

Vimek – en utvärdering av praktiska och ekonomiska förutsättningar för satsningar på mindre skogsmaskiner



Bild: vimek.se

Erica Jonsson Ogilvie

Mats Wiksten

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Abstract	5
Inledning	6
Material och metod	7
Arbetsätt	7
Beskrivning av trakterna.....	8
Maskinerna	8
Skördaren - Vimek 404 SE.....	8
Skotaren - Vimek 610 SE.....	11
Resultat.....	13
Skördaren – Vimek 404 SE	13
Skotaren – Vimek 610 SE	16
Diskussion och slutsatser	19
Felkällor.....	23
Slutsatser.....	23
Källförteckning	24
Bilagor.....	25

Sammanfattning

Intresset för att använda sig av andra avverkningsmetoder än det normaliserade trakthyggesbruket i skogen är väldigt stort idag.¹ Skogsbruket är under stor utveckling, där det finns många olika alternativ till trakthyggesbruket som under en längre tid varit det dominerande sättet att bedriva skogsbruk i Sverige. I dagens skogsbruk ska det finnas plats för både produktion och miljö.² Med en rikedom bland arter, ett tillfredsställande uttag för skogsindustrin och möjlighet för skogsägarna att få ett netto av sina investeringar. Detta har bidragit till att man tittat på möjligheterna att använda andra typer av maskiner för att kunna uppfylla dessa förväntningar och krav ytterligare. Den senaste tiden har mindre skogsmaskiner kommit in på marknaden och är ett alternativ till trakthyggesbruket. Maskinerna har funnits ett tag, men det är först nu som de värderas högre och fått en större plats i skogsbruket.³

En av de främsta anledningarna till att använda mindre maskiner är alla de fördelar som lättare och smidigare maskiner besitter, nämligen minskad påverkan på marken och naturen samt känslan av orörd skog.

Under 2018 tog Torsta ABs ledning beslutet att företagets avdelning för landsbygdsutveckling skulle genomföra ett projekt där syftet var att utvärdera de mindre skogsmaskinernas kapacitet i praktiska moment samt de ekonomiska förutsättningarna att kunna bedriva och använda den typen av maskiner. Projektet startades igång som en effekt av det stora intresset för småskaliga metoder och maskiner hos Sveriges skogsägare och det uppsving som media bidragit till. Projektet genomfördes i samarbete med Norra Skog, som ansvarade för planering och arrangerade lämpliga gallringar på privata skogsägares fastigheter samt i deras egna skogar. Projektet leddes av en av Torstas maskinförare, Mats Wiksten, som med sin erfarenhet haft möjlighet att studera, jämföra och utvärdera maskinerna. Mats har under projektets gång i första hand ansvarat för körningarna med skördaren medan skotaren delvis körts av entreprenörer som hyrts in för det syftet.

Projektet inriktade sig på att utvärdera en skördarmodell och en skotarmodell från Vimek. Studien skulle genomföras under tre år (2018-2021), men beslut togs att avsluta det efter två år då tillräckligt med material arbetats fram. Under projektets gång studerade man

¹ <https://www.skogsaktuellt.se/artikel/2226394/hr-r-smmaskinerna-som-visas-p-skogsmaskindagarna.html>

² <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/du-och-din-skog/frihet-under-ansvar/>

³ <https://www.landskogsbruk.se/skog/farre-markskador-gor-mindre-maskiner-populara-i-skogen/>

maskinernas kapacitet i olika situationer, där många olika parametrar spelade in. Målet var att se hur och när körandet var hållbart både ur ett praktiskt och ekonomiskt perspektiv. Data har samlats in under projektets två år och jämförts för att se mönster mellan trakter samt se maskinernas prestation i olika situationer för att få ett material som går att använda som stöd vid investeringar av denna typ av maskiner.

Resultatet var varierande och visade på en hel del slutsatser kring maskinernas tekniska egenskaper samt vilka förutsättningar som krävs för en fungerande körning med en tillfredställande produktion. Slutsatsen från denna studie är att gallringar med mindre maskiner ger stora vinster gällande skonsamma körningar och ett mindre negativt avtryck i skogslandskapet medan maskinernas kapacitet kan ge förluster gällande produktiviteten som i slutändan ger en sämre ekonomi. Skogen är varierad vilket leder till att körningarna också blir varierade så man behöver använda sig av maskinernas fördelar och nackdelar för att anpassa sig så det blir ett bra slutresultat.

Nyckelord: Vimek, skog, terräng, skördare, skotare, produktivitet, gallring, funktion.

Abstract

The Swedish forestry is under great development. Today's dominant method of clear-cutting is challenged by other felling methods. In today's forestry, there must be room for both production and environmental considerations. This change has led to examine the possibilities of using different types of forest machines. Recently, smaller forest machines have entered the market and is an alternative to clear-cutting. One of the main reasons for using smaller machines is to get all the benefits that lighter and more flexible machines possess – reduced impact on the ground and nature and also maintaining the feeling of an untouched forest.

In 2018, the management of Torsta AB decided to implement a project where the purpose was to study the capacity of the smaller forest machines in practical steps and the financial conditions to be able to operate and use that type machines.

The project focused on evaluating a harvester and a forwarder built by the Vimek company. The project was originally intended to be implemented over three years (2018-2021), but was completed after two years because there was enough support for the study.

During the project, the capacity of the machines was studied in different situations, where many different parameters came into play. The ambition was to see how and when the driving of the machines was sustainable from both a practical and economic perspective. Data have been collected during the project's two years and compared to see patterns between forest areas and see the performance of the machines in different situations to get data. This data can be used as support when companies considering investments of this type of machines and forest owners hires contractors.

The results were varied and showed a lot about the technical properties of the machines and what types of conditions are required for a functioning driving with a satisfactory production. The conclusion from this study is that thinning with smaller machines involves a combination of different goals, where it is difficult to focus on only one of the parts. The forest is varied, which means that the thinnings are also varied. It is not possible to only pick the best parts, for a good result it is necessary to make good use of the advantages of the machines and adapt to their shortcomings.

