

KARJALAN TASAVALLAN VALTIOLLINEN METSÄKOMITEA

Venäjäntiedeakatemian Karjalan tiedekeskuksen metsäinstituutti
Petroskoin metsäkoasema
Karjalan metsäteollisuuden tutkimuslaitos

***KARJALAN TASAVALLAN METSIEN
HARVENNUSHAKKUUOHJEISTO***

Petroskoi 1995

Suomennos: Teppo Alvoittu
Oy FEG - Forest and Environment Group Ltd.
Sirkkalantie 17, 80100 JOENSUU
Puh. (013) 263 7447, Fax. (013) 263 7449
E-mail: feg@feg.fi

KARJALAN TASAVALLAN METSIEN HARVENNUSHAKKUUOHJEISTO

Julkaistaan Karjalan tasavallan valtiollisen
metsäkomitean päätöksellä

Toimittanut julkaistavaksi S.M.Sin'kevitch

**Vahvistettu ja suositettu käyttöön otettavaksi Karjalan tasavallan
valtiollisen metsäkomitean toimesta**

L a a t i j a t

Venäjän tiedeakatemian Karjalan tiedekeskuksen metsäinstituutti:
Sin'kevitch S.M., Zjabtshenko S.S., Anan'jev V.A.

Petroskoin metsäkoeasema: Fedulov V.S., Popov J.A.

Karjalan metsäteollisuuden tutkimuslaitos: Vasil'jev I.A., Demin K.K.

SISÄLTÖ

1. YLEISET ASETUKSET	4
2. HARVENNUSHAKKUULAJIT.....	5
3. HARVENNUSMENETELMÄT JA POISTETTAVIEN PUIDEN VALINTA.....	7
4. METSIEN HARVENNUSHAKKUUSEEN MÄÄRÄÄMISEN JÄRJESTYS.....	8
5. HARVENNUSHAKKUUT MÄNTYMETSISSÄ.....	9
6. HARVENNUSHAKKUUT KUUSIMETSISSÄ	11
7. HARVENNUSHAKKUUT LEHTIPUUVALTAISISSA METSISSÄ	12
8. KUNNOSTUSHAKKUUT KAKSIJAKSOISISSA LEHTIPUU-KUUSIMETSISSÄ	13
9. HARVENNUSHAKKUUSÄÄNNÖSTÖT	14
10. HARVENNUKSET OJITETUIILLA MAILLA.....	16
11. PYSTYKARSINTA.....	17
12. HARVENNUSHAKKUISSA KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA	18
13. HARVENNUSHAKKUUTYÖN JÄRJESTELY	19
14. HARVENNUKSEN TEHOKKUUDEN ARVIOINTI	25
15. HARVENNUSHAKKUIDEN LAADUNVALVONTA	26
16. VASTUU RIKKOMUKSISTA.....	28

Liitteet

1. YLEISET ASETUKSET

Metsätalouden tavoitteena on tuottaa laadukasta puuraaka-ainetta sekä kasvattaa metsiköitä, jotka kestävät luonnon ja ihmisen aiheuttamia epäsuotuisia vaikutuksia. Harvennushakkuiden tärkeimpiä tavoitteita ovat: metsikön puulajikoostumuksen parantaminen, laadun ja kestävyuden lisääminen, metsän ympäristöä suojelevien ja ympäristöä muodostavien ominaisuuksien säilyttäminen ja vahvistaminen, puunkäytön lisääminen pinta-alayksikköä kohti sekä taloudellisesti arvokkaiden ja korkeatuottoisten hakkuukypsien metsien kasvatusajan lyhentäminen.

Tämä ohjeisto on laadittu seuraavien lakien ja ohjeistojen mukaan: "Yleisasetukset harvennushakkuista Venäjän metsissä (1993)", "Metsänhoidolliset vaatimukset harvennushakkuiden teknologisisille prosesseille (1993)", "OST 56-97-93 Harvennushakkuiden laadunarviointi (1993)", "Harvennushakkuuohjeet Venäjän euroopanpuoleisille tasankometsille (1994)" ja "Karjalan tasavallan metsälaki (1992)". Tämän ohjeiston asetukset koskevat metsätalouden työntekijöiden toimintaa, metsätalouden suunnittelua, metsäkoneiden rakennusta ja kaikkia metsänkäyttäjiä riippumatta omistusoikeuden muodosta.

2. HARVENNUSHAKKUULAJIT

Harvennushakkuut jaetaan taimikonhoitoon (perkaus, harvennus), ja harvennuksiin (prorezhivaniija, prohodnye rubki), joiden nimitys riippuu metsikön ikävaiheesta. Jokaisella harvennushakkuulajilla on omat tehtävänsä ja ne kuuluvat tiettyyn puuston kehitysvaiheeseen, jonka pituus riippuu maaperä- ja ilmasto-olosuhteista, jotka puolestaan määräytyvät kasvillisuusvyöhykkeen mukaan. (Liite 1).

Taulukko 1

Harvennushakkuulaji	Metsikön ikä (vuotta)			
	Havumetsät		Lehtimetsät	
	Kasvillisuusvyöhyke			
	Keskitaiga	Pohjoistaiga	Keskitaiga	Pohjoistaiga
Taimikonhoito (uhod za molodnjakami) alle 30 v.	alle 20 v.	alle 30 v.	alle 20 v.	
1. Harvennus (prorezhivaniija) 31 - 40 v.	21 - 40 v.	31 - 50 v.	21 - 30 v.	
2. Harvennus (prohodnye rubki)	yli 40 v.	yli 50 v.	yli 30 v.	yli 40 v.

Taimikonhoito on sekametsissä kaikkein tärkein metsänhoitotoimenpide. Se vapauttaa havupuut lehtipuiden varjostukselta. Samalla säädellään havupuiden tiheyttä luontaisesti liian tiheissä puuryhmissä sekä viljellyillä alueilla. Harvennettaessa puhtaita havupuutaimikoita, säädellään metsikön tiheyttä ja tilajärjestystä.

1. harvennus (prorezhivaniija) suoritetaan metsikön intensiivisimmän kasvun ja puiden erikoistumisen vaiheessa, tarkoituksena luoda pääpuulajille optimaaliset kasvuolosuhteet ja parantaa metsiköiden tuulenkestävyyttä. 1. harvennushakkuu sallii parhaiden puiden valinnan niiden kasvunopeuden, runkomuodon ja puuaineen laadun mukaan. Tässä harvennusvaiheessa voidaan luotettavasti määrittää kasvatettavat puut, eikä vielä ole myöhäistä korjata metsikön puutteita. Ilman tämän ikävaiheen harvennusta on mahdotonta kasvattaa metsiköitä, jotka ovat tuulta kestäviä. Myöhemmässä vaiheessa harvennushakkuissa voidaan saada jo verrattain järeitä tavaralajeja. Oikein suoritettuna nämä varhaisen ikävaiheen harvennukset (prorezhivaniija) kohottavat myöhempien harvennuksien (prohodnye rubki) tehokkuutta.

Myöhäisemmän kasvuvaiheen harvennukset (*prohodnye rubki*) saattavat päätökseen laadultaan parhaiden puiden valinnan, takaavat suotuisien olosuhteiden muodostumisen ja kasvupaikkaresurssien keskittämisen kaikkein arvokkaimmalle, runko- ja latvusmuodoltaan parhaalle puustolle ja parantavat hakkuukypsän puuston arvoa.

Sanitaarihakkuut suoritetaan metsikön terveydentilan parantamiseksi poistamalla pystyynkuivaneet, kuivuvat sekä tuholaisien tai sairauksien vaurioittamat puut. "Venäjän federaation metsien sanitaarisääntöjen" mukaisesti näitä hakkuuta suoritetaan metsissä,

joissa on paljon eri syistä kuolleita, läpimitaltaan keskimääräisiä tai paksumpia puita, mikäli lähiaikoina ei edellytetä suoritettavan muita harvennushakkuita. Sanitaarihakkuut lopetetaan havumetsissä 20 vuotta ja lehtimetsissä 10 vuotta ennen päätehakkuihin. Suojametsissä ja erityisesti suojeluilla alueilla, missä ei sallita päätehakkuita, ei sanitaarihakkuita rajoiteta ikärajoituksin. Puutavaran saaminen tällaisista metsistä on toisarvoinen tehtävä ja harvennuksen tarkoituksena tulee olla kestävien metsiköiden muodostaminen, jotka täyttävät ympäristönsuojelulliset ja ympäristöä muodostavat tehtävänsä.

3. HARVENNUSMENETELMÄT JA POISTETTAVIEN PUIDEN VALINTA

Tärkeimpänä periaatteena poistettavien puiden valinnassa puhtaissa tasaikäisrakenteisissa metsissä käytetään *alaharvennusmenetelmää*, jossa poistetaan keskiläpimittaa ohuempia, kasvussaan jälkeenjääneitä puita, jotka metsikön hakkuukypsyysikään mennessä kuolisivat luontaisen poistuman kautta. Lisäksi poistetaan ylemmistä latvuserroksista teknisesti vähäarvoista puustoa. Sekapuustoisissa, monijaksoisissa metsissä, joissa pääpuulajin puut sijaitsevat toisessa latvuserroksessa, käytetään *yläharvennusmenetelmää*, jossa puita poistetaan ensisijaisesti ylemmistä latvuserroksista. Monijaksoisissa eri-ikäisrakenteisissa havupuustoissa on mahdollista suorittaa osittainen vanhemman puusukupolven puiden poisto, mikäli niitä ympäröivien puiden latvukset ovat hyvin kehittyneitä. Riippumatta käytettävästä menetelmästä, tulee kaikkien harvennushakkuulajien yhteydessä kaikilla hakkuupalstoilla poistaa sairaita, hyönteisten vaurioittamia, pystyynkuivaneita, kuihtuneita, taipuneita ja kallistuneita puita. Teknisesti vähäarvoiset puut, joilla on kohtuuttoman leveä latvus, hakataan siinä tapauksessa, että se ei johda suurten aukkojen muodostumiseen. 1. harvennuksessa (prorezhivaniya) ja 2. harvennuksessa (prohodnye rubki) runkomuodon parantamiseksi tulee pyrkiä siihen, että puut olisivat sijoittuneet tasaisesti palstalle, koska aukkoisuus on yleensä syynä tuulenkaatoihin. Poistettavien puiden valinta suoritetaan puuryhmissä, joiden sisällä latvukset vaikuttavat toisiinsa. On tärkeää, että hakkuun jälkeen vierekkäisten puiden latvukset eivät varjostaisi toisiaan. Näin ollen jossain puuryhmässä samankokoiset ja laadultaan samanlaiset puut poistetaan ja jossain toisessa puuryhmässä ne jätetään kasvamaan. Sekapuutaimikoiden puulajikoostumusta voidaan muuttaa oleellisesti vain poistamalla lehtipuita epätasaisesti 1,5-2,0 metrin etäisyydeltä havupuukaistaleiden tai erillisten kasvatuskelpoisten havupuuryhmien ympäriltä. Ryhmiä täytyy muodostaa vähintään 500 kpl hehtaaria kohti. Sekapuutaimikoissa, 20 metrin leveydeltä tien varsilla, sähkölinjojen varsilla, I-II luokan palovaarallisiin alueisiin rajoittuvilla metsäpalstoilla sekä järvien ja jokien rannoilla säilytetään harvennushakkuissa lehtipuulajit vallitsevana. Yksittäiset puut, jotka on säilytetty päätehakkuussa (jätepuusto, siemenpuut), hakataan taimikon harvennusvaiheessa, jolloin harvennustyö yleensä aloitetaan poistamalla nämä puut. Määritettäessä taimikon harvennusvoimakkuutta hakatun puumäärän perusteella ei näitä yksittäisiä puita huomioida.

