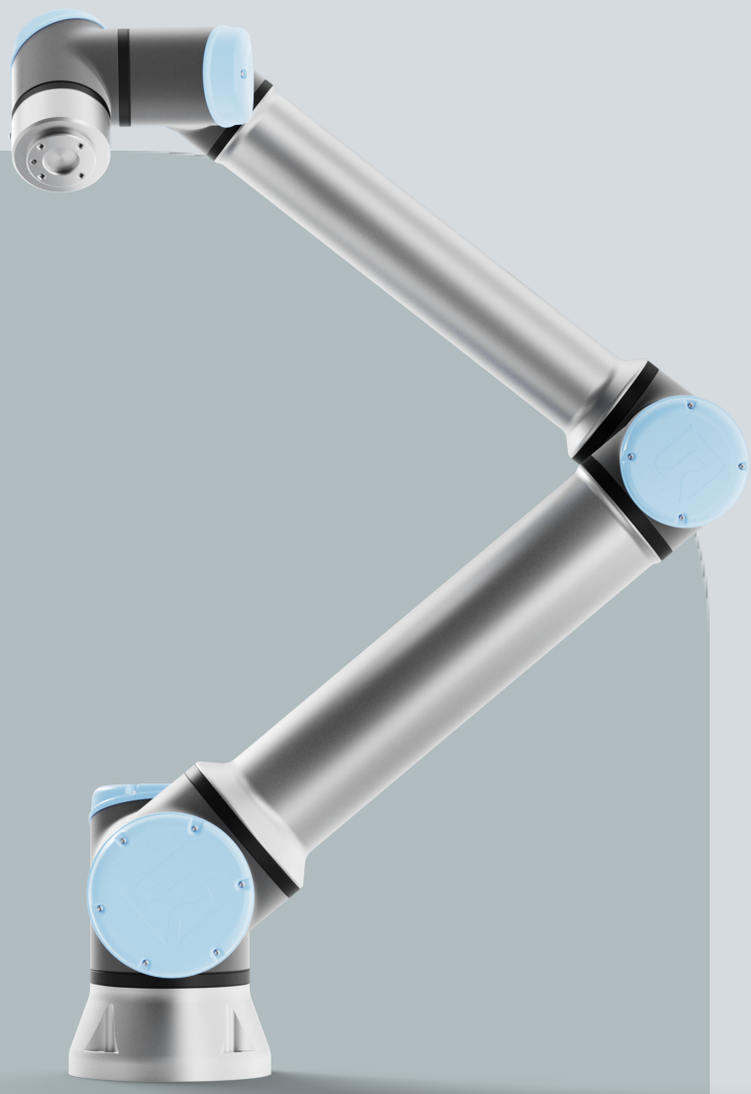
UNIVERSAL ROBOTS

Brukermanual

UR12e PolyScope X



Oversettelse av de originale instruksjonene (no)

PolyScope X

Opphavsrett © 2009-2026 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S.

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

Opphavsrett © 2009-2026 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.

Om denne 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.

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.

Elektroniske manualer

Manualer, veiledninger og håndbøker kan leses på nettet. Vi har samlet et stort antall dokumenter på https://www.universal-robots.com/manuals

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

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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.

Academy

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

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.

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.

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.

Kundestøtte

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

UR-forumer

UR-forumet forum.universal-robots.com gir robotentusiaster på alle ferdighetsnivåer muligheten til å komme i kontakt med Universal Robots og hverandre, stille spørsmål og utveksle informasjon. Selv om UR Forum ble opprettet av UR+ og våre administratorer er ansatte hos UR, er det meste av innholdet laget av deg, brukeren av UR Forum.

Datavarsel

I samsvar med forordning (EU) nr. 2854/2023 («Dataloven»), finner du et datavarsel for dette produktet sammen med instruksjonsinformasjon om hvordan du får tak i lett tilgjengelige data på følgende sted: https://www. niversal-robots.com/legal/data-notice/

Adresse

Universal Robots A/S
Energivej 51
DK-5260 Odense Denmark
Tlf.: +45 89 93 89 89
Se det offisielle Universal Robots nettstedet for regionale kontorer.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Innhold

1. Innledning **6**

2. Ansvar og tiltenkt bruk **15**

2.1. Ansvarsbegrensning 15

2.2. Tiltenkt bruk 15

3. Roboten din **18**

3.1. Tekniske spesifikasjoner UR12e 18

3.2. Hva er i esken 19

3.2.1. Robotarm 20

3.2.2. Kontrollboks 21

3.2.3. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet 23

3.2.4. Robotkabler 28

4. Sikkerhet **30**

4.1. Generelt 30

4.2. Sikkerhetsmeldingstyper 31

4.3. Generelle advarsler og forsiktighetsregler 32

4.4. Integrasjon og ansvar 34

5. Løfting og håndtering **35**

5.1. Robotarm 39

5.2. Control Box and Teach Pendant 39

6. Montering **41**

6.1. Sikring av robotarmen 42

6.2. Dimensjonering av stativet 44

6.3. Monteringsbeskrivelse 46

6.3.1. Montering av kontrollboks 48

6.3.2. Klaring for kontrollboksen 49

6.4. Arbeidsområde og driftsområde 50

6.4.1. Singularitet 51

6.4.2. Fast og bevegelig installasjon 52

6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel 53

6.6. Robottilkoblinger: Robotkabel 54

6.7. Strømtilkoblinger 55

7. Første oppstart **57**

7.1. Slå på roboten 57

7.2. Sette inn serienummer 58

7.3. Kontrollere installasjonen 58

7.4. Oppstart av robotarmen 62

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7.5. Testing av monteringsenhet og nyttelast ved hjelp av freedrive 63
7.6. Slå av roboten 64
7.7. Oversikt av PolyScope X 64
7.8. Fanen Applikasjon 68
7.9. Flytt roboten med 3PE-Programmeringsenhet 69
8. Installasjon 71
8.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler 71
8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks 73
8.3. Ethernet 74
8.4. Installering av 3PE håndkontroll 75
8.4.1. Maskinvareinstallasjon 75
8.4.2. Programvareinstallasjon 77
8.5. I/O for styreenhet 78
8.5.1. Digital inndata og utdata 80
8.5.2. Bruke kablet I/U-fanen 82
8.5.3. Driftskraftindikator 83
8.6. Sikkerhets-I/O 85
8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler 89
8.6.2. I/U-konfigurasjon 93
8.6.3. Bruker I/U for valg av modus 96
8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet 98
8.7. Digital I/U til generell bruk 99
8.7.1. Ekstern PÅ / AV-styring 100
8.8. Analog I/U til generell bruk 101
8.9. Fjernmodus i Sikkerhetsoversikt 102
9. Endeeffektor-integrasjon 105
9.1. Maksimal nyttelast 105
9.2. Sikringsverktøy 107
9.3. Tool I/O 109
9.3.1. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U 111
9.3.2. Verktøyets strømforsyning 112
9.3.3. Verktøy digitale innganger 112
9.3.4. Verktøydigitale utganger 114
9.3.5. Analoge innganger for verktøy 115
9.4. Definer nyttelast 116
9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast 118
10. Sikkerhetskonfigurasjon 119
10.1. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt 119
10.1.1. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner 120

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.2. Innstillinger ... 121
10.2.1. Passord ... 121
10.2.2. Secure Shell (SSH)-tilgang ... 124
10.2.3. Tillatelser ... 125
10.2.4. Tjenester ... 126
10.3. Lås opp sikkerhetsinnstillinger ... 126
10.4. Sikkerhetsmenyinnstillinger ... 127
10.4.1. Robotbegrensninger ... 127
10.4.2. Leddgrenser ... 131
10.4.3. Begrensning for verktøyposisjon ... 132
10.4.4. Sikkerhetsplaner ... 134
10.4.5. I/U-planer ... 137
10.4.6. Maskinvare ... 140
10.4.7. 3-posisjon ... 142
10.4.8. PROFIsafe ... 142
10.4.9. Sikkert hjem ... 147
10.4.10. Verktøyretning ... 154
11. Første program ... 157
12. Vurdering av nettsikkerhetstrusler ... 163
12.1. Generell nettsikkerhet ... 163
12.2. Nettsikkerhetskrav ... 164
12.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet ... 166
13. Kommunikasjonsnettverk ... 167
13.1. MODBUS ... 168
13.2. Ethernet/IP ... 170
13.3. Profinet ... 173
13.4. UR Connect ... 177
14. Risikovurdering ... 181
14.1. Klemfare ... 185
14.2. Stopptid og stoppavstand ... 186
14.3. Stoppkategorier ... 191
15. Nødhendelser ... 192
15.1. Nødstopp ... 192
15.2. Bevegelse uten motorstrøm ... 193
15.3. Operasjonsmodus ... 194
16. Igangkjøring ... 197
17. Transport ... 198
17.1. Transport uten emballasje ... 198
17.2. Lagring av håndkontroll ... 199

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

17.3. Langtidslagring 200
18. Vedlikehold og reparasjon 201
18.1. Test stoppeevnen 202
18.2. Rengjøring og inspeksjon av robotarm 202
18.3. Rengjøring av TP og CB 206
18.4. Programvareinstallasjon 208
19. Avhending og miljø 209
20. Erklæringer og sertifikater 211
20.1. Sammenstillingserklæring (original) 212
20.2. Erklæringer og sertifikater 214
20.3. Sertifiseringer UR12e 215
20.4. Sertifiseringer UR12e 218
21. Sikkerhetsfunksjons-tabell 222

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2. Ansvar og tiltenkt bruk

2.1. 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.

2.2. Tiltenkt bruk

Beskrivelse

Universal Robots tar ikke ansvar og påtar seg ikke noe ansvar for ulovlig bruk av roboter eller bruk som roboter ikke er ment for, og Universal Robots gir ikke støtte for utilsiktede brukere.

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.

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.

Roboten og Kontrollboksen er beregnet for innendørs bruk der det vanligvis bare oppstår ikke-ledende forurensning, dvs. Miljøer med forurensningsgrad 2.

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 © 2009-2026 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 lekker og kan også frigjøres som damp i luften.
  - UR-leddfett er ikke «matgodkjent».
  - UR-roboter oppfyller ikke noen mat-, National Sanitization Foundation (NSF)-, Food and Drug Administration (FDA)- eller hygieniske standarder.

  Hygieniske standarder, for eksempel ISO 14159 og EN 1672-2, krever en hygienerisikovurdering.
- 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

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Ikke gjør endringer på e-Series-roboters endestykker. En endring kan forårsake uforutsette skader. Alle autorisert 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3. Roboten din

Beskrivelse Denne delen gir en oversikt over robotens systemkomponenter, inkludert maskinvare, tilkoblingstilbehør og grensesnitt som kreves for installasjon, drift og brukerinteraksjon.

3.1. Tekniske spesifikasjoner UR12e

Generelle spesifikasjoner

Maksimal nyttelast	12,5 kg / 27,6 lb
Rekkevidde	1300 mm/51,2 in
Grader av frihet	6 roterende ledd
Programmering	PolyScope 5 GUI på 12-tommers berøringsskjerm eller PolyScope X GUI på 12-tommers berøringsskjerm
Strømforbruk (gjennomsnitt)	615 W Omtrent 350 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	23 konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner. PLd-kategori 3 i samsvar med: EN ISO 13849-1.

Ytelse

Nøyaktighet på dreiemomentsensor	5,5 N

Bevegelse

Hastighet	Base- og skulderledd: Maks. 120 °/s. Alle andre ledd: maks. 180 °/s . Maximum TCP speed: Approx. 4 m/s / Approx. 157.5 in/s.
Repeterbarhet for stilling	± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mils) per ISO 9283
Leddkategori	± 360 ° for alle ledd

Funksjoner

IP-klassifisering	IP54
Støy	Robotarm: mindre enn 60 dB (A) 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

Fysisk

Fotavtrykk	Ø190 mm / 7,5 in
Materialer	Aluminium, PC-/ASA-plast
Robotarmvekt	33,3 kg/73,5 lb

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontrollboks

Kontrollboks-strømkilde	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kontrollboksstørrelse (W × H × D)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in
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 i kontrollboks
Systemets oppdateringsfrekvens	500 Hz
Kortslutningsstrømrangering (SCCR)	200 A
Kommunikasjon	MODBUS TCP& Ethernet/IP-adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Verktøykommunikasjon	RS-485

Robotkabel

TP-kabel: Håndkontroll til kontrollboks	4,5 m/177 tommer
Robotkabel: Robotarm til kontrollboks (alternativer)	Standard (PVC) 1 m/39 ni x 12,1 mm Standard (PVC) 2 m/78,7 in x 12,1 mm. Standard (PVC) 3 m/118 in x 12,1 mm Standard (PVC) 6 m/236 in x 12,1 mm Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 12,1 mm High flex (PUR) 6 m/236 in x 13,4 mm High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 13,4 mm Høy flex (PUR) 6 m/236 in x 14,6 m High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 14,6 mm

3.2. Hva er i esken

Beskrivelse Denne delen beskriver innholdet i produktpakken.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

I boksene

- Robotarm .
- Kontrollboks CB5.
- Programmeringsenhet eller en 3PE Programmeringsenhet.
- Monteringsbrakett for kontrollboksen.
- Monteringsbrakett för Programmeringsenheten.
- Nøkkel til å åpne kontrollboksen.
- Kabel for tilkobling av robotarmen og kontrollboksen (flere alternativer tilgjengelige avhengig av robotens størrelse).
- Strømkabel eller strømledning som er kompatibel med din region.
- Rundslynge eller løfteslynge (avhengig av robotens størrelse).
- Verktøykabeladapter (avhengig av robotversjon).
- Denne dokumentasjonen.

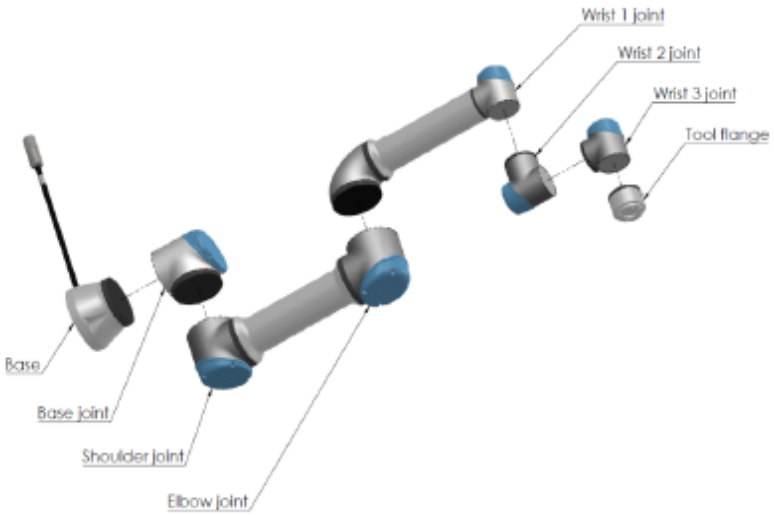
3.2.1. Robotarm

Om robotarmen

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

Ved å feste en endeeffektor (verktøy) til verktøyflensen på enden av robotarmen kan roboten håndtere et arbeidsstykke. Noen verktøy har et formål utover å håndtere en del, for eksempel kvalitetskontroll , påføring av lim og sveising.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



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.

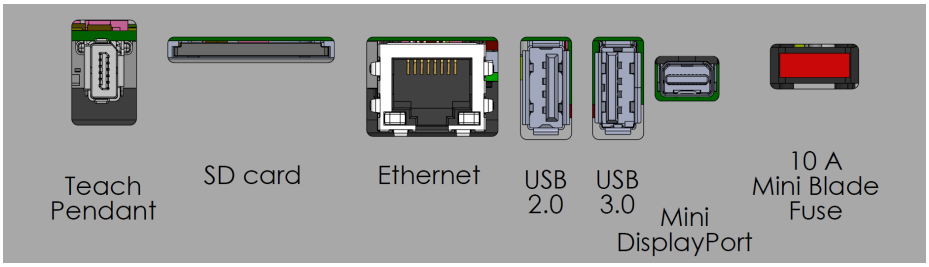
Roboten er delvis ferdigstilt maskineri; som sådan følger det med en sammenstillingserklæring. En risikovurdering er nødvendig for hvert robotprogram.

3.2.2. Kontrollboks

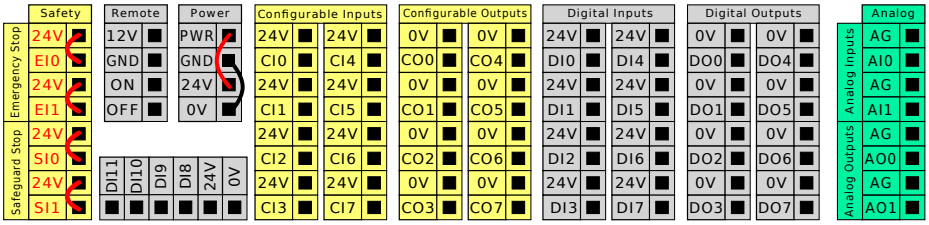
Om kontrollboksen

Kontrollboksen inneholder tilkoblingsportene samt kontrollerenes innganger og utganger (I/O) som brukes i robotarmprogrammer og -installasjoner. Tilkoblingsportene brukes til eksterne tilkoblinger. I/O er grupper av elektriske grensesnitt som brukes til kommunikasjon og konfigurasjon.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



Eksterne tilkoblingsporter.



Inngangs- og utgangsgrupper (I/O).

For detaljerte beskrivelser av tilkoblingsportene på kontrollboksen og I/O-portene på kontrolleren, se avsnittet om installasjon.

Håndtering av SD-kort

SD-kortsporet er utstyrt med en--trykk-for-å-låse-mekanisme.

FORSIKTIG

Sørg alltid for å slå av kontrollboksen før du tar ut SD-kortet. Hvis dette ikke gjøres, vil det føre til ødelagte data.

Fjern alltid SD-kortet helt før du setter det inn igjen. Hvis den fjernes delvis, vil låsen ikke kunne gå i inngrep.

Sett inn SD-kort

Slik setter du inn et SD-kort:

1. Sørg for å plassere kortet slik det er vist på kontrollboksen før du setter inn SD-kortet.
2. Skyv SD-kortet forsiktig inn i sporet til du kjenner et klikk.
3. Kortet er nå låst og sitter sikkert på plass.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fjern SD-kortet

Slik tar du ut SD-kortet.

FORSIKTIG

Ikke trekk ut SD-kortet uten først å skyve det innover for å løsne låsen. Hvis kortet fjernes uten å bruke skyvemekanismen, kan dette føre til økt slitasje på kortsporet.

1. Trykk SD-kortet inn til du kjenner et klikk.
2. Slipp kortet; det vil skli delvis ut.
3. Trekk SD-kortet helt ut.

3.2.3. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet

Beskrivelse

Avhengig av robotgenerasjonen kan håndkontrollen komme med en innebygd 3PE-enhet. Dette kalles en 3-posisjonsaktiverende håndkontroll (3PE TP).
Roboter med høyere nyttelast kan kun bruke 3PE TP.

Hvis du bruker en 3PE TP, er knappene plassert på undersiden av håndkontrollen, som vist nedenfor. Du kan bruke hvilken som helst av knappene, alt ettersom hva du foretrekker.

Hvis håndkontrollen er frakoblet, må du koble til og konfigurere en ekstern 3PE-enhet. 3PE TP-funksjonen strekker seg til PolyScope-grensesnittet, der det er tilleggsfunksjoner i toppteksten.

- Hvis du har kjøpt en UR15-, UR20-, UR30-, UR8 Long- eller UR18-robot, vil ikke en Programmeringsenhet uten 3PE-enheten fungere. Se **Robot og 3PE TP kompatibilitetstabell** nedenfor.
- Bruk av en UR15-, UR20-, UR30-, UR8 Long- eller UR18-robot krever en ekstern aktiveringsenhet eller en 3PE Programmeringsenhet ved programmering eller innlæring innenfor rekkevidden til robotapplikasjonen. Se ISO 10218-2.
- 3PE-håndkontrollen er ikke inkludert i kjøpet av OEM-kontrollboksen, så aktivering av enheten medfølger ikke.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

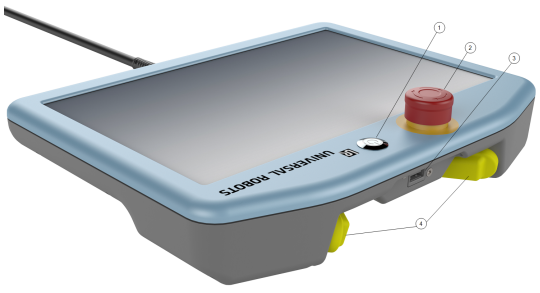
Kompatibilitetstabell for robot og 3PE TP

Kompatibilitetstabell for UR robotgenerasjoner		
Robotgenerasjon	**Standard håndkontroll**	**3PE håndkontroll**
e-Series	√	√
UR Series		√
Vær oppmerksom på at roboter i UR -serien ikke er kompatible med standard Programmeringsenhet.		

Kompatibilitetstabell for hver enkelt UR -robot			
Robotmodell*	**Standard håndkontroll**	**3PE håndkontroll**	**Ingen programmeringsenhet**
UR3e	√	√	√
UR5e	√	√	√
UR7e	√	√	√
UR10e	√	√	√
UR12e	√	√	√
UR16e	√	√	√
UR8 Long		√	√
UR15		√	√
UR18		√	√
UR20		√	√
UR30		√	√
**Dette inkluderer både standard og OEM-kontrollboks.*			

Oversikt over BP

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



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Berøringsskjerm

Beskrivelse

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

Bruk av berøringsskjermen

Berøringsskjermens sensitivitet er designet for å unngå utilsiktede valg på PolyScope X, og for å forhindre uventet bevegelse av roboten.
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. Foregående seksjon definerer kategoriene/ikonene og knappene i PolyScope X-grensesnittet.

3PE håndkontrollens knappefunksjoner

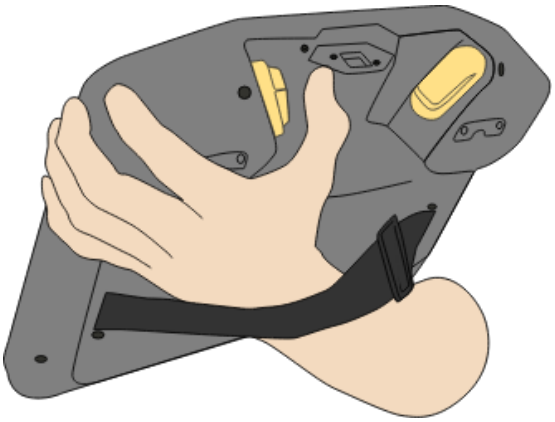
Beskrivelse

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

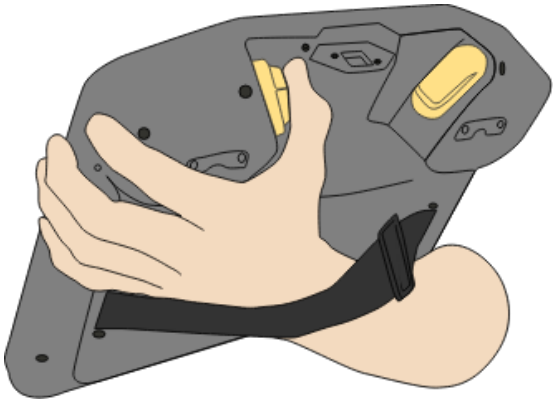
Tabellen nedenfor beskriver funksjonene til 3PE-knappene.

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



Frigjør knapp



Trykk på knapp

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.4. Robotkabler

Beskrivelse

Denne delen viser robotkablene i e--serien og advarer mot feil valg av kabel og bruk av inkompatible kabler.

Advarsler

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Å utføre installasjon og/eller vedlikehold av utstyr som er tilkoblet en strømkilde kan føre til skade eller død på grunn av elektrisk støt.

- Koble utstyret fra strømkilden før du utfører installasjons- eller vedlikeholdsoppgaver.

Feil valg av kabel, feil bruk eller feil tilkoblinger kan føre til strømbrudd i robotarmen.

- Ikke forleng tilkoblingen ved å koble sammen mer enn én kabel mellom kontrollboksen og roboten.

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

- Ikke koble baseflensekabelen til kontrollboksen.
- Bruk alltid en UR-robotkabel for å koble til baseflensen til kontrollboksen.

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Element		200145	200146	165100	165101	166100	166101
Kabeltype		Standard (svart)				Høy fleksibilitet (blå)	
Lengde		1 m	2 m	6 m	12 m	6 N	12 m
Materiale		PVC				PUR	
Diameter		12,1 mm				13,4 mm	
Torsjon		n/a				±30°/m	
Maks. hastighet		n/a				120 m/min	
Maksimal akselerasjon		n/a				10 m/s²	
Maksimal strekkbelastning	statisk	7 N/mm²				50 N/mm²	
	dynamisk	10,3 N/mm²				20 N/mm²	
Bøy	radius	7 x d (statisk installasjon)				4 x d (statisk installasjon) 8 x d (dynamisk installasjon)	
	sykluser	n/a				5 millioner ved 8 x d	
Koblingssykluser		500					

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4. Sikkerhet

Beskrivelse Gå gjennom sikkerhetsinformasjonen her for å forstå retningslinjene for nøkkelsikkerhet, viktige sikkerhetsmeldinger og ansvaret når du arbeider med roboten.
Design og installasjon av systemet dekkes ikke her.

4.1. Generelt

Beskrivelse Les den generelle sikkerhetsinformasjonen og instruksjonene og veiledningen med hensyn til risikovurderingen og tiltenkt bruk. Påfølgende avsnitt beskriver og definerer sikkerhetsrelaterte funksjoner som er spesielt relevante for samarbeidsapplikasjoner.

ADVARSEL
Det skal foretas en vurdering av risiko for personell og utstyr ved bruk.

Les og forstå spesifikk teknisk data som er relevante for montering og installasjon, for å forstå integreringen av UR-roboter før roboten slås på for første gang.

Det er viktig å observere og følge alle monteringsanvisningene i følgende seksjoner i brukerhåndboken.

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4.2. Sikkerhetsmeldingstyper

Beskrivelse

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.

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4.3. 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 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 © 2009-2026 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 alt mekanisk og elektrisk utstyr som er installert i henhold til relevante spesifikasjoner og advarsler.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4.4. Integrasjon 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

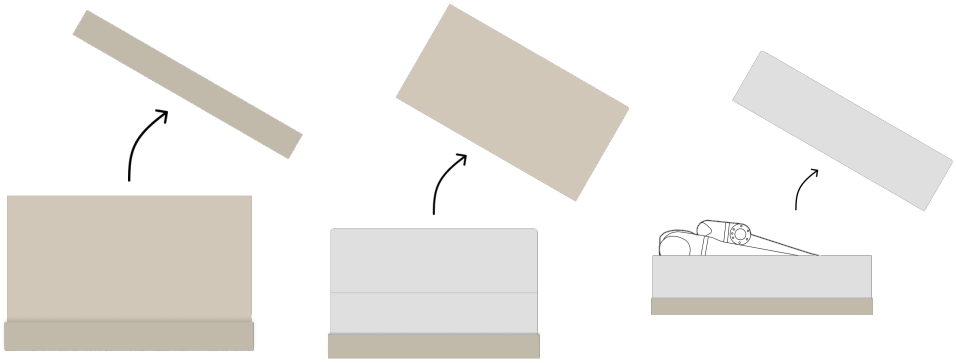
5. Løfting og håndtering

Beskrivelse

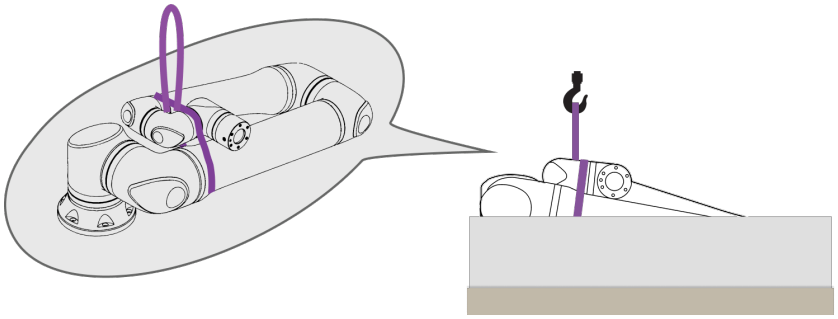
Robotarmene kommer i ulike størrelser og vekter, så det er viktig å bruke hensiktsmessige løfte- og håndteringsmetoder for hver modell. Her kan du finne informasjon om hvordan du trygt kan løfte og håndtere roboten.

Riktig løfting og håndtering

1. Transportér roboten til stedet med en gaffeltruck.
2. Åpne boksen som illustrert.

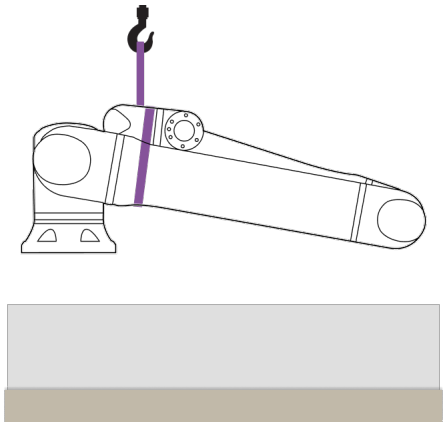


3. Fest robotarmen på en sikker måte med løfteslyngen.



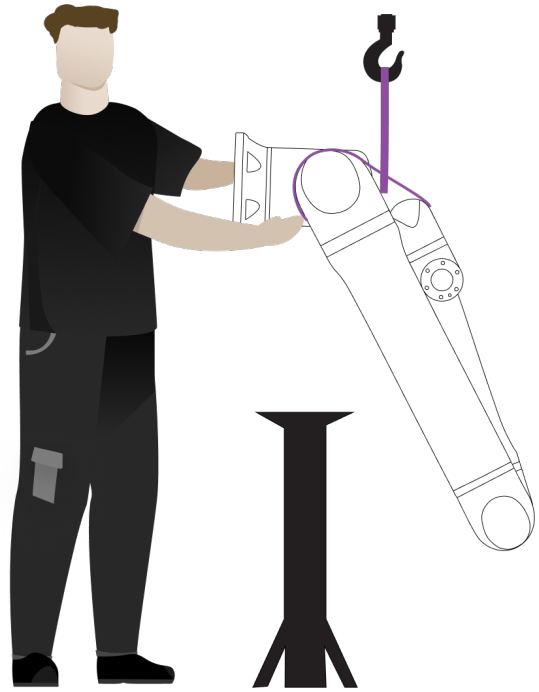
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4. Løft robotarmen ut av boksen ved å bruke stroppen og kroken.



> **FORSIKTIG**
> Bruk løfteutstyr når du løfter en tyngre robotarm.

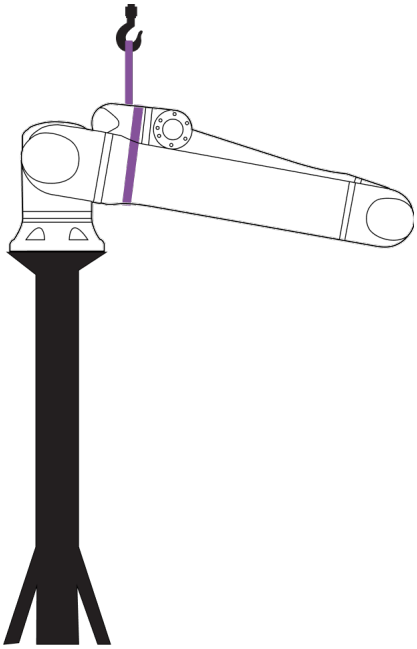
5. Når roboten er løftet, støtt den for å rotere og henge den som illustrert.



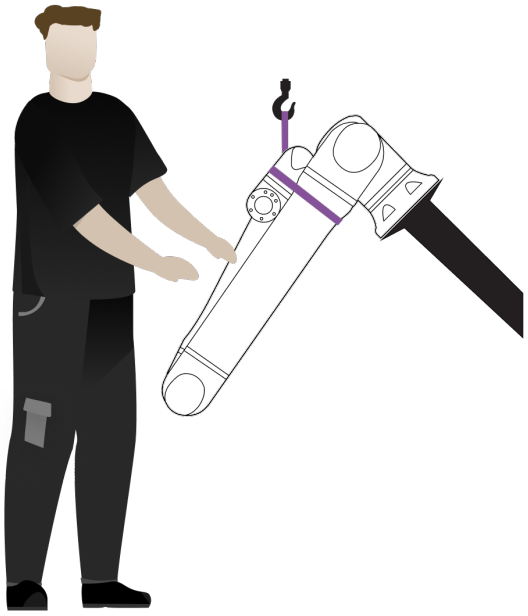
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Montering av robotarmen

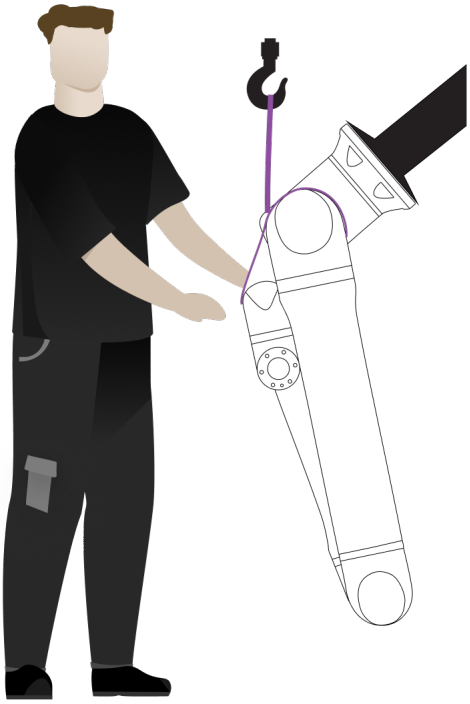
Robotarmen kan monteres sideveis, opp-ned eller i en vinkel (±45°).



Sideveis montering



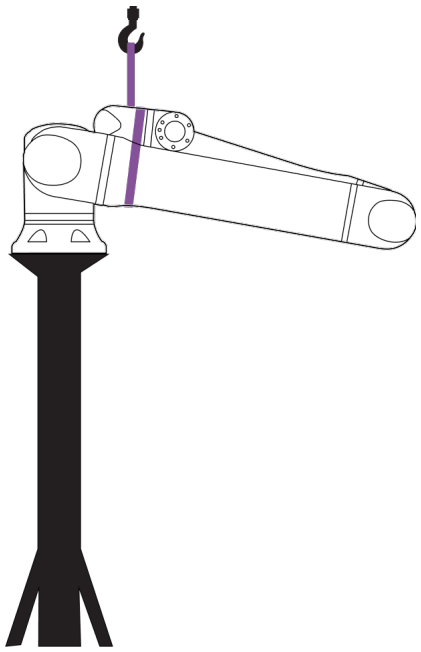
Vinkelmontering (±45°)



Opp-ned montering

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

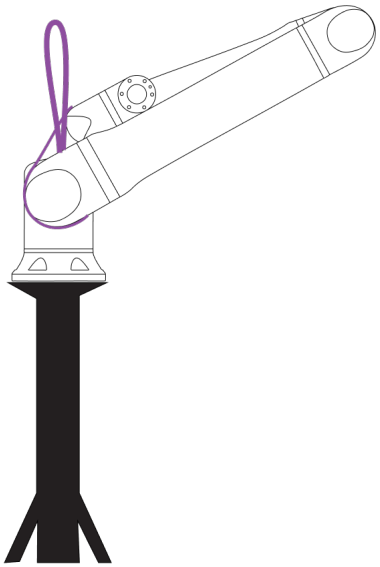
1. Monter robotarmen. Stram skruene ogbruk momentet som angitt i den relevante brukerhåndboken.



2. Fjern stroppen.
3. Slå på roboten og flytt skulderleddet som tiltenkt.

> For sideveis montering er det ikke nødvendig å slå på roboten.

4. Sett stroppen på plass igjen.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Å løfte eller flytte tunge deler kan forårsake skade.

- Løfteutstyr/assistanse for løfting kan være påkrevd.
- Pakk ut robotarmen i ønsket arbeidsområde for å minimere løfting og bevegelse av tunge deler.

ADVARSEL

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

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

Det kan være spesifikke forskrifter for monteringsløft i ditt område.

- Følg de lokale forskriftene og retningslinjene for løfting.

Se Montering-delen for detaljerte monteringsbeskrivelser.

5.1. Robotarm

Beskrivelse Robotarmen, avhengig av vekt, kan bæres av én eller to personer, med mindre bærestropp er inkludert. Dersom bærestropp er inkludert, kreves utstyr for løfting og transport.

5.2. Control Box and Teach Pendant

Beskrivelse Kontrollboksen og håndkontrollen kan hver bæres av én person.
Under bruk skal alle kabler være kveilet og festet for å forhindre snublefare.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6. Montering

Beskrivelse

Installer og slå på robotarmen og kontrollboksen for å begynne og bruke PolyScope.

Sett sammen 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.
3. Plasser kontrollboksen med enden vendt nedover.
4. Koble robotkabelen til robotarmen og kontrollboksen.
5. Sett SD-kortet inn i kontrollboksen.
6. Plugg inn strømnettet eller strømkontakten til kontrollboksen.

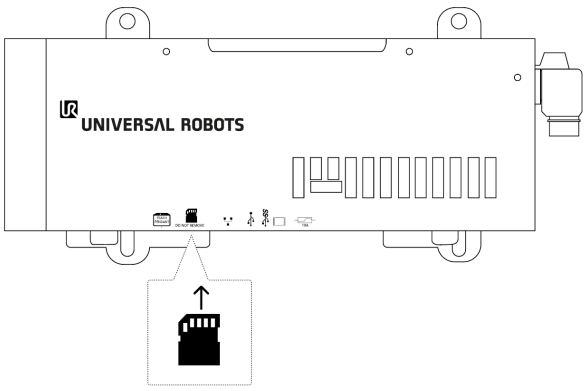
ADVARSEL

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

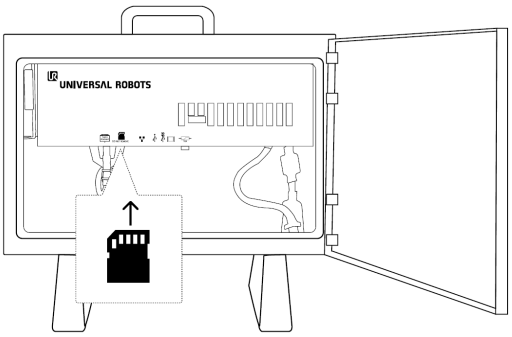
- Kontroller at roboten er sikret til en solid overflate.

Sett inn SD-kort

OEM Kontrollboks



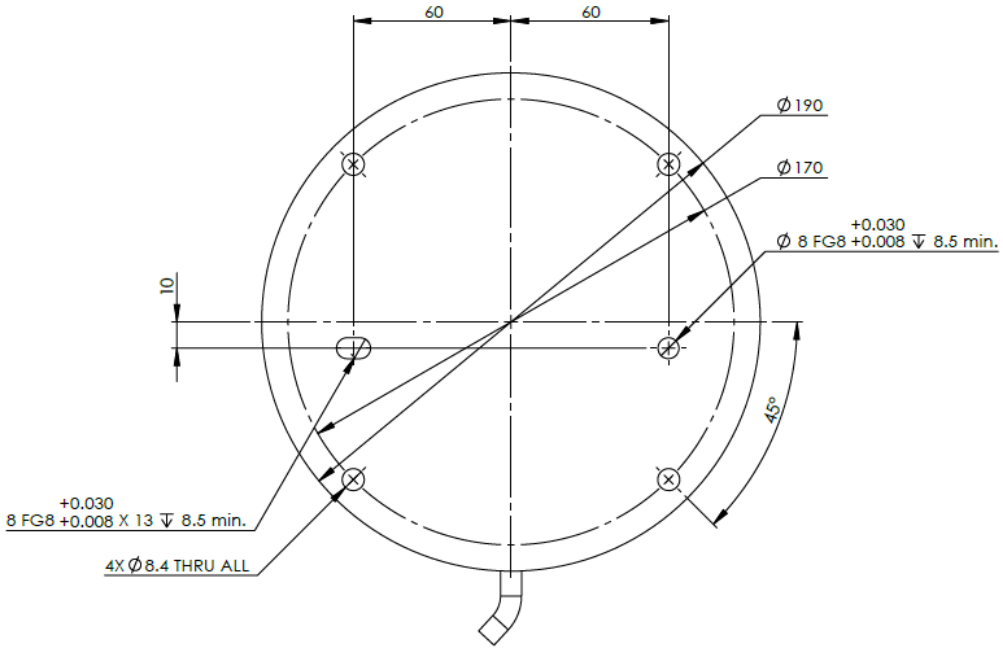
Kontrollboks



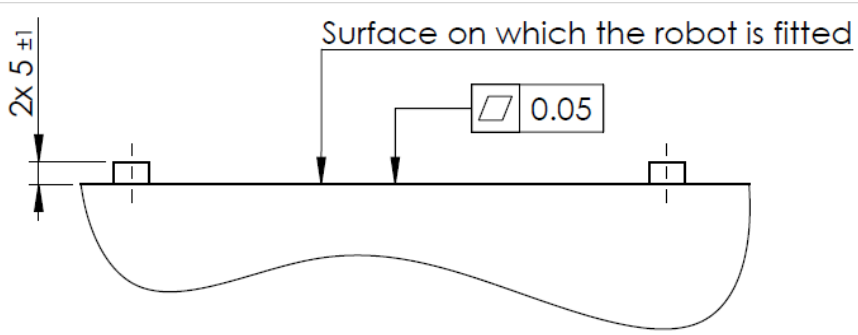
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.1. Sikring av robotarmen

Beskrivelse



1.1: *Undersiden av robotbasen*



1.2: *Monteringsplate for robotbase*

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Slik slår du av robotarmen

ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til personskade.

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

1. Trykk på ikonet **Robotstatus** på venstre side av bunnteksten for å slå av robotarmen.

   Ikonfargen endres fra grønn til hvit.
2. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av kontrollboksen.
3. Hvis en **Avslutt** dialogboks vises, trykk på **Slå av**.

Nå kan du:

- Trekk ut strømkabelen fra stikkontakten.
- Vent i 30 sekunder til roboten har utladet 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 fire M8-boltene med 8,8 styrke til et moment på 20 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

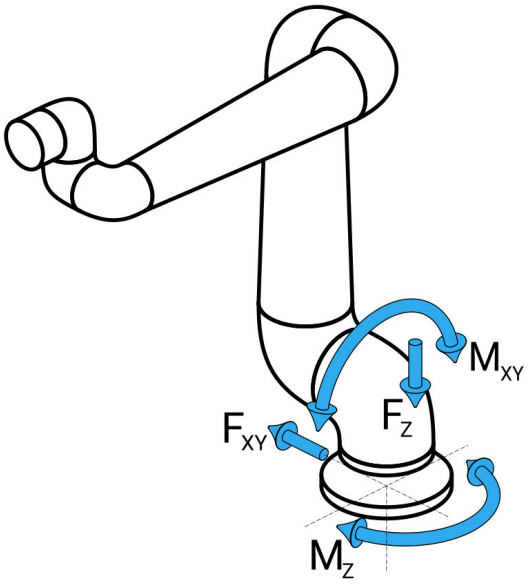
6.2. Dimensjonering av stativet

Beskrivelse

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: Dreiemoment rundt z-aksen ved basen.
- Fz: Kraft langs den grunnleggende z-aksen.
- Mxy: Dreiemoment i alle retninger i xy-baseplanet.
- Fxy: Kraft i alle retninger av xy-basisplanet.



Definisjon av kraft og moment ved baseflens.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Dimensjonering av stativet

Lastens størrelse avhenger av robotmodell, program og en rekke andre faktorer. Dimensjoneringen av stativet skal ta hensyn til belastningene som robotarmen genererer under normal, uavbrutt drift og under stoppbevegelser 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 tabellene nedenfor er maksimale nominelle belastninger ved bevegelser under de mest ugunstige forholdene, multiplisert med en sikkerhetsfaktor på 2,5. De faktiske lastene vil ikke overskride disse verdiene.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	990	1700	1460	1160

Maksimalt dreiemoment ved stopp i kategori 0, 1 og 2.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	830	1450	860	860

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsmarginer

Du kan 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 frekvensen 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.

ADVARSEL

- Potensiell fare for at maskinen velter.
- 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.

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.

6.3. Monteringsbeskrivelse

Beskrivelse

Verktøyflens	Bruker fire M6-gjengehull for å feste et verktøy til verktøyflensen. Skruene i styrkesklasse 8,8 skal strammes til med 8 Nm. For nøyaktig verktøysreposisjonering, bruk en pinne i Ø6-hullet.
Kontrollboks	Kontrollboksen kan henges på en vegg eller plasseres 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

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 ikke er passende i henhold til IP-klassifiseringen av roboten (IP54), håndkontrollen (IP54) og kontrollboksen (IP44)

ADVARSEL

Ustabil montering kan føre til skade.

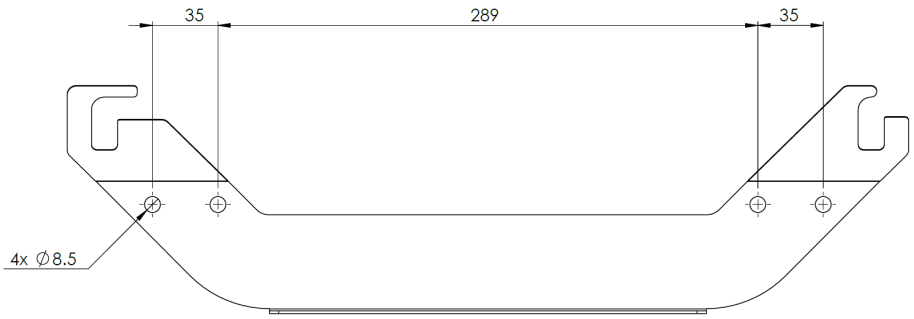
- Sørg for at robotarmens deler er riktig og forsvarlig montert og boltet på plass.

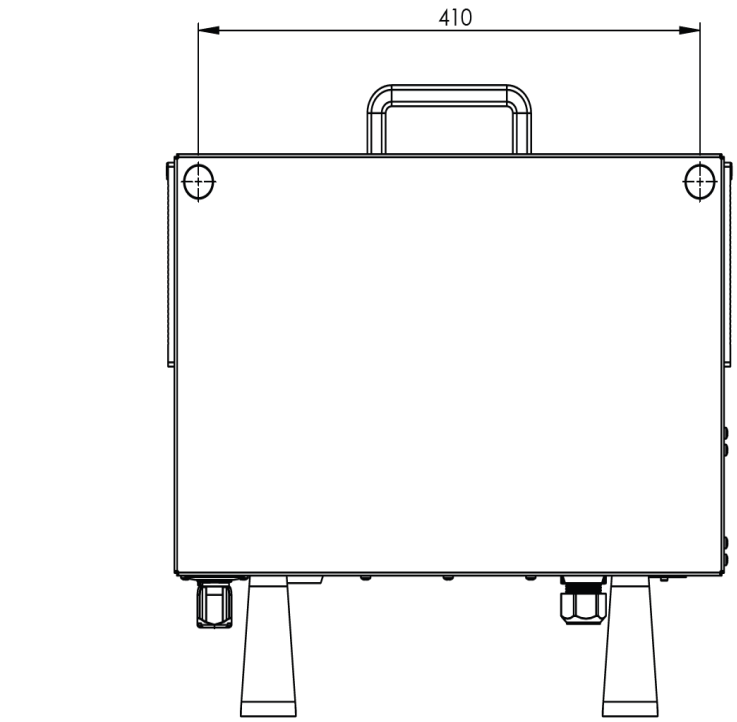
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.3.1. Montering av kontrollboks

For å montere KB til en vegg

Bruk braketten, vist nedenfor, som følger med roboten for å montere kontrollboksen. Monter braketten på en vegg, og heng deretter kontrollboksen på braketten via monteringspinnene.

