

Potential för Energiklippdrivare i Skåne

- Markägarintresse, Råvarutillgång & Ekonomi

Potential for the use of an Energy-harwarder system in the region of Skåne, Sweden

- Land-owner interest, Supply of raw materials & Economy



Författare: Fredrik Dahl

Handledare: Mikael Andersson

Examinator: Ola Sallnäs

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 113

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2008

I FÖRORD

Detta arbete är utfört som ett 30 poängs examensarbete på D-nivå vid institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp. Syftet med examensarbetet är dels att den studerande skall tillämpa de kunskaper och färdigheter som förvärvats under studietiden, dels att självständigt planera och genomföra ett projekt som skall leda fram till en skriftlig och muntlig redovisning. Detta för att studenten skall få en fördjupad förståelse för olika vetenskapsteoretiska och metodologiska utgångspunkter inom det valda ämnet.

Arbetet är utfört i samarbete med Sydved Energileveranser AB och Enarssons Skosentreprenad AB.

Jag vill passa på att tacka de personer som varit till stor hjälp under arbetets gång. Mikael Andersson som varit min handledare på SLU för stort engagemang och behjälplighet före och under arbetet. Göran Tillström och Anja Nilsson på Sydved Energileveranser AB, som varit mina kontaktpersoner och handledare och som delgivit mig information och kontakter för att göra arbetet möjligt. Jag vill även rikta ett stort tack till Jonas Enarsson och Daniel Lundh på Enarssons Skosentreprenad AB, för den information och behjälplighet de bistått med. Slutligen vill jag tacka alla de personer jag varit i kontakt med i samband med enkätintervjuerna för deras intresse och idéer.

II SAMMANFATTNING

Då kraven ökar för ett minskat beroende av fossila bränslen, ökar trycket hos energibolagen att kunna producera större andelar förnyelsebar energi. Denna studie har gjorts i Samarbete med Sydved Energileveranser AB och Enarssons skogsentreprenad AB. Syftet är att få en bild av energiläget i Skåne och utreda möjligheter och potential i regionen för ett bioenergisortiment där avverkningen är tänkt att utföras med ett klippdrivningssystem.

I studierna som detta arbete baserats på har avverknings och drivningskostnader jämförts mellan traditionella motormanuella avverkningar, kontra avverkning med en energiklippdrivare. Avverkningarna är i båda fallen utförda i och kring jordbruksmark för att hålla landskapet öppet från igenväxning.

Enkätundersökningar och intervjuer har gjorts för att få en bild av hur brukare av betesmarker och slåtterängar tidigare gjort för att hålla landskapet öppet från igenväxning av träd och buskar och hur de ställer sig till att anlita ett klippdrivningssystem för liknande avverkningar i framtiden.

Studien har visat att ett stort intresse finns för nya lösningar på denna typ av avverkningar hos brukare och markägare. Att i framtiden använda ett system som bygger på energiklippdrivare är inte främmande för majoriteten av de tillfrågade. Produktionsjämförelserna visar att ett energiklippsystem även kan vara intressant rent ekonomiskt.

III SUMMARY

As the Swedish governments long term goals include a reduction of fossil fuel dependency, increasing pressure is placed upon energy companies to create and develop new solutions for renewable energy. The following case study was done in collaboration with the company Sydved Energileveranser AB and one of their contractors, Enarssons Skogsentreprenad AB. The objective of the study is to examine the bioenergy situation in region of Skåne and evaluate the potential solutions in the region for a forest-fuel assortment, based on a bio-energy-cutting-system. As a part of this study I have compared ordinary manual cuttings done with a chain saw and cuttings made using the new “bio- energy cutting system”. The cuttings made under both systems were tested in areas near agricultural fields or pasture land in order to maintain an open landscape. Local landowners and managers of agricultural land were surveyed to gain insight into the previous management methods used in such areas to keep the landscape open from growing trees and undergrowth. The survey also aimed at determine the willingness of the landowners to employ the new “bio- energy cutting system” for these types of cuttings in the future.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I FÖRORD	2
II SAMMANFATTNING	3
III SUMMARY	4
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
1. INLEDNING	7
1.1 Bakgrund	7
1.1.3 Historisk återblick	7
1.1.5 Nya sortiment - nya möjligheter och nya utmaningar	9
1.1.6 Beskrivning av företagen och maskinsystemet	9
1.2 Syfte	10
2. MATERIAL OCH METODER	10
2.1 Företagen	10
2.2 Maskiner och utrustning	10
2.2.1 Klippaggregatets uppbyggnad	12
2.3 Användningsområden för en Klippdrivare	13
2.4 Litteraturstudier	15
2.5 Studiebesök i fält	15
2.6 Maskinvisningar	15
2.6 Intervjuer	15
2.7 Inventeringar	17
2.7.1 Inventering av avverkad volym på Kulla Gunnarstorp	17
2.7.1.1 Beskrivning av objektet	17
2.7.2 Produktionsuppföljning av motormanuell avverkning i Wessmantorp	19
2.7.2.1 Beskrivning av objektet	19
3. ENERGILÄGET OCH BIOBRÄNSLEPOTENTIAL	21
3.1 Skogspolitiken i Sverige idag	21
3.2 Skogsbränsleuttagspotential i Sverige idag	21
3.2.1 GROT	22
3.2.2 Rötved	22
3.2.3 Stubbar	22
3.2.4 Långa toppar	23
3.2.5 Klena träd vid röjning/gallring	23
3.2.6 Avverkning på icke skogsmark	23
3.3 Virkesförrådet i Skåne	23
3.4.1 Betesmarker	24
3.4.2 Igenväxande jordbruksmark	25
3.4.3 Stöd för skötsel av betesmarker och slätterängar	25
3.4.4 Generella villkor för betesmarker och slätterängar	25
3.4.5 Vilka träd och buskar skall kvarlämnas?	26
3.4.6 Träd och buskar som bör avlägsnas	26
4. RESULTAT	27
4.1 Resultat från intervjuerna	27
4.2 Redovisning av svaren i enkäten	28
4.3 Produktionsjämförelser - Kulla Gunnarstorp och Wessmantorp	41
4.3.1 Resultat, klippdrivning - Kulla Gunnarstorp och manuell avverkning - Wessmantorp	41
4.4 Utvärdering av maskinsystemet	41
4.5 Resultat från inventeringarna på Kulla Gunnarstorp	42
5. DISKUSSION	44

5.1. Enkätundersökningen	44
5.2 Produktionsjämförelser, manuell avverkning/energiklippdrivning.....	45
5.3. Inventeringar	46
5.4. Framtiden	46
6. SLUTSATSER	47
7.1 Litteratur referenser	48
7.2 Internetkällor	49
7.3 Personliga meddelanden.....	49
Bilaga 1.	50
Bilaga 2.	52

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

I en tid med ständigt stigande priser på fossila bränslen, ökat miljötankande och en strävan efter ett bättre nyttjande av inhemsk förnyelsebar energiproduktion har intresset för alternativa energikällor och därmed alternativa bränslen ökat. (Furness-Lindén mfl. 2007). För att möta den ökande efterfrågan strävar företag och forskare efter att hitta nya metoder för att utnyttja alternativa bränslen, t.ex. bioenergi, samt möjligheter att utöka råvarubasen på ett så kostnadseffektivt och långsiktigt hållbart sätt som möjligt.

1.1.2 Vad är bioenergi?

Bioenergi är den energi som erhålls genom fotosyntesen och på så vis omvandlas till biomassa och lagras i växter i olika former av organiska föreningar. De kvantitativt största kemiska beståndsdelarna är cellulosa, lignin, socker och stärkelse. Den biomassa som i sin tur lämpar sig för energiutvinning är vad man brukar kalla *biobränslen*. Biobränslen kan i sin tur delas upp i olika grupper beroende på ursprung, tillverkningsmetod och fraktionsstorlek. (Energikunskap 2007). Gruppen *trädbränslen*, består av träd och delar av träd utan kemisk inverkan. Massaindustrins retur lutar räknas alltså inte in här. Trädbränslen kan dock tidigare ha varit använt till andra ändamål, exempelvis emballage och byggnadsvirke. Undergruppen *skogsbränsle*, är trädbränsle som inte tidigare haft någon användning. Hit räknas industrins restprodukter så som sågspån, flis, och bark. Men även så kallade avverkningsrester såsom GROT, (grenar och toppar), stamved och stubbar. (Skogsstatistisk årsbok 2007).

1.1.3 Historisk återblick

Bränsle från skogen har i alla tider haft stor betydelse för människan. Historiskt sett har över hela världen bränsle från skogen främst använts för matlagning. I Sverige har framställningen av träkol från skogsråvara för den gruvdrift som genom århundraden spelat en central roll för Sveriges ekonomi och välbefinnande. I takt med industrialiseringen under 1800-talet ökade användningen av trävaror i Sverige, samtidigt nådde under denna tid framställningen av träkol sin höjdpunkt.

Under början av 1900-talet ersatte oljan i allt större utsträckning trädbränsle. Ett betydande undantag från detta är dock 2:a världskriget. Under kriget var tillgången på olja ytterst begränsad och trädbränsle i alla dess former spelade under denna tid åter en stor roll. Under åren då kriget varade lades stora resurser på utveckling av vedhantering. Under åren 1939 till 1948 avverkades årligen i medeltal 35-40 miljoner m³t brännved. Detta kan jämföras med 20-25 miljoner m³t åren före kriget.

Under början på 1950-talet började försörjningen av olja fungera igen och intresset för bioenergi minskade kraftigt i takt med att användandet av olja och andra fossila bränslen ökade under denna tid. (Eklund & Hamilton 2001).

I samband med oljekrisen på 1970-talet och den förväntade virkessvackan under samma tid tog utvecklingen av alternativ energiproduktion fart igen. Bland annat bedrevs det forskning på möjligheterna för helstamsuttag och stubbrytning för energiändamål. Under 80-talet utvecklades mer effektiva metoder för sönderdelning och transporter av flis. Utvecklingen gällde både storskalig och småskalig användning av skogsflis. (Liss 2001).

I takt med en ökande efterfrågan på förnyelsebar energi har skogen och trädbränslen fått en allt större betydelse. I Sverige och framförallt södra delen av landet har avverkningsrester

från i synnerhet slutavverkningar i form av GROT under en längre tid utnyttjats för att utvinna energi. Detta har samtidigt varit positivt på grund av att man blivit av med hyggesrester som annars försvårat återbeskogningsarbetet på hyggena. (Liss 1998).

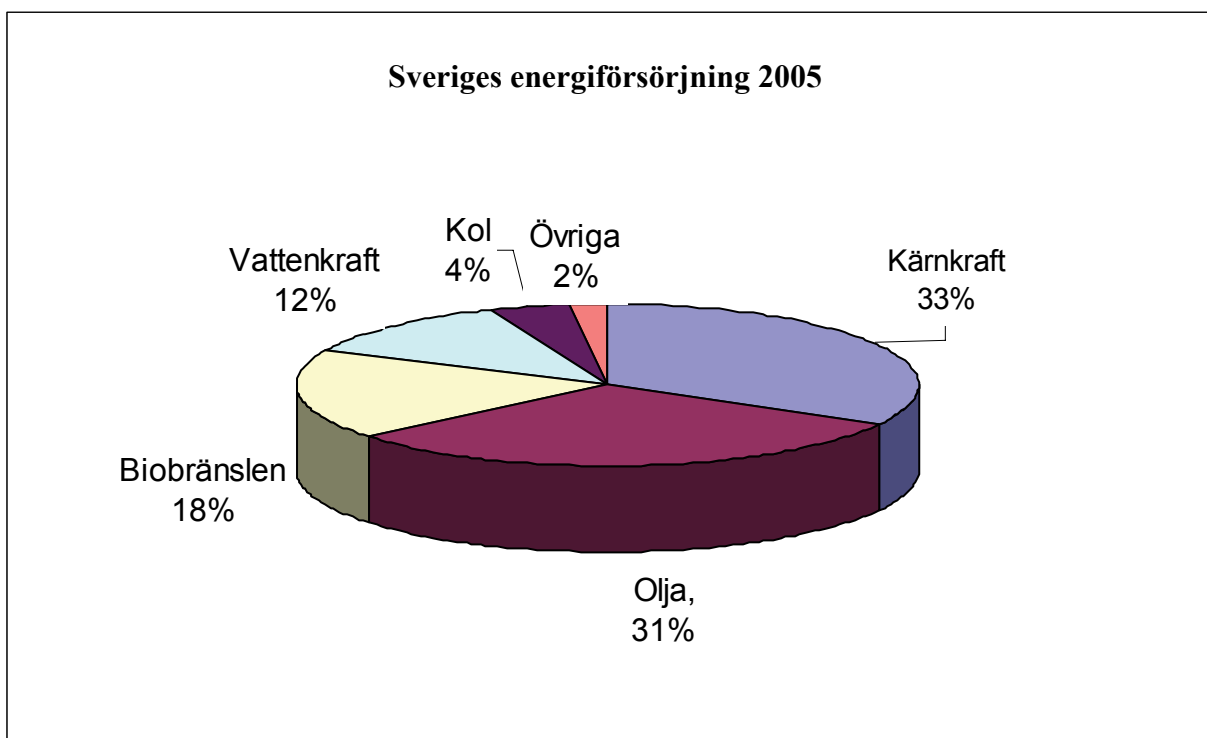
På senare tid har främst utvecklingen av storskalig användning av skogsbränsle varit i fokus. Användning av biobränsle har visat sig ge en mängd positiva effekter, inte minst på sysselsättning och ekonomi. (Liss 2001).

1.1.4 Energiläget i Sverige idag

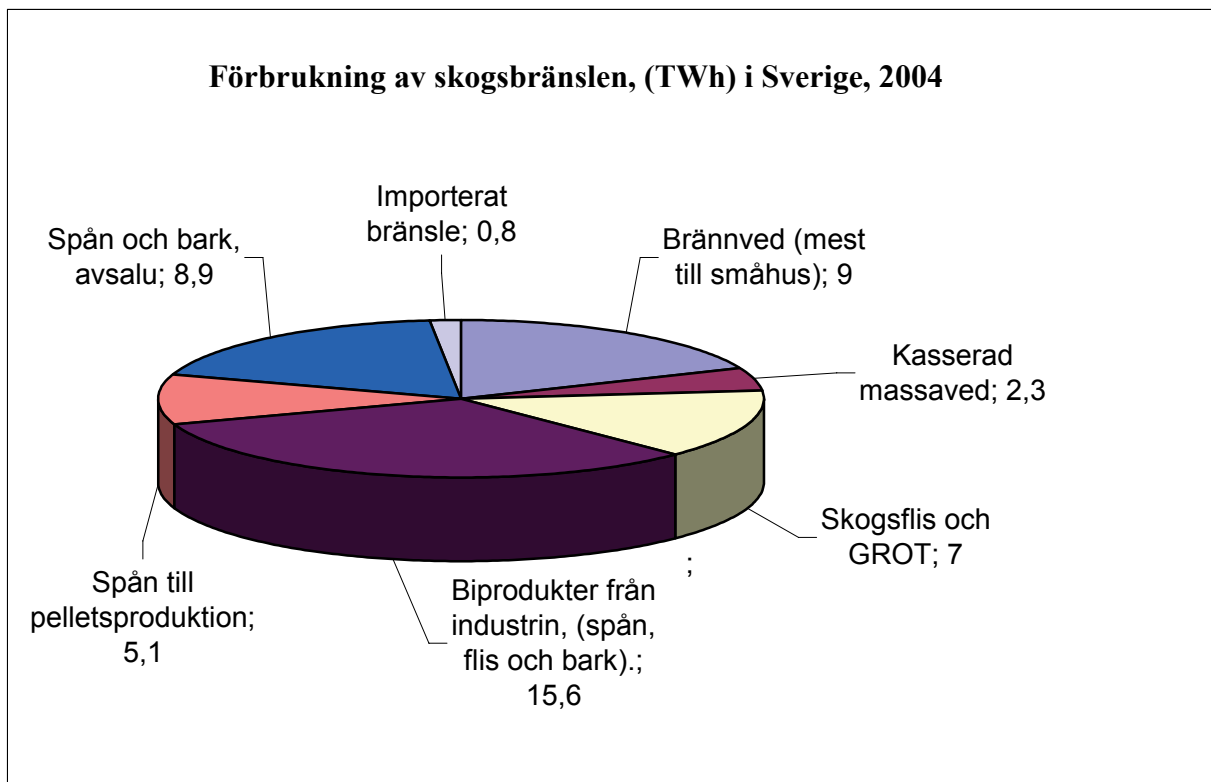
Totala mängden tillförd energi i Sverige år 2005 var 630 TWh. (Skogsstatistisk årsbok 2007, Jacobsson 2005).

Andelen bioenergi har i Sverige ökat radikalt de senaste åren. Av den totala energiförbrukningen i landet stod bioenergianvändningen år 2005 för 18% (figur 1), jämfört med 10% år 1980. Den största delen av bioenergin som förbrukas i Sverige är inhemskt producerad. Dock sker även en icke försumbar import av bland annat etanol. (Energiläget 2006). Den största ökningen av bioenergianvändningen har skett inom industri och fjärrvärmeverken. År 2005 stod industrin för 55%, fjärrvärmeverken för 33% och uppvärmning av småhus för 12% av bioenergiförbrukningen i landet. (Skogsstatistisk årsbok 2007).

Till biobränslen räknas i figur 1 även returlutar från massaindustrin in. Dessa returlutar motsvarar alltså drygt hälften av den totala bioenergitillförseln i Sverige. (jämför figur 2).



Figur1. Figuren visar fördelningen av Sveriges totala energi tillförsel under året 2005.



Figur 2. Figuren visar fördelningen av Sveriges förbrukning av skogsbränslen i terrawattimmar under 2004.

Den totala förbrukningen av skogsbränslen i Sverige år 2004 var 48,7 TWh. (Här räknas alltså inte returlutar från massaindustrin in). (Skogsstatistisk årsbok 2007, Jacobsson 2005).

1.1.5 Nya sortiment - nya möjligheter och nya utmaningar

Stora resurser har de senaste åren lagts ner för att utveckla nya och effektivisera befintliga system för skogsbränslehantering. Även om utnyttjandet av skoglig råvara för energianvändning under de senaste åren ökat markant finns fortfarande en stor potential. I dagens läge är det främst GROT och stamved som av olika anledningar inte lämpar sig för industrin som används för energiframställning. Om en större andel användbart virke för industrin går till energiframställning i framtiden beror till stor del på vem som kan betala mest och lönsamheten i att importera virke. En annan faktor som påverkar efterfrågan är utnyttjandet av energisortiment som i dagens läge fortfarande har en stor utvecklingspotential även inom landet. (Jacobsson 2005)

1.1.6 Beskrivning av företagen och maskinsystemet

Företaget Sydved Energileveranser AB har under hösten 2007 i samarbete med Enarssons skogsentreprenad AB börjat använda sig av en så kallad energiklippdrivare. Detta maskinsystem bygger på en ordinär medelstor skotare där gripen kan bytas ut mot ett klippaggregat. Klippaggregatet klipper alltså av stammen, istället för att såga av den som vid traditionell avverkning. Aggregatet har även utrustning som gör att man kan ackumulera de avklippta stammarna och på så vis göra en stor bukett av dessa. Den avklippta "buketten" lastas sedan direkt på skotarens vagn. När lasset är fullt körs den avverkade volymen ut ur avverkningsobjektet med energiklippdrivaren till lämpligt avlägg för att därefter borttransporteras till olika värmeanläggningar.

1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att i samarbete med Sydved Energileveranser AB och Enarssons Skogsentreprenad AB:

- Ge en lägesbeskrivning av energiläget och bibränslepotentialen i Sverige idag.
- Få en bild av intresset hos markägare och brukare av jord i Skåne för att använda ett energiklippdrivningssystem.
- Utföra produktionsjämförelser mellan klippdrivningssystemet och traditionell manuell avverkning.

Kontentan av dessa undersökningar skall sedan ligga till grund för en total bild av förutsättningarna att introducera ett energiklippdrivningssystem hos Sydved Energileveranser, Distrikt Skåne.

2. MATERIAL OCH METODER

2.1 Företagen

Sydved Energileveranser AB (SEAB) köper, förädlar och säljer träbränsleprodukter. Köpare är i huvudsak energibolag och vissa större industrier. Företaget verkar i första hand i södra och mellersta Sverige. I dagsläget har man cirka 40 anställda och omsätter omkring 550 miljoner kronor och 3,7 TWh. SEAB är ett helägt dotterbolag till Stora Enso Skog AB.

SEAB är uppdelade i två regioner, Region norr och region Götaland. Region Norr är indelat i tre distrikt, Värmland, Gästrikland och Dalarna. Region Götaland är uppdelat i Östra Götaland, Blekinge, Skåne, Nissandalen, och Nordvästra Götaland, (Sydved Energileveranser 2007).

