

Kvalitetsstyrning inom skogsvård



Egenövervakning av arbetet är en viktig del av en skogsvård av hög kvalitet. Det är bra att skogsarbetaren försäkras sig om till exempel rätt täthet hos beståndet vid plantskogsvård. Bild: © Erkki Oksanen.

Kuvas

Skogsvården styr skogarnas utveckling i rätt riktning. Skogsvårdens åtgärder bildar en kedja, där kvaliteten hos tidigare arbeten inverkar på de kommande. Högklassig planering och utförande av arbetena och kvalitetshantering på arbetsplatserna säkerställer en helhet av hög kvalitet.

Det är viktigt att säkerställa arbetets kvalitet i alla arbetsskeden

Den som utför arbetet, d.v.s. för det mesta den som erbjuder skogstjänster eller skogsägaren, följer i allmänhet själv upp kvaliteten på arbetet. Den som utför arbetet rekommenderas att följa upp kvaliteten som självgranskning. En självverksam skogsägare kan mäta kvaliteten på sitt arbete på samma som skogstjänstföretagaren.

Kvaliteten på skogsvård och drivning följs upp med olika metoder

Skogsägaren kan utvärdera kvaliteten på skogsvårdsarbeten och jämföra med de kriterier och mängder som ingår i avtalet om virkeshandel eller skogsvårdsarbeten.

Skogsägaren kan i första hand följa med kvaliteten på åtgärden:

1. genom att be tjänsteleverantören om uppgifter om utförande av arbetet och granska materialet han eller hon får. Materialet kan bestå av till exempel mätbevis, kartor över utfört arbete och olika kvalitetsrapporter.
2. genom att uppskatta arbetets kvalitet med hjälp av arbesslagsvisa kvalitetsindikatorer i rekommendationerna för skogsvård.

Man kan uppskatta arbetets kvalitet genom okulär kontroll eller genom att mäta kvalitetsegenskaper. Vid mätningen kan man använda traditionella redskap såsom måttband med saxkrok, provytekäpp eller relaskop. Skogsägaren kan utvärdera kvalitetsegenskaperna själv eller be en utomstående expert göra uppskattningen.

Om kvaliteten inte överensstämmer med det som överenskommits är det skäl att reagera och kontakta tjänsteleverantören.

Faktorer som inverkar på kvaliteten hos skogsvården

Inom skogsvården byggs åtgärderna upp av arbetsskeden som följer på varandra. Detta leder till att försummande eller dåligt utförande av en åtgärd försvårar ett högkvalitativt utförande av kommande åtgärder.

Följande faktorer inverkar på kvaliteten hos en åtgärd:

- hur bra den valda metoden lämpar sig för objektet
- utgångsläget och åtgärdshistoriken i skogen
- tidpunkt för åtgärden ur en skogsvårdsmässig synpunkt
- tidpunkt för åtgärden vad gäller årstid och väderleksförhållanden.

Rätt inriktade skogsvårdsåtgärder och första gallringar av hög kvalitet som utförs vid rätt tidpunkt säkerställer en bra tillväxt och ekonomisk avkastning hos trädbeståndet. Ett utförande av hög kvalitet innefattar att de mål man ställt för naturvård och rekreationsbruk av skogen förverkligas.

Att följa med kvaliteten på olika arbeten

Då man utvärderar kvaliteten vid olika skogsvårdsarbeten kan man använda sig av okulär uppskattning, mätning eller de uppgifter om arbetets utförande som ingår i tillgängliga data från skogsmaskiner. Man kan också samla in data om utfört arbete t.ex. med hjälp av fotografering från drönare.

Mätningar behövs som stöd för okulär uppskattning

När det gäller skogsodling och vård av plantskog rekommenderas det att samla in mätningssuppgifter förutom att uppskatta arbetet okulärt. Ett vanligt sätt är att göra provytemätningar på arbetsplatsen.

Man kan till exempel mäta antalet odlingspunkter efter markberedning, antalet planterade plantor eller tätheten hos beståndet efter åtgärd. Vid sidan av mätningen kan man utvärdera också andra faktorer som inverkar på kvaliteten, såsom till exempel odlingspunkternas kvalitet eller skador på trädbestånd som lämnas att växa.

Traditionella cirkelprovytor fungerar på förnyelseytor och i plantskogar

Det är enklast att mäta antalet odlingspunkter, antalet odlade plantor eller mängden stammar som lämnas att växa med hjälp av en provyta med en radie på 3,99 meter. Alternativt kan man använda en provyta med en radie på 5,64 meter.

Ett grövre bestånd är glesare, vilket leder till att relaskopmätning är ett bättre sätt att mäta beståndets grundyta, d.v.s. mängd. Relaskopet är ett bra hjälpmedel för att uppskatta gallringsbehovet hos ett grövre bestånd eller mängden virke efter gallring. Härvid kontrollerar man att mängderna motsvarar gallringsmallarna i rekommendationerna för skogsvård eller annan överenskommen täthet.

Fäst uppmärksamhet vid uppfyllandet av kraven och rätta val

Då man utvärderar kvaliteten från skogsvårds- och naturvårdssynpunkt fäster man uppmärksamhet vid:

- hur planeringen av arbetet lyckats vad gäller tidpunkten för arbetet och hur bra den valda metoden lämpar sig för objektet
- hur man följt kraven i certifieringen och lagstiftningen (skogslagen, vattenlagen, miljöskyddslagen och naturvårdslagen)
- kvaliteten på utförandet jämfört med praxis i rekommendationerna för skogsvård
- hur skogsägarens mål nås på objektet.

Man utvärderar egenskaper hos beståndet som lämnas att växa: beståndets täthet, trädslagsförhållanden och rumslig fördelning. Den åtgärdsvisa beskrivningen av kvalitetshantering i rekommendationerna för skogsvård ger en bra utgångspunkt för kvalitetsuppföljningen.

Instruktioner för kvalitetsuppföljningen finns här: [Kvalitetsstyrning inom skogsvård _ Utförande](#).

Toteutus

Säkerställande av kvaliteten vid avtal om skogsvårdsarbete och virkeshandel

Det är att rekommendera att i ett avtal om skogsvårdsarbete eller virkeshandel klart beskriva kvalitetskraven och villkoren hos tjänsten. Det är bra att skriva in skogsägarens specialönskemål i avtalet, speciellt i fall där de avviker från allmän praxis.

I ett skriftligt avtal av hög kvalitet har man kommit överens om

- hur man håller kontakt (kontaktpersoner och -uppgifter samt på vilket sätt man håller kontakt)
- vad som görs, d.v.s. på vilket sätt arbetet utförs
- var man arbetar, d.v.s. avgränsning av behandlingsområdet för olika arbetsslag
- under vilken tidsperiod arbetet utförs eller när arbetet senast är klart
- en uppskattning av skogsägarens inkomster och utgifter
- kvalitetskriterier som tillämpas och förfaringssätt ifall kvalitetskraven inte uppfylls
- hur man beaktar skogsägarens specialönskemål
- instruktioner för säkra besök på arbetsplatsen.

Ett avtal ger en trygghet när både skogsägaren och den som erbjuder tjänster känner till vilka mål vardera parten har. Den som erbjuder tjänster ska se till att de saker som ni har kommit överens om också framförs till den som utför arbetet.

Till god kommunikation hör att den som erbjuder tjänsten meddelar skogsägaren när arbetet påbörjas och när det är slutfört, samt hur arbetet framskrider. Dessutom bör skogsägaren få en beskrivning av hur väl arbetet har utfallit. Responsen från skogsägaren främjar utvecklingen av kvaliteten inom skogsvården. Det är också bra att ge positiv respons och säga tack för väl utfört arbete.

Terrängmätning av skogsvårdens kvalitet

Skogsvårdens kvalitet kan uppskattas genom att göra provytemätningar på arbetsplatsen. Ju fler provytar som mäts, desto tillförlitligare blir mätresultatet.

