

Avdeling Evenstad  
Institutt for skog- og utmarksfag

Henrik Selboe

## Bacheloroppgave

# Tidstudie av ungskogpleie ved ulikt antall ryddestammer, bratthet, trehøyde og trediameter

Time studies of precommercial thinning with different number of trees, inclination percent, tree height and tree diameter

Bachelor i skogbruk- og utmarksfag

2016/17

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA  NEI

## Sammendrag

Skogbehandling går ut på å stelle skogen fra den etableres til den blir hogstmoden. Behandlingen omfatter hovedsakelig foryngelse, ungskogpleie, tynning og hogst. Ungskogpleie går ut på å rydde vekk uønskede trestammer og å regulere avstanden mellom fremtidstreslaget. Ved å gjøre ungskogpleie kan trærne oppnå høyere kvalitet og større dimensjoner, og dette kan gi lavere kostnad ved hogst og høyere tømmerinntekt til skogeieren.

Denne bacheloroppgaven består av to deler. I den ene delen er det gjort en studie av tidsforbruk under ungskogpleie ved forskjellige skoglige forhold som antall ryddestammer, bratthet, trehøyde og trediameter. I den andre delen er det sett på hvordan tidsforbruket i denne studien står i samsvar med en prissettingsmodell som brukes i dag. Det er viktig å ha kjennskap til hvordan tidsforbruket varierer ved ulike skoglige forhold for å kunne sette en fornuftig pris på skogbestandet som skal ungskogpleies.

Det ble gjort to regresjonsanalyser for å finne sammenhengen mellom tidsforbruket og antall ryddestammer, bratthet og trehøyde. I den andre analysen ble det funnet sammenhengen mellom tidsforbruket og antall ryddestammer, bratthet og trediameter. Det ble gjort to regresjonsanalyser med de forskjellige skoglige variablene, fordi trediameter og trehøyde korrelerte med hverandre.

Resultatene i denne studien viser at tidsforbruket under ungskogpleie hadde en signifikant sammenheng med trediameter og antall ryddestammer, og trehøyde og antall ryddestammer. Bratthet viste ikke signifikant sammenheng med tidsforbruket. Modellen for trediameter og antall ryddestammer forklarte variasjonen i tidsforbruket mest, og hadde dermed størst sammenheng med tidsforbruket.

Prissatsene for ungskogpleie i overenskomsten for naturbruk ble sammenlignet opp mot tidsforbruket i denne studien. Det viste seg ved stor trehøyde og lavt antall ryddestammer ligger prissatsene lavt, mens ved stor trehøyde og stort antall ryddestammer ligger prissatsene høyt i forhold til tidsforbruket. Ved middels antall ryddestammer samsvarer tidsforbruket relativt godt med prissatsene for alle trehøyder.

## Abstract

Forest management means to treat the forest from when it is established until it has been felled. The treating mainly includes planting or sowing, precommercial thinning, thinning and final felling. Precommercial thinning is about felling unwanted trees and regulating the distance between wanted trees. Doing precommercial thinning can give high quality trees with large dimensions. This can give lower costs at final felling and higher income for the forest owner.

This bachelor thesis contains two parts. The first part contains a time study of precommercial thinning by different forest conditions like number of trees, inclination percent, tree height and tree diameter. The second part focuses on how the spent time corresponds with today's model for pricing of different stands. It is important to have knowledge about spent time during different forest conditions to be able to set a reasonable price of the stand for precommercial thinning.

Two regression analyses were done to find the association between spent time and number of trees, inclination percent and tree height. The other analysis was about finding the association between spent time and number of trees, percent of slope and tree diameter. Two different analyses were done because of the correlation between tree diameter and tree height.

The results show that spent time during precommercial thinning had a significant association with tree diameter and number of trees, and also for tree height and number of trees.

Inclination percent showed no significant association. The model for tree diameter and number of trees explained best the variation in spent time, and had the best association with spent time.

Prices for precommercial thinning in «overenskomst for naturbruk» was compared towards the spent time in this study. Big tree height and low number of trees gives low prices compared with this study. Big tree height and large number of trees gives high prices. Medium number of trees gives good prices for precommercial thinning at all tree heights.

## Forord

Etter å ha studert skogbruk i tre år ved Høgskolen i Innlandet på Evenstad skal jeg levere bacheloroppgaven min. Oppgavevalget falt på å skrive om ungskogpleie, siden jeg har jobbet med dette i mange år og syntes det var interessant å lære mer om dette. Oppgaven gikk ut på å studere tidsforbruket til en skogsarbeider under ungskogpleie. Jeg har sett på forskjellige skoglige forhold som har ulik innvirkning på tidsforbruket. I tillegg har jeg sett på et prissettingssystem som brukes for ungskogpleie, og hvor godt tidsforbruket i denne studien samsvarer med dette.

Jeg vil takke Karen Marie Mathisen for god veiledning med forsøksdesign, statistikk og fremstilling av resultat. Jeg vil også takke Bengt Gunnar Hillring for god rådgivning underveis i skriveprosessen. En takk til medstudent Vegard Kjøsnes som var skogsarbeider under tidsstudiet. Til slutt vil jeg takke veileder Stig Ole Stener for gode råd under hele prosessen.

Evenstad, April 2017

Henrik Selboe

---

# Innhold

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>FORORD .....</b>	<b>6</b>
<b>INNHold .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIALE OG METODE.....</b>	<b>12</b>
2.1 STUDIEOMRÅDET .....	12
2.2 BESTAND .....	13
2.3 DATAINNSAMLING .....	13
2.4 UTSTYR.....	15
2.4.1 Registreringsutstyr.....	15
2.4.2 Sagtyper .....	15
2.5 STATISTISKE ANALYSER.....	16
2.6 SAMMENLIGNING AV PRISSATSER I OVERENSKOMSTEN OG TIDSFORBRUK.....	17
<b>3. RESULTAT .....</b>	<b>19</b>
3.1 HVORDAN TIDSFORBRUKET PÅVIRKES AV ANTALL RYDDESTAMMER, BRATTHET, TREHØYDE OG TREDIAMETER.....	19
3.2 SAMMENLIGNING AV PRISSATSER OG TIDSFORBRUK .....	24
<b>4. DISKUSJON .....</b>	<b>26</b>
4.1 MATERIALE.....	26
4.2 METODE.....	26
4.3 RESULTAT.....	28
4.3.1 <i>Hvordan tidsforbruket påvirkes av antall rydestammer, bratthet, trehøyde og trediameter</i> 28	
4.3.2 <i>Hvordan samsvarer prissatsene i overenskomsten opp mot tidsforbruket i studien ...</i>	31
4.4 KONKLUSJON .....	32
<b>5. REFERANSELISTE .....</b>	<b>33</b>
<b>6. VEDLEGG.....</b>	<b>36</b>
6.1 FELTREGISTRERINGSSKJEMA.....	36

# 1. Innledning

Skogen er en fornybar ressurs som er økonomisk viktig i Norge. For å utnytte skogens potensiale best mulig kan man gjøre forskjellige tiltak. Skogbehandling går ut på å stelle skogen fra den etableres til den blir hogstmoden. Behandlingen omfatter i hovedsak foryngelse, ungskogpleie, tynning og hogst. Tilrettelegging for best mulig vekst i produksjonstiden er viktig for å få skog av høy kvalitet den dagen den skal hogges (Tomter & Dalen, 2014).

Ungskogpleie går ut på å rydde lauv og avstandsregulere de framtidige trærne i ungskog. Man gjør ungskogpleie fordi ungskogen er for tett og konkurransen blir stor om næring, lys og vann. Det blir mulig å oppnå større dimensjoner og høyere kvalitet på de gjenværende trærne, samtidig som man unngår skader og hemmet vekst (Landbruksdirektoratet, 2016). Større tredimensjoner gir høyere tømmerinntekt og lavere driftspris. Ungskogpleie gjøres både på felt som er plantet, sådd og naturlig forynget (Tronstad, 2013).

Under ungskogpleien har man mulighet til å påvirke kvalitet og stabilitet for framtidsbestandet. Det oppnås god stabilitet ved å gi framtidstrærne plass til å utvikle krone og rotsystem ved ung alder, og dermed vil også risikoen for vindfall bli mindre (Landbruksdirektoratet, 2014). Konkurransforholdene i bestandet de første 40 årene er avgjørende for egenskapene til rotstokken, som er treets mest verdifulle del (Kringlebotn, 2013).

Ofte er det lurt å bruke motorryddesag under ungskogpleie, men i bratt terreng eller i skog med store tre kan det være et bedre alternativ å bruke motorsag (Norges skogeierforbund, s.a).

Ungskogpleie gjøres vanligvis når trærne har en høyde mellom 1 til 4 meter. Tiltaket kan gjøres opptil tre ganger, avhengig av hvor fort den konkurrerende vegetasjonen vokser (Landbruksdirektoratet, 2014). Det er smart å prioritere ungskog med høy bonitet først, siden den tapte inntekten ved forlenget omløp er større enn ved lavere bonitet. Tiltaket er viktig i både lauvskog og barskog, men nytten er ofte størst i lauv- og furuskog, fordi kvaliteten varierer mye mellom trærne (Norges skogeierforbund, s.a).

Det benyttes forskjellige metoder innen ungskogpleie. Ofte skilles det mellom selektiv og skjematisk ungskogpleie (Eriksson, 2012). Ved skjematisk ungskogpleie er det treets plassering som avgjør om det blir saget ned, og ikke dets kvalitet. Skjematisk rydding



---

omfatter korridorrydding, der korridorer som er 2-2,5 m bred ryddes maskinelt. Mellomsonene ryddes ikke, så her blir ikke stammeantallet redusert.

