

Veikko Päivinen

# Sähköurakan hankintaprosessi talotekniikkayrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Opinnäytetyö

6.5.2016

Tekijä(t) Otsikko	Veikko Päivinen Sähköurakan hankintaprosessi talotekniikkayrityksessä
Sivumäärä Aika	30 sivua + 1 liitettä 6.5.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkövoimatekniikka
Ohjaaja(t)	toimitusjohtaja Jussi Kuusela lehtori Jarno Nurmio
<p>Insinööriyössä perehdyttiin sähköurakan hankintaprosessiin ja sen vaiheisiin. Hankintaprosessia tarkasteltiin ensin riippumatta hankittavasta järjestelmästä. Tämän jälkeen perehdyttiin sähköurakan kannalta tyypillisempiin järjestelmiin ja niiden läpivienteihin. Tämä työ tehtiin Amplit Oy:lle.</p> <p>Työ aloitettiin tutkimalla rakennus- ja sähköalan julkaisuja, viranomaisen asettamia vaatimuksia sekä juridisia sopimusehtoja. Lisäksi hankintaprosessin vaiheita täydennettiin haastatteleamalla yrityksen henkilöstöä. Näiden pohjalta muodostettiin kokonaiskuva hankintaprosessista yrityksen sähköurakointiosaston näkökulmasta.</p> <p>Insinööriyön ensisijaisena tavoitteena oli hankintaprosessin ymmärtäminen ja sen liittymisen koko projektin läpivientiin. Tätä kautta osaamisen kehittäminen projektin hoitamiseen. Työn pohjalta syntyi hankintaprosessikaavio, jota on tarkoitus käyttää työkaluna erityisesti uusien työntekijöiden perehdyttämiseen projektien hankintaprosessin näkökulmasta.</p>	
Avainsanat	sähköurakka, talotekniikka, hankintaprosessi

Author(s) Title	Veikko Päivinen Purchase Process of Electrical Contracting in HVAC Company
Number of Pages Date	30 pages + 1 appendix 6 May 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical Engineering
Specialisation option	Electrical Power Engineering
Instructor(s)	Jussi Kuusela, CEO Jarno Nurmio, Senior Lecturer
<p>The thesis concerns purchasing process of electrical contracting and its stages. At first, the purchase process was observed regardless of procurement of the system. After this, the most typical systems of electrical contracting and their completion were familiarized with. This study was made for Amplit Ltd.</p> <p>Study was started by researching building trade and electrical engineering publications, standards set by electrical authorities and the juridical condition of a contract. In addition to studying stages of the purchase process, the study was completed by interviewing the company's staff. The general view of the purchasing process was based on these.</p> <p>The goal of this study was to understand the purchasing process and how it involves in the whole project, and through this to improve skills to handle projects more effectively. Based on this study, a purchasing process-diagram was created. The main aim of the diagram is to use it as a tool in educational purpose, especially for new employees.</p>	
Keywords	Electrical, contracting, HVAC, purchasing, process

## Sisällys

1	Johdanto	2
2	Hankintaprosessi	3
2.1	Tarvekartoitus	4
2.2	Toimittajamarkkinat	8
2.3	Tarjouspyyntö	10
2.4	Tarjosten vertailu	11
2.5	Hankintasopimus	13
2.6	Tilaus	14
2.7	Lisä- ja muutostyö	17
3	Järjestelmäkohtaiset hankintaprosessit	18
3.1	Sähkökeskukset	18
3.2	Valaistus	20
3.3	Kaapelointi	23
3.4	Antenni	24
3.5	Yleiskaapelointi	25
4	Yhteenveto	26
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1. Hankintaprosessikaavio	

## 1 Johdanto

Insinööriyön tilaajana on Amplit Oy:n sähköurakointiosasto. Amplit Oy on aloittanut toimintansa vuonna 1987 vaativien sähkö- ja teleurakoiden parissa. Nykyisin yritys käsittää koko talotekniikan LVI-yksikön perustamisen myötä. Lisäksi yrityksen huolto- ja kunnossapitotoiminta tukee sekä talotekniikkatoiminnan harjoittamista, että palvelee asiakkaita. Amplit Oy toimii pääkaupunkiseudulla nykyisin kahdesta toimipisteestä. Helsingin lisäksi syksynä 2015 avattiin konttori Espoossa. Yrityksen henkilöstömäärä on kasvanut lähes 200 työntekijään ja liikevaihto 23 miljoonaan euroon [1].

Erilaiset hankinnat muodostavat suuren osan yrityksen kustannuksista, näin ollen materiaalivirtojen oikeanlainen käsittely korostuu ympäristössä, jossa vaatimukset laadusta ja kilpailusta kiristyvät. Tässä insinööriyössä tutkitaan sähköurakan hankintaprosessia talotekniikkayrityksessä. Työssä tarkastellaan kokonaisuutena tyypillisimpien järjestelmien hankintaprosesseja ja niiden läpivientejä. Lisäksi perehdytään yrityksen käytössä oleviin työkaluihin koko hankintaprosessin aikana. Hankintaprosessia tarkastellaan kokonaisuurakkamuotona, joka on perinteinen sekä yleisimmin käytetty urakointimuoto. Lisäksi työ rajataan koskemaan seuraavia järjestelmiä, joita ovat sähkökeskukset, valaistus, kaapelointi, antenni ja yleiskaapelointi.

Opinnäytetyötä työstetään pääasiassa tutkimalla yrityksen hankintaprosesseja, internetlähteitä, haastatteleamalla henkilöstöä sekä omilla havainnoilla. Tavoitteena on ensisijaisesti perehtyä urakan hankintaprosessiin ja täten kehittää omaa ymmärrystä sekä osaamista aiheeseen liittyen. Lisäksi tavoitteena on luoda selkeä prosessikaavio hankintaprosessin eri vaiheista ja tuoda ilmi sellaisia seikkoja, jotka vaikuttavat prosessin laadukkaaseen lopputulokseen. Tulevaa prosessikaaviota on tarkoitus soveltaa yrityksen sisällä hankintojen läpivientiin ja toimia työkaluna perehdytettäessä uusia työntekijöitä koko hankintaprosessiin osana yrityksen laatu järjestelmää.

## 2 Hankintaprosessi

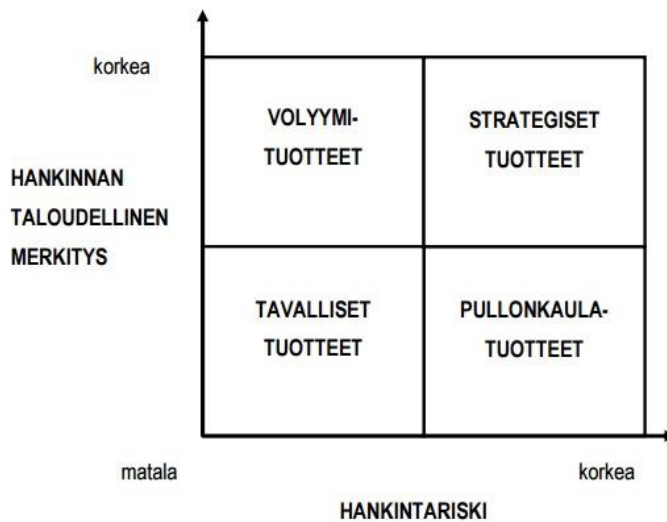
Hankintaprosessin edellytyksenä voidaan pitää hankintastrategiaa. Hankintastrategian tarkoitus on ohjata yrityksen ostotoimintaa sekä varsinaista hankintaprosessia. Tätä kautta hankintastrategia linkittyy puolestaan yrityksen liiketoimintastrategiaan, jonka tarkoitus on määrittää ne tavat, verkostot ja ympäristö, jolla liiketoimintaa harjoitetaan. Koska strategian tarkoitus on myös erottua kilpailijoista, on tärkeää kyetä ylläpitämään, kehittämään ja jatkamaan hankintastrategiaansa niin, että se palvelee yrityksen tavoitteita, eli visioita olla halutuin yhteistyökumppani ja kannattavasti kasvava yritys kehityksen kärjessä. Hankintastrategian keskeisimpiä asioita on määrittää ja hallita tarvittavia tuotteita, hankintakanavien valitseminen ja sopimuksien tekeminen sekä tilausprosessin hallinta. Lisäksi on syytä huomioida yrityksen kannalta liiketoimintaan vaikuttavia muutoksia markkinoilla sekä erityisesti tunnistaa ja ennustaa ne häiriötekijät, jotka vaikuttavat yrityksen liiketoimintaan.

Yrityksen liiketoiminnan kannalta hankintastrategiat voidaan jakaa kolmeen eri strategiaan, joilla pyritään erottumaan kilpailijoista. Ensimmäinen vaihtoehto on johtoasema kustannuksissa. Nimensä mukaisesti pyrkimyksenä on minimoida hankinnoista johtuvat kustannukset sille tasolle, että kilpailijat eivät pysty tähän vastamaan. Huomioitavaa tämän toiminnan kannalta on se ero edulliseen hintatasoon, että strategia on yrityksen määrittelemä, ei olosuhteiden pakosta johtuva. Toinen vaihtoehto on erilaistuminen, jolla tavoitellaan selkeää eroa tuotteiden ja tarjottujen palveluiden kannalta. Pyrkimyksenä on asiakaskunnan vakiinnuttaminen. Kolmas vaihtoehto on keskitetty strategia. Tavoite on keskittyä johonkin tiettyyn asiakaskuntaan. Edellytyksenä on tuntea asiakasryhmä ja prosessi. Tällä tavoin voidaan määrittää tarkkaan ne tuotteet ja ratkaisut, joilla liiketoimintaa harjoitetaan. Näiden pohjalta määrittyy yrityksen hankintaprosessi, eli tapa hallita materiaalivirtoja. [2, s. 4-20.]

Tämän pohjalta perehdytään hankintaprosessiin ja sille tyypillisempiin vaiheisiin Amplit Oy sähköurakointiosaston näkökulmasta. Jokaista vaihetta tarkastellaan omana kappaleena ja pohditaan, minkälaisena yrityksen hankintastrategia näyttäytyy ja kuinka se vaikuttaa hankintaprosessiin. Nämä hankintaprosessin vaiheet esitetään samassa järjestyksessä, kuin varsinainen projekti etenee. Prosessi on jaettu vaiheisiin riippumatta hankittavasta järjestelmästä. Näiltä osin hankintaprosessi noudattaa samaa kaavaa ja järjestelmäkohtaiset vaatimukset esitellään omina kappaleinaan.

## 2.1 Tarvekartoitus

Tarvekartoituksella määritetään hankittava tuote tai palvelu tarpeen mukaan. Tarve muodostuu siitä, mitä loppukäyttäjä kulloinkin tarvitsee. Hankittavat tuotteet voidaan jakaa hankintaportfolion (kuva 1) mukaisiin osiin. Tämän avulla voidaan tuotteet luokitella hankintariskin ja taloudellisen merkityksen pohjalta, eli määrittää hankintastrategiaa hankittavien tuotteiden näkökulmasta.