Inledning

De småskaliga skogsmaskinerna har de senaste åren fått ett uppsving och intresset för dem är stort, både hos entreprenörer och för enskilda skogsägare. Efterfrågan på dessa skogsmaskiner har noterats av tillverkarna och marknaden. Något som dock har saknats är en bild över maskinernas kapacitet gentemot produktion och den ekonomiska bärigheten att använda maskinerna i olika typer av körningar. En överblick för hur maskinerna klarar av terräng, volymer och precision. För att entreprenörer och enskilda skogsägare ska våga satsa och investera i småskaliga maskiner så behövs ett helhetsperspektiv för att kunna göra avväganden. Maskinerna har varit på marknaden under en längre tid och det finns redovisningar kring deras styrkor, i dess mest optimala läge. Men skogen är inte optimal eller homogen utan bjuder på många olika förutsättningar och variationer vilket också påverkar avverkningarnas utfall. Därför är det svårt som entreprenör, de som är intresserade av att starta en verksamhet med de mindre skogsmaskinerna eller skogsägare som vill anlita tidigare nämnd entreprenör att veta hur utfallet och resultatet kommer att bli.

Den information som finns att tillgå i dagens läge är inte fullt anpassad efter alla olika situationer som faktiskt uppstår vid gallringar. Förutsättningarna innehåller allt ifrån ojämn terräng, svåra träd, skador, snömängd, antal röstammar osv. Projektets syfte är att få fram ett material med olika typer av gallringar där man kan se maskinernas prestation i olika körningar och se hur det bär sig att använda maskiner i mindre storlekar.

Beslut togs att projektet skulle genomföras under tre år (2018-2021) där tiden skulle nyttjas för att samla in statistik på så många körningar med olika parametrar och förutsättningar som möjligt, för att få ett material som går att använda för företagen. Projektet har också bara fokuserat på att studera maskiner från en tillverkare; Vimek, där avgränsning har gjorts ytterligare genom att bara använda en skördare och en skotare från nämnda tillverkaren. De trakter som har körts har tagits fram tillsammans med uppdragsgivaren Norra Skog som erbjudit olika typer av gallringstrakter, både på bolagets egna marker samt via privata skogsägare.

Rapporten kommer att beskriva maskinernas utförande samt förarens upplevelse av tekniska egenskaper för respektive maskin. Vidare kommer ett flertal resultat och slutsatser redovisas, där mönster och erfarenheter kommer beskrivas.

Material och metod

Arbetsätt

Projektet inleddes under 2018 och skulle genomföras under tre år, fram till 2021.

Under projektets gång togs nytt beslut där projekttiden förkortades och skulle pågå under två år, mellan 2018-2020 istället.

Ansvarig för projektets praktiska delar var Mats Wiksten, skogsmaskinsinstruktör på Torsta AB. Mats erfarenhet har varit till fördel i projektet där han haft möjlighet att jämföra och utvärdera maskinerna i ett större perspektiv. Under projektets gång är det Mats som arbetat med skördaren, skotaren har delvis körts av inhyrda entreprenörer. Vissa körningar har också krävt inhyrning av en större skotare.

Statistik har förts under projektets gång, där information om skördaren har insamlats genom skördarens dator med driftsuppföljning samt Forest Link, som är en oberoende entreprenörswebbplats. Skotaren saknade dator, men kompletterades senare med en surfplatta. Informationen som inhämtats under projekttiden har sedan sammanställts. Virket från körningarna har inmätts och sammanställningarna har använts för att justera de felmarginaler som upptäckts i materialet från driftsuppföljningarna. Varje trakt har sammanfattats med beskrivningar kring de skogliga förutsättningarna, information kring terräng samt övriga faktorer som påverkat körningen. Alla dessa trakters information har sedan använts för att jämföra objekten sinsemellan för att hitta de snittvärden och övriga värden som varit relevanta i studien för hur maskinerna fungerar praktiskt och ekonomiskt.

Arbetsättet har varit väldigt fritt, då det varit svårt att från start utgå ifrån en viss metod för att gallra. Det har under projektets gång utforskats och sedan fastställs under gallringarna vilken metod som varit den bästa. I och med att det är olika typer av gallringar så innebär det olika körsätt beroende på förutsättningarna. Förarens erfarenheter och körsätt redovisas under resultat.

De maskiner som använts under projektets gång är en skördare och en skotare av märket Vimek, skördaren av modellen 404 SE och skotaren av modellen 610 SE. Dessa köptes in från det lokala företaget Stigs Maskin i Lit som är återförsäljare av Vimek. Även en simulator

köptes in för praktik och i utbildningssyfte, med både övning för skördare och skotaren. Samma återförsäljare har även varit support och servicelämnare för bägge maskinerna.

Beskrivning av trakterna

Vid sammanställningen av trakterna har inte de tidigaste körningarna tagits med. Ett avvägande gjordes att dessa främst skulle räknas som inkörningsobjekt då förarna behövde bekanta sig med maskinerna för att komma in i körningarna ordentligt.

Vid bra förutsättningar bör trakterna uppfylla följande parametrar:

- Att den är förröjd så maskinen inte behöver agera röjsåg under körningarna.
- Grovleken på träden bör minst vara 4 cm i diameter, dock inte för grova eller kvistiga.
- Tätheten på träden: Tätvuxen skog är mer tidskrävande pga. att man behöver ta fler stammar. Gles skog innebär mer åkande för att nå de träd som ska huggas.
- Skotningsavståndet: Bör inte uppgå till mer än 300 m till avlägget.
- Terrängen bör inte vara för brant eller knölig. Snömängd har också stor betydelse för körningen.

Utvärderingar av trakterna visar på att det varit en stor variation mellan dem, där förarna har utmanats med allt ifrån oröjda trakter med klen medelstam till trakter med alldeles för stora träd och ojäm terräng. Varje trakt är blandad när det gäller parametrar, vilket ger olika förutsättningar.