Mätning med cirkelprovytor

- Man använder sig allmänt av cirkelprovytor med en radie på 3,99 meter (koefficient 200) eller 5,64 meter (koefficient 100). Ett enkelt hjälpmedel vid provytemätning är en provytekäpp av rätt längd.
- Provytor kan placeras slumpmässigt eller systematiskt genom att röra sig rakt över området och ta provytar med jämna mellanrum.
- Det är skäl att ta flera provytar för att få en tillräckligt tillförlitlig uppskattning av egenskaperna i medeltal på objektet. I allmänhet ger redan 7–10 provytar från en arbetsplats en bra bild av kvaliteten och variationen inom området.

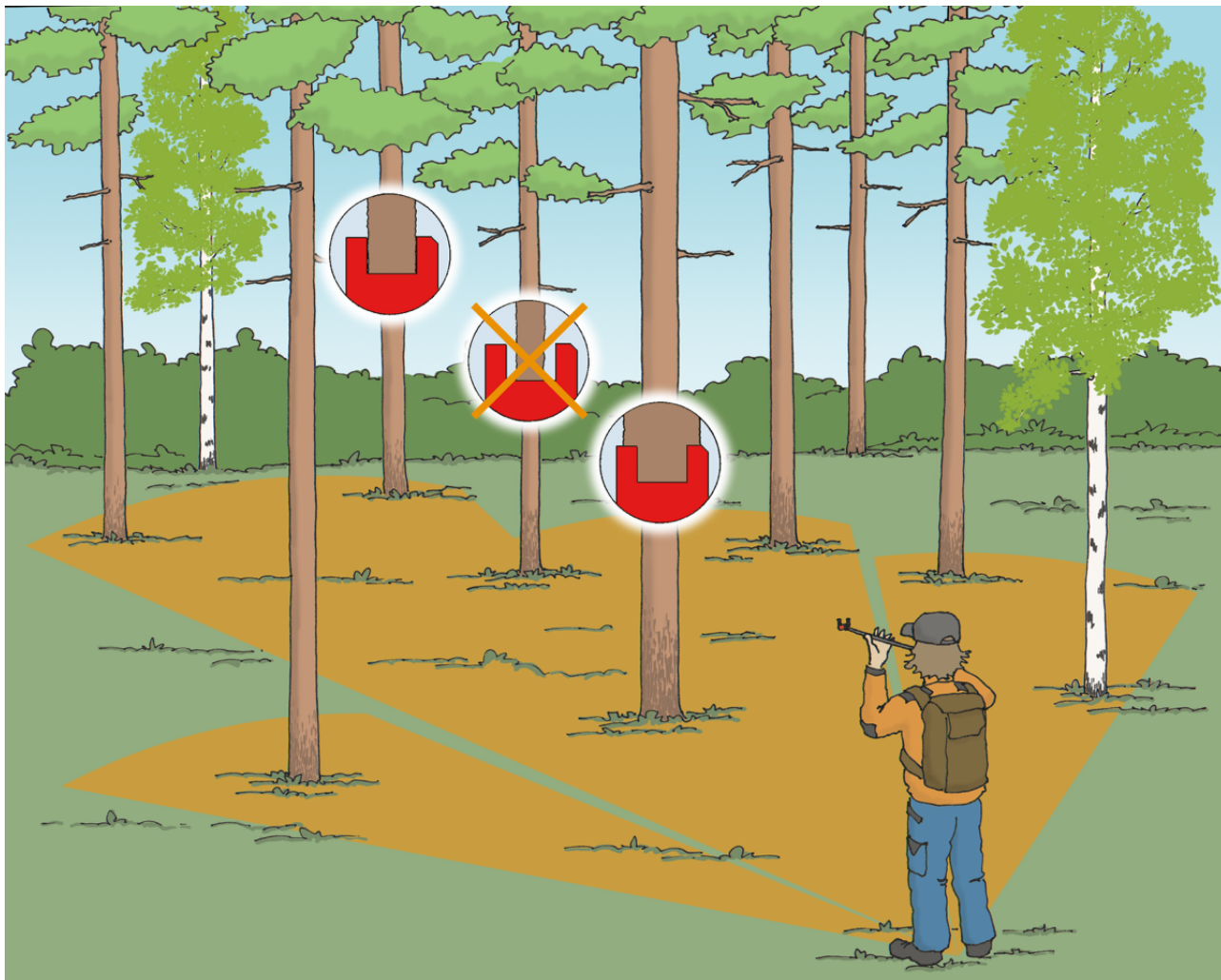


Plantornas eller odlingspunkternas antal kan mätas med hjälp av en cirkelprovyta i terrängen. Om man använder sig av en provytekäpp med en längd på 3,99 meter motsvarar varje planta på provytan 200 plantor per hektar. Bild: Juha Varhi.

Mätning av bestånd i gallringsskog med hjälp av relaskopprovyta

Virkesmängden i gallringsskogar kan uppskattas med relaskop. Relaskopmätning är ett snabbt sätt att uppskatta grundytan, som är ett mått på beståndets täthet.

Grundytan är ett mått på den sammanlagda genomskärningsytan av träden (på en höjd av 1,3 m), uttryckt i m^2/ha . Beståndets grundytan jämförs med stämplingsgränsen i gallringsmallarna då man planerar en gallring, och gränsen för kvarvarande bestånd då man utvärderar drivingskvaliteten efter avverkning.



Grundyta betyder trädens sammanlagda genomskärningsyta, uttryckt i kvadratmeter per hektar (m^2/ha). Man gör mätningen på en relaskoppyta genom att snurra runt ett helt varv och räkna hur många träd som fyller spalten i relaskopet. I gränsfall, då trädet exakt fyller spalten i relaskopet, räknar man med bara vartannat träd. En tillräckligt tillförlitlig utredning av grundytan förutsätter mätning på flera relaskoppytor och uträkning av medeltalet av mätresultaten. Antalet provytor beror på hur jämnt beståndet är och vilken noggrannhet som eftersträvas. Bild: Juha Varhi.

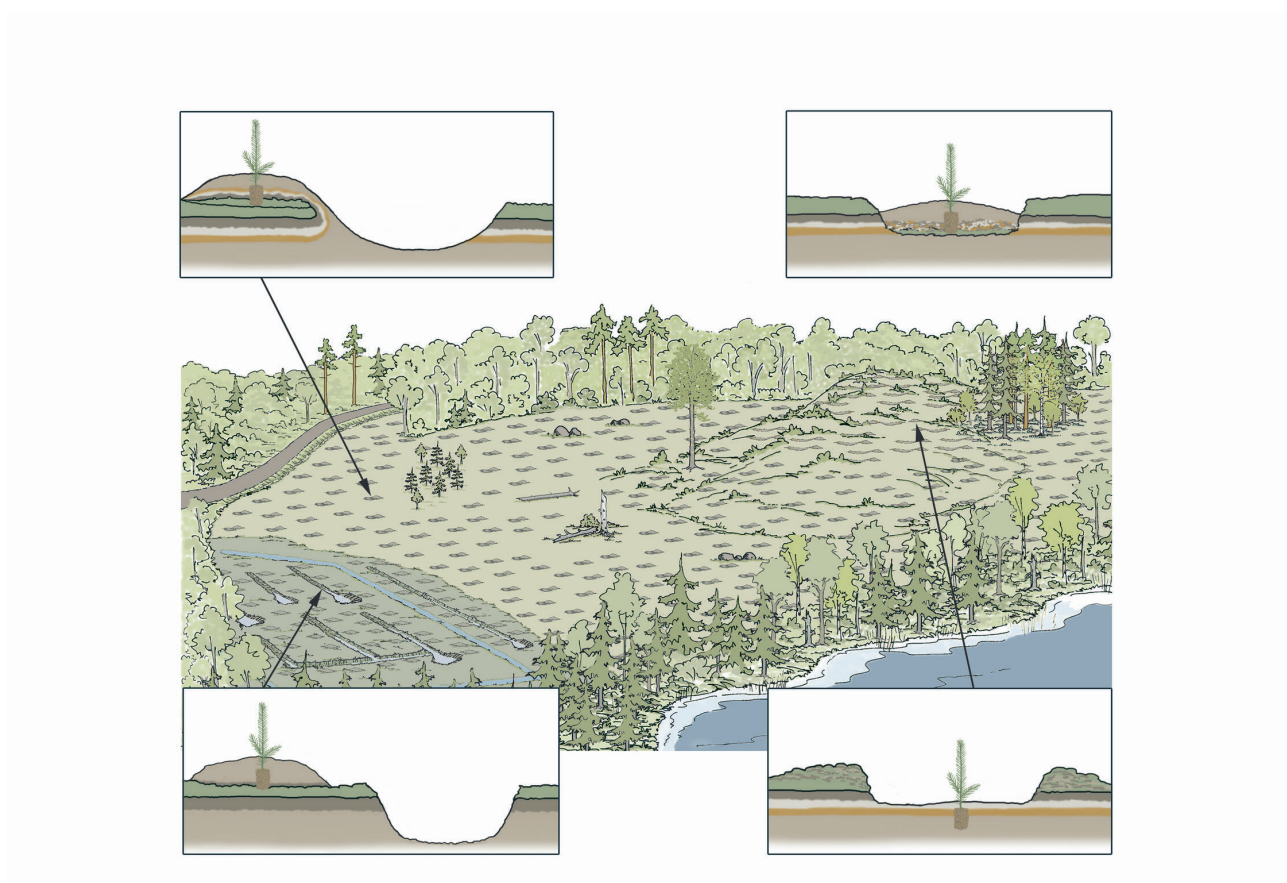
Mera instruktioner för egenvövervakning (på finska): [Metsänhoitotöiden omavalvontaoppaasta](#).

