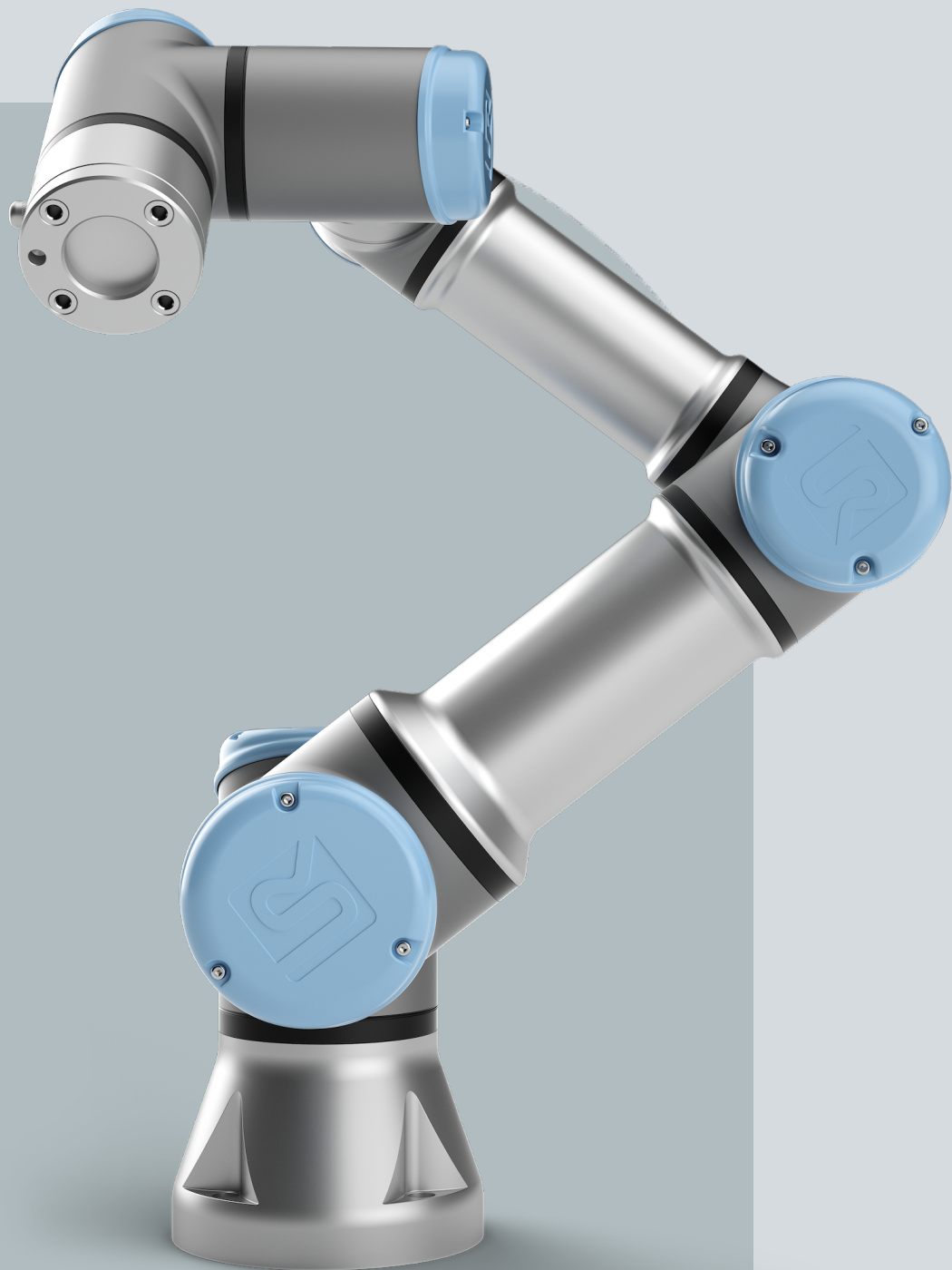




UNIVERSAL ROBOTS

Brukermanual

UR3e PolyScope X



Oversettelse av de originale instruksjonene (no)

PolyScope X



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 unnlaterelser i dette dokumentet.

Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S.

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



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 fleksibilitet 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. Robotintegring 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
-

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

Innhold

1. Innledning	6
2. Ansvar og tiltenkt bruk	15
2.1. Ansvarsbegrensning	15
2.2. Tiltent bruk	15
3. Roboten din	18
3.1. Tekniske spesifikasjoner UR3e	18
3.2. Hva er i esken	19
3.2.1. Robotarm	20
3.2.2. Kontrollboks	20
3.2.3. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet	22
3.2.4. Oversikt av PolyScope X	25
4. Sikkerhet	32
4.1. Generelt	32
4.2. Sikkerhetsmeldingstyper	33
4.3. Generelle advarsler og forsiktighetsregler	34
4.4. Integrasjon og ansvar	36
4.5. Stoppkategorier	36
5. Løfting og håndtering	37
5.1. Robotarm	41
5.2. Control Box and Teach Pendant	41
6. Montering	43
6.1. Sikring av robotarmen	44
6.2. Dimensjonering av stativet	46
6.3. Monteringsbeskrivelse	48
6.3.1. Montering av kontrollboks	50
6.3.2. Klaring for kontrollboksen	51
6.4. Arbeidsområde og driftsområde	52
6.4.1. Singularitet	53
6.4.2. Fast og bevegelig installasjon	54
6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel	55
6.6. Robottilkoblinger: Robotkabel	56
6.7. Strømtilkoblinger	57
7. Første oppstart	59
7.1. Slå på roboten	60
7.2. Sette inn serienummer	60
7.3. Oppstart av robotarmen	61

7.4. Slå av roboten	62
7.5. Applikasjonsfane	63
7.5.1. Kommunikasjon	64
7.6. Freedrive	64
8. Installasjon	66
8.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler	66
8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks	68
8.3. Ethernet	69
8.4. Installering av 3PE håndkontroll	70
8.4.1. Maskinvareinstallasjon	70
8.4.2. Programvareinstallasjon	72
8.5. I/O for styreenhet	73
8.5.1. Inngang og utgang	76
8.5.2. Bruke kablet I/U-fanen	77
8.5.3. Driftskraftindikator	78
8.6. Sikkerhets-I/O	80
8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler	84
8.6.2. I/U-konfigurasjon	88
8.6.3. Bruker I/U for valg av modus	91
8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet	93
8.7. Digital I/U til generell bruk	94
8.7.1. Ekstern PÅ / AV-styring	95
8.8. Analog I/U til generell bruk	96
8.9. Fjernmodus i Sikkerhetsoversikt	97
9. Endeeffektor-integrasjon	100
9.1. Maksimal nyttelast	101
9.2. Sikringsverktøy	102
9.3. Tool I/O	104
9.3.1. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U	106
9.3.2. Verktøyets strømforsyning	107
9.3.3. Verktøy digitale innganger	108
9.3.4. Verktøydigitale utganger	109
9.3.5. Analoge innganger for verktøy	110
9.4. Definer nyttelast	111
9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast	111
10. Sikkerhetskonnfigurasjon	112
10.1. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt	112
10.1.1. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner	113
10.2. Innstillinger	114

10.2.1. Passord	114
10.2.2. Secure Shell (SSH)-tilgang	117
10.2.3. Tillatelser	118
10.2.4. Tjenester	119
10.3. Lås opp sikkerhetsinnstillinger	119
10.4. Sikkerhetsmenyinnstillinger	119
10.4.1. Robotbegrensninger	120
10.4.2. Leddgrenser	124
10.4.3. Sikkerhetsplaner	125
10.4.4. Begrensning for verktøyposisjon	126
10.4.5. Maskinvare	128
10.4.6. Three Position	130
10.4.7. PROFIsafe	130
10.4.8. Sikkert hjem	135
11. Vurdering av nettsikkerhetstrusler	142
11.1. Generell nettsikkerhet	142
11.2. Nettsikkerhetskrav	143
11.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet	144
12. Kommunikasjonsnettverk	145
12.1. MODBUS	146
12.2. Ethernet/IP	148
12.3. Profinet	150
12.4. UR Connect	155
13. Risikovurdering	159
13.1. Klemfare	162
13.2. Stopptid og stoppavstand	164
14. Nødhendelser	169
14.1. Nødstop	169
14.2. Bevegelse uten motorstrøm	170
14.3. Operasjonsmodus	171
15. Transport	174
15.1. Transport uten emballasje	174
15.2. Lagring av håndkontroll	175
15.3. Langtidslagring	176
16. Vedlikehold og reparasjon	177
16.1. Test stoppeevnen	178
16.2. Rengjøring og inspeksjon av robotarm	179
16.3. Rengjøring av TP og CB	182
17. Avhending og miljø	184



18. Erklæringer og sertifikater	186
18.1. Sammenstillingserklæring (original)	187
18.2. Erklæringer og sertifikater	189
18.3. Sertifisering av UR3e	190
18.4. Sertifiseringer UR3e	193
19. Sikkerhetsfunksjons-tabell	199
19.1. Tabell 1a	208
19.2. Tabell 2	209

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.

**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.

**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.

3. Roboten din

3.1. Tekniske spesifikasjoner UR3e

General specification	Maksimal nyttelast	3 kg / 6,6 lb
	Rekkevidde	500 mm / 19,7 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)	300 W (maks.) Omtrent 150 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	20 konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner. PLd-kategori 3 i samsvar med: EN ISO 13849-1.
Performance	Nøyaktighet på dreiemomentsensor	3,5 N
Movement	Hastighet	Alle håndledd: maks. 360 °/s. Andre ledd: maks. 180 °/s . Verktøy: Ca. 1 m/s / Ca. 39,4 in/s.
	Repeterbarhet for stilling	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils) per ISO 9283
	Leddkategori	Ubegrenset rotasjon av verktøyflens, ± 360 ° for alle ledd, unntatt albue ± 160 °
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	12 V/24 V 600 mA
Physical	Fotavtrykk	Ø128 mm / 5,0 in
	Materialer	Aluminium, PC-/ASA-plast
	Robotarmvekt	11,1 kg / 24,5 lb

Kontrollboks	Kontrollboks-strømkilde	100-240 VAC, 47-440 Hz
	Kontrollboksstørrelse (W x H x 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

Robot Cable	TP-kabel: Håndkontroll til kontrollboks	4,5 m/177 tommer
	Robotkabel: Robotarm til kontrollboks (alternativer)	Standard (PVC) 1 m/39 in 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

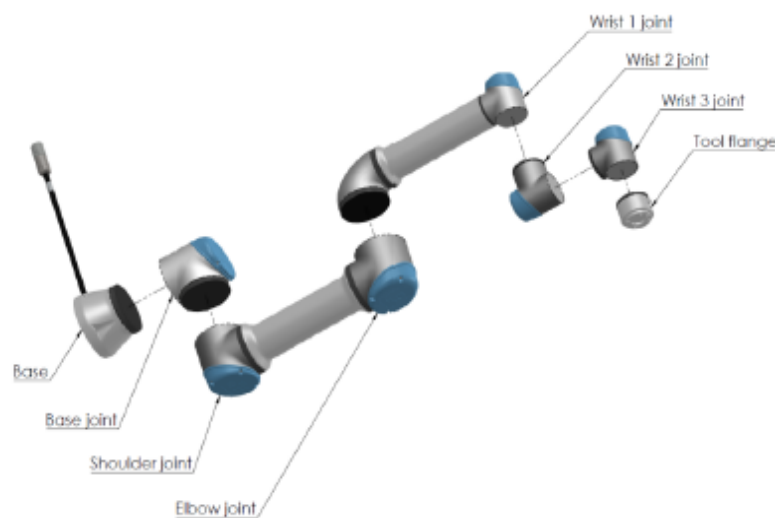
I boksene

- Robotarm
- Kontrollboks
- Håndkontroll eller en 3PE håndkontroll
- Monteringsbrakett for kontrollboksen
- Monteringsbrakett for 3PE håndkontrollen
- Nøkkel for å åpne kontrollboksen
- Kabel for å koble til robotarmen og kontrollboksen (flere tilgjengelige alternativer avhengig av robotstørrelsen)
- Nettkabel eller strømkabel som er kompatibel med din region
- Rundslynge eller løftestropp (avhengig av robots størrelse)
- Verktøyets kabeladapter (avhengig av robotversjon)
- Denne håndboken

3.2.1. Robotarm

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

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



Robotarmens hovedkomponenter.

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

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

3.2.2. Kontrollboks

Om kontrollboksen Kontrollboksen huser tilkoblingsportene og kontrollerens inndata og utdata (I/U), som brukes i robotarmprogrammet og installasjoner. Tilkoblingsportene brukes til eksterne tilkoblinger. I/U er grupper av elektriske grensesnitt som brukes til kommunikasjon og konfigurasjon.

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- eller en UR30-robot, vil en håndkontroll uten 3PE-enheten ikke fungere.
- Bruk av en UR15-, UR20- eller en UR30-robot krever en ekstra aktiveringsenhet eller en 3PE-håndkontroll ved programmering eller opplæring innenfor rekkevidden til robotapplikasjonen. Se ISO 10218-2.
- 3PE-håndkontrollen er ikke inkludert i kjøpet av OEM-kontrollboksen, så aktivering av enheten medfølger ikke.

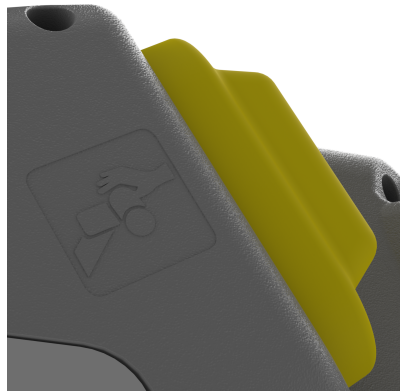
Oversikt over BP

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



Freedrive

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



3PE håndkontrollens knappefunksjoner

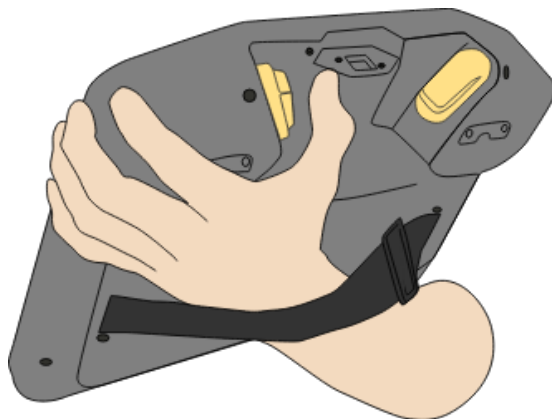
Beskrivelse



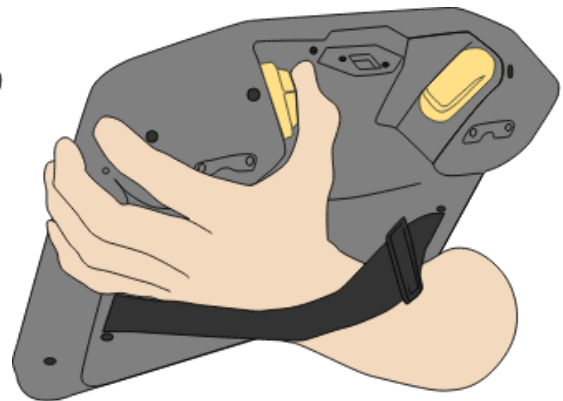
3PE-knappene er kun aktive i Manuell modus. I Automatisk modus krever ikke robotbevegelse bruk av 3PE-knappen.

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.



Frigjør knapp




Trykk på knapp

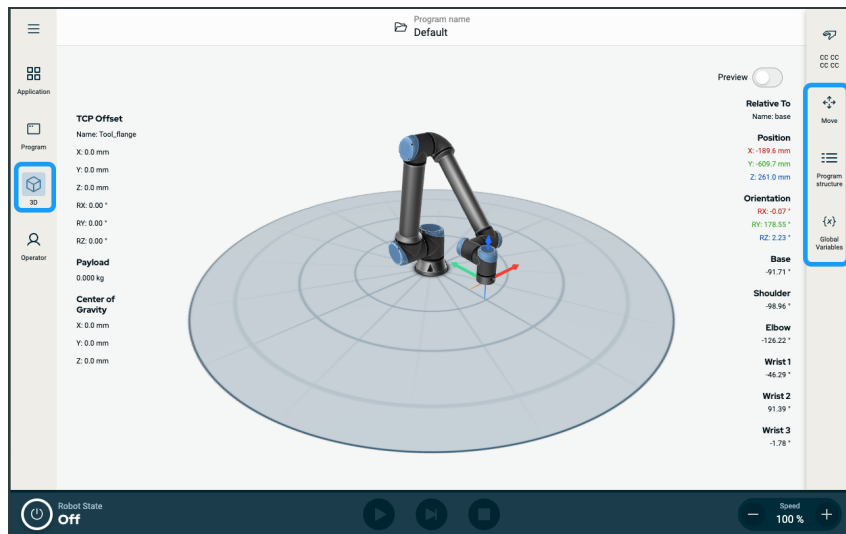
3.2.4. Oversikt av PolyScope X

Oversikt PolyScope X er det grafiske brukergrensesnittet (GUI) på håndkontrollen som lar deg betjene robotarmen via en berøringsskjerm. Grensesnittet PolyScope X lar deg opprette, laste inn og kjøre programmer.

Slik viser du hovedskjermen

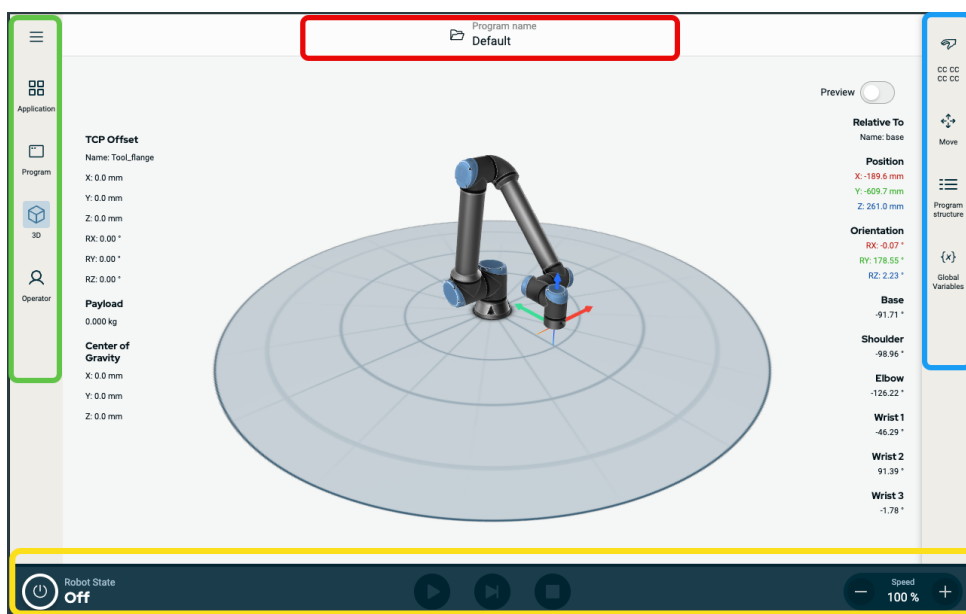
1. Trykk på 3D-fremviserikonet  i hovednavigasjonen. Dette gir en tredimensjonal visning av robotarmen i X-Y-Z-koordinater.
2. For å maksimere visningsområdet i 3D-visningen skjuler du den høyre skuffen ved hjelp av sidefeltet:

- Trykk på Flytt-ikonet 
- Trykk to ganger programstruktur-ikonet 
- Trykk to ganger på globale variabler-ikonet 



Skjerm Layout

PolyScope X GUI deles opp som vist i følgende illustrasjon:

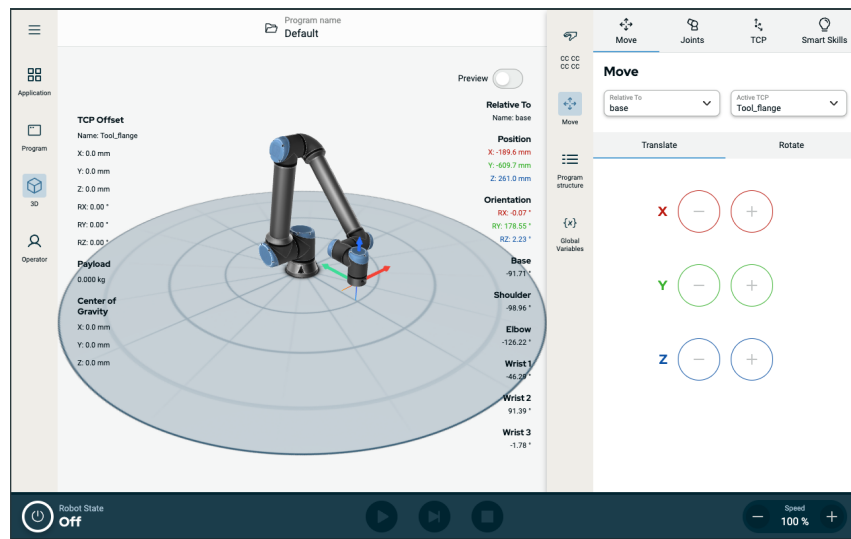


- **Overskrift** - i rød ramme. Også kalt **systemadministrator**.
Inneholder en mappe for å laste opp, opprette og redigere programmer samt få tilgang til URCaps.
- **Hovednavigasjon** - i grønn ramme. Også kalt **navigasjonssenter**.
Inneholder ikon/felter for å velge en hovedskjerm:
 - Hamburger-ikon
 - Applikasjon
 - Program
 - 3D-fremviser
 - Operator Screen
- **Sidefelt** - i blå ramme. Også kalt **multitasking-panel**.
Inneholder ikon/felter for å velge en multitask-skjerm:
 - Sikkerhetssjekksum-ikon
 - Flytte
 - Programstruktur
 - Globale variabler
- **Bunntekst** - i gul ramme. Også kalt **robotkontrollinje**.
Inneholder knapper for å kontrollere robotens tilstand, hastighet og kjøring/avspilling av program.

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 robohandlinger.
- **Multitask-skjerm**
Inneholder felter og alternativer som ofte relaterer seg til hovedskjermen.



Figur 1.1: Hovedskjerm og multitask-skjerm

For å vise/skjule multitask-skjermen

1. Trykk på et felt i sidefeltet for å vise multitask-skjermen. Sidefeltet utvides til midten av skjermen, slik at multitask-skjermen blir synlig.
2. Trykk på det valgte feltet i sidefeltet for å skjule multitask-skjermen.

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.

Ikoner






Overskrift-ikon

Ikoner	Tittel	Beskrivelse
	Programnavn	Gir tilgang til systemadministrator. Lar deg laste inn, lagre og legge til programmer og URCaps-filer.

Hovednavigasjon-ikon












Ikoner	Tittel	Beskrivelse
	Mer	Tilgang til informasjon om robotversjon, serienummer og innstillinger.
	Applikasjon	Konfigurerer og setter opp innstillinger for robotarmen og sikkerhet, inkludert endeeffektor og kommunikasjon.
	Program	Vis og endre robotprogrammer.
	3D	Aktiverer kontroll og regulering av robotbevegelse i X-, Y-, Z-koordinater.
	Operatør	Betjener roboten ved hjelp av forhåndsskrevne programmer og viser statusen til roboten.

Ikoner i hamburger-ikonet

Ikoner	Tittel	Beskrivelse
	Systemansvarlig	Gir tilgang til systemadministrator. Lar deg laste inn, lagre og legge til programmer og URCaps-filer.
	Om	Viser informasjon om robotversjon og serienummer.
	Innstillinger	Konfigurerer systeminnstillinger, som språk, enhet, passord og sikkerhet.
	Last inn på nytt	En sikker funksjon for å bruke standardinnstillingene definert i programmet.
	Driftsstans	For å starte på nytt, skru på og av roboten.

Sidefelt-ikoner

Ikoner	Tittel	Beskrivelse
	Sikkerhetssjekksum	Viser den aktive sikkerhetssjekksummen og gir tilgang til detaljerte parametere for hver del av robotarmen, samt endringer av driftsmodus.
	Flytte	Omfattende funksjon for robotbevegelse, med detaljer om ledd, TCP, flens og base.
	Programstruktur	Gir strukturell oversikt over hovedprogram, moduler og funksjoner. Tilgang til å legge til moduler.
	Globale variabler	Gir tilgang til globale variabelnavn og tilhørende verdier.

Bunntekst-ikoner	Ikoner	Tittel	Beskrivelse
			
			
			
		Initialiser	<p>Administerer robottilstanden. Når RØD, trykk på den for å få roboten til å fungere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Svart, strøm av. Robotarmen er i en stanset tilstand. • Oransje, inaktiv. Robotarmen er på, men er ikke klar for vanlig betjening. • Oransje, låst. Robotarmen er låst. • Grønn, normal. Robotarmen er på og klar for normal betjening. • Rød, feil. Roboten er i en feiltilstand, for eksempel e-stopp. • Blå, overgang. Robotens tilstand endres, for eksempel ved slipping av bremseser.
			
			
			
		Trinn	Lar et program kjøre i enkeltrinn.
		Stopp	Stopper det gjeldende lastede programmet.
		Glidebryter	Viser i sanntid den relative hastigheten som robotarmen beveger seg med, og tar hensyn til sikkerhetsinnstillingene.
		Høyhastighet manuell modus	Glidebryteren for manuell høyhastighet er kun tilgjengelig i manuell modus når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert. Høyhastighet manuell modus lar både verktøy- og albuehastigheten midlertidig overskride standard fartsgrense.

Hovedskjerm-
ikoner

Ikoner	Tittel	Beskrivelse
	Flytt opp	For å gå opp en kommandonode i et programtre.
	Flytt ned	For å gå ned en kommandonode i et programtre.
	Tilbakestill	For å tilbakestille en nylig flytting av en kommandonode i programtreet.
	Angre tilbakestilling	For å angre en nylig flytting av en kommandonode i programtreet.
	Sperre/ Fjern sperre	For å undertrykke og oppheve undertrykkelse av en kommandonode i et programtre.
	Kopier	Slik kopierer du en kommandonode til et annet programtre.
	Lim inn	Slik limer du inn en kommandonode i et annet programtre.
	Klipp ut	Slik klipper du ut en kommandonode fra et programtre.
	Slett	Slik sletter du en kommandonode i et programtre.

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.

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.

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 sikkerhetskonnfigurasjonsparametre 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 nødstopknappen(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.


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 bort 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.

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 periferutstyr 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 kontakinformasjon til integrator
- Oppbevar all dokumentasjon, inkludert applikasjonsrisikovurderingen, denne håndboken og ytterligere relevant dokumentasjon.

4.5. 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.

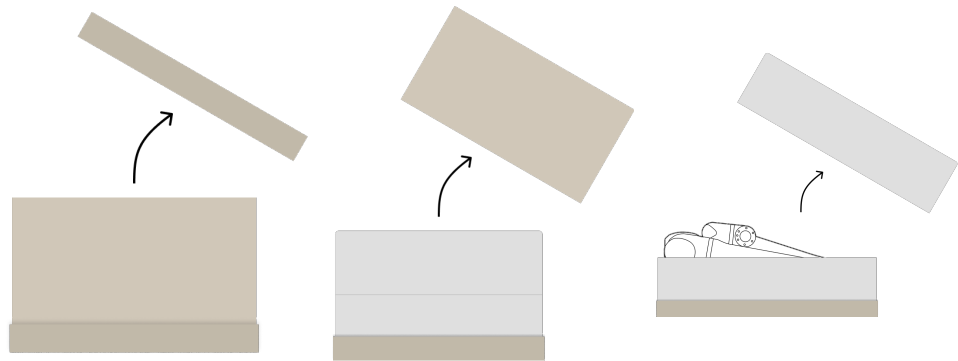
5. Løfting og håndtering

Beskrivelse

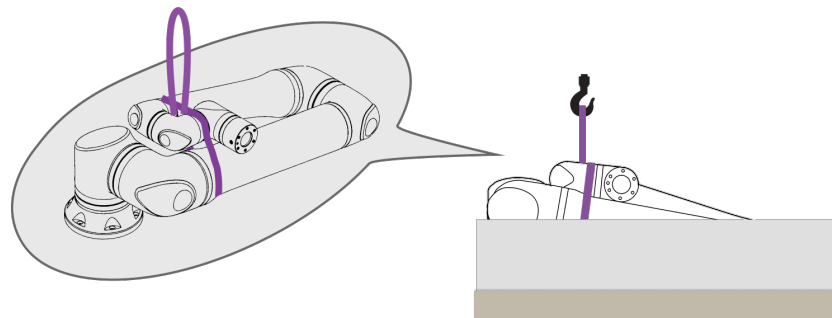
Robotarmene kommer i ulike størrelser og vekter, så det er viktig å bruke hensiktsmessige løfte- og håndteringsmetoder for hver modell. Her kan du finne informasjon om hvordan du trygt kan løfte og håndtere roboten.

Riktig løfting og håndtering

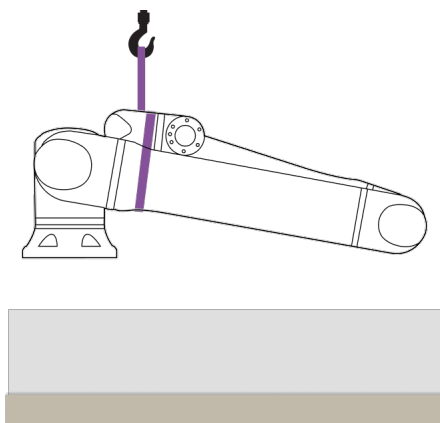
1. Transportér roboten til stedet med en gaffeltruck.
2. Åpne boksen som illustrert.



3. Fest robotarmen på en sikker måte med løfteslyngen.

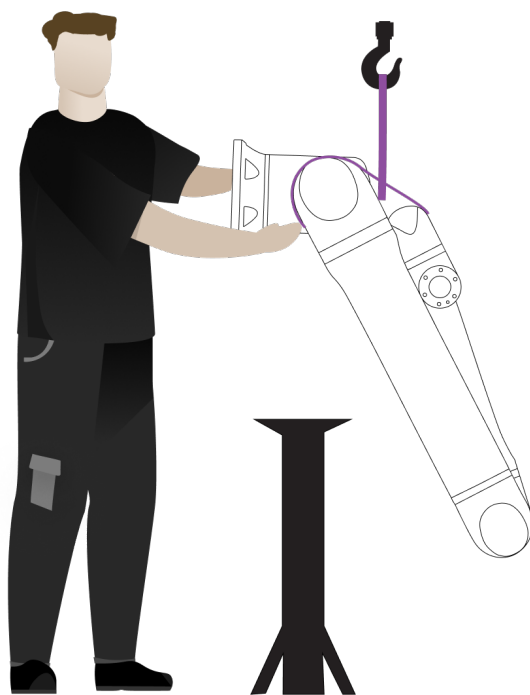


4. Løft robotarmen ut av boksen ved å bruke stroppen og kroken.

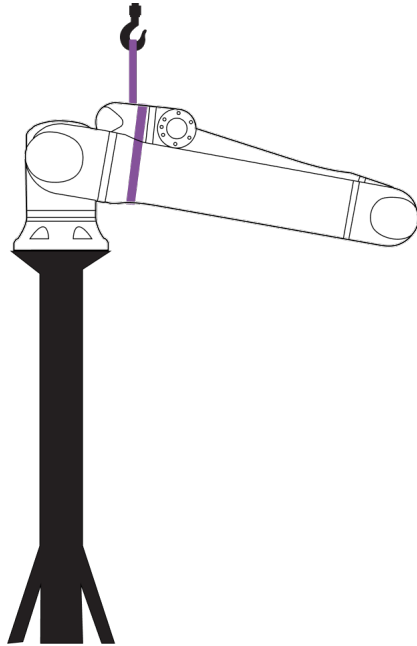
**FORSIKTIG**

Bruk løfteutstyr når du løfter en tyngre robotarm.

