

# TAPIO

## METSÄTÖITÄ TURVALLISESTI

### Työturvallisuusopas omatoimisiin metsätöihin

Olli Mäki (toim.)



© Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio

Metsätöitä turvallisesti  
Työturvallisuusopas omatoimisiin metsätöihin

Olli Mäki (toim.)

Kannen kuvat:  
BCC Oy, Olli Mäki, Mikko Riikilä ja Tiia Puukila

Ulkoasun suunnittelu:  
Musta Design

Taitto:  
Margita Törnroth

Julkaistu internetissä 16.3.2012  
[www.tapio.fi/verkkojulkaisut](http://www.tapio.fi/verkkojulkaisut)

ISBN: 978-952-5632-12-5 (pdf)

Suosittelava viittaustapa:

Mäki O. (toim.) 2012. Metsätöitä turvallisesti - työturvallisuusopas omatoimisiin metsätöihin. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisu.



Kuva: Tiia Puukila





Kuva: Mikko Riitikkä

## Alkusanat

Metsänomistusrakenteen muutoksen ja puun korjuun koneellistumisen myötä myös metsänomistajien omaoimiset metsätyöt ovat muuttuneet. Metsätöitä tehdään yhä runsaasti, mutta niiden painopiste on siirtynyt talvikauden hakkuista kevyempiin töihin. Metsänomistajat tekevät erityisesti uudistusalan raivausta, kylvöä, istutusta, taimikon ja riukumetsän hoitoa, energiapuun korjuuta sekä harvennushakkuiden ennakkoraivausta.

Vaarallisimpia ja raskaimpia metsätöitä ovat puunkorjuu ja polttopuun valmistus sekä työvaiheista puun kaato, karsinta, katkonta ja kasaus. Työympäristön olosuhteet, vialliset työvälineet ja vaaralliset työmenetelmät aiheuttavat yli puolet metsätöiden tapaturmista. Lisäksi osa tapaturmista olisi voitu välttää käyttämällä nykyaikaisia työvälineitä ja -menetelmiä.

Tämän oppaan tavoitteena on tehostaa ja parantaa metsätöiden työoloja ja -menetelmiä sekä opastaa uusimpien välineiden asianmukaista käyttöä. Opas on laadittu helpolukaiseksi ja havainnolliseksi. Piirrettyjen havainnekuvien ja valokuvien avulla esitellään metsätyökohteet, -menetelmät, ja -välineet sekä työskentelyolosuhteet. Todellisten tapaturmakuvausten tarkoituksena ei ole pelotella lukijaa, vaan opastaa miten tyypillisissä tapaturmia aiheuttavissa olosuhteissa pitäisi toimia. Oppaan avulla tähdätään turvallisiin ja oikeaoppisiin työmenetelmiin. Samalla metsätyöt tulevat mielekkäämmiksi ja työ tehostuu. Oppaan lopussa on lista linkeistä, jotka tarjoavat lisävinkkejä metsätöistä ja työvälineistä sekä metsätöiden työturvallisuuskysymyksistä.

Opas on laadittu Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa ja sen laadintaan on saatu rahoitusta Maatalousyritysten eläkelaitokselta ja Metsämiesten Säätiöltä. Oppaan tekoon ovat osallistuneet Erkki Eskola Melasta, Hannu Tapola sosiaali- ja terveystieteiden ministeriöstä, Arto Mutikainen Työtehoseurasta sekä Lasse Lahtinen ja Erno Järvinen MTK:sta. Tämä asiantunteva työryhmä osallistui oppaan sisällön rajaukseen ja kommentoi aineistoa työn edetessä. Käsikirjoitusta ovat kommentoineet lisäksi Erno Järvinen MTK:sta sekä Maria Lindén ja Arto Koistinen Tapiosta. Oppaan laadinnan päävastuun Tapiossa on kantanut Olli Mäki apunaan Ilppo Greis ja Pekka Ripatti.

---

# Sisällysluettelo

<b>Alkusanat</b>	<b>3</b>
<b>1 Omatoimisen metsätyön edellytykset ja muut vaihtoehdot</b>	<b>6</b>
<b>2 Tärkeimmät työlajit ja turvalliset työmenetelmät</b>	<b>7</b>
2.1 Istutus	7
2.2 Taimikonhoito	8
2.2.1 Heinäntorjunta	8
2.2.2 Varhaisperkaus	9
2.2.3 Varsinainen taimikonhoito ja hakkuualan raivaus	10
2.2.4 Energiapuuharvennus	12
2.3 Puunkorjuu	13
2.3.1 Puutavaran teko ja moottorisahan käyttö	13
2.3.2 Hakkuut erityiskohteissa	18
2.3.3 Metsäkuljetus	18
2.4 Puiden pilkkominen ja haketus	21
<b>3 Muita yleisiä työturvallisuustekijöitä</b>	<b>25</b>
3.1 Maastossa liikkuminen ja työskentely	25
3.2 Yksintyöskentely	25
3.3 Työkyvyn ylläpito	25
3.4 Paloturvallisuus sekä pöly- ja kaasuhaitat	26
3.5 Työvälineiden huolto	27
3.5.1 Kirveen ja vesurin teroitus	27
3.5.2 Raivaussahan ja moottorisahan huolto	27
<b>Linkkikokoelma ja sähköiset lähteet</b>	<b>29</b>
<b>Kirjalliset lähteet</b>	<b>30</b>
<b>Metsäpalveluita</b>	<b>31</b>



Kuva: Farmiforest Oy



Kuva: Farmiforest Oy

# 1 Omatoimisen metsätyön edellytykset ja muut vaihtoehdot

Metsätyö oikein ja turvallisesti toteutettuna on mielekäs-  
tä hyötyliikuntaa. Oma kunto ja taidot kasvavat ja samalla  
metsät saadaan kuntoon kohtuullisin kustannuksin.

Metsässä on monenlaisia työmahdollisuuksia varsinkin  
kasvatusketjun alkupäässä. Omatoimisesti kannattaa teh-  
dä erityisesti ne työt, jotka eivät kuormita liiaksi tai vaadi  
erityisosaamista. Esimerkiksi uudistusalan raivaus joko en-  
nen tai jälkeen hakkuun, heinäntorjunta ja varhaisperkaus  
ovat tärkeitä, mutta suhteellisen yksinkertaisia töitä. Niiden  
tekeminen itse on myös varsin hyvä tapa parantaa metsä-  
talouden kannattavuutta. Myös istutus on suoraviivaista ja  
helppoa työtä, jos maanmuokkaus on tehty hyvin.

Metsätyövarusteita hankittaessa on mietittävä tarkasti  
omia tarpeita ja käyttötarkoitusta. Varusteiden ominai-  
suudet ja laatu seuraavat yleensä hintaa ja kalleimmat  
varusteet onkin tarkoitettu yleensä ammattilaisille. Turva-  
varusteista ei kannata tinkiä, sillä ne tuovat työhön myös  
käyttömukavuutta. Hankintatilanteessa kannattaa selvit-

tää myös laitteiden huoltoasiat. Jos omat valmiudet eivät  
riitä huoltoon, palvelut voi hankkia myös ulkopuolisilta.  
Erityisosaamista ja kalliita varusteita vaativat tehtävät on  
järkevää teettää palveluntarjoajilla. Ammattilainen hal-  
litsee tehokkaat ja turvalliset työmenetelmät ja käyttää  
ammattilaisten työvälineitä. Apua metsänhoitotöihin saa  
esimerkiksi metsäpalveluyrittäjiltä, puunostajilta tai pai-  
kallisesta metsänhoitoyhdistyksestä ([www.mhy.fi](http://www.mhy.fi)). Met-  
säkeskusten ylläpitämässä **Metsään Palstat** -palvelussa  
voi myös etsiä toteuttajaa sekä ilmoittaa työkohteita.

Hankintahakkuuta tekevä voi hallita moottorisahan käy-  
tön, mutta esimerkiksi sähkölinjojen, talojen ja teiden  
läheisyydessä sijaitsevat ongelmapuut on parasta antaa  
ammattilaisten kaadettaviksi. Vaikka myrskyn kaatamat  
puut saattavat häiritä mökkitontilla, kannattaa omat  
taidot arvioida huolellisesti ennen tuulenskaatopuiden  
korjuuta. Varsinkin suuremmilla tuhoalueilla kannattaa  
hakea paikalle ammattimies, joka hoitaa työn turvallisesti  
ja tarvittaessa myös koneellisesti.



Kuva: Arto Mutikainen

## 2 Tärkeimmät työajit ja turvalliset työmenetelmät

### 2.1 Istutus

Istutukset voidaan hoitaa muokatulle uudistusalalle omaoimisesti pottiputkella tai kuokalla. Pottiputki on kuokkaa ergonomisempi työväline, koska sillä voidaan välttää jatkuva kumartelu. Pottiputkea käytettäessä taimen sekä istuttaminen että maan tiivistäminen voidaan hoitaa pystyasennossa. Rasitusvammoja voi välttää vaihtamalla kättä, jolla pottiputki painetaan maahan istuttaessa. Kuokkaa käytetään paljasjuuristen taimien, erityisesti koivun, istutuksessa ja kaikkein kivisimmillä alueilla. Kuokkaistuksessa on tärkeää huolehtia hyvästä työasennosta eli muistaa pitää selkä suorana. Täältä voit katsoa videon istutuksesta.

Taimet on yleensä käsitelty torjunta-aineilla tukkimiehitä vastaan, minkä vuoksi istutustyössä on käytettävä nitrilikumisia suojakäsineitä.

Uudistusalat voivat olla hyvin vaikeakulkuisia, mikäli kuviolla on käytetty järeää maanmuokausmenetelmää, esim. ojitusmätästystä. Jalkineiksi kannattaa valita pitävähohjaiset nilkkaa tukevat kengät. Hakkuutähteiden kerääminen uudistusalalta energiakäyttöön helpottaa myös liikkumista kuviolla.

Istutustyössä voi syntyä rasitusvammoja selkään tai yläraajoihin, jos työasento ei ole kunnossa ja pottiputkea tai kuokkaa käytetään yksipuolisesti vain toisella kädellä.

Jos mahdollista, istutustyö kannattaa tehdä pottiputkella, jonka ansiosta työasento on hyvä selälle. Pottiputkea kannattaa mahdollisuuksien mukaan käyttää myös toisella kädellä, jotta rasitus jakautuisi tasaisesti molempiin käsivarsiin.



