

Metsähallitus Metsätalous Oy:n metsänhoito-ohje

Päivitetty viimeksi 15.1.2026

Muutosloki

Alkuperäinen hyväksytty ohje julkaistu 16.6.2014.

Viimeisimpien päivitysten loki:

15.6.2021	Luku 3.5 Metsien uudistaminen ja ennallistamishakkuut ojitetuilla turvemailla
9.1.2023	Luku 6.5 Sekaviljely, 7.3 Taimikonhoito, 11.4 Terveyslannoitus
30.11.2023	Luku 10 Kunnostusojitus
28.11.2024	Luku 8 Kasvatushakkuut
16.5.2025	Luku 4.3 ja 9: Kantojen nosto, Luku 4.1 ja 7.3.1 Suojatiheiköt
13.10.2025	Luku 11 Lannoitus
15.1.2026	Liite 1 Lämpösummakartta ja Luku 8 Kasvatushakkuut, ulkoasu

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus	8
2.1	Metsien käsittelyn perusteet	8
2.2	Metsien käsittely virkistysmetsissä ja muilla erityiskohteilla	9
3	Metsien uudistaminen	11
3.1	Uudistamisen periaatteet	11
3.2	Uudistamistapa	14
3.3	Pienalauudistaminen	14
3.4	Uudistusalan rajaaminen	15
3.5	Metsien uudistaminen ja ennallistamishakkuut ojitetuilla turvemailla	16
3.5.1	Yleiset periaatteet ja luokituksen päättelysäännöt	16
3.5.2	Aktiivikohteet	17
3.5.3	Passiivikohteet	18
3.5.4	Kitumaat	18
3.6	Puulajin valinta	18
3.6.1	Puulajit kivennäismaalla	19
3.6.2	Puulajit turvemailla	19
4	Uudistusalan valmistus	20
4.1	Uudistusalan raivaus	20
4.2	Kulotus	20
4.3	Hakkuutähteiden korjuu	21
4.4	Maanmuokkaus	21
5	Luontainen uudistaminen	25
5.1	Luontaisen uudistamisen yleisperiaatteita	25
5.2	Mänty	25
5.3	Kuusi	26
5.4	Koivu	27
6	Metsänviljely	28
6.1	Viljelymateriaali	28
6.2	Männyn kylvö	28
6.3	Männyn istutus	29
6.4	Kuusen istutus	29
6.5	Sekaviljely	29

6.6	Rauduskoivun ja lehtikuusen istutus.....	30
7	Metsänkasvatus.....	31
7.1	Uudistumisen onnistumisen seuranta	31
7.2	Täydennys- ja uusintaviljely.....	31
7.3	Taimikonhoito.....	32
7.3.1	Taimikonhoidon tavoitteet	32
7.3.2	Taimikon varhaisperkaus ja kylvötuppaiden harvennus.....	33
7.3.3	Taimikon harvennus	33
7.3.4	Nuoren metsän hoito.....	34
7.4	Pystypuiden karsinta	34
8	Kasvatushakkuut.....	35
8.1	Harvennustapa	35
8.2	Harvennusmallit ja niiden käyttö.....	36
8.3	Harvennusten ajoitus ja voimakkuus	37
8.4	Yhden harvennuskerran kasvatusmalli	37
8.5	Väljennyshakkuut.....	38
8.6	Eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuu	38
9	Energiapuun korjuu	41
10	Kunnostusojitus.....	42
10.1	Kunnostusojitus ja muut metsätalouden toiminnot.....	42
10.2	Kunnostusojituskelpoisuus	42
10.3	Kunnostustarve.....	43
10.4	Ojien perkaus	44
10.5	Täydennysojitus	45
11	Lannoitus	46
11.1	Lannoitukset kivennäismailla	46
11.2	Lannoitukset turvemailla.....	47
11.3	Levitysajankohta	48
11.4	Terveyslannoitus	48
12	Suojametsäalueen ja korkeiden alueiden sekä muiden olosuhteiltaan erityisten metsien käsittely	49
12.1	Suojametsäalueen ja korkeiden alueiden metsien hakkuut ja uudistamistoimet.....	49
12.1.1	Uudistushakkuut männikoissä	49
12.1.2	Uudistushakkuut kuusikoissa	50
12.2	Tuuli- ja lumituhoriskien huomioon ottaminen monikäyttömetsissä.....	51
12.3	Metsänkasvatus turvetuotannosta vapautuvilla suopohjilla	51

12.4	Hieskoivikon kasvattaminen energiapuuksi tai kuitupuuksi turvemailla	52
12.5	Sähkölinjojen vierialueiden käsittely	52
13	Metsänkäsittelyn periaatteet saamelaisten kotiseutualueella	54
	Liitteet	55
	Liite 1. Lämpösummakartta ja aluejako	55
	Liite 2. Kivennäismaiden kasvupaikkatyypit	56
	Liite 3. Ojitettujen soiden kasvupaikkatyypit	57
	Liite 4. Kasvupaikkatyypin ja turvekankaan vastaavuus	58
	Liite 5. Pituusbonitoinnin määritystaulukot ja -käyrästöt	59
	Liite 5.1. Pituusboniteettien ja kasvupaikkojen vastaavuus	59
	Liite 5.2 Pituusboniteettikäyrät istutuskusikoille	60
	Liite 5.3. Pituusboniteettikäyrät kylvömänniköille	61
	Liite 6. Uudistamisläpimitat ja -iät	62
	Liite 7. Uudistamismenetelmät kivennäismailla	64
	Liite 8. Turvemaiden jatkoinvestointikelpoisuus ja uudistamismenetelmät	65
	Liite 9. Turvemaiden kunnostusojituskelpoisuus, ppa:n vähimmäismäärä	66
	Liite 10. Maalajit ja turpeet	67
	Liite 11. Pohjois-Suomen rämemänniköiden keskikasvu	69
	Liite 12. Vanhat harvennusmallit	70
	Liite 13. Aputaulukko harvennusmallien soveltamiseen	85
	Liite 14. Lannoituskelpoisuus	86
	Liite 15. Ravinteiden puutosrajat	87
	Liite 16. Motoennakkoraivaus	89
	Liite 17. Ajourien sijoittaminen turvemaan puunkorjuussa	91
	Liite 18. Kaavio käytössä olevista hakkuutavoista Metsätalous Oy:ssä	92
	Liite 19. Kaavio Metsänhoitosuosituksen mukainen kuvaus metsän uudistamis-, kasvatus- ja hakkuutavoista	93
	Liite 20. Kaavio pienalauudistaminen ja pienalakasvatus	94
	Liite 21. Metsien hiililuokitus Metsähallitus Metsätalous Oy:ssä	95

1 Johdanto

Metsähallituksen hallinnassa olevien monikäyttömetsien käsittelyä ohjaa tämä Metsähallitus Metsätalous Oy:n metsänhoito-ohje ja sitä tarkentavat työläjikohtaiset ohjeet sekä Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas (jatkossa Ympäristöopas, Y-opas). Metsänhoito-ohjeen tekstiosaa täydentävät ohjeen lopussa olevat liitteet. [Kirikkaan sinisellä tekstillä](#) viitataan Ympäristöoppaan tekstiin tehtyyn suoraan lainaukseen, minkä lisäksi tämän dokumentin teksti on näissä tapauksissa linkitetty ympäristöoppaan vastaavan aihepiiriin kohtaan (esim. Y-opas: [luku 4.1.1 Säästöpuut](#)). Metsänhoito-ohjetta ylläpidetään sähköisessä muodossa Metsähallituksen ympäristö- ja laatujärjestelmässä osana Metsätalous Oy:n ohjeistoa.

Metsähallituksen hallinnassa oleviin valtion metsiin kohdistuu monia päällekkäisiä käyttöpaineita, ja metsiä hoidetaan monikäyttömetsinä, jotka mahdollistavat puutuotannon ohella kansalaisten ja sidosryhmien monien muiden tavoitteiden toteutumisen.

Metsälaki ja laki metsätuhojen torjunnasta uudistuivat vuoden 2014 alusta. Metsänhoidon suositukset (metsanhoidonsuosituks.fi) toimivat monissa kysymyksissä hyvänä taustamateriaalina. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on edistetty mm. metsätalouden ympäristöoppaan päivityksellä, elinympäristöjen ennallistamisella ja luonnonhoidolla, tieverkkosuunnittelulla ja tieinvestoinneilla, Metsähallituksen ilmasto-ohjelmalla sekä projektilla Ilmastomuutosta hillitsevä metsätalous.

Metsähallitus työskentelee aktiivisesti vastatakseen ilmastonmuutoksen haasteisiin. Ilmastonmuutosta on tähän mennessä hillitty mm. kehittämällä uusiutuvan energian saatavuutta valtion mailta ja vesiltä, vähentämällä omasta toiminnasta aiheutuvia päästöjä tilojen energian käytössä ja puun korjuuketjuissa.

Ilmastotavoitteet ovat myös keskeisiä metsän käsittelystä päätettäessä. Ilmastotavoitteita palvelevat toimenpiteet kuuluvat jo nyt valtaosin metsänhoito-ohjeen mukaiseen toimintaan. Hiilensidontaan vaikuttavia toimenpiteitä ovat mm: lannoitus, kunnostusojitus, uudistaminen jalostetuilla siemenillä ja taimilla, vajaatuottoisten metsien uudistaminen ja metsittäminen. Hiilen varastoitumista tehostavia toimenpiteitä ovat mm: kasvatustiheyden nostaminen, kiertoajan pidentäminen, metsätalouden rajoittaminen muiden käyttömuotojen hyväksi, peitteinen metsänkasvatus sekä huonotuottoisten soiden ennallistaminen. Valtion maiden hiilitase -selvityksellä on lisätty tietoa hiilen virroista puustossa ja maaperässä. Kaavio metsien hiililuokituksesta on esitetty tämän ohjeen liitteessä 21.

Metsähallituksen monikäyttömetsissä on tavoitteena kasvattaa hyvälaatuista tukkipuuta ja hyödyntää korkeaa arvokasvua. Erilaisia metsänkäsittelytapoja ja erikoishakkuita voidaan käyttää monipuolisesti kohteen ominaispiirteiden ja tavoitteiden mukaisesti. Erityisesti lukuisat erityisalueet ja -kohteet antavat tähän hyvän mahdollisuuden. Esimerkiksi jatkuvan kiertoajan käyttö retkeily- ja ulkoilualueiden metsissä lisää puuston hiilivarastoa. Pienalahakkuut ja erirakenteistavat metsien käsittelymenetelmät ovat käytössä yleisesti soveltuvilla kohteilla. Lisäksi metsäluonnon monimuotoisuutta turvataan jättämällä säästöpuita kaikissa hakkuissa (ks. Y-opas: [luku 4.1.1 Säästöpuut](#)).

Turvemaiden metsille on metsänhoito-ohjeessa selkeästi linjattu aiempaa tiukemmat kunnostusajituksen ja jatkoinvestointikelpoisuuden kriteerit. Hyvätuottoisilla kohteilla tehdään hyvän metsanhoidon edellyttämiä toimenpiteitä, toisaalta heikoimmilla kohteilla on usein edellytyksiä luontaiselle uudistamiselle, erityishakkuille ja peitteiselle metsänkäsittelylle.

2 Toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus

2.1 Metsien käsittelyn perusteet

Metsien käsittely rajataan kivennäismaiden metsämaille ja metsänkasvatuskelpoisille turvemaille. Kitumaiden metsiä ei yleensä käsitellä. Ojitettujen turvemaiden kitumailla voidaan puustoa poistaa metsälain mukaisesti ilman uudistamisvelvoitetta. Näillä kohteilla samoin kuin alun perin avoimilla tai vähäpuustoisilla soilla, joilla ei ole metsälain tarkoittaman hyväksytyn ennallistamissuunnitelman myötä uudistamisvelvoitetta, puuston käsittelyn tavoitteena on alueen ennallistaminen. Y-opas:

1.3.1 Soiden ennallistaminen

Metsien käsittely perustuu yleensä tasaikäsrakenteiseen metsikkökohtaiseen kasvatukseen, johon sisältyy selkeä uudistamis- ja sitä seuraava kasvatusvaihe. Metsikköä käsitellään yhtenä kokonaisuutena.

Metsien käsittelyissä pyritään selkeisiin kokonaisuuksiin, jolloin on saavutettavissa toiminnallisia ja taloudellisia etuja. Metsätalouden yhteensovittaminen muiden käyttömuotojen kanssa otetaan huomioon käsittelykokonaisuuksien rajaamisessa.

Eri-ikäsrakenteisen metsän kasvatusta voidaan käyttää erityisalueilla ja -kohteissa niiden luonteen edellyttämällä tavalla sekä normaaleissa monikäyttömetsissä kohteissa, joissa menetelmän käyttöön on ekologiset ja metsänhoidolliset perusteet. Esimerkiksi osassa turvemaista voidaan soveltaa luontaista uudistamista ja erityishakkuita. Eri-ikäsrakenteisen metsän käsittelyä varten rajataan käsittelyalue, jolla ko. hakkuumenetelmään sisältyviä hakkuita toistetaan määrääjoin. Metsien käsittelymallit Metsänhoitosuosituksen mukaan kuvattu kaaviokuvana liitteessä 19.

Toimenpiteet kohdistetaan pitkäjänteisesti luonnonvarasuunnitelmassa hyväksytyjen hakkuutapa- ja metsänhoitotavoitteiden mukaisesti. Jotta tähän päästään, on sijoitussuunnittelussa tarkasteltava hakkuiden (hakkuutavat ja niiden kertymät) sijoittumista ja niiden korjuu- ja kuljetuskelpoisuutta metsätiestön kehittämisen- ja investointihankkeita vasten. Lyhyellä aikajänteellä kohdentamisessa tulee ottaa erityisesti huomioon toiminnan asiakaslähtöisyys ja markkinatilanne ja näitä palveleva korjuuvaranto-rakenne.

Luontokohteilla ei harjoiteta metsätaloutta. Erityyppisten pienvesibiotyyppien ja vesistöjen vaatimien suojavyöhykkeiden sekä soiden vaihtumisyöhykkeiden huomioimisesta ohjeistetaan tarkemmin. Y-opas: 1.1.2.1 Pienvesikohteet.

Poronhoidon edellytykset otetaan huomioon metsätalouden eri toimenpiteissä. Y-opas: 2.6.1 Porotalous.

Laki metsätuhojen torjunnasta edellyttää, että taimikkovaiheen ohittaneessa metsikössä tulee poistaa ne yli 10 cm:n kantoläpimitaltaan olevat vahingoittuneet puut, joiden määrä ylittää kuusipuilla 10 ja mäntypuilla 20 kiintokuutiometriä hehtaarilla. Alle hehtaarin kokoisissa metsiköissä sovelletaan em. kuutiometrirajoja metsikön pinta-alasta riippumatta. Poistovelvoitteen piirissä eivät ole metsälain soveltamisalaan kuuluva Natura 2000 -verkoston alue tai metsälain 10 §:n mukainen

alue. Näillä alueilla voidaan vahingoittuneita puita jättää korjaamatta raja-arvot ylittävä määrä, mutta tällöin asiasta on ilmoitettava Suomen metsäkeskukselle.

Metsähallituksen muissa luontokohteissa ja monimuotoisuuden erityiskohteissa toimitaan lain metsätuhojen torjunnasta mukaan. Y-opas: [2.7.1 Metsätuholain vaatimukset](#). Luontokohteelle jätetään aina niin paljon kuolleita ja vahingoittuneita puita kuin mahdollista ottaen huomioon lain säätämä poistovelvoite ja haitta metsän terveydelle.

2.2 Metsien käsittely virkistysmetsissä ja muilla erityiskohteilla

Metsätalouden käytössä olevien maiden monenlaiset erityiskohteet ja -alueet voidaan karkeasti jakaa monimuotoisuuskohteisiin, maisema- ja virkistyskäyttökohteisiin, riistakohteisiin sekä luontaistalouden kohteisiin. Erityiskohteiden metsiä käsitellään kohteen erityisluonnetta tukevalla ja kehittäväällä tavalla, tarvittaessa metsänkäsittelymenetelmiä luovasti soveltaen. Metsien käsittelyn intensiivisyys vaihtelee liukuvasti lähes luonnontilaan jätettävistä kohteista tai tiettyjä erityispiirteitä korostavasta metsänkäsittelystä monikäyttömetsän tavanomaisemmin menetelmin käsiteltäviin kohteisiin. Tällöin osa kohteista toimii sekä puuston että maaperän osalta hiilinieluina ja hiilivarastoina. Esimerkiksi käsiteltäessä kuusivaltaisia ekologisia yhteyksiä tulee hakkuussa säilyttää kohteen luonteen mukainen pienilmasto, kun taas maisemametsissä voidaan puustoa käsitellä voimakkaammin.

Erityiskohteiden metsänkäsittelyä on ohjeistettu tarkemmin metsätalouden Ympäristöoppaassa. Erityis-kohteen metsien käsittelyssä voi joskus olla tarpeen tinkiä metsänhoidon tasosta siinä määrin, ettei metsälain uudistushakkuille asettama velvoite täyty. Esimerkiksi virkistysmetsässä voi olla jossain kohteessa perusteltua käyttää tavanomaista kevyempää maanmuokkausmenetelmää tai luopua maanmuokkauksesta kokonaan. Metsälain 5b pykälä mahdollistaa erityisen merkityksellisen kohteen käsittelyn sen erityisluonteen edellyttämällä tavalla. Erityiskohteissa toteutettavat käsittelyalueen toimenpiteet ja niiden perustelut on esitettävä metsänkäsittelyilmoituksessa. Vastaavasti myös tutkimus-, opetus- tms. erityiskäytössä olevia metsiä käsitellään niiden käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla.

Puuston käsittely tonttituotantoalueilla ja muilla erityisalueilla on pääosin suositeltavaa. Kokemukset osoittavat tontin hakijoiden arvostavan puustoltaan avarampia näkymiä. Joskus kuitenkin erämaisuuden luonne tai aiempien hakkuiden aiheuttama tilanne on sellainen, että puuston käsittelyä ei tarvita.

Alue-ekologisten kohteiden metsiä käsitellään Metsätalouden ympäristöoppaan mukaisesti. Y-opas: [1.1 Suojelukohteet, lajiesiintymät ja ekologiset yhteydet](#)

Alue-ekologisissa suunnitelmissa määritellyissä yhteysmetsissä käsittely tulee varmistaa luonnonvara- ja alue-ekologisten suunnitelmien sisällön mukaiseksi.

Osalla erityiskohteita perinteisten uudistushakkuiden sijasta käytetään peitteisen metsänkasvatuksen menetelmiä. Myös tavanomaisia monikäyttömetsiä voidaan hoitaa peitteisen metsänkasvatuksen periaattein, kun halutaan hyödyntää kasvupaikan luontaista uudistamispotentiaalia tai säilyttää maisema peitteisenä yli kiertoajan. Eri-ikäisrakenteisen metsän hakkuu sisältää poimintahakkuuta ja pienalakasvatusta, joilla tavoitellaan ajassa muuttuvaa, mutta jatkuvasti eri-ikäisistä ja -kokoisista puista muodostuvaa metsänkuvaa. Pienalauudistamisella tarkoitetaan hakkuumenetelmää, jossa pienalojen avulla muodostetaan erirakenteinen

metsämosaiikki ja jossa tehtäviä pienaloja koskee metsälain mukainen uudistamisvelvoite. Eriyishakkuut ja niiden käyttökohteet on kuvattu metsänhoito-ohjeen kohdassa 3.3 Pienalauudistaminen ja 8.6 Eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuu.

Kun uudistushakkuu ei ole mahdollinen, on metsikköä perusteltua käsitellä jo kasvatusetsävaiheen hakkuissa alikasvoksen ja erirakenteisuuden muodostumista edistävällä tavalla.

Peitteisyyttä ylläpitävää metsänkasvatusta voidaan toteuttaa eri hakkuutapojen tuloksena. Peitteinen metsätalous on tyypillisesti metsätaloutta ilman selkeää uudistamisvaihetta ja/tai viljelyä (poimintahakkuu, pienalakasvatus sekä suojuspuuhakkuu, väljennyshakkuu ja ylispuiden poiston kautta tapahtuva alikasvoksen vapauttaminen). Liitteessä 18. on kaavio käytössä olevista hakkuutavoista Metsätalous Oy:ssä.

Eri-ikäisrakenteisen metsän poimintahakkuu, pienalakasvatuksen, uudistuskypsän metsän väljennyshakkuu ja ylispuuston poiston lisäksi peitteisen metsänkasvatuksen hakkuutapoihin luetaan kuusen ja männyn suojuspuuhakkuu. Poimintahakkuu, pienalakasvatuksen ja suojuspuuhakkuu tapauksessa peitteisen metsänkäsittelyn ehdot täyttyvät, kun hakkuussa kasvamaan jätettävän puuston määrä ylittää eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa pohjapinta-alalle määritetyn lakirajan (ks. luku 8.6). Lisäksi peitteisen metsänkäsittelyn kohteilla tulee ylis- tai suojuspuustoa poistettaessa olla runkoluvultaan metsälain edellyttämä ja vähintään 1,5 metrin keskipituuden saavuttanut kasvatuskelpoinen alikasvos, jolla varmennetaan lähimaiseman peitteisenä säilymisen ohella se, että metsälain mukainen uudistamisvelvoite täyttyy.

Huomionarvoista on, että peitteisen metsänkäsittelyn suojuspuuhakkuussa käsittelyalalle jätettäviä suojuspuita joudutaan kasvupaikan viljavuudesta ja kohteen maantieteellisestä sijainnista riippuen kasvattamaan vähintäänkin 15 vuoden ja enimmillään jopa 30 vuoden ajan. Suojuspuiden valinnassa onkin tällöin kiinnitettävä erityistä huomiota niiden kasvatuskelpoisuuteen ja siten peitteisen metsänkäsittelyn suojuspuuhakkuussa on kyse kasvatushakkuuluonteisesta käsittelytavasta.

Pienten, luonnontilaisten lehtojen rajalla vältetään uudistushakkuita lehtomaisilla kankailla. Lehtoon rajautuvia osia voidaan tarvittaessa käsitellä eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuuin. Y-opas: [1.1.2.5 Lehdot](#).

3 Metsien uudistaminen

3.1 Uudistamisen periaatteet

Metsänuudistamisen ja kasvatuksen tavoitteena on saada aikaan taloudellisesti ja nopeasti kullekin kasvupaikalle sopivista puulajeista koostuva tuottava, elinvoimainen, täystiheä ja hyvälaatuinen taimikko, josta jatkossa tarvittavien, mahdollisimman paljon tuloja tuottavien harvennushakkuiden kautta kehittyä taloudellisesti arvokas sahapuuta sisältävä uudistettava metsä. Kasvupaikan ravinteikkuus ja lämpösumma sekä muut kasvuolot määrittävät tulevan metsän puuntuotoksen tasoa ja ohjaavat metsänhoidon panostuksen kohdentamisessa. Lämpösummakartta ja Metsänhoidon suositusten mukainen aluejako on esitetty liitteessä 1.

Metsikkö ajatellaan taloudellisesti hakkuukypsäksi silloin, kun puuston nettokasvusta syntyvä pääoman tuotto on pienempi kuin metsänomistajan mahdollinen vaihtoehtoinen pääoman sijoitusvaihtoehto. Uudistamispäätös tulee siis tehdä silloin, kun puuston uudistaminen on taloudellisesti järkevämpää kuin puuston edelleen kasvattaminen. Oikea-aikainen uudistamisajankohta riippuu metsikön puuston todellisesta kasvusta ja kasvun jakaantumisesta puutavaralajeihin, pääomalle asetusta korkovaatimuksesta sekä eri puutavaralajien hintatasosta ja niiden suhteista. Puuston kehittyessä sen arvo muodostuu alkuvaiheessa kuitupuusta ja myöhemmässä vaiheessa yhä enemmän tukkipuustosta. Tukkipuuston kehittyessä ensimmäinen arvokynnys on siinä vaiheessa, kun runko varttuu tukkipuun kokoon ja toinen kynnyksen sen varttuessa järeteen, josta saadaan kaksi tukkia samasta rungosta.

Uudistuskypsyyskriteerit perustuvat metsikkökohtaiseen liiketaloudelliseen tarkasteluun. Liitteissä mainittujen uudistamiskriteerien vähäinen ylittäminen hyvän arvokasvun kohteissa ei heikennä metsikön kasvatuksen liiketaloudellista tulosta. Uudistamisen optimiajankohta on tässä mielessä joustava. Tulevien hakkuumahdollisuuksien, erikoispuun kasvatuksen, lannoitusvaikutuksen hyödyntämisen tai ilmasto- ja ympäristönäkökohtien takia voi olla perusteltua jatkaa metsikön kasvatusta vielä uudistuskypsyyden saavuttamisen jälkeenkin. Pitkäkestoisten hiiltä sitovien tuotteiden tuottaminen järeästä puusta on hyödyllistä ilmastollisesti.

Uudistuskypsyys määritetään metsikön keskimääräisten puustotunnusten avulla. Liitteessä 6 on esitetty alueittain ja kasvupaikkatyypeittäin puuston keskiläpimitan vaihteluväli, jolla metsikkö kannattaa taloudellisesti tarkasteltuna uudistaa. Liitteessä metsikön keskiläpimitalla tarkoitetaan tarkasteluhetkellä metsikön pohjapinta-alalla painotettua keskiläpimitaa. Taulukon keskiläpimitat ja samoin kuin liitteessä 12 olevat harvennusmallit on laskettu 2–3 % korkovaatimusta käyttäen. Turvemailla käytetään samoja uudistamisläpimittoja ja -ikiä kuin puuntuotokseltaan vastaavilla kivennäismailla.

Samallakin kasvupaikkatyyppillä on puuntuotoskyvyltään (boniteetiltaan) eritasoisia kasvupaikkoja. Boniteettierot johtuvat mm. kivisyydestä, soistuneisuudesta tai maaston korkeudesta. Puuntuotoskyvyltään keskimääräistä heikommilla kasvupaikoilla käytetään taulukon vaihteluvälin alaosaa ja kasvupaikkatyyppin normaaleilla ja sitä paremmilla kasvupaikoilla käytetään vaihteluvälin keski- ja yläosaa. Hyville boniteeteille on odotettavissa korkeampaa arvokasvua ja runsaampaa tukkisaantoa. Pituusboniteettien määritystaulukot ja -käyrät on esitetty liitteessä 5 (ts. pituusboniteetin ja

kasvupaikkaluokituksen vastaavuus (liite 5.1) ja pituusboniteettikäyrästöt istutuskusikoille (liite 5.2) ja kylvömänniköille (liite 5.3).

Maantieteellisen alueen sisällä sijainti vaikuttaa siten, että alueen eteläosassa painotetaan läpimittavaihtelun ylärajaa ja pohjoisosassa alarajaa.

Keskimääräistä parempilaatuiset metsiköt

Puuston teknistä laatua ja puuston jatkokasvatusta arvioitaessa tulee ottaa huomioon alueelliset olosuhteet sekä mahdollisuudet tuottaa hyvälaatuisia järeää tukkipuuta eri kasvupaikoilla. Järeän tukkipuun kasvatuskohteen tulee olla puustoltaan keskimääräistä hyvälaatuisempi ja tuottokyvyltään hyvä.

Järeän tukkipuun kasvatuskohteita ovat:

- Terveet ja hyväkuntoiset metsiköt, joissa rungon ja oksien suhteen on vain vähäisiä vikoja
- Lannoitetut metsiköt
- Erikoispuukohteet

Näillä kohteilla käytetään uudistamisessa läpimittavaihteluvälin yläosaa. Järeää tukkipuuta kannattaa kasvattaa alueittain seuraavilla valtapituusboniteettiluokilla:

Etelä-Suomi	boniteettiluokka 24 ja paremmat
Pohjanmaa-Kainuu	boniteettiluokka 21 ja paremmat
Lappi	boniteettiluokka 18 ja paremmat

Tällöin järeän tukkipuun kasvatuskohteilla käytetään uudistamisläpimittoina haarukan yläosaa seuraavan esimerkin mukaisesti:

Etelä-Suomi / TRK ku	28–30 cm
Väli-Suomi / KVK mä	25–27 cm
Pohjois-Suomi / KVK mä	24–26 cm

Turvemaalla käytetään samoja järeys- ja laatukriteereitä tukille kuin kivennäismaallakin.

Normaalilaatuiset metsiköt

Normaalilaatuisessa metsikössä läpimittakriteerin ohella uudistamisen minimi-ikä tulee myös täyttyä ennen uudistushakkuuta. Normaalilaatuisten havupuuvältaisten metsiköiden uudistamisen minimi-ikä alueittain havupuustolle:

Etelä-Suomi	50 vuotta
Väli-Suomi	60 vuotta
Pohjois-Suomi	70 vuotta

Metsikössä, jossa on runsas lehtipuuosuus (yli 30 % pohjapinta-alasta), minimi-ikävaatimus ei ole voimassa. Yleisohje lehtipuuvaltaisten metsien uudistamiseen on liitteessä 6.

Keskiläpimitan ohella puuston keski-ikä ja ns. näyttäjäprosentti (kuva suhteellista arvokasvua) ovat käyttökelpoisia tunnuksia uudistamisajankohtaa määritettäessä. Puuston keski-ikä on parempi tunnus metsiköissä, joissa keskiläpimita ei ole käyttökelpoinen tunnus metsikön käsittelyhistorian takia (esim. hoitamattomuus). Hoidetuissakin metsissä puuston keski-ikä korreloi vahvasti puuston arvokasvun ja näyttäjäprosentin kanssa ja sitä tuleekin käyttää keskiläpimitan ohella sellaisissa metsiköissä, joissa puuston kasvu ja sen myötä läpimitan kehitys on erityisen hyvä. Tällaisissa metsiköissä keskiläpimita aliarvioi puuston arvokasvua ja voi johtaa taloudellisesti liian aikaiseen uudistamiseen. Näyttäjäprosentin avulla voidaan alueittain määritellä uudistushakkuukohteiden taloudellista järjestystä

Hakkuujärjestelyjen takia metsikkö voidaan uudistaa myös hieman aiemmin kuin mitä on esitetty liitteessä 6. Tällöin voidaan pyrkiä toimenpidekuvion koon kasvattamiseen ja välttämään suunnittelun kohdealueen pirstoutuminen. Käsittelykuvion kasvattamiseksi voidaan hakkuurajaukseen sisällyttää sen sisällä olevia ja siihen liittyviä uudistamiskriteerit vielä täyttämättömiä, pienialaisia kohteita (esim. kuvion sisällä ja reuna-alueella olevat eri kehitysvaiheissa olevat kuvion osat). Uudistamiskriteereistä voidaan joustaa myös silloin, kun tietyllä kohdealueella hakkuutoimenpiteet pyritään toteuttamaan korjuu- ja kuljetusteknisistä syistä yhdellä kertaa. Tällaisia kohteita ovat esim. talvitiekohteet ja kunnostusajituksiin liittyvät turvemaaleimikot tai pinta-alaltaan pienet valtionmaan palstat. Näillä kohteilla voidaan vähentää metsän käsittelykertoja ja suunnitella isompia kokonaisuuksia riittävän korjuukertymän saavuttamiseksi. Näilläkin kohteilla hakkuut tulee ajoittaa niin, että pääosa hakkuukohteista täyttää uudistamiskriteerit.

Huonolaatuiset metsiköt

Ikä- tai järeysvaatimuksesta voidaan poiketa, jos metsikön arvioidaan olevan kehityskelvoton tai vajaatuottoinen. Kehityskelvottomuuden syitä voivat olla puuston huono kasvu tai vähäinen tuotto, mikä voi johtua kasvupaikalle sopimattomasta puulajista, puuston huonosta laadusta tai vähäisyydestä sekä erityyppisistä tuhoista. Uudistamisajankohtaa harkittaessa tulee tarkastella puuston nykytilaa ja tulevaa kehitystä sekä tämän perusteella arvioida, millainen puusto on (määrältään ja laadultaan) oletetussa päätehakkuuvaiheessa. Huonolaatuisena metsikkönä pidetään metsikköä, jossa odotettavissa oleva päätehakkuupuuston hyvien tukkirunkojen määrä on alle 150 runkoa tukkipuita hehtaarilla.

Puuston vähäisyyden vuoksi vajaatuottoisena pidetään metsikköä, jossa kasvatuskelpoinen puusto on alle 50 % harvennusohjeen mukaisesta jäävän puuston minimi- pohjapinta-alasta. Metsikön tasa-asentoisuuden, hyvän laadun ja kasvukunnon perusteella em. pohjapinta-alan alittavakin metsikkö voidaan kuitenkin katsoa kasvatuskelpoiseksi.

Mikäli metsikkö päädytään uudistamaan ennen uudistamiskriteerien täyttymistä, uudistaminen tehdään puuston vartuttua kuitupuun tai markkinakelpoisen energiapuun mittoihin. Vähäpuustoisia tai huonosti kasvavia kohteita lukuun ottamatta kannattaa odottaa, että metsikkö on ohittanut suurimman tilavuuskasvuvaiheen. Tilavuuskasvu riippuu kohteen boniteetista ja puulajista. Suurin tilavuuskasvu saavutetaan Etelä-Suomessa yleensä 40 vuoden ja muualla Suomessa 50–60 vuoden iässä. Taloudellisessa mielessä kuusikkoa voidaan yleensä kasvattaa kauemmin kuin männikköä.

Säästöpuiden jättäminen on kuvattu kattavasti Metsätalouden ympäristöoppaassa. Y-opas: [4.1.1 Säästöpuut](#).

3.2 Uudistamistapa

Uudistamisessa pyritään nopeaan toimenpideketjuun. Tällöin puuston kasvu ja hiilensidonta käynnistyy lyhyellä viiveellä. Metsä uudistetaan puuston ja kasvupaikan edellytysten perusteella luontaisesti, kylväen tai istuttaen. Samalla uudistusalueella voidaan tarvittaessa käyttää useampaa uudistamismenetelmää. Uudistamisen lähtökohtana on kunkin puulajin luontaiset puuntuotos- ja selviytymismahdollisuudet sekä vahvuudet ja riskit kyseisellä kasvupaikalla.