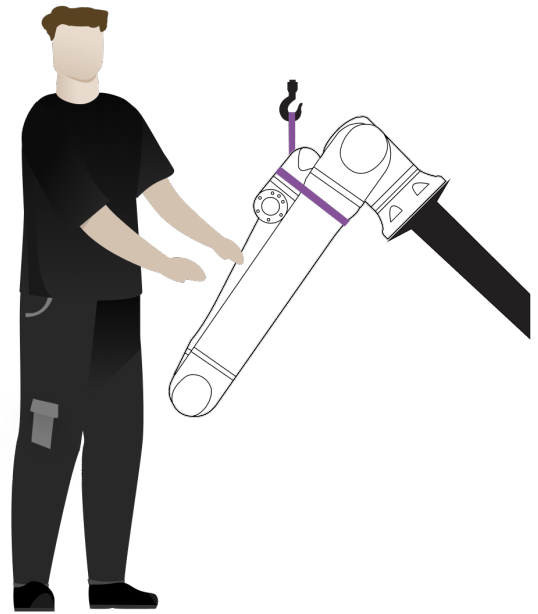
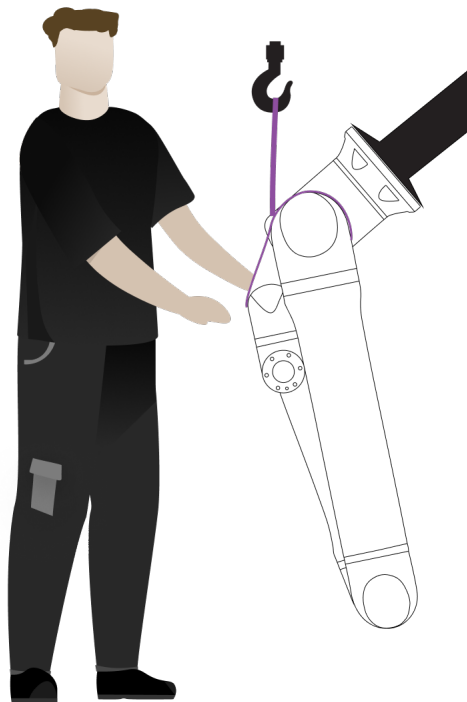
5. Når roboten er løftet, støtt den for å rotere og henge den som illustrert.



Montering av robotarmen Robotarmen kan monteres sideveis, opp-ned eller i en vinkel ($\pm 45^\circ$).

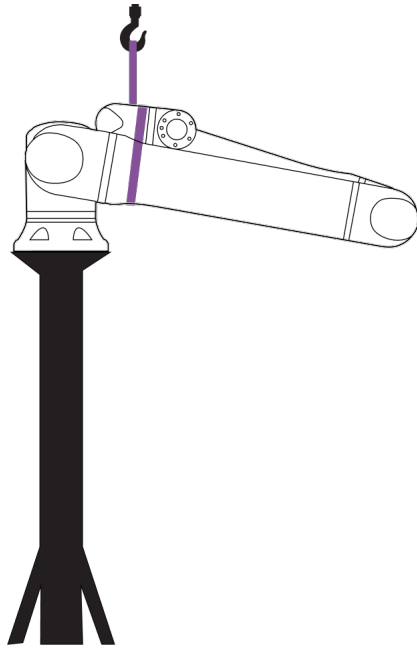


Sideveis montering

Vinkelmontering ($\pm 45^\circ$)

Opp-ned montering

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

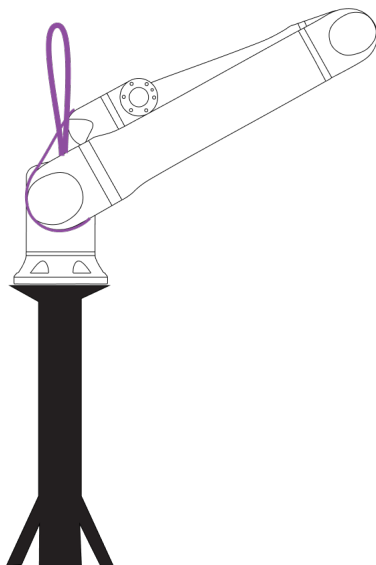


2. Fjern stroppen.
3. Slå på roboten og flytt skulderleddet som tiltenkt.



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

4. Sett stroppen på plass igjen.




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.

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. Plugg inn strømmettet eller strømkontakten til kontrollboksen.



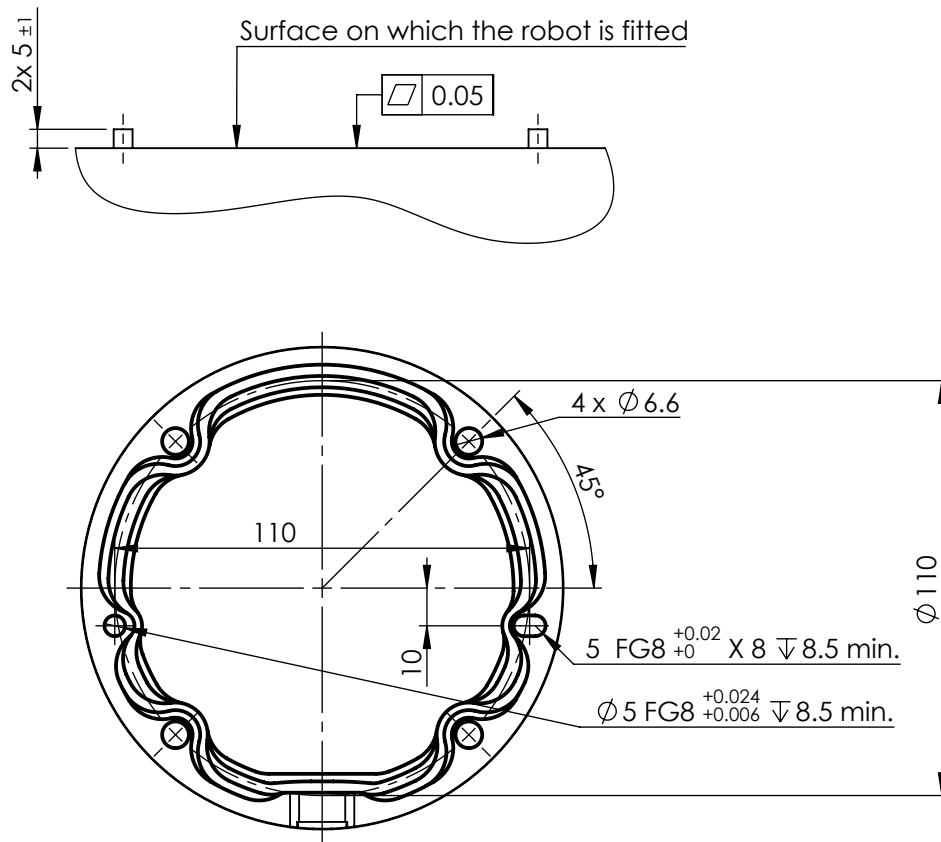
ADVARSEL

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
-

6.1. Sikring av robotarmen

Beskrivelse



Dimensjoner og hullmønster for montering av roboten.

Slik slår du av robotarmen



ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til skade

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

1. Ved bunnteksten til venstre trykk på **Robottilstand** 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 Avslåingsdialogboks vises, trykk på **Slå av**.

På dette tidspunktet kan du fortsette til:

- Koble strømkabelen fra veggkontakten.
- La det gå 30 sekunder mens roboten frigir all lagret energi.

**Slik sikrer du
av robotarmen**

1. Plasser robotarmen på overflaten den skal monteres på. Overflaten må være jevn og ren.
 2. Stram de fire M6-boltene med 8,8 styrke til et moment på 9 Nm.
(Dreiemomentverdier er oppdatert i SW 5.18. Tidligere utskrevet utgave vil vise forskjellige verdier)
 3. Hvis remontering av roboten kreves, brukes Ø5 mm-hullet og Ø5x8 mm-sporet med tilsvarende ISO 2338 Ø5 h6-posisjoneringsstifter i monteringsplaten.
-

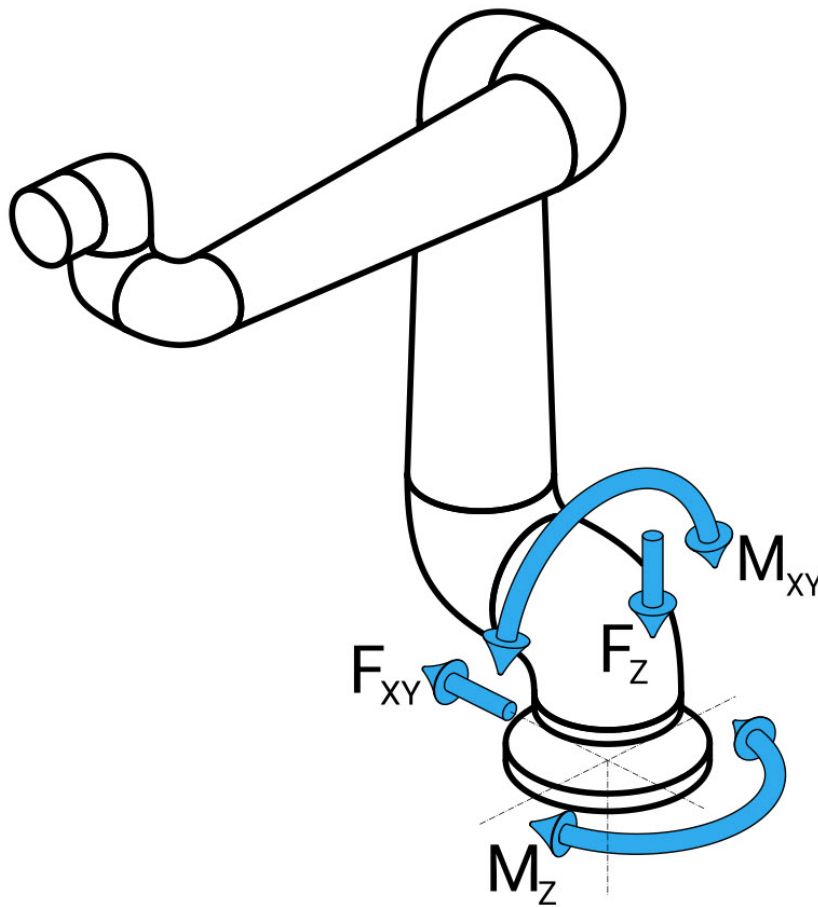
6.2. Dimensjonering av stativet

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:

- M_z : moment rundt basens z-akse.
- F_z : Krefter langs basens z-akse.
- M_{xy} : Vippemoment i alle retninger av xy-basisplanet.
- F_{xy} : Kraft i alle retninger av xy-basisplanet.



Definisjon av kraft og moment ved baseflens.

Dimensjonering av stativet Størrelsen på lastene er avhengig av robotmodellen, programmet og flere andre faktorer. Dimensjonering på stativet skal ta hensyn til laster som robotarmen genererer under normal uavbrutt drift og under stoppbevegelse i kategori 0, 1 og 2.

Under stoppbevegelse skal det tillates at leddene overskrider det største nominelle driftsmomentet. Lasten under stopp-bevegelse er uavhengig av stoppkategoritypen. Verdiene angitt i de følgende tabellene er største nominelle belastning i arbeidstilfeller multiplisert med en sikkerhetsfaktor på 2,5. De faktiske lastene vil ikke overskride disse verdiene.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR3e	170	490	220	390

Maksimalt leddmoment under kategori 0, 1 og 2 stopp.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR3e	140	370	180	320

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.

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

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



FORSIKTIG

- Hvis roboten er montert på en ekstern akse, må akselerasjonen til denne akselen 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. |

**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)

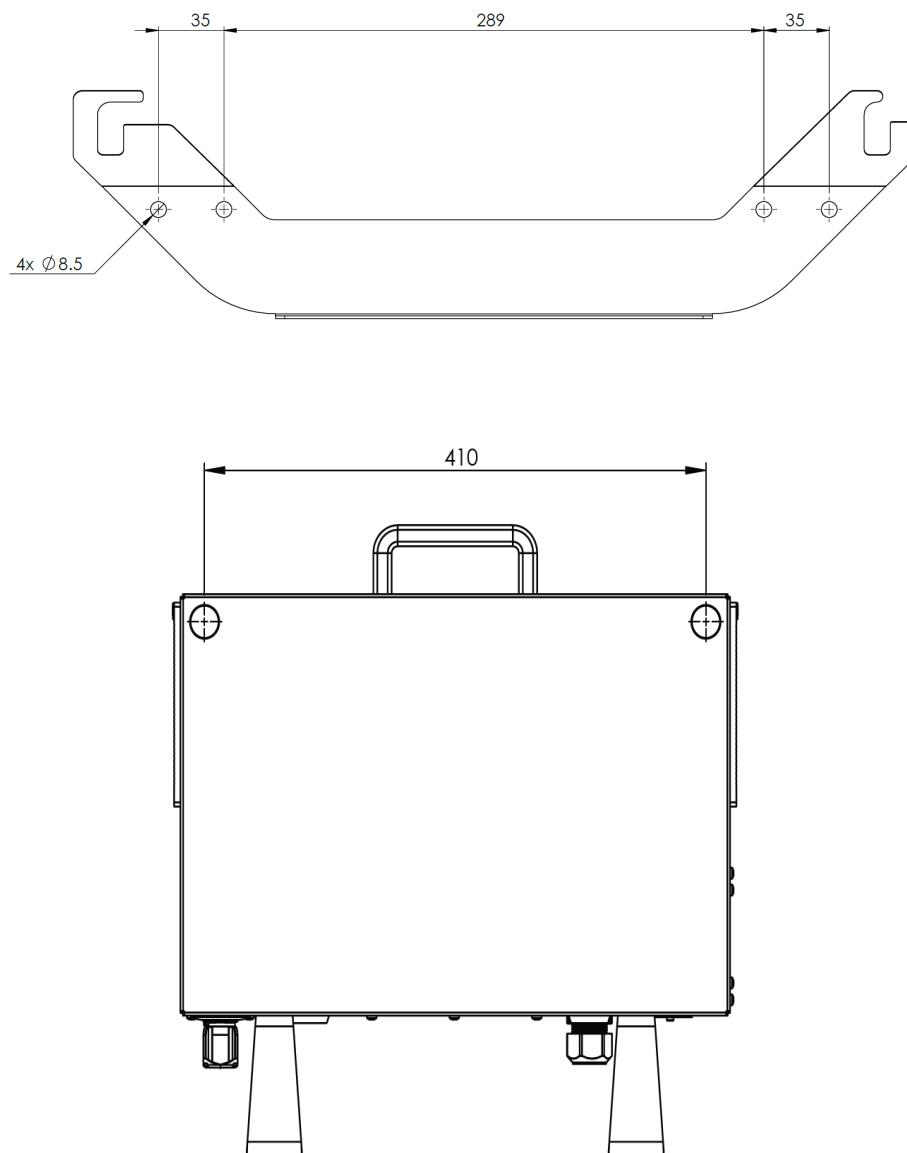
**ADVARSEL**

Ustabil montering kan føre til skade.

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

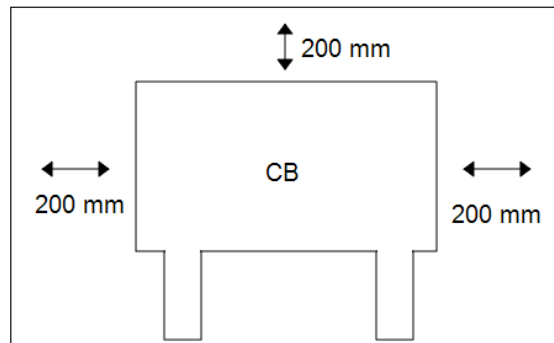
### 6.3.1. Montering av kontrollboks

**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.



## 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.

## 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.

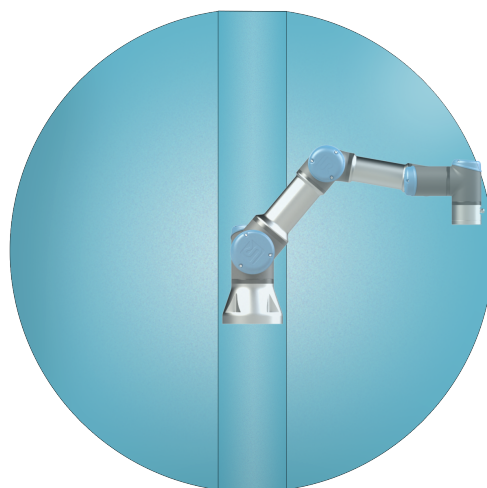


Å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet kan føre til at leddene beveger seg for raskt, noe som kan resultere i tap av funksjonalitet og eiendomsskader.

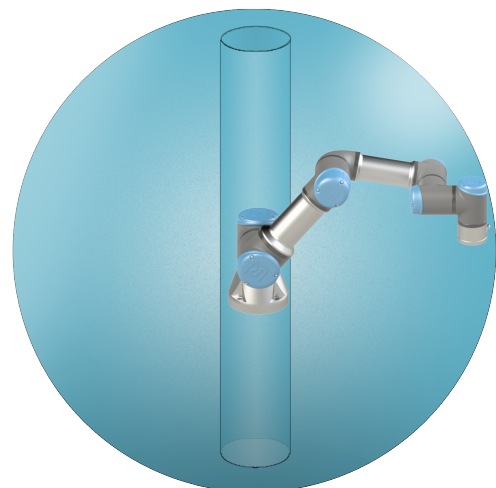
- Ikke flytt verktøyet nær det sylindriske volumet, selv når verktøyet beveger seg sakte.

### Arbeidsområde

Det sylindriske volumet er både direkte over og direkte under robotbasen. Roboten strekker seg 500 mm fra baseleddet.



Foran



Vippet

## 6.4.1. Singularitet

### Beskrivelse

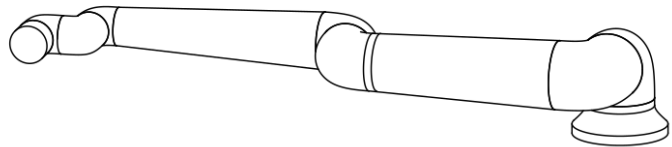
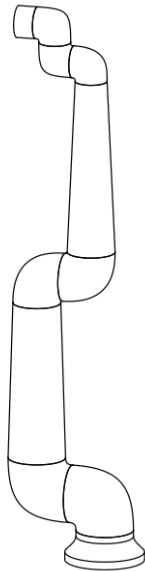
En singularitet er en posisjon som begrenser robotens bevegelse og evne til å posisjonere seg. Robotarmen kan stoppe å bevege seg eller gjøre veldig brå og raske bevegelser hvis den nærmer seg eller forlater en singularitet. Ved plassering av roboten i arbeidsområdet og definisjon av driftsområdet, er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

**Indre arbeidsområdegrens**

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 sylindren. Du kan også vurdere å montere robotbasen på en horisontal overflate for å rotere den sentrale sylindren fra vertikal til horisontal orientering, noe som potensielt kan 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 håndledd 1. Dette begrenser rekkevidden av bevegelse i robotarmen, uavhengig av arbeidsområde.

For å unngå dette: Konfigurer robotoppgaven på en måte som gjør at det ikke er nødvendig å justere 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

## 6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel

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

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



### FORSIKTIG

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke bruk én robotkabel for å forlenge en annen robotkabel.



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

- Ikke koble baseflensekabelen direkte til kontrollboksen.

## 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 kableen er koblet til.

- Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen.
- Koble til og lås kableen 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.

## 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 strømmettet 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.

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)  | 8    | -    | 16    | A     |
| Ekstern hovedsikring (200-264 V) | 8    | -    | 16    | A     |
| Inngangsfrekvens                 | 47   | -    | 440   | Hz    |
| Reservestrøm                     | -    | -    | <1,5  | W     |
| Nominell driftseffekt            | 90   | 150  | 325   | 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.

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

- Kontroller alltid at nyttelasten og installasjonsinnstillingene er riktige.



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

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

## 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. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå på roboten.
- 

## 7.2. Sette inn serienummer

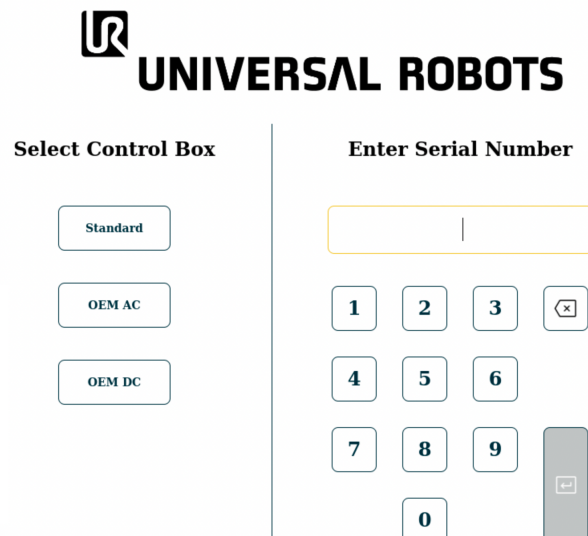
---

**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.



The screenshot shows the Universal Robots interface. At the top, the logo and text 'UNIVERSAL ROBOTS' are displayed. Below this, there are two main sections: 'Select Control Box' and 'Enter Serial Number'. The 'Select Control Box' section has three buttons: 'Standard', 'OEM AC', and 'OEM DC'. The 'Enter Serial Number' section has a text input field at the top, followed by a numeric keypad with buttons for digits 1-9, 0, and a backspace key. There is also a grey button with a right-pointing arrow at the bottom right of the keypad area.

## 7.3. 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. På venstre side av bunnteksten, trykk på strømknappen eller **Robottilstand**-ikonet. Robotarmens tilstand er **Av**.
2. Når Initialiser-boksen vises, trykk på **Slå på**. Robotarmens tilstand er **Starter opp**.

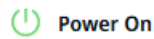
### Initialize

#### Arm - OFF

Robot arm is currently off and not communicating with the controller.

Press "**Power On**" to send power to the arm in a locked state.

Active Payload  Application Payload | 0 kg

 Power On



3. Trykk på **Lås opp** for å frigjøre bremsene.

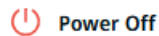
### Initialize

#### Arm - LOCKED

The robot arm is powered but for safety has its brakes applied.

Confirm that the below payload is accurate before unlocking.

Active Payload  Application Payload | 0 kg

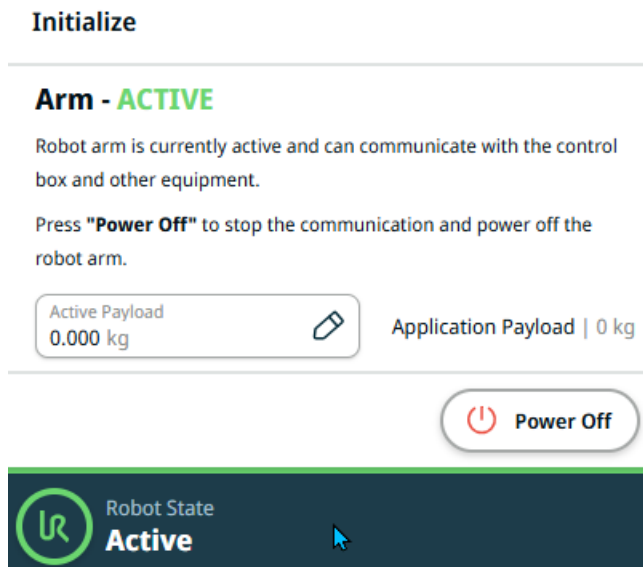
 Power Off

 Unlock



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.

Når robotarmens tilstand endres fra **Inaktiv** til **Normal**, sjekkes sensordata mot konfigurert montering av robotarmen.

Hvis monteringen er verifisert, trykk på **START** for å fortsette frigjøring av alle leddbremser, og forberede robotarmen for drift.

## 7.4. Slå av roboten

### Slik slår du av robotarmen



#### ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til skade

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

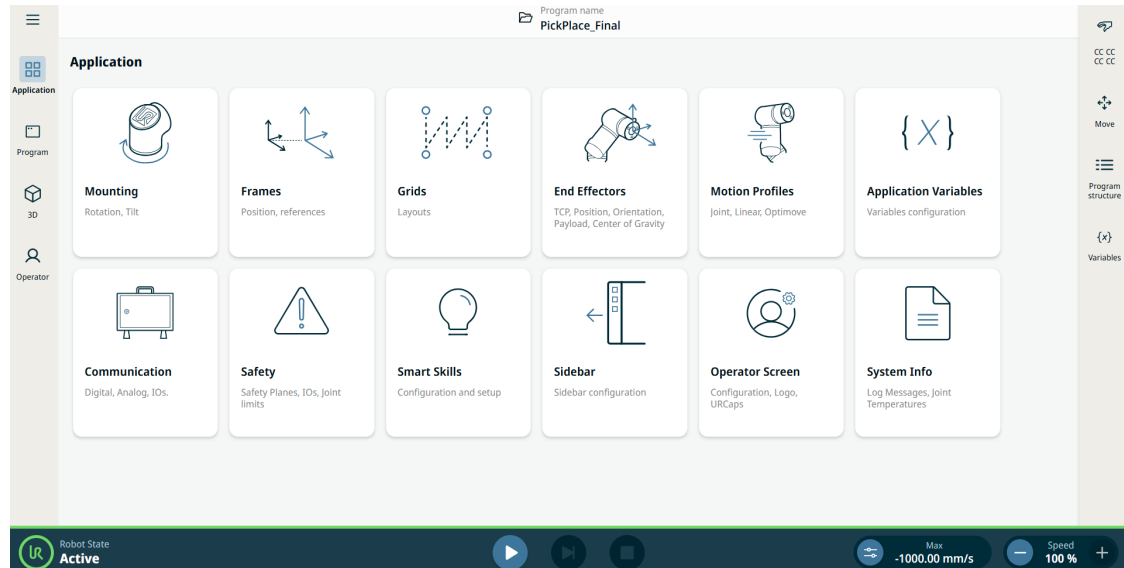
1. Ved bunnteksten til venstre trykk på **Robottilstand** for å slå av robotarmen. Ikonfargen endres fra grønn til hvit.
2. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av kontrollboksen.
3. Hvis en Avslåingsdialogboks vises, trykk på **Slå av**.

På dette tidspunktet kan du fortsette til:

- Koble strømkabelen fra veggkontakten.
- La det gå 30 sekunder mens roboten frigir all lagret energi.

## 7.5. Applikasjonsfane

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



Figur 1.1: Applikasjonsskjerm som viser applikasjonsknapper.

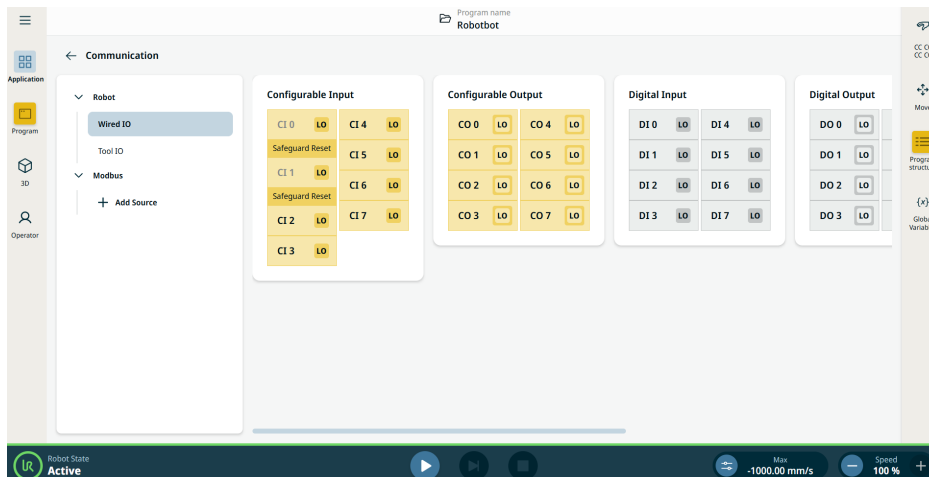
Bruk Applikasjonsfanen for å få tilgang til følgende konfigurasjonsskjermer:

- [Montering](#)
- [Rammer](#)
- [Rutenett](#)
- [Endeeffektorer](#)
- [Motion Profiles](#)
- [Applikasjonsvariabler](#)
- [Kommunikasjon](#)
- [Sikkerhet](#)
- [Smartferdigheter](#)
- [Sidebar](#)
- [Operator Screen](#)
- [Systeminformasjon](#)

## 7.5.1. Kommunikasjon

### Beskrivelse

Kommunikasjonsapplikasjon-fanen lar deg overvåke og stille inn de aktive I/U-signalene (inndata-utdata) fra/til robotkontrollboksen.



Figur 1.2: Kommunikasjonsskjerm som viser I/U-er.

## 7.6. Freedrive

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

**Aktivere freedrive**

Du kan aktivere Freedrive på følgende måter:

- Bruk 3PE-håndkontrollen.
- Bruk Freedrive på roboten.
- Bruk I/U-handlinger.



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

- Ikke aktiver Freedrive når du skyver eller berører roboten.

**3PE håndkontroll**

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

1. Trykk raskt og slipp raskt. Trykk deretter og hold inne 3PE-knappen i den aktuelle posisjonen.

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

**Freedrive på robot**

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

1. I hovednavigasjonen trykker du på **Applikasjon** og deretter **Sikkerhet**.
2. Trykk på **Lås opp** og skriv inn passordet.
3. Under sikkerhet-I/U trykker du på **Innganger**.
4. I rullegardinmenyen **Funksjoner**, bla ned til **Freedrive-aktivert inndata**.
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 bremsere i robotarmen.

# 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 vanneksponeering 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 metallspen blir fjernet før du setter på plass platen. Husk å bruke riktige kabelnippelstørrelser.



### FORSIKTIG

Forstyrning 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.

## 8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks

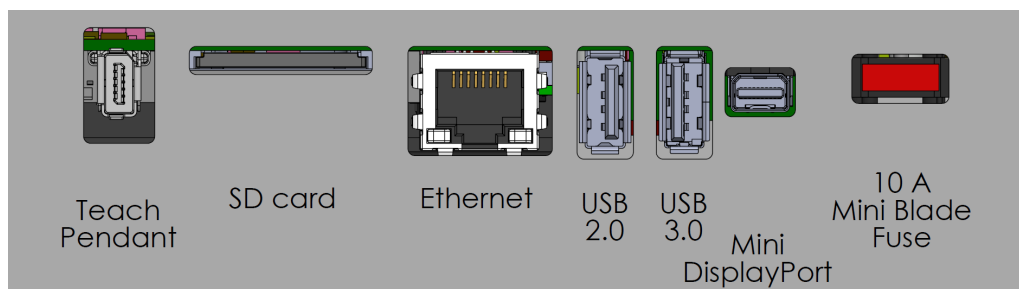
### Beskrivelse

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.

## 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  |

## 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

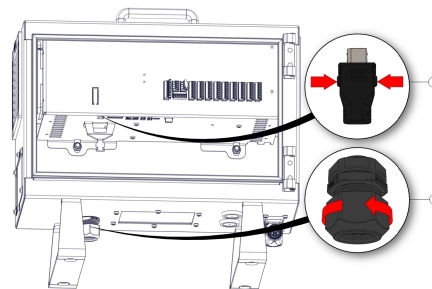


Å skifte ut håndkontrollen kan føre til at systemet rapporterer en feil ved oppstart.