*Pottiputken käyttö istutuksessa: Työnä putki maahan keskelle muokkausjälkeä ja avaa putken suu polkimella. Pudota taimi putkeen ja nosta putki kiertoilikkeellä maasta. Polje hieman maata taimen ympäriltä siten, että paakun päällä on noin 4 cm maata mättäälle istutettaessa. Laikussa ja äesjäljessä riittää noin 2 cm maata.*

## 2.2 Taimikonhoito

### 2.2.1 Heinäntorjunta

**Heinäntorjunta** on keskeinen tapa varmistaa taimien selviytyminen tärkeistä alkuvuosista. Heiniminen on myös helpoimpia omatoimisesti tehtäviä metsänhoitotöitä, johon kannattaa panostaa. Heinä voi helposti tukahduttaa taimien kasvun varjostuksellaan ja talvisin lumen alle lakoava heinä voi painaa taimet maata vasten. Heinäntorjunta ehkäisee myös myyrätuhoja.

Heinimistä voi tehdä joko keväällä tai vasta loppukesästä, kun heinä on korkeimmillaan. Keväällä tehtävässä heinimisessä taimet vapautetaan kuivuneesta viimekesäisestä heinästä, jotta ne pääsevät pystyasennossa yhteyttämään ja hyvään pituuskasvuun. Taimet löytyvät heinän keskeltä helpommin haarapäisen kepin avulla. Loppukesän heinimistä voi tehdä yksinkertaisimmillaan polkemalla heinä taimien ympäriltä. Apuna on mahdollista käyttää myös raivaussaha, johon on olemassa erilaisia heinä- ja vesakontorjuntaan sopivia teriä.



Kuva: Arto Mutikainen

*Puutarhanhoitoon tarkoitettuja ruoho- ja pensassaksia voidaan käyttää myös metsätaloudessa.*

Kemiallisessa heinäntorjunnassa käytetään yleensä glyfosaattipohjaista torjunta-ainetta. Glyfosaatti on ns. lehtivaikutteinen torjunta-aine eli se kulkeutuu kasviin lehtien ja versojen kautta. Aine vaikuttaa myös puiden taimiin erityisesti niiden kasvuvaiheessa, muttei enää puutumisieheessä. Käsittely kannattaa siis ajoittaa loppukesälle kasvukauden loppuun. Aineen vaikutus kestää 1-2 vuotta, kolmen vuoden kuluttua heinäkasvusto on jo palautunut. Jos heinäntorjunta halutaan tehdä ennen

Mekaaniseen heinäntorjuntaan ei liity erityisiä terveysriskejä. Kemiallisessa heinäntorjunnassa on muistettava asianmukaisten suojavälineiden käyttö sekä varotoimenpiteet, joilla ehkäistään sivullisille tai ympäristölle aiheuttuvia vahinkoja

uudistamista, se on mahdollista joko syksyllä tai keväällä. Glyfosaattikäsittely tulisi kuitenkin tehdä vähintään kuu-kautta ennen maanmuokkausta.

Kemiallisten torjunta-aineiden käsittely edellyttää suo-jautumista. Erityisesti limakalvot ovat herkkiä kemiallisille torjunta-aineille. Tarkemmat ohjeet on syytä lukea tuotteen myyntipakkauksen käyttöohjeista. Käsineiden lisäksi yhdistetyllä suodattimella varustetun hengityssuojaimen käyttö on pääsääntöisesti suositeltavaa ja aineen joutu-mista iholle, silmiin tai limakalvoille tulee välttää. Erityi-sen tarkkaavainen kannattaa olla käsiteltäessä väkeviä torjunta-aineita esimerkiksi sopivaa seosta laimennetta-essa. Turvallisuusmääräysten mukaan glyfosaattivalmis-teita ei saa käyttää 15 metriä lähempänä vesistöjä niiden haitallisten vesistövaikutusten vuoksi. Torjunta-aineen levityksessä tulee myös ottaa huomioon tuulen suunta ja ympäröivät vesistöt. Työ kannattaa tehdä tuulen yläpuo-lelta, jotta torjunta-aine kulkeutuu tekijästä pois päin.



Kuva: Scott Health & Safety Oy

*Yhdistetyllä suodattimella varustettu puolinaamari estää altis-tumisen pölylle ja kaasuille.*

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto ylläpitää **kasvisuojeluai-nerekisteriä**, josta löytyy tietoja myös heinäntorjuntaval-misteista.



## 2.2.2 Varhaisperkaus

**Varhaisperkaus** on osa taimikonhoitoa. Siinä perataan istutustaimien kasvua haittaavaa vesakkoa. Kuusen ja männyn taimikot perataan yleensä 5–10 vuoden iässä ja 1–2 metrin pituudessa. Koivikoissa riittää normaali taimikonhoito. Varhaisperkaus voidaan tehdä täysperkauksena, jossa poistetaan kaikki kilpaileva lehtipuuvesakko. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää reikäperkausta, jossa vesakko poistetaan vain kasvatettavien taimien ympäriltä noin metrin säteellä. Yksinkertaisimmillaan perkaus voidaan tehdä taittamalla istutettuja taimia ympäröivien lehtipuiden latvat käsin.

Työ on suhteellisen kevyttä metsänhoitotyötä, joka on helppo oppia. Varhaisperkaus on sujuvampaa lehdeettömänä aikana keväällä tai syksyllä, jolloin havupuun taimet erottuvat selkeämmin vesakon keskeltä. Tehokkainta varhaisperkaus on kuitenkin keskikesällä, jolloin vesoittumisen on lievempää. Katso [video](#) varhaisperkauksesta.

Työ voidaan toteuttaa erilaisin työvälinein, isommat alueet hoituvat tehokkaimmin raivaussahalla, mutta pienempiä alueita voidaan perata käyttämällä raivaussaksia, raivausveistä, voimasaksia tai vesuria.



*Vesuri*

Vesurilla raivattaessa iskut kannattaa suunnata katkaistavan puun tyvelle noin 30 cm korkeuteen. Tätä alempana selkä rasittuu ja kiveen osumisen riski kasvaa. Mahdolliset kaatoa haittaavat tyvioksat kannattaa karsia ensin. Puusta on hyvä pitää kiinni, koska silloin puu katkeaa helpommin ja oksat eivät lyö kasvoille.

Raivausveitsi on vesuria tehokkaampi erityisesti pienikokoisen vesakon perkauksessa aina noin neljän sentin läpimitaan saakka. Sen käyttö vaatii vain vähän voimaa ja se on ergonomista selkä suorana seisten. Raivausveitsi toimii nykäisemällä vetokahvasta vinosti ylöspäin. Pienikokoisimmat ohuet vesat, pajukot ja puuntaimet ym. voidaan katkaista yhdellä kädellä nykäisten. Paksumpien, yli kaksi senttimetriä järeiden puiden perkauksessa puuta taivutetaan toisella kädellä terästä pois päin. Mitä enemmän puuta taivutetaan, sitä pienempää voimaa käyttäen puu katkeaa.

Työvälineet voivat aiheuttaa tapaturmia varhaisperkauksessa. Vesuri voi satuttaa jalkoja kimmotessaan vesakosta. Myös selkä voi olla kovilla, jos työasento on kumara tai keho on toistuvasti taipuneena kurottelun tai kiertoliikkeiden takia.

Myös vesurin ja raivausveitsen kanssa työskennellessä on tärkeää säilyttää hyvä tasapaino, jotta vältetään kaatumiselta ja ohilyönneiltä. Katkaistavasta puusta kannattaa pitää kiinni; puu katkeaa helpommin eivätkä oksat lyö kasvoille. Riittävät lepotaumat ja eväät pitävät yllä vireystilaa ja ehkäisevät tapaturmia, jotka syntyvät väsyneenä työskentelystä.



Kuva: Juha Värhi

*Vesurilla pienemmät vesat saadaan poikki yhdellä hyvällä iskulla, mutta paksumpia puuta poistaessa toinen lyönti kannattaa suunnata vastakkaiselle puolelle vartta.*

Toteutettaessa varhaisperkaus käsityökaluilla kannattaa muistaa hyvä työasento. Raivaussaksia käyttämällä voidaan työskennellä pystyasennossa eikä selkä rasitu. Työvälineet kannattaa pitää kunnossa huoltamalla ja tehoittamalla ne säännöllisesti. Raivaussahan ja muiden työvälineiden huolto käsitellään oppaan luvussa 3.



Kuva: Arto Mutikainen

*Raivausveitsi on kätevä vaihtoehto varhaisperkaukseen. Se mahdollistaa vesuria paremman työasennon. Puu katkeaa helpommin, kun sitä taivutetaan vapaalla kädellä terästä poispäin.*

### 2.2.3 Varsinainen taimikonhoito ja hakkuualan raivaus

Taimikonhoidossa on suuri kaatumisriski epätaivassaisessa maastossa. Pahimmillaan raivaussaha voi aiheuttaa vakavia vammoja käyttäjälleen. Liian lähekkäin työskennellessä voi sattua onnettomuuksia, jos työpari esimerkiksi kompastuu kohti toista. Raivaussahan terän murtuessa syntyvät palaset voivat aiheuttaa vammoja.

Myös taimikonhoidossa tukevat ja suojaavat jalkineet ovat tärkeä keino ehkäistä tapaturmia. Työssä kannattaa edetä siten, että jo raivatulle alueelle ei tarvitse enää palata, koska kantojen ja kaadettujen runkojen keskellä on vaikeaa liikkua.

**Varsinaisessa taimikonhoidossa** valitaan kasvamaan jätettävät puuyksilöt. Lehtipuiden lisäksi poistetaan tarvittaessa myös havupuita sopivaan kasvatustiheyteen pääsemiseksi. Koivua ja muita lehtipuita kasvatettaessa kiinnitetään huomiota puiden laatuun ja puuston rakenteeseen.

**Hakkuualan raivauksessa** poistetaan näkyvyyttä haittaavaa alikasvosta koneellisen puunkorjuun helpottamiseksi. Ennakkoraivaus parantaa puunkorjuun tuottavuutta ja pienentää puustovaurioiden riskiä. Perinteisissä ainespuuharvennuksissa ja päätehakkuissa alikasvos sahataan lyhyeen kantaan, jotteivät kannot haittaa hakkuukoneen työtä. Uudistusalan ennakkoraivauksessa kasvatuskelpoiset kuusialikasvosryhmät kannattaa säästää. Energiapuuharvennuskohteilla riittää kevyempi näkemäraivaus, jossa keskitytään raivaamaan poistettavien puiden ympärykset 0,5–1 metrin säteellä. Varsinaista ennakkoraivausta kevyemmän näkemäraivauksen tarkoituksena on poistaa hakkuukonetyöskentelyssä näkyvyyttä haittaava pienpuusto etenkin poistettavien puiden ympäriltä. Sen sijaan läpimitaltaan yli 4 cm pienpuusto jätetään raivaamatta, koska se voidaan kerätä talteen energiapuiksi.

