



# BRUKERHÅNDBOK

HEX

Sensor for kraft/dreiemoment

For KUKA KRC4

Utgave E9

OnRobot FT KUKA-programvareversjon 4.0.0

September 2018

# Innhold

---

<b>1</b>	<b>Forord.....</b>	<b>5</b>
1.1	Tilsiktet publikum.....	5
1.2	Tiltenkt bruk .....	5
1.3	Viktig sikkerhetsmerknad.....	5
1.4	Varselsymboler .....	5
1.5	Typografiske konvensjoner .....	6
<b>2</b>	<b>Komme i gang.....</b>	<b>7</b>
2.1	Omfanget av leveransen.....	7
2.2	Montering.....	8
2.2.1	ISO 9409-1-50-4-M6 verktøyflense.....	8
2.2.2	ISO 9409-1-31.5-7-M5 verktøyflense.....	8
2.2.3	ISO 9409-1-40-4-M6 verktøyflense.....	9
2.3	Kabelkoblinger.....	10
2.4	Programvareinstallasjon .....	10
2.4.1	Oppsett av grensesnitt for KUKA-linje (Ethernet).....	10
2.4.2	Installasjon av grensesnittpakke for KUKA-robotsensoren .....	13
2.4.3	Installere OnRobot KUKA-programvaren .....	16
<b>3</b>	<b>Programmere OnRobot-pakken .....</b>	<b>19</b>
3.1	Oversikt.....	19
3.1.1	KRL-variabler.....	19
3.1.2	KRL-funksjoner og underprogrammer.....	19
3.2	Oppstart.....	19
3.2.1	OR_INIT() .....	19
3.3	Håndstyring.....	19
3.3.1	OR_HANDGUIDE().....	19
3.4	Registrering og tilbakespilling av bane .....	20
3.4.1	Registrere en bane .....	20
3.4.2	Spille en bane om igjen: OR_PATH_REPLAY() .....	23
3.5	Kraftkontroll .....	25

3.5.1	OR_BIAS().....	25
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON() .....	25
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	26
3.5.4	OR_WAIT().....	26
3.5.5	Eksempel på kraftkontroll .....	26
<b>4</b>	<b>Ordliste.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Liste over akronymer.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>30</b>
6.1	Endre IP for Compute Box .....	30
6.2	Avinstallere programvaren .....	31
6.3	Utgaver .....	32

Copyright © 2017–2018 OnRobot A/S. Med enerett. Ingen del av denne publikasjonen kan gjengis, uansett form eller på noen måte, uten skriftlig tillatelse på forhånd fra OnRobot A/S.

Informasjonen gitt i dette dokumentet er nøyaktig etter vårt skjønn på tidspunktet det ble publisert. Det kan være variasjoner mellom dette dokumentet og produktet hvis produktet har blitt modifisert etter utgivelsesdato.

OnRobot A/S tar ikke noe ansvar for eventuelle feil eller utelatelser i dette dokumentet. OnRobot A/S skal på ingen måte holdes ansvarlig for tap eller skade på personer eller eiendom som oppstår som følge av bruk av dette dokumentet.

Informasjonen i dette dokumentet kan endres uten varsel. Du kan finne den nyeste versjonen på vårt nettsted på: <https://onrobot.com/>.

Originalspråket for denne publikasjonen er engelsk. Alle andre språk som er supplert, har blitt oversatt fra engelsk.

Alle varemerker tilhører deres respektive eiere. Indikasjonene for (R) og TM er utelatt.

# 1 Forord

---

## 1.1 Tilsiktet publikum

Dette dokumentet er ment for integratorer som designer og installerer komplette robotapplikasjoner. Personell som arbeider med sensoren er forventet å ha følgende ekspertise:

Grunnleggende kunnskap om mekaniske systemer

Grunnleggende kunnskap om elektroniske og elektriske systemer

Grunnleggende kunnskap om robotsystemet

## 1.2 Tiltent bruk

Sensoren er designet for å måle krefter og omdreininger, installert på endeeffektor av en robot. Sensoren kan brukes innenfor det spesifiserte måleområdet. Bruk av sensor utenfor dens rekkevidde regnes som misbruk. OnRobot er ikke ansvarlig for noen skade eller personskade resultert fra misbruk.

## 1.3 Viktig sikkerhetsmerknad

Sensoren er en *delvis ferdigstilt maskin* og en risikovurdering kreves for hver applikasjon sensoren er en del av. Det er viktig at alle sikkerhetsinstruksjoner herunder blir fulgt. Sikkerhetsinstruksjonene er begrenset til kun sensoren og dekker ikke forholdsreglene for en ferdigstilt applikasjon.

Den komplette applikasjonen må være utformet og installert, i samsvar med sikkerhetskravene som er angitt i standarder og forskrifter i landet der applikasjonen er installert.

## 1.4 Varselsymboler



### FARE:

Dette indikerer en veldig farlig situasjon som, hvis ikke unngås kan resultere i personskade eller død.



### ADVARSEL:

Dette indikerer en potensielt farlig elektrisk situasjon som, hvis ikke unngås kan resultere i person eller skade på utstyret.

**ADVARSEL:**

Dette indikerer en potensielt farlig situasjon som, hvis ikke unngås kan resultere i personskade eller alvorlig skade på utstyret.

**FORSIKTIG:**

Dette indikerer en situasjon som, hvis ikke unngås kan resultere i skade på utstyret.

**MERK:**

Dette indikerer ytterligere informasjon som tips eller anbefalinger.

## 1.5 Typografiske konvensjoner

Følgende typografiske konvensjoner er brukt i dette dokumentet.

**Tabell 1: Konvensjoner**

<code>Courier</code> -tekst	Filbaner og filnavn, kode, brukerinndata og utdata fra datamaskinen.
<i>Tekst i kursiv</i>	Henvisninger og merking av billedforklaringer i tekst.
<b>Fet tekst</b>	Brukergrensesnittelementer, inkludert tekst som vises på knapper og menyvalg.
<b>Fet, blå tekst</b>	Eksterne koblinger, eller interne kryssreferanser.
<vinkelparenteser>	Variabelnavn som må erstattes av reelle verdier eller strenger.
1. Nummererte lister	Trinn i en prosedyre.
A. Alfabetisk lister	Beskrivelser av bildeforklaringer.

## 2 Komme i gang

---

### 2.1 Omfanget av leveransen

I KUKA KRC4 OnRobot HEX-sensorsett følger alt med som kreves for å koble OnRobot-sensoren for kraft/dreiemoment til KUKA-roboten din.

- OnRobot 6-akset kraft-/dreiemomentsensor (variant HEX-E v2 eller HEX-H v2)
- OnRobot Compute Box
- OnRobot USB-stasjon
- Adapter A2, B2, eller C2
- sensorkabel (4-stifts M8 – 4-stifts M8, 5 m)
- Strømledning til Compute Box (3-stifts M8 – åpen ende)
- Strømforsyning til Compute Box
- UTP-kabel (RJ45–RJ45)
- PG16 kabelmuffe
- plastpose, som inneholder:
  - kabelholder
  - M6 x 8 skruer (6)
  - M5 x 8 skruer (9)
  - M4 x 6 skruer (7)
  - M5-skive (9)
  - M6-skive (6)

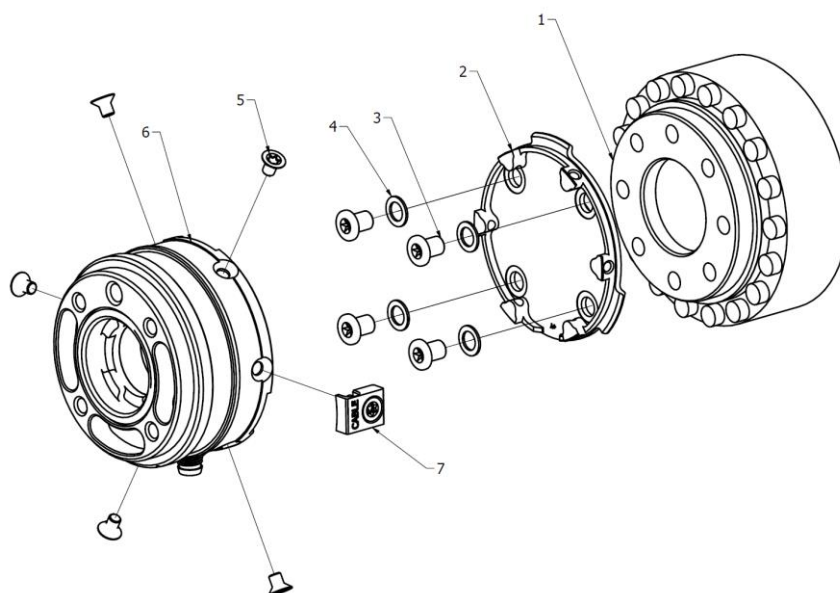
## 2.2 Montering

Bruk kun skruene som leveres med sensoren. Lengre skruer kan skade sensoren eller roboten.