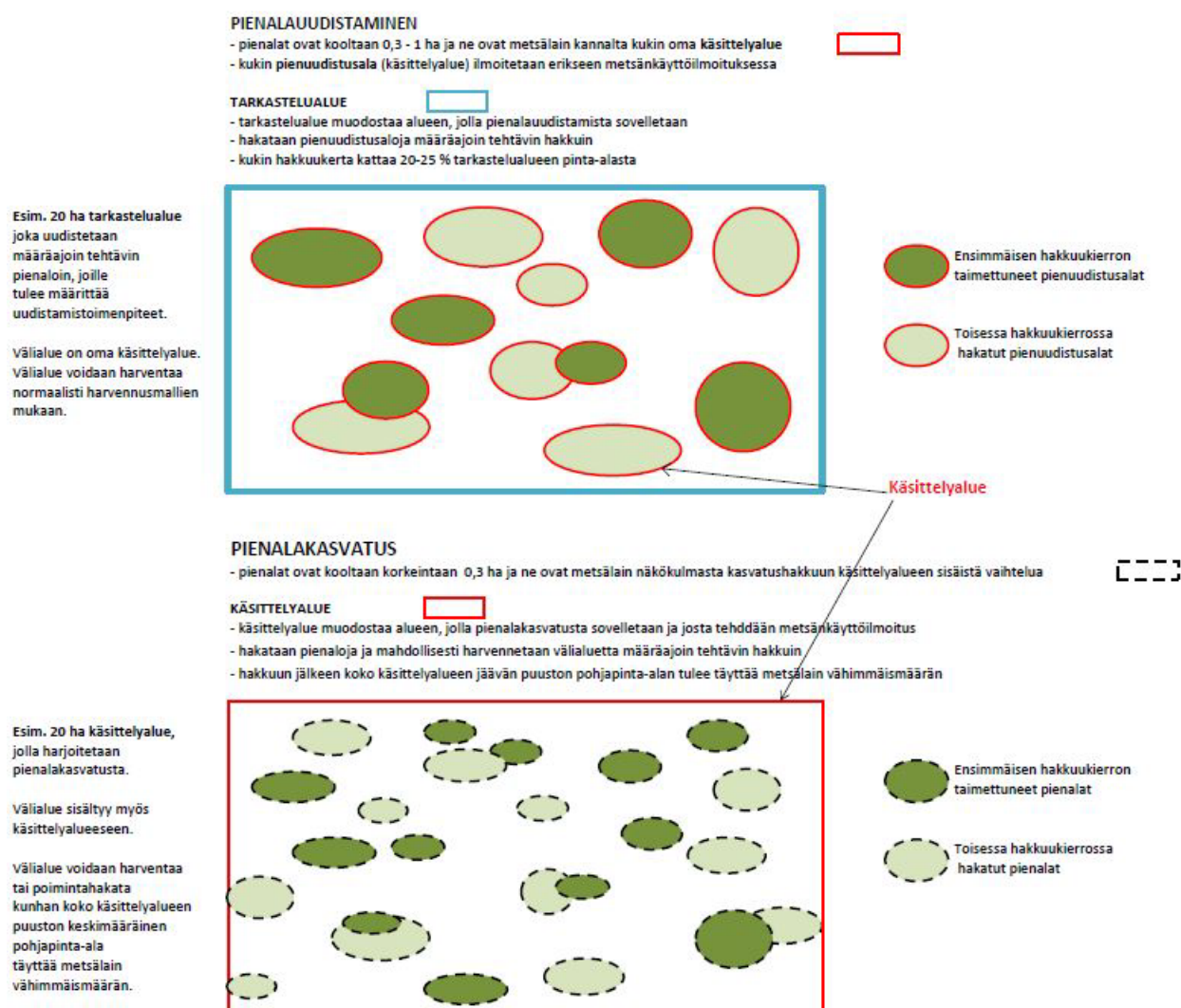
Uudistamismenetelmän valinnassa otetaan huomioon jalostetusta viljelymateriaalista saatava laatu- ja tuotoshyöty. Luontainen kasvatuskelpoinen taimiaines käytetään hyväksi ja kasvatuskelpoiset taimiryhmät jätetään kasvamaan. Uudistaminen on kuvattu alla olevissa kappaleissa siten, että turvemaan erityispiirteet on kuvattu luvussa 3.5.

3.3 Pienalauudistaminen

Pienalauudistamisella tarkoitetaan tiettyyn tarkastelukohteeseen sidottua hakkuumenetelmää, jossa alueen metsikkörakenne pyritään pienuudistusalojen (0,3 ha–1 ha) avulla muodostamaan vaihtelevaksi metsämosaiikiksi. Tarkastelualue uudistetaan vaiheittain tekemällä toistuvien väliajoin pienuudistusaloja, jotka uudistetaan joko luontaisesti tai viljellen. Pienalauudistamisella kerralla käsiteltävä kokonaispinta-ala on yleensä 20–25 % tarkasteltavan alueen pinta-alasta. Samalla tarkastelualueella voidaan yleensä tehdä uusi pienalauudistamishakkuu, kun edellisellä kerralla hakatuissa pienuudistusaloissa on maiseman peittävä vakiintunut 2–4 m taimikko. Etelä-Suomessa siihen kuluu yleensä 10–15 vuotta ja Pohjois-Suomessa 15–30 vuotta. Pienalauudistamista voidaan käyttää sekä mänty- että kuusivaltaisissa metsissä. Pienalauudistamisen edellytykset ovat usein hyvät turvemailla esim. korpimetsien uudistamisessa.

Tarkastelukohteen pienuudistusalat kuvioidaan omiksi toimenpiteiksi ja niille määritetään tarvittavat uudistamistoimenpiteet sekä ilmoitetaan erikseen metsänkäyttöilmoituksessa (vrt. pienalakasvatus). Uudistamisen varmistamiseksi kannattaa yleensä käyttää kevyttä maanmuokkausta. Pienuudistusalat taimettuvat yleensä luontaisesti, mutta tarvittaessa ne kylvetään tai istutetaan.

Tarkastelualueen pienuudistusalat tehdään kooltaan ja muodoltaan vaihteleviksi ottamalla huomioon maaston muodot. Pienalat pyritään sijoittamaan valmiiden taimiryhmien yhteyteen. Ne voidaan sijoittaa myös aiemmin tehtyihin pienaloihin rajoittuen. Pienalojen reunoja tulee pehmentää poimimalla jäävän puuston puolelta isompia puita. Samalla pienalojen taimiin kohdistuva juuristikilpailu ja varjostus vähenee. Pienalojen hakkuun yhteydessä välialueet voidaan muutenkin harventaa tai väljentää. Välialueiden väljentäminen edistää taimettumista, mikä auttaa seuraavien pienalojen sijoittamista alueelle (Kuva 1). Näillä erilaisilla hakkuutavoilla tavoitellaan, että metsämaisema säilyy peitteisenä, vaikka alueella korjataan puuta.



Kuva 1. Pienalauudistaminen ja pienalakasvatus.

3.4 Uudistusalan rajaaminen

Uudistusalan rajauksella voidaan edistää luontaista uudistumista, parantaa uudistusalan sopeutumista maisemaan sekä edistää riistan ja muiden eläinten elinympäristön laatua. Säästöpuuryhmien polttoon suunnitellut alueet rajataan omien vaatimustensa mukaan.

Uudistushakkuualat pyritään rajamaan siten, että ne sopeutuvat maisemallisesti maastoon ja ympäröivään puustoon. Vesistöjen varsiin jätetään suojavyöhykkeet estämään ravinteiden huuhtoutumista. Uudistettavan metsän rakennetta monipuolistetaan säästöpuu- ja alikasvosryhmien avulla. Y-opas: [4.1.1 Säästöpuut](#) ja [4.1.1.4 Säästöpuiden sijoittelu](#).

Uudistushakkuiden tärkein vesiensuojelumenetelmä on suojavyöhykkeen jättäminen hakkuualan ja vesistön tai pienvesikohteen välille. Vyöhyke on joko kokonaan tai osittain puustoinen. Niiltäkin osin kuin puusto voidaan poistaa, suojavyöhykkeen maanpinta ja aluskasvillisuus säilytetään ehjänä. Vesiensuojelun vaatiman suojavyöhykkeen leveys riippuu muun muassa vesistön tai pienveden

tyypistä ja luonnontilaisuudesta, pintaveden purkautumiskohdista valuma-alueineen, maanpinnan kaltevuudesta ja maalajista. Veteen päin voimakkaasti kaltevilla uudistusaloilla ja hienojakoisilla maalajeilla (hieno hietä, hiesu, savi ja vastaavat moreenit) tarvitaan tasaisia ja karkeajakoisia maita leveämpi suojavyöhyke erityisesti pintavesien purkautumiskohdissa. Käytännössä vyöhykeleveys voi vaihdella 10–30 metriin. Paikkatietojen pintavesiteema osoittaa suojavyöhykkeen tarpeen painopisteet vesiensuojelun kannalta. Y-opas: [1.1.2.1 Pienvesikohteet](#) ja [1.2.3.3 Suon ja kankaan vaihtumisyöhykkeet](#).

Ravinteiden huuhtoutumisriski kasvaa rinteiden jyrkentyessä. Tärkeää olisi sijoittaa uudistusalat rinteiden korkeuskäyrien suuntaisina ja maaston muotoja myötäilevinä. Pitkiä, rinteiden suuntaisia ja kaavamaisia aukkoja on vältettävä. Y-opas: [4.1.4.2 Vesistövaikutusten hallinta uudistushakkuissa](#).

3.5 Metsien uudistaminen ja ennallistamishakkuut ojitetuilla turvemaidella

3.5.1 Yleiset periaatteet ja luokituksen päättelysäännöt

Turvemaiden uudistamisessa pyritään ensi sijassa peitteiseen käsittelyyn ja aina hyödyntämään luontaisen uudistamisen mahdollisuudet. Jos kasvupaikalla on sopivaa taimiainesta uudistettavan metsän alla, voidaan taimikkoa vapauttamalla päästä edulliseen uudistamiseen ja myös vesiensuojellun kannalta hyvään ratkaisuun. Taimiaineksen syntymistä ja vakiintumista voidaan edistää edeltävillä harvennus- ja väljennyshakkuilla.

Turvemaakohteen jatkokäsittelyä ja investointikelpoisuutta harkittaessa otetaan huomioon ojituksen ja mahdollisten lannoituskäsittelyjen jälkeinen kokonaistuotos. Laskentaan otetaan mukaan tarkasteluhetken puusto ja mahdollisesti tehtyjen harvennushakkuiden poistuma. Turvemaakohteet jaetaan kokonaistuotoksen perusteella kolmeen luokkaan, jotka ratkaisevat tulevan metsänhoidon panostuksen.

Ensimmäiseen luokkaan kuuluvat ne kohteet, joilla puuston kasvun tulee olla 80 vuoden kiertoajalle laskettuna yli 2 m³ hehtaarilla vuodessa. Kyseessä olevat **aktiivikohteet** ovat puuntuotannollisesti jatkoinvestointikelpoisia. Toiseen luokkaan kuuluvat kohteet, joissa kiertoajan keskimääräinen kasvu on 1–2 m³ hehtaarilla vuodessa eli niin sanotut **passiivikohteet**. Kolmanteen luokkaan kuuluvat metsänhoidollisten toimenpiteiden ulkopuolelle luokiteltavat mutta toisinaan ennallistamiskäsiteltäviksi soveltuvat **kitumaat**, joilla kiertoajan keskimääräinen kasvu on vain alle 1 m³ vuodessa. Kasvumäärittelyn aputaulukko on liitteessä 11.

Turvemaiden metsämaan hoidon toimenpiteiden suunnittelussa on keskeisellä sijalla pohjavedenpinnan korkeuden säätely, jolla voidaan vaikuttaa yhtäältä ojitetulta turvemaalta vesistöihin purkautuvan veden laatuun ja toisaalta ilmaan vapautuvien kasvihuonekaasujen määrään. Pohjaveden pinnan tulisi pysyä alle 30 cm syvyydessä ravinteiden liukenemisen estämiseksi. Toisaalta pohjaveden pintaa ei saisi laskea myöskään liian alas, mikä johtaa turpeen voimakkaan hajoamisen seurauksena kohonneisiin hiilidioksidipäästöihin.

Ojitettujen turvemaiden puuston lähestyessä kiertoajan loppua, tulee ratkaista toisen puusukupolven kasvatukseen sisältyvät jatkoinvestoinnit. Liitteessä 8 on esitetty alueittain ja kasvupaikoittain korkein 3 % korolla laskettu uudistamispanostus ”rajauudistamismenetelmä”, joka

on taloudellisesti kannattava uuden sukupolven perustamiseksi (ns. paljaan maan arvo on positiivinen).

3.5.2 Aktiivikohteet

Aktiivikohteilla puuston kasvu on yli 2 m³ hehtaarilla vuodessa. Aktiivikohteiden uudistamisessa pyritään aina hyödyntämään peitteisten hakkuutapojen ja luontaisen uudistamisen mahdollisuudet, mutta myös **jaksollinen kasvat**us on mahdollinen (ks. liite 15.19). Jaksollisessa kasvatuksessa ensiharvennus tehdään laatuharvennuksena ja mahdollinen toinen harvennus yläharvennuksena.

Jos vallitsevan puuston tekninen laatu on hyvä ja luontaisen uudistumisen edellytykset ovat muutenkin olemassa, uudistushakkuu tehdään siemenpuuhakkuuna tai mahdollisesti peitteisen metsänkasvatuksen suojuspuuhakkuuna. Jos metsälain riittäväksi määrittämä taimimäärä on jo olemassa, voidaan uudistamishakkuu tehdä myös ylispuiden poistona. Mustikkaturvekangas (Mtkg) II -tyypin ja myös parhaissa puolikkaturvekangas (Ptkg) II -tyypin männiköissä on usein kuusialikasvos ja tällöin voi puulajin vaihto tulla kyseeseen metsää uudistettaessa. Vapautettavan taimikon keskipituuden ollessa yli 1,5 metriä, ylispuiden poisto kirjataan peitteisen metsänkasvatuksen ylispuiden poistona.

Viljelyn kautta tapahtuvassa uudistamisessa voidaan käyttää pienalauudistamista tai avohakkuuta. Vesiensuojelu ja muut ympäristövaikutukset on erityisesti otettava huomioon avohakkuuta rajattaessa. Aktiivikohteiksi luokitteilla kasvupaikoilla onkin mahdollista muokata ja joko kylvää tai istuttaa päätehakkuun jälkeen uudistettava alue taloudellisesti kannattavasti. Avohakkuun kautta tapahtuvassa uudistamisessa on varmistettava nopea uudistamisketju.

Ojitetuilla turvemailla, joilla ojien heikentynyt kunto ei riitä pitämään pohjaveden pintaa riittävän alhaalla haihduttavan puuston poistuessa uudistushakkuun jälkeen, uudistamistoimet ja niiden edellyttämät maankäsittelyt tehdään heti hakkuuta seuraavana kesänä. Muutoin on vaarana ravinteiden huuhtoutuminen, mikä korostuu erityisesti viljavilla paksuturpeilla turvemailla. Perkausta vaativien ojastojen kunnostusojituksella varmennetaan, että pohjaveden pinta pysyy alle 0,3 metrin syvyydessä.

Peitteisiä hakkuutapoja on perusteltua suosia etenkin vesistöihin rajoittuvien paksuturpeiden korpien hakkuiden suunnittelussa. Samoin rehevissä korvissa, joiden uudistushakkuualat heinittyvät voimakkaasti, on perusteltua käyttää luontaista uudistamista peitteisten hakkuutapojen kautta.

Muunnettaessa jaksollisen kasvatuksen käsittelyin hoidettuja kasvatusmetsiä peitteiseen metsänkasvatukseen, tehdään ensiharvennukset vielä lähes normaalisti laatuharvennuksena jaksollisen kasvatuksen harvennusmallien mukaisesti. Harvennusvoimakkuus voi vaihdella ja mahdollista alikasvosta voidaan vapauttaa maltillisesti jo tässä vaiheessa. Ennakkoraivaus tehdään vain poikkeustapauksessa. Vasta toisen harvennuksen ajankohtana siirrytään käyttämään poimintahakkuun tai pienalakasvatuksen käsittelytapaa.

Korpien II-tyypin mustikka- ja ruohoturvekankailla on usein luontaista eri-ikäisrakennetta, mikä mahdollistaa peitteisen metsänkasvatuksen poimintahakkuun käyttämisen hakkuumenetelmänä. I-tyypin mustikka- ja ruohoturvekankailla luontaisesti syntynyttä eri-ikäisrakennetta ei useinkaan ole, joten näillä kohteilla hakkuumenetelmänä käytetään pääasiassa pienalakasvatusta. Pienalat voivat kuitenkin olla muodoltaan kaistaleita. Välialueet käsitellään yläharvennuksena tai poimintahakkuuna.

Myös viljavilla rämeillä ensisijainen hakkuumenetelmä on pienalakasvatus. Tällöinkin pienalat voivat olla myös kaistaleen muotoisia. Jos luontaista eri-ikäisrakennetta on havaittavissa riittävässä määrin, silloin voidaan hakkuukäsittely tehdä myös poimintahakkuuna. Kuten korvissa, myös rämeillä luontaista eri-ikäisrakennetta voi olla II-tyyppin turvemilla.

3.5.3 Passiivikohteet

Ojitettujen turvemaiden passiivikohteita, joilla puuston kasvu on 1–2 m³ hehtaarilla vuodessa, käsitellään pääsääntöisesti peitteisen metsänkasvatuksen menetelmin. Tällöin uudistamisvaiheessa puuston pohjapinta-ala voidaan laskea lähelle eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuulle metsälaissa määritettyä jäävän puuston minimiä (ks. luku 8.6) ja puuston kasvatusta jatketaan ilman vesitalouden parantamiseen tähtääviä hoitotoimenpiteitä. Näillä kohteilla hakkuumenetelmänä on pääsääntöisesti pienalakasvatus. Myös poimintahakkuu on mahdollinen, jos eri-ikäisrakennetta on jo olemassa.

Jaksollinen kasvatus on myös mahdollista, jos luontaista taimiainesta on riittävästi tai luontaisen taimettumisen edellytykset ovat olemassa. Hakkuumenetelminä ovat ylispuiden poisto tai suojuspuuhakkuu. Maanpinnan käsittely ja kunnostusojitus tulevat kysymykseen vain poikkeustapauksessa.

3.5.4 Kitumaat

Ojitetut turvemaat, joilla puuston kasvu on alle 1 m³ hehtaarilla vuodessa, luokitellaan kitumaiksi. Ennallistettava tai itsestään ennallistumaan jätettävä kitumaan kohde voidaan hakata, jos sen puusto on mahdollista korjata kannattavasti. Metsälain mukaan vähätuottoiset ojitetut turvemaat, joiden runkopuun kasvu on vähemmän kuin 1 m³/ha vuodessa, voidaan hakata ilman uudistamisvelvoitetta. Tällöinkin hakkuukohteelle tulee jättää vähintään 20 elävää, rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 7 cm:n paksuista puuta hehtaarille monimuotoisuuden ja peitteisyyden ylläpitämiseksi. Ennallistamishakkuussa puuston poistoon tähtäävät ratkaisut voidaan tehdä joko osana kunnostusojitusalueen hakkuusuunnitelmaa tai kokonaan omana suunnitelmakohteena.

Mikäli alueelta ei löydy riittävästi ennallistamiseen soveltuvia vähätuottoisia kohteita hakkuusuunnitelman laatimiseksi ja alueella on lisäksi riistä- tai monimuotoisuusarvoja, voidaan hakkuukohteeseen liittää myös passiiviluokan suokuvioita. Näille kohteille tulee kuitenkin tehdä metsälain mukainen ennallistamissuunnitelma.

Turvetuotannosta poistuvien alueiden kuivatus on hoidettava siten, että suopohjalle ei kerry pintavesiä kasvukauden aikana. Suopohjille tulisi turpeen noston loputtua jäädä 10–30 cm turvetta kivennäismaan pinnalle, millä tähdätään metsittymisen edellytysten turvaamiseen. Lisäksi kannattaa selvittää turvetuotannosta kulloinkin poistuvan kohteen soveltuvuus vesilintukosteikoksi.

3.6 Puulajin valinta

Uudistamisessa tavoiteltavat puulajit valitaan kasvupaikan ja tulevan puuston kehitysedellytysten mukaan käyttäen sopivia alkuperiä. Uudistusalan eri osissa voi olla tarpeen käyttää eri puulajeja. Ilmaston muuttuminen tulee ottaa huomioon puulajivalinnassa. Erityisesti kuuseen liittyvät riskit voivat olla vakavia kuivuudelle alttiilla kasvupaikoilla etenkin Etelä-Suomessa.

Karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta tavoitteena on saada havupuutaimikkoihin keskimäärin 10–30 %:n lehtipuuosuus metsän elinvoimaisuuden ja monimuotoisuuden vuoksi metsikön eri kehitysvaiheissa. Y-opas: [4.1.4 Uudistushakkuu](#)

Lehtipuuta kasvatetaan havupuutaimikoissa ensisijaisesti esim. kumpareilla, notkoissa ja uudistusalan reunoilla maiseman elävöittämiseksi sekä riistan tarpeisiin. Viljelyssä käytetään ensisijaisesti kotimaisia puulajeja. Jaloja lehtipuita tai ulkomaisia havupuita voidaan viljellä erityistapauksissa esimerkiksi tutkimus- tai maisemakohteissa ottaen huomioon metsäsertifiointikriteerit.

3.6.1 Puulajit kivennäismaalla

Männyn kasvupaikkoja ovat karukkokankaat (KRK), kuivat (KK) ja kuivahkot kankaat (KVK) sekä karkearakeiset lajittuneet tuoreet kankaat (TRK). Kuusta ja koivua voidaan kasvattaa sekapuina KVK:lla ja pieninä määrinä aukkopaikkojen täytepuuna myös karuimmilla kasvupaikoilla. Männyn kasvupaikoilla haapavesakon vaivaamilla tai korkeilla lumituhalueilla pääpuulajina voi olla kuusi, koivu ja lehtikuusi.

Kuusen kasvupaikkoja ovat tuoreen kankaan (TRK) keskikarkeat ja hienojakoiset maat sekä lehtomaiset kankaat. Kuusi on mäntyyn verrattuna sitä elinvoimaisempi mitä suurempi maan hienoainespitoisuus on. Kuusen kasvupaikoilla sekapuuksi sopivat mänty, koivut sekä pienialaisesti haapa ja leppä.

Rauduskoivulle sopivia uudistusaloja ovat tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden keskikarkeat ja karkeat moreenimaat. Rauduskoivu on vaativa sekä kasvupaikan ravinteisuuden, ilmavuuden että hapekkaan veden suhteen. Parhaiten koivulle uudistaminen onnistuu rinnemailla. Alueilla, joilla hirviturhoriski on suuri ja poronhoitoalueella, koivua ei kannata viljellä.

Hieskoivua voidaan käyttää pääpuulajina kohteissa, missä havupuuston kasvattaminen tuottaa vaikeuksia. Tällaisia paikkoja ovat esim. veden vaivaamat painanteet, tiiviit savi- ja hiesumaat sekä versosurman esiintymisalueet. Pohjois-Suomessa voidaan jatkaa kehityskelpoisen hieskoivikon kasvattamista kiertoajan loppuun myös kivennäismailla. Pahiten juurikäävän saastuttamien kuusikoiden uudistamisessa suositellaan koivua tai mäntyä kasvupaikan viljavuuden mukaan. Runsaasti haapaa sisältävien alueiden viljelyä männylle vältetään versoruostetuhoriskin takia.

3.6.2 Puulajit turvemailla

Männyn kasvupaikkoja ovat puolukkaturvekangas II ja sitä karummat kasvupaikat. Hieskoivu sopii sekapuuksi kaikilla turvemailla ja kuusi sopii sekapuuksi puolukkaturvekangas II ja I:llä.

Kuusi on tavoiteltava pääpuulaji mustikkaturvekankailla ja niitä paremmilla kasvupaikoilla. Rämeestä tai nevasta puolukkaturvekankaaksi (Ptkg II) lopulta kehittyvät ojitusalat voidaan uudistaa kuuselle, kun puuston ravinnetalous on kunnossa. Ojitetuissa korvissa uudistushakkuun jälkeen ensimmäisen puusukupolvena on usein hieskoivu, jonka alle kuusijakso syntyy. Mänty ja hieskoivu soveltuvat sekapuuksi kuusivaltaisille turvemaille. Ne lisäävät myös kohteen monimuotoisuutta.

Pohjois-Suomessa hieskoivua voidaan kasvattaa pääpuulajina puolukkaturvekangas I:llä ja sitä rehevämpien korpien kohteissa, joiden uudistaminen havupuilla on vaikeaa.

4 Uudistusalan valmistus

4.1 Uudistusalan raivaus

Taimettumista, metsänviljelyä tai puunkorjuuta selvästi haittaava alikasvos raivataan. Tarpeetonta raivausta tai puistomaista siistimistä tulee välttää. Hakkuutähteiden korjuukohteilla raivaus on syytä tehdä ennen uudistushakkuuta. Raivaus voidaan tehdä myös, kun se on maisemallisesti perusteltua. Puunkorjuukohteilla raivauksessa kaadetaan rinnankorkeuslähimitaltaan alle 8 cm puut. Kasvatuskelpoiset nuoren puuston ryhmät säästetään uudistushakkuussa ja raivauksessa. Juurikäävän esiintymisalueella kuusialikasvoksen kasvattamista ei kuitenkaan tule jatkaa. Raivauksessa säilytetään aina jalopuut, puumaiset pihlajat, raidat, katajat sekä lahoppu. Pienialaiset paju- ja leppäryhmät jätetään raivaamatta. Pienialaisia tiheiköitä jätetään erityisesti kosteikkopainanteisiin. Mikäli raivausta ei tehdä uudistamisen yhteydessä, yksittäisiä puita tai puuryhmiä voidaan kaataa myös vasta taimikonhoidon yhteydessä. Uudistusalat raivataan mekaanisesti.

Metsälain mukaan taimikon perustamista haittaaviksi puiksi ei katsota verhopuita, ylispuita, luonnon monimuotoisuutta tai maisema-arvoja säilyttäviä jaloja lehtipuita ja vanhoja yksittäisiä puita tai niiden muodostamia puuryhmiä, lahoppuita, katajia, kasvatuskelpoisten puiden ryhmiä tai enintään viiden aarin kokoisia suoja- tiheikköjä. Suoja- tiheikköinä voivat myös toimia säästöpuuryhmät sekä suon ja kankaan vaihtumisvyöhykkeet. Luontevia tiheikön sijoituspaikkoja ovat myös pienet soistumat, kallioiden laiteet ja muut reuna-alueet.

Uudistusalan raivauksessa jätetään aina kun mahdollista säästöpuuryhmien lisäksi 10–100 m²:n kokoisia suoja- tiheiköitä 1–3 kpl/ha, mikäli edellisissä käsittelyvaiheissa ei ole jätetty tiheiköitä. Tiheiköiden koko vaihtelee luontaisten edellytysten mukaisesti. Soveltuvissa oloissa voidaan jättää käsittelemättä suurempia, 100–500 m²:n kokoisia kasvatettavien puiden ryhmiä tai kosteita painanteita, joita ei kannata uudistaa. Mänty- ja koivuvaltaisissa metsissä säästetään myös yksittäisiä kuusia (alikasvoksena ja /tai vallitsevassa jaksossa).

Suoja- tiheikkö koostuu eri latvuserroksen puista (puuston korkeus 1–5 m), jotka tulisi jättää runsasvarpuisiin maastokohtiin. Luontevia sijoituspaikkoja ovat suon ja kankaan vaihtumisvyöhykkeet, korvet, pienet soistumat, kallioiden laiteet ja muut reuna-alueet, vesistöjen suojakaistat, ojanvarsikorvet tai esim. kiviset vaikeasti uudistettavat metsän kohdat. Myös karut kalliot jätetään käsittelemättä. Ekologisten yhteyksien ja luontokohteiden reunatkin ovat hyviä suoja- tiheikön paikkoja, sillä alikasvos vähentää haitallista reunavaikutusta. Metsätien lähellä olevat suoja- tiheiköt ja muut tihentymät raivataan ja suoja- tiheiköt sijoitetaan vähintään 20 m etäisyydelle tiestä. Monipuolinen lehtipuulajisto (haavat, raidat, pihlajat, lepät ja tuomet), katajat ja puiden erikoismuodot ovat hyviä suoja- tiheikköjen ytimiä. Haitalliset vieraslajit (esim. tervtusselja) kuitenkin kaadetaan.

Suoja- tiheiköistä Y-opas: [2.2 Riista](#), [4.1 Puunkorjuu](#) ja [4.6 Raivaussahatyöt](#).

4.2 Kulotus

Kulotuksia tehdään ensi sijassa luonnonhoidollisin perustein, mutta kulotus edistää myös metsänhoidon tarpeita. Kulotukset keskitetään mahdollisuuksien mukaan palojatkumoalueille. Kulotettavan alueen tulisi ensisijaisesti olla kasvupaikaltaan tuore kangas tai kuivahko kangas,

mielellään runsaspuustoinen riittävän palokuorman varmistamiseksi. Parhaita kohteita ovat suosaarekkeet ja vesistöjen reunakankaat. Kulotettavan alueen säästöpuusto kannattaa keskittää muutamaankin paikkaan. Mitä isompi kulotettava pinta-ala on, sitä pienemmäksi jäävät hehtaarikustannukset. Muutaman hehtaarin aloja kannattaa kulottaa vain poikkeustapauksessa. Säästöpuuryhmiä voidaan polttaa myös ilman ympäröivän alueen kulottamista. Pohjavesialueilla I ja II ei kuloteta. Y-opas: [1.3.2 Tulen käyttö](#) ja [tietolaatikko 7: Poltettavat säästöpuuryhmät](#).

Kulotuksesta säädetään pelastuslaissa (379/2011), jonka 7 §:n mukaan *”metsämaan kulotus on aina suoritettava kulotuksen käytännön työhön perehtyneen metsäammattilaisen valvonnassa”*. Pelastuslaissa säädetään myös ilmoitusvelvollisuudesta, jonka 8 §:n mukaan *”kulotuksen suorittajan tulee ilmoittaa kulotuksesta ennakolta pelastuslaitokselle”*. Ilmoitus kulotuksesta toimitetaan vähintään 2 viikkoa ennen kulotusta. Ilmoitusmenettelykäytännöt ovat hieman erilaisia pelastuslaitoksittain, joten menettely tulee tarkistaa kulotusalueen pelastuslaitokselta.

Kulotuksen aloituksesta on hyvä myös ilmoittaa hätäkeskukseen turhien hälytysten välttämiseksi.

Yleisohjeena käytetään soveltuvin osin [Suomen metsäkeskuksen Kulutusopasta \(2020\)](#) (pdf).

4.3 Hakkuutähteiden korjuu

Hakkuutähteiden korjuu voi mahdollistaa kevyemmän muokkaustavan ja jatkuvatoimisten muokkaukskoneiden käytön. Energiapuun kuivatus ja varastointi palstalla tulee toteuttaa niin, ettei uudistaminen kohtuuttomasti viivästy. Uudistamisen viivästymisen ja heinittymisen estämiseksi energiapuuta kuivataan palstalla korkeintaan yhden kesän aikana.

Hakkuutähteet pyritään korjaamaan kanalitujen pesinnän takia juhannuksen jälkeen.

4.4 Maanmuokkaus

Metsien nopean ja tasaisen uudistumisen varmistamiseksi uudistusalat yleensä muokataan. Oikein toteutetulla maanmuokkauksella metsät uudistuvat hyvin ja kasvavat tiheinä, jolloin ne toimivat myös suurempina hiilinieluinä. Puuton tai vähäpuustoinen vaihe, jolloin kasvillisuus ei sido hiiltä tehokkaasti, jää mahdollisimman lyhyeksi. Muokkauksella lisätään maan vedenläpäisevyyttä ja ilmavuutta sekä nopeutetaan maan lämpenemistä ja ravinteiden kiertoa, mikä parantaa taimien elinoloja ja puuston kasvua. Maanmuokkauksessa käytetään uudistamisen varmistavaa keveintä mahdollista kasvupaikalle sopivaa muokkausmenetelmää. Varustoa säästävä muokkaustapa on hyödyllinen myös riistalle. Muokkauksella vähennetään pintakasvillisuuden kilpailua, eläinten ja sienitautien aiheuttamia taimituhoja, sekä helpotetaan istutustyötä. Muokkausvaihe on toteutettava siten, että uudistusalan kuivatus on riittävä. Tarvittaessa on tehtävä vesitalouden järjestelyä. Katso Y-opas: [4.2 Maanmuokkaus](#) ja [4.2.1 Maanmuokkausmenetelmän valinta](#).

Viljeltävillä turvemailla maanmuokkaus tehdään ilman viivettä hakkuun jälkeen. Turvemailla vältetään tilannetta, jossa turpeesta huuhtoutuneet ravinteet lähtevät liikkeelle nousseen pohjaveden takia. Toisaalta pohjaveden lyhytaikaisella nousulla on taimettumista edistävä vaikutus. Kuivatus- ja muokkaustoimilla tavoitellaan sopivaa pohjaveden korkeutta puuston kasvun ja päästöjen suhteen. Kuivatus- ja muokkaustoimet vesien suojelutoimien toteutetaan ilman viivytyksiä.

Kesäkulkukelpoiset kulkureitit muokkausalueille metsäliittymistä merkitään suunnitelmiin, silloin kun ne poikkeavat korjuunaikaisista kulkureiteistä.

Jos uudistusala muokataan hakkuun jälkeisenä keväänä ennen juhannusta, pyritään uudistusallalla olevat kanaintujen pesät paikantamaan ja säästämään.

Muokkaus tehdään vain aktiiviselle metsänuudistamisalalle, jossa tuleva taimikko voi kehittyä. Pienialaiset kosteat painanteet, suojatiheiköt, säästöpuuryhmät ja suojavyöhykkeet jätetään muokkaamatta. Säästpuiden juuriston vahingoittamista vältetään. Ulkoilureitit rajataan maanmuokkauksen ulkopuolelle. Maanmuokkauksessa otetaan huomioon kanaintujen pesintäaika ja löydetty pesät suojellaan muokkauksen yhteydessä. Myös alueet, joille on luontaisesti syntynyt, kasvupaikalle sopiva kehityskelpoinen taimikko, jätetään muokkaamatta.

Katso suojavyöhykkeiden huomioimisesta hakkuiden ja muokkausten yhteydessä: Y-opas: [4.1.3 ja 4.1.4.](#)

Maanmuokkausta ei yleensä tarvitse tehdä karuilla rämeillä eikä kuivilla ja karukkokankailla, joissa taimettuminen onnistuu ilman muokkausta. Etenkin Pohjois-Suomessa karut turvemaat uudistuvat yleensä ilman maanmuokkausta. Maanmuokkausta ei tehdä jäkälämailla (karukko- ja kuivilla kankailla sekä paliskuntien kanssa erikseen sovittavilla kuivahkojen kankaiden jäkäläkoilla) tai sellaisilla laidunalueilla, joilla maanmuokkaus ei metsälain edellyttämän metsänuudistumissajan kannalta ole välttämätöntä. Y-opas: [2.6.1 Porotalous.](#)

Rannikkoalueen alunavyöhykkeen savi- ja silttimailla tulee välttää syvien naveroiden ja ojien tekemistä. Y-opas: [4.2 Maanmuokkaus ja 4.3.1 Vesiensuojelu kunnostusojitusten suunnittelussa.](#)

Peltojen muokkauksessa kivennäismaalla käytetään laikku- tai naveromätästystä ja turvemailla ojitusmätästystä. Turvetuotannon jälkeisten suopohjien mätästyksessä tavoitteena on tehdä viljelykohoumia, joissa turve ja kivennäismaa sekoittuvat riittävästi. Peltojen metsityksessä käytetään tarvittaessa kemiallista heinäntorjuntaa metsäsertifioinnin kriteerien mukaisesti.

Maanmuokkausmenetelmät

Telamuokkaus: Ohutkunttaisilla karuilla kivennäismailla ja huonotuottoisilla turvemailla riittävä maanpinnan käsittely saadaan ajamalla systemaattisesti metsäkoneella jälkiä taimettumista varten.

Laikutusta käytetään kangasmailla kohteissa, joissa tavoitteena on vain kivennäismaan paljastava käsittely. Tällaisia kohteita ovat kuivien kankaiden ja kuivahkojen kankaiden ohutkuntaiset hietamaat sekä hietamoreenia karkearakeisemmat maat. Laikutus ei sovellu alaville, kunttaisille ja vedenvaivaamille maille. Laikutus sopii erityisesti maisemallisesti arkojen kohteiden sekä porotalouden kohteiden käsittelymenetelmäksi. Laikutuksessa humus poistetaan kivennäismaan pintaa myöten. Karuilla turvemailla laikutusta voidaan käyttää alueilla, joilla peruskuivatus on kunnossa; laikutuksella poistetaan elävä sammalkasvusto ja raakahumuskerros välttämällä vesikuoppien syntymistä. Katkoäestystä käytetään laikutuksen sijasta siellä, missä se on mahdollista.