4. METSIEN HARVENNUSHAKKUUSEEN MÄÄRÄÄMISEN JÄRJESTYS

IV boniteettiluokkaa heikompia metsiköitä ei harvenneta. Niissä suoritetaan vain sanitaarihakkuita. Harvennushakkuiden suoritusjärjestys määrätään ottaen huomioon metsien käyttötarkoitus ja taloudelliset olosuhteet. Metsänhoidollisessa mielessä harvennushakkuuseen määrätään tuottavuudeltaan parhaita metsiä seuraavassa järjestyksessä:

- viljelytaimikot ja luontaisesti syntyneet taimikot, joissa lehtipuuvesakko uhkaa tukahduttaa havupuuntaimet
- alueet, joilla on suoritettu aiemmin harvennushakkuu ja jotka vaativat seuraavan vaiheen harvennusta
- aiemmin harventamattomat keski-ikäiset puustot, joissa havupuulajit vallitsevina
- lehtipuu-kuusimetsät
- ylitiehat havupuuntaimikot
- yli 50-vuotiaiden havumetsien ensiharvennukset

Metsissä, jotka vaativat välittömiä toimenpiteitä, suoritetaan harvennushakkuu riippumatta siitä, mihin metsänkäyttöryhmään kyseinen metsä kuuluu.

5. HARVENNUSHAKKUUT MÄNTYMETSISSÄ

Taimikonhoito puhtaissa männiköissä on välttämätöntä vain mikäli ne ovat ylitteitä (yli 5000 kpl/ha), mikä voi johtaa luontaiseen poistumaan (alle 10% runkojen määrästä). Harvennuksessa kokonaistiheys alenee 2000-3000 runkoon hehtaarilla. Harvennus aloitetaan puuston saavutettua 3-5 metrin pituuden (10-20 vuoden iällä). Ensisijaisesti hakataan paksuoksaisia ("susipuita"), männynversoruosteen ja hirvien vaurioittamia puita sekä puita, joissa on havaittavissa puutostautien oireita (käyristymistä, pystyoksisuutta, haaroittumista). Koivut ja lepät jätetään, mikäli ne eivät häiritse mäntyjen kasvua. Haavat poistetaan ensimmäisen ikäluokan metsistä kokonaan. Viljelytaimikoiden taimiryhmiin jätetään korkeintaan kolme puuta pituuden ollessa alle kolme metriä. Yli kolmen metrin pituisissa taimikoissa jätetään korkeintaan kaksi puuta. Viljelytaimiriveissä puiden väliseksi etäisyydeksi jätetään vähintään 1 metri.

Sekapuutaimikoissa mäntyjen harvennus suoritetaan latvuksen sulkeutuessa, riippumatta latvuserroksen kokonaistiheydestä. Ensimmäinen harvennus tehdään yleensä 10-15 vuoden iässä. Harvennushakkuun voimakkuus ja toistuvuus riippuu taimikon tiheydestä ja puulajikoostumuksesta, mäntyjen kunnosta ja metsätyypistä. Jos puolukkatyyppin männikössä riittää harvennus yhdessä vaiheessa, niin rehevien maiden käenkaali-, heinä- ja mustikkatyyppin männiköissä on välttämätöntä suorittaa toisen vaiheen harvennus 5-7 vuoden kuluttua. Toisen harvennusvaiheen tarve sekapuutaimikoissa täsmennetään hakkuupalstan maastotarkastuksessa.

Jos hehtaarilla on vähintään 500 taimiryhmää tai yksittäisiä kasvatuskelpoisia männyntaimia, jotka kykenevät harvennuksen jälkeen menestyksellisesti kilpailemaan koivujen kanssa ja kasvamaan niiden kanssa samassa latvuserroksessa, poistetaan lehtipuut pelkästään taimiryhmien tai erillisten kasvatuskelpoisten männyn- tai kuusentaimien ympäriltä, vähintään 1,5 metrin säteeltä. Mikäli ilmaantuu nopeakasvuista, ylimääräistä vesakkoa, hakataan tai latvotaan vain ne yksilöt, jotka ovat mäntyjä pitempiä. Tiheet mäntyryhmät harvennetaan ensisijaisesti toisessa harvennusvaiheessa, jättäen puiden väliseksi etäisyydeksi vähintään 1 metri. *1.vaiheen harvennukset (prorezhivaniija)* vaativat kaikkein huolellisimman poistettavien puiden valinnan. Oikein suoritettut 1. vaiheen harvennukset (prorezhivaniija) lisäävät myöhäisemmän vaiheen harvennuksien (prohodnye rubki) tehokkuutta. Puhtaissa, yhden puulajin metsiköissä tai metsissä, joissa on lehtipuulajien sekoitusta alle 3 yksikköä, jätetään 1. harvennuksen (prorezhivaniija) yhteydessä puita, jotka ovat hyvin karsiutuneita oksistaan. Jäävien puiden tulisi olla mahdollisimman tasaisesti sijoittuneina alueelle. Ensisijaisesti hakataan puita, joiden kasvu on heikentynyt ja joiden latvus on heikosti kehittynyt. Suurimpien puiden joukosta hakataan sairaita ja vaurioituneita puita. Koivusekoitusta (10-20% puuston määrästä) jätetään, jos se ei varjosta eikä tukahduta mäntyä. Haavat poistetaan täysin.

Sekapuustoissa on pienennettävä lehtipuuosuus 2-3 yksikköön poistamalla ensisijaisesti ne yksilöt, jotka varjostavat tai tukahduttavat mäntyjä. Jos tukahtuminen uhkaa mäntyjä, on koivujen ja mäntyjen latvusten väliin jätettävä vähintään 1 metri. Mäntyjen ohella harvennetaan puhtaita koivuryhmiä, jättäen runkomuodoltaan hyviä yksilöitä siemenpuiksi ja kasvullisen alkuperän turvaajiksi. Kaikki alueelle levinneet yksittäiset haavat hakataan pois. Haaparyhmät harvennetaan, poistaen lahon vaurioittamat puuyksilöt. Sekapuustoissa puiden valinta riippuu männyn osuudesta puulajikoostumuksessa ja

harvennusvoimakkuus voi ensimmäisessä harvennusvaiheessa olla jopa 50%. Oikea aikaisesti ja oikein suoritettavat 1. vaiheen harvennukset (prorezhivaniija) antavat mahdollisuuden lisätä männyn osuutta puulajikoostumuksessa vähintään 2-3 yksikköä. 2. vaiheen harvennusten (prohodnye rubki) tarkoituksena on muodostaa puulajikoostumukseltaan mahdollisimman puhtaita puustoja joissa on koivusekoitus. Ensimmäistä kertaa harvennettavissa metsiköissä, erityisesti sekapuustoissa, joissa on vaikeampi saavuttaa puiden tasaista sijoittumista alueelle ja oleellisesti muuttaa puuston koostumusta ja laatua, voidaan jättää osa teknisesti huonolaatuisista, suurista runkovikaisista männystä, suurten aukkojen muodostumisen välttämiseksi. Ensisijaisesti poistetaan suuria koivuja, joiden ainespuusaanto on suurin.

6. HARVENNUSHAKKUUT KUUSIMETSISSÄ

Kuusimetsissä suoritetaan harvennushakkuita puulajikoostumuksen muuttamiseksi kuusen hyväksi sekä metsikön tuulenkestävyyden kohottamiseksi. *Taimikonhoitotöitä* ei yleensä suoriteta kuusitaimikoissa, joissa lehtipuusekoituksen osuus on korkeintaan 3 yksikköä. Poikkeuksina ovat hakkuupalstat, joissa on erittäin tiheä, ennakkoon uudistunut alikasvos ja jotka II-III boniteettiluokkien olosuhteissa harvennetaan 20-25 vuotta emopuuston hakkuun jälkeen. Kasvamaan jätetään kaikkein suurimmat, teknisesti arvokkaat, hyväkasvuiset puuyksilöt, varmistaen harvennuksilla, että puiden välinen etäisyys on vähintään 1,0 metriä. Lehtipuut, jotka varjostavat tai tukahduttavat kuusipuustoa, poistetaan täysin.

I-III boniteettiluokkien kuusi-lehtipuutaimikoissa harvennukset aloitetaan 15-20 vuoden iällä, kun latvusto on saavuttanut sulkeutuneisuusasteen 0,6 tai yli ja kun hehtaarin alalla on vähintään 500 erillistä kasvatuskelpoista kuusentainta tai kuusiali-kasvosryhmää, jotka ovat saavuttaneet vähintään 2 metrin pituuden. Harvennuksessa poistetaan koko alueelta lehtipuut, jotka varjostavat tai tukahduttavat kuusentaimia. Mäntysekoitus säilytetään. Harvennusvoimakkuus riippuu kuusten lukumäärästä ja siitä, kuinka vallittuja ne ovat.

IV boniteettiluokan olosuhteissa kuivilla hiekkamailla, joilla on riittävä määrä kuusentaimia, on muodostettava kuusi-lehtipuumetsiköitä poistamalla koivut ja haavat vain sieltä missä ne välittömästi varjostavat kasvatuskelpoisia kuusentaimia tai mäntyjä. Vedenvaivaamilla mineraalimailla (kosteat mustikkatyyppin metsät ym.) säilytetään lehtipuita 3-4 yksikköä. Puhtaissa kuusikoissa ja kuusikoissa, joissa lehtipuuosuus on alle 3 yksikköä, *1. vaiheen harvennukset (prorezhivaniya)* lisäävät metsien tuulenkestävyyttä, minkä vuoksi tiheet kuusiryhmät ja kaistaleet harvennetaan huolimatta alhaisesta latvuston sulkeutuneisuustasosta. Poistetaan varjostavat ja teknisesti vähäarvoiset puut joiden juurenniskat ovat paljastuneet, taipuneet ja kallistuneet puut, latvukseltaan toispuoleiset tai heikosti kehittyneet (latvuksen osuus alle 40%), sekä puut, joiden yläosissa on jäkälää, puut jotka ovat moneen kertaan vaurioituneet myöhäisten kevätallojen vuoksi (latvuksen pensastuminen), kuorivaurioiset puut sekä rungoltaan, latvukseltaan ja juurenniskoiltaan vaurioituneet puut. "Susipuut" jätetään osittain metsikön tuulenkestävyyden säilyttämiseksi. Sekapuustoissa *1. vaiheen harvennukset (prorezhivaniya)* suoritetaan voimaperäisemmin, ensisijaisesti lehtipuustoa poistaen, siten että sen osuudeksi jää 3-4 yksikköä puulajikoostumuksesta ja heikkoravinteisemmillä kasvupaikoilla (IV boniteettiluokka) 4-5 yksikköä. Varjostetuista kuusista vapautetaan ne puuyksilöt, joiden latvat ovat lehtipuiden latvuston tasalla tai välittömästi niiden alapuolella. Tiheet kuusiryhmät ja -kaistaleet harvennetaan siten, että latvukset ovat kevyesti kosketuksissa, kasvatettavan metsikön tuulenkestävyyden kohottamiseksi. *2. vaiheen harvennukset (prohodnye rubki)* suoritetaan kuusivaltaisissa metsiköissä noudattamalla samoja suosituksia kuin *1. vaiheen harvennuksissakin (prorezhivaniya)*. 50-60 vuotiaissa sekapuustoissa poistetaan vain ne lehtipuut, jotka varjostavat kuusia ja joista saadaan eniten laadukasta ainespuuta. Lehtipuiden osuutta puulajikoostumuksesta pienennetään 2-3 yksikköön. Mäntypuusekoitus säilytetään hakkuussa. Vedenvaivaamilla mineraalimailla, erityisesti aiemmin hoitamattomissa puustoissa on harvennusvoimakkuutta alennettava.

