

# Attityder till markberedning hos privata skogsägare

EN PILOTSTUDIE

Attitudes of private forest owners to soil scarification – A pilot study



FOTO: LINNEA HANSSON

# Summary

Soil scarification is an effective way to improve seedling establishment and growth in nemoral and boreal forests according to previous research. However, it is still unclear why forest owners choose a certain method of soil scarification and their opinion in general about the different types. In order to develop new, more effective soil scarification methods with less environmental impact, it is important to know what underlies the choice of method and what forest owners perceive as acceptable levels of soil disturbance and cost.

The aim of this pilot study was to obtain an overview of the attitudes of landowners to soil scarification, and why they choose a certain method, or choose not to scarify the soil. Another aim was to find out what type of soil scarification would be preferred if there was a free choice, with none of today's technical or financial limitations, and what would be an acceptable cost for soil scarification.

The study was carried out in the form of a questionnaire survey sent out to 800 randomly selected landowners with a forest holding exceeding 40 ha and with at least one completed harvest in the period 2016–2018. To ensure an even distribution over the country and between the genders, 100 women and 100 men were randomly selected from each region (based on the location of the forest holding, not the residential address). The landowners could respond to the questionnaire anonymously using an online form or in the form of a telephone interview.

Eighteen percent responded to the survey, and of these, the percentage of men was slightly higher than the percentage of women.

Most of the respondents thought that soil scarification was not aesthetically attractive, but that it was necessary and a normal feature in the forest landscape. The general attitude to soil scarification was positive, and a majority (67 percent) were satisfied with the soil scarification after their latest harvest. Most of the respondents (95 percent) got the soil scarification method they wanted after the last harvest. Disc trenching and mounding were the most popular methods and, if cost was no consideration, more landowners would choose mounding with an excavator rather than a moulder. Among the landowners who usually did not scarify the soil, the most common response (12 of 147, eight percent) was that they thought seedlings grew just as well with no soil scarification.

The advisor's role is more important in the choice of soil scarification method than in the decision on whether to scarify the soil or not. There was interest in new methods that produce good planting spots, with a smaller area of soil disturbance. The amount landowners were willing to pay for a new or improved method averaged around SEK 200 per hectare.

# Förord

Den här pilotstudien om privata markägares attityder till markberedning har gjorts på uppdrag av Skogstekniska klustret och SLU. Vi vill tacka Linda Nyström och Anneli Lundmark, Skogstekniska klustret, för värdefulla synpunkter under projektets gång. Vi vill också tacka Tomas Lundmark, SLU, som initierade studien samt Tomas Nylander, Skogsstyrelsen, för hjälp med det slumpvisa urvalet av markägare. Slutligen vill vi tacka Johan Sonesson och Magnus Thor för synpunkter och kommentarer på arbetsrapporten.

Uppsala och Ekebo den 20 januari 2020

Linnea Hansson och Victoria Forsmark

# Innehåll

Summary.....	2
Förord .....	3
Sammanfattning.....	5
Introduktion .....	6
Bakgrund.....	6
Syfte och mål.....	6
Material och metoder .....	7
Resultat och diskussion.....	8
Allmänt om respondenterna.....	8
Inställning till markberedning .....	8
Markberedningars utseende.....	9
Metodval.....	10
Skäl att ibland välja bort markberedning.....	12
Avgörande faktorer för att de svarande ska bli nöjda med markberedningen.....	12
Tidpunkt för plantering efter markberedning.....	13
Ekonomi och framtida utveckling av markberedningsmetoder .....	14
Övriga kommentarer från de svarande .....	15
Osäkerheter i tolkningen av resultaten .....	17
Slutsatser.....	17
Referenser.....	18

# Sammanfattning

Tidigare forskning har visat att markberedning är effektiv för att förbättra plantetableringen och tillväxten i nemoral och boreal skog. Det är dock inte utrett vad som styr valet av markberedningsmetod och vad markägare tycker om olika typer av markberedning, generellt. För att utveckla nya, effektivare och skonsammare markberedningsmetoder är det viktigt att veta vilka tankar som ligger bakom valet av metod och vad markägarna uppfattar som godtagbara markstörningar och kostnader. Syftet med denna pilotstudie var att få en överblick över privata markägares attityder till markberedning och varför de väljer att använda en viss markberedningsmetod eller att inte markbereda alls. Syftet var också att undersöka vilken typ av markberedning som föredrogs om valet var fritt, utan dagens tekniska eller ekonomiska begränsningar, och hur mycket en markberedning får kosta för att vara ett alternativ.

Studien genomfördes i form av en enkätundersökning som skickades ut till 800 slumpvis utvalda privata markägare med ett skogsmarksinnehav på över 40 ha och med minst en utförd avverkning under 2016–2018. För att få en jämn spridning över landet och mellan könen slumpades 100 kvinnor och 100 män fram från varje region (baserat på var skogsmarken fanns, inte på bostadsadressen). Markägarna kunde svara på enkäten anonymt via ett webbformulär eller i form av en telefonintervju.

Svarsfrekvensen var 18 procent och av de svarande var andelen män något högre än andelen kvinnor. Majoriteten tyckte inte att markberedning var estetiskt tilltalande, men att det var nödvändigt och ett normalt inslag i skogslandskapet. Generellt verkade inställningen till markberedning vara positiv och majoriteten (67 procent) var nöjda med utförandet av markberedningen efter sin senaste avverkning. De allra flesta (95 procent) fick den markberedningsmetod som de ville ha vid den senaste avverkningen. Harvning och högläggning var populärast och om kostnaden inte styrde, skulle fler välja högläggning med grävmaskin framför dragen högläggare. Bland de som oftast inte markberedde var det vanligaste svaret (12 personer av 147, det vill säga åtta procent) att de tyckte att det växte lika bra utan markberedning.