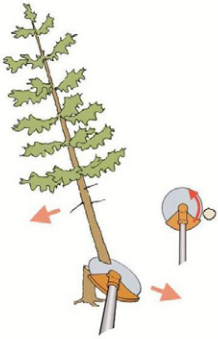
Raivaussahatyö on pohjimmiltaan jalkatyötä, jossa sahanterää ohjataan kehon liikkeillä. Sahan tulisi osoittaa koko ajan suoraan eteenpäin. Ylimääräistä kurottelua tai vartalon voimakkaita kiertoliikkeitä kannattaa välttää. Taimikonhoito on syytä tehdä omaan rauhalliseen tahtiin. Liika kiirehtiminen voi lisätä vaaratilanteita ja loukkaantumisriskiä sekä heikentää työn laatua. Juuttunutta sahaa ei pidä repäistä irti, vaan terä irrotetaan puusta vetämällä rauhallisesti kaksin käsin runkoputkesta. Paksummat puut kannattaa sahata kahdelta puolelta hieman eri tasoilta ja työntää puu lopuksi käsin nurin.

Ennen työn aloitusta raivaussaha on säädettävä oikein, jotta työ on sujuvaa ja turvallista. Työasentoa voi korjata säätämällä valjaita, raivaussahan kahvojen asentoa ja ripustuskoukun kiinnityskohtaa. Perusasennossa raivaussahan terän tulisi osoittaa loivasti alaviistoon, mutta sahan tulisi olla tasapainossa niin, että kahvoista otteen irrottamalla saha kohoaa ylös vaakatasoon. Tällöin riski terän osumisesta maahan tai kiveen on pieni, jos ote kahvoista kirpoo.

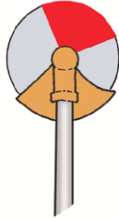
Hätätilanteessa sammuta saha kahvan kytkimestä. Valjaiden pikairoittimen avulla sahasta voi irrottautua nopeasti.

Raivaussahan kuntoa on seurattava säännöllisesti, tarkista ainakin:

1. Terän kunto – metalliesineellä napautettaessa terästä täytyy kuulua heleä ääni.
2. Huolehdi, että sahan terä on teroitettu.
3. Terässä on oltava sopiva haritus, jotta terä leikkaa omaa paksuuttaan leveämmän loven.



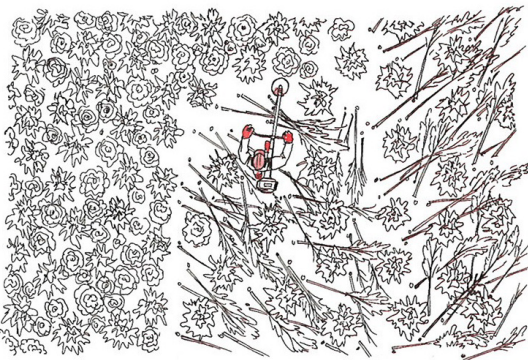
Kielletty sektori!



Kuva: Juha Varhi

Sahaussuunnalla ja terää kallistamalla voidaan kaadettava puu ohjata haluttuun suuntaan. Vältä sahaamista klo 11–14 terän sektorilla.

Turvallisuuden kannalta on oleellista käyttää asianmukaisia suojarusteita myös lyhytaikaisessa työskentelyssä. Jalkineet ovat erityisen tärkeitä; niiden tulee olla tukevat ja suojaavat. Työtä vaikeuttaa heikko näkyvyys perkaamattomassa taimikossa. Kaadetut rangat peittävät alueen maaston epätasaisuuksia ja vaikeuttavat liikkumista. Oikealla tekniikalla voidaan sahattavat puut kaataa jo käsitellylle alueelle, jonka lävitse ei tarvitse enää kompuroida. Raivaustyössä kannattaakin edetä systemaattisesti, jottei jo kertaalleen käsitellylle alueelle tarvitse turhaan palata. Sopiva käsittelyalue on noin neljä metriä leveä kaistale, johon on helppo yltää raivaussahalla ilman turhaa edestakaista liikettä ja kurottelua.



Taimikonhoitotyön eteneminen.

Kuva: Väinö Kemppainen/ Ruuskainen, P. & Tapola, H. 1999.

### Turvallisuusohjeet raivaussahan käyttöön:

1. Huolehdi, että sivulliset ovat vähintään 5 metrin etäisyydellä sahasta. Sopiva etäisyys työpariin on kaksi kertaa kaadettavien puiden pituus.
2. Käytä ainoastaan kyseiseen raivaussahaan tarkoitettua terää ja varmistu, että terä on oikein kiinnitetty.
3. Terä on pidettävä hyvin tasattuna, haritettuna ja teroitettuna. Hammaspohjat on pidettävä hyvin pyöristettyinä.
4. Tarkista päivittäin terän kunto. Poista terä käytöstä, jos halkeamia on syntynyt. Metalliesineellä napautettaessa terästä täytyy kuulua heleä ääni.
5. Lukitse terän akseli vaihtaessasi terää.
6. Tarkista, että joutokäynti on oikein säädetty. Jos terä pyörii joutokäynnillä, sahaa ei saa käyttää.
7. Sahaa ei saa käyttää ilman terän takaosan suojusta.
8. Terän puhdistusta, sen takaosan suojuksen tarkistusta tai muuta terään kohdistuvaa työtä ei saa suorittaa moottorin käydessä tai sahan ollessa kiinni kantohihnoissa.
9. Kuljetuksen ajaksi terä on irrotettava tai varustettava kuljetussuojuksella.
10. Sahaa ei saa käyttää, jos äänenvaimennin on viallinen tai se puuttuu.
11. Sahaa ei saa käyttää, jos sähköjärjestelmä aiheuttaa kipinäntiä sylinterin ulko-puolella.
12. Sytytystulppa on kokeiltava riittävän kaukana sen kiinnitysaukosta, ettei sylinteristä haihtuva polttoaineseos syty palamaan.
13. Polttoaineen täyttöä ja polttoainejärjestelmän tarkastusta ei saa suorittaa avotulen läheisyydessä eikä tupakoitaessa. Moottori on pysäytettävä ennen polttoaineen täyttöä. Sahaa ei saa käyttää, jos polttoainejärjestelmässä on vuoto.
14. Sahaa ei saa käynnistää polttoaineen täyttöpaikalla.
15. Raivaussahaa ja polttoainetta ei saa säilyttää asuintiloissa. Käytä vain tarkoitukseen hyväksytyjä polttoaineastioita.
16. Moottoria ei saa käynnistää sisällä. Pakokaasut ovat hengenvaarallisia.
17. Käytä henkilökohtaisia suojaimeita.
18. Tutustu myös sahan omiin käyttöohjeisiin.

Lähde: Omaan metsään – opas metsänhoitotöihin / TTS 2009

Tarkempia taimikonhoito-ohjeita työn toteutukseen ja ajoitukseen voi katsoa Tapion hyvän metsänhoidon suosituksista. Lisätietoa oikeista työmenetelmistä löydät myös metsäalan kirjallisuudesta, esimerkiksi Omaan metsään – opas metsänhoitotöihin -julkaisusta. Katso myös video raivaussahan käytöstä.

## 2.2.4 Energiapuuharvennus

**Energiapuuharvennus** soveltuu nuoriin kasvatusmetsiin, jos varsinainen taimikonhoito on tehty lievänä energia-puun kasvatusta silmällä pitäen tai jos se on jäänyt puuteelliseksi ja metsä on päässyt riukuuntumaan. Energiapuuharvennuksia tehdään yleensä koneellisesti, kun kertymä on riittävä ja käsiteltävä alue suurehko. Ilman ennakkoraivausta koneellinen korjuu voi tulla kalliiksi ja korjuuvaurioiden määrä lisääntyä. Niin sanottu näkemäraivaus on usein tarpeellinen etenkin sellaisissa rehevissä kohteissa, joissa taimikonhoito on aikanaan jäänyt tekemättä.

**Energiapuun siirtelykaadossa** käytetään moottorisahaan kiinnitettävää kaatokahvaa, joka mahdollistaa työskentelyn selkä suorana. Rungon kaatosahauksen jälkeen moottorisaha jätetään syrjään ja vielä pystyssä oleva runko kallistetaan pinon suuntaan ja siirretään pinon hyödyntämällä kaatuvan puun liikettä. On tärkeää saada puun latvus oikeaan paikkaan kaatumisvaiheessa, sillä maassa on järkevää liikuttaa ainoastaan puun tyveä. Tekniikka soveltuu parhaiten melko pieniläpimittaiseen puuhun. Läpimitaltaan yli 10 cm paksujen puiden siirtely on kohtalaisen työlästä ja harvennus kannattaa silloin yleensä jo tehdä koneellisesti.



Kuva: Arto Mutikainen

Sahauksen jälkeen saha voidaan laskea maahan puun siirtämiseksi haluttuun kohtaan.

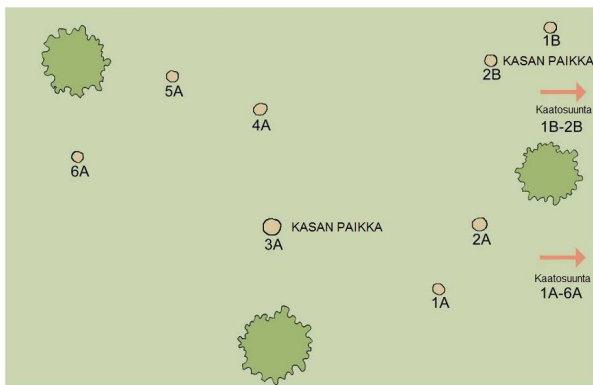


Kuva: Arto Mutikainen

Kaatokahvoin varustellulla moottorisahalla voidaan työskennellä selkä suorana. Yhdellä kädellä käytetään sahaa ja toisella tartutaan kaadettavasta rungosta.

Kaatokahvoin varustetulla moottorisahalla työskennellessä tulee käyttää viiltosuojattuja turvahousuja ja metsurinsaappaita, koska jalat ovat lähellä sahattavaa runkoa ja vaarassa sahan mahdollisen takapotkun vuoksi. Takapotkun riskiä voi pienentää raivaamalla näkyvyyttä ja puun tyveä peittävä aluskasvillisuus huolellisesti ennen varsinaista kaatoa. Tarkkana kannattaa olla myös kasattujen puiden katkonnassa, joka voi kaatokahvat kiinnitettynä olla hankalaa. Katkonta kannattaa mahdollisuuksien mukaan yhdistää esimerkiksi moottorisahan tankkaukseen, jos kaatokahvojen irrottaminen helpottaa myös sahan tankkausta.

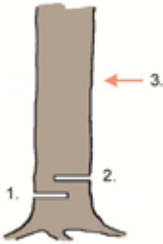
Kaatokahvoin varustettu moottorisaha sopii myös taimikonhoitoon varsinkin, jos käsiteltävä ala on suhteellisen pieni. Raivaussahalla tehtävä ennakkoraivaus on järkevää, jos palsa on suurehko ja työtä haittaavaa alikasvosta on paljon.