Kuva 1. Hankintaportfolio [3, s. 7]

Strategisten tuotteiden taloudellinen merkitys ja hankintariskit ovat suuria. Tällaisia ovat esimerkiksi sähkökeskukset, koska ne muodostavat merkittävän osan budjetista eikä keskustoimittajaa vaihdeta ilman suuria kustannuksia kesken projektin. Volyymituotteilla tarkoitetaan niitä tuotteita, joiden osuus budjetista on suuri, mutta ovat hankittavissa eri tavaratoimittajilta ilman suurempaa riskiä. Sähköurakoinnin kannalta näitä tuotteita ovat asennuskaapelit. Pullonkaula tuotteiden taloudellinen merkitys on vähäinen, hankintariskin ollessa suuri, koska toimitus voi olla yhden toimittajan varassa. Tällaisia esiintyy erityisesti vaativissa kohteissa toteutettu AV-järjestelmä, joka asettaa tiukat reunaehdot esimerkiksi siirrettävän signaalin tasoon ja näin rajaa hankittavaa tuotetta. Tavallisia tuotteita on valtaosa hankinnoista silloin, kun käsiteltävät määrät ovat esimerkiksi pieniä eivätkä näin muodosta suurta taloudellista merkitystä taikka riskiä. [3, s. 5-15.]

Sähköurakan myötä syntyy tarve hankkia laitteita ja järjestelmiä. Hankintastrategialla voidaan kategorioida urakkaan kuuluvat hankinnat. Amplit Oy:n näkökulmasta hankintaprosessi käynnistetään kuukauden sisällä tilauksesta, eli pidetään yrityksen sisäinen projektin perustamispalaveri. Palaverissa esitellään projektiorganisaatio ja hankintojen kannalta sovitaan hankinta-aikataulusta. Tarjouslaskenta-aineiston tarkastuksen yhteydessä litteroidaan hankinnat, eli varataan tietty rahasumma jokaista hankittavaa järjestelmää varten. Tämä hankintojen budjetointi on edellytys urakan laadukkaan ja taloudellisesti kannattavan lopputuloksen aikaan saamiseksi. Sopimuksen yhteydessä projektipäällikön vastuulla luotu maksuerätaulukko liitetään sopimusasiakirjoihin. Tämän jälkeen erikseen määritetty projektiorganisaatio käy läpi sopimusasiakirjat sekä tarjouslaskenta-aineiston, jotka määrittävät reunaehdot hankinnoille. Sähköturvallisuuslain 1996/410 toinen luku sähköturvallisuuden taso määrittää yleisesti sähkölaitteita ja -laitteistoja seuraavanlaisesti:

Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että:

- 1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa
- 2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä
- 3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti

Jos sähkölaite tai -laitteisto ei täytä 1 momentin edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille eikä ottaa käyttöön. [4.]

Sähköturvallisuuslaki ei näin ollen yksinomaan määritä mitään reunaehtoja järjestelmille vaan pikemminkin asettaa tietyn turvallisuuden tason markkinoilla oleville järjestelmille. Tästä huolimatta markkinoille pääsee joukko tuotteita, jotka eivät täytä turvallisuuden tasoa. Tämän johdosta Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes ylläpitää markkinavalvontarekisteriä vaarallisten tuotteiden osalta. Näitä listoja hallitsevat erityisesti LED-valonheittimet, LED-liitäntälaitteet ja johtokelat. [5.] Sähköurakan hankintaprosessin kannalta vaikutus voi heijastua kohteen valaistuksen toteutukseen, tarkemmin liitäntälaitteiden hankintaan. Lisäksi vaikutus voi näkyä työmaajärjestelyjen osalta urakan toteutuksen aikaisiin työmaavalaisuksiin ja johtokelojen tarpeisiin. Edellä mainittujen tuoteryhmien tarjonta ja vastuutahojen hajonnat ovat suuria, eli näiden tuotteiden myynti ja markkinointi eivät ole yksinomaan jonkin tietyn tavaratoimittajan ongelma.



Näin ollen hankittavan tuotteen reunaehdoja tarkennetaan urakkakohtaisilla sopimusasiakirjoilla. Rakennusalalla yleisesti käytössä oleva rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 ensimmäisen luvun kappale sopimusasiakirjat määrittävät sopimusasiakirjojen keskinäisen pätevyysjärjestyksen:

A. Kaupalliset asiakirjat

- a) urakkasopimus
- b) urakkaneuvottelupöytäkirja
- c) nämä yleiset sopimusehdot
- d) tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
- e) urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot
- f) urakkarajaliite
- g) tarjous
- h) määrä- ja mittaluettelot
- i) muutostöiden yksikköhintaluettelo

B. Tekniset asiakirjat

- j) työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
- k) sopimuspiirustukset
- l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset. [6.]

Asiakirjojen pätevyysjärjestys on tärkeä ymmärtää hankintojen yhteydessä. Tarkemmin rajaukset, eli mitkä hankinnat ovat urakoitsijan vastuulla. Edellä mainittujen kaupallisten ja teknisten asiakirjojen pohjalta käynnistetään varsinainen urakan hankintaprosessi, kun hankittavat materiaalit on yksilöity ja piirustuksien pohjalta puolestaan massoiteltu. Hankittavat tuotteet on siis jaoteltu edellä mainitun hankintaportfolion mukaisiin tuotteisiin, joiden pohjalta tehdään hankintasuunnitelma. Hankinta- ja toimitusaikataulukolla luodaan eri järjestelmiä varten hankinta-aikataulu urakkakohtaisen yleisaikataulun mu-

kaan. Taulukon oikealla täyttämällä ja seuraamisella valvotaan kätevästi koko hankintaprosessia ja pystytään puuttumaan riittävän ajoissa mahdollisiin ongelmatilanteisiin ja näin välttämään materiaalivirtoihin liittyvät työmaa-aikaiset viivästymiset.

Hankinta- ja toimitusaikataulun, eli hankintasuunnitelman laatimisessa (taulukko 1) on tarpeen täyttää ainakin hankintoihin liittyvät kyselyt ja niiden lähetyspäivämäärät, tarjousvastauksien päivämäärä, milloin esitetty tilaajalle hyväksyttäväksi, milloin hyväksytyt, tilauksen lähettäminen ja toimitustarve. Voidaan todeta, että hankintasuunnitelmalla ja sen valmistelulla suoritetaan hankintastrategiaa.

Taulukko 1. Hankintasuunnitelma [7.]



**HANKINTASUUNNITELMA**

Työ nro	Kohde			pvm		Laatinut			
<b>000000</b>	<b>Esimerkki</b>				27.3.2016	VP		<b>OK</b>	Osittain
		Budjetti	Kysely aineisto	Kyselyt lähetetty	Tarjoukset	Esitys	Hyväksyntä	Tilaus	Toimitus
Littera	Tuoteryhmä	0 €							
H 221	Pääkeskukset	0 €	<b>OK</b>	vk 1	vk 2	vk 3	vk 5	vk 5	vk 15
H 222	Keskukset	0 €	<b>OK</b>	vk 1	vk 2	vk 3	vk 5	vk 5	vk 15
H 311	Kaapelihyllyt	0 €	<b>OK</b>	vk 2	vk 3	vk 4	vk 5	vk 5	vk 7
H 511	Valaisimet	0 €	<b>OK</b>	vk2	vk 3	vk 4	vk 5	vk 5	vk 8

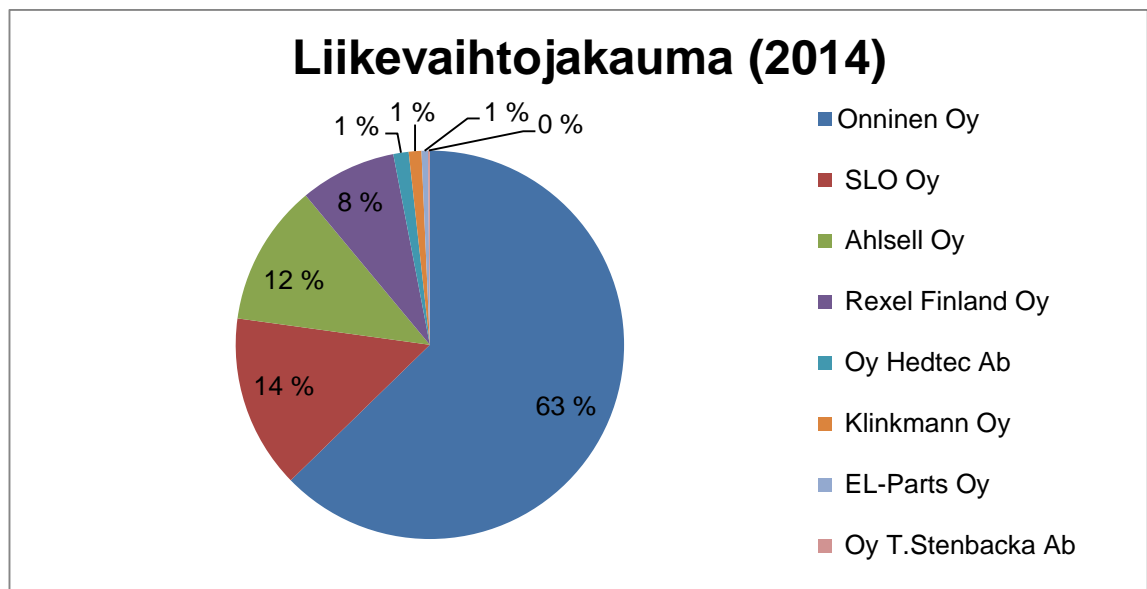
Hankintasuunnitelman täyttö tapahtuu sen mukaan, kuinka projekti etenee. Kun tietty vaihe on suoritettu, täytetään solu yksinkertaisesti Ok-kirjaimin vihreällä värillä. Näin toimimalla saadaan hankintaprosessia seurattua hyvinkin nopeasti ja helposti.

Lisäksi hankinta-aikataululla jaksotetaan järjestelmien tilaukset työmaan tarpeen mukaan sekä määritetään kriittiset hankinnat, joiden viivästyminen heijastuisi työmaan muihin vaiheisiin [8]. Hankintojen jaksottamisella pyritään myös minimoimaan työmaa-aikaisen varastoinnin tarve sekä rahallisen pääoman sitominen materiaaleihin, joita ei voida laskuttaa tilaajalta ennen sovittua työsuoritusta. Tämä toimintamalli perustuu Just-in-time eli JIT-periaatteeseen, missä hankinnat pyritään tekemään juuri oikeaan aikaan, eli materiaalin seisottaminen nähdään kuluna [9]. Toisin sanoen laskutus perustuu sopimusvaiheessa sopijapuolien hyväksymään maksuerätaulukkaan ja tarkoitus on, että työmaa rahoittaisi itse itsensä [10].

## 2.2 Toimittajamarkkinat

Toimittajamarkkinoilla tarkoitetaan tuntemusta eri laitevalmistajien ja maahantuojien välillä. On erityisen tärkeää tuntea markkinoilla tarjolla olevia vaihtoehtoja ja kyetä hankkimaan kulloisenkin hankintatarpeen mukaisia tuotteita kustannustehokkaasti. Amplit Oy toimii laitevalmistajasta riippumattomana urakoitsijana, eli koko projektin toteutus ja tarkemmin laitteiden hankinnat saadaan toteutettua juuri asiakkaan tarpeen mukaan [11]. Tästä on etua huomioiden rakennusalaalla yleisesti vallitseva kova kilpailu sekä erityisesti materiaalien saantivarmuus, joka oleellisesti pienentää urakan viivästyksen riskiä. Valtiovarainministeriön johtama rakennusalan suhdanneryhmä Raksu ennustaa Suomen rakentamisen kokonaistuotannon kasvavan vuodelle 2016 noin 3-4 % [12]. Tämä voi mahdollisesti vaikuttaa myös toimittajamarkkinoihin ja ennen kaikkea hankintahintoihin kasvavan volyymin myötä.