Rådgivarens roll är viktigare vid val av markberedningsmetod än vid beslut om det ska markberedas eller inte. Det finns ett intresse för nya metoder som skapar bra planteringspunkter och samtidigt stör en mindre andel av ytan. Betalningsviljan för en ny, bättre metod verkade i snitt vara ett par hundra kronor per hektar.

# Introduktion

## BAKGRUND

I Sverige markbereds årligen ca 80 procent av alla förnygringsytor (Skogsstyrelsen, 2016) varav ca 60 procent harvas, 30 procent högläggs och 10 procent fläckmarkbereds (Krekula m.fl., 2018). Vid traditionell markberedning påverkas ca hälften av markytan av markberedaren (Pohtila & Pohjola, 1985, Piirainen m.fl., 2007). Syftet med markberedning är att få en snabb och bra förnygring så att omloppstiden förkortas och det ekonomiska nettot höjs. Detta sker genom att förbättra plantornas förutsättningar för snabb etablering och tillväxt genom att få bort konkurrerande vegetation (Palviainen m.fl., 2007, Johansson m.fl., 2013) och minska snytbaggeangreppen (Nordlander m.fl., 2011). Vidare syftar markberedning till att förbättra plantornas mikroklimat, genom högre marktemperaturer under tillväxtsäsongen (Örlander m.fl., 1998, Hansson m.fl., 2018) och mer optimala fukt-/syreförhållanden i planteringspunkten (Örlander m.fl., 1990, Wall & Heiskanen, 2003). Slutligen kan markberedning förbättra näringstillgången (Johansson, 1994, Lundmark-Thelin & Johansson, 1997) genom ökad mikrobiell aktivitet (Pumpanen m.fl., 2004). I framtiden tros behovet av markberedning vara fortsatt stort då ett varmare klimat gör att snytbaggen förflyttar sig högre upp i landet och konkurrensen med hyggesvegetationen ökar även norrut (Hansson m.fl., 2014). Användandet av mer förädlat, dyrare plantmaterial med högre överlevnad driver utvecklingen mot ett minskat plantantal per hektar. Då ökar också kraven på en väl utförd markberedning där tillräckligt många optimala planteringspunkter skapas (Hansson m.fl., 2014).

Tidigare forskning har kartlagt att markberedning är en effektiv metod för att förbättra plantetableringen och tillväxten i nemoral och boreal skogar, men det är inte utrett vad som styr valet av markberedningsmetod och vad markägare tycker om olika typer av markberedning, generellt. För att utveckla nya, effektivare och skonsammare markberedningsmetoder är det viktigt att veta vilka tankar som ligger bakom valet av metod och vad markägarna uppfattar som godtagbara markstörningar och kostnader.

## SYFTE OCH MÅL

Denna pilotstudie syftar till att få en överblick över privata markägares attityder till markberedning och varför de väljer att använda en viss markberedningsmetod eller att inte markbereda alls. Vi ville även undersöka vilken typ av markberedning de skulle föredra om de fick välja fritt, utan dagens tekniska eller ekonomiska begränsningar, och hur mycket en markberedning får kosta för att vara ett alternativ.

# Material och metoder

Studien genomfördes i form av en enkätundersökning som skickades ut till slumpvis utvalda privata markägare med ett skogsmarksinnehav på över 40 ha och med minst en utförd avverkning under 2016–18. Gränsen på 40 ha valdes eftersom vi ville sålla bort små brukningsenheter och medelstorleken för enskilda privata markägares brukningsenheter är 49 ha i Sverige (Christiansen, 2018). Vi ville också försäkra oss om att markägarna nyligen hade tagit ställning till markberedning och därför valde vi ut de som avverkat för 1–3 år sedan. Skogsstyrelsen utförde lottningen och tillhandahöll adresser till markägarna i de fyra regionerna: Götaland, Svealand, Södra Norrland och Norra Norrland (till Norra Norrland räknas Väster- och Norrbottens län). För att få en jämn spridning över landet och mellan könen slumpades 100 kvinnor och 100 män fram från varje region (baserat på var skogsmarken fanns, inte på bostadsadressen). Urvalet skedde bland de markägare som stod som deklaraationsansvariga på brukningsenheten.

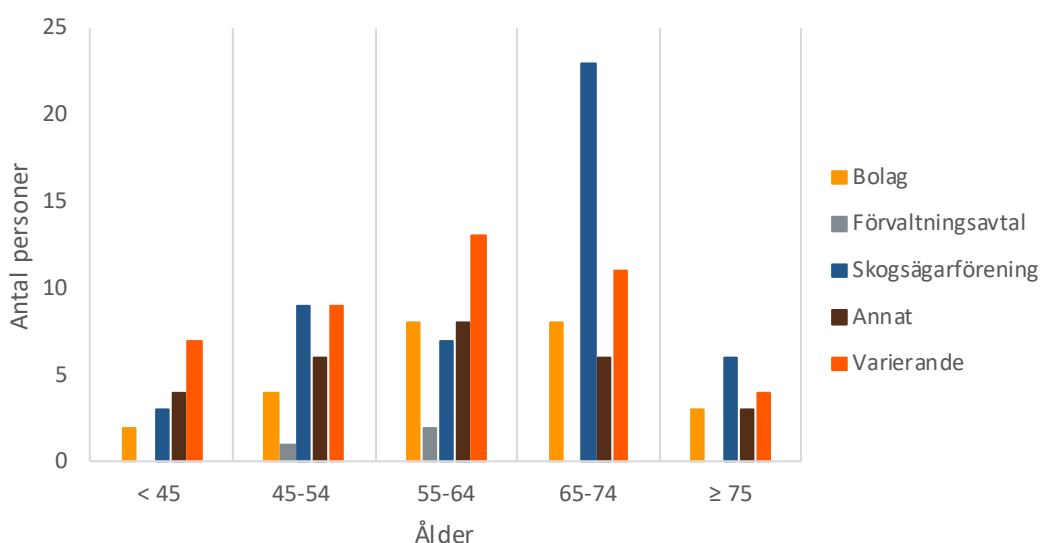
Till de 800 slumpvis utvalda markägarna skickades ett vykort med en enkel instruktion hur de skulle göra för att fylla i enkäten (se bilaga 1) och att de som hade problem att fylla i enkäten digitalt istället kunde ringa och få svara på frågorna muntligt. Som motivationshöjare användes utlottning av tre presentkort på Granngården (ett på 5 000 kr och två på 1000 kr).

