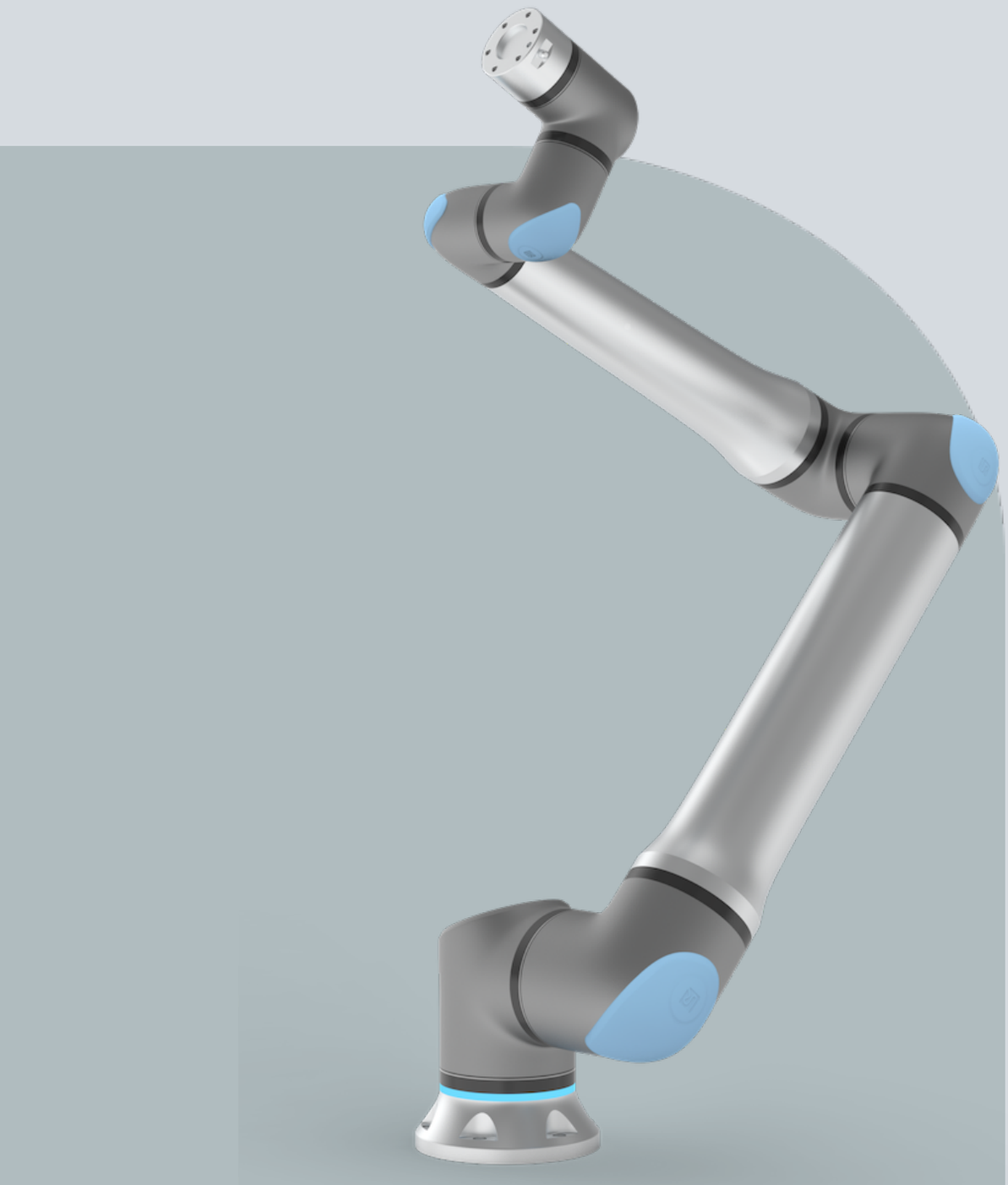
UNIVERSAL ROBOTS

# User Manual

## UR20



Oversettelse av de originale instruksjonene (no)

PolyScope 5


718-834-00

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Informasjonen i dette dokumentet er Universal Robots A/S sin eiendom og skal ikke gjengis helt eller delvis uten skriftlig godkjenning fra Universal Robots A/S. Informasjonen i dette dokumentet kan endres uten forhåndsvarsel og skal ikke tolkes som en forpliktelse av Universal Robots A/S. Dette dokumentet gjennomgås og revideres regelmessig.

Universal Robots A/S påtar seg intet ansvar for eventuelle feil eller unnlatelser i dette dokumentet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S.

Universal Robots-logoen er et registrert varemerke tilhørende Universal Robots A/S.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Innhold

**1. Innledning** ..... **12**

**Del I Maskinvareinstallasjonshåndbok** ..... **17**

**2. Sikkerhet** ..... **19**

2.1. Gyldighet og ansvar ..... 20

2.2. Ansvarsbegrensning ..... 20

2.3. Sikkerhetsmeldingstyper ..... 21

2.4. Generelle advarsler og forsiktighetsregler ..... 22

2.5. Tiltenkt bruk ..... 24

2.6. Risikovurdering ..... 27

2.7. Vurdering før bruk ..... 31

2.8. Nødstopp ..... 32

2.9. Bevegelse uten motorstrøm ..... 33

2.10. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt ..... 34

2.10.1. Stoppkategorier ..... 35

2.10.2. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner ..... 36

2.10.3. Sikkerhetsfunksjoner ..... 40

2.10.4. Sikkerhetsparametersett ..... 41

2.10.5. Modi ..... 43

**3. Løfting og håndtering** ..... **44**

3.1. Bruk av rundslynge ..... 46

**4. Lysvern** ..... **48**

**5. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet** ..... **50**

5.1. 3PE håndkontrollens knappefunksjoner ..... 51

5.2. Bruke 3PE-knapper ..... 52

5.2.1. Freedrive med 3PE-knapper ..... 52

5.2.2. Bruke Flytt robot til posisjon ..... 52

**6. Mekanisk grensesnitt** ..... **54**

6.1. Arbeidsområde og driftsområde ..... 54

6.2. Monteringsbeskrivelse ..... 55

6.3. Sikring av robotarmen ..... 57

6.4. Sikre verktøyet ..... 62

6.5. Klaring for kontrollboksen ..... 65

6.6. Maksimal nyttelast ..... 66

**7. Elektrisk grensesnitt** ..... **68**

7.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler ..... 68

7.2. I/O for styreenhet ..... 70

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7.3. Sikkerhets-I/O ... 72
7.4. Treposisjonsaktiverende enhet ... 76
7.5. Digital I/U til generell bruk ... 77
7.6. Analog I/U til generell bruk ... 78
7.7. Ekstern PÅ / AV-styring ... 79
7.8. Kontrollboksbrakett ... 81
7.9. Ethernet ... 81
7.10. Strømtilkoblinger ... 83
7.11. Robottilkoblinger: Robotkabel ... 84
7.12. Robottilkoblinger: Baseflensekabel ... 86
7.13. Tool I/O ... 87
7.14. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U ... 89
7.15. Verktøyets strømforsyning ... 89
7.16. Verktøydigitale utganger ... 91
7.17. Verktøy digitale innganger ... 92
7.18. Analoge innganger for verktøy ... 92
7.19. Verktøykommunikasjon-I/O ... 93
**8. Transport ... 94**
**9. Vedlikehold og reparasjon ... 96**
**10. Rengjøring og inspeksjon av robotarm ... 98**
**11. Avhending og miljø ... 103**
**12. Sertifiseringer ... 105**
**13. Stopptid og stoppavstand ... 107**
**14. Erklæringer og sertifikater ... 112**
**15. Garantiinformasjon ... 117**
**16. Sertifikater ... 118**
**17. Anvendte standarder ... 123**
**18. Tekniske spesifikasjoner UR20 ... 127**
**19. Sikkerhetsfunksjons-tabeller ... 128**
19.1. Tabell 1a ... 138
19.2. Tabell 2 ... 139
**ProgramvarehåndbokDel II ... 143**
**20. Innledning ... 145**
20.1. Leddbeskrivelse ... 145
20.2. Installasjon av robotarm ... 146
20.3. PolyScope-oversikt ... 151
20.3.1. Ikoner/Faner i PolyScope ... 152

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20.4. Freedrive ... 154
20.4.1. Freedrive-panel ... 156
20.5. Tilbakekjøring ... 157
20.5.1. Backdrive-inspeksjon ... 159
20.6. Quick System-oppstart ... 161
20.7. Det første programmet ... 162
20.8. Vurdering av nettsikkerhetstrusler ... 164
20.8.1. Generell nettsikkerhet ... 164
20.8.2. Nettsikkerhetskrav ... 165
20.8.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet ... 166
20.9. Modi ... 168
**21. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare ... 170**
21.1. Angi et sikkerhetspassord for programvaren ... 172
21.2. Endre sikkerhetskonfigurasjonen for programvare ... 173
21.3. Legger inn ny sikkerhetskonfigurasjon for programvare ... 174
21.3.1. Sikkerhetssjekksum ... 174
21.4. Sikkerhetskonfigurasjon uten Bærbar programmeringsenhet ... 175
21.5. Sikkerhetsmoduser for programvare ... 175
21.6. Sikkerhetsgrenser for programvare ... 176
21.6.1. Robotbegrensninger ... 176
21.6.2. Leddgrenser ... 178
21.7. Sikkerhets-I/O ... 179
21.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare ... 184
21.8.1. Begrensning for verktøyretning ... 191
21.8.2. Begrensning for verktøyposisjon ... 193
21.9. Trygg hjem-posisjon ... 197
**22. Kjøre-kategorien ... 199**
22.1. Flytt robot til posisjon ... 203
22.2. Program ... 203
22.3. Variabler ... 204
**23. Program-kategorien ... 205**
23.1. Konfigurasjon av robotprogrammet ... 207
23.2. Verktøylinje for programtre ... 209
23.2.1. Variabeloppsett ... 210
23.2.2. Kommandokategori ... 212
23.2.3. Grafikk-kategorien ... 215
23.2.4. Variabler-kategorien ... 217
23.3. Uttrykksredigering ... 218
23.4. Bruke en valgt programnode ... 220

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

23.5. Bruke brytepunkt i et program ..... 221
23.6. Enkelttrinn i et program ..... 224
23.7. Grunnleggende programnoder ..... 225
23.7.1. Flytte ..... 225
23.7.2. Vendepunktene er ..... 230
23.7.3. Retning ..... 253
23.7.4. Vent ..... 255
23.7.5. Angi ..... 260
23.7.6. Pop-up ..... 262
23.7.7. Stopp ..... 265
23.7.8. Kommentar ..... 266
23.7.9. Mappe ..... 267
23.7.10. Definer nyttelast ..... 268
23.8. Avanserte programnoder ..... 269
23.8.1. Sløyfe ..... 269
23.8.2. Delprogram ..... 270
23.8.3. Tilordning ..... 272
23.8.4. Hvis ..... 272
23.8.5. Skript ..... 274
23.8.6. Hendelse ..... 275
23.8.7. Tråd ..... 275
23.8.8. Skift ..... 276
23.8.9. Tidtaker ..... 278
23.8.10. Hjem ..... 278
23.9. Maler ..... 281
23.9.1. Søk ..... 281
23.9.2. Kraft ..... 285
23.9.3. Palletering ..... 289
23.9.4. Transportbåndsporing ..... 295
23.9.5. Skrutrekking ..... 296
23.10. URCaps ..... 299
**24. Installasjonskategorien ..... 308**
24.1. TCP-konfigurasjon ..... 308
24.1.1. Lære TCP-posisjon ..... 310
24.2. Nyttelast ..... 311
24.3. Montering ..... 314
24.4. I/O-konfigurasjon ..... 315
24.5. Installasjonsvariabler ..... 318
24.6. Oppstart ..... 321
24.7. Tool I/O ..... 322

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

24.7.1. Analog inngang - Kommunikasjonsgrensesnitt ..... 323
24.7.2. Digital utgangsmodus ..... 323
24.8. Glatt overgang ..... 324
24.9. Hjem ..... 324
24.10. Konfigurasjon av transportbåndsporing ..... 325
24.11. Skrutrekkingsoppsett ..... 326
24.12. Sikkerhet ..... 330
24.13. Funksjoner ..... 330
24.13.1. Funksjonsredigering ..... 338
24.14. Feltbuss ..... 339
24.14.1. MODBUS-klient I/O opsett ..... 339
24.14.2. EtherNet/IP ..... 343
24.14.3. PROFINET ..... 344
24.14.4. PROFIsafe ..... 344
**25. Flytte-kategorien ..... 349**
25.1. Positur-redigeringsskjerm ..... 352
**26. I/U-kategori ..... 354**
26.1. MODBUS ..... 356
**27. Logg-kategorien ..... 357**
**28. Program- og installasjonsbehandling ..... 360**
28.1. Filbehandler ..... 363
**29. Hamburger-meny ..... 365**
29.1. Om ..... 365
29.1.1. Hjelp ..... 366
29.2. Innstillinger ..... 367
29.2.1. Preferanser ..... 367
29.2.2. Passord ..... 368
29.2.3. Tilgang til system og sikkerhet ..... 371
29.2.4. Systemet ..... 373
29.2.5. Sikkerhet ..... 381
29.3. Stopp driften på roboten ..... 388
**30. Ordliste ..... 389**
30.1. Indeks ..... 390

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 1. Innledning

**Innledning**

Gratulerer med kjøpet av din nye Universal Robots-robot, som består av robotarmen (manipulator), kontrollboksen og håndkontrollen.

Robotarmen ble opprinnelig konstruert for å etterligne bevegelsene til en menneskelig arm, og består av aluminiumsslanger, artikulert av seks ledd, noe som gir en høy grad av fleksiblitet i automatiseringsinstallasjonen.
Universal Robots' patenterte programmeringsgrensesnitt, PolyScope, lar deg opprette, laste inn og kjøre automatiseringsapplikasjonene dine.

**Hva inneholder kassene**

- Kontrollboks med 3PE bærbar programmeringsenhet
- Monteringsbraket for kontrollboksen
- Monteringsbrakett for 3PE håndkontrollen
- Nøkkel for å åpne kontrollboksen
- Kabel for sammenkobling av robotarmen og kontrollboksen (se alternativer i 18 Tekniske spesifikasjoner UR20 på side 127)
- Nettkabel eller strømkabel som er kompatibel med din region
- Rundslynge eller løftestropp
- Verktøyflensadapter
- Verktøykabeladapter
- Denne håndboken

**Viktige sikkerhetsanvisninger**

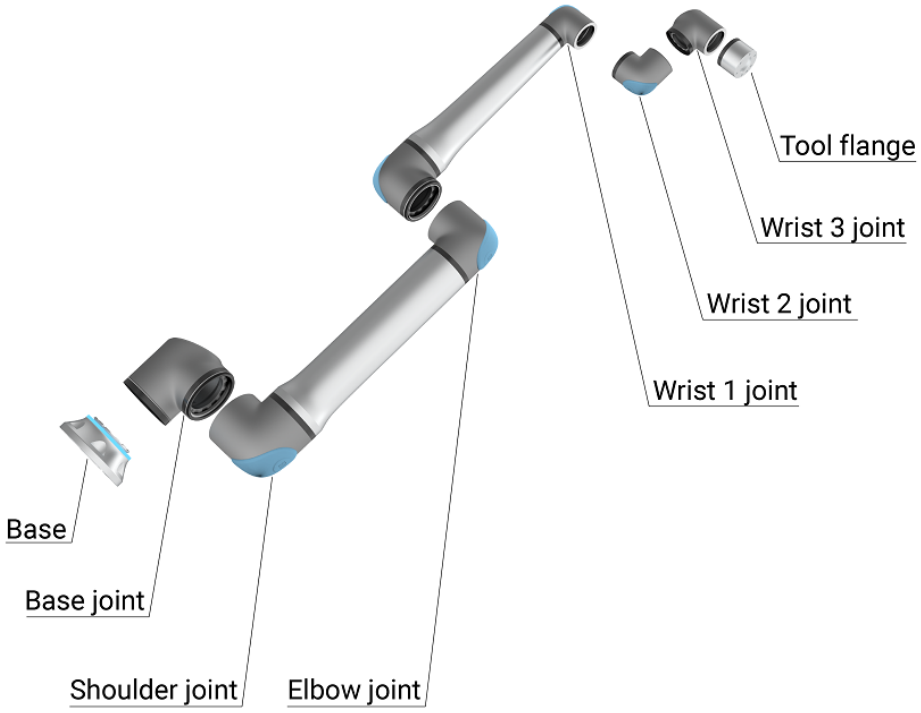
Roboten er en **ufullstendig maskin** (se 12 Sertifiseringer på side 105), og som sådan er en risikovurdering nødvendig for hver installasjon av roboten. Du må følge alle sikkerhetsinstruksjonene i kapittel 2 Sikkerhet på side 19.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Om robotarmen

Ledd, base og verktøyflens er hovedkomponentene i robotarmen. Kontrolleren koordinerer leddbevegelse for å flytte robotarmen.

Festing av en endeeffektor (verktøy) til verktøyflensen i enden av robotarmen, tillater roboten å manipulere et arbeidsstykke. Noen verktøy har et spesifikt formål som går ut over å manipulere en del, for eksempel QC-inspeksjon, bruk av lim og sveising.




2.1: *Robotarmens hovedkomponenter.*

- **Base**: der robotarmen er installert.
- **Skulder og** albue: gjør større bevegelser.
- **Håndledd 2** og **Håndledd 2**: Gjør mindre bevegelser.
- **Håndledd 3**: Der hvor verktøyet er festet til verktøyflensen.

Roboten er delvis fullført maskineri, derfor er en samsvarserklæring inkludert. En risikovurdering er nødvendig for hvert robotprogram.

### Om håndboken

Denne håndboken inneholder sikkerhetsinformasjon, retningslinjer for sikker bruk og instruksjoner for å montere robotarmen, kontrollboksen og håndkontrollen. Du kan også finne instruksjoner for hvordan du begynner å installere og programmere roboten.

Les og følg dem for tiltenkt bruk. Utfør en risikovurdering. Installer og bruk i samsvar med de elektriske og mekaniske spesifikasjonene i denne brukerhåndboken.

Risikovurdering krever en forståelse av farer, risikoer og risikoreduksjonstiltak for robotbruken. Robotintegrering kan kreve et grunnleggende nivå av mekanisk og elektrisk opplæring.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Ansvarsfraskrivelse for innhold**

Universal Robots A/S fortsetter å forbedre driftssikkerheten og ytelsen på sine produkter, og forbeholder seg dermed retten til å oppgradere produkter, og produktdokumentasjon, uten varsel. Universal Robots A/S gjør alt i sin makt for å sikre at innholdet i denne brukerhåndboken er nøyaktig og korrekt, men tar ikke ansvar for eventuelle feil eller manglende informasjon.

Denne håndboken inneholder ingen garantiinformasjon.

**myUR**

myUR-portalen lar deg registrere alle robotene, holde styr på servicesaker og svare på generelle supportspørsmål. Logg inn på myur.universal-robots.com for å få tilgang til portalen for å finne følgende:

- PolyScope-håndbok med beskrivelser og instruksjoner for programvaren
- Servicehåndboken med instruksjoner for feilsøking, vedlikehold og reparasjon av roboten
- Skriptmanualen med skript for dybdeprogrammering

I myUR-portalen håndteres saker enten av din foretrukne distributør eller eskaleres til Universal Robots kundeserviceteam.
Du kan også abonnere på robotovervåking og administrere flere brukerkontoer i selskapet.

**Kundestøtte**

Støttesiden www.universal-robots.com/support inneholder andre språkversjoner av denne håndboken

**UR+**

Det online utstillingsvinduet UR+www.universal-robots.com/plus tilbyr banebrytende produkter for å tilpasse UR-robotprogrammet ditt. Du finner alt du trenger på ett sted – fra verktøy til tilbehør og programvare.

UR+-produkter kobler til og fungerer med UR-roboter for å sikre enkel oppsett og en generelt smidig brukeropplevelse. Alle UR-produkter er testet av UR.

Du får også tilgang til UR+ partnerprogrammet via vår programplattform plus.universal-robots.com, for å designe mer brukervennlige produkter for UR-roboter.

**UR-forumer**

UR Forum-siden forum.universal-robots.com gjør det mulig for robotentusiaster av alle ferdighetsnivåer å knytte bånd med UR og hverandre, å stille spørsmål, søke veiledning og dele erfaringer. UR Forum ble utviklet av UR+ og administratorene våre er UR-ansatte, men størsteparten av innholdet utvikles av deg, UR Forum-medlemmet.

**Academy**

UR Academy-siden academy.universal-robots.com tilbyr en rekke opplæringsmuligheter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Utviklerpakke**

UR-utviklerpakken universal-robots.com/products/ur-developer-suite er en samling av alle verktøyene som trengs for å bygge en hel løsning, inkludert å utvikle URCaps, tilpasse endeeffektorer og integrere maskinvare.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Del I

# Maskinvareinstallasjonshåndbok

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2. Sikkerhet

**Beskrivelse**

Les den generelle sikkerhetsinformasjonen og instruksjonene og veiledningen med hensyn til risikovurderingen og tiltenkt bruk. Vær spesielt oppmerksom på tekst som står til varselssymboler. Påfølgende avsnitt beskriver og definerer sikkerhetsrelaterte funksjoner som er spesielt relevante for samarbeidsapplikasjoner.

Les og forstå spesifikke ingeniørdata som er relevante for montering og installasjon, for å forstå integreringen av UR-roboter før roboten er slås på for første gang (se 1 Idriftsetting på side 1).

Det er viktig å observere og følge alle monteringsanvisningene i følgende deler av denne håndboken.

Universal Robots fraskriver seg alt ansvar dersom roboten (armen til kontrollboksen og/eller håndkontrollen) er skadet, endret eller på noen måte modifisert. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader forårsaket av roboten eller annet utstyr på grunn av programmeringsfeil, uautorisert tilgang til UR-roboten og dens innhold eller feil på roboten.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.1. Gyldighet og ansvar

**Beskrivelse**

Informasjonen i denne brukerhåndboken dekker ikke hvordan en designer, installerer, integrerer og drifter et robotprogram, og dekker heller ikke alt periferiutstyr som kan påvirke sikkerheten av robotprogrammet. Robotprogrammet skal være konstruert og installert i samsvar med sikkerhetskrav fastsatt i relevante standarder og forskrifter i landet hvor roboten er installert.

Personen(e) som integrerer UR-roboten er ansvarlig(e) for å sikre at gjeldende forskrifter i det aktuelle landet overholdes og at eventuelle risikoer i robotapplikasjonen er tilstrekkelig redusert. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til:

- Å utføre en risikovurdering for hele robotsystemet
- Grensesnitt andre maskiner og ekstra beskyttende tiltak hvis pålagt av risikovurderingen
- Konfigurere riktige sikkerhetsinnstillinger i programvaren
- Sikre at sikkerhetstiltak ikke endres
- Validering av robotprogrammet er designet, installert og integrert
- Spesifiser instruksjoner for bruk
- Merk robotinstallasjonen med relevante skilt og kontaktinformasjon til integrator
- Oppbevar all dokumentasjon, inkludert applikasjonsrisikovurderingen, denne håndboken og ytterligere relevant dokumentasjon.

# 2.2. Ansvarsbegrensning

**Beskrivelse**

All informasjon som gis i denne håndboken må ikke tolkes som en garanti fra UR om at industriroboten ikke vil føre til personskade eller skade, selv om industriroboten overholder alle sikkerhetsinstrukser og informasjon om bruk.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.3. Sikkerhetsmeldingstyper

**Description**

Sikkerhetsmeldinger brukes for å understreke viktig informasjon. Les alle meldingene for å bidra til å sikre sikkerheten og forhindre skader på personell og skader på produktet. Sikkerhetsmeldingstypene er definert nedenfor.



**ADVARSEL**

Indikerer en farlig situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til dødsfall eller alvorlig personskade.



**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

Indikerer en farlig elektrisk situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til dødsfall eller alvorlig personskade.



**ADVARSEL: VARM OVERFLATE**

Indikerer en farlig varm overflate der skade kan oppstå ved kontakt og nærhet uten kontakt.



**FORSIKTIG**

Indikerer en farlig situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til skade.



**JORDING**

Indikerer jording.



**BESKYTTENDE JORDING**

Indikerer beskyttende jording.



Indikerer risiko for skade på utstyr og/eller informasjon som bør merkes.



**LES MANUALEN**

Indikerer mer detaljert informasjon som bør konsulteres i brukerhåndboken.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.4. Generelle advarsler og forsiktighetsregler

**Beskrivelse**

De følgende advarslene kan gjentas, forklares eller utdypes de påfølgende avsnittene.



**ADVARSEL**

Å ikke følge de generelle sikkerhetspraksisene som er oppført nedenfor, kan føre til skade eller død.

- Verifiser at robotarmen og verktøyet/endeeffektor er godt festet på plass.
- Verifiser at robotprogrammet har god plass til å operere fritt.
- Kontroller at personalet er beskyttet gjennom hele robotprogrammets levetid, inkludert transport, installasjon, igangkjøring, programmering/ undervisning, drift og bruk, demontering og avhending.
- Verifiser at sikkerhetskonfigurasjonsparametre for roboten er satt for å beskytte personalet, inkludert de som kan være innenfor rekkevidde av robotapplikasjonen.
- Unngå å bruke roboten hvis den er skadet.
- Unngå å bruke løse klær eller smykker når du jobber med roboten. Knyt fast langt hår.
- Unngå å plassere fingrene bak det innvendige dekselet til kontrollboksen.
- Informér brukere om eventuelle farlige situasjoner og beskyttelse som tilbys, forklar beskyttelsens begrensninger og resterende risikoer.
- Informer brukerne om hvor nødstoppknappen(e) er plassert, og om å aktivere nødstoppet i nødstilfeller eller unormale situasjoner.
- Varsle folk om å holde seg utenfor robotens rekkevidde, inkludert når robotprogrammet er i ferd med å starte opp.
- Vær oppmerksom på robotens orientering for å forstå bevegelsesretningen når du bruker Håndkontrollen.
- Følg kravene og veiledningen i ISO 10218-2.



**ADVARSEL**

Håndtering av verktøy/endeeffektorer med skarpe kanter og/eller klempunkter kan føre til skader.

- Påse at verktøyene/endeeffektorene ikke har skarpe kanter eller klempunkter.
- Vernehansker og/eller vernebriller kan være obligatorisk.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**ADVARSEL: VARM OVERFLATE**

Langvarig kontakt med varmen som genereres av robotarmen og kontrollboksen under drift kan føre til ubehag som kan føre til skade.

- Ikke håndter eller ta borti roboten under drift eller like etter drift.
- Sjekk temperaturen på loggskjermen før du håndterer eller berører roboten.
- La roboten kjøle seg ned ved å slå den av og vente én time.



**FORSIKTIG**

Unnlatelse av å gjennomføre en risikovurdering før integrasjon og bruk kan føre til økt fare for skader.

- Utfør en risikovurdering og reduser risikoer før drift.
- Hvis bestemt av risikovurderingen, ikke gå inn i området for robotens bevegelse eller rør robotprogrammet under drift. Installer vernestopp.
- Les informasjonen om risikovurdering.



**FORSIKTIG**

Å bruke roboten med ikke-testet eksternt maskinutstyr eller i et ikke-testet program kan øke risikoen for skade på personalet.

- Test alle funksjoner og robotprogrammet hver for seg.
- Les idriftsettelsesinformasjonen.



Veldig sterke magnetfelt kan ødelegge roboten.

- Ikke utsett roboten for permanente magnetfelt.



**LES MANUALEN**

Verifiser at alt mekanisk og elektrisk utstyr er installert i henhold til spesifikasjonene og advarslene i det Mekaniske grensesnittet og i Elektrisk grensesnitt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.5. Tiltenkt bruk

**Beskrivelse**



**LES MANUALEN**

Unnlatelse av å bruke roboten i henhold til tiltenkt bruk kan føre til farlige situasjoner.

- Les og følg anbefalingene for tiltenkt bruk og spesifikasjonene som er angitt i brukerhåndboken.

Universal Robots-roboter er ment for industriell bruk, får håndtering av verktøy/endeeffektorer, eller for behandling eller overføring av komponenter eller produkter. For detaljer om de forholdene som roboten skal operere under, se Erklæringer og sertifikater og tekniske spesifikasjoner.

Alle UR-roboter er utstyrt med sikkerhetsrelaterte funksjoner, som er bevisst konstruert for å muliggjøre samarbeidsapplikasjoner, hvor robotapplikasjonen opererer sammen med et menneske. Sikkerhetsfunksjonsinnstillingene må være satt til de riktige verdiene i henhold til risikovurderingen for robotprogrammet.

Samarbeidsapplikasjoner er kun beregnet for ikke-skadelige applikasjoner, der den fullstendige applikasjonen, inkludert verktøy/endeeffektor, arbeidsdel, hindringer og andre maskiner, lav risiko i henhold til risikovurderingen av den spesifikke applikasjonen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**ADVARSEL**

Bruk av UR-roboter eller UR-produkter utenfor tiltenkt bruk, kan føre til skader, dødsfall og/eller skader på eiendom. Ikke bruk UR-roboten eller produktene til noen av de ikke-tiltenkte bruksområdene som er nevnt nedenfor:

- Medisinsk bruk, dvs. bruk relatert til sykdom, skade eller funksjonshemming hos mennesker, inkludert følgende formål:
  - Rehabilitering
  - Vurdering
  - Kompensasjon eller lindring
  - Diagnostisering
  - Behandling
  - Kirurgi
  - Helse
  - Protetikk og andre hjelpemidler for fysiske funksjonshemminger
  - Bruk i nærheten av pasient(er)
- Håndtering, løfting eller transport av personer
- Buk i en applikasjon som krever samsvar med spesifikke hygieniske og/eller renslighetsrelaterte standarder, slik som nærhet til eller direkte kontakt med mat, drikke, farmasøytiske og/eller kosmetiske produkter.
  - UR leddfett kan slippes ut i luften (damp), eller dryppe (se advarselen i Rengjøring på side 1).
- Enhver bruk eller bruksområde som avviker fra den tiltenkte bruken, spesifikasjoner og sertifiseringer av UR-roboter og UR-produkter.
- Misbruk er forbudt ettersom det kan føre til død, personskade og/eller skade på eiendom

UNIVERSAL ROBOTS FRASKRIVER SEG UTTRYKKELIG ALLE UTTRYKTE ELLER IMPLISERTE GARANTIER FOR EGNETHET FOR ENHVER BESTEMT BRUK.



**ADVARSEL**

Ikke utfør endringer på roboten. Ikke gjør endringer på e-Series endestykker. En endring kan forårsake uforutsette skader. Alle autoriserte demontering og montering skal utføres på et UR servicesenter, eller kan gjøres av faglærte personer i henhold til den nyeste versjonen av alle relevante servicehåndbøker.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**ADVARSEL**

Manglende hensyn til de økte risikoene på grunn av rekkevidde, lastkapasitet og driftsmomenter og hastigheter forbundet med et robotprogram, kan føre til skade eller død.

- Risikovurderingen av programmet skal omfatte risikoene forbundet med programmets rekkevidde, bevegelse, nyttelast og hastighet på roboten, endeeffektor og arbeidsstykke.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.6. Risikovurdering

**Beskrivelse**

Risikovurderingen er et krav som skal utføres for søknaden. Programmets risikovurdering er integratorens ansvar. Brukeren kan også være integratoren.

Roboten er en delvis komplett maskin. Sikkerheten til robotinstallasjonen avhenger av verktøyet/endeeffektoren, hindringer og andre maskiner. Parten som utfører integreringen må bruke ISO 12100 og ISO 10218-2 til å foreta risikovurderingen. Teknisk spesifikasjon ISO/TS 15066 kan gi ytterligere veiledning for samarbeidsanvendelser. Risikovurderingen skal ta for seg alle oppgaver som kan oppstå i løpet av levetiden til robotapplikasjonen, inkludert, men ikke begrenset til:

- Opplæring av robotapplikasjonen under oppsett og utvikling av robotprogrammet
- Feilsøking og vedlikehold
- Normal drift av robotprogrammet

En risikovurdering må utføres **før** robotprogrammet slås på for første gang. Risikovurderingen er en gjentakende prosess. Etter fysisk installasjon av roboten, verifiser tilkoblingene, og fullfør integreringen. En del av risikovurderingen er å bestemme sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene, i tillegg til behovet for ekstra nødstopp og/eller andre sikkerhetstiltak som trengs for den spesifikke robotapplikasjonen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger

Identifikasjon av riktige sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger er en spesielt viktig del av det å utvikle robotapplikasjoner. Uautorisert tilgang til sikkerhetskonfigurasjonen må forhindres ved å aktivere og angi passordbeskyttelse.



**ADVARSEL**

Manglende passordbeskyttelse kan føre til skade eller død på grunn av hensiktsmessige eller utilsiktede endringer i konfigurasjonsinnstillinger.

- Angi alltid passordbeskyttelse.
- Konfigurer passordadministrasjon, slik at tilgangen bare gis til personer som forstår effekten av endringer.

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for samkjørende robotapplikasjoner. Disse kan konfigureres gjennom sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene. De brukes til å ta hensyn til risikoer identifisert i risikovurderingen for programmet.

Følgende begrenser roboten, og kan for eksempel påvirke energioverføringen til en person via robotarmen, endeeffektoren og arbeidsstykket.

- **Strøm- og kraftbegrensning**: Brukt for å redusere klemmekraft og trykk anvendt av roboten i bevegelsesretningen i tilfelle kollisjoner mellom robot og operatør.
- **Momentbegrensning**: Brukt for å redusere høy overførbar energi og kollisjonkraft dersom kollisjon skulle oppstå mellom operatør og robot, ved å senke hastigheten til roboten.
- **Hastighetsbegrensning**: Brukes for å sikre at hastigheten er mindre enn den konfigurerte grensen.

Følgende orienteringsinnstillinger brukes for å unngå bevegelser og redusere eksponering for skarpe kanter og utstikkende deler mot en person.

- **Posisjonsbegrensning av ledd, albue og verktøy/endeeffektor**: Brukes til å redusere risikoer forbundet med visse kroppsdeler: Unngå bevegelse mot hode og hals.
- **Orienteringsbegrensning for verktøy/endeeffektor**: Brukes for å redusere risiko i forhold til spesielle områder og funksjoner på verktøy/endeeffektor og arbeidsstykke: Unngå at skarpe kanter peker mot operatøren ved å vende de skarpe kantene innover mot roboten.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Risikoer knyttet til stopping**

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for alle robotprogrammet. Disse funksjonene kan konfigureres gjennom sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene. De brukes for å ta hensyn til risiko forbundet med stans av robotprogrammet.

Følgende begrensninger i robotens stopptid og stoppavstand for å sikre at den stanser, vil skje før du når de konfigurerte grensene. Begge innstillingene påvirker roboten automatisk for å sikre at grensen ikke overskrides.

- **Stopptidsgrense**: Brukes for å begrense robotens stopptid.
- **Stoppavstandsgrense**: Brukes for å begrense robotens stoppavstand.

Hvis noe av det som er nevnt ovenfor brukes, er det ikke nødvendig å utføre regelmessig testing av stoppfunksjonen. Robotens sikkerhetskontroll overvåker kontinuerlig.

**Advarsel**

Hvis roboten er installert i et robotprogram der farer ikke med rimelighet kan elimineres eller risikoer ikke kan reduseres tilstrekkelig ved bruk av de innebygde sikkerhetsrelaterte funksjonene (f.eks. ved bruk av et farlig verktøy/endeeffektor, eller farlig prosess), kreves vernestopp. Se ISO 10218-2.



**ADVARSEL**

Å ikke gjennomføre en risikovurdering for programmet kan øke risikoen.

- Utføre alltid en risikovurdering av programmet for forutsigbare risikoer og feil bruk som med rimelighet kan forutses.

  Ved bruk av samarbeidsapplikasjoner skal risikovurderingen inkludere risiko på grunn av kollisjoner og feilbruk som med rimelighet kan forutses.

  Risikovurderingen skal ta hensyn til:

  - Skadens alvorlighetsgrad
  - Sannsynlighet for forekomst
  - Mulighet for å unngå den farlige situasjonen

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Potensielle farer**

Universal Robots identifiserer de potensielle alvorlige farene som må vurderes av den integreringsansvarlige. Andre betydelige farer kan være forbundet med et spesifikt robotprogram.

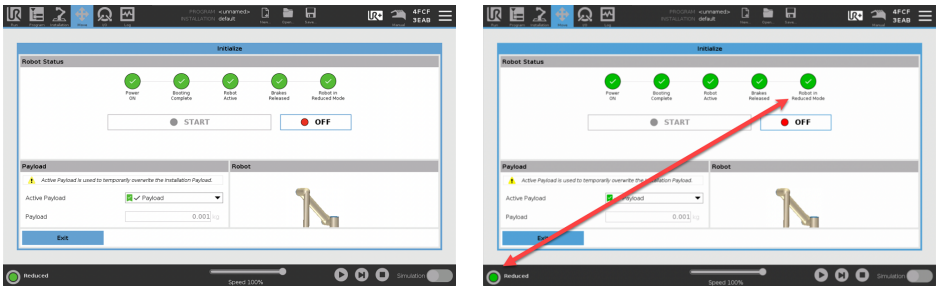
- Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på verktøy/endeeffektor eller verktøy-/endeeffektor-tilkobling.
- Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på gjenstander i nærheten.
- Blåmerking på grunn av kontakt.
- Forstuing eller benbrudd på grunn av støt.
- Konsekvenser fra løse bolter som holder robotarm eller verktøy/endeeffektor.
- Elementer som faller eller kastes ut av verktøyet/endeeffektoren, f.eks. på grunn av et dårlig grep eller strømbrudd.
- Feil forståelse av hva som styres av flere nødstoppknapper.
- Feil innstilling av sikkerhetskonfigurasjonsparametere.
- Feil innstillinger på grunn av uautoriserte endringer til sikkerhetskonfigurasjonenes parametre.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.7. Vurdering før bruk

**Beskrivelse** Følgende tester må utføres før du bruker robotprogrammet for første gang, eller etter eventuelle endringer.

- Kontroller at alle sikkerhetsinnganger og -utganger er riktig tilkoblet.
- Test at alle tilkoblede sikkerhetsinnganger og -utganger, inkludert enheter som er felles for flere maskiner eller roboter, fungerer som de skal.
- Test nødstoppknapper og -innganger for verifisere robotstans og at bremsene kobles inn.
- Test vernestopp-innganger for å verifisere at robotbevegelsen stopper. Hvis vernestopp-tilbakestilling er konfigurert, sjekk at den fungerer som den skal.
- Se på initialiseringsskjermen, aktiver redusert inngang og verifiser skjermens endringer.




- Endre driftsmodus for å verifisere at modusikonet endres i øvre høyre hjørne av PolyScope-skjermen.
- Test den treposisjonsaktiverende enheten for å verifisere at trykk til midtstilling muliggjør bevegelse i manuell modus med redusert hastighet.
- Hvis Nødstopp-funksjonen blir brukt, trykk på knappen push-knappen for Nødstopp og kontroller at det stopper hele systemet.
- Test systemet som er koblet til Robotbevegelse-utgangen, Robot stopper ikke-utgangen, Redusert modus-utgangen eller Ikke-redusert modus-utgangen for å bekrefte at utgangsendringene blir oppdaget.
- Avgjør igangkjøringskravene til robotprogrammet ditt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.8. Nødstopp

**Beskrivelse**

Nødstopp eller E-stopp er den røde trykknappen på håndkontrollen. Trykk på nødstopp-trykknappen for å stoppe alle robotbevegelser. Aktivering av nødstoppknappen forårsaker en stoppkategori én (IEC 60204-1).
Nødstopp er ikke vernestopp (ISO 12100).

Nødstopp er komplementære beskyttelsestiltak som ikke forhindrer skade. Risikovurderingen av robotapplikasjonen avgjør om flere nødstoppknapper er nødvendig. Nødstoppfunksjonen og aktuatoren må være i samsvar med ISO 13850. Etter at en nødstopp er aktivert, låses trykknappen i den innstillingen. Hver gang en nødstopp aktiveres, må den tilbakestilles manuelt ved hjelp av trykknappen som startet stoppet.
Før du tilbakestiller nødstoppknappen, må du visuelt identifisere og vurdere årsaken til at nødstoppen ble aktivert i utgangspunktet. Visuell vurdering av alt utstyr i applikasjonen kreves. Når problemet er løst, tilbakestill nødstoppknappen.

### Slik tilbakestiller du nødstoppknappen

1. Hold inne trykknappen og vri med klokken til låsen åpner seg.

   Du vil føle at låsen løsner, noe som indikerer at trykknappen er tilbakestilt.
2. Bekreft situasjonen og om nødstoppet skal tilbakestilles.
3. Etter tilbakestilling av nødstoppen, gjenopprett strømmen til roboten og gjenoppta driften.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.9. Bevegelse uten motorstrøm

**Beskrivelse**

I det usannsynlige tilfellet av en nødssituasjon, når det enten er umulig eller ikke ønskelig å slå på roboten, kan du bruke tvungen tilbakekjøring for å flytte robotarmen.

For å utføre tvungen tilbakedriving, er du nødt til å skyve eller dra robotarmen hardt for å flytte leddet. Hver leddbrems har en friksjonskobling som muliggjør bevegelse ved dreiemoment med høy kraft.

Å utføre tvungen revers krever høy kraft og kan ikke utføres av én person alene. I klemsituasjoner kreves det to eller flere personer for å utføre tvungen revers. I noen situasjoner må to eller flere personer demontere robotarmen.

Se servicehåndboken for informasjon om hvordan du demonterer roboten.

**ADVARSEL**

Risiko på grunn av brudd på eller fall på en robotarm som ikke støttes, kan forårsake skade eller død.

- Støtt robotarmen før du kutter strømmen.

Å flytte robotarmen manuelt er kun ment for nødssituasjoner og under vedlikehold. Unødvendig bevegelse av robotarmen kan føre til skade på eiendom.

- Ikke flytt leddet mer enn 160 grader for å sikre at roboten kan finne sin opprinnelige fysiske posisjon.
- Flytt ikke leddet mer enn nødvendig.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.10. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt

**Beskrivelse**

Universal Robots-roboter er utstyrt med en rekke innebygde sikkerhetsfunksjoner samt sikkerhetsrelaterte I/U, digitale og analoge kontrollsignaler til eller fra det elektriske grensesnittet for å koble til andre maskiner og ekstra beskyttende enheter. Hver sikkerhetsfunksjon og I/U er konstruert i henhold til EN ISO13849-1 (se 12 Sertifiseringer på side 105) med ytelsesnivå d (PLd) ved bruk av en kategori 3-arkitektur.
Se 21 Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 170 i ProgramvarehåndbokDel II på side 143 for konfigurasjon av sikkerhetsfunksjonene, innganger og utganger i brukergrensesnittet. Se 21.7 Sikkerhets-I/O på side 179 for å se hvordan du kobler sikkerhetsenheter til I/U.



**ADVARSEL**

Bruk av parametre for sikkerhetskonfigurasjoner som ikke samsvarer med de som er bestemt som nødvendige for risikoreduksjon, kan resultere i fare som ikke er lett å eliminere eller risiko som ikke blir tilstrekkelig redusert.

- Sørg for at verktøy og gripere er koblet på riktig måte for å unngå farer på grunn av strømavbrudd.



**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

Programmerings- og/eller ledningsfeil kan føre til at spenningen endres fra 12 V til 24 V, noe som kan føre til brannskade på utstyr.

- Bekreft bruk av 12 V og gå frem med forsiktighet.

**Ytterligere informasjon**

- Bruken og konfigurasjonen av sikkerhetsfunksjoner og grensesnitt må følge risikovurderingsprosedyrene for hver robotapplikasjon. (se kapittel **Sikkerhet** avsnitt **Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt**)
- Stoppetiden bør bli tatt med som en del av applikasjonsrisikovurderingen
- Hvis roboten oppdager en feil i sikkerhetssystemet (f.eks. hvis en av kablene i nødstoppkretsen er kuttet, eller en sikkerhetsgrense er brutt), igangsettes en kategori 0-stopp.

Endeeffektoren er ikke beskyttet av UR-sikkerhetssystemet. Funksjonen til endeeffektoren og/eller tilkoblingskabelen overvåkes ikke

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.10.1. Stoppkategorier

**Beskrivelse**

Avhengig av omstendighetene kan roboten initiere tre typer stoppkategorier definert i henhold til IEC 60204-1. Disse kategoriene er definert i den følgende tabellen.

| Stoppkategorier | Beskrivelse |
|---|---|
| 0 | Stopp roboten ved umiddelbar fjerning av strøm. |
| 1 | Stopp roboten på en ordnet, kontrollert måte. Strømmen fjernes fra roboten når den stoppes. |
| 2. | *Stopp roboten med strøm som er tilgjengelig for stasjonene, samtidig som banen holdes. Drivkraften opprettholdes etter at roboten er stoppet. |

*Universal Robots robots kategori 2-stopp er beskrevet som SS1 eller som SS2-type stopp i henhold til IEC 61800-5-2.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 2.10.2. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner

**Beskrivelse**

Universal Robots robotsikkerhetsfunksjoner, som listet opp i tabellen nedenfor, er i roboten, men er ment til å kontrollere robotsystemet, f.eks. roboten med dens tilfestede verktøy/endeeffektor. Robotsikkerhetsfunksjonene brukes til å redusere robotsystemrisikoen bestemt av risikovurderingen. Posisjoner og hastigheter er i forhold til robotens base.

| Sikkerhetsfunksjon | Beskrivelse |
|---|---|
| Leddposisjonsgrense | Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. |
| Leddfartsbegrensning | Setter en øvre grense for leddhastighet. |
| Sikkerhetsplaner | Definerer planer, i rommet, som begrenser robotposisjon. Sikkerhetsplaner begrenser enten verktøyet/endeeffektoren alene, eller både verktøyet/endeeffektoren og albuen. |
| Verktøyorientering | Definerer tillatte grenseverdier for verktøyet. |
| Fartsbegrensning | Begrenser maksimal robothastighet. Hastigheten er begrenset ved albuen, ved verktøy-/endeeffektorflensen, og i midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene. |
| Styrkebegrensning | Begrenser maksimal kraft som utøves av robotverktøyet/endeffektoren og albuen i klemningssituasjoner. Kraften er begrenset ved verktøy-/endeeffektoren, albueflensen og i midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene. |
| Begrensning av bevegelsesmengde | Begrenser maksimal moment på roboten. |
| Strømbegrensning | Begrenser mekanisk arbeid utført av roboten. |
| Stoppetidbegrensning | Begrenser maksimal tid roboten bruker på å stoppe etter at en robotstans er startet.[1] |
| Stoppe-avstandsbegrensning | Begrenser maksimal avstand roboten kan tilbakelegge etter at en robotstans er startet. |

**Sikkerhetsfunksjon**

Når programrisikovurderingen utføres, er det nødvendig å ta hensyn til bevegelsen av roboten etter at et stopp er igangsatt. For å lette denne prosessen, kan sikkerhetsfunksjonene *Stoppetidsbegrensning* og *Stoppeavstandsbegrensning* brukes.
Disse sikkerhetsfunksjonene reduserer hastigheten på robotbevegelsen dynamisk, slik at den alltid kan stoppes innenfor grensene. Leddposisjonsgrensene, sikkerhetsplanene og verktøyets/endeeffektorens orienteringsgrenser tar hensyn til forventet stoppavstand, dvs. robotbevegelsen vil senkes før grensen er nådd.
Den funksjonelle sikkerheten kan oppsummeres som:

[1] Robotstans var tidligere kjent som «vernestopp».

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Tabell**

| Sikkerhetsfunksjon | Nøyaktighet | Ytelsesnivå | Kategori |
|---|---|---|---|
| Nødstopp | - | d | 3 |
| Vernestopp | - | d | 3 |
| Leddposisjonsgrense | 5 ° | d | 3 |
| Leddfartsbegrensning | 1,15 °/s | d | 3 |
| Sikkerhetsplaner | 40 mm | d | 3 |
| Verktøyorientering | 3 ° | d | 3 |
| Fartsbegrensning | 50 mm/s | d | 3 |
| Styrkebegrensning | 25 N | d | 3 |
| Begrensning av bevegelsesmengde | 3 kg m/s | d | 3 |
| Strømbegrensning | 10 W | d | 3 |
| Stoppetidbegrensning | 50 ms | d | 3 |
| Stoppe-avstandsbegrensning | 40 mm | d | 3 |
| Sikkert hjem | 1,7 ° | d | 3 |

**Advarsler**

**FORSIKTIG**

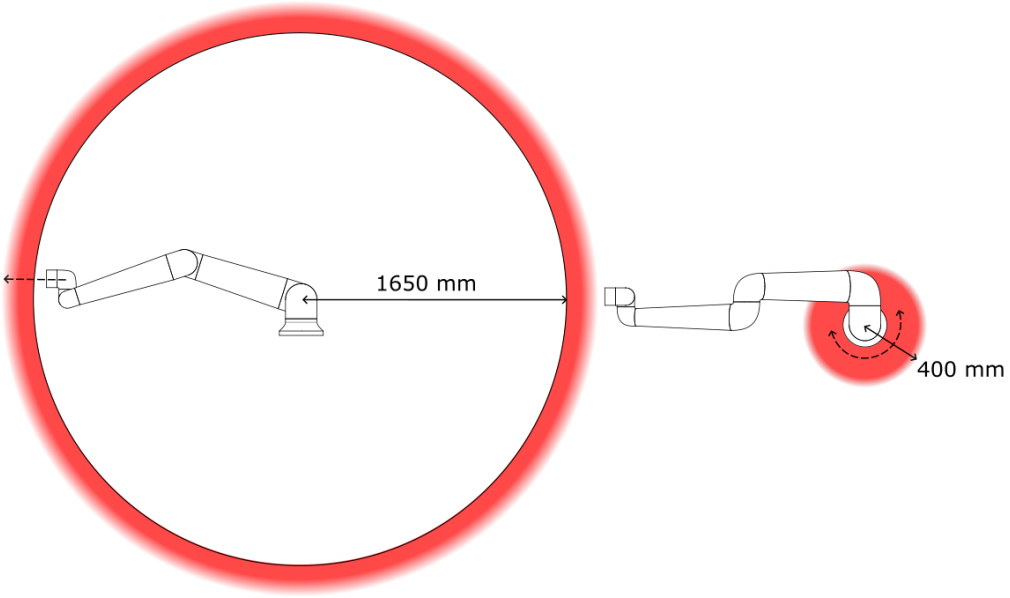
Unnlatelse av å konfigurere maksimal fartsgrense kan føre til farlige situasjoner.

- Om roboten brukes i manuelle håndopererte applikasjoner med lineære bevegelser, må hastighetsgrensen settes til maksimalt 250 mm/s for verktøyet/endeeffektoren og albuen, med mindre en risikovurdering viser at det er akseptabelt med en høyere hastighet. Dette vil forhindre raske bevegelser i robotens albue nær singulariteter.

Det finnes to unntak til kraftbegrensningsfunksjonen som er viktige når man utformer et program. ()
Når roboten strekker seg ut, kan kneleddet gi store krefter i den radikale retningen (vekk fra basen), ved lave hastigheter. På lignende måte kan den korte hevearmen, når verktøyet/endeeffektoren er nærme basen og beveger seg rundt basen, forårsake sterke krefter ved lave hastigheter. Klemmeskader kan unngås ved å fjerne hindringer i disse områdene, ved å plassere roboten på en annen måte, eller ved å bruke en kombinasjon av sikkerhetsplan og leddgrenser for å fjerne faren ved å hindre at roboten beveger seg inn i dette området av arbeidsplassen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Arbeidsområde




*Som følge av robotarmens fysiske egenskaper bør spesielle områder på arbeidsplassen få oppmerksomhet angående klemmefare. Et område (venstre) defineres for radiale bevegelser, når håndledd 1-leddet befinner seg minst 1650 mm fra basen til roboten. Det andre området (høyre) er innen 400 mm fra basen til roboten når den beveger seg tangentielt.*

Klemmeskader kan unngås ved å fjerne hindringer i disse områdene, ved å plassere roboten på en annen måte, eller ved å bruke en kombinasjon av sikkerhetsplan og leddgrenser for å fjerne faren ved å hindre at roboten beveger seg inn i dette området av arbeidsplassen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Sikkerhetsinnganger**

Roboten har også følgende sikkerhetsinnganger:

| Sikkerhets-inngang | Beskrivelse |
|---|---|
| Nødstoppknapp | Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) som informerer andre maskiner som bruker *systemnødstopp*-utgangen, hvis denne utgangen er definert. Det initieres et stopp av hva enn som er koblet til utgangen. |
| Robotnødstopp | Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) via kontrollboksinngangen, som informerer andre maskiner som bruker *systemnødstopp*-utgangen, hvis denne utgangen er definert. |
| Systemnødstopp | Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) av kun roboten, i alle modi og har forrang overfor alle andre kommandoer. |
| Vernestopp | Utfører en kategori 2-stopp (IEC 60204-1) i alle modi, unntatt når det brukes en treposisjonsaktiverende enhet og en modusvelger - når den er i manuell modus, kan vernestopp konfigureres til kun å fungere i automatisk modus. |
| Vernestopp i automatisk modus | Utfører kun kategori 2-stopp (IEC 60204-1) i automatisk modus. *Automatisk modus for vernestopp* kan kun velges når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert og installert. |
| Beskyttende tilbakestilling | Returnerer fra *vernestopp*-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen. |
| Redusert modus | Omstiller sikkerhetssystemet til å bruke *begrensende modi*-grenser. |
| Treposisjonsaktiverende enhet | Initierer en kategori 2-stopp (IEC 60204-1) når den aktiverende enheten er helt trykket eller helt frigjort, kun i manuell modus. Treposisjonsaktiverende enhet-stopp utløses når en inngang blir lav. Den påvirkes ikke av vernenullstilling. |
| Freedrive på robot | Aktiverer freedrive når roboten ikke er i Automatisk modus. |
| Operasjonsmodus | Bytter mellom driftsmoduser. Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er lav og i programmeringsmodus når den er høy. |
| Vernet tilbakestilling i automatisk modus | Returnerer fra *Automatisk modus for vernestopp*-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Sikkerhetsutganger**

For samspill med andre maskiner er roboten utstyrt med følgende sikkerhetsutganger:

| Sikkerhetsutganger | Beskrivelse |
|---|---|
| Systemnødstopp | Mens dette signalet er aktivt, er *robotens nødstopp*-tilførsel aktiv, eller det trykkes på nødstoppknappen. |
| Roboten beveges | Mens signalet er logisk høyt, beveges ingen enkelte ledd av roboten mer enn 0,1 rad/s. |
| Robot stopper ikke | Inaktiv når roboten har stoppet eller er i ferd med å stoppe på grunn av et nødstopp eller vernestans. Ellers vil den være aktiv. |
| Redusert | Aktiv når sikkerhetssystemet er i redusert modus. |
| Ikke redusert | Aktiv når systemet er i redusert modus. |
| Sikkert hjem | Aktiv når roboten er i konfigurert sikker hjemposisjon |

Alle sikkerhetsrelaterte I/U er tokanalers, som betyr at de er sikre når signalet er lavt (dvs. nødstoppet er aktivt når signalet er lavt).

## 2.10.3. Sikkerhetsfunksjoner

**Beskrivelse**

Sikkerhetssystemet virker ved å overvåke om noen av sikkerhetsgrensene brytes eller hvis det igangsettes en nødstopp eller vernestopp.
Reaksjonene til sikkerhetssystemet er:

| Utløser | Reaksjon |
|---|---|
| Nødstopp | Stoppkategori 1 |
| Vernestopp | Stoppkategori 2 |
| 3PE-stopp (hvis en 3-posisjons aktiveringsenhet er tilkoblet) | Stoppkategori 2 |
| Brudd på grenseverdi | Stoppkategori 0 |
| Feilpåvisning | Stoppkategori 0 |



Hvis sikkerhetssystemet finner en feil eller overtredelse, nullstilles alle sikkerhetsutganger til lav.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 2.10.4. Sikkerhetsparametersett

**Beskrivelse**

Sikkerhetssystemet har følgende sett med konfigurerbare sikkerhetsparametere:

- Normal
- Redusert

**Normal og Redusert**

Du kan konfigurere sikkerhetsgrensene for hvert sett med sikkerhetsparametere, og dermed opprette forskjellige konfigurasjoner for normale eller høyere innstillinger og reduserte innstillinger. Den reduserte konfigurasjonen er aktiv når verktøyet/endeeffektoren er posisjonert på den reduserte siden av et triggerredusert plan, eller når den reduserte konfigurasjonen utløses eksternt av en sikkerhetsinngang.
**Bruk av et plan for å utløse Redusert konfigurasjon:** Når robotarmen beveger seg fra siden av utløsningsplanet konfigurert med reduserte sikkerhetsparametere, tilbake til siden med normale sikkerhetsparametere, er det et område på 20 mm rundt utløserplanet hvor både normale og reduserte grenser er tillatt. Dette området rundt triggerplanet forhindrer uønskede sikkerhetsstopp når roboten er nøyaktig på grensen.
**Bruk av en inngang for å utløse Redusert konfigurasjon:** Når sikkerhetsinngangen starter eller stopper den reduserte konfigurasjonen, kan det gå opptil 500 før de nye grenseverdiene blir aktive. Dette kan skje i følgende omstendigheter:

- Bytte fra redusert til normal konfigurasjon
- Bytte fra normal til redusert konfigurasjon

Robotarmen tilpasser seg de nye sikkerhetsgrensene innen 500 ms.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Gjenoppretting**

Når en sikkerhetsgrense brytes, må sikkerhetssystemet startes på nytt. For eksempel, hvis en leddposisjonsgrense er utenfor en sikkerhetsgrense, aktiveres Gjenoppretting ved oppstart.
Du kan ikke kjøre programmer for roboten mens gjenoppretting er aktivert, men robotarmen kan flyttes tilbake manuelt innenfor grensene ved å bruke Freedrive, eller ved å bruke Flytte-kategorien i PolyScope. (se Programvarehåndbok Del II på side 143)
Sikkerhetsgrensene for gjenoppretting er:

| Sikkerhetsfunksjon | Grense |
|---|---|
| Leddfartsbegrensning | 30 °/s |
| Fartsbegrensning | 250 mm/s |
| Styrkebegrensning | 100 N |
| Begrensning av bevegelsesmengde | 10 kg m/s |
| Strømbegrensning | 80 W |

Sikkerhetssystemet utsteder et kategori 0-stopp hvis det vises et brudd på disse grensene.



**ADVARSEL**

Å ikke være forsiktig når du flytter robotarmen i gjenopprettingsmodus kan føre til farlige situasjoner.

- Vær forsiktig når du flytter robotarmen tilbake innenfor grensene, da grensene for leddposisjoner, sikkerhetsplaner og verktøy-/endeeffektororientering er deaktivert i gjenopprettingsmodus.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 2.10.5. Modi

**Beskrivelse**

Når en sikkerhetsgrense er overskredet, aktiveres Gjenopprettingsmodus automatisk, slik at robotarmen lar seg bevege. Gjenopprettingsmodus er en type  Manuell modus. Du kan ikke kjøre robotprogrammer når Gjenopprettingsmodus er aktivert.

Under Gjenopprettingsmodus flyttes robotarmen for å være innenfor leddgrensene, ved å bruke enten Freedrive eller Flytt-fanen i PolyScope.

**Sikkerhetsgrenser for gjenopprettingsmodus**

| Sikkerhetsfunksjon | Grense |
|---|---|
| Leddfartsbegrensning | 30 °/s |
| Fartsbegrensning | 250 mm/s |
| Styrkebegrensning | 100 N |
| Begrensning av bevegelsesmengde | 10 kg m/s |
| Strømbegrensning | 80 W |

Sikkerhetssystemet utsteder et kategori 0-stopp hvis det vises et brudd på disse grensene.



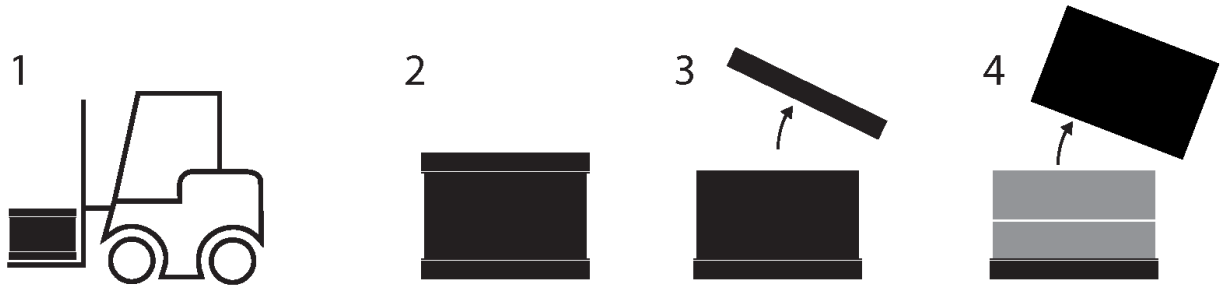
**ADVARSEL**

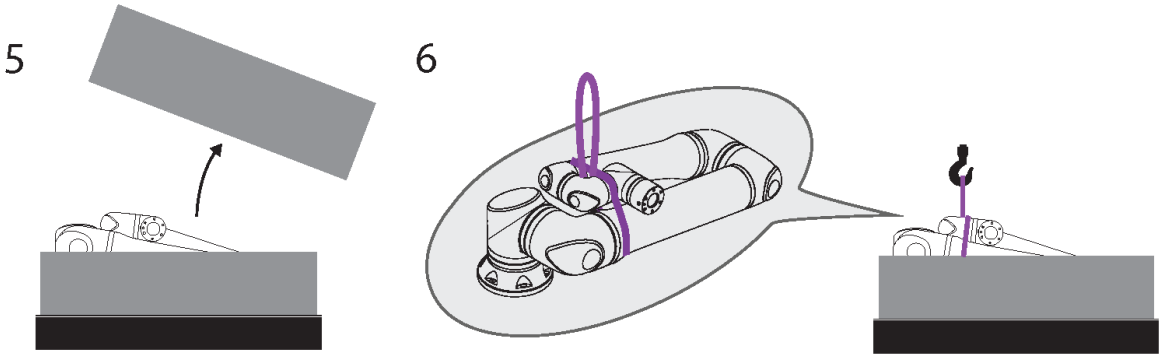
Å ikke være forsiktig når du flytter robotarmen i gjenopprettingsmodus kan føre til farlige situasjoner.

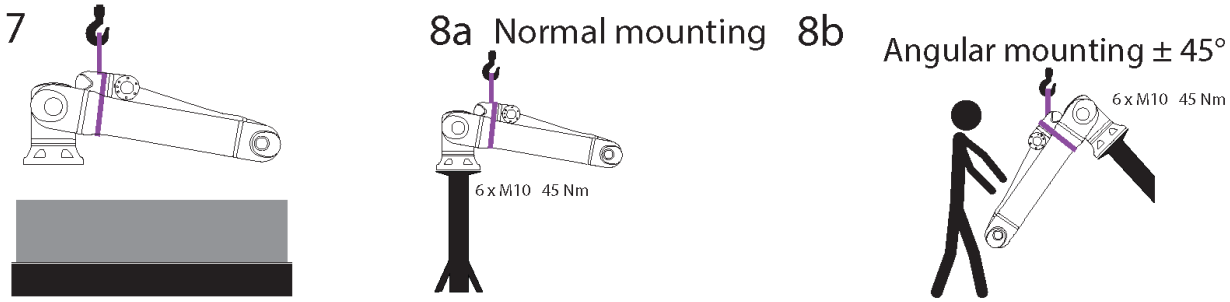
- Vær forsiktig når du flytter robotarmen tilbake innenfor grensene, da grensene for leddposisjoner, sikkerhetsplaner og verktøy-/endeeffektororientering er deaktivert under gjenoppretting.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

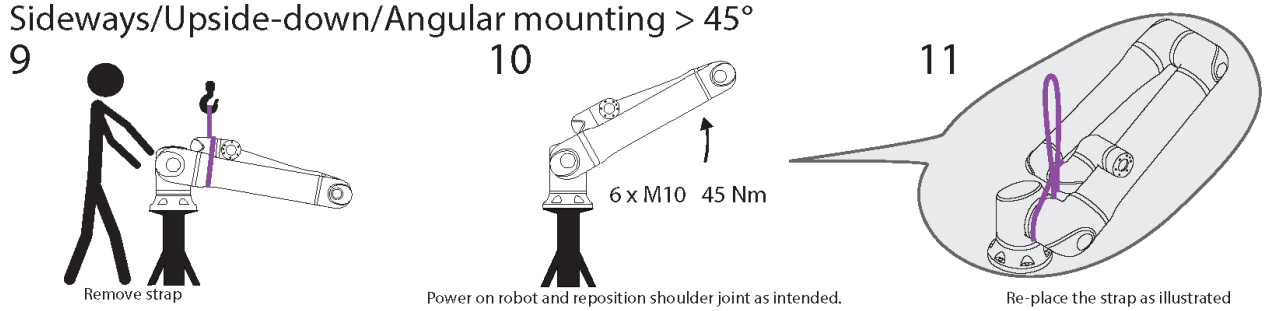
# 3. Løfting og håndtering



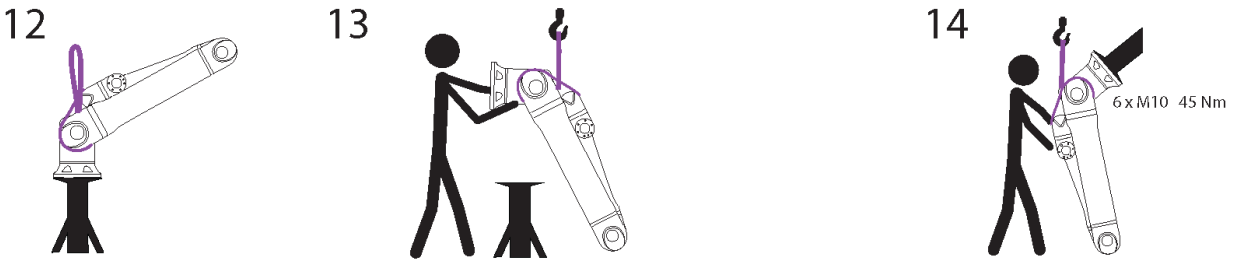




Sideways/Upside-down/Angular mounting > 45°




Power on robot and reposition shoulder joint as intended.
Skip step 10 for sideways mounting.

Re-place the strap as illustrated




When releasing and lifting the robot, support it to rotate and hang as illustrated

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Tabell**

| | Beskrivelse | Handling | Detaljer |
|---|---|---|---|
| 1 | Transport | | |
| 2. | Åpne esken | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | Fjerne robotarmen fra esken ved å bruke stropp | | |
| 6 | | | |
| 7 | Løfte robotarmen med stropp og krok | | Når du slipper og løfter roboten, støtt den slik at den roterer og henger som vist. |
| 8a | Montering | a. Normal montering | • Fest stroppen sikkert under bruk.<br>• Fjern og oppbevar stroppen når du ikke bruker den. |
| 8b | | b. Vinklet montering +/- 45 grader | |
| 9 | Monteringsforberedelse | Sideveis / Opp-ned / Vinklet montering og 45 grader | 1. Fjern stropp<br>2. Slå på roboten og flytt skulderleddet som tiltenkt.<br>3. Hopp over trinn 10 for sideveis montering.<br>4. Erstatt stroppen som illustrert.<br>5. Flytt til monteringsposisjon.<br>6. Fest sikkert.<br>7. Fjern og oppbevar stroppen. |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | Montering | Sideveis / Opp-ned / Vinklet montering og 45 grader | Når du slipper og løfter roboten, støtt den slik at den roterer og henger som vist. |
| 13 | | | |
| 14 | | | |

**ADVARSEL**

Å løfte eller flytte tunge deler kan forårsake skade.

- Løfteutstyr/assistanse for løfting kan være påkrevd.

**ADVARSEL**

Feil installasjon av komponenter og/eller kabler kan føre til skade.

- Personlig verneutstyr (sko, briller, hansker) kan være obligatorisk.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**FORSIKTIG**

Å ikke bruke en passende løfteenhet for vekten av roboten kan føre til skader og eiendomsskader.

- Løfteenheten må være i stand til å løfte 64 kg - kun robot.
- Løfteenheten må være i stand til å løfte 84 kg - robot med nyttelast.

Det kan være spesifikke forskrifter for monteringsløft i ditt område.

- Følg de lokale forskriftene og retningslinjene for løfting.

For mer detaljert informasjon, se Mekanisk grensesnitt.

# 3.1. Bruk av rundslynge

**Beskrivelse**

Rundslyngen er levert av UR som en del av UR20-og UR30-robotene.
I følge produsenten oppfyller rundslyngen følgende standarder:

- EN 1492-1:2000+A1:2008 Tekstilstropper - Sikkerhet - Flatvevde båndslynger laget kunstige fibre for generell bruk.
- EN 1492-2:2000+A1:2008 Tekstilstropper - Sikkerhet - Rundslynger laget av kunstige fibre for generell bruk.

**ADVARSEL**

Bruk av rundslynge uten inspeksjon kan føre til personskade.

- Inspiser slyngen før og etter hver bruk.
- Inspiser slyngen under bruk hvis mulig.

**ADVARSEL**

Bruk av en skadet rundslynge kan føre til personskade.

- Inspiser slyngen nøye visuelt før hver bruk.
- Bruk ikke slyngen hvis den er sprukket, slitt eller hvis sømmen er løs.
- Bruk ikke slyngen hvis det er tegn på varmeskader.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**FORSIKTIG**

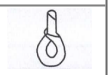
Feil oppbevaring og/eller håndtering kan forårsake skade på rundslyngen.

- Hold slyngen unna syrer og baser.
- Beskytt slyngen mot skarpe kanter og friksjon.
- Bind ikke en knute i løkken.

Det kan være spesifikke forskrifter for kontroll av løfteutstyr i ditt område.

- Følg lokale forskrifter for inspeksjon av løfteutstyr.
- Følg lokale forskrifter angående inspeksjonsfrekvens for løfteutstyr.

**Tabell**

| Beskrivelse av rundslynge | | | |
|---|---|---|---|
| Element | Rundslynge 1T x 1M/2M | | |
| Farge | Fiolett (i henhold til EN 1492-2) | | |
| Materiale | Polyester | | |
| WLL-faktor | 1,0 (1000 KG) | Rett løft |  |
| | 0,8 (800 KG) | Choke Hitch |  |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

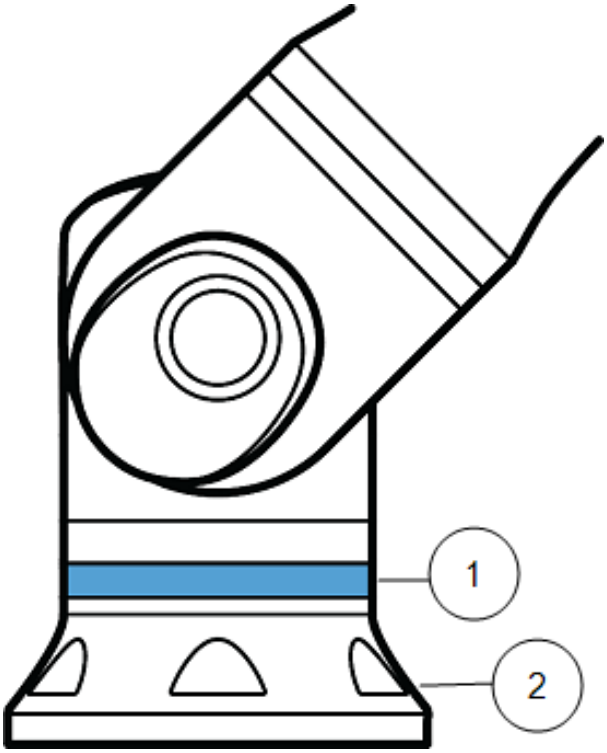
# 4. Lysvern

**Beskrivelse**

Lysvernet ved foten av robotarmen gir statusindikasjon som beskrevet i tabellen nedenfor.

Konfigurasjonen av lysvernet kan endres og/eller deaktiveres av brukeren.

**Robotbase**




1. Lysring
2. Base

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Fargekoder**

| Farge | Modus | |
|---|---|---|
| | Kontinuerlig | Sakte blinkende 0,5 Hz |
| Rød | Roboten beveger seg ikke eller holder på å stoppe.<br>1. Nødstopp | |
| Gul | Roboten beveger seg ikke eller holder på å stoppe.<br>1. Robotstans (tidligere kjent som vernestopp)<br>2. Gjenoppretting<br>3. Vernestopp (alle typer) | |
| Grønn | Automatisk modus<br>1. Kjører | Automatisk modus<br>1. Kjører med reduserte parametere |
| Blå | Manuell modus<br>Ikke automatisk, flyttes ikke<br>1. Oppstartsprosess | Roboten kan ikke flyttes for hånd<br>1. Tilbakekjøring<br>2. Freedrive |
| AV | Ingen strøm tilgjengelig for robotarmen<br>1. Feil<br>2. Overtredelse<br>3. Lasteskjerm<br>4. Systemstrøm AV | |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 5. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet

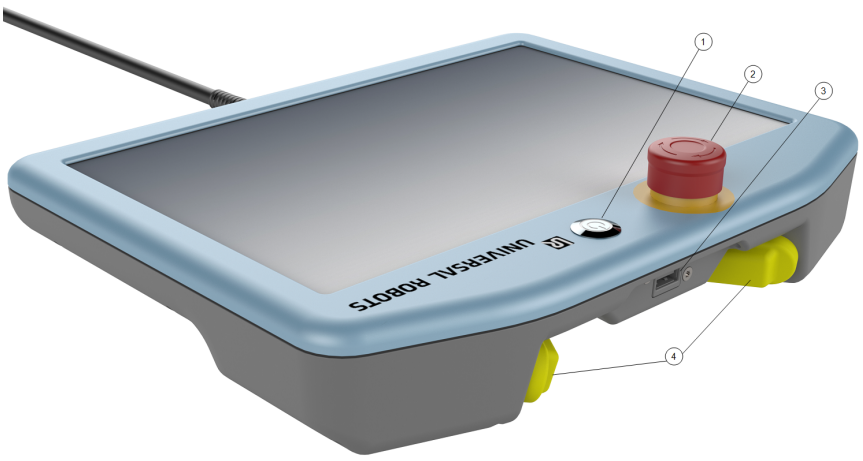
**Beskrivelse**

Avhengig av robotgenereringen, kan håndkontrollen være med eller uten en treposisjonsaktiverende enhet (3PE).
UR20- og UR30-robotene kommer med innebygget 3PE kalt treposisjonsaktiverende enhetsfunksjonalitet i håndkontrollen (3PE TP). Håndkontrollen uten 3PE vil ikke fungere med UR20 og UR30.
Aktiveringsknappene er på undersiden av håndkontrollen, som illustrert nedenfor. Du kan bruke hvilken som helst av knappene, alt ettersom hva du foretrekker. Hvis håndkontrollen er frakoblet, må en ekstern 3PE-enhet kobles til og konfigureres. 3PE TP-funksjonen strekker seg til PolyScope-grensesnittet, der det er tilleggsfunksjoner i toppteksten.

> 3PE-håndkontrollen er ikke inkludert i kjøpet av OEM kontrollboksen, så aktiveringsenhetsfunksjonalitet medfølger ikke. Bruk av en UR20, eller en UR30, krever en ekstra aktiveringsenhet eller en 3PE håndkontroll ved programmering, eller undervisning innenfor rekkevidden til robotapplikasjonen. Se ISO 10218-2.

**Oversikt over BP**

1. Strømknapp
2. Nødstoppknapp
3. USB-port (kommer med støvdeksel)
4. 3PE-knapper




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Freedrive**

Et Freedrive-robotikon befinner seg under hver 3PE-knapp, som illustrert nedenfor.



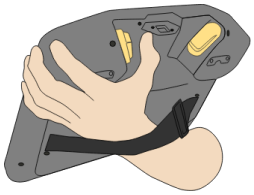
# 5.1. 3PE håndkontrollens knappefunksjoner

**Beskrivelse**

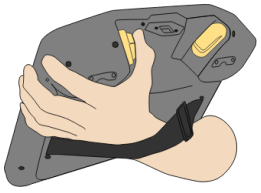
3PE-knappene er kun aktive i Manuell modus. I Automatisk modus krever ikke robotbevegelse bruk av 3PE-knappen.

Tabellen nedenfor beskriver funksjonene til 3PE-knappene.

| Posisjon | | Beskrivelse | Handling |
|---|---|---|---|
| 1 | Frigjør | Det er intet trykk på 3PE-knappen. Den trykkes ikke inn. | Robotbevegelsen stanses i Manuell modus. Strømmen fjernes ikke fra robotarmen og bremsene forblir frigjorte. |
| 2. | Trykk lett (Lett grep) | Det er litt trykk på 3PE-knappen. Den trykkes inn til en midtpunkt. | Lar programmet ditt avspilles når roboten er i Manuell modus. |
| 3 | Trykk hardt (Hardt grep) | Fullt trykk påføres 3PE-knappen. Den presses hele veien inn. | Robotbevegelsen stanses i Manuell modus. Roboten er i 3PE-stopp. |



1 Frigjør knapp



2. Trykk på knapp

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 5.2. Bruke 3PE-knapper

**Bruke 3PE**

For å spille av et program

1. På PolyScope, sikre at roboten er i **Manuell modus**, eller veksle til **Manuell modus**.
2. Oppretthold et lett trykk på 3PE-knappen.
3. På PolyScope, trykk på **Spill av** for å kjøre programmet.

   Programmet kjøres hvis robotarmen er i programmets første posisjon.
   Hvis ikke roboten er i programmets første posisjon, vil **Flytt robot til posisjon**-skjermen vises.

Slik stopper du et program

1. Frigjør 3PE-knappen eller, på PolyScope, trykk på **Stoo**.

Slik pauser du et program

1. Frigjør 3PE-knappen eller, i PolyScope, trykk på **Pause**.

   For å fortsette å kjøre programmet, hold 3PE-knappen lett inne og trykk på **Fortsett** i PolyScope.

## 5.2.1. Freedrive med 3PE-knapper

**Description**

Freedrive lar robotarmen manuelt dras inn i ønskede posisjoner og/eller stillinger. For mer informasjon, vennligst se Freedrive-avsnittet i robotens brukermanual.

**Using freedrive**

Slik bruker du 3PE-knappen for å flytte robotarmen i freedrive:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

   Nå kan du dra robotarmen til ønsket posisjon, mens det lette trykket opprettholdes på knappen.

## 5.2.2. Bruke Flytt robot til posisjon

**Beskrivelse**

Flytt robot til posisjon lar robotarmen flytte seg til den startposisjonen etter at du fullfører et program. Robotarmen må være i startposisjon før du kan kjøre programmet. For mer informasjon, se 22.1 Flytt robot til posisjon på side 203.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Flytt til posisjon**

Slik bruker du 3PE-knappen for å flytte robotarmen til posisjon:

1. Når programmet ditt er ferdigstilt, trykk på **Spill av**.
2. Velg **Spill fra begynnelsen**.

   På PolyScope vises **Flytt robot til posisjon**-skjermen med robotarmbevegelser.
3. Trykk lett på og hold inne 3PE-knappen.
4. Deretter, på PolyScope, trykk og hold inne **Automove** for at robotarmen skal flytte seg til startposisjonen.

   Spill av program-skjermen vises.
5. Opprettholdet et lett trykk på 3PE-knappen for å kjøre programmet.

   Frigjør 3PE-knappen for å stanse programmet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 6. Mekanisk grensesnitt

**Beskrivelse**

Elementene til roboten som utgjør robotsystemet: Robotarm, verktøy eller arbeidsstykke, kontrollboks og 3PE håndkontroll er beskrevet i dette kapittelet. Du finner også kravene til maksimal nyttelast og arbeidsområde.

For informasjon om å legge til serienummer ved første oppstart, se «Installasjon av robotarmen» i programvaredelen.

## 6.1. Arbeidsområde og driftsområde

**Beskrivelse**

Arbeidsområdet er området av den fullt utstrakte robotarmen, horisontalt og vertikalt. Driftsområdet er stedet der roboten forventes å fungere.

Manglende hensyn til robotens arbeidsområde og driftsområde kan føre til skade på eiendom.

- Vurder informasjonen nedenfor når du velger driftsområde for roboten.

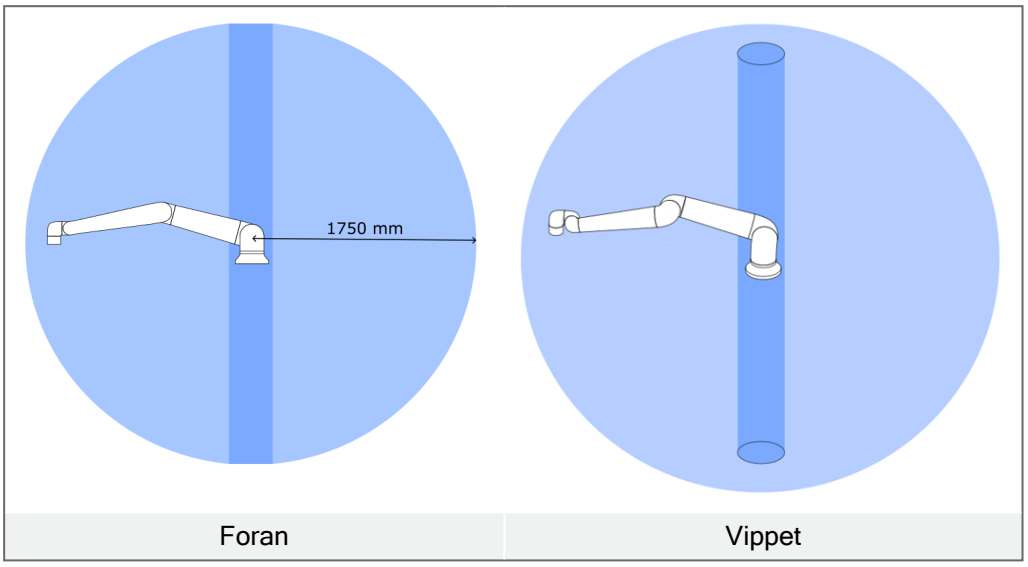
Å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet kan føre til at leddene beveger seg for raskt, noe som kan resultere i tap av funksjonalitet og eiendomsskader.

- Ikke flytt verktøyet nær det sylindriske volumet, selv når verktøyet beveger seg sakte.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Arbeidsområde**

- Roboten strekker seg 1750 mm fra baseleddet.
- Det sylindriske volumet er både direkte over og direkte under robotbasen.
- Verktøyet må ikke flyttes nær det sylindriske volumet, da det fører til at leddene beveger seg for raskt selv når verktøyet beveger seg sakte. Dette kan utgjøre en risiko for eiendom og funksjonalitet.




Foran | Vippet

# 6.2. Monteringsbeskrivelse

**Beskrivelse**

| | |
|---|---|
| Robotarm (base) | Robotarmen bruker M10-bolter med 8,8 styrke som passer inn i seks 10,5 mm monteringshull på basen. Boltene skal strammes til et dreiemoment på 45 Nm |
| Verktøy (verktøyflens) | Verktøyet bruker seks M8-bolter med 8,8 styrke som passer inn i seks M8-gjengede hull i verktøyflensen. Boltene skal strammes til et maksimalt dreiemoment på 16 Nm. For nøyaktig verktøysreposisjonering, bruk en pinne i Ø8-hullet. |
| Kontrollboks | Kontrollboksen er veggmontert eller plassert på bakken. |
| Håndkontrollen | Håndkontrollen er veggmontert eller plassert på kontrollboksen. Kontroller at kabelen ikke forårsaker fare for å snuble. Du kan kjøpe ekstra braketter for montering av kontrollboksen og håndkontrollen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Advarsel: IP-klassifisering**



**FORSIKTIG**

Montering og bruk av roboten i miljøer som overskrider den anbefalte IP-klassifiseringen kan føre til skade.

- Monter roboten i et miljø som er egnet for IP-klassifiseringen. Roboten må ikke betjenes i miljøer som overstiger de som samsvarer med IP-klassifiseringen av roboten (IP54), Teach-tillegget (IP54) og kontrollboksen (IP44)

**Advarsel: Montering**



**ADVARSEL**

Ustabil montering kan føre til ulykker.

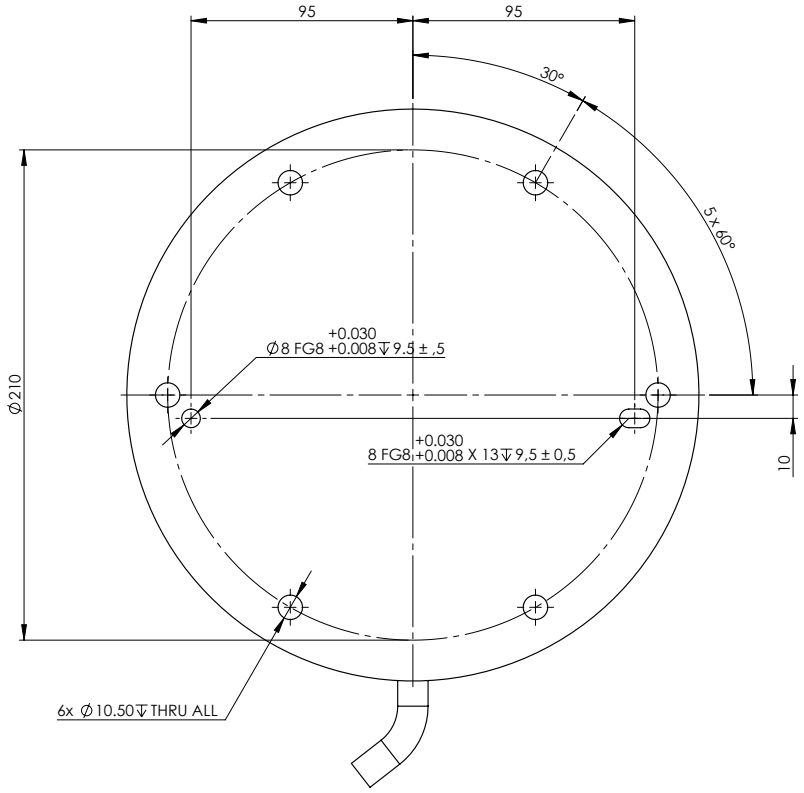
- Sørg for at robotarmens deler er riktig og forsvarlig montert og boltet på plass.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

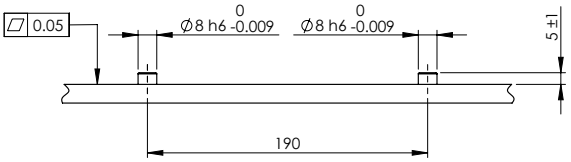
# 6.3. Sikring av robotarmen

**Beskrivelse**

**Bottom View of Robot Base**




**Mounting Plate with Pins for Robot Base**




*Dimensjoner og hullmønster for montering av roboten.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Slik slår du av robotarmen

**ADVARSEL**

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til skade

- Slå av robotarmen for å forhindre uventet oppstart under montering eller demontering.

1. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av roboten.
2. Koble strømkabelen fra veggkontakten.
3. La det passere 30 sekunder mens roboten frigir all lagret energi.

### Slik sikrer du av robotarmen

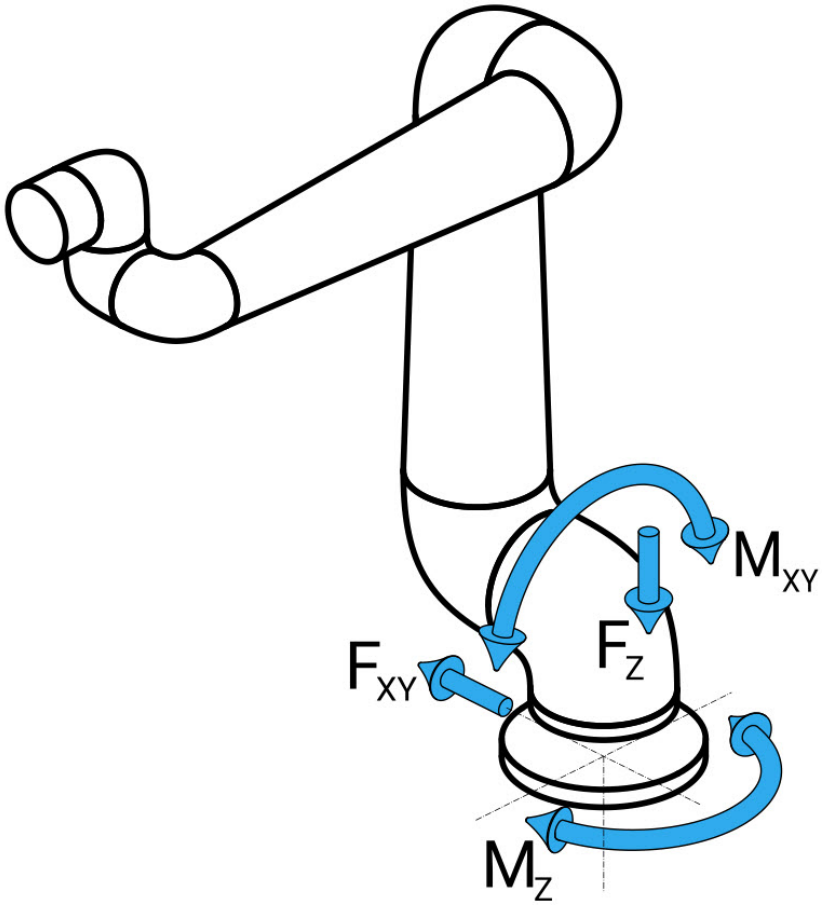
1. Plasser robotarmen på overflaten den skal monteres på. Overflaten må være jevn og ren.
2. Stram de seks M10-boltene med 8,8 styrke til et moment på 45 Nm. (Dreiemomentverdier er oppdatert i SW 5.18. Tidligere utskrevet utgave vil vise forskjellige verdier)
3. Hvis remontering av roboten kreves, brukes Ø8 mm-hullet og Ø8x13 mm-sporet med tilsvarende ISO 2338 Ø8 h6-posisjoneringsstifter i monteringsplaten.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Dimensjonering av stativet**

En viktig del av robotinstallasjonen er konstruksjonen (stativet) der robotarmen er montert. Stativet må være solid og fri for vibrasjoner fra eksterne kilder.
Hvert robotledd produserer et moment som beveger og stopper robotarmen. Under normal uavbrutt drift og under stans av bevegelse overføres leddmomentet til robotstativet som:

- Mz: moment rundt basens z-akse.
- Fz: Krefter langs basens z-akse.
- Mxy: Vippemoment i alle retninger av xy-basisplanet.
- Fxy: Kraft i alle retninger av xy-basisplanet.




*Figur: Definisjon av kraft og moment ved baseflens.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Dimensjonering av stativet

Størrelsen på lastene er avhengig av robotmodellen, programmet og flere andre faktorer. Dimensjonering på stativet skal ta hensyn til laster som robotarmen genererer under normal uavbrutt drift og under stoppbevegelse i kategori 0, 1 og 2. Under stoppbevegelse skal det tillates at leddene overskrider det største nominelle driftsmomentet. Lasten under stopp-bevegelse er uavhengig av stoppkategoritypen.
Verdiene angitt i de følgende tabellene er største nominelle belastning i arbeidstilfeller multiplisert med en sikkerhetsfaktor på 2,5. De faktiske lastene vil ikke overskride disse verdiene.

| Robotmodell | Mz [Nm] | Fz[Nm] | $M_{xy}$[Nm] | $F_{xy}$ [Nm] |
|---|---|---|---|---|
| UR30 | 2220 | 3380 | 2950 | 2120 |

*Maksimalt leddmoment under kategori 0, 1 og 2 stopp.*

| Robotmodell | Mz [Nm] | Fz[Nm] | $M_{xy}$[Nm] | $F_{xy}$ [Nm] |
|---|---|---|---|---|
| UR30 | 1850 | 2750 | 1890 | 1580 |

*Maksimalt leddmoment under vanlig drift.*

Normal driftslast kan vanligvis reduseres ved å senke akselerasjonsgrensene til leddene. Faktiske driftslaster er avhengig av anvendelsen og robotprogrammet. Du kan bruke URSim for å evaluere de forventede lastene i din spesifikke applikasjon.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Dimensjonering av stativet**

Brukere har muligheten til å inkludere ytterligere sikkerhetsmarginer, med tanke på følgende designvurderinger:

- **Statisk stivhet**: Et stativ som ikke er tilstrekkelig stivt vil avbøyes under robotbevegelse, noe som fører til at robotarmen ikke treffer det tiltenkte vendepunktet eller banen. Mangel på statisk stivhet kan også føre til dårlig frittstående undervisningserfaring eller beskyttende stans.
- **Dynamisk stivhet**: Hvis egenfrekvensen i stativet passer bevegelsesfrekvensen for robotarmen, kan hele systemet gi resonans og skape et inntrykk av at robotarmen vibrerer. Manglende dynamisk stivhet kan også resultere i beskyttende stans. Stativet bør ha en minste resonansfrekvens på 45 Hz.
- **Utmattelse**: Stativet skal dimensjoneres slik at det samsvarer med forventet levetid og belastningssykluser på det komplette systemet.



**FORSIKTIG**

- Hvis roboten er montert på en ekstern akse, må akselerasjonen til denne aksen ikke være for høy. Du kan la robotprogramvaren kompensere for akselerasjonen til eksterne akser ved å bruke skriptkommandoen set_base_acceleration()
- Høy akselerasjon kan føre til at roboten gjør et sikkerhetsstopp.



**ADVARSEL**

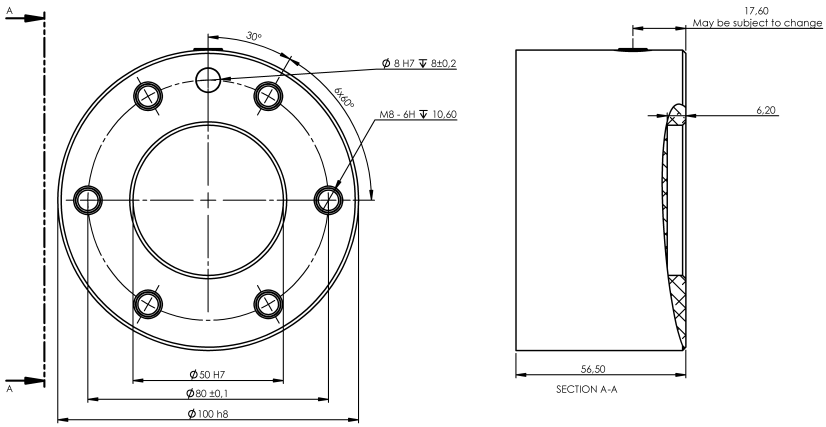
- Potensial for veltefare.
- Robotarmens driftslast kan føre til at bevegelige plattformer, for eksempel bord eller mobile roboter, velter. Dette kan føre til potensielle ulykker.
- Prioriter sikkerheten ved å iverksette tilstrekkelige tiltak for å hindre at bevegelige plattformer kan flyttes til enhver tid.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 6.4. Sikre verktøyet

**Beskrivelse**

Verktøyet eller arbeidsstykket monteres på verktøyets utgangsflens (ISO 9409-1-80-6-M8) på tuppen av roboten.