Puiden kaatojärjestys (1-6) energiapuun siirtelykaadossa. Puut 1A-6A kaadetaan yhteen kasaan, järein puu (3A) kaadetaan paikalleen ja lähellä olevat puut siirretään samaan kasaan. Puut 1B-2B ovat kauempana ja ne kannattaa kaataa omaan kasaan.

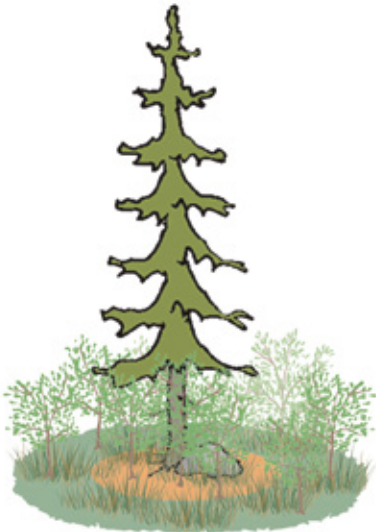
Puut kaadetaan siten, että kasojen tyvipuoli suunnataan ajouralle päin. Kasat tehdään isoimpien kaadettavien puiden kohdalle. Kasalle tehdään ensin tilaa kaatamalla ja siirtämällä pienemmät puut kookkaan puun latvuksen tieltä. Näin vältetään kookkaiden puiden turhalta siirtelyltä.

Kuten taimikonhoidossa, isokokoiset puut kannattaa sahata kahdelta tasolta, ensin alasahaus terän vetävällä osalla ja yläsahaus vastakkaiselta puolelta terän työntävällä osalla. Eritasosahauksessa molempien sahausten tulee yltää yli puun keskikohdan, ettei runkoon jää pito-puuta haittaamaan puun siirtoa kaatumisvaiheessa. Puu voidaan myös kaataa ensin nojaamaan viereisen puun latvukseen, jolloin runkoa voidaan siirtää lähemmäksi kasaa. Pienikokoisia puita käsiteltäessä voidaan samanaikaisesti tarttua vasemmalla kädellä rungosta ja sahata oikealla kädellä. Pystyasennossa rungon käsittely on helppoa ja suhteellisen kevyttä.



Kuva: Juha Varhi

*Paksun puun hallittu siirtelykaato eritasosahauksella. Siirtoa haittaavaa pitopuuta ei jätetä.*



Kuva: Juha Varhi

*Puun tyvi kannattaa raivata huolellisesti ennen kaatoa. Muutoin puun tyvellä olevat esteet voivat aiheuttaa vaaraa sahauksessa.*

## 2.3 Puunkorjuu

### 2.3.1 Puutavaran teko ja moottorisahan käyttö

Moottorisahatyössä voi sattua tapaturmia erityisesti, jos sahan turva-laitteet ovat epäkunnossa. Asianmukaisten turvavarusteiden tai taitojen puute voi myös aiheuttaa tapaturmia. Myrskytuhometsissä loukkaantumisvaara on moninkertainen.

Tapaturmien välttämiseksi kannattaa huolehtia, että moottorisahan turvalaitteet, kuten takapotkusuoja ja ketjulukko toimivat asianmukaisesti. Tapaturmia voit välttää myös huolellisella kaadon esivalmistelulla: Raivaa kaadettavan puun tyvi huolellisesti ja varmista väistöreitti, jotta voit varautua puun kaatumiseen.

Moottorisaha on jo pitkään ollut tärkein metsätyöväline ja sen käyttö on monelle metsänomistajalle tuttua. Moottorisaha on varsin erilaisiin käyttötarkoituksiin ja ne eroavat toisistaan lähinnä teräketjun nopeudessa, terälaipan pituudessa ja moottorin tehossa.

Moottorisahatyössä on tärkeää käyttää kunnollisia turvavarusteita, jotka voivat estää vakavia tapaturmia. Vaikka turvavarusteet maksavat helposti yhtä paljon kuin itse moottorisaha, tarjoavat ne ehdottomasti vastinetta rahalle tekemällä työstä miellyttävämpää ja turvallisempaa.

Tärkeimpiä turvavarusteita ovat

- kuulon- ja silmiensuojin varustettu kypärä
- viiltosuojatut housut tai haalarit
- viilto- ja puristumissuojatut turvasaappaat
- muut apuvälineet, kuten kiiloja, kaatorauta, metsurin mitta, nosto-koukut tai –sakset, konkeloliina
- matkapuhelin ja ensiapupakkaus, kesällä myös kyyppakkaus.



Kuva: Juha Varhi

Metsurin varusteet.

Moottorisaha sisältää monia erilaisia turvaominaisuuksia tapaturmien ehkäisemiseksi. Ketjujarru pysäyttää ketjun, jos sahan kärki osuu vahingossa johonkin ja saha heilauttaa äkisti. Ketjujarru aktivoituu ja pysäyttää pyörivän ketjun myös, kun takapotkusuojaa kuormitetaan riittävällä voimalla. Ketjujarruun yhdistetty takapotkusuoja antaa etummaiselle kädelle suojaa mahdolliselta takapotkulta tai katkenneelta ketjulta. Ketjusieppo nappaa ketjun, jos se katkeaa sahuksessa.

Viiltosuojatuissa vaatteissa on kestävää kuitua, joka tukkii ja pysäyttää moottorisahan terän, jos saha osuu suojattuun kohtaan. Muita tärkeitä ominaisuuksia metsurin varusteissa ovat huomiovärit ja heijastinnauhat sekä hyvät taskut, jotta matkapuhelin ja ensiapupakkaus ovat tarvittaessa helposti käytettävissä.

Ennen työn aloittamista kannattaa selvittää sivullisille aiheutuva riski hakkuutyöstä. Tämä on erityisen tärkeää, mikäli työskennellään lähellä tilarajoja tai kulkuväylien läheisyydessä. Hakkuutyötä kannattaa välttää kovatuulisella säällä, koska puiden hallittu kaato voi vaikeutua.

## Kaato

Puun kaato aloitetaan raivaamalla puun tyveä peittävä alikasvos ja puun alimmat oksat kaatoa haittaamasta. Oksat on hyvä karsia siten, että runko jää aina työntekijän ja terän väliin. Varmistu myös väistämistiestä takaviistoon ja tarvittaessa raivaa sinne tilaa, sillä puun tyvi voi varsinkin kaatumisen loppuvaiheessa kimmota yllättävästi ylös, sivulle tai jopa taaksepäin.

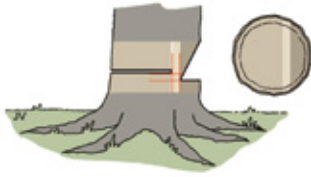


Kuva: Juha Varhi

Puun tyven karsinta ennen kaatoa.

Sahaus kannattaa tehdä polviasennosta selkä suorana. Puun kaadossa on järkevää hyödyntää puun oletettua kaatumissuuntaa, johon vaikuttavat rungon kallistuneisuus, vääräys, oksisto, tuulen suunta ja mahdollinen lumikuorma. Ensin kaadettava puu kannattaa suunnata sopivan maankohouman päälle, jotta runko jää irti maasta ja karsintatyö helpottuu. Seuraavat puut voidaan kaataa ensin kaadetun rungon päälle, joka toimii työpenkinä puiden karsinnassa.

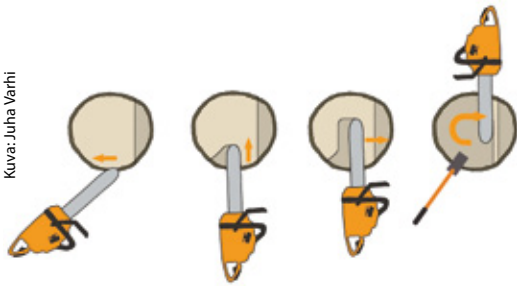
Kaato aloitetaan sahaamalla kaatolovi haluttuun kaatosuuntaan. Lovi voi olla noin 15–20 % puun paksuudesta. Varsinainen kaatosahaus tehdään vastakkaiselta puolelta kaatolovea, suunnilleen kaatoloven keskikohdan tasolle. **Puuta ei sahata kokonaan, vaan tarkoituksena on jättää muutaman sentin paksuinen pitopuu.** Pitopuu pitää kaatuvan puun tyven aloillaan toimien eräänlaisena sarakana. Etenkin kuusia vaivaava tyvilaho voi aiheuttaa vaaratilanteen kaadossa. Riittävän pitopuun jättäminen on tärkeää, jotta puu kaatuu hallitusti. Tyvilahon vaivaaman puun tunnistaa ruskeasta sahanpurusta.



Kuva: Juha Varhi

Kaatoloven sahaus.

Jos puu on terälevyn pituutta paksumpi, kannattaa kaatosahaus tehdä useammassa vaiheessa hyödyntäen apuna kaatorautaa tai kiiloja. Paksujen puiden sahaukseen on erilaisia tapoja, joista löytyy tarkempaa tietoa esimerkiksi moottorisahan käyttöön perehdyttävillä metsäoppilaitosten kursseilla.



Kuva: Juha Varhi

Sahan terälevyn pituutta paksumman puun kaatosahaus alkaa normaalisti kaatoloven sahauksella, mutta kaatosahaus toteutetaan vaiheittain kaatorautaa tai -kiilaa käyttäen.



Kuva: Juha Varhi

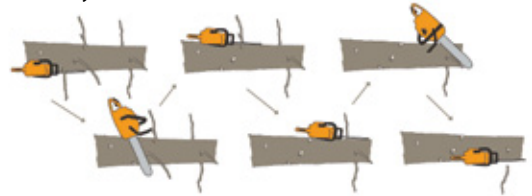
Kaatovänkärin käyttö.

### Karsinta

Puuta karsittaessa pitää olla varovainen ja käyttää oikeita työmenetelmiä. Suurin osa takapotkuvahingoista sattuu karsintavaiheessa, kun terälaipan kärki osuu piilossa olleeseen oksaan, runkoon, kiveen tai maahan.

Puun karsinta aloitetaan tyveltä latvaa kohti edeten. Eteenpäin liikutaan vain silloin, kun saha on rungon vastapuolella. Oman puolen oksat karsitaan vetävällä terällä tukemalla sahaa reisillä. Kerralla karsitaan noin kahden vuosikasvun oksat välttämättä turhaa vartalon kiertämistä tai kurkottelua. Laipan kärkeä ei saa käyttää sahaukseen takapotkuvaraan vuoksi. Lumeen uponnutta runkoa on syytä karsia vain vetävällä terällä ja pitää terä koko ajan näkyvässä.

Oksien jännityksen silmämääräinen arviointi on tärkeä tapa välttää sahan kiinnijääminen. Paksut oksat kannattaa sahata kahdelta puolelta, kuten kaadettaessa. Isot oksat voi myös sahata monessa osassa.