Enkäten skapades i ArcGis program Survey123 och frågorna som ställdes finns i sin helhet i bilaga 2.

# Resultat och diskussion

## Allmänt om respondenterna

Av 147 svarande valde ca 20 personer att svara på enkäten muntligt. Något fler män än kvinnor svarade (22 respektive 15 procent). Av de svarande var 44 procent 65 år eller äldre och 11 procent under 45 år. 98 procent hade mer än 50 ha skog och 73 procent hade 100 ha eller mer. 65 procent av de svarande hade varit skogsägare i 20 år eller mer och 8 procent i mindre än 5 år. Av de svarande bodde 46 procent på sin skogsfastighet (åbo), 27 procent i samma kommun som sitt skogsinnehav (närbo) och 27 procent i en annan kommun (utbo). Om man hade rådgivning för sin skogsskötsel eller inte verkade variera med åldern (Figur 1). Rådgivning från skogsägarföreningar var vanligast i åldersgruppen 65–74 år (Figur 1).



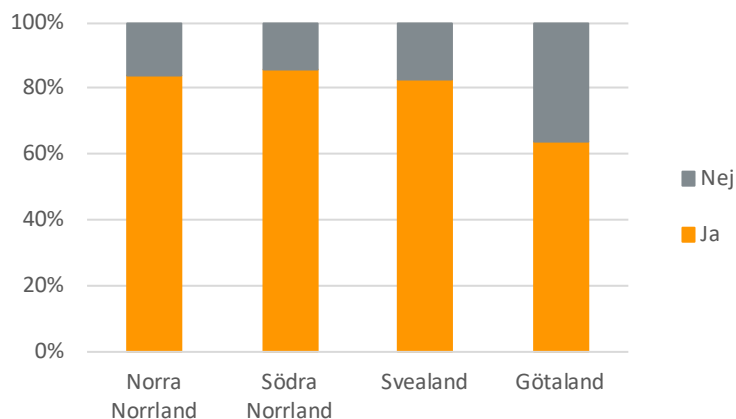
Figur 1. Antal personer indelat i ålderskategorier som valt olika rådgivningsalternativ för skötsel av sin skog. Det totala antalet svarande var 147 personer. Svartsalternativet "annat" innebar att den svarande kunde ange ett eget alternativ som inte fanns med bland de övriga.

## Inställning till markberedning

Generellt hade respondenterna en positiv syn på markberedning och 79 procent tyckte att det var självklart att markbereda efter utförd förnygringsavverkning. Detta motsvarar väl den andel förnygringsavverkad areal som markbereds varje år i hela det svenska skogsbruket (Skogsstyrelsen, 2016). Det verkade inte vara någon skillnad i andel som tyckte att det var självklart varken mellan kön, åldersgrupper, eller hur länge de ägt skog. En tendens kunde skönjas till en mindre positiv syn ju längre söderut i landet skogsmarken fanns (Figur 2). Trots att enbart 64 procent i Götaland svarade att det var självklart att markbereda, svarade ändå 82 procent att de gärna ville markbereda om det var nödvändigt för en bra förnygring. Det tyder på att det fanns en grupp som var positivt inställd till markberedning men ändå inte alltid valde att göra det eftersom de inte tyckte det behövdes på vissa marker. 93 procent (14 av 15) av de under 45 år svarat att de gärna ville markbereda om det var nödvändigt för en bra förnygring och 94 procent (15 av 16) av de över 75 år svarade samma sak. Endast fyra personer totalt (enbart män) angav för hög



kostnad som skäl till att de oftast inte ville markbereda. Skälen till att de oftast inte ville markbereda varierade över alla alternativ (Figur 3), men det vanligaste svaret (12 personer av 147, dvs. 8 procent) var att de tyckte att det växte lika bra utan markberedning).



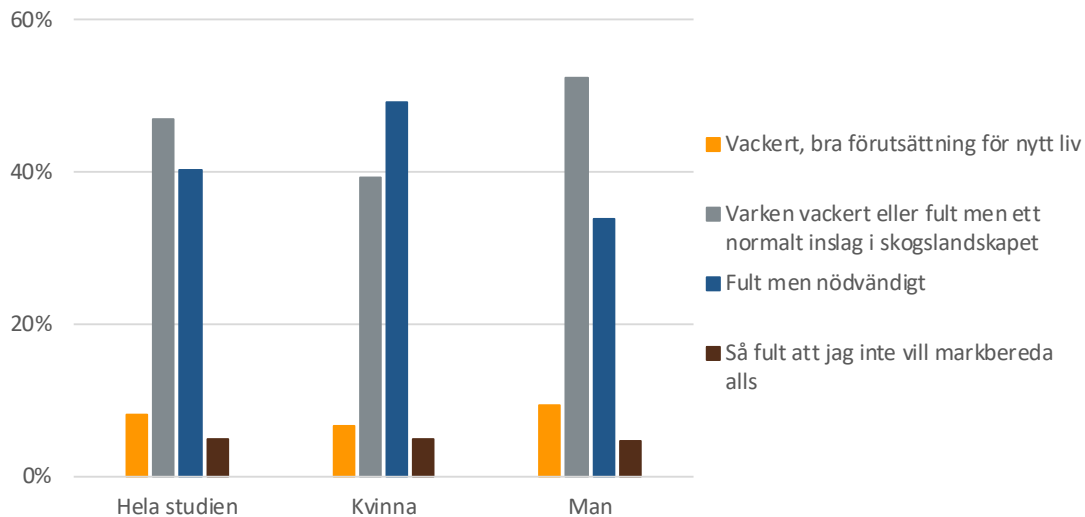
Figur 2. Andelen som tyckte att det var självklart att markbereda i de olika regionerna (ja, orange). Regionerna avser var skogsmarken finns, inte bostadsort.