7. HARVENNUSHAKKUUT LEHTIPUUVALTAISISSA METSISSÄ

Koivu- ja haapametsissä, joissa on myös havupuusekoitusta alle 3 yksikköä, harvennushakkuissa pyritään muodostamaan suotuisat kasvuolosuhteet näille puulajeille. Mikäli havupuut puuttuvat kokonaan, on metsikkö uudistettava "Karjalan tasavallan metsänuudistamisohjeiden" mukaisesti. *Taimikonhoidolla* on tärkeä merkitys puulajikoostumuksen parantajana taloudellisesti arvokkaiden puulajien kannalta. Lisäksi taimikonhoidossa poistetaan puut, joissa on sairauksista ja puutostaudeista johtuvia runkovaurioiden tunnusmerkkejä, jättäen kuhunkin kantoon yhden vesan. Jos puustossa on lisäksi mäntyä ja kuusta, hakataan lehtipuut 2 metrin säteeltä niiden ympäriltä. Mikäli taimikossa on kuusisekoitusta lisätään harvennusten toistuvuutta näin aikaan saatavan kuusentaimien luontaisen syntymisen vuoksi. *1. vaiheen harvennukset (prorezhivanija)* suoritetaan puhtaissa koivikoissa suuriläpimittaisten koivujen kasvatuksen järjestämiseksi. Mikäli metsikössä on riittävä määrä kuusialikasvosta, voidaan harvennus suorittaa metsikön muuttamiseksi kuusikoksi. Samanaikaisesti vapautetaan mäntyjä, joilla on hyvin kehittynyt latvus. *2. vaiheen harvennuksia (prohodnye rubki)* suoritetaan koivupuutavaran menekkimahdollisuuksien mukaan, parantaen samalla alempien latvuserrosten olosuhteita kuusten kannalta sopiviksi.

8. KUNNOSTUSHAKKUUT KAKSIJAKSOISISSA LEHTIPUU-KUUSIMETSISSÄ

Mikäli hakkuualalle ilmaantuu luontaisesti tai viljeltynä kuusialikasvosta, tai mikäli rehevien maiden hakkuualoilla on pientä, alle 0,5 metrin mittaista kuusialikasvosta, muodostetaan kaksijaksoisia lehtipuu-kuusimetsiköitä. Ensimmäinen latvuskerros muodostuu lehtipuulajeista, joskus joukossa on myös mäntyä ja kuusta. Toinen latvuskerros on kuusta. Mikäli kaksijaksoisissa lehtipuu-kuusimetsiköissä on vähintään 1500 kpl alle 60 vuotiaita kuusia hehtaarilla, tasaisesti alueelle sijoittuneina, suoritetaan yksivaiheinen ylimmän latvuskerroksen poisto, poistaen myös siihen kuuluvat yksittäiset kuusiyksilöt. Samanaikaisesti poistetaan alemmasta latvuskerroksesta runko- ja latvusvikaisia puita, vallittuja puita ja taipuneita puuyksilöitä. Ylispuuhakkuussa täytyy säilyttää vähintään 70% lähtötilanteen vaurioitumattomien, elinkykyisten ja hyvälaatuisten kuusten määräästä. Jos kuuset kasvavat ryhmittäin sijoittuneina tai niitä on riittämätön määrä, on lehtipuukerroksesta harvennettava vähintään 70%. Vähäisemmällä harvennusvoimakkuudella perkaus (osvetlenije) jää lyhytvaikutteiseksi lehtipuulajien latvusten nopean sulkeutumisen vuoksi ja puuston vaurioitumisriski myöhäisemmissä harvennuksissa kasvaa voimakkaasti, johtuen oksien voimakkaasta kehityksestä. Tämän vuoksi kasvatettaviksi jätetään korkeintaan 200 parasta koivua ja mäntyä sekä lehtipuuryhmiä niille alueille mistä kuusi puuttuu.

9. HARVENNUSHAKKUUSÄÄNNÖSTÖT

Harvennussysteemin perusta muodostuu harvennusten suoritusvälistä ja kunkin harvennusvaiheen harvennusvoimakkuudesta (liite 2). Metsänkasvatuksen päämäärän turvaamiseksi on tärkeitä säilyttää puuston tila sellaisena, ettei alenneta päätehakkuvaiheen puumäärää.

Harvennusten ajankohta ja havennusvoimakkuus riippuvat puuston kasvusta. Tärkeimpiä, objektiivisesti puuston tilavuuden muutosta kuvaavia tavoitetunnuslukuja harvennushakkuissa ovat puuston keskipituus ja pohjapinta-ala (absoluuttinen tiheys). Ennen 30 vuoden ikää, ennen kuin puusto saavuttaa 8-10 metrin keskipituuden, on absoluuttiseen tiheyteen perustuvien säännösten käyttö hankalaa. Vaatimusten täyttämiseksi riittää minimirunkoluvun käyttö (liitteet 3,4).

Harvennusten ajankohdat määritetään sen hetken mukaan, kun puusto on ylittänyt taulukon mukaisen tunnusluvun arvon yli 20 %:lla ja hakattava puumäärä takaa hakkuun kannattavuuden.

Teknisesti hakkuukypsät, ilman hoitotoimenpiteitä kasvaneet puustot eivät harvennusten jälkeen ole kestäviä ympäristön epäsuotuisia tekijöitä vastaan. Liitteissä 3 ja 4 esitetyt tunnusluvut ovat pienimpiä sallittuja arvoja metsänkasvatuksen näkökulmasta, mutta ylitiheissä puustoissa, vedenvaivaamilla mailla sekä kallioiden läheisyydessä kasvavissa metsissä arvoja on suurennettava puuston kestävyuden säilyttämiseksi. Sanitaarivalintahakkuissa metsikön harvennuksen taso määräytyy vaurioituneiden puiden lukumäärän perusteella. Kuitenkaan, kasvamaan jäävän kuusikon absoluuttinen tiheys ei saa olla taulukkoarvoa (liite 3) alempi, eikä männiköissä vastaava tunnusluku saa laskea yli 10% taulukkoarvoa alemmaksi. Muussa tapauksessa metsikön terveydentilan kannalta vähiten vaarattomat vaurioituneet puut jätetään kasvamaan.

Suojeluvyöhykkeen metsissä ja erityisesti suojelluilla alueilla, missä ei sallita päätehakkuita, säädellään taimikoiden ja keski-ikäisten metsien harvennusten tasoa yleisten säännösten mukaan (liitteet 3,4), mutta vanhemman ikäluokan puustoissa määritetään jokainen harvennukseen otettava tapaus kaikkien latvuserrosten kokonaistiheyden perusteella. Tiheysluku ei harvennuksen jälkeen saa olla alle 0,6. Poikkeuksina ovat metsiköt, jotka on kunnostettava, metsät jotka vaativat ennakkotoimenpiteitä luontaisen uudistumisen edesauttamiseksi sekä puistometsät.

Tasaikäisten, varttuneiden tai hakkuukypsien metsien muuttaminen eri-ikäisrakenteisiksi toteutetaan 4-5 vaiheisilla hakkuilla, 20-30% harvennusvoimakkuudella ja 15-25 vuoden välein.

Eri-ikäisrakenteisten, hakkuukypsien tai jo yli-ikäisten metsiköiden uudistamiseksi poistetaan harvennuksessa 25-30% puumäärästä 25-30 vuoden välein. Hakkuu suoritetaan kaikissa latvuserroksissa, poistaen ensisijaisesti yli-ikäisiä, tuholaisen vioittamia tai muuten vaurioituneita puuyksilöitä. Puustoltaan harvoissa, ojitettujen maiden hakkuukypsissä tai jo yli-ikäisissä metsiköissä, missä ei ole uudistumisen kannalta riittävästi havupuualikasvosta, hakataan puusto täysin 3-5 hehtaarin alueilta ja suoritetaan sen jälkeen metsänviljely.

10. HARVENNUKSET OJITETUILLA MAILLA

Tiheyden muuttaminen ja puulajin vaihto ojitetuilla mailla riippuu maaperän viljavuuspotentiaalista, lähtötiheydestä ja puuston iästä sekä kuivatustehokkuudesta. Ruoho-rahkasammaltyypin metsissä, jotka eroavat muista suometsistä hyvän viljavuutensa suhteen, tulisi harvennushakkuissa olla tavoitteena lehtipuulajien poistaminen. Niukkaravinteisemmissä olosuhteissa, missä lähes puhtaat, pienehkön koivusekoituksen männiköt ovat vallitsevina metsätyyppeinä, tarvitaan pelkästään tiheyden säätelyä. Tähän liittyen on ojitettujen maiden harvennushakkuilla seuraavia erityispiirteitä:

- ensimmäiset harvennukset taimikoissa ja keski-ikäisissä metsissä tulee suorittaa 15-20 vuotta ojituksen jälkeen
- ensisijaisesti harvennushakkuita suositellaan niissä metsissä, missä ojitusverkosto toimii ja turvaa kasvun lisääntymisen
- paras mahdollinen vaihtoehto harvennushakkuille on niiden yhdistäminen samanaikaisen ojitusverkoston kunnostamisen kanssa
- harvennushakkuun tarpeellisuus määritetään puuston biologisen iän ja boniteettialueen perusteella, joka on arvioitu liukuvan boniteettiasteikon mukaan (liite 5) sekä pohjapinta-alojen summan perusteella.
- ensisijaisina harvennuskohteina ojitetuilla mailla ovat mänty-lehtipuutaimikot (lehtipuiden osuus puulajikoostumuksesta 3 yksikköä tai enemmän) tai keski-ikäiset metsiköt, joissa lehtipuiden ja yli-ikäisten mäntyjen osuus on alle 5 yksikköä, joiden harvennus tehdään nuoren puusukupolven edesauttamiseksi.
- ojitetuissa keski-ikäisissä metsiköissä harvennus voidaan suorittaa havupuualikasvoksen edesauttamiseksi, jos sen tiheys on vähintään 1000 kpl/ha. Tällöin riittää, että ylemmän latvuserroksen puumäärä turvaa hakkuun kannattavuuden, mutta harvennusvoimakkuus ei ylitä 30%.

11. PYSTYKARSINTA

Pystykarsinta parantaa kasvatettavien puiden laatua ja se suoritetaan vähintään III boniteettiluokan mänty- ja kuusimetsissä, samanaikaisesti harvennushakkuiden kanssa tai 2-3 vuotta harvennushakkuiden jälkeen. Eniten pystykarsintaa vaativia kohteita ovat harvat ja voimaperäisesti ensiharvennetut taimikot sekä kuusikot, jotka ovat syntyneet alikasvoksesta ja joissa on tarkoitus kasvattaa sahapuuta, koska kuusten runkojen tyviosassa 0,5-1,5 metrin korkeudella alkaa oksikas vyöhyke.

Oksien karsinta voidaan suorittaa 15-20 vuoden iästä alkaen. Valitaan 400-500 parasta puuta hehtaaria kohti, joista karsitaan kaikki kuivat oksat ja korkeintaan 40% alimmista oksakiehkuroista. Tällä voimakkuudella karsinta toistetaan männiköissä joka 5 vuosi ja kuusikoissa, kun latvuksen alaosaan ilmaantuu kuivia oksia ja sitä jatketaan 6-7 metrin korkeuteen asti.

Kuivien maiden havupuustoissa, rautateiden ja maanteiden varsien 50 metriä leveillä palosuojakaistaleilla suositellaan kuolleiden oksien karsintaa kaikilla yli 1,5 metriä pitkillä puilla. Karsinta tulee tehdä pitkin rungon kuoripintaa männyllä ja jättämällä korkeintaan 0,5 cm:n oksantynkä kuusella. Männyn pystykarsintaa voidaan suorittaa koko kasvukauden ajan ja kuusen pystyksen karsintaa kasvukauden alkupuoliskolla.

