

Förarlösa skogsmaskiner ur ett socialt hållbarhetsperspektiv

– Nutida uppfattningar om ett framtida tillstånd

*Driverless forestry machines in a social sustainability
perspective*

– Present perceptions of a future state

Hanna Kankainen



Examensarbete • 30 hp

Jägmästarprogrammet

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, 2019:10

Umeå, 2019

Förarlösa skogsmaskiner ur ett socialt hållbarhetsperspektiv

– Nutida uppfattningar om ett framtida tillstånd

Driverless forestry machines in a social sustainability perspective

– Present perceptions of a future state

Hanna Kankainen

Handledare: Carola Häggström, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),
Institutionen för skogens biomaterial och teknologi (SBT)

Extern handledare: Staffan Mattsson, Skogssällskapet

Examinator: Ola Lindroos, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),
Institutionen för skogens biomaterial och teknologi (SBT)

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå i Skogsvetenskap, A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i Skogsvetenskap, A2E

Kursansvarig inst.: Institutionen för skogens biomaterial och teknologi (SBT)

Kurskod: EX0908

Program/utbildning: Jägmästarprogrammet

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2019

Omslagsbild: Hanna Kankainen

Serietitel: Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Delnummer i serien: 2019:10

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Hållbar utveckling, social hållbarhet, teknikutveckling, automation, konceptuellt ramverk, indicatorsystem, Skogssällskapet, privata skogsägare

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi 2019

“To analyse the sustainability of a technology or a system, it requires a huge amount of data and can only be approximated as it is impossible to measure all the dimensions of sustainability simultaneously.”

Nouzil et al., 2017

Sammanfattning

Sveriges ambition är att vara en internationell förebild i genomförandet av Agenda 2030. Ett nationellt mål är att förse landet med biobaserad råvara och att detta ska ske socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbart. Samtidigt undersöker forskare möjligheterna att realisera visionen om förarlösa skogsmaskiner, men för att utvecklingen av dessa ska ske i enlighet med hållbarhetsmålen måste alla dimensioner av hållbarhet beaktas. Den sociala dimensionen riskerar dock att utelämnas på grund av svårigheter att definiera och bedöma densamma.

För att bidra till att ny teknik inom svenskt skogsbruk utvecklas med avseende på social hållbarhet, har denna studie undersökt hur en större grupp människor med anknytning till skog uppfattar en utveckling mot förarlösa skogsmaskiner. Empirin inhämtades med en webbaserad enkätundersökning som skickades till samtliga av Skogssällskapets privatperson-kunder som vid tidpunkten för studien omfattade 1157 personer av vilka 325 besvarade enkäten. Målet med studien var att ge förslag på vad som kan beaktas för att utvecklingen ska ske socialt hållbart. Med utgångspunkt i teorin skapades därför ett konceptuellt ramverk som senare analyserades mot empirin från studiens enkätundersökning.

Resultaten indikerade att skogsägarna övergripande kände sig nyfikna oavsett inställning till förarlösa skogsmaskiner och det fanns en vilja att ett helhetstänk skulle prägla utvecklingen – däremot trodde nästan samtliga att utvecklingen skulle ha en uteslutande ekonomisk agenda. Av analysen framgick att skogsägare såg ekologiska, ekonomiska och sociala möjligheter med utvecklingen men att det samtidigt fanns en oro över att utvecklingen inte skulle resultera i positiva utfall för allt och alla. Slutledningen av denna uppsats är att hänsyn skulle tas till social hållbarhet om samtliga av ekologiskt, ekonomiskt och socialt betingade parametrar skulle beaktas i utvecklingen.

Nyckelord: Hållbar utveckling, social hållbarhet, teknikutveckling, automation, konceptuellt ramverk, indicatorsystem, Skogssällskapet, privata skogsägare

Abstract

In the agreement on the 2030 Agenda for Sustainable development, the Swedish ambition is to act as an international role model. One of the nationally set goals includes providing the country with bio-based raw material in a way that complies with all three dimensions of sustainability – ecological, economic, and social. In parallel, a technological revolution is underway with automation as an emerging movement and today, scientists are exploring the possibilities to realize the vision of autonomous forestry machines. However, for the development of driverless forestry machines to take place in accordance with the sustainability goals, all dimensions of sustainability should be considered. Though, social sustainability is a term of shifting character, depending on when and in what context the term is mentioned. Because of this, no generally accepted definition is available, which is seriously compromising the importance and utility of the term.

Hence, this paper examines the social dimension of sustainability in the context of developing and implementing driverless forestry machines in Sweden. A census online survey was conducted in order to collect empirical data on how individual private forest owners, all of whom were customers at Skogssällskapet, perceives this scenario. The total population comprised 1157 individuals, of which 325 completed the survey. Since the objective was to provide suggestions on how social sustainability could be considered and used in the development process, a social sustainability framework was created and applied to analyse the perceptions to theoretical concepts of social sustainability.

Qualitative data from the survey was analysed with content analysis and quantitative data with exploratory data analysis. The empirical data indicated that regardless of attitude to driverless forestry machines, respondents were generally curious about the development. Further, there was a desire for a holistic approach to characterize the development, yet, almost everyone believed that the development would have an exclusively economic agenda. Empirical data described almost every concept in the social sustainability framework in the context of incentives for technology development, concerns about negative consequences of technology development as well as practical considerations and how these would be handled.

The general conclusion of this report is that social sustainability is considered and used in the context of developing and implementing driverless forestry machines in Sweden if both ecological, economic, and social parameters that can be affected by this are considered.

Keywords: Sustainable development, social sustainability, technical development, automation, conceptual framework, indicator system, Skogssällskapet, private forest owners

Förord

Detta är ett examensarbete utfört vid institutionen för skogens biomaterial och teknologi vid Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetet omfattar 30 hp och är utfört i samarbete med Skogssällskapet och inom ramen för det Vinnova-finansierade projektet Auto2, samt forskningsprogrammet Mistra Digital Forest.

Jag vill rikta ett varmt tack till Dig som respondent. Ditt engagemang och deltagande har varit ett ovärderligt och avgörande bidrag för denna studies kvalitet och uppkomst. Jag vill också uppmärksamma alla skogsägare som delat sina kontaktuppgifter för vidare diskussion. Därtill vill jag tacka Skogssällskapet och i synnerhet min externa handledare Staffan Mattsson, som möjliggjorde kontakten med alla privata skogsägare, samt bistod med stöd och kloka råd under arbetets gång.

Även tack till Lars Östlund, Professor i Skogshistoria, Lena Jonsson på Skogstekniska klustret och Maria Iwarsson Wide på Skogforsk, för tips på litteratur och möjlighet att diskutera ny teknik i skogen i uppstarten av detta arbete. Men framförallt vill jag lyfta min handledare Carola Häggström som introducerade mig till ämnet, samt stöttat och uppmuntrat mig till att genomföra detta arbete. Tusen tack!

Sist men inte minst. Mamma, Pappa, syskon, livskamrat och vänner. Tack för att ni alltid finns där, för rådgivning i förvirrade stunder och kärlek i ur och skur.

Trevlig lässtund!

Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION	1
1.1	INLEDNING	1
1.2	PROBLEMBAKGRUND	1
1.3	PROBLEMFÖRMULERING	2
1.4	SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR	3
1.5	AVGRÄNSNINGAR	3
1.6	DISPOSITION	4
2	METODFRAMSTÄLLNING	5
2.1	METODANSATS	5
2.2	UNDERSÖKNINGSMETOD	5
2.3	STUDIENS RESPONDENTER	6
2.4	UTFÖRANDE	6
2.4.1	KONCEPTUALISERING (STEG 2)	7
2.4.2	OPERATIONALISERING (STEG 3)	7
2.4.3	FRÅGEKONSTRUKTION (STEG 4)	8
2.4.4	KVALITETSSÄKRING (STEG 5 & 6)	9
2.4.5	ETIK (STEG 7)	9
2.4.6	DATABEARBETNING (STEG 8)	10
2.4.6.1	KVALITATIVA DATA	10
2.4.6.2	KVANTITATIVA DATA	11
2.4.6.2.1	BESKRIVNING AV BAKGRUNDSVARIABLERNA	11
2.4.6.2.2	VAL AV DATAANALYS	12
2.4.6.2.3	VAL AV TEST	12
2.4.6.3	VAL AV FRÅGOR	12
3	TEORETISK BAKGRUND	14
3.1	INLEDNING	14
3.2	HÅLLBAR UTVECKLING	14
3.2.1	EKOLOGISK HÅLLBARHET	15
3.2.2	EKONOMISK HÅLLBARHET	15
3.2.3	SOCIAL HÅLLBARHET	15
3.3	TEKNIK OCH AUTOMATION	16
3.3.1	GRADEN AV AUTOMATION	16
3.3.2	TEKNIK OCH ETIK	17
3.4	INDIKATORSYSTEM	17
3.4.1	OLIKA INDIKATORSYSTEM	18
3.4.2	VAL AV RAMVERK OCH KONCEPT	21
3.4.3	KONCEPTUELLT RAMVERK	22
4	EMPIRI	23
4.1	BESKRIVNING AV RESPONDENTERNA	23
4.2	SKOGSÄGARNAS IDENTIFIERADE EFFEKTER AV EN IMPLEMENTERING AV FÖRARLÖSA SKOGSMASKINER	25
4.3	SKOGSÄGARNAS UPPFATTNING AV UTVECKLINGEN MOT FÖRARLÖSA SKOGSMASKINER	26
4.4	ÖVRIGA RESULTAT OCH UTLÅTANDEN	33

5	ANALYS	34
5.1	SKOGSÄGARNAS SVAR I FÖRHÅLLANDE TILL STUDIENS KONCEPTUELLA RAMVERK FÖR SOCIAL HÅLLBARHET	34
5.1.1	EKOLOGISKA KONCEPT	34
5.1.2	EKONOMISKA KONCEPT	35
5.1.3	SOCIALA KONCEPT	36
5.2	SYNTES AV ANALYSEN	37
6	DISKUSSION	39
6.1	RESULTAT- OCH ANALYSDISKUSSION	39
6.1.1	SKOGSÄGARNAS IDENTIFIERADE EFFEKTER AV EN IMPLEMENTERING AV FÖRARLÖSA SKOGSMASKINER	39
6.1.2	SKOGSÄGARNAS UPPFATTNING AV UTVECKLINGEN MOT FÖRARLÖSA SKOGSMASKINER	40
6.1.3	SKOGSÄGARNAS SVAR I FÖRHÅLLANDE TILL STUDIENS KONCEPTUELLA RAMVERK FÖR SOCIAL HÅLLBARHET	41
6.2	TEORI- OCH METODDISKUSSION	42
6.2.1	ATT DEFINIERA SOCIAL HÅLLBARHET	42
6.2.2	STUDIENS KONCEPTUELLA RAMVERK	42
6.2.3	STUDIENS ENKÄTUNDERSÖKNING	43
6.2.4	STUDIENS RELEVANS OCH OMFATTNING	44
7	SLUTSATSER	46
7.1	SLUTSATSER	46
7.2	FRAMTIDA FORSKNING	46
8	REFERENSER	48
BILAGA 1. MARKNADSFÖRING AV ENKÄT VIA SKOGSSÄLLSKAPETS HEMSIDA		51
BILAGA 2. FÖLJEBREV		52
BILAGA 3: PÅMINNELSEBREV		53
BILAGA 4: TACKBREV		54
BILAGA 5: FRÅGEFORMULÄR		55
BILAGA 6. VAL AV KONCEPT		61

1 Introduktion

Första kapitlet beskriver och motiverar avsikten med studien genom att lyfta betydelsen av social hållbarhet i sammanhanget digitalisering och utveckling av ny teknik med skogsbruket i fokus.

1.1 Inledning

I industrialismens fotspår har teknikutveckling inneburit en stark ekonomisk tillväxt, vilket i sin tur intensifierat användningen av naturresurser och detta till ett pris av planetens och människans välmående (Steffen et al., 2015; Nouzil et al., 2017). I förlängningen hotar vår livsstil att destabilisera vår planets ekologiska status och därmed de fundamentala villkoren för mänsklig existens och tillväxt (Steffen et al., 2007; Richardson et al., 2011; Field et al., 2012).

Utifrån obalansen mellan människans sätt att leva och miljön som människan lever i har fokuset successivt flyttats från en ekonomisk till en hållbar utveckling (Assefa & Frostell, 2007; Lozano, 2008). För en hållbar teknikutveckling bör samtliga av de tre dimensionerna ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet beaktas och tilldelas lika vikt och värde om en *fullständig* eller *hel* hållbarhet ska uppnås (Sachs, 1999).

Den sociala dimensionen har emellertid vandrat i skuggan av den industriella kapitalismen och debatten om klimatförändringarna (Littig & Griessler, 2005), trots människans centrala betydelse i de förändringar som bidrar till ohållbarhet och därmed dess nyckelroll i att skapa hållbarhet (Assefa & Frostell, 2007; James, 2014; Steffen et al., 2015). Utelämnandet av den sociala dimensionen kan förklaras utifrån svårigheterna att definiera och bedöma densamma (Vallance et al., 2011), eftersom samhället, och därmed människans syn på samhället, är i ständig omvandling (Dempsey et al., 2011; Barmark & Djurfeldt, 2015).

1.2 Problembakgrund

Hösten 2015 slöts det globala hållbarhetsavtalet Agenda 2030 mellan FN:s medlemsländer, för ett gemensamt kliv mot en hållbar utveckling (UN, 2015). Som medlems- och välfärdsstat har Sverige som målsättning att verka som en internationell förebild i hållbarhetsarbetet (Finansdepartementet, 2018). Enligt Sveriges senaste handlingsplan för Agenda 2030 ska Sverige enligt miljömål 15 tillgodose *”behovet av förnybar råvara för ett biobaserat samhälle inom ramen för /.../ de tre dimensionerna av hållbarhet”* (Ibid, s. 33), samt enligt miljömål 9 *”verka för ett konkurrenskraftigt näringsliv med fokus på bl.a. digitalisering, hållbarhet, kompetens och innovationskraft”* (Ibid, s. 23).

Målen i Agenda 2030 är integrerade och odelbara, vilket innebär att inget mål kan uppnås om detta sker på bekostnad av ett annat, samt att framgång krävs inom alla områden för att det övergripande målet med agendan ska uppnås (Agenda 2030-delegationen, 2019).

Detta till trots, är det idag svårt att hitta forskning om allmänhetens uppfattningar och inställningar till ny teknik och hur denna påverkar våra sociala liv, där bl. a svårigheterna med att definiera och mäta social hållbarhet tycks hålla tillbaka försöken i att ta reda på vad människor känner och tycker.

Enligt Folkhälsomyndighetens (2019a) definition kräver ett socialt hållbart samhälle att ”/.../ människor känner tillit och förtroende till varandra och är delaktiga i samhällsutvecklingen”. Detta, tillsammans med förståelsen att social hållbarhet till stor del beror på fördelningen av makt och inflytande i ett samhälle (Vallance et al, 2011), motiverar att en politisk öppenhet och inkludering i utvecklingsprocesser kan skapa förutsättningar för social hållbarhet, och därmed en djupare förståelse för hur en *fullständig* eller *hel hållbarhet* ska uppnås (Assefa & Frostell, 2007).

1.3 Problemformulering

Människan är en art som strävar efter utveckling och framgång (Hansson, 2009). I strävandet har det alltid funnits en obruten vilja att ifrågasätta och modifiera befintliga tekniker för att söka efter nya, bättre lösningar. Dagens samhälle är därigenom en produkt av tekniska framsteg (Ibid), vilket i det senaste har resulterat i fenomen som AI (Artificial intelligence), IoT (Internet of things) och förutsättningar som innebär självmanövrerande/autonoma maskiner.

Autonoma maskiner och robotar har växt fram som en verklighet eller framtidsvision i såväl industrier avgränsade från allmänheten som i direkt kontakt med vår vardag (Lindroos et al., 2019) och idag utreds möjligheterna att realisera visionen om förarlösa skogsbruksmaskiner, där en första prototyp av en förarlös skotare ska tas fram inom loppet av två år (KTH, 2018a). Det svenska skogstekniska projektet är ett kliv för bl. a ökad konkurrenskraft, ekonomisk vinning, bättre sociala förutsättningar för operatörerna och minskade effekter på miljön i samband med skogsbruksåtgärder (Lindroos et al., 2019), vilket ligger i linje med de övergripande hållbarhetsmål som svensk miljöpolitik idag bygger på (Finansdepartementet, 2018).

Men hållbarhet är en svår avvägning när något ska optimeras (Hosseini et al., 2019) och utvecklingen av autonoma skogsmaskiner har många frågor att besvara innan visionen kan bli verklighet i skoglig terräng (Lindroos et al., 2019). I linje med hållbarhetsdiskursen kan utvecklingen av förarlösa skogsbruksmaskiner utgöra en viktig del i arbetet mot ett mer hållbart skogsbruk men för att möjliggöra detta bör *samtliga* aspekter av hållbarhet beaktas.

Utveckling av ny teknik har i förekommande fall visat sig kollidera med sociala inställningar till densamma (Assefa & Frostell, 2007; Ogburn, 1966, se Hansson, 2009). Opinioner till teknikutveckling har skapats när de som visat missnöje varit oförmögna att påverka utfallet (Hansson, 2009), samtidigt har det visat sig att en bristande information och kunskap om ny teknik kan utgöra hinder för människor att engagera sig i frågor som rör teknikutveckling (Assefa & Frostell, 2007).

Genom en ökad informations- och kunskapsspridning finns därför möjligheter att öka allmänhetens delaktighet och därmed sociala acceptans till ny teknik, vilket i sin tur visat sig förkorta tiden från idé till lansering av nya tekniska innovationer avsevärt. Därför kan transparens och delade erfarenheter bidra till ökade ömsesidiga möjligheter för social hållbarhet mellan individen, industrin och samhället i stort (Assefa & Frostell, 2007; Hansson, 2009; Vallance et al., 2011). Samma inställning delas i Sveriges hållbarhetsarbete i handlingsplanen för Agenda 2030, där det står skrivet att: *"Nyckeln till ett framgångsrikt genomförande av agendan är att det i samhället finns en bred delaktighet i omställningen."* (Finansdepartementet, 2018, s. 3).

Som ett led i arbetet att främja den sociala dimensionen av hållbarhet till och av ny teknik inom skogsbruket, är denna studie ett initiativ för att lyfta betydelsen av att integrera sociala aspekter i utvecklingsarbetet av förarlösa skogsmaskiner, samt att lyfta vikten av transparens och inkludering inom teknikutveckling, motiverat av tron på att en ökad social acceptans är biljetten till en främjad innovation och social hållbarhet.

1.4 Syfte och forskningsfrågor

Studien syftar till att identifiera sociala reaktioner och uppfattningar till att samtida forskning inom artificiell intelligens och autonoma fordon tillämpas på terränggående skogsmaskiner. Studiens effektmål är vidare att bidra till att ny teknik inom svenskt skogsbruk utvecklas med avseende på social hållbarhet.

Eftersom studien är en analys av nutida uppfattningar om ett framtida tillstånd är projektet att tillföra förhållningssätt, eller mönster av detsamma, till forskning och utveckling av förarlösa skogsmaskiner.

Utifrån detta formulerades forskningsfrågorna:

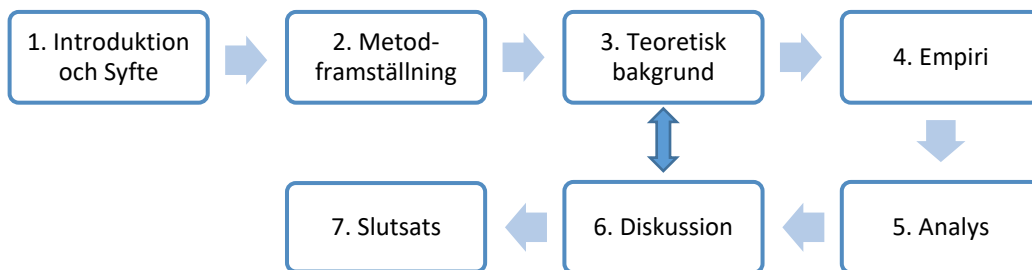
- I. Vilka effekter av en implementering av förarlösa skogsmaskiner identifierar skogsägare?
- II. Hur uppfattar skogsägare utvecklingen mot förarlösa skogsmaskiner?
- III. Hur förhåller sig skogsägares svar till studiens konceptuella ramverk för social hållbarhet?

1.5 Avgränsningar

Avseende skogsägare avgränsar sig studien till att undersöka uppfattningar hos privatpersoner som äger skog och som är kunder hos Skogssällskapet. I studien omnämns denna grupp människor som Skogssällskapets privata kunder/skogsägare. Tillfrågade och svarande respondenter beskrivs närmare i avsnitt 2.3 *Studiens respondenter*. Vad som avses med en förarlös skogsmaskin beskrivs närmare i avsnitt 3.3.1 *Graden av automation*.

1.6 Disposition

Dispositionen av denna uppsats följer en struktur som är vanlig inom samhällsvetenskaplig forskning. Uppsatsens olika kapitel är placerade i ordningen som anges i figur 1. *Kapitel 1* presenterar studiens problembakgrund, problemformulering, syfte, forskningsfrågor, samt avgränsningar. *Kapitel 2* redogör för studiens praktiska tillvägagångssätt medan *kapitel 3* beskriver studiens teoretiska tillvägagångssätt genom en analys av vilken teori som är nödvändig för att genomföra studien, där ett konceptuellt ramverk konstrueras för att sammanfatta kärnan i teorin. *Kapitel 4* presenterar studiens resultat och i *kapitel 5* analyseras resultatet utifrån studiens konceptuella ramverk vilket mynnar ut i en syntes av analysen. I *kapitel 6* diskuteras innehållet av studien varefter forskningsfrågorna besvaras i *kapitel 7*, tillsammans med förslag på vidare forskning.