Enarssons Skogsentreprenad AB är ett familjeföretag som ägs och drivs av Jonas Enarsson. Företaget utgår från Vallåkra i nordvästra Skåne. Man har inom företaget sedan tidigare främst maskiner för flisning och skotning. Enarssons Skogsentreprenad arbetar sedan några år tillbaka som underentreprenörer åt bland annat Sydved Energileveranser AB. (Enarsson J. 2007).

2.2 Maskiner och utrustning

I samband med upprensningen av stormen Gudrun 2005 investerade Enarssons skogsentreprenad i en Timberjack 1110D med 8,5 meters kran av årsmodell 2005. Efter uppbyggnaden av stormvirket har maskinen till största delen använts vid skotning efter avverkningar i lövskog inom Sydved och dess dotterbolag SUSAB och Sydved Energileveranser. Under sommaren 2007 investerade Enarssons Skogsentreprenad i ett klippaggregat av årsmodell 2007. Tanken är att man skall kunna kombinera ordinarie skotning och klippdrivning, beroende på efterfrågan på olika objekt för stunden. Av denna anledning ställdes höga krav vid val av aggregat att detta skall vara relativt enkelt att montera av och på. Ett antal olika aggregat studerades och tillslut beslutade man sig för att välja ett Nisula 280 E. Detta är ett relativt litet aggregat med en vikt på cirka 290 kilo.

Klippaggregat fungerar som en stor sax och klipper av stammen. Aggregatet är även utrustat med ackumulerande griparmar som gör att man kan ackumulera de avklippta stammarna och på så vis göra en stor bukett av avklippta stammar. Tanken med detta flerstamsackumulerande system är att själva lastningsmomentet med kranen skall minimeras och på så vis effektivisera avverkningen. (Eriksson & Nordén 1999). Buketten placeras sedan direkt på skotarens vagn med hjälp av aggregatets grip (figur 3). Detta gör att de avklippta träden aldrig behöver få markkontakt och på så vis riskera att bli förorenade av jord och annat som kan försämra bränslevärdet. Risken att grenar och träddelar kvarlämnas på marken och orsakar bekymmer för andra aktiviteter i jordbruket minskar också på grund av att träddelarna inte behöver hanteras lika många gånger. Vid grotskotningen är lastkapaciteten på skotaren cirka 12m³s. Större massor hade utan problem kunnat lastas, men grenarnas skrymmande volym sätter begränsningar för detta.

Detta maskinkoncept gör att klenare träd både avverkas och kan skotas av samma maskin. Klippaggregatet kan klippa dimensioner upp till cirka 20 centimeter. Skulle det visa sig att det finns träd på objektet som är grövre än detta får de fällas med motorsåg för att sedan transporteras ut till avlägget med energiklippdrivaren.



Figur 3. Maskinen i arbete under en maskinvisning för Sydved, Distrikt Hässleholm 2007-11-29. (Foto, Fredrik Dahl).

För att få en god ekonomi i klippobjekten är det av yttersta vikt att diametrarna är av lämpliga dimensioner. Av naturliga skäl är det därför ekonomiskt mer intressant att klippa grövre dimensioner än de klena, så länge klipputrustningen har tillräcklig styrka, längd på knivarna och hållbarhet att utföra dessa klippmoment.

Då klippaggregatet även är utrustat med en grip som påminner om en ordinarie skotares griputrustning kan man i samband med klippningen även hantera och uttransportera vanligt rundvirke om så önskas. Exempel på detta är om man i samband med avverkningen med klippen även vill ha ved för husbehov, eller om träd med goda timmer kvalitéer avverkas och man på så vis inte vill att hela de avverkade volymen skall flisas. Gripfen kan öppnas cirka 90 centimeter. (Enarsson J. 2007; Carlsson A. 2007).

2.2.1 Klippaggregatets uppbyggnad

I figur 4 och 5 åskådliggörs aggregatets utseende och olika delar. När gripen stängs runt en stam som skall avverkas öppnas de ackumulerande griparmarna. När stammen är avklippt öppnar föraren gripen och de ackumulerande griparmarna stängs och håller kvar de avklippta stammarna. Denna process upprepas tills knippet är fullt. Detta medför att kranrörelser för att tömma gripen i lasset på skotarens vagn inte behöver utföras efter varje stam som klippts av.

Akkumulerande
griparmar

Grip

Knivar i öppet
läge



Figur 4. Klippaggregatet under premiärkörningen september 2007. Klippknivarna på bilden är i öppet läge. (Foto, Fredrik Dahl).

Akkumulerande
griparmar

Grip

Knivar i
stängt läge

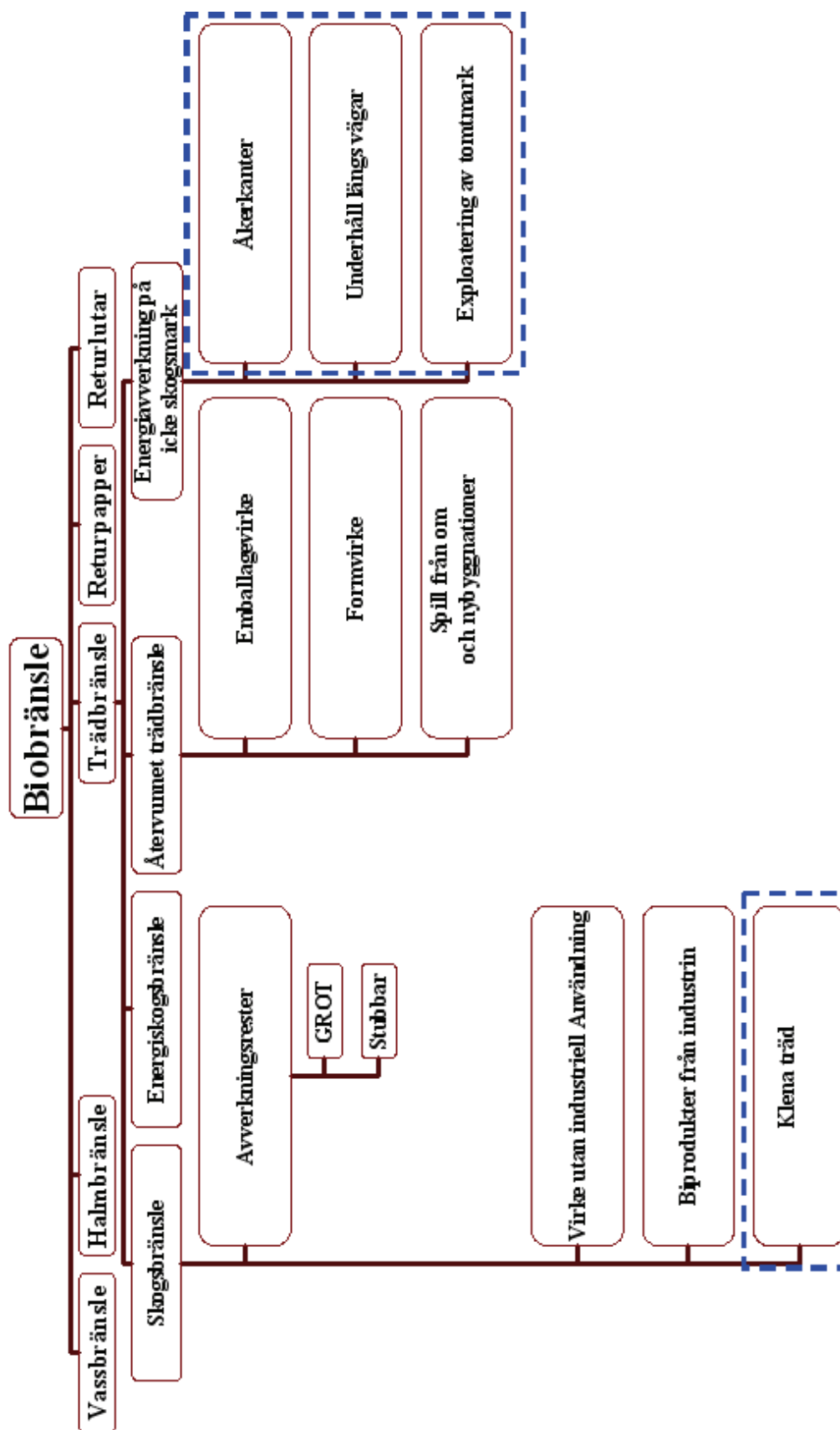


Figur 5. Klippaggregatet under premiärkörningen september 2007. Klippknivarna på bilden är i stängt läge. (Foto, Fredrik Dahl).

2.3 Användningsområden för en Klippdrivare

Liknande klippsystem används idag i Sverige inom skogsbruket, framförallt i tidigare gallringar i lövbestånd. Man har även använt sig av detta maskinsystem vid nybyggnation av vägar, upprensning längs vägkanter och vid olika typer av byggnationer på skogsbevuxna tomter (figur 6). (Enarsson J. 2007; Carlsson A. 2007).

Av de intervjuer med entreprenörer och diskussioner med handledare på Sveriges lantbruksuniversitet och Sydved Energileveranser som gjorts, har vi i samråd kommit fram till att för att begränsa detta arbetes omfattning i huvudsak fokusera på att med detta maskinsystem utföra drivningar i och kring jordbruksmarker. Detta val har även av praktiska skäl varit enda möjliga typen av objekt att studera i fält under hösten 2007 på grund av att basmaskinen har varit tvungen att slutföra de ordinarie skotningsobjekt som väntat. Därför har inte energiklippen varit i arbete mer än cirka en vecka under hösten 2007, och då främst vid arbetet på Kulla Gunnarstorps gård utanför Helsingborg.



Figur 6. Figuren visar en översikt av olika bioenergi källor. De inrutade energikällorna symboliserar eventuellt potentiella användningsområden för ett energiklippdrivningssystem.

2.4 Litteraturstudier

Fakta kring ämnet i fråga har sökts via Sveriges Lantbruksuniversitetets sökmotorer. Information har även hämtats från Länsstyrelsen och hos de berörda maskintillverkarnas webbsidor och kontaktpersoner.

2.5 Studiebesök i fält

Besök och intervjuer med förare till de olika maskinsystemen har gjorts i samband med arbetet på Kulla Gunnarstorp i september 2007 och i samband med avverkning och drivning i Wessmantorp i december 2007.

2.6 Maskinvisningar

2007-09-26. För att få en bredare syn och större inblick i drivning av bioenergisortiment besöktes en maskinvisning som SEAB samordnade tillsammans med John Deere Forestry i närheten av Höör. Här visades ett likartat klippaggregat med det som ingår i studierna i detta arbete. Klippaggregat på denna visning var dock monterat på en skördare.

2007-11-29. Under denna dag anordnade SEAB en informationsdag kring bioenergi i allmänhet och energiklippdrivaren i synnerhet. Dagen startade i Hässleholm där energiläget i Skåne presenterades. Därefter hölls en diskussion kring marknadsförandet av ett energiklippdrivningssystem hos nuvarande och eventuella framtida kunder hos Sydved. Som en del i debatten gavs en kort information om det här examensarbetet och resultaten från det. På eftermiddagen gavs tillfälle för inköparna på Sydved, Distrikt Hässleholm att se maskinsystemet i arbete i samband med diskussioner med SEAB och Enarssons Skogsentreprenad.

2.6 Intervjuer

För att få en uppfattning om intresset av en energiklippdrivare har jag utfört intervjuer med brukare av jordbruksmark som har fått stöd för att sköta sina slätterängar och betesmarker enligt de direktiv som jordbruksverket har ställt som kriterier för att vara berättigad ersättning.

Från jordbruksverket har jag fått ta del av en lista på brukare av mark som under år 2006 hade stöd för slätterängar, betesmarker och skogsbete i Skåne län. Brukarna i denna lista befann sig under år 2006 någonstans i den femårsperiod som avtalet för stöden gäller. Listan består av brukare som sökt stöd från allt från 0,1 ha, upp till 760 ha och innehåller totalt 4467 brukare.

Listan innehåller uppgifter och information om följande:

- Kundnummer hos Länsstyrelsen och Jordbruksverket.
- Namn
- Adress, (utan telefonnummer)
- Markanvändningsklass; betesmarker och/eller slätterängar.
- Sökt areal.
- Antal brukare.

För att få ett hanterbart underlag för intresseundersökningen har efter samråd med SEAB och handledare på Sveriges Lantbruksuniversitet beslutats att dela in brukarna i tre grupper beroende på den bidragsberättigade arealen enligt följande indelning:

- Brukare med arealer större än 10 och mindre än, eller lika med 50 ha.
- Brukare med arealer större än 50 och mindre än, eller lika med 100 ha.
- Brukare med större arealer än 100 ha.

Anledningen till att brukare med arealer mindre än 10 hektar inte tagits med i undersökningen är att dessa brukningsenheter anses vara för små för att vara potentiella användare för detta avverkningsystem. Med hjälp av kalkylprogrammet Microsoft Excel har sedan dessa tre grupper sorterats ut. Från varje grupp har sedan 15 brukare valts ut slumpmässigt med hjälp av en slumpfunktion i Microsoft Excel, för att ingå i undersökningen.

Efter indelningen av brukarnas storlek på de sökta arealerna erhöles följande fördelning:

- Brukare med arealer större än 10 och mindre än, eller lika med 50 ha.
Antal: 1270 st.
- Brukare med arealer större än 50 och mindre än, eller lika med 100 ha.
Antal: 102 st.
- Brukare med större arealer än 100 ha.
Antal: 46 st.

Enkäten består av 14 frågor som rör brukarnas tidigare tillvägagångssätt för att hålla betesmarkerna öppna, deras kunskap om maskinsystemet och potentiella arealer för en energiklippdrivare. (Se bilaga 1)

Tillvägagångssättet för att kontakta brukarna har varit enligt följande.

1. En första kontakt via telefon där en kort information om examensarbetets utformning och syfte presenteras. Eftersom inga telefonnummer finns med i uppgifterna kring brukarna har webbplatsen www.eniro.se används för att få information om brukarnas telefonnummer. Har inte dessa uppgifter varit tillgängliga har en ny brukare slumpats ut utan att den första räknats in i de 15 personerna för varje grupp.
2. Efter en kort information via telefon om undersökningen och dess utformning har en förfrågan ställts om brukaren i fråga kan tänka sig medverka i undersökningen. Om denna svarat nej på denna fråga har det noterats. Om brukaren sagt sig vara villig att medverka har denne fått en förfrågan om att ta intervjun direkt på telefon, eller att få hemskickat en pappersenkät. Har brukaren valt att få frågorna hemskickade har en kortare information kring examensarbetets upplägg och maskinsystemet bifogats. (Se bilaga 2). Både de muntliga och skriftliga frågorna har varit de samma.
3. Efter denna intervju, alternativt enkätundersökning har svaren från dessa uppdelade på arealgrupperna sammanställts med hjälp av Microsoft Excel.

2.7 Inventeringar

För att kunna jämföra det nya maskinsystemet baserat på energiklippdrivaren och ”traditionellt motormanuellt arbete” med motorsåg har en inventering utförts i samband med premiärkörningen på Kulla Gunnarstorp. Därefter har en produktionsuppföljning på en liknande avverkning på Wessmantorp, (motormanuellt avverkad och skotad med en likvärdig skotare), utförts för att kunna göra en jämförelse.

2.7.1 Inventering av avverkad volym på Kulla Gunnarstorp

2.7.1.1 Beskrivning av objektet

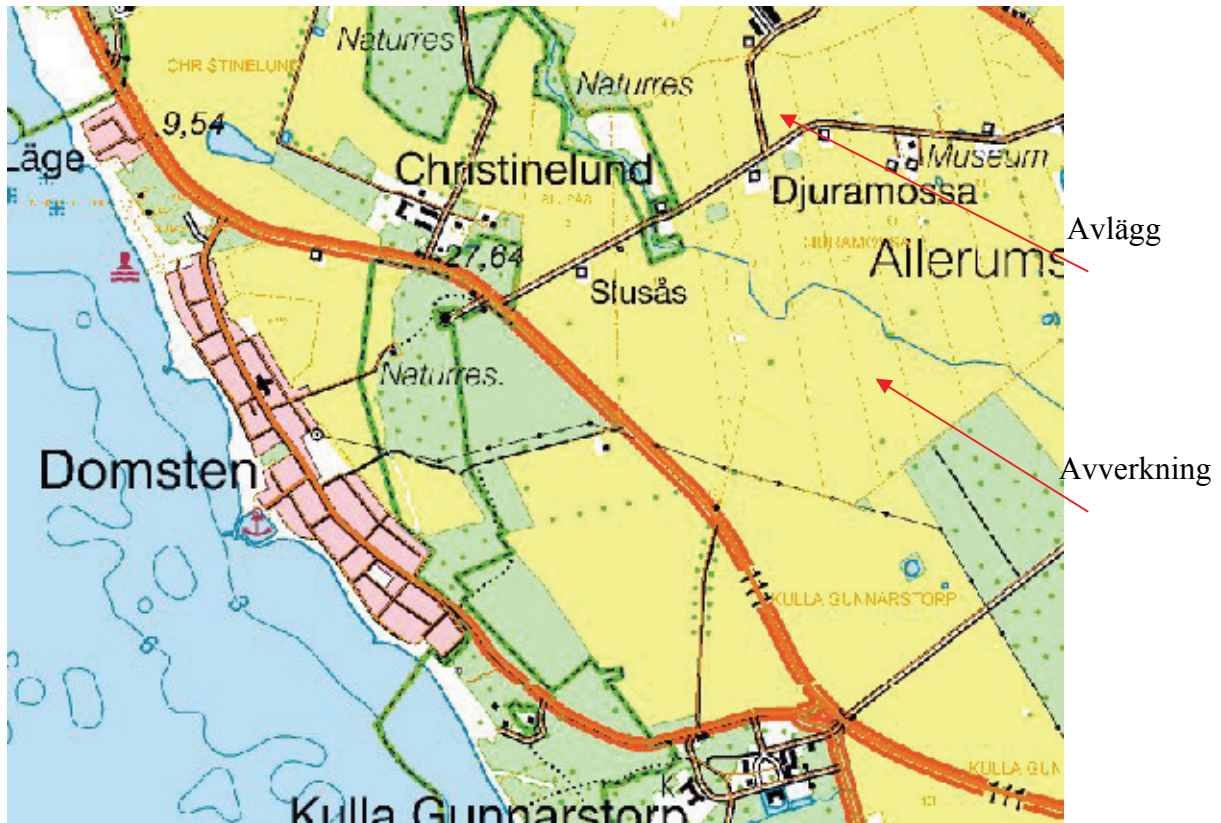
Det första objektet där klippdrivaren användes var på gården Kulla Gunnarstorp strax utanför Helsingborg. Objektet bestod av en stenmur som avgränsar två åkrar och ett dike som tar vid där muren slutar (figur 7 och 8). Ett mindre mägerhål på en åker i anslutning av stenvuren och diket rensades också upp. Objektet innefattade träd med stor diameterspridning. En stor del av de träd som avverkades längs muren och diket var samlade i buketter kring rester av äldre stubbar. Av årsringarna på de träd som avverkades vid detta tillfälle att döma var dessa träd cirka 20 till 25 år. Vid inventeringen gavs intrycket att dessa träd uppkommit från rotskott efter tidigare avverkningar.

Markägarens önskan på Kulla Gunnarstorp var att en stubbhöjd på cirka en halv meter skulle utföras. Detta för att de stubbskott som förväntas uppkomma skall bilda ett bra skydd för det rika djurlivet av fåltvilt som finns i området. Tanken från markägaren är att dessa stubbskott skall tuktas med ett buskröjningsaggregat till en jordbrukstraktor och på så vis bilda ett tätare buskage som ger ett bra skydd för fåltviltet.

Ett antal av träden som nu avverkades var betydligt grövre än de som växte i buketter och är troligen träd som kvarlämnats från förra avverkningen. Dessa träd var så pass grova att klippningsarbetet fick kompletteras med motormanuellt arbete med motorsåg. Av dessa grövre träd har även en mindre mängd rundvirke upparbetas i tremeters längder för att senare användas av markägaren som brännved. Dock har hela den avverkade volymen, inklusive rundvirket skotats med klippdrivaren.

För att få en uppfattning om hur stor andel som avverkats motormanuellt, kontra klippts med drivaren har samtliga avverkade stubbar inventerats. Med klave har samtliga stubbdiametrar registrerats och i samband med denna inventering har även trädslag och avverkningsform noterats.

