



Husqvarna®



VEILEDNING

# Kommersielle robotgressklippere for golfbaner

– Er det på tide å gå autonomt?

# Introduksjon



## Nye utfordringer krever nye løsninger

Som enhver bransje, er greenkeeping i utvikling, og med endringer kommer det nye utfordringer. Mange av disse er et resultat av å måtte balansere golfspillernes og myndighetenes behov og krav, samtidig som kostnadene skal holdes nede.

Et eksempel på dette er behovet for å holde banen på et nivå som tilfredsstiller klubbens medlemmer og tiltrekker besøkende spillere. En velprøvd måte på å gjøre dette på er å klippe gresset oftere for å oppnå jevn gressshøyde, kontrollere ugress og oppmuntre til den gresstettheten og kvaliteten som spillerne liker. Hyppigere klipping krever imidlertid ekstra ressurser i form av mer utstyr og personell. Resurser som mange klubber ikke har tilgang til.

Mer utstyr tilsvarer også enda mer vedlikehold, og da Golf Monthly listet opp de "5 hovedutfordringene greenkeepere står overfor", var mangel på arbeidskraft øverst på listen. Artikkelen nevnte "ugunstige arbeidstider, lav inngangslønn og manglende anerkjennelse for arbeidet" som årsakene til at det ikke er nok mennesker som velger denne bransjen. Dette problemet med å ikke ha tilstrekkelig med personale vil sannsynligvis vedvare i overskuelig fremtid, med så mange som en tredjedel av personalet som gir uttrykk for at de ønsker å slutte i jobben, ifølge en nylig studie gjennomført i Storbritannia.<sup>2</sup>

Andre viktige diskusjoner innen bransjen handler om bærekraft og nye miljøforskrifter. Det er ikke bare drivstoffpriser, reguleringer og offentlig oppfatning som gjør energiineffektivt fossildrevet klippeutstyr utdatert og dyrt i bruk. Golfindustrien forventes også å bidra til klimamålene. I tillegg har mange av sopp- og insektmidlene som

greenkeepere tidligere brukte til å behandle banene sine, nå blitt forbudt av bærekraftshensyn, noe som gjør gressvedlikehold mer tidkrevende og kostbart. Selve miljøet er også i endring, med økende værvolatilitet og hyppigere forekomster av katastrofale hendelser som flom og branner. Denne uforutsigbarheten påvirker klipperutinene og greenkeepers innsats for konstant å opprettholde spilleforhold av høy kvalitet.

De nevnte temaene krever nye måter å tenke på når det gjelder gresspleie. Ovenfor disse nye utfordringer må golfbaner og deres greenkeepere flytte grensene og se etter nye muligheter. En slik løsning er paradigmeskiftet fra tunge, kraftige, fossildrevne maskiner som krever mange operatører som håndterer utstyret, til lettere, batteridrevet og mer energieffektiv autonom teknologi.

## Målet med denne veiledningen

Denne veiledningen fokuserer på batteridrevne kommersielle robotgressklippere - og implikasjonene av denne teknologien. Målet er å gi golfbaner, greenkeepere og klubbledere samt andre organisasjoner som forvalter store grøntområder, innsikt i fordeler og ulemper ved "å gå autonomt".

Teksten er bygget opp i fire hoveddeler. Den første gir en kort forklaring på hvordan kommersielle robotgressklippere fungerer. Den andre, og hoveddelen av veiledningen, ser på fordelene og noen vanlige misoppfatninger rundt teknologien og hvordan den kan hjelpe greenkeepere med å overvinne dagens utfordringer. Den tredje delen tar sikte på å gi konkrete råd om hva man bør tenke på når man investerer i en robotgressklipper, og den fjerde og siste delen berører hvordan teknologiskiftet kan påvirke fremtidige golfbaner.

# Hvordan fungerer kommersielle robotgressklippere?

Robotgressklippere ble introdusert på markedet i 1995 av Husqvarna. Dette nye klippekonseptet basert på små, lette, sylskarpe svingbare kniver, opprinnelig drevet av solcellepaneler, vakte stor oppsikt. Siden den gang har flere selskaper kommet inn på markedet, og robotgressklippere har gjort flere teknologiske fremskritt, noe som gjør det mulig at flere typer grøntområder kan administreres autonomt.