Figur 1. Uppsatsens disposition.
Figure 1. Disposition of the report.

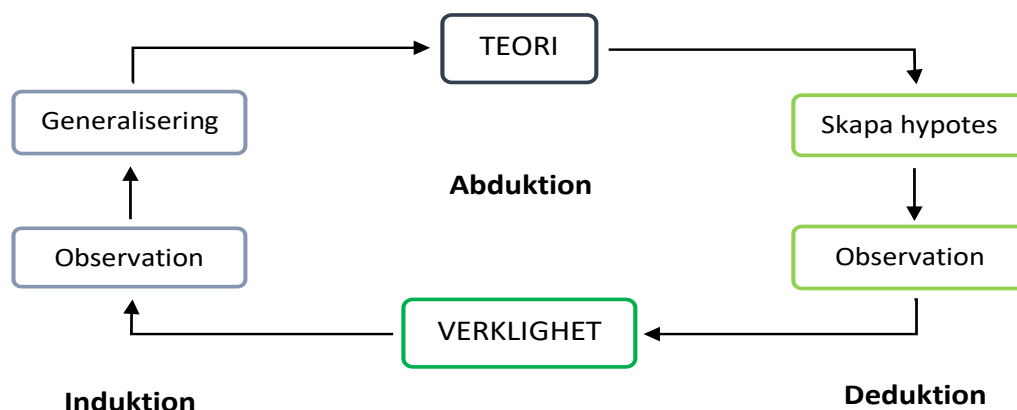
För att guida läsaren genom uppsatsen används s k metatexter i början av varje nytt kapitel. Dessa texter anger vad läsaren kan förvänta sig av kapitlets innehåll och ska fungera som en förlängd arm av denna disposition.

2 Metodframställning

Andra kapitlet beskriver studiens praktiska tillvägagångssätt genom att redogöra för *vad* som gjordes i studien och *varför*, med utgångspunkt i studiens webbaserade enkätundersökning. Kapitlet följer det praktiska genomförandets kronologi.

2.1 Metodansats

Studien kvalificerade sig inom det samhällsvetenskapliga fältet genom syftet att identifiera människors reaktioner och uppfattningar (Bryman, 2016). Tillvägagångssättet riktade sig därför mot det induktiva resonemanget om observationsgrundad vetenskap som bygger på att utifrån verkliga händelser identifiera mönster och från dessa inducera teorier (Cohen et al., 2011). Här illustrerat till vänster i figur 2.



Figur 2. Illustration av de tre metodansatserna induktion, deduktion och abduktion. Induktion innebär skapandet av teorier utifrån observationer av verkligheten (t.v.); deduktion innebär att observationer görs utifrån teorier och prövandet av hypoteser (t.h.); abduktion kombinerar tillvägagångssätten induktion och deduktion i en och samma studie (Goddard och Melville, 2004; Bernard, 2011). Illustrationen är inspirerad av Wiedersheim-Paul och Eriksson (1991).

Figure 2. Illustration of the three method approaches of induction, deduction and abduction. Induction is when theories are created from empirical observations (left); deduction is when observations are made by the testing of hypotheses based on theories (right); abduction combines the methods of induction and deduction in one study (Goddard and Melville, 2004; Bernard, 2011). The illustration is inspired by Wiedersheim-Paul and Eriksson (1991).

2.2 Undersökningsmetod

För att identifiera ett större antal människors uppfattningar om förarlösa skogsmaskiner utformades en enkätundersökning och för att förenkla hanteringen av data konstruerades ett självadministrerande frågeformulär som skickades digitalt via e-post till Skogssällskapets privata skogsägare (se 1.5 *Avgränsningar*). Deltagarnas mejladresser erhöles genom Skogssällskapets kunddatabas och programmet som användes för att skapa ett digitalt frågeformulär var Netigate. Enkäten skickades ut första gången den 20/5 2019 och samma dag flaggade Skogssällskapet med en informationstext på 'Mina sidor' på företagets hemsida om att enkäten var tillgänglig och aktiv (bilaga 1). Två

automatiska påminnelser gick ut efter 4 (24/5) respektive 8 dagar (29/5). Sista svarsdag för enkäten sattes till den 3/6 2019, vilket innebar att den var tillgänglig i totalt 2 veckor.

2.3 Studiens respondenter

Att skogssällskapets privata skogsägare valdes ut som respondenter för studien baserades på målbilden att välja en grupp människor som hade en tydlig relation till skogen men som samtidigt representerade olika intressen för densamma. Skogssällskapet är i grunden en stiftelse utan ägarintressen i sågverk eller industri och kundens intressen för skogen är central i förvaltningen. Därtill har företaget en tydlig hållbarhetsprofil och bedriver opinionsbildning för att främja samhällsdebatten om skog och skogsbruk (Skogssällskapet, 2019). Därför antogs Skogssällskapets kunder representera olika intressen för skogen i större utsträckning än t ex kunder hos företag med en tydlig profil för ökad produktion.

Antalet privata skogsägare hos Skogssällskapet omfattade 1157 personer och förekom därför inte i ohanterlig storlek för en totalundersökning, varför inget statistiskt urval gjordes. Av den totala populationen besökte 404 personer enkätundersökningen vilket innebar ett externt bortfall på 65%. Ett internt bortfall skedde stegvis genom att samtliga frågor med fasta svarsalternativ var obligatoriska, vilket förhindrade respondenten att gå vidare till nästa fråga om en fråga med fasta svarsalternativ lämnades obesvarad. Av de 404 personer som besökte enkäten skedde ett bortfall på 51 personer på grund av tekniska problem med Netigate. Av resterande 353 avbröt 28 personer sitt deltagande innan fråga 8, som var den första frågan som handlade om förarlösa skogsmaskiner. Av de 325 personer som besvarat fråga 8 skedde ett avhopp på fem personer vid olika tillfällen efter fråga 8 men samtliga 325 fick ingå i analysen.

2.4 Utförande

Arbetet med att ta fram enkätunderlaget och därefter genomföra undersökningen följde en ordning av rekommenderade och beprövade planeringssteg som bl. a Rosier (1997) föreslår bör omfattas av följande:

- Steg 1: Formulera studiens forskningsfrågor för att veta vad studien ska besvara.
- Steg 2: Konceptualisera definitioner och/eller teorier som används i studien.
- Steg 3: Operationalisera studiens forskningsfrågor.
- Steg 4: Konstruera studiens enkätfrågor och frågeformulär.
- Steg 5: Genomföra en förberedande pilotstudie.
- Steg 6: Genomföra en pilotstudie.
- Steg 7: Hantera kontaktuppgifter och etiska aspekter vid respondentkontakt.
- Steg 8: Bearbeta och analysera insamlade data.
- Steg 9: Presentera insamlat empiriskt material för att besvara forskningsfrågorna.

Tillvägagångssätt för planeringssteg 2 till 8 beskrivs närmare i detta kapitel under efterföljande rubriker i ovan angiven ordning. Däremot ska nämnas att studien har varit

en iterativ arbetsprocess i det att inget steg till fullo kunde anses vara färdigt innan nästa steg tog vid, eftersom samtliga steg var en del av slutprodukten och det var svårt att på förhand se vilken slutprodukt de olika överbågandena skulle resultera i.

2.4.1 Konceptualisering (steg 2)

Konceptualisering innebär att reda ut innebörden av ett ämne eller olika begrepp (Fjelkegård, 2016) och handlade i studien om att definiera och konkretisera förarlösa skogsmaskiner och social hållbarhet. Detta steg blev resultatet av kapitel 3 *Teoretisk bakgrund*.

Konkretiseringen av social hållbarhet gjordes med stöd av befintliga ramverk med tillhörande koncept och resulterade i studiens konceptuella ramverk (se 3.4.3 *Konceptuellt ramverk*). Befintliga ramverk och koncept valdes utifrån rumsliga, tidsmässiga och ämnesrelaterade faktorer. *Rumsliga* genom att koncepten i ramverket skulle gå att koppla till de levnadsförhållanden som förekommer i ett nordiskt industriland, *tidsmässiga* beträffande studiens omfattning och därmed antalet ramverk och koncept som behandlades och *ämnesrelaterade* genom att ramverkets innehåll av intressanta koncept, på ett naturligt sätt, skulle gå att koppla till studiens ämne.

2.4.2 Operationalisering (steg 3)

Operationalisering innebär att omvandla något abstrakt till något konkret (Wilson & McLean, 1994) och är en stegvis process som i studien handlade om att bryta ned forskningsfråga I och II till mätbara enkätfrågor. Ett riktmärke vid nedbrytningen av forskningsfrågorna var att inte ta fram fler indikatorer än nödvändigt för att besvara forskningsfrågorna (Fjelkegård, 2016). Tabell 1 återger i stora drag hur nedbrytningen såg ut.

Tabell 1. Operationalisering av forskningsfråga I och II. Koden för den enkätfråga som en indikator utmynnade i anges inom parentes. Ej kodade enkätfrågor anges som F0 för inledande frågor och F00 för avslutande frågor. Tabellen ska läsas som att t ex känslan av trygghet (F16) är en indikator på hur skogsägare uppfattar utvecklingen

Table 1. Operationalization of research question I and II. The question that the indicator gave rise to is given in brackets. Unnumbered questions are stated as F0 for introductory questions and F00 for closing questions. The table should be understood as, for example, the feeling of security (F16) is an indicator of how forest owners perceive the development

Ord att extrahera från forskningsfråga I och II	Nedbrytning 1	Nedbrytning 2	Indikatorer
Skogsägare	Bakgrundsvariabler	Kön, ålder, bosatt, närhet till skogsfastighet	(F0) Kön (F0) Födelseårtionde (F0) Län bosatt (F0) Angränsande skogsfastighet
	Förhållande till skogen	Besöker, betyder, värderar	(F3) Hur ofta besöker du skogen (F4) Vad betyder din/övrig skog (F5) Värderas ekonomiska, ekologiska, sociala värden högst med din skog

Effekter av förlösa skogsmaskiner	Vad tror skogsägare?	Prioriteras, påverkas, när i tiden	(F9) Hur ekonomiska, ekologiska, sociala nyttor skulle påverkas (F10a) Hur ekonomiska, ekologiska, sociala värden skulle prioriteras (F00) Om hur lång tid
Uppfattningar om förlösa skogsmaskiner	Hur känner skogsägare?	Positiva känslor, negativa känslor.	(F8) Är du mer likgiltig eller nyfiken, skeptisk eller hoppfull, orolig eller tillitsfull, ser svårigheter eller ser möjligheter (F14) Känner saknad (F15) Känner tillit (F16) Känner trygghet (F2; F00) Tre känslor/associationer
	Vad vill skogsägare?	Prioriteras, beaktas, människans roll	(F10b) Hur ekonomiska, ekologiska, sociala värden ska prioriteras (F11) Hur säkerhet, effektivitet, utseende, miljöhänsyn ska beaktas (F13) Att människa närvarar när maskin arbetar
	Vad tänker skogsägare?	Intresse för och förslag till utvecklingen	(F1) Intresse för teknik i allmänhet (F6) Är typen av teknik viktig (F7) Lära av tidigare erfarenheter (F12) Hur kan dagens maskiner bli bättre (F17) Efterfrågan

2.4.3 Frågekonstruktion (*steg 4*)

Konstruktionen av frågorna och frågeformuläret påverkades till stor del av antalet tillfrågade respondenter vilka omfattade drygt 1000 individer. Enligt Cohen et al. (2011) finns det en enkel tumregel att följa, vilken säger att ju fler respondenter, ju mer strukturerad, stängd och numerisk bör formuläret vara. Motsatt bör en mindre grupp få frågor som är mindre strukturerade, mer öppna och mer fritext-baserade (Ibid).

I sammanhanget tolkades antalet tillfrågade respondenter utgöra en större grupp individer varför fler stängda (kvantitativa) frågor med förutbestämda svarsalternativ förekom än öppna (kvalitativa) frågor med ej förutbestämda svarsalternativ. Att kvalitativa frågor förekom ansågs vara nödvändigt för att öppna upp och ge utrymme för känslor och åsikter som inte kunde uttryckas i frågorna med förutbestämda svarsalternativ. Därtill menar Cohen et al. (2011) att en frågeguide som innehåller frågor med både förutbestämda (obligatoriska) och ej förutbestämda (ej obligatoriska) svarsalternativ är en bra strategi för att möta respondentens preferenser utan att fysiskt närvara. Grundläggande för frågekonstruktionen var att enkätfrågorna skulle generera relevanta data för att besvara forskningsfrågorna och att empiriska data skulle gå att utvinna.

2.4.4 Kvalitetssäkring (steg 5 & 6)

Det bör eftersträvas att alla studier genomförs så att resultaten blir tillförlitliga (reliabla) och representativa (valida) (Gunnarson, 2002), vilket innebär motverkandet av slumpmässiga och systematiska fel i det insamlade materialet. Slumpmässiga fel i studier kan enligt Robson & McCartan (2016) uppstå om respondenten inte förstår en fråga (eng. *participant error*) eller om respondenten avsiktligt eller oavsiktligt avviker från sanningen när hen svarar på en fråga (eng. *participant bias*), vilket i en enkätstudie bl. a kan uppstå om respondenten känner sig oförmögen att ge det svar som hen önskar på grund av avsaknaden av svarsalternativ. Systematiska fel handlar i sammanhanget om "frågans förmåga att kunna mäta det som den avser att mäta" (Ejlertsson & Axelsson, 2005) och har en direkt anknytning till den mätutrustning eller de mätprinciper som tillämpas i en studie.

Fjelkegård (2016) menar att det bästa sättet för att motverka både systematiska och slumpmässiga fel i data från en enkätstudie, är tillämpandet av pilotstudier. Enligt Ejlertsson & Axelssons (2005) rekommendation genomfördes först en förberedande pilotstudie (I) på ett urval av 9 bekanta till författaren. Det primära syftet med Pilotstudie I var att uppskatta tidsåtgången för att besvara enkäten, diskutera innehållet av enkäten, följebrevet, påminnelsebrevet och tackbrevet, samt att testa enkätfrågorna. Efter att innehållet modifierats med hjälp av Pilotstudie I skickades Pilotstudie II ut till 12 för författaren okända privatpersoner som ägde skog. Syftet med Pilotstudie II var att testa frågorna på en population snarlik den verkliga och utifrån svaren analysera mätinstrumentet (Ibid). Följebrev, påminnelsebrev och tackbrev som skickades ut i samband med frågeformuläret återges i sin helhet i bilaga 2, 3 respektive 4.

Andra åtgärder för att styrka datakvaliteten var bland annat att slumpa ordningen på svarsalternativen av en fråga när flera fasta svarsalternativ gick att välja. Detta gjordes då forskning har visat att respondenter oftare tenderar att välja det svarsalternativ som kommer först i ordningen (Cohen et al., 2011; Persson, 2016). En åtgärd för att minska risken för *participant bias* var att göra enkätundersökningen anonym och en åtgärd för att motverka *participant error* var att författaren klargjorde att hon var tillgänglig via både telefon och mejl om frågor skulle uppstå. Författaren eftersträvade även att så långt som möjligt undvika ord och frågor som kräver förkunskaper som inte gick att förvänta sig att respondenterna skulle besitta (Assefa & Frostell, 2007).

För att styrka validiteten av en studie kan även flera kunskapskällor användas för att visa på samstämmigheten utifrån dessa. Robson och McCartan (2016) delar in detta sätt att arbeta i fyra kategorier varav en, s k teoretisk triangulering (eng. *theory triangulation*), användes i studien genom granskandet och användningen av olika teorier och teoretiska ramverk för skapandet av studiens konceptuella ramverk.

2.4.5 Etik (steg 7)

När människor är källan till empirin ska etiska överväganden planeras. Ejlertsson & Axelsson (2005) lyfter fyra forskningsetiska principer som ska tjäna till att vägleda

forskaren i praktiska, etiska och intellektuella problem som uppstår i samband med en studie. Dessa, samt hur de hanterades i studien, var följande:

Informationskravet

Deltagare i studien ska bli informerade om undersökningen, syftet med undersökningen, samt att det är frivilligt att delta i studien. Detta tillgodosågs i följebrevet som utgjorde mejlet i första utskicket av enkätundersökningen (bilaga 2).

Samtyckeskravet

Deltagare i studien har rätt att själv styra sin medverkan, varför samtycke erfordras. Kravet uppfylldes i samma stund som respondenten öppnade enkäten, då ett samtycke krävdes för att komma vidare till enkäten. I texten upplystes respondenten om att det när som helst var möjligt att kontakta författaren till studien för att dra tillbaka samtycket, varpå alla uppgifter skulle raderas. I studien var det en person som nyttjade denna möjlighet.

Konfidentialitetskravet

Utomstående ska inte kunna identifiera enskilda personer i studien, samt att personuppgifter ska hanteras så att inte obehöriga kan ta del av dem. Detta tillämpades genom att alla svaren hanterades anonymt även för författaren till studien.

Nyttjandekravet

Insamlade uppgifter om deltagare i studien ska endast användas för ändamålet för undersökningen. Deltagarnas kontaktuppgifter raderades efter sista svarsdag för enkäten och insamlade uppgifter i studien har inte använts och kommer givetvis inte användas för andra ändamål än denna studie.

Etiska ställningstaganden gjordes även i kommunikationen till respondenterna, såsom att antalet påminnelser begränsades till två, då fler påminnelser kan ifrågasättas ur etisk synvinkel samtidigt som effekten i form av fler svar är förhållandevis liten (Ejlertsson & Axelsson, 2005).

2.4.6 Databearbetning (steg 8)

Enkätundersökningens rådata exporterades från Netigate till Excel och innan den kvalitativa och kvantitativa analysen påbörjades studerades det interna och externa bortfallet.

2.4.6.1 Kvalitativa data

De öppna frågorna med fritextsvar analyserades med hjälp av en innehållsanalys. Syftet med en innehållsanalys är att hitta och återge mönster och variationer i det insamlade materialet och kan enligt Graneheim och Lundman (2004) genomföras i ordningen (1) söka meningar som med färre ord sammanfattar innehållet av en text, (2) koda meningarnas innehåll med nyckelord, (3) dra en slutsats av nyckelorden och (4) sortera slutsatserna med en gemensam innebörd/ett gemensamt tema (tabell 2).

Tabell 2. Innehållsanalysen genomfördes med stöd från artikeln 'Qualitative content analysis in nursing research' (Graneheim & Lundman, 2004). Här beskrivs analysmetoden med hjälp av fråga 7: "Vad kan vi lära av tidigare erfarenheter i utvecklingen av framtidens skogsmaskiner?"

Table 2. The content analysis was carried out with the support of the article 'Qualitative content analysis in nursing research' (Graneheim & Lundman, 2004). Here, the method is described using question 7: "What can we learn from past experiences in the development of future forest machines?"

Person	Mening (1)	Nyckelord (2)	Slutsats (3)	Tema (4)
X	Helhetsperspektiv har ofta saknats. Viktigt när ny teknik utvecklas.	Helhetsperspektiv.	Viktigt med helhetsperspektiv.	Utveckling med helhetstänk.
Y	Maskinerna har blivit större och större och markskadorna har följt med. Dem måste vi lära oss att bemästra. Särskilt nu när vintrarna är kortare och varmare.	Större maskiner. Markskador. Varmare och kortare vintrar.	Bemästra markskador.	Utveckla maskiner för färre markskador.
Z	Det får inte "hastas" fram så kallade bra och effektiva metoder utan det måste göras grundliga analyser av hur påverkan blir på allt som påverkas av dessa autonoma maskiner.	Inte hastas fram. Grundliga analyser av påverkan.	Göra grundliga analyser av allt som påverkas.	Betydelsen av långsam och varsam utveckling.

Innehållsanalys kan genomföras med fokus på det manifesta och uppenbara innehållet eller det latent och underliggande innehållet i en text. I båda fallen kan det vara nödvändigt för forskaren att tolka datat men för den latent nivån är tolkningen djupare och mer abstrakt (Graneheim & Lundman, 2004). Med anledning av den relativt stora datamängd som de kvalitativa svaren resulterade i fokuserades analysen i första hand på det manifesta och uppenbara innehållet. En nödvändig åtgärd som skedde löpande i den kvalitativa analysen var att sortera bort de svar som författaren upplevde kryptiska, samt de svar som inte svarade på frågan som ställdes.

2.4.6.2 Kvantitativa data

De variabler som mättes i analysen var av antingen nominal-, ordinal- eller intervallskala och analyserades därefter. Den kvantitativa analysen utfördes i Minitab och Excel.

2.4.6.2.1 Beskrivning av bakgrundsvariablerna

Data från de 325 respondenter som ingick i analysen beskrevs med bakgrundsvariablerna kön, födelseårtionde, län som respondenterna var bosatt i, samt om permanent boende angränsade till skogsfastigheten. Tillgängliga bakgrundsvariabler från den totala populationen var begränsad till kön och ålder. Ett χ^2 (Goodness of Fit) test genomfördes för att beräkna om skillnaderna i kön och ålder mellan de 1157 tillfrågade respondenterna och de 325 svarande respondenterna var orsakad av slumpen eller om skillnaderna var signifikanta.

2.4.6.2.2 Val av dataanalys

Med utgångspunkt i studiens metodansats förekommer två sätt att gå tillväga när kvantitativa data ska analyseras. Konfirmativ dataanalys (eng. *confirmatory data analysis*) lutar åt det deduktiva resonemanget och innebär statistisk hypotesprövning genom att förkasta eller inte förkasta en nollhypotes. Explorativ dataanalys (eng. *exploratory data analysis*) lutar åt det induktiva resonemanget och syftar till att upptäcka okända samband i det insamlade materialet (Robson & McCartan, 2016). För det explorativa tillvägagångssättet är forskarens huvudsakliga uppgift att återge eller beskriva det som forskaren ser i analysen av datat (Cohen et al., 2011). I enlighet med studiens induktiva metodansats analyserades datat med en explorativ dataanalys.