Äestystä käytetään kuivilla kankailla sekä kuivahkoilla kankailla, joiden maalaji on karkeaa hietaa tai keskikarkeaa moreenimaata tai näitä karkearakeisempaa. Äestystä

voidaan käyttää myös männylle istutettavilla tuoreiden kankaiden uudistusaloilla, kun maalaji on hiekkamoreenia tai sitä karkearakeisempaa. Äestys ei sovellu paksukunttaisille ja vedenvaivaamille maille. Katkoäestystä voidaan käyttää erityisillä maisema- ja monikäyttökohteilla. Myös rinteissä äestys tehdään katkoäestyksenä. Katkoäestyksessä on varmistuttava, että muokkausjälkeä tulee riittävästi.

Kevennetty katkoäestys voi korvata laikutusta esimerkiksi tärkeillä monikäyttökohteilla ja porotalouden kohteilla. Tärkeillä porotalouden kohteilla ja jäkäläkohteilla, mikäli muokkaus katsotaan välttämättömäksi, on huolehdittava, ettei kivennäismaan pintaa rikota tarpeettomasti.

Laikkumätästykseen käyttöaluetta ovat kuivahkojen ja sitä rehevämpien kangasmaiden keskikarkeat ja hienojakoisemmat moreenimaat sekä hietamaat ja hienojakoisemmat lajittuneet maat. Jatkuvatoimista mätästäjää voidaan käyttää kohteilla, joissa liika kivisyys tai hakkuutähteet ja kannot eivät estä hyvän työjäljen syntymistä. Laikkumätästyksessä on kiinnitettävä huomiota, ettei tehdä tarpeettoman syviä kuoppia. Turvemailla kuusen ja männyn istutuskohdeet voidaan laikkumätästää, kun uudistusalan vesitalous on kunnossa tai saatetaan kuntoon muokkauksen yhteydessä.

Kääntömätästystä käytetään ensisijaisena muokkausmenetelmänä keskikarkeilla tai karkeilla kivennäismaiden istutusaloilla. Menetelmä ei sovi veden vaivaamille tai hienojakoisille routiville kivennäismaille. Kääntömätästys sopii myös turvemaiden kylvö- tai istutuskohdeille, milloin vesitalous on kunnossa tai saatetaan kuntoon muokkauksen yhteydessä. Kääntömätästykselle ei kuitenkaan tule korvata edullisemman jatkuvatoimisen laikkumätästykseen (esim. Bräcke) käyttöä tai laikutuksen käyttöä karummilla turvemailla.

Naveromätästys soveltuu hienojakoisten ja varsinkin soistuneiden kivennäismaiden muokkausmenetelmäksi alueilla, joilta ei tarvitse johtaa vesiä pois. Menetelmä soveltuu myös hienojakoisille maille, joilla kivisyys, kannot tai hakkuutähteet haittaavat muokkausta. Mättäät tehdään naveroista saatavasta maasta. Vaot tehdään välttämättä suurta pituuskaltevuutta ja teiden varsilla vaot kaivetaan kaltevuuden salliessa tiensuuntaisesti maisemasyistä. Vesien selkeytyksestä on huolehdittava.

Ojitusmätästykseen käyttöaluetta ovat metsitettävät pellot, suopohjat sekä turvemaiden ja soistuneiden kankaiden uudistusalat, joilta kuivatusvesiä johdetaan pois. Mätästysojista nostetaan mättäisiin tarvittava maa. Osa mätästysojista kaivetaan kuivatusojien kokoisiksi. Menetelmä ei sovellu kivisille maille eikä savikoille. Vesien selkeytyksestä on huolehdittava ja tehtävä tarpeen mukaan vesiensuojelusuunnitelma.

Maanmuokkauksessa yhtenäinen muokkausjälki tehdään rinteiden korkeuskäyrien suuntaisesti, jos mahdollista. Jyrkillä rinteillä käytetään laikutusta, kääntö- tai laikkumätästystä tai katkoäestystä. Yhtenäisen muokkausvaon pituuskaltevuuden tulee olla alle 4 %, ja tätä suuremmilla kaltevuuksilla vakoihin on tehtävä katkoja 10–20 metrin välein. Y-opas: [4.2.1 Muokkausmenetelmän valinta](#).

Toimenpiteitä suunniteltaessa on hyvä huomioida, että vesilain 5. luvun 6. §:n mukaan muusta kuin vähäisestä ojituksesta on ilmoitettava 60 vuorokautta ennen toteutusta Lupa- ja valvontavirastolle (aiemmin ely-keskukselle). Ojituksessa tämä tarkoittaa yli 1 km ojitusta ja ojitusmätästyksessä yli 5 ha muokkausta. Pohjavesialueilla ja sulfaattimailla ilmoitetaan pienetkin muokkaukset ja ojien kaivut.

Kaikissa kohoumamuokkauksissa on periaatteena että, kohoumat tiivistetään tai jätetään tiivistymään talven yli taimien istutusta varten. Muokkausmenetelmät eri kasvupaikoilla on kuvattu liitteissä 7 ja 8.

5 Luontainen uudistaminen

5.1 Luontaisen uudistamisen yleisperiaatteita

Kivennäismailla luontaista uudistamista peitteisen metsänkasvatuksen suojuspuuhakkuulla voidaan käyttää koko maassa, kun taas siemenpuuhakkuuta voi soveltaa Lapissa ja muualla maassa erityiskohteissa. Turvemailla luontaisen uudistamisen mahdollisuudet tulee hyödyntää koko maassa. Jos uudistettavan metsän vallitsevien puustojaksojen alle on kehittynyt elinvoimaisen alikasvoksen muodostavaa taimiainesta, voidaan alikasvosta vapauttamalla päästä edullisesti ja nopeutetusti tavoiteteltuun uudistamistulokseen ja vesiensuojellun kannalta hyvään ratkaisuun. Luontaisen uudistamisen kohteeksi valittavalla käsittelyalalla uusi tuotantopuusto voidaan pyrkiä tuottamaan siemenpuiden, siementävän reunametsän tai sillä jo olemassa olevien taimien avulla tai näitä menetelmiä yhdistellen.

5.2 Mänty

Männyn luontainen uudistaminen on käyttökelpoinen menetelmä KRK:lla, KK:lla ja KVK:n ohutkuntaisilla, karuimmilla ja kivisillä osilla. Maalajina voi olla sora, hiekka tai karkea hieta sekä hietamoreenia karkearakeisempi moreenimaa. Heinittyville ja haapavesakon vaivaamille aloille luontainen uudistaminen ei sovellu. Luontainen uudistaminen pyritään ajoittamaan hyvään siemenvuoteen. Pohjois-Suomessa tämä ei ole kuitenkaan aina mahdollista.

Turvemailla luontaista uudistamista voidaan käyttää varpu- ja puolukkaturvekankailla ja saman ravinteisuustason muuttumilla, kun niillä on rahkapeitteisyyttä ja koivun osuus uudistettavasta puustosta on vähäinen. Pohjois-Suomessa (alle 900 dd alueella) luontainen uudistaminen on ensisijainen uudistamistapa varpu- ja puolukkaturvekankailla (Ptkg I ja Ptkg II). Muualla maassa se on ensisijainen menetelmä varputurvekankailla. Lisäksi muualla maassa männyn luontaista uudistamista voidaan käyttää taloudellisista syistä karuilla puolukkaturvekankailla (Ptkg I) kylvön ohella.

Siemenpuuhakkuussa siemenpuiden määrä on 30–150 kpl/ha. Osa siemenpuista voidaan jättää ryhmiä. Siemenpuiden määrään sisältyvät uudistuslalle jätettävät säästöpuut ja säästöpuuryhmät. Pientä runkomäärää käytetään silloin, kun taimiainesta on jo osittain olemassa. Tuulelle alttiissa sekä maisemallisesti tärkeissä kohteissa voidaan käyttää suurempia tiheyksiä. Valittavien siemenpuiden on oltava tervelatvuksisia ja hyvälaatuisia. Uudistusaloille voidaan jättää joitakin yksittäisiä koivuja lehtipuusekoituksen saamiseksi.

Pienialaisilla uudistusaloilla, kaistalehakkuussa ja pienalauudistamisessa voidaan käyttää hyväksi pelkkää **reunametsän siemennystä**, kun taimiainesta on jo olemassa tai sen voidaan olettaa syntyvän kohtuullisessa ajassa. Männyn viljelyaloilla luontaista uudistamista voidaan käyttää myös uudistusalan reunoilla 30–40 metrin vyöhykkeellä siementävästä mäntyreunapuustosta. Toisinaan taimikko on syntynyt tai on syntymässä ilman aktiivisia metsänhoitotoimia varttuneemman metsän alle. Tällaisten kohteiden uudistushakkuussa kasvupaikalle sopivien puulajien taimettuneet kohdat säästetään ja hakkuu tehdään ylispuuhakkuuna.

Männyn luontaisen uudistamisen aloilla maanpinta käsitellään yleensä äestämällä tai laikuttamalla. Tavoitteena on kivennäismaan osittainen paljastaminen kuntaa rikkomalla. Joissain tapauksissa riittää, kun ajetaan metsäkoneella ajojälkiä alueelle. Taimettuneet kohdat jätetään muokkaamatta. Maan pinta käsitellään hakkuuta seuraavana kesänä tai odotettavissa olevan siemensadon mukaisesti. Siemenpuut poistetaan säästöpuustoa lukuun ottamatta, kun alueelle on syntynyt riittävä taimiaines. Jos siemenpuualue ei ole taimettunut riittävästi ja muokkausjälki on umpeutunut, alue viljellään.

Männyn **suojuspuuhakkuussa** kasvamaan jäävälle puustolle sallitaan tasaisen tilajärjestyksen ohella ryhmittäinen tilajärjestys, millä pyritään lisäämään metsikkörakenteen vaihtelua. Uudistumistuloksen varmistamiseksi myös maanmuokkaus tulee kysymykseen männyn suojuspuuhakkuun tapauksessa ja varsinkin kohteilla, joilla hakkuussa kasvamaan jätetyt suojuspuut sijaitsevat ryhmittäin avoimia välialueita muodostaen. Jotta metsälain mukaiselta uudistamisvelvoitteelta vältytään, tulee jäävän puuston pohjapinta-alan kuitenkin suojuspuuhakkuun tapauksessa ylittää eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa metsälaissa hakkuussa kasvamaan jätettävälle puustolle ilmoitettu raja-arvo, joka määräytyy toteutuskohteen maantieteellisen sijainnin ja kasvupaikan viljavuuden perusteella (ks. luku 8.6).

Suojuspuusto poistetaan peitteisen metsänkasvatuksen ylispuiden poistossa vasta, kun kasvatuskelpoinen alikasvos on runkoluvultaan metsälain edellyttämä ja saavuttanut 1,5 metrin keskipituuden, millä varmennetaan lähimaiseman säilyminen peitteisenä ja täytetään metsälain mukainen uudistamisvelvoite, joka edellyttää vakiintuneelta taimikolta 0,5 metrin keskipituutta. Koska suojuspuita joudutaan kasvupaikan viljavuudesta ja kohteen maantieteellisestä sijainnista riippuen kasvattamaan vähintäänkin 15 vuoden ja enimmillään jopa yli 30 vuoden ajan sen varmistamiseksi, että uuden tuotantopuuston muodostava alikasvos on saavuttanut keskipituudelle edellä todetun vähimmäiskorkeuden, on peitteisen metsänkasvatuksen suojuspuuhakkuu perusteltua rinnastaa kasvatushakkuuluonteisiin hakkuutapoihin. Suojuspuiden valinnassa ja kasvamaan jätettävän tuotanto(siemen)puuston käsittelyssä tuleekin pyrkiä arvosiiirtymän maksimointiin kiinnittämällä huomiota sekä puiden hyvään yleiskuntoon että niiden tekniseen laatuun. Peitteisen metsänkasvatuksen suojuspuuhakkuussa on kyse valtapuiden poistoon hakkuutavaltaan voimallisesti painottuvasta yläharvennuksesta, jossa suojuspuiksi valitaan lisävaltapuita perinteistä yläharvennusta laajemmalla läpimittajakauman vaihteluväliltä ja sallien niiden ryhmittäinen sijoittuminen käsittelyalalle. Suojuspuiden valinnassa tulee edellä todetun lisäksi varmistua siitä, että käsittelyalalle jätetään riittävästi siementä tuottavia puuyksilöitä.

5.3 Kuusi

Kuusen luontaiseen uudistamiseen käytetään yleensä joko suojuspuuhakkuuta tai siemenpuuhakkuuta, joita voidaan soveltaa, kun kehityskelpoinen taimiaines on jo olemassa, selvää taimettumista on tapahtunut tai reunametsä on siemennyskykyinen. Reunametsän siemennyksen käyttäminen edellyttää avohakkuun ajoittamista hyvään siemenvuoteen. Kuusen luontaisessa uudistamisessa pienalauudistamista (ks. luku 3.3) voidaan nopeuttaa muokkauksella.

Kuusen suojuspuuhakkuun tuloksellisuus uudistamismenetelmänä on epävarma ja sen käyttöön liittyy puuntuotannollisia riskejä (mm. myrsky- ja lumituhot heti hakkuuta seuraavina vuosina). Edellä todettu pätee myös kuusen siemenpuuhakkuuseen, joten molempia menetelmiä tulee käyttää harkiten. Kuusen suojuspuuhakkuuta käytettäessä tulee käsittelykohteella olla selvät merkit taimiaineksen syntymisestä eli vähintäänkin kenttäkerroksessa tulee esiintyä riittävästi vaihtuvaa

taimiainesta. Uudistamisveloitteen välttämiseksi tulee peitteisen metsänkasvatuksen menetelmiin luettavan suojuspuuhakkuun tapauksessa hakkuussa kasvamaan jätettävän puuston määrän ylittää eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa pohjapinta-alalle metsälaissa todettu raja-arvo, joka määräytyy maantieteellisen sijainnin ja kasvupaikan viljavuuden mukaan (ks. luku 8.6).

Kuten männynkin tapauksessa niin myös kuusen suojuspuuhakkuussa sallitaan kasvamaan jäävälle ylispuustolle tasaisen tilajärjestyksen ohella myös ryhmittäinen, metsikkörakenteen vaihtelua monipuolistava tilajärjestys. Kasvatushakkuuluonteisessa kuusen suojuspuuhakkuussa poistetaan pääasiassa valtapuita ja tuotantopuustoon jätetään kasvamaan teknisiltä ominaisuuksiltaan laadukkaiden, elinvoimaisten lisävaltapuiden ohella myös ohutoksaisia kuusia, mäntyjä ja erityisesti koivuja. Suojuspuusto poistetaan tavanomaisesti jätettävää säästöpuustoa lukuun ottamatta peitteisen metsänkasvatuksen ylispuiden poistossa, kun kasvatuskelpoinen alikasvos on runkoluvultaan metsälain edellyttämä ja saavuttanut 1,5 metrin keskipituuden, millä varmennetaan lähimaiseman säilyminen peitteisenä ja täytetään metsälain mukainen uudistamisveloite, joka edellyttää vakiintuneelta taimikolta 0,5 metrin keskipituutta.

Myös kuusen siemenpuuhakkuun kohdalla tulee kiinnittää samoihin kasvupaikan luontaista taimetumiskuntoa ilmentäviin tekijöihin, joita on todettu jo edellä kuusen suojuspuuhakkuun kohdalla. Vaihtuvan taimiaineksen määrästä riippuen siemenpuita jätetään hakkuussa kasvamaan 100–300 kpl/ha ja hakkuu voidaan tehdä 1–2 vaiheessa. Siemenpuuhakkuussa kasvamaan jäävien ylispuiden vähimmäismäärää ei kuitenkaan säädellä kuten suojuspuuhakkuun kohdalla, joten siemenpuuhakkuusta seuraa metsälain mukainen uudistamisveloite. Kun riittävä taimiaines on syntynyt, ylispuusto väljennetään tiheyteen 100–150 kpl/ha tai ylispuut poistetaan kokonaan, mikä voidaan tehdä jo ennen kuin kasvamaan jäävien taimien keskipituus on saavuttanut 1,5 metrin keskipituuden.

Pohjois-Suomessa kuusen luontainen uudistaminen sopii parhaiten reheville turvemaille. Menetelmän edellytyksenä on yleensä koivu-kuusisekametsä ja vähintään mustikka- tai puolukaturvekangas (Mtkg II tai Ptkg II) ja selvät merkit kasvatuskelpoisen taimikon syntymisestä. Kasvatuskelpoisen kuusialikasvoksen syntymistä ja kehittymistä kannattaa edistää erityisesti turvemaiden lehtipuuvaltaisissa puustoihin kohdistuvia toimenpiteitä valittaessa.

Varttuneita kuusikoita ei lähtökohtaisesti harvenneta tai hakata suojus- tai siemenpuuasentoon tuulelle aroilla alueilla.

5.4 Koivu

Koivun luontaista uudistamista kannattaa käyttää vain erityiskohteissa. Tällöin hyvälaatuisia rauduskoivuja jätetään hakkuussa 10–50 kpl/ha. Maanpinta muokataan kevyesti. Etenkin Pohjois-Suomessa rehevillä turvemaille uudistaminen voidaan tehdä luontaisesti hieskoivulle, jonka alle saadaan kehitettävä kuusialikasvos. Metsää voidaan kasvattaa kaksijaksoisena, ja koivikon harvennus edistää kuusikon järeytymistä.

6 Metsänviljely

6.1 Viljelymateriaali

Metsänviljelyssä käytetään ensisijaisesti jalostettua, alkuperältään käyttöalueelle sopivaa viljelymateriaalia. Jalostetun materiaalin käytössä noudatetaan Ruokaviraston hyväksymiä siemenviljelyskohtaisia käyttöalueita. Suositeltavaa on käyttää sellaista siemenviljelysalkuperää, jonka käyttöalueen keskelle oma viljelypaikka sijoittuu. Ensisijaisesti käytetään testattua siemenalkuperää. Alueelle sopivan testatun tai alustavasti testatun materiaalin puuttuessa käytetään kyseisen lähtöisyysalueen valikoiduista metsiköistä kerättyä siementä ja Pohjois-Suomessa myös muuta metsikkösiementä.

Pohjois-Suomessa männyn metsikkösiemenlähtöistä viljelymateriaalia ei ole suositeltavaa siirtää kylmempään suuntaan. Männyn metsikkösiemenen tulee olla peräisin vähintään viljelypaikkaa vastaavalta korkeudelta ja samalta lähtöisyysalueelta. Siemensekoituksella, jossa käytetään siemenviljelyssiementä ja itämistarmoltaan erilaista siementä, esim. metsikkösiementä, voidaan kylvössä saavuttaa kustannussäästöä tai Pohjois-Suomen oloissa voidaan parantaa viljelyn onnistumista.

Etelä-Suomessa männyn metsikkösiementä käytettäessä viljelymateriaalia voidaan siirtää 150 d.d.-yksikköä alkuperäaluetta lämpimämmälle alueelle ja 100 d.d.-yksikköä kylmemmälle alueelle. Siirto rannikolta sisämaahan ei kuitenkaan ole suositeltavaa. Versosurmalle alttiilla ja paikallisesti kylmillä alueilla tulee käyttää pohjoisempaa alkuperää tai alue uudistetaan paikallisella siemenalkuperällä.

Alueella, jossa metsänviljelyyn ei ole käytettävissä lähtöisyysalueeltaan sopivaa siementä, voidaan metsänviljelyyn käyttää poikkeustapauksissa lähtöisyydeltään lähinnä olevaa viljelymateriaalia. Metsikkösiementä käytettäessä viljelypaikan 100 m korkeuden nousu vastaa n. 100 km siirtymistä ilmasto-olosuhteissa pohjoisemmaksi ja se vastaa noin 100 d.d. muutosta.

Kuusen metsikkösiementä käytettäessä viljelymateriaalia voidaan siirtää Etelä-Suomessa 250 d.d.-yksikköä alkuperäaluetta kylmemmälle alueelle. Pohjois-Suomessa käytetään (paikallista) vastaavan lämpösumma-alueen alkuperiä maaston korkeus huomioon ottaen.

Mäntyä ja kuusta voidaan istuttaa keväällä ja syksyllä. Männyllä kevätistutus on syysistutusta suositeltavampaa. Syysistutuksen ajankohdaksi suositellaan elo-syyskuuta, jolloin taimien juurtuminen on varmempaa. Syysistutuksissa taimien täytyy olla lyhytpäiväkäsiteltyjä. Routivia maalajeja tulee välttää syysistutuksessa.

Istutuksessa käytettävien taimien ikä sekä niiden pituus ja paakun koko ratkaistaan uudistusalan olosuhteiden mukaan (rehevyys, vesoittuvuus ja routivuus). Tukkimiehentäin levinneisyysalueella tuhojen vähentämiseksi havupuiden taimet käsitellään taimitarhalla torjunta-aineella.

6.2 Männyn kylvä

Männyn kylvä on ensisijainen uudistamismenetelmä kuivilla ja kuivahkoilla kankailla, joilla maalaji on karkea hietamoreeni tai sitä karkeampi. Kylvä ei sovellu karkeaa hietaa hienompia aineksia sisältävillä routivilla maille eikä heinittyville, haapavesakkoa kasvaville ja veden vaivaamille kankailla.

Männyn kylvöä voidaan käyttää luontaisen uudistamisen ohella varpu- ja puolukkaturvekankailla. Kylvökohteet äestetään tai laikutetaan. Turvemailla myös kääntömätästys tulee kyseeseen. Kylvöaika on lumien sulamisesta juhannukseen. Pohjois-Suomessa kylvöä voidaan jatkaa heinäkuulle. Syyskylvö on lähinnä Lapissa mahdollinen, se tulee tehdä niin myöhään, että siemenet itävät vasta seuraavana keväänä. Maanmuokkauksen yhteydessä tehdyn kylvön etuna on itämisaikaisen kosteuden säilyminen tuoreessa muokkausjäljessä. Kylvökohtien tulee sijoittua tasaisesti uudistusalueelle. Tavoitteena on levittää 40 000 itävää siementä hehtaarille eli 200–300 g. Käytettävä siemenmäärä vaihtelee siemennerän itävyyden ja siemenpainon mukaan.

6.3 Männyn istutus

Männyn istutusta käytetään kylvökohteita hienojakoisempien, heinittyvien tai soistuneiden kuivahkojen kankaiden ja tuoreiden kankaiden karumman osan metsänviljelyssä. Pohjois-Suomessa männyn istutusta käytetään kylvön asemasta alueille, missä kylvöihin sopivaa siementä ei ole käytettävissä. Männyn istutus soveltuu parhaiten myös kunttaisille ja vesoittuville kuivahkoille kankaille.

Puolukkaturvekankaiden II-tyyppin kohteet ovat Etelä-Suomessa männyn istutusalueita. Pohjois-Suomessa männyn istutusta voidaan turvemailla käyttää alle 1000 d.d.-alueilla vain poikkeustapauksissa hieskoivuvaltaisilla ja vesottuvilla rehevillä puolukkaturvekankailla (Ptkg II), jos luontainen uudistaminen tai kylvö ei ole mahdollista. Männyn istutusalueet laikutetaan, äestetään tai mätästetään. Männyn istutustiheys on **1800 kpl/ha** ja Lapin vaikeasti uudistettavissa olosuhteissa **2000 kpl/ha**. Taimikon alkuvaiheessa täydennystä tiheyteen saadaan yleensä männyn ja muiden puulajien luontaisista taimista.

6.4 Kuusen istutus

Kuusta istutetaan tuoreelle kankaalle ja sitä paremmille kangasmaille sekä vastaaville turvekankaille. Metsitettävät pellot karuimpia kohteita lukuun ottamatta istutetaan kuuselle.

Kuusen istutusalueet yleensä mätästetään. Syväistutus on suositeltavin menetelmä. Kuusen istutustiheys on **1600 kpl/ha**. Runsaasti heinittyvillä rehevillä kuusen istutusaloilla käytetään kookkaita taimia ja erityisesti näillä alueilla uudistamisketjun tulee olla nopea. Kivisillä kuusen kangasmaiden istutuskohdeilla käytetään tarvittaessa äestystä/laikutusta. Taimikon alkuvaiheessa täydennystä tiheyteen saadaan yleensä luonnontaimista. Hakkuutähteen korjuu ja kannonnosto parantavat edellytyksiä koneistutuksen käyttöön.

6.5 Sekaviljely

Sekaviljelyn lisäämisen tavoitteena on osaltaan vastata ilmastomuutoksen tuomiin uhkiin. Ilmastomuutos lisää metsätuhojen riskiä ja yhden puulajin metsä on herkempi erilaisille tuhoille kuin sekametsä. Eteläisessä Suomessa jo nykyisellään yleistyneiden kasvukauden kuivuusjaksojen pidentyminen vaikeuttaa kuusen menestymistä kuivuudelle alttiissa kohteissa.

Sekaviljelyyn soveltuu parhaiten tuoreen kankaan (TRK) kasvupaikka tai vastaava turvekangas. Myös kuivahkon kankaan KVK+ -ravinteisuustaso on mahdollinen varsinkin, jos on tiedossa todennäköinen tuhoriski (lumi, hirvi, tuuli, versoruoste). Etelässä-Suomessa TRK- ja KVK+ -kankaita

ei voi suositella sekaviljelyyn kuusen kuivumisriskin takia. Sekaviljely kannattaa kohdistaa ensi sijassa tuhoriskialueilla.

Mä/ku-viljelysuhteena käytetään yleensä 50/50. KVK+ -ravinteisuustasolla käytetään kuitenkin suhdetta 75/25 kasvutappioiden pienentämiseksi. Viljelytiheys on TRK:lla 1600 (suhde 50/50) ja KVK+:lla 1800 (suhde 75/25) kpl/ha.

6.6 Rauduskoivun ja lehtikuusen istutus

Koivu soveltuu istutettavaksi tuoreiden kankaiden keskikarkeille ja lehtomaisten kankaiden karkeille ja keskikarkeille moreenimaille, joissa vesitalous on kunnossa. Suositeltava rauduskoivun istutustiheys on **1600 kpl/ha**. Koivun istutusalueet muokataan laikkumätästyksellä. Koivua istutetaan vain huolellisesti valituille paikoille suuren hirvi-, poro-, jänis- ja myyrätuhoriskin takia. Peltojen metsityksessä taimet on viisainta suojata myyriä vastaan. Erityistapauksissa lehtikuusta voidaan istuttaa pieniä määriä tuoreille ja sitä paremmille vettä läpäiseville rinneille. Kohteilla käytetään kohoumamuokkausta ja istutustiheys on 1300 kpl/ha. Peltojen metsitys lisää puustoista pinta-alaa ja on kustannustehokas keino lisätä hiilinielua.

7 Metsänkasvatus

Metsänkasvatuksessa tavoitepuulaji ja tavoitetiheys määräytyvät kasvupaikan viljavuuden ja lämpösumman mukaan. Taimikon tavoitetiheyksiin pyrittäessä uudistamismenetelmä valitaan käyttäen hyväksi kokemusta ja tietoa viljelytaimien sekä luontaisten taimien menestymisestä ko. olosuhteissa. Lisäksi otetaan huomioon se, miten paljon luontaista täydennystä uudistusaloille on saatavissa. Kasvatuskelpoisiin taimiin luetaan taimet, jotka puulajinsa puolesta soveltuvat kasvupaikalle ja joilla on edellytykset kasvaa ensiharvennusvaiheen kuitupuun tai korjuukelpoiseen energiapuun mittaan. Taimikon tavoitetiheydet on esitetty Taulukossa 1.

7.1 Uudistumisen onnistumisen seuranta

Kaikkien uudistamistapojen onnistumista seurataan uudisaloilla tehtävillä tarkastuksilla. Uudistumistuloksen seurannan järjestämisestä on erillinen ohje Ympäristö- ja laatukäsikirjassa. Tulokset analysoidaan vuosittain.

7.2 Täydennys- ja uusintaviljely

Kun taimikko todetaan uudistumisen seurannassa tai muun toiminnan yhteydessä harvaksi tai epätasaiseksi, pyritään aina ensin selvittämään epäonnistumisen syy sekä kasvupaikalle luontaisesti syntyneiden taimien hyödyntämismahdollisuus taimikon täydentäjinä. Metsälain mukaan uudistamisvelvoitteen täyttävässä taimikossa tulee olla taloudellisesti kasvatuskelpoisia keskipituudeltaan vähintään 0,5 m pituisia taimia riittävän tasaisesti jakautuneena seuraavasti (Valtionneuvoston asetus 1308/ 2013):

Havupuuvaltaisilla uudistusaloilla tulee olla uudistamistavasta riippumatta

- pohjoisessa Suomessa 1200 tainta/ha 20 vuodessa (Pohjois-Lapissa 25 vuodessa)
- keskisessä Suomessa 1500 tainta/ha 15 vuodessa ja
- eteläisessä Suomessa 1500 tainta/ha 10 vuodessa.

Havupuuvaltaisissa taimikoissa saa olla hieskoivua pohjoisen Suomen alueella 50 % ja muualla 20 %. Lehtipuuvaltaisilla uudistusaloilla tulee vastaavana aikana olla 1100 tainta. Metsälainsäädännön mukainen aluejako liitteessä 1.

Mikäli uudistusalalla ei ole riittävää määrää kasvatuskelpoisia taimia ja taimikko on laikuittain harva, tehdään täydennysistutus. Täydennysviljely onnistuu paremmin ja edullisemmin, jos muokkausjälki on vielä avoin. Ongelma-alueilla, kuten pienialaisissa kosteissa painanteissa, kivikoissa tai korkeiden vaarojen pohjoisrinteillä, on erityisesti harkittava johtaako täydennysviljely parempaan tulokseen.

Jos koko uudistusalalla tai siitä selvästi erottuvalla osalla on alle puolet yllä mainituista määristä eli metsälain määrittämistä minimitiheyksistä, tai uusintaviljely on muutoin taloudellisesti perusteltua, tehdään uusintaviljely. Tarvittaessa tehdään myös maanmuokkaus ja vaihdetaan puulajia.

7.3 Taimikonhoito

7.3.1 Taimikonhoidon tavoitteet

Taimikonhoidon tavoitteena on metsänuudistamisen turvaaminen sekä taimikon tiheyden ja puulajisuhteiden säätely niin, että kasvatettava puusto kehittyy kasvatus- ja laatuavoitteen mukaisesti. Oikea-aikainen taimikonhoito sopivaan kasvatustiheyteen on kannattavan ensiharvennuksen edellytys.

Kasvatettavat puut valitaan taimikon käsittelyissä aina laatuharvennuksen periaattein, tällöin voidaan tinkiä systemaattisen tasaisesta tilajärjestyksestä.

Kasvatustiheydet vaihtelevat kasvupaikan tuotoskyvyn, puulajin ja/tai maantieteellisen sijainnin mukaan siten että korkeampaa tiheyttä käytetään puuntuotokseltaan paremmilla alueilla (kasvupaikka, boniteetti tai eteläinen sijainti), kun taas karuilla kasvupaikoilla ja huonoissa lämpöoloissa pohjoisessa tai korkeilla alueilla, missä uudistamisen ja metsänkasvatuksen olosuhteet ovat huonommat, käytetään ohjeen matalampia arvoja. Varhain tehtävissä taimikonhoidoissa käytetään runkolukuohjeen yläpäättä.

Kuivahkoilla kankailla ja sitä rehevämmillä kasvupaikoilla on tavoitteena saada havupuutaimikkoihin keskimäärin 10–30 %:n lehtipuuosuus. [Lehtipuustoa ja koivuryhmiä jätetään erityisesti taimikon reunaosiin, kumpareille ja reheviin painanteisiin. Taimikkoon jätetään pienialaisia tiheikköjä kehittymään luontaisesti mm. kosteisiin painanteisiin ja säästöpuuryhmiin. Myös karut kalliot jätetään käsittelemättä. Lehtipuulajiston moninaisuus, katajat ja puiden erikoismuodot säästetään. Erityisesti raitojen, haapojen ja jalojen lehtipuiden säästäminen on monien harvinaisten eliölajien takia tärkeää. Samoin leppäryhmiä säästetään sopiviin paikkoihin, mm. kosteisiin painanteisiin.](#)

Taimikoissa tavoitellaan aina sekametsärakennetta, jos kasvupaikan rehevyys antaa siihen mahdollisuuden. Siten viljavuudeltaan vähintään kvk+ -tasoa olevilla kasvupaikoilla tavoitellaan aina sekahavutaimikkoa ja ohjeenmukaista 10–30 %:n lehtipuusekoitusta. Kasvatettavaksi valitaan aina laadultaan paras ja kasvupaikalle sopivimman puulajin taimi. Myös istutettu taimi on mahdollista poistaa, jos luontaisesti syntynyt taimi on parempi edellä todetuilta tekijöiltään.

Uudistushakkuissa jätetyt säästöpuuryhmät jätetään käsittelemättä. Taimikonhoidossa jätetään aina kun mahdollista säästöpuuryhmien lisäksi 10–100 m²:n kokoisia suojatiheiköitä 1–3 kpl/ha, mikäli edellisissä käsittelyvaiheissa ei ole jätetty tiheiköitä. Tiheiköiden koko vaihtelee luontaisten edellytysten mukaisesti. Soveltuvissa oloissa voidaan jättää käsittelemättä suurempia, 100–500 m²:n kokoisia kasvatettavien puiden ryhmiä tai kosteita painanteita, joita ei ole viljelty uudistamisvaiheessa. Mänty- ja koivuvaltaisissa metsissä säästetään myös yksittäisiä kuusia (alikasvoksena ja /tai vallitsevassa jaksossa).

Suojatiheikkö koostuu eri latvuserroksen puista (puuston korkeus 1–5 m), jotka tulisi jättää runsasvarpuisiin maastokohtiin. Luontevia sijoituspaikkoja ovat suon ja kankaan vaihtumisvyöhykkeet, korvet, pienet soistumat, kallioiden laitteet ja muut reuna-alueet, vesistöjen suojakaistat, ojanvarsikorvet tai esim. kiviset vaikeasti uudistettavat metsän kohdat. Myös karut kalliot jätetään käsittelemättä. Ekologisten yhteyksien ja luontokohteiden reunatkin ovat hyviä suojatiheikön paikkoja, sillä alikasvos vähentää haitallista reunavaikutusta. Metsätien lähellä olevat suojatiheiköt ja muut tihentymät raivataan ja suojatiheiköt sijoitetaan vähintään 20 m etäisyydelle tiestä. Monipuolinen lehtipuulajisto (haavat, raidat, pihlajat, lepät ja tuomet), katajat ja puiden

erikoismuodot ovat hyviä suojatiheikköjen ytimiä. Haitalliset vieraslajit (esim. terttuselja) kuitenkin kaadetaan. Katso Y-opas: [4.6 Raivaussahatyöt](#).

Kemiallisia torjunta-aineita ei käytetä. Poikkeuksena tästä ovat tarkoin harkitut erityistapaukset, kuten vesakontorjunta Puolustusvoimien käytössä olevilla varikkoalueilla, heinätorjunta siemenviljelmillä tai vaikeilla pellonmetsityskohteilla ja tuhohyönteisten torjunta poikkeuksellisen laajan suuresiintymän pysäyttämiseksi. Samoin tutkimusmetsissä ja pysyviin seurantoihin perustetuilla kestokoealoilla voi olla tutkimuksellisia tavoitteita, jotka vaativat torjunta-aineen käyttöä.

7.3.2 Taimikon varhaisperkaus ja kylvötuppaiden harvennus

Taimikko perataan, kun haitallisen lehtipuuston poistoa ei voida lykätä taimikon harvennukseen asti tai se on taimikkotuhojen välttämiseksi tarpeen. Taimikon perkaus ja kylvötuppaiden harvennus tehdään yleensä 1–2 metrin pituusvaiheessa. Perkaus tehdään reikä- tai täysperkauksena. Perkauksessa jätettävän lehtipuun tulee olla niin pientä, ettei lehtipuusto jatkossa haittaa kasvatettavien havupuiden kasvua. Pääsääntöisesti kaikki kasvatuskelpoiset havupuuntaimet säästetään, olipa pääpuulaji mänty tai kuusi. Kylvöalojen ja tiheään taimiasentoon luontaisesti taimettuneiden tai täydentyneiden uudistusalojen perkauksessa jätetään noin 3 000–4 000 havupuun tainta hehtaarille tasaisesti jakaantuneena. Selvästi etukasvuiset taimet poistetaan.