Maskinerna

Skördaren - Vimek 404 SE

Hytten

Hytten upplevs som något trång och ljudet i hytten upplevdes också som ett problem, där isoleringen inte uppfyllde förväntningarna hos föraren. Föraren behövde använda hörselskydd för att undvika den höga ljudnivån. Under körningarna identifierades hyttens konstruktion gällande sikten uppåt som en av de största nackdelarna med maskinen.

I gallring är det viktigt att kunna se träden i sin helhet för att kunna göra rätt avvägning för vilka träd som ska tas och vilka som ska stå kvar, vilket hytten inte kunde uppfylla i

nuvarande utförande. Skördarens statistik bygger på maskinens dator med driftsuppföljning och Forest Link.

Maskinen har ingen nivellering, så föraren sitter så som skördaren lutar. Under körningen monterades ett eget bälte i maskinen för att skapa större komfort för föraren, vilket denne upplevde gjorde skillnad.

Kranen och aggregatet

Kranen på maskinen är ungefär hälften så lång som på en normal maskin, och aggregatet är betydligt mindre. Kranens tempo fungerade bra, men synpunkter fanns på maskinens kapacitet vid lyft och svängkraft där föraren upplevde dem som svag. Aggregatet upplevdes långsam både vid matning och vid kapning då pumpkapaciteten är begränsad på mindre maskiner.

Föraren upplevde en del begränsningar kring urval av träd, där föraren saknat möjligheten att välja bort större och kvistigare träd till förmån för klenare med bättre kvalitet. Maskinens aggregat är betydligt mindre och man behöver välja träd som passar aggregatets kapacitet.

Kranlängden begränsar även möjligheten att fälla träd rakt ut åt sidorna och mata mot maskinen, där föraren behöver köra mer med kranen och dra över stammarna från den ena sidan till den andra. Detta är väldigt tidskrävande och sänker produktionen väsentligt. Ett positivt utfall av detta är dock att stickvägarna kunde rivas i större utsträckning, vilket är bra för att minimera körskador vid skotningen.

Synpunkter fanns även på räckvidden på Vimek-skördaren, där den inte är så stor vid varje uppställ vilket kräver att man förflyttar maskinen ofta. Detta kan jämföras med de större maskinerna där den längre kranen kan nå fler träd vilket minimerar antalet uppställ samt att man kan upparbeta trädet nära stubben.

Vid djup snö så uppstår problem med aggregatet, där det är svårt att få ner aggregatet i snön. Detta skapar höga stubbar vilket inte är att föredra samt att det är mer tidskrävande.

Vikt och storlek

Storleken på skördaren framhålls som en stor fördel. Maskinen väger drygt 4,5 ton jämfört med en normalstor skördare som ligger på ca 16-20 ton i gallring.

Maskinens smidighet framhålls också som bland det bästa med 404:an, där Vimek verkligen har lyckats med sin maskin. Körningen underlättades väsentligt, med möjligheten att svänga tvärt. Föraren påtalade även att denne inte behövde backa lika mycket, utan kunde styra upp enkelt utan att behöva backa och ta om.

Stickvägarna som skapas under körningarna blir betydligt mindre än med de större maskinerna. Med det gallringssystem som användes under projektet så låg den mellan 10-11 %, där motsvarande areal ligger på ca 20 % för de större maskinerna.

Drift

Föraren lyfter fram maskinens konstruktion med dubbla styrsystem som anledning till skördarens smidighet, där styrningen sker både med midjestyrning samt med framhjulstyrning. Detta bidrar till att maskinen kan svänga tvärt och slingra sig fram mellan stammarna. Det gav en möjlighet att styra upp och minska tillfällena där man behövde backa, vilket ger en mer tidseffektiv körning.

Markskador

Maskinens rörlighet och vikt gör den optimal för att minimera körskador. Risken för skador uteblir helt i de flesta fallen. Stickvägarnas bredd minskar påverkan på både marken och kvarvarande träd.

Terräng

Det är maskinens vikt och rörlighet som skapar förutsättningarna för att köra skonsamt och minska körskador som lätt kan uppstå, både på marken och kvarvarande träd.

Storleken framhålls som en av de största fördelarna, men föraren har under projektet uppmärksammat ett par mindre positiva effekter som maskinens storlek för med sig.

Under svårare terräng finns risk att maskinen snabbt kan tippa. Skördaren är relativt ostadig vid dessa förhållanden, där föraren har noterat att det beror på att hjulbasen är kort och maskinen är ganska hög.

Maskinen har relativt små hjul och dålig markfrigång vilket ger problem vid större volymer

snö. Maskinens kapacitet lämpar sig därför bäst under barmarksperioder för optimal körning. Innan man påbörjar fällning och uppbearbetning behöver maskinen stå stadigt i rätt position, där det även är av vikt att inte jobba för långt ut åt sidorna. Vid fällning av större träd behöver man vara mer uppmärksam och ställa skördaren mer. Terrängen i kombination med en kortare kran bidrar till en mer ostabil maskin som i värsta fall kan tippa iväg och hamna i obalans.

Skotaren - Vimek 610 SE

Hytten

Skotaren upplevs lite mer bekvämare än skördaren vilket kan bero på den lägre hjulbasen samt att skotaren kör på planare vägar än skördaren. Hyttens utformning är inte lika problematisk för föraren av skotaren då dess främsta uppgift är att lasta och förflytta virket till avlägget och påverkas inte av de begränsade sikten uppåt som föraren av skördaren identifierat på den maskinen. Skotaren saknar dator med driftsuppföljning, men kompletterades med en läsplatta för att underlätta insamlandet av statistik från maskinen. Detta gjordes via entreprenörswebbplatsen Forest Link. GPS-funktionerna gav föraren en bra överblick över vägarna.

