



Skogsplantor producerade via somatisk embryogenes – en marknadsundersökning

*Forest plants produced by somatic embryogenesis –
a market survey*

IDA RÖNNGREN



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2026:04

SLU-Skogsmästarskolan

Herrgårdsvägen 8

739 31 SKINNSKATTEBERG

www.slu.se/skogsmastarskolan

Skogsplanter producerade via somatisk embryogenes – en marknadsundersökning

Forest plants produced by somatic embryogenesis – a market survey

Ida Rönngren

Handledare: Daniel Gräns, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2026

Omslagsbild: Granplanter (fröplanter) mot en röd vägg. Foto: Ida Rönngren

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

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2026:04

Nyckelord: enkätundersökning, klonskogsbruk, granplanter



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

Kunskap, potentiell framtida efterfrågan och intresse för odling av plantor framtagna via somatisk embryogenes, så kallade SE-plantor, undersöktes via en enkät under hösten 2020/vintern 2021. En version av enkätundersökningen innehöll 25 frågor och riktades till kategorin större markägare där också representanter för skogsägarföreningar och förvaltare inkluderats. Den andra versionen av frågeformuläret innehållande 24 frågor skickades till kategorin skogsplantproducenter. Totalt 20 av frågorna var identiska för båda versionerna medan resterande frågor och svarsalternativ var specifikt utformade för respektive kategori svarande. Utskicket gjordes till 20 representanter i kategorin större markägare samt till 16 av landets plantproducenter och svarsfrekvensen var 50 % för båda grupperna.

Fler av markägarna än av plantproducenterna svarade att de ansåg sig vara relativt väl insatta i området SE men färre än hälften i båda kategorierna var helt insatta i nuvarande lagstiftning kring användning av SE-plantor. Många av markägarna ansåg att om de skulle investera i SE-plantor i framtiden måste plantorna i kombination med den förväntade höga volymtillväxten även tåla eventuella skador orsakade av klimatpåverkan och skadeinsekter. Många skulle inte kunna tänka sig betala mer för SE-plantor än motsvarande aktuellt pris för gransticklingar. Generellt var markägarkategorin positiv till att i framtiden investera i SE-plantor om en marknad för denna typ av plantmaterial etablerades i Sverige. Många plantproducenter var beredda att delvis ställa om eller lägga till i processen för att producera SE-plantor givet att dessa skulle kunna utgöra en viss andel av deras plantproduktion. Endast ett fåtal av plantproducenterna spred eller planerade att börja sprida information om SE till sina kunder.

Både plantproducenterna och markägarna som deltog i denna undersökning ansåg att en av de största riskerna med SE-plantor var allmänhetens förmodade negativa bild av klonskogsbruk. De verkade även vara tveksamma till att investera i SE-plantor/SE-plantproduktion i nuläget då priset för att framställa plantorna förmodades bli högt. Övergripande var både markägare och plantproducenter positivt inställda till SE-plantor och ville erhålla mer information om SE i framtiden.

Nyckelord: enkätundersökning, klonskogsbruk, granplantor

Abstract

To investigate the current interest in cultivating or purchasing Norway spruce plants produced by somatic embryogenesis (SE), questionnaires were sent to a group of forest tree nurseries as well as a limited subset of large landowners that also included representatives from forest owners' associations and land managers. For these two categories, 20 of the questions were identical, and in addition, several questions specific to each of the two respondent groups were included. Out of the 20 landowners and the 16 forest tree nurseries receiving the questionnaire, 50 % in both groups chose to answer.

Many landowner representatives answered that they had intermediate knowledge regarding SE while a higher proportion of the forest tree nursery representatives thought that their own knowledge was limited. However, less than half of the respondents in each group answered that they were up to date regarding the legislation for deployment of SE material.

Several landowner representatives were positive towards investing in SE plants in the future if the material would be able to resist ongoing climate change and insect damage in combination with its expected high-volume growth. There was a general hesitancy towards paying more for SE plants than for currently available Norway spruce cutting material. Overall, however, landowners appeared to be positive regarding future possible investments in SE material if a market would evolve. Several forest tree nursery representatives also expressed a willingness to adapt their cultivation facilities to some degree for SE production if there would be enough demand to justify SE plants as a significant proportion of their total production. Only a few of the nurseries were currently informing future potential customers about SE.

Both the plant producers and landowners in this study considered that one of the biggest risks with SE plants would be the public's presumed negative attitude towards clonal forestry. Both respondent groups were also hesitant to invest in SE plants at the moment as the cost of producing the plants was expected to become high. Overall, both the landowners and the forest tree nurseries seemed to have a positive view on SE plants and wanted to receive more information about SE in the future.

Keywords: questionnaire, clonal forestry, Norway spruce

Förord

Jag vill tillägna ett stort tack till de som svarat på enkäterna till denna undersökning. Utan deras svar hade detta arbete inte kunnat slutföras. Jag vill också tacka min handledare Daniel Gräns som varit ett fantastiskt stöd under arbetets gång och Ulrika Egertsdotter som varit till stor hjälp och stöd vid framtagning av frågorna till enkäterna samt information om somatisk embryogenes. Slutligen ett tack till alla de som hjälpt till med att se över, rätta och testa enkätundersökningarna innan de skickades ut till de svarande.

Svedja, Harmånger
Juni 2021

Ida Rönngren

Innehåll

<u>INLEDNING</u>	<u>1</u>
BAKGRUND.....	1
SYFTE	3
<u>MATERIAL OCH METOD</u>	<u>4</u>
LITTERATURSTUDIE	4
ENKÄTERNA	4
FRÅGOR.....	5
DATAANALYS	7
<u>RESULTAT</u>	<u>8</u>
INLEDANDE FRÅGOR.....	8
SVAR PÅ FÖR BÅDA GRUPPERNA GEMENSAMMA FRÅGOR GÄLLANDE SE-PLANTOR.....	13
FRÅGOR SPECIFIKT RIKTADE TILL MARKÄGARNA.....	22
FRÅGOR SPECIFIKT RIKTADE TILL PLANTPRODUCENTERNA	25
<u>DISKUSSION.....</u>	<u>27</u>
SLUTSATS	29
<u>REFERENSER</u>	<u>31</u>
<u>BILAGOR</u>	<u>33</u>
BILAGA 1	33
BILAGA 2	48

Inledning

Bakgrund

Den genetiska skogsträdsförädlingen som sker genom urval, korsning och testning (Rosvall et al. 2016) är sedan länge ett medel för att öka den ekonomiska vinsten från skogarna i Sverige (Jansson et al. 2017). Enligt Jansson et al. (2017) ger förädlade träd bättre avkastning med kortare omloppstider och en produktionsökning på mellan 10 – 25 procent jämfört med icke förädlad lokalt beståndsmaterial. Förutom egenskaper kopplade till snabbare tillväxt inkluderas i våra skogsträdsförädlingsprogram även egenskaper som bättre motståndskraft mot sjukdomar och skadeinsekter, önskvärda kvalitetsegenskaper och förmåga att klara framtida klimatförändringar (Rosvall et al. 2019a). Förädlingsvinsterna kommer i dagsläget skogsbruket till del genom att frön från testade och utvalda föräldraträd produceras i s.k. fröplantager (Rosvall et al. 2016) och därefter används vid odling i skogsplantskolor för senare utplantering (Wennström et al. 2016) eller i viss utsträckning för direkt skogssådd (Bergsten & Sahlén 2013).

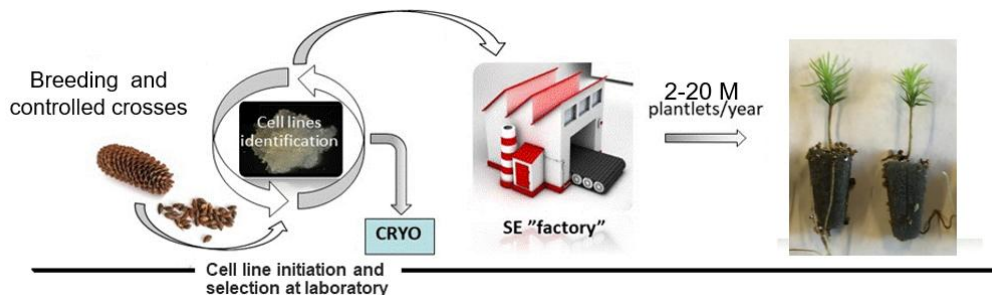
Tekniken för s.k. vegetativ förökning innebär att "...delar av en växt behandlas så att delarna växer ut till kompletta plantor" (Rosvall et al. 2016: 72). Dessa plantor har sedan samma arvsanlag och går under benämningen klon. Genom vegetativ förökning finns möjligheten att snabbare producera plantor med högre genetisk vinst jämfört med om plantorna baseras på frö från fröplantager (Rosvall et al. 2019b).

Projekt baserade på vegetativ förökning i större skala genom produktion av gransticklingar för plantering och testning i södra Sverige bedrevs redan för 30–40 år sedan (Karlsson 2000) men på grund av försämrad förmåga att bilda rötter för äldre plantmaterial och höga priser på plantmaterialet avvecklades verksamheten efter cirka 25 miljoner producerade sticklingar (Black-Samuelsson 2015). Möjligheten att plantera gransticklingar finns dock fortfarande och Södra Skogsplantor odlar och marknadsför sådant plantmaterial i södra Sverige (Södra 2020). Olika varianter av sticklingsförökning används även för lövträd som poppel och hybridasp i begränsad omfattning (Black-Samuelsson 2015).

En annan metod för vegetativ förökning är somatisk embryogenes (SE). Denna teknik vidareutvecklas bland annat i Sverige för att kunna användas i storskalig plantproduktion (Rosvall 2019). Somatic embryogenes innebär att embryon från vanliga frön kan massproduceras genom att från frönas embryovävnad ta fram många nya embryon (Egertsdotter 2019). Dessa embryon kan sedan läggas på groning och odlas vidare till plantor i växthus (Figur 1).

Ett ökande intresse för SE-plantor har resulterat i ett projekt för utveckling av en pilotanläggning för automatiserad produktion av SE-plantor (Sundin Beck 2021). Denna pilotanläggning utvecklas av företaget SweTree Technologies AB i samarbete med Stora Enso, Holmen, Södra och Sveaskog med förhoppning att kunna massproducera SE-plantor av gran. Tidigare har SE-plantor producerats

manuellt (Rosvall et al. 2016), vilket inte är en tillräckligt kostnadseffektiv metod för att kunna möta eventuellt ökad framtida efterfrågan.



Figur 1: Processen för att massproducera SE-planter bygger på frön som skördas från förädlade träd med önskade egenskaper. Därefter startas och förökas cellkulturer från dessa frön. Cellkulturerna kan även läggas i ett kryolager. Massproduktion av embryovävnad kan ske med hjälp av s.k. bioreaktorer och mogna embryon skördas sedan för groning. Efter acklimatisering kan SE-groddarna odlas vidare i växthus och på friland för att växa till färdiga planter (SweTree Technologies AB).

Enligt en rapport från Skogsstyrelsen hade under 2000-talets två första decennier få anmälningar om plantering av vegetativt förökade granar inkommit (Black-Samuelsson 2015) vilket tydde på en låg nivå gällande användningen av vegetativ förökning av barrträd i svenskt skogsbruk. Dessutom fanns inget krav att anmäla plantering av vegetativt material på ytor mindre än 0,5 ha vilket kan ha påverkat statistiken. Erfarenheterna från storskalig användning av klonade SE-granplanter i svenskt skogsbruk är därför fortfarande begränsad.

Det finns även utmaningar vid framtida tillämpning av somatisk embryogenes. Enligt Wu (2019) är de två största orosmolnen allmänhetens syn på klonskogsbruk samt kostnaden för att producera SE-planter. Den genetiska variationen är också viktigt att ta i beaktande och rekommendationer finns (se t.ex. Wu 2019, Rosvall et al. 2019a) att vid nyttjande av genetiskt identiska planter utforma en så kallad klonblandning för att få mer variation.

Det finns idag två möjliga huvudalternativ som framförts för användning av vegetativt förökat plantmaterial i stor skala. Strategierna beskrivs av exempelvis Rosvall et al. (2016). *Förökning av icke testade kloner* kan gå till så att man vid somatisk embryogenes utgår från frön från ett parti, framställt t.ex. genom kontrollerade korsningar av föräldrar med goda egenskaper framtagna i ett förädlingsprogram. Detta kallas också *familjeskogsbruk* och innebär att de individuella klonerna inte testats i fält innan plantering. Den andra möjligheten är att först fälttesta varje individuell klon för att få information om vilka som är de bästa och sedan välja att föröka upp de allra bästa klonerna via somatisk embryogenes. Under testningen kan då klonerna lagras i frysar med mycket låga temperaturer (s.k. kryolagring).

Det finns lagar angående plantering av vegetativt förökade planter. Med hänvisning till 2 kap. 23§ i Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (SKSFS 2011:7) får inte vegetativ förökning ske på arealer större än 5 procent av den produktiva skogsmarken på aktuell brukningsenhet, med undantag för 2 kap. 24§.

Detta undantag innebär att även om 23§ skulle överskridas får man föryngra med vegetativt förökade plantor på en areal som uppgår till högst 20 hektar per brukningsenhet. Innan man planterar klonade plantor på sin mark finns en anmälningsplikt som ska tas i beaktande vid 0,5 hektar eller mer. Denna anmälan ska ske till Skogsstyrelsen enligt 2 kap 26§.

Det finns internationellt flera exempel gällande användning av SE inom skogsbruket. I Norden pågår arbete i bland annat Finland för produktion av granplantor för skogsbruket och plantor för julgransodling (Tikkinen et al. 2018). I länder som Irland, Chile, Nya Zeeland och USA sker produktion av sticklingar från träd som tagits fram genom somatisk embryogenes (Egertsdotter 2019). Tidigare skedde i USA även storskalig produktion av SE-plantor för direkt plantering av trädslaget *Pinus taeda* (Denchev & Grossnickle 2019). I Kanada pågår arbete med att skala upp produktionen av SE-plantor från kloner som varit testade sedan 1990-talet (Egertsdotter 2019).

I Finland genomfördes nyligen en undersökning där enkäter sändes ut till ett stort antal markägare med frågor kring praktisk tillämpning av SE i skogsbruket (Tikkinen et al. 2021). Trots låg svarsfrekvens kunde analysen baseras på över 3 000 svar och slutsatsen var bland annat att majoriteten av de svarande till en viss utsträckning accepterade återbeskogning med vegetativt förökat material.

Få publicerade studier finns dock gällande skogsnäringens intresse och investeringsvilja kopplat till framtida användning av SE-plantor. Ett treårigt EU-projekt kallat "MULTIFOREVER" ("Towards intensification of conifer forest production through multivarietal forestry based on somatic embryogenesis") startades 2019 med syfte att vidareutveckla tekniken för kommersiell produktion av SE-plantor i Europa (Vinnova 2018). Som en del i detta projekt inkluderades för ett antal länder undersökningar gällande möjliga intressenters inställning till framtida användning av SE.

Syfte

Denna undersökning hade som syfte att ge information gällande intresse, kunskap och eventuell framtida efterfrågan på SE-plantor i svenskt skogsbruk. Ett annat delsyfte var att undersöka skogsplantproducenters inställning till att investera i SE-plantproduktion. Dessutom undersöktes vilka potentiella risker och fördelar markägare och plantproducenter ser vid tillämpning av SE. Ytterligare delsyften var att få en uppfattning om skogsnäringens inställning till lagar gällande utplantering av SE-plantor, samt hur de svarande ansåg att den s.k. klonblandningen skulle hanteras.

Material och metod

Litteraturstudie

För att sammanställa en översikt gällande klonskogsbruk, vegetativ förökning och aktuella metoder för produktion av SE-plantor hämtades information från vetenskapliga artiklar med hjälp av söktjänster som Google Scholar samt genom SLU-bibliotekets Primotjänst med tillgång till flera olika databaser.

Enkäterna

Två enkätversioner, en till markägare och en till plantproducenter skapades i Google formulär. Frågorna togs fram i samarbete med Ulrika Egertsdotter (SLU, Institutionen för skoglig genetik och växtfysiologi) och Daniel Gräns (SLU, Skogsmästarskolan) (se bilaga 1 och bilaga 2). Enkätens titel var: ”Marknadsundersökning gällande SE-plantor i Sverige”. Markägare och plantproducenter fick 20 för grupperna gemensamma frågor. Ytterligare fem frågor arbetades fram speciellt för markägare och fyra frågor till plantproducenter för att få svar på mer specifika frågor, relevanta för just den kategorin av svarande. Enkätfrågorna skickades under november 2020 till ett antal testpersoner för att få återkoppling och justeringsförslag samt för att undersöka om frågorna ställts på rätt sätt.

I kategorin markägare begränsades antalet utskick till 20 organisationer. Dessa var dels större markägande bolag men även ett antal representanter för skogsägarföreningar och skogsförvaltande organisationer. Representanterna för markägarkategorin var exempelvis ansvariga inom skogsskötsel (så som skötselansvarig/skötelspecialist eller liknande), ansvarig för förvaltning av skogarna eller verkställande direktör. Direkta utskick till mindre privata markägare gjordes inte i denna undersökning men en stor del av dessa representerades ändå indirekt via skogsägarföreningarna.

Den andra kategorin svarspersoner som identifierades inför denna undersökning representerade totalt 16 av landets skogsplantproducenter med en produktion på mellan cirka 2 till 100 miljoner plantor per år och en gemensam sammanlagd produktion motsvarade mer än två tredjedelar av landets totala årliga skogsplantering. Representanterna för plantproducentkategorin var exempelvis ansvariga inom verksamhetsutveckling och projektledare för frö och plant, verkställande direktör eller specialist inom odling och förädling.

Tre av organisationerna som enkäten skickades ut till var både representerade i markägarkategorin och plantproducentkategorin. I dessa fall fick representanter från respektive del inom företaget svara på aktuell version av enkäten.

Innan enkäterna distribuerades sändes den 2:a november 2020 ett introduktionsmejl med information om att dessa enkäter inom kort skulle skickas ut. Detta för att förbereda så många som möjligt inför det planerade utskicket.

I det efterföljande utskicket med enkäten fanns förutom en länk till frågeformuläret, även information gällande vem som genomförde undersökningen samt i vilket syfte. En sammanfattande beskrivning av möjligheterna med SE för gran inkluderades också. Detta gjordes i form av ett nyligen sammanställt nummer i SLU:s serie "Fakta Skog" med titeln "Grankloner i svenskt skogsbruk – förökning med somatisk embryogenes?" av Rosvall et al. (2019b). Svarstiden för enkäten varade från den 14:e november 2020 till den 1:a mars 2021. I januari 2021 skickades det även ut en påminnelse till de som ännu inte svarat på enkäterna.

Frågor

Av frågorna som ställdes till markägare och plantproducenter hade 23 av dem formulerade svarsalternativ, endast tre hade fritextsvar. Däremot hade de flesta frågorna med svarsalternativ ett alternativ med fritextsvar där de kunde ange något annat än de redan formulerade alternativen som svar om de valde att göra så (se bilaga 1 och bilaga 2).

Av totalt 24 frågor till plantproducenterna och 25 frågor till markägarna var sju av frågorna s.k. sakfrågor (Trost & Hultåker 2016) som ställdes till båda huvudgrupperna av svarspersoner och behandlade följande:

- Vilket kön de identifierade sig som
- Ungefärlig ålder
- Hur många år de arbetat inom skogsbranschen
- Utbildning
- Nuvarande yrke/titel
- Vilket företag, ekonomisk förening eller liknande de jobbade för

Dessa inledande frågor togs fram för att få en bild av de svarande gällande bland annat deras yrkeserfarenhet. Den sista av de inledande frågorna ställdes för att möjliggöra identifiering och bevakning av vilka som svarat under tiden för datainsamlingen.

Därefter bestod formuläret av ytterligare sju frågor kring SE som var i det närmaste desamma till båda grupperna men för vissa kunde formuleringarna variera beroende på kategori. För frågor gällande SE-planter och klonblandning som misstänktes vara svårförståeliga inkluderades även en kort förklarande beskrivning direkt i enkätformuläret (se bilaga 1 och 2).

Följande frågor behandlade SE-planter. För att se vilka svarsalternativ som gavs, se bilaga 1 och 2.

- Hur mycket vet du om SE-planter (somatisk embryogenes)?
- Vet du vilken lagstiftning det finns för utplantering av SE-planter?
 - Om du svarade ja: tycker du lagstiftningen är bra i dagsläget eller behöver den revideras?
 - Om du tycker den ska ändras, hur?
- Vad anser du är den största risken med SE-planter ur produktionssynpunkt?
- Vad kan du se för allmänna risker med att köpa SE-planter? (Denna fråga var ställd till markägare men hade samma svarsalternativ som frågan till plantproducenterna nedan).
- Vad kan du se för allmänna risker med att producera och sälja SE-planter? (Denna fråga är den samma som frågan ovan men riktad till plantproducenter och hade samma svarsalternativ som frågan ovan.)
- Hur ser ni allmänt på klonskogsbruk (inte bara SE-planter)?
- Vad tror du är allmänhetens reaktion och syn på SE-planter när de används i skogsbruket?
- Hur förhåller sig Sveriges forskning kring SE-plantproduktion till resten av världen?
- Hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?
- Vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras? (Denna fråga var ställd till både markägare och plantproducenter men svarsalternativen var formulerade på ett annat sätt beroende på vilken kategori som svarade).
- Om inte nu, skulle ni vara intresserade av att investera i SE-planter i framtiden när marknaden är mer etablerad för SE-planter?
- Är du intresserad av att veta mer om SE-planter och dess framtid i skogsbruket?

De frågor angående SE-planter som var enbart riktade till kategorin markägare presenteras nedan. För den fjärde frågan som presenteras nedan hade ett exempel från Södra gällande säsongen 2020 (Södra 2020) angetts för att ge markägarna en utgångspunkt i resonemanget angående framtida möjliga prisnivåer för SE-planter. För att se vilka svarsalternativ som gavs, se bilaga 1 och 2.

- SE-planter skulle kunna ge högre volymer under kort tid, bli mer resistent mot olika sjukdomar och bli mindre påverkade av klimatförändringar i framtiden. Vad skulle du behöva veta om SE-planter för att känna dig trygg att införskaffa och plantera plantorna?
- Om ni väljer att köpa SE-planter, vad förväntar ni er få ut av dem? Vad är det viktigaste? För denna fråga ska du göra en rangordning där nr. 1 är minst viktigt och nr. 5 anses vara det viktigaste.
- Vem har du förtroende för att utforma klonblandningen?
- Priset på sticklingar från gran ligger idag ungefär mellan 4 900 kr och 5 600 kr per 1 000 planter (exkl. moms) och ger en ökad tillväxt på ca 25 –

35 % (baserat på siffror från Södra). SE-plantorna förväntas ha ett högre pris men också högre tillväxt än sticklingar. Hur mycket skulle ni tänka er betala för SE-plantor?

- På vilken typ av mark skulle ni välja att plantera SE-plantor? Du kan välja mer än ett svar.

De frågor som var enbart riktade till plantproducenter angående SE-plantor presenteras nedan. För att se vilka svarsalternativ som gavs, se bilaga 1 och 2.

- I vilken utsträckning sprider ni information om SE-plantor till era kunder?
 - Hur sprider ni information om SE-plantor till era kunder för att öka deras intresse för att köpa dem? (Svarade du "inget alls" på tidigare fråga behöver du inte svara, gå vidare till nästa fråga).
- Hur stor procent av er totala produktion skulle behöva vara SE-plantor för att motivera en investering i förändring av produktionen? Om ni har en egen uppskattning, skriv den vid "övrigt".
- Om ni valt att sälja SE-plantor, i vilken utsträckning skulle ni då vara beredda på att ställa om eller lägga till processen för att producera SE-plantor?

Dataanalys

Enkätundersökningen utfördes via Google formulär. När markägare och plantproducenter svarade på enkäten uppdaterades Google formulär automatiskt så att svaren kunde avläsas direkt. Alla svar samlades in från Google formulär och fördes över till Excel för att skapa diagram och analysera data.

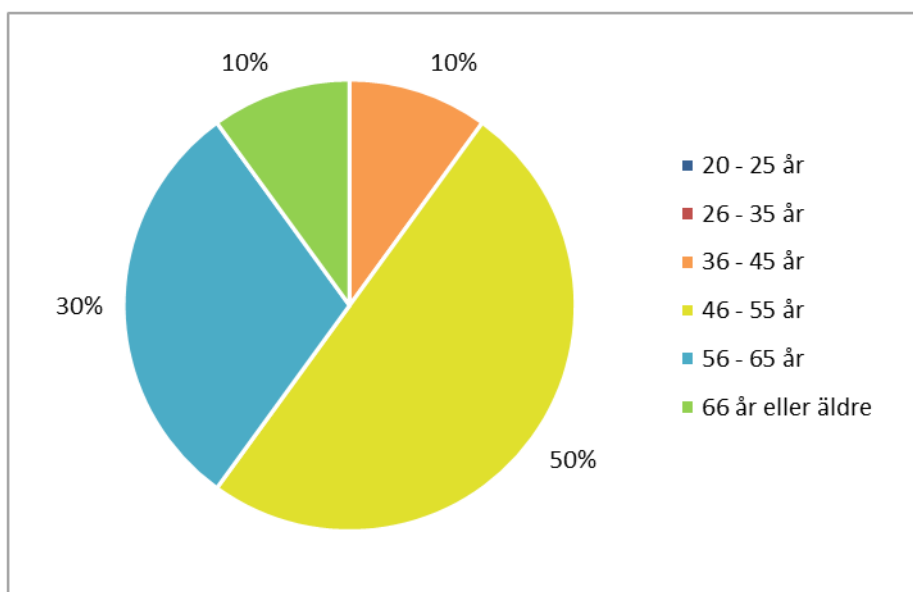
Resultat

Den version av enkäten som var riktad till markägare besvarades av 10 personer och versionen riktad till plantproducenter besvarades av 8 personer. Detta gav en svarsfrekvens på 50 procent för båda grupperna. Representanter både från de i sammanhanget mindre och de större markägarna respektive plantproducenterna hade svarat.