Ennen varsinaista projektin toteutusta valitaan hankintakanavat. Toimittajamarkkinoiden tuntemuksella yhteistyökumppanien valinta helpottuu. Valintaan vaikuttavat suuresti aikaisempi yhteistyö, hinta, saatavuus ja palveluketju. Amplit Oy toimii pääkaupunkiseudulla ja näin ollen yhteistyökumppanin valintaan vaikuttaa myös sähkötukkuliikkeiden toiminta-alue. Kuvassa 2 on vertailtu Uudenmaan alueella toimivien sähkötukkuliikkeiden liikevaihdon keskinäistä jakaumaa [13].



Kuva 2. Sähkötukkuliikkeiden liikevaihtojakauma

Näin sähkötukkuliikkeiden liikevaihtoa vertailemalla voidaan tehdä johtopäätös tukkurin tarjoamasta tuotevalikoimasta, eli saatavuudesta sekä lisäksi hintatasosta [14]. Huomioitavaa on, että Onninen Oy:n toimialana on lisäksi LVI-alan tukkukauppa, eli suuri liikevaihto ei selity yksinomaan sähkötarvikekaupalla. Tilanteessa, jossa urakoidaan koko talotekniikka, voi olla tarpeen ja kannattavaa käynnistää neuvottelut tavaratoimittajan kanssa, joka pystyy vastaamaan koko hankintatarpeeseen. Joissakin tapauksissa yhteistyökumppania valitessa voi joutua pohtimaan riskitekijöitä. Riskiarvion tekeminen korostuu sellaisen tavaratoimittajan kanssa, joka on esimerkiksi uusi alalla ja lisäksi tuntematon. Esimerkiksi tilanne, jossa markkinoilla oleva tuote on selkeästi halvempi mutta kuitenkin vaadittavilta ominaisuuksiltaan sopimusasiakirjojen mukainen. Eli toisin sanoen riskiarviossa arvioidaan potentiaalisen tavaratoimittajan kyvykkyyttä vastata kysyntään sekä palveluketjua kokonaisuutena, hintatasoa unohtamatta. Riskiarvion tekeminen tarkoittaa käytännössä tarkempaa päätöksentekoprosessia, joka puolestaan sitoo resursseja työajan kautta, eli nostaa kustannuksia.

Hankintaportfoliota mukaillen voidaan suorittaa myös vertailu tavarantoimittajille. Pysty-akselille sijoitetaan toimittajan vaikutus tulokseen ja vaaka-akselille saatavuuden epävarmuus. Näin saadaan tavarantoimittajat profiloitua siten, että nähdään hankintojen saatavuuteen liittyvät riskit suhteessa tulokseen. Tämän pohjalta voi kartoittaa strategiset yhteistyökumppanit ja keskittyä yhteistyön tiivistämiseen osaksi liiketoimintaa. Asia ei luonnollisestikaan ole näin yksiselitteinen, vaan edellä mainittu on pikemminkin työkalu toimien kartoittamiseen ja kehittämiseen. Tämä johtuu yksinomaan siitä, että kokonaisuutta tarkastellen on asiassa monta muutakin muuttujaa, jotka tulee huomioida eikä toiminnan tehostaminen tuoton maksimoimisen kautta ole välttämättä kannattavaa toimintaa pitkällä aikajänteellä.

Projektipäällikön vastuulla on määrittää hankintakanavat sekä saattaa ne muiden hankintaprosessin parissa työskentelevien tietoon. Työmaasta riippuen voidaan tehdä myös tavarantoimittajan tai -toimittajien kanssa projektikohtaisia sopimuksia. Projektikohtaisilla sopimuksilla saadaan neuvoteltua hankinnoille projektikohtaiset hinnat ja toimitustavat sekä -ajat. Erityisesti suuret työmaat, joiden rakennusajat voivat olla hyvinkin pitkiä ja materiaaltarve suuri. Tämän lisäksi tavarantoimittajan valintaan vaikuttaa myös työmaa-aikainen varastointipalvelu. Joillakin työmailla voi olla järkevää hankkia työmaavaraston täydennyspalvelu, eli tavarantoimittaja huolehtii varaston kulloisestakin täydennystarpeesta. Tällä tavoin hankintaprosessiin liittyvä materiaalitäydennys esimerkiksi asennusjohtojen ja -tarvikkeiden osalta ulkoistetaan.

## 2.3 Tarjouspyyntö

Tarjouspyynnöillä aloitetaan hankintojen tarjouskilpailu. Tarjouskilpailulle on ominaista suuret hankittavat massat, jossa hinta on yksi määräävistä valintatekijöistä. Tämä tapa toimii erityisesti silloin, kun hankittavan tuotteen vaatimukset ovat selkeitä. Vaihtoehtoinen tapa valita yhteistyökumppani on neuvottelemalla. Tilanne, jossa valintatekijöitä on useita ja vaatimukset eivät ole kaikilta osin selvät, toimii neuvottelu tarjouskilpailua paremmin, eli minimoidaan hankintariskiä lähtötietojen ollessa monimutkaisemmat. [3, s. 16–17.] Tarjouspyynnöillä käsitellään erityisesti hankintaportfolion mukaisista tuotteista strategia- ja volyymituotteita. Pullonkaulatuotteiden hankinnoissa puolestaan neuvottelu pienentää oleellisesti riskiä. Koska tarjouskilpailun yksi määräävistä tekijöistä on hinta, voidaan tarjouspyynnöt profiloida hankintastrategialtaan johtoasemaksi kustannuksissa. Toisin sanoen tarjouskilpailun pyrkimys on alentaa materiaalihankinnoista johtuvat kustannukset mahdollisimman pieniksi ja näin tavoitellaan johtoasemaa.

Sähköurakoinnin näkökulmasta hankinnat suoritetaan suurilta osin juuri tarjouskilpailulla. Tämä selittyy yksinomaan sillä, että usein sopimusasiakirjoissa on määriteltä juuri ne reunaehdot, joita hankittavalta tuotteelta vaaditaan. Tarjouspyynnöillä kysellään järjestelmä- ja tavaratoimittajilta hankittavan järjestelmän tai tavaran hintaa ja saatavuutta. Tässä vaiheessa lähetettävillä tarjouspyynnöillä myös niin sanotusti poistetaan tinkimisvara tarjouslaskenta-aikaisiin kyselyihin verrattuna. Oleellista on lähettää tarjouspyyntöjä mahdollisimman monelle toimijalle, jotta hankinnassa oleva tuote saadaan mahdollisimman kilpailukykyiseen hintaan. Samalla ilmenee hankittavan tuotteen saatavuus ja vastaavuus pyydettyillä sopimusasiakirjojen määräämillä reunaehdoilla. Tarjouspyynnöstä tulee selvittää ainakin seuraavat asiat:

- kuka pyytää?
- mitä pyydetään ja kuinka paljon?
- ehdot ja takuu
- toimitusaika
- tarjouksen voimassaoloaika

- liitteet.

Selkeä ja seikkaperäinen tarjouspyyntö helpottaa yhteistyötä järjestelmä- ja tavaratoimittajien kanssa ja ennen kaikkea takaa laadukkaan hankinnan vastaamalla tilaajaan toiveisiin. Tarjouspyyntöön liitetyillä urakka-asiakirjoilla täsmennetään hankittavaa järjestelmää tai tavaraa sekä määritetään massat, eli esimerkiksi liitetystä valaisinluettelosta käy ilmi sopimusasiakirjojen mukaiset kappalemäärät.

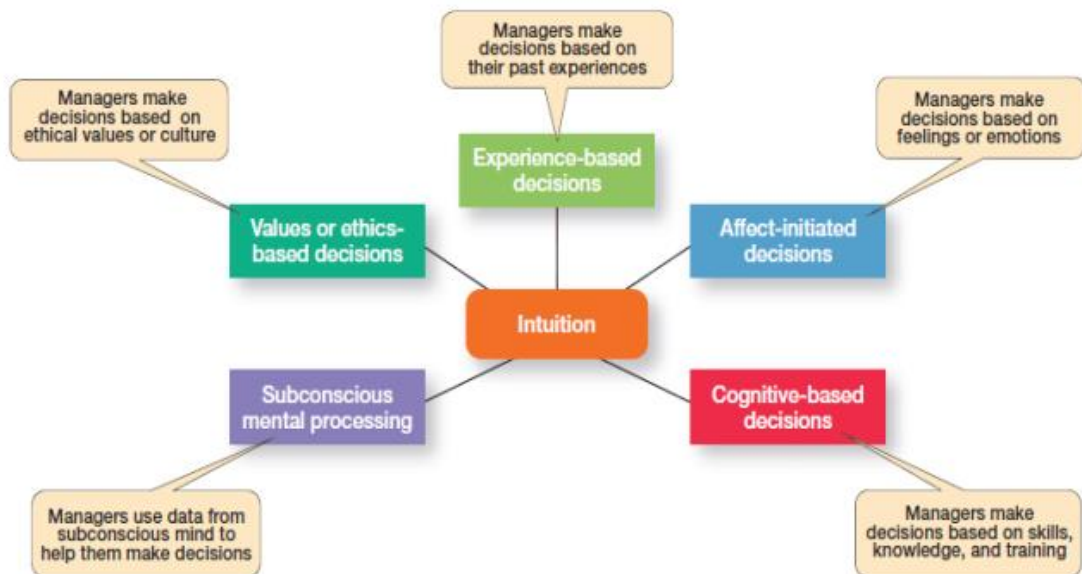
Sopimusehtona käytetään yleisesti sähkötarvikekaupan yleiset toimitusehdot STYT 99. Toimitusehtoja sovelletaan käytettäväksi sähkötarvikekaupassa Suomessa. Ehdot on laadittu Sähkötukku liikkeiden Liiton ja Sähkö- ja teleurakoitsijaliiton yhteistyönä. Sopimusehdoista huomioitavia seikkoja on tavarantoimituskunto ja pakkausluku 12. Myyjällä on oikeus veloittaa erikseen hankittavan materiaalin erityiset pakkaus- ja suojauskustannukset. Tämä on syytä huomioida esimerkiksi tilanteessa, jossa tavaraa joudutaan varastoimaan työmaalla ulkoisten sääolosuhteiden vallitessa. Luvun 16 toimitusaikaa koskevat ehdot tapauksessa, jossa toimitusajankohdaksi on sovittu tietty viikko, tulee toimituksen tapahtua viimeistään kyseisen viikon viimeisenä työpäivänä. Huomioitavaa tällöin on edellä mainittu tavarantoimitus ja säilytys esimerkiksi viikonlopun yli, mikäli tavara toimitetaan viikon viimeisenä työpäivänä. [15.] Toimitusehtona käytetään tyypillisesti TOP-määräpaikka Finnterms 2001. Tällä tarkoitetaan tavarantoimitusta tai järjestelmän toimitusta urakoitsijan nimeämään määräpaikkaan, eli tavarantoimitus- tai järjestelmän toimittaja vastaa riskeistä ja kustannuksista ennalta sovittuun määräpaikkaan asti. [16.]

Hankintasuunnitelman mukaisesti luotu hankinta-aikataulu määrittää tarjouspyyntöön toimitusajan. Mitä pyydetään ja kuinka paljon yhdistettynä haluttuun toimitusaikaan ovat erityisesti järjestelmätoimittajalle tärkeää tietoa, jotta he pystyvät vastaamaan kysyntään. Näin ollen tarjouspyyntökyselyt tulisi lähettää mahdollisimman pian urakan alkaessa.

