

# Sluttrapport

for prosjektet

Diameterspredning og korttømmerhåndtering  
som kostnadsdrivere av skogsdrifter



SKOGKURS



MASKIN-  
ENTREPRENØRENE  
FORBUND



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

---

## Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET</b> .....	<b>4</b>
<b>2 GJENNOMFØRINGEN AV PROSJEKTET</b> .....	<b>4</b>
2.1 TIDSPERIODEN.....	5
2.2 INNHENTING AV DATA OG PROBLEMER SOM OPPSTO .....	5
2.2.1 DATA TIL KORTTØMMERANALYSEN .....	5
2.2.2 DATA TIL ANALYSE AV DIAMETERSPREDNING .....	6
<b>3 RESULTAT</b> .....	<b>6</b>
3.1 KORTTØMMER.....	6
3.2 DIAMETERSPREDNING.....	6
<b>4 RESULTATFORMIDLING OG LÆREMIDLER</b> .....	<b>7</b>
4.1 KORTTØMMERKALKULATOR .....	7
4.2 DIAMETERSPREDNING.....	7
4.3 ANNEN PUBLISERING .....	8
<b>5 ØKONOMI</b> .....	<b>8</b>

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

---

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet som avslutning av prosjektet «Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere av skogsdrifter».

Eier av prosjektet har vært Skogkurs (Skogbrukets Kursinstitutt) i nært samarbeid med MEF avdeling Skog og NIBIO. I tillegg har Norges Skogeierforbund og NORSKOG deltatt som representanter for oppdragsgiverne. Prosjektet er finansiert med støtte fra Skogbrukets Verdiskapingsfond på kr 263.750. I tillegg har en gruppe entreprenører gått inn med betydelig egeninnsats.

Biri, 31. januar 2021



Mikael Fønhus

Senior prosjektleder, Skogkurs

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

## 1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Underveis i prosjektet «Opplæringspakke i kostnadskalkulasjon av skogsdrifter» som ble avsluttet i 2019, ble det avdekket behov for å øke kunnskapen om noen kostnadselementer knyttet til hogst og framkjøring med skogsmaskiner.

- A) Et av disse var **diameterspredningen i bestandet**. Blant entreprenørene er det godt kjent at diameterspredningen har stor betydning for produktiviteten under hogst. Der alle trærne er tilnærmet like store påstås det at produksjonen er vesentlig større enn i bestand med samme middeldimensjon der mange trær er små og noen overgrove.



- B) Et annet kostnadselement er **korttømmerhåndtering**. Fra tid til annen er det avsetning for sortiment som er ekstra korte. Sortimentene kan være både av massevirkekvalitet og sagtømmerkvalitet, men fellesnevneren er at de er så korte at det kan lastes doble lengder. Doble lengder gir fulle lass, men mye ekstra krankjøring og færre lass pr skift. På noen drifter rapporteres det at opp mot 50 % av det framkjørte volumet er korttømmer.



Både Skogkurs, Maskinentreprenørenes forbund, avdeling Skog (heretter kalt MEF) og NIBIO ble forrige året kontaktet av entreprenører som etterlyste forskningsbaserte tall for hvor mye korttømmerhåndteringen påvirker produktiviteten. Fram til da kjente vi ikke pålitelige tall for dette.

På denne bakgrunnen ble det bestemt å gjennomføre et prosjekter der vi ville analysere tidsbruken og produktiviteten på en del skogsdrifter. Formålet var å finne faktorer som forklarer variasjon i tidsbruk når det gjelder

- A. diameterspredningen i bestandet for hogstmaskinen
- B. korttømmerhåndtering på lassbæreren

Disse 2 faktorene har ingen direkte koplinger, men er hver for seg viktige kostnadsdrivere på henholdsvis hogstmaskin og lassbærer.

