



med
robotten på
arbejde

guide

til robotudvikling
på arbejdspladser

PROJEKTET ER GENNEMFØRT AF INNOVATIONSNETVÆRKENE
ROBOCLUSTER, INNOBYG OG BRANDBASE MED STØTTE FRA
INDUSTRIENS FOND

Redaktion:

Judy Hermansen, BRANDBASE; Bettina Skårup, Institut for Antropologi, Københavns Universitet;
Grith Bech-Nielsen, InnoBYG; Bjarke Falk Nielsen, RoboCluster; Mette Abrahamsen, RoboCluster

Grafisk design/opsætning:

Kim Gørlitz, Redink

Tekst: Judy Hermansen, BRANDBASE

Print: VesterKopi

Oplag: 100 stk.

Guiden er baseret på rapporten 'Robotteknologi i Byggebranchen – en antropologisk undersøgelse af robotteknologiens potentialer og begrænsninger i den danske byggebranche', af Ph.d. Christina Leeson, Institut for Antropologi, Københavns Universitet (April 2017) <http://pub.publify.dk/catalogues/robotteknologi>

Udgivet i regi af projekt Værdi-Kædereaktion af innovationsnetværkene InnoBYG, BRANDBASE og RoboCluster, november 2017.

GUIDE TIL ROBOTUDVIKLING PÅ ARBEJDSPLADSER

Denne guide bygger på resultater fra pilotprojektet 'Værdi-kædereaktion', der blev iværksat i 2016 i kølvandet på Industriens Fonds temaindkaldelse om innovation i dansk erhvervsliv. Projektets formål er dels at inspirere til en mere brugerorienteret og innovationsskabende tilgang til robotudvikling - dels at introducere værdimæssige aspekter i udviklernes strategiske tilgang til markedet, som kan supplere de ingeniørfaglige kompetencer og styrke virksomhederne i den globale konkurrence.

At kunne udvikle og implementere teknologier, der tilfører værdi i den daglige praksis på arbejdspladsen, kræver en dyb forståelse for den kontekst, som teknologierne skal fungere i. Derfor er der gennemført antropologiske undersøgelser på en række arbejdspladser, og det er indsigterne herfra, som udgør grundlaget for guiden. Byggebranchen er valgt som specifik case, fordi den eksemplificerer en række generelle problematikker på forbillig vis, og resultaterne er relevante uanset, hvilken industri der er tale om.

Projektet er gennemført i et tværfagligt samarbejde mellem innovationsnetværkene RoboCluster, InnoBYG og BRANDBASE med støtte fra Industriens Fond.

ROBOTUDVIKLERENS HVEM? HVAD? HVOR?

Guiden giver et kig ind i brugernes verden. Hvordan opleves teknologien fra deres perspektiv? Hvilke muligheder og udfordringer ser de? Desuden formidler den en række af de erfaringer, som robotudviklere allerede har gjort sig. De kan opsummeres i følgende motto: *"Robotudvikling bør altid foregå i samarbejde med de mennesker, der skal bruge robotten, hvis projektet skal lykkes."*

FEM HELT ELEMENTÆRE SPØRGSMÅL, SOM UDVIKLEREN OG KUNDEN SAMMEN BØR OVERVEJE, FØR ARBEJDET GÅR I GANG:

1. Hvilke særligt nedslidende eller farlige arbejdsgange er der, som teknologien kan overtage eller afhjælpe?
2. Hvordan kan vi få en detaljeret indsigt i den arbejdsproces, som robotten skal overtage eller indgå i, så vi kan udvikle en løsning, der er så let at anvende som muligt?
 - Kan vi tale med de kommende brugere, og observere de processer, som løsningen skal fungere i?
 - Hvad betyder kvalitet for brugeren? (ikke køberen)
 - Hvad betyder effektivitet for brugeren? (ikke køberen)
 - Hvilke forventninger har brugeren til robotteknologien?
 - Hvilke forventninger har køberen til robotteknologien?
3. Er de berørte håndværkere eller fagpersoner blevet informeret om beslutningen om at anvende robotter?
 - Hvad er deres holdning til ny teknologi?
 - Hvad er deres erfaringer med ny teknologi/nye hjælpemidler – og hvad afgør, om de bliver taget i brug eller ikke?
4. Hvilke planer har købervirksomheden for kompetenceudvikling i forbindelse med implementering af robotten?
 - Træning i anvendelse af robotten?
 - Planlægning af den nye arbejdsproces, hvor teknologien skal indgå?
 - Er behovet for nye kompetencer hos både håndværkere og arbejdsledere afdækket?
5. Er arbejdspladsen allerede robotvenlig, eller skal den indrettes anderledes for at matche robotteknologiens krav?
 - Hvilke eksisterende sociale processer vil robotten udfordre?
 - Hvordan vil robotten påvirke og forandre det eksisterende samarbejde og workflow på arbejdspladsen?
 - Er der andre end de kommende robotbrugere, der kommer til at skulle ændre praksis – og er de orienteret/involveret?
 - Opfyldes robotens behov for orden, renlighed og forudsigelighed på de arbejdspladser, som den er designet til at skulle fungere på?