- 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. | Plastskruer |
|---|---------|----|-------------|



|   |             |
|---|-------------|
| 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.

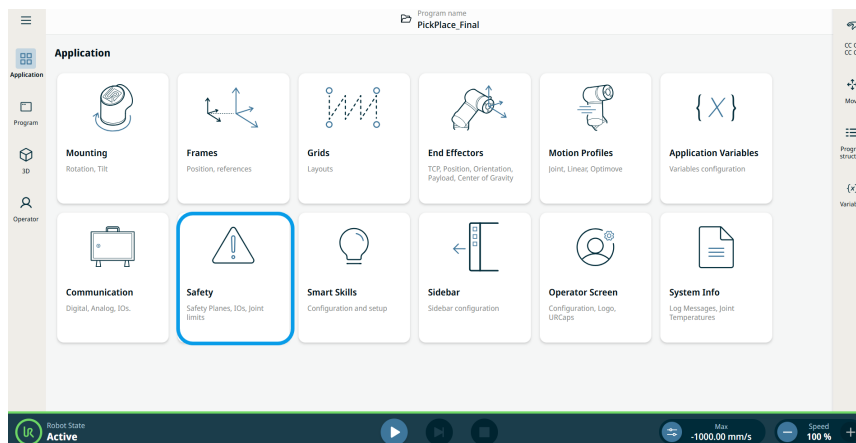
Det er alltid en kabel tilhørende håndkontrollen med en lengde som kan utgjøre en snublefare hvis den ikke oppbevares på riktig måte.

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

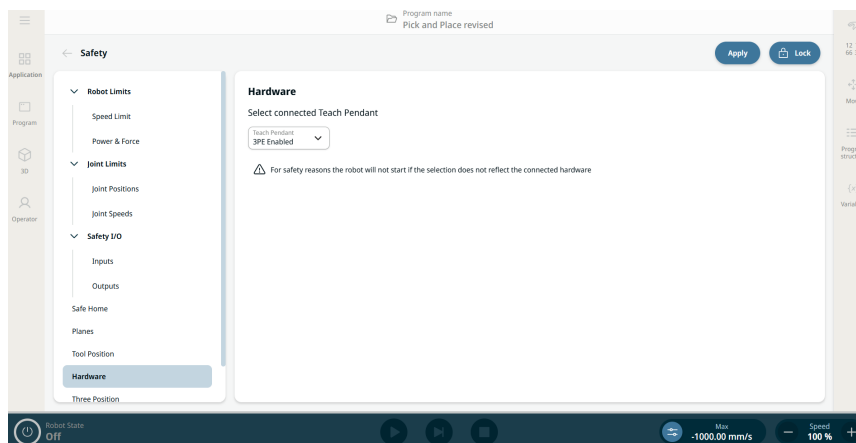
## 8.4.2. Programvareinstallasjon

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.

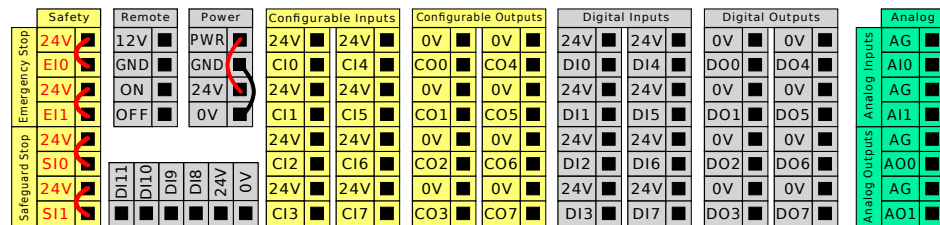
## 8.5. I/O for styreenhet

### 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.

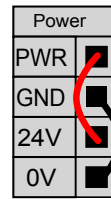


Konfigurerbar I/U er I/U konfigurert som enten en sikkerhetsrelatert I/U eller normal I/U. Dette er de gule terminalene med sort tekst.

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.

### Standard strømtilførsel

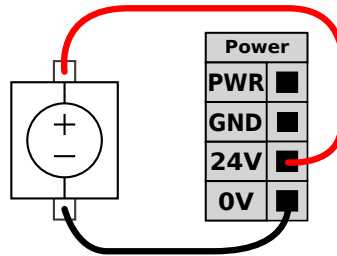
I dette eksemplet bruker standardkonfigurasjonen den interne strømforsyningen



### 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 |
|--------------------------------------|-----------|------|------|-------|-------|
| <i>Intern 24 V strømforsyning</i>    |           |      |      |       |       |
| [PWR - GND]                          | Spenning  | 23   | 24   | 25    | V     |
| [PWR - GND]                          | Strøm     | 0    | -    | 2*    | A     |
| <i>Krav til ekstern 24 V inngang</i> |           |      |      |       |       |
| [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.

**Digital I/U-  
spesifikasjon**

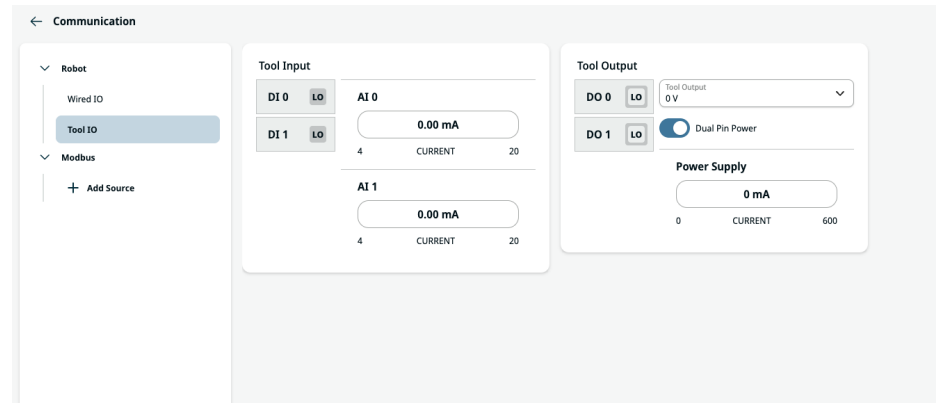
Den digitale I/U er konstruert i samsvar med IEC 61131-2. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

| Terminaler                | Parametre       | Min. | Type  | Maks. | Enhet |
|---------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|
| <i>Digitale utganger</i>  |                 |      |       |       |       |
| [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  |
| <i>Digitale innganger</i> |                 |      |       |       |       |
| [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. Inngang og utgang

**Beskrivelse** Verktøyets I/U-fane overvåker og angir I/U-signaler i sanntid fra/til kontrollboksen.



**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 pennespenning** - brukes til å veksle mellom digitale utganger og strømkilde for verktøyet. Aktivering av dobbel pennespenning 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.

**Verktøyinngang** Verktøyinngangen inneholder to felt for digitale innganger (DI) og to felt for analoge innganger (AI).

DI-felter kan konfigureres uavhengig til forhåndsinnstilling for handling:

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

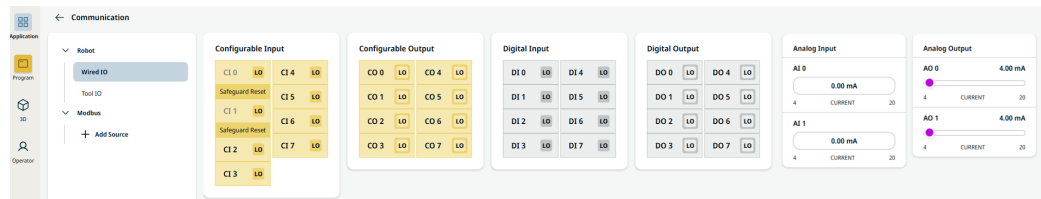
AI-felter kan settes fra 4-20 mA. Disse innstillingene er vedvarende selv om robotkontrolleren startes på nytt, og lagres i installasjonen.

## 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.

### 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.

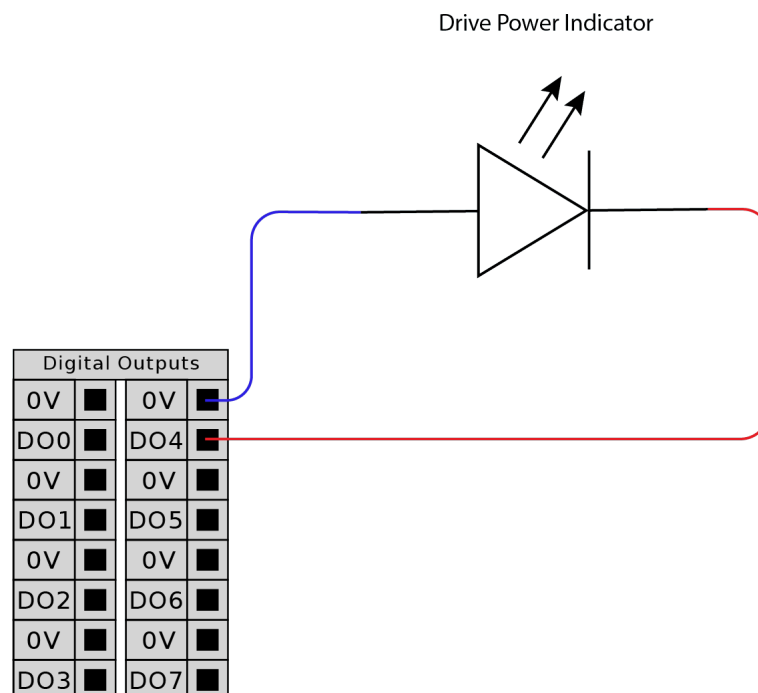
#### Indikator

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

#### For å sette opp indikatoren

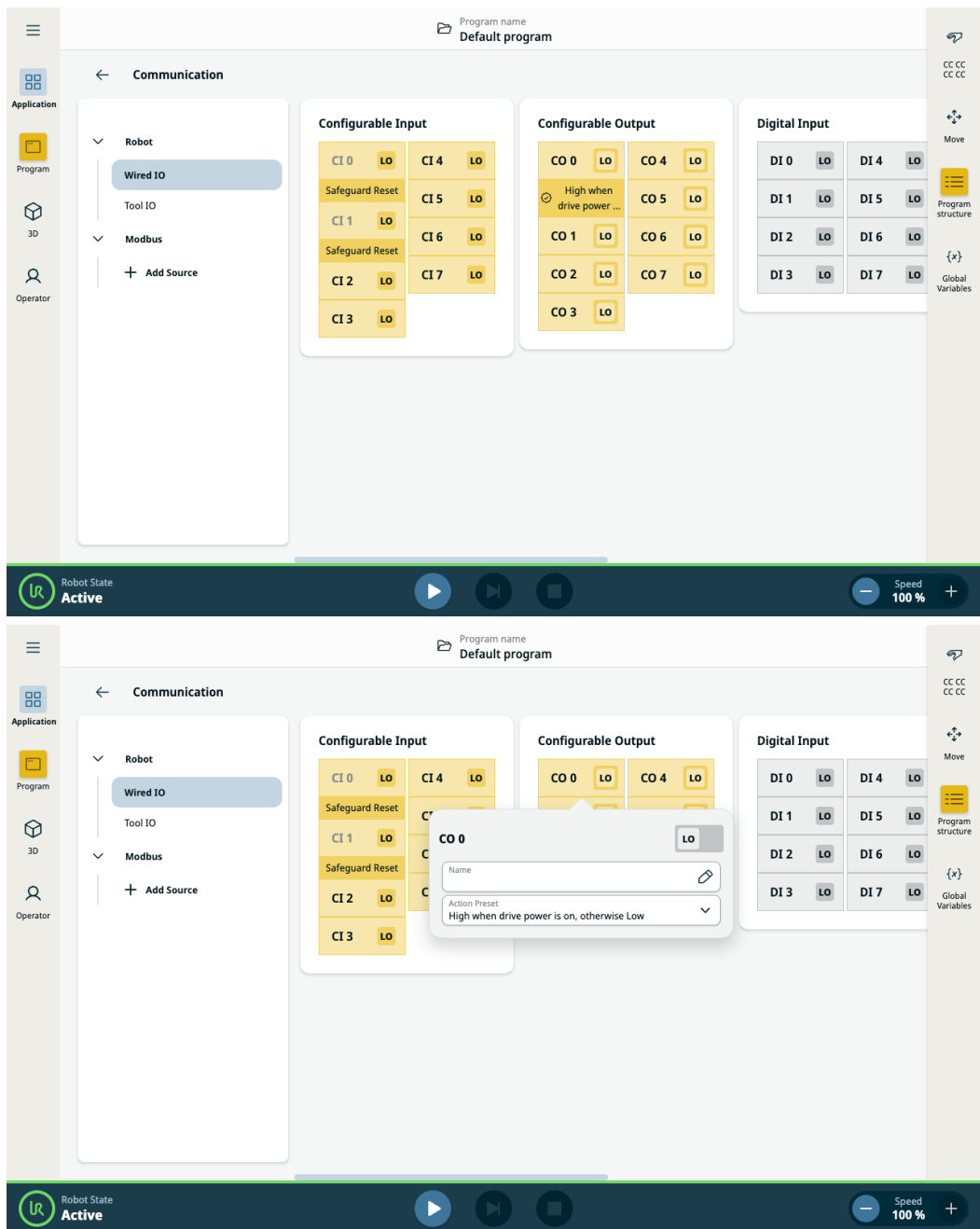
For å sette opp indikatoren kreves lys og ledninger for utgangene.

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.



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**.



## 8.6. Sikkerhets-I/O

**Sikkerhets-I/O** Dette avsnittet beskriver de bestemte sikkerhetsinngangene (gul terminal med rød tekst) og konfigurert 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 sikkerhetsinndatypene 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.

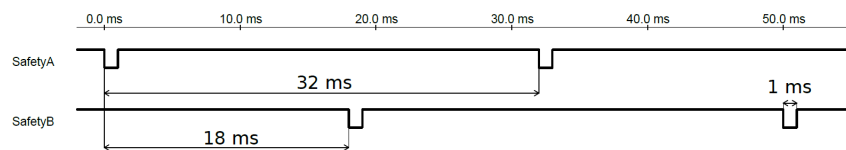
- Sikkerhetsfunksjoner skal verifiseres før du tar roboten i bruk.
- Sikkerhetsfunksjoner skal testes regelmessig.

**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.

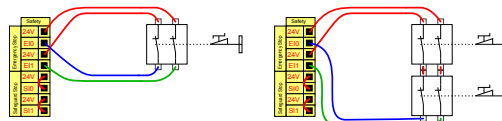
**Standard sikkerhetskonfigurasjon**

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

|                |     | Safety                              |  |
|----------------|-----|-------------------------------------|--|
| Emergency Stop | 24V | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                | E10 | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                | 24V | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| Safeguard Stop | 24V | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                | S10 | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                | 24V | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                | S11 | <input checked="" type="checkbox"/> |  |

**Koble til nødstopknapper**

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

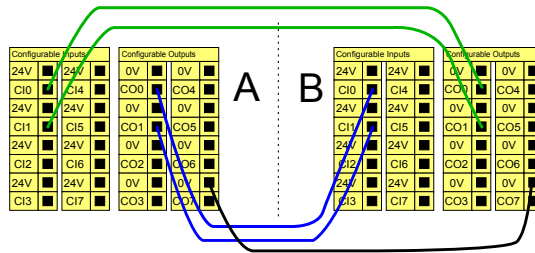


### Dele nødstop med andre maskiner

Du kan konfigurere en delt nødstoppsfunksjon mellom roboten og andre maskiner ved å konfigurere følgende I/O-funksjoner via GUI. Robot nødstoppsinnang 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 nødstop.
- Konfigurerbart utgangspar: Systemstopp.

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



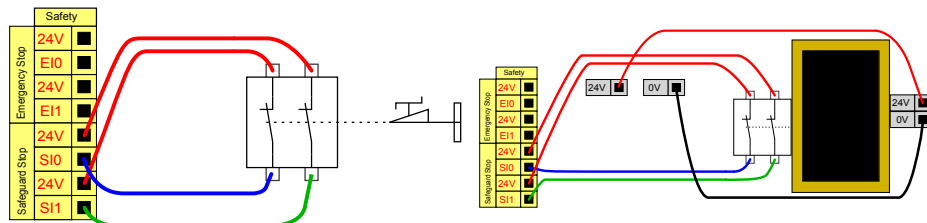
### Vernestopp med automatisk gjenoptakelse

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.

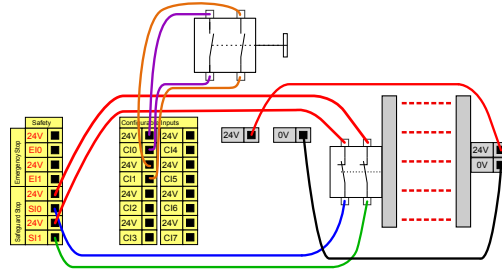


I dette eksempelet er en dørbryter en grunnleggende verneenhet der roboten stoppes når døren åpnes.

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

**Vernestopp med nullstillingsknapp**

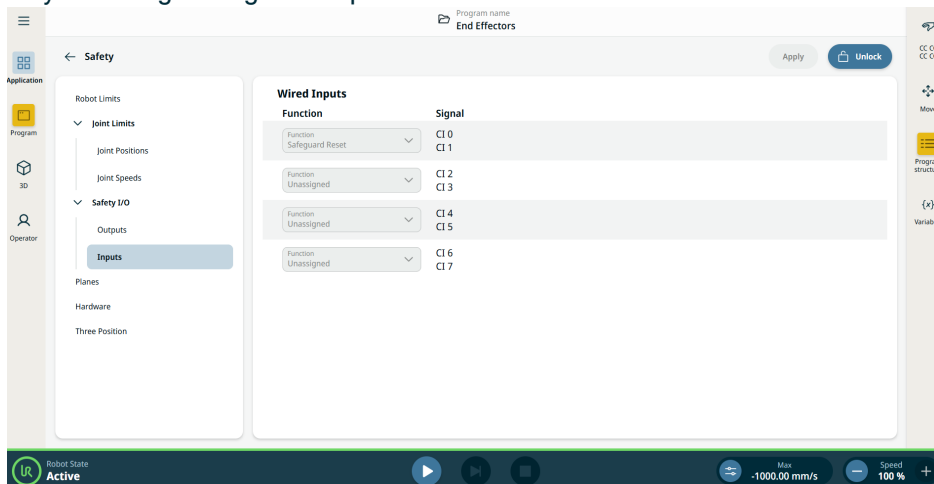
Hvis vernegrensesnittet brukes for å samhandle med en lysgardin, er det påkrevd med en tilbakestilling utenfor sikkerhetsperimeteret. Tilbakestillingsknappen må være en type med to kanaler. I dette eksempelet er I/U konfigurert for tilbakestilling CI0-CI1.



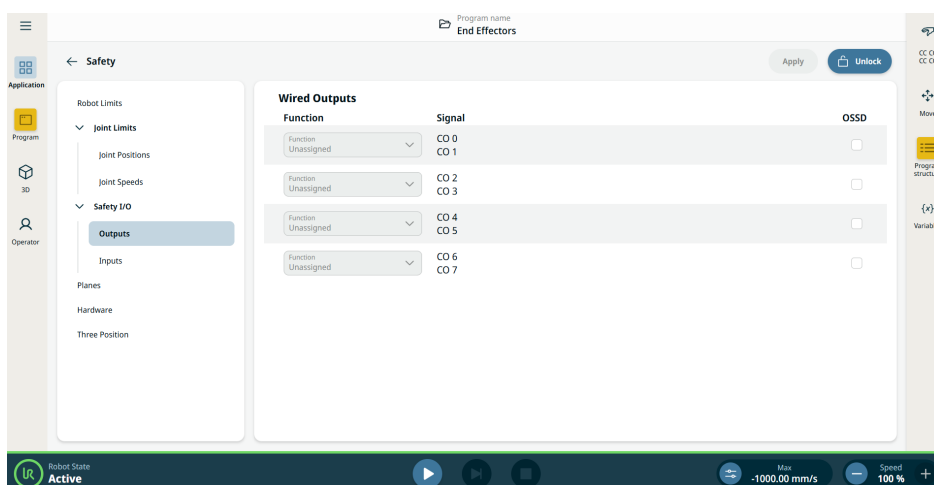
## 8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler

### 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 1.3: 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.

**Kontroll boks Innganger** Inngangene 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 <b>Normal</b> -konfigurasjon eller en <b>Redusert</b> -konfigurasjon. Når den er konfigurert, vil et lavt signal sendes til inngangene slik at sikkerhetssystemet går over til redusert konfigurasjon. Robotarmen bremses 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. |

**Kontroll boks Innganger** Innganene er beskrevet i tabellen nedenfor:

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operasjonsmodus                           | Når et eksternt modusvalg brukes, veksler den mellom <b>Automatisk modus</b> og <b>Manuell modus</b> . Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er <i>lav</i> og i programmeringsmodus når den er <i>høy</i> .                 |
| 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. Automatic Mode Safeguard Stop kan kun velges når en treposisjon-aktiverende 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 eksternt 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.

**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:

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <sup>1</sup> Systemstopp               | Signalet <i>Lavt</i> gis kun når sikkerhetssystemet er utløst i en stoppet tilstand, inkludert av robotens nødstopppingang eller nødstopppknapp. Hvis nødstoppets tilstand utløses av systemstopppingangen, vil det ikke angis lavt signal, dette for å unngå vranglås. |
| Roboten beveges                        | Signalet er <i>Lavt</i> hvis roboten beveger seg, ellers høy.                                                                                                                                                                                                           |
| Robot stopper ikke                     | Signalet er <i>Høyt</i> 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 <i>Lavt</i> 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 <i>Høyt</i> dersom robotarmen er stoppet og er plassert i den konfigurerte trygg hjem-posisjonen. Ellers vil signalet være <i>Lavt</i> . 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.                                                                                                                                                                               |



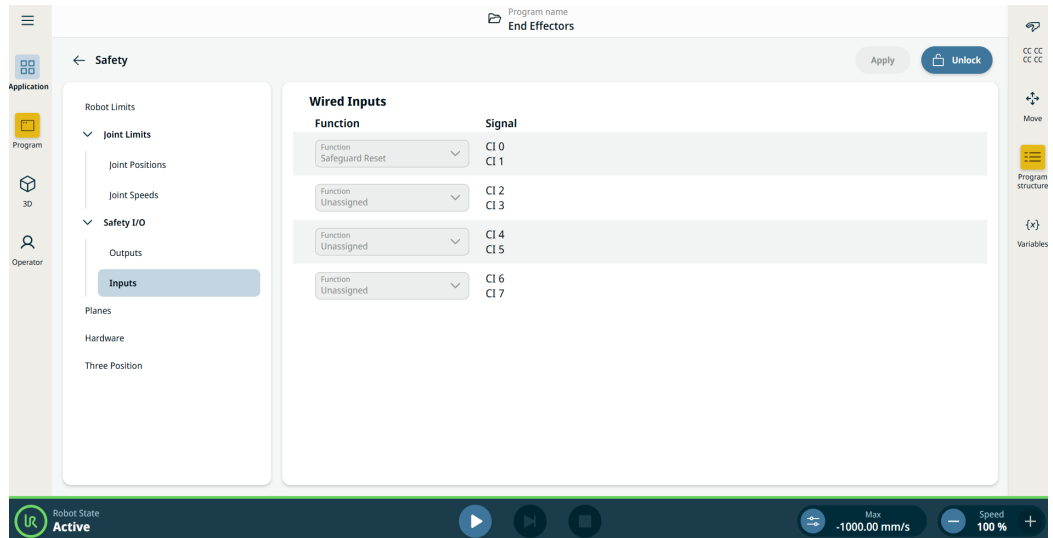
Ethvert eksternt maskineri som får sin nødstopp-tilstand fra roboten gjennom systemstopp-utgangen må rette seg etter ISO 13850. Dette er spesielt viktig ved innstillinger hvor robotnødstopp-inngangen er koblet til en eksternt nødstopp-enhet. I slike tilfeller vil systemstopp-utgangen bli høy når den 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.

<sup>1</sup>Systemstopp var tidligere kjent som «Systemnødstop» for Universal Robots-roboter. PolyScope kan vise «Systemnødstop».

## 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. Klikk på Innganger i Sikkerhet I/U-delen.
4. Lås opp innstillingene.
5. Tildel en funksjon til signalgruppen.

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

### 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 <b>Freedrive</b> -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 utgangssignal.

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

**Årsak til avslutning av program**

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

- Stopp robot
  - Feil
  - Overtredelse
  - Kjøretidsunntak
-

### 8.6.3. Bruker I/U for valg av modus

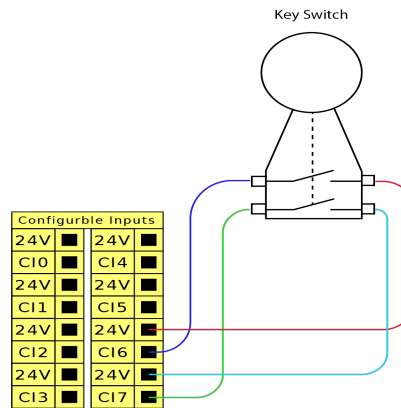
**Beskrivelse** Roboten kan konfigureres til å bytte mellom driftsmodi uten å bruke håndkontrollen. Dette betyr at bruk av TP er forbudt når du skifter fra automatisk modus til manuell modus og fra manuell modus til automatisk modus.

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.



**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.

### 8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet

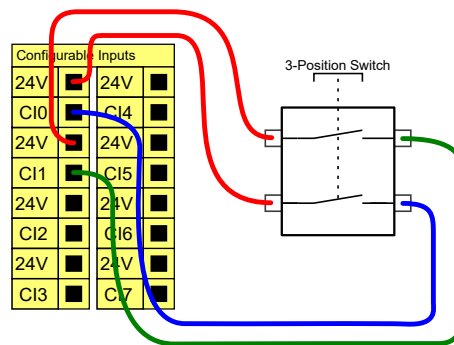
etter demo, verifiser dette innholdet

**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 treposisjonsaktiverende enhet.



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

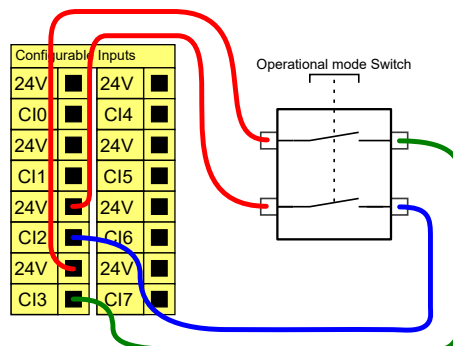


UR-robotens sikkerhetssystem støtter ikke flere treposisjonsaktiverende enheter.

**Operasjonsmodusbryter**

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

Illustrasjonen under viser en operasjonsmodusbryter.



## 8.7. Digital I/U til generell bruk

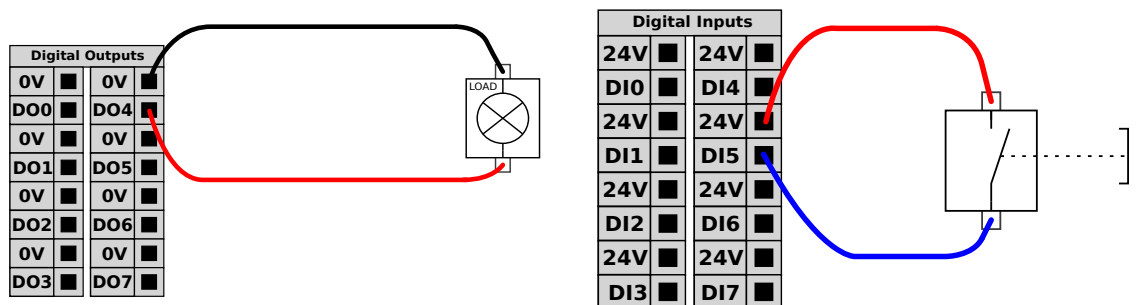
**Beskrivelse** Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

**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 pneumatisk 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.

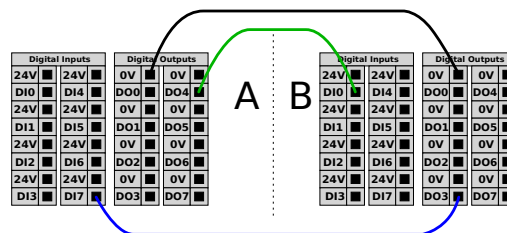
Disse eksemplene bruker vanlige digitale utganger, men alle konfigurerbare utganger kan også bli brukt om de ikke er konfigurert til å utføre en sikkerhetsfunksjon.



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.

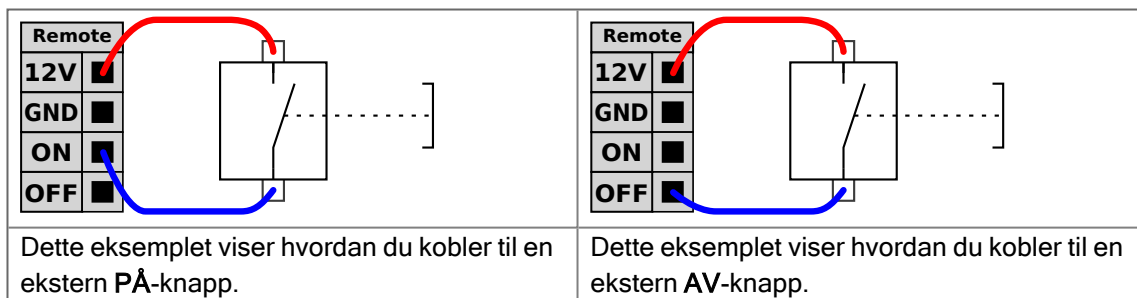
## 8.7.1. Ekstern PÅ/AV-styring

**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    |



**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.

## 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.

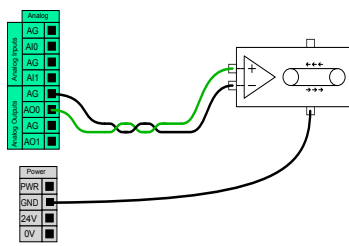
- Bruk AG-terminalen nærmest I/O. Paret deler et vanlig innstillingsfilter.
- Bruk samme GND (0 V) for utstyret og kontrollboksen. Den analoge I/O er ikke galvanisk isolert fra kontrollboksen.
- Bruk en skjermet kabel. Koble skjoldet til GND-terminalen på terminalen som heter **Strøm**.
- Bruk utstyr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

### Elektriske spesifikasjoner

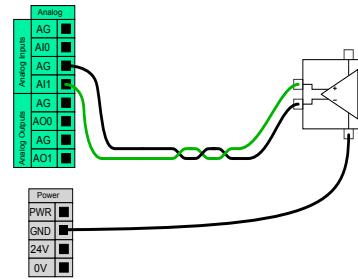
Inngangsmodi kan velges i GUI. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

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

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.

