

Råd i god skogsvård för uttag och produktion av energived

Olli Äijälä
Martti Kuusinen
Arto Koistinen
(red.)



Råd i god skogsvård för uttag och produktion av energived

Redaktion

Olli Äijälä

Martti Kuusinen

Arto Koistinen

© Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio 2010

Omslagsbilder

Olli Äijälä och Martti Kuusinen

Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio
Orrspelsgränden 4, 00700 Helsingfors
Tfn 020 772 9000

tapio@tapio.fi

www.tapio.fi

www.skogsreflexen.net

Trycksaker www.tapio.fi/tapioswebbshop

Utgiven som webbversion 27.5.2010

<http://www.tapio.fi/verkkojulkaisut>

URN:ISBN:978-952-5694-65-9

Vi rekommenderar följande hänvisningssätt:

Äijälä, O., Kuusinen, M. & Koistinen, A. (red.) 2010. Råd i god skogsvård för uttag och produktion av energived. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio.

27.5.2010

Inom ramen för ett brett samarbete mellan aktörer inom skogs- och energisektorn och närstående intressentgrupper reviderades rekommendationerna för uttag och produktion av energived 2009–2010. Till ledningsgruppen hörde följande personer och de representerade:

Pekka Punttila, Finlands miljöcentral
Sini Eräjää och Ilpo Kuronen, Finlands naturskyddsförbund rf
Matti Nuutila, Finsk Energiindustri rf
Paavo Soikkeli, Forststyrelsen
Veli-Pekka Kivinen, Helsingfors universitet
Kaisa Pirkola, Jord- och skogsbruksministeriet
Jouni Tuukkanen, L&T Biowatti Oy
Anssi Kainulainen, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y.
Ville Manner och Simo Jaakkola, Maskinföretagarnas förbund rf
Arto Tähhävuori, Metsäliitto
Kalle Kärhä och Jarmo Hämmäläinen, Metsäteho Oy
Tage Fredriksson, Puuenergia ry
Jussi Somerpalo, skogscentralerna
Pasi Puttonen, Skogsforskningsinstitutet
Antti Otsamo och Jouni Väkevää, Skogsindustrin rf
Petri Pajunen och Johan Engström, skogsvårdsföreningarna
Pauli Rintala, skogsägarnas förbund
Teemu Manninen, Stora Enso Skog
Jouko Kostamo (ordf.) och Hannu Niemelä, Tapio
Tapio Suutarla, Maarit Sallinen och Antero Pasanen, Tornator Oy
Timo Lehesvirta, Christer Backlund och Sami Oksa, UPM Skog
Mauri Koskela och Antti Ala-Fossi, Vapo Oy
Sampsä Kiianmaa, WWF Finland
Lauri Sikanen, Östra Finlands universitet

Följande experter och forskare har medverkat:

Anssi Ahtikoski, Skogsforskningsinstitutet	Airi Matila, Tapio
Eija Alakangas, VTT	Gerd Mattsson-Turku, Tapio
Leena Finér, Skogsforskningsinstitutet	Raisa Mäkipää, Skogsforskningsinstitutet
Jari Haimi, Jyväskylä universitet	Mika Nieminen, Skogsforskningsinstitutet
Jani Heikkilä, L&T Biowatti Oy	Pentti Niemistö, Skogsforskningsinstitutet
Kaisa Heikkinen, Finlands miljöcentral	Taina Nysten, Finlands miljöcentral
Tuula Heikkinen-Montell, Museiverket	Teijo Palander, Östra Finlands universitet
Heljä-Sisko Helmisaari, Skogsforskningsinstitutet	Taru Palosuo, MTT
Jari Hynynen, Skogsforskningsinstitutet	Marjo Palviainen, Helsingfors universitet
Hannu Ilvesniemi, Skogsforskningsinstitutet	Tuula Piri, Skogsforskningsinstitutet
Samuli Joensuu, Tapio	Asko Poikela, Metsäteho Oy
Kaarlo Katiskoski, Museiverket	Juho Rantala, Skogsforskningsinstitutet
Marica Kilponen, John Deere Forestry	Matti Ruotsalainen, Tapio
Veli-Pekka Kivinen, Helsingfors universitet	Veli-Matti Saarinen, Skogsforskningsinstitutet
Eero Kubin, Skogsforskningsinstitutet	Lauri Saaristo, Tapio
Timo Kuuluvainen, Helsingfors universitet	Timo Saksa, Skogsforskningsinstitutet
Juha Laitila, Skogsforskningsinstitutet	Juha Siitonen, Skogsforskningsinstitutet
Jari Liski, Finlands miljöcentral	Matti Sirén, Skogsforskningsinstitutet
Hannu Mannerkoski, Östra Finlands universitet	Outi Suomi, Tapio
	Helena Taskinen, Museiverket
	Kalle Vanhatalo, Tapio
	Heli Viiri, Östra Finlands universitet
	Esa Ylitalo, Skogsforskningsinstitutet

27.5.2010

INNEHÅLL

1 Hållbart uttag av energived.....	5
2 Användning av energived och klimatförändringen	7
3 Produktion av energived i tallbestånd	10
4 Uttag av energived i gallringsskogar	13
4.1 Val av objekt	13
4.2 Energivedsgallring.....	14
4.2.1 Fördelar och nackdelar	14
4.2.2 Avverkningsplanering och avverkning	14
4.2.3 Bekämpning av rotröta.....	17
4.2.4 Markvård vid uttag av helträd	17
5 Uttag av energived på förnyelseytor.....	18
5.1 Val av objekt	18
5.2 Uttag av grot.....	18
5.2.1 Fördelar och nackdelar	18
5.2.2 Avverkningsplanering och avverkning	19
5.3 Stubbrytning	20
5.3.1 Fördelar och nackdelar	20
5.3.2 Avverkningsplanering och avverkning	20
5.3.3 Markberedning och skogsförnyelse efter stubbrytning	21
6 Naturvård vid uttag av energived	23
6.1 Hänsyn till viktiga livsmiljöer	23
6.2. Naturvårdsträd och död ved	24
6.3 Skyddszoner intill vattendrag och annan vattenvård	25
6.4 Landskapsvård och friluftsliv.....	25
6.5 Fasta fornminnen	26
7 Lagring av energived vid väg	27
Definitioner	29

27.5.2010

1 HÅLLBART UTTAG AV ENERGIVED

I de här rekommendationerna presenterar vi de principer och metoder för hållbar skogsvård som Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio rekommenderar för uttag och produktion av energived. Ett lönsamt och hållbart skogsbruk för den enskilda skogsägaren samt de mål och förpliktelser som samhället ställer på nyttjandet av skogarna utgör grunden. Målet är att främja skötseln och nyttjandet av skogarna i ekonomiskt, ekologiskt, socialt och kulturellt avseende så att de ger en god avkastning samtidigt som deras biologiska mångfald bevaras. Genom att följa de här rekommendationerna säkerställer du att kommande generationer har möjlighet att nyttja skogarna mångsidigt.

I rekommendationerna har vi beaktat de färskaste forskningsrönen, praktiska erfarenheter, de möjligheter som modern drivningsteknik erbjuder samt de mål för användning av skogsbränslen som samhället ställt. Vi har fortfarande i vissa frågor bristfälliga kunskaper om följderna av att ta ut energived och därför uppmanar vi ofta till försiktighet. Vi tar också fram risker med olika åtgärder.

Vår lagstiftning, skogscertifieringen och Tapios skogsvårdsrekommendationer styr ett hållbart nyttjande av skogarna. Lagbestämmelserna gäller alla skogsägare och aktörer. Kriterierna i skogscertifieringen gäller alla skogsägare och aktörer som har anslutit sig till skogscertifieringen. Däremot är ingen tvungen att följa skogsvårdsrekommendationerna. Men genom att följa dem kan du säkerställa att lagbestämmelserna och kraven i PEFC-certifieringen uppfylls i det praktiska arbetet i skogen.

Rekommendationerna är avsedda för alla skogsfackmän och skogsägare. Den viktigaste målgruppen är dock funktionärer inom skogs- och energisektorn. Du har nytta av handboken i skogsägarrådgivningen, i situationer då du ska motivera olika åtgärder och vid utbildning av drivningsansvariga.

Ekonomisk hållbarhet

Ekonomisk hållbarhet betyder att skogarna sköts och används så att skogarnas livskraft, tillväxtförmåga och produktionsförmåga bevaras. I virkesproduktionen är målet att välja rätt åtgärd för varje objekt, så att nettoinkomsterna under omloppstiden blir största möjliga omräknat till nuvärde.

Med de här rekommendationerna vill vi berätta för skogsägarna hur de kan producera energived med vinst. I talldominerade skogar är den modell för energivedsgallring som beskrivs i rekommendationerna ett konkurrenskraftigt alternativ till traditionell gallring. I oskötta ungskogar är en energivedsgallring ofta en nödvändig åtgärd som bör utföras i brådsakande ordning för att trädbeståndet ska utvecklas och bli ekonomiskt värdefullt. På förnyelseytor blir förnyelsen lättare och snabbare när groten tas bort. Stubbrytning minskar å sin sida risken för angrepp av rotröta i nästa trädgeneration.

Ekologisk hållbarhet

Med ekologisk hållbar skötsel och användning av skogarna avses att man bevarar skogarnas, torvmarkernas och vattendragens mångfald och ser till att vattnen hålls rena. I ekonomiskogor upprätthåller man en sådan variation som ger förutsättningar för ett rikt och livskraftigt djur- och växtliv. I skogen kommer den biologiska mångfalden till uttryck som goda levnadsmöjligheter för olika arter och som mångsidiga och artrika livsmiljöer.

27.5.2010

I de här rekommendationerna beskriver vi hur du på olika sätt kan bevara livsmiljöer på ytor där energived tas ut. Genom att till exempel lämna kvar biomassa på ytor där energived tas ut kan du bevara markens virkesproduktionsförmåga och värna om markorganismerna.