7.3.3 Taimikon harvennus

Taimikon harvennuksen tavoitteena on kasvupaikalle täystiheään ensiharvennukseen saakka kasvatettavan sekametsän aikaansaaminen. Kasvatettavien havupuiden lisäksi taimikon tavoitetiheyteen luetaan mukaan kasvupaikan ominaisuudet huomioiden myös koivu ja muut lehtipuut. Kuivahkoja kankaita karummillakin paikoilla säästetään siellä jo olevaa lehtipuustoa monimuotoisuutta lisäämään.

Y-opas: [4.6.4 Taimikonharvennus](#).

Taulukko 1. Taimikon harvennuksen ohje tavoitepuuston keskipituuden ja tiheyden mukaan:

Pääpuulaji	Keskipituus, m	Runkoluku, kpl/ha
mänty / Pohjois-Suomi	3–4	2200–1800
mänty / Väli- ja Etelä-Suomi	3–4	2500–2000
kuusi	2–4	2000–1800
rauduskoivu	4–6	1800–1600
hieskoivu	3–6	2500–1600
lehtikuusi	4–6	1600–1300

Mäntytaimikot harvennetaan viimeistään tavoitepuuston saavutettua 3–4 metrin keskipituuden. Kuusitaimikot harvennetaan 2–4 metrin keskipituudessa.

Lehtipuiden varjostus on hirvien syöntipainetta lisäävä tekijä männyntaimikoissa. Kohonneen hirvituhoriskin alueilla lehtipuuston perkaus tuleekin tehdä ajallaan, minkä lisäksi havupuustoa kasvatetaan näillä kohteilla mahdollisimman tiheänä taimikonharvennukseen asti. Pahoilla hirvituhoalueilla mäntytaimikot harvennetaan 5–6 metrin keskipituudessa.

Oikea-aikainen taimikoiden harvennus on tärkeää:

- Lumi ja tuulituhoille alttiit alueet tulee harventaa ajoissa sopivaan tiheyteen, jotta puusto ehtii vankistua mahdollisten luonnontuhojen varalta. Erityisen alttiita lumituhoille ovat riukuuntuneet ja ylitiheät metsiköt.
- Samoin on viisasta toimia sähkölinjojen vierimetsissä.
- Mäntytaimikoiden harvennus tuoreilla mailla on tärkeä hoitaa ajoissa valon ja tuuletuksen saamiseksi latvuston alaosiin. Täten voitaneen hillitä voimakkaasti Pohjois-Suomessa levinneen tervasrosan etenemistä.

Kaikkein hallanarimmilla paikoilla, esim. korpien uudistuskohdeilla, kuusentaimikon suojaksi voidaan jättää verhopuustoa n. 800 r/ha.

7.3.4 Nuoren metsän hoito

Myöhästyneet taimikonhoitokohteet, ns. karanneet taimikot, joissa hoitotoimenpiteitä ei voi viivästyttää ensiharvennukseen saakka ilman laatu- ja kasvutappioita, hoidetaan tapauskohtaisesti taimikon harvennuksen kasvatusmallin mukaisesti ja välttämällä ainespuukokoisten runkojen kaatamista. Kohde luetaan nuoren metsän hoidoksi, jos puuston keskipituus on yli 6 m.

7.4 Pystypuiden karsinta

Pystypuiden karsinnalla lisätään oksattoman tyvitukin määrää. Myöhemmissä harvennushakkuissa säilytetään pystykarsitut puut ja harvennukset tehdään riittävän voimakkaina ja oikea-aikaisina. Karsintahyödyn saavuttaminen edellyttää, että karsittuja puita tulisi kasvattaa karsinnan jälkeen ainakin 30 vuotta. Karsintakohteina tulevat kysymykseen lähinnä hyväkasvuiset laadukkaat mänty-, rauduskoivu- ja lehtikuusimetsiköt kuivahkoilla ja sitä paremmilla kasvupaikoilla.

8 Kasvatushakkuut

Kasvatushakkuiden tavoitteena on parantaa kasvatettavan puuston laatua, järeytymistä ja puulajisuhteita sekä tuottaa hakkuutuloja. Kasvamaan jätettävien puiden valinnassa otetaan huomioon olemassa olevan puuston laatu, kasvupaikan puuntuotoskyky ja puuston tilajärjestys. Energiapuun korjuu ja puuston joukkokäsittely mahdollistavat rungon tarkemman talteenoton ja korkeamman kokonaiskertymän harvennushakkuussa. Harvennushakkuilla tähdätään järeän hyvälaatuisen puun tuottamiseen, josta voidaan valmistaa pitkäkestoisia puutuotteita. Harvennuksin ylläpidetään metsän hyvää kasvukuntoa, puuston terveyttä sekä hiilinielua.

Harvennushakkuut suunnitellaan ja toteutetaan siten, että maasto- ja puustovauriot vältetään. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kuusikoihin ja turvemaihin sekä energiapuunkorjuukohteisiin. Energiapuun korjuu harvennushakkuiden yhteydessä tehdään pääsääntöisesti karsitun rangan integroituna korjuuna.

Lähinnä koivuja säästetään siten, että päätehakkuupuustossa olisi karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta noin 10 % runkoluvusta lehtipuita.

Kohteiden ennakkoraivaus tehdään silloin, kun kasvatushakkuualalla on selvästi haittaavaa alikasvosta joko poistettavien puiden tyvillä tai muuten näkyvyyttä ja korjuun teknistä toteutusta haittaamassa. Ennakkoraivausohje on liitteessä 16.

Riistanhoidollinen harvennushakkuu toteutetaan erillisen ohjeen ([YLJ-työtila 04.01.03: Riistanhoidollinen harvennushakkuu](#)) mukaan. Tavoitteena on lisätä riistan suosimaa pienialaista vaihtelua ja reunavaikutusta männiköiden kasvatushakkuissa.

Soistuneiden maiden kuusikot harvennetaan mahdollisimman aikaisin ja normaalia lievemmin puuston tuulenkestävyyden lisäämiseksi.

Alueilla, joilla on tuuli- tai lumituhon riski, on syytä tehdä taimikonharvennukset ajoissa ja myös kasvatushakkuut riittävän ajoissa, jotta puuston juuristo ja runko vankistuu ja rungot saadaan totutettua mahdollista tuuli- tai lumituhoa kestäväksi.

Hakkuualojen reunat ovat alttiita tuulelle. Myrskytuhoille alttiilla paikoilla uudistusalaan ja muuhun laajaan avoimeen alueeseen (esimerkiksi pelto) rajoittuvan harvennusmetsän reuna käsitellään lievemmin noin 20 metrin leveydeltä.

Sähkölinjojen vierimetsissä harvennukset tehdään riittävän ajoissa tuulenkaatojen ja lumituhojen vähentämiseksi.

8.1 Harvennustapa

Ensiharvennukset tehdään ensisijaisesti laatuharvennuksena. Harvennushakkuissa poistetaan huonolaatuisia, vioittuneita ja valtapuuston alle jääneitä puita sekä hyvälaatuisen valtapuuston kasvua haittaavia puita. Huonolaatuinen tai vioittunut metsikön valtapuu poistetaan silloin, kun vieressä kasvaa pienempi, mutta laadultaan parempi ja latvukseltaan elinvoimainen puu.

Metsiköiden myöhemmissä harvennuksissa ensisijainen harvennustapa on yläharvennus. Tällä tarkoitetaan sitä, että metsiköstä poistetaan pienempien ja huonolaatuisten runkojen lisäksi myös päävaltapuita hyvälaatuisten lisävaltapuiden hyväksi. Päävaltapuita voidaan poistaa n. 100 kpl hehtaarilta. Valtapuiden harvennus edellyttää suurta huolellisuutta, jotta puuston pohjapinta-ala ei laske harvennusmallien tason alapuolelle. Tämä tarkoittaa myös sitä, että jäävä runkoluku on suurempi kuin alaharvennusta tehtäessä, koska rungon keskikoko on pienempi. Yläharvennuksen käyttö lisää kiertoaikaa arviolta 10–20 vuotta, mutta lisää harvennuksesta saatavan tukkipuun määrää ja harvennustuloja. Lisäksi yläharvennus nostaa poistettavien puiden keskijäreyttä ja täten laskee korjuun yksikkökustannuksia.

Sekä raudus- että hieskoivikoissa käytetään alaharvennusta.

Metsikön rakenteellista vaihtelua pyritään lisäämään avaamalla kasvutilaa taimiryhmille ja jättämällä tiheämpiä puuryhmiä. Tuuliherkillä alueilla voimakkaat väljennyshakkuut eivät ole suositeltavia.

8.2 Harvennusmallit ja niiden käyttö

Ensiharvennukset suunnitellaan ja toteutetaan uusien Tapion harvennusmallien mukaisesti (alaharvennus, 3 % korkokanta) [Hoidettujen kasvatusmetsien harvennusmallihaku | Metsänhoidon suositukset](#). Mallit ovat yhden käyrän malleja entisten kahden käyrän sijaan. Uudet mallit kasvattavat puustoja tiheämpänä, siten sekä leimausraja että jäävän puuston määrät nousevat. Männiköissä ja erityisesti P-Suomessa muutos on merkittävä. Mallit on laadittu kasvupaikkatyypeittäin ja puulajeittain erikseen eteläiseen, keskiseen ja pohjoiseen Suomeen. Aluejako vastaa metsälaissa määriteltä. Sekapuustoille metsiköille on eteläisessä ja keskisessä Suomessa omat mallit ja turvemaille koko Suomessa. On todennäköistä, että aukkoiset metsiköt eivät tule saavuttamaan uusien mallien leimausrajaa. Tällöin mahdollinen harvennuksen ajankohta tulee päättää tapauskohtaisesti puustoryhmien ylitiheyden poistamiseksi. Mallien osoittamaa jäävän puuston tasoa voidaan silloin alentaa 1–3 m²/ha.

Sama kasvupaikkatyyppi voi sisältää puuntuotokseltaan eriarvoisia kasvupaikkoja, joka tulee ottaa huomioon jäljempänä mainitulla tavalla erityisesti vanhoja harvennusmalleja sovellettaessa. Pituusboniteettien ja kasvupaikkatyyppien vastaavuus on esitetty liitteessä 5.

Muussa harvennuksessa käytetään edelleen vanhoja Tapion harvennusmalleja kiertoajan loppuun. Harvennusmalleja sovellettaessa puuston määrä on tarkoituksen mukaista jättää jäävän puuston käyrän ylärajalle täystiheissä hoidetuissa metsiköissä, joissa pyritään suureen puuntuotokseen sekä ylitiheydestä kärsineissä, tuuli- ja lumituhoille alttiissa metsiköissä. Harvennusmallien alapuoliskoon on perusteltua harventaa sekametsiköt, pystykarsitut männiköt ja muut havupuumetsiköt, joissa pyritään nopeaan järeytymiseen. Lisäksi alapuoliskoa käytetään männiköissä ja koivikoissa, joihin on syntynyt kehityskelpoinen taimikko. Kun kasvupaikka on kivinen, soistunut, paksukuntainen tai se ei muuten vastaa kyseessä olevan kasvupaikan normaalia puuntuotoskykyä sekä jos metsikkö on aukkoinen ja epätasainen, niin harvennuskäyrän alatasoa voidaan alentaa 1–2 m²/ha. Vastaavasti kasvupaikan keskimääräistä puuntuotoskykyä paremmilla kohteilla käyrien ylätasoa voidaan nostaa 1–2 m²/ha.

Vanhoja malleja käytettäessä Pohjois-Suomen turvemaiden hoidetuissa metsiköissä suositellaan käytettäväksi leimausrajana ja jäävän puuston pohjapinta-alana 1–2 m²/ha korkeampia arvoja kuin kivennäismailla. Harvennushakkuuta voidaan jonkin verran viivästyttää, jolloin saadaan lisää

kertymää ja samalla puusto haihdunnallaan ylläpitää kasvupaikan vesitaloutta. Etelä- ja Väli-Suomen turvemailla käytetään ravinteisuudeltaan vastaavien kivennäismaan malleja sellaisenaan.

Vanhoja malleja käytettäessä metsälaki sallii ojitetuilla turvemailla 20 % pienemmän jäävän puuston pohjapinta-alan kuin kivennäismaalla (vastaa noin 1–2 m² pienennöstä jäävän puuston pohjapinta-alassa). Katso liite 12. Uusissa turvemaiden malleissa lakirajassa on huomioitu 20 %:n vähennys.

Hoitamattomissa riukumänniköissä harvennusta tulee aikaistaa ja tehdä se harvennusmalleja varovaisempana.

Lehtikuuselle käytetään eteläisessä ja keskisessä Suomessa rauduskoivun ja pohjoisessa Suomessa hieskoivun harvennusmalleja.

8.3 Harvennusten ajoitus ja voimakkuus

Ensiharvennus ajoitetaan vaiheeseen, jossa puuston tiheys, järeys ja kunto sallivat mahdollisimman kannattavan hakkuun, mutta samalla turvataan puuston jatkokehitys. Normaalitilanteessa ensiharvennus tehdään 13–15 metrin valtapituudella, jotta poistettavien runkojen riittävä keskikoko saavutetaan. Voimakkaan laatuharvennuksen kohteissa tai tiheissä metsiköissä ensiharvennusta voidaan jonkin verran aikaistaa (12–13 m) ja harvoissa metsiköissä vastaavasti myöhentää. Ensiharvennusten ajoituksessa on kiinnitettävä huomiota puulajin lisäksi metsikön terveyteen ja latvusten kuntoon. Männiköissä elävän latvuksen osuus tulisi olla jätettävissä puissa vähintään 40 %. Kuusikoissa ja koivikoissa vastaava raja-arvo on noin 50 %. Harvennuspoistuma ei saa ylittää 40 % puuston pohjapinta-alasta. Tämä on tärkeää myrsky- ja lumituhojen välttämiseksi.

Yleisimmin jäävän puuston pohjapinta-alaa käytetään harvennuksen voimakkuuden kriteerinä. Uusissa malleissa on myös erilliset runkolukusuositukset, runkoluku huomioidaan erityisesti alle 13 metrin valtapituudessa. Ensiharvennuksen jälkeen runkoluku on yleensä 1000–1200 runkoa/ha, sekapuustoissa 900–1100. Huomattavan tiheissä hakkuukohteissa, esimerkiksi yli 2200 r/ha sekä kasvupaikaltaan rehevissä kohteissa, samoin kuin kohteissa, joissa pyritään laatupuun kasvatukseen, jäävän puuston runkolukua nostetaan 100–200 r/ha.

Tavanomaista harvemmissä kohteissa, joissa runkoluku on alle 1500 r/ha ja joissa pyritään puuston nopeaan järeytymiseen, jäävän puuston runkolukua voidaan vastaavasti jonkin verran laskea (100–200 r/ha) edellä mainitusta tavoitteesta. Luontaisesti aukkoisissa ja ryhmittäisissä metsissä puuston runkoluku pitää jättää aukkojen reunoille ohjetiheyttä suuremmaksi.

Toinen harvennus ajoitetaan yleensä siten, ettei metsikköä tarvitse enää harventaa ennen päätehakkuuta. Toinen kasvatushakkuu tehdään puuston pohjapinta-alaan perustuen ja harvennusmallien leimausrajan mukaisesti havupuuvaltaisissa metsiköissä yleensä noin 16–19 metrin valtapituudessa. Eteläisen ja keskisen Suomen parhailla kasvupaikoilla voidaan tehdä myös kolmas harvennushakkuu, kun halutaan lisätä korkealaatuisen järeän puuraaka-aineen kertymää.

8.4 Yhden harvennuskerran kasvatusmalli

Lähtötiheydeltään taimikon tavoitetiheyksiä selvästi harvemmissä metsiköissä voidaan käyttää yhden harvennuskerran kasvatusmallia. Se soveltuu erityisen huonolaatuisiin sekä karuimpiin männiköihin, harva-asentoisiin kuusikoihin, lehtipuuvaltaisiin sekametsiin ja hieskoivikoihin sekä alueille, joilla kuljetusolosuhteet ovat vaikeat esimerkiksi suosaarekkeet. Turvemaan männiköissä

Pohjois-Suomessa kannattaa tehdä usein vain yksi kasvatushakkuu. Metsikkö harvennetaan tällöin suoraan 500–700 r/ha tiheyteen ja kiertoaika lyhenee 10–20 vuotta. Hyvin harvoissa puustoissa voidaan jättää harvennukset myös kokonaan tekemättä ja metsä uudistetaan joko iän tai läpimitan täyttyessä.

8.5 Väljennyshakkuut

Väljennyshakkuita voidaan tehdä tiheissä, metsänjärjestelysistä säilytettävissä, uudistuskypsissä metsissä etenkin silloin, kun ne aiotaan uudistaa luontaisesti. Luontaiseen uudistamiseen tähtäävissä hakkuissa tuotantopuusto voidaan pudottaa alle jäävän puuston käyrän tai jopa lähelle metsälakirajaa, jotta taimettumista saataisiin aikaan. Jäljelle jäävän tuotantopuuston tulee olla hyväkuntoista ja siemenniskykyistä. Väljennyshakkuita voidaan käyttää myös ns. jatkettun kiertoajan kohteissa, esim. maisemametsissä, metson soidinalueilla ja ekologisissa käytävissä.

Väljennys sopii erityisesti männiköille. Siinä jätetään kasvamaan 200–500 puuta hehtaaria kohti, lähtöpuustosta, olosuhteista ja tavoitteista riippuen. Väljennys tehdään yleensä laatuharvennusperiaatteella, ts. jättämällä suurimmat ja terveimmät sekä laadullisesti parhaimmat puut kasvamaan. Poistettavien puiden valinnassa vältetään kuitenkin kaavamaisuutta. Metsikön rakenteellista vaihtelua pyritään lisäämään avaamalla kasvutilaa taimiryhmille ja jättämällä tiheämpiä puuryhmiä. Tuuliherkillä alueilla voimakkaat väljennyshakkuut eivät ole suositeltavia.

8.6 Eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuu

Huomioitavaa eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatuksessa:

- Jäävän pohjapinta-alan vaatimus
 - Ajourien vaikutus pohjapinta-alaan n. 20 % - huomioi urien suunnittelu
 - Pienalojen vaikutus pohjapinta-alaan ja pienalojen koko
- Mahdollisen myrskytuhon riski, josta voi seurata uudistamisvelvoite
- Mänty ja koivu vaativat uudistukseen isomman pienalan
- Maaperän kantavuuden edellyttämä korjuuajankohta (juurikäpärisi)

Eri-ikäisrakenteisessa kasvatuksessa metsä säilyy pääosin peitteisenä ja metsässä on eri kehitysvaiheissa olevia puita. Metsän uudistuminen perustuu yleensä alikasvoksen syntymiseen ja sen jatkokehittämiseen, joten aktiivista uudistamista ei käytetä. Metsän hoito on vähäisempää ja hakkuissa pyritään hyödyntämään puustoa siten että hakkuu muodostuu kannattavaksi ja alueella säilyy puuston kasvun edellytykset.

Pienalakasvatus

Metsälaki mahdollistaa kasvatushakkuissa korkeintaan 0,3 ha pienalat. Pienalakasvatuksessa käsittelyalueeseen sisältyy mosaikkimaisesti pienalaisia puustolaikkuja (-ryhmiä), joita hoidetaan uudistamis- ja kasvatustoimenpitein (vrt. tasaikäisrakenteisen metsän kasvatus). Pienalakasvatuksessa eri kehitysvaiheissa olevia laikkuja ei kuvioda eikä laikkuja uudisteta aktiivisesti, vaan uudistuminen pyritään saamaan aikaan luontaisesti reunametsän kautta tai hyödyntämällä olemassa olevaa alikasvosta (vrt. pienalauudistaminen). Pienalakasvatuksessa voidaan tehdä lisäksi uudistettavia laikkuja (esim. 20–25 % käsittelyalasta/hakkuukerta) taimettumisen varmistamiseksi. Pienlaikkujen reunametsistä poistetaan isoimmat puut poimimalla

tai yläharvennuksella, jotta laikkuun kohdistuva juuristokilpailu vähenee. Kasvatusvaiheessa olevien puiden valinta tehdään laatuharvennusperiaatteella. Valopuulajien, kuten koivun ja männyn, menestyminen voidaan varmistaa riittävän suurilla (yli 20 aarin) laikuilla. Katso Kuva 1.

Poimintahakkuu

Mikäli puusto on jakaantunut moneen pituus- ja läpimittaluokkaan (puustojaksoon) ja hakkuu kohdistuu pääosin suurten puiden poistoon, puhutaan poimintahakkuusta. Jos puusto on jakaantuneena useampaan selvästi erottuvaan latvuserrokseen, poimintahakkuu on ylispuuhakkuun luonteinen (esim. männiköt). Jos selviä latvuserroksia ei voida erottaa, hakkuussa joudutaan miettimään runkokohtaisesti kasvatettavien ja poistettavien puiden valintaa ja tällöin kyse on enemmän yksinpuupoiminnasta.

Poimintahakkuun ja pienalakasvatuksen raja on joustava ja hakkuutapojen vaihtelu voi vaihdella runkokohtaisesta poimintaluonteisesta hakkuusta pienalaluonteiseen metsänkasvatukseen. Molemmissa hakkuutavoissa poistetaan enimmäkseen metsikön suurimpia puita, mutta tiheitä kasvatusvaiheessa olevien puiden ryhmiä voidaan myös harventaa. Taimiryhmiä ja nuoren metsän tiheikkökohtia harvennetaan tarvittaessa raivaussahalla.

Molemmissa hakkuutavoissa tulee jättää säästöpuuryhmiä normaalisti. Metsän tavoitetiheys hakkuun jälkeen riippuu kohteen käsittelyn tavoitteista. Erityiskohteilla jäävä puusto määritetään kohteen ominaispiirteiden perusteella. Mikäli kohteen puuston käsittely tehdään puhtaasti metsänhoidollisesta näkökulmasta, tulee kasvatettavan puuston pohjapinta-ala pudottaa riittävän alas, jotta uudistuminen onnistuu ja alikasvoksen kehittyminen turvataan. Hakkuun voimakkuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon tuulituhoriski. Metsälain mukaiset minimipohjapinta-alat eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa on esitetty Taulukossa 2.

Taulukko 2. Metsälain mukaiset jäävän puuston minimipohjapinta-alat eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa t alueittain.

Alue	Pohjapinta-ala, m ² /ha			
	TRK:t ja niitä viljavammat		KVK:t ja niitä karuleimaisemmat	
	Kivennäismaat	Turvemaat	Kivennäismaat	Turvemaat
Pohjois-Lappi	7	6	5	4
Muu Pohjois-Suomi	8	6	6	5
Keskinen Suomi	9	7	8	6
Eteläinen Suomi	10	8	9	7

Käytännössä jäävän puuston määrä tulee jättää hakkuussa 1–2 m²/ha metsälain asettamia minimejä suuremmaksi. Pohjapinta-ala määritetään keskimäärin koko käsittelyalueelta. Käsittelyalueeseen sisältyviä yhtenäisiä, metsälain 8 § mukaisia, keskipituudeltaan vähintään 0,5 m pituisia taimikko-osia ei lueta mukaan arvioitaessa jäävän puuston määrää.

Siirryttäessä tasaikäisrakenteisesta puustosta eri-ikäisrakenteiseen puustoon käsittelyalueelle tehdään pienala- tai poimintahakkuuta. Laikkujen välialueita voidaan harventaa vaihtelevaan tiheyteen, jolloin käsittelyalueen eri osissa puuston järeyskehitys on erilainen, mikä nopeuttaa

puuston rakenteen eriytymistä. Laikkujen reunat on syytä harventaa väljään asentoon yläharvennusta käyttäen.

Puuntuotannollisesti eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatus soveltuu Etelä-Suomessa ensisijaisesti kuusivaltaisiin metsiin, joissa voi olla puuston eri-ikäisrakenteisuutta ja hyväkuntoista alikasvosta. Kuusikoissa hakkuumenetelmänä käytetään poimintahakkuuta tai havaittavien puustojaksojen käsittelyä, joihin voi liittyä pienalahakkuuta. Mahdollisia kohteita löytyy korvista ja soistuneista kankaista. Viljavalla maalla männyn tai lehtipuuston alla kasvava kuusialikasvos on usein hyvä lähtökohta eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatukselle.

Männiköiden eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatus on kasvatus- ja uudistamisvaiheiden vuorottelua ja kaksijaksoisuuden ja ylispuustoisuuden tyyppisiä rakenteita. Pienaloihin kehittyy kooltaan ja tiheydeltään vaihteleva taimikko. Ylispuustoa väljennetään, muttei poisteta kokonaan. Menetelmää voidaan käyttää kuivahkojen ja sitä karumpien kankaiden, harjujen ja turvemaamänniköiden kasvatuksessa koko maassa. Hakkuumenetelmä sopii Pohjois-Suomessa luontaisesti syntyneisiin, osin jo valmiiksi erirakenteisiin mäntyvaltaisiin metsiin. Hakkuukierto Etelä-Suomessa hakkuumenetelmää käytettäessä on 10–20 vuotta ja Pohjois-Suomessa 15–30 vuotta. Seuraava käsittely tehdään, kun käsittelyalueen keskimääräinen pohjapinta-ala on noussut riittävän korkeaksi kannattavan hakkuukertymän saavuttamiseksi. Käsittelyalan laskennallinen pohjapinta-alalisäys koostuu välialueiden puuston kasvusta ja laikkujen muuttumisesta vakiintuneeksi taimikoksi, jolloin niiden pinta-alaa ei enää huomioida pohjapinta-alan laskennassa!

Eri-ikäisrakenteisen metsän käsittelyssä puusto- ja maastovaurioiden välttäminen on tärkeää kasvatettavan puuston elinvoiman ja laadun turvaamiseksi. Paras korjuuajankohta on talvi, jolloin lumi suojaa pieniä taimia. Kova pakkanen hakkuun aikana lisää isompien taimien särkymisriskiä. Pienalahakkuu voidaan ajoittaa maaston kantavuuden mukaan, mutta jos korjuu tehdään sulan maan aikana, tulee välialueiden käsittelyssä noudattaa erityistä varovaisuutta. Hakkuumenetelmää ei tule kuitenkaan käyttää juurikäävälle altistuneissa kuusikoissa.

9 Energiapuun korjuu

Energiapuunkorjuu suunnitellaan ja toteutetaan yleensä muun puunkorjuun yhteydessä ottaen huomioon toiminnan kestävyys eri näkökulmista. Energiapuun korjuussa noudatetaan monimuotoisuuden ylläpidon, vesiensuojelun ja maisemanhoidon huomioon ottavia toimintatapoja. Energiapuun korjuu ei saa aiheuttaa haittoja ympäristölle, puuston kehitykselle eikä viivästyttää metsänuudistamista. Kuollutta puuta ei korjata muista kuin turvallisuussyistä ja metsätuholain määrittelemiltä kohteilta. Tavoitteina ovat energiapuun puhtaus, kuivuus ja riittävän isot erät. Energiapuun korjuun suunnittelusta ja toteutuksesta on erillinen ohje Metsähallituksen Ympäristö- ja laatukäsikirjassa.

Energiapuunkorjuun suunnittelussa huomioidaan ohjeet kohdista: Y-oppaan kohdista [4.1.7 Energiapuun korjuu](#), [4.1 Puunkorjuu](#), [4.1.1 Säästöpuut](#), [4.1.2 Maastovaurioiden ja maisemahaittojen välttäminen korjuussa](#) ja [4.1.3 Suojavyöhykkeiden huomioon ottaminen korjuussa](#). Y-Opas: [4.1 Puunkorjuu](#).

Energiapuuksi voidaan korjata ainespuuksi kelpaamatonta runkopuuta (esimerkiksi Puolustusvoimien ampuma-alueiden sirpalepuita), kokopuuta, karsittua rankaa sekä hakkuutähteitä. Säästöpuuston ja kuolleen puun jättämisen osalta noudatetaan luvussa [4.1.1 Säästöpuut](#) olevia ohjeita.

Nuorista metsistä energiapuu korjataan ensisijaisesti karsittuna rankana, jolloin oksien ja neulasten ravinteet jäävät metsään. Tällöin kaikki kasvupaikat soveltuvat energiaosion korjuuseen. Kokopuukorjuuseen soveltuvat kuivahkon kankaan, tuoreen kankaan ja lehtomaisen kankaan kohteet ja vastaavat turvemaat (esimerkiksi ennallistettavat suot). Jos kuusen osuus runkoluvusta on ennen harvennusta yli 75 %, kokopuun korjuuta ei kuitenkaan tule tehdä.

Vuotta nuoremmilla hakkuualoilla hakkuutähteet pyritään keräämään vasta juhannuksen jälkeen kanaintujen pesinnän takia. Ellei näin voida menetellä, pesät pyritään paikantamaan ennen korjuun aloitusta. Myös muiden eläinten pesäpaikkojen ja muurahaiskekojen vaurioittamista vältetään.

10 Kunnostusojitus

10.1 Kunnostusojitus ja muut metsätalouden toiminnot

Kunnostusojituksella tarkoitetaan kaikkia aikaisemmin ojitetun suon tai soistuneen kankaan vesitalouden hoitoon liittyviä toimenpiteitä. Kunnostusojitus sisältää vanhojen metsäojien perkauksen sekä uusien täydennysojien kaivun.

Metsähallitus on siirtynyt turvemailla pääasiassa peitteiseen metsien käsittelyyn. Tämä pienentää kunnostusojitustarvetta, mutta ei poista sitä kokonaan. Tuhkalannoituksella voidaan vähentää kunnostusojituksen tarvetta.

Kunnostusojitus ja hakkuut tulee niveltää toisiinsa. Ojitussuunnittelu tehdään yhdessä korjuun toimenpidesuunnittelun kanssa. Tällöin suunnitellaan myös alueen toimintaa palveleva tiestö mukaan luettuna piennartasanteet ja talviteiden pohjat. Kunnostettavien alueiden leimikot rajataan siten, ettei vesien johtamiseksi tarvitse kaivaa ojia hakkaamattomien alueiden kautta. Ojalinjat ja laskeutusaltaiden paikat hakataan leimikon hakkuun yhteydessä ja perattavien ojien linjoja käytetään mahdollisuuksien mukaan ajourina. Ojat on perattava pian hakkuun jälkeen, jollei haihduttavan puuston määrä ole riittävän suuri. Korjuun toimenpidesuunnitelmassa ilmoitetaan mahdollinen ojien perkaustarve ja onko hakkuu talvella vai kesällä. Tämän ohjeen liitteessä 17 on esitetty mahdollisia ojalinjan aukaisun ja ajourien sijoittelun vaihtoehtomalleja erilaisiin korjuuolosuhteisiin. Siten estetään hakkuusta aiheutuvaa pohjaveden pinnan nousua sekä hakkutähteistä ja mahdollisesti korjuussa umpeen polkeutuneista ojista aiheutuva ravinteiden ja kiintoainesten lisääntyvää huuhtoutumista.

Y-opas: [4.3.1 Vesiensuojelu kunnostusojituksen suunnittelussa](#)

Kunnostusojitukset tehdään yleensä ennen mahdollista lannoitusta, poikkeuksena heti korjuun jälkeen talvella tehtävä tuhkan maakonelevitys, jossa pystytään hyödyntämään avuttua ajouraverkostoa. Tällöin kunnostusojitus tehdään seuraavana kesänä. Jaksollisessa kasvatuksessa kunnostusojituksen ulkopuolelle jätetään metsiköt, joiden uudistushakkuuseen on aikaa alle 15 vuotta. Luontaisen uudistamisen rahkapeitteisillä uudistusaloilla ojat perataan vasta, kun alueelle on saatu riittävä taimiaines.

10.2 Kunnostusojituskelpoisuus

Kunnostusojituskohteen tulee täyttää sekä kasvupaikan että puuston suhteen metsänkasvatuskelpoisuuden vaatimukset. Lähtökohtana on, että kannattavaan puuntuotantoon päästään kasvupaikan vesitalouden hoidolla ilman typpilannoituksia ja ensiharvennusta lukuun ottamatta hakkuissa iso osa puustosta on tukkipuun mitta- ja laatuvaatimukset täyttävää. Kitumaakohteita ei kunnostusojiteta. Kunnostuksen ulkopuolelle jätetään myös kohteet, joiden puusto kärsii voimakkaista, toistuvista kasvuhäiriöistä ja joita ei voida terveyslannoituksella korjata.

Liitteessä 3 on mustikka- ja puolukkaturvekankaat luokiteltu kahteen osaan sen mukaan, ovatko turvekankaat syntyneet alkuperältään ns. aidoista puustoisista suotyypeistä (I-tyypit) vai avosoista tai ns. sekatyypeistä (II-tyypit). Kunnostusojituskelpoisuutta arvioitaessa II-tyypin turvekankailla tulee kiinnittää huomiota myös mahdollisiin ravinnetalousongelmiin (fosforin heikko saatavuus

sekä kaliumin ja boorin niukkuus). Kun käyttökelpoista typpeä on runsaasti turpeessa ja maatuneisuusaste on vähintään 4 von Post- luokituksella, voidaan turvemaiden sekatyypeillä ravinnetalous hoitaa kuntoon tuhkalannoituksella. Lannoitus edellyttää yli 850 d.d.-lämpösummaa, samoin kuin kunnostusojitus.

Kohde on puustoltaan kunnostusojituskelpoinen, kun sillä on liitteen 9 mukainen vähimmäismäärä puustoa. Puuston kasvun tulee olla uudisojituksen vaikutuksesta selvästi elpynyttä ja hyväkuntoista, ellei ojitus ole huonosti toteutettu. Kunnostusojitettavalla kuviolla on vähimmäispuuston ja rajalämpösumman täyttymisen lisäksi oltava kasvatettavaa puustoa 20–30 vuoden kuluttua uudisojituksesta vähintään 30–45 m³/ha eli puusto keskikasvun tulee olla vähintään 1,5 m³/ha/v. Mikäli alue on lannoitettu yli 10 vuotta sitten, puustovaatimusta korotetaan 10 m³/ha.

Ojitusalueen puuston metsänhoidollinen käsittely ja kohteella tehtävät toimenpiteet tulee perustaa kohteen ojituksen jälkeiseen ja puuston tulevaan kasvuun. Liitteessä 11 on esitetty aputaulukot, joihin voi tukeutua puuston tulevaa kasvua arvioitaessa. Liitteessä 8 on kaavio puuston kasvultaan erilaisten kasvupaikkojen uudistamismenetelmien käytöstä jaksollisessa kasvatuksessa.

Toisen puusukupolven kasvatuksessa kohteilla, joissa puuston keskikasvu jää välille 1–2 m³/ha/v, puustoa voidaan käsitellä harvennushakkuulla, poimintahakkuulla tai pienalakasvatuksella, kun kohteen korjuukertymä saadaan riittäväksi. Näitä kohteita ei kuitenkaan kunnostusojiteta. Jos turvemaan vesitalous muuttuu hakkuun vuoksi niin paljon, että se vaarantaa uusien taimien kehittymisen, ojien kunnosta huolehditaan tarvittavin osin.

Metsätalousalueiden ojat, jotka kuivattavat suojelualueiden soita, jätetään kunnostamatta, tai niitä voidaan tukkia esimerkiksi kunnostusojituksen yhteydessä.