Hvor svært kan det være



Det har for eksempel overrasket mig, at vi har spurgt nogle erfarne håndværkere og fået et svar, men første gang vi så ser dem på en byggeplads, så gør de rent faktisk noget andet eller bruger noget andet.”
(Robotudvikler)

- Brugerinddragelse på et tidligt stadie i produktudviklingsfasen kan sikre en succesfuld implementering af robotten i arbejdsprocessen – og er ofte undervurderet.

Noget af det sværeste ved at udvikle robotter er nok, at successen ikke alene afhænger af ingeniørmæssige kompetencer til udvikling af hardware og software. Robotteknologi kræver i den grad også indsigt i og forståelse for den praksis, som de nye løsninger skal implementeres i. Og det er præcis her, at det kan være rigtig vanskeligt at være robotudvikler. For risikoen for at få misvisende information – eller ikke at få 'hele sandheden' – er overhængende. Ikke af ond vilje fra brugernes side. Men simpelthen fordi de fleste industrielle arbejdsprocesser er rutineprægede og kropsliggjorte praksisser, som nærmest udføres ubevidst. Det er derfor i mange tilfælde slet ikke muligt for håndværkeren eller specialarbejderen at beskrive dem fyldestgørende med ord. Man kan altså ikke nøjes med at spørge brugerne – det er helt afgørende også at observere og deltage i arbejdsgangene.

'Man kan ikke gøre robotten intuitiv og nem at bruge, medmindre du har en ret dyb forståelse for det, der foregår. Men tro mig, det er ikke så nemt. Det der med at få den fulde forståelse for, hvad det er, der sker derude, det er meget svært. Og det har noget at gøre med, at det vi skal have forståelse for, det er en håndværker, og det er tit og ofte en håndværker, som er trænet til noget, der ligner specialarbejde. Og det betyder jo, at de sidder med deres hænder og gør nogle bevægelser, som vi egentlig næsten aldrig når at registrere. Selv når vi har haft videoer på, og vi har siddet og kigget nærmest med en lup, så er der stadig nogle ting, vi ikke ser, som sker. Og når man så spørger håndværkeren, så får man et meget kontant svar. Han tænker i hans dagligdag, og nogle gange så ser han jo slet ikke, hvad det er, han går og laver. Det er rutine og han vil typisk have svært ved at sætte de ord på, som du og jeg kan forstå.' (Robotudvikler)

BRUGEREN ER (OGSÅ) OPFINDER – OG FULD AF GODE IDÉER

Det er mere reglen end undtagelsen, at brugerne ude på arbejdspladsen improviserer og udvikler deres egne løsninger, når tingene ikke fungerer optimalt. For tid er penge, og det skal bare gå stærkt: *'Det er sådan, det er at være på akkord. Så finder man på lidt selv.'* (Håndværker)

For robotudvikleren er det guld værd at få indblik i disse improviserede 'hverdagsinnovationer', hvis den teknologiske løsning skal fungere i praksis: *'Vi oplever ind imellem, at der er nogle selvlærte og selvgjorte processer, som vi ikke får noget at vide om, når vi spørger folk. Det kan være en medarbejder, der ved, at når hun skal sætte den der o-ring på, så skal hun lige dyppe den i olie, for at den glider ned. Jamen, hvis det ikke var tænkt ind fra starten, så kommer det heller ikke med i robotløsningen. Så laver vi en løsning, hvor vi ikke lige er nede og kigge på den specifikke procedure, og så kan vi ikke få det til at virke. Så må vi ud og se på processen i produktionen, og så opdager jeg de vigtige detaljer.'* (Robotudvikler)

Der er en mængde små detaljer, som skal være på plads, for at robot og bruger kan fungere godt sammen. Og det betyder, at den allerbedste tilgang til robotudvikling er at inddrage brugeren aktivt som co-creator så tidligt som muligt i udviklingsprocessen. Det er der en del robotudviklere, som allerede har indset – nogle af dem dog i bagklogskabens lys:

'Hvis jeg skulle gøre det anderledes i dag, ville jeg have lavet en mere simpel udgave fra starten, og så have taget ud og testet den, og på den måde have fundet ud af, hvordan den fungerede, og hvad der skulle til for at få den til at fungere.' (Robotudvikler)

I robotbranchen er brugervenlighed ikke kun en 'added value', som gør produktet lidt mere lækkert – men simpelthen en forudsætning for at det bliver brugt, og at investeringerne i udvikling kommer hjem. At negligere det kan koste dyre lærepenge. ●