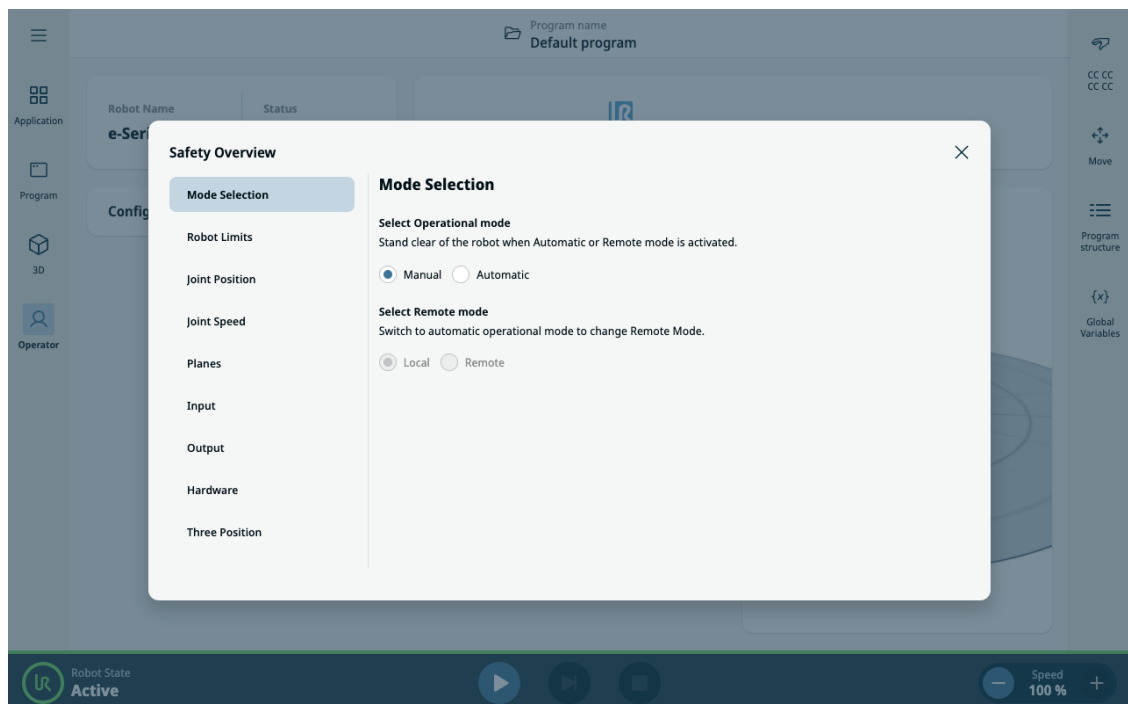
Fjernmodus kan slås av/på via en dedikert bryter i Sikkerhetsoversikt-dialogen.

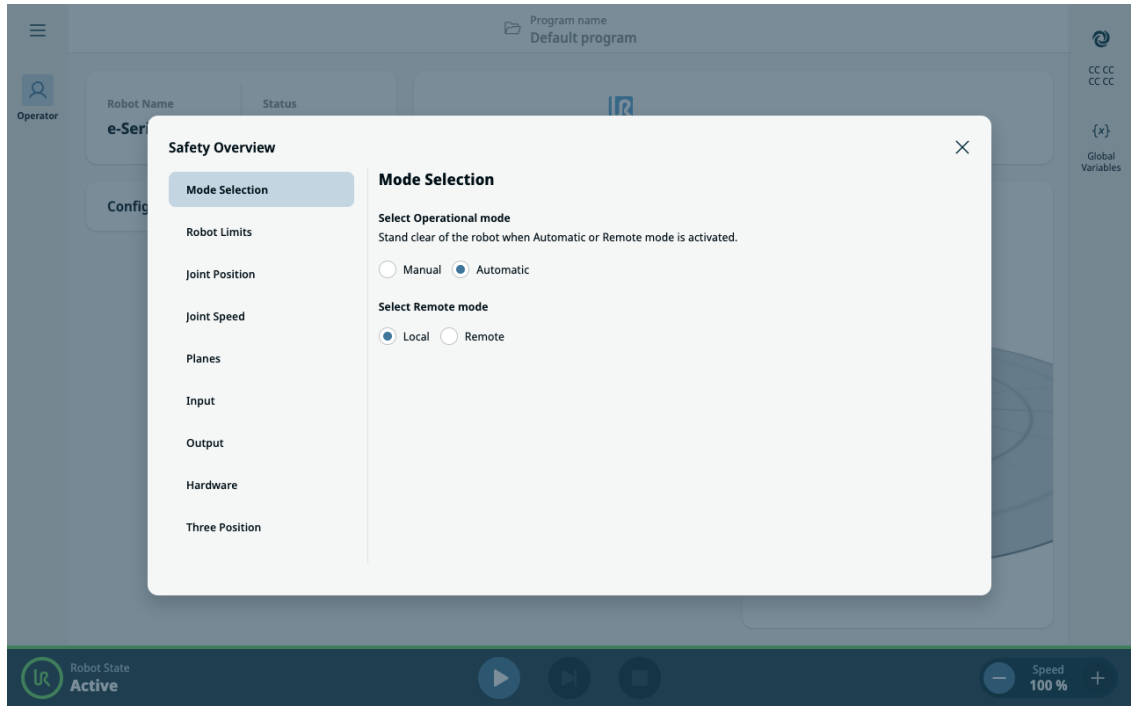
1. Gå til sikkerhetsoversikten på hovedskjermen.
2. Klikk på modusvalg.
3. Du kan nå velge Automatisk og deretter Ekstern.

«Lokal» er valgt som standard.

«Ekstern» er kun aktiv når applikasjonen kjøres i Automatisk modus.

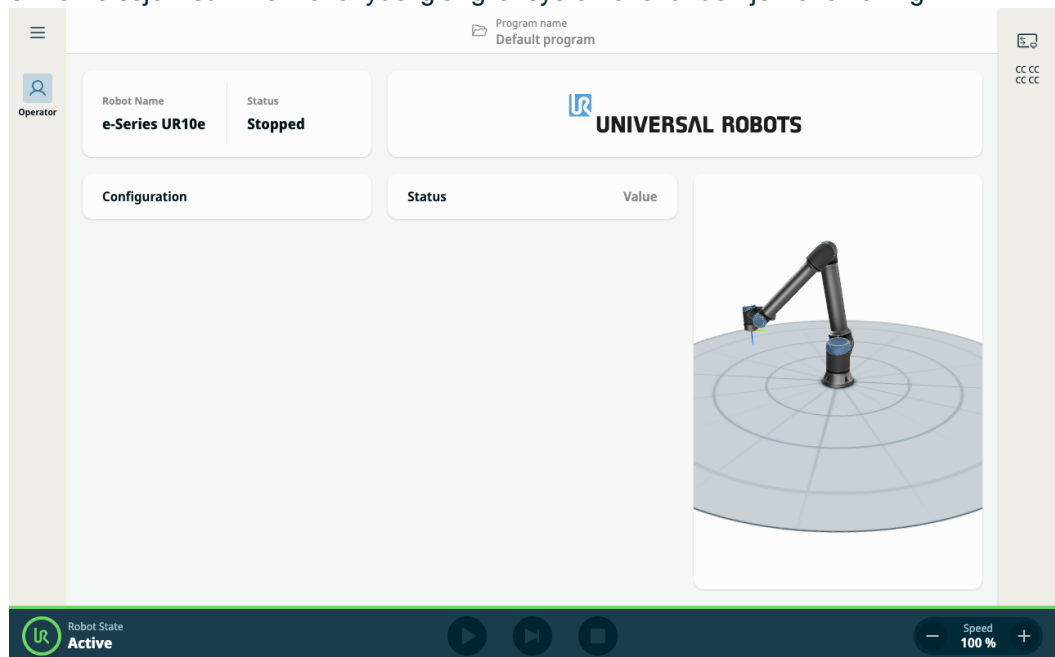
Slå tilgang av/på





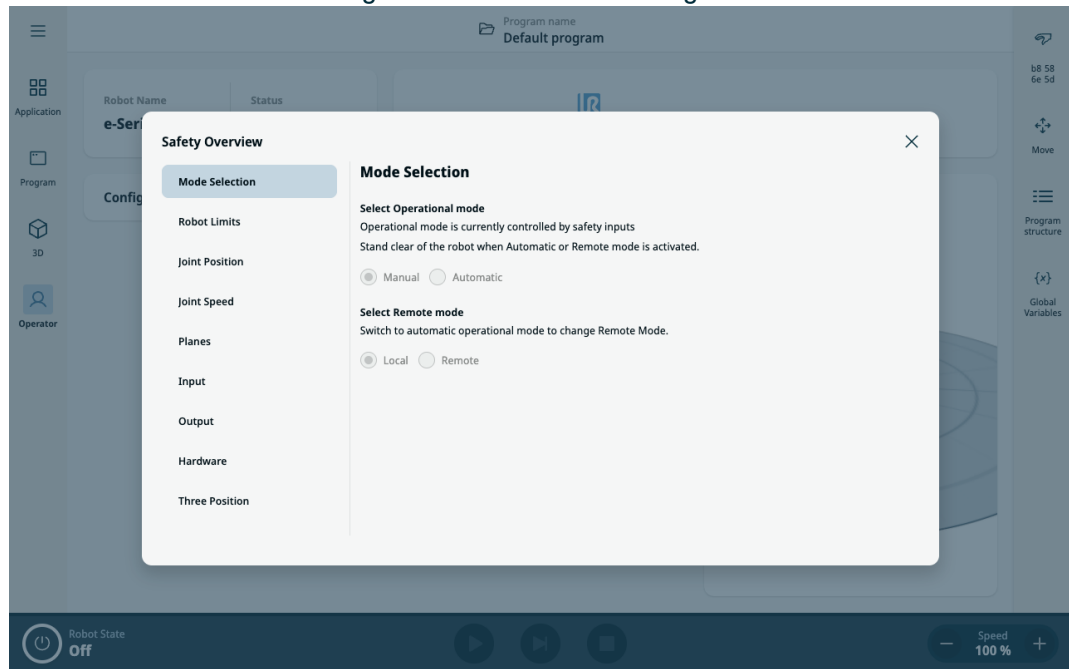
### Sikker nedstenging

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 sikkerhetssjekksommen for å tydelig angi at systemet er under fjernovervåking.



**I/U-kontrollert sikkerhet**

Hvis robotens driftsmodus er styrt av et I/U-signal, vil bytting til Manuell modus via I/U automatisk tilbake stille 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.



## 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.

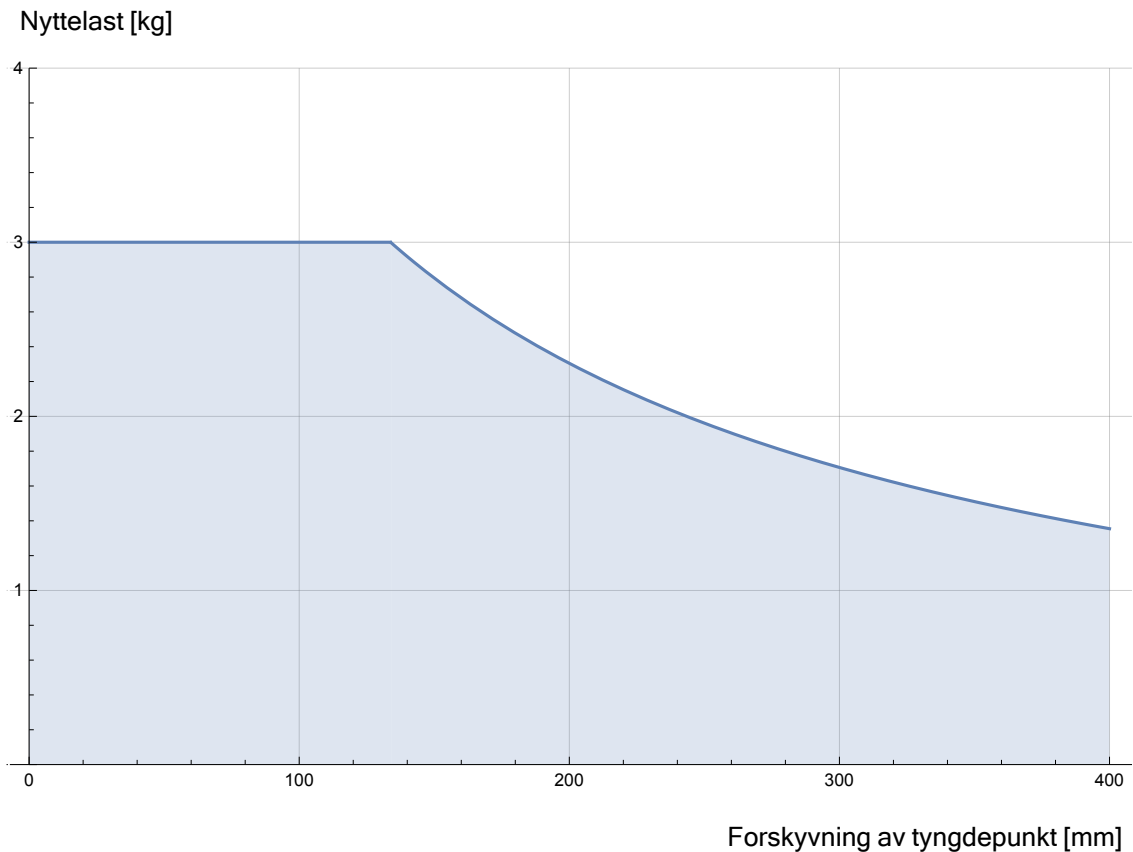
## 9.1. Maksimal nyttelast

### 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.



*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:

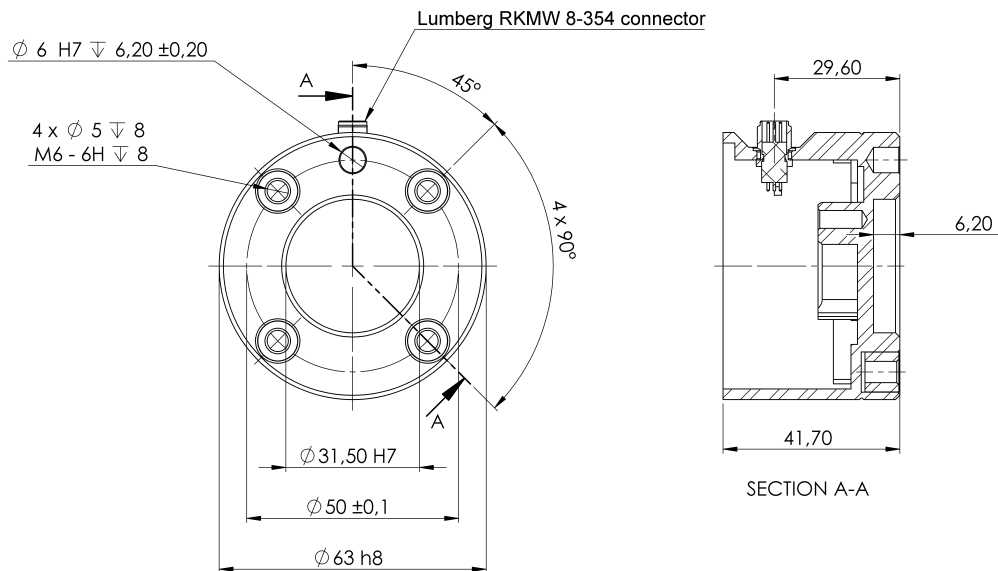
- Nyttelast-masse
- Tyngdepunkt
- Treghet

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

## 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.

**Verktøyflens**

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


**FORSIKTIG**

Svært lange M6-bolter kan presse mot bunnen på verktøyflensen og kortslutte roboten.

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

**ADVARSEL**

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

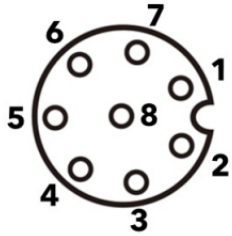
- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Sikre at verktøyet er konstruert slik at det ikke kan oppstå farlige situasjoner ved å slippe en del uventet.

## 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 funksjoner, som oppført i tabellen:

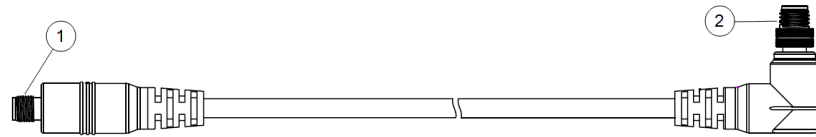
|                                                                                   | Stift nr. | Signal       | Beskrivelse                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------------------------------------|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



Verktøytilkobleren må strammes manuelt opptil maksimalt 0,4 Nm.

**Verktøykabeladapter**

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



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



**ADVARSEL**

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

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

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

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



**JORDING**

Verktøyflensen er koblet til GND (jord).

### 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)*  | -    | 600  | 2000**  | mA    |
| Tilførselsstrøm (dobbelttapp)* | -    | 600  | 2000**  | mA    |
| Tilførsel kapasitetslast       | -    | -    | 8000*** | uF    |

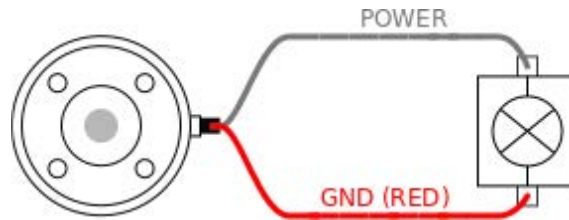
\* Det anbefales sterkt å bruke en beskyttende diode for induktive laster.

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

\*\*\* Når verktøyet er aktivert, starter en 400 ms mykstarttid og tillater at en kapasitetslast på 8 000 uF kan kobles til verktøyets strømforsyning ved oppstart. Det er ikke lov å varmkoble den kapasitive lasten.

### 9.3.2. Verktøyets strømforsyning

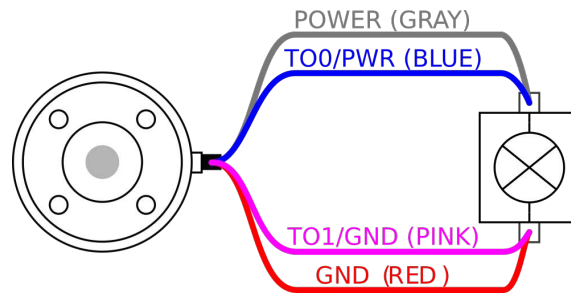
**Beskrivelse** Gå til Verktøy I/U i installasjonsfanen



#### Dobbel pinnesstrømforsyning

I Dobbel pinnespenningsmodus kan utgangseffekten kun økes som angitt i Verktøy 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 nødstop, settes spenningen til 0 V for begge strømpinnene (strøm er av).

### 9.3.3. Verktøy digitale innganger

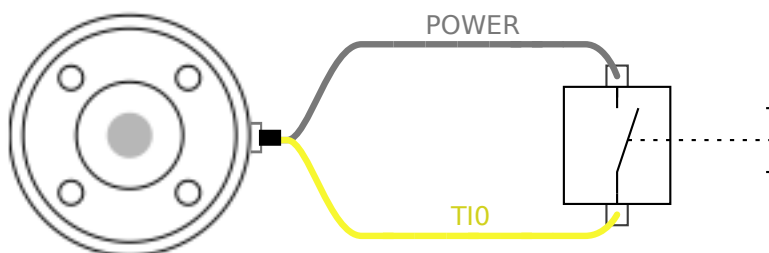
**Beskrivelse** Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

**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 | -     | $\Omega$ |

#### Å bruke verktøyets digitale innganger

Dette eksemplet viser hvordan du kobler en enkelt knapp.



### 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  | -    | 0,08 | 0,09  | V     |
| Strøm ved høyning/senkning | 0    | 600  | 1000  | mA    |
| Strøm gjennom GND          | 0    | 1000 | 3000* | mA    |



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

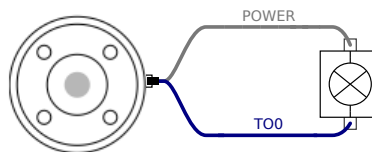


**FORSIKTIG**

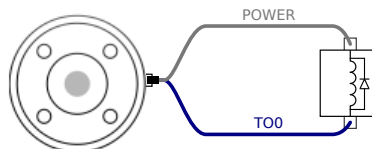
De digitale utgangene i verktøyet er ikke strømbegrenset. Hvis de overstiger spesifiserte data, kan det føre til permanent skade.

**Å bruke verktøyets digitale utganger**

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



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



### 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 | -     | k $\Omega$ |
| 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   | $\Omega$   |
| Oppløsning                               | -    | 12   | -     | bit        |

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

#### Forsiktig



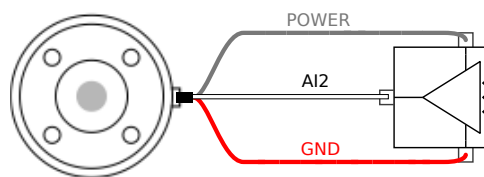
#### FORSIKTIG

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

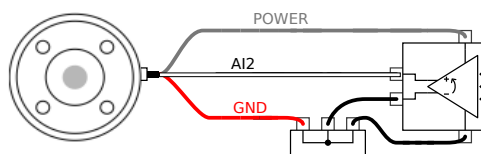
Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en ikke-differensial utgang. Sensorutgangen kan være enten strøm eller spenning, så lenge inngangsmodusen til den analoge inngangen er satt til det samme i I/U-kategorien.

. Merk: Du kontrollerer 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 klemmerække fungerer på samme måte som en ikke-differensial sensor.



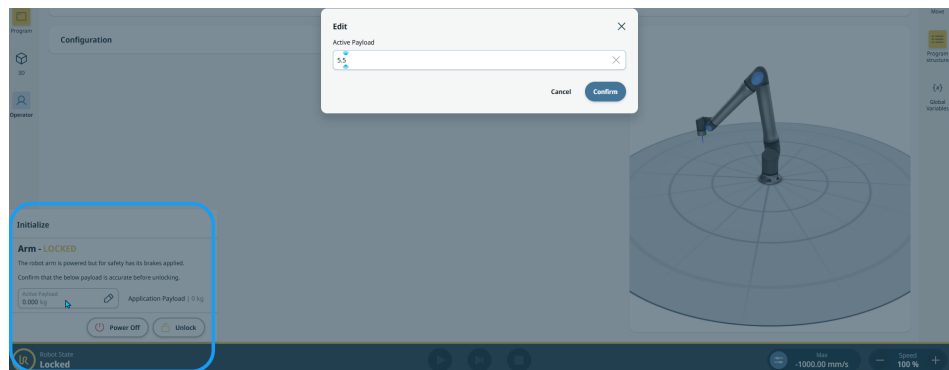
## 9.4. Definer nyttelast

### 9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast

#### Verifiser installasjonen

Før du bruker PolyScope X, må du verifisere at robotarmen og kontrollboksen er korrekt installert.

1. På håndkontrollen trykker du på nødstopppknappen.
2. På skjermen, trykk på **OK** når robotens nødstoppboks dukker opp.
3. På håndkontrollen trykker du på av/på-knappen og lar systemet starte og laste inn PolyScope X.
4. Trykk på **Strøm**-knappen nederst til venstre på skjermen.
5. Hold inne og vri nødstopppknappen for å låse opp.
6. Kontroller at **Robotstatusen** er **Av** på bunnen av skjermen.
7. Trinn utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til robotenarmen.
8. Trykk på **Strøm**-knappen på skjermen.
9. I Initialiser-boksen trykker du på **Slå på**-knappen. Robotstatusen endres til **Låst**.
10. I feltet Aktiv nyttelast, må du bekrefte nyttelastmassen.  
Du kan også bekrefte at omteringsposisjonen er riktig, i 3D-visningen.
11. Trykk på **Aktiv nyttelast**-feltet, så vises et **Redigering**-felt på hovedskjermen.
12. Angi din aktive nyttelast og **Bekreft**.



13. Trykk på **Lås opp** for at roboten skal frigjøre bremsesystemet.

# 10. Sikkerhetskongurasjon

**Beskrivelse** Dette avsnittet beskriver sikkerhetskongurasjonen 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 sikkerhetskongurasjoner 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 kongurasjonen 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

### 10.1.1. Konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner

**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                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leddposisjongrense              | 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/endeeffektoren 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.                                                                                                                                               |
| Stoppeavstandsbegrensning       | 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. Leddposisjongrensene, sikkerhetsplanene og verktøyets/endeeffektorens orienteringsgrenser tar hensyn til forventet stoppavstand, dvs. robotbevegelsen vil senkes før grensen er nådd.

## 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
  - Connection
  - 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

### Beskrivelse

Alle alternativer under Sikkerhet er beskyttet av et administratorpassord. Skjermene som er beskyttet av administratorpassordet, er låst av et gjennomsliktig 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

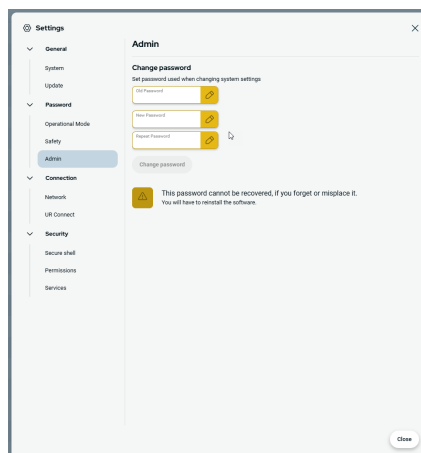


Hvis du har glemt adminpassordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes. Du må installere programvaren på nytt.

### 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 administratortpassordet 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.



### 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.

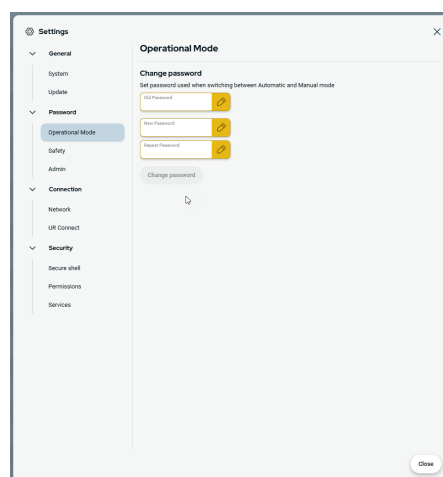
Du må installere programvaren på nytt.

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

### Standard passord

Standard passord for sikkerhet: **ursafe**



Hvis du har glemt passordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.

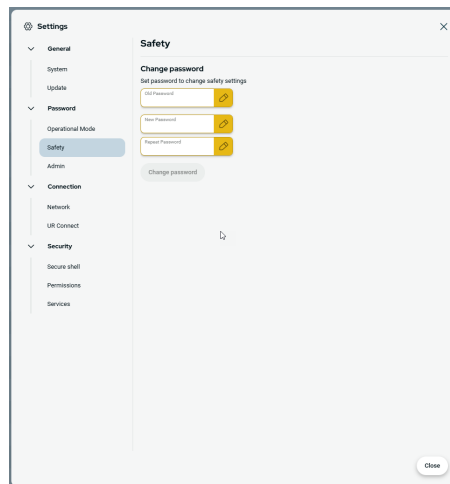
Du må installere programvaren på nytt.

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.

**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 forhåndsdelte, 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.

### 10.2.3. Tillatelser

**Beskrivelse**

Tilgang til skjermene Networking, URCap Management og Updating PolyScope X er begrenset som standard for å unngå uautorerte 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/sekundære 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.

## 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

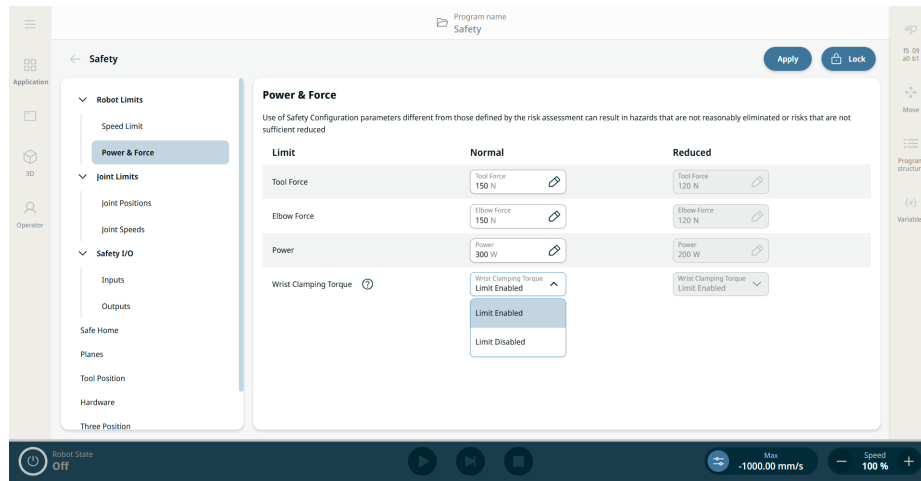
Fartsbegrensninger



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 nødstop er aktivert. |
| Stoppedistans    | Begrenser den maksimale distansen som robotverktøyet eller albuen kan gå mens den stopper.     |

**Effekt og kraft**



**i** 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. |
| Klemmemoment for 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                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Normal</b>   | Denne konfigurasjonen er aktiv som standard.                                                                                                                                     |
| <b>Redusert</b> | Denne konfigurasjonen aktiveres når robotens midtpunkt for verktøyet (TCP) er posisjonert utover et trigger-reduert modus-plan, eller når det utløses av en konfigurert inngang. |

**Grense for klemmemoment for håndledd**

**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 momentvindue for base-, skulder- og albueleddene. I kraftkontrollapplikasjoner kan de oppnåelige kontaktkreftene være betydelig lavere enn de angitte kreftene i sikkerhetsfunksjonene **Verktøykraftgrense** og **Albuekraftgrense**.

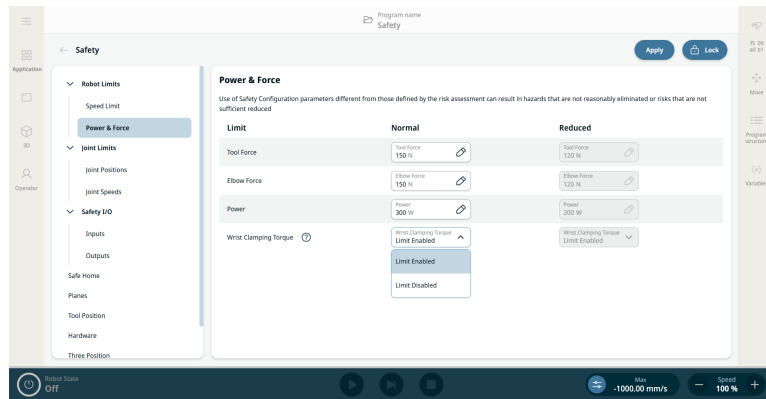
Når **deaktivert**, kan roboten bruke høyere skyvekraft med håndledd, for eksempel i tvangsstyrte anvendelser. Når funksjonen er deaktivert, må risikoen for klemming mellom håndleddet, nyttelasten og robotens underarm reduseres på andre måter.



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.



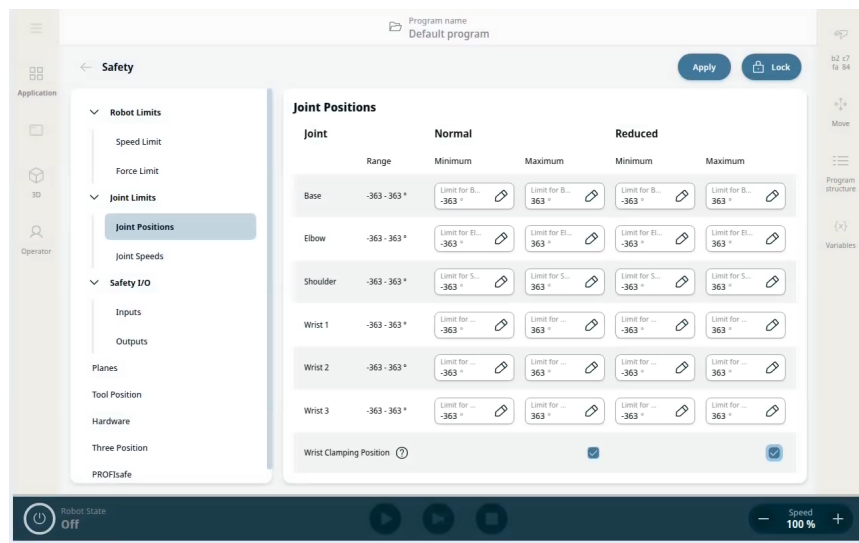
4. Trykk på **Bruk** for å bruke sikkerhetskonfigurasjonen og starte sikkerhetssystemet på nytt.
5. En popup-boks vises der du kan tilbakestille eller bekrefte konfigurasjonen.

