



**Robotklipping av fairway og semi-rough:**

## **Mindre sopp, men mer hvitkløver**

*Av Karin Juul Hesselsøe, Anne F. Borchert, Trond Pettersen og Trygve S. Aamlid, NIBIO Turfgrass Research Group, Landvik.*

# Robotklipping av fairway og semi-rough: Mindre sopp, men mer hvitkløver

Gjennom STERF-prosjektet **ROBO-GOLF** undersøker NIBIO agronomiske, miljømessige og økonomiske konsekvenser av å gå over fra manuell klipping til robotklipping på fairway og semi-rough.

**De foreløpige resultatene fra 2021 viser mindre sopp og minst like godt helhetsinntrykk ved robotklipping som ved manuell klipping med triplex sylindertilklipper tre ganger pr uke på fairway. I semi-rough var det kraftigere utvikling av hvitkløver ved robotklipping sammenliknet med klipping med rotorklipper to ganger pr uke.**

ROBO-GOLF består av tre delprosjekt der klipping med robotklippere av typen Husqvarna 550 sammenliknes med manuell klipping. I delprosjekt 1 og 2 ble et 5 daa stort forsøksfelt med 300-500 m<sup>2</sup> store klipperuter etablert på NIBIO Landvik ved Grimstad i 2020. I delprosjekt 3

gjennomføres forsøk på en golfbane i hvert av de nordiske land; i Norge på Sandnes Golfpark (Bærheim). Gressets helhetsinntrykk, gjødselbehov, konkurransevne mot ugras og motstandsevne mot sykdom bedømmes en gang pr måned.

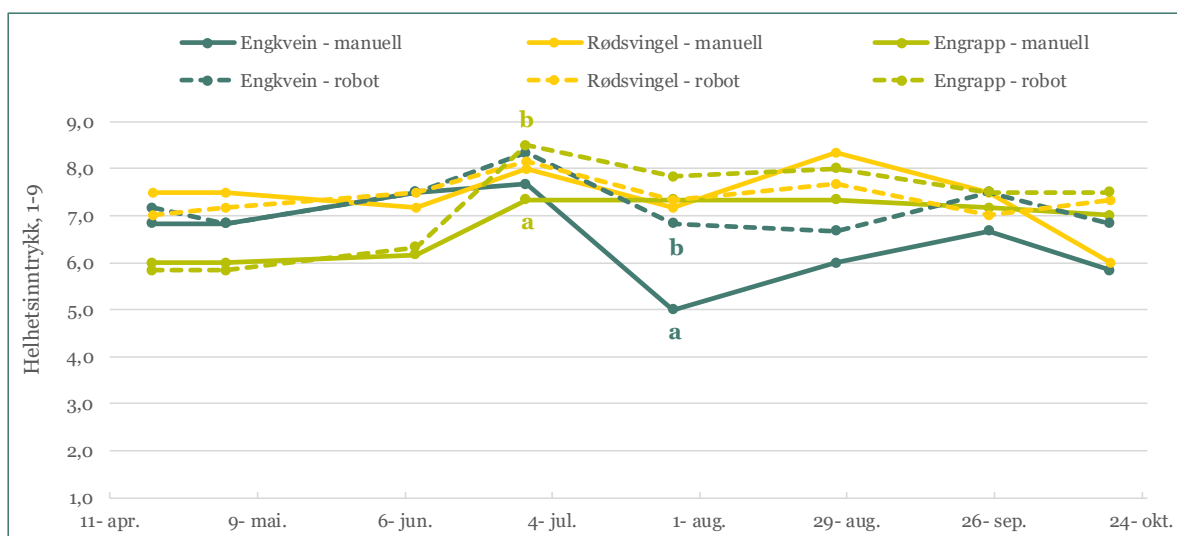
I denne artikkelen presenteres et utdrag av resultatene fra 2021. Fullstendig rapport finnes på [www.sterf.org](http://www.sterf.org) (Hesselsøe et al. 2022).