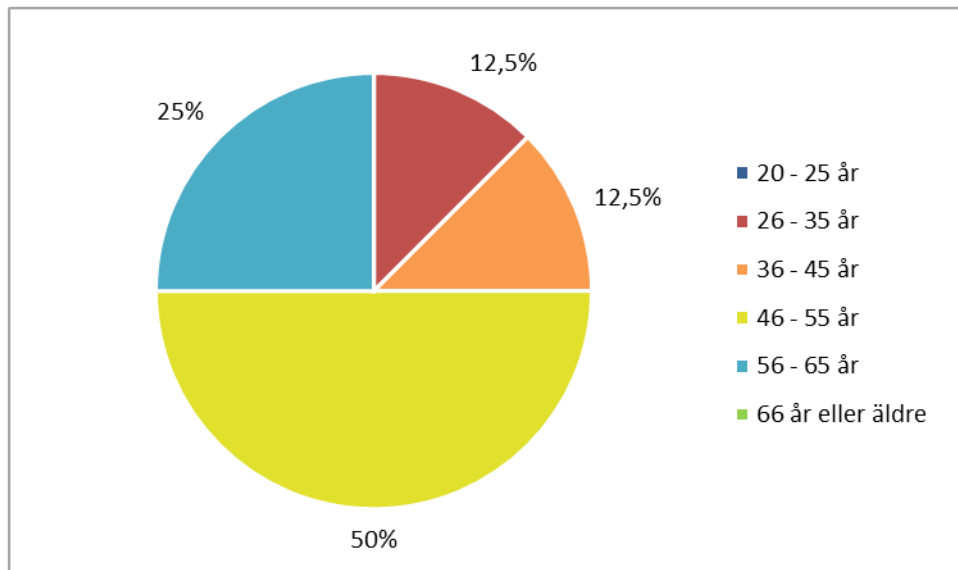
Inledande frågor

Av de i markägarkategorin som svarat var alla män och av de som svarade från plantproducentkategorin var 37,5 procent kvinnor och 62,5 procent män.

Ingen svarande i markägarkategorin var yngre än 36 år (se figur 2) medan de svarande plantproducenterna utgjordes av en något yngre grupp (se figur 3).

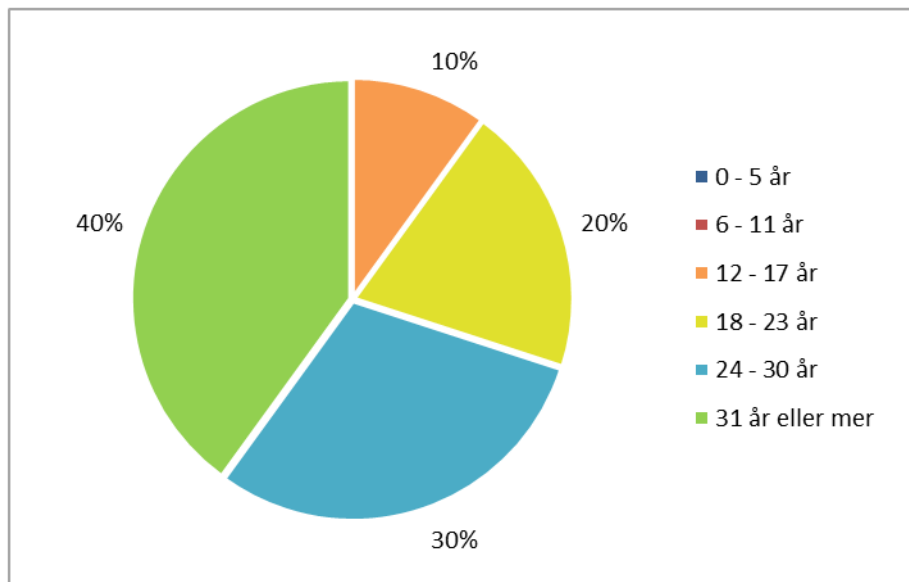


Figur 2. Åldersfördelning bland de svarande av markägarna.

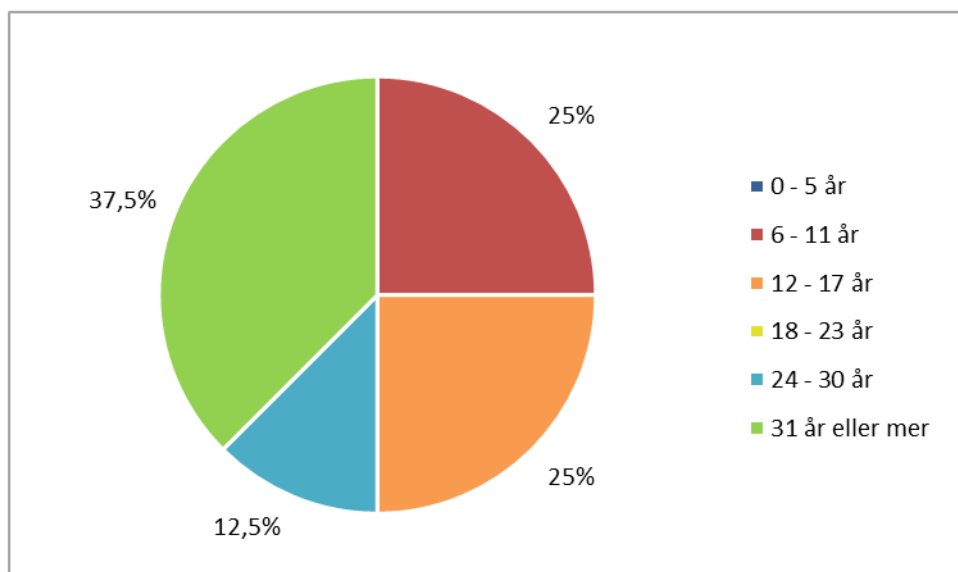


Figur 3. Åldersfördelning bland de svarande av plantproducenterna.

Bland de svarande markägarna hade majoriteten arbetat 31 år eller längre i skogsbranschen (se figur 4). Av plantproducenterna var svaren gällande branscherfarenhet blandade. Plantproducenterna svarade att de jobbat 6 – 11 år samt 12 – 17 år. De vanligast förekommande svaret var att de jobbat 31 år eller mer (se figur 5).

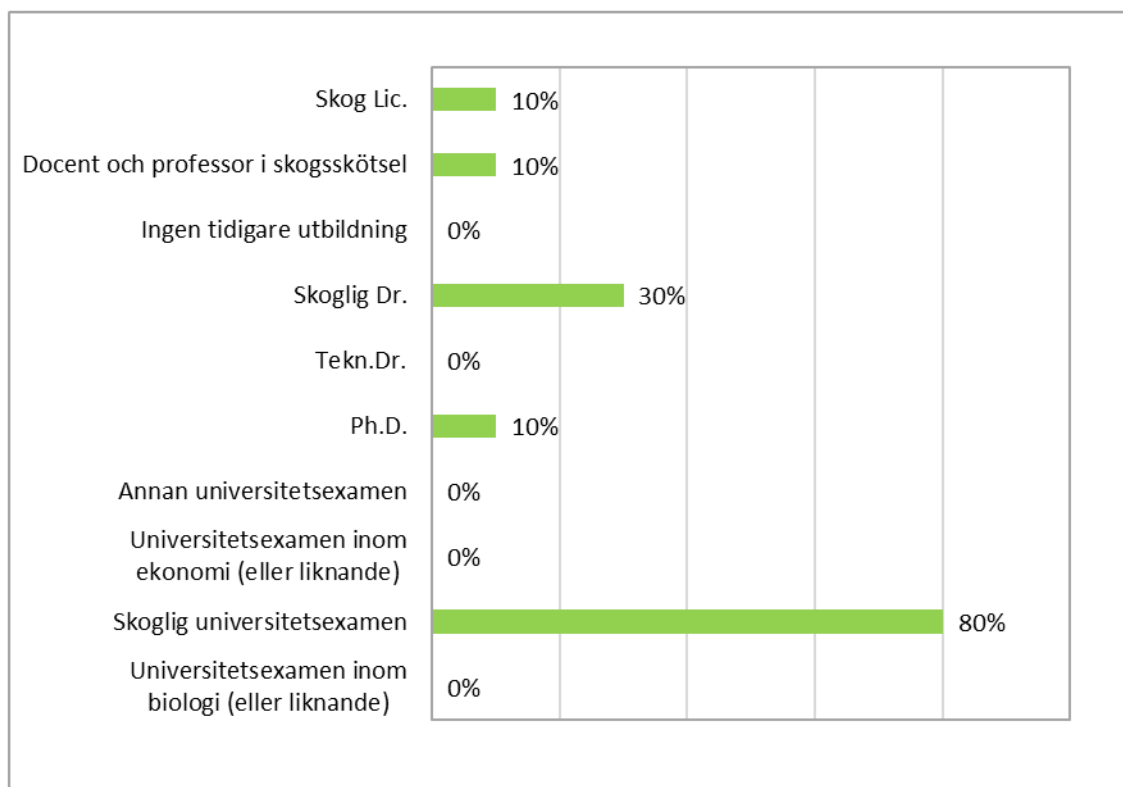


Figur 4. Antal arbetade år inom skogsbranschen för kategorin markägare.

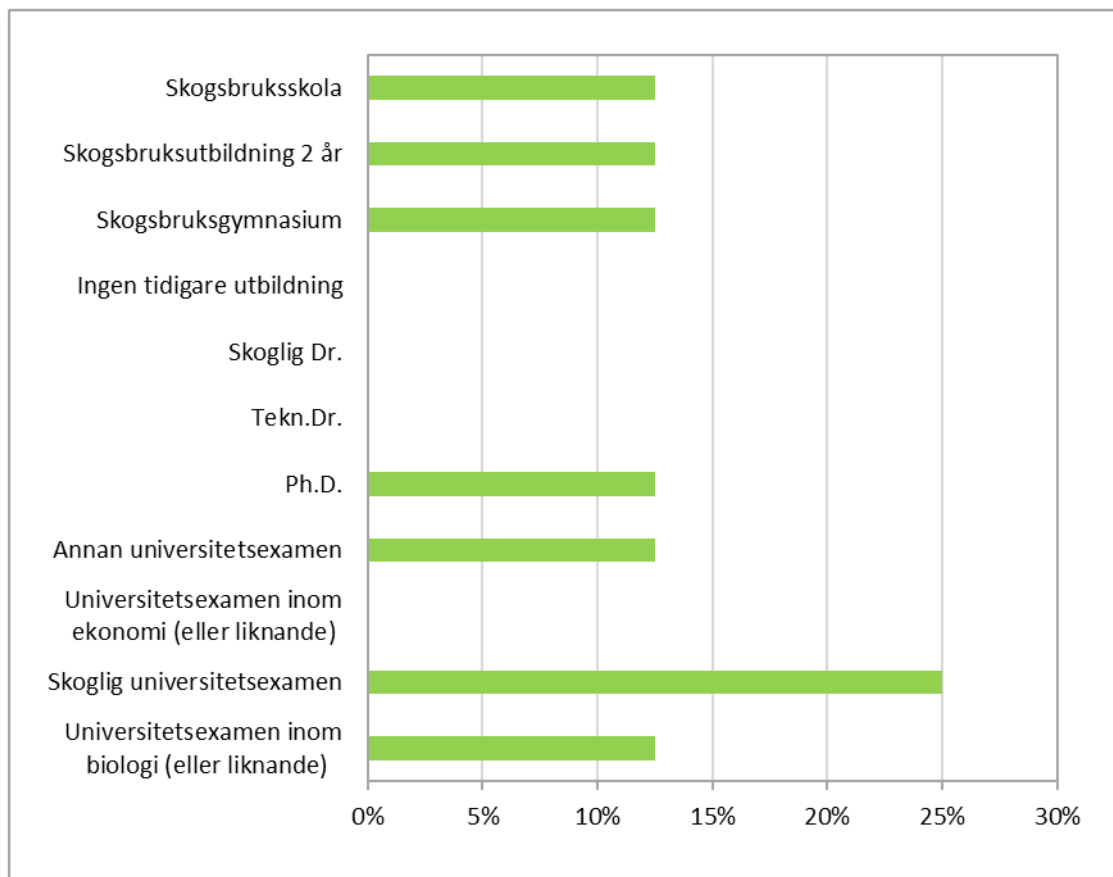


Figur 5. Antal arbetade år inom skogsbranschen för kategorin plantproducenter.

I samband med frågan om utbildning fanns möjligheten att ange flera svar samt att skriva till ett annat alternativ. Majoriteten av markägarna svarade att de hade en skoglig universitetsexamen (se figur 6). Plantproducenterna hade en mer spridd utbildning men en fjärdedel svarade att de hade en skoglig universitetsexamen (se figur 7).

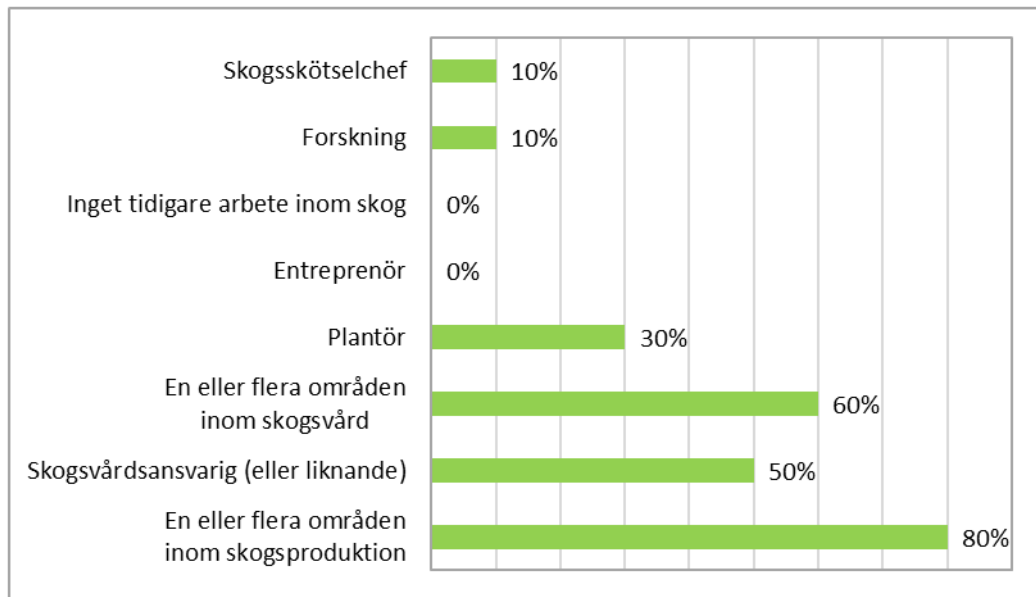


Figur 6. Svar från markägarna gällande vilken utbildning de hade.

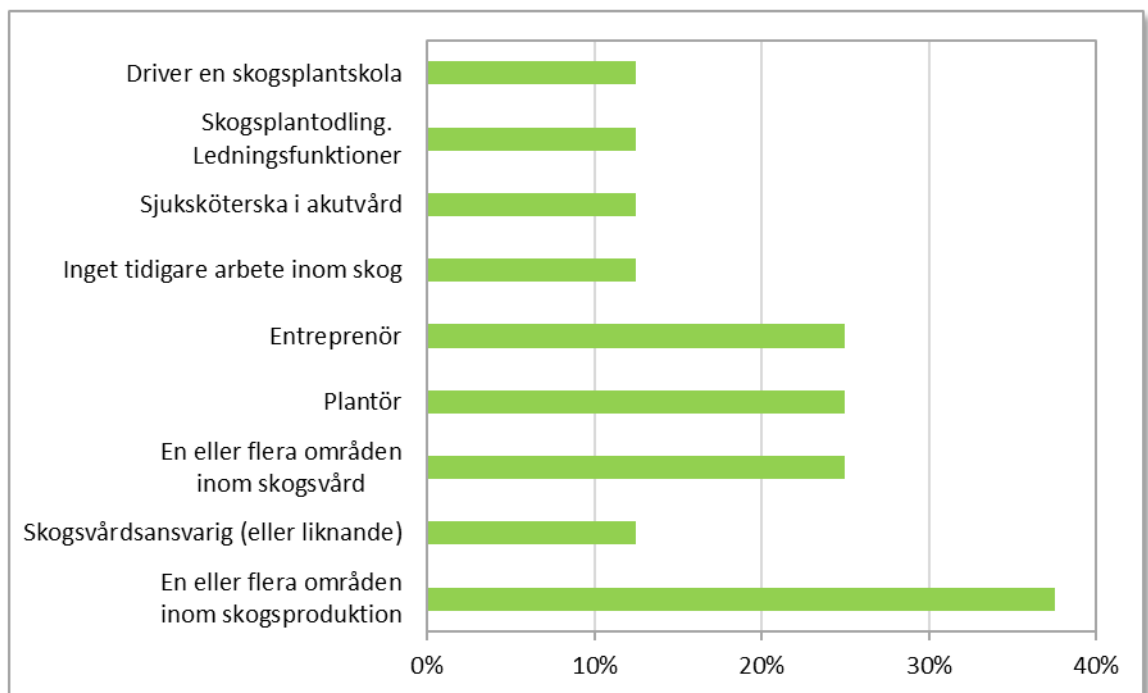


Figur 7. Svar från plantproducenterna gällande vilken utbildning de hade.

På frågan om vad de svarande haft som tidigare arbete kunde flera alternativ anges och möjligheten fanns att skriva till ytterligare om de önskade. För kategorin markägare valde två att skriva egna svar. Majoriteten av markägarna svarade att de arbetat inom ett eller flera områden inom skogsproduktion (se figur 8). Cirka en tredjedel av plantproducenterna valde samma alternativ som markägarna och fyra valde att skriva egna svar (se figur 9).



Figur 8. Svar från markägare gällande vad de arbetat med innan de började på nuvarande position.

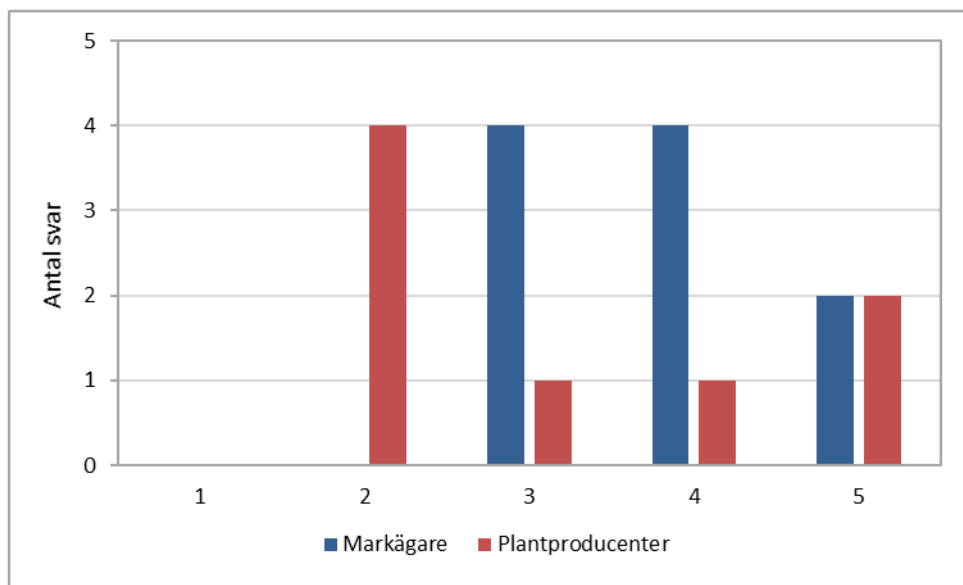


Figur 9. Svar från plantproducenter gällande vad de arbetat med innan de började på nuvarande position.

På frågan om nuvarande arbetsuppgifter gavs möjlighet att skriva fritt. Bland markägarna svarade två personer att de jobbade som skogsvårdschef och två svarade att de var verkställande direktör. Resterande svarade att de arbetade som skötselspecialist eller liknande samt rådgivare (se bilaga 1). Bland plantproducenterna svarade flera att de drev eller var ansvariga för skogsplantskolor, eller var verkställande direktör (se bilaga 2).

Svar på för båda grupperna gemensamma frågor gällande SE-plantor

Den första av de för båda enkätversionerna gemensamma frågorna gällde uppfattningen om den egna kunskapen kring SE-plantor. De svarande fick välja på en skala från 1 till 5, där 1 var "ingen tidigare kännedom" och 5 var "väl insatt". Markägarna ansåg sig i genomsnitt ha högre kunskap än plantproducenterna. Hälften av plantproducenterna angav en tvåa medan markägarna mest valde treor och fyror (se figur 10).



Figur 10. Graden av kunskap som de svarande ansåg sig ha om SE-plantor. Siffran 1 motsvarar "ingen tidigare kännedom" och 5 är "väl insatt". Antal svarande markägare var 10, antal svarande plantproducenter var 8.

På frågan om huruvida svarspersonerna kände till lagstiftningen för utplantering av SE-plantor svarade 40 procent av markägarna "ja", resterande svarade "nej". Av de som svarade "ja" tyckte 33,3 procent i denna grupp att lagstiftningen var bra i dagsläget och 66,7 procent tyckte att den borde ändras. Av dessa tyckte alla att lagstiftningen borde vara mindre restriktiv.

På samma fråga svarade 37,5 procent av plantproducenterna "ja" på huruvida de kände till lagstiftningen för utplantering av SE-plantor, resterande 62,5 procent svarade "nej". Av de som svarade "ja" på den frågan tyckte 33,3 procent att lagstiftningen var bra i dagsläget, medan 66,7 procent tyckte att den borde ändras. Av dessa svarade alla att den borde vara mindre restriktiv på ett liknande sätt som markägarna svarat.

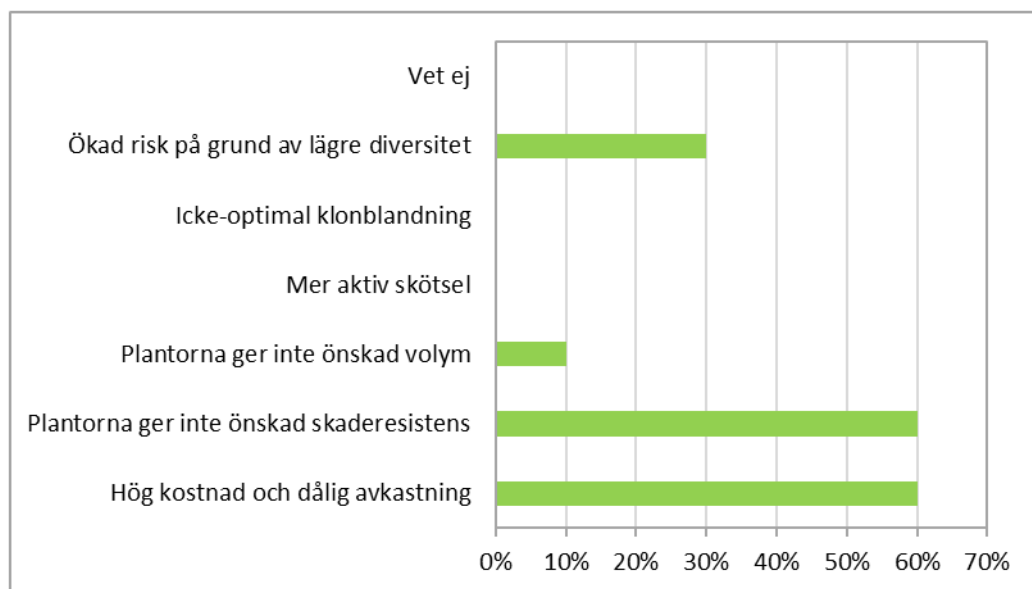
Gällande frågan om vad de svarande ansåg vara den största risken med SE-plantor ur produktionssynpunkt fick de välja fler än ett svar och även tilläga ett eget svar. De vanligaste svaren från markägarna handlade om riskerna ur

produktionssynpunkt, att plantorna inte skulle ge önskad skaderesistens samt risken för att plantorna skulle innebära höga kostnader och dålig avkastning (se figur 11). Markägarnas egna fritextsvar redovisas nedan:

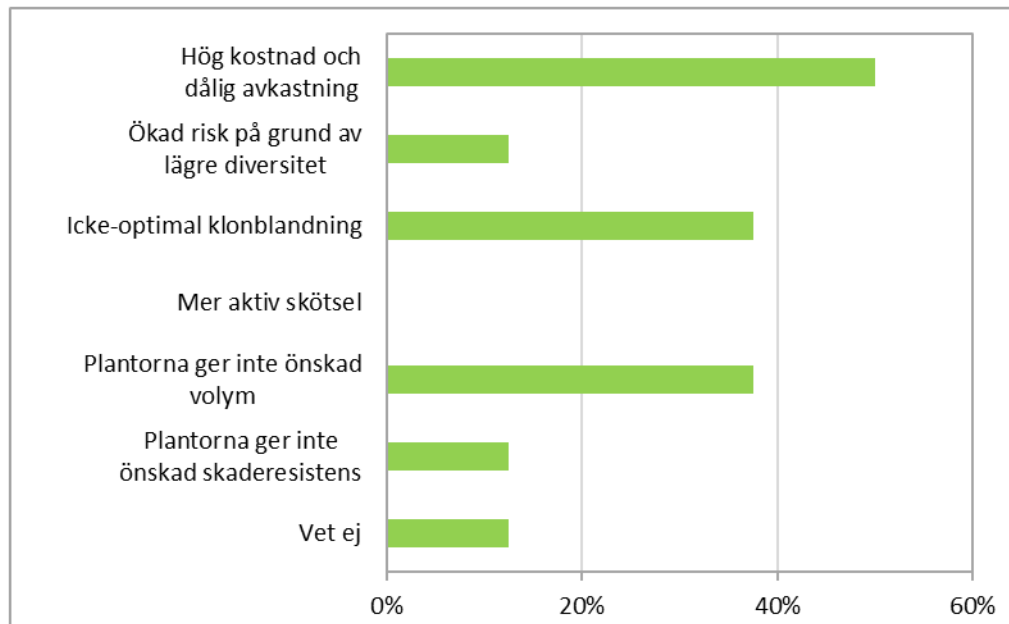
- ”Kostnaden för plantor blir högre och vi har stora avgångar pga. älg”.
- ”Bristande tillgång”.
- ”För snäv genetisk variation”.
- ”Kostnadsbilden (plantorna kanske blir för dyra) och samhällets syn på användningen”.