*Dimensjoner og hullmønster på verktøyet. Alle mål er i millimeter.*

**Verktøyflens**

Verktøyutgangsflensem (ISO 9409-1) er hvor verktøyet monteres på tuppen av roboten. Det anbefales å bruke et radialt spaltet hull for posisjoneringspinnen for å unngå overbelastning, samtidig som du holder nøyaktig stilling.

**FORSIKTIG**

Svært lange M8-bolter kan presse mot bunnen på verktøyflensen og kortslutte roboten.

- Ikke bruk bolter lengre enn 10 mm til å montere verktøyet.

**ADVARSEL**

Unnlatelse av å stramme boltene riktig kan føre til at adapterflensen og/eller endeeffektoren faller av.

- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Sikre at verktøyet er konstruert slik at det ikke kan oppstå farlige situasjoner ved å slippe en del uventet.

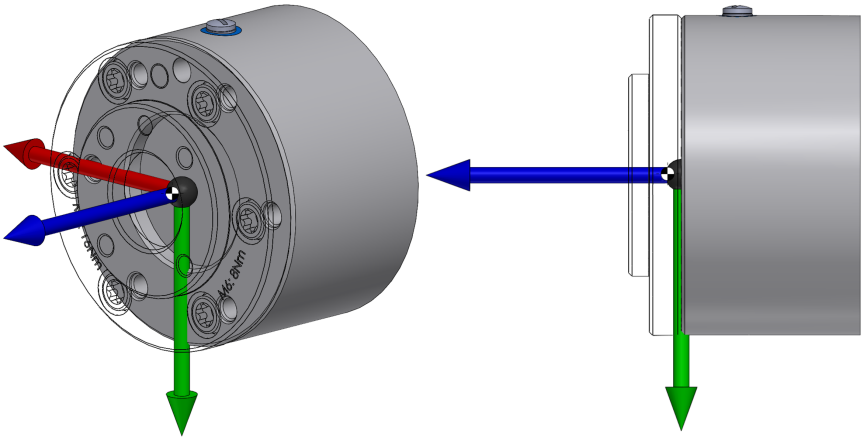
**Tilbehør til verktøyflens**

Verktøyflensen kan kreve tilleggsutstyr for å lette tilkoblingen med verktøy. Avhengig av verktøyet, kan du bruke følgende verktøyflenstilbehør: Verktøykabeladapter (se Verktøyflensadapter på motstående side).

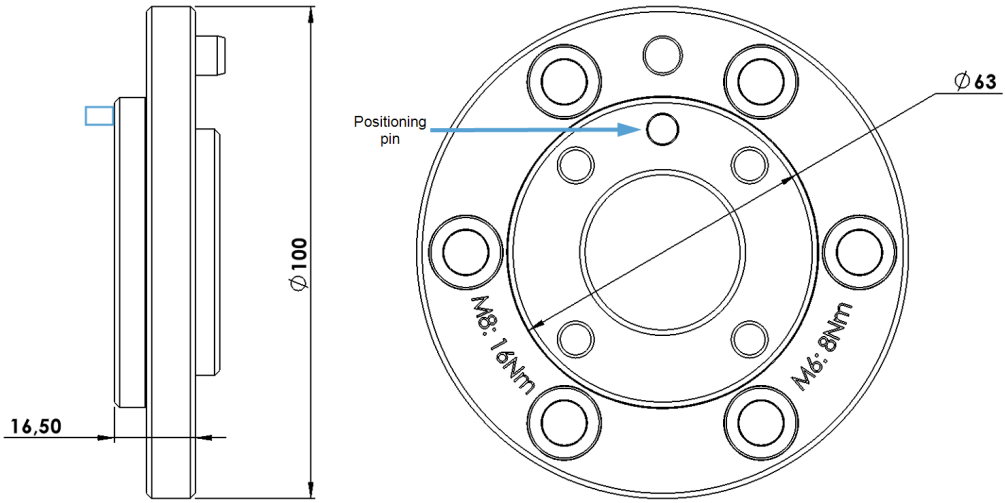
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## Verktøyflensadapter

Verktøyflensadapteret er et mekanisk tilbehør for verktøyflensen som reduserer verktøyflensens skruemønster fra EN ISO-9409-1-80-6-M8 til EN ISO 9409-1-50-4-M6.
(se 6.6 Maksimal nyttelast på side 66)



*Koordinatsystem og massesenter.*




*Verktøyflensadapterens dimensjoner og skruestrammingsmoment.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Verktøyflensadapteren, inkludert seks M8-skruer og en posisjoneringspinne, har de oppførte mekaniske egenskapene:

| | |
|---|---|
| Grensesnitt (robotside) | EN ISO 9409-1-80-6-M8 |
| Grensesnitt (endeeffektorside) | EN ISO 9409-1-50-4-M6 |
| Maksimal nyttelast | 20 kg |
| Skruer (robotside) | 6 x M8 8,8 skruer strammet til 16 Nm |
| Skruer (endeeffektorside) | 4 x M6 8,8 skruer strammet til 8 Nm |
| Posisjonering (endeeffektorside) | ISO 2338 Ø6 h8 |
| Materiale | Anodisert aluminium |
| Vekt | 332 g |
| Massesenter (x, y, z) | 0,00 mm, -0,47 mm, 4,32 mm |



**FORSIKTIG**

Vær spesielt forsiktig når du bruker verktøyadapteren.
Unnlatelse av å feste endeeffektoren riktig kan føre til skade ved at endeeffektoren faller av.

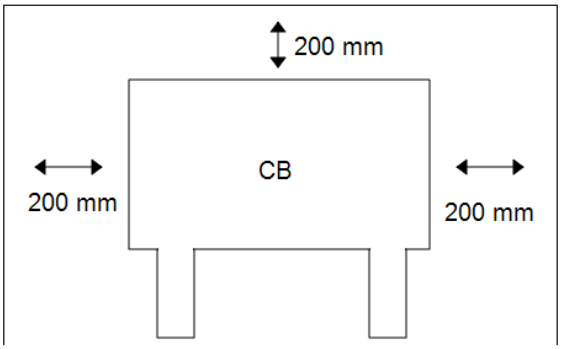
- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Bruk alltid den angitte posisjoneringsstiften.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 6.5. Klaring for kontrollboksen

**Beskrivelse**

Strømmen av varm luft i kontrollboksen kan føre til feil på utstyret.
Kontrollboksen krever en minimum klaring på 50 mm på hver side for tilstrekkelig kjølig luftstrøm. Anbefalt kontrollboksklaring er 200 mm.




**ADVARSEL**

En våt kontrollboks kan føre til livstruende skader.

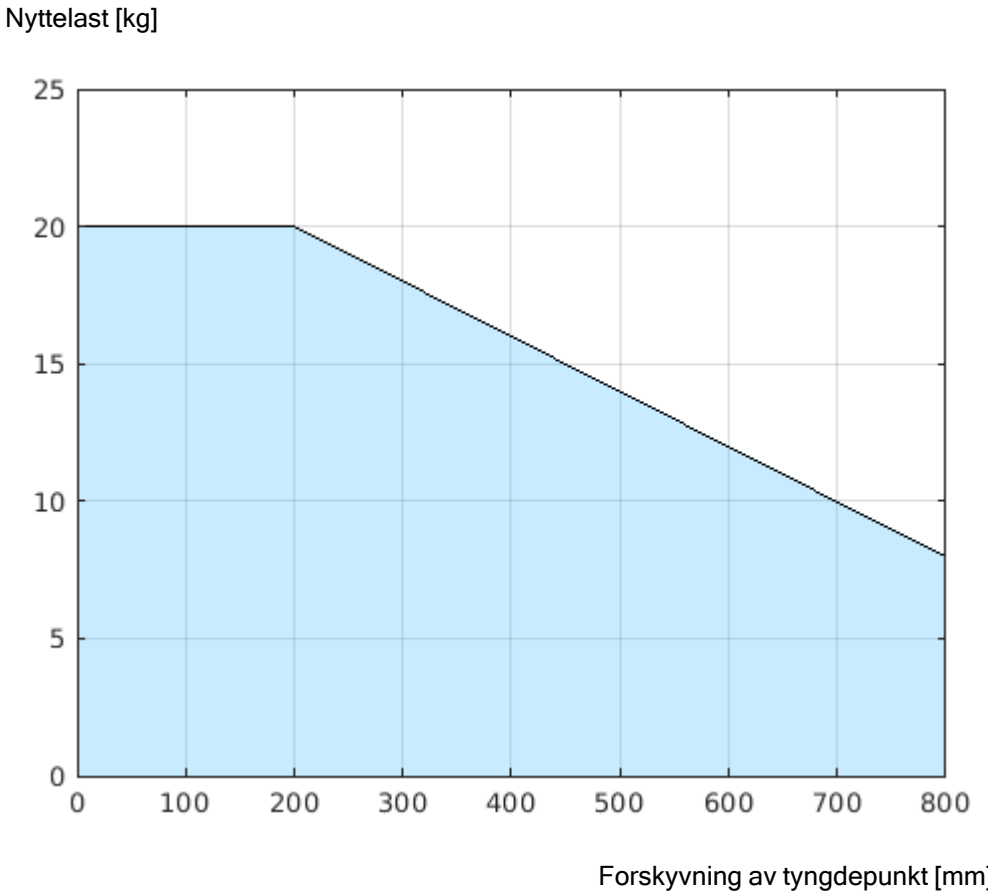
- Kontroller at kontrollboksen og kablene ikke kommer i kontakt med væske.
- Plasser kontrollboksen (IP44) i et miljø som er egnet for IP-klassifiseringen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 6.6. Maksimal nyttelast

**Beskrivelse**

Rangert nyttelast for robotarmen er avhengig av *forskyvningen av tyngdepunktet* til nyttelasten, som vist i figur Forholdet mellom rangert nyttelast og forskyvningen av tyngdepunktet. nede. Forskyvningen av tyngdepunktet er definert som avstanden fra verktøyflensens midtpunkt til tyngdepunktet til den tilføyde nyttelasten.
Når nyttelastmassen beregnes i en plukk og plasser-applikasjon, ta både griperen og objektet som behandles av griperen med i betraktning.
Roboten kan oppleve redusert akselerasjonskapasitet hvis nyttelastens tyngdepunkt overskrider arbeidsområdet på 1750 mm med 20 kg nyttelast.
Robotarmen kan tilrettelegge for en lang tyngdekraftforskyvning hvis nyttelasten er plassert nedenfor verktøyflensen, som ofte er tilfelle i palleteringsapplikasjoner.




*Forholdet mellom rangert nyttelast og forskyvningen av tyngdepunktet.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Nyttelast-treghet**

Roboten kan brukes med høyt treghetsbaserte nyttelaster. Kontrollprogrammet justerer automatisk akselerasjoner, hvis du oppgir det følgende på PolyScope (se: 23.7.10 Definer nyttelast på side 268):

- Nyttelast-masse
- Tyngdepunkt
- Treghet

Du kan bruke URSim til å evaluere akselerasjonene og syklustidene til robotens bevegelser med en bestemt nyttelast.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7. Elektrisk grensesnitt

**Description**

Robotarmen og kontrollboksen inneholder elektriske grensesnittgrupper. Eksempler gis for de fleste typer **I/U**, som både er digitale og analoge kontrollsignaler til eller fra de elektriske grensesnittgruppene som er oppført nedenfor.

- Ethernet
- I/O for styreenhet
- Strømtilkobling
- Robottilkobling
- Tool I/O

Alle spenninger og strømmer er i direkte strøm (DC) hvis ikke annet er spesifisert.

## 7.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler

**Advarsler**

Vær oppmerksom på følgende advarsler for alle grensesnittgruppene, inkludert når du utformer og installerer en applikasjon.

**PLC**



**ADVARSEL**

Hvis du ikke følger advarslene nedenfor, kan det føre til alvorlig personskade eller død siden sikkerhetsfunksjonene kan overstyres.

- Koble aldri sikkerhetssignaler til en PLC som ikke er en sikkerhets-PLC med riktig sikkerhetsnivå. Det er viktig å holde grensesnittsignaler for sikkerhet separert fra de normale I/O-grensesnittsignalene.
- Alle sikkerhetsrelaterte signaler skal være konstruert overflødig (to uavhengige kanaler).
- Hold de to uavhengige kanalene separat, slik at ikke en enkel feil kan lede til tap av sikkerhetsfunksjonen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Elektrisitet



**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

Hvis du ikke følger advarslene nedenfor, kan det føre til alvorlig personskade eller død på grunn av elektriske farer.

- Sørg for at alt utstyr ikke vurdert for vanneksponering forblir tørt. Hvis vann kommer inn i produktet, lås og merk ut strømmen og ta deretter kontakt med den lokale tjenesteleverandøren til Universal Robots for å få hjelp.
- Bruk kun originalkablene som følger med roboten. Ikke bruk roboten i bruksområder hvor kablene er utsatt for flexing.
- Vis hensyn når du installerer grensesnittkablene til robotens I/O. Metallplaten i bunnen er beregnet for kabler og kontakter. Fjern platen før det bores opp hull. Sørg for at all metallspon blir fjernet før du setter på plass platen. Husk å bruke riktige kabelnippelstørrelser.

### EMC



**FORSIKTIG**

Forstyrring av signaler med nivåer høyere enn de som er definert i de spesifikke IEC-standardene, kan føre til uventet oppførsel av roboten. Vær oppmerksom på følgende:

- Roboten har blitt testet i henhold til internasjonale IEC-standarder for **elektromagnetisk kompatibilitet** (EMC). Veldig høye signalnivåer eller overdreven eksponering kan skade roboten permanent. EMC-problemer er funnet å skje vanligvis i sveiseprosesser og blir normalt varslet med feilmeldinger i loggen. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader forårsaket av EMC-problemer.
- I/O-kablene som går fra kontrollboksen til annet maskineri- og fabrikkutstyr kan ikke være lengre enn 30 m, hvis ikke ytterlige tester utføres.

### Jord



**JORDING**

Minuskoblinger henvises til som GND og kobles til skjoldet til roboten og kontrollboksen. Alle nevnte GND-koblinger er kun for tilføring av strøm og signalisering. For PE (vernejording), bruk M6-skrueforbindelsene som er merket med jordsymboler på innsiden av kontrollboksen. Jordlederen skal minst ha kapasiteten til den høyeste strømmen i systemet.

### Håndboken



**LES MANUALEN**

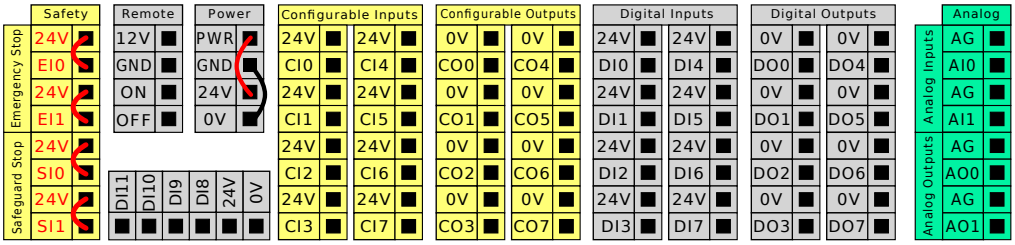
Enkelte I/O-er på innsiden av kontrollboksen kan bli konfigurert for enten normal eller sikkerhetsrelatert I/O. Les og forstå hele avsnittet Elektrisk grensesnitt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

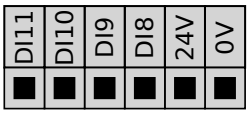
# 7.2. I/O for styreenhet

**Beskrivelse**

Du kan bruke **I/U-ene** på innsiden av kontrollboksen for en rekke ulikt utstyr, inkludert pneumatiske reléer, PLC-er og nødstoppknapper.
Illustrasjonen under viser oppsettet til de elektriske grensesnittgruppene på innsiden av kontrollboksen.




Du kan bruke den horisontale digitale inngangsblokken (DI8-DI11), illustrert nedenfor, for kvadraturkoding av Transportbåndsporing (se Vanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O på motstående side) for denne typen innganger.




Betydningen av fargeskjemaene som er oppført nedenfor må følges og vedlikeholdes.

| | |
|---|---|
| Gul med rød tekst | Dedikerte sikkerhetssignaler |
| Gul med sort tekst | Konfigurerbar for sikkerhet |
| Grå med sort tekst | Generell digital I/O |
| Grønn med sort tekst | Generell analog I/O |

I GUI kan du sette opp **konfigurerbar I/U** som enten **sikkerhetsrelatert I/U** eller **I/U til generell bruk** (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Vanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O

Dette avsnittet definerer elektriske spesifikasjoner for følgende 24 V digital I/O til kontrollboksen.

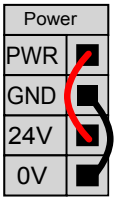
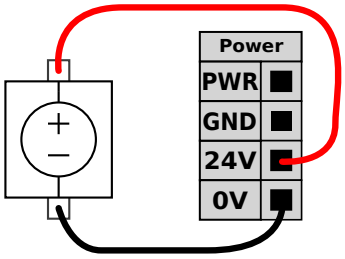
- Sikkerhetsrelatert I/U.
- Konfigurerbar I/U.
- Generell I/U.

> Ordet **konfigurerbar** brukes for I/U som konfigureres som enten en sikkerhetsrelatert I/U eller normal I/U. Dette er de gule terminalene med sort tekst.

Installer roboten i henhold til de elektriske spesifikasjonene, som er de samme for alle de tre inngangene.
Det er mulig å drive den digitale I/U fra en intern 24 V strømforsyning eller fra en ekstern strømkilde ved å konfigurere terminalblokken som heter **Strøm**. Denne blokken består av fire terminaler. De to øverste (PWR og GND) er 24 V og jordet fra den interne 24 V-strømforsyningen. De to nedre terminalene (24 V og 0 V) i blokken er 24 V-inngangene for å forsyne I/O med strøm. Standardkonfigurasjon bruker den interne strømforsyningen, se nedenfor.

### Strømforsyning

Hvis mer spenning kreves, koble til en ekstern strømforsyning som vist nedenfor.

| | |
|---|---|
|  |  |
| Dette eksemplet illustrerer standardkonfigurasjonen ved bruk av den interne strømforsyningen | Dette eksemplet illustrerer standardkonfigurasjonen med en ekstern strømforsyning for mer strøm. |

De elektriske spesifikasjonene for både den interne og en ekstern strømforsyning vises nedenfor.

| Terminaler | Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Intern 24 V strømforsyning* | | | | | |
| [PWR - GND] | Spenning | 23 | 24 | 25 | V |
| [PWR - GND] | Strøm | 0 | - | 2* | A |
| *Krav til ekstern 24 V inngang* | | | | | |
| [24 V - 0 V] | Spenning | 20 | 24 | 29 | V |
| [24 V - 0 V] | Strøm | 0 | - | 6 | A |

*3,5A for 500 ms or 33% duty cycle.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Digitale I/U-er**

Den digitale I/O er konstruert i samsvar med IEC 61131-2. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

| Terminaler | Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Digitale utganger* | | | | | |
| [COx / DOx] | Gjeldende* | 0 | - | 1 | A |
| [COx / DOx] | Spenningsfall | 0 | - | 0,5 | V |
| [COx / DOx] | Lekkasjestrøm | 0 | - | 0,1 | mA |
| [COx / DOx] | Effekt | - | PNP | - | Type |
| [COx / DOx] | IEC 61131-2 | - | 1A | - | Type |
| *Digitale innganger* | | | | | |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Spenning | -3 | - | 30 | V |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | AV-region | -3 | - | 5 | V |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | PÅ-region | 11 | - | 30 | V |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Strøm (11-30 V) | 2. | - | 15 | mA |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Effekt | - | PNP + | - | Type |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | IEC 61131-2 | - | 3 | - | Type |

*For resistiv last eller induktiv last på maksimalt 1H.

# 7.3. Sikkerhets-I/O

**Sikkerhets-I/O**

Dette avsnittet beskriver de bestemte sikkerhetsinngangene (gul terminal med rød tekst) og konfigurerbar I/U (gule terminaler med sort tekst) når den konfigureres som sikkerhetsrelatert I/U. Følg de felles spesifikasjonene for alle digitale I/U i avsnitt7.3 Sikkerhets-I/O oppe.
Sikkerhetsenheter og -utstyr må installeres i samsvar med sikkerhetsinstruksjonene og risikovurderingen i kapittel 2 Sikkerhet på side 19.
Alle sikkerhetsrelaterte I/U-er er parvise (overflødige), så en enkelt feil forårsaker ikke tap av sikkerhetsfunksjonen. Alle sikkerhetsrelaterte I/U-er må imidlertid beholdes som to separate grener.

De permanente sikkerhetsinndatatypene er:

- **Robotnødstopp** kun for nødstopputstyr.
- **Vernestopp** For beskyttende enheter
- **3PE-stopp** For beskyttende enheter

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Tabell**

De funksjonelle ulikhetene vises nedenfor.

| | Nødstopp | Vernestopp | 3PE-stopp |
|---|---|---|---|
| Robot slutter å bevege seg | Ja | Ja | Ja |
| Programkjøring | Stopper midlertidig | Stopper midlertidig | Stopper midlertidig |
| Drivkraft | Av | På | På |
| Tilbakestill | Manuell | Automatisk eller manuell | Automatisk eller manuell |
| Brukshyppighet | Sjelden | Hver syklus til sjelden | Hver syklus til sjelden |
| Krever gjenoppstart | Kun bremsefrigivelse | Nei | Nei |
| Stoppkategori (IEC 60204-1) | 1 | 2. | 2. |
| Utførelsesnivå av overvåkningsfunksjon (ISO 13849-1) | PLd | PLd | PLd |

**Sikkerhetsadvarsel**

Bruk den konfigurerbare I/O for å stille inn ytterligere sikkerhet-I/O-funksjonalitet, f.eks. nødstopputgang. Man kan konfigurere et sett med konfigurerbare I/U-er for sikkerhetsfunksjoner ved hjelp av GUI, (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II).

**FORSIKTIG**

Unnlatelse av å verifisere og teste sikkerhetsfunksjonene regelmessig kan føre til farlige situasjoner.

- Sikkerhetsfunksjoner skal verifiseres før du tar roboten i bruk.
- Sikkerhetsfunksjoner skal testes regelmessig.

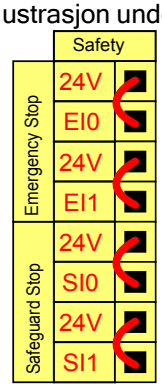
**OSSD-signaler**

Alle konfigurerte og permanente sikkerhetsinnganger blir filtrert for å muliggjøre bruk av OSSD-sikkerhetsutstyr med pulslengder på under 3 ms. Sikkerhetsinngangen innhentes hvert millisekund, og tilstanden til inngangen bestemmes av det hyppigst registrerte inngangssignalet i løpet av de siste 7 millisekundene. OSSD-pulser på sikkerhetsutgangene er detaljert i del Brukerveiledning til PolyScope Del II.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

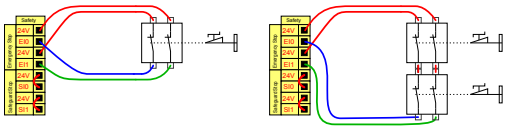
**Standard sikkerhetskonfigurasjon**

Roboten leveres med en standardkonfigurasjon som muliggjør bruk uten ytterligere sikkerhetsutstyr (se illustrasjon under).




**Koble til nødstoppknapper**

I de fleste applikasjoner kreves det å bruke én eller flere ekstra nødstoppknapper. Illustrasjonen under viser hvordan én eller flere nødstoppknapper kan kobles til.

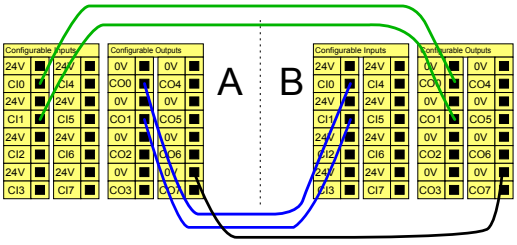


**Dele nødstopp med andre maskiner**

Du kan konfigurere en delt nødstoppsfunksjon mellom roboten og andre maskiner ved å konfigurere følgende I/O-funksjoner via GUI. Robot nødstoppinngang kan ikke brukes til delingsformål. Hvis mer enn to UR-roboter eller andre maskiner må kobles til, må det brukes en sikkerhets-PLC for å kontrollere nødstoppsignalene.

- Konfigurerbart inngangspar: Ekstern nødstopp.
- Konfigurerbart utgangspar: Systemnødstopp.

Illustrasjonen under viser hvordan to UR-roboter deler sine nødstoppfunksjoner. I dette eksempelet er de konfigurerte I/O-ene som brukes CI0-CI1 og CO0-CO1.



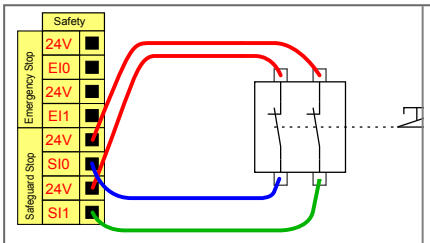
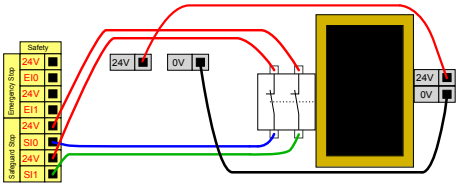

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Vernestopp med automatisk gjenopptakelse**

Denne funksjonen er kun beregnet for applikasjoner der operatøren ikke kan gå gjennom døren og lukke den bak seg. Den konfigurerbare I/U brukes for å sette opp en tilbakestillingsknapp utenfor døren, som kan reaktivere robotens bevegelse. Roboten gjenopptar bevegelse automatisk når signalet gjenopprettes.

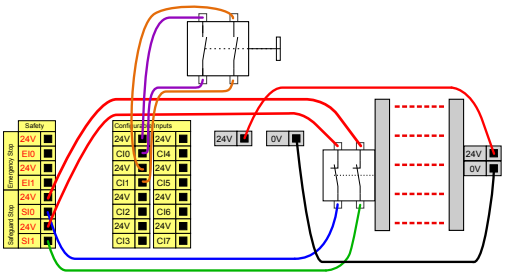
**ADVARSEL**

Ikke bruk denne konfigurasjonen hvis signalet kan gjenopprettes fra innsiden av sikkerhetsperimeteret.

| | |
|---|---|
|  |  |
| Dette eksempelet illustrerer en dørbryter som en grunnleggende verneenhet der roboten stoppes når døren åpnes. | Dette eksempelet illustrerer en sikkerhetsanordning der automatisk gjenopptagelse er hensiktsmessig. Dette eksempelet gjelder også for en sikkerhetslaserskanner. |

**Vernestopp med nullstillingsknapp**

Hvis vernegrensesnittet brukes for å samhandle med en lysgardin, er det påkrevd med en tilbakestilling utenfor sikkerhetsperimeteret. Tilbakestillingsknappen må være en type med to kanaler. I dette eksempelet er I/O som er konfigurert for tilbakestilling CI0-CI1 (se under).



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

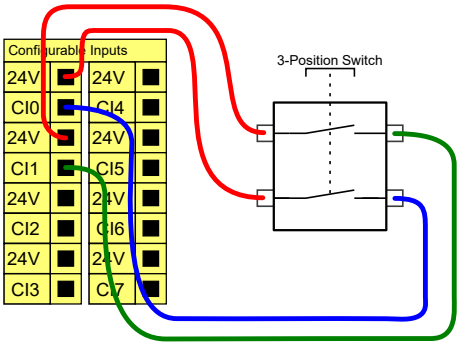
# 7.4. Treposisjonsaktiverende enhet

**Beskrivelse**

Robotarmen er utstyrt med en aktiveringsenhet i form av 3PE håndkontroll. Kontrollboksen støtter følgende aktiveringsenhetskonfigurasjoner:

- 3PE håndkontroll
- Ekstern treposisjonsaktiverende enhet
- Ekstern treposisjonsaktiverende enhet og 3PE håndkontroll

Illustrasjonen under viser hvordan du kobler til en treposisjonsaktivererende enhet. Se kapittelet 5 Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet på side 50 for mer.



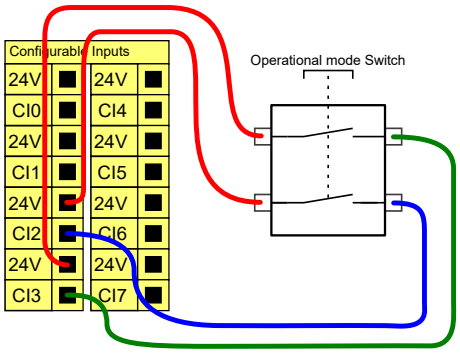

Merk: De to inngangskanalene for inngangen til den treposisjonsaktiverende enheten har en avvikstoleranse på 1 sekund.

UR-robotens sikkerhetssystem støtter ikke flere treposisjonssaktiverende enheter.

**Operasjonsmodusbryter**

Bruk av en treposisjonsaktiverende enhet krever bruk av en driftsmodus-bryter.

Illustrasjonen under viser en operasjonsmodusbryter. Se 20.9 Modi på side 168




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.5. Digital I/U til generell bruk

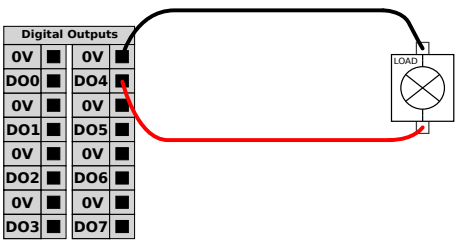
**Beskrivelse**

Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

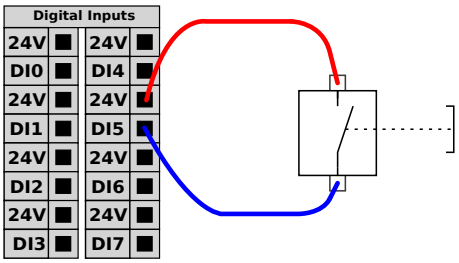
**Generell digital I/O**

Dette avsnittet beskriver generelle 24 V I/O (grå terminaler) og den konfigurerbare I/O (gule terminaler med sort tekst) når de ikke er konfigurert som sikkerhets-I/O. Vær oppmerksom på de vanlige spesifikasjonene i avsnitt7.5 Digital I/U til generell bruk oppe .

Generell I/O kan brukes for å kjøre utstyr som pneumatiske releer direkte eller for kommunikasjon med andre PLC-systemer. Alle digitale utganger kan deaktiveres automatisk når programkjøring stoppes, se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143. I denne modusen er utgangen alltid lav når et program ikke kjører. Eksempler vises i følgende underavsnitt.
Disse eksemplene bruker vanlige digitale utganger, men alle konfigurerbare utganger kan også bli brukt om de ikke er konfigurert til å utføre en sikkerhetsfunksjon.



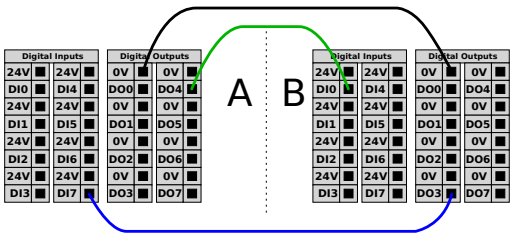

Dette eksemplet viser hvordan en last kontrolleres fra en digital utgang når den kobles til.




Dette eksemplet viser hvordan en enkel knapp kobles til en digital inngang.

**Kommunikasjon med andre maskiner eller PLC-er**

Du kan bruke den digitale I/O for å kommunisere med annet utstyr hvis en vanlig GND (0 V) etableres, og hvis maskinen bruker PNP-teknologi, se under.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.6. Analog I/U til generell bruk

**Beskrivelse**

Det analoge I/O-grensesnitt er den grønne terminalen. Den brukes for å stille inn eller måle spenning (0-10 V) eller strøm (4-20 mA) til og fra annet utstyr.
Følgende anvisning anbefales for å oppnå høyest nøyaktighet.

- Bruk AG-terminalen nærmest I/O. Paret deler et vanlig innstillingsfilter.
- Bruk samme GND (0 V) for utstyret og kontrollboksen. Den analoge I/O er ikke galvanisk isolert fra kontrollboksen.
- Bruk en skjermet kabel eller tvinnede par. Koble skjoldet til GND-terminalen på terminalen som heter **Strøm**.
- Bruk utstyr som fungerer i strømmodus. Nåværende signaler er mindre sensitive overfor endringer.

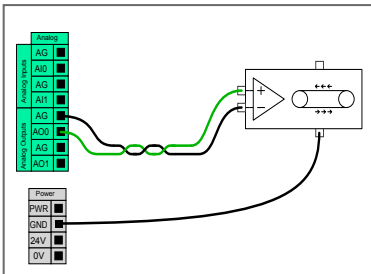
**Elektriske spesifikasjoner**

Inngangsmodi kan velges i GUI (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143). De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

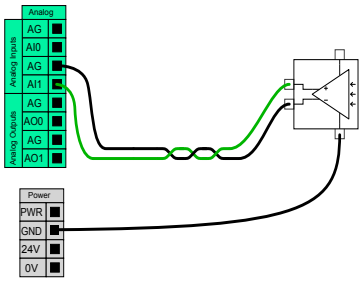
| Terminaler | Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Analog inngang i strømmodus* | | | | | |
| [AIx - AG] | Strøm | 4 | - | 20 | mA |
| [AIx - AG] | Motstand | - | 20 | - | ohm |
| [AIx - AG] | Oppløsning | - | 12 | - | bit |
| *Analog inngang i spenningsmodus* | | | | | |
| [AIx - AG] | Spenning | 0 | - | 10 | V |
| [AIx - AG] | Motstand | - | 10 | - | Kohm |
| [AIx - AG] | Oppløsning | - | 12 | - | bit |
| *Analog utgang i strømmodus* | | | | | |
| [AOx - AG] | Strøm | 4 | - | 20 | mA |
| [AOx - AG] | Spenning | 0 | - | 24 | V |
| [AOx - AG] | Oppløsning | - | 12 | - | bit |
| *Analog utgang i spenningsmodus* | | | | | |
| [AOx - AG] | Spenning | 0 | - | 10 | V |
| [AOx - AG] | Strøm | -20 | - | 20 | mA |
| [AOx - AG] | Motstand | - | 1 | - | ohm |
| [AOx - AG] | Oppløsning | - | 12 | - | bit |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Analog utgang og analog inngang**




Dette eksemplet viser hvordan man kontrollerer et transportbånd med en analog hastighetskontrollinngang.




Dette eksemplet viser hvordan en kobler til en analog sensor.

# 7.7. Ekstern PÅ / AV-styring

**Beskrivelse**

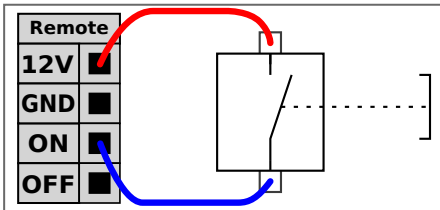
Bruk ekstern **PÅ/AV**-styring for å slå kontrollboksen av og på uten å bruke håndkontrollen. Det brukes vanligvis:

- Når håndkontrollen er utilgjengelig.
- Når et PLC-system må ha full kontroll.
- Når flere roboter må slås på eller av samtidig.

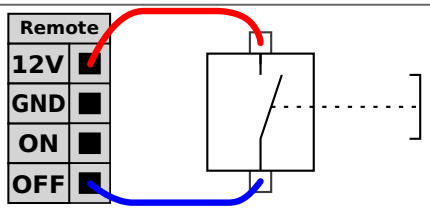
**Fjernkontroll**

Den eksterne **PÅ/AV**-kontrollen gir en liten tilleggsforsyning på 12 V, som holdes aktiv mens kontrollboksen er slått av. **PÅ**-inngangen er kun ment for en korttidsaktivering, og fungerer på samme måte som **strømbryteren**. **AV**-inngangen kan holdes nede som ønskelig. Bruk en programvarefunksjon for å laste inn og starte programmer automatisk (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143).
De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

| Terminaler | Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| [12 V - GND] | Spenning | 10 | 12 | 13 | V |
| [12 V - GND] | Strøm | - | - | 100 | mA |
| [PÅ - AV] | Inaktiv spenning | 0 | - | 0,5 | V |
| [PÅ - AV] | Aktiv spenning | 5 | - | 12 | V |
| [PÅ - AV] | Inngangsstrøm | - | 1 | - | mA |
| [PÅ] | Aktiveringstid | 200 | - | 600 | ms |




Dette eksemplet viser hvordan du kobler til en ekstern **PÅ**-knapp.




Dette eksemplet viser hvordan du kobler til en ekstern **AV**-knapp.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**FORSIKTIG**

Å opprettholde et trykk og holde inne strømknappen slår av kontrollboksen UTEN å lagre.

- Ikke press og hold inne **PÅ**-inngangen eller **strømbryteren** uten å lagre.
- Bruk **AV**-inngangen for fjernstyrt avslåingskontroll for å lagre åpne filer og slå seg ordentlig av.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

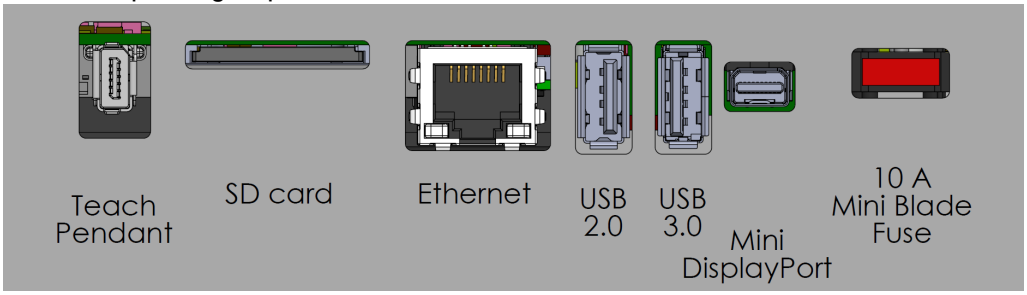
# 7.8. Kontrollboksbrakett

**Beskrivelse**

Det er en brakett på undersiden av I/U-grensesnittgruppene med porter som tillater ekstra tilkoblinger (illustrert nedenfor). Basen på kontrollboksen har en åpning med deksel for enkel tilkobling (se Ethernet).
Mini Displayport støtter skjermer med Displayport og krever en aktiv Mini Display til DVI eller HDMI-omformer for å koble skjermer med DVI/HDMI-grensesnitt. Passive omformere fungerer ikke med DVI/HDMI-porter.

**Brakett**

Sikringen må være UL-merket, minibladtype med maksimal strømkapasitet: 10 A og minimum spenningskapasitet: 32 V




Ikke koble til eller fra den bærbare programmeringsenheten når kontrollboksen er slått på. Dette kan føre til skade på kontrollboksen.

Å ikke koble til aktiv adapter før du forsøker å slå på kontrollboksen kan påvirke resultatet.

- Koble til aktiv adapter til kontrollboksen før du slår på systemet.
- I noen tilfeller må den eksterne skjermen slås på før kontrollboksen.
- Bruk en aktiv adapter som støtter revisjon 1.2, da ikke alle adaptere fungerer umiddelbart.

# 7.9. Ethernet

**Beskrivelse**

Ethernet-grensesnittet kan brukes til følgende:

- MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET (se ProgramvarehåndbokDel II på side 143).
- Ekstern tilgang og kontroll.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Koble Ethernet-kabelen ved å føre den gjennom hullet på undersiden av kontrollboksen, og koble den til Ethernet-porten på undersiden av braketten.
Bytt ut hetten i bunnen av kontrollboksen med en egnet kabelgjennomføring for å koble kabelen til Ethernet-porten.



De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Kommunikasjonshastighet | 10 | - | 1000 | Mb/s |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.10. Strømtilkoblinger

**Beskrivelse**

Nettkabelen fra kontrollboksen har en standard IEC-plugg i enden. Koble en landspesifikk nettplugg eller -kabel til IEC-pluggen.

- IEC 61000-6-4: Kapittel 1 omfang: «Denne delen av IEC 61000 for utslippskrav gjelder for elektrisk og elektronisk utstyr beregnet for bruk innenfor miljøet til eksisterende industrielle steder.»
- IEC 61000-6-4: Kapittel 3.1.12 industriell lokasjon: «Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation.»

**Strømtilkoblinger**

For å slå på roboten skal kontrollboksen kobles til strømnettet via den medfølgende strømledningen. IEC C13-kontakten på strømledningen kobles til IEC C14-apparatinntaket nederst på kontrollboksen.

Bruk alltid en strømkabel med en landsspesifikk veggplugg når du kobler til kontrollboksen. Ikke bruk en adapter.

Som en del av den elektriske installasjonen, oppgi følgende:

- Jordforbindelse
- Hovedsikring
- Reststrømenhet
- En låsbar (i AV -posisjon) bryter

En hovedbryter skal installeres for å slå av alt utstyret i robotapplikasjonen som et lett tiltak for låsing. De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

**Tabell**

| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Inngangsspenning | 90 | - | 264 | VAC |
| Ekstern hovedsikring (90-200 V) | 15 | - | 16 | A |
| Ekstern hovedsikring (200-264 V) | 8 | - | 16 | A |
| Inngangsfrekvens | 47 | - | 440 | Hz |
| Reservestrøm | - | - | <1,5 | W |
| Nominell driftseffekt | 90 | 300 | 750 | W |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Elektriske farer**

**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

Hvis du ikke følger advarslene nedenfor, kan det føre til alvorlig personskade eller død på grunn av elektriske farer.

- Sørg for at roboten er jordet på riktig måte (elektrisk tilkobling til jord). Bruk ubrukte bolter forbundet med jordingssymboler inne i kontrollboksen for å skape felles jording av alt utstyr i systemet. Jordlederen skal minst ha kapasiteten til den høyeste strømmen i systemet.
- Sørg for at inngangsstrømmen til kontrollboksen er beskyttet med en reststrømbryter (RCD) og riktig sikring.
- Lås ut all strøm for hele robotinstallasjonen under service.
- Sørg for at annet utstyr ikke leverer strøm til robot I/O når roboten er låst ute.
- Sørg for at alle kablene er koblet riktig før det settes strøm på kontrollboksen. Bruk alltid den originale strømledningen.

# 7.11. Robottilkoblinger: Robotkabel

**Beskrivelse**

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel. For informasjon om hvordan man tilkobler en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen, se 7.11 Robottilkoblinger: Robotkabel oppe.

**Koble til arm og kontrollboks**

Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen. Koble til og lås kabelen fra roboten til tilkoblingen nederst på kontrollboksen (se illustrasjon under). Vri tilkoblingen to ganger for å sikre at den er skikkelig låst før du skrur på robotarmen.
Du kan vri kontakten mot høyre for å gjøre den lettere å låse etter at kabelen er koblet til.



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**FORSIKTIG**

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke koble fra robotkabelen når robotarmen er slått på.
- Ikke forleng eller modifiser den originale robotkabelen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.12. Robottilkoblinger: Baseflensekabel

**Beskrivelse**

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen. For informasjon om hvordan man tilkobler en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel, se 7.12 Robottilkoblinger: Baseflensekabel oppe.

**Kontakt for baseflensekabel**

Kontakten for baseflensekabelen etablerer robotforbindelsen ved å koble robotarmen til kontrollboksen. Robotkabelen kobler seg til kontakten for baseflensekabelen på den ene enden, og til kontakten for kontrollboksen på den andre enden.
Hver kontakt kan låses når robottilkoblingen er etablert.

**FORSIKTIG**

Den maksimale robottilkoblingen fra robotarmen til kontrollboksen er 6 m. Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke forleng en 6-meters robotkabel.

Å koble baseflensekabelen direkte til en kontrollboks kan resultere i skader på utstyr og/eller eiendom.

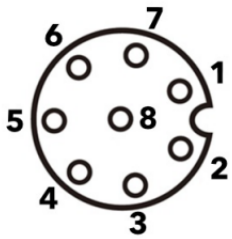
- Ikke koble baseflensekabelen direkte til kontrollboksen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.13. Tool I/O

**Verktøykontakt**

Tilkoblingspunktet som er illustrert nedenfor gir strøm og styresignaler til de grunnleggende griperne og sensorene som brukes på et spesifikt robotverktøy. Tilkoblingspunktet har åtte hull og er plassert ved siden av verktøyflensen på Håndledd 3.
De åtte ledningene inne i kontakten har forskjellige funskjoner, som oppført i tabellen:

| | Stift nr. | Signal | Beskrivelse |
|---|---|---|---|
|  | 1 | AI3 / RS485- | Analog i 3 eller RS485- |
| | 2. | AI2 / RS485+ | Analog i 2 eller RS485+ |
| | 3 | TO0/PWR | Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V |
| | 4 | TO1/GND | Digitale utganger 1 eller jord |
| | 5 | STRØM | 0V/12V/24V |
| | 6 | TI0 | Digitale innganger 0 |
| | 7 | TI1 | Digitale innganger 1 |
| | 8 | GND | Jord |

Verktøytilkobleren må strammes manuelt opptil maksimalt 0,4 Nm.

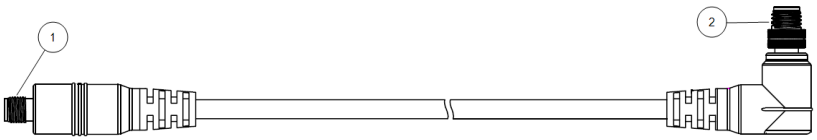
**Tilbehør til verktøy-I/U**

Verktøyet UR20 I/U kan kreve tilleggsutstyr for å lette tilkoblingen med verktøy. Avhengig av verktøyet, kan du bruke følgende I/U-tilbehør: Verktøyflensadapter (se 6 Mekanisk grensesnitt på side 54) og/eller Verktøyflensadapter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Verktøykabeladapter

Verktøykabeladapteret er et elektronisk tilbehør som tillater kompatibilitet mellom verktøy I/U og verktøyet i e-Series.



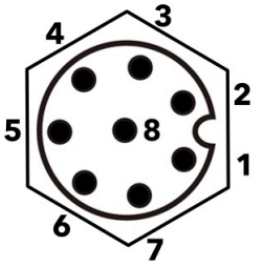

1 Kobles til verktøyet/endeeffektoren.
2. Kobles til roboten.

**ADVARSEL**

Å koble verktøykabeladapteren til en påslått robot kan føre til skade.

- Koble adapteren til verktøyet/endeeffektoren før du kobler adapteren til roboten.
- Ikke slå på roboten hvis verktøykabeladapteren ikke er koblet til verktøyet/endeeffektoren.

De åtte ledningene inne i verktøykabeladapteren har forskjellige funksjoner, som oppført i tabellen nedenfor:

| | Stift nr. | Signal | Beskrivelse |
|---|---|---|---|
|  | 1 | AI2 / RS485+ | Analog i 2 eller RS485+ |
| | 2. | AI3 / RS485- | Analog i 3 eller RS485- |
| | 3 | TI1 | Digitale innganger 1 |
| | 4 | TI0 | Digitale innganger 0 |
| | 5 | STRØM | 0V/12V/24V |
| | 6 | TO1/GND | Digitale utganger 1 eller jord |
| | 7 | TO0/PWR | Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V |
| | 8 | GND | Jord |



**JORDING**

Verktøyflensen er koblet til GND (jord).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.14. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U

**Beskrivelse**

De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor. Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143) for å sette den interne strømtilførselen til 0 V, 12 V eller 24 V.

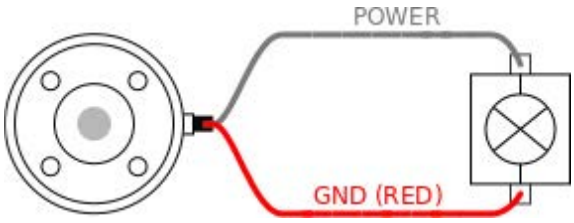
| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Inngangsspenning i 24 V-modus | 23,5 | 24 | 24,8 | V |
| Inngangsspenning i 12V-modus | 11,5 | 12 | 12,5 | V |
| Tilførselsstrøm (enkelttapp)* | - | 600 | 2000** | mA |
| Tilførselsstrøm (dobbelttapp)* | - | 600 | 2000** | mA |
| Tilførsel kapasitetslast | - | - | 8000*** | uF |

* Det anbefales sterkt å bruke en beskyttende diode for induktive laster.
** Topp i maks 1 sekund, tjenestesyklus maks: 10 %. Gjennomsnittlig strøm over 10 sekunder må ikke være større enn vanlig strøm.
*** Når verktøyet er aktivert, starter en 400 ms mykstarttid og tillater at en kapasitetslast på 8 000 uF kan kobles til verktøyets strømforsyning ved oppstart. Det er ikke lov å varmkoble den kapasitive lasten.

# 7.15. Verktøyets strømforsyning

**Beskrivelse**

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143) for å sette den interne strømtilførselen til 0 V, 12 V eller 24 V.

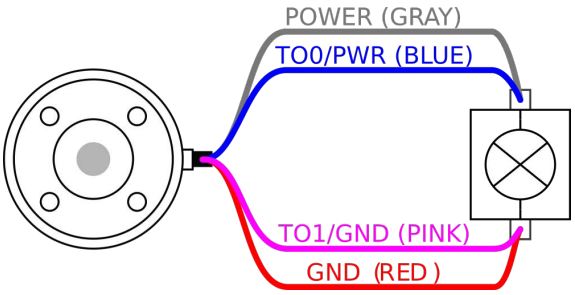



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Dobbel pinnesstrømforsyning**

I Dobbel pinnespenningsmodus kan utgangseffekten kun økes som angitt i (7.15 Verktøyets strømforsyning på forrige side tabell 2).

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I listen til venstre, trykk på **Generelt**.
3. Trykk på **Verktøy-I/U** og velg **Dobbel pinnespenning**.
4. Koble strømkablene (grå) til TO0 (blå) og jordet (rød) til TO1 (rosa).




Når roboten gjør en nødstopp, settes spenningen til 0 V for begge strømpinnene (strøm er av).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.16. Verktøydigitale utganger

**Beskrivelse**

Digitale utganger støtter tre forskjellige moduser:

| Modus | Aktiv | Inaktiv |
|---|---|---|
| Synkende (NPN) | Lav | Åpen |
| Innhenting (PNP) | Høy | Åpen |
| Dytt / dra | Høy | Lav |

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143) for å konfigurere utgangsmodusen for hver pinne. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor:

| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Spenning når åpen | -0,5 | - | 26 | V |
| Spenning ved senkning 1 A | - | 0,08 | 0,09 | V |
| Strøm ved høyning/senkning | 0 | 600 | 1000 | mA |
| Strøm gjennom GND | 0 | 1000 | 3000* | mA |

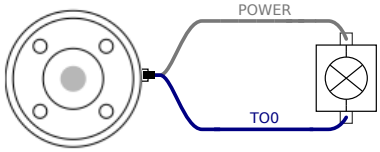
Når roboten gjør en nødstopp, blir de digitale utgangene (DO0 og DO1) deaktivert (High Z).

**FORSIKTIG**

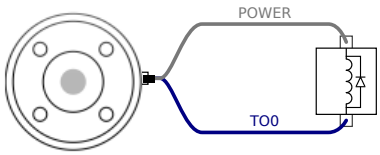
De digitale utgangene i verktøyet er ikke strømbegrenset. Hvis de overstiger spesifiserte data, kan det føre til permanent skade.

**Å bruke verktøyets digitale utganger**

Dette eksemplet illustrerer hvordan man slår på belastning når man bruker den interne 12 V eller 24 V strømtilførselen. Du må definere utgangsspenningen i kategorien I/U. Det er spenning mellom STRØM-tilkoblingen og skjermen/jordingen, selv når belastningen er slått av.




Vi anbefaler å bruke en beskyttende diode for induktiv last, som vist nedenfor.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 7.17. Verktøy digitale innganger

**Beskrivelse**

Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

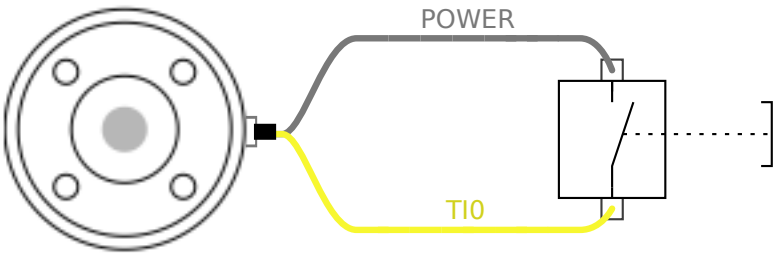
**Tabell**

De digitale inngangene implementeres som PNP med svak nedtrekksmotstand. Dette betyr at en flytende inngang alltid vil leses av som lav. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Inngangsspenning | -0,5 | - | 26 | V |
| Aktiv spenning | - | - | 2,0 | V |
| Inaktiv spenning | 5,5 | - | - | V |
| Inngangsmotstand | - | 47 k | - | Ω |

**Å bruke verktøyets digitale innganger**

Dette eksemplet viser hvordan du kobler en enkelt knapp.




# 7.18. Analoge innganger for verktøy

**Beskrivelse**

Verktøyets analoge inngang er ikke-differensial og kan settes til enten spenning (0-10 V) eller strøm (4-20 mA) i I/U-kategorien (se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143 ). De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

| Parametre | Min. | Type | Maks. | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Inngangsspenning i spenningsmodus | -0,5 | - | 26 | V |
| Inngangsmotstand ved område 0V til 10V | - | 10,7 | - | kΩ |
| Oppløsning | - | 12 | - | bit |
| Inngangsspenning i strømmodus | -0,5 | - | 5,0 | V |
| Inngangsstrøm i strømmodus | -2,5 | - | 25 | mA |
| Inngangsmotstand ved område 4mA til 20mA | - | 182 | 188 | Ω |
| Oppløsning | - | 12 | - | bit |

To eksempler på hvordan man bruker analoge innganger vises i følgende underkategorier.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

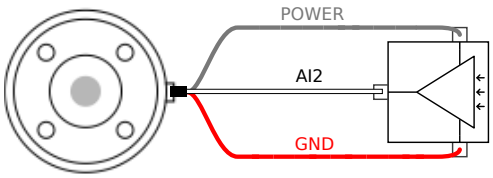
**Forsiktig**

**FORSIKTIG**

Analoge innganger beskyttes ikke mot overspenning i strømmodus. Overskridelse av grensen i den elektriske spesifikasjonen kan forårsake permanent skade på inngangen.

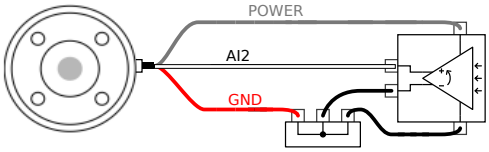
**Å bruke verktøyets analoge innganger, ikke-differensial**

Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en ikke-differensial utgang. Sensorutgangen kan være enten strøm eller spenning, så lenge inngangsmodusen til den analoge inngangen er satt til det samme i I/U-kategorien.
. Merk: Du kan kontrollere at en sensor med spenningsutgang kan drive den interne motstanden til verktøyet, ellers kan målingen være ugyldig.




**Å bruke verktøyets analoge innganger, differensial**

Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en differensial utgang. Å koble den negative utgangsdelen til GND (0 V) med en klemmerekke fungerer på samme måte som en ikke-differensial sensor.




# 7.19. Verktøykommunikasjon-I/O

**Beskrivelse**

- **Signalforespørsler** RS485-signalene bruker intern fail-safe biasing. Hvis den tilkoblede enheten ikke støtter denne sikkerhetsanordningen, må signalforspenningen enten gjøres i det vedlagte verktøyet, eller legges til eksternt ved å legge trekkmotstander til RS485+ og nedtrekk til RS485-.
- **Latenstid** Latenstiden til meldinger sendt via verktøykontakten varierer fra 2 ms til 4 ms, fra det tidspunktet meldingen ble skrevet på PC-en til meldingsstart på RS485. En buffer lagrer data som sendes til verktøykontakten til linjen er uvirksom. Når 1000 byte data er mottatt, skrives meldingen på enheten.

| | |
|---|---|
| Baud-rater. | 9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M |
| Stopp-bits | 1, 2 |
| Paritet | Ingen, odde, like |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 8. Transport

**Beskrivelse**

Bare transporter roboten i originalemballasjen. Lagre emballasjen på et tørt sted hvis du vil flytte roboten senere.
Løft begge rørene til robotarmen samtidig når du flytter den fra emballasjen til installasjonsstedet. Hold roboten på plass inntil alle festeskruene er skrudd fast på undersiden av roboten.
Løft kontrollboksen med håndtaket.

**Advarsel: Løfting**

**ADVARSEL**

Feil løfteteknikker eller bruk av feil løfteutstyr kan føre til skader.

- Unngå å overbelaste rygg eller andre kroppsdeler når utstyret løftes.
- Bruk egnet løfteutstyr.
- Alle regionale og nasjonale retningslinjer for løfting skal følges.
- Sørg for å montere roboten i henhold til instruksjonene i Mekanisk grensesnitt.

Hvis roboten er koblet til en tredjepartsapplikasjon/installasjon under transport, se følgende:

- Transport av roboten uten original emballasje vil oppheve alle garantier fra Universal Robots A/S.
- Hvis roboten transporteres festet til en tredjepartsapplikasjon/installasjon, følg anbefalingene for transport av roboten uten den originale transportemballasjen.

**Ansvarsfraskrivelse**

Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader som skyldes transport av utstyret.
Du kan se anbefalingene for transport uten emballasje på: myur.universal-robots.com/manuals

**Description**

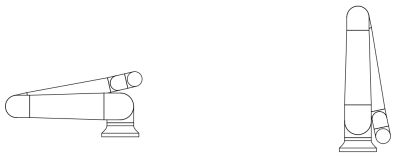
Universal Robots anbefaler alltid å transportere roboten i originalemballasjen. Disse anbefalingene er skrevet for å redusere uønskede vibrasjoner i ledd og bremsesystemer, samt redusere leddrotasjon.
Hvis roboten transporteres uten originalemballasjen, se følgende retningslinjer:

- Brett roboten så mye som mulig – ikke transporter roboten i singularitet-posisjon.
- Flytt tyngdepunktet i roboten så nær basen som mulig.
- Fest hver rør til en solid overflate på to ulike punkter på røret.
- Fest eventuelle tilknyttede endeeffektorer stødig i alle tre akser.

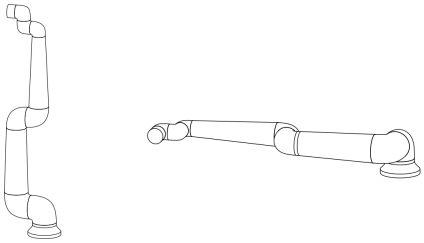
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Transport

Brett roboten så mye som mulig.



Ikke transporter i utstrakt tilstand.
(singularitet-posisjon)



Fest rørene til en solid overflate.
Fest den tilknyttede endeeffektoren i tre akser.



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 9. Vedlikehold og reparasjon

**Beskrivelse**

Utfør ehver inspeksjon i samsvar med alle sikkerhetsanvisninger i denne håndboken og i samsvar med lokale krav.
Utfør vedlikehold, inspeksjoner, kalibrering og reparasjonsjobber i henhold til den siste versjonen av Servicemanualen på støttenettsiden http://www.universal-robots.com/support.
Reparasjonsarbeid bør bare gjøres av Universal Robots. Opplærte individer valgt av klienten kan gjøre reparasjonsarbeidet, gitt at de følger servicehåndboken. Se Servicemanualen: Kapittel 5, for den fullstendige inspeksjonsplanen for opplærte individer
Alle deler som returneres til Universal Robots skal være i henhold til vilkårene i Servicemanualen.

**Sikkerhet for vedlikehold**

Etter vedlikehold og reparasjonsarbeider, må kontroller utføres for å sikre det nødvendige sikkerhetsnivå. Kontroller må rette seg etter gyldige nasjonale eller regionale arbeidssikkerhetsforskrifter. Korrekt funksjon av alle sikkerhetsfunksjonene skal også testes.
Hensikten med vedlikeholds- og reparasjonsarbeider er å sikre at systemet holdes i drift eller, i tilfelle av en feil, returnerer systemet til en operativ tilstand. Reparasjonsarbeidet omfatter feilsøking i tillegg til selve reparasjonen.
Når du utfører arbeid på robotarmen eller kontrollboksen, må du følge alle prosedyrer og advarsler nedenfor.

**Advarsel**



**ADVARSEL**

Å ikke følge noen av sikkerhetspraksisene som er oppført nedenfor, kan føre til skade.

- Koble fra strømkabelen fra bunnen av kontrollboksen for å sikre at den er helt uten strøm. Slå av eventuell annen energikilde som er koblet til robotarmen eller kontrollboksen. Ta nødvendige forholdsregler for å hindre at andre personer fra å koble til strøm under reparasjonsperioden.
- Kontroller jordforbindelsen før du setter strøm på systemet.
- Observer ESD-forskrifter når deler av robotarmen eller kontrollboksen demonteres.
- Unngå at vann og støv kommer inn i robotarmen eller kontrollboksen.

**Advarsel: Elektrisitet**



**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

Å demontere strømforsyningen til kontrollboksen rett etter at den er slått av, kan medføre fare for skade på grunn av elektriske farer.

- Unngå å demontere strømforsyningen inne i kontrollboksen, ettersom høye spenninger (opptil 600 V) kan være til stede inne i disse strømforsyningene i flere timer etter at kontrollboksen er slått av.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 10. Rengjøring og inspeksjon av robotarm

**Beskrivelse**

Som en del av regelmessig vedlikehold kan robotarmen rengjøres i samsvar med anbefalingene i denne håndboken og lokale krav.

**Rengjøringsmetoder**

For å fjerne støv, smuss eller olje på robotarmen og/eller håndkontrollen, bruk ganske enkelt en klut i kombinasjon med et av rengjøringsmidlene nedenfor.

**Overflatebearbeiding**: Før bruk av løsningen ovenfor må overflatene tilberedes ved å fjerne løs jord og skitt.

**Rengjøringsmidler**:

- Vann
- 70 % isopropanol
- 10% etanol
- 10% nafta (brukes for å fjerne fett.)

**Bruk**: Løsningen påføres vanligvis på overflaten som trenger rengjøring ved hjelp av en sprayflaske, børste, svamp eller klut. Den kan påføres direkte eller fortynnes ytterligere, avhengig av graden av forurensning og typen overflate som rengjøres.
**Agitasjon**: For krevende flekker eller svært skitne områder. Løsningen kan bearbeides med en børste, skrubb eller annen mekanisk innretning for å løsne forurensningen.
**Hviletid**: Hvis det er nødvendig, kan løsningen hvile på overflaten i opptil fem minutter for å penetrere og løse opp miljøgiftene på en effektiv måte.
**Skylling**: Etter hviletiden skylles overflaten vanligvis grundig med vann for å fjerne de oppløste forurensningene og eventuelle gjenværende rester av rengjøringsmidler. Det er viktig å sikre skylle grundig for å hindre at rester forårsaker skade eller utgjør en sikkerhetsfare.
**Tørking**: Den rengjorte overflaten kan stå for å lufttørke eller tørkes med håndklær.



**ADVARSEL**

IKKE BRUK BLEKEMIDLER i noen fortynnet rengjøringsløsning.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



**ADVARSEL**

Fett er irriterende og kan forårsake en allergisk reaksjon. Kontakt, innånding eller svelging kan forårsake sykdom eller skade. For å forhindre sykdom eller skade, må du følge følgende:

- KLARGJØRING:
  - Sørg for at området er godt ventilert.
  - Ikke oppbevar mat eller drikke i nærheten av roboten eller rengjøringsmidlene.
  - Sørg for at en øyeskyllestasjon er i nærheten.
  - Samle det nødvendige verneustyret (hansker, vernebriller)
- BRUK:
  - Beskyttelseshansker: oljebestandige hansker (nitril) som er ugjennomtrengelige og motstandsdyktige mot produktet.
  - Øyevern anbefales for å unngå utilsiktet kontakt av fett med øynene.
- MÅ IKKE INNTAS.
- Ved eventuell
  - kontakt med hud, vask med vann og en mild såpe
  - hudreaksjon, få medisinsk hjelp
  - kontakt med øynene, bruk en øyestasjon og få medisinsk tilsyn.
  - innånding av damp eller inntak av fett, få medisinsk tilsyn
- Etter arbeid med fett,
  - rengjør forurenset arbeidsoverflate.
  - kast alle brukte filler eller papir som brukes til rengjøring på en ansvarlig måte.
- Kontakt med barn og dyr er forbudt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Inspeksjonsplan for robotarm**

Tabellen nedenfor er en sjekkliste med inspeksjonstypene anbefalt av Universal Robots. Utfør inspeksjoner regelmessig, som anbefalt etter tabellen. Enhver referert del som befinner seg i en uakseptabel tilstand må rettes eller utskiftes.

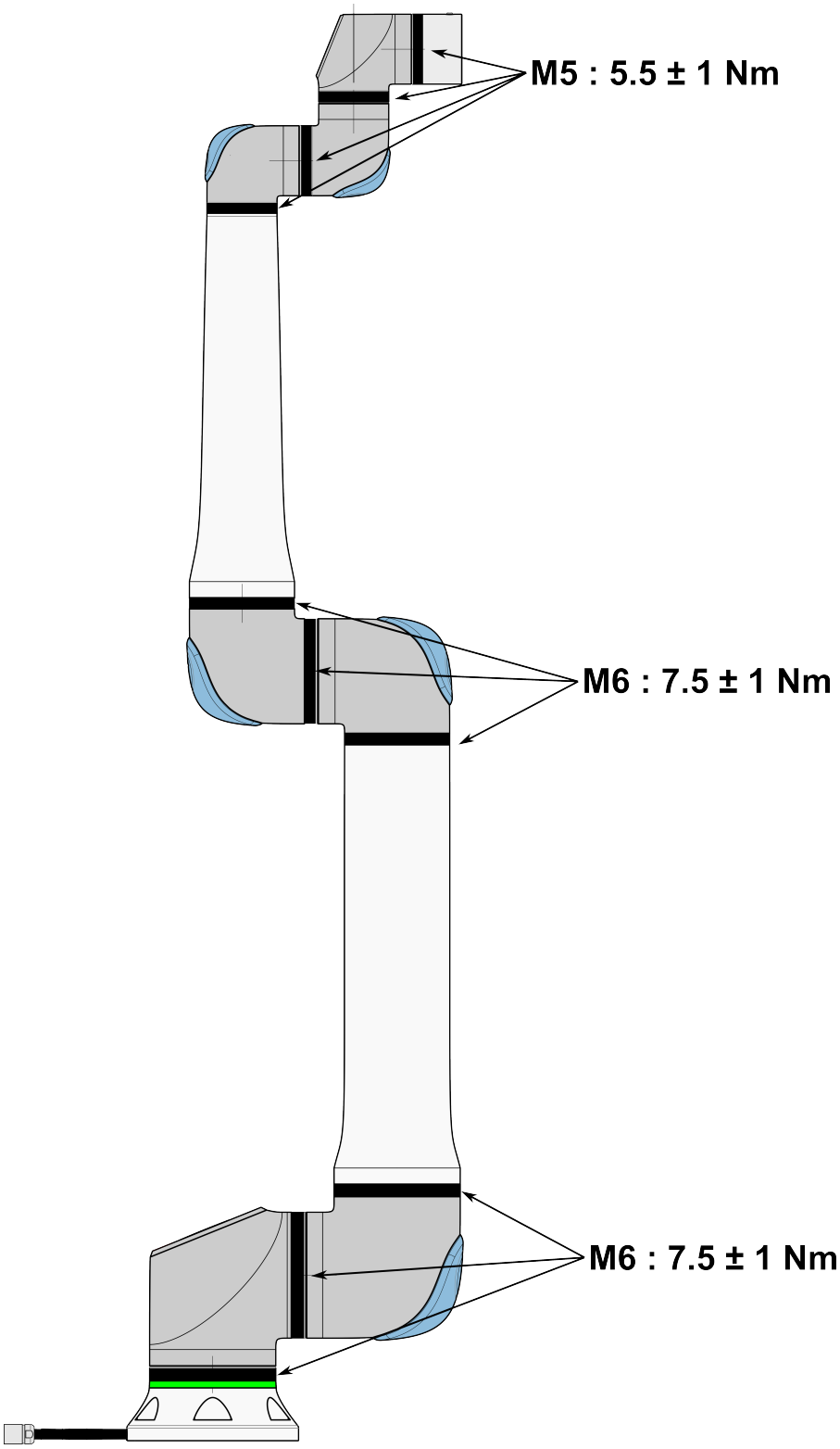
| Inspeksjonshandlingstype | | | Tidsramme | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Månedlig | To ganger i året | Årlig |
| 1 | Inspiser flate ringer | V | | ✗ | |
| 2. | Kontroller robotkabel | V | | ✗ | |
| 3 | Kontroller robotkabeltilkobling | V | | ✗ | |
| 4 | Sjekk robotarmfestets bolter * | F | ✗ | | |
| 5 | Sjekk verktøyfestets bolter * | F | ✗ | | |
| 6 | Rundslynge | F | | | ✗ |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Inspeksjonsplan for robotarm**

Bruk av komprimert luft for å rengjøre robotarmen kan skade robotarmens komponenter.

- Aldri bruk komprimert luft for å rengjøre robotarmen.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

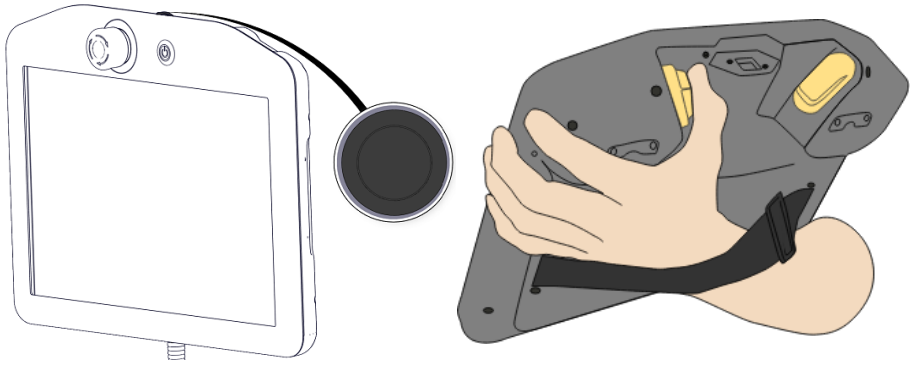
### Inspeksjonsplan for robotarm

1. Flytt robotarmen til nullposisjonen, hvis mulig.
2. Slå av og koble strømkabelen fra kontrollboksen.
3. Inspiser kabelen mellom kontrollboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller at basens monteringsbolter er stramme.
5. Kontroller at verktøyflensens bolter er stramme.
6. Inspiser de flate ringene for slitasje og skader.
   - Skift ut ringene hvis de er utslitte eller skadet.

Hvis det observeres skade på roboten innen garantiperioden, ta kontakt med distributøren som du kjøpte roboten fra.

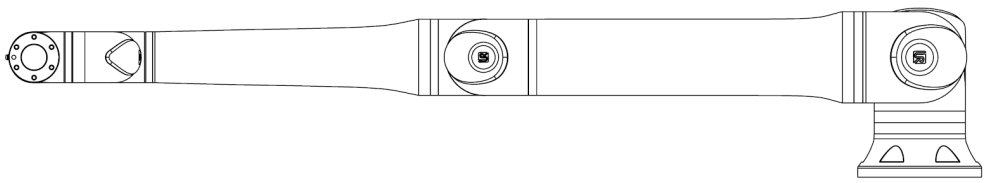
### Inspeksjon

1. Avvikle alle verktøy(er) montert(e) del(er) eller angi TCP / nyttelast / tyngdepunkt i følge verktøyspesifikasjoner.
2. For å flytte robotarmen i Freedrive:
   - På en 3PE-håndkontroll, trykk kort, slipp og trykk kort igjen for å holde 3PE-knappen i denne posisjonen.



Strømknapp 3PE-knapp

3. Trekk/skyv roboten til en horisontalt langstrakt posisjon og frigjør.



4. Verifiser at robotarmen kan opprettholde posisjonen sin uten støtte og uten å aktivere Freedrive.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 11. Avhending og miljø

**Description**

Universal Robots-roboter må bortskaffes i henhold til gjeldende nasjonale lover, forskrifter og standarder. dette ansvaret hviler på eieren av roboten.

UR-roboter er produsert i samsvar med begrenset bruk av miljøfarlige stoffer for å beskytte miljøet, som definert av EUs RoHS-direktiv 2011/65/EU. Hvis roboter (robotarm, kontrollboks, håndkontroll) returneres til Universal Robots Danmark, så ordnes deponeringen av Universal Robots A/S.

Deponeringsgebyret for UR-roboter som selges på det danske markedet er forhåndsbetalt til DPA-systemet av Universal Robots A/S. Importører i land som omfattes av det europeiske WEEE-direktivet 2012/19/EU må lage sin egen påmelding til det nasjonale WEEE-registeret i sitt land. Avgiften er vanligvis mindre enn 1€/robot.

Du finner en liste over nasjonale registre her: https://www.ewrn.org/national-registers. Søk etter Global Compliance her: https://www.universal-robots.com/download.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Stoffer i UR-roboten

**Robotarm**

- Rør, baseflens, verktøymonteringsbrakett: anodert aluminium
- Leddhus: pulverbelagt aluminium
- Svarte båndtetningsringer: AEM-gummi
  - ekstra glidelåsring under svart bånd: formet svart plast
- Endestykker/-lokk: PC/ASA-plast
- Mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)
- Trådbunter med kobbertråd og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)

**Robotarmledd (intern)**

- Gir: Stål og fett (se servicehåndbok)
- Motorer: jernkjerne med kobbertråder
- Trådbunter med kobbertråder, PCB-er, ulike elektroniske komponenter og mindre mekaniske komponenter
- Leddpakninger og O-ringer inneholder en liten mengde PFAS, som er et stoff innenfor PTFE (vanligvis kjent som teflon$^{TM}$).
- Fett: syntetisk + mineralolje med et fortykningsmiddel av enten litiumkompleks såpe eller urea. Inneholder molybdenum.
  - Avhengig av modell og produksjonsdato kan fargen på fettet være gul, magenta, mørk rosa, rød, grønn.
  - Se servicehåndboken for håndtering av forholdsregler og for å få Sikkerhetsdatablader om fett

**Kontrollboks**

- Kabinett (innkapsling): pulverbelagt stål
  - Standard kontrollboks
- Aluminiumsplatehus (innvendig i kabinettet). Dette er også huset til OEM-kontrolleren.
  - Standard kontrollboks og OEM-kontroller.
- Trådbunter med kobbertråder, PCB-er, ulike elektroniske komponenter, plastforbindelser og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)
- Et litiumbatteri er montert i en PCB. Se servicehåndboken for hvordan den skal fjernes.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 12. Sertifiseringer

**Beskrivelse**

Tredjeparts sertifisering er frivillig. Men for å yte den beste servicen til robotintegreringsansvarlige, velger Universal Robots å sertifisere våre roboter via følgende anerkjente testinstitutter.
Du kan finne kopier av alle sertifikatene i kapittelet: Sertifikater.

**Sertifisering**

| | | |
|---|---|---|
| EN ISO 10218-1<br>EN ISO 13849-1<br>TÜVRheinland<br>CERTIFIED<br>www.tuv.com<br>ID 0007000000 | TÜV Rheinland | Sertifikat av TÜV Rheinland i samsvar med EN ISO 10218-1 og EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland står for sikkerhet og kvalitet i praktisk talt alle områder av næringslivet og livet. Selskapet ble etablert for 150 år siden og er et av verdens fremste leverandører av testtjenester. |
| TÜVRheinland® | TÜV Rheinland Nord-Amerika | I Canada, kerver Canadian Electrical Code, CSA 22.1, artikkel 2-024 at utstyr sertifiseres av en testorganisasjon godkjent av Standards Council of Canada. |
| 25 | CHINA RoHS | Robotene i Universal Robots e-Series oppfyller CHINA RoHS sine behandlingsmetoder for å kontrollere forurensning fra elektroniske informatikk-produkter. |
| KCs | KCC-sikkerhet | Universal Robots e-Series-robotene har blitt evaluerte og overholder kravene til KCC-sikkerhetssertifikatet. |
| KC | KC-registrering | Universal Robots e-Series-robotene har blitt evaluerte for å overholde krav for bruk i arbeidsmiljøer. Derfor er det en risiko for radiointerferens når den brukes i et boligmiljø. |
| DELTA | Delta | Ytelsen på Universal Robots e-Series roboter er testet av DELTA. |

**Tredjeparts sertifisering for leverandører**

| | | |
|---|---|---|
| | Miljø | Som levert av våre leverandører, overholder Universal Robots e-Series-robotenes fraktpaller ISPM-15 danske krav for produksjon av treemballasjemateriale, og er merket i samsvar med dette systemet. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Testsertifisering for produsent**

| | | |
|---|---|---|
| | Universal Robots | Universal Robots e-Series roboter gjennomgår kontinuerlig intern testing og sluttlinje-testprosedyrer.<br>UR sine testprosesser får kontinuerlig gjennomgang og forbedring. |

**Erklæringer ifølge EU-direktiver**

Selv om EU -direktiver er mest relevant for Europa, bruker og krever også noen land utenfor Europa EU-erklæringer. EU-direktivene er tilgjengelige på den offisielle hjemmesiden: http://eur-lex.europa.eu.
I henhold til maskindirektivet, er Universal Robots e-Series-roboter delvis fullstendig maskineri, og behøver derfor ikke CE-merking.
Du kan finne sammenstillingserklæringen (DOI) i henhold til maskindirektivet i kapittelet: Erklæringer og sertifikater.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 13. Stopptid og stoppavstand

**Beskrivelse**

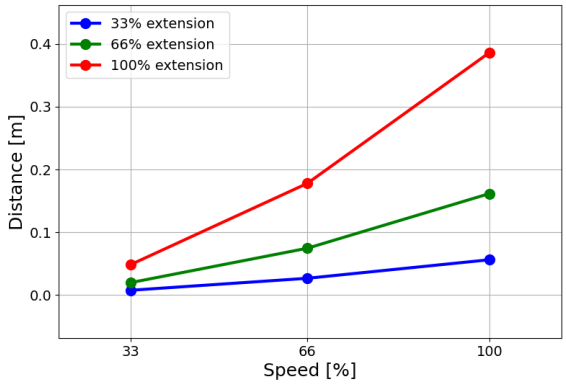
De grafiske dataene for **Ledd 0 (base)**, **Ledd 1 (skulder)** og **Ledd 2 (albue)** er gyldige for stoppeavstand og stoppetid:

- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

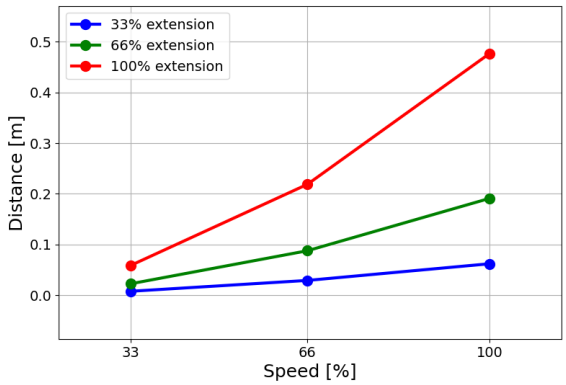
**Ledd 0**-testen ble utført ved å gjennomføre en horisontal bevegelse hvor rotasjonsaksen var vinkelrett til bakken. I løpet av **Ledd 1**- og **Ledd 2**-testene fulgte roboten en vertikal bane hvor rotasjonsaksene var parallelle til bakken, og stoppet ble utført mens roboten beveget seg nedover. Y-aksen er avstanden mellom der stoppet ble initiert og frem til endelig posisjon. Nyttelastens tyngdepunkt er ved verktøyflensen. Du kan sette sikkerhet med maksimal stopptid og avstand. Hvis brukerdefinerte innstillinger brukes, justeres programhastigheten for å overholde de valgte grenseneverdiene.

**Ledd 0 (BASE)**

Stoppavstand i meter for 33 % av 20 kg.

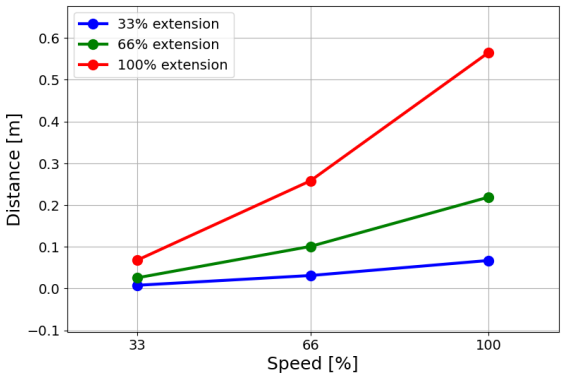



Stoppavstand i meter for 66 % av 20 kg.



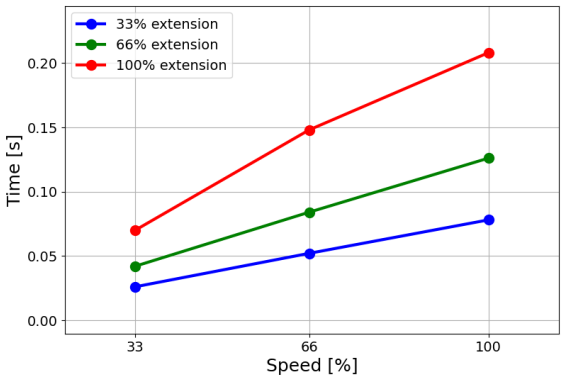

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast på 20 kg

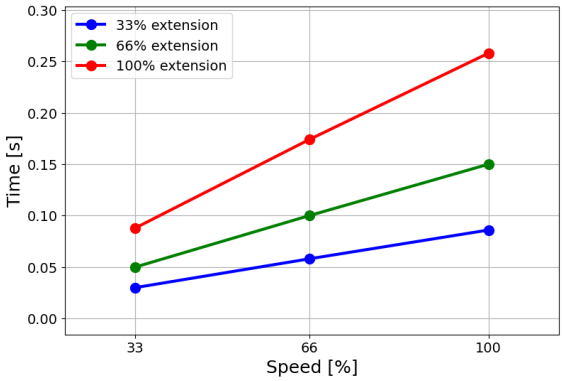



**Ledd 0 (BASE)**

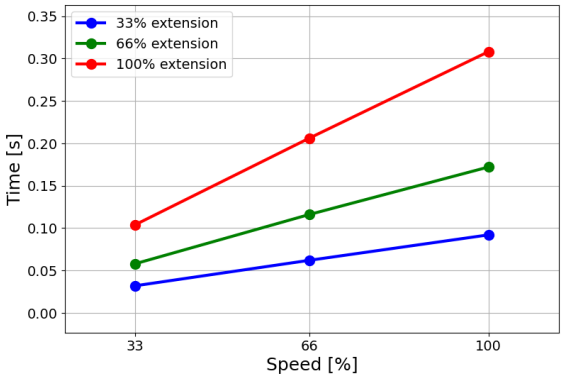
Stoppetid i sekunder for 33 % av 20 kg.




Stoppetid i sekunder for 66 % av 20 kg.



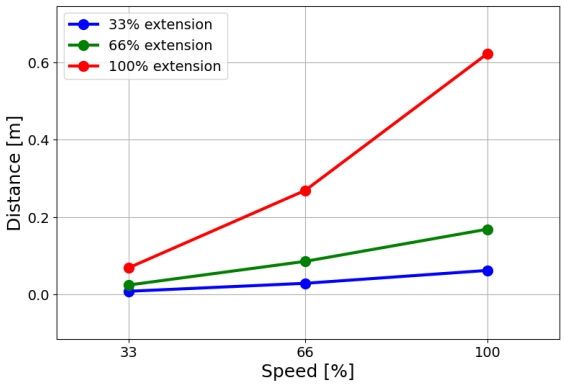

Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast på 20 kg.



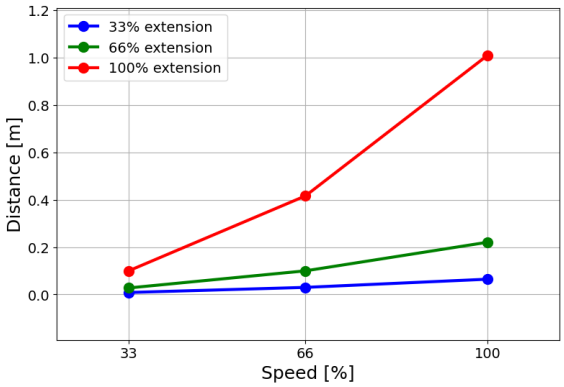

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Ledd 1 (SKULDER)**

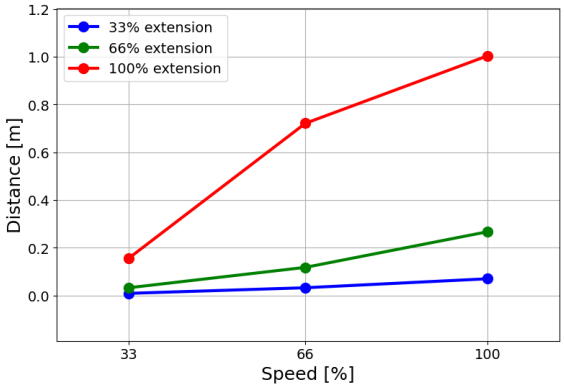
Stoppavstand i meter for 33 % av 20 kg.




Stoppavstand i meter for 66 % av 20 kg

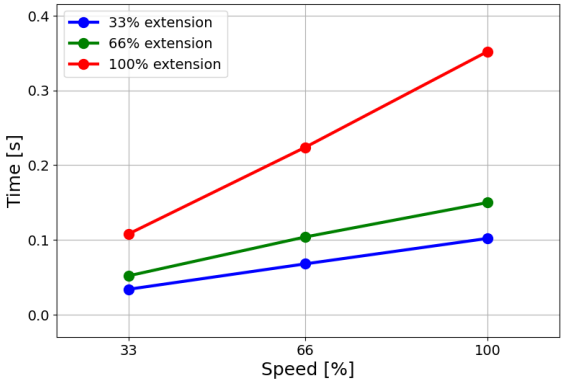



Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast på 20 kg



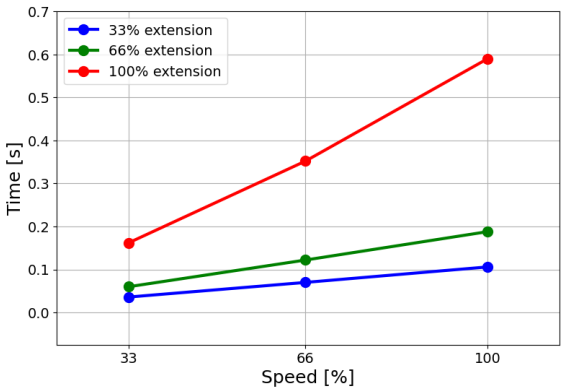

**Ledd 1 (SKULDER)**

Stoppetid i sekunder for 33 % av 20 kg

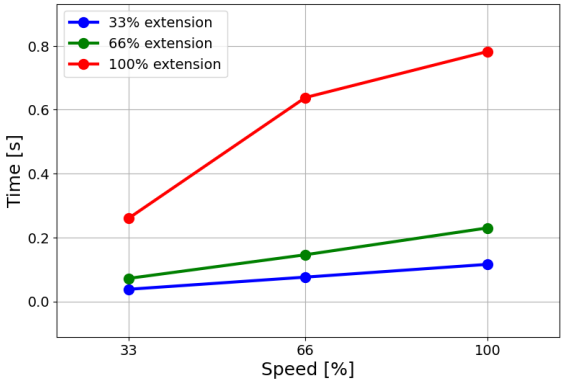



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppetid i sekunder for 66 % av 20 kg

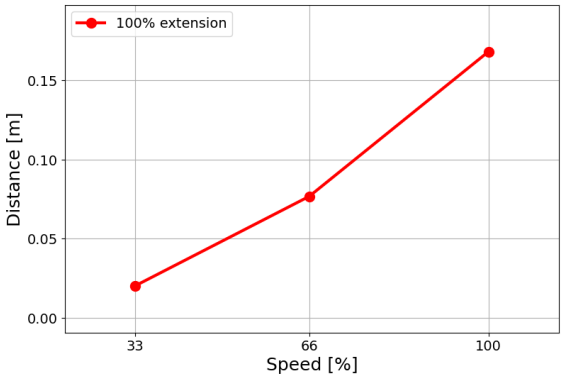



Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast på 20 kg.

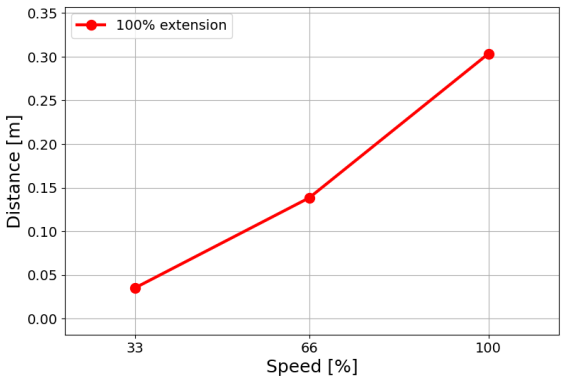



**Ledd 2 (ALBUE)**

Stoppavstand i meter for 33 % av 20 kg.

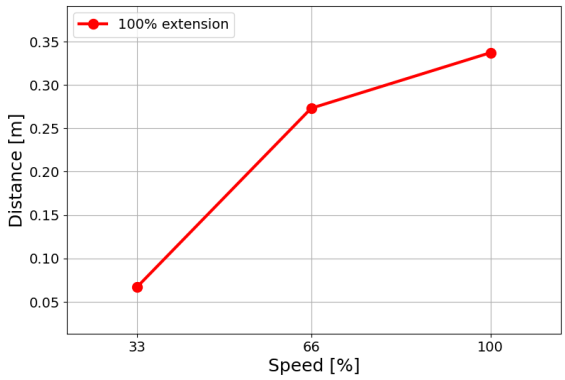



Stoppavstand i meter for 66 % av 20 kg



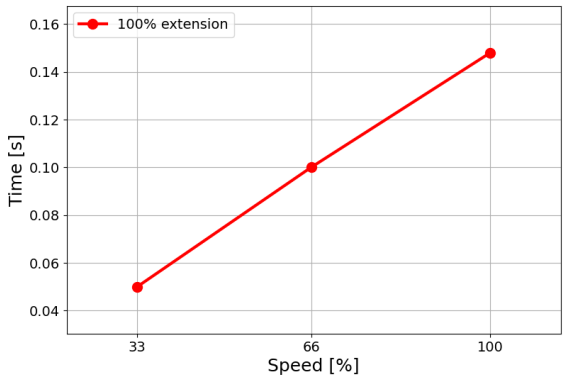

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast på 20 kg

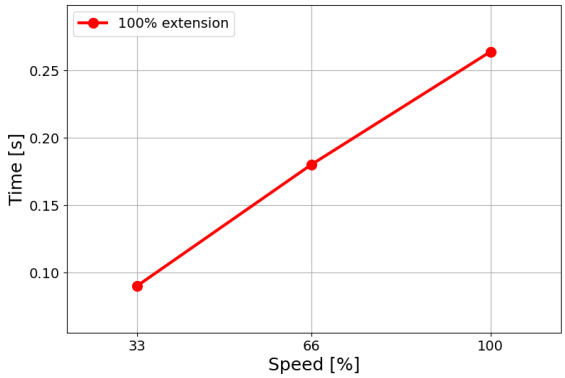



**Ledd 2 (ALBUE)**

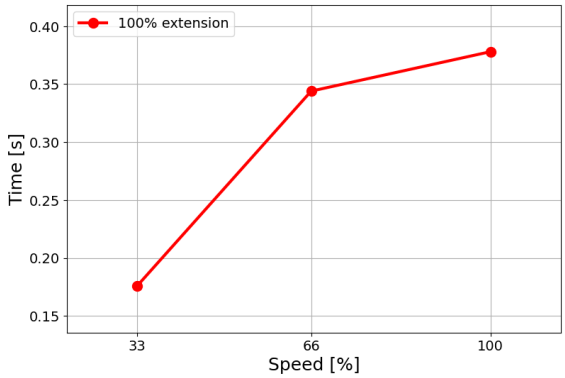
Stoppetid i sekunder for 33 % av 20 kg




Stoppetid i sekunder for 66 % av 20 kg




Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast på 20 kg




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 14. Erklæringer og sertifikater

| EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original: EN | |
|---|---|
| Manufacturer: | Universal Robots A/S<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark |
| Person in the Community Authorized to Compile the Technical File: | David Brandt, Technology Officer, R&D<br>Universal Robots A/S,<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S |
| Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s): | |
| Product and Function: | Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without a 3PE teach pendant. Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end effector, intended use and application program). |
| Model | UR20 and UR30: Below cited standards and this declaration include: |
| Serial Number | Starting 2023 6 8 00000 and higher |
| | year series 8=UR20, 9=UR30 Sequential numbering, restarting at 0 each year |
| | NOTE: This DOI is not applicable when the OEM Controller is used |
| Incorporation | Universal Robots UR20 and UR30 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives. |

| It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below. When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity. | |
|---|---|
| The following essential requirements have been fulfilled: | |
| I. Machinery Directive 2006/42/EC | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. |
| II. Low-voltage Directive 2014/35/EU | Reference the LVD and the harmonized standards used below. |
| III. EMC Directive 2014/30/EU | Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below. |
| Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive: | (I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021 |
| | (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017, (I) EN 60947-5-8:2020 |
| | (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013<br>(III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019 |
| Reference to other technical standards and technical specifications used: | (I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable<br>(III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007 |
| | (III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [SIL2], (III) EN 61326-3-1 2017 [Industrial locations SIL 2] |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below. When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity. |
| --- |
| The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892. |

Odense Denmark, 10 January 2024



*Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original: EN | |
|---|---|
| Manufacturer: | Universal Robots A/S<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark |
| Person in the Community Authorized to Compile the Technical File: | David Brandt, Technology Officer, R&D<br>Universal Robots A/S,<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S |
| Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s): | |
| Product and Function: | Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without a 3PE teach pendant. Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end effector, intended use and application program). |
| Model | UR20 and UR30: Below cited standards and this declaration include: |
| Serial Number | Starting 2023 6 8 00000 and higher |
| | year series 8=UR20, 9=UR30 Sequential numbering, restarting at 0 each year |
| | NOTE: This DOI is not applicable when the OEM Controller is used |
| Incorporation | Universal Robots UR20 and UR30 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives. |

| It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below. When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity. | |
|---|---|
| The following essential requirements have been fulfilled: | |
| I. Machinery Directive 2006/42/EC | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. |
| II. Low-voltage Directive 2014/35/EU | Reference the LVD and the harmonized standards used below. |
| III. EMC Directive 2014/30/EU | Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below. |
| Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive: | (I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021 |
| | (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017, (I) EN 60947-5-8:2020 |
| | (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013<br>(III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019 |
| Reference to other technical standards and technical specifications used: | (I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable<br>(III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007 |
| | (III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [SIL2], (III) EN 61326-3-1 2017 [Industrial locations SIL 2] |
| The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892. | |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Odense Denmark, 10 January 2024



*Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# E C Declaration of Conformity.