Med vattenvård värnar vi om att ytvattnet inte försämras varken ekologiskt eller kemiskt. Grundvattnet får inte heller försämras kemiskt och grundvattennivån får inte sjunka. I rekommendationerna för stubbrytning lyfter vi speciellt fram vattenvården. Intill småvatten och vattendrag ska du kvarlämna enhetliga skydds-zoner och dikesrenarna ska du lämna orörda. Vi rekommenderar inte stubbrytning på grundvattenområden.

Social hållbarhet

I skogsbruket betyder social hållbarhet att man på ett rättmätigt sätt tar hänsyn till alla befolkningsgruppers välfärdsbehov. Speciell vikt läggs vid skogsägarnas, skogsarbetarnas och företagarnas möjligheter till utkomst och arbete, arbetsmiljö och arbetshälsa. Vi har beaktat social hållbarhet bland annat genom att rekommendera att markerade friluftsleder och andra stigar som är i flitigt bruk hålls öppna och framkomliga.

Kulturell hållbarhet

Skoglig kulturell hållbarhet betyder att vi värnar om våra skogliga traditioner och den skogskunskap vi har samt bevarar minnesmärken med skoglig anknytning. I den skogliga kulturen ingår ett långt och mångsidigt nyttjande av våra skogar förr, nu och i framtiden. Skoglig kulturell hållbarhet visar att det framtida nyttjandet av våra skogar har långa anor tillbaka i tiden. I de här rekommendationerna lyfter vi fram bland annat skyddet av fasta fornminnen vid stubbrytning.

27.5.2010

2 ANVÄNDNING AV ENERGIVED OCH KLIMATFÖRÄNDRINGEN

Det finns ett brett samförstånd bland forskare och internationella samfund om klimattoppvärmningen och vikten av att vi kan stoppa den. Produktion och uttag av energived är en del av användningen av förnybara energikällor och bidrar till att stoppa klimatförändringen. Klimatförändringen är ett fenomen som på längre sikt, om den inte stoppas, kan utgöra ett hot mot vår hälsa, hota ekosystemen och den allmänna tryggheten. Finland har förbundit sig att öka andelen förnybar energi av den totala energiförbrukningen till 38 procent fram till år 2020. Detta är en del av EU:s samordnade energi- och klimatförändringspaket. Ökad användning av trädbränslen spelar en viktig roll för att vi ska nå målet. (diagram 1).

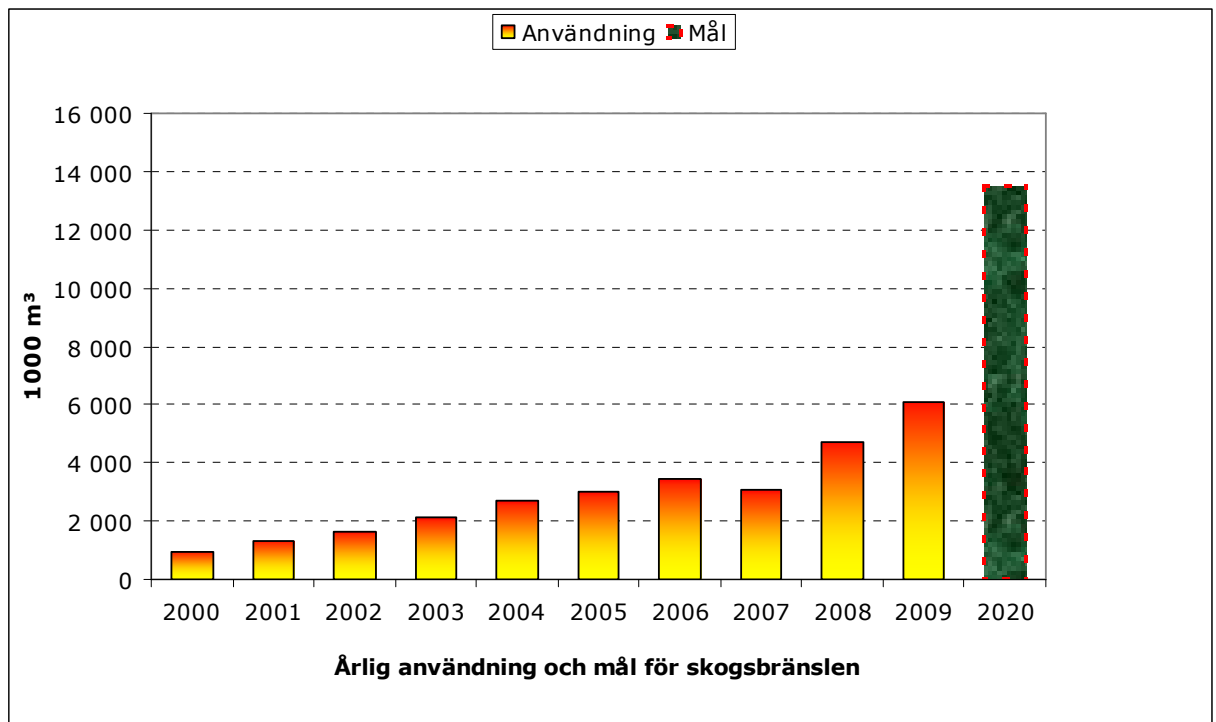


Diagram 1. Den totala användningen av skogsbränslen 2000–2009 samt målet 2020 i åtagandepaketet för förnybar energi. Källa: Skogsforskningsinstitutet.

Användningen av energived motverkar klimatförändringen genom att vi ersätter icke förnybara fossila bränslen med förnybara trädbränslen. På det sättet minskar den mängd koldioxid som frigörs till atmosfären. Vid förbränning av fossila bränslen frigörs till atmosfären sådan koldioxid som miljontals år har varit lagrad i berggrunden. Även vid vedeldning frigörs koldioxid till atmosfären, men denna koldioxid har träden bundit in rätt nyligen. Det kol som finns i träd vandrar ständigt mellan träden och atmosfären, vilket inte de fossila bränslena gör.

Uttag av energived och kolbalansen

Det kol som finns i trädstammar, kvistar eller stubbar som lämnats kvar i skogen för att förmultna, frigörs till största delen inom 30–60 år. Efter hundra år finns det kvar i marken bara några procent av det kol som fanns i de klena kvistarna. Av det kol som fanns i de grövre kvistarna och i stubbarna kan upp till 20–30 procent finnas kvar i marken. Det kol som är bundet i det avverkade virket frigörs i rask takt. Inom två år är allt frigjort.

27.5.2010

När vi jämför dessa två alternativ för trädets livscykel, kan vi kalkylmässigt låta den energived som avverkats få skulden för det koldioxidutsläpp som orsakats av att kollaget i marken minskar (diagram 2).

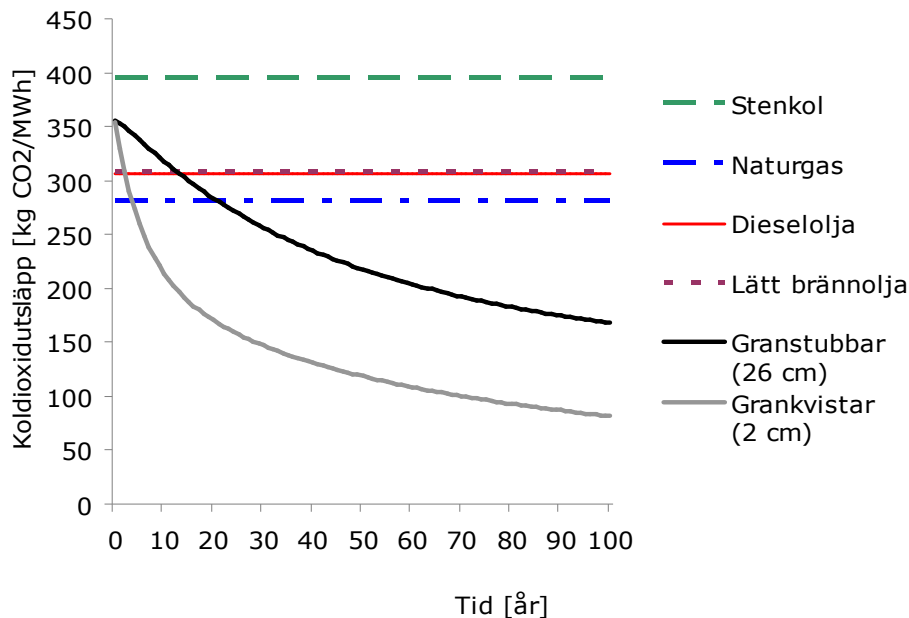


Diagram 2. Koldioxidutsläpp från bioenergi som producerats av grankvistar och granstubbar jämfört med fossila bränslen under en 100 års period. Det är fråga om den totala mängden utsläpp för produktion av bränslena. År 0 avser det år då användningen av trädbränslen påbörjas.

Källa: Finlands miljöcentral/Jari Liski och Anna Repo.

Detta kalkylmässiga koldioxidutsläpp är störst när användningen av trädbränslen påbörjas. Alternativt skulle den biomassa som inte tagits ut bilda ett kollager i skogen. Med tiden minskar koldioxidutsläppen betydligt, då det kol som är lagrat i det virke som lämnats kvar i skogen minskar som en följd av att virket förmultnar. På förnyelseytor är koldioxidutsläppen vid uttag av grot och stubbrytning till en början av samma klass som vid eldning med stenkol. Situationen är dock en helt annan efter 20 år. Då är de kalkylmässiga utsläppen vid uttag av grot omkring 60 procent lägre och vid stubbrytning omkring 30 procent lägre än vid eldning med stenkol.