2.4.6.2.3 Val av test

Studien genomfördes som en totalundersökning där inte samtliga tillfrågade deltog. De insamlade svaren antogs därför endast beskriva de svarande respondenternas uppfattningar till förarlösa skogsmaskiner. Då svaren inte var tänkta att testas mot en annan undersökning eller population följde studien en icke-experimentell design. Denna typ av design kan generera deskriptiv statistik och statistisk inferens. Statistisk inferens betyder att slutsatser dras ur empiriska data under en osäkerhet orsakad av slumpen (NE, 2019). I studien innebar detta att undersöka om samband förekom mellan olika bakgrundsvariabler (i detta fall även förhållande till skogen) och frågor i datat. Huruvida samband förekom eller ej undersöktes med hjälp av icke-parametriska test för icke-normalfördelade data i intervallskala (Kruskal-Wallis). Deskriptiv statistik användes i form av bland annat spridningsmått (standardavvikelse, kvartilavstånd) och centralmått (median och medelvärde).

2.4.6.3 Val av frågor

Fullständigt frågeformulär återfinns i bilaga 5. Analysen begränsades dock till att fokusera på de frågor som *bäst* beskrev studiens forskningsfrågor och därmed studiens syfte (tabell 3).

Tabell 3. Presentation av de enkätfrågor som bäst beskrev studiens forskningsfrågor och som därmed ingick i analysen

Table 3. Presentation of the survey questions that best described the study's research questions and thus were included in the analysis

Forskningsfråga		Nedbrytning	Enkätfråga	
			Kvantitativ	Kvalitativ
I.	Vilka effekter av en implementering av förarlösa skogsmaskiner identifierar skogsägare?	Vad skogsägare tror	F9, F10a	-
II.	Hur uppfattar skogsägare utvecklingen mot förarlösa skogsmaskiner?	Vad skogsägare känner	F8a, F15, F16	F8b

Vad skogsägare vill	F10b, F11, F13a	F13b
Vad skogsägare tänker	F6a, F17	F6b, F7, F12

I tabell 3 anges vilka frågor som analyserades för att besvara forskningsfråga I och II, samt i ett senare steg även forskningsfråga III. Kolumnen 'Nedbrytning' anger enkätfrågornas fokus i relation till forskningsfrågorna. För mer information, se 2.4.2 *Operationalisering*.

3 Teoretisk bakgrund

Tredje kapitlet presenterar studiens teoretiska förhållningssätt genom att redogöra för centrala begrepp och befintliga teorier av betydelse för att ta fram studien. I ett försök att förstå och förklara den sociala dimensionen av förarlösa skogsmaskiner konstrueras ett konceptuellt ramverk med stöd av koncept från tre befintliga ramverk.

Koncepten i ramverket fungerar senare som en utgångspunkt i analysen av studiens empiri för att besvara forskningsfråga III: ”Hur förhåller sig skogsägares svar till studiens konceptuella ramverk för social hållbarhet?”.

3.1 Inledning

En grundläggande terminologi för denna studie bör innefatta och inleda med ordet *utveckling* och verbformen *utveckla*. Här är de definierade efter svenska akademiens ordböcker där *utveckla* betyder ”att förändra och förbättra något” (SAOL, 2015a) och *utveckling* betyder ”att omvandla till något mer komplicerat eller omfattande och vanligen mer värdefullt” (SO, 2009a). Utveckling av autonoma skogsmaskiner definieras därför som en strävan efter något bättre än det som finns tillgängligt idag, varför processen att utveckla framtidens skogsmaskiner antas drivas av ett fokus att, där det är möjligt, plocka bort faktorer som har negativa konsekvenser och ge utrymme för faktorer som har positiva möjligheter.

3.2 Hållbar utveckling

Den amerikanska miljövetaren och författaren Lester Russel Brown anses vara den första som formulerade uttrycket *hållbar utveckling* (eng. *sustainable development*) (Wikipedia, 2017). Oftare omnämns däremot begreppet tillsammans med en rapport framtagen av världskommissionen för miljö och utveckling under ledning av Gro Brundtland. I *Vår Gemensamma Framtid* (eng. *Our Common Future*), informellt Brundtlandkommissionen, är hållbar utveckling ”... en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov” (WCED, 1987). En definition som även denna studie kommer att vila på, efter dess kapacitet att förena människors behov med biofysiska miljömål genom en ekonomisk utveckling (Vallance et al., 2011).

Hållbar utveckling förklaras ofta utifrån samspelet mellan just miljön, ekonomin och det sociala i ett samhälle och för att uppnå en *hel* eller *fullständig hållbarhet* (Sachs, 1999), bör alla dessa infallsvinklar ges samma utrymme i en bedömning. Denna studie antar Sachs teori om *hel hållbarhet* men utgår från att hållbarhet är en pragmatisk och antropocentrisk term som börjar med människan och det sociala (UNCED, 1992; Moldan et al, 2012), eftersom människan är grunden till de förändringar som bidrar till ohållbarhet och därmed är nyckeln till att skapa hållbarhet (James, 2014).

3.2.1 Ekologisk hållbarhet

Ekologi betyder ”vetenskapen om samspelet mellan organismer och deras omgivning” (SAOL, 2015b) medan *ekologisk* uttrycker det ”som befinner sig i eller medför ett harmoniskt samspel mellan organismerna och deras miljö” (SO, 2009b). Den ekologiska dimensionen av hållbarhet definieras därför som en social domän som inringar handlingar, diskurser och materiella uttryck som förekommer i gränslandet mellan det sociala och naturen (James, 2014).

3.2.2 Ekonomisk hållbarhet

Ekonomi betyder ”vetenskapen om hushållning och affärsställning” (SAOL, 2015c) och är ett ”system för anskaffning, förvaltning och användning av materiella värden” (SO, 2009c). Därför definieras även den ekonomiska dimensionen av hållbarhet som en social domän men som inringar handlingar, diskurser och materiella uttryck som gränsar till produktion, användning och förvaltning av resurser, där resursbegreppet ska tolkas i dess bredaste betydelse (James, 2014).

3.2.3 Social hållbarhet

Svårigheten med att mäta social hållbarhet uppstår genom avsaknaden av en objektiv definition av begreppet (Assefa & Frostell, 2007). För att förstå begreppets komplexitet handlar social hållbarhet om att tillgodose alla människors möjligheter till att uppfylla sina personliga behov, preferenser och drömmar (KTH, 2018b). Den sociala dimensionen bjuder in till begrepp som rättvisa, makt, rättigheter och tillit (Ibid).

Eftersom social hållbarhet har en koppling till känslor och därmed är något personligt och föränderligt, är detta något som hela tiden måste omprövas och bevakas (Wikman, 1990). Alternativt kan det uttryckas genom initiativ som auktioner eller motståndsrörelser för att snabbare åter uppnå en solid eller mer solid lösning. Utifrån att termen *social* betyder ’*individens välmående och interaktioner mellan olika individer*’, beskriver Vanclay (2003) social påverkan genom förändringar av människors:

- livsstil – livet, arbeten, nöjen
- kultur – delad tro, traditioner, värden
- samhälle – stabilitet, tjänster, sammanhållning, faciliteter
- politiska system – deltagande i beslut
- miljö – tillgänglighet, kvalitet och tillträde
- hälsa och välmående – per definition av Världshälsoorganisationen (WHO) (se Folkhälsomyndigheten, 2019b)
- personliga och egendomsrättigheter – mänskliga rättigheter
- rädsla och aspiration – uppfattning om säkerhet och framtid

Vidare definieras begreppet i denna studie som: *Individens reaktion på hur någon eller något påverkar hens omgivning*. Med andra ord omfattar begreppet hur förändringar i vår omgivning får oss att känna och reagera. Betraktas social hållbarhet utifrån definitionen kan känslorna/reaktionerna liknas vid vikter med olika tyngd vilka läggs på en våg med två skålar; bra känslor/reaktioner läggs i en skål som symboliserar social

hållbarhet och dåliga känslor/reaktioner i en skål som symboliserar social ohållbarhet. Både de bra och de dåliga känslorna/reaktionerna kan ha olika tyngd och därigenom skapa en liten/långsam eller stor/snabb känsla av t ex ohållbarhet.

Utifrån att social hållbarhet är ett dynamiskt begrepp (Dempsey et al., 2011, Boström, 2012) som förändras i tid och med olika situationer, utgår denna studie från att det är omöjligt att ta fram referensvärden för vad som är allmängiltigt socialt hållbart. Däremot står uppfattningarnas värde i relation till antalet tillfrågade och de tillfrågades direkta anknytning till ämnet som undersöks. Om det går att skönja en trend av t ex dåliga känslor/reaktioner till något, kan det enligt studien därför handla om ett fall då en situation kan bedömas som ohållbar, ur ett socialt hållbarhetsperspektiv.

Colantonio (2009) är en av många författare som efterfrågar en förändrad syn på social hållbarhet när samhället förändras, och föreslår en indelning av begreppet utifrån olika rådande förutsättningar. Författaren själv gör indelning i en traditionell (eng. *traditional*) och en framväxande (eng. *emerging*) social hållbarhet, av vilken den senare är som namnet antyder ett växande område och omfattas av och belyser en mer komplex bild av människans behov (t ex känsla av identitet, säkerhet, delaktighet...) i motsats till traditionella teman (t ex utbildning, jämlikhet, fattigdom, rättvisa...). Vallance med kollegor (2011) har på liknande sätt delat in social hållbarhet i tre olika inriktningar och menar att det inte går att likställa dessa inriktningar av social hållbarhet, eftersom målen kan vara oförenliga. Två av dessa handlar om utveckling (eng. *Development Social Sustainability*) som syftar på människans behov, samt om bevarande (eng. *Maintenance Social Sustainability*) som syftar på vad människan vill och beskrivs utifrån att människan inte vill ändra något om de tror att förändringen leder till något sämre eller avviker för mycket från dess föredragna sätt att leva (Ibid). Denna senare inriktning påminner om Colantonios framväxande social hållbarhet, vilka tillsammans beskriver den inriktning av social hållbarhet som denna studie fokuserar på.

3.3 Teknik och automation

3.3.1 Graden av automation

Genom avsaknaden av en särskild taxonomi för graden av automation för terränggående skogsmaskiner, följer studien Society of automobile engineers (SAE) taxonomi som är framtagen för autonoma fordon i trafik och på vägar inom transportsektorn. Totalt omfattas SAE:s definition av 6 olika steg: 0 (ingen automation), 1 (förarassistans), 2 (delvis automation), 3 (villkorlig automation), 4 (hög automation) och 5 (fullt automatiserad) (SAE, 2018 – författarens översättning).

I steg 0 är föraren den som kör fordonet, även då systemet utfärdar en varning eller uppmärksammar föraren på att ingripa. I steg 1 ingår fordon som har och tillämpar funktionen adaptiv farthållare *eller* funktionen körfältscentrering, medan steg 2 är ett fordon som har och kan tillämpa båda funktionerna. Fortfarande är det dock upp till föraren att byta filer, svänga och dyligt. I steg 3 kan fordonet framföras helt utan människans ingripande, däremot förväntar sig fordonet att människan ska kunna ingripa

om en varning utfärdas. Steg 4 innebär att fordonet hanterar alla delar i framförandet – även då fordonet signalerar till människan och varnar för något kan den hantera situationen själv. Gemensamt för fordon av steg 3 och 4 är att dessa endast kan hantera kända och förväntade situationer. Steg 5 är det sista steget och innebär ett fullkomligt självgående system och fordon. Det sista steget har samma bas som steg 4 men med den stora skillnaden att fordonet kan köras överallt under alla förhållanden (Lindroos et al., 2017; Lingeman, 2017; SAE, 2018).

Med denna skala som utgångspunkt bedöms dagens skogsmaskiner med automatisk kranstyrning och aptering uppfylla förutsättningarna för steg 2, delvis automation. Framtidsvisionen enligt studien presenteras av steg 5, vilket motsvarar fullt automatiserade skogsmaskiner. Fortsättningsvis kommer begreppet *förlös* att användas för att förklara den högsta graden av automation.

3.3.2 Teknik och etik

Teknikutveckling är starkt beroende av samhället och vad människorna i samhället känner och tycker. En grov indelning av olika inställningar till teknik kan förklaras med termerna teknikpessimism, som innebär en negativ inställning till teknik genom att den hotar *"mänskliga livsformer och värden"*, och teknikoptimism, som innebär en positiv inställning till teknik genom att den ger oss *"nya möjligheter till välfärd"* (Hansson, 2009). Hansson menar dock att teknik sällan utvecklas med onda avsikter och att uppmärksamheten istället bör riktas till teknikens effekter, vilka kan vara både goda och onda – även om det senare oftast handlar om negativa biverkningar till något som från början utvecklades med goda avsikter (Ibid).

Socialt motstånd till ny teknik förklarar Ogburn (1966, se Hansson, 2009, s. 19) delvis kunna bero på att den icke-materiella kulturen utvecklas långsammare än den materiella kulturen, vilket i vissa fall kan leda till att tekniken får vidareutvecklas och omprövas för att på nytt söka allmänhetens förtroende. Detta fenomen uppstår oftast för redan lanserade produkter, varför det kan vara både tidsmässigt och ekonomiskt lönsamt att integrera sociala åsikter inför och under utvecklingsprocessen av en ny teknik (Assefa & Frostell, 2007; Hansson, 2009), då chanserna för att tekniken utformas i linje med allmänhetens värderingar och intressen på så sätt ökar (Vallance et al., 2011). Etisk teknikvärdering är därför en metod som utvecklats för att bedöma och utvärdera den nya teknikens möjligheter, efterfrågan och konsekvenser genom teknikens effekter, med utgångspunkt i moralfilosofiska värderingar, vilka etiken bygger på (Hansson, 2009).

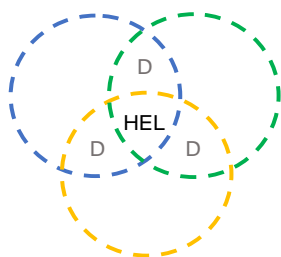
3.4 Indikatorsystem

Inom hållbarhet förekommer ofta begreppet indikatorsystem. Ett indikatorsystem kan omfattas av mål, delmål och indikatorer som tillsammans eller i uppbrutna delar utgöra ett ramverk för att mäta t ex välbefinnande eller utveckling inom ett område (Moldan et al., 2012). Ett välkänt och högaktuellt indikatorsystem är det multilaterala avtalet Agenda 2030 (UN, 2015).

Svårigheterna med att använda indicatorsystem för att uppskatta hållbarhet är metodiska och kopplade till *urval*, *tolkning* och *användning* av indikatorerna (Moldan et al., 2012). *Urvalet* begränsar mängden data till att endast inkludera det som omfattas av de valda indikatorerna, medan de variabler som exkluderas riskerar att bli osynliga. Utmaningen med att *tolka* indikatorerna är bristen på utgångsvärden eller normalvärden som beskriver vad som är friskt eller hållbart i förekommande fall. *Användningen* syftar på våra olikheter när det kommer till att tolka en uppgift (ett ramverk) och agera därefter (hur ramverket används) (Ibid).

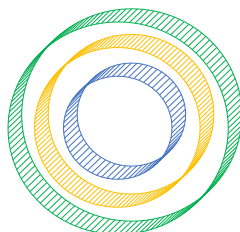
3.4.1 Olika indicatorsystem

Den ursprungliga idén om att beskriva hållbarhet kan härledas från ramverket Triple bottom line (TBL) som framhåller att en hållbar utveckling är en utveckling som jämlikt beaktar samtliga av ekologiska, ekonomiska och sociala dimensioner av hållbarhet (Lozano, 2008). Skaparna av TBL var däremot medvetna om ramverkets ofullständighet och efterfrågade att det utvecklades vidare. Med denna teori som grund har därför en uppsjö indicatorsystem formulerats och illustrerats, som på olika sätt presenterar hur hållbarhet kan eller bör beaktas (Ibid). De tre vanligaste framställningarna antar formerna av ett venndiagram (figur 3), koncentriska cirklar (figur 4) och en hexagon (figur 5).



Figur 3. Venndiagram som visar hur ekonomiska (blå cirkel), ekologiska (grön cirkel) och sociala (gul cirkel) aspekter ligger till grund för en hållbar utveckling (Lozano, 2008). I överlappandet av två cirklar uppstår en delvis hållbarhet (D) och då samtliga tre cirklar överlappar varandra uppstår en hel hållbarhet (HEL). Det senare ska illustrera det tillstånd som eftersträvas.

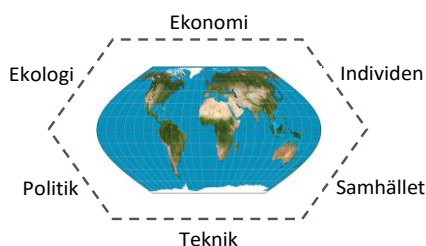
Figure 3. Venn diagram showing how economic (blue circle), ecological (green circle) and social (yellow circle) aspects form the basis for sustainable development (Lozano, 2008). In the overlap of two circles, a partial sustainability (D) arises and when all three circles overlap, a complete sustainability (HEL) is created. The latter should illustrate the desired condition.



Figur 4. Hållbar utveckling illustrerad i form av koncentriska cirklar eller skikt, av vilka de yttre skikten skapar förutsättningar för att de inre skikten ska kunna existera. Den ekologiska dimensionen (grönt fält) har en bärande funktion och är därigenom en förutsättning för såväl social (gult fält) och ekonomisk (blått fält) hållbarhet. På samma sätt är social hållbarhet enligt teorin bärande för den ekonomiska dimensionen (KTH, 2018c).

Figure 4. Sustainable development illustrated as concentric circles or layers, of which the inner layers cannot exist without the outer layers. The ecological dimension (green field) has a supporting function and

is thus a prerequisite for both social (yellow field) and economic (blue field) sustainability. Similarly, social sustainability is a prerequisite for economic sustainability (KTH, 2018c).

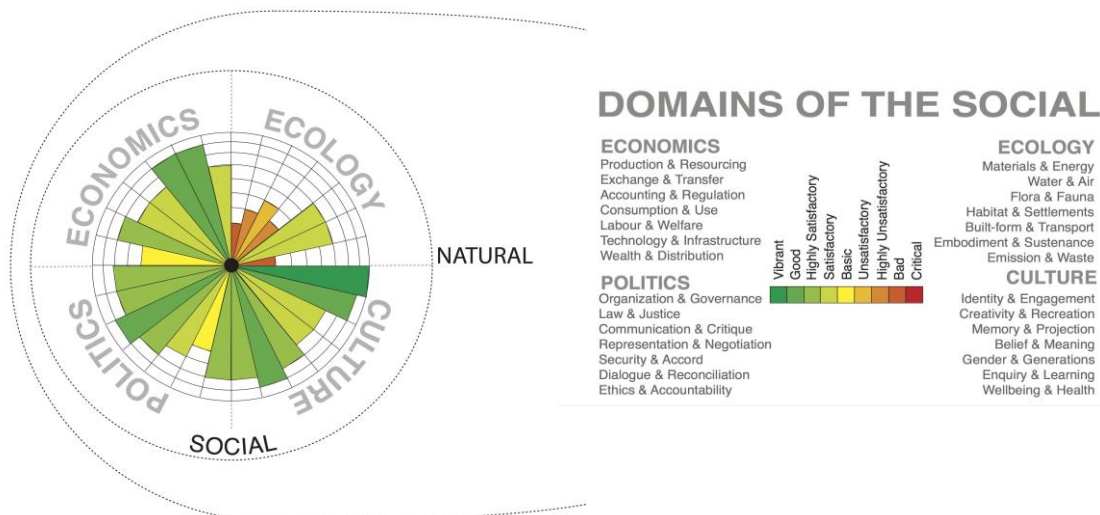


Figur 5. Hållbar utveckling beskrivet utifrån en hexagon som visar på hur miljön, ekonomin, individen, politiken, tekniken och samhället tillsammans ligger till grund för hur vår planet mår. Illustration inspirerad av Lozano (2008).

Figure 5. Sustainable development described as a hexagon that states how the environment, the economy, the individual, politics, technology and society form the basis of the well-being of the planet. Illustration inspired by Lozano (2008).

Ett ramverk med fokus på social hållbarhet är Circles of sustainability/Circles of social life (CoS) (James, 2014 – figur 6).

CIRCLES OF SUSTAINABILITY



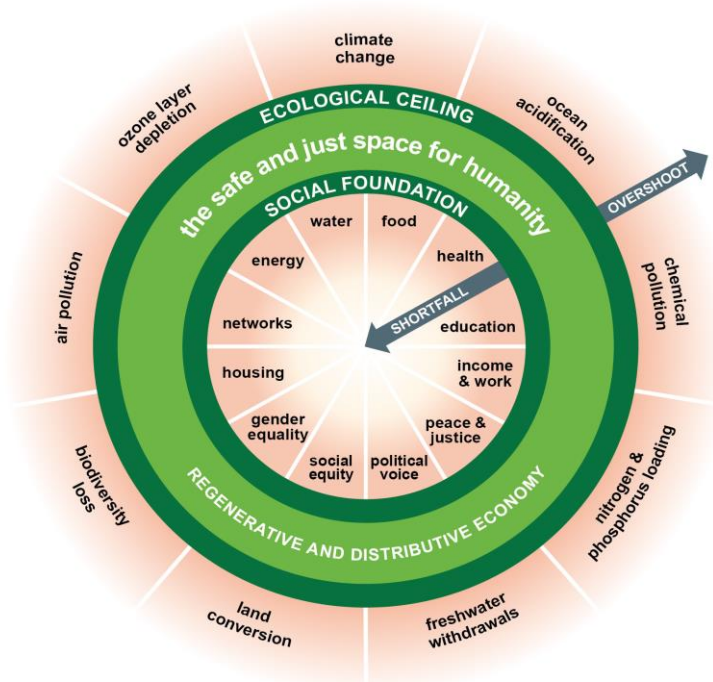
Figur 6. Circles of Sustainability/Circles of Social Life (CoS). CoS utmärker sig genom att utgå från att hållbarhet börjar med människan och det sociala varför alla domäner i ramverket anknys till social hållbarhet. Ramverket omfattas av fyra domäner som vardera innehåller sju perspektiv, vilka i sin tur inrymmer sju aspekter. Med andra ord behandlar modellen 28 perspektiv och 196 aspekter av social hållbarhet. Illustration av James, 2014.