### 2.2.1 ISO 9409-1-50-4-M6 verktøyflense

For å montere sensoren på *ISO 9409-1-50-4-M6* verktøyflensen, følger du denne prosessen:

1. Fest adapter A2 til roboten med fire M6 x 8 skruer. Bruk 6 Nm tiltrekkingsmoment.
2. Fest sensoren til adapteren med fem M4 x 6 skruer. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.
3. Fest kabelen til sensoren med kabelholder ved bruk av en M4 x 12 skrue. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.



Bildeforklaring: 1 – robotverktøyflens, 2 – adapter A2, 3 – M6 x 8 skruer, 4 – M6 skiver, 5 – M4 x 6 skruene, 6 – sensor, 7 – kabelholder

### 2.2.2 ISO 9409-1-31.5-7-M5 verktøyflense

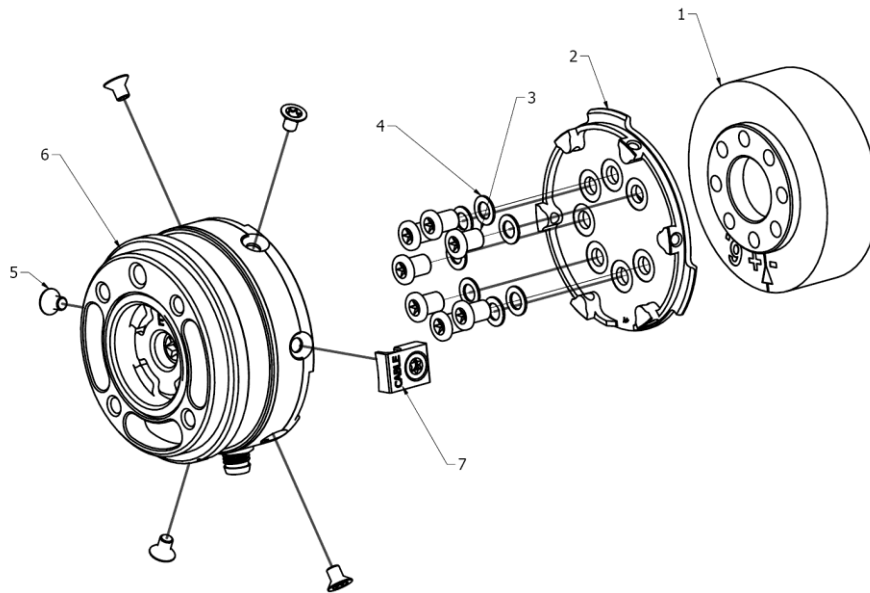
For å montere sensoren på *ISO 9409-1-31.5-7-M5* verktøyflensen, følger du denne prosessen:

Fest adapter B2 til Robot med syv M5x8 skruer. Bruk 4 Nm tiltrekkingsmoment.

Fest sensoren til adapteren med fem M4 x 6 skruer. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.



Fest kabelen til sensoren med kabelholder ved bruk av en M4 x 12 skrue. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.



Bildeforklaring: 1 – robotverktøyflens, 2 – adapter A2, 3 – M5 x 8 skruer, 4 – M5 skiver, 5 – M4 x 6 skruene, 6 – sensor, 7 – kabelholder

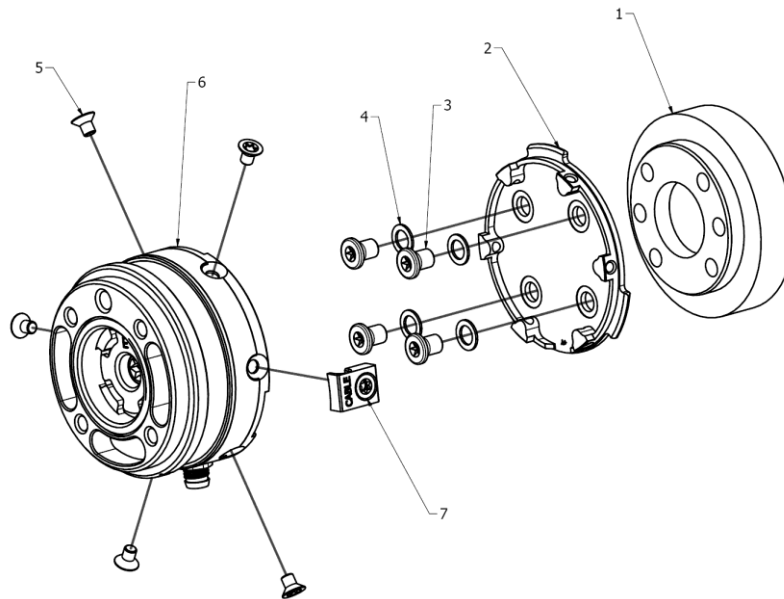
### 2.2.3 ISO 9409-1-40-4-M6 verktøyflense

For å montere sensoren på *ISO 9409-1-40-4-M6* verktøyflensen, følger du denne prosessen:

1. Fest adapter C2 til roboten med fire M6 x 8 skruer. Bruk 6 Nm tiltrekkingsmoment.

Fest sensoren til adapteren med fem M4 x 6 skruer. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.

Fest kabelen til sensoren med kabelholder ved bruk av en M4 x 12 skrue. Bruk 1,5 Nm tiltrekkingsmoment.



Bildeforklaring: 1 – robotverktøyflens, 2 – adapter A2, 3 – M6 x 8 skruer, 4 – M6 skiver, 5 – M4 x 6 skruene, 6 – sensor, 7 – kabelholder

## 2.3 Kabelkoblinger

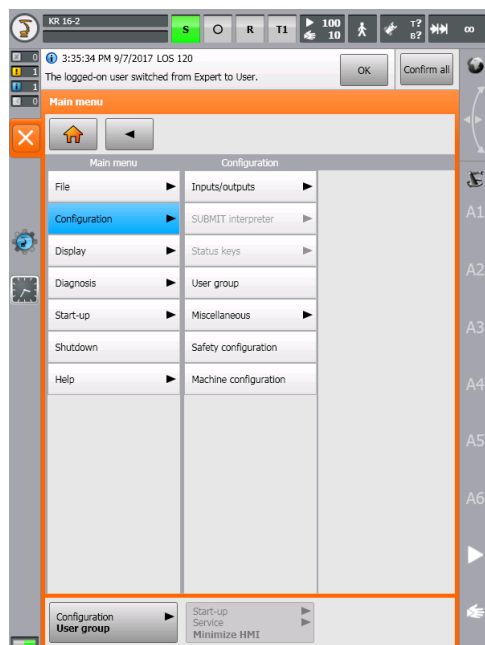
For å koble til sensoren følger du denne prosessen:

1. Koble 4-stifts M8-kabelen (5 m lang) til sensoren og fest den til roboten med kabelstropper.
- Sjekk at det er nok ekstra kabellengde tilgjengelig til at leddene kan bøyes.
2. Plasser omformeren et sted i nærheten av kontrollkabinettet for KUKA-roboten, og koble til 4-stifts M8-sensorkabelen.
  3. Koble Ethernet-grensesnittet for Compute Box til KUKA-kontrollerens Ethernet-grensesnitt (KLI) via den medfølgende UTP-kabelen (gul).
  4. Bruk strømforsyningen til Compute Box til å drive Compute Box, og driv sensoren fra et vegguttak.
  5. Bruk riktig nettverksinnstillinger for både Ethernet-omformeren og KUKA-roboten. Standard IP-adresse for Ethernet-omformer er 192.168.1.1. Hvis du må endre IP-adressen til sensoren, se [Endre IP-adresse til sensoren](#).