Kvalitetshantering i skogsförnyelse

Det är viktigt att fästa uppmärksamhet vid kvaliteten hos förnyelsen genast efter att man har gjort beslut om förnyelse. Till förnyelseskedet hör val av förnyelsemetod och planering av de åtgärder som hör till förnyelsen.

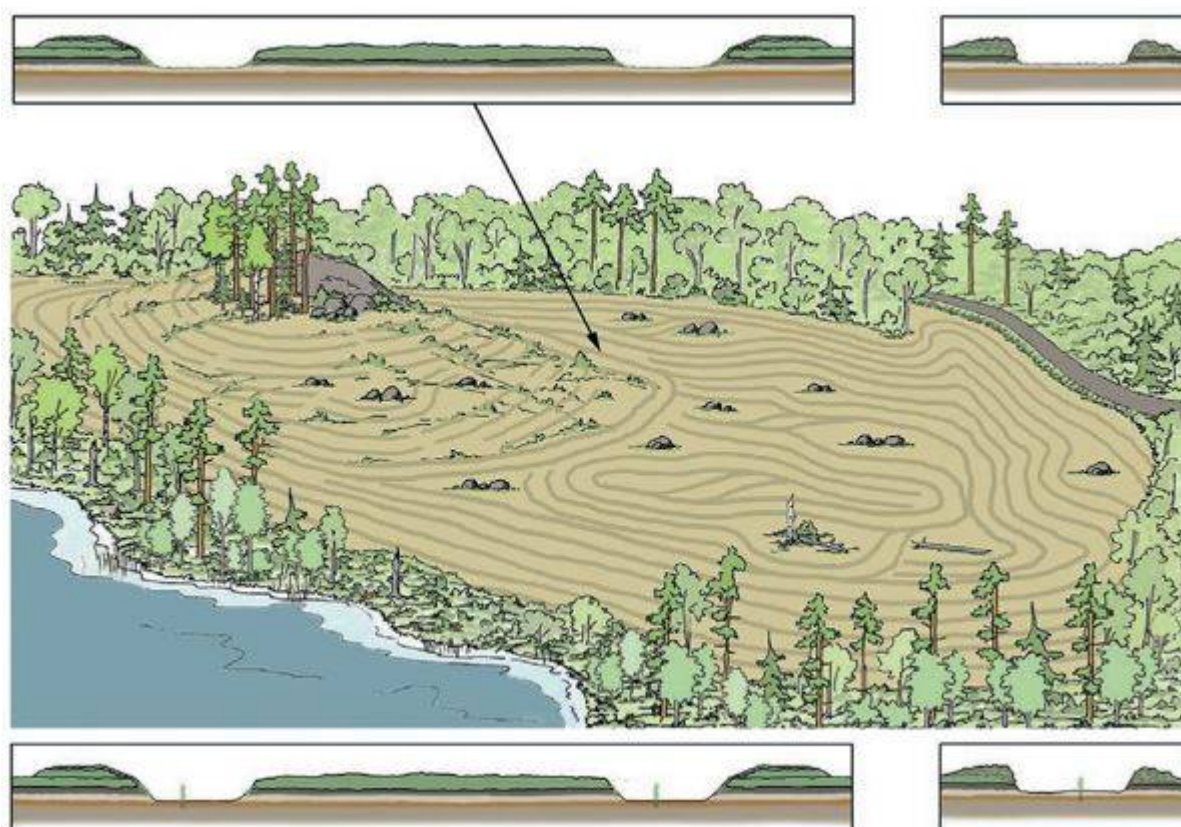
Det är viktigt att ta objektets egenskaper (till exempel ståndort, jordart, stenighet och vattenhushållning) i beaktande då man planerar förnyelsesätt och -metod. Dessutom skall man beakta skogsägarens mål och eventuella särdrag på objektet.

Vid kvalitetshantering av skogsförnyelse utvärderar man förutom kvaliteten på det utförda arbetet också hur väl planeringen av arbetet har lyckats. På en yta som förnyats genom skogsodling utvärderar man utförandet av markberedningen och resultatet av sådden eller planteringen.



Användning av olika markberedningsmetoder på frisk mo, som fönyas med gran eller tall. På toppen av kullen är jordarten vattengenomsläpplig och stenig. Som markberedningsmetod passar här fläckupptagning bäst och tall som förnyelseträdslag, om jordmånen ä grovkornig. Längre ner är jordarten medelgrov och markberedningen görs antingen som fläckupptagning med högläggning eller inversmarkberedning. I det försumpade hörnet har man gjort dikningshögläggning och rensat en del av

de gamla dikena. Bild © Juha Varhi, Tapio.



Förnyelseytan är på torr mo och jordarten varierar från medelgrov till grov. Området förnyas med tallsådd, men plantering av gran kan också vara ett alternativ. Naturlig förnyelse hade förutsatt att man lämnar fröträd. Jorden är vattengenomsläpplig och hela området kan markberedas genom harvning eller fläckupptagning. Markberedning före sådd skall göras så det blir kvar lite humus i ytan av markberedningsspåret. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Kvalitetskriterier för förnyelse i rekommendationerna för skogsvård

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Planering av förnyelse	
Förnyelseåtgärderna har utförts utan dröjsmål	Markberedning och skogsodling har gjorts utan dröjsmål efter förnyelseavverkning, senast inom loppet av två växtsäsonger efter förnyelseavverkningen.
Förnyelsemetoden är lämplig för objektet	Man har i enlighet med rekommendationerna för skogsvård valt en förnyelsemetod som lämpar sig för objektet, med beaktande av ståndort och jordart och dess variationer inom objektet. Skaderisker och sannolikheten för olika skador har tagits i beaktande. Val av trädslag och förnyelsemetod.