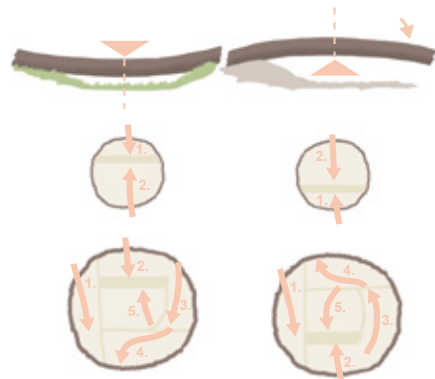


Karsintaohjeet

Kuva: Juha Varhi

### Katkonta

Katkonta on helpointa, jos runko on jonkin verran irti maasta. Maassa makaavaa puuta katkottaessa täytyy olla varovainen. Jos mahdollista, käännä runkoa siten, että katkaisu voidaan tehdä ylhäältä päin. Lumiaikaan sahanterä on pyrittävä pitämään hangen yläpuolella, koska lumen alla piilossa oleva kivi tai oksa voi aiheuttaa takapotkun. Jos saha juuttuu puuhun sahatessa, moottorisaha on sammutettava ja irrotettava vasta sitten. Irrotuksessa kannattaa hyödyntää kaatorautaa tai varasahaa jos sellainen löytyy.



Jännittyneiden puiden katkaisu: Tee sahaus kuvan numeroiden osoittamassa järjestyksessä. Järeiden, sahan terälevyn pituutta paksimpien puiden katkaisu vaatii useamman vaiheen.

Kuva: Juha Varhi



Kuva: Mikko Riikilä

*Fyysisesti raskaan puunkorjuutyön kuormittavuutta voidaan hallita hyvällä työn organisoinnilla sekä hyvillä varusteilla ja oikeallisilla työasennoilla.*

### **Kasaus**

Hyvin suunnitellulla kaadolla voidaan helpottaa huomattavasti kasausta erityisesti, jos kaadettavat puut ovat kookkaita. Kasauksessa käytetään apuna nostosaksia tai -koukkua, jotka on syytä pitää terävinä, jotta puu pysyy hyvin otteessa. Työssä kannattaa välttää raskasta kantamista, joka kuormittaa selkää ja muita tukilihaksia erityisesti väärin tehtynä. Puun nostossa on käytettävä oikeaa nostotekniikkaa. Puusta otetaan leveä ote kahdella nostokoukulla, toinen koukku omalla, toinen vastapuolella puuta. Nosto tehdään jalkalihaksilla selkä suorana. Jos pölkkyä vedetään, käytetään pinotavarasaksia.

Kasat on syytä tehdä niin, että suuria runkoja liikutellaan vain vähän. Työssä kannattaa hyödyntää runkojen pyörittystä ja vipuamista. Kasan ympärillä olisi hyvä olla riittävästi tilaa kuormaukseen. Eripituista puutavaraa sisältävän kasan ajouran puoleinen pää tehdään tasaiseksi.

### **Tuulenkaatopuiden korjaaminen**

Ennen hakkuun aloittamista on tutustuttava palstaan ja myrskyn aiheuttamiin vahinkoihin. Tapaturmariski kasvaa erityisesti silloin, kun kaatuneita puita on paljon ja alueella on myös puita konkelossa. Korjuutyön aloittaminen

väärästä kohtaa voi laukaista yllättäviä liikkeitä tuulenkaatopuissa ketjureaktiona. Jos työ vaikuttaa liian haastavalta, kannattaa ehdottomasti ottaa yhteyttä metsänhoitoyhdistykseen, josta löytyy ratkaisu puiden turvalliseen korjuuseen.

Tuulenkaatopuissa on usein erilaisia jännitteitä, puut maakaavat juurakon ja maastonmuotojen varassa. Yllätyksiä voi aiheutua myös ristikkäin kaatuneista puista, jotka voivat puunkorjuussa liikehtiä ennalta-arvaamattomasti. Ketju on syytä teroittaa tavallista useammin, sillä tuulenkaatopuissa voi olla tarttuneena maa-aineksia. Lukitse ketju takapotkusuojauksella, kun siirryt seuraavalle puulle.

Hakkuu kannattaa aloittaa uhkaavasti kallellaan olevista puista, jotka voivat kaatuessaan aiheuttaa vaaratilanteita. Väistöreitti on varmistettava ennen kaatosahausta. Usean puun ryppäiden purkaminen tulee jättää suosiolla hakkuukoneen tehtäväksi. Yksittäisten puiden korjaaminen aloitetaan karsimalla puu yläpuolelta, jotta nähdään miten runko on jännittynyt. Runko kannattaa sahata kohdasta, jossa jännitys on pienimmillään. Sahaus aloitetaan kaaren sisäpuolelta, mutta varsinainen katkaisusahaus tehdään vastakkaiselta puolelta sahan



kiinnijäämisen välttämiseksi. Sivusuunnassa jännittyneitä puita sahattaessa pitää ehdottomasti seistä rungon kaaren sisäpuolella.

Älä liiku kaatuneen puun juurakon vaara-alueella. Irtisatut juurakot kannattaa kaataa omaan kuoppaansa, ettei maastoon synny vaarallisia loukkuja. Apuna voi käyttää kuormaimella tai vinssillä varustettua traktoria.

### Konkelon turvallinen purkaminen

Konkelon vaara-alueena pidetään konkelopuun tyveltä alkavaa sektoria, jolle konkelo voi kaatua purkautuessaan. Myös aluspuun kaatumiseen on hyvä varautua ja välttää liikkumista sen kaatuma-alueella. Konkelo ei missään tapauksessa saa purkaa yrittämällä kaataa aluspuuta. Turvallisinta on konkelon purkaminen pyörittämällä tai siirtämällä sahatun puun tyveä konkeloliinan, kaatoraudan tai vinssin avulla. Puuta on hyvä tarkkailla jatkuvasti ja puun tyveltä on peräännyttävä välittömästi, kun konkelo alkaa purkautua. Jos konkelo ei saada tällä tavoin purettua, apuna kannattaa käyttää esimerkiksi traktoria tai vinssiä.

Ohjeet konkeloliinan käyttöön:

1. Kierrä liina tyven ympärille vääntösuuntaan kiristyväksi.
2. Työnnä riittävän pitkä ja tukeva puukanki (paksuus 5–10 cm, pituus 2,5–3,5 m) liinan silmukkaan. Pyöritä puuta itsestäsi pois päin työntämällä kankea.
3. Irrota ote puukangesta riittävän ajoissa ja varo kaatuvaa puuta.
4. Jos et saa purettua konkeloä, rajaa vaara-alue esim. kuitunauhalla ja hae apua.



Konkeloliinan sitominen.

Lisätietoja myrskytuhopuiden korjuusta löydät Työsuojeluhallinnon oppaasta.

### METSÄTÖISSÄ SATTUNUTTA...

Olin omassa metsässä korjaamassa myrskyn aiheuttamia tuhoja. Tein kaarella olleeseen koi- vuun kaatokolon ja kun aloin tekemään kaato- sahausta, puun jännitys purkautui ja se repesi. Saha lensi käsistäni ja sahan kahvat löivät kovan iskun vartaloon.

**•Jännittyneiden puiden kaadossa on käytettävä äärimmäistä varovaisuutta. Puun ponkaisua on hankala välttää, mutta sahattaessa tulisi sijoittua mahdollisimman turvallisesti, sivuttain puun oletettuun ponkaisusuuntaan nähden.**

Olin korjaamassa myrskyn kaatamia puita omassa metsässä. Sahasin kaatuneen puun poikki tyvestä, jolloin tämän puun juurikannon päälle kaatunut toinen puu tipahti päälleni murtaen selkänikamia.

**•Ristiin kaatuneiden puiden korjaaminen kannattaa hoitaa ensisijaisesti koneellisesti.**

Olin hankintahakkuutyössä puun kaadossa, kun kaadettava puu jäi konkeloon. Yritimme purkaa konkeloä kahden miehen voimin, mutta tuloksetta. Neljän metrin päässä viereistä puuta karsiessani konkelo pyöri ja tuli alas yllättäen itsekseni. Oksat löivät minut selälleen maahan ja jäin alle.

**•Jos konkeloä ei saada välittömästi purettua, vaara-alue tulee merkitä ja hakea apuvoimia/-välineitä konkelon purkuun. Työskentely konkelon vaara-alueella on kiellettyä.**

### 2.3.2 Hakkuut erityiskohteissa

**Sähkölinjojen** alle ei saa kasata puutavaraa, koska kou-  
rakuormaajan puomi voi aiheuttaa vaaratilanteen sähkö-  
linjan läheisyydessä työskenneltäessä. Suurijännitteisten  
sähkölinjojen läheisyydessä on sähköiskun vaara, vaikkei  
sähkölinjoihin edes kosketa.

Varoalueet erilaisille sähkölinjoille:

	VÄHIMMÄISETÄISYYS, M		
	avojohto		riippujohto*
	alla	sivulla	
Nimellisjännite kV			
<1	2	2	0,5
1...45	2	3	1,5
110	3	5	-
220	4	5	-
400	5	5	-

\* riippujohtolla tarkoitetaan päällystettyä johtoa.

Sähkölinjojen lähiympäristöjen puunkorjuussa kannattaa  
käyttää apuvälineitä, kuten kaatorautaa, kaatotunkkia tai  
taljaa, joilla voidaan varmistaa puun kaato sähkölinjasta  
poispäin. Haastavat puunkaadot on syytä jättää suosiolla  
ammattilaisille.

**Tienvarsi- ja tonttimetsien** hakkuussa on otettava hu-  
mioon lähistöllä liikkuvat ihmiset ja ajoneuvot sekä var-  
mistaa että hakkuulle on riittävät luvat. Mikäli hakkuu ra-  
joittuu tiehen, ohikulkuvia on varoitettava hakkuutyöstä  
varoituserkein. Tonttimetsissä puunkaadon vaara-alue  
kannattaa mahdollisuuksien mukaan merkitä esimerkiksi  
kuitunauhalla. Jos joudut kaatamaan puun naapurin puo-  
lelle, kysy lupa maanomistajalta ennen työn aloitusta.

### 2.3.3 Metsäkuljetus

Perinteisimmät tapaturmat metsäkuljetukses-  
sa sattuvat ajoneuvosta laskeutuessa tai kuor-  
maa kasattaessa tai purettaessa. Käsi voi jäädä  
helposti puupölyjen väliin tai jalalle voi pudota  
tukki. Myös selkä- ja niskavammat ovat yleisiä  
raskaita kuormia asetellessa. Usein tapaturmia  
sattuu myös häiriötilanteissa ja huollettaessa  
konetta tai sen varusteita maastossa.

