

Mekanisk renholdelse i juletræskulturer

Det er muligt at renholde juletræskulturer helt uden brug af sprøjtemidler, men løsningen er forbundet med flere omkostninger, og et større brændstofforbrug, end den traditionelle kemiske renholdelse. Forsøg viser, at juletræer dyrket på let jord har de bedste forudsætninger for et vellykket resultat.



☰ Claus Jerram Christensen

I et GUDP-projekt om sprøjtefri dyrkning af juletræer (FRIJUL) har mekanisk renholdelse indgået som et vigtigt alternativ til den traditionelle kemiske renholdelse. Formålet var at udvikle og udbrede kendskabet til mekanisk renholdelse i konventionel juletræproduktion, og sikre effektive metoder i såvel konventionel som økologisk produktion.

Fokus har været på nyplantede og yngre kulturer (0-4 år) på landbrugsjord, hvor en effektiv renholdelse vurderes mest central for træernes overlevelse og hvor risikoen for frostskafer er størst. For ældre kulturer vurderes slåning/klipning som de bedste muligheder, selvom det indebærer en risiko for frostskafer på udsatte lokaliteter. I projektet tilvejebringes en egentlig model for mekanisk renholdelse over en hel omdrift fordelt på forskellige jordtyper baseret på såvel nye- som kendte metoder. I modellen inddrages både præstationer, økonomi og brændstofforbrug. Renholdelse med robotter har ikke indgået direkte i projektet, men et enkelt robotfirma (AgroRobTech) har valgt at deltage i projektet (se artikel side 4), og der er høstet erfaringer med to af Naios robotter i juletræskulturer.



Langfingerharve monteret efter traktor. Langfingerharven kan fås i flere arbejdsbredder.

Afprøvningen af redskaber til mekanisk renholdelse er foregået i Jylland ved Fårvang og Them på overvejende let jord og ved Sorø på Sjælland med overvejende kraftigere jord. Derudover er erfaringer fra et økologisk areal på Fyn inddraget i projektet.

Redskaber

I projektet indgår både kendte og nye redskaber og kombinationer af disse. Langfingerharven (striglen) har været brugt i kulturens første år. Langfingerharven udmærker sig ved en høj præstation på især let jord og den kan renholde i både række mellemrum og planterække. Langfingerharven er kun egnet til småt ukrudt, der kan løsnes fra jorden af de vibrerende fingre. På etableret og større ukrudt er virkningen begrænset, da ukrudtet slæbes med af fingrene.

I kulturens første år har også været anvendt radrensning, som er kombineret med fingerharver, hvor sidstnævnte bearbejder planterækken, mens harvetænderne renholder i række mellemrummet. Dette redskab har en lavere præstation end langfingerharven grundet mindre arbejdsbredde, men kan bedre fungere på sværere jord og ved et lidt større ukrudtstryk. Stort og stift ukrudt vil dog hænge fast i harvetænderne og blive slæbt med, og ligesom langfingerharven skræver den over flere rækker og kan derfor kun anvendes på mindre træer. ▶



Radrenser med fingerharver.



Rulleharven i den afprøvede en-rækkede udgave. Rulleharven fås også til portaltraktor.

Som et nyt redskab er afprøvet rulleharven fra JUTEK, der består af to sæt skråt stillede passive fræsere med fire knive på hver aksel forrest til at holde rent i rækkellemrummet samt to fingerharver bagerst til renholdelse i planterækken.

For både radrensning og kørsel med rulleharven kan der dannes u hensigtsmæssige "volde" omkring træerækken. Dette kan mindskes, hvis der er plantet i forbandt, og kørselsretningen ændres mellem de forskellige overkørsler. For at diagonalkørsel skal lykkes kræves typisk en større planteafstand på 1,4*1,4 meter.