Ved selektiv ungskogpleie er det treets egenskaper som avgjør om det fjernes eller blir stående. Selektiv ungskogpleie omfatter topprydding, enkelttrerydding, brønnrydding og lauvrydding. Enkelttrerydding er den mest vanlige formen for ungskogpleie. Her blir framtidsstammer med ønsket kvalitet satt igjen. Topprydding er en metode der rydestammene kappes høyere opp enn ved tradisjonell ungskogpleie. Toppryddingen utføres ofte med kjederyddesag eller med ryddekniv manuelt (Skogkunskap, 2016).

Lauvrydding gjøres når det er stor konkurranse i et bestand. Her må ofte framtidsstammene fristilles ved 1-1,5 meters høyde, og det vil ofte behøves flere inngrep (Norra skogsägarna, 2015). Brønnrydding, også kalt punktrydding er en metode der en sirkel med 0,5 meters radius rundt framtidsstammen blir ryddet. Områder utenfor sirkelen blir ikke ryddet. Metoden brukes hovedsakelig i granbestand der lauvet er like høyt eller høyere enn grana. Det kreves imidlertid at bestandet ryddes flere ganger (Skogkunskap, 2016).

Ungskogpleie kan være veldig lønnsomt, siden man unngår forlenget omløpstid, skaper optimal tetthet og reduserer skader på tre (Braastad, Pettersen & Johnsrud, 2008). Finansieringen kan skje med skogfond og tilskudd. Skogfond er en tvungen avsetning av penger ved salg av tømmer. Dette skal være med å sikre bærekraftig forvaltning av skogen (Landbruksdirektoratet, 2014). I tillegg blir det gitt betydelige tilskudd til ungskogpleie, men hvor mye som gis varierer i hver kommune.

Hvor fort konkurrerende vegetasjon vokser vil påvirke hvor mange ganger ungskogpleie bør gjøres. Det kan være mer økonomisk lønnsomt å gjøre to ungskogpleier, enn en sen ungskogpleie (Landbruksdirektoratet, 2016). Dette skyldes at tidsforbruket under ungskogpleie vil øke med høyt antall rydestammer og stor trestørrelse (Kringlebotn, 2013). Dersom antallet rydestammer er høyt vil trolig tidsforbruket øke. Det samme vil trolig skje med stor tredimensjon. Trehøyden vil også ha betydning for tidsforbruket. Ved stor høyde vil det kunne ta lengre tid å felle trærne. Andre faktorer i terrenget som kan påvirke tidsforbruket er bratthet. I bratt terreng vil trolig skogsarbeideren bruke mer tid på å forflytte seg, og dermed øker tidsforbruket.

Kostnaden for skogeier vil variere mellom bestand, men øke med et høyt antall rydestammer. Dette er fordi prissetting av felt som skal ryddes i hovedsak gjøres på

grunnlag av antall tre som skal fjernes og trærnes høyde. Tidsforbruk danner grunnlaget for betalingen for skogsarbeideren under ungskogpleie.

Overenskomsten for naturbruk har egne tariffsatser for ungskogpleie der antall rydestammer og middelhøyde brukes til å fastsette prisen per dekar. Det gis også tillegg for blant annet terrenghelning, jevnhet og gangavstand til felt (Næringslivets hovedorganisasjon, et. al, 2016).

Skogsarbeideren får ofte enten betalt per dekar eller per time. Dersom skogsarbeideren får betalt per time, er det hensiktsmessig for skogeieren at tidsforbruket er så lite som mulig for å få en lav kostnad. Dersom skogsarbeideren får betalt per dekar, er det hensiktsmessig for skogsarbeideren at tidsforbruket er så lite som mulig for å få en høy betaling. Tidsforbruk og lønn vil trolig variere med bratthet, antall rydestammer, trehøyde og trediameter.

Det er to hovedmål med denne studien. Det første målet er å se hvor mye tidsprestasjonen i ungskogpleie varierer med forskjellige skoglige forhold som antall rydestammer, trediameter, trehøyde og bratthet. Her skal det fremvises hvilke av faktorene som har størst innvirkning på tidsforbruket. Det andre målet er å se om det er samsvar mellom tidsforbruket i denne studien og prissatsene for ungskogpleie i overenskomsten for naturbruk.

### **Del 1:**

#### Problemstilling 1:

Hvordan varierer tidsforbruk under ungskogpleie ved ulikt antall rydestammer?

H0: Tidsforbruk vil ikke øke ved økende antall rydestammer

H1: Tidsforbruk vil øke ved økende antall rydestammer

#### Problemstilling 2:

Hvordan varierer tidsforbruk under ungskogpleie ved ulik trediameter?

H0: Tidsforbruk vil ikke øke ved økende trediameter

H1: Tidsforbruk vil øke ved økende trediameter

#### Problemstilling 3:

Hvordan varierer tidsforbruk under ungskogpleie ved ulik trehøyde?

H0: Tidsforbruk vil ikke øke ved økende trehøyde

H1: Tidsforbruk vil øke ved økende trehøyde

#### Problemstilling 4:

Hvordan varierer tidsforbruk under ungskogpleie ved ulik bratthet?

H0: Tidsforbruk vil ikke øke ved økende bratthet

H1: Tidsforbruk vil øke ved økende bratthet

**Del 2:**

Problemstilling 5:

Hvordan samsvarer tidsforbruket i denne studien med prissatsene for ungskogpleie i overenskomst for naturbruk?

H0: Tidsforbruket i studien samsvarer ikke med prissatsene i overenskomsten

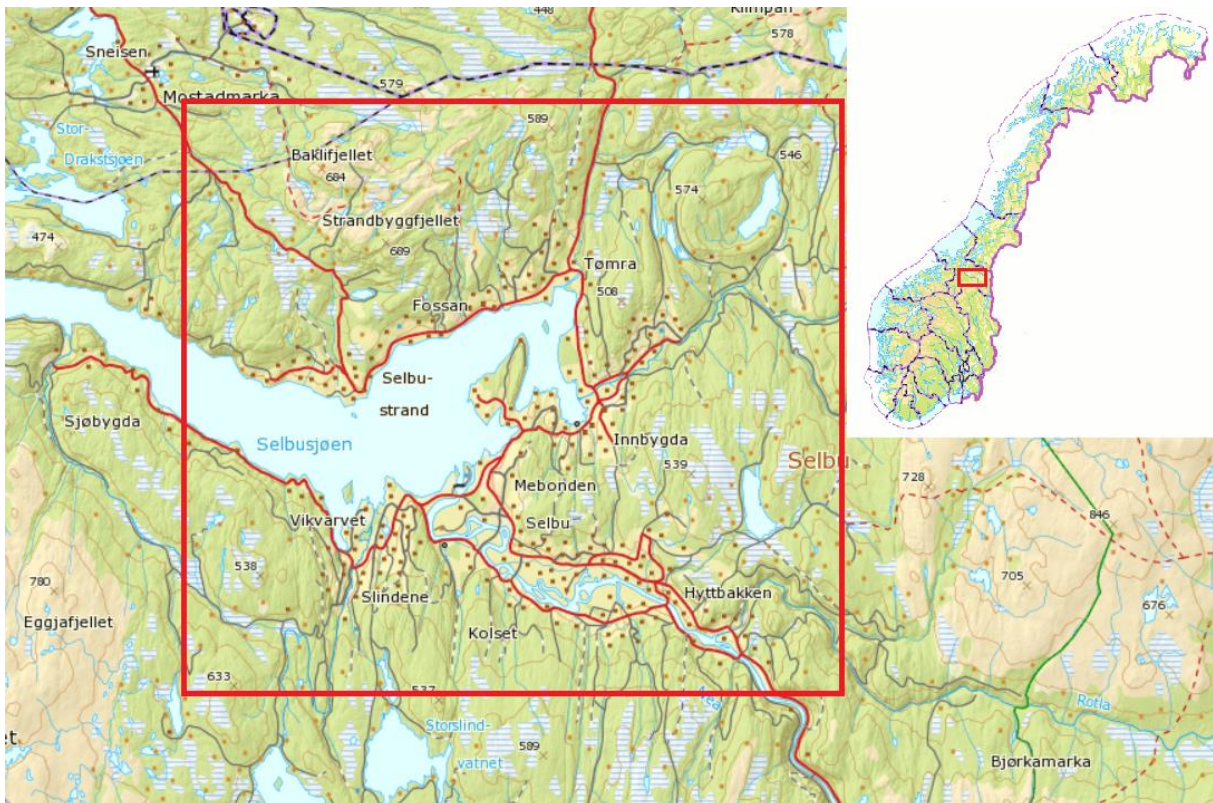
H1: Tidsforbruket i studien samsvarer godt med prissatsene i overenskomsten

## 2. Materiale og metode

I dette studiet ble det samlet inn data om tidsforbruk under ungskogpleie ved forskjellige skoglige forhold som antall rydestammer, trehøyde, trediameter og bratthet. Studiet ble gjennomført i Selbu, Sør-Trøndelag i løpet av juni og juli 2016. Forsøket ble gjennomført i dagslys med motorryddesag (Husqvarna 545 FX) og motorsag (Husqvarna 550 XP). Skogsarbeideren hadde 5 års erfaring innen ungskogpleie med motorryddesag og motorsag.