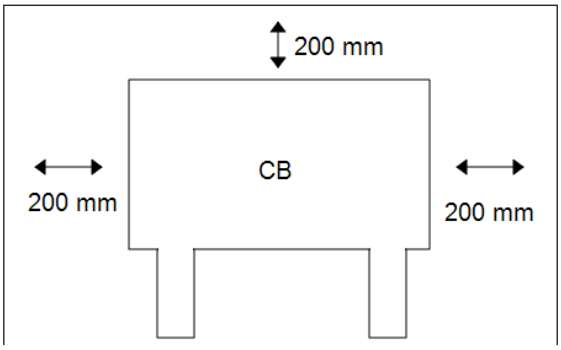




Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.3.2. Klaring for kontrollboksen

Beskrivelse Strømmen av varm luft i kontrollboksen kan føre til feil på utstyret. Den anbefalte klareringen rundt kontrollbok er 200 mm på hver side for tilstrekkelig kald luft.



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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.4. Arbeidsområde og driftsområde

Beskrivelse

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

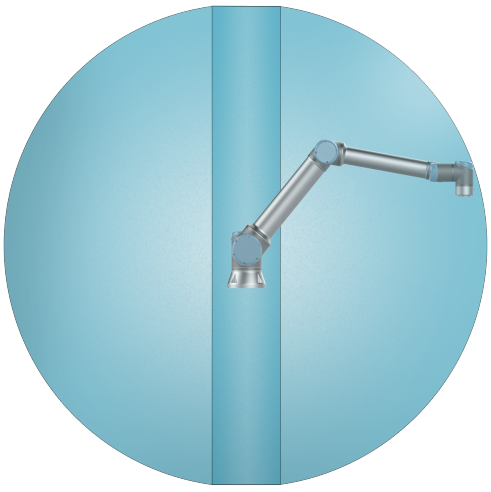
Manglende hensyn til robotens arbeidsområde og driftsområde kan føre til skade på eiendom.

Det er viktig å ta hensyn til det sylindriske volumet direkte over og under robotbasen når man velger monteringssted for roboten. Man bør unngå å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet fordi det får leddene til å bevege seg hurtig selv når verktøyet beveger seg langsomt. Dette kan gjøre driften av roboten ineffektiv og gjøre det vanskelig å foreta en risikovurdering.

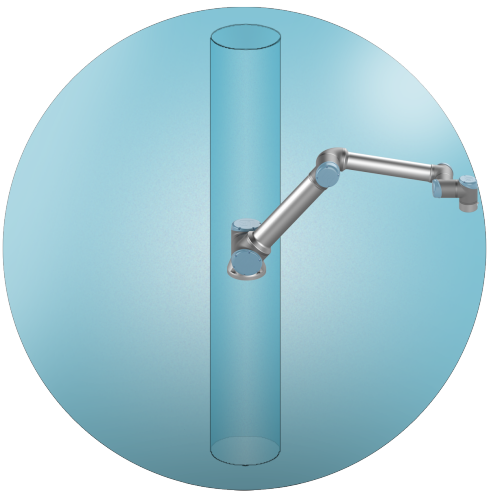
Å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet kan føre til at leddene beveger seg for raskt, noe som kan resultere i tap av funksjonalitet og eiendomsskader.

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

Det sylindriske volumet er både direkte over og direkte under robotbasen. Roboten strekker seg 1300 mm fra baseleddet.



Foran



Vippet

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.4.1. Singularitet

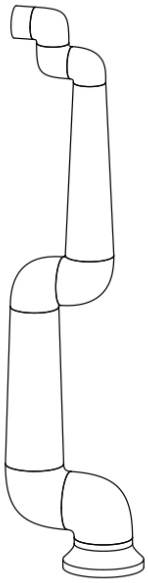
Beskrivelse

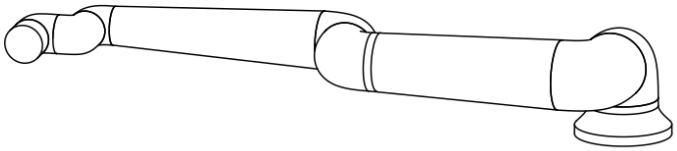
En singularitet er en posisjon som begrenser robotens bevegelse og evne til å posisjonere seg. Robotarmen kan stoppe å bevege seg eller gjøre veldig brå og raske bevegelser hvis den nærmer seg eller forlater en singularitet. Ved plassering av roboten i arbeidsområdet og definisjon av driftsområdet, er det viktig å ta hensyn til singularitetsposisjonen som er beskrevet nedenfor.

ADVARSEL

Sørg for at robotbevegelser nær en singularitet ikke skaper farer for noen innenfor rekkevidden til robotarmen, endeffektoren og arbeidsstykket.

- Angi sikkerhetsgrenser for hastighet og akselerasjon for albueleddet.





Følgende årsaker fører til singularitet i robotarmen:

- Ytre arbeidsområdegrense
- Indre arbeidsområdegrense
- Justering av håndledd

Ytre arbeidsområdegrense

Singulariteten oppstår fordi roboten ikke rekker langt nok, eller den rekker utenfor det maksimale arbeidsområdet.

For å unngå dette: Plasser utstyret rundt roboten for å hindre at den rekker utenfor det anbefalte arbeidsområdet.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Indre arbeidsområdegrense

Singulariteten oppstår fordi bevegelsene er rett over eller rett under robotbasen. Det gjør at mange posisjoner/orienteringer ikke kan nås.

For å unngå dette: Programmer robotoppgaven på en måte som gjør at det ikke er nødvendig å arbeide i eller nær den sentrale sylinderen. Du kan også vurdere å montere robotbasen på en vertikal overflate for å rotere den sentrale sylinderen fra vertikal til horisontal retning, og dermed potensielt flytte den bort fra de kritiske områdene i oppgaven.

Justering av håndledd

Denne singulariteten oppstår fordi håndledd 2 roterer på samme plan som skulder, albue og håndleddledd 1. Dette begrenser rekkevidden av bevegelse i robotarmen, uavhengig av arbeidsområde.

Unngå: Planlegg robotoppgaven slik at det ikke er nødvendig å innrette robotens håndledd på denne måten. Du kan også forskyve retningen på verktøyet, slik at verktøyet kan peke horisontalt uten den problematiske håndleddjusteringen.

6.4.2. Fast og bevegelig installasjon

Beskrivelse

Enten robotarmen er festet (montert til stativ, vegg eller gulv) eller i en bevegelig installasjon (lineær akse, vogn, eller mobil robotbase), må den installeres trygt for å sikre stabilitet gjennom alle bevegelser.

Designet av monteringen skal sikre stabiliteten når det skjer bevegelser:

- robotarmen
- robotbasen
- både robotarm og robotbase

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel

Beskrivelse

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen.

Baseflenskabel Kabelkontakt

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

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke forleng en 12-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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.6. Robottilkoblinger: Robotkabel

Beskrivelse

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel.

Koble til arm og kontrollboks

Du kan vri kontakten mot høyre for å gjøre den lettere å låse etter at kabelen er koblet til.

- Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen.
- Koble til og lås kabelen fra roboten til tilkoblingen nederst på kontrollboksen som vist nedenfor.
- Vri tilkoblingen to ganger for å sikre at den er skikkelig låst før du skrur på robotarmen.

FORSIKTIG

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke koble fra robotkabelen når robotarmen er slått på.
- Ikke endre den originale robotkabelen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

6.7. 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.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Feil plassering av strømtilkoblingen kan føre til personskade.

- Støpselet for strømtilkoblingen skal plasseres utenfor robotens rekkevidde, slik at strømmen kan fjernes uten å utsette personell for potensielle farer.
- Hvis ytterligere sikkerhetsanordninger gjennomføres, skal strømtilkoblingen for hovedforbindelsen også plasseres utenfor det avskjermede rommet, slik at kraften kan fjernes uten eksponering for eventuelle farer.

Bruk alltid en strømkabel med en landsspesifikk veggplugg når du kobler til kontrollboksen.
For land med <200 V vekselstrøm brukes strømkabel med 15 A strømstyrke.
For land med >200 V vekselstrøm brukes strømkabel med 10 A strømstyrke.
Ikke bruk en adapter.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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.

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
Standbyspenning			5	V
Nominell driftseffekt	90	250	500	W

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7. Første oppstart

Beskrivelse

Den første oppstarten er den første sekvensen av handlinger du kan ta med roboten etter installasjon.
Denne første sekvensen krever at du:

- Slå på roboten
- Setter inn serienummer
- Kontroller installasjonen
- Initialiserer robotarmen
- Test monteringen og nyttelasten ved hjelp av freedrive
- Slå av roboten

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 innstillinger for nyttelast og installasjon hindrer robotarmen og kontrollboksen i å fungere som de skal.

- Kontroller alltid at nyttelasten og installasjonsinnstillingene er riktige.

Oppstart av roboten ved lave temperaturer kan føre til redusert ytelse eller stopp på grunn av temperaturavhengig viskositet i olje og fett.

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

7.1. Slå på roboten

For å slå på roboten

Når roboten slås på, slås kontrollboksen på og skjermen lastes inn på TP-skjermen.

1. På håndkontrollen trykker du på nødstoppknappen.
2. Trykk på strømknappen på Programmeringsenheten for å slå på roboten.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

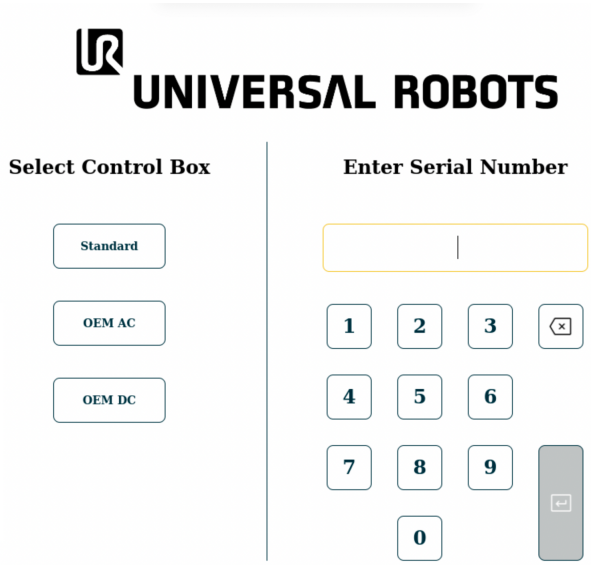
7.2. Sette inn serienummer

Slik setter du inn serienummeret

Når du installerer roboten din for første gang, må du angi serienummeret for å matche robotarmen.
Denne prosedyren er også påkrevd også når du installerer programvaren på nytt. For eksempel når du installerer en programvareoppdatering.

1. Velg kontrollboks.
2. Legg til serienummeret som det er skrevet på robotarmen.
3. Trykk på **OK** for å avslutte.

Det kan ta noen minutter før startskjermen lastes inn.



7.3. Kontrollere installasjonen

Kontroller robotens montering

Monteringsinnstillingene angir om roboten er montert vertikalt, horisontalt eller i en vinkel. Dette gjør at roboten kan bestemme tyngdekraftens retning, noe som muliggjør jevne og presise bevegelser.
Dette skjermbildet lar deg også angi retningen på robotens base i forhold til betrakteren, slik at roboten vises nøyaktig i visualiseringene.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Kontroller alltid at den faktiske nyttelasten og installasjonen er riktig før du starter opp robotarmen. Hvis disse innstillingene er feil, vil ikke robotarmen og kontrollboksen fungere riktig, og kan være farlig for mennesker eller utstyr.

FORSIKTIG

Kontroller at robotarmen ikke berører en gjenstand (f.eks. et bord) fordi en kollisjon mellom robotarmen og et hinder kan skade ett leddtannhjul.

Slik endrer du monteringsinnstillingene for robotarmen:

1. På håndkontrollen trykker du på nødstoppknappen.
2. På håndkontrollen trykker du på av/på-knappen og lar systemet starte og laste inn PolyScope X.
3. Trykk på **OK** på skjermen når dialogboksen **Robotnødstopp** vises.
4. Trykk på **Applikasjon** -ikonet i hovednavigasjonen på venstre side av Programmeringsenheten.

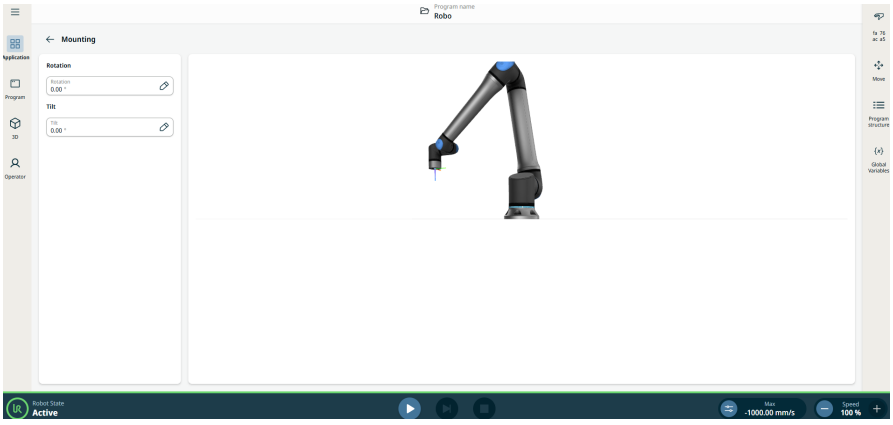
   Trykk på **Montering** -ikonet.

   Det vises et skjermbilde med to felt på venstre side:

   Rotasjon. Justering i forhold til strømkabelen.

   Helning. Vinkelen på baseen i grader: 0 tilsvarer horisontal gulvmontering, 90 tilsvarer veggmontering og 180 tilsvarer takmontering.

   Robotarmene vises midt på skjermen.



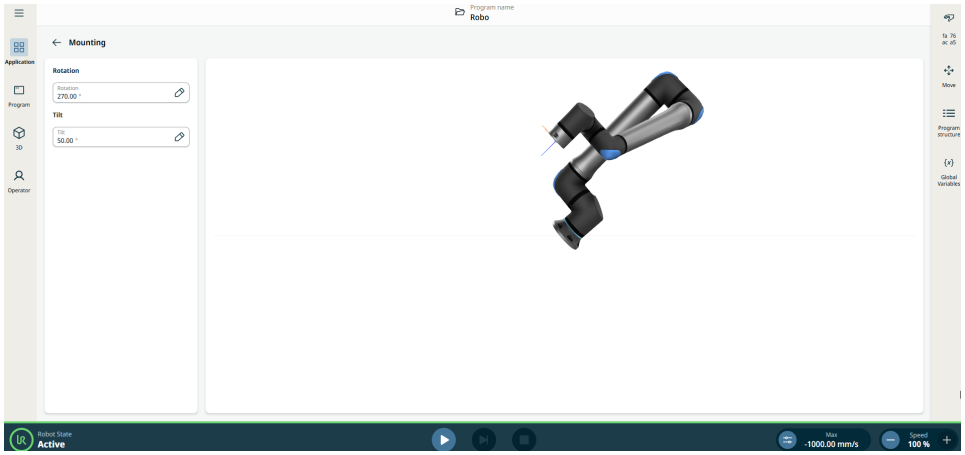
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

5. Du kan bruke følgende berøringsbevegelser til å justere visningen av robotarmen. Bare den aktuelle visningen endres.
   - **Trykk og vri med** eller mot klokken.

     Funksjon: Endrer visningsretningen for roboten.
   - **Klem .** Berør skjermen med to fingre og før dem nærmere hverandre.

     Funksjon: Zoomer ut robotbildet.
   - **Spredning .** Berør skjermen med to fingre og beveg dem fra hverandre.

     Funksjon: Zoomer inn på robotbildet.
6. Trykk på feltet **Rotasjon**, skriv inn verdien i grader, og **Bekreft**.
7. Trykk på Tilt **-feltet** , skriv inn verdien i grader, og Bekreft **.** Den aktuelle visningen oppdateres for å vise den tilsvarende endringen i robotarmens konfigurasjon.



8. Trykk på tilbake-pilen for å gå tilbake til forrige skjermbilde.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

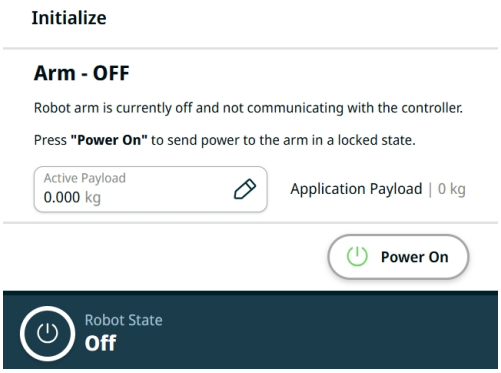
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontroller aktiv nyttelast

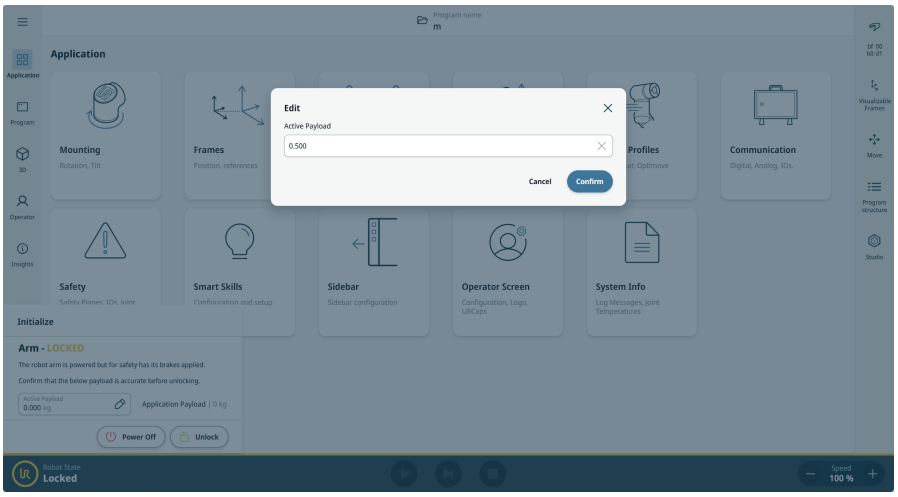
Når du starter robotarmen, deaktiveres bremsesystemet, slik at du kan begynne å bevege robotarmen og ta i bruk PolyScope X. Før du slår på strømmen til robotarmen, må du kontrollere at riktig aktiv nyttelast er konfigurert.

1. Sjekk **Robotstatus nederst på** skjermen.

   Hvis tilstanden er **Nødstopp**, må du holde nede og vri på nødstoppknappen for å tilbakestille. Armen vil da være i **Av-tilstand**.
2. Gå utenfor robotarms rekkevidde (arbeidsområde).
3. Trykk på Strøm **-knappen** på skjermen.



4. I Initialiser-boksen trykker du på **Slå på** . Når du starter en ny robot eller ved første oppstart etter en programvareoppdatering, kan det hende at dialogboksen **Oppdatering av fastvare** vises. Når oppdateringen av armens fastvare er fullført, endres robotens status til **Låst** .
5. I feltet **Active Payload** må du kontrollere nyttelastens vekt.
6. Trykk på feltet **Active Nyttelast** , så vises et **Edit** -felt på hovedskjermen.
7. Angi din aktive nyttelast og trykk på **Bekreft** .



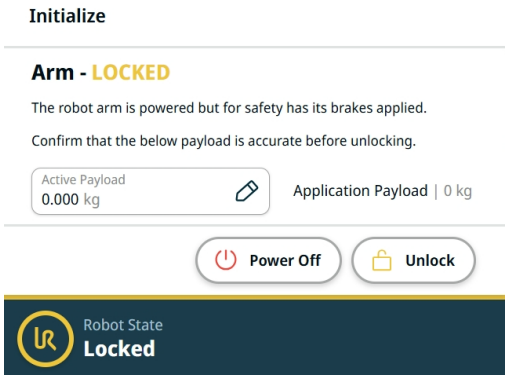
Du kan nå **låse** opp bremsene og begynne å bevege robotarmen.

7.4. Oppstart av robotarmen

For å starte roboten

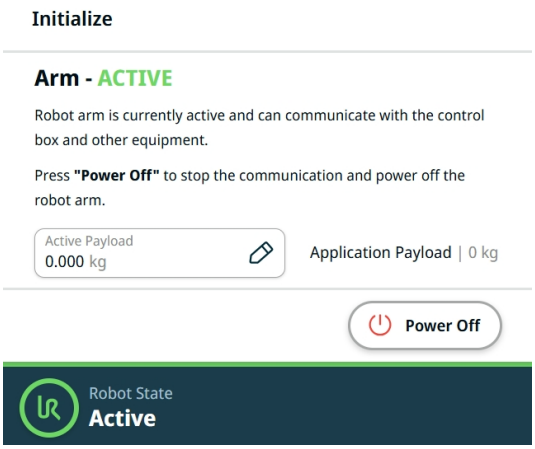
Når robotarmen startes, kobles bremsesystemet ut, slik at du kan begynne å flytte robotarmen og begynne å bruke PolyScope X.

1. Trykk på strømikonet eller **Robotstatus-ikonet** på venstre side av bunnteksten.
2. Hvis robotarmens status er Av ,trykk på Slå **på i** Initialiser-boksen. Robotarmens status vil endres til Oppstart **og** Låst **.**
3. Trykk på **Lås opp** for å frigjøre bremsene.



Initialisering av robot ledsages av lyd og små bevegelser når leddbremser frigjøres.

4. Robotarmens tilstand er nå **Aktiv**, og du kan begynne å bruke grensesnittet.



5. Du kan trykke på Slå **av** for å slå av robotarmen eller merke av for freedrive **for** å kontrollere montering av robotarmen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

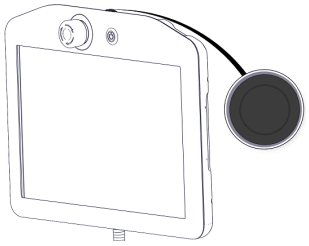
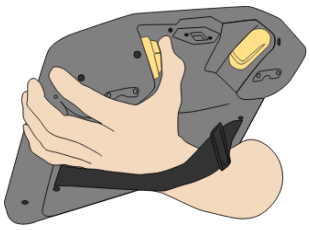
7.5. Testing av monteringsenhet og nyttelast ved hjelp av freedrive

Beskrivelse

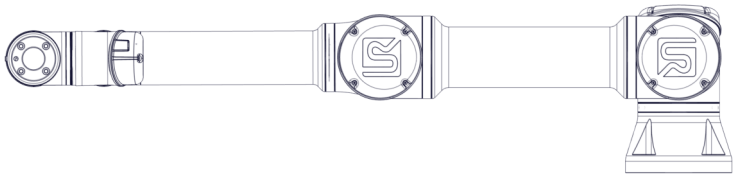
Freedriving the robot allows quickly check if the robot is functioning normally and mounting settings and payload are correctly specified.
Detailed description of the Freedrive could be found in the Freedrive section.

To test Freedrive

1. Set **Active Payload** to zero if there are no tools attached to the robot arm. Alternatively, set the **Active Payload**, TCP (tool center point) and CoG (center of gravity) according to tool specifications.
   See **Payload and Center of Gravity** for details.
2. To move the robot arm in Freedrive, see figure below.

Standard TP	3PE TP
On a standard teach pendant (TP), press and hold the Freedrive button.	On a 3PE TP, rapidly light-press, release, light-press again, and keep holding the 3PE button in this position.
	

3. Pull/Push the robot arm to a horizontally elongated position and release. See figure below.



Elongated horizontal position of UR robot

4. Verify the robot arm can maintain this position without support while you are pressing the Freedrive or 3PE button.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7.6. Slå av roboten

Slik slår du av robotarmen

ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til personskade.

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

1. Trykk på ikonet **Robotstatus** på venstre side av bunnteksten for å slå av robotarmen.

   Ikonfargen endres fra grønn til hvit.
2. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av kontrollboksen.
3. Hvis en **Avslutt** dialogboks vises, trykk på **Slå av**.

Nå kan du:

- Trekk ut strømkabelen fra stikkontakten.
- Vent i 30 sekunder til roboten har utladet all lagret energi.

7.7. Oversikt av PolyScope X

Oversikt

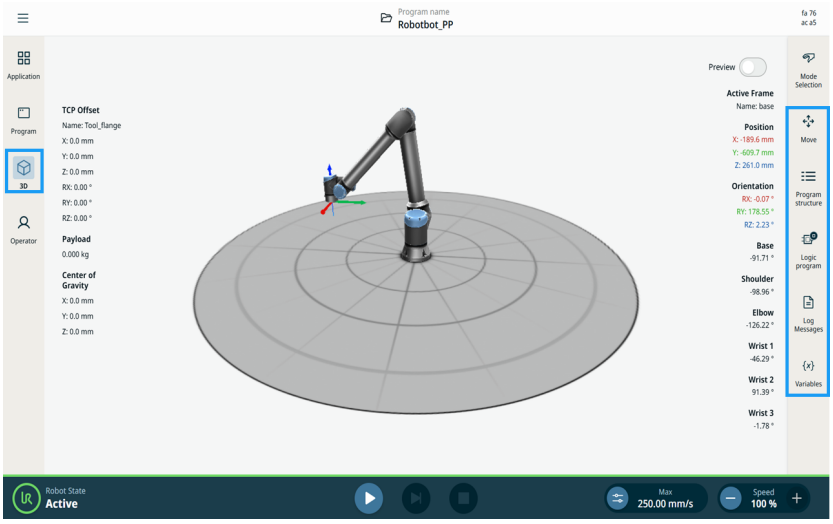
PolyScope X er programvaren som er installert på Programmeringsenheten og som styrer robotarmen via berøringsskjermen. Grensesnittet PolyScope X lar deg opprette, laste inn og kjøre programmer.

Oppdater alltid programvaren til den nyeste versjonen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Slik viser du hovedskjermen

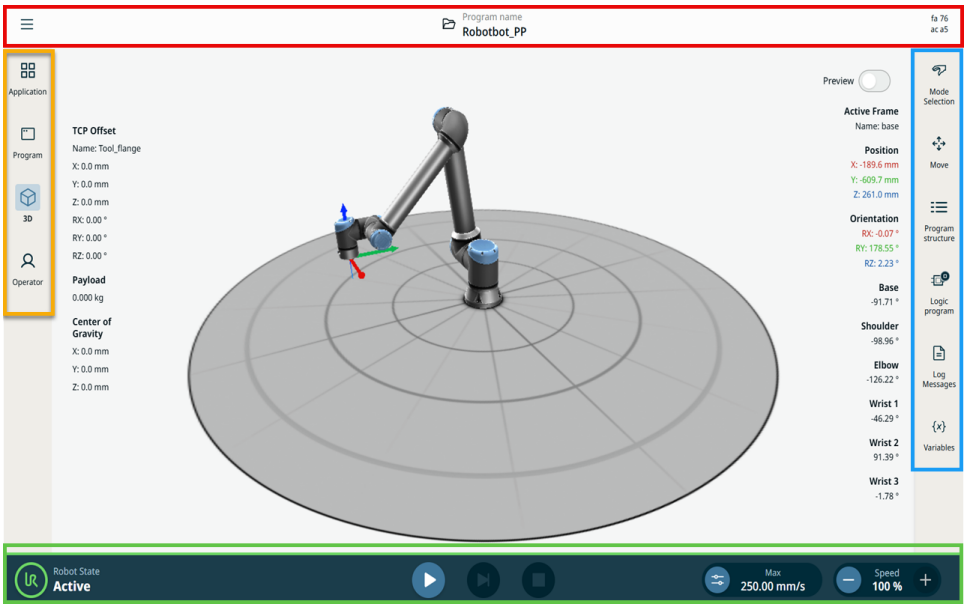
1. Trykk på 3D Viewer-ikonet i hovednavigasjonen. Dette gir en tredimensjonal visning av robotarmen i X-Y-Z-koordinater.
2. For å maksimere 3D-visningsområdet, skjule multitasking-skjermen ved hjelp av ikonene i sidepanelet: , , ,
   - Trykk én gang for å veksle mellom panelene på multitasking-skjermen
   - Trykk på et allerede valgt ikon for å lukke multitasking-skjermen



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skjerm Layout

Skjermgrensesnittet til PolyScope X er inndelt som vist i følgende illustrasjon:



- **Overskrift -** i boks med rød kant. Også kalt **systemmanager ,**som inneholder en mappe for å laste inn, opprette og redigere programmer samt få tilgang til URCaps.

  Inneholder tre ikoner:

  - Hamburger-ikon
  - Systemadministrator
  - Sikkerhetskontrollsum
- **Hovednavigasjon -** i boksen med oransje kant. Også kalt **navigasjonssenter**.

  Inneholder ikon/felter for å velge en hovedskjerm:

  - Applikasjon
  - Program
  - 3D-fremviser
  - Operatørskjerm
- **Sidefelt -** i boks med blå kant. Også kalt **multitask-skjerm** .

  Inneholder ikon/felter for å velge en multitask-skjerm:

  - Modusvalg
  - Flytte
  - Programstruktur
  - Logikkprogram
  - Loggmeldinger
  - Variabler
- **Bunntekst -** i boks med grønn ramme. Også kalt **robotkontrollinje**.

  Inneholder knapper for å kontrollere robotens tilstand, hastighet og kjøring/avspilling av program.

  - Initialisering av robotens tilstand
  - Spill av/pause/stopp
  - Manuell høyhastighetsmodus
  - Glidebryter

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skjermkombinasjoner

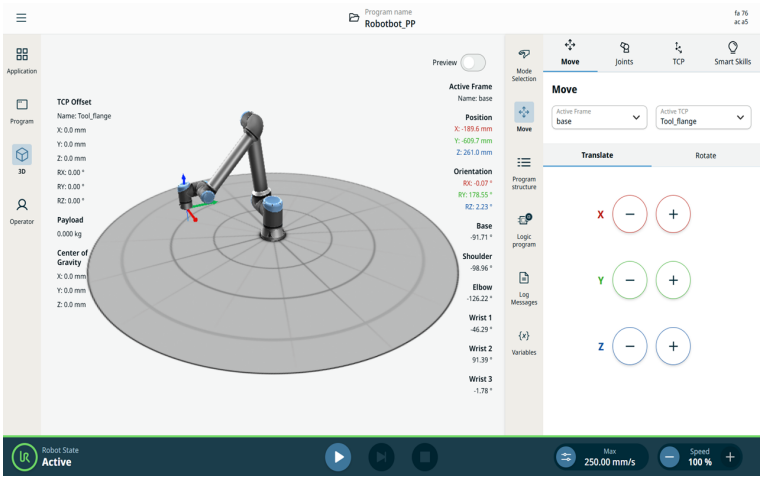
Hovedskjermen og multitask-skjermen utgjør kombinasjonen av operativskjermer for roboten.
Multitask-skjermen er uavhengig av hovedskjermen, så du kan gjøre separate oppgaver. Du kan for eksempel konfigurere et program i hovedskjermen, mens du flytter robotarmen i multitask-skjermen. Du kan også skjule multitask-skjermen hvis den ikke er nødvendig.

- **Hovedskjerm**

  Inneholder felter og alternativer som behandler og overvåker robothandlinger.

- **Multitask-skjerm**

  Inneholder felter og alternativer som ofte relaterer seg til hovedskjermen.



Hovedskjerm og multitask-skjerm

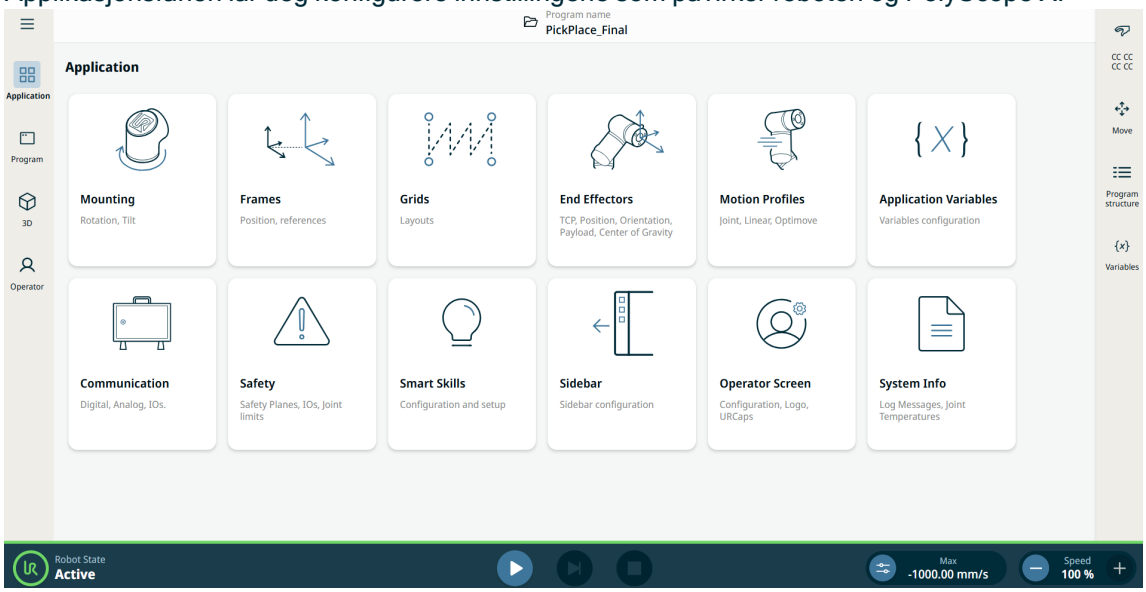
For å vise/skjule multitask-skjermen

1. Trykk på et hvilket som helst ikon i sidepanelet for å vise multitasking-skjermen.
   Sidefeltet utvides til midten av skjermen, slik at multitask-skjermen blir synlig.
2. Trykk på det valgte ikonet i sidepanelet for å skjule multitasking-skjermen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7.8. Fanen Applikasjon

Applikasjonsfanen lar deg konfigurere innstillingene som påvirker roboten og PolyScope X.



Figur 1.3: *Applikasjonsskjerm som viser applikasjonsknapper.*

Bruk Applikasjonsfanen for å få tilgang til følgene konfigurasjonsskjermer.

- Montering
- Rammer
- Grids-applikasjonen
- Anvendelse av endeeffektorer
- Bevegelsesprofiler
- Applikasjonsvariabler
- Kommunikasjon
- Sikkerhet
- Smart Skills-applikasjon
- Sidefeltet i fanen «Applikasjon»
- Operatørskjermapplikasjon
- Systeminformasjon

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

7.9. Flytt roboten med 3PE-Programmeringsenhet

Beskrivelse

Freedrive lar robotarmen trekkes manuelt i ønskede posisjoner
For de fleste robotstørrelser, er den mest typiske måten å aktivere Freedrive å trykke på Freedrive-knappen på håndkontrollen. Flere måter å aktivere og bruke Freedrive på er beskrevet i de følgende avsnittene.
I Freedrive beveger robotarmens ledd seg med lite motstand, fordi bremsene er frigjort. Motstanden øker når robotarmen i Freedrive nærmer seg en forhåndsdefinert grense eller plan. 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 samsvarer med nyttelsaten som er i bruk.
- 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.
- Bruk I/U-handlinger.

Å aktivere Freedrive mens du beveger robotarmen kan føre til at den driver og 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. Trykk raskt og slipp raskt. Trykk deretter og hold inne 3PE-knappen i den aktuelle posisjonen.

Nå kan du trekke robotarmen til ønsket posisjon, mens du fortsatt utfører et lett trykk på knappen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Freedrive på robot

Bruk **freedrive på robot** for å bevege robotarmen i PolyScope:

1. I hovednavigasjonen trykker du på **Application**, og deretter på **Safety**.
2. Trykk på **Lås opp** og skriv inn passordet.
3. Under sikkerhet-I/U trykker du på **Innganger**.
4. I **Funksjoner** -rullegardinmenyen, bla ned til **freedrive-aktivert inngang**.
5. Trykk på **Bruk** og **Bruk og start på nytt** for å starte robotarmen på nytt.
6. Trykk på **Bekreft konfigurasjon**.
7. 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.

Heavy Freedrive

Hvis robotarmen er slått på og bremsene er løsnet, kan leddene beveges med kraft. Kraften som kreves for å starte bevegelse, avhenger av kraftgrensene som er angitt i sikkerhetsinnstillingene.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8. Installasjon

Beskrivelse Installasjon av roboten kan kreve konfigurasjon og bruk av inngangs- og utgangssignaler (I/U-er). Disse ulike typene I/U-er og deres bruksområder er beskrevet i de følgende avsnittene.

8.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler

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

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.

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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.

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.

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks

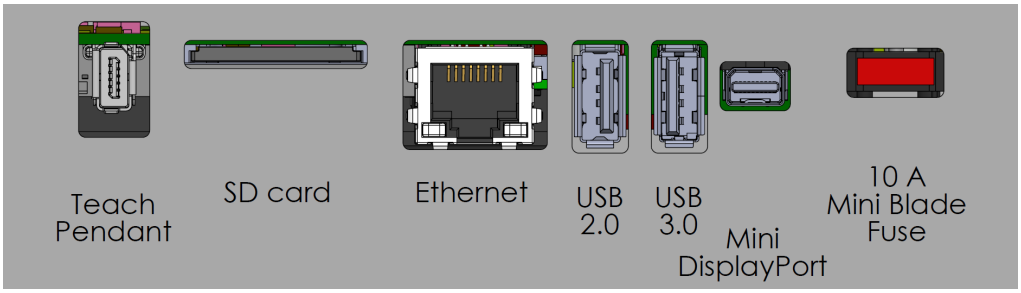
Beskrivelse

Undersiden av I/U-grensesnittgruppen i Kontrollboksen er utstyrt med eksterne tilkoblingsporter og en sikring, beskrevet nedenfor. Det er lukkede åpninger på bunnen av kontrollboksskapet for å føre eksterne tilkoblingskabler for å få tilgang til tilkoblingsportene.

Eksterne tilkoblingsporter

Portene for eksterne tilkoblinger er som følger:

- Håndkontroll-port for å bruke håndkontrollen til å kontrollere programmet eller robotarmen.
- SD-kortport for å sette inn et SD-kort.
- Ethernet-port for å tillate ethernet-tilkoblinger.
- Mini DisplayPort for å støtte skjermer som bruker DisplayPort. Denne porten krever en aktiv konverter for å støtte DVI eller HDMI.
- Mini Blade Fuse brukes når en ekstern strømforsyning er tilkoblet.



Å koble til eller fra en håndkontroll mens kontrollboksen er slått på kan forårsake skade på utstyret.

- Ikke koble til en håndkontroll mens kontrollboksen er på.
- Koble fra kontrollboksen før du kobler til en håndkontroll.

Å ikke koble til aktiv adapter før slår på kontrollboksen kan påvirke resultatet.

- Koble til den aktive adapteren før du slår på Kontrollboksen.
- 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.3. Ethernet

Beskrivelse

Ethernet-grensesnittet kan brukes til følgende:

- MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET.
- Ekstern tilgang og kontroll.

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.4. Installering av 3PE håndkontroll

Beskrivelse

Den tre-posisjonsaktiverende håndkontrollen (3PE TP) er et sikkerhetskritisk grensesnitt som er utformet for å forbedre manuell kontroll. 3PE-knappene er integrert direkte i håndkontrollen og sikrer at robotbevegelsen kun kan startes når operatøren har et kontrollert grep.

8.4.1. Maskinvareinstallasjon

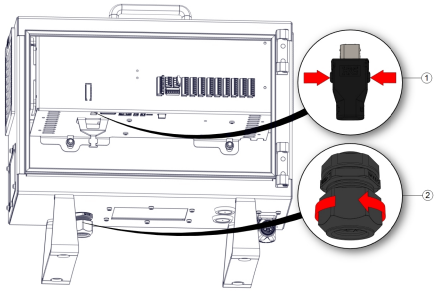
For å fjerne en trådløs håndkontroll

Å skifte ut håndkontrollen kan føre til at systemet rapporterer en feil ved oppstart.

- Velg alltid riktig konfigurasjon for typen håndkontroll.

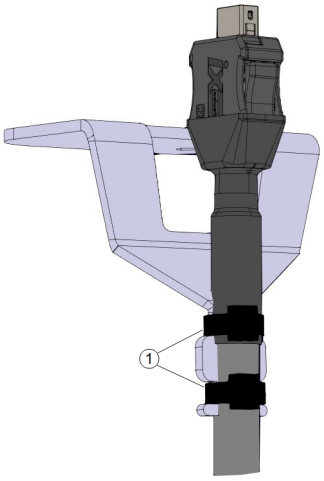
Slik fjerner du standard håndkontroll:

1. Slå av kontrollboksen og koble fra hovedstrømkabelen fra strømkilden.
2. Fjern og avhend de to kabelstripsene som ble brukt i forbindelse med håndkontrollens kabler.
3. Trykk inn klemmene på begge sider av håndkontrollens plugg som illustrert og dra nedover for å koble fra håndkontrollens port.
4. Åpne/løsne plastskruen på undersiden av kontrollboksen og fjern håndkontrollens plugg og kabel.
5. Ta frem håndkontrollens kabel og selve håndkontrollen.



1	Klemmer	2.	Plastskrue

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



1	Kabelstrips

For å installere en 3PE håndkontroll

1. Plasser håndkontrollens plugg og kabel gjennom bunnen av kontrollboksen og stram/steng plastskruen fullstendig.
2. Dytt håndkontrollens plugg inn i håndkontrollens port for å skape en tilkobling.
3. Bruk to nye kabelstrips for å montere på plass håndkontrollens kabler.
4. Koble hovedstrømkabelen til strømkilden og slå på kontrollboksen.

Det er alltid en kabel tilhørende håndkontrollen med en lengde som kan utgjøre en snublefare hvis den ikke oppbevares på riktig måte.

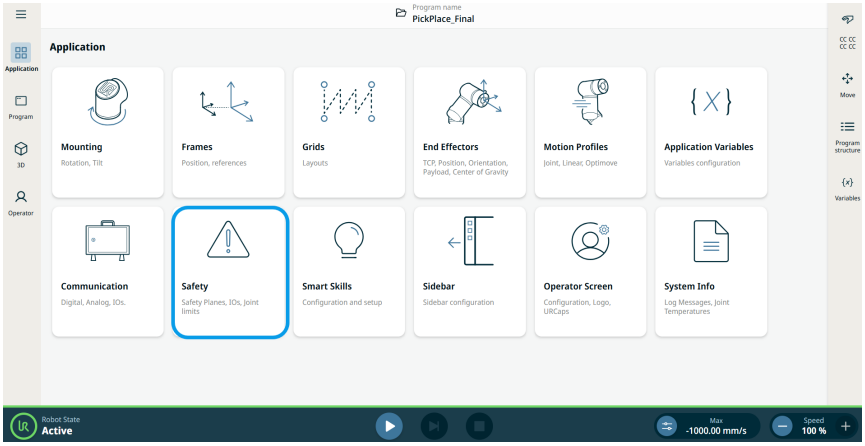
- Oppbevar alltid håndkontrollen og kabelen på riktig måte for å unngå snublefare.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

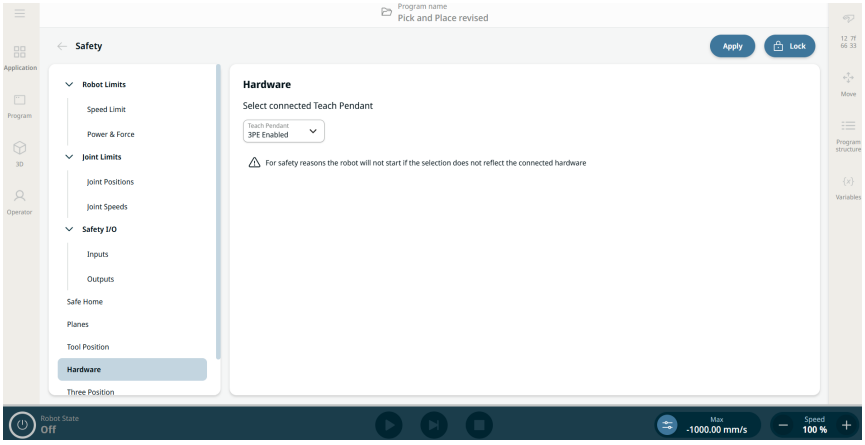
8.4.2. Programvareinstallasjon

Slik konfigurerer du 3PE TP-programvaren

1. På PolyScope, i venstre meny, trykk på **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.



2. Trykk på **Maskinvare** og **Lås opp**-knappen.



3. Skriv inn passordet og trykk på **Bekreft**. Håndkontroll er nå aktiv.
4. Trykk på **Bruk** for å starte systemet på nytt. PolyScope fortsetter å kjøre.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** og deretter på **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon** for å fullføre programvareinstallasjonen for 3PE-håndkontrollen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

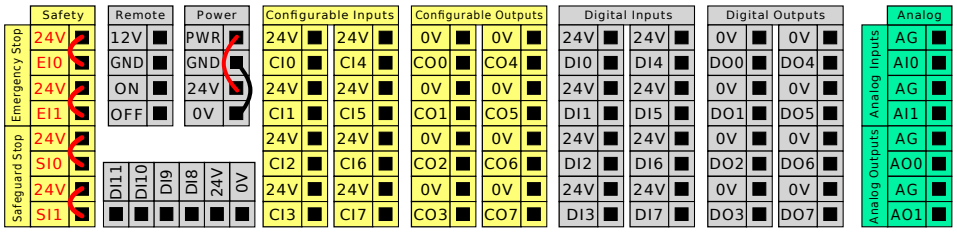
8.5. I/O for styreenhet

Beskrivelse

Det elektriske grensesnittet i kontrollboksen består av grupper av inndata og utdata **I/U**som tillater kommunikasjon og konfigurasjoner mellom robotarmen og forskjellige typer utstyr. I/U-gruppene inkluderer:

- Digital (24 V)
- Konfigurerbar (24 V)
- Analog
- Sikkerhet (24 V)

Illustrasjonen under viser oppsettet til de elektriske grensesnittgruppene på innsiden av kontrollboksen. Observer og vedlikehold formålet med fargeskjemaet, som illustrert nedenfor.



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/U-grupper

Du kan installere roboten i henhold til de elektriske spesifikasjonene, som er de samme for alle de tre oppførte inngangene.

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

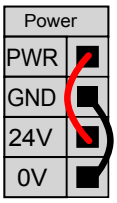
Konfigurerbar I/U er I/U konfigurert som enten en sikkerhetsrelatert I/U eller normal I/U. Dette er de gule terminalene med sort tekst.

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 ved bruk av den interne strømforsyningen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

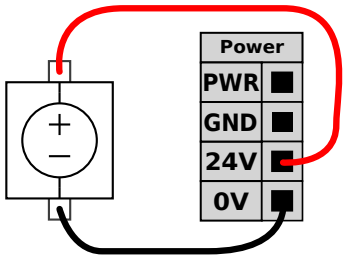
Standard strømtilførsel

I dette eksemplet bruker standardkonfigurasjonen den interne strømforsyningen



Ekstern strømforsyning

Hvis mer spenning kreves, kan du koble til en ekstern strømforsyning som vist nedenfor.
Sikringen er av Mini Blade-type med maksimal strømstyrke på 10 A og minimum spenning på 32 V. Sikringen må være UL-merket. Hvis sikringen er overbelastet, må den skiftes ut.