## 2 GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET

Prosjektet har vært eid og blitt gjennomført av Skogkurs i nært samarbeid med MEF og NIBIO. I tillegg har Norges Skogeierforbund og NORSKOG deltatt som representanter for oppdragsgiversiden. NIBIO har vært den som har innhentet og analysert alle data og levert rapporten som er linket opp nedenfor.

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

---

En prosjektgruppe har vært bestående av følgende personer:

- Simon Berg, NIBIO
- Bruce Talbot, NIBIO (fram til årsskiftet 2019/2020)
- Frans Kockum, NIBIO (fra årsskiftet 2019/2020)
- Bjørn Lauritzen, MEF
- Ingeborg Anker-Rasch, Skogeierforbundet
- Øyvind Sørhuus, NORSKOG
- Mikael Fønhus, Skogkurs

Mikael Fønhus har vært prosjektleder.

Prosjektgruppa har møttes på Teams én gang. Da deltok også to representanter fra entreprenørbedriften Skjeberg Bioenergi AS. Det var enighet i dette møtet om ikke å møtes flere ganger, men at prosjektlederen skulle oppdatere gruppa underveis på framdriften.

## 2.1 Tidsperioden

Da prosjektet ble satt i gang ble det lagt en framdriftsplan der prosjektet skulle avsluttes innen 30.06.2020. På grunn av problemer med å skaffe gode data, samt at Bruce Talbot har redusert sin stillingsandel hos NIBIO tidlig i prosjektperioden, ble det nødvendig å forlenge prosjektperioden til ut 2020.

## 2.2 Innhenting av data og problemer som oppsto

Meningen var at NIBIO skulle anvende historiske data innhentet i perioden 2014-2016. Disse skulle utvides med ferske data fra entreprenørene som hadde initiert prosjektet. Datainnsamlingen forutsatte aktiv medvirkning fra entreprenørene.

Til tross for enighet om at all datainnsamling, analyse og formidling skulle gjennomføres i henhold til avtaler som skulle oppfylle GDPR-regelverket, ble det behov for noen avklaringer underveis. Avklaringene medførte noen forsinkelser. Samtidig ble det klart at mye av de historiske dataene ikke kunne brukes. Det skyldtes at kvaliteten på filene var av en slik art at driftsdataene ikke lot seg analysere. Dataene var flere år gamle og maskinene var ikke innstilt slik at de separerte tiden på riktig måte.

### 2.2.1 Data til korttømmeranalysen

Løsningen ble at noen entreprenører, på skogsdrifter der alle rettigheter var avklart, fikk i oppdrag å levere nye produksjonsdatafiler. Dessverre har mange maskiner gammel StanForD<sup>1</sup> som ikke genererer egnet filtype, men noen entreprenører greide i denne perioden å samle filer fra drifter hvor det ble tatt ut korttømmersortiment. Til sammen fikk NIBIO inn data fra 6 drifter som kunne brukes til analyse av korttømmerhåndtering.

---

<sup>1</sup> StanForD 2010 er det nyeste standarden for datakommunikasjon mellom skogsmaskiner. Mer om dette her; [HTTPS://WWW.SKOGFORSK.SE/KUNSKAP/PROJEKT/STANFORD/](https://www.skogforsk.se/kunskap/projekt/stanford/)



# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

---

## 2.2.2 Data til analyse av diameterspredning

På den andre delen av prosjektet, diameterspredningens betydning for produktiviteten, valgte NIBIO å analysere filer fra andre prosjekt der NIBIO har rettigheter til data. Analysen baserer seg på data fra 12 bestand og variasjoner mellom 3 reelle finske skogsmaskinførere hentet fra et annet forskningsprosjekt.

Simon Berg hos NIBIO forklarer dette slik i en e-post:

*«... de ær 12 fordelinger som brukes før att simulere 5-6 millioner bestand. De som tas fra virkeligheten ær hur stor og liten en gran kan vara. Vi bruker også informasjon om hur liten og stor medelstam i en hogst kan vara og tar bort de simulerade bestånd som ær før lågt fra di värardierna.»*

Ut fra dette har NIBIO dokumentert tendenser i tidsvariasjon.