For å oppnå autonom drift bruker kommersielle robotgressklippere en rekke pålitelige og velprøvede teknologier, inkludert satellittnavigasjon, ultralydsensorer, samt Bluetooth® og mobilkommunikasjon. De kommer i en rekke størrelser og kan til og med jobbe sammen som en flåte for å vedlikeholde forskjellige områder på golfbanen.

Mindre robotgressklippere krever vanligvis installasjon av guide- og begrensingskabel for å muliggjøre at roboten kan navigere og finne basestasjonen. Klipperen beveger seg i uregelmessige mønstre innenfor arbeidsområdet mens den klipper for å skape en jevn plen. Når den trenger å lade batteriene, returnerer den til basestasjonen (ladestasjonen). Når den er ladet, forsetter den å klippe.

Nå finnes det et nytt segment av robotgressklippere som ikke behøver kabel. I stedet bruker de en teknikk kalt RTK-GNSS, som forbedrer presisjonen til satellittposisjonsdata. Denne teknologien hjelper klipperen med å forstå sin posisjon ned til mindre enn en centimeter og lar den jobbe innenfor såkalte virtuelle grenser.

Noen modeller har også evnen til å automatisk justere klippehøyden for det spesifikke arbeidsområdet, noe som gjør dem perfekte for fairways, semi-roughs og roughs.

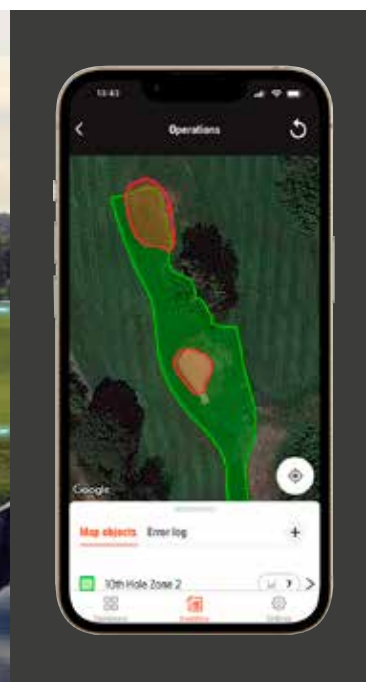
De passer også svært godt til nærliggende områder og komplekse, bratte seksjoner som er vanskelige og utfordrende å vedlikeholde med en sitteklipper.

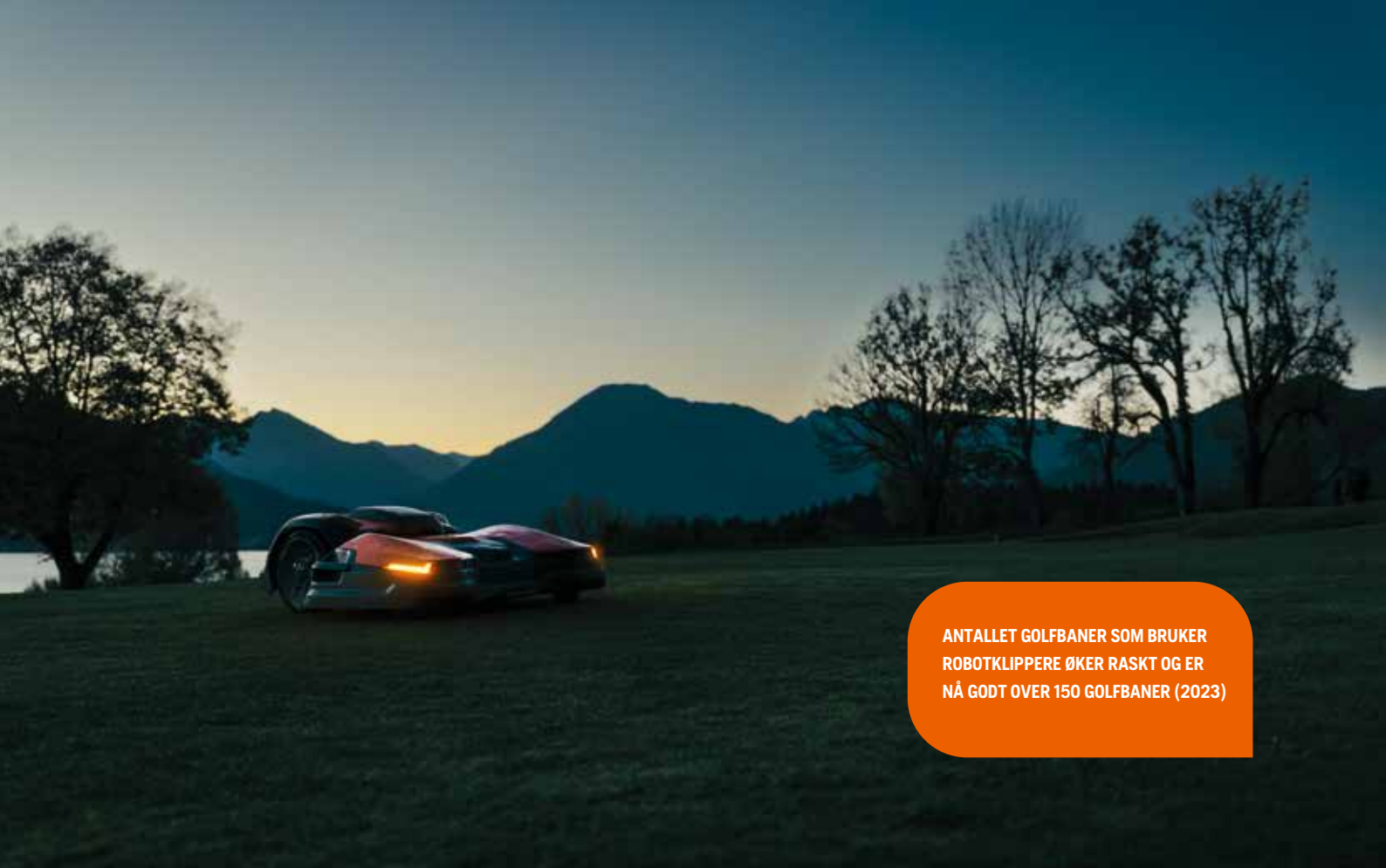
De fleste kommersielle robotklippere styres ved hjelp av digitale verktøy som lar operatøren administrere en flåte av klippere uten å faktisk være til stede på golfbanen. I teorien kan arbeidet utføres fra hvor som helst.

