



4



14



18

Automatisk høst
af salathoveder
uden bøjede rygge

10



Exoskeletterne kommer

Møllegårdens Planteskole har implementeret exoskeletter som en hjælp til blandt andet tungt arbejde i marken. Teknologien er enkel men effektiv, og exoskeletterne kræver hverken batterier eller chips

✍️ Lotte Bjarke

📷 Margit Bæk Jensen og Lotte Bjarke

Exoskeletterne kommer. Det lyder lidt som titlen på en science fiction-film af den uhyggelige slags. Men det er det så langt fra. Exoskeletter er en ny teknologi skabt til aflastning af medarbejdere for at mindske risikoen for nedslidning. Teknologien er oprindeligt udviklet i bilindustrien, men har derfra spredt sig til mange andre erhverv, blandt andet til jordbruget, hvor for eksempel tunge løft og foroverbøjet arbejde ofte forekommer.

Det er baggrunden for at Lars Strarup, der er indehaver af Møllegårdens Planteskole i Ringe, for et par år siden spidsede ører, da han i sit netværk hørte om exoskeletter. Han besluttede sig for at teste, om det kunne give mening at implementere teknologien i planteskolen, der producerer store, færdige hækplanter med en tung klump. Forskellige modeller blev testet, og resultaterne var så gode, at exoskeletter i dag er et helt naturligt hjælperedskab i det daglige arbejde.

Svært at mekanisere

Helene Lund, Møllegårdens Planteskole, der har været med i projektet fra begyndelsen i august 2021, fortæller, at det selvfølgelig krævede lidt tilvænning, som det altid gør, når det man plejer at gøre, bliver udfordret og ændret, men også at de fleste i dag er rigtig glade for exoskeletterne.

- Vi graver store klumper op i marken, og det bliver til mange på en dag. Vi har

prøvet at mekanisere processen med adskillige maskiner, men det er ikke lykkedes endnu. Udfordringen er, at vi ikke kan tage planterne fra en ende af. Der sker en omhyggelig udvælgelse i marken, forklarer Helene Lund.

Planteskolen råder over en maskine, der i princippet består af fire spader, der stikker ned omkring planten, der skal graves op. Men hjørnerne skal frigøres manuelt med en spade, ligesom den tunge plante skal vippes op af hullet. Efterfølgende



skal klumpen svøbes i et net, hvilket er tungt, foroverbøjet arbejde, og til slut skal den læsses.

Det er med andre ord hårdt arbejde for ben, ryg og lænd, og det er her exoskeletterne kommer ind i billedet.

Aflaster lænden

De exoskeletter, Møllegårdens Planteskole har valgt, består af en sele, der indstilles til den enkelte. Det er to stærke "elastikker" på ryggen, der fungerer som fjedre og dermed aflaster især lænden. Når man bøjer sig forover, spændes fjederen automatisk af kropsvægten, og når man så retter sig op, frigives energien og overføres til løftet. Bøjer man sig forover, kan man så at sige hænge i fjederen i stedet for, som man plejer, at hænge i lændemusklerne.

- Vi valgte den model, brugerne bedst kunne lide. De kan have den på hele dagen, uden at den generer, og kan sagtens køre truck og udføre andre opgaver med exoskelettet på. Når det skal i funktion, kræver det blot et træk i to stropper på forsiden, siger Helene Lund.

Exoskeletter er ikke én men mange ting. Der findes mange forskellige modeller udviklet til specifikke opgaver og til aflastning af forskellige dele af kroppen.

- De første modeller blev udviklet til bilindustrien, derfor fokuserer mange af modellerne på at aflaste arme og skuldre, når der arbejdes over hovedet. Den mindste model aflaster tommelfingeren, når der f.eks. skal sættes gummi-propper i bunden af en bil. Den model, Møllegårdens Planteskole har valgt aflaster derimod ryg og lænd, fortæller Arne Urskov, indehaver af virksomheden Exoskeletter ApS, der som en af leverandørerne i Danmark, er specialiseret i den nye teknologi, der importeres fra producenter rundt om i Europa.

Melchior Nastachowski, Møllegårdens Planteskole, iført sit exoskelet, der består af en sele, der spændes på kroppen. Kraftige elastikker på ryggen er den mekanisme, der aflaster lænden ved tunge løft og foroverbøjet arbejde.