Kranen och gripen

Kranen på skotaren upplevs både som stark och är relativt snabb. Tiltgripen underlättar mycket och är en bra finess som gör det enkelt att jämnså virket innan det läggs på lassbäraren. Med modellen SE finns en längre kran med utskjut (förlängning) som tillval. Vid körning av exempelvis slingerstråk underlättar en längre kran körningen.

Vikt och storlek

Skotaren väger ungefär 4,9 ton jämfört med normalskotare på 16-18 ton. Fullastad väger skotaren knappt 10 ton, medan en vanlig skotare kan väga ända upp till 30 ton. Detta ger betydande skillnader i marktryck och i sin tur omfattningen av ev. markskador. Precis som med skördaren så beror maskinens smidighet på dess vikt och storlek.

Största nackdelen med maskinen och dess storlek är att den tar för små lass. Vid ett ökat avstånd på 300 m eller mer till avlägg så passeras gränsen för maskinens kapacitet, vilket påverkar produktionen och kostnaderna.

Drift

En svaghet som upptäckts under körningen är driften på vagnsdelen. Mellan boggiehjulen på maskinen sitter så kallade robsonrullar. För att kunna montera band på boggin så sitter robsonrullarna i ett fast läge. Därifrån kan man sedan öka trycket med hydraulik som sker mellan hjulen och rullarna. Problemet med konstruktionen är dock att när trycket ökar mellan hjulen och rullarna så blir bandet slak vilket kan resultera i att bandet kan kränga av eller att hjulen spinner i banden. Föraren upplever också att bakhjulen inte driver tillräckligt på full last. Detta bidrar till att man inte kan lasta till maxkapacitet utan behöver minska denna för att maskinen ska klara av tyngden.

Skotaren är uppbyggd på samma typ av basmaskin som skördaren gällande motordelen, dock har skotaren endast midjestyrning. Trots detta är skotaren fortfarande otroligt smidig jämfört med andra maskiner och upplevs enkel vid körning.

Markskador

Maskinens vikt och smidighet är nyckeln till minskade körskador. Då skotaren har ett annat körmönster än skördaren och inte behöver slingra sig mellan träden utan endast lastar och fraktar virket till avlägget så är risken för markskador ännu mindre.

Terräng

Vid tuffare terräng så som branter och uppförsbackar behöver man lasta mindre virke då bakhjulen har svårigheter att driva vid fulla lass. Detta bidrar till stort tapp i produktionen.

Vid djup snö uppstår problem då skotaren har relativt små hjul samt en dålig markfrigång. Därför är det betydligt mer optimalt att köra under barmarkssäsongerna för att få ut en optimal produktion.

Resultat

Skördaren – Vimek 404 SE

Gallringsmetod

Under projektets gång har flertalet gallringsmetoder tillämpats för att se vilken av dessa som fungerar bäst utifrån skördarens storlek och variationen i terrängen. Slutligen visade det sig att metoden att köra med två stycken slingerstråk mellan varje stickväg var det mest optimala sättet.

Stickvägarnas avstånd för ett tillfredsställande resultat bör vara mellan 30-32 meter. Vid ett tätare avstånd (25-28 meter) blev det svårigheter att köra krokiga slingerstråk. Med de tätare avstånden blev det lätt raka stråk/gator. Vid längre avstånd mellan stickvägarna (mer än 35 meter) fick skotaren svårigheter att nå virket och behövde vika från stickvägarna vilket ger större markavtryck.

Körningarna visade på att enkla slingerstråk skapar stora svårigheter att gallra hela ytan mellan stickvägarna, men att dessa enkla slingerstråk kan alterneras för att få gallringen att stämma mot ytterkanter eller kantzoner.

En svårare terräng med backar och svackor kräver större planering var vägarna läggs. Ibland krävs inslag av instick eller backvägar för att underlätta körningen och gallringen.

Slutresultatet med dubbla slingerstråk var den bästa metoden utifrån tidsaspekt och produktion i denna studie. Trakterna varierade mycket mellan varandra vilket ändrar förutsättningarna för varje gallring, i både terrängen och stammarnas storlek. Men gallringsmetoden fungerade väl trots detta. Även estetiskt ansågs denna metod vara lyckad, då det endast var vägarna som var synliga i beståndet. I övrigt såg det orört ut. Detta uppskattades av både markägarna och uppdragsgivaren Norra Skog.

Produktivitet

När det gäller produktiviteten har skördaren i snitt legat på ca 76 träd/tim = 3,9m³fub/timme. Medelstammen höll ett snitt på 0,05 m³. Resultatet från skördarens tidsutnyttjande (TU) visar

ett snitt på 84 %. Produktiviteten är beroende av flertalet delar. Gallringarna har identifierat följande punkter som avgörande för produktiviteten.

- Kranlängden – Svårigheten att nå flertalet träd vid varje ställning. En kortare kran innebär fler förflyttningar som är tidskrävande och som sänker produktiviteten. Den har även en begränsad hydraulkapacitet samt avsaknad av flerträdshantering.
- Aggregatet – Mindre aggregat försvårar möjligheten att ta större stammar vilket bidrar till att urvalet av stammar begränsas. Det är ett mer tidskrävande jobb att avgöra om stammarna av de större storlekarna passar aggregatet. Svåra träd med mycket kvist är också mer tidskrävande att arbeta med. Vid körningarna har föraren även märkt att det ibland kan vara svårt att få ner aggregatet i snön för att kunna kapa så långt ner som möjligt på stammen.
- Slingerstråk – Att välja rätt gallringsmetod för trakten är avgörande för hur mycket tid som krävs för att gallra igenom beståndet.
- Sikten från hytten – tidigare beskrivningar av hytten och den skydda sikten försvårade möjligheten att välja rätt träd för fällning. Föraren behövde mer tid för att säkerställa vilka träd som vara lämpliga att lämna och vilka som kunde gallras bort.
- Vikten och storleken – Maskinens vikt och storlek är både en fördel och en nackdel gällande produktionen. Den är smidig och tar sig lätt mellan träden vilket ger en tidseffektiv körning. Men vikten ger också en större risk för obalans och risk för maskinen att tippa vilket bidrar till att föraren behöver tänka extra mycket på hur maskinen ställs vid kapning och bearbetning. Även terrängen påverkar förarens val av väg och kan bidra till mer tidskrävande körning. Vid vissa körningar har en större skotare hyrts in för att underlätta tidsåtgång samt hinder med terräng och snö. Skördarens kapacitet har under projektet varit ca 55-75% mindre än kapaciteten med en normal gallringsskördare.
- Planering – Som förare behöver man vara flexibel och kunna ta snabba beslut. Dock krävs det en väl utförd planering inför gallringarna. Under en avverkning uppstår många situationer men med en god planering så finns möjligheten att undvika