Robotter er velkomne på arbejdspladsen

– men de skal være nemme
at have med at gøre



*Hvis jeg nu bare havde en super stærk
robotarm, så ville jeg kunne holde
stålbjælken meget nemmere, imens
jeg monterede den.” (Håndværker)*

- Den teknologiske løsning skal være nem og intuitiv at betjene
- Den teknologiske løsning må ikke sinke eller besværliggøre arbejdsprocessen
- Den teknologiske løsning skal aflaste og effektivisere tungt og monotont arbejde
- Den teknologiske løsning kan højne kvaliteten af det færdige produkt

Industriens håndværkere ser generelt positivt på robotteknologiens indtog på arbejdspladserne, viser den nye antropologiske undersøgelse. De åbne arme er dog betinget af, at robotterne er intuitive at betjene og i det hele taget nemme at have med at gøre. De må fremfor alt ikke sinke arbejdet eller på nogen måde gøre det vanskeligt at overholde de stramme tidsplaner, der ofte er normen. Gør de det, finder håndværkerne meget hurtigt andre måder at gøre tingene på, og de teknologiske løsninger bliver ikke brugt – heller ikke selvom de kan aflaste tunge løft eller uhensigtsmæssige arbejdsstillinger og på den måde forbedre arbejdsmiljøet.

Det er den kontante virkelighed, som adskillige robotudviklere har mærket på egen krop: *'Den største showstopper er nok, at håndværkerne ikke vil bruge robotten. Vi ser ofte, at de ikke vil bruge de maskiner, de har til rådighed, og det er jo, fordi det ikke er let og hurtigt at bruge dem.'* (Robotudvikler)

Akkordarbejde er almindeligt i byggesektoren, men også udbredt i mange andre brancher. Det tidspres, som arbejdspladserne er underlagt, er således endnu et incitament til at produktudvikle i tæt samspil med brugerne.

GIV MIG STYRKE!

Håndværkernes positive indstilling til robotter har i høj grad at gøre med forventninger til, at de både kan bidrage

til at effektivisere arbejdsgangen, mindske nedslidning og forbedre arbejdsmiljøet.

Noget der står meget højt på ønskesedlen er aflastning af tunge løft: *'Det er virkelig hårdt fysisk arbejde det her, og jeg tror, den eneste grund til, at jeg kan blive ved, er, fordi jeg træner i min fritid. Men jeg kan ikke se, hvordan jeg skal kunne klare det hele vejen, til jeg bliver pensioneret. Det er da også derfor, at jeg ikke er bange for de robotter, der måtte komme en dag. Det ville da være den rene luksus, hvis de kunne tage de tunge løft her. Eller hvis jeg kunne få sådan en robotdragt på, hvor den så løftede det tunge for mig. Det ville da være genialt. Det er jo styrke, vi mangler, og vi skal jo stadig styre robotterne, så jeg er ikke bange for, at de ville tage mit arbejde. Der ville stadig være brug for os til at vurdere, om det er gjort ordentligt, og til at koordinere arbejdet med de andre på pladsen. Den slags.'* (Håndværker)

... og uhensigtsmæssige arbejdsstillinger:

'Svejsrobotten gjorde, at vi slap for at stå i den her stilling i hundrede år. Så den robot der, den aflaster os, så vi slipper for at stå der så længe. Det var skide godt.' (Håndværker)

Håndværkernes store imødekommenhed overfor robotteknologiske løsninger, der kan lette det hårde fysiske arbejde, deles ikke overraskende af både arbejdsledere og arbejdsmiljørepræsentanter. Som en arbejdsleder i et >

byggefirma begejstret siger, er det 'som at få fingrene i et Fætter BR katalog op til jul, når der kommer nye teknologier på markedet, for selvfølgelig kan du minimere noget u hensigtsmæssigt arbejde med noget ekstra avanceret udstyr af en eller anden art.'

ROBOTTER LEVERER SUPERKVALITET!

Ud over at (robot)teknologiske løsninger forventes at forbedre arbejdsmiljøet og effektivisere arbejdet, ser en del håndværkere også et perspektiv i, at robotter faktisk kan højne kvaliteten af deres arbejde og på den måde også bidrage til den professionelle stolthed.