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Naturvården på förnyelseytan har beaktats	Skyddszonerna, naturvårdsträden och andra möjliga naturobjekt har avgränsats så att de inte ingår i förnyelseytan. Instruktioner för naturvård har givits.
Skogsodlingen har gjorts med förädlat material	Vid skogsodlingen har man använt sig av plantor eller frö med förädlat ursprung enligt tillgänglighet.
En vattenskyddsplan och en dikningsanmälan har gjorts då detta är nödvändigt	Åtgärder som kompletterar markberedningen har planerats så att man vid behov använder sig av nödvändiga vattenskyddsåtgärder. För objekt där diken sätts i skick har man planerat tillräckliga vattenskyddsåtgärder samt gjort en vattenskyddsplan och en dikningsanmälan.
Man har säkerställt att förutsättningarna för skogsförnyelsen är i skick.	Klent bestånd som hindrar förnyelsen har röjts bort vid behov. På objektet finns inte näringsobalans som är skadlig för tillväxten eller man åtgärdar detta. Hyggesresterna hindrar inte märkbart förnyelsen.
Arbetsresultatet vid markberedning	
Markberedningen är lämplig för objektet och har utförts på ett högklassigt sätt	Det har gjorts så mycket odlingspunkter som det ställda målet förutsätter för ifrågavarande ståndort och jordmån. Markberedningen har inte varit onödigt kraftig och markberedningsspåret är enligt målen. Utvecklingsdugliga naturplantor har sparats i mån av möjlighet. Utförande av markberedning.
Man har vid behov använt sig av kompletterande markberedningsmetoder	Man har vid behov använt sig av kompletterande markberedningsmetode och samtidigt har man skött om reglering av vattenhushållningen och vattenskyddsåtgärder som hänger ihop med detta. Tryggande av vattenkvaliteten vid markberedning. Om man har gjort dikning eller högläggning med diken eller vattenfårar har man gjort ett så litet nätverk av diken som möjligt och dikena är grävda bara till det djup som är nödvändigt för att säkerställa tillväxten hos beståndet.
Vattenskyddet har förverkligats enligt planen	Man har följt den uppgjorda planen vid inståndsättningsdikning.
Arbetsresultat vid skogsodling	
Den utförda skogsodlingen är lämplig för objektet och gjord på ett högklassigt sätt.	Vid skogsodlingen har man använt sig av olika trädslag enligt målet i rätt mängd med tanke på ståndorten och jordarten. Skogsodling genom plantering och sådd .
Skogsodlingsmaterialet har lagrats och förvarats på behörigt sätt	Skogsodlingsmaterialet har lagrats och förvarats korrekt.
Planteringstätheten och frömängden är ändamålsenliga	Skogsodlingen har utförts med en lämplig mängd plantor eller frö med beaktande av utgångspunkterna, använda metoder och de mål som satts.

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Vid odlingen har man använt de odlingspunkter som markberedningsmetoden erbjuder	Man har använt sig av de bästa odlingspunkterna, d.v.s. man har planterat i mitten av högen eller markberedningfläcken. För att möjliggöra uppkomsten av trädslagsblandning har man inte odlat på alla markberedda odlingspunkter och man har kunnit använda sig av tekniker för blandad skogsodling.
Plantorna har planterats korrekt	Plantorna är satta tillräckligt djupt så att det blir 3–6 cm mineraljord på rotklumparna. . Jorden kring plantorna som planterats har packats, så att de inte lossnar om man lätt rycker i plantan.
Förpackningsmaterialet har transporterats bort och återvunnits på behörigt sätt.	Plantlådorna har förts bort från förnyelseytan och återvunnits på behörigt sätt.
Naturlig förnyelse	
Förutsättningarna för en lyckad naturlig förnyelse har säkerställts	På en yta som skall förnyas naturligt har man gjort en lätt markberedning. Alternativt är naturlig förnyelse av ytan möjlig på annat sätt. . Fröträden är av god kvalitet (rak stam, lindrigt med kvistar, livskraftiga kronor) och deras mängd och läge på förnyelseytan är enligt rekommendationerna.
Naturhänsyn	
Viktiga naturobjekt och särskilda artförekomster har säkrats	Objekt som är viktiga för mångfalden och särskilda artförekomster har säkrats genom att avgränsa dem så att de inte ingår i förnyelseytan.
Naturvårdsträd och döda träd och viltbuskage har lämnats eller skapats	Naturvårdsträd och grupper av naturvårdsträd har lämnats enligt de mål som ställts. Döda träd har sparats och beaktats i åtgärderna. Man har gjort en tillräcklig mängd högstubbar. Man har sett till att grova lågor inte har körts sönder. Man har sett till att markberedning inte gjorts närmare än två meter från levande naturvårdsträd.
Skydds- och övergångszoner har lämnats	Skyddszoner har lämnats invid vattendrag. Övergångszoner har lämnats i kanten av torvmarker. I mån av möjlighet har man främjat mångfalden i kantzoner mot åkrar.

Kvalitetshantering i plantskogsvård

I plantskogsvård främjar man utvecklingen och diametertillväxten hos de plantor som lämnas att växa genom att minska konkurrensen mellan träden. Plantskogsvård vid rätt tidpunkt och en lämplig täthet på kvarvarande bestånd garanterar ett kostnadseffektivt och högklassigt slutresultat.

Det rekommenderas att man redan vid slyröjning lämnar olika trädslag så att man kan garantera en tillräcklig trädslagsblandning vid röjningen. Vid röjning bestämmer man den slutliga tätheten och det slutliga trädslagsförhållandet. Det behövs ett variande antal åtgärder för plantskogsvård på olika objekt - i allmänhet 1–3 gånger för första gallring.

Det rekommenderas att följande synpunkter tas i beaktande vid planering av plantskogsvård

- behov och tidpunkt för åtgärden
- hur naturhänsynen tas i beaktande: till exempel viltbuskage/snår och säkerställande av ett varierande lövträdsbestånd
- skaderisker: hjortdjur, rotticka och snöskador
- skogsägarens mål.

Kvalitetskriterier för plantskogsvård i rekommendationerna för skogsvård

Kriteeri	Kvalitetsbeskrivning
Planering av plantskogsvård	
Plantskogsvården har gjorts vid rätt tidpunkt	Tidpunkten för åtgärden är enligt rekommendationerna för skogsvård. Slyröjning utförs i allmänhet 4–5 år och röjning 10–12 år efter förnyelsen, i norr och på kargare moar något senare. Närmare uppgifter: slyröjning och röjning .
Den valda metoden för plantskogsvård är lämplig för objektet	Rätt typ av plantskogsvård har planerats för objektet. Slyröjning kan lämnas bort på vissa objekt.
Naturhänsynen har tagits i beaktande och det finns instruktioner för detta	Det finns instruktioner gällande naturhänsyn på objektet för dem som utför arbetet. Instruktionerna är i form av behövliga kartor med mera.
Arbetsresultat vid slyröjning	

Kriteeri	Kvalitetsbeskrivning
Tillväxtförutsättningarna för plantorna har säkerställts	Växtlighet som tävlar med de plantor som lämnats att växa, dvs huvudbeståndet, speciellt lövsly, har avlägnsats på en radie av 1 m från plantorna. Se närmare: slyröjning i granplantskog och slyröjning i tallplantskog .
Man har skött om att de på objektet förekommande trädslagen bevaras, att trädslagsblandningen bevaras och att lövträdsandelen bevaras i önskvärd utsträckning	Vid röjningen har man lämnat lövträd som har varit tänkta att spara med beaktande av att hålla beståndets höjdfördelning lämpligt jämn eller genom att lämna lövträd som är lägre än huvudbeståndet. Man har skött om att alla de trädslag som förekommer på ytan finns kvar också efter slyröjning.
Risker för skogsskador har tagits i beaktande	Barrträdsbestånd har inte slyröjts under sommarhalvåret, då dygnets medeltemperatur är över + 5 grader och då man befinner sig i riskområdet för rotticka. På områden med risk för hjortdjursskador gör man slyröjningen i tid, redan vid en höjd på 1 m. Man sparar också plantor som redan betats av hjortdjur förutom huvudbeståndet.
Arbetsresultat vid röjning	
Huvudbeståndet har en lämplig mängd, kvalitet och rumslig fördelning	Plantbeståndets täthet och trädslagssammansättning är enligt rekommendationerna. Rätt tidpunkt för röjningen . Plantorna i huvudbeståndet i huvudsak på ett avstånd som överstiger 1 m från varandra. Träd av dålig kvalitet och förväxande träd har röjts bort.
Man har skött om att de på objektet förekommande trädslagen bevaras, att trädslagsblandningen bevaras och att lövträdsandelen bevaras i önskvärd utsträckning	Lövandelen är enligt målet. Trädslagsblandningen är enligt målet. Man har skött om att alla de trädslag som förekommer på ytan finns kvar också efter röjning.
Risker för skogsskador har tagits i beaktande	Barrträdsbestånd har inte slyröjts under sommarhalvåret, då dygnets medeltemperatur är över + 5 grader och då man befinner sig i riskområdet för rotticka. På områden med risk för hjortdjursskador gör man röjningen först vid en höjd av 5 m. Man sparar också plantor som redan betats av hjortdjur förutom huvudbeståndet.
Naturhänsyn	
Viktiga naturobjekt och speciella artförekomster har säkrats	Naturobjekt som är viktiga för mångfalden och speciella artförekomster har säkrats.
Man har lämnat svårtillgängliga och för virkesproduktion mindre värdefulla objekt obehandlade	På platser där tillväxten inte motsvarar målen och/eller framkomligheten är så dålig att man genom röjning inte uppnår den målsatta nyttan, kan röjningen utelämnas. Dessa platser kan man utnyttja som snår/viltbuskage.