## 2.4 Tarjousten vertailu

Tarjousten vertailu on päätöksen tekemistä. Päätöksenteko tapahtuu hankittavan tuotteen reunaehtoja, eli kriteerejä vertailemalla. Keneltä hankintaan, mitä hankitaan, miten ja millä hinnalla hankitaan. Tavot suorittaa päätöksentekoa voidaan jakaa rationaaliseen ja intuitiiviseen päätöksentekoon. Rationaalinen tapa käsitellä päätöksiä on puhtaasti olemassa olevien tietojen pohjalta suoritettua arviointia ja vertailua, jonka pyrkimyksenä

on maksimoida lopputuloksen arvo. Rationaalista päätöksentekoa rajoittaa yksilön kyvykyys käsitellä niitä olemassa olevia tietoja, joita kulloinkin päätöksentekoon tarvitaan. Lisäksi kompromissina tyytyminen riittävän hyvään ratkaisuun tarkoittaa lopputuloksen kannalta luopumista joistakin asetetuista kriteereistä. Tällainen voi olla esimerkiksi hankittavan tuotteen laadusta tinkiminen suunnitellun budjetoinnin täyttymiseksi. Intuitiivinen päätöksen teko pohjautuu yksilön aikaisempaan kokemukseen, tuntemuksiin ja muodostettuihin käsityksiin. Kuvassa 3 on havainnollistettu, mitä intuitio on.



Kuva 3. Intuitiivinen päätöksenteko

Intuitiivinen päätöksenteko perustuu arvoihin ja eettisiin näkemyksiin, kokemukseen, tuntemuksiin, kognitiiviseen ajatteluun ja alitajaiseen tiedostamiseen. Kognitiivinen malli perustuu yksilön sen hetkiseen osaamisen tasoon, eli tietämykseen. Intuitiivisen päätöksenteon kehityskaari yksilön kokemuksen karttuessa painottuu kognitiivisesta mallista kokemuspohjaiseen päätöksentekoon. [17.] Tästä voidaan päätellä, että tarjouksen sisällön vertailu on enemmän rationaalista päätöksentekoa ja vertailujen pohjalta valitun tuotteen hankkiminen on kokonaisuudessaan enemmän intuitiivista päätöksentekoa.

Erityisesti hankinnassa olevat volyymituotteet ja niistä saatuja tarjouksia vertaillaan käytännössä rationaalisen mallin kautta, koska hankittavan tuotteen vaatimukset ovat selkeästi esillä ja näin ollen päätöksen teko pohjautuu olemassa oleviin tietoihin. Riittävän seikkaperäisesti laadittu tarjouspyyntö luo hyvän ja helpon pohjan vertailla saatuja tar-

jouksia. Tärkeää tässä vaiheessa on huomioida mistä kokonaiskustannukset muodostuvat. Esimerkiksi erikoisesta tai raskaan tavaran kuljetuksesta voi koitua lisäkustannuksia ja sellaisissa tapauksissa on syytä tarkistaa sisältyvätkö ne hintaan vai tuleeko lisäkustannuksia. Toinen huomioitava seikka on tarjotaanko vastaavaa järjestelmää ja mikäli tarjotaan, eroaako se asiakirjoissa määritellyistä ehdoista. Viimeiseksi huomioidaan toimitusvarmuus, eli pyydettyä järjestelmää tai tavaraa on saatavilla tarpeen mukaan. Näin ollen vertailua tulee suorittaa seuraavien asioiden pohjalta:

- hinta
- tuotteen vastaavuus, tekniset ominaisuudet
- toimitusvarmuus.

Tarjousvertailujen perusteella valitaan esimerkiksi sopivin järjestelmätoimittaja, jota esitetään hyväksyttäväksi tilaajalle. Sopivin ei oletuksena aina tarkoita edullisinta hintaa. Huomiota tulisi kiinnittää erityisesti toimitusvarmuuteen. Edullisesti hankittu järjestelmä voi toimitusvarmuuden heikentyessä pahimmillaan viivästyttää työmaata, josta seurauksena on kokonaiskustannusten nousu. Tosin tällaiset riskit saadaan minimoitua hyvällä toimittajamarkkinoiden tuntemuksella, eli valitsemalla yhteistyökumppanit aikaisemman kokemuksen perusteella tai selvittämällä seikkaperäisemmin uusia yhteistyökumppaneita ennen yhteistyön aloittamista.

## 2.5 Hankintasopimus

Hankintasopimus voi tarkoittaa sekä yksittäistä hankintaa että projektikohtaisen sopimuksen solmimista. Ennen varsinaista kaupantekoa tulee kuitenkin hankittava tavara tai järjestelmä hyväksyttäväksi tilaajalla. Vaikka sopimusasiakirjoissa ei välttämättä ole mainintaa hankintojen hyväksyttämistä, on hyvän ja laadukkaan työn mukaista hyväksyttävä hankinnat. Toisena seikkana on mahdollisten erimielisyyksien välttäminen hyväksyttämällä hankinnat tilaajalla [18]. Hyväksyttäminen prosessina voi työmaasta riippuen olla aikaa vievää, näin ollen onkin erityisen tärkeää hyväksyttävä hankinnat urakan alkuvaiheessa. Tällä tavoin vältetään työmaan viivästyksiltä, kun hankinnat saadaan suunnitelmien mukaan työmaalle ja lisäksi vältetään kiireestä aiheutuneen inhimillisen virheen mahdollisuudelta, eli väärin hankintojen tekemiseltä.



Hyväksyttäminen tarkoittaa käytännössä tilaajan edustajan, yleensä valvojan hyväksyntää allekirjoituksen muodossa esitetyille hankinnalle. Riippuen hankinnasta on jokaisen osapuolen etu hyväksyttää vaihtoehtoisia tuotteita, esimerkiksi kaapeleissa. Näin tataan työmaalle häiriötön materiaalivirta tilanteissa, jossa ulkoisista tekijöistä johtuen esimerkiksi jokin asennustuote on tilapäisesti loppu ja toimitettaisiin jälkitoimituksena. Hyväksyttämisen etenemisen seuraaminen järjestelmä tasolla tapahtuu hankintas suunnitelmalla. Excel- taulukossa on omat sarakkeet hankinnan esittämistä varten sekä tilaajan hyväksyntää varten. Molempia kohteita täytetään päivämäärän mukaan, eli milloin esitetty ja milloin hyväksytty.

Tilaajan hyväksynnän jälkeen urakoitsija suorittaa varsinaisen materiaalin tilauksen. Urakoitsijalla on parempi mahdollisuus neuvotella hinta kohdilleen mitä aikaisemmassa vaiheessa urakkaa kaupankäynti suoritetaan. Ajoissa suoritetuissa kaupoissa eivät myöskään mahdolliset yleiskorotukset ja materiaalilisät vaikuta. Ulkopuolisista tekijöistä johtuvia korotuspaineita hintoihin luovat erityisesti raakaöljyn ja kuparin hintakehitykset. Kun raakaöljyn hinta vaikuttaa välillisesti esimerkiksi logististen kulujen kautta, vaikuttaa kuparin hinnannousu puolestaan suoraan hankittavaan materiaaliin, eli tässä tapauksessa johtimiin. Tiettyjä hankintoja tehdäänkin kiinteähintaisina mahdollisimman pian urakan alkuvaiheessa. Se mitä hankintoja tällä tavoin tehdään, riippuu suuresti projektin työryhmästä ja siitä, kuinka osaa ennustaa markkinoita kokonaisvaltaisemmin.

## 2.6 Tilaus

Tilauksen edellytyksenä on hankintasopimus. Tilausta voidaan käsitellä omana prosessina, joka käsittää tilauksen lisäksi myös hankitun tuotteen seurannan, vastaanoton, laskutuksen ja varastoinnin. Yrityksestä riippuen hankinnat muodostavat noin 40-80 % yrityksen liikevaihdosta. On siis syytä tarkastella koko hankintaprosessin kulurakennetta. Ensinnäkin hankinnat voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin hankintoihin. Suorat hankinnat ovat niitä, jotka palvelevat yrityksen liiketoimintaa, eli tässä asiayhteydessä kaikki ne hankinnat, joita edellytetään sähköurakan loppuun saattamiseksi. Nämä hankintakulut kattavat lähes koko yrityksen hankintojen liikevaihdosta. Sitten ovat epäsuorat hankinnat, joilla tuetaan yrityksen varsinaista liiketoimintaa. Tällaisia ovat esimerkiksi toimistotarvikkeet, työkalut jne. Epäsuorien hankintojen kertaerät ovat kulueriltään pieniä, mutta hankintaprosessin kaikki vaiheet huomioiden voivat oheiskustannukset nousta merkittä-

viksi, mahdollisesti ylittää kertaeränä hankitun tuotteen hankinta-arvon. Urakan projekti-ryhmä vastaa omista suorista hankinnoista, ja epäsuorat hankinnat muodostuvat yrityksen sisällä siellä, missä tarve esiintyy. Voi olla siis vaikeaa tunnista hankintoihin liittyvää kulurakennetta, koska kaikki liittyvä ei ole määrällisesti mitattavissa. Kuitenkin koko hankintaprosessia tarkastellen voi löytyä varsin merkittäviä kustannussäästö mahdollisuuksia. Se miten hankintaa toteutetaan, sisältää hankittavan tuotteen kauppahinnan lisäksi myös muita kuluja, niin suoria kuin epäsuoria kuluja. Nämä voidaan esittää kuvan 4 mukaisesti. Hankinnan kulurakenteen pohjalta on hyvä mallintaa oman yrityksen kulurakennetta ja mahdollisesti miettiä hankinnanprosessin kannalta tehostettavia kohteita. [19, s. 136–140.]



Kuva 4. Hankinnan kulurakenne [19, s. 140]

Epäsuorien kulujen hallintaan vaikuttaa suuresti yrityskulttuuri ja yksilön päätöksentekokyky. Esimerkiksi markkinoiden seuraaminen, neuvottelut, sopiminen ja toimittajien kehittäminen luetaan B2B-markkinointiin, eli yritysten välisiin markkinointeihin, näin ollen toimittajamäärien kasvaessa kasvaa myös epäsuorat kulut. Tämä asia kiteytyy kysymyksen kuinka monta tavarantoimittajaa on optimimäärä liiketoiminnan kannalta, eli kuinka monen yhteistyökumppanin jälkeen epäsuorat kulut kasvavat yli saatavan hyödyn?

Tilauksia voidaan tehdä satunnaisina ja jatkuvina hankintoina. Jatkuvat hankinnat ovat käytännössä urakkakohtaisilla sopimuksilla tehtyjä kauppoja suuremmista ostomääristä joissa toimitukset sovitaan työmaan tarpeen mukaan. Satunnaisilla hankinnoilla neuvotellaan myyjän kanssa yksittäisen erän koosta ja hinnan alennuksesta. Yleisesti myyntihinnat ovat porrastettuja tilattavan tavaramäärän mukaan, eli tilauserän suuruus vaikuttaa yksikköhintaan alentavasti. Se kuinka paljon tavaraa kannattaa varastoida, riippuu monesta tekijästä. Mikäli asiaa tarkastellaan vain varastointikustannuksilla, voidaan käyttää hyvin yleismaailmallista vakiota. Kertaoston hankintahinnasta aiheutuu noin 1,5-3 %:n varastointikustannus kuukaudessa. Tähän kun lisätään vielä suuremman erän kohonnut riski myyntikelvottomista tuotteista ja hävikistä, on yksikköhinnan alennus tuoterästä oltava merkittävä. [19, s. 92–94.]

