.3.2011.

http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista/

Suomirakentaa.fi. 2011. Talopaketin valinta. Luettu 1.3.2011.

<http://www.suomirakentaa.fi/talopaketit/talopaketin-valinta>

Talopaketit.org. 2011. Talopakettien hinnat. Luettu 2.3.2011.

<http://talopaketit.org/talopakettien-hinnat>

Suomirakentaa.fi. 2011. Talopaketit. Luettu 1.3.2011.

<http://www.suomirakentaa.fi/talopaketit/>

Pientaloteollisuus ry. 2011. Tietoa pientaloista. Luettu 1.3.2011.

http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista/

Pientaloteollisuus ry. 2011. Runkoratkaisut. Luettu 5.3.2011.

http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista/runkoratkaisut/

Talopaketit.org. 2011. Kivitalot. Luettu 6.3.2011

<http://talopaketit.org/kivitalot>

Pientaloteollisuus ry. 2011. Elementit. Luettu 7.3.2011.

http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista/elementit/

Pientaloteollisuus ry. 2011. Toimitussisältö. Luettu 1.3.2011.

http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/tietoa_pientaloista/toimitussisalto/

Suomen standardisoimisliitto Ry. 2011. SFS 6000. Luettu 6.3.2011.

http://www.sfs.fi/julkaisut/sfs_julkaisut/sfs_kasikirjat/kk600.html

ST-kortti 51.73 Sähkötekniset asennusratkaisut ja yksityiskohdat hirsirakennuksissa. 2002. Sähkötieto Ry.

D1-2009 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 2009.

Lammin Betoni. 2012. Ladottavan lämpöharkot työohjeet. Luettu 10.4.2012.

http://www.kivilinn.ee/juhis/tyoohjeet_lampokivet.pdf

Jukka-talo. 2012. Rakentaminen. Luettu 27.3.2012

<http://www.jukkatalo.fi/rakentaminen/>

Kastelli-talot. 2012. Toimitusvaihtoehtojen vertailu. Luettu 6.4.2012

<http://www.kastelli.fi/Meille-Kastelli/Toimitusvaihtoehdot/Toimitussisaltojen-vertailu/>

Älvsbytalot. 2012. Hyvät puolet. Luettu 6.4.2012

<http://www.alvsbytalot.fi/talomallisto/readmore.php?pageid=6&subpageid=30>

Omatalo. 2012. Toimitussisältö. Luettu 6.4.2012

<http://www.omatalo.com/index.php?mID=173&kieli=FIN>

Kannustalo. Toimitussisältö. Luettu 6.4.2012

http://www.kannustalo.fi/mallistot/toimitussisalto_raataloidyt.pdf

Lammi Kivitalot. 2012. Projektiin valmistautuminen. Luettu 6.4.2012

<http://www.lammi-kivitalot.fi/rakentaminen/projektiin-valmistautuminen>

Suomen Puutalo. 2012. Luettu 6.4.2012.

<http://www.suomenpuutalo.fi/index.php>

Jämerä-kivitalot. 2012. Luettu 6.4.2012.

<http://www.jamera.fi/etusivu/>

Desing-talo. 2012. Valmistalosta usein kysyttyä. Luettu 6.4.2012.

http://www.desingtalo.fi/fi/rakentaminen/kysy_kimmolta/

Mammutihirsi. 2012. Toimitussisällöt. Luettu 6.4.2012

<http://www.mammutihirsi.fi/fi/>

Finndomo. 2012. Hinnastot ja toimitussisällöt. Luettu 6.4.2012

<http://www.finndomokoti.fi/var/finndomo/storage/original/application/693e962043957d708dcfcb1302dc46c8>

Muurametalot. 2012. Toimitussisällöt. Luettu 6.4.2012

http://www.muurametalot.fi/files/toimitussisalto_perinteinen.pdf

Kontio. 2012. Hinnasto. Luettu 6.4.2012

http://www.kontio.fi/mallisto/hinnasto/hinnasto_4f7c31c50e7ec_fin.pdf

Jetta-talo. 2012. Toimitussisältö. Luettu 6.4.2012

<http://www.jetta-talo.fi/fileadmin/Jetta-tiedostot/toimituksen-sisaltokuvaus.pdf>