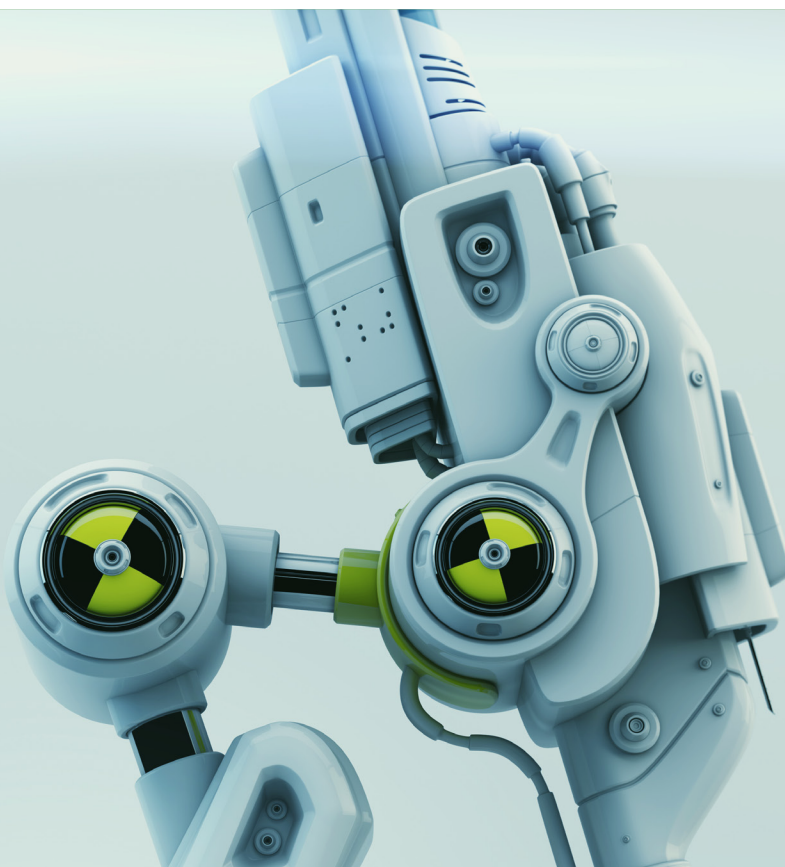
'Det var smart med den svejserobot - og det produkt, du leverer, det ser jo skidegodt ud. Svejsningen er jo ensartet, og du kan se, at der ikke er én ujævnhed. () Dét kan man ikke som menneske! Jo jo, bevares, det kan man måske godt, men ikke otte timer i træk. Men robotten er jo ligeglad. Den kører bare, så længe der er strøm.' (Håndværker)

Ifølge denne smed giver samarbejdet med robotten et fagligt boost, der er til stor glæde for håndværkeren i ham. Det færdige produkt er mere perfekt, end hvad han selv kan levere, fordi man kan udnytte robottens evne til at gentage nøjagtig samme bevægelse i én uendelighed uden at 'ryste det mindste på hånden'. ●



”

Hvis bare jeg og min makker havde en arm hver, der var så stærk, at vi kunne holde bjælken selv, når kranen havde løftet den op, så kunne vi frigive kranen meget før, og så kunne den komme videre til de næste.” (Håndværker)





Hvad er et godt arbejdsmiljø for robotten?



I en kaotisk verden, hvor der ikke er styr på omgivelserne, er det svært at lave automatiseringer.” (Robotudvikler)

- Arbejdspladsen skal være så ryddelig og ensartet som overhovedet muligt
- En mere simpel løsning kan ofte ikke alene gøre robotten billigere – men også mere anvendelig
- Robotter kan ikke udføre deres opgaver uden et positivt samspil med deres brugere
- I fremtiden vil det ikke kun være robotterne, der skal tilpasse sig omgivelserne – men også vice versa

Det er nok ikke det første, der falder én ind, når man taler robotteknologi – men det er meget vigtigt at være opmærksom på, at en robot også stiller nogle krav til sin arbejdsplads. Robotter fungerer bedst, når de befinder sig i rolige, ryddelige omgivelser uden forstyrrende elementer - og får masser af omsorg. Så robotter kan faktisk være ret krævende.

Arbejdspladsen skal være så rensat og ensartet som overhovedet muligt. Jo mere uforudsigelighed, tilfældighed og kaos, jo vanskeligere er det for robotten at fungere efter hensigten.

Det er langt fra alle arbejdspladser, der kan indrettes uden forstyrrelser, som vil genere robotten – og det er en stor udfordring at udvikle robotter, der kan arbejde, selv om omgivelserne ikke er fuldstændig uden forstyrrelser.

En smed, som har arbejdet med svejserobotter, fortæller eksempelvis, hvordan den ofte temmelig ufremkommelige byggeplads stiller helt vanvittige krav til den robotteknologiske løsning: *'Det er jo vigtigt, at robotten kan køre over et ujævnt terræn, når den skal arbejde på en byggeplads som den her. Der kan være ting, der forhindrer den i at komme frem, og så skal den kunne komme frem og se, er det her jeg [robotten] skal arbejde, nej, jeg skal flytte mig lidt. Men det kan den ikke, for der er noget i vejen. Det er altså noget af en programmering, der skal til.'* (Håndværker)

En løsning på den slags udfordringer, der også karakteriserer mange andre arbejdspladser, kan være semiautomatiserede 'Co-Bots', som kræver et tæt samarbejde med en menneskelig operatør, men som til gengæld er langt mere fleksible. Eller simpelthen at forenkle robotten så meget som muligt.