Tilaus on hankintaprosessin viimeinen vaihe. Projektikohtaisilla sopimuksilla tilaus on verrattain helppoa. Sopimuksen syntymisen yhteydessä on tietysti neuvoteltu hinnat kohdilleen, mutta lisäksi on mahdollisesti sovittu työmaalle tietyt toimitusajat ja -tavat. Näin tietyt hankinnat ovat ikään kuin rutiinin omaisia tilauksia, ja täydennys tapahtuu kulloisenkin työmaavaiheen mukaan. Esimerkiksi toimituspäivä on joka viikon tiistai kello 12.00, tarkoittaa sitä, että viimeistään edeltävänä päivänä kello 15.00 mennessä tehdyt tilaukset saadaan sovitululle toimituspäivälle. Edellä mainitun ollessa vain esimerkki, mutta kuvaa hyvin, kuinka erilaisia sopimuksia tavarantoimittajien kanssa voi tehdä. Palveluketju ja toimitusvarmuus korostuvat isoissa ja pitkäkestoisissa työmaissa. Näin ollen aikaisemmin käsiteltyjen hankintaprosessin vaiheiden pohjalta huomataan, kuinka hankintoja tehdessä hinta ei ole yksinomaan määräävä tekijä vaan kokonaisuus.

Kun tarkastellaan tilausta edelleen projektikohtaisen sopimuksen näkökulmasta, voi kaikesta yksinkertaisimmillaan tilauksen suorittaa tavarantoimittajan kanssa puhelimitse, joskin tilaus nykyisin tapahtuu yleisesti tavarantoimittaja verkkosivujen kautta. Verkkosivujen kautta tapahtuva tilaus on kätevä erityisesti siitä, että jo tilausvaiheessa näkee varastosaldon sekä ennen varsinaista tilauksen vahvistamista on mahdollisuus itse tarkistaa ostoslista.

Hankintojen laskutus tapahtuu sovitun maksuerätaulukon mukaan urakoitsijan ja tilaajan välillä. Yrityksen sisällä tapahtuvaa laskutusta hoidetaan ja seurataan siihen tarkoitetuilla työkaluilla. Kaikki laskut yksilöidään työmaan mukaan ja tarkastetun tarjouslaskenta-aineiston pohjalta suoritettu hankintojen litteroinnilla yksilöidään hankinnat suunnitelmien mukaan. Projektin työryhmä sopii keskenään, kuinka ostolaskujen tarkastus tapahtuu.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, kuka laskut tarkistaa ja hyväksyy. Kun ostolasku on tarkistettu ja hyväksytty, päivittyy hankintaprosessin seuraamisen kannalta Visma L7-ohjelmistoon materiaalin menekki. Tärkeää on muistaa hankintojen litterointi, eli yksilöinti, jotta materiaalien menekit päivittyvät oikein ja seuraaminen on luotettavaa. Projektipäällikkö tuo ohjelmasta tiedot projektin budjettiseurantaan kuukausittain. Tällä tavoin hankintoja seurataan taloudellisesta näkökulmasta.

Hankintojen ja koko projektin laadukkaan lopputuloksen kannalta on tärkeää, että työryhmän sisällä kommunikointi toimii. Esimerkiksi asennustuotteiden menekki on suuri eikä ole aikaisemmin mainituista seikoista johtuen järkevää tilata tavaraa työmaa-aikaiseen varastoon seisomaan pitkiksi ajoiksi. Hankintojen käsittelyssä kommunikointi tarkoittaa sitä, että työmaan kärkimies ilmoittaa eri hankintatarpeista riittävän ajoissa joko työnjohtajalle tai projekti-insinöörille. Näin toimien ei pääse tapahtumaan työn keskeytyksiä hankinnoista johtuen.

Lopuksi tavaravastaanoton suorittaa yleensä työmaan johtaja tai erikseen sovittu henkilö esimerkiksi kärkimies. Vastaanoton yhteydessä tarkistetaan saapuneen lähetyksen sisältö niin määrällisesti kuin laadullisestikin. Sitä varten tarkastaja tarvitsee rahtikirjan, eli tilaustiedot. Tarjouspyynnössä määritetyillä sopimusehdoilla Sähkötarvikekaupan yleiset sopimusehdot STYTT 99 ja toimitusehto TOP määräpaikka Finnterms 2001 viitaten siirtyy tavarantoimittajan vastuu materiaaleista urakoitsijalle vastaanottotarkastuksen jälkeen niiltä osin, kun hankittu tavara vastaa sopimusta.

## 2.7 Lisä- ja muutostyö

Rakennushankkeen edetessä muutokset ovat mahdollisia ja jokaisen sopijaosapuolen tulee varautua lisä- ja muutostöiden tarpeeseen. Yleisesti voi todeta, että mitä suurempi rakennustyömaa sitä todennäköisempää on lisä- ja muutostöiden tarve. Nämä työt vaikuttavat myös hankintojen käsittelyyn projektin aikana. Lisä- tai muutostyön tarve voi syntyä nopeasti, ja ne tulisi suorittaa mahdollisimman sujuvasti suunnitellun työaikataulun mukaan. Ongelmalliseksi tilanteen tekee esimerkiksi sellaisen järjestelmäosan lisäys tai muutos, jonka hankintaprosessi vie aikaa. Tämä todennäköisesti heijastuisi muiden työvaiheiden viivästyymiseen. Lisätyöllä tarkoitetaan sellaista työtä, joka tehdään sovitun suorituksen lisäksi, eikä sillä ole välttämättä suurta vaikutusta jo sovittuun urakkaan.

Muutostyöllä puolestaan tarkoitetaan sellaista työtä, joka muuttaa urakkasopimuksissa sovittua työn sisältöä.

Tilaaajan tulee YSE 43 § 2.momentin mukaan osoittaa muutokset selvästi urakoitsijalle sekä urakoitsijan tulee viipymättä aloittaa vaaditut muutostyöt [6]. Käytännössä tämä tarkoittaa suunnitelmiin tulleiden muutosten välitöntä läpikäyntiä ja niiden pohjalta tehdä tarjous tilaajalle. Varsinainen työ tulee aloittaa vasta kun kirjallisesti on sovittu seuraavasti: muutostyön sisältö, hinta, vaikutus urakka-aikaan ja vakuuksiin mikäli muutostyö on merkittävä. Toisinaan voi muutoksen laatu tarkoittaa suurta materiaalin hankintatarvetta. Tällöin tulee viipymättä selvittää hankintojen saatavuus ja arvioida muutostyön vaikutus olemassa olevaan aikatauluun. On tärkeää saattaa tällaiset tapaukset mahdollisimman pian tilaajan tietoon ja sopia jatkosta. Näin vältetään erimielisyydet.

### **3 Järjestelmäkohtaiset hankintaprosessit**

#### **3.1 Sähkökeskukset**

Urakan hankinnoista yksi suurimmista järjestelmäkokonaisuuksista niin budjetoinnin kuin työmääränkin kautta muodostuu sähkökeskuksista. Näin ollen sähkökeskusten hankinnat kuuluvat kriittisiin hankintoihin, eli hankintaprosessi pitää saada projektin aloitus vaiheessa käyntiin, jotta hankinnat saadaan hyvissä ajoin tilaajalle hyväksyttäväksi. Kaupanteossa on sähkökeskustenkin osalta luonnollisesti niin sanotusti liikkumavaraa, mutta tarkkuus kokonaisuutena korostuu, sillä yksikköhinnat ovat suuria ja pieni huolimattomuusvirhe saattaa lisätä kustannuksia yli budjetoinnin.

#### **Sähkökeskuksia koskevat vaatimukset**

Sähkökeskuksia koskee pienjännitedirektiivi ja EMC-direktiivi sekä niihin pohjautuvat standardit. Jakokeskuksia koskeva standardisarja on myös uudistunut ja nykyisin sovelletaan sarjaa SFS-EN 61439. [20, s.46.] Koska käytännössä urakoitsija tilaa keskukset kokoonpantuina keskusvalmistajalta, ei urakoitsijan tarvitse edellä mainittuja standardeja osata yhtä seikkaperäisesti, kuin valmistajan. Standardien tuntemus tietyiltä osin liittyy toimittajamarkkinoiden tuntemukseen ja edelleen siihen, että tietää, mitä markkinoilla myydään.

Tärkeimpänä urakoitsijan kannalta lienee muistaa standardin vaatimukset sen kannalta mitä asiakirjoja keskusvalmistajan tulee luovuttaa keskuksen yhteydessä, eli keskuksen liittyvä erillis-dokumentaatio. Tällaisia dokumentteja ovat esimerkiksi asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä osaluettelo. Standardin mukaan keskuksessa tulee olla helposti havaittavassa paikassa arvokilpi, josta käy ilmi vähintään valmistajan nimi sekä mallimerkki. Lisäksi keskusvalmistajan tulee tyyppitestein osoittaa, että keskus täyttää sille standardissa esitetyt vaatimukset. [21, s. 8-29.]

### Sähkökeskuksen hyväksyttämisen prosessi

Sähkökeskus hankintojen hyväksyttäminen on prosessi itsessään ja sitoo paljon urakoitsijan resursseja kohteen suuruudesta riippuen. Huomioiden sähkökeskuksia koskevat vaatimukset sekä sopimusasiakirjoissa määritellyt reunaehdot hankinnoille voidaan aloittaa tarjouspyyntökyselyt. Kaikki edellä mainitut huomioiden, valitaan vertailulla sopivin sähkökeskustoimittaja, jota esitetään hyväksyttäväksi. Tämän jälkeen vahvistetaan keskustoimittajan kanssa kaupat, jonka jälkeen alkaa seuraava hyväksyttämisen vaihe jokaisen sähkökeskuksen osalta. Jotta keskushankinnat saadaan onnistumaan laadukkaasti ja projekti toteutettua aikataulussa, on syytä käydä tarkasti läpi keskuksiin liittyvät dokumentit. Näitä dokumentteja ovat tasokuvat mukaan lukien seuraavasti:

- pää- ja piirikaaviot (työsuunnittelu)
- kokoonpanokuvat (keskusvalmistaja)
- sähkötasokuvat (työsuunnittelu)
- LVI-tasokuvat (työsuunnittelu)
- arkkitehtikuvat (arkkitehti).

Keskusvalmistajan kokoonpanokuvia verrataan työsuunnittelijan pää- ja piirikaavioihin, jotta varmistutaan siitä, että sähkökeskukset ovat suunnitelmien mukaisia. Kokoonpanokuvista saaduilla sähkökeskusten mitoilla puolestaan tarkastetaan sähkötasokuvista, että sähkökeskus mahtuu sille suunniteltuun paikkaan. Tätä tarkastamista täydennetään mahdollisuuksien mukaan LVI-tasokuvilla ja arkkitehtikuvilla. Suuret konesalit esimerkiksi on hyvä tarkistaa LVI-kuvista, ettei päällekkäisyyksiä ilmene. Sähkötasokuvat eivät

ota kantaa tilakorkeuksiin, ellei niitä ole erikseen kuvissa kerrottu. Tiedon voi täydentää arkkitehtikuvista. Näin menetellen voidaan mahdollisiin epäkohtiin puuttua jo ennen sähkökeskusten kokoonpanoa ja toimia tilanteen edellyttämällä tavalla. Projekti-insinöörin vastuulla on käydä edellä kuvailtu hyväksyttämisen prosessi läpi hankintoja varten. Kun sähkökeskuksen hyväksyttämiseen liittyvät toimenpiteet on tehty ja tilaajalta saatu hyväksyntä, voidaan lähettää pää- ja piirikaaviot keskusvalmistajalle kokoonpanoa varten. Tämän jälkeen keskusvalmistaja antaa arvion sähkökeskuksen valmistumisajankohdasta.