## Bra gresskvalitet med robot på fairway – mer variabelt på semi-rough

I delprosjekt 1 sammenlikner vi robotklipping og manuell klipping til engkvein (blanding av 50 % 'Jorvik' og 50 % 'Leirin'), rødsvingel (blanding med 20 % av hver av sortene 'Frigg', 'Cezanne', 'Lystig', Musica' og 'Barlineus') og engrapp (blanding med 33,3 % av hver av sortene 'Lin-

colnshire', 'Julius' og 'Markus') på fairway. I dette forsøket er robotklipperne utstyrt med et såkalt fairway-kit som tillater en klippehøyde på 15 mm, samme høyde som bench-settingen for triplex-klipperen som brukes i kontrolleddet med manuell klipping. Våren 2021 var det i dette forsøket ingen sikker forskjell i gresskvalitet (helhetsinntrykk) mellom manuell klipping og robotklipping. Fra slutten av juni gav derimot robotklipping bedre kvalitet av engkvein og engrapp, mens det var mindre og inkonsistente forskjeller i rødsvingel (figur 1).

I semi-rough (klippehøyde 35 mm) undersøkes robotklipping på ruter med flerårig raigras (blanding med 33,3 % av hver av sortene 'Fabian', 'Clementine' og 'Stolawn'), rødsvingel (samme sortsblending som i fairway unntatt 'Cezanne') og engrapp (samme sortsblending som i fairway). Figur 2 viser at det var ingen sikre forskjeller mellom manuell klipping



**Figur 1:** Helhetsinntrykk (1-9 der 9 er best og 5 er laveste akseptable kvalitet) på manuelt klippede og robotklippede fairwayruter med reinbestand av engkvein, rødsvingel og engrapp fra april til oktober 2021. Ulike bokstaver viser statistisk sikre forskjeller innen den enkelte art.

og robotklipping i april og mai, men i juni falt kvaliteten på manuellt klippede ruter i alle de tre artene. Dette skyldtes innkjøringsproblemer med en ny frontmontert rotorklipper på kontrollrutene og må derfor tillegges mindre vekt. Mer reelt er det at kvaliteten var signifikant lavere på robotklippede enn på manuellt klippede ruter av både raigras og rødsvingel i august og september.

## Forskjeller i soppangrep

Bedre kvalitet av fairway klippet med robotklipper skyldtes i hovedsak mindre sjukdom, særlig mikrodochiumflekk. Selv om utslaget var størst i engkvein, gikk same tendens igjen i de andre artene, både på fairway og i semi-rough. Det er rimelig å tro at dette skyldtes den daglige avdogginga på robot-klippede ruter (foto 1).



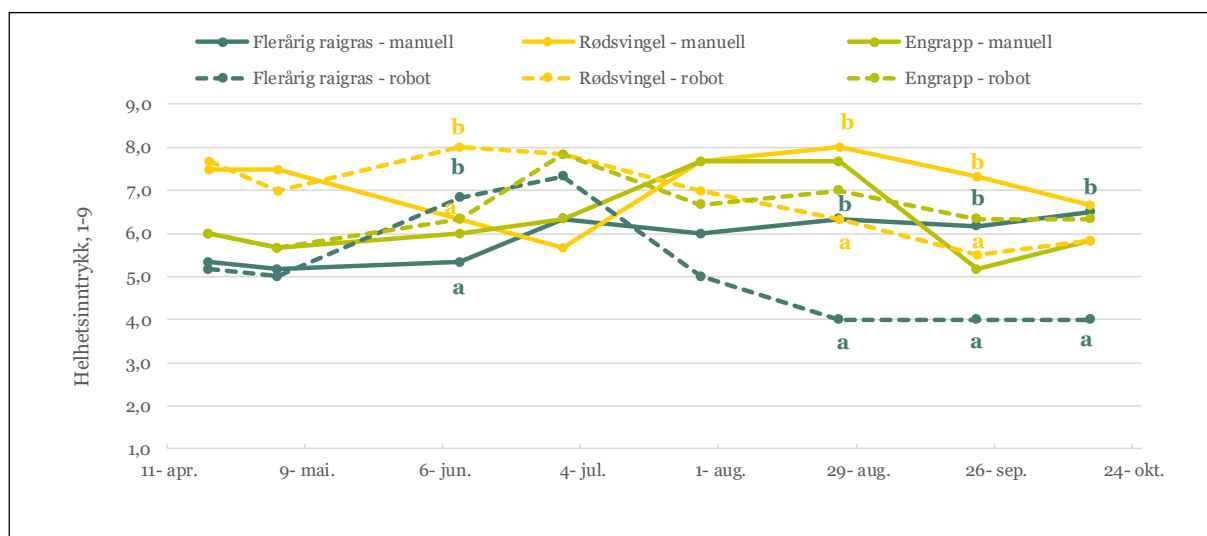
**Foto 1.** Daglig avdogging kan forklare mindre sjukdom på robot-klippede enn på manuellt klippede ruter. Foto: Karin J. Hesselsøe.

