

# Græsklippe robotter

– kan vi bruge dem på en golfbane?

Ifølge Hans Henrik Hagelund, chefgreenkeeper i Roskilde golfklub, er svaret ja. Han har i 1½ måned haft en robotklipper på prøve og arbejder i øjeblikket for at den permanent kan klippe på driving-rangen

Af Anne Mette Dahl Jensen, Skov og Landskab, Københavns Universitet

Et projekt i PartnerLandskab regi med deltagelse af Dansk Golf Union, Danske Anlægsgartnere, Foreningen af Danske Kirkegårdsledere samt Kommunale Park- og Naturforvaltere og 3F, har haft til formål at evaluere potentialet af robotgræsklippere på markedet i forhold til de behov som brugerrepræsentanterne i projektet har skitseret. Dette har bl.a. inkluderet afprøvning af forskellige maskintyper på udvalgte lokaliteter med diverse udfordringer. Et af de steder hvor en klipperobot er testet er på Roskilde golfbanes driving-range.

## Afprøvning af robotklipper

Robotten som blev afprøvet var en Bigmow fra OmTech Elektro som importerer maskiner fra Belrobotic. Maskinen er eldrevet, har 5 klippehoveder og en klippebredden på 120 cm. En opladestation var opsat på driving-rangen. Maskinen klipper ca. 1½ time og kører derefter til opladestationen for at blive opladet i 2-3 timer inden den kører ud og klipper igen.

Området som maskinen kørte på var afgrænset med en ledning som definerer hvortil robotten skulle køre og vende. Ledningen ligger ca. 3 cm under jorden langs kanten af driving-rangen og er nedlagt med en selvkørende nedlæggermaskine. I Roskilde er nedlagt ca. 600 meter ledning på 3-4 timer omkring det areal som maskinen blev afprøvet på, i alt 20.000 m<sup>2</sup>.

## Erfaringer fra prøveperioden

### Betjening

Generelt synes chefgreenkeeper Hans Henrik at robotten var let at sætte op og betjene da brugermanualen er let forståelig. Så teknologien er ikke noget man bør lade sig skræmme af.

### Driftsikkerhed

Klipperobotterne er principielt selvkørende men de må tilses ind imellem da stop kan forekomme, specielt i opstartsfasen. Det optimale er så få stop som muligt.

I de ca. 1½ måned hvor robotten har været afprøvet har den været stoppet nog-

le få gange. En gang var den kommet for langt væk i forhold til at kunne nå tilbage til opladestationen da den var lav i strøm. En anden gang var den kørt ind i en flagstang (flag der angiver længder på driving-rangen) og var gået i stå. Det problem blev dog løst. Flagene behøver ikke blive flyttet som de gør ved en traditionel klipning. Ved at gøre flagstængerne bredere ved basis bliver klipperobotten i stand til at "se" dem. Dermed når den at sænke farten og kan klippe helt hen til dem hvorefter den vender rundt. Hvis flagstængerne er for tynde "ser" robotten dem ikke og forsøger i stedet at køre hen over med et stop til følge.

Robotklipper står til opladning.



Plader monteret over knivene.  
Skubber boldene væk så de ikke ødelægges af knivene.

Desuden stoppede robotten da den vil køre ind på de indspil-områder som er placeret ude på driving-rangen. Det er de små kanter og skarpe overgange der får maskinen til at stoppe. Den tekniske løsning er at lægge ledning rundt om disse områder så robotten ikke kører derind. Alternativt kan der etableres blødere overgange mellem driving-rangen og indspil-arealerne.

De fleste grunde til at maskinen stoppede, kunne elimineres ved en teknisk løsning og de er derfor kun stop der vil opstå i opstartsfasen.

#### *Håndtering af bolde*

Traditionelt klippes arealet ca. 1 gang om ugen med en 3,5 meter bred rotorklipper spændt efter en traktor. Under klipningen er driving-rangen lukket. Før klipning må alle bolde være samlet op.

Robotklipperen kan derimod klippe uden at boldene behøves at blive samlet op. Der er på rotor-knivene specialmonteret en ekstra plade så boldene ikke skades. Det fungerer fint. Boldene skubbes væk fra knivene. Dog må boldene stadig samles op da de skal bruges af golfspillerne.