I dette eksemplet bruker konfigurasjonen en ekstern strømforsyning for mer strøm.

Spesifikasjon for strømforsyning

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

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

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Digital I/U-spesifikasjon

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

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Digitale utganger					
[COx / DOx]	Strøm*	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	-	1 A	-	Type
Digitale innganger					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spenning	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	AV-område	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	PÅ-område	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.

8.5.1. Digital inndata og utdata

Verktøyutgang

Verktøyets utdata inneholder to digitale utdatafelt, indikator for verktøyutgangsspenning og strømtilførsel samt dobbel strømbryter.

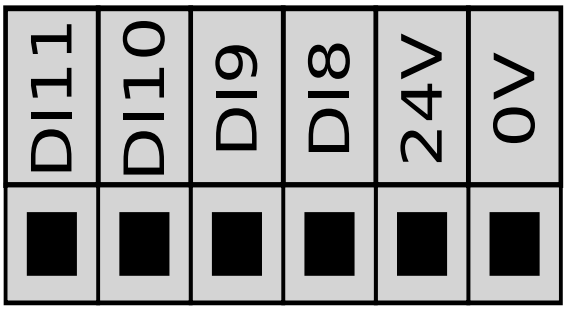
- **Digital utgang (DO)** - kan uavhengig settes til høy eller lav
- **Verktøyutgangsvolum** - valgbar 0 V, 12 V og 24 V. Denne innstillingen forblir aktiv ved omstart av robotkontrolleren
- **Strømforsyning** - gjeldende forbruksindikator
- **Dobbel pinnespenning** - brukes til å veksle mellom digitale utganger og strømkilde for verktøyet. Aktivering av dobbel pinnespenning deaktiverer verktøyets standard digitale utganger (DO)

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Digital inngang

Du kan bruke den horisontale digitale inngangsblokken (DI8-DI11), illustrert nedenfor, for kvadraturkoding transportbåndsporing.



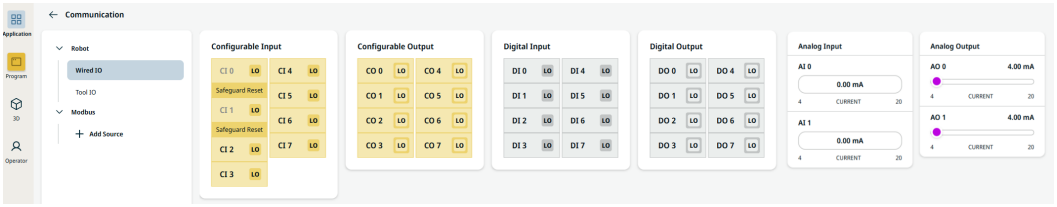
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.5.2. Bruke kablet I/U-fanen

Beskrivelse

Bruk kabel I/U-faneskjerm 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. Ved programstopp beholder alle utgangssignaler sine tilstander. Skjermbildet oppdateres ved 10 Hz, så et svært hurtig signal vises kanskje ikke skikkelig.



Konfigurerbare I/U-er

Konfigurerbare I/U-er kan reserveres for spesielle sikkerhetsinnstillinger definert i I/U - installasjon. Under de som er reservert, står navnet på sikkerhetsfunksjonen i stedet for standard- eller brukerdefinert navn.

Konfigurerbare innganger som er reservert for sikkerhetsinnstillinger, er ikke vekslingsbare og vil kun bli vist som LED.

For ureserverte I/U-er har den følgende alternativer:

- Start program
- Stopp program
- Sett program på pause
- Freedrive

Digitale I/U-er

DI har følgende valg:

- Start program
- Stopp program
- Sett program på pause
- Freedrive

Alle DI-er er forhåndsinnstilt til Lav.
Alle DO-ene er satt uavhengig til enten høy eller lav.

Analoge I/U-er

De analoge I/U-ene kan settes til enten strøm [4-20mA] eller spenning [0-10V] som utsignal. Disse innstillingene er vedvarende selv om robotkontrolleren startes på nytt, og lagres i installasjonen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.5.3. Driftskraftindikator

Beskrivelse

Driftskraftindikatoren er et lys som slås på når robotarmen er slått på, eller når det er strøm til robotkabelen. Når robotarmen slås av, slås kraftindikatoren av.

Driftskraftindikatoren er tilkoblet via digitale utganger. Det er ikke en sikkerhetsfunksjon og bruker ikke sikkerhet I/U.

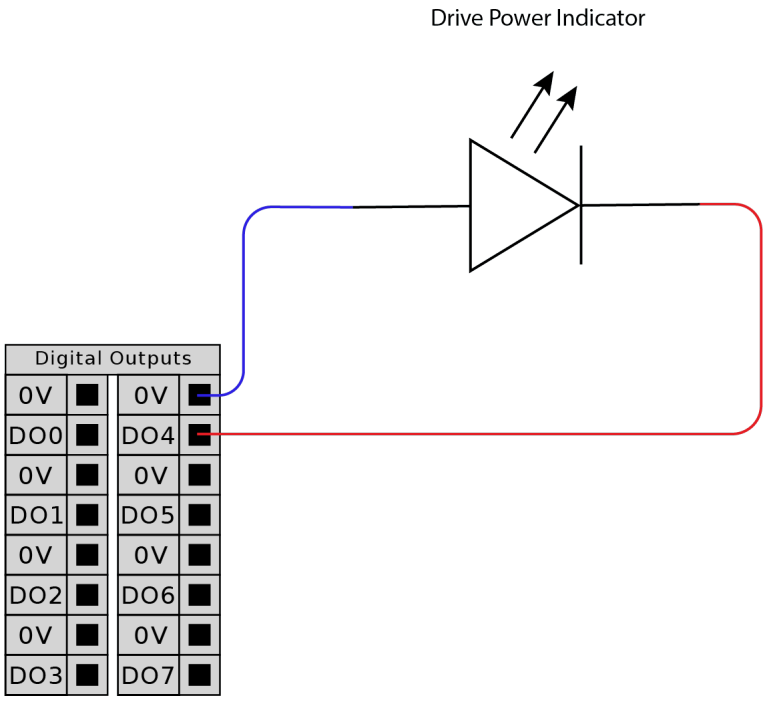
Indikator

Driftskraftindikatoren kan være et lys som kan fungere på 24 VDC.

For å sette opp indikatoren

For å sette opp indikatoren kreves lys og ledninger for utgangene.

1. Koble driftskraftindikatoren til de digitale utgangene som vist på bildet nedenfor.
2. Bekreft at driftskraftindikatoren riktig tilkoblet.
   - Du kan slå på robotarmen og verifisere at lyset slås på.
   - Du kan slå av robotarmen og verifisere at lyset slås av.

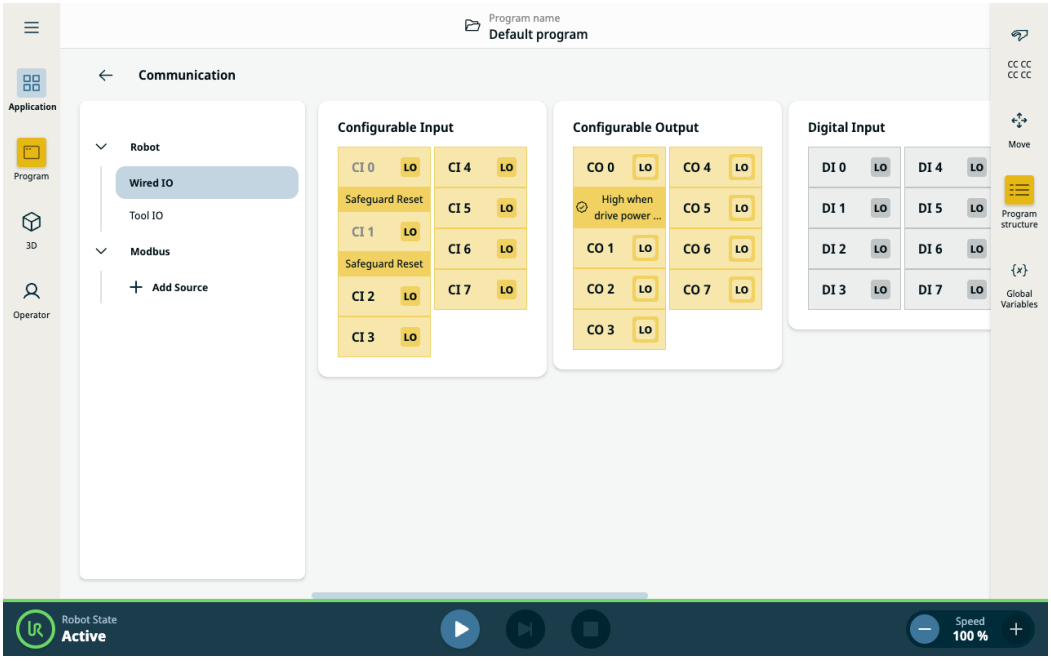


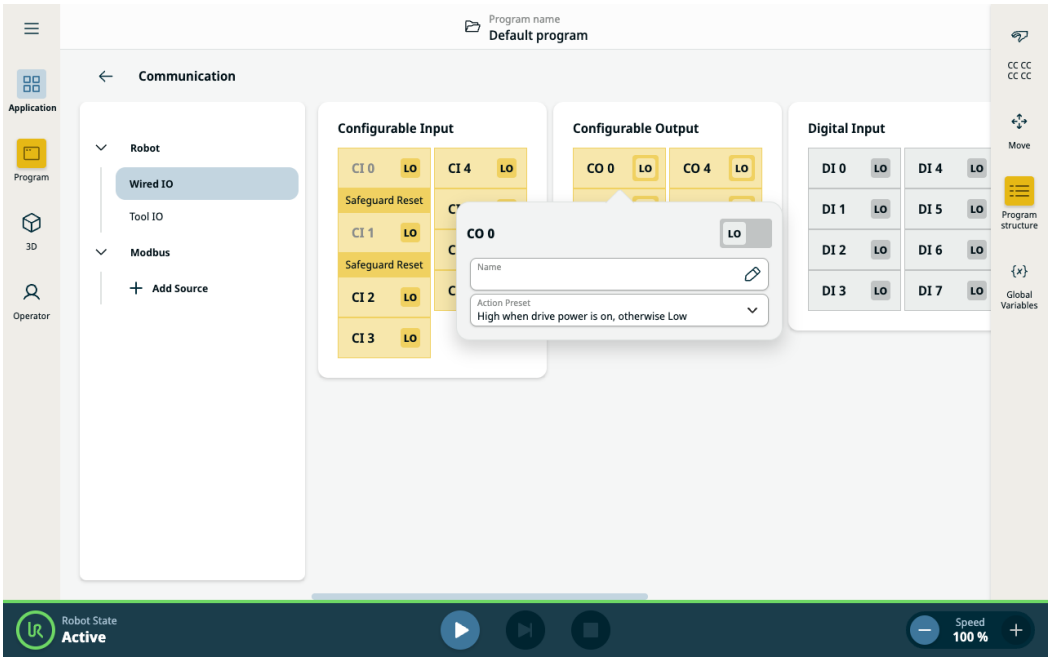
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å konfigurere indikatoren

1. I Navigasjonsmenyen trykker du på **Applikasjon**.
2. Velg **Kommunikasjon**.
3. I sidemenyen, velg **Kablet I/U**.
4. Bla til ønsket utgangstype og trykk for å velge en av følgende:
   - Konfigurerbar utgang
   - Digital utgang
   - Analog utgang
5. Velg **forhåndsinnstilling for handling**

   Du kan angi navn for valgt utgang
6. I rullehardinmenyen, velg **Høy når strøm er på, ellers Lav**.





Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.6. 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.
Sikkerhetsanordninger og -utstyr må installeres i henhold til sikkerhetsinstruksene og risikovurderingen, se kapittel Sikkerhet.
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

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. Bruk PolyScope-grensesnittet til å definere et sett konfigurerbare I/U for sikkerhetsfunksjoner.

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.

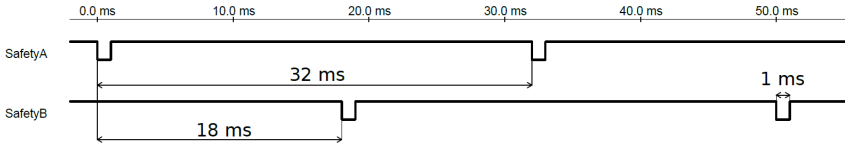
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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-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)

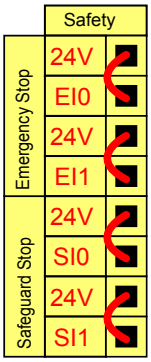


Slik aktiverer du OSSD for Sikkerhetsutgang

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.

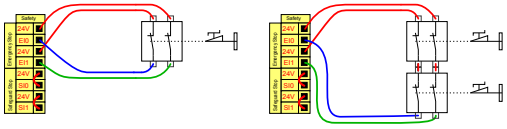
Standard sikkerhetskonfigurasjon

Roboten leveres med en standardkonfigurasjon som muliggjør bruk uten ytterligere sikkerhetsutstyr.



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.



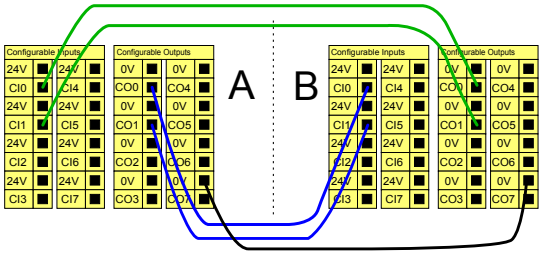
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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: Systemstopp.

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.

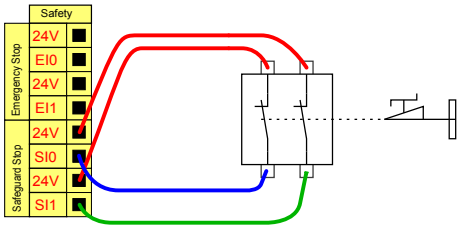


Vernestopp med automatisk gjenopptakelse

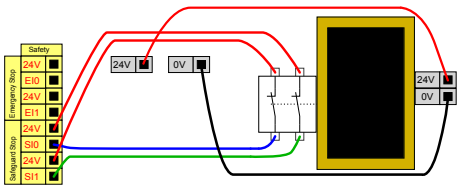
Denne funksjonen er kun beregnet for applikasjoner der operatøren ikke kan gå gjennom døren og lukke den bak seg. Den konfigurerbare I/U brukes for å sette opp en tilbakestillingsknapp utenfor døren, som kan reaktivere robotens bevegelse. Roboten gjenopptar bevegelse automatisk når signalet gjenopprettes.

ADVARSEL

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



I dette eksempelet er en dørbryter en grunnleggende verneenhet der roboten stoppes når døren åpnes.

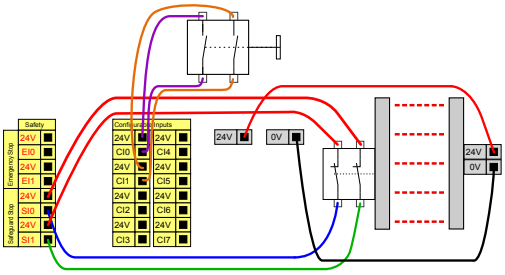


I dette eksempelet er sikkerhetsmatte en sikkerhetsanordning der automatisk gjenopptagelse er hensiktsmessig. Dette eksempelet gjelder også for en sikkerhetslaserskanner.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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/U konfigurert for tilbakestilling CI0-CI1.

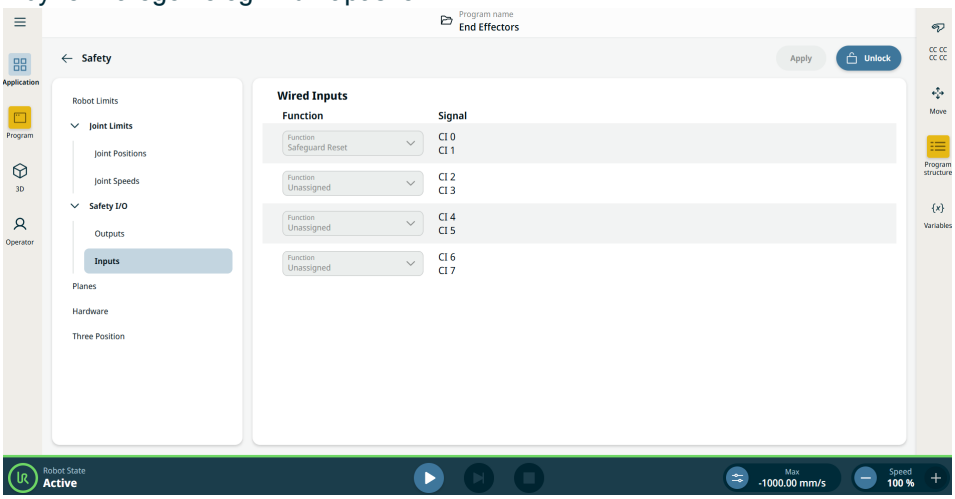


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

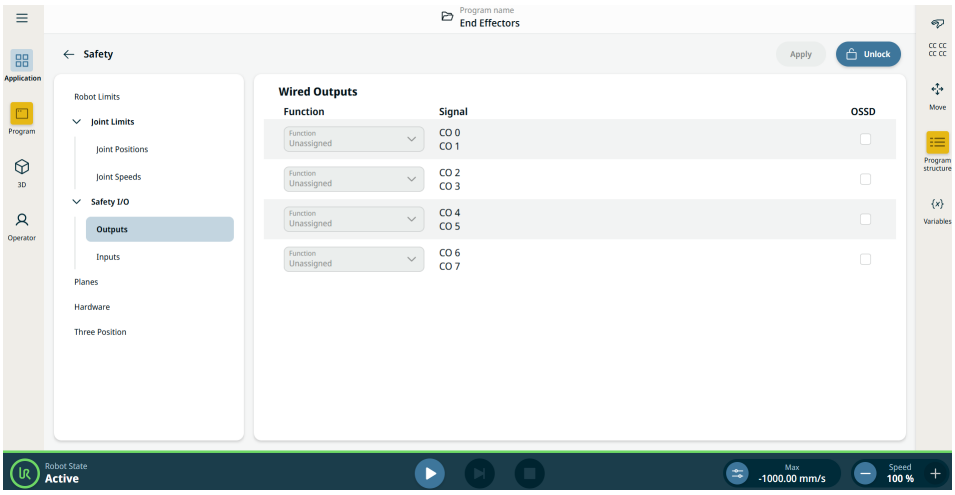
8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler

Beskrivelse

I/U-ene er delt mellom innganger og utganger, og er synkroniserte slik at hver funksjon tilbyr en kategori 3 og PLd-kapasitet.



Figur 1.4: *PolyScope X-skjerm som viser Inngangssignalene.*



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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontrollboks Inngang er

Innganene er beskrevet i tabellen nedenfor:

Nødstoppknapp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) som informerer andre maskiner som bruker systemstopp-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.
Ekstern nødstopp	Utfører kun kategori 1-stopp (IEC 60204-1) på roboten.
Redusert	Alle sikkerhetsgrenser kan brukes mens roboten bruker en **Normal**-konfigurasjon eller en **Redusert**-konfigurasjon. 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontrollboks Inngange

Innganene er beskrevet i tabellen nedenfor:

Operasjonsmodus	Når et ekstern modusvalg brukes, veksler den mellom **Automatisk modus** og **Manuell modus**. Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er *lav* og i programmeringsmodus når den er *høy*.
Beskyttende tilbakestilling	Returnerer fra vernestopp-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen. Når et vernestopp er konfigurert, sikrer denne inngangen at vernestopp-tilstanden fortsetter helt til en tilbakestilling utløses.
Vern	Et stopp utløst av en verneinngang. Utfører en Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) i alle moduser, når de utløses av en Safeguard.
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.
Vernet tilbakestilling i automatisk modus	Kommer tilbake fra Automatisk modus vernestopp-tilstanden, når det oppstår en kant på den beskyttende tilbakestillings-inngangen.
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.
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.

ADVARSEL

Når standard tilbakestilling av verneutstyr er deaktivert, skjer det automatisk når vernet ikke utløser en stopp.

Dette kan skje dersom en person passerer feltet til vernet.

Dersom en person ikke blir oppdaget av vernet og blir utsatt for farer, er automatisk tilbakestilling forbudt i henhold til standarder.

- Bruk den eksterne tilbakestillingen for å sikre tilbakestilling kun når en person ikke er utsatt for farer.

ADVARSEL

Når vernestopp i automatisk modus er aktivert, utløses ikke en vernestopp i manuell modus.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontrollboks utganger

Alle sikkerhetsutganger går lavt hvis det oppstår brudd på eller feil på sikkerhetssystemet. Dette betyr at systemstopp-utgangen initierer et stopp selv når en nødstopp ikke er utløst. Du kan bruke følgende sikkerhetsfunksjoner for utgangssignaler. Alle signaler går tilbake til lav når tilstanden som utløste høyt signal er fjernet:

[1]Systemstopp	Signalet *Lavt* gis kun når sikkerhetssystemet er utløst i en stoppet tilstand, inkludert av robotens nødstoppinngang eller nødstoppknapp. Hvis nødstoppets tilstand utløses av systemstoppinngangen, 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 reduserte parametre er aktive 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 og er plassert i den konfigurerte trygg hjem-posisjonen. Ellers vil signalet være *Lavt*. Dette brukes ofte når UR-roboter er integrert med mobilroboter.
Stoppet med 3-posisjonsaktivering	Signalet er lavt når stopp forårsaket av tre-posisjonsaktivering er aktivert, høyt ellers.
Ikke stoppet med 3-posisjonsaktivering	Signalet er lavt når stopp forårsaket av tre-posisjonsaktivering er inaktiv, høyt ellers.

Ethvert eksternt maskineri som får sin nødstopp-tilstand fra roboten gjennom systemstopp-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 systemstopp-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.

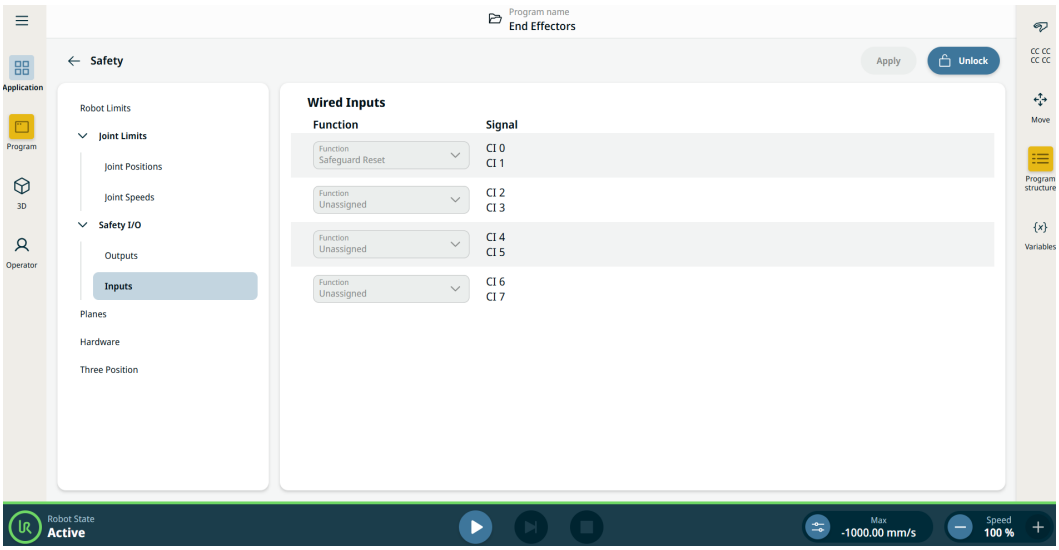
[1]Systemstopp var tidligere kjent som «Systemnødstopp» for Universal Robots-roboter. PolyScope kan vise «Systemnødstopp».

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.6.2. I/U-konfigurasjon

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**.



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.

Innganger

1. Gå til Applikasjonen-fanen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Trykk på **Innganger** i **Sikkerhetsinngang** -delen.
4. Lås opp innstillingene.
5. Tildel en funksjon til signalgruppen.

Se Sikkerhet I/U-signaleren for en beskrivelse av sikkerhetsfunksjonen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tilgjengelige inngangshandlinger

Kommando	Handling
Start	Starter eller gjenopptar det aktuelle programmet på en stigende kant (kun tilgjengelig i Fjernkontroll)
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). 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.

Utganger

1. Gå til Applikasjonen-fanen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Klikk på Utganger i Sikkerhet I/U-delen.
4. Lås opp innstillingene.
5. Tildel en funksjon til signalgruppen.

Du kan aktivere OSSD på hvert utgangsignal.
Se Sikkerhet I/U-signaleren for en beskrivelse av sikkerhetsfunksjonen.

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 Høy	Kjører, Stoppet eller satt på pause
Lav ved uplanlagt stans	Lav	Program avsluttet uplanlagt
Lav ved uplanlagt stans, ellers Høy	Lav Høy	Program avsluttet uplanlagt Kjørende, stoppet eller pauset
Kontinuerlig puls	Veksler mellom Høy og Lav	Kjører (sett programmet på pause eller stopp det for å opprettholde pulstilstanden)

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Årsak til avslutning av program

En ikke-planlagt programavslutning kan skje grunnet en av årsakene som er oppført nedenfor:

- Stopp robot
- Feil
- Overtredelse
- Kjøretidsunntak

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.6.3. Bruker I/U for valg av modus

Beskrivelse

Roboten kan konfigureres til å bytte mellom driftsmodi uten å bruke håndkontrollen. Dette betyr at bruk av TP er forbudt når du skifter fra automatisk modus til manuell modus og fra manuell modus til automatisk modus.

Å bytte omduser uten bruk av håndkontrollen krever sikker I/U-konfigurasjon og en sekundær enhet som en modusvelger.

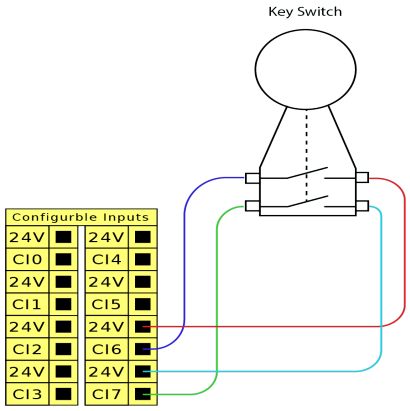
Modusvelger

Modusvelgeren kan være en nøkkelbryter med et overføldig elektrisk oppsett eller med signaler fra en dedikert sikkerhets-PLC.

For å bruke modusvelgeren

Bruk av modusvelgeren som en nøkkelbryter, hindrer TP i å brukes til å bytte mellom modusene.

1. Koble modusvelgeren til inndataene som vises i bildet nedenfor.
2. Kontroller at modusvelgeren er tilkoblet og konfigurert.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å konfigurere de tilkoblede sikkerhetsinngangene

Konfigurering av sikkerhetsinngangene for den sekundære enhetens tilkobling krever opplåsing av sikkerhets-I/U-skjermen.

1. I hovednavigasjonen trykker du på **Applikasjon**.
2. Velg **Sikkerhet** og trykk på **Lås opp**.

   Når anmodet, skriver du inn passord for å låse opp Sikkerhet-skjermen.

   Hvis du ikke tidligere har definert et passord, bruk standardpassordet: `ursafe`.
3. Under sikkerhet-I/U velger du **Innganger**.
4. Velg én av inngangssignalene ved å trykke på en av valgalternativene for nedtrekksmenyen Inngang.
5. I rullegardinmenyen, velg **Operasjonell modus**.
6. Trykk på **Bruk** og tillat roboten å starte på nytt.
7. Trykk på **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon**.

   Nå kan du bare bruke den sekundære enheten til å velge og/eller bytte mellom operasjonsmodi.

Når inndataen er tildelt sekundær enhet, er vekslingsmodi via håndkontrollen deaktivert. Hvis det gjøres et forsøk på å bruke håndkontrollen i brytermodus, vises en melding som bekrefter at håndkontrollen ikke kan brukes til å endre driftsmodusen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

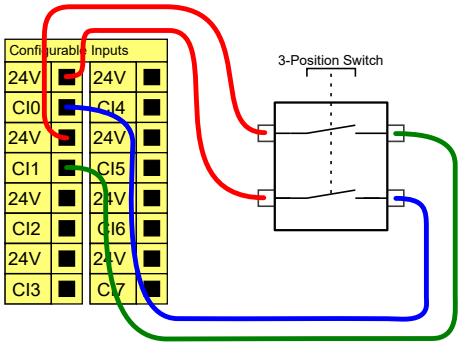
8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet

Beskrivelse

Roboten 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.



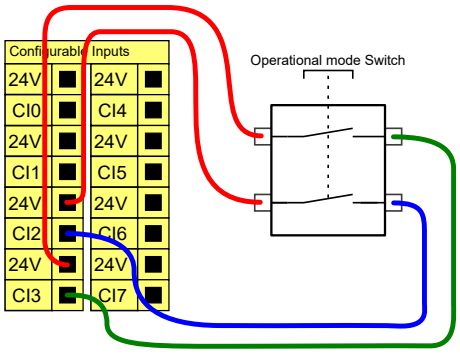
Merk: De to inngangskanalene for inngangen til den treposisjonsaktiverende enheten har en avvikstoleranse på 1 sekund.

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.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.7. Digital I/U til generell bruk

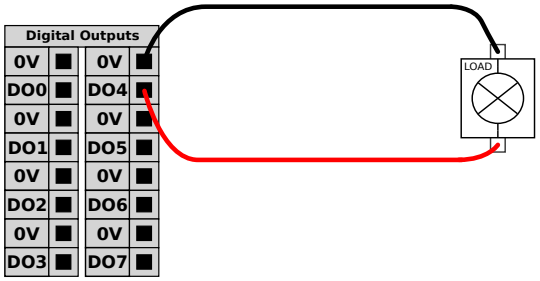
Beskrivelse

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

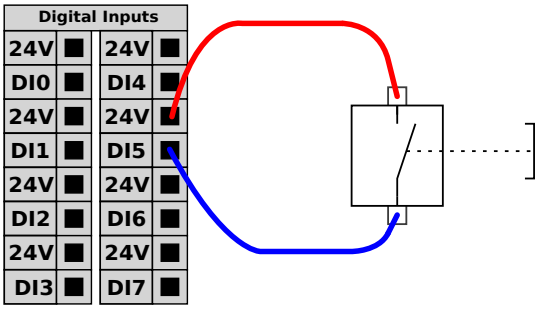
Generell digital I/O

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.

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.
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.



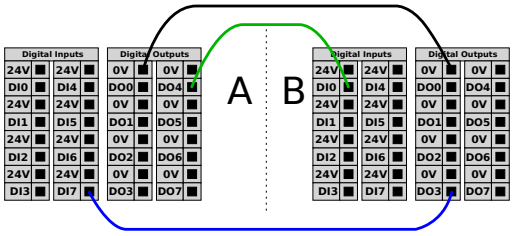
I dette eksemplet kontrolleres en last fra en digital utgang når den kobles til.



I dette eksemplet kobles en enkel knapp 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.



Bruk skjermede kabler for å koble til digitale I/U-er.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.7.1. Ekstern PÅ / AV-styring

Beskrivelse

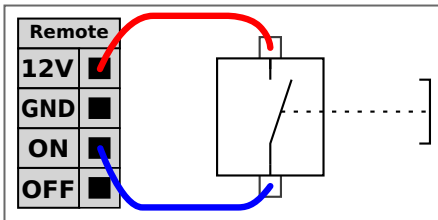
Bruk ekstern **PÅ/AV**-styring for å slå kontrollboksen av og på uten å bruke håndkontrollen. Det brukes vanligvis:

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

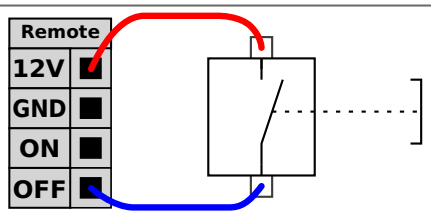
Fjernkontroll

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. 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.

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8.8. 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. Koble skjoldet til GND-terminalen på terminalen som heter **Strøm**.
- Bruk utstyr som fungerer i strømmodus. Nåværende signaler er mindre sensitive overfor endringer.

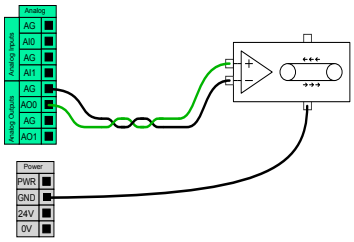
Elektriske spesifikasjoner

Inngangsmodi kan velges i GUI. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

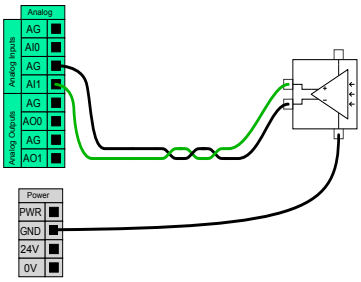
Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Analog inngang i strømmodus					
[AIx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Motstand	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit
Analog inngang i spenningsmodus					
[AIx - AG]	Spenning	0	-	10	V
[AIx - AG]	Motstand	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit
Analog 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 © 2009-2026 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.

8.9. Fjernmodus i Sikkerhetsoversikt

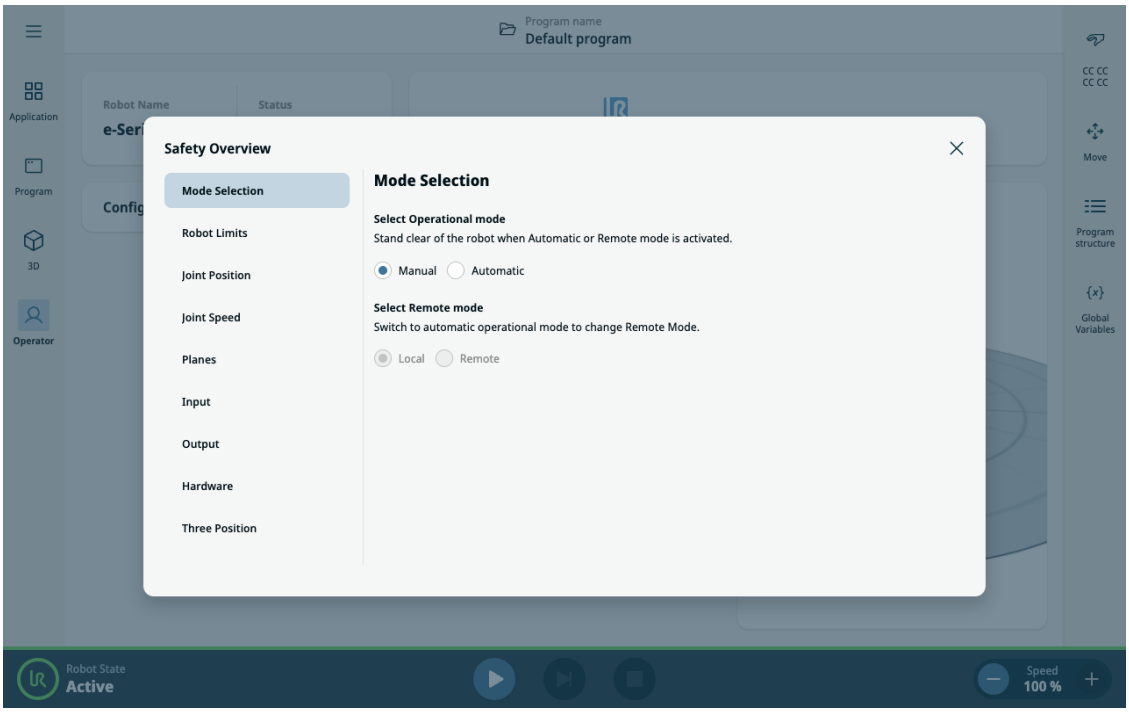
Beskrivelse Når aktivert, tillater fjernmodus eksterne enheter å koble til viktige tjenester som hovedgrensesnittet.

Fjernmodus kan slås av/på via en dedikert bryter i Sikkerhetsoversikt-dialogen.

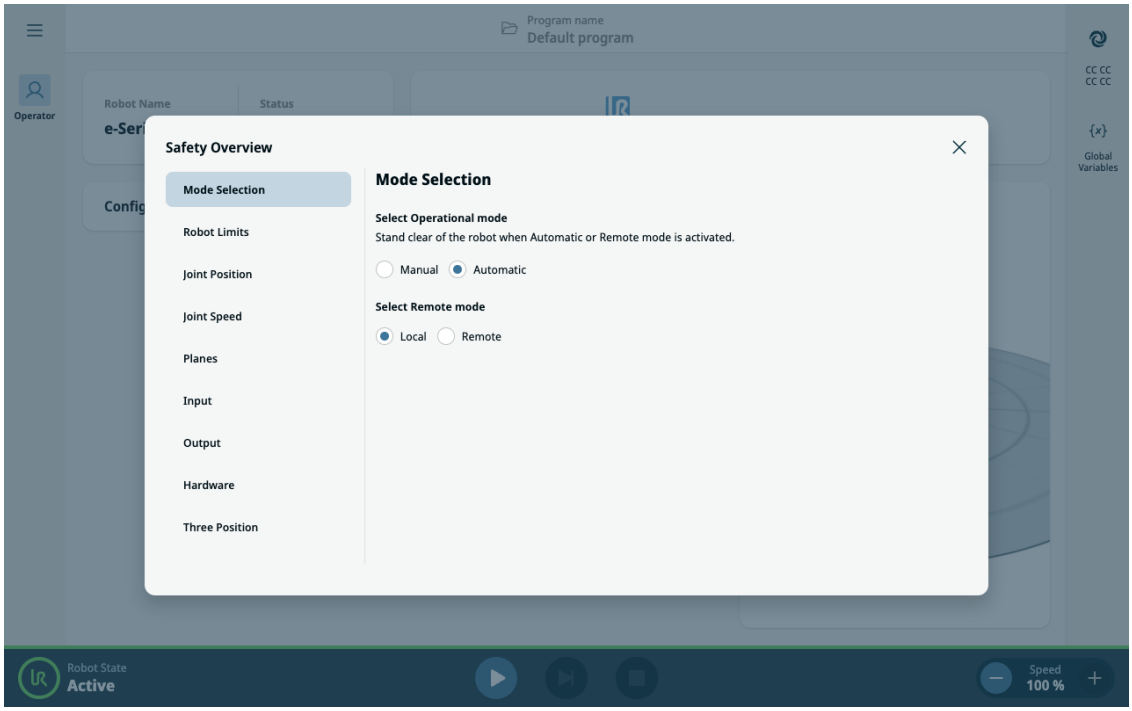
1. Gå til sikkerhetsoversikten på hovedskjermen.
2. Klikk på modusvalg.
3. Du kan nå velge Automatisk og deretter Ekstern.

«Lokal» er valgt som standard.
«Ekstern» er kun aktiv når applikasjonen kjøres i Automatisk modus.

Slå tilgang av/på

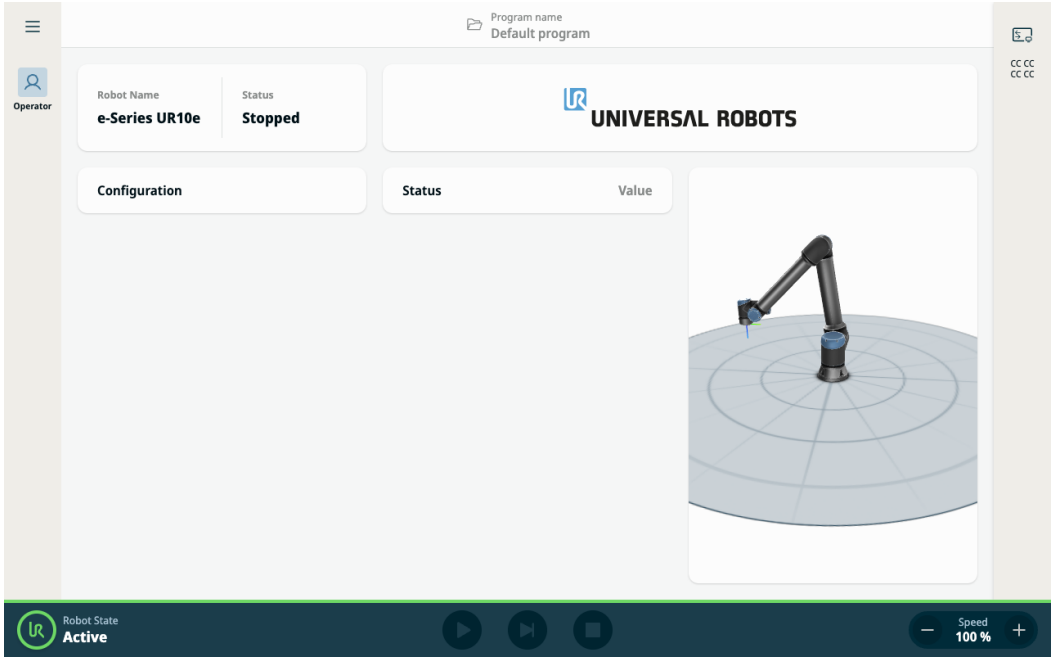


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



Sikker nedstenging

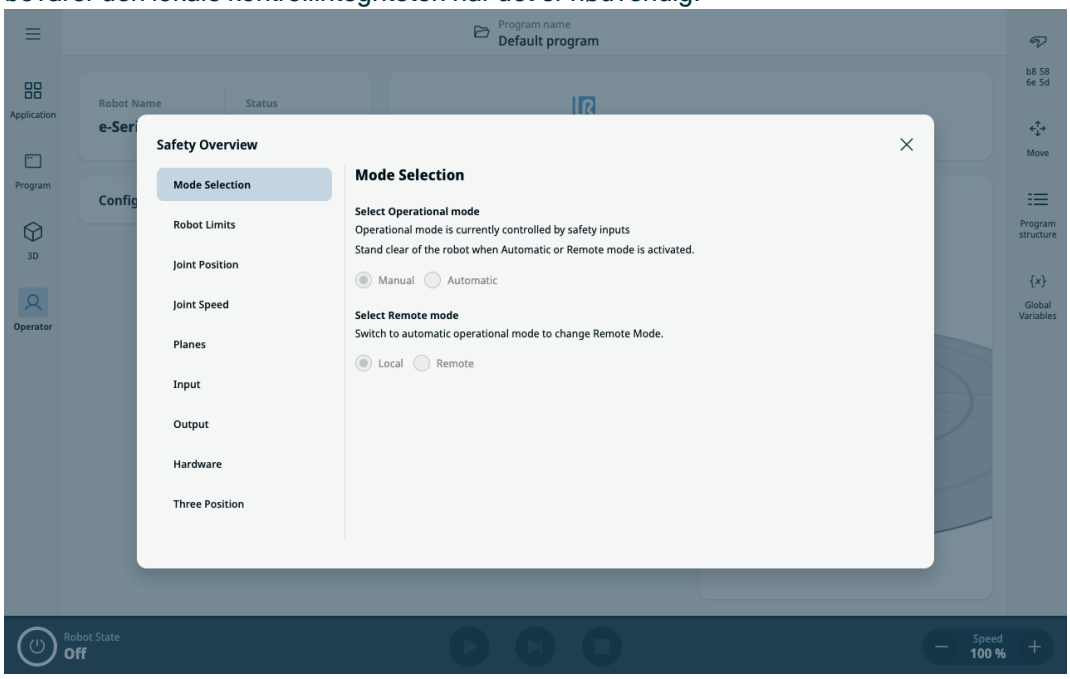
Når du er i Ekstern modus, går PolyScope X-grensesnittet i en sikker, skrivebeskyttet tilstand. Alle redigerings- og kontrollhandlinger er deaktivert, og bare Operatørskjermen forblir tilgjengelig i skrivebeskyttet modus. I tillegg vises et Ekstern modus-ikon over sikkerhetssjekksummen for å tydelig angi at systemet er under fjernovervåking.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

I/U-kontrollert sikkerhet

Hvis robotens driftsmodus er styrt av et I/U-signal, vil bytting til Manuell modus via I/U automatisk tilbakestille Ekstern modus til Lokal modus.
Denne funksjonen sikrer et trygt og strukturert miljø for fjernovervåking, samtidig som det bevarer den lokale kontrollintegriteten når det er nødvendig.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9. Endeeffektor-integrasjon

Beskrivelse Endeeffektor kan også omtales som verktøyet og arbeidstykket i denne håndboken.

UR gir dokumentasjon for endeeffektoren som skal integreres med robotarmen.

- Se dokumentasjonen som er spesifikk for endeeffektor / verktøy / arbeidsdel for montering og tilkobling.

9.1. Maksimal nyttelast

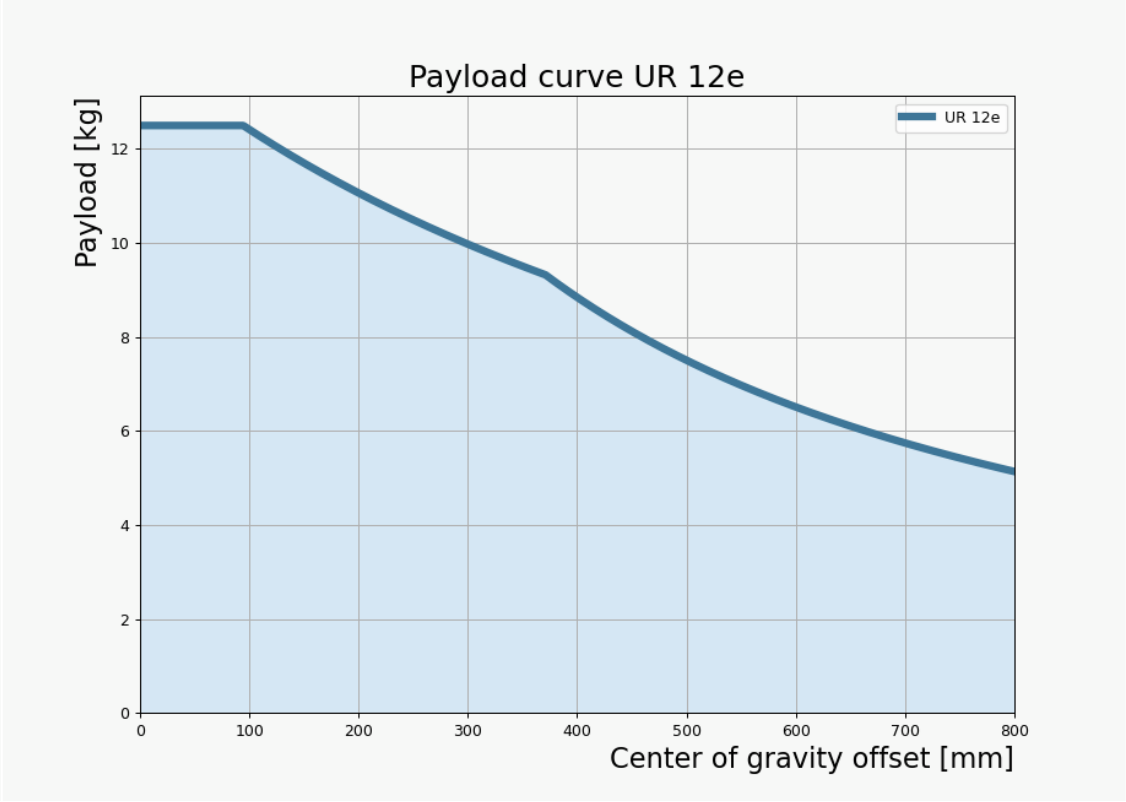
Beskrivelse Den nominelle nyttelasten for robotarmen avhenger av forskyvningen av tyngdepunktet (CoG) av nyttelasten, som vist nedenfor. Forskyvningen av tyngdepunktet er definert som avstanden fra verktøyflensens midtpunkt til tyngdepunktet til den tilføyde nyttelasten.