### 2.1 Studieområdet

Feltarbeidet ble gjennomført i Selbu i Sør-Trøndelag i løpet av juni og juli i 2016. Geografisk plassering av studieområdet antas ikke å ha noen direkte virkning på studiet. Det ble hovedsakelig gjort registreringer i granbestand. Treslagsfordelingen i bestandene bestod av mest gran (*Picea abies*), bjørk (*Betula pubescens*) og gråor (*Alnus incana*), men det var også innslag av rogn (*Sorbus aucuparia*) og selje (*Salix caprea*).



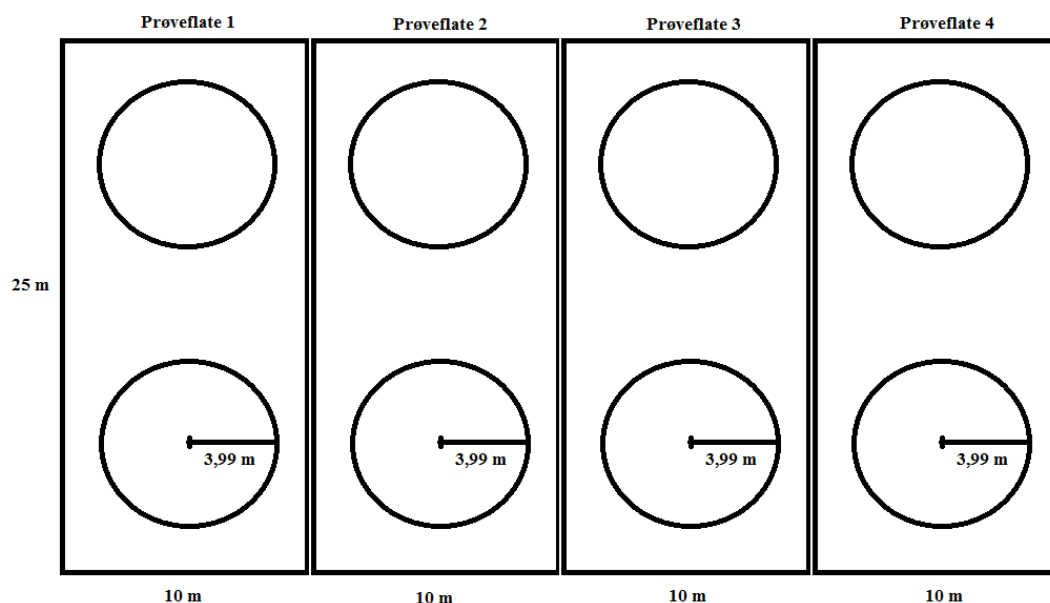
*Figur 1. Kart over studieområdet. Feltregistreringene ble gjennomført på ulike prøveflater innenfor området avgrenset med rødt. Øverst til høyre er et oversiktskart som viser hvor Selbu kommune ligger i Norge (Norgeskart, 2016).*

## 2.2 Bestand

Arbeidsstudiet ble gjennomført i 12 forskjellige granbestand med antatt ulikt antall rydestammer, bratthet, trehøyde og trediameter. Bestandene ble valgt ut fra at de skoglige forholdene varierte.

I hvert bestand ble fire prøveflater plassert ut ved siden av hverandre. Hver prøveflate var 25x10 m, altså 250 m<sup>2</sup>. Prøveflatene ble merket med farget bånd, slik at skogarbeider enkelt kunne se grensene.

Det ble registrert tidsforbruk på til sammen 48 prøveflater. I hver prøveflate ble de skoglige forholdene registrert i to sirkler på 50 m<sup>2</sup> hver. Etterpå ble det regnet ut gjennomsnittlige verdier for de skoglige forholdene i hvert bestand.



Figur 2. Prøveflatenes plassering og prøvesirklenes plassering i prøveflatene.

## 2.3 Datainnsamling

Under studiet ble det registrert gjennomsnittlig antall rydestammer, trediameter, trehøyde og bratthet for hver prøveflate. I tillegg ble tidsforbruket for hver prøveflate registrert. Alle dataene som ble registrert i felt ble notert i et feltskjema (Vedlegg 1).

Tidsforbruket ble registrert i minutter, sekunder og hundredeler ved hjelp av ei stoppeklokke. Skogsarbeideren hadde også stoppeklokke for å ta tiden i tilfelle det ble feil i tidtakingen til den ene. Først utførte skogsarbeideren ungskogpleie på ei prøveflate. Deretter ble treantall, trediameter, trehøyde og bratthet registrert.

Antall ryddestammer ble registrert på to steder per prøveflate i en sirkel med radius på 3,99 m. Det ble brukt en stav på 3,99 m til å telle alle felte tre innenfor sirkelen.

Trediameter ble registrert med tomstokk på åtte felte trær på hver prøveflate. I hver sirkel ble fire trær valgt ut systematisk. Diameteren ble målt på et tre i nord, et i øst, et i vest og et i sør for sentrum av sirkelen. Det treet som stod nærmest sentrum av sirkelen ble målt. Diameter ble målt ved sagsnittet, omtrent 5-20 cm over bakken. Målingen ble gjort med en tidels cm nøyaktighet.

Trehøyde ble registrert med målebånd på de samme trærne som diameteren ble registrert på. Dermed ble trehøyde og diameter registrert på fire tre per sirkel, altså åtte tre per prøveflate. Høyden ble målt med en tidels meters nøyaktighet.

Brattheten ble registrert ved hjelp av en stigningsmåler fra sentrum av første sirkel og opp mot øvre sirkelsentrum. En målestav ble merket på 1,92 m og brukt som siktepunkt.

Brattheten ble registrert i hele prosent.

Registrert antall ryddestammer per dekar var fra 190-2080, trediameter var fra 2,2-6,9 cm, trehøyde var fra 1,1-5,6 m og bratthet var fra 0-71 %.

**Tabell 1.** Nøkkeltall for dataene som ble samlet inn.

	Antall ryddestammer per dekar	Diameter (cm)	Høyde (m)	Bratthet (%)
Antall observasjoner	48	48	48	48
Minimum	190,0	2,2	1,1	0,0
Maksimum	2080,0	6,9	5,6	71,0
Gjennomsnitt	559,8	4,2	3,5	28,3

---

## 2.4 Utstyr

### 2.4.1 Registreringsutstyr

Under registreringene i felt ble følgende utstyr brukt:

- Målebånd 50 m
- Målestav 3,99 m
- Tommestokk 2 m
- Stigningsmåler (Suunto PM-5/360 PC Opti Clinometer)
- Merkebånd i gult, rødt og blått
- Kompass
- Blyant
- Stoppeklokke
- Feltregistreringsskjema

### 2.4.2 Sagtyper

Under studiet ble det brukt ei motorryddesag og ei motorsag fra Husqvarna. Motorryddesaga ble brukt i flatt og slakt terreng, mens motorsagen ble brukt i bratt terreng der det var uhensiktsmessig med motorryddesag. Skogsarbeideren som utførte ungskogpleien hadde fem års erfaring. Sagene ble vedlikeholdt i form av filing mellom hvert bestand, og luftfilteret ble rengjort annenhver dag.



*Figur 3. Motorryddesag Husqvarna 545FX, av Husqvarna AB.*

Tekniske data

Sylindervolum: 45,7 cm<sup>3</sup>

Effekt: 2,2 kW

Ekvivalent vibrasjonsnivå (ahv, eq) venstre/høyre håndtak:

2 m/s<sup>2</sup>

Vekt (uten skjæreutstyr): 8,2 kg

(Husqvarna AB, 2015)



*Figur 4. Motorsag Husqvarna 550 XP, av Husqvarna AB.*

Tekniske data

Sylindervolum: 50,1 cm<sup>3</sup>

Effekt: 2,8 kW

Anbefalt lengste sverdlengde: 50 cm

Vekt (uten skjæreutstyr): 4,9 kg

(Husqvarna AB, 2015)

## 2.5 Statistiske analyser

Statistiske analyser ble brukt for å se på hvordan tidsforbruket varierte med bratthet, trediameter, trehøyde og antall rydestammer. I tillegg ble det sett på hvilke av variablene som hadde størst sammenheng med tidsforbruket.



---

Først ble tidsforbruket omgjort fra minutter og sekunder til minutter og desimalminutter. Dette var for å få tidsforbruket som hele tall. Deretter ble tidsforbruket omregnet fra per prøveflate (250 m<sup>2</sup>) til tidsforbruk per dekar (1000 m<sup>2</sup>).

Datasettet ble analysert i Rcmdr 2.2-3 (Fox, J. og Bouchet-Valat, M. 2015) pakken i R 3.2.3 (R Development Core Team 2014). X-variablene i analysen var bratthet (kvantitativ, prosent), antall ryddestammer (kvantitativ, antall), trediameter (kvantitativ, kontinuerlig) og trehøyde (kvantitativ kontinuerlig). Y-variabelen var tidsforbruket målt i minutter og desimalminutter (kvantitativ, kontinuerlig).

Før man kan gjøre statistiske analyser må man sjekke forutsetninger for normalfordeling, lik varians og ekstreme verdier. Dette ble gjort ved å studere avviksplot som ble laget i Rcmdr.

Det ble gjort en multippel regresjonsanalyse for å se om det var en signifikant sammenheng med tidsforbruket og forklaringsvariablene bratthet, antall ryddestammer, trediameter og trehøyde. Alle variablene ble satt inn i samme modell. Ikke-signifikante variabler i modellen ble fjernet, for å få en sluttmodell med kun forklaringsvariabler som hadde signifikant sammenheng med tidsforbruket. På denne måten får man frem de variablene som ga den beste beskrivelsen av tidsforbruket.

Til slutt ble det laget figurer i Microsoft Excel 2013 for å presentere hvordan tidsforbruket ble påvirket av de forskjellige skoglige variablene.