## Forskjeller i forekomst av hvitkløver

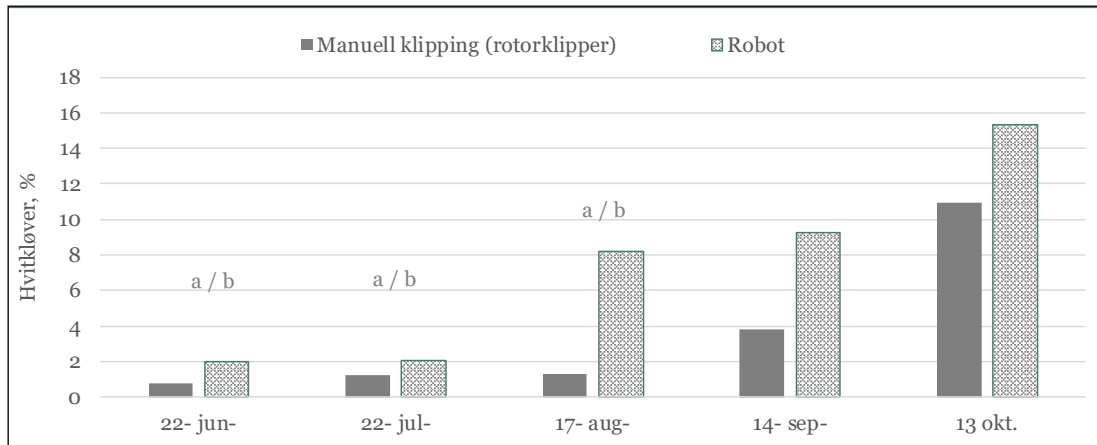
På 1 m<sup>2</sup> store subruter i både fairway og semirough plantet vi i mai 2021 inn pluggplanter av groblad og hvitkløver for å studere gressets konkurransevne mot disse ugrasa ved robotklipping og manuell klipping. (Vi prøvde også å etablere løvetann ved å grave ned friske rotbiter, men disse døde uten å utvikle lysskudd, så

denne delen av forsøket var mislykket). Den tydeligste virkningen av robotklipping på ugraskonkurranse så vi hos raigras i semi-rough, der hvitkløver spredte seg mye raskere på robotklippede enn på manuellt klippede ruter. Dårligere konkurransevne av raigras enn av rødsvingel og engrapp overfor hvitkløver kan dels skyldes at raigraset var svekket etter barfrost i januar og februar 2021, og dels at raigraset fikk samme gjødsling som engrapp og