12. HARVENNUSHAKKUISSA KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA

Tärkeimpiä vaatimuksia käytettävälle teknologialle ovat sen maastokelpoisuus, teho sekä maanpinnan ja kasvamaan jäävän puuston säilyttäminen. Sallittua on käyttää pyöräkoneita, telaketjukoneita, sekä pyörä-telaketjukoneyhdistelmiä. Pyöräkoneiden ja pyörä-telaketjukoneiden etuna on nopeus, kun taas telakoneiden etuna on hyvä maastokelpoisuus. Keskimääräinen maanpintaan kohdistuva pintapaine täydellä kuormalla ei saa pyöräkoneilla ylittää 120 kPa (1,2 kg/cm²), ja telaketjukoneilla 60 kPa (0,6 kg/cm²). Sellaisten koneiden käyttäminen, joiden maanpintaan kohdistuva paine on suurempi, on mahdollista vain, mikäli voidaan olla varmoja ettei aiheuteta vaurioita maanpinnalle ja juuristolle (hyvin kuivilla mailla ja maanpinnan ollessa jäätyneenä vähintään 10 cm:n syvyydeltä). Koneen liikkussa maanpintaan kohdistuvan keskimääräisen paineen vaihtelukerroin ei saa ylittää 20% liikuttaessa eteen tai taaksepäin.

Riippuen harvennushakkuulajista ja olemassaolevista teknisistä välineistä sallitaan seuraavien koneiden käyttö:

- juontotraktorit, jotka on varustettu vajjerivinsseillä
- kaatokoneet, kaato-juontokoneyhdistelmät, kaato-kasauskoneet, vajjerittomat juontokoneet
- monitoimikoneet, kaato-karsinta-katkaisukoneet (harvesterit), karsinta-katkontakoneet (prosessorit), kuormaus-kuljetuskoneet (forwarderit)

Hakattavan puuston keskimääräisten tunnuslukujen mukaisesti voidaan käyttää teholtaan 50-60:stä 100-120:een kW koneita, joden raideleveys on 1800-2200 mm ja maavara vähintään 500 mm ja jotka kykenevät liikkumaan sallitun levyisiä ajouria pitkin vaurioittamatta ympäröiviä puita. Voimansiirron on mahdollistettava nopea sekä hidas ajo. Hytin rakenteen täytyy antaa kuljettajalle mahdollisuus nähdä eteen ja taaksepäin sekä työkohteeseen. Koneen puomin ulottuvuuden täytyy olla vähintään 8 metriä valmistettaessa puutavaraa ajourilla ja vähintään 6,5 metriä puutavaraa kasattaessa. Kuormausmomentin täytyy koneen tehosta riippuen olla 60-100 kNm. Koneiden sähkölaitteiden täytyy olla teholtaan sellaiset, että ne turvaavat työskentelyvyöhykkeen riittävän valaistuksen pimeänä vuorokaudenaikana.

13. HARVENNUSHAKKUUTYÖN JÄRJESTELY

Metsikön ottaminen harvennushakkuuseen suoritetaan metsätaloussuunnittelun vaatimusten mukaisesti ja noudattaen "Ohjeet metsäpalstan arvioinnista ja hakkuuseen ottamisesta (1993)" ohjeistoa. Pakollisena toimenpiteenä on ennakkoon suoritettava maastokatselmus, jonka tulosten perusteella voidaan määrätä yksittäiset metsiköt harvennettaviksi tai metsätalouselinten leimattaviksi määrättyssä järjestyksessä.

Maastokatselmuksessa suoritetaan absoluuttisen tiheyden tarkistus relaskoopin tai kaista-arvioinnin avulla. Ojitetuissa metsissä kaista-arvioinnin kaistat tulee sijoittaa kohtisuoraan kuivatusojia vastaan, jotta ojien välisen alueen puusto tulisi oikein arvioituksi.

Mahdollista boniteettiluokan ja puuston pituusluokan tarkentamista varten on määritettävä pääpuulajin keskipituus. Mikäli harvennus tehdään alemman latvuserroksen kuusen hyväksi, boniteettiluokka määritetään lehtipuukerroksen mukaan. Saatujen tietojen perusteella, harvennusohjeiden mukaisesti (liitteet 3,4), määritetään harvennuksen alaraja pohjapinta-alan ja ajourilta poistetun puumäärän suhteen. Mikäli hakkuuvoimakkuus 1. harvennuksessa (prorezhivanija) ylittää 40% puhtaissa metsiköissä ja 50% sekapuustoissa, tai myöhäisemmän vaiheen harvennuksissa (prohodnye rubki) 30%, niin määriteltyä absoluuttisen tiheyden raja-arvoa on suurennettava.

Poistettavien puiden valinta niissä metsissä, joilla on suojelumerkitystä, suoritetaan latvuserroksen sulkeutuneisuuden perusteella. Tällöin riittää jos kasvamaan jäävien puiden latvukset eivät peitä eivätkä kosketa toistaan. Myöhäisempien harvennusten (prohodnye rubki) iällä ei harvennusvoimakkuus saa ylittää 30%. Aukeiden alojen reunamilla (suot, järvet, pellot, hakkuuaukeat) on välttämätöntä, erityisesti harvennettaessa voimakkaasti tai vapautettaessa kuusia alemmissa latvuserroksissa, jättää 20-50 metriä leveitä tuulensuojakaistaleita, joista poistetaan vain sairaita, heikentyneitä ja voimakkaasti vallittuja puuyksilöitä.

Mikäli tieverkosto on harva, on töiden keskittämisen kannalta tärkeää järjestää hakkuut kvarttaaleittaisen menetelmän mukaan, jossa yhtenäinen ajouraverkosto ja kuormauspaikat järjestetään kvarttaalin (kvarttaaliryhmien) puitteissa. Tämän lisäksi tulee suorittaa kaikki harvennushakkuulajit kvarttaalin kaikissa niissä metsiköissä, joissa pohjapinta-ala ylittää säännönmukaisen ohjearvon ja puutavaramäärä kattaa sen valmistamisen kustannukset.

Hakkuualueen järjestely tehdään sen jälkeen, kun se on rajattu, kartoitettu ja paalutettu. Hakatun puutavaran kuljetussuunta merkitään ja tehdään ajourat. Tuotannollisen alueen menetysten pienentämiseksi on käytettävä mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa kuljetusverkostoa ja aukkoja puiden välissä. Pysyvien tai kausiluonteisten vesiuomien käyttö on kielletty. Kokoojaurina käytetään olemassaolevia vanhoja teitä ja palstateitä, joita on yleensä kaikilla alueilla, joilla liikkuminen on mahdollista. Ajourien etäisyys täytyy olla 1,5 kertaa puuston pituus, mutta korkeintaan 30 metriä. Ajourien myöhempi käyttötarve huomioiden olisi etäisyys nuorissa metsiköissä valittava kaksi kertaa lyhyemmäksi kuin etäisyys, jota käytetään myöhemmissä harvennusvaiheissa (esimerkiksi 12 ja 25 metriä).

Metsikön uudistamisen yhteydessä, kunnostushakkuussa sekä sanitaarihakkuissa on ajourat juuriston suojelemiseksi raivattava mutkikkaiksi, käyttäen puiden välejä ja poistamalla sairaita ja heikentyneitä puuyksilöitä. Tässä tapauksessa ajourien etäisyys täytyy olla vähintään kaksi kertaa puuston pituus.

Kaikkien sivuajourien suuntaus tehdään bussolin tai kompassin avulla kaavapiirustuksen mukaan ja merkitään linjakepeillä, nauhoilla, tai muilla helposti poistettavilla merkeillä. Aina seuraavan käytävän suuntaa määritettäessä on mitattava etäisyys kohtisuoraan edellisestä. Tämä mahdollistaa laadultaan kaikenlaisten, jopa mutkaisten tieaukkojen (vanhat tiet tai käytävät, jotka myötäilevät maastoa) käyttämisen ja kuljetusverkoston oikean maastoon merkitsemisen.

Ajouria tehtäessä on välillä tarkistettava niiden suunta ja etäisyydet. Ajourien ennakkomerkintä kartalle auttaa niiden suunnan muuttamista ja puiden välisten aukkojen huomioonottamista, sekä ajourien tasaista sijoittumista maastoon. Alle 1/10 poikkeaminen suorasta linjasta on sallittua, lukuunottamatta jyrkkiä mutkia, jotka vaikeuttavat konetyötä. Kokoojaurat täytyy hakata täysimittaisina. Sivuajourat liittyvät kokoojauriin alle 35-50 asteen kulmassa, ja kahden sivuajouran liittyminen samassa pisteessä on kielletty. Hakkuupalstan kuljetusverkosto järjestetään siten, että kuljetusetäisyys kutakin erillistä sivuajouraa pitkin ei ylitä 300 metriä, ja että kukin sivuajoura olisi suunnilleen samanmittainen. Tällä tavoin vältetään maaperän ja lähimpien puiden liiallista vaurioittamista.

Ojitetuilla mailla ajouraverkosto suunnitellaan siten, että sillanrakentamista vaativien edestakaisten ajojen määrä voidaan pienentää minimiinsä. Sivuajourat sijoitetaan yhdensuuntaisiksi kuivatusojien kanssa, vähintään 10 metrin etäisyydelle niistä.

Ajourien raivaamista ei suoriteta tuulensuojakaistaleilla, vesialueiden rajoilla, eikä 20 metrin levyisillä kaistaleilla rautateiden ja maanteiden varsilla. Tuulenskaatovaaran välttämiseksi ei tehdä pitkiä suoralinjaisia ajouria, jotka ovat yhdensuuntaisia laajoilta aukeilta aloilta puhaltavien vallitsevien tuulten kanssa.

Mikäli tarvitaan kooltaan 0,1-0,2 hehtaarin kuormauspaikkoja, tulisi ne sijoitella aukkoihin tai alueille, joilla on vähäarvoista, nuorta taimikkoa (vanhoilla kuormauspaikoilla kasvavaa). Käytettäessä tavaralajiteknologiaan perustuvia koneita, joissa on hydrauliset kuormaimet, ei erityisiä kuormauspaikkoja tarvita. Puutavaran väliaikaiseen varastointiin voidaan käyttää metsäautoteiden kääntöpaikkoja. Kuormauspaikkojen yhteenlaskettu pinta-ala ei saa ylittää 2% hakkuupalstan pinta-alasta.

Hakkuupalstaa kuvaavat, tyypillisimmät alueet raivataan ja merkitään koealoja osoittavilla kulmapaaluilla metsätalouden asiantuntijoiden ohjeiden mukaan. Koealoilla merkitään poistettavat rungot ja määritetään runkoluku, jonka perustella määritetään hakkuupoistuma. Koealojen koko on vähintään 0,1-0,2 hehtaaria, puuston iästä riippuen. Niiden kokonaispinta-alan täytyy olla 2-5% hakkuuseen otetusta pinta-alasta, metsikön puulajikoostumuksesta riippuen.

Mikäli hakkuun toimeenpanijalla ei ole henkilöstöä, joka pystyy tekemään poistettavien puiden valintaa, tehdään yli 8 cm:n paksuisten poistettavien puiden leimaus koko hakkuupalstalta etukäteen. Ajouraverkoston ja kuormauspaikkojen raivauksen yhteydessä hakattu puumäärä määritetään niiden laskentatietojen mukaan, jotka on saatu ajourien mittauksessa. Osittainen puidenluku suoritetaan vähintään kahdella ajouralla, jotka

leikkaavat koko hakkuupalstan ja tulos summataan kaikkien ajourien puumääräksi. Tämä puumäärä huomioidaan erillisenä ja lisätään hakattuun kokonaispuumäärään koko hakkuupalstan hakkuupoistumaa laskettaessa.

Kun hakkuupalstan valmistelevat työt on saatettu päätökseen, laaditaan harvennus-hakkuusuunnitelma ja määrätyn kaavan mukainen teknologinen kartta (liitteet 6 ja 7), jotka säätelevät kaikkia hakkuuseen liittyviä järjestelytekniisiä seikkoja: Alueen sijainti, metsikön arviointitunnukset, kuljetussuunnitelma ja hakkuutyön suoritustekniikka, harvennuksen tehtävä ja tavoitepuuston luonnehdinta.