Name and Address of Manufacturer or Authorised Representative :

MichLar ApS
Lyshojvej 17
DK-3650 Olstykke
Denmark
Phone:+45 47 19 21 19
E-mail:michlar@michlar.dk

Order Number: 35519

| Serial Numbers | Qty | Description/Make/Type | WLL Tonnes |
|---|---|---|---|
| 2365 | 1 | Round sling 1Tx1M/2M<br>Colour: VIOLET<br>Material: Polyester<br><br>Factor of safety: 7:1 | 1 |

| Standards and Specifications Used | |
|---|---|
| BS.EN.1492-1:2000+A1:2008 | Textile slings - Safety - Flat woven webbing slings, made of man-made fibres, for general purpose use. |
| BS.EN.1492-2:2000+A1:2008 | Textile slings - Safety - Roundslings, made of man-made fibres, for general purpose use. |

## Declaration.

I declare that the above slings have been inspected and comply with the requirements of The Machinery Directive 2006/42/EC and the relevant product standard.

| Authorised Signatory | Date |
|---|---|
| MichLar ApS. | 15th August,2022 |

# 15. Garantiinformasjon

**Ansvarsfraskrivelse for innhold**

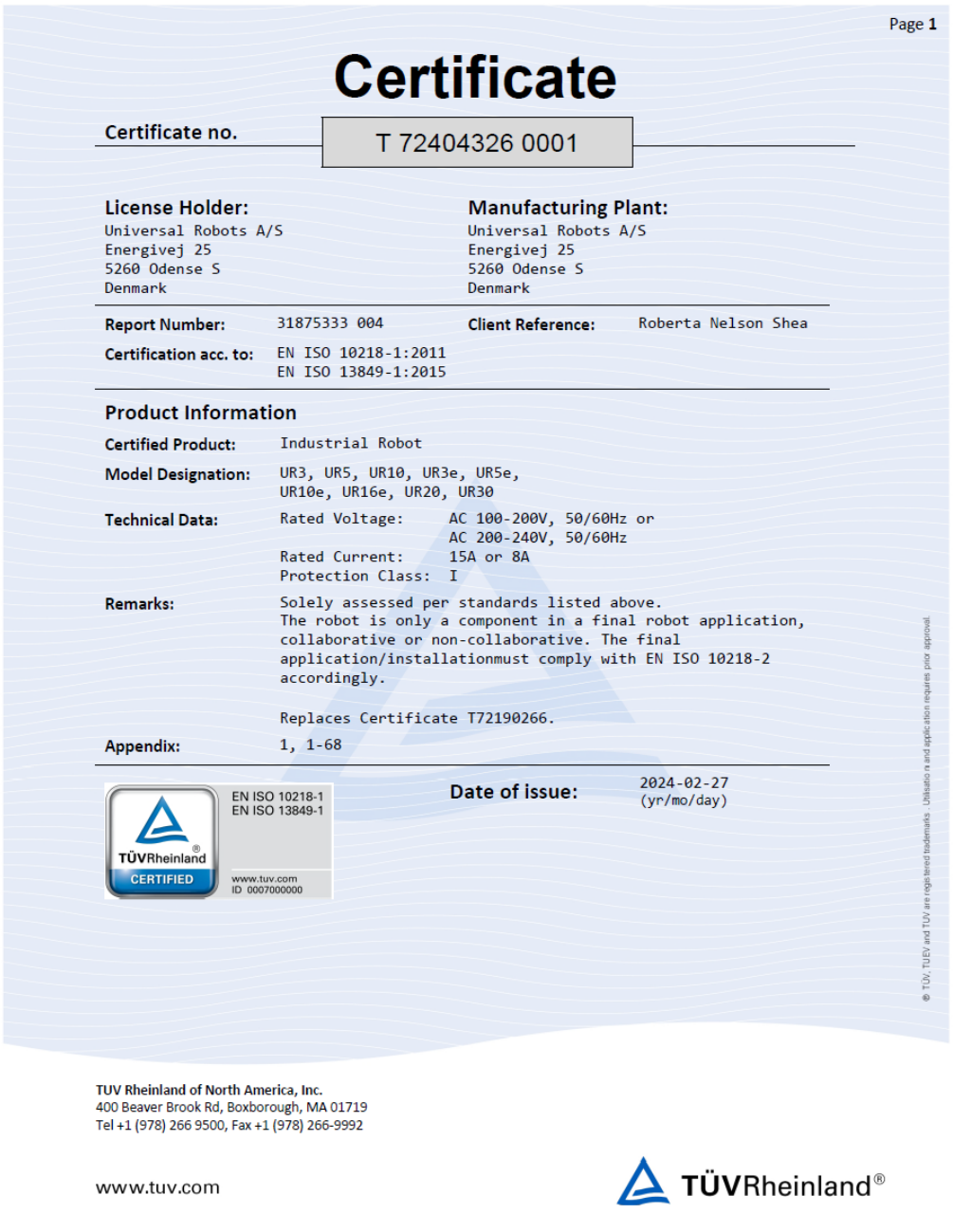
Universal Robots A/S fortsetter å forbedre driftssikkerheten og ytelsen på sine produkter, og forbeholder seg dermed retten til å oppgradere produkter, og produktdokumentasjon, uten varsel. Universal Robots A/S gjør alt i sin makt for å sikre at innholdet i denne brukerhåndboken er nøyaktig og korrekt, men tar ikke ansvar for eventuelle feil eller manglende informasjon.

Denne håndboken inneholder ingen garantiinformasjon.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 16. Sertifikater

TÜV Rheinland



Page 1

## Certificate

**Certificate no.** T 72404326 0001

**License Holder:**
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

**Manufacturing Plant:**
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

**Report Number:** 31875333 004
**Client Reference:** Roberta Nelson Shea

**Certification acc. to:** EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot

**Model Designation:** UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

**Technical Data:** Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

**Remarks:** Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

**Appendix:** 1, 1-68

TÜVRheinland CERTIFIED
EN ISO 10218-1
EN ISO 13849-1
www.tuv.com
ID 0007000000

**Date of issue:** 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

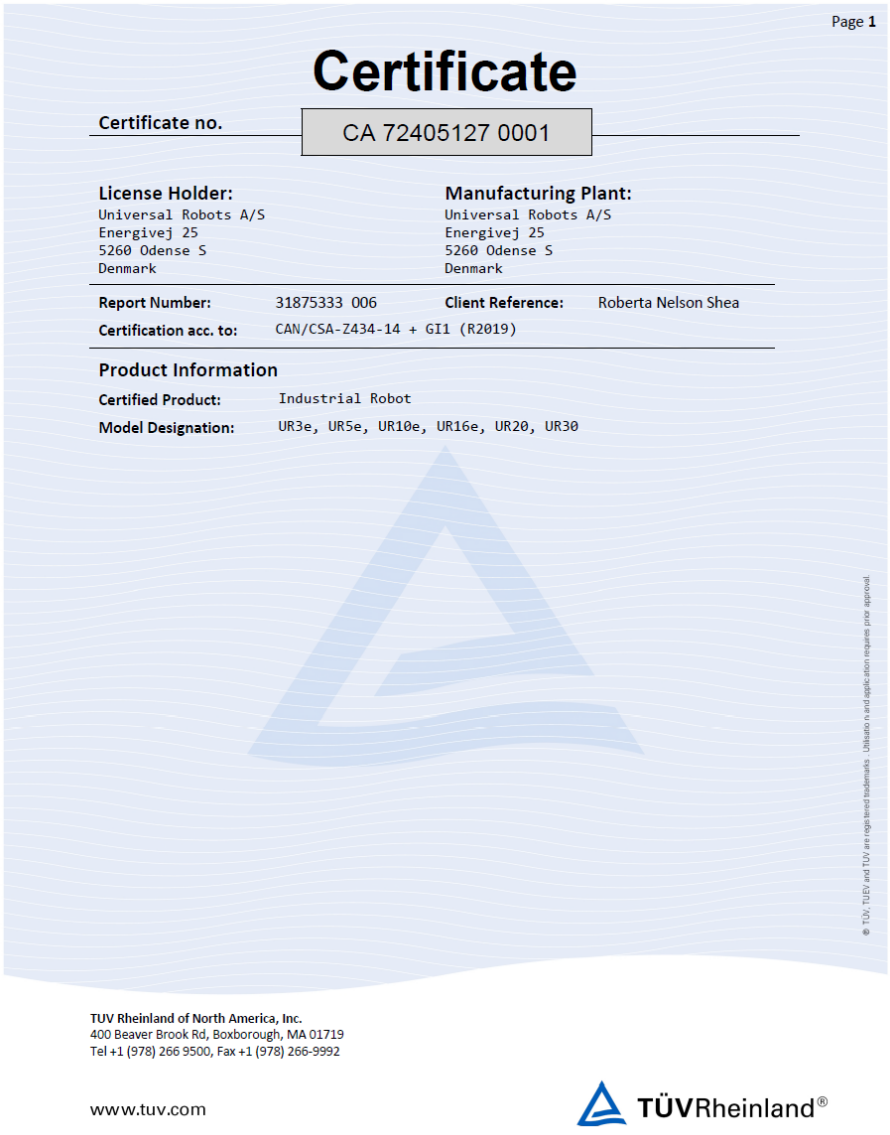
TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### TÜV Rheinland Nord-Amerika



Page 1

# Certificate

**Certificate no.** CA 72405127 0001

**License Holder:**
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

**Manufacturing Plant:**
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

**Report Number:** 31875333 006
**Client Reference:** Roberta Nelson Shea
**Certification acc. to:** CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot
**Model Designation:** UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application enquiries prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## China RoHS

### Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
### Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
**表1 有毒有害物**质或元素名称及含量标识格式




| Product/Part Name 产品/部件名称 | Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 铅 Lead (Pb) | 汞 Mercury (Hg) | 镉 Cadmium (Cd) | 六价 Hexavalent Chromium (Cr+6) | 多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB) | 多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) |
| UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30 | X | O | X | O | X | X |

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: **表示**该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: **表示**该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（**企**业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"**的技**术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
**下列**项目是损耗品,**因而它**们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, **探**针, 过滤器, 别针, 缆绳, **加强筋**, **接口**
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots **鼓励回收再循**环利用所有的电子信息产品, **但** Universal Robots **不**负任何责任或义务

**To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.**

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## KCC

0108-5A27-A36A-C776

# 방송통신기자재등의 적합등록 필증

*Registration of Broadcasting and Communication Equipments*

| | |
|---|---|
| 상호 또는 성명<br>Trade Name or Registrant | **Universal Robots A/S** |
| 기자재명칭(제품명칭)<br>Equipment Name | **Industrial Robot** |
| 기기부호/추가 기기부호<br>Equipment code<br>/Additional Equipment code | **IND** |
| 기본모델명<br>Basic Model Number | **UR20** |
| 파생모델명<br>Series Model Number | |
| 등록번호<br>Registration No. | **R-R-URK-UR20** |
| 제조자/제조국가<br>Manufacturer/Country of Origin | **Universal Robots A/S/덴마크** |
| 등록연월일<br>Date of Registration | **2024-03-21** |
| 기타<br>Others | |

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2024년(Year) 03월(Month) 21일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.

위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KCCs

# 자율안전확인 신고증명서

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 신청인 | 사업장명 | 유니버설 로봇 에이에스(Universal Robots A/S) | 사업장관리번호 | 807-84-000600 |
| | 사업자등록번호 | 807-84-00060 | 대표자 성명 | JETTE BAY WITHERS(제트 베이 위더스) |
| | 소재지 | (13486) 경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 302호(삼평동, 판교 이노밸리) | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 자율안전인증대상 기계 · 기구명 | 산업용로봇 | | |
| 형식(규격) | UR20 | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전확인번호 | 24-AH3EQ-00551 | | |
| 제조자 | UNIVERSAL ROBOTS | | |
| 소재지 | Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark | | |

「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2024년 02월 29일

한국산업안전보건공단 이사장

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 17. Anvendte standarder

**Beskrivelse**

Dette avsnittet beskriver relevante standarder som er anvendt under utviklingen og produksjonen av UR-roboten, inkludert robotarmen, kontrollboksen og Bærbar programmeringsenhet.
En standard er ikke en regel, men en dokument utviklet av interessenter innen en gitt bransje. Standarder inneholder krav og veiledning for et produkt eller en produktgruppe.
Forkortelsene i denne håndboken og deres betydning står i tabellen nedenfor:

| Forkortelser i dette dokumentet | |
|---|---|
| ISO | International Organization for Standardization |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| EN | European Norm |
| TS | Technical Specification |
| TR | Technical Report |
| ANSI | American National Standards Institute |
| RIA | Robotic Industries Association (nå kjent som «A3») |
| CSA | Canadian Standards Association |

**Anvendte standarder**

For å opprettholde robotens samsvar med følgende standarder, må du følge monteringsinstruksjonene, sikkerhetsinstruksjonene og veiledningen i denne håndboken. For robotapplikasjonens sikkerhet er integratoren pålagt å overholde ISO 10218-2. Uautoriserte modifikasjoner ugyldiggjør erklæringen om inkorporering (DOI), sertifiseringer og samsvar for roboten.
UR-roboter overholder de relevante kravene i de anvendte standardene. Gjeldende testrapporter og sertifiseringer inkludert i denne håndboken og standardene er oppført i Inkorporeringserklæringen.
Standardene som gjelder for denne håndboken er oppført i tabellen nedenfor:

**ISO 13849-1**
**ISO 13849-2**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet - Sikkerhetsrelaterte deler av kontrollsystemet Del 1: Generelle prinsipper for design Del 2: Validering | Sikkerhetskontrollsystemet er designet i henhold til kravene til disse standardene. Sikkerhetsfunksjonene er sertifisert i henhold til disse funksjonelle sikkerhetsstandardene. |

**ISO 13850**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet - Nødstopp - Prinsipper for design | --- |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**ISO 12100**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet - Generelle prinsipper for design - Risikovurdering og risikoreduksjon | --- |

**ISO 10218-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Roboter og robotenheter - Sikkerhetskrav for industriroboter Del 1: Roboter | Denne standarden er beregnet til robotprodusenten, ikke integratoren. ISO 10218-2 har sikkerhetskravene knyttet til robotsystemet, applikasjonen og cellen. Den omhandler design og integrasjon av robotapplikasjonen. |

**ANSI/RIA R15.06**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements | Den amerikanske standarden er en nasjonal adopsjon uten avvik fra både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombinert i ett dokument. Språket er endret fra britisk engelsk til amerikansk engelsk, men det tekniske innholdet er det samme. Del 2 av denne standarden er beregnet for den integreringsansvarlige av robotsystemet/ robotapplikasjonen, og ikke Universal Robots. |

**CAN/CSA-Z434**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Industriroboter og robotsystemer - Generelle sikkerhetskrav | Den kanadiske standarden er en nasjonal adopsjon av både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombinert i ett dokument. CSA la til bruker i klausuler i del 2. Del 2 av denne standarden er beregnet for den integreringsansvarlige av robotsystemet/ robotapplikasjonen, og ikke Universal Robots. |

**CAN/CSA-Z434**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Industriroboter og robotsystemer - Generelle sikkerhetskrav | Den kanadiske standarden er en nasjonal adopsjon av både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombinert i ett dokument. CSA la til bruker i klausuler i del 2. Del 2 av denne standarden er beregnet for den integreringsansvarlige av robotsystemet/ robotapplikasjonen, og ikke Universal Robots. |

**IEC 61000-6-2**
**IEC 61000-6-4**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) Del 6-2: Generiske standarder - Immunitet for industrielle miljøer Del 6-4: Generiske standarder - Emisjonsstandard for industrielle miljøer | Disse standardene definerer krav for de elektriske og elektromagnetiske forstyrrelsene. Samsvar med disse standardene sørger for at UR-robotene yter godt i industrielle omgivelesr, og at de ikke forstyrrer annet utstyr. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**IEC 61326-3-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Elektrisk utstyr for måling, kontroll og laboratoriebruk – EMC -krav Del 3-1: Immunitetskrav for sikkerhetsrelaterte systemer og for utstyr beregnet på å utføre sikkerhetsrelaterte funksjoner (funksjonell sikkerhet) – Generelle industrielle applikasjoner | Denne standarden definerer utvidede EMC-immunitetskrav for sikkerhetsrelaterte funksjoner. Samsvar med denne standarden sørger for at sikkerhetsfunksjonene fungerer selv om annet utstyr overskriver EMC-utslippsgrensene som er definert i IEC 61000- standardene. |

**IEC 61131-2**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Programmerbare kontrollere Del 2: Utstyrskrav og tester | Både standard og sikkerhetsrelaterte 24 V I/U-er overholder kravene til denne standarden for å sørge for pålitelig kommunikasjon med andre PLC-system. |

**IEC 14118**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet – Forebygging av uventet oppstart | Sikkerhetskrav for å forhindre uventet oppstart og omstart, som følge av strømbrudd. |

**IEC 60204-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr til maskiner Del 1: Generelle krav | Nødstopp-funksjonen er laget som en stoppkategori 1 i henhold til denne standarden. Stoppkategori 1 er et kontrollert stopp der kraft tilføres til motorene for å oppnå stoppet og deretter fjernes når stoppet er oppnådd. |

**IEC 60947-5-5**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Lavspenningskoblings- og kontrollutstyr Del 5-5: Styrekretsenheter og koblingselementer – Elektrisk nødstoppanordning med mekanisk låsefunksjon | --- |

**IEC 60529**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Beskyttelsesgrader gitt av kabinett (IP-kode) | Denne standarden definerer kapslingsgrader i henhold til beskyttelse mot støv og vann. |

**IEC 60320-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Apparatkoblinger for husholdning og lignende generelle formål Del 1: Generelle krav | Nettinngangskabelen overholder denne standarden. |

**ISO 9409-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Manipulere industriroboter – Mekaniske grensesnitt Del 1: Plater | Verktøyflensen på UR-robotene samsvarer med en type i henhold til denne standarden. Robotverktøy (endeeffektorer) kan også konstrueres i henhold til samme type for å sikre passende montering i det mekaniske grensesnittet til den spesifikke UR-roboten. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**ISO 13732-1**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Ergonomi for det termiske miljøet – Metoder for vurdering av menneskelige reaksjoner på kontakt med overflater Del 1: Varme overflater | --- |

**IEC 61140**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Beskyttelse mot elektrisk støt – Vanlige aspekter for installasjon og utstyr | En beskyttende jordet tilkobling er obligatorisk, som definert i Del 1 Installasjonshåndbok for maskinvare. |

**IEC 60068-2-1IEC 60068-2-2IEC 60068-2-27IEC 60068-2-64**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Miljøtesting Del 2-1: Tester – Test A: Kulde Del 2-2: Tester – Test B: Tørr varme Del 2-27: Tester – Test Ea og veiledning: Sjokk Del 2-64: Tester – Test Fh: Vibrasjon, bredbånd tilfeldig og veiledning | --- |

**IEC 61784-3**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Industrielle kommunikasjons- nettverk – Profiler Del 3: Feltbusser for funksjonell sikkerhet – Generelle regler og profildefinisjoner | --- |

**IEC 61784-3**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr til maskiner Del 1: Generelle krav | --- |

**IEC 60664-1 IEC 60664-5**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Isolasjonskoordinering for utstyr innen lavspentanlegg Del 1: Prinsipper, krav og tester Del 5: Omfattende metode for å bestemme klaringer og krypeavstander lik eller mindre enn 2 mm | --- |

**EUROMAP 67:2015, V1.11**

| Klausul | Beskrivelse |
|---|---|
| Elektrisk grensesnitt mellom sprøytestøpemaskin og håndteringsenhet/robot | E67-tilbehørsmodulen, som kommuniserer med sprøytestøpemaskiner, er i samsvar med denne standarden. |

**ISO 14644-1**

| Klausul | Description |
|---|---|
| Renrom og tilhørende kontrollerte miljøer – Del 1: Klassifisering av luftrenhet med partikkelkonsentrasjon | Denne standarden angir klassifisering av luftrenhet med hensyn til konsentrasjon av luftbårne partikler i renrom og rene soner. Klassifiseringen av renrommet angir produktets egnethet for den angitte renholdsklassen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 18. Tekniske spesifikasjoner UR20

| | |
|---|---|
| Robottype | UR20 |
| Maksimal nyttelast | 20 kg/44,1 lb |
| Rekkevidde | 1750 mm/68,9 in (6 Mekanisk grensesnitt på side 54) |
| Grader av frihet | 6 roterende ledd |
| Programmering | PolyScope GUI på 12 -tommers berøringsskjerm |
| Strømforbruk (gjennomsnitt) | 750 W (maks.)<br>Omtrent 500 W ved bruk av et typisk program |
| Omgivelsestemperaturområde | 0-50 °C. Ved omgivelsestemperaturer over 35 °C kan roboten brukes med redusert hastighet og ytelse. |
| Sikkerhetsfunksjoner | 17 sofistikerte sikkerhetsfunksjoner<br>PLd-kategori 3 i samsvar med: EN ISO 13849-1. |
| IP-klassifisering | Robotarm: IP65, Kontrollboks: IP44, Bærbar programmeringsenhet: IP54 |
| Renromklassifisering | Robotarm: ISO klasse 4, kontrollboks: ISO klasse 4, håndkontroll: ISO klasse 1 |
| Støy | Robotarm: mindre enn 65 dB (A)<br>Kontrollboks: mindre enn 50 dB (A) |
| Verktøy I/O-porter | 2 digitale inn, 2 digitale ut, 2 analoge inn |
| Verktøyet I/O-strømforsyning og -spenning | 2 A (Dual pin) 1 A (enkel pinne) & 12 V/24 V |
| Nøyaktighet på dreiemomentsensor | 10 N |
| Hastighet | Alle håndledd: maks. 210 °/s<br>Albueledd: maks. 150 °/s<br>Base- og skulderledd: Maks. 120 °/s<br>Verktøy: Ca. 2 m/s / Ca. 78,7 in/s |
| Repeterbarhet for stilling | ± 0,1 mm/± 0,0039 in (3,9 mils) per ISO 9283 |
| Leddkategori | ± 360 ° for alle ledd |
| Fotavtrykk | Ø245 mm/9,65 in |
| Materialer | Aluminium, PC-/ASA-plast, stål |
| Robotvekt | 64 kg/141,1 lb |
| Systemets oppdateringsfrekvens | 500 Hz |
| Kontrollboksstørrelse (W × H × D) | 460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in |
| Kontrollboksvekt | 12 kg / 26,5 lb |
| Kontrollboks I/O-porter | 16 digitale inn, 16 digitale ut, 2 analoge inn, 2 analoge ut |
| Strømkilde i kontrollboks I/O | 24 V/2 A |
| Kommunikasjon | MODBUS TCP & EtherNet/AP-adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0 |
| Kontrollboks-strømkilde | 100-240 VAC, 47-440 Hz |
| Kortslutningsstrømrangering (SCCR) | 200 A |
| TP-størrelse (B × H × D) | 300 mm x 231 mm x 50 mm |
| TP -vekt | 1,8 kg/3,961 lb |
| TP-kabel: Håndkontroll til kontrollboks | 4,5 m/177 in |
| Robotkabel: Robotarm til kontrollboks | HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 19. Sikkerhetsfunksjons-tabeller

**Beskrivelse**

Universal Robots sine sikkerhetsfunksjoner og sikkerhets-I/U er PLd-kategori 3 (ISO 13849-1), hvor hver sikkerhetsfunksjon har en $PFH_D$-verdi på mindre enn 1,8E-07. $PFH_D$-verdiene er oppdatert for å inkludere større designfleksibilitet for forsyningskjedens motstandskraft.
For sikkerhetsfunksjonsbeskrivelser, vennligst se: 2.10 Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt på side 34. For sikkerhets-I/O bestemmes den resulterende sikkerhetsfunksjonen inkludert den eksterne enheten eller utstyret av den overordnede arkitekturen og summen av alle $PFH_D$-verdier, inkludert UR-robotsikkerhetsfunksjonen $PFH_D$.

> Sikkerhetsfunksjoner-tabellene i dette kapittelet har blitt forenklet. Du kan finne de omfattende versjonene her: https://www.universal-robots.com/support

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon

**SF1 Nødstopp (i henhold til ISO 13850)**

**Se fotnoter**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Å trykke på Estop PB på enheten[1] eller Ekstern Estop (hvis du bruker Estop Safety-inngangen), vil føre til en kategori 1[3]-stopp med strømmen koblet fra robotaktuatorene og verktøyets I/U. Kommander[1] alle ledd å stoppe, og når alle ledd kommer til en overvåket stillstandstilstand, slås strømmen av. For den integrerte funksjonssikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem eller ensikkerhetsrelatert nødstoppenhet som er koblet til nødstoppinngangen, legg til $PFH_D$ for denne sikkerhetsrelaterte inngangen til $PFH_D$ for denne sikkerhetsfunksjonens $PFH_D$-verdi (mindre enn 1,8E-07). | Kategori 1-stopp (IEC 60204-1) | Tol: -- $PFH_D$: 1,8E-07 | Robot inkludert robotverktøy I/U |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF2 Vernestopp 4 (Robotstopp i henhold til ISO 10218-1)**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Denne sikkerhetsfunksjonen initieres av en ekstern beskyttelsesenhet som bruker sikkerhetsinnganger som initierer en Cat 2-stopp[3]. Verktøyets I/U blir ikke påvirket av vernestopp. Ulike konfigurasjoner er gitt. Hvis en aktiveringsenhet er tilkoblet, er det mulig å konfigurere vernestoppet til å fungere KUN i automatisk modus. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand[4]. For den funksjonelle sikkerheten til den komplette integrerte sikkerhetsfunksjonen, legg til PFHd for den eksterne beskyttelsesenheten til PFHd for vernestoppet. | Kategori 2-stopp (IEC 60204-1) SS2-stopp (som beskrevet iIEC 61800-5-2) | Tol: -- $PFH_D$: 1,8E-07 | Robot |

**SF3 Leddposisjonsgrense (myk skulderbegrensning)**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. Stoppetid og -avstand vurderes ikke da grensen(e) ikke vil bli overskredet. Hvert ledd kan ha sine egne grenser. Begrenser direkte settet med tillatte leddposisjoner som leddene kan bevege seg innenfor. Det angis i sikkerhetsdelen av brukergrensesnittet. Det er et verktøy for sikkerhetsstandardisert myk aksebegrensning og plassbegrensning i henhold til ISO10218-1:2011, 5.12.3. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. | Tol: 5* $PFH_D$: 1,8E-07 | Ledd (hver) |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF4**
**Leddhastighetsgrense**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Setter en øvre grense for leddhastigheten. Hvert ledd kan ha sin egen grense. Denne sikkerhetsfunksjonen har størst innflytelse på energioverføring ved kontakt (klemming eller overføring). Begrenser direkte settet med tillatte leddhastigheter som leddene har lov til å utføre. Det angis i sikkerhetsoppsett-delen av brukergrensesnittet. Brukes for å begrense raske leddbevegelser, f.eks. risiko knyttet til singulariteter. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. | Tol: 1,15 °/s $PFH_D$: 1,8E-07 | Ledd (hver) |

**Leddmomentbegrensning**

Overskridelse av den indre leddmomentgrensen (hvert ledd) resulterer i en Stop Cat 0[3]. Dette er ikke tilgjengelig for brukeren – det er en fabrikkinnstilling. Det vises IKKE som en e-Series sikkerhetsfunksjon fordi det ikke er noen brukerinnstillinger og ingen brukerkonfigurasjoner.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF5 Kalt ulike navn: Stillingsgrense, Verktøygrense, Orienteringsgrense, Sikkerhetsplan, Sikkerhetsgrenser**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Overvåker TCP-stilling (stilling og retning) og vil forhindre overskridelse av et sikkerhetsplan eller TCP-stillingsgrense. Flere stillingsgrenser er mulige (verktøyflens, albue og opptil to konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius) Orientering begrenset av avviket fra funksjonen Z-retningen til verktøyflensen ELLER TCP. Denne sikkerhetsfunksjonen består av to deler. Den ene er sikkerhetsplanene for å begrense mulige TCP-posisjoner. Den andre er TCP-orienteringsgrensen, som angis som en tillatt retning og en toleranse. Dette gir TCP inkluderings-/ekskluderingssoner for håndledd på grunn av sikkerhetsplan. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. | Tol: 3 ° 40 mm $PFH_D$: 1,8E-07 | TCP Verktøyflens Albue |

**SF6 Hastighetsgrense TCP og albue**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Overvåker TCP og albuehastighet forå forhindre overskridelse av en fartsgrense. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. | Tol: 50 mm/s $PFH_D$: 1,8E-07 | TCP |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF7 Kraftgrense (TCP)**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Kraftgrensen er kraften som utøves av roboten ved TCP (verktøyets midtpunkt) og «albue». Sikkerhetsfunksjonen beregner kontinuerlig momentene som er tillatt for hvert ledd for å holde seg innenfor den definerte kraftgrensen for både TCP og albuen. Leddene kontrollerer dreiemomentet for å holde seg innenfor det tillatte dreiemomentområdet. Dette betyr at kreftene ved TCP eller albuen vil holde seg innenfor den definerte kraftgrensen. Når et overvåket stopp initieres av Kraftgrense SF, vil roboten stanse, og deretter «rygge» til en posisjon der kraftgrensen ikke ble overskredet. Da stopper den igjen. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. | Tol: 25N $PFH_D$: 1,8E-07 | TCP |

**SF8 Momentgrense**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Momentumgrensen er veldig nyttig for å begrense transiente kontakt. Momentgrensen påvirker hele roboten. | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. | Tol: 3 kg m/s $PFH_D$: 1,8E-07 | Robot |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF9 Kraftgrense**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranse og $PHF_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Denne funksjonen overvåket det mekaniske arbeidet (summen av leddmomenter ganger leddvinkelhastigheter), som også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheten. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser dynamisk strømmen/dreiemomentet, men opprettholder hastigheten. | Dynamisk begrensning av strøm/dreiemoment | Tol: 10 W $PFH_D$:1,8E-07 | Robot |

**SF10 UR Robot Estop-utgang**

| Beskrivelse | Hva skjer | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Når de doble utgangene er konfigurert for en robot <Estop>-utgang og en robotstopp oppstår, er de LAVE. Hvis ingen robot <Estop>-stopp initieres, er doble utganger er høye. Pulser brukes ikke, men de tolereres.<br>Disse doble utgangene endrer tilstanden til alle eksterne nødstopper koblet til konfigurerbare sikkerhetsinnganger der denne inngangen er konfigurert som en nødstoppinngang.<br>For den integrerte funksjonelle sikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem, legg til PFHD for denne sikkerhetsrelaterte utgangen til PFHD for det eksterne sikkerhetsrelaterte kontrollsystemet.<br>For Estop-utgangen utføres validering på det eksterne utstyret, da UR-utgangen er en inngang til denne eksterne Estop-sikkerhetsfunksjonen for det eksterne utstyret.<br>MERK: Hvis IMMI (Injection Molding Machine Interface) brukes, er UR Robot E-stop-utgangen IKKE koblet til IMMI. Det sendes ingen Estop-utgangssignal fra UR-roboten til IMMI. Dette er en funksjon for å hindre en irreversibel stopptilstand. | Doble utganger blir lave ved nødstopp hvis konfigurerbare utganger er angitt | 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF11 UR Robot i bevegelse: Digital utgang**

| Beskrivelse | Hva skjer | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Når roboten beveger seg (bevegelse pågår), er de doble digitale utgangene LAVE. Utgangene er HØY når det ikke er noen bevegelse. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter. | Hvis konfigurerbare utganger er satt:<br>• Når roboten beveger seg (bevegelse pågår) er de doble digitale utgangene LAVE.<br>• Utgangene er HØY når det ikke er noen bevegelse. | 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**SF12 UR Robot stopper ikke: Digital utgang**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når roboten STOPPER (i ferd med å stoppe eller står stille) er de doble digitale utgangene HØYE. Når utgangene er LAVE, er roboten IKKE i ferd med å stoppe, og er IKKE i en stillestående tilstand. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter. | 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**SF13 UR Robot redusert modus: Digital utgang**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når roboten er i redusert modus (eller redusert modus startes), er de doble digitale utgangene LAVE. Se nedenfor. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter. | 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**SF14 UR Robot ikke i redusert modus: Digital utgang**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når roboten IKKE er i redusert modus (eller redusert modus ikke startes), er de doble digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter. | 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF15 Stoppetidsgrense**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranser og $PHF_D$: | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppetidsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at stoppetidsgrensen ikke overskrides. Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelsen(e) overvåkes kontinuerlig for å forhindre bevegelser som vil overskride stoppgrensen. Hvis tiden som kreves for å stoppe roboten står i fare for å overskride tidsgrensen, reduseres bevegelseshastigheten for å sikre at grensen ikke overskrides. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av grensen. Sikkerhetsfunksjonen utfører samme beregning av stoppetiden for den gitte bevegelsen og starter en kategori 0-stopp hvis stopptidsgrensen vil bli overskredet eller allerede er overskredet. | Vil ikke tillate at faktisk stoppetid overskrider tidsinnstillingen. Fører til redusert hastighet eller robotstans for IKKE å overskride grensen | TOL: 50 ms $PFH_D$: 1,8E-07 | Robot |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**SF16 Stoppavstandsgrense**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranser og $PHF_D$: | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppeavstandsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at grensen for stoppavstand ikke overskrides. Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelsen(e) overvåkes kontinuerlig for å forhindre bevegelser som vil overskride stoppgrensen. Hvis tiden som kreves for å stoppe roboten står i fare for å overskride tidsgrensen, reduseres bevegelseshastigheten for å sikre at grensen ikke overskrides. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av grensen. Sikkerhetsfunksjonen utfører samme beregning av stoppavstanden for den gitte bevegelsen og starter en kategori 0-stopp hvis stopptidsgrensen vil bli overskredet eller allerede er overskredet. | Vil ikke tillate at faktisk stoppetid overskrider tidsinnstillingen. Fører til redusert hastighet eller robotstans for IKKE å overskride grensen | TOL: 40 mm $PFH_D$: 1,8E-07 | Robot |

**SF17 Trygg hjemmeposisjon «overvåket posisjon»**

| Beskrivelse | Hva skjer? | Toleranser og $PHF_D$: | Påvirker |
|---|---|---|---|
| Sikkerhetsfunksjon som overvåker en sikkerhetsklassifisert utgang, og sikrer at utgangen kun kan aktiveres når roboten er i den konfigurerte og overvåkede posisjonen «sikker hjemmeposisjon». Et stop cat 0 initieres hvis utgangen aktiveres når roboten ikke er i den konfigurerte posisjonen. | «Trygg hjemmeposisjon» kan bare aktiveres når roboten er i den konfigurerte «trygge hjemmeposisjonen» | TOL: 1,7 ° $PFH_D$: 1,8E-07 | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Tabell 1 fotnoter**

[1]Kommunikasjon mellom bærbar programmeringsenhet, kontroller og inne i roboten (mellom leddene) er SIL 2 for sikkerhetsdata, i henhold til IEC 61784-3.
[2]Estop-validering: Estop-trykknappen til håndkontrollen evalueres i håndkontrollen, og kommuniseres[1] deretter til sikkerhetskontrolleren ved SIL2-kommunikasjon. For å validere funksjonaliteten for Estop-trykknappen til programmeringsenheten, trykker du på Estop-trykknappen og kontrollerer at en Estop følger. Dette bekrefter at nødstopp er koblet til i programmeringsenheten, at estop fungerer som den skal, og at programmeringsenheten er koblet til kontrolleren.
[3]Stopp-kategorier i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For Estop er kun stoppkategori 0 og 1 tillatt i henhold til IEC 60204-1.

- Stoppkategori 0 og 1 resulterer i fjerning av drivkraft, med stoppkategori 0 som UMIDDELBART og stoppkategori 1 som en kontrollert stopp (f.eks. retardere til stopp og deretter fjerne drivkraft). For UR-roboter er en stoppkategori 1 et kontrollert stopp der strømmen kobles ut når en overvåket stillstand oppdages.
- Stoppkategori 2 er en stopp der strømmen IKKE kobles ut. Stoppkategori 2 i henhold til IEC 60204-1. Beskrivelser av STO, SS1 og SS2 er i IEC 61800-5-2. For UR-roboter opprettholder en stoppkategori 2 banen, deretter beholdes strømmen til stasjonene etter stopp.

[4]Det anbefales å bruke sikkerhetsfunksjonene Stopptid og Stoppavstand for UR. Disse begrensningene bør brukes for programmets stopptid-/sikkerhetsavstandsverdier.
[5]Robotstans var tidligere kjent som «Vernestopp» for Universal Robots-roboter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 19.1. Tabell 1a

**Endring av innstillinger for SF-parameter i redusert modus**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Redusert modus kan initieres av en sikkerhetsplan/-grense (starter når den er 2 cm fra planet og redusert modus-innstillinger oppnås innenfor 2 cm fra planet) eller ved bruk av en inngang for å starte (vil oppnå reduserte innstillinger innen 500 ms). Når de eksterne tilkoblingene er lave, initieres Redusert Modus. Redusert modus betyr at ALLE redusert modus-grenser er AKTIVE.<br>Redusert modus er ikke en sikkerhetsfunksjon, det er heller en tilstandsendring som påvirker innstillingene til følgende sikkerhetsfunksjonsgrenser: leddposisjon, leddhastighet, TCP-posisjonsgrense, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, effekt, stopptid og stoppavstand. Redusert modus er en metode for parameterisering av sikkerhetsfunksjoner i samsvar med ISO 13849-1. Alle parameterverdier må verifiseres og valideres for å avgjøre om de er passende for robotapplikasjonen. | Mindre enn 1,8E-07 | Robot |

**Beskyttende tilbakestilling**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når konfigurert for Beskyttende tilbakestilling og de eksterne tilkoblingene går fra lav til høy, NULLSTILLES sikkerhetsstoppen. Sikkerhetsinngang for å starte tilbakestilling av sikkerhetsfunksjonen vernestopp. | Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2 | Robot |

**Treposisjonsaktiverende enhet INNGANG**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når tilkoblingene til eksterne aktiveringsenheter er lave, initieres en sikkerhetsstopp (SF2). Anbefaling: Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang. Hvis en modusbryter ikke brukes og ikke er tilkoblet sikkerhetsinngangene, vil robotens modus bestemmes av brukergrensesnittet. Hvis brukergrensesnittet er i:<br>• «kjøremodus», vil ikke aktiveringsenhet være aktiv.<br>• «programmeringsmodus»,vil aktiveringsenheten være aktiv. Det er mulig å bruke passordbeskyttelse for å endre modus via brukergrensesnittet. | Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2 | Robot |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Modusbytte INNGANG**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Når de eksterne tilkoblingene er lave, er driftsmodus (kjøring/automatisk drift i automatisk modus) aktiv. Når de er høye, er driftsmodus programmering/læring. Anbefaling: Bruk med en aktiviseringsenhet, for eksempel en UR e-Series håndkontroll med en integrert treposisjonsaktiverende enhet.<br>Når du er i læring/programmering, vil både TCP-hastigheten og albuehastigheten i utgangspunktet være begrenset til 250 mm/s. Hastigheten kan manuelt økes ved å bruke håndkontrollens brukergrensesnitt «hastighetsglider», men ved aktivering av aktiveringsenheten vil hastighetsbegrensningen tilbakestilles til 250 mm/s. | Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2 | Robot |

**Freedrive-INNGANG**

| Beskrivelse | $PFH_D$ | Påvirker |
|---|---|---|
| Anbefaling: Bruk med 3PE TP- og/eller treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG. Når Freedrive-INNGANG er høy, går roboten bare over i Freedrive hvis følgene betingelser er oppfylt:<br>• 3PE TP-knappen er ikke trykket inn<br>• Treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG er enten ikke konfigurert eller ikke trykket inn (INNGANG lav) | Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2 | Robot |

# 19.2. Tabell 2

**Beskrivelse**

UR e-Series-roboter samsvarer med ISO 10218-1:2011 og relevante deler av ISO/TS 15066. Det er viktig å merke seg at det meste av ISO/TS 15066 er rettet mot integratoren og ikke robotprodusenten. ISO 10218-1:2011, klausul 5.10, gir detaljer om fire teknikker for samarbeidsoperasjon, som forklart nedenfor. Det er svært viktig å forstå at samarbeidsoperasjonen gjelder for hele APPLIKASJONEN når den er i AUTOMATISK modus.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.2**

| Teknikk | Forklaring | UR e-Series |
|---|---|---|
| Sikkerhetsvurdert overvåket stopp | Stoppetilstanden der posisjonen holdes i ro og overvåkes som en sikkerhetsfunksjon. Kategori 2-stopp er tillatt for automatisk tilbakestilling. I tilfelle tilbakestilling og gjenopptakelse av drift etter en sikkerhetsvurdert overvåket stopp, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 da gjenopptakelse ikke skal føre til farlige forhold. | UR-robotenes sikkerhetsstopp er en sikkerhetsvurdert overvåket stopp. Se SF2 på side 1. Det er sannsynlig at «safety-rated monitored stop» i fremtiden ikke vil bli kalt en form for samarbeidsoperasjon. |

**Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.3**

| Teknikk | Forklaring | UR e-Series |
|---|---|---|
| Håndstyring | Dette er i hovedsak individuell og direkte personlig kontroll mens roboten er i automatisk modus. Håndstyringsutstyret skal plasseres nær endeeffektoren og må ha:<br>• en nødstoppknapp<br>• en treposisjonsaktiverende enhet<br>• en sikkerhetsvurdert overvåket stoppfunksjon<br>• en justerbar, sikkerhetsvurdert overvåket hastighetsfunksjon | UR-roboter tilbyr ikke håndstyring for samarbeidsoperasjoner. Håndstyrt læring (frikjøring) er tilgjengelig med UR-roboter, men dette er for programmering i manuell modus og ikke for samarbeidsoperasjon i automatisk modus. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.4**

| Teknikk | Forklaring | UR e-Series |
|---|---|---|
| Sikkerhetsfunksjoner for hastighets- og separasjonsovervåkning (SSM) | SSM er roboten som opprettholder en separasjonsavstand fra enhver operatør (menneske). Dette gjøres ved å overvåke avstanden mellom robotsystemet og inntrenging for å sikre at MINIMUM BESKYTTELSESAVSTAND er sikret. Vanligvis oppnås dette ved bruk av sensitivt beskyttelsesutstyr (Sensitive Protective Equipment, SPE), der en sikkerhetslaser-skanner typisk oppdager inntrenging(er) mot robotsystemet.<br>Denne SPE-en forårsaker:<br>1. dynamisk endring av parameterne for de begrensede sikkerhetsfunksjonene, eller<br>2. en sikkerhetsvurdert overvåket stoppbetingelse.<br>Ved detektering av inntrengningen som går ut av beskyttelsesanordningens deteksjonssone, har roboten tillatelse til å:<br>1. gjenoppta de «høyere» normale sikkerhetsfunksjonsgrensene i tilfelle 1) over<br>2. gjenoppta drift i tilfelle 2) over<br>I tilfelle 2) 2), gjenstart av drift etter en sikkerhetsklassifisert overvåket stopp, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 for krav. | For å lette SSM har UR-roboter muligheten til å bytte mellom to sett med sikkerhetsfunksjonsparametere med konfigurerbare grenser (normal og redusert). Se Redusert modus på side 4. Normal drift kan fortsette når ingen inntrenging er oppdaget. Det kan også forårsakes av sikkerhetsplaner/sikkerhetsgrenser. Flere sikkerhetssoner kan enkelt brukes med UR-roboter. For eksempel kan en sikkerhetssone brukes til «reduserte innstillinger» og en annen sonegrense brukes som en sikkerhetsstoppinngang til UR-roboten. Reduserte grenser kan også inkludere en redusert innstilling for stopptid og stoppdistansegrenser - for å redusere arbeidsareal og gulvplass. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.5**

| Teknikk | Forklaring | UR e-Series |
|---|---|---|
| Effekt- og kraftbegrensende (Power and force limiting – PFL) gjennom innebygd design eller kontroll | Hvordan man oppnår PFL er overlatt til robotprodusenten. Robotdesignet og/eller - sikkerhetsfunksjonene vil begrense energioverføringen fra roboten til en person. Hvis en parametergrense overskrides, skjer en robotstans. PFL-applikasjoner krever vurdering av ROBOTAPPLIKASJONEN (inkludert endeeffektoren og arbeidsstykket(e), slik at enhver kontakt ikke forårsaker skade). Studien som ble utført evaluerte trykket til ONSET av smerte, ikke skade. Se vedlegg A. Se ISO/TR 20218-1 Endeeffektorer. | UR-roboter er effekt- og kraftbegrensende roboter som er spesielt designet for å muliggjøre samarbeidsapplikasjoner der roboten kan komme i kontakt med en person uten å forårsake skade. UR-roboter har sikkerhetsfunksjoner som kan brukes til å begrense robotens bevegelse, hastighet, momentum, kraft, effekt og mer. Disse sikkerhetsfunksjonene brukes i robotapplikasjonen for derved å redusere trykk og krefter forårsaket av endeeffektoren og arbeidsstykket(-ene). |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Programvarehåndbok

# Del II

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20. Innledning

**Beskrivelse**

Denne programvaremanualen gir deg den grunnleggende informasjonen du behøver for å komme i gang med å bruke din UR-robot.



Før du slår på roboten for første gang, se følgende avsnitt:

- Les sikkerhetsinformasjonen i maskinvarebeskrivelsen som ligger i boksen.
- Angi sikkerhetskonfigurasjonsparametrene som er definert av risikovurderingen (se 21 Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 170).

Alle funksjoner for bruk av PolyScope finnes i denne manualen.
Henvis til tredjepartsleverandøren av eventuelle URcaps for deres eiendomsdokumentasjon.
Programvaremanualen kan brukes sammen med Skriptmanual, hvis du skal lage skript for robotprogrammene dine

## 20.1. Leddbeskrivelse

**Beskrivelse**

Universal Robots-robotarmen består av rør og ledd. Du bruker PolyScope til å koordinere bevegelsen av disse leddene for å flytte robotarmen. Verktøy festes til enden av robotarmen, eller verktøyflens . Ved å flytte på robotarmen, posisjonerer du verktøyet. Du kan ikke posisjonere verktøyet direkte ovenfor eller nedenfor basen til roboten.

- **Base**: Der hvor roboten er installert.
- **Skulder**og **Albue**: Gjør større bevegelser.
- **Håndledd 2** og **Håndledd 2**: Gjør mindre bevegelser.
- **Håndledd 3**: Der hvor verktøyet er festet til verktøyflensen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.2. Installasjon av robotarm

**Description**

Installer og slå på robotarmen og kontrollboksen for å begynne og bruke PolyScope. Se **Installasjonsveiledning for maskinvare** for detaljerte instruksjoner.

**Installer roboten**

Du må sette sammen robotarmen, kontrollboksen og håndkontrollen for å fortsette.

1. Pakk opp robotarmen og kontrollboksen.
2. Monter robotarmen på et solid og vibrasjonsfritt underlag.

   Verifiser at underlaget er sterkt nok til å motstå minst 10 ganger det fulle dreiemomentet på baseleddet og minst fem ganger vekten av robotarmen.
3. Plasser kontrollboksen med enden vendt nedover.
4. Koble robotkabelen til robotarmen og kontrollboksen.
5. Plugg inn strømnettet eller strømkontakten til kontrollboksen.



**ADVARSEL**

Unnlatelse av å sikre robotarmen til en solid overflate kan føre til skade ved at roboten faller.

- Kontroller at roboten er sikret til en solid overflate

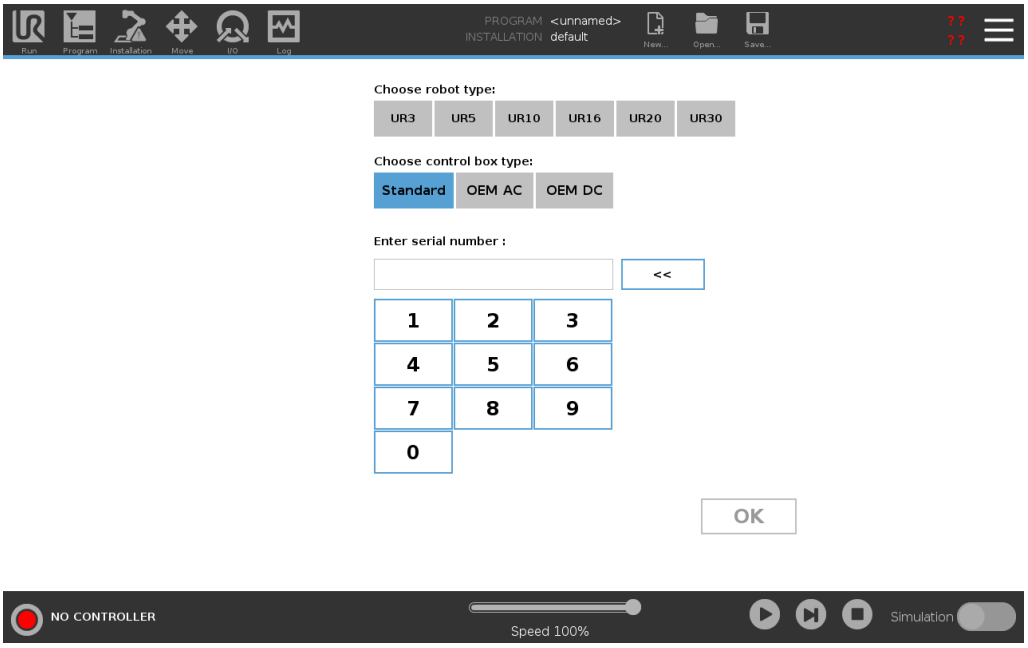
**Sett inn serienummeret under første oppstart**

Når du installerer roboten for første gang, må du konfigurere serienummeret på kontrollboksen så det samsvarer med robotarmen.
Denne prosedyren er også påkrevd når du installerer programvaren på kontrollboksen, som når du mottar en programvareoppdatering.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Når du starter opp roboten for første gang, følg disse trinnene:

1. Velg den riktige robotarmstørrelsen.
2. Velg den riktige kontrollboksen.
3. Legg til serienummeret som det er skrevet på robotarmen.
4. Avslutt med OK-knappen.

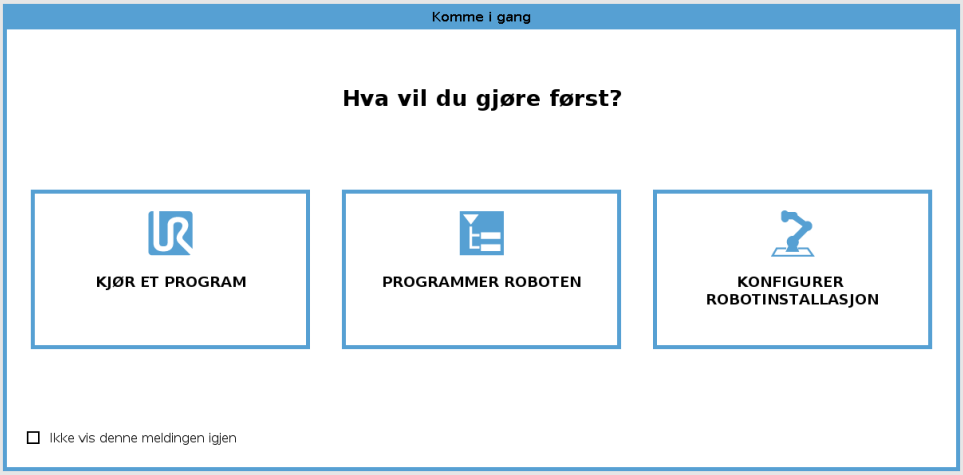



**Slå kontrollboksen på/av**

Kontrollboksen inneholder hovedsakelig den fysiske elektriske inngangen/utgangen som forbinder robotarmen, håndkontrollen og eventuelle eksterne enheter. Du må slå på kontrollboksen for å kunne slå på robotarmen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. På høyre side av håndkontrollen trykker du på strømknappen for å slå på kontrollboksen.
2. Vent mens tekst fra det underliggende operativsystemet, etterfulgt av knapper, vises på skjermen.
3. En Kom i gang-skjerm kan dukke opp og oppfordre deg til å begynne programmering av roboten.

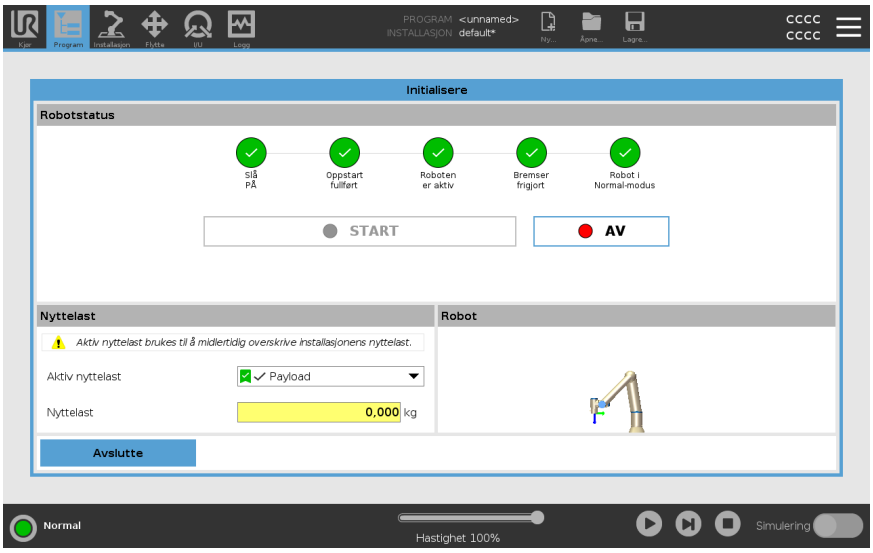



### Initialisering

Ved første oppstart kan en «Kan ikke fortsette»-dialogboks vises.
Velg **Gå til initialiseringsskjermen** for å få tilgang til initialiseringsskjermen.

I bunnteksten til venstre, indikerer -knappen robotarmens status ved hjelp av fargekoder:

- **Rød**: Avslått. Robotarmen er i en stanset tilstand.
- **Gul**: Inaktiv. Robotarmen er på, men er ikke klar for vanlig betjening.
- **Grønn**: Normal. Robotarmen er på og klar for normal betjening.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Oppstart**

Du må starte roboten. Dette kobler ut bremsesystemet, og gjør at roboten kan koble inn freedrive.

**FORSIKTIG**

Å ikke verifisere nyttelasten og installasjonen før oppstart av robotarmen kan føre til skader på personell og/ellere eiendomsskader.

- Kontroller alltid at den faktiske nyttelasten og installasjonen er riktig før du starter opp robotarmen.

**FORSIKTIG**

Feil nyttelast- og installasjonsinnstillinger forhindrer at robotarmen og kontrollboksen fungerer på korrekt måte.

- Kontroller alltid at nyttelasten og installasjonsinnstillingene er riktige.

Verifiser at robotarmen har god plass til å operere fritt.

Å starte opp roboten i lavere temperaturer kan resultere i lavere ytelse eller stopp på grunn av temperaturavhengig viskositet av olje og fett.

- Å starte opp roboten i lav temperaturer kan kreve en oppvarmingsfase.

Se støtteartikkelen «Beste praksis for oppstart av roboten i kalde omgivelser» på universal-robots.com

**For å starte roboten**

1. Trykk på ON-knappen med den grønne lysdioden for å starte initialiseringsprosessen. Deretter blir lysdioden gul for å indikere at strømmen er på og i **Inaktiv** modus.
2. Trykk på START-knappen for å frigjøre bremsene.
3. Trykk på AV-knappen med den røde lysdioden for å slå av robotarmen.

- Når polyscope starter opp, må PÅ-knappen trykkes inn én gang for å slå på robotarmen. Deretter endrer status seg til Gul for å indikere at roboten er på og stillestående.
- Når statusen til robotarmen er **Inaktiv**, trykk på START-knappen for å starte robotarmen. Foreløpig kontrolleres sensor-data mot den konfigurerte monteringen av robotarm.

  Hvis en feil blir funnet (med en toleranse på30°), deaktiveres knappen og en feilmelding vises nedenfor.
- Hvis montering er verifisert, vil alle leddbremsene frigjøres når Start-knappen trykkes og robotarmen er klar for normal betjening.

Robotarmoppstart ledsages av lyd og små bevegelser når leddbremser frigjøres.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

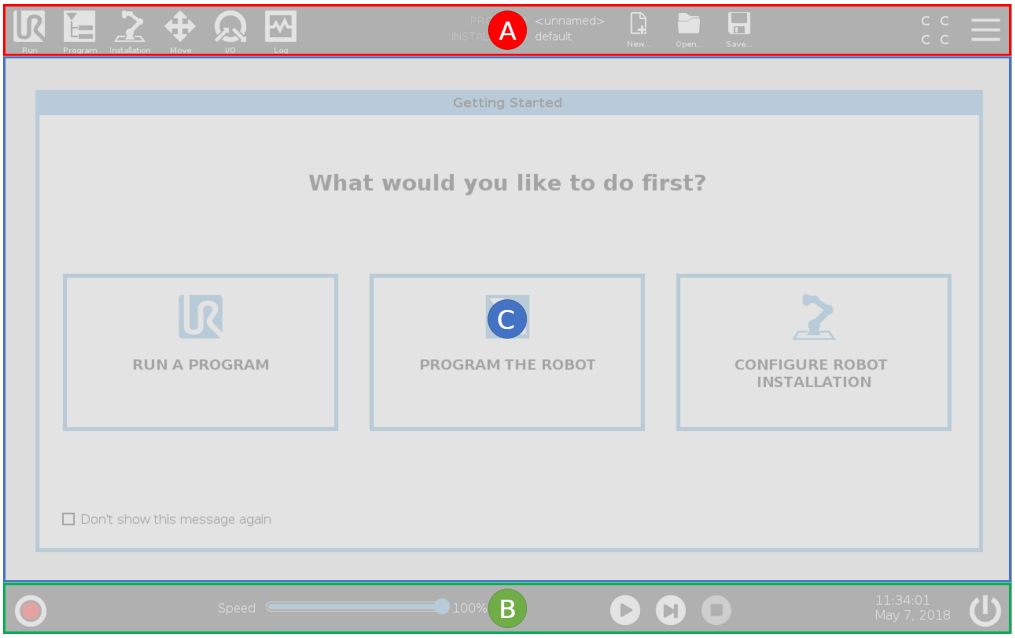
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.3. PolyScope-oversikt

**Description**

PolyScope er det grafiske brukergrensesnittet (GUI) på **håndkontrollen** som lar deg betjene robotarmen via en berøringsskjerm. Du oppretter, laster inn og utfører programmer i PolyScope. PolyScope-grensesnittet deles opp som vist i følgende illustrasjon:

- A: **Topptekst** med kategorier/ikoner som tilgjengeliggjør interaktive skjermer.
- B: **Bunntekst** med knapper som styrer dine innlastede programmer.
- C: **Skjerm** med felt og alternativer som behandler og overvåker robothandlinger.




**Bruk av berøringsskjermen**

Berøringsskjermens sensitivitet er designet for å unngå utilsiktede valg på PolyScope, og for å forhindre uventet bevegelse av roboten.

Håndkontrollens berøringsskjerm er optimalisert for bruk i industrielle miljøer. I motsetning til forbrukerelektronikk, er håndkontrollens berøringsskjerm designet til å være mer motstandsdyktig overfor miljømessige faktorer slik som:

- vanndråper og/eller kjølevæske
- radiobølger
- annet støy fra driftsmiljøet.

For aller best resultater, bruk fingertuppen din til å foreta valg på skjermen.
I denne håndboken henvises dette til som et «trykk».
En kommersielt tilgjengelig pekepenn kan også benyttes.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.3.1. Ikoner/Faner i PolyScope

**Description**

Følgende seksjon definerer kategoriene/ikonene og knappene i PolyScope-grensesnittet.

**Topptekstikoner/Funksjoner**




**Kjør** er en enkel måte å betjene roboten på ved hjelp av forhåndsskrevne programmer.




**Program** oppretter og/eller modifiserer robotprogrammer.




**Installasjon** konfigurerer robotarminnstillinger og eksternt utstyr, som montering og sikkerhet.



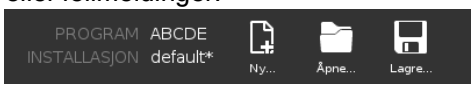

**Flytt** styrer og/eller regulerer robotens bevegelser.




**I/U** overvåker og distribuerer levende inngangs-/utgangssignaler til og fra robotens kontrollboks.




**Logg** indikerer robotens helse, samt viser eventuelle advarsler eller feilmeldinger.




**Program- og installasjonbehandleren** velger og viser aktivt program og installasjon (se 28.1 Filbehandler på side 363). Program- og installasjonsbehandleren inkluderer: Filbane, Ny, Åpne og Lagre.




**Nytt ...** oppretter et nytt Program eller en ny Installasjon.




**Åpne ...** åpner det forrige opprettede og lagrede programmet eller installasjonen.




**Lagre ...** lagrer et program, en installasjon eller begge på samme tid.

**Driftsmodi**




**Automatisk** indikerer at robotens driftsmodus er satt til automatisk. Trykk på den for å bytte til manuell driftsmodus.




**Manuell** indikerer at robotens driftsmodus er satt til manuell. Trykk på den for å bytte til automatisk driftsmodus.

**Fjernkontroll**

Ikoner for lokal modus og ekstern modus blir kun tilgjengelige hvis fjernkontroll aktiveres.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.




**Lokal** indikerer at roboten kan kontrolleres lokalt. Trykk på den for å bytte til fjernkontroll.




**Ekstern** indikerer at roboten kan kontrolleres fra en fjerntliggende lokasjon. Trykk på den for bytte til lokal kontroll.




**Sikkerhetskontrollsum** viser den aktive sikkerhetskonfigurasjonen.

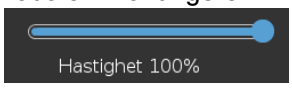


**Hamburgermenyen** gir tilgang til PolyScopes Hjelp, Informasjon om, og Innstillinger.

**Bunntekst-ikoner/Funksjoner**



**Initialisering** administrerer robotens tilstand. Når RØD, trykk på den for å få roboten til å fungere.




**Glidebryteren** viser i sanntid den relative hastigheten som robotarmen beveger seg med, og tar hensyn til sikkerhetsinnstillingene.




**Simuleringsknappen** veksler mellom å kjøre et program i simuleringsmodus og den ekte roboten. Ved kjøring i simulering flytter ikke robotarmen seg. Roboten kan derfor ikke skade seg selv eller nærliggende utstyr i kollisjoner. Hvis du er usikker på hva robotarmen vil gjøre, bruker du simuleringsmodus til å teste programmer.



**Utfør** påbegynner et aktuelt opplastet robotprogram.



**Trinn** lar et program kjøre i enkelttrinn.



**Stopp** stanser et aktuelt opplastet robotprogram.

**Høyhastighet manuell modus**

Høyhastighet manuell modus er en hold-for-å-kjøre-funksjon, kun tilgjengelig i manuell modus når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.




**Høyhastighet manuell modus**lar både verktøy- og albuehastigheten midlertidig overskride 250 mm/s.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.4. Freedrive

**Description**

Freedrive lar robotarmen manuelt dras inn i ønskede posisjoner og/eller stillinger.

Leddene beveger seg med lite motstand, fordi bremsene er frigjort. Mens robotarmen beveges manuelt, er den i Freedrive (se Driftsmodus på side 168).
Når robotarmen i Freedrive nærmer seg en forhåndsdefinert grense eller plan (se 21.8 Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 184), øker motstanden.
Dette gjør at det føles tungt å trekke roboten i posisjon.

**ADVARSEL**

Personskader kan oppstå på grunn av uventet bevegelse.

- Verifiser at den konfigurerte nyttelasten er den nyttelasten som faktisk blir brukt.
- Verifiser at riktig nyttelast er trygt festet til verktøyflensen.

**Aktivere freedrive**

Du kan aktivere Freedrive på følgende måter:

- Bruk 3PE-håndkontrollen
- Bruk Freedrive på roboten (se 21.7 Sikkerhets-I/O på side 179)
- Bruk I/U-handlinger (se24.4 I/O-konfigurasjon på side 315)

Å aktivere Freedrive mens du beveger robotarmen kan føre til at den driver av gårde, noe som kan føre til feil.

- Ikke aktiver Freedrive når du skyver eller berører roboten.

**3PE håndkontroll**

Slik bruker du 3PE TP -knappen for å flytte robotarmen i freedrive:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Nå kan du dra robotarmen til ønsket posisjon, mens det lette trykket opprettholdes på knappen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Freedrive på robot**

Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i freedrive:

1. Trykk og hold inne knappen på bryteren som er konfigurert for **Freedrive på roboten**.
2. Når Freedrive-panelet vises i PolyScope, velg ønsket bevegelsestype for robotarmens ledd. Eller bruk listen over akser til å egendefinere bevegelsestypen.
3. Du kan definere typefunksjon om nødvendig ved å velge et alternativ fra rullegardinlisten Funksjon.

   Robotarmen kan slutte å bevege seg hvis den nærmer seg et singularitetsscenario. Trykk på **Alle akser er frie** på Freedrive-panelet (se 20.4.1 Freedrive-panel på side 156) for å fortsette bevegelsen.
4. Flytt robotarmen som du ønsker.

**Tilbakekjøring**

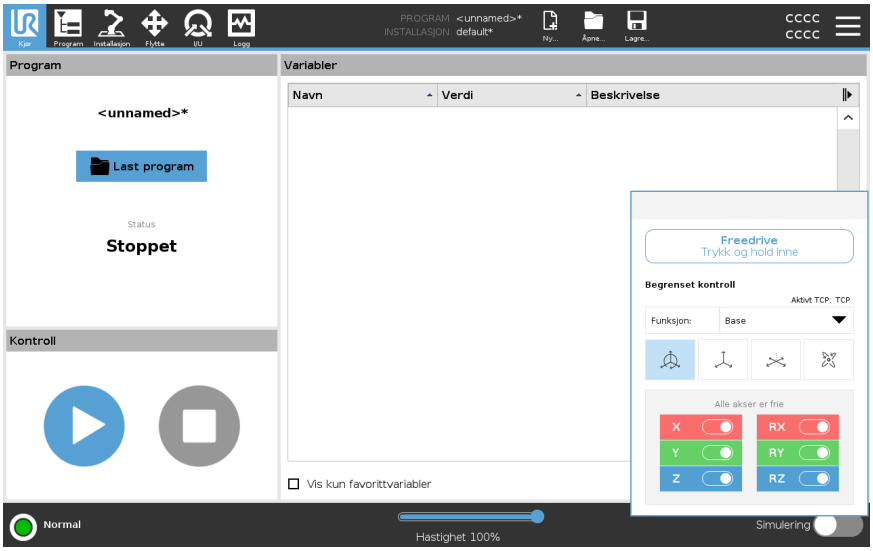
Når bremsene slippes under initialisering av robotarmen, kan det oppstå små vibrasjoner. I noen situasjoner, som når roboten er nær en kollisjon, er slike vibrasjoner uønskede. Bruk Backdrive til å tvinge bestemte ledd til en ønsket posisjon uten å frigjøre alle bremser i robotarmen.
For Tilbakekjøring-metoder, se 20.5 Tilbakekjøring på side 157

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.4.1. Freedrive-panel

**Description**

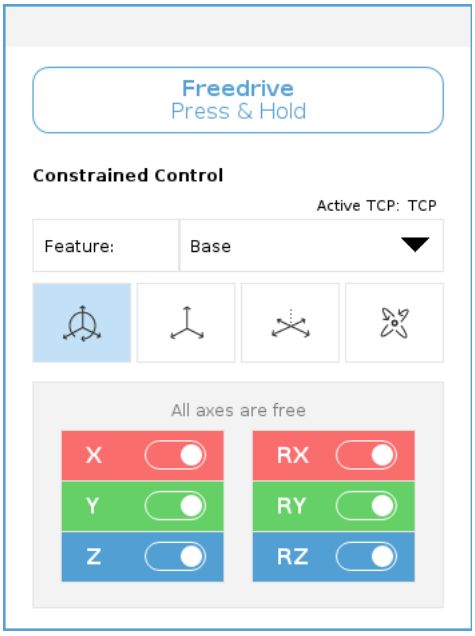
Når robotarmen er i Freedrive, dukker det opp et panel på PolyScope, som illustrert nedenfor.




**LED Freedrive-panel**

LED-diodene på statuslinjen til Freedrive-panelet indikerer følgende:

- Når et eller flere ledd nærmer seg sine leddgrenser.
- Når robotarmens posisjonering nærmer seg singularitet. Motstand øker mens roboten nærmer seg singularitet, noe som gjør at den blir tung å plassere.




**Ikoner**

Du kan låse en eller flere av aksene slik at TCP kan bevege seg i en bestemt retning, som definert i tabellen nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| | |
|---|---|
|  Alle akser er fri | Bevegelse er tillatt gjennom alle akser. |
|  Plan | Bevegelse er kun tillatt gjennom X-aksen og Y-aksen. |
|  Oversettelse | Bevegelse er tillatt gjennom alle akser, unntatt rotasjon. |
|  Rotasjon | Bevegelse er tillatt gjennom alle aksene også, i en sfærisk bevegelse, rundt TCP. |



**FORSIKTIG**

Bevegelse av robotarmen i enkelte akser når et verktøy er festet kan medføre klemfare.

- Vær forsiktig når du flytter robotarmen i en hvilken som helst akse.

# 20.5. Tilbakekjøring

**Description**

Backdrive er en manuell modus som brukes til å tvinge bestemte ledd til en ønsket posisjon uten å frigjøre alle bremser i robotarmen.
Dette er noen ganger nødvendig dersom robotarmen er i ferd med å kollidere og vibrasjonene som medfølger en fullstendig omstart ikke er ønskelige.
Robotleddene føles tunge å flytte på mens Tilbakekjøring er i bruk.

Du kan bruke en av følgende sekvenser for å aktivere Backdrive:

- 3PE håndkontroll
- 3PE-enhet/-bryter
- Freedrive på robot

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**3PE håndkontroll**

Slik bruker du 3PE TP-knappen for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE Stopp**, trykk lett, og deretter trykk lett og hold inne, 3PE TP-knappen.
   Robottilstanden endres til **Tilbakekjøring**.
3. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge lett trykk opprettholdes på 3PE-knappen, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

**3PE-enhet/-bryter**

Slik bruker du 3PE-enheten/-bryteren for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE Stopp**, trykk lett, og deretter trykk lett og hold inne, 3PE TP-knappen.
   Robottilstanden endres til **System 3PE-stopp**.
3. Trykk og hold inne 3PE-enheten/-bryteren.
   Robotens tilstand endres til **Tilbakekjøring**.
4. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge lett trykk opprettholdes på 3PE-enheten/-bryteren og 3PE TP-knappen, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

**Freedrive på robot**

Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE-stopp**, trykk og hold inne **Freedrive på roboten**.
   Robottilstanden endres til **Tilbakekjøring**.
3. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge trykk opprettholdes på Freedrive på roboten, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

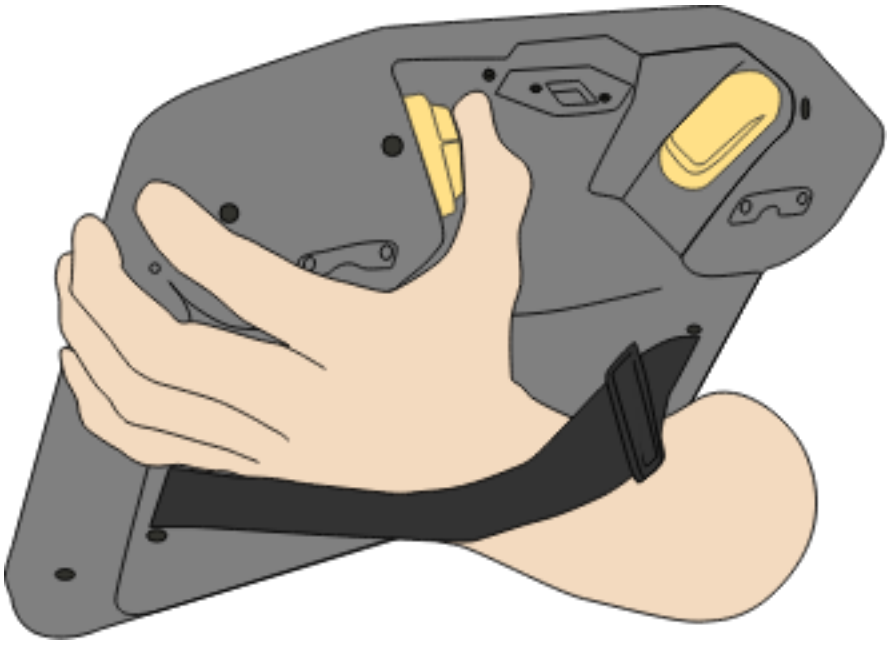
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.5.1. Backdrive-inspeksjon

**Description**

Hvis roboten er i ferd med å kollidere med noe, kan du bruke Backdrive for å flytte robotarmen til en trygg posisjon før du initialiserer programmet igjen.

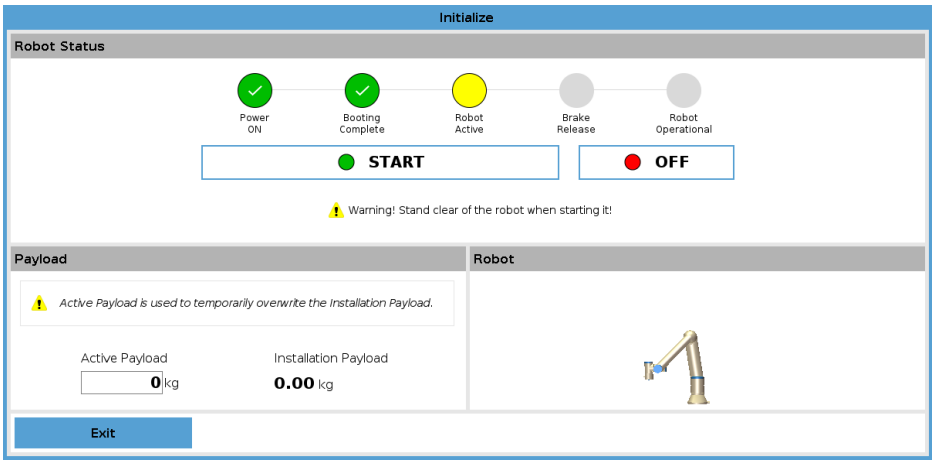
**3PE håndkontroll**



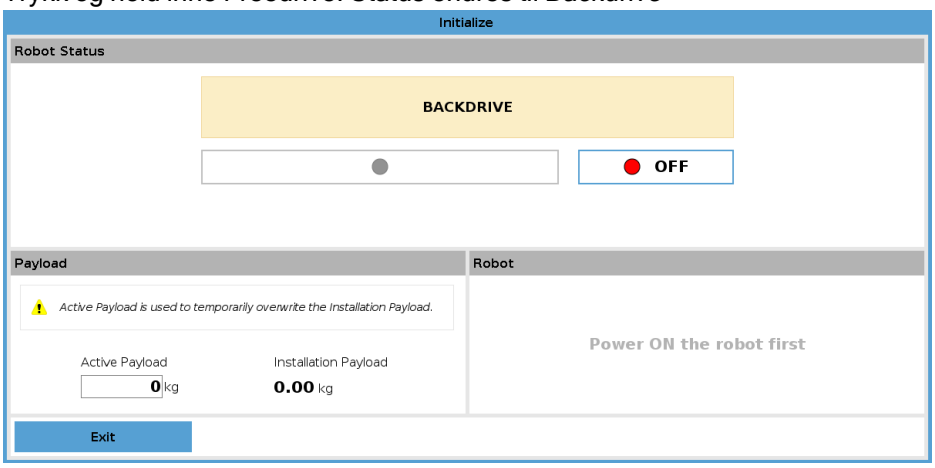
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Aktiver Tilbakekjøring**

1. Trykk på «PÅ» for å aktivere strømforsyningen. Status endres til *Roboten er aktiv*




2. Trykk og hold inne Freedrive. Status endres til *Backdrive*




3. Flytt roboten som i Freedrive-modus. Leddbremser frigjøres der det behøves så snart Freedrive-knappen er aktivert.

Roboten vil føles tung å bevege når du bruker Backdrive.

**OBLIGATORISK HANDLING**

Du er nødt til å teste Backdrive-modus på alle ledd.

**Sikkerhetsinnstillinger**

Verifiser at robotens sikkerhetsinstillinger overholder robotinstallasjonens risikovurdering.

**Andre sikkerhetsinnganger og -utganger fungerer fortsatt.**

Kontroller hvilke sikkerhetsinnganger og -utganger som er aktive, samt at de kan utløses via PolyScope eller eksterne enheter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.6. Quick System-oppstart

**Rask systemstart**

**OBLIGATORISK HANDLING**

Før du bruker PolyScope må du verifisere at robotarmen og kontrollboksen er riktig installert.

Slik hurtigstarter du roboten.

1. På **håndkontrollen** trykker du på nødstoppknappen.
2. På håndkontrollen trykker du på strømknappen og lar systemet starte og vise tekst på **PolyScope**.
3. Et popup-vindu vises på berøringsskjermen og indikerer at systemet er klart og at roboten må initialiseres.
4. I popup-dialogen trykker du på **Gå til Initialiseringsskjermen** for å få tilgang til Initialiseringsskjermen.
5. Lås opp nødstoppknappen for å endre robotens tilstand fra **Nødstoppet** til **Avslått**.
6. Trinn utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til roboten.
7. På **Initialiser robot**-skjermen, trykk på **PÅ**-knappen og tillat at robotens tilstand endres til **Inaktiv**.
8. I **Nyttelast**-feltet, under **Aktiv nyttelast**, vennligst verifiser nyttelastmassen. Du kan også verifisere hvorvidt monteringsposisjonen er korrekt, i **Robot**-feltet.
9. Trykk på **Start**-knappen for at roboten skal slippe sitt bremsesystem. Roboten vibrerer og lager klikkende lyder som indikerer at den er klar for å bli programmert.

Lær hvordan du programmerer din Universal Robots-robot på `www.universal-robots.com/academy/`

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.7. Det første programmet

**Description**

Et program er en liste over kommandoer som forteller roboten hva å gjøre. For de fleste oppgaver utføres programmeringen kun ved bruk av PolyScope-programvaren. PolyScope lar deg lære robotarmen hvordan den skal bevege seg ved å bruke en serie vendepunkter for å sette opp en bane for robotarmen å følge.

Bruk Flytt-kategorien (se 25 Flytte-kategorien på side 349) for å flytte robotarmen til ønsket posisjon, eller lær roboten posisjonen ved å trekke robotarmen på plass mens du holder inne Freedrive-knappen bak på toppen av håndkontrollen.

Du kan opprette et program som kan sende I/U-signaler til andre maskiner på enkelte punkter i robotens bane, og utføre kommandoer som **hvis…så** og **sløyfe**, basert på variabler og I/U-signaler.

**Opprettelse av ett enkelt program**

1. I PolyScope, i topptekstenen **Filbane**, trykk på **Nytt...** og velg **Program**.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt** for å legge til et vendepunkt til programtreet. En standard MoveJ skal også legges til programtreet.
3. Velg det nye vendepunktet og trykk på **Vendepunkt** i kommando-kategorien.
4. På Flytt verktøy-skjermen flyttes robotarmen ved at du trykker på flytt-pilene. Du kan også flytte robotarmen ved å holde inne knappen Freedrive og trekke robotarmen i ønskede posisjoner.
5. Når robotarmen er i posisjon, trykker du på **OK**, og det nye vendepunktet vises som Vendepunkt_1.
6. Følg trinnene 2 til 5 for å opprette Vendepunkt_2.
7. Velg Vendepunkt_2 og trykk på pil opp til den er over Vendepunkt_1 for å endre rekkefølgen på bevegelsene.
8. Hold avstand, vær oppmerksom på nødstoppknappen og, i bunnteksten i PolyScope, trykk på **Utfør**-knappen slik at robotarmen beveger mellon Vendepunkt_1 og Vendepunkt_2.
   Gratulerer! Du har nå opprettet ditt første robotprogram som beveger robotarmen mellom de to angitte vendepunktene.



1. Ikke kjør roboten inn i seg selv eller noe annet, da dette kan føre til skader på roboten.
2. Dette er bare en hurtigstart-guide til å vise hvor enkelt det er å bruke en UR-robot. Det forutsetter et ufarlig miljø og en svært forsiktig bruker. Ikke øk hastigheten eller akselerasjonen over standardverdiene. Foreta alltid en risikovurdering før du setter roboten i drift.



**ADVARSEL**

Hold hodet og overkroppen din utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til roboten. Ikke plasser fingrene hvor de kan bli fanget.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.8. Vurdering av nettsikkerhetstrusler

## 20.8.1. Generell nettsikkerhet

**Description**

Ved å koble en Universal Robot-robot til et nettverk kan det introdusere en nettsikkerhetsrisiko.
Disse risikoene kan reduseres ved å bruke kvalifisert personell og implementere spesifikk
tiltak for å beskytte robotens nettsikkerhet.
Iverksetting av nettsikkerhetstiltak krever at det foretas en trusselvurdering av nettsikkerhet.
Hensikten er å:

- Identifisere trusler
- Definere tillitssoner og kanaler
- Spesifisere kravene til hver komponent i applikasjonen



**ADVARSEL**

Unnlatelse av å gjennomføre en risikovurdering for nettsikkerhet kan sette roboten i fare.

- Integratoren eller kompetent, kvalifisert personell skal gjennomføre en risikovurdering av nettsikkerhet.



Kun kompetent, kvalifisert personell som skal være ansvarlig for å bestemme behovet for spesifikke nettsikkerhetstitlak og for å levere de nødvendige nettsikkerhetstiltakene.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 20.8.2. Nettsikkerhetskrav

**Description**

Å konfigurere nettverket og sikre roboten din krever at du implementerer trusseltiltakene for nettsikkerhet.
Følg alle kravene før du starter konfigureringen av nettverket, og kontroller at robotoppsettet er sikkert.

**Nettsikkerhet**

- Driftspersonell må ha en omfattende forståelse av generelle nettsikkerhetsprinsipper og de avanserte teknologiene som brukes i UR-roboten.
- Fysiske sikkerhetstiltak må iverksettes for å sikre at bare autorisert personell får fysisk tilgang til roboten.
- Det skal være tilstrekkelig kontroll med alle tilgangspunkter. For eksempel: låser på dører, tilgangssystemer og fysisk adgangskontroll generelt.



**ADVARSEL**

Ved å koble roboten til et nettverk som ikke er tilstrekkelig sikret, kan det introduseres sikkerhetsrisikoer.

- Koble bare roboten din til et sikkert og riktig sikret nettverk.

**Krav til nettverkskonfigurasjon**

- Bare klarerte enheter skal kobles til det lokale nettverket.
- Det må ikke finnes noen innkommende tilkoblinger fra tilstøtende nettverk til roboten.
- Utgående tilkoblinger fra roboten skal begrenses for å gi minst mulig relevante spesifikke havner, protokoller og adresser.
- Bare URCaps og magiske skript fra klarerte partnere kan brukes, og bare etter at du har verifisert deres gyldighet og integritet

**Sikkerhetskrav til robotoppsett**

- Endre standardpassordet til et nytt, sterkt passord.
- Deaktiver «Magiske filer» når det ikke aktivt brukes (PolyScope 5).
- Deaktiver SSH-tilgang når det ikke er nødvendig. Foretrekk nøkkelbasert autentisering fremfor passordbasert autentisering
- Angi robotens brannmur til de mest restriktive innstillingene og deaktiver alle ubrukte grensesnitt og tjenester, lukk porter og begrens IP-adresser

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.8.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet

**Description**

Selv om PolyScope inkluderer mange funksjoner som holder nettverksforbindelsen sikker, kan du finpusse sikkerheten ved å følge disse retningslinjene:

- Før du kobler roboten til et hvilket som helst nettverk, bytt alltid standardpassordet til et sterkt passord.

  Du kan ikke gjenopprette eller tilbakestille et glemt eller mistet passord.
  - Lagre alle passord sikkert.

- Bruk de innebygde innstillingene for å begrense nettverkstilgangen til roboten så mye som mulig.
- Enkelte kommunikasjonsgrensesnitt har ingen metoder for autentisering og kryptering av kommunikasjon. Det er en sikkerhetsrisiko. Vurder passende avbøtende tiltak basert på din nettsikkerhetsrisikovurdering.
- SSH-tunneling (lokal portvideresending) må brukes for å få tilgang til robotgrensesnitt fra andre enheter hvis tilkoblingen krysser grensen for klareringssonen.
- Fjern sensitiv informasjon fra roboten før den avvikles. Vær spesielt obs på URCaps og informasjon i programmappen.
  - For å sikre sikker fjerning av svært følsomme data, tøm eller ødelegg SD-kortet.

For informasjon om å angi et administratorpassord og lokal portvideresending, se Hamburgermeny-kapittelet i brukerhåndboken på myur.universal-robots.com.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 20.9. Modi

**Description**

Du får tilgang til og aktiverer forskjellige moduser ved å bruke Håndkontroll eller Instrumentbord-serveren. Hvis en ekstern modusvelger er integrert, kontrollerer den modusene – ikke PolyScope eller Instrumentbord-serveren (se http://universal-robots.com/support/).

**Automatisk modus** Når den er aktivert kan robotarmen kun kjøre et program med forhåndsdefinerte handlinger. Du kan ikke endre eller lagre programmer og installasjoner.
**Manuell modus** Når den er aktivert, kan du programmere roboten. Du kan endre eller lagre programmer og installasjoner.

Høyhastighet manuell modus kan brukes. Den gjør at både verktøyhastighet og albuehastighet midlertidig kan være over 250 mm/s, samtidig som det brukes en hold-for-å-kjøre-funksjon.
Hold-for-å-kjøre-funksjon utføres ved kontinuerlig kontakt med Speed Slider.

Roboten utfører en sikker stopp i manuell modus, hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, og enten slippes (ikke trykkes) eller trykkes helt inn.

Hvis man bytter mellom automatisk modus til manuell modus, kreves det at den treposisjonsaktiverende enheten frigjøres fullstendig og trykkes på nytt for at roboten skal kunne bevege seg.
Ved bruk av høyhastighet manuell modus, kan du bruke sikkerhetsleddgrenser (se 21.6.2 Leddgrenser på side 178) eller sikkerhetsplan (se Sikkerhetsplan-moduser på side 185) for å begrense robotens bevegelsesområde.

**Modusbytte**

| Driftsmodus | Manuell | Automatisk |
|---|---|---|
| Freedrive | x | * |
| Flytt roboten med piler på MoveTab | x | * |
| Rediger & lagre program & installasjon | x | |
| Utfør programmer | Redusert hastighet** | * |
| Start program fra valgte node | x | |
| *Kun når ingen treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.<br>** Hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, betjenes roboten ved manuell redusert hastighet så fremt ikke høyhastighet manuell modus er aktivert. | | |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Varsle ved bytte av modus**

- Noen UR robotstørrelser er ikke nødvendigvis utstyrt med en treposisjonsaktiverende enhet. Hvis risikovurderingen krever den aktiverende enheten, må en 3PE håndkontroll brukes.

**ADVARSEL**

- Eventuelle suspenderte garantier må returneres til full funksjonalitet før du velger automatisk modus.
- Når det er mulig, skal Manuell modus bare brukes når alle personer står utenfor sikringsplassen.
- Hvis det brukes en ekstern modusvelger, må den plasseres utenfor sikringsplassen.
- Ingen skal gå inn i eller stå innenfor sikringsplassen i Automatisk modus, med mindre vernestopp brukes eller samarbeidsapplikasjonen valideres for begrensning av kraft og effekt (PFL).

**Slik bytter du modus: PolyScope**

1. I overskriften velger du profilikonet.
   - **Automatisk** indikerer at robotens driftsmodus er satt til automatisk.
   - **Manuell** indikerer at robotens driftsmodus er satt til manuell.

**Bruke instrumentbord-serveren**

1. Å koble til instrumentbord-serveren.
2. Bruk **Angi Driftmodi**-kommandoene.
   - Angi operasjonsmodus automatisk
   - Angi operasjonsmodus manuelt
   - Tøm operasjonsmodus

**Treposisjonsaktiverende enhet**

Når en treposisjonsaktiverende enhet brukes, og roboten er i manuell modus, krever bevegelse at du trykker den treposisjonsaktiverende enheten til midtstilling. Den treposisjonsaktiverende enheten har ingen effekt i automatisk modus.

En 3PE håndkontroll anbefales for programmering. Hvis en annen person kan være innenfor sikringsplassen i Manuell modus, kan en ekstra enhet integreres og konfigureres for den ekstra personens bruk.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare

**Description**

Denne delen dekker hvordan du får tilgang til sikkerhetsinnstillingene for roboten. Den består av elementer som hjelper deg å konfigurere robotens sikkerhetskonfigurasjon.



**ADVARSEL**

Før du konfigurerer robotsikkerhetsinnstillingene, må integrerer utføre en risikovurdering for å sikre sikkerheten til personell og utstyr rundt roboten. En risikovurdering er en evaluering av alle arbeidsprosedyrer gjennom hele robotens levetid, utført for å kunne bruke riktige sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger. Du må stille inn følgende i samsvar med integratorens risikovurdering.

1. Integrerer må hindre at uautoriserte personer endrer på sikkerhetsinnstillingene, f.eks. ved å installere passordbeskyttelse.
2. Bruk og konfigurering av sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt for en bestemt robotapplikasjon.
3. Sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger for oppsett og undervisning før robotarmen slås på for første gang.
4. Alle sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger tilgjengelige på denne skjermen og underkategorier.
5. Integrerer må sørge for at alle endringer i sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene overholder risikovurderingen. Se Installasjonsveiledning for maskinvare.

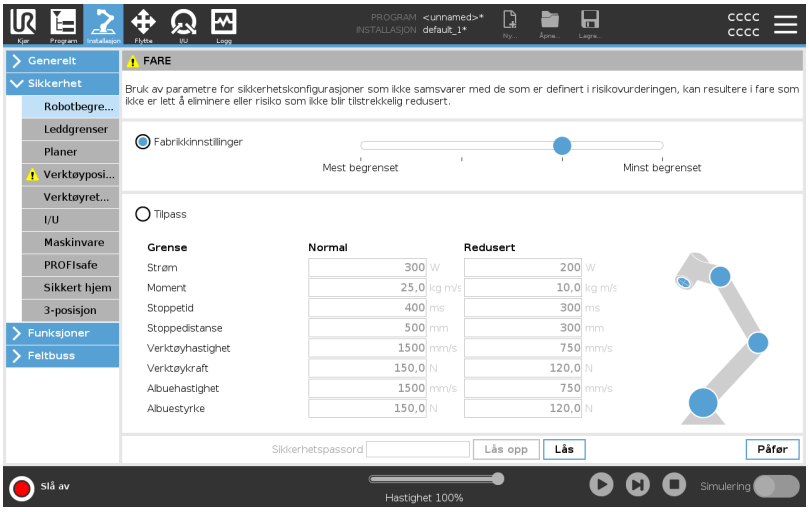
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Tilgang til sikkerhetsinnstillinger for programvare

Sikkerhetsinnstillinger er passordbeskyttede og kan kun konfigureres når et passord er angitt og følgelig brukt.

**Tilgang til sikkerhetsinnstillinger for programvare**

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **Installasjon**-ikonet.
2. I sidemenyen til venstre trykker du på **Sikkerhet**.
3. Merk deg at **Robotbegrensninger**-skjermen vises, men at innstillingene er utilgjengelige.
4. Dersom et **Sikkerhetspassord** var tidligere angitt, oppgi passordet og trykk på **Lås opp** for å gjøre innstillingene tilgjengelige. Merk: Når sikkerhetsinnstillingene er låst opp, er alle innstillinger aktive.
5. Trykk på **Lås**-kategorien eller naviger deg bort fra sikkerhetsmenyen for å låse alle sikkerhetselementinnstillingene på nytt.




Du finner mer sikkerhetssysteminformasjon i `maskinvareinstallasjonshåndboken.`

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.1. Angi et sikkerhetspassord for programvaren

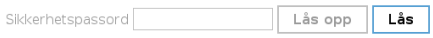
**Description**

Du må angi et passord for å låse opp alle sikkerhetsinnstillinger som utgjør din sikkerhetskonfigurasjon. Dersom ingen passord benyttes, blir du bedt om å opprette et.

**For å angi et sikkerhetspassord for programvaren**

Du kan trykke på **Lås**-fanen for å låse alle sikkerhetsinnstillinger eller bare for å navigere til skjermen utenfor sikkerhetsmenyen.

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **hamburgermenyen** og velg **Innstillinger**.
2. Til venstre på skjermen, i den blå menyen, trykk på **Passord** og velg **Sikkerhet**.
3. Skriv inn et passord i **Nytt passord**-feltet.
4. Skriv det samme passordet i **Bekreft nytt passord**-feltet og trykk på **Bruk**.
5. Nederst til venstre i den blå menyen trykker du på **Avslutt** for å gå tilbake til forrige skjermbilde.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.2. Endre sikkerhetskonfigurasjonen for programvare

| | |
|---|---|
| **Description** | Endringer i sikkerhetskonfigurasjon-innstillingene må samsvare med risikovurderingen som er utført av integreringsansvarlig (se Maskinvareinstallasjonshåndbok). |
| **Anbefalt prosedyre for integratoren** | Endre sikkerhetskonfigurasjonen<br>1. Verifiser at endringene stemmer i henhold til risikovurderingen som er utført av integrerer.<br>2. Juster sikkerhetsinnstillingene til et passelig nivå, definert av risikovurderingen utført av integrerer.<br>3. Verifiser at innstillingene er på plass.<br>4. Sett følgende tekst i operatørens brukerhåndbøker:<br>Før du jobber i nærheten av roboten må du sørge for at sikkerhetskonfigurasjonen er som forventet. Dette kan verifiseres ved å f.eks. kontrollere sikkerhetssjekksummen i øvre høyre hjørne av PolyScope for eventuelle endringer. (Se 21.3.1 Sikkerhetssjekksum på side 174). |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.3. Legger inn ny sikkerhetskonfigurasjon for programvare

**Description**

Roboten er slått av mens du gjør endringer i konfigurasjonen.