Figur 3. Fördelning över svaren (i procent) på vad som styr valet att markbereda eller inte. Siffrorna vid staplarna anger antalet personer.

### Markberedningars utseende

Majoriteten av de svarande tyckte inte att markberedning var estetiskt tilltalande, men att det var nödvändigt och ett normalt inslag i skogslandskapet (varken vackert eller fult eller fult men nödvändigt, Figur 4). Åtta procent tyckte att markberedning var vackert, medan fem procent tyckte att det var så fult att de inte vill markbereda alls (Figur 4). Vid frågan om vad som var huvudskälet till att de inte vill markbereda var det dock bara en som angav att estetiken var det mest avgörande för beslutet (Figur 3). Ingen i de yngsta eller äldsta grupperna tyckte att det var så fult att de inte ville markbereda alls (de som tyckte det var alltså mellan 45–74 år). Alla som tyckte markberedning var så fult att de inte ville markbereda alls hade haft skog i mer än tio år.

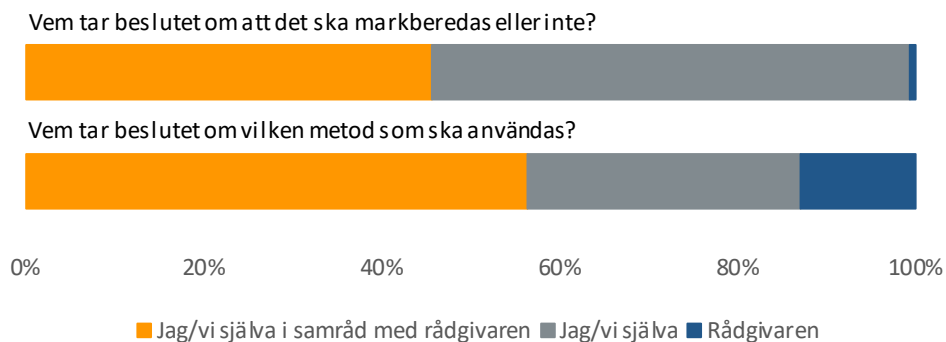


Figur 4. Åsikter om markberedningars utseende, generellt. Den första gruppen avser fördelningen mellan alla svarande medan de andra två är fördelningen för kvinnor respektive män.

### Metodval

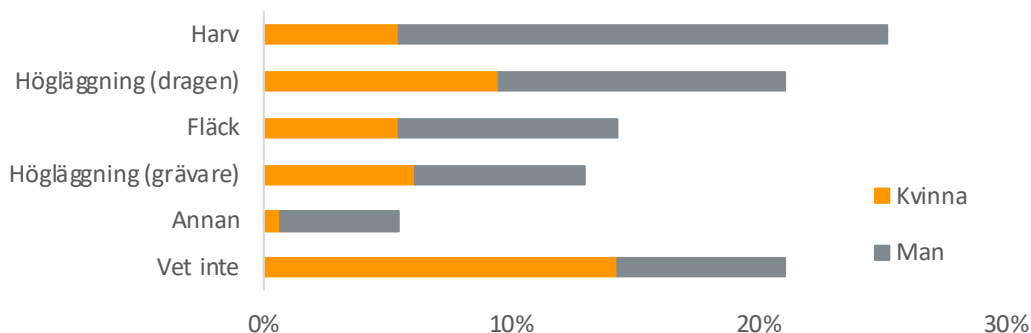
När det gäller beslutet om huruvida det skulle markberedas eller inte angav hälften (54 procent) att de tog beslutet själva och övriga att det gjorde det i samråd med sin rådgivare (Figur 5). Av de svarande tog fler av männen beslutet själva (59 procent) än av kvinnorna (46 procent).

När det gäller beslutet om vilken markberedningsmetod som skulle användas var samråd med rådgivaren vanligast (Figur 5). En mindre andel av kvinnorna valde metod själva (16 procent) än av männen (41 procent). Ingen av de 16 personer som var 75 år eller äldre tog beslutet själva (75 procent tog det i samråd med rådgivaren).



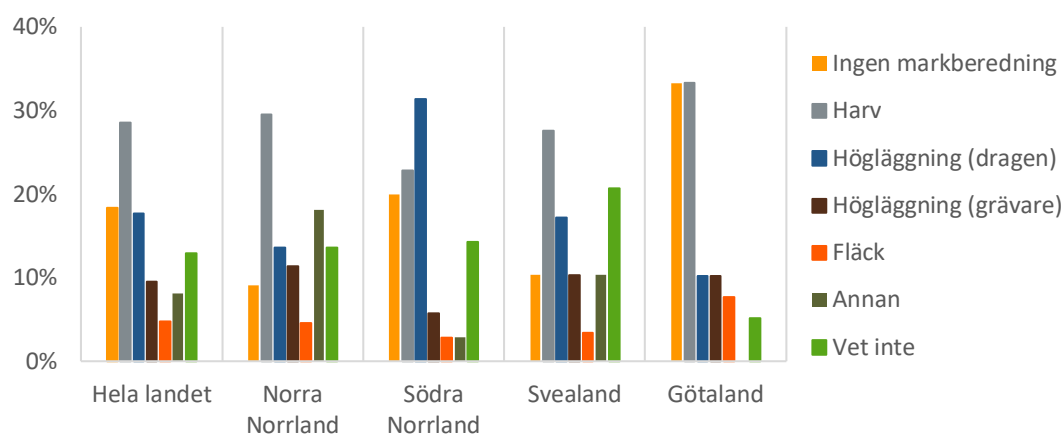
Figur 5. Fördelning över vem som tar beslut att markbereda eller inte samt vilken markberedningsmetod som ska användas.