På kort sikt är klen energived koldioxidmässigt ett konkurrenskraftigare alternativ än stubbar tack vare en snabbare nedbrytning. På längre sikt är även bränsle av stubbar ifråga om klimatpåverkan ett klart ett bättre alternativ än stenkol, naturgas och olja. Med torr stubbkross av jämn kvalitet kan man i förbränningsprocessen förbättra verkningsgraden, minska utsläppen och därmed förbättra skogsbränslets konkurrensförmåga i förhållande till alternativa bränslen

27.5.2010

Koldioxidutsläpp vid uttag av energived

i Finland kan vi ta ut energived rationellt utan att det i samband med avverkningen frigörs stora mängder växthusgaser. Följderna av utsläppen i avverkningskedjan är små jämfört med den ovanbeskrivna tillfälliga minskningen av kollagret. Mängden fossila bränslen som används vid uttag av grot i hela anskaffningskedjan från skogen till värmeverket motsvarar bara ett par procent av den energi som finns i det skogsbränsle som kommer till värmeverket. Den energi som behövs vid uttag av klensvirke och vid stubbrytning utgör bara 3–4 procent av den energi som finns i skogsbränslet.

Åtgärder som stoppar klimatförändringen vid uttag och produktion av energived

- På lämpliga talldominerade växtplatser använder vi en metod som kombinerar produktion av gagnvirke och energived. Då binder det kvarvarande trädbeståndet in mera kol än bestånd som vi sköter enligt de traditionella skogsvårdsmetoderna.
- Då vi använder förnyelsemetoder som är lämpliga för växtplatsen får vi snabbt en ny trädgeneration som är tillräckligt tät.
- Genom att lämna kvar näringsrik biomassa på avverkningsytorna bevarar vi skogarnas virkesproduktionsförmåga
- Genom att lämna kvar en del av biomassan på avverkningsytorna bevarar vi det kollager som finns i skogsmarken och värnar om mångfalden. I första hand bör vi lämna kvar grovt rötskadat virke, grot och stubbar som förmultnar långsamt.
- Med bra logistik kan vi minimera transportererna av energived och förflyttningarna av maskiner.
- I avverkningsarbetet använder vi bränslesnåla arbetsmetoder.
- Energiveden ska vi avverka och lagra så att vi får maximal mängd torrt och rent råmaterial för energiproduktion. I alla skeden i avverkningskedjan påskyndar vi torkningen då energiinnehållet (MWh/m³) är högre i torrt råmaterial. Ett väl utfört arbete innebär att varken jordmaterial eller annat material följer med energiveden.
- Vi bör undvika att lagra färskt skogsbränsle längre perioder.

27.5.2010

3 PRODUKTION AV ENERGIVED I TALLBESTÅND

Målet med att kombinera produktion av gagnvirke och energived är att förutom högklassigt timmer även få mera energived i ett tidigare skede. I tallbestånd påverkar kvistigheten i betydande omfattning träbeståndets kvalitet. Detta kan vi påverka genom att hålla plantskogarna tillräckligt täta. Beskuggning och konkurrens och vatten och näring minskar kvistigheten.

Då vi vill kombinera produktion av gagnvirke och energived får träbeståndet växa tätare i ungsogsstadiet än vad de allmänna skötselråden rekommenderar. Detta förlänger vanligtvis omloppstiden med 10–15 år jämfört med att vi bara skulle producera gagnvirke, då kriteriet för förnyelse är samma medeldiameter.

Produktion av energived påverkar klimatet i positiv riktning på två sätt: Med det virke som tas ut i en energivedsgallring kan vi ersätta icke förnybar energi och dessutom binder träbeståndet in mera kol vid produktion av energived.

Kombinerad produktion av gagnvirke och energived passar i tallbestånd som i fråga om bördighet motsvarar friska och torra moar. På kargare växtplatser rekommenderar vi produktion av gagnvirke.

Produktion av gagnvirke och energived i tallbestånd

Gräs- och slyröjning

- Gräs- och slyröjning utförs enligt behov och enligt samma principer som vid produktion av gagnvirke.
- Gräs- och slyröjningen är den viktigaste skogsskötselåtgärden med tanke på beståndets fortsatta utveckling.

Egentlig röjning

- Röjningen utförs när plantskogen är 3–5 meter hög och 3 000–4 000 stammar per hektar får stå kvar. I öppningar kan lövträd lämnas kvar.
- Förväxande lövträd tas bort. Barrträdsplantorna bör ges ett försprång. De bör vara 1–1,5 meter högre än lövträden.
- På torra moar låter vi i första hand tall stå kvar. Björk kan sparas om det inte finns tillräckligt med tall.

Energivedsgallring

- Energivedsgallringen utförs när övre höjden är 10–12 meter.
- 1 000–1 400 friska stammar som är av god kvalitet, har en livskraftig krona och som hör till de härskande och medhärskande träden får stå kvar.
- I mån av möjlighet kan lövträd ingå som blandträdsdrag, på momarker i första hand vårtbjörk.
- I gallringen fästs stor vikt vid kvaliteten på de träd som ska stå kvar. Träd av dålig kvalitet, dvs. träd som har fel, är krokiga och har grova kvistar gallras bort.

27.5.2010

Virkesproduktionen och inkomster

Tack var en större utgångstäthet är medeltillväxten vid kombinerad produktion av gagnvirke och energived något större än vid produktion av enbart gagnvirke (diagram 3).

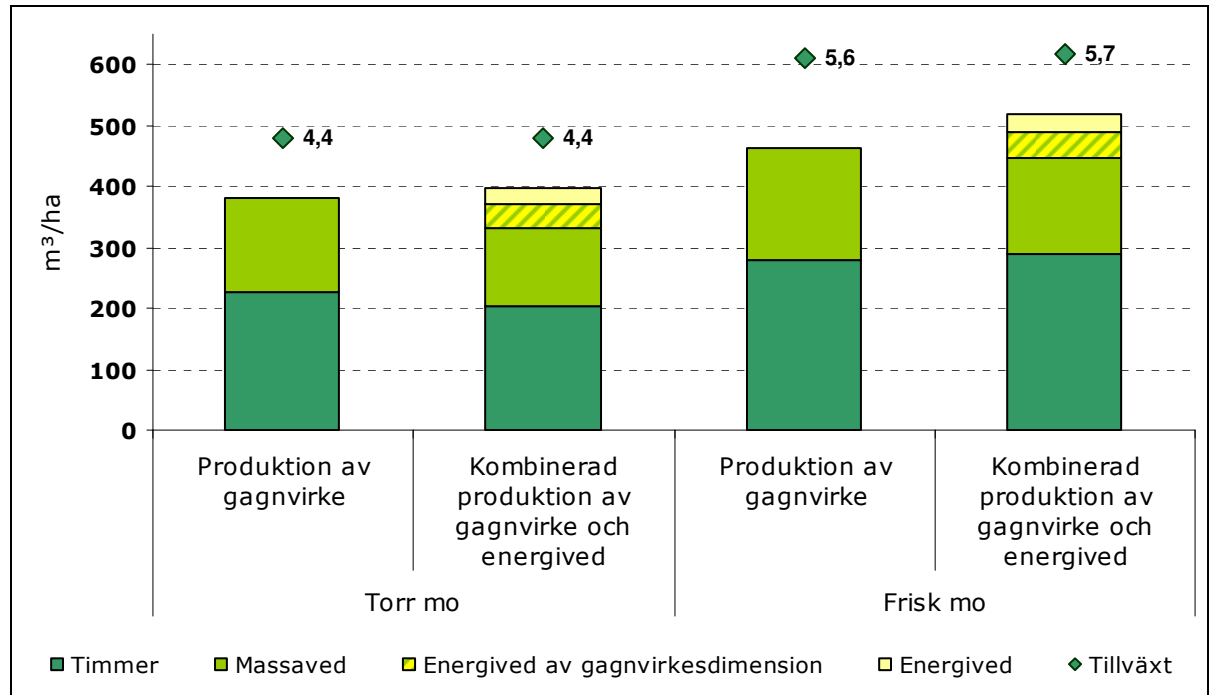


Diagram 3. Medeltillväxt och virkesproduktionen under omloppstiden per virkessortiment enligt skötselalternativ och ståndortstyp. Medeltillväxten per år och virkesproduktionen ger en bild av hur olika skötselalternativ påverkar virkesproduktionen. Källa: Heikkilä, J. et al. 2009. Energy wood thinning as a part of stand management of Scots pine and Norway spruce. *Silva Fennica* 43 (81).

Vid kombinerad produktion av gagnvirke och energived i tallbestånd på torra moar är lönsamheten i samma storleksordning som vid produktion av gagnvirke, när rotpriset på energived är 3 euro/m³. På friska momarker börjar kombinerad produktion bli lönsam när rotpriset på energived är 5 euro/m³ (diagram 4). Vi har inte i lönsamhetsjämförelserna beaktat den bättre kvaliteten som vi får med kombinerad produktion av gagnvirke och energived och hur det påverkar rotpriserna. Vid kombinerad produktion kan vi producera högklassigt timmer i tallbestånd tack vare högre täthet i ungskogstadiet och en energivedsgallring som utförs i tid.