## 2.6 Sammenligning av prissatser i overenskomsten og tidsforbruk

For å sammenligne tidsforbruket og prissatsene i overenskomsten ble tidsforbruket lagt inn i tabell ut fra samme antall ryddestammer og middelhøyde som i overenskomsten for naturbruk.

Under ligger prissatsene fra overenskomsten for naturbruk. «Satsene gjelder manuell lønn til skogsarbeider ekskl. godtgjørelse for motorryddesag. Godtgjørelse for planlegging og tilrettelegging på feltene er inkludert i satsene. For uttak av ryddestammer som ligger mellom de oppgitte i tabellen – interpoleres» (Næringslivets Hovedorganisasjon, NHO Mat og Drikke, Landsorganisasjonen i Norge og Fellesforbundet, 2016, s. 12)

**Tabell 2.** Akkordsatser i ungskogpleie i kr/da gitt av middelhøyde og ryddestammer per dekar, eksklusive vanskelighetstillegg.

Middelhøyde	Ryddestammer per da i uttak							
	100	200	300	400	600	800	1000	1200
1	58	73	88	106	127	152	184	217
1,5	60	77	93	114	132	159	192	229
2	65	84	99	117	142	170	204	245
2,5	68	90	105	124	150	181	217	262
3	73	93	110	131	158	192	233	281
3,5	78	100	119	142	170	207	254	300
4	84	108	127	150	181	228	274	323
4,5	91	115	135	160	192	245	295	352
5	96	122	147	173	206	268	321	382
5,5	104	133	159	189	223	296	354	425
6	115	146	172	206	243	326	392	476
6,5	122	155	184	217	259	354	424	
7	130	164	196	232	278	379	457	
7,5	138	175	208	247	295	407	490	
8	149	185	221	264	313	437	522	
8,5	156	195	233	279	325	465	556	
9	164	205	246	294	345	493	585	
9,5	174	214	256	307	364	519	621	
10	183	226	268	319	380	545	653	

Det ble regnet ut betaling per minutt (kr/min) til skogsarbeideren ut fra forholdet mellom prisen per dekar (kr/da) og tidsforbruket per dekar (min/da).

Betalingen per minutt ved 100 ryddestammer og 1 m middelhøyde ble brukt til å estimere hvor høy betalingen per dekar bør være ved de forskjellige trinnene i prismatrisen.

Deretter ble min estimerte pris per dekar (kr/da) subtrahert fra prisen per dekar fra overenskomsten (kr/da). Da ser man hvordan prisen per dekar ligger i forhold til tidsforbruket ved ulik middelhøyde og antall ryddestammer. Resultatet ble lagt inn i en figur for å vise differansen.

Det ble kun regnet ut verdier for tidsforbruket der middelhøyden var fra 1-7 m, fordi prøveflatenes middelhøyde var innenfor dette intervallet.

### 3. Resultat

I resultatet skal det fremvises hvordan tidsforbruket under ungskogpleie ble påvirket av de forskjellige skoglige variablene: bratthet, antall ryddestammer, trehøyde og trediameter. I tillegg skal samsvaret mellom prissatsene for ungskogpleie og tidsforbruket i denne studien sjekkes.

#### 3.1 Hvordan tidsforbruket påvirkes av antall ryddestammer, bratthet, trehøyde og trediameter

I forkant av de statistiske analysene ble forutsetningene sjekket for alle variablene.

Forutsetningene om normalfordeling og lik varians ble undersøkt ved å vurdere avviksplot i Rcmdr. Normalfordelingen for tidsforbruk var litt skjevfordelt, da det var flest observasjoner med lavt tidsforbruk. Det var ingen ekstreme observasjoner i datasettet som kunne påvirke analysene.

På forhånd ble det antatt at høyde og diameter korrelerte og kunne påvirke hverandre i analysen. Derfor ble det gjort en korrelasjonsanalyse. Diameter og høyde hadde korrelasjonsverdi på over 0,5 og dermed kunne ikke begge variablene være med i samme analyse. Derfor ble det gjort to multiple regresjonsanalyser. En for bratthet, tetthet og høyde, og en for bratthet, tetthet og diameter.

**Tabell 3.** Antall, gjennomsnitt, minimumsverdi, maksimumsverdi og 2 x standardfeil for variablene antall ryddestammer, diameter, høyde, bratthet og tidsforbruk.

	<b>Antall ryddestammer (per da)</b>	<b>Diameter (cm)</b>	<b>Høyde (m)</b>	<b>Bratthet (%)</b>	<b>Tidsforbruk (min/da)</b>
Antall	48	48	48	48	48,00
Gjennomsnitt	559,8	4,2	3,5	28,3	44,01
Minimum	190,00	2,2	1,1	0,0	21,67
Maksimum	2080,00	6,9	5,6	71,0	101,47
Standardavvik	373,51	1,2	1,1	18,1	17,66
2SE	107,82	0,3	0,3	5,2	5,10

### Multippel regresjon 1: bratthet, antall ryddestammer og høyde

I denne analysen ble det sett på om bratthet, antall ryddestammer og høyde hadde noen sammenheng med tidsforbruk. Fant ut at bratthet, høyde og antall ryddestammer ikke viste noen sammenheng med tidsforbruket. Dermed ble bratthet selektert vekk ved tilbakeseleksjon, fordi denne variabelen ikke var signifikant ( $p=0,104$ ). Fant ut at tidsforbruket økte med økende trehøyde og antall ryddestammer (Tabell 3,  $F_{2,45}=45,41$ ,  $p<0,001$ ,  $R^2=0,669$ ).

**Tabell 4.** *Multippel regresjon som viser at variablene høyde og antall ryddestammer har sammenheng med tidsforbruk (min/da).*

	Estimat	Standardfeil	T-verdi	P-verdi	Signifikans
Krysningspunkt	5.562435	5.688536	0.978	0.333385	
Høyde (m)	5.312039	1.433794	3.705	0.000576	***
Antall ryddestammer (per da)	0.035709	0.004057	8.801	2.42e-11	***

Multiple R-squared:0.6687, Adjusted R-squared: 0.6539  
F-statistic: 45.41 on 2 and 45 DF, p-value: 1.607e-11

### Multippel regresjon 2: bratthet, antall ryddestammer og diameter

I denne analysen ble det sett på om bratthet, antall ryddestammer og diameter hadde noen sammenheng med tidsforbruket. Fant også her ut at bratthet ikke viste noen sammenheng med tidsforbruket ( $p=0,168$ ). Dermed ble denne variabelen bratthet selektert vekk ved tilbakeseleksjon. Fant ut at tidsforbruket økte med økende diameter og antall ryddestammer (Tabell 4,  $F_{2,45}=45,98$ ,  $p<0,001$ ,  $R^2=0,671$ ).

**Tabell 5.** *Multippel regresjon som viser at diameter og antall ryddestammer har sammenheng med tidsforbruk (min/da).*

	Estimat	Standardfeil	T-verdi	P-verdi	Signifikans
Krysningspunkt	0.565	6.797	0.083	0.934051	
Diameter (cm)	5.071	1.345	3.771	0.000472	***
Antall ryddestammer (per da)	0.039	0.004	9.488	2.63*10 <sup>-12</sup>	***

Multiple R-squared:0.6714, Adjusted R-squared: 0.6568  
F-statistic: 45.98 on 2 and 45 DF, p-value: 1.332e-11

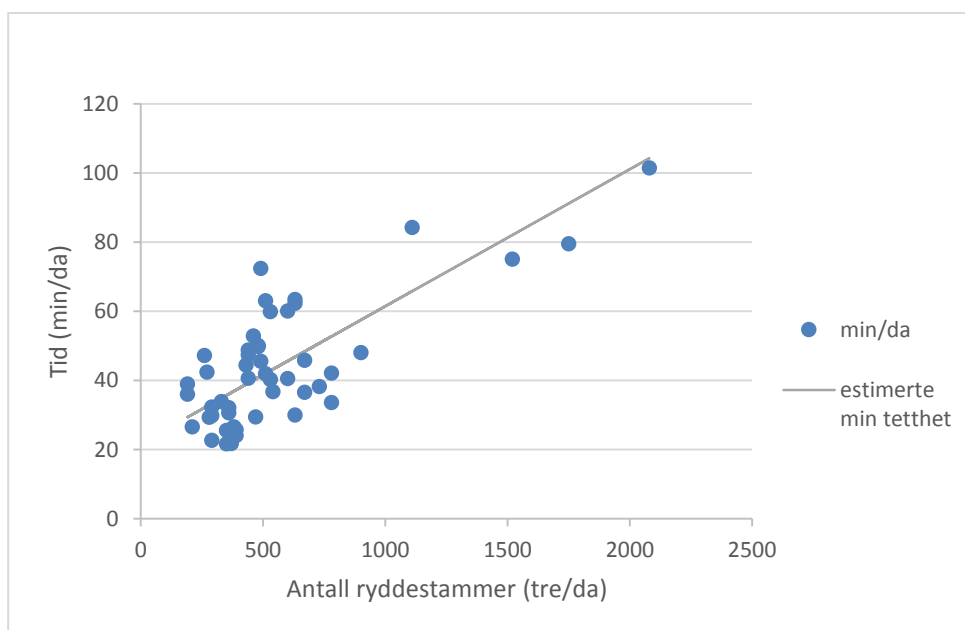
Analysene viser at både diameter og antall ryddestammer, og høyde og antall ryddestammer har en signifikant sammenheng med tidsforbruket.  $R^2$ -verdien indikerer hvor mye av variasjonen i de uavhengige variablene som forklares av regresjonen.  $R^2$ -verdien for modellen med diameter og tetthet ( $R^2=0,671$ ) var høyere enn for modellen med høyde og tetthet ( $R^2=0,669$ ). Dermed forklarer modellen for diameter og tetthet variasjonen i tidsforbruket litt bedre.

