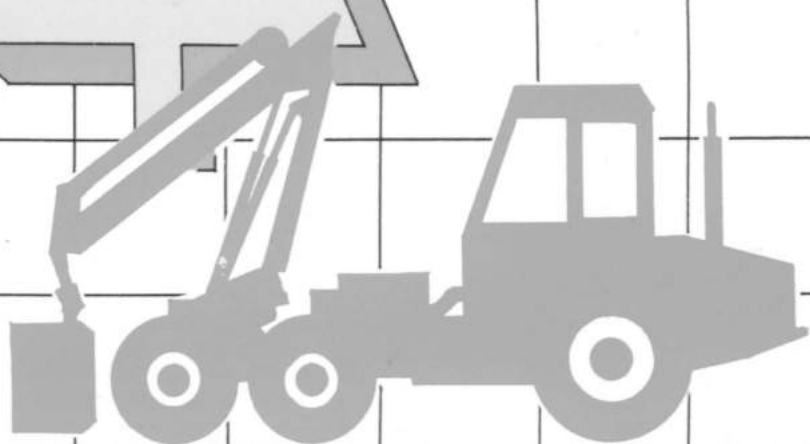


METSÄTEHON
OPAS



KONEELLISESTI
KORJATTAVAN
LEIMIKON
SUUNNITTELU

SISÄLLYS

	Sivu
ALKUSANAT	1
1 METSIEN KÄSITTELY	2
1.1 Yleistä	2
1.2 Uudistuskypsyys	2
1.3 Uudistushakkuut	4
1.4 Kasvatushakkuut	4
1.5 Harvennusmallit	6
2 LEIMIKON SUUNNITTELU	10
2.1 Hakkuukoneen soveltuvuusalue	10
2.1.1 Tekninen	10
2.1.2 Taloudellinen	11
2.2 Korjuun suunnittelu ostovaiheessa	12
2.3 Korjuun alustava suunnittelu	14
2.4 Leimikon rajausta	14
2.4.1 Rajaukselle asetettavia vaatimuksia	14
2.4.2 Muuta rajaukseen liittyvää	15
2.5 Jako korjuulohkoihin	15
2.6 Tiet ja varastopaikat	16
2.6.1 Tiestön suunnittelu	16
2.6.2 Varaston suunnittelu	18
2.6.3 Lainsäädännön asettamat vaatimukset varastoinnista yleisen tien varteen	20
2.6.4 Varastoiminen levähdys- tai pysäköimisalueen yhteyteen	21
2.6.5 Varastoiminen maatalous- tai tilapäisen liittymän yhteyteen	21
2.6.6 Koneen liikkuminen ja puutavaran varastointi puhelin- ja sähkö- linjalla	22
2.6.7 Teiden rakentaminen tai työsken- tely puhelin- ja sähkömaa- kaapelilinjalla sekä maakaasulinjalla	26
2.7 Ajourat	27
2.7.1 Yleistä	27
2.7.2 Ajouratyytit	27
2.7.3 Hakkuu-urat	28
2.7.4 Ajouravälit	28
2.7.5 Ajourien suunnittelu	30
2.7.6 Urien ajosuunnat	31
2.8 Työmaasuunnittelun asiakirjat	32
2.9 Merkintätavat	34
2.10 Työturvallisuus	38

Alkusanat

Koneellisesti korjattavan leimikon suunnitteluopas on laadittu apuvälineeksi kaikille niille, jotka osallistuvat leimikon teosta sen korjuutekniseen suunnitteluun. Opas antaa tietoa metsäteollisuusyrityksille, metsähallitukselle ja yksityismetsätaloudelle sekä metsäopetukselle. Se käsittelee vain leimikon suunnittelua.

Hakkuukoneiden valinnasta ja käytöstä sekä puunkorjuusta saa tietoa Metsätehon ”Monitoimikoneoppaasta”.

Leimikonsuunnitteluoppaan on laatinut työryhmä:

Raimo Aholainen, Tehdaspuu Oy
Aulis Korhonen, Valtimon metsäoppilaitos
Yrjö Kortelainen, Enso-Gutzeit Oy
Seppo Kortenieniemi, Veitsiluoto Oy
Jukka Mäkinen, Osuuskunta Metsäliitto
Erkki Hänninen, Metsäteho
Markku Mäkelä, Metsäteho

Piirroksat: Erkki Kauppila / Tuomo Forss
Taitto: Tuomo Forss

ISBN-951-673-118-X
HELSINKI 1990
TUOKINPRINT KY

Metsien käsittely

1.1 Yleistä

Keskusmetsälautakunta Tapio julkaisi syksyllä 1989 metsänhoitosuosituksset, joihin sisältyvät metsien kasvatus- ja uudistushakkuut. Suosituksessa on kasvatushakkuille harvennusmallit Etelä- ja Pohjois-Suomea varten. Myös metsikön uudistamissuosituksset koskevat sekä maan etelä- että pohjoispuoliskoja. Metsälautakunnat voivat laatia omia, paikallisia, Tapion suosituksia täydentäviä suosituksiaan, joita suunnittelijan on syytä noudattaa.

1.2 Uudistuskypsyys

Uudistuskypsyydellä tarkoitetaan metsikön sitä kehitysvaihetta, jolloin metsikkö voidaan uudistaa keskiläpimitan tai iän perusteella.

Uudistuskypsyys

Puulaji ja metsätyyppi	Maan eteläpuolisko		Maan pohjoispuolisko	
	Puuston pohjapinta-alalla punnittu keskiläpimita, cm	Puuston keski-ikä, vuotta	Puuston pohjapinta-alalla punnittu keskiläpimita, cm	Puuston keski-ikä, vuotta
Mänty				
Tuore kangas (MT)	29 - 31	80 - 90	26 - 29	100 - 140
Kuivahto kangas (VT)	27 - 29	90 - 100	24 - 27	110 - 150
Kuiva kangas (CT)	25 - 27	110 - 120	23 - 25	130 - 160
Kuusi				
Lehtomainen kangas (OMT)	28 - 30	80 - 90	23 - 26	100 - 130
Tuore kangas (MT)	26 - 28	90 - 100		
Rauduskoivu				
Lehtomainen kangas (OMT)	28 - 30	60 - 70	23 - 24	60 - 70
Tuore kangas (MT)	26 - 28	70 - 80		

Ensisijaisena uudistuskypsyiden määrittelyperusteena käytetään metsikön puuston pohjapinta-alalla punnittua keskiläpimittaa (ks. alaviitettä). Kangasmailla metsikkö voidaan uudistaa keskiläpimitasta riippumatta keski-ian perusteella.

Vajaatuottoinen metsikkö uudistetaan, vaikkei se täyttäisi kumpaakaan uudistuskypsyysvaatimusta.

— Keskiläpimitalla tarkoitetaan metsikön vallitsevan jakson elävien puiden relaskoopilla määritellyn pohjapinta-alan suhteen määritellyn mediaanipuun läpimittaa. Pohjapinta-ala-mediaanipuun on pohjapinta-alaan sisältyvien runkojen rinnankorkeusläpimitan suuruusjärjestyksessä keskimäinen puu.

1.3 Uudistushakkuut

Avohakkuu liittyy metsikön uudistamiseen. Siinä metsikkö uudistetaan viljelemällä tai luontaisesti reunametsästä tulevalle siemenellä. Jälkimmäistä uudistamistapaa edeltävää hakkuuta kutsutaan **kaistalehakkuuksi**. Avohakkuukaistaleen leveys on kangasmailla noin 50 m, korvissa se voi olla leveämpi.

