



# KUKA robotin siirto

1.1.2014–28.02.2015

**Ylä-Savon koulutuskuntayhtymä**

## Sisällys

Robotin kokeilu omassa tuotannossa.....	3
Mitä tehdä ensin?.....	3
Koulutus.....	4
Robottisolun purku.....	5
Robottisolun asennus.....	6
Tekniset tiedot:.....	7
Liitteet: .....	9

## ***Robotin kokeilu omassa tuotannossa***

Opetuskäyttöä varten on hankittu Ylä-Savon ammattiopistolle KUKA merkinen robotti, joka voidaan siirtää sitä haluavan yrityksen tiloihin opiskelua ja tutkimusta varten osaksi yrityksen tuotantoa. Tällä toiminnalla on tarkoitus madaltaa yrityksen kynnystä hankia oma robotti tuotannollisiin tehtäviin.

Suosittellemme, että varsinainen robotin käytön opiskelu tapahtuisi Ylä-Savon ammattiopistolla ennen robotin siirtoa. Kun robotti on tullut tutuksi ja mahdollisesti jo testattu millainen ohjelmisto tarvittaisiin, voidaan päättää onko robotin siirto yrityksen tuotantoon kannattava toimenpide.

Tämä tuotos ohjeistaa pääpiirteissään siirron tärkeimmät vaiheet.

Tämän kirjallisen osuuden tukena toimii video sekä Service Point:n tekemät ohjekirjat sekä robotin valmistajan dokumentointi.

Siirto tulee tapahtua Ylä-Savon ammattiopiston johdolla ja tarvittaessa käytetään Service Point:n yms. asiantuntija-apua.

## ***Mitä tehdä ensin?***

Vaikkakin robottisolu on varustettu siirtoa varten, on siinä monta asiaa, jotka tulee ottaa huomioon ennen siirtopäätöksen tekoa.

- Millaiseen työtehtävään robotti tulisi?
  - o robotti ohjelmiston määrittely ja robotin soveltuvuus tehtävään.
  - o Millaisia tuotteita solussa tullaan valmistamaan.
    - Mitat, paino, valmistustekniikka.
- Löytyykö yrityksestä työstökone, jossa on valmius kommunikoida ja toimia robotin kanssa?
  - o I/O kättelyt
  - o Ethernet
  - o turvapiirit
- Onko tilaa riittävästi, jotta robotti voidaan sijoittaa paikalleen ilman tuotannon vaikeutumista ja turvallisuus seikat huomioiden?
- Onko yrityksessä riittävä osaaminen työstökoneen ohjelmointiin toimimaan robotin kanssa, jos ei, niin mistä osaaminen hankitaan?

- Kuinka paljon varataan aikaa, milloin ja missä tapahtuu robotin ohjelmointi ja sen opiskelu?
- Onko varauduttu että työstökone on pois tuotannosta opiskelun ja ohjelmoinnin ajan?
- Kuka maksaa ja paljonko on siirrosta ja käytöstä aiheutuvat kustannukset?


## ***Koulutus***

Robotinkäytön koulutus voisi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

- sovelluksen käyttö 40h (käyttäjäkoulutus)
  - o Robottisolun käyttäjälle opetetaan perustaidot kuinka käytetään robotille jo tehtyä sovellusta.
    - Käynnistykset
    - Sammutus
    - tuotteen vaihto
    - ongelmatilanteiden purku
- perusohjelmointi 80h
  - o Robotin perusohjelmointia
    - Tekniikka
    - liikeradat
    - koordinaatistot
    - työkalut ja niiden koordinaatistot
    - I/O:n käyttö
    - varmuuskopiointi ja palautus
    - perusrutiinit ja ns. ”jäykät” ohjelmarakenteet
- Ohjelmoinnin jatkokurssi 120h
  - o joustavan tuotannon vaatimukseen tarvittava ohjelmointi
    - parametrinen ohjelma ja sen rakenne

## Robottisolun purku

- Katso aiheesta tehty video.
- Kuljetusasemointi
  - o Robotti ajetaan kuljetusasentoon painopisteen saamiseksi keskelle. Tällöin vältetään robotin keikahtaminen. Huomioi akselin A3 asento. Törmäysvaara!
  - o Akseleiden koordinaatit löytyvät robotin käsivarren kyljestä:



The sign contains the following information:

A1	A2	A3	A4	A5	A6
0°	-135°	+155°	0°	+90°	

Warnings in German, English, and French are provided, along with a diagram of the robot arm in its transport position.