Kunnostusojituksen yhteydessä tarkastetaan aina mahdollisuus ohjata luonnontilaiselle tai kuivahtaneelle suolle sille kuuluvat vedet. Y-opas: [1.3.1 Soiden ennallistaminen](#).

10.3 Kunnostustarve

Kunnostusojituksen tarve määritellään puuston ja ojien kunnon sekä pintakasvillisuuden perusteella. Ojitetun alueen liiasta märkyydestä johtuva puuston kasvun taantuminen osoittaa kunnostustarvetta. Ojien mataloituminen, rahkasammaleiden ja muun suokasvillisuuden runsastuminen sekä pohjaveden pinnan viipyminen sateisuudeltaan normaalina kasvukautena 30–40 cm lähempänä suon pintaa keskisaralla, ilmentävät ojaston riittämätöntä kuivatustehoa. Hakkuun jälkeen pohjaveden pinta nousee, mikä lisää kunnostusojituksen tarvetta. Kunnostusojitus toteutetaan vain tarvittavilta ojaverkoston osilta ojitustekniset seikat ja puusto huomioiden. Tarpeettoman syviä ojia vältetään.

Yleensä kunnostusojitus on järkevää ajoittaa hakkuiden yhteyteen. On otettava huomioon, että haihdunnan pienentyminen lisää kunnostusojituksen tarvetta. Toisaalta jos puuston määrä hakkuun jälkeen on Etelä-Suomessa yli 120 m³/ha ja Pohjois-Suomessa yli 150 m³/ha, puusto ylläpitää haihdunnallaan kasvulle riittävää kuivatusta ojien kunnosta riippumatta.

Puuston vähimmäismäärät ojitusalueilla, kun pohjaveden pinta pyritään pitämään haihdunnalla puuston kasvulle riittävän syvällä (saralla loppukesällä 30–40 cm) ojien kunnon ollessa kohtuullisella tasolla on esitetty Taulukossa 3. Tällöin madaltuneetkin, noin 0,5 m syvät ojat riittävät yhdessä

puuston kanssa ylläpitämään kuivatusta. Puuston on oltava elinvoimaista ja esimerkiksi ravinnepuutoskohteilla tarvitaan lannoitus riittävän kuivatusvaikutuksen aikaansaamiseksi.

Taulukko 3. Puuston vähimmäismäärät ojitusalueilla, kun pohjaveden pinta pyritään pitämään haihdunnalla puuston kasvulle riittävän syvällä (saralla loppukesällä 30–40 cm) ojien kunnon ollessa kohtuullisella tasolla.

	Etelä- ja Väli-Suomi	Pohjois-Suomi
Mäntyvaltaiset metsiköt	70 m ³ /ha	100 m ³ /ha
Kuusi- tai koivuvaltaiset metsiköt¹	60 m ³ /ha	80 m ³ /ha

¹ Kuusi ja koivu käyttävät enemmän vettä kuin mänty, mutta tutkimusnäyttö riittävästä puustosta on vähäisempää kuin männiköissä.

Lähde: Metsänhoidon suositukset, Tapio 2025.

Luonnontilaisia soita reunustavat kangasmaiden vesitalouden parantamiseksi kaivetut ojat jätetään perkaamatta tai tukitaan, jos kangasmaan vesitalouden hoito ei sitä enää edellytä. Ojitusalueiden puustoltaan huonosti elpyneet osat jätetään kunnostusojituksen ulkopuolelle. Näitä alueita voidaan käyttää myös pintavalutuskenttinä.

Kitu- tai joutomaiksi jääneitä ojituskohteita voidaan ennallistaa esimerkiksi riistan elinympäristön parantamiseksi tai luonnonhoidollisista syistä (ks. soiden ennallistaminen ja riekko). Tällaisia kohteita on usein pienialaisina kunnostusojitusalueilla. Mahdolliset ennallistamis- ja luonnonhoitotyöt on tällöin kustannustehokkainta tehdä samassa yhteydessä kunnostusojituksen kanssa. Y-opas: [1.3.1 Soiden ennallistaminen](#).

10.4 Ojien perkaus

Kohteilla, joilla alkuperäinen ojasto on riittävän tiheä ja oikein suunnattu, perataan ojat, joissa veden kulku on estynyt ja joiden perkaus on tarpeen riittävän kuivatustehon saamiseksi ojan vaikutusalueelle. Perattavien ojien tarpeetonta syventämistä tulee välttää, sillä yleensä riittää uudisojitusvaihetta jonkin verran matalampi oja (Taulukko 4). Kuivatustehon kannalta tärkeimpiä ovat sarka- ja niskaojat. Sarkaojien kuivavara kasvukaudella tulisi olla keskimäärin vähintään 30–40 cm.

Taulukko 4. Ojasyvyyydet riippuvat turvekerroksen paksuudesta

Turvekerroksen paksuus (cm)	Suosittelava ojasyvyys (cm)
Alle 30	50–60
30–80	60–80
Yli 80	80–90

Lähde: Metsänhoidon suositukset, Tapio 2025. Lasku- ja kokoojaojat voivat olla noin 10 cm edellä mainittuja ohjesyvyyyksiä syvempiä.

Ojasyvyyyksiä voidaan tarkastella ojastokohtaisesti keskimääräisinä sen mukaan, mikä on ojaston keskimääräinen turvekerros. Näin vältetään ojaston sisällä haitallisilta ojasyvyyksien vaihteluilta.

Muiden maanomistajien kanssa tehtävissä yhteishankkeissa voidaan edellä mainituista ojasuhteista poiketa niiden ojastojen kohdalla, jotka ovat yhteisiä muiden maanomistajien kanssa.

Vesistöjen tulvavyöhykkeille sijoittuvia ojia ei perata. Samoin vältetään vielä toimivien lasku- ja kokoojajojien perkaamista. Suoraan vesistöön johtavien ojien alapää jätetään aina perkaamatta riittävän pitkältä matkalta.

10.5 Täydennysojitus

Ojitusalueilla, joilla puuston kasvu ja keskipituus saran keskellä on selvästi pienempi kuin 10 m päässä sarkaojasta, tehdään täydennysojitus sarkoja halkomalla. Täydennystarvetta osoittavat myös pintavesipainanteet ja märkyyttä vaativan suokasvillisuuden esiintyminen sarkojen keskiosissa. Tehollista ojatiheyttä ei tule kuitenkaan tarpeettomasti nostaa uudisojitusvaiheen ojatiheydestä.

Yksittäisiä täydennysojia tehdään vesien laskusuhteiden parantamiseksi siellä, missä suon painumisen vuoksi vanhaan ojastoon on muodostunut patoutumia. Täydennysojilla kerätään myös suoraan vesistöihin johtavien vanhojen sarkojien vedet keskitettyihin selkeytyspaikkoihin. Kohteilla, joilla vanha ojasto on alun perin suunnattu virheellisesti tai suon laskusuhteet ovat suon painumisen vuoksi olennaisesti muuttuneet, ojaverkosto suunnataan uudelleen.

11 Lannoitus

Lannoituskohteen lämpösumman tulee olla vähintään 850 d.d. ottaen huomioon paikalliset olosuhteet (esim. rinteiden suunta). Puuston pohjapinta-alan tulee olla kivennäismaalla harvennusmallien käyrän ”hakkuun jälkeen” yläpuolella ennen lannoitusta. Turvemailla em. jäävän puuston pohjapinta-alavaatimusta ei sovelleta. Lehtipuuvaltaisia metsiä ei lannoiteta ja havupuustoissakin lehtipuun osuus pohjapinta-alasta tulee olla kivennäismailla alle 30 %, kun taas turvemailla ko. vaatimuksesta voidaan poiketa. Turvemaakohde voidaan lannoittaa jo taimikkovaiheessa. Taimikon tulee olla kasvatuskelpoinen. Kivennäismailla parhaita lannoituskohteita ovat kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden hoidetut männiköt ja kuusikot, jotka ovat kehitysluokaltaan varttuneita kasvatusmetsiä tai uudistushakkuuta lähestyviä metsiä. Kivennäismaakohde voidaan lannoittaa ennen ensiharvennusta. Ensiharvennusta lähestyvillä kohteilla lannoittaminen tulee kuitenkin tehdä aikaisintaan viisi vuotta ennen hakkuutoimenpiteen arvioitua toteuttamisajankohtaa. Kivennäismaiden kohdalla on vältettävä lannoittamasta ylitiehinä kehittyneitä ensiharvennusvaiheen puustoja. Riittävän ohutturpeinen (turvekerroksen paksuus alle 30 cm) turvemaan rinnastetaan yleensä kivennäismaahan. Poikkeuksena ohutturpeiset kohteet, joilla on selvästi fosforin tai kaliumin puutosta, jos pohjamaa on erittäin ravinneköyhää ja hyvin karkeaa, voidaan tarvittaessa tehdä tuhkalannoitus. Lannoitettavan metsikön metsänhoidollisen tilan tulee olla hyvä tai tyydyttävä, jotta tulevaisuudessa puustosta on saatavissa tukkisaantoa. Puuston vähäinen ylitieheys sallitaan. Käytännössä kaikki sellaiset metsiköt, jotka katsotaan laadun puolesta kasvatuskelpoisiksi, ovat myös lannoituskelpoisia, jos muut edellytykset täyttyvät.

Lannoituksella voidaan korjata ravinne-epätasapainosta johtuvia puuston kasvuhäiriöitä ja tästä syystä on tärkeää tunnistaa kasvuhäiriöiden syyt pikaisesti. Lannoitustarve selvitetään tarvittaessa neulasanalyysin avulla. Optimiravinnemäärät pää- ja hivenravinteille ja neulasanalyysin puutosrajat selviävät liitteen 15 taulukosta.

Tunnistamattomien kasvuhäiriöiden selvästi vaivaamat metsiköt jätetään lannoittamatta. Juurikäävän, tervasrosan tai versosurman vaivaamia metsiköitä ei lannoiteta. Alueita, joilla on odotettavissa usein toistuvia lumituhoja, ei lannoiteta. Lannoituksia ei tehdä I ja II luokkien pohjavesialueilla eikä I E ja II E -luokan pohjavesialueilla. E-luokan pohjavesialueilla lannoitus on sallittu, mikäli se ei vaaranna E-luokitukseen johtanutta pohjavedestä riippuvaista pinta- tai maaekosysteemiä. Y-opas: [4.5.1. Kohteiden ja lannoitteiden valinta](#).

Lannoitettavia kohdekokonaisuuksia suunniteltaessa lannoituskelpoisuutta ja metsikön tilan vaatimuksia voidaan tulkita yksittäisten kuvioiden osalta edellä todettua väljemmin, jotta saadaan mielekkäitä lannoituskokonaisuuksia työn toteutuksen kannalta. Jatkolannoitukset voidaan tehdä kasvatushakkuun ajankohdasta riippumatta.

11.1 Lannoitukset kivennäismailla

Kivennäismailla lannoitetaan kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden mäntyvaltaisia puustoja sekä tuoreiden kankaiden kuusivaltaisia puustoja. Helposti vettä läpäisevät lajittuneet karkeat hieta- ja hiekkamaat, erittäin kiviset kasvupaikat sekä savikot jätetään lannoittamatta.

Kivennäismailla lannoitusvaikutus on 7–9 vuotta. Jatkolannoitus tehdään ennen ensilannoituksen lannoitusvaikutuksen päättymistä. Päätehakkuuta lähestyviä metsiköitä suunnitellaan lannoitukseen

vain silloin, kun lannoitusvaikutus saadaan talteen täysimääräisesti. Kivennäismaiden mäntyvaltaisissa metsissä käytetään joko typpilannoitetta (N) tai typen ja fosforin yhdistelmälannoitetta (NP). Lannoitelajeja vuorotellaan, jos kuviota lannoitetaan useamman kerran. Nykyisin lannoitteet sisältävät hivenaineena myös booria, jolla on edullinen vaikutus puiden talveen valmistautumiseen. Kuusivaltaisissa metsissä käytetään kaikilla lannoituskerroilla NP-yhdistelmälannoitteita. Lannoituskohteissa, joiden lämpösumma on **yli 950 d.d.**, annetaan kerralla typpeä **noin 150 kg/ha (Taulukko 5)**. Lämpösumma-alueilla **850–950 d.d.** annetaan typpeä noin **120 kg/ha (Taulukko 5)**.

Taulukko 5. Kivennäismailla käytettävä typpimäärä, sekä sen täyttämiseen tarvittava salpietarin, typen ja fosforin (NP) yhdistelmälannoitteen tai urean määrä lämpösumma-alueittain.

Lannoite	Lämpösumma	
	> 950 d.d.	850–950 d.d.
typpi, kg/ha	150	120
salpietari tai NP-lannoite, kg/ha	600	450
urea, kg/ha	330	260

11.2 Lannoitukset turvemailla

Ojitetuilla turvemailla voidaan vähentää ojien kunnostuksen tarvetta tuhkalannoituksella, sillä se lisää puuston kasvua ja haihduntaa. Tuhkalannoitus onkin useimmiten edellytys kannattavalle puuntuotannolle turvemaametsissä. Turvemaiden metsistä lannoitetaan havupuuvaltaisia puolukka- sekä mustikkatason muuttumia ja turvekankaita. Sekatyyppin varpukankaita (Vatkg II) voidaan myös lannoittaa. (Vatkg I lannoitetaan vain selvissä kaliuminpuutostapauksissa). Jatkuvapeitteisesti kasvatettavia turvemaan kohteita voidaan myös lannoittaa.

Parhaimpia lannoituskohteita ovat paksuturpeiset (> 50 cm) II-tyypin turvekankaat (Ptkg II ja Mtkg II), joilla puuston kasvua rajoittavat yleensä fosforin (P) ja kaliumin (K) puute. Typpeä näiden suotyyppien turpeessa on yleensä riittävästi, kun puiden juuriston kasvukerroksen muodostavan pintaturpeen maatumisaste on H4 tai suurempi von Postin luokituksella määritettynä.

Mikäli turvemaan kohteella on myös tpeestä niukkuutta, voidaan tilannetta joissain tapauksissa parantaa tuhkalannoituksella. Tuhkalannoitus sisältää maaperän pH:ta nostavia aineita. pH:n noustessa typen mineralisaatio lisääntyy maassa ja siksi typen saatavuus puustolle voi lisääntyä tuhkalannoituksen seurauksena, vaikka tuhka itsessään ei typpeä sisälläkään. Vähätyppisillä kohteilla lannoitusreaktio on huomattavasti hitaampi kuin ravinteikkaimmilla paikoilla.

Lannoitettavien turvemaiden vesitalouden on oltava kunnossa tai sen tulee korjautua lannoitusta seuraavina vuosina joko lannoituksen ansiosta tehostuvan puuston haihdutuskyvyn lisääntymisen tai kunnostusojituksen seurauksena. Ojittamattomia turvemaita ei lannoiteta.

Turvemailla käytetään vain tuhkalannoitusta, mistä pääsäännöstä poikkeuksen muodostaa mahdollinen terveyslannoitus.

Puun tuhka soveltuu turvemaiden lannoitukseen kohteilla, joilla on fosforin ja kaliumin vajausta. Tavoiteltavat fosfori- ja kaliummäärät lannoituskerralla ovat: fosforia 40–50 kg/ha, kaliumia 100–200 kg/ha ja booria 1–2 kg/ha. Yleensä puun tuhkaa tarvitaan 3 000–5 000 kg/ha. Edellä todetuilla ravinnemäärillä lannoitusvaikutus kestää vähintään 30 vuotta.

Metsälannoitteena käytettävältä tuhkalta on vaadittava asetuksen edellyttämä tuoteseloste, jotta suositeltavia ympäristön kannalta turvallisiksi arvioituja raskasmetallipitoisuuksia ei ylitettäisi. Metsänlannoitustuhkan sisältämät ravinteet ja raskasmetallipitoisuudet on tiedettävä aina ennen levitystä myös oikean levitysmäärän arvioimiseksi. Asetus vaatii kirjanpidon tuhkan mukana levitetyn kadmiumin määrästä. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 2011).

Turvemailla pienalakasvatuksen kohteella tuhka voidaan levittää koko käsittelyalalle.

11.3 Levitysjankkohta

Parasta lannoitteen levitysaikaa on touko-heinäkuu, mutta lannoittamista voidaan jatkaa kasvukaudella aina syyskuun loppuun saakka. Ojanperkaukseen tulevilla kohteilla varsinkin rakeistettua tuhkaa voidaan levittää myös talvella heti hakkuun jälkeen. Urea levitetään syys-lokakuussa lumen tuloon asti. Vesiensuojelu otetaan lannoituksessa korostetusti huomioon.

11.4 Terveyslannoitus

Terveyslannoituksia tehdään maaperän ja puuston kunnostamiseksi kohteilla, joilla puuston kasvussa todetaan häiriöitä joko suoranaisten ravinnepuutosten seurauksena tai ravinnehäiriöstä johtuvina välillisinä tuhoina. Terveyslannoitus edellyttää yleensä joko maaperä- tai neulasanalyyysiä sekä tarvittaessa asiantuntijan arviota kasvuhäiriön syystä. Käytännön toimenpiteinä tulevat kysymykseen turvemaiden kaliumpuutoksen korjaaminen ruoho- ja mustikkaturvekankailla taimikkovaiheesta alkaen ja boorin lisäys viljavilla kasvupaikoilla (esim. peltojen kuusitaimikot ja entisten kaskimaiden kuusikot) latvavaurioiden välttämiseksi. Boorilannoitus voi olla tarpeen myös Pohjois-Suomen KVK-kankaisten männiköiden boorin puutoksen korjaamiseen sellaisilla kohteilla, joita ei muuten lannoitaisi. Tuhkaa voidaan käyttää metsän terveyslannoitteena turvemailla.

Terveyslannoitus sekä kivennäismailla että turvemailla voidaan tehdä missä puuston kehitysvaiheessa tahansa, myös taimikkovaiheessa.

Terveyslannoitus on kaliumin riittävyyden ja siten puuston kasvun varmistamiseksi yleisesti tarpeen paksuturpeisilla turvekankailla. Varttuneissa puustoissa puiden kasvu ei aina kärsi, vaikka turpeessa olisi vain vähän kaliumia, koska puut kierrättävät ravinteita eri osissaan varsin tehokkaasti. Kun puusto uudistetaan, niin samalla poistuu ravinteita. Hakkuutähteistä kasvualustaan liukeneva kalium auttaa uutta puusukupolvea, mutta huuhtoutuu herkästi pois, mikä lisää ravinne-epätasapainon riskiä. Siksi melko pian uudistamisen jälkeen jo taimikkovaiheessa uudella puusukupolvella voi ilmetä kaliumin puutosoireita paksuturpeisilla turvekankailla.

12 Suojametsäalueen ja korkeiden alueiden sekä muiden olosuhteiltaan erityisten metsien käsittely

12.1 Suojametsäalueen ja korkeiden alueiden metsien hakkuut ja uudistamistoimet

Tässä luvussa käsitellään sekä suojametsäalueen metsien hoitoa että metsänhoidon kysymyksiä ja hakkuutapoja, joita sovelletaan niitä etelämpänä oleviin metsiin, joissa korkeudesta johtuva alhainen lämpösumma, tykky, aiemmin harjoitettu turvetuotanto tai sähkölinjojen läheisyys joko rajoittavat metsätalouden toimintaedellytyksiä tai vaikuttavat metsänhoidon menetelmien ja metsiin kohdistuvien käsittelyjen valintaan ja toteuttamiseen.

Suojametsäalueen metsien käsittelyssä tavoitteena on luonnonmukaisen vaihtelun säilyttäminen. Tähän päästään käyttämällä monipuolisia hakkuutapoja, rajaamalla hakkuualat maastoon luontevasti ja etenemällä vaihteittain välttämällä jyrkkiä, suoraviivaisia rajoja puustossa. Kaikissa hakkuutavoissa kasvatettavaan puustoon jätetään aihkeja. Metsiä uudistettaessa kaikki luontaisesti syntynyt kehityskelpoinen taimiaines käytetään hyväksi. Uudistamisedellytyksiä luodaan vanhoissa männiköissä kasvutilaa vapauttamalla. Taimikonhoidossa ja kasvatushakkuissa hyödynnetään puuston ryhmittäisyyttä ja eri-ikäisyyttä. Mikäli puuston rakenne on eri-ikäisrakenteinen, metsikön käsittelyä jatketaan eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatuseriaa-alueella. Tällöin metsikön hakkuutapana käytetään pienalakasvatusta (ks. luku 8.6).

Kuusia ja kuusiryhmiä ei hakata Enontekiön, Utsjoen ja Inarin kunnissa lukuun ottamatta Inarin kunnan eteläosan yhtenäisiä kuusimetsiä.

Uudistamismenetelmän valinnan lähtökohta on saada uudistusalueelle nopeasti, mutta kuitenkin kasvupaikan tuottokyky huomioiden mahdollisimman taloudellisesti kehityskelpoinen taimikko. Metsälain mukaan suojametsäalueella ja muualla kahdeksan pohjoisen kunnan alueella taimikko tulee saada 25 vuodessa ja muualla Pohjois-Suomessa 20 vuodessa. Uudistumisen nopeuttamiseksi uudistusaloja voidaan kulottaa, karhita, laikuttaa, äestää tai istutusta varten tai kääntömätästää. Ohutkunttaisilla luontaisesti uudistettavilla kasvupaikoilla voidaan taimettuminen varmistaa myös ajamalla uudistusalueelle metsäkoneella systemaattisesti ajojalkia. Kuusikoiden uudistamisessa voidaan käyttää myös naveromätästystä. Jäkälämailla, karukkokankailla ja osalla kuivista kankaista, maanpintaa ei käsitellä millään tavalla. Mahdollisesti voidaan käyttää männyn ja kuusen sekaviljelyä.

12.1.1 Uudistushakkuut männiköissä

Männiköt uudistetaan pääsääntöisesti luontaisesti. Männyn luontaista uudistamista voidaan edistää harventamalla metsikkö riittävän aikaisin ennen varsinaista siemenpuuhakkuuta.

Väljennyshakkuussa jätetään kasvamaan noin 300 runkoa hehtaarille. **Siemenpuuhakkuissa**

jätettävän puuston määrään vaikuttavat metsän monimuotoisuuteen ja maisemakuvaan liittyvät asiat sekä uudistamisen turvaaminen. Siemenpuut valitaan metsikön elinvoimaisista ja hyvälaatuisista puista. Säästöpuusto pyritään jättämään pieninä säästöpuualoina tai ryhminä, jolloin niiden haittavaikutus uuden puusukupolven kehitykselle on vähäisin. Kaksivaiheista siemenpuuhakkuuta voidaan käyttää sulkeutuneissa männiköissä, joissa ei ole taimia riittävästi. Tällöin siemenpuiksi valitaan 70–150 puuta hehtaaria kohti. Siemenpuuhakkuun toisessa vaiheessa tai jos alue on osittain jo muuten taimettunut, uudistusalueelle jätetään 30–50 siemen- ja maisemapuuta hehtaaria kohti. Yksivaiheisessa siemenpuuhakkuussa jätetään yleensä 50–80 runkoa/ha.

Pienkohteet otetaan huomioon säästöpuukohteina. Uudistusalan koko voi enimmillään olla 10 ha lukuun ottamatta kulotettavaksi suunniteltuja alueita. Muilla kuin kulotusalueilla uudistusalan näkemä ei saa ylittää 5 ha. Kulotusalueiden maksimikoko on 20 ha.

Siemenpuut voidaan poistaa, kun syntynyt taimikko on kehityskelpoinen ja ylittänyt hankirajan. Jos siemen- tai ylispuuta on vähän, ne voidaan jättää hakkaamatta. Sopiviin kohtiin jätetään yksittäin tai isompina puuryhminä maisemallisesti merkittäviä aihkeja, koivuja ja keloja, kuitenkin niin, etteivät ne haittaa maanmuokkausta. Erämaisuuden säilyttäminen ja maisemalliset näkökohdat edellyttävät, että myös **ylispuuhakkuualan** koko rajoitetaan alueen kokonaisuuteen sopivaksi.

Metsiköissä, joissa vallitsevan puuston alle aukkopaikkoihin on jo syntynyt taimiainesta sekä metsiköissä, joiden rakennetta halutaan monipuolistaa, voidaan luontaisessa uudistamisessa käyttää **pienalauudistamista (ks. luku 3.3)**. Pienuudistusalat, joiden koko on alle 1,0 ha sijoitetaan puuston, maaston ja maiseman mukaan muotoillen. Metsikön tiheydestä riippuen pienuudistusalat välialueet voidaan myös väljentää.

Viljelyä käytetään kohteissa, joiden luontaista taimettumista pidetään epätodennäköisenä tai sen katsotaan vievän kohtuuttomasti aikaa. Viljelyä ei tule kuitenkaan käyttää kohteissa, joissa kasvupaikkaan liittyvien uudistamisongelmien takia uudistamistoimenpiteiden taloudellisuus on kyseenalainen. Ensisijaisena viljelymenetelmänä käytetään kylvöä, mutta siemenpulan takia kohteet joudutaan yleensä istuttamaan. Istutuksessa voidaan käyttää myös ns. minipaakkutaimia ja istutustiheys määritetään luvun 3.6 mukaan. Viljelyaloillekin jätetään siemen- tai säästöpuita varmistamaan uudistumista.

12.1.2 Uudistushakkuut kuusikoissa

Kuusikoissa tai kuusivaltaisissa metsissä, joissa alhainen lämpösumma tai tykky rajoittavat metsätalouden edellytyksiä, uudistusalan koko on enintään 3 hehtaaria. Poikkeuksena ovat männylle uudistettavat kulotusalat, jotka voivat olla 20 ha. Ensisijaisia kohteita ovat maalajiltaan karkearakeiset kuusettuneet alueet, joilla maalaji ei aiheuta ongelmia uudistamiselle ja joissa esiintyy mäntyä. Vähäpuustoiset, lakimetsäluonteiset kuusikot jätetään toimenpiteiden ulkopuolelle. Uudistustapana käytetään keinollista uudistamista. Myös pienalauudistamista voidaan käyttää etenkin kohteissa, joissa olemassa olevasta taimiaineksestä voi päätellä uudistusalan taimettuvan luontaisesti reunametsän siemennyksestä. Istutettaessa muokkausmenetelmänä käytetään kohoumamuokkausta. Istutustiheys määritetään luvussa 3.6. esitetyllä tavalla. Sopeuttamalla uudistusalan koko, muoto ja sijoittelu paikallisiin olosuhteisiin, pystytään uudistamistulosta varmistamaan myös reunametsästä saatavalla siemennyksellä. Vähäinenskin määrä siemennyskykyisiä mäntyjä ja koivuja jätetään. Näiden lisäksi voidaan jättää terveimpiä kasvatuskelpoisia kuusia.

12.2 Tuuli- ja lumituhoriskien huomioon ottaminen monikäyttömetsissä

Tuulituhot ovat yleisiä koko Suomessa. Voimakkaimpien myrskyjen tuhoja ei pystytä estämään metsätalouden keinoin. Tuulituhoja voidaan jossain määrin ehkäistä suunnittelulla ja oikein ajoitetuilla metsänkäsittelyillä. Paras keino pienentää riskiä on taimikonhoidon ja harvennushakkuiden tekeminen ajallaan. Lisäksi kannattaa välttää liian voimakkaita harvennushakkuita sekä kohdentaa ja ajoittaa lannoitukset oikein. Kiertoajan lyhentämisellä voidaan myös pienentää tuhoriskiä, koska tuulituhoriski kasvaa puuston pituuden lisääntyessä.

Taimikonharvennus ja harvennushakkuu estävät puuston riukuuntumista ja vahvistavat puiden juuristoa ja runkoa kestävänsä tuuli- ja lumikuormaa. Pahimmilla riskialueilla toimenpiteitä kannattaa aikaistaa. Tuulituhoja voidaan ehkäistä uudistushakkuualueiden oikeanlaisella rajauksella, välttämällä suuria puuston korkeuseroja vierekkäisillä metsikkökuvioilla ja välttämällä uudistushakkuualueiden tekoa varttuneen havupuuvaltaisen metsikön viereen,

Tuulituhoriski on kasvatusmetsissä suurin heti harvennuksen ja mahdollisen lannoituksen jälkeen. Varsinkin tuulituhoilta alttiilla alueilla lannoituksen aloittamista pitää viivästyttää muutamalla vuodella. Pahimmat riskialueet esim. korkeiden alueiden puustot jätetään lannoitusohjelmien ulkopuolelle tuuli- ja lumituhoriskin vuoksi. Usein yksittäiset tuulituhot tai tykyn murtamat latvukset indikoivat myös tulevaisuuden riskialttiutta.

Lumituhot tavataan koko maassa. Toisaalta Itä- ja Pohjois-Suomessa ne ovat tavallisimpia, erityisesti korkeilla tykkylumen alueilla. Lumituhot ovat yleisimpiä nuorissa puustoissa, joissa raskas märkä lumi ja alijäähtynyt vesi taivuttaa ja katkoo puiden runkoja ja latvuksia. Suurimassa vaarassa ovat pitkään ylitiehinä kasvaneet (hoito on laiminlyöty) ja juuri harvennetut nuoret männiköt ja koivikot. Tuulituhoriskin tavoin lumituhoriski on nuorissa kasvatusmetsissä suurin heti harvennuksen ja mahdollisen lannoituksen jälkeen. Pahimmilla alueilla suositaan peitteistä metsänkäsittelyä ja hyödynnetään luontainen taimiaines. Lumituhojen estämiseksi on tärkeää tehdä taimikonhoito ja harvennukset ajallaan, jotta puusto ei pääse riukuuntumaan. Toisaalta puulajivalinnalla on iso merkitys pahimmilla riskialueilla, kuusta ja lehtipuusekoitusta on hyvä suosia. Lisäksi kuusen ja männyn sekaistutus on mahdollista.

Ilmaston lämmetessä metsien lumituhoriskit lisääntyvät Itä- ja Pohjois-Suomessa ja ehkä vähentyvät Etelä-Suomessa. Jos maaperä ei ole roudassa tai lumen peittävä, tuhoriski kasvaa ja hyvät puunkorjuuolosuhteet vähenevät varsinkin turvemailla.

12.3 Metsänkasvatus turvetuotannosta vapautuvilla suopohjilla

Turvetuotannosta vapautuvia suopohjia on mahdollista hyödyntää kannattavasti energiapuun kasvatukseen muiden käyttömuotojen ohella. Metsitys näillä kohteilla on kustannustehokas keino lisätä hiilinielua. Alueen kuivatustilanne ja ravinnetilanne kannattaa selvittää välittömästi turpeennoston loputtua, jos metsittäminen otetaan harkintaan. Turvetuotantoalueiden metsittämisessä on joka tapauksessa tiedostettava myös epäonnistumisen riskit, joista varmasti vakavimmat voisivat olla hirvieläimien aiheuttamat tuhot. Riskittömin vaihtoehto on pyrkiä kasvattamaan hieskoivua. Metsittäminen tulee tehdä pikaisesti, ennen kuin heinä ja pajut valtaavat alueen, jolloin metsittäminen vaikeutuu.

Hieskoivun kasvattaminen tiheikkönä energiapuuksi on myös joustava tuotantomuoto. Toisaalta hieskoivikon kiertoaika pidentämällä, voidaan tiheikkö kasvattaa myös kuitupuuksi kokonaiskannattavuuden kärsimättä.

Hieskoivikko saadaan yleensä aikaan luontaisesti tai ainakin pienin kustannuksin. Siementävien koivujen määrä ja etäisyys alueesta tarkastetaan silmämääräisesti. Koivikon siementävä vaikutus yltää noin 200 metrin päähän, ja tarvittaessa muu osa alueesta kylvetään hieskoivun siemenellä. Kylvö voidaan tehdä ilman maanmuokkausta turvepinnalle. Hajakylvön kustannus on pieni, noin 200 euroa hehtaarille. Nopean lannoituksen ja tarvittaessa hajakylvön avulla saadaan todennäköisesti uusi taimikko aikaan nopeasti, mikä on tärkeää myös alueen hiilensidonnan kannalta.

Turvetuotantoalueiden lannoituksessa on mahdollista suosia puuntuhkaa, mikäli sitä on edullisesti saatavilla. Lannoittamalla saadaan mahdollinen ravinteiden epätasapaino korjattua ja varmistetaan puuston nopea alkukehitys. Tuhkalannoitus on tehtävä mahdollisimman nopeasti turvetuotannon loppumisen jälkeen, jolloin turvepintaa ei ole muu kasvillisuus vallannut.

12.4 Hieskoivikon kasvattaminen energiapuuksi tai kuitupuuksi turvemaidella

Kun tavoitellaan energiapuun tuottamista, on tiheikkökasvatus kannattavin vaihtoehto. Rehevät korvet ja rämeet vesakoituvat herkästi uudistushakkuun jälkeen. Useinkaan ei tarvita maanmuokkausta, jos alueella on ollut hieskoivua. Energiapuuhieskoivikon kasvattamisen osalta voidaan näissä tapauksissa yhteenvetona todeta:

- antaa parhaan kannattavuuden kiertoajalle,
- kiertoaika 40–45 vuotta ja
- puustokäsittely vaatii keräävällä kaatopäällä varustetun hakkuukoneen.

Kuitupuun kasvatus: alueilla, joilla ei ole nähtävissä energiapuun selkeää kysyntää, kannattaa hieskoivun taimikko harventaa 4–5 metrin keskipituusvaiheessa ja tehdä ensiharvennus lievänä 13–15 m pituusvaiheessa tavoitteena runsas kuitupuusato 40–60 vuoden kiertoajalla. Tämä on kilpailukykyinen vaihtoehto ja myöskään puunkorjuu ei vaadi erikoiskalustoa.

Turvemaiden hieskoivikoissa voimakas harventaminen ei yleensä ole kannattavaa koska, hieskoivu reagoi heikosti lisääntyneeseen kasvutilaan. Liian voimakkaat harvennukset voivat aiheuttaa kasvutappiota.

Harvennetun hieskoivikon alle syntyy helposti kuusialikasvos, josta on mahdollista kehittää seuraavan kiertoajan valtapuusto. Tämä on hyvä keino välttää kallista uudistamisvaihetta muokkauksineen ja istutuksineen. Turvemaidella tätä kannattaa hyödyntää koko maassa.

12.5 Sähkölinjojen vierialueiden käsittely

Seuraavassa huomioon otettavia asioita sähkölinjan vierialueilla. Vierialueella tarkoitetaan aluetta, jolta puut voivat ylettyä kaatuessaan johdoille. Näillä toimenpiteillä voidaan osaltamme parantaa sähköntoimitusvarmuutta ja vähentää vaatimuksia linjojen aukaisemisesta ylileveiksi. Vierimetsien oikealla käsittelyllä voimme vähentää sähkönjakelun ongelmia ilmajohtojen läheisyydessä. Sähkön-

siirtoyhtiöillä on myös paikkatietoaineistoa riskialttiista paikoista, jota voidaan hyödyntää ennakoivien suunnittelussa ja toimenpiteiden kohdentamisessa.

Työturvallisuuden takaamiseksi korjuu- ja kuljetustöissä ja puutavaran varastoinnissa huomioidaan asian vaatimat varoetäisyydet kaikissa työskentelyn vaiheissa. Urakoitsijoita ja työsuorittajia informoidaan mahdollisista vaaratekijöistä.

Suosittelaa vierialueelle:

- Suositaan havupuita (lumituhon riskialueilla erityisesti kuusi, tuulituhon riskialueilla mänty. Huomioidaan varoetäisyydet muokkauksessa ja viljelyssä.
- Taimikon harvennukset ja kasvatushakkuut ennakoiden tavoitteena runkojen ja juuriston vahvistaminen tuulta ja lunta kestäviksi.
 - kasvatushakkuut on tehtävä linjalta käsin hyvän hakkuujäljen varmistamiseksi. (Ilmoitus ajoissa ennen hakkuuta sähkönsiirtoyhtiöön turvallisen työskentelyn takaamiseksi.