Endringene dine trer først i kraft når du trykker på **Bruk**-knappen.
Roboten kan ikke slås på igjen før du velger **Bruk og start på nytt** for å visuelt inspisere robotens sikkerhetskonfigurasjon som, av sikkerhetshensyn, vises i SI-enheter i et popup-vindu.
Du kan velge **Tilbakestill endringer** for å returnere til forrige konfigurasjon. Når din visuelle inspeksjon er fullført, kan du velge **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon** og endringene vil bli automatisk lagret som del av den gjeldende robotinstallasjonen.

## 21.3.1. Sikkerhetssjekksum

**Description**

**Sikkerhetskontrollsum**-ikonet viser den aktuelle sikkerhetskonfigurasjonen.




Det kan være fire eller åtte sifre.
En firesifret sjekksum skal leses fra topp til bunn og venstre til høyre, mens en åttetallig sjekksum leses fra venstre til høyre, fra øverste rad. Ulik tekst og/eller farger indikerer endringer i den anvendte sikkerhetskonfigurasjonen.

**Sikkerhetskontrollsummen** endres hvis du endrer **Sikkerhetsfunksjoner**-innstillingene, fordi **Sikkerhetskontrollsummen** genereres kun av sikkerhetsinnstillingene.
Du må anvende endringene dine på **Sikkerhetskonfigurasjonen** for at **Sikkerhetskontrollsummen** skal vise endringene dine.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.4. Sikkerhetskonfigurasjon uten Bærbar programmeringsenhet

**Description**

Du kan bruke roboten uten å tilkoble håndkontrollen. For å fjerne Tech Pendant må du definere en annen nødstopp-kilde. Du må spesifisere om Tech Pendant er festet for å unngå utløsning av sikkerhetsbrudd.



**FORSIKTIG**

Hvis Bærbar programmeringsenhet er løsrevet eller frakoblet fra roboten, er nødstopp-knappen ikke lenger aktiv. Du må fjerne Bærbar programmeringsenhet fra området rundt roboten.

**Slik fjerner du trygt den bærbare programmeringsenheten**

Roboten kan brukes uten PolyScope som programmeringsgrensesnitt. Slik konfigurerer du roboten uten en bærbar programmeringsenhet

1. Trykk på **Installasjon** i toppteksten.
2. I sidemenyen til venstre, trykk på **Sikkerhet** og velg **Maskinvare**.
3. Oppgi sikkerhetspassord og **Lås opp** skjermen.
4. Velg vekk **håndkontroll** for å bruke roboten uten PolyScope-grensesnittet.
5. Trykk på **Lagre og start på nytt** for å implementere endringene.

# 21.5. Sikkerhetsmoduser for programvare

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Description**

Under normale forhold, f.eks. når ingen robotstopp er i bruk, fungerer sikkerhetssystemet i en sikkerhetsmodus som er et tilknyttet et sett med sikkerhetsgrenser [1]:

- **Normal modus** er sikkerhetsmodusen som er aktiv som standard
- **Redusert modus** er aktiv når **Verktøyets senterpunkt** (TCP) for roboten er plassert utover noen Trigger redusert modus-planer, dvs. (see 21.8 Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 184), eller når det utløses av en konfigurerbar inngang (se 21.7 Sikkerhets-I/O på side 179)
- **Gjenopprettingsmodus** aktiveres når en sikkerhetsgrense fra den aktive grensen brytes, robotarmen utfører et kategori 0-stopp. Hvis en aktiv sikkerhetsgrense, slik som en leddposisjonsgrense eller en sikkerhetsbegrensning, brytes når robotarmen er slått på, starter den opp i **Gjenopprettingsmodus**. Dette gjør det mulig å flytte robotarmen tilbake innenfor sikkerhetsgrensene. Bevegelsen til robotarmen er begrenset av en fastsatt grense som du ikke kan definere når den er i gjenopprettingsmodus.



**ADVARSEL**

Grenser for **leddposisjon**, **verktøyposisjon** og **verktøyorientering** er deaktivert i Gjenopprettingsmodus, så vær forsiktig når du flytter robotarmen tilbake innenfor grensene.

Menyen på sikkerhetskonfigurasjon-skjermen lar brukeren definere separate sett av sikkerhetsgrenser for normal og redusert modus. For verktøy og ledd er reduserte modusgrenser for hastighet og moment pålagt å være mer restriktive enn deres normal modus-motstykker.

# 21.6. Sikkerhetsgrenser for programvare

**Description**

Sikkerhetssystemgrensene er spesifisert i sikkerhetskonfigurasjonen. *Sikkerhetssystemet* mottar verdiene fra inntastingsfeltene og oppdager brudd hvis noen av disse verdiene overstiges. Robotkontrolleren forsøker å forhindre brudd ved å gi en robotstans eller ved å redusere hastigheten.

## 21.6.1. Robotbegrensninger

**Description**

Robotbegrensninger begrenser generelle robotbevegelser. Robotbegrensninger-skjermen har to konfigurasjonsalternativer: **Fabrikkinnstilt** og **Egendefinert**.

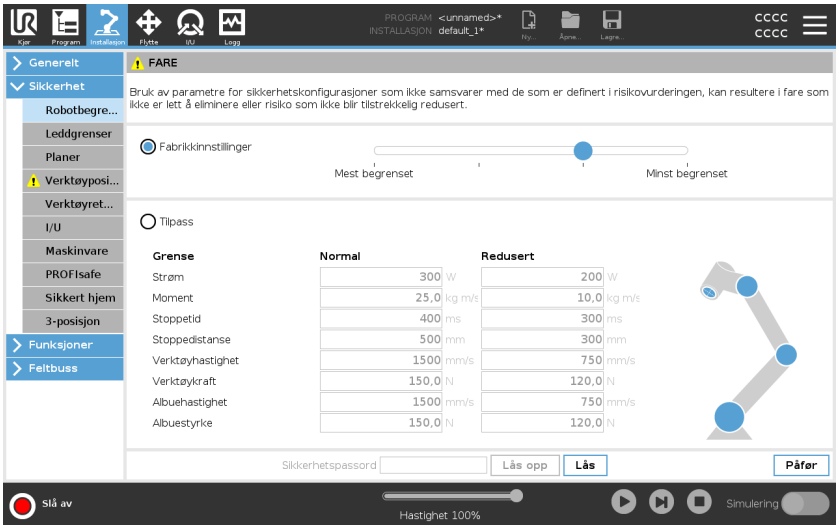
[1] Robotstans var tidligere kjent som «Beskyttelsesstopp» for Universal Robots-roboter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Fabrikkinnstillinger**

Fabrikkinnstillinger er der du kan bruke glidebryteren til å velge en forhåndsdefinert sikkerhetsinnstilling. Verdiene i tabellen er oppdatert for å reflektere forhåndsinnstilte verdier fra **Mest begrenset** til **Minst begrenset**

> Gliderverdier er kun forslag og erstatter ikke korrekte evalueringsprosesser for risiko.



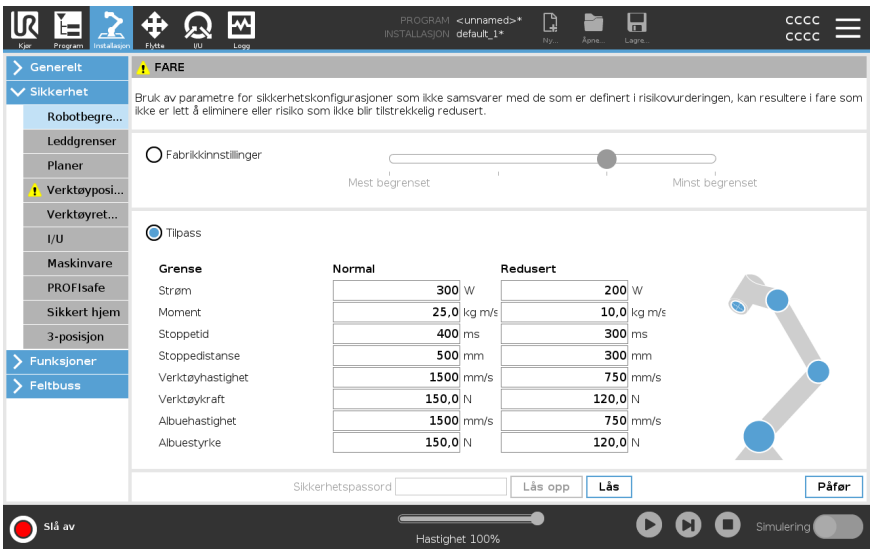

**Tilpass**

Egendefinert er der du kan angi grenser for hvordan roboten fungerer, og overvåke den tilhørende toleransen.

| | |
|---|---|
| *Power* | begrenser maksimalt mekanisk arbeid som produseres av roboten i miljøet. Denne grensen vurderer nyttelasten som en del av roboten og ikke av miljøet. |
| *Moment* | begrenser maksimalt robotmoment. |
| *Stoppetid* | begrenser den maksimale tiden det tar for roboten å stoppe, f.eks. når en nødstopp er aktivert. |
| *Stoppedistanse* | begrenser den maksimale distansen som robotverktøyet eller albuen kan gå mens den stopper.<br><br>Begrensning av stopptid og avstand påvirker total robothastighet. For eksempel, hvis stoppetiden er satt til 300 ms, er maksimal robothastighet begrenset slik at roboten stopper innen 300 ms. |
| Verktøyhastighet | begrenser den maksimale hastigheten for robotverktøy. |
| Verktøykraft | begrenser maksimal kraft som robotverktøyet utøver på omgivelsene for å forhindre klemming. |
| Albuehastighet | begrenser den maksimale hastigheten for robotalbue. |
| Albuestyrke | begrenser maksimal kraft som albuen utøver på omgivelsene for å forhindre klemming. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Verktøyets hastighet og kraft er begrenset ved verktøyflensen og i midten av de to brukerdefinerte verktøyposisjonene, (se 21.8.2 Begrensning for verktøyposisjon på side 193).

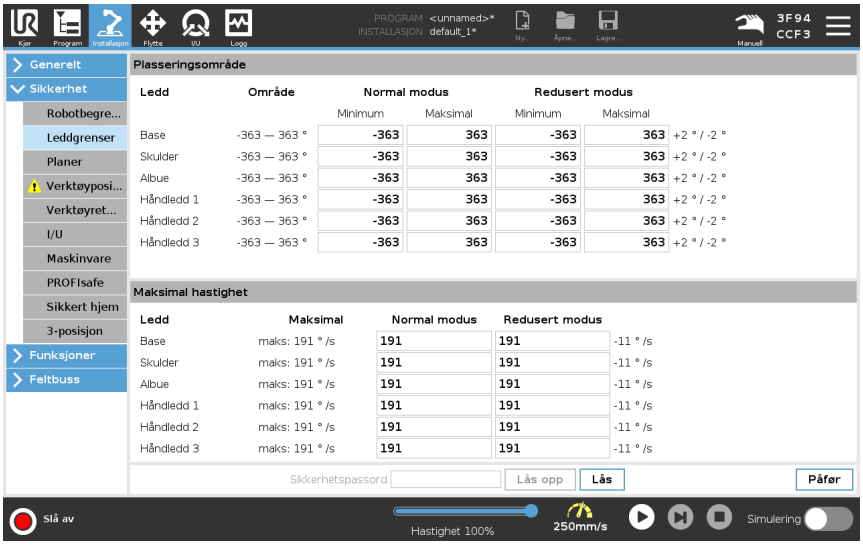



Du kan bytte tilbake til **Fabrikkinnstilt** for alle robotbegrensninger for å tilbakestille til standardinnstillingene.

## 21.6.2. Leddgrenser

**Description**

Leddgrenser gir deg mulighet til å begrense individuelle robotleddbevegelser i leddrom, dvs. leddrotasjonsposisjon og leddrotasjonshastighet. Leddbegrensning kan også kalles programvarebasert aksebegrensning. De to alternativene for leddgrenser er: **Maksimal hastighet** og **Posisjonsområde**.

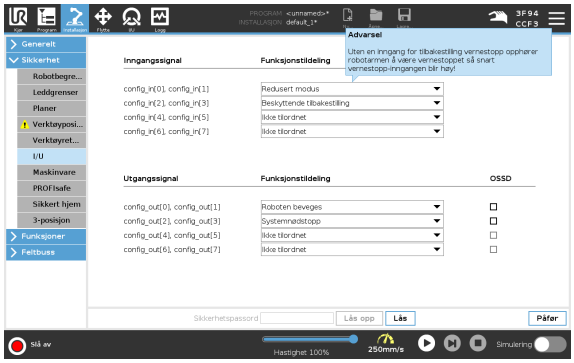



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.7. Sikkerhets-I/O

**Description**

I/U er delt mellom innganger og utganger, og er sammenkoblet slik at hver funksjon tilbyr en kategori 3 og PLd-I/U.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Inngangssignaler**

Følgende sikkerhetsfunksjoner kan brukes med inngangssignalene:

| | |
|---|---|
| Systemnødstopp | Dette er en nødstoppknapp som er alternativ til den på Tech Pendant, og gir samme funksjonalitet hvis enheten er i overensstemmelse med ISO 13850. |
| Redusert | Alle sikkerhetsgrenser kan brukes mens roboten bruker en **Normal**-konfigurasjon eller en **Redusert**-konfigurasjon (se 21.5 Sikkerhetsmoduser for programvare på side 175). Når den er konfigurert, vil et lavt signal sendes til inngangene slik at sikkerhetssystemet går over til redusert konfigurasjon. Robotarmen bremser for å tilfredsstille de reduserte parametrene. Sikkerhetssystemet garanterer at roboten er innenfor Reduser modus-grenser som er mindre enn 0,5 sekunder etter at inngangen er utløst. Dersom robotarmen fortsetter å krenke noen av de reduserte grensene, utløses en stoppkategori 0. Sikkerhetsplanene kan også føre til overgang til den reduserte konfigurasjonen. Sikkerhetssystemoverganger til normal konfigurasjon er på samme måte. |
| Treposisjonsaktiverende enhet | I manuell modus må en ekstern treposisjonsaktiverende enhet trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten. Hvis du bruker en innebygd treposisjonsaktiverende enhet, må knappen trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten. |
| Freedrive på robot | Du kan konfigurere Freedrive på inngangen for å aktivere og bruke Freedrive uten å måtte trykke Freedrive-knappen på en standard TP, eller uten å måtte holde inne noen av knappene på 3PE TP i lett trykk-stillingen. Se Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i freedrive: på side 155 . |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Inngangssignaler

| | |
|---|---|
| Operasjonsmodus | Når den er definert, kan denne inngangen brukes til å veksle mellom **Automatisk modus** og **Manuell modus** (se Driftsmodus på side 168). |
| Beskyttende tilbakestilling | Når et vernestopp er konfigurert, sikrer denne utgangen at vernestopp-tilstanden fortsetter helt til en tilbakestilling utløses. |
| Vernestopp i automatisk modus | Når det er konfigurert, utfører et **Vernestopp i automatisk modus** et vernestopp når inngangstappene er lave og KUN når roboten er i Automatisk modus. |



**ADVARSEL**

- Hvis du deaktiverer standard sikkerhetsnullstilling-inngangen, er ikke robotarmen lenger stoppet så snart inngangen er høy. Et program som kun er pauset med sikkerhetsstoppen gjenopptas.
- På samme måte som sikkerhetsnullstilling, hvis den standard automatisk-modus sikkerhetsnullstillingen er deaktivert, er ikke robotarmen lenger sikkerhetsstoppet når automatisk-modus sikkerhetsstopp-inngangen er høy. Et program som kun er pauset med sikkerhetsstoppen gjenopptas.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Utgangssignaler**

Du kan anvende følgende sikkerhetsfunksjoner for utgangssignaler. Alle signaler går tilbake til lav når tilstanden som utløste høyt signal er fjernet:

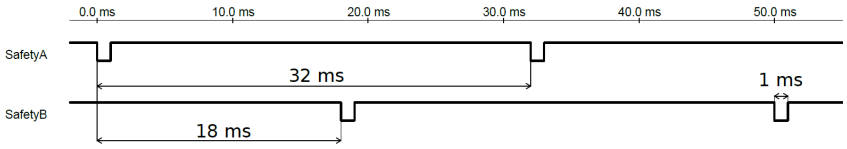
| | |
|---|---|
| Systemnødstopp | Signalet *Lavt* gis kun når sikkerhetssystemet er utløst i en nødstoppet tilstand av robotnødsstopp-inngangen eller nødstoppknappen. Hvis nødstoppet tilstand utløses av systemnødsstopp-inngangen, vil det ikke angis lavt signal, dette for å unngå vranglås. |
| Roboten beveges | Signalet er *Lavt* hvis roboten beveger seg, ellers høy. |
| Robot stopper ikke | Signalet er *Høyt* når roboten har stoppet eller er i ferd med å stoppe på grunn av et nødstopp eller vernestopp. Ellers vil den være aktiv. |
| Redusert | Signalet er *Lavt* når robotarmen bruker reduserte parametre eller hvis sikkerhetsinngangen er konfigurert med en redusert inngang og signalet for øyeblikket er lavt. Ellers er signalet høyt. |
| Ikke redusert | Dette er det motsatte av Reduser, som definert over. |
| Sikkert hjem | Signalet er *Høyt* dersom robotarmen er stoppet i den konfigurerte trygg hjem-posisjonen. Ellers vil signalet være *Lavt*. |

Ethvert eksternt maskineri som får sin nødstopp-tilstand fra roboten gjennom systemnødstopp-utgangen må rette seg etter ISO 13850. Dette er spesielt viktig ved innstillinger hvor robotnødstopp-inngangen er koblet til en ekstern nødstopp-enhet. I slike tilfeller vil systemnødstopp-utgangen bli høy når den eksterne nødstopp-enheten utløses. Dette vil si at nødstopptilstanden for det eksterne maskineriet vil tilbakestilles uten at det krever en manuell handling fra robotoperatøren. Derfor, for at det eksterne maskineriet skal rette seg etter sikkerhetsstandardene, må det kreves en manuell handling for å kunne fortsette.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**OSSD-sikkerhetssignaler**

Du kan konfigurere Kontrollboksen til å sende OSSD-pulser når en sikkerhetsutgang er inaktiv/høy. OSSD-pulser registrerer evnen til kontrollboksen til å gjøre sikkerhetsutgangene aktive/lave. Når OSSD-pulser er aktivert for en utgang, genereres en 1 ms lav pulse på sikkerhetsutgangen en gang hver 32 ms. Sikkerhetssystemet oppdager når en utgang er tilkoblet en tilførsel og slår av roboten.
Illustrasjonen under viser: tiden mellom pulser på en kanal (32 ms), pulselengden (1 ms) og tiden fra en puls på en kanal til en puls på den andre kanalen (18 ms)




Slik aktiverer du OSSD for Sikkerhetsutgang

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon** og velg **Sikkerhet**.
2. Under **Sikkerhet**, velg **I/U**.
3. På I/O-skjermen under utgangssignal, velger du ønsket OSSD-avkrysningsboksen. Du må tildele utgangssignalet for å aktivere OSSD-avkrysningsboksene.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare

**Description**

Konfigureringsplaner er fullt ut basert på funksjoner. Vi anbefaler at du oppretter og navngir alle funksjoner før du redigerer sikkerhetskonfigurasjonen, da roboten er slått av når sikkerhetsfanen har blitt låst opp, og bevegelse av roboten vil være umulig.

Et sikkerhetsrelatert plan begrenser robotens arbeidsområde. Du kan definere opptil åtte sikkerhetsplaner, som begrenser robotverktøyet og albuen. Du kan også begrense albuebevegelsen for hvert sikkerhetsplan og deaktivere ved å fjerne markeringen i avmerkingsboksen. Før du konfigurerer et sikkerhetsrelatert plan, må du definere en funksjon i robotinstallasjonen (se 24.4 I/O-konfigurasjon på side 315). Funksjonen kan deretter kopieres til sikkerhetsplanskjermbildet og konfigureres.

**ADVARSEL**

Definere sikkerhetsplaner begrenser bare de definerte verktøysfærene og albuen, ikke den totale grensen for roboten. Dette betyr at selv om det oppgis et sikkerhetsplan, garanterer ikke det at andre deler av roboten vil overholde denne begrensningen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Sikkerhetsplan-moduser**

Du kan konfigurere hvert plan med restriktive **Modi** ved hjelp av ikonene som er angitt nedenfor.

| | | |
|---|---|---|
| | Deaktivert | Sikkerhetsplanet er aldri aktivt i denne tilstanden. |
|  | Normal | Når sikkerhetssystemet er i Normal modus, er et normal modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen. |
|  | Redusert | Når sikkerhetssystemet er i Redusert modus, er et redusert modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen. |
|  | Normal & Redusert | Når sikkerhetssystemet er i enten Normal eller Redusert modus, er et normal eller redusert modus-plan aktivt og fungerer som en streng grense på posisjonen. |
|  | Utløser redusert modus | Det sikkerhetsrelaterte planet fører til at sikkerhetssystemet bytter til Redusert modus hvis robotverktøyet eller albuen er plassert utenfor det. |
|  | Vis | Hvis du trykker på dette ikonet, skjules eller vises det sikkerhetsrelaterte planet i grafikkruten. |
|  | Slett | Sletter det opprettede sikkerhetsplanet. Denne handlingen kan ikke angres på. Hvis et plan slettes ved en feiltakelse, må det opprettes på nytt fra bunnen av. |
|  | Gi nytt navn | Hvis du trykker på dette ikonet kan du navngi planet på nytt. |

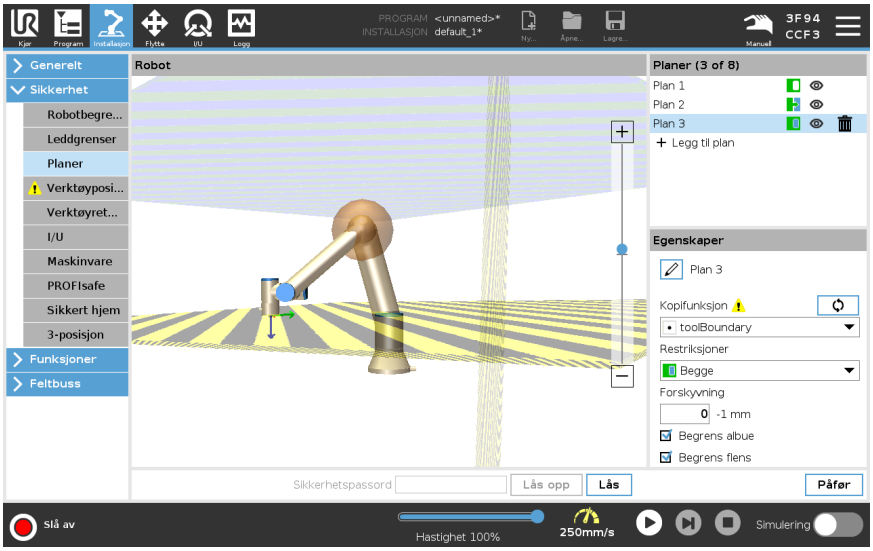
**Konfigurering av sikkerhetsplan**

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I Side-menyen til venstre trykker du på Sikkerhet og velger **Plan**.
3. Øverst til høyre på skjermen, i Plan-feltet, trykker du på **Legg til plan**.
4. Nederst til høyre på skjermen, i **Egenskaper**-feltet, stiller du inn Navn, Kopifunksjon og Restriksjoner.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

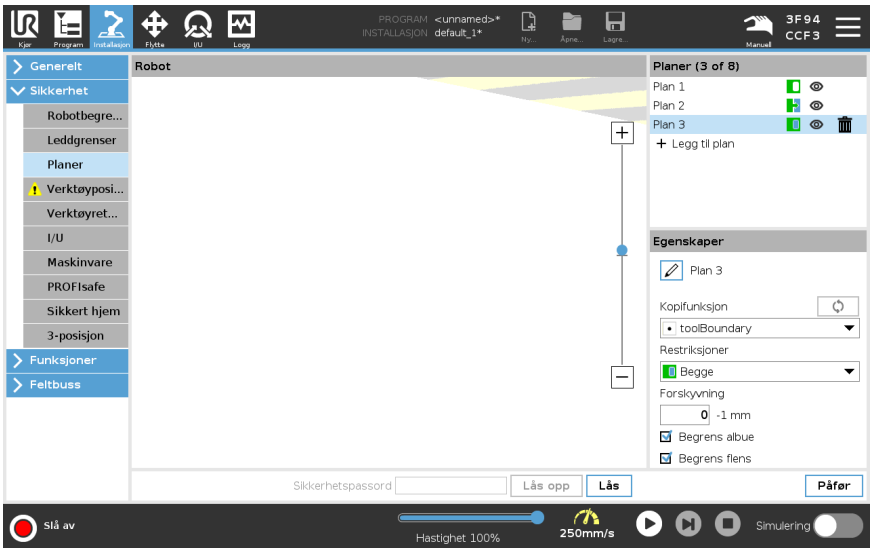
### Kopifunksjon

I **Kopifunksjon** er kun Udefinert og Base tilgjengelige. Du kan tilbakestille et konfigurert sikkerhetsplan ved å velge **Udefinert**
Hvis den kopierte funksjonen er modifisert i Funksjon-skjermen, vil et varselsikon vises til høyre i Kopifunksjon-teksten. Dette indikerer at funksjonen ikke er synkronisert, dvs. at informasjonen i egenskapskortet ikke er oppdatert for å gjenspeile endringer som kan ha blitt gjort i funksjonen.




### Fargekoder

| | |
|---|---|
| *Grå* | Plan er konfigurert, men deaktivert (A) |
| *Gul & Sort* | Normal plan (B) |
| *Blå & Grønn* | Utløsende plan (C) |
| *Sort pil* | Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for normalplaner) |
| *Grønn pil* | Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for utløserplaner) |
| *Grå pil* | Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for deaktiverte planer) |



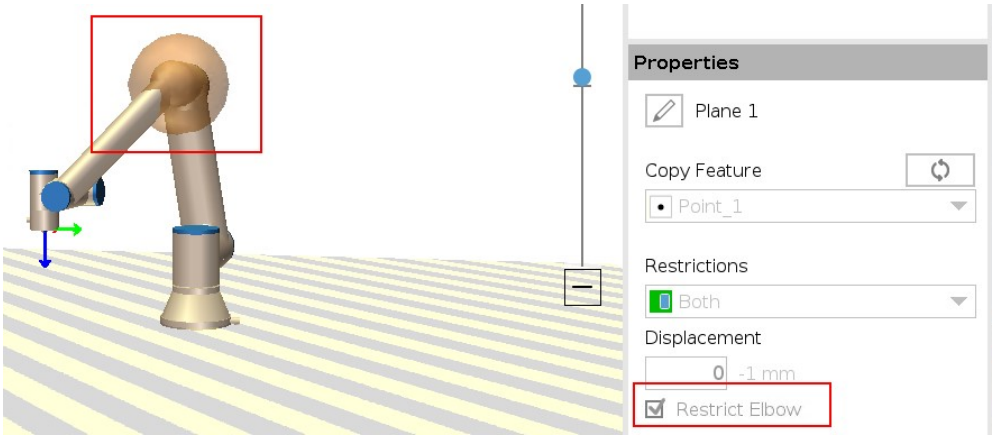

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Albuebegrensning**

Du kan aktivere **Begrens albue** for å forhindre at robotalbuens ledd går gjennom noen av dine definerte plan. Deaktiver Begrense albue for å la albuen gå gjennom planene.
Diameteren til ballen som begrenser albuen er forskjellig for hver robotstørrelse.

| | |
|---|---|
| UR3e | 0.1 m |
| UR5e | 0.13 m |
| UR10e/UR16e | 0.15 m |
| UR20/UR30 | 0.19 m |

Informasjonen om den spesifikke radiusen er tilgjengelig i *urcontrol.conf*-filen på roboten under i [Albue].



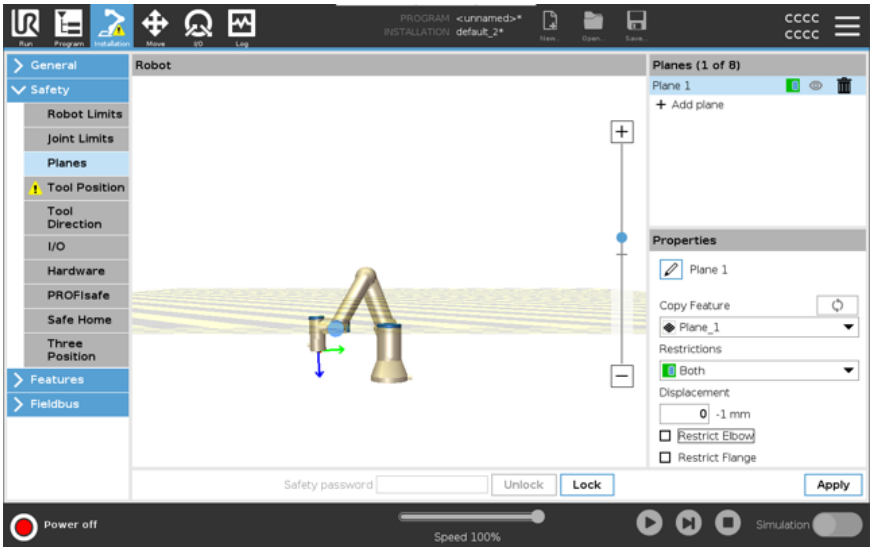

**Begrensning for verktøyflens**

Begrensning av verktøyflensen forhindrer verktøyflensen og det tilkoblede verktøyet i å krysse et sikkerhetsplan. Når du begrenser verktøyflensen, er det ubegrensede området området på innsiden av sikkerhetsplanet, der verktøyflensen kan fungere normalt. Verktøyflensen kan ikke krysse det begrensede området, utenfor sikkerhetsplanet.
Fjerning av begrensnignen lar verktøyflensen gå forbi sikkerhetsplanet, til det begrensede området, mens det tilknyttede verktøyet forblir på innsiden av sikkerhetsplanet.
Du kan fjerne begrensningen til verktøyflensen når du jobber med en stor verktøyutligning. Dette vil gi ekstra avstand for verktøyets bevegelse.
Begrensning av verktøyflensen krever at du oppretter en planfunksjon. (Se 24.13 Funksjoner på side 330). Plan-funksjonen brukes til å konfigurere et sikkerhetsplan senere i sikkerhetsinnstillingene.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legger til et eksempel på en planfunksjon**

Forskyvning forskyver planet i enten positiv eller negativ retning langs planets normal (Z-aksen til plan-funksjonen).
Velg bort avmerkingsboksen for Albue og Verktøyflens slik at de ikke utløser sikkerhetsplanet. Du kan la krysset i Albue stå hvis det kreves av applikasjonen din.

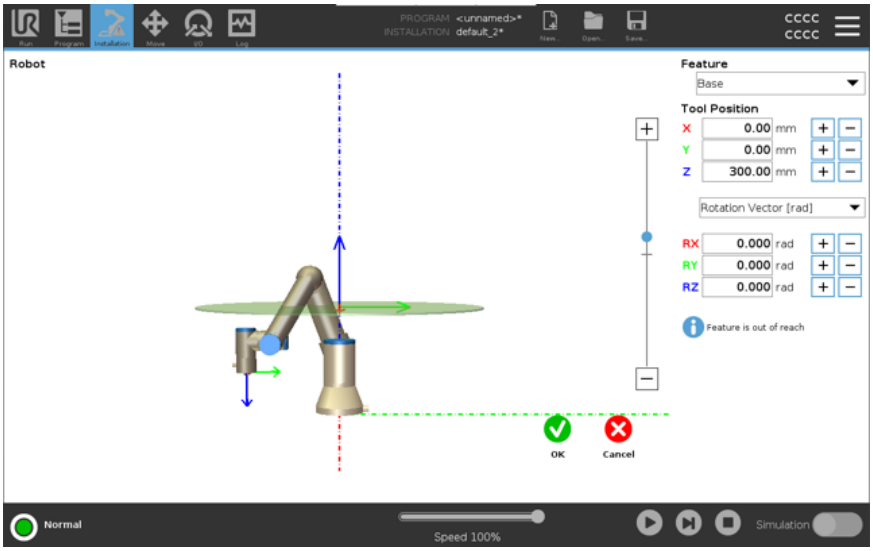



Den ubegrensede verktøyflensen kan krysse et sikkerhetsplan, selv når det ikke er definert noe verktøy.
Hvis ikke noe verktøy er lagt til, vil en advarsel på Verktøyposisjon-knappen be deg om å definere verktøyet riktig.
Når du arbeider med en ubegrenset vertkøyflens og et definert verktøy, sikres det at den farlige delen av verktøyet ikke kan gå over og/eller utover et bestemt område. Den ubegrensede verktøyflensen kan brukes til alle applikasjoner der det er behov for et sikkerhetsplan, som sveising eller montering.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Eksempel på begrensning av verktøyflens**

I dette eksempelet blir et X-Y-plan opprettet med en utligning på 300 mm langs den positive Z-aksen med referanse til basisfunksjonen.
Du kan tenke at Z-aksen til planet «peker» mot det begrensede området.
Hvis sikkerhetsplanet er nødvendig på f.eks. overflaten av et bord, roter planet 3,142 rad eller 180° rundt enten X- eller Y-aksen, slik at det begrensede området er under bordet.
(TIP: Endre displayet til rotasjonen fra «Rotasjonsvektor [rad]» til «RPY [°]»)




Om nødvendig er det mulig å forskyve planet i enten positiv eller negativ Z-retning senere i sikkerhetsinnstillingene.
Når du er fornøyd med planets posisjon, trykk på OK.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

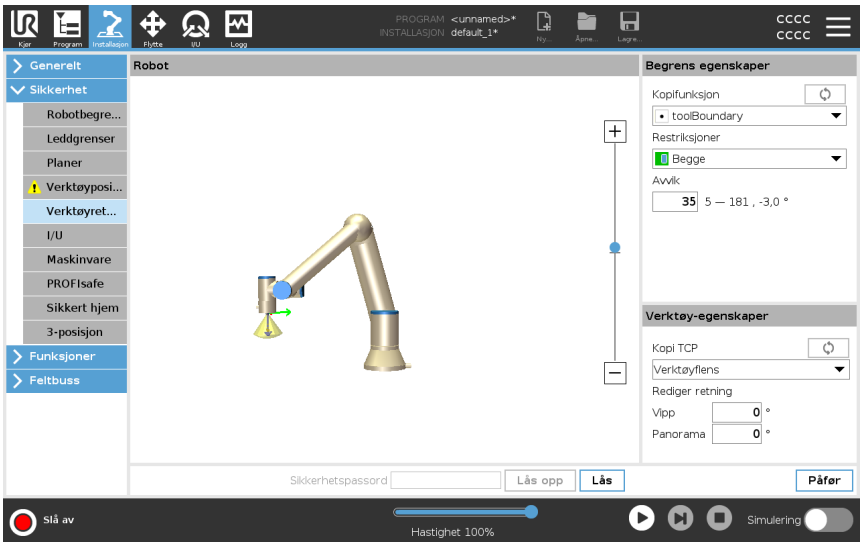
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.8.1. Begrensning for verktøyretning

**Description**

Verktøyretnings-skjermen kan brukes til å begrense vinkelen som verktøyet peker med. Grensen er definert av en kjegle som har en fast orientering med hensyn til robotens armbase. Når robotarmen beveger seg, er verktøyretningen begrenset slik at den forblir innenfor den definerte kjeglen. Verktøyets standardretning faller sammen med Z-aksen til verktøyutgangsflensen. Den kan tilpasses ved å spesifisere vippe- og panoramavinkel.
Før du konfigurerer grensen, må du definere et punkt eller et plan i robotinstallasjonen. Funksjonen kan da kopieres og Z-aksen brukes som midtpunktet på keglen som definerer grensen.

Konfigurasjonen av verktøyretningen er basert på funksjoner. Vi anbefaler at du oppretter ønsket funksjon(er) før du redigerer sikkerhetskonfigurasjonen. Når sikkerhetsfanen er låst opp, går robotarmen av og gjør det umulig å definere nye funksjoner.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Begrens egenskaper**

Verktøyretnings-grensen har tre konfigurerbare egenskaper:

1. **Kjeglesentrum**: Du kan velge et punkts- eller planfunksjon fra nedtrekksmenyen, for å definere sentrum av kjeglen. Z-aksen til den valgte funksjonen brukes som den retningen kjeglen er sentrert rundt.
2. **Kjeglevinkel**: Du kan definere hvor mange grader roboten kan vike bort fra sentrum.

| | |
|---|---|
| Deaktivert verktøyretningsgrense | Aldri aktiv |
| Normal verktøyretningsgrense | Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i **Normal modus** |
| Redusert verktøyretningsgrense | Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i **Redusert modus** |
| Normal & Redusert verktøyretningsgrense | Aktiv når sikkerhetssystemet er i **Normal modus** eller **Redusert modus**. |

Du kan tilbakestille verdiene til standard eller angre verktøyretning-konfigurasjonen ved å stille kopieringsfunksjonen tilbake til «Udefinert».

**Verktøy-egenskaper**

Som standard peker verktøyet i samme retning som Z-aksen på verktøysutgangsflensen. Dette kan endres ved å spesifisere to vinkler:

- **Vippevinkel**: Hvor mye for å vippe Z-aksen på utgangsflensen mot X-aksen på utgangsflensen
- **Panoramavinkel**: Hvor mye for å rotere den vippede Z-aksen rundt den opprinnelige utgangsflensens Z-akse.

Alternativt kan Z-aksen på en eksisterende TCP kopieres ved å velge den TCP-en fra rullegardinmenyen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

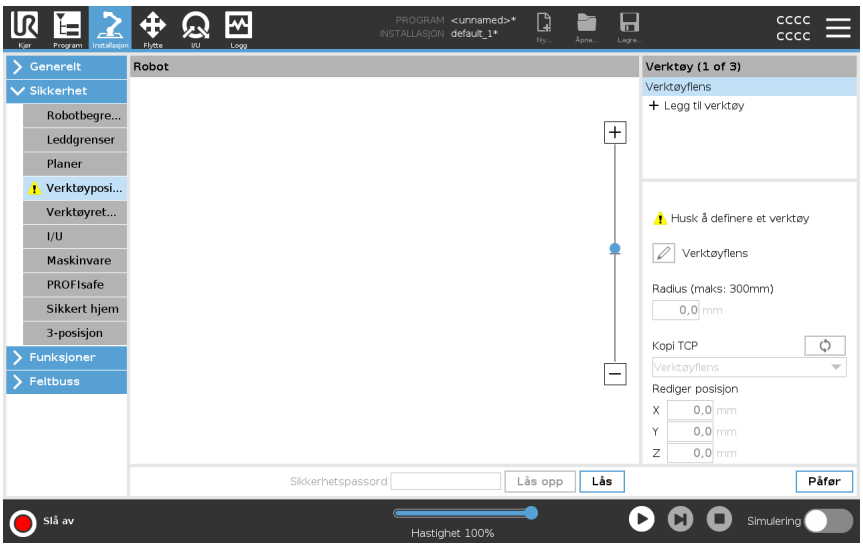
# 21.8.2. Begrensning for verktøyposisjon

**Description**

Verktøyposisjons-skjermen tillater mer kontrollert begrensning av verktøy og/eller tilbehør som plasseres på enden av robotarmen.

- **Robot** er hvor du kan visualisere modifikasjonene dine.
- **Verktøy** er hvor du kan definere og konfigurere opptil to verktøy.
- **Verktøy_1** er standardverktøyet definert med verdiene x=0,0, y= 0,0, z=0,0 and radius=0,0. Disse verdiene representerer robotverktøyflensen.

Under Kopi TCP kan du også velge **Verktøyflens** slik at verktøyverdiene går tilbake til 0.
En standard sfære er definert ved verktøysflensen.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Brukerdefinerte verktøy**

For brukerdefinerte verktøy kan brukeren endre:

- **Radius** for å endre radius på verktøysfæren. Radiusen vurderes ved bruk av sikkerhetsplaner. Når et punkt i sfæren passerer et utløsende Redusert modus-plan, går roboten over i *Redusert* modus. Sikkerhetssystemet forhindrer ethvert punkt på sfæren fra å passere et sikkerhetsplan (se21.8 Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 184).
- **Posisjon** for å endre verktøyets posisjon i forhold til robotens verktøyflens. Posisjonen vurderes for sikkerhetsfunksjonene for verktøyets hastighet, verktøystyrke, stoppavstand og sikkerhetsplan.

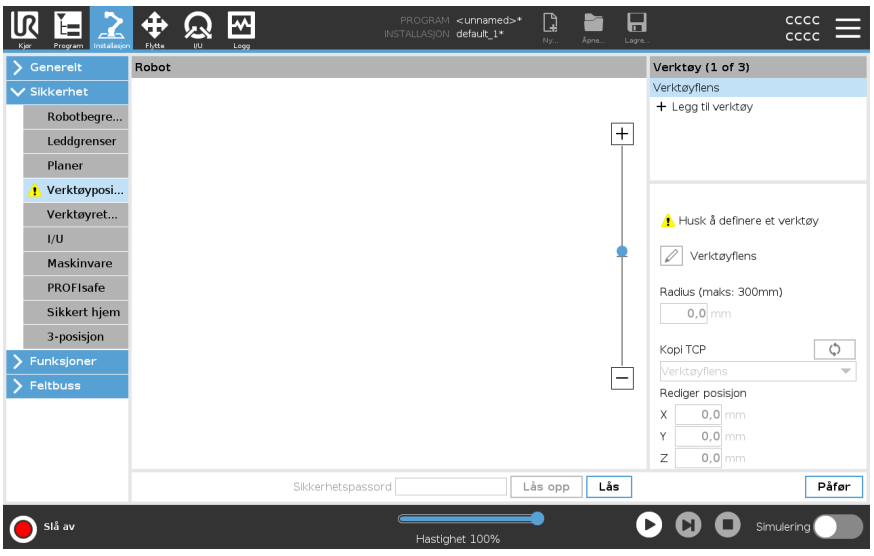
Du kan bruke et eksisterende verktøysenterpunkt som en base for å definere nye verktøyposisjoner. En kopi av det eksisterende TCP, forhåndsdefinert i Generelt-menyen på TCP-skjermen, er tilgjengelig via Verktøyposisjon-menyen i nedtrekkslisten Kopier TCP.

Når du redigerer eller justerer verdiene i inndatafeltene for **Rediger posisjon**, endres navnet på TCP som vises i nedtrekksmenyen til **tilpasset**, noe som indikerer at det er en forskjell mellom kopiert TCP og faktiske inndata. Den originale TCP er fortsatt tilgjengelig i rullegardinlisten, og kan velges igjen for å endre verdiene tilbake til opprinnelig posisjon. Valget i nedtrekksmenyen Kopier TCP påvirker ikke verktøynavnet.

Hvis du prøver å endre kopiert TCP på TCP-konfigurasjonsskjermen etter å ha bekreftet endringene på Verktøyposisjon-skjermen, vises et advarselssymbol til høyre for teksten Kopier TCP. Dette indikerer at TCP ikke er synkronisert, dvs. at informasjonen i egenskapsfeltet er ikke oppdatert for å gjenspeile endringer som kan ha blitt gjort i TCP. TCP kan synkroniseres ved å trykke på synkroniseringsikonet (se ).

TCP må ikke synkroniseres for å kunne definere og bruke et verktøy med hell.

Du kan endre navn på verktøyet ved å trykke på blyantfanen ved siden av det viste verktøynavnet. Du kan også bestemme radius med et tillatt område på 0-300 mm. Grensen vises i grafikkruten som enten et punkt eller en sfære avhengig av radiusstørrelsen.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Advarsel om verktøyposisjon**

Du må angi en verktøyposisjon i sikkerhetsinnstillingene for at sikkerhetsplanet skal utløses riktig når verktøyets TCP nærmer seg sikkerhetsplanet.
Advarselen fortsetter å vises på verktøyposisjonen hvis:

- Du ikke klarer å legge til et nytt verktøy under Verktøyflens.

Konfigurere verktøyposisjonen

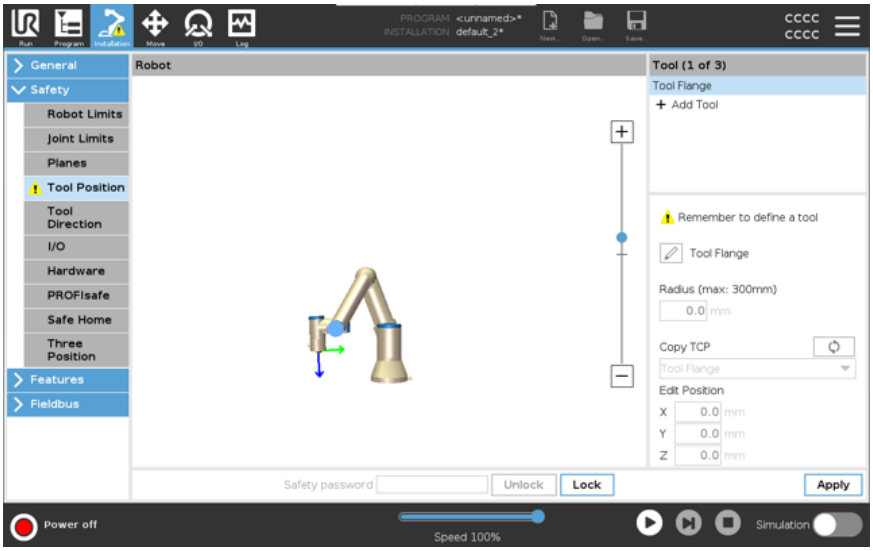
1. Trykk på **Installasjon** i toppteksten.
2. På vendre side av skjermen, under Sikkerhet, trykk på **Verktøyposisjon**.
3. På høyre side av skjermen, velg **Legg til verktøy**.
   - Det nylig inkluderte verktøyet har et standardnavn: **Verktøy_x**.
4. Trykk på rediger-knappenfor å endre navn på **Verktøy_x** til noe mer identifiserbart.
5. Rediger radius og posisjon slik at de samsvarer med verktøyet du bruker for øyeblikket, eller bruk rullegardinmenyen Kopier TPC de generelle>TCP-innstillingene hvis dette er definert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

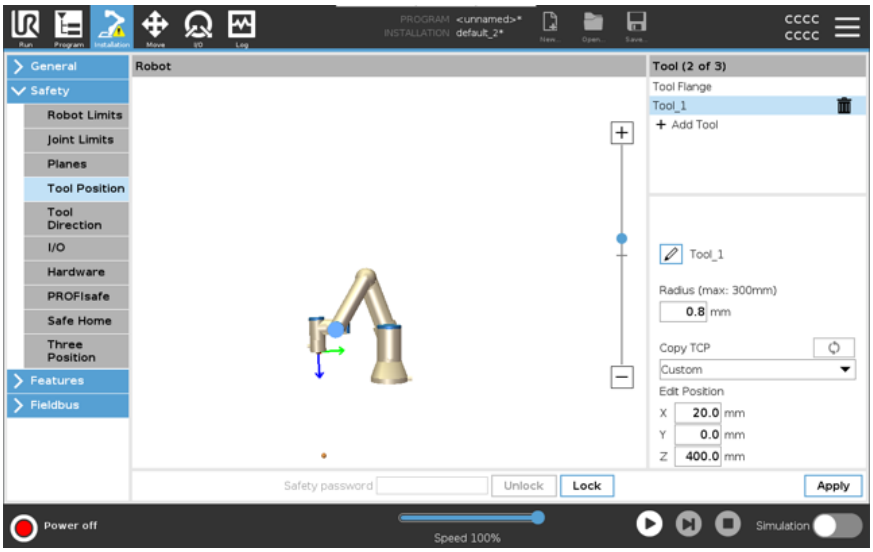
**Eksempel på advarsel om verktøyposisjon**

I dette eksempelet er det angitt en radius på 0,8 mm og en TCP-posisjon på henholdsvis XYZ [20, 0, 400] i millimeter Alternativt kan du velge å «Kopiere TCP» ved å bruke nedtrekksmenyen hvis en allerede er angitt i ->Generelt/TCP-innstillingene. Når du trykker på Bruk nederst i høyre hjørne av skjermen, er du FERDIG.

Advarselen på Verktøyposisjon-knappen indikerer at et verktøy ikke er lagt til under Verktøyflens.




Verktøyposisjon-knapp uten advarsel indikerer at et verktøy (som ikke er Verktøyflensen) er lagt til.

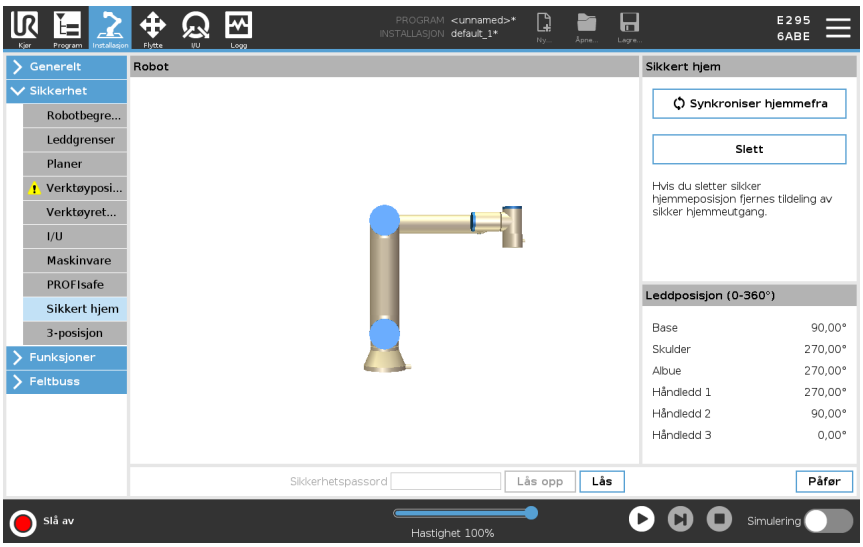



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 21.9. Trygg hjem-posisjon

**Description**

Trygg hjem er en returposisjon definert av brukeren i den brukerdefinerte hjemposisjonen.
Trygg hjem I/Oer er aktive når robotarmen er i trygg hjem-posisjonen og en trygg hjem I/O er definert.
Robotarmen er i trygg hjem-posisjon dersom leddposisjonene er på den spesifiserte leddvinkelen eller på flere av 360 grader av disse.
Safe Home Safety Output er aktiv når roboten står stille i Safe Home-posisjon.




**Synking fra hjem**

Synkronisere hjemmefra

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, trykk på **Sikkerhet** og velg **Trygt hjem**.
3. Under **Trygt hjem**, trykk på **Synkronisering fra hjem**.
4. Trykk på **Bruk** og i dialogboksen som dukker opp, velg **Bruk og start på nytt**.

**Trygt hjem-utgang**

Trygt hjem-posisjonen må defineres før Trygt hjem-utgangen (se 21.7 Sikkerhets-I/O på side 179).

**Definere Trygt hjem-utgang**

Slik definerer du Trygt hjem-utgangen

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Sikkerhet**, velg **I/U**.
3. På I/U-skjermen i Utgangssignalet, under Funksjonstildeling, velg **Trygt hjem** i nedtrekksmenyen.
4. Trykk på **Bruk** og i dialogboksen som dukker opp, velg **Bruk og start på nytt**.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Rediger Trygt hjem**

Slik redigerer du Trygt hjem
Redigering av hjem modifiserer ikke automatisk en tidligere definert Trygt hjem-posisjon. Når disse verdiene er ute av synk, er Hjem-programnoden udefinert.

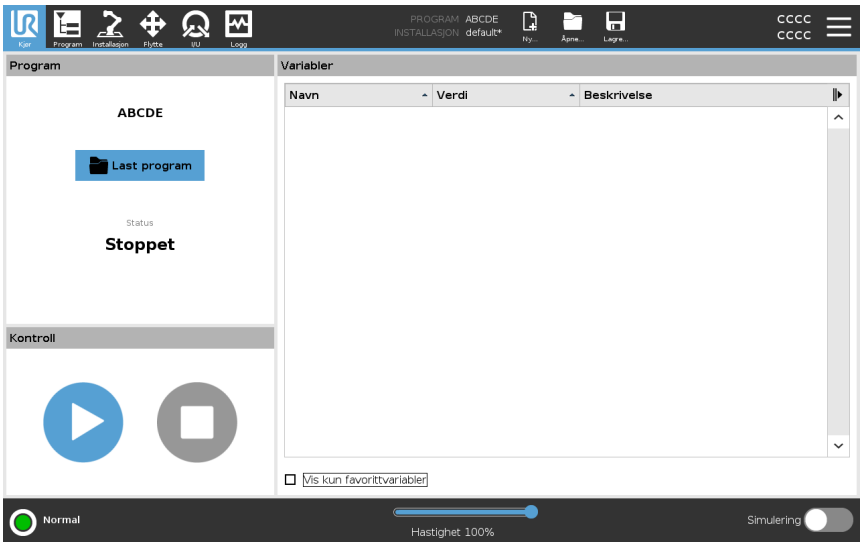
1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Rediger posisjon** og konfigurer den nye robotarmposisjonen, trykk deretter **OK**.
4. I sidemenyen, under **Sikkerhet**, velg **Trygt hjem**. Du må oppgi et sikkerhetspassord for å **Låse opp** sikkerhetsinnstillingene (se 21.1 Angi et sikkerhetspassord for programvaren på side 172).
5. Under **Trygt hjem**, trykk på **Synkronisering fra hjem**

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 22. Kjøre-kategorien

**Beskrivelse**

**Kjør**-fanen lar deg utføre enkle operasjoner og overvåke robotens tilstand. Du kan laste inn, kjøre, pause og stoppe et program samt overvåke variabler. Kjør-fanen er mest nyttig når programmet er opprettet og roboten er klar for drift.




**Program**

Program-ruten viser navn og status for gjeldende program.

**Slik laster du inn et nytt program**

1. I Program-ruten, trykk **Last inn program**.
2. Velg ditt ønskede program fra listen.
3. Trykk **Åpne** for å laste inn det nye programmet.

   Variablene, hvis eksisterende, vises når du spiller av programmet.

**Variabler**

Variabler-ruten viser listen over variabler som brukes av programmer for å lagre og oppdatere verdier under kjøring.

- Programvariabler tilhører programmer.
- Installasjonsvariabler tilhører installasjoner som kan deles mellom ulike programmer. Den samme installasjonen kan brukes for flere programmer.

Alle programvariabler og installasjonsvariabler i programmet ditt vises i Variabler-ruten som en liste med navn, verdi og beskrivelse av variabelen.

**Variabelbeskrivelse**

Du kan legge til informasjon til variablene dine ved å legge til variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruke variabelbeskrivelsene til å formidle hensikten med variabelen og/eller betydningen av dens verdi til operatører ved å bruke Kjør-faneskjermen og/eller andre programmerere.
Variabelbeskrivelser (hvis brukt) kan være på opptil 120 tegn, vist i kolonnen Beskrivelse i variabellisten på Kjør-faneskjermen og Variabler-faneskjermen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Favoritt-variabler**

Du kan vise valgte variabler ved å bruke alternativet **Vis bare favorittvariabler**.
Slik viser du favorittvariabler

1. Under variabler, kryss av i boksen **Vis bare favorittvariabler**.
2. Kryss av **Vis bare favorittvariabler** igjen for å vise alle variabler.

Du kan ikke angi favorittvariabler i Kjør-fanen, du kan bare vise dem. Utpeking av favorittvariabler avhenger av variabeltypen.

Se 23.2.4 Variabler-kategorien på side 217 for mer om programvariabler.
Se 24.5 Installasjonsvariabler på side 318 for mer om installasjonsvariabler

**Slik utpeker du favorittprogramvariabler**

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
   Variablene er oppført under **Variabeloppsett**.
2. Vekg ønskede variabler.
3. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
4. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

**Slik utpeker du favorittinstallasjonsvariabler**

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt, velg **Variabler**.
   Variablene nedenfor er oppført under **Installasjonsvariabler**.
3. Vekg ønskede variabler.
4. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
5. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

**Skjul/utvid Beskrivelse-kolonnen**

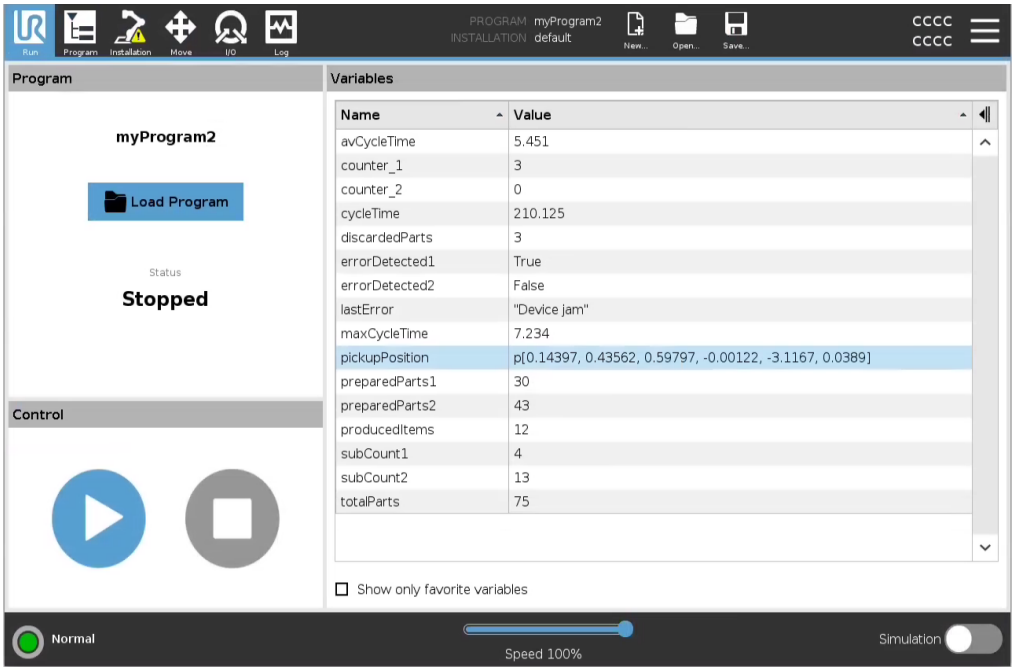
En variabelbeskrivelse spenner over flere linjer for å passe til bredden på Beskrivelse-kolonnen om nødvendig. Du kan også skjule og vise Beskrivelse-kolonnen ved å bruke knappene vist nedenfor.

Skjule/utvide Beskrivelse-kolonnen

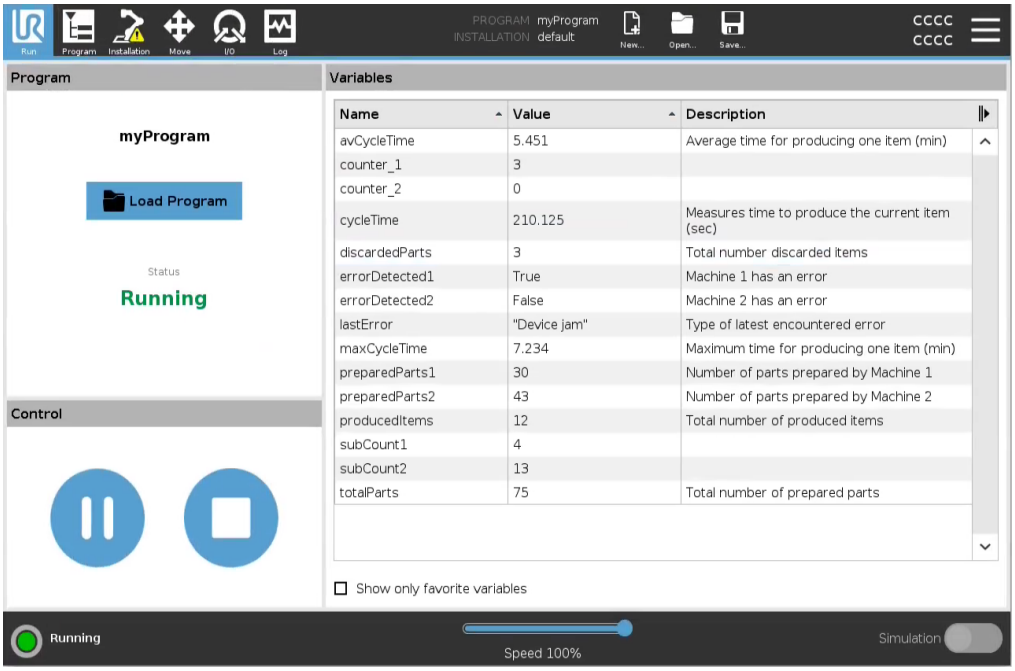
1. Trykk på  for å skjule Beskrivelse-kolonnen.
2. Trykk på  for å utvide Beskrivelse-kolonnen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Skjult Beskrivelse-kolonne**




**Utvidet Beskrivelse-kolonne**




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Kontroll**

Kontroll-ruten lar deg kontrollere programmet som kjører. Du kan spille av og stoppe, eller pause og fortsette et program, ved å bruke knappene som er oppført i tabellen nedenfor:

- Spill av-knappen, Pause-knappen og Fortsett-knappen er kombinert.
- Spill av-knappenendres til Pause når programmet kjører.
- Pause-knappen enders til Fortsett.

| Knapp | | Effekt |
|---|---|---|
| **Play** |  | For å spille av et program<br>1. Under Kontroll, trykk **Spill av** for å starte et program fra begynnelsen. |
| **Fortsett** |  | Slik fortsetter du et pauset program<br>1. Trykk **Fortsett** for å kjøre et pauset program videre. |
| **Stopp** |  | Slik stopper du et program<br>1. Trykk **Stopp** for å stoppe programmet som kjører<br>Du kan ikke fortsette et stoppet program.<br>Du kantrykke på **Spill av** for å starte programmet på nytt. |
| **Pause** |  | Slik pauser du et program<br>1. Trykk **Pause** for å pause et program på et bestemt punkt.<br>Du kan fortsette et program som er satt på pause. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 22.1. Flytt robot til posisjon

**Beskrivelse**

Gå til **Flytt robot til posisjon**-skjermen når robotarmen må bevege seg til en bestemt startposisjon før du kjører et program, eller når robotarmen beveger seg til et vendepunkt mens du endrer et program.

I tilfeller der **Flytt robot til posisjon**-skjermen ikke kan bevege robotarmen til programmets startposisjon, beveger den seg til det første vendepunktet i programtreet. Robotarmen kan bevege seg til en feil stilling hvis:

- TCP, funksjonsposisjon eller vendepunktsposisjon av den første bevegelsen endres under programgjennomføring før første bevegelse utføres.
- Det første vendepunktet er inne i en Hvis eller bytt programtrenode.

**Tilgang til Flytt robot inn i posisjonsskjerm**

1. Trykk på Kjør-kategorien i overskriften.
2. I **bunnteksten**, trykk på **Spill** for å få tilgang til **Flytt robot til posisjon**-skjermen.
3. Følg instruksjonene på skjermen for å samhandle med animasjonen og den ekte roboten.

**Flytt robot til**

Hold inne **Flytt robot til:** for å flytte robotarmen til en startposisjon. Den animerte robotarmen som vises på skjermen viser den ønskede bevegelsen som snart skal utføres.



Kollisjon kan skade roboten eller annet utstyr. Sammenlign animasjonen med plasseringen av den virkelige robotarmen og sørg for at robotarmen kan trygt utføre bevegelsen uten å treffe noen hindringer.

**Manuell**

Trykk på **Manuell** for å få tilgang til **Flytt**-skjermen der robotarmen kan flyttes ved å bruke flyttepilene og/eller konfigurere verktøyposisjonens og leddposisjonens koordinater.

# 22.2. Program

**Beskrivelse**

**Program**-feltet viser navnet på programmet som ble lastet inn på roboten, samt nåværende status. Du kan trykke på kategorien **Last program** for å laste inn et annet program.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 22.3. Variabler

**Beskrivelse**

Et robotprogram kan bruke variabler til å lagre og oppdatere ulike verdier under kjøring. Variablene i tabellen nedenfor er tilgjengelige:

| | |
|---|---|
| Installasjonsvariabler | Disse kan brukes av flere programmer og deres navn og verdier er faste sammen med robotinstallasjonen. Variabler for installasjon beholder verdien sin etter at roboten og kontrollboksen har blitt startet på nytt. |
| Vanlige programvariablene | Disse er kun tilgjengelige for det kjørende programmet og deres verdier går tapt så snart programmet stoppes. |

**Vis vendepunkter** som tillater robotprogrammet å bruke skriptvariabler for å lagre informasjon om vendepunkter. Du kan velge **Vis vendepunkter**-boksen under **Variabler** for å vise skriptvariabler i listen over variabler.

**Tilgjengelige utgangshandlinger**

| | |
|---|---|
| bool | En boolsk variabel der verdien er enten `sann` eller `usann`. |
| int | Et heltall i området − 2147483648 til 2147483647 (32 bit). |
| flyt | Et nummer for flytende punkt (desimal) (32 bit). |
| kjede | En sekvens av tegn. |
| stilling | En vektor som beskriver plassering og orientering i kartesisk plass. Det er en kombinasjon av en posisjonsvektor (*x*, *y*, *z*) og en rotasjonsvektor (*rx*, *ry*, *rz*) som representerer orienteringen, skrevet som `p[x, y, z, rx, ry, rz]`. |
| liste | En sekvens av variabler. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23. Program-kategorien

**Beskrivelse**

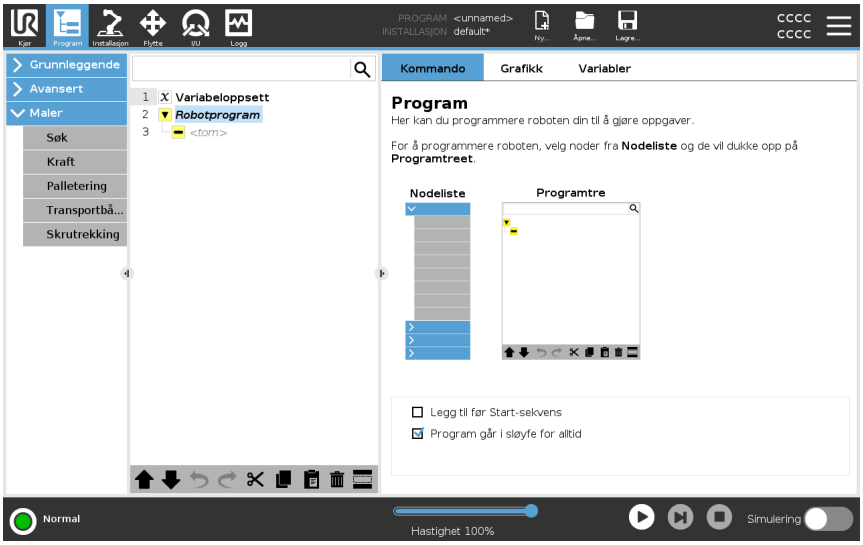
Program-fanen er det du oppretter og redigerer robotprogrammer. Det er to hovedområder:

- Venstre side inneholder programnodene du kan legge til i robotprogrammet ditt.

  Du kan bruke nedtrekksmenyene Grunnleggende, Avansert og Mal helt til venstre.

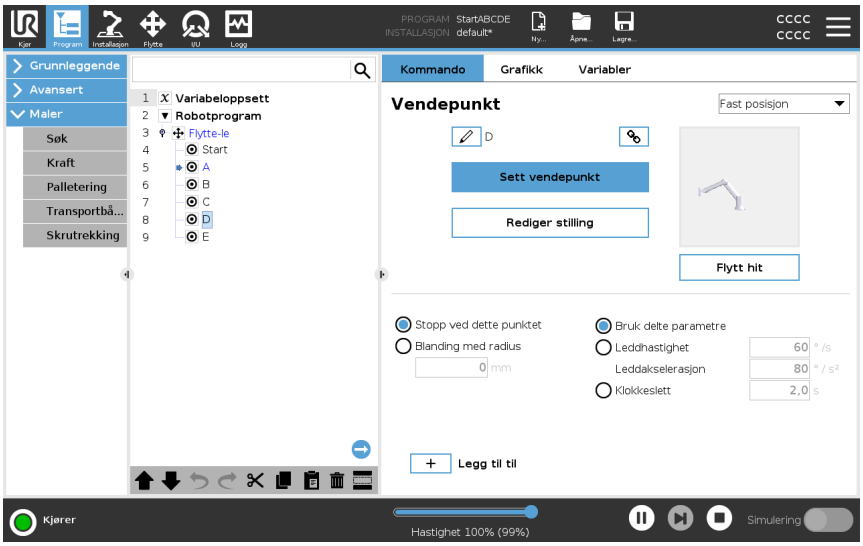
- Høyre side inneholder konfigurasjonen av programnodene som du kan legge til programmet.

  Du kan bruke alternativene Kommando, Grafikk og Variabler.




**Programtre**

Programtreet bygges opp når du legger til programnoder til programmet.
Du kan bruke Kommando-fanen for å konfigurere funksjonaliteten til programnoder som legges til.



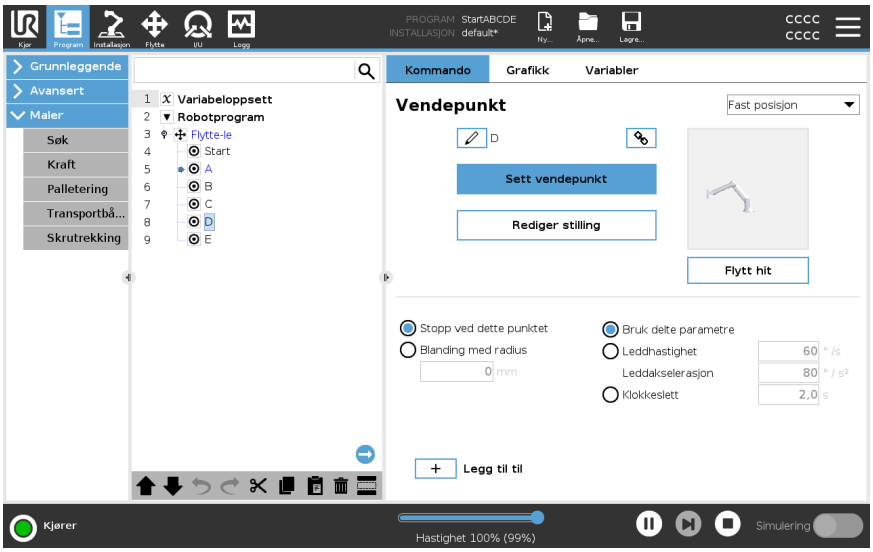

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legger til programnoder**

- Du kan ikke kjøre et tomt programtre eller et program som inneholder feil konfigurerte programnoder.
- Feil konfigurerte programnoder er fremhevet i gult.
- Riktig konfigurerte programnoder er fremhevet i hvitt.

**Indikasjon av programkjøring**

Robotprogrammer blir ofte ganske lange, så for å kunne se flyten i robotprogrammet kan du se på hvilken programnode som er aktiv.




Når programmet kjøres vil programnoden som for øyeblikket utføres indikeres av et lite ikon ved siden den noden.
Utførelsesstien er uthevet med en blå farge.
Ved å trykke på ikonet i hjørnet av programmet kan det å spore kommandoene som utføres.

**Søk-knapp**

Du kan også søke etter en spesifikk kommando/programnode. Dette er nyttig når du har et langt program med mange forskjellige programnoder.

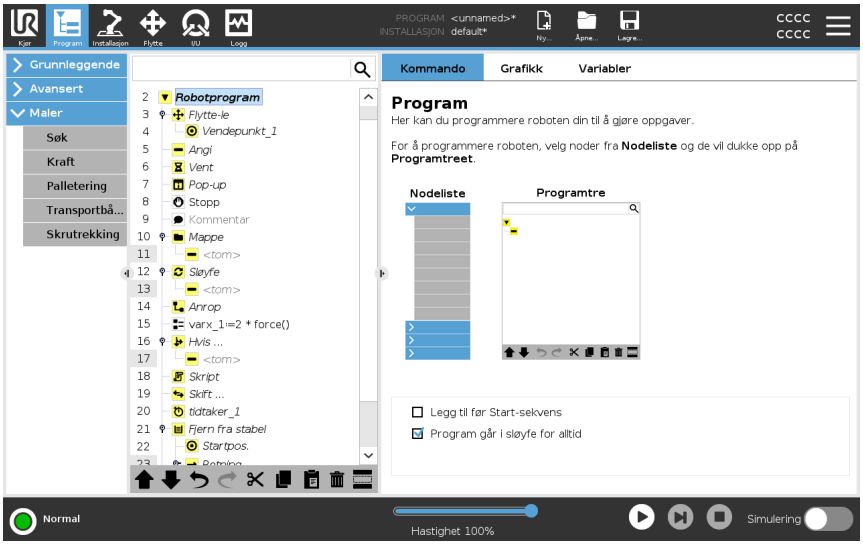
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.1. Konfigurasjon av robotprogrammet

**Beskrivelse**

Bruk robotprogramkonfigurasjonen til å lage en konfigurasjon for hele robotprogrammet.
Selv om denne typen konfigurasjon påvirker ikke individuelle programnoder, påvirker det hele robotprogrammet.
Du kan for eksempel gjøre følgende:

- Legge til instruksjoner som skal utføres for robotprogrammet starter.
- Angi en første variabelverdi for programstart.
- Sette programmet i sløyfe for alltid.




**Legg til før Start-sekvens**

Velg denne avmerkingsboksen for å legge til instruksjoner eller programnoder som utføres før hovedprogrammet starter. Disse nodene kjøres bare én gang selv om robotprogrammet er satt i sløyfe for alltid.

**Program går i sløyfe for alltid**

Velg denne avmerkingsboksen for å la programmet starte på nytt når det når slutten av programmet.

**Eksempel**

Initialisere gripere, flytte roboten til en «hjem»-posisjon, eller tilbakestille signaler til og fra eksterne kilder.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Angi første variabelverdi**

Velg denne for å sette de opprinnelige verdiene av programvariablene.

1. Velg en variabel fra nedtrekksmenyen eller ved å bruke valgboksen for variabler.
2. Skriv inn et uttrykk for den variabelen. Dette uttrykket brukes til å angi variabelverdien ved programstart.
3. Du kan velge **Behold verdi fra forrige økt** for å initialisere variabelen til verdien funnet i **Variabler**-kategorien (se 23.2.4 Variabler-kategorien på side 217). Dette gjør det mulig for variabler å beholde verdiene sine mellom programkjøringer. Variabelen får sin verdi fra uttrykket hvis programmet kjøres for første gang, eller hvis verdikategorien har blitt tømt.

En variabel kan slettes fra programmet ved å angi navnet som tomt (kun mellomrom).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.2. Verktøylinje for programtre

**Beskrivelse**

Du kan jobbe med programnodene som er lagt til i programtreet ved hjelp av ikonene nederst på programtreet.

**Ikoner i Programtre-verktøylinjen**

Bruk verktøylinjen nederst på Programtreet for å endre Programtreet.

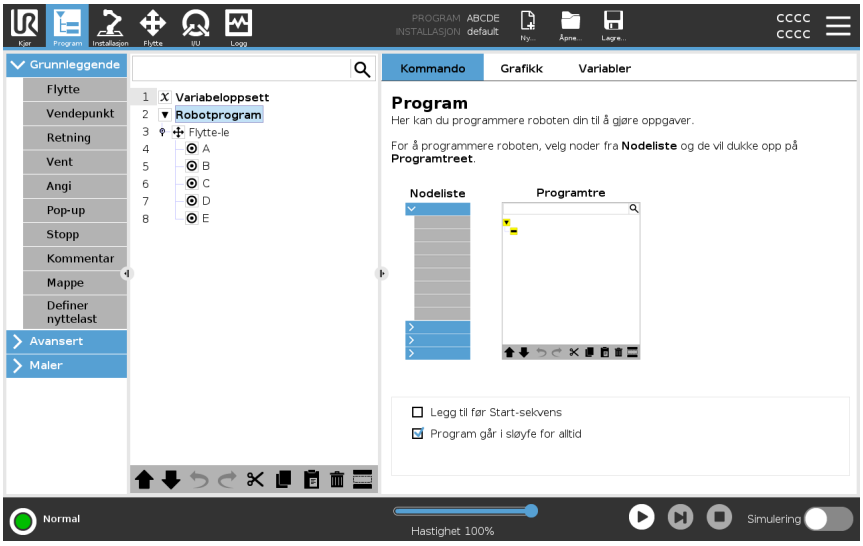
| | | |
|---|---|---|
| Angre og Gjør om | ↩&↪ | angre og gjør om endringer i kommandoer. |
| Flytt opp og Flytt ned | ⇧&⇩ | endrer posisjonen til en node. |
| Klipp ut | ✂ | kutter en node og lar den brukes til andre handlinger (for eksempel lim inn på et annet sted i programtreet). |
| Kopier | ⧉ | kopierer en node og lar den brukes til andre handlinger (for eksempel lim inn på et annet sted i programtreet). |
| Lim inn | 📋 | limer inn en node som tidligere ble kuttet eller kopiert. |
| Slett | 🗑 | fjerner en node fra programtreet. |
| Sperre | ▬ | undertrykker spesifikke noder i programtreet. |
| Søk-knapp | 🔍 | søk i programtreet. Trykk på × -ikonet for å gå ut av søk. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.2.1. Variabeloppsett

**Beskrivelse**

Variabeloppsettet er alltid den første noden i programtreet.
Variabeloppsett-ruten er der du navngir og redigerer programvariabler, og velger dem som favoritter.
Når du velger en favorittvariabel, vises den i Variabel-ruten i Program-kategoriskjermen og på Kjøre-kategoriskjermen.




**Slik angir du en programvariabel som favoritt**

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
2. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
3. Kryss av i **Favorittvariabel**-boksen for å angi den valgte variabelen som favoritt.

**Rediger programvariabler**

Å redigere programvariabler inkluderer å endre navn, beskrive og angi et uttrykk.

**Slik endrer du en programvariabel**

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Navn**-feltet.
3. Skriv inn et navn ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

**Slik beskriver du en programvariabel**

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Beskrivelse**-feltet.
3. Skriv enbeskrivelse ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

**Slik angir du en uttrykksprogramvariabel**

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Uttrykk**-feltet.
3. Skriv inn uttrykket ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Opprinnelig verdi** En startverdi er den første verdien du gir en programvariabel når du starter et program. Du kan krysse av i **Behold verdier fra tidligere økt**-boksen for å erstatte startverdien med en verdi fra et tidligere kjørt program. Hvis du laster inn et nytt program, etter å ha brukt en verdi fra et tidligere kjørt program, gjenopprettes imidlertid den opprinnelige verdien.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.2.2. Kommandokategori

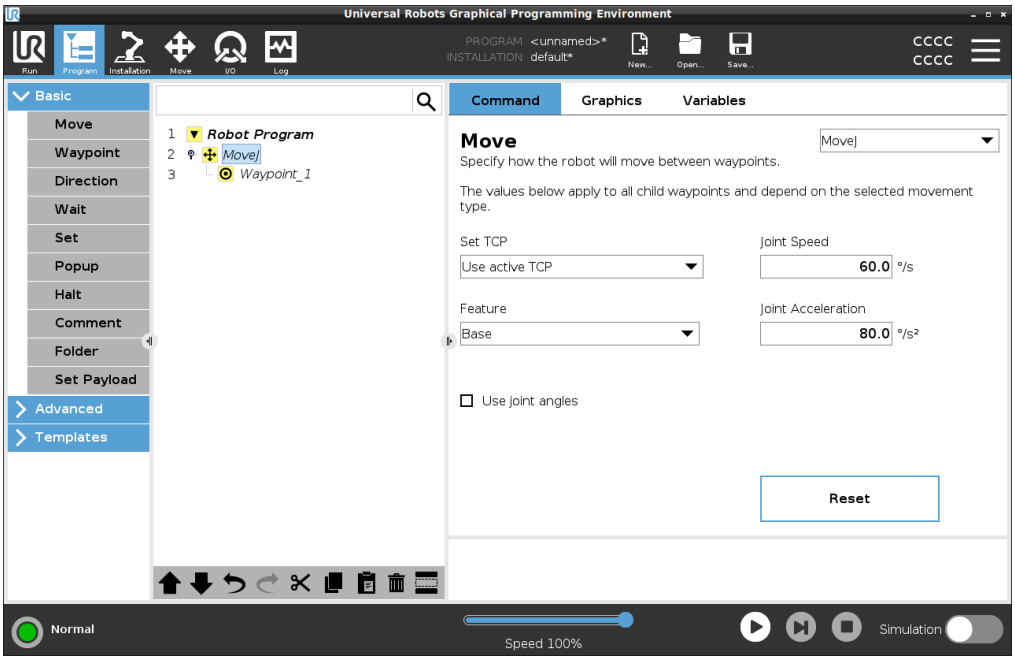
**Beskrivelse**

Kommando-fanen inneholder konfigurasjonsalternativene for den valgte programnoden. Disse konfigurasjonsalternativene vises under Kommando-fanen på høyre side av skjermen.
Ruten i Kommando-fanen endres når du velger hver enkelt programnode, på venstre side av skjermen.

Eksempler på forskjellige kommandoer er gitt nedenfor.

**Flytte**

Flytt-kommandoen er en av de mest bruke kommandoene i PolyScope.
Her du kan du se at en MoveJ-kommando er valgt. Annen informasjon som TCP, leddhastighet og leddakselerasjon er synlig.



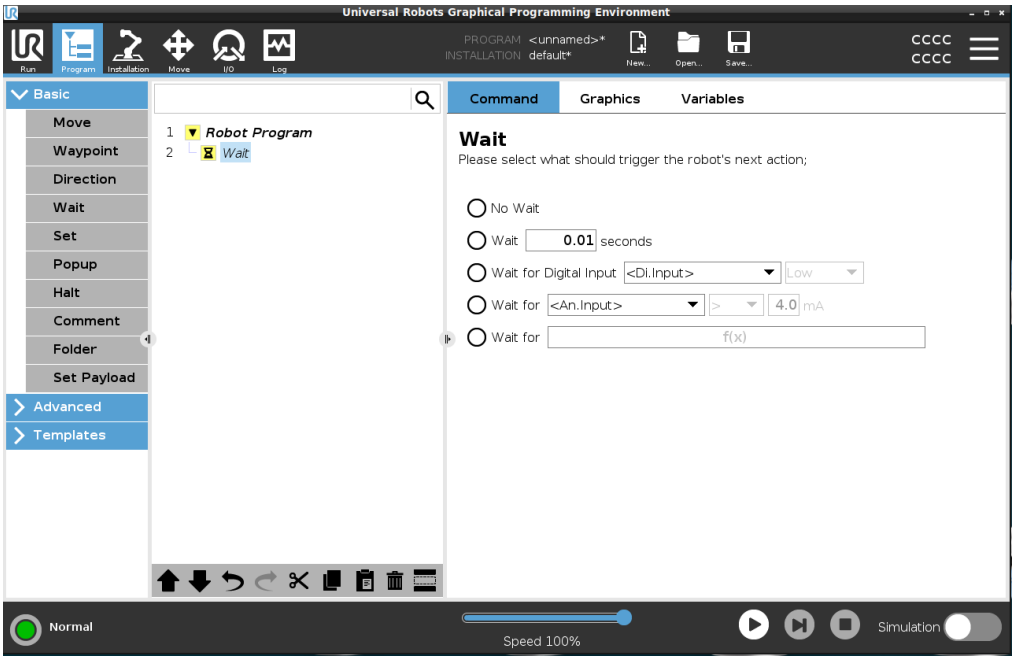

**Eksempel**

Flytt-kommandoen kontrollerer robotarmens bevegelse via vendepunkter. Du kan også bruke Flytt til å stille inn akselerasjon og hastighet for robotarmens bevegelse mellom vendepunkter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

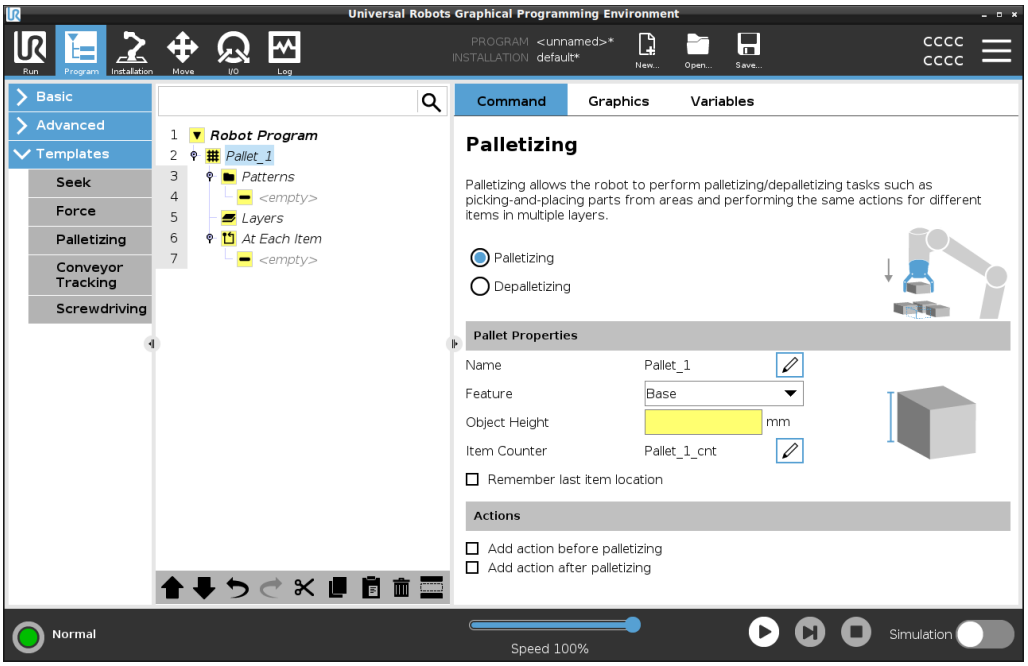
### Vent

Du kan bruke Vent-kommandoen til å få robotprogrammet til å vente på et signal fra en sensor som er festet til kontrollboksen.




### Palletering

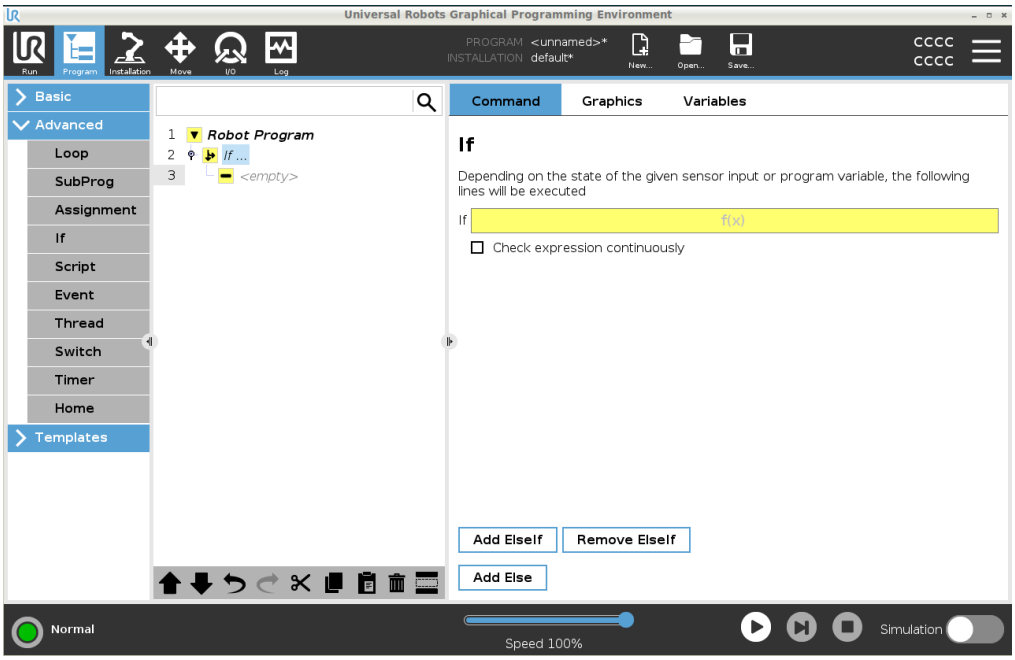
Du kan bruke palletering-malen for raskt å lage et palleteringsprogram. Det samme palleteringsprogrammet brukes også for å lage et depalletiseringsprogram.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Hvis**

Lar deg velge å legge til «Hvis»-, «Annet»- og «Hvis-annet»-betingelser til et robotprogram.




**Eksempel**

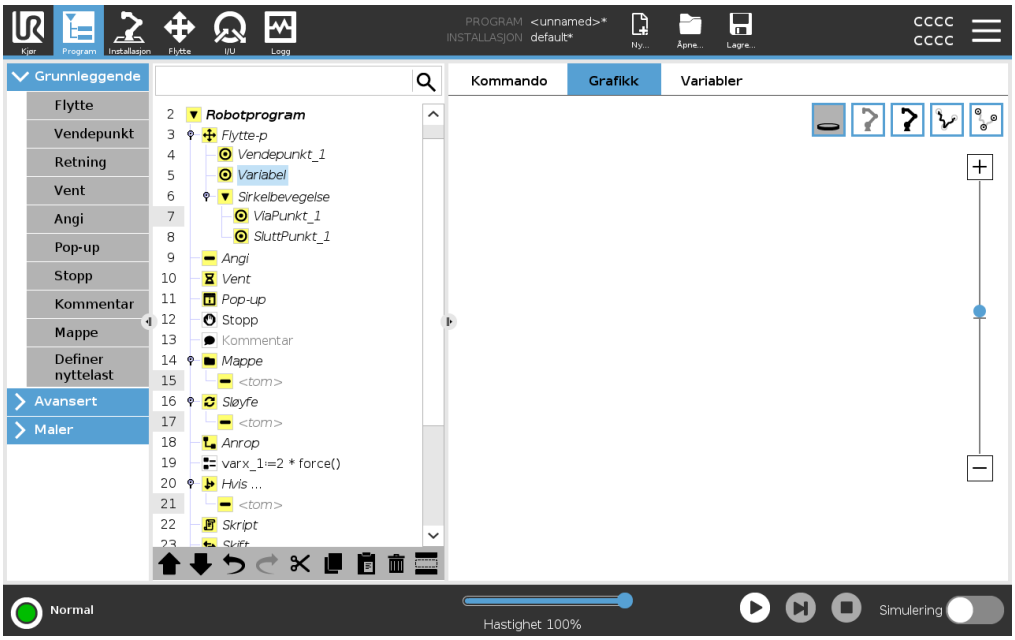
Du kan bruke Hvis-kommandoen til å lage to forskjellige resultater for et robotprogram.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.2.3. Grafikk-kategorien

**Beskrivelse**

Grafikk-fanen gir en grafisk representasjon av programmet som kjører.
Knappene øverst til høyre i Grafikk-ruten kan deaktivere grafikkene i 3D-visning.




3D-tegningen av robotarmen viser robotarmens gjeldende posisjon.
Skyggen av robotarmen viser robotarmens tiltenkte bane for å nå vendepounktet som er valgt på venstre side av skjermen.

Banen til TCP vises i en 3D-visning som følger:

- Bevegelsessegmentene er svarte.
- Blandingssegmentene (overganger mellom bevegelsessegmenter) er grønne.
- De grønne prikkene spesifiserer posisjonene til TCP ved hvert av vendepunktene i programmet.

**Planer**

Et planer en grense som begrenser bevegelsen til TCP. Et plan kan også begrense bevegelsen til et verktøy.
En 3D-representasjon av planet vises i ruten når TCP eller verktøyet nærmer seg planet.

- Du kan zoome inn i 3D-visningen for å få en bedre oversikt over robotarmen, TCP eller verktøyet.
- Du kan bruke to typer plan for å begrense TCP- og verktøybevegelse.

**Sikkerhetsplaner**

Sikkerhetsplan vises i 3D-visningen i gult og svart. En pil indikerer siden av planet hvor TCP kan plasseres.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Utløserplan**

Utløserplan vises i 3D-visningen i blått og grønt. En liten pil peker til siden av planet, der grensene for Normal modus (se 21.5 Sikkerhetsmoduser for programvare på side 175) er aktive.
Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. Innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området
for verktøyets orientering (vektor).

**Grenser**

Når et program kjører, er 3D -visningen av begrensningene deaktivert.
Når TCP ikke lenger er i nærheten av noen grense, forsvinner 3D-visningen.

- Du kan angi grenser for verktøyorientering som vises i 3D-visningen som en sfærisk kjegle sammen med en vektor som indikerer gjeldende orientering av robotverktøyet.

  På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor).
- Du kan også angi røde grenser som er røde i 3D-visningen når TCP bryter, eller er svært nær å bryte en grenseverdi.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.2.4. Variabler-kategorien

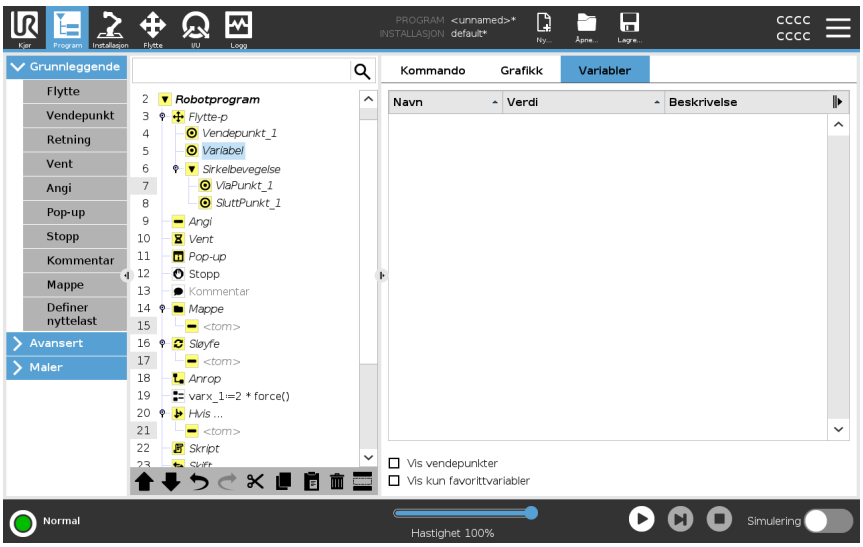
**Beskrivelse**

Variabler-fanen i Program-fanen viser verdien til variablene som kjører i programmet i sanntid.
Variablene vises som en liste i ruten under Variabler-fanen på høyre side av skjermen.
Variablene vises bare når det er informasjonå vise, og forblir synlige mellom programkjøringer.