### 3.2 Valaistus

Valaisimien hankinnat ovat sähkökeskushankintojen ohella toinen suuri kokonaisuus. Standardit luokittelee valaisimilta edellytetyjä ominaisuuksia niiden käyttötarkoituksen mukaan. Tällaisia ovat esimerkiksi asuinrakennukset, liiketilat, ulkovalaistus sekä turvalaistus ja poistumisopasteet. Tässä luvussa tarkastellaan valaisimien hankintaprosessia sekä syvennyttään turvalaistus ja poistumisopasteiden asettamiin ehtoihin.

#### Valaisinluettelo

Sähkösuunnittelijan vastuulla on suunnitella kohteen valaistus käyttötarkoituksen mukaan, eli käytännössä valita kohteessa käytettävät valaisimet. Urakoitsijan vastuu on puolestaan toteuttaa valaistus. Hankinnat suoritetaan kohteen valaisinluettelon mukaan, koska asiakirja määrittää suunniteltujen valaisimien mallit ja kappalemäärät.

Taulukko 2. Valaisinluettelo

Valaisinluettelo		Esimerkki				
Pos.	Valaisinmalli	Teho	Lamppu	Asennustapa	Liitäntälaite	Yht.
49	Ensto AVR66.014E	1x14	T5	S	EL	13

Valaisinluettelo (taulukko 2) kertoo urakoitsijalle tarvittavien valaisintietojen lisäksi yleensä myös asennustavan. Huomioitavaa on valaisinmallista riippuen erilliset lamput. Valaisintoimittaja yleensä erittelee nämä tarjoukseen. Sähkötyöselostus voi ottaa kantaa käytettävien lamppujen suhteen. Lähinnä silloin, kun halutaan pitkän polttoajan lamppuja.

Lamppujen osuus hankintahinnasta on yleensä pieni, mutta siitä huolimatta hankinta tulee suorittaa asiakirjojen edellyttämällä tavalla. Laadukas tekeminen pienienkin hankintojen kannalta on yrityksen imagon kannalta suotuisaa.

### Tekniset vaatimukset

Valaisimia koskevat tekniset vaatimukset turvallisuuden kannalta ovat EMC-direktiivi, rakennestandardi sekä pienjännitedirektiivi [22, s. 1]. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että valaisimien tulee olla helposti asennettavissa, käytettävissä ja huollettavissa. Valaisimien kotelointi- ja suojausluokat tulee valita käyttötarkoituksen mukaan.

### Valaisimien vertailu

Valaisinmarkkinat elävät murroksessa LED-tekniikan kehittymisen myötä ja tarjolla on lukematon määrä vaihtoehtoja perinteisten valaisin ratkaisujen lisäksi [23]. Urakoitsijalle tämä tarkoittaa hankintojen näkökulmasta valaisinmarkkinoiden hyvää tuntemusta, vaikka kohteesta riippuen sähkösuunnittelija tai jossain tapauksissa myös arkkitehti on määrittellyt käytettävät valaisintyypit. Tämä johtuu siitä, että tarjoamalla vastaavia vaihtoehtoja voidaan päästä taloudellisempaan ja teknisesti luotettavampaan lopputulokseen. Toisin sanoen tällaisesta asetelmasta hyötyy myös tilaaja.

Ennen kuin suunnitelman mukaista valaisinta ryhtyy vaihtamaan, tulee huomioida valaistuksen alkuperäinen käyttötarkoitus. Nimittäin vaihtoehtoisen valaisimen tulee vastata suunnitellun valaisimen toimintatarkoitusta sekä ulkonäköä. Valaisimien ominaisuuksia voi vertailla teknisten ja fyysisten ominaisuuksien perusteella, ulkonäköä unohtamatta. Erityisesti asuntotuotannossa, koska valaisimen ulkonäkö vaikuttaa kokonaisuudessaan lopputuotteen arvoon, eli esimerkiksi huoneiston hintaan. Suureita joita voidaan esimerkiksi vertailla, on valaisimen teho, lamput, valovirta, valaisimen hyötysuhde, valonjako, liitäntälaitteiden tekniset ominaisuudet. [24, s.1.]

Tarjouksia vertaillaessa eri tavarantoimittajat tarjoavat monesti vastaavia tuotteita valaisinluettelossa mainituille valaisimille. Valaisimien yksikköhinnoissa voi olla todella suuria eroja, ja näin ollen tarjouslaskenta vaiheessa on mahdollisesti otettu tietoista riskiä määriteltäessä valaisimien hintaa vaihtoehtoisilla tuotteilla. Urakan hankintojen budjetoinnissa tämä asettaa urakoitsijan tilanteeseen, jossa luvun alussa mainittu markkinoiden tuntemus korostuu, sillä myös valaisimet tulee hyväksyttävä tilaajalla. Koska valaisimien



markkinat ovat täynnä vaihtoehtoja, tulee osata vertailla oikeat vaihtoehtoiset valaisimet kustannustehokkaasti laadusta tinkimättä. Erikoisissa valaisimissa on myös syytä huomioida saatavuus, eli valaisinhankinnat tulisi suorittaa mahdollisimman pian urakan aloituksesta.

### Turvavalaistus ja opasteet

Turvavalaistuksen ja opasteiden käytöstä säädetään sekä rakennusmääräyksillä että pelastuslailla, jota täydennetään sisäasiainministeriön asetuksella 805/2005. Turvavalaistuksella tarkoitetaan valaistusmuotoja, joita ovat poistumis- ja varavalaistus. Varavalaistusta käytetään esimerkiksi sairaaloissa.

### Tekniset vaatimukset

Turvavalaistuksen käyttötarkoituksesta johtuen on valaisimille asetettu vaatimuksia ulkonäön, koon ja valoteknisten ominaisuuksien mukaan seuraavasti: valtioneuvoston päätös 976/1994 koskee poistumisopasteiden ulkonäköä ja yleisiä ominaisuuksia, Sisäasiainministeriön asetuksella vähimmäiskorkeus ja -leveys on oltava 100 mm, turvavalaistusstandardin SFS-EN 1838 mukaan valotekniset ominaisuudet, akulla toimivien järjestelmien suunnittelu ja toteutus standardia SFS-EN 50171 noudattaen sekä akkujen turvallisuusvaatimukset standardin EN 50272-2 mukaan, lopuksi valaisimien tulee olla standardin SFS-EN 60598-2-22 mukaisia. [25.] Lisäksi poistumisreittien merkitsemistä edellytetään seuraavanlaisissa tiloissa:

- 1) majoitustiloissa
- 2) hoitolaitoksissa
- 3) kokoontumis- ja liiketiloissa
- 4) työpaikkatiloissa
- 5) tuotantotiloissa
- 6) varastotiloissa, joissa työskennellään
- 7) sellaisissa muissa tiloissa, joista poistuminen on vaikeaa tai joissa poistumisjärjestelyt ovat tavanomaisesta poikkeavat. [26.]

Turvavalaistukselle on myös määrätty vähimmäistoiminta-ajaksi 1 tunti, joka tavanomaisessa tilanteessa riittää. Nämä kaikki huomioiden on turvavalaistukselle asetettu tarkat reunaehdot.

### Hankinta

Urakoitsijan kannalta kohteen sähköyöselostus ottaa kantaa turvavalaistuksen toteuttamiseen, mikäli sellainen vaaditaan. Toisinaan selostus voi hyvin yksiselitteisesti ottaa kantaa minkä valmistajan järjestelmällä turvavalaistus tulee toteuttaa. Siitä huolimatta voi urakoitsija ehdottaa vaihtoehtoista järjestelmää tilaajalle. Urakoitsijan tulee suorittaa tarjousvertailua eri valmistajien tarjoamien järjestelmien välillä siten, että edellä mainitut vaatimukset täyttyvät. Käytännössä markkinoilla olevat turvavalaistusratkaisut täyttävät viranomaisvaatimukset ja näin ollen hintaerot ovat lähinnä kaupallisista syistä johtuvia, eli tarjolla voi olla esimerkiksi akullisia turvavalaisimia langattomalla etävalvonnalla [27]. Kohteissa, joissa turvavalaistusjärjestelmä muodostuu vain muutamista valaisinyksiköistä, hankitaan ne valaisinluettelon muiden hankintojen yhteydessä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi pienet kerrostalot. Suurissa kokonaisuuksissa poikkeuksetta pyydetään tarjousta turvavalaistukseen erikoistuneilta toimittajilta. Varsinaisessa vertailussa kannattaa huomioida, että järjestelmä on käyttötarkoituksen mukainen. Hintaerot järjestelmien välillä saattavat johtua liian suureksi mitoitetusta järjestelmästä tai vaihtoehtoisesti ominaisuuksia on yli käyttötarpeen.

### 3.3 Kaapelointi

Kaapelihankinnoille varattu budjetti ja todellinen toteuma voivat olla hyvinkin kaukana toisistaan projektin päätyttyä. Tätä pyritään välttämään tarkalla ja laadukkaalla laskennalla urakan tarjousvaiheessa. Kaapeleiden hankinnassa korostuukin tarkkuus. Pienistä yksikköhinnoista voi syntyä nopeasti suuria kuluja, kun käsitellään suuria kappalemääriä. Kaapeleiden hankintoja määrittää teknisestä näkökulmasta käyttötarkoitus. Tällaisia ovat esimerkiksi ympäristö, palosuojaus, EMC-suojaus ja UV-kestoisuus. Suunnittelija määrittää erityisesti kaapelikoon sähköturvallisuuden kannalta, mutta mikäli tila, johon kaapeli asennetaan, ei aseta mitään erikoisia ehtoja, on urakoitsijan tehtävä valita käytettävä tyyppi.

## Asennuskaapelit

Asennuskaapeleita hankitaan pääsääntöisesti työmaan tarpeen mukaan. Näin minimoidaan hävikki ja työmaa-aikaisen varastoinnin tarve. Asennuskaapeleiden hankintahintaan vaikuttavat suuresti kaapeleiden kokonaismäärät. Urakan aloituksen yhteydessä neuvoteltujen projektikohtaisten sopimusten yksikköhintoja voidaan neuvotella sopivimmiksi, mikäli pystytään arvioimaan tarvetta. Esimerkiksi on siis eri asia neuvotella yksikköhintoja 500 m:n kaapelierästä kuin 10000 m:n kaapelierästä. Lisäksi tulee huomioida kaapeleiden kelakoot. Voi olla taloudellisesti järkevämpää hankkia kokonainen kela kuin sen hetkinen tarve mikä edellyttäisi kaapelin mittausta ja katkaisua. Kaapeleiden mitaus- ja katkaisumaksut voivat kohota suuriksi, mikäli ei osata arvioida tilannetta kokonaisvaltaisesti.

## Voimakaapelit

Voimakaapeleiden hankinnat eroavat asennuskaapeleiden hankinnoista siten, että hankinnat pyritään tekemään kiinteinä. Toisin sanoen hankinnat suoritetaan mahdollisimman ajoissa ja kerralla hankitaan esimerkiksi kohteen nousukaapelointi. Näin toimien vältetään mahdolliset hinnan korotuspaineet, jotka on syytä huomioida pitkäkestoisissa urakoissa. Raaka-aineiden hinnankorotukset näkyvät voimakkaimmin juuri voimakaapeleissa niiden suuremman valmistusmateriaalin tarpeesta johtuen. Lisäksi hankintahintaan voi onnistua neuvottelemaan paremmat alennukset, kun tilataan suurempi määrä kerralla. Tämä hankintatapa voimakaapeleiden osalta on riskittömämpi, kuin asennuskaapeleiden. Riskittömyys pohjautuu siihen, että jo tarjouslaskenta vaiheessa pyritään määrittämään voimakaapeleiden menekki mahdollisimman tarkasti edellä mainittuihin syihin vedoten. Kaapeleiden budjetista suurin osa voi muodostua voimakaapeleista, etenkin suurissa hankkeissa.