27.5.2010

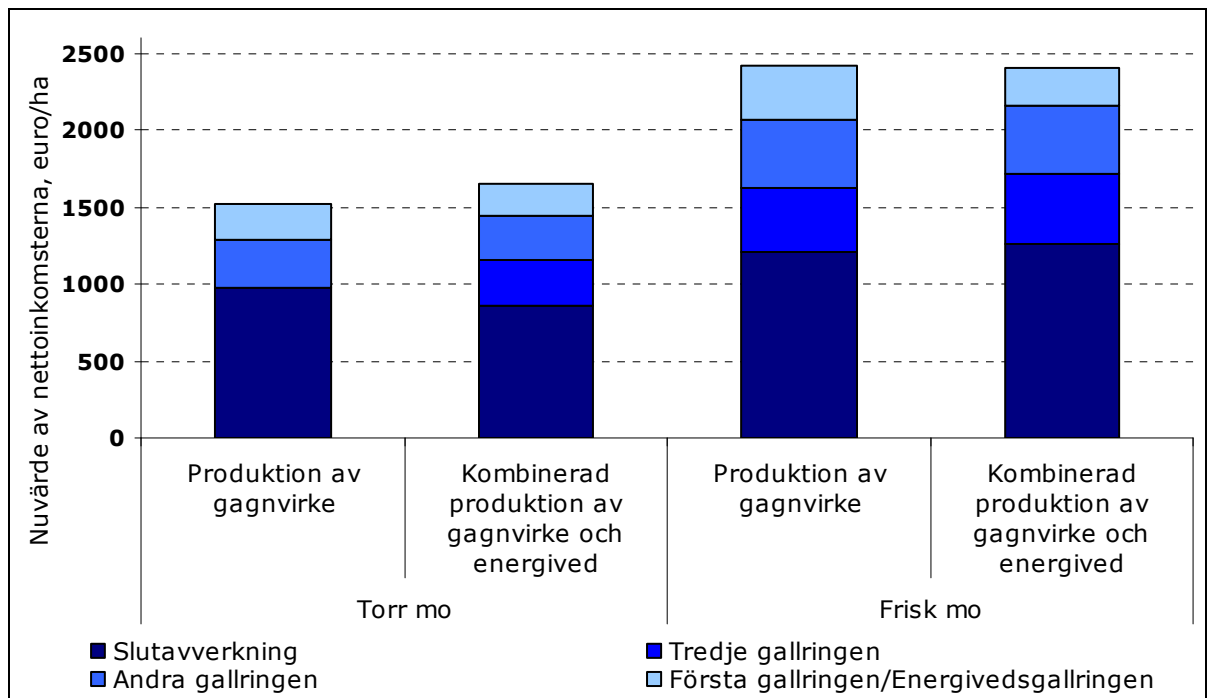


Diagram 4. Nuvärdet av nettoinkomsterna i olika skötselalternativ euro/ha. Rotintäkter från gallringar och slutavverkning. I uträkningarna är energivedens rotpris 5 euro/m³ och räntan 3 %. I uträkningarna har inte beaktats att timret blir av bättre kvalitet vid kombinerad produktion av gagnvirke och energived och att det kan ge ett högre rotpris. Inga stöd finns med i uträkningarna.
 Källa: Heikkilä, J. et al. 2009. Energy wood thinning as a part of stand management of Scots pine and Norway spruce. *Silva Fennica* 43 (81).

27.5.2010

4 UTTAG AV ENERGIVED I GALLRINGSSKOGAR

4.1 Val av objekt

Energivedsgallring är en lämplig gallringsmetod både i skötta och i oskötta unga gallringsskogar. Tabellen nedan visar vilka begränsningar näringsbalansen ställer. Vi bör beakta dem när vi väljer ut objekt för energivedsgallring och träden tas ut okvistade, dvs. som helträd.

Priserna på de olika virkessortimenten och stödpolitiken styr långt vilka virkessortiment vi upparbetar träden till. Därför är det inte ändamålsenligt att i rekommendationerna sätta gränser för hur energivedsgallringar ska utföras i grövre gallringsskogar.

Uttag av kvistade träd

Vi kan ta ut kvistade träd med tanke på näringsbalansen och andra hållbarhetsaspekter gällande avverkningen i alla typer av gallringsobjekt i ekonomiskogar.

Integrerad avverkning

När vi utför en integrerad avverkning så att både det som blir energived och det som blir gagnvirke kvistas stam för stam eller flera stammar på en gång kan vi ta ut energived i alla typer av gallringsobjekt i ekonomiskogar. I annat fall gäller begränsningarna för uttag av helträd.

Uttag av helträd

Tall- och lövträdsdominerade skogar som till sin bördighet är minst torra moar eller motsvarande torvmarker lämpar sig bäst för uttag av helträd.

Objekt för uttag av helträd

Ja = lämpliga Nej = inte lämpliga	Uttag av helträd
Torra moar och moar som är bördigare än dessa samt motsvarande torvmarker	Ja
Karga moar och lavmoar samt motsvarande torvmarker	Nej
Grandominerade skogar på momarker, där andelen gran är över 75 % av stamantalet före gallringen.	Nej

Undantag:

- I granbestånd som lider av borbrist rekommenderar vi uttag av helträd enbart om näringsbalansen säkerställs genom gödsling med bor.
- På avverkningsobjekt på blåbärs- och lingontorvmoar av typ II rekommenderar vi gödsling med PK-gödselmedel eller gödsling med aska.

27.5.2010

4.2 Energivedsgallring

4.2.1 Fördelar och nackdelar

Energivedsgallring

- + förbättrar trädbeståndet rent skogsvårdsmässigt; livskraftiga kronor hos de träd som står kvar, bättre diametertillväxt samt bättre motståndskraft mot storm-, insekt- och svampskador.
- + senare gallringar blir lönsammare, vilket beror på bättre diametertillväxt som i sin tur ökar timmervolymen.
- + lättare att röra sig i skogen.
- i oskötta ungskogar risk för drivningsskador på träd som står kvar. Det beror inte på gallringsmetoden utan på utmanande drivningsförhållanden som t.ex. det stora antalet stammar före gallringen och lövträd som uppkommit från stubb- och rot-skott.
- minskar i någon mån tillgången på näringsämnen, om avverkningen utförs i form av helträdsavverkning. Det beror på att en stor del av näringsämnen i ett träd finns i barr och löv. Då helträdsavverkningen utförs enligt rekommendationerna har det inte någon större inverkan på trädens tillväxt eller nuvärdet av nettoinkomsterna under omloppstiden.
- en stark gallring ökar risken för snöskador på de träd som står kvar.
- mindre mängd död ved av klen dimension.

För att undvika nackdelarna rekommenderar vi bland annat att avverkningen utförs när drivningsförhållandena är de rätta och att en del av groten lämnas kvar på avverkningsytan.

4.2.2 Avverkningsplanering och avverkning

Förhandsröjning

Ytan ska förhandsröjas om det är nödvändigt för den maskinella avverkningen. Röjningen utförs som en siktröjning för att föraren ska ha bättre sikt från hytten. Det minskar uttaget av energived mycket lite. Kvaliteten på avverkningsarbetet blir bättre och maskinernas prestanda ökar. Förhandsröjningen bör utföras i god tid före avverkningen, helst ett år i förväg.

Undervegetationen röjs inom en radie på 0,5–1 meter från den stam som ska bort. Röjningsstammarna kapas nära markytan så att stubbarna inte gör det svårt för föraren att manövrera avverkningsaggregatet till de stammar som han ska fälla. Det är speciellt viktigt att granunderväxt som försämrar sikten från hytten röjs bort. Om granunderväxt ska bli den nya trädgenerationen, exempelvis i tvåskiktade blandskogar med björk och gran, utförs förhandsröjning enbart närmast de träd som gallras bort. De träd som förhandsröjs fälls alltid utåt från de träd som ska gallras bort. De får inte heller bli lutande mot andra träd.

Dessutom förhandsröjs träd vars stubbdiameter är under 4 centimeter. Om de ovan nämnda 4 centimeter grova träden växer i grupper som uppkommit från stubbskott

27.5.2010

behöver de inte förhandsröjas, då de behändigt kan fällas med aggregat för flerträdshantering. Den som utför förhandsröjningen ska själv bedöma om det är kostnadseffektivare att fälla dem i samband med energivedsgallringen. Antalet träd i gruppen och deras storlek avgör.

Vi rekommenderar att det i trädbeståndet lämnas kvar några till arealen små täta snår som skydd åt hönsfåglar och annat vilt. Storleken på de här snåren kan variera från en grupp med några undertryckta granar till en ar stora buskage.

Gallringsmetod

Med gallring koncentreras trädbeståndets tillväxt på de träd som har den bästa kvaliteten och de bästa tillväxtförutsättningarna. Gallringen förbättrar trädets vitalitet och deras motståndskraft mot olika slags skador. I trädslagsvalet beaktas vilka krav olika trädslag har på markens bördighet och andra ståndortsfaktorer utgående från eventuella begränsningar gällande det trädbestånd som ska gallras.

Energivedsgallringar utförs vanligtvis som låggallring i oskötta objekt. Vid låggallring får i första hand de längsta härskande och medhärskande träden av bästa kvalitet, som i fråga om kvistighet och stammens kvalitet har de bästa förutsättningarna att utvecklas till timmerträd av god kvalitet, stå kvar. Målet är den täthet som anges i gallringsmallarna.

I skötta unga tallbestånd kan energivedsgallringen även göras som en kvalitetsgallring. Vid kvalitetsgallring tas kvistiga träd och andra träd av dålig kvalitet som hör till de härskande träden bort. I övrigt skiljer sig inte en kvalitetsgallring från en låggallring. Härskande och medhärskande träd av god kvalitet får stå kvar. Vid kvalitetsgallring bör du fästa större uppmärksamhet än vanligt vid att det trädbestånd som står kvar är tillräckligt tätt.

Vid behandling av en blandskog med vårtbjörk och gran ska det härskande björkskiktet gallras och därefter får det fortsätta att växa. Vid behandling av en blandskog med glasbjörk och gran kan man tillämpa samma metod eller avverka glasbjörkarna och i fortsättningen satsa på gran. Glasbjörksbeståndets skick och granunderväxtens kvalitet och omfattning bör avgöra vilket av de ovannämnda alternativen som väljs.

Trädbeståndets täthet efter avverkningen

I skötta unga gallringsskogar där man utför energivedsgallringar används de gallringsmallar som finns i Råd i god skogsvård (Tapio 2006) och i Råd i god skogsvård på torvmarker (Tapio 2008).

I oskötta ungsskogar används tabellen nedan som anger stamantal enligt huvudträdslag och ståndort. Ju högre träden är desto färre antal träd lämnas kvar.

27.5.2010

Stamantal i oskötta ungskogar efter energivedsgallring. Stamantalet gäller för hela figuren inkl. körstråk.

Övre höjd 8–14 meter

Trädslag	Ståndort	St/ha
Tall	Frisk mo, båbärstorvmo	1 400–1 000
	Torr mo, lingontorvmo	1 300–900
	Karg mo, ristorvmo	1 100–800
Gran	Lundartad eller frisk mo, ört- eller blåbärstorvmo	1 300–1 000
Vårtbjörk	Lundartad eller frisk mo	1 100–700
Glasbjörk	(Lundartad eller frisk mo) Ört- eller blåbärstorvmo	1 400–1 100

Undvik att underskrida stamantalet om det inte är fråga om ett trädbestånd av mycket dålig kvalitet och en kraftig gallring klart förbättrar kvaliteten. En alltför stark gallring minskar den totala tillväxten och följderna blir ekonomiska förluster.