övertaskningar och föraren kan fokusera på själva körningen främst. Under projekttiden har föraren sett tydliga skillnader på planerade och icke-planerade trakter. Vid icke-planerade trakter minskar produktiviteten pga. att föraren behöver ta på sig rollen och planera dem i hytten samt märka ut dem i fält.

De har varit stora variationer mellan trakterna där en av de viktigaste parametrarna har varit om trakten varit förröjd innan gallringen eller inte. Det finns en tydlig koppling mellan produktiviteten och den tid det tar att gallra igenom ett oröjt bestånd.

I vissa fall har det även varit alldeles för grova stammar vilket skapat problem att arbeta med stammarna. Under projekttiden så kan man konstatera att maskinerna är väldigt styrda av säsonger, då vissa snömängder begränsade framkomligheten. Fördel är att lägga gallringarna med dessa maskiner under barmarkssäsong.

- Reparationer – Under projektets gång har skördaren reparerats och servats ett flertal gånger. Skördaren har under projekttiden haft stora svårigheter med aggregatet där support och reparatör från återförsäljaren åkt ut för att åtgärda dem. Dels har det varit inställningar och kalibrering av aggregatet då pulstider och trycktagning inte fungerat korrekt. Driften har ett stort problem under ett flertal gallringar där skördaren blev svag och produktiviteten sjönk. Efter flertalet reparationer samt byte av ventilpaketet åtgärdades problemet. Även framaxeln gick av och behövde bytas mot en förstärkt axel. En hel del support har krävts för att åtgärda problem med GPS och Forest Link. Under projektets gång har många slangar gått sönder vid körningarna. De flesta av reparationerna har varit garanti- och reklamationsärenden. Tiden med stående maskin och reparationer har påverkat produktiviteten negativt och krävt många timmar.

Markskador

Körningarna har inte resulterat i några maskskador utan gett både miljömässiga och estetiska fördelar. De största vinsterna med att köra med mindre maskiner är att beståndet blir jämnare gallrat och vägarna blir nästintill osynliga. Då skördaren ger möjlighet till ett jämnare bestånd minskar risken för stormkänslighet samt mindre stamskador ger en lägre risk för att skadade träd angrips av sjukdomar längre fram.

Ekonomi

Vid första gallringar så visar projektet att markägaren får en merkostnad att gallra med de mindre maskinerna som främst är lämpade för första gallringar eller andra gallringar med klenare dimension på stammarna. Syftet är att lämna kvar de stammar som senare ska ge avkastning. Då maskinen har en begräsning gällande storleken på träden så är det just den typen av gallringar som är lämpliga att använda maskinen.

Under projekttiden har virket till största del bestått av barmassaved och en liten del sågtimmer. Virkesvärdet är betydligt mindre än vid andra typer av åtgärder, så som andra- och tredje gallringar samt slutavverkningar som innehåller större delar sågtimmer.

Skotaren – Vimek 610 SE

Gallringsmetod

Gällande gallringsmetoden så har skotarens kapacitet haft en betydande roll i vilken gallringsmetod som varit lämpligast att använda i gallringarna. I och med maskinens kortare kran så valdes metoden med fokus på två slingerstråk för att möjliggöra för skotaren att nå allt virke.

Produktivitet

Gällande produktiviteten för skotaren så visar det på att dess kapacitet är för låg. Orsaker till detta är dels dess lastkapacitet. Den volym som lastas är alldeles för låg för att få ett tillfredsställande resultat. Många gånger var föraren tvungen att lasta mindre för att klara av framkörningen till avlägget. Detta beror på vagnens drift och vidare svårighet att klara av terrängen.

I och med skotarens brist på dator med driftsuppföljning så har det varit svårt att få ett resultat i siffror. Skotarens resultat har snarare blivit uppskattningar från förarnas sida.

- Kranlängden – Kranen har varit en viktig parameter för produktiviteten gällande skotaren. Då maskinen har en betydligt kortare kran än de större maskinerna så har det påverkat räckvidden och hur mycket virke som går att nå från varje uppställning. I och med valet av gallringsmetoden med två slingerstråk så har man skapat bästa

möjliga tillvägagångssätt att vara effektiv.

- Vikten och storleken – Även skotaren har fördelar och nackdelar gällande vikt och storlek i förhållande till produktiviteten. Fullastad ligger skotaren på ca 10 ton, vilket är en tredjedel av vad en normalstor skotare tar. Körningarna visade också på att föraren ofta fick lasta betydligt mindre än maxkapacitet vilket dragit ner produktiviteten betydligt. Vid för tunga lass fungerar inte drivningen och maskinen förflyttar sig långsammare och det blir mer tidskrävande att frakta virket till avlägget. Dock är maskinens smidighet effektiv och skotaren kan ta sig fram på ett annat sätt än de normalstora maskinerna. Under en del gallringar fick en större skotare ersätta 610:an pga. dess svårigheter med terrängen och lasten.
- Planering – För skotarens del är planeringen väldigt viktigt för att säkerställa att avståndet till avlägget inte blir mer än 300 m. Under projektets gång har resultatet visat att maxavståndet till avlägget inte får överstiga 300 m, därefter tappar skotaren i kapacitet, produktivitet och i slutändan ekonomiskt. Vid en väl planerad trakt kan detta undvikas och man kan säkerställa att hela trakten uppfyller avstånds begränsningen.
- Reparationer – Även skotaren har haft en del problem gällande skador på maskinen. Även skotarens framaxel delade sig och krävde åtgärder. Under en körning gick ett par styrkolvar sönder och ingen reparatör fanns att tillgå på ett par dagar. Det uppstod även ett problem där föraren behövde tömma dieseltanken då det kommit in skräp. Maskinen har vid flertalet gånger haft mindre reparationer. Vid ett tillfälle krängde kedjan av hjulet pga. svår terräng. Då det varit en hel del reparationsproblem med skotaren så har det behövts ta in en större skotare för att klara av virkesmängden.