Harvennusteknologia riippuu käytettävissä olevista teknisistä välineistä, metsävarannon luonteesta, tieverkostosta, työvoiman saatavuudesta sekä taloudellisesta tilanteesta. Olosuhteiden moninaisuus edellyttää kaikkien mahdollisten vaihtoehtojen harkintaa, joista on esitetty taulukossa 2 esimerkkiuettelo. Etusija tulee antaa sellaiselle teknologialle ja koneille, jotka takaavat mahdollisimman pienet työvoima- ja laitekustannukset ekologisten olosuhteiden säilyttämisen ja parantamisen lisäksi. Puustoltaan eri-ikäiset alueet ja erilaiset kasvupaikkaolosuhteet, millä tahansa koneellistetulla teknologialla, vaativat jonkinasteista moottorisahalla varustetun työntekijän osallistumista, joka vastaa:

- sellaisten puiden kaadosta, joihin harvesteri ei yletä
- puiden kaadosta niiden ajourilla tapahtuvaa jatkokäsittelyä varten, joka suoritetaan karsinta-katkontakoneella (proessorilla)
- kaadosta, oksien karsinnasta ja katkonnasta myöhempää kuormakoneella tehtävää poiskuljetusta varten
- puiden kaadosta ja oksien karsinnasta juontoa varten
- kantojen lyhentämisestä ajourilla ennen puutavaran ajoa
- sellaisten puiden poistamisesta, joilla on vaarallisia vaurioita

Teknisten välineyhdistelmien vaihtoehdot

<u>Tavaralajimenetelmä</u>	<u>Runkomenetelmä</u>
1. Harvesteri+forwarderi+moottorisaha	4. Moottorisaha+juonto
2. Moottorisaha+proessori+forwarderi	5. Kaatokone+moottorisaha+ itsekuormaava juontokone
3. Moottorisahan ja forwarderin yhdistelmä	6. Kaato-juontokone+moottorisaha
	7. Kaato-kasauskone+moottorisaha+ itsekuormaava juontokone

Yhdistelmätekniikan käyttö (vaihtoehdot 5-7) ei ole sallittua hakkuissa, joihin liittyy alikasvoksen suojeluvaatimus, eikä harvennettaessa toisen latvuserroksen hyväksi. Käytettäessä vaihtoehtoja 6 ja 7, edellytetään metsurin osallistumista koneelle sopimattomien puiden kaatoon ja oksien karsintaan, joka suoritetaan ajourilla.

Runkojen juonto suoritetaan latva edellä. Valmistettaessa ajouria, on niillä kasvavat puut katkaistava niin alhaalta kuin mahdollista, maanpinnan tasolta. Tämä helpottaa juontoa, ehkäisee syvien ajourien syntymistä ja juontokoneiden aiheuttamaa puiden vaurioitumista urien varsilla. Paikkoihin, joissa sivuajourat ja kokoojaurat yhdistyvät, erityisesti kokorunkojuontoa käytettäessä, jätetään osa hakkuussa poistettavista puista siihen asti, kunnes työt palstalla on saatettu päätökseen. Näiden puiden myöhäisempi poistaminen ei saa aiheuttaa ajourien levenemistä sallittua leveämmäksi. Puiden kaato täytyy toteuttaa puiden välisiä aukkoja hyödyntäen, aluksi ajouran varrelta ja sitten jäljellejäävältä alueelta. Kokorunkojen ja pitkien tavaralajien siirtely toteutetaan ilman niiden kääntelyä, mikä johtaisi kasvamaan jätettyjen puiden vaurioitumiseen. Tavaralajimenetelmää käytettäessä ei saa tehdä pinoja kaatamalla puita runkojen päälle, jotta ei aiheutettaisi vaurioita.

Puutavaran kuljetus toteutetaan vain ajouria pitkin. Niitä vahvistetaan hakkuutähteillä vuodenajasta ja kasvupaikkaolosuhteista riippumatta. Tähän tarkoitukseen käytetään latvoja, jotka ovat hakkuussa joutuneet ajourille, sekä hakkuutähteitä koko alueelta, jonne ylettyy koneella. Vedenvaivaamat alueet ja kokoojaurat saattavat vaatia vahvistavan hakkuutähdemateriaalin siirtelyä hakkuun ulkopuoliselta alueelta. Koneellisessa hakkuussa on koneen mahdollista poiketa ajourien ulkopuolelle korkeintaan koneen pituuden verran. Tällöin ei saa vaurioittaa urien läheisyydessä olevia puita tai niiden juuristoa. Ajourien leveys, metsäkuljetuskoneiden erilaiset ulkomitat huomioiden, ei saa ylittää 1. harvennusvaiheen (prorezhivaniija) ja myöhäisempien harvennusvaiheiden (prohodnye rubki) yhteydessä 4 metriä, eikä taimikonperkauksen yhteydessä 3 metriä.

Taimikonperkauksen järjestelyssä käsin ja mekanisoiduilla välineillä ei ole periaatteellista eroa, koska tärkeimmät mekaaniset välineet ovat käsikäyttöisten motorisoitujen välineiden eri variaatioita.

Mikäli markkinakelpoista puutavaraa ei ole, ei ajouraverkostoa tarvitse järjestää ja työ voidaan suorittaa yhdellä työntekijällä, joka kaataa ei toivotut puut ja tarvittaessa katkaisee ne maatumisen helpottamiseksi. Jos hakatulla puulla on realisoimis- mahdollisuuksia, tai mikäli se määränsä ja kokonsa puolesta vaatii kasaamista, täytyy se suorittaa kaatoryhmän ja työntekijän toimesta, joka liikkuu ryhmän jäljessä. Harvennushakkuuprosessissa tulee toisinaan suorittaa jäljelle jäävän puuston absoluuttisen tiheyden tarkistusta relaskooppimenetelmällä tai 1. harvennuksen (prorezhivanija) yhteydessä tiheyden silmävaraista arviointia, joka perustuu puiden väliseen keskimääräiseen etäisyyteen.

<u>Keskimääräinen etäisyys, m:</u>	2,0	2,2	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0	5,5
<u>Tiheys, tuhatta/ha:</u>	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,85	0,65	0,50

Hakkuualueen raivaus

Kasvupaikkaolosuhteista, käytettävästä teknologiasta ja palstan sijainnista riippuen suoritetaan hakkuualueen raivaus samanaikaisesti hakkuun ja kuljetuksen kanssa, seuraavilla tavoilla:

- hakkuutähteiden keruu ajourille ja niiden tiivistäminen koneellisesti
- hakkuutähteiden keruu kasoihin niiden syntypaikalla
- hakkuutähteiden keruu kasoihin aukoilta ja aukioille, myöhempää polttamista varten
- alle 2 metrin mittaiseksi hienontaminen ja levittäminen hakkuupalstalle.

Harvennushakkuun suoritus aika määrätään kahdentoista kuukauden kuluessa suunnittelusta siten että aiheutetaan mahdollisimman vähäisiä vaurioita kasvatettavaksi jäävälle puustolle. Suoritusajankohta riippuu maaperäolosuhteista ja harvennushakkuun lajista. Taimikoiden harvennus tulee suorittaa yleensä kasvukauden aikana, mutta myöhästyneen harvennuksen takia ylitieissä taimikoissa jo alkukesästä. 30-50 vuotiaiden metsien harvennukset (prorezhivanija) ja 60-80 vuotiaiden metsien harvennukset (prohodnye rubki) voidaan suorittaa kalenterivuoden kuluessa, mutta kuitenkin ennen syvän lumipeitteen muodostumista. Alkukesästä ei saa suorittaa kuusikoiden harvennusta, etenkin runkomenetelmää käyttäen, tai ylispuuston poistoa hallanvaaran vuoksi. Töitä, joihin liittyy koneiden ja laitteiden liikuttelua vesiensuojelutarkoituksen tai muun suojelutarkoituksen omaavissa metsissä, ojitetuilla mailla, tai lievästi vedenvaivaamilla mineraalimailla, voidaan tehdä vain talvikautena, kun maa on roudassa vähintään 10 cm:n syvyydeltä, tai pysyvän, yli 20 cm paksun lumipeitteen peittämänä. Samasta syystä sateisina kesinä on harvennettava ensisijaisesti kuivien kasvupaikkojen metsiköitä.

Sanitaarihakkuut on parasta suorittaa talvikaudella, mutta runkotuholaisten vaurioitamisissa havupuustoissa lisääntymiskauden aikana, jolloin juuri vaurioituneiden puiden havaitseminen on helppoa.

Tärkeintä hakkuutyön laadun kannalta on hakatun puutavaran poiskuljettaminen. Hakkuutyössä on välttämätöntä järjestää kuljetus määräaikana hakkuupalstalta kuljetusteiden varten, varmistaen:

- ennakkoon laadittujen teknologisten karttojen mukaiset kuormauspaikkojen pinta-alat palstan eri osissa.
- puutavaran suojele ottaen huomioon voimassaolevat sanitaarisäännöt ja erityispiirteet tuhohyönteisten alueellisessa lisääntymisessä ja niiden kemiallisessa torjunnassa.

14. HARVENNUKSEN TEHOKKUUDEN ARVIOINTI

Jokaiselle, pinta-alaltaan yli 5 hehtaarin hakkuupalstalle tulee jättää harventamaton, pinta-alaltaan 0,2-0,3 hehtaarin kontrollikoeala, joka rajataan ja merkitään kulmapaaluilla ja jota ympäröi harventamaton 10-15 metrin suojakaistale. Tällä koealalla suoritetaan kuivien puiden laskenta ja hakkuu.

Kontrollikoealat arvioidaan ja suojellaan (liite 8). Niillä on suoritettava metsäinventoinnin aikana arviointeja harvennusten metsänhoidollisen tehokkuuden arvioimiseksi ja tarvittavan seuraavan harvennuksen määrittämiseksi.

15. HARVENNUSHAKKUIDEN LAADUNVALVONTA

Harvennustyön laatu määritetään hakkuupalstan maastotarkastuksen perusteella, suorittaen tarvittaessa tarkastuslaskelmia ja mittauksia yksinkertaisilla mittausmenetelmillä. Työn hyväksymiseen liittyy arvio jäävän puuston pohjapinta-alasta (tiheys), puiden valinnan oikeellisuudesta ja koneiden aiheuttamista vahingoista. Harvennushakkuun laadunarvioinnin suorittamisessa auttaa harvennuksen tunnuslukujen vertailu harvennussuunnitelman lukuihin ja ohjeisiin, jotka on esitetty tässä ohjeistossa. Työn laatu arvioidaan kolmen luokan mukaan, jokainen tunnus erikseen (liite 10). *1 luokkatyön laatu suunnitelman mukainen: 2 luokkatyön laatu sallituissa rajoissa: 3 luokkatyön laatu ei vastaa sallittuja arvoja.*

Harvennushakkuun yleisarvosana määritetään kolmen heikoimman tunnusluvun keskiarvona. Jos harvennustyö on minkä tahansa kahden laskentatunnuksen mukaan arvioitu kolmanteen luokkaan kuuluvaksi, katsotaan harvennus laadultaan epätydyttäväksi. Arvio voidaan antaa kaikkia tunnuslukuja, paitsi pohjapinta-alatunnusta lukuunottamatta hakkuupalstan katselmuksen mukaan. Mittausvälinein tapahtuva laskenta suoritetaan tapauksessa, jolloin hakkuun toimeenpanijan ja valvojan välillä on erimielisyyttä sekä tarkistusmittauksen yhteydessä. Hakkuusuunnitelmassa ja teknologisessa kartassa määrätty pohjapinta-ala tarkistetaan kaikissa tapauksissa hakkuun jälkeen mittausvälineiden avulla. Metsikön arviointitunnuksista riippuen on mahdollista käyttää:

- relaskoopialoja (Bitterlihin tiheysmittari) 2-5 metrin leveydeltä
- 10 m²:n ympyräkoeloa (säde 1,78 ± 0,02 m)
- kaista-arviointia

Relaskoopikoealat ja ympyräkoelat tulee sijoittaa tasaisesti hakkuupalstalle, palstojan keskelle sekä ajourien läheisyyteen. Koelajojen määrä määritetään ohjeiston mukaan; "Ohjeet hakkuupalstan hakkuuseen ottamisesta ja arvioinnista", (tai muodostetaan vähintään 5 kappaletta 3 hehtaarin suuruisia koelajoja ja lisäksi suoritetaan kaksi mittausta/ha jokaiselta 3 hehtaaria ylittävältä alalta). Metsiköissä, missä on vaikeuksia työskennellä relaskoopin avulla sekä paikoissa, joissa on tarvetta tarkentaa tiheyden silmävaraista arviointia, tulee käyttää kaista-arviointia 2-5 metrin levyisinä kaistoina, jotka on sijoitettu poikittain ajouriin nähden. Puiden luku alle 5 metrin kaistaleilta mittanauhalla käyttäen ei vaadi linjan avaamista, se suoritetaan mahdollisimman vähällä työvoimalla, ja riittää koko alueen arviointiin riittävällä tarkkuudella. Tarkistuslinjan yhteenlaskettu pinta-ala tulisi olla 1-3% hakkuupalstan pinta-alasta, mutta kokonaispituus vähintään 250 metriä.