Ei-suositeltavia toimenpiteitä vierialueella:

- Yläharvennus ja poimintahakkuut (lisäävät tuulenkaatoriskiä määrääjäksi).
- Lannoitus (lisää lumenmurto- ja tuulenkaatoriskiä määrääjäksi).

Säästöpuuryhmiä tai kuolleita puita ei jätetä sähkölinjojen vierialueille.

13 Metsänkäsittelyn periaatteet saamelaisten kotiseutualueella

Saamelaisten kotiseutualueen metsänkäsittelyperiaatteet on sovittu Saamelaiskäräjien, kolttien kyläkokouksen ja Metsähallituksen välisissä neuvotteluissa.

Hakkuita tehdään vain metsätalousalueen metsämailla. Koivikoita ei hakata. Koivuvaltaisia metsiä voidaan harventaa mänty- tai kuusisekapuuston elinvoimaisuuden turvaamiseksi, tai erityistapauksissa niistä voidaan poistaa ylispuustoa elinvoimaisen taimikon päältä. Kemiallisia torjunta-aineita ei käytetä. Soita ei ojiteta.

Kuusikoita ei hakata Inarin ja Enontekiön alueella. Lapin paliskunnan alueella Sodankylässä kuusikoiden hakkuusta sovitaan etukäteen paliskunnan kanssa.

Hakkuutapoina käytetään harvennus- ja väljennyshakkuita, siemenpuuhakkuita, pienalauudistamista, ylispuiden poistoa taimikon päältä, poimintahakkuuta ja pienalakasvatusta. Harvennukset tehdään laatu- tai yläharvennuksina. Hakkuiden yhteydessä kertyvä vähempiarvoinen puutavara myydään paikallisesti polttopuiksi.

Avohakkuita ei tehdä. Metsät uudistetaan luontaisella uudistamisella siemenpuuhakkuin tai peitteisyyttä ylläpitävien menetelmien kautta. Siemen- ja säästöpuita jätetään vähintään 80 kpl/ha. Erikseen sovittavissa kohteissa voidaan jättää enemmän, esimerkiksi 120 kpl/ha. Jos taimikko on jo kasvanut metsän alle, voidaan siemenpuita jättää vähemmän. Olemassa oleva taimikko säästetään, mikä vähentää muokkaustarvetta.

Luppometsien hakkuissa käytetään kapeita uudistusaloja lupon leviämisen helpottamiseksi. Luppoisimmat puut jätetään säästöpuiksi. Luppoa kasvavien metsien hakkuut pyritään ajoittamaan kevättalveen, jotta kaadettujen puiden luppo saadaan porojen ravinnoksi.

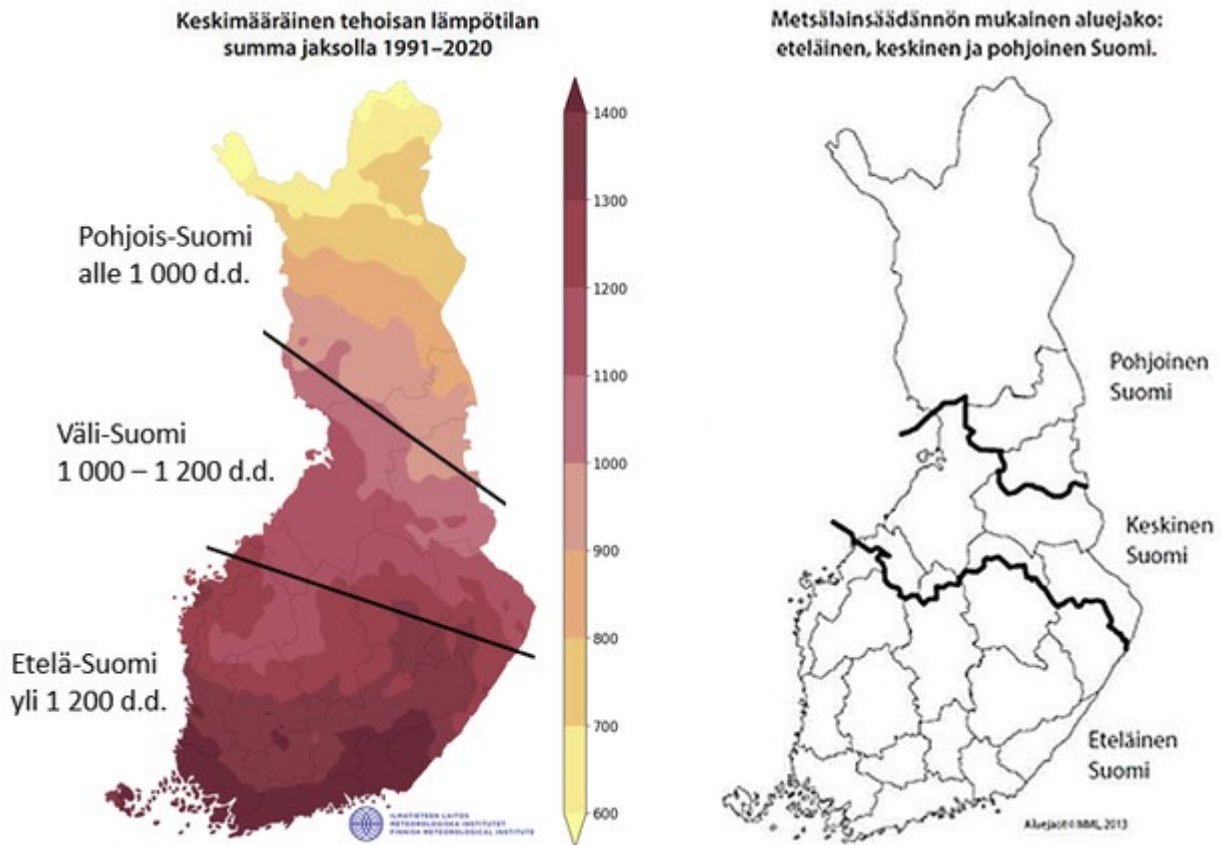
Maanmuokkausta ei tehdä kuivilla ja karuilla kankailla. Muilla kasvupaikoilla käytetään keveimpiä mahdollisia menetelmiä. Äestyksessä käytetään kevennystä ja katkoäestystä ja äestysten käyttöä minimoidaan.

Kiinteiden raja-aitojen ja laidunkiertoaitojen viereen jätetään mönkijäkulkua helpottava vyöhyke (noin 10–20 m), jota ei muokata, eikä sille jätetä hakkuutähteitä. Tällä vyöhykkeellä vältetään hakkuita, lukuun ottamatta tiheiden kohteiden harvennuksia.

Taimikot hoidetaan 2–4 metrin pituisena. Jäkäläköillä pyritään aikaiseen harvennukseen, jotta maahan kaadettu puu on pienikokoista ja ohutta. Menetelmiä riukuuntuneiden nuorten metsien hoitoon kehitetään.

Liitteet

Liite 1. Lämpösummakartta ja aluejako.



Vasen kartta: Keskimääräinen tehoisan lämpötilan summa eli lämpösumma jaksolla 1991–2020 sekä lämpösummien mukainen aluejako Etelä, Väli- ja Pohjois-Suomi.

Oikea kartta: Metsälainsäädännön mukainen aluejako - eteläinen, keskinen ja pohjoinen Suomi.

Kuvan lähde: [Lämpösummat ja aluejaot | Metsänhoidon suositukset](#).

Lämpösummien mukaista aluejakoa käytetään Tapion vanhoissa harvennusmalleissa ja uudistamiskypsyysden määrittämisessä (Liite 15.6). Metsälainsäädännön mukaista aluejakoa käytetään Tapion uusissa harvennusmalleissa.

Liite 2. Kivennäismaiden kasvupaikkatyypit

Yleisimmät metsätyypit kasvillisuusvyöhykkeittäin

Lehdot luokitellaan kasvupaikkoina omaksi luokakseen, ja niitä ei ole esitetty tässä yhteydessä. Taulukon lähde: [Metsänhoidon suositukset](#).

Kasvupaikkatyyppi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa-Kainuu	Perä-Pohjola	Metsä-Lappi
Lehtomainen kangas	OMT käenkaali-mustikkatyyppi PyT talvikkityyppi	GOMT metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyyppi DMT metsäimarre-mustikkatyyppi	GMT metsäkurjenpolvi-mustikkatyyppi CoDMT ruohokanukka-metsäimarre-mustikkatyyppi	GMT metsäkurjenpolvi-mustikkatyyppi CoDMT ruohokanukka-metsäimarre-mustikkatyyppi MaRht matalaruohotyyppi
Tuore kangas	MT mustikkatyyppi PIT seinäsammaltyyppi	VMT puolukka-mustikkatyyppi DeMT metsälauha-mustikkatyyppi BaDeMT vaarapykälä-sammal-metsälauha-mustikkatyyppi p.MT pohjoinen mustikkatyyppi	HMT kerrossammal-mustikkatyyppi LUT suopursu-juolukkatyyppi p.MT pohjoinen mustikkatyyppi	LMT suopursu-mustikkatyyppi
Kuivahko kangas	VT puolukkatyyppi HyVT häränsilmä-puolukkatyyppi ¹	EVT variksenmarja-puolukkatyyppi	EMT variksenmarja-mustikkatyyppi	UEMT juolukka-variksenmarja-mustikkatyyppi
Kuiva kangas	CT kanervatyyppi HyCT häränsilmä-kanervatyyppi ²	ECT variksenmarja-kanervatyyppi	MCCIT mustikka-kanerva-jäkälätyyppi	UVET juolukka-puolukka-variksenmarjatyyppi
Karukkokangas	CIT jäkälätyyppi	CIT jäkälätyyppi	CIT jäkälätyyppi	CIT jäkälätyyppi

¹VT:n alatyyppi

²CT:n alatyyppi

Liite 3. Ojitettujen soiden kasvupaikkatyypit

Taulukon lähde: [Metsänhoidon suositukset](#).

Kasvu- paikka- tyyppi ²	Turvekangas ¹	Alkuperäinen suotyyppi	Turvekankaan tyypilliset piirteet
Lehto- mainen kangas	Rhtkg I ruohoturvekangas I	LhK lehtokorpi RhK ruohokorpi RhSK ruohoinen sarakorpi	Puusto: Valtapuuna yleensä hyväkasvuinen kuusi, sekapuuna yleisesti hieskoivuja ja muita lehtipuita. Etelä-Suomen ravinteikkaammilla kasvupaikoilla jopa jaloja lehtipuita. Pintakasvillisuus: pensaita (vadelma, paatsama), suursaniaisia (hiirenporras, isoalvejuuri, kotkansiipi, metsäalvejuuri, korpi-imarre), lehtomaisen kankaan ruohoja (mesiangervo, talvikkeja, E-Suomessa käenkaali), pohjakerros aukkoisen (lehväsammalet).
	Rhtkg II ruohoturvekangas II (esiintyminen painottuu aapasuoalueelle)	VLK varsinainen lettokorpi KoLK koivulettokorpi RhSK ruohoinen sarakorpi	Puusto: valtapuuna mättäillä kasvava hieskoivu tai kuusi, sekapuuna mäntyjä ja eri lehtipuita. Puusto yleensä harvassa kasvavaa tai aukkoista sekä ryhmittäistä. Pintakasvillisuus: Kuten Rhtkg I:llä, mutta kasvupaikan valoisuudesta johtuen ruoho- ja heinäkasvillisuus on voimakkaampaa.
Tuore kangas	Mtkg I mustikkaturvekangas I	MK mustikkakorpi MkK metsäkortekorpi KgK kangaskorpi	Puusto: kuusivaltainen, hieskoivu sekapuuna, kuusi vallitsevassa latvuserroksessa, yksittäisiä mäntyjä. Pintakasvillisuus: mustikka- ja puolukkavarvustoa lähes kattavasti, tuoreen kankaan ruohot (metsätähti, oravanmarja, nuokkotalvikki, vanamo sekä metsäkorte ja metsäalvejuuri), lähes yhtenäinen pohjakerros vaihtuu rahkasammalista (mm. korpilahkasammal) metsäsammaliin (kerrossammal).
	Mtkg II mustikkaturvekangas II	RhSr ruohoinen sararäme VSK varsinainen sarakorpi RhSN ruohoinen saraneva VLR varsinainen lettoräme VL varsinainen letto	Puusto: mänty-hieskoivu-kuusi-sekametsä, kuusi tyypillisesti alikasvoslähtöinen, hieskoivu voi olla myös valtapuuna. Pintakasvillisuus: Nuorilla ojitusalueilla rämevarpuja (vaivaiskoivu, suopursu, juolukka), myöhemmin mustikan ja puolukan osuus lisääntyy, samat tunnuslajit kuin Mtkg I:llä (metsätähti, oravanmarja, nuokkotalvikki, vanamo sekä metsäkorte ja metsäalvejuuri) pohjakerros aukkoisen (mm. korpikarhunsammal, kerrossammal).
Kuivahko kangas	Ptkg I puolukkaturvekangas I	PK puolukkakorpi KR korpiräme KgR kangsaräme PsR pallosararäme PsK pallosarakorpi	Puusto: mäntyvaltainen, kuusi merkittävä sekapuu ja yltää vallitsevaan latvuserrokseen, hieskoivu sekapuuna. Pintakasvillisuus: puolukan ja mustikan vallitsema, rämevarpuja (suopursu, juolukka) etenkin aukkoapaikoissa, ei Mtkg-ruohoja, pohjakerros lähes aukoton (seinäsammal ja kynsisammal).
	Ptkg II puolukkaturvekangas II	VSR varsinainen sararäme TSR tupasvillaräme VSN varsinainen saraneva	Puusto: mänty-hieskoivu-sekametsä, hieskoivu voi olla myös valtapuuna. Pintakasvillisuus: nuorilla ojitusalueilla rämevarvut (vaivaiskoivu, suopursu, juolukka) vallitsevat, myöhemmin vaivaiskoivu häviää, mustikka ja puolukkavarvustossa laikuittain muita rämevarpuja, ei Mtkg-ruohoja.
Kuiva kangas	Vatkg I varputurvekangas I	IR isovarpuräme ITR isovarputupasvillaräme	Puusto: lähes puhdas männikkö, hieskoivu heikkokasvuista, kuusi kasvaa yksittäisinä kitukasvuisina riukuina. Pintakasvillisuus: rämevarpujen vallitsemää (suopursu, juolukka), nevamaisista soista kehittyneillä kohteilla varvusto aukkoisen, usein runsaasti tupasvillaa, pohjakerroksessa seinä- ja kynsisammal.
	Vatkg II varputurvekangas II	TR tupasvillaräme LkR lyhytkorsiräme LkKaN lyhytkorsikalvakkaneva	Puusto: mäntyvaltaista, huonosti kasvavia hieskoivuja enemmän kuin Vatkg:llä. Pintakasvillisuus: kuten Vatkg:llä, mutta tyypillistä mosaiikkimaisuus, missä rämevarpujen, tupasvillan, sammalien ja jäkälien osakavustot vuorottelevat.
Karukko- kangas	Jätkg I ja II Jäkäleturvekangas	RaR rahkaräme RaN rahkaneva LkN lyhytkorsineva KeR keidasräme	Puusto: kituvaa männikköä. Pintakasvillisuus: pienikasvuisia rämevarpuja (kanerva, variksenmarja), tupasvilla, pohjakerroksen valtalajeina ruskorahkasammal ja poronjäkälet.

¹I-typin turvekankaat: lähtökohtana aidot, puustoiset suotyyppit, II-typin turvekankaat: lähtökohtana avo- ja sekatypin suot.

²Kivennäismaiden viljavuudeltaan vastaavat kasvupaikkatyypit.

Liite 4. Kasvupaikkatyyppi ja turvekankaan vastaavuus

Kasvupaikkatyyppi	Luonnontilainen suo		Turvekangas	
Lehto	LhK	Lehtokorpi	Rhtkg	ruohoturvekangas
Lehtomainen kangas	RhK	ruohokorpi	Rhtkg	ruohoturvekangas
	RhSK	Ruohoinen sarakorpi		
	VLK	varsinainen lettokorpi		
Tuore kangas	MK	mustikkakorpi	Mtkg I	mustikkaturvekangas I
	KgK	kangaskorpi	Mtkg II	mustikkaturvekangas II
	RhSR	ruohoinen sarakorpi		
	VSK	varsinainen sarakorpi		
	RhSN	ruohoinen saraneva		
	VLR	varsinainen lettokorpi		
	VL	varsinainen letto		
Kuivahko kangas	PK	puolukkakorpi	Ptkg I	puolukkaturvekangas I
	KR	korpiräme	Ptkg II	puolukkaturvekangas II
	KgR	kangasräme		
	PsR	pallosarakorpi		
	PsK	pallosarakorpi		
	VSR	varsinainen sarakorpi		
	TSR	tupasvillasarakorpi		
	VSN	varsinainen saraneva		
Kuivakangas	IR	isovarparäme	Vatkg	varputurvekangas
	TR	tupasvillaräme		
	LkR	lyhytkorsiräme		
	LkKaN	lyhytkorsikalvakkaneva		
Karukkokangas	KeR	keidasräme	Jätkg	jäkälaturvekangas
	RaR	rahkaräme		
	RaN	rahkaneva		
	LkN	lyhytkorsineva		

Liite 5. Pituusbonitoinnin määrittystaulukot ja -käyrästöt

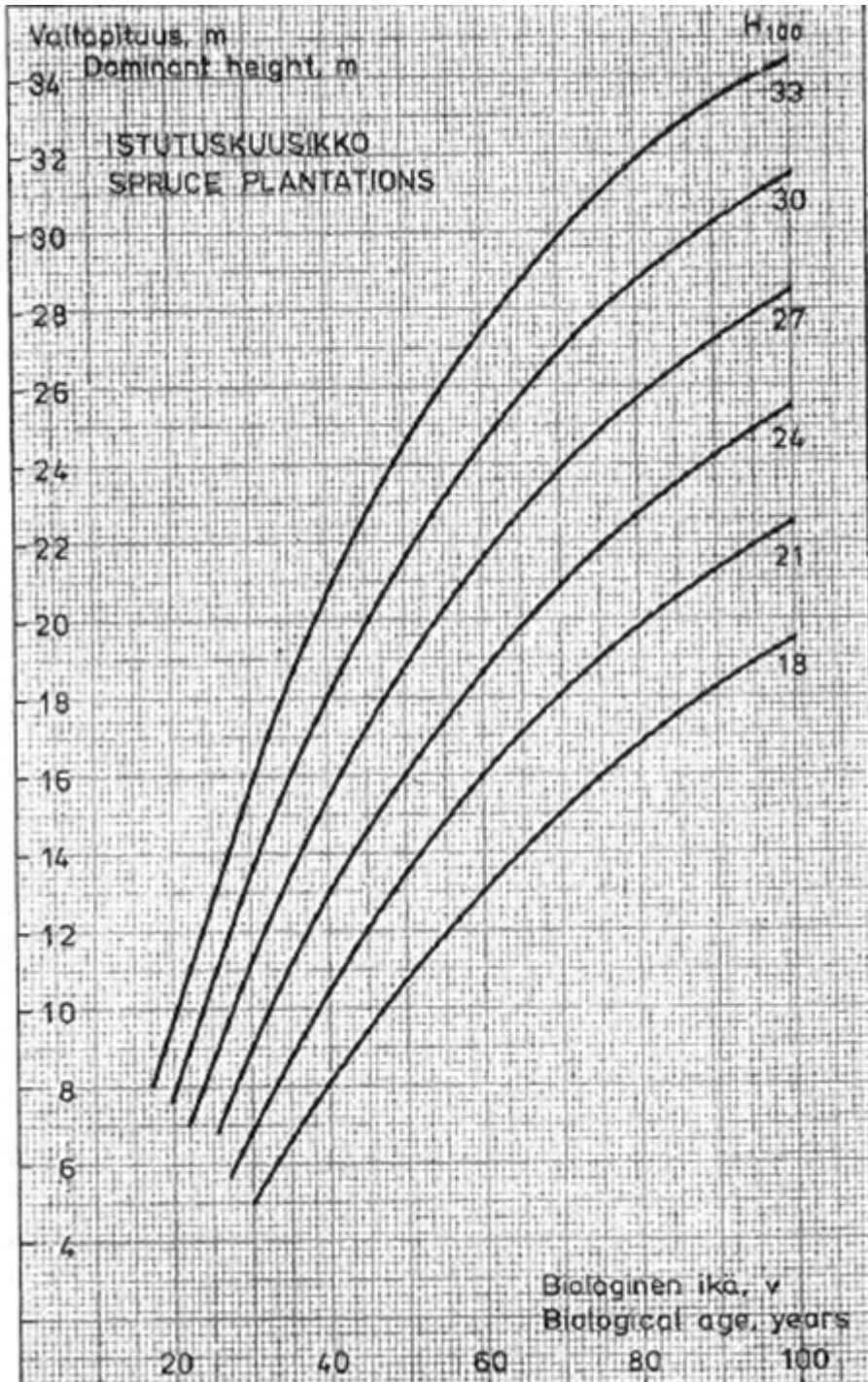
Liite 5.1. Pituusboniteettien ja kasvupaikkojen vastaavuus

Lähde: Metsänhoito-ohjeet 1997 Metsähallituksen Metsätalouden julkaisuja 10. liite 5

PITUUSBONITEETTIENTEN JA KASVUPAIKKOJEN VASTAAVUUS			
Etelä-Suomi			
Pituusboniteetti H_{100}	Kivennäismaiden kasvupaikka Lämpösumma dd.		Turvekankaat
	> 1100	< 1100	
Männiköt			
18	KK	KK	Varpu-tkg
21	KK+	KVK	Puolukka-tkg
24	KVK	TRK-	Mustikka-tkg
27-30	TRK, LMK	TRK+, LMK	Ruoho-tkg
Kuusikot			
24-27	TRK	TRK, LMK-	Mustikka-tkg
30-33	LMK	LMK	Ruoho-tkg
Pohjanmaa-Kainuu			
Pituusboniteetti H_{100}	Kivennäismaiden kasvupaikka	Turvemaiden kasvupaikka Ojikut ja muuttumat	Turvekankaat
Männiköt			
15	KK, KRK	VIR, TR, LkR, (LkKN)*	Varpu-tkg
18	KVK	PK, (PsK)*, VSR, KR	Puolukka-tkg
21	TRK-, KVK+	PsR, KgR, VSN, TSR, (Vkr)*	Mustikka-tkg
24	TRK	MK, VSK, KgK, RhSR, (VLR)*, RhSN, (VL)*	Ruoho-tkg
Kuusikot			
21	TRK	MK, KgK, VSK	Mustikka-tkg
24	TRK+	LhK, RhK, VLK, RhSK	Ruoho-tkg
* epävarmoina pidetyt rinnastukset esitetty suluissa			
Lappi			
Pituusboniteetti H_{100}	Kivennäismaiden kasvupaikka	Turvemaiden kasvupaikka Ojikut ja muuttumat	Turvekankaat
12	KRK		
12-15	KK	TSR, Vkr, KR, VIR, TR	Varpu-tkg
15-21	KVK	PK, PsK, RLR, VSR, PsR, KgR, VSN	Puolukka-tkg
18-24	TRK	MK, KgK, KoLK, VSK, VLR, RhSR, RhSN, VL	Mustikka-tkg
24+	Lh, LMK	LhK, VLK, RhK, RhSK	Ruoho-tkg

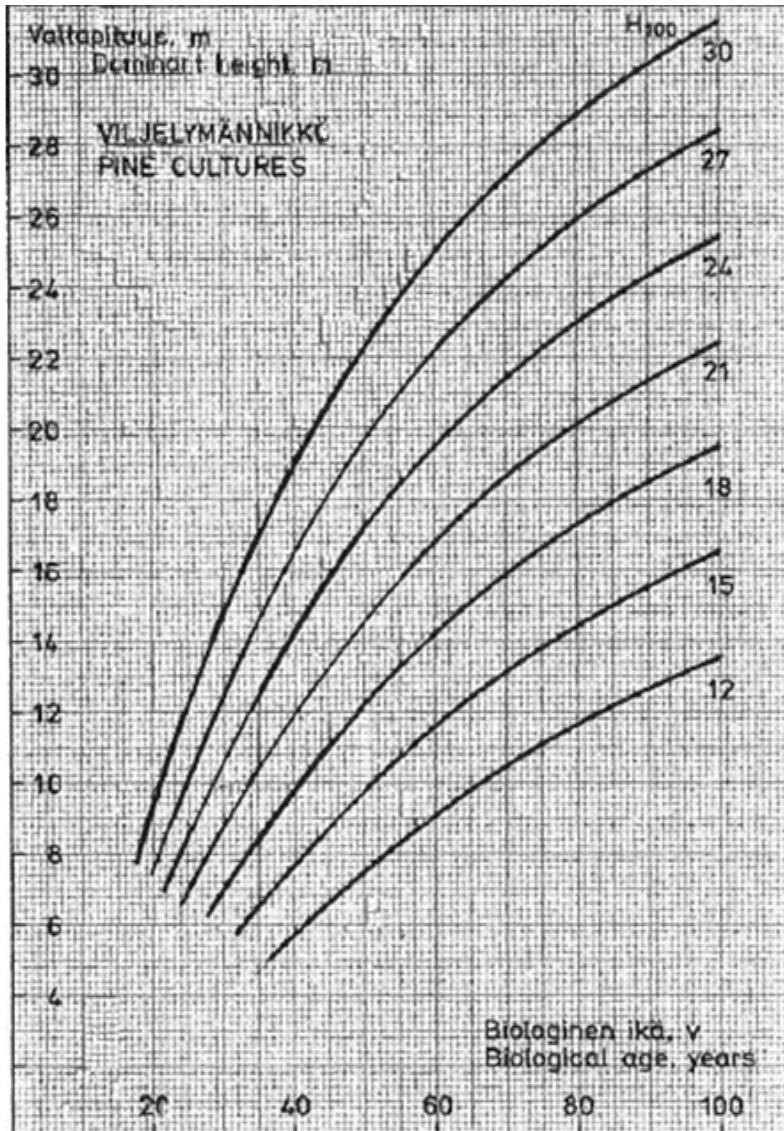
Liite 5.2 Pituusboniteettikäyrät istutuskusikoille

Kuvan lähde: Vuokila, Y. ja Väliaho, H. 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 99.2. s. 1–271.



Liite 5.3. Pituusboniteettikäyrät kylvömänniköille

Kuvan lähde: Vuokila, Y. ja Väliaho, H. 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 99.2. s. 1–271.



Oheiset valtapituusboniteettikäyrät on laadittu viljelymetsiköille. Kylvömänniköiden käyriä voidaan käyttää istutusmänniköille. Kuvissa oleva boniteettiluokan numero kuvaa kahden käyrän väliin jäävään luokkaa. Alimmassa boniteettiluokassa on esitetty vain luokan yläraja.

Luontaisesti syntyneiden metsiköiden valtapituusboniteettia arvioitaessa voidaan käyttää rinnankorkeusikää, kun siihen lisätään alla olevan taulukon mukainen korjaus 1,3 metrin saavuttamiseen kuluneesta ajasta.

Boniteettiluokka H100	27	24	21	18	15	12
t(1,3m), vuotta, mänty	10	11	12	14	17	19
t(1,3m), vuotta, kuusi	12	13	15	17		

Liite 6. Uudistamisläpimitat ja -iät

Lähde: [Metsänhoidon suositukset. Metsän uudistamisen ajoitus.](#)

Metsikkökuvion pääpuulaji, kasvupaikka		> 1 200 d.d. (Etelä-Suomi)	1 000–1 200 d.d. (Väli-Suomi)	750–1 000 d.d. (Pohjois-Suomi)
		Puuston keskiläpimitta ¹ , cm		
Mänty	Tuore tai viljavampi kangas ja mustikkaturvekangas	26–32	24–28	23–27
	Kuivahko kangas ja puolukkaturvekangas	25–30	23–27	22–26
	Kuiva kangas ja varputurvekangas	22–26	22–25	21–25
Kuusi	Lehtomainen tai viljavampi kangas ja ruohoturvekangas	28–32	26–30	23–26
	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	26–30	25–28	22–25
Rauduskoivu	Lehtomainen tai viljavampi kangas	28–32	27–30	21–23
	Tuore kangas	27–30	26–28	21–23

¹Pohjapinta-alalla painotettu

Hieskoivu suositellaan uudistettavaksi, kun metsikön keski-ikä on taulukon mukainen. Hieskoivun kasvu ja laatu heikkenevät puuston ikääntyessä.

Metsikkökuvion pääpuulaji, kasvupaikka	> 1 200 d.d. (Etelä-Suomi)	1 000–1 200 d.d. (Väli-Suomi)	750–1 000 d.d. (Pohjois-Suomi)
	Puuston keski-ikä, v		
Hieskoivu			
Kivennäismaat	40–50	40–50	40–50
Turvemaat	50–60 ¹	50–60 ¹	50–60 ¹

¹Jos puuston laatu on riittävä tukkipuun kasvatukseen.

Metsiköissä, jotka ovat epätasaisia, pitkään harventamatta olleita tai muutoin heikosti kasvaneita, puusto suositellaan uudistettavaksi taulukon mukaisessa iässä.

Metsikkökuvion pääpuulaji, kasvupaikka	> 1 200 d.d. (Etelä-Suomi)	1 000–1 200 d.d. (Väli-Suomi)	750–1 000 d.d. (Pohjois-Suomi)
	Puuston keski-ikä, v		
Mänty			
Tuore tai viljavampi kangas	70 +	80 +	90 +
Kuivahko kangas	80 +	90 +	100 +
Kuiva kangas	90+	100 +	120 +
Kuusi			
Lehtomainen tai viljavampi kangas	60 +	70 +	100 +
Tuore kangas	70 +	80 +	110 +
Rauduskoivu			
Kivennäismailla	60 +	60 +	60 +

Liite 7. Uudistamismenetelmät kivennäismailla

Pääpuulajien puulaji- ja uudistamismenetelmäsuositukset kivennäismailla

Etelä- ja Väli-Suomi

Kasvillisuus-luokka	Maalaji	Männyn luontainen	Männyn Kylvö	Männyn istutus	Kuusen istutus	Koivun istutus
Kuiva kangas	Karkea	Ä / L	Ä / L			
	Keskikarkea	Ä / L	Ä / L			
	Hieno			M		
Kuivahko kangas	Karkea		Ä / L 1)	Ä / L		
	Keskikarkea		Ä / L 1)	Ä / L		
	Hieno			M / Ä		
Tuore Kangas	Karkea			Ä	M	
	Keskikarkea				M	M / Ä
	Hieno				M	
Lehtomainen kangas	Karkea				M	M
	Keskikarkea				M	M
	Hieno				M	

Laikutus L
Äestys Ä
Mätästys M

lisäys Ä:
on Tapion suosituksissa

Mätästys kasvupaikasta riippuen laikku-, navero- tai ojitusmätästystä

1) Heinittyville, vesoittuville, haapavesakon vaivaamille tai rousteele alttiille aloille kylvö ei sovellu

Pohjois-Suomi

Kasvillisuus-luokka	Maalaji	Männyn luontainen	Männyn Kylvö	Männyn istutus	Kuusen istutus	Kuusen luontainen
Kuiva kangas	Karkea	O 1) / Ä / L	Ä / L			
	Keskikarkea	O 1) / Ä / L	Ä / L			
Kuivahko kangas	Karkea	Ä / L	Ä / L			
	Keskikarkea	Ä / L	Ä / L	Ä / L / M		
	Hieno			M		
Tuore Kangas	Karkea	Ä / L	Ä / L (3)	Ä / M	M	
	Keskikarkea		Ä / L (3)	Ä / M	M	
	Hieno				M	
Lehtomainen kangas	Karkea				M	O 2)
	Keskikarkea				M	O 2)
	Hieno				M	O 2)

Muokkaamaton O
Laikutus L
Äestys Ä
Mätästys M

Mätästys Kasvupaikasta riippuen laikku-, navero- tai ojitusmätästystä

- Siemenpuuhakkuuta käytettäessä tulee olla selvää taimettumista nähtävissä; voi olla myös olemassaolevan alikasvoksen vapauttamista
- Tulee olla selvää taimettumista nähtävissä
- Ei vesottuvilla tai vedenvaivaamilla uudistusaloilla
Luontainen uudistaminen on ensijainen menetelmä etenkin suojametsäalueella ja korkeilla alueilla sekä alueilla, joilla on siemenpula.

Liite 8. Turvemaiden jatkoinvestointikelpoisuus ja uudistamismenetelmät

Alue	Turvekangas- tyyppi	Korkein mahdollinen uudistamisinvestointi/ toimenpide uudistamisvaiheessa Uudistamisläpimitta, kiertoaika (3 % korko)
Lämpösumma		Uudistamisläpimittavaihtelun alaraja
Pohjois-Suomi, < 900 d.d.	Vatkg	---
	Ptkg I	Ennallistamishakkuu /Passiivinen luontainen uudistaminen
	Ptkg II	Ennallistamishakkuu /Passiivinen luontainen uudistaminen
	Mtkg II+	Luontainen uudistaminen ilman muokkausta/ laikutus ja kylvö
Pohjois-Suomi, 900 - 1000 d.d.	Vatkg	Luontainen uudistaminen 2)/ ennallistamishakkuu
	Ptkg I	Luontainen uudistaminen ilman muokkausta/ laikutus ja kylvö
	Ptkg II	Muokkaus ja istutus (2
	Mtkg II +	Muokkaus ja istutus (1
Väli-Suomi, 1000-1200 dd	Vatkg	Luontainen uudistaminen 2)/ ennallistamishakkuu
	Ptkg I	Luontainen uudistaminen ja maanmuokkaus/ laikutus ja kylvö
	Ptkg II	Muokkaus ja istutus/kylvö
	Mtkg II +	Muokkaus ja istutus
Etelä-Suomi, >1200 dd	Vatkg	Ennallistamishakkuu/ Luontainen uudistaminen ja maanmuokkaus/ laikutus ja kylvö
	Ptkg I	Luontainen uudistaminen ja maanmuokkaus/ laikutus ja kylvö
	Ptkg II +	Muokkaus ja istutus

Liite 9. Turvemaiden kunnostusojituskelpoisuus, ppa:n vähimmäismäärä

Yli 8 m:n metsiköiden minimirunkoluvut ja niitä vastaavat keskimääräiset pohjapinta-alat (valtapituus välillä 8 - 11 m, luettavien puiden d1.3 -läpimittaraja 4,5 cm)								
Turvekan tyyppi	Ravinteisuus- taso	Lämpösumma						
		Etelä-Suo		Väli-Suomi		Pohjois-Suomi		
		> 1200	1000-1200	950-1000	900-950	850-900	800-850	750-800
Rhtkg+Mt	1,2							
Mtkg I 1)	3					10	14	
Mtkg II	3		4	6	7	10	14	
Ptkg II	4	6	8	10	12			
Ptkg I	4	6	8	10	12			
Vatkg	5	7	9	12				
Jätkg	6							

Kunnostusojituskelvoton

Kunnostusojituskelpoinen, ilmoitettu mahdollinen minimipuusto

Liite 10. Maalajit ja turpeet

Lajittuneet maalajit

Lajittuneet maalajit ovat syntyneet jääkauden aikana veden lajittelevan vaikutuksen ansiosta tai ne ovat kerrostuneet vesiin. Lajittuneita maalajeja ovat tyypillisesti harjut ja tasaiset kivennäismaat. Hienot ja karkeat ainekset eivät ole sekoittuneet, vaan ovat kerroksittain.