Maskinen kan desuden køre på driving-rangen mens golfspillerne slår bolde. Den er robust og kan tåle boldslag. En stor fordel for spillerne at rangen er åben når der klippes.

#### *Klippe-kvaliteten*

Kan man med en robotklipper opnå en tilfredsstillende græskvalitet? Ifølge Hans Henrik Hagelund er klippekvaliteten forbedret. Vi har en velklippet plæne hele tiden og robotten kan klippe tættere end vores traditionelle græsklipper, siger han. Med den traditionelle klipper kan der klippes i ca. 3 cm højde, hvorimod robotten kan klippe helt ned i 2 cm højde. Det giver en meget pænere og tættere plæne. Klippefrekvensen af de enkelte græsstrå er højere end ved den traditionelle klipning. Det gør at der kan klippes lavere uden at græsset tager skade. En lavere klippehøjde er ligeledes med til at danne flere sideskud som gør græsset tættere. ▶





Klipperobot på driving-rangen.

#### ◀ Ergonomi og arbejdsmiljø

Et vigtigt element i evalueringen af klipperobotter vs. traditionel klipning er ergonomi og arbejdsmiljø. Den traditionelle klipper som spændes efter traktoren skal vedligeholdes, rengøres og smøres en gang om ugen. Her er der ergonomisk problematiske arbejdsstillinger af længere tids varighed.

Robotklipperen har ligeledes brug for at blive eftersat hvis den er stoppet eller knivene skal renses. Her skal maskinen dog kun vippes op (vægt 65 kg). Når klipperen vippes stopper knivene så ingen kan komme til skade.

Selv om der investeres i en robotklipper slipper man ikke for vedligehold af den traditionelle maskine og der af følgende dårlig arbejdsstilling, da klipperen og traktoren bruges til andre opgaver på banen.

Et andet element omkring arbejdsmiljø er støj, som kan være til gene for greenkeeperne. Den traditionelle klipper udsender 92 decibel mens robotklipperen udsender 57,5 decibel. En væsentlig pointe er dog at greenkeeperen må sidde på den traditionelle klipper og derfor er udsat for den fulde støj mens greenkeeperen ikke behøver være i nærheden når robotten klipper.

Det at greenkeeperen må sidde på maskinen gør desuden at han/hun er udsat

for belastning af helkrobsvibrationer. Det elimineres totalt med robotter.

#### Økonomiske betragtninger

Et vigtigt punkt når man som golfklub skal overveje om der skal investeres i robotklipper er økonomien.

En robotklipper af den type som er brugt i Roskilde koster 96.500 kr. inkl. moms og har en kapacitet på 20.000-25.000 m<sup>2</sup>. D.v.s. de fleste skal formodentlig bruge mindst 2 klippere for at dække hele driving-rangen. Prisen for den traditionelle klipper ligger på ca. 300.000 kr. og så forudsætter det en traktor der kan trække den.

Greenkeeperens vurdering er at den traditionelle klipper har en holdbarheds tid på ca. 10 år (forudsat at den også bruges til andre opgaver). Robottens levetid er endnu ikke fuld klarlagt. Erfaringer fra Finland viser at robotterne kører uden problemer efter 3-4 års brug. I Belgien har maskinerne kørt siden 2002 og her er erfaringen at hvis man passer på dem og vedligeholder dem, har de formodentlig en levetid på ca. 10 år.

Inden robotten kan køre skal der nedlægges ledning til afgrænsning af arbejdsområdet samt opsættes opladestation. Det er en engangsomkostning på ca. 10.000 kr.

Energimæssigt bruger robotten 1,7 kw pr døgn til en pris af 2,88 kr. pr kw. Hvis der ikke er strøm i nærheden skal der indregnes udgifter til at føre strøm til området. Den traditionelle klipper forbruger ca. 2 liter diesel pr ha til en pris på ca. 9,5 kr. pr liter.

Vedligehold af den traditionelle klipper har Hans Henrik estimeret til ca. 10.000 kr. pr år. For robotten siger erfaringerne at knivene skal skiftes et par gange om året til en pris af 420 kr. for et helt sæt. Batteriet skal desuden skiftes ca. hver 4 år. Prisen er ca. 4500 kr. for et batteri.