Robotarmen kan håndtere en lang tyngdepunktforskyvning hvis lasten plasseres under verktøyflensen. Når du for eksempel beregner nyttelastmassen i en velg og plasser-applikasjon, bør du vurdere både griperen og arbeidsstykket.

Robotens evne til å akselerere kan reduseres hvis lastens tyngdepunkt overstiger robotens rekkevidde og nyttelast. Du kan verifisere rekkevidden og nyttelasten til roboten din i Tekniske spesifikasjoner.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Nyttelast [kg]



Forskyvning av tyngdepunkt [mm]

Forholdet mellom rangert nyttelast og forskyvningen av tyngdepunktet.

Nyttelast-treghet

Du kan konfigurere nyttelaster med høy treghet hvis nyttelasten er riktig innstilt. Kontrollerprogramvaren justerer automatisk akselerasjoner når følgende parametre er riktig konfigurert:

- Nyttelast-masse
- Tyngdepunkt
- Treghet

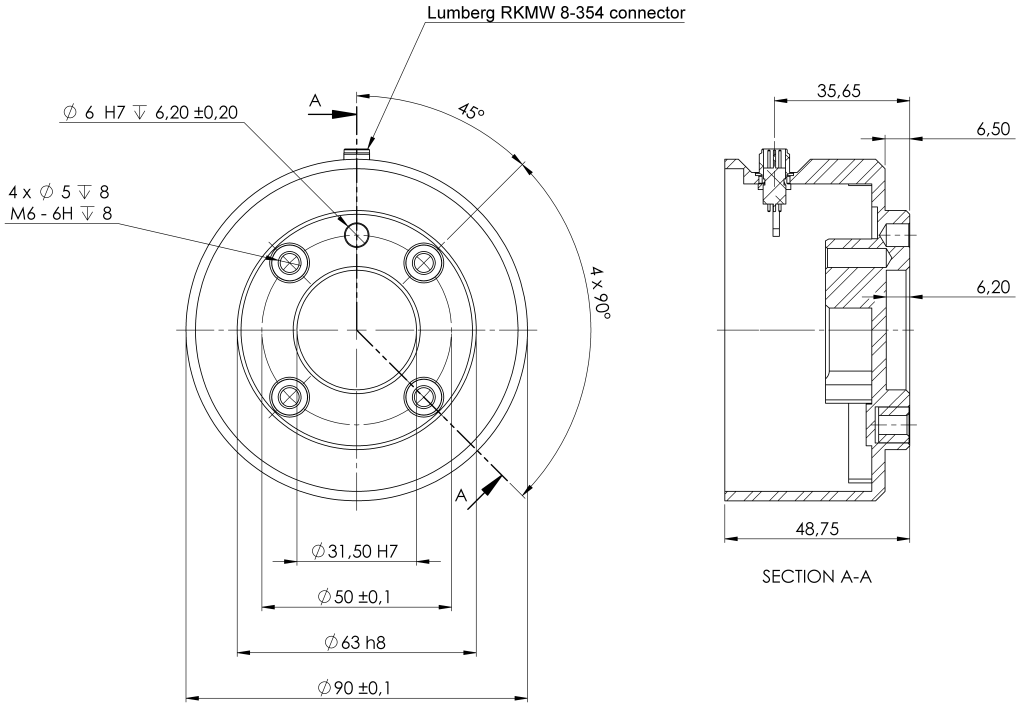
Du kan bruke URSim til å evaluere akselerasjonene og syklustidene til robotens bevegelser med en bestemt nyttelast.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.2. Sikringsverktøy

Beskrivelse

Verktøyet eller arbeidsstykket monteres på verktøyets utgangsflens (ISO) på tuppen av roboten.



Dimensjoner og hullmønster på verktøyflensen. Alle mål er i millimeter.

Ytelsesverktøyflens

Verktøyutgangsflensem (ISO 9409-1) er hvor verktøyet monteres på tuppen av roboten.

- ISO 9409-1-50-4-M6 for små robotarmer
- ISO 9409-1-80-6-M8 for store robotarms

Det anbefales å bruke et hull med radial spor for posisjoneringspinnen for å unngå overbelastning, samtidig som den nøyaktige posisjonen opprettholdes.

FORSIKTIG

Svært lange M6-bolter kan presse mot undersiden av verktøyflensen og forårsake kortslutning i roboten.

- Ikke bruk bolter lengre enn 8 mm til å montere verktøyet.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Hvis boltene ikke strammes ordentlig, kan det føre til personskade på grunn av at adapterflensen og/eller endeeffektoren løsner.

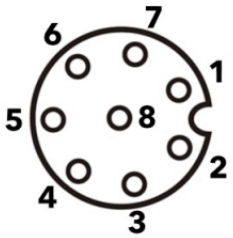
- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Sikre at verktøyet er konstruert slik at det ikke kan oppstå farlige situasjoner ved å slippe en del uventet.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.3. 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:

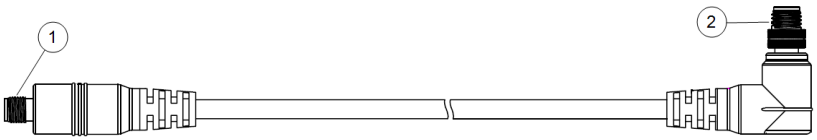
	Stift nr.	Signal	Beskrivelse
	1	AI0 / RS485-	Analog i 0 eller RS485-
	2.	AI1 / RS485+	Analog i 1 eller RS485+
	3	TO0/PWR	Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V
	4	TO1/GND	Digitale utganger 1 eller jord
	5	STRØM	0V/12V/24V
	6	TI0	Digitale innganger 0
	7	TI1	Digitale innganger 1
	8	GND	Jord

Verktøytilkobleren må strammes manuelt opptil maksimalt 0,4 Nm.

Opphavsrett © 2009-2026 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.

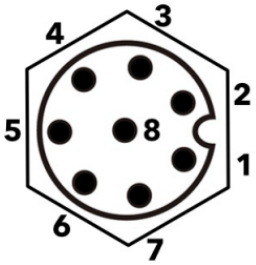
2. Kobles til roboten.

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	AI0 / RS485+	Analog i 0 eller RS485+
	2.	AI1 / RS485-	Analog i 1 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.3.1. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U

Beskrivelse

De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor. Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien 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)*	-	1000	2000**	mA
Tilførselsstrøm (dobbelttapp)*	-	2000	2000**	mA
Tilførsel kapasitetslast	-	-	8000***	uF

* Det anbefales sterkt å bruke en beskyttende diode for induktive laster.

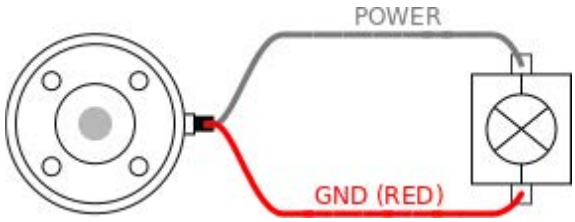
** Topp i maks 1 sekund, tjenestesyklus maks: 10 %. Gjennomsnittlig strøm over 10 sekunder må ikke være større enn vanlig strøm.

*** 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.3.2. Verktøyets strømforsyning

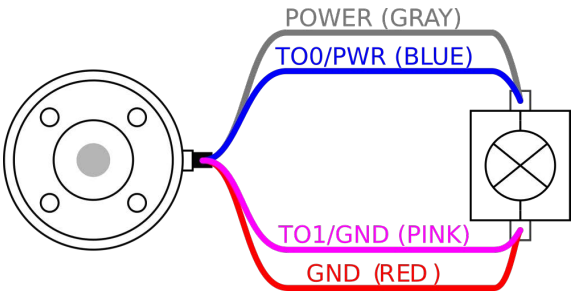
Beskrivelse Gå til Verktøy I/U i installasjonsfanen



Dobbel pinnesstrømforsyning

I Dobbel pinnespenningsmodus kan utgangseffekten kun økes som angitt i Vertkøy I/U.

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).

9.3.3. Verktøy digitale innganger

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

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

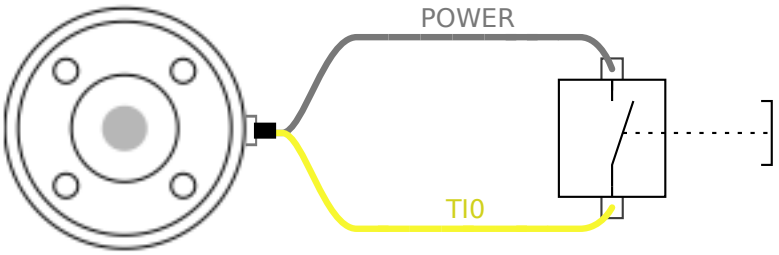
Tabell

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.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.3.4. 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 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	-	-	0,09	V
Strøm ved kilde/senke, kontinuerlig	0	-	600	mA
Strøm ved kilde/senke, topp	0	-	1000*	mA
Strøm gjennom GND, kontinuerlig	0	-	2000	mA
Strøm gjennom GND, toppverdi	0	-	3000*	mA

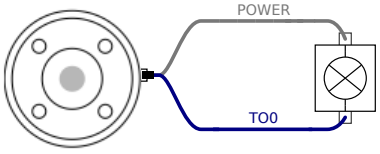
* Spissbelastning i maks. 1 sekund, driftssyklus maks.: 10 %. Gjennomsnittsstrømmen over 10 sekunder må ikke overstige kontinuerlig strøm.

FORSIKTIG

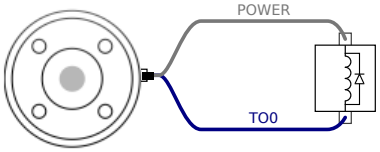
De digitale utgangene i verktøyet er ikke strømbegrenset. Å overstyre de angitte dataene kan forårsake varig skade.

Bruk av digitale utganger på verktøyet

Dette eksemplet viser hvordan man slår på en last ved hjelp av den interne 12 V- eller 24 V-strømforsyningen. Utgangsspenningen på I/O-fanen må defineres. Det er spenning mellom POWER-tilkoblingen og skjoldet/jorden, selv når lasten er slått av.



Ved tilkobling av induktive belastninger skal det brukes en beskyttelsesdiode, som vist nedenfor.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

9.3.5. 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. 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.

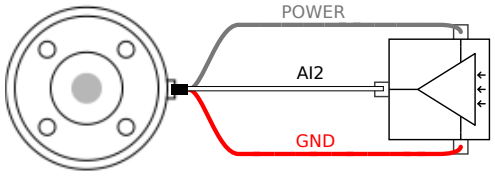
Forsiktig

FORSIKTIG

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

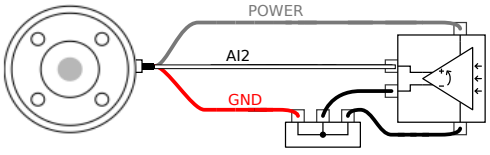
Å bruke verktøyets analoge innganger, ikke-differensial

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.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

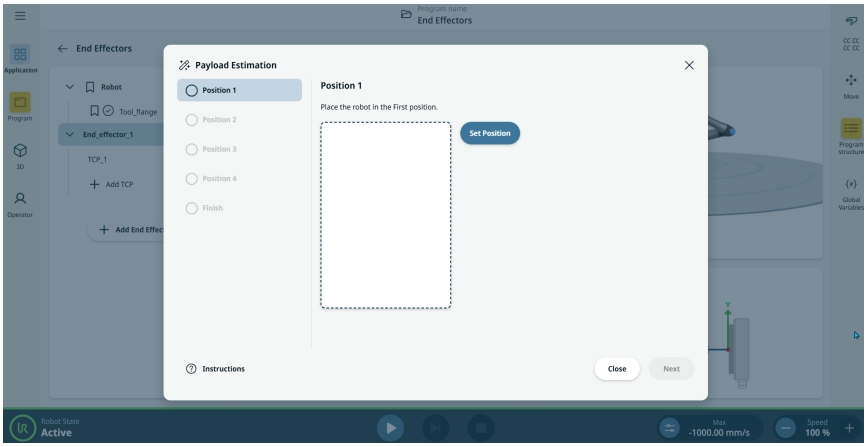
9.4. Definer nyttelast

Beskrivelse

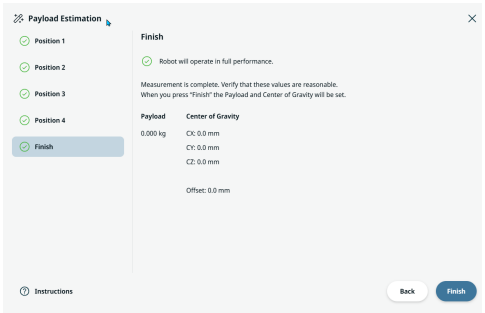
Den nye veiviseren for beregning av nyttelast gjør det mulig for roboten å hjelpe brukeren med å angi riktig nyttelast og CoG (tyngdepunkt) for et arbeidsstykke, for eksempel et verktøy eller en kombinasjon av tilbehør festet til verktøyflensen.

Veiviser for nyttelast og CoG (tyngdepunkt)

1. Trykk på End_effector_1 i panelet til venstre.
2. Trykk på ikonet for veiledningen for nyttelast på hovedpanelet, , så vises popup-skjermen for estimering av nyttelast.



3. Ved at brukeren lærer roboten fire forskjellige posisjoner, kan roboten automatisk beregne nyttelastens masse og CoG (tyngdepunkt). Det siste trinnet i veiviseren vil indikere om den beregnede nyttelastmassen eller kombinasjonen av nyttelastmasse og CoG (tyngdepunkt) kan føre til redusert robotytelse.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

I likhet med veiviseren for TCP-posisjoner vil brukeren bli informert dersom posisjonene må læres inn på nytt, fordi de innlærte posisjonene ikke er tilstrekkelig varierte.
Et popup-vindu med instruksjoner kan åpnes når som helst, akkurat som i TCP-veiviserne.

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

Omdøping, duplisering og sletting av nyttelaster

Du kan konfigurere en ny nyttelast med følgende handlinger:

- Trykk på for å gi en nytt navn til en nyttelast.
- Trykk på for å duplisere en nyttelast.
- Trykk på for å slette en valgt nyttelast. Du kan ikke fjerne forrige nyttelast.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

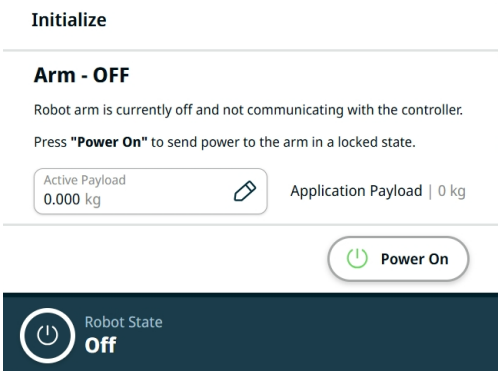
9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast

Kontroller aktiv nyttelast

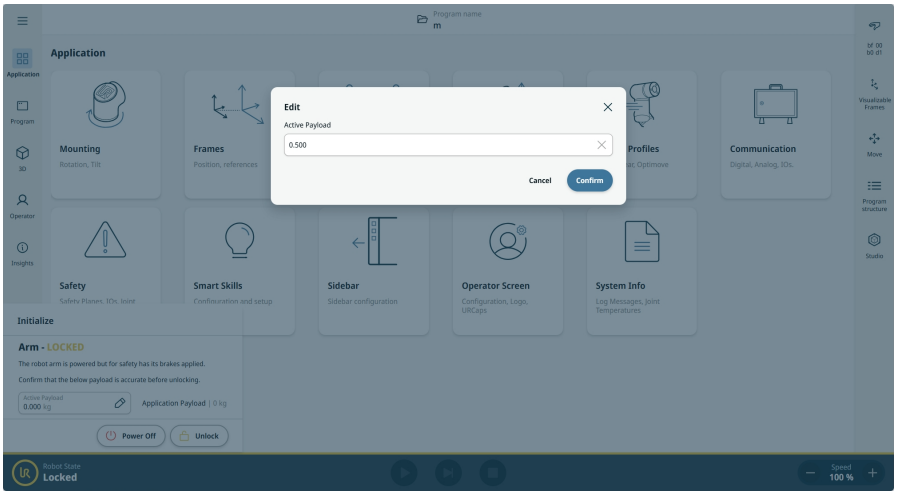
Når du starter robotarmen, deaktiveres bremsesystemet, slik at du kan begynne å bevege robotarmen og ta i bruk PolyScope X. Før du slår på strømmen til robotarmen, må du kontrollere at riktig aktiv nyttelast er konfigurert.

1. Sjekk **Robotstatus nederst på** skjermen.

   Hvis tilstanden er **Nødstopp**, må du holde nede og vri på nødstoppknappen for å tilbakestille. Armen vil da være i **Av-tilstand**.
2. Gå utenfor robotarms rekkevidde (arbeidsområde).
3. Trykk på Strøm **-knappen** på skjermen.



4. I Initialiser-boksen trykker du på **Slå på** . Når du starter en ny robot eller ved første oppstart etter en programvareoppdatering, kan det hende at dialogboksen **Oppdatering av fastvare** vises. Når oppdateringen av armens fastvare er fullført, endres robotens status til **Låst** .
5. I feltet **Active Payload** må du kontrollere nyttelastens vekt.
6. Trykk på feltet **Active Nyttelast** , så vises et **Edit** -felt på hovedskjermen.
7. Angi din aktive nyttelast og trykk på **Bekreft** .



Du kan nå **låse** opp bremsene og begynne å bevege robotarmen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10. Sikkerhetskonfigurasjon

BeskrivelseDette avsnittet beskriver sikkerhetskonfigurasjonen som er mulig i applikasjonsfanen.

10.1. 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 med ytelsesnivå d (PLd) ved bruk av en kategori 3-arkitektur.

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.

- Bruken og konfigurasjonen av sikkerhetsfunksjoner og grensesnitt må følge risikovurderingsprosedyrene for hver robotapplikasjon.
- 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.1.1. 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.

Sikkerhetsfunksjoner

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 beskyttende stopp er startet.
Stoppe-avstandsbegrensning	Begrenser maksimal avstand roboten kan tilbakelegge etter at en beskyttende stopp er startet.

Risikovurdering

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.2. Innstillinger

Beskrivelse Innstillingene i PolyScope X kan gis tilgang til via hamburger-menyen i hovednavigasjonen. Du får tilgang til følgende avsnitt:

- Generelt
- Passord
- Tilkobling
- Sikkerhet

Generelle innstillinger I de generelle innstillingene, kan du endre det foretrukne språket, måleenheter osv. Du oppdaterer også programvaren fra de generelle innstillingene.

Passordinnstillinger I passordinnstillingene kan du finne standard passord og hvordan du bytter dem til foretrukne og sikre passord.

Tilkoblingsinnstillinger I tilkoblingsinnstillingene kan du angi nettverksinnstillinger som IP-adresse, DNS-tjener, osv. Innstillinger knyttet til UR Connect finnes her.

Sikkerhetsinnstillinger Sikkerhetsinnstillingene knyttet til SSH, administratorpassordtillatelser og aktivering/deaktivering av ulike tjenester i programvaren.

10.2.1. Passord

Beskrivelse I passordinnstillingene i PolyScope X finner du tre forskjellige typer passord.

- Operasjonsmodus
- Sikkerhet
- Administrator

Det er mulig å angi samme passord i alle tre tilfellene, men det er også mulig å angi tre forskjellige passord for å skille tilgang og alternativer.

Passord – Admin

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Alle alternativer under Sikkerhet er beskyttet av et administratorpassord. Skjermene som er beskyttet av administratorpassordet, er låst av et gjennomsiktig overlegg som gjengir innstillingene som ikke er tilgjengelige. Tilgang til Sikkerhet-delen lar deg konfigurere følgende innstillinger:

- SSH-innstillinger
- Tillatelser
- Tjenester

Innstillingene kan bare endres av angitt administrator.
Opplåsing av et av alternativene under Sikkerhet låser også opp de andre alternativene inntil du går ut av Innstillinger-menyen.

Standard passord

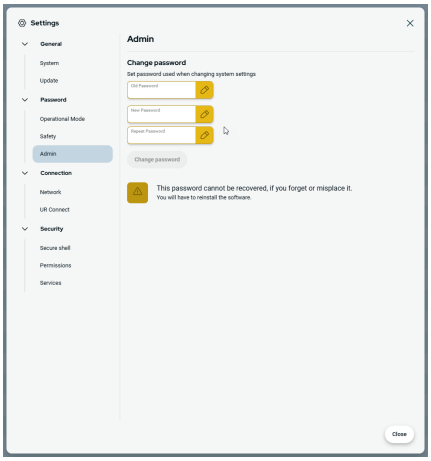
Standard passord for admin er: easybot

> Hvis du har glemt adminpassordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.
> Du må installere programvaren på nytt.

Slik angir du administratorpassordet

Før du kan bruke administratorpassordet til å låse opp skjermer som er beskyttet, må du endre standardpassordet.

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Passord trykker du på **Admin**.
3. Endre det eksisterende administartorpassordet til et nytt passord.
   - Hvis dette er første gang, endrer du standard administratorpassord fra «easybot» til et nytt passord. Det nye passordet må være minst åtte tegn langt.
4. Bruk det nye passordet til å låse opp Innstillinger-menyen og få tilgang til innstillingene under Sikkerhet.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Slik går du ut av Innstillinger-menyen

Når et av Sikkerhet-alternativene er låst opp, vil Lukk-knappen nederst til høyre på Innstillinger-menyen endres. Lukk-knappen erstattes av en Lås og lukk-knapp for å vise at sikkerheten er ulåst.

1. I Innstillinger-menyen finner og trykker du på **Lås og lukk**-knappen.

Passord – Driftsmodus

Standard passord

Standard passord for driftsmodus: operator

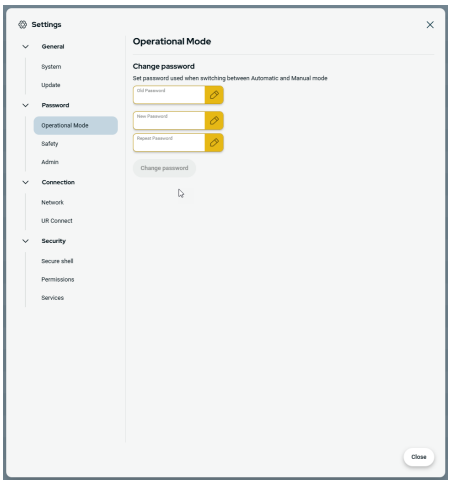
> Hvis du har glemt passordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.
> Du må installere programvaren på nytt.

Du må bruke standard passord når du bytter passord for første gang.

Endre driftsmoduspassord

Slik endrer du passordet for driftsmodus i innstillingene til PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen i hovednavigasjonen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. Trykk på Driftsmodus i Passord-delen.
4. Opprett standard passord, hvis det er første gang.
5. Legg til foretrukket passord, minst åtte tegn.



Passord – Sikkerhet

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Standard passord Standard passord for sikkerhet: **ursafe**

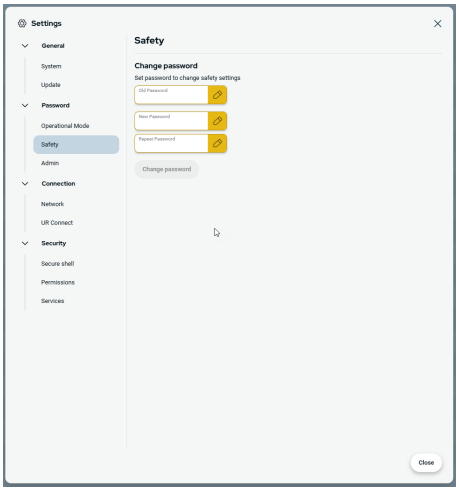
> Hvis du har glemt passordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.
> Du må installere programvaren på nytt.

Du må bruke standard passord når du bytter passord for første gang.

Endre sikkerhetspassord

Slik endrer du sikkerhetspassordet i innstillingene til PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen i hovednavigasjonen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. Trykk på Sikkerhet i Passord-delen.
4. Opprett standard passord, hvis det er første gang.
5. Legg til foretrukket passord, minst åtte tegn.



10.2.2. Secure Shell (SSH)-tilgang

Beskrivelse Du kan administrere ekstern tilgang til roboten ved hjelp av Secure Shell (SSH). Sikkerhetsinnstillingene for Secure Shell lar administratorer aktivere eller deaktivere SSH-tilgang til roboten.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Slik aktiverer/deaktiverer du SSH

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet trykker du på **Secure Shell**.
3. Skriv inn passordet for å **låse opp** innstillingene.
4. Skyv bryteren **Aktiver SSH-tilgang** til på.

Helt til høyre for glidebryteren Aktiver SSH-tilgang vises porten for SSH-kommunikasjon.

SSH-autentisering

Autentisering kan gjøres med et passord og/eller med en forhåndsdelt, autorisert nøkkel. Sikkerhetsnøkler kan legges til ved å trykke på **Legg til nøkkel** og velge en sikkerhetsnøkkelfil. Tilgjengelige nøkler er oppført sammen. Bruk papirkurv-ikonet til å fjerne en valgt nøkkel fra listen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.2.3. Tillatelser

Beskrivelse

Tilgang til skjermene Networking, URCap Management og Updating PolyScope X er begrenset som standard for å unngå uautoriserte endringer i systemet. Du kan endre tillatelsesinnstillingene for å gi tilgang til disse skjermene. Et administratorpassord er nødvendig for å få tilgang til tillatelsene.

Slik får du tilgang til tillatelser

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Gå til Sikkerhet og trykk på **Tillatelser**.

Flere systemtillatelser

Du kan også låse noen viktige skjermer/funksjoner med administratorpassordet. På Tillatelser-skjermen i Sikkerhet-seksjonen i Innstillinger-menyen er det mulig å spesifisere hvilke andre skjermer som skal beskyttes av administratorpassordet, og hvilke skjermer som skal være tilgjengelig for alle brukere. Følgende skjermer/funksjoner kan låses:

- Nettverksinnstillinger
- Oppdater innstillinger
- URCaps-seksjon i systembehandleren
- UR Connect

Slik aktiverer/deaktiverer du tillatelser

1. Gå inn på Tillatelser som beskrevet tidligere. De beskyttede skjermene føres opp under Tillatelser.
2. Skyv på/av-bryteren til På for å aktivere den ønskede skjermen.
3. Skyv på/av-bryteren til Av for å deaktivere den ønskede skjermen.

Skjermen låses når bryteren er i Av-posisjon.

10.2.4. Tjenester

Beskrivelse

Tjenester tillater administratorer å aktivere eller deaktivere ekstern tilgang til standard UR-tjenester som kjører på roboten, for eksempel primære/sekundere kundegrensesnitt, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 osv.

Bruk Tjenester-skjermen til å begrense ekstern tilgang til roboten ved å bare gi ekstern tilgang til tjenestene på roboten som den spesifikke robotapplikasjonen faktisk bruker. Alle tjenester er deaktivert som standard for å sørge for maksimal sikkerhet. Kommunikasjonsportene for hver tjeneste er til høyre for på-/av-knappen i listen over tjenester.

Aktiverer ROS2

Når ROS2-tjenesten er aktivert på denne skjermen, kan du angi ROS-domene-ID (verdier 0-9). Etter å ha endret domene-ID begynner systemet på nytt for å bruke endringen.

10.3. Lås opp sikkerhetsinnstillinger

Beskrivelse

Du må låse opp sikkerhetsinnstillingene for å endre dem.

> Sikkerhetsinnstillinger er passordbeskyttet.

Standard passord for sikkerhet: **ursafe**.

Lås opp sikkerhetsinnstillinger

1. I hovednavigasjonen til PolyScope X, trykk på Applikasjonsfanen.
2. Trykk på Sikkerhet-ikonet på arbeidscelleskjermen.
3. Merk at Robotbegrensninger-skjermen vises, men at innstillingene er tilgjengelige.
4. Angi sikkerhetspassordet og trykk LÅS OPP for å gjøre innstillinger tilgjengelig.
5. Trykk på LÅS eller nagiver bort fra sikkerhetsmenyen for å låse alle sikkerhetselementinnstillingene på nytt.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.4. Sikkerhetsmenyinnstillinger

Beskrivelse Sikkerhetssystemgrensene er definert i sikkerhetskonfigurasjonen. Sikkerhetssystemet mottar verdiene fra inntastingsfeltene og oppdager brudd hvis noen av disse verdiene overstiges. Robotkontrolleren forhindrer brudd ved å gi en robotstans eller ved å redusere hastigheten.

FORSIKTIG

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

10.4.1. Robotbegrensninger

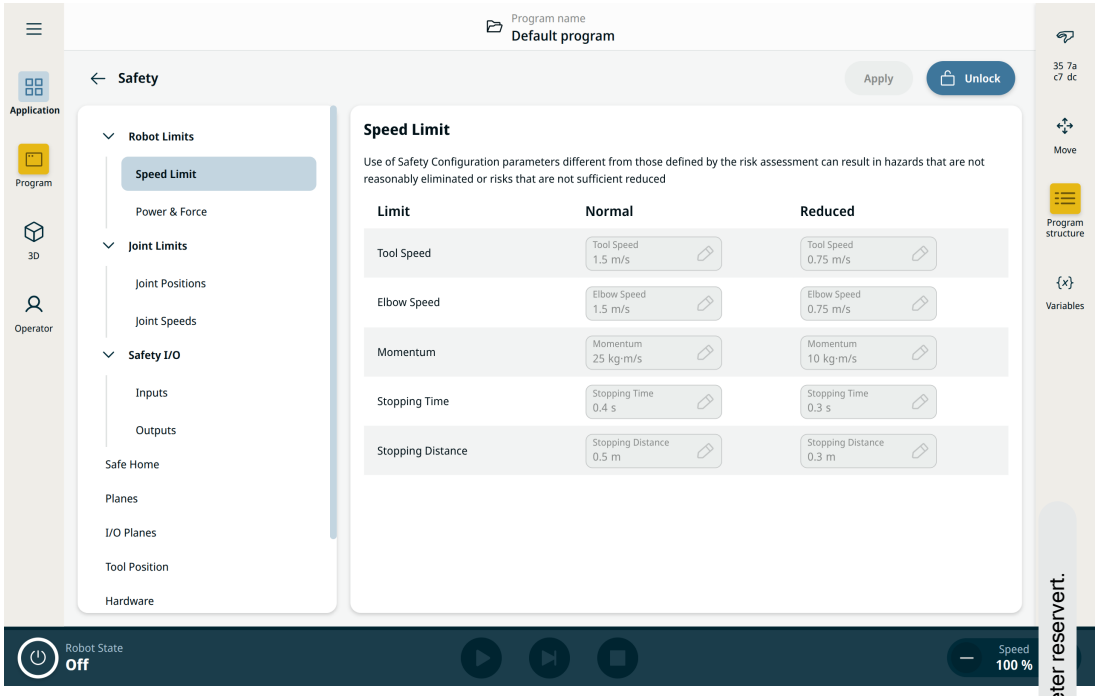
Beskrivelse Robotbegrensninger begrenser generelle robotbevegelser.

- Endre verdiene i robotgrensene (Normal og Redusert) og bruk for å se de gjeldende endringene i sikkerhetskontrollsummen.
- Verifiser at verdiene for reduserte alltid er mindre enn verdiene i Normal.

Sikkerhetsgrensene begrenser kraft og bevegelser ved verktøyflensen og i midten av de to brukerdefinerte verktøyposisjonene

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fartsbegrensninger

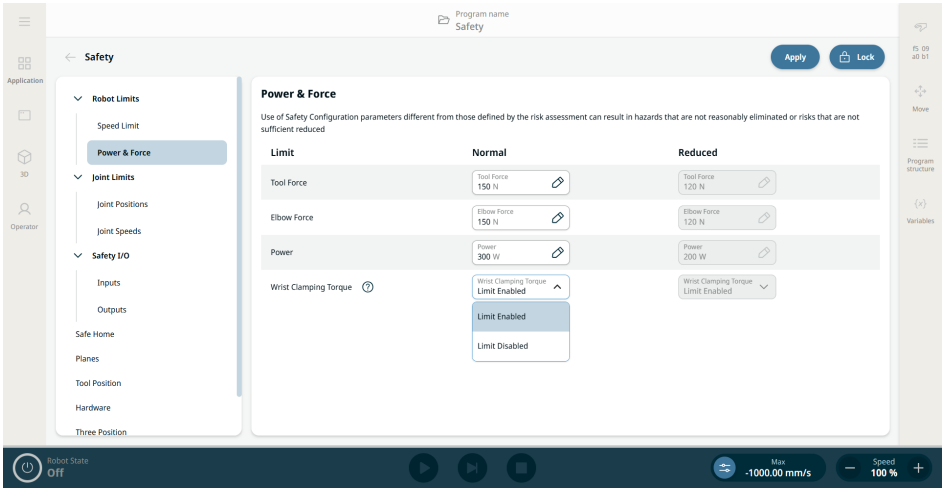


> Begrensning av stopptid og avstand påvirker total robothastighet. For eksempel, hvis stoppetiden er satt til 300 ms, er maksimal robothastighet begrenset slik at roboten stopper innen 300 ms.

Grense	Beskrivelse
Verktøyhastighet	Begrenser den maksimale hastigheten for robotverktøy.
Albuehastighet	Begrenser den maksimale hastigheten for robotalbue.
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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Effekt og kraft



Verktøy- og albuekreftene kan overskrides av de tre håndleddene hvis sikkerhetsfunksjonen «klemmemoment for håndledd» er deaktivert

Grense	Beskrivelse
Verktøykraft	Begrenser den maksimale kraften utført av robotverktøyet i klemmesituasjoner.
Albuestyrke	Begrenser den maksimale styrken som albuen utøver på miljøet.
Strøm	Begrenser maksimalt mekanisk arbeid som produseres av roboten i miljøet. Denne grensen vurderer nyttelasten som en del av roboten og ikke av miljøet.
Klemmoment håndledd	Begrenser hvor mye moment håndleddet kan bruke ved skyving. Aktivert som standard.

Sikkerhetsmodus

Når ingen beskyttende stopp er aktiv, fungerer sikkerhetssystemet i en sikkerhetsmodus som er et tilknyttet et sett med sikkerhetsgrenser:

Sikkerhetsmodus	Effekt
Normal	Denne konfigurasjonen er aktiv som standard.
Redusert	Denne konfigurasjonen aktiveres når robotens midtpunkt for verktøyet (TCP) er posisjonert utover et trigger-redusert modus-plan, eller når det utløses av en konfigurerbar inngang.

Grense for klemmoment for håndledd

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Momentgrense for håndleddsklemming er en innstilling som aktiverer eller deaktiverer begrensning av maksimalt klemmemoment for robotens håndledd. Begrensningen er aktivert som standard. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser hvor mye moment håndleddet kan bruke ved skyving.

Detaljer om grense for klemmemoment for håndledd

Når **aktivert**, begrenser roboten momentet i håndleddene for å forhindre klemming mellom håndledd, nyttelast og robotens underarm.

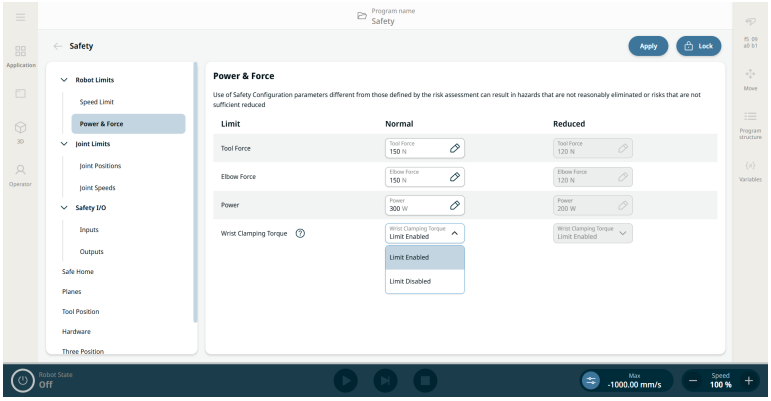
> Når innstillingen er aktivert, definerer den også en ikke-sikkerhetsvurdert øvre grense for de påførte momentvinduene for base-, skulder- og albueleddene. I kraftkontrollapplikasjoner kan de oppnåelige kontaktkreftene være betydelig lavere enn de angitte kreftene i sikkerhetsfunksjonene **Verktøykraftgrense** og **Albuekraftgrense**.

Når **deaktivert**, kan roboten bruke høyere skyvekraft med håndledd, for eksempel i tvangsstyrte anvendelser. Når funksjonen er deaktivert, må risikoen for klemming mellom håndleddet, nyttelasten og robotens underarm reduseres på andre måter.

> Denne sikkerhetsfunksjonen er aktivert på alle roboter som standard. I PolyScope X-versjon 10.12 og nyere er det mulig å deaktivere denne sikkerhetsfunksjonen.

Aktiver og deaktiver klemmemomentgrense for håndledd

1. Gå til **Applikasjon**-fanen og velg **Sikkerhet**.
2. Under **Robotgrenser**, trykk på **effekt og kraft**. For å låse opp, skriv inn sikkerhetspassordet og bekreft.
3. Du kan nå velge **Grense aktivert** eller **Grense deaktivert** for Normal eller Redusert.



4. Trykk på **Bruk** for å bruke sikkerhetskonfigurasjonen og starte sikkerhetssystemet på nytt.
5. En popup-boks vises der du kan tilbakestille eller bekrefte konfigurasjonen.

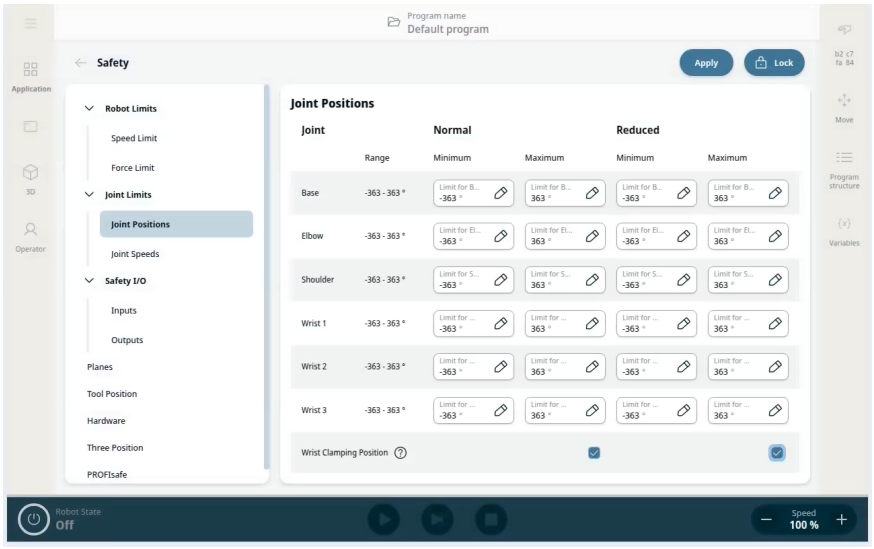
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.4.2. Leddgrenser

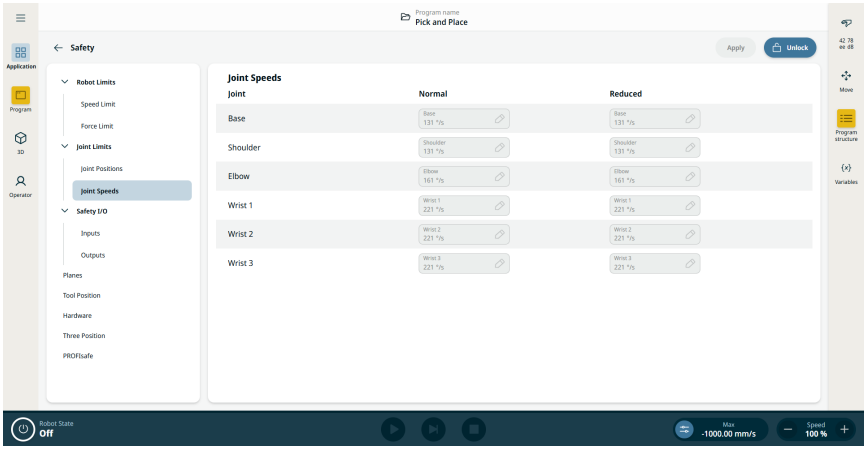
Beskrivelse Leddgrenser gir deg mulighet til å begrense individuelle robotleddbevegelser i leddrom, dvs. leddrotasjonsposisjon og leddrotasjonshastighet. Leddbegrensning kan også kalles programvarebasert aksebegrensning.

Leddposisjoner Slik finner du leddposisjoner og leddhastigheter.

1. Gå til applikasjonen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Velg innstillingene i menyen til venstre.



Leddhastigheter



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.4.3. Begrensning for verktøyposisjon

Beskrivelse

Verktøyposisjon-skjermen gir brukerne mulighet til å kontrollere verktøy og/eller tilbehør som er plassert på enden av robotarmen, på en mer kontrollert måte ved å definere verktøyposisjoner med en radius som vil samhandle med sikkerhetsplanene enten ved kollisjonsdeteksjon med verktøyposisjon og -plan eller ved å gå inn i redusert modus når verktøyet kommer inn i planet.

Detaljer

Verktøyposisjon har to viktige fordeler:

- Støtter to egendefinerte konfigurasjoner for å spesifisere hvor det skal reageres på sikkerhetsplaner.
- Visualiserer verktøyposisjoner i 3D-modell.

> Du kan definere, konfigurere og administrere opptil to verktøyposisjoner.

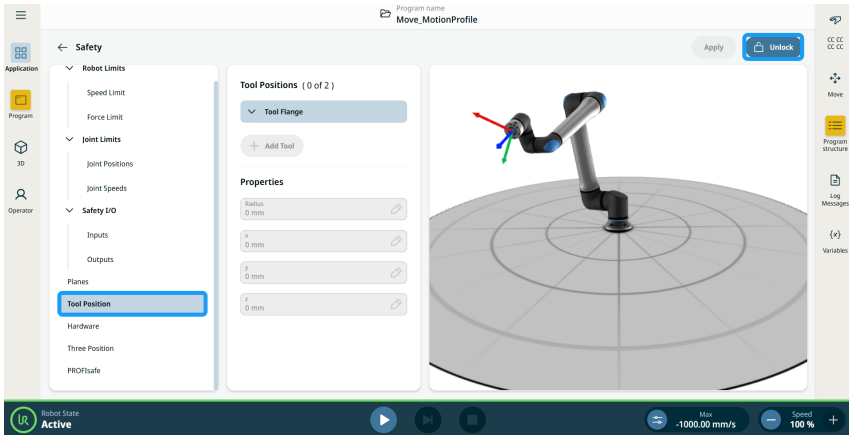
Brukerdefinerte verktøy

For brukerdefinerte verktøy kan brukeren endre:

- Radius for å endre radius på verktøysfæren. Radiusen vurderes ved bruk av sikkerhetsplaner.
- X-, Y- og Z-posisjoner for å endre verktøyets posisjon i forhold til robotens verktøyflens. Posisjonen vurderes for sikkerhetsfunksjonene for verktøyets hastighet, verktøystyrke, stoppavstand og sikkerhetsplan.

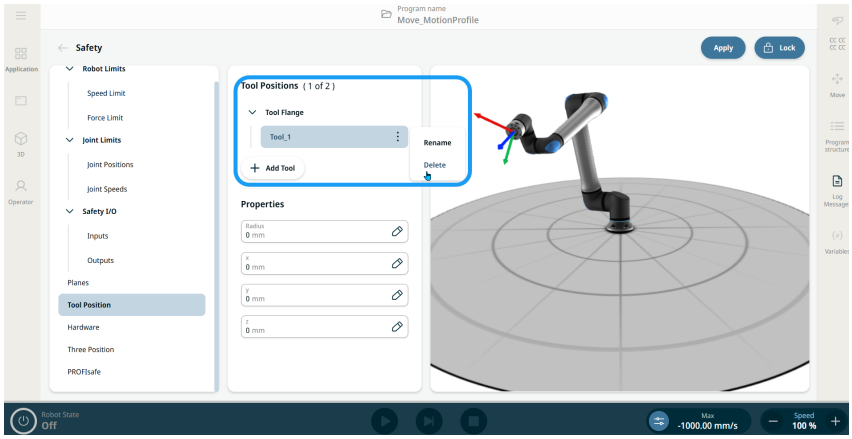
Slik får du tilgang til verktøyposisjon

1. Gå til applikasjonen **Sikkerhet**.
2. Trykk på **Verktøyposisjon** i venstre sidefelt. Øverst til høyre på hovedskjermen trykker du på **Lås opp** for å aktivere muligheten til å legge til verktøy. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.

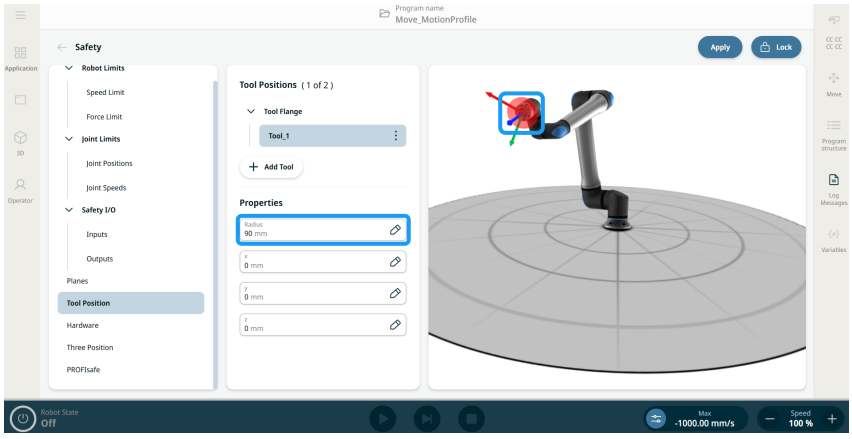


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3. I kolonnen **Verktøyposisjoner** i midtfeltet trykker du på **+ Legg til verktøy**. Det nye verktøyet, **Tool_1**, vises under **Verktøyflens-treet**.
4. Trykk på **kebab-ikonet** for det verktøyet du har lagt til, for å gi det et navn som er enklere å identifisere. Du kan også slette den.



5. I kolonnen **Egenskaper** i midtfeltet finner du fire redigerbare felt for **radius, x-, y- og z-posisjoner**. Trykk på feltene for å endre radius og x-, y- og z-koordinater etter behov. Sfæren i det høyre panelet oppdateres i sanntid i 3D-modellen for å hjelpe til med nøyaktig plassering.
6. Trykk på **Bruk** øverst til høyre på hovedskjermen.