Ved hjelp av en smarttelefon, nettbrett eller bærbar datamaskin kan operatøren sende start-, stopp- og andre kommandoer, sjekke og justere innstillinger og klippehøyder, eller definere arbeidsrområder og oppholdssoner med mer. De digitale verktøyene varslar operatøren om mulige problemer, for eksempel uventet stans, og kan ofte spore klipperens posisjon i tilfelle tyveri. I tillegg gir de tilkoblede maskinene daglig ytelsesdata som kan brukes til å gjøre maskinparken mer effektiv og produktiv. De holder også oversikt over når service er nødvendig og sender påminnelser basert på kalendertid, noe som gjør det enklere å planlegge og utføre vedlikehold.

**“BRUKEN AV ROBOTER HAR VIRKELIG HJULPET OSS. MINE GREENKEEPERE KAN GJØRE ANDRE OPPGAVER. I STEDEN FOR Å KLIPPE GRESSET KAN DE VEDLIKEHOLDE BUNKERE, TA SEG AV OMRÅDET RUNDT OG GJØRE GENERELLE FORBEDRINGER HVER DAG.”**

ERIK GRIPENBERG, BANESJEF, ÖSTERÅKER GOLF CLUB, SVERIGE





ANTALLET GOLFBANER SOM BRUKER  
ROBOTKLIPPERE ØKER RASKT OG ER  
NÅ GODT OVER 150 GOLFBANER (2023)

## Fordelene med batteridrevne, autonome klippere

Kommersielle robotgressklippere representerer en betydelig endring i måten golfbaner vedlikeholdes på, da de gjør det mulig å løse den tilsynelatende umulige ligningen av å måtte gjøre mer arbeid, men med færre ressurser. Samtidig gir de en velprøvd kommersiell løsning som for tiden er i bruk på fremtidsrettede golfbaner over hele verden. Nedenfor er noen av de største fordelene ved å gå autonomt.

