

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Kone- ja laiteautomaatio

Opinnäytetyö

Riikka Mäki-Rahkola

Liikuteltavan robotiikan koulutuslaitteiston hankinta

Työn ohjaaja
Työn tilaaja

Lehtori Leo Sutinen
Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä/Ammatti-instituutti Ii-
sakki, ohjaajana projektiasiantuntija Ari Mäkinen

Tampere 8/2009

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Kone- ja laiteautomaatio

Riikka Mäki-Rahkola	Liikuteltavan robotiikan koulutuslaitteiston hankinta
Opinnäytetyö	45 sivua + 14 liitesivua
Työn ohjaaja	DI Leo Sutinen
Työn tilaaja	Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä/Ammatti- instituutti Iisakki, ohjaajana insinööri Ari Mäkinen
Valmistumisaika	elokuu 2009

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on hankkia robotiikan liikuteltava koulutuslaitteisto nuorisoasteen ammatillisen peruskoulutuksen sekä aikuis- ja täydennyskoulutuksen tarpeisiin. Laitteistohankinta on osa Robottipooli 2009 -hanketta, jonka tavoitteena on luoda nykyaikainen robotiikan oppimisympäristö.

Hanketta hallinnoi Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän tekniikan alan ammatillisen koulutuksen järjestäjä Ammatti-instituutti Iisakki. Oppimisympäristön avulla pyritään kehittämään robotiikan koulutusta sekä osaamista Länsi-Pirkanmaan alueen oppilaitoksissa sekä yrityksissä.

Työssä selvitettiin hankittavan koulutuslaitteiston edellyttämät tekniset ominaisuudet ja vaatimukset sekä kilpailutettiin potentiaaliset laitteistotoimittajat sopivan yhteistyökumppanin löytämiseksi. Työ on toteutettu Robottipooli-hankkeen projektisuunnitelman mukaisia tavoitteita silmällä pitäen. Kilpailutusprosessissa sekä saapuneiden tarjousten vertailussa on sovellettu yleisiä julkisten hankintojen ohjeita ja periaatteita.

Tarjouskilpailun seurauksena hankinnalle saatiin eri laitteistotoimittajilta viisi tarjousta, jotka on vertailtu ja pisteytetty tässä työssä. Tarjoukset jättäneiden yritysten nimiä tai tarjousten yksityiskohtaista, teknisiä tietoja ei salassapitovelvoitteen takia julkisteta tässä työssä.

Työn tuloksena tarjoajaehdokkaista valittiin parhaimman tarjouksen laatinut yritys, jonka kanssa yhteistyö hankintaan liittyen jatkuu. Tämän työn tuloksien myötä robotiikan oppimisympäristön hankinta voitiin tilaajan ja toimittajan välillä konkreettisesti käynnistää.

Avainsanat robotiikka, teollisuusautomaatio, ammatillinen koulutus, kehittä-
misprojektit, julkiset hankinnat

TAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Mechanical and production engineering
Machine automation

Riikka Mäki-Rahkola	Purchasing of a mobile training configuration for robotics
Thesis	45 pages + 14 appendices
Thesis supervisor	M.Sc. Leo Sutinen
Co-operating company	Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä/Ammatti-instituutti Iisakki (Educational federation of municipalities of the western Tampere region/Vocational institute Iisakki), supervisor B.Sc. (Eng.) Ari Mäkinen
Graduation time	August 2009

ABSTRACT

The purpose of this engineering thesis is to purchase a mobile training configuration of robotics. The configuration responds to the requirements of the basis professional youth education and also for the occupational adult and further training. The purchase is a part of an investment project called Robottipooli 2009, whose objective is to create a modern learning environment for robotics.

The administrator of the project is Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä (the educational federation of municipalities of the western Tampere region). Ammatti-instituutti Iisakki (vocational education institution Iisakki) is one of the federation members, whose mission is to provide professional education of technology among other subjects. Iisakki is responsible of the implementation of the project.

This work defines the technical qualities and requirements of the industrial robots and the peripheral equipment needed in order to create the learning environment. It also includes the competitive bidding process, the comparison of the presented offers and the selection of the suitable partner in cooperation. The results of this thesis enable to consummate the purchasing contract between the parties.

Keywords robotics, industrial automation, vocational education, development projects, public procurement

Alkusanat

Hankintaprosessin toteuttaminen ja tämän työn laatiminen oli monivaiheinen ja haastava tehtävä. Kiitän työnantajaani Ammatti-instituutti Iisakkia mielenkiintoisesta opinnäytetyöaiheesta sekä mahdollisuudesta osoittaa ammattitaitoani vastuullisessa tehtävässä.

Lisäksi haluan osoittaa erityiskiitokset työni ohjaajille Ari Mäkiselle ja Leo Sutiselle sekä laboratorioinsinööri Seppo Mäkelälle, joilta olen saanut ammattitaitoista tukea niin opinnäytetyön tekemiseen kuin insinööriopintoihini.

Tampereella elokuussa 2009

Riikka Mäki-Rahkola

Sisällysluettelo

1 Johdanto	7
2 Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä ja Luoteis-Pirkanmaan kehittämissyksikkö ...	8
3 Automaation ja robotiikan kehittämishanke	9
4 Robottipooli 2009	11
4.1 Taustat ja tarpeet hankkeen käynnistämiseksi	11
4.2 Hankkeen tavoitteet.....	12
4.3 Hankittavat laitteistot	12
4.4 Laitteistoihin perehdyttävä koulutus	13
4.5 Hankkeen rahoitus.....	13
5 Teollisuusrobotit	14
5.1 Teollisuusrobottien käyttökohteet.....	14
5.1.1 Konepalvelu	15
5.1.2 Poiminta, pakkaus, paletointi ja lavaus	15
5.1.3 Hitsaus.....	17
5.1.4 Viimeistely ja pintakäsittely.....	18
5.1.5 Kokoonpano	19
5.2 Teollisuusrobotityyppit	20
5.2.1 Suorakulmainen robotti.....	21
5.2.2 Sylinterirobotti	22
5.2.3 Napakoordinaatistorobotti.....	23
5.2.4 Scara-robotti.....	24
5.2.5 Kiertyvänivelinen robotti	25
5.2.6 Rinnakkaisrakenteinen robotti	26
5.3 Robotiikan historia, kehitys ja merkitys nykypäivänä	26
5.4 Teollisuusrobotin hankinta ja sillä saavutettavat edut	28
6 Hankintaprosessi	29
6.1 Hankintasuunnitelma.....	29
6.2 Hankinnan julkisuus.....	29
6.3 Hankintalainsäädännön periaatteet.....	30
6.4 Hankinnasta ilmoittaminen	30

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Kone- ja laiteautomaatio

6.4.1 Eriarvoisten hankintojen ilmoittaminen.....	30
6.4.2 EU-hankintojen ilmoittaminen.....	31
6.5 Avoin hankintamenettely	32
6.6 Tarjousprosessi.....	33
6.6.1 Tarjouspyyntö	33
6.6.2 Laitteistovaatimukset ja -ominaisuudet	33
6.6.3 Tarjousten vastaanottaminen.....	35
6.7 Tarjousten vertailu	35
6.7.1 Tarjousvertailun vaiheet ja menetelmät	36
6.7.2 Tarjousten pisteytys	37
6.7.3 Vertailun tulokset.....	38
6.8 Hankintapäätöksen teko	39
7 Loppupäätelmät.....	40
Lähteet.....	41
Liitteet	45
Liite 1: Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän organisaatiokaavio.....	46
Liite 2: Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 teollisuustoimialoittain.....	47
Liite 3: Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 sovelluksittain	48
Liite 4: Hankintailmoitus robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä.....	49
Liite 5: Tarjouspyyntö robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä.....	53
Liite 6: Tarjouspyyntöasiakirjojen salassapitosopimus	59

1 Johdanto

Ammatti-instituutti Iisakki on tarjonnut ammatillista peruskoulutusta Länsi-Pirkanmaalla jo yli viiden vuosikymmenen ajan. Tekniikan ja liikenteen ala on yksi Iisakin koulutusaloista ja keskeinen siksi, että se on merkittävä työllistäjä niin paikallisesti kuin valtakunnallisestikin ja alan ammattilaisille on jatkuva kysyntä. Tekniikan ala on nopeasti kehittyvä, ja myös koulutuksen järjestäjän on syytä tarjota ajan vaatimusten tasolla olevia palveluita.

Vaikka monet perusammatit eivät vuosien saatossa merkittävästi muutu, opetuslaitteistot on pidettävä riittävän nykyaikaisina ja koulutuksen laatua tulee jatkuvasti parantaa, kuten mitä tahansa asiakaslähtöistä liiketoimintaa. Tekniikan koulutuksen kehittämiseksi on käynnistetty Robottipooli 2009 -investointihanke, jonka tavoitteena on luoda uudenlainen, robotiikan siirrettävä oppimisympäristö.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on määritellä tekniset ominaisuudet ja vaatimukset hankittaville roboteille sekä niiden oheislaitteille siten, että ne palvelevat liikuteltavan robotiikan oppimisympäristön luomista. Lisäksi työssä kilpailutetaan laitteistokokonaisuuden hankinta, vertaillaan siihen kohdistuvat tarjoukset sekä valitaan tarjouskilpailun voittava tarjous. Työn tilaajana sekä laitteiston hankkijana toimii Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän Ammatti-instituutti Iisakki.

Hankittavan laitteiston kilpailutus ja valinta ovat osa Robottipooli-hanketta, joka käsittelee kaikki oppimisympäristön luomiseen liittyvät vaiheet. Tämä työ on rajattu koskemaan laitteistohankinnan teknistä määrittelyä, kilpailutusta, tarjousten käsittelyä sekä toimittajan valintaa eikä se sisällä laitteistojen tilausta, toimitusta tai robotiikkakoulutuksen toimintamallin luomista.

Robottipooli toteutetaan yhdessä laajemman koordinaatiohankkeen, Automaation ja robotiikan kehittämishanke, kanssa, jonka kautta tarve robotiikan koulutuslaitteiston hankinnalle on ilmennyt. Hankkeet ja niiden toiminta esitellään tarkemmin työn kuluessa. Lisäksi työssä selvitetään hankinnan taustat sekä valmistelut, jotka ovat edellytyksenä laitteistotoimittajien kilpailuttamiselle.

2 Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä ja Luoteis-Pirkanmaan kehittämisyksikkö

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä perustettiin vuoden 1997 alussa, ja sen tehtävänä on hallinnoida keskitetysti seutukunnan ammatillista ja yleissivistävää koulutusta sekä nuoriso- että aikuisasteelle. Organisaation tavoitteena on tuottaa korkeatasoisia palveluja yksilöjen ja elinkeinoelämän tarpeisiin, ottaen huomioon alati muuttuvat koulutustarpeet. Kuntayhtymä tarjoaa yli 30 alan koulutusta eri koulutusyksiköissä, joita ovat: Hämeenkyrössä, Parkanossa ja Osarassa toimiva Ammatti-instituutti Iisakki, Ikaalisten kauppapilaitos, Ikaalisten käsi- ja taideteollisuusoppilaitos, Parkanon kansalaisopisto, Pirkanmaan aikuislukio, Ylä-Satakunnan musiikkiopisto sekä aikuiskoulutusyksikkö. Ammatti-instituutti Iisakki vastaa kuntayhtymän tekniikan alan koulutuksesta. Lisäksi kuntayhtymä toimii juridisena organisaationa Luoteis-Pirkanmaan kehittämisyksikölle. /1;2/

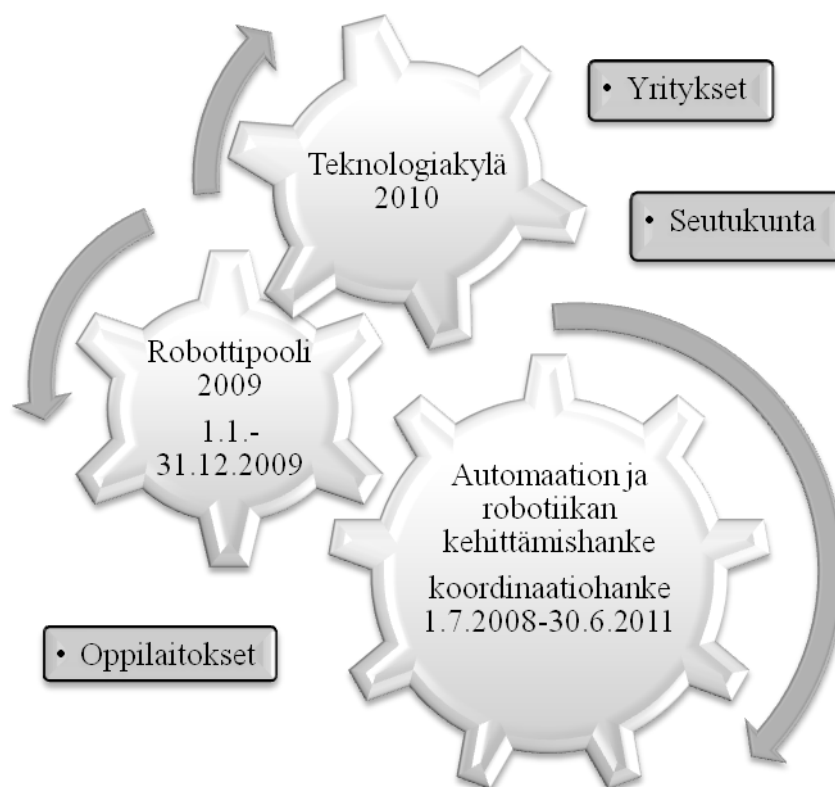
Kuntayhtymän omistajakuntia ovat Hämeenkyrön ja Kihniön kunnat sekä Ikaalisten, Parkanon ja Ylöjärven kaupungit. Toiminta jakautuu ympäri seutukuntaa, mutta kuntayhtymän hallinto ja talous sijaitsevat Hämeenkyrössä, kuten liitteen 1 organisaatiokaavio osoittaa. Vuonna 2007 koulutuskuntayhtymän palveluksessa oli 287 vakinaista henkilöä, opiskelijoita ammatillisessa peruskoulutuksessa noin 1200 ja muissa yksiköissä miltei 2000. /1;3;4/

Luoteis-Pirkanmaan kehittämisyksikkö toimii osana Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymää ja on niin ikään perustettu vuonna 1997 Hämeenkyrön, Ikaalisten, Kihniön, Parkanon ja Viljakkalan toimesta. Kehittämisyksikön tehtävänä on tukea seutukunnan markkinointia, kehittämistavoitteita ja -hankkeita, valmistella aluekehitysohjelmia ja -suunnitelmia sekä vastata näiden toteutuksesta yhdessä kuntien ja niissä toimivien yritysten kanssa. Kehittämisyksikön toiminnasta vastaa Luoteis-Pirkanmaan seutukunnan johtoryhmä yhdessä kunnallisjohtajien muodostaman työvaliokunnan kanssa. Johtoryhmä muodostuu kunkin kunnan nimeämästä kolmesta edustajajäsenestä. Luoteis-Pirkanmaan kehittämisyksikön päätoimipiste sijaitsee Parkanossa. /6/