Tanken var att en ungefärlig ålder på de träd som avverkats med motorsåg skulle registreras för att tillsammans med höjdutvecklingskurvor kunna räkna ut volymen på dessa träd. Detta för att kunna räkna ut hur stor volym som avverkats manuellt, kontra maskinellt på objektet. Detta visade sig vara väldigt komplicerat då det fanns en mängd olika träslag där det inte finns några utvecklade volymfunktioner i dagens läge. Det faktum att träden och buskarna vuxit på ett annorlunda sätt än om de växt i rena bestånd gjorde volymberäkningarna än mer komplicerade. Därför beslutades att dessa beräkningar skulle uteslutas från det här arbetet.



Figur 7. Översiktskarta, Kulla Gunnarstorp. Skala 1:25000. (Sydved 2007).



Figur 8. Detaljkarta, Kulla Gunnarstorp. Skala 1:5000. De blå linjerna markerar var avverkningarna utförts. (Sydved 2007).

2.7.2 Produktionsuppföljning av motormanuell avverkning i Wessmantorp

2.7.2.1 Beskrivning av objektet

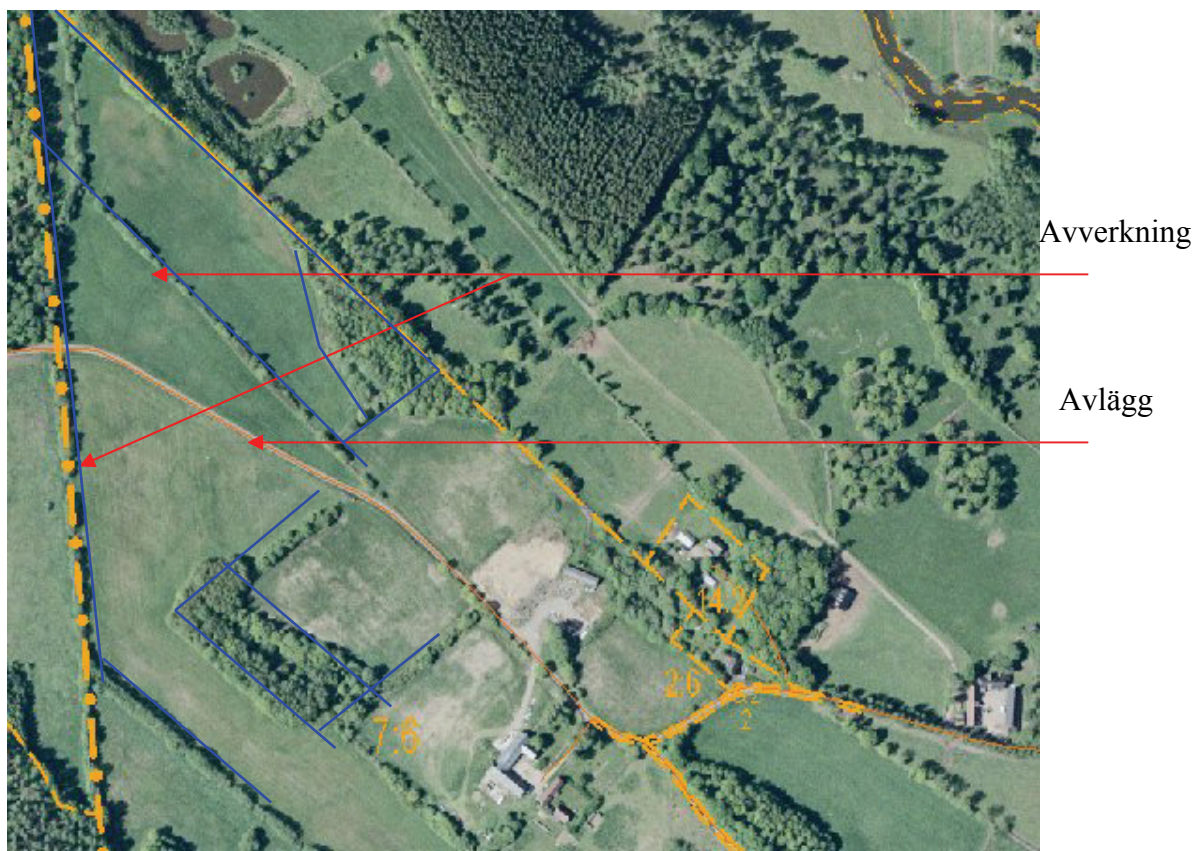
I slutet av november 2007 utfördes en avverkning kring betesmarker och diken på ett nyförvärvat skifte till gården Wessmantorp som ligger beläget 5 kilometer öster om Ljungbyhed (Figur 9). Avverkningen bestod av ett dike på cirka 350 meter, cirka 450 meter stenmurar och 0,5 hektar skogsbevuxna dungar. Inga tidigare avverkningar var utförda på detta objekt på cirka 25 år. Diket, stenmurarna och skogsdungarna var i mycket stort behov av någon form av avverkning och upprensning.

Åldern och storleken på de avverkade träden och buskarna hade stor spridning. Träden längs diket i den västra rågången var mestadels klibbal i 20 årsåldern (Figur 10). Träden och buskarna längs stenmurarna i norra gränsen och ute på åkern i den norra delen (Figur 10) bestod mestadels av ekar med en ålder av cirka 40 år och en höjd på cirka 15 meter, och vissa inslag av slånbärsbuskar. Längs dessa stenmurar har ekar friställts och slånbuskarna som hängt ut över åkermarken reducerats. De två inrutade träddungarna (Figur 10) bestod mestadels av asp, vårtbjörk och klibbal i 40-50 årsåldern med en höjd av cirka 20 meter. Gallringsbehovet i dessa dungar var stort och det var främst härifrån rundvirket erhöles.

All avverkning utfördes motormanuellt under november 2007. Skotningen utfördes med en Rottne F12 – F, årsmodell 2006. Apteringsinstruktionerna vid avverkningen var att ta ut ved ur de rakaste och minst kvistiga stammarna ner till cirka 20 centimeters diameter, beroende på stammens utformning och antal grenar. Trädkronorna och de krokigare träden kapades endast i lagom längder, för att underlätta skotningen. Flisningen utfördes under vecka 50 2007.



Figur 9. Översiktskarta Wessmantorp. Skala 1:25000 (Sydved 2007).



Figur 10. Detaljkarta, Wessmantorp. Skala 1:5000. De blå linjerna markerar var avverkningarna utförts (Sydved 2007).

3. ENERGILÄGET OCH BIOBRÄNSLEPOTENTIAL

3.1 Skogspolitiken i Sverige idag

Den skogspolitiska utredningen (SOU 2006:81) föreslår att grunderna för Svensk skogspolitik ligger fast. Det vill säga att produktion och miljö skall jämföras enligt den nuvarande skogsvårdslagstiftningen. Hur dessa mål skall uppfyllas för att uppnå största möjliga nytta ur alla aspekter är forskarna idag inte ense om. En uppdelning på landskapsnivå ger enligt vissa forskare en större möjlighet att kombinera ett intensivt skogsbruk med en hög och uthållig produktion, samtidigt som mer skyddsvärda områden i landskapet kan skötas mer extensivt och på så vis bevara den biologiska mångfalden och biodiversiteten. (Cederberg mfl. 2001 a).

År 1994 ändrades skogsvårdslagen i Sverige och den tidigare röjningsplikten togs bort. Under flera år har på det viset röjnings- och förstagallringsbehovet vuxit. Det finns många anledningar förutom den ändrade skogsvårdslagen som har medfört att detta så kallade röjningsberg vuxit sig allt större. Utvecklingen av lämpliga maskiner för denna typ av bestånd har historiskt sett inte varit lika intressant på grund av en liten efterfrågan från massaindustrin på klen virke. Även konkurrensen från kol och olja har gjort att skogsbränsleuttag inte varit lika lönsamt från dessa typer av avverkningstrakter. (Cederberg mfl. 2001 a).

I landet har på så vis stora arealer i behov av skogsvård vuxit fram. Detta tillsammans med en ökad efterfrågan på skogsbränsle har lett till att utveckling av kostnadseffektiva och rationella skogsvårdsmetoder blivit mer intressanta de senaste åren. (Liss 1998).

Uttag av trädbränslen omfattas av samma krav och regler som gäller för uttag av timmer och massaved. Detta innebär att skogsvårdslagen, naturvårdens intressen, de allmänna råden och övriga restriktioner givetvis måste beaktas. (Parikka 1997).

3.2 Skogsbränsleuttagspotential i Sverige idag

Prognoserna för framtida tillgångar av skogsbränsle går brett isär. Detta trots att ett flertal organisationer har gjort en mängd olika utredningar i ämnet. Frågan är mycket komplex på grund av att så många olika faktorer spelar in. Vilka volymer som kan tas ut ur skogen beror till stor del på vilka ekologiska aspekter man tar hänsyn till vid beräkningarna av uttaget. Andra faktorer som bör beaktas är teknikutvecklingen i alla led för hanteringen av bränslet, framtida krav på massaved, lagstiftning, ekonomiska styrmedel samt import och export. (Brunberg 1998).

Skogsindustrierna har gjort en utredning som visar på att om rätt åtgärder vidtas skall produktionen av biobränsle i Sverige kunna öka med totalt 20,3 TWh/år. Detta utan att utgöra någon större konkurrens med timmer och massaindustrin. I undersökningen har man kommit fram till följande fördelningar mellan de olika sortimenten, tabell 1.

Hur mycket skogsenergi som kommer att kunna tas ut ur skogen beror av naturliga skäl på hur mycket som avverkas i landet men även vart. Om transportavstånden blir för långa minskar lönsamheten och kan på så vis vara en av anledningarna till att skogsenergiuttag inte är att rekommendera i en avverkningstrakt. Priser på drivmedel är ett exempel på andra viktiga faktorer som spelar in. (Parikka 1997).

Tabell 1. Sammanställning av Skogsindustriernas utredning av biobränslepotential i Sverige. (Jacobsson 2005).

Sortiment	Sverige			Götaland		
	Uttag 2004	Potential, Sverige	Potentiell ökning Sverige	Uttag Götaland 2004	Potential, Götaland	Potentiell ökning Götaland
	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh
Brännved till småhus	9	9	0			
GROT	7	15	8	3,4	4,9	1,5
Rötved	2,3	2,7	0,4		0,1	0,1
Stubbar		5,1	5,1		1,6	1,6
Långa toppar		0,8	0,8		0	0
Klena träd vid röjning/gallring		3	3		1	1
Avverkning på icke skogsmark		3	3		1	1
Summa: (TWh)	9,3	29,6	20,3	3,4	8,6	5,2

3.2.1 GROT

Mängden GROT i denna undersökning (tabell 1), grundar sig på volymen rundvirke som förväntas produceras i slutavverkningar de kommande åren och erfarenhetstal gällande utbytet av grenar och toppar i förhållande till den förväntade mängden rundvirke. Denna metod är en relativt enkel metod att skatta tillgångarna. Dock finns det flera faktorer som påverkar förhållandet mellan utbytet av GROT och rundvirke. Exempel på detta är storleken på träden, bonitet, stamantal, trädslag med mera. (Jacobsson 2005).

3.2.2 Rötved

Här ingår virke som av olika anledningar inte lämpar sig för timmer- eller massaproduktion. Mestadels på grund av att virket har för stor andel av någon form av röta. (Parikka 1997).

3.2.3 Stubbar

På senare år har man på vissa håll i landet återupptagit stubbrytningen för att utnyttja skogsmarken i större utsträckning i samband med slutavverkningar. I Finland har man kommit längre i denna utveckling än i Sverige och mycket erfarenheter och kunskaper finns att hämta där. I Sverige har man på senare år i liten skala börjat utforska möjligheterna med stubbrytning. Det är mer eller mindre uteslutande granstubbar som tas tillvara och grävs upp med en vanlig grävmaskin utrustad med ett speciellt stubbrytningsaggregat. I samband med brytningen markbereds hygget med hjälp av grävmaskinens aggregat även på de platser där det inte stått träd och på så vis blir kostnaden för markberedning mindre än vid traditionell markberedning. Efter brytningen läggs stubbarna i högar under 3-12 månader. Tanken med att lagra stubbarna på detta vis är att väder och vind skall "tvätta" av en del av den jord och andra föroreningar som följer med stubbarna upp. Ett problem med denna metod är dock att även om stubbarna ligger ute på hygget en längre tid för att bli fria från föroreningar är det en stor andel grus och jord som inte ramlar av. Detta medför att askhalten efter förbränning är förhållandevis hög. (Karlsson 2007).

3.2.4 Långa toppar

En ny metod för att öka kvantiteterna av skogsbränsle är att helt eller delvis låta bli att ta ut något massavedssortiment i slutavverkningar och istället spara så kallade ”långa toppar”. (Liss 2004).

Ett flertal studier på detta system har under de senaste åren utförts. Det mest avgörande för om detta system är lönsamt är priserna på flis kontra priset på massaved. Även drivningskostnaderna och kostnad för flisning är parametrar som spelar in i vilket system som är mest lönsamt. (Liss 2005). Fördelarna med det nya systemet med längre toppar kan bland annat sammanfattas i följande punkter:

- Arbetsinsatsen / hektar minskar för skördaren.
- Arbetsinsatsen för skotning / hektar för rundvirkessortimenten minskar. (Mindre antal rundvirkessortiment och mindre volym).
- Arbetsinsatsen / hektar för skogsbränsleskotningen minskar. (Fler grenar sitter kvar på stammen och gör att skotningsarbetet går effektivare).
- Av samma anledning som ovan går även flisningen enklare, (Färre moment med kranen krävs för att hantera samma mängd GROT).
- På grund av en högre andel stamved är troligen värmeverken villiga att betala ett högre pris jämfört med ordinärt GROT. (Liss 2005).

3.2.5 Klenta träd vid röjning/gallring

Uttag av dessa sortiment innebär beståndsvårdande ingrepp, exempelvis röjningar i så kallade konfliktbestånd, där biobränsleuttag kan ske utan att beståndet ger dimensioner som innehåller gagnvirke. Materialet består av hela träd och stamved med eller utan grenar och med eller utan barr/löv. (Parikka 1997).

3.2.6 Avverkning på icke skogsmark

I denna kategori ingår bland annat avverkning på tomtmark. Dessa avverkningar kan uppkomma då exempelvis tomter skall utökas, nybyggnation, eller då träd hindrar verksamhet på tomter på ett eller annat vis. Till avverkning på icke skogsmark ingår även dikes- och åkerkantsrensning. Avverkning i dessa fall sker då vegetationen vuxit sig så stor längs åkerkanter att den riskerar att hindra jordbruksverksamheten, eller då träd och buskar längs ett dike hindrar vattenflödet. Återställning av igenvuxna kultur- och hagmarker görs för att hålla landskapet öppet och ingår även detta i denna kategori. Att hålla landskapen fria från igenväxning är också ett av kraven från jordbruksverket för att brukare av jordbruksmark skall vara berättigade till EU stöd. (Parikka 1997).

3.3 Virkesförrådet i Skåne

För att få en bild av potentiella volymer för en energiklippdrivare redovisas nedan en grov sammanställning av virkesförrådet i Skåne (tabell 2). Inga exakta uppgifter på volymerna träd och buskar på så kallad icke skogsmark har kunnat erhållas. Därför har en jämförelse mellan volymen för ”Alla ägoslag” och volymen på enbart ”skogsmark” gjorts.

Virkesförrådet avser Skåne län i diameterklasserna 0-9, 10-14 och 15-19 cm enl. riksskogstaxeringen 2002-2006. Viktigt är att notera att en betydande och oviss andel av

denna volym utgör skog som står på impediment och på så vis inte direkt kan ses som en potentiell volym för bioenergiuttag.

Tabell 2. Räkneexempel som visar en grov skattning av virkesförrådet i Skåne län på icke skogsmark. (Riksskogstaxeringen 2007).

Alla Ägoslag. 2002-2006.				Skogsmark. 2002-2006		
Trädslag	Diameter (cm) i brösthöjd			Diameter (cm) i brösthöjd		
	0-9	10-14	15-19	0-9	10-14	15-19
	milj. m ³ sk			milj. m ³ sk		
Tall	0,3	0,7	1,1	0,2	0,3	0,8
Gran	1,4	3,0	5,9	1,4	3,0	5,9
Lärk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Björk	1,6	1,1	1,4	0,7	0,9	1,3
Asp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Al	0,2	0,4	0,7	0,2	0,3	0,6
Sälg	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Rönn	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Övr löv	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Ek	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Bok	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4
Lönn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ask	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lind	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Avenbok	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Fågelbär	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Torra+vindf	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Alla	4,7	6,5	10,3	3,3	5,6	9,8
Summa:			21,5			18,7

Denna grova sammanställning visar på ett totalt virkesförråd på 2,8 milj. m³fub (=21,5-18,7). på icke skogsmark i Skåne län i diameterklassen 0-19cm.

3.4 Restaurering av betesmarker och slätterängar

Som tidigare nämnts kan restaurering och underhåll av betesmarker och slätterängar vara ett av användningsområdena för en energiklippdrivare. Dessa biotoper är ofta förknippade med en rik flora och fauna. Viktigt är alltså att dessa åtgärder sköts på ett riktigt sätt för att inte den höga biodiversiteten i dessa områden går förlorad. (Cederberg mfl. 2001 b).

3.4.1 Betesmarker

I dessa typer av områden är ofta trädslagsblandningen mycket stor. Stora krav ställs på den som skall göra biobrännsluttag på dessa marker. Vissa områden bör lämnas helt för att skapa förnygring och en mångfald av växtsammansättningar och på så vis skapa ett mer mosaikartat landskap. Inte minst för fågellivet är tätningar viktigt som skydd. Då det finns stora grova träd bör dessa friställas för att inte riskera att utkonkurreras från andra snabbväxande trädslag. Det är dock mycket viktigt att inte ta bort vissa åldersklasser av träd i hagmarkerna helt, detta skadar kontinuiteten och intrycket för kommande generationer. Unga träd i bryn

och solexponerade lägen bör friställas för att ges möjligheter att utveckla vida kronor och grova stammar. Speciellt grova ekar är mycket viktiga födokällor för en stor mängd insekter. Vid uttag i hagmarker med stora mängder hasselbuskar är det viktigt att kvarlämna en del äldre hasselbuketter. Dessa är unika på så vis att de innehåller ofta en stor mängd död ved i olika nedbrytningsstadier. Av de drygt 600 mossor, lavar och svampar som finns i beteshagar med gamla lövträd skulle mer än hälften av dessa gynnas av en rätt utförd kontinuerlig utglesning av småträd som på så vis skulle leda till en ökad solexponering på kvarvarande vegetation. (Cederberg mfl. 2001 b).

3.4.2 Igenväxande jordbruksmark

I många områden där åkermark lämnats orörd ett antal år kommer snart igenväxningen av träd och buskar igång naturligt. Dessa bestånd består ofta av klena lövträd där självgallringen mer eller mindre tagit över. Här kan det vara ypperligt att friställa framtida huvudstammar. Dels för att skapa förutsättningar för en lönsammare avkastning av beståndet genom att diameterutvecklingen på kvarvarande träd gynnas, men även för att gynna biodiversiteten i området. I fuktiga partier bör ur ett naturvårdsperspektiv framförallt grov vide, (*salixarter*) sparas. Särskilt bör även träd som är sällsynta i övriga landskapet sparas. (Cederberg mfl. 2001 b).

3.4.3 Stöd för skötsel av betesmarker och slätterängar

Det finns idag goda möjligheter för markägare och brukare av mark att få stöd sitt arbete att bibehålla en öppen landskapsbild i kulturlandskapet. Om det är brukaren av marken eller markägaren som är berättigad dessa stöd och skyldig att utföra de åtgärder som krävs för att vara berättigad stöden, beror på hur arrendeavtalen mellan brukare och markägare är skrivna. Syftet med ersättningarna är att bevara och förstärka landsbygdens natur och kulturvärden. De markägare som har betesmarker och/eller slätterängar kan få bidrag för detta (tabell 3). Hur stort bidraget är beror på om betesmarken/slätterängen har så kallade allmänna eller särskilda värden. Det som avgör hur stort värde platsen har beror på hur stora natur och kulturvärden som finns i det berörda området. För att få ersättning för betesmarker och slätterängar krävs att området sköts enligt vissa villkor. Vissa kriterier gäller endast för slätterängar, vissa för betesmarker och vissa för båda typer. (Jordbruksverket 2007 a).

3.4.4 Generella villkor för betesmarker och slätterängar

För att vara berättigad till stöd skall följande kriterier vara uppnådda:

- Marken skall betas varje år så mycket att förna från vissnande växter inte byggs upp på marken.
- Slätterängar skall slå och skördas varje år. Växtdelar får ej lämnas kvar på platsen och på så vis riskera att bygga upp förna på marken. Endast skärande och klippande redskap är tillåtna vid slåttern.
- Träd och buskar som har kommit upp på grund av att betet eller underhållet på marken har varit för knappt, skall tas bort. För att få bidrag skall igenväxningsproblemen vara åtgärdade redan *innan* bidraget söks. För skogsbyte gäller dock att första året för åtagandeperioden är till för att få bort den oönskade vegetationen. (Jordbruksverket 2007 b).