'Vi endte faktisk med at blive ved med at skære teknik fra, og så endte vi med en billigere robot. Og derudover fandt vi jo også ud af, at jo mere teknik der er i det, jo sværere kan det faktisk være at få det til at fungere derude.' (Robotudvikler)

En mere simpel løsning er altså ofte ikke alene med til at gøre robotten billigere – den kan også gøre den mere praktisk anvendelig.

ROBOTTER HAR BRUG FOR MENNESKER

Uanset om robotten er enkel eller avanceret, kan den ikke udføre sine opgaver uden et positivt samspil med sin bruger.

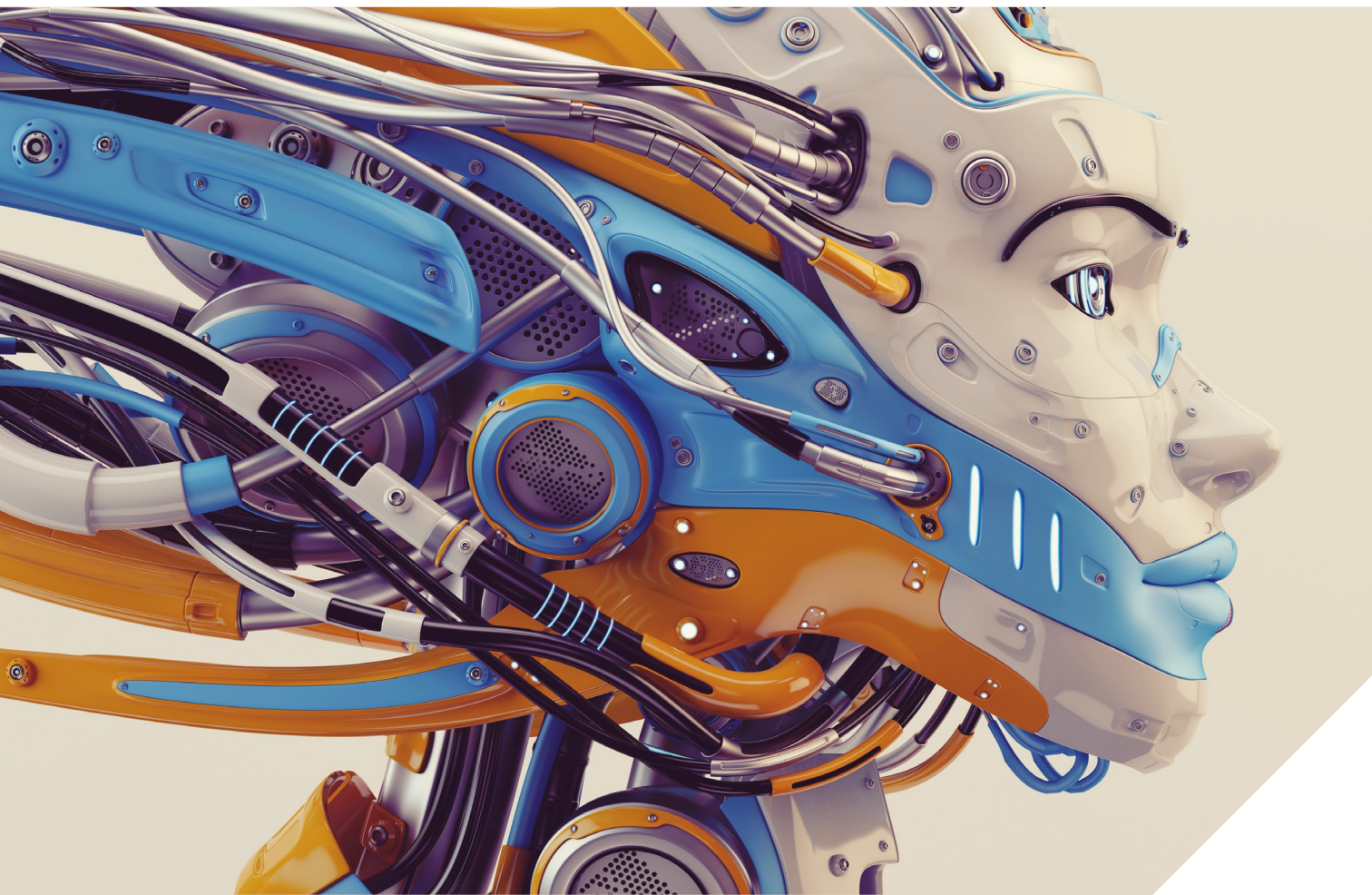
'Vi har da oplevet nogle gange, hvordan medarbejdere kan sabotere robotternes arbejde. Det er typisk de medarbejdere, som er blevet informeret og engageret meget lidt i implementeringen af løsningen... de kan godt finde på at pille ved ting- >



ene, fordi de synes, at det går for langsomt, eller fordi de synes, det er irriterende at arbejde med. Og så er det, at det går galt. Det er derfor jeg siger, at en robot er aldrig bedre end sin operatør.' (Robotudvikler)

De fleste robotudviklere mener, at robotter aldrig vil kunne klare sig på en arbejdsplads, uden at mennesker løbende drager omsorg for dem, og sikrer, at deres behov bliver tilgodeset. Og det handler ikke kun om, at robotten skal 'fødes' med materialer – den skal bogstaveligt talt hjælpes på vej hele tiden, og håndværkerne eller planlæggerne skal sørge for at minimere alt, hvad der kan genere den.

