

## Græsklipperrobotter – muligheder og behov

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

I forbindelse med en løbende faglig udvikling indenfor den grønne sektor er det altid relevant at se på sammenhængen mellem udbuddet af maskiner til pleje i relation til aktuelle problemstillinger.

Der findes i dag en mængde græsklipperrobotter på markedet, men de henvender sig primært til private. Langt de fleste græsarealer i Danmark er offentlige, eller halvoffentlige, og det er derfor interessant at undersøge om der blandt robotterne findes modeller, der kan benyttes til pleje på f.eks. kirkegårde.

Et projekt i PartnerLandskab regi (KU-LIFE) med deltagelse af Foreningen af Danske Kirkegårdsledere, Dansk Golf Union, Danske Anlægsgartnere 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. To af forsøgsstederne har været kirkegårde, henholdsvis Gladsaxe Kirkegård og Vejle Kirkegårde.



Billede 1. Klipperobot (Husqvarna Automower 230ACX) på fælles urnegravsted

I det følgende præsenteres erfaringerne fra afprøvningen på Gladsaxe kirkegård

### Afprøvning af robotklipper

Fire forskellige robotter blev afprøvet (Tabel 1). Maskinerne er alle eldrevne. En opladestation er opsat i udkanten af klippeområdet (dog ikke for Wiperen – opladning inde). Maskinerne kører i gennemsnit 1-3 timer for derefter at køre til opladestationen for at blive opladet i 1-3 timer inden de kører ud og klipper igen.

Tabel 1. Fakta om de afprøvede robotter

<b>Husqvarna Automower 230ACX</b> Klippebredde: 22 cm Ledning nedlagt Klippeled: 1 skive, 3 klinger Kapacitet: 3000 m <sup>2</sup>
<b>Belrobotic ParcMow</b> Klippebredde: 80 cm Ledning nedlagt Klippeled: 3 skiver, 3 klinger pr. skive Kapacitet: 10.000 m <sup>2</sup>
<b>Ambrogio line 300 elite</b> Klippebredde: 35 cm Ledning nedlagt Klippeled: 1 stjerneformet skær Kapacitet: 5000 m <sup>2</sup>
<b>Wiper blitz XP</b> Klippebredde: 25 cm Ingen ledning Klippeled: 1 stjerneformet skær Kapacitet: 400 m <sup>2</sup>

Områderne som maskinerne (ikke Wiperen) kørte på var afgrænset med en ledning, som definerer hvortil robotten skal klippe. Ledningen ligger for ParcMow og Ambrogio ca. 3 cm under jorden og er nedlagt med en selvkørende nedlæggermaskine. Ledningen der styrer klippeområdet for Husqvarna maskinen ligger oven på jorden

og holdes fast med klamper. Den kan også lægges ned i jorden med en maskine.



Billede 2. Maskine til nedlægning af ledning (Om-Tech Elektro)

### Afprøvningsarealer

Maskinerne er afprøvet på plæner med forskellige udfordringer f.eks. ujævne belægninger, huller, kanter, blomster, kunder der får robotterne til at stoppe mm.

Tabel 2. Afprøvningslokaliteter og udfordringer

#### Husqvarna Automower 230ACX

Lokalitet: Urnefællesgrav, ca. 1200 m<sup>2</sup>, ingen urner nedsat efter 1986, få buketter, 4 store indhak, forhøjet cirkel i midten uden græs, spredte træer.

#### Belrobotic Parcadow

Lokalitet: Kapelplæne ca. 6000 m<sup>2</sup>, græs afgrænset i bløde buer ud til bede, spredte grupper af træer der klippes som halvøer.

#### Ambrogio line 300 elite

Lokalitet: Urnefællesgrav ca. 1200 m<sup>2</sup>, buketter på græsset, sti i chaussesten midt på græsset. Ca. 300 m<sup>2</sup> forhøjning. Gruppe af træer midt på græsset

#### Wiper blitz XP

Lokalitet: Urnefællesgrav – høj hævet 60 cm – ca. 300 m<sup>2</sup>, ingen urnenedsættelse, omkranset af knækstensfliser, lille træ midt på græsset.



Billede 3. Fælles urnegrav. Afprøvning Husqvarna Automower 239ACX



Billede 4. Kapelplæne. Afprøvning Parcadow - Belrobotic



Billede 5. Fælles urnegrav. Afprøvning Ambrogio line 300 elite



Billede 6. Høj på fælles urnegrav. Afprøvning Wi-per

### **Generelle erfaringer fra prøveperioden**

Maskinerne sammenlignes ikke med hinanden, da de er meget forskellige. Derimod er der set på, hvordan de har klaret de udfordringer, de har fået på de arealer, hvorpå de var udsat.

#### ***Ledning***

Det er vigtigt at have fokus på de nedlagte ledninger, når den daglige pleje af arealerne udføres. Erfaringen fra Gladsaxe viser at f.eks. ved kantskæring er der risiko for at skære ledningerne over (så må ledningen repareres eller en ny nedlægges). Disse problemer kan minimeres men kræver visse ændringer i anlæggene.