Jukkatalo. 2012. Miksi Jukka. Luettu 6.4.2012

<http://www.jukkatalo.fi/miksi-jukka/>

Lappli. 2012. Hinnasto. Luettu 6.4.2012

<http://www.lappli.fi/index.php?id=101#hinnasto>

Herrala. 2012. Näin aloitat. Luettu 6.4.2012

<http://www.herrala-talot.fi/tietoa-rakentamisesta/nain-aloitat>

Alasaarela, M. Asiamies. 2011. Re: Opinnäytetyö, "Talopakettien ja valmistalojen sähkösuunnittelu". Sähköpostiviesti. info@hirsikoti.fi. Luettu 15.2.2011

Suomirakentaa.fi. 2012. Talopakettien valinta, tärkeimmät tietolähteet (RTS oy). Luettu 29.3.2012

<http://www.suomirakentaa.fi/talopaketit/talopakettien-valinta>

8 LIITTEET

LIITE 1 Talopakettien valmistajille lähetetyt kysymykset.

1. Mikä on talopakettienne valmiusaste, ja mitä siihen kuuluu sähköasennusten osalta?
2. Missä laajuudessa ja mihin valmiusasteeseen sähköasennukset tehdään tehtaalla?
3. Kuka tekee sähkösuunnitelmat? Koulutus, kokemus yms.
4. Onko sähkösuunnittelusta suunnitteluohjeet? Mistä ne ovat saatavilla? (, ja jos on olisiko ne mahdollista saada?)
5. Kuinka sähkösuunnittelussa selvitetään asiakkaan yksilölliset tarpeet? Miten paljon asiakkaalla on mahdollisuuksia vaikuttaa sähkösuunnitelmiin
6. Millaisia ohjeita asiakkaille annetaan sähkösuunnitteluun liittyen?
7. Miten käyttämänne rakennusmateriaalit tai rakenteet vaikuttavat sähkösuunnitelmiin ja asennuksiin, ja millaisia edellytyksiä ne asettavat?
8. Mitä tavallinen suunnitelma tai vaihtoehtoisesti pitkälti räätälöity sähkösuunnitelma maksaa? Mitä lisätilaukset maksavat?
9. Onko mahdollista käyttää kokonaan ulkopuolisen tekemää suunnitelmaa?
10. Kuinka tiukentuneet energitehokkuusasetukset vaikuttavat kohteen kokonaissuunnitteluun ja toteutukseen?
11. Kuka tekee energiaselvityksen rakennuslupaa varten?
12. Millaisia lämmitystapoja taloihinne on saatavilla?



SÄHKÖRASIOIDEN ASENNUSKUVAT

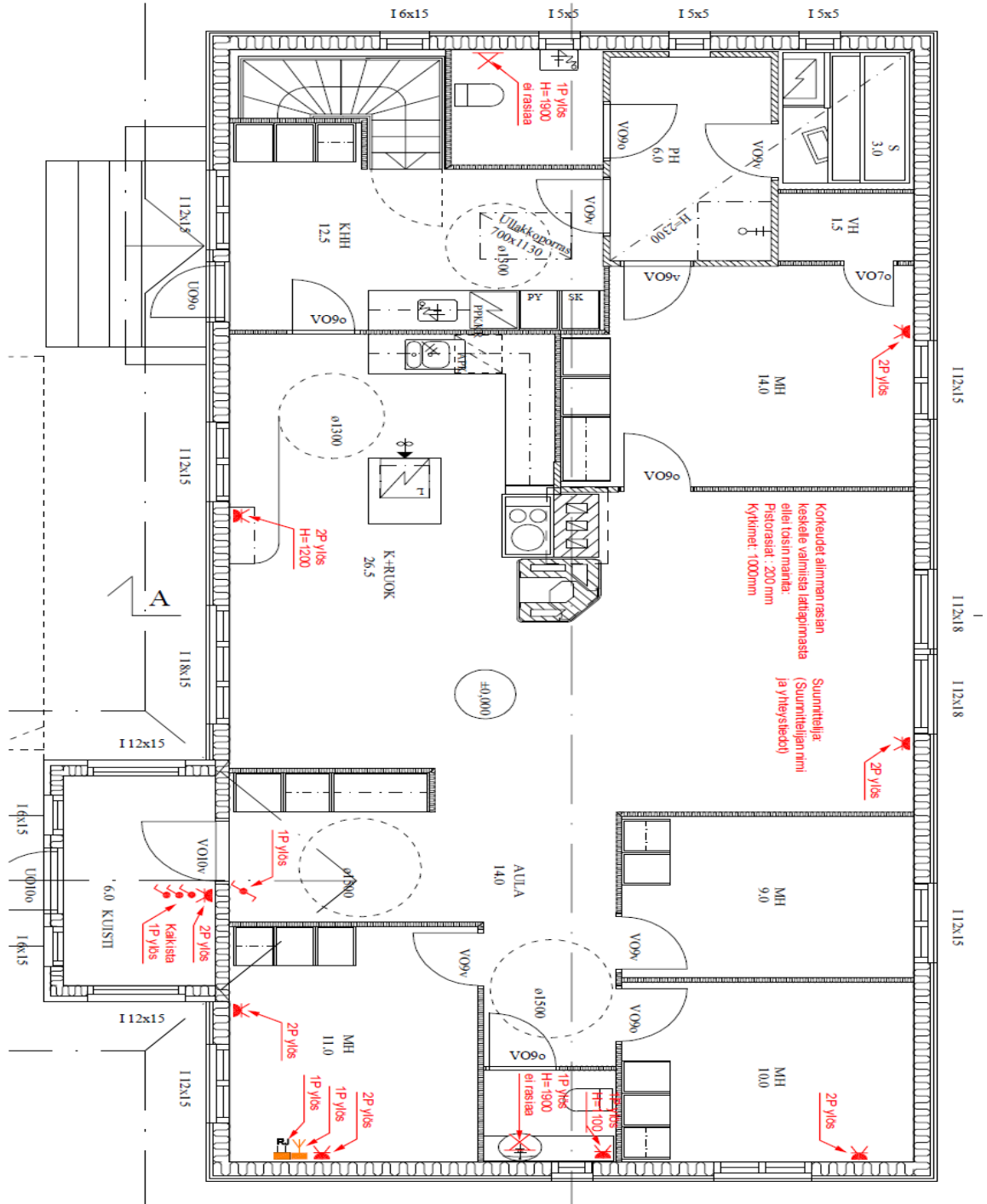
Mikäli toimitukseenne kuuluvat sähköputkitukset / -rasioinnit elementteihin, on sähkösuunnitelmat toimitettava tehtaallemme 14 vrk:n kuluessa pääkuvien hyväksynnästä.