Markskador

I och med skotarens vikt och begränsade lastvikt så har det inte varit några risker för markskador. De mindre körvägarna ger ett intryck av orörd skog, både bland träden och på marken.

Ekonomi

Efter gallringarna har man sett att skotavståndet är en viktig parameter. Vid skotning över 300 m börjar det bli för stora kostnader för att det ska löna sig att köra med en mindre skördare.

Den betydligt mindre lastkapaciteten bidrar också till att maskinen behöver skota fler omgångar än med en större maskin. Det är tidskrävande och påverkar den ekonomiska biten negativt. Det lägre virkesvärdet är också en stor bidragande orsak till varför skotarens ekonomi inte går ihop.

Sammanfattning av resultaten

Sammanfattningsvis kan man konstatera följande för båda maskinerna:

- Storleken på skördaren och skotaren är i minsta laget för att ekonomin ska gå ihop. Kapaciteten och produktiviteten är lägre med de mindre maskinerna vilket leder till att de ekonomiska kalkylerna inte går ihop, det blir en större kostnad för tidsåtgången och mindre intäkter. Främst förloras produktivitet med skotarens begränsning i lastkapacitet.
- Skördaren kräver en större noggrannhet vid valet av stam pga. sikten och uppställningen av maskinen är viktig för att minska risken att välta.
- Maskinernas kapacitet klarar främst av att hantera första gallringar eller gallringar med klenare stammar. Till största del blir det främst barrmassaved vars virkesvärde är betydligt lägre än för timmer. Det aktuella priset för sortimentet har stor betydelse för prissättningen av gallringarna. Idag är virkesvärdet för lågt. Intäkterna från virket i förhållande till maskinkostnaderna blir då ett minusresultat, både för entreprenörerna och för skogsägarna.
- Markskadorna var obefintliga och ledde till bättre markförhållanden efter åtgärden.
- Bestånden upplevdes som orörda vilket var uppskattat bland skogsägarna.
- Terrängen var en viktig parameter. Ojämn, öröjd och trakter med en stor snömängd försvårade gallringarna väsentligt.
- Maskinerna har under projektet krävt en del reparationer och support. Vissa av skadorna är kända problem hos tillverkaren. Detta har påverkat resultatet negativt då maskinerna varit ur funktion.

Största fördelarna med de mindre maskinerna handlar främst om de skonsamma körningarna som kan bidra till positiva resultat för skogsmiljön och minskade mark- och träd skador samt det ”orörda” intrycket av skogen, där det inte blir lika tydligt att det genomförts någon skötselåtgärd. Här är de mindre maskinerna överlägsna och uppvisar egenskaper som är svåra att uppnå hos en normalstor maskin.

Diskussion och slutsatser

Som resultatet visar så har dessa mindre Vimek-maskiner både fördelar och nackdelar, där skogsägare framför allt behöver välja vad som är viktigast. Vad är meningen med gallringen? Är det att ta ut så stort virkesvärde som möjligt eller är det att skapa fina bestånd med möjlighet till god kvalitet på kommande gallringar/slutavverkningar.

Skördaren

Gällande skördarens utformning så finns det flera synpunkter från förarna för att optimera körningarna. Ett av dessa önskemål var att utforma hytten med en stor välvd ruta där man kan se hela trädet från topp till rot. Detta då föraren ansåg att denna åtgärd skulle skapa betydligt större förutsättningar att utföra ett bra jobb, både produktivt och säkerhetsmässigt. Idag krävs mycket tid att verkligen studera träden och göra förflyttningar i hytten som är väldigt tidskrävande och inte heller särskilt ergonomiskt. En annan åtgärd som gjordes på förarens initiativ var att montera ett säkerhetsbälte i maskinen för att få en mer ergonomisk ställning och som också påverkade slutresultatet då körningarna blev mindre tidskrävande och mycket bekvämare. Ett problem med de mindre maskinerna är just att deras storlek begränsar möjligheten att installera den inredning som finns i större maskiner. Detta bidrar till en sämre komfort och som påverkar både resultatet i skogen och som påverkar förarnas hälsa negativt.

Skotaren

Ett stort problem med skotaren var drivningen, där bakhjulen inte orkade med fullt lass. Vid flera tillfällen var föraren tvungen att lasta betydligt mindre lass, vilket resulterade i tappad produktion. Önskemålet här vore en annan typ av lösning på drivlina där föraren gett förslag på att tillverka Vimek som större maskiner, med en drivlina med större maskiners konstruktion på boggielådor.

Gallringsmetod

Under projektet så testades flera olika metoder för att komma fram till den mest optimala för de olika förutsättningarna som trakterna hade. Just i detta projekt har metoden med två slingerstråk varit mest tidseffektivt och gett en bra produktivitet. Med tanke på Vimek-maskinernas kortare kranar så finns det mycket att vinna på att skapa slingerstråk mellan basvägarna för att kunna nå de träd som ska gallras. Precis som i gallringar med större maskiner så skapar inte slingerstråken de större och bredare gallringsvägarna som man kan se vid vissa gallringsåtgärder. Och med Vimek och deras styrka gällande smidighet och storlek så kan man nyttja att både basvägarna och slingerstråken blir mindre tydliga i landskapet. Så både ur produktionsmässigt och estetiskt så är detta en god metod. En annan metod som testades under projektet var att köra enkla slingerstråk. Dock ledde detta till att det blev svårt både för skördaren att gallra hela ytan mellan gallringsvägarna och sedan för skotaren som inte nådde virket vid utkörningen. Det skulle i sin tur leda till att man nog behöver köra mer i terrängen eller lägga tätare vägar vilket kräver större uttag och onödigt körande.