3.4.5 Vilka träd och buskar skall kvarlämnas?

Givetvis tillhör träd och buskar det öppna landskapet och därför är det viktigt att rätt åtgärder utförs för att bibehålla landskapsbilden. Nedan följer en lista på träd och buskar som bör sparas:

- Hamlade träd, enar, äldre vidkroniga ekar och gamla fruktträd. Viktigt är också att tänka på att landskapsbilden skall bestå i kommande generationer och därför bör en viss förnyngrig tillåtas.
- Mindre grupper av buskar och träd som betesdjuren kan söka skydd under.
- Enstaka träd som står intill stenpartier, rasbranter och liknade.
- Bättre är att lämna kvar träd och buskar i mindre grupper än att kvarlämna träd utspridda över marken. Detta för att skapa öppna ytor för solkrävande örter. (Jordbruksverket 2007 b).

3.4.6 Träd och buskar som bör avlägsnas

- Bestånd av lövträd, exempelvis björk och asp som skuggar grässvålen i allt för stor utsträckning.
- Buskar, exempelvis björnbär, nypon, slånbar m.m. som i allt för stor mängd brett ut sig över marken.
- Träd och buskar som står i eller i nära anslutning till fornlämningar eller andra kulturlämningar. (Jordbruksverket 2007 b).

För att få dessa ersättningar krävs att brukaren första året ansöker om ett åtagande. Det vill säga att denne åtar sig att sköta marken enligt de regler och villkor som gäller. Detta åtagande gäller i 5 år och startar den 1 januari det år som ansökan avser och avslutas den 31 december det sista året i perioden. Utbetalningen av stöden görs efter det att länsstyrelsen har handlagt ansökningarna. Ersättningarna kommer att betalas ut i den mån pengarna räcker. Skulle det uppkomma situationer då budgeten för stöden inte räcker kan regeringen besluta att minska ersättningsbeloppen. (Jordbruksverket 2007 c).

Länsstyrelsen gör kontroller för att följa upp om de åtaganden som gjorts följs på ett riktigt sätt. Om brukaren inte fullföljer de åtaganden som krävs för att tillgodogöra sig stöden har länsstyrelsen rätt att kräva tillbaka ersättningen upp till 10 år efter utbetalningen. Det mest förekommande missarna i åtaganden som uppkommer vid kontroller av länsstyrelsen är igenväxning av buskar och sly. (Jordbruksverket 2007 c).

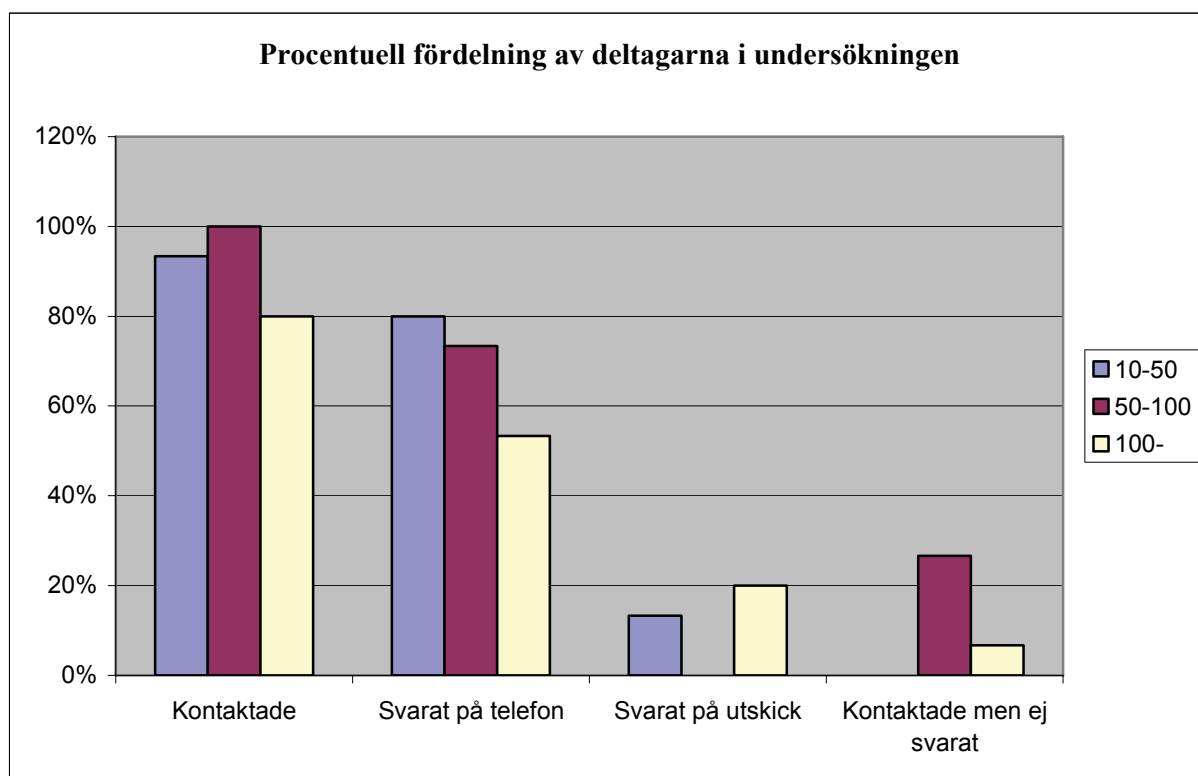
Tabell 3. Sammanställning av möjliga ersättningar inom jordbruket. (Jordbruksverket 2007 c)

Marktyp	Ersättning / år
Betesmark med allmänna värden	1100 kr/ha
Betesmark med särskilda värden	2500 kr/ha
Lövtäkt	+100kr/träd, max 2000kr/ha
Slätteräng med allmänna värden	1100kr/ha
Slätteräng med särskilda värden	3500kr/ha
Lövtäkt	+100kr/träd, max 2000kr/ha
Efterbete	+ 700kr/ha
Lieslätter	+7000kr/ha
Skogsbete	1800kr/ha

4. RESULTAT

4.1 Resultat från intervjuerna

Antalet personer som svarade på intervjuerna var av varierande omfattning. (Se figur 11). Nedan visas ett diagram över fördelningen av det antal personer som medverkat. Att inte alla staplarna som åskådliggör ”kontaktade” har värdet 15 beror på att de övriga i den utslumpade listan inte gått att nå. De övriga staplarna visar hur fördelningen ser ut för de personer som gått att nå. Tre av de fyra brukarna i klassen 50-100 och brukaren i klassen 100- var personer som önskade få en enkät hemskickad till sig men som sen inte skickade tillbaka den. Den fjärde personen i klassen 50-100 var den enda kontaktade personen i undersökningen som direkt sade sig inte vara villig att ställa upp i intervjuerna. Anledningen till att denna person inte ville delta i undersökningarna var att han var 87 år och inte ansåg sig vara så insatt i ämnet.



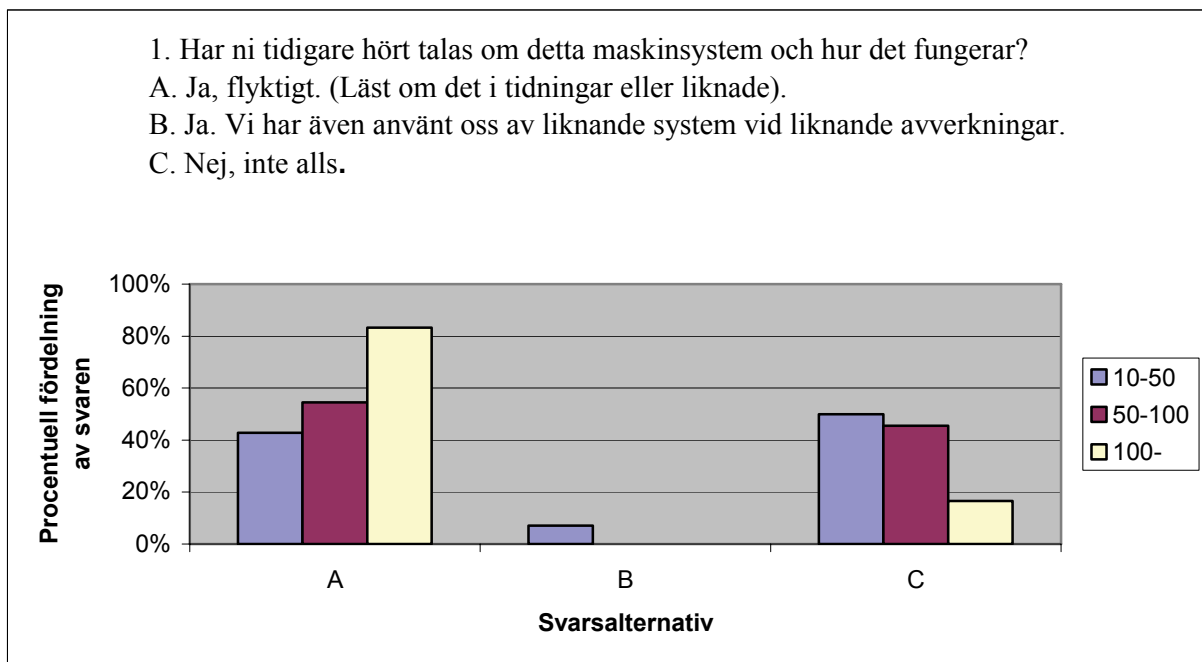
Figur 11. Fördelning över hur de utslumpade brukarna valt att svara.

4.2 Redovisning av svaren i enkäten

Med hänsyn till antalet svarande personer följer här en redovisning av enkäterna. Muntliga och skriftliga intervjuer särskiljs inte då de bygger på samma frågeställningar. För att kunna göra en jämförelse mellan arealklasserna har svaren räknats om till procent istället för att redovisas i reella tal. Dock bör det noteras att en viss skillnad finns då det skiljer sig något i antal intervjuade personer mellan klasserna (figur 11).

1. Har ni tidigare hört talas om detta maskinsystem och hur det fungerar?

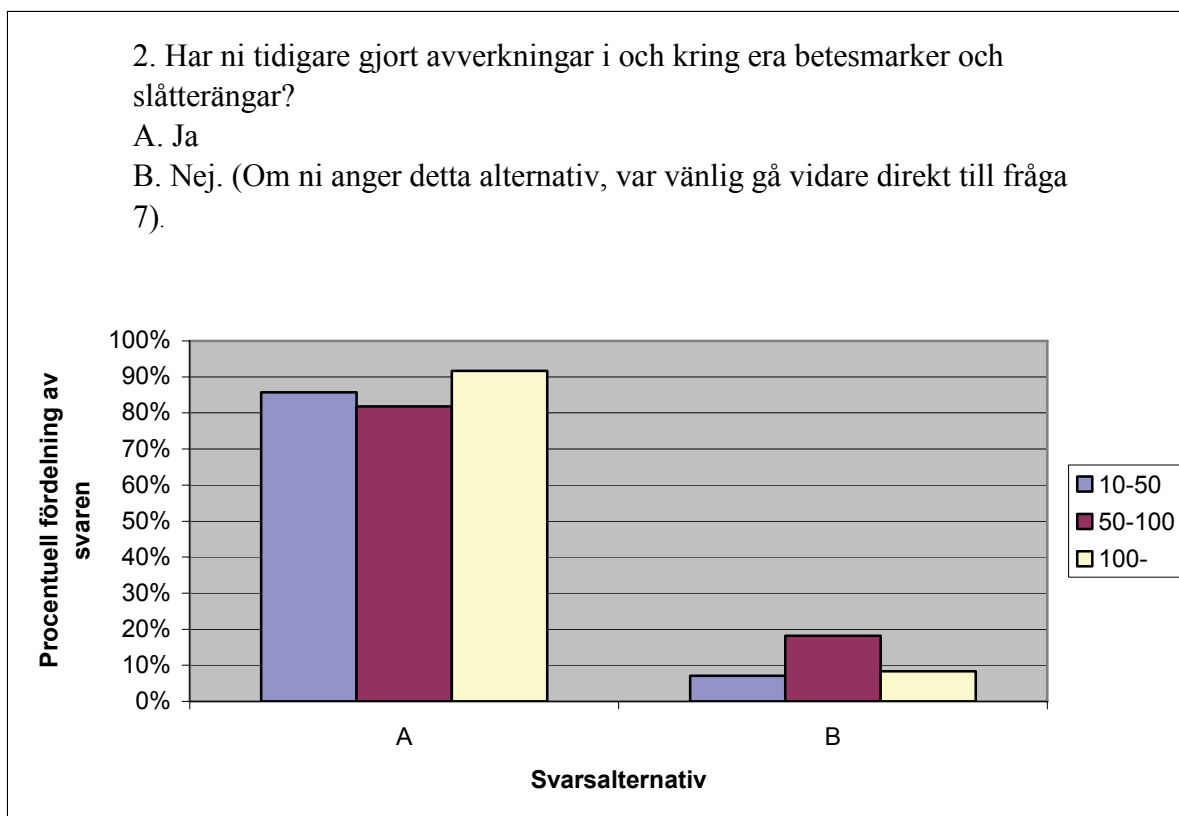
I undersökningen framgår det relativt tydligt att de större markägarna har en större inblick i detta maskinsystem jämfört med de mindre (figur 12). Svaren visar även att endast en brukare av de tillfrågade har använt sig av liknade system vid sina tidigare avverkningar.



Figur 12. Fördelning av brukare beroende på deras insyn i hur maskinsystemet fungerar och dess innebörd.

2. Har ni tidigare gjort avverkningar i och kring era betesmarker och slåtterängar?

Att det finns brukare som tidigare inte gjort avverkningar i sina jordbruksmarker beror på en mängd olika faktorer, (figur 13). Ett flertal av markägarna har inte själva utfört dessa åtgärder och har därför svarat att det inte utförts några åtgärder även om det har blivit utfört. Exempel på detta är markägare som arrenderar mark i eller i anslutning till naturreservat där naturvårdsverket eller kommunen sköter själva underhållet. Andra orsaker är markägare som arrenderar ut mark där det ingår i arrendekontraktet att markägaren själv ombesörjer dessa åtaganden. Det har också förekommit brukare som alldeles nyligen förvärvat jordbruksmarken och på så vis inte hunnit med att utföra dessa åtgärder. Någon brukare har även menat att de endast har beten på sandiga hedar där det i princip inte etableras några träd och buskar och de få plantor som gror äts direkt upp av betesdjuren och därför har det inte varit aktuellt att göra några uppröjningsåtgärder.



Figur 13. Fördelningen hos brukarna och huruvida dessa utfört avverkningar i sina betesmarker och slåtterängar eller inte. Av de personer som svarade på denna fråga var det en person i klass 10-50, 2 personer i 50-100 och en person i klassen 100-, som svarade alternativ B. Dessa 4 brukare har följaktligen inte svarat på frågorna 3, 4, 5 och 6.

3. Hur har ni tidigare gjort för att utföra avverkningar i och kring betesmarker och slåtterängar?

På denna fråga har brukarna fritt fått skriva vilket tillvägagångssätt de valt för att utföra åtgärderna. Svaren har varit mycket varierande och därför svåra att sammanställa i någon form av diagram. Genomgående har varit att man i mer eller mindre utsträckning använt sig av motormanuellt arbete med motorsåg och röjsåg. Merparten av brukarna utför fällningen av träden och buskarna själva, men tar däremot oftare hjälp utifrån vid uttransporten av virket och riset.

Endast en av de tillfrågade personerna hade använt sig av någon form av klippsystem. I detta fall var klippaggregatet monterat på en äldre skördare. I klassen 100- var det tre brukare som använde sig av buskröjningsaggregat till sina jordbrukstraktorer. Dessa aggregat är enligt de intervjuade brukarna byggda för att kunna slå itu grenar och buskar som har en diameter upp till cirka 5-10 cm beroende på fabrikat och modeller. Den krossade biomassan som blir resultatet av dessa buskröjningsaggregat tas inte tillvara utan lämnas kvar på marken och får där brytas ner.

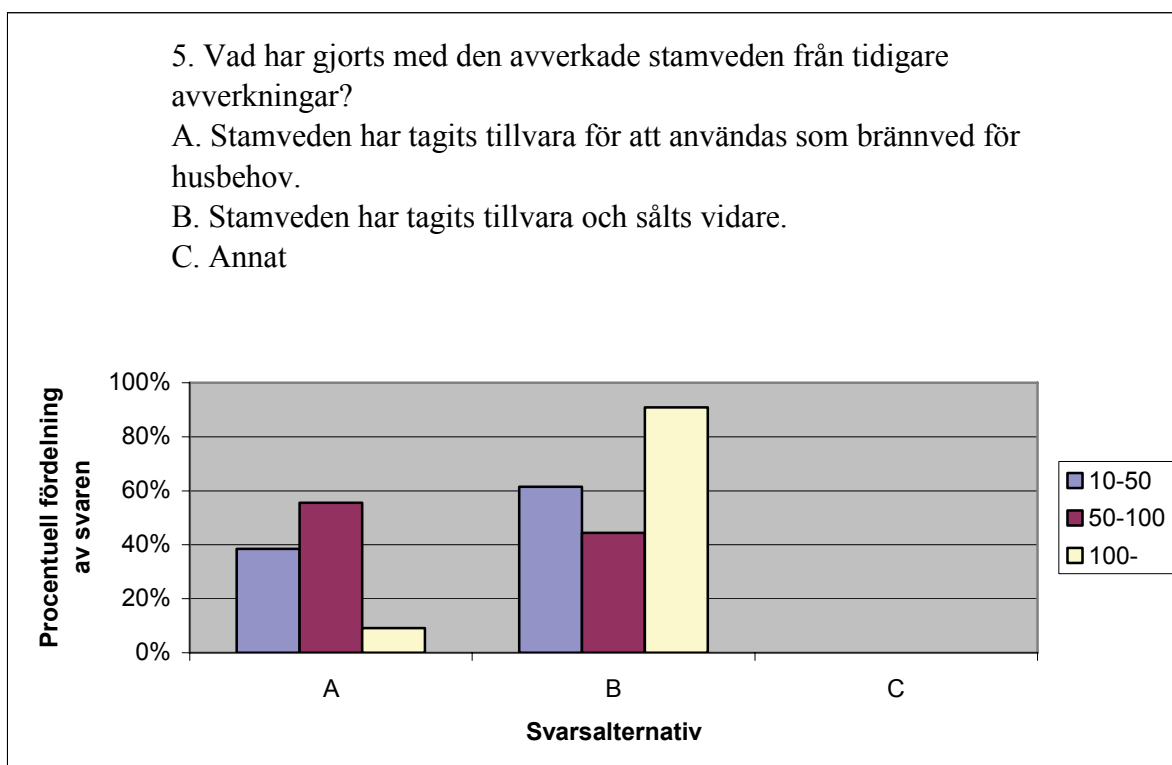
Ett flertal av brukarna som tillfrågats har haft betesmarker och slätterängar i naturreservat. Här är det ofta inte brukarna själva som sköter underhållet av markerna utan antingen naturvårdsverket eller kommunen i det berörda området som utför avverkningarna.

4. Hur har ris och träddelar borttransporterats vid tidigare avverkningar?

Här syns en tydlig trend bland brukarna. Ju större arealer, ju mer effektiva metoder används för att hantera den avverkade volymen. Bland brukarna i den lägsta arealklassen dominerar manuellt arbete kombinerat med utförsel av virke med hjälp av en jordbrukstraktordriven skogsvagn. I den större arealklassen är traditionella skotare det vanligaste tillvägagångssättet. Brukarna har genomgående svarat att metoderna för att transportera bort den avverkade volymen beror av hur stor avverkningen varit. Av praktiska och kostnadseffektiva skäl har man även försökt kombinera avverkning och drivning i jordbruksmarkerna med avverkning i skogen om så varit möjligt.