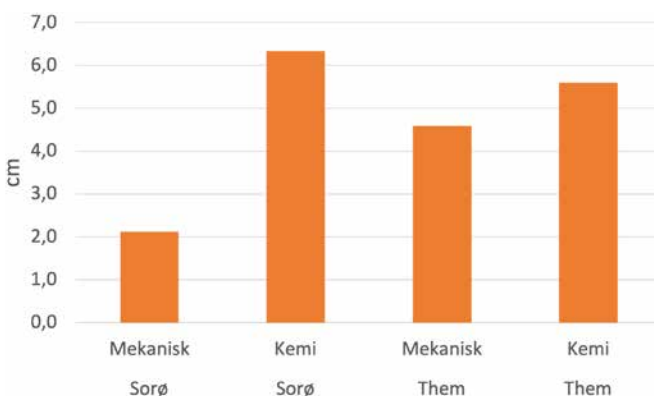
Forsøgsresultater

I 2023 blev der lavet en systematisk opgørelse på to forsøgslokaliteter i henholdsvis Jylland (Them) og Sjælland (Sorø). På en del af arealet begge steder blev træerne renholdt mekanisk, mens der på en anden del blev renholdt kemisk. På begge lokaliteter var træerne to vækstsæsoner gamle og ca. 30 cm høje. Vækstsæson 2023 var vanskelig i relation til ukrudt, da maj var meget tør og juli meget våd. I Sorø på den stærke jord havde man otte overkørsler i de mekanisk renholdte træer fordelt til seks gange med rulleharven og to

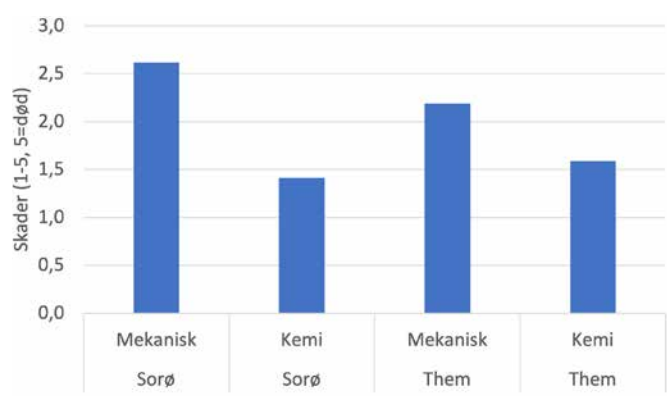
gange slåning, mens man i Them på let jord kunne "nøjes" med fire overkørsler med langfingerharven.

Opgørelsen af topskudsvæksten viste små forskelle, men på begge lokaliteter havde de kemisk renholdte træer opnået en lidt større topskudsvækst (figur 1). Det hænger formentlig sammen med lidt flere skader på de mekanisk renholdte træer (figur 2), der viste sig som "slidte" og ødelagte grene i øverste grenkrans. Dette er kendte skadestyper ved brug af mekanisk renholdelse, og noget der formentlig kun har mindre praktisk betydning.

I tillæg til måling af træernes vækst og skader blev der i maj, juli og september lavet en opgørelse over ukrudtsdækket henholdsvis i rækkellemrummet og i planterækken. Ukrudtsmængden i maj var generelt højere for de mekanisk renholdte parceller, hvilket vidner om en overvintring af etableret ukrudt. Alligevel lykkedes den mekaniske renholdelse bedre ultimo året end den kemiske på Sorø, hvilke kan tilskrives en stor forekomst af hanespore i de kemisk renholdte parceller. Netop hanespore tåler dårligt mekanisk renholdelse og trives bedst, hvor den øvrige ukrudtsflora er



Figur 1. Topskudslængderne var større på de kemisk renholdte træer. På x-aksen vises lokalitet og behandling. Resultater fra september 2023.



Figur 2. Der var flere skader på de mekanisk renholdte træer. På x-aksen vises lokalitet og behandling. Resultater fra september 2023.

bekæmpet/begrænset. I Them var ukrudtstrykket mindre og den kemiske renholdelse mest effektiv i alle måneder.