Siemenpuuhakkuu liittyy männiköiden ja rauduskoivikoiden luontaiseen uudistukseen. Männylle siemenpuuhakkuu soveltuu parhaiten kuivahkoilla ja sitä karummilla kangasmailla sekä niitä vastaavissa korvissa ja rämeillä. Pohjois-Suomessa männyn siemenpuuhakkuuta voidaan käyttää myös tuoreilla kankailla ja niitä vastaavilla turvemailla, kun samalla huolehditaan sopivasta maanmuokkauksesta. Mäntysiemenpuiden tavoitemäärä on yleensä 50 - 150 tervettä, hyvälaatuista valtapuuta hehtaarilla. Jos edellytykset luontaiseen uudistamiseen ovat muutoin hyvät, mutta hyvälaatuisia siemenpuumäntyjä on vähemmän kuin 50 hehtaarilla, riittää siemenpuumääräksi 30 puuta hehtaarilla.

Tuoreilla ja sitä rehevämmillä kangasmailla voidaan siemenpuuhakkuuta käyttää myös rauduskoivulle. Yleensä se edellyttää pintakasvillisuuden vuoksi maanmuokkausta. Rauduskoivun siemenpuiksi riittää 10 - 20 runkoa hehtaarilla.

Suojuspuuhakkuu tähtää metsikön luontaiseen uudistukseen. Sitä voidaan käyttää tuoreilla ja sitä paremmilla kankailla sekä mustikkaisilla ja sitä parempiravinteisilla korpimailla. Kun kuusikkoa uudistetaan suojuspuuhakkuulla, metsikössä tulisi olla runsaasti (10 cm +) taimiainesta. Suojuspuuston suositeltava määrä on taimettumisen mukaan 100 - 400 puuta/ha. Suojuspuiden on oltava terveitä ja hyväkasvuisia. Koivuja ja mäntyjä tulisi olla merkittävä osa suojuspuustosta. Puuston on kestävä myös kovia tuulia.

1.4 Kasvatushakkuut

Ylispuiden poisto on siemen- ja suojuspuiden poistamista kasvatettavan taimikon päältä. Ylispuut poistetaan niin aikaisin, että talvikorjuussa taimikko on hangen suojassa. Ojitusalueilla kasvatettavaan puustoon soveltumattomat ylispuut voidaan poistaa ensimmäisessä kasvatushakkuussa. Ylispuiden korjuuta varten hakkuualueelle suunnitellaan ja tarvittaessa merkitään ajouraverkosto.

Harvennushakkuissa poistetaan vioittuneet, huonolaatuiset ja metsikön kehittyemisessä jälkeen jääneet puut sekä hyvälaatuisen valtapuuston kasvua haittaavat puut. Kasvamaan jätetään kullekin kasvupaikalle sopivia, paraslaatuisia, kasvukykyisiä puita tasaiseen asentoon harvennusmallin mukainen määrä.

Nuorten männiköiden (ks. alaviitettä) ensimmäisissä harvennuksissa voidaan laatuharvennuksena poistaa huonolaatuisia paksumpiakin puita, jos kasvamaan jää latvukseltaan elinvoimaisia, hyvälaatuisia puita harvennusmallin mukainen määrä.

Hoidettujen metsiköiden viimeisissä harvennuksissa voidaan poistaa myös ylijäreiksi kehittyviä järeämpiäkin runkoja, jos latvukseltaan hyvää, tervettä ja hyvälaatuista puustoa jää riittävästi.

Harvennushakkuissa kerralla hakattavan puuston määrä saisi olla enintään 1/3 puuston kuutiometrimäärästä, koska sitä voimakkaammat harvennukset lisäävät lumi- ja tuulituhoriskeja.

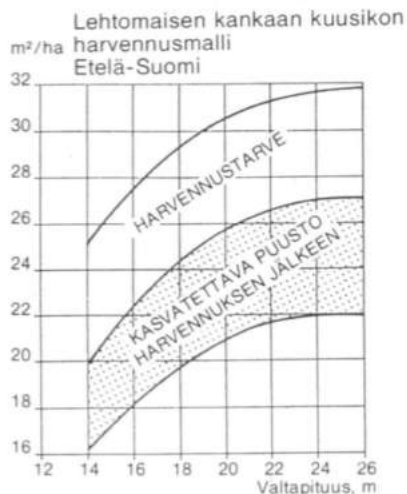
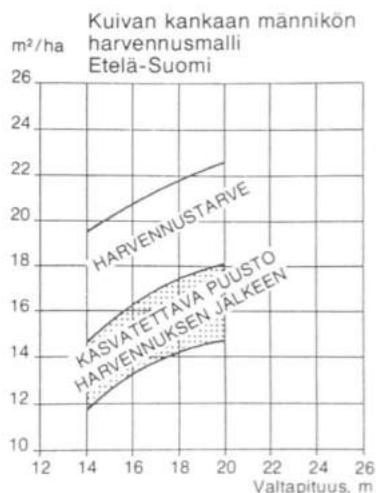
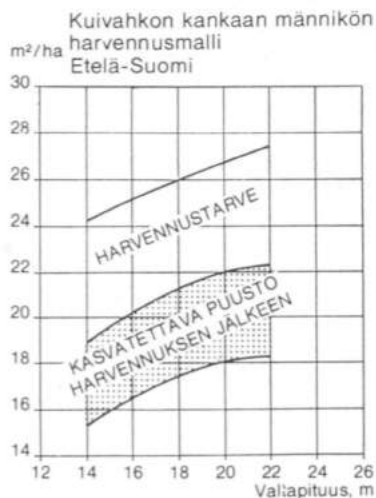
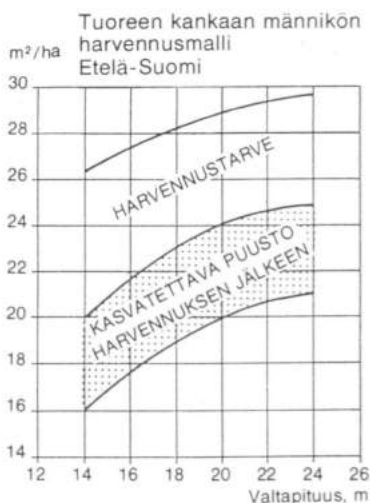
Ensiharvennushakkuu oikeana ajankohtana on tärkeä metsikön kasvulle ja elinvoimaisuudelle. Suositeltava ajankohta ensiharvennukselle on silloin, kun puiden alaoksat ovat kuolleet tyvitukin pituudelta, mutta latvukset eivät ole supistuneet vielä liikaa. Männyn ja koivun elävän latvuksen tulisi olla vähintään 1/3 ja kuusen vähintään 1/2 puun koko pituudesta.

Ensiharvennus voidaan tehdä yli 12 m:n valtapituusvaiheessa, jos taimikko on hoidettu hyvin tai se on ollut muutoin harva, taikka se voidaan tehdä alle 12 m:n valtapituusvaiheessa, jos taimikonhoito on tekemättä tai se on tehty lievänä. Männiköissä aikainen harvennus voi myös laatuharvennuksen vuoksi olla perusteltavissa. Jos ensiharvennus joudutaan tekemään jo alle 10 m:n valtapituudessa, suositellaan harvennusmallien runkoluokkia korotettaviksi 100 - 200 kpl/ha. Samaa suositellaan silloin, kun laatuharvennus on kohdistunut huomattavilta osin suurimpiin huonolaatuisiin valtapuihin.