Antall ryddestammer har lavest p-verdi for begge modellene, og det betyr at antall ryddestammer har størst sammenheng med tidsforbruk ut fra analysene.

## De skoglige forholds effekt på tidsforbruket

### 1. Antall ryddestammer

Analysene viste at antall ryddestammer hadde en signifikant sammenheng med tidsforbruk. Antall ryddestammer hadde lavest p-verdi i begge modellene, og forklarer derfor best variasjonen i tidsforbruket. Stigningstallet for antall ryddestammer var 0,035 ( $\pm 2SE=107,82$ ). Det vil si at når antall ryddestammer øker med 100, øker tidsforbruket med 3,5 minutter. I figur 8 vises hvordan tidsforbruket øker med økende antall ryddestammer for prøveflatene.

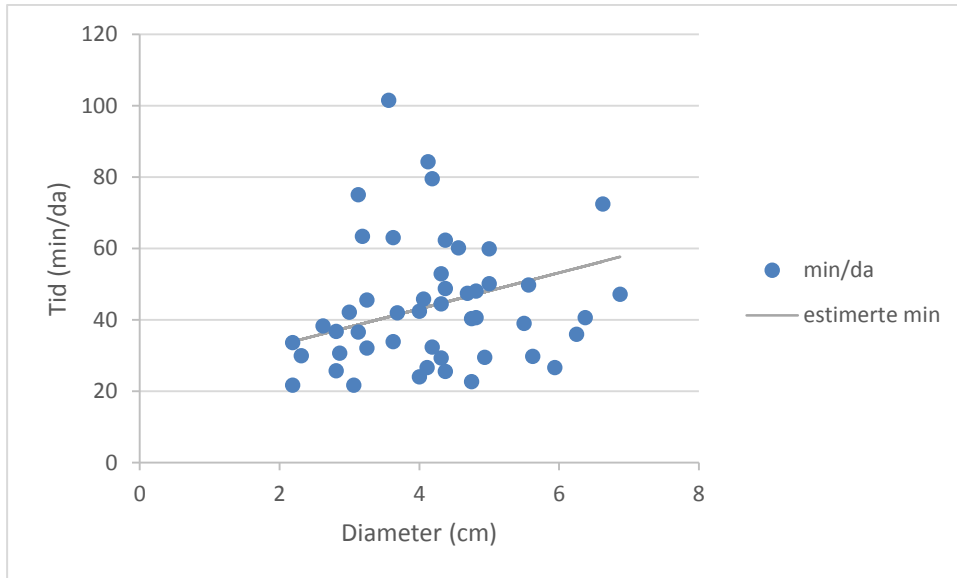


Figur 8. Positiv sammenheng mellom tidsforbruk per prøveflate (min/da) og antall ryddestammer (tre/da).

## 2. Trediameter

Analysen viste at diameter hadde en signifikant sammenheng med tidsforbruk.

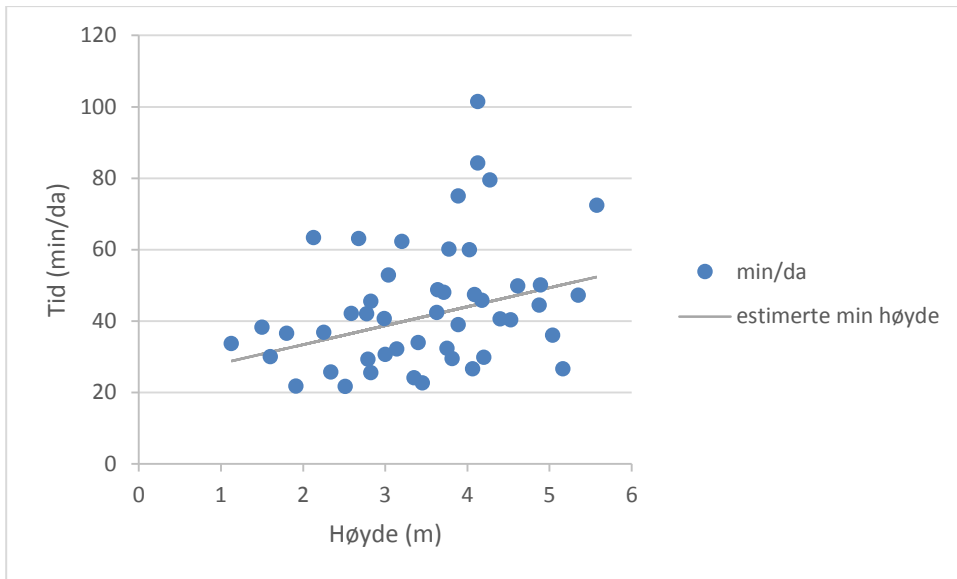
Stigningstallet for diameter var 5,07 ( $\pm 2SE=0,3$ ). Det vil si når trediameteren økte en cm økte tidsforbruket med 5,07 minutter. Det var modellen for diameter og antall rydestammer som viste best sammenheng med tidsforbruket. I figur 7 vises hvordan tidsforbruket øker med økende trediameter for prøveflatene.



Figur 7. Positiv sammenheng mellom tidsforbruk per prøveflate (min/da) og trediameter (cm) i ungskogpleie.

## 3. Trehøyde

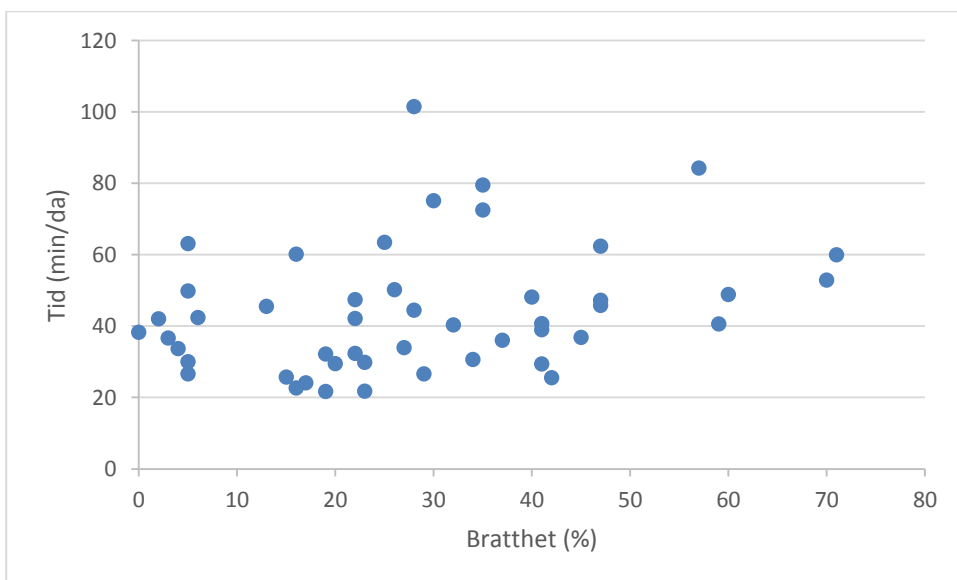
I figur 6 vises tidsforbruket for hver prøveflate i forhold til trehøyde. Analysen viste at trehøyde hadde en signifikant sammenheng med tidsforbruket. Stigningstallet for trehøyde var 5,31 ( $\pm 2SE=0,3$ ). Når trehøyden økte med en meter, økte tidsforbruket med 5,31 minutter.



Figur 6. Positiv sammenheng mellom tidsforbruk per prøveflate (min/da) og trehøyde (meter).

#### 4. Bratthet

I figur 5 vises tidsforbruket for hver prøveflate i forhold til bratthet. Analysen viser at bratthet ikke hadde noen sammenheng med tidsforbruket, og derfor vises ingen trendlinje på punktdiagrammet for bratthet (Figur 5).



Figur 5. Tidsforbruk per prøveflate (min/da) i forhold til bratthet (%).

## 3.2 Sammenligning av prissatser og tidsforbruk

I denne delen av resultatet ble det undersøkt hvor godt prissatsene i overenskomsten samsvarer med tidsforbruket i denne studien. Tabellen for prissatsene i overenskomsten ble sammenlignet med tabellen under (tabell 6) som viser tidsforbruket ut fra antall rydestammer og middelhøyde.