Model for mekanisk renholdelse

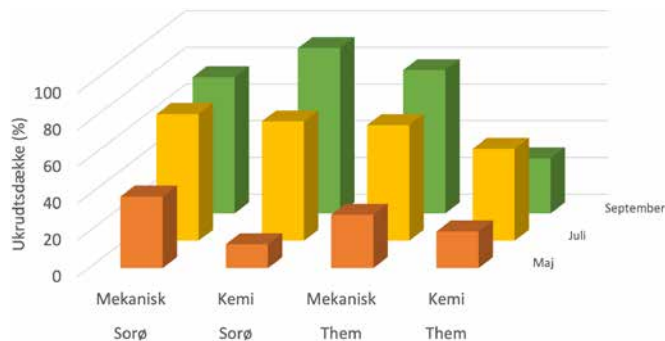
I projektet har man arbejdet med en model for fuldstændig mekanisk renholdelse af juletræer uden brug af kemi. Det er klart, at både jordtype og tidligere arealanvendelse spiller ind, hvorfor modellen er tilpasset det. Men personlige præferencer for hvilket ukrudt, og hvor meget af det man kan acceptere samt hvor hyppigt sporene skal slås spiller naturligvis også ind. Derfor laves der også en regnearksbaseret model, hvor man kan indsætte egne forudsætninger og erfaringer. Denne model bliver tilgængelig på Danske Juletræers hjemmeside.

Nedenfor er gengivet projektgruppens forslag til en renholdelsesmodel fordelt til jordtype og tidligere arealanvendelse (tabel 1).

Præstationer, økonomi og brændstof

Præstationer for de enkelte arbejdsoperationer afhænger af flere ting: Redskabets arbejdsbredde, antal bearbejdede rækker og række længden er meget vigtige parametre for den samlede præstation. Tilsvarende vil nogle arbejdsopgaver kræve større og dyrere maskineri, hvilket påvirker økonomien, og endeligt vil brændstofforbruget afhænge af maskinen – typisk traktorens størrelse og belastning under udførelse af den pågældende opgave. Man bliver derfor nødt til at lave en række antagelser, der fremgår af tabel 2.

Kombineres gennemsnittet for modellen i tabel 1 med antagelserne i tabel 2 bliver der behov for ca. 50 overkørsler eller 44 timers mekanisk renholdelse for hele omdriften på 10 år. Udgiften hertil vil andrage ca. 38.000 kr./ha eller 6,50 kr./træ når fræsning, stensamling/harvning og knusning medtages og der regnes med 6.000 træer/ha. Dette er knap dobbelt så meget som omkostningen ved kemisk renholdelse (3,75 kr./træ). Tilsvarende vil brændstofforbruget i den mekanisk renholdelse samlet være ca. 561 l diesel/ha på de 10 år eller ca. 0,1 l/træ (1 dl) ved 6.000 træer pr. ha. Til sammenligning vil kemisk renholdelse forbruge det halve – ca. 303 l/ha på 9 år eller 0,05 l/træ ved 6.000 træer pr. ha når fræsning, stensamling og knusning medtages.



Figur 3. Ukrudtsniveauet var størst først på året i de mekanisk renholdte parceller og ukrudtsmængden steg generelt markant i juli grundet den megen nedbør. På x-aksen vises lokalitet og behandling.

Regnes alene med forbruget til den mekaniske renholdelse (uden fræsning, knusning og stensamling) udgør forbruget 405 l/ha for de 10 år eller bare 0,07 l/træ. Hvorvidt denne mængde er stor eller lille, kan jo diskuteres. Man kan køre ca. 1,4 km i en moderne dieselbil (20 km/l) for den mængde diesel, der bruges på et træ over 10 år og 0,07 l svarer mængdemæssigt til et halvt glas rødvin. I en klimasammenhæng svarer 0,07 l diesel/træ til en belastning på knap 0,2 kg CO₂e.

Sammenfatning

Projektet har vist, at det bestemt er muligt at renholde juletræskulturer uden brug af sprøjtemidler, men at det er forbundet med lidt flere omkostninger og et større brændstofforbrug end ved kemisk renholdelse. Derudover viser projektet, at juletræer dyrket på let jord, hvor udgangspunktet er tidligere agerjord, giver de bedste forudsætninger for et vellykket resultat med mekanisk renholdelse. Her er ukrudtstrykket lavere og der er flere dage, hvor jorden er til at køre på. Omvendt er juletræsdyrkning på svær jord, hvor der tidligere har været juletræer vanskelig at få til at lykkes med mekanisk renholdelse. Ukrudtstrykket er her højt blandt andet fra en stor frøpulje i jorden, og der er lange perioder hvor jorden ikke er til at køre på, mens ukrudtet er i vækst.