3 Automaation ja robotiikan kehittämishanke

Automaation ja robotiikan kehittämishanke on Luoteis-Pirkanmaan kehittämissyksikön toteuttama hanke, jossa visiona on luoda yritysälhtöinen ja innovatiivinen automaation ja robotiikan kehittämissympäristö. Hanke toteutetaan aikavälillä 1.7.2008–30.6.2011, ja sen rahoituksesta vastaa Pirkanmaan liitto. /7/

Kehittämistyön ensisijaisena kohteena on teknologiateollisuus sekä muu automaatiota hyödyntävä tuotannollinen toiminta Luoteis-, Lounais- ja Ylä-Pirkanmaan seutukunnissa. Hankkeella pyritään nostamaan alueen teollisuusyritysten automaatioastetta ja lisäämään robotiikan hyödyntämistä tuotannossa. Lisäksi tavoitteena on yhteistyön lisääminen toimialueen yritysten välillä, etenkin kehitystyön merkeissä sekä verkostoituminen alan koulutusta tarjoavien oppilaitosten kanssa. Tehtävänä on rakentaa teknologinen kumppanuusverkosto ja sitouttaa jäsenyritykset siihen. Kuvio 1 esittää automaation ja robotiikan kehittämissympäristön toimintamallin ja osapuolet kokonaisuudessaan, jossa automaation ja robotiikan kehittämishanke on olennaisessa, koordinoivassa roolissa. Kehittämishankekokonaisuuteen kuuluvat lisäksi Robottipooli 2009 sekä sitä seuraava Teknologia kylä 2010. /7/



Kuvio 1. Periaatekuva automaation ja robotiikan kehittämisestä Länsi-Pirkanmaalla

Hankkeen käytännön toteutuksesta vastaa projektipäällikkö ohjausryhmän johtamana. Toiminta perustuu robotiikan ja automaatiotekniikan yhteistyöryhmän kehittämistarpeisiin. Hankkeen käytännön toimintaan kuuluvat yritysکوhtaiset konsultoinnit ja kehittämissuunnitelmat, verkoston välisen yhteistyön organisointi ja koordinointi, yrityskäynnit, tilaisuuksien järjestäminen kumppanuusverkostolle sekä teknologian käyttöönoton tukeminen yrityksissä. Ohjausryhmä kokoontuu tarvittaessa, kuitenkin vähintään kaksi kertaa vuodessa, keskustelemaan ja tekemään hankkeeseen liittyviä päätöksiä. /8/

Yhteistyöryhmä muodostuu teknologiseen kumppanuusverkostoon liittyneistä yrityksistä sekä koulutus-, elinkeino- ja kehittämisorganisaatioiden edustajista toiminta-alueen seutukunnista. Yhteistyöryhmän toiminta on avointa, ja kokoontumisissa on mukana ohjausryhmään kuuluvien yritysten edustajien lisäksi asiantuntijoita eri yrityksistä, kuten huolto-, ohjelmointi- ja operaattoripalveluiden tarjoajia. Tilaisuudet sisältävät asiantuntijoiden esittelyjä mm. laitteistoista, ohjelmista, tutkimuksista ja menetelmistä. /7;9/

Nimensä mukaisesti ryhmän toimintaan kuuluu olennaisesti myös yhteistyön kehittäminen yritysten välillä ja laitteistotoimittajiin, oppilaitoksiin, korkeakouluihin sekä tutkimuslaitoksiin. Oppilaitos-, toimittaja- ja yritysten keskinäinen yhteistyö painottuu mallinnukseen, teollisuusrobottien ohjelmointiin ja käyttöön, laitteistohankintoihin sekä huolto- ja varaosapalveluihin. Korkeakoulu- ja tutkimuslaitosyhteistyöllä tavoitellaan ensisijaisesti tietoa uusimmista automaation ja robotiikan sovelluksista ja tutkimuksista. Yhteistyöryhmän yritys-edustajien ja vierailevien asiantuntijoiden kautta informaatio automaation hyödyntämismahdollisuuksista sekä koulutustarjonnasta välittyy jäsenyrityksille. /7;9/

4 Robottipooli 2009

Robottipooli 2009 on Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän Ammatti-instituutti Iisakin hallinnoima investointihanke, jonka tarkoituksena on luoda uudenlainen robotiikan oppimisympäristö ja kehittää sen avulla koulutusta. Oppimisympäristön toteuttamiseksi hankitaan kaksi koulutuskäyttöön suunnattua, siirrettävää teollisuusrobotia. Luoteis-Pirkanmaan kehittämissyksikkö toimii yhteistyössä hankkeen käytännön toteutuksessa. Robottipooli toteutetaan vuoden 2009 aikana. /10/

4.1 Taustat ja tarpeet hankkeen käynnistämiseksi

Tarpeet koulutuksen kehittämiseksi ovat nousseet esiin koulutuskuntayhtymän aikaisempien hankkeiden, Alihankkija (toteutus v. 2005–2006) sekä Metallilla menestykseen (toteutus v. 2006–2007), aikana. Alueen automaatio- ja robotiikkaosaamisen kehittämisen tarve ilmeni aikaisempien hankkeiden yhteistyöyritysten liiketoimintaosaamisen ja tarpeiden selvityksissä. /10/

Länsi-Pirkanmaan alueella on kasvava pula ammattitaitoisesta työvoimasta automaatiota ja robotiikkaa hyödyntävillä aloilla, mikä uhkaa yritysten kasvua, kehittymistä ja kilpailukykyä säilyttämistä. Osaavan työvoiman puute on osittain seurausta koulutuksen riittämättömyydestä. Ammattiin tähtäävässä koulutuksessa on tärkeää, että opetus vastaa elinkeinoelämän tarpeita ja on ajan tasalla alan kehityksen suhteen. Teknologian kehitys on viime vuosina ollut nopeaa, minkä tähden koulutuksen kehittämistarpeisiin on vastattava ripeästi. Mikäli koulutus jää teknologian kehityksessä työmarkkinoita jälkeen, se ei palvele työnantajia halutulla tavalla ja oppilaitoksista valmistuneiden työllistyminen vaikeutuu. /10/

Työvoiman kysynnän lisäksi alueella on tarve nostaa yritysten automaatioastetta. Kuitenkin kynnys tuotantolinjojen automatisoinnille ja teollisuusrobottien käyttöönotolle on etenkin pienissä yrityksissä korkea. Investoinnit ovat kalliita, ja yritysten on vaikea nähdä esimerkiksi teollisuusrobotin soveltuvuutta omaan tuotantoonsa, puhumattakaan sijoituksesta saatavasta hyödystä ja sen takaisinmaksuajasta. Jotta käyttöönotto helpotuisi, yritykset tarvitsevat tietoa, konsultointia ja mahdollisuuksien mukaan omakohtais-

ta kokemusta robotti- ja automaatiojärjestelmistä sekä niiden soveltuvuudesta käytännön toimeen. /10/

Robottipooli -hankkeella pyritään vastaamaan edellä esitettyihin tarpeisiin ja toimimaan edelläkävijänä robotiikan oppimisympäristöjen kehittämisessä. /10/

4.2 Hankkeen tavoitteet

Robottipooli-hankkeen päämääränä on aikaansaada nykyaikainen, yksilöllinen oppimisympäristö palvelemaan sekä oppilaitoksia että yrityksiä Länsi-Pirkanmaan alueella. Oppimisympäristöllä tavoitellaan ensisijaisesti robotiikkaosaamisen lisäämistä sekä koulutuksen laadun ja oppimistulosten parantamista. Laitteiston siirrettävyydellä pyritään korkean käyttöasteen lisäksi nostamaan eri kohderyhmien robotiikkavalmiuksia laajalla alueella. /10/

Oppilaitoksissa koulutuksen kohderyhmänä ovat opiskelijat eli potentiaalinen työvoima tulevaisuudessa ja yrityksissä niiden senhetkinen henkilöstö. Näin hanke parantaa välillisesti yritysten kilpailukykyä markkinoilla. Laitteiston yhteiskäytöllä lisätään myös oppilaitosten ja työelämän luonnollista verkostoitumista, mikä helpottaa opiskelijoiden työharjoittelupaikkojen saamista ja valmistuneiden työllistymistä. /10/

Henkilöstökoulutusta tai työharjoittelua yrityksissä silmällä pitäen erillisen, siirrettävän opetuslaitteiston etuna on myös se, että yrityksen tuotantoa ei tarvitse pysäyttää koulutuksen ajaksi. Mikäli yritys ei ennestään hyödynnä robottiautomaatiota tuotannossaan, lainarobotilla kouluttaminen antaa mahdollisuuden pohtia robotin soveltuvuutta siihen. Tällä tavoin madalletaan yritysten kynnystä käyttöönottaa automaatio- ja robottijärjestelmiä osaksi omaa tuotantomalliaan. /10/

4.3 Hankittavat laitteistot

Oppimisympäristöä varten hankitaan kaksi teollisuusrobotia, joista toinen soveltuu hitsaukseen ja toinen kappaleenkäsittelyyn sekä tuotannon muihin työvaiheisiin. Järjestelmä on suunniteltu siirrettäväksi, jolloin oppimisympäristöä voidaan kuljettaa kuntayh-

tymän eri yksiköiden ja oppilaitosten välillä tai järjestää räätälöity henkilöstökoulutus yritysten tuotantotiloihin. Ensisijaisesti laitteistot ovat oppilaitosten koulutuskäytössä opintosuunnitelman mukaisena aikana. Oppilaitoksissa opintojaksot ja kurssit eivät kuitenkaan ole ympärivuotisia, joten robotit eivät ole niissä jatkuvassa käytössä. Laitteiston ollessa vapaa oppilaitosten omasta koulutuskäytöstä sitä voidaan hyödyntää koulutuspalvelujen tarjoamisessa kumppanuusverkoston muille osapuolille tai se voidaan toimittaa yhteistyökumppaneille yrityksen tiloissa tapahtuvaa koulutusta varten. /10/

Siirrettävyydellä varmistetaankin järjestelmän tehokas ja korkea käyttöaste sekä mahdollistetaan koulutuksen järjestäminen joustavasti siellä, missä sitä tarvitaan. Järjestelmän siirrettävyyden etuna on myös se, että se palvelee niin kaupunki- kuin maaseutualueiden oppilaitoksia ja yrityksiä. Tällöin opetus ja osaaminen pysyvät ajan vaatimusten tasolla koko seutukunnan alueella. Jotta laitteistoilla kouluttaminen palvelisi juuri työelämän asettamia vaatimuksia ja tarpeita, tulee järjestelmä hankkia niitä silmällä pitäen. Laitteisto hankitaan edellyttäen, että se on tuotantokelpoinen ja soveltuu todellisille, olemassa oleville töille ja teollisuuskohteille. /10/

4.4 Laitteistoihin perehdyttävä koulutus

Tärkeä osa laitteistohankintaa on sen toimituksen jälkeinen valmennus ja koulutus, jotta koulutuskonseptista saadaan suunnitelman mukaisesti toimiva. Laitteistotoimittajan perehdyttämiskoulutukseen osallistuvat koulutuskuntayhtymän avainhenkilöt eri yksiköistä. Laitteistovalmennuksen tulee olla perusteellinen, jotta opetushenkilöstö pystyy edelleen kouluttamaan opiskelijoita ja yritysten henkilöstöä. /10/

4.5 Hankkeen rahoitus

Kokonaisbudjetti hankkeelle on 274 000 €. Päärahoittajana on Länsi-Suomen lääninhallitus, jonka sivistysosasto myönsi rahoituksen hankkeelle maaliskuussa 2009. Lääninhallituksen myöntämä rahoitus on yhteensä 191 800 €, josta 97 900 € on Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR:n) osarahoitusta ja 93 900 € valtion rahoitusta. Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän omarahoituksen osuus budjetista on 54 800 € ja loput 27 400 € tulevat alueen yritysten sijoituksesta hankkeeseen. /10/

5 Teollisuusrobotit

Robotti käsitteenä herättää monenlaisia mielikuvia, ja arkielämässä robotit usein mielletään koneiksi tai laitteiksi, joilla on ihmistä muistuttavia piirteitä. Teollisuusroboteista näitä piirteitä kuitenkin harvemmin löytyy, ja teollisuudessa käytettävät robotit ovat rakenteeltaan keskenäänkin hyvin erilaisia niiden käyttötarkoituksesta riippuen. Kansainvälinen robottiyhdistys on määritellyt robotin mekaaniseksi laitteeksi, joka voidaan ohjelmoida toistuvasti uudelleen ja jolla on vähintään kolme niveltä. Määritelmän mukaan roboteilla liikutetaan kappaleita, osia, työkaluja tai erikoislaitteita määrätyllä tavalla, monipuolisissa teollisuuden sovelluksissa. /11, s. 13/

Robottiikan avulla teollisuusyritys voi tehostaa ja järjeistää tuotantoaan sekä vapauttaa henkilöresurssejaan vaativampiin, mielekkäämpiin tehtäviin. Robotit tarvittavine oheislaitteineen ovat kuitenkin hinnakkaita investointeja, joiden takaisinmaksuaika voi olla pitkä, ja kannattavuuslaskennat tuleekin tehdä huolella ennen ostopäätöstä. Muun muassa tästä syystä robotin uudelleen ohjelmoitavuus on yksi sen tärkeimmistä ominaisuuksista. Mikäli jonkin tuotteen valmistus lopetetaan tai jokin työvaihe lakkautetaan, voidaan robotti ohjelmoida uudelleen suorittamaan muita tehtäviä. /12/

5.1 Teollisuusrobottien käyttökohteet

Suomen robotiikkayhdistyksen tekemien tilastojen mukaan Suomessa robotteja käytetään eniten elintarvike-, metalli- sekä kumi- ja muoviteollisuudessa. Näiden lisäksi lääke-, paperi- ja autoteollisuus ovat tavallisia robotisoinnin kohteita. Robotteja hyödynnetään yleisimmin erilaisissa kappaleidenkäsittelytehtävissä, kokoonpanossa, hitsauksessa tai muissa tuotannollisissa tehtävissä. Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 teollisuustoimialoittain ja sovelluksittain ovat tämän työn liitteinä 2 ja 3. Erilaisia teollisuuden robottisovelluksia on olemassa lukuisia, ja uusia kehitellään koko ajan lisää. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu muutamista, tavallisimmista teollisuusrobottien sovellusmahdollisuuksista. /13/

5.1.1 Konepalvelu

Teollisuusrobotteja käytetään sorvien, työstökeskusten tai -koneiden palvelutehtävissä kappaleiden panostajana tai työkalun vaihtajana. Tällöin robotti huolehtii työstettävien kappaleiden asettamisesta esim. sorvin leukoihin sekä niiden poistamisesta työvaiheen jälkeen. Yksi robotti voi palvella useampiakin työstökoneita. Koska konepalvelujärjestelmä sisältää vähintäänkin kaksi eri konetta, robotin ja työstökoneen, on järjestelmän toimivuuden kannalta olennaista, että koneet työskentelevät keskenään synkronoidusti. Kuviossa 2 teollisuusrobotti palvelee työstökonetta. /12/



Kuvio 2. Fastems Oy:n toimittama Fanuc M16iB –robotti palvelee työstökonetta. /14/