Föraren har varit i kontakt med andra vimekförare som berättat om sina erfarenheter och val av gallringsmetoder och där har det skiljt sig en del mellan förarna. I ett fall kördes enbart vägar i gallringen, där skotaren också kör varenda väg. Så här kan man få en liten bild över förarens inverkan på vald gallringsmetod. Tycke och smak verkar spela roll i valet och kan därför påverka resultatet i slutändan på körningarna. I projektets början fanns ingen hypotes eller utpekad metod som skulle vara ledande i arbetet utan föraren valde att under projektets gång testa olika metoder för att själv känna vad som fungerade bäst. Därför kan man ha i åtanke att den metod med två slingerstråk inte nödvändigtvis behöver vara det arbetssätt som alla förare av Vimek ska gå efter utan det snarare kan handla om en individuell bedömning och val för varje enskild förare. En annan åsikt från föraren av skotaren har varit att det fungerat bäst att låta skördaren styra ihop virket från en större yta till en stickväg och sedan välja en lämplig stark väg där skotaren kan gå med fullt lass. Detta är en observation som höjt produktionen och kan lösa problemet med att köra med mindre lass för att underlätta för driften av maskinen. Även här kan man vara uppmärksam på att det kan vara en högst individuell fråga och att andra förare skulle vilja göra på ytterligare andra sätt för att lösa problemet.

Planering

Planering av trakterna framhålls som mycket viktigt för att underlätta för maskinförarna. Planering oavsett maskinstorlek är viktigt så det är inte något som kännetecknar de mindre

maskinerna. Trakterna var varierade på flera olika sätt; terrängen, tidigare åtgärder, stammarnas täthet och storlek m.m. En av de noteringar som gjordes var maskinernas svårigheter i djupare snö. Här behöver man verkligen vara noga med att planera trakten för att undvika att hamna i ett läge där maskinerna inte kommer fram pga. en kombination av hinder. Ett sådant exempel skulle kunna vara svårare terräng som med snö gör gallringen omöjlig att genomföra eller att tidsåtgången blir alldeles för stor för att hålla ihop en planerad kalkyl.

Under körningarna så har skördarföraren ändå en del tips för att skapa ännu bättre förutsättningar och arbetssätt som fungerar för honom. En rutin som han gjorde, oavsett om trakten var välplanerad var att själv kliva ur maskinen och gå med ett snitselband för att få en tydligare bild över vad som skulle gallras. Detta är såklart något som är individuellt men som fungerade väl för denna förare. En annan viktig sak man kan vara noga med innan körningen är att ta hjälp av GPS-funktionerna (i detta fall via Forest Link). En genomgång av trakten innan gallringen kan ge mycket information och ge en ungefärlig plan över hur man ska lägga upp körningen med vägar och stråk. Som tidigare nämnt så kan enkla slingerstråk användas med lätthet vid kantzoner eller avgränsningar och med hjälp av kartan så kan man innan körningen se ut hur man bör lägga stråken för att de ska stämma överens med terrängen. Sen finns det såklart situationer som inte går att utläsa från kartan som man måste lösa på plats men man kan minimera dessa situationer med att kontrollera trakten på datorn först. Programmet var installerat i båda maskinerna, i skördaren via den installerade datorn och i skotaren via den läsplatta som de behövde komplettera med i efterhand. Med den begränsade tekniken i skotaren så fanns det vissa problem med att beräkna exakta färdssiffror för maskinen. Ett önskemål är att ha liknande driftuppföljning som i skördaren för att kunna göra en bättre uppföljning kring skotarvägens längd.

Reparationer

Många av skadorna var ganska omfattande och påverkade gallringarna under längre tid innan man lokaliserade vad som hänt och åtgärdat dem. Maskinerna kunde bli stående i perioder pga. att man väntade på reservdelar och service. Tillgängligheten för service och support är betydande, och när det redan är en mindre produktivitet jämfört med större maskiner så är det av stor vikt att maskinerna kommer igång igen så fort som möjligt efter skadan. Skadorna under projektet var både materiella och digitala.

I kontakt med andra entreprenörer som kör Vimek så bekräftas att det finns vissa kända fel som uppstår på många av maskinerna. Dels handlar det om att axlarna på maskinerna går isär

och behöver bytas ut. Under projektet så behövde man byta framaxeln på både skördaren och skotaren, där man också valde att montera en förstärkt axel i efterhand för att undvika nya problem. En annan entreprenör bekräftar att han haft stora problem med midjan på sin maskin, där man fått göra omfattande reparationer. I kontakt med en entreprenör så framgår det också att denne upplever att hans maskiner till en början ”rasade ihop”, där många av problemen berodde på att muttrar och delar inte var korrekt monterade eller åtskruvade. Efter ett antal åtgärder och reparationer så blev också hållbarheten bättre. Det verkar som att man i dagsläget behöver vara beredd på att justera maskinerna i början för att de ska fungera. Detta är något som tillverkaren Vimek behöver se över för att underlätta för entreprenörerna.

Ekonomi

Projektet visade på att det är svårt att få ekonomin att gå ihop och att det var många olika parametrar och delar som bidrog till detta. Bland annat var det maskinernas kapacitet och produktivitet, virkesvärdet från första gallringar, terrängen m.m. Istället framhålls ett annat värde för skogsägarna, nämligen ett fint gallrat bestånd med hänsyn till mark och miljö. Skogen diskuteras flitigt i samhället, med mycket fokus på den skogsvårdslag som finns och som likställer produktion och miljö. Användning av Vimek-maskinerna kan vara ett bra verktyg för att skapa förutsättningar för att minska påverkan på naturen.