Men det er et varmt emne, om det er robotten eller omgivelserne, der skal tilpasse sig. I relation til byggebranchen peger mange robotudviklere på, at hvis byggepladserne virkelig skal automatiseres, så skal de strømlines fuldstændig i forhold til robotens behov. I praksis er løsningen dog fortsat kendetegnet af, at de i høj grad forsøges tilpasset de aktuelle vilkår. Det samme er tilfældet på velfærdsområdet, hvor teknologierne igennem mange år er blevet afstemt til de eksisterende forhold på plejehjem og i ældre menneskers private hjem. I dag designer man dog i stigende grad nye plejehjem med udgangspunkt i velfærdsteknologierne og brugen af dem. Formodentlig vil det gå i den retning indenfor alle sektorer, efterhånden som robotteknologier bliver en mere og mere naturlig del af arbejdspladserne. Så i fremtiden vil det ikke kun være robotterne, der skal tilpasse sig omgivelserne – men også vice versa. ●





Hvorfor bliver robotten ikke brugt?



*Jeg har svært ved at se det for mig, det der med robotter. På den tid, vi ville bruge på at sætte den op og gøre den klar, så kunne vi jo have nået at klare opgaven selv med håndkraft.”
(Håndværker)*

Et teknologisk hjælpemiddel kan afhjælpe nok så mange skader og være guld værd for arbejdsmiljøet, men hvis det sinker eller på nogen måde besværliggør arbejdet, får det sjældent en chance. I særdeleshed ikke hvis tid og penge spiller en central rolle, hvilket trods alt er virkeligheden i de fleste sektorer, og måske i udtalt grad i byggebranchen:

'Selvom de har en gravemaskine, så tager de alligevel håndskovlen, fordi de tænker, "Arh!, inden jeg når at sætte mig ind i gravemaskinen og får udtænkt, hvordan den virker, så har jeg næsten gravet hullet selv".

Så ud over, at det handler om oplæring og uddannelse af folk, så handler det også om tid. Det skal være noget, der er handy, og det skal bare ikke være alt for bøvlet. Vi har haft et hav af hjælpemidler, men altså... i stedet for at tage stigen, så hopper man ned. Man tager den hurtigste og den nemmeste løsning.' (Arbejdsleder i byggebranchen)

Det samme gælder, hvis robotten er tung og vanskelig at flytte rundt på.

'()inden vi har nået at køre robotten derover, så har vi jo nået at sætte det op selv. Det er jo meget hurtigere. Mange af os går jo på akkord her, så vi tænker i kroner, ører og tid. Så det skal bare være nemt og hurtigt at bruge. Hvis det bliver for besværligt, så bruger vi det bare ikke.' (Håndværker)

Robotudviklerne skal med andre ord finde løsninger, som er transportable, lette at sætte op – og ikke alt for pladskrævende. Plads er en mangelvare på rigtig mange arbejdspladser.

'Robotten fyldte simpelthen for meget. Så vi droppede det, og gjorde det manuelt i stedet.' (Håndværker)

STOF TIL EFTERTANKE FOR BÅDE UDVIKLERE OG PLANLÆGGERE

Disse helt praktiske udfordringer i forbindelse med anvendelsen af robotter og teknologiske løsninger giver naturligvis stof til eftertanke for udviklerne. Men de peger også på, at der er et kæmpe behov for minutløs planlægning med udgangspunkt i et indgående kendskab til de konkrete arbejdsprocesser. Det er et behov, som gentages igen og igen af dem, der lægger ryg til:

'Vi var en hel dag om at få den der edderkoppelift ind her. Vi kan jo ikke undvære den, så vi SKULLE have den ind, og det tog os så en hel dag! Det var så sindssygt besværligt, og det er jo helt tåbeligt, når man tænker på, at man jo kunne have sørget for, at den var her, da vi kom.' (Håndværker)

Mange håndværkere fremhæver også, at robotten jo ikke kan alt – den er trods alt kun en robot, og har ikke samme professionelle håndelag og evne til faglige vurderinger, som den rigtige håndværker. Så den kommer til kort, hvis der er de mindste forskydninger eller forandringer i processen eller i materialet:

'Her kan man ikke bruge robotter. Der er brug for menneskehænder. Altså, du kan jo bruge robotter, hvis du har noget arbejde med den samme gentagelse hele tiden. Men det er der ikke her. () Så derfor kan du ikke sætte en robot til det. Jo, så skal maskinen virkelig være programmeret, og den skal have et øje til at kunne se tingene. Det ved jeg også godt, at der er robotter, der kan, bevarer, men stadigvæk.' (Håndværker)

Mange robotudviklere er meget bevidste om, at en teknologisk løsning først er rigtig interessant, når den har bevist sit værd i praksis. Derfor fremhæver de også betydningen

- Robotten skal være let at flytte med, let at sætte op og pille ned – og ikke fylde for meget
- Arbejdsprocessen skal planlægges i detaljer med fokus på de teknologiske løsninger, der skal anvendes undervejs
- De teknologiske løsninger skal udvikles med indsigt i og respekt for de organisatoriske processer på den/de arbejdspladstyper, robotten skal fungere i
- Robotløsninger skal være billigere end eksisterende løsninger
- Der skal være muligheder for at teste teknologiske løsninger i virkelighedsnære setups
- Det skal afklares, hvilken værdi robotten skal skabe

af at få testet teknologierne' i virkeligheden'. Det kan imidlertid være temmelig vanskeligt at få adgang til 'virkeligheden', og derfor efterspørger de test-setups, som kan simulere den reelle praksis.

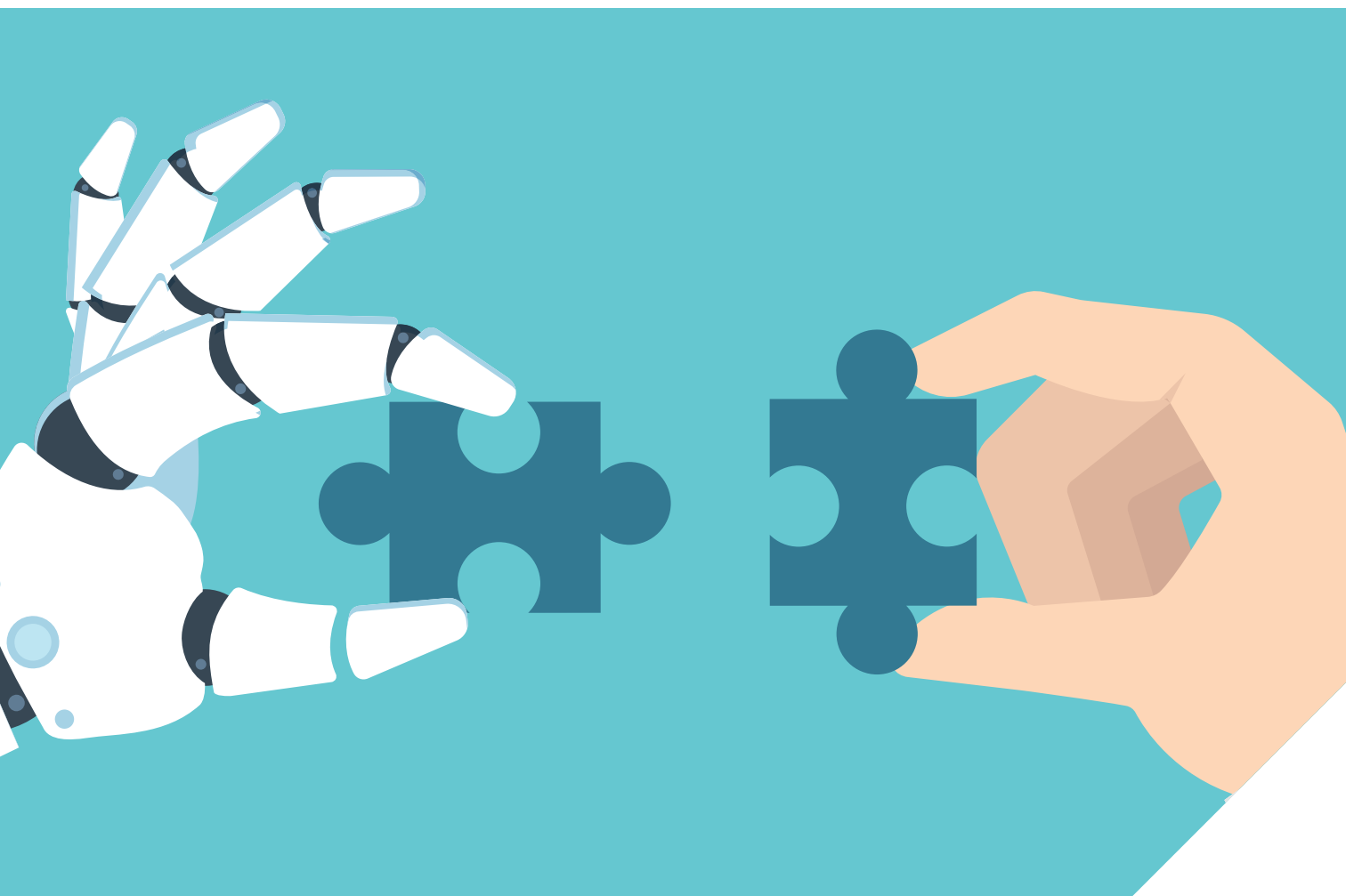
'Det kunne være smart at få lavet et kunstigt setup af en rigtig byggeplads, og så kan leverandører tage derud og teste deres løsninger. Samtidig kan vi tage derud og få kendskab til de nye løsninger, der måtte være på vej.' (Robotudvikler)