5.1.2 Poiminta, pakkaus, paletointi ja lavaus

Tuotannon logististen toimintojen automaatiojärjestelmissä robotteja käytetään poiminta-, pakkaus-, paletointi- ja lavaustehtävissä. Robotit ovat yleensä osa suurempaa järjestelmäkokonaisuutta, johon kuuluu mm. lajittelu-, kuljetin- ja varastojärjestelmiä. Kokonaisen tuotantoprosessin automatisoinnista ja logistiikan robotisoinnista hyötyvät erityisesti alat, joissa tuotanto on jatkuvaa ja tuotantomäärät suuria: esimerkiksi elintarvike- ja juomateollisuus. /15/

Robotit työskentelevät elintarviketeollisuudessa monissa eri vaiheissa. Niiden avulla voidaan poimia yksittäinen, paljas tuote suoraan tuotantolinjalta ja asettaa se pakkaukseen. Robotti voi nostaa täytetyt ja suljetut pakkaukset edelleen muovilaatikkoon kunnes se täytyessään siirretään lavalle odottamaan lähetystä eteenpäin. Robotilla voidaan

siis käsitellä yksittäisiä tuotteita, tuotepakkauksia, laatikoita, lavoja jne. Kuviossa 3-6 on esimerkkejä teollisuusrobottien tehtävistä poiminta-, pakkaus-, lavaus- ja paletointitehtävissä. /15/



Kuvio 3. Kine Robot Solutions Oy:n toimittama KUKA KFS 510 -robotti laatikoi tuotannosta saapuvat ruokarasiat kuljetuslaatikoihin. /16/



Kuvio 4. Kine Robot Solutions Oy:n toimittama KUKA KFS 520 -robotti lavaa kuljettinta pitkin saapuvia muovilaatikoita. /17/



Kuvio 5. ABB:n IRB 360 -pikapoimintarobotti nostaa yksittäisen tuotteen linjalta. /18/



Kuvio 6. Cimcorp Oy:n Multipick-robottijärjestelmä keräilee juomakoripinoja lähettämöstä asiakastilaukkohtaisesti. /19/

5.1.3 Hitsaus

Hitsaus on yleisimpiä teollisuusrobottien sovelluskohteista, joista tavallisimmin robotisoituja ovat piste- ja kaasukaarihitsaus. Robotti, jonka käsivarren päässä hitsauspoltin sijaitsee, ei kuitenkaan yksistään riitä tehokkaan, automatisoidun hitsausprosessin suorittamiseen. Hitsausrobotti tarvitsee rinnalleen hitsattavasta kappaleesta riippuen erilai-

sia kääntö- ja pyörityspöytiä sekä hitsauskiinnittimiä, joiden avulla hitsattavat kappaleet voidaan paikoittaa tarkasti. Lisäksi robotti edellyttää oikeiden hitsausparametrien kuten hitsausvirran, -jännitteen ja polttimen kuljetusnopeuden asettamista hitsauksen onnistumiseksi. Hitsausparametreja säädetään erilaisten antureiden avulla. Kuviossa 7 hitsausrobotti oheislaitteineen. /12/



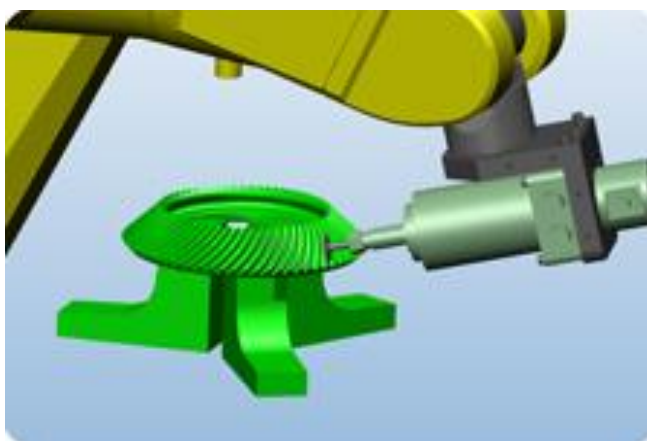
Kuvio 7. Motoman-hitsausrobotti työssään. /20/

5.1.4 Viimeistely ja pintakäsittely

Robotteja käytetään erilaisiin tuotannon viimeistely- ja pintakäsittelyvaiheisiin. Niistä tärkeimpiä ovat hionta, kiillotus, pinnoittaminen, koneistuksessa syntyneen purseen tai jäysteen poistaminen sekä ruiskumaalaus. Maalaus on kohtalaisen helppo robotisoinnin kohde, ja siihen soveltuvat yksinkertaisetkin robotit, sillä maalaus ei vaadi äärimmäistä tarkkuutta. Mikäli maalattavat kappaleet sisältävät hankalia nurkkia tai syvennyksiä, on ne syytä alustaa käsin ennen robotilla suoritettavaa maalausta. Maalauksen lisäksi robotti on osoittautunut tehokkaaksi myös raepuhalluksessa. Kuvioissa 8 ja 9 esimerkit robottimaalauksesta sekä jäysteen poistosta. /12/



Kuvio 8. Pinteco Oy:n toimittama CMA-maalauisroboti työssään. /21/



Kuvio 9. Robotisoitu jäysteenpoisto. /22/

5.1.5 Kokoonpano


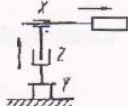


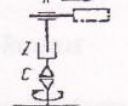


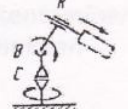

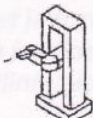
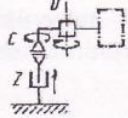


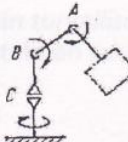


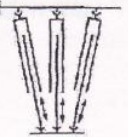

Yksinkertaisessa kokoonpanossa roboteilla voidaan liittää ja sovittaa osia toisiinsa, mutta niitä voidaan hyödyntää myös kokoonpanon apuna kappaleiden käsittelyssä ja siirroissa. Monimutkaisemmissa, pitkälle automatisoiduissa kokoonpanojärjestelmissä robotteja voi olla useita ja niiden lisäksi järjestelmään kuuluvat robotin työkalun vaihtojärjestelmä, kiinnittimet ja osavarastot kokoonpantaville osille ja tuotteille sekä tarvittavien osien syöttöjärjestelmä. Kuviossa 10 on esimerkki robotin käytöstä kokoonpanotyössä. /23/



Kuvio 10. Kokoonpanorobotti Valmet Automotive Oy:n autonkorivalmistuksessa. /24/

5.2 Teollisuusrobottityypit

Teollisuusroboteilla on lukuisia, toisistaan täysin poikkeavia käyttötarkoituksia ja toimintaympäristöjä. Eri kohteissa robotille asetetaan erilaisia vaatimuksia mm. ulottuvuuden, käsittelykyvyn ja tarkkuuden suhteen. Tästä syystä teollisuusrobottivalikoimasta löytyykin rakenteellisesti erilaisia vaihtoehtoja. Kuvio 11 nähdään yleisimmät robotityypit: suorakulmainen robotti, sylinterirobotti, napakoordinaattirobotti, Scara-robotti, kiertyvänivelinen robotti ja rinnakkaisrakenteinen robotti sekä niiden rakenteet, kinemaattiset kaaviot ja työalueet. Nämä robotityypit on ryhmitelty niiden pääakselien mukaisesti, ja niistä kerrotaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa. /12/

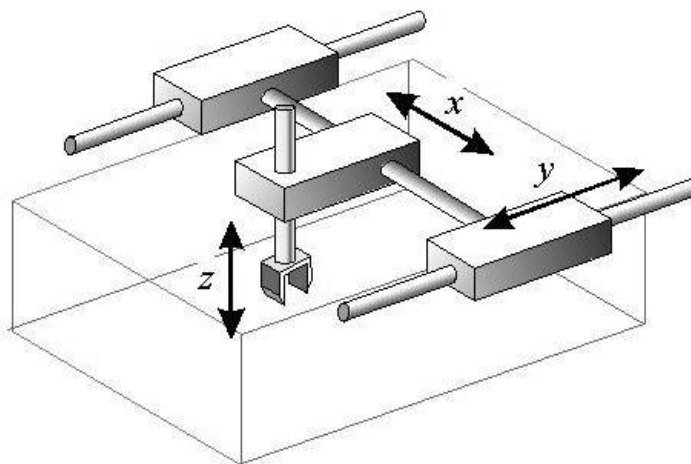
Nimitys pääakseleiden mukaan	Rakenne	Kinemaattinen kaavio	Työalue
Suorakulmainen robotti			
Sylinterirobotti			
Napa-koordinaatistirobotti			
Scara-robotti			
Kiertyvänivelinen robotti			
Rinnakkaisrakenteinen robotti			

Kuvio 11. Robottityyppien rakenne, kinemaattinen kaavio ja työalue. /11, s.12/

5.2.1 Suorakulmainen robotti

Suorakulmainen robotti on robottityypeistä vanhin. Sen kolme ensimmäistä vapausastetta eli niveltä liikkuvat suoraviivaisesti, ja robotin koordinaatisto sekä työkalun liikumatila on suorakulmainen. Robotti liikkuu kiskoja pitkin x- ja y-akseleiden suuntaisesti ja sen työkalu siirtyy z-suunnassa kuvion 12 mukaisesti. Nurkista tuettu rakenne mahdollistaa robotin liikkumisen vapaasti työalueen yläpuolella, jolloin sen työskentelyalue voi olla huomattavankin laaja. Tukevan rakenteensa ansiosta suorakulmainen robotti kykenee käsittelemään hyvin painaviakin kappaleita. Näitä robotteja käytetäänkin ylei-

simmin kappaleiden nosto- ja siirtotehtävissä. Esimerkki suorakulmisen robotin teollisuuskäytöstä on kuviossa 13. /25/



Kuvio 12. Suorakulmisen robotin rakenne ja akselien suunnat. /26/

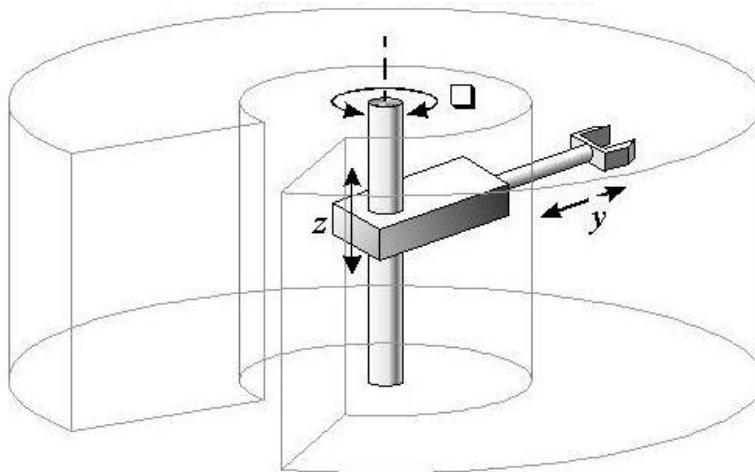


Kuvio 13. Cimcorp Oy:n lineaaribotti rengastuotannossa. /27/

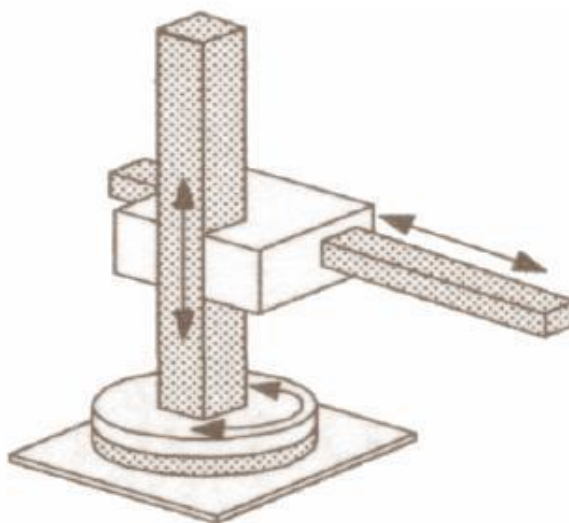
5.2.2 Sylinterirobotti

Robotin suorakulmaisesta työalueesta saadaan sylinterimäinen (kuvio 14), kun robotin vyötärö varustetaan kiertyvällä nivelellä. Robotilla on siis kahden lineaarisesti liikkuvan

nivelen lisäksi yksi kiertyvä. Sylinterirobottia ei tarvitse tukea nurkistaan työalueen yläpuolelle, vaan se kiertyy oman jalustansa ympäri saavuttaen työalueensa kuvion 15 mukaisesti. Sylinterirobotit ovat yleisiä elintarviketeollisuudessa. /25;28/



Kuvio 14. Sylinterirobotin työalue ja kinematiikka. /28/

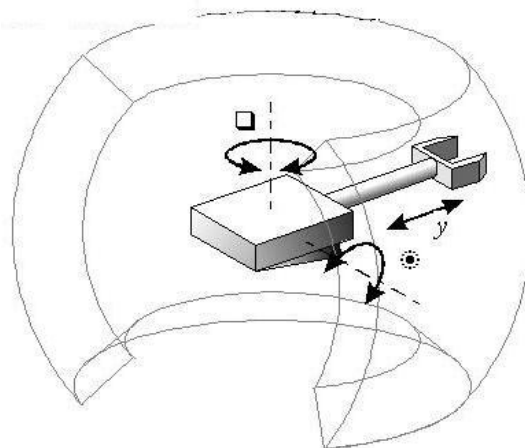


Kuvio 15. Sylinterirobotin kiertyvä vyötärönivel. /25/

5.2.3 Napakoordinaatistorobotti

Sylinterirobottiin verrattuna napakoordinaatistorobotin työalueesta on saatu pallomainen korvaamalla yhteensä kaksi robotin akseleista kiertyvillä nivelillä. Robotin nivelistä ainoastaan yksi liikkuu lineaarisesti kuvion 16 mukaisesti. Pallomaista työaluetta hyö-

dynnetään mm. piste-, kaasu- ja kaarihitsauksessa, ruiskuvalussa sekä työstökoneiden panostuksessa. /28/



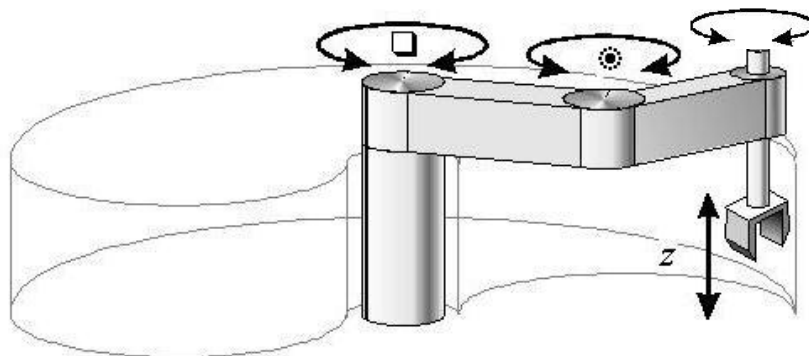
Kuvio 16. Napakoordinaatistorobotin työalue ja kinematiikka. /28/