Spår efter avverkningen

För att undvika skador på träd och spårbildning och för att stamantalet ska bli det rätta efter gallringen bör du:

- vid behov utföra siktröjning;
- utföra avverkningen vid rätt årstid;
- använda ändamålsenlig maskinpark;
- använda tillräcklig mängd stamved och kvistar som markförstärkning. Det är speciellt viktigt när energived tas ut som helträd;
- göra körstråken tillräckligt breda så att varken rothalsarna eller rötterna på de träd som står kvar skadas. Körstråken bör vara 4–4,5 m breda;
- tillåta högre stubbar än vanligt vid kapning av träd som växer i såddruggar eller i grupper så att de träd som står kvar inte skadas;
- använda gallringsmall enligt huvudträdsdrag, ståndort och trädbeståndets tidigare behandling (oskött ungskog eller en normalt skött klen gallringsskog);
- följa med att grundytan (m^2/ha) eller stamantalet (st/ha) inte underskrids;
- planera körstråksnätet så att avståndet mellan körstråken är minst 20 m. På torvmarker kan du vara tvungen att avvika från detta, då dikesnätet långt bestämmer hur körstråken kan dras.

27.5.2010

4.2.3 Bekämpning av rotröta

Granens och tallens rotröta är mycket vanlig och vardera angriper levande träd. De orsakar betydande ekonomiska förluster då de förstör den ekonomiskt värdefullaste delen av stammen. Stubbehandling bör utföras från början av maj till slutet av oktober på alla barrträdsdominerade avverkningsytor på momarker, då utvecklingsklassen är minst klenare gallringsskog och avverkningsytan finns inom det område som de tio sydligaste skogscentralerna bildar. På torvmarker är stubbehandling onödig.

4.2.4 Markvård vid uttag av helträd

När träden tas ut som helträd, dvs. okvistade, bör 30 procent av groten kvarlämnas på avverkningsytan. Den grot som blir kvar bör fördelas så jämnt som möjligt på avverkningsytan. Nedan finns beskrivet hur du kan säkerställa att en tillräcklig mängd grot blir kvar:

1. Vid flerträdshantering kvistas stammarna så att en del av den gröna kronan blir kvar i skogen.
2. Den yttersta delen av trädkronan, omkring 1–2 meter, kapas och kvarlämnas i skogen.
3. Kronan på vart femte träd kvistas så att kvistarna blir utanför högarna med grot och kvar i skogen. På avverkningsytan blir dessutom alltid kvar grot som består av träd som fälls vid förhandsröjningen, barr, löv och kvistar som faller från högarna med grot samt kvistar och toppar som knäckts i samband med avverkningen.
4. I skogar, där uttaget främst är gran eller lövträd, kan man låta de okvistade träden torka på avverkningsytan i högar. Då torkar barr och löv och faller av. Torkningen höjer energiinnehållet (MWh/m³) i råvaran. Vi rekommenderar torkning även i objekt där en stor del av virkesuttaget är tall. Torkning av tall ger dock inte samma nytta som torkning av gran och lövträd.

Den näringsmängd som förs bort kan man ersätta med gödselmedel, till exempel med aska. Askgödsling är ypperlig på torvmarker. Även på momarker kan man gödsla med aska. Då bör gödselmedlet vara en blandning av aska och kväve eftersom kväve är minimifaktor på momarker.

27.5.2010

5 UTTAG AV ENERGIVED PÅ FÖRNYELSEYTOR

5.1 Val av objekt

När det finns risk för att tillväxten avtar i nästa trädgeneration, att det blir störningar i näringsbalansen eller om det finns något skyddsvärt på objektet, bör objektet väljas med omdöme. Huvudträdslaget på objektet avgör inte om det passar för uttag av grot och stubbrytning.

Val av objekt för uttag av grot och stubbrytning

Ja = lämpliga Nej = inte lämpliga	Grot	Stubbar
Torra moar och moar som är bördigare än dessa samt motsvarande torvmarker	ja	ja
Karga moar och lavmoar samt motsvarande torvmarker	nej	nej
Platser med berg, stenblock och mycket stenar	nej	nej
Grundvattenområden, klass 1–2	ja	nej

Undantag:

- Om träd på förnyelseytan är angripna av rotröta, rekommenderar vi stubbrytning på alla ståndorter på momarker med undantag av lavmoar.
- I granskogar som lider av borbrist kan man ta ut grot och stubbar om man samtidigt säkerställer näringsbalansen genom att tillföra bor.

5.2 Uttag av grot

5.2.1 Fördelar och nackdelar

Uttag av grot

- + bättre kvalitet på harvningen och snabbare fläckmarkberedning och högläggning;
- + lättare skogsodling, speciellt maskinell plantering;
- + vid plantering med gran och vårtbjörk ökar möjligheterna att få fullslutna plantbestånd;
- + mindre utlakning av näringsämnen på förnyelseytor;
- + lättare att röra sig i skogen;
- i synnerhet från granbestånd bortförs näringsämnen om groten tas ut färsk; det minskar tillväxten i den nya trädgenerationen och kan medföra tillväxtstörningar i riskobjekt;
- minskar mängden död ved, vilket försämrar levnadsförhållandena för organismer som är beroende av död ved;
- mera avverkningar under barmarksperioden, vilket kan leda till markskador.

För att minimera de negativa effekterna rekommenderar vi bland annat att man ska undvika avverkning på vissa typer av växtplatser, lämna en del av groten på avverkningsytan och att man ska låta groten torka på grandominerade avverkningsytor innan den körs bort.

27.5.2010

5.2.2 Avverkningsplanering och avverkning

Vi uppnår många fördelar och undviker de negativa följderna genom att lämna kvar en del av groten på förnyelseytan. Kvistar och barr innehåller mest näring. Genom att kvarlämna dem säkerställer vi att den nya trädgenerationen växer bra. Inte ens gödsling har lika bra tillväxthöjande effekt. Grot som lämnats på avverkningsytan fungerar också som kollager och är bra för nedbrytningen. Kvistar, barr och toppar erbjuder näring och livsmiljöer åt många olika arter. Vi förbättrar levnadsförutsättningarna i ekonomiskogar för dessa arter genom att lämna kvar en del av groten. Dessutom skyddar groten mot spårbildning.

Vi rekommenderar alltid på grandominerade avverkningsytor, när det bara är möjligt, att groten får torka på avverkningsytan för att barren ska falla av. I maj-juni ska groten torka minst två veckor och på sensommaren minst fyra veckor innan den körs till ett väglager för vidaretransport eller buntning. Vid avverkning hanteras groten så att en så stor del som möjligt av de näringsrika barren och löven faller av och blir kvar på växtplatsen. Tack vare torkningen får skogsbränslet en bättre kvalitet då råmaterialet är torrt redan när det kommer till mellanlagret. Då bränner man inte gröna barr, som kan orsaka korrosion i pannor i värmeverk och kraftverk. På avverkningsytan lämnas även botten under högarna med grot.

Om vi tar ut färsk grot, bör 30 procent av groten kvarlämnas på avverkningsytan och den bör fördelas så jämt som möjligt på ytan. Nedan finns beskrivet hur du under olika årstider kan säkerställa att en tillräcklig mängd grot blir kvar:

- När temperaturen är över nollstrecket kvistas kronorna på ungefär vart femte barrträd så att kvistarna blir utanför högarna med grot. På förnyelseytan blir dessutom alltid kvar träd som fälls vid förhandsröjningen, botten under högarna med grot och kvistar och toppar som knäckts i samband med avverkningen.
- När träden fällts i sträng kyla, är den mängd grot som blir kvar vanligtvis tillräckligt stor. I kyla knäcks speciellt de klenaste kvistarna lätt under avverkningen och då blir kvistar inkl. barr som innehåller mest näring kvar på förnyelseytan. På förnyelseytan blir dessutom kvar träd som fälls vid förhandsröjningen, grot som använts som markförstärkning och botten under högarna med grot.

Dessutom ska alla över 10 centimeter grova döda träd, både stående och liggande, lämnas orörda för den biologiska mångfalden. I mån av möjlighet kvarlämnas också kvistar och toppar av asp.

Smidig transport och flisning av groten uppnår du genom att:

- Samla groten på en torr, jämn och öppen plats på avverkningsytan för att påskynda torkningen.
- Inte placera högarna med grot på lösa stenar, underväxten eller andra föremål. Främmande föremål och jordmaterial medför senare olägenheter för flisningen och i pannan.
- Göra högarna tillräckligt stora.
- Inte köra över högarna med maskiner.
- Inte ta tillvara grot som använts som markförstärkning.
- Inte tömma högarna med grot så fullständigt att stenar eller annat jordmaterial följer med i gripen.

27.5.2010

Du kan motverka skador på träden och marken genom att:

- Utföra avverkningen utgående från markens bärighet under en torr period, under barmarksperioden eller menföresperioden. Undvik att ta ut energived på terrängpartier som har dålig bärighet.
- Förstärka terrängpartier med dålig bärighet genom att placera grot på körstråken eller använda terrängbroar. Både grot och terrängbroar som används som markförstärkning tas bort när de inte längre behövs om de stör vattenhushållningen eller vattenflödet i diken.
- Lasta med omsorg så att virkeslasset inte stöter mot träd som växer närmast körstråket.
- Placera högar med energived på minst 3 m avstånd från levande träd.