-
- Nuori kasvatusemetsä (= kehitysluokka 2) on metsikkö, jossa puiden keskiläpimitta rinnankorkeudelta on 8 cm tai yli, mutta alle 16 cm ja havupuiden valtapituus on yli 7 m ja koivun yli 9 m.
-

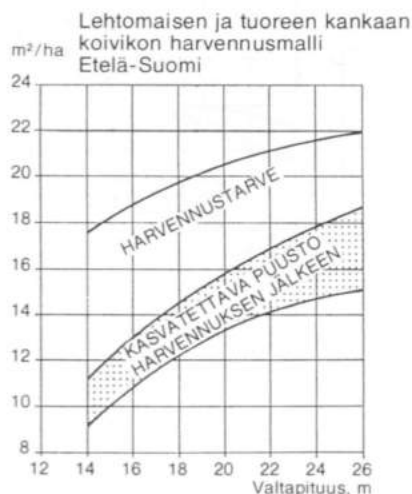
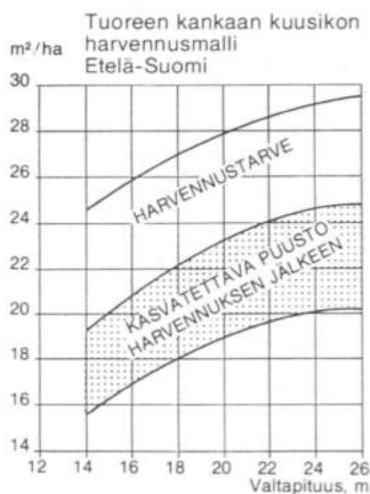
1.5 Harvennusmallit

Harvennusmallit on laadittu puulajeittain ja metsätyypeittäin. Ne osoittavat valtapituuden ja pohjapinta-alan avulla metsikön harvennustarpeen ja hakkuun jälkeen kasvatettavan puuston määrän. Kun puuston valtapituus on alle 14 m, käytetään puuston määrän tunnuksena runkolukua.



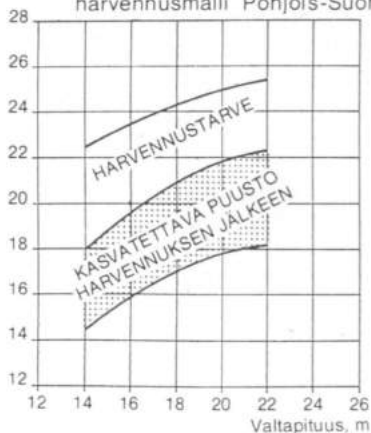
Harvennusmallissa oleva harvennustarvetta koskeva suositus on laadittu siten, että hakkuissa saadaan tarkoituksenmukainen hakkuukertymä. Tavoitteena on, että puuston määrä kasvatushakkuun jälkeen on mallissa esitetyn mukainen.

Harvennusmallien pohjapinta-alat ja runkoluvut on määritelty siten, että niissä on otettu huomioon ajourien puuston määrää vähentävä vaikutus. Jos puustotunnuksia mitataan vain ajourien välisistä, ovat siten saatavat, harvennusmalleja vastaavat runkoluvut 100 - 300 runkoa/ha ja pohjapinta-alat 1 - 2 m²/ha suurempia. Ero on suurin silloin, kun jäävän puuston runkoluku on suuri ja ajourien väli on lähellä 20 m:ä. Erolla ei ole enää merkitystä silloin, kun jäävän puuston määrä on alle 800 runkoa /ha.

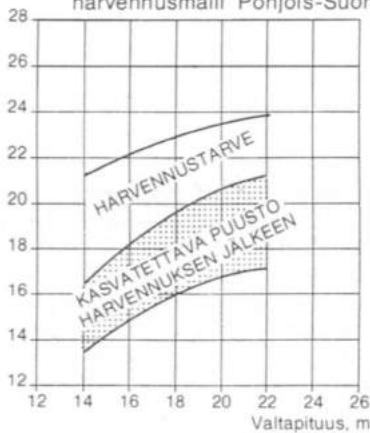


- Tiheinä kasvaneissa luonnontilaisissa kohteissa on syytä käyttää tummennetun alueen (kasvatettava puusto harvennuksen jälkeen) yläosaa, hoidetuissa kohteissa puolestaan alaosaa.

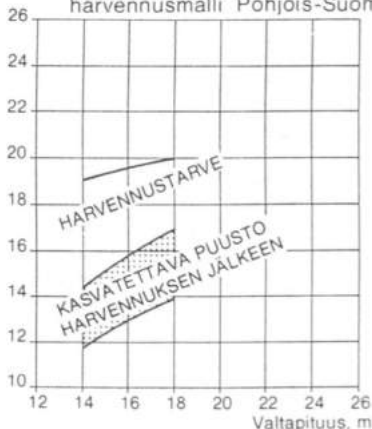
m²/ha Tuoreen kankaan männikön
harvennusmalli Pohjois-Suomi



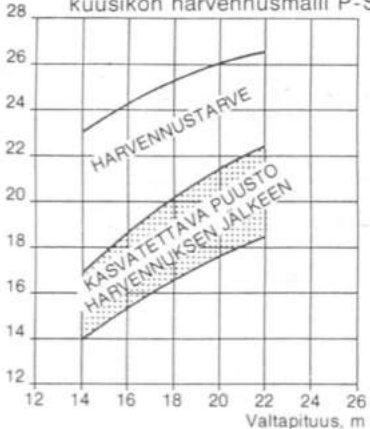
m²/ha Kuivahkon kankaan männikön
harvennusmalli Pohjois-Suomi



m²/ha Kuivan kankaan männikön
harvennusmalli Pohjois-Suomi



m²/ha Lehtomaisen ja tuoreen kankaan
kuusikon harvennusmalli P-S.

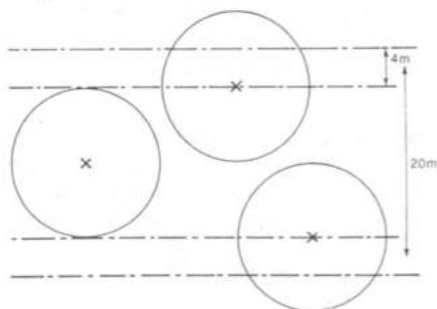


Ensiharvennus

Puulaji ja metsätyyppi	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Valtapituus			
	- 11 m	12 m +	- 11 m	12 m +
	Runkoluku harvennuksen jälkeen, kpl/ha			
Mänty, MT	1 400	1 100	1 200	1 000
Mänty, VT	1 300	1 000	1 200	1 000
Mänty, CT	1 100	800	900	700
Kuusi, OMT - MT	1 400	1 200	1 200	1 000
Koivu, OMT - MT	1 100	700	—	—
Raudus	1 400	900	—	—
Hies				

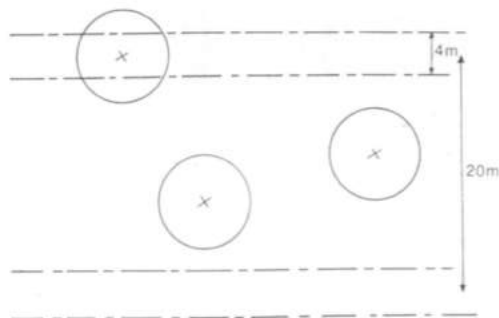
Hehtaarikohtainen **pohjapinta-ala** saadaan, kun relaskooppi-koealat sijoitetaan siten, että niillä on harvennettavan alueen ja ajourien pinta-alojen suhde sama koko lohossa. Silloin 20 m:n ajouraväliä käytettäessä kaksi kolmesta koealasta tulee sijoittaa ajouran toiseen laitaan ja yksi harvennettavan alueen keskelle. Kun käytetään 30 m:n ajouraväliä, joka toinen koeala tulee sijoittaa ajouran laitaan ja joka toinen harvennettavan alueen keskelle.

Relaskooppi-koealojen sijoittelu 20 metrin ajouraväliä käytettäessä.



Metsänhoitosuosituksen tavoiterunkoluvut määritetään ympyräkoealoilta. Koealan säteenä käytetään 3.99 tai 5.64 m:ä. Koealat sijoitetaan 20 m:n uravälillä kumpaaakin sädettä käytettäessä siten, että kaksi koealaa kolmesta tulee ajourattomalle alueelle ja yksi ajouran keskelle.

Ympyräkoealojen sijoittelu 20 metrin ajouraväliä käytettäessä.