7. Roboten vil nå samhandle med sikkerhetsplanene når verktøyposisjonssfærene kommer i kontakt med dem.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

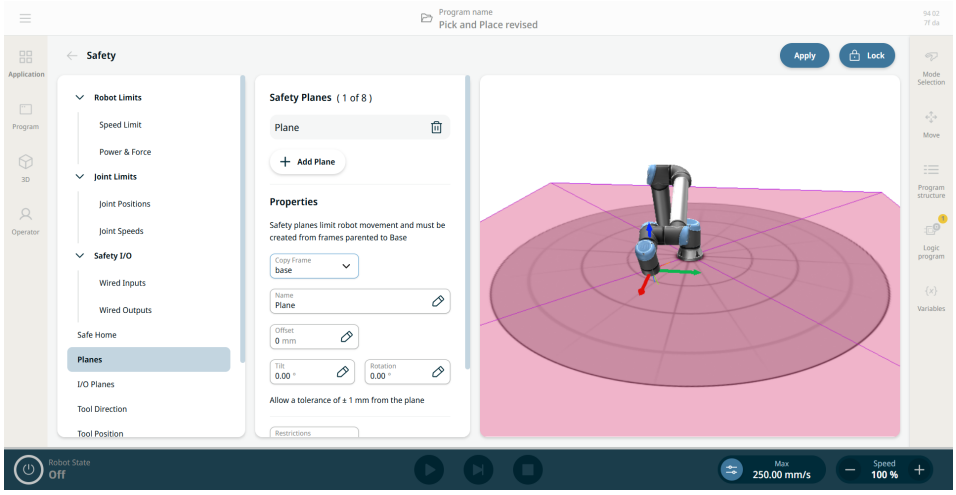
10.4.4. Sikkerhetsplaner

Beskrivelse

Sikkerhetsplan begrenser robotens arbeidsrom, verktøyet og albuen.

ADVARSEL

Definere sikkerhetsplaner begrenser bare de definerte verktøysfærene og albuen, ikke den totale grensen for roboten.
Definering av sikkerhetsplan garanterer ikke det at andre deler av roboten vil overholde denne begrensningstypen.



Figur 1.5: *PolyScope X-skjerm som viser sikkerhetsplan.*

Konfigurering av sikkerhetsplan

Du kan konfigurere sikkerhetsplan med egenskapene som er oppført nedenfor:

- **Navn**. Dette er navnet som brukes til å identifisere sikkerhetsplanet.
- **Forskyvning fra base**. Dette er planets høyde fra basen, målt i Y-retningen.
- **Helning**. Dette er helningen i planet, målt fra strømledningen.
- **Rotasjon**. Dette er rotasjonen i planet, målt med klokken.

Du kan konfigurere hvert plan med begrensningene som er oppført nedenfor:

- **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.
- **Begge**. 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Albueleddbegrensning

Funksjonen er aktivert som standar.
Du kan bruke 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.

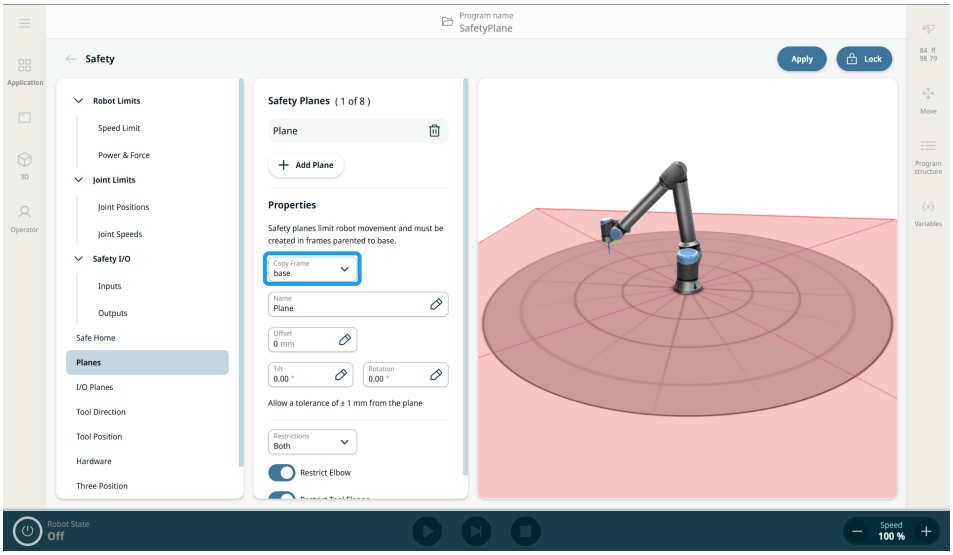
Begrensning for verktøyflens

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. Plan-funksjonen brukes til å konfigurere et sikkerhetsplan senere i sikkerhetsinnstillingene.

Opprett sikkerhetsplan ved hjelp av en ramme

Beskrivelse

Du kan bruke en eksisterende ramme til å definere et sikkerhetsplan. Dette gir en mer intuitiv måte å spesifisere planparametere på fra en forhåndsdefinert posisjon og rotasjon (X, Y, Z, RX, RY, RZ). Velg rammen i **Kopier ramme** rullegardinmenyen.



Kopier ramme -rullegardinmenyen finnes i parametrene for en sikkerhetsplan-definisjon på **Planer** -skjermen. Denne listen inneholder rammer som er definert på skjermbildet **Rammer**. Når du velger en ramme, brukes den som definisjon av sikkerhetsplanet.
Hvis du angir parametere for forskyvning, vinkling og rotasjon, blir disse brukt på den valgte rammen (se «Konfigurere et sikkerhetsplan»). Det resulterende sikkerhetsplanet kombinerer alle parametrene.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

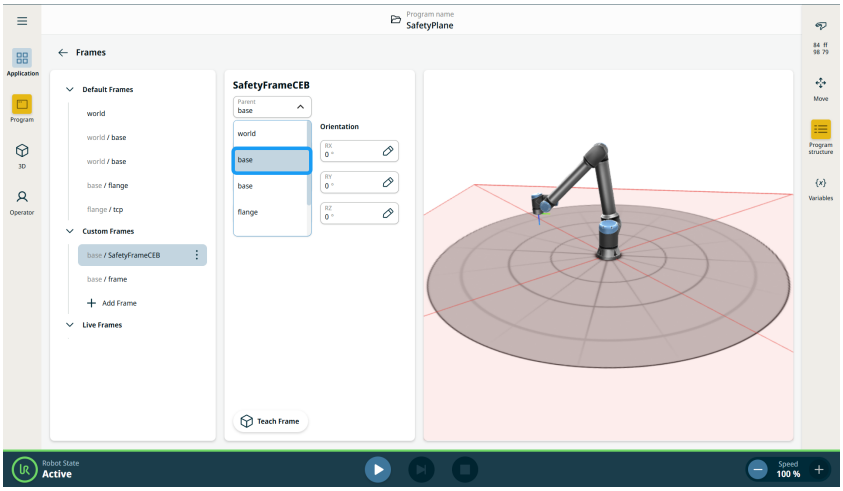
Se avsnittet «Rammer» i programvarehåndboken.

Opprette sikkerhetsplaner ved hjelp av rammer

1. I fanen **Application** velger du **Rammer**.
2. Trykk på **+ Legg til ramme** under **Egendefinerte rammer**, og gi deretter rammen nytt navn ved å bruke **de tre vertikale prikkene** (**kebab-ikonet**).

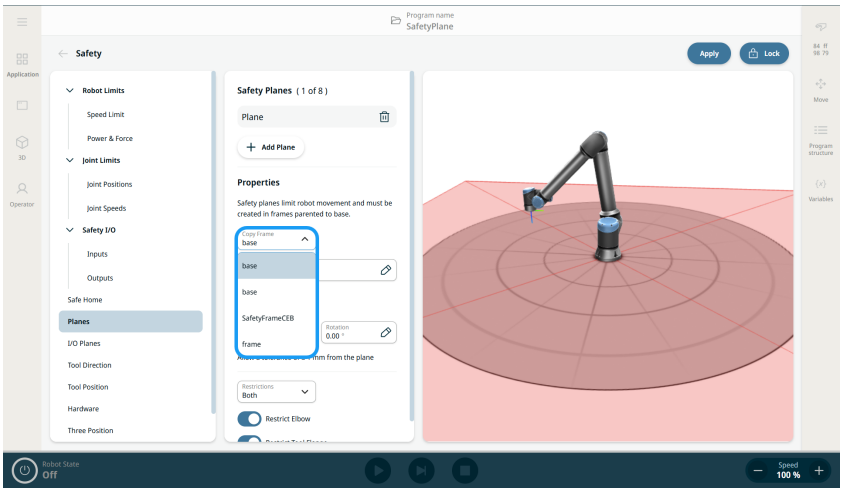
> Rammer opprettes i forhold til **Base** .

3. I feltet **Foreldre** velger du **Base**.



Velge referanseramme i sikkerhetsplanet

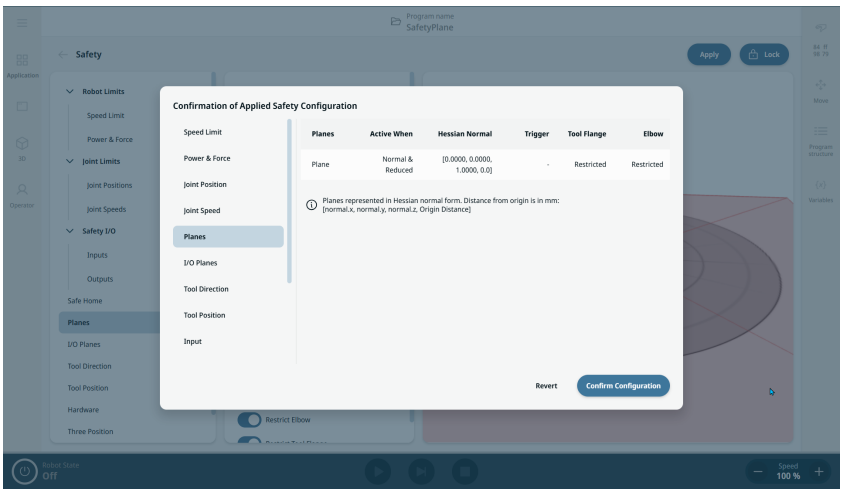
1. I **Applikasjon**går du til **Sikkerhet**, velger **Planer**og trykker på **Lås opp** .
2. På skjermen **Safety Planes** velger du en ramme i rullegardinmenyen **Copy Frame** . Du kan også bruke forskyvning, vinkling og rotasjon.



3. Trykk på **Apply** -knappen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4. Konfigurerte plan er oppført i funksjonstildelingstabellen i oversiktsdialogboksen **Bekreftelse av anvendt sikkerhetskonfigurasjon**.



> En ramme som brukes til et sikkerhetsplan kan være speilvendt i forhold til hva du forventer. Hvis roboten er plassert på den siden av planet som bryter reglene, må du legge til en vinkel på 180 grader. For begrensninger på plankonfigurasjoner, begrensninger for albueledd og begrensninger for verktøyflens, se «Sikkerhetsplaner».

10.4.5. I/U-planer

Beskrivelse

Funksjonen **I/O Planes** gir mer fleksibel bruk av sikkerhetsplaner sammenlignet med standard Safety Planes -funksjonalitet. Den lar deg aktivere og deaktivere sikkerhetsplan ved hjelp av terminalinnganger, og/eller generere et utgangssignal når sikkerhetskulene krysser et sikkerhetsplan.

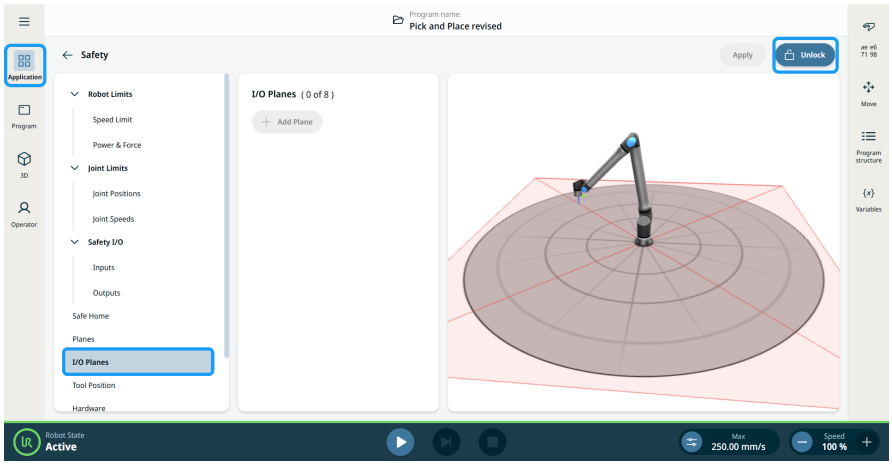
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Inngangs-/stoppplan

Trigger Stop utløser et stopp i I/O-planet. Den kan slås av ved hjelp av en sikkerhetsinngang.
Med mindre den er dempet, fører bevegelse mot flyet til at roboten stopper og venter til sikkerhetsinngangen demper flyet.

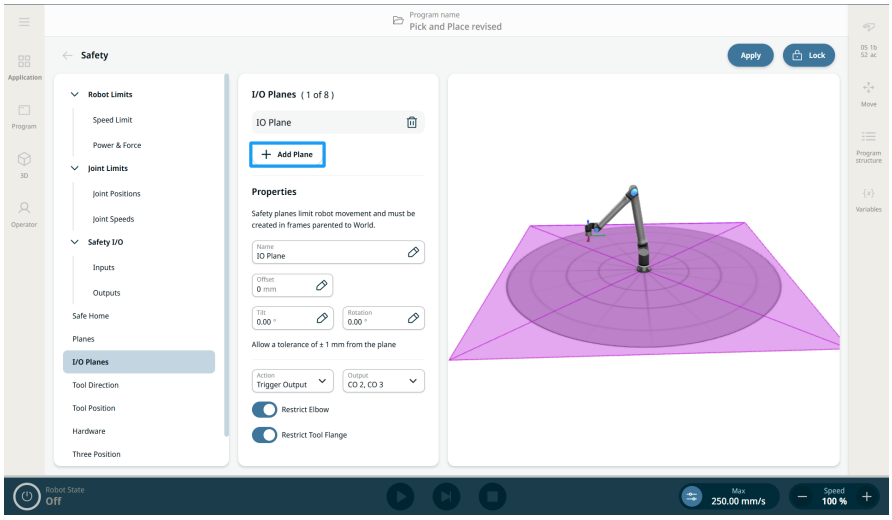
> Når planet er inaktivt, kan roboten bevege seg fritt.
> Når planet er aktivt og roboten ikke har krysset planet, vil roboten stoppe før den krysser planet. Hvis planet aktiveres mens roboten beveger seg på kanten av planet, kan roboten ende opp med å krysse planet og vil i verste fall stoppe i henhold til de konfigurerte avstands- og stopptidsgrensene.
> Når planet er aktivert og roboten har krysset planet, stopper roboten i henhold til de konfigurerte stoppavstands- og stopptidsgrensene.

1. Gå til Sikkerhet i fanen **«Applikasjon» og** trykk på **I/O-planer .**

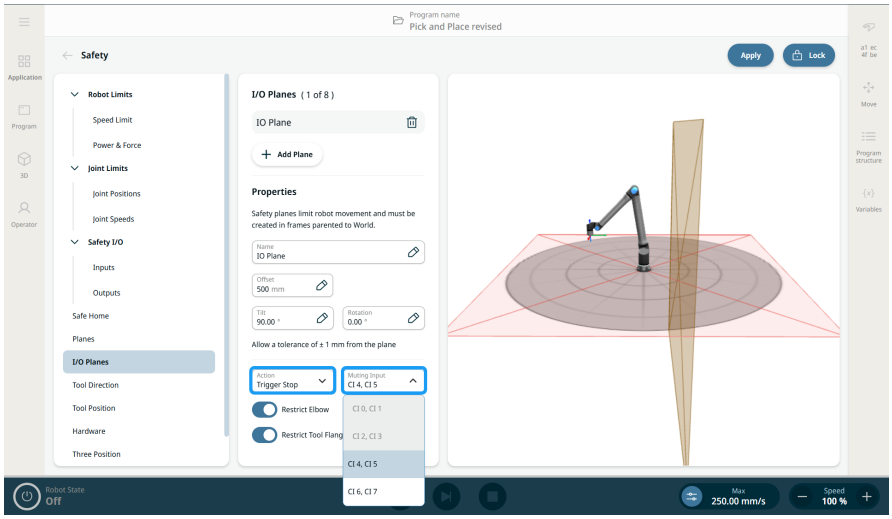


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2. **Lås opp** og trykk på **Legg til plan**. Flere felt og faner i I/O Planes-egenskapene vises.



3. Angi verdien for **Offset** og **Tilt**.
4. I feltet **Handling** velger du **Trigger Stopp**.
5. I feltet **Muting Input** velger du **CI4** og **CI5**. Trykk på **Bruk**.



6. Når du slår på en fysisk bryter som er koblet til inngangen, forsvinner planet fra 3D-visningsprogrammet. Trykk på knappen « **» (Spill av «** »), så beveger roboten seg fritt fra den ene siden av flyet til den andre.
7. Slå på bryteren igjen for å oppheve lyddempingen av flyet, og roboten går til I/O -stopp.

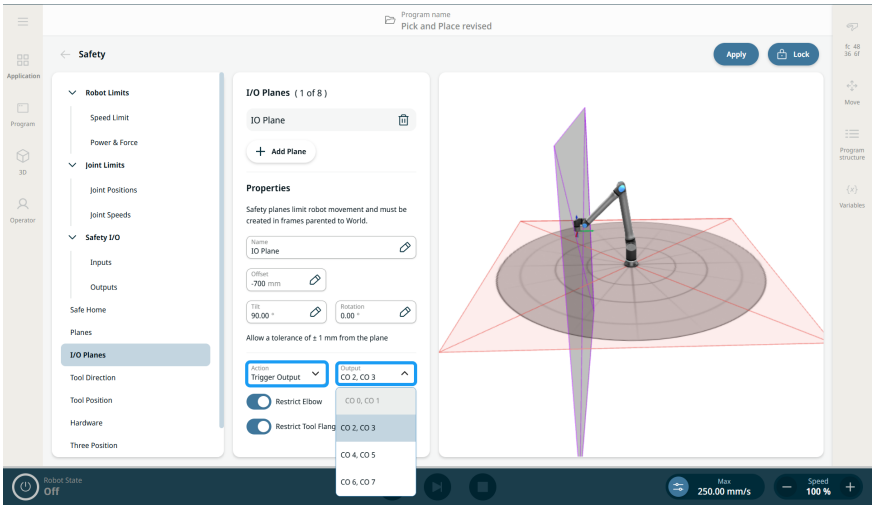
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Utgangsplan

Triggerutgang genererer en sikkerhetsutgang basert på om en eller flere av sikkerhetskulene har krysset planet.
Når en eller flere av sikkerhetskulene har krysset et plan som er definert som triggerutgang, aktiveres sikkerhetsutgangen som tilsvarer det aktuelle planet. "Aktivert" betyr at sikkerhetsutgangene er elektrisk innstilt på "Lav".

> Når en av sikkerhetskulene har krysset et plan som er definert som triggerutgang, aktiveres sikkerhetsutgangen som tilsvarer det aktuelle planet.

1. Angi verdien for **Offset** og **Tilt**.
2. I feltet **Handling** velger du **Utløserutgang**.
3. I feltet **Output** velger du **CO2, CO3**. Trykk på **Bruk**.



4. Når du spiller av robotprogrammet, kan du se "LOW"- og "HIGH"-utgangene i fanen Communication.

10.4.6. Maskinvare

Beskrivelse

Maskinvare-delen tillater brukerne å velge typen Håndkontroll (TP) som er koblet til roboten. Tilgjengelige alternativer er:

- **3PE aktivert**. 3-posisjonsaktiverende håndkontroll (3PE TP)
- **Ingen**. Dette gjør det mulig å starte roboten trygt uten at en håndkontroll er koblet til kontrollboksen.

> Av sikkerhetsmessige grunner vil ikke roboten starte hvis utvalget ikke reflekterer den tilkoblede maskinvaren.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

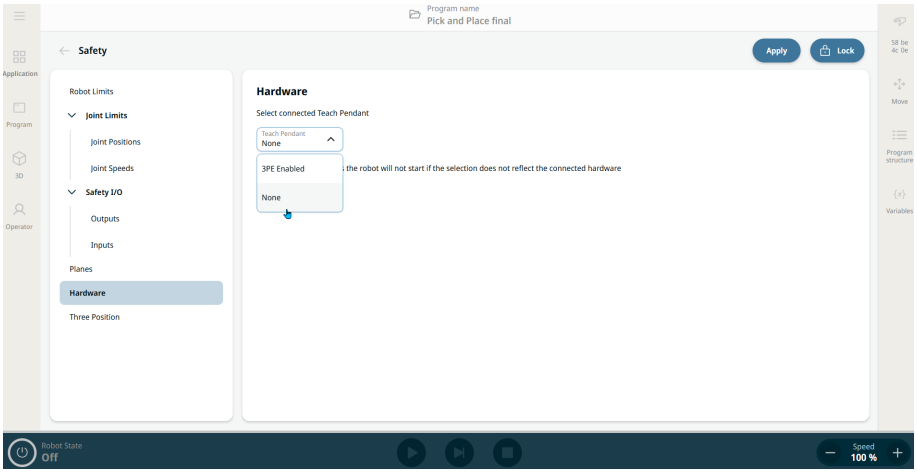
Hensikten med Ingen-alternativet

Ingen-alternativet støtter oppsett der en håndkontroll ikke er nødvendig eller fysisk til stede, noe som muliggjør mer effektive og fleksible implementeringer, særlig i automatiserte eller fjernstyrte miljøer.
Den gir brukere tre viktige fordeler:

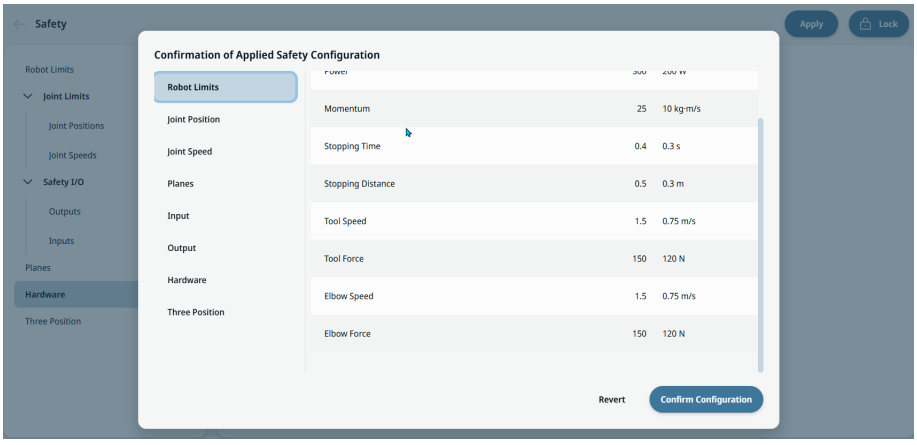
- Støtter hodeløse konfigurasjoner der ingen håndkontroll brukes.
- Forenkler maskinvarekravene for minimale oppsett.
- Forbedrer oppstartfleksibiliteten ved å fjerne avhengigheten av tilstedeværelsen av håndkontroll.

For å få tilgang til ingen

1. Trykk på **Maskinvare** i venstre sidepanel på Sikkerhetsapplikasjon-skjermen.
2. Lås opp hovedskjermen øverst til høyre, skriv inn sikkerhetspassordet ditt og **Bekreft**.
3. I sentralpanelet må du trykke på **Håndkontroll**-feltet og velge **Ingen**.



4. Trykk på **Bruk** ved siden av låseknappen på hovedskjermen.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** i popup-vinduet for å bruke sikkerhetskonfigurasjon.
6. Et popup-skjermbilde for bekreftelse av anvendt sikkerhetskonfigurasjon vises, og du kan enten **Tilbakestille** eller **Bekrefte konfigurasjon**.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.4.7. 3-posisjon

Beskrivelse

Manuell høyhastighetsmodus gjør at både verktøyhastigheten og albuehastigheten midlertidig kan overstige 250 mm/s. Dette er kun tilgjengelig når roboten er i manuell modus og en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.
Hvis det ikke er noen interaksjon med treposisjonsaktiverende enhet i løpet av fem minutter, vil de økte verdiene tilbakestilles til 250 mm/s.

For å få tilgang til tre posisjoner

1. Trykk på **Tre posisjoner** i panelet til venstre.
2. Trykk på **Lås opp** øverst til høyre på hovedskjermen.
3. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.
4. På det sentrale panelet skyver du knappen til **Tillat manuell høy hastighet**.
5. Trykk på **Apply** øverst til høyre på hovedskjermen.

10.4.8. PROFIsafe

Beskrivelse

PROFIsafe nettverksprotokollen (implementert som versjon 2.6.1) gjør det mulig for roboten å kommunisere med en sikkerhets-PLC i henhold til kravene i ISO 13849, kategori 3 PLd.
Roboten overfører sikkerhetsrelatert informasjon til en sikkerhets-PLC og mottar sikkerhetsrelatert informasjon.
Sikkerhetsrelatert kommunikasjon kan være statusmeldinger eller utløse en sikkerhetsfunksjon (f.eks. reduserte innstillinger, stopp). Stoppkommandoer er beskrevet i henhold til IEC 60204-1, der Nødstoppet er et stopp i kategori 1 og sikkerhetsstoppet er et stopp i kategori 2.

PROFIsafe-grensesnittet presenterer et trygt, nettverksbasert alternativ sammenlignet med det å koble ledninger til de sikkerhetsrelaterte I/U-pinnene på kontrollboksen.
Bruk av PROFIsafe-grensesnittet opprettholder UR-robotens funksjonelle sikkerhetsspesifikasjoner (PL, kategori og PFH). For mer informasjon, se avsnittet «Tabell over sikkerhetsfunksjoner» i UR-håndboken. For eksempel er «sikkerhetsstoppet» PLd kategori 3 med en PFH-verdi på mindre enn 1,8E-07 (1,8 x 10-7).

PROFIsafe er kun tilgjengelig på roboter som har en aktiv lisens, som du kan tilegne deg ved å kontakte den lokale salgsrepresentanten din. Etter at du har fått lisensen, last den ned fra myUR.
Se «Robotregistrering og URCap-lisensfiler» for informasjon om robotregistrering og lisensaktivering.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhets-PLC Ut

En kontrollmelding som sikkerhets-PLC-en sender til roboten inneholder informasjonen som vises i tabellen nedenfor.

Signal	Beskrivelse
Nødstopp av system	• 0: Utløser systemets nødstopp. • 1: Fjerner systemets nødstopp.
Vernestopp	• 0: Utløser vernestoppet. • 1: Normal driftsstatus. **Merk**: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen.
Nullstill vernestopp	Tilbakestiller vernestopp-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestoppet» allerede er satt til 1.
Vernestopp automatisk	• 0: Utløser vernestopp hvis roboten betjenes i Automatisk modus. • 1: Normal driftsstatus. 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. **Merk**: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen.
Nullstill automatisk vernestopp	Tilbakestiller vernestopp automatisk-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestopp automatisk» allerede er satt til 1.
Redusert	• 0: Aktiverer de reduserte sikkerhetsgrensene. • 1: Aktiverer de sikkerhetsgrensene til «normal modus». Sikkerhetssystemet garanterer at roboten er innenfor Reduser modus-grenser som er mindre enn 0,5 sekunder etter at inngangen er aktivert. Dersom robotarmen fortsetter å krenke noen av de reduserte grensene, utløses en stoppkategori 0.
Driftsmodus	• 0: Aktiverer manuell driftsmodus. • 1: Aktiverer automatisk driftsmodus. Hvis sikkerhetskonfigurasjonen «Driftsmodusvalg via PROFIsafe» er deaktivert, skal dette feltet unnlates fra PROFIsafe-kontrollmeldingen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhets-PLC Inn

En statusmelding som roboten sender til sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen som vises i tabellen nedenfor.

Signal	Beskrivelse
Stoppkat. 0	• 0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 0; en hard stans ved øyeblikkelig fjerning av strøm til armen og motorene. • 1: Normal driftsstatus.
Stoppkat. 1	• 0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 1; en kontrollert stans hvor motorene er i en avslått tilstand med bremsene aktivert. • 1: Normal driftsstatus.
Stoppkat. 2.	• 0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 2; en kontrollert stans hvor motorene er i en påslått tilstand. • 1: Normal driftsstatus.
Overtredelse	• 0: Roboten stoppes fordi sikkerhetssystemet ikke klarte å overholde de definerte aktive sikkerhetsgrensene. • 1: Normal driftsstatus.
Feil	• 0: Roboten stanses på grunn av en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet. • 1: Roboten opplever ikke en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet.

Nødstopp av system	• 0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser:
	  • En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et nødstopp på systemnivå.
	  • En IMMI-modul koblet til kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.
	  • En enhet koblet til den konfigurerbare sikkerhetsinngangen for systemnødstopp på kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.
	• 1: Roboten er ikke i en system-nødstopp.

Nødstopp av robot	• 0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser:
	  • Nødstoppknappen på håndkontrollen trykkes inn.
	  • En nødstoppknapp koblet til robotens ikke-konfigurerbare nødstopp-sikkerhetsinngang på kontrollboksen trykkes inn.
	• 1: Roboten er ikke i en nødstopp for robot.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Signal	Beskrivelse

Vernestopp	• 0: Roboten stoppe på grunn av én av følgende betingelser:
	  • En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et vernestopp.
	  • En enhet koblet til den ikke-konfigurerbare vernestoppinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.
	  • En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.
	• 1: Roboten stoppes ikke på grunn av et vernestopp.
	Merk: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.

Vernestopp automatisk	0: Roboten stoppes fordi den kjører i automatisk modus og én av følgende betingelser gjelder: • En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et automatisk vernestopp. • En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet automatisk. 1: Roboten stoppes ikke på grunn av automatisk vernestopp. **Merk**: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.

3PE-stopp	• 0: Roboten stoppes fordi den kjører i manuell modus og én av følgende betingelser gjelder:
	  • En hvilken som helst 3PE er trykket til midtposisjon, og Freedrive-inngang er aktiv.
	  • Ikke alle 3PE-enheter er trykket til midtposisjonen.
	• 1: Roboten stoppes ikke på grunn av en 3-posisjonsaktiverende enhet.

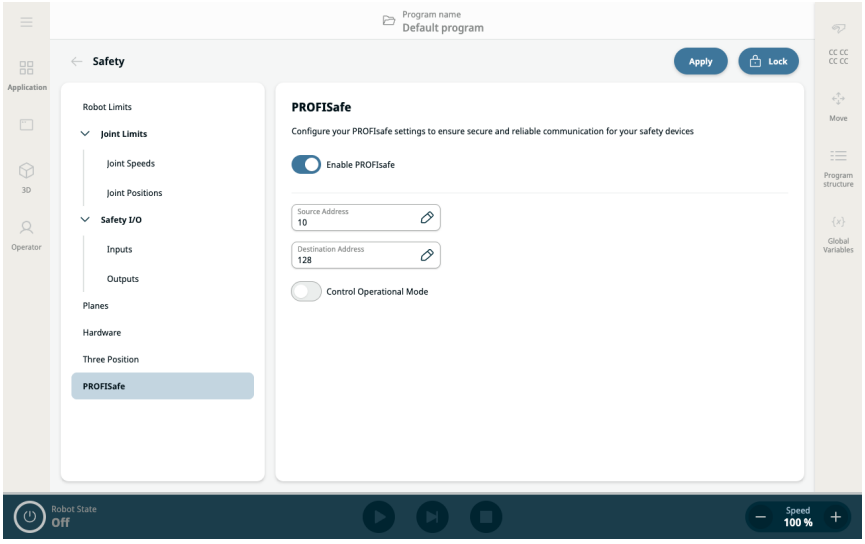
Driftsmodus	Indikerer robotens aktive driftsmodus. • 0: Deaktivert • 1: Automatisk • 2: Manuell
Redusert	• 0: Reduserte sikkerhetsgrenser er aktive. • 1: Normale sikkerhetsgrenser er aktive.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Signal	Beskrivelse
Aktivt grensesett	Det aktive settet av sikkerhetsgrenser. • 0: Normal • 1: Redusert • 2: Gjenoppretting
Roboten beveger seg	• 0: 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. • 1: Roboten stor i ro.
Trygt hjem-posisjon	• 0: Roboten står i ro (beveger seg ikke) og er i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen. • 1: Roboten står ikke i ro og er ikke i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen.

Konfigurasjon av PROFIsafe

1. På sikkerhetsskjermen trykker du på **PROFIsafe** i venstre felt.
2. Trykk på **Lås opp** på hovedskjermen øverst til høyre for å aktivere PROFIsafe. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.



I høyre felt vises to felt og to knapper der du kan konfigurere PROFIsafe:

- Knapp for å aktivere PROFIsafe
- Felt for kildeadresse
- Felt for destinasjonsadresse
- Operasjonell kontroll-modus

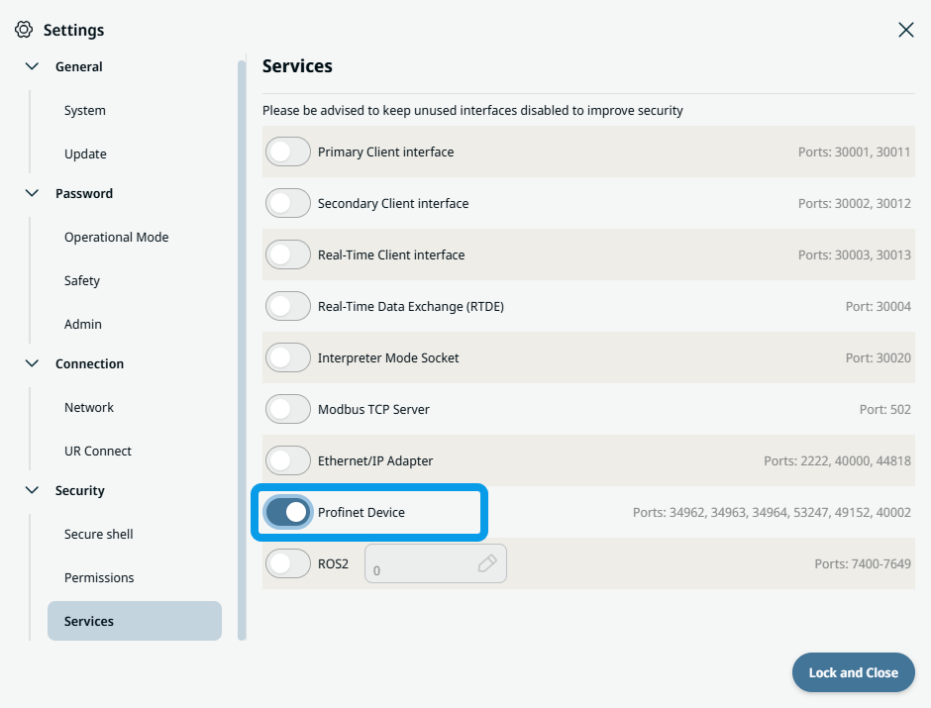
3. Dra knappen **Aktiver PROFIsafe** til høyre.
4. Klikk på feltene **Kildeadresse** og **Destinasjonsadresse** for å angi adressene som skal brukes av roboten og sikkerhets-PLC til å identifisere hverandre.
5. Ved å trykke på **Kontroller driftsmodus** har du muligheten til å aktivere PROFIsafe PLC for å kontrollere robotens driftsmodus.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å konfigurere og bruke PROFIsafe må **Profinet-enhet** være aktivert i innstillingene for sikkerhetstjenester.

Enable PROFINET in Settings / Security / Services
PROFINET has to be enabled

Les for detaljer og plassering av grensesnittet «Profinet».



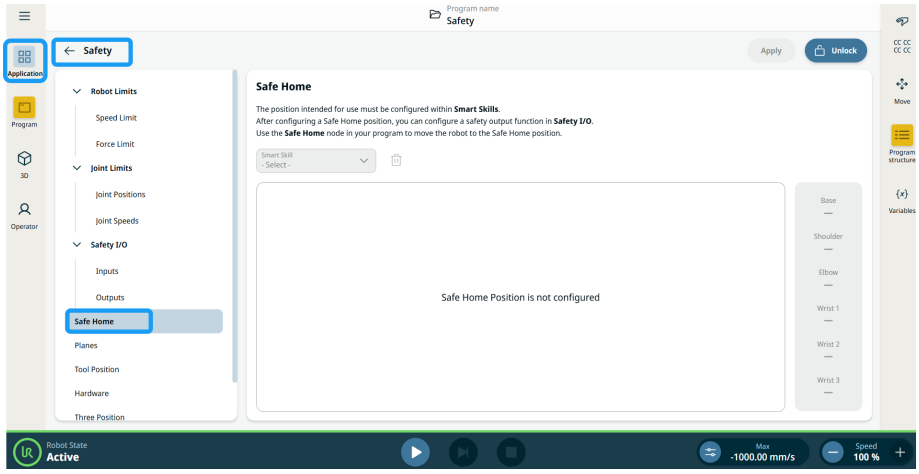
10.4.9. Sikkert hjem

Beskrivelse **Safe Home** er en PolyScope X-funksjon som gjør det mulig for brukere å definere en sikkerhetsrelatert utgang som aktiveres når roboten når den konfigurerte sikkert hjem-posisjonen. Brukeren velger **Hjem** i rullegardinmenyen over tilgjengelige smartferdighetsposisjoner, som kan tildeles som referanse for «Sikkert hjem»-posisjonen.

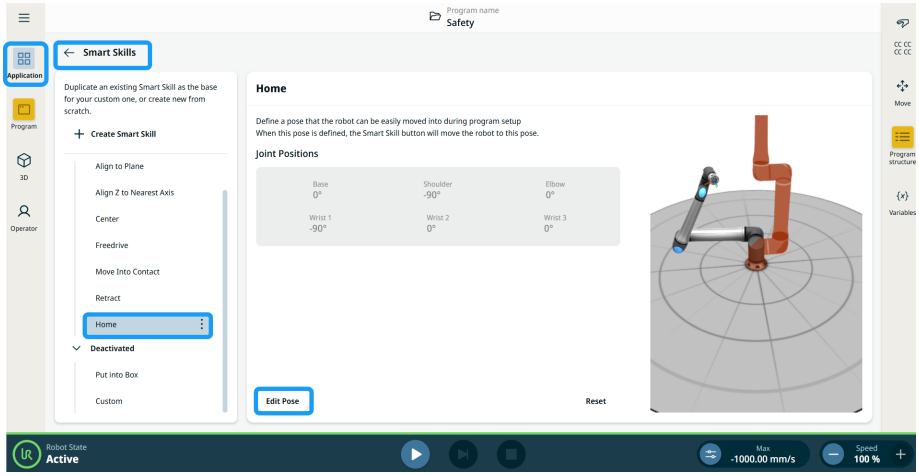
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Åpne Sikkert hjem

1. Trykk på **Applikasjonsfanen** og velg **Sikkerhetsapplikasjon**. I venstre panel, velg **Sikkert hjem**.

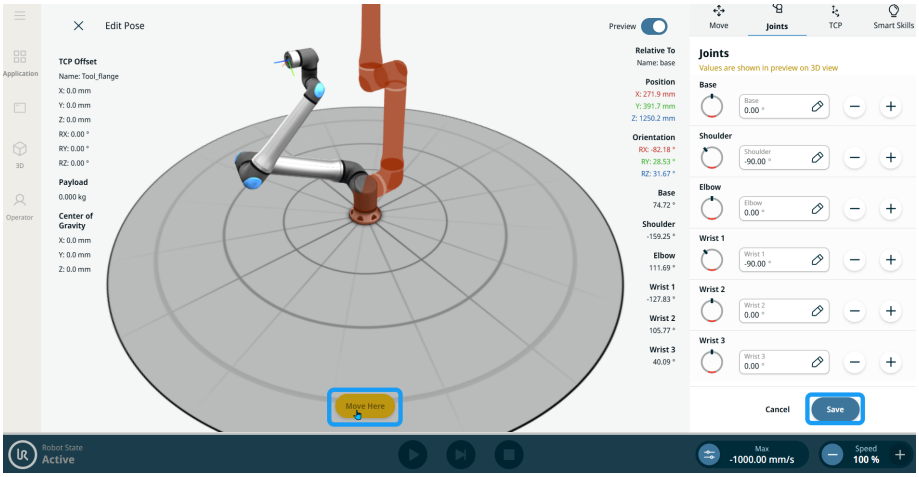


2. For å konfigurere robotposisjonen, gå til **Smarte ferdigheter-applikasjonen** og velg **Hjem**.
3. Trykk på **Rediger positur**, så vises 3D-visningen av robotarmen.

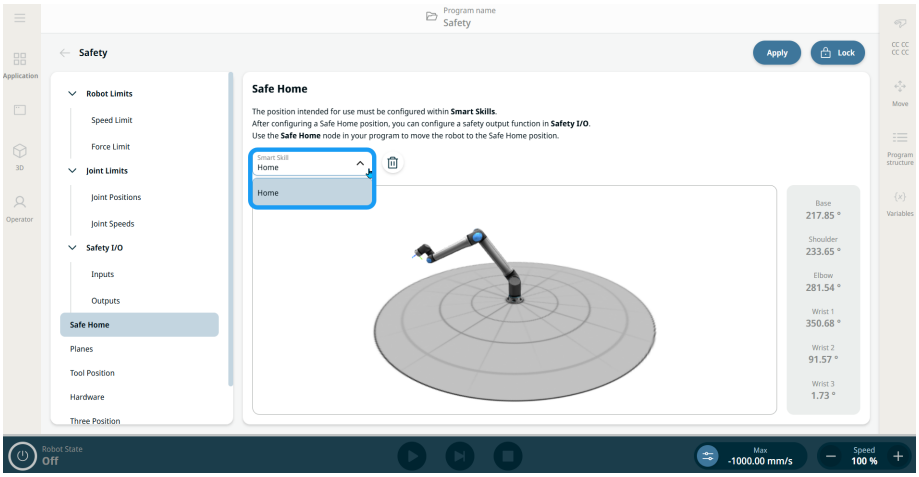


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4. Flytt roboten til den tiltenkte posisjonen ved hjelp av **Flytt-**, **Ledd-**, **TCP**-knappene.
5. Trykk lenge på den gule **Flytt hit**-knappen til det forhåndsviste bildet er plassert i den nye konfigurasjonen.
6. Klikk **Lagre** for å fullføre konfigurasjonen.



7. Gå tilbake til **Sikkert hjem** i **Sikkerhetsapplikasjonen** og angi sikkerhetspassordet.
8. I det aktiverte feltet **Smart ferdighet**-feltet, velg **Hjem**. Den konfigurerte robotposisjonen vises på hovedskjermen.
9. Trykk på **Bruk** og velg **Bruk og start på nytt**. Trykk deretter på **Bekreft konfigurasjon**.

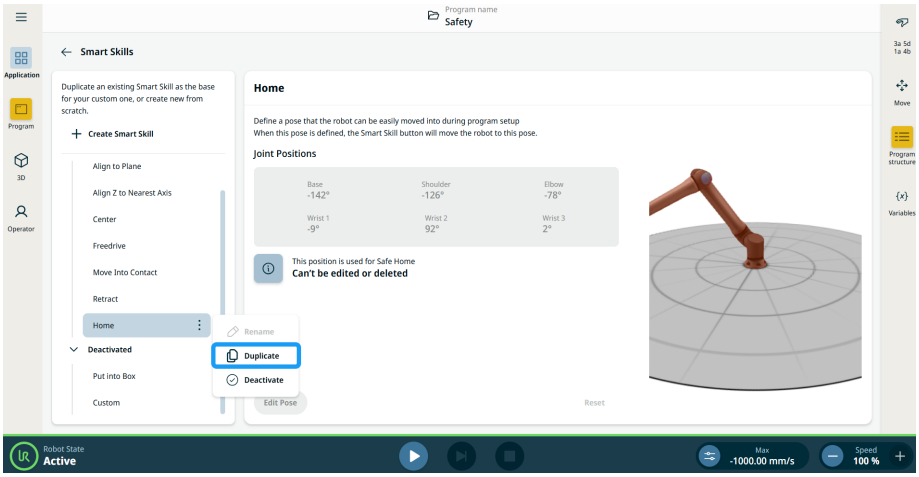


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvis Position Smart Skill er valgt som posisjonsreferanse for Safe Home:

- Meldingsboksen vises på siden Position Smart Skill.
- Position Smart Skill-funksjonen som er konfigurert som Safe Home, kan ikke omdøpes, redigeres eller slettes med mindre brukeren sletter eller fjerner tilordningen av Safe Home fra **Safety > Safe Home** -skjermen.

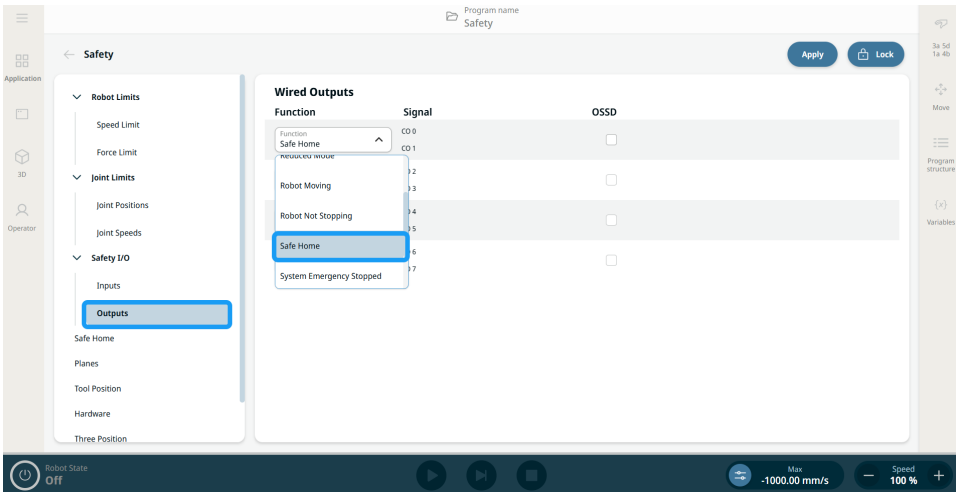
10. På Smarte ferdigheter-skjermen kan Hjem-posisjonen dupliseres og redigeres. Alle nylig opprettede smarte ferdigheter er også tilgjengelige for å bli konfigurert som «Sikkert hjem».