### 3.4 Antenni

Antennijärjestelmässä käytetään maanpäällisiin tv-lähetyksiin DVB-T-signaalia UHF-taajuuksilla ja DVB-T2-signaalia VHF-taajuuksilla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että teräväpiirtolähetyksiä välitetään DVB-T2-signaalilla. Näiden lisäksi on DVB-S/-S2-signaalit satelliittilähetyksiä varten sekä DVB-C-kaapelijakelua varten. [28.]

Viestintäviraston määräys 65A/2014M kiinteistön sisäverkosta ja teleurakoinnista on astunut voimaan 1.1.2015. Määräyksellä pyritään säilyttämään antennijärjestelmän tekninen laatu, luotettavuus, toimivuus sekä taata mahdollisimman pitkä elinkaari. Lisäksi tarkoituksena on parantaa tarjontaa käyttäjille, eli mahdollisuus kilpailuttaa teleyritykset. Määräys vaikuttaa kaikkia asumiseen tarkoitettuja kiinteistöjä, toimitiloja ja julkisten kiinteistöjen viestintäverkkoja. [29.] Projektin hankintojen kannalta tulee valita riittävän laadukkaat tuotteet, jotta taataan häiriötön lähetys.

Markkinoilla on tarjolla paljon erilaisia tuotteita ja niistä on osattava valita hankintaan sopivimmat vaihtoehdot. Koska suunnittelija vastuulla on suunnitella ja mitoittaa antenniverkko vaimennuslaskuineen, ei ole kustannustehokasta kohteesta riippuen valita kolmoissuojattua tai vaimennusominaisuuksiltaan parempaa kaapelia kuin on tarpeen. Kun tähän vielä huomioidaan se seikka, että maanpäälliset kanavalähetykset yhteisantenni-kiinteistöistä siirtyvät UHF-taajuusalueelta DVB-T2-signaalin tekniikkaan vuodesta 2017 alkaen, ei loppukäyttäjällä kuvan laatu parane niin sanotusti ylimitoitetulla sisäverkolla [30]. Näin ollen taloudellisesti kannattavien hankintojen toteutukseen täytyy ensisijaisesti ymmärtää käyttötarkoitus, eli mitä antennijärjestelmältä vaaditaan.

### 3.5 Yleiskaapelointi

Yleiskaapeloinnin toteuttaminen nykyrakentamisessa korostuu entisestään, sillä tietoliikenne- ja viestintäverkkoihin kohdistuvat vaatimukset kasvavat. Tämä tarkoittaa uusien kategorioiden määrittelemistä parikaapeloinnille siirtonopeuksien kasvaessa. Standardi EN 50173 määrittää yleiskaapeloinnille asetettuja suorituskyky vaatimuksia. Esimerkiksi siirtoteiden vähimmäis-suorituskykyvaatimus on luokka E kategorian 6 (CAT6) komponenteilla, eli tämä tarkoittaa 250 MHz:n ylärajataajuutta.

Yleiskaapelointi voidaan ajatella jaettavaksi kolmeen osajärjestelmään, jotka muodostuvat alue-, nousu- ja kotikaapeloinnista. Aluekaapelointi käsittää talo- ja alijakamon välisen kaapeloinnin. Tämän osajärjestelmän hankinnoissa on hyvä huomioida olemassa olevat toteutustavat. Näiden jakamoiden välinen kaapelointi voidaan suorittaa joko telekaapelilla tai vähintään kategorian 6 komponenteilla. Telekaapelointi tulee toteuttaa siten, että yksi pari varataan alijakamon jokaista kotijakamo kohden. CAT6-kaapeleilla puolestaan tulee olla 4-parisia parikaapeleita yhtä monta kuin on alijakamon palvelemia

kotijakamoja, eli huoneistojen lukumäärä. [31.] Hankinnoissa voidaan saavuttaa verrattain suuria kustannussäästöjä toteuttaessa aluekaapelointi telekaapeloinnilla, johtuen pienemmästä hankintamäärästä. Standardi EN 50173 luokittelee kaapeleita ympäristötekijöiden mukaan. Tällaisia ovat esimerkiksi mekaaniset rasitukset ja sähkömagneettiset tekijät. Kaapelityyppiä valittaessa tulee kiinnittää huomiota myös ympäristöluokkaan, eli esimerkiksi kerrostalojen välinen osuus kaapeloidaan osittain maahan. Sillä kaapelin valinta ei saa heikentää sille asetettua suorituskky vaatimusta. Toisaalta on myös täysin turhaa investoida teollisuuteen suunnattuja kaapeleita asuinkiinteistöihin. Kaapelivalinnoissa ei tulisi suosia niin kutsuttuja siamilaisia (2x2x4x0,5) parikaapeleita niiden suuremman ylikuuluvuusriskin takia. Tällaisen parikaapelin hankintaratkaisussa voidaan saavuttaa pienemmät kustannukset, mutta kaapeleiden välisessä ylikuulumistestauksessa voi ilmetä ongelmia, jotka puolestaan nostavat kokonaiskustannuksia jälkepäin. Nousukaapelointia varten tulee hankkia vähintään 4 kategorian OS2 yksimuotokuitua ja yksi neliparinen CAT6-kaapeli jokaista huoneistoa kohden. Kotikaapelointia varten hankitaan kaksi kappaletta CAT6-parikaapelia tietoliikennesasiaa kohden.

Kohteen sähkötyöselostus määrittää hankittavan CAT6-kaapelin suojauksen. Tyypillisesti suojaamatonta UTP-kaapelia käytetään asuin- ja toimistotiloissa. Suojattua parikaapelointia käytetään silloin, kun halutaan varmistaa mahdollisimman häiriötön liikenne. Tällaisia ovat esimerkiksi tilat, joissa esiintyy paljon sähkömagneettista häiriösaiteilyä. Suurissa hankkeissa yleiskaapeloinnin hankinnoissa tulee olla tarkkana materiaalissoista, eli todellisesta menekistä. Yksinomaan hankittavan parikaapeloinnin tarve voi nousta niin suureksi, että lopullinen hankintahintakin kohoaa merkittävästi.

#### **4 Yhteenveto**

Työssä perehdyttiin sähköurakoinnin hankintaprosessiin. Prosessia tutkittiin jakamalla se vaiheisiin ja pohtimalla jokaisen erivaiheen keskeisiä asioita. Aluksi tarkasteltiin hankintaprosessia riippumatta hankittavasta järjestelmästä. Olemassa olevat työkalut ja -menetelmät hankintaprosessin läpiviemiseksi eivät ole siis riippuvaisia tietystä järjestelmästä. Tämä tarkoittaa sitä, että prosessin runko, eri vaiheet ilmenevät jokaisen hankinnan osalta sellaisenaan. Tämän jälkeen perehdyttiin sähköurakan kannalta tyypillisempiin järjestelmiin ja siihen, mitä näiden osalta tulee huomioida ja tehdä, jotta hankintaprosessi saadaan päätettyä laadukkaasti ja kustannustehokkaasti. Tyypillisimmät järjes-

telmät rajattiin sen mukaan, kuinka yleisiä ne ovat ja kuinka suuren osan projektin budjetoinnista ne edellyttävät. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käsitellyt järjestelmät ilmenevät joka hankkeessa, oli kyse sitten asuinrakennuksesta, toimisto- tai liiketilasta. Lisäksi koko hankintaprosessia tarkasteltiin kokonaisurakkamuotona, joka eri urakointimuodoista perinteisin ja yleisesti käytetty.

Työhön perehdyttiin tutustumalla rakennus- ja sähköalan julkaisuihin, standardeihin ja juridisiin seikkoihin sopimusasioissa. Edellä mainituilla lähteillä täydennettiin ja syvennettiin omaa käsitystä hankintaprosessista, ja näistä kootut tiedot yhdistettiin Amplit Oy:n omaan käytäntöön käsitellä hankintoja. Näkemys yrityksen tavasta käsitellä hankintoja muodostettiin omilla havainnoilla, joita täydennettiin haastattelemalla yrityksen henkilöstöä. Lisäksi tutustuttiin niihin olemassa oleviin työkaluihin, joilla hankintoja seurataan ja valvotaan.

Työn tuloksena syntyi parempi kokonaiskuva hankintaprosessista. Edellytys tälle oli purkaa prosessi vaiheisiin ja tarkastella niitä omina kokonaisuuksina. Tällä tavoin saatiin selkeä kuva ja ymmärrys joka vaiheen erityispiirteestä, eli miten vaiheet vaikuttavat kokonaiskuvaan ja miten linkittyvät toisiinsa. Tämä tarkoittaa sitä, että prosessi etenee aina samalla tavalla alusta loppuun. Laadukasta hankintatulosta ei tule, mikäli jättää selvittämättä kenen kanssa tekee yhteistyötä ja millä ehdoilla, eikä hyvää hankintaa voi aloittaa hyväksyttämällä sitä tilaajalla. Vasta tämän jälkeen aloittaa selvitys saatavuudesta ja hinnasta. Koko hankintaprosessista muodostui käsite kriittisestä vaiheesta. Tämä tarkoittaa sitä, että hankintojen laadukkaan läpiviennin kannalta suurin työkuorma keskittyy koko projektin näkökulmasta varsinaisen toteutuksen alkamiskohtaan. Suurin työkuorma johtuu yksinomaan siitä, että erityisesti kriittisten hankintojen hankintakanavat ja vertailut tulee olla suoritettuna ja tilaajan hyväksyttävänä työmaan alkuvaiheessa. Muutoin hankintaprosessin viivästyminen saattaa heijastua rakennustyömaalle ja viivästyttää urakan muita vaiheita.

Eri järjestelmien kohdalla perehdyttiin hankintoihin niiden näkökulmasta. Järjestelmäkohtaisia erityispiirteitä syntyy esimerkiksi pitkistä toimitusajoista, viranomaisvaatimuksista ja jatkuvasti kehittyvästä tekniikasta, joka näkyy laaja-alaisella tarjonnalla markkinoilla. On tärkeää ymmärtää hankittavan järjestelmän perusteet sekä erityispiirteet. Tämä tarkoittaa oman osaamisen jatkuvaa kehittämistä, jotta on tietoinen voimassa olevista vaatimuksista ja ennen kaikkea tietää, mitä markkinoilla tapahtuu.

Tämän työn pohjalta luotiin myös hankintaprosessikaavio. Kaavio kuvaa hankintaprosessin vaiheiden liittymistä itse varsinaiseen projektiin sekä jokainen prosessin vaihe on käsitelty tiivistettynä, eli tuotu ilmi ne tehtävät ja huomioid, jotka tulee vähintään huomioida onnistuneen hankinnan kannalta. Lisäksi kaaviota on tarkoitus käyttää yrityksen sisällä hankintojen läpivientiin. Erityisesti pääpaino on käyttää kaaviota työkaluna uusien työntekijöiden perehdytyksessä hankintaprosessiin. Hankintaprosessikaavio on siis tämä työ tiivistettynä, josta voi niin halutessaan siirtyä tämän työn haluamaansa kappaleeseen täydentääkseen käsityksensä käsiteltävästä vaiheesta.