### Bedre gresskvalitet

Med lettere robotklippere trenger ikke plenpleie å settes på pause. Gresset vil alltid være og se nyklippet ut med en jevn gresshøyde, ettersom robotklipperne vedlikeholder gresset dag og natt – selv om det regner. Dette er en nøkkelfaktor for å gi spillerne en godt vedlikeholdt bane. Greenkeepere kan til og med gjeninnføre tradisjonen med første og andre klipp av roughen uten ekstra arbeidsbelastning. De små svingbare knivene på robotklipperens knivdisk genererer små avklipp. Disse små avklippene gjødsler naturlig gresset, noe som kan få det til å vokse bedre og sterkere. En forskningsgruppe ved PISA University fant ut at "hvis du klipper ofte, fjerner du mindre av bladene hver gang. Dette reduserer stress for planten, og den blir sunnere."<sup>3</sup> Forskningsgruppen fant også at "det er elementer i avklippet som kan komme tilbake til planten etter mineralisering og opptak fra røttene, noe som gir en økologisk fordel."

I tillegg har den nordiske ROBOGOLF Science Study<sup>4</sup> observert færre sykdommer med roboter, da den økte klippefrekvensen reduserer dugg, som igjen bidrar til å redusere sykdommer i gresset.

### Reduserte arbeidskostnader

Arbeidskostnadene utgjør ofte 60–70 % av de totale kostnadene ved plenpleie<sup>5</sup>. Ved å erstatte konvensjonelle klippere med kommersielle robotklippere, kan kostnadene reduseres med omtrent 50 %<sup>6</sup>. Med mindre behov for å betjene sitteklippere og skyveklippere kan greenkeepere frigjøre tid til andre aktiviteter, som å heve kvaliteten på omkringliggende detaljer. Autonome klippere åpner også muligheten for å klippe om natten (i land hvor dette er tillatt). Denne praksisen er verdsatt av golfspillere siden den ikke påvirker spillet og frigjør ekstra spilletid - uten ekstra kostnader.

### Økt pålitelighet og sikkerhet

Robotgressklippere har eksistert i over 25 år og har vist seg å være svært pålitelige under en rekke forhold. De håndterer vedlikehold av plenen autonomt ved å klippe gresset etter en forhåndsbestemt tidsplan og returnerer til ladestasjonen ved behov. For greenkeepere betyr dette mindre tid brukt på å håndtere tilballing av personell. Takket være digitale tjenester er administrasjonen av en maskinpark nå en mer effektiv prosess enn noensinne.

### Lavere energiforbruk

Autonome klippere som bruker knivdisker utstyrt med små svingbare kniver (som veier mindre enn 5 gram hver) krever svært lite strøm for å fungere. Som en konsekvens trenger robotklippere bare en brøkdel av energien som brukes til konvensjonelle klippere. Forskning tyder på at batteridrevne klippere kan klippe opptil syv ganger lengre enn konvensjonelle bensindrevne skyveggressklippere utstyrt for mulching, med et energiforbruk som er en tredjedel av bensindrevne klippere<sup>7</sup>. En LCA-analyse<sup>8</sup> gjennomført av Rambøll (på vegne av Husqvarna og på spesifikke Husqvarna-produkter) i 2022 fant at energibehovet i kWh er nesten 9 ganger høyere for en konvensjonell dieseldrevet frontklipper sammenlignet med en batteridrevet kommersiell robotgressklipper.

### Lavere karbonavtrykk

Mange baneansvarlige og greenkeepere ser etter måter å redusere sitt karbonavtrykk på. Overgang til robotklippere kan spille en rolle i å oppnå dette målet. I Rambøll-sammenligningen (se ovenfor) hadde robotklipperen en 83% lavere klimapåvirkning<sup>9</sup> i løpet av sin livssyklus, når det ble beregnet i globalt oppvarmingspotensial (kg CO<sub>2</sub>-ekv). Disse verdiene ble beregnet ved bruk av en EUs typiske elektrisitetssmiks og ville vært enda bedre hvis elektrisiteten kom fra fornybare kilder som vannkraft og vindkraft. Av denne grunn installerer mange brukere av robotklippere solcellepaneler for å drive klipperne, noe som ytterligere reduserer deres klimapåvirkning og energikostnader.

### Lavere vedlikeholdskostnader

En annen av de mest attraktive fordelene med robotgressklippere sammenlignet med konvensjonelle alternativer er pengene golfbaner kan spare på servicekostnader, siden de fleste robotklippere er enkle å vedlikeholde. En rask børsting eller skylling er vanligvis tilstrekkelig, og det tar bare minutter å bytte kniver. Dager med den tidkrevende og ferdighetskrevende prosessen med å slipe sylindere og rotorklipperblad er forbi. Smøring av aksler, reimskifte og service på forbrenningsmotorer hører også fortiden til.