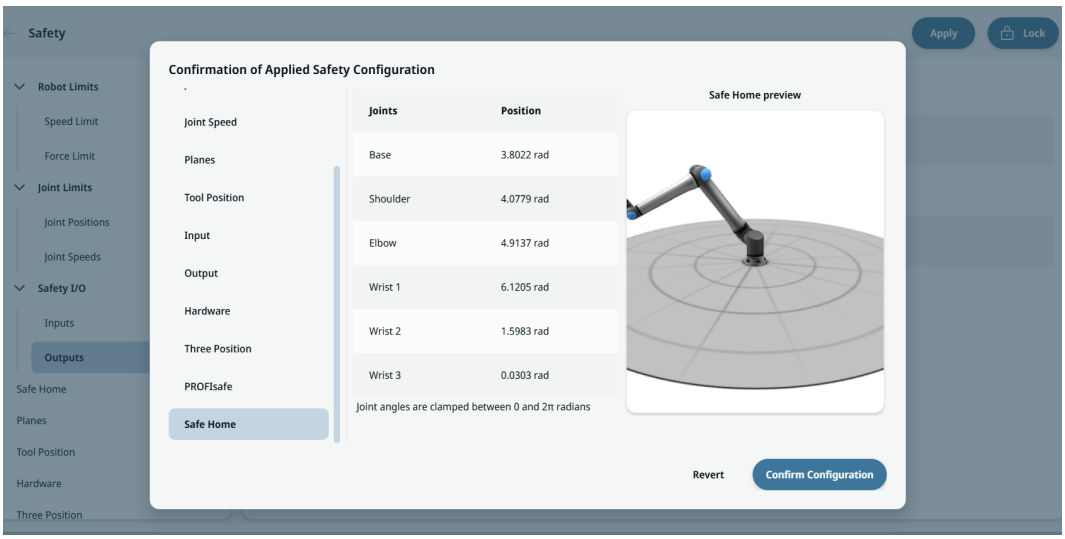
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkert hjem-funksjonen i utganger

Hvis **Hjem**-posisjonen tildeles en posisjon med smart ferdighet i **Sikkerhet**, inneholder rullegardinmenyen for sikkerhetsutgangsfunksjonen **Sikkert hjem** som en ny funksjonstildeling.
Velg Sikkert hjem i **Funksjon**-feltene i **Utgang** til Sikkerhet I/U.



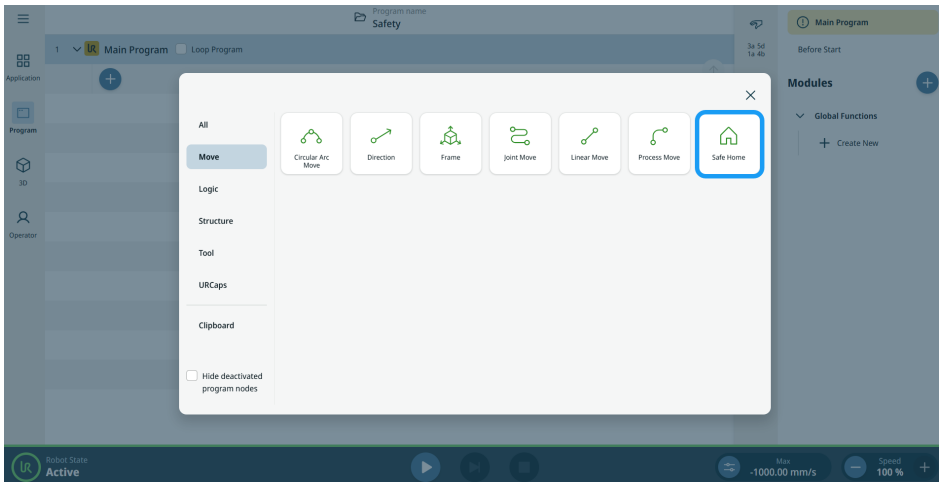
Sikkert hjem-funksjonen kan sees i tabellen over funksjonsoppdrag på oversiktsdialogen **Bekreftelse på anvendt sikkerhetskonfigurasjon**.



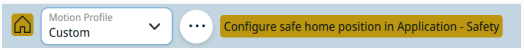
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkert hjem som en programnode

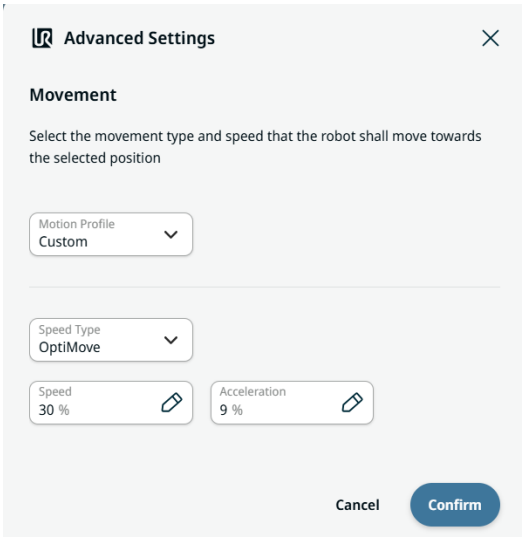
Programnoden **Sikkert hjem** ligger under kategorien **Flytt noder** i **Kommandonoder**. Denne noden brukes til å kommandere roboten til å flytte til sin forhåndsdefinerte sikkert hjem-posisjon, som konfigurert i sikkerhetsapplikasjonsinnstillingene for sikkert hjem.



Å legge til noden uten en sikkert hjem-posisjon som er konfigurert i sikkerhet, markerer noden som gul.



Kommandonoden Sikkert hjem har alternativer for bevegelsesprofiler og andre avanserte innstillinger når ellipseikonet trykkes på.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Avanserte innstillinger

Brukere kan opprette bevegelsesprofiler i Avanserte innstillinger ved å bruke de to fanene og to feltene:

- Bevegelsesprofil
- Hastighetstype
- Fane for hastighet
- Fanen «Akselerasjon»

Bevegelsesprofil er en funksjon som lar brukere sette forhåndsdefinerte bevegelsesprofiler i bevegelsesnoder: leddbevegelse, lineær bevegelse, sirkulær buebevegelse, prosessbevegelse og retning. **Egendefinert** bevegelsesprofil gjør det mulig for brukere å definere bevegelsesdata i bevegelsesnoden.
I feltet **Hastighetstype** er **OptiMove** standardalternativet. Velg Classic **-bevegelse** hvis du vil angi hastighet og akselerasjon i grader per sekund eller mm per sekund. OptiMove-innstillinger er angitt i prosent for å forenkle bruken og oppsettet.
Brukere kan konfigurere prosent av foretrukket hastighet i **Hastighet-fanen**, som angir målets bevegelseshastighet som en prosentandel av robotens maksimale hastighetskapasitet.
Brukere kan konfigurere prosenten av foretrukket akselerasjon i **Akselerasjon-fanen**, som angir målmomentgrenser under akselerasjon og retardasjon som en prosentandel av robotens maksimale kraft.

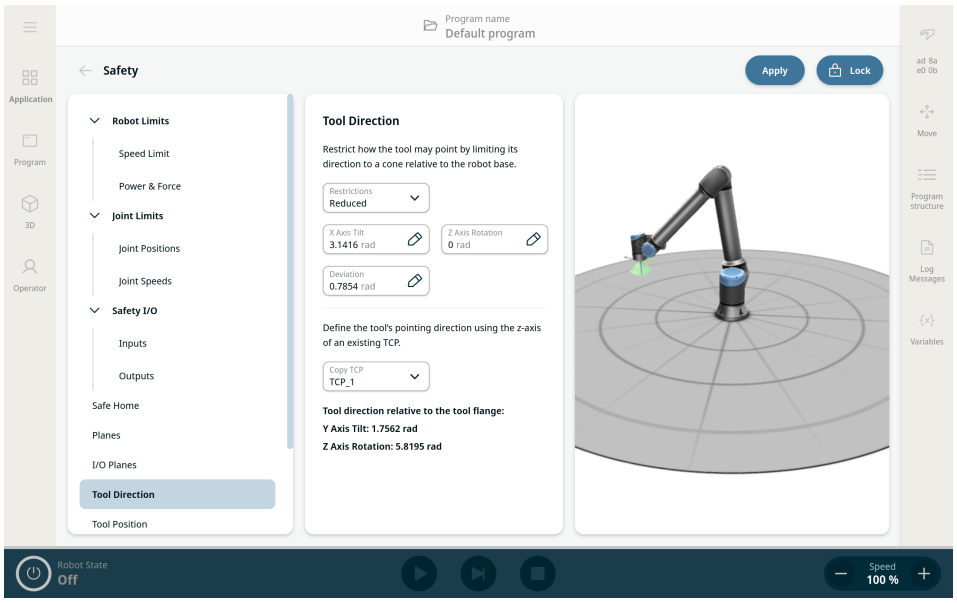
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

10.4.10. Verktøyretning

Beskrivelse

Skjermbildet Verktøyretning lar deg konfigurere en sikkerhetsfunksjon som begrenser vinkelen verktøyet kan peke i. Du kan se verktøyretningsbegrensningen, som er lagt til i sikkerhetsinnstillingene. Grensen defineres av en kjegle som har en fast orientering i forhold til robotarmens base-ramme. Når robotarmen beveger seg, er verktøyets retning begrenset slik at det forblir innenfor den definerte kjeglen.

Begrensningene kan deaktiveres eller konfigureres til å gjelde i redusert modus, normal modus eller begge deler.



Funksjonen «Verktøyretning» gjør det mulig å øke sikkerheten i en applikasjon når du bruker et verktøy som kan forårsake skade eller personskade når det vender i en bestemt retning.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Begrens egenskaper

Verktøyretnings-grensen har tre konfigurerbare egenskaper:

1. **Vinkel**: Du kan definere kjeglens åpningsvinkel fra den sentrale (referanse) retningen.
2. **Rotasjon**: Du kan definere hvordan kjeglen roterer rundt sin sentrale akse.
3. **Avvik**: Du kan definere den maksimale vinkelforskyvningen som er tillatt mellom ønsket retning og en hvilken som helst retning innenfor kjeglen.

Deaktivert verktøyretningsgrense	Aldri aktiv
Normal verktøyretningsgrense	Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i **Normal modus**
Redusert verktøyretningsgrense	Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i **Redusert modus**
Begge (normal og redusert retning for verktøyet)	Aktiv når sikkerhetssystemet er i **Normal modus** eller **Redusert modus**.

Verktøyets pekeretning angis ved hjelp av en TCP konfigurert i **End Effectors-applikasjonen** innstillinger.

Verktøy-egenskaper

Som standard peker verktøyet i samme retning som Z-aksen på verktøysutgangsflensen. Du kan endre den ved å angi to vinkler:

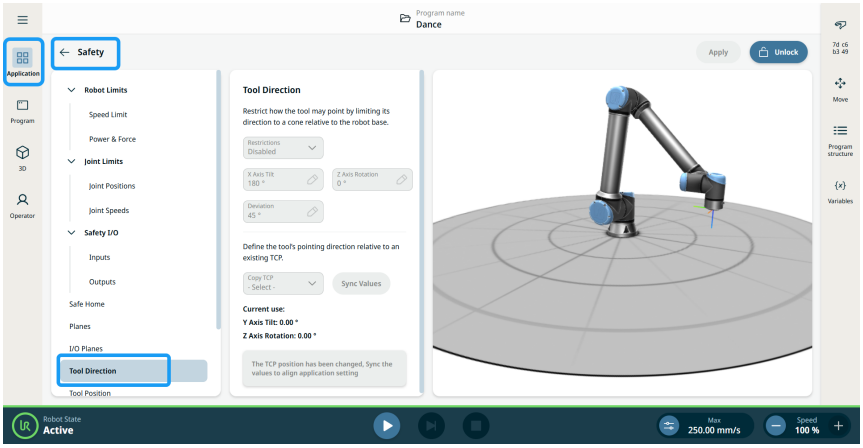
- **Vippevinkel**: Hvor mye for å vippe Z-aksen på utgangsflensen mot X-aksen på utgangsflensen.
- **Rotasjon av Z-aksen**: Hvor mye den vippede Z-aksen skal roteres rundt den opprinnelige Z-aksen på utgangsflensen.

Alternativt kan du kopiere Z-aksen til en eksisterende TCP ved å velge den TCP-en fra rullegardinmenyen.

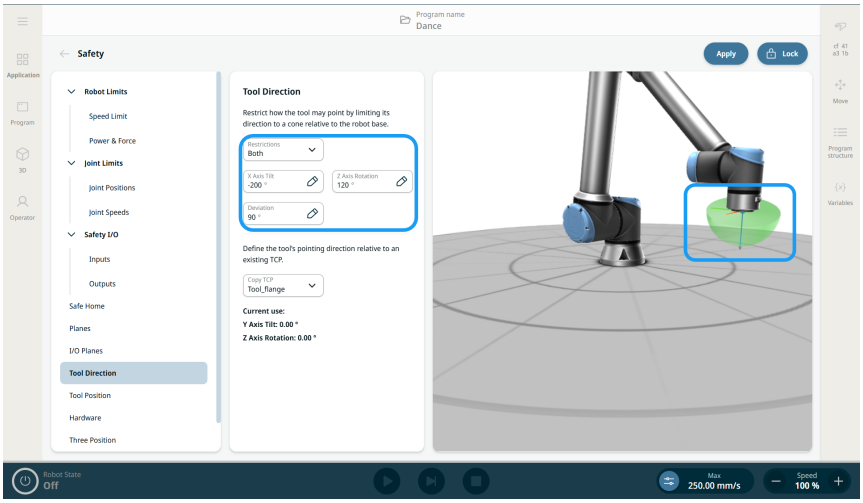
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å få tilgang til verktøyretning

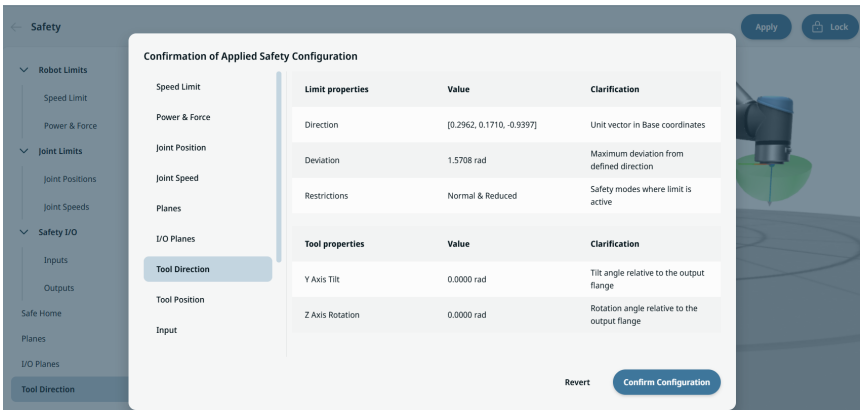
1. Trykk på fanen « **-applikasjon»** og velg « **-sikkerhetsapplikasjon»**. I venstre panel velger du **Verktøyretning**.



2. **Lås opp** og skriv inn sikkerhetspassordet.
3. Når du aktiverer feltet **Begrensninger** , blir de andre feltene tilgjengelige. En grønn kjegle vises i TCP og viser verktøyets retning.



4. Trykk på **Apply** -knappen.
5. Du kan se **Verktøyretning** i funksjonstildelingstabellen i **Bekreftelse av anvendt sikkerhetskonfigurasjon** oversiktsdialogen.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

11. Første program

Beskrivelse

Den første programopprettelsen i PolyScope X lar deg lære robotarmen hvordan den skal bevege seg ved hjelp av en rekke veipunkter for å sette opp en bane den skal følge. Et endeeffektorverktøy skal festes i enden av armen.
Se Bruk av **endeeffektorer i** programvarehåndboken for å finne ut hvordan du konfigurerer verktøyet på enden av armen.

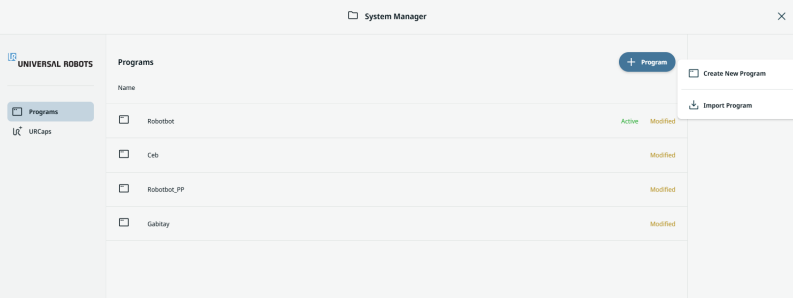
Opprettelse av ett enkelt program

Dette er prosessene i dette første programmet:

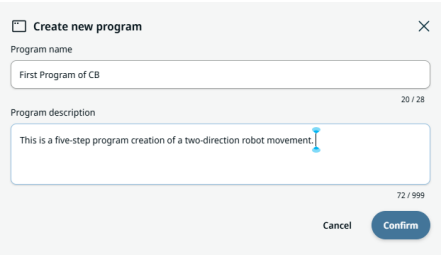
1. Flytt til posisjon A.
2. Angi en IO.
3. Vent i 3 sekunder.
4. Fjern innstillingen for IO.
5. Flytt til posisjon B.

Tilgang til systemadministrator

1. Trykk på **overskriften** på hovedskjermen for å åpne System Manager.
2. Trykk på ikonet **Legg til program** på skjermen **System Manager** og velg **Opprett nytt program** .



3. Skriv inn **programnavnet og** beskrivelsen **i** de to feltene i Opprett **nytt program -boksen**. Trykk på **Bekreft** .



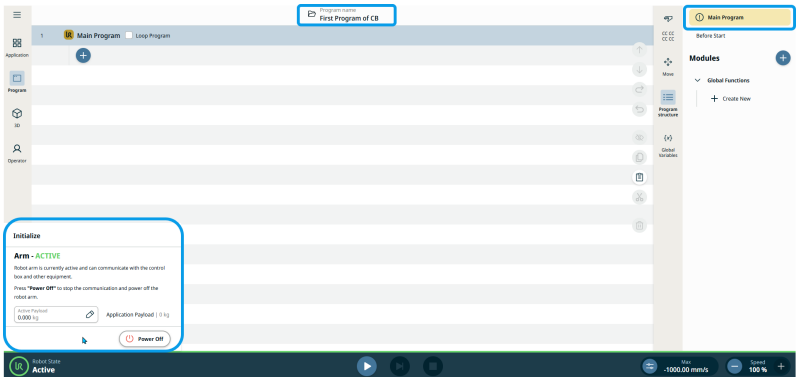
Hovedskjermen viser nå programnavnet. På multitask-skjermen ser du fanen **Hovedprogram** i gult, noe som indikerer at opprettelsen av programmet skal startes.

Initialiser robot

4. Trykk på **Robotstatus** på venstre side av bunnteksten for å starte opp.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

5. Trykk på **Slå på**, deretter **Lås opp** . Da ser du at robotens status **er Aktiv**, og at knappene/glidebryterne for **Spill av**, Manuell **modus**med høy hastighet og **Hastighet** er aktivert.



6. Trykk på **menyikonet Program** i hovednavigasjonen.

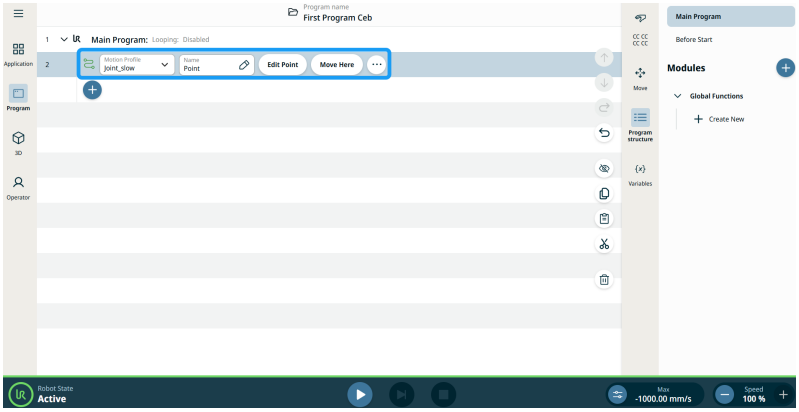
   Se beskrivelsen **av Grunnleggende kommandonoder** i programvarehåndboken.

Første kommando: Joint Move

Handling: flytt til posisjon A

7. Trykk på **kommandoen Joint Move** . Merk at i PolyScope X er vendepunkt-noden flettet med denne kommandoen.

   Se beskrivelsen av **kommandonoden Joint Move** i programvarehåndboken.

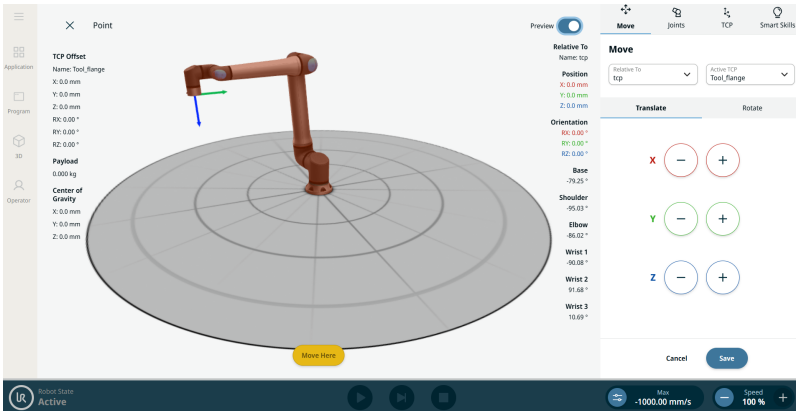


To redigerbare felt, to faner og et ellipseikon er lagt inn i programtreet:

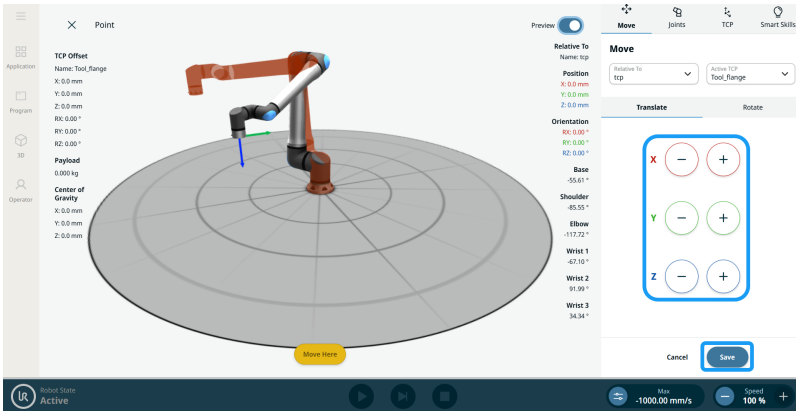
- Bevegelsesprofil
- Navn
- Rediger punkt
- Flytt hit

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

8. Trykk på fanen **Rediger punkt** . Skjermen med robotarmen i 3D vises. Til høyre for skjermen, ser du Flytt-menyen.

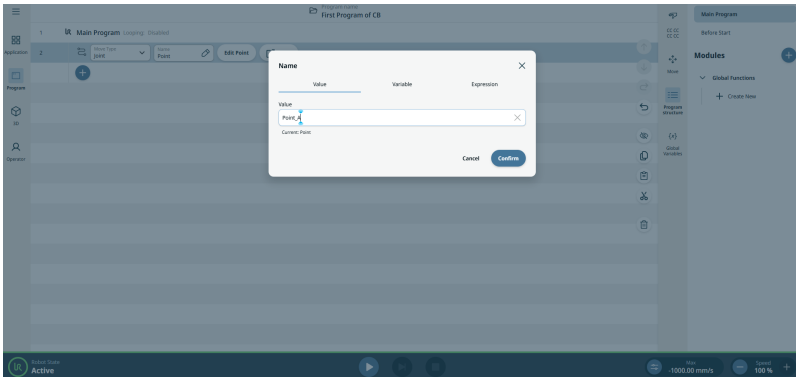


9. Bruk **pluss-minus-knappen** for X-, Y- og Z-aksene til å bevege roboten og angi posisjonen til veipunktet ditt, og **Lagre** .



Gi navn til første vendepunkt

10. I feltet **Navn** skriver du inn **Point_A** som navn i redigeringsfanen **Verdi** og klikker **på Bekreft** .

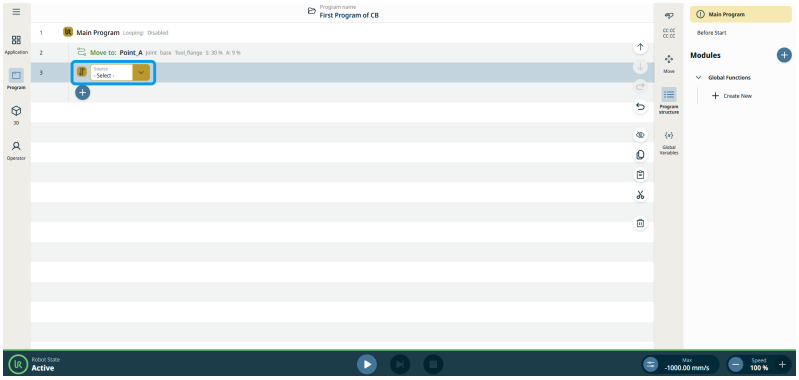


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

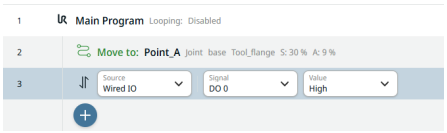
Andre kommando: Sett

Handling: Angi en IO for endeeffektoren

11. Trykk på ikonet for å legge til i programtreet og på kommandoikonet **Set** .



12. Trykk på **Kilde** -feltet og velg **Kablet IO** .
13. Et **Signal-felt** legges til. Velg **DO 0** . Et **Value** -felt legges til til høyre, og velg **High** .

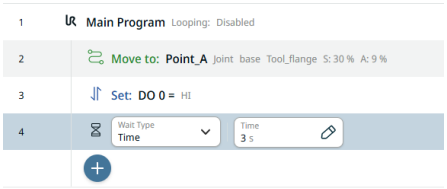


Tredje kommando: Vent

Handling: roboten venter i et angitt antall sekunder

14. Trykk på legg til-ikonet og velg kommandoen **Vent** .

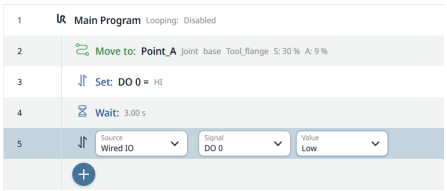
    See **Wait** command node description in the Software Handbook.
15. I feltet **Ventetype** velger du **Tid**, for å få roboten til å vente i et angitt antall sekunder.
16. Trykk på Tid **-feltet** og skriv inn 3 **(** tre sekunder) i Verdi **-fanen** , og trykk deretter på Bekreft **.**



Fjerde kommando: Set

Handling: Deaktiver en IO for endeeffektoren

17. For å opprette en ny Set-node, gjenta trinn 11 til 13.
18. I feltet **Signal** velger du **DO 0** . Et **Value** -felt legges til til høyre, og velg **Low** .



Femte kommando: Joint Move

Handling: flytt til posisjon B

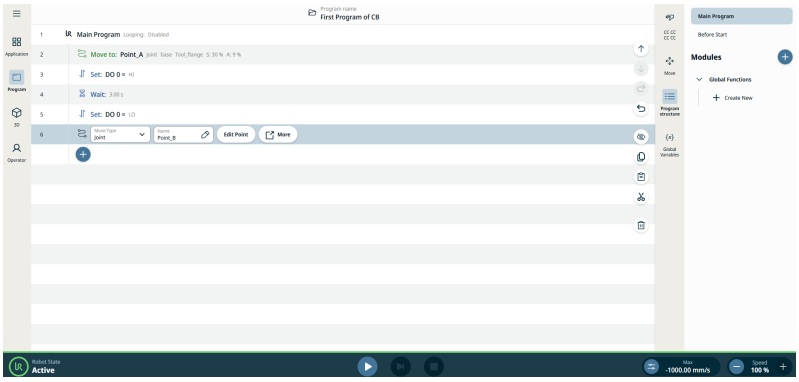
19. Trykk på legg til-ikonet i programtreet. Gjenta trinn 7 til 9 for å opprette et nytt veipunkt. Flytt robotarmen i en retning som tydelig skiller seg fra Punkt_ A.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Gi navn til det andre vendepunkt

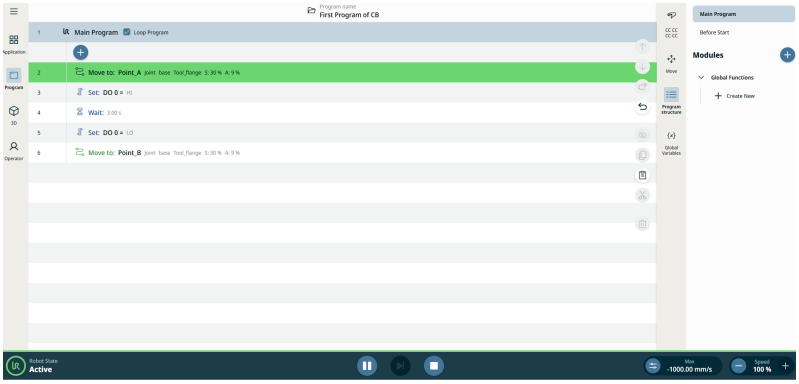
20. I feltet **Navn** skriver du inn **Point_B** som navn i redigeringsfanen **Verdi** og klikker **på Bekreft** .

    Hovedskjermen viser deg det første opprettede programmet.



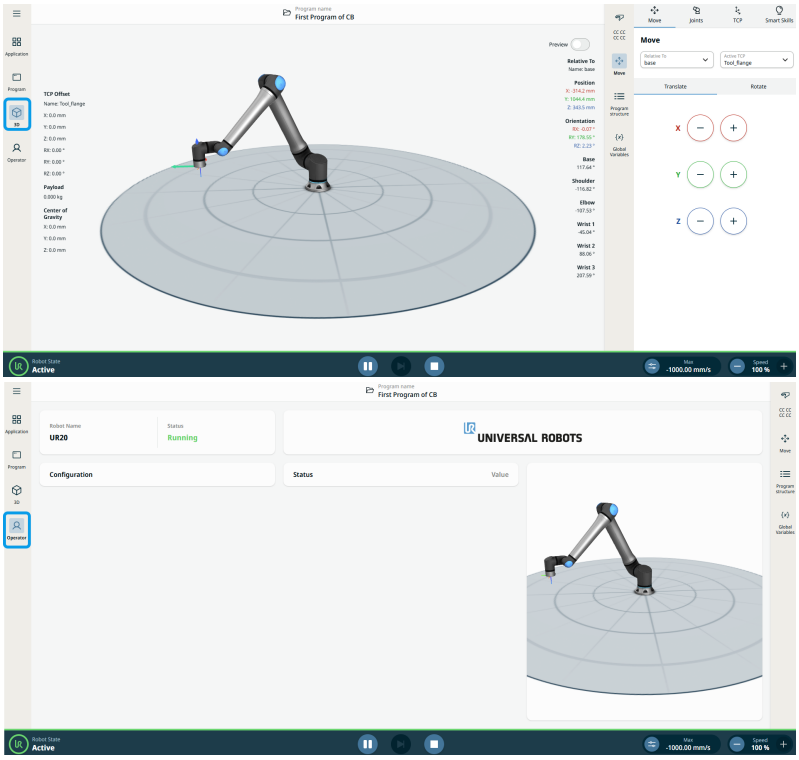
Kontroller programmet i 3D-visningsprogrammet

21. Trykk på **3D** Viewer-ikonet i hovednavigasjonen.
22. Trykk på **Spill** av -knappen nederst på siden. Når du er i programtre-skjermen, viser programmet i grønn farge at det er det gjeldende programmet som utføres.



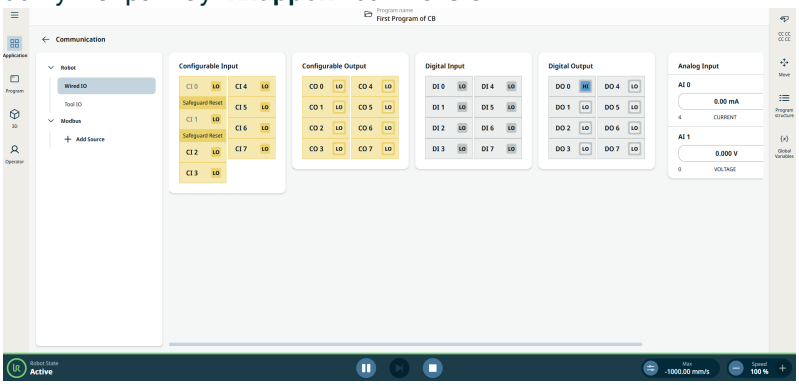
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

23. Når du er i 3D-visnings- og operatørskjermen, ser du roboten bevege seg. På siden av den tredimensjonale grafikken kan du se numeriske detaljer for robotdelene, posisjonen, retningen og orienteringen.



Kontroller programmet i Kommunikasjon

24. Gå til fanen **Applikasjon** og trykk på ikonet **Kommunikasjon**. Legg merke til hvordan tilstanden til Digital **Out 0 (DO 0) veksler** mellom **Low og High når** du trykker på Play **-knappen** i bunnteksten.



Se beskrivelsen **av fanen Kommunikasjon** i programvarehåndboken for mer informasjon.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

12. Vurdering av nettsikkerhetstrusler

12.1. Generell nettsikkerhet

Beskrivelse

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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsarkitektur

PolyScope X implementerer flere uavhengige sikkerhetslag (Defense in Depth), slik at et innbrudd i et enkelt lag ikke gir ubegrenset tilgang til systemet.

- Sikre standardinnstillinger. Nettverkstjenester er deaktivert ved levering. Kun tjenester som eksplisitt er aktivert av en administrator, er tilgjengelige fra nettverket. Fra og med PolyScope X 10.14 er innkommende HTTP/HTTPS på portene 80 og 443 stengt som standard og forblir stengt ved omstart inntil en administrator aktiverer det.
- Nettverksgrense. En konfigurerbar brannmur begrenser trafikken til angitte porter og IP-adresser.
- Autentisering. Tre uavhengige passord (Admin, Driftsmodus, Sikkerhet) beskytter separate funksjonsområder. SSH støtter nøkkelbasert autentisering som et alternativ til passord.
- Autorisasjon. Tillatelsesskjermbilder som er låst av administratoren, begrenser tilgangen til nettverksinnstillinger, programvareoppdateringer, URCap-administrasjon og servicekonfigurasjon. Adskillelse av driftsmodus forhindrer endring av programmet under automatisk kjøring.
- Kryptografisk identitet. Roboten har et digitalt sertifikat for sikker identifikasjon. Selvsignerte og CA-signerte sertifikater støttes gjennom innebygd sertifikathåndtering.
- Revisjonsspor. Sikkerhetsrelevante konfigurasjonsendringer og hendelser loggføres, lagres og kan inspiseres ved hjelp av standard revisjonsverktøy.

Integratøren skal gjennomføre en vurdering av cybersikkerhetstrusler for å avgjøre om det er behov for ytterligere sikringstiltak for den spesifikke applikasjonen.

12.2. Nettsikkerhetskrav

Beskrivelse

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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
- Sett robotens brannmur til de strengeste innstillingene som er mulig å bruke, og deaktiver alle ubrukte grensesnitt og tjenester, lukk porter og begrens IP-adresser.
- Lukk ubrukt HTTP/HTTPS-tilgang ved å bruke **HTTP-bryteren** i Innstillinger > **Sikkerhet** > **Tjenester** (PolyScope X 10.14 og nyere). Hold portene 80 og 443 lukket med mindre det er nødvendig for PolyScope-nettilgang, REST/Robot API eller eksternt tilgjengelige URCaps.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

12.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet

Beskrivelse

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.
- Deaktiver **HTTP-bryteren** i Innstillinger **Sikkerhet** > > **Tjenester når** roboten ikke trenger innkommende nettrafikk (PolyScope X 10.14 og nyere). Etter oppgradering til 10.14 eller nyere må du kontrollere innstillingen; port 80 åpnes ikke lenger automatisk ved oppstart.
- Noen kommunikasjonsgrensesnitt har ingen metode for å autentisere og kryptere kommunikasjonen. Dette utgjør en sikkerhetsrisiko. Vurder egnede avbøtende tiltak basert på din vurdering av cybersikkerhetstrusler.
- SSH-tunneling (lokal portvideresending) må brukes for å få tilgang til robotgrensesnitt fra andre enheter hvis tilkoblingen krysser grensen til tillitssonen.
- Fjern sensitive data fra roboten før den tas ut av drift. Vær spesielt oppmerksom på URCaps og dataene i programmappen.
  - For å sikre sikker sletting av svært sensitive data må du slette eller ødelegge SD-kortet på en sikker måte.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

13. Kommunikasjonsnettverk

Feltbuss

Du kan bruke Feltbuss-alternativene til å definere og konfigurere familien av industrielle datanettprotokoller som brukes for distribuert kontroll i sanntid akseptert av PolyScope:

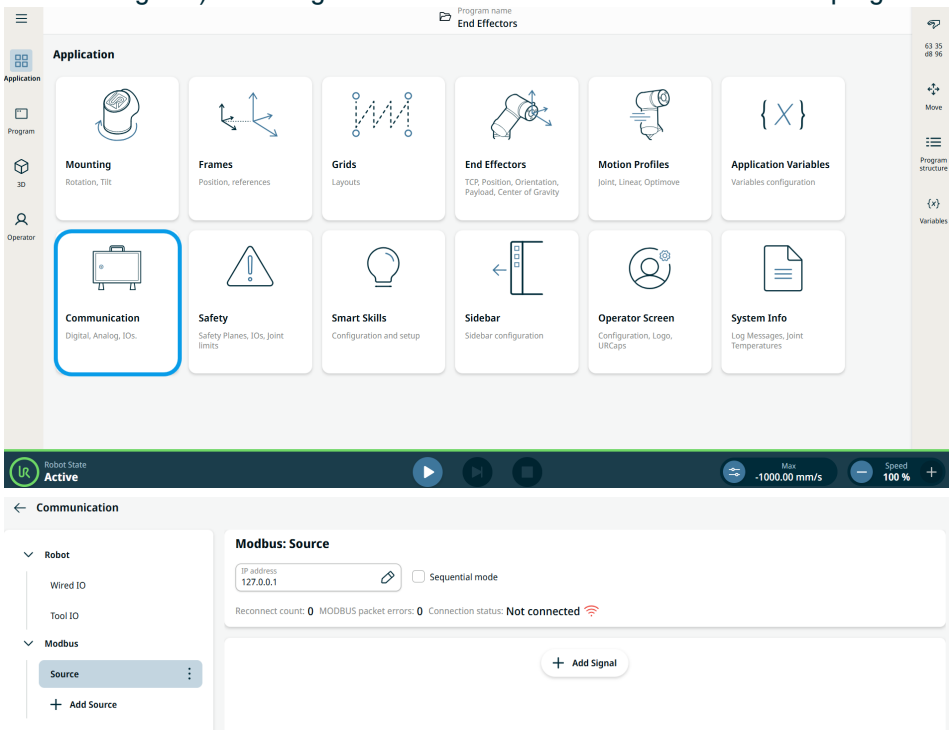
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

13.1. MODBUS

Beskrivelse

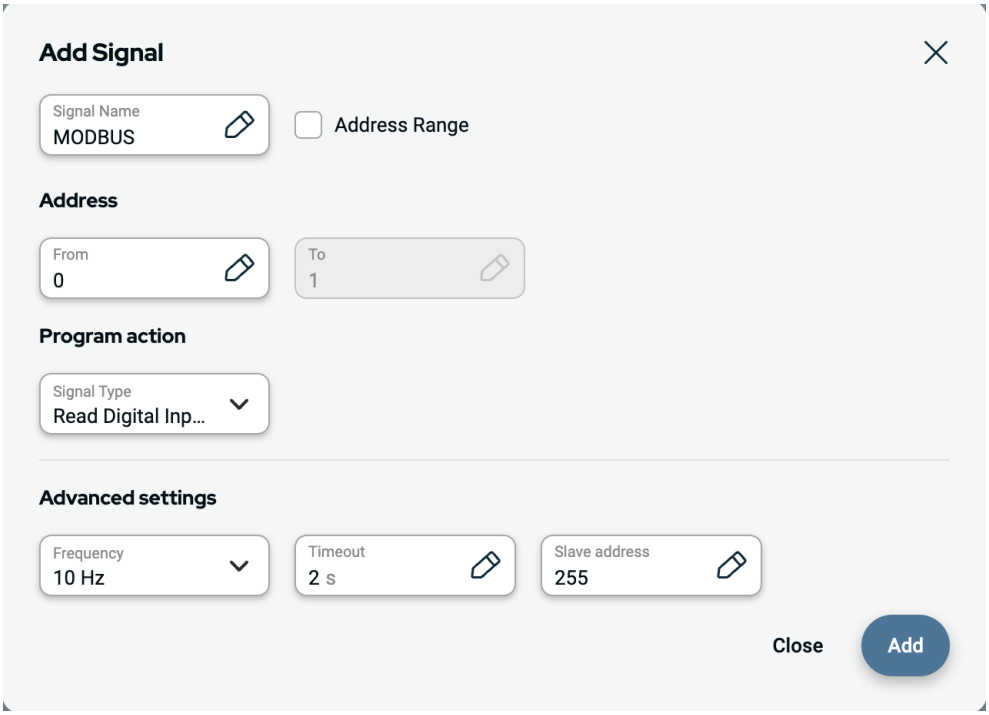
Her kan I/U-signaler for MODBUS-klient (master) konfigureres. Tilkoblinger til MODBUS-servere (eller slaver) på spesifiserte IP-adresser kan opprettes med inn-/ut-signaler (registre eller digitale). Hvert signal har et unikt navn slik at det kan brukes i programmer.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

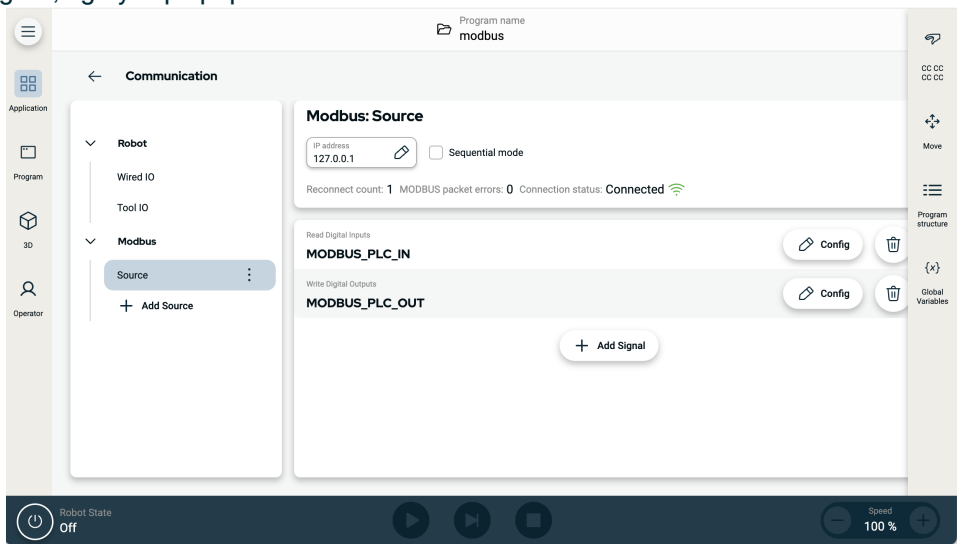
Legg til signal

Du kan tilpasse et signalnavn når du legger til et signal.
Velg signaltype, signalretning og angi frekvens, tidsavbrudd og andre avanserte innstillinger.
Signalet kan bruke én adresse eller flere adresser.



Signalkilde

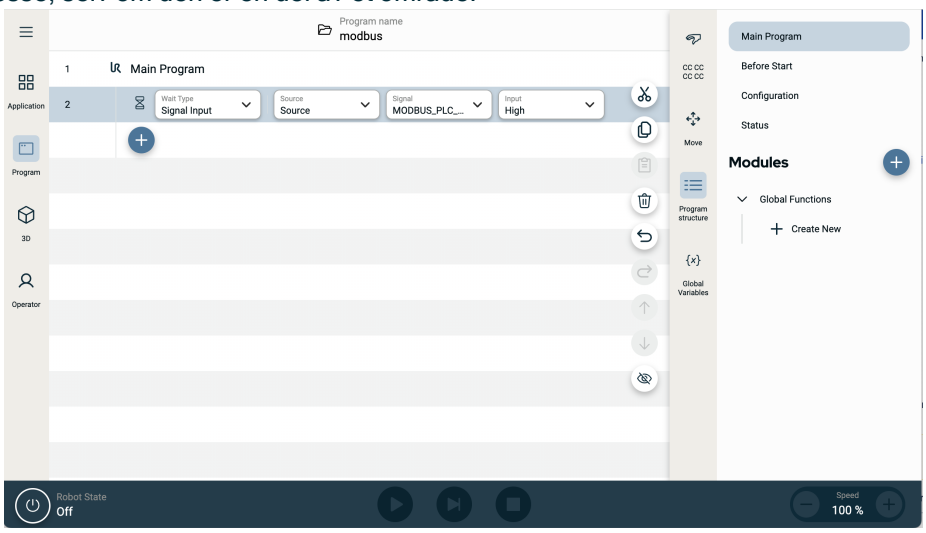
Modbus signalinnstillinger kan redigeres og slettes. Trykk på **Konfigurasjon**-knappen for å redigere, og trykk på papirkurvi-konet for å slette.



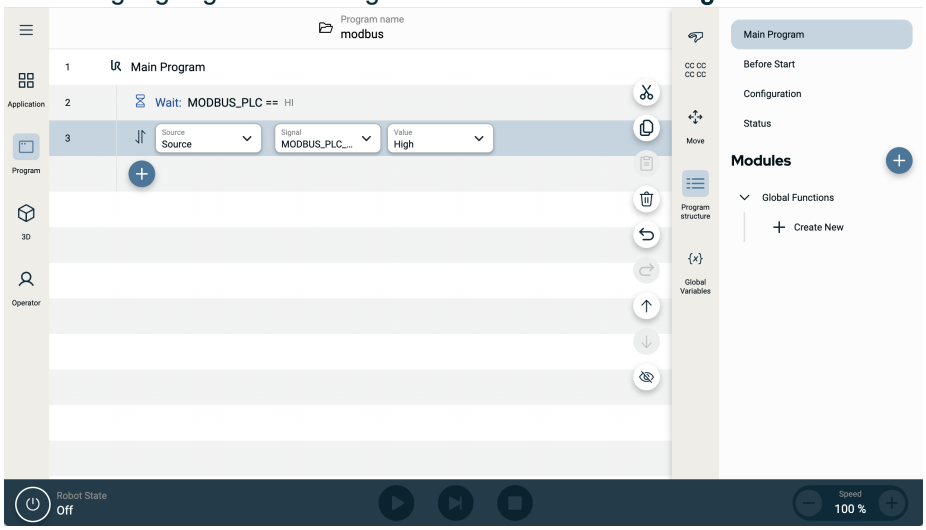
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Programmering

I likhet med andre inngangssignaler kan Modbus-signaler overvåkes. I programmet, på kommandoen **Vent**, velg **Signalinngang** under **Ventetype**. Velg deretter Modbus-kilden, det spesifikke inngangssignalet og tilstanden du vil vente på. Adresseområder kan ikke brukes i logiske uttrykk. Programmet kan bare bruke én adresse, selv om den er en del av et område.



Et Modbus-utgangssignal kan konfigureres fra kommandoen **Angi**.