5. Vad har gjorts med den avverkade stamveden från tidigare avverkningar?

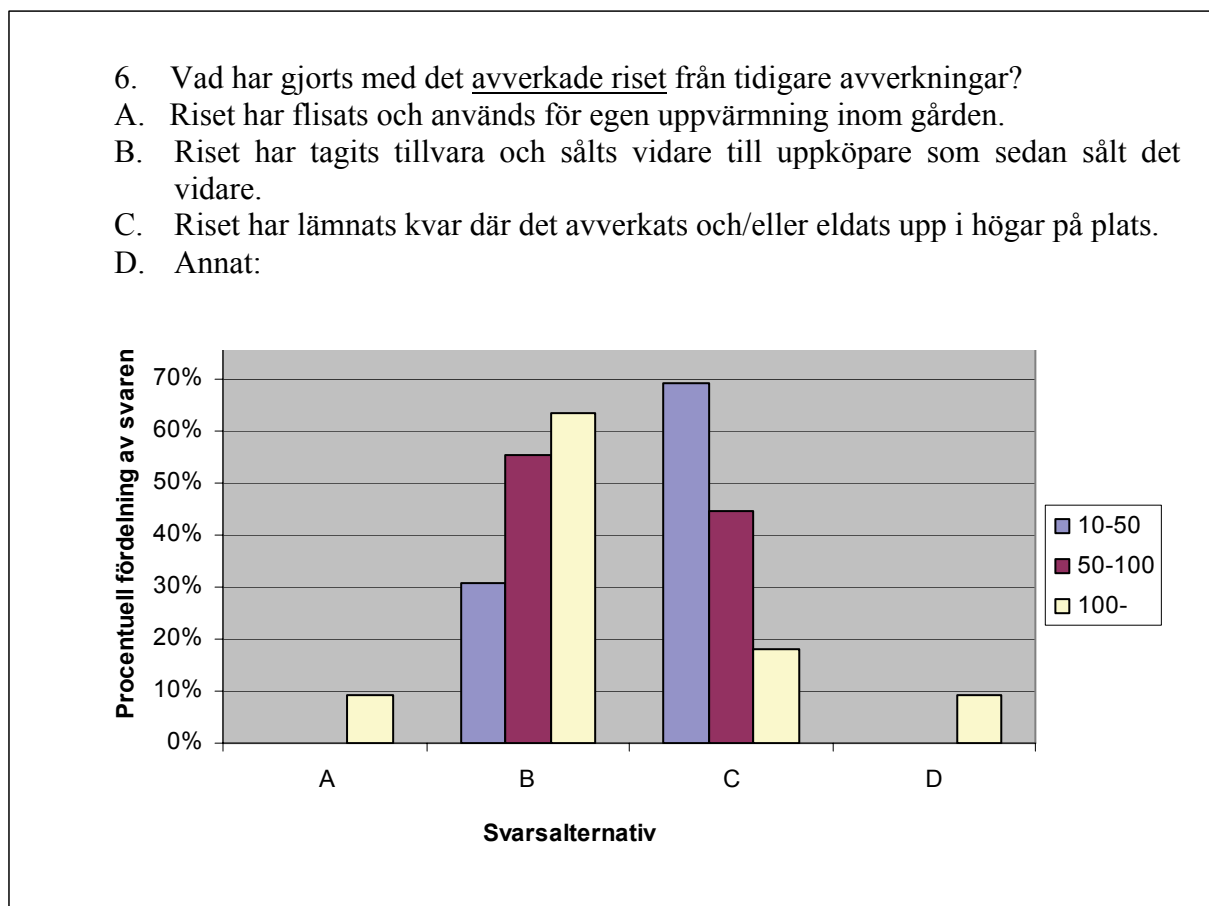
Här har det visat sig att den avverkade volymen spelar stor roll för om brukarna valt alternativ A, eller B. (figur 14). Ofta kombineras avverkningarna i jordbruket med avverkningar i skogsbruket och medför då så pass stora volymer att man inte själv har avsättning för hela den volym som erhålles för att använda detta för egen uppvärmning.



Figur 14. Fördelning av användningen av den stamved som avverkats i tidigare avverkningar längs betesmarker och åkerkanter hos de tillfrågade brukarna.

6. Vad har gjorts med det avverkade riset från tidigare avverkningar?

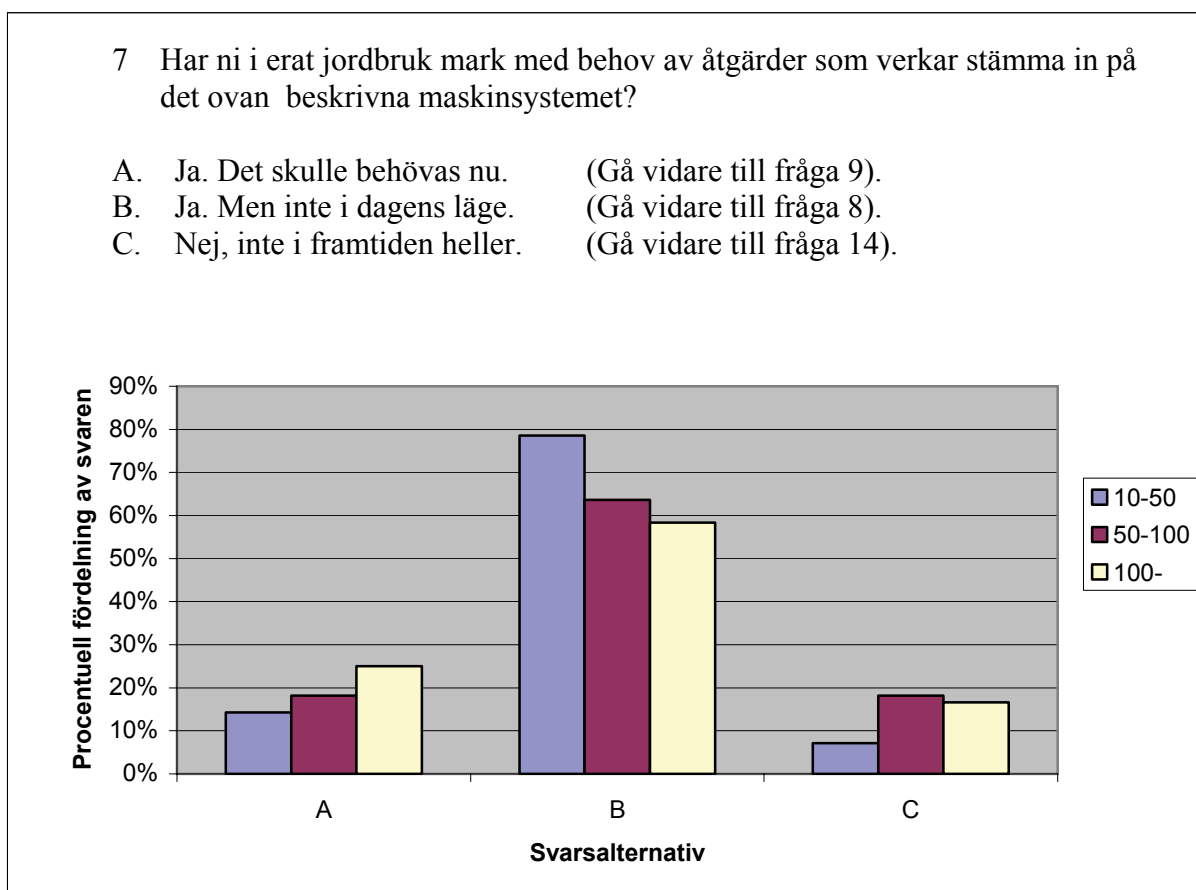
Av svaren från denna fråga att döma är det en betydande andel ris som på ett eller annat sätt inte tas till vara för bioenergiframställning utan samlas ihop i högar och eldas upp på plats. (figur 15). Med största sannolikhet spelar även här storleken på avverkningarna roll för om brukarna väljer att ta tillvara på riset eller inte. En betydande andel av den vegetation som uppkommer längs betesmarker och slåtterängar verkar även krossas sönder av jordbrukstraktordrivna krossaggregat innan stammarna uppnått ekonomiskt intressanta dimensioner för att avverkas av någon typ av energiklippsystem. Det har främst visat sig att detta system används hos de större markägarna. Detta symboliseras i figur 12, arealklass 100- och de svar som återfinns i svarsalternativ C och D beroende på hur brukarna som svarat på frågorna har tolkat svarsalternativen.



Figur 15. Fördelning av användningen av det ris som avverkats i tidigare avverkningar längs betesmarker och åkerkanter hos de tillfrågade brukarna.

7. Har ni i erat jordbruk mark med behov av åtgärder som verkar stämma in på det ovan beskrivna maskinsystemet?

En klar majoritet av de tillfrågade har eller kommer att ha ett behov av att inom en 10 årsperiod behöva utföra avverkningar i sina jordbruksmarker, (figur 16). Merparten av de övriga brukarna har andra som utför dessa åtgärder, (kommun, naturvårdsverket eller de markägarna som de arrenderar av).



Figur 16. Fördelning av behovet av att göra någon form av åtgärder för att minska igenväxningen av träd och buskvegetation i berörda områden.

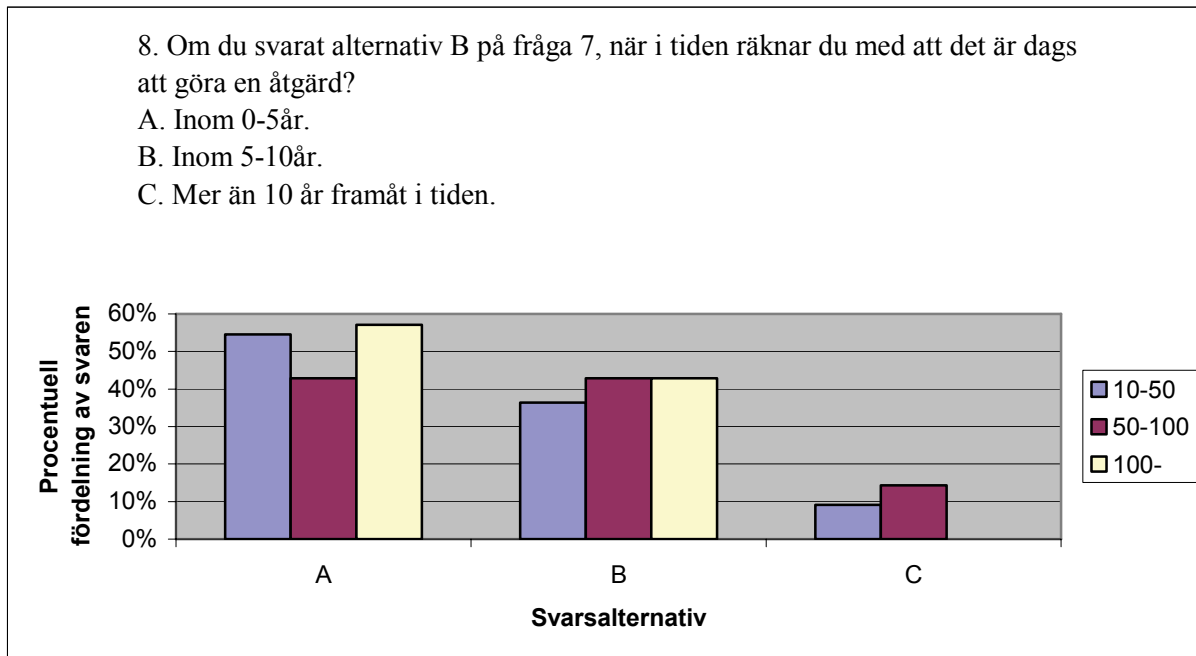
För att tydligare klargöra hur många personer som svarat på följande frågor har en tabell bifogats till respektive fråga för att visa antalet svarade personer, då antalet svarande personer varierar beroende på frågornas utformning och svarsalternativ. (tabell 4, 5, 6, 7, 8).

Tabell 4. Fördelning av svaren på fråga 7 fördelat på de olika arealklasserna. Observera att detta ligger till grund för hur många som svarat på resterande frågor i enkäten.

10-50			50-100			100-		
Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent
A	2	14%	A	2	18%	A	3	25%
B	11	79%	B	7	64%	B	7	58%
C	1	7%	C	2	18%	C	2	17%

8. Om du svarat alternativ B på fråga 7, när i tiden räknar du med att det är dags att göra en åtgärd?

Huvuddelen av de träd och buskar som inte omedelbart är i behov av att åtgärdas kommer att vara i behov av avverkning inom de kommande 10 åren. Detta gäller oavsett storleken på de brukade arealerna, (se figur 17).



Figur17. Fördelning av behovet att göra någon form av åtgärder för att minska igenväxningen av träd och buskvegetation i berörda områden.

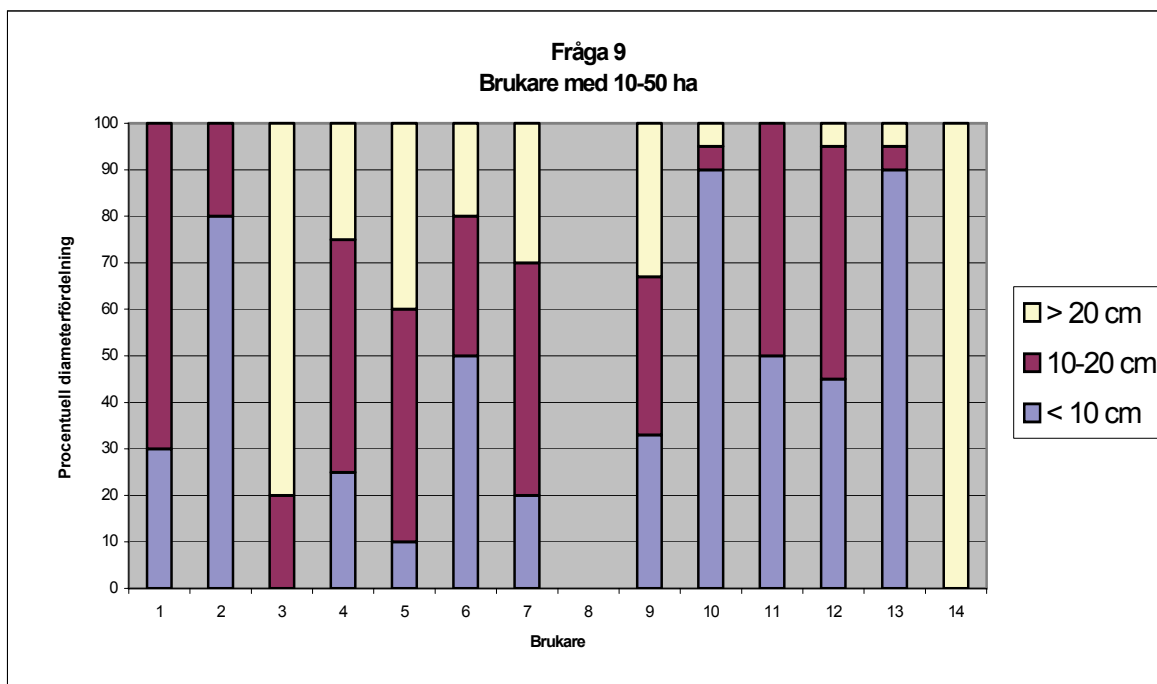
Tabell 5. Fördelning av svaren på fråga 8, fördelat på de olika arealklasserna.

10-50			50-100			100-		
Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent
A	6	55%	A	3	43%	A	4	57%
B	4	36%	B	3	43%	B	3	43%
C	1	9%	C	1	14%	C	0	0%

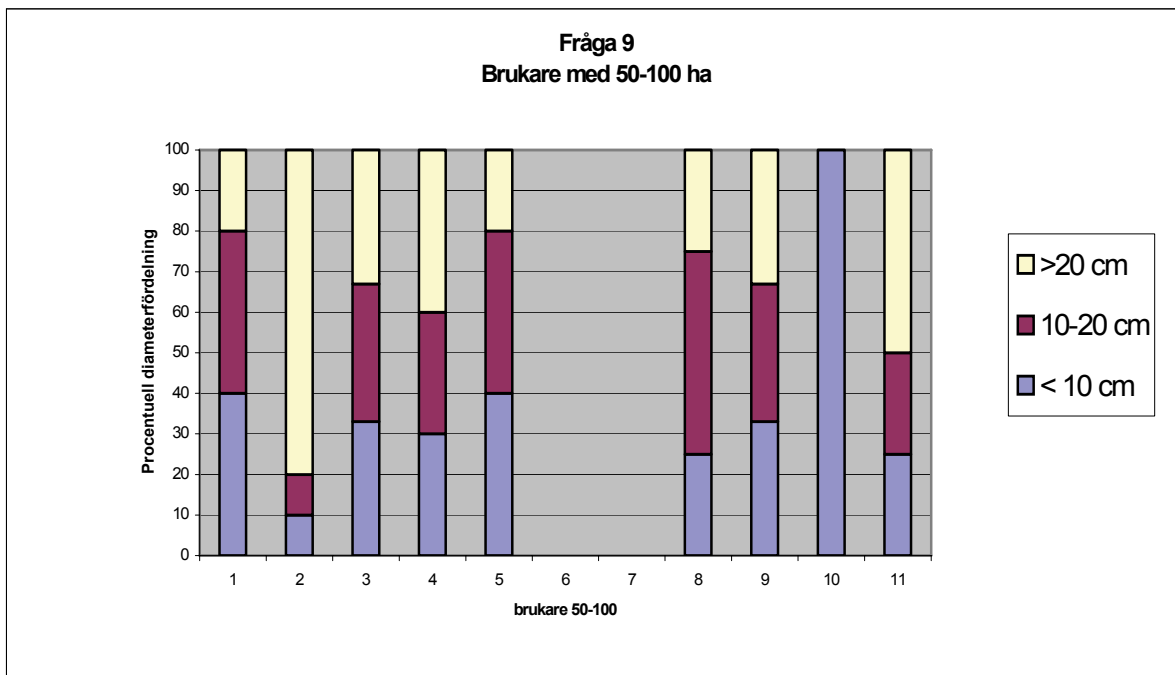
9. Vilken klass av träd och buskar i dina betesmarker och slåtterängar stämmer bäst in på det som du anser vara dags att avverka i dagens läge. Obs. Om du anser att du har träd och buskar som passar in i mer än ett av alternativen nedan, ange en ungefärlig procentfördelning av dessa. (Ex. A, ca 25 % och C, 75%).

- A. Buskar samt mindre träd, med en ungefärlig stubbdiameter under 10 cm %.....
 B. Buskar och medelstora träd med en stubbdiameter mellan 10 och 20 cm. %.....
 C. Träd där stubbdiametern överstiger 20 cm. %.....

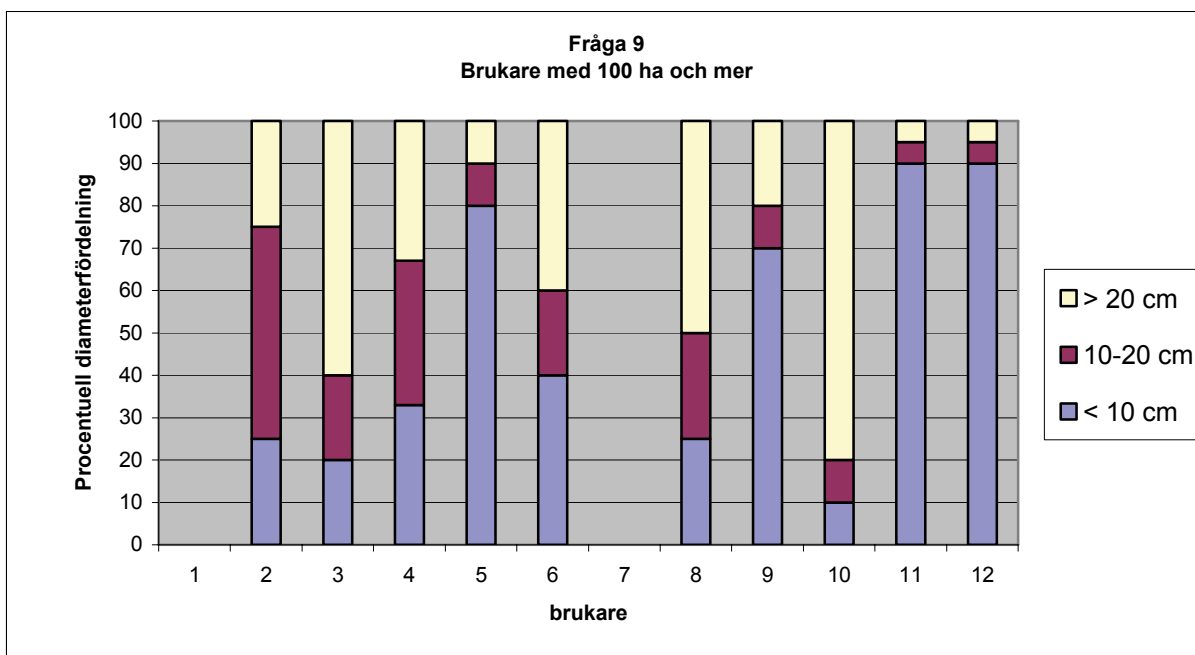
Denna fråga har visat sig ge mycket olika svar. Storleken på fastigheterna verkar inte spela någon roll för hur diameterfördelningen ser ut. (Se figur 18, 19 och 20). Däremot verkar diameterfördelningen korrelerad med avverkningsformen från tidigare avverkningar. Tydliga exempel på detta är brukare nummer 5, 11 och 12 i arealklassen 100-. Här använder man sig av buskröjningsaggregat avsedda för jordbrukstraktorer. Detta medför att man strävar efter att hålla diametrarna under 10 centimeter då diametrar som överstiger detta medför att man inte kan använda detta maskinsystem. Under intervjuerna har det visat sig att brukarna har haft mycket svårt att ge en säker uppskattning av diameterfördelningen. Därför bör figurerna 18, 19 och 20 endast ses som grovt hoftade skattningar.