"I EN VERDEN I ENDRING STÅR GOLFINDUSTRIEN OVERFOR FLERE UTFORDRINGER; MANGEL PÅ ARBEIDSKRAFT, MILJØMESSIGE BEGRENSNINGER, BUDSJETTBEGRENSNINGER... EN AV SVARENE PÅ DISSE UTFORDRINGENE LIGGER I DISSE SMÅ ROBOTENE."

ERWAN LECOCQ, GREENKEEPER VED WINSTONGOLF I TYSKLAND

### Mindre støyforurensning

Støyforurensning utgjør en reell utfordring for mange golfbaner, med støyen fra fossildrevne klippere og håndholdt utstyr som blir stadig mer upopulært blant spillere. Batteridrevne klippere løser dette problemet og bidrar også til å unngå klager fra beboere og bedrifter i området. Som en bonus gir stillestående maskiner mulighet for tidligere starttider, noe som kan bidra til å øke inntektene for klubben.

### Kan redusere jordpakking

Hvis jorden er for kompakt, vil kvaliteten på plenen raskt reduseres, og derfor bruker greenkeepere ulike luftstrategier som lufting og vertikalskjæring. Sammenlignet med konvensjonelle klippere for fairway, med en samlet vekt som ofte overstiger 1000 kg, er autonome klippere veldig lette og finnes i vektområdet 15 til 75 kg. Den lavere vekten gir redusert marktrykk, noe som forårsaker mindre jordpakking sammenlignet med tyngre maskiner. Dette betyr at vannet blir lettere absorbert, slik at gresset kan klippes tidligere om våren og senere om høsten, noe som effektivt gjør spillesesongen lengre.

### Sikkerhetsaspekter

På baner med bratte ujevnheter er risikoen for å skli og velte også til stede, uten å glemme den konstante slitasjen på greenkeeperens kropp fra arbeid på bratte skråninger. Batteridrevne autonome klippere har ingen av disse ulempene og kan forbedre arbeidsforholdene for vedlikeholdsteamet på banen.

## Vanlige misoppfatninger

### Større startinvestering

Med så mange alternativer varierer investeringsnivåene tilsvarende. Det som er viktig å huske på er at investeringsnivåene for autonome løsninger ikke skal sammenlignes med tradisjonelle klippere. Grunnen til dette er at autonome løsninger ikke krever en individuell operatør per maskin, heller ikke drivstoff- eller regelmessige vedlikeholdskostnader. I mange tilfeller kan brukere få tilbake investeringen sin innen få år. Kostnadsbesparelsene kan variere avhengig av ulike scenarier, så hvis du ønsker mer detaljert informasjon om besparelser, kan du kontakte din lokale Husqvarna-distributør.

### Kompleks terreng

En vanlig misoppfatning er at robotklippere kun er egnet for godt definerte, flate baner med få hindringer. Selv om ikke alle utforminger av golfbaner passer for en robotklipper, kan de beste av dagens kommersielle enheter enkelt takle ujevnt terreng med flere tilknyttede områder og bratte skråninger på opptil 70 %, samt håndtere krevende terreng, hjulspor og andre hindringer.

# Hva du bør se etter når du kjøper en kommersiell robotgressklipper

Kommersiell robotgressklipper kommer nå i alle former og størrelser. Dette gjør dem egnet ikke bare for klipping av selve banen, men også for vedlikehold av driving ranges, samt mindre gressområder rundt klubbhus og andre fasiliteter rundt banen. Det er imidlertid noen vanlige parametere når man evaluerer kvalitet og ytelse. Begynn med denne listen over syv hensyn:

## Høy grad av autonomi

Ikke alle robotklippere kan anses som virkelig autonome. Noen krever tilsyn under drift og manuell daglig start og lading av batteri. For å gi den største økningen i produktivitet, bør en robotgressklipper være i stand til uovervåket, kontinuerlig drift og automatisk lading.

## Håndtering forhold i det virkelige liv

En kommersiell robotklipper må kunne håndtere virkelige kompleksiteter og omgå alle slags hindringer. Den må kunne navigere på øyer, og spesielt viktig for mindre produkter, bratte skrånninger, smale passasjer, uregelmessige former og skarpe hjørner mindre enn 90 grader.