**Tabell 6.** Tidsforbruket (min/da) i denne studien satt inn i samme tabell som prissatsene i overenskomsten.

Middelhøyde (m)	Antall rydestammer per da							
	100	200	300	400	600	800	1000	1200
1	14,45	18,02	21,59	25,16	32,30	39,44	46,58	53,73
1,5	17,10	20,67	24,24	27,81	34,96	42,10	49,24	56,38
2	19,76	23,33	26,90	30,47	37,61	44,75	51,90	59,04
2,5	22,41	25,98	29,56	33,13	40,27	47,41	54,55	61,69
3	25,07	28,64	32,21	35,78	42,92	50,07	57,21	64,35
3,5	27,73	31,30	34,87	38,44	45,58	52,72	59,86	67,01
4	30,38	33,95	37,52	41,09	48,24	55,38	62,52	69,66
4,5	33,04	36,61	40,18	43,75	50,89	58,03	65,18	72,32
5	35,69	39,26	42,84	46,41	53,55	60,69	67,83	74,97
5,5	38,35	41,92	45,49	49,06	56,20	63,35	70,49	77,63
6	41,01	44,58	48,15	51,72	58,86	66,00	73,14	80,29
6,5	43,66	47,23	50,80	54,37	61,52	68,66	75,80	82,94
7	46,32	49,89	53,46	57,03	64,17	71,31	78,46	85,60

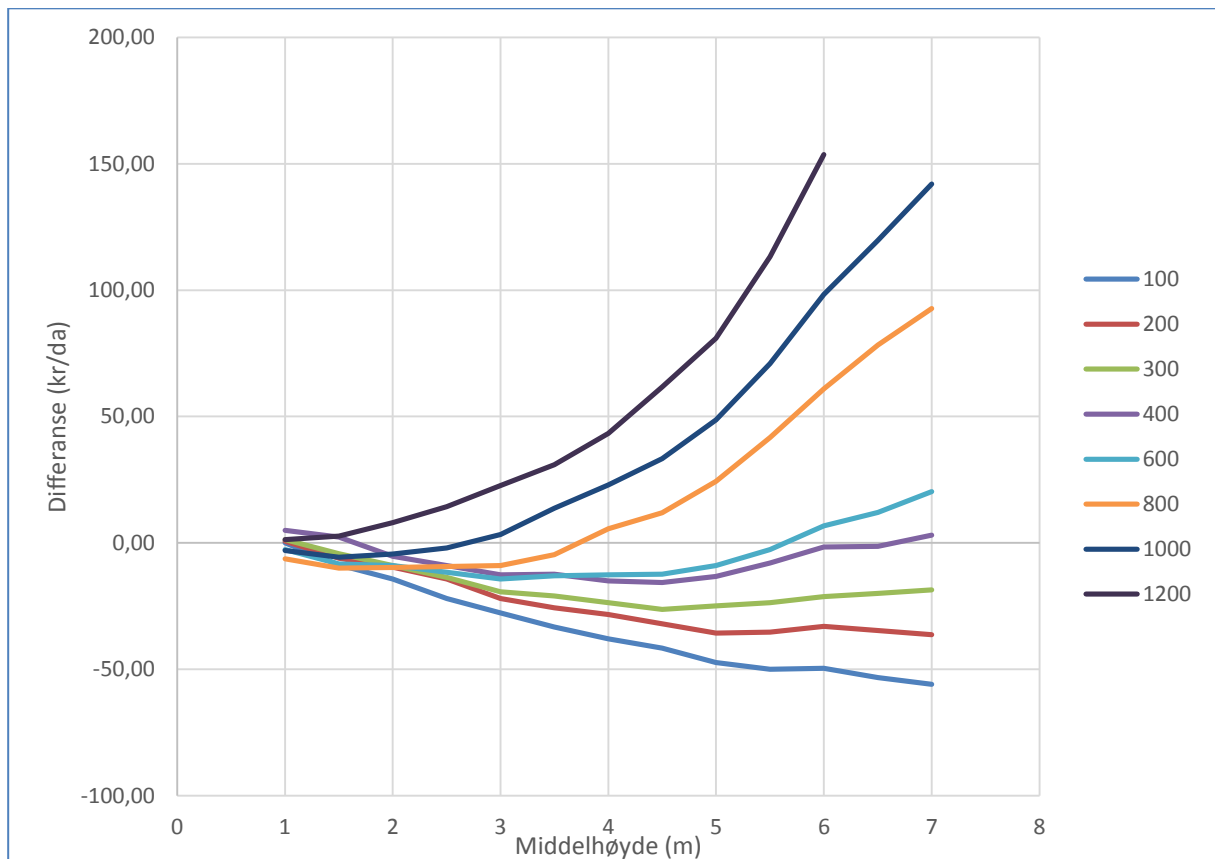
Det ble gjort sammenligninger for å se hvordan tidsforbruket i denne studien samsvarer med prissatsene i overenskomsten. I tabell 7 vises differansen mellom prissatsene i overenskomsten og tidsforbruket i denne studien ut fra middelhøyde og antall rydestammer. I figur 9 vises dette grafisk. Resultatet viser at ved lavt antall rydestammer (100-300 oer dekar) og stor trehøyde (4-7 m) ligger prissatsene lavt i forhold til den tiden skogsarbeideren bruker. Mens ved høyt antall rydestammer (800-1200 per dekar) og stor trehøyde (4-7 m) ligger prissatsene høyt i forhold til tidsforbruket. Ved middels antall rydestammer (400-600 per dekar) samsvarer tidsforbruket godt med prissatsene ved alle trehøyder.

Prisene i tabell 7 og figur 9 er gitt uten mva.



**Tabell 7.** Differanse mellom prissatsene i overenskomsten (kr/da) og lønn per dekar ut fra tidsforbruk (kr/da).

Middelhøyde (m)	Antall rydestammer per da							
	100	200	300	400	600	800	1000	1200
1	0,00	0,66	1,32	4,99	-2,69	-6,36	-3,04	1,29
1,5	-8,66	-6,00	-4,34	2,32	-8,35	-10,03	-5,70	2,62
2	-14,33	-9,67	-9,00	-5,34	-9,02	-9,69	-4,37	7,96
2,5	-21,99	-14,33	-13,67	-9,01	-11,68	-9,36	-2,03	14,29
3	-27,66	-21,99	-19,33	-12,67	-14,35	-9,02	3,30	22,63
3,5	-33,32	-25,66	-21,00	-12,33	-13,01	-4,68	13,64	30,96
4	-37,99	-28,32	-23,66	-15,00	-12,67	5,65	22,98	43,30
4,5	-41,65	-31,99	-26,33	-15,66	-12,34	11,99	33,31	61,64
5	-47,31	-35,65	-24,99	-13,33	-9,00	24,32	48,65	80,97
5,5	-49,98	-35,32	-23,65	-7,99	-2,67	41,66	70,98	113,31
6	-49,64	-32,98	-21,32	-1,66	6,67	60,99	98,32	153,64
6,5	-53,31	-34,64	-19,98	-1,32	12,01	78,33	119,65	
7	-55,97	-36,31	-18,65	3,02	20,34	92,67	141,99	



**Figur 9.** Differanse mellom prissatser i overenskomst (kr/da) og lønn per dekar ut fra tidsforbruket (kr/da) ved forskjellig middelhøyde (m) og antall rydestammer (per da).

## 4. Diskusjon

### 4.1 Materiale

#### **Datagrunnlag**

Datagrunnlaget er relativt lite, da det blir sett på fire forskjellige bestandsvariabler. Dermed ble det en utfordring å skaffe observasjoner som dekket alle kombinasjoner av de fire skoglige variablene. Det er eksempelvis få observasjoner for antall ryddestammer som er over 1000 tre per dekar. Dette gjør at usikkerheten blir større for observasjoner med høye verdier for antall ryddestammer. Likedan er det få observasjoner for bratthet det stigningen er over 60 %. Dersom det hadde vært flere observasjoner i bratt terreng kunne denne variabelen hatt større sammenheng med tidsforbruket i analysene. På tross av relativt lite antall observasjoner ble det likevel funnet sammenhenger mellom flere av bestandsvariablene og tidsforbruket.

Valg av bestand ble gjort ut fra flere forskjellige oppdrag fra skogkulturopdriveren i kommunen, så her kunne bestand velges ut fra ønskede kriterier. Undersøkelsen vært sterkere om det hadde vært flere observasjoner for høye verdier for hver av bestandsvariablene. Det ble gjort erfaringer om at skogbestand kan ha store variasjoner, men dette er det faktiske bildet som møter den som skal utføre ungskogpleien. Målet var å representere virkeligheten på en best mulig måte, og dermed ble de innsamlede dataene sett på som representative.

### 4.2 Metode

#### **Innsamling av data**

De ulike bestandsvariablene ble samlet inn på ulike måter for å gi et representativt bilde av prøveflaten.

For å få et helt korrekt bilde av prøveflatene måtte alle trær blitt registrert, men dette ville krevd mye tid. I stedet ble det registrert gjennomsnittlige verdier for antall ryddestammer, trediameter og trehøyde for hver av prøveflatene, og dette ansees for å ha gitt representative verdier for bestandsvariablene. Bratthet ble målt i nærmeste hele prosent.

---

Alle prøveflatene hadde en størrelse på 250 kvadratmeter. I etterkant viste det seg at det kunne vært fordelaktig å hatt mindre prøveflatestørrelse, men flere prøveflater. Flere prøveflater kunne gitt bedre sammenhenger mellom bestandsvariablene og tidsforbruket. Med mindre prøveflatestørrelse ville det også blitt enklere å finne homogene prøveflater på grunn av mindre variasjon på et mindre areal.

Det ble forsøkt å finne prøveflater som hadde lite uregelmessigheter som store tomrom og ujevn trestørrelse, da dette kunne gitt feilaktig tidsforbruk.

## **Feilkilder**

### *Værforhold*

Eventuelle feilkilder i forsøksoppsettet kan være klimatiske forhold. Regn kan ha betydning for tidsforbruket under ungskogpleie. Dersom det regner og blir glatt vil skogsarbeideren trolig bruke lengre tid per prøveflate, spesielt i bratt terreng. Regnet kan også sette seg i visiret å påvirke sikten til skogsarbeideren. Under feltregistreringene var det stabilt vær og ingen nedbør, så dette påvirket ikke resultatene.

Vind kan også påvirke tidsforbruket under ungskogpleie. Medvind gjør at trærne vil falle over trærne som skal felles, motvind gjør at trærne faller over det som er felt, så det er gunstig å arbeide med motvind.