## 3 RESULTAT

Siden det er NIBIO som har stått for både datainnsamling, analyser og presentasjon av dataene, linkes det her direkte til rapporten. Det bemerkes at i skrivende stund er ikke den endelig forskningsrapporten ferdig satt opp med oppsatt med ISBN nummer m.m. Linken nedenfor er derfor link til en foreløpig rapport.



[NIBIO sin rapport kan lastes ned her](#)

Samtidig refereres diskusjonskapittelet i sin helhet:

### 3.1 Korttømmer

*Resultatene fra studiene viser at spredningen i diameteren fordelingen påvirker produktiviteten til hogstmaskinen i bestand med små dimensjoner. I de fleste tilfeller har spredningen en negativ effekt. I normale og grøvre bestand er derimot påvirkningen uklar. Det er imidlertid viktig å påpeke at den mentale innvirkningen på sjåførene kan være større i bestand med stor variasjon i trestørrelse. Dette er noe vi ikke kunne undersøke i simuleringsstudien, men er noe som kan ha en effekt på produktiviteten..*

### 3.2 Diameterspredning

*Et problem med fordelingen av diameterspredningen, er at den for tiden er vanskelig å måle før avvirkning. Med dagens teknologi kreves det et antall systematisk utlagte prøveflater i bestandet for å kunne estimere skjevheten før avvirkning. Det blir da et spørsmål om kostnadene ved å gjøre en slik taksering er forsvarlig, gitt forskjellen i produktivitet. Det er mer sannsynlig at en prisjustering kan gjøres i ettertid når hogsten er avsluttet, avhengig av den faktiske fordelingen i de avvirkede bestandene. Det er derimot mulig at LIDAR og andre avanserte sensorer kan brukes til å estimere slike variabler i fremtiden.*

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

## 4 RESULTATFORMIDLING OG LÆREMIDLER

### 4.1 Korttømmerkalkulator

Ut fra resultatene fra korttømmeranalysen har Skogkurs laget en kalkulator for å beregne hvordan lassbærerens kostnader påvirkes når det tas ut et ekstra korttømmer Sortiment. Variablene i kalkulatoren er de samme som NIBIO har gjort beregninger for, basert på de samme 6 bestandene (jfr NIBIO sin rapport).

I tillegg må vi anta at også hogstmaskinens produktivitet påvirkes, men dette har vi ikke materiale for å beregne.

**Korttømmerhåndtering** Versjon 1.1 Dato: 09.12.2020

### Korttømmerhåndtering som kostnadsdriver

Kalkulatoren viser variasjon i produktivitet og kostnad med utkjøring av korttømmer, slik som "Vidakubb"

Kalkylen beregner 3 forskjellige alternativer:

- Alt. 0: Det tas ut 4 sortiment. Ingen korttømmer.
- Alt. 1: Det tas ut 4 sortiment + korttømmer. Korttømmeret kjøres sortimentsrent; - 1 lengde på lassbærer
- Alt. 2: Det tas ut 4 sortiment + korttømmer. Korttømmeret kjøres sortimentsrent; - 2 lengder på lassbærer

Hogstmaskinens ekstrakostnader beregnes ikke i denne kalkulatoren.

**NB !**

- Beregningene gjelder hele tømmerpartiet, ikke bare korttømmer Sortimentet.
- Kalkylen er basert på data fra drifter der korttømmer utgjorde 10 - 45 % av totalvolumet.