Svaren från plantproducenterna visade, som för markägarna, att flest ansåg att den största risken var förknippad med hög kostnad och dålig avkastning. Däremot var det många som också svarade att de ansåg att en av de största riskerna var att plantorna inte skulle ge önskad volym samt att klonblandningarna inte skulle vara optimala (se figur 12). Plantproducenternas egna svar redovisas nedan:

- ”Ökad risk på grund av lägre diversitet”.
- ”Dyrt för en liten plantproducent per planta jämfört med en större producent antar jag.”
- ”För litet genetiskt urval, sjukdomar, dålig kvalitet pga. växer för fort”.



Figur 11. Svarsfördelningen från markägare gällande vad de ansåg vara de största riskerna med SE-plantor ur produktionssynpunkt.



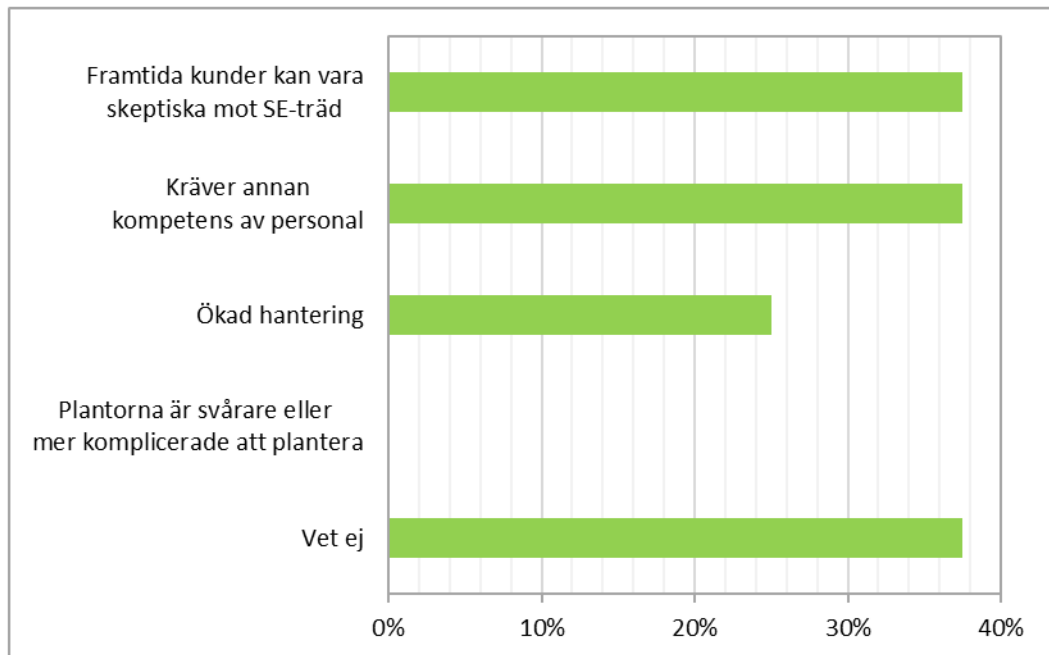
Figur 12. Svarfördelningen från plantproducenter gällande vad de ansåg vara den största risken med SE-planter ur produktionssynpunkt.

Efterföljande fråga till markägarna handlade om vilka de allmänna riskerna med att köpa SE-planter ansågs vara. Plantproducenterna fick en modifierad version av frågan som istället fokuserade på allmänna risker med att *producera och sälja* SE-planter. Denna fråga var en flervalsfråga och samma svarsalternativ gällde för båda kategorierna svarspersoner. Av markägarna svarade 50 procent att de trodde framtida kunder kunde vara skeptiska mot SE-träd och 10 procent svarade ”vet ej”. Resterande fritextsvar från markägarna presenteras nedan:

- ”Prisvärdhet, Redundans (förädlar man på rätt saker utifrån långsiktig produktion)”.
- ”Skaderesistens”.
- ”Ser mer möjligheter än svårigheter”.
- ”Oväntad dålig resistens mot skadeinsekter/svampar”.
- ”Kostnaden för färdig planta. De kommer se likadana ut som fröplanter”.

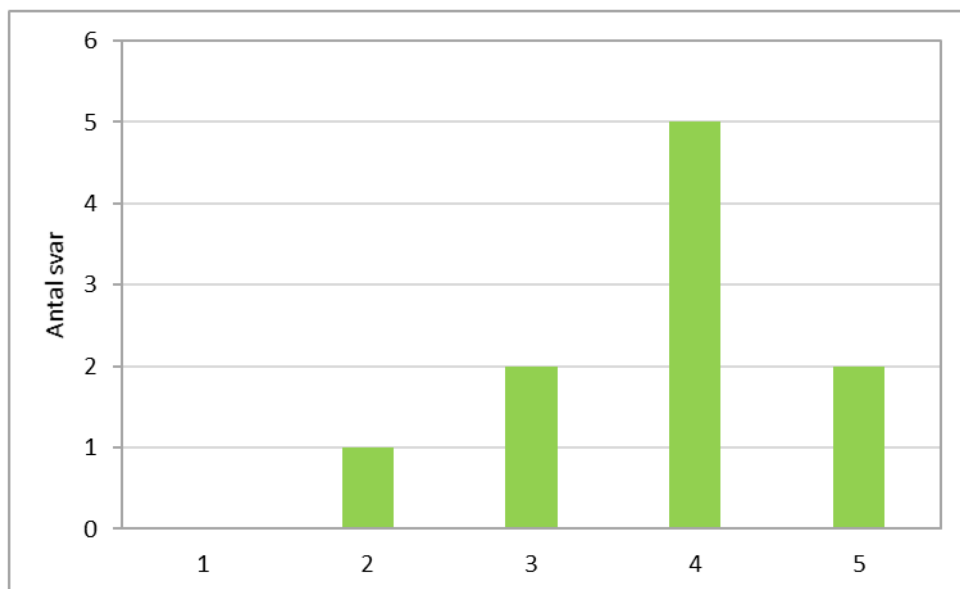
Svaren från plantproducenterna visade att 37,5 procent av de som svarade valde alternativen ”framtida kunder kan vara skeptiska mot SE-träd”, ”kräver annan kompetens av personal” samt ”vet ej” (se figur 13). Varken markägare eller plantproducenter valde alternativet ”plantorna är svårare/ mer komplicerade att plantera”. Plantproducenternas fritextsvar presenteras nedan:

- ”Rädsla och okunnighet hos allmänhet”.
- ”Troligen en liten del av kunderna som vill betala för merkostnaden”.

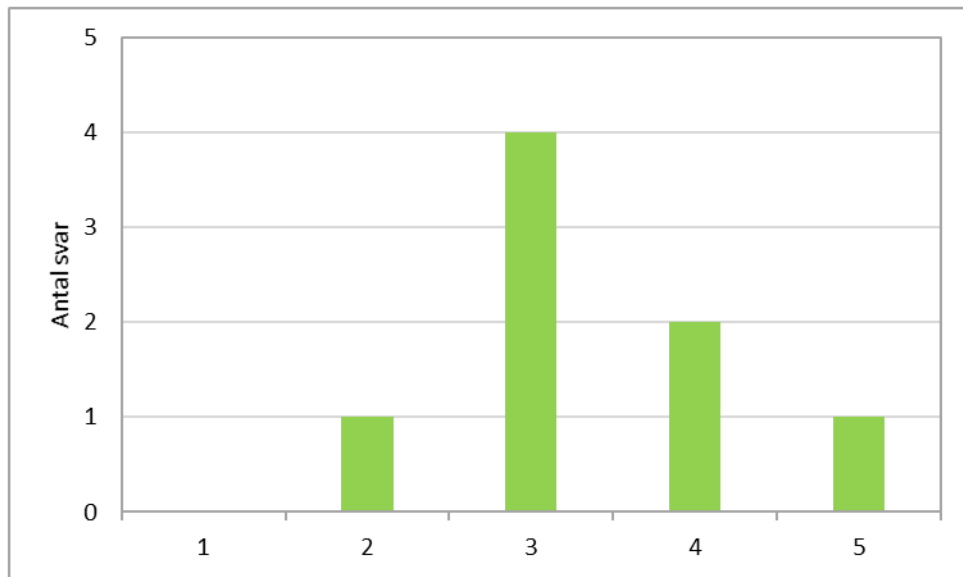


Figur 13. Svarsfördelningen från plantproducenter gällande vad de såg för allmänna risker med att producera och sälja SE-planter.

På frågan om hur de svarande allmänt såg på klonskogsbruk (inte bara SE-planter) svarade generellt markägare att de såg positivt på klonskogsbruk, och fem av tio angav en fyra på en skala från 1 (mycket negativ inställning) till 5 (mycket positiv inställning) (se figur 14). Plantproducenterna verkade generellt ställa sig mer neutrala i frågan då de angav mest treor på samma skala (se figur 15).

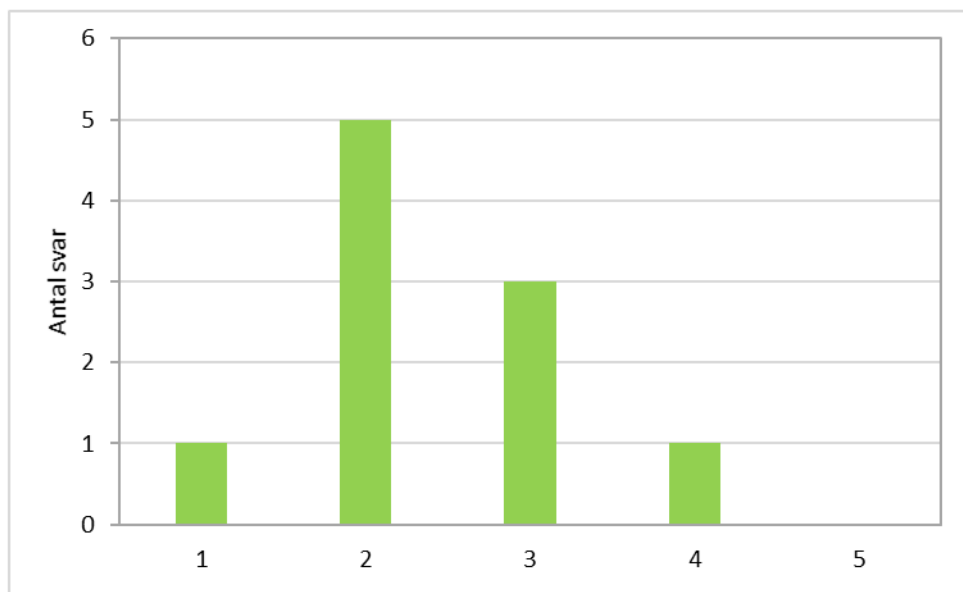


Figur 14. Markägarnas inställning till klonskogsbruk (inte bara SE-planter) på en skala från 1 (mycket negativ inställning) till 5 (mycket positiv inställning).

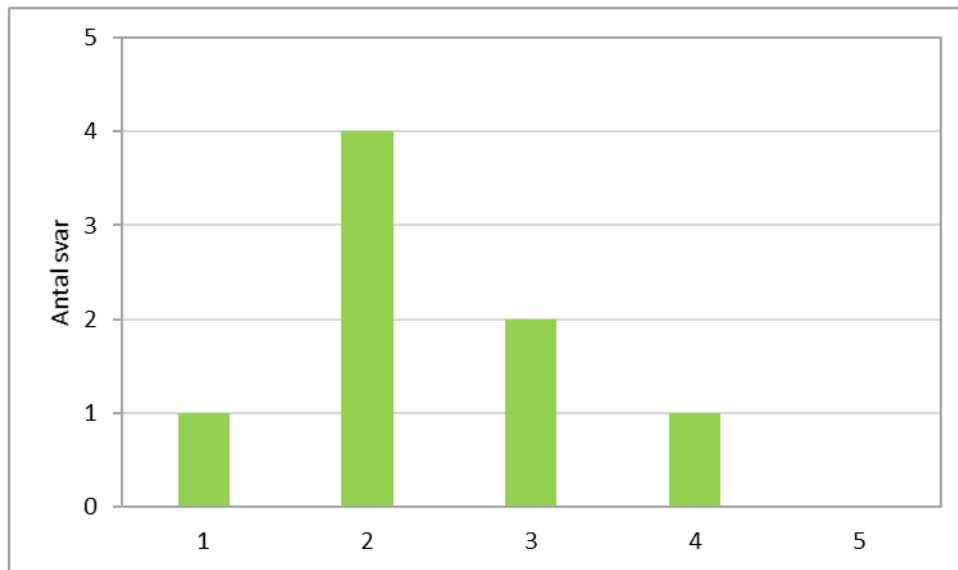


Figur 15. Plantproducenternas inställning till klonskogsbruk (inte bara SE-planter) på en skala från 1 (mycket negativ inställning) till 5 (mycket positiv inställning).

På frågan om vad de trodde om allmänhetens reaktion och syn på användning av SE-planter i skogsbruket svarade båda grupperna ”negativt” i och med att många angav tvåor på samma skala (se figur 16 respektive 17).

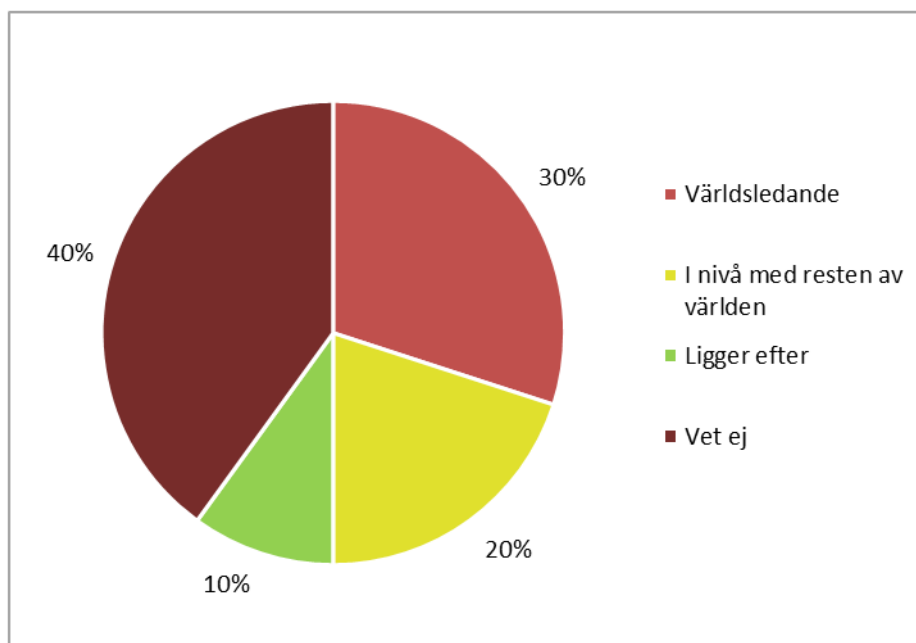


Figur 16. Svar från markägare gällande vad de trodde allmänhetens syn var på användandet av SE-planter/kloning i skogsbruket på en skala från 1 (mycket negativt inställda) till 5 (mycket positivt inställda).

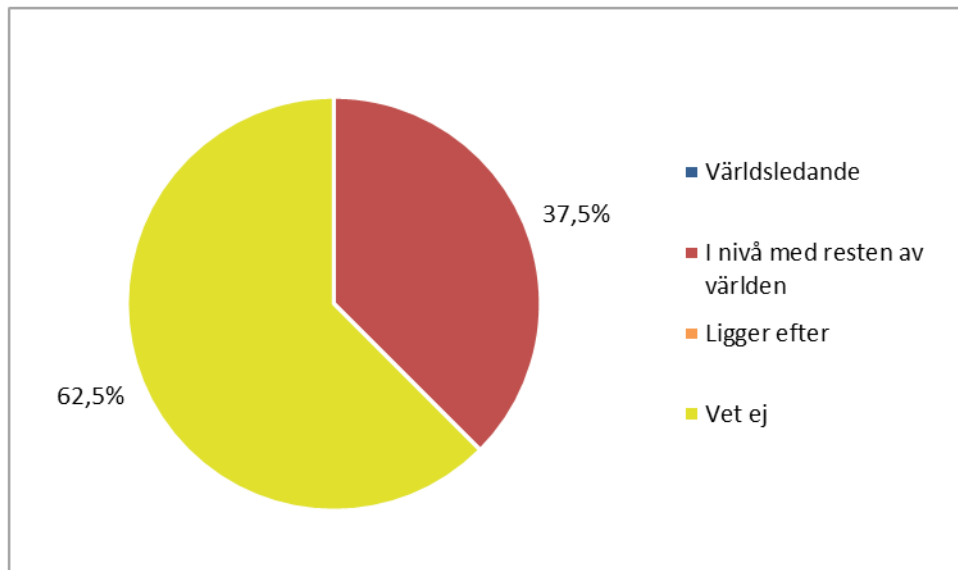


Figur 17. Svar från plantproducenter gällande vad de trodde allmänhetens syn var på användandet av SE-plantor/kloning i skogsbruket på en skala från 1 (mycket negativt inställda) till 5 (mycket positivt inställda).

På frågan ”hur förhåller sig Sveriges forskning kring SE-plantproduktion till resten av världen?” svarade de flesta av markägarna att de inte visste men flera svarade också ”världsledande” (se figur 18). De flesta av plantproducenterna svarade ”vet ej” och resterande ”i nivå med resten av världen” (se figur 19).

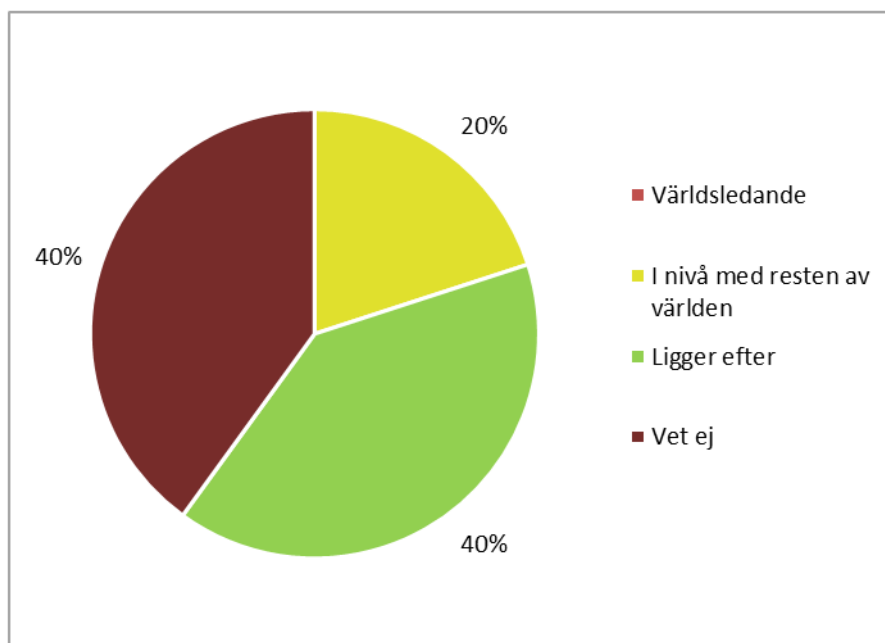


Figur 18. Svar från markägare gällande hur de trodde Sveriges forskning kring SE-plantor förhöll sig till resten av världen.

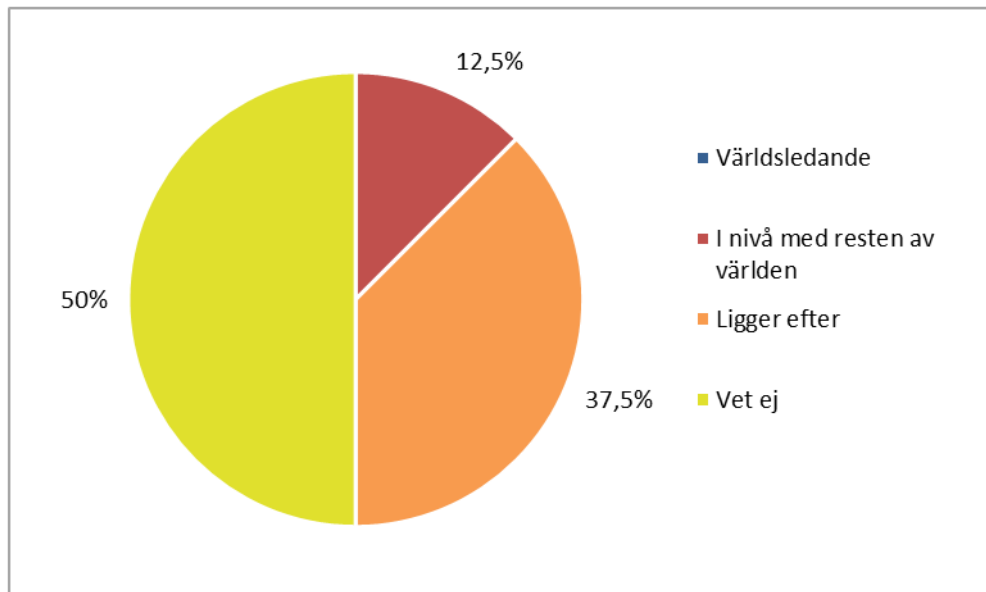


Figur 19. Svar från plantproducenter gällande hur de trodde Sveriges forskning kring SE-planter förhöll sig till resten av världen.

På frågan ”hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?” svarade flera av markägarna ”vet ej” och ”ligger efter”, endast 20 procent svarade ”i nivå med resten av världen” (se figur 20). Plantproducenterna svarade relativt likartat som markägarna där 50 procent av plantproducenterna svarade ”vet ej” på denna fråga samt 37,5 procent svarade ”ligger efter” (se figur 21).

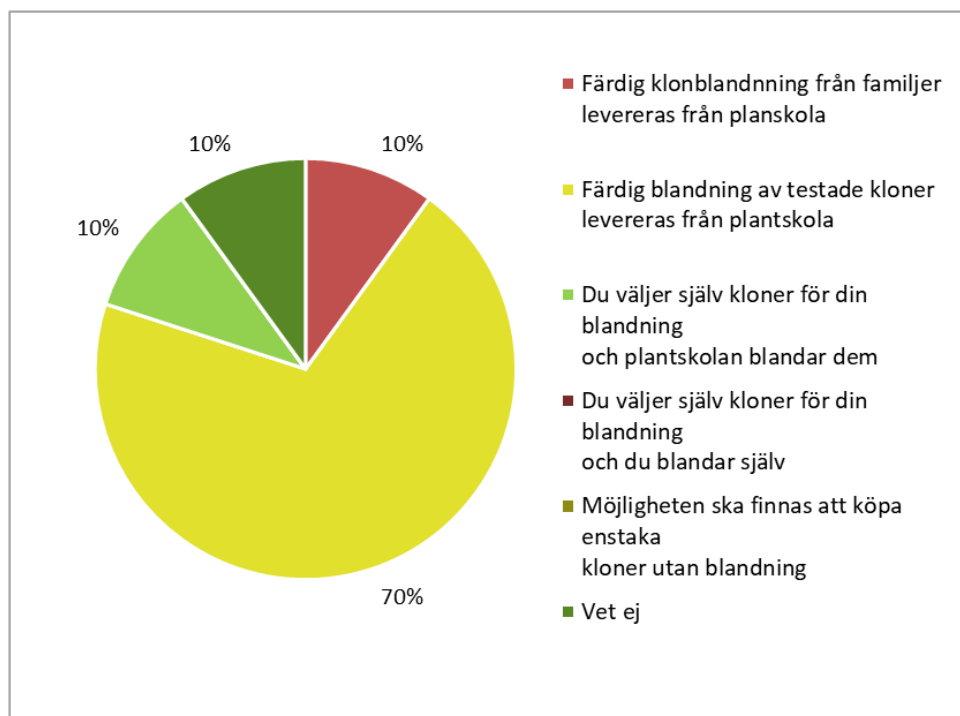


Figur 20. Markägarnas svar på frågan ”hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?”.