- o Huomioi, että työkalu ollessa kiinni robotissa, 3. akselin asento ei ole taulukon mukainen. (törmäysvaara)
- Sähköturvallisuus
  - o Kuljetusasentoon ajon jälkeen katkaise sähkö ohjainkeskukselta ja poista pistotulppa.
  - o Sammuta ja irrota myös työstökeskus sähkönsyötöstä.
- Kytkentöjen irrotus (ks. video)
  - o Katkaise paineilman syöttö
  - o irrota paineilman syöttöletkut
  - o irrota EtherCat viestiväyläkaapeli ja etä-I/O:n sähkönsyöttö.
  - o Irrota työstökeskuksen oven ohjaussignaali- ja anturijohtojen liittimet etä-/O:sta. (Vain Ysaon käytössä)
  - o irrota masteroinnin tarkistus-anturin johtimen liitin anturista
  - o irrota robotin käsivarressa olevat servojen ohjaus ja anturien liittimet

- irrota valomajakan ja kameran kaapeleiden liittimet
- irrota liittimet ohjauskeskuksesta
- Muista irrottaa kameran ethernet-kaapeli ohjauskeskuksen sisällä olevassa data-kytkimestä ja pujota se läpiviennin läpi.
- Turvarajan kaapeli.
- Irrota sorvin oven turvakytkimen kaapelointi .
- Turvaskannerit
  - Irrota turvaskannereiden kaapelit skannereiden päässä olevasta liittimestä
- Turvaseinä
  - Turvaseinä purkautuu neljään osaan. Irrota turvaseinän pultit.
- Robotin irrotus
  - poista jalustan kiinnityspultit
- Kalusteiden pakkaus, nostot ja kuljetus
  - kääri kaapelit siistiksi isoksi vyyhdiksi ja kiinnitä ne kuljetuksen ajaksi, niin etteivät pääse vahingoittumaan.
  - Robotti painaa noin 700kg jalustoineen. Käytä siirtoon sopivia laitteita.
  - Robotti kiinnitetään kuljetuksen ajaksi kuormaliinoilla A1 akselin yläpuolelta. Varo jättämästä johtoja puristuksiin liinan väliin.

### ***Robottisolun asennus***

- robotin/asemoittimen/turvaseinän/turvaskannereiden kiinnitys
  - Robotti asennetaan asennusohjeiden mukaisesti ennalta suunniteltuun paikkaan
- sähkönsyöttö
  - Ks. käyttöohje
- Robotin peruskonfigurointi
  - Tarkistetaan robotin masterointi ja konfiguroidaan masteroinnintarkistus asento ja anturi.
- I/O-kytkentä työstökoneeseen
  - kytketään kättely I/O robotin ja oheislaitteiden välillä

- turvaskannerit
  - o Konfiguroidaan turvascannereiden turva-alueet
- ohjelmointi
  - o Tehdään käytettävä sovellus

### ***Tekniset tiedot:***

Käsivarsi: KR30-3

Ohjain: KR C4

Ohjelmisto: WorkVisual 3.1 (PC)

Akselit: 6

Maksimikuormitus:

Industrial robot type	KR 30-3
Wrist (IW) <sup>1</sup>	IW 30/45/60 <sup>1</sup>
Rated payload [kg]	30
Suppl. load with rated payload [kg]	35
Max. total load [kg]	65

<sup>1</sup>IW = in-line wrist

MA\_KR\_30\_60-3\_KR\_C4\_en.pdf sivu 21

Robotin vaatimat sähkönsyöttö, paineilma, mitoitus ja liitännät löytyvät liitteestä:

40190\_20141014\_Käyttöohje.pdf

Lattiaan kiinnitys:

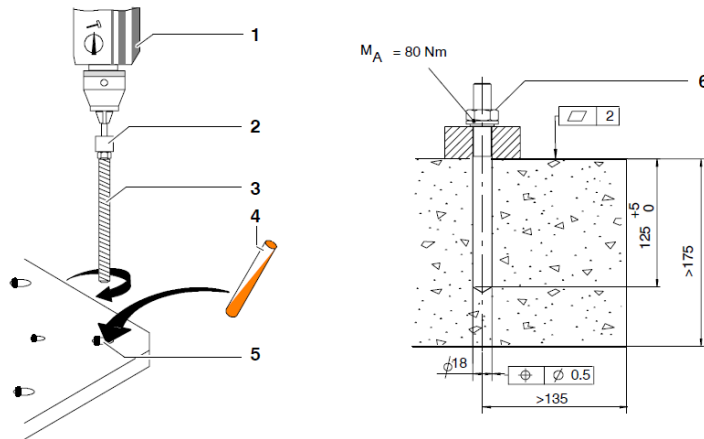


Fig. 53 Fastening the manipulator, variant 1

MA\_KR\_30\_60-3\_KR\_C4\_en.pdf Sivun 71

- Mitat
  - o Työstökoneelta ohjaimen 4600 mm + tarvittava käytävä
  - o leveys 4900 mm+ lavojen kulkureitit
- työstökone
  - o robotti valmius
  - o Työstökoneen aukon koko:
    - YSAO:lla lev. 700mm, korkeus 1000mm, yläpuolisen aukon syvyys 300mm (ei välttämätön).
    - Aukon leveyteen vaikuttaa työstettävien kappaleiden koko.
- I/O
  - o jännitteet: 24VDC
  - o riittävä I/O
  - o turvapiiri
    - Robotin oma turvapiiristö
    - kytkentä työstökoneen turvapiiriin
    - ovilukon turvakytin.
    - yms. kohdekohtaiset turvapiirit



***Liitteet:***

43190\_20141020\_Huolto-ohje.pdf

40190\_20141014\_Käyttöohje.pdf

600344 – A.pdf

LIITE 3\_Solun alueen layout.pdf

LIITE 4\_3D-layout esimerkki.pdf

LIITE 5\_Kameran sijoitus robottiin.pdf

LIITE 6-Solunohjausjärjestelmän toiminnot.pdf

KUKA siirron ohje.mp4