## 10.4.2. Leddgrenser

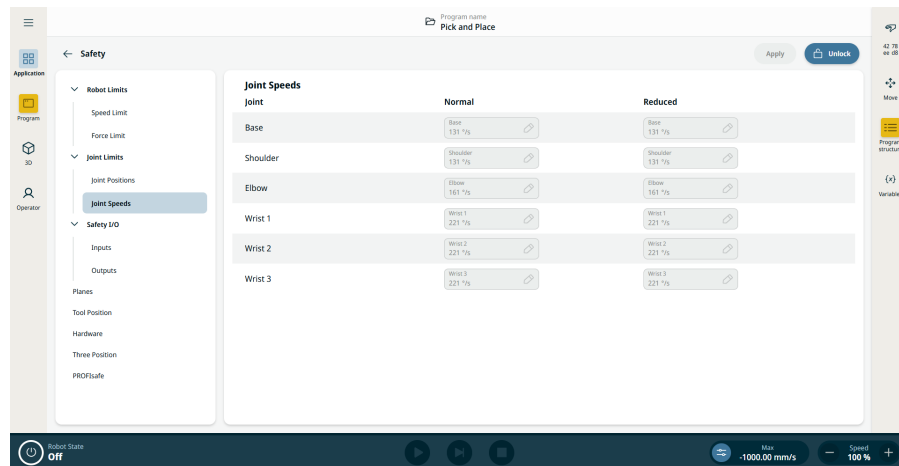
**Beskrivelse** Leddgrenser gir deg mulighet til å begrense individuelle robotleddbevegelser i leddrom, dvs. leddrotasjonsposisjon og leddrotasjonshastighet. Leddbegrensning kan også kalles programvarebasert aksebegrensning.

**Leddposisjoner** Slik finner du leddposisjoner og leddhastigheter.

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



### Joint Speeds



### 10.4.3. Sikkerhetsplaner

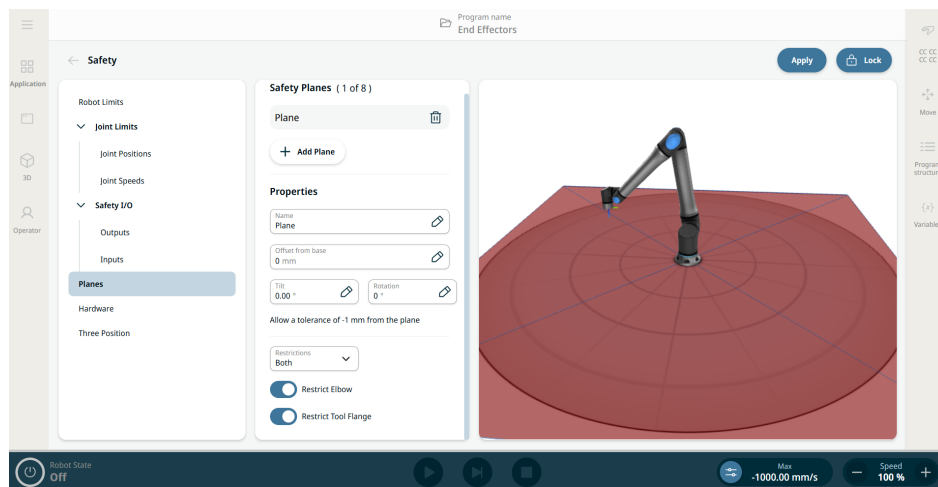
**Beskrivelse**

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 1.4: 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.

**Albueleddbegrensning** Funksjonen er aktivert som standar.  
Du kan bruke Begrens albue for å forhindre at robotalbuen ledd går gjennom noen av dine definerte plan.  
Deaktiver Begrens 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 begrensningen 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.

#### 10.4.4. 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.



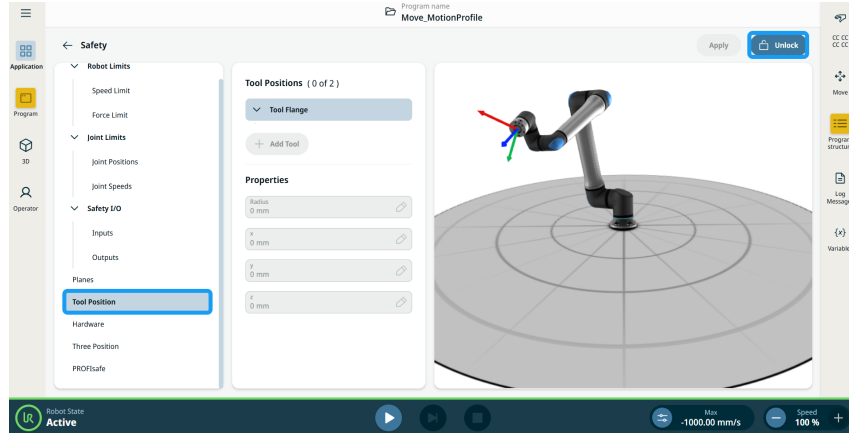
Du kan definere, konfigurere og administrere opptil to verktøyposisjoner.

**Brukerdefinerte verktøy** For brukerdefinerte verktøy kan brukeren endre:

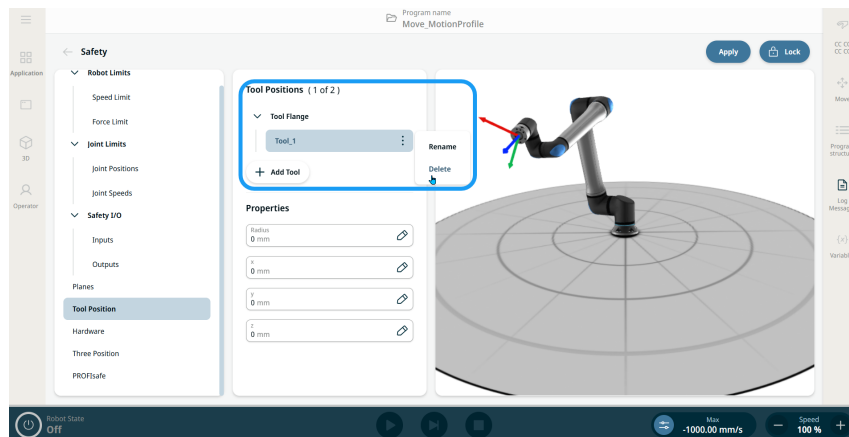
- Radius for å endre radius på verktøysfæren. Radiusen vurderes ved bruk av sikkerhetsplaner.
- X-, Y- og Z-posisjoner for å endre verktøyets posisjon i forhold til robotens verktøyflens. Posisjonen vurderes for sikkerhetsfunksjonene for verktøyets hastighet, verktøystyrke, stoppavstand og sikkerhetsplan.

**Slik får du tilgang til verktøyposisjon**

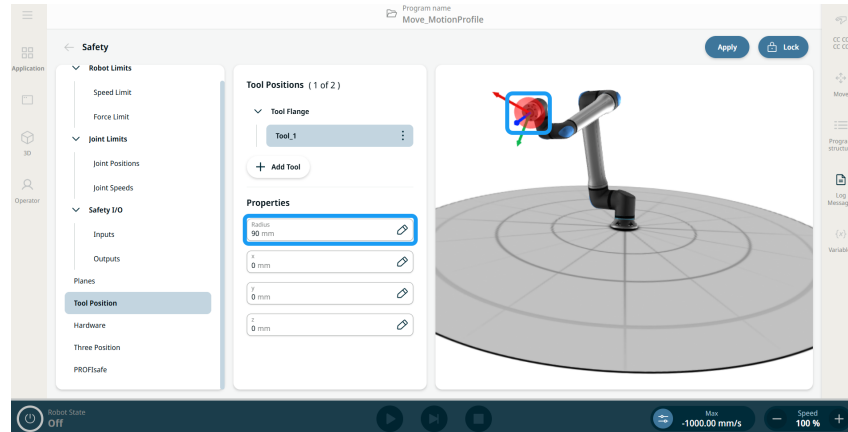
1. Gå til applikasjonen **Sikkerhet**.
2. Trykk på **Verktøyposisjon** i venstre sidefelt. Øverst til høyre på hovedskjermen trykker du på **Lås opp** for å aktivere muligheten til å legge til verktøy. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.



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 verktøyposisjonsfærene kommer i kontakt med dem.

### 10.4.5. 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.

## Hensikten med Ingen-alternativet

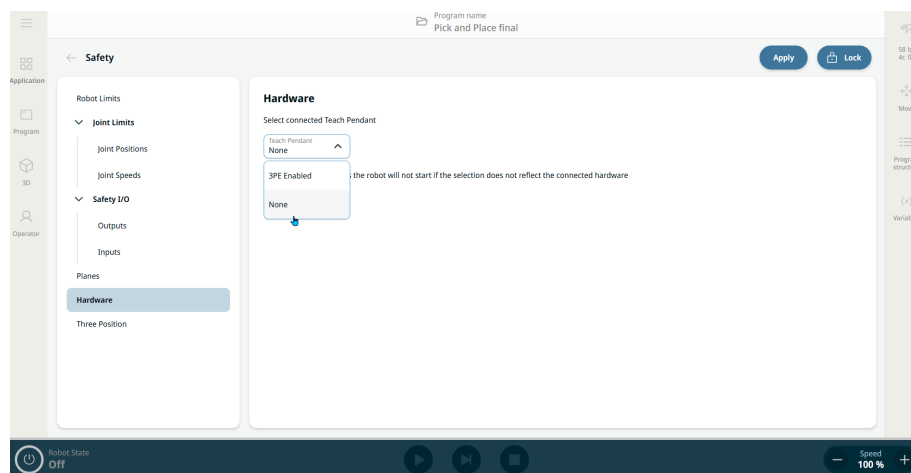
**Ingen**-alternativet støtter oppsett der en håndkontroll ikke er nødvendig eller fysisk til stede, noe som muliggjør mer effektive og fleksible implementeringer, særlig i automatiserte eller fjernstyrte miljøer.

Den gir brukere tre viktige fordeler:

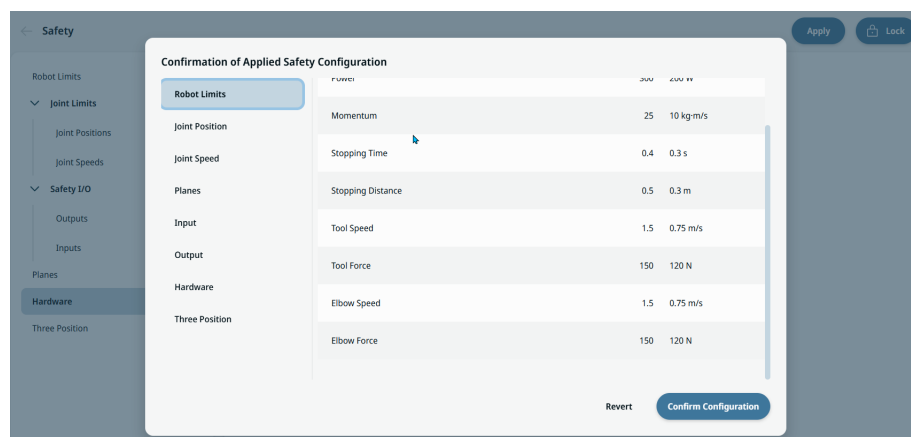
- Støtter hodeløse konfigurasjoner der ingen håndkontroll brukes.
- Forenkler maskinvarekravene for minimale oppsett.
- Forbedrer oppstartfleksibiliteten ved å fjerne avhengigheten av tilstedeværelsen av håndkontroll.

## 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-skjerm bilde for bekreftelse av anvendt sikkerhetskonfigurasjon vises, og du kan enten **Tilbakestille** eller **Bekreft konfigurasjon**.



## 10.4.6. Three Position

---

**Beskrivelse** Manual high speed allows both tool speed and elbow speed to temporarily exceed 250 mm/s. It is only available when your robot is on manual mode and a three-position enabling device is configured. If there is no interaction with the three-position enabling device in five minutes, increased values will be reset to 250 mm/s.

---

**To access Three Position**

1. On the left panel, tap **Three Position**.
2. Tap **Unlock** on the upper right side of the main screen.
3. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.
4. On the central panel, slide on the button to **Allow manual high speed**.
5. Tap **Apply** on the upper right side of the main screen.

---

## 10.4.7. PROFIsafe

---

**Beskrivelse** PROFIsafe-nettverksprotokollen (implementert som versjon 2.6.1) lar roboten kommunisere med en sikkerhets-PLC i samsvar med ISO 13849, kat. 3 PLd-krav. Roboten overfører sikkerhetstilstandsdata til en sikkerhets-PLC, og mottar deretter data for å redusere eller utløse sikkerhetsrelaterte funksjoner, slik som: nødstop. PROFIsafe-grensesnittet presenterer et trygt, nettverksbasert alternativ sammenlignet med det å koble ledninger til de sikkerhetsrelaterte I/U-pinnene på kontrollboksen. PROFIsafe er tilgjengelig som en lisensiert programvarefunksjon. En lisens må kjøpes fra en autorisert distributør og deretter aktiveres i Lisensbehandler i PolyScope X for at funksjonen skal være tilgjengelig. Kontakt en salgsrepresentant for å kjøpe en lisens.

---

**Sikkerhets-  
PLC Ut**

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

| Signal                          | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nødstop av system               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Utløser systemets nødstop.</li> <li>• 1: Fjerner systemets nødstop.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vernestopp                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Utløser vernestoppet.</li> <li>• 1: Normal driftsstatus.</li> </ul> <p><b>Merk:</b> Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nullstill vernestopp            | Tilbakestillern vernestopp-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestoppet» allerede er satt til 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Vernestopp automatisk           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Utløser vernestopp hvis roboten betjenes i Automatisk modus.</li> <li>• 1: Normal driftsstatus.</li> </ul> <p>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.</p> <p><b>Merk:</b> Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen.</p> |
| Nullstill automatisk vernestopp | Tilbakestillern vernestopp automatisk-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestopp automatisk» allerede er satt til 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Redusert                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Aktiverer de reduserte sikkerhetsgrensene.</li> <li>• 1: Aktiverer de sikkerhetsgrensene til «normal modus».</li> </ul> <p>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.</p>                                    |
| Driftsmodus                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Aktiverer manuell driftsmodus.</li> <li>• 1: Aktiverer automatisk driftsmodus.</li> </ul> <p>Hvis sikkerhetskonfigurasjonen «Driftsmodusvalg via PROFIsafe» er deaktivert, skal dette feltet unnlates fra PROFIsafe-kontrollmeldingen.</p>                                                                                                                                                                   |

**Sikkerhets-  
PLC Inn**

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

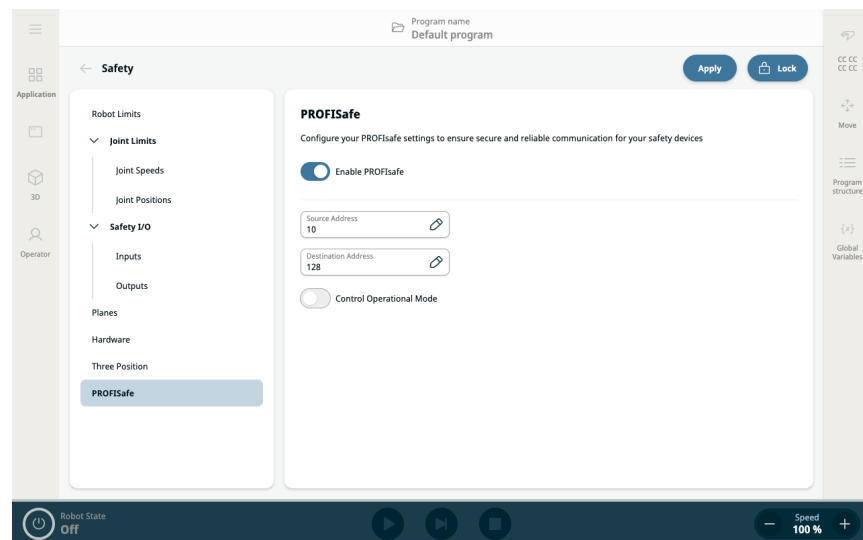
| Signal             | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stoppkat. 0        | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 0; en hard stans ved øyeblikkelig fjerning av strøm til armen og motorene.</li> <li>1: Normal driftsstatus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Stoppkat. 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 1; en kontrollert stans hvor motorene er i en avslått tilstand med bremsene aktivert.</li> <li>1: Normal driftsstatus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Stoppkat. 2.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 2; en kontrollert stans hvor motorene er i en påslått tilstand.</li> <li>1: Normal driftsstatus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Overtredelse       | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stoppes fordi sikkerhetssystemet ikke klarte å overholde de definerte aktive sikkerhetsgrensene.</li> <li>1: Normal driftsstatus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Feil               | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stanses på grunn av en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet.</li> <li>1: Roboten opplever ikke en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nødstopp av system | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et nødstopp på systemnivå.</li> <li>En IMMI-modul koblet til kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.</li> <li>En enhet koblet til den konfigurerbare sikkerhetsinngangen for systemnødstopp på kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.</li> </ul> </li> <li>1: Roboten er ikke i en system-nødstopp.</li> </ul> |
| Nødstopp av robot  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nødstoppknappen på håndkontrollen trykkes inn.</li> <li>En nødstoppknapp koblet til robotens ikke-konfigurerbare nødstopp-sikkerhetsinngang på kontrollboksen trykkes inn.</li> </ul> </li> <li>1: Roboten er ikke i en nødstopp for robot.</li> </ul>                                                                                                                                         |

| Signal                | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vernestopp            | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stoppe på grunn av én av følgende betingelser:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et vernestopp.</li> <li>En enhet koblet til den ikke-konfigurerbare vernestoppinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.</li> <li>En enhet koblet til den konfigurerbare vernestopp sikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet.</li> </ul> </li> <li>1: Roboten stoppes ikke på grunn av et vernestopp.</li> </ul> <p><b>Merk:</b> Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.</p> |
| Vernestopp automatisk | <p>0: Roboten stoppes fordi den kjører i automatisk modus og én av følgende betingelser gjelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et automatisk vernestopp.</li> <li>En enhet koblet til den konfigurerbare vernestopp sikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet automatisk.</li> </ul> <p>1: Roboten stoppes ikke på grunn av automatisk vernestopp.</p> <p><b>Merk:</b> Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.</p>                                                                                                                  |
| 3PE-stopp             | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Roboten stoppes fordi den kjører i manuell modus og én av følgende betingelser gjelder:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>En hvilken som helst 3PE er trykket til midtposisjon, og Freedrive-inngang er aktiv.</li> <li>Ikke alle 3PE-enheter er trykket til midtposisjonen.</li> </ul> </li> <li>1: Roboten stoppes ikke på grunn av en 3-posisjonsaktiverende enhet.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Driftsmodus           | <p>Indikerer robotens aktive driftsmodus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Deaktivert</li> <li>1: Automatisk</li> <li>2: Manuell</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Redusert              | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Reduserte sikkerhetsgrenser er aktive.</li> <li>1: Normale sikkerhetsgrenser er aktive.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Signal              | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktivt grensesett   | <p>Det aktive settet av sikkerhetsgrenser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Normal</li> <li>• 1: Redusert</li> <li>• 2: Gjenoppretting</li> </ul>                                                                                        |
| Roboten beveger seg | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 1: Roboten stor i ro.</li> </ul>                                   |
| Trygt hjem-posisjon | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Roboten står i ro (beveger seg ikke) og er i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen.</li> <li>• 1: Roboten står ikke i ro og er ikke i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen.</li> </ul> |

### 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.

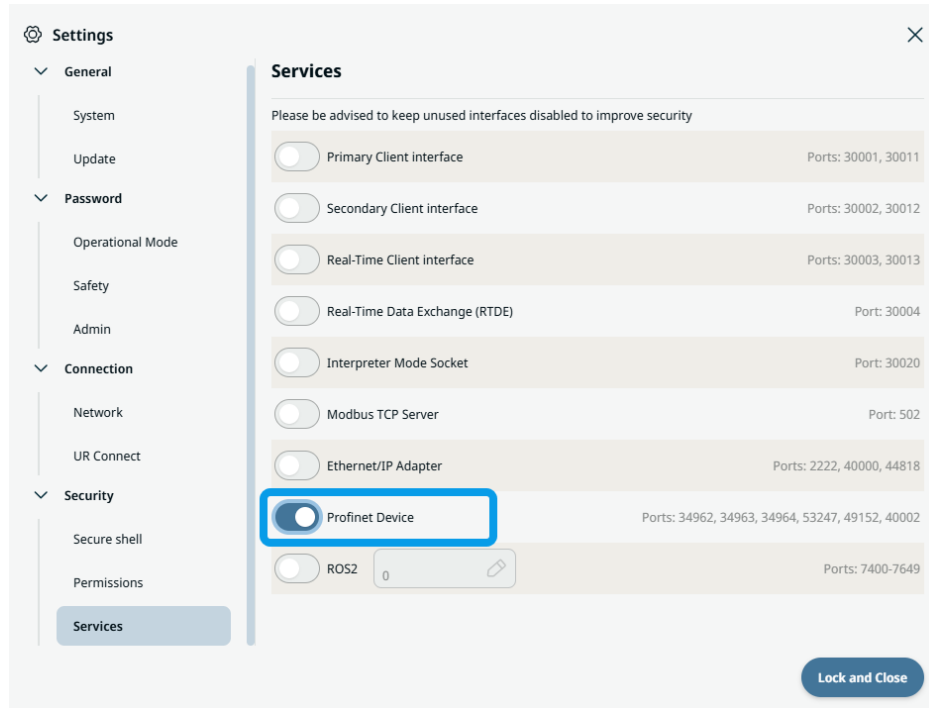


For å konfigurere og bruke PROFIsafe må **Profinet-enhet** være aktivert i innstillingene for sikkerhetstjenester.



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

Les for mer informasjon og grensesnittplassering [Profinet](#).



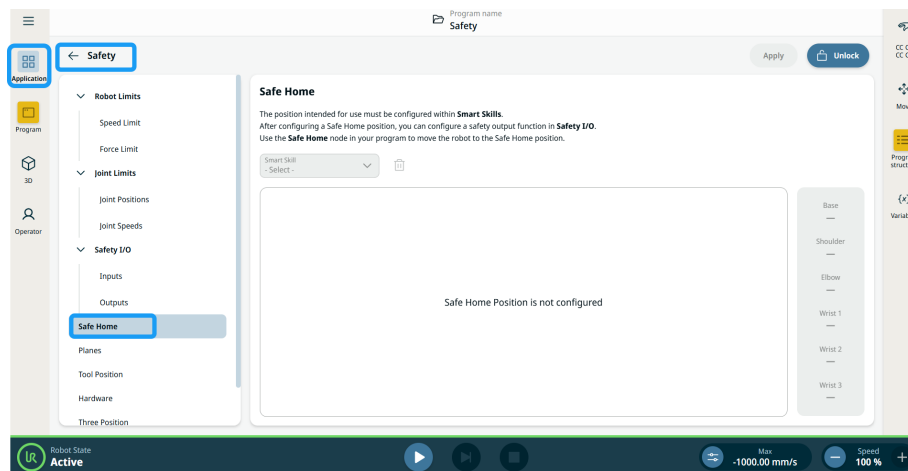
### 10.4.8. Sikkert hjem

**Beskrivelse**

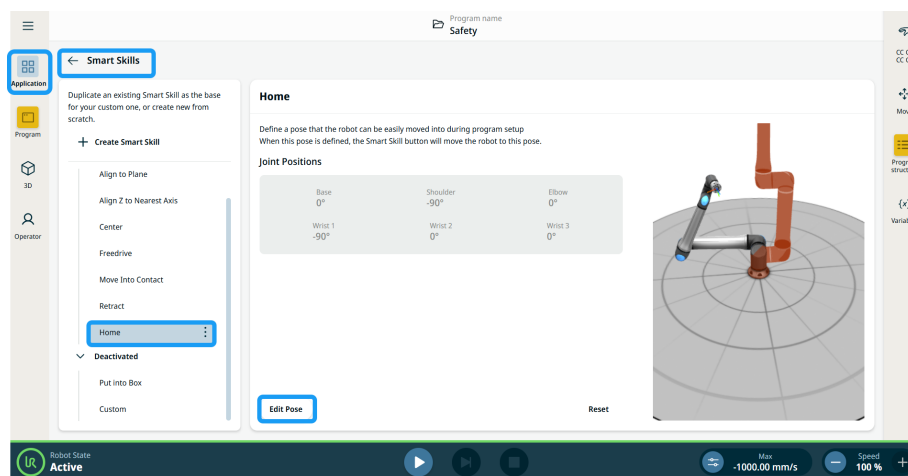
**Safe Home** er en PolyScope X-funksjon som gjør det mulig for brukere å definere en sikkerhetsrelatert utgang som aktiveres når roboten når den konfigurerte sikkert hjemposisjonen. Brukeren velger **Hjem** i rullegardinmenyen over tilgjengelige smartferdighetsposisjoner, som kan tildeles som referanse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

## Åpne Sikkert hjem

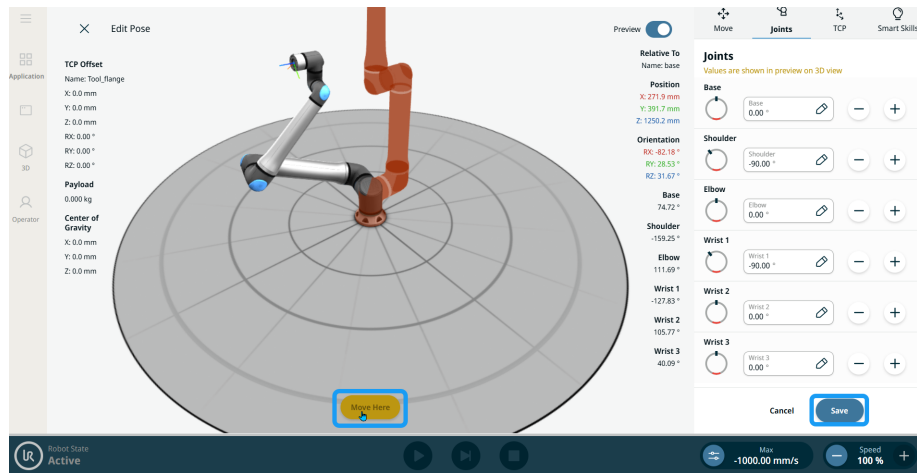
1. Trykk på **Applikasjonsfanen** og velg **Sikkerhetsapplikasjon**. I venstre panel, velg **Sikkert hjem**.



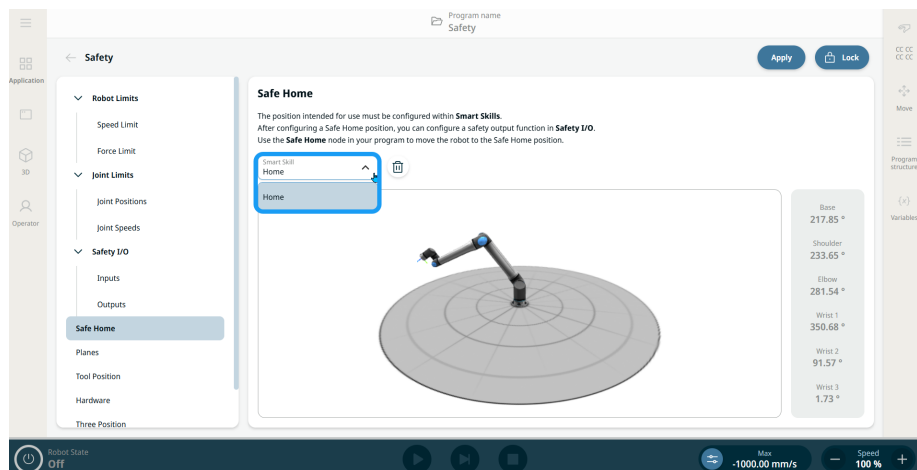
2. For å konfigurere robotposisjonen, gå til **Smarte ferdigheter-applikasjonen** og velg **Hjem**.
3. Trykk på **Rediger positur**, så vises 3D-visningen av robotarmen.



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 forhåndsvisete 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**.

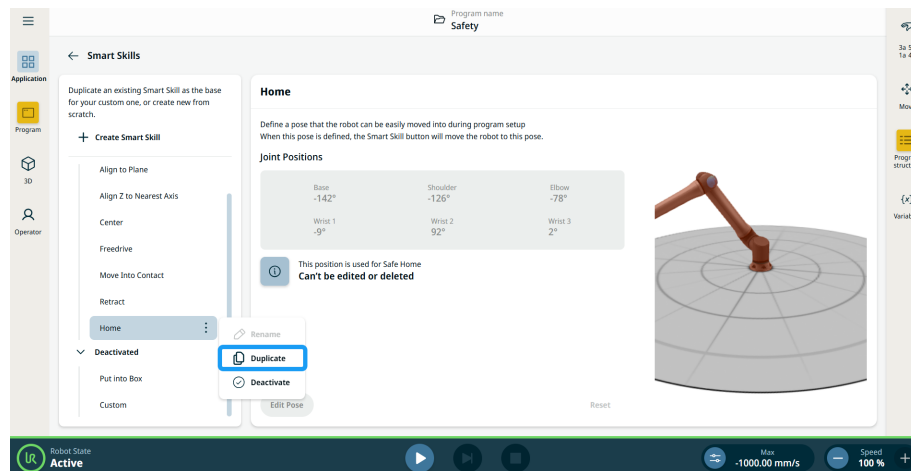




Hvis posisjonen smart ferdighet er valgt som referanse for Sikkert hjem:

- En statisk meldingsboks vises på smart ferdighet-siden.
- En konfigurert smart ferdighet-håndtering som «Sikkert hjem» kan ikke få nytt navn, redigeres eller slettes med mindre brukeren sletter eller fjerner Sikkert hjem fra Sikkerhet for Sikkert hjem-skjermen.

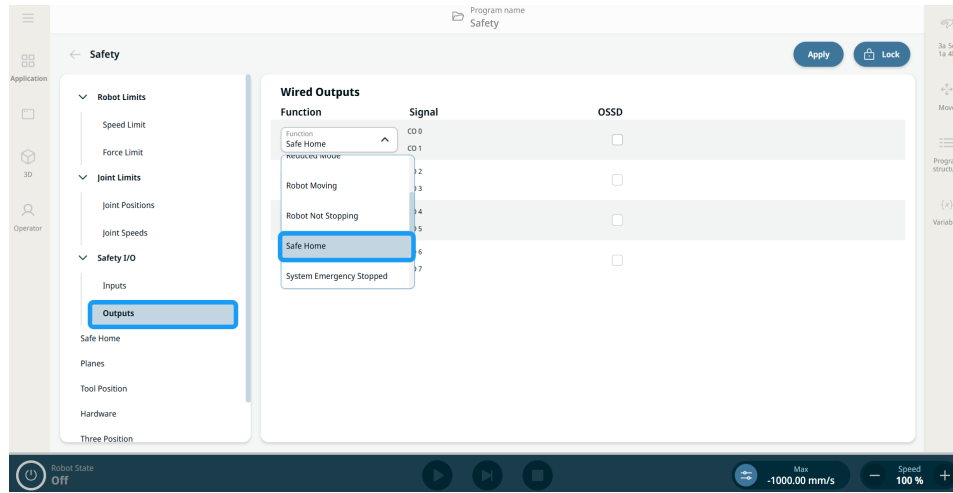
10. På Smarte ferdigheter-skjermen kan Hjem-posisjonen dupliseres og redigeres. Alle nylig opprettede smarte ferdigheter er også tilgjengelige for å bli konfigurert som «Sikkert hjem».



