

Yttrande över remiss från Skogsstyrelsen gällande möjlighet till synpunkter på faktablad markberedning

Sammanfattning

Sveriges lantbruksuniversitet anser att;

- För avsnittet om effekter på kolförråd bör anges vilket kolförråd som avses (ekosystemets, trädens eller markens). Det är dessutom mycket vagt skrivet och det kan förtydligas att forskningsresultat för den markberedning som praktiseras har visat sig ha liten effekt på markens kolförråd, både inom loppet av några år och upp till 25 år. Äldre försök har även visat att markberedning kan ha positiva effekter på trädbiomassan upp till 30-70 år efter markberedning, men de långsiktiga effekterna är mycket osäkra.
- Markbiologiska frågeställningar saknas, särskilt problem kring markberedningseffekter på mykorrhizasymbios.
- Texten skulle också kunna vara lite mer vidsynt, och öppna upp för möjligheten att markberedning minimeras eller helt undviks.

Generella synpunkter

Bakgrundsunderlag: Övergripande

Effekter på markbiologiska faktorer tas inte upp. Kvarlämnade hänsynsträd ökar mykorrhizasvampars möjlighet att överleva hyggesfasen (Sterkenburg et al. 2019; Djupström et al. 2022). Det finns en stor risk att spridningen av mykorrhizasvampar till nyetablerade plantor motverkas av markberedning, men kunskapsläget är dåligt.

Bakgrundsunderlag: Effekter på utlakning av näring

Den ökade näringstillgängligheten efter avverkning påverkar artsammansättningen hos de samhällen av mykorrhizasvampar som återetablerar sig under ungskogsfasen och även dominerar i uppvuxna bestånd av sekundärskog (d.v.s. etablerade efter avverkning; Kyaschenko et al. 2017). Etablering av svamparter som är nödvändiga för nedbrytning och näringsomsättning under näringsfattiga

förhållanden förhindras, vilket riskerar påverka markens långsiktiga bördighet (Lindahl et al. 2021).

Bakgrundsunderlag: Effekter på kolförråd

Vilket kolförråd avses? Ekosystemets, trädens eller markens?

Bakgrundsunderlag: Effekter på kolförråd

Avsnittet är vagt skrivet. Det kan tydligare anges att forskningsresultat för den markberedning som *tillämpas* i Sverige har liten effekt på markens kolförråd både på kort (upp till två år) och längre sikt (10-25 år), medan det underlättar plantetablering och även ger ökat kolförråd i trädbiomassan.

Bakgrundsunderlag: Plantetablering

Texten innehåller information om plantetablering, men saknar information om konsekvenser på produktion och stående biomassa på längre sikt. En ökad stående trädbiomassa visas efter tio år (Nordborg m fl., 2006), 25 år (Mjöfors m fl. 2017, 30 år (Hjelm m fl 2019), och det finns indikationer på effekter upp till 70 år Örlander m fl (1996).

Specifika synpunkter

Bakgrundsunderlag markberedning

Markpåverkan med olika metoder, näst sista stycket

”En mineraljordsyta på 0,5*0,5 m (0,25 m²) är normalt tillräcklig för att skapa en bra planteringspunkt.” En cirkulär mineraljordsyta med 20 cm i radie (0,126 m²) är normalt tillräcklig. Det skulle, enligt det exempel som anges, ge 2,5 % av markytan. Det behövs ej mer än 20 cm mineraljord runt plantorna, d.v.s. en 20 cm radie (ref: Snytbaggeprogrammet

https://snytbagge.slu.se/hyl2005_markberedning.php).

Apropå sammanställning hur stor markyta som påverkas av olika markberedningsmetoder, så finns även stöd för detta i Strömgren m fl (2017), där resultat från 14 markberedningsförsök (fläck/högläggning och/eller harvning). Dessa ingår inte i sammanställningen av Sikström m fl (2020).