Leimikon suunnittelu

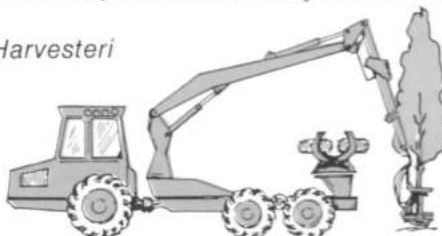
2.1 Hakkuukoneen soveltuvuusalue

2.1.1

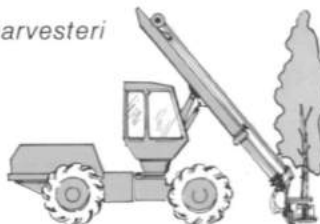
Tekninen

Harvesterit soveltuvat uudistushakkuihin (= suojuspuu-, siemenpuu- ja avohakkuut). Kuormainharvesterit soveltuvat sekä uudistus- että harvennushakkuihin. Pienten kuormainharvesteiden käyttöalueena ovat pienirunkoiset harvennushakkuut.

Harvesteri



Kuormainharvesteri



Pieni kuormainharvesteri



Hakkuukoneet tulee työllistää ensisijaisesti sellaisissa kohteissa, joissa niiden käytöllä päästään muita vaihtoehtoisia menetelmiä edullisempiin korjuukustannuksiin.

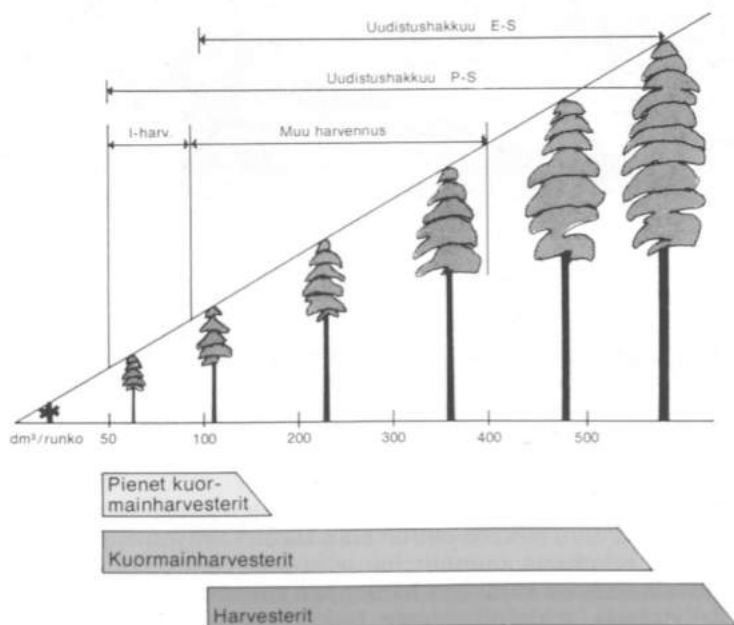
2.1.2 Taloudellinen

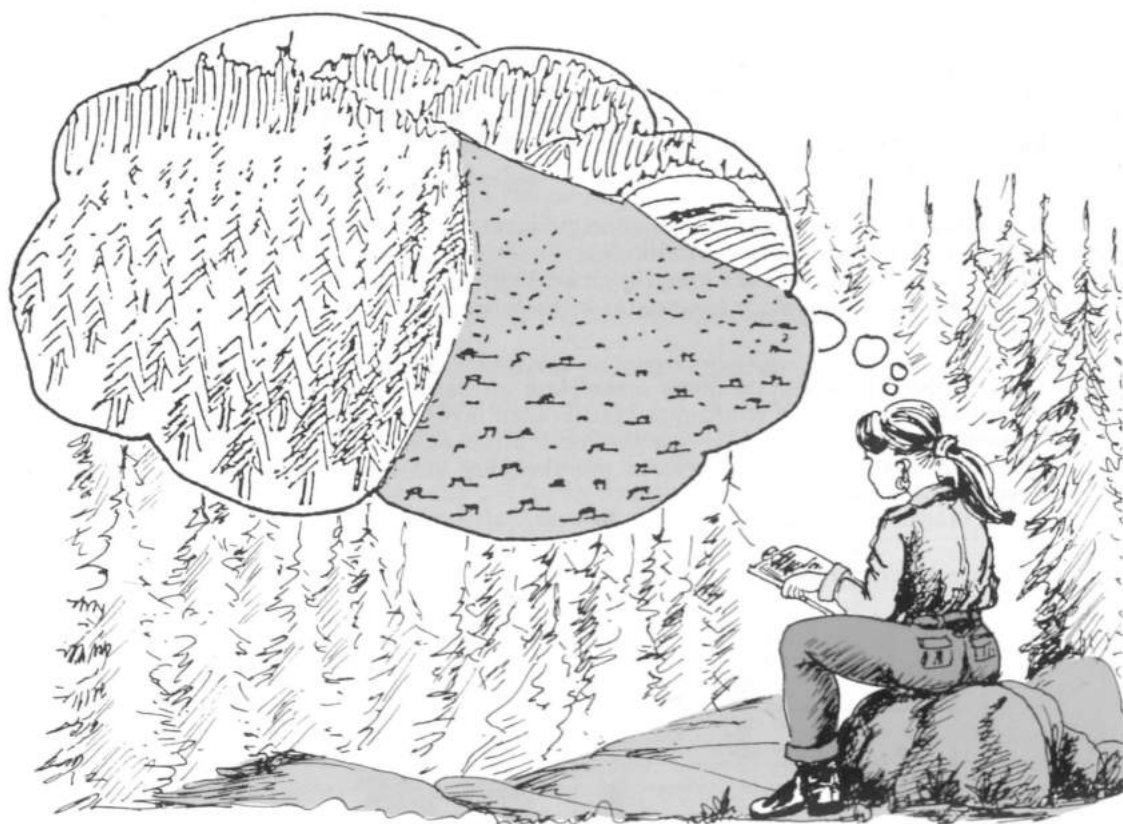
Hakkuukoneen käytön taloudellinen kannattavuus vaihtelee vuosittain maksuratkaisujen mukaan. Uusien maksujen tultua käyttöön niiden aiheuttamat muutokset on selvitettävä vaihtoehtolaskelmin (Susy tms.).

Koneellinen korjuu on hakkuumiesmenetelmiin verrattuna edullisimmillaan uudistushakkuukoissa. Suuri rungonkoko ja runsas lumi parantavat vielä koneellisen korjuun kustannuskilpailukykyä, jota puolestaan huonontaa lehtipuuosuuden lisääntyminen.

Harvennushakkuissa koneellinen menetelmä on hakkuumiesmenetelmiin verrattuna edullisinta kuusikoiden myöhemmissä harvennuksissa. Jos poistettavien runkojen koko pienenee ja lehtipuuosuus suurenee, koneellisen puunkorjuun kustannuskilpailukyky huononee.

HARVESTERITYYPPIEN SOVELTUUSALUEET





2.2 Korjuun suunnittelu ostovaiheessa

Hankintaan sitoutuva pääoma, taloudellisten menetelmien käyttö sekä korjuun jälkeen puutavaran laadun säilyminen hyvänä vaativat tehokasta suunnittelua ja nopeaa toimintaa. Siksi jo ostovaiheessa on kerättävä hankinnan suunnittelujärjestelmien edellyttämät, mahdollisimman tarkat suunnittelutiedot. Hinnottelu- ja suunnittelutietojen keruu edellyttää maastossa tehtäviä selvityksiä.