Joka tapauksessa pohjapinta-alan ja tiheyden arvio on tehtävä erikseen puulajeittain, huomioiden erikseen väärin perustein kasvamaan jätetyt puut. Puuston vauriotaso koneellisen harvennuksen jälkeen määritetään silmävaraisesti hakkuupalstan tarkistuksen yhteydessä tai laskemalla muutamasta hakkuupalstan kohteesta vaurioituneiden puiden lukumäärä 10 metriä ajouran molemmin puolin. Näiden laskentalinjojen yhteenlaskettu pituus täytyy olla vähintään 1% hakkuupalstalla olevien ajourien pituudesta. Mikäli tällä laskutavalla saatu vaurioituneiden puiden keskimääräinen lukumäärä on suurempi kuin kaksi puuta 10 metrin matkalla, niin 3% raja-arvo katsotaan ylityksi. Vaurioituneiksi

katsotaan puuyksilöt, joiden kuori on vaurioitunut yli 10% rungon ympärystä tai yli 25 m² alalta rinnankorkeustason alapuolelta; puut joilla on yli 2 cm:n paksuisten latvusten vaurioita; puut joiden 3 cm paksimmat juuret ovat repeytyneet alle metrin etäisyydellä rungosta; puut joiden runko on taipunut enintään 10 astetta; puut joiden juurenniskoista yli 15% on kuoriutunut; puut joiden latvuksesta on vaurioitunut 30-50%. Voimakkaammin vaurioituneet puut katsotaan vaarallisesti vaurioituneiksi ja ne tulee poistaa.

Ajourille varatun alueen maanpinnan varioituminen arvioidaan hakkuupalstalla muutaman ajouran tarkistuksen perusteella tai määrittämällä hakkuupalstalta vähintään kolme eri aluetta joilta määritetään ajouran leveys, raiteen syvyys sekä (tarvittaessa) maan pintakerroksen paljastumisprosentti. Ajouran leveys tulee mitata kohtisuoraan sen reunaa vastaan, rajapuiden välisenä etäisyytenä. Ajourille varatun alueen pinta-alaosuus määritetään laskemalla yhteen käytävän mitatut leveydet ja kerrotaan se mitatulla kokonaispituudella.

Ajourien painumat eivät saa ylittää 5 cm kuivilla ja 10 cm muilla metsätyypeillä. Kannonkorkeuden mittausta suoritetaan jos silmävaraisissa arvioissa on havaittavissa sallittujen arvojen ylityksiä. Mittaus suoritetaan maanpinnan tasosta, jonka tasona käytetään juurenniskan vaakatasoa. Sivujourilla kannonkorkeus ei alle 30 cm:n läpimittaisilla kannoilla saa ylittää 10 cm (17 cm konekaadossa) ja sitä suurempi läpimittaisilla kannoilla 1/3 sen läpimitasta (2/3 läpimitasta konekaadossa). Metsätalouselimet voivat korottaa sallitun kannonkorkeuden rajaa erillisissä metsiköissä tai erillisille puuluokille, mikäli siitä ei aiheudu haitallisia seurauksia metsänkasvatusprosessille. Ajourilla ja kuormauspaikoilla puut katkaistaan maanpinnan tasoon.

Harvennushakkuutyön tarkastuksessa eri metsätalousalueilla täytyy suorittaa maasto-tarkastus, käyttäen satunnaisen valinnan menetelmää, vähintään 5%:lla taimikonperkausalueista ja vähintään 3%:lla muista harvennushakkuualueista. Samanaikaisesti tarkastetaan teknisten dokumenttien oikeellisuus ja laatu, jotka on määrätty ohjeistossa "Yleiset asetukset harvennushakkuista Venäjän metsissä 1993".

16. VASTUU RIKKOMUKSISTA

Vastuu rikkomuksista metsikön harvennushakkuuseen määrittämisen yhteydessä kuuluu metsätalouselimille. Vastuu määrätyn harvennushakkuuteknologian käytön ja harvennusten laadun rikkomuksista kuuluu metsänkäyttäjille. Rikkomuksiin syyllistyneet vastuulliset haastetaan oikeuteen määrätyn, voimassaolevan lainsäädännön mukaisesti.

Karjalan tasavallan metsäalueen metsätalousalueittainen
VYÖHYKEJAKO

Keskitaigan metsätalousalue:

Aunuksen, Prionezhskin, Prääsän, Pitkärannan, Lahdenpohjan, Kontupohjan, Puudosin ja Suojärven alueet, Sortavalan kaupunki ja osa Karhumäen aluetta, (Kumsinskojen, Poventsan, Danilovskin, Sergijevskojen, Karhumäen, Lobskojen ja Tselmuzhskojen metsänhoitotaloudet sekä Zaonezhskin erityismetsänhoitopiiri).

Pohjoistaigan metsätalousalue:

Osa Karhumäen aluetta, (Maslozzerskojen, Shalgovarskojen, Jukkogubskojen, Selegskojen ja Paateneen metsänhoitotaloudet) sekä loput tasavallan alueet, joita ei yllä ole mainittu.

METSIKÖN HARVENNUSHAKKUUSEEN MÄÄRÄÄMISEN TUNNUSLUVUT

(osoittaja - keskitaigan tunnusluku, nimittäjä - pohjoistaigan tunnusluku)

Boniteetti- luokka	Havupuustot							Lehtipuustot			
	Harven- nuksen suoritus- ikä	Puhtaat puustot (8-10 yks.)			Sekapuustot (3-7 yks.)			Harven- nuksen suoritus- ikä	Tiheys ennen harven- nusta (min.)	Poistet- tava tilavuus (max. %)	Harven- nusväli (vuotta)
		Tiheys ennen harven- nusta (min.)	Poistet- tava tilavuus (max. %)	Harven- nusväli (vuotta)	Tiheys ennen harven- nusta (min.)	Poistet- tava tilavuus (max. %)	Harven- nusväli (vuotta)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Taimikonhoito											
II-III	alle 20v.	0,9	30	7-10.	0,7	40	5-7.	alle 20v.	0,6	30	10
	alle30v.	1.0	25	10	0,7	40	7-10.	alle30v.	0,7	25	15
IV	alle 20v.	1.0	25	10	0,7	40	.-.-.	alle 20v.	0,7	25	.-.-.
	alle30v.	1.0	20	.-.-.	0,8	30	.-.-.	alle30v.	0,8	20	.-.-.
30-50 vuotiaiden metsien harvennukset (prorezhivaniija)											
II-III	21-40	0,7	35	10-15.	0,7	40	10.	21-30	0,6	40	10-15.
	31-50	0,7	30	.-.-.	0,7	35	15.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.
IV	31-40	0,7	30	.-.-.	0,7	35	15.	31-40	0,7	30	.-.-.
	41-50	0,7	25	.-.-.	0,7	30	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.
60-80 vuotiaiden metsien harvennukset (prohodnye rubki)											
II-III	yli 40	0,8	30	15-20	0,7	30	15.	yli 30	0,7	30	.-.-.
	yli 50	0,8	25	25	0,7	30	20.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.
IV	yli 50	0,8	25	.-.-.	0,8	30	.-.-.	yli 30	0,8	30	.-.-.
	yli 60	0,8	20	.-.-.	0,8	25	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.
Kaksijaksoisten lehtipuu- kuusimetsiköiden kunnostushakkuut (keskitaigan metsätalousalueella)											
II-III	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	30-50	yli 0,5	70-100	.-.-.
IV	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	.-.-.	40-50	yli 0,6	60-80	.-.-.

HARVENNUKSEN TARKISTUSTUNNUKSET

Boniteetti- luokka	Alimmat pohjapinta-alan (m ²) ja runkoluvun (tuhatta kpl) raja-arvot 1 hehtaarin alalla eri ikäluokissa					
	20	30	40	50	60	70
MÄNTY						
II	2.3/2.0	13.0 1.8/1.6	16.0 1.4/1.3	17.5 1.1.	19.0 0.9	21.0 0.7
III	2.6/2.3	11.5 2.1/1.9	15.0 1.7	16.5 1.4.	18.0 1.1.	19.5 0.9
IV	3.0/2.7	10.0 2.5/2.4	13.0 2.0	15.0 1.6.	16.5 1.3	18.0 1.1
KUUSI						
II	1.7/1.6	12.5 1.6/1.5	15.5 1.5	18.5 1.3	20.0 1.1	22.0 0.8
III	1.9/1.8	11.5 1.8/1.7	14.0 1.7	16.5 1.5	18.5 1.2	20.5 0.9
IV	2.2/2.1	10.5 2.1/2.0	12.5 1.9	15.0 1.7	17.0 1.4	19.0 1.0
KOIVU						
II	1.7	11.5 1.1	13.5 0.8	15.0 0.6		
III	2.0	9.5 1.4	11.5 1.0	13.0 0.7		

Ikä

Pohjapinta-ala (m²/ha)

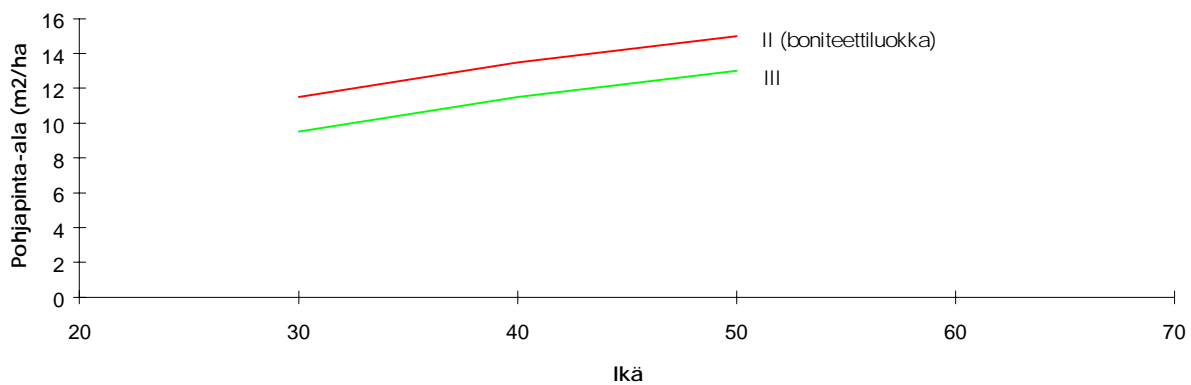
Runkoluku (1000 kpl/ha)

H u o m a u t u s:

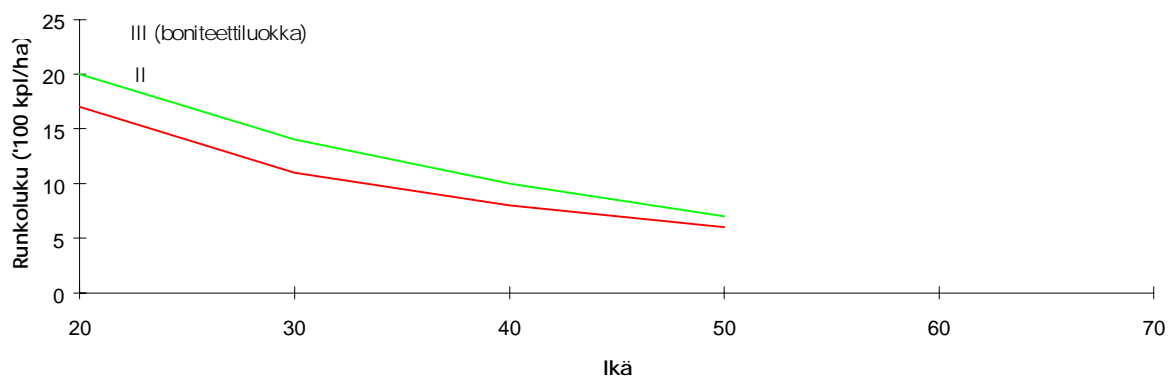
Männyn ja kuusen runkoluku ennen harvennushakkuuikää on esitetty erikseen keskitaigan ja pohjoistaigan alueille (keskitaiga/pohjoistaiga).