Harvning var den metod som de svarande tyckte bäst om, men om högläggning med dragen högläggare och grävmaskin lades ihop blev högläggning det populäraste valet (Figur 6). Kvinnornas favorit var dragen högläggare (23 procent), men 34 procent svarade att de inte visste vilken metod de föredrog. Männen favorit var harv (34 procent) och av dem var det 12 procent som inte visste vilken metod de gillade bäst. Åtta personer angav en annan favoritmetod och sju av dessa tyckte att det berodde på marken vilken metod de föredrog.



Figur 6. Favoritmetod för markberedning. Andelen kvinnor/män är av totalt svarande, det vill säga 41,5 procent av svaren är från kvinnor (orange) och 58,5 procent från män (grå).

Efter den senaste avverkningen (1–3 år sedan) valde 29 procent harvning, (18+10 procent högläggning), 5 procent fläckmarkberedning, 13 procent visste inte och 9 procent valde annan metod. Som annan metod angavs: ”grönrisplantering med plant preparerad för ändamålet”, ”både fläck och enstaka högläggning där så var nödvändigt (grävare)”, ”både grävare och dragen högläggare”, ”markberedning som görs i samband med mekaniserad frösådd”, ”egen traktor med plog” och tre svarade att de inte hunnit markbereda än. Det fanns inga tydliga skillnader efter var i landet de svarande ägde skog när det gällde val av metod vid senaste avverkningen. Högläggning verkade dock vara vanligast i Södra Norrland och att inte markbereda alls verkade vanligare i Götaland (Figur 7). De som inte bodde i samma kommun som sin fastighet svarade i högre grad att de inte visste vilken metod som använts (26 procent) än de som bodde på fastigheten (14 procent) eller i samma kommun (15 procent).

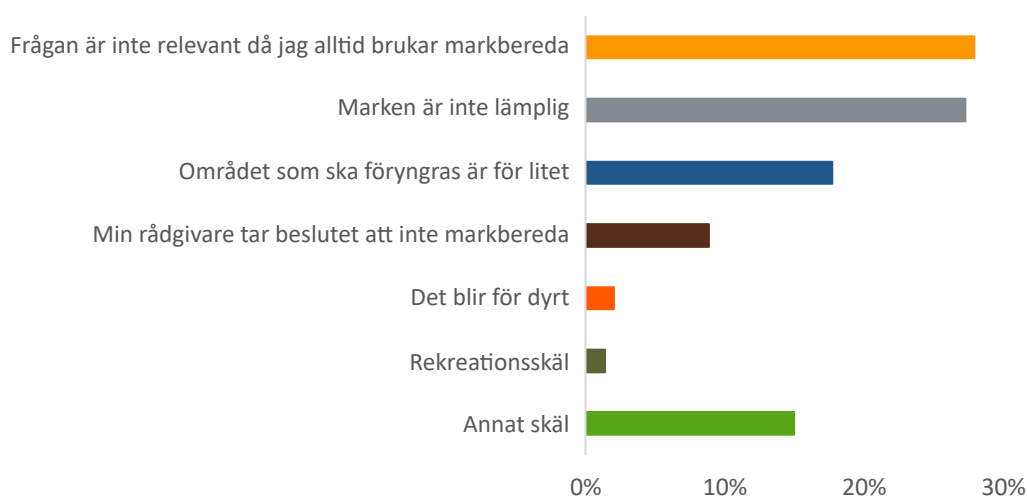


Figur 7. Markberedningsmetod efter senaste avverkning för hela landet och uppdelat efter i vilken region skogsmarken finns. Fördelningen i varje block utgör 100 procent av svaren i respektive region.

De allra flesta (95 procent) fick den markberedningsmetod som de ville ha vid senaste avverkningen och 67 procent var nöjda eller mycket nöjda med markberedningsresultatet. Arton procent markberedde inte och tolv procent visste inte hur det blev. Av de svarande tyckte 18 procent att tidpunkten för utförandet var okej.

### Skäl att ibland välja bort markberedning

På frågan varför de ibland väljer bort markberedning svarade en tredjedel att frågan inte var relevant eftersom de alltid markberedde (28 procent). Den vanligaste anledningen till att ibland välja bort markberedning var att marken inte var lämplig (Figur 8). Som övriga skäl angavs bland annat att det redan fanns gott om självföryngrade plantor eller att man trodde att det skulle bli en bra självföryngring ändå, till exempel på marker med tunt jordtäckte. Flera valde aktivt grönnisplantering med behandlade plantor eftersom det fungerade bra i området. Några angav att de valde bort markberedning om det fanns fornlämningar eller kulturlämningar som till exempel odlingsrösen i området. Övriga skäl som nämndes var att samebyn behövde renbetet på lavrik mark eller att terrängen var för svår för markberedaren. Ett par valde ibland bort markberedning på bördig mark, där risken för lövuppslag efter markberedning var stor, och en tyckte att markberedning producerade för mycket koldioxid i förhållande till nyttan.



Figur 8. Skäl till att markberedning ibland väljs bort (andel av de svarande i procent).