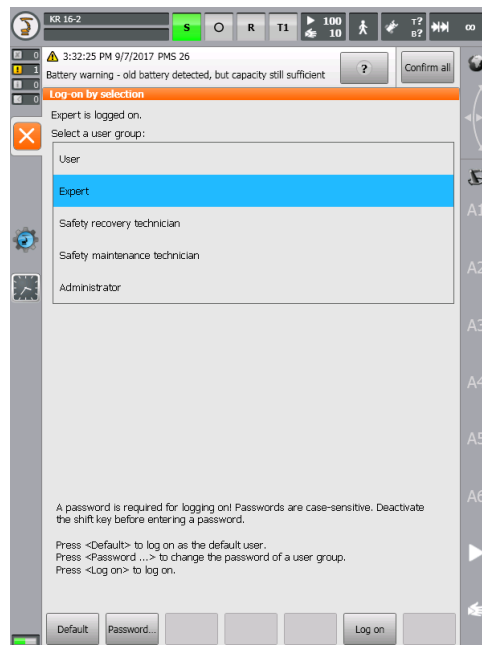
## 2.4 Programvareinstallasjon

### 2.4.1 Oppsett av grensesnitt for KUKA-linje (Ethernet)

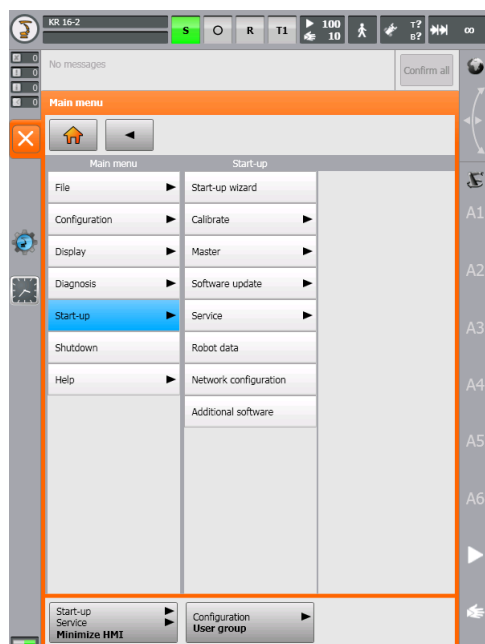
Hvis du vil endre IP-innstillingene for KUKA-robotkontrolleren, følger du denne prosessen:



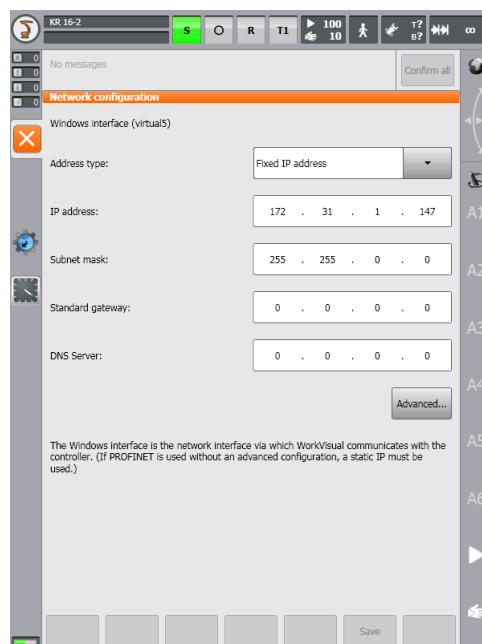
1. Gå til 'Configuration' > 'User group'



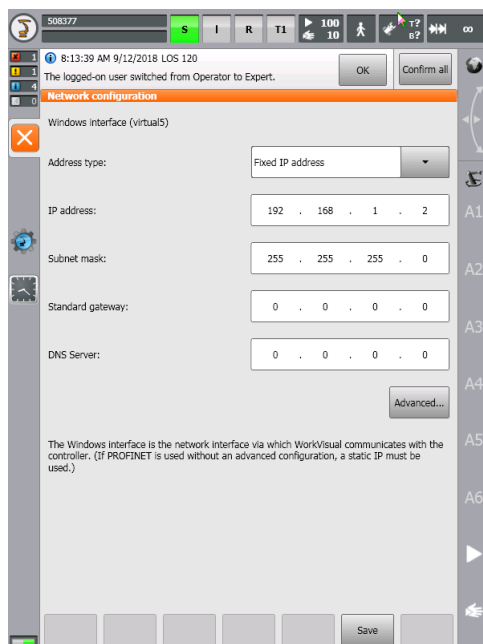
2. Velg 'Expert' og skriv inn passordet ditt



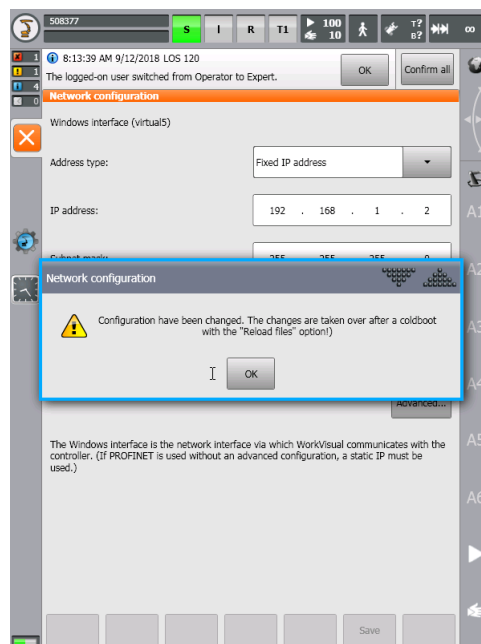
3. Gå til 'Start-up' > 'Network configuration'