Koska työn ensisijainen tavoite oli perehdyttää itseni hankintaprosessiin, on lopputulos onnistunut. Ymmärrän, mitä prosessilla tarkoitetaan, ja osaan ottaa ne seikat huomioon, joita onnistuneen hankinnan tuloksena edellytetään. Työn haastavuus oli aihealueen rajaamisessa. Ensinnäkin hankintaprosessi liittyy niin vahvasti projektitoimintaan, ettei aiheen käsittely onnistunut ilman sivuamista varsinaista projektia. Toisekseen aihealuetta voi kasvattaa yksinkertaisesti lisäämällä käsiteltäviä järjestelmiä ja huomioiden kaikki urakkamuodot. Onkin tärkeää ymmärtää ensin ikään kuin perusteet, jonka jälkeen voi laajentaa osaamistaan kaikkiin edellä mainittuihin.

#### Kehitettävää

Työn tuloksena heräsi ajatus toimenpiteistä, joilla kartoitettaisiin yrityksen nykytilanne hankintoihin ja hankintakanaviin liittyen. Tämän pohjalta tarpeen vaatiessa kehitettäisiin toimia niin, että erityisesti hankintaan liittyviä epäsuoria kustannuksia voitaisiin alentaa. Toisin sanoen tehostaa prosessia keventämällä työkuormaa. Lisäksi tarkastella yhteistyökumppaneita ja niiden vaikutusta liiketoimintaa sekä tiivistää näitä suhteita entisestään.

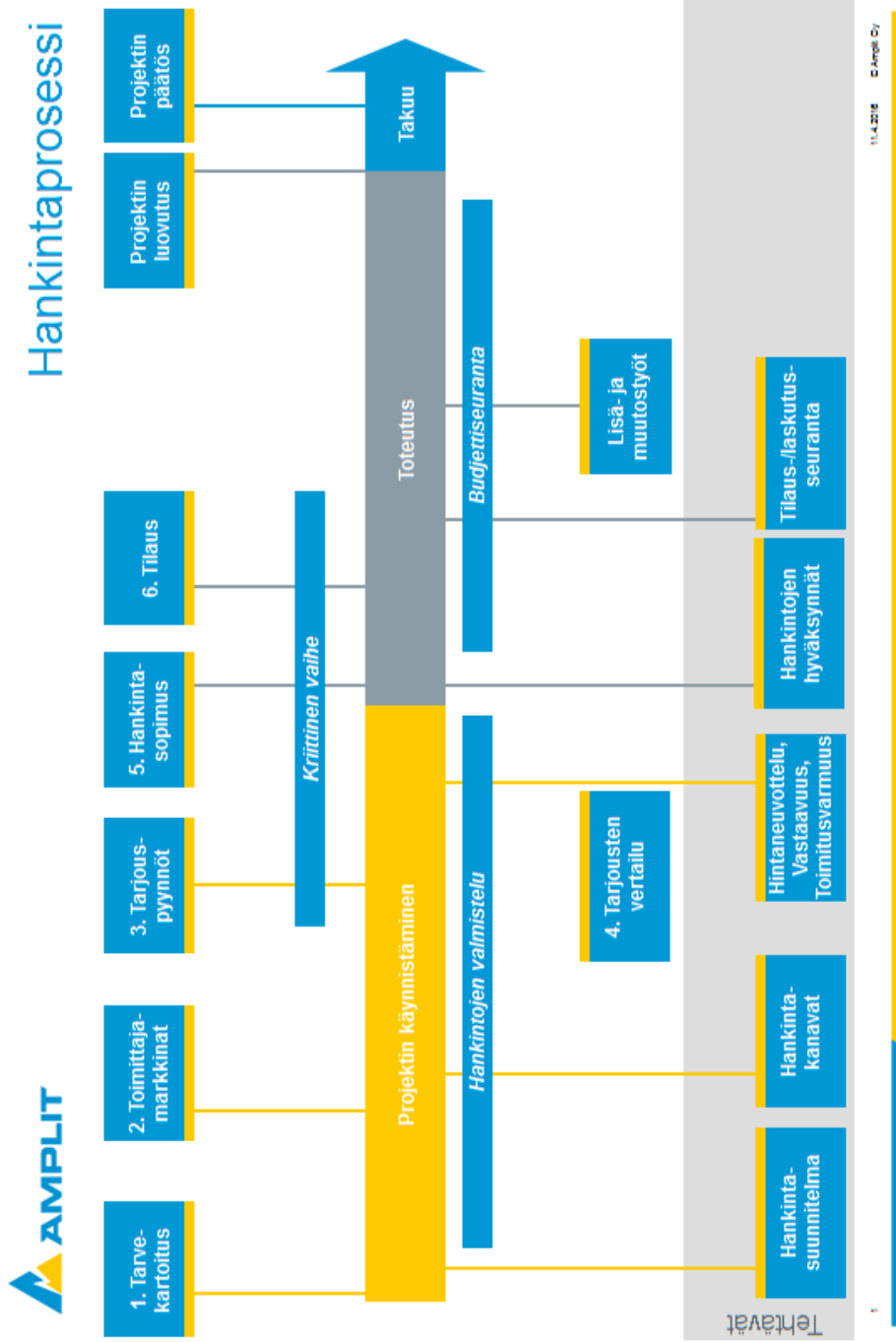
## Lähteet

- 1 Amplit Oy. Verkkodokumentti. <<http://www.amplit.fi/yritys/>>. Luettu 19.3.2016.
- 2 Oinas, Petteri. 2012. Hankintastrategian kehittäminen. Opinnäytetyö: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- 3 Pajari, Maija. 2007. Hankintaprosessin kuvaus. Kandidaatin tutkielma: Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- 4 Sähköturvallisuuslaki 410/14.6.1996.
- 5 Tukes. verkkodokumentti. < <http://marek.tukes.fi/Hakutulos.aspx?merkkiarvo=S7&otsikko=S%C3%A4hk%C3%B6tuotteet>>. Luettu 9.4.2016.
- 6 RT 16–10660. 1998. Rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Rakennustieto Oy.
- 7 Amplit Oy. Sisäinen lähde. Hankintasuunnitelma.
- 8 ST 72.21. 2002. Sähköurakan työaikataulu. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 9 Logistiikan Maailma. Verkkodokumentti. < [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT\\_\(Just-in-time\)\\_ja\\_imuohjaus](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT_(Just-in-time)_ja_imuohjaus)>. Luettu 26.3.2016.
- 10 Lemmetty, Jarkko. 2015. Sähköurakointiyrityksen projektitoimintojen yhtenäistäminen ja kehittäminen. Helsinki: Metropolia.
- 11 Amplit Oy. Verkkodokumentti. <<http://www.amplit.fi/palvelut/sahkourakointi/>>. Luettu 26.3.2016
- 12 Raksu. 2016. Rakentaminen 2016. Helsinki: Valtiovarainministeriö.
- 13 Sähkötekniisten Kaupan Liitto ry. Verkkodokumentti. < <http://www.stkliitto.fi/jasenet/tukkujaesenet.html>>. Luettu 30.3.2016
- 14 Kauppalehti. Yrityshaku. Verkkodokumentti. < <http://www.kauppalehti.fi/5/i/yritykset/yrityshaku/>>. Luettu 30.3.2016
- 15 STYT 99. 1999. Sähkötarvikekaupan yleiset toimitusehdot. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry ja Suomen sähkötukkuilikkeiden liitto ry.
- 16 Finnterms TOP. Verkkodokumentti.< [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Finnterms\\_TOP](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Finnterms_TOP)>. Luettu 27.3.2016.



- 17 Rousku, Henrik. 2014. Rakennusalan sähköistysopas. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 18 Sudnik, Paul. 2014. Decision Making. Munich: Munich University of Applied Sciences.
- 19 Sakki, Jouni. 2014. Tilaus- ja toimitusketjun hallinta. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- 20 Tiainen, Esa. 2015. Sähköturvallisuusmääräykset käytännössä 2015. Espoo: Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy.
- 21 Nieminen, Antti. 2013. Jakokeskuksien standardinmukainen testaus. Opinnäytetyö: Tampereen ammattikorkeakoulu.
- 22 ST 57.45. 2004. Valaisimen valinnan perusteet. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 23 Ledit yleistyvät vauhdilla. Verkkodokumentti. < <http://www.hs.fi/kotimaa/a1413338703539>>. Luettu 29.3.2016
- 24 ST 57.45.01. 2006. Valaisimen vastaavuus. Vertailutaulukon laadinta. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 25 ST 59.10. 2014. Turvavalistus ja poistumisopasteet. Suunnittelu. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 26 Sisäasianministeriön asetus 805/2005. Verkkodokumentti. < <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050805>>. Luettu 30.3.2016
- 27 Teknoware. Turvavalaisimet. Verkkodokumentti < <http://www.teknoware.com/fi/turvavalistus/turvavalaisimet/turvavalaisintuoteperheet/linespot-ii-lowbay-pinta-asennettava-turvavalaisin>>. Luettu 30.3.2016
- 28 ST 621.11. 2015. Yhteisantennijärjestelmät. Tekniikka. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 29 Viestintäviraston määräys kiinteistön sisäverkosta ja teleurakoinnista 65A/2014M. Verkkodokumentti. < <https://www.viestintavirasto.fi/attachments/maaraykset/M65A2014.pdf>>. Luettu 1.4.2016
- 30 Taajuusmuutoksia UHF-alueen antennitelevisioverkkoon. Verkkodokumentti. < <https://www.viestintavirasto.fi/attachments/taajuusmuutosA4isF.pdf>>. Luettu 1.4.2016
- 31 ST 605.01. Asuinkiinteistöjen sisäverkot. Yleiskuvaus. Espoo: Sähköinfo.

# Hankintaprosessikaavio



## 1. Tarvekartoitus

### Tehtävät

#### Hankintasuunnitelma

- Hankinta tarpeiden selvittäminen
- Hankintojen aikataulu
- Kriittiset hankinnat

### Huomiot

- Sopimusasiakirjat
- Hankintarajat
- Järjestelmävaatimukset

## 2. Toimittajamarkkinat

### Tehtävät

#### Hankintakanavat

- Tavaratoimittajien määrittäminen
- Projektikohtainen sopimus (suuret hankkeet)

### Huomiot

- Vuosisopimukset
- Sopimusehdot
- Palveluketju

### 3. Tarjouspyyntö

#### Tehtävät

- Tarjouspyyntöjen laatiminen
- Hintaneuvottelut – alkava kohde
- Tarve ajankohta toimittajalle

#### Huomiot

- Hankintojen erikoispiirteet
- Toimittaja vaihtoehdot
- Toivottu vastausaika

### 4. Tarjousten vertailu

#### Tehtävät

- Hinta
- Vastaavuus
- Toimitusvarmuus

#### Huomiot

- Erityisesti vastaavuuden vertailu
- Luvattu toimitusaika

## 5. Hankintasopimus

### Tehtävät

- Hankintojen hyväksyttäminen tilaajalla
- Sopimuksen vahvistaminen

### Huomiot

#### Kriittinen vaihe

- Hyväksyttämisesitysten edellytyksenä aikaisemmat vaiheet
- Hankintojen hyväksymispäätös vastauksen saaminen

## 6. Tilaus

### Tehtävät

- Hankintojen seuranta
- Laskujen seuranta, tarkastus, hyväksyntä
- Hankintojen vastaanottotarkastus

### Huomiot

- Hankintojen laskutusprosessi
- Sovitut tavaran toimituspäivät työmaalle



## Lisä- ja muutostyöt

### Tehtävät

- Selvitys vaikutuksesta urakka-aikatauluun (erityisesti kriittiset hankinnat, esim. keskukset, erikoiset valaisimet)

### Huomiot

- Selkeä viestintä tilaajan kanssa
- Erillinen sopimus tilaajan kanssa, mikäli vaikutus urakka-aikatauluun