Gällande virkesvärdet så finns det några saker som är värda att titta närmare på när man gallrar med Vimek-maskinerna. Vid förplaneringen av gallringsobjekten bör man titta närmare på möjligheten att ta ut specialsortiment som passar för de klenare dimensionerna. Ett noggrannare förarbete kan förbättra de ekonomiska kalkylerna och skapa bättre förutsättningar för både entreprenören och skogsägaren att klara kalkylerna. I exempelvis Jämtland finns ett par aktörer som hanterar de mindre dimensionerna. Då dessa sortiment ger betydligt högre ersättning än vad massaveden ger så skulle det kunna påverka om gallringen inte blir en allt för hög kostnad utan hamnar närmare ett nollresultat.

Under projekttiden fanns det ett behov av att låna in en större skotare för att inte halka efter i produktionen. Avverkningskostnaden blev lägre med den snabbare och mer effektiva skotaren med en betydligt större lastvolym. Men trots detta så var det fortfarande ett tapp ekonomiskt. Skotarlängden var en faktor för hur ekonomin föll ut. Man såg under körningarna att en distans på mer än 300 m påverkade maskinens kapacitet och krävde extern hjälp från en större skotare.

Felkällor

Det finns ett par felkällor under projekttiden som påverkar resultatet och gör vissa siffror osäkra. Under starten av gallringarna var det mycket problem med programvaran i både skördaren och skotaren. Detta ledde till att vissa gallringar inte har korrekta siffror, där vissa mätvärden inte finns noterade för varje gallring. Det har gjort det svårt i vissa fall att göra en rätt bedömning av alla körningar för att se utfallen. Gällande skördaren så har det både funnits möjlighet att följa upp statistiken med både datorns driftuppföljning samt via entreprenörwebben Forest Link. Där har man kunnat backa upp vissa siffror. Men skotaren hade endast en läsplatta med Forest Link och vid de tillfällena den inte fungerade och i vissa fall krävde support så uteblev vissa mätningar. Ett sådant exempel är maskinernas tidsutnyttjanden (TU), där man genom skördarens dator kunnat följa mätvärdet medan man har haft problem att göra samma mätningar hos skotaren. I detta fall har man fått göra uppskattningar vilket skapar en osäkerhet kring maskinens verkliga kapacitet. Föraren har med hänsyn till detta justerat en del mätvärden efter att virket blivit inmätt och fått en jämförbar siffra till kalkylerna. Dock har detta inte haft någon större inverkan på det slutliga resultatet som visade på att maskinerna har en längre produktivitet och de ekonomiska kalkylerna visar ett negativt resultat, men det påverkar de mer noggranna studierna av maskinerna.

Slutsatser

Föraren tar upp i sina noteringar att det kan vara väldigt svårt att med blotta ögat se om ett gallringsobjekt är bra eller dåligt. Därför är det av stor vikt att planeringen är noggrann och att man har möjlighet att kombinera olika arbetssätt för att skapa de bästa förutsättningarna för gallringarna.

Syftet med en gallring är att höja kvaliteten på den kvarvarande skogen, så träden som gallras bort tillhör de sämre dimensionerna och kvalitéerna. När man pratar om gallring så är kanske det första man tänker på gallringen innan slutavverkning, där man ändå kan få ut en viss andel timmer och få ett netto från gallringen. Vimek-maskinernas kapacitet lämpar sig främst för första gallringar, som är den första åtgärden efter röjningen/röjningarna. Med detta i åtanke bör man istället se första gallringen som en skogsvårdsåtgärd liknande en senare ”grövre” röjning och att vinsten från denna insats kommer att visa sig vid senare åtgärder så som andra/tredje gallring samt slutavverkning. Föraren av skördaren har under projektets gång fått

den uppfattningen att när det kommer till första gallringar så är maskinen väldigt effektiv och jämfört med andra maskiner denne använt så har de svårt att konkurrera med denna skördare.

Utmaningen är dock ekonomin och det är såklart av stor vikt både för entreprenörerna som håller maskinerna och för de skogsägare som anlitar företagen. Det kan komma att bli svårt att övertyga markägarna att välja de mindre maskinerna, och såklart få till en marknad där entreprenörer är villiga att satsa på att köpa in och köra dessa. De entreprenörer som idag använder maskinerna har uttryckt att de många gånger får kämpa för att få kalkylerna att gå ihop. Men projektet har visat på annat än bara ekonomiska aspekter, de estetiska och höga kvalitéerna som maskinerna för med sig. Trakterna har obefintliga skador, ger en känsla av orörd skog och kvarvarande träd håller en god kvalitet. Det har blivit finare bestånd med fler stammar kvar pga. maskinernas smidighet och storlek inte kräver större uttag för att få plats. Och här kommer den fråga som markägarna behöver ställa sig när de står inför valet att välja en entreprenör som kör Vimek; det kanske får kosta för att få en fin skog, med hög kvalitet, minskade skador och möjlighet till bättre och mer ekonomiska uttag i framtiden?

Källförteckning

Bild: Vimek

<https://www.vimek.com/sv/produkter/skogsmaskiner/404-se>

Pierre Kjellin, Skogsaktuellt. (2020). *Här är småmaskinerna som visas på Skogsmaskindagarna*. <https://www.skogsaktuellt.se/artikel/2226394/hr-r-smmaskinerna-som-visas-p-skogsmaskindagarna.html>, 2021-11-20.

Skogsstyrelsen. (2021). *Frihet under ansvar*. <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/du-och-din-skog/frihet-under-ansvar/>, 2021-11-22.

Mats P. Ostelius, Land Skogsbruk. (2015). *Färre markskador gör mindre maskiner populära i skogen*. <https://www.landskogsbruk.se/skog/farre-markskador-gor-mindre-maskiner-populara-i-skogen/>, 2021-11-22