Tapaturmien välttäminen: Nouse ajoneuvon  
ja poistu sieltä niin, että rintamasuunta on ko-  
netta kohti. Älä hätäile ajoneuvosta poistuessa,  
vaan valitse askeleesi huolellisesti astinlaudalta.  
Ole erityisen varovainen määrässä tai pakkasen  
liukastamassa säässä.

Traktorin avulla metsänomistaja saa järeänkin puutavaran  
liikkeelle metsästä, kunhan ajoreittiä ja kuljetusta suunni-  
tellessa ottaa huomioon traktorin maavaran ja muut omi-  
naisuudet kuten vetävien pyörien määrä, teho ja varustus.  
Metsäperäkärryn ohella traktori voidaan varustaa metsä-  
kuljetuskäyttöön koura- tai vajerikuormaajalla, vinsillä  
tai juontokouralla. Markkinoilla on myös traktoreihin so-  
veltuvia hakkuukouria.

Voimansiirtoon käytetyn nivelakselin kytkennässä tulee  
olla varovainen. Traktorin voimanottoakselin, moottorin  
ja virtakytkimen tulee olla pois päältä asennuksen ajan.  
Varmista ennen voimanoton päällekytkemistä, ettei varo-  
alueella ole ketään.

Traktorin ohella monella on käytössään mönkijä, josta on  
hyötyä esimerkiksi taimien kuljetuksessa uudistusaloille.  
Järeämpiä mönkijöitä voidaan käyttää myös pienimuo-  
toiseen metsäkuljetukseen sopivan perävaunun kanssa.  
Mönkijän etuja ovat ketteryys ja kapea ajouravaatimus.  
Moottorikelkkaa voidaan käyttää talvisissa olosuhteis-  
sa puutavaran kuljetukseen tarkoitukseen sopivan reen  
kanssa.



Kuva: Mikko Riikilä

*Metsätraktoriin kytketty hakkuukoura.*

Metsäkuljetuksessa on etukäteen syytä varmistaa traktorin maavaran riittävyys ja maaston kantavuus. Talviaikaan ajouran kantavuutta voi parantaa ajamalla ajourat etukäteen maan routaantumisen nopeuttamiseksi. Ajourat ja metsäkuljetusreitti kannattaa aina suunnitella huolellisesti. Jyrkät, epätasaiset ja upottavat maastonkohdat eivät sovellu ajourien paikoiksi. Käännöksille on hyvä varata riittävästi tilaa, niin traktorilla päästään kuormattunakin kulkemaan kolhimatta uran reunapuita.



Kuva: Farmiforest Oy

*Metsäperävaunu ja hydraulikuormain.*

#### **Yleisohjeita metsäkuljetukseen:**

1. Ole huolellinen noustessasi ohjaamoon ja laskeutuessasi sieltä.
2. Varo traktorin nivelakselia ja pidä huolta nivelakselin suojusta kunnossa.
3. Tutki ajoreitti etukäteen etenkin lumiaikana ja hankalassa maastossa.
4. Ylitä pienemmät ojat viistosti, älä kohtisuoraan ojiin nähden. Isojen ojien ylityksissä oja kannattaa täyttää puutavaralla, joka tulee kuitenkin poistaa viimeisen kuorman jälkeen.
5. Tarkkaile etenkin lähellä olevia esteitä ja varaudu ajolinjassa maastonmuotoihin ja reunapuihin.
6. Muista laskea tukijalat ennen kuormausta ja nostaa ne ennen ajoa.
7. Pyri kuormaamaan ylärinteen puolelta. Kaukana tai rinteessä oleva kasa kannattaa vetää maata pitkin lähemmäksi ennen kuormausta.
8. Älä varastoi puita sähkölinjojen alle.
9. Noudata varoetäisyyksiä ja pysäytä kone, jos havaitset ihmisiä vaara-alueella eli alle 20 metrin etäisyydellä metsätraktorista.

## Mönkijä

Mönkijöissä ei yleensä ole taka-akselilla tasauspyörästä, joka säätelisi pyörien nopeutta käännoksissä. Tällöin sisäkaaren renkaat luistavat etenkin jyrkemmissä käännoksissä. Kuljettajan kannattaa käännoksissä siirtää painopistettä ylävartalolla sisäkaarten puolelle ja tukea vartaloaan samanaikaisesti ulkokaarten puoleisella jalalla. Ylämäissä kehon painopistettä on hyvä siirtää eteenpäin.

### Mönkijällä ajo kuormattuna:

1. Sido kuorma hyvin kiinni.
2. Seuraa ajon aikana kuormaa ja tarkista kuorman kiinnitys taukojen aikana.
3. Älä ylitä valmistajan ilmoittamia määriä kuormatessasi etu- ja takatelineitä.
4. Yritä tasata kuorma molemmille telineille, jotta mönkijän hallittavuus ja vetokyky pysyy moitteettomana.
5. Tarkista hinattavan laitteen kiinnitys vetokitaan ja sijoita kuorma mahdollisimman tasaisesti alustalle ja pyri matalaan kuorman painopisteeseen.
6. Suunnittele ajoreitti siten, että vältät jyrkät ja kaltevat maastonkohdat.
7. Huomioi, että jarrutusteho ja ohjattavuus heikkenevät kuorman kasvaessa.
8. Käytä hinatessasi ja ajaessasi kuorman kanssa vain hidasta vaihdetta.

Lähde: Ympäristöhallinnon ohjeita (4/2006)



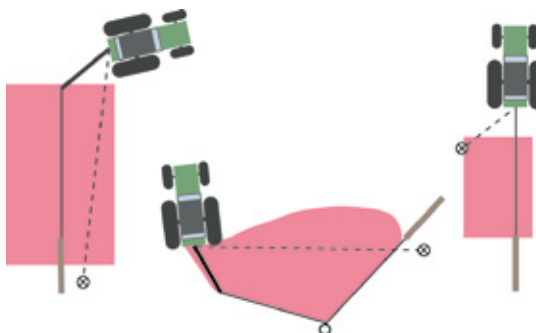
Mönkijä metsäperäkärryllä.



Kuva: Farmiforest Oy

### Käsi käyttöinen vinssi.

Vinssiä käytettäessä kannattaa välttää tiettyjä vaara-alueita. Paras paikka käyttää vinssiä on riittävän kaukaa sivulta tai takaviistosta vinssattavaan kuormaan nähden. Traktorin ja vinssattavan kuorman välinen kulma ei saisi olla yli 45 astetta, jotta traktori pysyy varmasti pystyssä. Konkolliinalla puuhun sidottava erillinen taittopyörä helpottaa vinssausta. Vinssin vaijerin kuntoa tulee tarkkailla. Jos säikeitä alkaa irrota vinssin puoleisesta päästä, vaijerista voidaan katkaista vahingoittunut, muutaman metrin pätkä.



Kuva: Mikko Riikilä

Kuva: Juha Varhi

### Vinssin vaara-alueita.

## METSÄTÖISSÄ SATTUNUTTA...

Olimme kuormaamassa polttorankoja kourakuormaajalla. En häikäisyn vuoksi nähnyt työparin kourakuormaajalla nostamassa kuormassa ollutta pitempää puuta, joka iski minut nurin jäätikölle ja vaurioitti oikeaa olkapäättäni.

**•Konetyössä on muistettava pitää riittävä turvaetäisyys ja konetta lähestyvän tulee ilmoittaa saapumisestaan koneenkäyttäjälle ennen vaara-alueelle siirtymistä.**

Ajoin rankoja metsästä traktorilla. Tullessani kuorman kanssa metsästä huomasin pehmeikön edessä. Yritin ottaa vauhtia traktorilla, jotta en juuttuisi kiinni pehmeikköön. Samassa metsäkäräry tarttui kantoon jolloin lensin hytin tuulilasin läpi maahan.

**•Metsäkuljetuksen reitit kannattaa suunnitella etukäteen niin, että upottavat alueet kierretään tai tarvittaessa vahvistetaan ennalta hakkuutähteillä tai kuitupuulla.**

Olimme vinssaamassa tukkia tienvarteen. Vieressä kävellessäni tukki yhtäkkiä osui kannon kulmaan, josta se pomppasi päin oikean jalan polven sisäsyryä, johon tuli ruhjevamma.

**•On turvallisempaa kulkea vinsattavan kuorman takana kuin vieressä.**

## 2.4 Puiden pilkkominen ja haketus

Kirves on perinteisesti aiheuttanut vahinkoja, mutta nykyisin koneellisten pilkekoneiden käyttö on lisääntynyt ja luonut uudenlaisia vaaratilanteita.

Suurin osa puiden pilkkomiseen tarkoitetuista koneista on tarkoitettu yhden henkilön käytettäväksi. Vaaratilanteita syntyy etenkin apumiehelle, jonka liikkeitä koneenkäyttäjällä ei voi aina ennakoita. Ongelmia syntyy myös liian kiivaasta työtahdistista.

Tärkein keino välttää tapaturmilta on lukea huolellisesti laitteen mukana toimitetut käyttöohjeet, joissa opastetaan turvalliset ja oikeaoppiset työmenetelmät. Häiriötilanteissa yleisperiaatteena on katkaista virta ja varmistua, että kaikki laitteen osat ovat pysähtyneet ennen kuin mahdollisia tukoksia tai jumiutumisia selvitetään. Jos häiriötilanteita tulee usein, on syytä harkita työmenetelmien muuttamista tai toimivamman työvälineen hankintaa.

Halkaisijakoneet ja pitemmälle viedyt pilkekoneet ovat yleistyneet nopeasti viime vuosien aikana. Koneita on tarjolla parin sadan euron peruskoneista aina järeisiin, ammattikäyttöön tarkoitettuihin pilkekoneisiin, jotka voivat maksaa tuhansia euroja. Järeämissä koneissa puun syöttö hoituu koneellisesti kuormaimella ja tuntituottavuus on yleensä käsisyöttöisiä koneita merkittävästi suurempi.

Yleisin pienhakkurityyppi on laikkahakkuri, muita hakkurityyppejä ovat rumpu- ja kartioruuvihakkuri. Laikkahakkurin toiminnan kannalta on tärkeää huolehtia terien kunnosta sekä terien ja syöttöruullien oikeista säädöistä. Teräasetuksella voidaan vaikuttaa tuotettavan hakkeen palakokoon ja puun sisäänmenonopeuteen. Lue lisää laatuhaakkeen tuotannosta Metsäkeskuksen [oppaasta](#).

Koneiden hintatietoja ja edustajien yhteystietoja on saatavissa [TTS:n tietopankista](#).