Figure 6. Circles of Sustainability/Circles of Social Life (CoS). CoS is distinguished by assuming that sustainability is a social matter why all domains in the framework are linked to social sustainability. The framework is comprised of four domains, each containing seven perspectives, which in turn contain seven aspects. Further, the model addresses 28 perspectives and 196 aspects of social sustainability. Illustration by James, 2014.

Utformandet av CoS liknar det i Agenda 2030 men istället för mål, delmål och indikatorer används begreppen *domän*, *perspektiv* och *aspekter* och till skillnad från indikatorer är inte aspekter en måttenhet för bedömning, utan utgör en grund för användaren att forma egna indikatorer (James, 2014). Den teoretiska utgångspunkten i ramverket är att hållbarhet är ett socialt tillstånd som kan förklaras utifrån de fyra sociala domänerna: ekonomi, ekologi, kultur och politik. Genom detta synsätt menar författaren att social hållbarhet inte kan väljas till eller väljas bort i en bedömning, utan att social

hållbarhet är stommen i all hållbarhet. Ramverket framhåller vidare ett holistiskt förhållningssätt vid bedömning av hållbarhet och därmed en förståelse för hur olika konkurrerande områden och värderingar alla ligger till grund för en social hållbarhet.

Ett annat ramverk är A safe and just space for humanity (SJSJH) (Raworth, 2012 – figur 7), som bland annat inspirerats av ramverket Planetary boundaries (PB), vilket arbetar med globala processer relaterade till förändringar i miljön som drivs på av människan (Steffen et al., 2015).

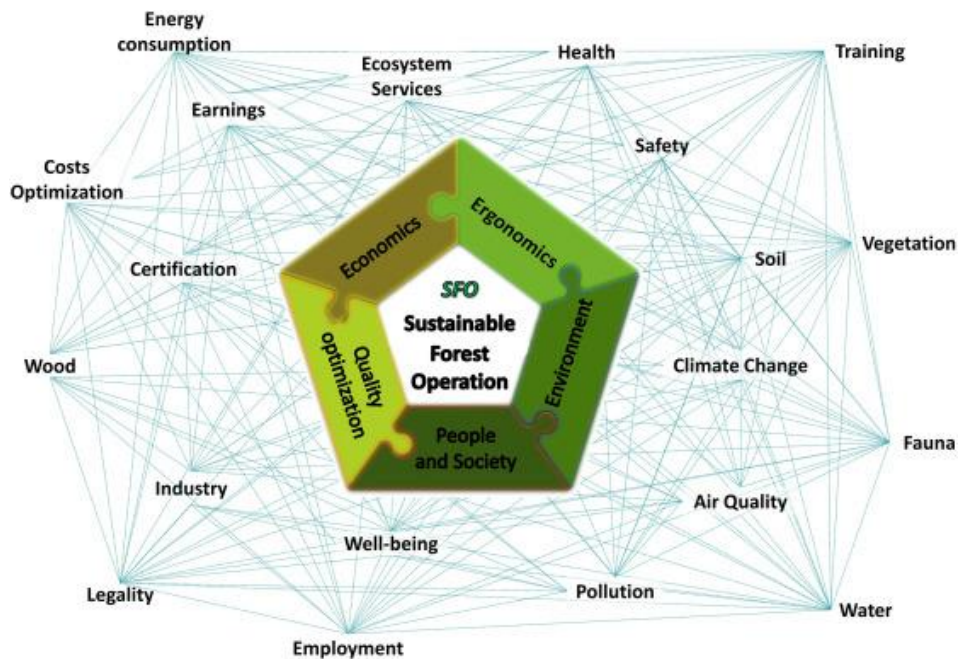


Figur 7. A safe and just space for humanity. Sociala faktorer formar den inre gränsen i figuren och ekologiska faktorer formar den yttre. Området mellan gränserna representerar en ekologiskt säker och socialt rättvis yta för människor att trivas i, där en hållbar ekonomisk utveckling inte sätter gränserna, utan ska verka för att inte tänja eller överskrida dessa. Illustration av Kate Raworth, 2017.

Figure 7. A safe and just space for humanity. Social factors shape the inner boundary of the circle and ecological factors shape the outer. The green area in between represents an ecologically safe and socially fair area for people to thrive in, where a sustainable economic development does not set the boundaries but works not to stretch or exceed them. Illustration by Kate Raworth, 2017.

Utmärkande för SJSJH är synsättet att den ekologiska och den sociala dimensionen ska verka som utgångspunkter för att bedöma hur ekonomiska resurser ska användas. Ekonomins övergripande mål tolkas därför inte enbart som ekonomisk tillväxt utan som ett verktyg för att hålla mänskligheten inom de sociala och ekologiska områdena (Raworth, 2012).

Ett ramverk framtaget för att främja hållbarhet inom skogen och skogsbruket är Sustainable forest operations (SFO) (Marchi et al., 2018 – figur 8).



Figur 8. Sustainable Forest Operations (SFO). Vad som liknar en spindelväv i figuren visar på förhållandena som råder mellan de olika koncepten (t ex är konceptet "välmående" kopplat till koncepten "industri" och "luftkvalitet"). Illustration av Marchi et al., 2018.

Figure 8. Sustainable Forest Operations (SFO). What looks like a cobweb in the figure shows the relationships that exist between the different concepts (i.e., the concept of "well-being" is linked to the concepts "industry" and "air quality"). Illustration by Marchi et al., 2018.

Liksom James (2014) presenterar Marchi med kollegor (2018) ett ramverk som präglas av ett holistiskt förhållningssätt, men mellan huvudkategorierna *miljö, ekonomi, ergonomi, kvalitetsoptimering, samt människan och samhället*. SFO erbjuder dock ett mer begränsat utbud av koncept i förhållande till CoS och utreder färre möjligheter och inriktningar för att studera sociala aspekter. Däremot erbjuder ramverket ämnesspecifika koncept med koppling till skog och skogsbruk, varför SFO utgör en bra fördjupning och inspiration till vilka områden som står i centrum för bedömning av social hållbarhet i skogsbrukssammanhang. I synnerhet blir detta relevant genom att koncepten interagerar med varandra (figur 8).

I studier för att bedöma hållbarhet har många ytterligare ramverk tagits fram utifrån samma principer, varför fler begrepp förekommer i litteraturen och användas synonymt med de exempel som angivits ovan. Principen är att bryta ned ett ämne till mindre delar för att möjliggöra undersökning av olika fokusområden.

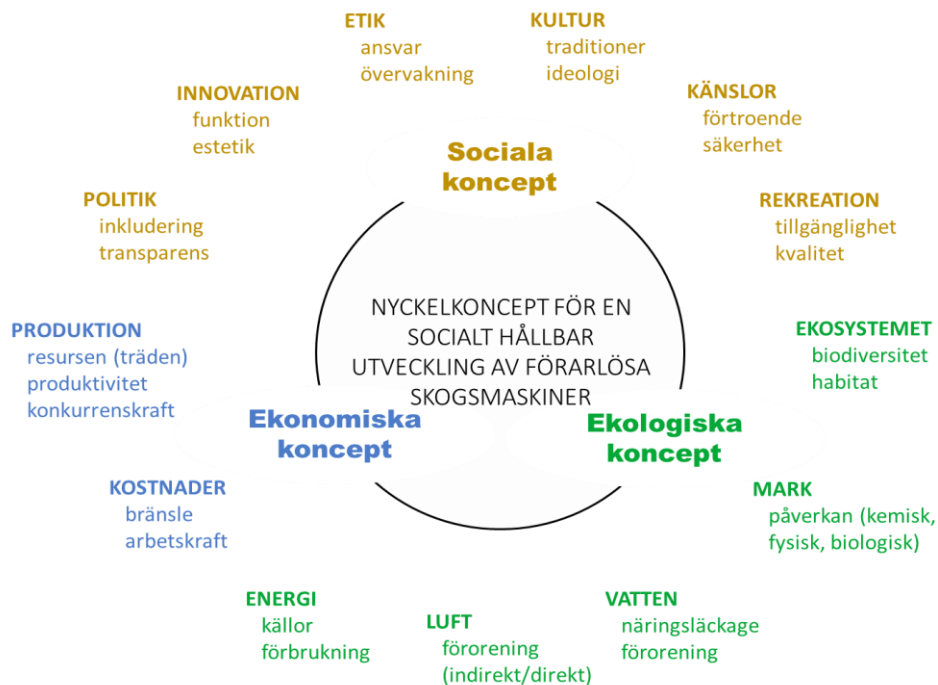
3.4.2 Val av ramverk och koncept

Eftersom sociala aspekter utgör hälften av ramverket CoS:s bedömningsmall (Nouzil et al., 2017) och en social utgångspunkt är grunden till varje beståndsdel i modellen (James, 2014), antas CoS vara ett bra ramverk att förhålla sig till vid analyser av social hållbarhet av automation. Ramverkets aspekter går även att anpassa till svenska levnadsförhållanden, samt till studiens omfattning och relevans, då det är möjligt att göra ett urval av de aspekter/koncept som är mest intressanta för studien. På dessa grunder användes CoS som utgångspunkt vid skapandet av studiens konceptuella ramverk.

För att uppfylla kriteriet *ämnesrelevans* i valet av koncept hämtades stöd och inspiration från SFO:s ramverk för den ekologiska och ekonomiska domänen. Som inspiration vid val av koncept från domänerna politik och kultur användes Vanclays (2003) lista för beskrivning av social påverkan (se avsnitt 3.2.3 *Social hållbarhet*). Hur urvalet av koncept gick till beskrivs närmare i bilaga 6.

3.4.3 Konceptuellt ramverk

Utifrån ramverket CoS och valda koncept konstruerades studiens konceptuella ramverk (figur 9). Ramverket ska tolkas som en nedbrytning av ämnesområdet och som att en socialt hållbar utveckling av förarlösa skogsmaskiner sker genom *beaktandet* av följande sociala, ekonomiska och ekologiska nyckelkoncept i utvecklingen.



Figur 9. Studiens konceptuella ramverk – Nyckelkoncept för en socialt hållbar utveckling av förarlösa skogsmaskiner. Med utgångspunkt i ramverket CoS och med inspiration från SFO och Vanclays (2003) lista för beskrivning av social påverkan, föreslås följande ekologiska, ekonomiska och sociala koncept beaktas för att uppnå en socialt hållbar utveckling av förarlösa skogsmaskiner.

Figure 9. Conceptual framework – Key concept for a socially sustainable development of driverless forestry machines. Based on CoS and with inspiration from SFO and Vanclays (2003) list for description of social impact, the following ecological, economic and social concepts are proposed to be considered in order to achieve a socially sustainable development of driverless forest machines.

4 Empiri

I fjärde kapitlet redovisas empirin som erhöles genom studiens enkätundersökning. Kapitlet inleds med att beskriva respondenterna och respondenternas representation i kön och ålder mot den totala populationen. Därefter är kapitlet strukturerat för att besvara forskningsfråga I: "Vilka effekter av en implementering av förarlösa skogsmaskiner identifierar skogsägare?" och II: "Hur uppfattar skogsägare utvecklingen mot förarlösa skogsmaskiner?", genom att svaren från enkätfrågorna återkopplas till den forskningsfråga som de växte fram ur under operationaliseringen.

4.1 Beskrivning av respondenterna

Flest respondenter var män födda på 1950- eller 1960-talet och var bosatta i Stockholms, Västra Götalands eller Skåne län. Knappt hälften av respondenternas skogsfastigheter angränsade till deras boenden och drygt hälften angränsade inte till deras boenden. Fullständig fördelning av bakgrundsvariablerna i antal och procent återges i tabell 4.

Tabell 4. Respondenternas fördelning i kön, födelseårtionde, län som respondenterna var bosatt i, samt om permanent boende angränsade till skogsfastigheten. Totalt antal svarande för respektive fråga var 325 personer (100%). De vanligaste svarsalternativen är markerade i fet stil

Table 4. Respondents distribution in gender, births by decade, counties in which the respondents were resident, and if the forest property were adjacent to their homes. The total number of respondents for each question was 325 persons (100%). Most common responses are in bold

Fråga	Svar	Antal	Andel (%)
Kön	Kvinna	50	15,4
	Man	275	84,6
Född	1930	11	3,4
	1940	62	19,1
	1950	98	30,2
	1960	88	27,1
	1970	43	13,2
	1980	20	6,2
	1990	3	0,9
Län bosatt	Annat land	8	2,5
	Blekinge	10	3,1
	Dalarna	3	0,9
	Gotlands	12	3,7
	Gävleborgs	6	1,8
	Hallands	3	0,9
	Jämtlands	7	2,2
	Jönköpings	16	4,9
	Kalmar	13	4,0
	Kronobergs	14	4,3
Norrbottnens	2	0,6	

	Skåne	32	9,8
	Stockholms	60	18,5
	Södermanlands	17	5,2
	Uppsala	22	6,8
	Värmlands	8	2,5
	Västerbottens	25	7,7
	Västernorrlands	14	4,3
	Västmanlands	6	1,8
	Västra Götalands	38	11,7
	Örebro	1	0,3
	Östergötlands	8	2,5
Angränsar skogsfastighet	Ja	155	47,7
	Nej	170	52,3

Ett Chi² (Goodness of fit) test med 5% signifikansnivå visade att skillnaderna i könsfördelning mellan den totala populationen och de svarande respondenterna (tabell 5) var för stor för att anta att detta endast berodde på slumpen (p=0,001). Snedfördelningen visade att män var signifikant överrepresenterade bland de som besvarade enkäten. Skillnaderna i åldersfördelning mellan den totala populationen och de svarande respondenterna (tabell 6) var däremot inte så stora, varför den observerade andelen antogs motsvara den procentuella fördelningen av födelseårtionden som förekom i hela populationen (p=0,549).

Tabell 5. Observerade och förväntade värden för kön
Table 5. Observed and expected values for distribution in gender

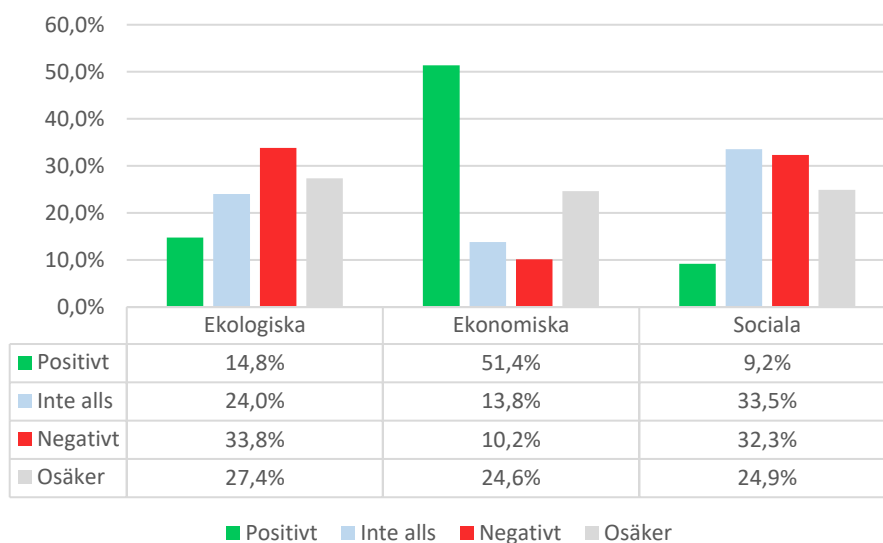
Kön	Observerat antal	Test Andel	Förväntat antal	Bidragande Chi ² -värde
Man	275	0,765	248,625	2,79795
Kvinna	50	0,235	76,375	9,10822

Tabell 6. Observerade och förväntade värden för ålder
Table 6. Observed and expected values for distribution in age

Född	Observerat antal	Test Andel	Förväntat antal	Bidragande Chi ² -värde
1930	11	0,042	13,650	0,51447
1940	62	0,211	68,575	0,63041
1950	98	0,264	85,800	1,73473
1960	88	0,254	82,550	0,35981
1970	43	0,160	52,000	1,55769
1980	20	0,058	18,850	0,07016
1990	3	0,011	3,575	0,09248

4.2 Skogsägarnas identifierade effekter av en implementering av förarlösa skogsmaskiner

Resultatet från delfrågorna under F9 visade att flest skogsägare (33,8%) trodde att skogens ekologiska värden skulle påverkas negativt av förarlösa skogsmaskiner i förhållande till dagens skogsmaskiner. Fler än hälften (51,4%) trodde att skogens ekonomiska värden skulle påverkas positivt och drygt 30% trodde att skogens sociala värden inte skulle påverkas alls respektive påverkas negativt av utvecklingen. För samtliga variabler var omkring en fjärdedel osäkra på hur skogens värden skulle påverkas (figur 10).



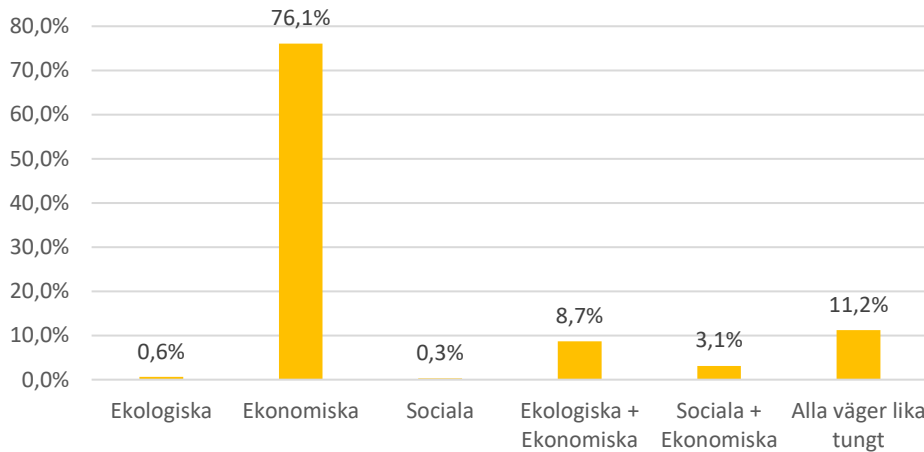
Figur 10. Svartsfördelning på delfrågorna under F9: Med dagens skogsmaskiner som referens; hur tror Du att förarlösa skogsmaskiner skulle påverka skogens: ekologiska värden (t ex skogen som hemvist för arter kopplade till skogsekosystemet och dess ekologiska funktioner); ekonomiska värden (t ex skogen till produktion av virke och ekonomisk avkastning); sociala värden (t ex skogen som plats för rekreation, friluftsliv och upplevelser)? N=325

Figure 10. Answers to sub-questions under F9: With regards to today's forestry machines; how do You think driverless forestry machines would affect the forests': ecological values (i.e., the forest as a habitat for the ecosystem related species and their ecological functions); economic values (i.e., the forest for production of wood products and financial return); social values (i.e., the forest as a place for recreation, outdoor life and experiences)? N=325

För att undersöka om det fanns en koppling mellan hur skogsägarna trodde att olika värden skulle påverkas och skogsägarnas mål och intressen med den egna skogen, grupperades svaren utifrån vad respondenterna värderade högst med sin skog.

Av de skogsägare som värderade ekologiska värden högst (n=52) trodde flest (40,4%) att ekologiska värden skulle påverkas negativt. Av de skogsägare som värderade sociala värden högst med sin skog (n=110) trodde flest (42,7%) att sociala värden skulle påverkas negativt. Av de skogsägare som värderade ekonomiska värden högst med sin skog (n=163) trodde flest (42,9% respektive 34,4%) att ekologiska respektive sociala värden inte skulle påverkas alls. Oavsett vad skogsägare prioriterade högst med den egna skogen trodde en kvalificerad majoritet inom samtliga grupper att ekonomiska värden skulle påverkas positivt.

När skogsägarna besvarade vad de trodde skulle prioriteras i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner visade det sig att en absolut majoritet (76,1%) trodde att *enbart* ekonomiska nyttor skulle prioriteras i utvecklingen (figur 11).

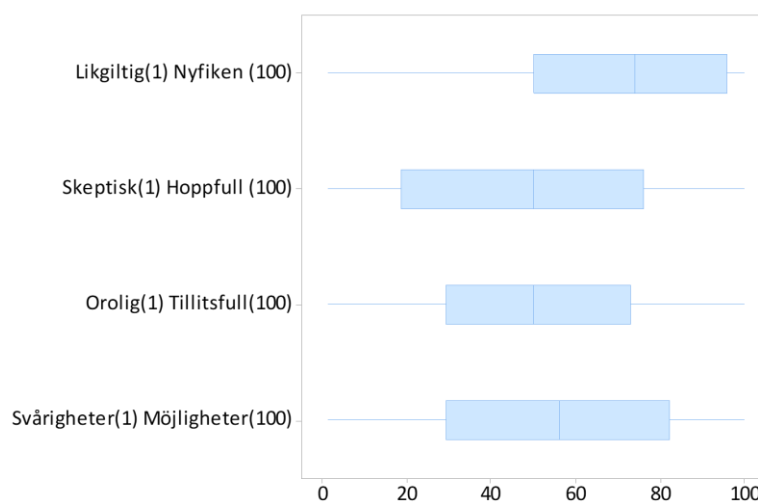


Figur 11. Svartsfördelning på F10a: Vilken eller vilka nyttor tror Du att man prioriterar i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner? N=322

Figure 11. Answers to F10a: Which benefits do You think is prioritized in the development of driverless forest machines? N=322

4.3 Skogsägarnas uppfattning av utvecklingen mot förarlösa skogsmaskiner

Resultatet från delfrågorna under F8a visade att en absolut majoritet av skogsägarna var mer nyfikna än likgiltiga och att de som var nyfikna både kunde vara mer positiva (hoppfulla, tillitsfulla, se möjligheter) och mer negativa (skeptiska, oroliga, se svårigheter) till utvecklingen (figur 12, tabell 7).