I forbindelse med Danske Planteskoleers projekt Robotteknologi og ensidigt nedslidende arbejde testes exoskeletter, der kan aflaste arme og skuldre, f.eks. når der løftes fyldte bakker op på øverste hylde af containeren. Her er det Tine Føgh Nielsen, Staudegaarden, der afprøver et exoskelet.

Planteskolekonsulent Margit Bæk Jensen, HortiAdvice, kan fortælle at andre modeller nu afprøves i andre planteskoler i forbindelse med et nyt projekt.

- Der skal f.eks. løftes mange bakker op på øverste hylde af containeren hos Staudegaarden, så her tester vi en model, der kan hjælpe med at løfte armene, siger hun.

Til små som store virksomheder

Exoskeletter er en forholdsvis ny teknologi, som endnu ikke er særligt udbredt, men så vel planteskolen, som konsulenten og leverandøren er ikke i tvivl om, at exoskeletterne kommer, og at de kommer til at gøre en forskel i mange forskellige produktionsvirksomheder.

- Kan du mekanisere processen, er det det, du skal gøre. Men det er ikke alt, der kan mekaniseres. Heller ikke i store virksomheder, lyder det fra Arne Urskov, der har implementeret exoskeletter i så forskellige virksomheder som Danfoss, Novo Nordisk og i små enkeltmandsfirmaer.

Prisen varierer selvfølgelig med modellen, men exoskeletterne, som Møllegårds Planteskole har valgt, koster i omegnen af 8.500 kr.

At der ligger en psykologisk opgave i at få udbredt begejstringen for exoskeletternes potentiale, er de heller ikke i tvivl om.

- Når man er ung, er man stærk og udødelig, og vi hører, at det tager for lang tid at tage det på. Men det tager vel kun et minut, når først det er indstillet, og det



Når man bøjer sig for over, strækkes elastikkerne af kroppens vægt. Når de igen slappes, når man retter sig op, udløses energi svarende til 14 kg, som man således ikke mærker, man løfter.

minut henter man mange gange i dagens løb, siger Helene Lund.

- Det her handler først og fremmest om arbejdsmiljø. Om at forhindre nedslidning og Arne pension, og om at folk ikke har ondt efter arbejdsdagen. Vi har overho-



Når de store hækplanter er gravet op, skal der bindes et net omkring klumpen. Det er tungt og foroverbøjet arbejde, men med exoskelettet på, oplever man at hænge i elastikkerne fremfor at belastte musklerne i lænden.

vedet ikke kigget på, om arbejdet går hurtigere eller langsommere. Virksomheden tager jo ikke det her skridt for at presse folk. Den tager det for at passe på dem, siger Arne Urskov. ■

Produktionsafgiftsfonden
for frugt og gartneriprodukter

Robotteknologi og ensidigt nedslidende arbejde

Danske Planteskoler har søsat et projekt støttet af Produktionsafgiftsfonden for frugt og gartneriprodukter, der fokuserer på muligheder for at afhjælpe nedslidende arbejde i produktionen. Ensidigt og tungt arbejde er en udfordring på mange planteskoler og gartnerier på grund af mange gentagede og tunge arbejdsopgaver. Dette kan være medvirkende til nedslidning af medarbejderne.

De seneste år er der kommet mange nye hjælpemidler, som måske vil kunne afhjælpe nogle af de opgaver, vi har i jordbruget. Blandt andet er det blevet muligt at anvende exoskeletter til aflastning, ligesom robotteknologi er i rivende udvikling. Mulighederne er mange.

Formålet med projektet er at demonstrere nogle af de nye teknologier, og hvordan de kan afhjælpe nedslidning og samtidig at få et bedre overblik over muligheder og udfordringer, der er med disse typer af udstyr.

Målet er at demonstrere i hvilke sammenhænge, det er muligt og måske oplagt at anvende "robotudstyr". Udstyret er stadig meget nyt og ikke færdig udviklet. Vi vil afprøve forskelligt robotudstyr, holde åbent hus og udveksle erfaringer i branchen. Herved bliver det også nemmere at komme i gang med nye tiltag for den enkelte planteskole.

Margit Bæk Jensen, HortiAdvice