Figur 18. Diameterfördelningen hos de träd och buskar som i dagens läge växer i jordbruksmarkerna hos de enskilda brukarna i arealklassen 10-50 ha. Antalet svarande personer på fråga 9, 10-50 är 14 stycken .



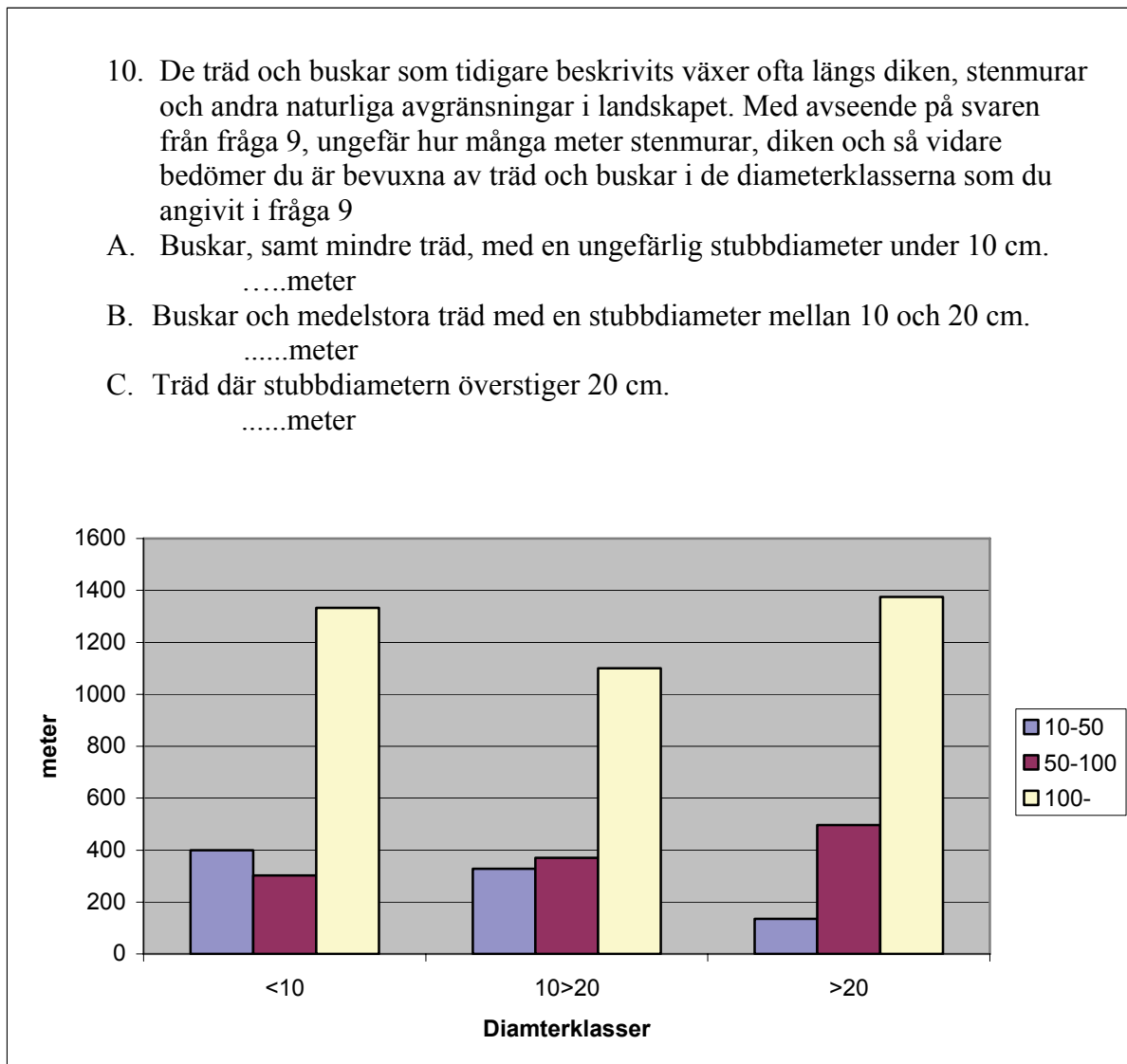
Figur 19. Diameterfördelningen hos de träd och buskar som i dagens läge växer i jordbruksmarkerna hos de enskilda brukarna i arealklassen 50-100 ha. Antalet svarande personer på fråga 9, 50-100 är 11 stycken.



Figur 20. Diameterfördelningen hos de träd och buskar som i dagens läge växer i jordbruksmarkerna hos de enskilda brukarna i arealklassen 100 ha och uppåt. Antalet svarande personer på fråga 9, 100 - är 12 stycken.

10. De träd och buskar som tidigare beskrivits växer ofta längs diken, stenmurar och andra naturliga avgränsningar i landskapet. Med avseende på svaren från fråga 9, ungefär hur många meter stenmurar, diken och så vidare bedömer du är bevuxna av träd och buskar i de diameterklasserna som du angivet i fråga 9

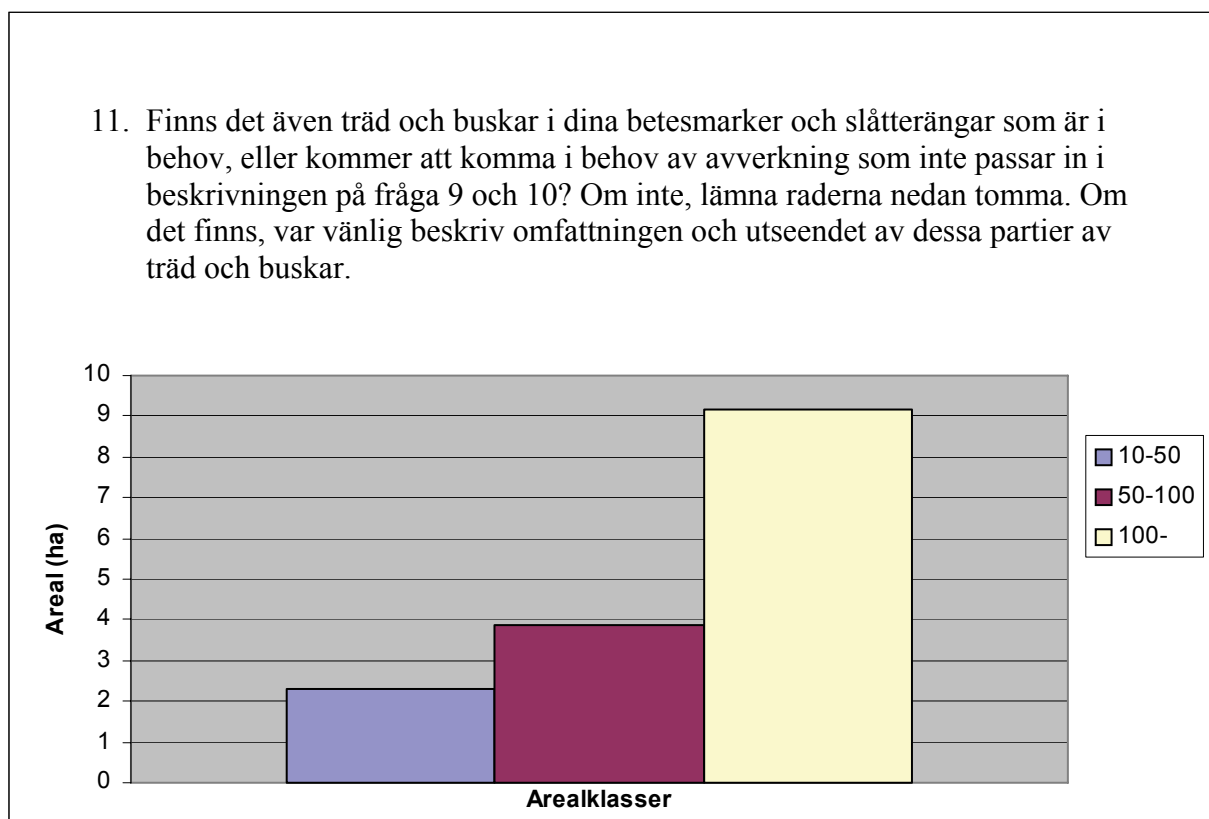
Även i denna fråga har det visat sig att deltagarna i undersökningen varit osäkra på uppgifterna i de svar de lämnat. Klart är däremot att det skiljer sig mycket från fall till fall hur långa trädbevuxna sträckor man har. Det har visat sig vara en relativt jämn fördelning inom arealklasserna och respektive diameterklass, (figur 21). De sträckor som redovisas i figur 21 baseras på medelvärden fördelade över arealklasserna.



Figur 21. Fördelning av medelvärdet av antal löpmeter träd och buskbevuxna stenmurar, åkerkanter, diken osv. i jordbruksmark, uppdelat på areal – och diameterklass. Antalet svarande personer i de olika klasserna: 10-50, 14st. 50-100, 11st. 100, 12st.

11. Finns det även träd och buskar i dina betesmarker och slåtterängar som är i behov eller kommer att komma i behov av avverkning som inte passar in i beskrivningen på fråga 9 och 10? Om inte, lämna raderna nedan tomma. Om det finns, var vänlig beskriv omfattningen och utseendet av dessa partier av träd och buskar.

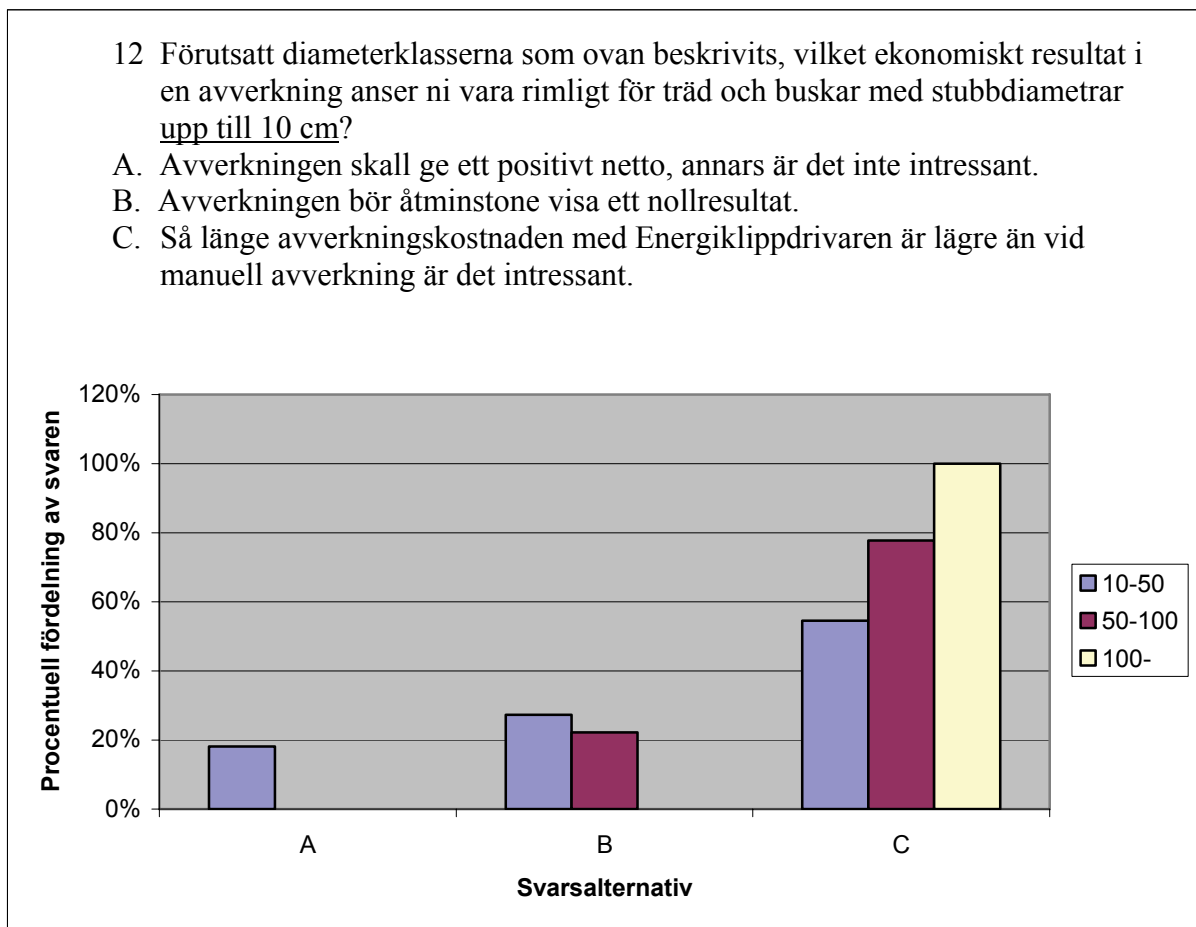
I figur 22 redovisas medelvärden för den areal i betesmarkerna och slåtterängarna som brukarna anser vara i behov eller kommer vara i behov av avverkning den kommande tiden. Arealerna och utseendet på dessa skogsbeklädda partier av betesmarkerna och slåtterängarna varierar mycket från fall till fall. Det har visat sig att ungefär hälften av brukarna beskrivet att de har dungar av träd och buskar som stämmer in på beskrivningen i fråga 11. Detta gäller i samtliga fall inom de tre arealklasserna. Ofta beskriver brukarna dessa arealer som mer eller mindre fragmenterade dungar av trädgrupper. Ofta är dungarna bestående av grövre träd och inte allt för sällan stora solitära ekar.



Figur 22. Fördelning av de träd och buskbevuxna medelarealer i betesmarkerna och slåtterängarna som inte växer längs diken och stenvmurar. Antalet svarande personer i de olika klasserna: 10-50, 14st. 50-100, 11st. 100, 12st.

12. Förutsatt diameterklasserna som ovan beskrivits, vilket ekonomiskt resultat i en avverkning anser ni vara rimligt för träd och buskar med stubbdiametrar upp till 10 cm?

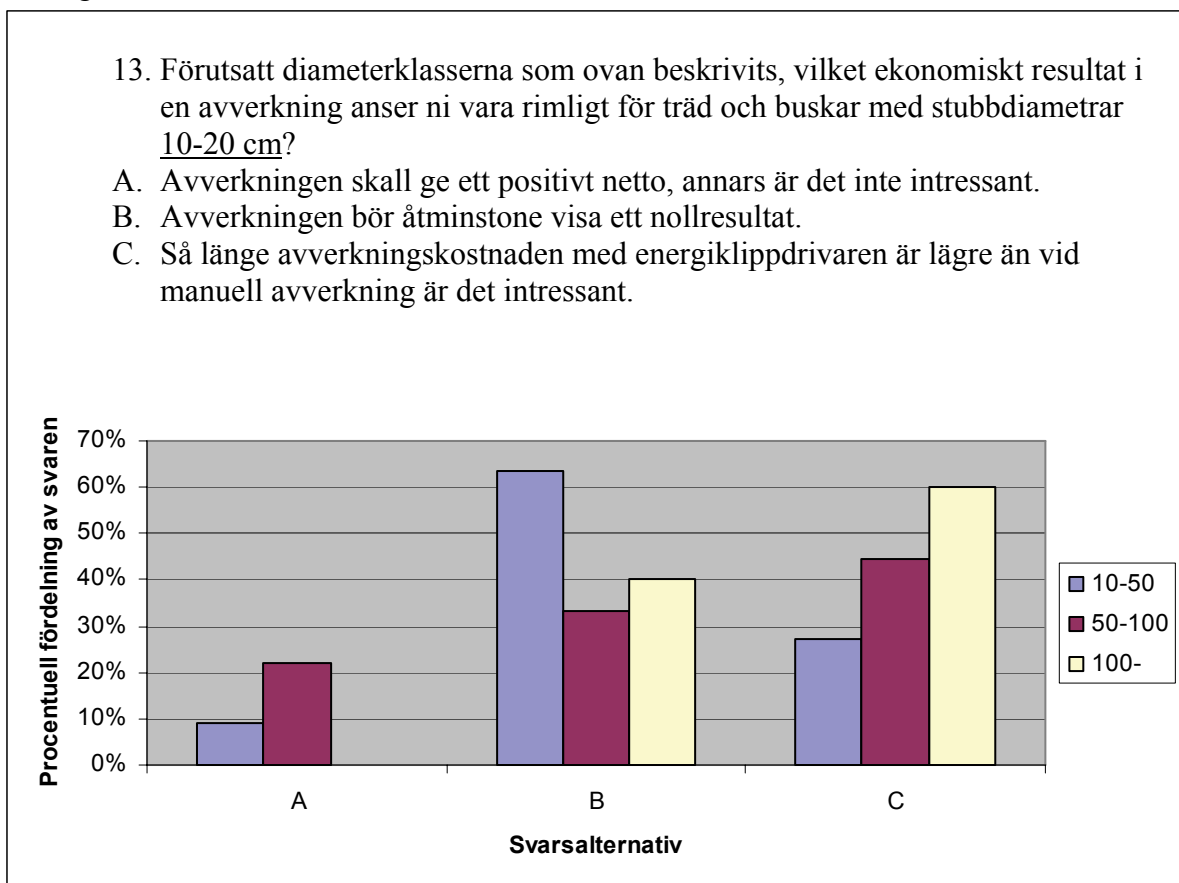
Som tidigare nämnts i det här arbetet är diametern på de avklippta stammarna en av de största faktorerna för det ekonomiska resultatet på ett klippobjekt. Av resultaten från intervjuerna har det visat sig att svaren från de olika markägarklasserna skiljer sig, (se figur 23). Om detta beror på att de mindre markägarna har ett större vinstintresse, eller mindre kunskap om de ekonomiska förutsättningarna beroende på medeldiameter går inte att utläsa, men klart är att åsikterna/kraven från de olika klasserna skiljer sig. Dock visar det sig att majoriteten av de svarande menar att så länge avverkningskostnaden för energiklippen är lägre än tidigare använda metoder så är energiklippsystemet intressant.



Figur 23. Procentuell fördelning av de tillfrågade brukarna i fråga om hur de ställer sig till det ekonomiska resultatet i avverkningar där medeldiametern på de avverkade stammarna är upp till 10 cm i diameter.

13. Förutsatt diameterklasserna som ovan beskrivits, vilket ekonomiskt resultat i en avverkning anser ni vara rimligt för träd och buskar med stubbdiametrar mellan 10 och 20 cm?

När diametern på de avverkade stammarna blir större ökar förväntningarna att det ekonomiska resultatet skall bli bättre, (se figur 24). Även här har de mindre markägarna större vinstkrav än de större. Majoriteten av de tillfrågade ser inte ett ekonomiskt netto som ett krav så länge resultatet ligger runt ett nollresultat eller åtminstone inte blir kostsammare än tidigare arbetsmetoders kostnader.