Figur 12. Svartsfördelning på delfrågorna under F8a: Hur ser Du på och känner inför förarlösa skogsmaskiner: mer likgiltig eller nyfiken; mer skeptisk eller hoppfull; mer orolig eller tillitsfull; ser mer svårigheter eller möjligheter? N=325. Frågorna besvarades på intervallskala mellan 1 till 100, där skogsägare som angav "1" på samtliga delfrågor var likgiltig, skeptisk, orolig och såg svårigheter med utvecklingen.

Figure 12. Answers to sub-questions under F8a: What is Your view and emotions regarding driverless forestry machines: more indifferent or curious; more sceptic or hopeful, more worried or confident; expect difficulties or possibilities? N=325. The questions were answered with an interval scale between 1 and 100, where forest owners who answered "1" on the scale for each sub-question was indifferent, sceptic, worried and expected difficulties in the development.

Tabell 7. Svarsfördelning på delfrågorna under F8a: Hur ser Du på och känner inför förarlösa skogsmaskiner: mer likgiltig eller nyfiken; mer skeptisk eller hoppfull; mer orolig eller tillitsfull; ser mer svårigheter eller möjligheter? N=325. Skogsägarnas svar presenteras med hjälp av första (Q1), andra (median) och tredje (Q3) kvartil för respektive delfråga, samt lägsta och högsta angivna värde inom varje delfråga

Table 7. Answers to sub-questions under F8a: What is Your view and emotions regarding driverless forestry machines: more indifferent or curious; more sceptic or hopeful, more worried or confident; expect difficulties or possibilities? N=325. Answers are presented using first (Q1), middle (median), and third (Q3) quartile in every sub-question, as well as the lowest and highest specified value

Känslkontrast	Lägsta				Högsta
	värde	Q1	Median	Q3	värde
Likgiltig (1) – Nyfiken (100)	1	50,0	74,0	96,0	100
Skeptisk (1) – Hoppfull (100)	1	18,5	50,0	76,0	100
Orolig (1) – Tillitsfull (100)	1	29,0	50,0	73,0	100
Svårigheter (1) – Möjligheter (100)	1	29,0	56,0	82,0	100

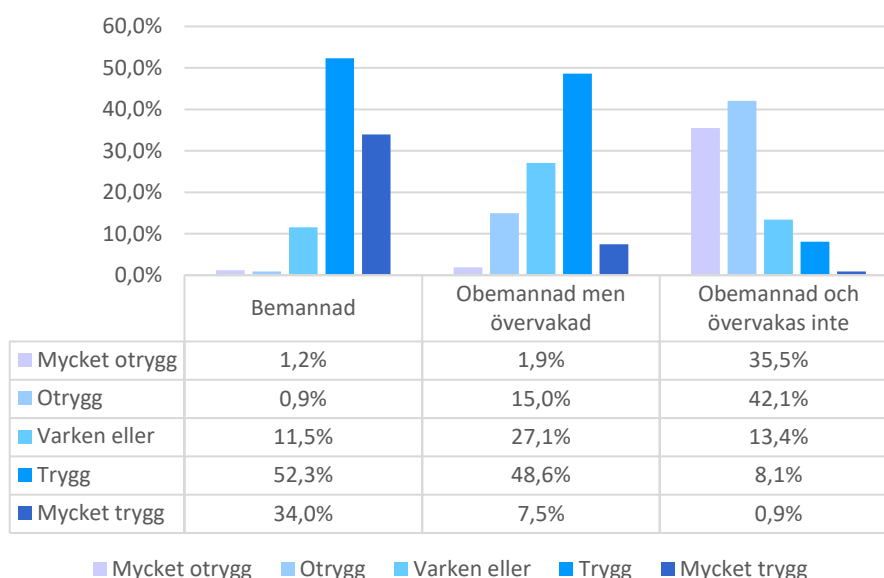
99 skogsägare lämnade även en kommentar till hur de såg på och kände inför utvecklingen (F8b). I kommentarerna gick åsikterna isär huruvida förarlösa skogsmaskiner är en bra eller dålig idé. Däremot var ett genomgående tema bland kommentarerna att en automatisering av skogsmaskiner skulle innebära stora utmaningar.

Minst 8 personer kände att det vore tråkigt om det skogliga arbetet försvinner, varav en uttryckte: *"Allt som gör att mänskligheten utmanövreras av teknik medför en fundering om vart alla människor som blir arbetslösa ska jobba. Företagen kan få effektivare förarlösa maskiner för större vinst men kompetenta människor står på sidan och kollar på. Värt att funderas på."* och 4 andra personer uttryckte att de var skeptiska till att förarlösa maskiner skulle generera större ekonomiska vinster i längden, än om en maskinförare skulle utföra samma jobb.

Minst 20 personer trodde att det mänskliga omdömet för känsla och detaljer inte skulle kunna ersättas av en maskin och minst 14 personer uttryckte specifikt en oro över hur naturvärden och marken skulle påverkas. En samlad uppfattning hos skogsägarna var att tekniken möjligen kan lämpa sig i viss skog och vid vissa åtgärder, men inte i all skog och vid alla åtgärder. En person formulerade att: *"Det skulle vara härligt med en maskin som för omkring och avverkade lämpliga träd kontinuerligt i min hyggesfria skog, men jag tror inte att det blir verklighet. Andra typer av förarlösa maskiner kommer säkert att testas och till slut hitta en nisch där de fungerar praktiskt och ekonomiskt, men jag tror inte den nischen blir särskilt stor."*

Skogsägarna blev även tillfrågade hur trygga de kände sig utifrån olika scenarier i hur en skogsmaskin styrs. Här angav 86,3% av skogsägarna att de kände sig trygg eller mycket trygg om maskinen skulle vara bemannad. För en obemannad men övervakad maskin kände sig 56,1% av skogsägarna trygg eller mycket trygg. Skulle maskinen vara obemannad och ej övervakad kände sig däremot 77,6% av skogsägarna otrugg eller

mycket otrygg. Resultatet indikerade att en ökad grad av mänsklig övervakning och kontroll ökade känslan av trygghet för många (figur 13).



Figur 13. Svartsfördelning på delfrågorna under F16: Ange Din känsla av trygghet om en skogsmaskin skulle opereras utifrån följande förhållanden: bemannad; obemannad men övervakad; obemannad och övervakas inte. N=321

Figure 13. Answers to sub-questions under F16: State Your emotions regarding the security aspect if a forestry machine was operated under the following conditions: manned, unmanned but under surveillance, unmanned and not under surveillance. N=321

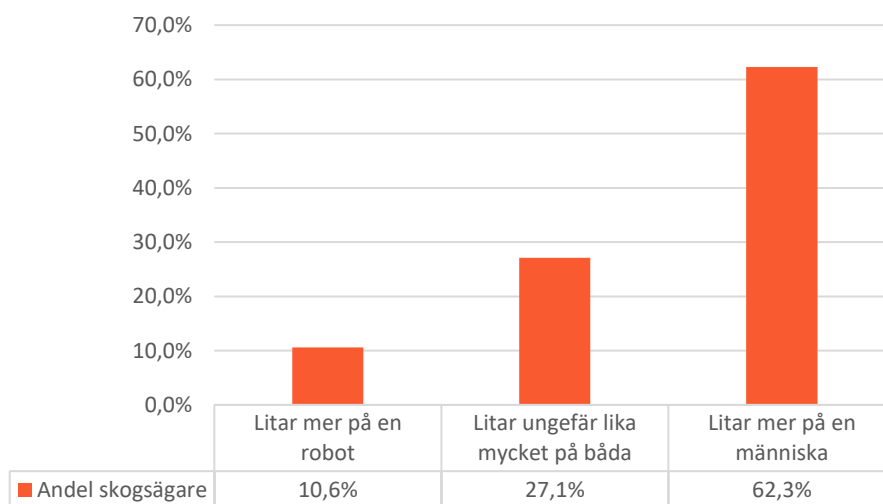
På samma tema ställdes frågan om det var viktigt att personal närvarar i skogen under pågående arbete (F13a). 71,0% svarade ja, 12,8% svarade nej och 16,2% var osäkra.

Av de som svarade ja, lämnade 119 personer en kommentar om varför det kändes viktigt att det fanns en människa på plats i skogen (F13b). Samtliga av kommentarerna handlade i någon mån om en brist på tillit till att tekniken, utan det mänskliga omdömet, skulle klara av att hantera säkerhetsaspekter, hänsynsaspekter och kommunikativa aspekter tillräckligt bra utan en människas närvaro eller kontroll. Som en person uttryckte sig: *”Som med all modern/dator teknik kan det uppstå glitches vilket med dessa bemanningslösa maskiner betyder att maskinen löper amok och kan förstöra stora arealer och dessutom betyda fara för andras egendom, naturvärden, fornminnen och eventuellt även trafik på vägarna. Jag tänker på Boeings flygplan, Chernobyl etc., olyckan med reaktorn i Japan, Three Mile Island etc. I stor skala kan det vara katastrofalt men i mycket mindre skala acceptabelt så länge människan kan styra verksamheten.”*

Minst 4 personer uttryckte även att de sociala mötena som kan uppstå skulle försvinna från skogen om personalen försvinner, vilket en person formulerade: *”Det beror nog mest på att jag är ganska social och gillar att träffa människor.”* Minst 3 personer ansåg att personal var viktigt för att skapa eller bibehålla arbetstillfällen, medan minst 4 personer ansåg att personal var viktigt för att någon skulle stå som ansvarig för maskinens handlingar. Därtill valde 2 personer att lyfta praktiska frågeställningar som hur service och underhåll av maskinerna skulle gå till utan någon människa i skogen.

Av de som svarade nej lämnade 19 personer en kommentar om varför det kändes oviktigt att personal skulle finnas i skogen under pågående arbete (F13b). I likhet med de som kommenterade att personal var viktigt, yttrades i första hand argument som säkerhet, driftsäkerhet, övervakning och kommunikation men i ett sammanhang där personerna i fråga i större utsträckning litade på tekniken och att övervakning lika gärna skulle kunna ske på distans. Ett gemensamt villkor för dessa personer, som ansåg att personal inte var nödvändigt, var dock att ingen/inget skulle komma till skada och att kommunikationen skulle fungera. Som en uttryckte det: *”Det enda som skulle motivera närvaron av personal är att maskinerna inte är tillräckligt säkra eller har dålig driftsäkerhet, i vilket fall de behöver vidareutvecklas.”*

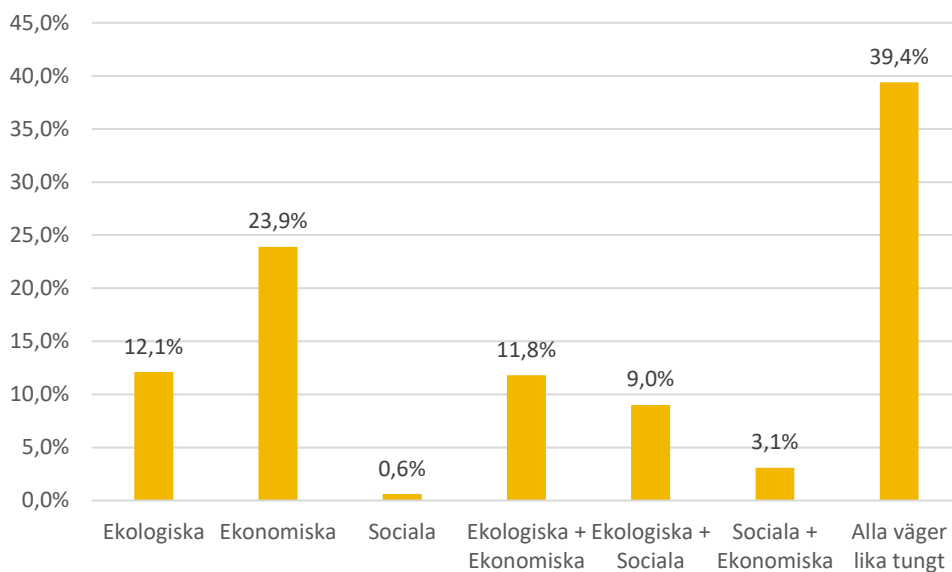
Tilliten mättes även kvantitativt genom att skogsägarna fick ange om de litade mer på en förarlös maskin (robot) eller mer på en maskinförare (människa) i att utföra ett bra jobb, där resultatet visade precis som de kvalitativa svaren att fler respondenter litade mer på en människa än på en robot (figur 14).



Figur 14. Svartsfördelning på F15: Hur väger Du Din tillit mellan en förarlös maskin (robot) och en maskinförare (människa) i att göra ett bra jobb? N=321. Svaren angavs på en skala från 1=Litar mer på en robot till 100=litar mer på en människa. I figuren motsvarar värden från 41 till och med 60 mittenkategorin: ”Litar ungefär lika mycket på båda”.

Figure 14. Answers to F15: How does Your trust differ between a driverless machine (robot) and a machine operator (human) in the context of executing a well performed job? N=321. The answers were stated on a scale from 1=greater trust in a robot to 100=greater trust in a human. Values in the figure between 41 and 60 corresponds to: “Equal trust to both methods”.

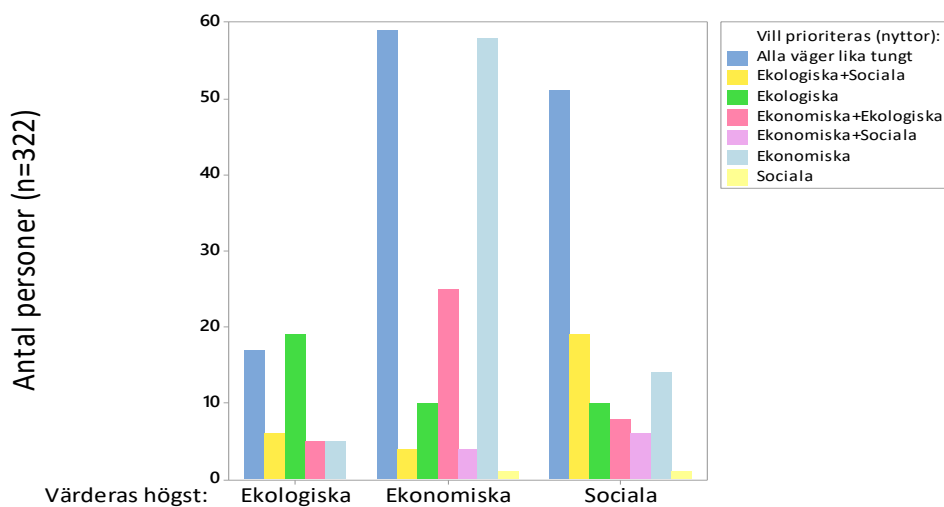
Avseende vad skogsägarna ville skulle prioriteras i utvecklingen varierade åsikterna. Resultatet visade dock att en kvalificerad majoritet (39,4%) av skogsägarna ville att samtliga av skogens ekologiska, ekonomiska och sociala nyttor skulle prioriteras lika mycket i utvecklingsarbetet (figur 15).



Figur 15. Svarsfördelning på F10b: Vilken eller vilka nyttor vill Du att man prioriterar i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner? N=322

Figure 15. Answers to F10b: Which benefits would You want the development of driverless forestry machines to prioritise? N=322

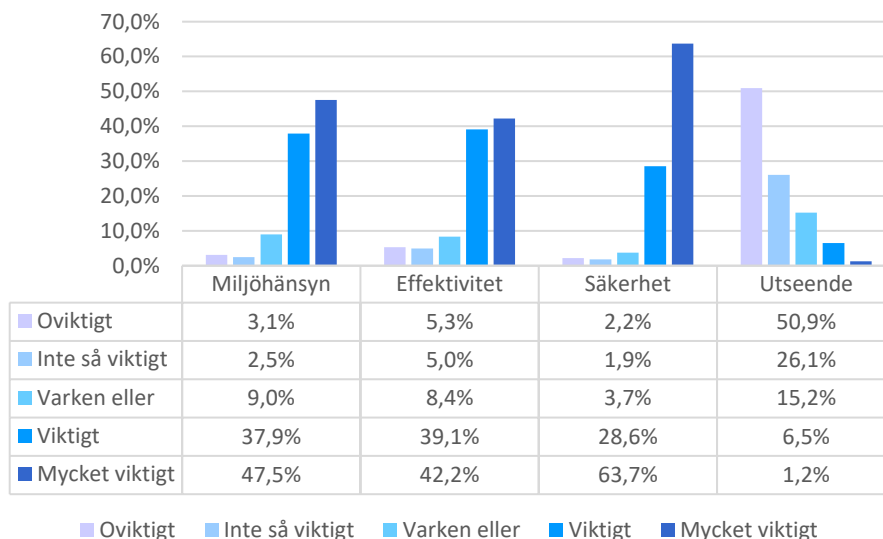
För att undersöka om variationen av dessa svar kunde förklaras utifrån skogsägarnas mål och intressen med den egna skogen grupperades svaren utifrån vad respondenterna värderade högst med sin skog (figur 16). Utfallet visade att den grupp som värderade ekologiska värden högst även önskade att ekologiska nyttor skulle prioriteras högst i utvecklingen, samt att den grupp som värderade ekonomiska värden högst även önskade att ekonomiska nyttor skulle prioriteras högt i utvecklingen. Samma trend upphörde för de som värderade sociala värden högst med sin skog, som istället i större utsträckning önskade att en kombination av nyttor skulle prioriteras under utvecklingen av autonoma skogsmaskiner. Att alla nyttor väger lika tungt i utvecklingsarbetet var något som även de andra grupperna värderade mycket högt.



Figur 16. Svarsfördelning på F10b (kategorier) i förhållande till F5: Vad värderar Du högst med Din skog? (x-axel). N=322

Figure 16. Answers to F10b (categories) in relation to question F5: What do You value with Your forest? (x-axis). N=322

På samma tema men med något mer specifika svarsalternativ tillfrågades respondenterna hur viktigt de ansåg att miljöhänsyn, effektivitet, säkerhet och utseende var att beakta i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner (figur 17). Resultatet visade att de flesta skogsägarna ansåg att miljöhänsyn, effektivitet respektive säkerhet var viktiga eller mycket viktiga aspekter att beakta i utvecklingen, medan utseendet av maskinerna ansågs vara mindre viktigt för många.



Figur 17. Svarsfördelning på delfrågorna under F11: Hur viktigt är det för Dig att följande beaktas i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner: design för miljöhänsyn; effektivitet; säkerhet; utseende? N=322
Figure 17. Answers to sub-questions under F11: How important is it for You that the development of driverless forestry machines consider the following aspects: design for environmental concerns; effectivity; safety; appearance? N=322

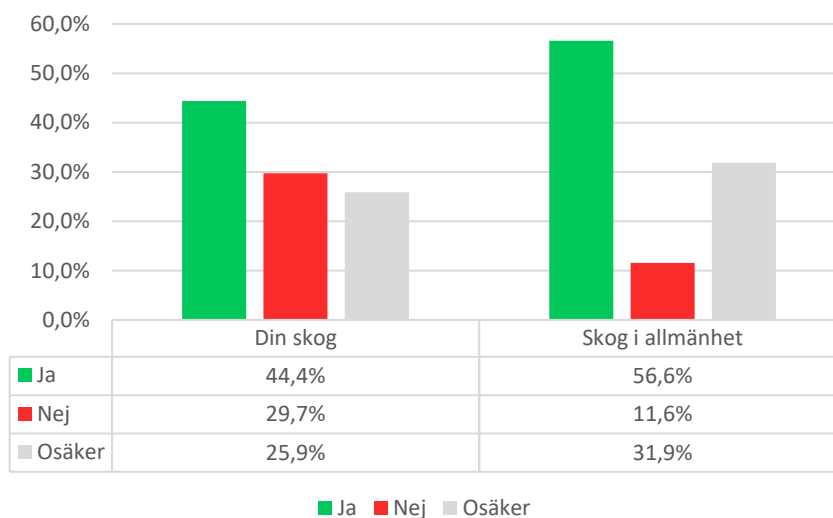
38 skogsägare lämnade även egna kommentarer med förslag på förbättringar som skulle kunna beaktas i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner (F12). Kommentarer från 17 personer handlade om att utveckla mindre och lättare maskiner för att minska markskador. Ytterligare 4 personer efterfrågade smidigare och mindre maskiner utan att åsyfta något specifikt. Kommentarererna berörde främst förslag på hur maskinens funktioner skulle kunna förbättras före maskinens estetiska egenskaper.

Att minska förekomsten av markskador var även ett populärt tema när 189 personer lämnade en kommentarer om vilka lärdomar som går att hämta av tidigare erfarenheter inom den skogstekniska utvecklingen då förarlösa skogsmaskiner utvecklas (F7). Som en person bland annat formulerade: "Störst är inte alltid bäst". Minst 84 skogsägare framhöll vikten av att problem med markskador borde prioriteras i utvecklingen och kopplade detta till tidigare erfarenheter av att tyngre, större och otympligare maskiner varit förödande avseende skador på marken. Detta formulerade en skogsägare så här: "Maskinerna har blivit större och större och markskadorna har följt med. Dem måste vi lära oss att bemästra. Särskilt nu när vintrarna är kortare och varmare." 18 personer yttrade även att maskinens storlek och smidighet påverkat kvaliteten på kvarvarande träd under i huvudsak gallringsuppdrag.