Her er det dog vigtigt at understrege, at det kunstige setup aldrig kan efterligne de faktiske arbejdsprocesser og organisatoriske forhold på arbejdspladserne fuldstændig. Men det kan bidrage til, at robotudvikleren indledningsvis bliver klogere på en række forhold og behov, der med fordel kan inddrages i produktudviklingen før en prototype tages med ud i hverdagens praksis.

MONEY TALKS

Håndværkerne ser den benhårde konkurrence på pris som den helt store teknologi-dræber. De har ingen illusioner om, at prispresset letter, men drømmer i stedet om, at der vil blive udviklet nye forretningsmodeller, som kan gøre det billigere at anvende teknologiske løsninger.

'De gode løsninger, der kan hjælpe os, bliver tit ikke brugt, fordi de er for dyre. Firmaerne vil ikke investere i dem, for det gør deres tilbud for dyre, og så hyrer bygherren dem ikke. Det sker hele tiden, at firmaerne laver de billigste tilbud med de billigste løsninger.' (Håndværker) •





Robotudvikling og forretnings- udvikling



*Klart et behov for forandringsledelse”
(Robotudvikler)*

*Der er så mange lavthængende frugter i bedre
planlægning” (Robotudvikler)*



Tid til implementering og kompetenceudvikling skal ses som en del af teknologiudviklingen"

(Projektleder indenfor velfærdsteknologi)

Danske robotudviklere befinder sig, som mange andre danske virksomheder, i en situation, hvor man næppe kan konkurrere på pris alene - hverken på det nationale eller internationale marked. Man skal derfor kunne tilbyde noget ekstra. Og én måde at styrke konkurrencedygtigheden på kan være at hæve perspektivet fra det rent ingeniørfaglige og se lidt nærmere på, hvordan løsningen kan skabe værdi for dem, der skal købe og/eller bruge den.

Det er en tilgang til produkt- og forretningsudvikling, hvor omdrejningspunktet ikke længere er teknik eller IT alene, men derimod hele den vifte af forretningsmæssige, faglige og menneskelige behov og ønsker, som teknologien kan bidrage til at opfylde.

For at kunne gøre det, skal man være opmærksom på, at der som regel er flere forskellige 'kunder' eller modtagere - og at de ofte også har forskellige behov i forhold til løsningen. I robotudvikling til fx byggebranchen bør både

bygherren, rådgiveren, entreprenøren, håndværkeren og i sidste ende også slutbrugerne (fx de fremtidige beboere/virksomheder/institutioner) betragtes som 'kunder', der skal føle, at løsningen tilfører dem værdi.

Der kan således være stor forskel på, hvad de involverede 'kunder' oplever som værdi, og derfor bør produktudviklingsprocessen ideelt set begynde med en undersøgelse af deres behov og ønsker. Derefter kan robotudviklerne gå sammen med 'kunderne' i et co-creative innovations-samarbejde. Det kan lyde besværligt, men egentlig er det en ganske enkel øvelse, som blot kræver, at robotudviklerne bevæger sig ud over deres egne faggrænser og sætter sig konkret og dybt ind i de praksisser og kontekster, som løsningerne skal fungere i.

Det 'svære' for robotudvikleren er måske, at omdrejningspunktet for denne del af innovationsprocessen slet ikke er ingeniørfagligt. Øvelsen går ud på at 'glemme' det tekniske og i stedet undersøge, hvilken værdi den robot-teknologiske løsning kan tilføre de forskellige modtagere ('kunder'), som på den ene eller anden måde kommer i berøring med den. Udviklervirksomheden kan købe sig til denne analyseproces - eller vælge at have kompetencerne in house som en del af organisationen. Under alle omstændigheder vil den kunne bidrage til at differentiere den færdige løsning på parametre som ikke handler om pris, men om nogle kvaliteter, som tydeligt kan mærkes af de fremtidige brugere. ●

guide

til robotudvikling på arbejdspladser

PROJEKTET ER GENNEMFØRT I ET TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE
MELLEM INNOVATIONSNETVÆRKENE ROBOCLUSTER, INNOBYG
OG BRANDBASE MED STØTTE FRA INDUSTRIENS FOND.