4. Angi IP-adressen til være på samme undernett som Compute Box

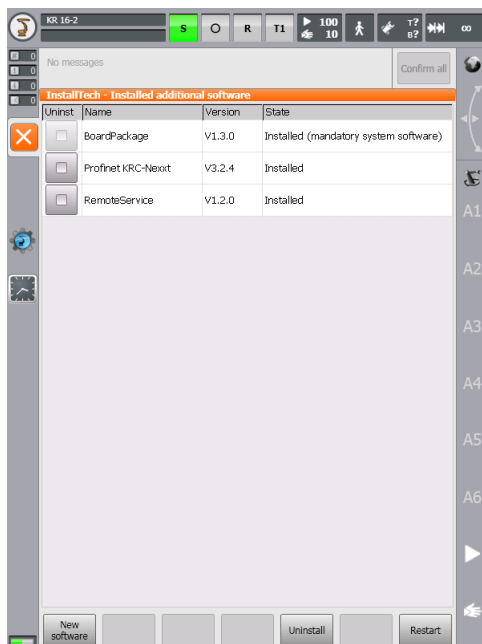


5. Klikk på Save

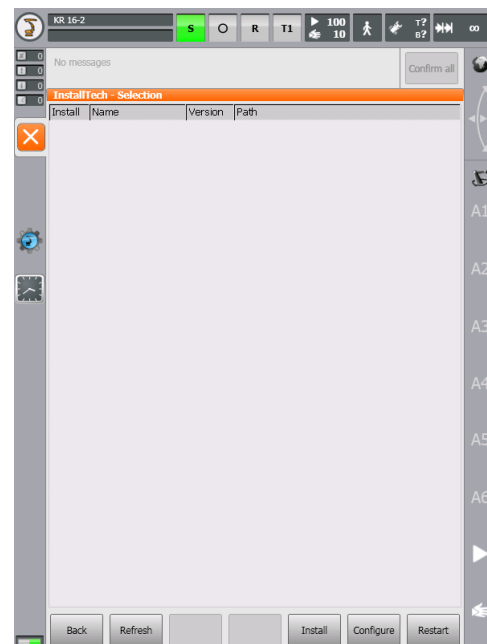


6. Godta meldingene og start robotkontrolleren på nytt

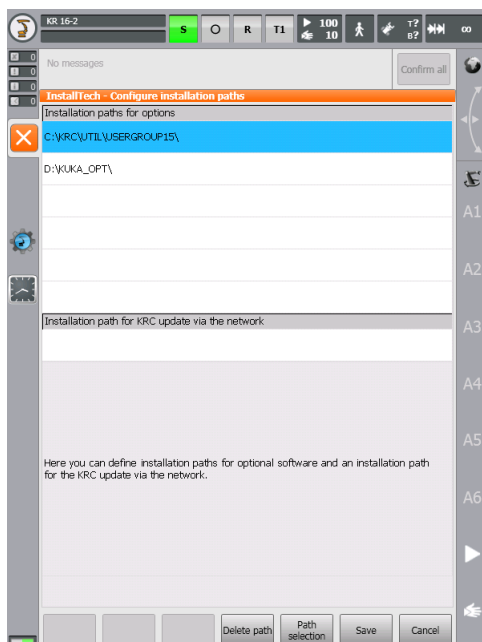
## 2.4.2 Installasjon av grensesnittpakke for KUKA-robotsensoren



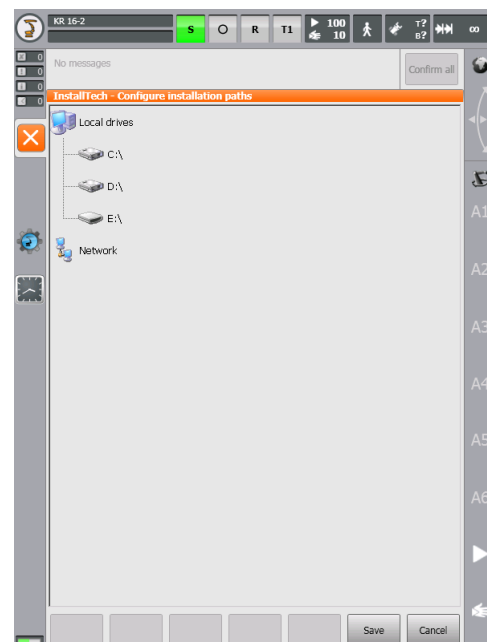
1. Gå til 'Start-up' > 'Additional software', klikk på 'New software'



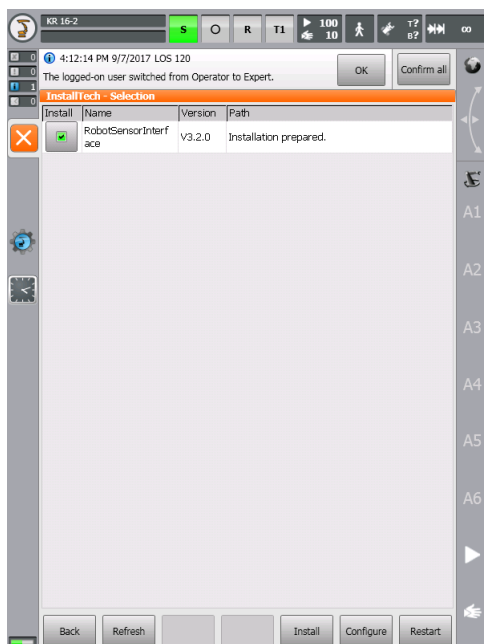
2. Hvis ingen pakker er oppført, klikk på 'Configure'.



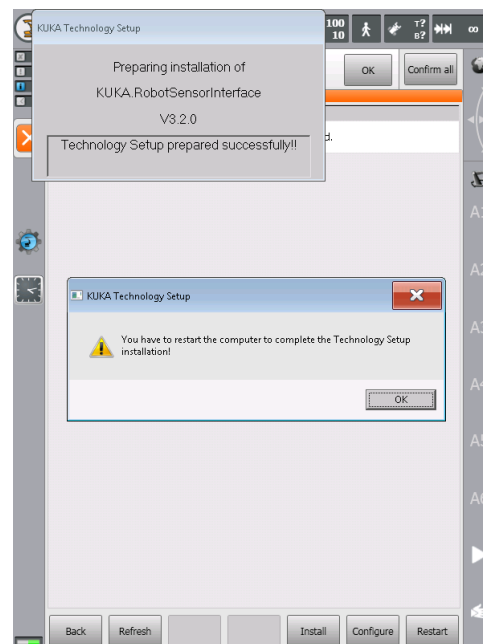
3. Klikk på et tomt spor og klikk 'Path selection'



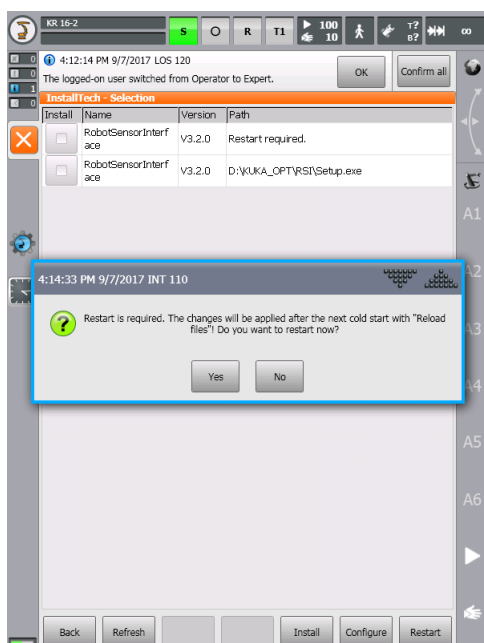
4. Bla gjennom til installasjonsmappen for RSI, klikk deretter 'Save' to ganger.



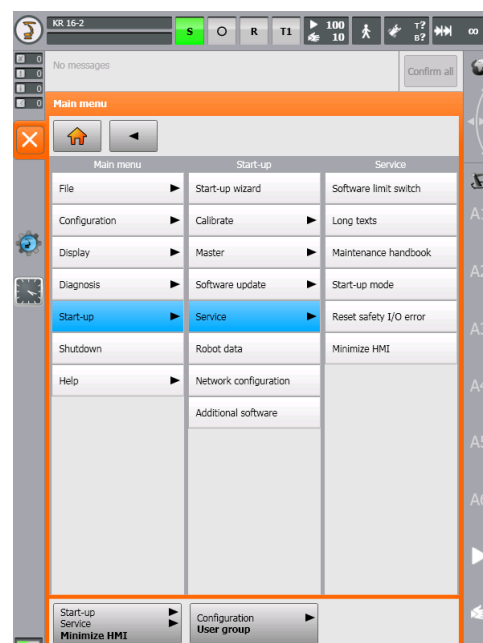
5. Merk av i avmerkingsboksen ved siden av RSI-pakkenavnet



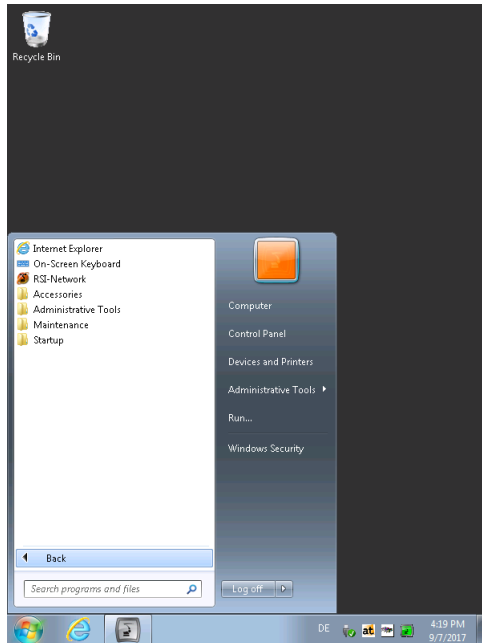
6. Vent på installasjonen, godta alle meldinger



