



DEN RØDRUTETE ROBOTBOKEN

Adam Leon Kleppe
PROSJEKTBEKRIVELSE

PROSJEKTBEKSKRIVELSE

Det finnes per idag ingen fagbøker i robotikk på norsk. Prosjektet med kallenavn "**Den rutete robotboken**" skal fikse dette.

Boken skal være rettet mot robotikkemner i bachelorutdanninger, men skal også ha innhold som egner seg for etter- og videreutdanning og masterutdanning.

Prosjektet (og boken) har spesifikke mål som jeg vil oppfylle:

- En **moderne bok** som tar for seg kompetanse studenter trenger når de kommer ut i industrien.
- En **motiverende bok** som er gøy å lese og ikke bare nødvendig pensum
- En **pedagogisk bok** som egner seg både for lærere og studenter
- En **aktuell bok** som viser frem norsk industri og industrihistorie
- En **faglig bok** som oppdaterer den norske terminologien innen robotikk

For å oppnå dette vil boken være strukturert på en spesiell måte. Hvert kapittel skal starte med en problemstilling som skal motivere studentene å lese videre. Problemstillingen skal være reell, så kapittelet skal starte med en reportasje om en ekte bedrift. Hvem de er, hva de gjør, bilde av kantina, intervju med ingeniører, osv. Og bedriften presenterer en problemstilling de har jobbet med.

Videre vil kapittelet fortsette med teori rundt problemstillingen som skal hjelpe studenten å kunne løse problemstillingen, og andre temaer rundt som omhandler det samme. På slutten av kapittelet vil studentene få muligheten til å svare på hvordan de selv ville løst problemstillingen. Etter dette kommer fasiten, altså hva den ekte bedriften gjorde for å løse det.

Dette vil hjelpe studentene å forankre kunnskapen og kompetansen sin til noe som er relevant for arbeidslivet. Det vil også bidra til at de kan tenke kritisk om hvordan man løser problemer, og gi en forståelse på hvordan man praktisk løser problemstillinger.

I tillegg er norsk robotikkhistorie fascinerende, helt fra Trallfa-roboten Ole i 1967 til idag. Derfor vil boken være gjennomsyret av historier, anekdoter, bilder og alt som hedrer norsk robotikk. Det kan være små rubrikker, margtekster eller lange artikler som krydrer hver side med interessante detaljer.



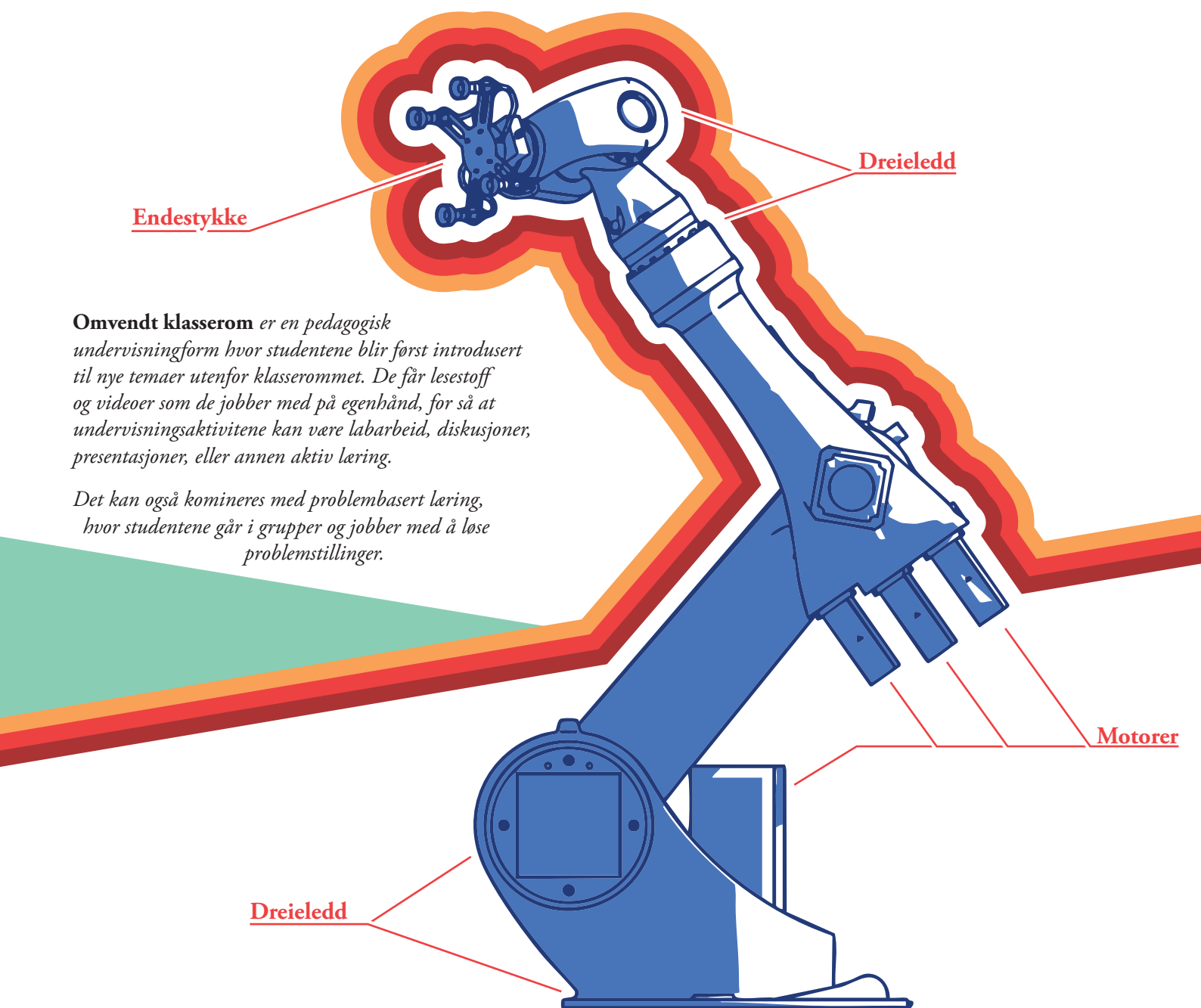
Trallfa-roboten Ole er oppkalt etter oppfinneren Ole Molaug. Utviklingen startet i 1964, tre år etter den første roboten i verden Unimate.