Kuva: Tiia Puukilla

### Käsityövälineiden sirkkeli

#### Yleisohjeita pilkekoneiden ja hakkureiden turvalliseen käyttöön:

1. Halkaisija- ja klapi-koneita tulee käyttää tasaisella ja pitävällä alustalla, jotta kone ja käyttäjä pysyvät tukevasti paikoillaan.
2. Laitteen ympärille kannattaa varata tilaa liikkumiselle. Työskentelyalueeksi tulee valita paikka, jossa on riittävä valaistus turvalliseen työskentelyyn.
3. Ota selvää, missä koneen hätäpysäytin sijaitsee ja koikeile sen toimintaa.
4. Laitteita käytettäessä ei kannata pitää liian väljiä/löysiä vaatteita tai käsiineitä, jotka voivat tarttua kiinni koneiden liikkuviin osiin.

5. Varmista laitteen ohjekirjasta, minkä kokoisen puuta-varan käsittelyyn kone on tarkoitettu.
6. Ole erityisen huolellinen mutkaisten ja oksikkaiden puiden kanssa, ne voivat aiheuttaa yllätyksiä. Sijoita oksakohdat sivuille eikä terän kohdalle.
7. Koneiden turvaominaisuuksia ei saa muuttaa.
8. Puiden pilkkomiseen käytetyt laitteet ja turvatekniset ratkaisut on yleensä suunniteltu yhden henkilön työskentelyyn. Apumiehen käyttö klapi-konetyössä on vaarallista, sillä koneenkäyttäjä voi vahingossa käynnistää koneen apumiehen vielä asetellessa tai poistaessa juuttunutta puuta sylinterin ja terän välissä.
9. Laitteen kunto on tarkastettava säännöllisesti ja voittuneet osat on vaihdettava tarvittaessa uusiin. Käyttöohjeista löytyy yleensä huoltovälit laitteen eri osille.

#### Perusohjeet häiriötilanteisiin:

1. Katkaise koneesta aina virta, ennen kuin häiriötä aletaan selvittää. Häiriötilanteessa kone voi toimia yllättävästi.
2. Hydraulihalkojaan jumiin jäänyttä puuta ei kannata irrottaa työntämällä terään päin. Parempi keino on asettaa sylinterin puolelle puun alareunaan kiila, joka nostaa pölliä alareunasta. Jumiin jäänyttä pölliä voi myös naputella terään jääneestä päädyistä sylinterin suuntaan.
3. Toimintahäiriöiden varalta kädet on hyvä pitää poissa sylinterin ja kiilan välistä aina, vaikka sylinteri ei olisi liikkeessä. Näin vältetään tapaturmilta, jos sylinteri alkaa yllättäen liikkua.
4. Jos häiriötilanteet toistuvat, älä tingi työturvallisuudesta, vaan pyri selvittämään ongelman aiheuttaja.

Käyttäjän on aina syytä perehtyä laitekohtaisiin käyttöohjeisiin, joissa on ilmaistu yksityiskohtaisemmin:

- oikeat työmenetelmät ja vaadittavat turvavarusteet
- pilkottavien puiden sallittu koko (pituus ja halkaisija)
- laitteen hätäkatkaisimet ja muut turvalaitteet
- ohjeita vianetsintään.



Kuva: Farmiforest Oy

*Käsisyöttöinen hakkuri*



Kuva: Farmiforest Oy

*Kuormainsyöttöinen hakkuri*

### METSÄTÖISSÄ SATTUNUTTA...

Olin hakettamassa rankoja lämpökeskuksen varastoon. Syötin viimeisiä rankoja käsin syöttö-laitteeseen, kun yhden rangan pää löi ylöspäin ja osui oikeaan silmään ja silmäkulmaan.

•Hakkuria käytettäessä on seistävä riittävän etäällä, jotteivät rankojen yllättävät liikkeet aiheuta vaaratilanteita. Hakkurin terät ja syöttörullat on pidettävä kunnossa, jotta hakkuri toimii mahdollisimman tasaisesti. Ylhäältä päin energiapuuta syötettäessä apuna voidaan käyttää puupölkkyä rankojen työntämiseen.

Halkomakoneella polttopuita tehdessä yksi puu jäi kiinni terään. Kun yritin irrottaa oksasta kiinni jäänyttä puuta, oikea käsi lipsahti koneen terään ja kaksi sormea katkesi.

•Virta olisi pitänyt katkaista koneesta ennen jumiin jääneen puun irrottamista.

**Perinteinen kirves** löytyy lähes jokaiselta maatilalta ja mökiltä. Kirveen käyttö vaatii jonkin verran harjoittelua, jotta se on tehokasta ja turvallista. Kirves täytyy valita käyttötarkoituksen ja käyttäjän mukaan. Yleiskirves sopii huonosti puiden halkaisuun. Pitkävartisella halkaisukirveellä työ on tehokasta, mutta lyhytvartisempi kirves on helpompi käsitellä ja aloittelijan on helpompi osua sillä pölkkyyn. Mitä suurempaa pölkkyä pilkotaan, sitä järeämpää kirvestä on hyvä käyttää.

Viime aikoina markkinoille on tullut myös uudenlaisia ratkaisuja puiden pilkontaan. Uudet välineet parantavat erityisesti työturvallisuutta, mutta niiden oikeaoppiseen käyttöön kannattaa perehtyä etukäteen esimerkiksi valmistajien kotisivuilta löytyvien ohjeiden ja videoiden avulla.

Merkittävä osa tapaturmista sattuu kirveellä, kun halkaitavaa pölliä yritetään pitää toisella kädellä pystyssä. Epätarkka osuma tai oksakohta saa tällöin kirveen helposti lipsautamaan käteen tai jalkaan.

#### **Ohjeita kirveen kanssa työskentelyyn:**

1. Varmistu ettei kukaan ole lähelläsi, kun työskentelet kirveellä. Varmista, että ympärilläsi ja yläpuolellasi on riittävästi tilaa, tarkista etenkin selusta. Erityisesti lappeellaan halkaistavista puista sinkoa voimalla palasia sivulle.
2. Käytä oikean korkuista ja tukevaa tasaisella olevaa hakkuualustaa, voit myös liittää alustan reunoihin joustavasta materiaalista, esimerkiksi vanhasta vaahto-muovipatjasta tehdyn kauluksen, joka pitää pöllit ja valmiit pilkkeet alustan päällä. Näin voit rauhassa keskittyä useamman puun halkomiseen, eikä pilkkeitä tarvitse kumarrella poimimaan maasta.
3. Seiso tukevassa, normaalia leveämmässä haarasennossa.
4. Käytä teränsuojusta, kun kuljetat kirvestä.



Kuva: Tiia Puukila

*Esimerkki turvallisesta vipukirveestä. Vipukirveen yllättävää ponnahtamista ei tarvitse pelätä, sillä terä kääntyy muotoilun ansiosta automaattisesti oikealle ja pitää kirveen valmiina uutta heilautusta varten.*



---

## 3 Muita yleisiä työturvallisuustekijöitä

### 3.1 Maastossa liikkuminen ja työskentely

Metsätöihin lähdetessä kannattaa tarkkailla sääolosuhteita ja ottaa ne huomioon pukeutumisessa ja töiden suunnittelussa. Erityisen tarkkana tulee olla suoja-äällä ja sitä seuraavalla pakkasjaksolla, jolloin liukastumisriski kasvaa. Myös märkyys tekee maastosta liukkaan. Metsätyöt kannattaa lykätä tuulisella säällä myöhemmäksi, sillä kova ja puuskainen tuuli voi aiheuttaa yllätyksiä puun kaadossa ja lisätä esimerkiksi konkeloiden syntyä.

### 3.2 Yksintyöskentely

#### Ensiapuvalmius

Mukana kannattaa ehdottomasti pitää pientä ensiapupakkausta, joka on helposti saatavilla esimerkiksi takin taskusta. Myös matkapuhelimen pitää olla toimintakunnossa ja käden ulottuvilla. Tarvittaessa puhelimen voi laittaa helposti avattavaan muovipussiin suojaan kosteudelta.

#### Yhteydenpito

Kun metsätöitä tekee yksin, kannattaa ilmoittaa töihin lähdöstä, olinpaikasta ja suunnitellusta paluuajasta lähipiirille. Mukana on myös syytä pitää kännykkä, jolla voi tarvittaessa pitää yhteyttä ja kutsua apua. Tärkeimmät numerot kannattaa laittaa pikavalintanumeroiksi, että apua voidaan kutsua nopeasti. Lähimpien omaisten nimien eteen kannattaa laittaa ICE-merkintä (In Case of Emergency).

#### Muut varotoimet

- Jos kuljet työmaalle omalla autolla, käännä auto jo saavuttaessa lähtövalmiiksi paluumatkalle. Jos tapaturma sattuu, auton kääntäminen voi olla loukkaantuneena vaikeaa.
- Auton ikkunaan voi jättää lapun, että on metsätöissä lähistöllä.
- Metsätöihin kannattaa pukeutua värikkäästi ja maastosta erottuvasti, jotta mahdollisen tapaturman ja sairauskohtauksen sattuessa pelastajat löytävät apua tarvitsevan helpommin. Värikäs pukeutuminen on turvallisuustekijä myös metsästysaikana.
- Oman kulkureitin autolta työmaalle voi merkitä esimerkiksi kuitunauhalla. Häätötilanteessa avun löytyminen helpottuu.
- Gps-laitteet ovat yleistyneet viime aikoina ja monissa matkapuhelimeissa on mukana paikannusominaisuus. Gps:ää voi käyttää esimerkiksi oman sijainnin ilmoittamiseen avun saamiseksi.

### 3.3 Työkyvyn ylläpito

Metsätyössä kuluu paljon energiaa ja nestettä, siksi mukana pitäisi olla riittävästi syötävää ja juotavaa. Pidä lounastauon lisäksi pienet evästauot aamupäivällä ja ilta-päivällä. Nestettä kannattaa nauttia säännöllisesti erityisesti helleaikaan. Fyysisesti kuormittavassa työssä ei saisi tulla nälän- tai janontunnetta, joka voi heikentää työ-kykyä ja vireyttä.

Venyttelä taukojen yhteydessä raajoja. Koneenkuljettajan kannattaa verryttellä erityisesti niska- ja hartiaseudun lihaksia. Venyttelyllä ennaltaehkäistään revähdyksiä ja lihassärkyjä. Metsätyöt ovat yleisesti ottaen melko monipuolisesti kehoa kuormittavia, mutta työkyvyn ylläpidosta kannattaa huolehtia myös muulla kokonaisvaltaisella liikunnalla.



Kuvat: Juha Varhi

Venyttelyohjeita.

### 3.4 Paloturvallisuus sekä pöly- ja kaasuhaikat

Kombikannu on kätevä moottorisahan tai raivaussahan tankkauksessa. Sen ylitäyttösuoja sulkee venttiilin polttoainesäiliön täytyttyä ja estää polttoaineen läikkymisen kannua nostettaessa. Polttoainetta tankatessa ei saa tupakoida. Raivaussaha tai moottorisaha käynnistetään vähintään muutaman metrin etäisyydellä tankkauspaikasta. Ulkopuolelle läiskynyt polttoaine ja öljy pitää pyyhkiä ja niiden on annettava haihtua ennen laitteen käynnistämistä.