Av svaren framgick även att minst 35 personer ansåg att det har funnits en avsaknad av ett helhetstänk när ny teknik utvecklats, genom att ekonomin varit styrande och andra

värden och intressen därav blivit lidande. En person uttryckte detta enligt följande: ”/.../ Skogsbolagen och markägare behöver ta sitt ansvar för skogen som helhet och inte enbart se till kortsiktiga ekonomiska intressen. /.../”. En annan person formulerade: ”Helhetsperspektiv har ofta saknats. Viktigt när ny teknik utvecklas.”. 28 personer valde att lämna en kommentar om att utveckling förbättrar, är viktigt men måste få ta tid: ”Det får inte ’hastas’ fram så kallade bra och effektiva metoder utan det måste göras grundliga analyser av hur påverkan blir på allt som påverkas av dessa autonoma maskiner.”.

Som avslutning fick skogsägarna besvara om de kunde tänka sig att ha en förarlös skogsmaskin i den egenägda skogen och/eller i skog som ägs av någon annan (figur 18). Till svar angav 29,7 % att de inte kunde tänka sig att ha en förarlös maskin i den egna skogen, medan 11,6% angav att de inte kunde tänka sig att ha en förarlös maskin i skog som ägs av någon annan. På motsvarande sätt var fler skogsägare (12,2 procentenheter) mer positiva till att en förarlös skogsmaskin skulle arbeta i skog som ägs av någon annan jämfört med i den egna skogen.



Figur 18. Svartsfördelning på delfrågorna under F17: Kan Du tänka Dig att ha en förarlös skogsmaskin arbetandes i: Din skog; skog i allmänhet?

Figure 18. Answers to sub-questions under F17: Would You consider having a driverless forestry machine working in: Your forest; forest in general?

Från en övergripande analys av hela datamaterialet framgick att det fanns skogsägare som strängt satte sig emot att förarlösa skogsmaskiner överhuvudtaget skulle utvecklas, men på samma sätt förekom även de som delade en utmärkande positiv inställning till utvecklingen. I runda tal delade 21% av de 325 respondenterna en negativ inställning och 19% en mycket positiv inställning. Resterande 60% uttryckte en neutral eller frågande inställning till utvecklingen och ville veta mer vad förarlösa skogsmaskiner skulle innebära innan de kunde avgöra om utvecklingen kändes bra eller dålig.

4.4 Övriga resultat och utlåtanden

Tidigt i enkäten fick respondenterna frågan: Är det viktigt för Dig vilken teknik vi använder i Sverige för att utvinna virke ur skogen? (F6a) Av samtliga 325 respondenter ansåg 69,2% att det var viktigt, medan 20,9% ansåg att det var oviktigt och 9,9% var osäkra.

162 personer lämnade en kommentar om varför de ansåg att tekniken var viktig (F6b), varav en person gav svaret: *"Till följd av de långa cykler som krävs att rätta till när fel begås."* Genomgående handlade kommentarerna om att olika tekniker har olika inverkan på marken, träden och skogsekosystemet i samband med skogliga åtgärder, samt att bättre tekniker är tekniker som minimerar markskador och den ekologiska påverkan, gynnar ekonomin och konkurrenskraften, samt övergripande främjar en hel hållbarhet i skogsbruket.

12 personer lämnade en kommentar om varför de var osäkra i frågan, varav en person gav svaret: *"Tror att de gamla metoderna med mer manuellt arbete var bättre för skogen - men förstår att det kan vara olönsamt - frågan är dock om det är det på lång sikt?"*. Kommentarer från de som svarade att tekniken kändes oviktig eller var osäkra avvek inte avsevärt från de som ansåg att tekniken var viktig, annat än att de hänvisade till att det väsentliga i sammanhanget var vad tekniken genererade för resultat, vilket en person formulerade enligt följande: *"Tekniken är här att betrakta som metod, det är resultatet som är viktigt."*

I datat upptäcktes inga samband mellan olika bakgrundsvariabler och frågor i datat. Däremot visade inferensen på signifikanta samband mellan frågor i datat och vad skogsägarna värderade högst med den egna skogen (F5). Slutledningen av testerna av samband och inferens blev därför att personliga intressen för den egna skogen hade en större inverkan i hur skogsägarna ställde sig till och kände inför förarlösa skogsmaskiner än bakgrundsvariablerna.

5 Analys

I femte kapitlet analyseras skogsägarnas svar utifrån studiens konceptuella ramverk, i syfte att besvara forskningsfråga III: ”Hur förhåller sig skogsägares svar till studiens konceptuella ramverk för social hållbarhet?”. I kapitlet sorteras empirin under huvudrubrikerna Ekologiska-, Ekonomiska- och Sociala koncept. Empirin analyseras genom att undersöka vilka koncept som skogsägarna lyfter under respektive rubrik, samt i vilket sammanhang och vilken omfattning som koncepten förekom i svaren. Kapitlet avrundas med en översiktlig syntes av analysen i tabellform.

5.1 Skogsägarnas svar i förhållande till studiens konceptuella ramverk för social hållbarhet

När *ett fåtal* anges betyder det att kommentarerna omfattas av fler än 1 men färre än 10 personer. I övriga fall anges minsta antalet eller andelen personer som uttryckte en viss åsikt. Här bör understrykas att fler personer skulle kunna vara av en åsikt som lyfts nedan, även om de inte kommenterade detta.

5.1.1 Ekologiska koncept

I ramverket ingick fem ekologiska fokus med tillhörande koncept.

Mark – kemisk/fysisk/biologisk påverkan

Mark var det fokus som förekom mest frekvent bland kommentarerna i studiens frågor med öppna svarsalternativ (bl. a 17 personer i F12; 84 personer i F7). Resonemangen handlade genomgående om att det i utvecklingen av framtidens skogsmaskiner måste arbetas för att minska förekomsten av markskador. Åsikter och förslag kunde sammanfattas med en önskan om att maskinerna skulle bli mindre och lättare för att på så sätt minska den statiska och dynamiska belastningen på marken och de markskador som följer.

Ekosystemet – biodiversitet; habitat

Biodiversitet och skogliga habitat belystes i samband med en uttryckt oro över att förlösa skogsmaskiner kan innebära en bristande hänsyn till djur och växter (14 personer i F8b; 11 personer i F7 och F12; 15 personer i F13b), anledningen kunde delvis förklaras utifrån att de hade svårt att se att en autonom maskin skulle kunna ersätta det mänskliga omdömet i naturvårdssammanhang. En person valde bland annat att kommentera: ”Med mänskliga ögon ser man vad man ska beakta och framförallt akta.” (F13b).

Energi – källor; förbrukning

Ett fåtal skogsägare lämnade kommentarer om energi. Kommentarer som förekom var alla samstämmiga i det att förslag och åsikter handlade om möjligheter till substitut till dagens drivmedel och att energiförbrukningen skulle kunna effektiviseras med energisnåla lösningar. En av skogsägarna formulerade: ”För mig är *electromobility*

viktigare än förarlösa applikationer ur ett miljöperspektiv". Förslag som lyftes handlade om att ta fram eldrivna/batteridrivna maskiner med solenergi som källa, maskiner med hybriddrift, samt maskiner som kan arbeta långsamt och energisnålt (F8b; F12). En person tog tanken om eldrivna maskiner ett steg vidare: "*Förarlösa skogsmaskiner har alla möjligheter att bli framgångsrika. /.../ Nästa steg bör vara att byta ut/kombinera förbränningsmotorer med eldrift. Maskinerna tankar själva ny el för laddning av batterierna från ett mobilt elverk som placerats i närheten av arbetsområdet.*" (F12).

Ett fåtal kommentarer formulerades om *Luft – indirekt/direkt förorening* och *Vatten – näringsläckage; förorening*. Samtliga kommentarer handlade om att främja dessa ur ett miljö- och hälsoperspektiv och lyftes som incitament för att utveckla ny teknik (F6b; F7).

Utöver specifika kommentarer om ekologiska fokus och koncept framgick att en flest skogsägare trodde att ekologiska värden skulle påverkas negativt av förarlösa skogsmaskiner (F9), samtidigt som nästan samtliga av de 325 skogsägarna angav att miljöhänsyn var viktigt eller mycket viktigt att beakta i utvecklingen (F11). Nämnas bör också att 27,4% kände sig osäkra till vad utvecklingen skulle innebära för skogens ekologiska värden (F9).

5.1.2 Ekonomiska koncept

I ramverket ingick två ekonomiska fokus med tillhörande koncept.

Produktion – resursen (träden); konkurrenskraft; produktivitet

Oftast nämndes produktion eller produktivitet i sammanhang då det jämfördes med andra värden av skogen genom en önskan att ett helhetstänk skulle prägla utvecklingen (35 personer i F7). Skogsägare lämnade även kommentarer om träd som resurs för produktion där minst 18 personer var eniga om att det i utvecklingen måste arbetas för att minska skador på kvarvarande bestånd i samband med bl. a avverkningar och gallringar (F7). Ett fåtal kommentarer formulerades om konkurrenskraft, där samtliga personer som lyfte konceptet var överens om att det är något eftersträvanvärt och ett incitament för teknikutveckling (F6b).

Kostnader – bränsle; arbetskraft

Ett fåtal skogsägare delade föreställningen om att kostnaden för tekniken skulle bli för stor för att motivera användningen av förarlösa maskiner för mindre skogsägare, samt att utvecklingen är en produkt av storskogsbrukets intressen och vinster. På liknande sätt var ett fåtal skogsägare skeptiska till att utvecklingskostnaderna skulle vara försvarbara i förhållande till vinsterna (F6b; F7; F8b; F13b).

10 personer formulerade på olika sätt att det centrala i utvecklingen borde vara att minska skador på mark och träd genom lättare och smidigare maskiner, att en lösning för detta skulle kunna vara att göra maskinerna förarlösa och att en sådan utveckling skulle kunna innebära en minskad effektivitet men även minskade arbetskraftskostnader (F6b; F7; F8b). En av dessa personer uttryckte: "*70 talets stora maskiner med stora körskador var inte bra för miljön men samtidigt var det ett enormt steg som sänkte kostnaderna för*

avverkning. /.../. Mindre förarlösa maskiner som kan arbeta 24 timmar 7 dagar i veckan borde kunna sänka kostnaderna. Med dagens teknik med laserskanning, drönare, datorer mm så borde människan inte kunna konkurrera vid bedömning av vilka träd som ska tas bort och hur de ska apteras.” (F7).

Nästan alla skogsägare var överens om att effektiviteten var en viktig eller mycket viktig aspekt att beakta i utvecklingen (F11) och det fanns även en stark tro att ekonomiska nyttor skulle prioriteras i utvecklingen (F10a). Och trots att 51,4% trodde att ekonomiska värden skulle påverkas positivt av utvecklingen, bör även lyftas att övriga 48,6% var osäkra, trodde inte att ekonomiska värden skulle påverkas alls av utvecklingen eller att ekonomiska värden skulle påverkas negativt.

5.1.3 Sociala koncept

I ramverket ingick sex sociala fokus med tillhörande koncept.

Känslor – förtroende; säkerhet

Förtroende som koncept mättes med frågor om tillit till tekniken vilka visade att minst 62,3% (200 av 321) av skogsägarna litade mer på en människa än på en robot i avseendet att utföra ett bra arbete i skogen (F15). Dessutom ville 71,0% att personal skulle närvara i skogen när arbete pågick (F13a), där den övergripande förklaringen handlade om en bristande tillit till förarlösa maskiner avseende bland annat säkerhet och hänsyn (F13b). Det exakta antalet personer som skriftligen uttryckte att säkerhetsaspekten låg till grund för bristen på tillit var svårbedömt i F13b, däremot angav 92,3% att säkerhet kändes mycket viktigt eller viktigt att beakta i utvecklingen (F11).

Etik – ansvar; övervakning

Ansvar som koncept lyftes av ett fåtal skogsägare och i två olika sammanhang. Ett sammanhang handlade om den juridiska aspekten genom vem som står som ansvarig för maskinens handlingar, vilket en uttryckte: *”Jag är kluven. Det finns många positiva aspekter men i fel händer kan idén med förarlösa maskiner, i mina ögon, missbrukas. Tex, hur ’autonoma’ ska de vara? Vem har högst beslutanderätt/ansvar om vad den och de som kontrollerar den ska göra?”* (F8b; F13b). Det andra sammanhanget handlade om hur vi människor har ett ansvar i utvecklingen att se till skogen som helhet (F7).

Övervakning som koncept förekom ofta bland kommentarerna och lyftes i sammanhang som handlade om säkerhet och tillit. 60 personer antydde på olika sätt att övervakning av förarlösa maskiner borde vara en förutsättning för implementering, alternativt uttrycktes att idén om förarlösa maskiner kändes mer rimligt om maskinerna skulle övervakas i någon form (F13b; F8b). Även kvantitativt framgick att känslan av trygghet ökade med ökad mänsklig övervakning (F16) och en absolut majoritet (71,0%) ville att personal ska finnas i skogen när en skogsmaskin är i drift (F13a).

Innovation – funktion; estetik

Innovation som fokus handlade om förslag att förbättra maskinens funktioner i syfte att minska olyckor, skador på träd och påverkan på naturen, samt att öka produktiviteten och hantera kommunikations- och informationsaspekter (37 personer i F12).

Två personer lyfte estetiska aspekter av utvecklingen där en person formulerade: *”Det känns mycket bättre att se en maskin som för ögat har de rätta proportionerna och linjerna, en snygg design alltså”*. Den andra personen kommenterade att den gärna får vara: *”...så tystgående som möjligt, för att störa så lite som möjligt.”* (F12). Endast 7,7% ansåg att maskinens utseende var viktigt eller mycket viktigt att beakta (F11).

Rekreation – tillgänglighet; kvalitet

Skogens sociala värden exemplifierades i frågeformuläret som *”skogen som plats för rekreation, friluftsliv och upplevelser”*, vilket 1/3 av respondenterna värderade högst med den egna skogen framför ekologiska och ekonomiska värden (F5). Sociala nyttor av skogen var däremot det fokusområde som minst antal respondenter angav var relevant att prioritera i utvecklingen (F10b). Däremot nämnde ett fåtal att det var viktigt att sociala värden inte åsidosätts i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner (F13b).

Tillgänglighet som koncept lyftes av ett fåtal skogsägare i fråga om säkerhet under i synnerhet allmänhetens eller *”skogliga flanörers”* vistelser i skogsmiljö (F13b). Kvalitet som koncept lyftes även det i ett sammanhang som syftade på allmänheten, men denna gång på allmänhetens acceptans (ett fåtal i F6b och F8a). Personerna antydde att kvaliteten på miljön efter utfört arbete inte fick försämrats. Kvaliteten kunde också härledas till kommentarer om krav på minskade skador på forn- och kulturlämningar i syfte att främja bevarandet av skogens kulturmiljöer (fåtal personer i F13a och F12).

Politik – inkludering; transparens

Svaren gav inga förslag på förhållningssätt avseende inkludering och transparens, med undantaget av kommentaren: *”Ett av skogsbrukets stora problem är att vi bedriver vår verksamhet utan hänsyn till opinionen och hur människor uppfattar skogsbruket. /.../”*. Det som närmast anknöt till koncepten i övrigt handlade om betydelsen av information, där skogsägare efterfrågade att informations- och kommunikationsfrågan löstes på ett bra sätt i samband med användningen av en förarlös skogsmaskin (16 personer i F13b).

Kultur – traditioner; ideologi

Svaren gav inga förslag på förhållningssätt avseende traditioner och ideologi.

5.2 Syntes av analysen

Tabell 8 sammanfattar hur skogsägarnas svar förhåller sig till studiens framtagna koncept för social hållbarhet. Syntesen är att åtminstone de tankar, känslor och åsikter som anges i tabell 8 är av relevans att beakta för att uppnå en socialt hållbar utveckling av förarlösa skogsmaskiner.

Tabell 8. Sociala hållbarhetskoncept i de sammanhang som de lyftes i enkätsvaren

Table 8. *Social sustainability concepts and in which contexts they were raised in the answers from survey*

Sammanhang	Hållbarhetskoncept
Incitament för utvecklingen	<ul style="list-style-type: none">- Att minska markskador- Att minska förorening av luft och vatten- Att minska skador på träd vid gallring och avverkning- Att byta dagens energikällor mot miljövänligare och energisnåla alternativ- Att öka konkurrenskraften- Att öka produktiviteten- Att innovation främjas
Oro över negativa konsekvenser av utvecklingen	<ul style="list-style-type: none">- Bristande hänsyn till skogens biodiversitet och skogliga habitat- Trångsynthet i utvecklingen med endast fokus på produktion- Brister i driftsäkerhet vid implementering- Försämrade kvaliteten av utfört arbete vid implementering- Utveckling utan hänsyn till opinionen
Praktiska funderingar och hur dessa skulle hanteras	<ul style="list-style-type: none">- Kostnader i form av lönsamhet generellt och för mindre skogsägare specifikt- Kommunikation och information vid skogliga åtgärder- Juridiskt ansvarig för en robots handlingar- Övervakning av maskinerna- Tillgänglighet till skogen för allmänheten- Att rekreationskvaliteten inte försämras

6 Diskussion

I sjätte kapitlet diskuteras innebörden av skogsägarnas svar under rubriken *Resultat- och Analytdiskussion*. Därefter delas författarens reflektioner kring framställning och tillämpning av studiens konceptuella ramverk och studiens enkätundersökning under rubriken *Teori- och Metoddiskussion*.

6.1 Resultat- och Analytdiskussion

6.1.1 Skogsägarnas identifierade effekter av en implementering av förarlösa skogsmaskiner

Flest skogsägare trodde att ekonomiska värden skulle påverkas positivt av utvecklingen och nästan alla skogsägare trodde att ekonomiska nyttor skulle prioriteras i utvecklingen. Det senare kan förklaras utifrån att ekonomiska värden har varit det som präglat utvecklingen till idag (Perlinge, 1992; Assefa & Frostell, 2007; Lozano, 2008), samt att ekonomin i många lägen är den faktor som avgör om utveckling är möjlig eller ej. Flest skogsägare trodde att ekologiska och sociala värden skulle påverkas negativt eller inte alls om förarlösa skogsmaskiner skulle ersätta dagens skogsmaskiner, vilket hängde ihop med att också väldigt få trodde att ekologiska och sociala nyttor skulle prioriteras i utvecklingen. Varför dessa värden skulle påverkas negativt gick att härleda till uppfattningar om att utvecklingen skulle kunna innebära en minskad naturhänsyn och ett hot mot säkerheten i samband med vistelser i skogen.

En intressant diskussion uppstår i jämförelsen mellan skogsägarnas pondeerade prioriteringar och vad skogsägarna önskade skulle prioriteras. Det senare visade att flest skogsägare ville att alla nyttor skulle väga lika tungt i utvecklingsarbetet, vilket också lyftes upprepade gånger i de kvalitativa svaren i termer som att ett helhetstänk skulle prägla utvecklingen. Maslow (1968; 1999, se Moldan et al., 2012) menar att människan motiveras av otillfredsställda behov och att det finns basala behov som måste uppfyllas innan en person kan agera osjälviskt. Empiriska studier bekräftar även att tillfredsställda basala behov ökar öppenheten för t ex gröna innovationer (Bhatti & Dixon, 2003; Crabtree, 2005). Om skogsägarnas kommentarer i detta fall var en osjälvisk handling lämnas obesvarat. Däremot är resultatet ett exempel på hur skogsägarna hade andra strävanden än ekonomiska, vilket enligt ovanstående kan antas öka i välfärdsländer, där också samtliga privata skogsägare var bosatta.

Ekonomi var den nytta som enskilt fick flest röster angående vad skogsägarna önskade skulle prioriteras, men rösterna kom också i första hand från skogsägare som tidigare angivit att de värderade ekonomiska värden högst med den egna skogen. Sociala nyttor fick enskilt minst antal röster i vad skogsägare önskade skulle prioriteras, men de som värderade sociala värden högst med den egna skogen ville också främst att alla nyttor skulle prioriteras lika mycket. Personliga intressen för den egna skogen visade sig ha större betydelse för hur skogsägarna valde att svara än bakgrundsvariablerna, men till

vilken grad själva ägandet av skogen avgjorde hur denna faktor påverkade utfallet gick däremot inte att säga.

6.1.2 Skogsägarnas uppfattning av utvecklingen mot förarlösa skogsmaskiner

I runda tal visade resultatet att 19% av skogsägarna var positiva/mycket positiva och motsvarande var omkring 21% negativa/mycket negativa till utvecklingen. De övriga omkring 60% hade en neutral till frågande inställning och behövde veta mer. Resultaten väcker frågor om fördjupning till vad det är som kan orsaka en starkt negativ eller positiv inställning till förarlösa skogsmaskiner. Hansson (2009) menar att teknikens avsikter nästan alltid är goda men att teknikens effekter oavsiktligt kan bli onda. Hade skogsägarnas inställning varit en annan om en efterfrågad säkerhet, miljöhänsyn och produktion kunde garanteras och/eller förbättras? Eller bottenar, i detta fall, en negativ inställning i mer djupgående förklaringar, förankrade i teknikpessimistiska ståndpunkter vilka Hansson (2009) översiktligt sammanfattar som en inställning till teknik som ett hot mot *"mänskliga livsformer och värden"*? Summan är att både ponerade effekter av tekniken och inställningar till teknikutvecklingen kan ligga till grund för om tekniken upplevs som god eller ond och därmed om skogsägarna kände sig positiva eller negativa till utvecklingen.