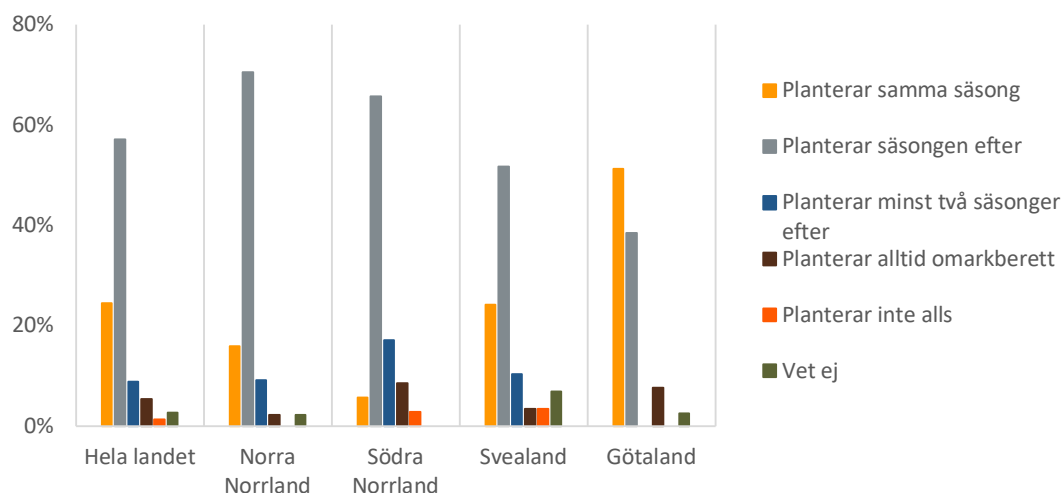
### Avgörande faktorer för att de svarande ska bli nöjda med markberedningen

Det som verkade vara viktigast för att de svarande skulle bli nöjda med en markberedning var att tillräckligt många planteringspunkter skapades, att föryngringen tog sig bra, snytbaggeangreppen minimerades och att tillväxten blev god, det vill säga i stora drag att syftena med markberedningen uppfylldes. Många tyckte att det var viktigt att intrånget i naturen blev så litet som möjligt, medan andra betonade vikten av stor andel blottad mineraljord. Några lyfte fram att det var viktigt att markberedaren kom åt överallt (till exempel runt vindfällena och i backar) så att en så stor del av hygget som möjligt bearbetades. Andra tyckte att det var viktigt att hänsyn togs till forn- och kulturlämningar och att körskadorna samt påverkan på mark och vatten minimerades, speciellt utanför hygget.

Att inte få för stora håligheter eller spår som försvårade framkomligheten och röjningen lyftes fram som viktigt av vissa. Ett antal tyckte att det var viktigt att markberedningen utfördes i raka rader så att det blev lätt att plantera och röja systematiskt samt att avståndet mellan raderna blev lagom stort. Tidpunkten var viktig för många och att markberedningen gjordes snart efter avverkningen, gärna på hösten så att de kunde plantera till våren. Några ville att blöta områden skulle dräneras av markberedningen eller att samtidig skyddsdikning skulle ske, medan andra ville ha en grund markberedning så att den inte stoppade ytvattnet. Flera nämnde att det var viktigt med ståndortsanpassad markberedning: rätt metod på rätt mark.

### Tidpunkt för plantering efter markberedning

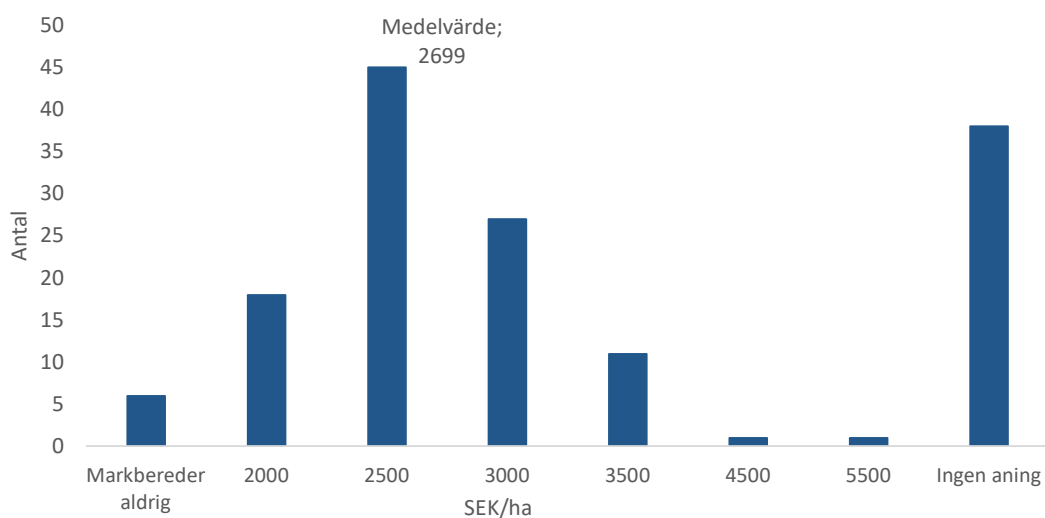
Av de svarande planterade 57 procent säsongen efter markberedning och 24 procent samma säsong. Fem procent angav att de alltid planterade omarkberett. Att plantera samma säsong som markberedningen verkade vara vanligare i södra delen av Sverige än i norra delen (Figur 9). Det vanligaste svaret på vad som styrde hur länge de väntade med plantering var att vänta en vinter (eller mer) för att marken skulle lägga till sig efter markberedningen. Det näst vanligaste svaret var att plantera samma säsong för att undvika konkurrens från övrig vegetation. Vissa svarade att det berodde på när på säsongen markberedningen blev utförd om man planterade samma säsong eller nästa. Tillgång på plantor och lämpligt väder för plantering togs också upp som styrande för när det blev av, samt vad rådgivaren tyckte var lämpligt.