Exempel på effekter av markberedning, sid. 2

Första punkten bör förtydligas att markberedning leder till: ... att plantorna överlever och **ofta att tillväxten** hos plantorna ökar. Formuleringen är viktig eftersom markberedning om dåligt utförd (exempelvis mycket hårt utförd via exempelvis ”bladning”) kan leda till lägre tillväxt, se Sikström et al. 2020, diskussionen om Tree Height i 5.1.2.

Under punkt 6 bör **och täckningsgrad** läggas till

- *”Markberedning minskar förekomsten av renlavar och fönsterlav.”*

Så att det istället står:

- Markberedning minskar förekomsten **och täckningsgrad** av renlavar och fönsterlav.

Effekter på plantetablering, sid. 2

Meningen ”Trädhöjd efter 10-15 år var också generellt 10-25 % högre på markberedda ytor” bör ändras till: Trädhöjd efter 10-15 år **kan** vara generellt 10-25 % högre på markberedda ytor.

Dock bör Skogsstyrelsen nämna häri att tillväxtökningen ibland är temporär:

Från Siskström et al. 2020:

“It should be noted that height growth responses to MSP may be temporary. This is indicated by the curvilinear trends shown in Fig. 5. Repeated measurements in experiments of two of the cited studies, one reported by Johansson et al. (2013a), and the other by Fries (1993) and Hansson and Karlman (1997), support the hypothesis that MSP has temporary effects. In the most long-term Norway spruce study included here, the 20% greater height following mounding or soil inversion compared to No MSP occurred prior to age 14: there were no detectable differences in height growth among the treatments during the 14- to 18-year period after planting (Johansson et al. 2013a). Similarly, MSP-effects of patch scarification and disc trenching after 18 years were very similar, or less than, those recorded after 13 years, and the relative differences decreased (Fries 1993; Hansson and Karlman 1997). Thus, these studies and our collated data indicate that there are temporary growth responses to MSP during the first 10–15 years after planting. After that, the height differences probably persist, but without further increases.”

Det bör även tilläggas att;

Täta ungskogar har direkt negativ påverkan på marklavsförekomst och på framkomlighet för renar och renskötare.

Effekter på kolförråd, sid 4

Slutet på första stycket bör kontrolleras så att denna formulering är samstämmig med slutsatserna i denna Tamm-review:

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118127>

Vänligen se till att de är samstämmiga, i den artikeln citeras många relevanta studier.

Marklav, sid 4

Även här bör tilläggas och täckningsgrad;

Markberedning minskar förekomsten **och täckningsgrad** av renlavar och fönsterlav (tex Roturier och Bergsten 2006).

Viktiga principer, sid. 5

Kommentar till andra punkten:

Det finns tekniska hjälpmedel som underlättar markberedning på skrå, och Skogsstyrelsen bör kunna lyfta fram dylika hjälpmedel i målbilden.

Se: Boglind. 2020. Harvning med vridbara tallrikar i sidolutande terräng. SLU, institutionen för skogens biomaterial och teknologi. Rapport 2020:6.

<https://stud.epsilon.slu.se/15503/>

Det bör även läggas till en punkt:

- Markbered inte områden av lavtyp och lavrik typ

Faktablad markberedning

Målbild markberedning, sid 1, andra stycket

Det anges att ”Hänsyn vid markberedning innebär dels att inte orsaka större markpåverkan än vad som bedöms krävas för föryngringen” Med detta följer i princip att kontinuerlig markberedning aldrig borde vara berättigat. Vidare utgår man i denna formulering från att markberedning krävs för föryngring, och att naturlig föryngring utan markberedning inte är ett reellt alternativ. Texten bör ändras till: ”...att inte orsaka större markpåverkan än vad som bedöms motiverat för att underlätta föryngringen”.

Områden med lavtyp och lavrik typ bör inte markberedas.

Texten utgår också alltför mycket från ett etablerat perspektiv och öppnar inte för möjligheten att markberedning helt undviks eller minimeras.

Bilden ”Markberedning med harv” Detta är en utdaterad och därmed dålig bild för målbilden, bilden skapar inte en känsla av aktualitet. Byt till en mycket modernare bild av en harv.