I forhold til omkostninger til betjening så skal robotten samlet efterses max 1 time pr uge ellers passer den sig selv. Ved traditionel klipning bruges der i gennemsnit 1 time til klipning og 1 time til rengøring og vedligehold af maskiner. Desuden må greenkeeperne jævnlige samle bolde ind inden klipning.

Det umiddelbare indtryk er at klipperobotterne er billigere i anskaffelse, drift og vedligehold men man må huske at både traktor og den traditionelle klipper kan bruges til opgaver andre steder på banen.

#### Hvad siger spillerne og klubben?

Spillerne i Roskilde har ikke følt sig forstyrret af robotten. I starten var de nysgerrige og havde mange spørgsmål men efter





nogle uger indgik klipperrobotten som en del af billedet på driving-rangen.

Greenkeeper Hans Henrik Hagelund er også meget positiv og har været det lige fra starten. Han har hele tiden set en mulighed i at bruge robotter og afprøvningen har kun bekræftet det. Han mener der er perspektiver i at driving-rangen på sigt kan passe sig selv.

Robotten kan kombineres med en "ball-picker" der kan køre på arealet på samme tid. Den kan i døgnet opsamle 13.000 bolde og den kan køre efter samme ledning som klipperen. Dog må den have sin egen opladestation. Denne kombination gør at arealet kan plejes uden mandskab.

Bestyrelsen og baneudvalget har fra starten været lidt skeptiske og afvisende men i løbet af perioden har også de ændret deres synspunkt og er blevet mere positivt

stemt. Skepsis har specielt været i forhold til prisen.

Et spørgsmål som de dog også har stillet er; *kan vi spare en mand?* Greenkeeper Hans Henrik mener at man ikke skal se en investering i en robotklipper som en mulighed for at spare en mand væk men der imod som en mulighed for at få frigivet arbejdstimer til andet arbejde. Regnestykket i Roskilde er at ca. 120 timer om året kan frigives til andet arbejde hvis man har en robotklipper kørende på driving-rangen.

Det er en god ide at finde arbejdsgange på golfbanen der kan lette det traditionelle arbejde og frigøre arbejdstimer til andre opgaver. I en tid hvor vi på sigt skal praktisere næsten pesticidfri pleje, hvor vi skal efterleve EU-direktivet om bæredygtig anvendelse af pesticider og vi har et vandrammedirektiv der træder i kraft

i 2015 har vi brug for mere arbejdskraft. Og én måde at få frigivet arbejdstimer på er ved at anvende klipperrobotter til nogle af opgaverne.

#### Andre arealer

Et antal robotklippere er i løbet af sommeren ligeledes afprøvet på kirkegårde hvor der er andre udfordringer. Dette afrapporteres separat.

Projektet med græsklipperrobotterne har ikke kunne lade sig gøre uden en række producenter/importører gratis har stillet maskiner til rådighed i afprøvningen. En stor tak til OmTech Elektro, Husqvarna og BeckImport for deres hjælp og ekspertise.

Projektet har også været afhængig af brugere der har stillet arealer til rådighed. En stor tak til Roskilde golfklub, Gladsaxe Kirkegård og Vejle Kirkegård. ■

KompetenceCenter for  
**Det grønne område - Sandmosen**   
- en del af AMU Nordjylland



Sandmosen er en af landets største skoler inden for gartnerbranchen. Centret har tilbud inden for anlægsgartneri, blomster- og havecenter, naturpleje samt uddannelserne som greenkeeper og groundsman.

**Kontakt skolen og hør om dine uddannelsesmuligheder - allerede i dag!**

Tak til alle udstillere og besøgende til vores grønne fagmesse 2010. Vi ses i 2011.

**Sandmoseskolen**  
Sandmosevej 486, 9460 Brovst  
[www.amunordjylland.dk](http://www.amunordjylland.dk)

## DRÆN I DAG - SPIL I MORGEN



### UNIK PÅ GOLF & BOLDBANER

*Vi tilbyder en helt ny teknologi som gør det muligt at dræne dit idrætsanlæg i dag og være spilleklar allerede i morgen.*

**LANGHOLT MASKINSTATION's**   
aut. kloakmesterfirma ApS Palle Søgaard  
Rønningsvej 44  
8210 Vukstor

**Telefon 98 25 64 88    [www.kloaknord.dk](http://www.kloaknord.dk)**