### *Skogsarbeideren*

Det er viktig at skogsarbeideren er opplagt og i jevnt god fysisk form under arbeidsstudiet. Det ble derfor passet på at arbeideren tok tilstrekkelig med pauser og fikk i seg nok næring. I utgangspunktet jobbet skogsarbeideren en vanlig arbeidsdag (7,5 timer). Prestasjonsevnen vil naturligvis variere litt gjennom en arbeidsdag.

Det ble kun brukt en skogsarbeider i forsøket. Dermed er det ingen resultater som er sammenlignbare, i tilfelle arbeideren eksempelvis presterte særdeles dårlig på ei prøveflate. Men dette antas ikke å ha hatt en stor innvirkning på tidsforbruket.

### *Prøveflatemerking*

Merkingen av prøveflatene ble gjort før ungskogpleien ble utført. Det var viktig at prøveflatene ble merket opp tydelig, spesielt i bestand med høy tetthet. Dette for at arbeideren enkelt skulle se grensene mellom prøveflatene og ikke brukte unødvendig tid på å oppdage grensene.

### *Feil på utstyr*

Hvis det hadde vært feil på utstyret kunne dette påvirket resultatene. Derfor ble både sagene og måleutstyret testet før feltregistreringene og tidsstudiet startet.

### *Valg av sag*

Valg av sag ble ikke tatt med som en variabel i dette studiet. I kupert og/eller bratt terreng ble motorsag brukt, da denne antas å være mer effektiv i denne type terreng (Allskog, 2012). I terreng som ikke var bratt eller kupert ble tradisjonell motorryddesag brukt.

Sagtype kunne vært lagt inn som en kategorisk variabel i forsøket, men hovedpoenget med studiet var å se hvordan de skoglige forholdene påvirket tidsforbruket, og ikke valget av sag.

### *Tidsforbruk*

Det er viktig å merke seg at i denne studien er det kun sett på virketiden til skogsarbeideren, altså den tiden saken er i gang. Det er ikke tatt hensyn til eventuell hjelpetid og tapstid som kommer som følge av for eksempel fylling av bensin, vedlikehold av utstyr og pauser. I realiteten har skogsarbeideren et høyere tidsforbruk per dekar dersom hjelpe- og taps-tidene medregnes.

## 4.3 Resultat

### **4.3.1 Hvordan tidsforbruket påvirkes av antall ryddestammer, bratthet, trehøyde og trediameter**

#### **Antall ryddestammer**

Antall ryddestammer var den faktoren som hadde størst sammenheng med tidsforbruket. Dermed forkastes  $H_0$ -hypotesen for antall ryddestammer. Det var antatt på forhånd at antall ryddestammer ville være en faktor som hadde en viktig betydning for tidsforbruket. Økende antall ryddestammer ga økt tidsforbruk.

Normalfordelingen for antall ryddestammer var litt skjevfordelt, med flest observasjoner for lavere tettheter med under 1000 ryddestammer per dekar. Mens datasettet hadde en

---

spredning fra 190-2080 tre per dekar. Her ville det også styrket analysen med flere observasjoner for høyt antall rydestammer, men likevel viste analysen en best sammenheng mellom antall rydestammer og tidsforbruket.

Høyt antall rydestammer gjør det verre for arbeideren å få god oversikt over bestandet, og dermed kan ryddingen bli mer utfordrende. I tillegg vil høyt antall rydestammer medføre dårligere framkommelighet for skogsarbeideren. I resultatene kom det fram at på prøveflatene med høyest antall rydestammer brukte arbeideren lang tid.

### **Trediameter**

Trediameter viste seg å ha positiv sammenheng med tidsforbruket. Dermed forkastes  $H_0$ -hypotesen for trediameter.

Datasettets spredning av diameter hadde en fin normalfordeling fra 2,2-6,9 cm. Når trediameteren er over et visst nivå, må man bruke to skjær for å sage ned treet. I tillegg vil ryddesaga måtte jobbe hardere ved økende trediameter, og dette kan også bidra til å øke tidsforbruket. Dersom det hadde vært prøveflater med større diameter, ville denne faktoren kunne forklart variasjonen i tidsforbruket bedre.

Det ble funnet størst sammenheng i tidsforbruket med antall rydestammer og trediameter. En tidligere studie viser også at antall rydestammer og stubbediameter forklarte tidsforbruket best. «Hamalainen og Kaila (1983) har foruten treuttaket, anvendt stubbediameteren på de felte trær som forklaringsvariabel» (Strømnes, 1986, s 21).

### **Trehøyde**

Trehøyde hadde en positiv sammenheng med tidsforbruket. Dermed forkastes  $H_0$ -hypotesen for trehøyde.

Trehøyde ble registrert åtte ganger per prøveflate, og dette representerte gjennomsnittshøyden. Datasettets spredning for trehøyde hadde en god normalfordeling fra 1,1-5,6 m. Her kunne det med fordel vært med observasjoner med større trehøyde. Da kunne effekten av trehøyde vært større på tidsforbruket.

Trehøyde vil ha betydning for effektiviteten under ungskogpleie. I bestand med stor trehøyde og høyt antall rydestammer må skogsarbeideren bruke lengre tid på å bryte ned og å fjerne felte trær. I bestand med lavere tetthet vil ikke stor trehøyde ha like stor innvirkning på tidsforbruket. Ved stor trehøyde kan også vind være en innvirkende faktor på tidsforbruket. Dette er ikke tatt hensyn til i resultatet, da det ikke var vind av vesentlig grad under tidsstudiet.

### **Bratthet**

Brattheten på prøveflatene var fra 0-71%. Bratthet var den eneste faktoren som ikke viste sammenheng med tidsforbruket. Dermed beholdes H<sub>0</sub>-hypotesen for bratthet. På forhånd var det antatt at bratthet skulle ha en sammenheng med tidsforbruket, men dette var ikke tilfelle her. En årsak til dette kan være få observasjoner i bratt terreng med helning fra 40 -71 %. Dersom det hadde vært flere observasjoner i terreng med brattere helning kunne denne faktoren vist bedre sammenheng med tidsforbruket. Strømsnes, 1986, fant også kun en ubetydelig innflytelse av bratthet på tidsforbruket. Han mente dette kunne skyldes at skogsarbeideren forflyttet seg langs høydekontene.

Brattheten ble målt kun en gang per prøveflate, siden brattheten ble antatt å være ganske lik innenfor en bredde på 10 meter. Det var ingen store ujevnheter i prøveflatene. Brattheten ble målt fra nedre sirkelsentrum til øvre sirkelsentrum.

Det er ikke med noen negative verdier for bratthet, det vil si i terreng som heller nedover. Dette kommer av at det er lite hensiktsmessig å felle trær i nedoverbakke, da trærne vil falle over de neste trærne som skal felles. Derfor vil skogsarbeideren i størst mulig grad jobbe seg oppover i terrenget under ungskogpleie.

### ***Tidligere studier***

Tidligere studier viser at trehøyde før regulering og antall rydestammer har best sammenheng med tidsforbruket, og disse variablene er brukt i en funksjon som beskriver felletiden per dekar (Strømnes, 1986).

Resultatene i denne studien viser at det var diameter og antall rydestammer som hadde best sammenheng med tidsforbruket. Strømsnes poengterer at formelen kan beskrives av brysthøydiameter, stubbediameter eller trehøyde etter regulering, fordi disse variablene korrelerer med trehøyde før regulering. Dette samsvarer med resultatene i denne studien, siden diameter og høyde hadde korrelasjon.

---

Strømnes laget også en formel for felletiden per dekar ut fra gjennomsnittshøyde før regulering ( $H_{fg}$ ) og antall trær som ble tatt ut ( $T_u$ ). Formelen er slik:

$$Y1 = 7,317 H_{fg} + 0,01642 H_{fg} * T_u$$

Ut fra resultatene i denne studien er stigningstallet for høyde (5,312) lavere enn i formelen til Strømnes (7,317). Dette kan skyldes at utstyret som brukes i dag er mer effektivt enn det som ble brukt i 1982. Det kan også være en påvirkende faktor hvis skogsarbeideren presterte særdeles godt under studien. Stigningstallet for antall rydestammer i denne studien kan ikke sammenlignes med formelen til Strømnes, fordi i hans formel tas det hensyn til antall rydestammer og høyde før regulering som et kryssprodukt. Dette var fordi at det tok lengre tid å ta ut et visst antall rydestammer når høyden på trærne økte (Strømnes, 1986).

### **4.3.2 Hvordan samsvarer prissatsene i overenskomsten opp mot tidsforbruket i studien**

Næringslivets hovedorganisasjon, NHO mat og drikke, landsorganisasjonen i Norge og Fellesforbundet utarbeider med jevne mellomrom en overenskomst for naturbruk. Overenskomsten omhandler blant annet lønnstariffer for ungskogpleie.

Akkordsatsene i overenskomsten gjelder ved bruk av motorryddesag. Betalingen bestemmes av middelhøyde og antall rydestammer per dekar (Næringslivets Hovedorganisasjon, NHO Mat og Drikke, Landsorganisasjonen i Norge og Fellesforbundet, 2016).

I akkordsatsene brukes middelhøyde til prissetting, i stedet for stubbediameter. Grunnen til dette kan være av praktiske årsaker. I overenskomsten regnes middelhøyde ut fra overhøyden til de tre grøveste trærne på prøveflaten. Deretter subtraheres et visst antall meter ut fra en tabell for å finne middelhøyde. Dette kan enkelt gjøres før ungskogpleien skal gjøres. Å registrere stubbediameter kan være mer omfattende, og det er sannsynligvis derfor at denne variabelen ikke brukes i prissettingen av et bestand.