#### ***Betjening***

Generelt var robotterne lette at sætte op og betjene efterfølgende. Konklusionen fra gartnerne er, at teknologien ikke er noget man bør lade sig skræmme af.

#### ***Driftsikkerhed***

Et vigtigt element har været driftsikkerheden. Klipperobotterne er principielt selvkørende, men de kan stoppe på grund af forskellige problemer, og derfor har de måttet tilses jævnlige. Det optimale er så få stop som muligt. I dag er det desuden muligt at få tilkoblet et alarmsystem, så der til gartnerens telefon tikker en sms ind, hvis maskinen stopper. På den måde behøver man ikke kontrollere maskinen flere gange om dagen.

I de ca. 2½ måned hvor robotterne har kørt på Gladsaxe kirkegård, har erfaringerne varieret en del i forhold til maskinerne.

De små maskiner blev afprøvet på fællesgrave hvor der bl.a. stadig lægges blomster. Det er et problem, da blomsterne ødelægges af klipperen.

De små maskiner har desuden haft nogle stop grundet forskellige tekniske proble-

mer samt på grund af påkørsler af forskellige genstande.

Helt konkret er der sket stop på grund af følgende:

- urtepotte overkørsel
- løft af udefrakommende
- løbet tør for strøm midt på græsset
- kørte på et træ og blev løftet
- lågen åbnet af udefrakommende
- stilstand uden umiddelbar grund
- kørte fast under træ

De fleste årsager til stoppene kan elimineres ved en teknisk løsning og vil derfor kun opstå i opstartsfasen. Derimod kan man aldrig gardere sig mod nysgerrige udefrakommende, da maskinerne kører på offentligt tilgængelige arealer.

Den store Parcmow på kapelplænen har kørt med meget få stop.

#### ***Klippekvaliteten***

Kan man med en robotklipper opnå en tilfredsstillende græskvalitet? Ja, på Gladsaxe kirkegård synes man, at kvaliteten er blevet forbedret.

Når der klippes traditionelt, bliver græsset ofte langt imellem klipningerne (ca. 1 gang pr. uge). Desuden lægger afklippet sig i klumper hvis det er langt og vådt. Det er ikke tilfældet med robotklipperen. Her klippes der hele tiden, også i regnvejr, så græsset når aldrig at blive langt, og plænen ser altid nyklippet ud.

Klippefrekvensen af de enkelte græsstrå er højere end ved den traditionelle klipning. Det medfører, 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.

Alle klippemaskinerne løste deres opgave, og klipperesultatet var bedre end ved den traditionelle klipning. Arealerne var jævnt klippet, uden at plænerne fremstod med græstotter forskellige steder.

Klippekvaliteten afhænger dog af arealet, som maskinerne sættes ud på. Er arealet ujævnt og hullet, bliver klippesikkerheden

også lavere. Bl.a. ser man, at der kan ligge lange frøstængler, som ikke er klippet af.

### **Skader på forhindringer**

Når der køres med de traditionelle græsklippere sker det jævnligt, at de forårsager skader på de omkringstående træer, når der køres for tæt på. Skader som kan være meget alvorlige for træerne, og som på længere sigt kan forringe deres vitalitet og udseende.

Robotklipperne derimod forårsager ingen skader på træerne. Når de nærmer sig et træ (eller en anden forhindring, f.eks. mennesker) sætter de farten ned. Når de lige så stille rører træet, vender de rundt og kører en anden vej. I afprøvningen på Gladsaxe kirkegård så vi ingen tegn på sammenstød, der kan få konsekvenser for beplantningen.



Billede 7. Robotten forårsager ingen synlige skader på træerne

### **Ergonomi, sikkerhed og arbejdsmiljø**

Et vigtigt element i evalueringen af klippe-robotter vs. traditionel klipning er ergonomi og arbejdsmiljø. Den traditionelle klip-

per skal vedligeholdes, rengøres og smøres en gang om ugen. Her er der ergonomisk problematiske arbejdsstillinger af længere tids varighed.

Robotklipperne har ligeledes brug for at blive efterset, hvis de er stoppet, eller knivene skal renses. Her skal maskinen dog kun vippes op (vægt 7 - 65 kg). Når klipperen vippes, stopper knivene så ingen kan komme til skade.

Selv om der på Gladsaxe kirkegård investeres i robotklippere, slipper de på nuværende tidspunkt ikke for vedligehold af den traditionelle maskine og deraf følgende dårlig arbejdsstilling, da den traditionelle klipper bruges på andre arealer, hvor robotklipping ikke er mulig.



Billede 8. Klippeskær på Husqvarna robotten

Et andet element omkring arbejdsmiljø er støj, som kan være en gene for gartnerne. Som det ses af målingerne fra Gladsaxe kirkegård, er støjen fra robotterne ikke noget problem (Tabel 3). Støjen fra den traditionelle plæneklipper er meget højere. Desuden er baggrundsstøjen fra biler etc. på niveau med robotten.