Korjuun suunnittelua varten on selvittettävä:

- leimikon rajat
Epäselvissä tapauksissa otetaan yhteys leimaajaan
- hakkuutavat ja niiden pinta-alat
- arvioidut puumäärätiedot puutavaralajeittain
hakkuutavoittain
korjuukelpoisuuksittain
korjuumenetelmittäin
- kuljetuskelpoisuudet
- tiet ja varastopaikat sekä niiden mahdollinen rakentamistarve
- mittausmenetelmät.
Kaupanteon yhteydessä leimikolle tulisi sopia useita vaihtoehtoisia mittausmenetelmiä. Korjuun suunnittelun yhteydessä kullekin lohkolle valitaan sovitusta vaihtoehtoista käytökelpoisin mittausmenetelmä.

Lisäksi ostajan tulee huolehtia siitä, että

- leimikosta on kauppakirjan liitteenä kartta
- puun korjuuseen vaikuttavat erillissopimukset (tiet, varastopaikka ym.) on tehty kirjallisesti ja tieto siitä toimitettu korjuun suunnittelijalle ja korjaajalle
- leimausseloste tehdään leimaamattomanakin ostetuista kau-poista.

Korjuun suunnittelun onnistuminen vaatii oston ja suunnittelun saumatonta yhteistyötä.

2.3 Korjuun alustava suunnittelu

Korjuun alustavassa suunnittelussa kerätään ja täydennetään asiapaperit. Siinä hyödynnetään ostossa hankittuja tietoja ja käytetään apuna tila- tai peruskarttaa. Leimaamattomissa koh-teissa tai yrityksen omissa metsissä käytetään apuna metsäta-loussuunnitelmaa.

2.4 Leimikon raja- aus

2.4.1

Rajaukselle
asetettavia
vaatimuksia

Leimikon rajauksessa on puumäärän lisäksi erittäin tarpeellista muotoilla leimikko mahdollisimman edulliseksi korjuun kan-nalta. Leimikkoon tulevat kuviot on pyrittävä sijoittamaan mahdollisimman yhtenäiselle alueelle.

Leimikon rajaamisessa ratkaistaan lopullisesti mm. leimikon sijainti, koko, muoto ja rajat. Koneellisesti hakattavien leimi-koiden tai niiden osien rajauksessa tulee ottaa huomioon mm. seuraavaa:

- Vaikeat maastokohdat, kuten laaja-alaiset pehmeiköt, jyrkät rinteet, erittäin kiviset alueet sekä lepokuviot rajataan pois.
- Pienet leimikot on rajattava siten, että ne voidaan korjata
 - samana ajankohtana
 - samalla korjuumenetelmällä
 - samalle varastolle (sama kuljetussuunta)
- Jos mahdollista, maisemallisesti merkittävät kohteet rajataan leimikosta. Sellaisia kohteita ovat mm:
 - järvien ja saarien rantavyöhykkeet
 - jokien ja purojen reunavyöhykkeet
 - kalliokot ja louhikot
 - asuntojen lähiympäristöt
- Riistanhoidolliset kohteet
- Erityisesti suojeltavat kohteet, esim. kalasääsken pesän ympäristö, muinaismuistot ym.

- Rajaus on tehtävä mahdollisimman selväpiirteisesti yleensä kuvioiden rajoja noudattaen, kuitenkin turhaa mutkittelua ja koukeroita välttäten.
- Aukon sijoituksella voidaan tietyissä tapauksissa vähentää reunapuuston tuulenkaatovaaraa.
- Sähkö- ja puhelinlinjojen reunaan ei jätetä kapeita metsäsuikaleita.

2.5 Jako korjuulohkoihin

Korjuulohko on hakkuukoneen palsta. Lohkon tulisi olla mahdollisimman suuri. Lohkon rajauksessa ei kannata olla kovin pienipiirteinen. Ne leimikon osa-alueet, jotka hakkuutavan, puuston koon, maaston tai puulajisuhteiden puolesta eivät sovellu koneellisesti hakattaviksi, rajataan omiksi lohkoikseen.

Jako korjuulohkoihin tehdään seuraavia periaatteita noudattaen:

- Hakkuutavan perusteella erottaen avo-, kasvatus- ja lepokuviot
- Korjuuajankohdan mukaan kesä-, kelirikko- ja talvilohkoihin alueen koon riittäessä
- Korjuu- ja mittausten menetelmän mukaan lohkoittaen kone- ja manuaaliset hakkuualueet
- Puuston järeyden ja puulajin perusteella
- Metsäkuljetussuunnan ja maastoluokan perusteella
- Mittausmenetelmän takia (pystymittaus, jälkimittaus, koneittaus jne.)

Manuaalisen hakkuun lohkot palstoitetaan asianmukaisesti metsän TES:n mukaan. Koneellisen hakkuun jälkeen laajat avohakkuulohkot, joissa hakataan manuaalisesti esim. vanerikoi-vua, erikoispuutavaralajeja ym., voidaan tarvittaessa palstoittaa samoin.

2.6 Tiet ja varastopaikat

2.6.1

Tiestön suunnittelu

Tiestön ja varastopaikkojen suunnittelua varten on ensiksi otettava selvää, mitä tiestöä ja varastopaikkoja on jo olemassa. Rakennettavan tiestön ja varastopaikkojen laatu on ratkaistava siten, että päädytään hankintakustannuksiltaan edullisimpaan vaihtoehtoon. Silloin tien rakentamisen ansiosta kustannussäästöt ovat suuremmat kuin tienrakennuskustannukset.

Kun selvitetään tienrakennuksen kannattavuutta, tulee ottaa huomioon:



- puuhuollon turvaaminen
- korjuuajankohta
- puutavaramäärä ja -laatu
- metsäkuljetusmatka
- kaukokuljetusajankohta
- valmiin tiestön laatu
- tiestön myöhempi käyttö.

Päästäkseen mahdollisimman hyvään ratkaisuun suunnittelijan on otettava huomioon kaikki kustannuksiin vaikuttavat seikat yhtenä kokonaisuutena ja selvittävä kustannuslaskelmin edullisin vaihtoehto.

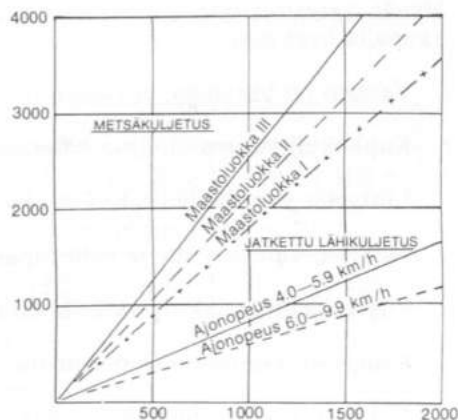
Metsäautotie tai korjuutie (= kevytrakenteinen metsäautotie, jolla puuta voidaan kuljettaa kuivana aikana tai maan ollessa jäätynäänä) on rakennettava riittävän ajoissa ennen korjuun aloittamista.

Talviautotien rakentaminen tulee kyseeseen silloin, kun metsäkuljetusmatkan jatkaminen tavallisena metsäkuljetuksena varsi-tiellä tai kun metsäautotien tai korjuutien rakentaminen tulee kalliimmaksi.

Tiestön ja varastopaikkojen rakentamisen kannattavuus erikokoisissa leimikoissa

Kuvassa on esitetty, paljonko vuoden 1990 metsäkuljetusohjemaksujen mukaan on rahaa käytettävissä leimikolle johtavan tiestön rakentamiseen tai kunnostamiseen, mikäli metsäkuljetus- tai jatkettua lähikuljetusmatkaa lyhennetään.