5.3 Stubbrytning

5.3.1 Fördelar och nackdelar

Stubbrytning

- + minskar risken för spridning av granens och tallens rotröta när man inte kan byta trädslag vid förnyelsen;
- + ökar inslaget av barr- och lövträdplantor som uppkommer på naturlig väg och som därmed kompletterar skogsodlingen;
- + lägre kostnader för markberedning;
- ökar inslaget av barr- och lövträdplantor som uppkommit på naturlig väg, varvid behovet av slyröjning ökar;
- minskar tillgången på näring och organiska ämnen i marken, vilket kan ha negativa följder på vissa ståndorter;
- har sönder humuslagret, vilket kan innebära att markens förmåga att binda vatten och fasta partiklar försämras;
- blottar mineraljorden, vilket kan leda till att näring och fasta partiklar spolats bort med ytvattnet och att näringsämnen hamnar i grundvatten.
- minskar den del av markytan som förblir orörd, vilket kringskar markorganismernas livsmiljö;
- minskar mängden död ved, vilket försämrar levnadsförhållandena för de arter som lever i död ved och i marken. Minskad tillgång på död ved är den största enskilda orsaken till att de arter som lever i skogsmiljö är hotade.

Vi rekommenderar bland annat att man ska undvika att ha sönder markytan i onödan, lämna kvar en del av stubbarna och undvika stubbrytning på de kargaste växtplatserna.

5.3.2 Avverkningsplanering och avverkning

Vid stubbrytning kvarlämnas en minst 3 meter bred zon runt värdefulla livsmiljöer och levande naturvårdsträd. Där är markytan orörd och trädens rotsystem oskadat. Stubbrytning utförs inte på någon annans avverkningsyta och strax intill levande träd som växer i kanten av den. Runt alla levande träd lämnas en minst 3 meter bred zon, där markytan är orörd.

Dessutom kvarlämnas alla stubbar i följande områden på en avverkningsyta:

- branta sluttningar;
- bergbunden skogsmark, där det lösa jordlagret ovanpå berget är tunt, under 0,5 meter;
- mycket stenrika terrängpartier;
- skyddszoner intill vattendrag och småvatten samt dikesrenar;

27.5.2010

- fasta fornminnen och friluftsleder;
- grupper med små träd och buskar som är sparade som skydd åt viltet;
- små fuktiga dalsänkor.

Lågor lämnas orörda och inga marksubstanser bör placeras på dem.

För att trygga skogsnaturens mångfald och markens virkesproduktionsförmåga kvarlämnas på ytan:

- minst 25 stubbar/ha med en diameter över 15 centimeter från den senaste avverkningen, jämnt fördelade på ytan. På ler- och siltjordar (= finmo och mjåla) kvarlämnas minst 50 stubbar per hektar. I mån av möjlighet bör man kvarlämna stubbar av olika trädslag;
- stubbar med en diameter under 15 centimeter;
- gamla, murkna stubbar.

På avverkningsytan kvarlämnas inte färsk stubbar med röta. Stubbar med röta tas dock inte bort från skyddszoner intill vattendrag och småvatten, från dikesrenar eller från sådana platser, där stubbrytning skadar värdefulla livsmiljöer, naturvårdsträd eller något annat speciellt.

Vid stubbrytning:

- undvik att i onödan ha sönder det översta jordlagret och att röra om i jordlagret;
- skaka stubben i samband med att den lyfts upp så att löst material faller tillbaka i gropen. Marksubstanser som finns kvar i stubbkrossen ställer till med stora problem i pannan;
- undvik att skapa gropar djupare än 30 centimeter räknat från humuslagrets nedre kant. Groparna fylls vid behov;
- undvik att köra över högar avsedda som planteringspunkter när stubbarna körs bort från ytan;
- stubbarna läggs upp i höga och smala strängar på en öppen plats som är utsatt för vind för att påskynda torkningen.

5.3.3 Markberedning och skogsförnyelse efter stubbrytning

På ytor med stubbrytning utförs markberedningen antingen i samband med stubbrytningen eller som en separat markberedning. Den separata markberedningen kan utföras med samma maskin som stubbrytningen om maskinen utrustas med en skopa för markberedning. På finfördelade jordar och på vattensjuka marker är en separat markberedning nödvändig för att reglera vattenhushållningen i samband med skogsförnyelsen.

Utgående från ståndort och förnyelsemetod ska markberedningen motsvara harvning, fläckupptagning eller högläggning. På grova och medelgrova mineraljordar utförs högläggningen som inversmarkberedning (vändhögläggning) eller fläckhögläggning och på fina mineraljordar vanligtvis som högläggning med fåror eller dikningshögläggning. När marken förändras ska markberedningsmetoden också ändra även på en och samma förnyelseyta (se bilaga).

Trädslag	Planteringstäthet, st/ha
Tall	Minst 2 000*
Gran	1 800**
Vårtbjörk	1 600

* I Norra Finland 2 000–2 500 st/ha. En god kvalitet i beståndet förutsätter komplettering från naturligt plantinslag.

** I Norra Finland 1 800–2 000 st/ha.

27.5.2010

Fläckhögläggning är den vanligaste markberedningsmetoden vid stubbrytning. Det ger två lager humus och ovanpå det ett 5–10 centimeter tjockt lager med mineraljord. Högarna packas samman.

Notera följande vid markberedning efter stubbrytning:

- Undvik onödig blottläggning av mineraljorden eller torvjorden och onödigt bökande i jorden.
- Se till att det vid planteringen finns rätt antal planteringspunkter (st/ha) jämnt fördelade på hela förnyelseytan. Om högläggningen görs i samband med stubbrytningen, ska det göras ungefär 10 procent flera högar än vad planteringstätheten kräver, då en del av högarna blir sönderkörda i samband med att stubbarna körs bort.
- I områden där det inte har funnit stubbar utförs också markberedning
- Även marken under högarna med stubbar markberedas.
- Vattensjuka terrängpartier kan kräva dikningshögläggning.
- På områden som lämpar sig för tallsådd används i första hand kombinerad sådd och markberedning.

Vi rekommenderar en snabb förnyelsekedja på ytor som ska planteras. Ytor med stubbrytning kan planteras redan på hösten med undantag av ytor på fina mineraljordar. På dessa jordar är risken för uppfrysning och rostangrepp stor vid höstplantering.

En bra planering av arbetet minskar risken för att högarna blir sönderkörda vid stubbrytning. Stubbrytningen avancerar i terrängen i cirka 15 meter breda stråk. Maskinen med stubbrytningsaggregatet rör sig inte på det område som är markberett. Marken under högarna med stubbar ska också markberedas. Högarna med stubbar ska göras så höga och smala som möjligt.

27.5.2010

6 NATURVÅRD VID UTTAG AV ENERGIVED

Tidigare har vi presenterat kriterierna för val av objekt för uttag av energived och rekommendationerna för hur mycket biomassa som bör bli kvar på avverkningsytan. Den biomassa som kvarlämnas bidrar till att bevara näringsbalansen och kolbalansen i marken samt den biologiska mångfalden. I det här kapitlet har vi samlat naturvårdsanvisningar som kompletterar det som nämnts tidigare. Målet med dem är främst att värna om mångfalden och vattenvården samt att trygga skogarnas mångsbruksvärden och kulturarv.

6.1 Hänsyn till viktiga livsmiljöer

Vid uttag av energived ska vi bevara värdefulla livsmiljöer och deras särdrag. I jord- och skogsbruksministeriets beslut och i PEFC-skogscertifieringskriterier finns det för varje livsmiljö beskrivet vilka åtgärder som är tillåtna. Vi rekommenderar dock att värdefulla livsmiljöer ska avgränsas och lämnas utanför allt uttag av energived.

Värdefulla livsmiljöer är:

- naturtyper med skog som är skyddade enligt 29 § i naturvårdslagen:
 - lundar med ädla lövträd
 - hassellundar
 - klibbalskärr
- särskilt viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen:
 - Omedelbara närmiljöer för källor, bäckar och sådana rännilar som bildar bäddar för fortgående rinnande vatten samt omedelbara närmiljöer för små tjärnar.
 - Ört- och gräskärr, ormbunskkärr samt lundkärr och sådana brunmossar som är belägna söder om Lapplands län.
 - Bördiga mindre lundområden
 - Små skogsholmar med fastmarksskog på odikade torvmarker
 - Klyftor och raviner
 - Stup och skogsbestånd vid stupens nedre del
 - Sandfält, stenbunden mark, trädfattiga torvmarker och svämängar som i virkesproduktionshänseende avkastar mindre än lavmoar.
- livsmiljöerna i kriterium 10, punkt c, i PEFC-standarden för skogscertifiering:
 - Dödisgröpar och naturligt trädlösa eller trädfattiga solexponerade sluttningar
 - Odikade kärr
 - Odikade brunmossar
 - Odikade brunmossar i Lapplands län
 - Lövträdsdominerade lundar
 - Gammelskogar, äldre skogar
 - Svämksogar och lövsumpskogar i naturtillstånd
- andra livsmiljöer som finns i Råd i god skogsvård som utgetts av Tapio:
 - livsmiljöer som inte uppfyller kraven i skogslagen, naturvårdslagen eller skogscertifieringen, men som har strukturella drag som är viktiga för den biologiska mångfalden, som till exempel död ved, ädla lövträd eller bränd ved
 - örtrika torvmarker
 - hagmarker
 - skogsängar

Vid stubbrytning bör vi värna om de värdefulla livsmiljöerna oberoende av hur de har avgränsats vid avverkningen. Stubbrytningen avgränsas så att det runt livsmiljöer lämnas en minst 3 meter bred zon, där markytan är orörd.

27.5.2010

Viktiga livsmiljöer får inte användas som lagringsutrymme för energived. Dessutom får man inte skada fågelbon, myrstackar, rävljor osv. Småträd och buskar som kan utgöra skydd för viltet lämnas utanför stubbrytning.

Om man tar ut energived från en avverkningsyta som ligger inom ett naturskyddsområde, ska den skötsel- och användningsplan som miljömyndigheten och markägaren ingått följas.