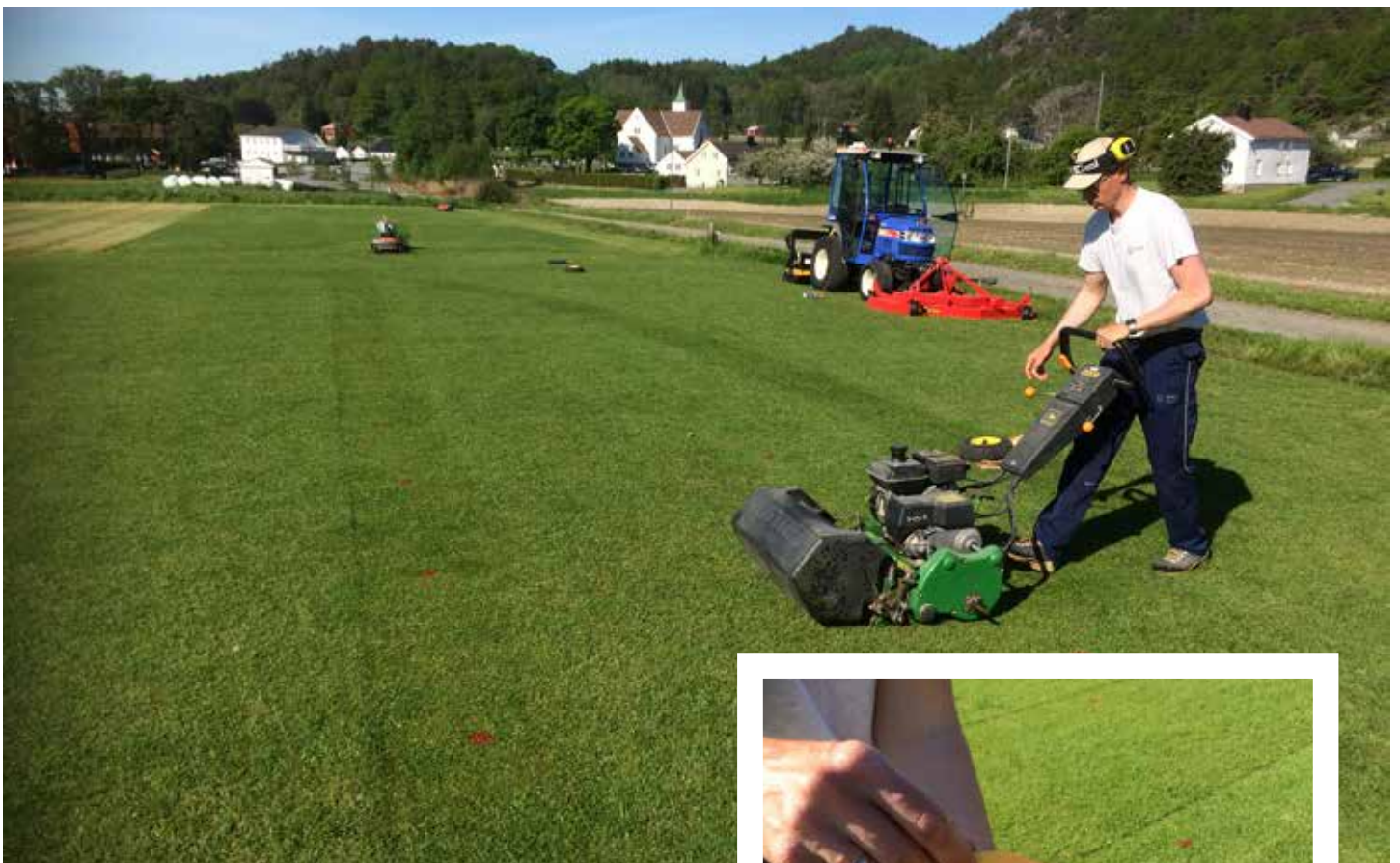
rødsvingel (6 kg N/daa), til tross for gjødselbehovet normalt er større hos raigras. Men det er heller ingen tvil om at robotklipping forsterket utbredelsen av hvitkløver i alle tre arter (figur 3), noe som forklarer forskjellen i helhetsinntrykk mellom manuellt klippede og robotklippede semi-rough ruter mot slutten av sesongen (figur 2).



**Figur 2:** Helhetsinntrykk (1-9 der 9 er best og 5 er laveste akseptable kvalitet) på manuellt klippede og robotklippede semi-rough ruter med reinbestand av flerårig raigras, rødsvingel og engrapp fra april til oktober 2021. Ulike bokstaver viser statistisk sikre forskjeller innen den enkelte art.



**Figur 3:** Dekningsprosent av hvittkløver i manuelt klipt og robot-klipt semirough etter innplanting av pluggplenter av hvittkløver rundt 20.mai 2021. Ulike bokstaver over søylene viser sikker forskjell mellom manuell klipping og robotklipping. Middel av ruter med engrapp, rødsvingel og raigras.



**Foto 2a,b.** Veiing av avklipp på robotklippede og manuelt klippede fairway-ruter ble gjennomført ved at robotklipperne ble parkert på en bestemt torsdag pr måned og alle ruter klippede manuelt med single-klipper den påfølgende mandag.  
Foto: Trygve S. Aamlid.