Taulukon lukuarvoihin perustuvat piirrokset on esitetty liitteessä 4.

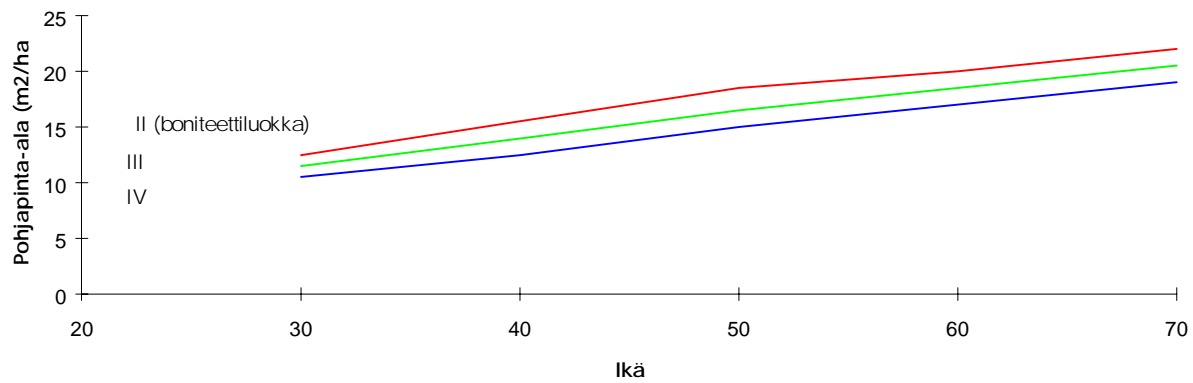
KOIVU



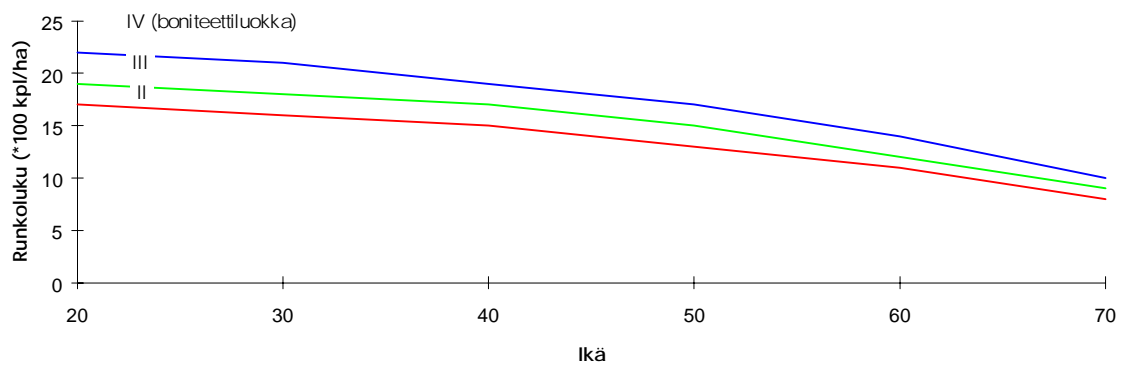
KOIVU



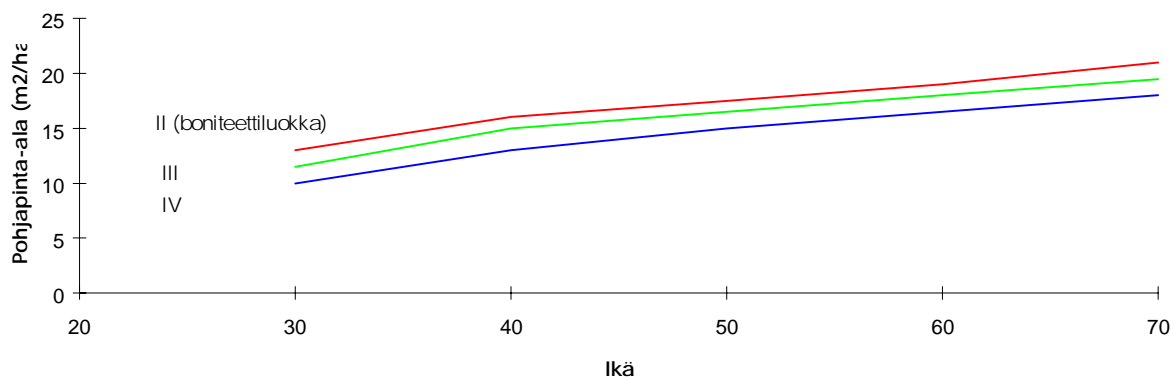
KUUSI



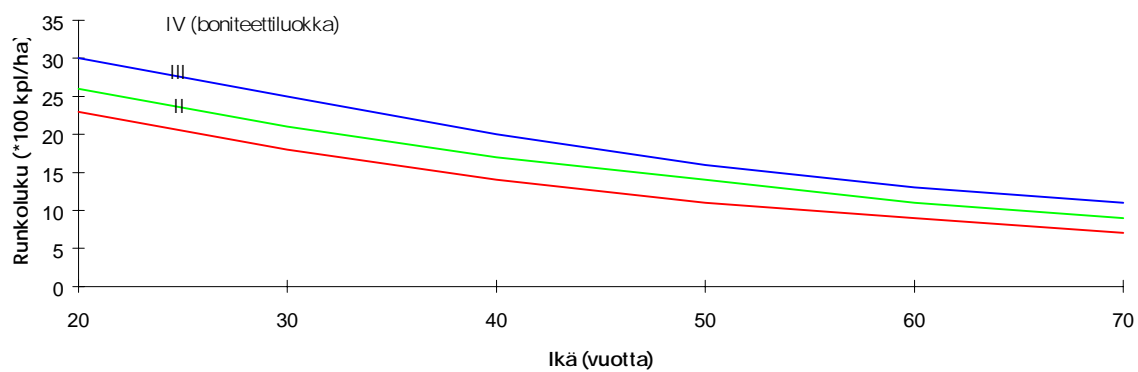
KUUSI



MÄNTY



MÄNTY



ASTEIKKO OJITETTUIJEN MÄNTYMETSIIEN BONITEETIILUOKAN MÄÄRITTÄMISEKSI
(V.G.Rubtsovin, A.A.Knizen mukaan, "Metsätalous ojitetuissa metsissä")

Ojitukselta kulunut aika (vuotta)	Boniteetti-luokka	Puuston keskipituus (m) ojitusketkellä												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Puuston keskipituus (m) arviointiketkellä														
10	I	4,8	5,9	7	7,9	8,8	9,8	10,8	11,6	12,3	13,1	13,9	14,8	15,8
	II	4,1	5,3	6,4	7,2	8,2	9,1	10,2	11	11,8	12,6	13,4	14,3	15,2
	III	3,4	4,7	5,7	6,6	7,6	8,5	9,5	10,4	11,3	12	12,8	13,7	14,7
	IV	2,6	4,2	5,2	5,9	6,9	7,9	8,9	9,8	10,8	11,6	12,4	13,2	14,2
15	I	6,8	7,9	8,9	9,8	10,7	11,7	12,6	13,4	14,2	15	15,8	16,6	17,5
	II	5,8	7	8,1	9	9,9	10,9	11,9	12,7	13,4	14,1	14,8	15,6	16,4
	III	4,9	6,2	7,2	8,1	9	9,9	10,7	11,5	12,2	13	13,9	14,8	15,7
	IV	4	5,4	6,4	7,2	8	8,7	9,7	10,7	11,6	12,5	13,3	14	15
20	I	8,8	9,8	10,7	11,6	12,3	13,6	14,4	15,3	16	16,9	17,6	18,4	19,2
	II	7,5	8,6	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,3	14,9	15,5	16,2	16,9	17,6
	III	6,3	7,5	8,8	9,5	10,3	11,2	11,8	12,6	13,2	14	14,8	15,8	16,7
	IV	5,3	6,8	7,8	8,6	9	9,5	10,4	11,5	12,4	13,3	14,1	14,9	15,8
30	I	13,1	14,9	14,9	15,6	16,1	17	17,7	18,5	19,1	19,8	20,5	21,2	21,8
	II	11,3	12,1	13	13,7	14,6	15,2	16	16,6	17,2	17,7	18,2	18,9	19,7
	III	9,3	10,3	11,2	11,8	12,4	13,2	13,9	14,6	15,2	16	16,8	17,7	18,5
	IV	7,8	8,8	9,6	10,3	11	11,7	12,4	13,1	13,9	14,8	15,6	16,3	17,1

VAHVISTAN
Päämetsänhoitaja _____
" ____ " _____ 19__ .

HARVENNUSHAKKUUSUUNNITELMA

(Harvennushakkuulaji)

Metsänhoitotalous, metsänhoitoalue, kvarttaali _____

Lohkon pinta-ala _____

Metsien käyttöryhmät ja suojeluluokat _____

Metsätyyppi (metsätyyppiryhmä) _____

1. Harvennushakkuutarve 1, 2, 3, jne harvennuskerta, muut
harvennettavat metsiköt

2. Taimikkokoealojen ja pysyvien koealojen suunniteltu määrä ja koko _____

3. Puuston luonnehdinta: lähtötilanne ennen hakkuuta - suunniteltu tilanne hakkuun jälkeen

1. Lohko		
2. Pinta-ala		
Puulajikoostumus	3.Lähtötilanne	4.Tavoiteltu
Puulajeittainen ikärakenne	5.Lähtötilanne	6.Tavoiteltu
Puulajeittaiset läpimitat	7.Lähtötilanne	8.Tavoiteltu
Puulajeittaiset pituudet	9.Lähtötilanne	10.Tavoiteltu
Puiden määrä hehtaarilla puulajeittain (tuhatta kpl/ha)	11.Lähtötilanne	12.Tavoiteltu
Pohjapinta-alojen summa tai puulajeittainen sulkeutuneisuus	13.Lähtötilanne	14.Tavoiteltu
Alikasvoksen koostumus, ikä, pituus ja määrä hehtaarilla (tiheys)	15.Lähtötilanne	16.Tavoiteltu

4. Puiden luonnehdinta taloudellis-biologisen luokittelun mukaan, ottaen huomioon jaottelu
pääpuulajeihin ja toisarvoisiin puulajeihin (taimikoissa pituus mainiten)

Parhaat puut: _____

Avustavat puut: _____

Hakattavat puut: _____

5. Harvennushakkuun suunniteltu suoritusajankohta (kuukaudet, vuosi) _____

6. Harvennusvoimakkuus

6.1. Prosentteina lähtöpuuston määrästä (pohjapinta-alojen summa tai tiheys)_____

6.2. Hakattava tilavuus hehtaarilla puulajeittain, mukaanlukien ajourilta

hakattava puumäärä _____

7. Käytettävä harvennushakkuuteknologia (mainittava juonnettavan puutavaran lajit)_____

olemassaolevien tai muodostettavien ajourien välinen etäisyys

(suoralinjaiset, tai mutkikkaat),_____

ajourien leveys,_____

kuormauspaikkojen määrä ja koko,_____

jätettävien kaistaleiden ja harvennuskäytävien leveys, linjoittaista teknologiaa käytettäessä

(harvennushakkuut taimikoissa),_____

8. Suunnitellut kustannukset harvennushakkuun suorittamiseksi (1 hehtaarilla)

9. Hakattavan puuston tavaralajikoostumus (ennakkoarvio)_____

10. Hakattavasta puutavarasta odotettavissa olevat tulot_____

11. Hehtaarikohtainen liikevoitto 1 hehtaarin harvennetulta alalta_____

Suunnitelman laatija, metsänhoitaja_____

VAHVISTAN
Päämetsänhoitaja

" _____ " _____ 19 _____

TEKNOLOGINEN KARTTA

Harvennushakkuun suorittamiseksi _____

_____ metsänhoitoalueella _____ .

Suojeluluokat _____ .