Kriteeri	Kvalitetsbeskrivning
Man har lämnat skyddsbuskage	Skyddsbuskage har lämnats. Dessa kan lämnas speciellt invid död ved, högstubbar eller andra objekt som sparas eller på områden av mindre värde.
Skydds- och övergångszoner har inte röjts	Skyddszoner har lämnats invid vattendrag. Övergångszoner har lämnats vid kanten av torvmarker. Man främjat mångfalden vid kanten av åkrar i mån av möjlighet.

Kvalitetshantering i beståndsvårdande avverkningar

Ett högklassigt arbete vid avverkningar säkrar trädbeståndets tillväxt, värdetillväxt och aktuella och kommande intäkter från avverkningarna. Skogsägarens mål och objektets egenskaper kan bereda möjligheter för olika sätt att förverkliga beståndsvårdande avverkningar. Med drivningskvalitet avser man tillståndet hos trädbeståndet, marken och miljön efter avverkning. Målet är att beståndet efter avverkning är av bra kvalitet med en bra produktion enligt skogsägarens önskemål.

Drivningskvaliteten har stor betydelse för beståndets utveckling efter avverkning

En dålig drivningskvalitet minskar skogsägarens inkomster från virkesförsäljning i framtiden. En avverkning som gjorts kraftigare än den valda gallringsmallen för objektet leder till tillväxtförluster och ökar till exempel risken för vindskador, medan å andra sidan ett bestånd som är övertätt har en mindre diametertillväxt. . Ett rätt val av stammar som lämnas kvar efter gallring är en mycket viktig del av avverkningen, eftersom det inte lönar sig att lämna skadade träd eller träd av dålig kvalitet kvar att växa.

En målsatt god drivningskvalitet består av flera olika delar

När det gäller beståndsvårdande avverkning kan man inverka på drivningskvaliteten med hjälp av god planering, där man slår fast

- skogsägarens mål och specialönskemål
- förutsättningar för driving och transport på objektet och kritiska områden med tanke på bärigheten
- behov av förhandsröjning
- behov av stubbehandling
- lagerplatsernas läge och behov av utrymme samt körstråksnätverket
- om invidliggande figurer behandlas med förnyelseavverkning tas detta i beaktande i form av tätare randområden på det område som gallras.

Körstråken minskar alltid det potentiella tillväxtutrymmet för trädbeståndet, men de är nödvändiga för drivningen.

Exempel på kontrollista för egenövervakning hos den som sköter drivningen

Uppfyller drivingskvaliteten målet?

- Kontrollera hur varje kriterium för drivingskvalitet uppfylls.
- Kontrollera hur kraven på naturhänsyn uppfylls (naturvårdsträd, död ved, naturobjekt, viltbuskage, vid gallring också trädslagsblandningen).
- Kontrollera stigarnas och förbindelsevägarnas skick och arbetsplatsens allmänna ordning.
- Kontrollera täckningen hos stubbebehandlingen på riskobjekt för rotticka

Uppfyller kvaliteten på tillvaratagen energived målet?

- Kontrollera renheten hos tillvaratagen energived, såsom att mängden marksubstans är så liten som möjligt.

Uppfyller kvaliteten hos apteringen målet?

- Kontrollera att apteringen är enligt det som överenskommits vid köpet.

Uppfyller lagringen av virke målet?

- Kontrollera lagerplatsens tillgänglighet och vändplatserna.
- Kontrollera placeringen av virkestravarna, deras struktur, täckande och markeringar.

Har man skött ordningen och renheten på arbetsplatsen?

- Kontrollera ordningen och behandla avfall på behörigt sätt.



Kvaliteten och tätheten hos kvarvarande bestånd är tecken på en lyckad gallring. Bild: © Kalle Vanhatalo.

Kvalitetskriterier för beståndsvårdande avverkningar i rekommendationerna för skogsvård

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Planering av beståndsvårdande avverkning	
Tidpunkten är lämplig för beståndsvårdande avverkning	Man har observerat behov av avverkning före avverkningen. När det gäller första gallringar bedöms behovet enligt beståndets höjd och kronförhållande. I senare gallringar har man nått stämplingsgränsen enligt gallringsmallen, som bestäms av objektet och skogsägarens mål.
Tidpunkten för utförande av avverkning är lämplig	Tidpunkten för avverkningen har valts enligt bärigheten hos objektet och baserat på utförande av avverkningen och transportmöjligheterna.
Man har valt en gallringsmall som är lämplig med tanke på beståndet och skogsägarens mål	Den valda gallringsmallen är lämplig för beståndet och objektet och man har beaktat skogsägarens mål då man gjort valet.

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Behov av förhandsröjning har tagits i beaktande	Förhandsröjningen har planerats och utförts enligt behov.
Körvägar, lagerplatser och användning av vägnätet är väl planerade	Objektets lagerplatser och förbindelser är planerade så att de fungerar, också för vägnätets del.
Naturvården har planerats	Naturvården på objektet har planerats och terrängmarkeringar gjorts. Instruktioner för naturhänsyn har givits.
Arbetsresultat vid avverkning, d.v.s. drivningskvaliteten	
Mängd och kvalitet hos kvarvarande bestånd är enligt målen	Tätheten hos kvarvarande bestånd är enligt den gallringsmall som man har kommit överens om, med beaktande av intervallet för målsatt bestånd.
Man har vid behov skött om bekämpning av rotticka	Bekämpning av rotticka har gjorts då gallring under sommarhalvåret utförs i barrträdsdominerade skogar inom riskområdet för rotticka.
Man har säkerställt att alla förekommande trädslag bevaras, att trädslagsblandningen bevaras och att lövinslaget bevaras i önskvärd omfattning	Andelen lövträd är enkelt målen. Trädslagsblandningen är enligt målen. Man har sett till att alla de trädslag som förekommer på objektet finns kvar också efter avverkningen. Man har bevarat utvecklingsduglig underväxt så oskadad som möjligt på platser, där underväxten är tänkt att ingå i det kvarvarande beståndet.
Stam- och rotskador har undvikits	Stam- och rotskador förekommer på högst 5 % av beståndet efter avverkning. Laggränsen är 15 %.
Man har undvikit terrängskador i körstråken	Terrängskador som uppstått i körstråk förekommer på mineraljordar och på grandominerade torvmarker på högst 5 % av körstråkens längd och på övriga torvmarker på högst 10 % av körstråkens längd. (Laggränsen för terrängskador som uppstår på körstråk är på mineraljordar 20 % och på torvmarker 25 % av körstråkens längd. Som en terrängskada anses på mineraljord en sänka som är längre än en meter och djupare än 10 centimeter räknat från fältskiktets nedre gräns. På torvmarker anses som en körskada en sänka som är längre än en meter och når ner till ett djup av över 20 centimeter i torven.) Man har vid behov försökt undvika terrängskador med hjälp av risbädd eller med andra medel. Man kan också bygga träbroar för underlätta korsande av diken eller med andra medel för att undvika skador.
Avståndet mellan körstråken är 19 meter eller mera	Avståndet mellan körstråken är enligt rekommendationerna. Objektets egenskaper, såsom variationer i terrängen eller stenighet kan inverka på vilka mål som ställs.
Bredden på körstråken är under 4,6 meter på mineraljordar och under 5,1 meter på torvmarker.	Körstråkens bredd är enligt rekommendationerna. Objektets egenskaper, såsom variationer i terrängen eller stenighet kan inverka på vilka mål som ställs.