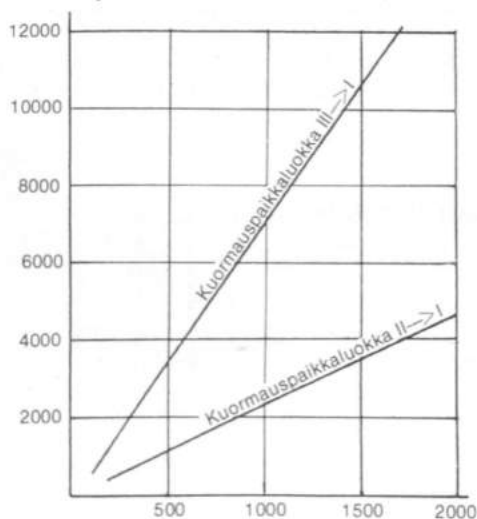
Tien rakentamiseen
käytettävissä, mk/100 metriä



Leimikon koko, m³

Kuvassa on esitetty, paljonko vuoden 1990 autokuljetuksen ohjemaksujen mukaan on varastolle johtavan tien, varastopaikan ja kääntymispaikan rakentamiseen tai kunnostamiseen käytettävissä rahaa verrattuna kuormauspaikkaluokista II ja III suoritettavaan autokuljetukseen, mikäli kuormauspaikkaluokka muuttuu I:ksi.

Varaston rakentamiseen
käytettävissä, mk



Leimikon koko, m³

2.6.2

Varaston suunnittelu

Varaston sijoitukseen vaikuttavat puutavaran määrä, metsä- ja kaukokuljetusajankohta, valmiin tiestön sijainti ja valmiit varastopaikat. On pyrittävä siihen, että varastopaikka täyttää kaukokuljetuksessa kuormauspaikkaluokka ykkösen vaatimukset. Myös metsäkuljetusmatka on otettava huomioon.

Hyvän varastopaikan tunnuksia puutavaran autokuljetuksen kannalta ovat mm:

Varasto on liittymän, ei yleisen tien varressa

Kaukokuljetus mahdollista haluttuna ajankohtana

Liittymät yleiselle tielle TVL:n ohjeiden mukaiset

Tasaiset, kantavat tie- ja varastopaikat

Tilava kääntöpaikka varastolla tai sen lähellä

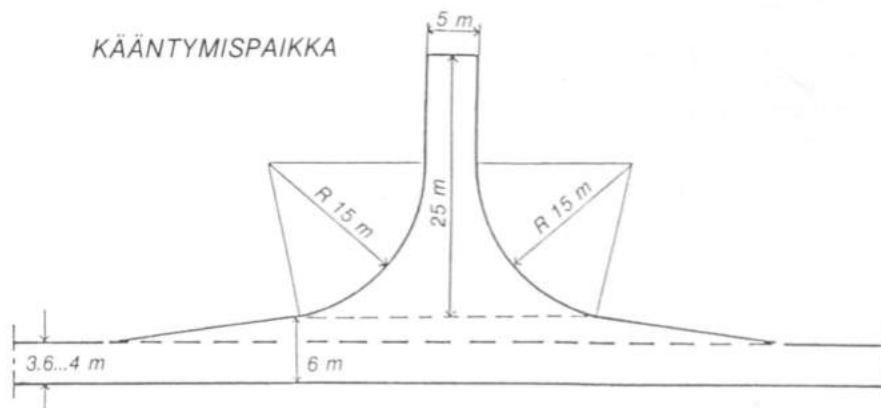
Puutavara kuormaimen ulottuvilla

Ei kasvavia puita, puhelin- ja sähkölinjoja eikä muita esteitä

Ei kuormausta hidastavaa liikennettä

Jos puutavara kuljetetaan talvella, on pinojen ja tien väliin jätettävä tilaa tieltä aurattavalle lumelle. Varastojen kääntöpaikat on mitoitettava 22 m:n pituisille täysperävaunuyhdistelmille.

Koneiden huoltopaikka on suunniteltava erilleen puutavaran varastosta **muovi- ja palovaaran** vuoksi.



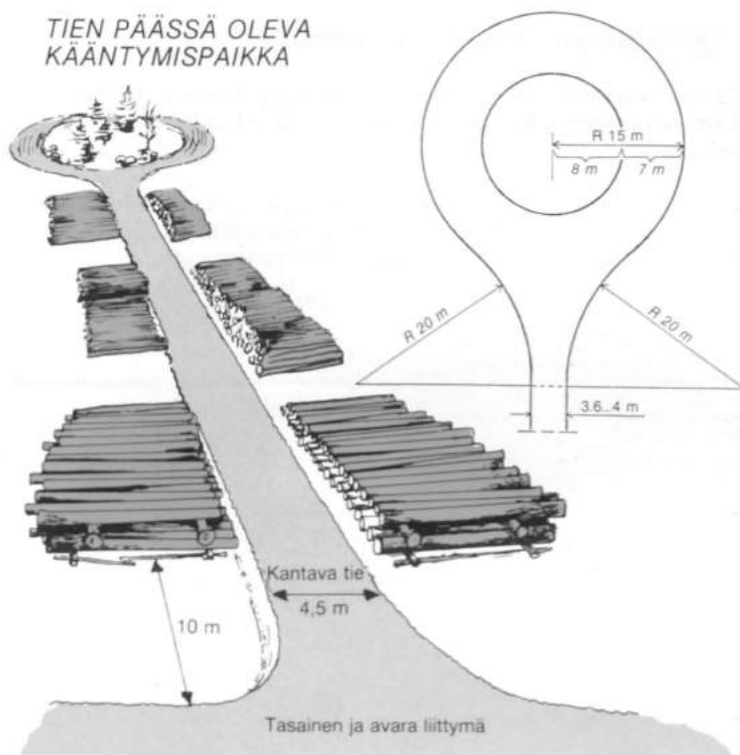
Varastotilan tarve

Taulukossa on esitetty keskimääräisiä ohjelukuja varastotilan tarpeen määrittämiseen.

Varastolla tarvittavat autotiet ja kääntymispaikat ja pinojen välit on lisättävä varastotilantarvelaskelmaan.

Pinojen korkeus keskim. m	Pinojen keskikoko, m ³				
	10	25	50	100	300 +
	Varastotilan tarve, m ² /m ³				
2	2,0	1,2	1,0	0,8	0,7
3	—	1,0	0,8	0,7	0,6
4	—	—	—	0,5	0,4

TIEN PÄÄSSÄ OLEVA KÄÄNTYMISPAIKKA



Lainsäädännön
asettamat
vaatimukset
varastoinnista
yleisen tien
varten

Puutavaran varastointi **yleisen tien** vieri- ja suoja-alueelle tieltä suoritettavaa kuormausta varten on kiellettyä etuajo-oikeutetun tien varteen (valta- ja kantatiet).

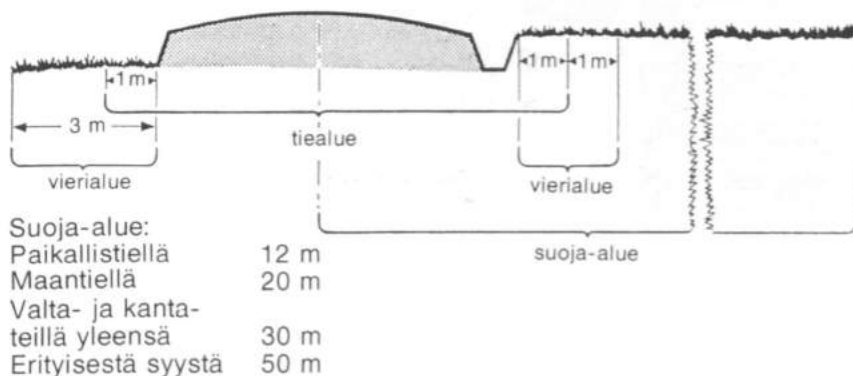
Yleisten teiden vieri- ja suoja-alueita saadaan käyttää tilapäisesti varastoalueena vähäliikenteisillä teillä ehdolla, että siitä ei ole vaaraa muulle liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Varasto on silloin sijoitettava mahdollisuuksien mukaan tien levikkeiden viereen. Ellei levikkeitä ole, varastopaikka on valittava siten, että näkyvyys tiellä varaston kohdalla on hyvä ja ajoneuvon pysäköiminen on sallittua.