Ole var den første lakkeringsroboten i verden, og Trallfa Robot AS hadde over 50% av markedet for overflatebehandlingsroboter helt frem til 1985. Da selges selskapet til ASEA-konsernet, som senere ble del av ABB.

Det er ikke til å stikke under stol at studenter ikke kjøper lærebøker like ofte som før. Det har derfor vært en trend at lærebøker blir enklere, med mer tekst og minimalt med farger og bilder for å redusere produksjonskostnadene. Jeg mener at billige, kjedelige bøker gjør at studenter ikke kjøper de, spesielt når det finnes flere interessante kilder på nett. Men innholdet på nett er ikke ofte tilrettelagt for studentenes nivå eller læringsmål, og i tillegg er kildene ofte på engelsk, noe som gjør at de får feil kompetanse og mister det norske fagspråket.

Min filosofi er at for å få studenter til å kjøpe boken, må den være verd å kjøpe. Boken skal være interessant med store bilder, kule farger og flott uttrykk, og at boken skal presentere temaer på en pedagogisk måte. Oppå dette skal den vise frem bedrifter og reklamere for de, slik at studentene blir motiverte til å ta kontakt og skape nettverk.

For å gjøre boken enda mer aktuell, er jeg også i dialog om å lage nettbaserte materialer. Dette vil være flere små videoer for hvert kapittel, deriblant en reportasjevideo der jeg besøker den aktuelle bedriften og gjennomfører et intervju. I tillegg vil problemstillingene ligge ute på nett, slik at studentene kan løse de. Med dette vil man kunne gjennomføre *omvendt klasserom*, hvor studentene ser videoer og leser boken før undervisningstimen, og at undervisningen går ut på at studentene svarer på spørsmål og diskuterer temaet de har lest.



Omvendt klasserom er en pedagogisk undervisningsform hvor studentene blir først introdusert til nye temaer utenfor klasserommet. De får lesestoff og videoer som de jobber med på egenhånd, for så at undervisningsaktivitetene kan være labarbeid, diskusjoner, presentasjoner, eller annen aktiv læring.

Det kan også kombineres med problembasert læring, hvor studentene går i grupper og jobber med å løse problemstillinger.

INNHOLOS- FORTEGNELSE

v0.3

17 - 01 - 25

Hvis man ser på de fagbøkene i robotikk som er tilgjengelige, så presenteres robotikk i isolasjon. Matematikken bak hvordan roboter beveger seg, hvordan sensorer brukes, og lignende, blir ofte hovedfokuset i disse bøkene. Men det ses ikke i sammenheng med resten av produksjonshallen. Temaer som Design for Manufacturing (DfM), sikkerhet, verktøyvalg og kommunikasjonsprotoller er ikke beskrevet, selv om det er hva hverdagen til en robotikkingeniør jobber med.

Derfor har denne boken en "topp-ned"-struktur på kapitlene. Den starter med robotcellen og alt rundt, og skal vise hvorfor roboten blir brukt, så dykker den ned i temaer om hvordan roboten funker. Den foreløpige innholdsfortegnelsen er her skrevet med enkelte temaer og problemstillinger som skal komme med.

I tillegg vil alle sidene være fylt med bilder og grafikk som gjør boken interessant å lese. Den skal også inneholde historier, erfaringer, til og med skrønehistorier fra norsk industri, som skal spres i marger, rubrikker eller egne sider.

