

# Eksoskeletter kan revolutionere industrien

Moderne teknologi har siden industrialiseringen haft fokus på at løfte byrden af menneskers skuldre, så kroppen ikke belastes i forbindelse med udførelse af arbejdsopgaver.

Eksoskelettet er en af de nyeste teknologier, der kan netop det, og selvom den endnu ikke er færdigudviklet, er der store forventninger til, hvordan den i meget nær fremtid vil gøre det meget lettere at være produktionsmedarbejder.

Rapporten "Arbejds miljø 4.0", der er udarbejdet af Teknologisk Institut", beskriver, hvordan virksomheder sikrer succes med implementering ny teknologi på arbejdspladsen.

## Muligheder i dansk industri

Eksoskelet betyder helt enkelt et skelet, der sidder uden på kroppen. Dets funktion er at understøtte kroppen, og der findes to typer; passive og aktive eksoskeletter.

Det aktive skelet anvendes til rehabilitering i forbindelse med for eksempel rygmarvsskade, hvor skelettet understøtter og genoptræner en manglende funktion via små elektriske motorer.

Det passive skelet anvendes i industrien, hvor det bæres på enten overkrop eller underkrop og for eksempel kan tage noget af byrden ved hjælp af fjedresystemer, når man skal bære tunge ting og/eller gentage de samme bevægelser mange gange på en dag.

"Teknologien er opfundet i forsvarsindustrien i 1960'erne i USA med det formål at gøre det lettere for soldater for eksempel at bære udstyr, og den bliver i dag anvendt i den amerikanske bilindustri," fortæller David Høyrup Christiansen, seniorforsker og lektor ved Arbejdsmedicin, Regionshospitalet Herning, der netop nu forbereder flere forskningsprojekter i teknologien.

"Den har imidlertid hidtil været for stor og for klodset til at finde anvendelse i industrien i øvrigt, men nu ser vi, at den er blevet lettere og mere raffineret, og det åbner mange muligheder, også i dansk industri."

## Medarbejderne skal kunne se relevansen

Eksoskelettet vejer 3-4 kg og er at sammenligne med en lille rygsæk. Der findes modeller til både over- og underkrop, og en overkropsmodel fungerer på den måde, at den ligger op ad rygsøjlen, hen over skulderen og overarmen og aflaster nakke, skuldre og arme.

"Mange industrier afprøver teknologien i øjeblikket, særligt tunge fag som stål, slagteri og byggeri," fortæller David Høyrup Christiansen videre.

"De positive røster siger, det er en revolution, de negative siger, at teknologien ikke er god nok endnu, men der mangler i høj grad perspektiv og forskning på området. Vi ved stadig meget lidt om det; hvor lang indkøring kræver det, og hvis man arbejder med rotationsprincipper, skal hver så have sit eget, og hvordan vil det påvirke produktionen? Man ved, at hvis medarbejdere finder nye ting bøvlede, så bruger de dem ikke. Vi ved heller ikke, hvordan holdbarheden er – og hvordan eksoskelettet påvirkes i våd eller kold industri. Et skelet koster mellem 40.000-60.000 kr. til enten overkrop eller underkrop, så der er tale om en væsentlig investering for virksomhederne."

Med en baggrund som fysioterapeut er David Høyrup Christiansen også optaget af, hvad det betyder for kroppen, at man flytter belastningen fra et sted til et andet.

”Vi kan måle på, hvor meget det reducerer belastningen på muskulaturen, men vi ved ikke, om det reelt vil reducere af antallet af muskel- og skeletklager blandt medarbejderne, fordi den fysiske belastning i arbejdet kun én af mange faktorer som spiller ind, når folk føler sig belastet i deres arbejde. Det handler også om den enkeltes køn, alder, fysiske kapacitet og psykologiske og sociale faktorer som negative helbredsforestillinger, lav jobtilfredshed og manglende social støtte fra kolleger eller ledelse. Set ud fra et arbejdsmiljøperspektiv er det vigtig, at eksoskellet bliver indført med fokus på at reducere fysiske belastninger og ikke bliver et incitament til at øge produktiviteten. På den måde er der stadig meget at undersøge, og endnu har Arbejdstilsynet ikke lavet regler på området.”

### **Danish Crown er positive**

En af de virksomheder, som Institut for Arbejdsmedicin i Herning har indledt et forsknings samarbejde med, er Danish Crown-koncernen.

”Som alle andre produktionsvirksomheder er vi udfordret af manuel håndtering, som belaster medarbejdernes fysik, og derfor er vi selvfølgelig altid opmærksomme på teknologi, der kan understøtte vores processer. Vi købte derfor to eksoskeletter til det øvre bevægeapparat og lod en række medarbejdere prøve det i en periode. Medarbejdernes reaktioner var meget positive. De vænnede sig hurtigt til at have eksoskelettet på, og de kunne tydeligt mærke, at det hjalp dem til at løfte mere korrekt og gjorde arbejdsbyrden lettere,” fortæller Morten Pedersen, Senior Director, EHS & Sustainability.