5.2.4 Scara-robotti

Scara on peräisin englanninkielisistä sanoista ”selective compliance assembly robot arm”. Scara-robotit (kuvio 17) ovat erityisesti asennus- ja kokoonpanotehtävissä käytettyjä tiettyyn suuntaan joustavia käsivarsia, joilla on yhteensä kolme kiertyvää niveltä kuvion 18 mukaisesti. Kiertyvät nivelet mahdollistavat käsivarren liikkeen vaakatasossa. Näiden avulla robotin työkalu saadaan haluttuun kiertymäkulmaan. Lisäksi työkalun paikkaa ohjataan z-suunnassa lineaarisen pystyliikkeen avulla. /12/



Kuvio 17. Scara-robotti /28/



Kuvio 18. Scara-robotin nivelet ja sylinterimäinen työalue. /26/

5.2.5 Kiertyvänivelinen robotti

Robottityypeistä yleisin on nivelrobotti (kuvio 19), jonka kaikki vapausasteet ovat kiertyviä. Robotilla on useimmiten kuusi vapausastetta, ja sen työalue sekä ulottuvuus ovat suhteellisen suuret. Kiertyvänivelisen robotin etuna ovat sen monipuoliset käyttömahdollisuudet esim. hitsauksessa ja kappaleenkäsittelyssä sekä kyky suorittaa hankalia liikkeitä. /12/



Kuvio 19. OTC:n kiertyvänivelinen teollisuusrobotti. /29/

5.2.6 Rinnakkaisrakenteinen robotti

Robottityypeistä uusin on rinnakkaisrakenteinen robotti, jonka vapausasteista osa on kytketty toisiinsa nähden rinnakkain. Liikutettaessa yhtä robotin niveltä tai akselia määrää se myös rinnalle kytketyn akselin uuden aseman. Rinnakkaisrakenteisen robotin työalue on varsin pieni, mutta sen etuna on kevyt rakenne ja nopealiikkeisyys. Robotti on myös kestävä ja se mahdollistaa suuretkin voimat, sillä sen rakenteet tukevat toisiaan. Kuviossa 20 on rinnakkaisrakenteinen robotti, jonka kolme vartta on sijoitettu vinoasti pystysuoraan keskiakseliin nähden. Robotin työalue muodostuu vapausasteiden eli varsien yhteisistä liikkeistä, ja tarttujan ulottuvuus rajoittuu kunkin varren kaukaisimman mahdollisen, yhteisen pisteen mukaan. /12/



Kuvio 20. ABB:n FlexPicker -rinnakkaisrakenteinen robotti. /30/

5.3 Robottiikan historia, kehitys ja merkitys nykypäivänä

Tarve automatisoinnille sekä robottien hyödyntämiselle teollisuudessa on syntynyt aikojen saatossa, kun vaatimukset tuotannolle ja valmistettaville tuotteille ovat kasvaneet. Aluksi tuotantoautomaatiossa käytettiin mekaanisia, hydraulikkaa ja pneumatiikkaa hyödyntäviä koneita erilaisten työvaiheiden, kuten kappaleensiirtojen, koneistuksen pannonus- ja purkutöiden, helpottamiseen. Varhaisten automaatiosovellusten ongelmana kuitenkin oli se, että ne täytyi rakentaa tapauskohtaisesti, mikä vaati paljon aikaa, eivätkä ne siten sopineet pienille tuotesarjoille. Tuotannon tiettyihin vaiheisiin räätälöidyt apuvälineet eivät myöskään olleet joustava tapa automatisoida, sillä niiden käyttö toi-

senlaisessa tarkoituksessa oli usein mahdotonta tai edellytti vähimmilläänkin työläitä muutoksia koneen rakenteeseen tai asetuksiin. /12/

Automatisoinnin merkitys on ollut teollisuusyritysten tiedossa jo pitkään, ja nykypäivänä sitä voidaan pitää elinehtona yritysten toiminnalle ja kilpailukyvyn säilyttämiselle. Uudelleen ohjelmoitavuus ja joustavuus olivat avainasemassa automaatiolaitteiden kehityksessä. 1980-luvun servo-ohjatut, ohjelmoitavat robotit olivat edistyksellisiä välineitä kappaleenkäsittelyn automatisointiin, vaikka niiden ohjelmointi olikin vielä hankalaa ja työlästä. Robottien historia ulottuu kuitenkin paljon pidemmälle. Ensimmäisenä robottilaitteena pidetty autopilotti lanseerattiin jo vuonna 1913. Yhdysvalloissa ensimmäinen teollisuusrobotti otettiin käyttöön vuonna 1962. Teollisuusrobottien yleistyminen kesti kuitenkin pitkään, ja 1970-luvulla niitä käytettiin enimmäkseen autoteollisuudessa hitsaukseen. Suomessa teollisuusrobotteja alkoi ilmestyä tuotantoon 70-luvulla, ja alkuun niitä hyödynnettiin maalauksessa, vuosikymmen myöhemmin myös hitsauksessa ja kappaleenkäsittelyssä. Vuodesta 1980 vuoteen 1995 teollisuusrobottien määrä maailmassa kasvoi 8000 kappaleesta 650 000:een. Suomen robotiikkayhdistyksen ylläpitämien tilastotietojen mukaan Suomessa teollisuusrobottien määrä on noin kuusinkertaistunut 90-luvun taitteesta nykypäivään. Tilastojen mukaan Suomessa oli vuonna 2007 teollisuusrobotteja yhteensä 5821 kappaletta. /12/

Nykypäivänä suomalaiset teollisuusyritykset eri aloilla hyödyntävät siis runsaasti robotteja tuotannossaan. Vaikka automatisointi ja robotiikka usein aiheuttavat virheellisen mielikuvan ihmisten tarpeettomuudesta osana tuotantoa, ihminen on kuitenkin tärkeä osa robottien käytössä. Automatisoinnin ansiosta ihmisen tekemän työn rooli muuttuu tuotannossa esimerkiksi siten, että hän on vastuussa perinteisten työtehtävien sijaan automaatiojärjestelmien suunnittelusta, käyttöönotosta sekä huoltamisesta. Täysin automaattinen tuotantolaitos on ainoastaan teoreettinen käsite, ja käytännön elämässä ongelma- ja häiriötilanteita ilmenee päivittäin. Ihmisen tehtävä on korjata ongelmat ja keksiä ratkaisut niiden eliminoimiseksi. Robotiikan osaajia tarvitaan yrityksissä erilaisiin tehtäviin, niin järjestelmien suunnitteluun, ohjelmointityöhön kuin operaattoreiksikin. Siten on perusteltua, että robotiikan opetusta annetaan eriasteisissa teknisen alan oppilaitoksissa sekä teorian että käytännön tasolla. /12/

5.4 Teollisuusrobotin hankinta ja sillä saavutettavat edut

Teollisuusrobotteja hankitaan yrityksiin erilaisista lähtökohdista, esimerkiksi tarpeesta parantaa tuotannon tehokkuutta ja laatua tai kompensoida osaavan työvoiman puutteesta johtuvaa resurssivajetta. Robotin hankinnassa on kuitenkin kyse mittavasta investoinnista, jonka kannattavuus ja käyttötarkoitus on syytä selvittää huolellisesti ennen ostopäätöstä. Ostohetkellä ei saa myöskään keskittyä pelkästään robotin hintaan, sillä hankinta edellyttää usein myös laajempaa tuotantolinjan modernisointia tai automatisointia, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Kustannuslaskennassa tulee luonnollisesti ottaa huomioon myös robotin ylläpito- ja huoltokustannukset. /12/

Kustannuslaskentojen lisäksi robotin hankintaa suunnittelevan yrityksen on ensisijaisen tärkeää tietää, mihin tarpeeseen robotti hankitaan. Ilman todellista, järkiperaisiin syihin pohjautuvaa tarvetta investointi ei ole välttämättä kannattava. Hankinnan ensimmäinen vaihe onkin perusteellinen lähtötilanteen tutkiminen ja robotisoinnilla tavoiteltavien päämäärien asettaminen. Mikäli analysoinnin jälkeen päädytään robotin hankintaa puoltavaan ratkaisuun, seuraavassa vaiheessa markkinoilta etsitään sopiva robottitoimittaja yhteistyökumppaniksi yksityiskohtaisempaa suunnittelutyötä varten. Pääsääntönä robotin hankinnassa on, että toimittajalta ei osteta pelkkiä komponentteja. Sen sijaan myyjä toimii pitkäaikaisena yhteistyökumppanina solun suunnitteluvaiheesta lähtien sekä tarjoaa tukeaan robotin käyttöönottovaiheessa ja vielä toimituksen jälkeenkin robotin koko elinkaaren ajan. /12/

Robotin toimituksen jälkeen vaaditaan usein vielä kuukausien pitkäjänteinen käyttöönotto- ja testausvaihe, ennen kuin laitteisto toimii tehokkaasti, sujuvana osana tuotantoa. Robotisoinnin huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella yritys voi kuitenkin saavuttaa merkittäviä säästöjä esimerkiksi palkkakustannuksissa, kun henkilöstöä voidaan suunnata uusiin tehtäviin yrityksessä. Lisäksi automaatiota lisäämällä tuotannon kapasiteettia voidaan nostaa ja tuotteiden laatua parantaa. Terveydelle vaarallisten töiden ja raskaiden työvaiheiden robotisointi parantaa työturvallisuutta ja tuo sitä kautta myös kustannussäästöjä. /12/

Muita robotilla saavutettavia hyötyjä ovat esimerkiksi yrityksen kilpailukyvyyn säilyttäminen muihin samalla alalla toimiviin yrityksiin nähden sekä yrityksen imagon nostaminen teknologian edelläkävijänä. /12/

6 Hankintaprosessi

Seuraavissa kappaleissa kuvataan Robottipooli 2009 -hankintaprosessin kulku vaihe vaiheelta suunnitteluvaiheesta hankintapäätöksentekoon saakka.

6.1 Hankintasuunnitelma

Hankinnan lähtökohtana on tarjouskilpailun myötä löytää laitteistolle yksi avaimet käteen -periaatteella toimiva kokonaistoimittaja, joka pystyy toteuttamaan koko laitteistokokoonpanon robotteineen ja lisälaitteineen. Asiantuntevan toimittajan löytäminen on ratkaiseva tekijä hankinnan onnistumiseksi ja hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Hankinta sisältää laitteistojen toimituksen lisäksi asennuksen, koulutuksen sekä myynnin jälkeiset ylläpito-, tuki- ja huoltotoiminnot. Tarjouskilpailun voittavalta toimittajalta odotetaan lisäksi halua ja kykyä olla mukana oppimisympäristön kehittämisessä ja päivittämisessä tulevaisuudessa.

6.2 Hankinnan julkisuus

Robottipooli-hankkeen aikana tehtävät investoinnit ovat julkisia hankintoja, sillä hankkijana on kuntayhtymä ja laitteistohankinnan arvo ylittää 15 000 €. Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan tavara-, palvelu- ja rakennusurakkahankintoja, joita hankintalainsäädännössä määritellyt julkiset sektorit kuten valtio, kunnat, kuntayhtymät sekä valtion liikelaitokset tekevät vastiketta vastaan. Hankinta voi olla niin ostamista, vuokraamista kuin näihin rinnastettavaa osamaksu- tai leasingkauppaakin, mutta ilman vastiketta hankintaa ei pidetä julkisena. Julkisia hankintoja voidaan tehdä sekä organisaation ulkopuolelta että hankintayksikön sisäisesti, mikäli hankinta kilpailutetaan. Hankintalaissa on säädetty menettelytavat ja periaatteet, joita julkisissa hankinnoissa on noudatettava. /31, s. 1-2;25/

6.3 Hankintalainsäädännön periaatteet

Laitteistohankinnan ollessa julkinen on se kilpailutettava hankintalain mukaisesti. Lain-säädännöllä pyritään turvaamaan laitteistotoimittajien mahdollisuus tarjota ratkaisujaan tasapuolisesti sekä tehostaa julkisten varojen käyttöä kokonaistaloudellisesti laadukkai-siin, onnistuneisiin hankintoihin. Julkisten sektoreiden tekemät hankinnat ovat merkit-tävä tulonlähde yksityisten yrittäjien ja palveluntarjoajien näkökulmasta. Julkisten han-kintojen kokonaisarvo Suomessa on vuositasolla varsin huomattava, ja näin ollen niillä on merkittävä vaikutus elinkeinoelämän kehittymiseen. /31, s. 1-2/

Hankintalainsäädäntö edellyttää lisäksi, että laitteiston toimittajakandinaatteja on han-kintaprosessin aikana kohdeltava tasapuolisesti ja syrjimättä. Jotta jokaisella yrityksellä olisi mahdollisuus tarjouksen tekemiseen, informaation sekä hankinnasta tiedottamisen tulee olla avointa. Hankinnalle asetettujen vaatimusten suhteuttaminen hankinnan ta-voitteisiin, laatuun ja laajuuteen on niin ikään hankintalain periaatteiden mukaista. /31, s. 3-4/

6.4 Hankinnasta ilmoittaminen

Hankintalainsäädännön edellyttämä kilpailutus- ja avoimuusperiaate edellyttää, että tar-jouskilpailusta ilmoitetaan avoimesti ja riittävän laajalti. Työ- ja elinkeinoministeriö yl-läpitää suomalaista, maksutonta HILMA-ilmoituskanavaa osoitteessa <http://www.hankintailmoitukset.fi>, jossa hankintayksiköt ovat velvollisia tiedottamaan hankinnoistaan. HILMA-järjestelmästä yritykset voivat selata ja hakea meneillään ole-via hankintoja rekisteröitymättä ja tätä kautta löytää itselleen sopivimmat kohteet, joihin jättää tarjous. Tarjousaika voi alkaa ja hankinnasta voi ilmoittaa muussa lähteessä vasta hankintailmoituksen julkaisemisen jälkeen. /32;33/

6.4.1 Eriarvoisten hankintojen ilmoittaminen

HILMA:ssa hankintailmoitusten pohjat ja ilmoitusmenettelyt eroavat toisistaan hankin-nan taloudellisen arvon suhteen. Hankinnat voidaan luokitella kolmeen eri ryhmään nii-

den arvon perusteella: EU-hankinnat, kansalliset hankinnat sekä kansallisen kynnysarvon alittavat hankinnat. Maailman kauppajärjestö on sopinut kutakin ryhmää koskevat kynnysarvot, jotka Euroopan yhteisöjen komissio vahvistaa kahden vuoden välein. Ilmoitusvelvollisuus koskee EU- ja kansallisten kynnysarvojen ylittäviä julkisia hankintoja. /34/

6.4.2 EU-hankintojen ilmoittaminen

Robottipooli-hankkeen kokonaisbudjetista laitteistohankinnalle on varattu enintään 245 000 €. Taulukosta 1 nähdään, että summa ylittää tavarahankinnan nykyisen EU-kynnysarvon. Näin ollen hankinta luokitellaan EU-hankinnaksi.