**Vis vendepunkter**

Du kan krysse av i Vis vendepunkt-boksen for å vise vendepunktvariabler i programmet som kjører.
I Variabler-ruten kan du også bruke følgende alternativer:

- Velg **Vis vendepunkter** for å vise skriptvariabler for vendepunkt i variabler-listen. Robotprogrammet bruker skriptvariabler for å lagre informasjon om vendepunkter. Velg Vis vendepunkter-boksen under Variabler for å vise skriptvariabler i variabellisten.
- Velg **Vis bare favorittvariabler** for kun å vise favorittvariabler i Variabler-fanen. Dette er det samme som i Variabler-ruten i Kjør-fanen (se 22 Kjøre-kategorien på side 199).




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Variabelverdityper**

Et robotprogram brukes variabler til å lagre og oppdatere ulike verdier under kjøring. Variabler vises bare når det er informasjon å vise. Variabeltyper inkluderer:

- Programvariabler – Disse er kun tilgjengelige for det kjørende programmet og deres verdier går tapt så snart programmet stoppes.
- Installasjonsvariabler – Disse kan brukes av flere programmer og deres navn og verdier er faste sammen med robotinstallasjonen (se 24.5 Installasjonsvariabler på side 318).
- Skriptvariabler – Disse kommer fra skriptfiler og de kan tildeles forskjellige variabeltyper. Skriptvariabler vises ikke i Program-fanen eller Installasjon-fanen. Robotprogrammet bruker skriptvariabler for å lagre informasjon om vendepunkter. Du kan velge Vis vendepunkter-boksen under Variabler for å vise skriptvariabler i variabellisten.

Tabellen nedenfor viser variabelverdityper:

| | |
|---|---|
| bool | En boolsk variabel der verdien er enten `sann` eller `usann` |
| int | Et heltall i området -2147483648 til 2147483647 (32 bit) |
| flyt | Et nummer for flytende punkt (desimal) (32 bit) |
| kjede | En sekvens av tegn |
| stilling | En vektor som beskriver plassering og orientering i kartesisk plass. Det er en kombinasjon av en posisjonsvektor `(x, y, z)` og en rotasjonsvektor `(rx, ry, rz)` som representerer orienteringen skrevet som `p[x, y, z, rx, ry, rz]` |
| liste | En sekvens av variabler |

# 23.3. Uttrykksredigering

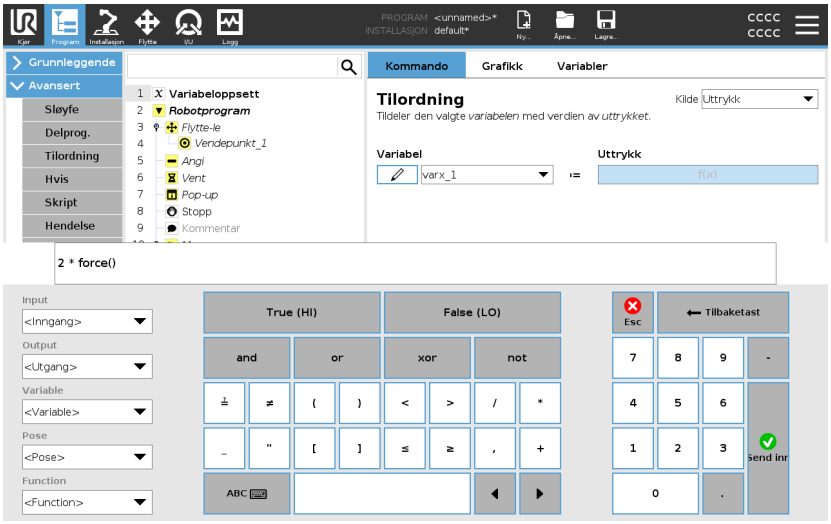
**Beskrivelse**

Uttrykksredigeringsprogrammet har et antall knapper og funksjoner for å sette inn spesielle uttrykkssymboler, slik som * for multiplikasjon og ≤ for mindre enn eller tilsvarende. Uttrykk redigeres som tekst.
Alle definerte variabler kan bli funnet i `Variabel`-velgeren, mens navnene på inn- og utganger finnes i `Inngang`- og `Utgang`-velgerne. Noen spesialfunksjoner finnes i `Funksjon`.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Uttrykk i redigeringsprogram**

Når uttrykket ditt er fullført, kan du trykke på **Send inn**-knappen for å se etter grammatiske feil. Med **Esc**-knappen forlater man skjermbildet og forkaster alle ulagrede endringer.




**Eksempel**

`digital_in[1]`

`?`

`Sann og analog_in[0]<0,5`

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.4. Bruke en valgt programnode

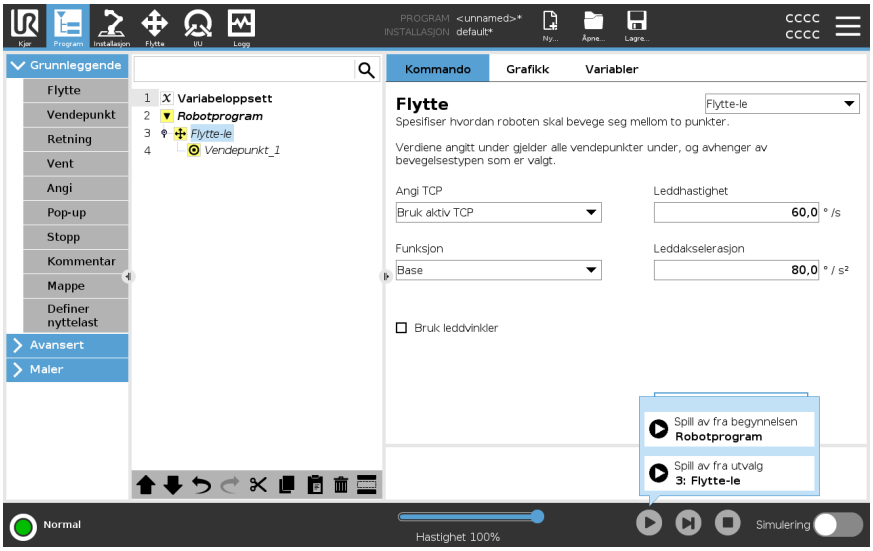
**Beskrivelse**

Du kan starte robotprogrammet fra en hvilken som helst programnode i programtreet. Dette er nyttig når du tester programmet ditt.

Når roboten er i Manuell modus (se Driftsmodus på side 168), kan du la et program starte fra en valgt node, eller du kan starte hele programmet fra begynnelsen.

**Spill av fra utvalg**

Spill av-knappen i bunnteksten gir alternativer for hvordan du starter programmet. I bildet nedenfor er **Spill av**-knappen valgt og **Spill av fra utvalg** vises.




- Du kan starte et program kun fra en node i robotprogramtreet. **Spill fra utvalg** stopper hvis et program ikke kan kjøres fra en valgt node.

  Programmet stopper også og viser en feilmelding hvis en ikke-tildelt variabel oppdages under avspilling av et program fra en valgt node.
- Du kan bruke **Spill av fra utvalg** i et underprogram. Programkjøringen stopper når underprogrammet slutter.
- Du kan ikke bruke **Spill av fra utvalg** med en tråd fordi tråder alltid starter fra begynnelsen.

**Slik spiller du av et program fra en valgt node**

1. I programtreet, velg en node.
2. I bunnteksten, trykk **Spill av**.
3. Velg **Spill av fra utvalg** for å kjøre et program fra en node i programtreet.

**Eksempel**

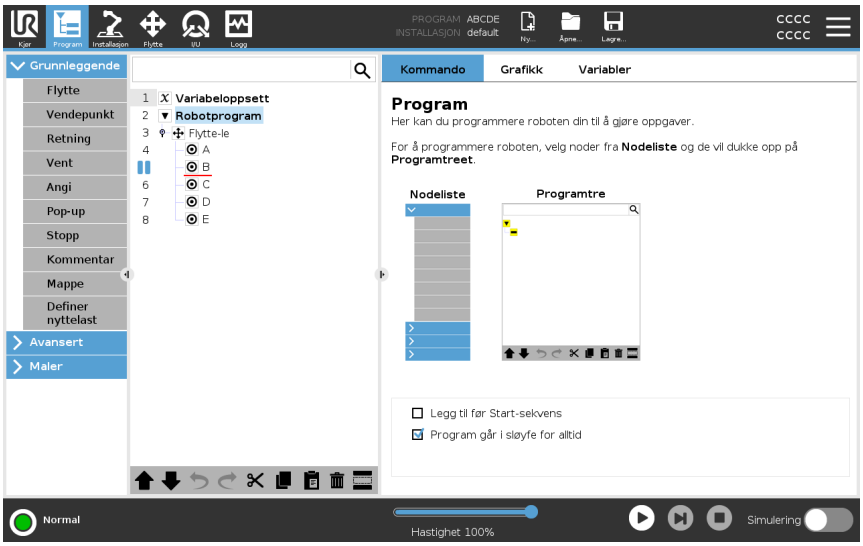
Du kan starte et stoppet program igjen fra en spesifikk node.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.5. Bruke brytepunkt i et program

**Beskrivelse**

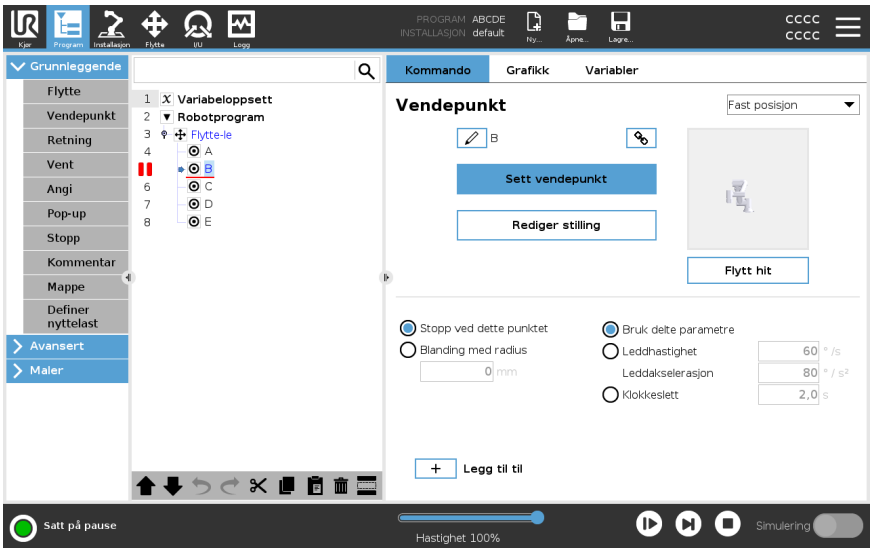
Et brytepunkt setter programkjøringen på pause. Du kan bruke brytepunkter for å sette et kjørende program på pause og starte det på nytt på et spesifikt punkt. Dette er nyttig når du inspiserer robotposisjon, variabler, osv. (se Driftsmodus på side 168).
Bildet nedenfor viser et brytepunkt lagt til en node.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Brytepunkter**

Når robotprogrammet når et brytepunkt, blir det rødt. Følgende brytepunkter forblir blå.




Brytepunktet vises som en rød linje enten over eller under en node. Den røde linjen vises under vendepunkt-noder og over alle andre noder.

De fleste noder i programmet settes på pause før de utføres. Å legge til et brytepunkt endrer oppførselen til nodene.

- Du kan legge til et brytepunkt til et vendepunkt for å la programmet settes på pause ved dette vendepunktet. Dette betyr at blandingen i noden ignoreres.
- Du kan legge til et brytepunkt til en Til-node for å la programmet settes på pause når Til-betingelsen er oppfylt. Dette betyr at blandingen i noden ikke ignoreres.

**Legg til et brytepunkt**

Legge til et brytepunkt til et program

1. I et Programtre trykker du på et linjenummer for å legge til et brytepunkt.
2. Brytepunktet er aktivt til du fjerner brytepunktet fra robotprogrammet.

**Fjern et brytepunkt**

Fjerne et brytepunkt i et program

1. I et programtre trykker du på brytepunktet for å fjerne det igjen.
2. Robotprogrammet vil kjøre som tiltenkt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.6. Enkelttrinn i et program

**Beskrivelse**

Enkelttrinn gjør at det aktuelle programmet kan utføres én node i gangen, når roboten er i manuell modus.
(Se Driftsmodus på side 168).

Dette er nyttig når du sjekker programmet ditt for feil.

**Enkelttrinn**

Enkelttrinn lar den valgte programnoden kjøre, og pauses deretter ved begynnelsen av en ny node.
Enkelttrinn kan bare brukes når det aktuelle programmet er satt på pause.
Hvis du vil bruke Enkelttrinn på en spesifikk node, må noden også støtte Brytepunkter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.7. Grunnleggende programnoder

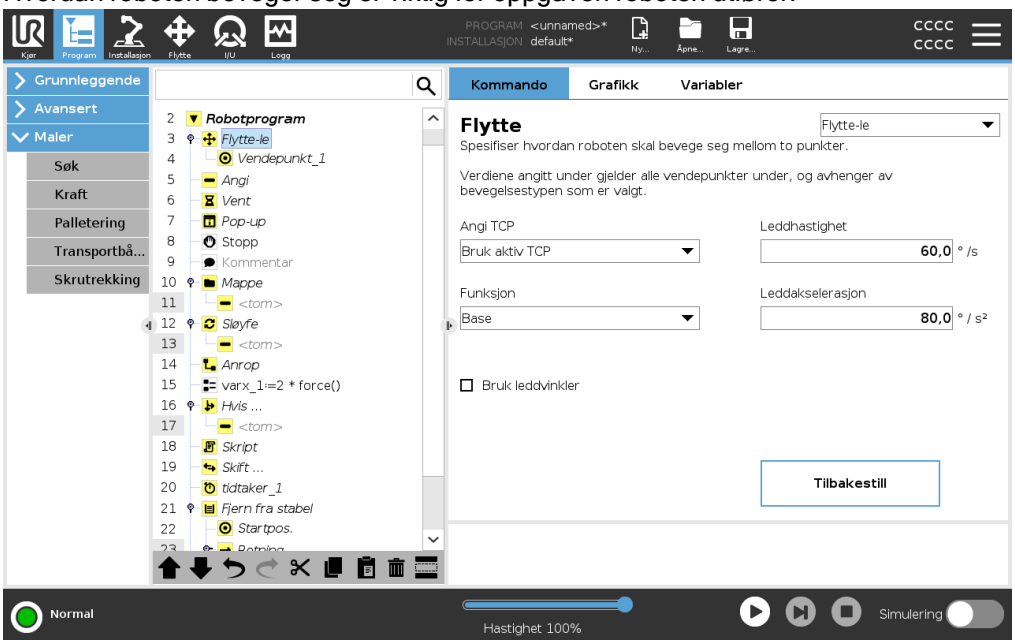
**Beskrivelse**

Grunnleggende programnoder brukes til å lage enkle robotapplikasjoner. Noen grunnleggende programnoder brukes også til å organisere robotprogrammet og opprette kommentarer i robotprogrammet. Dette kan være ganske nyttig hvis det er et stort robotprogram.

## 23.7.1. Flytte

**Beskrivelse**

Flytt-kommandoen lar roboten bevege seg fra punkt A til punkt B.
Hvordan roboten beveger seg er viktig for oppgaven roboten utfører.




Når du legger til et Flytt til programtreet, vises Flytt-ruten til høyre på skjermen.

Flytt-kommandoen kontrollerer robotarmens bevegelse via vendepunkter. Vendepunkter legges automatisk til når du legger til Flytt-kommandoer til et program. Les mer om Vendepunkter.
Du kan også bruke Flytt til å stille inn akselerasjon og hastighet for robotarmens bevegelse mellom vendepunkter.

Roboten beveger seg ved hjelp av Flytt-kommandoer. Se typene Flytt-kommando nedenfor:

**Flytte-le**

MoveJ-kommandoen skaper en bevegelse fra punkt A til punkt B som er optimal for roboten.
Bevegelsen er kanskje ikke en direkte linje mellom A og B, men optimal for startposisjonen til leddene og sluttposisjonen til leddene.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legg til en MoveJ-kommando**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med en Flytt-node.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveJ i nedtrekksmenyen.

**Detaljer**

MoveJ gjør bevegelser som beregnes i robotarmens leddrom. Leddene styres for å fullføre bevegelsene sine samtidig. Denne bevegelsestypen resulterer i en buet bane som verktøyet skal følge. De delte parametrene som anvendes for denne bevegelsestypen er maksimal leddhastighet og leddakselerasjon, spesifisert i *deg*/*s* and *deg*/*s*$^2$, respektivt. Hvis det er ønskelig å la robotarmen bevege seg raskt mellom vendepunktene, uten hensyn til verktøyets bane mellom disse vendepunktene, er denne bevegelsestypen et gunstig valg.

---

**Flytte-li**

MoveL-kommandoen skaper en bevegelse som er en direkte linje fra punkt A og punkt B.

**Legg tilen MoveL-kommando**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med en Flytt-node.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveL fra nedtrekksmenyen.

**Detaljer**

MoveL beveger Verktøyets senterpunkt lineært mellom vendepunkter. Dette betyr at hvert ledd utfører en mer komplisert bevegelse for å holde verktøyet i en rett bane. De delte parametrene som kan konfigureres for denne bevegelsestypen er ønsket verktøyhastighet og verktøyakselerasjon, spesifisert i *mm*/*s* og *mm*/*s*$^2$, respektivt, og også en funksjon.

---

**Flytte-p**

MoveP-kommandoen skaper en bevegelse med en konstant hastighet mellom vendepunktene.
Blanding mellom vendepunkter er aktivert for å sikre konstant hastighet. (Se Blanding på side 241).

**Legg til en MoveP-kommando**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med Flytt-noden.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveP fra nedtrekksmenyen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Detaljer**

MoveP beveger verktøyet lineært med konstant hastighet og sirkulære blandinger, og er tiltenkt for enkelte prosessbetjeninger, slik som liming eller dispensering. Størrelsen på blandingsradius er som standard en felles verdi mellom alle vendepunktene. En lavere verdi gjør at banen svinger skarpere, mens en høyere verdi gjør banen jevnere. Mens robotarmen beveger seg gjennom vendepunktene med konstant hastighet, kan robotens kontrollboks ikke vente på enten en I / O-operasjon eller en handling fra operatøren. Dette kan føre til stopp av robotarmens bevegelse, eller forårsake robotstans.

## MoveCircle

MoveCircle-kommandoen skaperen sirkulær bevegelse ved å lage en halvsirkel. Du kan bare legge til CircleMove via MoveP-kommandoen.

**Legg til en MoveCircle-kommando.**

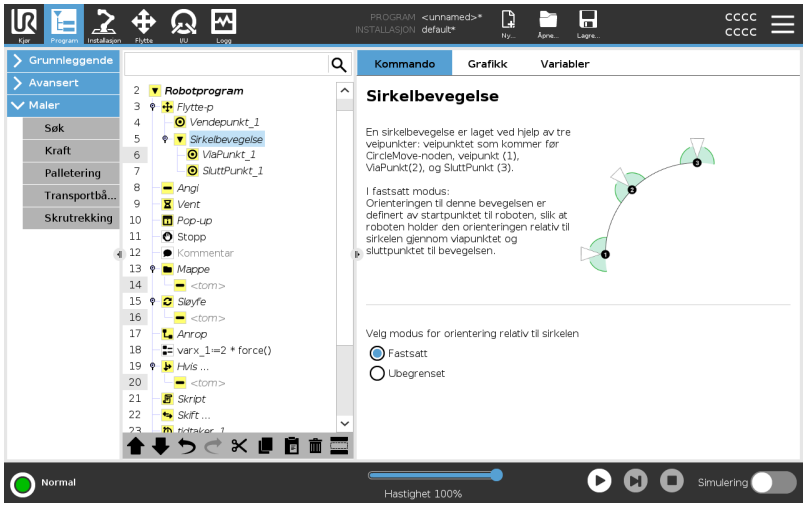
1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt**.

   Et vendepunkt legges til robotprogrammet sammen med Flytt-noden.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveP fra nedtrekksmenyen.
5. Trykk på **Legg til sirkelbevegelse**
6. Velg orienteringsmodus.

**Detaljer**

Roboten starter den sirkulære bevegelsen fra gjeldende posisjon eller startpunkt, og beveger seg gjennom et ViaPunkt spesifisert på den sirkulære buen til et SluttPunkt, som fullfører sirkelbevegelsen.
En modus blir brukt til å regne ut verktøyorientering, gjennom den sirkulære buen. Modusen kan være:

- Fastsatt: kun startpunktet blir brukt til å definere verktøyorientering.
- Ubegrenset: startpunktet transformerer seg til SluttPunkt for å definere verktøyorientering.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Flytt-ruten

**Beskrivelse**

De ulike funksjonsalternativene i Flytt-ruten lar deg legge til detaljer til et Flytt og de vedlagte vendepunktene.
Bruk disse alternativene til å tilpasse programmet ditt

Se Flytt-rutefunksjoner nedenfor:

**Flytt: Angi TCP**

Bruk denne innstillingen hvis du trenger å endre TCP mens robotprogrammet kjører. Dette er nyttig hvis du trenger å manipulere forskjellige objekter i robotprogrammet. Måten roboten beveger seg, justeres avhengig av om TCP er angitt som en aktiv TCP. **Ignorer aktivt TCP** tillater at denne bevegelsen blir justert i forhold til verktøyflensen.

**Angi TCP i et Flytt**

Slik angir du TCP i et flytt

1. Gå til skjermbildet Program-kategorien for å sette inn TCP som brukes til vendepunkter.
2. Velg Flytte-type under kommando, i rullegardinmenyen til høyre.
3. Under Flytt, velg et alternativ i **Angi TCP**-nedtrekksmenyen.
4. Velg **Bruk aktivt TCP** eller velg **et brukerdefinert TCP**.
   Du kan også velge **Ignorer aktiv TCP**.

**Flytt: Funksjon**

Feature er et alternativ i Flytt-ruten. Bruk Funksjon mellom vendepunkter slik at programmet husker verktøykoordinatene.
Dette er nyttig når du setter opp vendepunkter (se 24.13 Funksjoner på side 330).

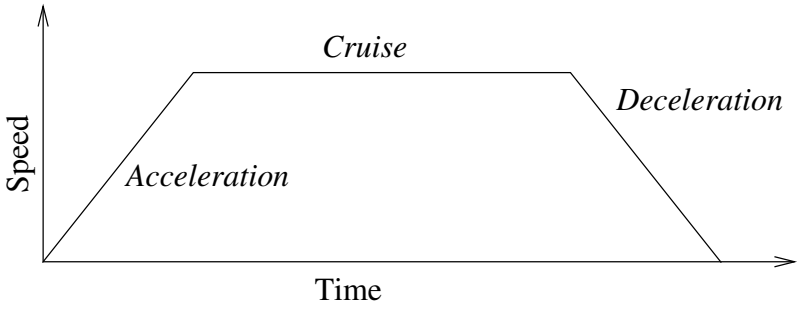
Se de forskjellige funksjonene nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Funksjon**

Du kan bruke Funksjon i følgende omstendigheter:

- Funksjon har ingen effekt på relative vendepunkter. Den relative bevegelsen utføres alltid med hensyn til posisjonen til **basen**.
- Når robotarmen beveger seg til et variabelt vendepunkt, beregnes verktøysenterpunktet (TCP) som koordinatene til variabelen i rommet til den valgte funksjonen. Derfor vil robotarmens bevegelse for et variabelt vendepunkt endre seg hvis en annen funksjon blir valgt.
- Du kan endre funksjonens posisjon mens programmet kjører ved å tildele en pose til den tilsvarende variabelen.




13.1: *Hastighetsprofil for en bevegelse. Kurven er delt inn i tre segmenter: akselerasjon, cruise og retardasjon. Nivået for cruise-fasen er gitt ved hastigheten av bevegelsen, mens stigningen til akselerasjon- og retardasjon-faser er gitt ved akselerasjonsparameteren.*

**Flytt: Bruk leddvinkler**

Du kan bruke leddvinkler som et alternativ til 3D-posisjonen når du bruker MoveJ til å definere et vendepunkt.

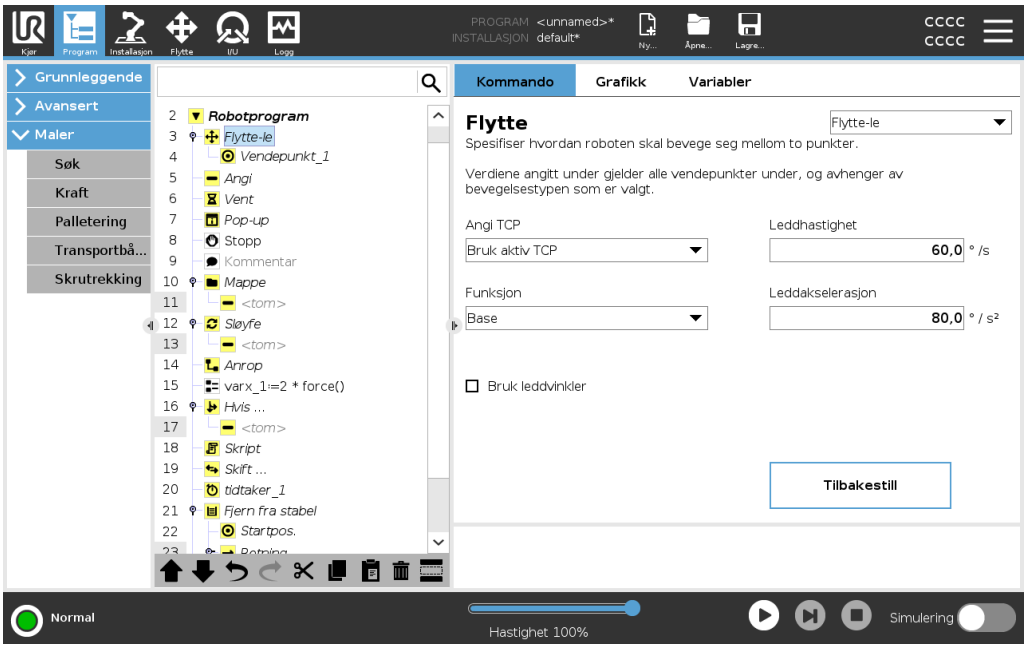
Vendepunkter definert ved hjelp av Bruk leddvinkel endres ikke når et program flyttes mellom roboter.
Dette er nyttig hvis du installerer programmet i en ny robot.

Bruk av Bruk leddvinkel gjør TCP-alternativet utilgjengelig.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Flytt: Delte parametre i en Flytt-kommando**

De delte parametrene nederst i høyre hjørne av Flytt-skjermen gjelder bevegelsen fra robotarmens forrige posisjon til det første vendepunktet under kommandoen, og derfra til hver av de følgende vendepunktene.
Innstillingene for Flytt-kommandoen gjelder ikke for banen som går *fra* det siste vendepunktet under den kommandoen.




## 23.7.2. Vendepunktene er

**Beskrivelse**

Vendepunkter er en av de mest sentrale delene av et robotprogram, som forteller robotarmen hvor den skal være, én bevegelse om gangen.

**Legg til vendepunkt**

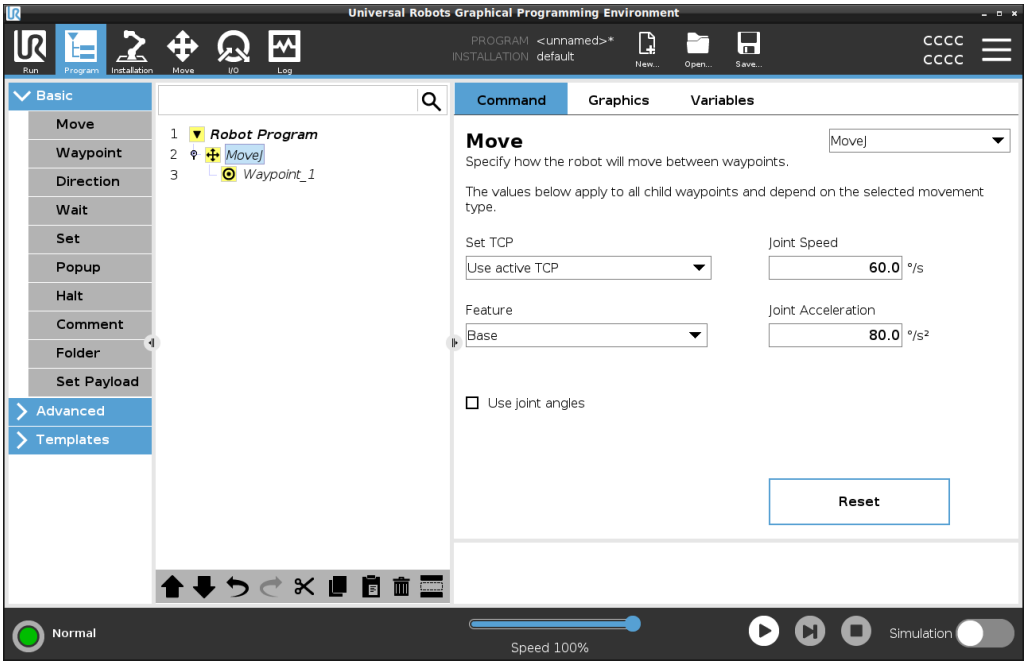
Et vendepunkt følger med et Flytt, så du må legge til et Flytt for det første vendepunktet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legg til et vendepunkt i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt**.

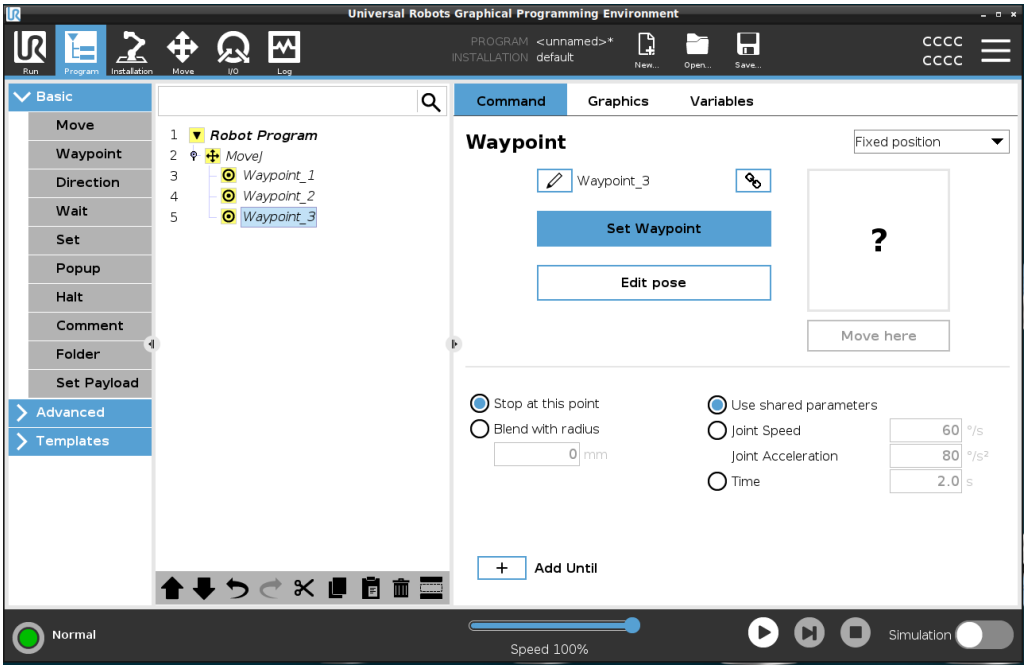
   Et vendepunkt legges til robotprogrammet sammen med Flytt-noden.




### Legg til flere vendepunk til et Flytt eller Vendepunkt

1. I robotprogrammet, velg en Flytt-node eller Vendepunkt-node.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt**.

   Det ekstra vendepunktet legges til i Flytt-noden. Vendepunktet er en del av Flytt-kommandoen.




Det ekstra vendepunktet legges til under vendepunktet du valgte i robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Detaljer**

Å bruke et vendepunkt betyr å bruke det lærte forholdet mellom funksjonen og TCP fra Flytt-kommandoen. Forholdet mellom funksjonen og TCP, anvendt på den gjeldende valgte funksjonen, oppnår ønsket TCP-plassering. Roboten beregner hvordan den skal posisjonere armen for å la den gjeldende aktive TCP nå ønsket TCP-posisjon.

## Konfigurere vendepunkter

**Beskrivelse**

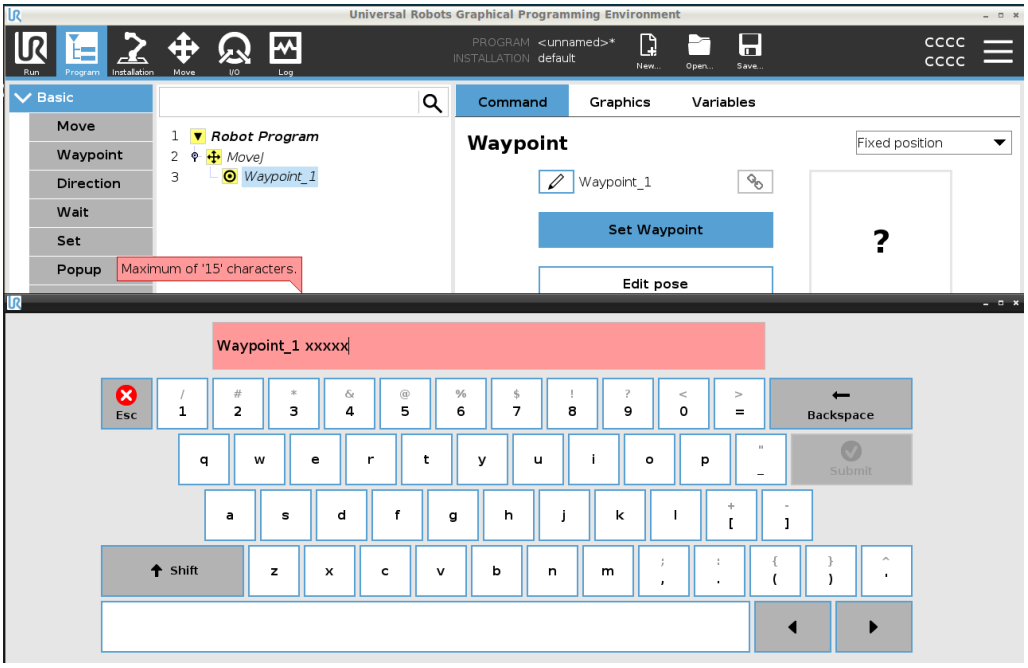
Vendepunkt kan konfigureres på ulike måter avhengig av oppsettet, programmet og plasseringen til vendepunktet i robotprogrammet.

**Gi navn til vendepunkter**

Vendepunkter får automatisk et unikt navn når du legger dem til i robotprogrammet. Brukeren kan endre navnet på et vendepunkt.

**Gi navn til et vendepunkt**

1. Sørg for at du er plassert på Kommando-fanen på høyre side av skjermen
2. Velg vendepunktet du ønsker å gi nytt navn
3. Trykk på **Gi nytt navn**-knappen 
4. Skriv inn det nye navnet
5. Trykk på **Send inn** for å lagre det nye navnet

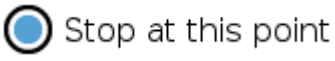


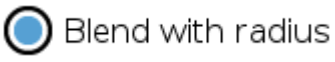

**Tips**

I et stort robotprogram kan du ofte ha mer enn 50 vendepunkter, så lag en navneregel som gir mening for deg.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| | |
|---|---|
| **Koble vendepunkter** | Ved å velge koblingsikonet, kobles vendepunkter sammen og deler posisjonsinformasjon. |
| **Detaljer** | Annen vendepunktinformasjon slik som blanderadius, verktøy-/leddhastighet er konfigurert for individuelle vendepunkter, selv om de kan være knyttet. |

| | |
|---|---|
| **Stopp ved dette punktet** | Du konfigurerer robotprogrammet til å stoppe ved dette vendepunktet. Roboten vil retardere bevegelsen mot dette punktet og fortsette til neste vendepunkt. |
| **Bruk Stopp ved dette punktet** | 1. Velg vendepunktet du ønsker å endre<br>2. På høyre side av skjermen, velg  |
| **Tips** | Dette er nyttig for å få roboten til å bevege seg til en nøyaktig posisjon. |
| **Bruk saker** | Når du ønsker å flytte roboten bort fra et sveise- eller maskinpleieprogram. |

| | |
|---|---|
| **Blanding med radius** | Du kan legge til en blanderadius for å blande robotarmens bevegelse mellom vendepunkter. Se denne lenken for en grundig beskrivelse av blanding. |
| **Bruk Blanding med radius** | Når du legger til en blanding til et vendepunkt, blir overgangen mellom vendepunkter mer flytende og effektiv. Dette vil få robotarmen til å bevege seg jevnere, men det er ikke aktuelt for alle robotarmbevegelser.<br>1. Velg vendepunktet du ønsker å endre<br>2. På høyre side av skjermen, velg  <br>3. Legg til et tall [mm] for å definere blanderadiusen<br>4. Trykk på **Send inn** for å lagre tallet |
| **Tips** | Hvis du bruker flere vendepunkter for å veilede overgangen mellom to punkter, kan du blande vendepunktene i mellom for å gjøre den generelle bevegelsen jevnere og mer effektiv. |

| | |
|---|---|
| **Bruuk delte parametre** | Dette er standardinnstillingen for vendepunktet.<br>Innstillingene er kopiert fra den overordnede Flytt-kommandoen. |
| **Bruk saker** | Dette brukes når leddhastigheten og leddakselerasjonen IKKE endres i den overordnede Flytt-kommandoen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Leddhastighet/-akselerasjon**

Du kan endre hastigheten og akselerasjonen til leddene for hver vendepunkt i en Flytt-kommando.

**Endre leddhastighet eller -akselerasjon**

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, angi leddhastighet eller -akselerasjon ved å velge

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Legg til verdien for hastighet
4. Legg til verdien for akselerasjon

**Bruk saker**

Hvis du lager et palleteringsprogram, kan du få vendepunktet til å bevege seg saktere etter hvert som programmet plasserer objektene, og bevege seg raskere for å plukke opp andre objekter.

---

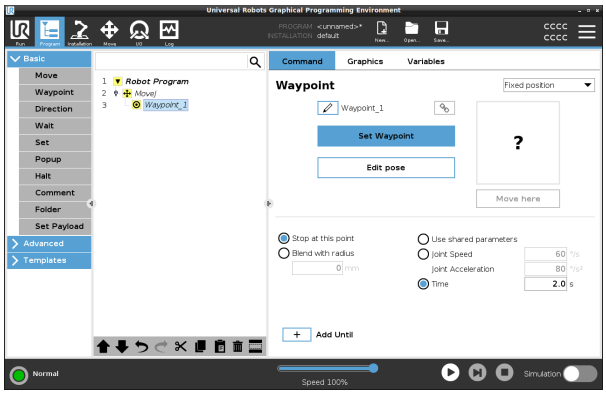
**Klokkeslett**

Du kan endre tiden det tar å nå dette vendepunktet.
Maksimal tid er 21 600 sekunder/seks timer.

**Legg til tid i sekunder**

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, velg Time
3. Legg til et tall i [s]
4. Trykk på **Send inn** for å lagre tallet

Nå tar det [s] å flytte robotarmen til dette vendepunktet.




---

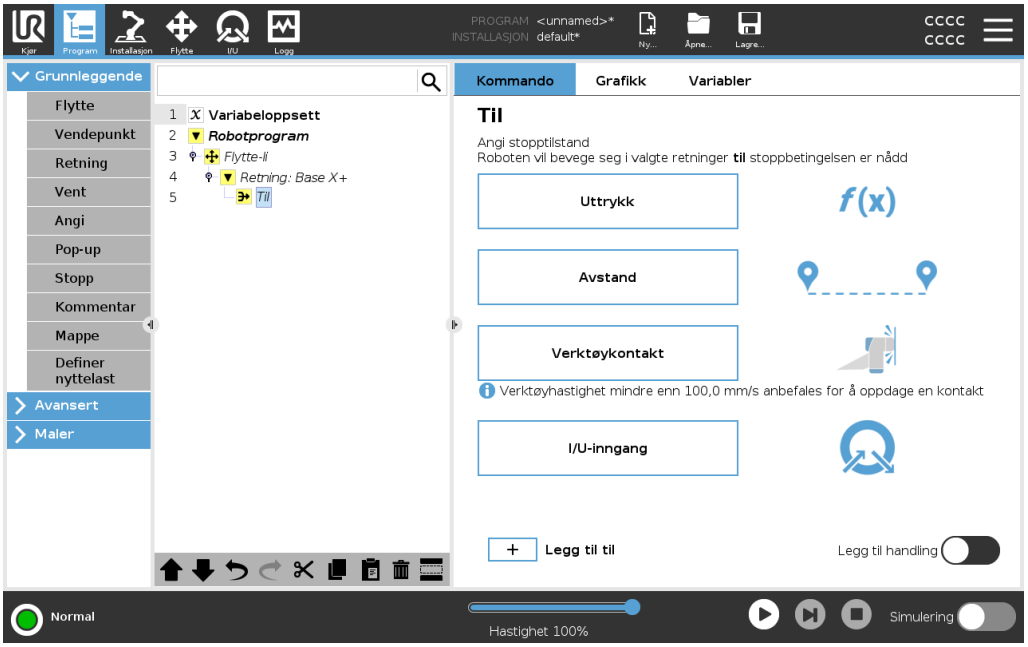
**Legg til Til**

Legg til Til vil gi deg en rekke forskjellige alternativer for å konfigurere vendepunktet ditt.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Trinn**

Se lenken Legg til Til på side 248 for trinnvise instruksjoner.




## Fast vendepunkt

**Beskrivelse**

Et fast vendepunkt er det standard vendepunktet som brukes i PolyScope
Det er en fast posisjon, i forhold til et satt koordinatorsystem (robotens base som standard), som roboten vil flytte tilbake til når den blir bedt om det.
Et fast vendepunkt læres ved å fysisk flytte robotarmen til posisjonen. Du kan bevege roboten med 20.4 Freedrive på side 154 eller med 25 Flytte-kategorien på side 349 i PolyScope.

Tiltenkt bruk:

- Hvis roboten må flytte til en spesifikk posisjon (for å flytte rundt utstyr eller flytte til en bestemt posisjon for en operasjon som plukking eller plassering).
- Når du lager et helt robotprogram ved hjelp av faste vendepunkter i forhold til en plassering, dvs. i forhold til robotbasefestet. Du kan flytte roboten og omdefinere plasseringen av robotens base, så vil robotprogrammet fungere på det nye stedet.

Skal IKKE brukes:

- Når du vil at plasseringen av vendepunktet skal være dynamisk. Faste vendepunkter er statiske posisjoner og endrer seg bare når de bevisst oppdateres eller når de står i forhold til koordinatsystemet.

**Fast vendepunkt**

Du kan legge til et fast vendepunkt i robotprogrammet når du legger til en Flytt-kommando. Det er ingen forskjell om Flytt-kommandoen er en MoveJ, MoveL eller MoveP.

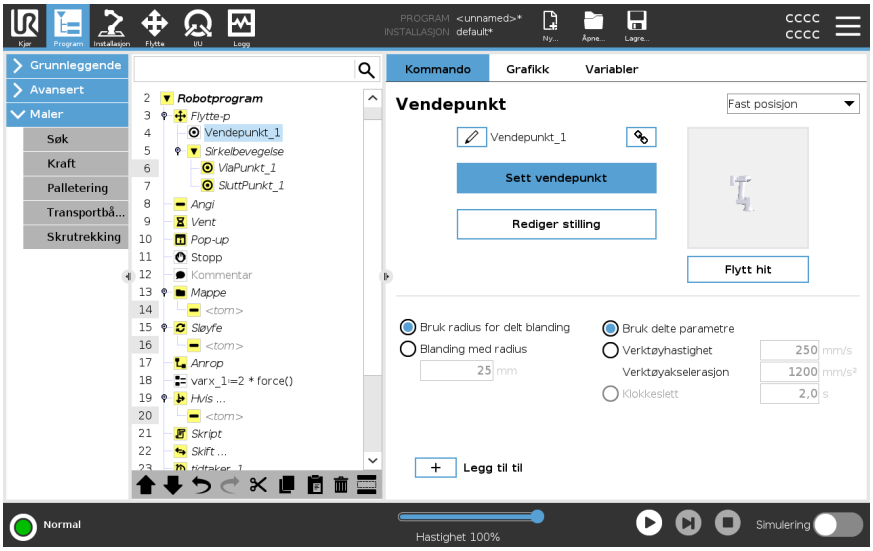
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Slik flytter du et fast vendepunkt i et robotprogram

1. I Program-fanen, trykk på Grunnleggende.
2. Legg til en Flytt-kommando
3. Velg det automatisk genererte vendepunktet
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til 

4. Trykk på 

for å gå til Flytt-kategorien
5. Angi vendepunkt
6. Trykk på avmerkingsmerket  for å lagre vendepunktet og gå tilbake til Program-fanen




**Eksempel**

Når du fjerner en arbeidsdel fra en chuck i et maskinpleieprogram, gi vendepunktet en fast posisjon for å unngå kontakt med utstyret.[1]

## Angi Fast vendepunkt

**Beskrivelse**

Å angi et fast vendepunkt betyr at du flytter robotarmen til posisjonen til det spesifikke vendepunktet du ønsker å angi. Vendepunktet blir deretter «angitt» i robotprogrammet som en posisjon i robotarmens totale bevegelse.

Du kan bruke freedrive-modus, eller du kan flytte robotarmen med de manuelle kontrollene i Move-fanen. Se: 23.7.1 Flytte på side 225

[1] I maskinbetjening holder chucken verktøyet som utfører arbeid på et arbeidsstykke. For eksempel er chucken den delen av en drill som festes til borekronen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Angi et Fast vendepunkt

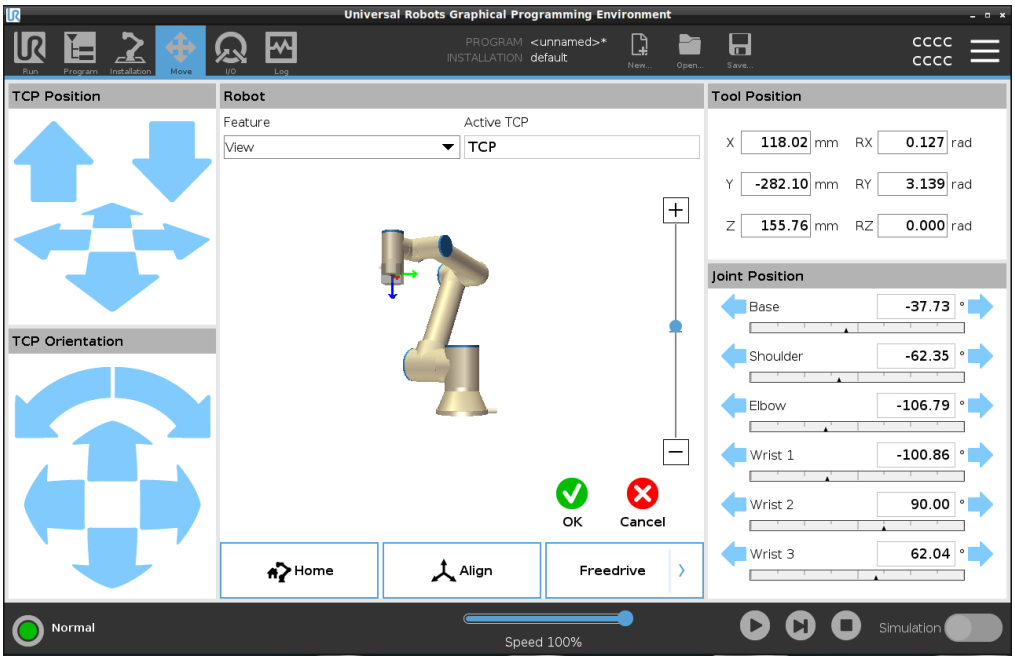
Slik flytter du et fast vendepunkt i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til et fast vendepunkt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt**.
3. Velg ditt nye vendepunkt i robotprogrammet.
4. Trykk på 

.

Hvordan du beveger robotarmen for å angi vendepunktet avhenger veldig av robotprogrammet ditt, applikasjonen og hva du lager, TCP-konfigurasjonen, osv. Det finnes ikke én beste måte å angi vendepunktet.

- Hvis du vil flytte robotarmen slik at TCP beveger seg lineært, bruk TCP-pilene.
- Hvis du vil flytte robotarmen med Freedrive, hold inne Freedrive-knappen.
- Hvis du vet den nøyaktige koordinatposisjonen for neste vendepunkt, kan du bruke verktøyposisjonen til å flytte robotarmen.
- Hvis du vil flytte til et bestemt ledd, bruk Leddposisjon-verdiene




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Relative vendepunkt

**Beskrivelse**

Et relativt vendepunkt opprettes ved å definere to vendepunkter. Disse to vendepunktene bestemmer avstanden og retningen det relative vendepunktet skal bevege seg
Det relative vendepunktet kan defineres til robotarmens forrige posisjon, for eksempel «to centimeter til venstre».
Det andre vendepunktet er avhengig av det første.
Dette vendepunktet kan opprettes når du legger til det relative vendepunktet. Det kan også være et tidligere definert vendepunkt, for eksempel et fast vendepunkt.

Skal brukes:

- Når du bruker FørStart for å flytte roboten rett opp fra en hvilken som helst posisjon. For eksempel hvis robotene stoppes i en posisjon nær deler.
- Hvis det første vendepunktet er relativt og du trykker på spill av. Du trenger ikke å flytte roboten i posisjon for å starte programmet.
- Når du bruker underprogrammer for å gjøre repeterbare bevegelser på forskjellige steder rundt roboten. For eksempel skrutrekker på flere steder: flytt ned 50 mm, slå skrutrekker på/av, flytt opp 50 mm.

Skal ikke brukes:

- Når et bestemt sted må nås gjentatte ganger.
- Når en konstant bane er ønsket.

**Eksempel: Legg til relativt vendepunkt**

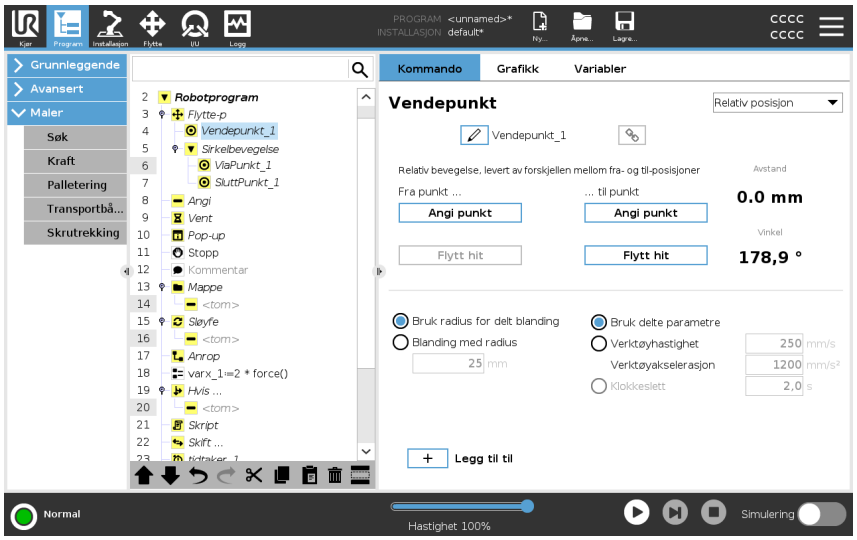
For å flytte roboten 20 mm langs z-aksen til verktøyet:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legg til et relativt vendepunkt i robotprogrammet**

1. I Program-fanen, velg Grunnleggende-menyen
2. Trykk på **Vendepunkt**
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til Fast posisjon
   b. Ende vendepunktet til relativ posisjon.
3. Angi det første vendepunktet (fra-punkt ...)
4. Angi det andre vendepunktet (... til-punkt)




**Detaljer**

Bevegelsen mellom to relative vendepunkter er alltid den korteste veien for roboten, avhengig av bevegelsestypen.
Avstanden for relative vendepunkter refererer til den kartesiske avstanden mellom TCP i to posisjoner. Vinkelen angir hvor mye TCP-retningen endres mellom de to posisjonene, eller mer presist, lengden på rotasjonsvektoren som beskriver endringen i retning.
Det spiller ingen rolle hvor den relative vendepunktsposisjonen var plassert rundt roboten før programmet ble flyttet inn i det relative vendepunktet.
Så snart PolyScope beveger seg til det relative vendepunktet i programtreet, beveger roboten seg fra sin nåværende posisjon, til avstanden og i retningen det relative vendepunktet har lagret.
Gjentatte relative posisjoner kan flytte robotarmen ut av sitt arbeidsområde.

**Bruksområde: Sveising og endring av sveiseartikler**

Hvis du har en sveiseprosedyre, og du må sveise en søm rundt et rektangel, kan du definere det første hjørnet med et fast vendepunkt, og deretter få roboten og sveiseverktøyet til å treffe de resterende tre hjørnene ved å bruke relative vendepunkter.
Det første vendepunktet vil starte sveisesømmen rundt rektangelet, og de relative vendepunktene vil fullføre de gjenværende hjørnene.
Hvis du trenger å sveise noe som fortsatt er et rektangel, men større eller mindre, kan du endre avstanden til de relative vendepunktene, og raskt endre robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Variabelt vendepunkt

**Beskrivelse**

Et variabelt vendepunkt flyttes til en posisjon som bestemmes av en variabel i PolyScope.
Variabelen må være i positur URScript-format, p[x, y, z, rx, ry, rz], slik at et enkelt vendepunkt i Programtreet kan oppdateres ved å endre X, Y, Z, RX, RY eller RZ-verdi uten å manuelt tilbakestille vendepunktet.

Tiltenkt bruk:

- Hvis kombinert med skriptelementer.
- Ved mottak av data fra eksterne posisjoneringsenheter som kameraer, osv.

Skal ikke brukes:

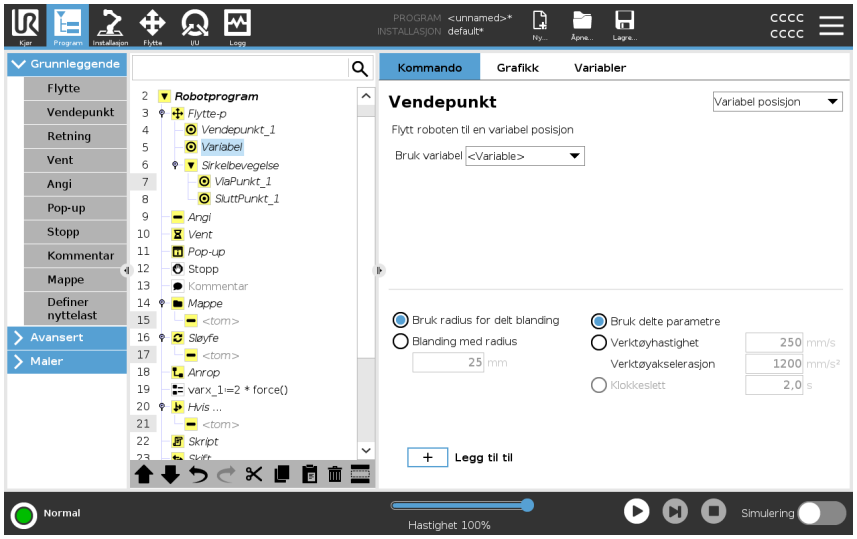
- Når et bestemt sted må nås gjentatte ganger.
- Hvis du ikke bruker variabler eller eksterne enheter.
- Hvis et vendepunkt må flyttes til manuelt, eller omdefineres ved enten jogging eller freedrive.

**Legg til et variabelt vendepunkt**

Legg til et variabelt vendepunkt som kan endres under gjennomkjøring av robotprogrammet.

**Legg til et variabelt vendepunkt i robotprogrammet**

1. I Program-fanen, trykk på Grunnleggende-menyen
2. Legg til en Flytt-kommando
3. Velg det automatisk genererte vendepunktet
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til Fast posisjon.
   b. Endre velgeren til Variabel posisjon.
4. Velg variabelen fra nedtrekksmenyen.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Detaljer**

Et vendepunkt der posisjonen gis av en variabel, i dette tilfellet *beregnet_positur*.

Variabelen må være en *positur* slik som var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

De tre første er *x, y, z* og de tre siste er retningen angitt som en *rotasjonsvektor* gitt av vektoren *rx, ry, rz*.
Lengden på aksen er vinkelen som skal roteres i radianer, og vektoren angir selv aksen som den skal rotere rundt.
Posisjonen er alltid gitt i forbindelse med en referanseramme eller et koordinasjonssystem definert av den valgte funksjonen.

Hvis en blanderadius har blitt satt på et bestemt vendepunkt og vendepunktene som kommer før og etter er variable, eller hvis blanderadius er satt på et variabelt vendepunkt, da vil ikke blanderadiusen bli sjekket for overlappen (se Blanding nede).
Hvis, når programmet kjører, blanderadius flyter over et punkt, vil roboten ignorere dette og fortsette til neste punkt.

## Blanding

**Beskrivelse**

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

Se følgende seksjoner for mer informasjon om blanding:

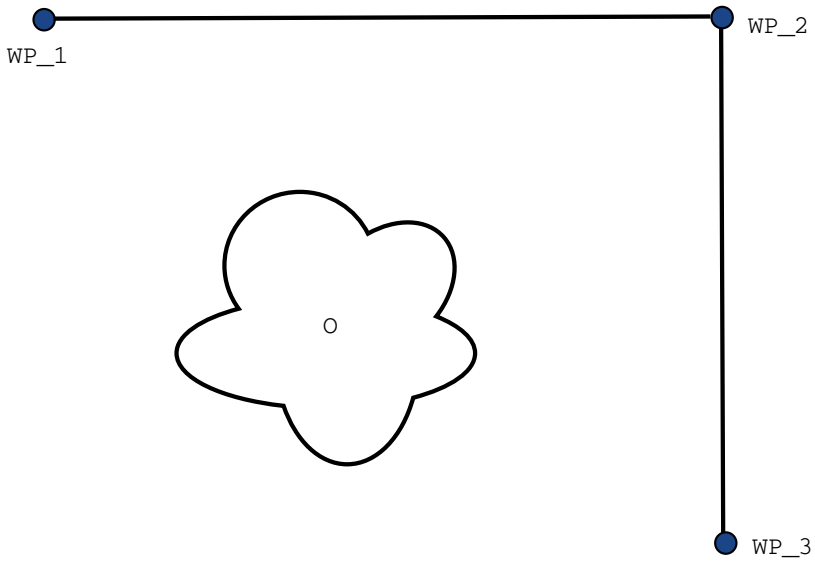

- Blandeparametere på neste side
- Forutsatte blandebaner på side 245
- Forutsatte blandebaner på side 246


Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Eksempel: Blanding i et velg-og-plasser-program**

Roboten starter ved vendepunkt 1 (WP_1), og den må plukke opp en gjenstand ved vendepunkt 3 (WP_3).
For å unngå kollisjoner med gjenstander og andre hindringer , må roboten unngå (O) ved å bruke vendepunkt 2 (WP_2).

Tre vendepunkter introduseres dermed for å lage en bane som oppnår kravene.




13.1: *(WP_1): startposisjon, (WP_2): via punkt, (WP_3): plukkeposisjon, (O): hindring.*

Uten å konfigurere andre innstillinger, vil roboten stoppe kort, men fullstendig ved hvert vendepunkt, før den fortsetter bevegelsen.
Et stopp ved (WP_2) er ikke optimalt for denne oppgaven, siden en jevn sving krever mindre tid og energi og oppnår fortsatt kravene. Det er til og med akseptabelt at roboten ikke når helt frem til (WP_2) så lenge overgangen fra den første banen til den andre blandebanen skjer nær denne posisjonen.
Stoppet ved (WP_2) kan unngås ved å konfigurere en blanding for vendepunktet. Dette gjør at roboten kan beregne en glatt overgang til neste blandebane.

Den primære parameteren for blandingen er en radius.

Når roboten er inne i vendepunktets blanderadius, kan den begynne å blande og fravike fra den opprinnelige banen. Siden roboten da ikke trenger å sakke ned og øke hastigheten, får den raskere og jevnere bevegelser.

## Blandeparametere

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

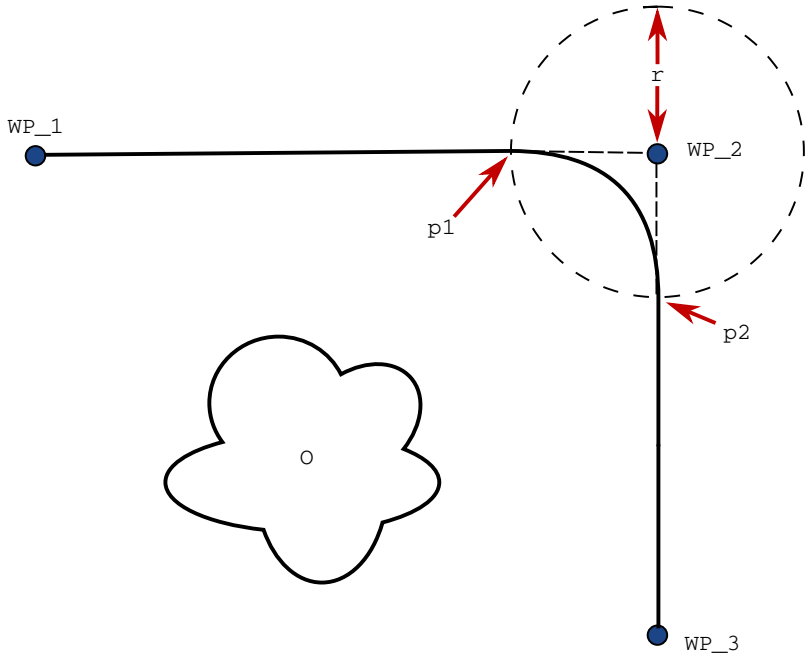
**Beskrivelse**

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

**Blandeparametere**

I tillegg til vendepunktene, kan blandebanen også påvirkes av flere parametre.

- blanderadiusen `(r)`
- robotens første og siste hastighet (ved posisjon `s1` og `s2` , respektivt)
- bevegelsestiden (f.eks. hvis du angir en spesifikk tid for en bane, vil dette påvirke robotens første/siste hastighet)
- banetyper som roboten blander til og fra (`MoveL`, `MoveJ`)

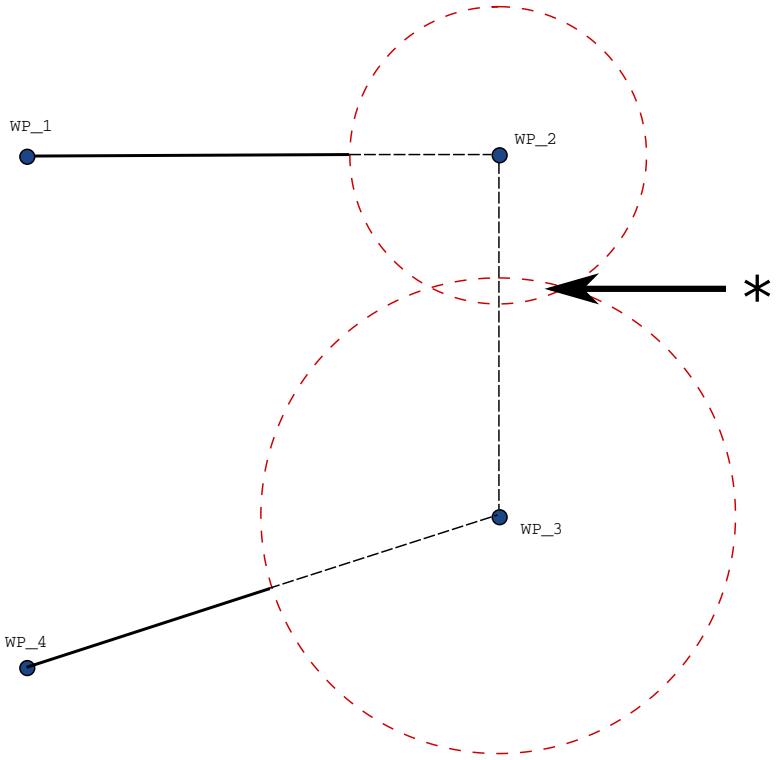



13.2: *Bland over `(WP_2)` med radius `(r)`, første blandeposisjon ved `p1` og siste blandeposisjon ved `p2`. `(O)` er en hindring.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvis blandingsradiusen er satt, blander robotarmen banen rundt vendepunktet slik at robotarmen ikke stopper på det punktet.

Blandinger kan ikke overlappe, så det er ikke mulig å angi en blandingsradius som overlapper en blandingsradius for et tidligere eller følgende vendepunkt.
Hvis det er en overlapping av to blandinger, vil det være en advarsel logget i Logg-fanen. Se *Logg-fanen* for mer informasjon.




13.3: *Overlapping av blanderadius er ikke tillatt (*).*

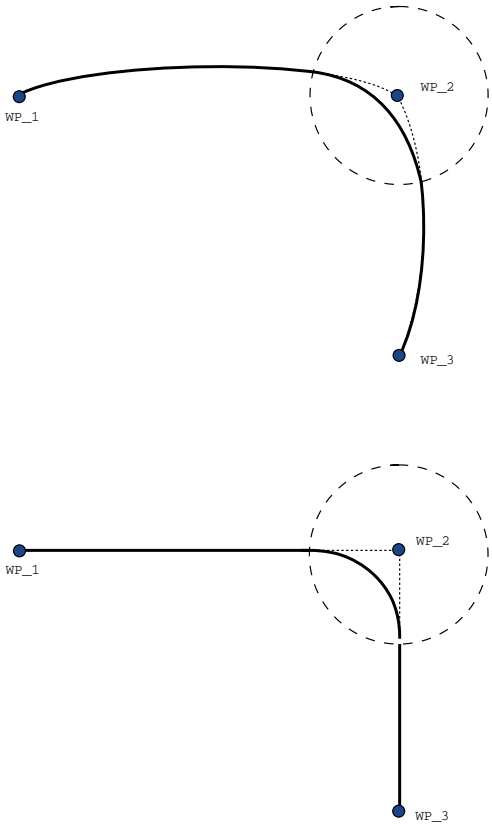
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## Forutsatte blandebaner

**Beskrivelse**

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

**Forutsatte blandebaner**




13.1: *Leddrom (**MoveJ**) kontra kartesisk rom (**MoveL**) bevegelse og blanding.*

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Avhengig av bevegelsestype (dvs. MoveL, MoveJ eller MoveP), genereres forskjellige blandingsbaner.

- **Blandinger i MoveP** Når man blander i MoveP, følger blandingens posisjon en sirkelbue med konstant hastighet. Retningen blandes med en jevn interpolasjon mellom de to banene. Du kan blande en MoveJ eller en MoveL til en MoveP. I et slikt tilfelle bruker roboten sirkelbueblandingen til MoveP, og interpolerer de to bevegelsenes hastighet. Du kan ikke blande en MoveP til en MoveJ eller en MoveL. I stedet betraktes det siste vendepunktet til MoveP som et stoppunkt uten blanding. Du kan ikke utføre en blanding hvis de to banene ligger i en vinkel nær 180 grader (motsatt retning) fordi det skaper en sirkelbue med en svært liten radius som roboten ikke kan følge med konstant hastighet. Dette medfører et kjøretidsunntak i programmet som kan korrigeres ved å justere vendepunktene for å gi en mindre skarp vinkel.
- **Blandinger som involverer MoveJ** MoveJ-blandinger gir en jevn kurve i leddrommet. Dette gjelder blandinger fra MoveJ til MoveJ, MoveJ til MoveL og MoveL til MoveJ. Blandingen gir en jevnere og raskere bane enn bevegelsene uten blanding `(se figur 15.6)`. Hvis hastighet og akselerasjon brukes til å spesifisere hastighetsprofilen, forblir blandingen innenfor blandingsradiusen under blandingen. Hvis du bruker *tid* i stedet for *hastighet* og *akselerasjon* for spesifisering av hastighetsprofilen for begge bevegelser, følger blandebanen den opprinnelige MoveJ-banen. Når begge bevegelsene er tidsbegrensende, spares ikke tid ved å velge blandinger.
- **Blandinger i MoveL** Når man blander i MoveL, følger blandingens posisjon en sirkelbue med konstant hastighet. Retningen blandes med en jevn interpolasjon mellom de to banene. Roboten kan senke hastigheten på banen før den følger sirkelbuen for å unngå veldig høye akselerasjoner (f.eks. hvis vinkelen mellom de to banene er nær 180 grader).

## Forutsatte blandebaner

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.<br>Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

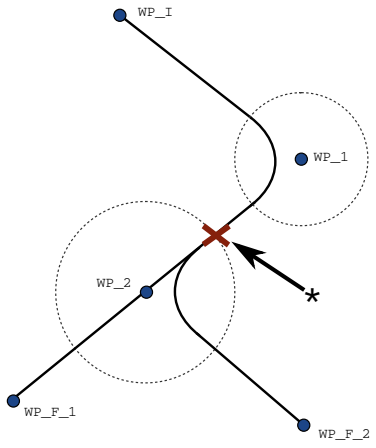
**Forutsatte blandebaner**

Dette eksempelet er et veldig situasjonsbasert eksempel, men det viser at robotprogrammet i svært sjeldne situasjoner kan beregne programnoder før utførelse.

Blandebanen påvirkes både av vendepunktet hvor blanderadius er angitt og det neste vendepunktet i programtreet.

I dett eksempelet er blandingen rundt berørt av `(WP_1)` og `(WP_2)`. Konsekvensene av dette blir mer synlige når blandingen foregår rundt `(WP_2)` i dette eksempelet.
Det fins to mulige siste posisjoner og for å finne ut hvilket vendepunkt som er det neste som skal blandes til, må roboten evaluere nåværende resultat for `digital_input[1]` allerede når den går inn i blanderadiusen.
Dette betyr at `hvis…så`-uttrykket evalueres før vi faktisk når destinasjonen, som virker litt unaturlig når man ser på programsekvensen. Hvis et vendepunkt er et stoppunkt og etterfølges av forutsatte uttrykk for å finne ut neste vendepunkt (f.eks. I/U-kommandoen), vil dette utføres når robotarmen har stoppet ved vendepunktet. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```




13.2: *`WP_I` er første vendepunkt og det er to potensielle siste vendepunkter, `WP_F_1` og `WP_F_2`, avhengig av et betinget uttrykk. Det betingede `hvis`-uttrykket blir evaluert når robotarmen går inn i andre blandesyklus (*).*

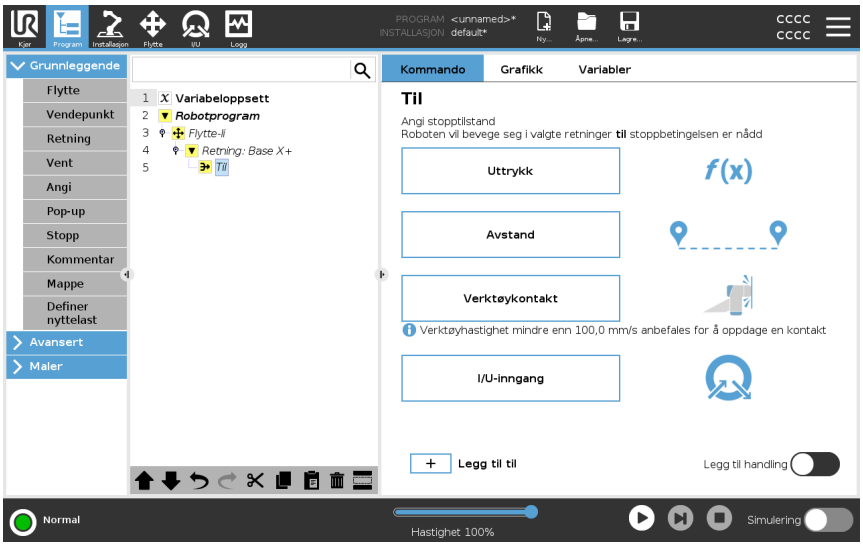
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Legg til Til

**Beskrivelse**

Programnoden **Til** definerer stoppkriterier for en bevegelse.
Du kan legge til Til-noder fra Retning- og Vendepunkt-kommandoer.
Du kan bare legge til en retningsnode til en MoveL og MoveP.
Roboten beveger seg langs en bane og stopper når det registreres kontakt.

Du kan legge til flere stoppkriterier til én enkelt bevegelse. Bevegelsen stopper når den første **Til**-betingelsen oppfylles.
Du kan legge til flere Legg til til etter hverandre, fordi det kan være flere betingelser som må oppfylles før en handling utføres.




- Avstand
- Verktøykontakt: (se 23.7.3 Retning på side 253)
- Uttrykk
- I/U-inngang:
- Legg til handling

**Uttrykk**

Denne noden bruker et tilpasset programuttrykk for å stoppe robotens bevegelse. Du kan også bruke et uttrykk for å spesifisere en stoppbetingelse
Stoppbetingelser kan også spesifiseres med variabler som skriptfunksjoner.

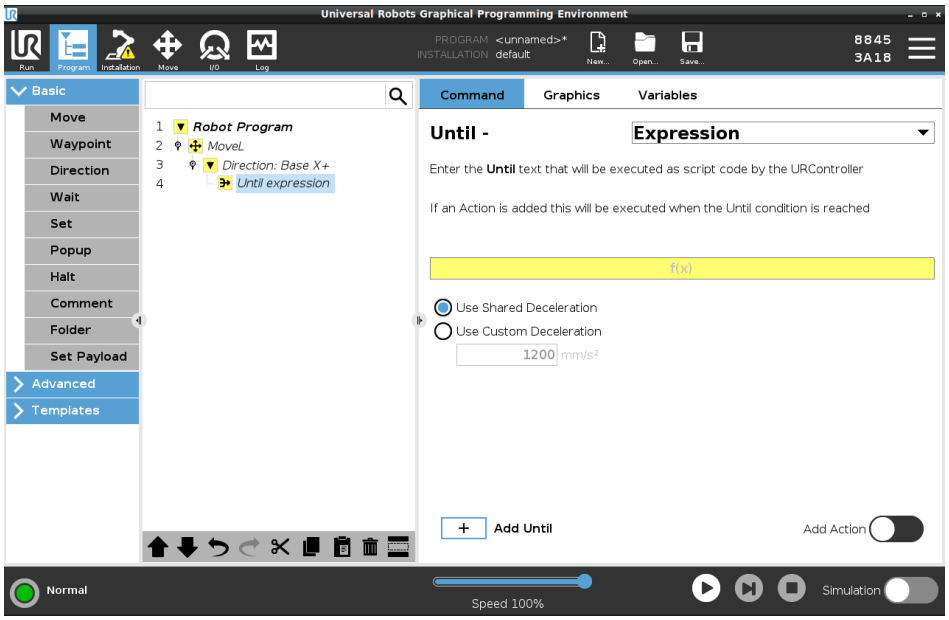
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legg til et Til-uttrykk i et robotprogram**

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på




2. Trykk på gult uttrykk-feltet
3. Legg til uttrykket med tastaturet
4. Trykk Send inn for å lagre uttrykket
5. Velg om du vil bruke delt retardasjon eller tilpasset retardasjon




**Avstand**

Denne noden stoppen en Retning-bevegelse når roboten beveger seg en viss avstand. Hastigheten settes ned, slik at roboten stopper akkurat etter angitt avstand. Du kan også bruke en spesifikk avstand som stoppbetingelse.

**Eksempel**

Du kan bruke avstandsfunksjonen til å flytte verktøyet en bestemt distanse før full stopp, for eksempel flytte verktøyet bort fra et arbeidsstykke.

**Legg til en Til-distanse i et robotprogram**

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på

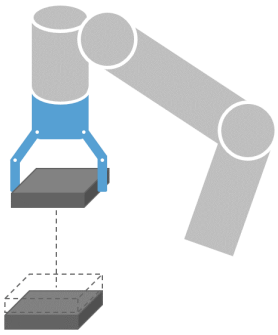



2. Legg til distansen i mm
3. Velg å stoppe etter at den har flyttet avstanden eller blande med en radius. Klikk her for å lese mer om blanding.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Verktøykontakt**

Denne noden lar roboten stoppe bevegelsen når det etableres kontakt med verktøyet. Du kan bruke denne noden for å stoppe en bevegelse når robotverktøyet oppdager en kontakt.



Du kan pgså definere retardasjonen for stoppen og retraksjonen av verktøyet.

**Eksempel**

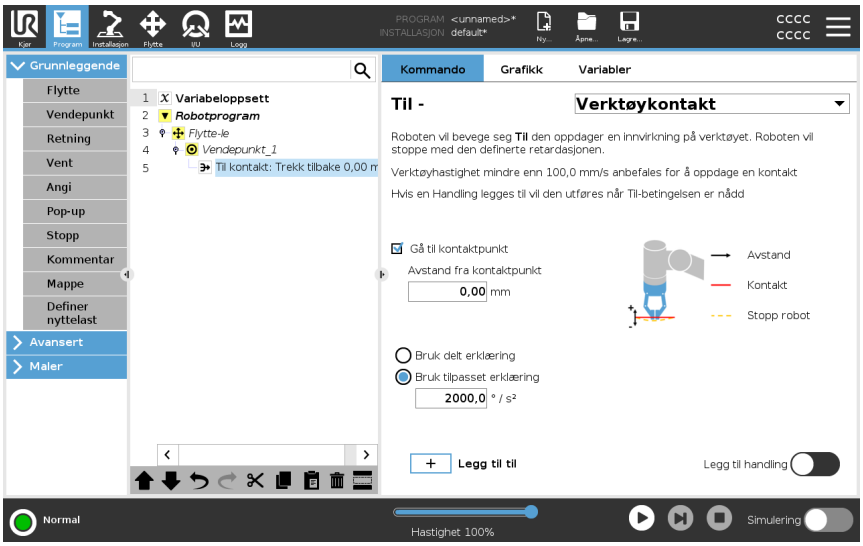
Du kan bruke noden Til verktøykontakt for applikasjoner som stabling/avstabling, der Til verktøykontakt bestemmer høyden på stablede gjenstander.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legg til en Til verktøykontakt i et robotprogram

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på




**FORSIKTIG**

Standardhastigheten på bevegelsen er for høy for kontaktdeteksjon. En raskere bevegelseshastighet trigger en robotstans, før verktøykontakt-effekten kan tre i kraft. For å unngå trigging av en robotstans, må man senke bevegelseshastigheten. For eksempel: 100m/s.

Til verktøykontakt virker kanskje ikke hvis det monterte verktøyet vibrerer. For eksempel: eb vakuumgriper med en integrert pumpe kan introdusere raske vibrasjoner.

### Detaljer

Bruk **Trekk tilbake til kontakt**-innstillingen for å la roboten gå tilbake til det innledende kontaktpunktet. Du kan innstille en ytterligere reversert bevegelse for å få roboten til å bevege seg vekk fra, eller mot, kontakt. Dette er nyttig hvis du har et gripervektøy som trenger fri plass til å bevege seg, eller hvis en klemmehandling er nødvendig.

### I/U-inngang

Denne noden bruker en I/U -inngang for å stoppe en signalkontrollert bevegelse. Du kan også bruke en I/U -inngang til å spesifisere en stoppbetingelse.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**legg til en Ingen handling i et robotprogram**

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på




2. Velg analog eller digital inngang
3. Legg til ytterligere konfigurasjon

**Legg til handling**

Denne noden lar deg legge til en programnode hvis en spesifikk Til-betingelse er oppfylt. Du kan også legge til en ekstra handling som skal utføres rett etter en Til-kommando.

**Eksempel**

Til verktøykontakt kan aktivere gripefunksjonen til et gripeverktøy. Hvis ingen **Handling** er definert, fortsetter programutførelsen til neste programnode i programtreet.

**Legg til en Ingen handling etter en Til-kommando**

1. Trykk på 

2. Velg en node fra Node-listen som skal legges til rett etter Til-kommandoen
3. Konfigurer noden du akkurat la til

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 23.7.3. Retning

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | Retning-kommandoen spesifiserer en bevegelse relativ til funksjonsaksene eller TCP-er.<br>Roboten beveger seg i banen spesifisert av Retning-programnoden, inntil bevegelsen stoppes av en Legg til Til på side 248-betingelse. |
| **Retning** | Retning-kommandoen lar deg bevege roboten i en spesifikk retning. |
| **Eksempel** | Retningsvektorer på [100,0,0] og [1,0,0] har samme effekt på roboten; bruk hastighetsglideren til å bevege den langs x-aksen i ønsket hastighet. Verdiene på tallene i retningsvektoren er kun av innbyrdes betydning i forhold til hverandre. |

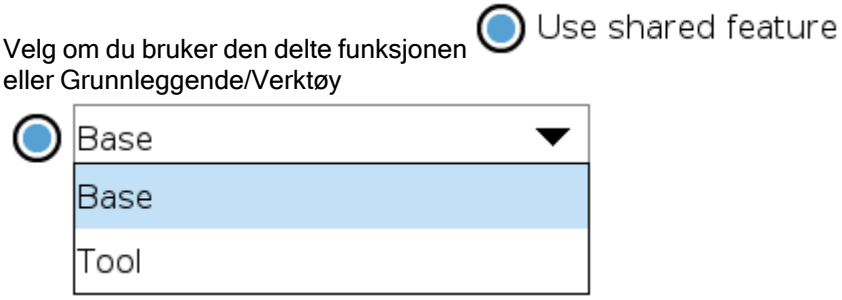
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

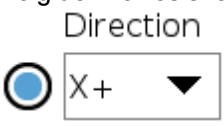
**Legg til en Retning-bevegelse i et robotprogram**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Retning-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Retning** for å legge til en lineær bevegelse til programtreet.
3. I Retning-feltet, under Funksjon, definerer du den lineære bevegelsen.

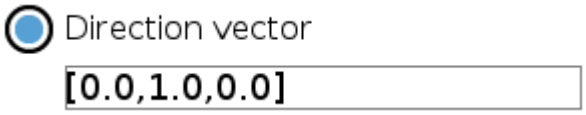
   a. Velg om du bruker den delte funksjonen eller Grunnleggende/Verktøy

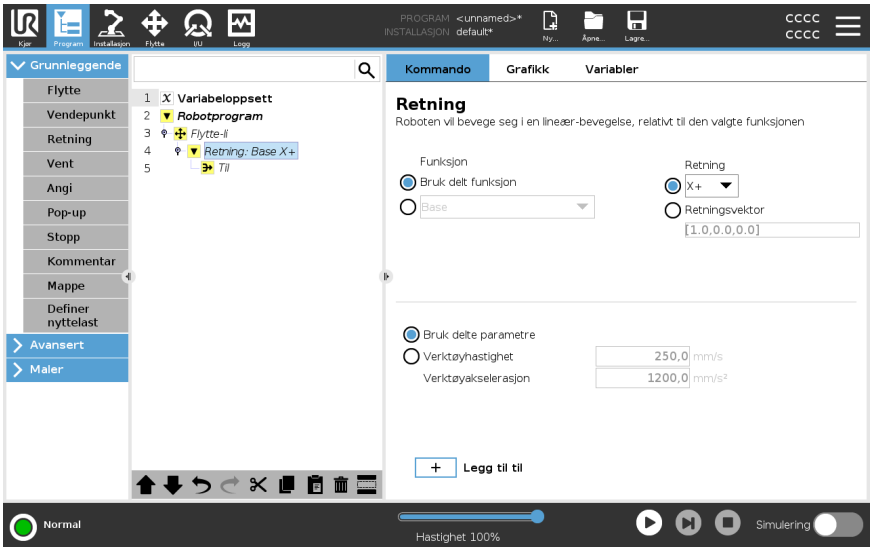
   b. Velg den kartesiske retningen fra nedtrekksmenyen Retning

   eller skriv retningsvektoren manuelt

   c. Velg Delte parametere eller definer verktøyets hastighet og akselerasjon.




4. Trykk på Legg til for å legge til en metode for å stoppe bevegelsen i retningen.

**Velg funksjonen og retningen**

Forskjellen mellom Delt-funksjonen eller GRUNNLEGGENDE/VERKTØY

Forskjellen mellom Retning og å skrive Retningsvektoren

Retningsvektorene definerer et egendefinert kodeuttrykk som løses til en enhetsvektor.

**Retningsbevegelse**

Det er forskjellige måter å stoppe retningsbevegelse.

I Retning-feltet, trykk på **Legg til Til**-knappen for å definere og legge til stoppkriterier til programtreet.

**Retningsvektor**

Retningsvektor-innstillingen lar deg definere vektorretningen for lineær bevegelse. Bruk **Verktøyhastighet** og **Verktøyakselerasjon** for følgende:

- for å definere lineær bevegelse i forhold til flere funksjonsakser
- for å beregne retningen som et matematisk uttrykk

## 23.7.4. Vent

**Beskrivelse**

Vent-kommandoen gir ytterligere kontroll over robotens oppførsel. Vent-kommandoen setter robotens bevegelse på pause når nye innganger introduseres i programmet.

Du kan legge til Vent-kommandoer i et program med eksterne sensorer, for å få roboten til å vente på at en av sensorene aktiveres før programmet fortsetter.

Når du legger til et Vent til programtreet, vises Vent-ruten til høyre på skjermen.

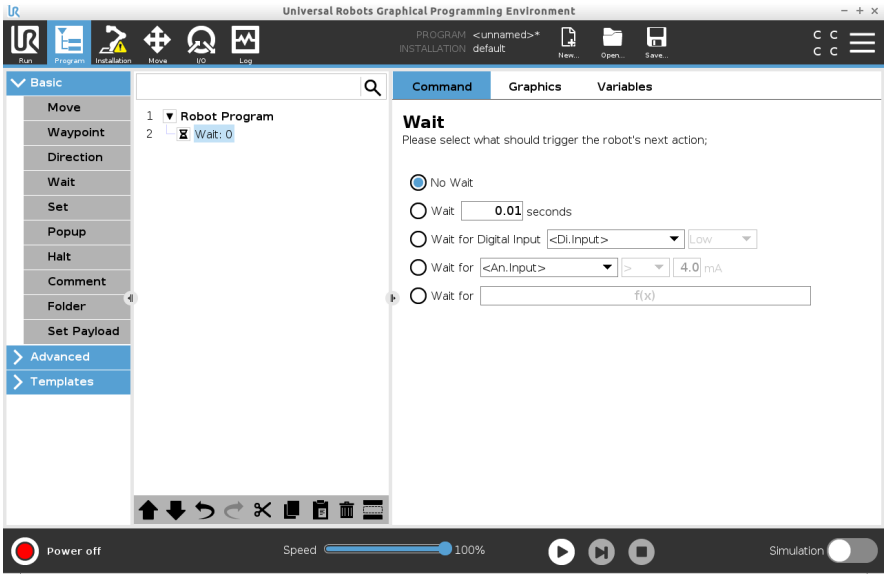
Se følgende seksjoner om å bruke Vent:
Roboten settes på pause ved hjelp av forskjellige Vent-kommandoer.
Se typene Vent-kommando nedenfor.

**Legg til en Ingen vent i robotprogrammet**

Ingen vent lar roboten ikke gjøre noe før den fortsetter å kjøre et program. Det er ingen pause før ny inngang.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. På høyre side av skjermen, trykk på velgeren **Ikke vent**.



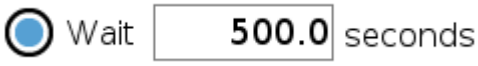

Ikke vent-kommandoen kan brukes som en midlertidig plassholder når du programmerer robotprogrammet.

### Legg til Vent x sekunder i et robotprogram

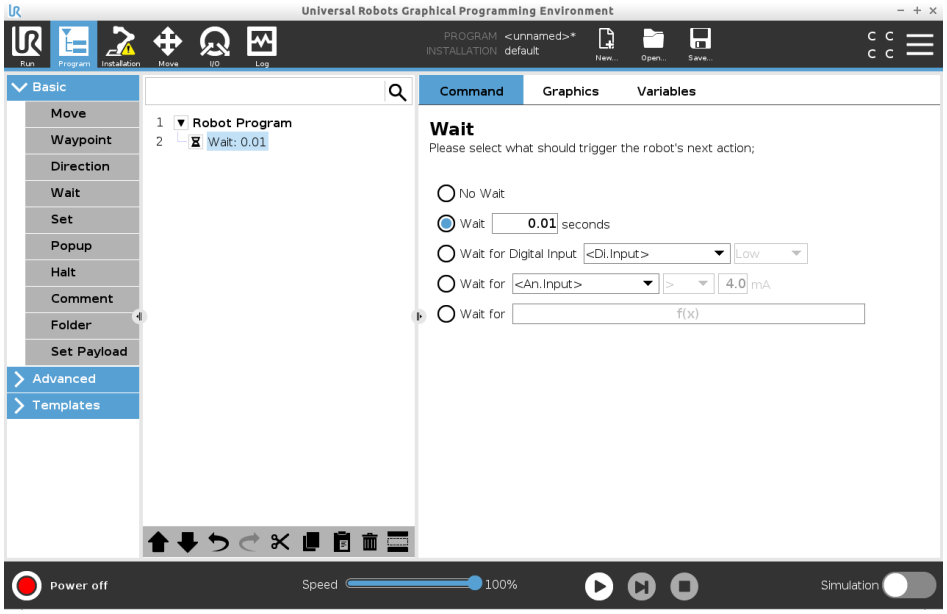
Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen i en definert tidsperiode før den fortsetter et program.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent x sekunder**.




4. Trykk på tallboksen for å velge en verdi som bestemmer lengden på ventetiden.




**Eksempel: Vent x sekunder**

1. Hvis du har et objekt som må kjøles ned til en spesifikk tmeperatur, kan du legge til denne forsinkelsen i robotprogrammet.
2. Hvis du trenger at en ekstern operasjon fullføres før du fortsetter med robotprogrammet.

---

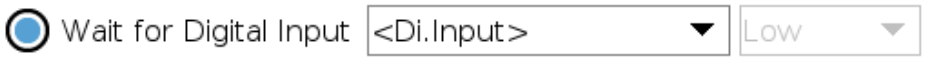
**Vent på digital inngang**

Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et signal mottas fra en digital inngang.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legg til en Vent på digital inngang i et robotprogram

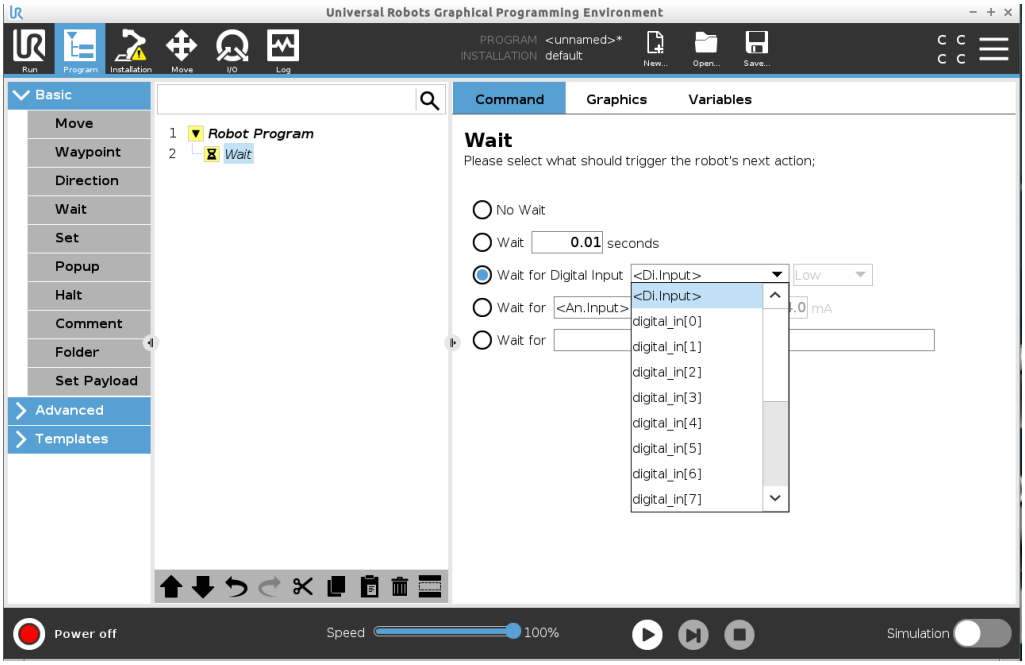
1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på digital inngang**.




Mer definisjon er nødvendig for denne Vent-typen.

4. I nedtrekksmenyen **Di.inngang**, velg en ny digital inngang.
5. I signalboksen, tildel en Lav eller Høy signaltype til den nye digitale inngangen.

Hvis du har flere digitale innganger, kan du endre navn på hver enkelt for å gjøre det lettere å finne dem.




### Eksempel: Vent på digital inngang

Hvis du har en ekstern sensor på slutten av et transportbånd, vil du bruke funksjonen til å vente på en kommando fra sensoren, som forteller robotprogrammet at det er en arbeidsdel på slutten av transportbåndet.

### Vent på analog inngang

Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et signal mottas fra en analog inngang.