Varastoa ei saa yleisen tien ollessa kyseessä sijoittaa:

- etuajo-oikeutetun tien varteen
- paikkaan, jossa ohitus on kielletty, toistensa leikkaavien teiden risteykseen, kaarteisiin, mäenharjalle, sulkuviivan kohdalle jne.
- paikkaan, jossa näkvyvyys on huono.

Ennen varastointia on neuvoteltava paikallisen tiemestarin kanssa varastopaikan sopivuudesta tieltä tehtävään kuormaukseen.

Poliisilla on oikeus erityisistä syistä tilapäisesti antaa lupa pysäköimiseen kuormausta varten sellaisessa paikassa, jossa se on kielletty edellyttäen, että liikennettä ei vaaranneta.



Yksityisellä tiellä, jota ei ole luovutettu yleiseen käyttöön ja joka ei ole tieviranomaisten hoidossa, puutavara voidaan varastoida tien vierialueelle tai tiealueellekin.

Pysäköimis- ja levähdysalueiden käyttö varasto- ja kuormausalueina tulee kyseeseen paikallisen tiemestarin luvalla sellaisissa tapauksissa, joissa puutavaraa ei voida varastoida yksityistien tai liittymän varteen. Käytön jälkeen puutavaravaraston käyttäjän on puhdistettava alue.

Puutavaravarasto on syytä sijoittaa aina - jos mahdollista - liittymän varteen, ei yleisen tien varteen. Varastotie on liitettävä yleiseen tiehen mahdollisimman kohtisuoraan. Näkemäalueen liittymästä yleiselle tielle on oltava pituudeltaan vähintään 10 m (poikkeustapauksissa 6 m). Näkemäalueelle ei saa tehdä varastomuodostelmia.

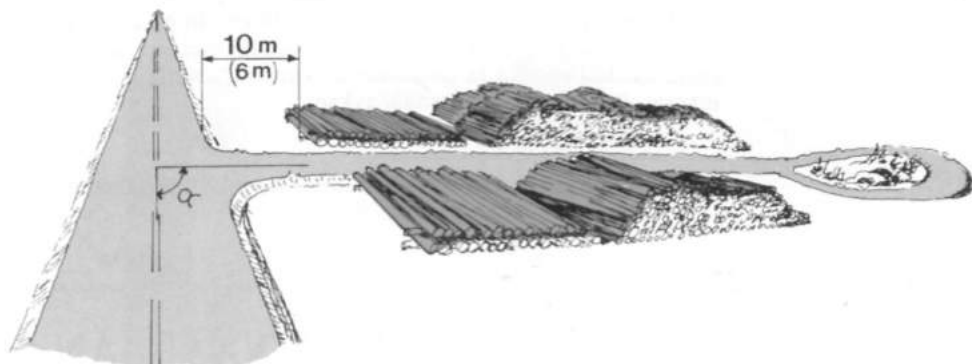
Uusi, pysyvä liittymä on rakennettava TVL:n ohjeiden mukaan sellaiseen paikkaan, ettei liittymä vaaranna liikenneturvallisuutta.

2.6.4

Varastoiminen
levähdys- tai
pysäköimisalueen
yhteyteen

2.6.5

Varastoiminen
maatalous-
tai tilapäisen
liittymän
yhteyteen



Tilapäinen liittymä on tietyn ajan käytössä ja sitä käytetään puutavaran kuljetukseen. Liittymän paikka on valittava ja se on rakennettava TVL:n ohjeiden mukaan. Liittymän rakentajan on puutavarankuljetusten jälkeen purettava tarpeettomaksi käynyt liittymä.

Myös ne talviteiden liittymät, jotka on rakennettu puutavaran kuljetuksia varten, ovat tilapäisiä.

Ennen liittymien rakentamista ota yhteys paikalliseen tiemestariin. Tutustu julkaisuun TVH 741839 "Puutavaran kuljetus yleisillä teillä". Turvemaiden puunkorjuun varastoinnista saa tietoja Metsätehon oppaasta "Ojitusalueiden puunkorjuun ja metsänparannustöiden yhteensovittaminen".

2.6.6

Koneen
liikkuminen ja
puutavaran
varastointi
puhelin- ja
sähkölinjalla

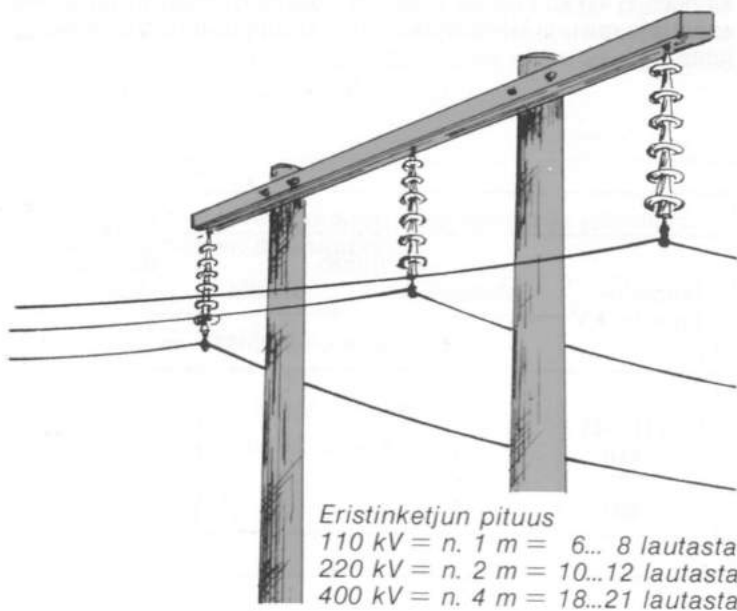
Kun leimikkoa suunnitellaan, tulee aina ottaa huomioon sähkö- ja puhelinlinjat. Turvallisuuden vuoksi on työmaasuunnittelun yhteydessä syytä varmistaa, että puutavaravarastot ja metsäteiden ja koneiden kulkureitit sijoitetaan riittävän etäälle sähköjohdoista ja niin että sähköjohdot voidaan turvallisesti alittaa.

Sähköjohdon kosketus on aina hengenvaarallinen. Suurjännitejohdoissa on myös "ylilyöntivaara", sähkö "hyppää" pitkiäkin matkoja ilman kosketusta. Koneilla työskentelystä ja liikkumisesta sähkölinjoilla ja puutavaran varastoinnista niille on olemassa sähköturvallisuusmääräykset.

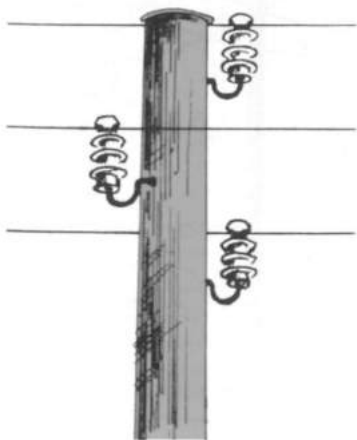
Sähkölinjan jännite pystytään maastossa selvittämään eristeketjun lautasten määrän perusteella.