Taulukko 1. EU-kynnysarvot. /35/

EU-kynnysarvot (Hankintalain 16 §)

Viranomaiset ja muut julkisen hankinnan tekijät
(Hankintalain 6 §:ssä määritellyt hankintayksiköt)

Hankintalaji	Valtion keskushallinto- viranomaisen	Muut hankintaviranomaiset
	Kynnysarvo (euroa)	Kynnysarvo (euroa)
Tavara- ja palveluhankinnat	133 000	206 000
Rakennusurakat	5 150 000	5 150 000
Käyttöoikeusurakat	5 150 000	5 150 000
Suunnittelukilpailut	133 000	206 000

EU-hankinta on julkinen EU:n laajuisesti ja sen ilmoitusmenettely on hieman monivaiheisempi kansalliseen verrattuna. Hankintailmoituksen lisäksi HILMA:ssa tehdään jälki-ilmoitus viimeistään 48 vuorokauden kuluessa hankintasopimuksen tekemisestä. Jälki-ilmoitus tehdään myös siinä tapauksessa, jos hankintaprosessi jostain syystä keskeytetään. Hankintayksiköllä on halutessaan mahdollisuus myös tiedottaa etukäteen tulevasta, seuraavan 12 kuukauden aikana toteutettavasta hankinnasta julkaisemalla ennakoilmoitus. Mikäli ennakoilmoitus on julkaistu, voidaan varsinaista tarjousaikaa lyhentää. HILMA:ssa tehdyt EU-hankintailmoitukset julkaistaan automaattisesti myös Euroopan

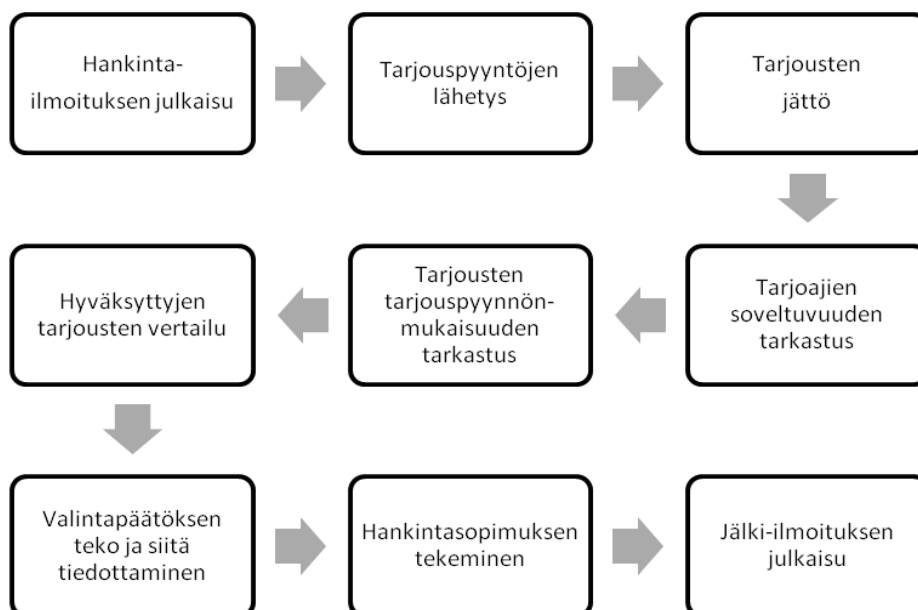
unionin virallisen lehden täydennysosassa sekä TED-tietokannassa, jossa ilmoituksista julkaistaan lisäksi lyhennelmät kaikilla EU:n virallisilla kielillä. /33;36/

Ilmoitusmenettelyjen määräaikojen takia, päätin jättää valinnaisen hankinnan ennakkoilmoituksen tekemättä ja julkaista suoraan hankintailmoituksen. Tekemäni hankintailmoitus robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä on tämän työn liitteenä 4. Hankintailmoitus julkaistiin HILMA:ssa 21.4.2009, mistä lähtien alkoi hankinnan tarjousaika.

6.5 Avoin hankintamenettely

Hankintayksikkö voi valita hankinnassa käytettävän menettelytavan hankinnan sisällön ja luonteen mukaan. Vaihtoehtoja ovat avoin tai rajoitettu menettely, neuvottelu- tai kilpailullinen neuvottelumenettely, puitejärjestely, suunnittelukilpailu, suorahankinta, dynaaminen hankintajärjestelmä, sähköinen huutokauppa tai optioehto. Käytännössä eniten käytetyt menettelytavat ovat avoin ja rajoitettu menettely. /37/

Robottipoolin hankintaprosessissa käytettiin avointa hankintamenettelyä. Avoimessa menettelyssä kaikki kiinnostuneet tarjoajat ovat oikeutettuja saamaan tarjouspyyntöasiakirjat ja tekemään tarjouksen. Avoimen menettelyn hankintaprosessin kulku on esitetty kuvion 21 kaaviossa. /31, s. 70/



Kuvio 21. Hankintaprosessin kulku avoimessa menettelyssä /31, s. 71/

6.6 Tarjousprosessi

Seuraavissa kappaleissa kuvataan hankinnan tarjousprosessi tarjouspyyntöjen lähettämisestä tarjousten vastaanottamiseen sekä tarjouspyyntöasiakirjojen sisältö. Tässä osiossa esitellään lisäksi hankittavien laitteistojen tekniset vaatimukset ja ominaisuudet.

6.6.1 Tarjouspyyntö

Tarjouspyynnön tekeminen on varsin yksityiskohtaista ja tarkkaa, sillä se määrittelee hankkijan tarpeet ja sen pohjalta toimittajat tekevät tarjouksensa. Mikäli tarjouspyyntö jättää paljon tulkinnanvaraa, tarjoukset voivat olla hyvin erilaisia keskenään ja niitä on vaikea vertailla. Hankinnan onnistumiseksi pyynnön tulee olla selkeä ja yksiselitteinen, ja hankinnan kohde tulee määritellä mahdollisimman tarkasti. /31, s. 163/

Tein Robottipooli-hankkeen tarjouspyynnön edellä mainittuja periaatteita noudattaen. Hankinnan luonteen vuoksi päätin, että tarjouspyyntö ja laitteistolle asetetut tekniset vaatimukset ja ominaisuudet pidetään erillisinä asiakirjoina. Tarjouspyyntö sisälsi näin ollen lyhyen kuvauksen hankkeesta ja hankittavista laitteistoista, ohjeet tarjouksen jättämiselle ja täsmennuspyyntöjen lähettämiseksi sekä tarjousten vertailuperusteet. Tarjouspyyntöön liitettiin täydennettävä pohja salassapitosopimukselle, jonka allekirjoittamista vastaan tarjoajaehdokkaalle lähetettiin laitteistospesifikaatio tarvittavine liitteineen. Tarjouspyyntö sekä salassapitosopimus julkaistiin HILMA:ssa hankintailmoituksen yhteydessä 21.4.2009. Lisäksi tarjouspyyntö lähetettiin suoraan muutamille tunnetuille laitteistotoimittajille, mikä on avoimen hankintamenettelyn periaatteen mukaista. Tekemäni tarjouspyyntö robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä sekä salassapitosopimus ovat tämän työn liitteinä 5 ja 6.

6.6.2 Laitteistovaatimukset ja -ominaisuudet

Laitteistospesifikaatio-asiakirjassa laitteiston tekniset ominaisuudet ja vaatimukset määriteltiin tarjouspyyntöä tarkemmin. Koska koulutuslaitteiston haluttiin olevan tuotantokelpoinen, sen tekniset vaatimukset perustuivat todellisiin, olemassa oleviin töihin ja teollisuuskohteisiin. Näin mahdollistetaan robotiikan koulutuksen järjestäminen kysei-

sellä laitteistolla myös yritysmaailmassa. Lähtökohta on, että mikäli laitteisto soveltuu henkilöstökoulutukseen yrityksissä, soveltuu se myös ammatilliseen koulutukseen oppilaitoksissa. Tähdättäessä elinkeinoelämän tarpeita täyttävään koulutukseen on ainoastaan etu, että oppilaitoksissa koulutetaan tuotantokelpoisella robottijärjestelmällä.

Hankkeen toteutuksessa oli tiiviisti mukana viisi yhteistyöyritystä Länsi-Pirkanmaan alueelta, jotka ovat kiinnostuneita automaation ja robotiikan kehittämisestä yrityksissään sekä halukkaita kouluttamaan henkilöstöään hankittavilla laitteistoilla. Näistä yrityksistä tulivat työt ja teollisuuskohteet, joihin hankittavien robottien halutaan soveltuvan. Kohteet oli kuvattu laitteistospesifikaatiossa. Sen liitteenä olivat lisäksi tarvittavat työpiirustukset ja kuvat roboteilla käsiteltävistä ja hitsattavista kappaleista.

Laitteistospesifikaatiossa ei tietoisesti haluttu määritellä laitteistojen teknisiä arvoja, esimerkiksi virtalähteen jännitearvoja tai robottien fyysisiä mittoja, vaan ne määräytyivät esiteltyjen sovelluskohteiden myötä. Teknisten arvojen määrittelyssä luotettiin laitteistotoimittajien asiantuntijuuteen. Spesifikaatio sisälsi kaksi sovelluskohdetta sekä hitsaus- että kappaleenkäsittelyrobotille. Lisäksi yhteistyöyrityksissä oli kiinnostusta plasmaleikkauslaitetta sekä purseenpoistosovellusta kohtaan, joihin kumpaankin löytyivät sovelluskohteet kyseisistä yrityksistä. Tarjousta pyydettiin myös näistä optioista, mikäli ne olisi mahdollista suorittaa jommallakummalla ostettavista roboteista.

Muita spesifikaatiossa määriteltyjä vaatimuksia ja ominaisuuksia olivat asennus-, käyttöönotto-, koulutus-, huolto- ja tukipalvelut hankittaville laitteille sekä niiden suomenkieliset käyttö-, huolto- ja asennusohjeet. Lisäksi oli tärkeää, että laitteistoa on mahdollista käyttää koulutuksessa mahdollisimman monipuolisiin käyttötarkoituksiin ja -kohteisiin. Kokoonpanon tulee olla sellainen, että sen siirto on mahdollista kohtuullisilla työmäärällä ja kustannuksilla eikä käyttöönottoaika uudessa ympäristössä ole liian pitkä ja työläs. Ylösajoajassa on huomioitava myös robottien työkalupisteiden kalibroinnin toteutus.

Tarjousta pyydettiin myös etäohjelmointi- ja simulointikokonaisuudesta. Kokonaisuus sisältää ohjelmistot sekä etäohjelmoinnille ja simuloinnille että 3D-suunnittelulle ja lisäksi kannettavat tietokoneet, joiden mukana ohjelmistot kulkevat siirrettävinä yksiköinä. Vaatimuksina ohjelmistoille on, että ne sopivat monipuolisesti eri robottimerkeil-

le ja eri CAD-formaateille. Tarjoukseen oli sisällyttävä myös lisenssit, koulutus-, päivitys- ja tukipalvelut.

Laitteistovaatimusten oli täytyttävä mahdollisimman kattavasti, ja laitteistojen oli sovellettava niin moneen työhön ja teollisuuskohteeseen kuin mahdollista. Tarjousten vertailussa ja pisteytyksessä otettiin huomioon, kuinka kattavasti vaatimukset täytetään ja, eniten pisteitä saanut tarjous voitti kilpailun.

Yritysten antamista tiedoista ja liitteenä olevista työpiirustuksista johtuen laitteistospesifikaatio on salassa pidettävä asiakirja, ja se toimitettiin tarjoajaehdokkaille ainoastaan allekirjoitettua salassapitosopimusta vastaan. Salassapitovelvollisuuden vuoksi laitteistospesifikaatio ei ole tämän työn liitteenä.

6.6.3 Tarjousten vastaanottaminen

Laitteistojen tarjousaika päättyi perjantaina 12.6.2009 klo 16.00. Tarjoukset tuli postittaa suljetussa kuoressa määräaikaan mennessä Ammatti-instituutti Iisakkiin Hämeenkyrön ollakseen mukana tarjouskilpailussa. Tarjousten avaustilaisuus järjestettiin Hämeenkyrössä maanantaina 15.6.2009.

Hankintalain mukaisesti tarjousten avaustilaisuudesta laadittiin pöytäkirja, jonka lisäksi allekirjoitti tilaisuudessa läsnä ollut Ammatti-instituutti Iisakin rehtori. /31, s. 199/

Tarjouksia robotiikan siirrettävästä koulutuslaitteistosta saapui yhteensä viisi kappaletta. Tarjouksen lähettäneitä toimittajia käsitellään tässä työssä nimettömästi toimittajina *a*, *b*, *c*, *d* ja *e*.

6.7 Tarjousten vertailu

Hankintalain mukaisesti kilpailutuksessa voidaan vertailla ainoastaan tarjoukset, jotka ovat tarjouspyynnön mukaisia ja vertailukelpoisia. Puutteelliset tarjoukset tulee sulkea kilpailun ulkopuolelle. Hankintayksiköllä on kuitenkin oikeus pyytää tarjouksiin täsmennyksiä, kunhan niissä noudatetaan tasapuolisuus- ja syrjimättömyysperiaatteita. /31, s. 204–213/

Tarjousten vertailussa käytettiin kokonaistaloudellisesti edullisimpia vertailuperusteita. Taulukon 2 mukaiset vertailuperusteet oli ilmoitettu toimittajaehdokkaille jo tarjouspyyntövaiheessa, ja näitä perusteita käytettiin tarjousten pisteytykseen. Mikäli vertailuperusteita ei olisi ennalta ilmoitettu, lain mukaan olisi vertailussa voitu käsitellä ainoastaan tarjousten hintaa. /31, s. 213/

Taulukko 2. Tarjousten vertailussa käytettävät perusteet sekä niiden painoarvot.

Vertailuperuste	Painoarvo
Hinta	35 %
Soveltuvuus oppilaitosten ja yritysten monipuoliseen ja joustavaan koulutuskäyttöön sekä edellytettyihin työtehtäviin	35 %
Myynnin jälkeinen palvelu, tekninen tuki sekä huolto	25 %
Toimitusaika	5 %

Seuraavissa kappaleissa esitellään tarjousten vertailuvaiheessa käytetyt työmenetelmät sekä pisteytyksen tulokset.

6.7.1 Tarjousvertailun vaiheet ja menetelmät

Vertailussa perusteiden prosentteina esitetyt painoarvot muutettiin suoraan pisteiksi, jolloin maksimipistemäärä tarjoukselle oli 100 pistettä. Tarjouksia arvioitiin ja pisteytettiin kolmessa vaiheessa, minkä jälkeen lopullisen päätöksen tarjouskilpailun voittajasta ja hankinnasta teki Ammatti-instituutti Iisakin rehtori. Tällä toimintatavalla pyrin siihen, että tarjouksia vertailtiin mahdollisimman monesta eri näkökulmasta ja kaikki olennaiset asiat tulivat prosessin aikana esille. Seuraavissa kappaleissa on vertailuprosessin vaiheet kuvattu tarkemmin.

Ensimmäisen lukukierroksen jälkeen saapuneet tarjoukset arvioitiin pienessä asiantuntijaryhmässä, joka muodostui lisäksi kolmesta muusta henkilöstä. Tarjoukset pisteytettiin sekä niistä ilmenneet kommentit kirjattiin muistiin. Kommenttien ja vertailussa ilmenneiden epäselvyyksien perusteella tarjoajille esitettiin muutamia täsmennyspyyntöjä, jotka liittyivät mm. laitteiden teknisiin ominaisuuksiin ja hintoihin.

Toiseksi, asiantuntijaryhmän käsittelyn jälkeen, esittelin tarjoukset sekä niiden arvioinnin robotiikan yhteistyöryhmälle, jonka kokoontumiseen osallistui seitsemän henkilöä verkoston yrityksistä. Yhteistyöryhmässä keskusteltiin tarjouksista ja kommentit otettiin huomioon pisteytyksessä. Lopuksi yhteistyöryhmä äänesti tarjouskilpailun voittajasta.