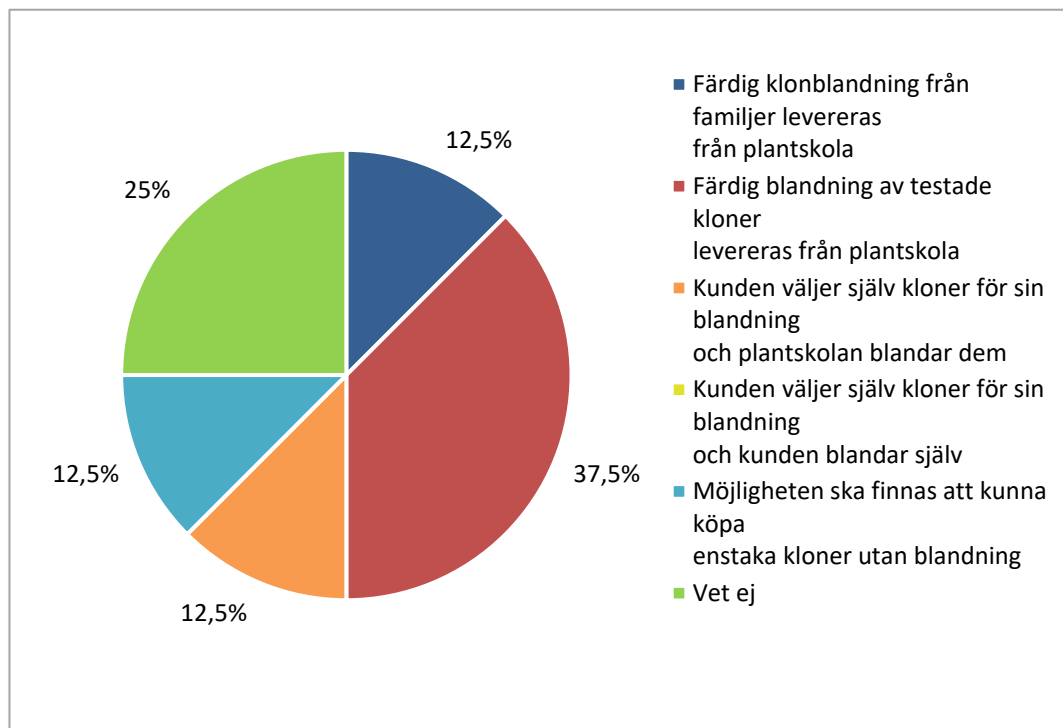


Figur 21. Plantproducenternas svar på frågan ”hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?”.

På frågan ”vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras?” var det mest populära svaret från markägarna ”färdig blandning av testade kloner levereras från plantskola” (se figur 22). Samma svar var även populärt bland plantproducenterna (se figur 23). Denna fråga hade delvis olika svarsalternativ baserat på om frågan var ställd till markägare eller plantproducenter (se figur 22, 23).



Figur 22. Svarsfördelning från markägare gällande frågan ”vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras?”.



Figur 23. Svarsfördelning från plantproducenter gällande frågan ”vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras?”.

På frågan ”om inte nu, skulle ni vara intresserade av att investera i SE-planter i framtiden när marknaden är mer etablerad för SE-planter?” svarade alla utom tre markägare (varav två dock angav egna fritextsvar), ”ja” på frågan. En person svarade ”kanske”. Fritextsvaren som de resterande två markägarna angav presenteras nedan:

- ”Överlåter beslut till stab”.
- ”Men vårt största problem nu är den dåliga överlevnaden”.

Svaren från plantproducenterna varierade mer då tre personer svarade ”ja” och tre personer svarade ”kanske”. Resterande angav egna fritextsvar i stället och dessa presenteras nedan:

- ”Ja, om det finns en marknad”
- ”Potentialen är stor”

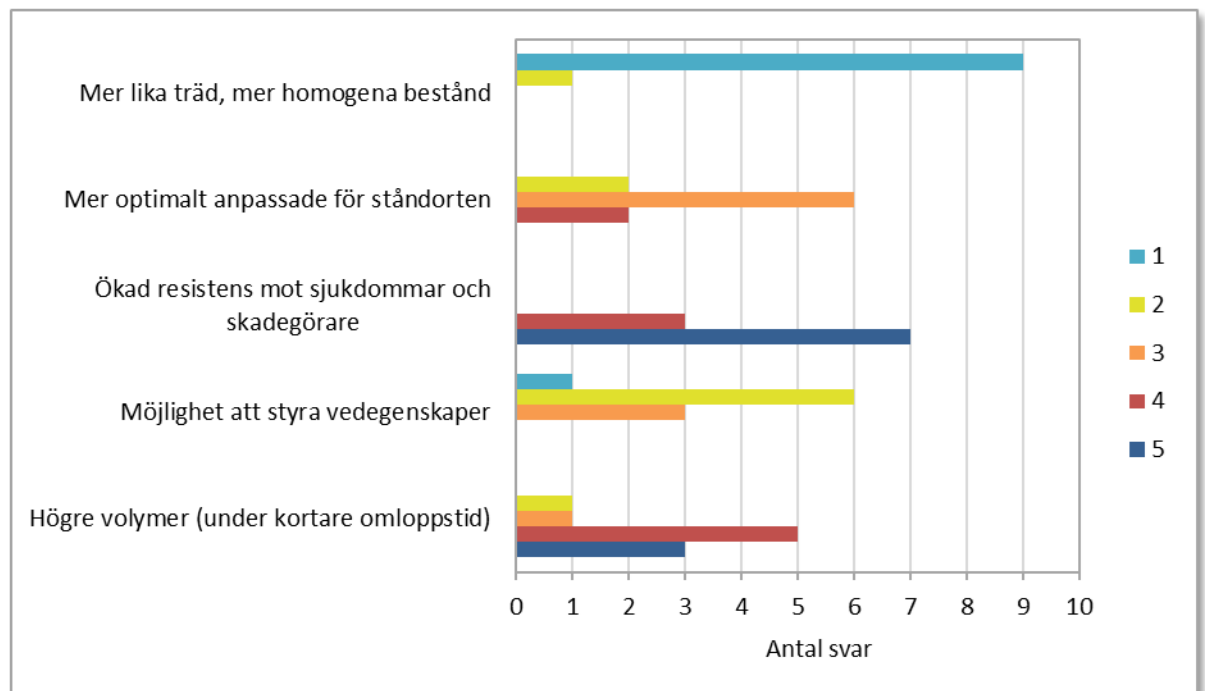
På frågan ”är du intresserad av att veta mer om SE-planter och dess framtid i skogsbruket?” svarade 90 procent av markägarna att de var intresserade av att få veta mer om SE-planter. Endast 10 procent svarade ”nej” på denna fråga. Av plantproducenterna svarade 75 procent ”ja” på denna fråga och 25 procent svarade ”kanske”.

Frågor specifikt riktade till markägarna

På frågan angående vad markägarna skulle behöva veta om SE-plantor för att känna sig trygga med att införskaffa sådana angav de följande fritextsvar:

- ”Tillgång och kostnad”
- ”Prisvärdhet, Redundans (förädlar man på rätt saker utifrån långsiktig produktion)”
- ”Pris”
- ”Känner mig rätt trygg. Men mer kunskap om klonblandningar och kopplingen till genetisk mångfald är aldrig fel.”
- ”Är trygg.”
- ”Mer kunskap om den genetiska variationen.”
- ”Relevanta försök som visar det ovan beskrivna.”
- ”Att lagstiftningen inte ställer till med hinder. Hur klonhanteringen ska se ut - blandningar, max. antal kopior. Implementeringen av forskningen rörande genomisk selektion måste komma igång. Odlingsförsök anläggas. Introduktionen passar utmärkt inom ramen för "adaptiv skogsskötsel"”
- ”Info från forskning och intern stab”
- ”Långsiktiga risker samt säkerställa genetisk variation.”

En viktig fråga handlade om vad markägarna förväntade sig få ut av SE-plantorna när de köpt dem. För att svara på denna fråga skulle de rangordna svarsalternativen där 1 stod för ”minst viktigt” och 5 för ”viktigaste”. De flesta tyckte att ”mer lika träd, mer homogena bestånd” var minst viktigt då det alternativet fick flest ettor och tvåor. Det svarsalternativ som stod ut som det viktigaste var ”ökad skaderesistens mot sjukdomar och skadegörare” då flera valde att ge det alternativet en femma. Näst populärast svar var ”högre volymer (under kortare omloppstid)” som fick flera fyror (figur 24).

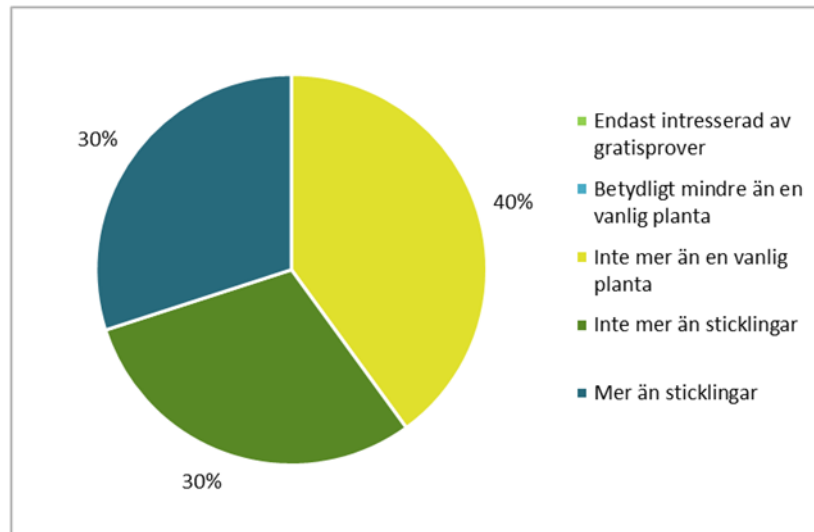


Figur 24. Vad markägarna rangordnade som viktigast (5) till minst viktigt (1) gällande vad de förväntas få ut av SE-planter.

På frågan: ”vem har du förtroende för att utforma klonblandningen?” (se alternativ i bilaga 1) svarade alla utom två markägare (som angav egna fritextsvar) att Skogforsk hade deras förtroende att utforma klonblandningen. De enskilda svaren från markägarna presenteras nedan:

- ”Som idag med fröplantager. Företaget ansöker med stöd av Skogforsk och Skogsstyrelsen beslutar”.
- ”Alla 4 första i denna uppställning (dock ffa Skogforsk)”.

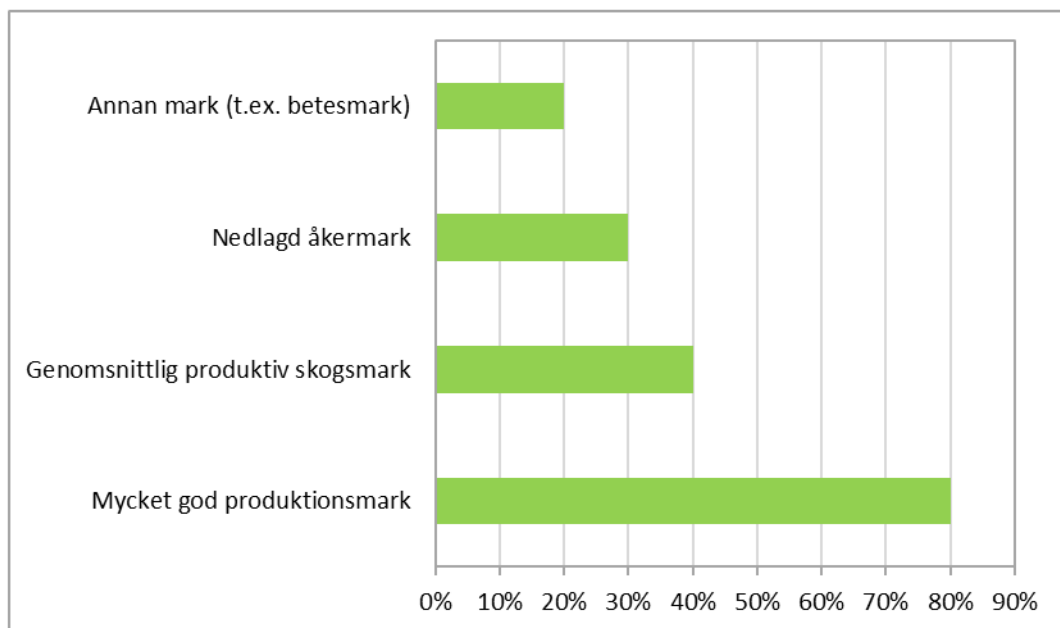
För att ge markägarna en indikation gällande framtida pris för SE-planter angavs ett exempel baserat på priset för sticklingar från Södra under säsongen 2020 (Södra 2020). I en ungefärlig prisuppskattning angavs för detta sammanhang priset kunna bli jämförbart med kostnaden för sticklingar. På frågan om hur mycket markägarna skulle kunna tänka sig betala för SE-planter var fördelningen mellan tre av svarsalternativen relativt likartad (se figur 25) där ”inte mer än en vanlig planta” fick ett svar mer än de andra två populära svaren; ”inte mer än sticklingar” och ”mer än sticklingar”.



Figur 25. Svarsfördelning för frågan gällande vad markägarna skulle vara villiga att betala för SE-plantor.

För frågan till markägarna om vilken mark de helst skulle plantera SE-plantor på fanns möjlighet att välja flera alternativ samt att tillägga egna fritextsvar om de så önskade. De flesta svarade att de hade föredragit att plantera SE-plantor på ”mycket god produktionsmark” (se figur 26). De enskilda fritextsvaren presenteras nedan:

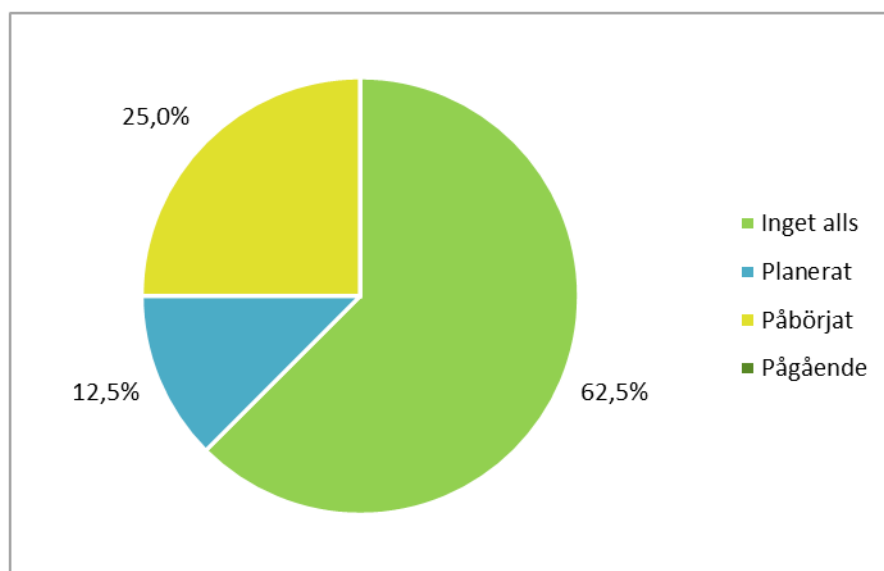
- ”All mark förutsatt rimligt pris”
- ”Högst avkastning på bra mark”



Figur 26. Markägarnas svar gällande vilken mark de skulle föredra för plantering med SE-plantor.

Frågor specifikt riktade till plantproducenterna

Plantproducenterna blev tillfrågade om de hade några aktiviteter för att sprida information till sina kunder gällande SE-planter och de flesta svarade att de inte gjorde det. Dock svarade två att de börjat och en svarade att de planerade att börja sprida information (se figur 27).

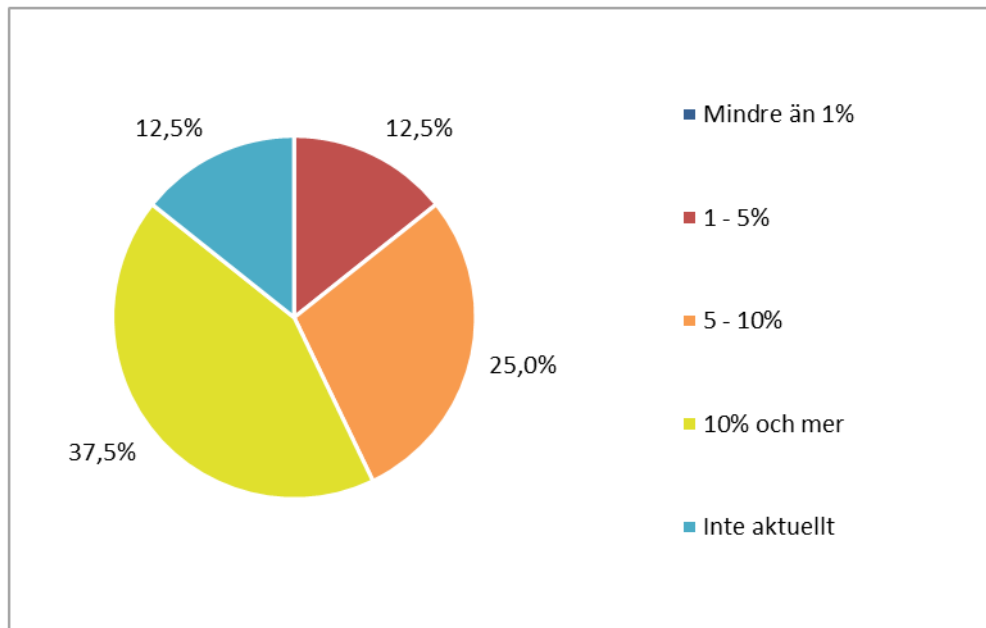


Figur 27. Plantproducenternas svar på om huruvida de spred information till kunder om SE-planter.

Till de som svarat att de påbörjat eller genomförde informationsaktiviteter gällande SE-planter ställdes en följdfråga om hur de spred informationen. Alla svarade att de hade presentationer för att öka kunders intresse för SE-planter.

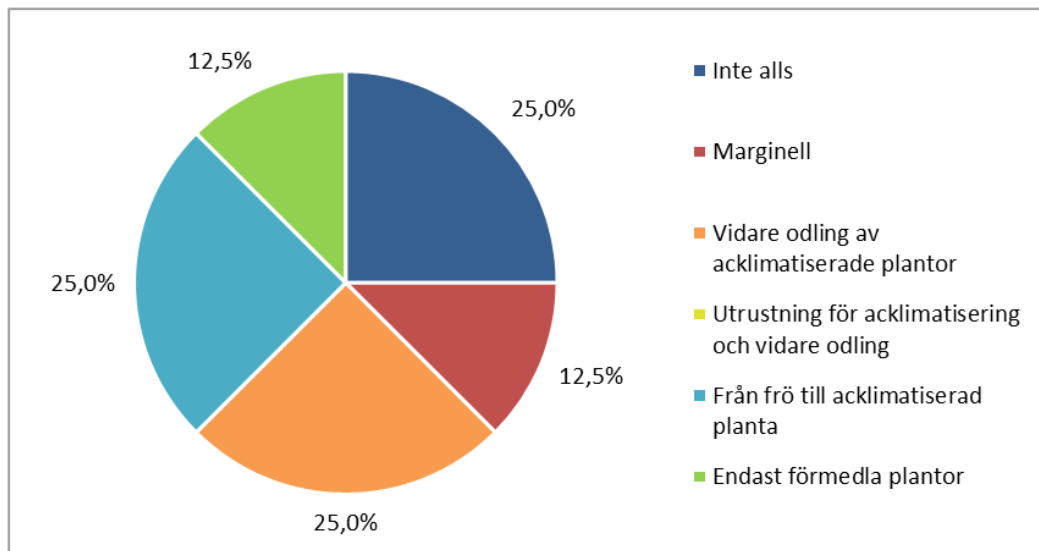
På frågan ”hur stor procent av er totala produktion skulle behöva vara SE-planter för att motivera en investering i förändring av produktionen?” blev svaren ganska spridda. Vissa förmodade att 5 – 10 procent av den totala produktionen skulle behöva vara SE-planter men de flesta svarade att 10 procent eller mer skulle behövas (se figur 28). En valde att skriva ett eget svar som presenteras nedan:

- ”För dåligt insatt i produktionskostnaderna för att kunna svara.”



Figur 28. Plantproducenters svar gällande hur mycket av deras totala produktion de trodde skulle behöva vara SE-planter.

Svaren var även spridda för frågan ”om ni valt att sälja SE-planter, i vilken utsträckning skulle ni då vara beredda på att ställa om eller lägga till processen för att producera SE-planter?”. De flesta valde de tre svarsalternativen ”inte alls”, ”vidare odling av acklimatiserade planter” och ”från frö till acklimatiserad planta” (se figur 29).



Figur 29. Plantproducenternas svar på i vilken utsträckning de skulle vara beredda på att ändra i sin produktion för att producera SE-planter.

Diskussion

Från de svar som samlats in kunde vissa antaganden göras gällande hur insatta de svarande var i ämnet. De som var mer insatta kan ha visat ett större engagemang genom sina svar då de angav fler och mer utförliga kommentarer. Dessa personer, med mer kunskap om ämnet, kan eventuellt ha svarat mer ”positivt” på frågorna som ställdes men några sådana slutsatser kan inte dras baserat på denna undersökning. Är man mindre entusiastisk och saknar kunskap om ämnet kan även detta eventuellt påverka svaren i endera riktningen. I samband med utskicket med enkäterna fanns en länk till Fakta Skogs artikel om SE-plantor (Rosvall et al. 2019b) som kortfattat förklarade vad SE-plantor var och vad de kunde innebära för svenskt skogsbruk. Det är svårt att veta om de som fick enkäten läste denna artikel innan de svarade men om de gjorde detta kanske deras svar påverkades. Svarsfrekvensen var 50 % och om fler engagerade personer valde att svara på denna enkät än de som inte var engagerade i SE-plantor kan därför resultaten i denna undersökning eventuellt ha visat en mer positiv bild än verkligheten.

Avgränsningen vad gäller antalet utskick gjordes för att omfattningen på arbetet skulle bli hanterlig inom de givna tidsramarna och för att ge bra förutsättningar för en hög svarsfrekvens. Genom att rikta utskicken till de valda organisationerna kunde kunskap samlas in om hur förvaltare av en betydande andel av landets skogsmark såg på dessa frågor. Om enkäten istället gått ut till tusentals mindre markägare skulle antagligen relativt få ha svarat, vilket blev fallet i en nyligen genomförd finsk enkätstudie inom detta ämnesområde (Tikkinen et al. 2021). Dessutom var möjligheterna begränsade för att göra uppföljande utskick med fler påminnelser eller kompletterande telefonintervjuer inom tidsramen för detta examensarbete. Detta hade annars kunnat användas som ett sätt att öka svarsfrekvensen och genomföra bortfallsanalyser.

En stor del av denna undersökning bestod av frågor som tagits fram med syfte att få en helhetsbild av de svarandes kunskapsbild gällande SE-plantor och klonskogsbruk samt lagstiftningen om utplantering av klonade plantor (se bilaga 1 och 2, fråga 9 till 11). En annan fråga gällde deras uppfattning om forskningen och tillämpningen av SE i Sverige. Även här svarade de flesta att de inte var insatta i detta. Däremot svarade flera att de hade relativt god kännedom om SE-plantor, markägarna mer än plantproducenterna. De svarandes kunskaper om SE-plantor sedan innan kan innebära en påverkan på hur de svarat på resterande frågor, vilket syntes vid analysen av de enskilda svaren. De som svarat att de visste relativt mycket eller var väl insatta om SE-plantor tenderade att svara att de var positivt inställda för klonskogsbruk. De flesta hade jobbat flera år inom skogsbranschen men information om SE verkar inte spridits i så stor utsträckning ännu.

Några av de mest intressanta svaren var kopplade till frågorna angående vad de svarande såg som de största riskerna med SE-plantor, hur de trodde allmänhetens syn var på SE-plantor samt ungefär hur mycket markägarna skulle vara villiga att betala för dessa plantor i nuläget. Precis som Wu (2019) beskrev i sin artikel om

förväntade risker ansåg både skogsägare och plantproducenter att allmänheten kunde ha en negativ bild av klonade plantor när de användes i skogsbruket, detta trots att de själva hade en relativt positiv bild av klonade plantor. Både markägarna och plantproducenterna såg detta som en av de största riskerna eftersom det kan vara svårt att skapa en marknad för SE-plantor om allmänheten har en negativ syn på klonskogsbruk.