Osoite: Lappli-Talot Oy, Talotehtaantie 14, 95440 Kyläjoki
Asennuskuvat paperikopiona: Karvonen Marja
Asennuskuvat tiedostona, AutoCAD .DWG –muoto tai .PDF: sahkorasiat@lappli.fi

Tekniset tiedustelut: työnjoht. Seppo Granroth
p: 020770 7613, GSM: 040-7464407, f: 0207707663, seppo.granroth@lappli.fi

Suunnittelun periaatteet

1. Mitat korkeussuunnassa lattiatasosta rasian keskelle
2. Mitat sivusuunnassa esim. oven tai ikkunan aukon reunasta rasian keskelle (min. 120 mm).
3. Heikko- ja vahvavirtarasian etäisyys min. 100 mm. Mikäli heikko- ja vahvavirtarasiat tulevat samaan rasiaryhmään, tulee rasioiden etäisyys merkitä sähkökuviin.
4. Rasioiden koko Ø70 tai 110 mm, esim. liesi ja kiuas.
5. Putken lähtösuunta rasialta, ylös / alas ja putkien määrä: 1P, 2P...
6. Putkituksen suunta ainoastaan ylös tai alas, ei vaakaputkituksia. HUOM: mikäli sokkelin ja lattialaatan yläpinnat ovat samassa korossa, vain putkitukset ylöspäin voidaan asentaa.
7. Merkitse suunnitelmiin rasioiden kokonaisuusmäärä.
8. Rasioiden asennusetäisyys talonpään ulkonurkasta > 600 mm (nurkkalevyjä ei voi asentaa ennen elementin pystytystä, jos etäisyys <600mm, rasiat asennetaan työmaalla).
9. Mikäli rasian asennus on teknisesti mahdoton toteuttaa, jätetään se asentamatta.
10. Tuotantoteknisistä syistä rasioita ei voida asentaa elementtien ulkopintaan (ulkorasiat).
11. Ikkunoiden yläpuolisia rasioita ei asenneta.
12. Suunnitelmista on selvittävä yhteyshenkilön ja suunnittelijan yhteystiedot; puhelin, sähköposti yms.