6.2. Naturvårdsträd och död ved

I energivedsgallringar beaktas naturvårdsträd på följande sätt:

- På barrträdsdominerade objekt tillåter man lövträd som blandträd, på momarker i första hand vårtbjörk.
- Man lämnar kvar naturvårdsträd, i första hand naturvårdsträd som kvarlämnats vid förra slutavverkningen eller aspar och ädla lövträd från den nuvarande trädgenerationen. Även sälg, klibbal och rönn kan väl stå kvar. Om det inte finns något av ovannämnda, kan man på platser med lämplig terräng och rätt trädbestånd som till exempel steniga platser, berg och försumpade dälдер lämna mindre fläckar med träd orörda så att de så småningom utvecklas till naturvårdsträd.
- Försök lämna naturvårdsträd i grupper. Aspar, ädla lövträd och sälgar samt gamla träd från den förra trädgenerationen kan också kvarlämnas som solitärer. I grupper med naturvårdsträd utförs ingen hyggesrensning.
- Förutom grupper med naturvårdsträd kvarlämnas på avverkningsytor några täta buskage med undertryckta granar och andra träd som skydd åt hönsfåglar och annat vilt. De här buskagen kan till storleken variera från en grupp med några undertryckta granar till omkring en ar stora buskage. I de här buskagen kan ingå träd av all slag från undertryckta granar till lövträd. Träd och buskar som är viktiga för mångfalden lämnas orörda vid hyggesrensningen och avverkningen. Det är mest naturligt att placera de här buskagen på små försumpade terrängpartier, på berg, kärr, på gränsen mellan torvmark och monark och i skogsbryn. Skogen gallras på normalt sätt.

I energivedsgallringar beaktas död ved på följande sätt:

- På avverkningsytorna kan man göra högstubbar av till exempel träd med långkrök och med förgreningar. Det är tekniskt svårt att avverka dem och deras ekologiska värde är lågt.
- Fällda aspstammar samt kvistar och toppar lämnas i skogen.
- Grov (över 10 centimeter) död ved lämnas i skogen och lågor bör förbli orörda vid avverkningen och utkörningen av virket och energiveden.

På förnyelseytor beaktas naturvårdsträd och död ved vid avverkningen på följande sätt:

- Stubbrytningen avgränsas så att det runt naturvårdsträd och död ved lämnas en minst 3 meter bred zon, där markytan är orörd och trädens rotsystem oskadat. Stubbrytning utförs inte i grupper med naturvårdsträd. Runt övriga träd som växer på avverkningsytan och runt träd längs dess gränser lämnas en minst 3 meter bred zon, där markytan är orörd.
- Grova (över 10 centimeter) döda träd och lågor på avverkningsytor eller enstaka vindfällen kvarlämnas orörda.
- Om det på avverkningsytan finns så mycket lågor att det kännbart försvårar uttag av energived och skogsförnyelsearbeten, kan lågorna flyttas till lämpliga platser om de tål förflyttning.

27.5.2010

I det här sammanhanget avses inte med död ved tallstammar som får torka på rot för att ge torrfura (fi. kelohonka) och inte heller barrträdsstammar som nyss dött om det skulle strida mot lagen om bekämpning av svamp- och insektskador (263/1991) att lämna dem kvar.

6.3 Skyddszoner intill vattendrag och annan vattenvård

Vattenvården är speciellt viktig när stubbrytning utförs på bördiga marker med fina jordar. Målet är att förhindra att näringsämnen och fasta partiklar sköljs ut i vattendrag.

Grot som finns intill vattendrag, småvatten och diken avlägsnas så noggrant som möjligt. Intill vattendrag och småvatten lämnas en enhetlig skyddszon, där markytan inte has sönder av stubbar som tas bort eller vid skogstransporten eller markberedningen. Detta gäller även de småvatten som inte längre är i naturtillstånd och som inte uppfyller kraven för en värdefull livsmiljö. Skyddszonens bredd:

- intill bäckar, rännilar, träsk och källor minst 5 meter från deras kant
- intill vattendrag minst 7 meter från vattenbrynet

En bredare zon än ovannämnda är nödvändig på fina jordar och i sluttningar samt då avrinningsområdet som hör till avverkningsytan är stort. Ett eventuellt översvämningssområde räknas inte in i skyddszonens bredd. Risken för och följderna av översvämning ska beaktas när man beslutar om skyddszonens bredd.

Förutom skyddszoner ingår följande åtgärder i vattenvården:

- Intill fungerande diken lämnas en minst 3 meter bred zon där markytan inte rivs upp. På dikesrenarna kan man lägga upp högar för plantering, men markytan ska vara orörd.
- I branta sluttningar med risk för erosion ska stubbrytning helt lämnas därhän eller så låter man bli att bryta stubbar på vissa avsnitt som ligger vinkelrätt mot lutningen. Risk för erosion förekommer på mjäljordar och sandjordar och moräner av dessa.
- Överfarter över diken och småvatten väljs med omsorg och skyddas vid behov med ris eller terrängbroar. Från diken avlägsnas grot, stubbar och flis. De ska återställas i ursprungligt skick efter avverkningen.
- Varken välter med grot eller stubbar placeras på diken.
- Om det på stubbrytningsområdet grävs diken för att reglera vattenhushållningen, kan det behövas slamgropar, översilningsområden, dikesavbrott eller sedimenteringsbassänger.

6.4 Landskapsvård och friluftsliv

Man kan ta tillvara kvistar och toppar samt energived från gallringar i skogar intill tätorter och på friluftsområden när det passar ihop med skötseln av de här skogarna. En avverkning öppnar landskapet och gör det lättare att röra sig till fots.

I dessa skogar bör

- markerade friluftsleder och andra stigar som är i flitigt bruk lämnas utanför stubbrytning
- inget virke lagras eller lämnas på friluftsleder eller på stigar som är i flitigt bruk

27.5.2010

6.5 Fasta fornminnen

Det är enligt lagen om fornminnen(295/1963) förbjudet att gräva upp, täcka in, ändra, skada eller bortföra ett fast fornminne.

Gravrösen, fångstgropar, tjärdalar samt rester av gammal bosättning hör till de vanligaste fornminnen som vi kan se. Vi ser dock inte alltid spår av fornminne på markytan som t.ex. rester av gammal bosättning.

Fasta fornminnen tryggas genom att:

- Den som ansvarar för anskaffning av energived före stubbrytningen kollar i Museiverkets fornminnesregister om det finns fornminnen på avverkningsytan. Uppgifterna i registret finns i många aktörers lägesdataregister. Uppgifter om fornminnen och deras lägesdata finns också på webben <http://kulttuuriymparisto.nba.fi>
- Om det på stubbrytningsytan eller i dess omedelbara närhet finns ett objekt som finns i fornminnesregistret, ska den som ansvarar för avverkningen ta kontakt med Museiverket eller landskapsmuséet innan avverkningen inleds för att reda ut hur fornminnet ska avgränsas. Kontaktuppgifterna till Museiverket och landskapsmuséet finns på webbsajten www.nba.fi/fi/maakuntamuseot
- Vid stubbrytning avgränsas fasta fornminnen så att det runt dem blir en 3 meter bred zon, där marken lämnas orörd. Grot som ligger på fornminne kan väl tas bort
- Vid uttag av energived och vid skogsförnyelse kör man köra runt de fasta fornminnen med maskinerna.
- Energived ska inte förvaras på fasta fornminnen.
- Vi rekommenderar att alla träd som växer på fasta fornminnen avverkas och tas bort i alla avverkningar, även i energivedsgallringar. Arbetet ska göras med varsam hand.
- Vid avverkningen rekommenderar vi att man gör högstubbar av träd som växer intill fornminnen. De kan fungera som vägvisare i tiotal år.
- Den som vid stubbrytningen hittar tex. brända ben, arbetsredskap av sten eller delar av lergods ska kontakta den som ansvarar för stubbrytningen så att denna i sin tur kan kontakta Museiverket eller landskapsmuséet och skogsägaren.

27.5.2010

7 LAGRING AV ENERGIVED VID VÄG

Lagringstiden spelar en viktig roll vid val av lagringsplats för energiveden. Fjärrtransporten och flisningen har också sina krav, som t.ex. vändplatser, bärighet och utrymme för lastning och flisning.

Lagringsplats

En bra lagringsplats är jämn, bärande, öppen och utsatt för vind. Den har stor inverkan på energivedens fukthalt. Fukthalten i en välta som finns på en öppen plats som är utsatt för vind kan vara flera procent lägre än i en välta på en skuggig plats.

Platsen ska vara tillräckligt stor:

- Grot behöver lagringsplats enligt följande: för varje hektar som avverkats behövs 15–18 löpmeter lagringsutrymme, när vältan med grot är omkring 5 meter hög och 5–6 meter bred och den avverkade mängden gagnvirke är omkring 250 m³/ha
- Stubbar behöver lagringsutrymme enligt följande: för varje hektar där stubbar lyfts upp behövs omkring 15 löpmeter lagringsutrymme, när högen med stubbar är omkring 5 meter hög och 3–4 meter bred.
- Helträd från en energivedsgallring behöver lagringsutrymme enligt följande: för varje hektar som gallrats behövs omkring 12 löpmeter lagringsutrymme, när vältan är 4–5 meter hög och omkring 4 meter bred och virkesuttaget är omkring 50 m³/ha. Om träden är kvistade räcker det med omkring 10 meter.

Dessutom ska du se till att:

- det varken finns stenar, stubbar eller träd som stör maskinerna eller blir under vältan.
- det inte finns några el- eller telefonlinjer i omedelbar närhet av vältan.
- vältan finns inom räckhåll för griplastaren.
- ingen energived lagras i närheten av byggnader med tanke på brandskyddet och bullret från flisningen.
- lagringsplatsen är prydlig

Undvik att placera lagringsplatsen på fungerande diken. Det minskar risken för att näringsämnen ska spolats ut i vattendrag och energiveden hålls torr.