Det visade sig vara flera av markägarna som varken skulle betala mer eller mindre för SE-plantor än för vanliga plantor eller sticklingar, liknande det som Wu (2019) beskrev i sin artikel. Dock svarade 30 procent att de skulle kunna tänka sig betala mer än för sticklingar men frågan är om det skulle vara tillräckligt mycket högre pris för att i dagsläget kunna etablera SE-plantor på marknaden i stor skala. De flesta av både markägarna och plantproducenterna svarade att de skulle vilja veta mer om SE-plantor. Det skulle alltså kunna vara en bra början att sprida information om SE, och möjliga tillämpningar i storskalig produktion för att bygga vidare på detta intresse och kanske öka det ytterligare.

Som tidigare nämnt verkade de största problemen med SE-plantor vara att man var rädd för att ingen ville köpa dessa på grund av allmänhetens syn och de höga priserna kopplade till produktionen. Plantproducenterna var tveksamt positiva till att investera i SE-plantor och en svarade ”ja, om det finns en marknad”. Markägarna verkade vara mer positiva till att införskaffa SE-plantor i framtiden.

Vissa frågor skulle kunna ha ställts på något annat sätt för att göra det enklare för de svarande att förstå. Bland annat hade fråga 21 till plantproducenterna (se bilaga 2) kunnat formuleras om. Detta enligt utomstående personer (kurskamrater) som senare sett frågan och undrat vad som menades. I efterhand tycker jag att en längre, mer utförlig förklaring till begreppet klonblandning skulle ha bifogats till enkäten så att de svarande kunnat få en större förståelse i de fall som de inte redan kände till vad detta innebar. Det borde även gjorts mer tydligt i enkäternas sammanfattning att SE-plantor är av trädslaget gran. Detta kan ha påverkat svaren ytterligare då de svarande inte säkert kunnat veta vilket trädslag det handlar om för att därav kunna göra en bättre jämförelse med exempelvis gransticklingar (se fråga 22, bilaga 1).

Vidare skulle det vara en god idé att genomföra denna studie med fler markägare, inte bara stora markägare (som i denna undersökning). Detta för att få ett bredare perspektiv med fler svar som inte baseras på endast 20 stora markägare. Det borde även göras en undersökning om allmänhetens syn på SE-plantor och klonskogsbruk. Detta skulle kunna sprida ljus över om allmänheten är så negativt inställda till klonskogsbruk som markägarna och plantproducenterna i denna undersökning trodde att de var. Då skulle allmänheten samtidigt få mer information om SE-plantor vilket skulle kunna innebära att fler markägare söker sig till att investera i plantorna.

Den finska studien av Tikkinen et al. (2021) visade ett liknande resultat som denna studie när det gällde vilka egenskaper markägare skulle föredra att se i vegetativt förökade plantor för att vilja investera i dem. Enligt studien svarade

finska markägare att de helst ville att dessa plantor skulle ha förbättrad resistens mot insekter och sjukdomar, förbättrad tålighet mot klimatförändringar samt säkerställa bevarandet av artens genpool. Även de svenska markägarna svarade att de ville ha ökad resistens mot sjukdomar och skadegörare. De ville även ha högre volymer under kortare omloppstid samt plantor som var optimalt anpassade för ståndorten (figur 24).

Enligt Tikkinen et al. (2021) var finska markägare villiga att betala mer för vegetativt förökade plantor om dessa plantor hade de önskade egenskaperna. Även svenska markägare skulle kunna tänka sig betala mer för att få bättre/ önskade egenskaper i dessa träd (se figur 25) men flera skulle hellre köpa detta material först när marknaden var mer etablerad för SE-plantor (se bilaga 1, fråga 24).

I och med denna undersökning har frågor tagits fram som förslag till framtida liknande undersökningar som kan göras i andra länder som medverkar i EU-projektet MULTIFOREVER. En klarare bild har framkommit gällande vad köpare och producenter tänker om SE-plantor i Sverige i dagsläget samt vilka risker som de anser att man ska beakta, både ur produktionssynpunkt och allmänt.

Slutsats

Resultaten visade att markägare helst ville ha egenskaper hos SE-plantorna som förbättrade deras motståndskraft mot skadegörare och sjukdomar samt att de gav högre volymer under kortare omloppstid. Markägarna var i stor utsträckning villiga att betala mer för SE-plantor men vissa skulle endast kunna tänka sig betala mer när marknaden var mer etablerad för plantorna. Även plantproducenterna kunde tänka sig att investera i produktionskapacitet för SE-plantor när marknaden blivit mer etablerad.

Förutom de höga priserna ansågs en av de stora riskerna vara att plantorna inte kunde produceras på grund av allmänhetens förmodade negativa inställning till storskaligt användande av vegetativt förökat material i de svenska skogarna. För att fastslå om så är fallet behövs dock en separat studie.

Överlag verkar majoriteten av de svarande positivt inställda till SE-plantor och många av de svarande skulle vilja få mer information om dessa plantor i framtiden.

Referenser

Bergsten, U. & Sahlén, K. (2013). *Skogskötselserien: Sådd*. Skogsstyrelsen: Skogsstyrelsens förlag. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-5-sadd.pdf> [2021.06.06]

Black-Samuelsson, S. (2015). *Vegetativt förökat material* (2015:3). Jönköping: Skogsstyrelsen. https://cdn.abicart.com/shop/9098/art69/26759069-3d433f-Vegetativt_forokat_webb.pdf

Denchev, P. & Grossnickle, S.C. (2019). Somatic embryogenesis for conifer seedling production: the biology of scaling. *Reforesta* 7, 109–137. doi: 10.21750/REFOR.7.08.70

Egertsdotter, U. (2019). Plant physiological and genetical aspects of the somatic embryogenesis process in conifers. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(5), 360-369. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2018.1441433>

Jansson, G., Hansen, J. K., Haapanen, M., Kvaalen, H., & Steffenrem, A. (2017). The genetic and economic gains from forest tree breeding programmes in Scandinavia and Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32(4), 273-286. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2016.1242770?src=recsys>

Karlsson, B. (2000). *Clone Testing and Genotype x Environment Interaction in Picea abies*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. https://pub.epsilon.slu.se/17689/1/karlsson_b_201005.pdf

Rosvall, O. (2019). Using Norway spruce clones in Swedish forestry: Swedish forest conditions, tree breeding program and experiences with clones in field trials. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(5), 342-351. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2018.1562566?src=recsys>

Rosvall O., Andersson Gull, B., Berlin M., Högberg K., Stener L., Jansson G., Almqvist C., Westin J. (2016). *Skogskötselserien: Skogsträdsförädling*. Skogsstyrelsen: Skogsstyrelsens förlag. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-19-skogstradsforadling.pdf> [2021.06.02]

Rosvall, O., Bradshaw, R., Egertsdotter, U., Ingvarsson, P., Mullin, T. and Wu, H., (2019a). Using Norway spruce clones in Swedish forestry: implications of clones for management. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(5), 390-404. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827581.2019.1590631>

Rosvall, O., Bradshaw, R., Egertsdotter, U., Ingvarsson, P., Wu, H. (2019b). Grankloner i svenskt skogsbruk – förökning med somatisk embryogenes? *Fakta Skog*, (5). https://www.slu.se/globalassets/ew/ew-centrala/forskn/popvet-dok/faktaskog/faktaskog19/faktaskog_05_2019.pdf [2021-04-05]

SKSFS 2011:7. *Föreskrifter och allmänna råd*. Jönköping: Skogsstyrelsen.

Sundin Beck, U. (2021). *Kloningsteknik redo för genombrott*. Skogen, (3), 21. <https://swetree.com/news/kloningsteknik-redo-gor-genombrott> [2021.06.04]

SweTree Technologies AB. *SweTree technologies AB SE-factory pilot installation*. [bild].

Södra (2020). *Plantprislista 2021*. [Broschyr]. Södra Kommunikationsavdelningen. <file:///C:/Users/wwwId/AppData/Local/Temp/Plantprislista-2.pdf> [2020-10-30]

Tikkinen, M., Latvala T., Aronen, T. (2021). Interest in vegetatively propagated Norway spruce materials – a survey among Finnish forest owners and professionals. *Silvae Fennica*, 55(3), article id 10506. doi: <https://www.silvafennica.fi/article/10506>

Tikkinen, M., Varis S., Välimäki, S., Nikkanen T., Aronen T. (2018). *Somatic embryogenesis of Norway spruce in Finland – seven years from start to first commercial pilots*. (Proceedings of the Fifth International Conference of the IUFRO Unit 2.09.02 2018). Punkaharju: Natural Resources Institute Finland. <file:///C:/Users/wwwId/AppData/Local/Temp/SomaticembryogenesisofNorwayspruceinFinland-sevenyearsfromstarttofirstcommercialpilots.pdf>

Trost, J., Hultåker, O. (2016). *Enkätboken*. Studentlitteratur AB.

Vinnova (2018). MULTIFOREVER: Towards intensification of conifer production through multi-varietal forestry based on somatic embryogenesis. <https://www.vinnova.se/p/multiforever-towards-intensification-of-conifer-production-through-multi-varietal-forestry-based-on-somatic-embryogenesis/> [2021-04-05]

Wennström, U., Hjelm, K. Lindström, A. & Stattin, E. (2016). Produktion av frö och plantor. Skogsskötselserien kapitel 11. 2 uppl. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-2-produktion-av-fro-och-plant.pdf> [2021-06-06]

Wu, H. X. (2019). *Benefits and risks of using clones in forestry—a review*. Scandinavian Journal of Forest Research, 34(5), 352-359. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2018.1487579?src=recsys>

Bilagor

Bilaga 1

Frågor och svar– Större markägare

Sammanfattning

I flera länder pågår projekt gällande utveckling av tekniken för storskalig odling av SE-plantor (det vill säga plantor framtagna genom somatisk embryogenes). Med denna enkät vill vi få en bild av det intresse och betalningsvilja som för närvarande finns gällande SE-plantor i svenskt skogsbruk. Vi vill även få kunskap om skogsbrukets syn på de möjligheter och eventuella risker som föryngring med dessa plantor skulle innebära.

Först några frågor om dig

Dessa frågor är endast framtagna för att kunna kartlägga den data som samlas in från den här enkäten.

1. Är du

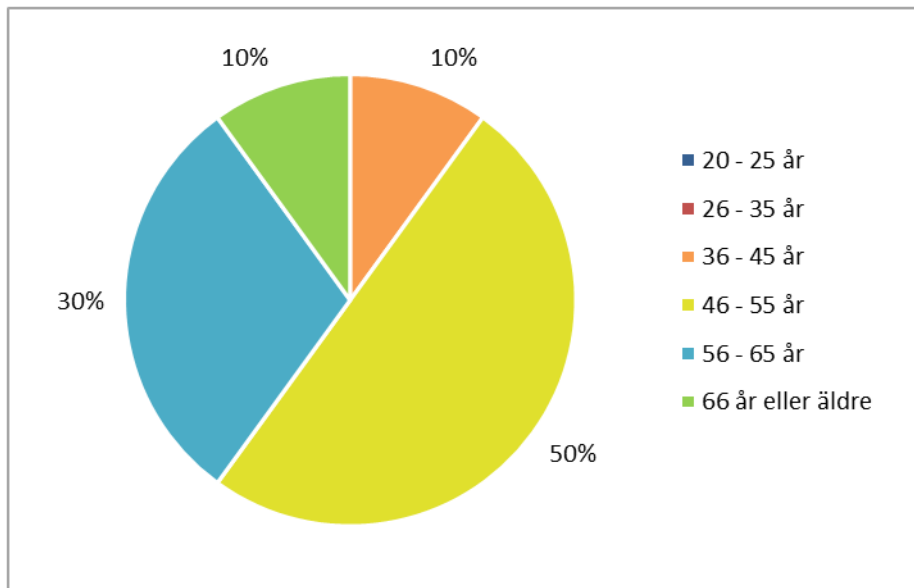
- Kvinna
- Man
- Annat

Svar: 100% svarade ”man”.

2. Vad är din ålder?

- 20 – 25 år
- 26 – 35 år
- 36 – 45 år
- 46 – 55 år
- 56 – 65 år
- 66 år eller äldre

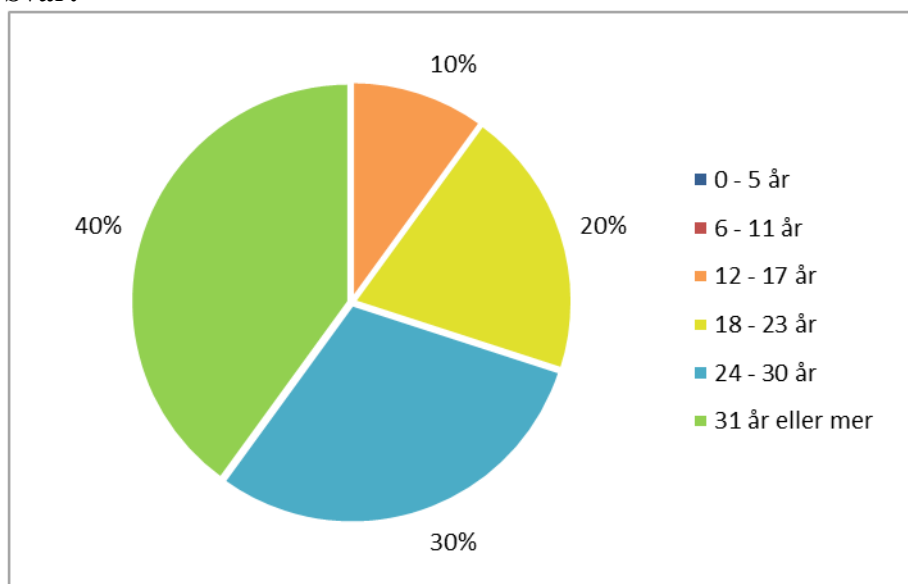
Svar:



3. Hur många år har du arbetat inom skogsbranschen?

- 0 – 5 år
- 6 – 11 år
- 12 – 17 år
- 18 – 23 år
- 24 – 30 år
- 31 år eller mer

Svar:

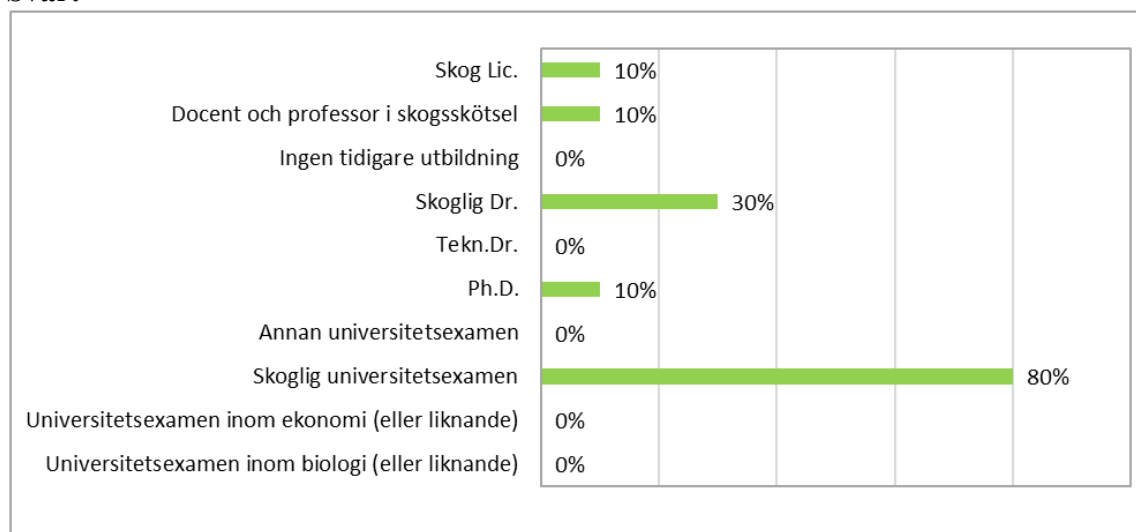


4. Vad är din utbildning? Du kan välja mer än ett svar.

- Universitetsexamen inom biologi (eller liknande)
- Universitetsexamen inom ekonomi (eller liknande)

- Skoglig universitetsexamen
- Annan universitetsexamen
- Ph.D.
- Tekn.Dr.
- Skog Dr.
- Ingen tidigare utbildning
- Annat

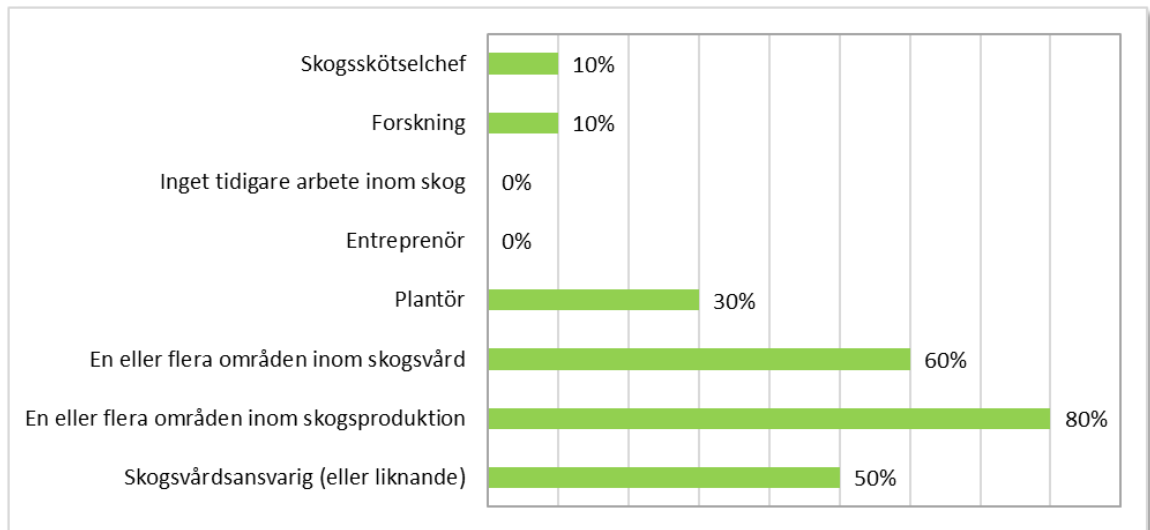
Svar:



5. Vad har du arbetat med tidigare? Du kan välja mer än ett svar.

- Skogsvårdsansvarig (eller liknande)
- En eller flera områden inom skogsproduktion
- En eller flera områden inom skogsvård
- Plantör
- Entreprenör
- Inget tidigare arbete inom skog
- Annat

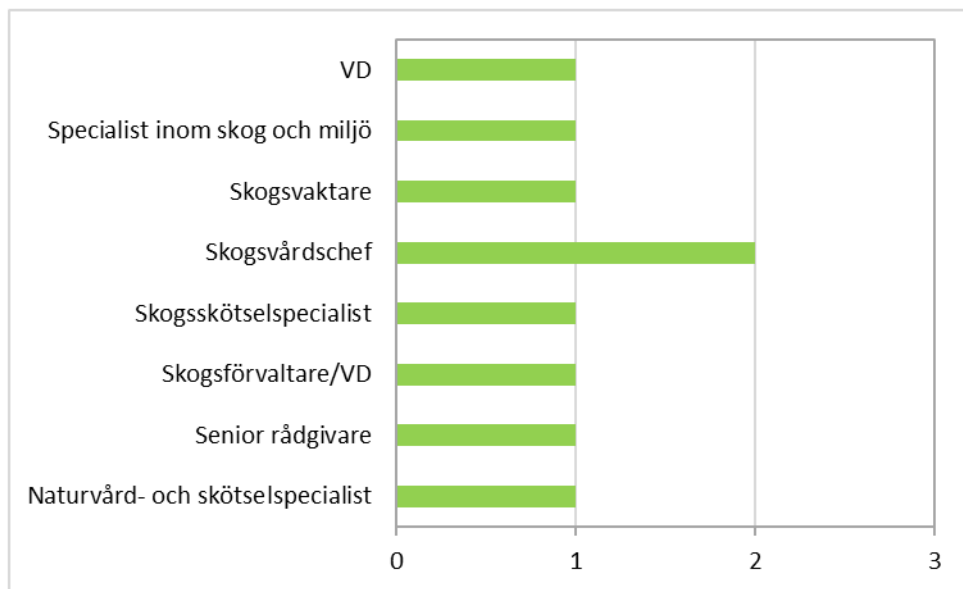
Svar:



6. Vad arbetar du som just nu? Titel?

(Kort svarstext)

Svar:



7. Var vänlig skriv det företag, förening eller annat du arbetar för just nu.

(Kort svarstext)

Frågor gällande SE-planter

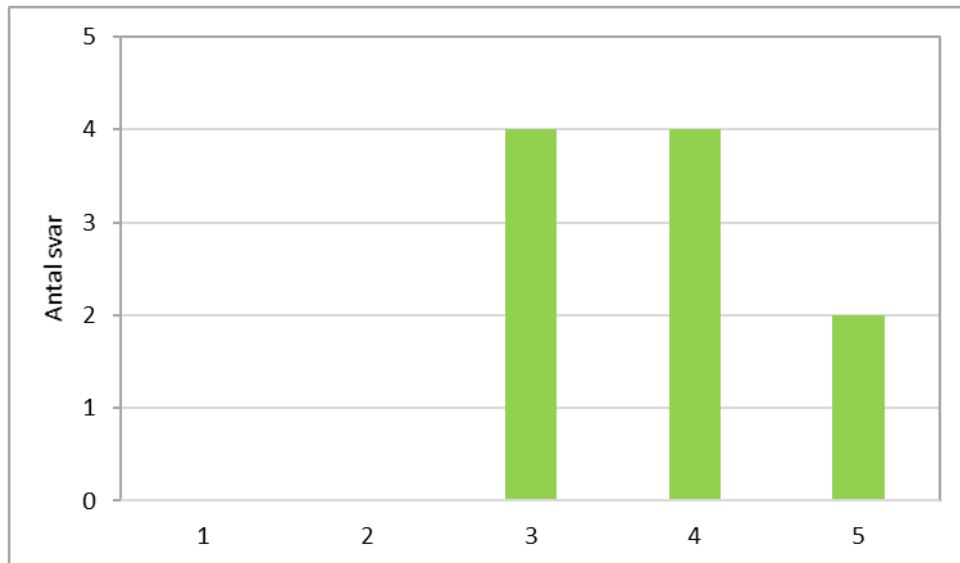
De frågor som följer är framtagna för att få en bild av hur du ser på SE-planter och dess framtid i svenskt skogsbruk. Försök gärna att svara så som du och det företag du arbetar för ser på (eller skulle kunna se på) SE-planter i erat skogsbruk.

8. Hur mycket skulle du säga att du vet om SE-planter (somatisk embryogenes)?

1. Ingen tidigare kännedom

5. Väl insatt

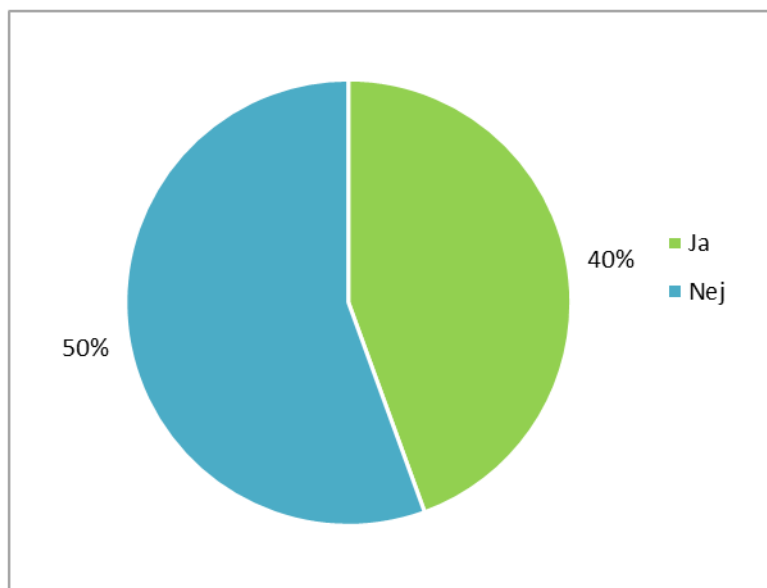
Svar:



9. Vet du vilken lagstiftning som finns för utplantering av SE-plantor?

- Ja
- Nej

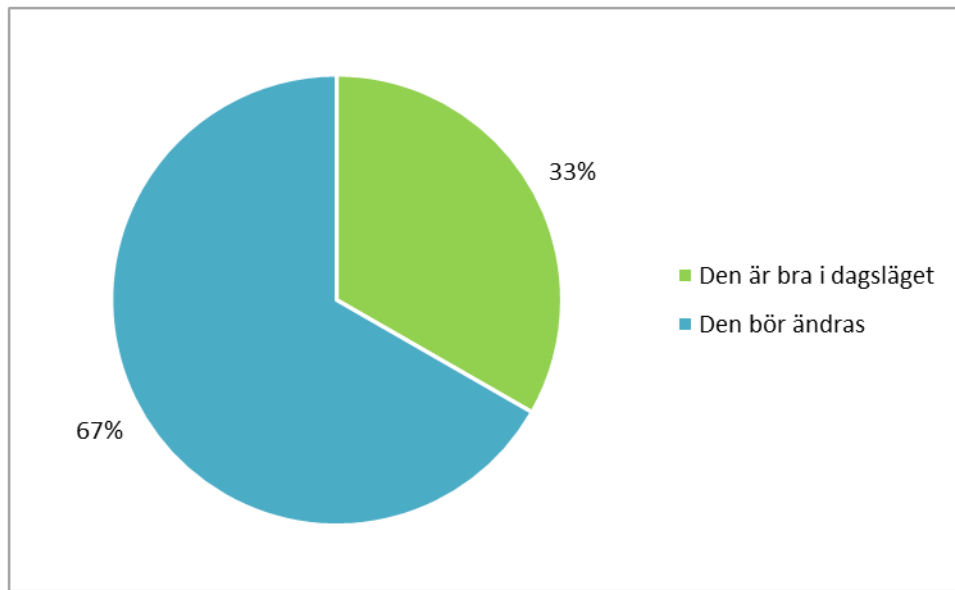
Svar:



10. Om du svarade "ja", tycker du lagstiftningen är bra i dagsläget eller behöver den revideras? (Svarade du "nej" på föregående fråga behöver du inte svara, utan gå till nästa fråga)

- Den är bra i dagsläget
- Den bör ändras

Svar:



11. Om du tycker den ska ändras, hur? (Om du svarade "den är bra i dagsläget" på förra frågan, gå vidare till nästa fråga.)