HERRALA TALOT

SÄHKÖPUTKITUSTEN ASENNUSPERIAATTEET

- HUOM!**
- Asiakkaan tulee toimittaa tämä ohje edelleen sähkösuunnittelijalle.
 - Sähkösuunnitelmat toimitettava tehtaalle paperikopioina tai dwg-tiedostona (e-mail: suunnittelu.tt@koskisen.com).
 - Tehtaalle ilmoitettava sähkösuunnittelijan tai suunnitelmasta vastaavan yhteystiedot.
 - Talojen ulkopuoliset putkitukset ja rasiat eivät sisälly talotehtaan toimitukseen.
 - Rivi- ja paritaloissa huoneistojen välisien seinien putkitukset ja rasiat eivät sisälly talotehtaan toimitukseen. Sähköasennukset ko. seiniin tehdään asiakkaan toimesta pinta-asennuksena (äänieristys- ja palovaatimukset)

SÄHKÖPUTKITUSTEN ASENNUSPERIAATTEET SEINÄELEMENTEISSÄ

- Putkitussuunta on ylhäältäpäin (jakorasiat katossa)
Ei elementin sisäisiä vaakaputkituksia, ei rasioita ikkunoiden alle.
- Tehtaalla molemmin puolin levytettäviin väliseinäelementteihin asennetaan sähköputket, muulloin putkitus ja rasiointi jää asiakkaan hankittavaksi ja asennettavaksi. Asiakkaan on informoitava sähkösuunnittelijaa, mikäli väliseinäelementit ovat toimituksessa, koska lattiat on oltava valettuina ennen elementtitoimitusta.
- Termostaattien putkitus alaspäin -> elementteihin jätetään heftilevyt ja asiakas tekee jatkoliitokset
- Ulkoseinillä vältettävä termostaatteja, mikäli lattiat ovat valettuina
- Lämpöpattereiden sähkösyöttö alakautta, sähköputket ja -rasiat eivät kuulu talotehtaan toimitukseen. Tarvittaessa levyt kiinnitetään tehtaalla heftiin, tieto heftilevyistä oltava sähkösuunnitelmassa.
- Heikko- ja vahvavirtarasiat ovat saman peitelevyn alla, ellei sähkösuunnitelmassa toisin mainita. Mikäli eri peitelevyjen alla rasioiden väli on k/k 150 mm
- 2. kerroksen sähköissä noudatetaan ohjeita soveltuvin osin
- Mikäli sähkörasian on oltava tietyssä paikassa on se mitoitettava sähkösuunnitelmaan. Mitoitus annettava esim. ikkunan reunasta, nurkasta tai väliseinästä.
- Talon sähköpiirustusten tulee olla tehtaalla mahdollisimman pian, kuitenkin viimeistään 6 viikkoa ennen sovittua talotoimitusta, muuten toimitus tulee ilman sähköputkituksia

Koskisen Oy, Taloteollisuus
Urajärventie 125
19110 VIERUMÄKI

Puh. 020-553 4960
Fax 03-7187 823
www.herrala-talot.fi
e-mail: etunimi.sukunimi@koskisen.com

HERRALA TALOT

SÄHKÖPUTKITUKSET JA ASENNUSKORKEUDET

Yleisimmät sähköputkien ja –rasioiden asennuskorkeudet lattiapinnasta ellei sähkösuunnitelmissa kirjallisesti ole toisin merkitty :

- | | |
|---|-------------|
| • katkaisija, ryhmässä alin | h = 1000 mm |
| • pistorasiat | h = 200 mm |
| • termostaatit | h = 1500 mm |
| • lieden jakorasia | h = 300 mm |
| • jää/pakastekaapin rasia | h = 2200 mm |
| • liesituuletin | h = 1800 mm |
| • astianpesukone (viereisessä kaapissa) | h = 300 mm |
| • keittiön työtasoalaisimille putki 20 mm | h = 1350 mm |
| • pistorasiat työtasojen alueella
(työtasojen oletuskorkeus on 900 mm) | h = 1200 mm |
| • kylpyhuoneen peilikaapin putki 20 mm | h = 1900 mm |
| • WC / kylpyhuoneen pistorasia | h = 1500 mm |
| • pyykinpesukone (vier. työtason alla) | h = 500 mm |
| • kuivausrumpu | h = 1900 mm |
| • lämminvesivaraajan jakorasia | h = 200 mm |
| • IV-koneen rasia | h = 1900 mm |
| • kosteusvahdin anturirasia | h = 200 mm |
| • autotalli/varaston pistorasiat | h = 1500 mm |

Koskisen Oy, Taloteollisuus
Urajärventie 125
19110 VIERUMÄKI

Puh. 020-553 4960
Fax 03-7187 823
www.herrala-talot.fi
e-mail: etunimi.sukunimi@koskisen.com