## Ujevne overflater

En robotklipper må kunne garantere konsistens når det gjelder klippehøyder. Det å lykkes med å nå utfordrende områder er ikke nok. Robotklippere må også kunne håndtere ujevne overflater samtidig som de skaper et tett og sunt resultat og unngår spor fra gjentatte ruter over gresset.

## Enkel å jobbe med

Selv om det nesten ikke kreves noen menneskelig interaksjon, må roboter fortsatt være enkle å jobbe med når det gjelder justering av klippehøyde, vinterlagring etc. Det er også en fordel hvis de har god tilgang til service og support.

## Kompatibel med alle værforhold

En robotgressklipper er installert for å forbli på golfbanen gjennom hele sesongen, noe som gjør holdbarhet til en viktig faktor. Tøffe værforhold kan skape problemer for elektriske verktøy, men kommersielle robotklippere blir i økende grad designet for å kunne fungere under alle værforhold. En klipper bør også være i stand til å fungere i vått vær og på vått gress.

## Pålitelig over tid

Med tanke på investeringen som kreves for å bruke en robotgressklipper, er et nøkkelkrav at den er pålitelig over tid og ikke krever konstant manuell tilsyn. Modeller av lavere kvalitet trenger ofte manuell omstart eller ekstra arbeid på grunn av dårligere ytelse.

## Lavt energiforbruk

Selv om de fleste batteridrevne klippere kan kjøres til en brøkdel av drivstoffkostnadene for konvensjonelle klippere, er effektiv energiforvaltning fortsatt viktig sett fra et kostnads- og bærekraftsperspektiv.

## Fleet Services

Evnen til å overvåke og kontrollere flere gressklippere fra en enkelt plattform, samt muligheten til å gjøre programvareoppdateringer automatisk og trådløst, er et must for profesjonelle brukere.

"IKKE BARE SPARER DU TID OG RESPEKTERER MILJØET, MEN GRESSET BLIR OGSÅ TETTERE, FINERE, JEVNERE OG KLIPPES ALLTID I SAMME HØYDE. MIN ANBEFALING ER ABSOLUTT Å PRØVE UT ROBOTGRESSKLIPPERE PÅ DIN GOLFBANE.

MARCO VOLTERRANI, SJEF FOR CENTRE FOR REASERCH ON TURF GRASS FOR ENVIRONMENT AND SPORTS I PISA, ITALIA.



**"MINE ANSATTE HAR ØNSKET ENDRINGEN  
VELKOMMEN, OG DE BEGYNNER Å FORSTÅ HVA  
MASKINEN KAN GJØRE OG HVILKE FORDELER DET GIR."**

**STEVE LLOYD, WORCESTERSHIRE GOLF CLUB, STORBRITANNIA.**



## Hvordan kan fremtidens golfbane se ut?

Selv om dagens modeller allerede er ganske dyktige, vil de autonome klipperne som vil vedlikeholde golfbanene i fremtiden, kunne takle enda mer komplekse oppgaver. Forbedringer innen batteri- og sensortechnologi, kombinert med kunstig intelligens og maskinlæring, sikrer at robotmaskiner ikke bare brukes til å klippe, men også til andre oppgaver som å samle inn data om gress, ugress, vanning, jord, skader, skadedyrkontroll etc.

Denne informasjonen vil hjelpe greenkeepere med å administrere golfbanene sine enda bedre ved å legge til rette for forbedringsarbeid. De vil blant annet kunne utnytte tiden sin mer effektivt ved å ta smartere valg i forhold til gresskvalitet, og hvor de skal fordele ressurser. Golfbaner vil også kunne gi omfattende data til kommuner og andre interessenter for å vise hvordan de jobber med bærekraftsforbedringer. Alt dette blir stadig viktigere ettersom værforholdene blir mer uforutsigbare, og bruken av "snarveier" i form av kjemikalier blir mer og mer begrenset.

## Konklusjon

Stadig flere greenkeepere og golfbaner undersøker om de bør investere i kommersielle robotgressklippere. Det er et par viktige grunner til hvorfor de kanskje må gjøre det.