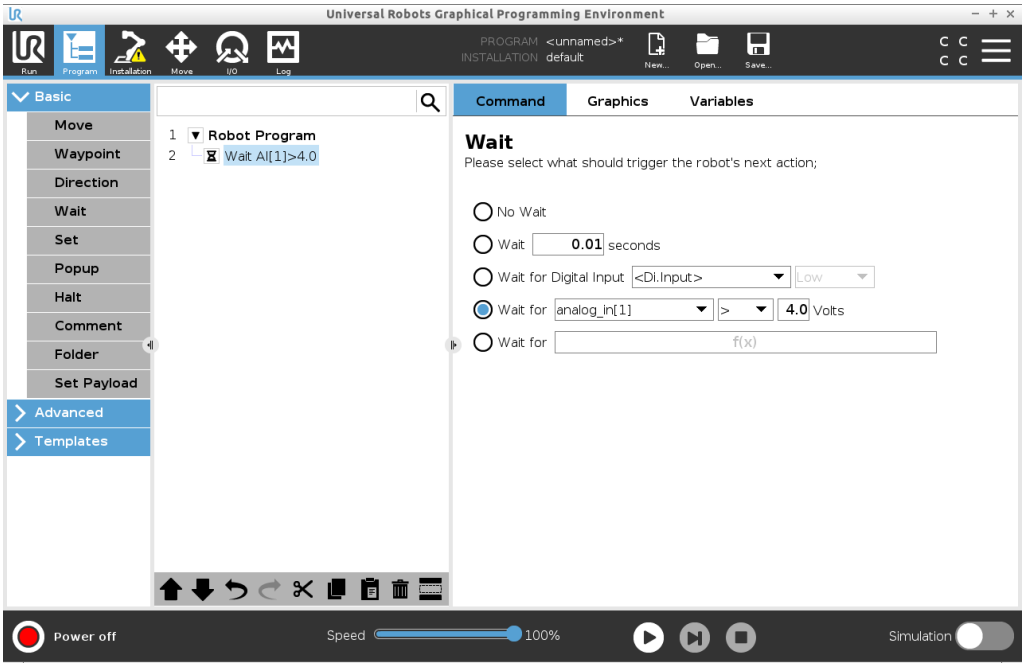
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legg til en Vent på analog inngang i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på analog inngang**.




4. I nedtrekksmenyen **An.inngang**, velg en ny analog inngang.
5. Trykk på Volt-boksen for å velge en verdi som bestemmer spenningen.
6. I vinkelparentesboksen, velg enten mindre enn **<**, eller større enn **>**-symbolet.




### Tips

Hvis du har flere analoge innganger, kan du endre navn på hver enkelt for å gjøre det lettere å finne dem. [Gå til I/O-konfigurasjon]

### Eksempel: Vent på analog inngang

Hvis du har en temperatursensor som er satt opp til den analoge I/O, kan du konfigurere robotprogrammet til å vente til en bestemt temperatur.

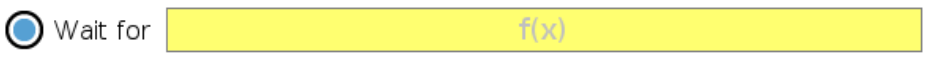
---

### Vent på f(x)-uttrykk

Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et uttrykk er *Sant* eller *[1]*

### Legg til en Vent på f(x)-variabel i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på f(x)**.




4. Trykk på variabelfeltet **f(x)** for å legge til en uttrykksverdi.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Eksempel :Vent på f(x) -uttrykk**

Du kan legge til en vent-kommando med et uttrykk som venter på at to eller flere betingelserskal være sanne eller usanne avhengig av konfigurasjon når du bruker en maskin og en transportbåndsensor. Både maskinen og transportbåndet blir klart for roboten.

## 23.7.5. Angi

**Beskrivelse**

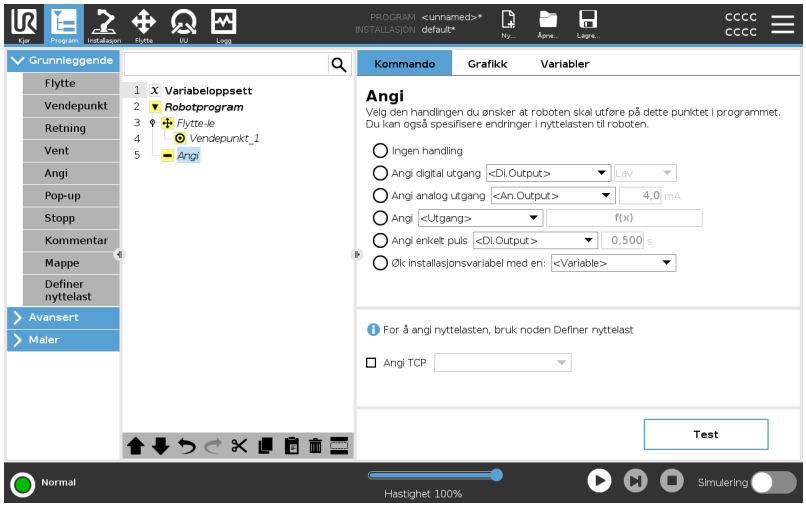
Angi-kommandoen er en av de mest brukte kommandoene. Angi-kommandoen kan slå flere eksterne enheter på og av. Angi-kommandoen kan også øke eller redusere strøm/spenning til eksterne enheter.
Du kan også teste oppsettet ditt ved å bruke test-knappen nede i høyre hjørne av skjermen.
Se følgende seksjoner om å bruke Angi:
Roboten bruker forskjellige Angi-kommandoer.
Se typene Angi-kommando nedenfor.

**Ingen handling**

Dette brukes i kombinasjon med innstilling av aktiv TCP.

For å legge til en Ingen handling i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg ingen handling




**Angi digital utgang**

Den digitale utgangen bør planlegges som en start-/stopp- eller på-/av-handling.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi digital utgang
4. Velg din forhåndsnavngitte digital utgang (Se 24.4 I/O-konfigurasjon på side 315)
5. Angi til høy/lav

**Eksempel: Angi digital utgang**

Bruk denne Angi-kommandoen hvis du vil at et transportbånd skal starte eller slutte å bevege seg.

**Angi analog utgang**

Den analoge utgangen bør planlegges som en variabel økning/reduksjon i strøm/spenning.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg analog utgang
4. Velg din forhåndsnavngitte analoge utgang (Se 24.4 I/O-konfigurasjon på side 315)
5. Skriv inn ønsket verdi (strøm eller spenning avhengig av konfigurasjon i 26 I/U-kategori på side 354

**Eksempel: Angi analog utgang**

Bruk denne kommandoenhvis du ønsker å øke hastigheten på et transportbånd eller dempe belysningen i en lampe eller diode.

**Angi (variabel)**

Utgangen kan også endres av et uttrykk.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi
4. Velg den forhåndsnavngitte utgangen
5. Legg til uttrykket i inngangsfeltet.

**Eksempel: Angi (variabel)**

Du kan angi en utgang for å vise utgangsmomentet til et robotledd.

**Angi enkelt puls**

Angi-kommandoen kan brukes til å gi jevn puls med bestemt varighet. Utgangen vil forbli Høy under pulsen, og gå tilbake til Lav etter at pulsen er avsluttet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi enkelt puls
4. Velg din forhåndsnavngitte digitale utgang
5. Legg til pulsens varighet i (s)

**Eksempel: Angi enkelt puls** For å sikre gyldig kommunikasjon med eldre maskineri, kan du angi en puls til en høy kommando med varighet, slik at du sikrer at det eldre maskineriet har tid til å registrere kommandoen.

**Øk installasjonsvariabel med en** Dette brukes for å øke tallet til en motvariabel.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg installasjonsvariabel med én
4. Velg variabelen din fra nedtrekksmenyen.

**Eksempel** Hvis du trenger å vite hvor mange elementer roboten har håndtert, kan du legge til en teller og denne Angi-kommandoen for å øke telleren.

**Angi TCP**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**
   a. Du kan angi aktiv TCP med en hvilken som helst kommandovariant fra ovenstående.
3. Trykk på Angi TCP
4. Velg TCP fra nedtrekksmenyen

**Eksempel: Angi TCP** Hvis du har en dobbel griper, kan du bruke Angi-kommandoen til å endre den aktive TCP-en til den andre griperen.

## 23.7.6. Pop-up

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

En pop-up er en melding som vises på skjermen når programmet når pop-up-noden i programtreet.
Popup-meldinger er begrenset til maksimalt 255 tegn. Du kan velge å bruke forskjellige popup-meldingstyper.

- Melding
- Advarsel
- Feil

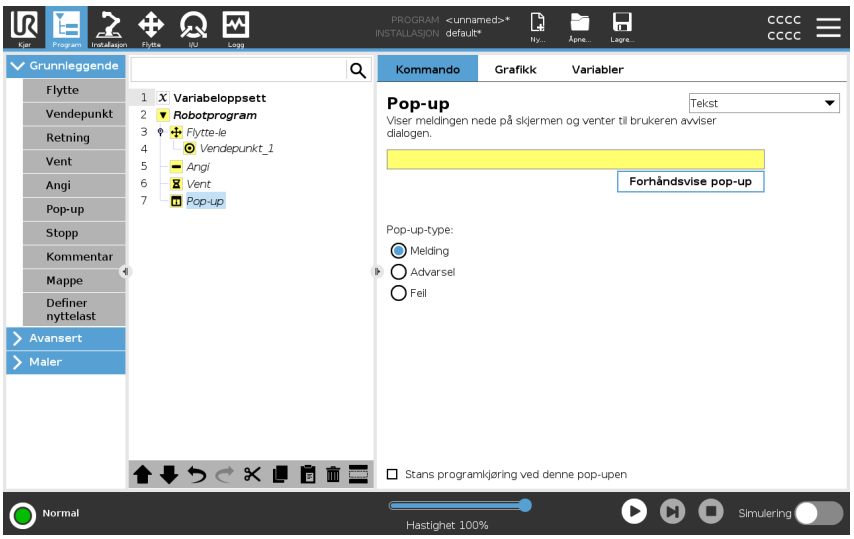
En popup setter alltid hovedrobotprogrammet på pause. Hovedrobotprogrammet settes på pause mens popup-vinduet er aktivt.

Tiltenkt bruk:

- Når du ønsker å fortsette eller stoppe programmet ditt.
- Når du ønsker å lage en melding for å informere brukere.
- Når du ønsker å kontrollere en del av et robotprogram.

**Legg til en popup i et robotprogram**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Popup-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Popup**.
3. Legg til teksten din eller velg en variabel
4. Velg popup-typen. Den eneste endringen er popupens ikon.




**Tips**

Du kan også velge **Stopp programkjøring ved pop-up** for å tillate programmet å stanse når pop-up-meldingen dukker opp.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Eksempel: Popup**

I et velg og plasser-program kan du legge til en meldingspopup når pallen er full og du må legge til en tom pall.
Under en inspeksjon kan du legge til en advarselspopup der du inspiserer et objekt. Hvis inspeksjonen er OK, fortsett programmet. Hvis inspeksjonen er IKKE OK, stopp programmet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.7.7. Stopp

**Beskrivelse**

Stopp-kommandoen lar deg stoppe roboten ved en spesifikk node i robotprogrammet. Det tilsvarer å trykke på STOPP-knappen.

Du må starte programmet på nytt etter stopp-kommandoen.

Når du legger til et Stopp i robotprogrammet, vises Stopp-ruten til høyre på skjermen.

Tiltenkt bruk:

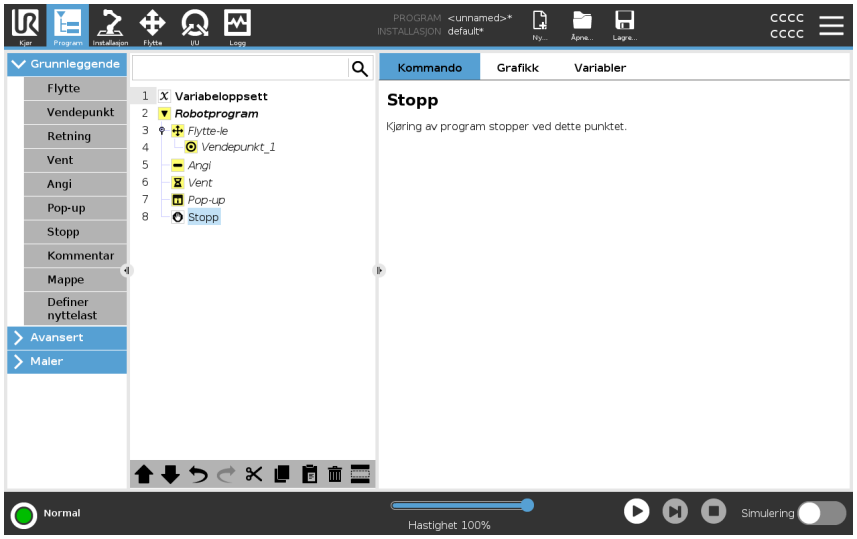
- Inkluder en Stopp-kommando hvis du når en posisjon med robotarmen der gjenoppretting ikke er mulig, og du må stoppe programmet.

**Stopp**

Legge til stopp til spesifikke punkter i robotprogrammet.

**Legg til et Stopp i robotprogrammet**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Stopp-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Stopp**.




**Eksempel: Stopp**

Hvis det ikke er flere deler for en sveiseappliakasjon, eller en av delene er feilplassert i sveisemønsteret, kan du legge til en Stopp-kommando.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.7.8. Kommentar

**Beskrivelse**

Kommentar-kommandoen lar deg holde styr på avgjørelser du tar mens du oppretter eller oppdaterer robotprogrammet.

Du kan legge til kommentarer direkte i et robotprogram som brukes av forskjellige brukere.

Når du legger til en kommentar i robotprogrammet, vises Kommentar-ruten til høyre på skjermen. Innholdet i kommentaren vises i Kommentar-ruten.

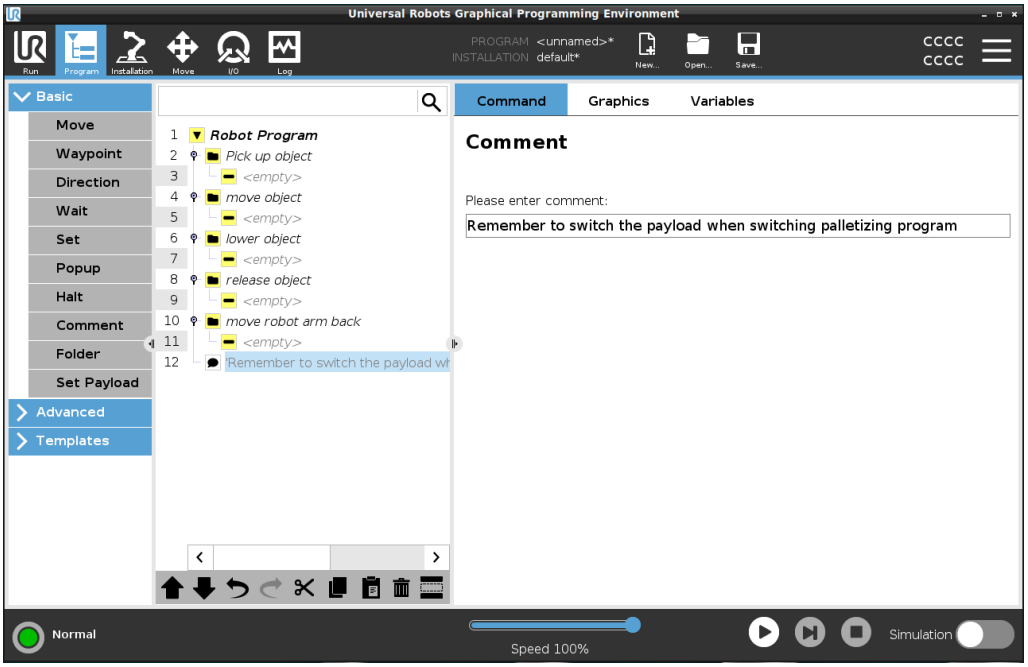
Kommentarer har ingen innvirkning på programmets utførelse.

**Kommentar**

Legg til nyttige kommentarer gjennom robotprogrammet.

**Legg til en kommentar i et robotprogram**

1. I robotprogrammet, velg en node for å legge til en kommentar.
2. Under Grunnleggende, trykk Kommentar.
3. Legg til kommentaren i tekstfeltet.




**Eksempel: Kommentar**

Kommentarene brukes hovedsakelig av programmerere for å gi innsikt og hjelp til andre programmerere på samme robotprogram.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.7.9. Mappe

**Beskrivelse**

Mappe-kommandoen lar deg bruke mapper til å lage en lettlest oversikt over hoveddelene av robotprogrammet ditt.

Siden hver hoveddel av robotprogrammet kan inneholde mange programnoder, kan du bruke mapper til å dele dem inn i håndterbare seksjoner.

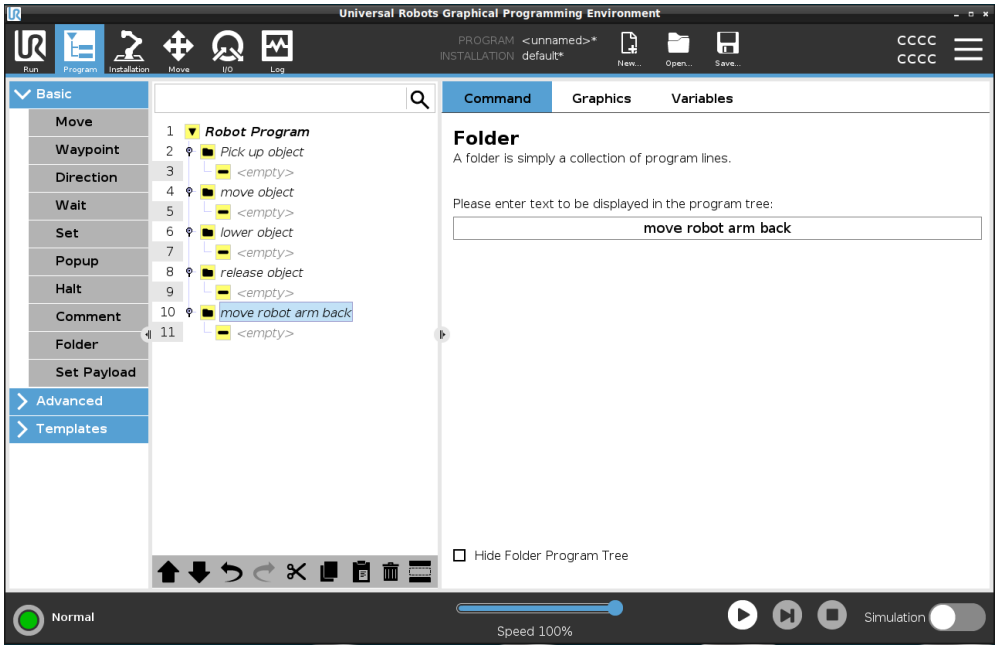
Mapper har ingen innvirkning på programmets utførelse.

**Mappe**

Organiser robotprogrammet ditt i mapper.

**Legg til en mappe i et robotprogram**

1. I robotprogrammet, velg en plassering for mappen din.
2. Under Grunnleggende, trykk på Mappe.
3. Du kan nå flytte noder inn i mappen eller legge til noder i mappen.




**Eksempel: Mappe**

En av hovedbrukene til Mapper er å skjule hovedseksjoner av robotprogrammet for å gi en bedre oversikt over robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.7.10. Definer nyttelast

**Beskrivelse**

Kommandoen Angi nyttelast  lar deg konfigurere robotens nyttelast. Nyttelast er den kombinerte vekten av alt som er festet til robotens verktøyflens.
Tiltenkt bruk:

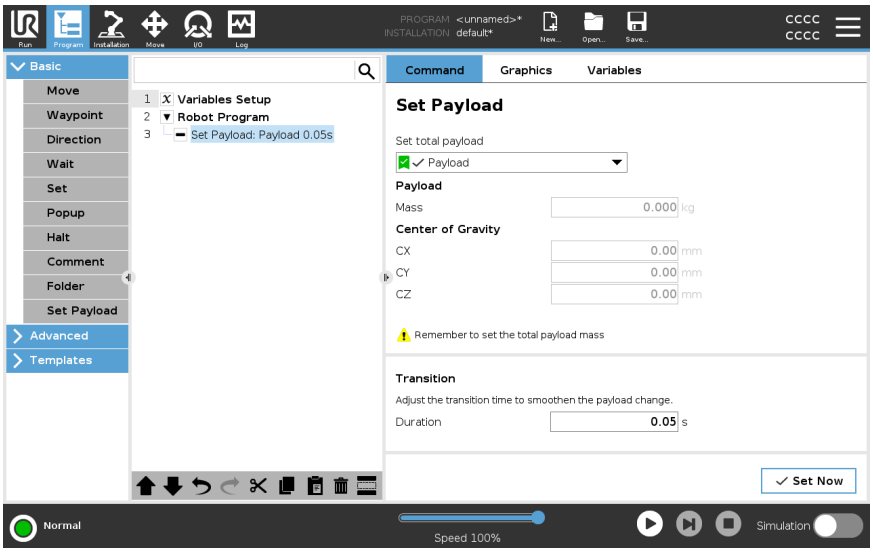
- Når du justerer nyttelasten for å forhindre at roboten utløser en robotstans. En riktig konfigurert nyttelast sikrer optimal robotbevegelse.

  Spesifisering av korrekt nyttelast sikrer optimal bevegelsesprestasjon og unngår robotstans.
- Når du konfigurerer nyttelasten for bruk i et velg og plasser-program med en griper.

**Definer nyttelast**

**Bruk Angi nyttelast-kommandoen**

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi nyttelast**.
3. Bruk nedtrekksmenyen under **Velg nyttelast**.
   a. Velg en av nyttelastene som allerede er konfigurert.
   b. Eller bruk nedtrekksmenyen til å konfigurere en ny nyttelast ved å velge **Tilpasset nyttelast** og fullføre masse- og tyngdepunktfeltene.




**Tips**

Du kan også bruke **Angi nå**-knappen for å angi verdiene på noden som den aktive nyttelasten.

**Bruk tips**

Husk å alltid oppdatere nyttelasten når du gjør endringer på konfigurasjonen av robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| | |
|---|---|
| **Eksempel: Angi nyttelast** | I et velg og plasser-program vil du opprette en standard nyttelast i installasjonen. Deretter legger du til en Angi nyttelast når du plukker opp en gjenstand. Du vil oppdatere nyttelasten etter at griperen lukkes, men før bevegelsen starter. I tillegg vildubruke Angi nyttelast etter at gjenstanden er frigjort. |
| **Overgangstid for nyttelast** | Dette er tiden det tar for roboten å tilpasse for en gitt nyttelast. Nederst på skjermen kan du stille inn overgangstiden mellom ulike nyttelaster. Du kan legge til en overgangstid for nyttelast i sekunder. Å stille innen overgangstid som er større enn null, hindrer roboten fra å gjøre et lite «hopp» når nyttelasten endres. Programmet fortsetter mens justeringene pågår. Bruk av overgangstid for nyttelast er anbefalt når du plukker opp eller slipper tunge gjenstander ved hjelp av en vakuumgriper. |

# 23.8. Avanserte programnoder

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | De avanserte programnodene brukes til å legge til ekstra funksjonalitet for robotprogrammet ditt, for eksempel underprogrammer, hvis-parametere, skript og sløyfer. |

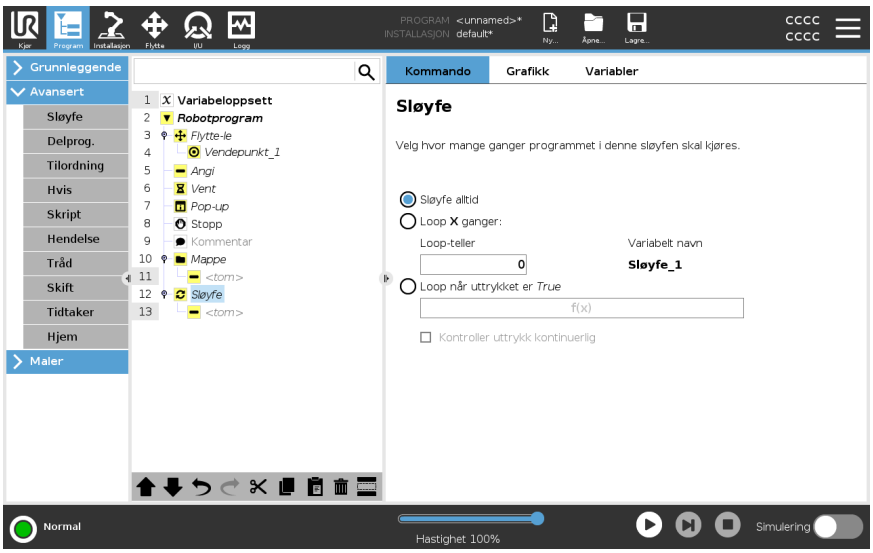
## 23.8.1. Sløyfe

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | Sløyfer i de underliggende programkommandoene. Avhengig av valget er de underliggende programkommandoene enten satt i sløyfe uendelig, et visst antall ganger eller så lenge den gitte tilstanden er sann. Når sløyfen er på et visst antall ganger, opprettes en dedikert sløyfevariabel (kalt `sløyfe_1` i skjermbildet ovenfor), som kan brukes i uttrykk innen sløyfen. Sløyfevariabelen teller fra 0 til $N - 1$. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Sløyfe et uttrykk**

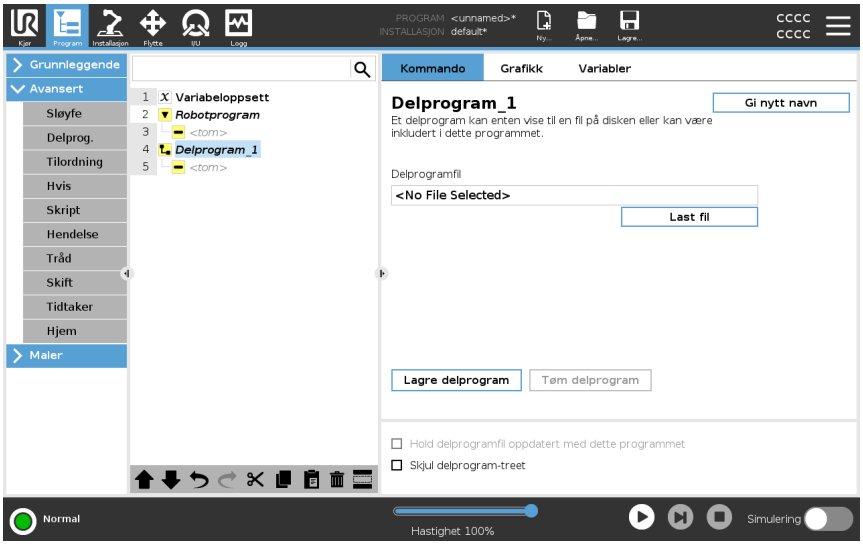
Når bruk av sløyfe bruker et uttrykk som sluttbetingelse, gir PolyScope et alternativ for kontinuerlig evaluering av dette uttrykket. På denne måten kan sløyfen avbrytes når som helst under utføring, og ikke kun rett etter hver gjentakelse.




## 23.8.2. Delprogram

**Beskrivelse**

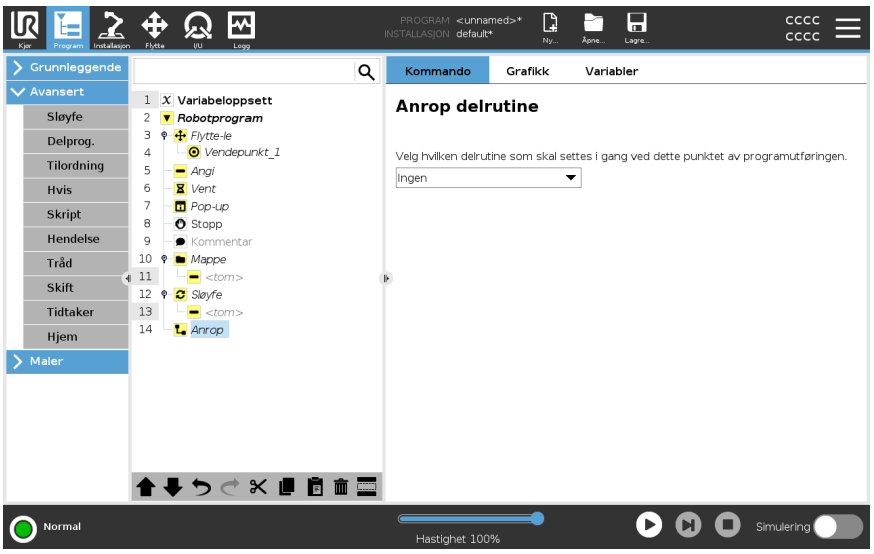
Et delprogram kan inneholde programdeler som trengs flere steder. Et delprogram kan være en separat fil på disken, og kan også være skjult for å beskytte mot tilfeldige endringer på delprogrammet.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Anrop delrutine**

Aktivering av en delrutine vil kjøre programlinjene i delprogrammet, og deretter returnere til etterfølgende linje.

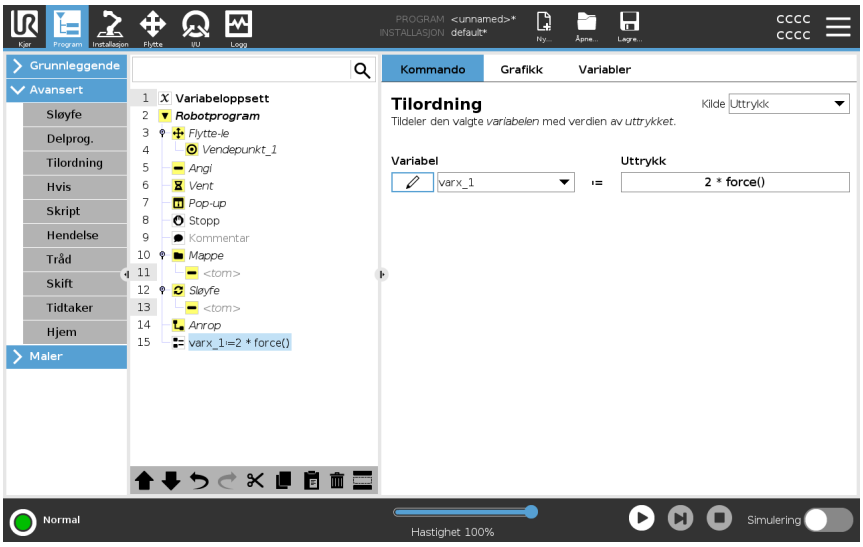



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 23.8.3. Tilordning

**Beskrivelse**

Tilordner verdier til variablene. Variabelverdien kan være resultatet av uttrykkene opprettet i Uttrykksredigeringsprogrammet (se avsnitt 23.3 Uttrykksredigering på side 218).
Du kan også anmode en variabelverdi fra en operatør. Når det anmodes en verdi fra en operatør, er det mulig å vise en Operatørmelding for å validere inndata opp mot vanlige variabeltyper.




## 23.8.4. Hvis

**Beskrivelse**

**Hvis** og **Annet/Hvis**-erklæringer endrer robotens atferd basert på sensorinnganger eller variable verdier.

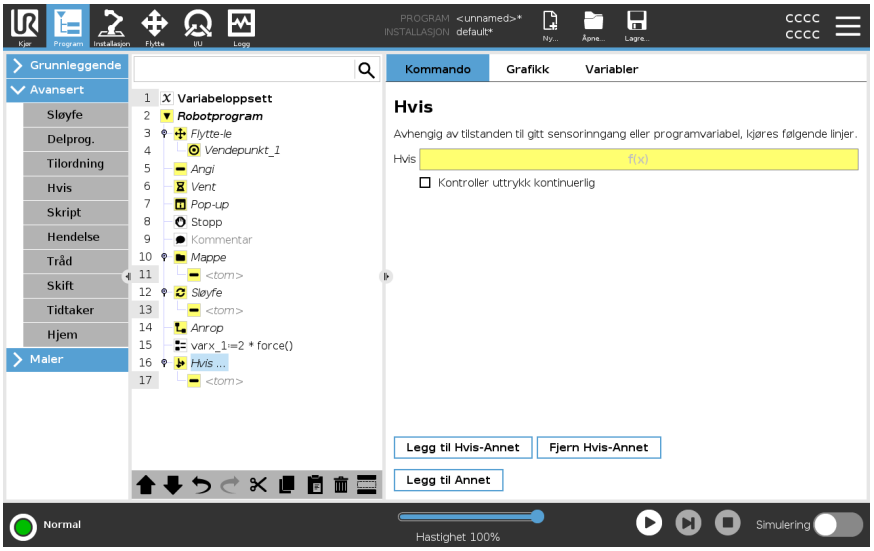
Hvis det er veipunkter inne i et Hvis uttrykk eller inne i et Loop uttrykk med sjekk uttrykk kontinuerlig-alternativet, kan du legge til en stopj() eller et stopl() etter uttrykket for å forsiktig senke farten på robotarmen. Dette gjelder både fpr Hvis og Loop-kommandoer (se avsnitt).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Velg betingelser**

Velg betingelser i Uttrykksredigeringsprogrammet som utgjør uttrykk hvor **Hvis**-erklæringer følges. Hvis tilstanden er evaluert til Sann, blir erklæringene i denne **Hvis** kommandoen utført. En **Hvis**-erklæring kan kun ha én **Annet**-erklæring. Bruk **Legg til Elself** og **Fjern Elself** for å legge til og fjerne Elself-uttrykk.

Velg **Kontroller uttrykk kontinuerelig** for å tillate at **Hvis-**, **Elself-** og **Loop**-erklæringer blir evaluert mens beholdte linjer kjøres. Hvis et uttrykk inne i en **Hvis**-erklæring evalueres som Usann, følges **Annet/Hvis**- eller **Annet**-erklæringene.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

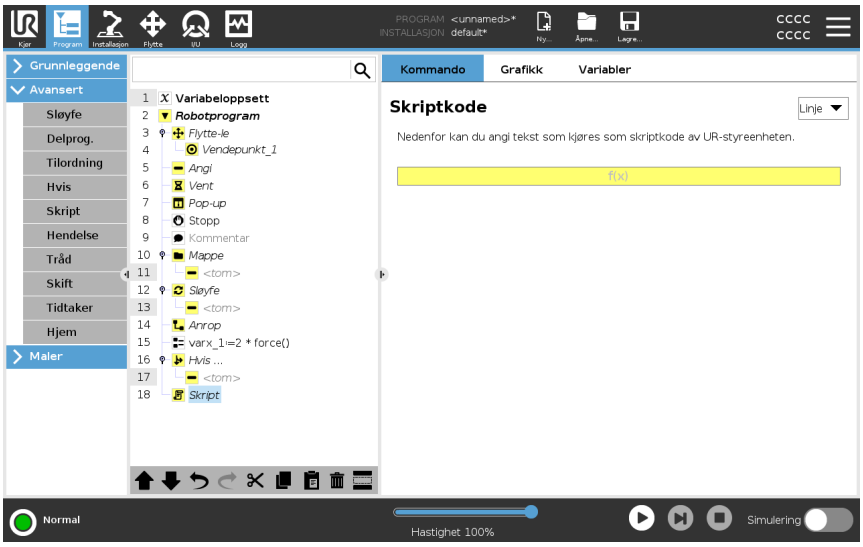
# 23.8.5. Skript

**Beskrivelse**

Følgende alternativer er tilgjengelige i nedtrekkslisten under kommando:

- **Linje** lar deg skrive en enkelt linje med URscript-kode, ved hjelp av uttrykksredigeringsprogrammet (23.3 Uttrykksredigering på side 218)
- **Fil** lar deg skrive, redigere eller laste inn URscript-filer.

Du finner instruksjoner for skriving av URscript i skripthåndboken på supportnettstedet (http://www.universal-robots.com/support).
Funksjoner og variabler deklarert i en URscript-fil er tilgjengelige for bruk gjennom programmet i PolyScope.

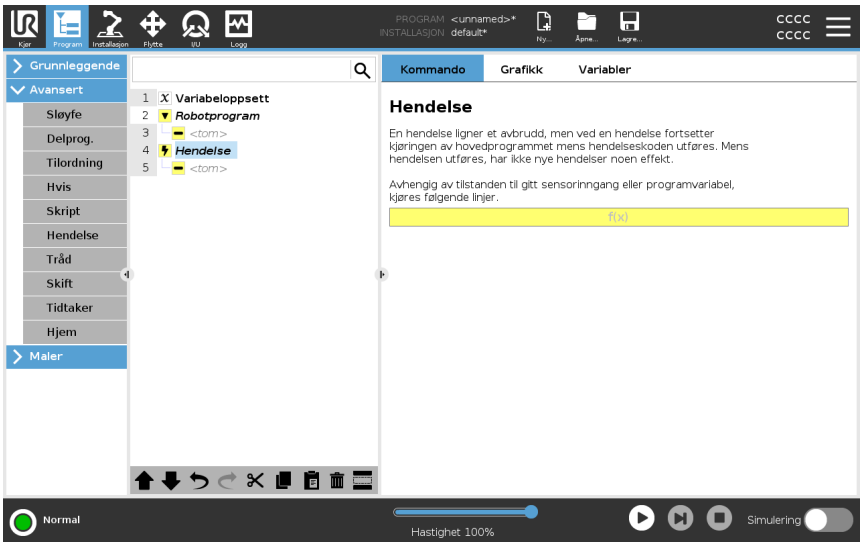



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 23.8.6. Hendelse

**Beskrivelse**

En hendelse kan brukes til å overvåke et inngangssignal og utføre en handling eller angi en variabel når inngangssignalet går høyt.
Hvis for eksempel utgangssignalet går høyt, kan hendelsesprogrammet vente i 200 ms og deretter sette det tilbake til lavt igjen.
Dette kan gjøre hovedprogramkoden mye enklere dersom en ekstern maskin utløses på en stigende flens i stedet for et høyt inngangsnivå.
Hendelser vil bli sjekket en gang per kontrollsyklus (2 ms).

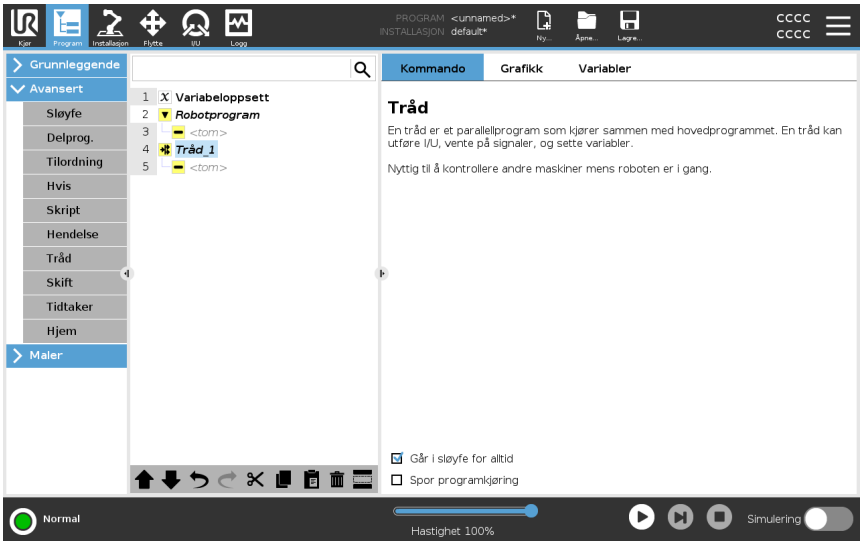



## 23.8.7. Tråd

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

En tråd er en parallell prosess til robotprogrammet. En tråd kan brukes til å kontrollere en ekstern maskin uavhengig av robotarmen. En tråd kan kommunisere med robotprogrammet med variabler og utgangssignaler.



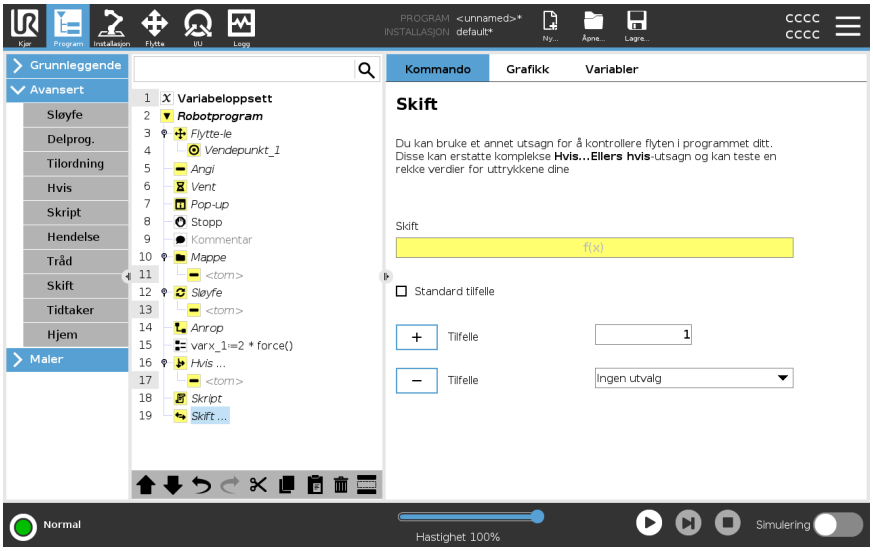

## 23.8.8. Skift

**Beskrivelse**

En **Skifttilstand**-konstruksjon kan få roboten til å endre atferd basert på sensorinnganger eller variabelverdier.
Bruk **uttrykksredigeringsprogrammet** til å beskrive basisbetingelsen og definere tilstandene som lar roboten fortsette med underkommandoene til dette `skiftet`.
Hvis forholdet evalueres til å stemme overens med en av tilstandene, vil linjene inne i `tilstanden` bli kjørt. Hvis en `standardtilstand` har blitt spesifisert, vil linjene bli kjørt kun om ingen andre sanne forhold har blitt funnet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvert `skift` kan ha flere `tilstander` og én `standardtilstand`. `Skift` kan kun ha ett tilfelle av noen `tilstand`-verdier definert. `Tilstander` kan legges til ved bruk av knappene på skjermen. En `Tilstand`-kommando kan fjernes fra skjermen for det skiftet.

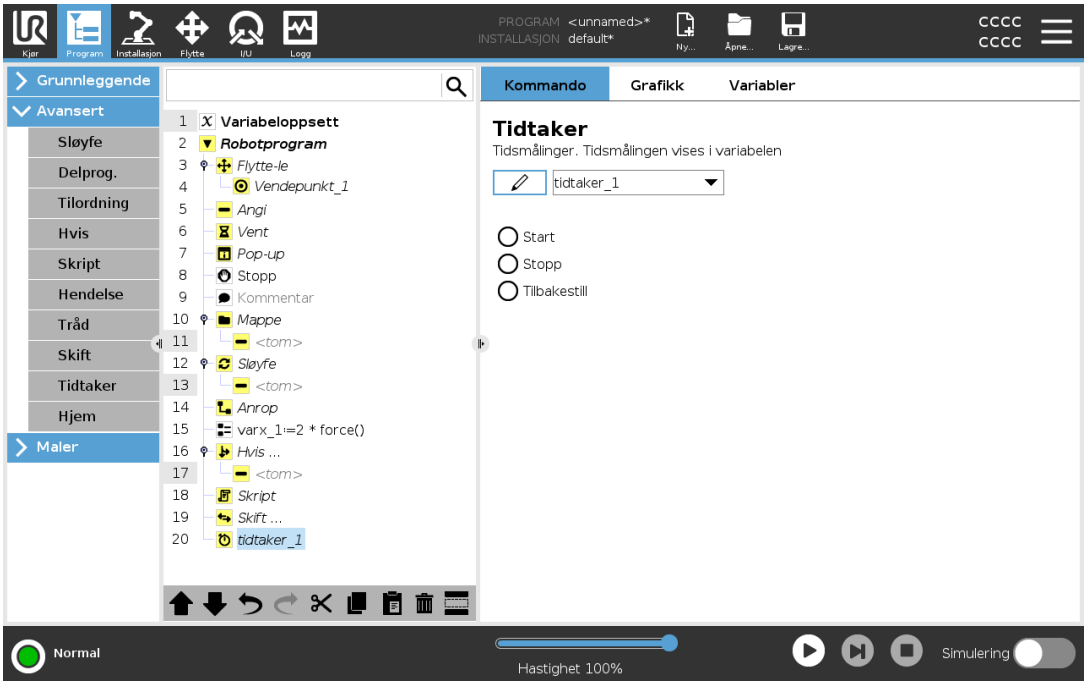



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.8.9. Tidtaker

**Beskrivelse**

En timer måler hvor lenge det tar for bestemte deler av programmet å kjøre. EN programvariabel

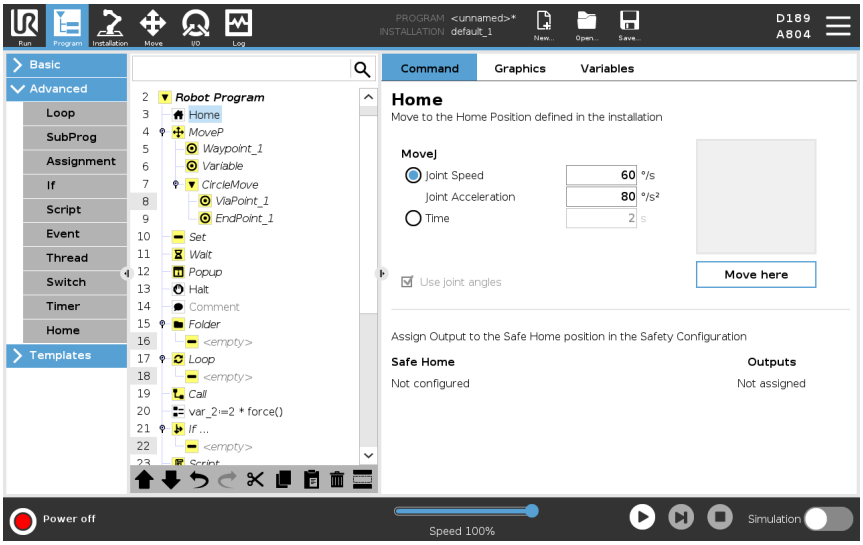



# 23.8.10. Hjem

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Hjem-noden benytter leddvinkler til å flytte roboten til en forhåndsdefinert hjemposisjon. Hvis definert som en trygg hjemposisjon, vil hjem-noden vises som hjem (sikkerhet) i programtreet. Dersom hjemposisjonen er ute av synk med sikkerhet er noden udefinert.



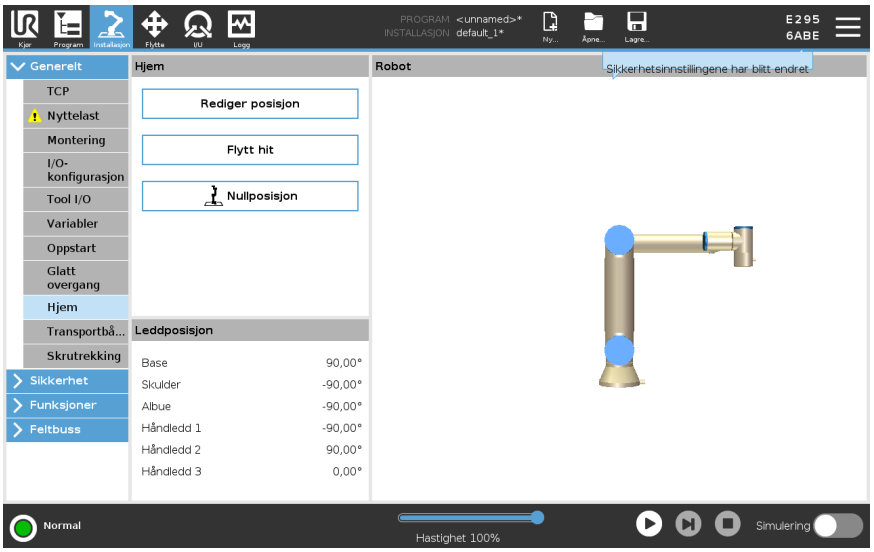

Definere hjem

Hjem er en brukerdefinert returposisjon for robotarmen. Når definert er hjemposisjonen tilgjengelig når det lages et robotprogram. Du kan bruke hjemposisjonen til å definere en trygg hjemposisjon. (Se 21.9 Trygg hjem-posisjon på side 197) Bruk Startskjerm-knappene for følgende:

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- **Rediger posisjon** modifiserer en hjemposisjon.
- **Flytt hit** flytter robotarmen til den definerte hjemposisjonen.
- **Nullposisjonen** lar robotarmen returnere til en oppreist posisjon.

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Angi posisjon**.
4. Lær roboten ved å bruke enten **Freedrive** eller **overgangsknappene**.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.9. Maler

**Beskrivelse**

Malene kan brukes til å legge til spesifikk funksjonalitet til et robotprogram. De ulike malene gjør deg i stand til å utføre komplekse oppgaver med robotprogrammet ditt.

## 23.9.1. Søk

**Beskrivelse**

Søkefunksjonen bruker en sensor til å avgjøre når den riktige posisjonen er for å gripe eller slippe et element. Denne funksjonen lar roboten arbeide med stabler av elementer av varierende tykkelser, og avgjøre de eksakte posisjonene til elementer som er enten ukjente eller for vanskelige å programmere.
Sensoren kan være en trykknappbryter, en trykksensor eller en kapasitiv sensor.

**Søk**

For å programmere en søkefunksjon, definer det følgende:

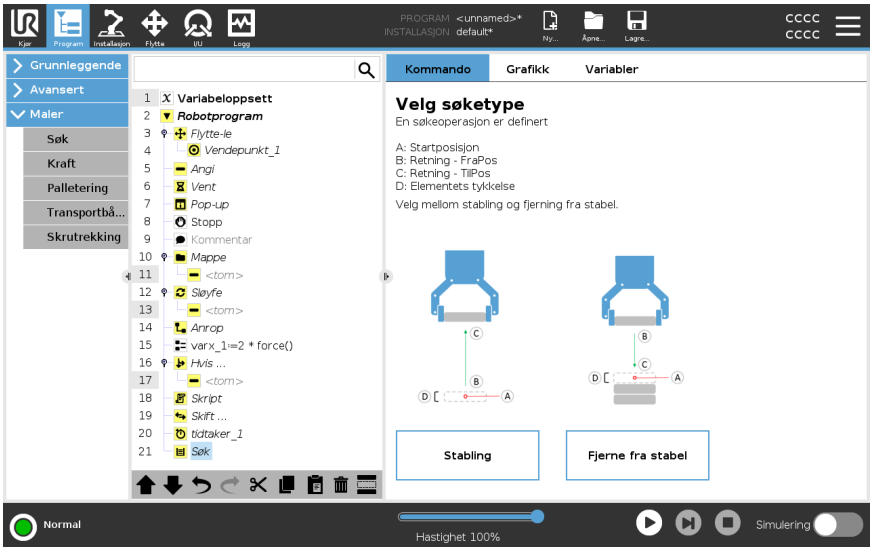
- *A* - startpunktet.
- *B to C* - stabelretningen. Dette vil si at stabelen vokser når det stables og reduseres når det fjernes fra stabelen.
- *D* - tykkelsen til elementene i stabelen.

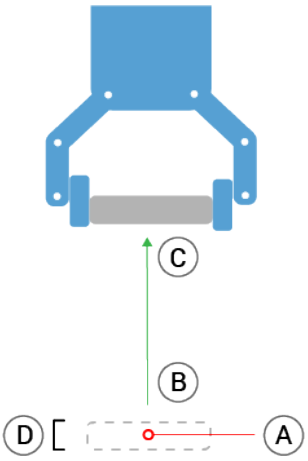
Du må også definere forholdet for når den neste stabelposisjonen nås, og en spesiell programsekvens som utføres ved hver av stabelposisjonene.
Hastighet og akselerasjoner må angis for bevegelsen som er involvert i stabelposisjonen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Stabling**

Under stabling beveger robotarmen seg til punkt *A* og beveger seg deretter i *motsatt* retning for å søke etter den neste stabelposisjonen. Når den neste stabelposisjonen blir funnet, vil roboten huske dette og utføre spesialsekvensen.
I de etterfølgende rundene vil roboten begynne søket fra og med den innlærte posisjonen, i inkrementer basert på elementets tykkelse langs retningen.
Stablingen er ferdig når stabelhøyden er større enn et definert nummer, eller når sensoren avgir et signal.

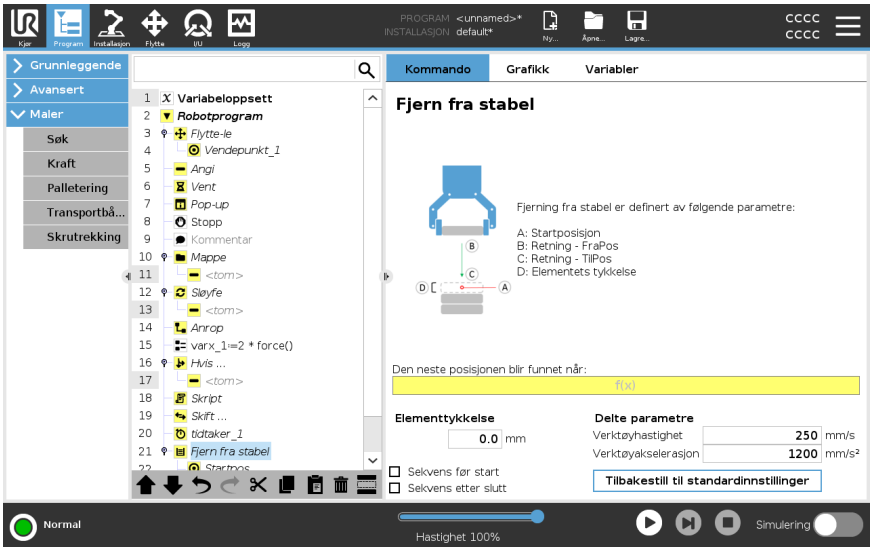


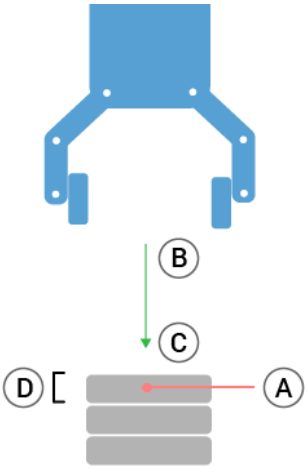




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Fjerne fra stabel**

Under fjerning fra stabel beveger robotarmen seg fra punkt *A* og deretter i angitt retning for å søke etter neste element. Tilstanden på skjermen bestemmer når neste element er nådd. Når forholdet møtes, husker roboten posisjonen og utfører spesialsekvensen.
I de etterfølgende rundene vil roboten begynne søket fra og med den innlærte posisjonen, i inkrementer basert på elementets tykkelse langs retningen.




**Startposisjon**

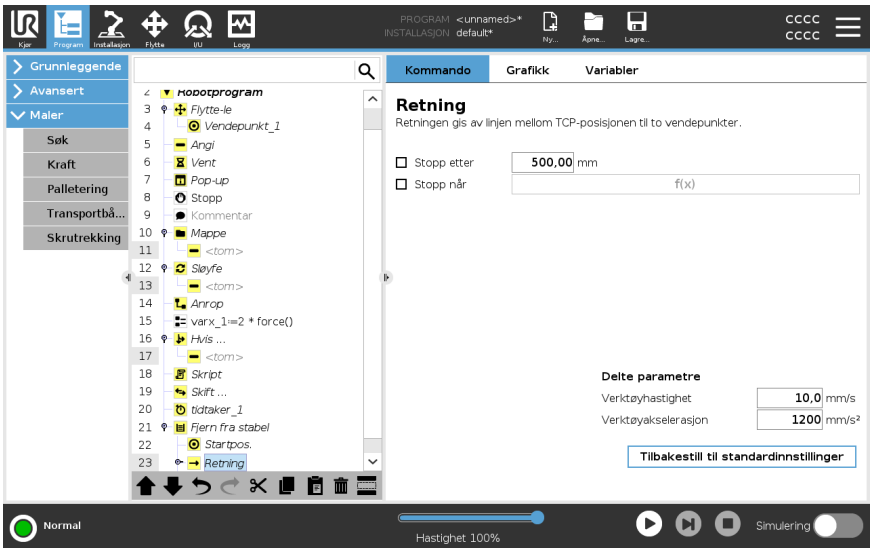
Startposisjonen er der hvor stablingsfunksjonen starter. Hvis startposisjonen er utelatt, starter stabelen ved robotarmens nåværende posisjon.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Retning**

Retningen, gitt av posisjonene *B til C*, er beregnet som posisjonsforskjellen mellom TCP av *B* og TCP av *C*.
Retningen tar ikke hensyn til orienteringene til punktene.

| Kommando | Handling |
|---|---|
| Uttrykk for neste stablingsposisjon | Robotarmen beveger seg langs retningsvektoren samtidig som den vurderer om den neste stabelposisjonen er nådd. Når uttrykket er evaluert til `sann`, utføres spesialsekvensen. |
| FørStart | Den valgfrie `FørStart`-sekvensen kjøres rett før operasjonen starter. Denne kan brukes for å vente på klarsignaler. |
| EtterSlutt | Den valgfrie `EtterSlutt`-sekvensen kjøres når operasjonen er fullført. Denne kan brukes til å signalisere at transportbåndet skal starte, for å forberede neste stabel. |
| Plukk/plasser-sekvens | Plukk/plasser-sekvensen er en spesialprogramsekvens som utføres ved hver stablingsposisjon, tilsvarende palloperasjonen. |




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 23.9.2. Kraft

**Beskrivelse**

**Kraftmodus** er egnet for bruksområder der den faktiske TCP-posisjonen langs en forhåndsdefinert akse ikke er viktig, men det er nødvendig med en ønsket kraft langs aksen. For eksempel hvis robot-TCP-en ruller mot en buet overflate, eller skyver eller trekker et arbeidsstykke.

**Kraftmodus** støtter også visse dreiemomenter rundt forhåndsdefinerte akser. Robotarmen forsøker å akselerere langs den aksen, så fremt ingen hindringer møtes i en akse der en ikke-null kraft er satt. Selv om en akse er satt til å være kompatibel, vil robotprogrammet fortsatt prøve å flytte roboten langs/rundt den aksen. Kraftkontroll sikrer at robotarmen fortsatt nærmer seg den angitte kraften.

Bruk av denne funksjonen samtidig som transportbåndsporing og/eller baneutligning pågår, kan føre til at en programkonflikt oppstår.

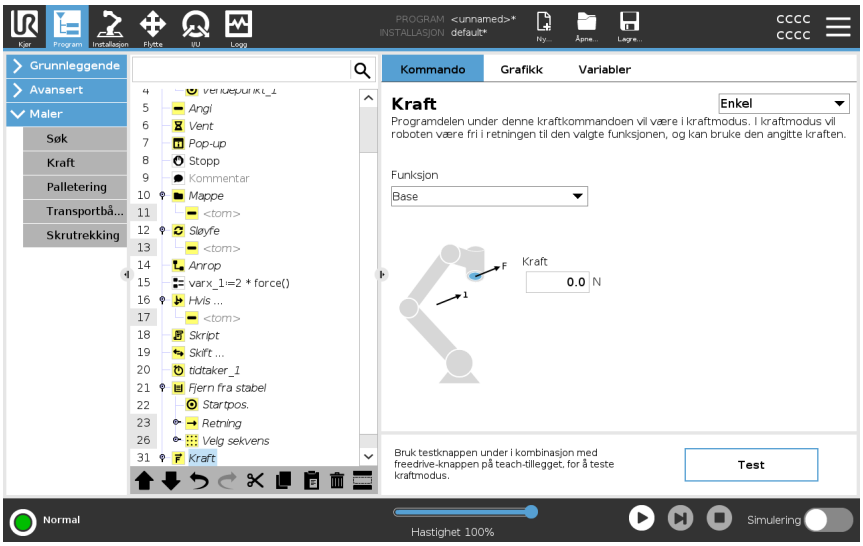
- Ikke bruk denne funksjonen sammen med transportbåndsporing eller baneutligning.

Hvis det er en kraft-node inne i en `Hvis`, `ElseIf` eller `Loop`, og `Sjekk uttrykk kontinuerlig`-alternativet er valgt, kan du legge til et `end_force_mode()`-skript på slutten av uttrykket for å avslutte kraftkontroll.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**ADVARSEL**

1. Unngå høy retardasjon rett før roboten går inn i kraftmodus.
2. Unngå høy akselerasjon i kraftmodus, siden dette vil redusere nøyaktigheten for kraftkontroll.
3. Unngå bevegelser parallelle med samsvarende akser før roboten går inn i kraftmodus.




**Funksjonsvalg**

**Funksjonsmenyen** brukes for å velge koordinatsystemet (aksene) roboten bruker mens den arbeider i Kraftmodus. Funksjonene i menyen er de som har blitt definert i installasjonen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Kraftmodustype**

De ulike typene kraftmodi er oppført nedenfor og avgjør hvordan den valgte funksjonen tolkes.

- **Enkel**: Kun én akse vil være kompatibel i Kraftmodus. Kraften langs denne aksen er justerbar. Ønsket kraft vil alltid utøves langs z-aksen til den valgte funksjonen. For linjefunksjoner er det imidlertid langs y-aksen.
- **Ramme**: Rammetypen muliggjør mer avansert bruk. Her kan kompatibilitet og kraft i alle seks frihetsgrader velges uavhengig av hverandre.
- **Punkt**: Når Punkt er valgt, peker y-aksen fra robotens TCP mot opprinnelsespunktet til den valgte funksjonen. Avstanden mellom robotens TCP og opprinnelsespunktet til den valgte funksjonen må være minst 10 mm. Oppgaverammen endrer seg under kjøring ettersom posisjonen til robotens TCP endrer seg. Oppgaverammens x- og z-akse er avhengige av den valgte funksjonens opprinnelige retning.
- **Bevegelse**: Bevegelse betyr at oppgaverammen vil endres i henhold til TCP-ets bevegelsesretning. X-aksen til oppgaverammen blir projeksjonen av TCP-bevegelsesretningen på planet som er dannet av x- og y-aksen for den valgte funksjonen. Y-aksen vil være vinkelrett i forhold til robotarmens bevegelse, og i x-y-planet til den valgte funksjonen. Dette kan være nyttig ved sliping langs en kompleks bane, hvor det er nødvendig med kraft loddrett i henhold til TCP-bevegelsen.

  Når robotarmen ikke beveger seg: Hvis Kraftmodus aktiveres Når robotarmen står stille, vil det ikke være noen kompatible akser før TCP-hastigheten er over null. Hvis, senere mens den fortsatt er i kraft-modus, robotarmen igjen står stille, vil oppgaverammen ha den samme orienteringen som forrige gang TCP-hastigheten var større enn null.

For de siste tre typene kan den faktiske oppgaverammen vises i sanntid under grafikk-kategorien (se ), mens roboten arbeider i kraftmodus.

**Valg av kraftverdi**

- Kraftverdi eller dreiemomentverdi kan angis for samsvarende akser, og robotarmen justerer posisjonen sin for å oppnå valgt kraft.
- For ikke-samsvarende akser, vil robotarmen følge banen angitt av programmet.

For translasjonsparametere angis kraften i Newton [N], og for rotasjon spesifiseres dreiemoment i Newtonmeter [Nm].



Du må gjøre følgende:

- Bruk skriptfunksjonen `get_tcp_force()` i en separat tråd, for å lese faktisk kraft og dreiemoment.
- Hvis faktisk kraft og/eller dreiemoment er lavere enn ønsket, juster vektor på skiftenøkkelen.

**Hastighetsbegrensninger**

Maksimal kartesisk hastighet kan settes for kompatible akser. Roboten beveger seg ved denne hastigheten i kraftkontroll, så lenge den ikke kommer i kontakt med en gjenstand.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Teste kraftinnstillinger**

På/av-knappen, merket med ordet **Test**, endrer funksjonen til **Freedrive**-knappen på baksiden av håndkontrollen fra normal Freedrive-modus til testing av kraftkommandoen.
Når **Test-knappen** er på og **Freedrive**-knappen på baksiden av håndkontrollen trykkes inn, vil roboten operere som om programmet hadde nådd denne kraftkommandoen, og på denne måten kan innstillingene bekreftes før programmet kjøres i sin helhet. Denne muligheten er spesielt nyttig for å bekrefte at kompatible akser og krefter er valgt korrekt. Hold robotens TCP med én hånd og trykk på **Freedrive**-knappen med den andre, og legg merke til i hvilke retninger robotarmen kan/ikke kan flyttes.
Når du forlater denne skjermen, slås Test-knappen automatisk av, noe som betyr at **Freedrive**-knappen bak på håndkontrollen igjen brukes til vanlig **Freedrive**-modus.
**Freedrive**-knappen er kun effektiv når en gyldig funksjon har blitt valgt for kraftkommandoen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.9.3. Palletering

**Beskrivelse**

Palletering er en mal som gjør det enkelt å programmere palleterings- og depalleteringsoppgaver, plukking og plassering av deler (f.eks. fra brett, inventar osv.), og få roboten til å utføre repetitive handlinger for forskjellige elementer i flere lag med flere mønstre.
Du kan skape forskjellige mønstre og bruke dem på forskjellige lag. Du kan også plassere en separator mellom hvert lag (se ).
Videre kan du bruke funksjoner fra palleegenskapene for å enkelt justere plasseringen av pallen din.
For å lære om funksjoner, se
Følg avsnittet **Opprette et palleteringsprogram** nedenfor for å bruke palleteringsmalen.

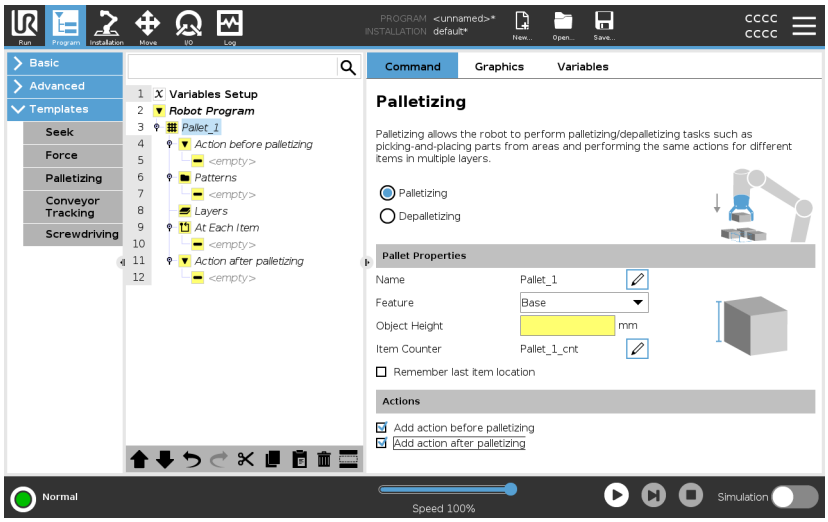
**Lage et palleteringsprogram**

1. Avgjør om du ønsker å lære en Funksjon (se ) eller bruke en base som en referanseplan.
2. I **Program-kategorien**, under **Maler**, trykk på **Palletering**.
3. På Palletering-skjermen velger du én av følgende handlinger, avhengig av hva du ønsker å gjøre.
    1. Velg **Palletering** for å organisere elementer på en pall.
    2. Velg **Depalletering** for å fjerne elementer fra en pall.
4. Under **Pallegenskaper**, spesifiser navn, funksjon (se trinn 1), gjenstandshøyde, samt elementtellernavn for programmet ditt. Velg **Husk siste elementplassering**-boksen hvis du ønsker at roboten skal starte på nytt ved elementet den håndterte da den stanset.
5. På Palleteringsskjermen, under **Handlinger**, kan du legge til ytterligere handlinger som skal utføres før eller etter palleteringssekvensen ved å velge følgende:
    1. **Legg til handling før palletering**: Disse handlingene utføres før palleteringen begynner.
    2. **Legg til handling etter palletering**: Disse handlingene utføres etter palleteringen er ferdig.
6. I programtreet, trykk på **Mønstre**-noden for å tilordne mønstre for lagene dine. Du kan opprette følgende typer mønstre: Linje, Rutenett eller Irregulært (se figuren nedenfor). På denne skjermen kan du velge om du vil inkludere en separator mellom lagene (se ).
7. Trykk på mønsternoden(e) i programtreet for å lære roboten lagspesifikke posisjoner (f.eks. start/slutt-punkter, netthjørner og/eller antall elementer). Se for opplæringsinstruksjoner. Alle posisjonene må læres i bunnen av pallen. For å duplisere et mønster trykker du på **Dupliser mønster**-knappen på mønsternodeskjermen du vil duplisere.
8. Trykk på **Lag**-noden i programtreet for å konfigurere lagene i palleteringssekvensen. Bruk nedtrekksmenyen **Velg mønster** til å velge mønsteret for hvert lag. Trykk på **Legg til lag**-knappen for å legge til flere lag i programmet. Lagene må legges til i riktig rekkefølge, siden de ikke kan rearrangeres senere.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Lage et palleteringsprogram**

9. I programtreet trykker du på **Ved hvert element**-noden. Velg å bruke standardalternativet (A) Veiviser for Ved hvert element, eller (B) Konfigurer Ved hvert element manuelt. Instruksjoner for hvert alternativ følger nedenfor.




**Veiviser for Ved hvert element**

Veiviseren for Ved hvert element gjør det lettere å definere handlingene som utføres ved hvert element på en pall, for eksempel referansepunktet, tilnærmingsvendepunktet, vendepunktet for verktøyhandlingspunkt samt avslutningsvendepunkt (beskrevet i tabellen nedenfor). Tilnærmingen og Avslutt vendepunkt for hvert element vil beholde samme orientering og retning, uavhengig av retningen til de ulike gjenstandene.

1. Trykk på **Ved hvert element**-noden i programtreet.
2. På Ved hvert element-skjermen, trykk på **Neste**.
3. Trykk på **Flytt hit**-knappen. Hold så inne **Auto**-knappen eller bruk **Manuell**-knappen for å flytte roboten til referansepunktet. Trykk på **Fortsett**-knappen. Trykk på **Neste**.
4. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Tilnærmingsvendepunktet (se ). Trykk på **Neste**.
5. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Avslutningsvendepunktet (se ). Trykk på **Neste**.
7. Trykk på **Fullfør**.
8. Du kan nå legge til egnede griperhandlingsnoder i Verktøyhandling-mappen i programtreet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Manuell konfigurasjon**

1. Trykk på **Ved hvert element**-noden i programtreet.
2. På **Ved hvert element**-startskjermen, trykk på **Manuell konfigurasjon**.
3. Bruk nedtrekksmenyene til å velge et mønster og et referansepunktelement. Trykk på **Bruk dette referansepunktet**-knappen for å angi referansepunktet.
4. Flytt roboten til referansepunktet ved å trykke på **Flytt hit**.
5. Trykk på Tilnærming-noden i programtreet for å lære roboten tilnærmingsvendepunktet (se ). Tilnærming-vendepunktet for hvert element vil beholde samme orientering og retning, uavhengig av retningen til de ulike gjenstandene.
6. Trykk på Ved hvert element-noden i programtreet. Gjenta trinn 4.
7. Trykk på **Avslutning**-noden i programtreet for å lære roboten avslutningsvendepunktet (se ).
8. Du kan nå legge til egnede griperhandlingsnoder i Verktøyhandling-mappen i programtreet.

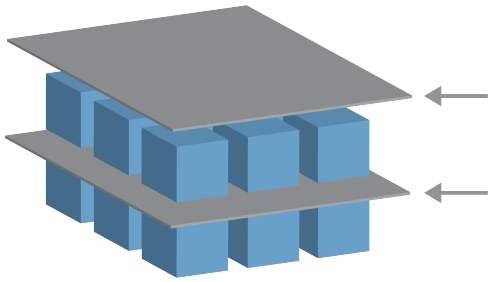
**Legg til en separator mellom lag i en palleteringssekvens**

Separatorer, som papir eller polystyrenskum, kan plasseres mellom lag i en palleteringssekvens. For å legge inn separatoren mellom lagene må du følge instruksjonene nedenfor:

1. I programtreet, trykk på **Mønstre**-noden.
2. På **Mønstre**-skjermen, velg **Separator** og definer høyden ved bruk av **Separatorhøyde**-tekstboksen. Hvis høyden ikke er definert, kjører ikke programmet.
3. Velg **Lag** i programtreet. På Lag-skjermen velger du mellom hvilke lag separatorene skal plasseres (separatorer plasseres automatisk mellom hvert lag).
4. Trykk på **Separator**-noden i programtreet. Trykk på **Sett separator** for å lære roboten separatorposisjonen.
5. Velg mellom å bruke standardalternativet (A) Separatorveiviser eller (B) Konfigurer separatorsekvensen manuelt. Instruksjoner for hvert alternativ følger nedenfor.

Når veiviseren er fullført, eller hvis du avbryter veiviseren, vises en mal i programtreet under **Separatorhandling**. I tillegg til Verktøyhandling-mappen under Separatorhandling-noden, kan du velge en av følgende mapper:

- **Plukk separator** er hvor du programmerer roboten til å plukke opp separatorer for palletering
- **Slipp separator** for å slippe separatorer for depalletering



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**(A) Separatorveiviser**

1. Trykk på **Separatorhandling**-noden i programtreet.
2. På Separatorhandlingsskjermen, trykk på **Neste**.
3. Trykk på **Flytt hit**-knappen og hold inne **Auto**-knappen, eller bruk**Manuell**-knappen for å flytte roboten til separatorpunktet. Trykk på **Fortsett**-knappen. Trykk på **Neste**.
4. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Tilnærmingsvendepunktet (se ). Trykk på **Neste**.
5. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Avslutningsvendepunktet (se ). Trykk på **Neste**.
7. Trykk på **Fullfør**.
8. Du kan nå legge til egnede handlingsnoder i Plukk separator-, Slipp separator- og Verktøyhandling-mappene i programtreet.

**(B) Manuell konfigurasjon**

1. Trykk på **Separatorhandling**-noden i programtreet.
2. På **Separatorhandling**-startskjermen, trykk på **Manuell konfigurasjon**.
3. Flytt roboten til separatorpunktet ved å trykke på **Flytt til separatorpunkt**.
4. Trykk på Tilnærming-noden i programtreet for å lære roboten tilnærmingsvendepunktet (se ).
5. Trykk på Separatorhandling-noden i programtreet. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på Avslutning-noden i programtreet for å lære roboten avslutningsvendepunktet (se ).
7. Du kan nå legge til egnede handlingsnoder i Plukk separator-, Slipp separator- og Verktøyhandling-mappene i programtreet.

**Alternativer for å tilpasse et palleteringsprogram**

Du kan tilpasse palleteringsprogrammet ditt på følgende måter:

- Hvis pallene din må justeres eller flyttes etter at du har opprettet et palleteringsprogram, må du bare lære pallefunksjonen på nytt (se ) fordi palleteringsprogramsekvensen er fiksert relativ til funksjonen. Dermed justeres alle andre programkomponenter automatisk til det nylærte posisjonen.
- Du kan redigere egenskapene til bevegelseskommandoene (se ).
- Du kan endre hastigheter og blandingsradier (se ).
- Du kan legge til andre programnoder i Ved hvert element-sekvensen eller Separatorhandling-sekvensen.

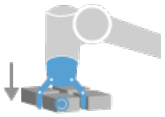
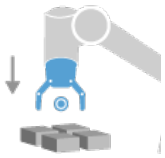
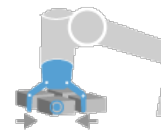
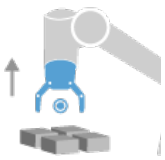
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Posisjoner**

| | | |
|---|---|---|
| **Linje** |  | For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:<br>• Startelement1<br>• Avslutningselement1<br>Sett inn antall elementer i sekvensen ved hjelp av **Elementer**-tekstboksen nederst på skjermen. |
| **Gitter** |  | For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:<br>• Hjørneelement1<br>• Hjørneelement2<br>• Hjørneelement3<br>• Hjørneelement4<br>Sett inn antall rader og kolonner i de aktuelle tekstboksene for å angi dimensjonene til mønsteret. |
| **Uregelmessig** |  | For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:<br>• Element1<br>• Element2<br>• Element3<br>Trykk på **Legg til element** for å legge til og identifisere et nytt element i sekvensen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Handlinger

| | | |
|---|---|---|
| **Verktøyhandlingspunkt:** |  | Stedet og posisjonen du vil at roboten skal ha når den utfører en handling for hvert element i et lag. Vendepunktet for verktøyhandlingspunkt er referansepunkt som standard, men det kan redigeres i programtreet ved å trykke på noden Vendepunkt for verktøyhandlingspunkt. Når du bruker veiviseren, er referansepunktet den første posisjonen i det første definerte laget på pallen. Referansepunktet brukes til å lære roboten tilnærmingsvendepunktet, vendepunktet for verktøyhandlingspunkt og avslutningsvendepunktet for hvert element i et lag. |
| **Tilnærming** |  | Den kollisjonsfrie posisjonen og retningen du vil at roboten skal ha når den tilnærmer seg et element i et lag. |
| **Verktøyhandling** |  | Handlingen du vil at robotverktøyet skal utføre for hvert element. |
| **Avslutningsvendepunkt** |  | Posisjonen og retningen du vil at roboten skal ha når den beveger seg bort fra et element i et lag. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.9.4. Transportbåndsporing

Beskrivelse

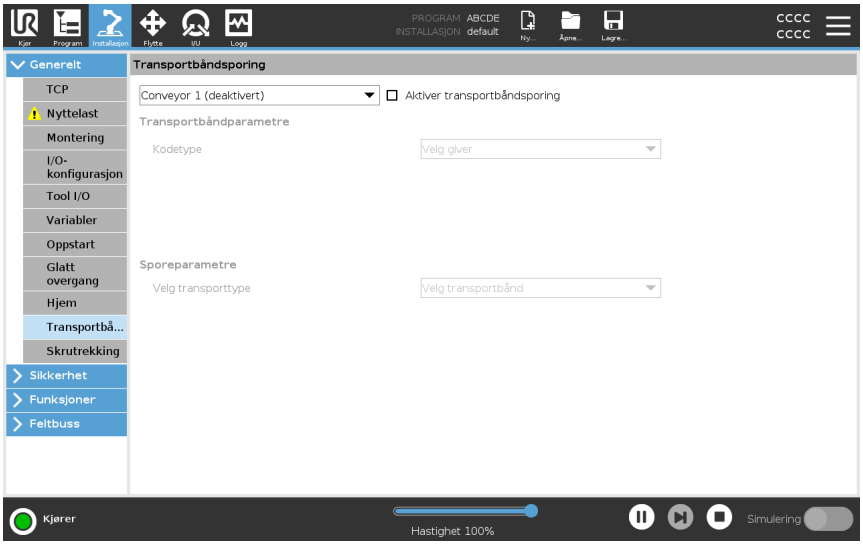
Transportbåndsporing lar robotarmen spore bevegelsene til opptil to transportbånd. Transportbåndsporing defineres i Installasjon-fanen.



Bruk av denne funksjonen samtidig som en kraftfunksjon og/eller baneutligning pågår, kan føre til at en programkonflikt oppstår.

- Ikke bruk denne funksjonen sammen med transportbåndsporing eller baneutligning.

Transportbåndsporing-programnoden er tilgjengelig i Program-kategorien under Maler. Alle bevegelser under denne noden vil være tillatt mens transportbåndet spores, men de er relative til bevegelsen til transportbåndet. Blandinger tillates ikke i transportbåndsporing, så roboten stopper fullstendig før den gjør neste bevegelse.




Transportbåndsporing

1. I topptekstен, trykk på **Program**.
2. Trykk på **Maler** og velg **Transportbåndsporing** for å legge til en Transportbåndstyring-node til programtreet. Alle bevegelser oppgitt under transportbåndstyringen sporer bevegelsene til transportbåndet.
3. Under Transportbåndsporing, i Velg transportbånd-nedtrekkslisten, velg **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2** for å definere hvilket transportbånd som skal spores.



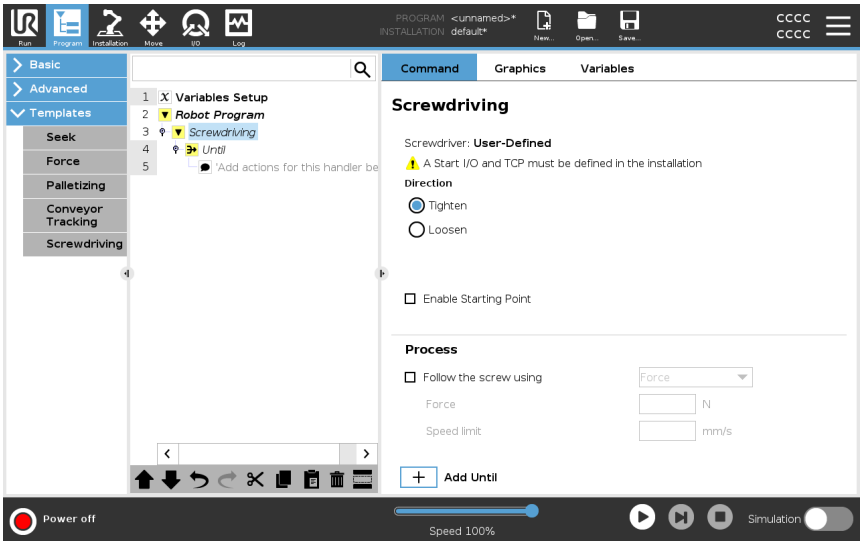
Hvis det er en Spor transportbånd-node inne i en `Hvis`, `ElseIf` eller `Loop`, og `Sjekk uttrykk kontinuerlig`-alternativet er valgt, kan du legge til et `end_conveyor_tracking()`-skript på slutten av uttrykket for å avslutte sporing av transportbånd.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.9.5. Skrutrekking

**Beskrivelse**

**Skrutrekkingsprogramnoden** gjør det enkelt å legge til et skrutrekkingsprogram for en festet skrutrekker. Konfigurasjon av skrutrekkeren og dens tilkoblinger til roboten er definert i Installasjon-kategorien (se Generelt).




**Legg til en skrutrekkernode**

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
2. Under Maler, trykk på **Skrutrekking**.
3. Velg **Stram** for å følge skruen i strammeretning (inn), eller velg **Løsne** for å følge skruen i en løsneretning (ut). Dette valget påvirker kun robotens bevegelse til å følge skruen og dens målingsberegninger.
4. I **Programvalg**-feltet kan du velge et skrutrekkingsprogram, avhengig av **Programvalg**-signalene i installasjonen.
5. Velg **Aktiver startpunkt**, for å legge til en MoveL i programtreet som utføres når en skrutrekker allerede kjører.
   Velg **Aktiver maskinfeilbehandler**, for å legge til et korrigerende tiltak, hvis nødvendig, i programtreet før skutrekkingshandlingen starter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Berører skrutrekking**

Velg **Følg skruen**, under **Prosess**, for å påvirke skrutrekkingshandlingen på følgende måter:

- **Kraft**: Velg **Kraft** for å definere hvor mye kraft som skal utøves på en skrue. Velg deretter **Hastighetsgrense**, slik at roboten beveger seg i denne hastigheten så lenge den ikke kommer i kontakt med skruen.

  **FORSIKTIG**

  Sett skrutrekkerinnsatsen over skruen før du starter et skrutrekkingsprogram. Å utøve kraft på skruen kan påvirke ytelsen til skrutrekkingsprogrammet.

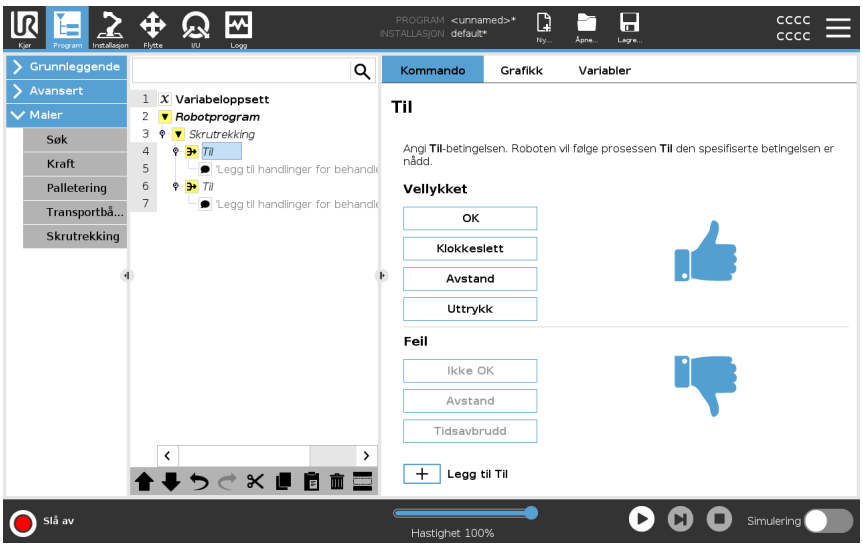
- **Hastighet**: Velg en fast **Verktøyhastighet** og **Akselerasjon** som roboten skal ha for å følge skruen.
- **Uttrykk**: På lik linje som med Hvis-kommandoen (se 23.8.4 Hvis på side 272), velger du **Uttrykk** for å beskrive tilstanden som roboten følger skruen under.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Skrutrekker inntil

Beskrivelse

Skrutrekkingsprogramnoden inkluderer en obligatorisk inntil vellykket **Til**-node som definerer stoppkriteriene for skrutrekkingsprosessen.




**Du kan definere følgende stoppkriterier:**

- **Vellykket**: Skrutrekkingen fortsetter frem til fullføring er oppdaget ved bruk av ditt valgte alternativ. Du kan kun legge til én suksessbetingelse.
- **Feil**: Skrutrekkingen fortsetter frem til en feil oppdages ved bruk av ditt valgte alternativ. Du kan legge til mer enn én feilbetingelse.

**Kriterier**

**Vellykket**



- **OK**: Skrutrekkingen fortsetter frem til et OK-signal oppdages fra skrutrekkeren.
- **Tid**: Skrutrekkingen fortsetter opp til en definert tid.
- **Avstand**: Skrutrekkingen fortsetter opp til en definert avstand.
- **Uttrykk**: Skrutrekkingen fortsetter frem til en egendefinert uttrykksbetingelse er oppfylt.

**Feil**



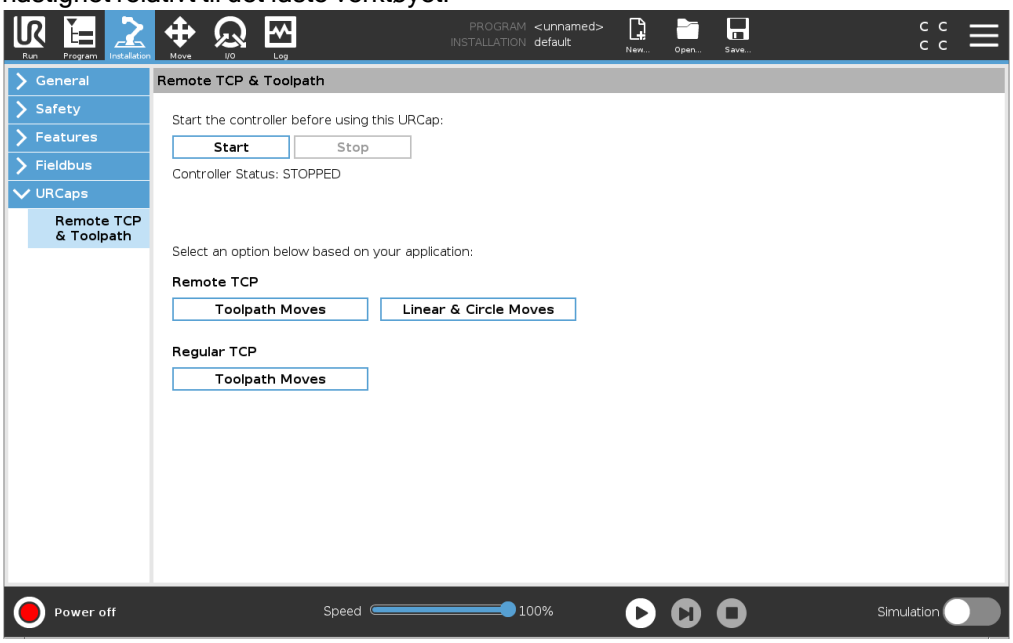
- **Ikke OK**: Skrutrekkingen stopper når et IKKE OK-signal oppdages fra skrutrekkeren.
- **Avstand**: Skrutrekkingen stopper når den definerte avstanden overskrides.
- **Tidsavbrudd**: Skrutrekkingen stopper når den definerte tiden overskrides.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 23.10. URCaps

**Beskrivelse**

Den eksterne TCP og Toolpath URCap lar deg innstille Remote Tool Center Points (RTCP), der verktøyets midtpunkt er fiksert på plass, relativy til robotens base. Eksternt TCP og Toolpath URCap muliggjør også programmeringsvendepunkter og sirkelbevegelser og genererer robotbevegelse basert på importert verktøybanefiler definert i tredjeparts CAD/CAM-programvarepakker.
Ekstern TCP URCap krever at roboten din registreres før bruk (se Robotregistrering og lisensfil på side 374). RTCP fungerer i applikasjoner som krever at roboten griper og flytter elementer, relativt til et fast verktøy. RTCP brukes sammen med RTCP_MoveP og RTCP_CircleMove-kommandoene for å flytte en grepet del med konstant hastighet relativt til det faste verktøyet.




På samme måte som vanlige TCP (se ) kan du definere og navngi RTCP i installasjonsfanens oppsett.
Du kan også fullføre følgende handlinger:

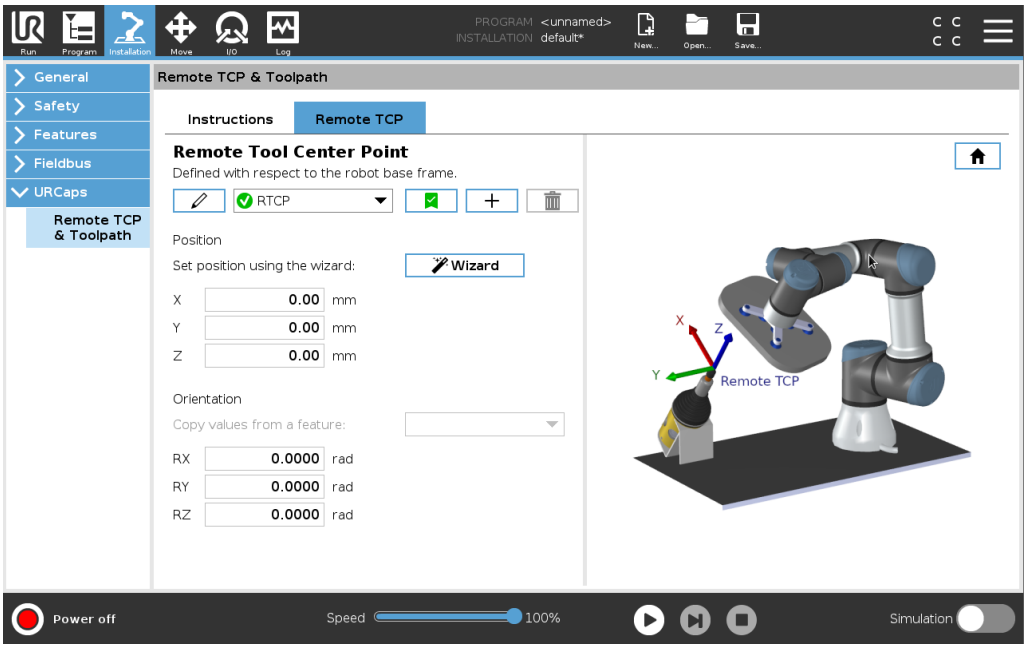
- Legge til, endre navn, modifisere og fjerne RTCPer
- Forstå standard og aktiv RTCP
- Lær RTCP-posisjon
- Kopier RTCP-orientering

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Stille inn Ekstern TCP fra en funksjon

Sette opp en RTCP ved bruk av en funksjon for å la roboten jogges relativt til RTCP mens man lager RTCP-vendepunkter og RTCP-sirkelbevegelser.

1. Trykk på plussikonet for å lage et nytt RTCP **RTCP**. Eller velg en eksisterende RTCP i hurtigmenyen.
2. Trykk på nedtrekksmenyen **Kopier verdier fra en punktfuksjon** og velg en Funksjon. Bekreft RTCP-posisjonen og retningsverdioppdateringen for å matche den valgte funksjonen.




### Eksterne TCP-bevegelsestyper

**RTCP_MoveP**

På samme måte som en vanlig MoveP, definerer RTCP_MoveP verktøyhastigheten og akselerasjonen som robotarmen beveger seg i relativt til den eksterne TCP-en. Se .

**RTCP sirkelbevegelse**

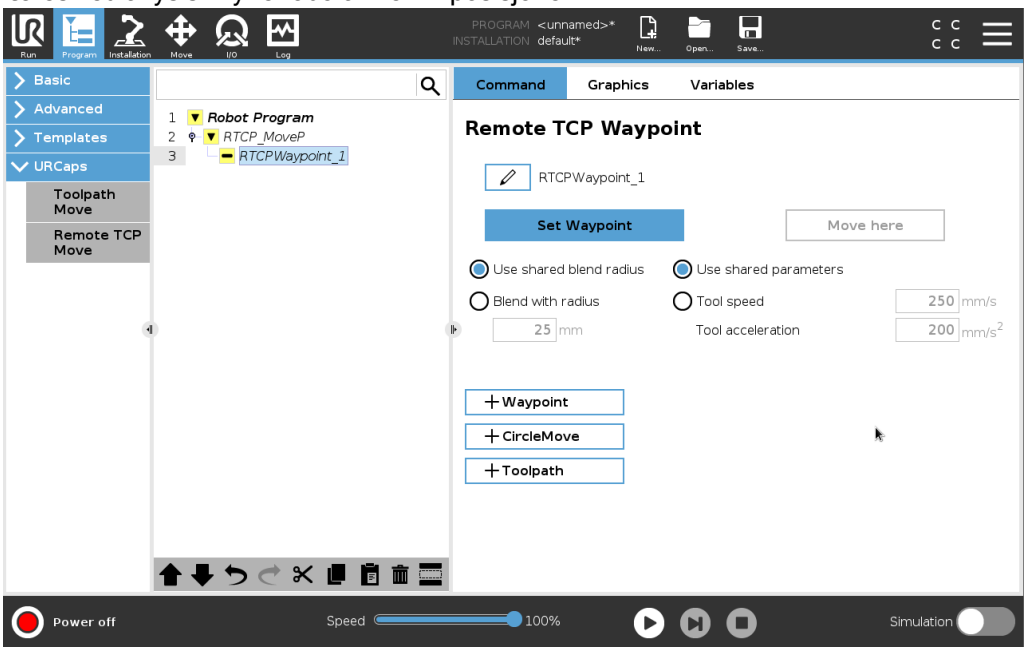
På samme måte som en vanlig sirkelbevegelse kan RTCP sirkelbevegelse legges til en RTCP_MoveP for å lage sirkelbevegelser. Se .

> Maksimumhastigheten til en sirkelbevegelse kan være lavere enn den spesifiserte verdien. Sirkelradiusen er *r*, maksimum akselerasjon er *A*, og maksimum hastighet kan ikke overstige $\sqrt{Ar}$ på grunn av centripetal akselerasjon.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Eksternt TCP-vendepunkt

På samme måte som vanlige vendepunkter lar RTCP-vendepunkter et verktøy bevege seg lineært ved bruk av konstant hastighet og runde blandinger. Størrelsen på blandingsradius er som standard en felles verdi mellom alle vendepunktene. En mindre radius gjør svingen skarpere. En større radius gjør svingen rundere. RTCP-vendepunkt læres ved å fysisk flytte robotarmen til posisjonen.