Oaktat inställningen till förarlösa skogsmaskiner som respondenterna hade, präglades dock kvalitativa data av ett engagemang och/eller intresse för fenomenet, samt framgick av kvantitativa data att en nyfikenhet till utvecklingen förelåg hos majoriteten av skogsägare. I uppsatsen har flertalet studier lyfts som alla menar att en inkludering och transparens i utvecklingsprocesser bidrar till ökade möjligheter för en social hållbarhet (bl. a. Assefa & Frostell, 2007; Hansson, 2009; Vallance et al., 2011). Att det fanns en nyfikenhet oaktat uppfattning skulle därför kunna ses som en positiv möjlighet för att möta den sociala dimensionen av hållbarhet genom en fortsatt öppenhet och/eller inkludering. Däremot utesluts inte att nyfikenheten kunde vara kopplad till de 325 respondenter som valde att delta i studien och att de 832 personer som inte svarade var mindre nyfikna.

I enkäten delades studiens utgångspunkt för vad som avsågs med en förarlös skogsmaskin. Utgångspunkten inkluderade att *"...ingen människa finns i skogen för att styra maskinen"*. Bland skogsägarna uttrycktes en oro över påföljderna av att det mänskliga omdömet skulle försvinna, vilket delvis var förankrat i tankar om svårigheter med att utveckla en skogsmaskin som skulle kunna ersätta det mänskliga omdömet. Nouzil med kollegor (2017) bekräftar att människans kognitiva egenskaper och kritiska tänkande är en svårighet som även är väl befast i forskning som berör automation och är anledningen till att automation idag förutsätter en interaktion eller ett samarbete med en människa. Skepsisen uttrycktes i enkätsvaren trots att det också stod att: *"Maskinen har fullständig kontroll över sin uppgift och sin omgivning"*. Denna utgångspunkt skulle kunna förklara varför en del personer inte uttryckte en oro. Hade det i utgångspunkten stått att det däremot *finns en människa i skogen för att övervaka maskinen* hade förmodligen fler respondenter varit mindre oroliga och sett fler möjligheter med utvecklingen. Särskilt med tanke på att oron även gick att härleda till känslan av tillit,

vilken visade sig vara generellt större till en maskinförare än till en robot i att göra ett bra jobb, samt visade det sig att de flesta ville att en människa skulle närvara i skogen när en maskin arbetar, då detta bland annat ökade känslan av trygghet.

I en annan fråga fick skogsägarna ta ställning till betydelsen att beakta var och en av miljöhänsyn, effektivitet, säkerhet och utseende i utvecklingen, av vilka de tre första ansågs vara mycket viktiga att beakta. Utseende var däremot något som var mindre viktigt eller oviktigt att beakta för nästan samtliga. Hur skogsägarna svarade väcker funderingar om att det finns en risk att respondenterna tog ställning till samtliga delfrågor samtidigt och jämförde innebörden av dessa. Därför är det svårt att säga om de ansåg att utseendet var oviktigt eller om de ansåg att det var oviktigt i förhållande till säkerhet, miljöhänsyn och effektivitet. Samma problematik kan även präglade svaren i andra frågor som är ställda på liknande sätt. Såsom att sociala nyttor var det som minst antal respondenter angav var relevant att prioritera i utvecklingen, i förhållande till ekonomiska och ekologiska nyttor. Detta förekom trots att skogsägarna gavs möjlighet att kryssa i flera olika nyttor, samt trots att 110 av totalt 325 skogsägare hade sociala värden som främsta intresse med den egna skogen. En tänkbar förklaring skulle kunna vara att ekonomiska och ekologiska nyttor upplevs lättare att reflektera över och förstå innebörden av, alternativt att dessa värden upplevs som fundamentala för sociala värden.

6.1.3 Skogsägarnas svar i förhållande till studiens konceptuella ramverk för social hållbarhet

Kultur – traditioner och ideologi var det enda området som inte kunde analyseras på grund av avsaknad av kommentarer som gick att koppla till koncepten. Utifrån teorin innebär koncepten: skogsägarnas reaktioner på hur förlösa skogsmaskiner skulle påverka vad hen är van vid (traditioner), samt vad hen tror på (ideologier), vilket innebär att konceptens innebörd är väldigt omfattande och därmed mycket svåra att analysera. En mer avgränsad innebörd av koncepten i teorin hade behövts för att kunna analysera dessa mot svaren. Däremot är koncepten möjligen inbäddade i skogsägarnas åsikter men några sådana slutsatser kunde inte dras.

På samma grunder som ovan, skapade konceptens formulering en mindre eller större begränsning för analys av *Politik – transparens och inkludering*, som endast kunde förklaras utifrån enstaka kommentarer. Däremot har koncepten genomsyrat studiens syfte och således med stor sannolikhet påverkat respondenterna att inte själva lyfta denna aspekt. På liknande sätt som för *Kultur – traditioner och ideologi*, är koncepten möjligen inbäddade i skogsägarnas åsikter men några sådana slutsatser kunde inte dras.

Läsaren bör utifrån ovanstående argument inte tolka resultatet från analysen som att åsikterna nödvändigtvis stannar vid de svar som skogsägarna lämnat, eftersom frågorna som ställdes bestämmer svarens riktning och således till viss del vilka och på vilket sätt som olika koncept lyftes. Genom att ge skogsägarna möjlighet att lämna kommentarer och fritextsvar kunde detta till viss del motarbetas. T ex genererade detta i att *Mark – kemisk/fysisk/biologisk påverkan* blev ett utmärkande fokusområde som togs upp av flertalet skogsägare, trots att begreppet inte initierats i någon av frågorna eller

informationstexterna. Här såg skogsägare ett stort behov av att utveckla maskiner för att minimera markskador.

6.2 Teori- och Metoddiskussion

6.2.1 Att definiera social hållbarhet

En viktig drivkraft för att genomföra studien var att social hållbarhet omnämns i politiska sammanhang som en av de tre grundstenarna för en hållbar utveckling (UN, 2015; Finansdepartementet, 2018), samtidigt som det saknas en definition för vad social hållbarhet betyder i de sammanhang som begreppet omnämns i politiskt uppsatta mål. Frågan blev hur Sverige ska kunna tillgodose de tre dimensionerna av hållbarhet om ingen vet vad social hållbarhet betyder. Utifrån teorin finns goda belegg för att acceptera att en allmängiltig definition av social hållbarhet är näst intill omöjlig, då begreppet är en dynamisk term som förändras över tid och även varierar utifrån rådande förutsättningar och förhållanden i olika länder och mellan olika individer (Colantonio, 2009; Dempsey et al., 2011; Vallance et al., 2011; Boström, 2012; Moldan et al., 2012). Däremot anser jag liksom bl. a Vallance et al. (2011) att avsaknaden av en definition inte får kompromissa med begreppets fundamentala innebörd och användbarhet.

För att möta förändringen i tid menar Colantonio (2009) att vi behöver förnya vårt sätt att se på begreppet och föreslår en addering av s k framväxande aspekter till de mer traditionella, för att anpassa tillämpningen av begreppet utifrån de sociala förutsättningar som råder. Traditionella synsätt, som de beskrivs, är på många sätt kopplade till välfärd och mänskliga rättigheter. Men när pengar inte längre är en bristvara, av vilket välfärden i stort bygger på, når vi en punkt då välmående och lycka inte alltid kan lösas med konkreta medel. Med en bättre ekonomisk situation kan därför antas att social hållbarhet som begrepp får en mer abstrakt innebörd, men att det egentligen är konceptens innebörd som blir mer abstrakta. Av denna anledning vill jag argumentera för att det kanske inte är omöjligt att skapa en definition av social hållbarhet som är allmängiltig, däremot måste innebörden av begreppet tillåtas variera med tid och tillfällen, varför indikatorerna är det som alltid kommer att variera och behöva tillämpas efter situationerna som de används.

6.2.2 Studiens konceptuella ramverk

I studien konstruerades ett konceptuellt ramverk, vilket innebar en hopslagning av tre ramverk till ett där valet av ramverk och koncept byggde på deras rumsliga, tidsmässiga och ämnesrelaterade relevans för studien. Eftersom alla koncept var fristående riskerade inte en hopslagning av olika ramverk påverka innebörden av koncepten, samtidigt som användandet av olika ramverk skapade en mer komplett bild av den befintliga teorin (Robson & McCartan, 2016).

Ramverket användes sedan som ett teoretiskt stöd för att analysera resultatet. Vid ett par tillfällen skapade konceptens formulering en begränsning i hur dessa kunde analyseras

mot skogsägarnas svar utan att dra osäkra slutsatser. Detta visade sig bero på hur konkret eller abstrakt konceptets innebörd var, något som till stor del var styrt av hur koncepten var formulerade i tidigare ramverk. Ett sätt att motarbeta detta hade varit att bearbeta konceptens innebörd, men som Colantonio (2007) menar pågår ett skifte från statistiskt baserade indikatorer till hybrider som blandar kvantitativ data och kvalitativ information, varför den kanske viktigaste bearbetningen är att testa koncepten i empiriska studier likt denna.

Hur ramverket framställdes och användes var en innovation för att studera ett ämne som inte tidigare undersökts. Metoden innebar att det efter analysen inte gick att säga någonting nytt om resultatet, istället blev analysen en utveckling av teorins innebörd, med skogsägarnas svar som verktyg. Med andra ord verkade metoden för att undersöka konceptens innebörd utifrån insamlad empiri. På grund av att det saknades liknande studier att jämföra resultatet mot blev ramverkets funktion det stöd som fanns tillgängligt för att styrka studiens validitet i detta stadiet. Fler studier behövs dock för att validera innebörden av social hållbarhet av förarlösa skogsmaskiner.

Vid valet av koncept uteslöts ergonomiska aspekter även om ergonomi är ett viktigt område för social hållbarhet och en faktor som i högsta grad påverkas av förarlösa skogsmaskiner. Anledningen till detta var att studien i första hand ämnade fokusera på social hållbarhet utifrån ett allmänt perspektiv. I efterhand förstår jag att denna aspekt inte hade behövt uteslutas på grund av ämnesrelevans, däremot blev det ändå nödvändigt ur en tidsmässig synpunkt. I en studie över sociala aspekter ur ett industriellt perspektiv med arbetsgivare och arbetstagare i fokus hade detta däremot varit högst intressant.

6.2.3 Studiens enkätundersökning

För insamling av studiens empiriska data genomfördes en enkätundersökning. När frågorna till enkäten konstruerades gjordes detta utifrån forskningsfråga I och II med fokus på förändringar utifrån ett givet scenario. Frågeformuläret konstruerades därmed oberoende av ramverket och kopplingen dem emellan gjordes först i analysen. Ett alternativt tillvägagångssätt hade varit att utifrån koncepten formulera enkätfrågorna. Detta hade kunnat skapa en mer rättvis analys av koncepten genom att samtliga koncept fått samma utrymme att synas och respondenterna därmed fått samma möjlighet att lyfta deras syn på dessa. Intentionen med att konstruera enkätfrågorna utifrån forskningsfrågorna var att inte begränsa enkätfrågorna, och därmed svaren, till specifika koncept utan istället erhålla data som belyste tankar, känslor och åsikter om förarlösa skogsmaskiner i allmänhet.

Enkäten skickades digitalt till skogsägarna vilket innebar stora tidsbesparande fördelar i alla steg i processen. Däremot råkade Netigate stöta på tekniska problem när enkäten var aktiv, vilket innebar att webbsidan vid ett tillfälle inte gick att nå. Ytterligare ett problem uppstod vid tiden för andra påminnelsen då ett tiotal skogsägare hörde av sig via mejl och beskrev att länken till enkäten inte fungerade. Problemet med länken var åtgärdat inom 2 timmar och under tiden uppdaterades berörda personer som hört av sig om problemet. Konsekvenserna av tekniska problem förklarar ett bortfall på 51 personer och

resulterade i en extra påminnelse, vilket var olyckligt för svarsfrekvensen och därmed resultatet, men även ur etisk synpunkt.

Studiens respondenter bestod av en större grupp människor som alla hade en anknytning till skog, men som också förväntades ha olika subjektiva upplevelser om vad skog är och vad skogen ska användas till. I början av frågeformuläret fick därför skogsägarna svara på frågor om hens förhållande till skogen. Dessa frågor var en påbyggnad av bakgrundsfrågorna och användes i inferensen för att undersöka om och hur känslor och åsikter samvarierade med dessa variabler. Relevansen av dessa frågor skulle i efterhand kunna ifrågasättas utifrån att större delen av resultaten inte presenterades i denna uppsats. Däremot var antalet som påbörjade enkätundersökningen och valde att avbryta denna endast 28 personer, varför dessa frågor åtminstone inte var en orsak till ett större avhopp, samtidigt som de visade att personliga intressen för den egna skogen hade en större inverkan på skogsägarnas uppfattning än bakgrundsvariablerna.

I studien ställdes frågor om tankar, känslor och åsikter inför utvecklingen. Resultaten som erhöles indikerade att samtliga av sociala, ekologiska och ekonomiska koncept är viktiga att beakta i utvecklingen. Detta baseras på att en absolut majoritet ansåg att miljöhänsyn, effektivitet respektive säkerhet alla är av stor betydelse att beakta, samt att en kvalificerad majoritet vill att alla skogliga nyttor ska väga lika tungt i utvecklingen. Vad som hade sagt emot denna slutsats hade varit om inte skogsägare delade ett intresse för att beakta och värdera samtliga värden och nyttor av skogen, alternativt om det funnits tydliga motstridigheter i svaren. Detta var däremot inte fallet. T ex var ekonomi av stort intresse för många att prioritera, däremot var inte dessa personer mindre benägna att ange att även säkerhets- och miljöaspekter var mycket viktiga att beakta.

Däremot ska poängteras att slutsatserna är baserade på svar från en grupp människor som på förhand antogs representera olika intressen för skogen. Det kan därför inte anses märkligt att nästan alla koncept i ramverket lyftes och att därmed samtliga av ekologiska, ekonomiska och sociala koncept därför är viktiga att beakta. Utifrån detta exempel kan urvalets inverkan på resultatet ses som en viktig lärdom för framtida studier att beakta.

6.2.4 Studiens relevans och omfattning

Studiens empiri är en spegling av vad ett begränsat antal individer, utifrån ett begränsat antal frågor, tänkte, kände och tyckte om förlösa skogsmaskiner vid tiden för besvarandet av formuläret, varför empirin inte är generaliserbar. Relevansen av studien kan trots detta klassas som hög, eftersom studien lyfter ett viktigt ämne som inte tidigare undersökts, varför allt material bidrar till ökade kunskaper och värdefull information i ett tidigt stadie av utvecklingsprocessen.

Studien utfördes som en totalundersökning för att ge så många som möjligt chansen att delta, samt med förhoppningen att en totalundersökning skulle generera en högre svarsfrekvens sett till antalet än om ett stickprov tagits ur samma population. Studiens respondenter representerade ca 28% av den totala populationen. En åtgärd för att öka svarsfrekvensen, vid sidan av arbetet med frågeformuläret och följebreven, var att

marknadsföra enkäten på Skogssällskapetets hemsida (bilaga 1). Effekterna av åtgärden gick däremot inte att identifiera.

Att säkra respondentens anonymitet gjordes med förhoppningen att respondenterna skulle våga svara mer sanningsenligt. Däremot uteslöt detta möjligheten att identifiera svarande respondenter i förhållande till icke svarande respondenter, varför orsaker till externt bortfall inte kunde sökas genom uppringning till ej svarande respondenter. Det interna bortfallet kunde inte förklaras utifrån mönster i personernas angivna bakgrund eller förhållande till skogen, då dessa varierade.

7 Slutsatser

I sjunde kapitlet besvaras studiens forskningsfrågor under de tre första styckena. I det fjärde stycket summeras slutledningen av detta arbete. Slutsatserna är baserade på trender i de svar som lämnades. Sist av allt ges förslag på framtida forskning inom området.

7.1 Slutsatser

Det finns en vilja bland Skogssällskapets privata kunder att ett helhetsperspektiv präglar utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner. Däremot tror skogsägare att utvecklingen har en uteslutande ekonomisk agenda och att de positiva effekterna av en implementering främst kommer att handla om ekonomi.

Skogsägare är nyfikna och frågvisa oavsett om de har en positiv, negativ eller neutral inställning till utvecklingen, däremot föreligger en oro som verkar bottna i en bristande tillit till tekniken, samt i en misstro till att tekniken ska resultera i positiva utfall för allt och alla i förhållande till dagens skogsmaskiner.

Koncepten som angavs i studiens ramverk lyftes av skogsägarna i sammanhang som incitament för teknikutveckling; oro över negativa konsekvenser av teknikutveckling, samt; praktiska funderingar och hur dessa skulle hanteras (tabell 8). De statistiskt sett tyngsta kommentarerna var i fallande ordning: färre markskador, övervakning av maskinerna och helhetstänk i utvecklingen.

Slutledningen av studien är att social hållbarhet i detta fall handlar om att ta hänsyn till samtliga av ekologiska, ekonomiska och sociala parametrar som kan påverkas av denna utveckling. Därför kan social hållbarhet i detta fall likställas med beaktandet av en hållbar utveckling.

7.2 Framtida forskning

Ett alternativt förhållningssätt för att studera den sociala dimensionen av förarlösa skogsmaskiner är utifrån en etisk synvinkel. Etiska aspekter av teknik är ett etablerat forskningsområde inom vilket bland annat autonoma fordon på väg studerats. Till dess att social hållbarhet kommit längre i vad det innebär i teorin med de sociala förutsättningar som råder i ett välfärdsland, skulle studier om förarlösa skogsmaskiner kunna initieras ur en renodlad etisk synvinkel, vilket har kommit att visa sig ligga väldigt nära vad social hållbarhet handlar om i ett industriland. För sådana studier skulle metodiken bakom teknikvärdering kunna användas (Hansson, 2009).

Ett högt engagemang och intresse motiverar djupgående kvalitativa studier inom ämnet. En person uttryckte även personligen en önskan att ha en levande diskussionspartner i frågan. Kvalitativa studier har förmågan att studera ett fenomen på ett djupare plan, vilket skulle kunna bidra med en ökad förståelse för orsakerna till varför vi känner och tycker som vi gör inför scenariot förarlösa skogsmaskiner.

Slutligen uppmanas i allmänhet genomförandet av små men upprepade utredningar på området. Hansson (2009) uttryckte denna rekommendation som att problemet med denna typ av studier är ”...detsamma som sjökaptens när han seglar i dimma: Det går inte att se särskilt långt framåt. I båda fallen är det klokast att acceptera synfältets begränsningar och titta desto oftare och mer uppmärksam.”. Intressant vore i dessa fall att vidga vyerna och undersöka allmänhetens uppfattningar utan att dessa antas ha en anknytning till skog och/eller skogsbruk. På samma sätt vore skogsmaskinsoperatörer ett intressant urval, för att utvärdera om utvecklingen har potential att bidra till bättre sociala förutsättningar för den arbetskategori som förmodligen skulle påverkas mest.

