

# Skogsmaskininstruktör på distans



Metodinstruktion på distans med video som liveströmmas via 4G-nätet. Föraren bar kameran på huvudet.

## Sammanfattning

I skogsbruket används metodinstruktörer för att kompetensutveckla förare i effektiva arbetsmetoder och handhavande av maskinen. Långa restider för instruktörerna kan göra arbetet mindre attraktivt och begränsar hur mycket av tiden som faktiskt används till kunskapsöverföring. På naturbruksgymnasier gör lärarna ett liknande arbete med eleverna som utbildar sig till maskinförare.

I detta projekt har vi tagit fram en teknisk lösning för att liveströmma video via 4G-nätet från skogsmaskiner och undersökt hur det kan användas för att utföra instruktörsjobbet på distans. Som kamera användes en mobiltelefon som via en installerad app liveströmmade video. Telefonen kunde fästas antingen på insidan av maskinens ruta eller bäras på huvudet av föraren. Montering på rutan kan användas om maskinens konstruktion innebär att hytten alltid är riktad mot kranen/aggreatet. Om hytten är fast behöver kameran vara monterad på huvudet för att få överblick över maskin användningen. Förare och instruktör/lärare kommunicerade via en separat telefonlinje.

I projektet har utrustningen testats av en fristående metodinstruktör, två instruktörer knutna till en maskintillverkare och av lärare vid ett naturbruksgymnasium. Instruktörerna upplevde att systemet fungerade för att genomföra kunskapsöverföringen till förarna. Det kunde handla både om arbetsmetoder, handhavande av maskiner och inställning av maskinens system. Den viktigaste faktorn för kameran är att bildvinkeln är tillräckligt stor så att instruktören får en god uppfattning av situationen. Upplevelsen hos förarna var att det fungerade bra. En del föredrog att ha instruktören med i hytten och andra tyckte det var mer avspänt med instruktören på distans. På de flesta platser var mobiltäckningen tillräckligt god. Då den var för dålig upplevdes det dock som frustrerande. Instruktörerna poängterar att den personliga kontakten är viktig för att bygga upp ett förtroende med förare. De ser därför att det största användningsområdet för en sådan här funktion skulle vara uppföljningar av tidigare instruktörstillfällen.

Instruktörerna bedömer att tillgänglighet till den här funktionen skulle kunna leda till bättre nyttjande av deras tid, mer frekventa uppföljningar och snabbare åtgärd av felinställda maskiner. Också för lärarna ger kamerastödet möjlighet att ge bättre support till eleverna vid övningstillfällen. De upplevde även stor nytta med möjligheten att spela in video där eleverna kan analysa sin egen körning samt för lärarna att skapa instruktionsvideor.

# PROJEKTRAPPORT 2023-04-28

Finansierad av Norra Skogs Forskningsstiftelse  
och Önnesjöstiftelsen



## Bakgrund

Ett liknande projekt hade tidigare genomförts av Skogkurs i Norge och hade visat på lovande resultat. Det var därför angeläget att skaffa mer kunskap om möjligheterna med metodinstruktion i skogsbruket via liveströmmad video. Utöver kunskapsuppbyggnaden hade projektet också som syfte att öka medvetenheten om möjligheterna med denna teknik i det svenska skogsbruket. Förhoppningen är att det ska leda till att effektivisera både grundutbildning och kompetensutveckling av maskinförare och i förlängningen leda till högre kvalitet och produktivitet i skogsbruket.

## Metod

Inför valet av utrustning för projektet utvärderades olika alternativ enligt tabellen nedan. För all utrustning togs hänsyn till kostnad och praktikalitet i användningen. Utrustningen för radiokommunikation utvärderades tekniskt främst på uppladdningshastighet och svarstid. Kamerorna utvärderades på tillgänglig bildvinkel (vidvinkel) och fördröjningen på tillgängliga videoströmningstjänster.

<u>Radiokommunikation</u>	<u>Kamera</u>
Mobiltelefon	Mobiltelefon
Batteridrivna 4G wifi-router (intern antenn)	GoPro actionkamera
12V 4G wifi-router (dubbla sprötantenner)	
12V 4G wifi-router (puckantenn)	

Utrustningsalternativet som valdes bestod av en mobiltelefon (Samsung Galaxy A52s 5G) och fästen för att antingen bära den på huvudet eller fästa den i fönstret.