Sammenligningen av tidsforbruket og overenskomsten viste at prissatsene ikke var helt rettferdige i forhold til tidsforbruket i studien. Ved lav trehøyde samsvarte tidsforbruket godt overens med prissatsene, men med økende trehøyde samsvarte det dårligere. Ved høyt antall rydestammer (800-1200 per dekar) og stor trehøyde (4-7 m) får skogsarbeideren godt betalt i forhold til tiden som faktisk brukes. Mens ved lavt antall rydestammer (100-300 per

dekar) og stor trehøyde (4-7 m) ligger prissatsene lavt i forhold til den tiden skogsarbeideren brukte i studien. Ved middels antall ryddestammer (400-600 per dekar) samsvarer tidsforbruket relativt godt med prissatsene for alle trehøyder (1-7 m).

Prissatsene i overenskomsten opererer med middelhøyde fra 1-10 m. I sammenligningen ble det kun tatt med fra 1-7 m, fordi prøveflatenes middelhøyde lå innenfor dette intervallet.

Prissatsene opererer med et maksimalt antall ryddestammer på 1200 tre per dekar.

Prøveflatene som ble undersøkt i denne studien hadde ryddestammeantall på 2080 tre per dekar, så her kunne det vært et større grunnlag for sammenligning dersom prissatsene hadde operert med høyere verdier for antall ryddestammer.

## 4.4 Konklusjon

Resultatene i denne studien viste at antall trær som felles, diameter på trærne og høyde på trærne har størst innflytelse på tidsforbruket under ungskogpleie. Bratthet viste ingen sammenheng med tidsforbruket. Dette kan skyldes begrenset datamateriale. De statistiske analysene viste at antall ryddestammer og trediameter forklarte mer av variasjonen innen tidsforbruket, enn antall ryddestammer og trehøyde. Tidsforbruket kunne forklares best ved antall ryddestammer, deretter trediameter og til slutt trehøyde.

Prissatsene for ungskogpleie i overenskomsten for naturbruk ble sammenlignet opp mot tidsforbruket i denne studien. Det viste seg av ved stor trehøyde og lavt antall ryddestammer ligger prissatsene lavt, mens ved stor trehøyde og stort antall ryddestammer ligger prissatsene høyt i forhold til tidsforbruket. Ved middels antall ryddestammer samsvarer tidsforbruket relativt godt med tidsforbruket ved alle trehøyder.



---

## 5. Referanseliste

Allskog. (2012). *Ungskogpleie*. Lokalisert på <http://www.allskog.no/ungskogpleie> (29.01.17)

Braastad, H., Pettersen, J., & Johnsrud T. (2008). *Ungskogpleie*. Skien: Thure trykk

Eriksson, E. (2012). *Röjningsformens effekt på tallens (*Pinus sylvestris L.*) tillväxt och kvalitetsegenskaper*. Lokalisert på [http://stud.epsilon.slu.se/3987/1/Eriksson\\_A\\_120329.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/3987/1/Eriksson_A_120329.pdf) (06.02.17)

Fox, J. og Bouchet-Valat, M. (2015). The R-Commander. A basic-statistics graphical interface to R. URL: <http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>

Husqvarna. (2015). *Skogsryddere*. Lokalisert på (TEKNISKE DATA) <http://www.husqvarna.com/no/produkter/skogryddesager/> (15.12.16)

Husqvarna. (2015). *Motorsager*. Lokalisert på (TEKNISKE DATA HER Å) <http://www.husqvarna.com/no/produkter/motorsager/550-xp/966648133/> (15.12.16)

Husqvarna AB. (2015). *Husqvarna 545FX*. [Bilde]. Lokalisert på [http://cdn2.husqvarna.com//qs\\_mh=680&mw=680&ver=00000000T000000/~media/dam/husqvarna/trimmers%20brushcutters%20forestry%20clearing%20saws%20pole%20saws%20and%20edgers/forestry%20clearing%20saws/2014/12/08/12/47/h210-0300.ashx](http://cdn2.husqvarna.com//qs_mh=680&mw=680&ver=00000000T000000/~media/dam/husqvarna/trimmers%20brushcutters%20forestry%20clearing%20saws%20pole%20saws%20and%20edgers/forestry%20clearing%20saws/2014/12/08/12/47/h210-0300.ashx)

Husqvarna AB. (2015). *Husqvarna 550 XP*. [Bilde]. Lokalisert på [http://cdn2.husqvarna.com//qs\\_mh=680&mw=680&ver=00000000T000000/~media/dam/husqvarna/forest%20chain%20saws%20electric%20saws%20power%20cutters%20and%20saw%20mills/chain%20saws/2014/12/03/05/00/h110-0270.ashx](http://cdn2.husqvarna.com//qs_mh=680&mw=680&ver=00000000T000000/~media/dam/husqvarna/forest%20chain%20saws%20electric%20saws%20power%20cutters%20and%20saw%20mills/chain%20saws/2014/12/03/05/00/h110-0270.ashx) (15.12.16)

Kringlebotn, T. (2013). Fylkesmannen i Hedmark. *Ungskogpleie – eget arbeid og bruk av skogfondsmidlene*. Lokalisert på <https://www.fylkesmannen.no/Hedmark/Landbruk-og-mat/Skogbruk/Skogkultur1/Ungskogpleie--eget-arbeid-og-bruk-av-skogfondsmidlene/> (10.02.16)

Landbruksdirektoratet. (2016). *Ungskogpleie*. Lokalisert på <https://www.slf.dep.no/no/eiendom-skog/for yngelse-skjotsel-og-hogst/ungskogpleie> (09.02.17)

Landbruksdirektoratet. (2014). *Skogfond for bærekraftig skogbruk*. Lokalisert på <https://www.slf.dep.no/no/eiendom-og-skog/skogfond/om-skogfond> (02.03.16)

Mjøsen skog. (2010). *Ungskogpleie – har du råd til å la være?* PDF SJEKK!

Norra skogsägarna. (2015). *Röjningsinstruktion*. Lokalisert på [https://www.norra.se/SiteCollectionDocuments/Rojningsinstruktion\\_2015.pdf](https://www.norra.se/SiteCollectionDocuments/Rojningsinstruktion_2015.pdf) (09.02.17)

Norgeskart (Karttjeneste). (2016). Selbu. [Topografisk bilde]. Lokalisert på [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) (15.12.16)

Norges skogeierforbund. (s.a). *Ungskogpleie – beskrivelse*. Lokalisert på <http://www.skogeier.no/skogsakta.cfm?tema=skogbehandling&tiltak=ungskogpleie> (10.02.16)

Næringslivets Hovedorganisasjon, NHO Mat og Drikke, Landsorganisasjonen i Norge og Fellesforbundet. (2016). *Overenskomst for naturbruk 2016-2018*. Lokalisert på <https://www.fellesforbundet.no/globalassets/lonn-og-tariffsaker/overenskomster-2016-2018/naturbruksoverenskomsten-2016-2018.pdf> (02.02.17)

R Development Core Team. (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL: <http://www.R-project.org>.

Skogkunskap. (2016). *Olika sätt att röja*. Lokalisert på <http://www.skogkunskap.se/skota-barrskog/roja/rojningens-nar-var-hur/olika-satt-att-roja/> (06.02.17)

Strømnes, R. (1986). *Tidsstudier av avstandsregulering med motorryddesag i ung granskog*. (Norsk institutt for skogforskning Rapport nr.31, 1986). Ås: Norsk institutt for skogforskning.

Tomter, S. M. & Dalen, L. S. (Red.) 2014. *Bærekraftig skogbruk i Norge*. Lokalisert på: [http://www.skogoglandskap.no/filearchive/baerekraftig\\_skogbruk\\_web.pdf](http://www.skogoglandskap.no/filearchive/baerekraftig_skogbruk_web.pdf) 01.03.16

Tronstad, S. (2013). *Skogbehandling*. Upublisert lysbildefremvisning fra forelesning ved Høgskolen i Nord-Trøndelag.

## 6. Vedlegg

### 6.1 Feltregistreringsskjema

Hvor	Best	Pf	Sirkel	Tetthet	d	d	d	d	h	h	h	h	Bratt_%	Sag	Tid_min, sek
Solem, bratt bestand	1	1	1	28	20	1,5	1,5	11	11,2	1,4	0,8	8,1	59	Motorsag	10,09
Solem, bratt bestand	1	1	2	32	1,5	8,5	5	2	1,4	5,3	4,8	2,2	59	Motorsag	10,09
Solem, bratt bestand	1	2	1	19	10	1,5	5	3,5	6,4	3,1	3,5	3,9	47	Motorsag	11,27
Solem, bratt bestand	1	2	2	48	3	5	2,5	2	4,3	5,6	3,1	3,5	47	Motorsag	11,27
Solem, bratt bestand	1	3	1	41	5	12,5	3,5	3,5	3,2	7,9	3,6	3,5	40	Motorsag	12,01
Solem, bratt bestand	1	3	2	49	3	2	4	5	2,4	1,5	3,3	4,3	40	Motorsag	12,01
Solem, bratt bestand	1	4	1	39	3,5	3,5	5	3	3,8	4,3	4,9	4,1	57	Motorsag	21,04
Solem, bratt bestand	1	4	2	72	7,5	3	3	4,5	4,2	2,7	3,9	5,1	57	Motorsag	21,04
Garbergsbørga	2														

*Vedlegg 1. Utdrag fra skjema som ble brukt under feltregistreringen.*