De to eksoskeletter blev afprøvet i en afdeling, hvor man hænger delstykker op (forender, skinker, m.m.).

”Generelt er det vores oplevelse, at medarbejdere er positive over for nye teknologier, hvis de kan se, de gør en forskel. Det handler meget om at tage dem med på råd tidligt i processen, og hvis vi vælger at implementere eksoskeletter full scale i vores produktion, betyder det således, at vi involverer både arbejdsmiljøgruppen og medarbejderne i en langstrakt proces, hvor de er med fra de første overvejelser. Det er ikke mindst vigtigt med en teknologi som denne, hvor medarbejderne ikke blot skal betjene en ny maskine, men rent faktisk skal bære den på kroppen.”

### **Endnu for lidt viden at læne sig op ad**

Selvom erfaringerne med de to første eksoskeletter er positive, er der endnu lang vej til at implementere teknologien for alvor i Danish Crown.

”Teknologien er så ny, at der ingen erfaringer eller retningslinjer er at læne sig op ad. Vores virksomhed er meget faktadreven, og der er ikke data til at understøtte de umiddelbart positive første erfaringer, som vi har gjort os. Der bliver snakket meget om, at eksoskeletter er fremtiden, men der er ingen studier til at understøtte påstanden. Derfor tog vi selv kontakt til AMK i Herning og spurgte, om vi i fællesskab skulle undersøge det. Jeg har imidlertid kun en forventning om, at det er en teknologi, der kommer til at udvikle sig lynhurtigt, og at det inden længe er helt almindeligt med eksoskeletter i industrien, og hvis resultaterne af vores forskningsprojekt er overbevisende, kan man sagtens forestille sig, at vi inden længe indkøber et større antal eksoskeletter til produktionen,” fastslår Morten Pedersen.

## **Italienerne er eksperter**

Også på forhandlersiden er forventningerne store.

"Siden eksoskelettet MATE, som Danish Crown har afprøvet, blev introduceret på det danske marked i marts i år, har vi oplevet en helt overvældende interesse og fra mange flere brancher, end vi havde forventet," siger Arne Urskov fra ingeniørvirksomheden EGATEC i Odense, som er specialiseret i automatisering. Firmaet er blandt andet forhandler af robotløsninger fra italienske Comau, der laver eksoskeletter, som er CE-mærkede og bærer en tysk godkendelse.

"Mange produktionsvirksomheder har udfordringer, fordi gentaget og ensidigt arbejde kan være hårdt og nedslidende for medarbejderne. Derfor er behovet for teknologi, der kan aflaste, stort," forklarer Arne Urskov.

Netop italienerne er eksperter i robotteknologi, og eksoskeletterne fra Comau udmærker sig ved, at den, der bærer det, har fuld bevægelighed, hvilket er afgørende for, om medarbejderne kan trives med at have det på. Teknologien bygger på fjedre, så der er ingen elektronik, motor eller sensorer involveret, som det er tilfældet med de aktive eksoskeletter til rehabilitering.

"MADE-eksoskelettet arbejder med kroppen og imiterer kroppens eget bevægelsesmønster. Det vil sige, at når man løfter armen, så støtter eksoskelettet, men tager man armen ned, så er det ikke aktivt, præcis som det er tilfældet med kroppens egne muskler," forklarer Arne Urskov.

"Det aflaster i gennemsnit 30% og 'tvinger' samtidig brugeren til at arbejde i den rette position, så man ikke ødelægger sine led, og skal man samle noget op fra gulvet, kan man ikke bare bøje sig ned, men skal ned i knæ."

EGATEC har projekter i gang med virksomheder i mange forskellige brancher, der netop nu afprøver eksoskelettet, og man glæder sig til at kunne høste erfaringer, så flere kan blive kloge på teknologiens muligheder.

### **Boks 1**

Et eksoskelet er en metalkonstruktion, der støtter kroppen enten i forbindelse med rehabilitering eller ved fysisk belastende arbejde.

Teknologien blev opfundet i 1960'erne i USA, men er først nu blevet så let at bære, at det giver mening at overveje at anvende den i produktionsmiljøer.

### **Boks 2**

Institut for Arbejdsmedicin i Herning og Danish Crown samarbejder i disse måneder om et forskningsprojekt, der skal klarlægge, om implementering af eksoskeletter i slagteriindustrien vil aflaste medarbejderne i fysisk belastende arbejdsprocesser.