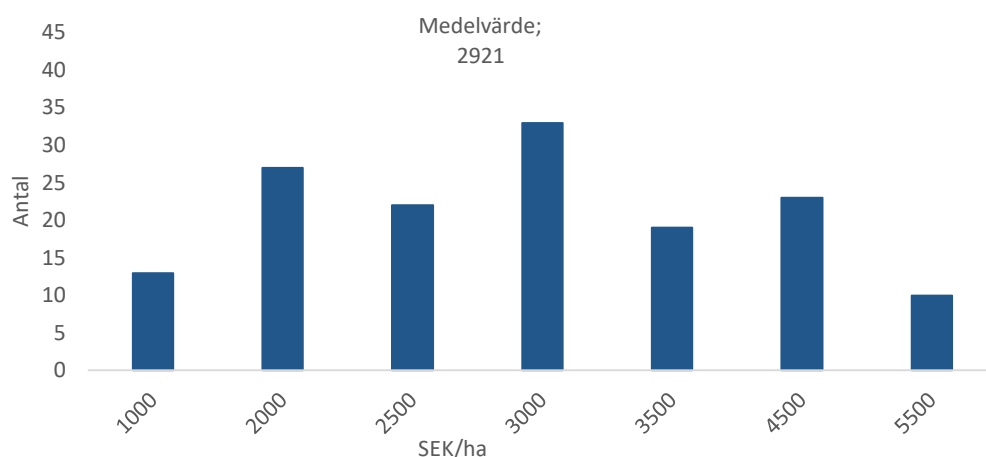
Figur 9. Föredragen tidpunkt för plantering för hela landet (till vänster) och uppdelat efter i vilken region skogsmarken ligger.

## Ekonomi och framtida utveckling av markberedningsmetoder

Med dagens metoder tyckte de svarande i snitt att max 2 700 kr/ha var en rimlig kostnad för markberedning (Figur 10). Fyra procent svarade att de aldrig markberedde och 26 procent svarade att de inte hade någon aning om vad som var en rimlig kostnad. Endast en procent svarade nej på frågan om de kunde tänka sig att markbereda om det fanns en ny skonsammare markberedningsmetod att välja, 8 procent svarade kanske och 10 procent ja. Övriga 81 procent svarade att frågan inte är relevant då de redan brukade markbereda. Betalningsviljan för en ny, bättre metod var ca 200 kr/ha (2 921 kr i snitt, Figur 11). Den nya metoden beskrevs i frågan som en ny teknik där en mindre del av hyggesarealen störs men ändå tillräckligt många planteringspunkter skapas och där möjligheterna till överlevnad, snabb etablering och tillväxt är bättre än i dagsläget.



Figur 10. Rimlig maximal kostnad i kronor per hektar för en markberedning med dagens metoder.



Figur 11. Pris i kronor per hektar som markägarna ansåg rimligt att betala för en ny, bättre markberedningsmetod. Respondenterna var begränsade till att ange en siffra mellan 1 000–10 000 kr.

På frågan hur de svarande skulle vilja ha sin markberedning om de fick välja fritt utan tanke på kostnad svarade 14 procent att de skulle välja högläggning med grävmaskin (utom en person som föredrog dragen högläggare). Tre procent valde fläckmarkberedning, sex procent valde harvning och lika många svarade att de var nöjda med dagens metoder, generellt. Ungefär en femtedel av de svarande skulle vilja använda en metod som störde minsta möjliga yta och bara där det var nödvändigt runt plantan för att skapa en bra växtplats. Några svarade att metodvalet berodde på marktyp och för andra var det viktigaste att planteringspunkten blev optimal så att tillväxten förbättrades så mycket som möjligt.

Fem procent tog upp att det var mycket viktigt att planteringspunkterna blev jämnt fördelade över hygget, att man såg var planteringspunkterna fanns någonstans och att det var lätt att gå när man skulle plantera. Fyra procent skulle välja någon manuell/motormanuell metod som hacka, gräftyxa (spade), röjsåg med markberedningsblad eller jordfräs. Ett par tog upp stubbrytning i kombination med markberedning som önskemetod och några nämnde inversmarkberedning eller en kombinationsmaskin som kunde variera utförandet beroende på hur marken såg ut. En tog upp att det var bra när markberedaren gick över tiltan (till exempel Midiflex) och tryckte till mineraljorden, eftersom det både förbättrade planteringspunkten och ökade framkomligheten. Samtliga svar på ovanstående fråga finns kategoriserade i bilaga 3.

### **Övriga kommentarer från de svarande**

Som avslutning på enkäten fick markägarna chansen att ta upp vad de ville som hade med markberedning att göra. Några saker som togs upp var att:

#### **(hänsyn)**

- bättre hänsyn behöver tas till stigar, forn- och kulturlämningar samt medvetet kvarlämnade träd och buskar
- renbetet försämras av markberedning

#### **(produktion)**

- man ville testa att gödsla vid plantan
- markberedning ökar röjningsbehovet – mer jobb men bättre skog
- om man har som mål att få blandskog kan man plantera i varannan markberedningsfläck och satsa på självföryngring i varannan, men alla planterade plantor ska vara kvar till slutavverkning
- ljungen kan ta över i markberedningsfläckar på tallhedar i norra Sverige där den hämmar tallföryngringen. Det är också viktigt att låta det tunna humuslagret vara kvar eftersom det är betydelsefullt för markens vattenhållande förmåga på genomsläppliga marker, och därigenom plantornas vattenförsörjning.

### **(utförande)**

- körriktningarna måste planeras noggrant så att inte planteringsresultatet blir ojämnt
- kvarlämnade hänsynsträd är ett problem för markberedningen då de blåser omkull och ligger i vägen så att markberedaren inte kommer åt överallt
- det är viktigt att markbereda till rätt djup
- maskinerna är för stora på känsliga marker och mindre maskiner kan ge markberedning med bättre precision
- det vore bra med ett markberedningsaggregat som man kunde hyra och montera på sin skotare
- utbudet av metoder är litet och i praktiken går det inte att välja
- det är viktigt att markberedningen ger ett "rent intryck" så att det inte ser ut som att ett minfält har exploderat
- stubbrytning borde tillåtas då det blir en ännu radikalare markberedning med bättre tillväxt
- grönsisplantering är bra men har försvarats då plantorna inte är preparerade med samma bekämpningsmedel som tidigare

### **(tidpunkt och kostnad)**

- de extremt torra växtsäsongerna förhindrar snabb plantering efter markberedning
- det behövs en bättre samordning mellan olika aktörer så att kostnaderna för förflyttning kan hållas nere; trailertransporten blir en tredjedel av kostnaden när hyggena är 4–5 ha.
- väntetiden på markberedning är för lång eftersom det finns för få entreprenörer. Det beror i sin tur på att de har dåligt betalt och dålig arbetsmiljö. Även brandrisken påverkar väntetiden.
- det är viktigt att få besked om när markberedning kan göras för att kunna planera planteringen
- om man underröjer tre år före avverkning och tar bort grot kan man plantera nästkommande sommar