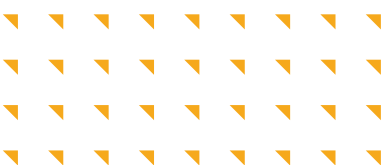
Målet er en levende og motiverende bok som studenter **vil** lese fordi den er **verd** å lese. Håpet er også at denne boken kan stå i bokhyller på kontor rundt i Norge, fordi den brukes i arbeidslivet.

Som nevnt tidligere vil hvert kapittel starte med en reell problemstilling. Kapitlene vil derfor formes etterhvert som bedrifter og problemstillinger kommer inn. Det er viktigere at problemstillingen er reell heller enn at den skal passe inn i et predefinert kapittel. Jeg ønsker derfor innspill på både kapitler og innhold, og selvfølgelig problemstillinger



eelume 2

Alt av grafikk er laget ved hjelp
av InDesign, Illustrator og Blender



ADAM LEON —
// KLEPPE

Førsteamanuensis : [mekatronikk_og_robotikk]
[institutt_for_ikt_og_realfag] // NTNU Ålesund



adam.l.kleppe@ntnu.no



918 96 882



adamleon.github.com

Kapittel 1: Robotcellen: En bedrift introduseres som går fra å gjøre noe manuelt til å automatisere med en robot.

Etikk, terminologier, design for manufacturing, investeringskostnader

Kapittel 2: Robotens Oppbygging: En bedrift som bruker flere koordinatsystemer i for en robot (for eksempel pallestabling, sliping), og hvordan transformasjonsmatrisene mellom de forskjellige koordinatsystemene funker.

Typer roboter, komponenter, transformasjonsmatriser, referanserammer, kvaternioner

Kapittel 3: Robotens Bevegelse: En bedrift som gjør mange forskjellige typer bevegelser, for eksempel ved montasje. Både PTP og lineære, kanskje også buede bevegelser. Også tanker rundt takting og energibruk.

Bevegelser, fremover kinematikk, inverskinematikk, leddrom, traking, energiforbruk

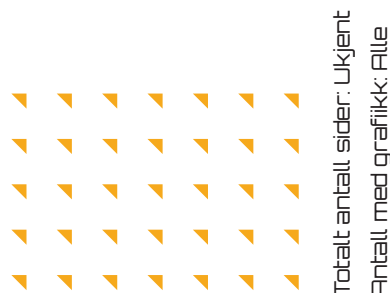
✱ **Kapittel 4: Programmering av en robot:** Viddal Automation leverer en installasjon for TreeCon AS. De skal erstatte en gammel sag i fabrikken, med minst mulig nedetid og uten å måtte endre på kommunikasjon i resten av fabrikken.

Online- og offlineprogrammering, kommunikasjonsprotokoller, ROS/ROS2, proprietære systemer, sanntidssystem

Kapittel 5: Robotens Verktøy: En bedrift bruker en robotcelle til å gjøre mange forskjellige operasjoner, fordi den har mange verktøy på samme arm. Eventuelt flere roboter i samme celle som gjør mye.

Typer verktøy, sveising, plukking, montasje, multiverktøy, verktøyvekslere

✱ Kapittel 4 presenterer en problemstilling fra Viddal Automation. Et prøvekapittel er tilgjengelig som viser hvordan dette presenteres.



Totalt antall sider: Ukjent
Antall med grafikk: Alle

Kapittel 6: Reguleringsystemer: En bedrift som driver med kraftstyring for å gjennomføre en operasjon. De må tenke over dynamiske modeller og sensorer for å få det til.

Dynamikk, reguleringsystemer, kraftstyring

Kapittel 7: Robotens Sanser: En bedrift som har en vanskelig operasjon som krever en viss nøyaktighet. De beskriver hvordan sensorene deres brukes til å gjennomføre dette.

Typer sensorer, lasere, trykksensor, sikkerhetssystemer

Kapittel 8: Kunstig Intelligens: En bedrift har en veldig komplisert problemstilling som er vanskelig å modellere (for eksempel bin-picking). De viser hvordan de bruker KI til å løse problemet.

Hva er KI, når skal det brukes, fremtiden i robotikk?

Kapittel 9: Datasyn: En bedrift bruker kamera som sensor til en robot. De viser hvilke metoder de bruker for å gjenkjenne hva enn de trenger.

Knapphullsmodellen, gjenkjenning teknikker, maskinlæring, 3d-kamera

Kapittel 10: Kollaborative roboter: En bedrift skal automatisere en prosess som er manuell, men hvor enkelte ting er enkle å automatisere og andre er

Forskjell fra industrielle, service roboter, humanoide roboter

Kapittel 11: Mobile Roboter: En bedrift bruker AGVer til å frakte materialer i en fabrikk eller lager. Hva er forskjellig i teorien i de tidligere kapitlene i forhold til AGVer.

Droner, AGV, AUV, navigering, kartlegging, kollisjon