Kolmannessa vaiheessa vein tarjoukset, arviointipisteytyksen sekä yhteistyöryhmän äänestystuloksen esille Robottipooli 2009 -hankkeen ohjausryhmän kokoukseen, jossa ohjausryhmä antoi lausuntonsa tarjouskilpailun voittajasta. Rehtori teki hankintapäätöksen hankinnasta arviointipisteytyksen sekä yhteistyöryhmän ja ohjausryhmän lausuntojen perusteella.

6.7.2 Tarjousten pisteytys

Suurin mahdollinen tarjouksen saavuttama pistemäärä oli 100 pistettä, josta maksimissaan 35 pistettä muodostui hinnasta, 35 soveltuvuudesta, 25 tuki- ja huoltopalveluista sekä 5 toimitusajasta.

Tarjousten pisteyttäminen hinnan mukaan toteutettiin yksinkertaisesti siten, että halvin tarjous sai täydet 35 pistettä ja muut seurasivat hintajärjestyksessä menettäen 5 pistettä per sija.

Soveltuvuustarkasteluissa kiinnitettiin huomiota useisiin seikkoihin, ja 35 pisteen kokonaisuus jaettiin pienempiin osiin. Osista pistemäärältään merkittävimmät olivat hitaus- ja kappaleenkäsittelyrobottien sekä etäohjelmointi- ja mallinussovellusten ominaisuudet sekä järjestelmän liikuteltavuuden liittyvät asiat. Näistä neljästä kohdasta muodostui tarjousten soveltuvuusasteet lähes kokonaisuudessaan, sillä niitä pidettiin tärkeimpinä laitteistokokonaisuuden ja sen toimivuuden kannalta. Edellisten lisäksi tarjousten soveltuvuusasteisiin vaikuttivat laitteistojen ominaisuudet ja edellytykset koulutuskäyttöön, plasmaleikkaus- ja purseenpoistotehtäviin sekä tarjottu koulutus laitteistoille. Tarjous sijoittui vertailussa sitä korkeammalle, mitä paremmin laitteistojen tekniset ominaisuudet soveltuivat pyydettyihin käyttötarkoituksiin.

Teknisen tuen ja huoltopalveluiden pisteytyksessä keskityttiin dokumentointiin, erilaisen toimittajalta tarvittavien palveluiden ja varaosien saatavuuteen ja hintaan sekä lait-

teiston toimitusvaiheen että sen koko elinkaaren näkökulmasta. Kokonaispistemäärästä neljäosan jakautuminen myynnin/toimituksen jälkeisille palveluille on perusteltua siksi, että järjestelmän toimivuuden ja konseptin kannalta on tärkeää löytää luotettava, kilpailukykyinen yhteistyökumppani. Mahdollisten, tulevien järjestelmä- ja laitteistopäivitysten kannalta on myös tärkeää, että ylläpitokustannukset eivät muodostu kohtuuttoman suuriksi.

Viimeisimpänä kohtana pisteytyksessä vaikutti laitteistojen toimitusaika. Sen merkitys kokonaispistemäärästä jäi kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, sillä tarjouspyynnössä oli mainittu Robottipooli hankkeen kannalta asetettu viiden kuukauden tavoiteaika järjestelmän toimitukselle tilaushetkestä lukien.

6.7.3 Vertailun tulokset

Tarjousten vertailuprosessin ja pisteytyksen tulokset ovat nähtävissä taulukosta 3. Prosessin aikana viiden saapuneen tarjouksen joukosta erottui kaksi toimittajaa, *a* ja *b*, jotka olivat potentiaalisimpia tarjouskilpailun voittajia. Tarjouskilpailun voittajaksi muodostui toimittaja *b* niin pisteytyksen, yhteistyöryhmän ja ohjausryhmän lausuntojen kuin rehtorin tekemän päätöksen perusteella.

Hinta- ja soveltuvuuskriteerit muodostuivat kilpailutuksessa ratkaiseviksi tekijöiksi.

Hintapisteytyksessä huomattavaa oli se, miten monta ominaisuutta voitiin ostaa hankinnalle asetetun budjetin (245 000 €) rajoissa. Toimittajien *a* ja *b* tarjoukset olivat kokonaispisteissä melko tasavertaiset, mutta merkittävänä etuna tarjouksella *b* oli sen kokonaishinta. Voittajatarjous oli hinnaltaan ainut, joka alitti laitteistohankinnan budjetin ilman, että teknisistä ominaisuuksista tai oheislaitteista olisi tingittävä.

Soveltuvuustarkasteluissa suurimmiksi tarjousten puutteiksi voittajaan nähden ilmeni kappaleenkäsittelyrobotin käsittelykyky, hitsausrobotin ulottuvuus, hitsausaseman riittämätön koko sekä soveltuvan grillin tai pyörityspöydän puuttuminen. Myynnin jälkeisiin palveluihin liittyvät piste-erot tarjousten välillä syntyivät palvelujen saatavuuden ja hinnan perusteella. Kaikki tarjoajat lupasivat laitteistotoimituksen toivotun ajan puitteissa, joten toimitusajasta kaikki tarjoukset saivat täydet pisteet.

Taulukko 3. Tarjousten pisteytys ja vertailuprosessin tulokset

Robottipooli 2009 laitteisto-hankinnan tarjousten vertailu					
Pisteytys	Toimittaja a	Toimittaja b	Toimittaja c	Toimittaja d	Toimittaja e
Hinta (max 35 %)	30	35	15	20	25
Soveltuvuus (max 35 %)	29	28	17	23	15
Tekninen tuki ja huolto (max 25 %)	23	25	19	21	14
Toimitusaika (max 5 %)	5	5	5	5	5
Yhteensä	87	93	56	69	59
Paremmuusjärjestys	2	1	5	3	4
Budjetti	Ylittyy	Alittuu	Ylittyy	Ylittyy	Ylittyy
Yhteistyöryhmän lausunto	2	1	5	3	4
Ohjausryhmän lausunto	2	1	5	3	4
Rehtorin päätös	2	1	5	3	4

6.8 Hankintapäätöksen teko

Hankintalain mukaan julkisesta hankinnasta tehdään kirjallinen hankintapäätös. Päätöksen tekeväle taholle esitettiin vertailuprosessin aikana syntynyt aineisto sekä kilpailun voittajasta tehdyt yhteistyöryhmän sekä ohjausryhmän lausunnot. Kirjallinen päätös laitteiston hankinnasta tehtiin 26.6.2009, ja se sisälsi mm. tiedot hankinnan kohteesta sekä siihen liittyvistä hankintamenettelyistä sekä saapuneista tarjouksista. Lisäksi päätökseen kirjattiin tiedot hankinta- ja vertailuprosessin vaiheista ja siihen liitettiin kopio edellä esitetystä vertailutaulukosta (kuvio 25). /31, s. 217–218/

Päätöksenteon jälkeen hankintayksikkö on velvollinen tiedottamaan lopputuloksesta ja sen perusteista tarjouskilpailuun osallistuneille yrityksille. Ilmoituksen jälkeen EU-kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa alkaa 21 päivän odotusaika, jonka täyttymisen jälkeen hankintasopimus kilpailun voittaneen toimittajan kanssa voidaan tehdä. Odotusaikana kilpailussa hävinneet tarjoajat voivat tukeutua oikeusturvaansa, mikäli kokevat sen tarpeelliseksi. /31, s. 218–219/

7 Loppupäätelmät

Tässä työssä määritettiin hankittavan robotiikan koulutuslaitteiston tekniset ominaisuudet, ja hankinnan kilpailutuksen tuloksena valittiin tarjousten perusteella parhaimmaksi osoittautunut laitteistotoimittaja. Työ voi toimia apuna erilaisten hankintaprosessien läpiviemisessä ja esimerkkinä yhdestä tavasta vertailla tarjouksia. Lisäksi työ antaa lukijalleen perustietoa teollisuusroboteista sekä niiden käyttötavoista.

Työ oli haastava, sillä hankintaprosessi kokonaisuudessaan sisälsi monia eri vaiheita ja edellytti perehtymistä teollisuusrobotiikan sekä teknisten kysymysten lisäksi myös muuan muassa kilpailutusprosessin kulkuun ja hankintalainsäädännön periaatteisiin. Laitteistolta edellytettävien teknisten ominaisuuksien määrittäminen ei myöskään ollut yksinkertaista, koska sillä oli useita erilaisia käyttötarkoituksia ja lisäksi sen haluttiin olevan helposti siirrettävissä paikasta toiseen. Nämä seikat olivat haasteellisia luonnollisesti myös potentiaalisille toimittajille, mutta ainutlaatuinen projekti herätti heissä siitä huolimatta runsaasti kiinnostusta.

Tuloksia voidaan pitää onnistuneina, sillä työn perimmäinen tavoite löytää sopiva yhteistyökumppani robottien ja oheislaitteiden toimittajaksi saavutettiin. Työssä saadut tulokset mahdollistivat hankintasopimuksen solmimisen tilaajan ja toimittajan välillä, ja siten projektin ostovaihe saatiin konkreettisesti käyntiin. Kuitenkin vasta tulevaisuus laitteistotoimituksen ja käyttöönoton jälkeen osoittaa, miten hankittavat laitteistot käytännössä sopivat tarkoitukseensa ja miten siirrettävä koulutuskonsepti toimii. Edellytykset Robottipooli-hankkeen tavoitteiden saavuttamiselle on kuitenkin luotu tämän työn myötä valitsemalla teknisiltä ominaisuuksiltaan laadukas laitteistokokonaisuus sekä asiantunteva toimittaja.

Lähteet

1. LPKKY - kuntayhtymän perustiedot. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.lpkky.fi/dynamic/1/4.html>
2. LPKKY - pääsivu. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.lpkky.fi/dynamic/1/1.html>
3. LPKKY - Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän arvot. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.lpkky.fi/dynamic/1/7.html>
4. LPKKY - omistajakunnat. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.lpkky.fi/dynamic/1/10.html>
5. LPKKY - organisaatiokaavio. [online] [viitattu 4/2009].
<http://www.lpkky.fi/dynamic/1/17.html>
6. LPKKY - Luoteis-Pirkanmaan kehittämissyksikkö. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://kehittamisyksikko.lupinet.fi/dynamic/1/1.html>
7. Automaation ja robotiikan kehittämishanke. [www-sivu] [viitattu 5/2009].
www.metallillamenestykseen.fi
8. Automaation ja robotiikan kehittämishanke - hankkeen toiminta. [www-sivu] [viitattu 5/2009].
www.metallillamenestykseen.fi/toiminta.html
9. Automaation ja robotiikan kehittämishanke - ohjausryhmän 1. kokouksen pöytäkirja. [online] [viitattu 5/2009].
http://www.metallillamenestykseen.fi/kokoukset/081120_poytakirja.pdf

10. Mansikkaviita, Timo 2009. Robottipooli 2009 -hankkeen projektisuunnitelma. Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä/Luoteis-Pirkanmaan kehittämissyksikkö, Parkano.
11. Kuivanen, Risto (toim.) 1999. Robotiikka. Vantaa. Suomen Robotiikkayhdistys ry. Talentum Oyj/MetalliTekniikka.
12. Robotiikka. Kurssimateriaali. Lahden ammattikorkeakoulu, 2008. [online] [viitattu 6/2009].
http://tl-automaatio.lpt.fi/automaatio/opetus/luennot/pdf_tiedostot/Robotiikka_yleinen.pdf
13. Suomen teollisuusrobottitilastot 2007. Suomen Robotiikkayhdistys ry. 2008. [online] [viitattu 6/2009].
http://www.robayhd.fi/tilastot/Teollisuusrobottitilasto_2007.pdf
14. Fastems Oy. RPC-20 - robotisoitu tuotantosolu. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
http://www.fastems.com/index.php?PAGE=244&NODE_ID=58&LANG=2
15. Laurila, Asko 2009. Elintarvikeuutiset - Käsittelyautomaatiolla elintarvikelogistiikka uudelle tasolle. [online] [viitattu 6/2009].
<http://www.elintarvikeuutiset.fi/nekos.html>
16. Kine Robot Solutions Oy. Robotit - KFS 510 ruokarasioiden laatikointiroboti. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.kine.fi/kfs510>
17. Kine Robot Solutions Oy. Robotit - KFS 520 laatikoiden lavausroboti. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.kine.fi/kfs520>

18. ABB Oy. Tuotteet ja järjestelmät - robotit. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.abb.fi/product/fi/9AAC910011.aspx?country=US&url=http%3A%2F%2Fwww02.abb.com%2Fglobal%2Fgad%2Fgad01502.nsf%2FwlpImages%3FOpenView%26key%3D8121F5FCC29FDDBDC1256FD4004625F4%26singlecat%3D1%26b%3D0#>
19. Cimcorp Oy. Ratkaisut - elintarvike ja juomateollisuus. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
http://www.cimcorp.fi/Nopeutta_ja_joustavuutta
20. Motoman Oy. Mediagalleria. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
http://www.motoman.lt/PageFiles/4857/image_15.jpg
21. Pinteco Oy. CMA maalausautomaatio. [online] [viitattu 6/2009].
http://www.pinteco.fi/files/pinteco/pdf/Pinteco_CMA_maalausautomaatio.pdf
22. Zenex Computing Oy. RobotMaster - sovellukset. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.robotmaster.fi/sovellukset.html>
23. Lavikainen, Intke, Kallis 2006. Kokoonpanon robotisoinnit. Teknillinen korkea koulu, konetekniikan osasto, tuotantotekniikan laboratorio. [online] [viitattu 6/2009].
<http://www.tkk.fi/Yksikot/Konepaja/tuotantotekniikka/opetus/4119/v2006/Kokoonpano/Kokoonpanon%20robotisoinnit.pdf>
24. Beijer Electronic Oy. Referenssit. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
http://www.beijer.se/web/web_aut_fi.nsf/AllDocuments/C125701A003AA919C12570BD0052A213

25. Kare, Liira, Vartiainen 2006. Robottitarjonta ja robottitoimittajat - toimialaselvitys. Teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, tuotantotekniikan laboratorio. [online] [viitattu 6/2009].
<http://www.tkk.fi/Yksikot/Konepaja/tuotantotekniikka/opetus/4119/v2006/Toimialaselvitys/Toimialaselvitys.pdf>
26. Kokoonpanojärjestelmien suunnittelu - robotit. Kurssimateriaali. Tampereen teknillinen yliopisto. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.pe.tut.fi/akp/robotit.html>
27. MASINA - koneenrakennuksen teknologiaohjelma 2002-2007. Järeät robotit nostavat sykettä rengastehtaassa. Tekes 10.12.2007. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/MASINA/fi/system/uutinen.html?id=3473&nav=Uutisia>
28. Rekolainen, Kananen 2008. Työstökoneiden panostus ja palvelutehtävät. Teknillinen korkeakoulu, konetekniikka, tuotantoautomaatio. [online] [viitattu 6/2009].
https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/kon-15.4119/materiaali/seminaari_panostus_pdf.pdf
29. OTC Daihen Europe GmbH. Tuotteet. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.otc-daihen.de/index.php?id=314>
30. Parallelic - the Parallel mechanisms information center. [www-sivu] [viitattu 6/2009].
<http://www.parallelic.org/Material/FlexPicker.gif>
31. Kuusniemi-Laine, Takala 2008. Julkiset hankinnat käsikirja. Helsinki. Edita Publishing Oy.
32. Hilma - julkiset hankinnat ilmoituskanava. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/>