Lagring av kvistade träd och helträd

Vi rekommenderar följande åtgärder vid lagring av kvistade träd och helträd:

- Tillräckligt med underslag under vältan. Då kan inte fukt från marken tränga in i det virke som finns nederst i vältan. Det minskar också risken för att vältan börjar luta eller stjälpas. Luftcirkulationen är också bättre i vältan.
- Inga stenar eller andra föremål i vältan som stör flisningen eller ger problem i pannan.
- Så hög (4–5 m) välta som möjligt, så att den yta som blir våt är så liten som möjligt.
- Genom att täcka vältan sjunker fukthalten i energiveden. En välta med helträd som just har avverkats bör få torka innan den täcks, då avdunstningen blir sämre efter att vältan täckts. Lite energived placeras ovanpå täckmaterialet så att vinden inte tar tag i det. Kom ihåg lagen om bekämpning av insekt- och svampskador.
- Se till att vältan inte kan rasa.

27.5.2010

- Stammarnas rotändor ligger mot vägen och helst mot söder. Då rinner vatt-net i riktning mot topparna och hela traven blir utsatt för solens direkta strål-ning.
- Vältans framsida mot vägen förses med ett cirka 1 meter brett utskjut, som minskar nedvätningen.

Lagring av stubbar och grot

Vi rekommenderar följande åtgärder vid lagring av stubbar och grot:

- Underslag under vältan med grot. Då kan inte fukt från marken tränga in i det virke som finns nederst i vältan. Luftcirkulationen är också bättre i vältan.
- Inga stenar eller andra föremål i vältan som stör flisningen eller ger problem i pannan.
- Vältan med grot täcks så att minst den översta delen är täckt. En vältan med helträd som just har avverkats bör få torka innan den täcks, då avdunstning- en blir sämre efter att vältan täckts. Lite energived placeras ovanpå täck- materialet så att vinden inte tar tag i det.
- Ett lager med stubbar och risbuntar får vara högst 5 meter högt.
- Vältorna får inte medföra rasrisk och de bör förses med varningsmärken.
- Vältor med grot ska ha ändor som är jämnt sluttande.
- Risbuntarna får inte innehålla lumpat rötskadat virke eller annat lumpat virke, då de försvagar buntarna och kan äta sig ut ur buntarna under fjärrtransport- en.
- Med tanke på rotröten och dess spridning bör stubbar inte lagras i skogen längre än två år. Senast då ska de borttransporteras. Även de stubbar som finns underst i högen ska tas bort från lagringsplatsen.

Lagen och insekt- och svampskador

Lagen om bekämpning av insekt- och svampskador i skog anger att tallvirke ska transporte- ras bort från avverkningsplatsen eller avlägget i södra Finland senast den 1 juli och gran- virke senast den 1 augusti. I norra Finland är motsvarande tidpunkter senast den 15 juli och den 15 augusti. Avverkat barrvirke behöver inte transporteras bort från avverkningsplatsen eller avlägget under ovannämnda tider om man vid placeringen av traven har följt jord- och skogsbruksministeriets beslut (1397/1991) om säkerhetsavstånd.

Lagen om bekämpning av insekt- och svampskador följs vid lagring av kvistade träd och helträd, om över hälften av virket i vältan med energived är barrvirke som fyller gagnvirkes- dimensioner. Borttransport är den åtgärd som kommer i första hand. Detta innefattar även att man flisar det översta lagret i vältan (minst 0,5 meter) och transporterar bort flisen. Om detta inte kommer i fråga, är alternativen följande:

- det översta lagret i vältan består av ett minst 0,5 meter tjockt lager med lövvirke el- ler barrvirke som inte fyller gagnvirkesdimension
- vältan täcks, med beaktande av dess form, så att översta delen är helt täckt och ändorna och sidorna minst 0,5 meter neråt från travens övre kant.

27.5.2010

DEFINITIONER

Definition på termer som används i handboken:

Bioenergi energi av biomassa.

Biomassa material med biologiskt ursprung, med undantag av fossila material i berggrunden. Bl.a. träd och virke är biomassa

Energived trädbränsle som tidigare inte haft annan användning, som t.ex. grot, stubbar och gallringsvirke.

Flis biomassa av träd som sönderdelats mekaniskt. Bitarna är avlånga till formen och vanligen 5–50 mm långa.

Gagnvirke virke som till mått och kvalitet lämpar sig som råvara för skogs- och träförädlingsindustrin och som inte direkt används för energiproduktion.

Grot är en biprodukt vid avverkningar. Som grot räknas toppar, grenar, barr och löv. Som grot räknas också små träd som blir kvar på avverkningsytan (träd som förhandsröjs).

Helträd (okvistat träd) fällt okvistat träd, rötterna inte medräknade.

Integrerad avverkning avverkningsmetod där gagnvirke och energived tas tillvara så att energiveden buntas ihop och gagnvirket upparbetas till massaved samtidigt.

Kross framställs genom att krossa träd eller delar av träd på maskinell väg. Krosset har varierande bitstorlek och form.

Lump stamdel som av kvalitetsskäl är odugligt till gagnvirke och därför kapas bort.

Risbunt tillverkas av grot eller helträd, som komprimeras och binds ihop

Skogsbränsle trädbränsle som tidigare inte haft annan användning, som t.ex. grot, stubbar och gallringsvirke.

Stubbar (stubbved) består av stubben under fällskäret och dess delar under markytan.

Trädbränsle biomassa från trädråvara som inte genomgått kemisk process.

27.5.2010

BILAGA

Rekommendationer för val av trädslag och förnyelsemetod på momarker i södra och mellersta Finland

Ståndort	Jordart	Tall nat. förnyelse	Tall sådd	Tall plantering	Gran plantering	Björk plantering
Karg mo	grov	0				
	medelgrov	Ha/0	Ha/F			
Torr mo	grov	Ha/F	Ha/F			
	medelgrov		Ha/F			
	fin			F/H0		
Frisk mo	grov			Ha/F	H0	
	medelgrov				H0	Ha/F
	fin				H0	
Lundartad mo	grov				H0	H0/F
	medelgrov				H0	H0/F
	fin				H0	

Ingen markberedning 0 Höglaggningsen är beroende på ståndorten fläckhöglaggnings,
 Härvinning Ha Inversmarkberedning (våndhöglaggnings), höglaggnings med fårör
 Fläckupptagning F eller dikningshöglaggnings (försumpade moar).
 Höglaggnings H0

Rekommendationer för val av trädslag och förnyelsemetod på momarker i norra Finland

Ståndort	Jordart	Tall nat. förnyelse	Tall sådd	Tall plantering	Gran nat. förnyelse	Gran plantering
Karg mo	grov	0				
	medelgrov	0	Ha/F			
Torr mo	grov	Ha/F	Ha/F			
	medelgrov	Ha/F	Ha/F			
	fin			Ha/H0/AP		
Frisk mo	grov	Ha/F	Ha/F	Ha/H0/AP		
	medelgrov		Ha/F	Ha/H0/AP		H0/AP
	fin			H0/AP		H0/AP
Lundartad mo	grov				0 ¹⁾	H0/AP
	medelgrov				0 ¹⁾	H0/AP
	fin				0 ¹⁾	H0/AP

Ingen markberedning 0 Höglaggningsen är beroende på ståndorten fläckhöglaggnings,
 Härvinning Ha Inversmarkberedning (våndhöglaggnings), höglaggnings med fårör
 Fläckupptagning F eller dikningshöglaggnings (försumpade moar).
 Höglaggnings H0
 Anpassad plogning AP ¹⁾ Aktiv naturlig förnyelse av gran under björk-tall-granskärm, kräver att ett visst plantuppslag redan bör finnas.

27.5.2010

Rekommendationer för val av trädslag och förnyelsemetod på torvmarker i södra och mellersta Finland

Ståndort	Tall nat. förnyelse	Tall sådd	Tall plantering	Gran nat. förnyelse	Gran plantering
Ristorvmo	O ¹⁾ /F	F/H			
Lingontorvmo I	F	H/F	H/F		
Lingontorvmo II	F/H	H	H	O ²⁾	
Blåbårstorvmo I				O ³⁾	H
Blåbårstorvmo II				O ³⁾	H
Örttorvmo				(O ⁴⁾)	H

Omarkberedd O
 Fläckupptagning F Fläckvis avlägsnande av ytvegetation och humustäcke.
 Höglaggnings H Höglaggnings kan vara inversmarkberedning (vändhöglaggnings), höglaggnings med fåror eller dikningshöglaggnings, beroende på situationen.

- ¹⁾ Endast på vitmossdominerade förnyelseytor. Rismyrar där mårtacket vuxit till sig förnyas dåligt utan aktiva förnyelseåtgärder.
- ²⁾ Framröjning av utvecklingsduglig granunderväxt på lingontorvmo.
- ³⁾ Aktiv naturlig förnyelse av gran under björkskärm på mindre kärrartade områden på blåbårstorvmoar där det inte lönar sig att markbereda.

Rekommendationer för val av trädslag och förnyelsemetod på torvmarker i norra Finland

Ståndort	Tall nat. förnyelse	Tall sådd	Tall plantering	Gran nat. förnyelse	Gran plantering
Ristorvmo	O ¹⁾ F ²⁾	F/F ³⁾			
Lingontorvmo I	F	F/F ³⁾	F/F ³⁾		
Lingontorvmo II	F/H	H	H	O ³⁾	
Blåbårstorvmo I		H	H	O ³⁾	H
Blåbårstorvmo II		H	H	O ⁴⁾	H
Örttorvmo				O ⁴⁾	H

Omarkberedd O
 Fläckupptagning F Fläckvis avlägsnande av ytvegetation och humustäcke.
 Höglaggnings H Höglaggnings kan vara inversmarkberedning (vändhöglaggnings), höglaggnings med fåror eller dikningshöglaggnings, beroende på situationen.

- ¹⁾ Endast på vitmossdominerade förnyelseytor. Rismyrar där mårtacket vuxit till sig förnyas dåligt utan aktiva förnyelseåtgärder.
- ²⁾ För att investeringen skall vara lönsam (reellt avkastningskrav 2 %) är statsstöd en förutsättning.
- ³⁾ Framröjning av utvecklingsduglig granunderväxt.
- ⁴⁾ Aktiv naturlig förnyelse av gran under björk-tall-granskärm, ett visst plantuppslag bör redan finnas.