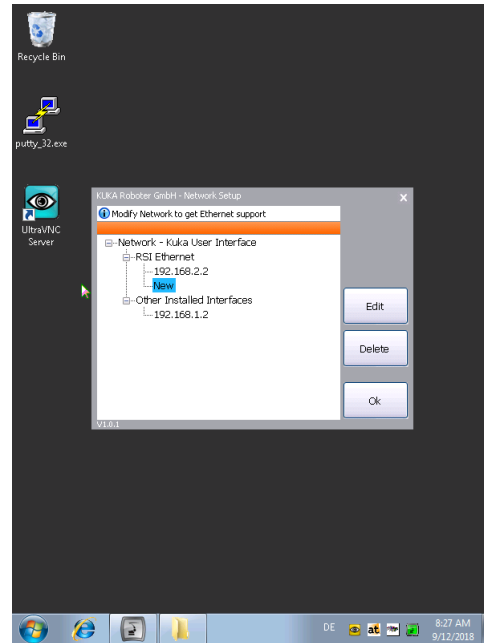
7. Klikk 'Yes' når du blir bedt om å starte robotkontrolleren på nytt



8. Etter omstarten, gå til 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'



9. Klikk på Start-menyen og åpne 'RSI-Network'-programmet



10. Klikk på 'New'-feltet under 'RSI-Ethernet' og klikk på 'Edit'. Angi en IP-Adresse med et annet undernett enn KLI

### 2.4.3 Installere OnRobot KUKA-programvaren

Gå til 'Main Menu' > 'Configuration' > 'User group' og velg 'Expert'-modus. Skriv inn passordet, gå deretter til 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.

Plugg den medfølgende USB-stasjonen inn i én av kontrollboksens USB-porter.

Bla gjennom for Oppsett av OnRobot KUKA-programmet og start det. Dette programmet har flere formål: Du kan bruke det til den første installasjonen av OnRobot KUKA-pakken, men også som et konfigurasjonsverktøy for nettverket.

På velkomstskjermen klikker du neste.



På det neste vinduet finner du tre inndatafelt. Det første er for å definere den Compute Box som skal brukes med roboten. Det andre og tredje er til å definere RSI-koblingen.

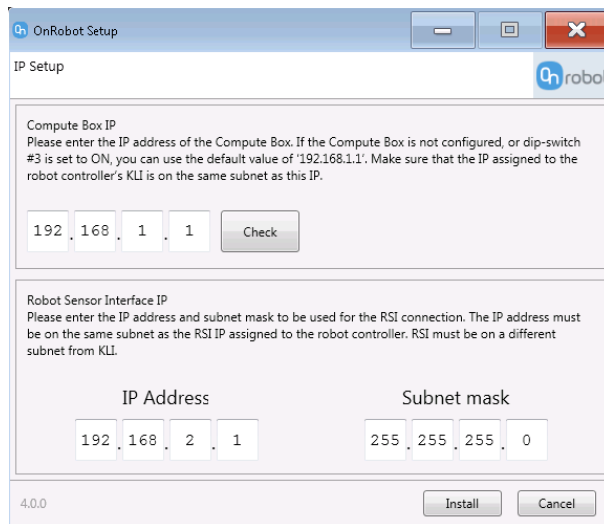
Legg først inn IP-adressen til den Compute Box du vil bruke med roboten. Standardadressen er 192.168.1.1, bruk denne hvis Compute Box ikke er konfigurert ennå, eller hvis den er satt til fast IP-modus.

Når du har angitt IP-adressen klikk på 'Check'. Hvis programmet ble oppretter en forbindelse til Beregn Box en grønn hake vises sammen med navnet på sensoren plugget inn i boksen og versjonen på Beregn Box programvare.

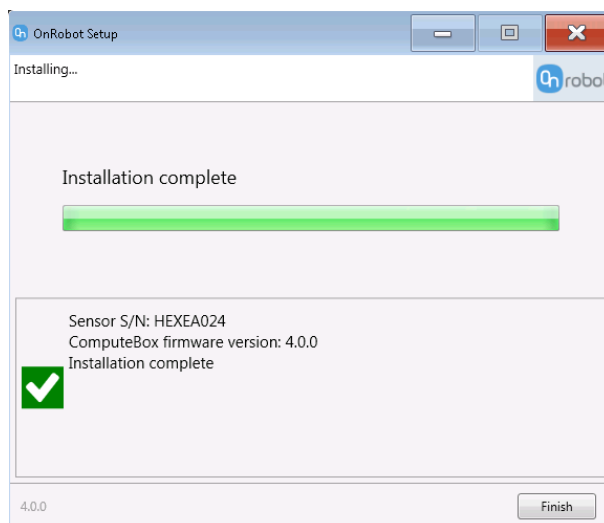
Etter at du har satt opp IP-en for Compute Box IP, fortsett ved å angi IP- og udnerettmaske for RSI-tilkoblingen.

IP-en du angir her må være på samme undernett som det du definerte under RSI-oppsettet. (Hvis du f.eks. har angitt 192.168.173.1 for RSI på robotkontrolleren, angir du 192.168.173.X her. X kan være et hvilket som helst tall mellom 2 og 255.) Påse at du også bruker samme undernettmaske som på robotkontrolleren.