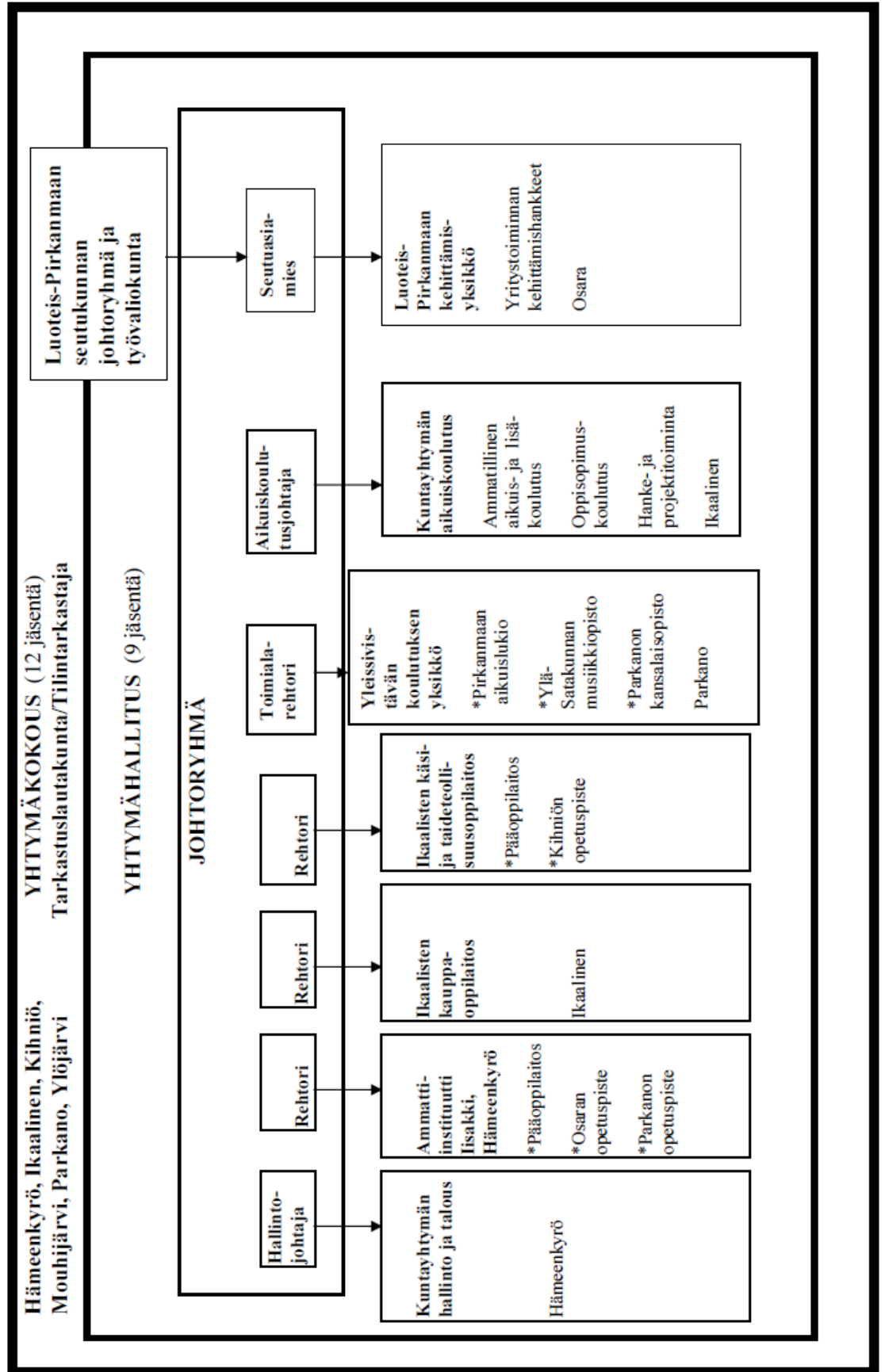
33. Hilma - julkiset hankinnat ilmoituskanava. Hankintojen ilmoitusmenettely. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/docs/ilmoitusmenettely#p3>
34. Hilma - julkiset hankinnat ilmoituskanava. Kynnysarvot. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/docs/kynnysarvot>
35. Työ- ja elinkeinoministeriö. Kuluttajat ja markkinat, julkiset hankinnat, kynnysarvot. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.tem.fi/index.phtml?s=2018>
36. Hilma - julkiset hankinnat ilmoituskanava. Usein kysyttyä. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/docs/faq>
37. Kuntaliiton ja TEMin Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. Hankintamenettelyt. [www-sivu] [viitattu 4/2009].
http://www.kunnat.net/k_peruslistasivu.asp?path=1;161;120419;120423;120888

Liitteet

1. Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän organisaatiokaavio/5/
2. Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 teollisuustoimialoittain /13/
3. Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 sovelluksittain /13/
4. Hankintailmoitus robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä
5. Tarjouspyyntö robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä
6. Tarjouspyyntöasiakirjojen salassapitosopimus

Liite 1: Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän organisaatiokaavio

LÄNSI-PIRKANMAAN KOULUTUSKUNTAYHTYMÄN ORGANISAATIO



Liite 2: Tilastot Suomen teollisuusrobottien jakaumasta vuonna 2007 teollisuustoimialoittain

www.robroyhd.fi

Teollisuusrobottitilastot 2007



TEOLLISUUSTOIMIALA	2000	2001	2002	2003	2004		2005		2006		YHT*
					2004	2005	2006	2007			
0 Määritlemätön	0	3	3	1	7	2	3	27			
15 Elintarvikkeet ja juomatuotteet	35	37	50	40	59	94	68	57	528		
16 Tupakkatuotteet	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
17 Tekstiili	2	0	1	2	0	0	0	0	5		
18 Vaatetus ja nahkatuotteet	0	0	0	0	0	0	4	3	14		
19 Laukut ja jalkineet jne.	2	0	6	0	2	0	0	0	23		
20 Puu ja puutuotteet pl. huonekalut	0	3	4	5	2	5	3	9	65		
21 Paperi ja paperituotteet	13	20	27	9	17	17	2	16	202		
22 Painotuotteet ja julkaisutoiminta	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
23 Koksi, petrokemian tuotteet ja ydinvoiman polttoainetuotanto	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
24 Kemiaalit ja kemian tuotteet	1	2	1	5	2	6	5	14	45		
25 Kumi- ja muovituotteet	191	66	57	55	54	94	70	28	1325		
26 Muut ei-metalliset mineraalituotteet	7	12	3	4	6	4	1	1	94		
27 Perusmetallituotteet	3	5	16	5	14	0	13	4	84		
28 Metallituotteet pl. koneet ja laitteet	59	63	65	84	72	118	74	91	1273		
29 Koneet ja laitteet pl. sähkötekniset kojeet ja laitteet	32	30	32	43	54	33	35	26	455		
31 Sähkötekniset kojeet ja laitteet	53	89	55	47	45	8	14	0	554		
32 Radiot, televisiot ja tiedonsiirtolaitteet	67	52	22	22	19	12	1	2	336		
33 Lääketieteelliset laitteet, hienomekaniikka ja optiikka	7	1	2	7	1	1	0	0	55		
341 Moottoriajoneuvot	0	2	5	41	20	4	9	10	176		
342 Moottoriajoneuvojen rungot ja perävaunut	0	2	0	0	0	0	0	1	5		
343 Moottoriajoneuvojen osat, laitteet ja moottorit	6	7	12	3	9	49	3	1	125		
35 Muut kuljetusvälineet	0	1	2	1	1	0	1	0	40		
36 Huonekalut, muu valmistava teollisuus	3	1	1	2	0	0	0	1	47		
73 Tutkimus ja tuotekehitys	1	3	3	1	2	2	5	1	56		
F Rakentaminen	1	0	0	0	0	0	1	3	15		
M Koulutus	8	9	9	10	15	24	1	1	211		
A Maatalous, metsästäys ja metsätalous	1	0	0	0	0	1	0	0	2		
YHTÄYSKÄS	492	408	376	387	401	474	313	269			
KUMULOITUMA **	2701	3193	3977	4364	4765	5239	5552	5821			

* YHT sisältää kaikki käytössä olevat teollisuusrobotit toimialueittain Suomessa vuodesta 1972 vuoteen 2006

** Kumuloituma sisältää 2701 robottia, jotka on asennettu käyttöön ennen vuotta 1999.

Liite 4: Hankintailmoitus robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä

Hankintailmoitus:

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä : Robotiikan siirrettävä oppimisympäristö

21.4.2009 15:04

I Jakso: Hankintaviranomainen

I.1 Nimi, osoite ja yhteyspiste(et)

Virallinen nimi

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä

Postiosoite

Ammatti-instituutti Iisakki, Pl 23

Postinumero

39101

Postitoimipaikka

Hämeenkyrö

Maa

Suomi

Yhteyspiste(et)

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä, Ammatti-instituutti Iisakki

Vastaanottaja

rehtori Esko Kenkimäki

Puhelin

+358 3 3457100

Sähköpostiosoite

esko.kenkimaki@lpkky.fi

Faksi

+358 3 3713123

Hankintaviranomaisen yleisosoite

<https://www.lpkky.fi>

Osoite, josta saa lisätietoja

Virallinen nimi	Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä
Postiosoite	Ammatti-instituutti Iisakki, Pl 23
Postinumero	39101
Postitoimipaikka	Hämeenkyrö
Maa	Suomi
Yhteyspiste(et)	Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä, Ammatti-instituutti Iisakki
Vastaanottaja	projektipäällikkö Riikka Mäki-Rahkola
Puhelin	+358 44 3124910
Sähköpostiosoite	riikka.maki-rahkola@lpkky.fi
Internet-osoite	http://www.lpkky.fi

Osoite, josta saa eritelmiä ja täydentäviä asiakirjoja (myös kilpailullista neuvottelumenettelyä ja dynaamista hankintajärjestelmää koskevia asiakirjoja)

Ks. edellä yhteyspiste(et)

Osoite, johon tarjoukset tai osallistumispyynnöt on lähetettävä

Virallinen nimi	Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä, Ammatti-instituutti Iisakki
Postiosoite	Pl 23
Postinumero	39101

Postitoimipaikka	Hämeenkyrö
------------------	------------

Maa	Suomi
-----	-------

I.2 Hankintaviranomaisen luonne

Hankintaviranomaisen luonne

Julkisoikeudellinen laitos

Pääasialliset toimialat

Koulutus

Hankintaviranomainen tekee hankintoja muiden viranomaisten puolesta

Ei

II Jakso: Hankintasopimuksen kohde

II.1) Kuvaus

II.1.1 Hankintaviranomaisen sopimukselle antama nimi

Robotiikan siirrettävä oppimisympäristö

II.1.2 Sopimustyyppi sekä toteutus-, toimitus- tai suorituspaikka

Tavarahankinnat : Osto

Pääasiallinen toteutus-, toimitus- tai suorituspaikka

Luoteis-Pirkanmaan seutu

NUTS-koodi

Luoteis-Pirkanmaan seutu (FI197)

II.1.3 Ilmoituksessa on kyse

julkista hankintaa koskevasta sopimuksesta

II.1.5 Sopimuksen tai hankinnan (hankintojen) lyhyt kuvaus

Robotiikan siirrettävä oppimisympäristö:

2 kpl koulutuskäyttöön sopivia teollisuusrobotteja oheislaitteineen sekä etäohjelmointituotteineen. Toinen roboteista soveltuu hitsaukseen ja toinen kappaleenkäsittelyyn sekä tuotannon muihin työvaiheisiin. Hankinta sisältää lisäksi laitteistojen toimituksen, asennuksen, koulutuksen sekä myynnin jälkeiset ylläpito-, tuki- ja huoltopalvelut.

Kts. tarkemmat tiedot tarjouspyynnöstä.

II.1.6 Yhteinen hankintanimikkeistö (CPV): Pääkohde

Päänimikkeistö

Erlaiset yleis- ja erikoiskoneet. (42900000-5)

II.1.8 Sopimus on jaettu osiin

Ei

II.1.9 Eri vaihtoehdot hyväksytään

Ei

II.2 Sopimuksen määrä tai laajuus

II.2.1 Kokonaismäärä tai laajuus

Ennakoitu arvo tai hintahaarukka ilman arvonlisäveroa:

200 000 - 245 000 EUR

II.2.2) Sopimukseen liittyy lisähankintamahdollisuuksia

Ei

III Jakso: Oikeudelliset, taloudelliset, rahoituskelliset ja tekniset tiedot

III.2 Osallistumisehdot

III.2.1 Taloudellisten toimijoiden henkilökohtainen tilanne, myös ammatti- tai kaupparekistereihin kuulumista koskevat vaatimukset

Tiedot ja muodollisuudet, joiden perusteella vaatimusten täytyminen voidaan arvioida:

Tarjoajalla tulee olla voimassaoleva vastuuvakuutus ja tarjoajan tulee olla rekisteröitynyt kaupparekisteriin, ennakkoperintälain mukaiseen ennakkoperintärekisteriin ja työnantajarekisteriin sekä arvonlisäverolain mukaiseen arvonlisäverovelvollisten rekisteriin, jos lainsäädäntö edellyttää rekisteröitymistä.

Tarjoajan on pyydettyäessä toimitettava selvitykset voimassaolevasta vastuuvakuutuksesta ja sen maksamisesta sekä kaupparekisteriote tai selvitys rekisteröimättömyyden perusteista määräajassa.

III.2.2 Taloudellinen ja rahoituksellinen tilanne

Tiedot ja muodollisuudet, joiden perusteella vaatimusten täytyminen voidaan arvioida:

Tarjoajan tulee olla huolehtinut verojen, sosiaaliturvamaksujen ja eläkevakuutusmaksujen maksamisesta.

Selvitykset vaatimusten täyttymisestä on toimitettava viimeistään tarjouksen yhteydessä.