13.2. Ethernet/IP

Beskrivelse

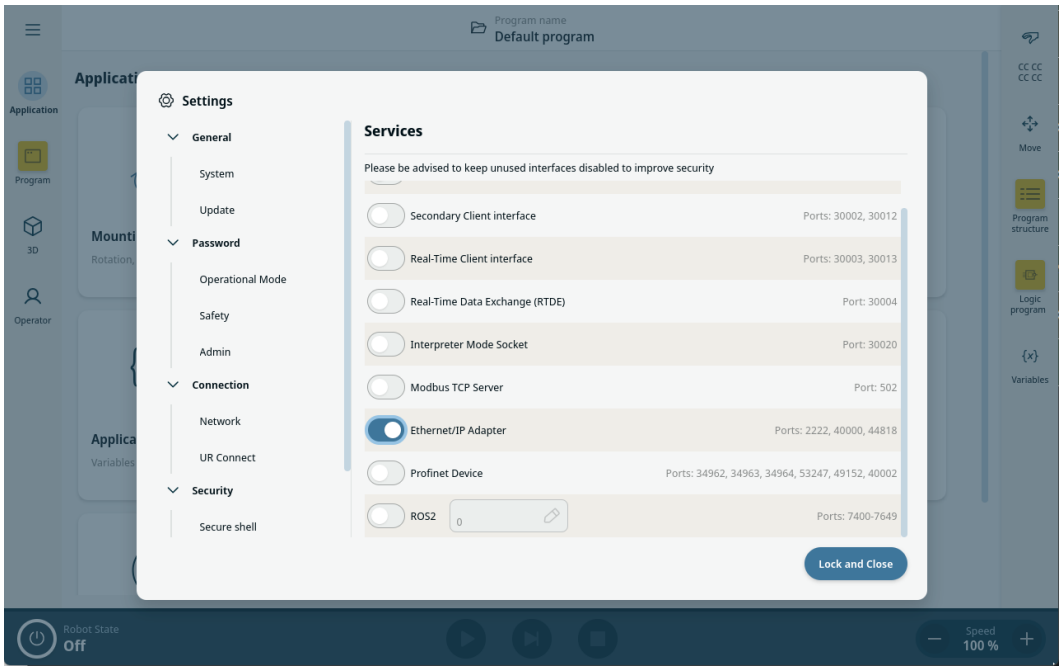
EtherNet/IP er en nettverksprotokoll som lar roboten koble seg til en industriell EtherNet/IP-skanner. Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister tilkoblingen til EtherNet/IP-skannerenheten.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Aktiver Ethernet/IP

Slik aktiverer du Ethernet/IP-funksjon i PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen øverst til venstre på skjermen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. I menyen til venstre, under sikkerhet, trykker du på Tjenester.
4. Skriv inn administratorpassordet.
5. Trykk på Ethernet/IP-adapterknappen for å slå på.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Bruk av Ethernet/IP

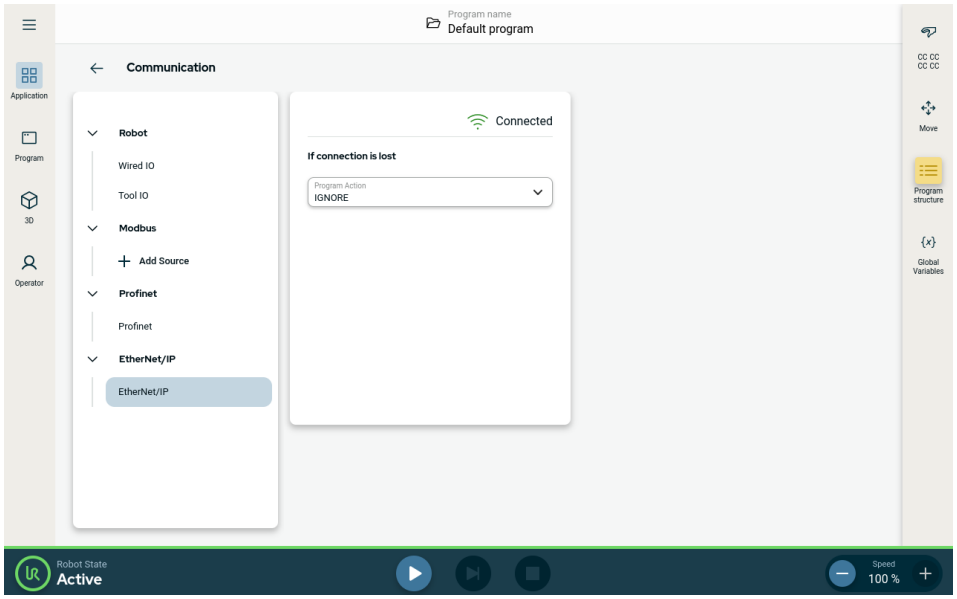
Slik finner du Ethernet/IP-funksjonen i PolyScope X:

I PolyScope X-toppteksten til venstre.

1. Trykk på Applikasjon-ikonet.
2. Under kommunikasjon, velg Ethernet/IP fra venstre meny.

Velg den aktuelle handlingen fra listen:

Ignorer	PolyScope X ignorerer tapet av EtherNet/IP-tilkoblingen, og hovedprogrammet fortsetter som normalt.
Pause	PolyScope X pauser hovedprogrammet. Programmet fortsetter der det stoppet.
Stopp	PolyScope X stopper hovedprogrammet.



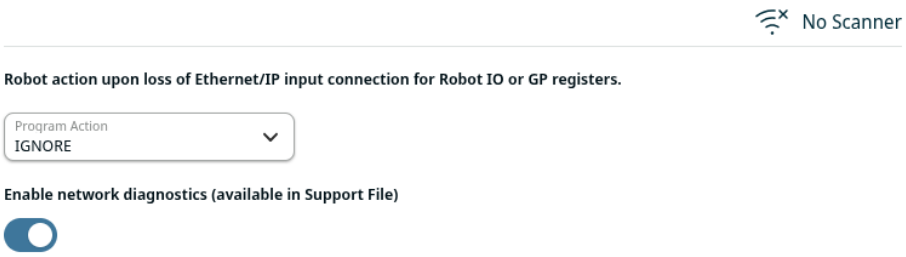
Øverst til høyre på denne skjermen kan du se Ethernet/IP-statusen.

Tilkoblet	Roboten er koblet til Ethernet/IP-skanneren.
Ingen skanner	Ethernet/IP-enheten kjører, men ingen skanner er koblet til robot via Ethernet/IP.
Deaktivert	Ethernet/IP-enhet er ikke aktivert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Støtte for Ethernet-diagnostikk

Det er lagt til støtte for å aktivere Ethernet-nettverksdiagnostikk. Når denne funksjonen er aktivert, vil trafikken mellom robotens Ethernet/IP-adapter og Ethernet/IP-skanneren bli samlet i en **pcap-fil**. Innsamlede data er tilgjengelige som en del av støttefilen.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

13.3. Profinet

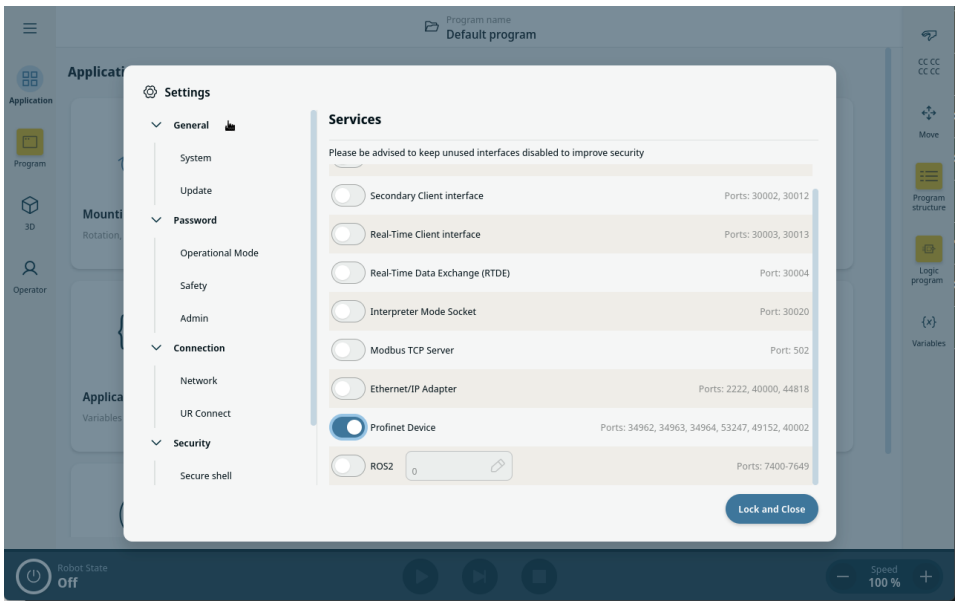
Beskrivelse

PROFINET-nettverksprotokollen aktiverer eller deaktiverer robotens tilkobling til en industriell PROFINET I/U-kontroller. Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister PROFINET I/U-kontrollerforbindelsen.

Aktiver PROFINET

Slik aktiverer du PROFINET-funksjonen i PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen øverst til venstre på skjermen, og trykk så på innstillingene.
2. I menyen til venstre, under sikkerhet, trykker du på Tjenester.
3. Skriv inn administratorpassordet.
4. Trykk på PROFINET-knappen for å slå PROFINET på.



Bruke PROFINET

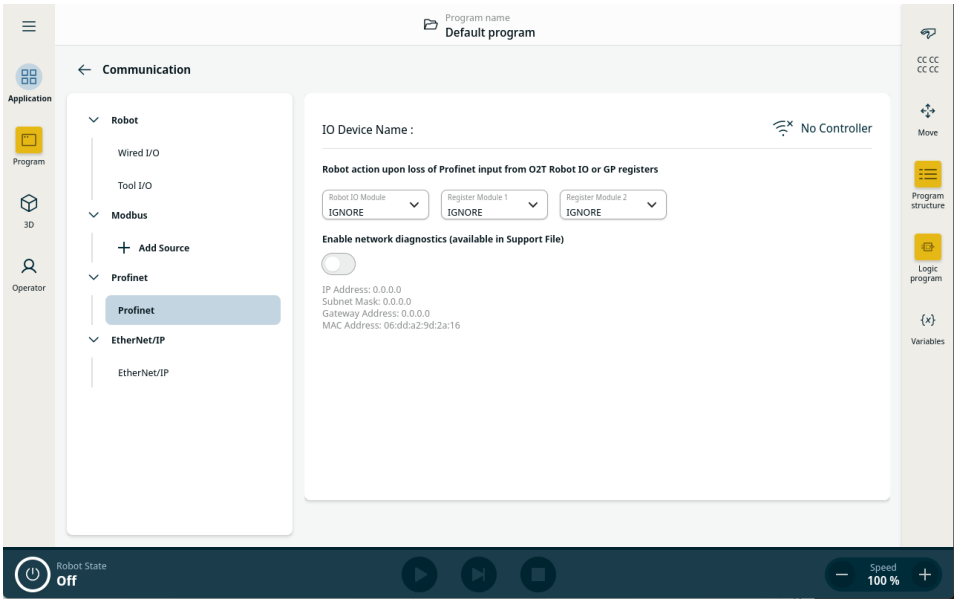
Du finner PROFINET-funksjonene i PolyScope X slik:

I PolyScope X hovednavigasjon.

1. Trykk på Applikasjon-ikonet.
2. Under kommunikasjon, velg PROFINET fra venstre meny.

Velg den aktuelle handlingen fra listen:

Ignorer	PolyScope X ignorerer tapet av PROFITNET-tilkoblingen, og programmet fortsetter som normalt.
Pause	PolyScope X pauser hovedprogrammet. Programmet fortsetter der det stoppet.
Stopp	PolyScope X stopper hovedprogrammet.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

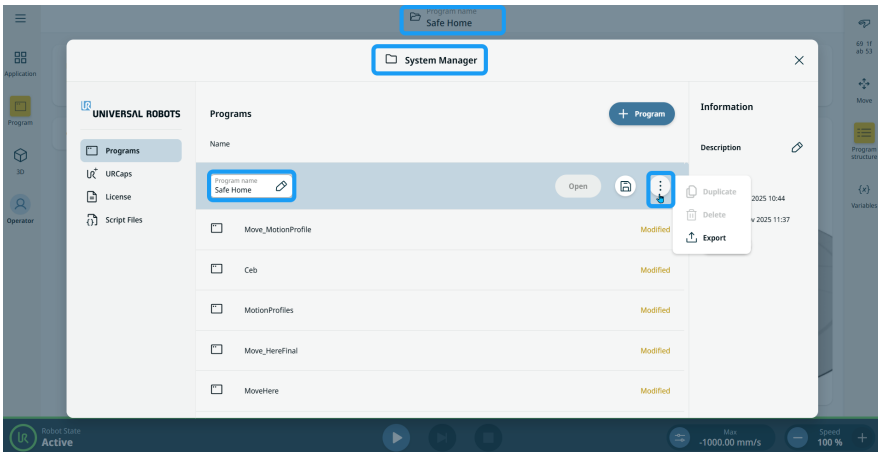
Diagnostikk

Polyscope X har mulighet til å registrere nettverkstrafikk mellom robot og PROFINET I/U-kontroller. Dette kan brukes til diagnostikk ved problemer med tilkobling.

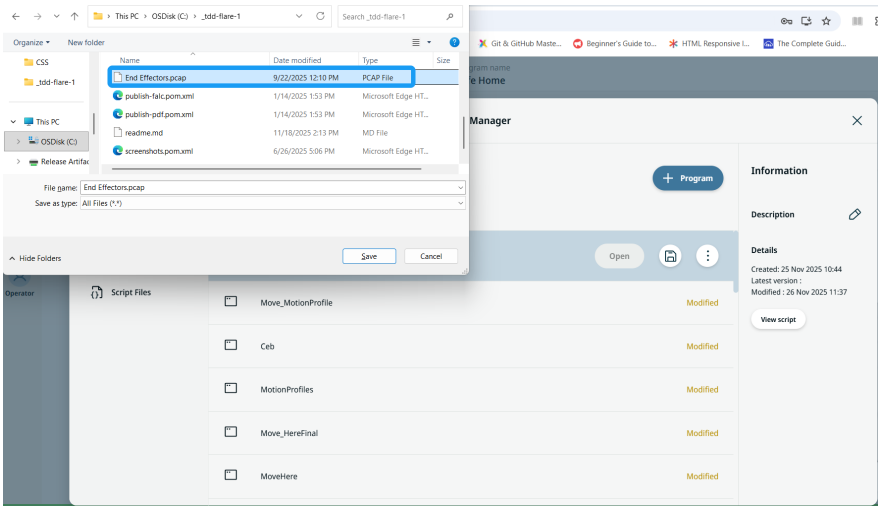
- For å aktivere dette valget, trykk på knappen «Aktiver nettverksdiagnostikk» for å slå på.

Kommunikasjonsdata blir lagret i en .pcap-fil.
Filen er lagret i Support-filen i systembehandleren. Opptil 50 MB data kan registreres i diagnosene.

1. Gå til **Overskrift** og se **Systembehandling**.
2. Velg programmet du jobber med.
3. Trykk på ikonet med tre vertikale prikker (kebab-ikon) og velg **Eksporter**.



4. Velg kommunikasjonsdata i pcap-filen og Lagre.



5. En popup-melding vises på hovedskjermen, og viser at du eksportert filen i programmet.

Ethernet-portstatus

Når PROFINET-enheten er aktivert, vil en ny virtuell ethernetport bli opprettet.
Konfigurasjon av virtuell ethernet-port viser informasjon om gjeldende konfigurerte IP-adresse, subnet-maske, gateway og MAC-adresse.
Merk at denne virtuelle porten er forskjellig fra porten konfigurert i innstillingene i Robot-nettverket.

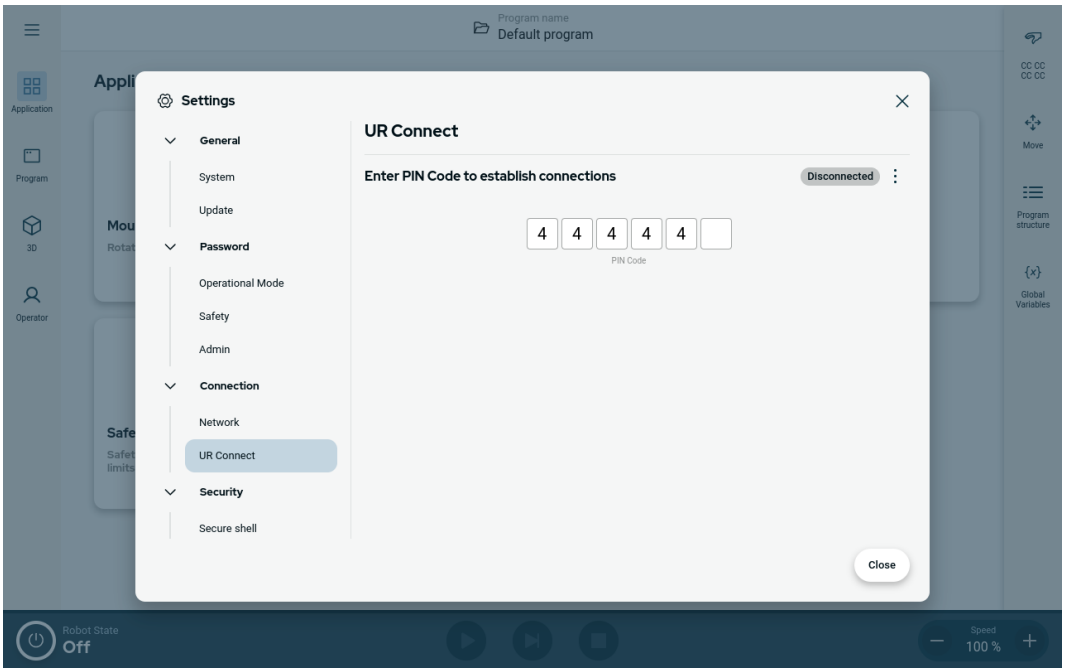
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

13.4. UR Connect

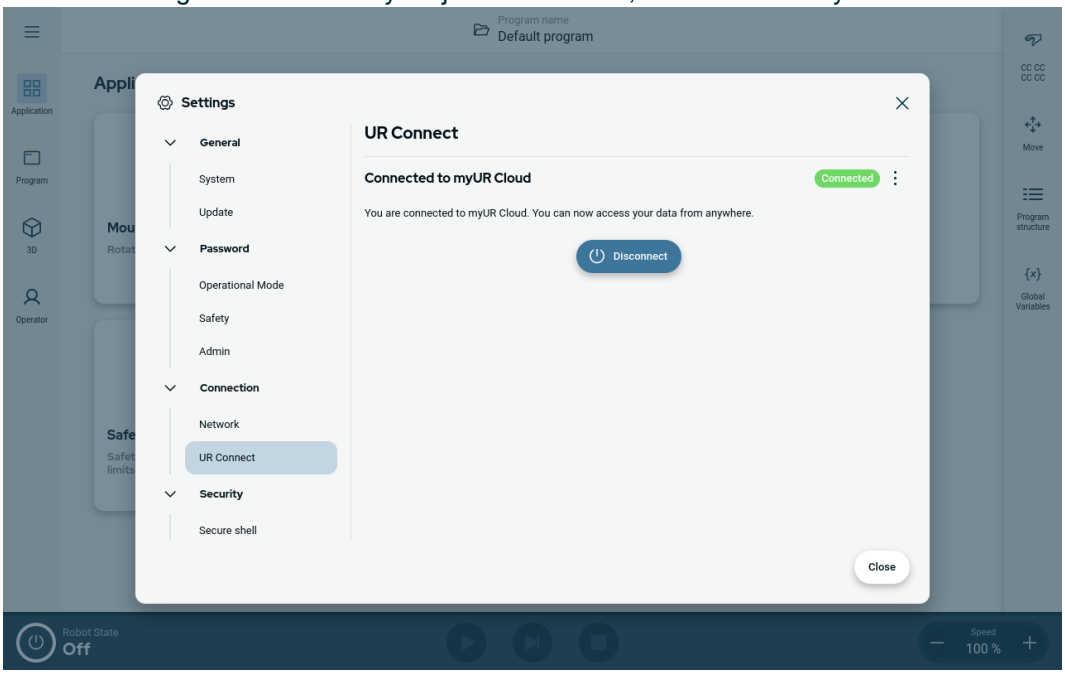
Koble PolyScope X til myUR Cloud

Du må koble PolyScope X-programvaren til myUR Cloud-tjenesten.
Du må finne PIN-koden i myUR-kontoen din.

1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på «Koble til» på hovedsiden til UR Connect.
4. Legg til PIN-koden din fra myUR.



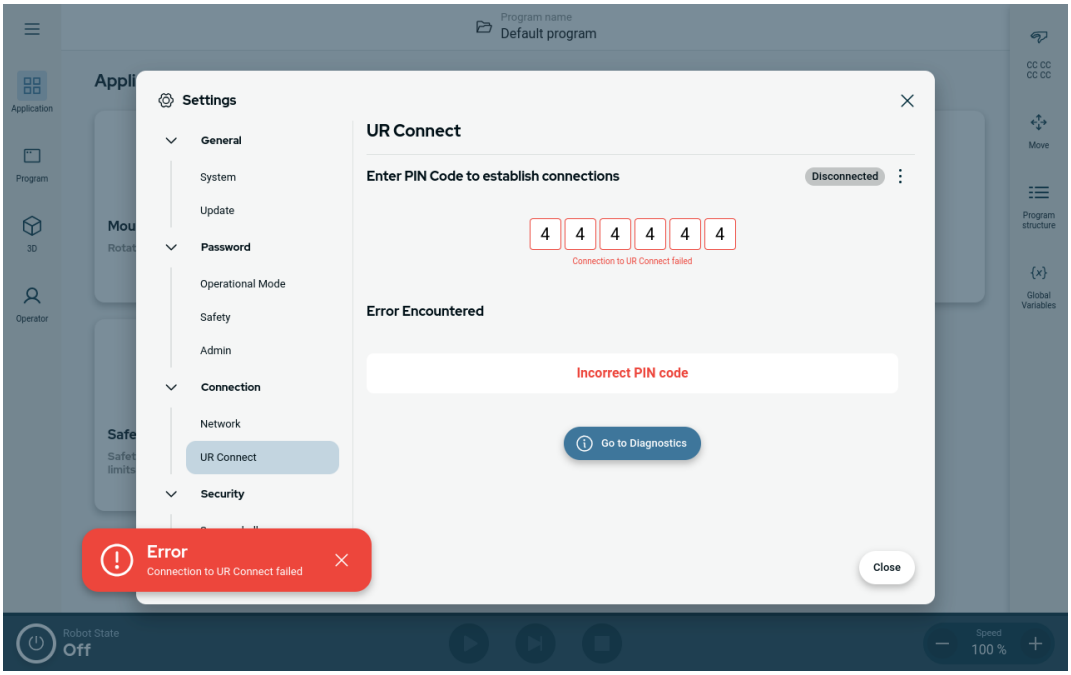
Når du ser det grønne ikonet i høyre hjørne av vinduet, er du koblet til myUR Cloud.



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Mislykket tilkobling

Hvis du ser på «Feil PIN-kode», må du sjekke PIN-koden fra myUR.

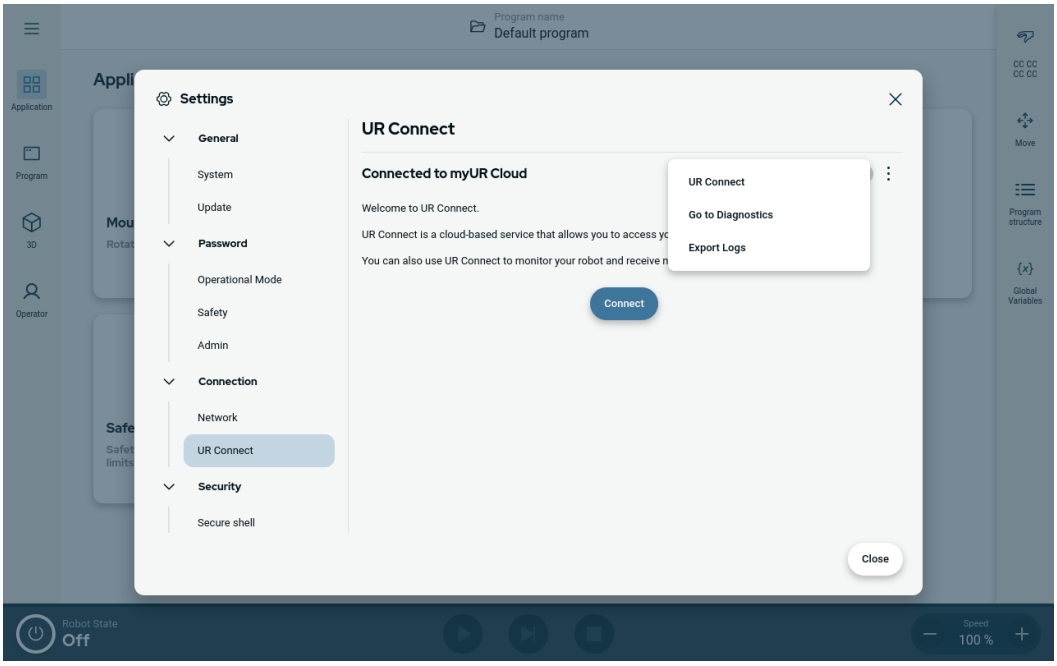


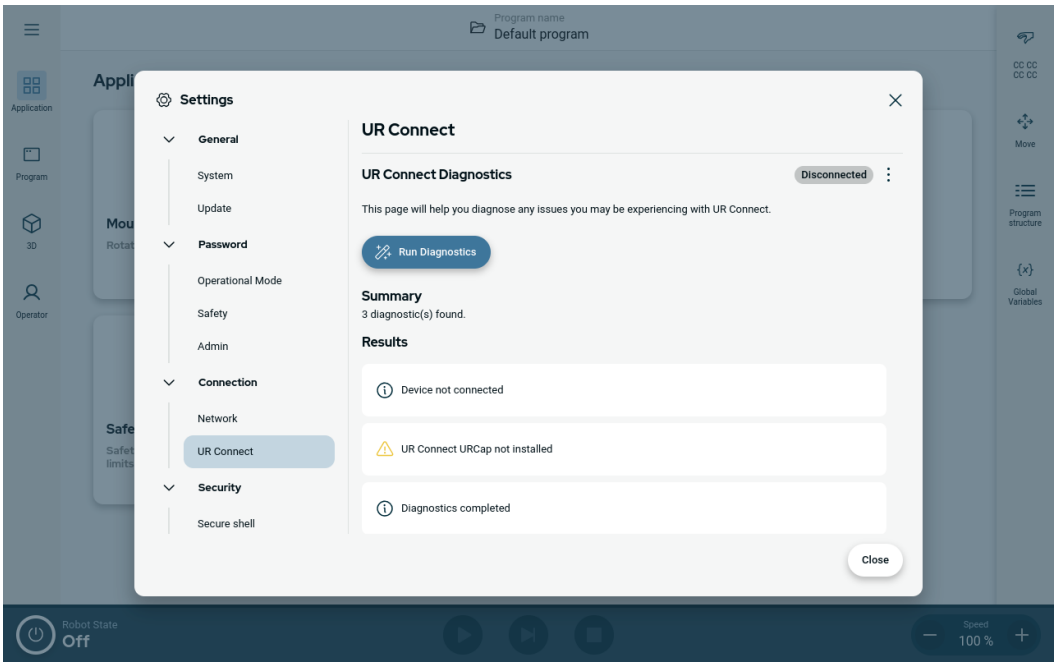
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Diagnostikk

Hvis du opplever noe uventet når UR Connect er aktiv, kan du gå til Diagnostikk.

1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på de tre prikkene øverst til høyre.
4. Velg «Diagnostikk».



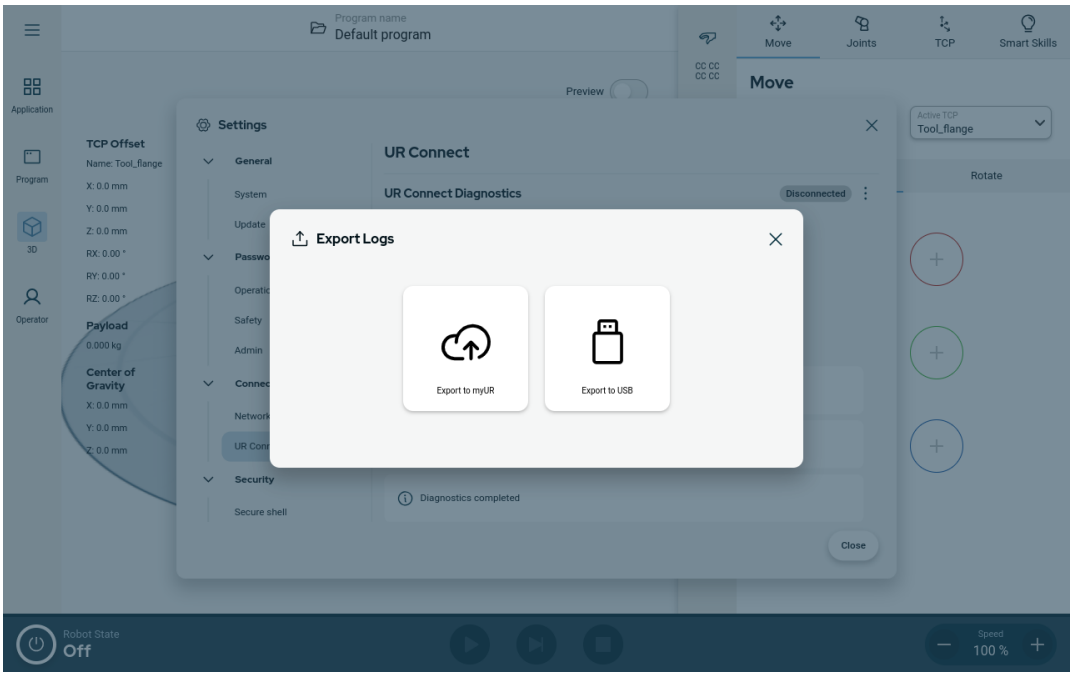


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Eksporter logg

Det er mulig å eksportere logg fra UR Connect via PolyScope X-programvaren.

1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på de tre prikkene øverst til høyre.
4. Velg «Eksporter logg»
5. Velg «Eksporter til myUR» eller «Eksporter til USB».



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

14. 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 © 2009-2026 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 © 2009-2026 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.

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.

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 © 2009-2026 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

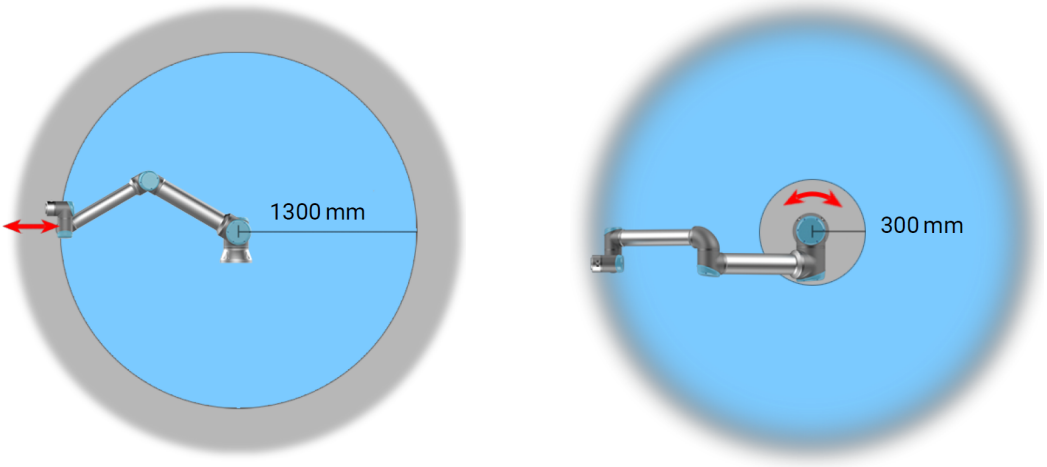
14.1. Klemfare

Beskrivelse

Klemskader 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 arbeidsområdet.

FORSIKTIG

Plassering av roboten i bestemte områder kan skape klemfarer som kan føre til skade.



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 1300 mm fra basen til roboten. Det andre området (høyre) er innen 300 mm fra basen til roboten når den beveger seg tangentielt.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

14.2. Stopptid og stoppavstand

Beskrivelse

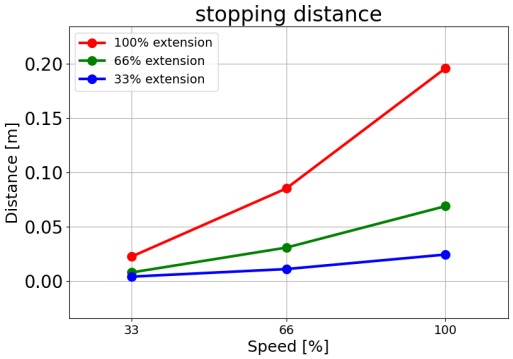
Du kan sette brukerdefinert sikkerhet med maksimal stopptid og avstand. Hvis brukerdefinerte innstillinger brukes, er programhastigheten dynamisk justert for alltid å overholde de valgte grenseneverdiene.

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

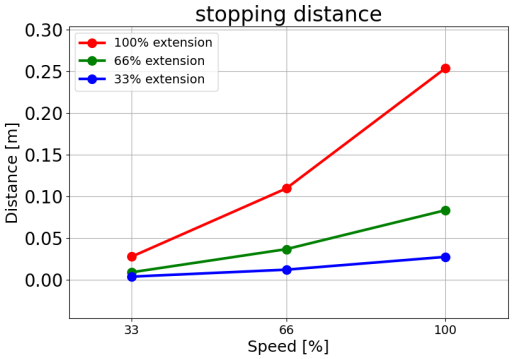
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Ledd 0-testen ble utført ved å bruke en horisontal bevegelse hvor rotasjonsaksen var vinkelrett til bakken. Under **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.

Ledd 0 (BASE)
Stoppeavstand i meter for 33 % av 12,5 kg

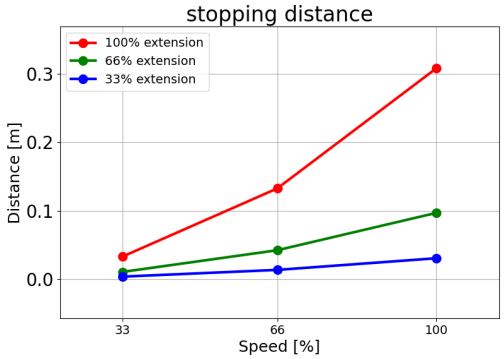


Stoppeavstand i meter for 66 % av 12,5 kg



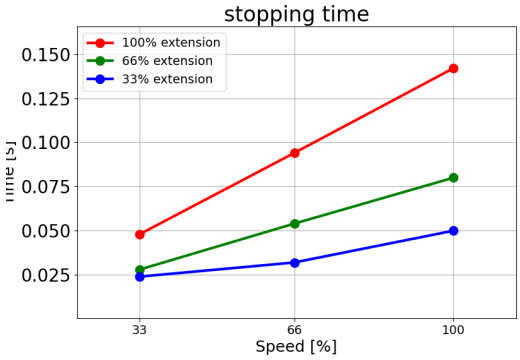
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppeavstand i meter for maksimal nyttelast av 12,5 kg

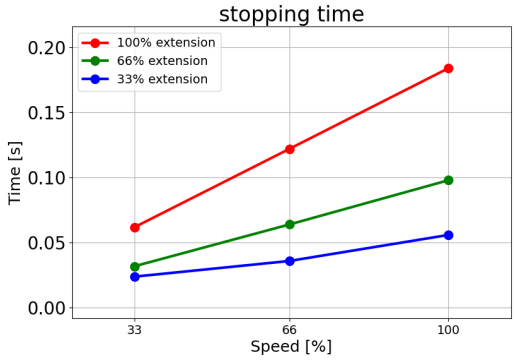


Ledd 0 (BASE)

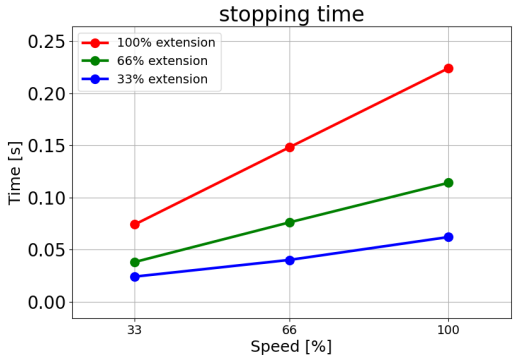
Stoppetid i sekunder for 33 % av 12,5 kg



Stoppetid i sekunder for 66 % av 12,5 kg



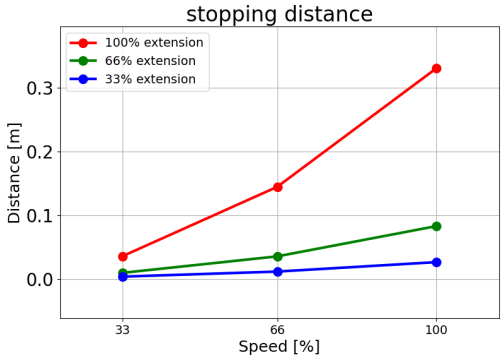
Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 12,5 kg



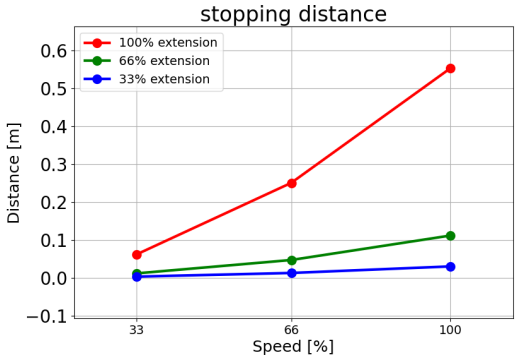
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Ledd 1 (SKULDER)

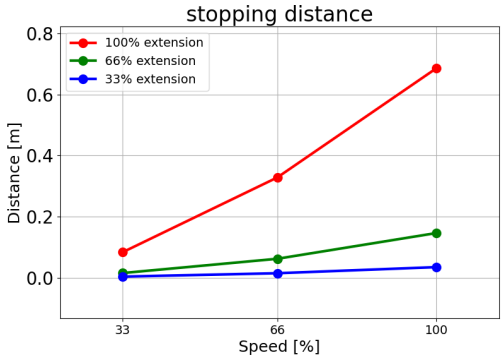
Stoppeavstand i meter for 33 % av 12,5 kg



Stoppeavstand i meter for 66 % av 12,5 kg

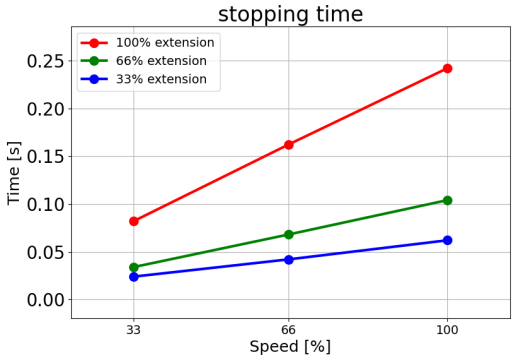


Stoppeavstand i meter for maksimal nyttelast av 12,5 kg



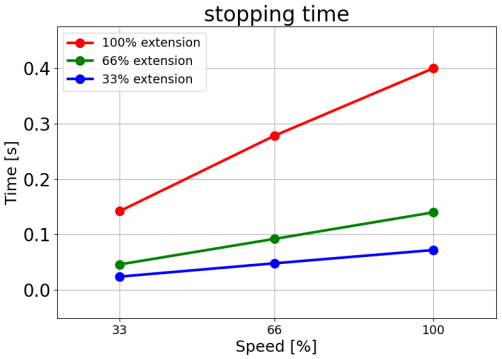
Ledd 1 (SKULDER)

Stoppetid i sekunder for 33 % av 12,5 kg

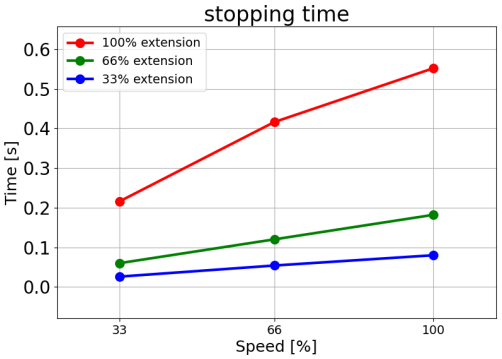


Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppetid i sekunder for 66 % av 12,5 kg

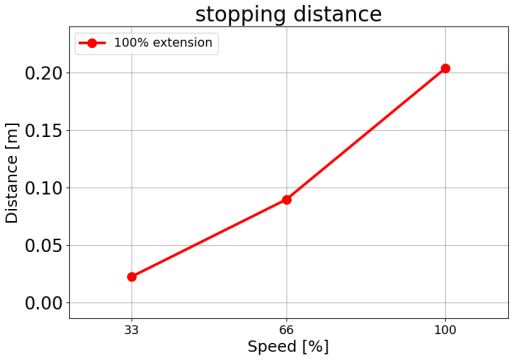


Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 12,5 kg

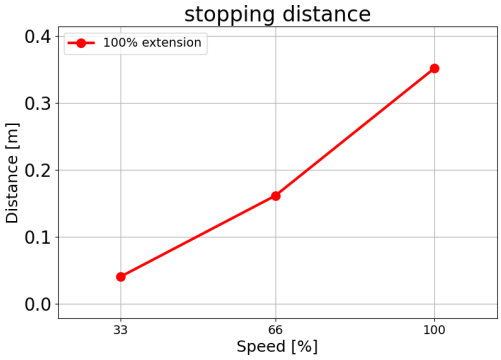


Ledd 2 (ALBUE)

Stoppeavstand i meter for 33 % av 12,5 kg

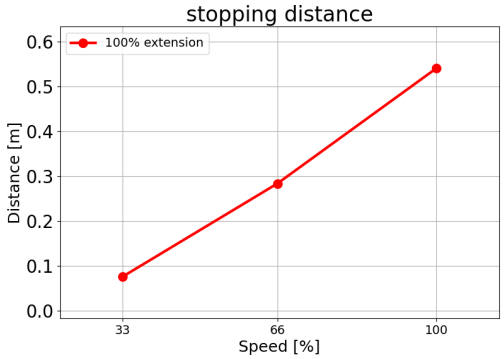


Stoppeavstand i meter for 66 % av 12,5 kg



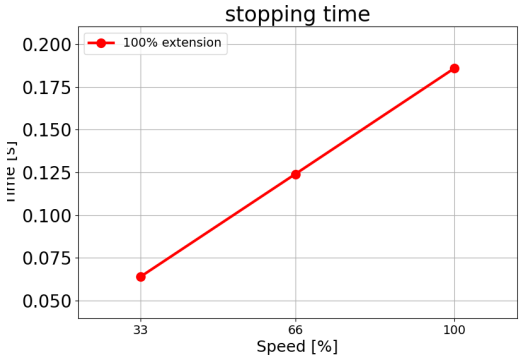
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast av 12,5 kg

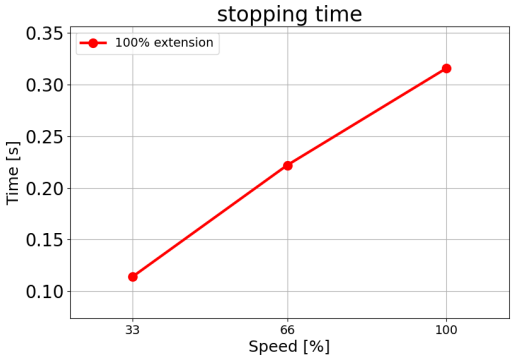


Ledd 2 (ALBUE)

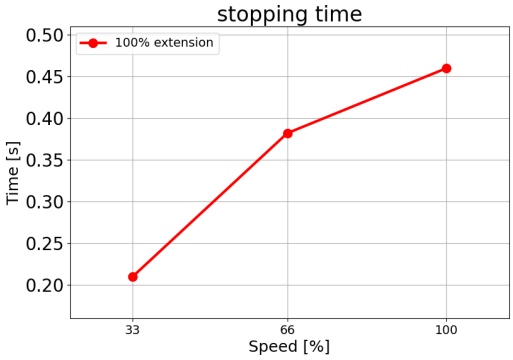
Stoppetid i sekunder for 33 % av 12,5 kg



Stoppetid i sekunder for 66 % av 12,5 kg



Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 12,5 kg



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

14.3. 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

15. Nødhendelser

Beskrivelse Følg instruksene her for å håndtere nødssituasjoner, for eksempel ved å aktivere nødstoppen ved hjelp av den røde trykkknappen. Denne delen beskriver også hvordan man manuelt flytter systemet uten kraft.

15.1. 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).
Ikke bruk nødstoppknappen til rutinemessig stopp eller som erstatning for normale avstengings- eller strømavbruddsprosedyrer.

Nødstopp er supplerende sikkerhetstiltak som ikke forhindrer personskader. Risikovurderingen av robotapplikasjonen avgjør om det er behov for flere nødstoppknapper. Nødstoppfunksjonen og utløseren må være i samsvar med ISO 13850. Når et nødstopp er utløst, låses trykknappen i den stillingen. Derfor må nødstoppet hver gang det aktiveres, tilbakestilles manuelt ved hjelp av trykknappen som utløste stoppet. Før du tilbakestiller nødstoppknappen, må du visuelt identifisere og vurdere årsaken til at nødstoppet ble utløst. Det kreves en visuell vurdering av alt utstyret i applikasjonen. Når problemet er løst, må du tilbakestille 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

15.2. Bevegelse uten motorstrøm

Beskrivelse

I 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.

Tvungen tilbakedriving krever at du må skyve eller dra robotarmen hardt for å flytte leddet. Større robotarmer kan kreve mer enn én person for å flytte leddet.

Hver leddbrems har en friksjonskobling som muliggjør bevegelse ved dreiemoment med høy kraft. Tvungen tilbakekjøring krever stor kraft, og én eller flere personer kan være nødvendig for å flytte roboten.

I klemsituasjoner kreves det to eller flere personer for å utføre tvungen revers. I noen situasjoner må to eller flere personer demontere robotarmen.

Personell som bruker UR-roboten, skal få opplæring i å respondere på nødhendelser. Det skal gis supplerende opplysninger om integrering.

ADVARSEL

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

- Ikke demonter roboten under en nødssituasjon.
- 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

15.3. Operasjonsmodus

Beskrivelse

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.

Automatisk modus Når denne modusen er aktivert, kan robotarmen kun kjøre et program med forhåndsdefinerte oppgaver. Du kan ikke endre eller lagre programmer og installasjoner.

Manuell modus Når dennem modusen er aktivert, kan du programmere roboten. Du kan endre eller lagre programmer og installasjoner. Hastighetene brukt i manuell modus må begrenses for å hindre skade. Når roboten opererer i manuell modus, kan en person befinne seg innenfor robotens rekkevidde. Hastigheten må være begrenset til den verdien som er riktig for risikovurderingen av programmet.

ADVARSEL

Skade kan oppstå hvis den høye hastigheten som benyttes mens roboten er i manuell modus, er for høy.

GjenopprettingsmodusDenne modusen aktiveres når en sikkerhetsgrense fra den aktive grensen brytes, robotarmen utfører et kategori 0-stopp. Hvis en aktiv sikkerhetsgrense brytes, slik som en leddposisjonsgrense eller en sikkerhetsgrense, når robotarmen er slått på, starter den opp i gjenopprettingsmodus. Dette gjør det mulig å flytte robotarmen tilbake innenfor sikkerhetsgrensene. I gjenopprettingsmodus er bevegelsen av robotarmen begrenset av en fastsatt grense som du ikke kan justere.

Høyhastighet manuell modusNår denne funksjonen er aktivert, kan du midlertidig overstige standard fartsgrense for verktøyet og albuen.
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 eller sikkerhetsplan for å begrense robotens bevegelsesområde.

Etter fem minutter med inaktivitet tilbakestilles fartsgrensen til standard.