Telefonerna var utrustad med SIM-kort från både Telias och Telenors nät för att ge möjlighet att välja det nät med bäst täckning på en viss plats. Video strömmades via appen Incidentshare2. Den valdes för att den har låg fördröjning (1,5s) och medger många inställningar av till exempel videoupplösning och komprimering för att anpassa kvaliteten efter den tillgängliga mobiltäckningen.

Instruktören/läraren kunde titta på videoströmmen via en websida. Fyra utrustningspaket införskaffades för att kunna genomföra tester parallellt på flera olika maskiner.

Utrustningspaketen skickades ut till användarna tillsammans med en användarinstruktion. Efteråt intervjuades instruktörerna/lärarna om sina erfarenheter och hur förarna upplevde användningen.

Projektet samarbetade med verksamhetsutvecklare på Holmen skog, metodinstruktörer på Komatsu Forest och maskinlärare på Södra Viken naturbruksgymnasium.

## Resultat

Instruktörerna och lärarna tycker att kameran fungerar väl för att ge metodinstruktion. Fördröjningen på ca. 1,5s mellan sändare och mottagare innebar inget problem. Vidvinkelperspektivet på kameran var tillräckligt bra men ännu bättre översikt av hur situationen ser ut runt maskinen hade varit önskvärt. De säger att de också gärna vill få en uppfattning av hur en förare använder blicken och vrider på huvudet. Detta får de av monteringen på huvudet men de snabba huvudrörelserna kan upplevas som jobbiga att titta på. En instruktör föreslår att kameran skulle vara monterad i förarstolen och placerad ovanför huvudet på föraren så att det delvis är i bild. Då skulle bilden vara stabil och fortfarande gå att se hur föraren vrider på huvudet. Att bedöma markens lutning och avståndsbedömning är två aspekter som är relevanta för instruktörens uppgift och som upplevdes svårare att bedöma från kamerabilden. Förarna som tog emot instruktionen upplevde i allmänhet att det fungerade bra. Två förare kommenterade att det upplevdes mer avspänt med kamera än att ha instruktören med i hytten.

Instruktörer som arbetar för en maskintillverkare utför också inställning och teknisk support av maskiner. De bedömer att också i många sådana situationer skulle en kamera kunna vara ett bra stöd och innebära att ett problem kan lösas snabbare för kunden och utan att instruktören behöver resa ut till maskinen.

Vid utbildningen på naturbruksgymnasiet kan många maskiner vara i arbete samtidigt. Det innebär också att avstånden mellan dem blir långa. Särskilt i början av utbildningen behöver lärarna ofta ge support på hur eleverna ska komma i gång med körningen och om till exempel maskinen ger ett felmeddelande. Många sådana situationer kan lösas snabbare med hjälp av en kamera i maskinen och ge ett bättre nyttjande av maskinresurserna på lektionerna.

Både instruktörerna och lärarna uttryckte att maskinerna redan från fabrik borde vara utrustade med en kamera i hytten. Systemet som har använts i projektet fungerar visserligen väl, men det är omständligt att behöva lämna/hämta utrustningen eller att skicka den fram och tillbaka till förarna. Det skulle kunna innebära att instruktörerna kan ha mer frekvent kontakt med förare vid korta uppföljningar av tidigare insatser. Idag innebär restiden att det bara är möjligt att besöka några få maskiner på en dag och att kostnaderna blir höga för beställaren.

Sedan projektet började har maskintillverkaren John Deere börjat erbjuda ett kameran system som tillval till sina maskiner. Syftet med deras system verkar mest vara stöldövervakning men även support och instruktion.

## Kontaktuppgifter

Martin Englund (projektledare)

070-282 16 42

[martin.englund@skogforsk.se](mailto:martin.englund@skogforsk.se)

Anders Mörk (metodinstruktör)

070-346 08 29

[anders.mork@skogforsk.se](mailto:anders.mork@skogforsk.se)

Petrus Jönsson (projektägare)

070 528 85 83

[petrus.jonsson@skogforsk.se](mailto:petrus.jonsson@skogforsk.se)