III.2.4 Varatut hankintasopimukset

Ei

IV Jakso: Menettely

IV.1 Menettelyn luonne

IV.1.1 Menettelyn luonne

Avoim menettely

IV.2 Sopimuksentekoperusteet

IV.2.1 Sopimuksentekoperusteet

taloudellisesti edullisin tarjous, kun otetaan huomioon jäljempänä esitetyt perusteet (sopimuksentekoperusteet olisi ilmoitettava painotuksineen tai tärkeysjärjestyksessä silloin kun painotus ei ole todistettavasti mahdollinen):

Perusteet	Painotus
1. Hinta	35
2. Soveltuvuus oppilaitosten ja yritysten monipuoliseen ja joustavaan koulutuskäyttöön sekä edellytettyihin työtehtäviin	35
3. Myynnin jälkeinen palvelu, tekninen tuki sekä huolto	25
4. Toimitusaika	5

IV.2.2 Sähköistä huutokauppaa käytetään

Ei

IV.3 Hallinnolliset tiedot

IV.3.1 Hankintayksikön asiakirja-aineistolle antama viitenumero

Robottipooli 2009

IV.3.2 Samaa hankintasopimusta koskeva ilmoitus on julkaistu aiemmin

Ei

IV.3.3 Eritelmien ja täydentävien asiakirjojen tai hankekuvauksen saatavuutta koskevat ehdot

Asiakirjojen esittämisen tai asiakirjojen saatavuuden määräaika:

Asiakirjat ovat maksullisia: Ei

IV.3.4 Tarjousten tai osallistumishakemusten vastaanottamisen määräaika

12.6.2009 16.00

IV.3.6 Kieli (kielet), jo(i)lla tarjoukset tai osallistumishakemukset voidaan laatia

suomi (FI)

IV.3.7 Vähimmäisaika, joka tarjoajan on pidettävä tarjouksensa voimassa (avoin menettely)

30.9.2009 saakka

IV.3.8 Tarjousten avaamista koskevat ehdot

Tarjousten avaustilaisuudessa saa olla läsnä ulkopuolisia henkilöitä: Ei

VI Jakso: Täydentävät tiedot

VI.1 Kyse on toistuvasta hankinnasta

Ei

VI.3 Lisätietoja

Hankintakohteiden tekniset ominaisuudet ja muut vaatimukset on lueteltu laitteistospesifikaatio -asiakirjassa, joka toimitetaan tarjoajalle allekirjoitettua salassapitosopimusta vastaan. Kts. tarkemmat tiedot tarjouspyynnöstä sekä salassapitosopimuksesta.

Tarjoajalla ei ole oikeutta saada korvausta tekemästään tarjouksesta.

Tilaaajalla on oikeus olla valitsematta mitään tarjousta perustelluista syistä.

VI.4 Muutoksenhakumenettelyt

VI.4.1 Muutoksenhakumenettelyistä vastaava elin

Virallinen nimi	Markkinaoikeus
Postiosoite	PL 118
Postinumero	00131
Postitoimipaikka	Helsinki
Maa	Suomi
Puhelin	+358 10 3643300
Sähköpostiosoite	markkinaoikeus@om.fi
Faksi	+358 10 3643314
Internet-osoite	http://www.oikeus.fi/markkinaoikeus

VI.5 Tämän ilmoituksen lähettämispäivä

21.4.2009

Tarjouspyyntöasiakirjat

Tarjouspyyntöasiakirjat

<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/notice/attachment/38178/Tarjouspyynt%C3%B6.pdf>

<http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/notice/attachment/38188/Salassapitosopimus.pdf>

Liite 5: Tarjouspyyntö robotiikan siirrettävästä oppimisympäristöstä



LÄNSI-PIRKANMAAN
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ
Ammatti-instituutti Iisakki

TARJOUSPYYNTÖ

21.4.2009

Sivu 1 / 6

Robottiikkakoulutuksen siirrettävä oppimisympäristö

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymän Ammatti-instituutti Iisakki pyytää tarjoustanne joustavasta, tuotantokelpoisesta robotiikan koulutusjärjestelmästä, joka on siirrettävissä koulutustarpeen mukaan yhteistyöoppilaitosten eri yksiköihin sekä yritysten tuotantotiloihin ja toimitetaan avaimet käteen -periaatteella.

1. Hankinnan taustat

Hankinnan taustalla on Robottipooli 2009 -hanke, jonka tavoitteena on kehittää robotiikan koulutusta Pirkanmaalla sekä välillisesti edistää robotiikan hyödyntämistä ja osaamista alueen yrityksissä. Hankkeen aikana luodaan uudenlainen oppimisympäristö, joka palvelee sekä alueen oppilaitoksia että elinkeinoelämän tarpeita. Hankkeen hallinnoijana toimii LPKKY:n Ammatti-instituutti Iisakki ja hanke rahoitetaan Länsi-Suomen lääninhallituksen myöntämällä EAKR- ja valtion rahoituksella yhdessä koulutuskuntayhtymän omarahoituksen ja alueen yritysten panoksen kanssa.

2. Hankintamenettely ja hankinnasta ilmoittaminen

Hankintamenettelynä käytetään avointa menettelyä. Hankintailmoitus on julkaistu HILMA-järjestelmässä 21.4.2009 osoitteessa www.hankintailmoitukset.fi.

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä
Ammatti-instituutti Iisakki
Taitokuja 3, PL 23
39100 Hämeenkyrö

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013


Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto





3. Hankinnan kohde

Hankinnan kohteena on kaksi (2) kpl koulutuskäyttöön sopivia teollisuusrobotteja oheislaitteineen sekä etäohjelmointituotteineen. Toinen roboteista soveltuu hitsaukseen ja toinen kappaleenkäsittelyyn sekä tuotannon muihin työvaiheisiin. Hankinta sisältää lisäksi laitteistojen toimituksen, asennuksen, käyttöönottokoulutuksen sekä myynnin jälkeiset ylläpito-, tuki- ja huoltopalvelut.

Hankintakohteiden tekniset ominaisuudet ja muut vaatimukset on lueteltu laitteistospesifikaatio -asiakirjassa, joka toimitetaan tarjoajalle allekirjoitettua salassapitosopimusta (liite 1) vastaan. Sopimus voidaan toimittaa sähköpostilla osoitteeseen riikka.maki-rahkola@lpkky.fi tai postitse osoitteeseen:

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä
Ammatti-instituutti Iisakki
Mäki-Rahkola Riikka
PL 23
39101 Hämeenkyrö

4. Tarjoajien soveltuvuusvaatimukset

Tarjoajan on täytettävä seuraavat vaatimukset koskien rahoituksellista ja taloudellista tilannetta:

Tarjoaja on huolehtinut verojen, sosiaaliturvamaksujen ja eläkevakuutusmaksujen maksamisesta. Selvitykset vaatimusten täyttymisestä on toimitettava viimeistään tarjouksen yhteydessä.

Lisäksi **pyydettyäessä** on toimitettava selvitykset voimassaolevasta vastuuvaruutuksesta ja sen maksamisesta sekä kaupparekisteriote tai selvitys rekisteröimättömyyden perusteista.

Todistukset ja selvitykset eivät saa olla kahta kuukautta vanhempia.

Mikäli pyydettyjä selvityksiä ei toimiteta määräaikaan mennessä tai tarjoaja syyllistyy olennaisesti väärin tietojen antamiseen, kyseinen tarjous jätetään tarjouskilpailussa huomiotta.





5. Tarjouksen muoto- ja sisältövaatimukset

Tarjouksen tulee täyttää tarjouspyynnössä esitetyt ehdot ja hankittaville laitteille asetetut vaatimukset.

Tarjouksessa tulee ilmoittaa tarjottavien laitteiden arvonlisäveroton yksikköhinta. Osakokonaisuudet (positiot) on hinnoiteltava erikseen laitteistospesifikaation mukaisesti ja tilaajalla on oikeus jättää osia tilaamatta perustelluista syistä. Lisäksi laskutus-, toimitus-, ym. kustannukset on hinnoiteltava erikseen. Hintaan tulee lisäksi sisältyä käyttökoulutus yksilöitynä tilaajan henkilökunnalle (n. 5 henkilölle) tilaajan toimipaikassa sekä koulutusmateriaalit ja laitteistoon liittyvät manuaalit.

Tarjouksesta tulee selvittää tarjottavan tuotteen/tuotteiden merkki, tyyppi, malli tai vastaava.

Tarjous on tehtävä suomenkielellä, eikä se saa olla ehdollinen.

Tarjous voidaan sulkea pois tarjouskilpailusta, mikäli se ei muodoltaan tai sisällöltään vastaa tarjouspyyntöä.

6. Osatarjoukset/vaihtoehtoiset tarjoukset

Osatarjouksia tai vaihtoehtoisten kokoonpanojen tarjouksia ei hyväksytä. Haemme laitteistolle avaimet käteen -periaatteella toimivaa kokonaistoimittajaa.

Tarjoajat, jotka ovat kiinnostuneita tarjoamaan osaa laitteistosta voivat kuitenkin toimia yhteistyössä siten, että järjestelmälle muodostuu tilaajaan päin yksi kokonaistoimittaja. Järjestelmä voidaan jakaa osiin esimerkiksi laitteistospesifikaatiossa määriteltyjen positioiden mukaisesti.

7. Alihankkijat

Tarjoaja vastaa mahdollisten alihankkijoiden työstä kuten omastaan ja alihankkijoita koskevat samat ehdot kuin tarjoajaakin.





8. Toimitusaika- ja toimitusehdot

Suunniteltu toimitusaika on 5 kuukautta tilauksesta. Tavoitteena on, että laitteisto on asennettuna ja koulutukset voivat alkaa viimeistään viikolla 50. Tarjoaja voi tehdä ehdotuksen toimitusajasta.

Laitteisto tulee toimittaa Ammatti-instituutti lisäksi Parkanon yksikön metalliosaston tiloihin, jossa vastaanottotarkastus tehdään, osoitteeseen Sepänkatu 4, 39700 Parkano.

9. Maksuehdot ja viivästyskorko

Tarjoaja voi tehdä ehdotuksen maksuehdosta. Muutoin maksuehto on 70 % hankintahinnasta, kun laitteet on toimitettu ja vastaanottotarkastus on tehty hyväksytysti ja 30 % koulutuksen alkaessa.

10. Takuu-aika sekä myynnin jälkeiset tuki- ja huoltopalvelut

Tarjouksessa tulee ilmetä myöntämälle takuu-aika laitteiston käyttöönottohetkestä alkaen sekä kuvaus tuki- ja huoltopalveluiden toteutuksesta. Tämä koskee myös mahdollisia alihankkijoita ja yhteistyökumppaneita.

11. Päätöksenteon valintaperusteet

Tarjosten vertailussa käytetään kokonaistaloudellista edullisuutta koskevia vertailuperusteita. Vertailussa arvioidaan tarjouksen tarjouspyynnön mukaisuutta, aikataulua sekä tarjouksen taloudellisuutta. Vertailu ja pisteytys suoritetaan seuraavassa määriteltyjen ominaisuuksien ja painoarvojen mukaan **edellyttäen, että laitteelle asetetut kriteerit täyttyvät mahdollisimman kattavasti**. Vertailussa eniten pisteitä saanut tarjous valitaan tarjouskilpailun voittajaksi.





Vertailuperusteet ja painotukset:

- | | |
|---|------|
| • Hinta | 35 % |
| • Soveltuvuus oppilaitosten ja yritysten monipuoliseen ja joustavaan koulutuskäyttöön sekä edellytettyihin työtehtäviin | 35 % |
| • Myynnin jälkeinen palvelu, tekninen tuki sekä huolto | 25 % |
| • Toimitusaika | 5 % |

Soveltuvuutta ja muita valintaperusteita arvioi asiantuntijaryhmä, joka antaa lausunnon tarjouskilpailun voittajasta. Valintapäätöksen laitteistotoimittajasta tekee Ammatti-instituutti Iisakin rehtori tarjousten vertailun sekä asiantuntijaryhmän lausunnon perusteella.

12. Tarjoukseen liittyvät muut ehdot

Tarjoajalla ei ole oikeutta saada korvausta tekemästään tarjouksesta.

Jättäessään tarjouksen, tarjoaja hyväksyy tarjouspyynnössä sekä sen liitteissä ilmenevät ehdot.

Tarjousasiakirjat sekä hankintapäätöksen tekemiseen liittyvät valmistelut ovat luottamuksellisia päätöksentekoon saakka. Päätöksenteon jälkeen hankinta-asiakirjat ovat julkisia, ammatti- ja liikesalaisuuksia lukuun ottamatta.

Jos tarjous sisältää liikesalaisuuksia, tarjoajan on ilmoitettava tiedot näistä tarjouksessa erillisellä liitteellä. Tarjouksen hintatietoja ei pidetä liikesalaisuutena.

Hankinnassa sovelletaan julkisten hankintojen yleisiä hankintasääntöjä.

Tilajalla on oikeus olla valitsematta mitään tarjousta perustelluista syistä.





13. Lisätiedot

Mahdolliset hankintaan liittyvät tarkentavat kysymykset tulee lähettää 18.5.2009 mennessä sähköpostitse osoitteeseen riikka.maki-rahkola@lpkky.fi

Kysymyksiin tulee liittää lähettäjän yhteystiedot sekä sähköpostin otsikkokenttään merkintä "Tarjous/Robottipooli 2009".

Kysymyksistä ja niihin annetuista vastauksista kootaan yhteenveto, joka lähetetään kaikille asiakirjapyyntöjen lähettäneille.

14. Tarjouksen jättäminen

Tarjous on jätettävä perjantaihin 12.6.2009 klo 16:00 mennessä. Tarjous on postitettava suljetussa kuoressa alla olevaan osoitteeseen ja kuoreen on ehdottomasti laitettava merkintä "Tarjous/Robottipooli 2009".

Länsi-Pirkanmaan koulutus- ja ammattinvalvontayhtymä
Ammatti-instituutti Iisakki
PL 23
39101 Hämeenkyrö

Myöhästyneet tarjoukset jätetään tarjouskilpailun ulkopuolelle.

Tarjouksen tulee olla voimassa 30.9.2009 saakka.

Hämeenkyrössä 21.4.2009

Länsi-Pirkanmaan koulutus- ja ammattinvalvontayhtymä/Ammatti-instituutti Iisakki

Riikka Mäki-Rahkola
projektipäällikkö
puh. +358 44 3124910
e-mail: riikka.maki-rahkola@lpkky.fi

Liitteet:

1. Salassapitosopimus

Länsi-Pirkanmaan koulutus- ja ammattinvalvontayhtymä
Ammatti-instituutti Iisakki
Taitokuja 3, PL 23
39100 Hämeenkyrö

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013


Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Liite 6: Tarjouspyyntöasiakirjojen salassapitosopimus



LÄNSI-PIRKANMAAN
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ
Ammatti-instituutti Iisakki

LIITE 1

21.4.2009

Salassapitosopimus

Hankintakohteiden tekniset ominaisuudet ja muut vaatimukset

Allekirjoittanut sitoutuu pitämään salassa tilaajalta saamansa tiedot ja asiakirjojen sekä niiden liitteiden sisällön. Asiakirjoja ei myöskään tule kopioida, tallentaa tai käyttää muulla tavoin hyödyksi eikä niitä tule luovuttaa kolmannen osapuolen haltuun. Mahdollisia alihankkijoita koskevat samat salassapitovelvoitteet ja tarjoaja sitoutuu vastaamaan salassapidosta alihankkijoidensa puolesta.

Tarjoajan tiedot:

Yritys _____

Yhteyshenkilö _____

Osoite _____

Sähköpostiosoite _____

Tilaan tarjouspyyntöön liittyvät asiakirjat ja sitoudun yllämainittuihin ehtoihin.

Paikka ja aika _____

Allekirjoitus _____

Allekirjoitettu sopimus toimitetaan sähköpostilla osoitteeseen riikka.maki-rahkola@lpkky.fi tai postitse alla olevaan osoitteeseen, osoitettuna henkilölle Riikka Mäki-Rahkola.

Länsi-Pirkanmaan koulutuskuntayhtymä
Ammatti-instituutti Iisakki
Taitokuja 3, PL 23
39100 Hämeenkyrö

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013


Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