Den første saken er at mangel på arbeidskrav viser ingen tegn til å avta<sup>10</sup>. Dette tvinger golfbaner til å lete etter nye løsninger for å oppnå den kvaliteten som spillerne krever - uten å øke kostnadene. Den andre er det generelle skiftet i samfunnet mot mer bærekraftige løsninger der stadig færre ønsker å se greenkeepere bruke støyende

I løpet av de årene vil autonome klipperne bli stadig smartere og "snakke med hverandre" ved å dele data mellom enhetene. Dette vil gi dem nye evner som å kunne jobbe i henhold til "områdesentriske" innstillinger og helt holde seg unna spillerne på banen. Andre mulige funksjoner kan være evnen til å identifisere og automatisk erstatte plen, eller markere områder som trenger spesiell oppmerksomhet fra greenkeepere.

Overgangen til autonome batteridrevne klipper vil mest sannsynlig påvirke utformingen og byggingen av nye golfbaner i fremtiden. Deres lettere vekt og smarte funksjoner kan gi banearkitekter større kreativ frihet med utformingen av banen og åpne opp nye muligheter; for eksempel øyer, smale passasjer, mindre gangbroer eller andre funksjoner som robotene enkelt kan passere, klippe eller jobbe rundt.

og forurensende bensindrevet utstyr. Et faktum som gjenspeiles både i gjeldende og kommende reguleringer knyttet til disse problemstillingene.

Så, er tiden inne for å gå autonomt? Den korte svaret er ja. Teknologien representerer en fleksibel og fullt utprøvd løsning som reduserer kostnader, forbedrer gresskvaliteten, lindrer arbeidsproblemer og øker bærekraften ved å redusere karbonavtrykket og senke støytutslipp. Fremtiden for plenpleie er virkelig her.

#### Fotnoter:

1. <https://www.golfmonthly.com/features/5-biggest-challenges-facing-greenkeepers>
2. <https://www.bunkered.co.uk/golf-news/is-greenkeeping-in-crisis-new-survey-reveals-shocking-stat>
3. Intervju gjennomført 21. januar 2023, med Marco Volterrani, Giuliano Sciusco, Lisa Caturegli og Simone Magni fra Universitetet i PISA, Italia. Intervjuet ble gjennomført av Carolina Redman, Prime Public Relations, Stockholm, Sverige.
4. Intervju gjennomført 6. desember 2022, med Karin Juul Hesselsoe, forsker ved Nibio, Det norske instituttet for bioøkonomi, og Libya. Intervjuet ble utført av Carolina Redman, Prime Public Relations, Stockholm, Sverige.
5. The Antedote Pro Turf market opportunity study, 2021
6. Intervju gjennomført 21. januar 2023, med Marco Volterrani, Giuliano Sciusco, Lisa Caturegli og Simone Magni fra Universitetet i PISA, Italia. Intervjuet ble utført av Carolina Redman, Prime Public Relations, Stockholm, Sverige.
7. Grossi N., M. Fontanelli, E. Garramone, A. Peruzzi, M. Raffaelli et al. 2016. Autonomous mower saves energy and improves quality of tall fescue lawn. HortTechnology 26(6):825-830 (<https://doi.org/10.21273/HORTTECH03483-16>)
8. LCA of CEORA™ 546 EPOS™ & Rider P525DX Electrical & diesel driven, Rambøll 2022. Full rapport tilgjengelig her: <https://www-static-nw.husqvarna.com/-/files/aprimo/husqvarna/robotic-mowers/documents/letter/qk-274541.pdf?v=8e2c4e24>
9. Sammenligningen er basert på et scenario med en klippesesong på 30 uker (en sesong fra april til oktober i Nord-Europa) per år. Livssyklusanalysen (LCA) er basert på funksjonsheten med å klippe to fotballbaner (16 000 kvadratmeter) med gjennomsnittlig gressplen. CEORA™ blir drevet av det europeiske strømmettet, og Husqvarna P 525DX blir drevet av vanlig diesel. Resultatet angis som globalt oppvarmingspotensial per sesong (kg CO<sub>2</sub>e/season). Livssyklusanalysen ble utført av det akkrediterte analysefirmaet Rambøll og gjennomgått av en tredjeparts gjennomgang av Research Institute of Sweden (RISE), tilgjengelig på [husqvarna.com/ceora-lca](https://www.husqvarna.com/ceora-lca) eller [husqvarna.com/lca-ceora](https://www.husqvarna.com/lca-ceora)
10. <https://www.bunkered.co.uk/golf-news/is-greenkeeping-in-crisis-new-survey-reveals-shocking-stat>

**husqvarna.com/golf**