## Hvordan virket robotklipping på fairway sådd med en vanlig frøblanding av ulike arter?

Resultatene som hittil er omtalt er alle fra reinbestand av ulike grasarter på fairway og semi-rough. Men det er sjelden at fairwayer og semi-rougher blir sådd med bare en art, og på fairway bedømte vi derfor helhetsinntrykket også på ruter sådd med en typisk fairway-blanding av engrapp (45%), rødsvingel (50%) og engkvein (5%). Her var fairway-kvaliteten i gjennomgående litt bedre med robotklipping enn med manuell klipping, men forskjellen var ikke signifikant.

## Forskjell i gjødselbehov ved robotklipping?

Men hensyn til gjødselbehov lurte vi på om den daglige tilbakeføringa av smått avklipp ved robotklipping ville ha en større gjødseleffekt enn en sjeldnere tilbakeføring med manuell klipping. For å undersøke dette anla vi et gjødslingsforsøk der en årlig tilførsel av 0, 3, 6, 9 eller 12 kg N/daa ble sammenliknet på manuelt klipte og robotklipte ruter med den tradisjonelle

frøblandinga av engrapp, rødsvingel og engkvein. Vi hadde også med et ledd der avklippet bel samlet opp ved den manuelle klippinga med triplex sylindrerklipper.

Oppsamling og veiging av avklipp en gang pr måned (foto 2) viste at tilbakeføring av avklippet økte tilveksten med 45 % sammenliknet med ruter der avklippet ble fjernet. Gjødseleffekten av tilbakeføring av avklippet utgjorde drøye 6 kg N/daa. Men det var ikke sikre forskjeller i gjødseleffekt om tilbakeføringa skjedde daglig med robotklipper eller tre ganger pr uke med manuell fairwayklipper. Gjødslingsforsøket fortsetter i 2022.

## Konklusjon

De foreløpige resultatene viser en trend til bedre gresskvalitet ved robotklipping enn ved manuell klipping på fairway, men dårligere kvalitet med robotklipping enn med manuell klipping i semi-rough. Dette kan i hovedsak forklaras med forskjeller i sjukdomsangrep (på grunn av ulik avdogging ?) på fairway og med økt konkurranse fra hvitkløver i semi-rough. Disse undersøkelsetene fortsetter i 2022.

I det siste prosjektåret vil vi på Landvik også undersøke virkningen av to års robotklipping på rotutvikling og reparasjon av divots på fairway. I delprosjekt 3 skal det gjennomføres en ny spørreundersøkelse med kartlegging av golfspilleres og greenkeeperes holdninger til robotklippere på nordiske golfbaner.

## Etterord

Prosjekt ROBO-GOLF er finansiert av STERF (Scandinavian Turfgrass and Environment Research Foundation), Husqvarna AB og gjennom egeninnsats av de fem nordiske golfklubbene som deltar i prosjektet. NIBIO vil takke Felleskjøpet Agri for gratis levering av frø og gjødsel til forsøket på Landvik.

## Referanser

Aamlid, T. S. and K. J. Hesselsøe (2020): ROBO-GOLF: Better grass quality, reduced fertilizer costs and less use of fossil energy when using fairway and semi-rough robotic mowers. <http://www.sterf.org/Media/Get/3478/robo-golf-english.pdf>

Aamlid, T. S., K.J. Hesselsøe, T. Pettersen and A. F. Borchert (2021): ROBO-GOLF: Robotic mowers for better turf quality on golf course fairways and semi-roughs, Results from 2020. NIBIO Report, vol. 7, no. 87. [http://www.sterf.org/Media/Get/3703/nibio\\_rapport\\_2021\\_7\\_87-robogolf](http://www.sterf.org/Media/Get/3703/nibio_rapport_2021_7_87-robogolf)

Hesselsøe, K. J., A. F. Borchert, T. Pettersen, O. Hetland, L. Jørgensen and T. S. Aamlid (2022): ROBO-GOLF: Robotic mowers for better turf quality on golf course fairways and semi-roughs, Results from 2021. NIBIO Report, vol. 8, no. 48. <https://hdl.handle.net/11250/2986564>