Målbild markberedning, sid 2, markpåverkan

Formuleringen ”Markberedningen har skapat goda förutsättningar för önskad föryngring utan att orsaka onödig markpåverkan” är inte bra, då orden ”goda” och ”onödig” är värdeord vars innebörd skiljer sig åt mellan olika aktörer. Ett förslag är: ”Nytan av markberedning i att skapa goda förutsättningar för önskad föryngring har vägts mot oönskad markpåverkan”. Man bör också lägga till ”I denna avvägning bör beståndets karaktär (t.ex. historik och naturvärden) tas i beaktande”.

Målbild markberedning, sid 2, Stående levande träd

Om målet är att skydda och underlätta bildandet av mykorrhizamycel är ”under kronorna” troligen ett för kort skyddsavstånd. Frågeställningen beskrivs i Luoma m fl 2006 och i Djupström m fl 2022, men det finns otillräckliga data från svenska

förhållanden kring hur långt ut från stammen trädens mykorrhizamycel breder ut sig – troligen åtminstone 10 m.

Målbild markberedning, sid 2, Vid sjöar, vattendrag och våtmarksimpediment

Kommentarer till punkt 4:

- 5 m räcker inte även om det är denna typ av markberedningen. Många bäckar saknar bra kantzon men även dessa vattendrag är värda att skydda mot sedimenttransport. Öka till minst 10 m som i föregående fall.
- Om markberedning görs 5 m från vattendrag kommer kommersiella träd att planteras där. Detta kommer återigen att leda till det problem som finns idag - att produktionsträd planteras så nära bäcken och modifierade strandskogar som inte optimerar vatten- och strandskyddet. Vattendrag behöver mycket mer än 5 m naturel skog runtomkring.
- I USA och Kanada har de 'no-go-zone' 20-30 m från bäckar, Sverige borde kunna ha liknande standarder.

Kommentarer till punkt 5:

- Hur ska detta säkras? detta är mycket ospecifika instruktioner. Kommer det att övervakas?

I övrigt anser SLU att det är viktigt att det läggs till en punkt: "Stråket bör inte vara vinkelrätt mot vattendrag. Bör vara parallella för att minska chanserna för sedimenttransport mot vattendrag"

Målbild markberedning, sid 3, Kultur och fornlämningar

Sista punkten där bör avståndet ökas till 10 meter från kulturhistoriska lämningar.

Målbild markberedning, sid 3, Stigar, leder och vägar

Avståndet bör ökas till 5 meter.

Målbild markberedning, sid 3, inom renskötselområdet

Sista delen av punkt 1 bör strykas; ~~om det finns godkänd självföryngring med tydligt utvecklingsbara plantor.~~

Punkt 2 Detta bör utgå. Områden med lavtyp och lavrik typ markbereds INTE eller skrivs enligt:

- Om markberedning har utförts på lavristyp så ska max 20 % av markytan påverkats.

Varför skulle markpåverkan få ökas i lavristyp?

Punkt 3 bör utgå eftersom lavmarker (lavtyp och lavriktyp) INTE markbereds.

Målbild markberedning, sid 3, Blöt mark och små fuktiga partier

SLU instämmer. Men, på (dikade) torvmark, högläggning är en typ av markberedning som är avsedd för blöt mark. Hur bör detta hanteras? Ingen markberedning på torvmark? Det skulle kunna utökas eller läggas till en punkt som säger att om blöt mark bör identifieras i förväg med hjälp av markfuktighetskarta och alternativa skogsmetoder (t.ex. hyggesfritt) kan användas i dessa områden.

Referenser på effekter på markens kolförråd upp till två år efter markberedning upp till två år (CO₂-flöden):

Strömgren & Mjöfors, 2012
Mjöfors m fl, 2015
Strömgren m fl, 2017
Pumpanen m fl, 2004

Referenser på effekt på markens och biomassans kolförråd 10-70 år efter markberedning:

Nordborg m fl, 2006 (10 år)
Mjöfors m fl, 2017 (25 år)
Örlander m fl, 1996 (Upp till 70 år). *Här bör dock påpekas att resultaten bör tolkas med försiktighet då det handlar om markberedning som inte praktiseras idag (fullständig spadvändning och plöjning med jordbruksplog), samt att försöken saknar underlag för statistisk utvärdering på platsnivå.*

Referenser:

Djupström, L., Dahlberg, A., Lindahl, B. 2022. *Nyttan av naturhänsyn för marksvampar - Resultat fem år efter avverkning*. Skogforsk, Uppsala, Sweden.