8 Referenser

- Agenda 2030-delegationen. 2019. *Frågor och svar*. Tillgänglig: <https://agenda2030delegationen.se/agenda-2030/fragor-svar/#vad-betyder-det-att-malen-ar-integrerade-och-odelbara>. [2019-05-27]
- Assefa, G., & Frostell, B. 2007. *Social sustainability and social acceptance in technology assessment: A case study of energy technologies*. *Technology in Society*, 29 (1), 63–78.
- Barmark, M. M., & Djurfeldt, G. 2015. *Statistisk verktygslåda 0 - att förstå och förändra världen med siffror*. Studentlitteratur AB, Lund.
- Bernard, H.R. 2011. *Research Methods in Anthropology*, 5th edition, AltaMira Press, 7.
- Bhatti, M. & Dixon, A. 2003. *Special focus: housing, environment and sustainability*. *Housing Studies* 18 (4), 501–504.
- Brundtland, G. H., Khalid, M., & Agnelli, S. 1987. *Our common future*. New York.
- Bryman, A. 2016. *Social research methods*. Oxford university press.
- Boström, M. 2012. *A Missing Pillar? Challenges in theorizing and practicing social sustainability*. *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 8 (1), 3–14.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2011. *Research Methods in Education*. Routledge.
- Colantonio, A. 2009. *Social sustainability: a review and critique of traditional versus emerging themes and assessment methods*. I: Horner, M., Price, A., Bebbington, J. & Emmanuel, R., (eds.) *Sue-Mot Conference 2009: Second International Conference on Whole Life Urban Sustainability and Its Assessment: Conference Proce.* Loughborough University, Loughborough, 865–885. ISBN 9780947974.
- Crabtree, L. 2005. *Sustainable housing development in urban Australia: exploring obstacles to and opportunities for ecocity efforts*. *Australian Geographer* 36 (3), 333–350.
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., & Brown, C. 2011. *The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability*. *Sustainable Development* 19 (5), 289–300.
- Ejlertsson, G., & Axelsson, J. 2005. *Enkäten i praktiken: en handbok i enkätmetodik* (2. [Omarb.] uppl.). Studentlitteratur, Lund.
- Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F., & Dahe, Q. (eds.). 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press.
- Finansdepartementet. 2018. *Handlingsplan Agenda 2030, 2018–2020*. Stockholm. Fi 2018:3.
- Fjelkegård, L. 2016. *Att mäta med frågor*. I: Persson, A. (ed.) 2016. *Frågor och svar – om frågekonstruktion i enkät och intervjuundersökningar*. Statistiska centralbyrån, 284–305.
- Folkhälsomyndigheten. 2019a. *Vad är social hållbarhet för oss?* Tillgänglig: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/notesplats-social-hallbarhet/social-hallbarhet/>. [2019-10-09]
- Folkhälsomyndigheten. 2019b. *WHO och internationell samordning*. Tillgänglig: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsoarbete/internationellt-samarbete/who-samarbete/> [2019-12-17]
- Goddard, W. & Melville, S. 2004. *Research Methodology: An Introduction*, 2nd edition, Blackwell Publishing.
- Graneheim, U.H, Lundman B. 2004. *Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness*. *Nurse Education Today* (2004) 24, 105–112.
- Gunnarson, R. *Validitet och reliabilitet [Dept of Prim Health Care Göteborg University – Research methodology web site]*. 2002. Tillgänglig: <http://www.infovoice.se/fou/bok/10000035.shtml>. [2019-07-22]
- Hansson, S-O. 2009. *Teknik och etik*. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.
- Hosseini, A., Lindroos, O. & Wadbro, E. 2019. *A holistic optimization framework for forest machine trail network design accounting for multiple objectives and machines*. *Canadian Journal of Forest Research* 49, 111–20. doi: 10.1139/cjfr-2018-0258.
- James, P. 2014. *Urban sustainability in theory and practice: circles of sustainability*. London: Routledge.
- Kungliga tekniska högskolan (KTH). 2018a. *Auto2: Automation for autonomous terrain mobility*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/itm/inst/mmk/forskning/mekatronik-och-inbyggda-styrsystem/projekt/other/auto2-automation-for-autonomous-terrain-mobility-1.859041>. [2019-02-10]

- Kungliga tekniska högskolan (KTH). 2018b. *Social hållbarhet*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/social-hallbarhet-1.373774>. [2019-10-09]
- Kungliga tekniska högskolan (KTH). 2018c. *Hållbar utveckling*. Tillgänglig: <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/hallbar-utveckling-1.350579>. [2019-02-10]
- Lindroos, O., La Hera, P., & Häggström, C. 2017. *Drivers of advances in mechanized timber harvesting—a selective review of technological innovation*. Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering, 38 (2), 243–258.
- Lindroos, O., Mendoza-Trejo, O., La Hera, P. & Ortiz Morales, D. 2019. *Advances in using robots in forestry operations*. I: Billingsley, J (ed.) Robotics and automation for improving agriculture. Burleigh dodds science publishing. University of Southern Queensland, Australia.
- Lingeman, J. 2017. *The 6 levels of autonomous driving: Autoweek Explains*. Tillgänglig: <https://autoweek.com/article/autonomous-cars/five-levels-driving-autonomy-autoweek-explains> [2019-03-31]
- Littig, B. & Griessler, E. 2005. *Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory*. International Journal of Sustainable Development 8 (1–2), 65–79.
- Lozano, R. 2008. *Envisioning sustainability three-dimensionally*. Journal of cleaner production, 16 (17), 1838–1846.
- Marchi E., Chung W., Visser R., Abbas D., Nordfjell T., Mederski P.S., McEwan A., Brink M., Laschi A., 2018. *Sustainable Forest Operations (SFO): A new paradigm in a changing world and climate*. *Science of the Total Environment*, 634, 1385–1397.
- Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. 2012. *How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets*. *Ecological Indicators*, 17, 4–13.
- Nationalencyklopedin (NE). 2019. *Statistisk inferens*. Tillgänglig: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/statistisk-inferens>. [2019-07-04]
- Nouzil, I., Raza, A. & Pervaiz, S. 2017. *Social aspects of automation: Some critical insights*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 244 (1).
- Perlinge, A. 1992. *Skogsbrukets tekniska utveckling under 100 år*. Nordiska museets förlag.
- Persson, A. 2016. *Frågeteknik*. I: Persson, A. (ed.) 2016. *Frågor och svar—om frågekonstruktion i enkät och intervjuundersökningar*. Statistiska centralbyrån, 284–305.
- Raworth, K. 2012. *A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut*. Oxfam Policy and Practice: Climate Change and Resilience, 8 (1), 1–26.
- Richardson, K., Steffen, W., & Liverman, D. 2011. *Climate change: Global risks, challenges and decisions*. Cambridge University Press.
- Robson, C., & McCartan, K. 2016. *Real world research*. John Wiley & Sons.
- Rosier, M. J. 1997. *Survey research methods*. I: Keeves, J. P. (ed.) *Educational Research, Methodology and Measurement: An International Handbook* (2nd edition). Oxford: Elsevier Science, 1, 54–62.
- Sachs, I. 1999. *Social sustainability and whole development: exploring the dimensions of sustainable development*. I: Egon, B. & Thomas, J. (eds.) *Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to integrating environmental considerations into theoretical reorientation*. London: Zed Books.
- Skogssällskapet. 2019. *Om oss*. Tillgänglig: <https://www.skogssallsskapet.se/om-oss.html>. [2019-06-04]
- Society of Automobile Engineers (SAE). 2018. *SAE International Releases Updated Visual Chart for Its “Levels of Driving Automation” Standard for Self-Driving Vehicles*. Tillgänglig: <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles> [2019-03-29]
- Stanton, N., Ashleigh, M., Roberts, A., Xu, F. 2001. *Testing Hollnagel’s contextual control model: assessing team behaviour in a human supervisory control task*. *Int J Cogn Ergon*, 5, 111–123.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Folke, C. 2015. *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. *Science*, 347 (6223).
- Steffen, W., Crutzen, P. J., & McNeill, J. R. 2007. *The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature*. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36 (8), 614–622.

- Svenska Akademien (SO). 2009a. *Utveckling*. I: Svensk ordbok. Tillgänglig: <https://svenska.se/so/?id=58513&pz=7> [2019-03-31]
- Svenska Akademien (SAOL). 2015a. *Utveckla* I: Svenska Akademiens ordlista. Tillgänglig: <https://svenska.se/saol/?id=3446305&pz=7> [2019-03-31]
- Svenska Akademien (SO). 2009b. *Ekologisk*. I: Svensk ordbok. Tillgänglig: <https://svenska.se/so/?id=10899&pz=7> [2019-03-31]
- Svenska Akademien (SAOL). 2015b. *Ekologi*. I: Svenska Akademiens ordlista. Tillgänglig: <https://svenska.se/saol/?id=0563598&pz=7> [2019-03-31]
- Svenska Akademien (SO). 2009c. *Ekonomi*. I: Svensk ordbok. Tillgänglig: <https://svenska.se/so/?id=10903&pz=7> [2019-03-31]
- Svenska Akademien (SAOL). 2015c. *Ekonomi*. I: Svenska Akademiens ordlista. Tillgänglig: <https://svenska.se/saol/?id=0563845&pz=7> [2019-03-31]
- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). 1992. *Rio Declaration on Environment and Development, August 12, 1992, A/CONF.151/26, 1.*
- United Nations (UN). 2015. *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. General Assembly 70th session.
- Vallance, S., Perkins, H. C., & Dixon, J. E. 2011. *What is social sustainability? A clarification of concepts*. *Geoforum*, 42 (3), 342–348.
- Vanclay, F. 2003. *Conceptual and methodological advances in social impact assessment*. I: Becker, H.A. & Vanclay, F. (eds.) *The international handbook of social impact assessment – conceptual and methodological advances*. Boston: Edward Elgar.
- Wiedersheim-Paul, F. & Eriksson, L. T. 1991. *Att utreda, forska och rapportera*. Liber.
- Wikipedia. 2017. *Lester R. Brown*. Tillgänglig: https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Lester_R._Brown&oldid=40146891 [2019-12-15]
- Wikman, A. 1990. *Att studera attityder och opinioner*. I: Wärneryd, B. (ed.). *Att fråga*. Statistiska centralbyrån.
- Wilson, N. and McLean, S. 1994. *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newtown Abbey, Co. Antrim: University of Ulster Press.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, USA.

Bilaga 1. Marknadsföring av enkät via Skogssällskapets hemsida

Examensarbete med enkät till våra kunder

Inom kort kommer du att få en enkät via mail om skogsägares inställning till automatisering av skogliga arbeten.

På Skogssällskapet erbjuder vi varje år studenter på de skogliga utbildningarna att skriva sina examensarbeten i samarbete med oss. Det är en möjlighet för studenter att studera ämnen där mer kunskap efterfrågas av branschen, samtidigt som vi på Skogssällskapet får mer kunskap inom relevanta områden.

Just nu genomför jägmästarstudenten Hanna Kankainen sitt examensarbete tillsammans med Skogssällskapet. Arbetet berör skogsägares inställning till automatisering av skogliga arbeten och ska bidra till att ny teknik inom svenskt skogsbruk utvecklas med avseende på social hållbarhet.

Du kommer därför inom kort att få en enkät via mail som berör dessa frågor. Enkäten tar 10-20 minuter att besvara och ditt svar är mycket värdefullt i detta arbete.

Bilaga 2. Följebrev



En spännande framtid för skogen?

Hållbar utveckling börjar med en förståelse för det ohållbara men bara DU kan säga vad som är ohållbart för DIG, därför behöver jag DINA åsikter! Genom denna studie kan Du påverka den skogstekniska utvecklingen, för Dig själv eller för framtida generationer.

Som en del av mitt examensarbete på Jägmästarprogrammet vid SLU, är jag intresserad av Dina tankar och känslor kring förarlösa skogsmaskiner. Arbetet syftar till att bidra till att ny teknik inom svenskt skogsbruk utvecklas med avseende på social hållbarhet.

Därför skickar jag ut ett frågeformulär till Dig och ca 1000 privata skogsägare, samtliga kunder hos Skogssällskapet. Att delta i studien är helt frivilligt men Dina svar vore ett ovärderligt bidrag till forskning på området.

Dina svar behandlas konfidentiellt!

Enkäten innehåller 17 frågor och tar ca 10-20 minuter att besvara. Två påminnelser kommer att gå ut den 24/5 och den 29/5. Slutligen vill jag understryka att det inte finns några svar som är rätt eller fel, utan det jag är intresserad av är Dina tankar.

Har Du frågor eller funderingar är Du välkommen att kontakta mig enligt uppgifterna nedan. Svara före fredag den 24/5 för att undvika påminnelsemej. Sista dagen som Du kan svara på enkäten är måndagen den 3/6.

För att komma till undersökningen: [TRYCK HÄR!](#)

Ett varmt och innerligt tack på förhand!
Bästa hälsningar,

Hanna Kankainen
Jägmästarstudent, Sveriges lantbruksuniversitet
E-post: x
Telefon: x



Bilaga 3: Påminnelsebrev



Kära skogsägare!

Jag heter Hanna och är jägmästarstudent vid Sveriges lantbruksuniversitet. För några dagar sedan skickade jag ut en förfrågan om deltagande i en undersökning om förarlösa skogsmaskiner och social hållbarhet till Dig.

I undersökningen är Du som skogsägare och kund hos Skogssällskapet i fokus för att svara på 17 frågor om hur Du känner inför utvecklingen av framtidens skogsbruksmaskiner. Utifrån en pilotstudie visade det sig att undersökningen inte behöver ta mer än 10 min att besvara!

Dina svar kan påverka utformandet av framtidens skogsmaskiner!

Jag är såklart ledsen över att behöva besvara Dig med påminnelser och är det så att Du inte har tid eller möjlighet att delta så förstår jag Dig. Om Du däremot kan överväga att besvara dessa frågor är jag enormt tacksam! Dina svar ökar nämligen kvaliteten av studiens slutliga resultat!

Dina svar behandlas konfidentiellt!

Undersökningen når Du genom att trycka på denna länk: [\[TRYCK HÄR\]](#). Har Du frågor eller funderingar är Du välkommen att kontakta mig enligt uppgifterna nedan. Sista dagen som Du kan svara på enkäten är måndagen den 3:e juni.

Tusen tack för Din tid och Ditt engagemang!
Bästa hälsningar,

Hanna Kankainen
Jägmästarstudent, Sveriges lantbruksuniversitet
E-post: x
Telefon: x



[Klicka här](#) om du inte vill få mer mail från denna avsändare.

Bilaga 4: Tackbrev

TACK!

Med detta mejl vill jag rikta ett STORT och VARMT TACK för Ditt engagemang och deltagande i min studie! Resultaten kommer att publiceras som ett studentarbete för SLU. Är du intresserad av resultaten kommer dessa presenteras muntligt i höst, för att senare publiceras skriftligt i SLU:s öppna arkiv som Du finner [\[HÄR\]](#).

Jag hoppas att Ditt deltagande har ökat Din vetskap om vad som pågår inom svensk skogsteknisk forskning och att Du känt Dig väl bemött av mig och de organisationer och företag som står bakom mitt arbete.

Bästa hälsningar!
Hanna Kankainen

Bilaga 5: Frågeformulär

Bakgrundsinformation

Vilket kön tillhör Du? *

- Kvinna
- Man
- Annat alternativ
- Vill ej svara

Under vilket årtionde är Du född? *

- 2010
- 2000
- 1990
- 1980
- 1970
- 1960
- 1950
- 1940
- 1930
- 1920
- 1910

Inom vilket län är Du bosatt? *

- Blekinge
- Dalarna
- Gotlands
- Gävleborgs
- Hallands
- Jämtlands
- Jönköpings
- Kalmar
- Kronobergs
- Norrbottens
- Skåne
- Stockholms
- Södermanlands
- Uppsala

- Värmlands
- Västerbottens
- Västernorrlands
- Västmanlands
- Västra Götalands
- Örebro
- Östergötlands
- Annat land

Angränsar Ditt boende till Din skogsfastighet? *

- Ja
- Nej

Skogen är och kommer fortsätta vara en av Sveriges viktigaste naturresurser. Det som förändras över tid är metoderna vi använder för att utvinna träråvaran. Teknisk utveckling är en komponent i hur naturen, människorna och ekonomin påverkas av en skogsbruksåtgärd.

Bakom den tekniska utvecklingen står hela näringen och samhället, även Du och jag. Därför är jag intresserad av Dina åsikter till vad som kan utgöra framtidens metoder för utvinning av träråvara.

F1 Är Du intresserad av teknik? *

- Ja
- Nej

F2 Identifiera tre ord som beskriver Dina känslor/associationer till begreppet "förarlösa skogsmaskiner". *

Ditt förhållningssätt till skogen

F3 Hur ofta besöker Du Din skog? *

- Dagligen
- Minst en gång/vecka
- Minst en gång/månad
- Minst en gång/halvår
- Minst en gång/år
- Mer sällan
- Jag har aldrig besökt min fastighet

F4a Vad betyder Din skog för dig? *

Betyder lite (1)

Betyder mycket (100)

F4b Vad betyder skog i allmänhet för Dig, oavsett vem som äger den? *

Betyder lite (1)

Betyder mycket (100)

F5 Vad värderar Du högst med Din skog? Rangordna följande alternativ. OBS! Endast ett svar per kolumn. *

	Lägst		Högst
Ekonomiska värden - t ex produktion av virke och ekonomisk avkastning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ekologiska värden - t ex skogen som hemvist för arter kopplade till skogsekosystemet och dess ekologiska funktioner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sociala värden - t ex skogen som plats för rekreation, friluftsliv och upplevelser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Historiskt sett drevs svenskt skogsbruk av manuell arbetskraft och manuella redskap. Senare ersattes dessa av maskiner. Framtiden kan innebära fullt självkörande skogsbruksmaskiner.

F6a Är det viktigt för Dig vilken teknik vi använder i Sverige för att utvinna virke ur skogen? *

Ja

Nej

Osäker

F6b Berätta gärna varför:

F7 Ta en stund och reflektera över den tekniska utvecklingen. Vad kan vi lära av tidigare erfarenheter i utvecklingen av framtidens skogsmaskiner?

Med en självkörande skogsmaskin avses att föraren ersätts med en dator som manövrerar maskinen. Maskinen har fullständig kontroll över sin uppgift och sin omgivning och ingen människa finns i skogen för att styra maskinen.

F8a Hur ser Du på och känner inför förarlösa skogsmaskiner? *

Likgiltig (1)

Nyfiken (100)

Skeptisk (1)
Hoppfull (100)

Orolig (1)
Tillitsfull (100)

Svårigheter (1)
Möjligheter (100)

F8b Kommentarer:

F9 Med dagens skogsmaskiner som referens; hur tror Du att förarlösa skogsmaskiner skulle påverka: *

	Positivt	Inte alls	Negativt	Osäker
Skogens ekologiska värden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skogens sociala värden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skogens ekonomiska värden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Många aspekter kan beaktas i utvecklingen av skogsmaskiner.

F10a Vilken eller vilka nyttor tror Du att man prioriterar i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner? *

- Ekonomiska nyttor
- Ekologiska nyttor
- Sociala nyttor
- Alla väger lika tungt

F10b Vilken eller vilka nyttor vill Du att man prioriterar i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner? *

- Ekonomiska nyttor
- Ekologiska nyttor
- Sociala nyttor
- Alla väger lika tungt

Designen av förarlösa skogsmaskiner är en annan utvecklingsaspekt.

F11 Hur viktigt är det för Dig att följande beaktas i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner: *

	Oviktigt	Inte så viktigt	Varken eller	Viktigt	Mycket viktigt
Design för utseende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Design för effektivitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Design för säkerhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Design för miljöhänsyn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F12 Har Du egna förslag på förbättringar som kan beaktas i utvecklingen av förarlösa skogsmaskiner?

Den stora skillnaden mellan bemannade och obemannade maskiner handlar om maskinföraren och dennes roll i förhållande till maskinen.

F13a Är det viktigt för Dig att det finns personal i skogen under pågående arbete? *

- Ja
 Nej
 Osäker

F13b Utveckla gärna varför Du känner så:

F14 Vid åtgärder på din skogsfastighet; Skulle Du sakna den sociala kontakten med maskinföraren om maskinerna blir förarlösa? OBS! Flera svar kan väljas. *

- Ja, i informativt syfte
 Ja, i socialt syfte
 Ja, i annat syfte
 Nej
 Osäker

F15 Hur väger Du Din tillit mellan en förarlös maskin (robot) och en maskinförare (människa) i att göra ett bra jobb? *

Litar mer på en robot (1)
Litar mer på en människa (100)

F16 Ange Din känsla av trygghet om en skogsmaskin skulle opereras utifrån följande förhållanden: *

	Mycket otrygg	Otrygg	Varken eller	Trygg	Mycket trygg
Maskinen är bemannad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maskinen är obemannad men övervakas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maskinen är obemannad och övervakas inte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F17 Kan Du tänka Dig att ha en förarlös skogsmaskin arbetandes i: *

	Ja	Nej	Osäker
Din skog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skog i allmänhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Avslutning

När tror Du att fullt självgående skogsmaskiner kommer att arbeta i Sveriges skogar? *

- Inom 10 år
- Inom 20 år
- Inom 50 år
- Inom 100 år
- Inom 150 år
- Jag tror aldrig att fullt självgående skogsmaskiner kommer att arbeta i Sveriges skogar

Skriv på nytt ned tre ord som beskriver Dina känslor/associationer till begreppet "förarlösa skogsmaskiner". *

Är det något Du känner att Du vill tillägga?

Bilaga 6. Val av koncept

Initialt valdes de perspektiv och aspekter ut som bäst uppfyllde urvalskriterierna (se 2.4.1 *Konceptualisering*) inom var och en av de fyra domänerna i CoS. Samma urvalsprincip tillämpades för att välja ut koncept från Vanclays lista för beskrivning av social påverkan för den sociala dimensionen, samt från SFO:s ramverk för den ekologiska och ekonomiska dimensionen. I ett sista steg färgkodades koncept med liknande innebörd för att skapa en uppsättning av nyckelkoncept, sorterade under fokusområden, som skulle utgöra grunden för studiens konceptuella ramverk

CoS ramverk			
Politisk domän	Kulturdöman	Ekologisk domän	Ekonomisk domän
Organisation och styrning – transparens	Identitet och engagemang – hem och plats	Material och energi – mark och bördighet, energianvändning	Produktion och resurser – uttag och avverkning
Representation och förhandlingar – deltagande och inkludering	Kreativitet och rekreation – estetik, design, innovation, anpassning	Vatten och luft – kvalitet och förorening	Konsumtion – bränsle
Dialog och försoning – tillit och tro	Tro och idéer – kunskap och tolkning, känslor, ideologi och föreställningar	Flora och fauna – biodiversitet (växter, insekter, djur, fåglar)	Arbete – kapacitet och produktivitet
Etik och ansvar – övervakning och synlighet	Välbefinnande och hälsa – inkludering och deltagande	Habitat och bosättningar – bonings- och levnadskrav	
Vanclays lista		SFO:s ramverk	
Social dimension	Ekologisk dimension	Ekonomisk dimension	
Kultur – traditioner	Energikonsumtion – förbränning och underhåll	Produktivitet – beräknad som förtjänsten dividerat med insatsen	
Politiska system – deltagande i beslut	Mark och vatten – påverkan på kemiska, fysiska och biologiska egenskaper (kompaktering, spårbildning, erosion, förorening)	Kostnad – beräknad som insatsen dividerat med förtjänsten	
Miljö – tillgänglighet, kvalitet och tillträde	Luft – indirekta och direkta utsläpp vid förbränning, läckage av olja, frigörande av markgaser		
Rädsla och aspiration – uppfattning om säkerhet och framtid	Biodiversitet – störningar med negativa effekter på populationer och organismsamhällen		
Nyckelkoncept			
Sociala koncept	Ekologiska koncept	Ekonomiska koncept	

Kultur – traditioner, ideologi	Energi – källor, förbrukning	Produktion – resursen (träden), konkurrenskraft, produktivitet
Politik – inkludering, transparens	Mark – påverkan (på kemiska-, fysiska-, biologiska egenskaper)	Kostnader – bränsle, arbetskraft
Innovation – funktion, estetik	Vatten – näringsläckage, förorening	
Rekreation – tillgänglighet, kvalitet	Luft – förorening (indirekt/direkt)	
Etik – ansvar, övervakning	Ekosystemet – biodiversitet, habitat	
Känslor – förtroende, säkerhet		