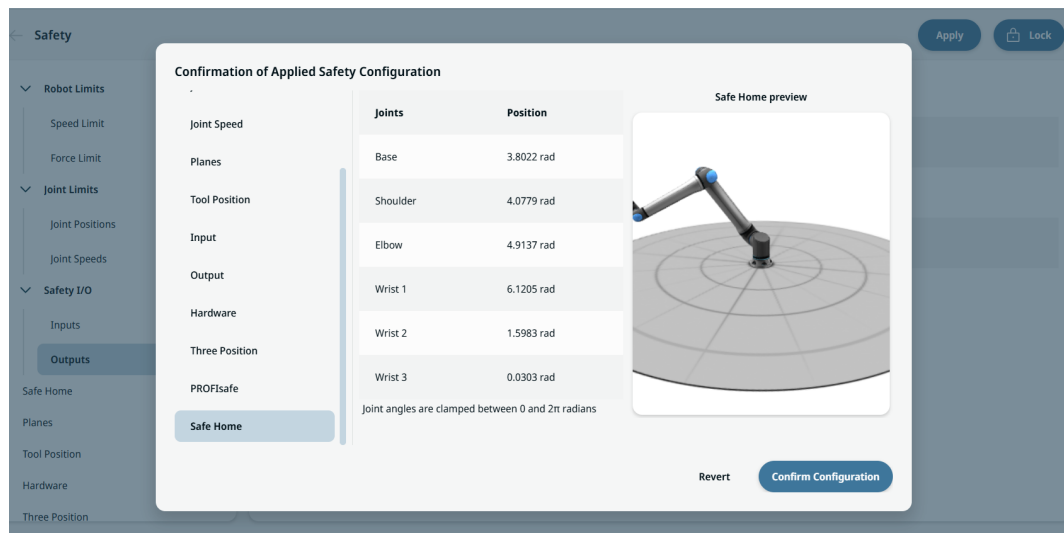
**Sikkert hjem-funksjonen i utganger**

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.

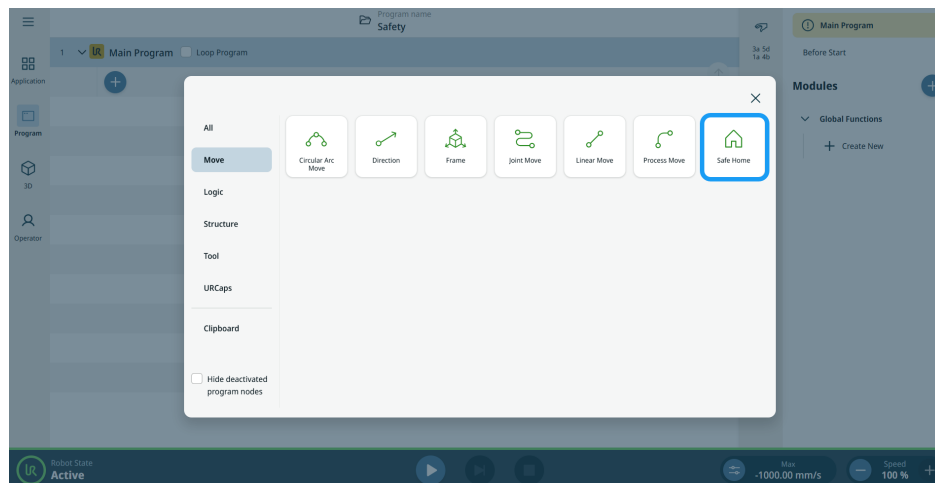


Sikkert hjem-funksjonen kan sees i tabellen over funksjonsoppdrag på oversiktsdialogen **Bekreftelse på anvendt sikkerhetskonfigurasjon**.

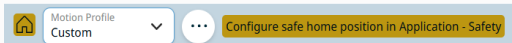


## Sikkert hjem som en programnode

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.



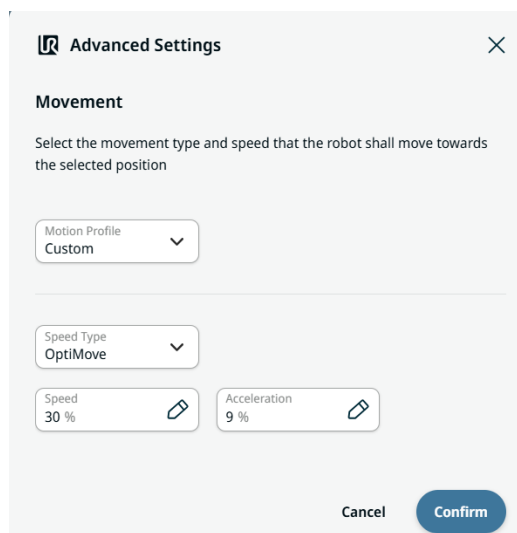
Å legge til noden uten en sikkert hjem-posisjon som er konfigurert i sikkerhet, markerer noden som gul.



Kommandonoden Sikkert hjem har alternativer for bevegelsesprofiler og andre avaserte



innstillinger når ellipseikonet trykkes på.



**Avanserte innstillinger**

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

- Motion Profile
- Speed Type
- Speed tab
- Acceleration tab

**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. Choose **Classic** movement if you want to input speed and acceleration in degrees per second or mm per second.

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 bevegeshastighet 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.

---

# 11. Vurdering av nettsikkerhetstrusler

## Beskrivelse

Denne delen gir informasjon som bidrar til å styrke roboten mot potensielle nettsikkerhetstrusler. Den skisserer krav for å håndtere nettsikkerhetstrusler og gir retningslinjer for sikkerhetsforsterkning.

## 11.1. 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 spesifikke 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 nettsikkerhetstiltak og for å levere de nødvendige nettsikkerhetstiltakene.

## 11.2. 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.

**Krav til nettverkskonfigurasjon**

- Bare klarerte enheter skal kobles til det lokale nettverket.
- Det må ikke finnes noen innkommende tilkoblinger fra tilstøtende nettverk til roboten.
- Utgående tilkoblinger fra roboten skal begrenses for å gi minst mulig relevante spesifikke havner, protokoller og adresser.
- Bare URCaps og magiske skript fra klarerte partnere kan brukes, og bare etter at du har verifisert deres gyldighet og integritet

**Sikkerhetskrav til robotoppsett**

- Endre standardpassordet til et nytt, sterkt passord.
- Deaktiver «Magiske filer» når det ikke aktivt brukes (PolyScope 5).
- Deaktiver SSH-tilgang når det ikke er nødvendig. Foretrekk nøkkelbasert autentisering fremfor passordbasert autentisering
- Angi robotens brannmur til de mest restriktive innstillingene og deaktiver alle ubrukte grensesnitt og tjenester, lukk porter og begrenns IP-adresser
-

## 11.3. 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.
- Enkelte kommunikasjonsgrensesnitt har ingen metoder for autentisering og kryptering av kommunikasjon. Det er en sikkerhetsrisiko. Vurder passende avbøtende tiltak basert på din nettsikkerhetsrisikovurdering.
- SSH-tunneling (lokal portvideresending) må brukes for å få tilgang til robotgrensesnitt fra andre enheter hvis tilkoblingen krysser grensen for klareringssonen.
- Fjern sensitiv informasjon fra roboten før den avvikles. Vær spesielt obs på URCaps og informasjon i programmappen.
  - For å sikre sikker fjerning av svært følsomme data, tøm eller ødelegg SD-kortet.

## 12. Kommunikasjonsnettverk

---

### Feltbuss

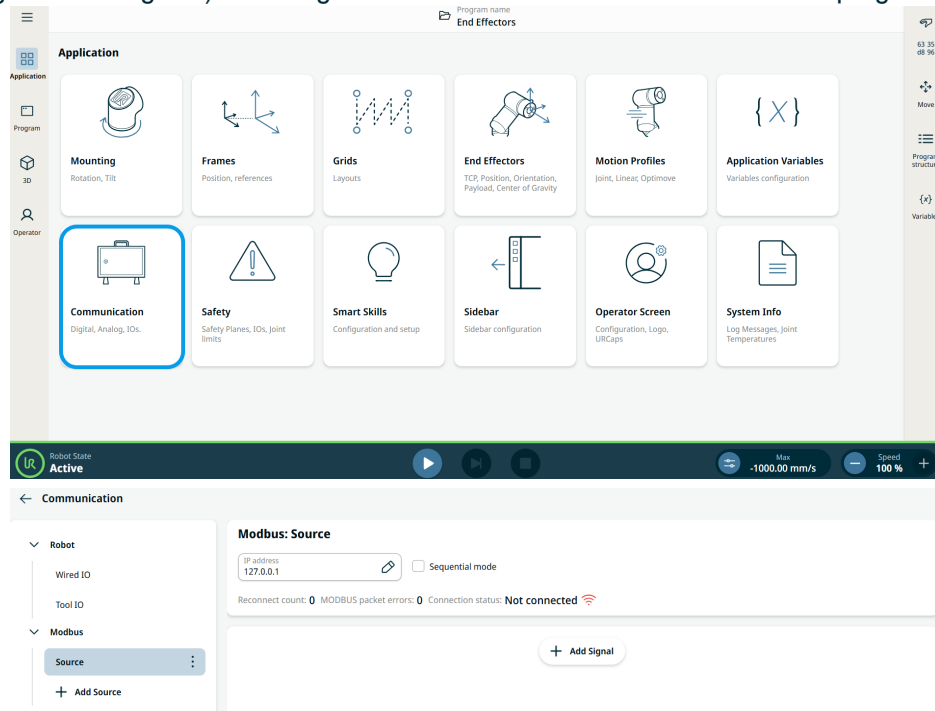
Du kan bruke Feltbuss-alternativene til å definere og konfigurere familien av industrielle datanettprotokoller som brukes for distribuert kontroll i sanntid akseptert av PolyScope:

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

## 12.1. 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.



**Legg til signal**

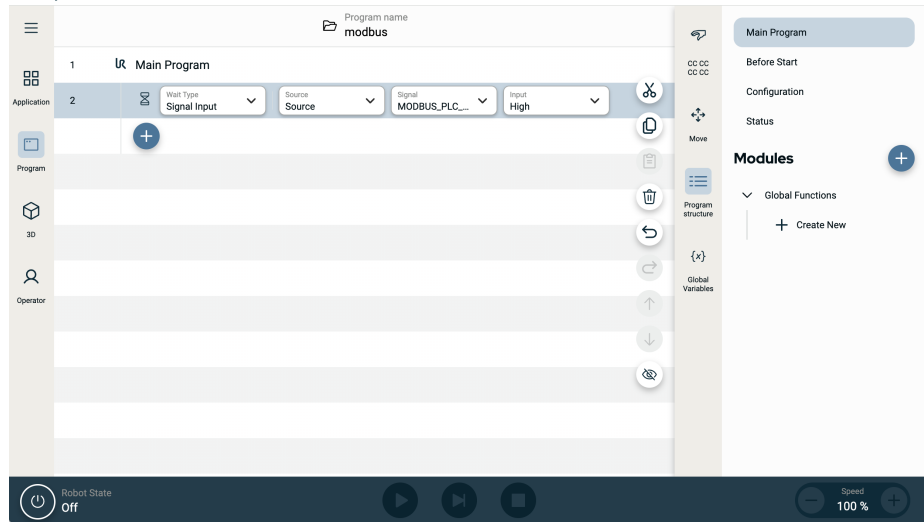
Du kan tilpasse et signalnavn når du legger til et signal. Velg signaltype, signalretning og angi frekvens, tidsavbrudd og andre avanserte innstillinger. Signalet kan bruke én adresse eller flere adresser.

**Signalkilde**

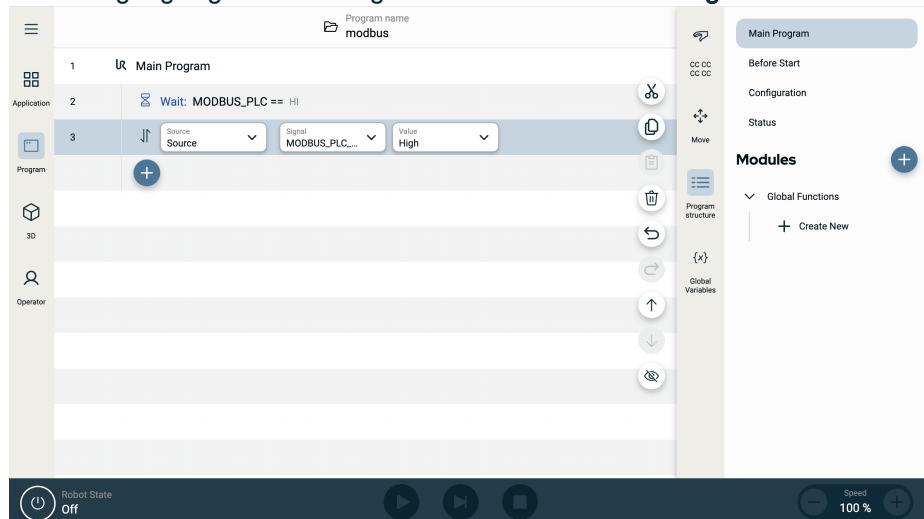
Modbus signalinnstillinger kan redigeres og slettes. Trykk på **Konfigurasjon**-knappen for å redigere, og trykk på papirkurvi-konet for å slette.

## 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**.



## 12.2. Ethernet/IP

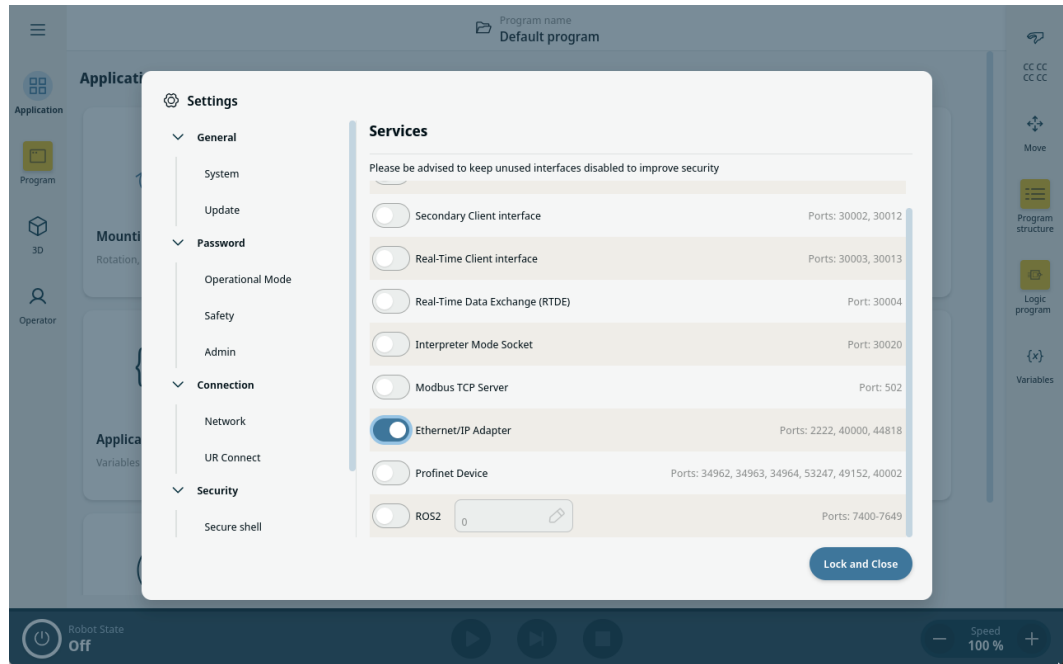
### Beskrivelse

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.

**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. Type the admin password.
5. Trykk på Ethernet/IP-adapterknappen for å slå på.



## Bruk av Ethernet/IP

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

I PolyScope X-toppteksten til venstre.

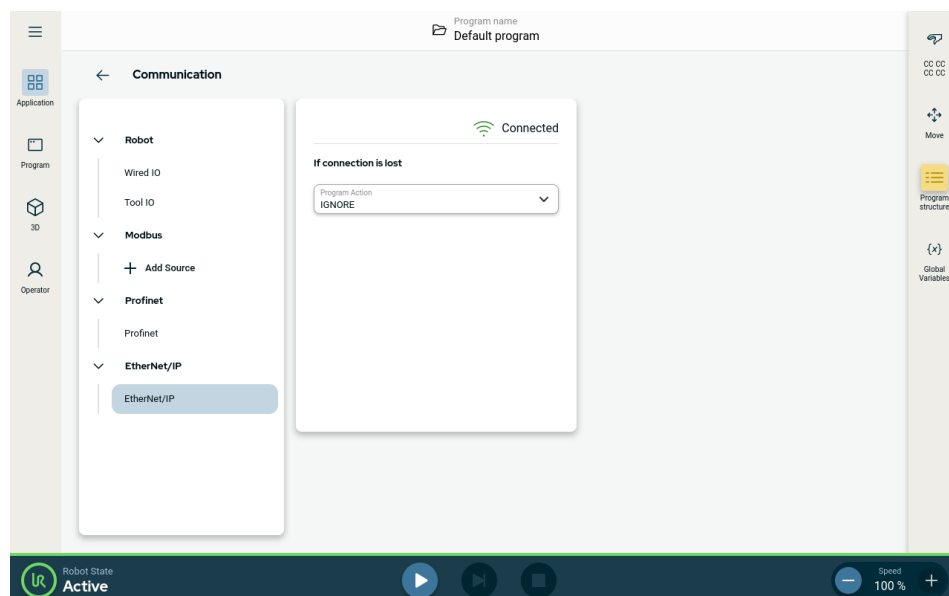
1. Trykk på Applikasjon-ikonet.
2. Under kommunikasjon, velg Ethernet/IP fra venstre meny.

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.                                                |

## 12.3. Profinet

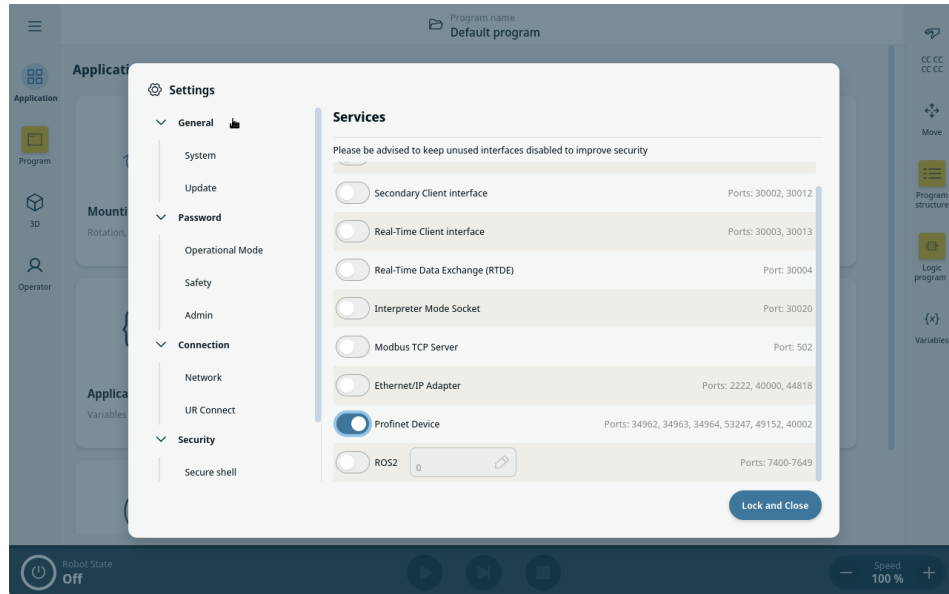
### Beskrivelse

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. Type the admin password.
4. Trykk på PROFINET-knappen for å slå PROFINET på.



## Bruke PROFINET

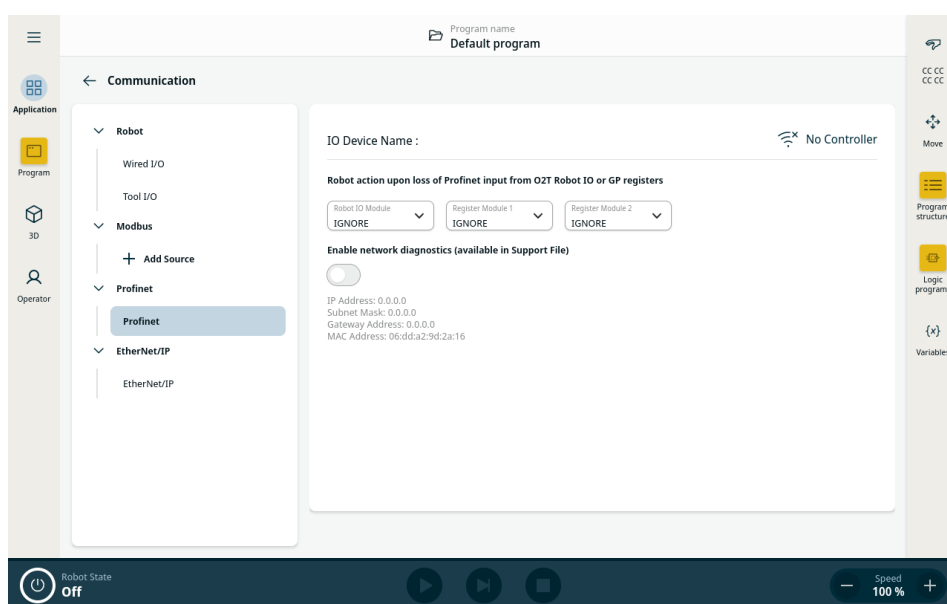
Du finner PROFINET-funksjonene i PolyScope X slik:

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 PROFINET-tilkoblingen, og programmet fortsetter som normalt. |
| Pause   | PolyScope X pauser hovedprogrammet. Programmet fortsetter der det stoppet.                  |
| Stopp   | PolyScope X stopper hovedprogrammet.                                                        |



**Diagnostikk**

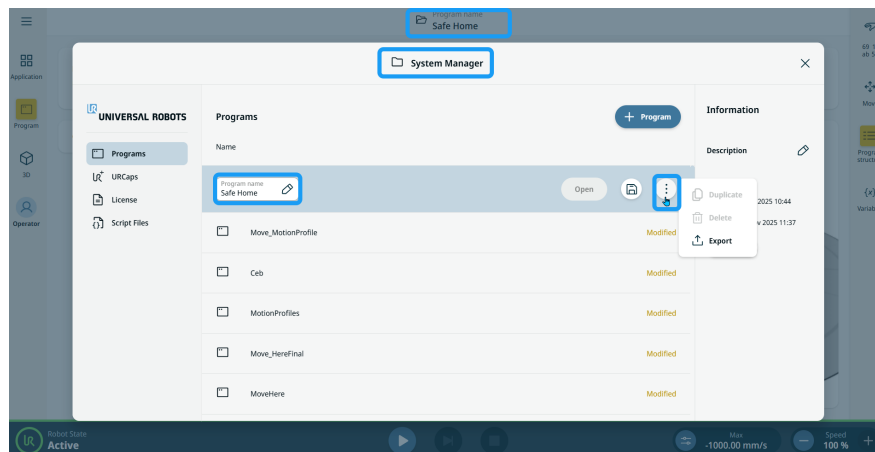
Polyscope X har mulighet til å registrere nettverkstrafikk mellom robot og PROFINET I/U-kontroller. Dette kan brukes til diagnostikk ved problemer med tilkobling.

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

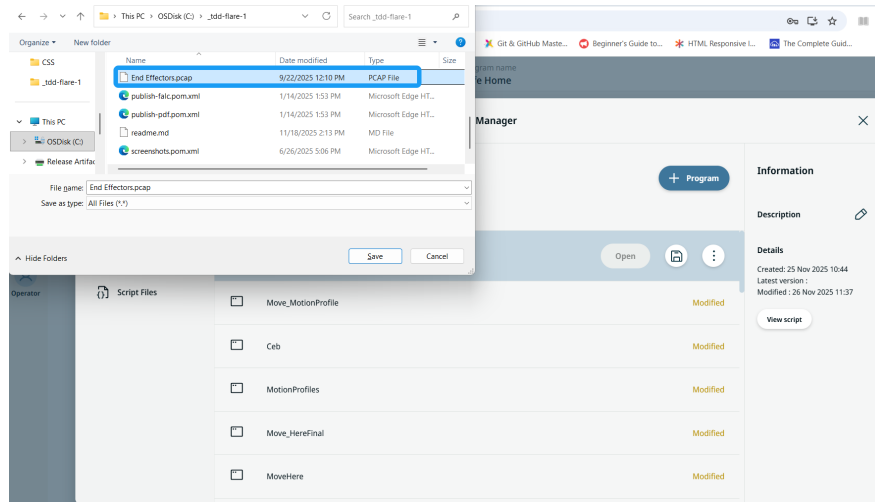
Kommunikasjonsdata blir lagret i en .pcap-fil.

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.

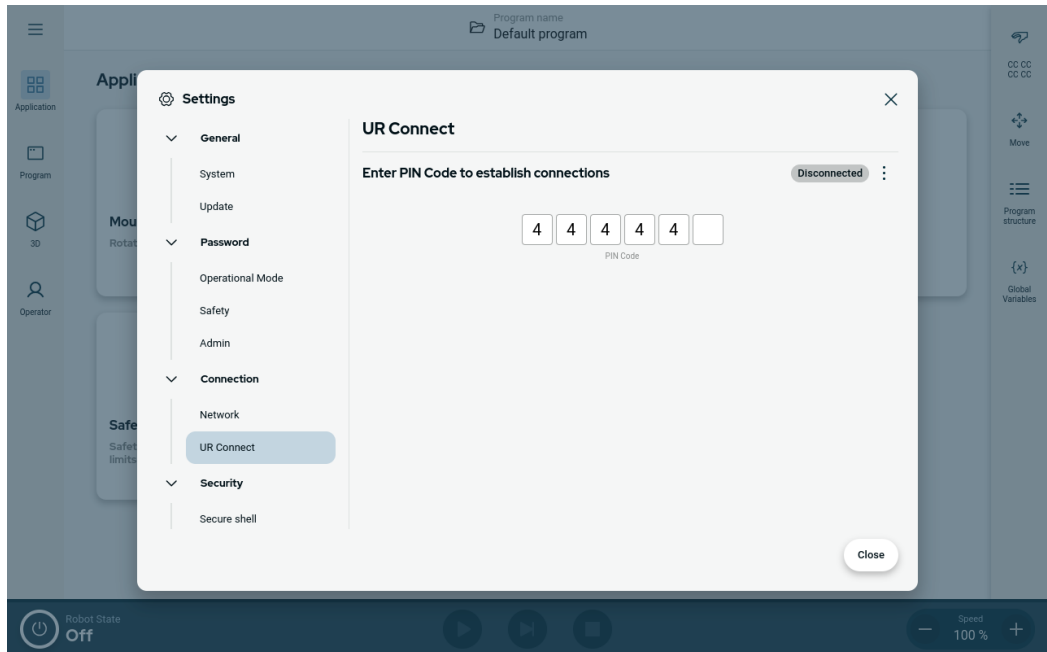


## 12.4. UR Connect

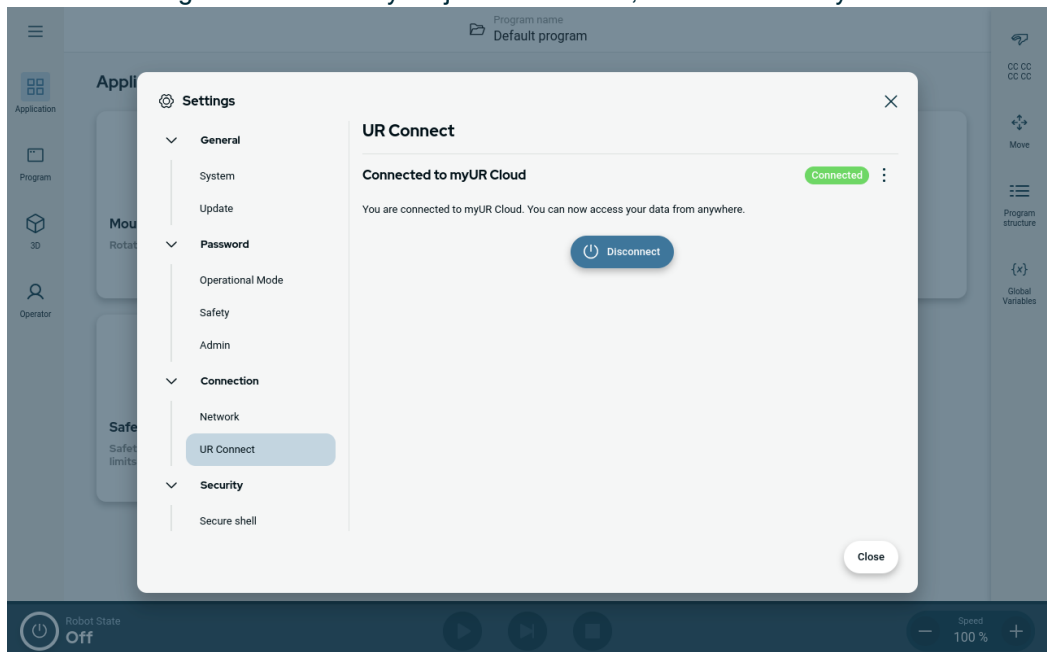
### Koble PolyScope X til myUR Cloud

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.

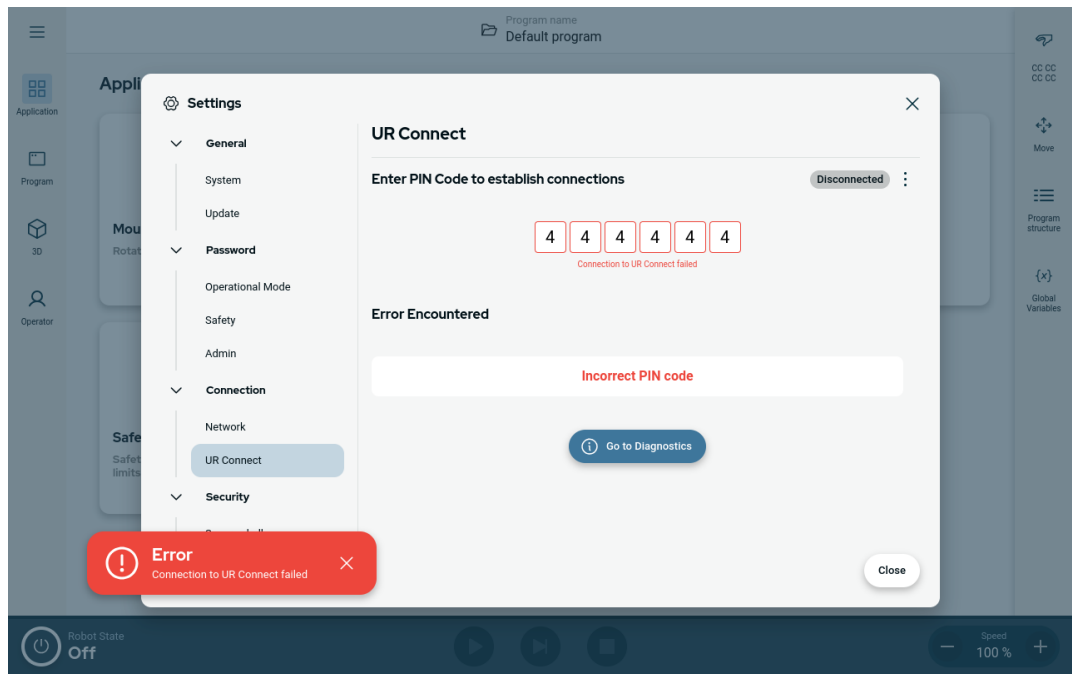


Når du ser det grønne ikonet i høyre hjørne av vinduet, er du koblet til myUR Cloud.