### Lære eksterne TCP-vendepunkter

1. I Program-kategorien, legg inn en **RTCP_MoveP**-node.
2. I RTCP_MoveP-noden trykker du på **Angi** for å få frem Flytt-skjermen.
3. På Flytt-skjermen, bruk **Læremodus** eller **Jogg** for å posisjonere roboten i en ønsket konfigurasjon.
4. Trykk på dett grønne krysset for å bekrefte.

### Konfigurere et RTCP-vendepunkt

Bruk blandinger for å la roboten gå raskt mellom to baner. Trykk på **Bruk delt blanderadius** eller trykk på **Blanding med radius** for å innstille blanderadius for et vendepunkt fra en RTCP_MoveP.

> En fysisk tid-node (f.eks. Flytt, vent) kan ikke brukes som et barn av en RTCP_MoveP-node. Hvis en ustøttet node legges til som et barn til en RTCP_MoveP-node, vil ikke programmet validere.

### Ekstern TCP Toolpath

Ekstern TCP og Toolpath URCap genererer robotbevegelser automatisk, og gjør det enklere å følge komplekse baner nøyaktig.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Konfigurere en ekstern TCP Toolpath

1. Velg **Eksterne TCP Toolpath-bevegelser** på den eksterne TCP & Toolpath URCap-hjemmesiden for å angi arbeidsflyten.
2. Følg instruksjonene under **Instruksjoner**-kategorien.

En ekstern TCP Toolpath-bevegelser krever følgende store komponenter:

- Toolpath-fil
- Eksternt TCP
- Ekstern TCP PCS

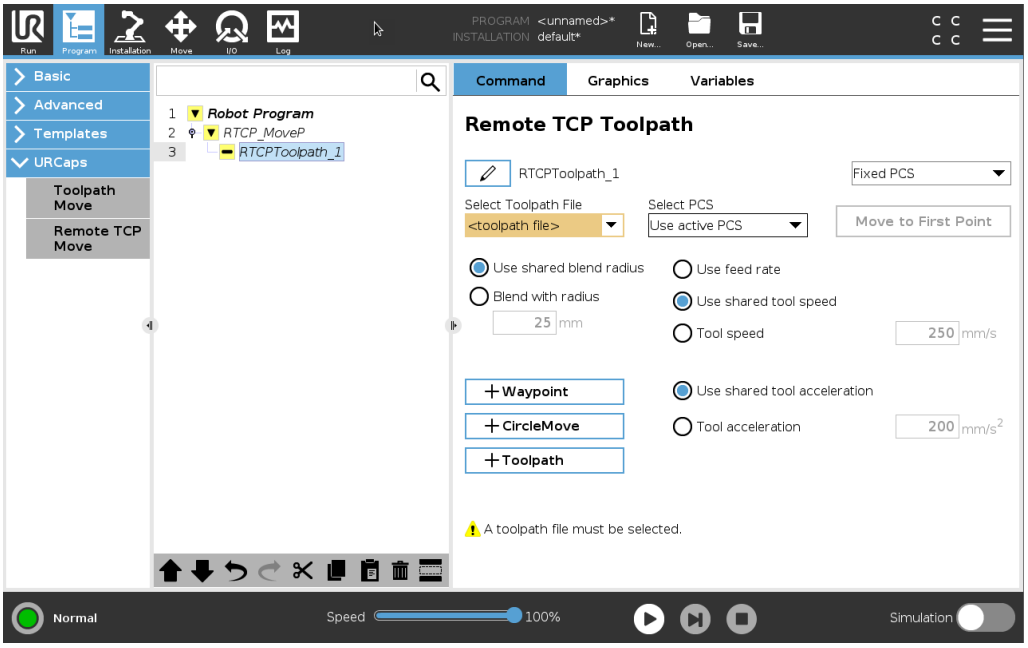
### Konfigurere en Toolpath ved bruk av CAD/CAM-programvare

En verktøybane definerer retning, bane, hastighet eller (matehastighet) og reiseretning på verktøyet.

1. Opprett eller importer en CAD-modell av en del.
2. Sett opp et PCS (part coordinate system) festet til delen.
3. Opprett en verktøybane relativ til de PCS basert på delefunksjoner
4. Simuler verktøybanens bevegelse for å bekrefte at den oppfyller forventningene.
5. Eksporter vektøybanen til en G-kodefil med .nc-filforlengelse.

### Importere en G-kode verktøybane til PolyScope.

1. Last verktøybanens filer i rotkatalogen på en USB-minnepinne. Verktøybanefiler må ha .nc-forlengelsen.
2. Sett USB-minnepinnen inn i Teach-tillegget.
3. I toppteksten trykker du på Installasjon, deretter URCaps, og velger eksternt TCP & Toolpath, velg så eksterne TCP - Toolpath-bevegelser og deretter velg Toolpath.
4. Velg hvilke verktøybanefiler som skal importeres i Polycope.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

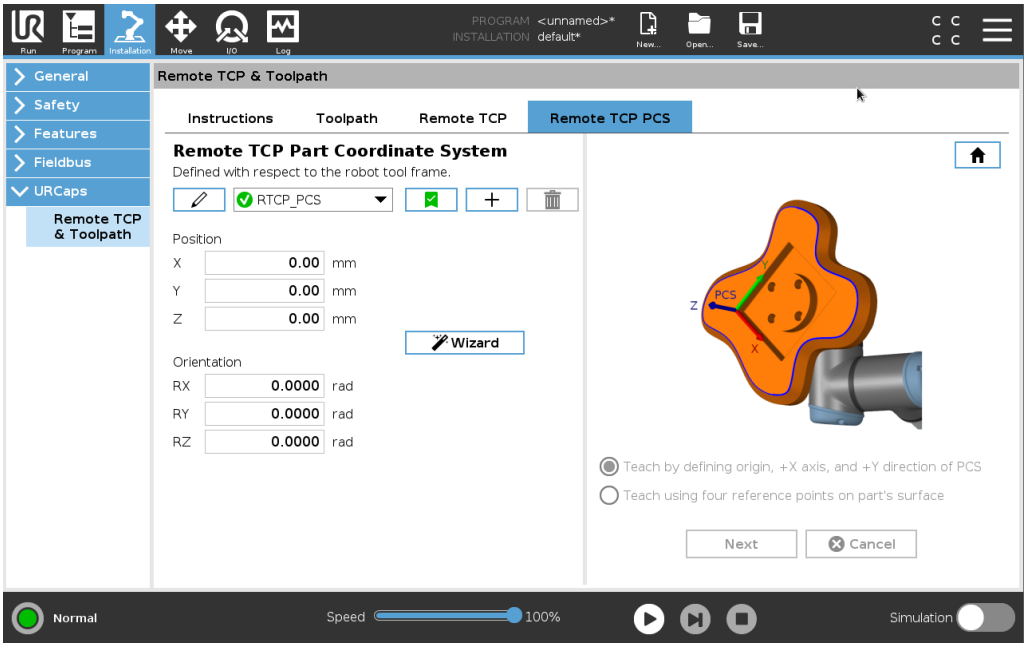
**Eksternt TCP**

Konfigurere en ekstern TCP for Toolpath-bevegelser

1. Ved det første vendepunktet i CAM-miljøet, skal du fastslå verktøyorientering.
2. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
3. Velg plassering for ekstent TCP
4. Bruk posisjonsveilederen for å innhente positive verdier.
5. Juster roboten til ønsket del for tilnærming av ekstern TCP er oppnådd.
6. Se for deg verktøyorienteringen ved første vendepunkt på den fysiske delen. Retningen til den posistive Z-aksen skal peke vekk fra deleoverflaten.
7. Opprett en planfunksjon med samme retnng som du så får deg i forrige trinn.
8. Innstill Remote TCP-orientering ved å kopiere verdier fra plan-funksjonen. Den ønskede deen opprettholdes mens verktøybanen kjøres.

**Ekstern TCP PCS**

Remote TCP Part Coordinate System (PCS) er definert som en fiksert relativ til robotverktøyflensen. Trykk på staven på PolyScope-skjermen for å aktivere veilederen til å lære Remote TCP PCS. Du kan bruke hvilken som helst av testmetodene som er beskrevet under.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Konfigurere en ekstern TCP PCS.**

Bruk denne metoden hvis PCS kan innstilles på deleoverflaten.

1. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
2. Velg en Remote TCP for å lære referansepunktene. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
3. Kjør roboten for Remote TCP for å berøre den opprinnelige, positive X-aksen og den positive Y-aksens retning på PCS på delen.
4. Trykk på Innstill for å avslutte læringsprosessen. Posisjons- og orienteringsverdiene fylles ut automatisk.

Hvis ikke kan du bruke denne metoden.

1. Velg tre eller fire referansepunkter på deleoverflaten.
2. I CAD/CAM-programvaren kan du registrere X, Y, Z koordinatene relative til PCS for de valgte referansepunktene.
3. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
4. Velg en Remote TCP for å lære referansepunktene. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
5. Angi korrdinatene for det første referansepunktet.
6. Kjør roboten til Remote TCP for å berøre det første referansepunktet på delen.
7. Gjenta trinn fem og seks for de andre referansepunktene.

**Innstille en variabel PCS.**

For avanserte tilfeller der delen ikke gripes med høy konsistens, kan du innstille en variabel PCS for å justere verktøybanens bevegelser i henhold til deleplasseringen og retningen relativt til robotverktøyflensen.
Du kan opprette en poseringvariabel knyttet til en ekstern sensor som kan oppdage PCS-plassering og retning.

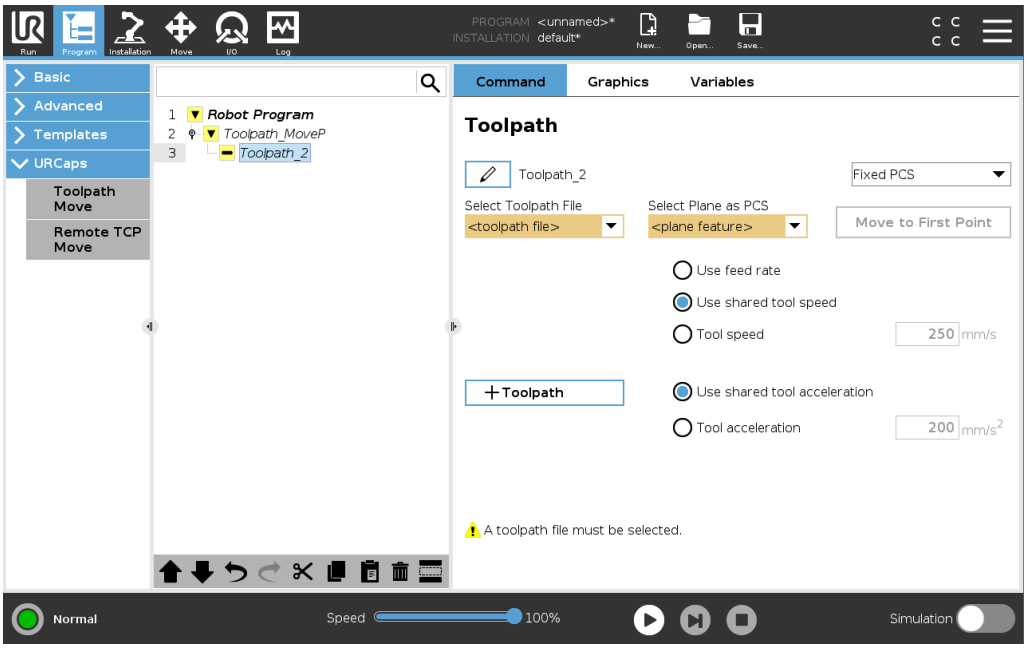
1. Sett opp en ekstern sensor som oppdager PCS-plasseringen og retningen. Du må konvertere sensorens utgang til robotens verktøyflensramme.
2. Bekreft at PCS er satt opp relativt til delen, og plasseringen og retningen kan oppdages av den eksterne sensoren.
3. I PolyScope, oppretter du en poseringsvariabel knyttet til den eksterne sensorens utgang som en variabel PCS. Gi den et distinkt navn, f. eks. **variabel_rtcp_pcs_1**.
4. Sett inn en **RTCP Toolpath Node**.
5. Øverst i høyre hjørne på programsiden, i nedtrekksmenyen, velger du **Variabel PCS**.
6. I nedtrekksmenyen **Velg PCS**, velger du **variabel_rtcp_pcs_1**.
7. Opprett en Tilordning- eller Skriptnode for å oppdatere **variabel_rtcp_pcs_1** før RTCP Toolpath-noden.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Konfigurere en ekstern TCP Toolpath-node

Følgende avsnitt forklarer hvordan man bruker en variabel PCS i Remote TCP Toolpath-node.

1. Gå til Program-kategorien og trykk på **URCaps**.
2. Velg **Ekstern TCP-bevegelse** for å sette inn en RTCP_MoveP-node.
3. Velg TCP og innstill bevegelsesparametere: verktøyhastighet, verktøyakselerasjon og blandingsradius.
4. Trykk på **+Toolpath** for å sette inn en RTCP Toolpath-node. Slett RTCPWaypoint-node som ble opprettet som standard, hvis den ikke er nødvendig.
5. Velg verktøybanefil og den korresponderende Remote TCP PCS fra hurtigmenyene.
6. Juster bevegelsesparameterne hvis forskjellige verdier skal brukes på RTCPToolpath-node.
7. Trykk på **Flytt til første punkt** for å bekrefte den grepne delen nærmer seg eksternt TCP som forventet.
8. Test programmet i simuleringsmodus i lav hastighet for å bekrefte konfigurasjonene.






Du kan sikre at robotbevegelsen er identisk hver gang verktøybanen kjøres ved å legge til en MoveJ med **Bruk leddvinkler** innstillt for å flytte til en fast leddkonfigurasjon før verktøybanen kjøres. Se 23.7.1 Flytte på side 225

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Vanlige TCP Toolpath-bevegelser**

På samme måte som konfigurasjon av Remote TCP Toolpath Move, krever en vanlig TCP Toolpath Move følgende:

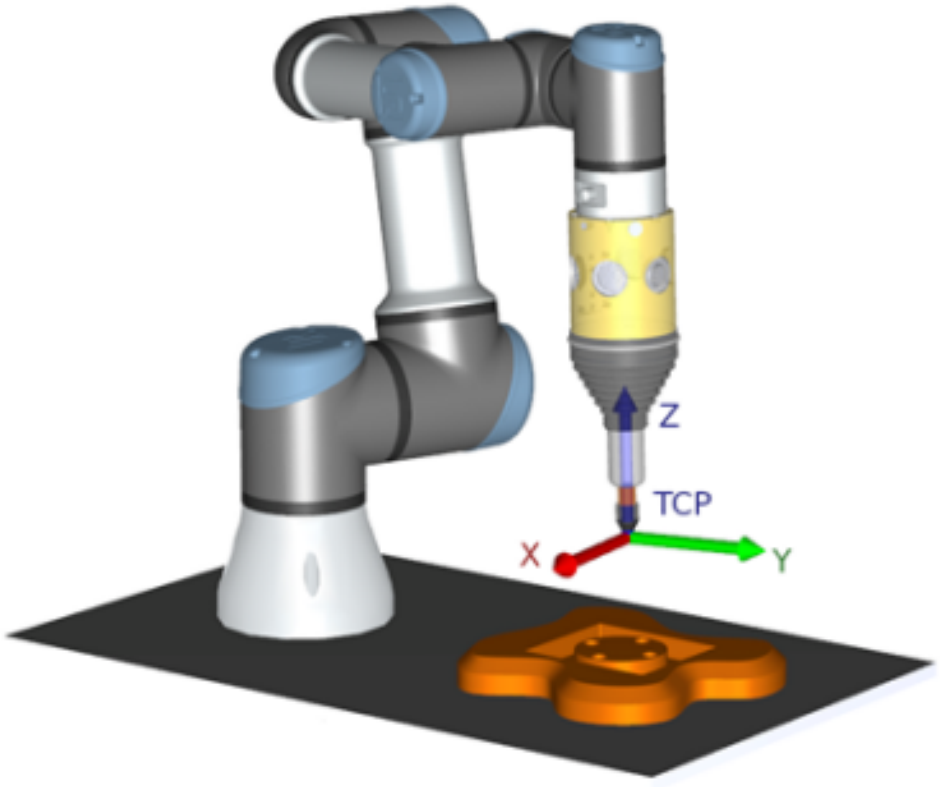
- Toolpath-fil
- Vanlig TCP
- Planfunksjon som PCS

**Konfigurere og importere en Toolpart-fil**

Dette ligner på å konfigurere en Toolpath (se Konfigurere en Toolpath ved bruk av CAD/CAM-programvare på side 302) og importere Toolpath (se Importere en G-kode verktøybane til PolyScope. på side 302).

**Konfigurere en Regular TCP**

- Følg instruksjonene for hvordan du konfigurerer en Regular TCP.
- Bekreft at den positive Z-aksen på verktøypunktene vekk fra deleoverflaten.




**Konfigurere en Plane Feature PCS**

1. Opprett en planfunksjon via **Legg til et plan** eller **Lær et plan**. Se .
2. Fest delen relativ til robotbasen.
3. Bekreft at riktig TCP brukes for å opprette planfunksjonen. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
4. Kjør roboten for Remote TCP for å berøre den opprinnelige, positive X-aksen og den positive Y-aksens retning på PCS på delen.
5. Fullfør læringsprosessen og bekreft PCS-posisjon og orientering.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Konfigurere en Toolpath-node**

1. Gå til Program-kategorien og trykk på **URCaps**.
2. Velg TCP og innstill bevegelsesparametere: verktøyhastighet, verktøyakselerasjon og blandingsradius. Velg **Spinn verktøyet fritt rundt Z-aksen**. Ikke velg hvis verktøyet må følge retningen rundt Z-aksen definert i verktøybanefilen.
3. Trykk på **+Toolpath** for å sette inn en Toolpath-node.
4. I hurtigmenyen velger du en toolpath-fil og den korresponderende PCS (planfunksjonen).
5. Juster bevegelsesparameterne hvis forskjellige verdier skal brukes på Toolpath-node.
6. Trykk på **Flytt til første punkt** for å bekrefte at verktøyet kan flytte til det første punktet i verktøybanen.
7. Kjør programmet i simuleringsmodus i lav hastighet for å bekrefte konfigurasjonene.



Du kan sikre at robotbevegelsen er identisk hver gang verktøybanen kjøres ved å legge til en MoveJ med **Bruk leddvinkler** innstillt for å flytte til en fast leddkonfigurasjon før verktøybanen kjøres. Se 23.7.1 Flytte på side 225

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24. Installasjonskategorien

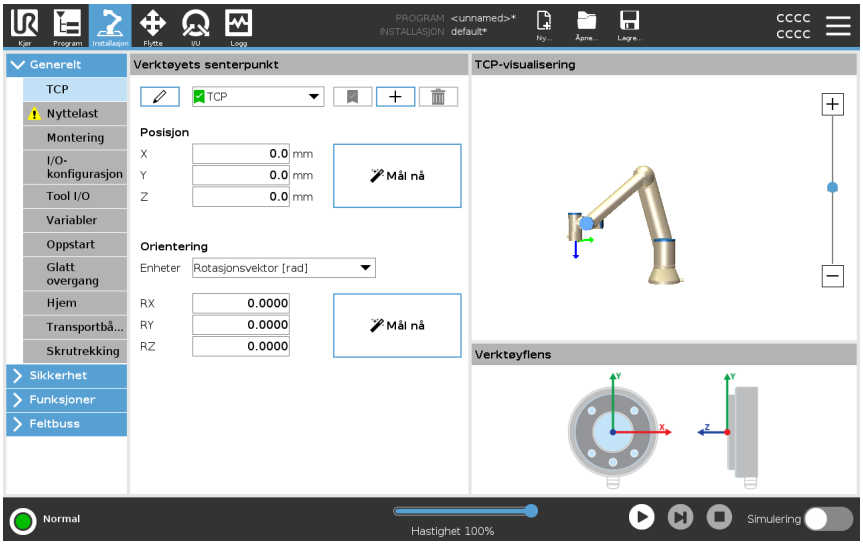
**Beskrivelse**

Installasjonskategorien lar deg konfigurere innstillingene som påvirker robotens og PolyScopes generelle ytelse.

## 24.1. TCP-konfigurasjon

Beskrivelse

Et **verktøysenterpunkt** (TCP) er et punkt på robotens verktøy. Hvert TCP inneholder en oversettelse og en rotasjon i forhold til sentrum til verktøyutgangsflensen. Når den er programmert til å returnere til et tidligere lagret vendepunkt, beveger roboten TCP til posisjon og orientering lagret i vendepunktet. Når programmert for lineær bevegelse, flyttes TCP lineært.




**Posisjon**

`X`-, `Y`- og `Z`-koordinater angir TCP-posisjonen. Når alle verdier (inkludert retning) er null, sammenfaller TCP med midten av verktøyutgangsflensen og anvender koordinatsystemet som vises på skjermen.

**Orientering**

RX, RY, RZ koordinatboksene spesifiserer TCP-retning. På samme måte som Flytt-fanen, bruker du enhetens nedtrekksmeny over RX, RY, RZ-boksene for å velge retningskoordinatene

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Legge til, endre navn, modifisere og fjerne TCPer**

Du kan konfigurere et nytt TCP med følgende handlinger:

- Trykk på + -ikonet for å definere et nytt TCP med et unikt navn. Det nye TCP-punktet er tilgjengelig i nedtrekksmenyen.
- Trykk på -ikonet for å navngi et TCP på nytt.
- Trykk på -ikonet for å fjerne et valgt TCP. Du kan ikke fjerne forrige TCP.

**Aktiv TCP**

Når den beveger seg lineært, bruker roboten alltid den aktive TCP for å avgjøre TCP-forskyvning. Det aktive TCP-et kan endres ved bruk av en Flytt-kommando (se23.2.2 Kommandokategori på side 212) eller en Angi-kommando. Bevegelsen til aktiv TCP visualiseres i grafikk-fanen (se 23.2.3 Grafikk-kategorien på side 215).

**Standard TCP**

Standard TCP må innstilles som den aktive TCP før man kjører et program.

- Velg ønsket TCP og trykk på **Angi som standard** for å innstille et TCP som standard.

Det grønne ikonet i den tilgjengelige hurtigmenyen indikerer standard konfigurert TCP.

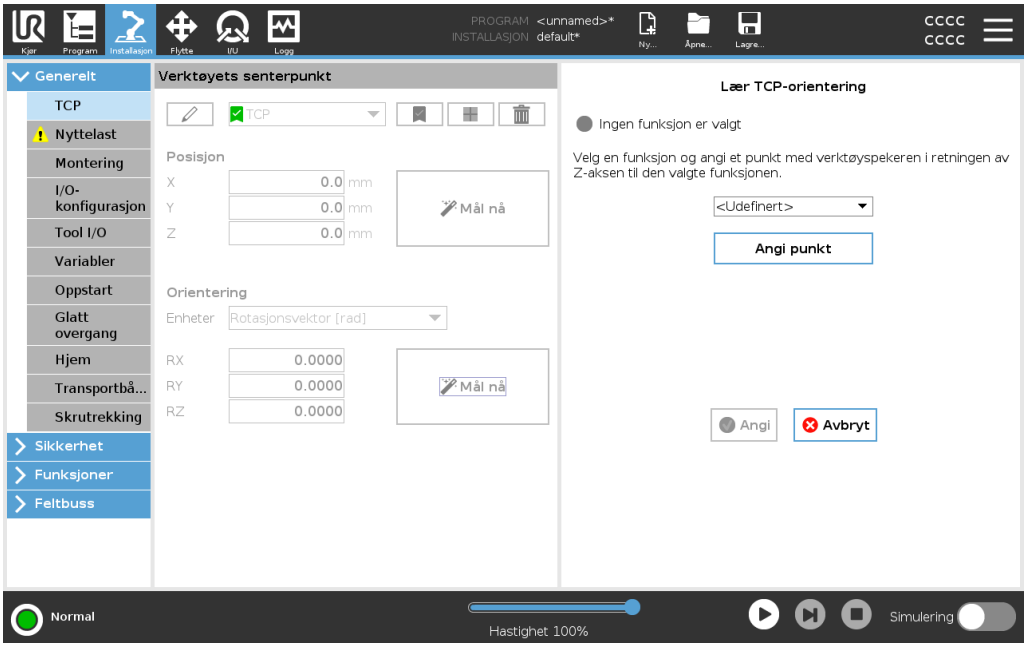
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.1.1. Lære TCP-posisjon

Lære TCP-orientering

Koordinatene til TCP-posisjonen kan beregnes på følgende måte:

1. Trykk på **Mål**.
2. Velg et fast punkt i robotens arbeidsområde.
3. Bruk posisjonspiler på høyre side av skjermen til å flytte TCP fra minst tre ulike vinkler og lagre de tilsvarende posisjonene på verktøyets utgangsflensen.
4. Bruk **Angi**-knappen for å bruke de verifiserte koordinatene til riktig TCP. Posisjonene må være tilstrekkelig varierte for at beregningen skal fungere ordentlig. Hvis de ikke er tilstrekkelig varierte, lyser status-LED-en over knappene rødt.




Selv om tre posisjoner er tilstrekkelig til å bestemme TCP, kan den fjerde posisjonen brukes til ytterligere å bekrefte at beregningen er riktig. Kvaliteten på hvert lagret punkt med hensyn til den beregnede TCP indikeres ved hjelp av en grønn, gul eller rød LED på den tilhørende knappen.

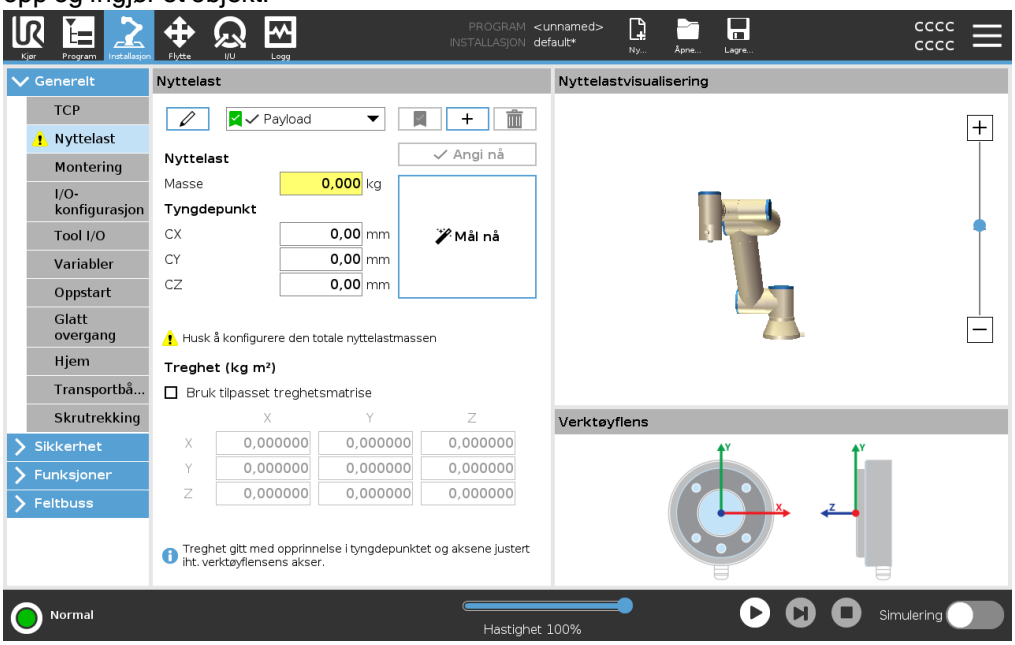
1. Trykk på **Mål**.
2. Velg en funksjon fra nedtrekkslisten. (Se 24.13 Funksjoner på side 330) for ytterligere informasjon om hvordan å definere nye funksjoner
3. Trykk på **Angi punkt** og bruk **Flytt verktøy-pilene** til en posisjon der verktøyets orientering og tilhørende TCP sammenfaller med koordinatsystemet til den valgte funksjonen.
4. Kontroller den beregnede TCP-orienteringen og bruk den på det valgte TCP-et ved å trykke på **Angi**-knappen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.2. Nyttelast

**Beskrivelse**

Du må angi nyttelasten, tyngdepunktet og tregheten for at roboten skal fungere optimalt.
Du kan definere flere nyttelaster, og deretter veksle mellom dem internt i programmet. Dette er hendig ved Plukk og plasser-programmer, for eksempel, der roboten plukker opp og frigjør et objekt.




**Legge til, endre navn på, modifisere og fjerne nyttelaster**

Du kan konfigurere en ny nyttelast med følgende handlinger:

- Trykk på + for å definere en ny nyttelast med et unikt navn. Den nye nyttelasten er tilgjengelig i nedtrekksmenyen.
- Trykk på for å navngi en nyttelast på nytt.
- Trykk på for å fjerne en valgt nyttelast. Du kan ikke fjerne forrige nyttelast.

**Aktiv nyttelast**

Hakemerket i nedtrekksmenyen indikerer hvilken nyttelast som er aktiv ✓ Payload.
Den aktive nyttelasten kan endres ved bruk av ✓ Set Now.

**Standard nyttelast**

Standard nyttelast er innstilt som den aktive nyttelasten før programmet starter.

- Velg ønsket nyttelast og trykk på **Angi som standard** for å innstille en nyttelast som standard.

Det grønne ikonet i nedtrekksmenyen indikerer standard konfigurert nyttelast ✓ Payload.

**Innstilling av tyngdepunkt.**

Trykk på feltene `CX`, `CY` and `CZ` for å innstille tyngdepunktet. Innstillingene gjelder for den valgte nyttelasten.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Estimering av nyttelast**

Denne funksjonen lar roboten sette riktig nyttelast og tyngdepunktet (CoG).

**Bruke veiviseren for nyttelastestimering**

1. I Installasjonskategorien, under Generelt, velger du **Nyttelast**.
2. På Nyttelast-skjermen, trykk på **Mål**.
3. I veiviseren for estimering av nyttelast, trykk på **Neste**.
4. Følg trinnene i veiviseren for å angi de fire posisjonene.
   Å sette de fire posisjonene krever at robotarmen beveges til fire forskjellige posisjoner. Nyttelastbelastningen måles ved hver posisjon.
5. Når alle målingene er ferdige, kan du verifisere resultatet og trykke på **Fullfør**.

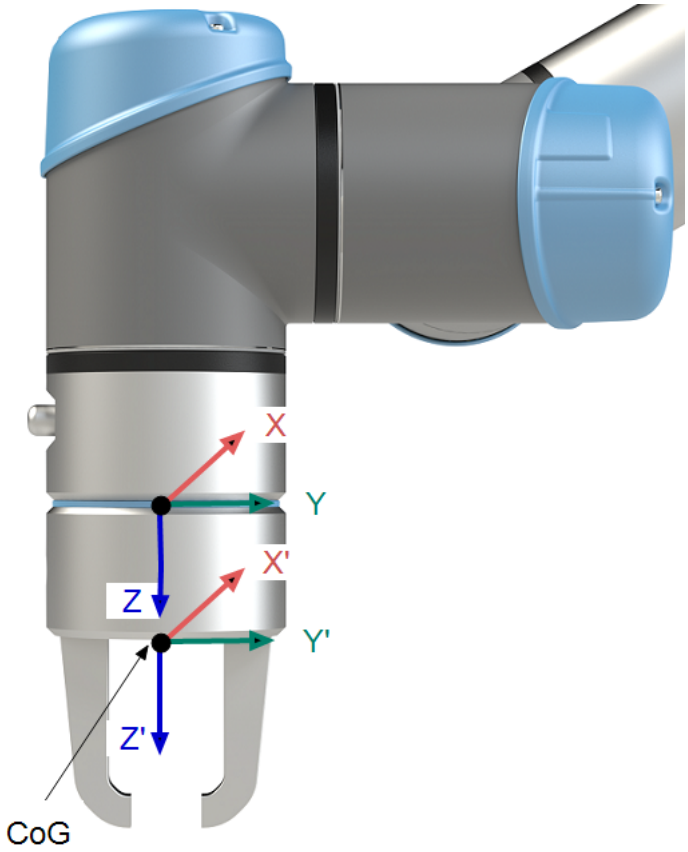
Følg disse retningslinjene for de beste resultatene for lastestimat:

- Sjekk at de fire TCP-posisjonene er så forskjellige som mulig fra hverandre
- Utfør målingene innen kort tid
- Unngå å trekke på verktøyet og/eller festet nyttelast før og under estimeringen
- Robotmonteringen og vinkelen må være riktig definert i installasjonen

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Angi treghetsverdier**

Du kan velge **Bruk tilpasset treghetsmatrise** for å angi treghetsverdier.
Trykk på feltene `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` og `IYZ` for å konfigurere tregheten til den valgte nyttelasten.
Tregheten spesifiseres i et koordinatsystem med opprinnelse ved tyngdepunktet (CoG) til nyttelasten og aksene justert med verktøyflensaksene.
Standard treghet beregnes som tregheten til en sfære med den brukerspesifiserte massen, og en massetetthet på 1g/cm$^3$




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.3. Montering

**Beskrivelse**

Spesifisering av montering av robotarmen har to formål:

1. Montering av robotarmen vises riktig på skjermen.
2. Fortelle styreenheten om gravitasjonsretningen.

En avansert dynamikkmodell gir robotarmen glatte og presise bevegelser, og lar robotarmen holde seg i **Freedrive-modus**. Av denne grunn er det viktig å montere robottarmen riktig.



**ADVARSEL**

Unnlatelse av å installere robotarmen på riktig vis kan resultere i hyppige robotstanser og/eller robotarmen kan bevege seg når **Freedrive**-knappen trykkes inn.

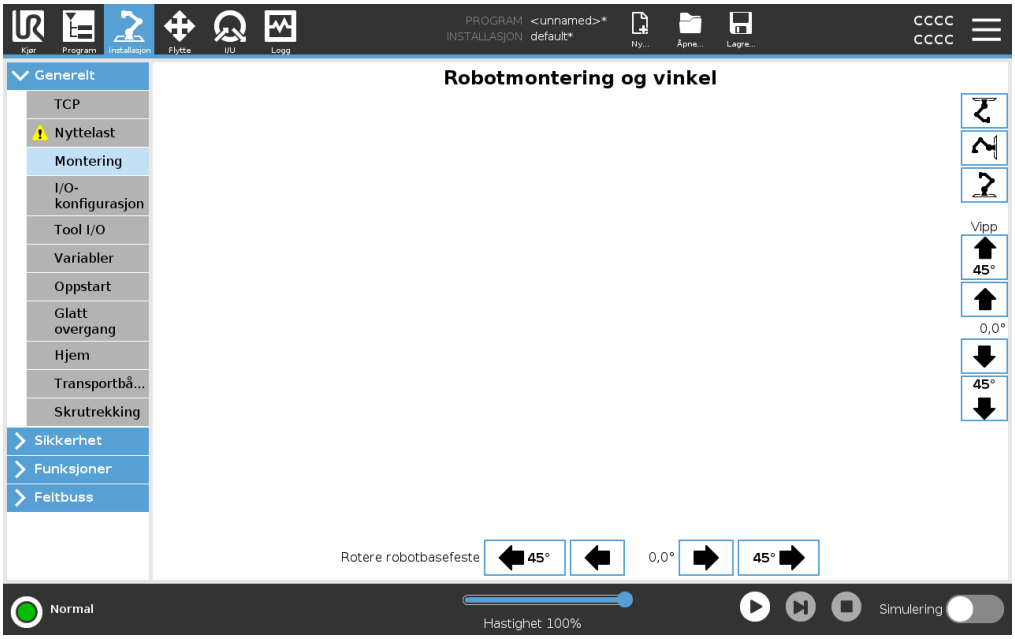
Hvis robotarmen monteres på et flatt bord eller gulv, er det ikke nødvendig med endringer i dette skjermbildet.
Hvis imidlertid robotarmen er **takmontert**, **veggmontert** eller **montert i vinkel**, må dette justeres via knappene.
Knappene på høyre side av skjermen er for å stille vinkelen på robotarmens montering. De tre øverste knappene til høyre angir vinkelen for **tak** (180°), **vegg** (90°), **gulv** (0°). **Vippe**-knappene angir en fri vinkel.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Knappene på den nedre delen av skjermen brukes til å rotere monteringen av robotarmen til å tilpasse den faktiske monteringen.

**ADVARSEL**

Bruk riktige installasjonsinnstillinger. Lagre og last ned installasjonsfilene med programmet.

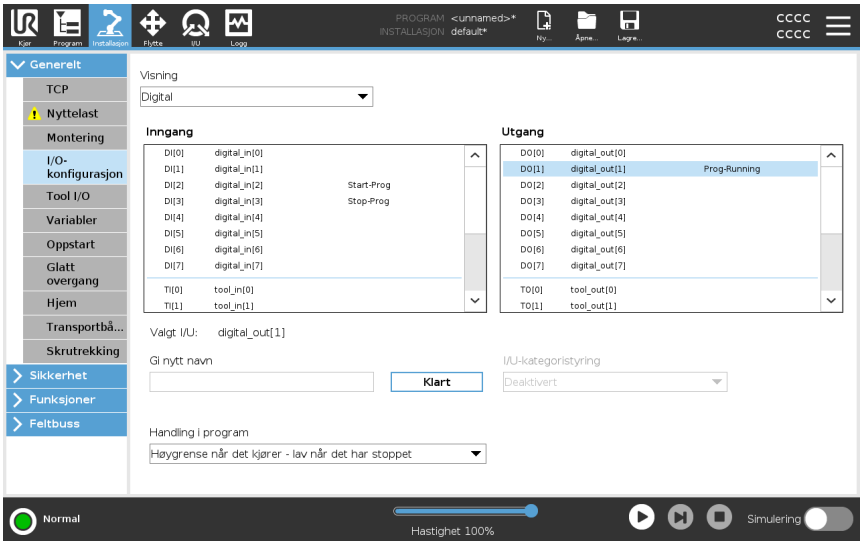



# 24.4. I/O-konfigurasjon

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

På I/U-konfigurasjon-skjermen kan du definere I/U-signaler og konfigurere handlinger med I/U-kategorikontrollen. I/U-signaltypene er oppført under **Inngang** og **Utgang**.
Du kan bruke en feltbuss som f.eks. Profinet og Ethernet/IP til å aksessere Registrene for generell bruk.
Hvis verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI) er aktivert, vil ikke analog inngang for verktøy være tilgjengelig.




> Når du starter programmer fra en I/U eller feltbuss-inngang, kan roboten starte bevegelse fra posisjonen den har. Det kreves ingen manuell bevegelse mot det første vendepunktet via PolyScope.

**I/O-signaltype**

Hvis du vil begrense antallet signaler i listen under **Inngang** og **Utgang**, kan du bruke nedtrekksmenyen **Vis** for å endre hvilket innhold som skal vises basert på signaltype.

**Tildele brukerdefinerte navn**

Du kan navngi inngangs- og utgangssignalene for å enkelt identifisere hvilke som blir brukt.

1. Velg ønsket signal.
2. Trykk på tekstfeltet for å skrive inn et navn på signalet.
3. For å tilbakestille navnet til standard, trykk på **Tøm**.

Du må oppgi et brukerdefinert navn for et Register for generell bruk for å gjøre det tilgjengelig i programmet (dvs., for en **Vent**-kommando eller det betingede uttrykket til en **Hvis**-kommando).
**Vent**- og **Hvis**-kommandoene beskrives i (23.7.4 Vent på side 255) og (23.8.4 Hvis på side 272), respektivt. Du finner navngitte Registre for generell bruk i **Inngang**- eller **Utgang**-velgerinnretningen på **Uttrykksredigeringsprogram**-skjermen.

**I/O-handlinger og I/O-kategoristyring**

Fysiske og digitale feltbuss-I/U kan benyttes til å aktivere handlinger eller for å reagere på statusen til et program.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**I/O-kategoristyring**

Bruk I/U-kategorien til å angi hvorvidt en utgang kontrolleres via I/U-kategorien (av enten programmerere, eller både operatører og programmerere), eller om den kontrolleres av robotprogrammene.

**Tilgjengelige inngangshandlinger**

| Kommando | Handling |
|---|---|
| Start | Starter eller gjenopptar det aktuelle programmet på en stigende kant (kun tilgjengelig i Fjernkontroll, se 29.2 Innstillinger på side 367) |
| Stopp | Stopper gjeldende program på en stigende kant |
| Pause | Setter gjeldende program på pause på en stigende kant |
| Freedrive | Når inngangen er Høy, går roboten over i Freedrive-modus (tilsvarende som med Freedrive-knappen).<br>Inngangen ignoreres hvis andre forhold underkjenner bruk av Freedrive. |



**ADVARSEL**

Hvis roboten stoppes under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til første vendepunkt i programmet, før det aktuelle programmet utføres. Hvis roboten settes på pause under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til stedet der den ble satt på pause, før det aktuelle programmet gjenopptas.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Tilgjengelige utgangshandlinger**

| Handling | Utgangstilstand | Programtilstand |
|---|---|---|
| Lavgrense når det ikke kjører | Lav | Stoppet eller satt på pause |
| Høygrense når det ikke kjører | Høy | Stoppet eller satt på pause |
| Høy når kjører, lav når stoppet | Lav<br>Høy | Kjører,<br>Stoppet eller satt på pause |
| Lav ved uplanlagt stans | Lav | Program avsluttet uplanlagt |
| Lav ved uplanlagt stans, ellers Høy | Lav<br>Høy | Program avsluttet uplanlagt<br>Kjørende, stoppet eller pauset |
| Kontinuerlig puls | Veksler mellom Høy og Lav | Kjører (sett programmet på pause eller stopp det for å opprettholde pulstilstanden) |

**Årsak til avslutning av program**

En ikke-planlagt programavslutning kan skje grunnet en av årsakene som er oppført nedenfor:

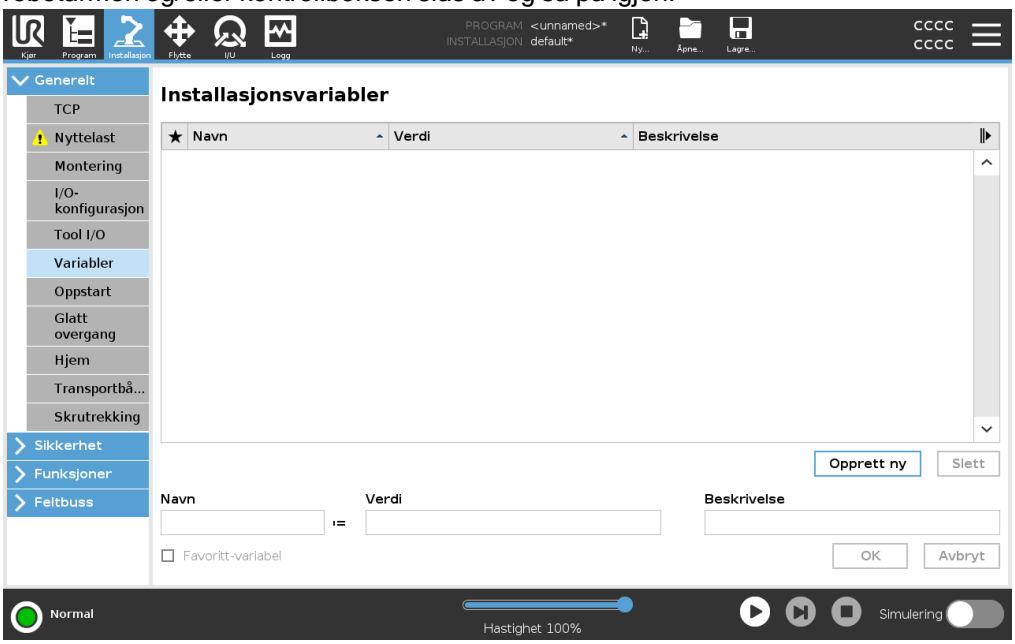
- Stopp robot
- Feil
- Overtredelse
- Kjøretidsunntak

# 24.5. Installasjonsvariabler

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

Variabler som opprettes i **Installasjonsvariabler**-ruten kalles installasjonsvariabler og brukes akkurat som vanlige programvariabler. Installasjonsvariabler er tydelige fordi de beholder verdien selv om programmet stoppes og deretter startes igjen, og når robotarmen og/eller kontrollboksen slås av og så på igjen.




**Opprette installasjonsvariabler**

Deres navn og verdier lagres med installasjonen, slik at du kan bruke samme variabel i flere programmer.
Installasjonsvariabler og deres verdier blir også automatisk lagret hvert 10. minutt under programkjøring, også når programmet settes på pause og når det stoppes.

Slik oppretter du en installasjonsvariabel

1. Trykk på **Opprett ny**, så foreslås det et nytt variabelnavn i **Navn**-feltet.

   Du kan redigere variabelnavnet som ønsket.
2. I **Verdi**-feltet, angi en verdi for den nye variabelen.

   Du kan ikke lagre en variabel uten å først angi Verdien.
3. Du kan beskrive den nye installasjonsvariablene i **Beskrivelse**-feltet.
4. Du kan angi den nye variabelen som en favoritt ved å krysse av i boksen **Favorittvariabel**.
5. Trykk **OK** for å legge til ny variabler i Installasjonsvariabler-listen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Utpeke favorittinstallasjonsvariabler

Ved å utpeke en favorittinstallasjonsvariabel kan installasjonsvariabelen være en del av settet med favorittvariabler som vises når du velger den til kun å vise favorittvariabler på Variabler-fanen på Program-fane-skjermen og på Kjør-fane-skjermen.

Slik angir du en installasjonsvariabel som en favoritt

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt, velg **Variabler**.

   Variablene nedenfor er oppført under **Installasjonsvariabler**.
3. Vekg ønskede variabler.
4. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
5. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

### Administrere installasjonsvariabler

Slik redigerer du installasjonsvariabler

1. Velg ønsket variabel i Installasjonsvariabler-listen.
2. Du kan redigere **Verdien**, **Beskrivelsen** eller **Favorittvariabelen**.

   Du kan ikke redigere variabelnavnet i dette trinnet.

Endringer i redigerte installasjonsvariabler trer i kraft umiddelbart.
Slik sletter du installasjonsvariabler

1. Velg ønsket variabel og trykk på **Slett**.
2. Velg **Slett variabel** i bekreftelsesvinduet

### Variabelbeskrivelse

Du kan legge til informasjon til variablene dine ved å legge til variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruke variabelbeskrivelsene til å formidle hensikten med variabelen og/eller betydningen av dens verdi til operatører ved å bruke Kjør-faneskjermen og/eller andre programmerere.
Variabelbeskrivelser (hvis brukt) kan være på opptil 120 tegn, vist i kolonnen Beskrivelse i variabellisten på Kjør-faneskjermen og Variabler-faneskjermen.
En variabelbeskrivelse spenner over flere linjer for å passe til bredden på Beskrivelse-kolonnen om nødvendig. Du kan også skjule og vise Beskrivelse-kolonnen ved å bruke knappene vist nedenfor.

Skjule/utvide Beskrivelse-kolonnen

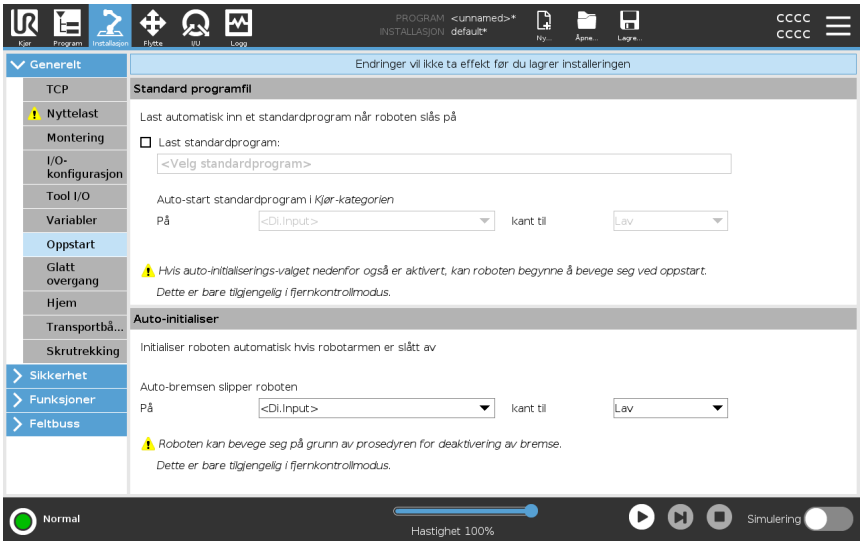
1. Trykk på **Skjul**  for å skjule Beskrivelse-kolonnen.
2. Trykk på **Utvid**  for å utvide Beskrivelse-kolonnen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.6. Oppstart

Beskrivelse

Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.




**ADVARSEL**

1. Når automatisk belastning, automatisk start og automatisk oppstart aktiveres, kjører roboten programmet så snart kontrollboksen slås på hvis inngangssignalet samsvarer med det valgte signalnivået. For eksempel vil kantsovergangen til det valgte signalnivået ikke være nødvendig i dette tilfellet.
2. Vær forsiktig når signalnivået er satt til LAV. Inngangssignaler er lave som standard, noe som fører til at programmet kjøres automatisk uten å utløses av et eksternt signal.
3. Du må være i **Fjernkontroll**-modus før du kjører et program hvor auto-start og auto-initialisering er aktivert.

Laste et oppstartprogram

At standardprogram blir lastet når kontrollboken slås på. Videre lastes standardprogrammet automatisk når **Kjør program**-skjermen (se 22 Kjøre-kategorien på side 199) åpnes og ingen program er lastet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

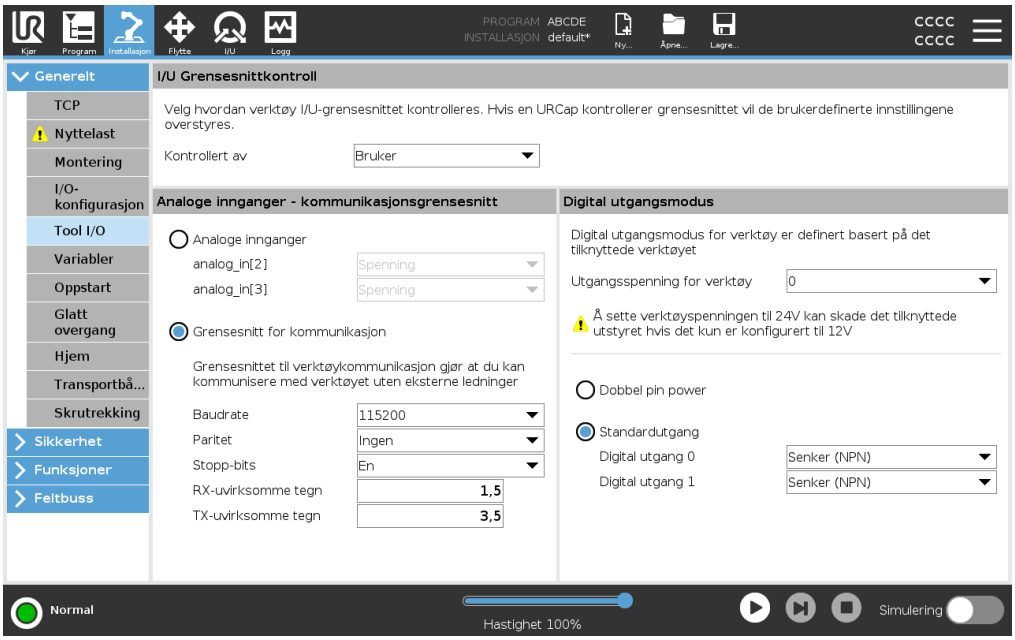
Starte et oppstartprogram

Standardprogrammet vil startes automatisk i **Kjør program**-skjermen. Når standardprogrammet er lastet, og den angitte eksterne inngangssignal-kantovergangen blir oppdaget, startes programmet automatisk.
Ved oppstart er gjeldende inngangssignalnivå udefinert. Å velge en overgang som samsvarer med signalnivået ved oppstart, starter programmet umiddelbart. Videre hvis en forlater **Kjør program**-skjermen eller trykker på Stopp-knappen på Instrumentpanelet, vil det deaktivere auto-startfunksjonen inntil Kjør-knappen trykkes på nytt.

# 24.7. Tool I/O

**Beskrivelse**

I/O grensesnittkontroll lar deg bytte mellom brukerkontroll og URcap-kontroll.




**I/U Grensesnittkontroll**

1. Trykk på fanen med Installasjon og under Generelt trykker du på Verktøy I/O.
2. Under I/O grensesnittkontroll, velg Bruker for å få tilgang til analoge innganger for verktøy og/eller innstillinger for digital utgangsmodus. Hvis man velger en URCap fjernes tilgang til analoge innganger for verktøy og innstillinger for innganger for verktøy.

Hvis en URCap kontrollerer en endeeffektor, som f.eks. En griper, krever URCap kontroller over verktøy IO-grensesnittet. Velg URCap i listen for å la det kontrollere verktøy IO-grensesnittet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 24.7.1. Analog inngang – Kommunikasjonsgrensesnitt

**Beskrivelse**

Verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI) gjør at roboten kan kommunisere med et påmontert verktøy via robotens analoge verktøyinngang. Dette fjerner behovet for ekstern kabling.
Når verktøykommunikasjonsgrensesnittet aktiveres, vil alle analoge innganger for verktøy være utilgjengelige

**Verktøykommunikasjonsgrensesnitt**

1. Trykk på fanen med Installasjon og under Generelt trykker du på Verktøy I/O.
2. Velg verktøykommunikasjonsgrensesnitt for å redigere TCI-innstillinger.
   Når TCI aktiveres, vil analog verktøyinngang være utilgjengelig for I/U-konfigurasjon av installasjonen og vises ikke i inntastingslisten. Analog verktøyinngang er også utilgjengelig for programmer som vent på-opsjoner og -uttrykk.
3. I nedtrekksmenyene under Kommunikasjonsgrensesnitt velges nødvendige verdier.
   Alle endringer i verdier blir umiddelbart sendt til verktøyet. Hvis installasjonsverdier er annerledes enn de som verktøyet bruker, vil en advarsel vises.

## 24.7.2. Digital utgangsmodus

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

Verktøykommunikasjonsgrensesnittet tillater uavhengig konfigurasjon av digitale utganger. I PolyScope har hver pinne en nedtrekksmeny som tillater valg av utgangsmodus. Følgende alternativer er tilgjengelige:

- Synkende: Dette lar pinnen konfigureres i en NPN- eller synkende konfigurasjon. Når utgangen er av, tillater pinnen en strømflyt til jordingen. Dette kan benyttes i forbindelse med PWR-pinnen for å lage en full krets.
- Innhenting: Dette lar pinnen bli konfigurert i en PNP- eller innhentingskonfigurasjon. når utgangen er på leverer pinnen en positiv spenningskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan benyttes i forbindelse med GND-pinnen for å lage en full krets.
- Dytt/dra: Dette lar pinnen konfigureres i en Dytt/dra-konfigurasjon. Når utgangen er på leverer pinnen en positiv spenningskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan benyttes i forbindelse med GND-pinnen for å lage en full krets; når utgangen er deaktivert, tillater pinnen en strømflyt til jordingen.

Etter å ha valgt en ny utgangskonfigurasjon trer endringene i kraft. Den nåværende innlastede installasjonen er modifisert for å reflektere den ny konfigurasjonen. Etter å ha verifisert at verktøyets utgang fungerer som forventet, må du sørge for å lagre konfigurasjonen for å unngå tap av endringene.

**Dobbel pin power**

Dobbel pinnespenning benyttes som strømkilde for verktøyet. Aktivering av dobbel pinnespenning deaktiverer verktøyets standard digitale utganger.

# 24.8. Glatt overgang

**Beskrivelse**

Når du bytter mellom sikkerhetsmoduser under hendelser (dvs. Redusert modus-inngang, redusert modusutløserplan, vernestopp og treposisjonsaktiverende enhet), forsøker Robotarmen å bruke 0,4s for å opprette en «myk» overgang. Eksisterende applikasjoner har uendret oppførsel som tilsvarer «hard» koding. Nye installasjonsfiler er standard til «myk» innstilling.

**Justere innstillinger for akselerasjon/retardasjon**

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Generelt**, velg **Glatt overgang**.
3. Velg **Hard** for å ha en høyere akselerasjon/retardasjon eller velg **Myk** for glattere standard overgangsinnstillinger.

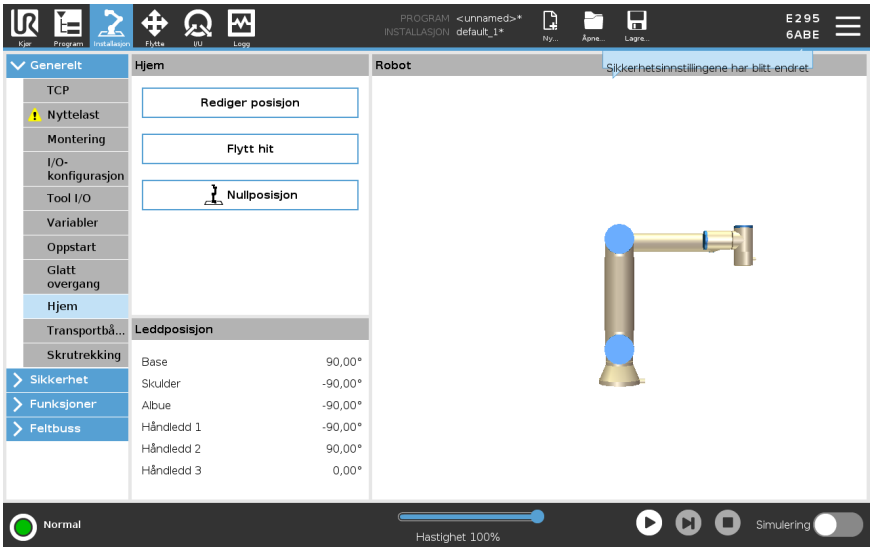
# 24.9. Hjem

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

Hjem er en brukerdefinert returposisjon for robotarmen. Når definert er hjemposisjonen tilgjengelig når det lages et robotprogram. Du kan bruke hjemposisjonen til å definere en trygg hjemposisjon. (Se 21.9 Trygg hjem-posisjon på side 197) Bruk Startskjerm-knappene for følgende:

- **Rediger posisjon** modifiserer en hjemposisjon.
- **Flytt hit** flytter robotarmen til den definerte hjemposisjonen.
- **Nullposisjonen** lar robotarmen returnere til en oppreist posisjon.




**Definere hjem**

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Angi posisjon**.
4. Lær roboten ved å bruke enten **Freedrive** eller **overgangsknappene**.

# 24.10. Konfigurasjon av transportbåndsporing

Beskrivelse

Transportbåndsporing-konfigurasjonen lar det konfigureres bevegelser for opptil to separate transportbånd. Innstillingene for transportbåndsporing gir flere valg for å konfigurere roboten, for at den kan arbeide med absolutte eller trinnvise kodere, så vel som lineære eller sirkulære transportbånd.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Definere et transportbånd**

1. I kategorien Topptekst trykker du på Installasjon.
2. Under Generelt, velg **Transportbåndsporing**.
3. Under Transportbåndsporing-konfigurasjonen, i nedtrekkslisten, velg **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2.**.
   Du kan bare definere ett transportbånd om gangen.
4. Velg **Aktiver transportbåndsporing**
5. Konfigurer **Transportbåndparametre** og **Sporingsparametre**

**Transportbåndparametre**

*Trinnvise enkodere*

Disse kan kobles til digitale innganger 8 til 11. Dekoding av digitale signaler kjører på 40 kHz. Bruk av en **Kvadratur**-koder (krever to innganger) gjør at roboten kan vurdere hastigheten og retningen til transportbåndet. Hvis retningen til transportbåndet er konstant, kan en enkel inngang brukes, som vil registrere en *stigende*, *fallende*, eller *stigende og fallende* kant som bestemmer hastigheten til transportbåndet.

*Absolutte enkodere*

Disse kan kobles til via et MODBUS-signal. Dette krever et digitalt MODBUS-utgangsregister forhåndskonfigurert (avsnitt ).

**Sporeparametre**

*Lineære transportbånd*

Når et lineært transportbånd er valgt, må du konfigurere en linjefunksjon i **Funksjoner**-delen av installasjonen for å bestemme retningen til transportbåndet. Sikre nøyaktigheten ved å plassere linjefunksjonen parallelt med retningen til transportbåndet, med en stor distanse mellom de to punktene som definerer linjefunksjonen. Konfigurer linjefunksjonen ved å plassere verktøyet fast mot siden av transportbåndet når man setter opp de to punktene. Hvis linjefunksjonens retning går motsatt av transportbåndets bevegelse, bruk **Reverser retning**-knappen. **Tikk per meter**-feltet viser antall tikk koderen genererer når transportbåndet beveger seg én meter.

*Sirkulære transportbånd*

Ved sporing av en sirkulær transportør, må transportørens midtpunkt defineres.

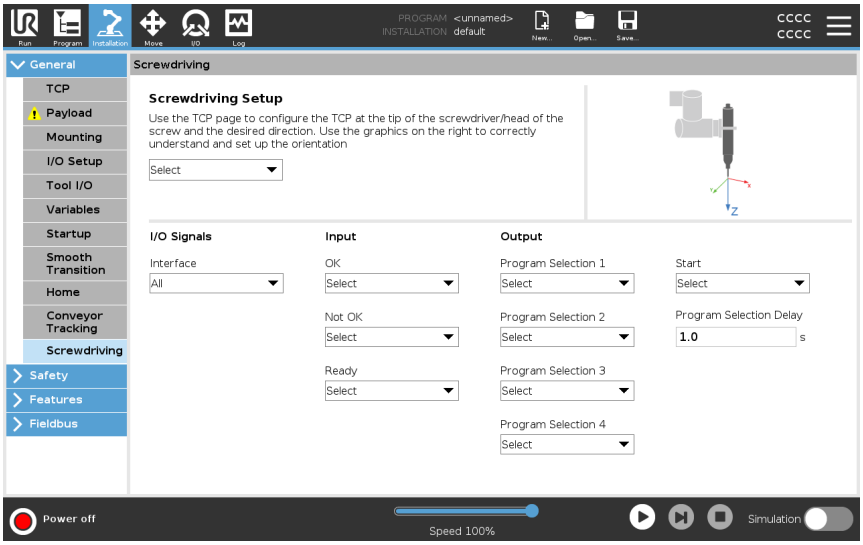
1. Definer midtpunktet i **Funksjoner**-delen av installasjonen. Verdien til **Tikk per omdreining** må være antall tikk som koderen genererer når transportbåndet roterer én full runde.
2. Velg **Roter verktøyet med transportbånd**-feltet for at verktøyorienteringen skal spore transportbåndrotasjonen.

# 24.11. Skrutrekkingsoppsett

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Skrutrekkingsoppsett gir alternativer for å konfigurere roboten slik at den fungerer med en industriell skrutrekker eller en industriell mutterkjører. Du kan sette opp en skrutrekkers posisjon når det gjelder robotens verktøyflens og elektriske grensesnitt.




## Konfigurere en skrutrekker

I en hvilken som helst utgangsprogramvalgliste under Utgang, kan du velge en heltallutgang for å bytte Programvalg til et nummerfelt.

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt velger du **Skrutrekking**, eller oppretter ditt eget TCP for skrutrekking ved å trykke på **TCP** under Generelt.
3. Konfigurer I/U for skrutrekkeren din under **Inngang** og **Utgang**. Du kan bruke **Grensesnitt**-listen for å filtrere typen I/U-er som vises under Inngang og Utgang.
4. Under **Start** velger du I/U som starter skrutrekkerhandlingen.

## Konfigurere skrutrekkerens posisjon

1. Under **Skrutrekkingsoppsett** bruker du nedtrekksmenyen for å velge et tidligere definert TCP (se 24.1 TCP-konfigurasjon på side 308) der posisjon og orientering er konfigurert på følgende måter:
   - Konfigurer posisjonen til å være tuppen på skrutrekkerverktøyet der den kontakter skruen.
   - Konfigurer retningen slik at den positive Z-retningen er tilpasset lengden på skruene som skal strammes.

Du kan visualisere X-, Y- og Z-koordinatene til den valgte TCP-en for å bekrefte at de matcher verktøyets bit eller stikkontakt.
Skrutrekkingsprogramnoden bruker den positive Z-retningen til den valgte TCP-en for å følge skruen og beregne avstander.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

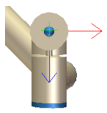
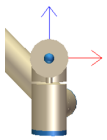
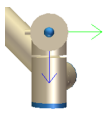
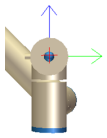
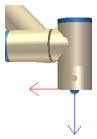
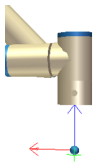
### Konfigurere skrutrekkerens grensesnitt

1. Bruk **Grensesnitt**-nedtrekksmenyen øverst på skjermen for å endre det viste innholdet basert på signaltype.
2. Under **Inngang** konfigures signalene som roboten mottar fra skrutrekkeren:
   - OK: Høy når strammingen avsluttes på en vellykket måte, hvis den ikke velges er ikke denne tilstanden tilgjengelig i skrutrekkingsprogramnoden
   - Ikke OK: Høy når strammingen avsluttes med feil, hvis den ikke velges er ikke denne tilstanden tilgjengelig i skrutrekkingsprogramnoden
   - Klar: Høy når skrutrekkeren er klar for å startes, hvis ikke valgt, sjekkes ikke denne tilstanden
3. Under **Utgang** konfigures signalene som roboten sender til skrutrekkeren:
   - Start: starter verktøystramming eller løsning av en skrue avhengig kun av ledninger.
   - Programvalg: ett heltall, eller opp til fire binære signaler, kan velges for å aktivere forskjellige strammingskonfigurasjoner som er lagret i skrutrekkeren
   - Programvalgforsinkelse: ventetid som skal brukes etter å ha endret skrutrekkerens program for å sikre at den er aktiv.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Typiske orienteringsverdier**

Verdier (i rotasjonsvektor [rad] notasjon) er illustrert i tabellen nedenfor.

| | | Orientering |
|---|---|---|
| Skrutrekkingsaksen parallell til den negative Y-retningen på robotens verktøyflens1 |  | • **RX**: 1,5708 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive Y-retningen på robotens verktøyflens2 |  | • **RX**: -1,5708 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive X-retningen på robotens verktøyflens3 |  | • **RX**: 0,0000 rad<br>• **RY**: 1,5708 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skrutrekkingsaksen parallelt til den negative X-retningen på robotens verktøyflens4 |  | • **RX**: 0,0000 rad<br>• **RY**: -1,5708 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive Z-retningen på robotens verktøyflens5 |  | • **RX**: 0,0000 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skrutrekkingsaksen parallelt til den negative Z-retningen på robotens verktøyflens6 |  | • **RX**: 3,1416 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.12. Sikkerhet

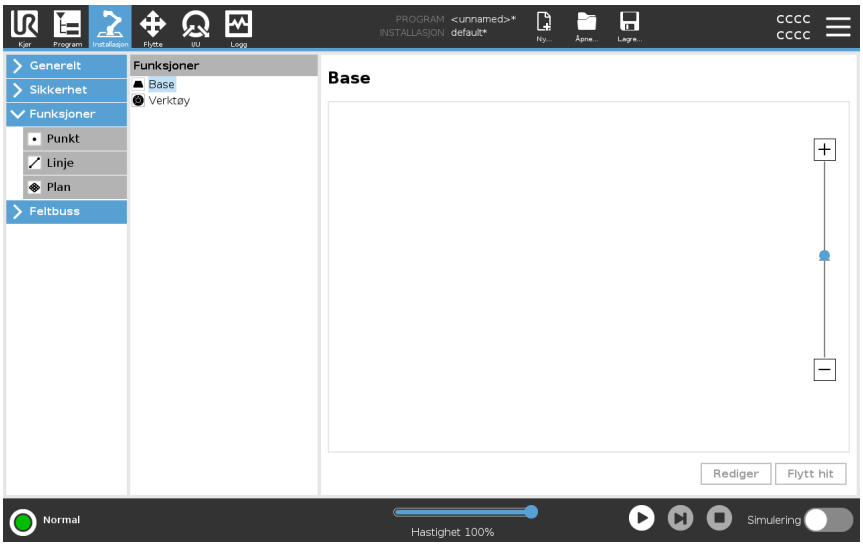
**Beskrivelse**

Se kapittel: 21 Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 170.

# 24.13. Funksjoner

**Beskrivelse**

En **Funksjon** representerer et objekt definert av en seksdimensjonal stilling (posisjon og orientering) relativt til robotens base. Du kan navngi en funksjon for fremtidig referanse.
Enkelte underdeler til et robotprogram består av bevegelser som utføres relativt til spesifikke objekter i stedet for robotarmens base. Disse objektene kan være bord, andre maskiner, arbeidsstykker, overvåkingssystemer, tomrom eller grenser, som befinner seg i nærheten av robotarmen.

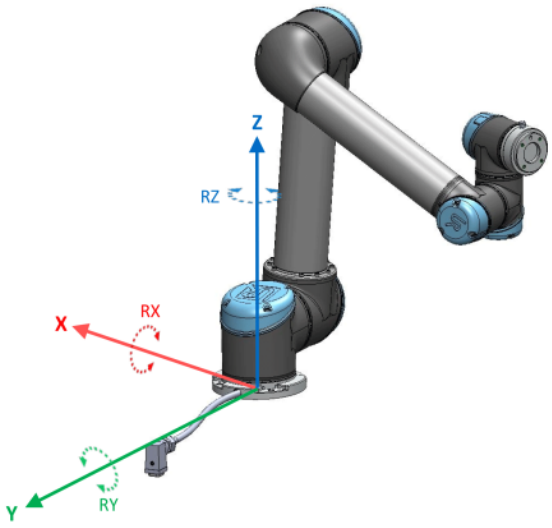



Roboten inkluderer to forhåndsdefinerte funksjoner, oppført nedenfor, med stillinger definert av konfigurasjonen til selve robotarmen:

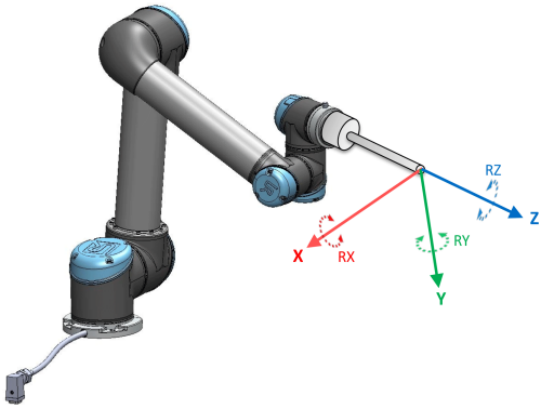
- Basefunksjonen er plassert med opprinnelsespunktet i robotens basesenter.
- Verktøyfunksjonen er plassert med opprinnelsespunktet i det aktuelle TCP-ets senter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Sokkelfunksjon**




**Verktøyfunksjon**




**Detaljer**

Bruk Punkt-funksjonen, Linje-funksjonen og/eller Plan-funksjonen til å definere en funksjonstilling.
Disse funksjonene plasseres via en metode som bruker den nåværende stillingen til TCP-et i arbeidsområdet. Slik at du kan lære vekk funksjonlokasjoner ved å bruke Freedrive eller «jogging» til å flytte roboten til ønsket stilling.
Valg av en funksjon avhenger av hvilken type objekt som brukes og presisjonskravene. Bruk Linje-funksjonen og Plan-funksjonen der det er mulig, siden de er basert på flere inngangspunkter. Flere inngangspunkter tilsvarer høyere presisjon.

For eksempel kan du nøyaktig definere retningen til et lineært transportbånd ved å definere to punkter av en Linje-funksjon med så mye fysisk separasjon som mulig. Du kan også bruke Punkt-funksjonen til å definere et lineært transportbånd, men du må imidlertid rette TCP-et i retning av bevegelsen til transportbåndet.
Hvis du bruker flere punkter til å definere posituren til et bord, betyr det at orienteringen er basert på posisjonene i stedet for orienteringen til én enkelt TCP. En enkelt TCP-retning er vanskeligere å konfigurere med høy presisjon.
For mer om å legge til funksjoner, se (avsnitt: Legge til et punkt på side 333) og ( Plan-funksjon på side 334).

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Bruke en funksjon**

Du kan henvise til en funksjon definert i installasjonen av robotprogrammer, for å knytte robotbevegelser (f.eks. **MoveJ-**, **MoveL-** og **MoveP-**kommandoer) til funksjonen (se avsnitt ).
Dette gjør det enkelt å tilpasse et robotprogram f.eks. når det finnes flere robotstasjoner, når et objekt flyttes under kjøring av et program, eller når et objekt flyttes permanent i scenen. Ved å justere funksjonen til et objekt, tilpasses alle programbevegelser i forhold til objektet.
For flere eksempler, se avsnitt: ( Eksempel: Manuell oppdatering av en funksjon for å justere et program på side 336) og ( Eksempel: Dynamisk oppdatering av en funksjonpositur på side 337). Når en funksjon har blitt valgt som en referanse, vil Flytt verktøy-knappene for oversettelse og rotasjon operere i det valgte funksjonsområdet (se 25 Flytte-kategorien på side 349) og ( For å bruke Flytt verktøy-pilene på side 349), avlesning av TCP-koordinatene. Hvis en tabell er for eksempel definert som en funksjon og er valgt som en referanse i Flytt-kategorien, flytter oversettelse-pilene (f. eks. opp/ned, venstre/høyre, fremover/bakover) roboten i disse retningene i forhold til bordet. I tillegg vil TCP-koordinatene ligge i rammen av tabellen.

- I Funksjoner-treet, kan du omdøpe et punkt, en linje eller en plan ved å trykke på blyantknappen.
- I Funksjoner-treet, kan du slette et punkt, en linje eller en plan ved å trykke på Slett-knappen.

**Bruk av Flytt hit**

Trykk på **Flytt hit** for å flytte robotarmen mot den valgte funksjonen. På slutten av denne bevegelsen, vil koordinasjonssystemene til funksjonen og TCP stemme overens.
**Flytt hit** er deaktivert hvis robotarmen ikke kan nå frem til funksjonen.

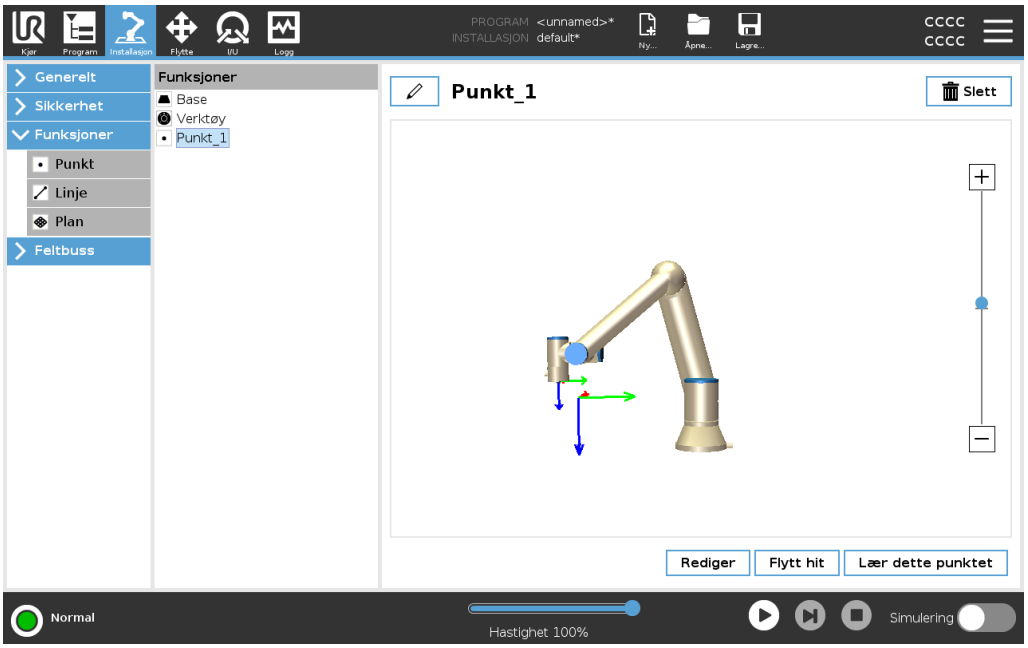
**Punktfunksjon**

Punkt-funksjonen definerer en sikkerhetsgrense eller en global hjemmekonfigurasjon for robotarmen. Posituren til punktfunksjonen er definert som posisjonen og orienteringen til TCP-en.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legge til et punkt

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Punkt**.



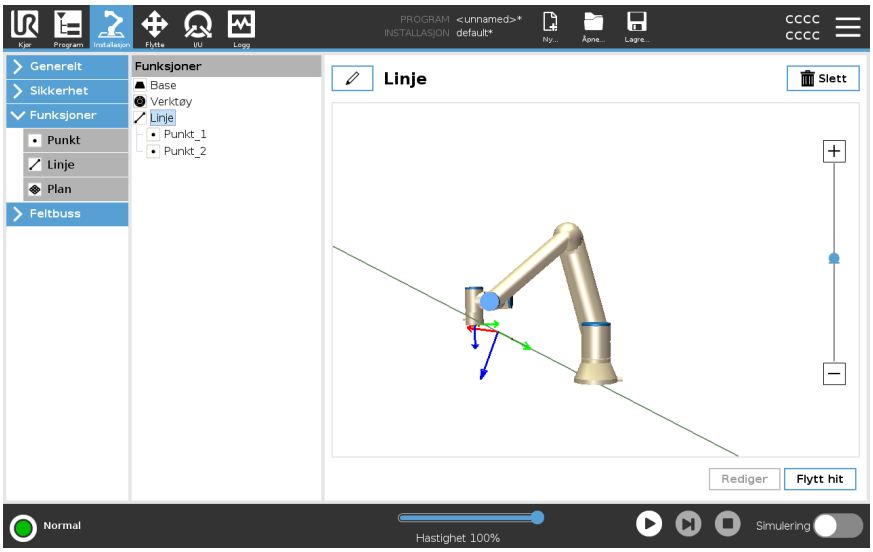

### Linjefunksjon

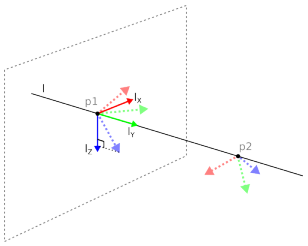
Linje-funksjonen definerer linjer som roboten må følge. (f.eks. ved bruk av transportsporing). Linjen *l* defineres som en akse mellom to punktfunksjoner, *p1* og *p2*, som vist i figur 24.13.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Legge til en linje

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Linje**.




Her kan du se aksen som er rettet fra det første punktet mot det andre punktet, y-aksen i koordinasjonssystemet til linjen. Z-aksen defineres av projeksjonen av z-aksen til *p1* på planet vinkelrett til linjen. Posisjonen til linjens koordinatsystem er den samme som posisjonen til *p1*.

### Plan-funksjon

Velg plan-funksjonen når du trenger en ramme med høy presisjon, f.eks. når du arbeider med et overvåkingssystem eller når du kjører bevegelser som er relative til et bord.

### Legg til en plan

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Plan**.

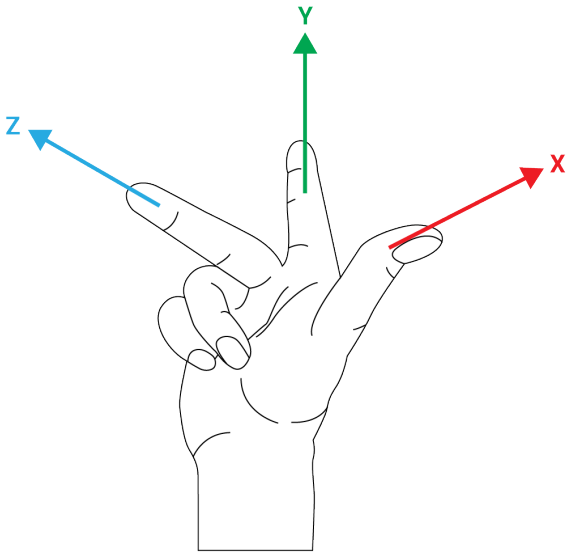
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Lær om en plan**

Når du trykker på plan-knappen for å opprette en ny plan, hjelper skjermveiledningen til å lage en plan.

1. Velg Origo
2. Flytt roboten for å definere retningen av planens positive x-aksen
3. Flytt roboten for å definere retningen av planens positive y-aksen

Planen defineres med høyrehåndsregelen, slik at z-aksen representerer kryssproduktet til x-aksen og y-aksen, som illustrert nedenfor.




Du kan undervise planen i motsatt retning av x-aksen, hvis du vil at planen skal være normalt i motsatt retning.