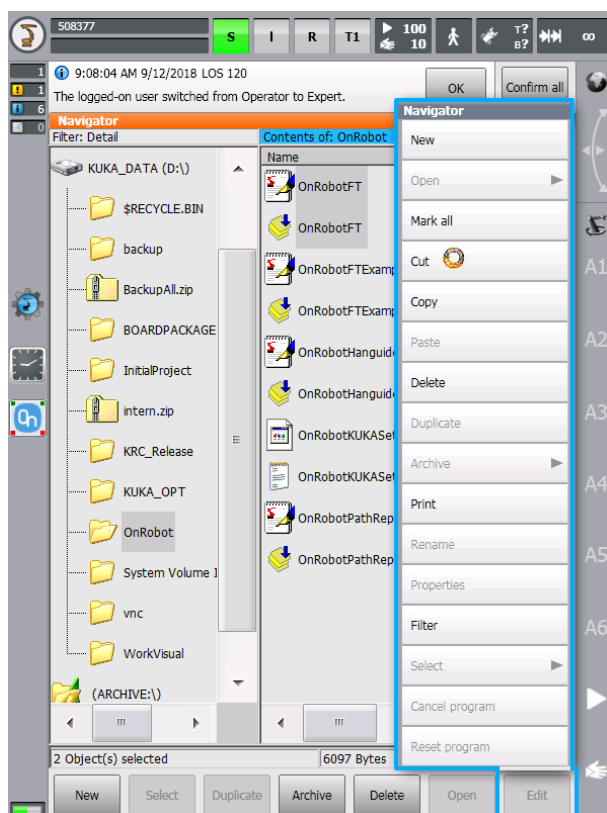




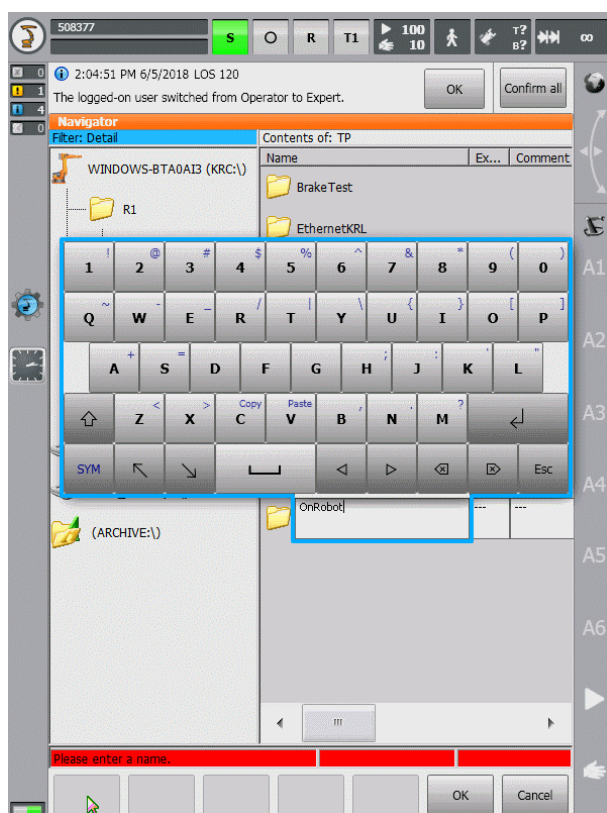
Etter at du har fylt inn alle feltene, klikker du 'Install' for å fullføre installasjonen/konfigurasjonen. Hvis installasjonen har vært vellykket, vises et grønt hakemerke. Det kan oppstå feil under installasjonen hvis det er problemer med tilkoblingen til Compute Box eller hvis robotkontrollerens harddisk er skrivebeskyttet.



For å fullføre oppsettet går du tilbake til Smart HMI, og i Navigator gå til 'D: \OnRobot'. Velg 'OnRobotFT.src' og 'OnRobotFT.dat', deretter trykke du Kopier i 'Edit'-menyen.



Gå til 'KRC:\R1\TP' og opprett en mappe med følgende navn: OnRobot. Lim de to filene inn i den nye mappen.



Start robotkontrolleren på nytt.

## 3 Programmere OnRobot-pakken

---

### 3.1 Oversikt

#### 3.1.1 KRL-variabler

```
STRUC OR_AXEN BOOL X,Y,Z,A,B,C
```

Struktur som brukes til aktivering eller deaktivering av akser for kraftkontroll.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Struktur som brukes til å definere kontrollparameterne for kraften. Denne strukturen har flere felt som vil bli drøftet i avsnittet om kontroll av kraft-dreiemoment.

#### 3.1.2 KRL-funksjoner og underprogrammer

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

### 3.2 Oppstart

#### 3.2.1 OR\_INIT()

Dette underprogrammet må settes inn i enhver kode som bruker OnRobot-kommandoer for kraftkontroll for å starte opp parametere for den riktige atferden for alle kommandoer. Det trenger kun å inkluderes én gang, som må være før den første OnRobot-kommandoen.

### 3.3 Håndstyring

#### 3.3.1 OR\_HANDGUIDE()

Dette underprogrammet starter den sensorstyrte håndstyringen på roboten. Dette programmet inkluderer en BCO for å flytte til den faktiske posisjoner programmet lanseres ved. **Du må ikke berøre sensoren eller noen andre tilkoblede verktøy når programmet startes.**

Argumentet til dette underprogrammet brukes til begrensning av robotens bevegelse langs eller omkring bestemte akser. I eksemplet nedenfor deaktiveres bevegelsen langs Z-aksen sammen med rotasjonene rundt A- og B-aksene.

OR\_HANDGUIDE har en konservativ hastighetsgrense, men

Eksempel:

```
DECL OFAXEN ENABLED_AXES
ENABLED_AXES={X TRUE, Y TRUE, Z FALSE, A FALSE, B FALSE, C
TRUE}
OR_INIT()
OR_HANDGUIDE(ENABLED_AXES)
```


### 3.4 Registrering og tilbakespilling av bane

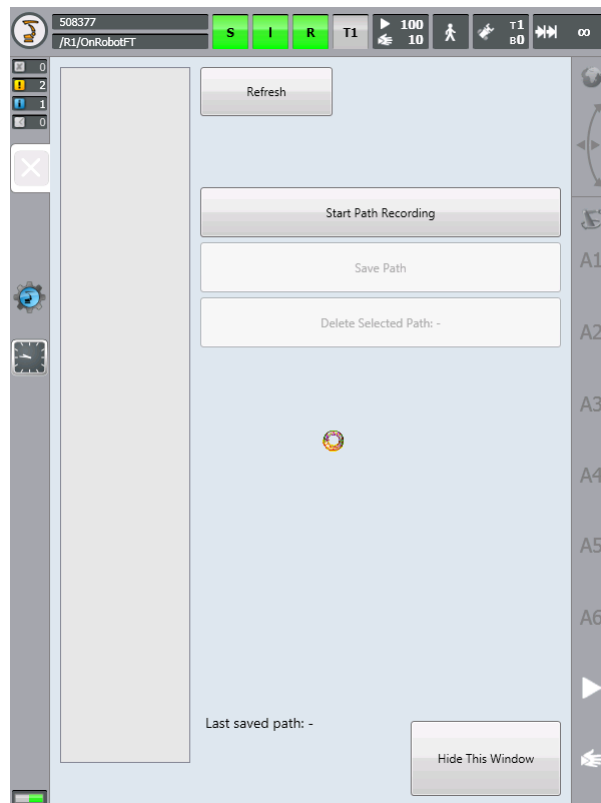
#### 3.4.1 Registrere en bane

Du kan registrere enhver bevegelse som roboten foretar, enten det er en bane som opprettes ved manuell håndstyring av roboten eller formen på en overflate under en kraftkontrollert bevegelse. I ethvert tilfelle må baneregistreringen startes manuelt ved bruk av brukergrensesnittet for baneregistrering. Brukergrensesnittet kan hentes frem ved bruk av 'On'-ikonet på venstre verktøylinje for SmartHMI.

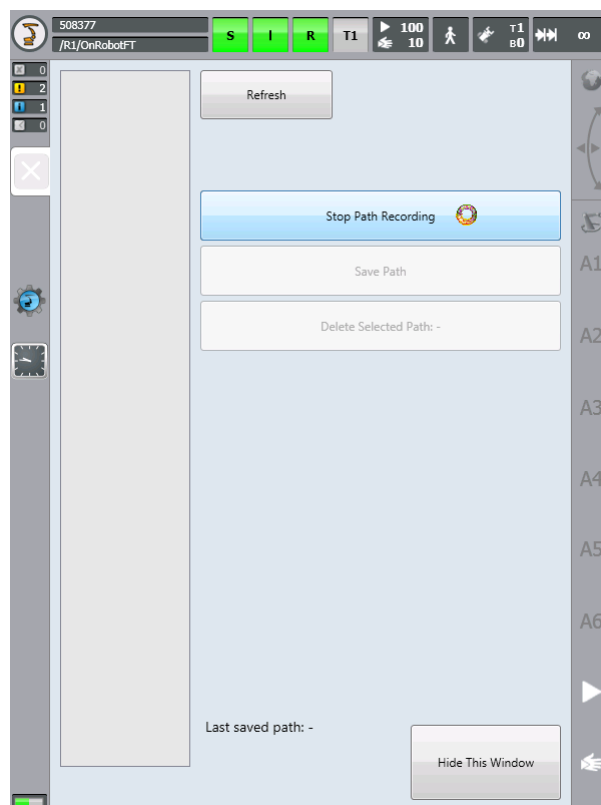


For å registrere en håndstyrt bane, følger du trinnene nedenfor:

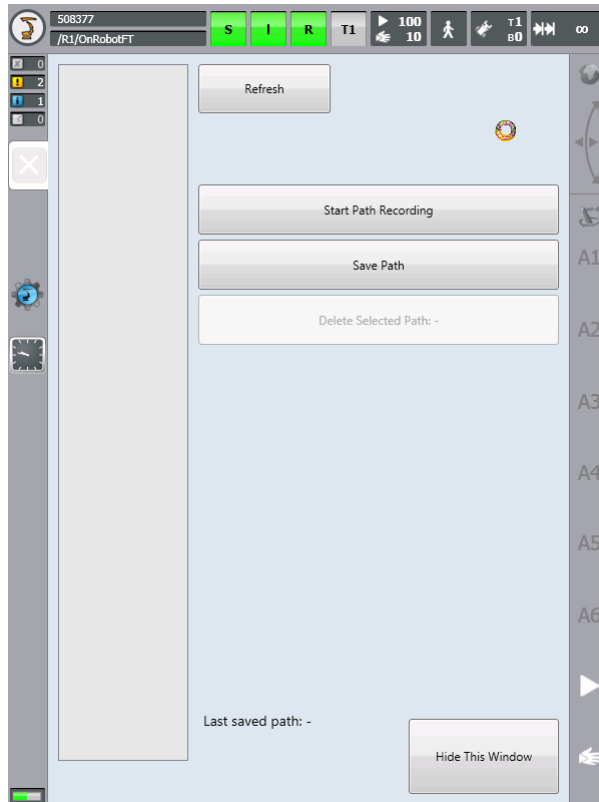
1. Opprett et program (eller bruk eksempelprogrammet som følger med), som har en OR\_HANDGUIDE()-kommando for å starte håndstyring.
2. Velg programmet og start det. Vi anbefaler at du bruker en Teach-modus for dette.
3. Flytt roboten til posisjonen du vil starte baneregistreringen fra. Du kan bruke håndstyring til dette, men da alle registrerte baner betraktes som relative bevegelser, anbefales det å bruke eksplisitt programmerte posisjoner som startpunkter. Dette gjør gjentatt avspilling og gjenbruk av banen enklere.
4. Når roboten er i håndstyringsmodus og i riktig innledende posisjon, velger du -ikonet på venstre verktøylinje for å bringe opp brukergrensesnittet for baneregistrering.
5. Trykk på **Start Path Recording** for å starte registreringsøkten.



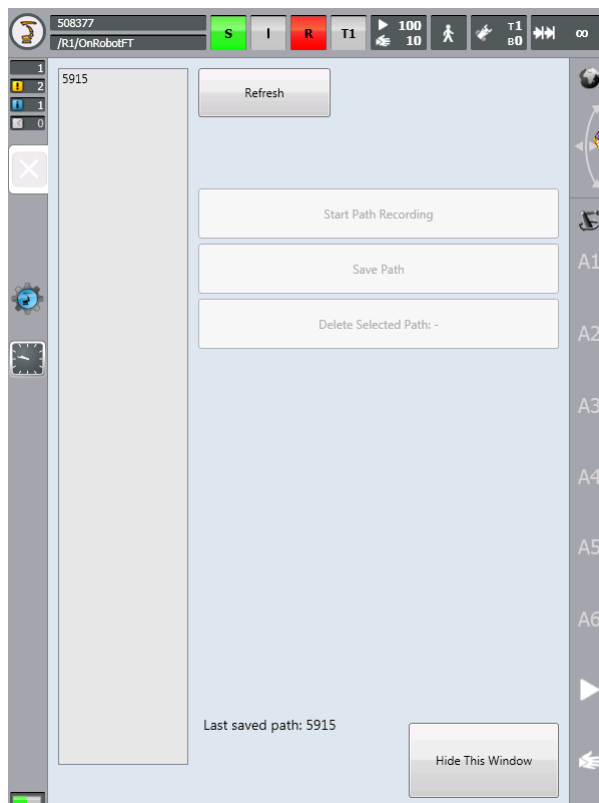
6. Flytt roboten langs banen du vil registrere.
7. Når du er ferdig med registreringsprosessen, trykk **Stop Path Recording**.



8. Hvis du er fornøyd med den registrerte banen, klikk på **Save Path**.



Den nye banen blir lagt til listen på venstre side og identifikatoren vil vises ved siden av **Last saved path**. Banen er nå lagret på Compute Box.



Denne prosessen kan også brukes til å registrere kraftkontrollerte bevegelser. Dette kan gi stor forbedring i nøyaktigheten og hastigheten til kraftkontrollen.

Lagrede baner kan eksporteres via Compute Box-nettsiden og lastes opp til en annen Compute Box. Lagrede baner er utskiftbare mellom robotmerker (f.eks. en bane registrert på en KUKA-robot kan spilles av på en hvilken som helst annen robot som støttes av Compute Box)

### 3.4.2 Spille en bane om igjen: **OR\_PATH\_REPLAY()**

Denne funksjonene kan brukes til å spille av baner som er lagret på Compute Box, på nytt. Kommandoene har tre argumenter:

`OR_PATH_REPLAY(SPEED:IN, ACCELERATION:IN, PATHID:IN)`

**SPEED:** Den konstante translasjonshastigheten, i mm/s, som brukes til gjentatt avspilling av banen. Denne hastigheten er global. Roboten vil derfor forsøke å spille om igjen alle bevegelsene i denne hastigheten. Rotasjoner uten translasjon må derfor unngås.

**ACCELERATION:** Akselerasjonen og oppbremsingen, i mm/s<sup>2</sup>, brukes til gjentatt avspilling av banen. Bruk et lavere tall for å oppnå en mykere akselerasjon ved begynnelsen og slutten av banen.

**PATHID:** Den firesifrede identifikatoren for banen som skal spilles av igjen.

Returverdier:

- 9: Bane fullført
- 1: Generell feil
- 11: Spesifisert bane finnes ikke
- 13: Spesifisert bane er tom
- 14: Kan ikke åpne spesifisert banefil.

Eksempel:

```
DECL INT retval
OR_INIT()
PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}
retval = OR_PATH_REPLAY(50, 50, 9159)
```



### 3.5 Kraftkontroll

#### 3.5.1 OR\_BIAS()

Brukes til tilbakestilling av sensorverdier for en gitt belastning. Brukes til innledende nullstilling av sensorverdiene under kraftkontroll (unntatt håndstyring) eller nullstilling når sensorens retning endres.

#### 3.5.2 OR\_FORCE\_TORQUE\_ON()

Aktiverer kraftkontrollen med forhåndsdefinerte parametere. Etter aktiveringen av kraftkontrollen vil alle bevegelsene bli lagt til kraftkontrollen (enten KUKA-bevegelsekommandoer eller gjentatt avspilling av bane).

```
OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)
```

PARAM er strukturen for OR\_FORCE\_TORQUE\_PARAM med følgende felt:

FRAME\_TYPE: Rammen for bevegelsen som brukes til kraftkontroll. #BASE er robotens grunnleggende koordinatsystem, festet til robotens sokkel. #TOOL er rammen festet til robotflensen.

AKTIVER: Definerer samsvarende akser med OR\_AXEN-strukturen.

FRAME\_MOD: Rammeforskyvning for det anvendte koordinatsystemet. Primærbruk er rotasjonen av koordinataksene for kraftkontroll langs en skrå akse eller et skråplan.

P\_GAIN: Proporsjonal økning for kraftkontrolleren. Dette er den mest brukte parameteren for grunnleggende kraftkontroll. Fastsetter hvor raskt roboten reagerer på endringer i kraften, men kan forårsake svingninger. Disse verdiene må starte små (1 for kraft, 0,1 for dreiemoment) og gradvis økes for å forbedre atferd.

I\_GAIN: Trinnsvis økning av kraftkontrolleren. Kan brukes til korrigering av vedvarende kraftfeil (f.eks. en hellende overflate). Sakker ned robotreaksjonen, øker overskyting.

D\_GAIN: Avledet økning av kraftkontrolleren. Kan brukes til å dempe svingninger indusert av kontrolleren. Sakker ned robotreaksjonen – høy verdi øker svingninger.

FT: Definisjon av målkraften som skal holdes langs aksene definert av FRAME\_TYPE and FRAME\_MOD. Deaktiverte akser vil ignorere denne parameteren.