**Mislykket  
tilkobling**

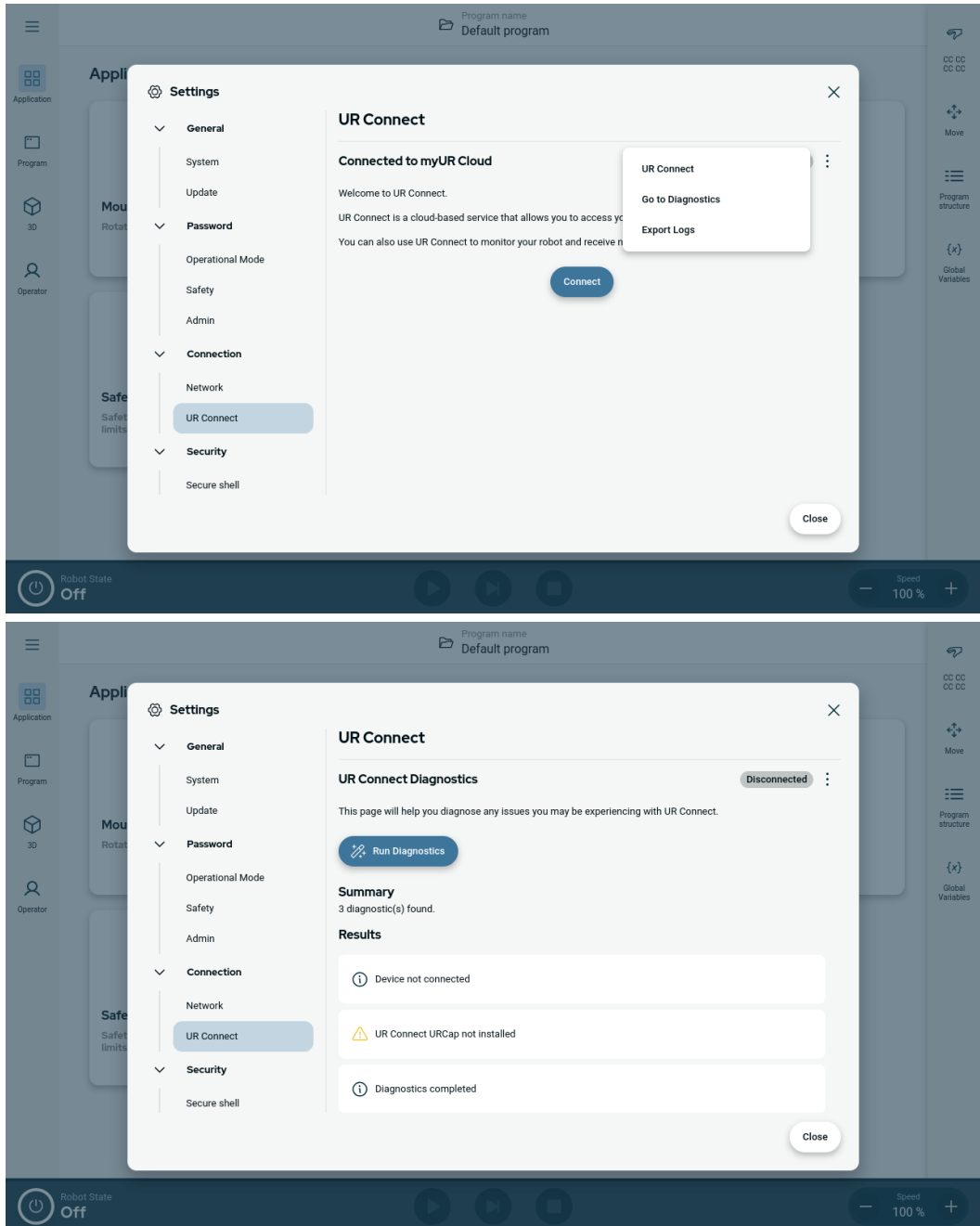
Hvis du ser på «Feil PIN-kode», må du sjekke PIN-koden fra myUR.



**Diagnostikk**

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

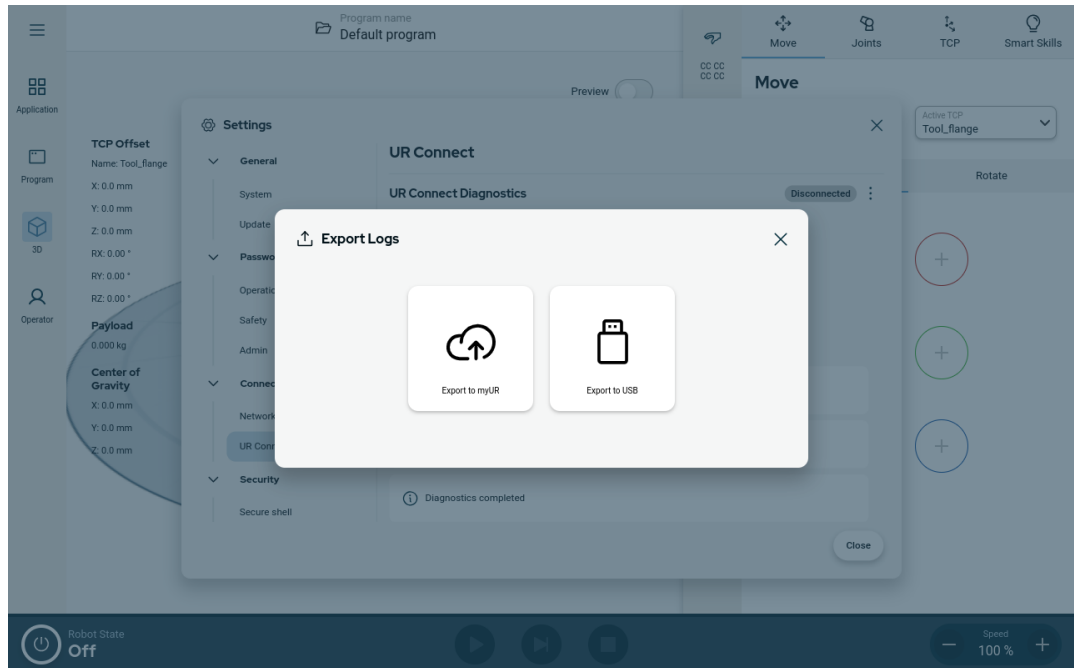
1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på de tre prikkene øverst til høyre.
4. Velg «Diagnostikk».



**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».



# 13. 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 spesifisering 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 sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene, i tillegg til behovet for ekstra nødstopp og/eller andre sikkerhetstiltak som trengs for den spesifikke robotapplikasjonen.

---

**Sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillinger**

Identifikasjon av riktige sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillinger er en spesielt viktig del av det å utvikle robotapplikasjoner. Uautorisert tilgang til sikkerhetskonnfigurasjonen 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 sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene. 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 overførbart 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 kroppsdelar: 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.

**Risikoer knyttet til stopping**

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for alle robotprogrammet. Disse funksjonene kan konfigureres gjennom sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene. 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

**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 strømbrytning.
- Feil forståelse av hva som styres av flere nødstopknapper.
- Feil innstilling av sikkerhetskonnfigurasjonsparametere.
- Feil innstillinger på grunn av uautoriserte endringer til sikkerhetskonnfigurasjonenes parametre.

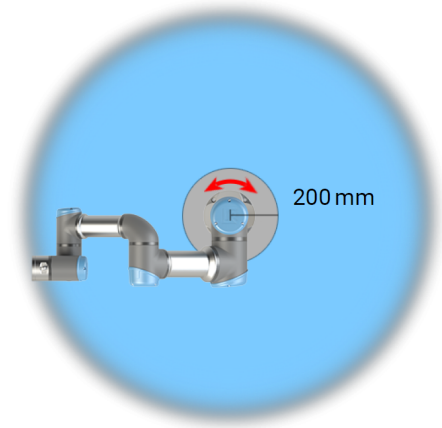
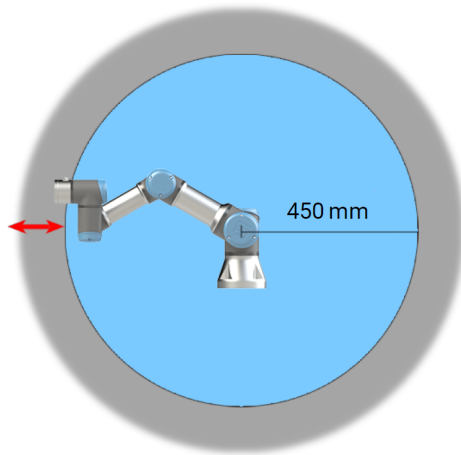
## 13.1. Klemfare

**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 450 mm fra basen til roboten. Det andre området (høyre) er innen 200 mm fra basen til roboten når den beveger seg tangentielt.*

## 13.2. 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 stopptid:

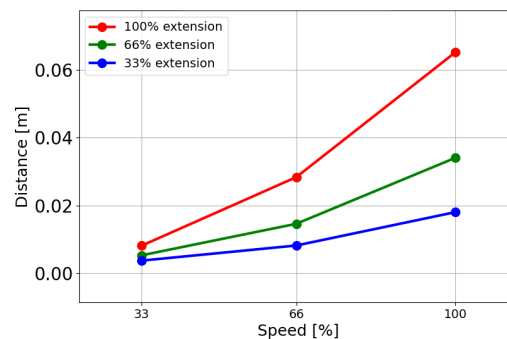
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

**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.

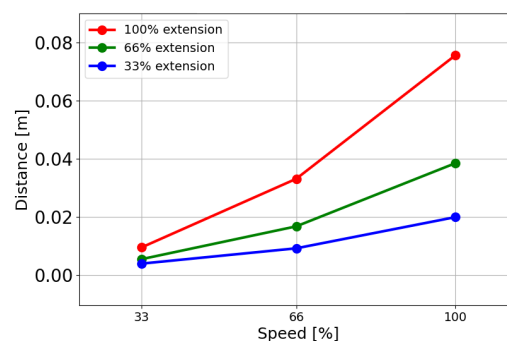
Y-aksen er avstanden mellom der stoppet ble initiert og frem til endelig posisjon. Nyttelastens tyngdepunkt er ved verktøyflensen.

### Ledd 0 (BASE)

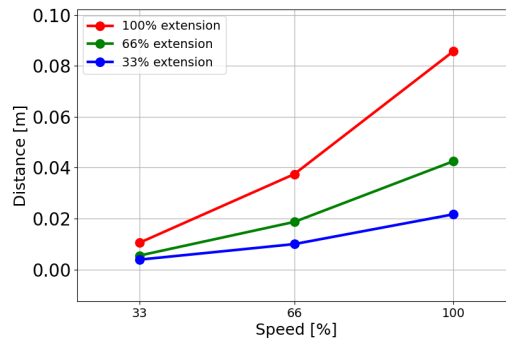
Stoppavstand i meter for 33 % av 3 kg



Stoppavstand i meter for 66 % av 3 kg

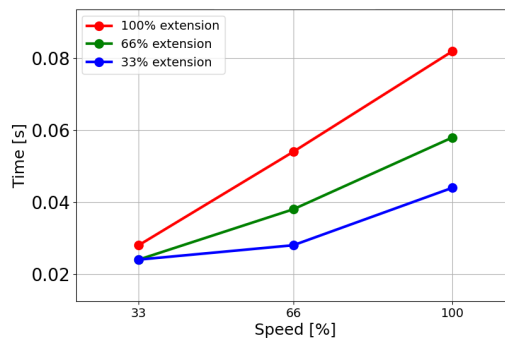


Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast av 3 kg

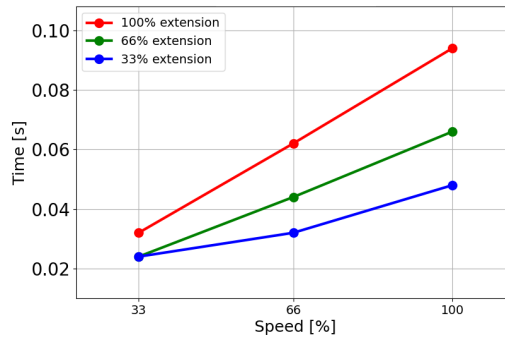


**Ledd 0 (BASE)**

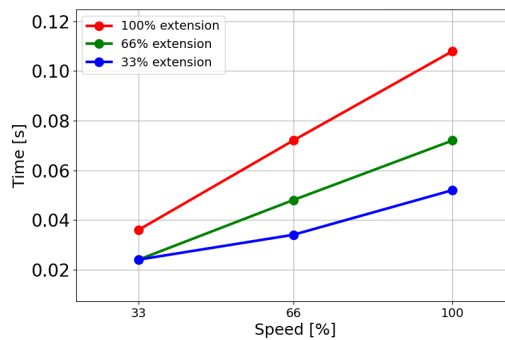
Stoppetid i sekunder for 33 % av 3 kg



Stoppetid i sekunder for 66 % av 3 kg

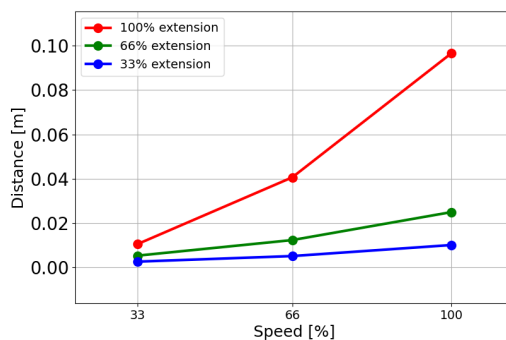


Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 3 kg

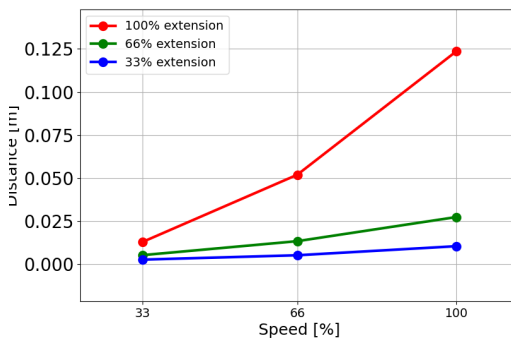


**Ledd 1 (SKULDER)**

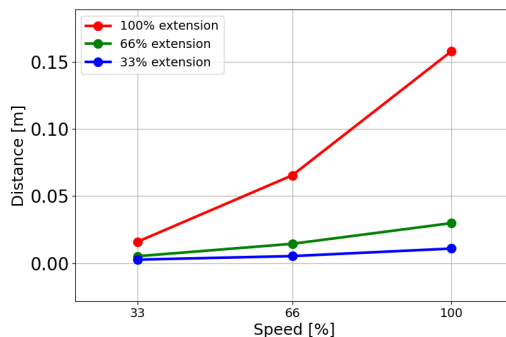
Stoppavstand i meter for 33 % av 3 kg



Stoppavstand i meter for 66 % av 3 kg

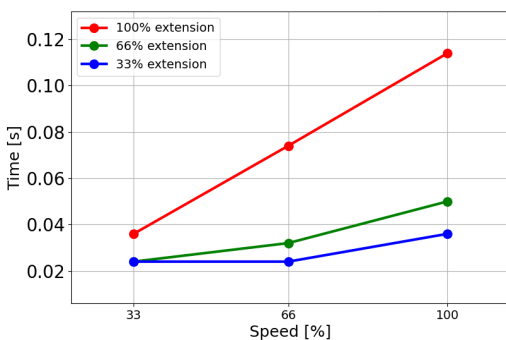


Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast av 3 kg



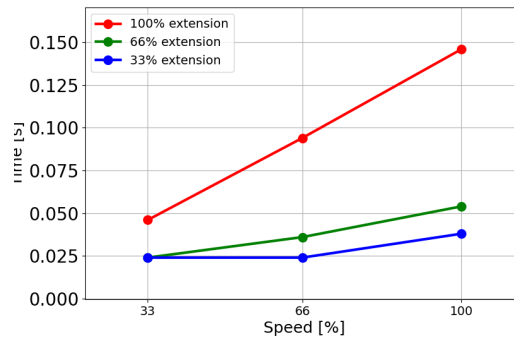
**Ledd 1 (SKULDER)**

Stoppetid i sekunder for 33 % av 3 kg

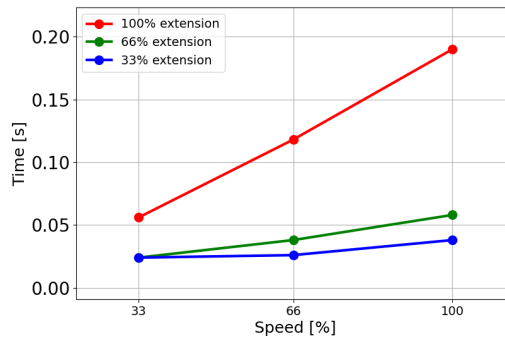


Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stoppetid i sekunder for 66 % av 3 kg

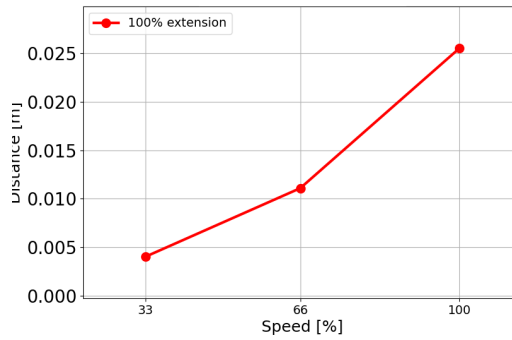


Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 3 kg

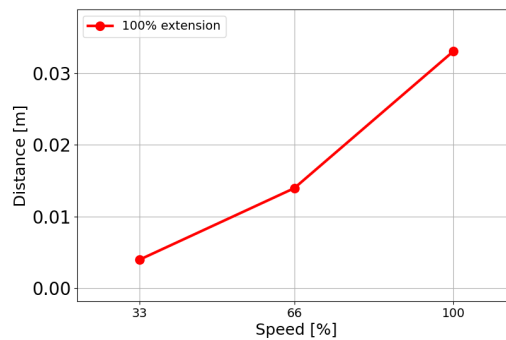


**Ledd 2 (ALBUE)**

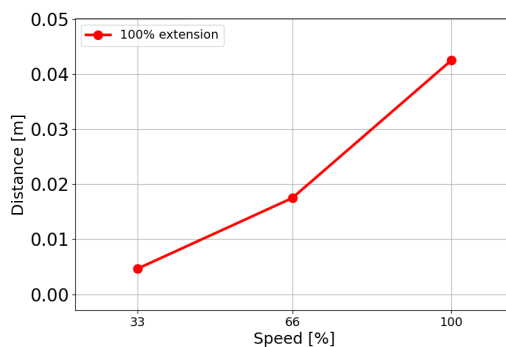
Stoppavstand i meter for 33 % av 3 kg



Stoppavstand i meter for 66 % av 3 kg

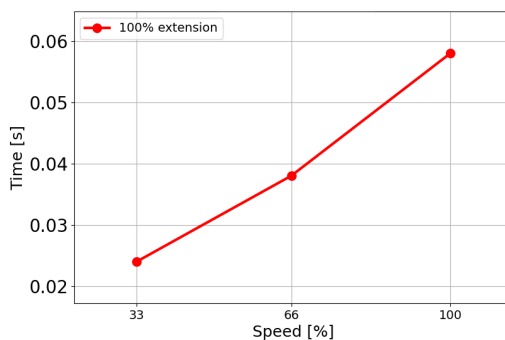


Stoppavstand i meter for maksimal nyttelast av 3 kg

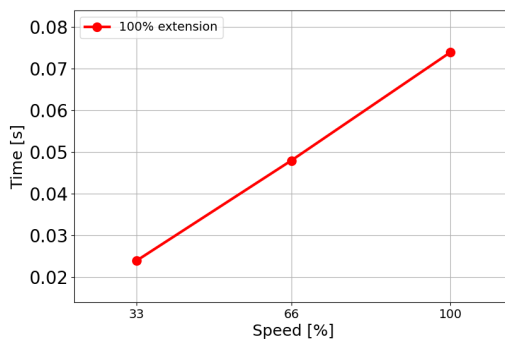


**Ledd 2 (ALBUE)**

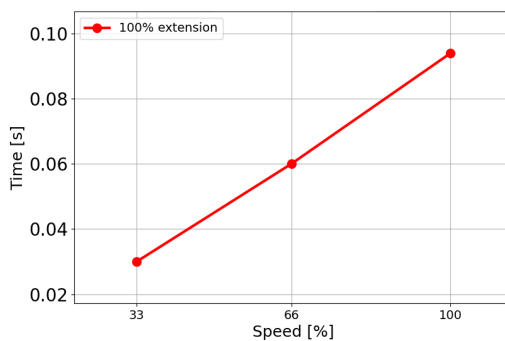
Stoppetid i sekunder for 33 % av 3 kg



Stoppetid i sekunder for 66 % av 3 kg



Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 3 kg



Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 14. 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.

## 14.1. Nødstop

**Beskrivelse**

Nødstop eller E-stop er den røde trykknappen på håndkontrollen. Trykk på nødstop-trykknappen for å stoppe alle robotbevegelser. Aktivering av nødstopknappen forårsaker en stoppkategori én (IEC 60204-1). Nødstop er ikke vernestopp (ISO 12100).

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

### Slik tilbakestiller du nødstopknappen

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.

## 14.2. 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.

## 14.3. 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 denne 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.

**Gjenopprettingsmodus** Denne modusen aktiveres når en sikkerhetsgrense fra den aktive grensen brytes, robotarmen utfører et kategori 0-stopp. Hvis en aktiv sikkerhetsgrense brytes, slik som en leddposisjongrense 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 modus** Når 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**.

**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.

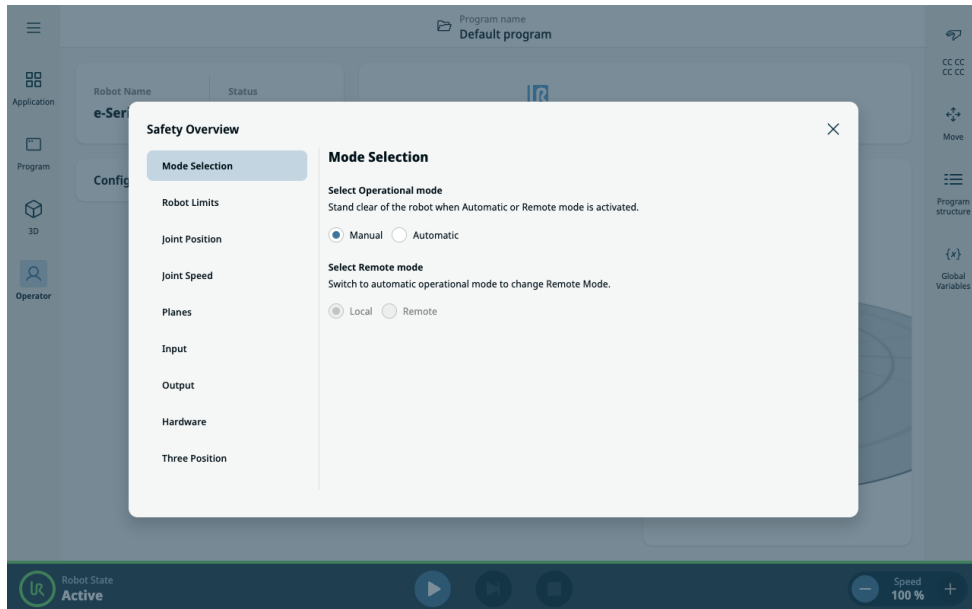
- Automatisk indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til automatisk.
- Manuell indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til manuell.

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

**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».



# 15. 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.

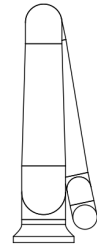
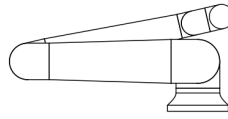
- Ansvarsfraskrivelse** Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader som skyldes transport av utstyret.
- Se anbefalingene for transport uten emballasje på: [universal-robots.com/manuals](https://universal-robots.com/manuals)

## 15.1. Transport uten emballasje

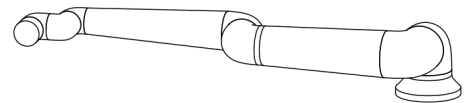
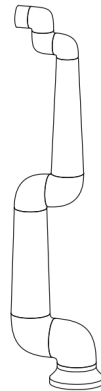
- Beskrivelse** Universal Robots anbefaler alltid å transportere roboten i originalemballasjen. Disse anbefalingene er skrevet for å redusere uønskede vibrasjoner i ledd og bremsesystemer, samt redusere leddrotasjon.
- Hvis roboten transporteres uten originalemballasjen, se følgende retningslinjer:
-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

**Trans  
port**

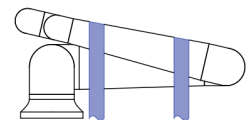
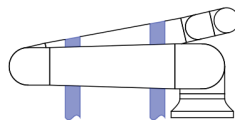
Brett roboten så mye som mulig.



Ikke transporter i utstrakt tilstand.  
(singularitet-posisjon)



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



## 15.2. 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 nødstopet på håndkontrollen stopper hele installasjonen eller kun den tilkoblede roboten.

Hvis det kan være forvirring, lagre håndkontrollen slik at e-Stop-knappen ikke er synlig eller brukbar.

## 15.3. 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.

# 16. 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.

**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.

## 16.1. 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.

## 16.2. 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.

**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, skrubbe 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.

**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 verneutstyret (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.

**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 |           | X                |       |
| 2.                       | Kontroller robotkabel           | V |           | X                |       |
| 3                        | Kontroller robotkabeltilkobling | V |           | X                |       |
| 4                        | Sjekk robotarmfestets bolter *  | F | X         |                  |       |
| 5                        | Sjekk verktøyfestets bolter *   | F | X         |                  |       |
| 6                        | Rundslynge                      | F |           |                  | X     |

**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**

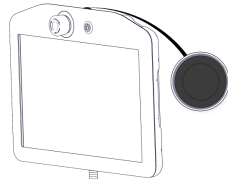
1. Flytt robotarmen til nullposisjonen, hvis mulig.
2. Slå av og koble strømkabelen fra kontrollboksen.
3. Inspiser kabelen mellom kontrollboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller at basens monteringsbolter er stramme.
5. Kontroller at verktøyflensens bolter er stramme.
6. Inspiser de flate ringene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



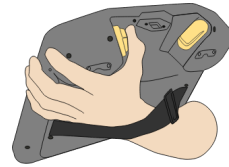
Hvis det observeres skade på roboten innen garantiperioden, ta kontakt med distributøren som du kjøpte roboten fra.

**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.

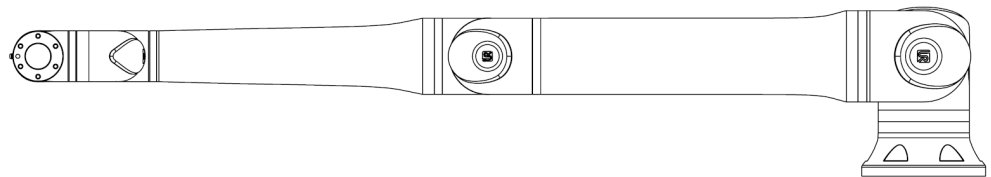


Strømknapp



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.