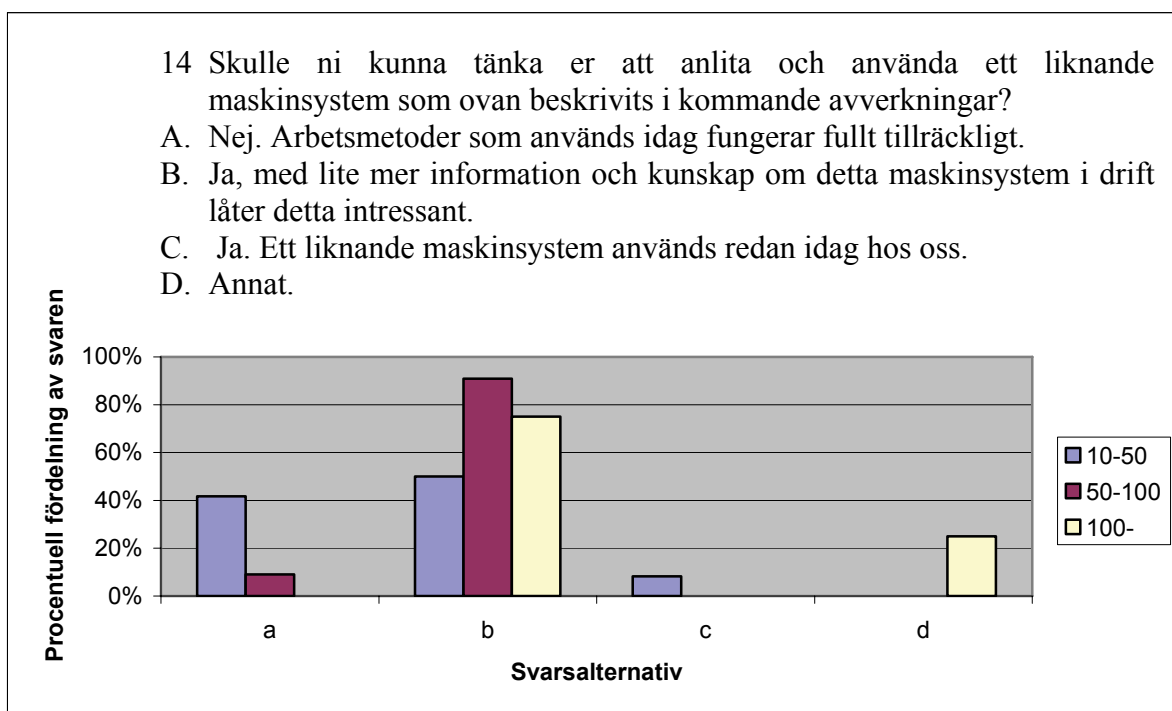
Figur 24. Procentuell fördelning av de tillfrågade brukarna i fråga om hur de ställer sig till det ekonomiska resultatet i avverkningar där medeldiametern på de avverkade stammarna är mellan 10 och 20 cm i diameter.

Tabell 6. Fördelning av svaren på fråga 13 fördelat på de olika arealklasserna.

10-50			50-100			100-		
Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent
A	1	9%	A	2	22%	A	0	0%
B	7	64%	B	3	33%	B	4	40%
C	3	24%	C	4	44%	C	6	60%

14. Skulle ni kunna tänka er att anlita och använda ett liknande maskinsystem som ovan beskrivits i kommande avverkningar?

Majoriteten av de tillfrågade ställer sig positiva till att i framtiden använda sig av detta maskinsystem, (Figur 25). Merparten av brukarna i klassen 10-50 som svarat att de är nöjda med de metoder de använde idag anser att de har för små arealer för att denna typ av maskinsystem skall vara intressant att använda. Många av dessa brukare ser även uppröjningsarbetet som en hobby och en form av rekreation då de kan komma ut i naturen samtidigt som de kan få ved till husbehov till en förhållandevis låg kostnad. Även om de är medvetna om att denna arbetsmetod inte är ekonomiskt optimal ser man ett stort värde i att själv utföra dessa åtgärder i sin egen takt. En av de tillfrågade har tidigare använt sig av ett liknande klippsystem i tidigare avverkningar. Erfarenheten från själva maskinsystemet var god, även om brukaren önskade att en maskinförare med större kunskap och förarskicklighet utför avverkningen nästa gång. De brukare som svarat alternativ D på fråga 14 anser sig i dagsläget inte ha något behov av detta maskinsystem i jordbruket då de använder sig av jordbrukstraktordrivna buskröjningssystem, men samtliga av dessa brukare ställer sig positiva till att använda energiklippssystemet inom andra områden i sina näringar och som ett komplement till de maskinsystem de använder sig av idag.



Figur 25. Procentuell fördelning av de tillfrågade brukarna i fråga om hur de ställer sig till att i kommande avverkningar använda sig av ett energiklippssystem.

Tabell 7. Fördelning av svaren i fråga 14 fördelat på de olika arealklasserna.

10-50			50-100			100-		
Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent	Alternativ	Antal	Procent
A	1	9%	A	2	22%	A	0	0%
B	7	64%	B	3	33%	B	4	40%
C	3	24%	C	4	44%	C	6	60%

4.3 Produktionsjämförelser - Kulla Gunnarstorp och Wessmantorp

4.3.1 Resultat, klippdrivning - Kulla Gunnarstorp och manuell avverkning - Wessmantorp

Nedan redovisas en sammanställning av avverkningarna på Kulla Gunnarstorp och Wessmantorp (tabell 7). För att beräkna m³s till m³fub, har omräkningstalet 2,62 använts enligt SEAB's normer. Antalet maskintimmar innefattar endast den effektiva tiden då maskinen körde, alltså inte den tid som gick åt för att finjustera aggregatet och övrig utrustning. Inga flyttkostnader är inräknade i dessa beräkningar. Enligt mätkvitto från värmeverket var energiinnehållet från avverkningarna på Kulla Gunnarstorp 279,95 MWh totalt – och medelfukthalten var 42 %. Dessa uppgifter har inte gått att få tag på från avverkningen på Wessmantorp.

Tabell 7. Sammanställning av avverkningsdata från den maskinella avverkningen på Kulla Gunnarstorp och den manuella avverkningen på Wessmantorp.

Maskinell avverkning Kulla Gunnarstorp	
Avverkningsvecka	38
Max. skotningsavstånd (meter)	700
Rundvirke för bränsleved (m ³ fub)	10
Volym flis (m ³ s)	310
Total volym inkl. flis (m ³ fub)	128,32
Antal maskintimmar	18
Maskinkostnad/timme	750
Antal timmar med motorsåg	5
Manuellkostnad/ha	300
Drivningskostnad tot. (kr/m ³ fub)	116,89

Manuell avverkning Wessmantorp	
Avverkningsvecka	47
Max. skotningsavstånd (meter)	200
Rundvirke för bränsleved (m ³ fub)	106
Volym flis (m ³ s)	495
Total volym inkl. flis (m ³ fub)	294,93
Antal maskintimmar	37,2
Maskinkostnad/timme	570
Antal timmar med motorsåg	71
Manuellkostnad/ha	300
Drivningskostnad tot. (kr/m ³ fub)	144,12

4.4 Utvärdering av maskinsystemet

Fällhuvudet köptes in under sommaren 2007. Därefter monterades det och testkördes i september. Efter det har högsta prioritet legat på skotning av löv och därför har det inte funnits tidsutrymme för att använda detta maskinsystem i någon större omfattning. Anledningen enligt ägaren till att just detta aggregat valdes var bland annat:

- Relativt enkelt att montera av och på. (Inför premiärkörningen av maskinsystemet tog det ca 1,5 h).
- Litet och smidigt i förhållande till sin kapacitet. (Ca 290 kg).
- Enligt operatören är aggregatet även förvånansvärt bra att hantera träddelar med likt en ordinarie grip avsedd för skotning av ris. Detta gör att man inte nödvändigtvis behöver demontera fällhuvudet då situationer uppkommer då det inte finns några direkta klippobjekt. Är objekten för ren skotningen inte allt för stora kan det enligt entreprenören vara att föredra att inte montera av fällhuvudet och sätta på den ordinarie gripen, utan använda detta som en grip. En annan fördel med att behålla

fällhuvudet är att man lätt kan klippa av besvärliga grenar som sticker ut och som annars riskerar att skada kvarvarande träd.

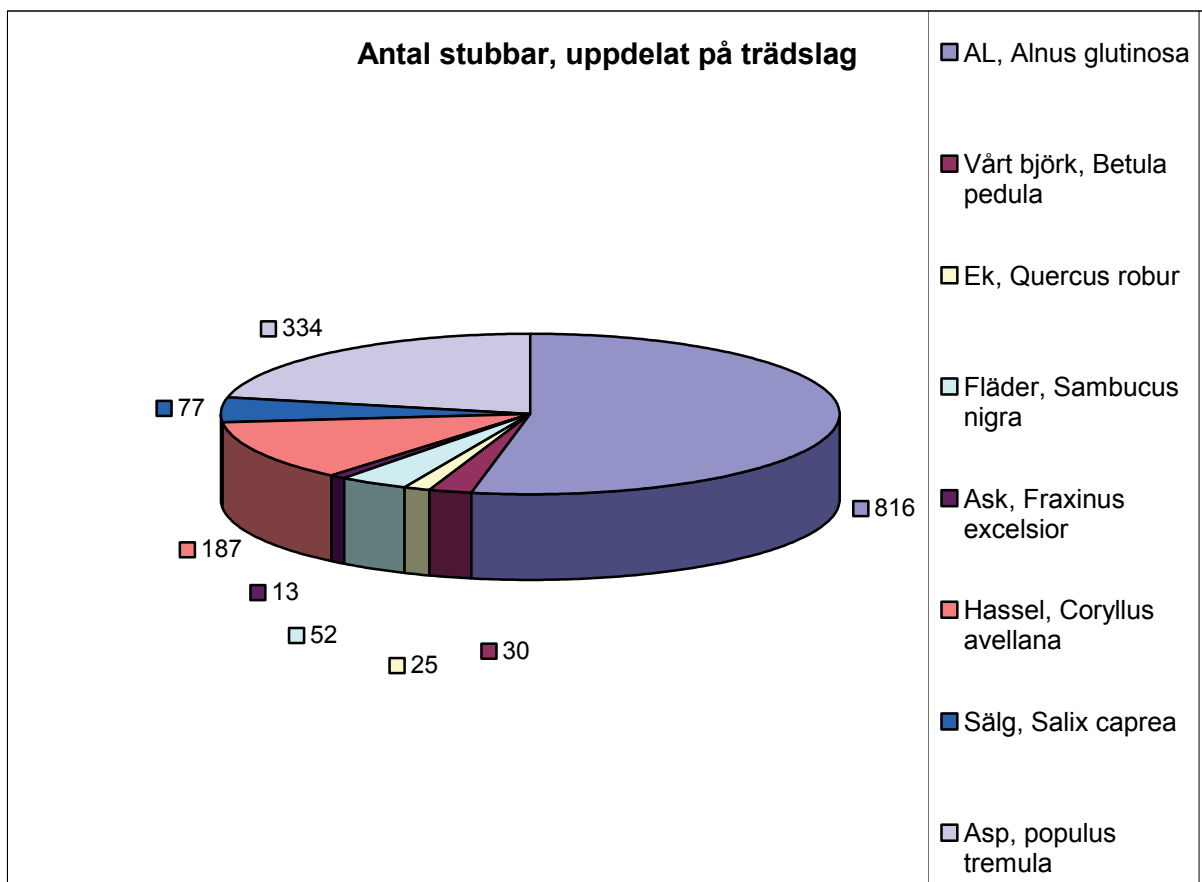
- Då det uppkommer situationer att träd är för grova för att klippaggregatet skall klara av dessa finns det möjligheter att kombinera motormanuell avverkning med klippningen. Skotningen av de motormanuellt fällda träden kan då utföras med klippdrivaren.
- Den goda gripförmågan hos fällhuvudet möjliggör även drivning av rundvirkesortiment ur samma objekt, utan att ytterligare maskiner och / eller av- och påmonteringar av aggregatet krävs.

Nackdelar.

- Begränsning av kapacitet av både för små och för stora diametrar på de avverkade träden.
- Detta maskinsystem leder till att rena gallringar, i framförallt allt för täta bestånd är mycket tidskrävande att utföra då maskinen inte har samma rörlighet som en ordinarie skördare. Klippdrivaren kan i stort sett inte upparbeta träd som står framför maskinen. Istället måste maskinen hela tiden jobba från sidorna för att hålla uppe produktionen till önskvärda nivåer.

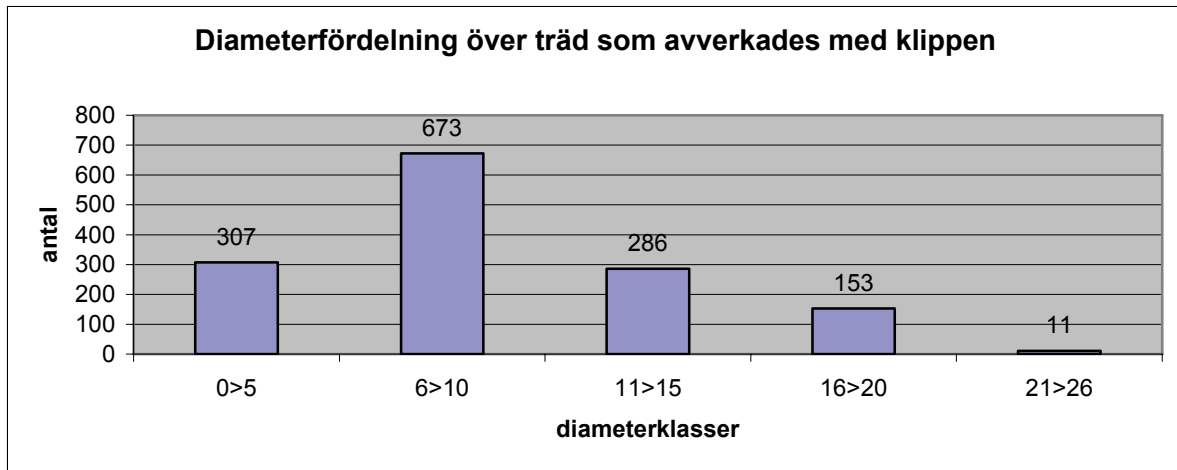
4.5 Resultat från inventeringarna på Kulla Gunnarstorp

Totala antalet stubbar uppgick till 1534 stycken. Den största andelen av de avverkade träden bestod av al, (816st). Av de inventerade stubbarna var 103 stammar avverkade med motorsåg och 1431 stammar klippta. Fördelningen av trädslag och antal klippta träd redovisas i figur 26.



Figur 26. Figuren visar det totala antalet avverkade stubbar uppdelat på trädslag.

Huvuddelen av de stammar som avverkades med klippen befann sig i diameterspannet 6-10 centimeter, (se figur 27). Av de 11 stammar som var grövre än 20 centimeter i stubbdiametern hade maskinen varit tvungen att göra omtag och klippa från två håll på 7 av dessa för att lyckas klippa av stammarna.



Figur 27. Figuren visar diameterfördelningen av de stammar som avverkats med klippdrivaren i objektet på Kulla Gunnarstorp under premiärkörningen.

5. DISKUSSION

5.1. Enkätundersökningen

Denna studie omfattar ett litet antal personer och bör därför betraktas som en kvalitativ studie där statistisk behandling och signifikansanalyser bedömes mindre meningsfulla. Av de totalt 45 slumpade markägarna lyckades 42 stycken av dessa kontaktas. Av de kontaktade brukarna var det 37 personer som på något sätt svarade på frågorna vilket får ses som ett lyckat utfall. Det största bortfallet mellan kontaktade personer som sade sig vara villiga att svara på frågorna men inte gjorde det var de personer som valde att få svara på en hemskickad enkät via brev. Inga påminnelser om att fylla i enkäten och skicka in denna har utförts. Skulle detta gjorts skulle troligen utfallet av svarande personer bli något högre.

Med avseende på det höga utfallet av svarande brukare och det intresse och engagemang hos de personer jag pratat med, vill jag påstå att intresset för nytänkande och utveckling är högt. Helt klart är också att kunskapen om detta maskinsystem är lågt. Däremot är intresset för att ta del av och lära sig mer om det är mycket högt.

Hur avverkningar i betesmarker och slåtterängar utförts tidigare beror till stor del på storleken på fastigheten och om det ingår skogsmark i brukningsenheten. Är brukningsenheterna av mindre karaktär är andelen manuellt arbete större och kunskapen om alternativa metoder för skötsel, både inom skogs- och jordbruket mindre. I intervjuerna gavs ofta svaret, ”min fastighet är så liten så det är inte lönt att ta tillvara på riset och använda virket till annat än ved för husbehov”. Är det så? Mer omfattande undersökningar och besök bör utföras hos just dessa markägare om man i framtiden vill öka volymerna inom både bioenergi och rundvirkessortimenten.

Även hos de större markägarna finns potential. I ett flertal fall har man längs sina jordbruksmarker börjat använda sig av jordbrukstraktordrivna buskröjningsaggregat som krossar buskarna till småbitar direkt på plats. Här kvarlämnas det krossade materialet i markerna istället för att tas tillvara och på så vis kunna bidra till både ett minskat fossilt bränsleberoende och ett ekonomiskt tillskott inom den egna näringen.

Att träd och buskvegetation i de diameterklasserna som är lämpliga för detta klippsystem växer fort märks även i svaren från brukarna. En klar majoritet av de svarande påstår sig vara i behov av en upprensning kring sina marker inom en tioårsperiod även om de i dagens läge inte anser sig behöva utföra några avverkningsåtgärder.

Någon direkt koppling mellan storleken på de sökta arealerna och diameterfördelning på den vegetation som växer i de olika arealklasserna i undersökningen har inte kunnat urskiljas i denna studie. Det märks tydligt att dessa träd och buskar tidigare inte varit av intresse då brukarna visat sig ha väldigt knapphändiga uppgifter och stor osäkerhet i omfattningen och utseendet av dessa partier.

Av intervjuerna och enkätundersökningen att döma har det visat sig att ungefär hälften av de tillfrågade brukarna har dungar och mindre partier av träd och buskar som inte växer på eller i direkt anslutning till betesmarkernas eller slåtterängarnas utkanter. Uppfattningen efter undersökningen är att dessa dungar och partier i ett flertal fall är av grövre karaktär än de diameterdimensioner som klippaggregatet i det här arbetet är avsett för att klippa.

När det gäller den förväntade ekonomin i avverkningarna uppdelat på olika diametrar på de avverkade stammarna har det visat sig att brukarna i de mindre arealklasserna förväntar sig ett högre netto, framförallt från de klenare diametrarna än de större markägarna gör vid ett eventuellt användande av en energiklippdrivare. Om detta resonemang beror på okunskap angående att de klenare diametrarna är kostsammare att avverka, eller att de mindre markägarna har ett högre vinstintresse har inte gått att utläsa. Troligen är det en kombination av ett flertal faktorer. Det som i sammanhanget förbryllar är att de mindre markägarna samtidigt inte verkar värdera sin egen tid och arbetsinsats lika mycket som de större arealklassernas brukare gör. De mindre brukarna ser själva arbetet som en anledning att komma ut i naturen och helt enkelt förena nytta med nöje, även om detta inte är rent ekonomiskt och arbetseffektivast optimalt.

I intervjuerna har det visat sig att merparten av de tillfrågade är intresserade av att lära sig mer om maskinsystemet och dess användningsområden. Majoriteten av de tillfrågade har även visat sig kunna vara intresserade av att använda detta maskinsystem i framtida avverkningar. Många markägare har i de muntliga intervjuerna även visat sig vara positiva till att komma ifrån att hantera träd och träddelar för hand. En viktig aspekt som kommit upp vid ett flertal intervjuer är att det är mycket positivt att hanteringen av träden och träddelarna sker i så få moment som möjligt och på så vis minimeras risken för att träddelar lämnas kvar i avverkningsobjektet och på så vis försvårar andra aktiviteter i markerna.

5.2 Produktionsjämförelser, manuell avverkning/energi­klippdrivning

Att jämföra dessa två objekt och avverkningsmetoder bör endast ses som ett riktvärde och alltså inte betraktas som hela sanningen. Den största anledningen till detta är att dessa studier endast bygger på en studie för respektive drivningsmetod. Dessutom är de båda objektens diameterfördelningar och därmed de avverkade trädens volym inte den samma. Som tidigare nämnts spelar medeldiametrarna och därmed volymen på de avverkade träden en stor roll för det ekonomiska resultatet. Andra faktorer som påverkar totalekonomin är till exempel terrängtransportavstånd, markförhållanden och förarskicklighet. För att få ett säkrare riktvärde på drivningskostnaderna skulle ett betydligt större antal objekt analyseras för de båda avverkningsformerna. En större andel av volymen i Wessmantorp bestod till stor del av klenare träd längs med dikeskanter. Under själva skotningen på Wessmantorp var det mycket blött i markerna och detta medförde att band var tvungna att bäras på maskinen för att kunna ta sig fram. Det maximala transportavståndet på Kulla Gunnarstorp var cirka 500 meter längre än i Wessmantorp. Träden på Kulla Gunnarstorp avverkades i september då träden hade löven kvar och i Wessmantorp i slutet av november då inga löv fanns kvar. Skulle en jämförelse mellan det totala nettot mellan Wessmantorp och Kulla Gunnarstorp göras skulle troligen nettot bli högre i Wessmantorp då rundvirkesandelen i Wessmantorp var högre och på så vis genererar ett högre pris vid försäljning. Det finns alltså ett stort antal faktorer som spelar in för hur det ekonomiska utfallet blir. Därför krävs det betydligt fler uppföljningar på olika typer av liknande objekt innan man kan säkerställa vad som är lämpligt för respektive avverkningsform.

Av de 1431 stammar som avverkades med klippen befann sig 1266 av dessa i diameterklassen 15 cm och nedåt. Med andra ord var det en betydande andel av de klippta träden som hade en relativt låg diameter. Positivt i detta är att trots detta har den totala drivningskostnaden blivit relativt låg i jämförelse med den manuella avverkningen i Wessmantorp.