Hjelm, K., Nilsson, U., Johansson, U., & Nordin, P. (2019). *Effects of mechanical site preparation and slash removal on long-term productivity of conifer plantations in Sweden*. Canadian Journal of Forest Research, 49(10), 1311-1319.

Kyaschenko, J., Clemmensen, K.E., Hagenbo, A., Karlton, E., Lindahl, B.D. 2017. Shift in fungal communities and associated enzyme activities along an age gradient of managed *Pinus sylvestris* stands. *ISME Journal* **11**: 863–874.

Lindahl, B.D., Kyaschenko, J., Varenus, K., Clemmensen, K.E., Dahlberg, A., Karlton, E., Stendahl, J. 2021. A group of ectomycorrhizal fungi restricts organic matter accumulation in boreal forest. *Ecology Letters* **24**: 1341-1351.

Luoma, D.L., Stockdale, C.A., Molina, R., Eberhart, J.L. The spatial influence of *Pseudotsuga menziesii* retention trees on ectomycorrhiza diversity. *Canadian Journal of Forest Research* **36**: 2561-2573.

Mjöfors, K., Strömgren, M., Nohrstedt, H. Ö., Johansson, M. B., & Gärdenäs, A. I. (2017). Indications that site preparation increases forest ecosystem carbon stocks in the long term. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32(8), 717-725.

Nordborg, F., Nilsson, U., Gemmel, P., & Örlander, G. (2006). Carbon and nitrogen stocks in soil, trees and field vegetation in conifer plantations 10 years after deep soil cultivation and patch scarification. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21(5), 356-363. (10 år)

Pumpanen m fl, 2004. Soil CO₂ efflux from a podzolic forest soil before and after forest clear-cutting and site preparation.

Mjöfors, K., Strömberg, M., Nohrstedt, H. Ö., & Gärdenäs, A. I. (2015). Impact of site-preparation on soil-surface CO₂ fluxes and litter decomposition in a clear-cut in Sweden. *Silva Fennica*, 49(5), 1403.

Sterkenburg, E., Clemmensen, K.E., Lindahl, B.D., Dahlberg, A. 2019. The significance of retention trees for maintenance of ectomycorrhizal fungal communities in clear-cut Scots pine forests. *Journal of Applied Ecology* 56: 1367-1378.

Strömberg & Mjöfors, 2012. Soil-CO₂ flux after patch scarification, harrowing and stump harvest in a hemi-boreal forest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 27, 754-761.

Strömberg, M., Mjöfors, K., & Olsson, B. A. (2017). Soil-surface CO₂ flux during the first 2 years after stump harvesting and site preparation in 14 Swedish forests. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32(3), 213-221.

Örlander, G., Egnell, G., & Albrektson, A. (1996). Long-term effects of site preparation on growth in Scots pine. *Forest Ecology and Management*, 86(1-3), 27-37.

Beslut om detta yttrande har på rektors uppdrag fattats av dekan Göran Ericsson vid fakulteten för skogsvetenskap efter föredragning av koordinator Linda Ferngren. Innehållet har utarbetats av forskare Monika Strömberg, professor Björn Lindahl, forskare Johan Stendahl och forskare Mattias Lundblad samtliga vid institutionen för mark och miljö och universitetslektor Lenka Kuglerová och forskare Eliza Maher Hasselquist båda vid institutionen för skogsekologi och skötsel samt forskare Per Sandström, programchef Jeanette Eggers, forskare Torgny Lind alla vid institutionen för skoglig resurshushållning och universitetslektor Back Tomas Ersson vid skogsmästarskolan samt professor Anna Skarin vid institutionen för husdjurens utfodring och vård.