## 16.3. Rengjøring av TP og CB

**Rengjøring av berørings skjermen 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.

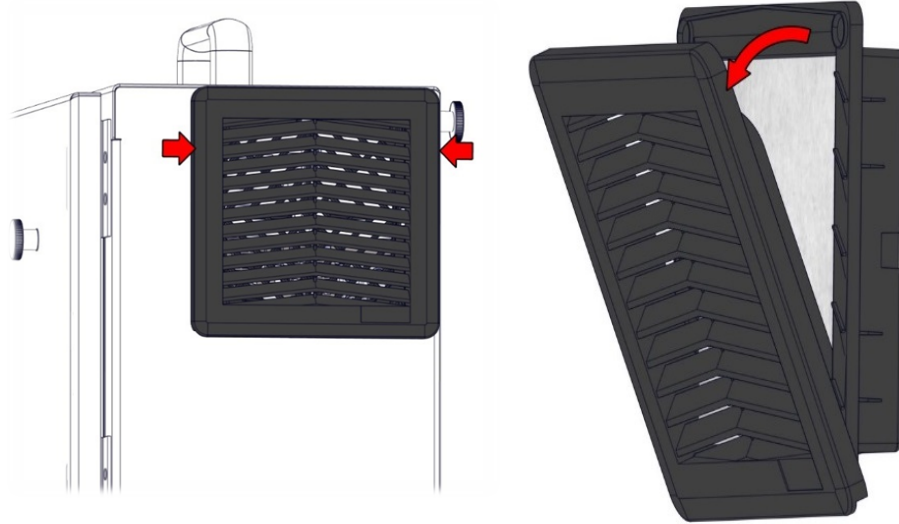
**Rengjøring av kontrollboksen**

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

**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.

## 17. 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>.

**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.

# 18. Erklæringer og sertifikater

## 18.1. Sammenstillingserklæring (original)



# UNIVERSAL ROBOTS

## EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Manufacturer:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |
| Universal Robots A/S<br>Energivej 51, DK-5260 Odense S DK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | David Brandt, Technology Officer R&D<br>Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Product and Function:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with standard control box, standard length cables & with or without UR teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Model:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series) with the standard control box and the UR16e with the OEM DC Controller:<br><i>Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) &amp; standard Teach Pendants (TP).<br/>Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.</i>                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Serial Number:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Starting <b>XY 24 5 0 00000</b> and higher<br><i>NOTE: This DOI is NOT applicable for use with the OEM AC Controller, except the UR16e with OEM DC Controller. See control box markings.</i><br>Factory year e-Series<br>Sequential numbering, restarting at 0 each year<br>3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e, 1 = UR12e, 2 = UR10e (12kg payload), 6 = UR16e                                                      |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Incorporation:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) 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:<br>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). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
| <b>I. Machinery Directive 2006/42/EC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 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.<br>It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. |                                                                                                                                                                                        |
| <b>II. Low-voltage Directive 2014/35/EU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Reference the LVD and the harmonized standards used below.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        |
| <b>III. EMC Directive 2014/30/EU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 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 ✖<br>(I) EN ISO 12100:2010<br>(I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable<br>(I) EN ISO 13849-1:2015 ✖<br>2023 edition has no relevant changes<br>(I) EN ISO 13849-2:2012<br>✖ See TÜV Rheinland Certificates                                                                                                                                            | (I) EN ISO 13850:2015<br>(I) EN IEC 60204-1:2018 as applicable<br>(II) EN IEC 60320-1:2021<br>(II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020<br>(I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017<br>(II) EN IEC 60947-5-8:2021                                                                                                                                                                                                                         | (III) EN 61000-3-3: 2013<br>(III) EN 61000-6-1:2007 & 2019<br>UR3e, UR5e & UR7e ONLY<br>(III) EN 61000-6-2:2005 & 2019<br>(III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021<br>UR3e, UR5e & UR7e ONLY |
| <b>Reference to other technical standards and technical specifications used:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
| (I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6]<br>(I) ISO/TS 15066:2016 as applicable<br>(III) EN 60068-2-1: 2007<br>(III) EN 60068-2-2:2007                                                                                                                                                                                                                                           | (III) EN 60068-2-27:2009<br>(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019<br>EN 60529:1991/A2/AC:2019<br>(III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (III) EN IEC 61000-6-4:2023<br>(III) EN 61326-3-1: 2017<br>[Industrial locations SIL 2]<br>(II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]                                                      |
| 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, 5 Dec 2025



**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.*

## 18.2. 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<br>Energivej 51,<br>DK-5260 Odense S Denmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Person i gruppen med autorisasjon for å kompilere den tekniske filen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | David Brandt<br>Technology Officer, R&D<br>Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Danmark                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Beskrivelse og identifikasjon av delvis ferdigstilt(e) maskin(er)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Produkt og funksjon:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Industriell robot multifunksjonell, flerakslet manipulator med kontrollboks & med eller uten håndkontrollfunksjon bestemmes av den ferdige maskinen (robotapplikasjon eller celle med endeeffektor, tiltenkt bruk og applikasjonsprogram).                                                                                                                                                  |
| Modell :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series) med standard kontrollboks og UR16e med OEM DC-kontroller: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivt f.o.m. oktober 2020: Håndkontroller som er treposisjonsaktiverende (3PE TP) og standard håndkontroller (TP).</li> <li>• Effektivt f.o.m. mai 2021: UR10e spesifikasjonsforbedring til 12,5 kg maksimal nyttelast.</li> </ul>  |
| Merk:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Denne DOI-en gjelder IKKE for bruk sammen med OEM AC-kontrolleren, unntatt UR16e med OEM DC-kontrolleren. Se kontrollboks merkinger.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Serienummer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fra 2023500000 og høyere<br>år e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10 kg nyttelast), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e sekvensiell nummerering, som starter på 0 hvert år                                                                                                                                                                                                           |
| Innlemmelse:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e og UR16e) må kun settes i drift når de er integrert som en endelig ferdigstilt maskin (robotapplikasjon eller celle), som oppfyller betingelsene i Maskindirektivet og andre gjeldende direktiver.                                                                                                                                |
| <p><b>Det erklæres at ovenstående produkter oppfyller, for det som leveres, følgende direktiver, som beskrevet nedenfor:</b></p> <p>Når denne delvis ferdigstilte maskinen integreres og blir en komplett maskin, er integratoren ansvarlig for at den komplette maskinen oppfyller alle gjeldende direktiver, for å påføre CE-merket og for å utstede samsvarserklæringen (Declaration of Conformity, DOC).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| I. Maskindirektivet 2006/42/EF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Følgende essensielle krav er oppfylt:</b> 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, vedlegg VI. Det er erklært at den relevante tekniske dokumentasjonen er samlet inn i henhold til del B av annekset 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.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se de brukte harmoniserte standardene, som referert til i artikkel 7(2) i MD- og LV-direktivene og artikkel 6 i EMC-direktivet:                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
| (I) EN ISO 10218-1:2011 *<br>(I) EN ISO 12100:2010<br>(I) EN IEC 60204-1:2018 som gjeldende<br>(I) EN ISO 13849-1:2015 *<br>2023-utgaven har ingen relevante endringer<br>(I) EN ISO 13849-2:2012<br>* Se TÜV Rheinland-sertifikater | (I) EN ISO 13850:2015<br>(I) EN ISO 13732-1:2008 som gjeldende<br>(II) EN IEC 60320-1:2021<br>(II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020<br>(I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017<br>(II) EN IEC 60947-5-8:2021 | (III) EN 61000-3-3: 2013<br>(III) EN 61000-6-1:2007 & 2019<br>KUN UR3e, UR5e og UR7e<br>(III) EN 61000-6-2:2005 & 2019<br>(III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021<br>KUN UR3e, UR5e og UR7e |
| Henvisning til andre brukte tekniske standarder og spesifikasjoner:                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
| (I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6]<br>(I) ISO/TS 15066:2016 som det måtte passe<br>(III) EN 60068-2-1: 2007<br>(III) EN 60068-2-2:2007                                                                                               | (III) EN 60068-2-27:2009<br>(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019<br>EN 60529:1991/A2/AC:2019<br>(III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024                                                                  | (III) EN IEC 61000-6-4:2023<br>(III) EN 61326-3-1: 2017<br>[Industrielle lokasjoner SIL 2]<br>(II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024<br>[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 det fullstendige kvalitetssikringssystemet av det utpekte organet Bureau Veritas: ISO 9001-sertifikat #DK019348, ISO 14001-sertifikat DK019349 og ISO 45001-sertifikat #DK019350.                                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |

Odense Danmark, 5. des 2025









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

## 18.3. Sertifisering av UR3e


### 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**

|                                                                                                                                                                 |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>EN ISO 10218-1<br/>EN ISO 13849-1</p> <p>www.tuv.com<br/>ID 0007000000</p> | TÜV<br>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. |
|                                                                                | TÜV<br>Rheinland | cTUV-merket viser at et produkt er i samsvar med kanadiske sikkerhetsstandarder, og viser samsvar med standarder for elektrisk sikkerhet.                                                                                                                                          |
|                                                                                | CHINA<br>RoHS    | Universal Robots-produkter oppfyller CHINA RoHS-kravene for kontroll av forurensning fra elektroniske informasjonsprodukter. En produktdeklarasjonstabell er oppgitt.                                                                                                              |
|                                                                                | KCs              | Universal Robots-produkter er evaluert og overholder kravene til KOSHA-sikkerhetssertifikatet.                                                                                                                                                                                     |
|                                                                               | KC               | Universal Robots-produkter er evaluert og overholder Koreas EMC-krav.                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                              | Delta            | Universal Robots-produkter er ytelsestestet av DELTA.                                                                                                                                                                                                                              |

**Tredjeparts  
sertifisering for  
leverandører**

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

**Testsertifisering  
for produsent**

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

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

---

**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](mailto:ProductCompliance@teradyne-robotics.com).

---

## 18.4. Sertifiseringer UR3e

TÜV  
Rheinland

Page 1

# Certificate

**Certificate no.** T 72503111 0001

|                                                                                                       |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>License Holder:</b><br/>Universal Robots A/S<br/>Energivej 51<br/>5260 Odense S<br/>Denmark</p> | <p><b>Manufacturing Plant:</b><br/>See additional page(s) for the listing of 3 factories</p> |
| <p><b>Report Number:</b> 31875333 027</p>                                                             | <p><b>Client Reference:</b> Roberta Nelson Shea</p>                                          |
| <p><b>Certification acc. to:</b> EN ISO 10218-1:2011<br/>EN ISO 13849-1:2015</p>                      |                                                                                              |

**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, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization 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



TÜV  
Rheinland  
Nord-Amerika

Page 1

# Certificate

Certificate no.

CA 72405127 0001

**License Holder:**

Universal Robots A/S  
Energivej 25  
5260 Odense S  
Denmark

**Manufacturing Plant:**

Universal Robots A/S  
Energivej 25  
5260 Odense S  
Denmark

**Report Number:** 31875333 006**Client Reference:** Roberta Nelson Shea**Certification acc. to:** CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)**Product Information****Certified Product:** Industrial Robot**Model Designation:** UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TÜV 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](http://www.tuv.com)


**TÜVRheinland®**

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<br>产品/部件名称                                                                                      | Toxic and Hazardous Substances and Elements<br>有毒有害物质或元素 |                   |                   |                                  |                                        |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | 铅<br>Lead (Pb)                                           | 汞<br>Mercury (Hg) | 镉<br>Cadmium (Cd) | 六价<br>Hexavalent Chromium (Cr+6) | 多溴联苯<br>Polybrominated biphenyls (PBB) | 多溴二苯醚<br>Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) |
| UR Robots<br>机器人：基本系统<br>UR3 / UR5 / UR10 /<br>UR3e / UR5e / UR7e<br>UR10e/UR12e/<br>UR16e /UR15e/<br>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](http://www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility) and [www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility](http://www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility), as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KC-  
sikkerhet



### 자율안전확인 신고증명서

|                 |                                      |                                      |         |                   |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|-------------------|
| 신청인             | 사업장명                                 | Universal Robots A/S                 | 사업장관리번호 | 2016E110079       |
|                 | 사업자등록번호                              | 016E110079                           | 대표자 성명  | Klaus Vestergaard |
|                 | 소재지                                  | Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark |         |                   |
| 자율안전인증대상 기계·기구명 |                                      | 산업용로봇                                |         |                   |
| 형식(규격)          | UR3e                                 | 용량(등급)                               | 6 axis  |                   |
| 자율안전확인번호        | 18-AB2EQ-01604                       |                                      |         |                   |
| 제조사             | Universal Robots A/S                 |                                      |         |                   |
| 소재지             | Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark |                                      |         |                   |

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라  
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장



Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

**KC-  
registrering**

EFAE-5467-CA8B-0E3C


| <b>방송통신기자재등의 적합등록 필증</b><br><i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 상호 또는 성명<br><i>Trade Name or Registrant</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Universal Robots A/S       |
| 기자재명칭(제품명칭)<br><i>Equipment Name</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UR e-Series robot          |
| 기본모델명<br><i>Basic Model Number</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UR3e                       |
| 파생모델명<br><i>Series Model Number</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| 등록번호<br><i>Registration No.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | R-R-URK-UR3e               |
| 제조사/제조(조립)국가<br><i>Manufacturer/Country of Origin</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Universal Robots A/S / 덴마크 |
| 등록연월일<br><i>Date of Registration</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2018-10-23                 |
| 기타<br><i>Others</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| <p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.<br/>                     It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p style="text-align: right;">2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)</p> <p style="text-align: center;">국립전파연구원장 </p> <p style="text-align: center;"><i>Director General of National Radio Research Agency</i></p> <p style="text-align: center; color: red;">※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.<br/>                     위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</p> |                            |

Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Miljø

Climatic and mechanical assessment



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Client</b><br>Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>5260 Odense S<br>Denmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Force Technology project no.</b><br>117-32120                                                                                                         |
| <b>Product identification</b><br>UR 3 robot arms<br>UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.<br>UR 5 robot arms<br>UR5 control boxes with attached Teach Pendants.<br>UR10 robot arms:<br>UR10 control boxes with attached Teach Pendants.<br>See reports for details.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                          |
| <b>Force Technology report(s)</b><br>DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069<br>DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |
| <b>Other document(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |
| <b>Conclusion</b><br>The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details).<br><br>IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h<br>IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h<br>IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h<br>IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g <sup>2</sup> /Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h<br>IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks |                                                                                                                                                          |
| <b>Date</b><br><br>Hørsholm, 25 August 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Assessor</b><br><br><br>Andreas Wendelboe Højsgaard<br>M.Sc.Eng. |

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Ophavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

# 19. 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<sup>4</sup> umiddelbar frakobling av strøm).



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

## SF1

1, 2, 3, 4

### Nødstopp (ISO 13850)

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Hva skjer?                    | Toleranse | Påvirker                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| Å trykke på Estop PB på enheten <sup>1</sup> eller Ekstern Estop (hvis du bruker Estop Safety-inngangen), vil føre til en stoppkategori 1 <sup>4</sup> med strømmen frakoblet robotaktuatorene og verktøyets I/U. Kontrollerens I/U går til «lav». Kommander <sup>1</sup> alle ledd å stoppe, og når alle ledd kommer til en overvåket stillstandstilstand, slås strømmen av. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand <sup>5</sup> . <b>BARE FOR BRUK I NØDSTILFELLER</b> , skal ikke brukes til sikring fordi det krever en manuell handling. | Stoppkategori 1 (IEC 60204-1) | --        | Robot, robotverktøy-I/U og kontroller-I/U |

## SF2

3, 5

### Vernestopp

(Beskyttende stans i henhold til ISO 10218-1\*)

\*Før 2006 ble dette kalt

«sikkerhetsstopp» eller «vernestopp»

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hva skjer?                                                                                     | Toleranse | Påvirker |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| Denne sikkerhetsfunksjonen initieres av en ekstern beskyttelsesenheter som bruker sikkerhetsinnganger, som vil initiere en stoppekategori 2 <sup>4</sup> . 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. <sup>5</sup> | <b>Stoppkategori 2</b><br>(IEC 60204-1)<br><b>SS2-stopp</b><br>(som beskrevet i IEC 61800-5-2) | --        | Robot    |

### Tilbakestilling av vernestopp

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                  | Hva skjer?                          | Toleranse | Påvirker |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|
| Når konfigurert for Beskyttende tilbakestilling og de eksterne tilkoblingene for tilbakestilling går fra lav til høy, tilbakestilles vernestoppen. Sikkerhetsinndata for å starte en tilbakestilling av SF2. | Inndata for tilbakestilling til SF2 | --        | Robot    |

**SF3**  
**Leddposisjonsgrense**  
**(programvarebasert**  
**aksebegrensning)**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hva skjer?                                                                                                                                                                                                                                         | Toleranse | Påvirker    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| <p>Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. Stoppetid og -avstand vurderes ikke da grensen(e) ikke vil bli overskredet. Hvert ledd kan ha sine egne grenser.</p> <p><i>Begrenser direkte settet med tillatte leddposisjoner som leddene kan bevege seg innenfor. Det er sikkerhetsstandardisert myk aksebegrensning og plassbegrensning i henhold til ISO 10218-1:2011, 5.12.3.</i></p> | <p><b>Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.</b></p> <p>Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense.</p> <p>En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.</p> | 5°        | Ledd (hver) |

**SF4**  
**Leddets**  
**hastighetsgrense**

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

**Leddmomentbegrensning**

Overskridelse av den indre leddmomentgrensen (hvert ledd) resulterer i en Cat 0 Stop<sup>4</sup>. Denne sikkerhetsfunksjonen er ikke tilgjengelig for brukeren - det er en fabrikkinnstilling. Det vises IKKE her fordi det ikke er noen brukerinstillinger.

**SF5**

**Kalt ulike navn:  
Stillingsgrense,  
verktøygrense,  
orienteringsgrense,  
sikkerhetsplan,  
sikkerhetsgrenser**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hva skjer?                                                                                                                                                                                                     | Toleranse | Påvirker                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|
| Overvåker TCP-stilling (stilling og retning) og vil forhindre overskridelse av et sikkerhetsplan eller TCP-stillingsgrense.<br>Flere stillingsgrenser er mulige (verktøyflens, albue og opptil to konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius)<br>Orientering begrenset av avviket fra funksjonen Z-retningen til verktøyflensen ELLER TCP.<br><i>To deler. (1) er sikkerhetsplanene for å begrense mulige TCP-posisjoner. (2) er TCP-orienteringsgrensen, som angis som en tillatt retning og en toleranse. Dette gir TCP inkluderings-/ekskluderingssoner for håndledd på grunn av sikkerhetsplan.</i> | Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense som er angitt for SF 5, SF 6, SF 7 eller SF 8. | 3° 40 mm  | TCP<br>Verktøyflens<br>Albue |

**SF6**

**TCP-  
hastighetsgrense  
og albue**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                        | Hva skjer?                                                                                                                                                | Toleranse | Påvirker |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| Overvåker TCP- og albuehastighet for å forhindre overskridelse av en hastighetsgrense. Tilsvarende overvåking av hele armen, da seksjonene mellom TCP og albuen ikke kan bevege seg raskere enn endepunktene til disse seksjonene. | En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.<br><br><b>Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.</b> | 50 mm/s   | TCP      |

**SF7  
Kraftgrense  
(TCP)**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hva skjer?                                                                                                                                                       | Toleranse | Påvirker |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <p>Kraftgrensen er kraften som utøves av roboten ved TCP (verktøyets midtpunkt) og «<b>albue</b>». Sikkerhetsfunksjonen beregner kontinuerlig momentene som er tillatt for hvert ledd for å holde seg innenfor den definerte kraftgrensen for både TCP og albuen.</p> <p>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.</p> <p>Når en stopp utløses av Kraftgrense SF, vil roboten stoppe. UR-standardkontrolleren vil føre til at bevegelsen «trekkes tilbake» til posisjonen før kraftgrensen ble overskredet. Denne «tilbaketrekingen» er ikke en del av sikkerhetsfunksjonen, da den utføres av standardkontrolleren. Sikkerhetskontrolleren har en fast tid (del av responstiden) som er tillatt før en robotstans igangsettes.</p> | <p>En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.</p> <p><b>Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.</b></p> | 25 N      | TCP      |

**klemmoment  
for håndledd**

Kraftgrensene kan overskrides av de tre håndleddsleddene hvis sikkerhetsfunksjonen «klemmoment for håndledd» er deaktivert.


**SF8  
Momentgrense**

| Beskrivelse                                                                                                                   | Hva skjer?                                                                                                                                                       | Toleranse | Påvirker |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <p>Momentumgrensen er veldig nyttig for å begrense transiente kontakt.</p> <p><i>Momentgrensen påvirker hele roboten.</i></p> | <p>En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.</p> <p><b>Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.</b></p> | 3 kg m/s  | Robot    |

**SF9  
Effektgrense**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hva skjer?                                       | Toleranse | Påvirker |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|----------|
| <p>Denne funksjonen overvåket det mekaniske arbeidet (summen av leddmomenter ganger leddvinkelhastigheter), som også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheten. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser dynamisk strømmen/dreiemomentet, men opprettholder hastigheten.</p> | <p>Dynamisk begrensning av strøm/dreiemoment</p> | 10 W      | Robot    |

### SF10 UR- robotstopputgangen

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hva skjer                                                                 | Toleranse | Påvirker                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <p>Når de doble utgangene er konfigurert for en robot stopputgang og en robotstopp oppstår, er de doble utgangene LAVE. Hvis ingen robotstopp initieres, er doble utganger høye. Pulser brukes ikke, men de tolereres. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten.<sup>6</sup></p> <p>Disse doble utgangene endrer tilstanden til alle eksterne nødstopper koblet til konfigurerbare sikkerhetsinnganger der denne inngangen er konfigurert som en nødstoppinngang.</p> <p>For stopputgangen utføres validering på det eksterne utstyret, da UR-utgangen er en inngang til denne eksterne stopp-sikkerhetsfunksjonen for det eksterne utstyret.</p> | Doble utganger blir lave ved stopp hvis konfigurerbare utganger er angitt | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |
|  <p>Stoppputgangen er ikke knyttet til IMMI (Injection Moulding Machine Interface) for å forhindre at en stopp som ikke kan gjenopprettes fra.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                           |           |                                               |

### SF11 «Flytter» sikkerhetsfunksjon med Digital Outputs

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                         | 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. <sup>6</sup> . | Doble utganger er lav under bevegelse og høy når det ikke er noen bevegelse. | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

### SF12 «Stopper ikke» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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. <sup>6</sup> . | Doble utganger er høy når robot enten er i ferd med å stoppe eller er i en stillstandsmodus | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

### SF13 «Redusert aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                 | 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. <sup>6</sup> . | Doble utganger er lav når reduserte innstillinger er aktive | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**SF14**  
**«Redusert ikke aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 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. <sup>6</sup> | Doble utganger er lav når reduserte innstillinger IKKE er aktive. | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr. |

**«Redusert aktive»-inngang Endring av innstillinger for SF-parameter**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Påvirker     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>Redusert er ikke en modus. Det er en endring i initierte innstillinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>internt ved en sikkerhetsplan/-grense (starter når 2 cm av planet og reduserte innstillinger er oppnådd innenfor 2 cm fra planet) eller</li> <li>eksternt ved å bruke en ekstern inngang som vil oppnå reduserte innstillinger innenfor 500 ms av den utløsende inngangen.</li> </ul> <p>Når de eksterne tilkoblingene er lave, initieres Redusert Modus. «Redusert aktiv» betyr at alle reduserende grenser er AKTIVE.</p> <p>Redusert er ikke en sikkerhetsfunksjon. Redusert er en metode for å sette parametere for sikkerhetsfunksjoner.</p> <p>Redusert er en tilstandsending som påvirker innstillingene for følgende sikkerhetsfunksjoner: leddposisjon, leddhastighet, TCP-posisjon, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, effekt, stoppetid og stoppavstand.</p> <p>Verifiser og valider alle parameterinnstillinger for robotapplikasjonen.</p> | <b>Robot</b> |

**SF15**  
**Grense for stoppetid**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                  | Hva skjer?                                                            | Toleranse | Påvirker |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppetidsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at stoppetidsgrensen ikke overskrides. <sup>7</sup> | Vil ikke tillate at faktisk stopping overskrider grenseinnstillingen. | 50 ms     | Robot    |

**SF16**  
**Grense for stoppeavstand**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                             | 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. <sup>7</sup> | Fører til redusert hastighet eller robotstans for IKKE å overskride grensen. | 40 mm     | Robot    |

**SF17**  
**Sikker hjemmeposisjon «overvåket posisjon»**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hva skjer?                                                                                            | Toleranse | Påvirker                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Sikkerhetsfunksjon som overvåker en sikkerhetsklassifisert utgang, og sikrer at utgangen kun kan aktiveres når roboten er i den konfigurerte og overvåkede posisjonen «sikker hjemmeposisjon». Et stop cat 0 initieres hvis utgangen aktiveres når roboten ikke er i den konfigurerte posisjonen. | «Sikker hjemmeposisjon» kan bare aktiveres når roboten er i den konfigurerte «sikre hjemmeposisjonen» | 1.7°      | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**Modusbytte  
INNGANG**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Hva skjer?             | Påvirker |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| Når de eksterne tilkoblingene er lave, er Automatisk modus (kjøring) aktiv. Når de er høye, er driftsmodus programmering/læring.<br><b>Anbefaling:</b> Bruk sammen med en aktiveringsenhet, dvs. UR-håndkontroll med en integrert tre-posisjonsaktiverende enhet.<br>Når du er i læring/programmering, vil TCP-hastigheten i utgangspunktet være begrenset til 250 mm/s. Hastigheten kan manuelt økes ved å bruke håndkontrollens (TP) «glidebryter», men ved aktivering av aktiveringsenheten vil hastighetsbegrensningen tilbakestilles til 250 mm/s. | Inngangssignal til SF2 | Robot    |

**SF18  
(3-  
posisjonsaktiverende)  
Sikkerhetsfunksjon<sup>8</sup>  
Innganger**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hva skjer?                                                                                                                 | Toleranse | Påvirker                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|
| En 3-posisjonsaktiverende enhet <sup>9</sup> har 3 bryterposisjoner: av, på, av (i rekkefølge når bryter brukes).<br>Når den slippes helt, er enheten av. Når trykket på / klemmes til midtposisjon, er den på. Helt inntrykt (klemmes) resulterer i en avslått tilstand.<br>Når den 3-posisjonsaktiverende enheten er «PÅ», er bevegelse aktivert.<br>I <b>manuell modus</b> og når en aktiverende enhet er AV, aktiverer sikkerhetssystemet internt SF2, som er en stoppkategori 2.<br><b>Anbefaling:</b> Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang. <sup>10</sup> | I <b>manuell modus, når SF18-inngang er LAVE, utløses SF2 internt</b><br>Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2) | N/A       | Robot og ekstern tilkobling til SF19 og SF20 |

**SF19  
3PE (3-  
posisjonsaktiverende)  
Sikkerhetsfunksjon<sup>8</sup>  
med digitale utganger**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hva skjer?                                                                                                                             | Toleranse | Påvirker                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| I <b>automatisk modus («kjører»)</b> er SF19 sine utganger HØYE.<br>I <b>manuell modus</b> og når en aktiverer enhet <sup>11</sup> er i AVSLÅTT tilstand (ikke i midtposisjonen PÅ, som betyr at den aktiverende enheten sluppet helt eller trykket inn), utløses en SF2 som fører til en stoppkategori 2 (SS2), og SF19 sine utganger er lave. <sup>8</sup><br><b>Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis <b>Freedrive</b> er aktivert og                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>ALLE</u>3PE er AV, er SF19 sine utganger HØYE.</li> <li>• <u>En av</u> 3PE er PÅ, er SF19 sine utganger LAVE.</li> </ul> </li> <li>• Hvis <b>Freedrive</b> ikke er aktivert og                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>ALLE</u>3PE er PÅ, er SF19 sine utganger HØYE.</li> <li>• <u>En av</u> 3PE er AV, er SF19 sine utganger LAVE.</li> </ul> </li> </ul> | I <b>manuell modus, når 3PE er AV, er utgangene LAVE og SF2 er utløst internt</b><br>Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2) | N/A       | Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr |

**SF20  
3PE (3-  
posisjonsaktiverende)  
«IKKE-tilstand»  
Sikkerhetsfunksjon <sup>8</sup>  
med digitale utganger**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hva skjer?                                                       | Toleranse | Påvirker                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| <p>I <b>automatisk modus («kjører»)</b> er SF20 sine utganger LAVE.</p> <p>I <b>manuell modus</b> og når en aktiverer enhet<sup>11</sup> er i AVSLÅTT tilstand (ikke i midtposisjonen PÅ, som betyr at den aktiverende enheten sluppet helt eller trykket inn), er SF20 sine utganger høye.<sup>7</sup></p> <p>Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis <b>Freedrive</b> er aktivert og: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>ALLE</u>3PE er AV, er SF20 sine utganger LAVE.</li> <li>• Når en av 3PE er PÅ, er SF20 sine utganger HØYE.</li> </ul> </li> <li>• Hvis <b>Freedrive</b> ikke er aktivert og: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>ALLE</u>3PE er PÅ, er SF20 sine utganger LAVE.</li> <li>• Når en av 3PE er AV, er SF20 sine utganger HØYE.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Notat:</b> SF20 er en invertert versjon av SF19, hvor utgangstilstanden logisk er reversert sammenlignet med SF19.</p> | <p>I <b>manuell modus, når 3PE er AV, er utgangene HØYE.</b></p> | N/A       | <p><b>Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr</b></p> |

**SF21  
Håndleddets  
klemmemomentgrense**

| Beskrivelse                                                                  | Hva skjer?                                                                                                                                                           | Toleranse | Påvirker |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <p>Overvåker dreiemomentet i håndleddene for å unngå høye klemmemomenter</p> | <p>Momentene fra håndleddene overvåkes og kontrolleres for å hindre at grenseverdier overskrides. En robotstans initieres for å hindre overskridelse av grensen.</p> | N/A       | Robot    |

## Tabell 1 fotnoter

<sup>1</sup>**Kommunikasjon** mellom håndkontrollen, kontroller og inne i roboten er SIL 2 for sikkerhetsdata (i henhold til IEC 61784-3).

<sup>2</sup>**Estop-validering:** Estop-trykknappen til håndkontrollen evalueres i programmeringsenheten og kommuniseres<sup>1</sup> 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 nødstop er koblet til i programmeringsenheten, at estop fungerer som den skal, og at programmeringsenheten er koblet til kontrolleren.

<sup>3</sup>**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integret» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller eksternt logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.

<sup>4</sup>**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 oppretholdt i en stoppkategori 2, deretter beholdes strømmen til stasjonene etter stopp.

<sup>5</sup>Sikkerhetsfunksjonene **stopptid** og **stoppeavstand** bør brukes. Når i bruk, er det ikke behov for regelmessig kontroll av stoppeytelsen.

<sup>6</sup>**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integret» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller eksternt logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.

<sup>7</sup> Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelse(n) 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.

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> Den aktiverende enheten kan være på håndkontrollen eller eksternt koblet til aktiveringsfunksjon-inngangen (SF18).

<sup>10</sup> Bruk av en eksternt modus-bryter anbefales når enheten er aktivert med en 3-posisjonsatkvierende enhet. Hvis en eksternt 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.

<sup>11</sup> Hvis en 3PE-aktiveringsenhet slippes eller trykkes helt inn, er sikkerhetsfunksjonen med 3 posisjoner AV (ikke i midtposisjonen PÅ).

## 19.1. Tabell 1a

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

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

**Beskyttende tilbakestilling**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                         | Påvirker |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Når konfigurert for Beskyttende tilbakestilling og de eksterne tilkoblingene går fra lav til høy, NULLSTILLES sikkerhetsstoppen. Sikkerhetsinngang for å starte tilbakestilling av sikkerhetsfunksjonen vernestopp. | Robot    |

**Treposisjonsaktiverende enhet INNGANG**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Påvirker |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>Når tilkoblingene til eksterne aktiveringsenheter er lave, initieres en sikkerhetsstopp (SF2). Anbefaling: Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang. Hvis en modusbryter ikke brukes og ikke er tilkoblet sikkerhetsinngangene, vil robotens modus bestemmes av brukergrensesnittet. Hvis brukergrensesnittet er i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«kjøremodus», vil ikke aktiveringsenhet være aktiv.</li> <li>«programmeringsmodus», vil aktiveringsenheten være aktiv. Det er mulig å bruke passordbeskyttelse for å endre modus via brukergrensesnittet.</li> </ul> | Robot    |

**Modusbytte INNGANG**

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

**Freedrive-INNGANG**

| Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Påvirker |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>Anbefaling: Bruk med 3PE TP- og/eller treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG. Når Freedrive-INNGANG er høy, går roboten bare over i Freedrive hvis følgende betingelser er oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3PE TP-knappen er ikke trykket inn</li> <li>Treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG er enten ikke konfigurert eller ikke trykket inn (INNGANG lav)</li> </ul> | Robot    |

## 19.2. Tabell 2

### Beskrivelse

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

### Samarbeidende operasjon 2011-utgaven, punkt 5.10.2

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

### Samarbeidende operasjon 2011-utgaven, punkt 5.10.3

| Teknikk     | Forklaring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UR e-Series                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Håndstyring | Dette er i hovedsak individuell og direkte personlig kontroll mens roboten er i automatisk modus. Håndstyringsutstyret skal plasseres nær endeeffektoren og må ha: <ul style="list-style-type: none"> <li>• en nødstopknapp</li> <li>• en treposisjonsaktiverende enhet</li> <li>• en sikkerhetsvurdert overvåket stoppfunksjon</li> <li>• en justerbar, sikkerhetsvurdert overvåket hastighetsfunksjon</li> </ul> | UR-roboter tilbyr ikke håndstyring for samarbeidsoperasjoner. Håndstyrt læring (frikjøring) er tilgjengelig med UR-roboter, men dette er for programmering i manuell modus og ikke for samarbeidsoperasjon i automatisk modus. |

**Samarbeidende operasjon 2011-utgaven, punkt 5.10.4**

| Teknikk                                                             | Forklaring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UR e-Series                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sikkerhetsfunksjoner for hastighets- og separasjonsovervåking (SSM) | <p>SSM er roboten som opprettholder en separasjonsavstand fra enhver operatør (menneske). Dette gjøres ved å overvåke avstanden mellom robotsystemet og inntrenging for å sikre at MINIMUM BESKYTTELSESAVSTAND er sikret. Vanligvis oppnås dette ved bruk av sensitivt beskyttelsesutstyr (Sensitive Protective Equipment, SPE), der en sikkerhetslaser-skanner typisk oppdager inntrenging(er) mot robotsystemet. Denne SPE-en forårsaker:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dynamisk endring av parameterne for de begrensede sikkerhetsfunksjonene, eller</li> <li>2. en sikkerhetsvurdert overvåket stoppbetingelse.</li> </ol> <p>Ved detektering av inntrengningen som går ut av beskyttelsesanordningens deteksjonssone, har roboten tillatelse til å:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. gjenoppta de «høyere» normale sikkerhetsfunksjonsgrensene i tilfelle 1) over</li> <li>2. gjenoppta drift i tilfelle 2) over</li> </ol> <p>I tilfelle 2) 2), gjenstart av drift etter en sikkerhetsklassifisert overvåket stopp, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 for krav.</p> | <p>For å lette SSM har UR-roboter muligheten til å bytte mellom to sett med sikkerhetsfunksjonsparametere med konfigurerbare grenser (normal og redusert). Normal drift kan fortsette når ingen inntrenging er oppdaget. Det kan også forårsakes av sikkerhetsplaner/sikkerhetsgrenser. Flere sikkerhetssoner kan enkelt brukes med UR-roboter. For eksempel kan en sikkerhetssone brukes til «reduerte innstillinger» og en annen sonengrense brukes som en sikkerhetsstoppinngang til UR-roboten. Reduserte grenser kan også inkludere en redusert innstilling for stopptid og stoppdistansegrenser - for å redusere arbeidsareal og gulvplass.</p> |

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

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

Programvarenavn: PolyScope X  
Programvareversjon: 10.12  
Dokumentversjon: 20.16.53



718-719-00



718-719-00