5.3. Inventeringar

För att få en bild av diameterfördelningarna och en ungefärlig uppfattning av hur stor andelen som var klippt av den totalt avverkade volymen på Gulla Gunnarstorp, inventerades samtliga avverkade stubbar. Av det resultatet går att utläsa att en stor diameterspridning fanns på objektet. På grund av att det var en stor spridning av olika träslag, (åtta olika) och att det inte finns volymfunktioner på många av dessa träslag försvårades de planerade volymuträkningarna. Det faktum att dessa träd och buskar vuxit i rader längs stenmurar vilket innebär betydligt annorlunda tillväxtförutsättningar än för de träd som växer i de "normala" skogsbestånd från vilka volymfunktionerna är designade, gjorde att det beslutades att en volymberäkning utifrån dessa funktioner innebar sådan osäkerhet och så många antaganden att det uteslöts ur arbetet.

5.4. Framtiden

För att i framtiden ytterligare öka produktionen och det ekonomiska utfallet för detta maskinsystem är det viktigt att inte vara nöjd med situationen som den ser ut idag, utan vara öppen för nya lösningar för att öka produktionen. Saker som jag funderat på under arbetets gång som kanske skulle kunna öka det ekonomiska utfallet är om man kan konstruera någon form av anordning på skotarens vagn som pressar samman riset. Detta skulle troligen medföra att man kan lasta större volymer ris och på så vis minska körningen fram och tillbaka från avlägg. Vid Studiebesöken i fält har jag också uppmärksammat att då lasset börjar bli fullt är det lätt att grenar ramlar av och resulterar i att föraren får lasta dessa en gång till. Om möjligheten fanns att pressa samman riset skulle troligen även detta problem minskas. En annan faktor som jag funderat på är valet av basmaskin. Energiklippdrivaren i denna studie är baserad på en Timberjack 1110 D. Med andra ord är detta en relativt stor maskin som drar en hel del bränsle, väger mycket och är otympligare än mindre maskiner. Då det oftast inte blir något tyngre arbete i de arbetsmoment som klippdrivningen innebär är det kanske att föredra att använda sig av en mindre maskin som drar mindre bränsle, är smidigare att köra med och ger mindre markkompaktering. Detta förutsätter givetvis att man inte har för avsikt att använda basmaskinen vid traditionell skotning som kräver större och mer robusta maskiner.

Förutsättningarna för att Sydved Energileveranser och dess entreprenörer skall lyckas med att investera och satsa på liknade system bedömer jag som goda. Det viktigaste i nuläget är att få en bättre kunskap om vilka objekt som är lämpliga att avverka med detta maskinsystem, men även att sprida kunskap och information till markägare och brukare om möjligheterna med detta koncept. Vid en kommande uppföljning av objekten tror jag det är av yttersta vikt att ha ett nära samarbete mellan entreprenörerna, markägarna och konsumenterna av den energi som produceras för att alla parter skall känna att de är nöjda med resultatet. Hålls en dialog mellan dessa berörda parter minskar risken för att situationer uppkommer då någon känner sig missnöjd med resultatet. För att undvika detta gäller det att inköparen som mellanhand informerar i båda led vad som önskas från de olika parterna. Detta för att skapa en så kostnadseffektiv och kvalitetsmässigt optimal lösning som möjligt mellan entreprenörer, markägare och slutanvändare.

6. SLUTSATSER

Bioenergianvändningen har i Sverige ökat de senaste åren. Den största ökningen har skett hos större energianvändare såsom värmeverk och industrin.

För att kunna följa landets mål att minska beroendet av fossila bränslen krävs att utvecklingen av både nya och befintliga skogsbränslesystem fortskrider.

På Sydved Energileveranser, Distrikt Skåne har man som en del i denna utveckling satsat på ett energiklippsystem som bland annat skall kunna användas vid avverkningar av träd och buskar i och kring jordbruksmark. Detta för att kunna utnyttja volymer som tidigare inte varit lika ekonomiskt intressanta.

Kunskapen hos markägare och brukare av jordbruksmark i Skåne kring detta avverkningssystem är ringa, speciellt hos markägare som förfogar över mindre brukningsenheter. Intresset och viljan att lära sig mer och skaffa sig mer kunskap kring alternativa metoder för att utföra dessa typer av avverkningar är däremot relativt stort.

Liknande avverkningar har tidigare till största delen utförts motormanuellt och skotningen av de olika sortimenten har utförts med jordbrukstraktordriven skogsvagn. Ju större brukningsenheter, ju större har mekaniseringsgraden varit.

Andelen tillvaratagande för bioenergianvändande av avverkningsrester i form av grenar och toppar som utfallit från dessa avverkningar har ökat med den volym som utfallit. Dock finns det en betydande andel som eldats upp på plats eller huggits sönder med olika former av slag- och krossmaskiner och på så vis kvarlämnats i markerna.

Generellt har markägare och brukare mycket liten uppfattning om hur stora volymer träd och buskar som växer i och kring deras betesmarker och slåtterängar.

Det förväntade ekonomiska resultatet från tänkta avverkningar med energiklippsystemet varierar något beroende på vilka brukare man frågar. Brukare som driver mindre brukningsenheter har en tendens att förvänta sig ett större ekonomiskt utfall än de större. Generellt säger man sig dock vara positivt inställd och villig att använda detta maskinsystem så länge det ekonomiska utfallet är bättre än vid tidigare använda metoder, även om detta inte behöver innebära ett positivt ekonomiskt resultat.

Vid de två ekonomiska och produktionsinriktade jämförelser som gjorts mellan klippdrivningssystemet och traditionell motormanuell avverkning blev utfallet av detta till energiklippens fördel.

Ett energiklippdrivningssystem är självklart bara en liten del i den totala lösningen på hur vi skall kunna göra oss mindre beroende av fossila bränslen. Stora insatser i form av forskning och utveckling krävs. Med rätt teknik och en större kunskap har Sverige en mycket stor potential att producera och leverera miljövänlig förnyelsebar energi även i framtiden.

7. REFERENSER

7.1 Litteratur referenser

Brunberg B. 1998. Teknik och metodutveckling på en växande skogsbränslemarknad.: Skogforsk, Redogörelse nr 5 1998.

Cederberg B. Ehnström B. Hallingbäck T. mfl. 2001 Skogsbränsle, hot eller möjlighet? Skogsstyrelsen 2001. s. 33-77. a. ISBN: 91-88462-48-X

Cederberg B. Ehnström B. Hallingbäck T. mfl. 2001 Skogsbränsle, hot eller möjlighet? Skogsstyrelsen 2001. s. 83-92. b. ISBN: 91-88462-48-X

Egnell, G. (red). 2001. Skogsbränsle, hot eller möjlighet? – vägledning till miljövänligt skogsbränsleuttag.

Eklund H. & Hamilton G. 2001 Skogsstyrelsen. Skogspolitisk historia. Rapport A8

Enerigläget 2006. Energimyndigheten, Energiläget i siffror 2006; SCB, s.31-51

Eriksson P. & Nordén B. 1999 Bränsleuttag i bestånd med eftersatt röjning – ett alternativ till motormanuell röjning. Skogforsk, Resultat 7.

Furness-Lindén, A. Nordén, B. & Thor, M. 2007. Bioenergi - till vad och hur mycket? Mera bränsle ur skogen –med vässad hantering. S. 223-234.

Gullberg T. Johansson J. Liss J-E. 1998. Studie av system EnHAR vid utag av skogsenergi i unga bestånd. Högskolan Dalarna, Arbetsdokument nr 9, 1998.

Jacobsson J. 2005. En Uppdatering av kunskapsläget beträffande tillgång och efterfrågan på biobränsle. I samarbete med skogsindustrierna. Slutversion 2.0. 2005-12-09

Jordbruksverket 2007 a. Stöd till landsbygden 2007 – nyheter och översikt. Informationsbroschyr angående stöd för landsbygden. Jordbruksverket.

Jordbruksverket 2007 b. Tvärvillkor 2007 - God miljö för gårdens stöd. Informationsbroschyr angående stöd för landsbygden

Jordbruksverket 2007 c. Miljöersättningar 2007 . Informationsbroschyr angående stöd för vård av Sveriges odlingslandskap och miljövänlig odling.

Karlsson J. 2007 Produktivitet vid stubbrytning. Arbetsrapport 168 Examensarbete 20p D Handledare Thomas Nordfjell. Sveriges Lantbruksuniversitet ISSN 1401-1204 Institutionen för skoglig resurshushållning ISRN SLU-SRG--AR—168--SE S-901 83

Liss J-E. 2001. Trädbränslen från skogen - teknik för skörd. Arbetsdokument nr 1 2001, Högskolan Dalarna. Skogsindustriella institutionen, Garpenberg.

Liss J-E. 2004. Trädbränsle – en möjlighet för framtida energiförsörjning. Arbetsdokument nr 6 Högskolan Dalarna. Skogsindustriella institutionen, Garpenberg.

Liss J-E. 2005. Långa toppar eller GROT vid uttag av skogsbränsle från slutavverkningar? Arbetsdokument nr 3. Högskolan Dalarna. Skogsindustriella institutionen, Garpenberg.

Parikka M. 1997 Fakta skog. Sveriges Lantbruksuniversitet. Nr 10. 1997.

Skogsstatistisk årsbok 2007. Skogsstyrelsen 2007. s.196-202. ISBN: 91-88462-74-9

7.2 Internetkällor

Energikunskap. [online] (2007-10-10) Tillgänglig: <http://www.energikunskap.se> [2007-10-10].

Eniro. [online] (2007-11-15) Tillgänglig: <http://www.eniro.se> [2007-11-15].

Riksskogstaxeringen. [online] (2007-11-15) <http://www-riksskogstaxeringen.slu.se> [2007-11-15].

Sydved [online] (2007-10-16) Tillgänglig <http://sydweb.sydved.se> [2007-10-16].

Sydved Energi Leveranser. [online] (2007-09-17) Tillgänglig: <http://www.energi.sydved.se> [2007-09-17].

7.3 Personliga meddelanden

Anders Carlsson, Anders Skogsskördare AB, (2007-10-15). (Tillverkare av Klippaggregatet).

Enarsson Jonas. Äger och driver Enarssons skogsentreprenad. 2007-09-05).

Bilaga 1.

Hej!

Skickar lite information angående mitt examensarbete och den energiklippdrivare som jag ringt och pratat med er om. Har även bifogat enkäten som vi diskuterat och ber dig fylla i den så fort som möjligt och skicka den till mig.

Stort tack på förhand!!

Detta arbete är utfört som ett 30 poängs examensarbete på D-nivå vid institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp. Examensarbetet omfattar en termins studier och ingår som en del i Jägmästarutbildningen som totalt omfattar fem års heltidsstudier. Arbetet är utfört i samarbete med Sydved Energi Leveranser AB och Enarssons Skosentreprenad AB.

I en tid med ständigt stigande priser på fossila bränslen, ökat miljötänkande och en strävan efter ett bättre nyttjande av inhemsk förnyelsebar energiproduktion har intresset för alternativa energikällor och därmed alternativa bränslen ökat. För att möta den ökande efterfrågan strävar företag och forskare efter att hitta nya metoder för att utnyttja alternativa bränslen och möjligheter att utöka råvarubasen på ett så kostnadseffektivt och långsiktigt hållbart sätt som möjligt.

I det här arbetet har jag valt att fördjupa mig i möjligheter och potential av användandet av en så kallad energiklippdrivare, samt att försöka få en bild av lämpliga användningsområden för detta maskinsystem. I arbetet har jag undersökt maskinsystemets möjligheter och begränsningar och gjort produktionsstudier för att få en uppfattning om dess ekonomiska förutsättningar.

Dessa studier har bland annat visat att brukare av slätterängar och betesmarker kan ha nytta av detta system för att hålla sina marker öppna från igenväxning av träd och buskar, inte minst för att vara berättigad till stöd från EU. Därför har jag kontaktat brukare av jordbruksmark som sökt dessa stöd för att få en bild av intresset för ett liknande maskinsystem.



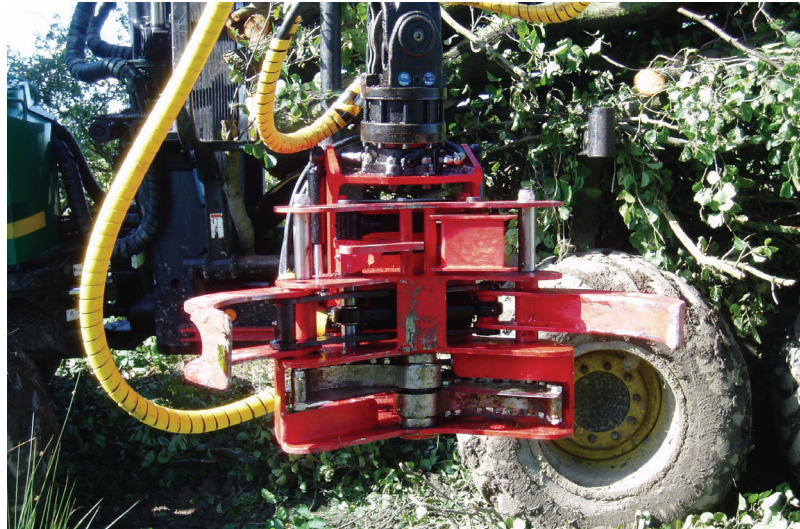
Energiklippdrivaren i arbete.

Detta maskinsystem bygger på en ordinär medelstor skotare där gripen som i vanliga fall används för att hantera rundvirke har bytts ut mot ett klippaggregat. Klippaggregat fungerar som en stor sax och klipper alltså av stammen. Aggregatet i denna studie är av typen Nisula 280 E och sitter monterat på en medelstor skotare. I det här fallet en Timberjack 1110D med en 8,5 meters kran. Aggregatet har även utrustning som gör att man kan ackumulera de avklippta stammarna och på så vis göra en stor bukett av avklippta stammar. Denna bukett placeras sedan direkt på skotarens vagn med hjälp av aggregatets grip och skotarens kran. Detta gör att de avklippta träden aldrig behöver få markkontakt och på så vis riskera att bli förorenade

av jord och annat som kan försämra bränslevärdet. Risken att grenar och träddelar kvarlämnas på marken och orsakar bekymmer för andra aktiviteter i jordbruket minskar också på grund av att träddelarna inte behöver hanteras lika många gånger. När lasset är fullt körs det ut till lämplig plats där man sedan med hjälp av en flismaskin kan flisa det på plats och sedan borttransportera den avverkade volymen till olika av värmeanläggningar.

Detta maskinkoncept gör att klenare träd kan både avverkas och skotas av samma maskin.

Klippaggregatet kan klippa dimensioner upp till cirka 20 centimeter. Skulle det visa sig att det finns träd på objektet som är grövre än detta får de fällas med motorsåg för att sedan transporteras ut till avlägget med energiklippdrivaren. Då klippaggregatet även är utrustad med en grip som påminner om en ordinarie skotares griputrustning kan



Klippaggregatet.

man i samband med klippningen även hantera och uttransportera vanligt rundvirke om så önskas. Exempel på detta är om man i samband med avverkningen med klippningen även vill ha ved för husbehov, eller om träd med goda timmer kvalitéer avverkas och man på så vis inte vill att hela de avverkade volymen skall flisas.

En av de mest avgörande faktorerna för hur det ekonomiska resultatet från denna typ av avverkning blir är diametern på de avverkade stammarna. Ju klenare diametrar, ju mindre volym flis kan erhållas från varje enskilt träd. På det viset bidrar de klenare diametrarna till en högre avverkningskostnad. Man kan därför inte räkna med att dessa avverkningar alltid kan ge ett positivt netto. I stället bör man se till sin alternativkostnad för att utföra de åtgärder som krävs för att vara berättigad till olika typer av stöd. Vad kostar det dig i tid och pengar att med motorsåg manuellt utföra dessa åtgärder!? Grundtanken är givetvis att detta maskinsystem skall vara mindre tidskrävande och mer kostnadseffektivt än alternativa metoder.

Bilaga 2.

1. Har ni tidigare hört talas om detta maskinsystem och hur det fungerar?
 - A. Ja, flyktigt. (Läst om det i tidningar eller liknade).
 - B. Ja. Vi har även använt oss av liknande system vid liknande avverkningar.
 - C. Nej, inte alls.

 2. Har ni tidigare gjort avverkningar i och kring era betesmarker och slåtterängar?
 - A. Ja
 - B. Nej. (Om ni anger detta alternativ, var vänlig gå vidare direkt till fråga 7).

 3. Hur har ni tidigare gjort för att utföra avverkningar i och kring betesmarker och slåtterängar?
-
-

4. Hur har ris och träddelar borttransporterats vid tidigare avverkningar?
-
-

5. Vad har gjorts med den avverkade stamveden från tidigare avverkningar?
 - A. Stamveden har tagits tillvara för att användas som brännved för husbehov.
 - B. Stamveden har tagits tillvara och sålts vidare.
 - C. Annat:
-
-

6. Vad har gjorts med det avverkade riset från tidigare avverkningar?
 - A. Riset har flisats och används för egen uppvärmning inom gården.
 - B. Riset har tagits tillvara och sedan sålts vidare till uppköpare som sedan sålt vidare det.
 - C. Riset har lämnats kvar där det avverkats och/eller eldats upp i högar på plats.
 - D. Annat:
-
-

7. Har ni i erat jordbruk mark med behov av åtgärder som verkar stämna in på det ovan beskrivna maskinsystemet?
 - A. Ja. Det skulle behövas nu. (Gå vidare till fråga 9).
 - B. Ja. Men inte i dagens läge. (Gå vidare till fråga 8).
 - C. Nej, inte i framtiden heller. (Gå vidare till fråga 14).

8. Om du svarat alternativ B på fråga 7, när i tiden räknar du med att det är dags att göra en åtgärd?
 - A. Inom 0-5 år.
 - B. Inom 5-10 år.
 - C. Mer än 10 år framåt i tiden.

9. Vilken klass av träd och buskar i dina betesmarker och slätterängar stämmer bäst in på det som du anser vara dags att avverka i dagens läge. Obs. Om du anser att du har träd och buskar som passar in i mer än ett av alternativen nedan, ange en ungefärlig procentfördelning av dessa. (Ex. A, ca 25 % och C, 75%).
- D. Buskar samt mindre träd, med en ungefärlig stubbdiameter under 10 cm %.....
- E. Buskar och medelstora träd med en stubbdiameter mellan 10 och 20 cm. %.....
- F. Träd där stubbdiametern överstiger 20 cm. %.....
10. De träd och buskar som tidigare beskrivits växer ofta längs diken, stenmurar och andra naturliga avgränsningar i landskapet. Med avseende på svaren från fråga 9, ungefär hur många meter stenmurar, diken och så vidare bedömer du är be vuxna av träd och buskar i de diameterklasserna som du angivit i fråga 9.
- A. Buskar, samt mindre träd, med en ungefärlig stubbdiameter under 10 cm. meter
- B. Buskar och medelstora träd med en stubbdiameter mellan 10 och 20 cm.
.....meter
- C. Träd där stubbdiametern överstiger 20 cm.
.....meter
11. Finns det även träd och buskar i dina betesmarker och slätterängar som är i behov eller kommer att komma i behov av avverkning som inte passar in i beskrivningen på fråga 9 och 10? Om inte, lämna raderna nedan tomma. Om det finns, var vänlig beskriv omfattningen och utseendet av dessa partier av träd och buskar.
-
-
12. Förutsatt de diameterklasserna som ovan beskrivits, vilket ekonomiskt resultat i en avverkning anser ni vara rimligt för träd och buskar med stubbdiametrar upp till 10 cm?
- A. Avverkningen skall ge ett positivt netto, annars är det inte intressant.
- B. Avverkningen bör åtminstone visa ett nollresultat.
- C. Så länge avverkningskostnaden med energiklippdrivaren är lägre än vid manuell avverkning är det intressant.
13. Förutsatt de diameterklasserna som ovan beskrivits, vilket ekonomiskt resultat i en avverkning anser ni vara rimligt för träd och buskar med stubbdiametrar mellan 10 och 20 cm?
- A. Avverkningen skall ge ett positivt netto, annars är det inte intressant.
- B. Avverkningen bör åtminstone visa ett nollresultat.
- C. Så länge avverkningskostnaden med energiklippdrivaren är lägre än vid manuell avverkning är det intressant.
14. Skulle ni kunna tänka er att anlita och använda ett liknande maskinsystem som ovan beskrivits i kommande avverkningar?
- A. Nej. Arbetsmetoden som används idag fungerar fullt tillräckligt.
- B. Ja, med lite mer information och kunskap om detta maskinsystem i drift låter detta intressant.
- C. Ja. Ett liknande maskinsystem används redan idag hos oss.
- D. Annat.