Passion for growth

We offer a wide range of the strongest seeds for growing your business

- > Smoerhaverne, FP1101
- > Bredal Skov, FP1100
- > Apsheonsk Mezmai
- > Ambrolauri Tlugi, A10
- > Bredal Select, 16
- > Knuthenborg, F844

Majland



Tabel 1. Model for mekanisk renholdelse i juletræer med en 10-årig omdriftstid. Der er medtaget arealforberedelse, sporslåning og afsluttende knusning.

Jordtype	Let jord		Svær jord	
	Tidligere ager	Tidligere juletræer	Tidligere ager	Tidligere juletræer
Anlæg jordbearbejdning		Fræsning (20 cm)		Fræsning (20 cm)
Anlæg arealforberedelse	Stensamling/harvning	Stensamling/harvning	Stensamling/harvning	Stensamling/harvning
År 1 renholdelse	Langfingerharve * 4 + radrenser * 1	Langfingerharve * 5 + radrenser * 2	Langfingerharve * 5 + radrenser * 2	Rulleharve * 2 + radrenser * 2
År 2 renholdelse	Langfingerharve * 5 + radrenser * 2	Langfingerharve * 7 + radrenser * 2	Rulleharve * 2 + radrenser * 3	Rulleharve * 3 + radrenser * 4
År 3 renholdelse	Rulleharve * 3	Rulleharve * 3	Rulleharve * 3 + slåning * 1	Rulleharve * 4 + slåning * 1
År 3 slåning af kørespor	Bredklipper * 1	Bredklipper * 1	Bredklipper * 1	Bredklipper * 1
År 4 til 9 (årligt) renholdelse	Rulleharve * 3	Rulleharve * 3	Rulleharve * 4	Rulleharve * 4 + slåning * 1
År 10 Slåning ml træer	Klippeaggregat * 3	Klippeaggregat * 3	Klippeaggregat * 4	Klippeaggregat * 4
År 10 knusning resttræer	Knuser * 1	Knuser * 1	Knuser * 1	Knuser * 1

Tabel 2 Antagelser vedrørende præstationer, økonomi og forbrug fordelt til redskaber. Omkostningerne er baseret på timepriser fra Compac Sjælland anno 2024 uden omkostninger til opstart og flytning. Præstationer og forbrug er beregnet for en mindre (men tilstrækkelig stor) traktor samt en portaltraktor.

Opgave	Redskab	Præstation (t/ha)	Omkostning (kr./time)	Forbrug (l/time)
Fræsning 20 cm	Fræser	8	1280	10
Stensamling/harvning	Harve/tromle	3	650	5
Renholdelse	Langfingerharve	0,75	1280	5
Renholdelse	Radrenser	1,5	1280	5
Renholdelse	Rulleharve	2,5	820	6
Slåning af spor	Bred klipper	0,5	650	5
Slåning ml. træer	Klippeaggregat	1,5	820	6
Knusning af resttræer	Knuser	6	1280	10

Læs mere

Keller, Bent (1997): Mekanisk renholdelse af kulturer plantet på agerjord. Pyntegrønt nr. 4-1997, Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm, 1997. 44s, ill.

Keller, Bent, ikke kemisk ukrudtsbekæmpelse I: Christensen, Paul og Christensen, Claus Jerram (red) (2002): Plantebeskyttelse i Skovbruget. Pyntegrøntserien nr. 19, Skov & landskab (FSL), Hørsholm. s. 42-52.

Sørensen, Thorkil (2000): Udvikling af metoder til mekanisk pesticidfri renholdelse af nobiliskulturer. Nåledrys 32/2000, s. 24-25. Danske Juletræer.

Taksigelser til forsøgsværter og leverandører af udstyr

Frans Norre og Morten Sørensen, Compac Sjælland

Brian Boeberg og Jens Ravn, SilvaTrees

Jørgen Kæhlershøj, JUTEK

Niels Fogh og Allan Petersen, Egedal maskinforretning A/S

Ulrik Bräuner Nielsen, Ellekærgaard