### **(rådgivning)**

- rådgivning om markberedning är viktig
- Skogsstyrelsen och andra rådgivare bör sluta hävda att markberedning krävs



## Osäkerheter i tolkningen av resultaten

Svarsfrekvensen i denna pilotstudie var 18 procent (147 av 800). Det totala antalet svarande är litet jämfört med det totala antalet privata markägare med mer än 40 ha skogsmark och som avverkat 2016–2018, vilket var ca 50 000 personer (~25 000 brukningsenheter, pers. komm. Martin Nylander, Skogsstyrelsen, 2020-02-11). Därför bör försiktighet iaktas när generella slutsatser om alla privata markägare i Sverige dras. Resultaten som redovisas ovan beskriver fördelningen bland de svarande i denna pilotstudie, vilket inte nödvändigtvis behöver överensstämma med snittet för alla Sveriges privata markägare som är deklaraationsansvariga för mer än 40 ha skog. Speciellt resultaten i de olika regionerna och åldersgrupperna är osäkra, eftersom antalet svarande personer per grupp var få. Resultaten från denna pilotstudie kan dock ligga till grund för utformningen av en mer omfattande studie av privata markägares syn på markberedning. I stora drag borde också resultaten kunna säga något om populationen, speciellt när man tittar på hur gruppen som helhet har svarat.

## SLUTSATSER

- Markägare som äger mer än 40 ha skog verkar generellt vara positivt inställda till markberedning och tycka att dagens metoder fungerar bra. Harvning och högläggning var populärast bland de svarande och majoriteten var nöjda med utförandet av markberedningen.
- Om kostnaden inte styrde, skulle fler välja högläggning med grävmaskin framför dragen högläggare.
- Rådgivarens roll är viktigare vid val av markberedningsmetod än vid beslutet om det ska markberedas eller inte.
- Det finns ett intresse för nya metoder som skapar bra planteringspunkter och stör en mindre andel av ytan. Betalningsviljan för en ny metod verkade i snitt vara ett par hundra kronor per hektar.

# Referenser

- Christiansen, L. 2018. Strukturstatistik - statistik om skogsägande 2017. Rapport 2018/12. Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Hansson, L., George, M. R. & Gärdenäs, A. 2014. Markberedning i svenskt skogsbruk nu och i framtiden med fokus på miljökonsekvenser. Climate Change and Environmental Objectives, CLEO-rapport D1.2.2. Uppsala: Institutionen för mark och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Hansson, L. J., Ring, E., Franko, M. A. & Gärdenäs, A. I. 2018. Soil temperature and water content dynamics after disc trenching a sub-xeric Scots pine clearcut in central Sweden. *Geoderma*, 327, 85-96.
- Johansson, K., Ring, E. & Högbom, L. 2013. Effects of pre-harvest fertilization and subsequent soil scarification on the growth of planted *Pinus sylvestris* seedlings and ground vegetation after clear-felling. *Silva Fennica*, 47.
- Johansson, M. B. 1994. The influence of soil scarification on the turn-over rate of slash needles and nutrient release. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 9, 170-179.
- Krekula, B., Bergqvist, J., Fries, C., Gällerspång, J., Reisek, J., Ringagård, J., Sollander, E., Svensson, L. & Wågström, K. 2018. Föreskrifter för anläggning av skog - regeringsuppdrag. In: Fabricius Strömbäck, A. (ed.) rapport. Jönköping.
- Lundmark-Thelin, A. & Johansson, M.-B. 1997. Influence of mechanical site preparation on decomposition and nutrient dynamics of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) needle litter and slash needles. *Forest Ecology and Management*, 96, 101-110.
- Nordlander, G., Hellqvist, C., Johansson, K. & Nordenhem, H. 2011. Regeneration of European boreal forests: Effectiveness of measures against seedling mortality caused by the pine weevil *Hylobius abietis*. *Forest Ecology and Management*, 262, 2354-2363.
- Palviainen, M., Finer, L., Lauren, A., Mannerkoski, H., Piirainen, S. & Starr, M. 2007. Development of ground vegetation biomass and nutrient pools in a clear-cut disc-plowed boreal forest. *Plant and Soil*, 297, 43-52.
- Piirainen, S., Finér, L., Mannerkoski, H. & Starr, M. 2007. Carbon, nitrogen and phosphorus leaching after site preparation at a boreal forest clear-cut area. *Forest Ecology and Management*, 243, 10-18.
- Pohtila, E. & Pohjola, T. 1985. Maan kunnostus mannyn viljelyssa Lapissa. [Soil preparation in reforestation of Scots pine in Lapland]. *Silva Fennica*, 19, 245-270.
- Pumpanen, J., Westman, C. J. & Ilvesniemi, H. 2004. Soil CO<sub>2</sub> efflux from a podzolic forest soil before and after forest clear-cutting and site preparation. *Boreal Environment Research*, 9, 199-212.
- Skogsstyrelsen 2016. Åtgärder i skogsbruket 2015. Statistiska meddelanden: JO16 SM 1601. Sveriges officiella statistik.
- Wall, A. & Heiskanen, J. 2003. Effect of air-filled porosity and organic matter concentration of soil on growth of *Picea abies* seedlings after transplanting. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 18, 344-350.

Örlander, G., Gemmel, P. & Hunt, J. 1990. Site preparation: a Swedish overview. FRDA Report, 1-61.

Örlander, G., Hallsby, G., Gemmel, P. & Wilhelmsson, C. 1998. Inverting improves establishment of *Pinus contorta* and *Picea abies* - 10-year results from a site preparation trial in northern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 13, 160-168.