Työnjohtaja - alue _____ .

Kvarttaali _____ .

1. Hakkuupalstan luonnehdinta ennen harvennusta ja suunnitellun harvennushakkuun jälkeen

Lohko	Pinta-ala	Puulaji- koostu- mus	Ikä	Keskiläpi- mitta (cm)	Keskipituus (m)	Tiheys (tuhatta/ha) puulajeit- tain	Pohjapinta- alojen summa tai sulkeutunei- suus puu- lajeittain	Alikasvos- koostumus, ikä, pituus, tiheys kpl/ha		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

1.1. Kokonaispinta - ala _____ ha

1.2. Pääpuulaji (t) _____

1.3. Toisarvoiset puulajit _____

1.4. Puiden sijoittuminen palstalla (tasainen, ryhmittäinen sekapuusto, viljelytai-
mikoissa rivien välinen leveys jne.) _____

1.5. Muut palstan erityispiirteet, joilla on teknistä merkitystä (maanpinnanmuoto,
maaperäolosuhteet jne.) _____

2. Koealojen koko ja määrä _____

3. Puuston luonnehdinta puuluokkien mukaan ja menetelmä niiden erottelemi-
seksi metsikössä (leimaus, ym.) _____

3.1. Kasvatukseen jätettävät puut:

3.1.2. Parhaat puut

3.1.2. Avustavat puut

3.1.3. Poistettavat puut

5. Harvennusvoimakkuus, % lähtötilanteen puumäärästä (pohjapinta-alojen summa tai puiden lukumäärä) _____ ,
raivauksen yhteydessä _____

6. Teknologisen verkoston tunnusmerkit (olemassaoleva, tai muodostettava)

6.1. Ajourien välinen etäisyys (m) _____

6.2. Ajourien sivu- ja pääajourien leveys _____ (m)

_____ (m)

6.3. Ajourien sijoittumisen (raivauksen) erityispiirteet (suoralinjaisia, polveilevia, viljelytaimirivien välissä jne.)

6.4. Kuormauspaikkojen lukumäärä ja koko _____

7. Teknologia

7.1. Käytettävän teknologian nimitys _____

7.2. Valmistelevat työt ja niiden suoritusajankohta (vaarallisten puiden poisto, kuormauspaikkojen ja turvavyöhykkeiden valmistus) _____

7.3. Valmistelutyötä seuraavien teknologisten toimenpiteiden laatu (katkonta, kaato, oksien karsinta, katkonta tavaralajeiksi, juonto, pinoaminen, kuormaus, hakkuupaikan jälkiraivaus) mainiten koneet ja mekaaniset laitteet

8. Teknologinen kaavio harvennushakkuun suorittamisesta hakkuupalstalla ja kaavio ajourien laadinnasta

Sovitut merkinnät (karttamerkit):

Metsäkuljetustie

Kuormauspaikka

Pääajoura

Sivuajoura

Teknologiset linjat

Koealat

Puiden kaato

Oksien karsinta

Katkonta tavaralajeiksi

Juontosuunta

Huoltoalueet

Muut...

9. Metsänhoidolliset vaatimukset maaperän, puiden ja alikasvoksen suojelusta

10. Tuotannolliset tunnuks: runkojen keskitilavuus, keskimääräinen juontoetäisyys ym. _____

11. Tekninen varustus (työkoneet, mekaaniset laitteet, kuljetusvälineet, muut välineet, työturvallisuussääntöjen mukaiset työturvallisuusvälineet _____

Teknologisen kartan laati _____

Päiväys, virka, allekirjoitus (sukunimi, etunimi, isännimi)

Hyväksyn teknologisen kartan, käytettävän teknologian sekä työehdot ja olen tutustunut työturvallisuustekniikan ohjeisiin _____

Päiväys, virka, allekirjoitus, (sukunimi, etunimi, isännimi)

Olen tutustunut teknologiaan, työehtoihin, hakkuuprikaatin työturvallisuusteknisiin ohjeisiin

Päiväys, virka, allekirjoitus (sukunimi, etunimi, isännimi)

HAKKUUPALSTOJEN ARVIOINTIKORTTI (KOEALAT)

Hakkupalsta (lohko) _____ kvarttaali _____ metsänhoitotalous _____ metsänhoitoalue _____

Pinta-ala _____ ha

Metsätyyppi (metsätyyppiryhmä) _____

Puuston alkuperä _____ vuosi (vuodet) _____

Teknologinen verkosto 199 _____ ; ajourat: leveys _____ m, pinta-ala _____ ha

Teknologiset kaistaleet _____ m, _____ ha, kuormauspaikat _____ ha

		Arviointipäivä, Harvennushakkuulaji	1	
		Harvennushakkuun pinta-ala (ha)	2	
		Latvuserrokset, alikasvos	3	
Latvus- kerrok- sittai- set metsän- arvioin- titunnuk- set		Puulajikoostumus yksikköinä puuston tilavuudesta	4	
		Ikä	5	
		Keskiläpimitta (cm)	6	
		Keskipituus (m)	7	
		Absoluuttinen tiheys (m ² / ha)	8	
		Puuston tilavuus (m ³ /ha)	9	
		Boniteettiluokka	10	
		Sulkeutuneisuus (tiheys)	11	
		Puiden määrä hehtaarilla (1 ha)	Elävät puut	12
			Kuivuneet puut	13
		Kaikista elävistä puista hehtaarilla (1 ha)	Parhaat puut	14
Avustavat puut	15			
Ei-toivotut puut	16			
Kasvatettaviksi jätetyt	17			
Vaurioituneet puut	18			
Laadullinen arvio metsiköstä ja harvennushakkuusta			19	

Kasvatettavan puuston tavoitetunnukset (_____ vuotta)

I
II

Vuosi _____

Tavoitetunnukset tarkastusjakson lopussa

I
II

Vuosi _____

Hakkuuseen liittyvät tunnuksat

Harvennusta
edeltävä vuosi _____

Hakkuuvuosi _____

Vuosi
hakkuun
jälkeen _____

H u o m a u t u k s i a:

1. Alkuperä; a) luontainen (siemenalkuperä, vesasyntyinen), uudistamisen tuloksena, (edesauttavien toimenpiteiden kanssa tai ilman), alikasvoksen suojele jatkuvien- ja valintahakkuiden yhteydessä; b) viljelyalkuperän puusto on muodostunut viljelytaimista; c) siemenalkuperän puusto on muodostunut osittain viljelytaimista ja suojelemalla taimistoa hakkuun yhteydessä tai hakkuuta seuraavan luontaisen uudistamisen tuloksena.
2. Metsän arviointitunnukset hakkupalstan luettelokorttia varten saadaan koalatiedoista tai koko hakkupalstan arviointitiedoista eri menetelmillä.
3. Hakattavan osuuden kokonaistilavuuteen, sarakkeeseen 9 merkitään lisäksi ainespuun osuus, sarakkeisiin 10 ja 11 teknologisten käytävien raivauksessa hakatut puut.

Pysyviä koaloja varten tiedot viedään työ- ja kontrolliosastolle.

Metsähallintopiiri _____
 Metsänhoitoalue _____
 Metsänhoitotalous _____

METSÄN HARVENNUSHAKKUUKIRJA (Säilytetään metsänhoitotalouksissa)

Kvarttaalin nro	Lohkon nro	Harvennettu pinta-ala (ha)	Puulajikoostumus	Boniteettiluokka	Tiheys	Kokonaistilavuus		Hakkuupalstan koko alueelta hakattu					Työn laadullinen arvio
						Hehtaarilla 1 (ha)	Kokopalstalla	Kokonaistilavuus	Myytävä puu	Mukaanlukien			
										Ainespuu	Polttopuu	Risut ja oksat	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Huomautuksia:

- Jokaiselle harvennushakkuulajille jätetään kirjassa oma lukunsa, johon kirjaus vuosittain suoritetaan.
- Metsikön puulajikoostumus, tiheys ja kokonaistilavuus (sarakeet 4,7,8,9) ilmaistaan kahdella rivillä: ylärivillä annetaan nämä tunnusluvut ennen harvennusta ja alarivillä - harvennuksen jälkeen.
- Hakutun puutavaran kokonaistilavuus (sarakeet 10 ja 11) ilmaistaan kahdella rivillä: ylärivillä annetaan koko hakkuupalstalla hakutun puun määrä ja alarivillä - ajourilta ja kuormauspaikoilta hakutun puun määrä.

HARVENNUSHAKKUUTYÖN LAATUTUNNUKSET JA ARVIOINTIKRITEERIT

Koealan nro	Laatutunnus	Laadun arviointikriteeri		Laatu-luokka
1	Jätetyn puuston pohjapinta-alojen summa (tiheys) 1*	Suunnitelman mukainen Sääntöjen mukaan alarajalla Sallitun arvon alapuolella		1 2 3
2	Sellaisten puiden lukumäärä, joissa vaarattomia vaurioita (% jätetyistä puista)	Suunnitelman mukainen määrä Korkeintaan 3% vaurioituneita (2*) Yli 3% vaurioituneita (2*)		1 2 3
3	Ajourien raivauksessa menetetty tuotannollinen pinta-ala (%)	Korkeintaan 15% metsälohkon pinta-alasta (3*) Yli 15% metsälohkon pinta-alasta (3*)		1,2 3
4	Jätetyn puuston tiheyden tasaisuus	Tiheyden poikkeama keskellä ja ajouran reunoilla	alle 20% 20-30% yli 20%	1 2 3
5	Puulajikoostumus hakkuun jälkeen (4*)	Suunnitelman mukainen koostumus Pääpuulajin osuus pienentynyt		1,2 3
6	Pystyyn jätettyjen, hakattaviksi tarkoitettujen puiden lukumäärä (prosentteina hakkuunjälkeisestä kokonaispuumäärästä)	alle 10% 10-20% yli 20%		1 2 3
7	Painumien syvyys ajourilla	Sallittujen arvojen rajoissa Syvyys ylittää sallitun alle 10%:lla ajourien kokonaisalasta		1 2 3
8	Alikasvosten säilyminen käytävien välissä	yli 80% 70-80% alle 70%		1 2 3
9	Maan pintakerroksen mineralisoituminen (5*)	alle 5% 5-8% yli 8%		1 2 3
10	Hakkuupalstan raivaus ja kantojen korkeus	suunnitelman mukainen poikkeaa suunnitelmanmukaisesta		1,2 3

H u o m a u t u k s i a:

- (1*) - ei arvioida ennakkoon leimatuilla palstoilla
 (2*) - suojelutarkoituksen omaavissa metsissä ja taimikoissa ja taimikoissa 2%, sanitaarihakkuissa 1%
 (3*) - sanitaarihakkuissa 10%
 (4*) - ei määritetä lehti-havupuutaimikoissa
 (5*) - olosuhteissa, joissa mineralisaatiosta voi aiheutua haitallisia seurauksia (erosio, soistuminen ym.)