- Mer restriktiv
- Mindre restriktiv

Svar: 100% svarade "mindre restriktiv".

12. SE-plantor skulle kunna ge högre volymer under kort tid, bli mer resistenta mot olika sjukdomar och bli mindre påverkade av klimatförändringar i framtiden. Vad skulle du behöva veta om SE-plantor för att känna dig trygg att införskaffa och plantera plantorna?

(Lång svarstext)

Svar:

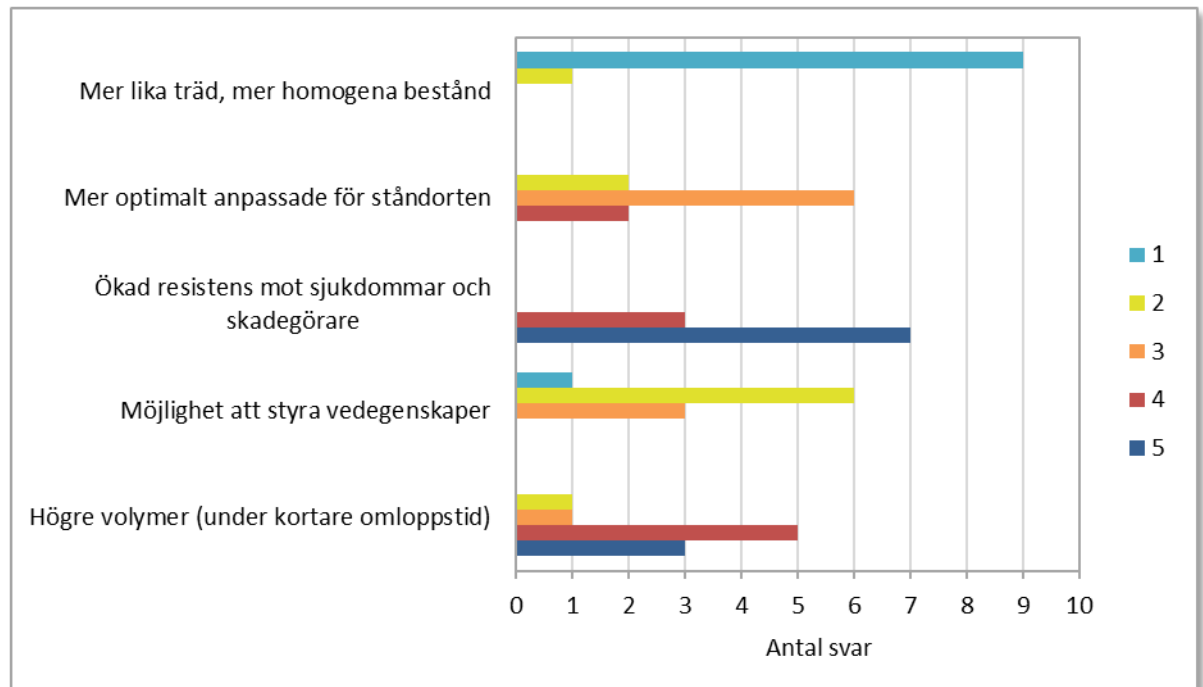
- Tillgång och kostnad
- Prisvärdhet, Redundans (förädlar man på rätt saker utifrån långsiktig produktion)
- Pris
- Känner mig rätt trygg. Men mer kunskap om klonblandningar och kopplingen till genetisk mångfald är aldrig fel.
- Är trygg.
- Mer kunskap om den genetiska variationen.
- Relevanta försök som visar det ovan beskrivna.
- Att lagstiftningen inte ställer till med hinder. Hur klonhanteringen ska se ut - blandningar, max. antal kopior. Implementeringen av forskningen rörande genomisk selektion måste komma igång. Odlingsförsök anläggas. Introduktionen passar utmärkt inom ramen för "adaptiv skogsskötsel"

- Info från forskning och intern stab
- Långsiktiga risker samt säkerställa genetisk variation.

13. Om ni väljer att köpa SE-planter, vad förväntar ni er få ut av dem? Vad är det viktigaste? För denna fråga ska du göra en rangordning där nr. 1 är minst viktigt och nr. 5 anses vara det viktigaste.

- Högre volymer (under kortare omloppstid)
- Möjlighet att styra vedegenskaper
- Ökad resistens mot sjukdomar och skadegörare
- Mer optimalt anpassade för ståndorten
- Mer lika träd, mera homogena bestånd

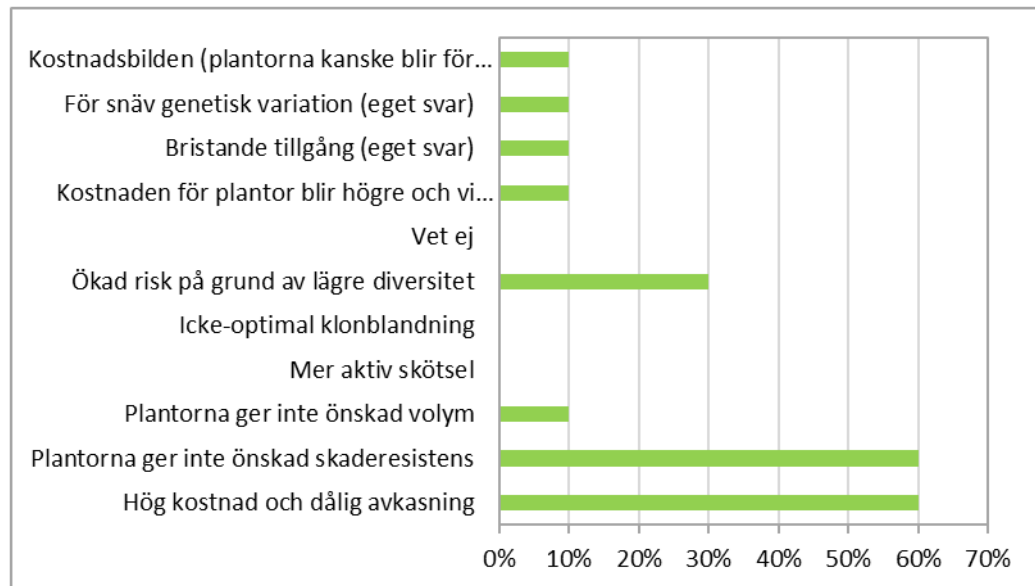
Svar:



14. Vad anser du är den största risken med SE-planter ur produktionssynpunkt? Du kan välja mer än ett svar.

- Hög kostnad och dålig avkastning
- Plantorna ger inte önskad skaderesistens
- Plantorna ger inte önskad volym
- Mer aktiv skötsel
- Icke- optimal klonblandning
- Ökad risk på grund av lägre diversitet
- Vet ej
- Annat

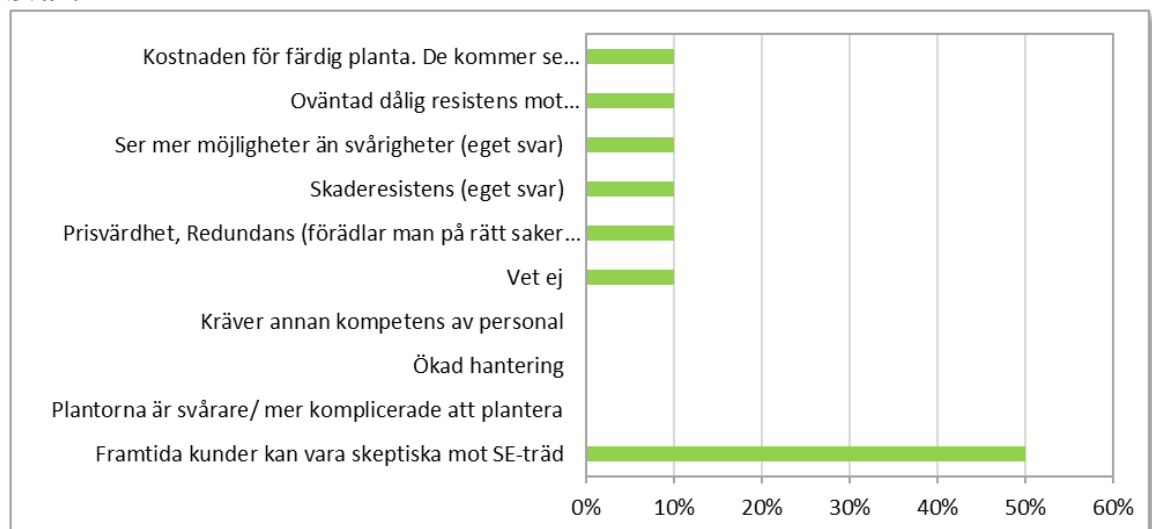
Svar:



15. Vad kan du se för allmänna risker med att köpa SE-plantor? Du kan välja mer än ett svar.

- Framtida kunder kan vara skeptiska mot SE-träd
- Plantorna är svårare/ mer komplicerade att plantera
- Ökad hantering
- Kräver annan kompetens av personal
- Vet ej
- Annat

Svar:

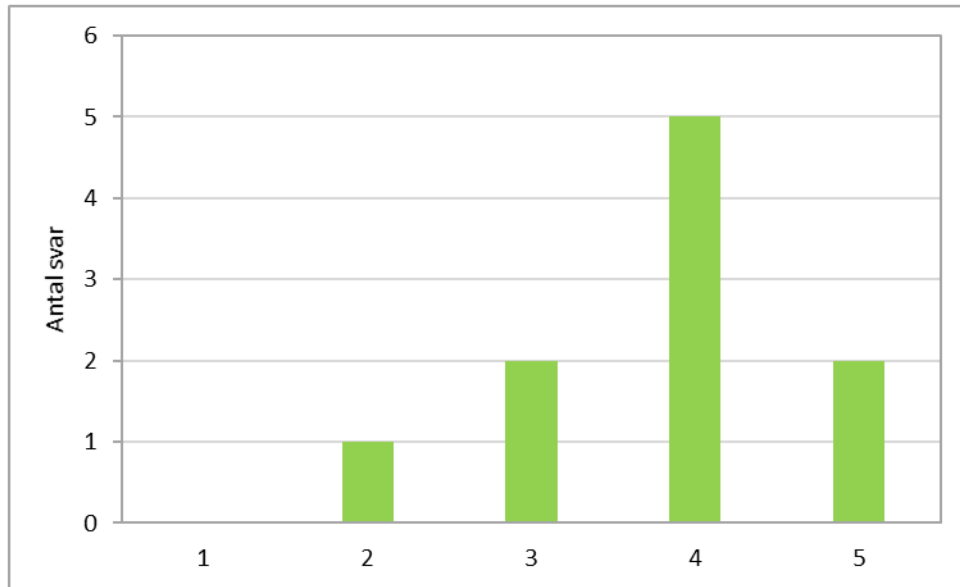


16. Hur ser ni allmänt på klonskogsbruk (inte bara SE-planter)?

1. Mycket negativ inställning

5. Mycket positiv inställning

Svar:

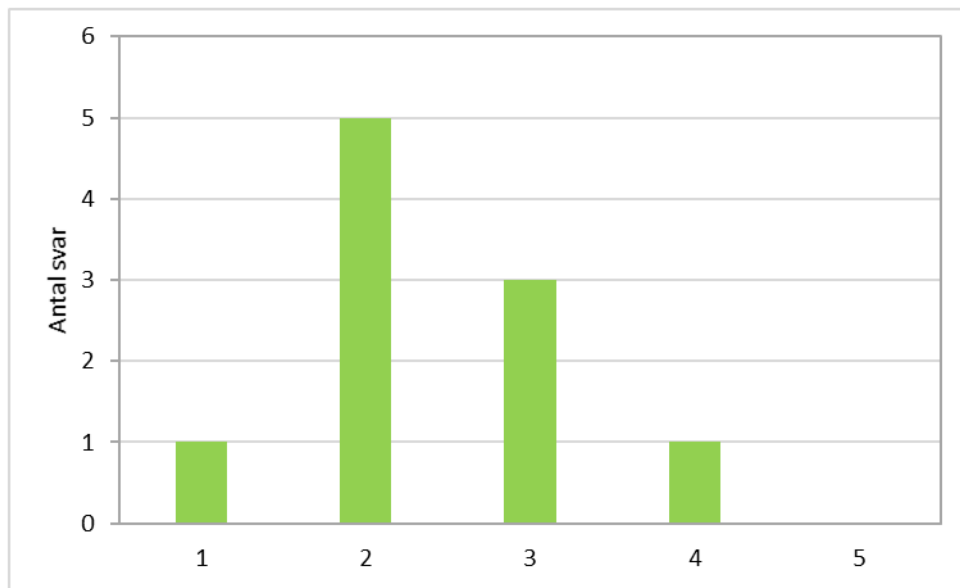


17. Vad tror du är allmänhetens reaktion och syn på SE-planter när de används i skogsbruket?

1. Mycket negativt inställda

5. Mycket positivt inställda

Svar:

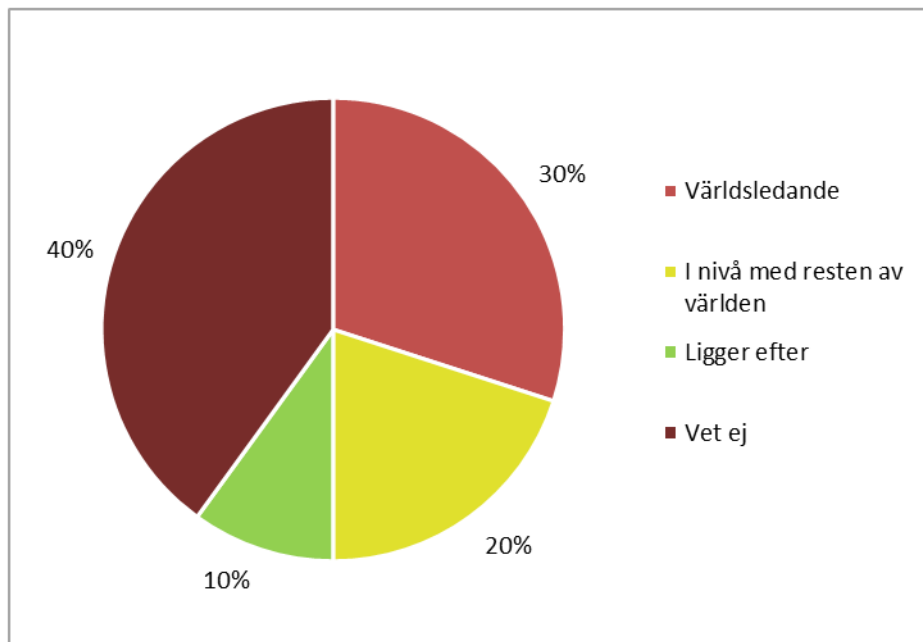


18. Hur förhåller sig Sveriges forskning kring SE-plantproduktion till resten av världen?

- Vet ej

- Ligger efter
- I nivå med resten av världen
- Världsledande

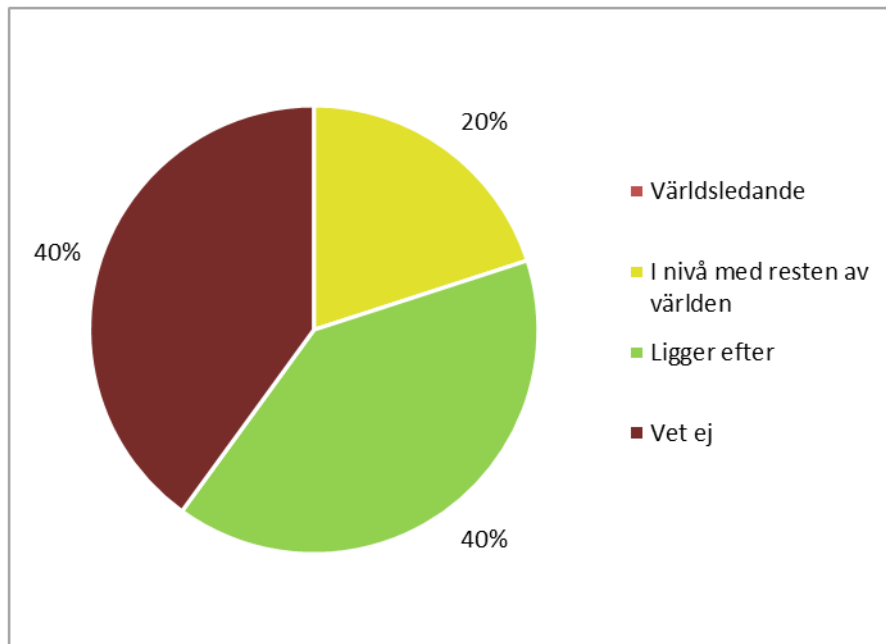
Svar:



19. Hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?

- Vet ej
- Ligger efter
- I nivå med resten av världen
- Världsledande

Svar:



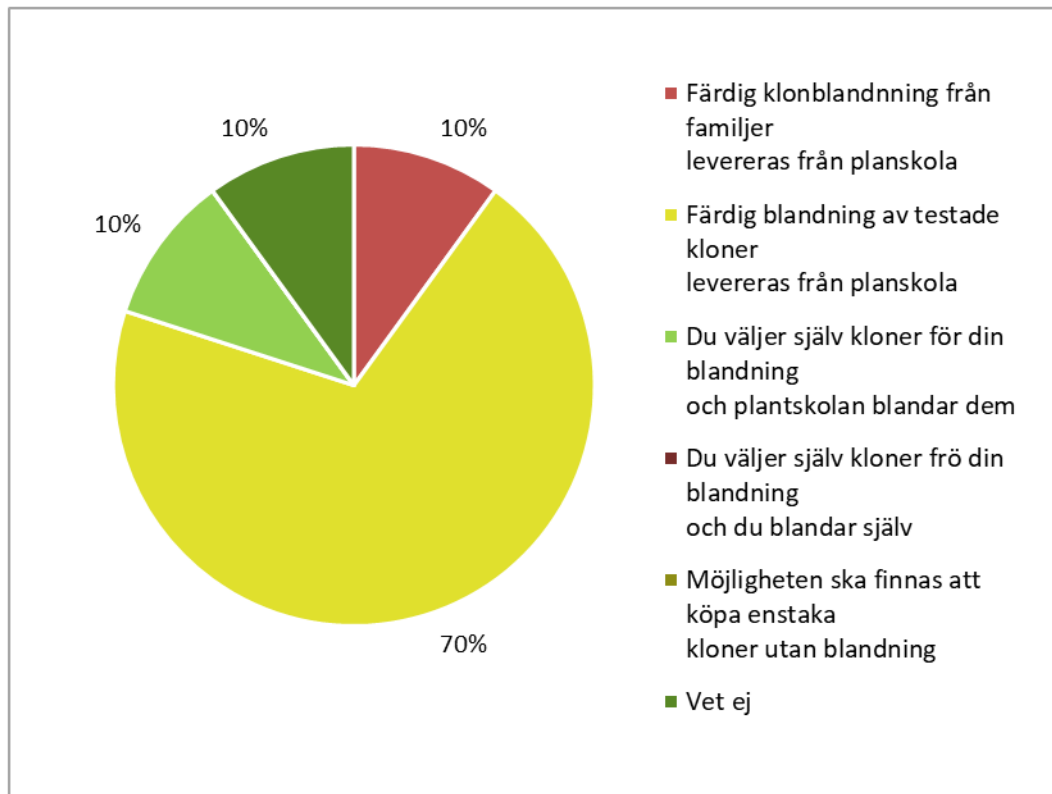
Förklaring till klonblandning

Vid klonskogsbruk används normalt en blandning av kloner vid planteringen.

20. Vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras?

- Färdig klonblandning från familjer levereras från plantskola
- Färdig blandning av testade kloner levereras från plantskola
- Du väljer själv kloner för din blandning och plantskolan blandar dem
- Du väljer själv kloner för din blandning och du blandar själv
- Möjligheten ska finnas att köpa enstaka kloner utan blandning
- Vet ej

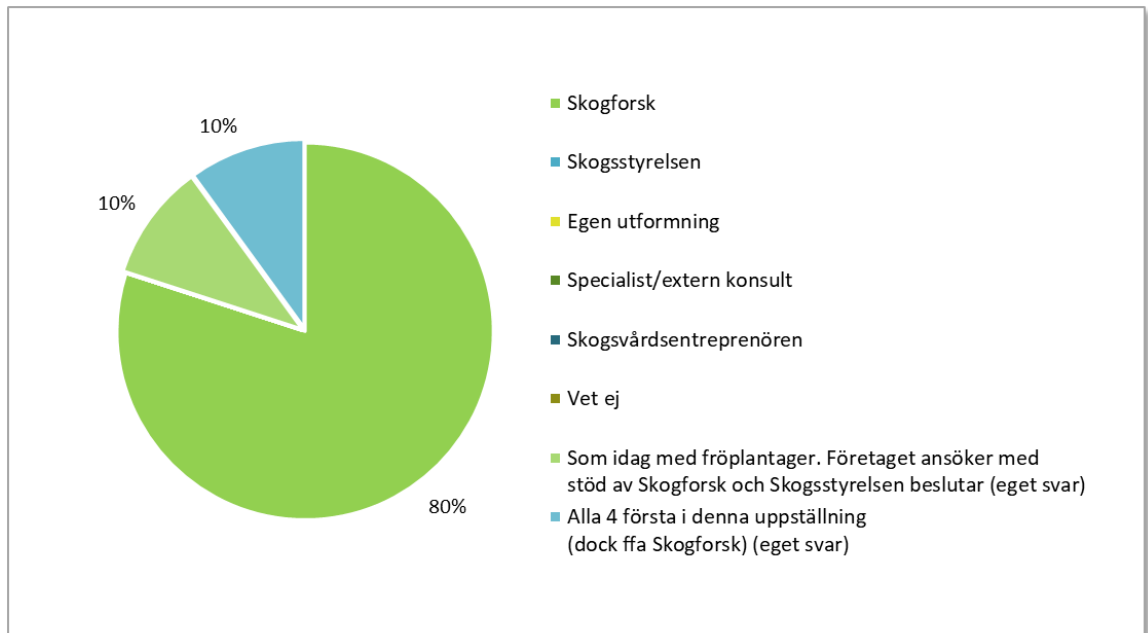
Svar:



21. Vem har du förtroende för att utforma klonblandningen?

- Skogforsk
- Skogsstyrelsen
- Egen utformning
- Specialist/ extern konsult
- Skogsvårdsentreprenören
- Vet ej
- Annat

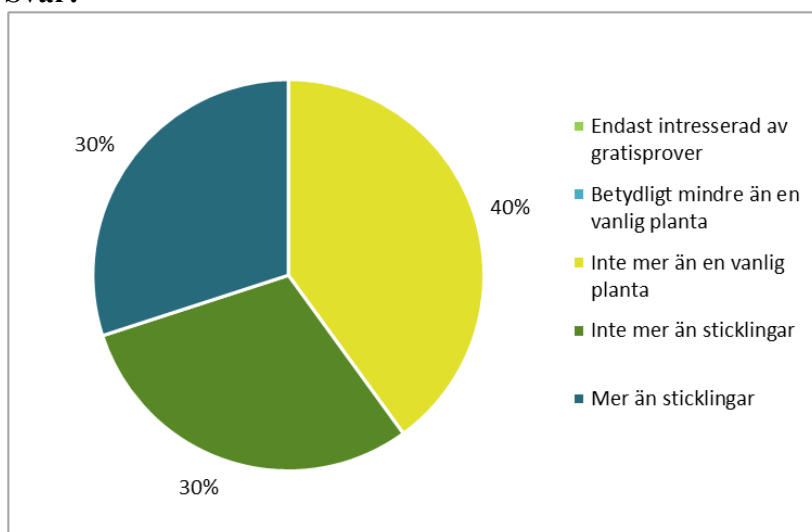
Svar:



22. Priset på sticklingar från gran ligger idag ungefär mellan 4 900 kr och 5 600 kr per 1 000 plantor (exkl. moms) och ger en ökad tillväxt på ca 25 – 35% (baserat på siffror från Södra). SE-plantorna förväntas ha ett högre pris men också högre tillväxt än sticklingar. Hur mycket skulle ni tänka er betala för SE-plantor?