Tabel 3. Støjmålinger Gladsaxe

Støjkilde		
Traditionel klipper	Transportkørsel asfaltvej	88-90
Traditionel klipper	Græsklipping afstand 1 m	93-95
Traditionel klipper	Græsklipping afstand 10 m	75-77
Traditionel klipper	Græsklipping afstand 50 m	58-60
Robotklippere	Afstand 1 m	58-60
Bilstøj	Sti ved afdeling L	60-78
Bilstøj	Ringvej ved afdeling M	58-69
Bilstøj	På afdeling 10	52-55
Støj	I skoven	50-52

En væsentlig pointe er dog, at gartneren må sidde på/gå ved siden af den traditionelle klipper og derfor er udsat for den fulde støj, mens gartneren ikke behøver være i nærheden, når robotten klipper.

Det at gartneren evt. må sidde på maskinen gør desuden, at han/hun er udsat for belastning af helkropsvibrationer, hvilket er en kraftig forringelse af arbejdsmiljøet. Det elimineres totalt med robotter.

### Potentialet i store klipperobotter

Forskellige fabrikanter producerer klipperobotter med en kapacitet på 5000 – 10.000 m<sup>2</sup>. I dette projekt har vi afprøvet Parcmowen fra Belrobotic.

Erfaringerne fra Gladsaxe er, at man lige nu ser det største potentiale i maskiner med denne kapacitet. De leverer en god kvalitet og er meget driftsikre samtidig med, at de klipper et forholdsvis stort areal.

På kapelplænen, hvor den store Parcmower kørte, har man ifølge gartnerne på Gladsaxe kirkegård helt tydeligt kunnet se yderligere effekter i forhold til kvaliteten. Visuelt bedømmes plænen til at være tættere og med mindre ukrudt og mos. Der er dog ikke lavet optællinger på dette, men det er yderst interessant, hvis det er tilfældet.



Billede 9. Klipping foran kapellet.

Parcmowen har kørt på kapelplænen, hvor det bl.a. ikke er muligt at klippe med den traditionelle klipper under højtider i kapellet (flere gange ugentlig). Men robotten kan køre hele tiden, da den er lydløs og praktisk taget usynlig

### Økonomiske betragtninger

Et vigtigt punkt, når man overvejer, om der skal investeres i robotklippere, er økonomien. Priserne for de enkelte robotter varierer og kan oplyses hos forhandlerne.

Der er dog nogle forhold, som man skal tage højde for, hvis man skal evaluere økonomien i de to løsninger (robotklipping vs. traditionel klipping).

Det første er holdbarheden. Den traditionelle klipper har en holdbarhedstid på ca. 10 år. Robottens levetid er endnu ikke fuldt 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. Fremtiden vil vise, om det holder.

Inden robotten kan køre, skal der nedlægges ledning til afgrænsning af arbejdsområdet samt opsættes opladestation. Det er en engangsomkostning der kan variere meget. Prisen kan ligge fra 2000 kr. til ca. 10.000 kr.

Energimæssigt bruger robotterne el, mens de traditionelle klippere kører på diesel. Omregnet er priserne nogenlunde det samme. Dog må man huske, at hvis der ikke er strøm i nærheden, skal der indregnes udgifter til at føre strøm til området, såfremt man vil bruge robotter.

Det sidste element, der skal tages med ind i kalkulationen, er vedligehold. På de traditionelle klippere er der jævnlig vedligehold og rengøring, min. 1 time pr. uge. For robotterne er det meget lidt. Erfaringerne siger dog, at knivene skal skiftes et par gange om året, og at batteriet udskiftes ca. hver 4 år.

Et ofte stillet spørgsmål når det gælder økonomi er: *Kan vi ved at erstatte traditionel græsklipping med en robot spare en mand?*

Det kan man jo regne på, i forhold til de arealer man har, og den tid man bruger på klipping.

Det er dog vigtigt også at se en investering i en robotklipper som en mulighed for at få frigivet arbejdstimer til andet arbejde. Regnestykket i Gladsaxe er, at ca. 60 timer om året kan frigives til andet arbejde, hvis man har en robotklipper kørende (Parc-mowen). Ellers afhænger det af robottype og hvor stort et areal de klipper.

### **Konklusion**

Generelt har man på Gladsaxe kirkegård haft en rigtig positiv oplevelse ved at afprøve de forskellige robotter og ifølge Lars Vallentin vil robotter i fremtiden indgå som en del af plejemaskinellen på en kirkegård.

### **Projektdeltagere**

Projektet med græsklipperrobotterne har ikke kunnet 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 afhængigt af brugere, der har stillet arealer til rådighed. En stor tak til Roskilde golfklub, Gladsaxe Kirkegård og Vejle Kirkegårde.