Kriterium	Kvalitetsbeskrivning
Man har undvikit att skador uppstår på körstråket som leder till lagerplatsen	Körståket som leder till lagerplatsen har inte skadats eller man har försökt undvika att skador uppstår på det genom risbädd, genom att använda stammar eller genom att byta körstråk.
Kvaliteten på naturhänsyn	
Viktiga naturobjekt och speciella artförekomster har säkrats	Naturobjekt som är viktiga för mångfalden och speciella artförekomster har säkrats.
Naturvårdsträd och döda träd samt skyddsbuskage har lämnats eller skapats	Naturvårdsträd och grupper av naturvårdsträd har lämnats enligt uppsatta mål. Döda träd har lämnats och beaktats. En tillräcklig mängd högstubbar har gjorts. Man har sett till att grova lågor inte har körts sönder och att man inte markberett närmare än två meter från levande naturvårdsträd.
Skydds- och övergångszoner har lämnats	Skyddszoner har lämnats mot vattendrag. Övergångszoner har lämnats vid kanten av torvmarker Mångfalden har främjats vid kantzoner mot åkrar i mån av möjlighet.
Man har sett till att stigar och förbindelsevägar är i skick och försäkrat sig om ordning på arbetsplatsen	Man har skött om att stigar och förbindelsevägar är i skick och undvikit att skada dem. Man har sett till att arbetsplatsens ordning och renhet bevaras.

Kvalitetshantering vid drivning av energived i gallringsbestånd

Vid drivning av energived gäller samma kvalitetskriterier som i beståndsvårdande avverkningar. Därtill kommer energivedens kvalitetskrav, där apteringen eller drivningen kan avvika från normala beståndsvårdande avverkningar. Detsamma gäller energivedens flisnings- och transportmöjligheter och lagring, som görs på ett sätt som främjar torkandet, ofta genom att täcka energiveden.



Om drivningen utförs under barmarksperioden kan man undvika mark- och rotskador genom att risa körstråken. Bild: © Kalle Kärhä.

Förutsättningar för ett gott drivningsresultat vid drivning av energived

Det finns goda förutsättningar för ett gott drivningsresultat om

- plantskogsröjning utförts i plantskogsstadiet
- utgångstätheten i beståndet når upp till den gallringsgräns som anges i

rekommendationerna för skogsvård

- underväxt som försvårar avverkningen har avlägsnats vid behov
- drivningstidpunkten har valts så att man beaktat bärigheten och maskinparken
- drivningstidpunkten och lagerplatsen har valts så att de fyller kraven med tanke på fjärtransporten
- helträdsavverkning utförs bara på det slag av objekt som anges i rekommendationerna.



Drivningsresultat av energivedsdrivning i ett gallringsbestånd. Drivningsplaneringen görs så att energivedsdrivningen fungerar och att avståndet mellan körstråken på stämplingsposten är minst 19 meter i medeltal. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

På ovanstående bild lyfts följande kvalitetsaspekter fram

Naturvård

- naturobjekt
- naturvårdsträd
- död stamved
- inslag av lövträd/blandskog

viltbuskage

Övrigt

- körstråksavstånd minst 19 m, körstråksbredd
 - på mineraljordar under 4,6 m
 - på torvmark under 5,1 m
- förstärkning av bärigheten särskilt på huvudkörstråk och lagerområden
- tätheten i det kvarstående beståndet följer målsättningarna
- bekämpning av rotticka på riskområden
- skyddszoner för vattenvård
- lagring och täckning som underlättar torkningen

Kvalitetsfrågor vid drivning av energived på förnyelseytor



Stubbarna torkas i högar på ytan därifrån de sedan flyttas till avlägget. Bild: © Erkki Oksanen.

Rätt val av drivningsobjekt och drivningstidpunkt ger en bra grund för en god kvalitet i drivningen av energived på förnyelseytor.

Kriterier för hög drivningskvalitet vid drivning av energived på förnyelseytor

Groten har torkat så pass mycket ute på ytan att större delen av barren har fallit av. Om groten som har drivits ut har varit färsk, har man lämnat kvar ca 30 % av hyggesresterna på ytan, så jämnt utspritt som möjligt.

Av stubbarna har man lämnat:

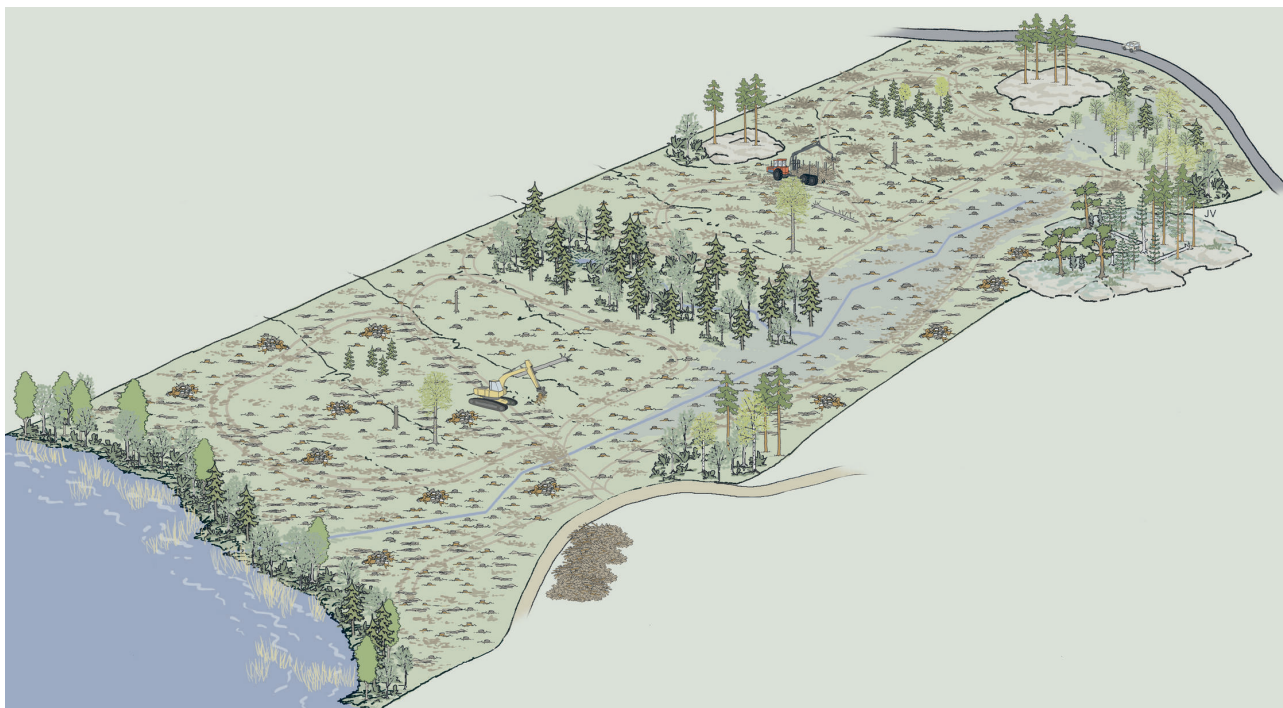
- Minst 25 st över 15 cm grova stubbar per hektar, jämnt utspridda på ytan och på ler- och siltjordar (mjäla och finmo) minst 50 st/ha.
- Under 20 cm grova stubbar och gamla, ruttna stubbar [\[1\]](#)

Alla färska, rötskadade stubbar har tagits bort.

- Inga stubbar har brutits på skyddszoner mot vattendrag och småvatten och inte heller längs dikeskanter.
- För att undvika rotskador har inga stubbar brutits i närheten av levande träd
- Om avverkningen har gjorts under barmarksperioden har stubbar som lämnas behandlats med stubbehandlingspreparat.
- Markytan har inte brutits upp i onödan.
- Man har beaktat grupperna med naturvårdsträd, den döda veden, fornlämningarna, viltbuskagen och vattenvården i samband med drivningen.

Naturvården utgör en självklar komponent i drivningsarbetet. Skogsägaren kan själv besluta i vilken grad och på vilket sätt naturvården beaktas. Dessutom ställer skogscertifieringen vissa krav på drivningsresultatet.

Ett tecken på hög drivningskvalitet är att stubbarna har transporterats bort från lagerplatsen inom två år från avverkningen.



Drivningsresultat av energivedsdrivning på en förnyelseyta. Bild: Juha Varhi, © Tapio.

Drivningsresultat av energivedsdrivning på en förnyelseyta

En del av stubbarna och hyggesresterna lämnas kvar.