Slik aktiverer du manuell høyhastighet

1. Trykk **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.
2. Gå til alternativer for **Treposisjonsaktiverende enhet**.
3. På siden skyver du knappen for **Tillat manuell høyhastighetsmodus**.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Modusbytte

Driftsmodus	Manuell	Automatisk
Flytt roboten med +/- på Flytt-fanen	x	
Freedrive	x	
Utfør programmer	Redusert hastighet*	x
Rediger og lagre program	x	

*Hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, betjenes roboten ved manuell redusert hastighet såfremt ikke manuell høyhastighetsmodus er aktivert.

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).

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.

- Noen UR robotstørrelser er ikke nødvendigvis utstyrt med en treposisjonsaktiverende enhet. Hvis risikovurderingen krever den aktiverende enheten, må en 3PE håndkontroll brukes.

En 3PE håndkontroll (3PE TP) 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.

Veksling mellom modi

For å bytte mellom moduser, i høyre header, velg profilikonet for å vise modusvalg.

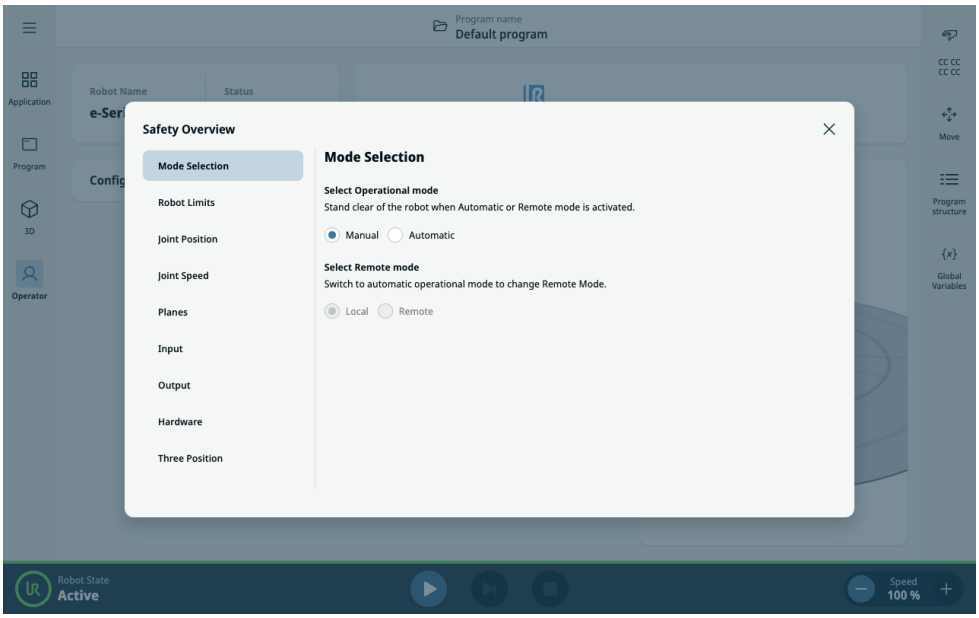
- Automatisk indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til automatisk.
- Manuell indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til manuell.

PolyScope X er automatisk i manuell modus når sikkerhets-I/O-konfigurasjonen med treposisjonsaktiverende enhet er aktivert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Velg ekstern modus

Det er bare mulig å endre den eksterne modusen når du har endret driftsmodus til «Automatisk».
Dersom du endrer ekstern modus fra «ekstern» til «lokal» vil driftsmodusen gå tilbake til «manuell».



Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

16. Igangkjøring

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.
- Kjør en test av systemet som er koblet til sikkerhetsI/O-signaler, i avsnittet for installasjon for å verifisere at utgangsendringene blir oppdaget.
- Avgjør igangkjøringskravene til robotprogrammet ditt.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

17. 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

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.

If the robot is attached to 3rd third-party application/ installation during transport, please refer to the following:

- Transporting the robot without its original packaging will void all warranties provided by Universal Robots A/S.
- If the robot is transported as part of a prefabricated solution, securely mounted, and in full compliance with the recommendations outlined below, it is not considered a breach of warranty.

Ansvarsfraskrivelse

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

17.1. Transport uten emballasje

Beskrivelse

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:

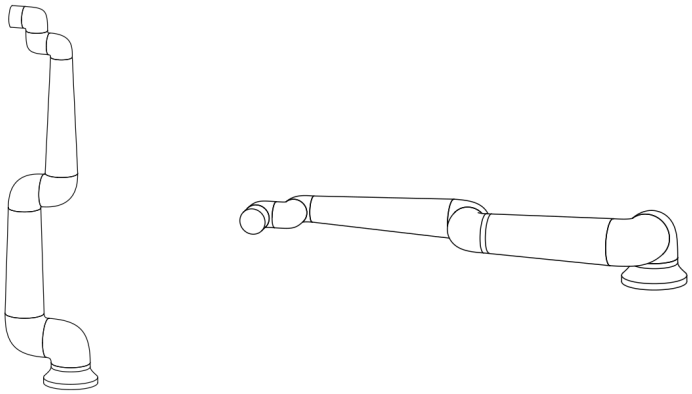
- Brett roboten så mye som mulig – ikke transporter roboten i singularitet-posisjon.
- Flytt tyngdepunktet i roboten så nær basen som mulig.
- Fest hver rør til en solid overflate på to ulike punkter på røret.
- Fest eventuelle tilknyttede endeeffektorer stødig i alle tre akser.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Trans port

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.

17.2. Lagring av håndkontroll

Beskrivelse Operatøren må ha en klar forståelse av hva e-Stop på håndkontrollen påvirker. For eksempel kan det være forvirring med en multirobotinstallasjon. Det bør tydeliggjøres om nødstoppet på håndkontrollen stopper hele installasjonen eller kun den tilkoblede roboten. Hvis det kan være forvigging, lagre håndkontrollen slik at e-Stop-knappen ikke er synlig eller brukbar.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

17.3. Langtidslagring

Beskrivelse

Denne delen beskriver generelle retningslinjer for langtidslagring av roboter og reservedeler.
Dette gjelder for alle robotgenerasjoner og reservedeler.

En robot anses som langtidslagret når den er lagret i en periode på 6 måneder eller mer.

Veiledninger

For å holde roboten og reservedelene i best mulig stand, anbefales det å følge vanlig god praksis, som er følgende:

- Lagringstemperatur: 10 °C – 30 °C
- Luftfuktighet: RH 20-60 %
- Universal Robots anbefaler å pakke ut og starte robotene minst **en gang i året** og la dem kjøre et program med lett belastning som roterer alle leddene minst 90 grader 5 ganger i hver retning, slik at smøremidlene blir fordelt.
  Hvis mulig, monter også reservedelsledd på en arm og utfør samme operasjonsrutine.
- I sjeldne tilfeller kan det være nødvendig å tørke av robotene etter oppbevaring for å fjerne overflødig smøremiddel som kan ha lekket ut av tetningene.
- Batteriet er designet for å vare i hele robotens levetid og vil ikke lades når det tilføres strøm til systemet. Batteriets levetid er 8 til 10 år, men for e-Series og UR Series kan det byttes ut.
- Flashminne kan miste datakapasiteten over tid, og det er derfor en potensiell risiko for at dataene på f.eks. SD-kortet må flashes på nytt.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

18. Vedlikehold og reparasjon

Beskrivelse

Alt vedlikeholdsarbeid, inspeksjon og kalibrering skal utføres i samsvar med alle sikkerhetsinstruksjoner i denne håndboken, UR Service Manual, og i henhold til lokale krav.
Reparasjonsarbeid skal bare gjøres av Universal Robots. Opplærte individer valgt av klienten kan gjøre reparasjonsarbeidet, gitt at de følger servicehåndboken.

Sikkerhet for vedlikehold

Formålet med vedlikehold og reparasjon er å sikre at systemet fungerer som forventet. Når du utfører arbeid på robotarmen eller kontrollboksen, må du følge alle prosedyrer og advarsler nedenfor.

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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhet for vedlikehold

ADVARSEL

Manglende plass til kontrollboksen med døren helt åpen kan føre til personskade.

- Gi minst 915 mm plass for å kunne holde døren til kontrollboksen helt åpen og for å gi atkomst for betjening.

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.

Etter feilsøking, vedlikehold og reparasjonsarbeid, må du sørge for at sikkerhetskravene overholdes. Overhold nasjonale eller regionale arbeidssikkerhetsforskrifter. Korrekt funksjon av alle sikkerhetsfunksjonsinnstillingene skal også testes og bekreftes.

18.1. Test stoppeevnen

Beskrivelse

Test regelmessig for å finne ut om stoppfunksjonen er forringet. Økte stopptider kan kreve at sikringen endres, med eventuelle endringer i installasjonen. Hvis sikkerhetsfunksjonenes stopptid og/eller stoppdistanse brukes og er grunnlaget for risikoreduksjonsstrategien, er det ikke nødvendig med overvåking eller testing av stoppfunksjonen. Roboten overvåker kontinuerlig.

18.2. 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.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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 © 2009-2026 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 © 2009-2026 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			✗

Inspeksjonsplan for robotarm

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

- Aldri bruk komprimert luft for å rengjøre robotarmen.

Inspeksjonsplan for robotarm

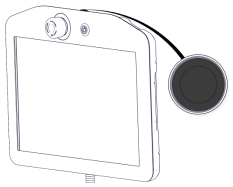
1. Flytt robotarmen til nullposisjonen, hvis mulig.
2. Slå av og koble strømkabelen fra kontrollboksen.
3. Inspiser kabelen mellom kontrollboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller at basens monteringsbolter er stramme.
5. Kontroller at verktøyflensens bolter er stramme.
6. Inspiser de flate ringene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

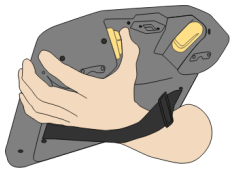
Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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.

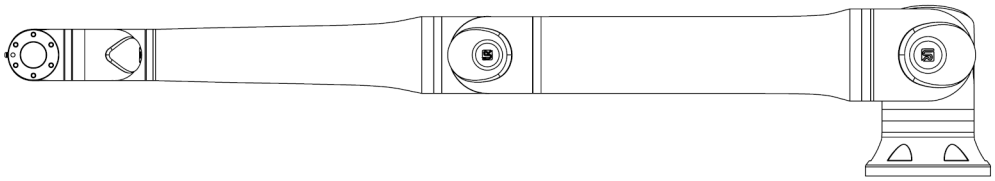


Strømknapp



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.

18.3. Rengjøring av TP og CB

Rengjøring av berøringsskjermen til håndkontrollen

Bruk et mildt, industrielt rengjøringsmiddel uten tynningsmidler eller aggressive tilsetninger. Ikke bruk et slipemiddel for å tørke ned skjermen. Universale roboter fremmer ikke bestemte rengjøringsmidler.

Rengjøring av kontrollboksen

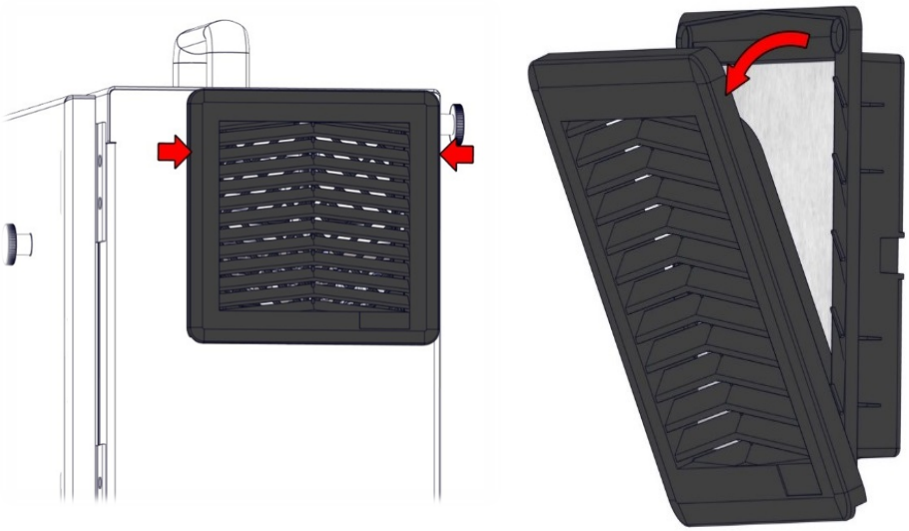
Tørk av Kontrollboks med en fuktig klut ved behov.
Følg rengjøringsanbefalingen som er oppført i brukermanualen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skift ut filtrene i kontrollboksen

Det er et filter på hver side av kontrollboksen.

1. Fjern forsiktig den ytre plastrammen ved å dra de røde pilene, som vist på bildene nedenfor i figur 3.7. Rammen vipper utover.
2. Skift ut filtrene.



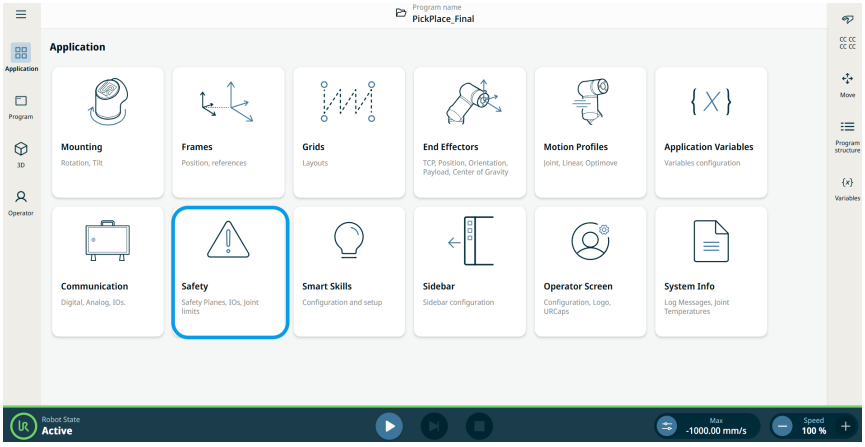
Figur 3.7. Skift ut filtrene i kontrollboksen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

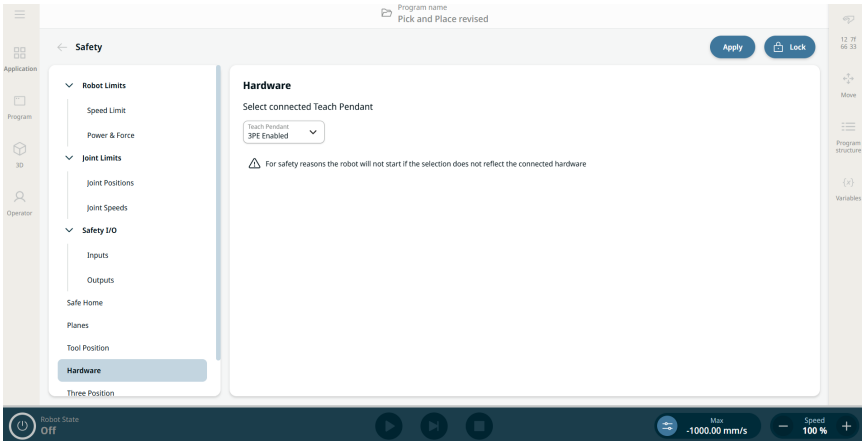
18.4. Programvareinstallasjon

Slik konfigurerer du 3PE TP-programvaren

1. På PolyScope, i venstre meny, trykk på **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.



2. Trykk på **Maskinvare** og **Lås opp**-knappen.



3. Skriv inn passordet og trykk på **Bekreft**. Håndkontroll er nå aktiv.
4. Trykk på **Bruk** for å starte systemet på nytt. PolyScope fortsetter å kjøre.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** og deretter på **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon** for å fullføre programvareinstallasjonen for 3PE-håndkontrollen.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

19. Avhending og miljø

Beskrivelse

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 © 2009-2026 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 (beskrevet i servicehåndboken)
- 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™).
- 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.
  - Servicehåndboken beskriver håndtering av forholdsregler og 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20. Erklæringer og sertifikater

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20.1. Sammenstillingserklæring (original)

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

UNIVERSAL ROBOTS

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S DK	**David Brandt,** *Vice President and Chief Technology Officer, R&D* Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark

Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):

Product and Function:	**Industrial robot** *multi-purpose, multi-axis manipulator with standard control box (CB5 v5.X, X is 5 or higher), standard length cables & with or without UR 3PE teach pendant* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	**UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e** (e-Series) **with the standard control box** *(model CB5 v5.X, where X is 5 or higher)* *Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).* *Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.*
Serial Number:	**Starting XY 24 5 0 00000 and higher** *Factory year* — *e-Series* *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e, 1 = UR12e, 2 = UR10e (12kg payload), 6 = UR16e* ***NOTE**: This DOI is NOT applicable for use with the OEM Controller, See controller markings.*
Incorporation:	**Universal Robots' e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) with CB5 v5.X shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives**.

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below:
When this partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfilling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

I. Machinery Directive 2006/42/EC	**The following essential requirements have been fulfilled:** 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, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI. It is declared that 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.

See the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives & Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 Ж	**(I)** EN ISO 13850:2015	**(III)** EN 61000-3-3: 2013
(I) EN ISO 12100:2010	**(I)(II)** EN IEC 60204-1:2018 *as applicable*	**(III)** EN 61000-6-1:2007 & 2019 *UR3e, UR5e & UR7e ONLY*
(I) EN ISO 13732-1:2008 as *applicable*	**(II)** EN IEC 60320-1:2021	**(III)** EN 61000-6-2:2005 & 2019
(I) EN ISO 13849-1:2015 Ж *2023 edition has no relevant changes*	**(II)** EN IEC 60664-1:2006 & 2020	**(III)** EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021 *UR3e, UR5e & UR7e ONLY*
(I) EN ISO 13849-2:2012	**(I)(II)** EN 60947-5-5:1997+A2:2017	
Ж *See TÜV Rheinland Certificates*	**(II)** EN IEC 60947-5-8:2021	

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6]	**(III)** EN 60068-2-27:2009	**(III)** EN IEC 61000-6-4:2023
(I) ISO/TS 15066:2016 *as applicable*	**(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	**(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*
(III) EN 60068-2-1: 2007	**(II)** EN 60529:1991/A2/AC:2019	**(II)** IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 *[SIL2]*
(III) EN 60068-2-2:2007	**(III)** EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024	

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 by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK019348, ISO 14001 certificate DK019349, and ISO 45001 certificate #DK019350.

Odense Denmark, 30 March 2026 — **Roberta Nelson Shea** *Global Technical Compliance Officer*

This DOI can change without notice. For the most recent DOI, the latest User Manual and DOI are available from the UR website.

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
www.universal-robots.com

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20.2. Erklæringer og sertifikater

Oversettelse av de originale instruksjonene

EU Sammenstillingserklæring (DOI) (i samsvar med 2006/42/EF vedlegg II B)	
Produsent	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark
Person i gruppen med autorisasjon for å kompilere den tekniske filen	David Brandt Visepresident og teknologidirektør, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Danmark
Beskrivelse og identifisering av den eller de delvis ferdigstilte maskinene:	
Produkt og funksjon:	Industrirobot, flerfunksjonell, flerakset manipulator med standard kontrollboks (CB5 v5.X, der X er 5 eller høyere), kabler & i standardlengde med eller uten UR 3PE-programmeringsenhet. Funksjonen avgjøres av den ferdigstilte maskinen (robotapplikasjon eller celle med endeeffektor, tiltenkt bruk og applikatorprogram).
Modell :	UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-serien) med standard kontrollboks (modell CB5 v5.X, der X er 5 eller høyere) • Effektivt f.o.m. oktober 2020: Håndkontroller som er treposisjonsaktiverende (3PE TP) og standard håndkontroller (TP). • Effektivt f.o.m. mai 2021: UR10e spesifikasjonsforbedring til 12,5 kg maksimal nyttelast.
Merk:	Denne DOI-en kan IKKE brukes med OEM-kontrolleren. Se merkingen på kontrolleren
Serienummer:	Start XY 2450 00000og høyere Fabrikkår e-serien 3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e, 1 = UR12e, 2 = UR10e (12 kg nyttelast), 6 = UR16e sekvensiell nummerering, starter på 0 hvert år
Innlemmelse:	Universal Robots' e-serie (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e og UR16e) med CB5 v5.X skal kun tas i bruk etter å ha blitt integrert i en ferdig, komplett maskin (robotapplikasjon eller celle) som er i samsvar med bestemmelsene i maskindirektivet og andre gjeldende direktiver.
Det erklæres at ovenstående produkter oppfyller, for det som leveres, følgende direktiver, som beskrevet nedenfor: Når denne delvis ferdigstilte maskinen integreres og blir en komplett maskin, er integratøren ansvarlig for at den ferdige maskinen oppfyller alle gjeldende direktiver, påfører CE-merket og utsteder samsvarserklæringen (DOC).	
I. Maskindirektivet 2006/42/EF	**Følgende grunnleggende krav er oppfylt:** 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, 1.4.1 med 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, vedlegg VI. Det er erklært at den relevante tekniske dokumentasjonen er samlet inn i henhold til del B av anneks Vii i Maskindirektivet.
II. Lavspenningsdirektivet 2014/35/EU	Henviser til Lavspenningsdirektivet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.
III. EMC-direktivet 2014/30/EU	Henviser til Direktivet for elektromagnetisk kompatibilitet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

& Se de harmoniserte standardene som er brukt, som nevnt i artikkel 7(2) i MD-direktivene og artikkel 6 i EMC-direktivet:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 * (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN ISO 13732-1:2008 der det er relevant (I) EN ISO 13849-1:2015 * 2023-utgaven har ingen relevante endringer (I) EN ISO 13849-2:2012 * Se TÜV Rheinland-sertifikater	(I) EN ISO 13850:2015 (I)(II) EN IEC 60204-1:2018 der det er relevant (II) EN IEC 60320-1:2021 (II) EN IEC 60664-1:2006 og 2020 ((I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017 (II) EN IEC 60947-5-8:2021	(III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2007 & 2019 UR3e, UR5e & KUN UR7e (III) EN 61000-6-2:2005 & 2019 (III) EN 61000-6-2:2005 & 2019 (III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021 KUN UR3e, UR5e og UR7e
Henvisning til andre brukte tekniske standarder og spesifikasjoner:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 som det måtte passe (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(III) EN 60068-2-27:2009 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 60529:1991/A2/AC:2019 (III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024	(III) EN IEC 61000-6-4:2023 (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrielle lokasjoner SIL 2] (II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]
Produsenten, eller hans autoriserte representant, skal sende relevant informasjon om den delvis ferdigstilte maskinen som svar på en begrunnet forespørsel fra nasjonale myndigheter.		
Godkjenning av komplett kvalitetssikringssystem av det notifiserte organet Bureau Veritas: ISO 9001-sertifikat nr. DK019348, ISO 14001-sertifikat DK019349 og ISO 45001-sertifikat nr. DK019350.		

Odense, Danmark, 30. mars 2026

Denne DOI-en kan endres uten varsel. Den nyeste brukermanualen og DOI-en er tilgjengelig på UR-nettstedet.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20.3. Sertifiseringer UR12e

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 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com 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.
C	TÜV Rheinland	cTUV-merket viser at et produkt er i samsvar med kanadiske sikkerhetsstandarder, og viser samsvar med standarder for elektrisk sikkerhet.
25	CHINA RoHS	Universal Robots-produktene oppfyller Kinas RoHS-krav for å begrense forurensning fra elektroniske informasjonsprodukter. Det følger med en tabell med produktdeklarasjoner.
KC S	KCs	Produktene fra Universal Robots er vurdert og oppfyller KOSHA-sikkerhetsstandardene.
KC	KC	Universal Robots-produktene er vurdert for samsvar med Koreas EMC-krav.
	Fraunhofer	Universal Robots-produktene er ytelsestestet av Fraunhofer.

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.

Testsertifisering for produsent

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

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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.

EU REACH

Produktet vårt inkluderer komponenter, spesielt de blå plastlokkene (kopper) og de grå plastdelene, som inneholder stoffer oppført på EU EACH sin liste over kandidater (>0.1% w/w).
For referanse, se «Globalt samsvar-dokumentet» for referanse for nedlasting på nettstedet vårt.
Denne informasjonen gis for å oppfylle forpliktelsene i EU REACH for artikler som bringes på EU-markedet. Bruk produktet som ment og følg alle instruksjoner for bruk og sikkerhet i denne manualen. For mer informasjon, se den offisielle REACH-forskriften (Konsolidert tekst: 32006R1907). Hvis du har spørsmål knyttet til produktsikkerhet, kontakt oss på: ProductCompliance@teradyne-robotics.com.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

20.4. Sertifiseringer UR12e

TÜV Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no. T 72503111 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 51
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
See additional page(s) for the listing of 3 factories

Report Number: 31875333 027

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, UR15, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e, UR8 Long, UR18

Technical Data:
Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I
Special Remarks: The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installation must comply with EN ISO 10218-2. Certificate is only valid within used in conjunction with the UR Control Box, with or without a UR Teach Pendant. Includes optional IMMI accessory. The following safety functions have been evaluated and determined to meet PLd Cat. 3 per EN ISO 13849-1:2015:
1- Emergency Stop; 2- Safeguard Stop
3- Joint Position Limit; 4- Joint Speed Limit
5- Pose Limit; 6- Cartesian Speed Limit
7- Force Limit; 8- Momentum Limit
9- Power Limit; 10- Stopping Time Limit
11- Stopping Distance Limit; 12- System Emergency Stop Output
13- Robot Moving Digital Output;
14- Robot Not Stopping Digital Output
15- Reduced Mode Digital Output;
16- Not Reduced Mode Digital Output
17- 3 Position Enabling Device INPUT
Refer to product manual for additional information.
Must be installed and programmed in accordance with the manufacturer's instructions.

Remarks: Replaces Certificate T72501672.

Appendix: 1, 1-68

® TÜV, TÜEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application 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 © 2009-2026 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 /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ 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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KC-registrering

43A7-212A-D7CC-2089

방송통신기자재등의 적합등록증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 Trade Name or Registrant	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	Industrial Robot
기기부호/추가 기기부호 Equipment code /Additional Equipment code	IND
기본모델명 Basic Model Number	UR12e
파생모델명 Series Model Number	
등록번호 Registration No.	R-R-URK-UR12e
제조자/제조국가 Manufacturer/Country of Origin	Universal Robots A/S/덴마크
등록연월일 Date of Registration	2025-10-23
기타 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.

2025년(Year) 10월(Month) 23일(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 © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KC-sikkerhet

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Jean-Pierre Hathout
	소재지	Energivej51, 5260 Odense SDenmark		
자율안전인증대상 기계 · 기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR12e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		25-AB2EQ-02417		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej51, 5260 Odense SDenmark		

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

2025년 11월 25일

한국산업안전보건공단 이사장

COPY

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

21. Sikkerhetsfunksjons-tabell

Beskrivelse

Universal Robots' sikkerhetsfunksjoner og sikkerhets-I/U er PLd kategori 3 (ISO 13849-1), hvor hver sikkerhetsfunksjon har en PFH-verdi på mindre enn 1,8E-07.
PFH-verdiene er oppdatert for å inkludere større designfleksibilitet for forsyningskjedens motstandskraft.
For sikkerhets-I/U bestemmes den resulterende sikkerhetsfunksjonen inkludert den eksterne enheten eller utstyret av den overordnede arkitekturen og summen av alle PFH-verdier, inkludert UR-robotsikkerhetsfunksjonen PFH.
Hvis en sikkerhetsfunksjonsgrense overskrides eller det oppdages en feil i en sikkerhetsfunksjon eller en sikkerhetsrelatert del av kontrollsystemet, definerer UR sikker tilstand som et stopp der drivkraften fjernes (enten en stoppkategori 1 eller 0[4] umiddelbar frakobling av strøm).

SF1 [1, 2, 3, 4] Nødstopp (ISO 13850)	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Å trykke på Estop PB på enheten[1] eller Ekstern Estop (hvis du bruker Estop Safety-inngangen), vil føre til en stoppkategori 1[4] med strømmen frakoblet robotaktuatorene og verktøyets I/U. Kontrollerenes I/O går til «lav». Kommandoer[1] alle ledd skal stoppe, og når alle ledd har nådd en overvåket stillestående tilstand, kobles strømmen fra. Se sikkerhetsfunksjonene«Stoppetid» og «Stoppavstand»[5]. **BRUKES KUN I NØDSITUASJONER**; skal ikke brukes til sikkerhetsformål, da aktivering krever manuell handling.	Stoppkategori 1 (IEC 60204-1)	N/A	Robot, robotverktøy-I/U og kontroller-I/U
SF2 [3, 5] Sikkerhetsstopp (beskyttelsesstopp i henhold til ISO 10218-1*)	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Denne sikkerhetsfunksjonen initieres av en ekstern beskyttelsesenhet som bruker sikkerhetsinnganger, som vil initierer en stoppekategori 2[4]. Formålet er å beskytte personer mot skader, sammenlignet med beskyttelse av roboten, utstyret eller produkter. Verktøyets I/U blir ikke påvirket av vernestopp. Hvis en aktiveringsenhet er tilkoblet, er det mulig å konfigurere vernestoppet til å fungere KUN i automatisk modus. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand.[5]. *Før 2006 ble dette kalt «sikkerhetsstopp» eller «beskyttelsesstopp».	Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2-stopp (som beskrevet i IEC 61800-5-2)	N/A	Robot
Tilbakestilling av vernestopp	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Når systemet er konfigurert for tilbakestilling av sikkerhetsfunksjonen og de eksterne tilbakestillingsforbindelsene skifter fra lav til høy, tilbakestilles sikkerhetsstoppet. Sikkerhetsinngang for å starte en tilbakestilling av SF2.	Tilbakestill inndata til SF2	N/A	Robot

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF3 Leddposisjonsbegrensning (programvarebasert aksebegrensning)	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. Stoppetid og -avstand tas ikke i betraktning, da grensene ikke vil bli overskredet. Hvert ledd kan ha sine egne grenser. *Begrenser direkte settet av tillatte leddposisjoner som leddene kan bevege seg innenfor. Dette er sikkerhetsklassifisert begrensning av bevegelsesakse og plassbegrensning i henhold til ISO 10218-1:2011, 5.12.3.*	**Vil ikke tillate at bevegelsen overskrider noen av grenseverdiene .** Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstopp vil bli utløst for å forhindre at noen grense overskrides.	5°	Ledd (hvert)
SF4 Grensen for leddhastighet	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Setter en øvre grense for leddhastigheten. Hvert ledd kan ha sin egen grense. Denne sikkerhetsfunksjonen har størst innvirkning på energioverføringen ved kontakt (fastspenning eller forbigående). *Begrenser direkte settet av tillatte leddhastigheter som leddene har lov til å utføre. Dette brukes til å begrense raske leddbevegelser, f.eks. risikoer knyttet til singulariteter.*	**Vil ikke tillate at bevegelsen overskrider noen av grenseverdiene .** Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstopp vil bli utløst for å forhindre at noen grense overskrides.	1,15°/s	Ledd (hvert)
Grensen for treemoment	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Overskridelse av den indre leddmomentgrensen (hvert ledd) resulterer i en Cat 0 Stop[4]. Denne sikkerhetsfunksjonen er ikke tilgjengelig for brukeren - det er en fabrikkinnstilling. Det vises IKKE her fordi det ikke er noen brukerinnstillinger.	N/A	N/A	N/A
SF5 Kalles med ulike navn: Posisjon Limit, Tool Limit, Orientation Limit, Safety Planes, Safety Boundaries	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Overvåker TCP-posisjonen (posisjon og orientering) og forhindrer at et sikkerhetsplan eller TCP-posisjonsgrensen overskrides. Det er mulig med flere posisjonsbegrensninger (verktøyflens, albue og opptil 2 konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius). Orienteringen begrenses av avviket fra verktøyflensens eller TCP-punktets Z-retning . *To deler: (1) er sikkerhetsplanene for å begrense de mulige TCP-posisjonene. (2) er grensen for TCP-orientering , som angis som en tillatt retning og en toleranse. Dette gir TCP og inkluderings-/ekskluderingssoner for håndleddet på grunn av sikkerhetsplanene.*	**Bevegelsen vil ikke få lov til å overskride noen av grenseverdiene.** Hastigheten eller dreiemomentet kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen av grenseverdiene som er angitt for SF5, SF6, SF7 eller SF8.	3° 40 mm	TCP, Verktøyflens , Albue

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF6 Hastighetsbegrensning TCP og albue	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Overvåker **TCP- og albuehastigheten** for å forhindre at hastighetsgrensen overskrides. Tilsvarer å overvåke hele armen, siden seksjonene mellom TCP og albuen ikke kan bevege seg raskere enn endepunktene til disse seksjonene.	Det vil bli utløst et robotstopp for å forhindre at noen grense overskrides. **Tillater ikke at bevegelsen overskrider noen av grenseverdiene.**	50 mm/s	TCP
SF7 **Kraftgrense (TCP)**	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Kraftgrensen er kraften som roboten utøver ved TCP (verktøyets senterpunkt) og **albuen**. Sikkerhetsfunksjonen beregner kontinuerlig de tillatte dreiemomentene for hvert ledd, slik at både TCP og albuen holder seg innenfor den definerte kraftgrensen. 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 en stopp utløses av Kraftgrense SF, vil roboten stoppe. UR-standardkontrolleren vil få bevegelsen til å «trekke seg tilbake» til posisjonen før kraftgrensen ble overskredet. Denne «tilbaketrekningen» er ikke en del av sikkerhetsfunksjonen, da den utføres av standardkontrolleren. Sikkerhetskontrolleren har en fastsatt tid (en del av responstiden) som er tillatt før en robotstopp utløses.	Det vil bli iverksatt en robotstopp for å forhindre at noen grense overskrides. **Vil ikke tillate at bevegelsen overskrider noen av grenseverdiene .**	25 N	TCP
SF8 **Momentum Limit**	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Momentumgrensen er svært nyttig for å begrense forbigående støt. *Momentumgrensen påvirker hele roboten.*	Roboten vil bli stoppet for å forhindre at noen grense overskrides. *Tillater ikke at bevegelsen overskrider noen av grenseinnstillingene.*	3 kg m/s	Robot

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF9 Effektbegrensning	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Denne funksjonen overvåker det mekaniske arbeidet (summen av ledddreiemomentene ganger leddets vinkelhastigheter) som utføres av roboten, noe som også påvirker strømmen til robotarmen samt robotens hastighet. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser strømmen/dreiemomentet dynamisk, men opprettholder hastigheten.	Dynamisk begrensning av strøm/dreiemoment	10 W	Robot
SF10 UR Robot Stopp Utganger	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Når enheten er konfigurert for en robotstopp-utgang og det oppstår et robotstopp, er de to utgangene i LOW-tilstand. Hvis det ikke er igangsatt noen robotstopp, er de to utgangene i høy tilstand. Pulser brukes ikke, men de tolereres. For en integrert sikkerhetsfunksjon, se fotnote.[6] Disse doble utgangene endrer tilstand ved enhver ekstern Nødstopp som er koblet til konfigurerbare sikkerhetsinnganger der denne inngangen er konfigurert som en Nødstopp-inngang. For Stop-utgangen utføres valideringen på det eksterne utstyret, siden UR-utgangen er en inngang til denne eksterne sikkerhetsfunksjonen for stopp for eksternt utstyr. Stopputgangen er ikke knyttet til IMMI (Injection Moulding Machine Interface) for å forhindre at en stopp som ikke kan gjenopprettes fra.	Doble utganger går til lavt nivå ved stopp hvis konfigurerbare utganger er angitt.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr
SF11 «Bevegelig» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Når roboten beveger seg (bevegelse pågår), er de doble digitale utgangene LAVE. Utgangene er HØYE når det ikke er noen bevegelse. Funksjonell sikkerhet er for det som er inne i UR-roboten. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten.[6].	De to utgangene er lave under bevegelse og høye når det ikke er bevegelse.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr
SF12 «Ikke-stopp»-sikkerhetsfunksjon med digitale utganger	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**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. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten.[6].	De to utgangssignalene er høye når roboten enten er i ferd med å stoppe eller står stille.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF13 «Redusert aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når reduserte innstillinger er aktive (eller initierte) for sikkerhetsfunksjoner. er de doble digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. For den integrerte sikkerhetsfunksjonen kan du se fotnoten.[6].	De to utgangene har lav effekt når reduserte innstillinger er aktive.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr
SF14 «Redusert – Ikke aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Når robotens reduserte innstillinger for sikkerhetsfunksjoner IKKE er aktive (eller ikke initiert), er de digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. For den integrerte sikkerhetsfunksjonen kan du se fotnoten nedenfor.[6]	De to utgangene har lav effekt når reduserte innstillinger IKKE er aktive.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr
«Redusert aktiv» Inndata SF-parameterinnstillinger Endring	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Redusert er ikke en modus. Det er en endring i initierte innstillinger: • internt ved hjelp av et sikkerhetsplan/en sikkerhetsgrense (starter når roboten befinner seg 2 cm fra planet, og reduserte innstillinger oppnås innenfor 2 cm fra planet) eller • eksternt ved hjelp av en ekstern inngang, noe som vil føre til reduserte innstillinger innen 500 ms etter utløsende inngang. Når de eksterne tilkoblingene er lave, initieres Redusert Modus. «Reduced Active» gjør alle reduserte grenser AKTIVE. Redusert er ikke en sikkerhetsfunksjon. «Reduced» er en metode for parametrisering av sikkerhetsfunksjoner. «Redusert» er en tilstandsendring som påvirker innstillingene for følgende sikkerhetsfunksjoner: leddposisjon, leddhastighet, TCP-posisjon, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, effekt, stoppetid og stoppavstand. Verifiser og valider alle parameterinnstillinger for robotapplikasjonen.	N/A	N/A	Robot

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF15 Stopp Tidsbegrensning	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppetidsgrensen ikke blir overskredet. Robotens hastighet er begrenset for å sikre at stoppetidsgrensen ikke overskrides.[7]	**Vil ikke tillate at den faktiske stoppingen overskrider grenseverdien .** Fører til redusert hastighet eller at roboten stopper for å IKKE overskride grensen .	50 ms	Robot
SF16 Stoppavstandsgrense	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppeavstandsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at grensen for stoppavstand ikke overskrides. [7]	**Vil ikke tillate at den faktiske stoppingen overskrider grenseverdien .** Fører til redusert hastighet eller at roboten stopper for å IKKE overskride grensen .	40 mm	Robot
SF17 Sikker startposisjon «Overvåket posisjon»	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Sikkerhetsfunksjon som overvåker en sikkerhetsklassifisert utgang, slik at den sikrer at utgangen kun kan aktiveres når roboten befinner seg i den konfigurerte og overvåkede «sikre utgangsposisjonen». En stoppkategori 0 utløses hvis utgangen aktiveres når roboten ikke befinner seg i den konfigurerte posisjonen.	«Safe Home Output» aktiveres kun når roboten befinner seg i den konfigurerte «Safe Home Position»	1,7 °	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr
Modusbryter INPUT	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Når de eksterne tilkoblingene er lave, er Automatisk modus (kjøring) aktiv. Når lyset er på, er modusen programmering/innlæring. **Anbefaling**: Brukes sammen med en aktiveringsenhet, dvs. UR Programmeringsenhet med integrert aktiveringsenhet med tre posisjoner. I innlærings-/programmeringsmodus er TCP-hastigheten i utgangspunktet begrenset til 250 mm/s. Hastigheten kan økes manuelt ved hjelp av TP-«hastighetsglidebryteren», men når aktiveringsenheten slås på, vil hastighetsbegrensningen tilbakestilles til 250 mm/s.	Inngangssignal til SF2	N/A	Robot

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF18 (3-posisjonsaktivering) Sikkerhetsfunksjon [8] Innganger	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
En 3-posisjonsaktiverende enhet [9] har 3 bryterposisjoner: av, på, av (i rekkefølge når bryter brukes). Når den slippes helt, er enheten av. Når den trykkes eller klemmes til midtposisjonen, er den på. Helt inntrykt (klemmes) resulterer i en avslått tilstand. Når den 3-posisjonsaktiverende enheten er «PÅ», er bevegelse aktivert. **I manuell modus** og når en aktiverende enhet er AV, aktiverer sikkerhetssystemet internt SF2, som er en stoppkategori 2. **Anbefaling:** Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang.[10]	**I manuell modus, når SF18-inngangen er i LOW-tilstand, utløses SF2 internt.** Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2)	N/A	Robot og ekstern tilkobling til SF19 og SF20
SF19 **3PE (3-posisjonsaktivering) sikkerhetsfunksjon 8med digitale utganger**	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**

I automatisk modus («kjører») er SF19 sine utganger HØYE.
I manuell modus og når en hvilken som helst aktiveringsenhet[11] er i OFF-tilstand (ikke i midt-ON-posisjon, noe som betyr at aktiveringsenheten er sluppet eller trykket helt ned), utløses en SF2 som forårsaker en stoppkategori 2 (SS2), og SF19s utganger er på lavt nivå. [8]
Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus:
• **Hvis Freedrive er** aktivert og
  • NÅR alle 3PE er i OFF-tilstand, er SF19s utganger i HIGH-tilstand.
  • Når en hvilken som helst 3PE er i ON-tilstand, er SF19s utganger i LOW-tilstand.
• **Hvis Freedrive ikke er** aktivert og
  • NÅR alle 3PE er i ON-tilstand, er SF19s utganger på HIGH.
  • En av 3PE er AV, er SF19 sine utganger LAVE.
	I manuell modus, når 3PE er i av-tilstand , er utgangene på LOW og SF2 utløses internt.
	Stoppkategori 2 (IEC 60204-1)
	SS2 (IEC 61800-5-2)
		N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF20 3PE (3-posisjonsaktivering) «NOT-tilstand» Sikkerhetsfunksjon[8] med digitale utganger	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker

I automatisk modus («kjører») er SF20 sine utganger LAVE.
I manuell modus og når en hvilken som helst aktiveringsenhet 11er i OFF-tilstand (ikke i midt-ON-posisjon, noe som betyr at aktiveringsenheten er sluppet eller trykket helt ned), er SF20s utganger på High.[7]
Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus:
• **Hvis Freedrive er** aktivert og:
  • NÅR alle 3PE er i OFF-tilstand, er SF20s utganger på LOW.
  • Hvis en hvilken som helst 3PE er i ON-tilstand, er SF20s utganger i HIGH-tilstand.
• **Hvis Freedrive ikke er** aktivert og:
  • ALLE 3PE er i ON-tilstand, SF20s utganger er LOW.
  • Når en av 3PE er AV, er SF20 sine utganger HØYE.
Merk: SF20 er en invertert versjon av SF19, der utgangstilstanden er logisk omvendt sammenlignet med SF19.
	I manuell modus, når 3PE er i av-tilstand, er utgangene i HIGH-tilstand.	N/A	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr

SF21 **Håndledd Klemning Dreiemomentgrense**	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Overvåker dreiemomentet i håndleddene for å unngå høye klemmomenter. Vil ikke tillate at dreiemomentet for håndleddets klemkraft overskrides. Denne sikkerhetsfunksjonen kan konfigureres til å være deaktivert.	Får roboten til å stoppe for å IKKE overskride grensen .	N/A	Robot
SF22 **Utganger Aktiveres av et sikkerhetsplan (SF5)**	**Hva skjer?**	**Toleranse**	**Påvirker**
Når den overvåkede TCP-posisjonen har krysset sikkerhetsplanet, er de to utgangene i LOW-tilstand. Flere posisjoner kan utløse de to utgangene (verktøyflens , albue og opptil to konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius). Se Begrensning av verktøyposisjon for mer informasjon.	Utgangene er på LOW når den overvåkede TCP-posisjonen krysser sikkerhetsplanet.	40 mm samme som SF5	Ekstern tilkobling til logikk og/eller utstyr

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF23 Sikkerhetsplan (SF5) Aktiveres av sikkerhetsinnganger	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når begge INPUTS er: • HØY. • Den overvåkede TCP-posisjonen kan bevege seg fritt. • LOW. • Sikkerhetsfunksjonens tiltenkte resultat er å forhindre at den overvåkede TCP- -posisjonen krysser sikkerhetsplanet. Dette er imidlertid ikke mulig hvis det ikke er nok tid eller avstand til å stoppe. • Hvis den overvåkede TCP-posisjonen allerede har krysset sikkerhetsplanet eller er i ferd med å krysse det, vil roboten stoppe i henhold til innstillingene for stoppetid og stoppavstand. Se Begrensning av verktøyposisjon for mer informasjon.	Når • begge inngangene er LOW, og • den overvåkede TCP-posisjonen beveger seg mot sikkerhetsplanet, og • hvis det er tilstrekkelig tid eller avstand til å stoppe før sikkerhetsplanet nås, utløses en robotstopp for å forhindre at sikkerhetsplanet overskrides. Hvis det ikke er tilstrekkelig tid eller avstand til å stoppe før sikkerhetsplanet nås, utløses en robotstopp som vil overholde de konfigurerte innstillingene for stoptid og stoppavstand. Den overvåkede TCP-posisjonen vil imidlertid passere sikkerhetsplanet.	40 mm samme som SF5	TCP, Verktøyflens , Albue

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tabell 1 fotnoter

[1]**Kommunikasjon** mellom håndkontrollen, kontroller og inne i roboten er SIL 2 for sikkerhetsdata (i henhold til IEC 61784-3).
[2]**Estop-validering:** Estop-trykknappen til håndkontrollen evalueres i programmeringsenheten 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]**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integrert» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller ekstern logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.
[4]**Stoppkategorier** i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For Estop er bare stoppkategori 0 og 1 tillatt.

- **Stoppkategori 0 og 1** resulterer i fjerning av drivkraft, der stoppkategori 0 er UMIDDELBAR og stoppkategori 1 er en kontrollert stopp (f.eks. retardere til stopp og deretter fjerne strøm).
- **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. Med UR blir banen opprettholdt i en stoppkategori 2, deretter beholdes strømmen til stasjonene etter stopp.

[5]Sikkerhetsfunksjonene **stopptid og stoppeavstand** bør brukes. Når i bruk, er det ikke behov for regelmessig kontroll av stoppeytelsen.
[6]**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integrert» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller ekstern logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.
[7] 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 stans vil bli initiert for å hindre overskridelse av grensen.
[8] For den integrerte funksjonelle sikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem legger du til PFH for denne sikkerhetsrelaterte utgangen til PFH for det eksterne sikkerhetsrelaterte kontrollsystemet. Sikkerhetsfunksjonen og dens utløsning av en stopp er inkludert i PFH-verdien for denne SF.
[9] Den aktiverende enheten kan være på håndkontrollen eller eksternt koblet til aktiveringsfunksjon-inngangen (SF18).
[10] Bruk av en ekstern modus-bryter anbefales når enheten er aktivert med en 3-posisjonsatkvierende enhet. Hvis en ekstern modusbryter ikke brukes og ikke er tilkoblet sikkerhetsinngangene, vil robotens modus bestemmes av brukergrensesnittet. Hvis brukergrensesnittet er i

- «automatisk modus», vil ikke aktiveringsfunksjonen være aktiv.
- «manuell modus», vil ikke aktiveringsfunksjonen være aktiv. Passordbeskyttelse for endring av modus kan konfigureres.

[11] Hvis en 3PE-aktiveringsenhet slippes eller trykkes helt inn, er sikkerhetsfunksjonen med 3 posisjoner AV (ikke i midtposisjonen PÅ).

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2026 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Programvarenavn: PolyScope X
Programvareversjon: 10.14
Dokumentversjon: 20.18.120

744-719-00