Forutsetninger	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
Timekostnad lassbærer: ① 1450 kr/G <sub>15</sub> -time			
Tømmermengde på hogstfeltet: ① 22 m <sup>3</sup> pr 100 meter pålesing	Produktivitet, m <sup>3</sup> /G <sub>15</sub> -time: 31,9	29,6	29,5
Kjøreevstand: ① 250 meter	Kostnad, kr/m <sup>3</sup> : 45,45	48,99	49,15
Lassbærerstorrelse: ① Stor	Differanse fra 0-alternativet (kr/m <sup>3</sup> ):	3,53	3,70
Kjøreforhold: ① Middels			

Vi ønsker å gjøre denne kalkulatoren bedre. Har du kommentarer, - send dem til [post@skogkurs.no](mailto:post@skogkurs.no).

Kalkulatoren er lagd av Skogkurs i prosjektet "Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere" og finansiert av Skogbrukets verdiskapingsfond og Landbruks utviklingsfond. Datainnsamlingen har foregått hos skogsentreprenører tilknyttet MEF Skog. Analyser og simuleringer er utført av NIBIO

SKOGKURS  
Skogbrukets kursistutrust



Last ned kalkulatoren her

### 4.2 Diameterspredning

På kostnadsdriveren *diameterspredning i bestand*, hadde vi som mål da å bygge resultatene inn i de verktøy og kursopplegg som finnes. Det gjaldt f.eks. kalkulatoren [PRODUKTIVITETS- OG KOSTNADSKALKULATOR FOR SKOGSDRIFT](#). Når vi nå har fått analyseresultatene i prosjektet, framstår det som svært vanskelig og lite hensiktsmessig å bygge dette inn i en kalkulator. Det skyldes at analysene må betraktes som en pilotundersøkelse, og at verdiene fra virkelige bestand i skogen som skal puttes inn i en kalkulator ikke er definerte eller målbare.

Det hadde selvsagt vært ønskelig om vi også kunne bygd en kalkulator over diameterspredningens betydning for produktivitet og kostnader, men det bør avvente til vi har

- bedre grunnlagsmateriale fra forskningen
- bedre metode for å registrere bestandsdata som næringens utøvere (entreprenører og driftsplanleggere) kan putte inn i en kalkulator

# Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

---

Prosjektet som nå er gjennomført har likevel vært nyttig å for å belyse problemstillingen med diametersprednings betydning for produktiviteten. Det som her best kan beskrives som et «forprosjekt», bør så raskt som mulig etterfølges av et hovedprosjekt på samme tema. Uansett vil Skogkurs innarbeide resultatene inn i allerede etablerte kurs:

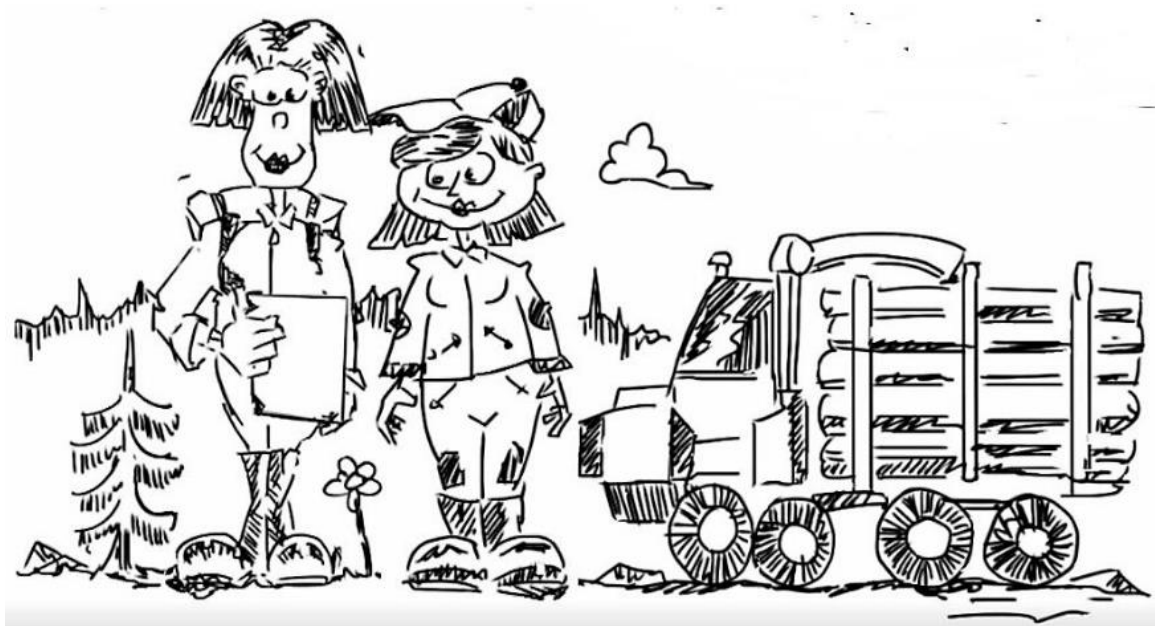
- Opplæringspakke i kostnadskalkulasjon av skogsdrifter
- Bedre planlegging av skogsdrift