2. Död ved bevaras och enskilda döda träd lämnas också kvar.
3. Hyggesrester används vid behov som markförstärkning.
4. Körning på ställen med dålig bärighet undviks.
5. Ingen stubbrytning utförs där drivningsförhållandena är svåra, såsom branta sluttningar, stenfält, bergbunden mark eller fuktiga svackor.
6. Ingen stubbrytning utförs i omedelbar närhet av levande träd och inte heller nära lågor, fornlämningar, naturobjekt, viltbuskage och myrstackar.
7. Invid vattendrag lämnas en skyddszon. Dikesrenarna längs fungerande diken lämnas orörda.
8. Markytan bryts inte upp i onödan och gropar som uppstår jämnas ut.
9. Alla stubbar som är drabbade av rotticka avlägsnas, förutom på skyddszoner vid vattendrag, på naturobjekt eller i närheten av naturvårdsträd.

Kvalitetsuppföljning av iståndsättning av dikessystem



Iståndsättningen av dikessystem övervakas både genom självövervakning och genom stickprov som görs av myndigheterna. Bild: © Kalle Vanhatalo.

Skogscentralen följer upp kvaliteten på sådan iståndsättningsdikning som har utförts inom ramen för lagen om finansiering av hållbart skogsbruk. Detta görs genom fältgranskningar som baserar sig på ett sampel av samtliga objekt. Den här standardiserade metoden för granskning och bedömning av kvaliteten ger bättre information än tidigare om kvaliteten i planeringen och utförandet av iståndsättningsdikningsprojekt, om hur bra man lyckats beakta vattenvården och om miljökonsekvenserna av iståndsättningsdikningen.

Projektbaserad sampling

Granskningen av projekten baserar sig på ett sampel. Utgångspunkten för samplingen är alla de iståndsättningsdikningsprojekt som färdigställts eller kommer att färdigställas under året.

Bedömningen av projektet baserar sig på provytor. Om projektområdet är litet kan provytan omfatta hela området. Om projektområdet är stort eller består av flera delområden granskas bara en del av projektet.

Syftet med granskningen är att utveckla kvaliteten på de arbeten som är förknippade med istandsättningsdikning så att både produkten och tjänsten motsvarar uppdragsgivarens förväntningar och så att de krav och bestämmelser som skogs-, miljö- och vattenskyddslagstiftningen och andra avtal ställer, uppfylls.

Yrkeskunskapen hos dem som planerar och utför istandsättningsdikningar upprätthålls och utvecklas genom kontinuerlig utbildning. Det är också viktigt att de rekommendationer och direktiv som gäller planering och utförande av istandsättningsdikning hålls ajour. Det material som samlas in under fältgranskningarna utgör ett utmärkt hjälpmedel i det här arbetet. Vid sidan av fältgranskningar, samlas också respons in från planerare och entreprenörer beträffande problem som uppstår i samband med deras arbete så att problemen kan lösas så fort som möjligt.

Ansvarsfördelning och övervakning vid istandsättning av dikessystem

Den som planerar en istandsättningsdikning bör utreda vilka miljörisker dikningen kan innebära och planera åtgärder som minimerar de här riskerna. Planeraren ska också ta reda på vilka eventuella specialobjekt som hänför sig till skogslagen, naturskyddslagen och vattenlagen som förekommer på området, vid behov genom att kontakta respektive myndighet. Planeraren ska också i enlighet med vattenlagen och förordningen om vattenhushållning göra en förhandsanmälan om dikningen.

Utgångspunkten är att istandsättningsdikningen utförs i enlighet med uppgjord plan. Om man avviker från planen kan det bland annat påverka frågan om ansvar vid eventuella skadefall. Om den som utför arbetet konstaterar att det finns goda grunder att avvika från planen, ska uppdragsgivaren kontaktas innan några förändringar görs.

De ändringar som gjorts under arbetets lopp ska antecknas i projektdokumentationen.

Det är viktigt att informationen om specialobjekt som hänför sig till skogslagen, naturskyddslagen och vattenlagen förmedlas till den som utför själva arbetet.

Planeraren och den aktör som utför arbetet är ansvariga för de miljöskador och -olägenheter som dikningen kan medföra och som är relaterade till planeringen och dikningsarbetet. I övrigt ligger ansvaret för skador på vattendragen i huvudsak på

nyttohavaren eller det dikningsbolag som har grundats för dikningsprojektet.

Säkerställande av skogsflisens kvalitet



Skogsflis av hög kvalitet innehåller inga orenheter såsom jordpartiklar. Bild: © Matti Kuusinen

Skogsflisens kvalitetskrav bestäms i sista hand av användaren, i allmänhet ett energiverk. Olika anläggningar kan ha olika krav beträffande bränslets sammansättning, storleksfördelningen hos flisbitarna, fukthalt och orenheter.

Betalning enligt energiinnehåll

Kvalitetskraven för skogsflis och de provtagnings- och mätmetoder som används vid kvalitetskontrollen finns beskrivna i VTT:s kvalitetsdirektiv för trädbränslen (VTT-M-07608-13) [\[2\]](#).

Stora anläggningar kan hantera rätt fuktigt bränsle, men i mindre anläggningar borde fukthalten underskrida 40 %. Värme- och kraftverken betalar för skogsflisen enligt dess energiinnehåll. I färsk ved är fukthalten i medeltal 50-60 %.

Skogsflisens kvalitet

Skogsflisens kvalitet bestäms på basis av flisens egenskaper, bl.a.

- fukthalt
- effektivt värmevärde på förbrukningsplatsen
- energitäthet på förbrukningsplatsen
- levererad energimängd
- lösvolym
- fraktionsfördelningen hos flisbitarna
- mängden barr

Skogsflisens fukthalt

Fuktigheten har en stor betydelse för lönsamheten för flisleverantören. Den som använder flisen betalar i allmänhet för energiinnehållet, dvs. megawattimmar (MWh). Ju fuktigare råvaran är, desto lägre är energiinnehållet och desto mindre intäkter ger flisleveransen. Fuktig skogsflis orsakar också problem med hanteringen på vintern när den fryser, vilket ökar transportkostnaderna märkbart. Fuktig skogsflis brinner ofullständigt, vilket gör att utsläppen av kolmonoxid, kolväten och partiklar ökar. Man kan påverka fukthalten i skogsflisen och därmed lönsamheten i hela transportkedjan om drivningen, lagringen på hygget, väglagringen, flisningen och fjärrtransporten sköts på rätt sätt.

Orenheter i skogsflisen

Mängden orenheter i form av jord, is, snö och främmande föremål har en betydande inverkan på skogsflisens kvalitet. Orenheter av det här slaget förorsakar problem både vid flisningen och vid bränningen. Det kan uppstå stora förluster på grund av orenheterna, flishuggen kan till exempel gå sönder.

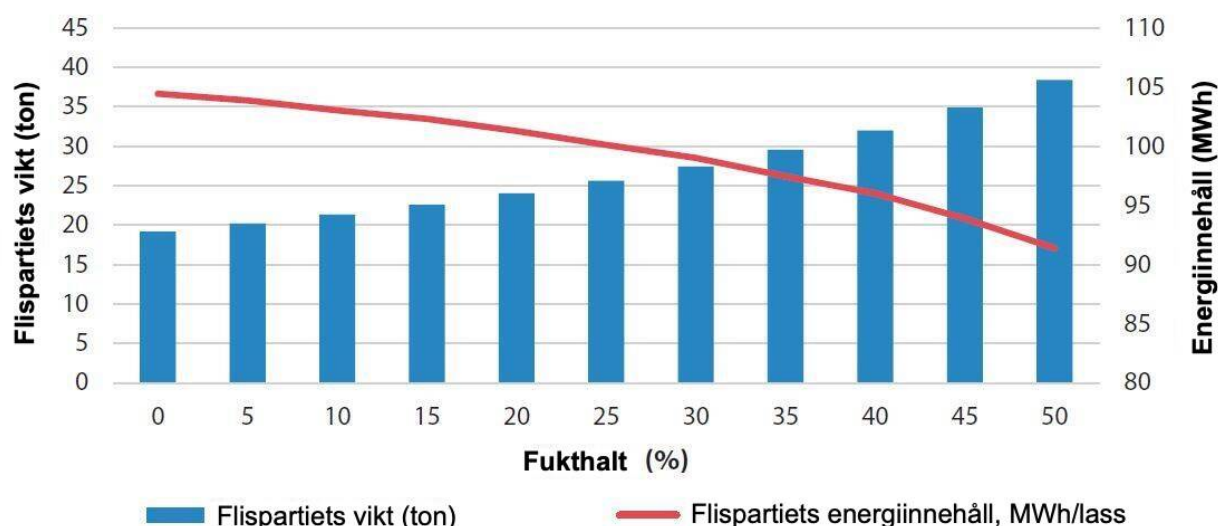
Orenheter kan hamna bland flisen bland annat i griphögarna vid lastningen på hygget. Dessutom kan sten, sand och skräp hamna i vältan under vintern då vägen plogas. Jordmaterial är ett problem särskilt vid produktion av stubbkross, eftersom jord lätt följer med när stubbarna bryts och transporteras.