Taulukko alla: Kivennäismaalajien ominaisuuksien tunnistaminen raekoon ja ominaisuuksien perusteella. Lähde: [Metsänhoidon suositukset. Maalajit ja niiden tunnistaminen.](#)

Maalaji-ryhmä	Moreenit	Lajittuneet maat ja raekoko, mm	Tunnistamisohje	Ominaisuuksia
Karkea	Soramoreenit	Sora 2–20 Hiekka 0,2–2	Raekoko arvioitavissa silmävaraisesti.	Läpäisevät helposti vettä. Karuja maita.
Keskikarkea	Hiekkamoreeni Karkea hietamoreeni	Karkea hieta 0,06–0,2	Yksittäiset rakeet voi erottaa paljain silmin, rakeet ovat irrallisia.	Vesitalous yleensä kunnossa. Metsänkasvatuksen kannalta parhaita maita.
Hieno	Hieno hietamoreeni	Hieno hieta 0,02–0,06	Jyväsiä ei erota silmällä, märkänä valuvaa ja kuivana kokkaroituu. Kosteana saa kämmenten välissä pyöriteltyä 2–6 mm paksua pötköä.	Läpäisee heikosti vettä, märkänä juoksevaa, erittäin routivaa, kovettuu kuivuessaan.
	Hiesumoreeni	Hiesu 0,002–0,02		
	Savimoreeni	Savi <0,002	Kosteana saa kämmenten välissä pyöriteltyä alle 2 mm paksua pötköä. Ei hajoa täydellisesti kuivana.	Vesi liikkuu hyvin hitaasti, märkänä sitkeää, tiivistä ja kovettuu ja halkeilee kuivuessaan.

Hienot maalajit routivat. Kylvö ja luontainen uudistaminen eivät sovellu routiville maalajeille. Karkeiden ja hienojen lajitteiden raja kulkee karkean hiedan ja hienon hiedan välissä. Karkean hiedan rakeita voi vielä erottaa paljaalla silmällä. Hienon hiedan rakeita ei voi nähdä, mutta ne tuntuvat karkeilta sormien päissä. Hienosta hiedasta ja sitä hienojakoisimmista maa-aineksista pystyy kierittämään rihman.

Turve

Vesiperäisillä mailla syntyy kasvien osittaisen hajoamisen tuloksena turvetta. Turpeen ominaisuudet määräytyvät erilaisten kasvien jäännösten ja maatuneisuuden mukaan. Maatuneisuusluokka arvioidaan puristamalla kasvukerroksesta otettua turvenäytettä sekä arvioimalla näytteen ulkonäköä ja sormien välistä pursuavan nesteen ulkonäköä.

Taulukossa alla on esitetty turpeen maatuneisuuden arviointi. Lähde. [Metsänhoidon suositukset. Maalajit ja niiden tunnistaminen.](#)

Luokka ¹	Maatuneisuusaste	Turpeen ominaisuus	Ulkonäkö	Ravinnetilanne
1–3	Maatumattomat	Vesi väritöntä ja kirkasta, näyte kimmoisa, ei puuomainen.	Kasvinosat tunnistettavissa	Rahkaturpeessa kaikkia ravinteita niukasti
4–5	Kohtalaisesti maatunut	Puristettaessa lähtee sameaa vettä. Puristejäännös puuromaista ja puristettaessa alle puolet turveaineesta pursuaa sormien välistä.	Kasvirakenne jonkin verran tunnistettavissa	Typpitilanne hyvä tai tyydyttävä, paksuturpeisissa oloissa ravinne-epätasapaino yleinen
6–10	Pitkälle maatunut	Puristettaessa kaikki turveaines pursuaa sormien lävitse. Jos vettä erottuu, se on vellimäistä ja hyvin tummaa.	Kasvirakennetta ei enää tunnistettavissa	Typpitilanne hyvä, paksuturpeisissa oloissa ravinne-epätasapaino yleinen

¹von Postin maatuneisuusasteikon mukaan

Liite 11. Pohjois-Suomen rämemänniköiden keskikasvu

Rämemänniköiden keskimääräinen tulevan 80 vuoden keskikasvu (m³/ha/v), kun kunnostusojitukset ja harvennushakkuut tehdään kasvupaikan, lämpösumman ja pohjapinta-alan vaihdellessa. Tarkastelun alkutilanteessa metsiköt nuoren kasvatusmetsän kehitysvaiheessa ja kunnostusojituksesta kulunut 20 vuotta. Puusto tarkastelun alkutilanteessa: Ppa-painotettu keskiläpimitta 10,5 cm, puiden minimiläpimitta 4,5 cm, valtapituus 8–11 m.

Kasvu- paikka	Lämpö- summa	Pohjapinta-ala, m ² /ha					
		14	12	10	8	6	4
1, 2	1000	3,3	3,2	3,0	2,8	2,6	2,2
1, 2	950	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	1,9
1, 2	900	2,7	2,6	2,5	2,3	2,1	1,7
1, 2	850	2,4	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5
1, 2	800	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,2
1, 2	750	1,6	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9
3	1050	3,5	3,4	3,2	3,0	2,7	2,3
3	1000	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,0
3	950	2,7	2,6	2,5	2,3	2,1	1,7
3	900	2,5	2,4	2,3	2,1	1,9	1,5
3	850	2,2	2,1	2,0	1,9	1,7	1,3
3	800	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0
4	1050	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	1,8
4	1000	2,4	2,3	2,2	2,1	1,9	1,5
4	950	2,1	2,0	2,0	1,9	1,7	1,3
4	900	1,9	1,8	1,8	1,7	1,5	1,1
4	850	1,7	1,6	1,6	1,4	1,3	1,0
4	800	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8
5	1050	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,4
5	1000	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,2

Kasvupaikka:

- 1 = lettorämeet (Rhtkg)
- 2 = ruohorämeet (Rhtkg, Mtkg II)
- 3 = suursaraiset ja mustikkaiset rämeet (Mtkg I, Ptkg II)
- 4 = piensaraiset ja puolukkaiset rämeet (Ptkg I)
- 5 = isovarpuiset ja tupasvillaiset rämeet (Vatkg)

Rahkamättäisyys/rimpisyys alentaa kasvua n. 20 %.

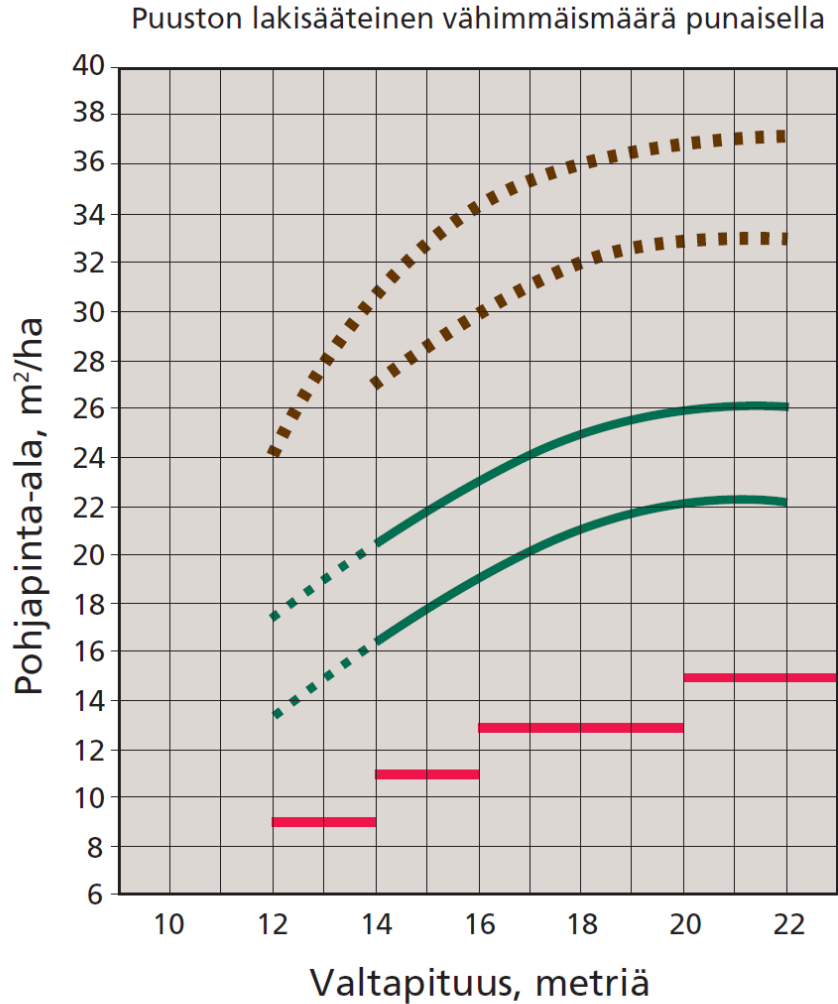
Liite 12. Vanhat harvennusmallit

Huom! Uudet harvennusmallit löytyvät:

- [Hoidettujen kasvatusmetsien harvennusmallihaku | Metsänhoidon suositukset.](#)

Ensiharvennukset suunnitellaan ja toteutetaan uusien Tapion harvennusmallien mukaisesti (alaharvennus, 3 % korkokanta).

Lehtomaisen kankaan kuusikko yli 1 200 d.d.

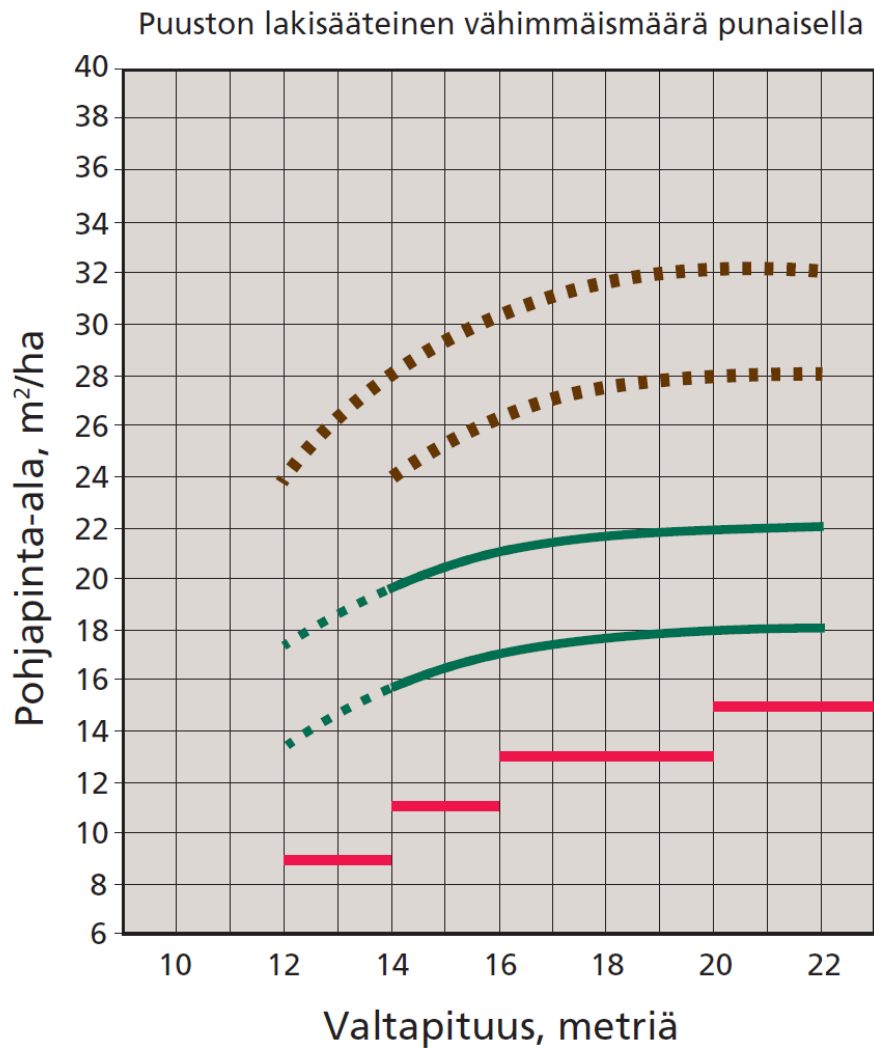


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 400	1 200	1 000	850	700	600	500	450
	vähintään	1 100	950	850	700	600	500	450	400
Runkoja työpisteessä*), kpl		21–26	18–23	16–19	14–16	12–14	10–11	8–9	7–8

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Tuoreen kankaan
kuusikko ja männikkö
yli 1 200 d.d.

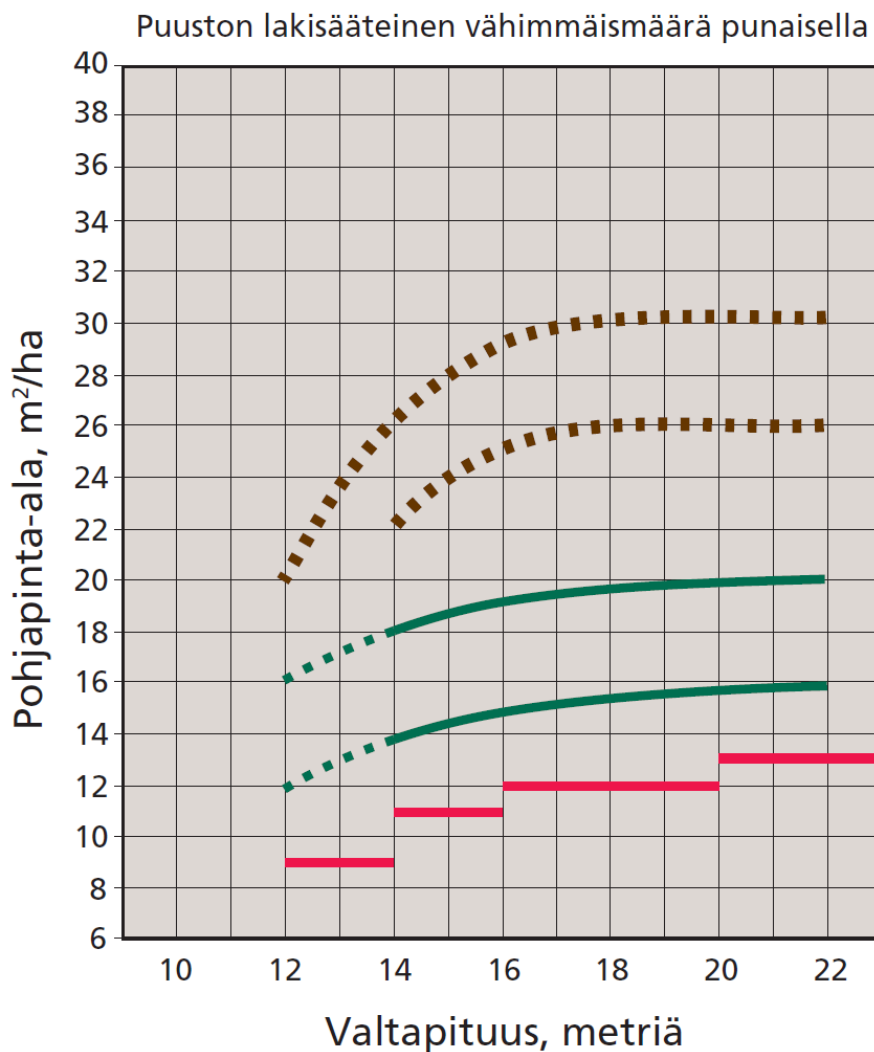


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 300	1 100	900	750	600	500	450	400
	vähintään	1 050	850	700	600	500	400	370	350
Runkoja työpisteessä*), kpl		20–25	17–21	14–17	12–14	10–12	8–10	7–8	6–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivahkon kankaan männikkö yli 1 200 d.d.

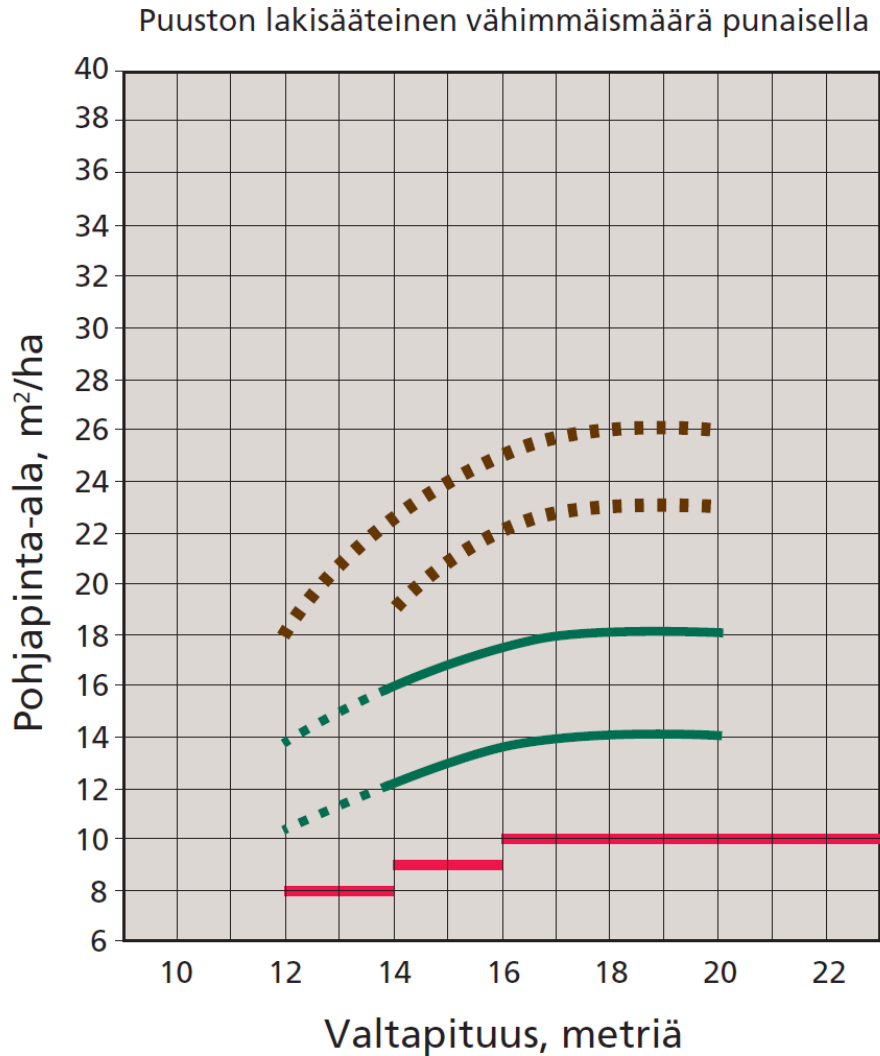


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 200	1 000	800	650	550	450	400	350
	vähintään	950	750	650	500	450	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		18–23	15–19	12–16	10–13	8–11	7–9	6–8	5–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivan kankaan männikkö yli 1 200 d.d.

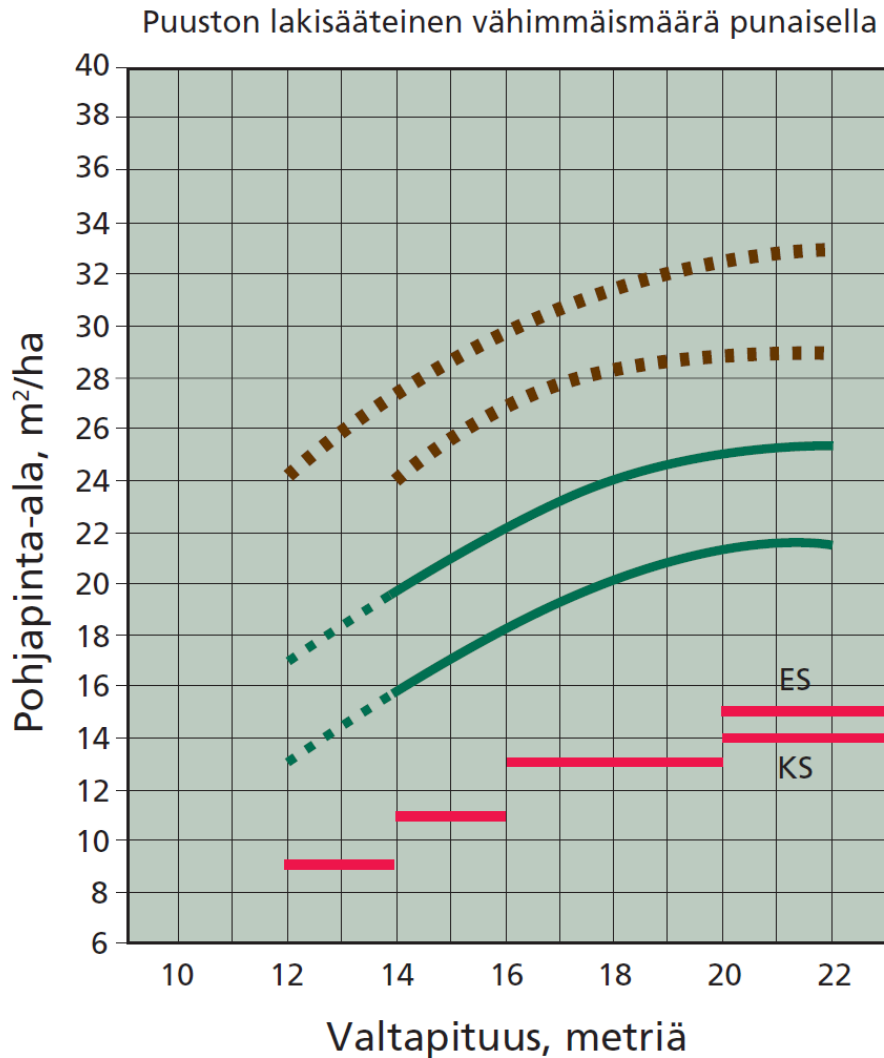


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm						
		13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 100	900	750	600	500	400	350
	vähintään	850	700	600	500	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		15–20	13–17	11–14	9–12	7–10	6–8	5–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Lehtomaisen kankaan kuusikko 1 000–1 200 d.d.

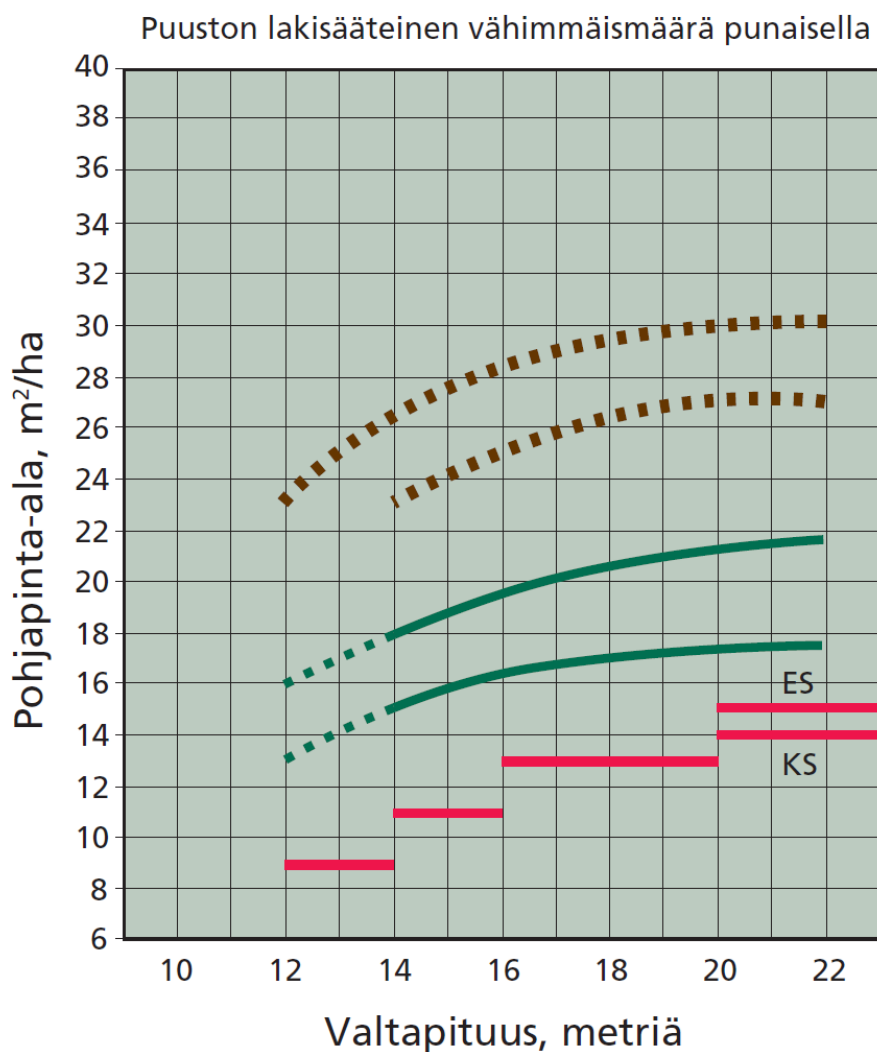


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 300	1 150	1 000	850	700	600	500	450
	vähintään	1 000	900	800	700	600	500	450	400
Runkoja työpisteessä*), kpl		20–25	17–22	15–19	13–16	11–14	9–11	8–9	7–8

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Tuoreen kankaan
kuusikko ja männikkö
1 000–1 200 d.d.

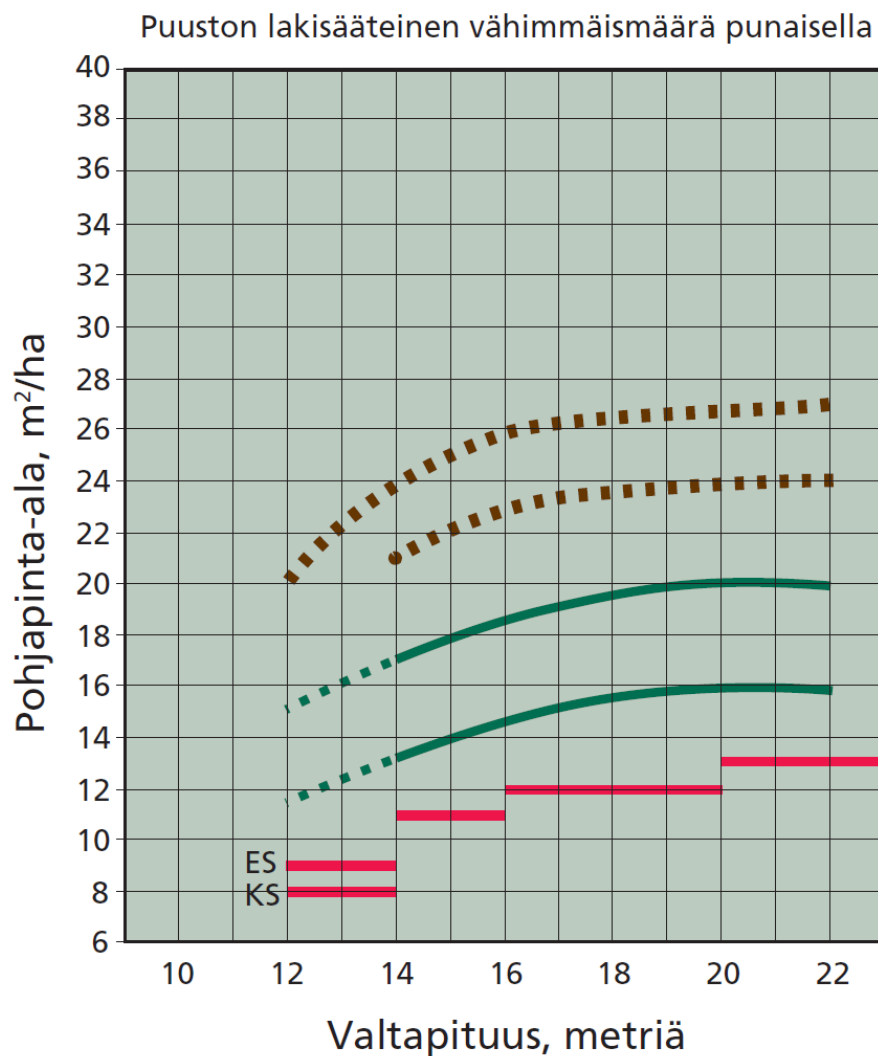


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 200	1 000	800	700	600	500	420	370
	vähintään	1 000	850	700	600	500	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		19–23	16–19	13–16	11–13	9–11	8–9	7–8	6–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivahkon kankaan männikkö 1 000–1 200 d.d.

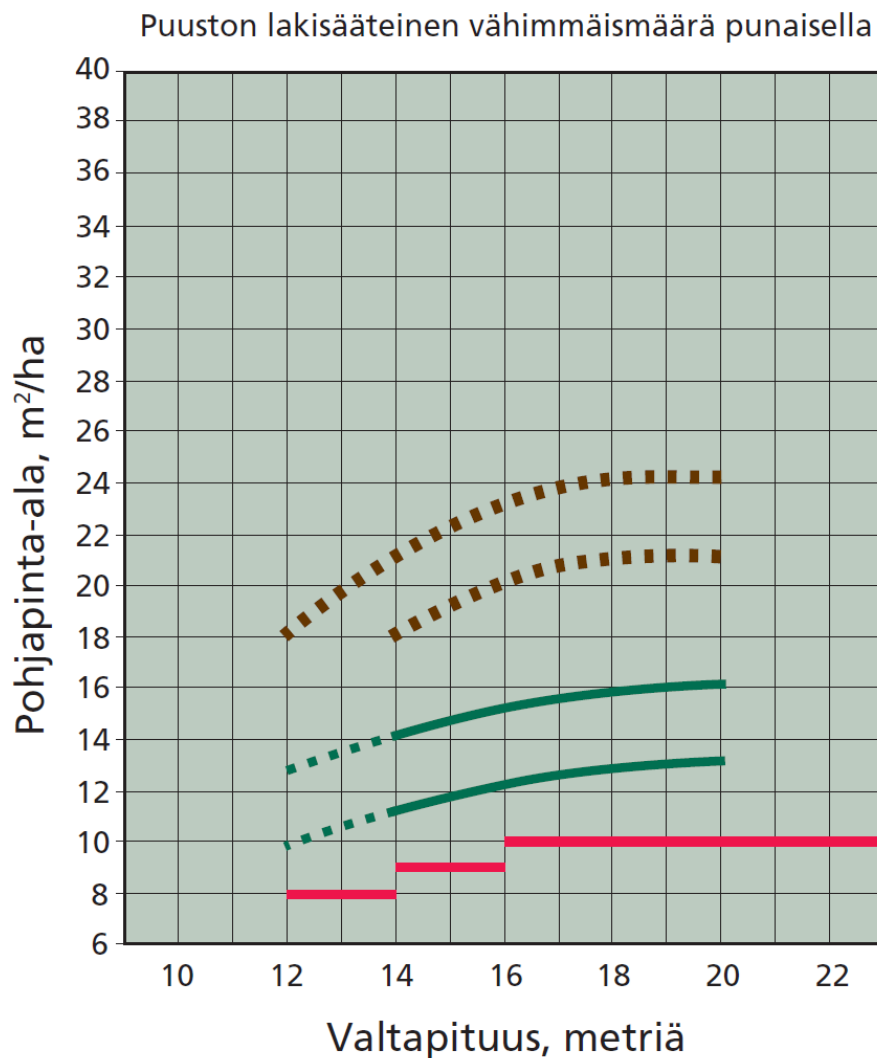


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 100	950	800	650	550	450	400	350
	vähintään	900	750	600	500	450	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		17–22	14–18	12–15	10–13	8–11	7–9	6–8	5–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivan kankaan männikkö 1 000–1 200 d.d.

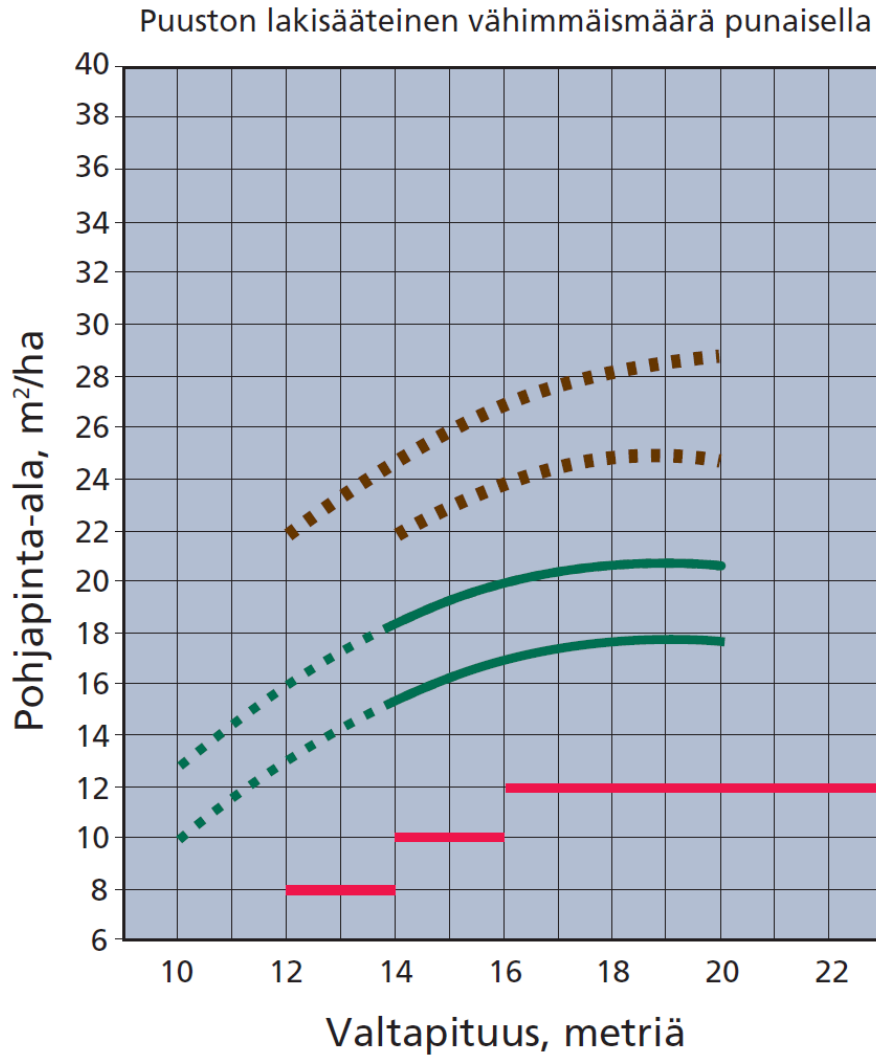


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm						
		13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	950	750	650	550	450	350	300
	vähintään	750	600	500	400	350	300	250
Runkoja työpisteessä*), kpl		14–18	12–15	10–12	8–10	7–8	6–7	5–6

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Lehtomaisen kankaan kuusikko 750–1 000 d.d.