- Endast intresserad av gratisprover
- Betydligt mindre än en vanlig planta
- Inte mer än en vanlig planta
- Inte mer än sticklingar
- Mer än sticklingar

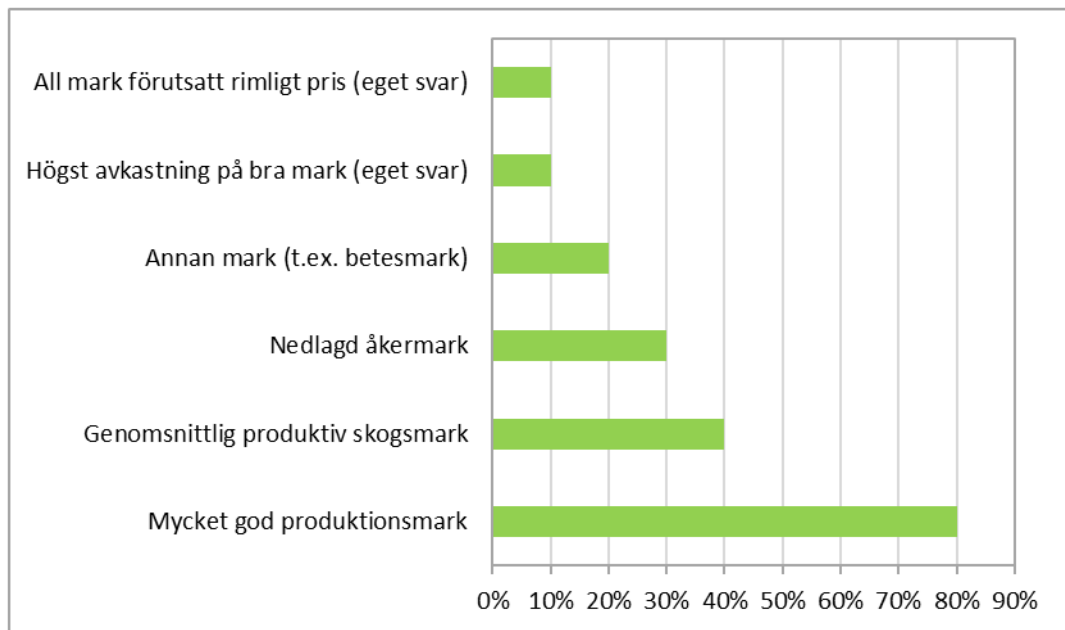
Svar:



23. På vilken typ av mark skulle ni välja att plantera SE-planter? Du kan välja mer än ett svar.

- Mycket god produktionsmark
- Genomsnittlig produktiv skogsmark
- Nedlagd åkermark
- Annan mark (t.ex. betesmark)
- Annat

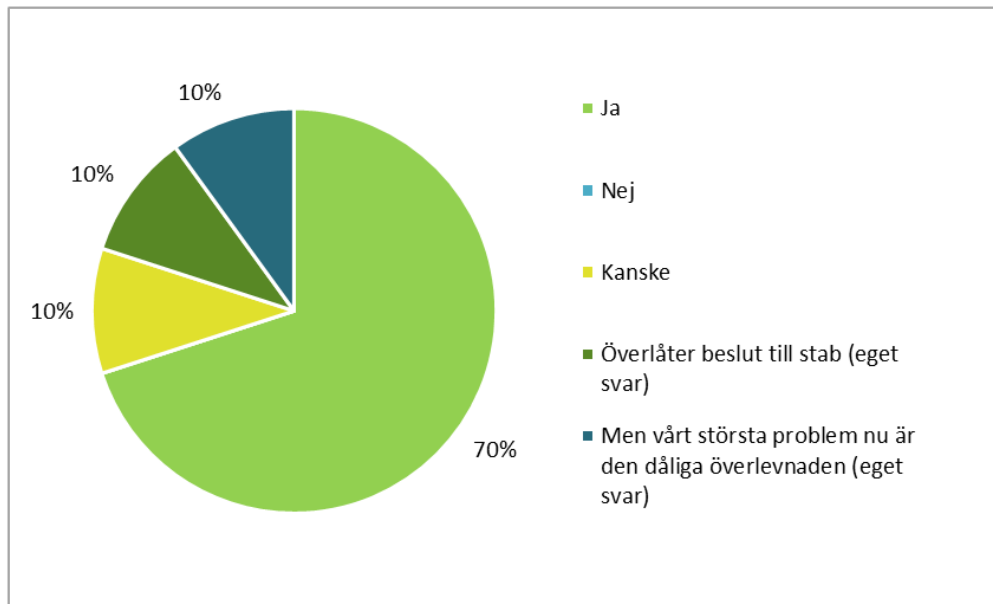
Svar:



24. Om inte nu, skulle ni vara intresserade av att investera i SE-planter i framtiden när marknaden är mer etablerad för SE-planter? Skriv gärna i fri kommentar (övrigt) om ni är intresserade men vill att vissa krav uppfylls.

- Ja
- Nej
- Kanske
- Annat (fri kommentar)

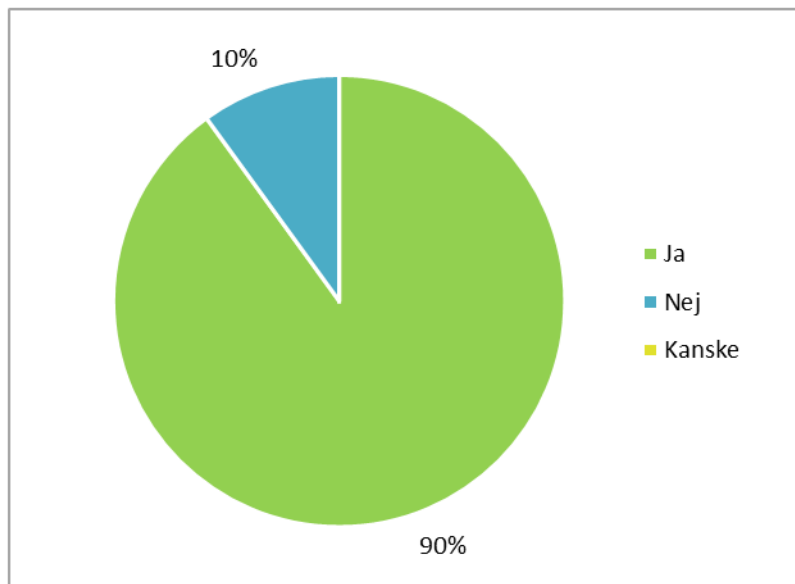
Svar:



25. Är du intresserad av att veta mer om SE-plantor och dess framtid i skogsbruket?

- Ja
- Nej
- Kanske

Svar:



Tack för din medverkan!

Dina svar och åsikter är ett stort bidrag till vidare forskning av SE-plantor och dess framtid inom svenskt skogsbruk.

Åter igen, tack!

Bilaga 2

Frågor och svar – Plantproducenter

Sammanfattning

I flera länder pågår projekt gällande utveckling av tekniken för storskalig odling av SE-planter (det vill säga planter framtagna genom somatisk embryogenes). Med denna enkät vill vi få en bild av det intresse och betalningsvilja som för närvarande finns gällande SE-planter i svenskt skogsbruk. Vi vill även få kunskap om skogsbrukets syn på de möjligheter och eventuella risker som föryngring med dessa planter skulle innebära.

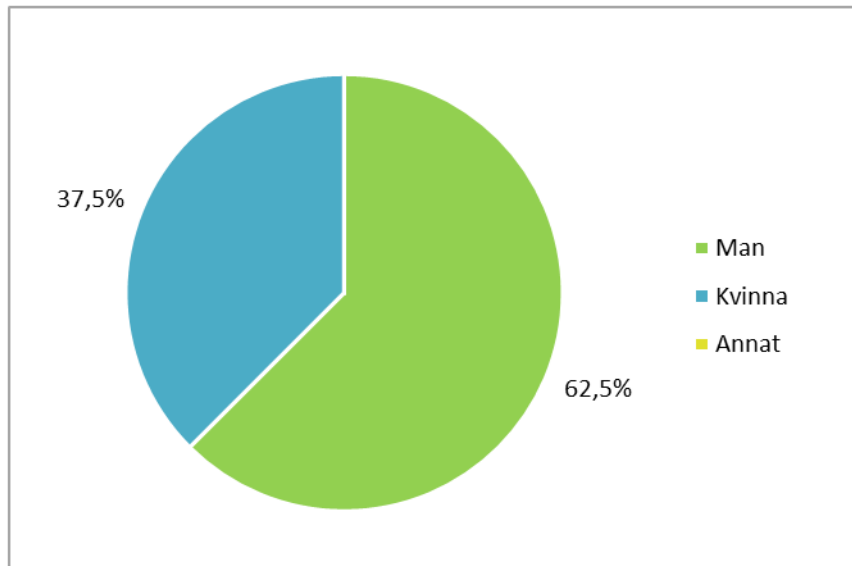
Först några frågor om dig

Dessa frågor är endast framtagna för att kunna kartlägga den data som samlas in från den här enkäten.

1. Är du

- Kvinna
- Man
- Annat

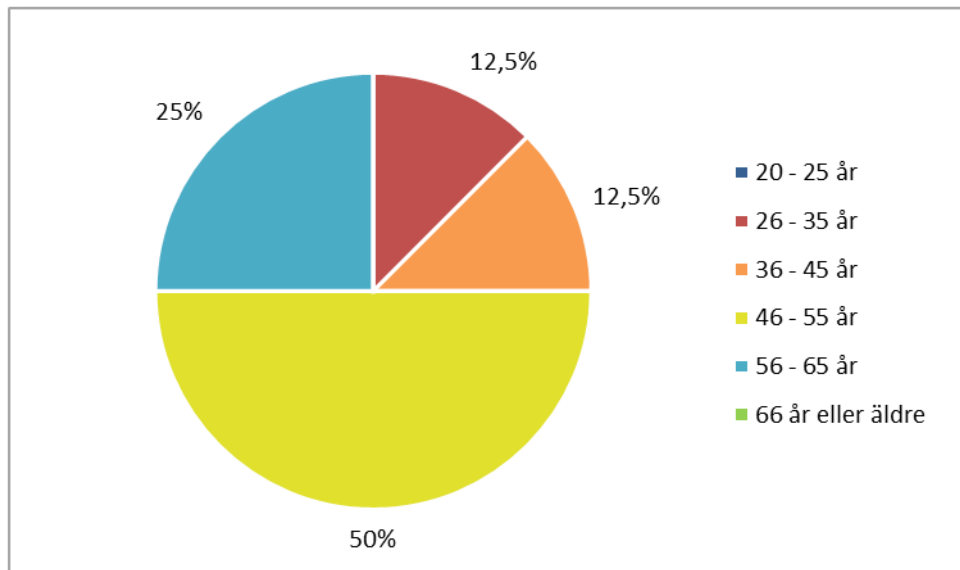
Svar:



2. Vad är din ålder?

- 20 – 25 år
- 26 – 35 år
- 36 – 45 år
- 46 – 55 år
- 56 – 65 år
- 66 år eller äldre

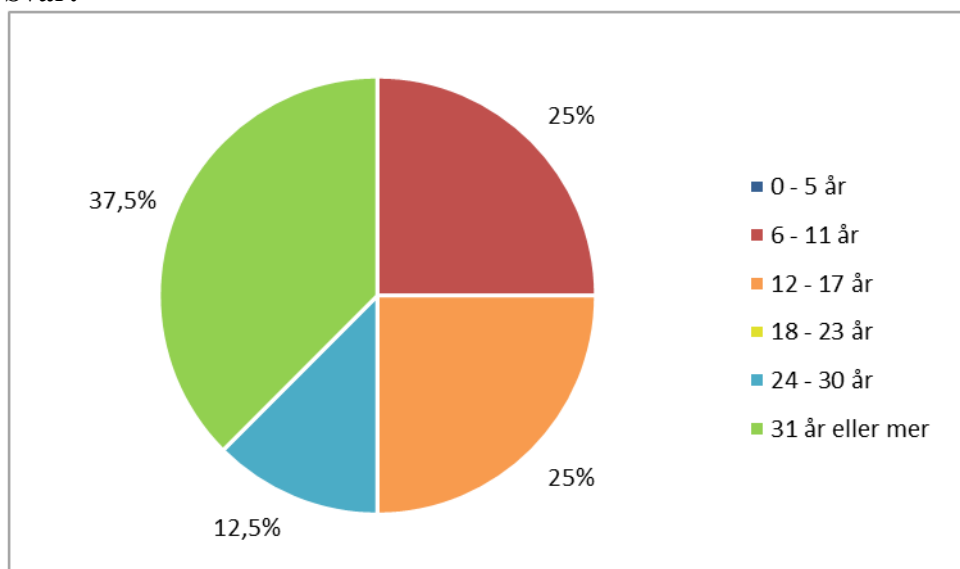
Svar:



3. Hur många år har du arbetat inom skogsbranschen?

- 0 – 5 år
- 6 – 11 år
- 12 – 17 år
- 18 – 23 år
- 24 – 30 år
- 31 år eller mer

Svar:

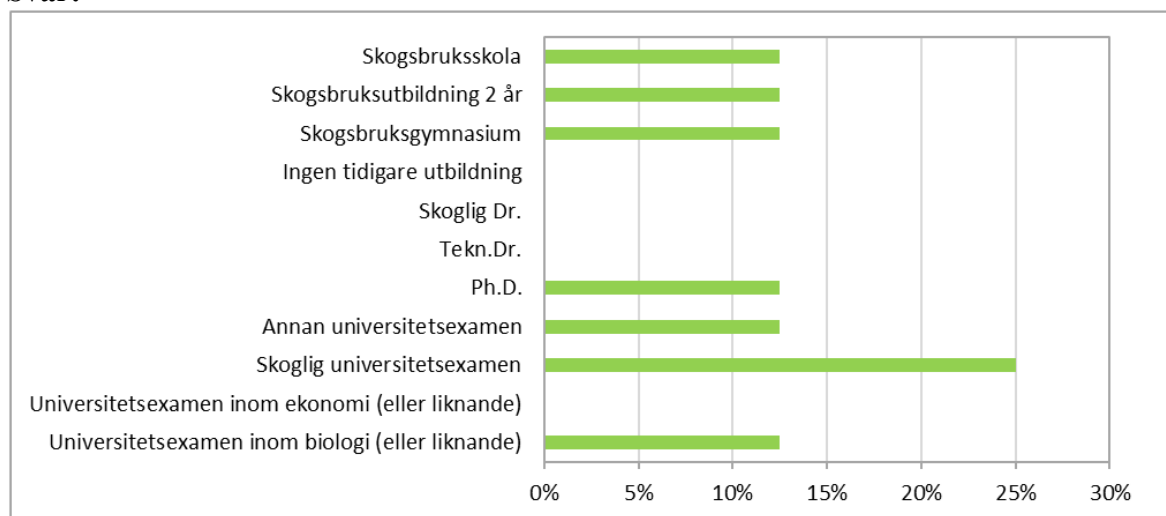


4. Vad är din utbildning? Du kan välja mer än ett svar.

- Universitetsexamen inom biologi (eller liknande)
- Universitetsexamen inom ekonomi (eller liknande)

- Skoglig universitetsexamen
- Annan universitetsexamen
- Ph.D.
- Tekn.Dr.
- Skog Dr.
- Ingen tidigare utbildning
- Annat

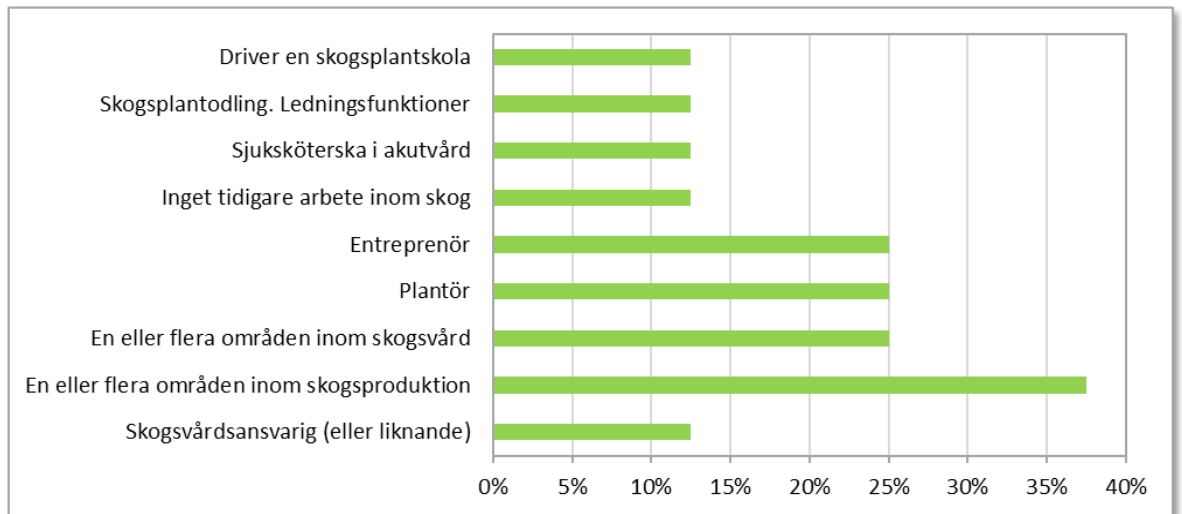
Svar:



5. Vad har du arbetat med tidigare? Du kan välja mer än ett svar.

- Skogsvårdsansvarig (eller liknande)
- En eller flera områden inom skogsproduktion
- En eller flera områden inom skogsvård
- Plantör
- Entreprenör
- Inget tidigare arbete inom skog
- Annat

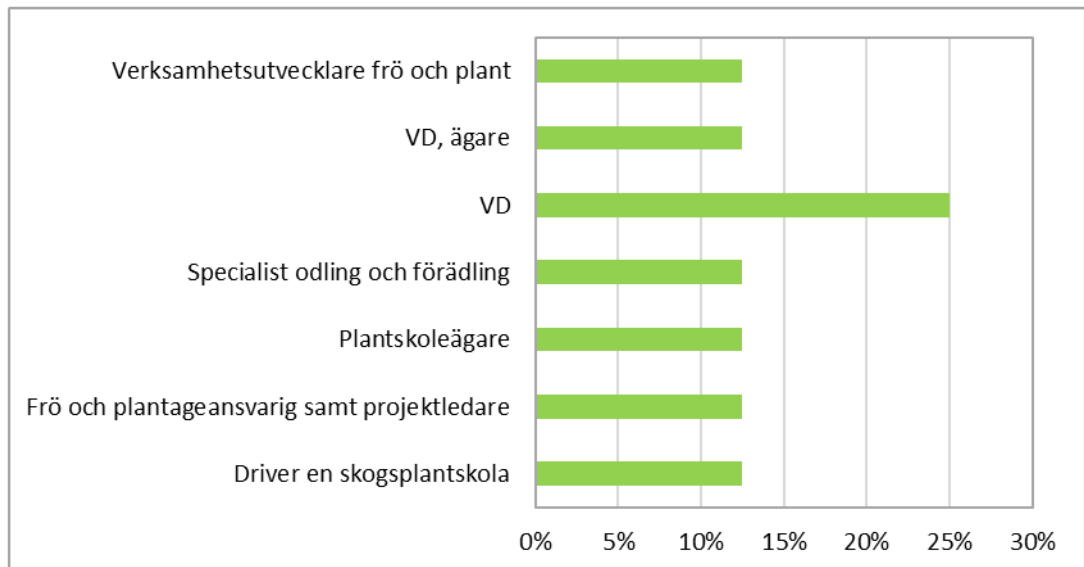
Svar:



6. Vad arbetar du som just nu? Titel?

(Kort svarstext)

Svar:



7. Var vänlig skriv det företag, förening eller annat du arbetar för just nu.

(Kort svarstext)

Frågor gällande SE-plantor

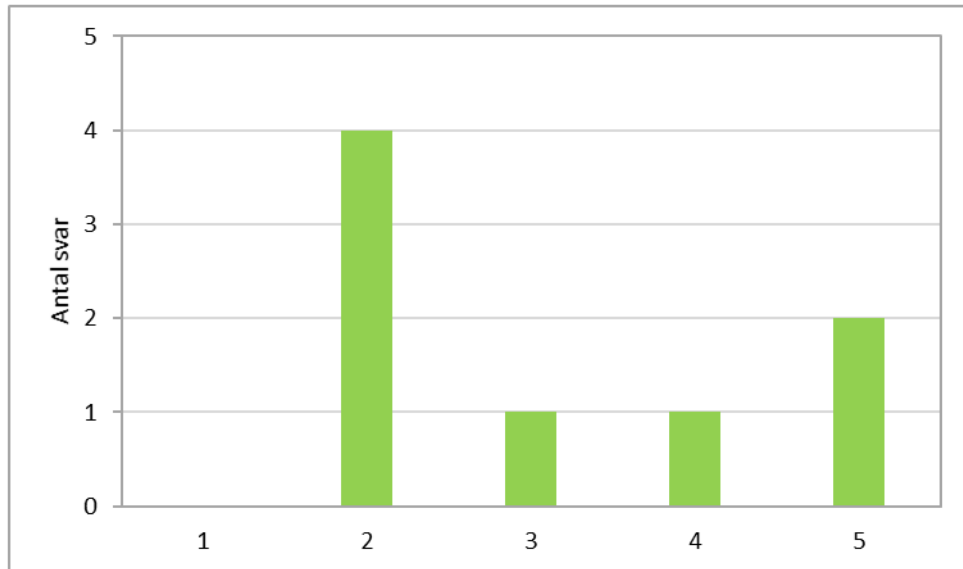
De frågor som följer är framtagna för att få en bild av hur du ser på SE-plantor och dess framtid i svenskt skogsbruk. Försök gärna att svara så som du och det företag du arbetar för ser på (eller skulle kunna se på) SE-plantor i erat skogsbruk.