## 4.3 Annen publisering

Skogkurs og MEF Skog har foreløpig publisert resultatene slik:

- Kunnskapsskogen; - [FAGARTIKKEL](#)
- Skogkurs's hjemmeside; - [NYHETSSAK](#)
- Facebook; Skogkurs og MEF Skog sine sider og med deling til andre FB-grupper.

På nyåret 2021 vil vi invitere fagpressen til å gi redaksjonell omtale til resultatene.



## 5 ØKONOMI

Opprinnelig hadde prosjektet en ramme på totalt 454.250 kroner. Til dette ga Skogbrukets Verdiskapingsfond en finansieringsbevilgning på inntil kr 263.750, maksimalt 58 % av prosjektets samlede dokumenterte kostnader. Resten ble finansiert av deltakerne i prosjektet slik det er vist i tabellene.

Regnskapet viser at næringen og NIBIO har lagt inn mer ressurser enn forutsatt og budsjettert. Derimot har Skogkurs lagt inn færre timer og ressurser enn budsjettert.



## Diameterspredning og korttømmerhåndtering som kostnadsdrivere

Kostnader (NOK)	Budsjett	Regnskap
Gjennomgang og innhenting av datamateriale, inkl. fotogrammetri (NIBIO) (100 timer á kr 1220 kr/time)	122 000	
Beregning av 2 kostnadsdrivere (NIBIO) (100 timer á kr 1220 kr/time)	122 000	
Datainnsamling fra entreprenørene (entreprenørene) (50 timer á kr 950 kr/timer)	47 500	
Oppdatering av kalkulatoren Norske produksjonsnormer (Skogkurs) (30 timer á kr 950)	28 500	
Oppdatering av kursmateriell (Skogkurs) (20 timer á kr 950)	19 000	
Publisering og nyhetsformidling (Skogkurs, MEF og NIBIO) (25 timer á kr 950)	23 750	
Entreprenørmedvirkning på oppstartmøte ((20 timer á kr 950) + (reisekostnader estimert kr 5000))	24 000	
Prosjektledelse, inkl. evaluering og rapportering (Skogkurs, MEF) (50 timer á 950 kr/t)	47 500	
Reise- og møtekostnader (ikke spesifisert)	20 000	
<b>Sum kostnader</b>	<b>454 250</b>	<b>499 864</b>

Finansiering (NOK)	Budsjett	Regnskap
Skogkurs	100 000	77 757
NIBIO, egenfinansiering (vist i fakturagrunnlag)	-	45 082
MEF egeninnsats	19 000	16 625
Entreprenørbedriftene (egeninnsats datainnsamling og oppstartmøte)	71 500	86 925
NSF og NORSKOG, egeninnsats (10 timer á kr 975)	-	9 725
Skogbrukets Verdiskapingsfond	263 750	263 750
<b>Sum finansiering</b>	<b>454 250</b>	<b>499 864</b>