Koneissa ja laitteissa palovaaran aiheuttavat kuumen moottorin päällä oleva pöly, roska ja öljyroiskeet. Myös oikosulku voi aiheuttaa tulipalon. Palovaaraa voi torjua huolehtimalla koneiden puhtaudesta sekä kytkentöjen ja johtojen kunnosta. Traktorissa on hyvä olla varalla vähintään 6 kg:n jauhesammutin.

Hake- ja pellettisiiloihin ei saa mennä mahdollisen häkämyrkytysvaaran vuoksi. Hakkeesta ja puupelleteistä voi joissakin olosuhteissa vapautua aldehydejä ja häkää, erityisesti lämpötilan noustessa. Jos siilossa ei ole ilmanvaihtoa tai muuta tuuletusratkaisua, häkäpitoisuus voi nousta siilossa hengenvaarallisen korkeaksi. Häkää ei voi aistia, mutta aldehydi voi tuntua pistävänä hajuna ja silmien ärsytyksenä. Lue lisää esim. TVL:n raportoimasta **häkämyrkytystapauksesta**.

Myös puun haketuksessa pitää varautua pölyyn käyttämällä tarvittaessa hengitys-suojainta. Haketuksen kannattaa valita riittävän syrjäinen paikka, jotta pöly ei kulkeudu asuinrakennuksiin.

## 3.5 Työvälineiden huolto

### 3.5.1 Kirveen ja vesurin teroitus

Teroittamiseen tarvitet lattaviilan tai tahkon. Viilalla teroitettaessa liikheet suunnataan terää kohti. Pyri säilyttämään alkuperäinen terän kulma. Markkinoilla on kirveelle ja vesurille myös keittiöstä tuttuja helppokäyttöisiä teroittimia. Jos teroittamiseen käytetään kulmahiomakonetta, on terän annettava välillä jäähtyä. Liiksi kuumentunut terä voi karkaistua ja mennä pilalle.



Kuva: Arto Muutikainen

*Vesurin teroitus onnistuu lattaviillalla. Viimeistelyn voi tarvittaessa tehdä hiomakivellä.*

### 3.5.2 Raivaussahan ja moottorisahan huolto

Raivaussahan kunto on hyvä tarkistaa säännöllisesti työn sujumiseksi ja vaaratilan-teiden välttämiseksi huolehdi seuraavista:

- terän huolto (ehjyys, teroitus, haritus, kiristys/vaihto)
- kulmavaihteen vaseliinin tarkistus (määrä  $\frac{3}{4}$  tilavuudesta)
- ilmanpuhdistimen huolto (pesu vesi/paineilma)
- tarkista myös sytytystulpat, ilmanottoaukot, polttoaineen suodatin, äänen- ja värinänvaimentimen kunto
- tarkista ennen työn aloittamista, että
  - i.valjaat ovat kunnossa ja pikairoitin toimii
  - ii.kaasuvipu palautuu vapautettaessa tyhjäkäynnillä
  - iii.terä ei pyörä tyhjäkäynnillä
  - iv.terän sektorisuoja on ehjä.



Kuva: Mikko Riikilä

*Metsässä hyvä alusta raivaussahan teroittamiseen on sopivaan korkeuteen katkaistu kanto.*

### **Moottorisahan ketjun teroittaminen:**

1. Kiinnitä saha tukevasti vaikkapa ruuvipenkkiin, tai ota saha tiukasti kainaloon pöydän päällä. Pääasia, että saat vakaan tuen sahalle terän viilauksen ajaksi.
2. Aseta viilanohjain ketjun hampaalle niin, että ohjaimen nuolet osoittavat ketjun pyörimissuuntaan.
3. Tue viilaa ohjaimen rullia vasten ja teroita viilaa työntäen. Laske viilaustyönnot ja toista viilaus jokaiselle hampaalle. Käännä ohjain tarvittaessa ja vedä ketjua eteenpäin viilauksen edetessä.
4. Leikkuuhampaiden jälkeen viilataan tarvittaessa syvyydensäätöä (puruhammasta) siten, että leikkaavan terän ja korokkeen etäisyys säilyy muuttumattomana.
5. Yhdistelmäohjaimen avulla syvyydensäätö voidaan viilata lattaviilalla oikeaan korkeuteen.
6. Jos leikkuuhampaasta on jäljellä alle 3 mm, ketju on vaihdettava uuteen.

Huoltoa tehtäessä kannattaa käyttää käsineitä, jottei terän kanssa satu vahinkoja. Metsäkortistosta löydät videon moottorisahan huollosta.



Kuva: Mikko Riikilä

*Viilanohjaimen avulla leikkuuhampaan kulmat saadaan oikeiksi.*



Kuva: Mikko Riikilä

*Puruhampaan korkeus voidaan tarkistaa yhdistelmäohjaimella ja tarvittaessa viilata lattaviilalla oikeaan korkeuteen.*

---

## Linkkikokoelma ja sähköiset lähteet

### Johtoalueiden vierimetsien hoito -opas

<http://www2.energia.fi/johtoalueet/>

### Juhola, A. 2010. Siirtelykaato kaatokahvoilla energiapuunkorjuussa. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu, Evo.

[http://www.mhy.fi/metka/kokeet/fi\\_FI/Uutinen/\\_files/83940753255834039/default/opinnaytetyo\\_SIIRTELYKAATO\\_KAATOKAHVOILLA.pdf](http://www.mhy.fi/metka/kokeet/fi_FI/Uutinen/_files/83940753255834039/default/opinnaytetyo_SIIRTELYKAATO_KAATOKAHVOILLA.pdf)

### Kasvinsuojeluinerekisteri. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.

<https://kasvinsuojelaineet.tukes.fi/>

### Koneita, laitteita ja työvälineitä metsätöihin. Työtehoseura.

<http://www.tts.fi/foredep/kalusto1/>

### Koneviesti

<http://www.koneviesti.fi/>

- *Tekninen ammattilehti, jossa käsitellään myös metsätöitä*

### Laatuhakkeen tuotanto –opas. Metsäkeskukset. 2010. 2. painos.

[http://www.puulakeus.net/docs/109-DCV-laatuhakeopas\\_2.\\_painosNET.pdf](http://www.puulakeus.net/docs/109-DCV-laatuhakeopas_2._painosNET.pdf)

### Metsäalan ammattilehti

<http://www.ammattilehti.fi/>

### Metsäkortisto – metsäaiheisia tietokortteja sekä opetusvideoita. Metsäkustannus

<http://www.metsakortisto.fi>

### Metsäkustannus – Metsäaiheista kirjallisuutta

[www.metsalehti.fi](http://www.metsalehti.fi)

### Metsänhoidon ABC

<http://www.metsatv.fi/category/metsanhoidon-abc/>

- ohjeita metsänhoidon eri työvaiheisiin

#### Ennakkoraivaus

<http://www.metsatv.fi/ennakkoraivaus/>

#### Metsän istutus

<http://www.metsatv.fi/metsan-istutus/>

#### Heinäntorjunta

<http://www.metsatv.fi/heinan-torjunta/>

#### Taimikon varhaisperkaus

<http://www.metsatv.fi/varhaisperkaus/>

#### Raivaussahan käyttö

<http://www.metsatv.fi/raivaussahan-kaytto/>

#### Raivaussahan huolto

<http://www.metsatv.fi/raivaussahan-huolto/>

### **Metsänviljelyopas. Metsäteho**

<http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Opas/Metsanviljelyopas.pdf>

### **Omaan metsään – opas metsänhoitotöihin. Sähköinen versio. Työtehoseura**

[http://www.tts.fi/images/stories/tts\\_julkaisut/tr40.pdf](http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tr40.pdf)

### **Työsuojelu moottorikelkan ja mönkijän käytössä. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2006.**

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=60896&lan=fi>

### **Työsuojeluhallinto**

[www.tyosuojelu.fi](http://www.tyosuojelu.fi)

- *työsuojeluoppaita*

- *työsuojelusäännökset ja –standardit*

### **Hakkuut myrskytuhometsissä. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 17. 2011.**

[http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/03/TSO\\_17.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/03/TSO_17.pdf)

### **Matkapuhelin. Metsätyö ja turvallisuus. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 38. 2003.**

[http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/05/TSO\\_38.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/05/TSO_38.pdf)

### **Metsätyöt ja sähkölinjat. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 37. 2011.**

[http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/03/TSO\\_37.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/03/TSO_37.pdf)

### **Työturvallisuuskeskus. Metsäala.**

<http://www.ttk.fi/toimialat/metsaala>

---

## Kirjalliset lähteet

### **Aiempi opasmateriaali (oppaat ja lehtiset):**

Kaada turvallisesti ergonomisesti oikein. Metsäturva.

Kaada turvallisesti – Älä riskeeraa. Metsäturva.

Konkelo! Miksi? Miten laukaisen? Työturvallisuuskeskus.

Moottorisaha ja turvallisuus – ohje moottorisahan ostajalle. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Ruuskanen, P. & Tapola, H. 1999. Taimikonhoito. Työturvallisuusopas. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 19. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Tapola, H. 1990. Isäntälinjan metsäkuljetus. Työturvallisuusopas.

Tapola, H. 2000. Metsäkoneala. Koneyrittäjien liitto, Sosiaali- ja terveysministeriö, Työturvallisuuskeskus.

---

## Metsäpalveluita

### **Konevuokraamot**

- raivaussahat, moottorisahat, muut työvälineet

### **Metsäalan koulutusportaali, [www.metsaopetus.fi](http://www.metsaopetus.fi)**

### **Metsäkeskukset, [www.metsakeskus.fi](http://www.metsakeskus.fi)**

- työnopastuskursseja

### **Metsänhoitoyhdistykset, [www.mhy.fi](http://www.mhy.fi)**

- työnopastusta, metsänhoitokoulutusta, metsänhoito- ja korjuupalveluja

### **Metsäoppilaitokset**

- metsäalan kurssit ja tutkinnot

Ammattiopisto Lappia, Keminmaa

Etelä-Savon ammattiopisto, Pieksämäki

Hyria, Hyvinkää ja Riihimäki

Itä-Lapin ammattiopisto, Kemijärvi

Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä, Valtimo

Savon ammatti- ja aikuisopisto, Toivala

Tampereen ammattiopisto, Kuru

WinNova, Ulvila

### **Metsään Palstat -palvelu, <https://palstat.metsakeskus.fi/>**

- työpalvelujen ja työkohteiden välitystä





Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio

puh. 020 772 9000

fax 020 772 9008

tapio@tapio.fi

[www.tapio.fi](http://www.tapio.fi)