8. Hur mycket skulle du säga att du vet om SE-plantor (somatisk embryogenes)?

1. Ingen tidigare kännedom

5. Vål insatt

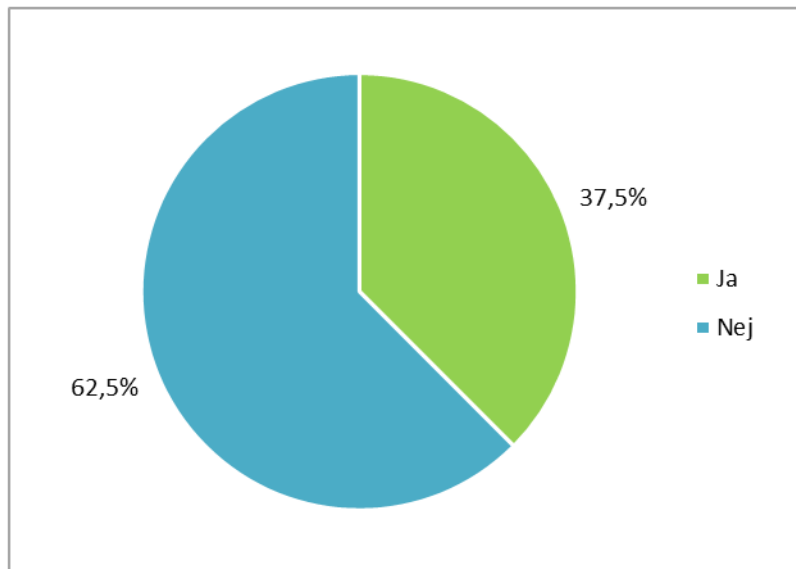
Svar:



9. Vet du vilken lagstiftning som finns för utplantering av SE-plantor?

- Ja
- Nej

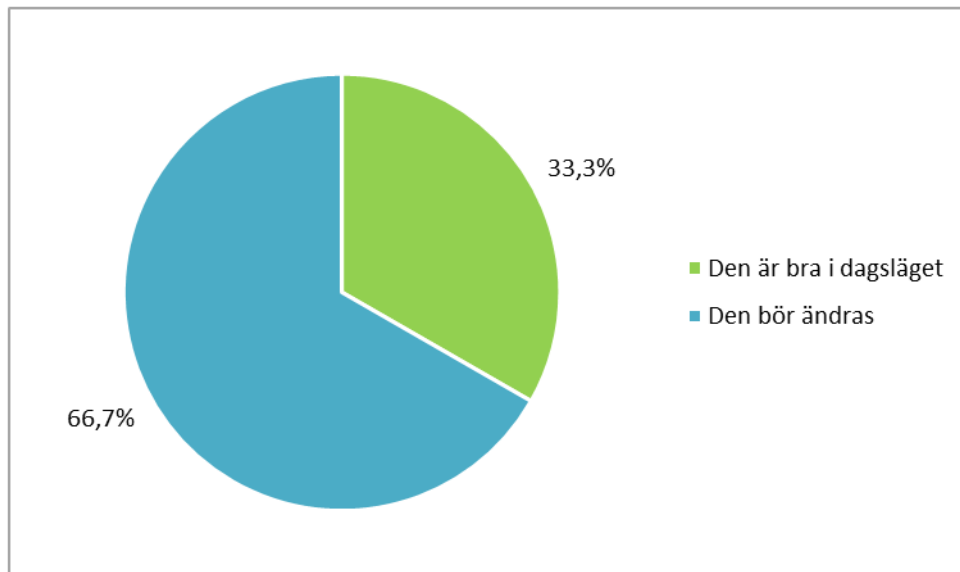
Svar:



10. Om du svarade "ja", tycker du lagstiftningen är bra i dagsläget eller behöver den revideras? (Svarade du "nej" på föregående fråga behöver du inte svara, utan gå till nästa fråga)

- Den är bra i dagsläget
- Den bör ändras

Svar:



11. Om du tycker den ska ändras, hur? (Om du svarade "den är bra i dagsläget" på förra frågan, gå vidare till nästa)

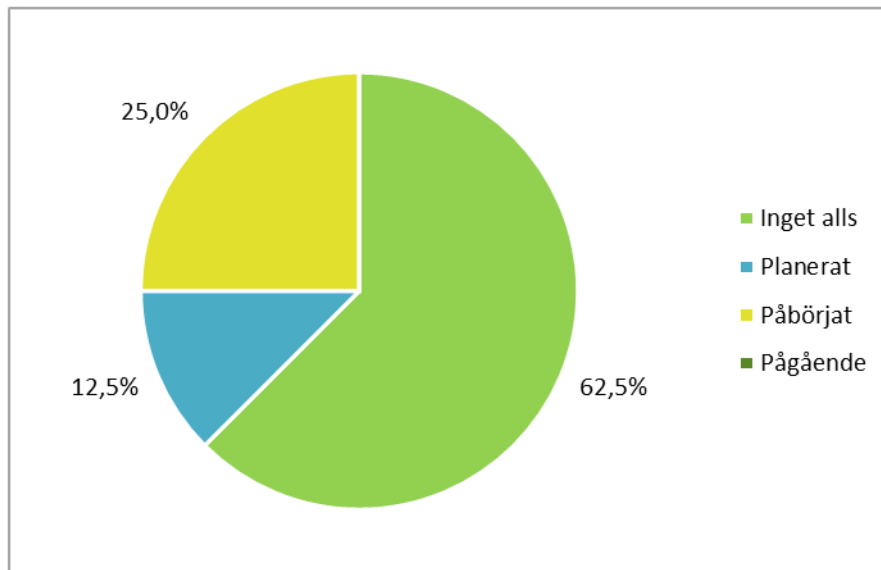
- Mer restriktiv
- Mindre restriktiv

Svar: 100% svarade "mindre restriktiv". (2 st)

12. I vilken utsträckning sprider ni information om SE-plantor till era kunder?

- Inget alls
- Planerat
- Påbörjat
- Pågående

Svar:



13. Hur sprider ni information om SE-planter till era kunder för att öka deras intresse för att köpa dem? (Svarade du "inget alls" på tidigare fråga behöver du inte svara, gå vidare till nästa fråga)

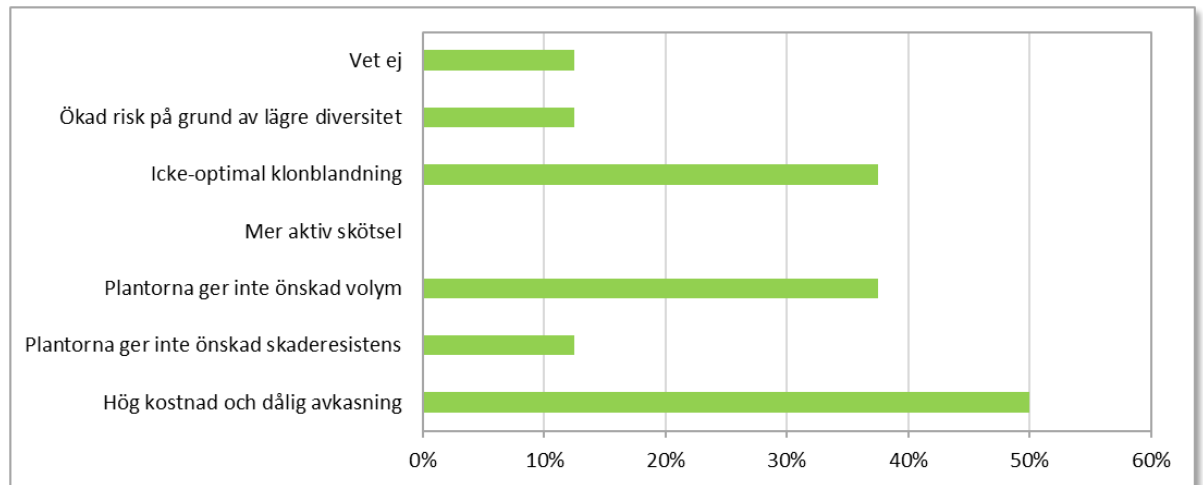
- Via mail
- Utskick
- Skogsdagar
- Annonser
- Presentationer
- Annat:

Svar: 100% svarade "presentationer". (3 st)

14. Vad anser du är den största risken med SE-planter ur produktionssynpunkt? Du kan välja mer än ett svar.

- Hög kostnad och dålig avkastning
- Plantorna ger inte önskad skaderesistens
- Plantorna ger inte önskad volym
- Mer aktiv skötsel
- Icke- optimal klonblandning
- Ökad risk på grund av lägre diversitet
- Vet ej

Svar:



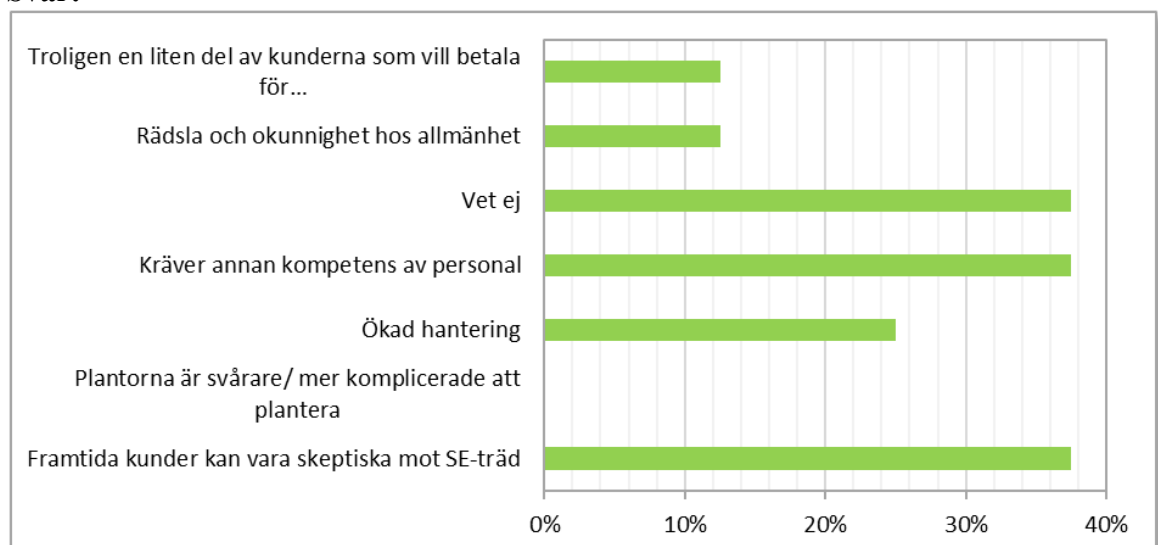
Egna svar:

- ”Ökad risk på grund av lägre diversitet”
- ”Dyrt för en liten plantproducent per planta jämfört med en större producent antar jag.”
- ”För litet genetiskt urval, sjukdomar, dålig kvalitet pga. växer för fort”.

15. Vad kan du se för allmänna risker med att producera och sälja SE-plantor? Du kan välja mer än ett svar.

- Framtida kunder kan vara skeptiska mot SE-träd
- Plantorna är svårare/ mer komplicerade att plantera
- Ökad hantering
- Kräver annan kompetens av personal
- Vet ej
- Annat

Svar:

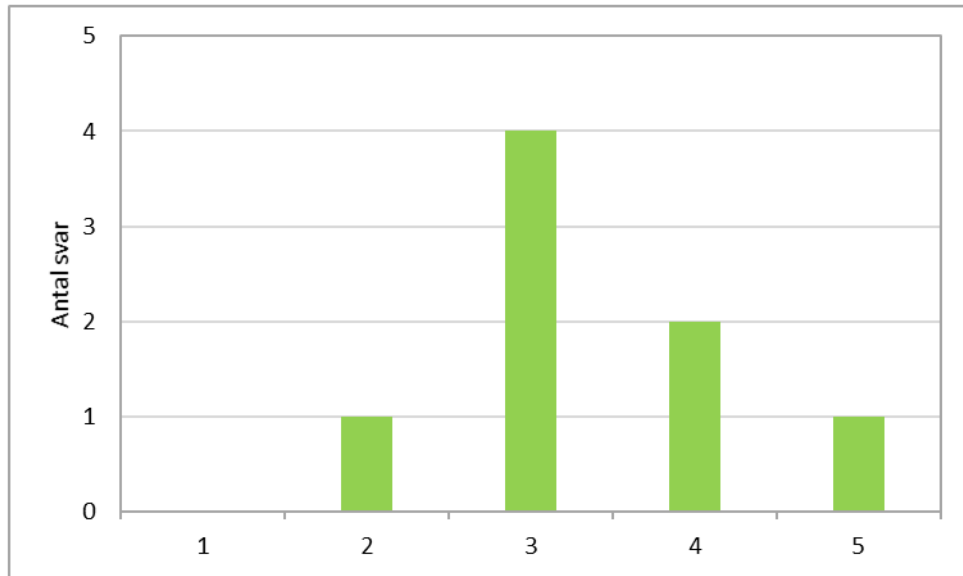


16. Hur ser ni allmänt på klonskogsbruk (inte bara SE-plantor)?

1. Mycket negativ inställning
inställning

5. Mycket positiv

Svar:

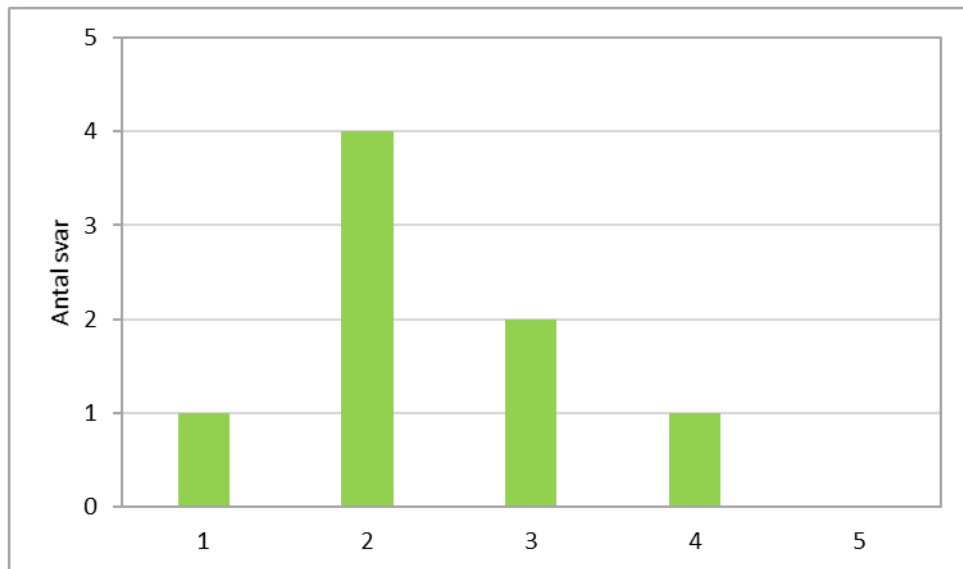


17. Vad tror du är allmänhetens reaktion och syn på SE-plantor när de används i skogsbruket?

1. Mycket negativt inställda

5. Mycket positivt inställda

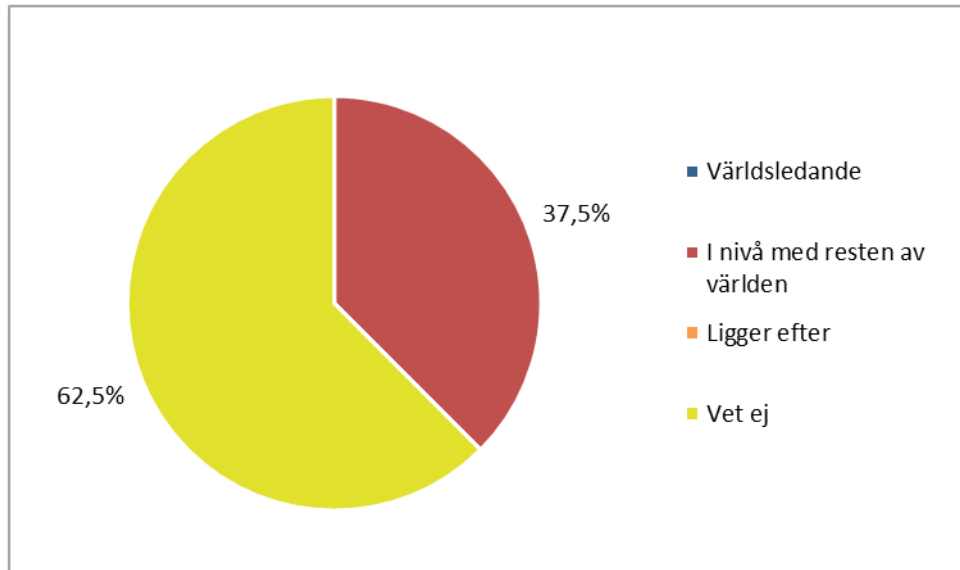
Svar:



18. Hur förhåller sig Sveriges forskning kring SE-plantproduktion till resten av världen?

- Vet ej
- Ligger efter
- I nivå med resten av världen
- Världsledande

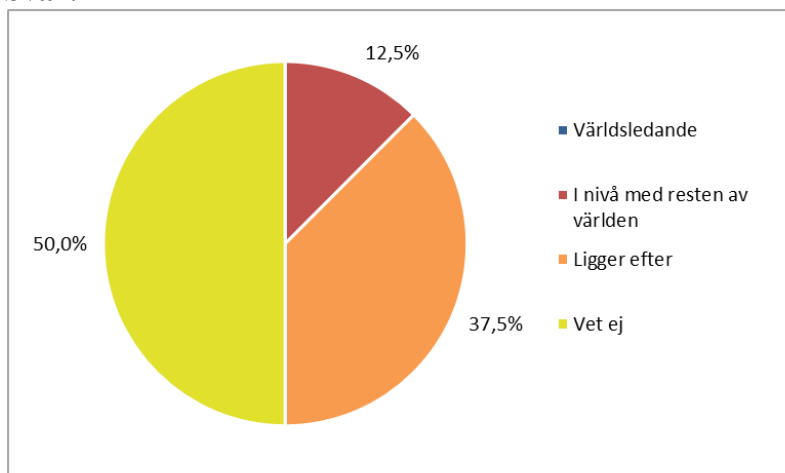
Svar:



19. Hur förhåller sig Sveriges tillämpning av SE-plantproduktion till resten av världen?

- Vet ej
- Ligger efter
- I nivå med resten av världen
- Världsledande

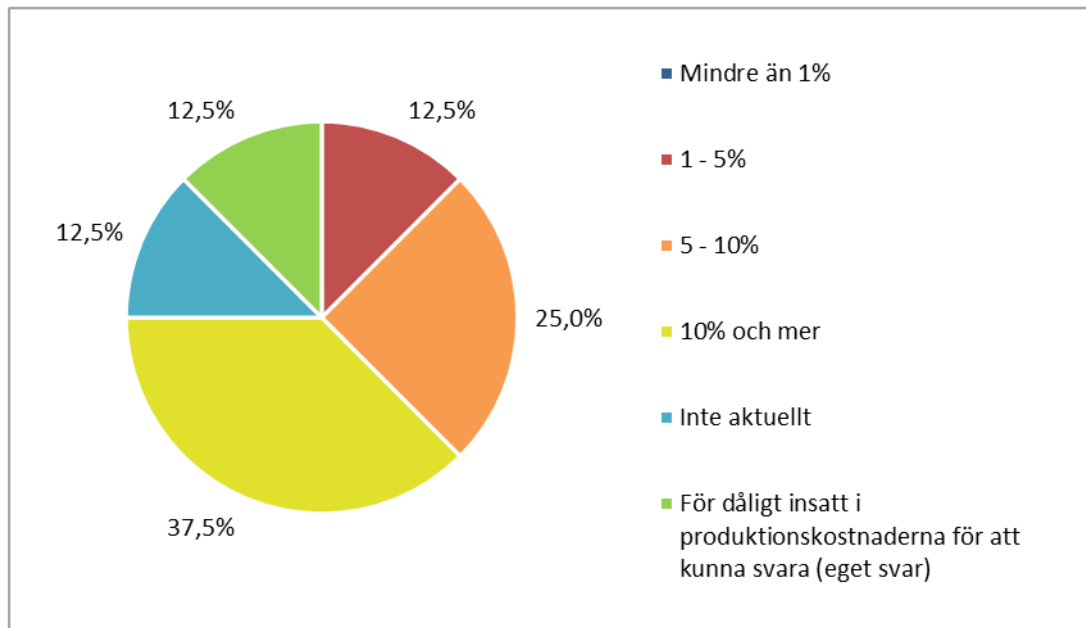
Svar:



20. Hur stor procent av eran totala produktion skulle behöva vara SE-plantor för att motivera en investering i förändring av produktionen? Om ni har en egen uppskattning, skriv den vid "övrigt".

- Mindre än 1%
- 1 – 5%
- 5 – 10%
- 10 % och mer
- Annat

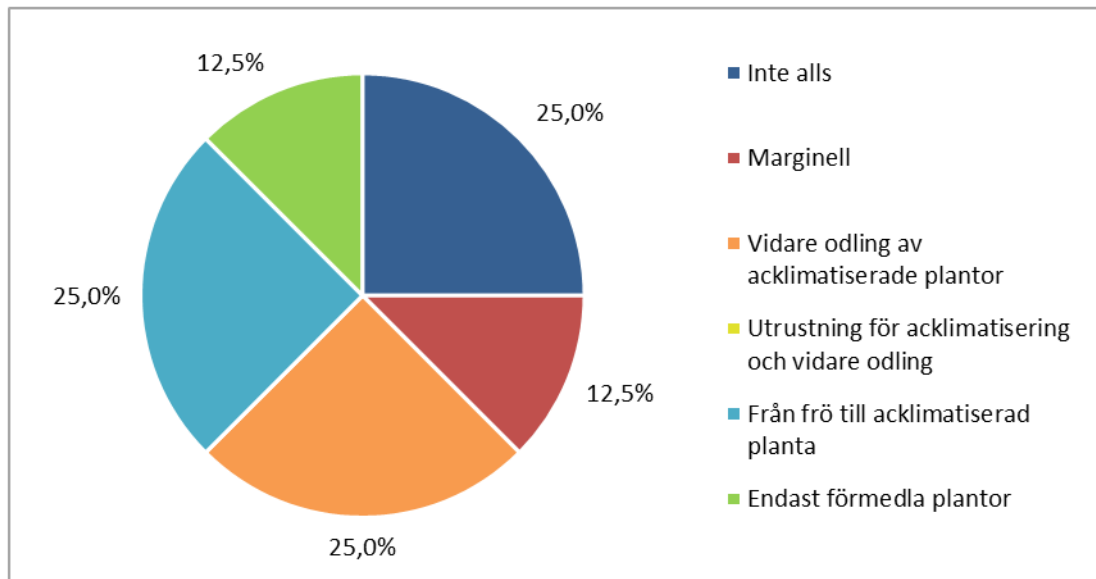
Svar:



21. Om ni valt att sälja SE-plantor, i vilken utsträckning skulle ni då vara beredda på att ställa om eller lägga till processen för att producera SE-plantor?

- Inte alls
- Marginellt
- Vidare odling av acklimatiserade plantor
- Utrustning för acklimatisering och vidare odling
- Från frö till acklimatiserad planta
- Annat

Svar:



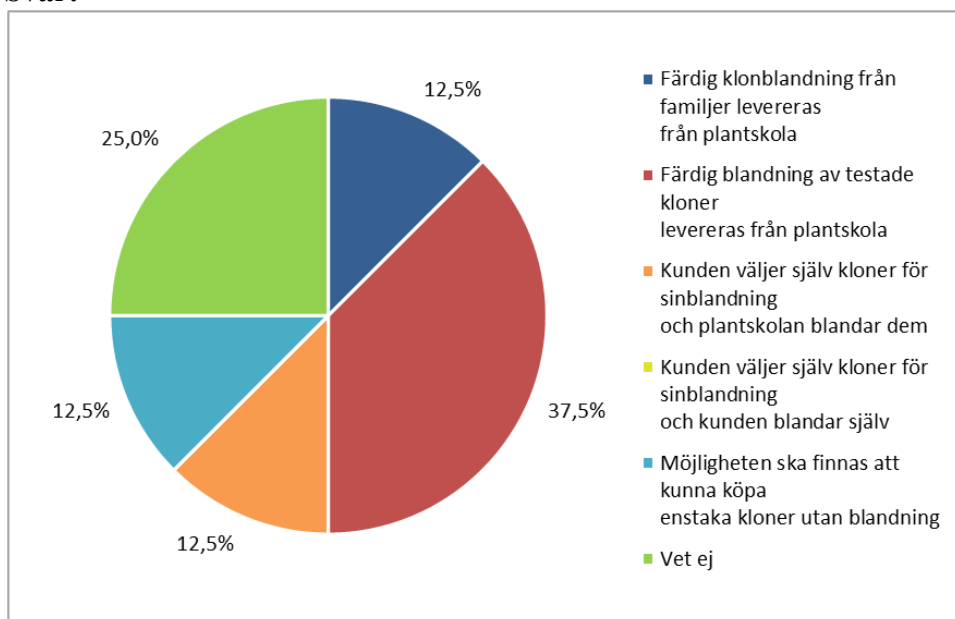
Förklaring till klonblandning

Vid klonskogsbruk används normalt en blandning av kloner vid planteringen.

22. Vem ska bestämma vilken klonblandning som ska användas på den mark som ska planteras?

- Färdig klonblandning från familjer levereras från plantskola
- Färdig blandning av testade kloner levereras från plantskola
- Kunden väljer själv kloner för sin blandning och plantskolan blandar dem
- Kunden väljer själv kloner för sin blandning och kunden blandar själv
- Möjligheten ska finnas att köpa enstaka kloner utan blandning
- Vet ej

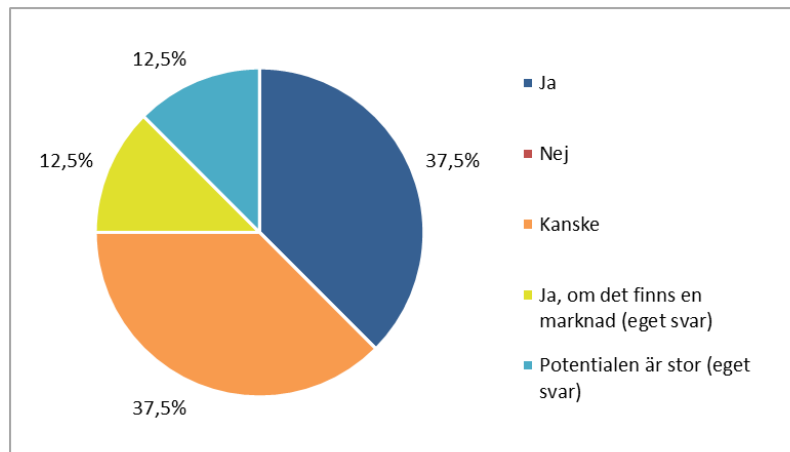
Svar:



23. Om inte nu, skulle ni vara intresserade av att investera i SE-planter i framtiden när marknaden är mer etablerad för SE-planter? Skriv gärna i fri kommentar (övrigt) om ni är intresserade men vill att vissa krav uppfylls.

- Ja
- Nej
- Kanske
- Annat (fri kommentar)

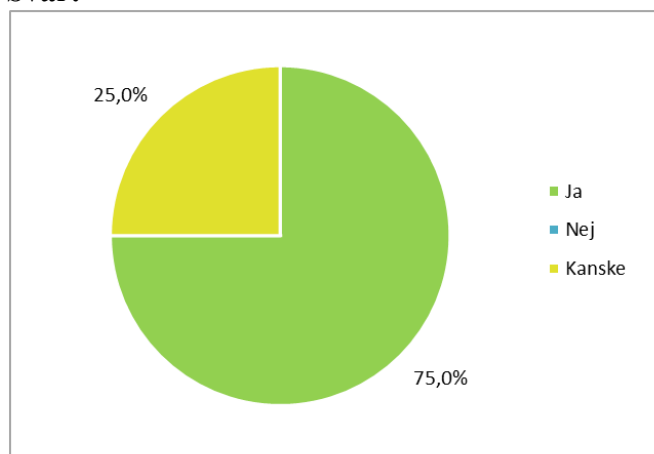
Svar:



24. Är du intresserad av att veta mer om SE-planter och dess framtid i skogsbruket?

- Ja
- Nej
- Kanske

Svar:



Tack för din medverkan!

Dina svar och åsikter är ett stort bidrag till vidare forskning av SE-planter och dess framtid inom svenskt skogsbruk. Åter igen, tack!

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.