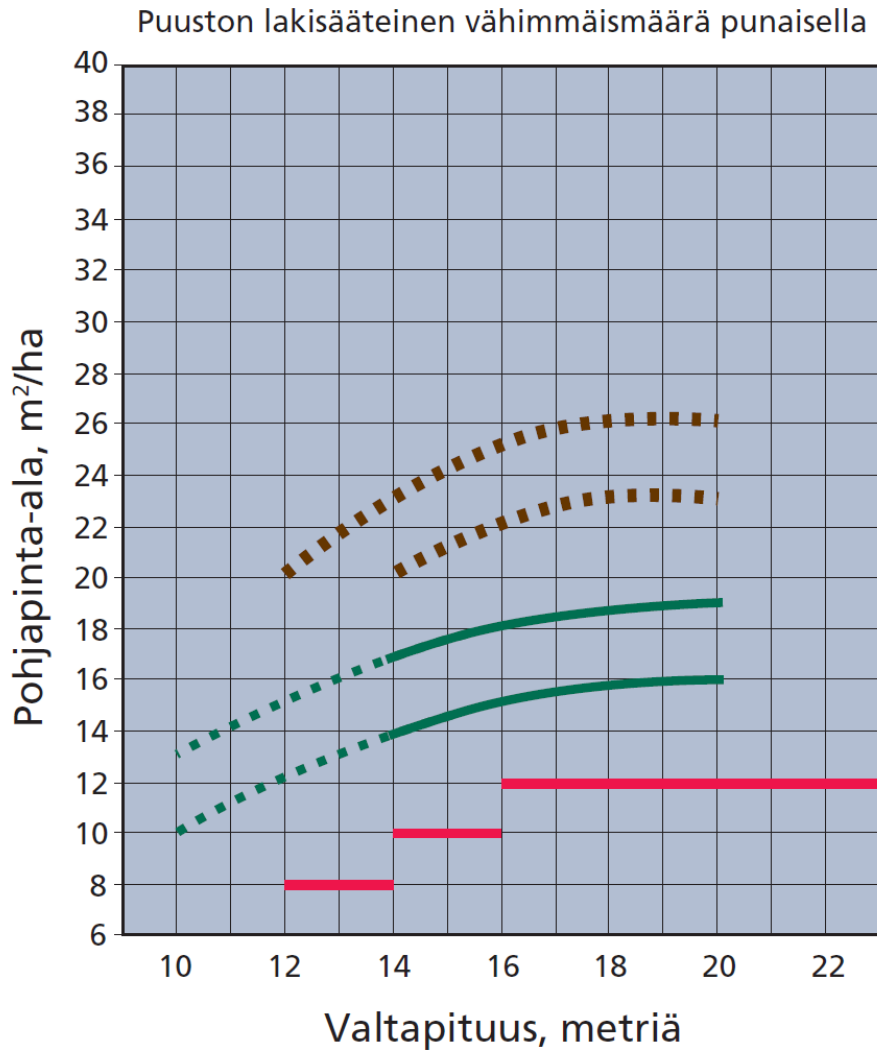


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		11	13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 400	1 200	1 000	800	650	550	450	400
	vähintään	1 100	950	800	650	550	450	400	350
Runkoja työpisteessä*), kpl		21–26	19–24	16–20	13–16	11–13	9–11	7–9	6–8

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Tuoreen kankaan
männikkö ja kuusikko
750–1 000 d.d.

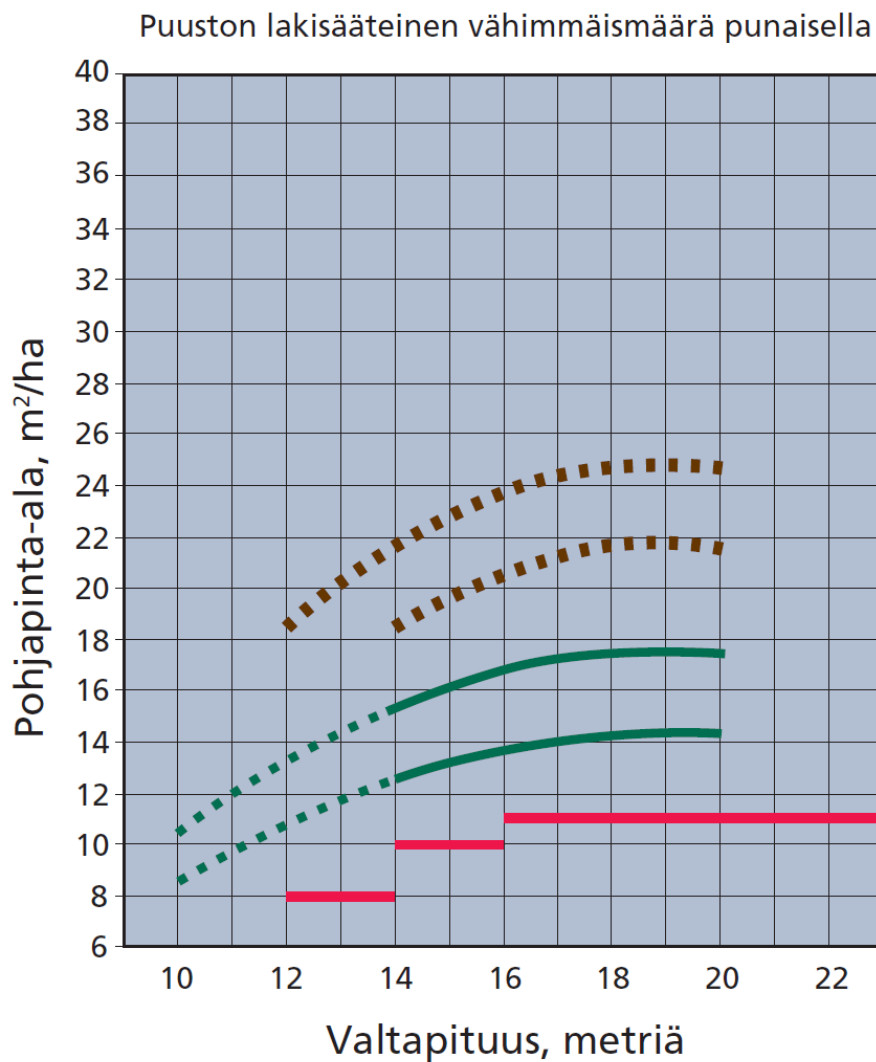


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		11	13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 300	1 100	900	700	600	500	400	350
	vähintään	1 000	850	700	600	500	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		19–24	17–21	14–17	12–14	10–12	8–10	7–8	6–7

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivahkon kankaan männikkö 750–1 000 d.d.

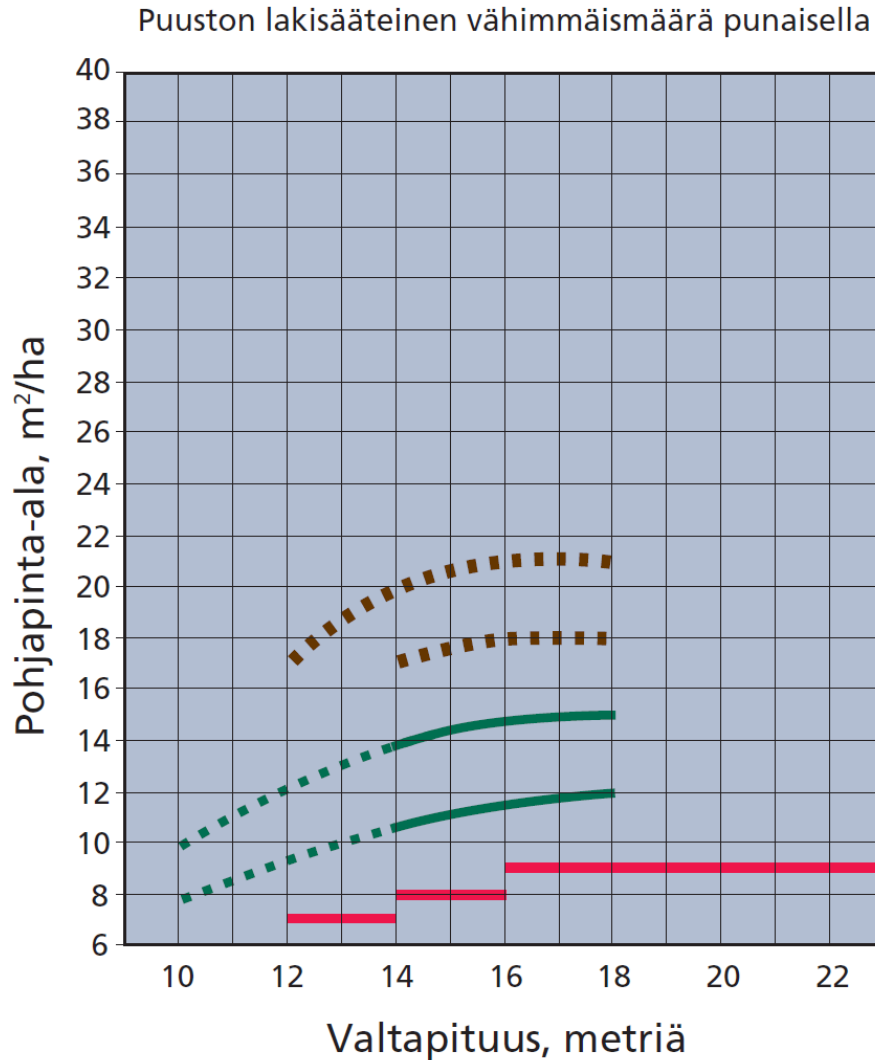


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		11	13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 150	1 000	850	700	600	500	400	350
	vähintään	900	800	650	550	450	400	350	300
Runkoja työpisteessä*), kpl		17–22	15–19	12–16	10–13	9–11	7–9	6–7	5–6

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Kuivan kankaan männikkö 750–1 000 d.d.

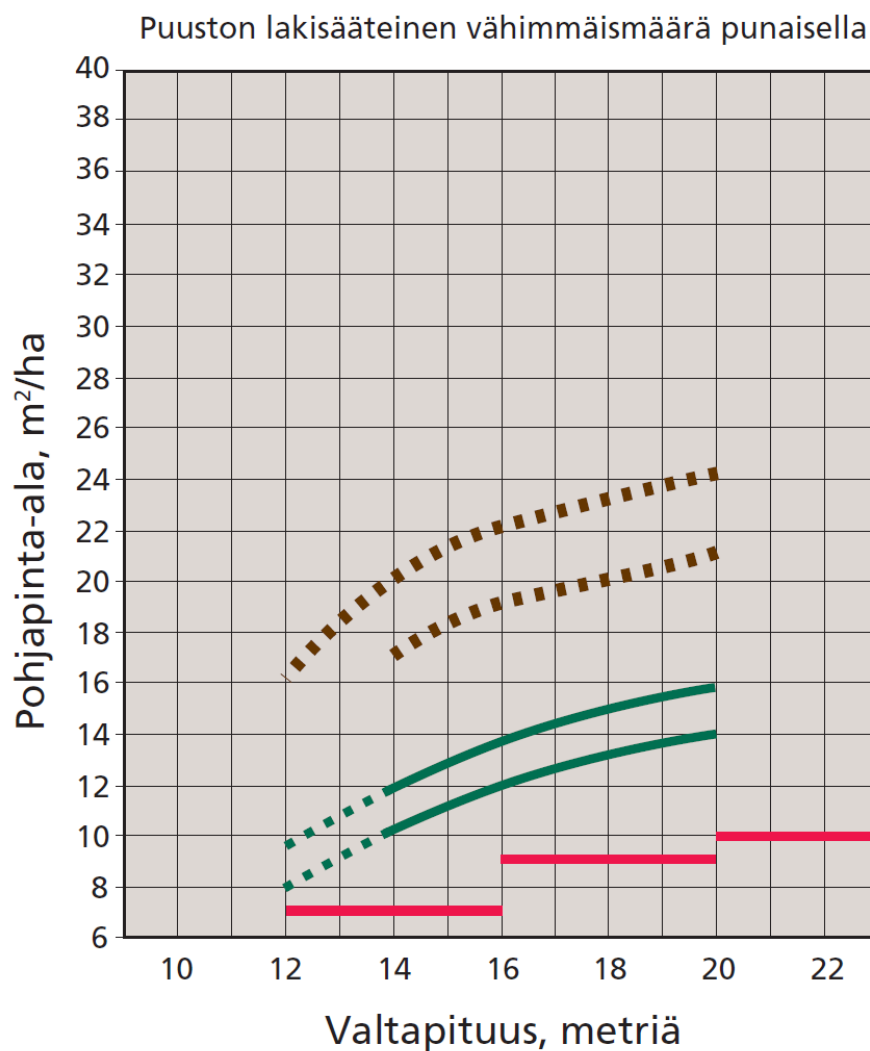


RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		11	13	15	17	19	21	23	25
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 000	900	750	600	500	400	350	300
	vähintään	800	700	600	500	400	350	300	250
Runkoja työpisteessä*), kpl		15–20	13–17	11–14	9–11	7–9	6–8	5–7	4–5

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Lehtomaisen ja tuoreen kankaan
rauduskoivikko, yli 1 000 d.d.
(Etelä- ja Väli-Suomi)



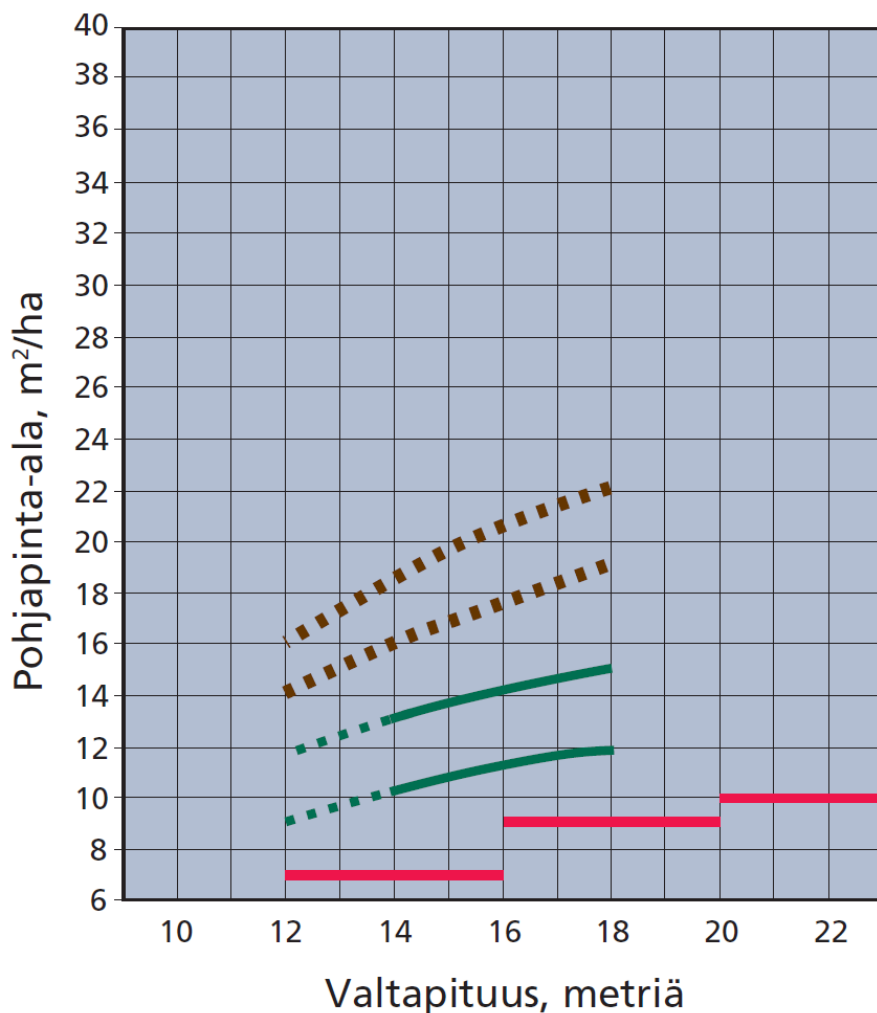
RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm							
		13	15	17	19	21	23	25	27
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	850	750	650	550	450	380	320	280
	vähintään	750	650	550	450	400	330	280	240
Runkoja työpisteessä*), kpl		14–16	12–14	10–12	9–10	7–8	6–7	5–6	4–5

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Viljavan turvemaan hieskoivikko 750–1 000 d.d. (Pohjois-Suomi)

Puuston lakisääteinen vähimmäismäärä punaisella.
Ojitetuilla turvemailla vähimmäismäärä on 20 % alhaisempi.



RUNKOLUKU HARVENNUKSEN JÄLKEEN

		Jäävän puuston aritmeettinen keskiläpimitta, cm					
		11	13	15	17	19	21
Runkoja hehtaarilla, kpl	enintään	1 100	1 000	800	650	500	450
	vähintään	900	800	600	500	450	400
Runkoja työpisteessä*), kpl		18–22	15–19	12–15	10–12	8–10	6–8

*) puoliympyrä, jonka säde on 11 metriä ja keskipiste ajouran keskellä

Liite 13. Aputaulukko harvennusmallien soveltamiseen

Alkuperäinen lähde: [Niemistö, Pentti. 1992. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 432. 18 s.](#)

Taulukko on tarkoitettu avuksi kasvatushakkuun voimakkuuden määrittämiseen. Pohjapinta-alatavoite voidaan taulukon avulla muuntaa runkoluvuksi. Keskiläpimitta mitataan hakkuun jälkeen jääväksi arvioidusta puustosta.

Pohjapinta- ala m ² /ha	Ppa-painotettu keskiläpimitta, cm									
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
	kappaletta hehtaarilla									
10	1650	1100	750	550	450	350	300			
12	1950	1300	900	650	500	400	350	300		
14	2250	1500	1050	800	600	500	400	350	300	
16	2550	1700	1200	900	700	550	450	400	350	300
18	2850	1900	1350	1000	750	600	500	400	350	300
20	3150	2100	1450	1100	850	650	550	450	400	350
22	3450	2300	1600	1200	900	750	600	500	450	400
24	3750	2500	1750	1300	1000	800	650	550	500	400
26	4050	2700	1900	1400	1100	850	700	600	500	450
28	2900	2050	1500	1150	950	750	650	550	500	
30	3100	2150	1600	1250	1000	800	700	600	500	

Liite 14. Lannoituskelpoisuus

Pituusboniteetti		Kasvupaikan lämpösumma	
H100	>1150 d.d.	1150 < ja >1050 d.d.	1050 < ja > 850 d.d.
Männiköt			
18			KVK
21		KVK	TRK-, KVK+
24	KVK	TRK-	TRK
27	TRK		
Kuusikot			
21			TRK
24		TRK	
27	TRK		

Liite 15. Ravinteiden puutosrajat

Mänty

Tuoreet ja lehtomaiset kankaat

Ravinnetila	Typpi g/kg	Fosfori g/kg	Kalium g/kg	Kalsium g/kg	Magnesium g/kg	Boori mg/kg
Alhainen	< 11,9	< 1,4	< 3,9	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,0–13,9	1,5–1,6	4,0–4,9	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 14,0	> 1,7	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0

Kuivahkot ja kuivat kankaat

Ravinnetila	Typpi g/kg	Fosfori g/kg	Kalium g/kg	Kalsium g/kg	Magnesium g/kg	Boori mg/kg
Alhainen	< 10,9	< 1,3	< 3,9	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	11,0–13,9	1,4–1,5	4,0–4,9	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 14,0	> 1,6	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0

Ojitetut suot ja turvekankaat

Ravinnetila	Typpi g/kg	Fosfori g/kg	Kalium g/kg	Kalsium g/kg	Magnesium g/kg	Boori mg/kg
Alhainen	< 11,9	< 1,3	< 3,5	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,0–12,9	1,4–1,6	3,6–4,5	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,4
Sopiva	> 13,0	> 1,7	> 4,6	> 3,1	> 1,2	> 7,5

Kuusi

Tuoreet ja lehtomaiset kankaat

Ravinnetila	Typpi g/kg	Fosfori g/kg	Kalium g/kg	Kalsium g/kg	Magnesium g/kg	Boori mg/kg
Alhainen	< 12,4	< 1,4	< 4,0	< 2,0	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,5–14,9	1,5–1,6	4,1–4,9	2,1–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 15,0	> 1,7	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0

Neulasten sopivina ravinnepitoisuuksina pidetään edellisten lisäksi:

Ravinnetila	Rikki g/kg	Kupari mg/kg	Sinkki mg/kg	Mangaani mg/kg
Liian alhainen	< 0,9	< 2,5	< 40,0	
Sopiva	1,0–1,5	> 3,5	> 50,0	> 600, arvelutt. korkea

Liite 16. Motoennakkoraivaus

Motoennakkoraivausohje

Ennakkoraivauksessa kaadetaan hakkuuta haittaava alikasvos ennen puunkorjuuta. Poistettavalla alikasvoksella tarkoitetaan kasvatettavan puuston alle luontaisesti syntynyttä pienpuustoa, joka on vähintään metrin pituista tai enintään 7 cm rinnankorkeusläpimitaltaan. Ennakkoraivaus kannattaa tehdä vähintään vuotta ennen hakkuuta, jotta raivauspuusto ehtii painua maata vasten.

Esimerkki alikasvoksen runkoluvun laskennasta:

Kohteella on 700 r/ha kuusta ja 4000 r/ha muuta alikasvosta ja alikasvoksen keskipituus on 3 metriä à kohteen runkoluku on $(700 \cdot 2,5) + 4000 = 5750$ à kohteen alikasvoksen määrä ylittää raivausrajan eli raivaus on tarpeellinen.

Taulukkoa käytettäessä kuusialikasvoksen todellinen runkoluku kerrotaan luvulla 2,5 ja näin saatu runkoluku lasketaan yhteen mänty- ja lehtipuualikasvoksen runkoluvun kanssa.

Ennakkoraivausrajat kesähakkuukohteilla:

Alikasvoksen keskipituus, m	Raivausraja, r/ha
1–2,9 m	10 000
3–4,9 m	5 000
≥ 5 m	3 000

Talvella korjuuolosuhteet ovat pimeyden ja lumen vuoksi haastavammat kuin sulan maan aikaan. Talviolosuhteissa hakkuukoneiden tuottavuus on pienempi kuin kesällä, joten talvikohteilla hakkuuta hidastavat tekijät on minimoitava. Tämän vuoksi talviharvennuskohdeiden ennakkoraivausrajat saavat olla 20 % alemmat kuin vastaavien kesäkohteiden. Alikasvoksen minimirunkoluku lasketaan samalla tavalla kuin kesäkohteillakin.

Ennakkoraivausrajat talvihakkuukohteilla:

Alikasvoksen keskipituus, m	Raivausraja, r/ha
1–2,9 m	8 000
3–4,9 m	4 000
≥ 5 m	2 500

Poikkeustapauksia

Ennakkoraivausta ei tarvita, jos kuviolla on vain muutamia alikasvostiheikköjä. Pienialaisista tiheiköistä ei ole haittaa hakkuutyössä, ne voidaan jättää ns. suojatiheiköiksi.

Sen sijaan, jos lyhytkin alikasvos kasvaa pääasiassa ainespuiden tyvillä, voidaan kohde raivata vaikka runkolukuraja ei täyty. Myös silloin kun ennakoraivattava kuvio on rinteessä tai kuviolla on korkeita pintakiviä, ennakoraivaus kannattaa tehdä taulukkoa pienemmilläkin alikasvosrunkoluvuilla. Tällaisissa kohteissa kuljettajan näkyvyyden heikentyminen voi aiheuttaa merkittäviä vaurioita hakkuupään terän tai – ketjun osuessa rinteeseen tai kiviin.

Poimintahakkuin tai pienalakasvatuksella käsiteltävillä peitteisen metsänkasvatuksen hakkuualoilla ennakoraivaus voidaan tehdä vain poikkeustapauksessa. Tällöin poistetaan ainoastaan korjuuta välittömästi haittaava alikasvos.

Liite 17. Ajourien sijoittaminen turvemaan puunkorjuussa

Suosittelut turvemaan harvennuksen ja ajourien vaihtoehdot eri korjuuolosuhteissa:

(Kuva: Tapio, Metsänhoidon suositukset suometsien hoitoon, työopas)

Vaihtoehdot selvitetään seuraavilla kysymyksillä:

1. Perataanko ojat?

- Jos Ei, niin valitse C
- Jos Kyllä, niin **2. Onko riittävän kantavat olosuhteet korjuukalustolle?**
 - Jos Ei, niin valitse B tai C
 - Jos Kyllä, niin valitse A

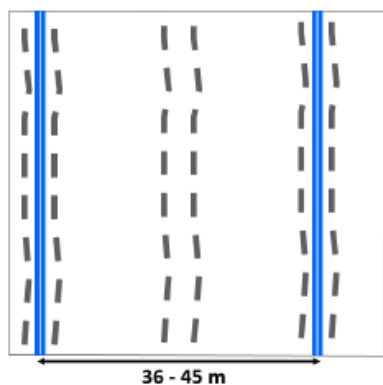
A

B

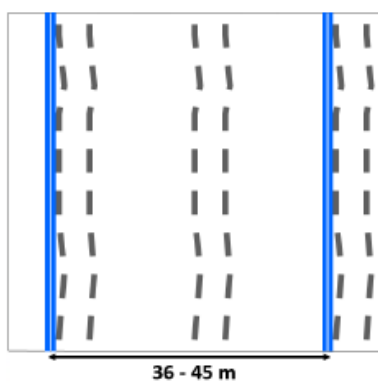
C

Sarkaleveys 36–45 metriä

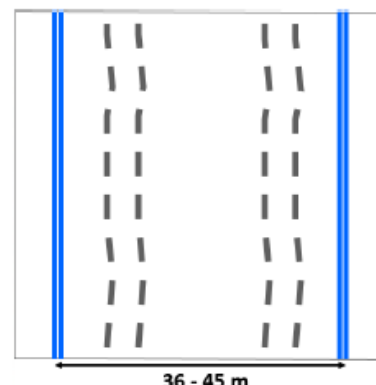
Maa roudassa



Maa roudassa tai sula



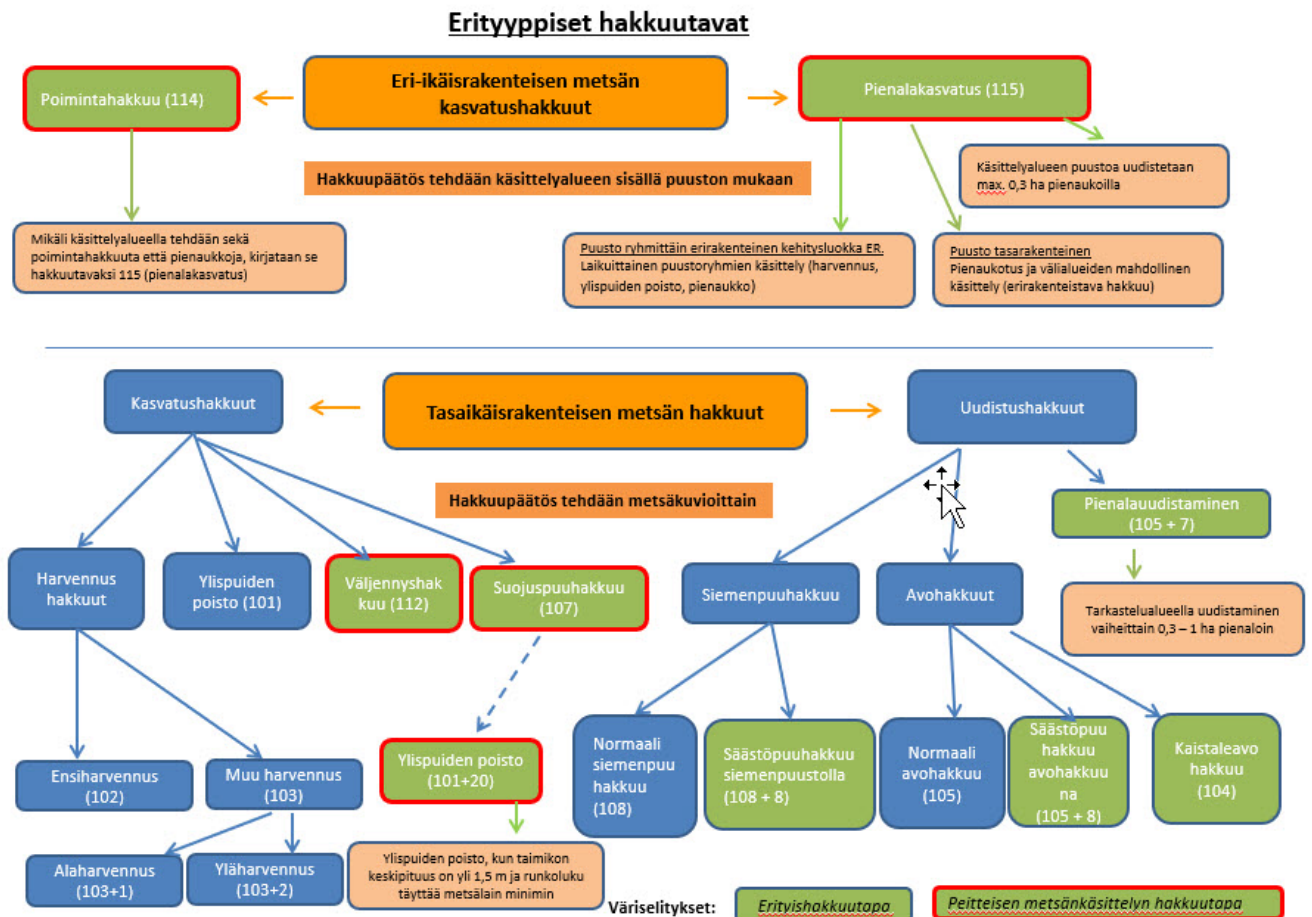
Maa roudassa tai sula



Muuta huomioitavaa:

- Toisessa harvennuksessa ja uudistuksessa, varsinkin kun ojaväli on normaali tai harva à valitse C, älä turhaan vaurioita vanhaa ojastoa.
- Jos alkuperäinen ojasuunta ei toimi kuivatuksen kannalta, harkitaan ajourien avaamista entisten ojien poikki, jolloin kunnostusajituksessa kaivetaan uudet sarkaojat.
- Kapeissa korpinotkoissa voidaan avata ajourat talvella vanhojen ojien poikki à pienempi kantavuusongelma ja ojat säilyvät toimintakunnossa. Ajourat turvemaalle ja kankaalle suunnitellaan yhteensopivaksi.
- Jos ojaväli on leveä, keskisaralle (usein harvapuustoinen) saa jättää harventamatonta kaistaa, jottei tule liikaa ajouria. Jos kuivatus on puutteellinen, voidaan tehdä täydennysoja saran keskelle.

Liite 18. Kaavio käytössä olevista hakkuutavoista Metsätalous Oy:ssä



Liite 19. Kaavio Metsänhoitosuosituksen mukainen kuvaus metsän uudistamis-, kasvatus- ja hakkuutavoista

Lähde: [Metsänhoidon suositukset. Metsänhakkuutavat](#). Tapio 2025.



Liite 20. Kaavio pienalauudistaminen ja pienalakasvatus

PIENALAUUDISTAMINEN

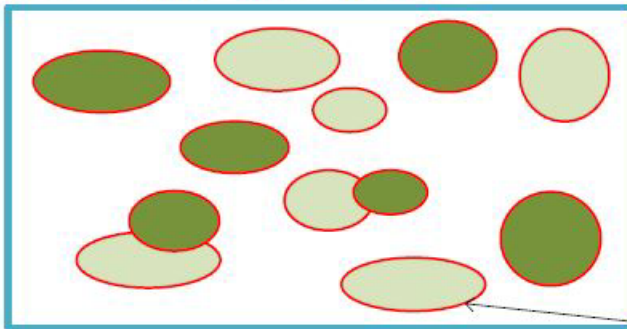
- pienalat ovat kooltaan 0,3 - 1 ha ja ne ovat metsälain kannalta kukin oma käsittelyalue
- kukin pienuudistusala (käsittelyalue) ilmoitetaan erikseen metsänkayttöilmoituksessa

TARKASTELUALUE

- tarkastelualue muodostaa alueen, jolla pienalauudistamista sovelletaan
- hakataan pienuudistusaloja määräajoin tehtävin hakkuuin
- kukin hakkuukerta kattaa 20-25 % tarkastelualueen pinta-alasta

Esim. 20 ha tarkastelualue joka uudistetaan määräajoin tehtävin pienaloin, joille tulee määrittää uudistamistoimenpiteet.

Välialue on oma käsittelyalue. Välialue voidaan harventaa normaalisti harvennusmallien mukaan.



Ensimmäisen hakkuukierroon taimettuneet pienuudistusalat

Toisessa hakkuukierrossa hakatut pienuudistusalat

Käsittelyalue

PIENALAKASVATUS

- pienalat ovat kooltaan korkeintaan 0,3 ha ja ne ovat metsälain näkökulmasta kasvatushakkuun käsittelyalueen sisäistä vaihtelua

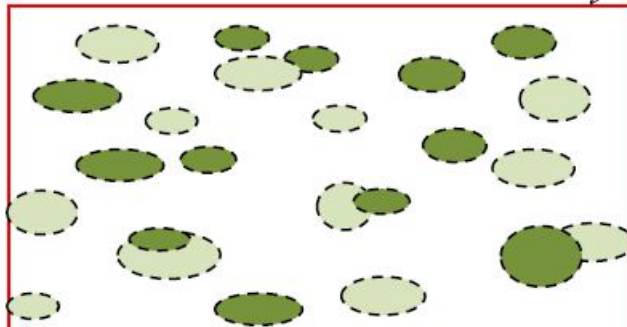
KÄSITTELYALUE

- käsittelyalue muodostaa alueen, jolla pienalakasvatusta sovelletaan ja josta tehdään metsänkayttöilmoitus
- hakataan pienaloja ja mahdollisesti harvennetaan välialuetta määräajoin tehtävin hakkuuin
- hakkuun jälkeen koko käsittelyalueen jäävän puuston pohjapinta-alan tulee täyttää metsälain vähimmäismäärän

Esim. 20 ha käsittelyalue, jolla harjoitetaan pienalakasvatusta.

Välialue sisältyy myös käsittelyalueeseen.

Välialue voidaan harventaa tai poimintahakata kunhan koko käsittelyalueen puuston keskimääräinen pohjapinta-ala täyttää metsälain vähimmäismäärän.



Ensimmäisen hakkuukierroon taimettuneet pienalat

Toisessa hakkuukierrossa hakatut pienalat

Liite 21. Metsien hiililuokitus Metsähallitus Metsätalous Oy:ssä

Metsien hiililuokitus



Vähäinen hiilivarasto

Vähäpuustoiset kitumaat, joutomaat, rakennettu maa ja muut alueet.

- › Puustolla ei merkitystä hiilinieluna tai varastona.



Kehittyvä hiilinielu

Nuoret kasvavat taimikot ja aukeat alueet. Kehittymässä hyväksi hiilinieluksi.

- › Pieni merkitys hiilinieluna ja varastona.



Kehitettävä hiilinielu

Monikäyttömetsä, jonka puuston määrä ja/tai kasvukunto ei ole ihannetasolla.

- › Tarve toimenpiteisiin hiilidioksidin sitomisen kehittämiseksi kasvavaan puustoon



Karttuva hiilinielu

Monikäyttömetsiä, joiden kunto on hyvä, puustoa on riittävästi ja toimenpiteet on tehty ajallaan.

- › Parhaita kohteita hiilidioksidin tehokkaassa sitomisessa



Karttuva hiilivarasto

Rajoitetun metsänkäsittelyn piirissä olevat nuorehkot metsät, esimerkiksi maisema- ja virkistysmetsät, metson soittimet, yms.

- › Hyvä kohde puustoon sitoutuneen hiilen varastointiin. Kohteen puustossa on jonkun verran hiiltä sitoutuneena ja kyky sitoa lisää on paikalliset olosuhteet huomioiden hyvä.



Merkittävä hiilivarasto

Rajoitetun metsänkäsittelyn piirissä olevat varttuneet metsät, esimerkiksi maisema- ja virkistysmetsät, metson soittimet yms.

- › Paras kohde puustoon sitoutuneen hiilen varastointiin. Puustossa on runsaasti hiiltä sitoutuneena. Kyky sitoa hiiltä on alentunut.



Pysyvä hiilivarasto

Metsätaloustoiminnan ulkopuoliset alueet. Pääasiassa erilaisia luontokohteita sekä muita metsätalouden ulkopuolelle rajattuja alueita.

- › Hiilivarasto, joka kehittyy luonnonprosessien kautta, varasto voi myös vähentyä lahoamisen myötä. Ei metsätaloustoimenpiteitä.