Övriga kvalitetsfaktorer

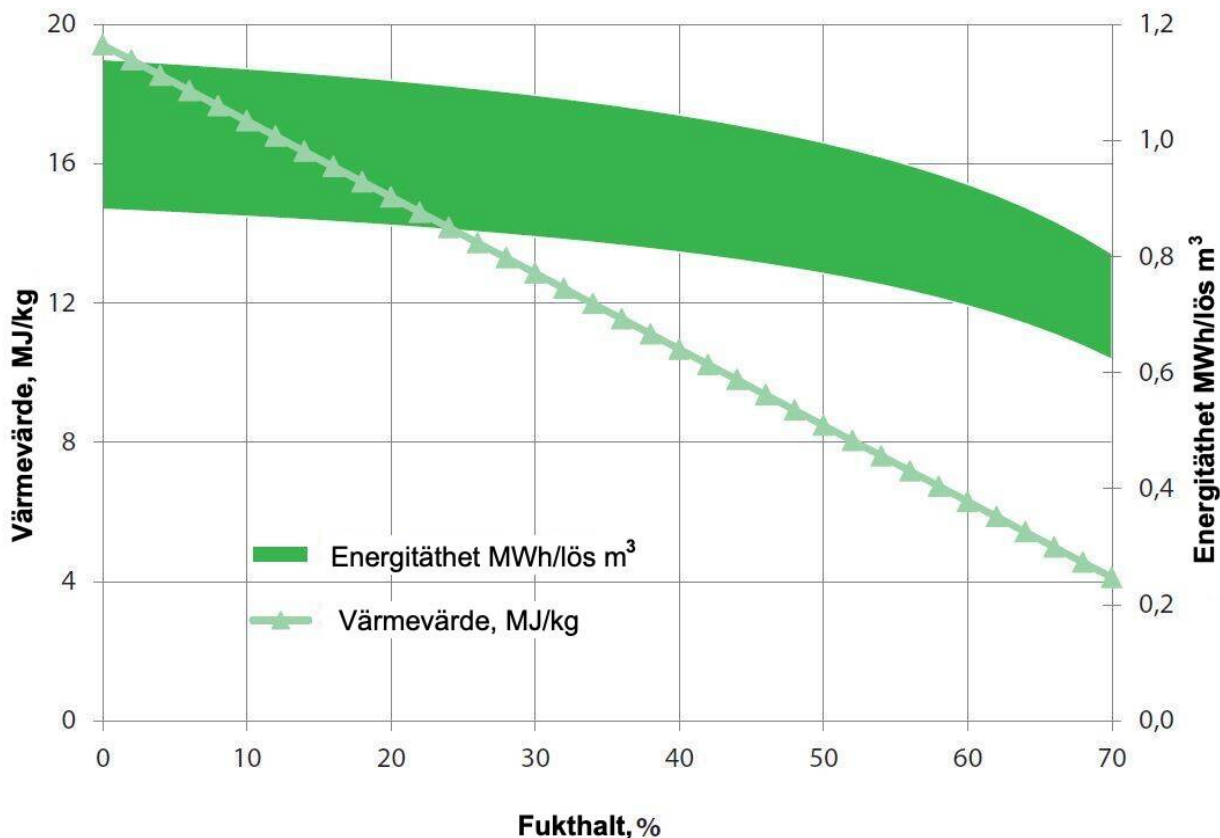
Skogsflisens kvalitet påverkas också av råvaran. Flis som framställs av kvistade slanor håller vanligen en jämn kvalitet. Om flisen däremot tillverkas av helträd eller grot kan bitstorleken variera och det kan förekomma långa pinnar bland flisen. Målsatt storlek för flisbitarna är i allmänhet 30-40 mm. Om det kommer långa pinnar med i flisen kan de leda till problem i transportörerna vid kraftverket och i andra skeden av hanteringen. Om flisbitarna är för små och det finns för mycket fina partiklar kan springorna i värmepannans rooster täppas till.

De kemiska egenskaperna, bl.a. klorhalten, inverkar också den på skogsflisens kvalitet. Klor orsakar nedsmutsning och korrosion i värmeverkens överhettare. Man kan förhindra korrosion genom att använda bränslen som innehåller svavel, såsom torv, tillsammans med skogsflisen.

Klorhalten är störst i barr. Därför rekommenderas att hyggesresterna först torkas på förnyelseytan så att en stor del av barren torkar och faller redan där. Det här är till fördel också med tanke på markens näringshushållning. Under torra förhållanden på sommaren faller granbarren vanligen av inom en månad av lagring på hygget. Tallbarr faller inte av lika lätt, vilket innebär att tallarna måste kvistas om man vill slippa barren.



Exempel på hur fukthalten inverkar på vikten och energiinnehållet i en typisk flislast (120 löskubikmeter). Om fukthalten är över 48 % begränsas mängden last av flisbilens viktbegränsningar. Värmevärdet för torrsubstansen har här satts till 5,44 kWh/kg och vedens torrådensitet till 400 kg/m³.



Flisens fukthalt påverkar energitätheten och därmed värmevärdet. Sambandet är lineärt. Fukthalten påverkar således direkt lönsamheten i leveranskedjan för skogsflis.

Sätt att säkra fliskvaliteten

För att skogsflisen ska fungera bra som bränsle, ordna drivningen och lagringen vid väg så att:

- kvistningen av slanorna har gjorts på det sätt som kvalitetskraven på flisen förutsätter
- gröna barr och blad inte hamnar bland energiveden
- det inte finns orenheter såsom jord bland energiveden. Detta är särskilt viktigt vid drivning av stubbar
- energiveden torkar så snabbt som möjligt och hålls torr också vid väglagret
- torr energived inte lagras längre än nödvändigt
- vältorna är tillräckligt stora så att ytan som blir våt av nederbörd är så liten som möjligt, relativt sett
- snö inte hamnar i vältan i samband med snöplogning.

För att få så hög kvalitet på flisen som möjligt är det också viktigt att flishuggen och särskilt dess brett är i gott skick.

Sanasto

Stamantal



Mätning av stamantal på en provyta. Bild: © Erkki Oksanen.

Stamantalet beskriver antalet träd per hektar i skogen.

Lämplig beståndstäthet i plantskogar och ung skog bedöms med hjälp av stamantalet. Stamantalet mäts med hjälp av cirkelprovytor. Provytans radie kan vara till exempel 3,99 meter. I detta fall multipliceras antalet träd på provytan med 200, vilket ger stamantalet per hektar.

Övre höjd

Medelhöjden (m) hos de hundra högsta träden per hektar benämns övre höjd. Den övre höjden är ett mått för att bedöma behov av gallring och utvecklingsduglighet.

Den övre höjden kan mätas genom att lägga ut provytor med en radie på 5,64 meter och på varje provyta mäta det grövsta trädets höjd. Den övre höjden används i gallringsmallarna tillsammans med grundytan.

Litteratur

1. Kärhä, K. 2015. Alikasvoksen ennakkoraivaus ja ensiharvennuspuun korjuu. TTS:n tiedote Metsätyö, -energia ja yrittäjäyys 1/2015 (781)
2. Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13.
https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/2014/VTT-M-07608-13_2014_%20update.pdf