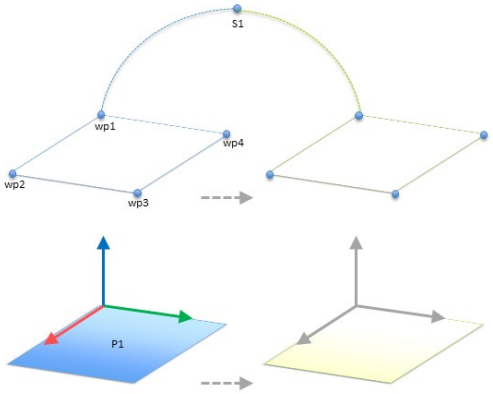
Endre en eksisterende plan ved å velge Plan og trykk Endre plan. Du vil da bruke samme veiledning som for å lære en ny plan.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Eksempel: Manuell oppdatering av en funksjon for å justere et program**

Forestill deg en applikasjon hvor flere deler av et robotprogram er relative til et bord. Figuren nedenfor illustrerer bevegelsen gjennom vendepunkt fra `wp1` til `wp4`.

```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```




13.1: *Enkelt program med fire veipunkter relativ til et funksjonsplan som blir manuelt oppdatert ved endring av funksjon*

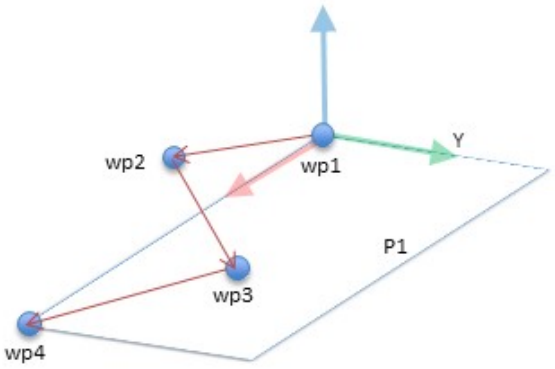
13.2:

Applikasjonen krever at programmet brukes for flere robotinstallasjoner, hvor kun posisjonen til bordet kan variere litt. Bevegelsen relativ til bordet er den samme. Ved å definere bordets posisjon som en funksjon, *p1* i installasjonen, kan programmet med en *MoveL*-kommando som er konfigurert som relativ til planet, enkelt brukes på flere roboter kun ved å oppdatere installasjonen med den faktiske posisjonen til bordet. Dette konseptet gjelder alle funksjoner i en applikasjon, for å skape et fleksibelt program som kan løse samme oppgave på mange roboter selv andre steder i arbeidsområdet kan variere mellom installasjoner.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

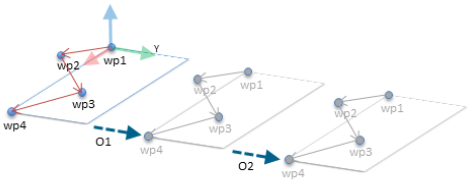
**Eksempel: Dynamisk oppdatering av en funksjonpositur**

Forestill deg en lignende applikasjon hvor roboten må bevege seg i et spesifikt mønster oppå et bord for å løse en spesiell oppgave.




En *MoveL*-kommando med fire vendepunkter i henhold til planfunksjon

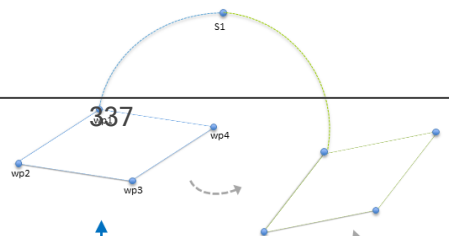
```
Robotprogram
    MoveJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```




13.3: *Angi utligning for planfunksjonen*

13.4:

```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

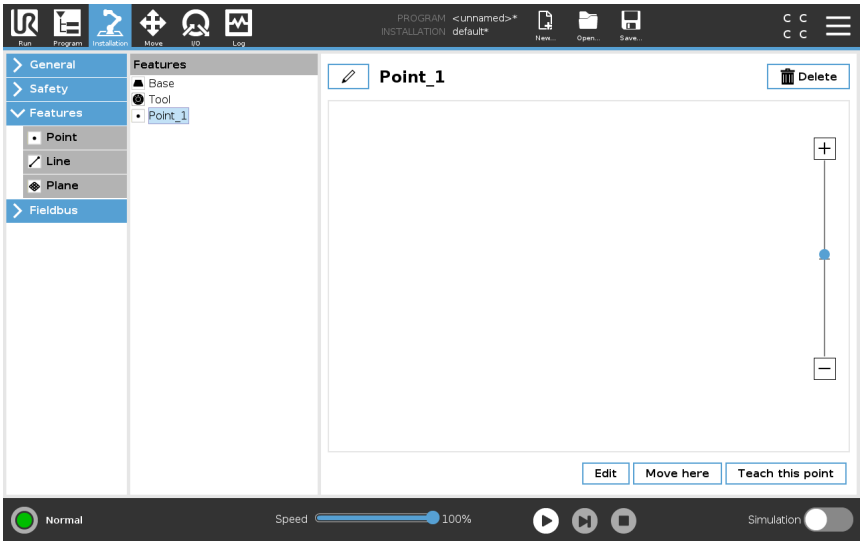



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 24.13.1. Funksjonsredigering

**Beskrivelse**

Funksjonsredigering er en alternativ måte for deg å legge til funksjoner i installasjonen og/eller redigere eksisterende funksjoner.

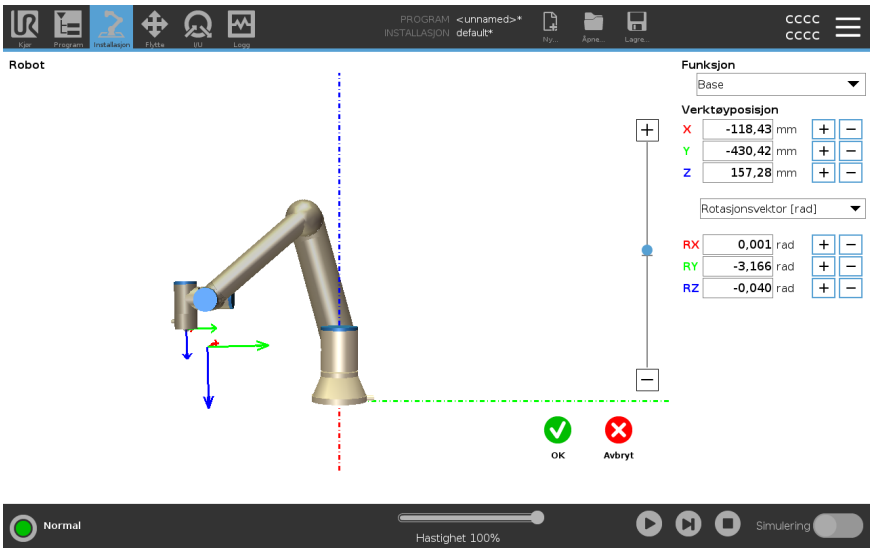



Bruk Rediger for å plassere og flytte funksjoner uten å bevege robotarmen, slik at funksjonen kan plasseres utenfor robotarmens rekkevidde.

**Redigere et Punkt**

Du kan redigere et definert punkt eller et udefinert punkt. Redigering av et udefinert punkt vil definere det.

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Punkt** for å legge til et punkt i programtreet.
3. Trykk på **Rediger** for å få tilgang til Rediger-skjermen slik at du kan foreta endringer på posisjonen og rotasjonen til punktet




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Redigere en linje**

Linjen vises som to punkter i programtreet. Du må definere hvert punkt.

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Linje** for å legge til en linje til programtreet.
3. Linjen består av to punkter:
   - Trykk på et punkt for å redigere koordinatene, og trykk deretter på det andre linjepunktet for å redigere de respektive koordinatene.

**Redigere et plan**

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Plan** for å legge til et plan til programtreet.
3. Trykk på **Rediger** for å få tilgang til Rediger-skjermen slik at du kan foreta endringer på posisjonen og rotasjonen til planet

# 24.14. Feltbuss

**Beskrivelse**

Her kan du konfigurere familien av industrielle datanettverksprotokoller som brukes til sanntidsdistribuert kontroll godkjent av PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET.

## 24.14.1. MODBUS-klient I/O opsett

Beskrivelse

Her kan I/U-signaler for MODBUS-klient (master) konfigureres. Tilkoblinger til MODBUS-servere (eller slaver) på spesifiserte IP-adresser kan opprettes med inn-/ut-signaler (registre eller digitale). Hvert signal har et unikt navn slik at det kan brukes i programmer.




**Oppdater**

Trykk på denne knappen for å oppdatere alle MODBUS-tilkoblinger. Hvis du oppdaterer, vil alle modbus-enheter kobles fra, og deretter kobles til igjen. Alle statistikker vil bli slettet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| | |
|---|---|
| **Legg til enhet** | Trykk på denne knappen for å legge til en ny MODBUS-enhet. |
| **Slett enhet** | Trykk på denne knappen for å slette MODBUS-enheten og alle signaler som er lagt til enheten. |
| **Angi enhetens IP** | Her vises IP-adressen til MODBUS-enheten. Trykk på knappen for å endre den. |
| **Sekvensmodus** | *Dette alternativet er bare tilgjengelig når «Vis avanserte alternativer» er valgt.* Å velge denne avmerkingsboksen tvinger modbus-klienten til å vente på et svar før den sender neste forespørsel. Denne modusen er et krav for noen feltbuss-enheter. Hvis du skrur på dette alternativet, kan det hjelpe når det finnes flere signaler, og hvis du øker antall forespørsler, vil dette føre til at signalet blir koblet fra.<br>Den faktiske signalfrekvensen kan være lavere enn forespurt når flere signaler er definert i sekvensmodus. Faktisk signalfrekvens kan observeres i signalstatistikkene. Signalindikasjonslampen lyser gult hvis den faktiske signalfrekvensen er lavere enn halve verdien som er valgt fra nedtrekksmenyen **Frekvens**. |
| **Legg til signal** | Trykk på denne knappen for å legge til et signal til den tilsvarende MODBUS-enheten. |
| **Slett signal** | Trykk på denne knappen for å slette et MODBUS-signal til den tilsvarende MODBUS-enheten. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Angi signaltype**

Bruk denne rullegardinmenyen til å velge signaltype.
Tilgjengelige typer er:

| | |
|---|---|
| *Digital inngang* | En digital inngang er en én-bits kvantitet som leses fra MODBUS-enheten på spolen som er angitt i adressefeltet til signalet. Funksjonskode 0x02 (les diskré innganger) brukes. |
| *Digital utgang* | En digital utgang (spiral) er en en-bits kvantitet som kan settes til enten høy eller lav. Før verdien av denne utgangen er blitt satt av brukeren, leses verdien fra den eksterne MODBUS-enheten. Dette betyr at funksjonskoden 0x01 (les spoler) brukes. Når produksjonen er angitt av et robotprogram eller ved å trykke på **Angi signalverdi**-knappen, brukes funksjonskoden 0x05 (skriv enkel spole) videre. |
| *Registerinngang* | En registerinngang er en 16-bits kvantitet lest fra adressen oppgitt i adressefeltet. Funksjonskoden 0x04 (les registerinngang) brukes. |
| *Registerutgang* | En registerutgang er en 16-bits kvantitet som kan angis av brukeren. Før verdien av registeret er blitt satt av brukeren, leses verdien av det fra den eksterne MODBUS-enheten. Dette betyr at funksjonskoden 0x03 (les holderegistre) brukes. Når produksjonen er angitt av et robotprogram eller ved å spesifisere en signalverdi i **Angi signalverdi**-feltet, brukes funksjonskoden 0x06 (skriv enkelt register) til å angi verdien på den eksterne MODBUS-enheten. |

**Angi signalnavn**

Dette feltet viser adressen på den eksterne MODBUS-serveren. Bruk tastaturet på skjermen for å velge en annen adresse. Gyldige adresser avhenger av produsent og konfigurasjon av MODBUS-enheten.

**Angi signalnavn**

Brukeren kan gi signalet et navn ved hjelp av tastaturet på skjermen. Dette navnet brukes når signalet blir brukt i programmer.

**Signalverdi**

Her vises den nåværende verdien av signalet. For registersignaler, uttrykkes verdien som et usignert heltall. For utgangssignaler kan den ønskede signalverdien angis ved hjelp av knappen. Også for en registerutgang må verdien for å skrive til enheten sendes som et usignert heltall.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Signalets tilkoblingsstatus**

Dette ikonet viser om signalet kan bli riktig lest/skrevet (grønn), eller hvis enheten svarer uventet eller ikke er tilgjengelig (grå). Hvis et MODBUS-unntakssvar mottas, vises svarkoden. MODBUS-TCP-unntakssvarene er:

| | |
|---|---|
| *E1* | ILLEGAL FUNCTION (0x01) De ontvangen functiecode in de query is geen toegestane actie voor de server (of slave). |
| *E2* | ULOVLIG DATAADRESSE (0x02) Funksjonskoden som er mottatt i søket er ikke en tillatt handling for serveren (eller slaven), sjekk at den oppgitte signaladressen stemmer overens med oppsettet av den eksterne MODBUS-serveren. |
| *E3* | ULOVLIG DATAVERDI (0x03) En verdi som finnes i forespørselsdatafeltet er ikke en tillatt verdi for serveren (eller slaven), sjekk at den angitte signalverdien er gyldig for den angitte adressen på den eksterne MODBUS-serveren. |
| *E4* | FEIL PÅ SLAVEENHET (0x04) En uopprettelig feil oppsto mens serveren (eller slaven) forsøkte å utføre den forespurte handlingen. |
| *E5* | BEKREFT (0x05) Spesialisert bruk i forbindelse med programmeringskommandoer som sendes til den eksterne MODBUS-enheten. |
| *E6* | SLAVEENHET ER OPPTATT (0x06) Spesialisert bruk i forbindelse med programmeringskommandoer som sendes til den eksterne MODBUS-enheten, slaven (serveren) er ikke i stand til å svare nå. |

**Vis avanserte alternativer**

Denne avkrysningsboksen viser/gjemmer de avanserte alternativene for hvert signal.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Avanserte alternativer**

| | |
|---|---|
| *Oppdater hyppighet* | Denne menyen kan brukes til å endre oppdateringshyppigheten av signalet. Med dette menes hvor ofte forespørsler sendes til den eksterne MODBUS-enheten for enten lesing eller skriving av signalverdien. Når frekvensen er angitt som 0, vil MODBUS-forespørsler startes ved behov, ved bruk av skriptfunksjonene *modbus_hent_signal_status*, *modbus_angi_utgangs_register*, og *modbus_angi_utgangs_signal*. |
| *Slaveadresse* | Dette tekstfeltet kan brukes til å angi en bestemt slaveadresse til forespørslene som tilhører et bestemt signal. Verdien må være i området 0-255 begge inkludert, og standard er 255. Hvis du endrer denne verdien, anbefales det å se bruksanvisningen til den eksterne MODBUS-enheten for å kontrollere funksjonaliteten ved endring av slaveadresse. |
| *Koble til igjen telling* | Antall ganger TCP-tilkobling ble avbrutt, og koblet til igjen. |
| *Tilkoblingsstatus* | TCP-tilkoblingsstatus. |
| *Responstid [ms]* | Tid fra modbus-forespørselen ble sendt og svar mottatt – denne oppdateres kun når kommunikasjon er aktiv. |
| *Feil ved modbus-pakke* | Antall mottatte pakker som inneholdt feil (f.eks. feil lengde, manglende data, feil ved TCP-sokkel). |
| *Tidsavbrudd* | Antall modbus-forespørsler som ikke fikk svar. |
| *Forespørsler mislyktes* | Antall pakker som ikke kunne sendes på grunn av ugyldig sokkel-status. |
| *Faktisk frekv.* | Gjennomsnittlig frekvens på signalstatusoppdateringer for klient (master). Denne verdien regnes om igjen hver gang signalet mottar et svar fra serveren (eller slave). |

Alle tellere opptil 65535, og deretter nullinnstilt igjen.

## 24.14.2. EtherNet/IP

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

EtherNet/IP er en nettverksprotokoll som lar roboten koble seg til en industriell EtherNet/IP-skanner.
Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister EtherNet/IP-skannerforbindelsen.
De tilgjengelige alternativene er:

| | |
|---|---|
| *Ingen* | PolyScope ignorerer tapet av EtherNet/IP-tilkoblingen og programmet fortsetter som normalt. |
| *Pause* | PolyScope pauser det gjeldende programmet. Programmet fortsetter der det stoppet. |
| *Stopp* | PolyScope stopper det gjeldende programmet. |

## 24.14.3. PROFINET

Beskrivelse

PROFINET-nettverksprotokollen aktiverer eller deaktiverer robotens tilkobling til eller fra en industriell PROFINET I/U-kontroller.
Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister PROFINET I/U-kontrollerforbindelsen.
De tilgjengelige alternativene er:

| | |
|---|---|
| *Ingen* | PolyScope ignorerer tapet av PROFITNET-tilkoblingen og programmet fortsetter som normalt. |
| *Pause* | PolyScope pauser det gjeldende programmet. Programmet fortsetter der det stoppet. |
| *Stopp* | PolyScope stopper det gjeldende programmet. |

Hvis PROFINET ingeniørverktøyet (f.eks. TIA portal) sender ut et DCP Flash-signal til robotens PROFINET eller PROFIsafe-enheten, vises et pop-up-vindu i PolyScope.

## 24.14.4. PROFIsafe

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Beskrivelse**

PROFIsafe-nettverksprotokollen (implementert som versjon 2.6.1) lar roboten kommunisere med en sikkerhets-PLC i samsvar med ISO 13849, kat. 3 PLd-krav. Roboten overfører sikkerhetstilstandsdata til en sikkerhets-PLC, og mottar deretter data for å utløse sikkerhetsrelaterte funksjoner, slik som: nødstopp eller overgang til Redusert modus.
PROFIsafe-grensesnittet presenterer et trygt, nettverksbasert alternativ sammenlignet med det å koble ledninger til de sikkerhetsrelaterte I/U-pinnene på kontrollboksen.
PROFIsafe er kun tilgjengelig på roboter som har en aktiveringslisens, som du kan få ved å kontakte din lokale salgsrepresentant. Når du har skaffet den, kan lisensen lastes ned på myUR.
Vennligst se Robotregistrering og lisensfil på side 374 for informasjon vedrørende robotregistrering og lisensaktivering.

**Avanserte alternativer**

En kontrollmelding mottatt fra sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen i tabellen nedenfor.

| Signal | Description |
|---|---|
| Nødstopp av system | Utløser systemets nødstopp |
| Vernestopp | Utløser vernestoppet |
| Nullstill vernestopp | Nullstiller vernestopptilstanden (på lav-til-høy-overgang i automatisk modus) hvis vernestoppinngangen er klar. |
| Automatisk vernestopp | Utløser vernestopp hvis roboten betjenes i Automatisk modus.<br>Safeguard stop auto skal bare brukes når en tre-posisjonaktiveringsenhet (3PE) er konfigurert. Hvis ingen 3PE-enhet er konfigurert fungerer safeguard stop auto som en normal vernestopp. |
| Nullstill automatisk vernestopp | Nullstiller den automatiske vernestopptilstanden (på lav-til-høy-overgang når i automatisk modus) hvis vernestoppinnganger er klare. |
| Redusert modus | Aktiverer de Redusert modus-baserte sikkerhetsgrensene. |
| Driftsmodus | Aktiverer enten manuell eller automatisk driftsmodus. Hvis sikkerhetskonfigurasjonen «Driftsmodusvalg via PROFIsafe» er deaktivert, skal dette feltet unnlates fra PROFIsafe-kontrollmeldingen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Avanserte alternativer**

En statusmelding sendt til sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen i tabellen nedenfor.

| Signal | Description |
|---|---|
| Stoppkat. 0 | Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 0; en hard stans ved øyeblikkelig fjerning av strøm til armen og motorene. |
| Stoppkat. 1 | Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 1; en kontrollert stans hvor motorene blir i en avslått tilstand, med bremsene aktivert. |
| Stoppkat. 2. | Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 2; en kontrollert stans hvor motorene blir i en påslått tilstand. |
| Overtredelse | Roboten stoppes fordi sikkerhetssystemet ikke klarte å overholde sikkerhetsgrensene som er definert. |
| Feil | Roboten stanses på grunn av en uforventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet. |
| Nødstopp av system | Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser:<br>• en sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et nødstopp på systemnivå.<br>• en IMMI-modul koblet til kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.<br>• en enhet koblet til den konfigurerbare systemnødstopp-sikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå. |
| Nødstopp av robot | Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser:<br>• Nødstoppknappen på håndkontrollen trykkes inn.<br>• En nødstoppknapp koblet til robotens ikke-konfigurerbare nødstopp-sikkerhetsinngang på kontrollboksen trykkes inn. |
| Vernestopp | Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser:<br>• En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et vernestopp.<br>• En enhet koblet til den ikke-konfigurerbare vernestoppinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.<br>• En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.<br>Signalet følger semantikken til nullstilling av vernestopp. En konfigurert vernestopptilbakestillingsfunksjonalitet skal brukes til å nullstille dette signalet.<br>PROFIsafe krever bruk av vernestopptilbakestillingsfunksjonaliteten. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Avanserte alternativer**

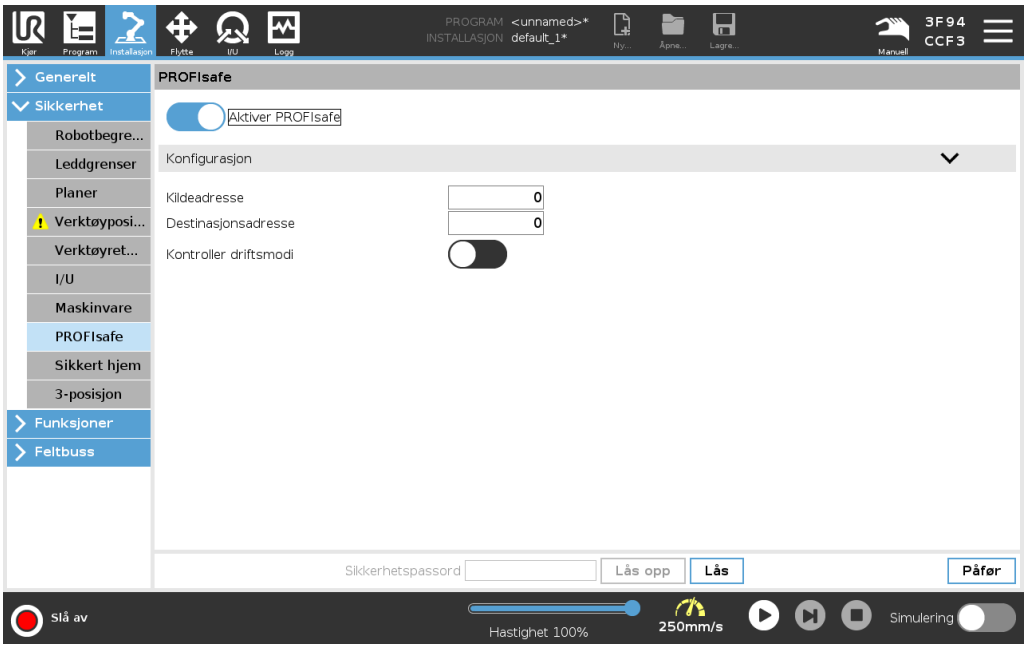
| Signal | Description |
|---|---|
| Automatisk vernestopp | Roboten stanses fordi den kjører i Automatisk modus og på grunn av én av følgende betingelser:<br>• En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et automatisk vernestopp.<br>• En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet automatisk.<br>Signalet følger semantikken til nullstilling av vernestopp. En konfigurert vernestopptilbakestillingsfunksjonalitet skal brukes til å nullstille dette signalet<br>PROFIsafe krever bruk av vernestopptilbakestillingsfunksjonaliteten |
| 3PE-stopp | Roboten stanses fordi den kjører i Manuell modus og på grunn av én av følgende betingelser:<br>• Du bruker en 3PE-håndkontroll og ingen av knappene er i midtre posisjon.<br>• En treposisjonsaktiverende enhet koblet til en konfigurerbar sikkerhetsinngang på kontrollboksen har utført 3PE-stoppet. |
| Driftsmodus | Indikerer robotens gjeldende driftsmodus.<br>Denne modusen kan være: Deaktivert (0), Automatisk (1), eller Manuell (2). |
| Redusert modus | Redusert modus-baserte sikkerhetsgrenser er aktive. |
| Aktivt grensesett | Det aktive settet av sikkerhetsgrenser.<br>Dette kan være: Normal (0), Redusert (1), eller Gjenoppretting (2). |
| Roboten beveger seg | Roboten beveger seg. Hvis et ledd beveger seg i en hastighet på 0,02 rad/s eller høyere, anses det at roboten er i bevegelse. |
| Trygt hjem-posisjon | Roboten er stille (beveger seg ikke), og er i posisjonen definert som Trygt hjem-posisjonen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Konfigurasjon av PROFIsafe

Konfigurasjon av PROFIsafe relaterer til programmering av sikkerhets-PLC-en, men krever minimalt med fysisk robotoppsett.

1. Koble roboten til et pålitelig nettverk som får tilgang til en sikkerhetssamsvarende PLC.
2. På PolyScope, i toppteksten, trykk på **Installasjon**.
3. Trykk på Sikkerhet, velg **PROFIsafe** og konfigurer som ønsket.




### Aktivering av PROFIsafe

1. Oppgi robotens sikkerhetspassord og trykk på **Lås opp**.
2. Bruk bryteren for å aktivere PROFIsafe.
3. Oppgi en kildeadresse og en destinasjonsadresse i de hensiktsmessige tekstboksene.

   Disse adressene er vilkårlige tall som roboten og sikkerhets-PLC-en bruker for å gjenkjenne hverandre.
4. Du kan veksle styringsmekanismens driftsmodus til PÅ-posisjon hvis du vil at PROFIsafe skal styre robotens driftsmodus.

   Kun én kilde kan kontrollere robotens driftsmodus. Derfor er andre kilder for modusvalg deaktivert når driftsmodusvalg via PROFIsafe er valgt.

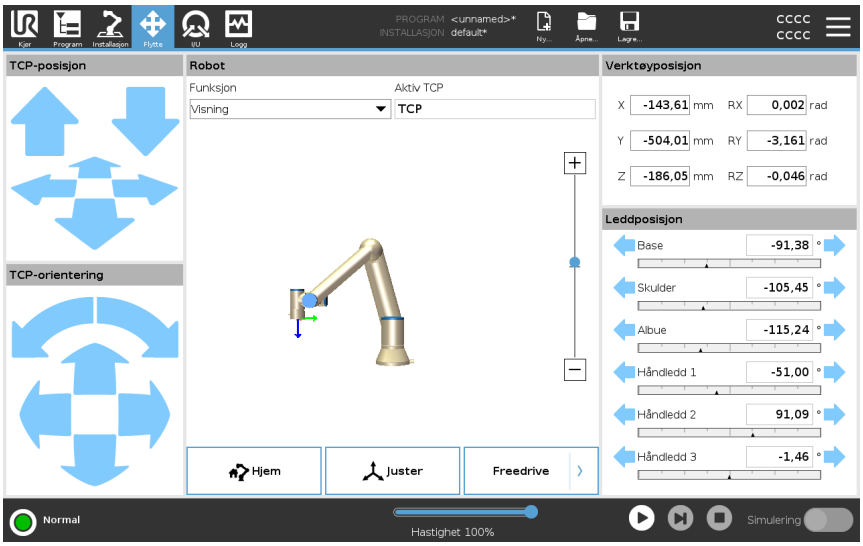
Roboten er nå konfigurert til å kommunisere med en sikkerhetsrelatert PLC.
Du kan ikke frigjøre robotens bremser hvis PLC-en ikke responderer eller hvis den er feilkonfigurert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 25. Flytte-kategorien

**Beskrivelse**

Bruke Flytt-kategori-skjermen til å flytte (jog) robotarmen direkte, enten ved å flytte/rotere robotverktøyet, eller ved å flytte robotleddene individuelt.




**For å bruke Flytt verktøy-pilene**

Hold nede én av **Flytt verktøy**-pilene for å flytte robotarmen i tilsvarende retning.

- **Oversettelsespilene** (øverst) flytter verktøyflensen i den indikerte retningen.
- **Roteringspilene** (nederst) endrer orienteringen på verktøyet i den indikerte retningen. Rotasjonspunktet er Tool Center Point (TCP), dvs. punktet på enden av robotarmen som gir et karakteristisk punkt på verktøyet. TCP er vist som en liten blå ball.

**Robot**

Hvis den aktuelle posisjonen til TCP kommer nært et sikkerhetsrelatert eller utløsende plan, eller retningen på robotverktøyet er nære verktøyets orienteringsendegrense (se Sikkerhetsplan-moduser på side 185), vil det vises en 3D-representasjon av den nærmeste endegrensen. Visualiseringen av grenseverdier er deaktivert under kjøring av programmet.

Sikkerhetsplan vises i gult og svar med en pil som indikerer hvilken side av planet det er tillatt å plassere robotens TCP på.

Utløsende plan vises i blått og grønt med en pil som peker mot siden av planet hvor grensene for **Normal** modus (se21.5 Sikkerhetsmoduser for programvare på side 175) er aktive.

Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor). Når robot-TCP ikke lenger er i nærheten av grensen, forsvinner 3D-representasjonen. Hvis TCP er i strid med eller svært nær å bryte en endegrense, blir visualiseringen av grensen rød.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

| | |
|---|---|
| **Funksjon** | Under **Funksjon** kan du definere hvordan robotarmen kontrolleres relativt til **Visning**-, **Base**- eller **Verktøy**-funksjonene. For å få den beste følelsen for å styre robotarmen, kan du velge **Visning**-funksjonen og deretter **Roteringspilene** for å endre visningsvinkelen på 3D-bildet for å samsvare med måten du ser den virkelige robotarmen. |
| **Aktiv TCP** | I **Robot**-feltet, under **Aktivt TCP,** vil navnet på det nåværende aktive senterpunktet (TCP) vises. |
| **Hjem** | **Hjem**-knappen gir tilgang til skjermen **Flytt roboten til posisjon**, der du kan holde nede **Auto**-knappen (se Flytt robot til på side 203) for å flytte roboten til en tidligere definert posisjon under Installasjon (se Definere hjem på side 325). Hjem-knappens standardinnstilling returnerer robotarmen til en oppreist posisjon (se 24.9 Hjem på side 324). |
| **Freedrive** | **Freedrive**-knappen på skjermen lar robotarmen trekkes til ønskede posisjoner/stillinger. |
| **Juster** | **Tilpass**-knappen lar Z-aksen til det aktive TCP å justere seg etter en valgt funksjon. |
| **Verktøyposisjon** | Tekstboksene viser de fullstendige verdiene til TCP i forhold til den valgte funksjonen. Du kan konfigurere flere navngitte TCP-er (se ). Du kan også trykke på **Rediger stilling** for å få tilgang til **Stillingsredigering**-skjermen. |
| **Leddposisjon** | **Leddposisjon**-feltet lar deg kontrollere individuelle ledd direkte. Hvert ledd beveger seg langs en standard leddgrenserekkevidde fra − 360 ° til + 360 °, definert av en horisontal linje. Når linjen er nådd, kan du ikke flytte leddet lengre. Du kan konfigurere ledd med et posisjonsområde som skiller seg fra standard (se 21.6.2 Leddgrenser på side 178), dette nye området er indikert med en rød sone inni den horisontale linjen. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Bruker Freedrive i Flytt-kategorien

**Freedrive**-knappen skal bare brukes i bruk hvis det er tillatt i risikovurderingen.



**ADVARSEL**

Feil ved konfigurering av monteringsinnstillingen kan resultere i uønskede robotarmbevegelser ved bruk av **Freedrive**-knappen.

- Nyttelastinnstillinger og robotmonteringsinnstillinger må innstilles riktig før du bruker Freedrive.
- Alt personell skal stå utenfor robotarmens rekkevidde når **Freedrive** er i bruk.



**ADVARSEL**

Feil konfigurering av installasjonsinnstillinger kan øke risikoen for at robotarmen faller under **Freedrive**, på grunn av feil i nyttelast.

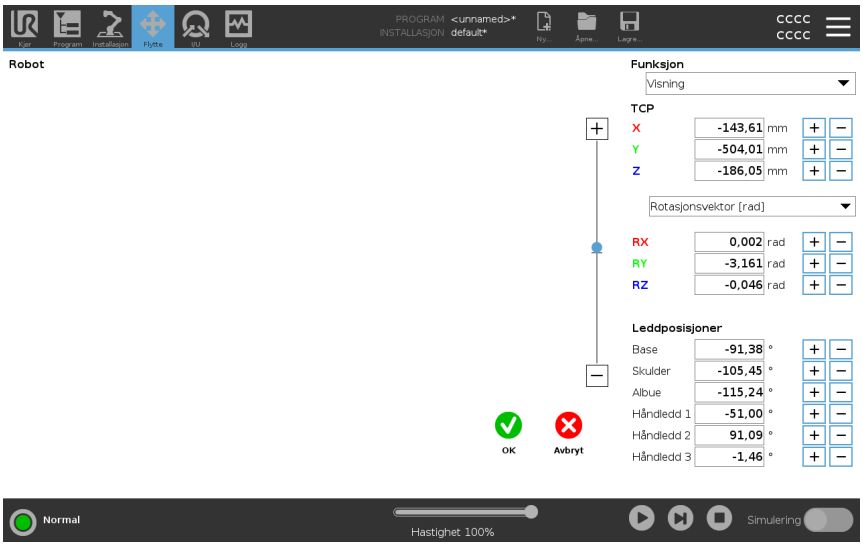
- Bekreft at installasjonsinnstillingene er riktige (f.eks. robotens monteringsvinkel, nyttelastmasse og nyttelastsenter for tyngdekraftforskyvning). Lagre og last ned installasjonsfilene sammen med programmet.
- Lagre og last ned installasjonsfilene sammen med programmet.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 25.1. Positur-redigeringsskjerm

Beskrivelse

Når du får tilgang til **Stillingsredigering**-skjermen, kan du angi mål-leddposisjoner, eller en målstilling (posisjon og retning) for TCP. Merk: Denne skjermen er **frakoblet** og kontrollerer ikke robotarmen direkte.




**Robot**

3D-bildet viser den nåværende robotarmposisjonen. **Skyggen** viser robotarmens målposisjon som styres av de angitte verdiene på skjermen. Trykk på forstørrelsesglass-ikonet for å zoome inn/ut eller dra fingeren over skjermen for å endre visningen.
Hvis den aktuelle målposisjonen til robotens TCP kommer nært et sikkerhetsrelatert eller utløsende plan, eller retningen på robotverktøyet er nære verktøyets orienteringsendegrense (se Sikkerhetsplan-moduser på side 185), vil det vises en 3D-representasjon av den nærmeste endegrensen. De sikkerhetsrelaterte planene er visualisert i gult og svart med en liten pil som representerer plannormalen, som indikerer den siden av planet som robotens TCP er tillatt å posisjoneres på. De utløsende planene vises i blått og grønt, og en liten pil som peker mot den siden av planet hvor grensene for **Normal** modus (se21.5 Sikkerhetsmoduser for programvare på side 175) er aktive. Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor). Når målrobot-TCP ikke lenger er i nærheten av grensen, forsvinner 3D-representasjonen. Hvis mål-TCP er i strid med, eller svært nær å bryte en endegrense, blir visualiseringen av grensen rød.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Funksjon og verktøyposisjon**

De aktive TCP- og koordinatverdiene for den valgte funksjonen vises. **X**-, **Y**- og **Z**-koordinater angir verktøyets posisjon. **RX**-, **RY**- og **RZ**-koordinatene angir orientering. For mer informasjon om konfigurering av flere navngitte TCP-er, se24.1 TCP-konfigurasjon på side 308 .
Bruk nedtrekksmenyen over **RX-**, **RY-** og **RZ**-boksene for å velge orienteringsrepresentasjonstype:

- **Rotasjonsvektor** `[rad]` Orienteringen angis som en *rotasjonsvektor*. Lengden på aksen er vinkelen som skal roteres i radianer, og vektoren angir selv aksen som den skal rotere rundt. Dette er standardinnstillingen.
- **Rotasjonsvektor** `[°]` Orienteringen angis som en *rotasjonsvektor*, der lengden på vektoren er vinkelen som skal roteres i grader.
- **RPY** `[rad]` *rull*, *helling* and *vertikal* (*RPY*)-vinkler, der vinklene er i radianer. RPY-rotasjonsmatrisen (X, Y', Z" rotasjon) angis med:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *rull*, *helling* og *vertikal* (*RPY*)-vinkler, der vinklene er i grader.

Du kan trykke på verdiene for å redigere koordinatene. Du kan også trykke på **+**- eller **-**-knappene til høyre for en boks for å legge til eller trekke fra en verdi til/fra aktuell verdi. Eller du kan holde nede en knapp for å øke/redusere verdien direkte.

**Leddposisjoner**

Individuelle leddposisjoner er spesifisert direkte. Hver leddposisjon kan ha en leddgrenserekkevidde fra − 360 ° til + 360 °. Du kan konfigurere leddposisjoner som følger:

- Du kan trykke på leddposisjonene for å redigere verdiene.
- Velg **+**- eller **-**-knappene til høyre for en boks for å legge til eller trekke fra en verdi til/fra aktuell verdi.
- Holde nede en knapp for å øke/redusere verdien direkte.

**OK-knapp**

Hvis du aktiverer denne skjermen fra **Flytt**-skjermen (se ), trykk på **OK**-knappen for å returnere til **Flytt**-skjermen. Robotarmen beveger seg til det spesifiserte målet. Hvis den siste angitte verdien var et verktøykoordinat, vil robotarmen flytte til målposisjon ved hjelp av **MoveL**-bevegelsestypen, eller ved hjelp av **MoveJ**-bevegelsestypen, hvis en leddposisjon ble angitt sist.

**Avbryt-knapp**

Med **Avbryt**-knappen forlater man skjermbildet og forkaster alle endringer.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

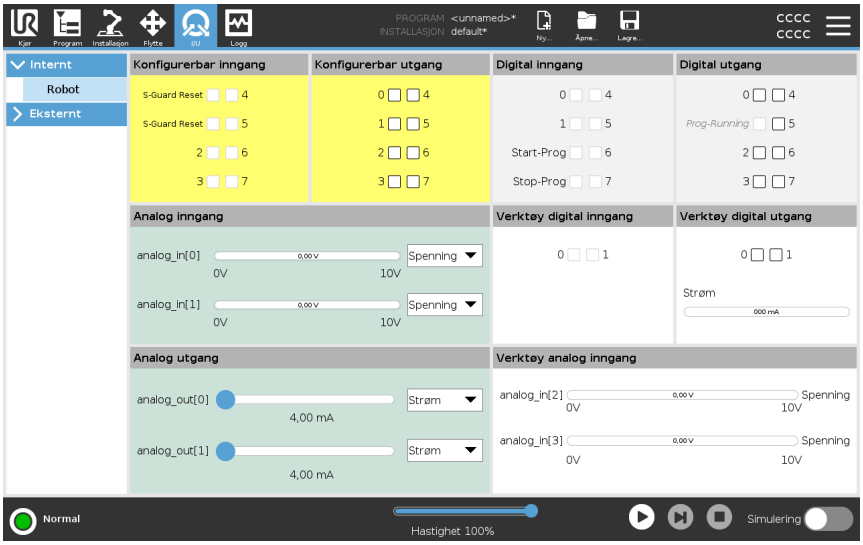
# 26. I/U-kategori

**Beskrivelse**

Bruk I/U-faneskjermen for å overvåke og stille inn live I/U-signaler fra/til kontrollboksen.

Skjermbildet viser gjeldende tilstand for I/U, inkludert under programkjøring. Programmet stopper hvis noe endres under kjøringen. At program stop, all output signals retain their states. Skjermbildet oppdateres ved 10 Hz, så et svært hurtig signal vises kanskje ikke skikkelig.

Konfigurerbare I/U-er kan bli reservert for spesielle sikkerhetsinnstillinger definert i konfigurasjonsdelen for sikkerhetsrelaterte I/U-er i installasjonen (se 21.7 Sikkerhets-I/O på side 179). De som er reservert vil ha navnet på sikkerhetsfunksjonen i stedet for standardnavnet eller et brukerdefinert navn.
Konfigurerbare utganger som er reservert for sikkerhetsinnstillinger er ikke vekslingsbare og vil kun bli vist som LED.




**Spenning**

Når verktøyutgangen er kontrollert av brukeren, kan du konfigurere spenning. Hvis man velger en URCap, fjernes tilgangen til spenningen.

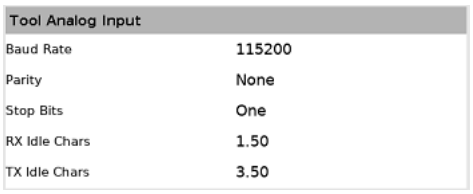
**Analoge domeneinnstillinger**

De analoge I/U-ene kan settes til enten strøm [4-20mA] eller spenning [0-10V] som utsignal. Disse innstillingene er vedvarende tross omstart av robotkontrolleren og lagres i installasjonen.
Kontroll over verktøyets I/U-er kan tildeles et URCap i **Verktøy I/U** i **Installasjon**-fanen. Å velge en URCap fjerner brukerens kontroll over verktøyets analoge I/U.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Verktøykommunikasjonsgrensesnitt**

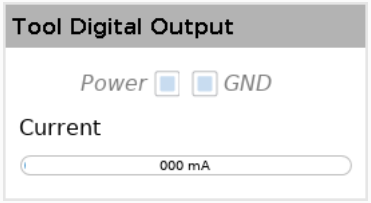
Når **verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI)** er aktivert, vil ikke analog inngang for verktøy være tilgjengelig. På **I/U**-skjermen endrer **Verktøyinngang**-feltet seg som illustrert nedenfor.




Når **Dobbel pinnespenning** er aktivert, må verktøyets digitale utganger ha navn som følger:

- verktoy_ut[0] (effekt)
- verktoy_ut[1] (GND)

**Verktøyutgang**-feltet ser du illustrert nedenfor.



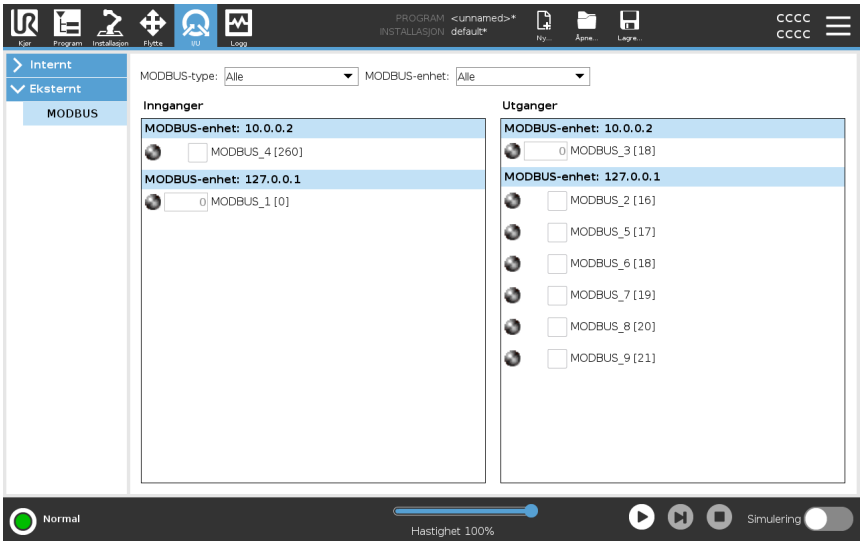

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 26.1. MODBUS

Beskrivelse

Skjermbildet nedenfor viser MODBUS-klient I/U-signaler som de er satt opp i installasjonen.
Med nedtrekksmenyene på toppen av skjermen kan du endre det viste innholdet basert på signaltype og MODBUS-enhet dersom mer enn en er konfigurert.

Hvert signal på listen inneholder dets tilkoblingsstatus, verdi, navn og signaladresse. Utgangssignalene kan byttes dersom tilkoblingsstatusen og valgte faner for I/O-kontroll tillater det. See 26 I/U-kategori på side 354

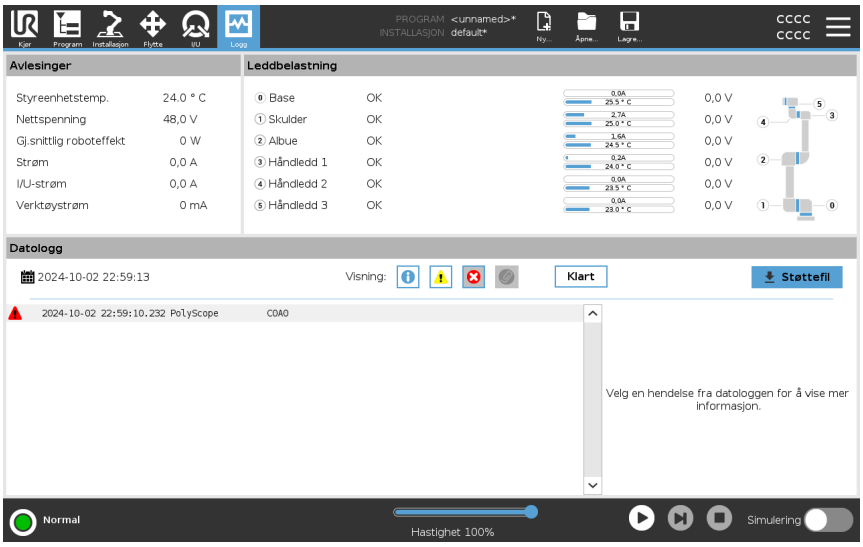



Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 27. Logg-kategorien

**Beskrivelse**

**Logg**-kategorien viser informasjon om robotarmen og kontrollboksen.




**Avlesninger og leddbelastning**

Avlesingerpanelet viser informasjon om kontrollboksen. Leddbelastningspanelet viser informasjon om hvert robotarmledd. Hvert ledd viser:

- Temperatur
- Last
- Status
- Spenning

**Datologg**

Den første kolonnen viser loggoppføringer, kategorisert etter alvorlighetsgraden. Den andre kolonnen viser et bindersikon hvis det finnes en feilrapport assosiert med loggoppføringen. De neste to kolonnene viser meldingenes registreringstid og den respektive kilden. Den siste kolonnen viser en kort beskrivelse av selve meldingen. Noen loggmeldinger er utformet for å gi mer informasjon vist på høyre side, etter å ha valgt loggoppføringen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## Meldingens alvorlighetsgrad

Du kan filtrere meldinger ved å trykke på vekslingsknappene som samsvarer med alvorlighetsgraden til loggoppføringen eller etter hvorvidt et vedlegg er tilstede. Den følgende tabellen beskriver meldingens alvorlighetsgrad.

| | |
|---|---|
|  | Gir generell informasjon slik som programstatus, kontrollerendringer og kontrollerversjon. |
|  | Problemer som kan ha oppstått, men som systemet var i stand til å rekuperere fra. |
|  | Et brudd oppstår dersom sikkerhetsgrensen har blitt overskredet. Dette fører til at roboten utfører en sikkerhetsrangert stopp. |
|  | Et problem oppstår dersom det finnes en ugjenopprettelig feil i systemet. Dette fører til at roboten utfører en sikkerhetsrangert stopp. |

Ved å velge en loggoppføring, vil ytterligere informasjon vises på høyre side av skjermen. Vedleggsfilteret lar deg se enten kun oppføringsvedlegg, eller alle oppføringer.

### Lagrer feilrapporter

En detaljert statusrapport er tilgjengelig når et ikon for papirklipp vises på logglinjen.



Den eldste rapporten slettes når en ny genereres. Kun de fem siste rapportene lagres.

1. Velg en logglinje og trykk på knappen lagre rapport for å lagre rapporten til en USB-stasjon.

   Du kan lagre rapporten mens et program kjører.

Du kan spore og eksportere følgende feilliste:

- Nødstopp
- Feil
- Interne PolyScope-unntak
- [1]Robotstopp
- Uhåndtert unntak i URCap
- Overtredelse

Den eksporterte rapporten inneholder et brukerprogram, en logg, en installasjon og en liste over tjenester som kjører.

[1]Robotstopp var tidligere kjent som «Vernestopp» for Universal Robots roboter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Teknisk støttefil**

Rapportfilen inneholder informasjon som er nyttig for å diagnostisere og reprodusere problemer. Filen inneholder poster av tidligere robotfeil, samt gjeldende robotkonfigurasjoner, programmer og installasjoner. Rapporten kan lagres til ekstern USB-stasjon. På Loggskjermen trykker du på **Støttefil** og følger instruksjonene på skjermen for å få tilgang til funksjonen.



Eksportprosessen kan ta opptil 20 minutter avhengig av USB-stasjonshastighet og størrelsen på filer samlet inn fra robotfilsystem. Rapporten lagres som en vanlig zip-fil, som ikke er passordbeskyttet, og kan redigeres før den sendes til teknisk support.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

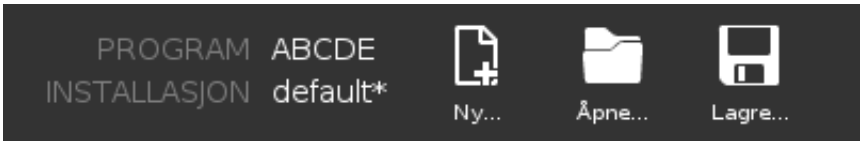
# 28. Program- og installasjonsbehandling

**Beskrivelse**

Program- og installasjonsbehandleren viser til tre ikoner som lar deg opprette, laste inn og konfigurere programmer og installasjoner:

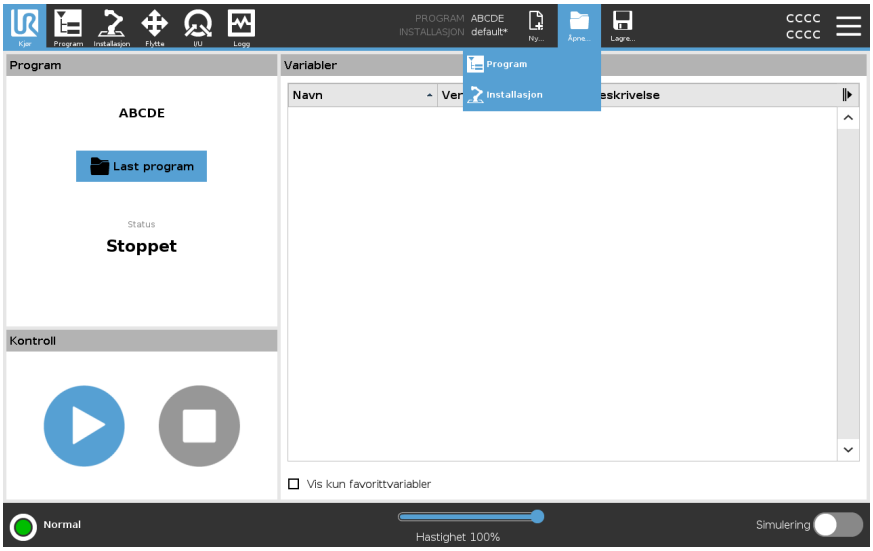
- **Ny ...** Tillater deg å opprette et nytt program og/eller installasjon.
- **Åpne ...** Tillater deg å laste inn et program og/eller installasjon.
- **Lagre ...** Tilbyr lagringsalternativer for et program og/eller installasjon.

Filbanen viser det aktuelle nedlastede programnavnet og type installasjon. Filbanen endres når du oppretter eller laster inn et nytt program eller en installasjon. Du kan ha flere installasjonsfiler for en robot. Programmer oppretter last og bruker den aktive installasjonen automatisk.




**For å laste et program**

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Åpne...** og velg Program.
2. På Last inn program-skjermen, velg et eksisterende program og klipp på Åpne.
3. I filbanen, kontroller at ønsket programnavn vises.



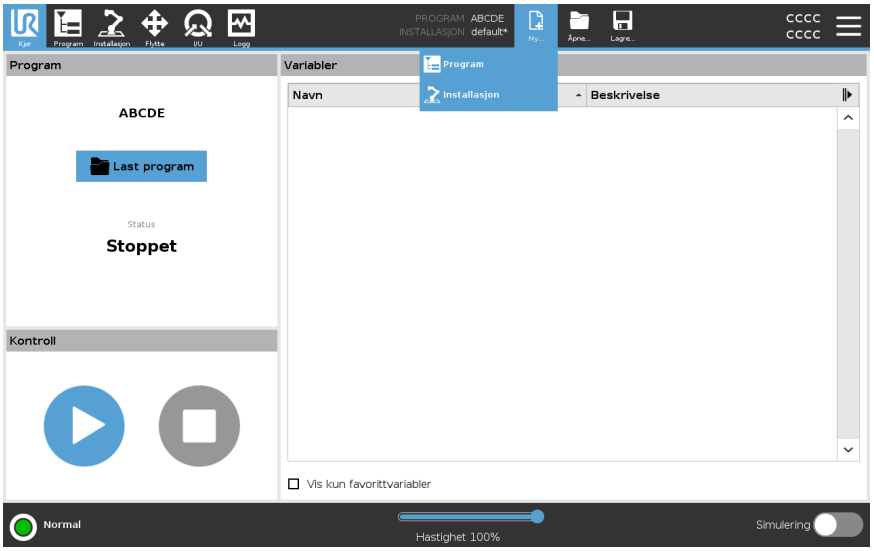

**For å laste en installasjon**

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Åpne...** og velg Installasjon.
2. På Last ned robotinstallasjon-skjermen, velg en eksisterende installasjon og trykk på Åpne.
3. I Sikkerhetskonfigurasjonsboksen, velg Bruk, og omstart for å starte roboten på nytt.
4. Velg Angi installasjon for å angi installasjon for det gjeldende programmet.
5. I filbanen, kontroller at ønsket installasjonsnavn vises.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**For å opprette et nytt program**

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Nytt...** og velg Program.
2. På Program-skjermen, konfigurer ditt nye program slik du ønsker.
3. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Lagre...** og velg Lagre alt eller Lagre program som...
4. På Lagre program som-skjermen, tildel et filnavn og trykk på Lagre.
5. I filbanen, kontroller at ønsket programnavn vises.




**For å opprette en ny installasjon**

Lagre Installasjonen din for bruk etter at du slår av roboten.

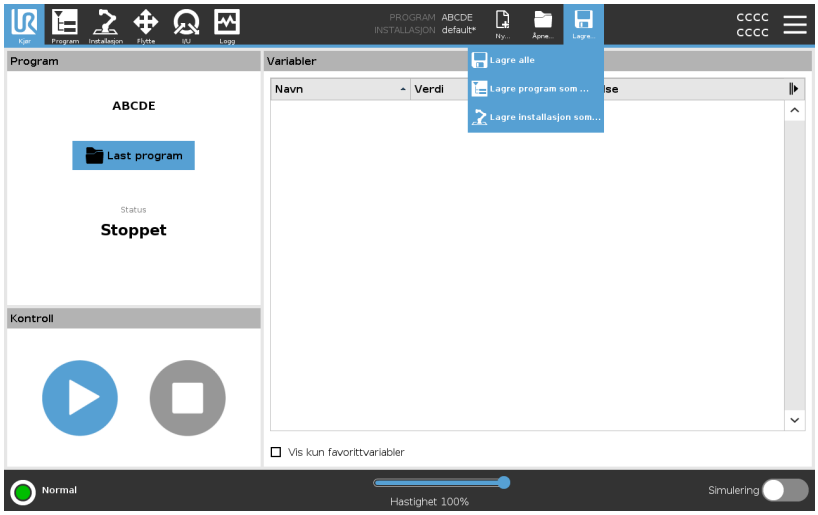
1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Nytt...** og velg Installasjon.
2. Klikk på Bekreft sikkerhetskonfigurasjon.
3. På Installasjonsskjermen, konfigurer din nye installasjon slik du ønsker.
4. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Lagre...** og velg Lagre installasjon som...
5. Tildel et filnavn og trykk på skjermen Lagre på Lagre robotinstallasjon.
6. Velg Angi installasjon for å angi installasjon for det gjeldende programmet.
7. I Filbane, kontroller at nytt installasjonsnavn vises.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**For å bruke lagringsalternativene**

**Lagre ...**Avhengig av programmet/installasjonen du laster inn, kan du:

- **Lagre alt** for å lagre det aktuelle programmet og installasjonen umiddelbart uten at systemet ber om å lagre et annet sted eller med et annet navn. Dersom ingen endringer gjøres i Programinstallasjon, vil Lagre alle...-knappen vises som deaktivert.
- **Lagre program som...** for å endre det nye programnavnet og plasseringen av filen. Den aktuelle Installasjonen lagres også, med eksisterende navn og plassering.
- **Lagre installasjon som...** for å endre det nye installasjonsnavnet og plasseringen av filen. Det aktuelle programmet lagres, med eksisterende navn og plassering.



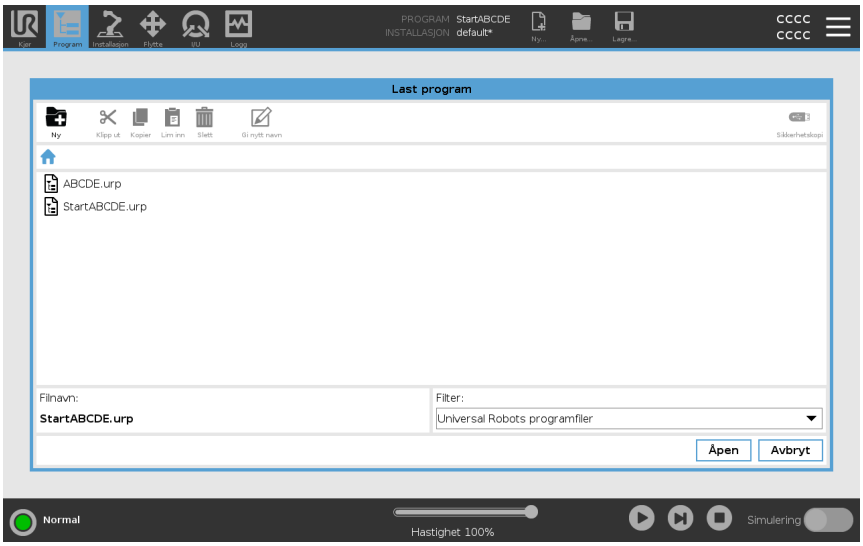

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 28.1. Filbehandler

**Beskrivelse**

Dette bildet viser lasteskjermen, som har følgende knapper:

- Filsti
  Filstien viser en liste over de stiene som fører til den nåværende plasseringen. Ved å velge et mappenavn i listen, endres filstien til denne katalogen og viser den i filvalg-området.
- Filvalgområde
  Trykk på navnet på en fil for å åpne den. Kataloger velges ved å trykke på navnet i et halvt sekund.
- Filfilter
  Du kan spesifisere filtypene som vises. Etter å ha valgt Sikkerhetskopifiler, viser dette området de 10 sist lagrede programversjonene, hvor ".old0" er den nyeste og ".old9" er den eldste.
- Filnavn
  Den valgte filen vises her. Når du lagrer en fil, bruker du tekstfeltet til å skrive inn filnavnet manuelt.
- Handlingsknapper
  Handlingslinjen består av en rekke knapper som lar deg administrere filer.




. Sikkerhetskopieringen til høyre for kommandolinjen støtter sikkerhetskopiering av de valgte filene og katalogene både til filområdet og til en USB. Sikkerhetskopiering er bare aktivert når et eksternt lagringsmedium er koblet til USB-porten.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29. Hamburger-meny

**Beskrivelse**

Hamburger-menyen inneholder generelle innstillinger for PolyScope. Dette inkluderer passord, system- og sikkerhetsinnstillinger.

## 29.1. Om

**Beskrivelse**

Bruk alternativet Om for å få tilgang til og vise forskjellige typer data om roboten. Du kan vise robotens generelle data, versjon og juridiske data.

**For å vise data om roboten**

1. I toppteksten, trykk på **hamburgermeny**-.
2. Velg **Om**.
3. Trykk på **Generelt** for å få tilgang til robotens programvareversjon, nettverksinnstillinger og serienummer.

   For de andre datatypene kan du:

   - Trykk på **Versjon** for å vise mer detajerte data om robotens programvareversjon.
   - Trykk på **Juridisk** for å vise data om robotens programvarelisens(er).
4. Trykk på **Lukk** for å gå tilbake til skjermen din.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## 29.1.1. Hjelp

**Beskrivelse**

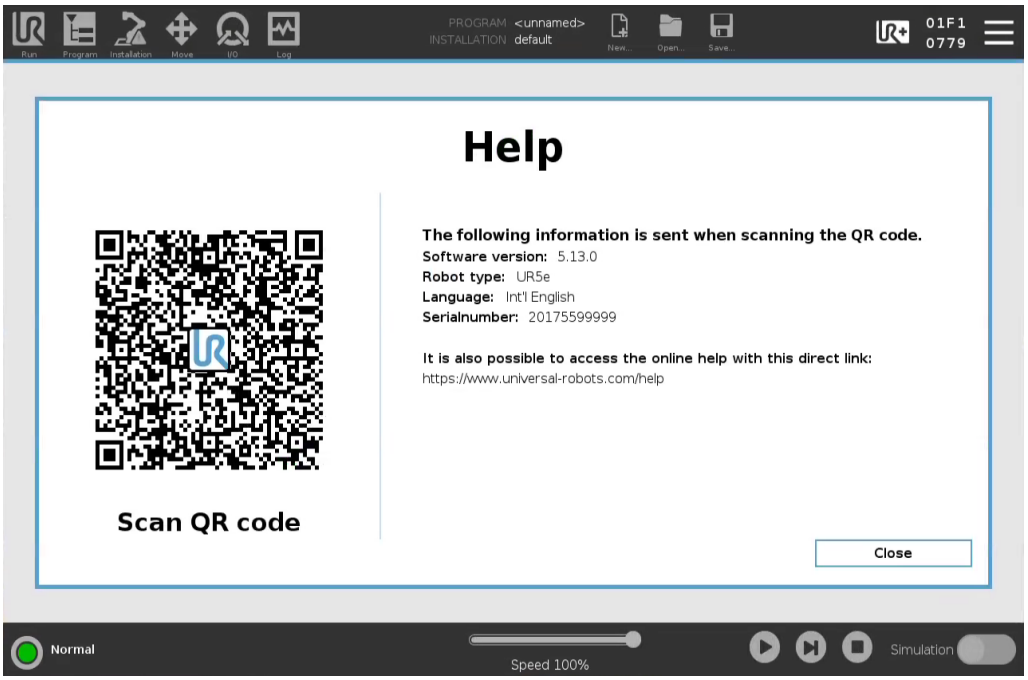
Du kan sjekke ut den elektroniske hjelpebeskrivelsen for PolyScope, robotarmen, kontrollboksen og andre dokumenter som kan være nyttige. Du kan få tilgang til hjelpen via en QR-kode, eller ved å skrive inn følgende URL i en nettleser: https://myur.universal-robots.com/manuals.

Du kan finne dokumentasjon om følgende:

- Robot Arm
- Control Box
- PolyScope
- Annet (tjenesteskript og feilkoder)

**Finne QR-koden og URL-en**

1. Trykk på Hamburger-rullegardinmenyen øverst i høyre hjørne av PolyScope.
2. I rullegardinmenyen, velg **Hjelp**.
3. Nå kan du skanne QR-kodenfor å få tilgang til help.universal-robots.com.




Når du skanner QR-koden, vil følgende informasjon bli sendt med QR-koden, til bruk i kundeanalyse på Universal Robots:

- PolyScope programvareversjon installert
- Robottype og -størrelse
- Språk i PolyScope
- Robotarmens serienummer

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29.2. Innstillinger

**Slik tilpasser du PolyScope-innstillinger**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. I Side-menyen til venstre velger du et element for personalisering. Hvis et operasjonsmodus-passord ble angitt i Side-menyen er **System** kun tilgjengelig for programmereren.
3. Nede til høyre trykker du på **Bruk og Start på nytt** for å innføre dine endringer.
4. Nede til venstre trykker du på **Avslutt** for å lukke skjermen uten endringer.

## 29.2.1. Preferanser

**Beskrivelse**

Preferanser inneholder de mest grunnleggende innstillingene, og blir sannsynligvis bare angitt én gang ved første oppstart.

### Språk

**Beskrivelse**

Du kan endre PolyScope-språket og måleenhet (Metrisk eller Imperial).

### Kjøreskjerm

**Beskrivelse**

Glidebryter ligger på bunnen av skjermbildet Kjør-kategorien og tillater operatøren å endre hastigheten av et program som pågår.

**Skjule Speed Slider**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under Preferanser, trykk på **Kjør-skjermen**.
3. Velg avkrysningsboksen for å vise eller skjule **Glidebryteren**.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## Klokkeslett

**Beskrivelse**

Du kan nå få tilgang til og/eller justere nåværende tid og data som vises på PolyScope.

**Tidspunkt**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under Preferanser, velg **Tid**.
3. Verifiser og/eller juster **Tid** og/eller **Dato** etter eget skjønn.
4. Trykk på **Bruk og Start på nytt** for å påføre dine endringer.

Dato og tidspunkt vises i Loggkategorien (se Datologg på side 357) under **Datologg**.

# 29.2.2. Passord

**Beskrivelse**

Passord inneholder administrasjon av passord og administratorpassord.

## Passordinnstillinger

**Slik gjør du det**

Du må angi et passord for å låse opp alle sikkerhetsinnstillinger som utgjør din sikkerhetskonfigurasjon. Dersom ingen passord benyttes, blir du bedt om å opprette et.

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **hamburgermenyen** og velg **Innstillinger**.
2. Til venstre på skjermen, i den blå menyen, trykk på **Passord** og velg **Sikkerhet**.
3. Skriv inn et passord i **Nytt passord**-feltet.
4. Skriv det samme passordet i **Bekreft nytt passord**-feltet og trykk på **Bruk**.
5. Nederst til venstre i den blå menyen trykker du på **Avslutt** for å gå tilbake til forrige skjermbilde.

Du kan trykke på **Lås**-kategorien for å låse alle sikkerhetsinnstillinger eller bare for å navigere til skjermen utenfor sikkerhetsmenyen.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Administratorpassord

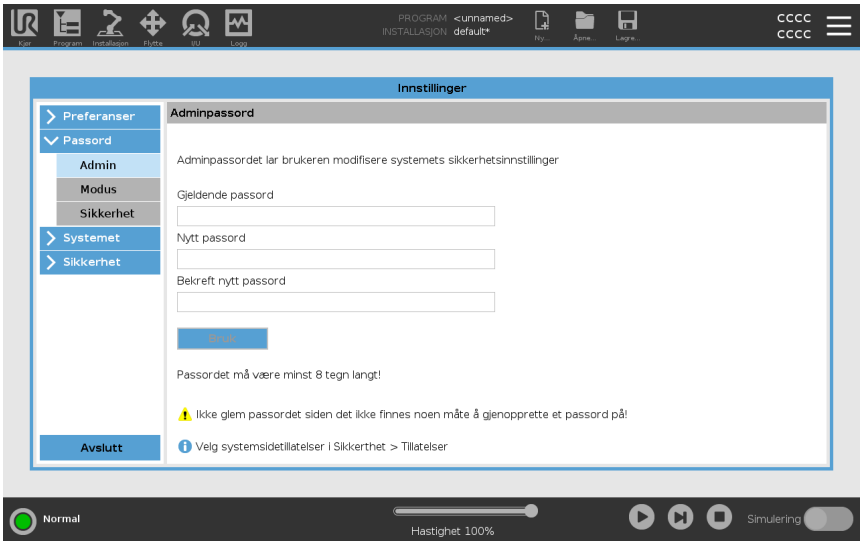
**Beskrivelse**

Bruk Administrator (Admin)-passordet for å endre sikkerhetskonfigurasjonen til systemet, inkludert nettverkstilgang.
Adminpassordet er tilsvarende passordet som brukes for hovedbrukerkontoen på Linux-systemet som kjører på roboten, som kan være nødvendig i noen nettverkstilfeller, som SSH eller SFTP.

**ADVARSEL**

Du kan ikke gjenopprette et glemt adminpassord.

- Ta hensiktsmessige steg for å hindre at du ikke mister adminpassordet ditt.




**Angi administratorpassord**

1. I topptekst, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under **Passord**, trykk på **Administrator**.
3. Under **Gjeldende passord**, oppgi standardpassordet **easybot**.
4. Under **Nytt passord**, opprett et nytt passord.

   Du oppnår bedre sikkerhet ved å opprette en sterkt og hemmelig passord.
5. Under **Bekreft nytt passord**, gjenta det nye passordet ditt.
6. Trykk på **Angi** for å bekrefte passordendringen.

**Sikkerhet**

Sikkerhetspassordet forhindrer uautorisert modifisering av sikkerhetsinnstillinger.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Operasjonsmoduspassord

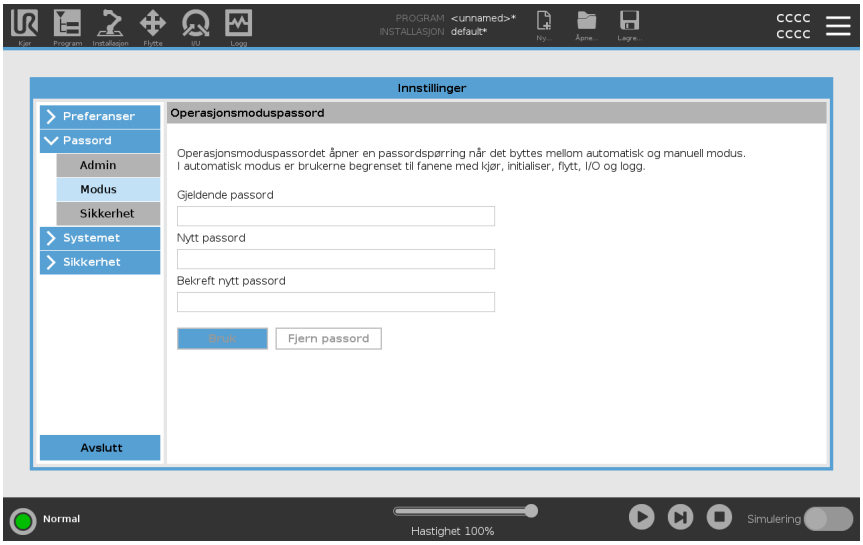
**Beskrivelse**

Driftsmodus-passordet, eller moduspassord, skaper to forskjellige brukerroller på PolyScope:

- Manuell
- Automatisk

Når moduspassordet er angitt, kan programmer og installasjoner kun opprettes og redigeres i Manuell modus. Automatisk modus tillater bare operatøren å laste inn ferdiglagde programmer (se 20.9 Modi på side 168 for mer informasjon om modusene). Når et passord er angitt, vises et nytt Modus-ikon i overskriften.

Å bytte driftsmoduser, fra Manuell til Automatisk og fra Automatisk til Manuell, fører til at PolyScope ber om det nye passordet.




**For å angi moduspassordet**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under **Passord**, trykk på **Modus**.
3. Under **Nytt passord**, opprett et nytt passord.

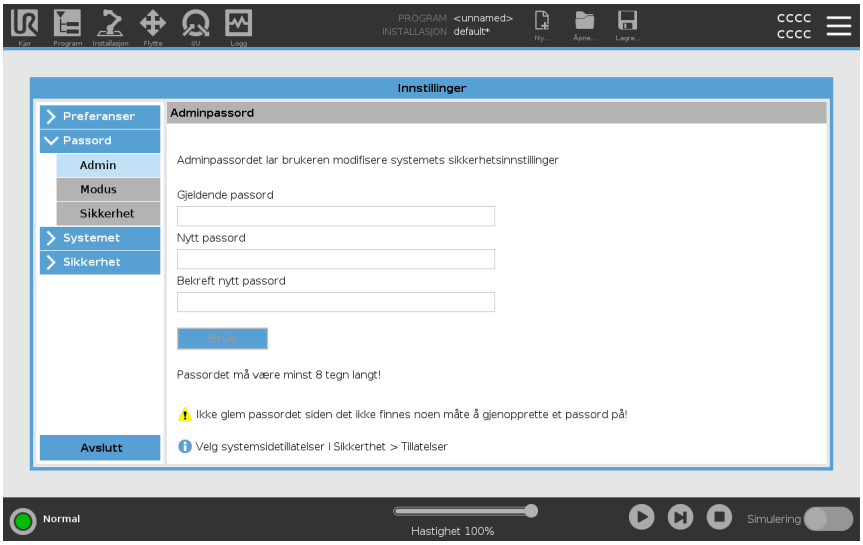
   Du oppnår bedre sikkerhet ved å opprette en sterkt og hemmelig passord.
4. Under **Bekreft nytt passord**, gjenta det nye passordet ditt.
5. Trykk på **Angi** for å bekrefte passordendringen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29.2.3. Tilgang til system og sikkerhet

**Description**

Administratorpassordet er også nødvendig for å få tilgang til system og sikkerhet, se Administratorpassord på side 369.
Når du endrer standard passord til ditt eget passord, kan du bruke det for å få tilgang til innstillingene under System (se 29.2.4 Systemet på side 373) samt få tilgang til innstillingene under Sikkerhet (se 29.2.5 Sikkerhet på side 381).




Standard administratorpassord for en Universal Robots robotarmkontroller er «easybot». Det er en fabrikkinnstilling, konfigurert på alle nye roboter.

**ADVARSEL**

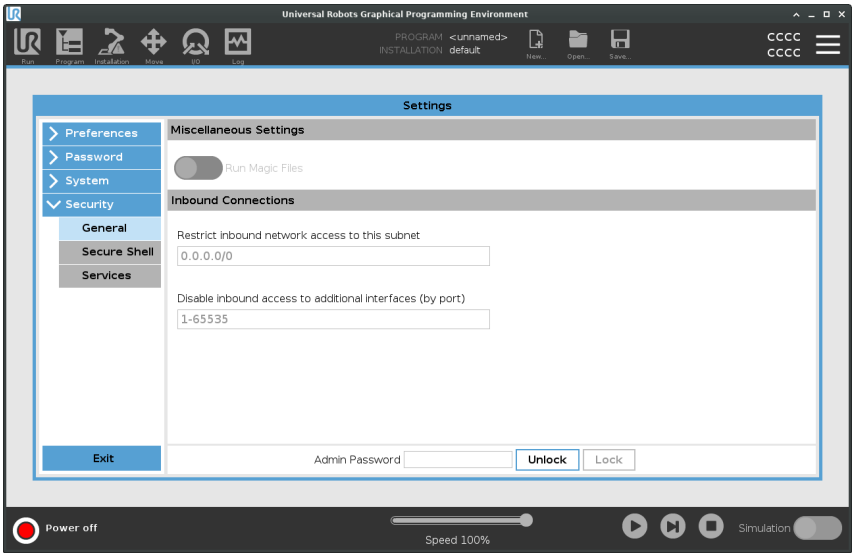
Det er helt avgjørende at du endrer dette standard administratorpassordet til ditt eget passord for å sikre robotens cybersikkerhet.

Fra og med PolyScope-oppdatering 5.14 er alle sikkerhetsinnstillinger satt til begrenset (deaktivert eller blokkert) som standard. (Dette gjelder bare for nye roboter og nylig opprettede SD-kort. Ellers, se veiledningen "Sikkert oppsett av UR-coboter").
Hvis noen av innstillingene må aktiveres for din applikasjon, kan du enkelt aktivere dem på sikkerhetsskjermen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Slik bruker du administratorpassordet

1. I overskriften trykker du på ikonet til hamburger-menyen og velger enten **System** eller **Sikkerhet** som ønskelig.
2. Finn dialogboksen nederst på skjermen og skriv inn administratorpassordet ditt.
3. Trykk på **Lås opp**.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29.2.4. Systemet

**Beskrivelse** Systeminnstillingene kontrollerer blant annet sikkerhetskopiering av systemet, URcaps og nettverksinnstillinger.

## Sikkerhetskopi av system

Beskrivelse

Bruk en av USB-portene inne i kontrollboksen (CB) når du utfører en sikkerhetskopierings- og gjenopprettingsoperasjon. Bruk av CB USB-port er mer stabilt og det går fortere å ta en sikkerhetskopiering.

Hvis du gjenoppretter et system med et nytt SD-kort, må du ha matchende serienummer i det nye SD-kortbildet når du starter PolyScope. Manglende matching av serienummer kan lede til en ufullstendig gjenopprettingsprosess. En gjenopprettingsfeil oppstår etter manglende matching av serienummer

Sikkerhetskopier og gjenopprett

Lagre en full kopi av systemmet ditt til en USB-stasjon og bruk den for å gjenopprette systemet ditt tilbake til tidligere tilstand. Dette kan være nødvendig etter at disken er skadet eller du har slettet noe ved et uhell.

Sikkerhetskopiere systemet

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under System, trykk på **Gjenopprett sikkerhetskopi**.
3. Velg sted for å lagre sikkerhetskopien og trykk på **Sikkerhetskopier**.
4. Trykk på **OK** for full systemomstart.

Gjenopprette systemet

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under System, trykk på **Gjenopprett sikkerhetskopi**.
3. Velg din sikkerhetskopifil og trykk på **Gjenopprett**.
4. Trykk på **OK** for å bekrefte.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Robotregistrering og lisensfil

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | Det er nødvendig å registrere roboten og laste ned og installere lisensfilen, siden lisensfilen vil inkludere alle tilgjengelige programvarelisenser. |
| **Aktivere ekstern TCP og Toolpath URCap via internett** | Det er mulig å aktivere ekstern TCP og Toolpath URCap direkte via www.universal-robots.com/activate.<br>Dette er kun mulig for ekstern TCP og Toolpath URCap. Hvis du planlegger å skaffe flere lisenser via myUR, aktiver Remote TCP & Toolpath URCap først. |

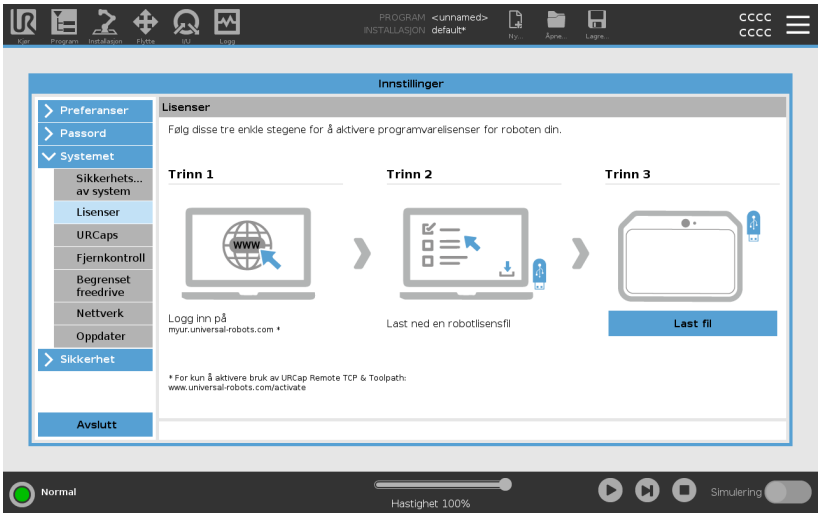
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

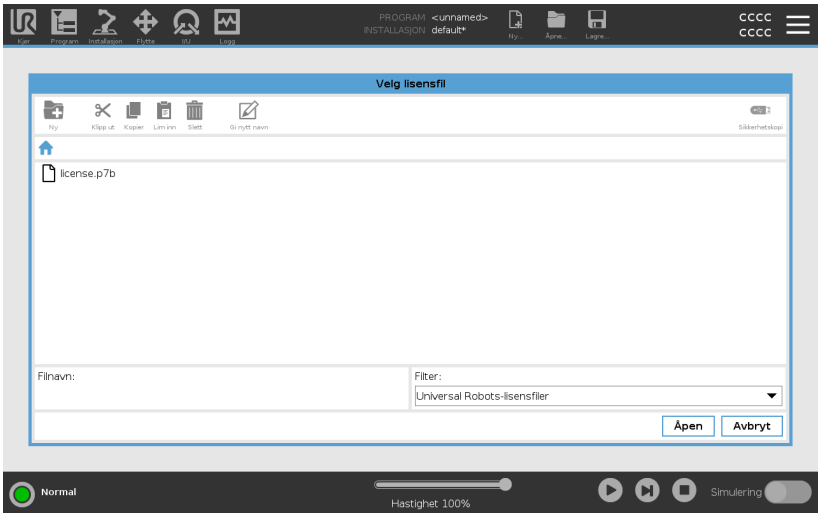
### Aktivere programvarelisenser via myUR

Hvis du har mer enn én aktiv lisens, vil alle lisensene blir inkludert i den nedlastede lisensfilen.

Hvis du ikke har registrert roboten din, vennligst gå til nettadressen på skjermen (Trinn 1) og fullfør registreringen.

1. Last ned lisensfilen på datamaskinen.
2. Kopier lisensfilen til en USB-stasjon og koble den til håndkontrollen.
3. På Innstillinger-skjermen, under Trinn 3, trykk på **Last inn fil** for å åpne **Velg lisensfil**-skjermen.
4. I listen velger du USB-stasjonen for å vise innholdet og navigerer deg frem til lisensfilen.
5. Velg **license.p7b** og trykk på **Åpne** for å bekrefte robotregistreringen.
6. Nede til venstre kan du trykke på **Avslutt**.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

### Deaktiver programvarelisenser

- En ny lisensfil kreves hvis roboten bytter eier. I dette tilfellet må lisensfilen deaktiveres.
- Hvis du kjøper en ny programvarelisens for roboten din, er det nødvendig at du deaktiverer og gjenaktiverer lisensfilen for å legge til den nye programvarelisensen.

1. I toppteksten, trykk på **hamburgermeny**-ikonet og velg **Innstillinger**.
2. I menyen til venstre, trykk på **System** og velg **Lisenser**.
3. Nederst til høyre på Innstillinger-skjermen trykker du på **Deaktiver**.

Se Aktivere programvarelisenser via myUR på forrige side

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# URCaps

**Beskrivelse**

Administrere dine URCaps
Du kan håndtere dine eksisterende **URCaps** eller installere en ny i roboten.

**Administrere URCaps**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under System, velg **URCaps**.
3. Trykk på **+**-knappen, velg **.urcap**-filen og trykk på **Åpne**.
4. Hvis du ønsker å fortsette med installasjonen av URCap, trykk på **Start på nytt**. Etter det trinnet er URCap installert og klar for bruk.
5. For å fjerne en installert URCap, velg den fra Aktive URCaps, trykk på **--** knappen og trykk **Start på nytt** slik at endringene kan tre i kraft.

**Aktive URCaps**

Detaljer om den nye URCap-filen vises i **Aktive URCaps**-feltet.
Et statusikon indikerer tilstanden til URCap, som oppført nedenfor:

- URCap ok: URCap er installert og kjører normalt.
- URCap-feil: URCap er installert, men vil ikke starte. Kontakt URCap-utvikler.
- URCap trenger omstart: URCap ble akkurat installert og det må utføres en omstart.

**Eksempel**

Feilmeldinger og informasjon om URCap vises i **URCap-informasjon**-feltet. Ulike feilmeldinger vises avhengig av typen feil som oppdages.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Fjernkontroll

**Beskrivelse**

En robot kan enten være kontrollert lokalt (kontrollert via håndkontrollen) eller fjernkontrollert (kontrollert eksternt).
Fjernkontrollen lar deg styre robotene via eksterne kilder, for eksempel kontrollkontakter, I/Os og Dashboard Server.
Dette kan brukes til å sende enkle kommandoer til PolyScope, for eksempel: start eller lasting av programmer, samt sending av URScript-kommandoer direkte til kontrolleren.

**FORSIKTIG**

For å sikre trygg bruk kan roboten enten være i «Fjernkontroll»-modus eller «Lokal kontroll»-modus.
«Lokal kontroll»-modusen sikrer at kommandoer som sendes til kontrolleren fra en ekstern kilde blir avvist mens roboten styres personlig.

**Slik aktiverer du Fjernkontroll**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under System, velg **Fjernkontroll**.
3. Trykk på **Aktiver** for å gjøre Fjernkontroll-funksjonen tilgjengelig. PolyScope forblir aktiv. Aktivering av Fjernkontroll fører ikke til umiddelbar start av funksjonen. Det lar deg bytte fra Lokal kontroll til Fjernkontroll.
4. I profilmenyen velger du **Fjernkontroll** for å endre PolyScope. Du kan gå tilbake til lokal kontroll ved å bytte tilbake i profilmenyen.

- Selv om Fjernkontroll begrenser handlingene dine i PolyScope, kan du fortsatt kontrollere robotens tilstand.
- Når et robotsystem slås av i Fjernkontroll, starter den også opp i Fjernkontroll.

**Krav til innstillinger**

Kontroll av roboten via nettverk eller digital inngang er som standard begrenset.

- Aktiver og velg Fjernkontroll-funksjonen for å fjerne denne restriksjonen.
- Aktiver Fjernkontroll ved å bytte til Lokal kontroll (PolyScope-kontroll) av roboten, slik at all kontroll over kjørende programmer og utførelse av skript utføres eksternt.
- Aktiver Fjernkontroll-funksjonen i Innstillinger for å få tilgang til fjernmodus og lokal modus i profilen.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Lokal kontroll tillater ikke**




- Slå på og frigjør bremser som sendes til roboten over nettverket
- Motta og gjennomføre robotprogrammer og installasjon sendt til roboten over nettverket
- Autostart av programmer ved oppstart, styrt fra digitale innganger
- Autostart bremsefrigivelse ved oppstart, styrt fra digitale innganger
- Start av programmer, styrt fra digitale innganger

**Fjernkontroll tillater ikke**




- Bevege roboten fra Flytt-kategorien
- Start fra håndkontrollen
- Last inn programmer og installasjoner fra håndkontrollen
- Freedrive

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## Nettverk

**Beskrivelse**

Du kan konfigurere robottilkobling til et nettverk ved å velge en av tre tilgjengelige nettverksmetoder:

- DHCP
- Statisk adresse
- Deaktivert nettverk (hvis du ikke ønsker å koble roboten din til et nettverk)

Avhengig av nettverksmetoden du velger, konfigurerer du nettverksinnstillingene:

- IP-adresse
- Delnettmaske
- Standard gateway
- Foretrukket DNS-server
- Alternativ DNS-server

## Oppdater

**Beskrivelse**

Du kan bruke en USB-enhet for å sikre at robotprogramvaren er oppdatert.

**Oppdatere programvare**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under System, trykk på **Oppdater**.
3. Sett inn en USB-enhet og trykk på **Søk** for å vise oppdateringsfiler.
4. I listen over gyldige oppdateringer velger du ønsket versjon og trykker på **Oppdater** for å installere.



**ADVARSEL**

Sjekk alltid programmet/programmene etter en programvareoppgradering. Oppgraderingen kan endre banene i programmet ditt.

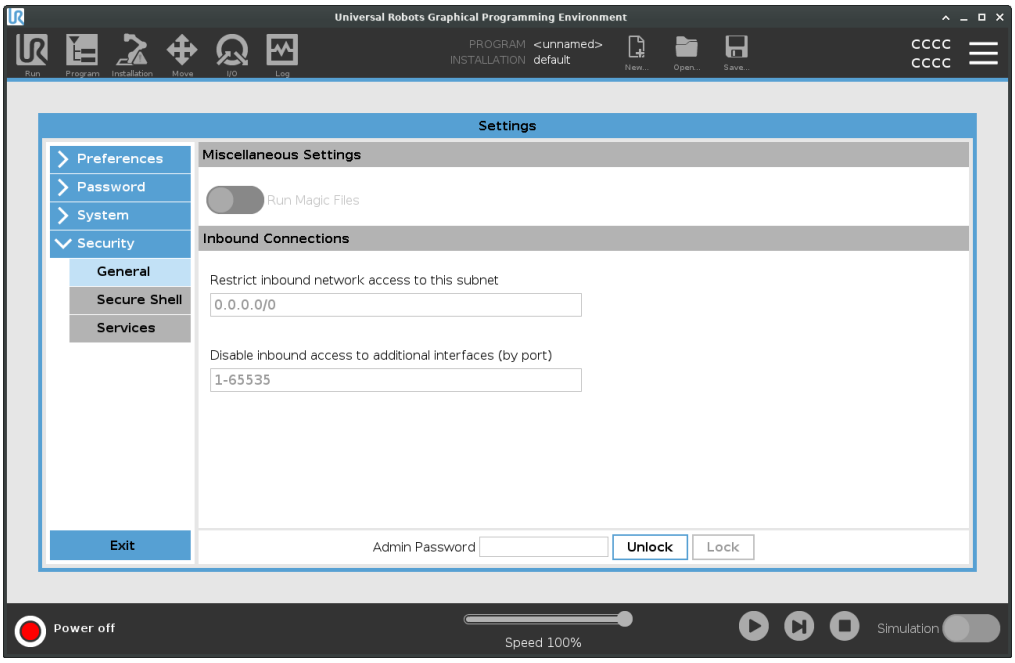
Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29.2.5. Sikkerhet

## Generelt

**Beskrivelse**

I Generelt-delen kan du aktivere magiske filer og konfigurere innkommende tilkoblinger.
En magisk fil er et skript på en USB-stasjon som aktiveres så snart den settes inn i systemet. Denne funksjonen er deaktivert som standard for å sikre at magiske filer ikke ubevisst kjøres på PolyScope.




**Magiske filer**

Magiske filer har ubegrensede privilegier når det kommer til å foreta systemendringer, og sådan må de anses å være potensielle sikkerhetsrisikoer.

**Aktivere Magiske filer på PolyScope**

1. I topptekstenen, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Generelt**.
3. Aktiver **Kjør magiske filer**.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Begrense inngående forbindelser**

Nettverkstilgang er satt til 0.0.0.0/0. Dette er en sikkerhetsinnstilling for å sikre at det ikke er tilgang til delnettet i PolyScope.



**ADVARSEL**

URCaps kan kreve at bestemte nettverksgrensesnitt må være åpne for å fungere som normalt.

- Rådfør med URCaps-forhandleren din for å lære om hvorvidt din URCaps krever at bestemte nettverksgrensesnitt (porter/tjenester) må være åpne.

**Konfigurering av inngående forbindelser**

Bruk **Begrens inngående nettverkstilgang til et spesifikt delnett** for å sikre at nettverksforbindelser som oppstår fra en IP-adresse utenfor det indikerte delnettet vil bli avvist.
For eksempel:

- Bruk 192.168.1.0/24 for kun å tillate tilgang fra verter i området 192.168.1.0 - 192.168.1.255.
- Bruk 192.168.1.96 for å tillate inngående tilgang kun fra denne verten.

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Generelt**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. Konfigurer delnettbegrensninger under **Begrens inngående nettverkstilgang til et spesifikt delnett**.

**Deaktiver inngående tilgang**

Bruk **Deaktiver inngående tilgang til ytterligere grensesnitt (via port)** for å sikre at inngående forbindelser til de designerte portene vil bli avvist.

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Oppgi grensesnittene som skal deaktiveres under **Deaktiver inngående tilgang til ytterligere grensesnitt (via port)**.

La feltet være blankt for å unngå blokkering av porter. Enhver aktivert tjeneste Tjenester på side 386 vil ha forrang over portblokkering. Selv om en port er blokkert i de generelle sikkerhetsinnstillingene, vil den bli åpnet av en aktivert tjeneste.

**Eksempel**

- Du kan blokkere alle porter
  - Bruk 1-65535 for å blokkere alle porter.
- Du kan blokkere en spesifikk port
  - Du kan bruke portnummer 564 til å blokkere port 564.
- Du kan blokkere en rekke porter
  - Bruk områder for å blokkere en spesifikk rekke porter. 2318-3412, 22, 56-67 for å blokkere spesifikke porter og spesifikke områder av porter.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

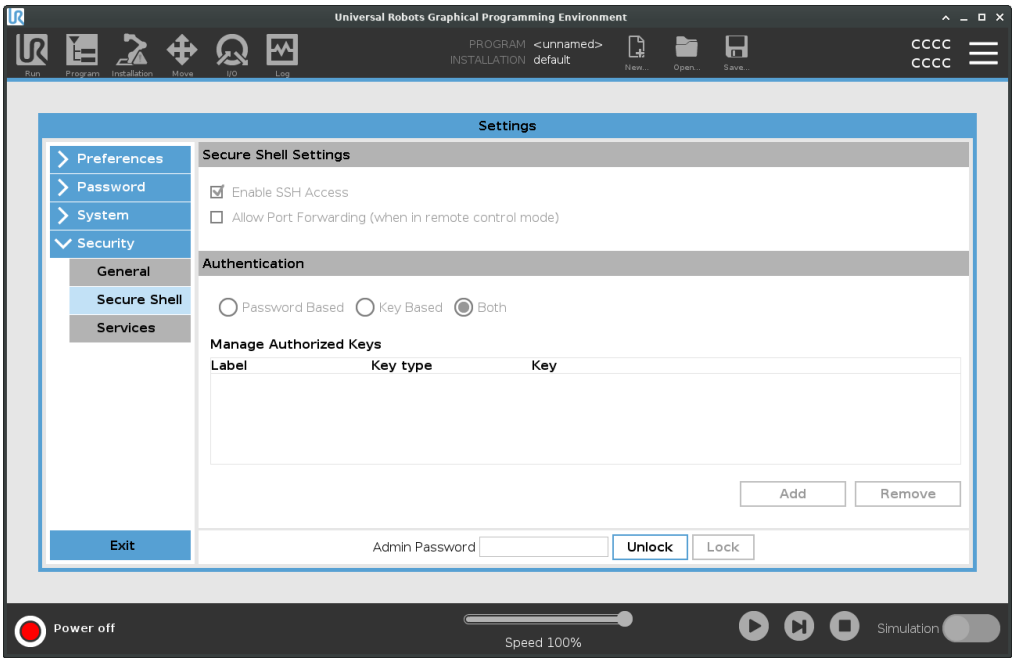
# SSH-innstillinger

**Beskrivelse**

SSH gir en privat (kryptert) og autentisert forbindelse til roboten som tillater:

- tilgang til operativsystem
- filen kopieres
- tunnelering av nettverksgrensesnitt

SSH er et kraftig verktøy hvis det anvendes som det er tiltenkt. Sørg for at du forstår hvordan du bruker SSH-teknologi sikkert før du aktiverer det på roboten.




**Slik aktiverer du SSH-tilgang**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **SSH**.
3. Slik konfigurerer du SSH-innstillingene:
   - Velg **Aktiver SSH-tilgang**.
   - Aktiver/deaktiver **Tillat portvideresending (når i fjernkontrollmodus)**.

     Portvideresending er kun tilgjengelig i fjernkontrollmodus.

     Portvideresending er en anbefalt teknikk for å plassere åpne grensesnitt (f.eks. instrumentbord-tjenesten) i en sikker og kryptert tunnel som krever autentisering.
4. Velg autentiseringstype.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**Autentisering**

Enhver SSH-forbindelse krever at den tilkoblede brukeren autentiserer når forbindelsen er etablert. Du kan konfigurere autentisering med et passord og/eller med en forhåndsdelt, autorisert nøkkel.
Nøkkelbasert autentisering behøver forhåndsdelte nøkler.

**Slik bruker du autentisering**

Tilgjengelige nøkler er oppført her sammen med knapper for fjerning av en valgt nøkkel fra listen og for å legge til nye nøkler.

1. Trykk på **Legg til** for å åpne en mappedialogboks.
2. Velg en nøkkel fra filen.

   Filen leses linje etter linje, hvor det kun legges til linjer som ikke er tomme og som ikke identifiseres som kommentarer (starter med #). Det utføres ingen validering av linjer som legges til.
3. De må samsvare med formatet som brukes for authorized_keys.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Tjenester

**Beskrivelse**

Tjenester beskriver standardtjenestene som kjøres på roboten. Du kan aktivere eller deaktivere hver tjeneste.

> Alle tjenester er deaktivert som en sikkerhetsfunksjon. Når du starter eller konfigurerer roboten, må du aktivere relevante tjenester.

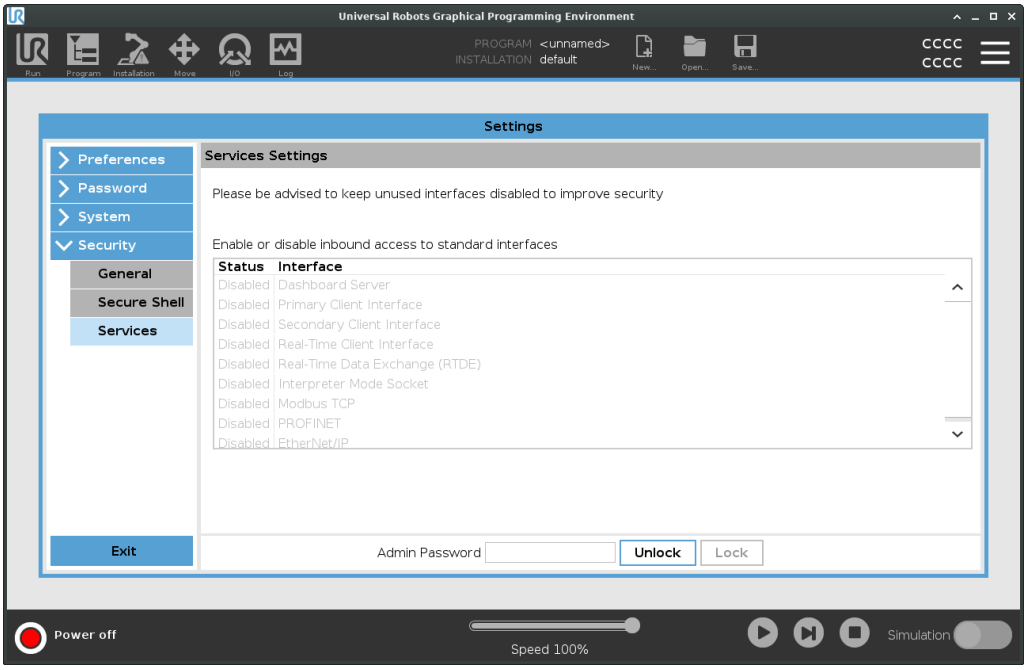
En aktivert tjeneste forblir tilgjengelig selv om portene assosiert med den tjenesten er blokkert. Dermed er det ikke nok å blokkere en port for å forhindre tilgang til de oppførte tjenestene hvis de er aktivert.

**Aktiverer tjenester**

Du må aktivere den relevante tjenesten for funksjonen du bruker.

**For å aktivere Tjenester**

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Tjenester**.
3. I listen, velg et alternativ og trykk på **Aktiver**, eller trykk på **Deaktiver**.




Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# Tillatelser

| | |
|---|---|
| **Description** | I Tillatelser kan du begrense innstillingene i System-delen med administratorpassordbeskyttelse. |
| **Bruke Tillatelser** | Du må aktivere en tillatelse for å begrense tilgang og deaktivere tillatelsen for at begrensningen skal fjernes.<br>Før du kan aktivere/deaktivere Tillatelser, må du låse opp Sikkerhetsinnstillinger. |
| **Slik låser du opp Sikkerhetsinnstillinger** | 1. I toppteksten, trykk på hamburgermeny-.<br>2. Velg **Innstillinger**.<br>3. Under Sikkerhet, velg **Tillatelser**.<br>4. Nederst på skjermen, trykk **Administratorpassord**.<br>5. Bruk tastaturet på skjermen for å skrive inn passordet ditt og trykk **Send inn**.<br>Du kan nå få tilgang til og konfigurere alle innstillinger, inkludert Tillatelser<br>Å gå bort fra Sikkerhetsinnstillinger låser skjermen igjen. |
| **Slik aktiverer/deaktiverer du Tillatelser** | Når du låser opp Innstillinger, kan du velge hvilken som helst av sidene i listen. Ved å velge en side, fjerner du krysset og gir tilgang til siden.<br>1. På Tillatelser-skjermen, velg en side fra listen for å fjerne merket.<br>Valgt side er låst opp.<br>2. For å låse siden, velg igjen for å legge til avkryssingen.<br>Den valgte siden er låst. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 29.3. Stopp driften på roboten

| | |
|---|---|
| **Beskrivelse** | **Slå av robot**-knappen lar roboten skru seg av eller starte på nytt. |
| **Slå av roboten** | 1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Stopp driften på roboten**.<br>2. Når Slå av robot-dialogboksen vises, trykk på **Slå av**. |

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 30. Ordliste

*Stoppkategori 0*
Robotens bevegelse er stoppet av umiddelbar fjerning av strøm til roboten. Det er et ukontrollert stopp, der roboten kan fravike fra den programmerte banen, ettersom hvert ledd bremser så raskt som mulig. Denne beskyttende stoppen brukes hvis en sikkerhetsrelatert grense overskrides eller i tilfelle av en feil i de sikkerhetsrelaterte delene av styresystemet. For mer informasjon, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

*Stoppkategori 1*
Robotens bevegelse stoppes med strøm tilgjengelig for roboten for å oppnå stans og deretter fjerning av strøm når roboten har stanset. Det er et kontrollert stopp, hvor roboten vil fortsette langs den programmerte banen. Strømmen blir fjernet så snart roboten står stille. For mer informasjon, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

*Stoppkategori 2*
En kontrollert stopp med strøm tilgjengelig for roboten. Sikkerhetsstyringssystemet overvåker at roboten forblir på stoppstillingen. For mer informasjon, **se IEC 60204-1**.

*Kategori 3*
Begrepet *Kategori* må ikke forveksles med begrepet *Stoppkategori*. *Kategori* refererer til typen byggestruktur som har blitt brukt som grunnlag for et spesielt *Ytelsesnivå*. En viktig egenskap hos en *Kategori 3*-byggestruktur er at en individuell feil ikke kan føre til tap av sikkerhetsfunksjoner. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

*Ytelsesnivå*
Et ytelsesnivå (PL) er et diskret nivå som brukes til å angi muligheten for sikkerhetsrelaterte deler av kontrollsystemene til å utføre en sikkerhetsfunksjon i henhold til forventede bruksforhold. PLd er den nest høyeste pålitelighetsklassifikasjonen, noe som betyr at sikkerhetsfunksjonen er svært pålitelig. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

*Diagnostisk dekning (DC)*
er et mål av effektivitet til diagnosene som er implementert for å oppnå det relaterte ytelsesnivået. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

*MTTFd*
Gjennomsnittlig tid til farlig svikt (MTTFd) er en verdi basert på beregninger og tester som brukes for å oppnå nominelt ytelsesnivå. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

*Integrator*
Integratoren er den enheten som designer den endelige robotinstallasjonen. Integratoren er ansvarlig for å utføre den endelige risikovurderingen og må sørge for at den endelige installasjonen overholder lokale lover og bestemmelser.

*Risikovurdering*
En risikovurdering En risikovurdering er den generelle prosessen med å identifisere alle risikoer og redusere dem til et passende nivå. En risikovurdering skal dokumenteres. Se **ISO 12100** for mer informasjon.

*Samkjørt robot-applikasjon*
Begrepet *samkjørt* refererer til samarbeidet mellom operatør og robot i en robot-applikasjon. Se detaljerte definisjoner og beskrivelser i ISO 10218-1 og ISO 10218-2.

*Sikkerhetskonfigurasjon*
Sikkerhetsrelaterte funksjoner og brukerflater kan konfigureres gjennom konfigurasjonsparametre for sikkerhet. Disse er definert gjennom programvaregrensesnittet, se del ProgramvarehåndbokDel II på side 143.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 30.1. Indeks

## A

About 365
Albuehastighet 177
Albuestyrke 177
Align 350
Auto 350
Automatic mode 168

## B

Base 107, 145, 229
Base feature 330
Beskyttende tilbakestilling 181
Blandeparametere 243
Blending 241, 243, 245-246
Bracket 81
Bærbar programmeringsenhet 12

## C

Command 212
comment 266
Cone angle 192
Cone center 192
Configurable I/O 71
control box 147
Control Box 12, 55, 68, 70, 79, 83, 123, 319, 354
Conveyor Tracking 70, 295
Conveyor Tracking Setup 325

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# D

Deaktivert 185
Deaktivert verktøyretningsgrense 192
direction 253
Direction Vector 255
Disabled 186

# E

Edit Position 194
Elbow 107, 145
Error 298
Ethernet 81, 339
EtherNet/IP 81, 316, 344
Expression Editor 276

# F

Fabrikkinnstillinger 177
Feature 326, 330, 350
Feature menu 286
File Path 360
Folder 267
Footer 151, 203, 220
Frame 287
Freedrive 42-43, 288, 314, 331, 350
Funksjonsvariabel 229

# G

General purpose I/O 71
Gi nytt navn 185
Graphics 215

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

## H

halt 265
Hamburger Menu 153
Header 151
High Speed Manual Mode 168
Home 350

## I

I/O 68, 71, 152, 179, 316-317, 354
Ikke redusert modus 182
Initialize 148, 153
input signals 180
installasjon 361
Installation 152, 360
Installation variables 319

## J

Joint limits 178
joint space 226

## K

Kontroll 202

## L

Log 152, 357

# M

**Manual High Speed** 153
**Manual mode** 168
**Mini Displayport** 81
**MODBUS** 81, 326, 339, 342, 356
**mode**
Automatic 152, 169
Local 153
Manual 152, 169
Remote 153
**Modes** 185
**Moment** 177
**Motion** 287
**Mounting bracket** 12
**Move** 152, 212, 225, 230, 353
**Move robot to** 203
**Move Tool** 349
**MoveJ** 332, 353
**MoveL** 332, 353
**MoveP** 332

# N

**New...** 152, 360
**Normal** 41, 185
**Normal & Redusert** 185
**Normal & Redusert verktøyretningsgrense** 192
**Normal mode** 176, 216, 352
**Normal modus** 192
**Normal Plane** 186
**Normal verktøyretningsgrense** 192

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# O

Open... 152, 360
output signals 182

# P

Pan angle 192
Play 153, 203, 220
Point 287
PolyScope 12, 42-43, 145-146, 151, 161, 175, 270, 308, 339, 344, 378
popup 263
Pose Editor 350, 352
Position 194
Position range 178
Power 177
Profinet 344
Profisafe 345
program 361
Program 152, 199, 203, 295, 360
Program and Installation Manager 152, 360
program node 205
Programnode 206
Programtre 205

# R

Radius 194
Recovery 42-43
Recovery mode 176
Reduced mode 176, 194
Redusert 41, 185
Redusert modus 180, 182, 192
Redusert verktøyretningsgrense 192
relative waypoint 238

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Relativt vendepunkt 229
Remote Control 321, 378
Restrict Elbow 187
risk assessment 12, 20, 32, 36
Robot 193
robot arm 68, 145, 148, 282-283, 287, 319, 349
Robot arm 123
robot cable 84, 86
Robot Limits 176
Robot stopper ikke 182
Roboten beveges 182
Run 152, 199

## S

Safety Checksum 153, 174
Safety Configuration 28-29, 170, 173-174, 176
Safety functions 34, 36
Safety I/O 34, 40, 71-72
Safety instructions 96
Safety plane 349
Safety planes 184, 352
Safety Settings 20, 171, 369
Save... 152, 360, 362
Screen 151
Script manual 14
Service manual 14
set payload 268
Settings 367
Shoulder 107, 145
Shut Down 388
sikkert hjem 182
Simple 287
Simulation 153
Slett 185
Speed Slider 153
Step 153

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stop 153
stopped state 148
Stoppedistanse 177
Stoppetid 177
Success 298
Switch Case construction 276
Systemnødstopp 180, 182

## T

TCP 349
Teach Pendant 55, 79, 123, 147, 151, 175, 288, 378
Templates 295
Test button 288
Til avstand 249
Til IU 251
Til uttrykk 248
Til verktøykontakt 250
Tilbehør til verktøy-I/U 87
Tilbehør til verktøyflens 62
Tilpass 177
Tilt angle 192
Tool 193
Tool Center Point 176, 229, 308, 350
Tool Center Position 194
Tool Direction 191-192
Tool feature 330
Tool Flange 145
Tool Position 193-194
Trigger plane 349
Trigger Plane 186
Trigger Reduced Plane 41

## U

Until 253

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Until Tool Contact 248
UR Forum 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 377
Utløser redusert modus 185

## V

Variabelt vendepunkt 229
variable waypoint 240
Variabler 199
Variables 204, 217
Verktøyhastighet 177
Verktøykontakt 87
Verktøykraft 177
Vernestopp i automatisk modus 181
Vis 185
Voltage 354

## W

Wait 255
Waypoint 212, 225, 228, 230, 241, 243, 245-246
Waypoints 162
Wrist 145

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2024 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Programvarenavn: PolyScope 5
Programvareversjon: 5.18
Dokumentversjon: 20.5.142



718-834-00