F\_SQR\_TH: Kraftterskel for kvadrert kraftsensitivitet. Kan brukes som en myk avslutning i tilfeller av lav kraft (jo lavere kraft, jo mindre sensitiv, reduserer svingninger). **Hvis denne brukes, må alle GAIN-verdier reduseres drastisk.**

T\_SQR\_TH: Terskel for dreiemoment for kvadrert dreiemomentsensitivitet. Kan brukes som en myk avslutning i tilfeller av lavt dreiemoment (jo lavere dreiemoment, jo mindre sensitiv, reduserer svingninger). **Hvis denne brukes, må alle GAIN-verdier reduseres drastisk.**

MAX\_TRANS\_SPEED: Maksimal translasjonshastighet tillatt av kraftkontroller. [mm/s]

MAX\_ROT\_SPEED: Maksimal vinkelhastighet tillatt av kraftkontrolleren. [deg/s]

### 3.5.3 OR\_FORCE\_TORQUE\_OFF()

Dette underprogrammet slår av kraftkontrollen.

### 3.5.4 OR\_WAIT()

Vent oppgitt tid under kraftkontroll.

OR\_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIDSAVBRUDD: Hvor lang tid som går under ventingen i millisekunder.

Returverdi: 7: Angitt tidsrom passert.

### 3.5.5 Eksempel på kraftkontroll

Dette eksemplet viser paramteriseringen av kraftkontrollbevegelsen som er samsvarende langs alle tre translasjonsakser under holding av 20 N i verktøyets Z-retning. Etter aktivering venter roboten i to sekunder (f.eks. roboten beveger seg til kontakt), deretter forflyttes den 200 mm i X-retningen.

```
DECL OR_AXEN enable
DECL OR_FORCE_TORQUE_PARAM param
DECL POS pgain, dgain, igain, framemod, force
DECL INT retval, tmp

OR_INIT()

PTP {A1 0,A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}

OR_BIAS()
enable = {X TRUE, Y TRUE, Z TRUE, A FALSE, B FALSE, C
FALSE}
pgain = {X 1, Y 1, Z 1, A 0.1, B 0.1, C 0.1}
dgain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
igain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
framemod = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
force = {X 0, Y 0, Z 20, A 0, B 0, C 0}
param.FRAME_TYPE = #TOOL
param.ENABLE = enable
param.FRAME_MOD = framemod
param.P_GAIN = pgain
```

```

param.I_GAIN = igain
param.D_GAIN = dgain
param.FT = force
    param.F_SQR_TH = 0
    param.T_SQR_TH = 0
    param.MAX_TRANS_SPEED = 0
    param.MAX_ROT_SPEED = 0
    OR_FORCE_TORQUE_ON(param)

;VENT 2 sek.
tmp = OR_WAIT(2000)

;KUKA FLYTT
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()

```

## 4 Ordliste

---

Uttrykk	Beskrivelse
Compute Box	En enhet som leveres av OnRobot sammen med sensoren. Den utfører beregninger som er nødvendig for å bruke kommandoene og programmene som implementeres av OnRobot. Den må kobles til sensoren og robotkontrolleren.
OnRobot Data Visualization	Programvare for datavisualisering produsert av OnRobot for visualisering av dataene som leveres av sensoren. Kan installeres på Windows-operativsystem.

## 5 Liste over akronymer

---

Akronym	Expansion
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	dual in-line package
F/T	Force/Torque
ID	Identifier
IP	Internet Protocol
IT	Information technology
MAC	media access control
PC	Personal Computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw
SP	Starting Position
SW	software
TCP	Tool Center Point
UTP	unshielded twisted pair

## 6 Vedlegg

### 6.1 Endre IP for Compute Box

Hvis du vil endre IP-adresse for sensoren, kobler du en bærbar datamaskin eller PC til OnRobot Compute Box.

1. Påse at strømmen til enheten er slått av. Koble enheten til datamaskinen med Ethernet-kabelen som følger med.
2. Hvis enheten din er i fabrikkinnstillingene, gå videre til trinn 3. Hvis ikke, må du påse at du setter DIP-bryter 3 til ON-posisjon (opp) og DIP-bryter 4 til OFF-posisjon (ned).



3. Koble til strømmen til enheten med den medfølgende strømforsyningen og vent i 30 sekunder mens enheten starter.
4. Åpne en nettleser (Internet Explorer anbefales) og gå til <http://192.168.1.1>. Velkomstskjermen vises.
5. Klikk på **Configuration** i menyen øverst på siden. Det følgende skjermbildet vises:

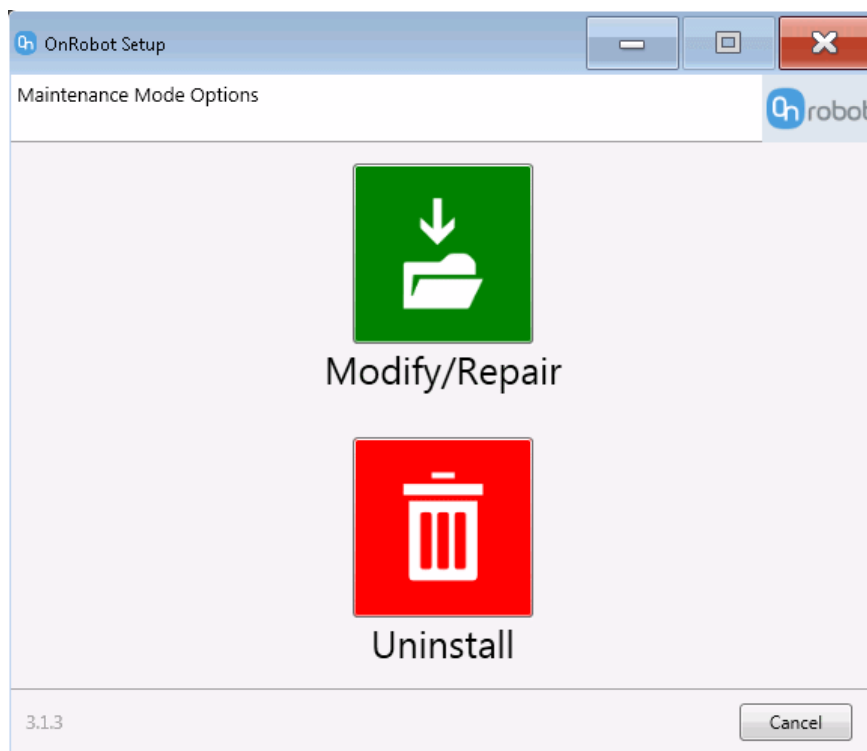
6. Velg **Static IP**-alternativet fra rullegardinmenyen for **Network mode**.
7. Rediger IP-adressen.
8. Sett DIP-bryter 3 til OFF-posisjon.
9. Klikk på **Save**-knappen

10. Åpne en nettleser (Internet Explorer anbefales) og gå til IP-adressen angitt i trinn 7.

## 6.2 Avinstallere programvaren

De følgende trinnene vil avinstallere OnRobot-pakken fra robotkontrolleren:

1. Gå til 'Expert'-modus ved å gå til hovedmenyen, deretter 'Configuration'>'User group'.
2. Minimer brukergrensesnittet med 'Start-up'>'Service'>'Minimize HMI'.
3. Åpne filutforskeren og gå til 'D:\OnRobot'.
4. Kjør filen for OnRobot-oppsett.
5. Klikk på 'Uninstal' og godta meldingene.



6. Start robotkontrolleren på nytt.

### 6.3 Utgaver

Utgave	Kommentar
Utgave 2	Dokumentet omstrukturert. Ordliste over uttrykk lagt til. Liste over akronymer lagt til. Vedlegg lagt til. Tilsiktet publikum lagt til. Tiltenkt bruk lagt til. Opphavsrett, varemerke, kontaktopplysninger, informasjon om originalspråk lagt til.
Utgave 3	Redaksjonelle endringer.
Utgave 4	Redaksjonelle endringer.
Utgave 5	Redaksjonelle endringer.
Utgave 6	Redaksjonelle endringer.