**"ENNEN VIRSTA VÄÄRÄÄN
KUIN
VAAKSA VAARAAN"**

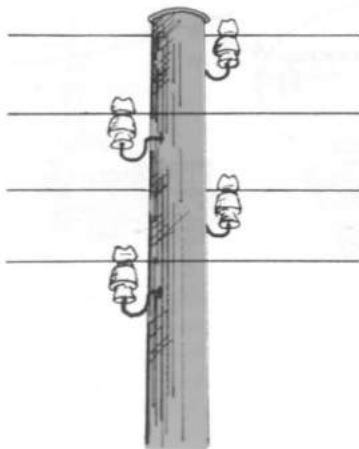
Sähkölinjan tunnistaminen:



Suurjännite 6–45 kV



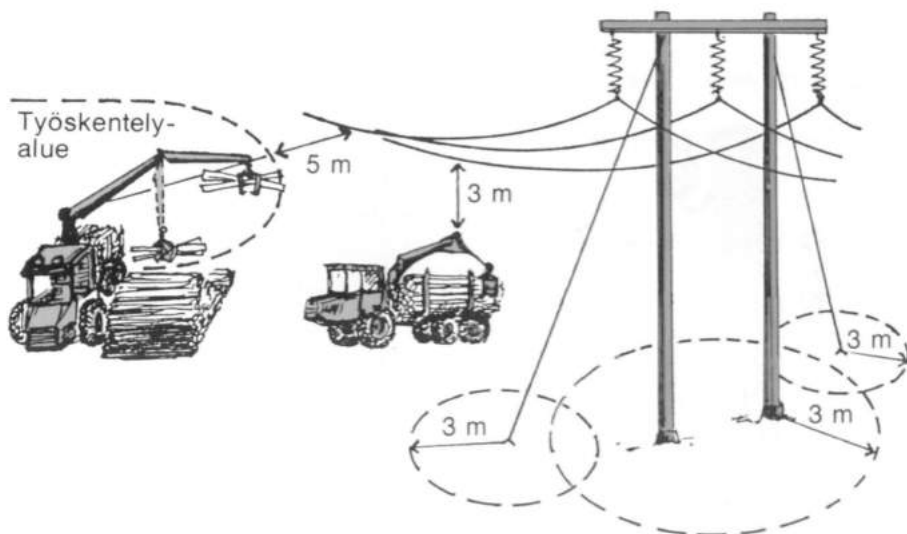
Pienjännite 380/220 V



Metsässä reittiä ylittävää sähköjohtoa on usein vaikea havaita ja lisäksi se voi olla matalammalla kuin maanteiden ylityksissä. Kun lumi tai jää kuormittaa johtoja, ne voivat olla vieläkin alempana.

Koneen työskentelyalue ei saa ulottua seuraavassa taulukossa annettuja mittoja lähemmäksi avo- tai riippujohtojen jännitteisiä johtimia.

Nimellis- jännite, kV	Avojohto		Riippu- johto
	alapuolella	sivulla	
	Etäisyys vähintään, m		
1	2	2	0.5
(1) - 45	2	3	1.5
110	3	5	-
220	4	5	-
400	5	5	-



Koneilla ei myöskään saa liikkua korkeajännitejohtojen pylväs-rakenteiden ja tukivaijereiden välissä tai lähempänä kuin 3 m:n päässä niistä.

Puutavaran varastointi avojohtojen alapuolelle on kiellettyä ja johtoauekan sivuille sitä on vältettävä. Jos linjalle tai sen lähelle kuitenkin joudutaan puutavaraa varastoimaan, on syytä ottaa yhteys sähköjohdon haltijaan lisäohjeiden saamiseksi (Sähkö-turvallisuusmääräykset A1-80).

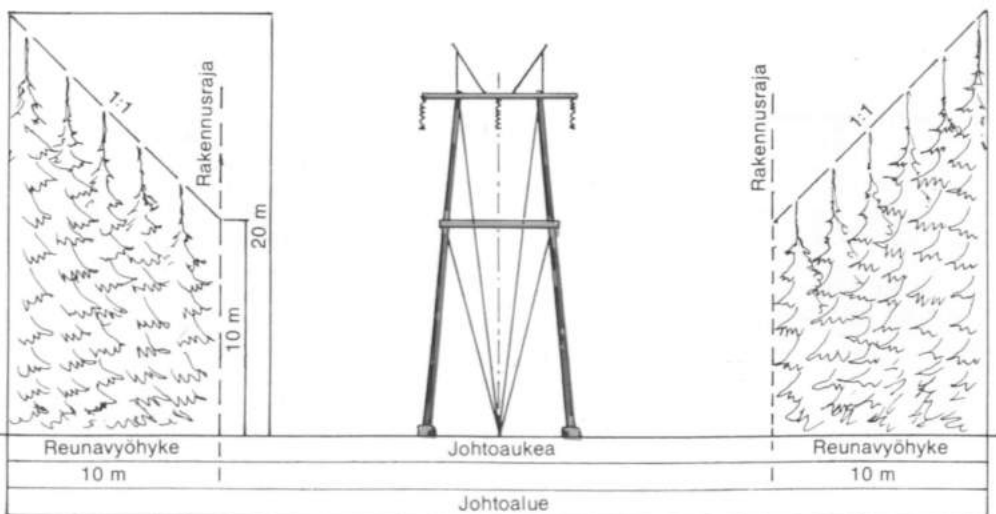
Johtoauekan leveys riippuu rakenteesta ja johtimen sähköjännitteen suuruudesta.

Johtoauekan leveys:

110 kV 20—30 m

220 kV 28—38 m

400 kV 38—42 m



110 kV johdon johtoaue.

2.6.7

Teiden rakentaminen tai työskentely puhelin- ja sähkömaakaapelilinjalla sekä maakaasulinjalla

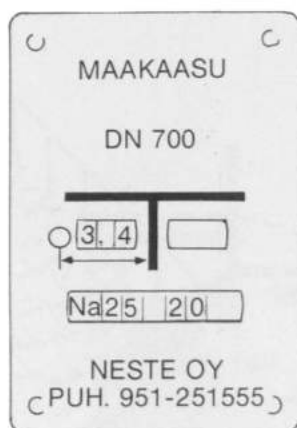
Maakaapelit asennetaan ohjeiden mukaan 60 - 100 cm:n syvyyteen, mutta käytännössä ne voivat olla kuitenkin paljon lähempänä maan pintaa.

Paikalliskaapeleita ei yleensä ole merkitty maastoon. **Kaukokaapelilinja** sen sijaan on merkitty maastoon punaiseksi tai mustavalkoiseksi maalatuilla, noin 1 m:n pituisilla kepeillä, jotka on pystytetty kaapelilinjalle noin 100 m:n välein.

Valomaakaapelilinjat on yleensä vedetty valtateiden varteen noin 1 m:n päähän asfaltin reunasta. Niistä on merkintä liikennemerkkeihin ja valaisinpylväisiin asennetuissa metallilaatoissa.

Sähkömaakaapeleita asennetaan niihin asutustaaajamiin, joissa ilmajohtimia ei voi käyttää. Ne voivat olla pien- tai suurjännitteisiä, eikä niitä yleensä ole merkitty maastoon.

Puhelinmaakaapeleista voi kysyä Posti- ja telelaitoksen paikallisesta konttorista ja sähkömaakaapeleista paikallisesta sähköyhtiöstä.



Maakaasuputki on asennettu 1 - 2 m:n syvyyteen ja sen sijainti on merkitty maastoon merkintäkivillä. Neste Oy:llä on pysyvä käyttöoikeus 5 - 10 m:n levyiseen maakaasulinjaan.

Kun korjuussa tarvittavaa tietoa rakennetaan ja kun metsäkoneet joutuvat ylittämään maakaasulinjan ja painumisvaara on olemassa, tulee etukäteen ottaa yhteys Neste Oy:hyn. Sieltä asiantuntija tulee veloituksetta neuvomaan, miten työn voi tehdä turvallisesti. Puutavaran varastointi maakaasulinjalle on kiellettyä.

Jos olet epätietoinen tai epävarma toimenpiteistä, soita aina Neste Oy:hyn tarkempien ohjeiden saamiseksi. Ohjeita voi kysyä mihin vuorokauden aikaan tahansa puhelinnumerosta (951) 251 555. Puhelinnumero on nähtävissä myös merkintäkivessä. Ennen kuin soitat, katso merkintäkivestä putken koko ja kilven numero. Ne on aina ilmoitettava ohjeita kysyessä.

2.7 Ajourat

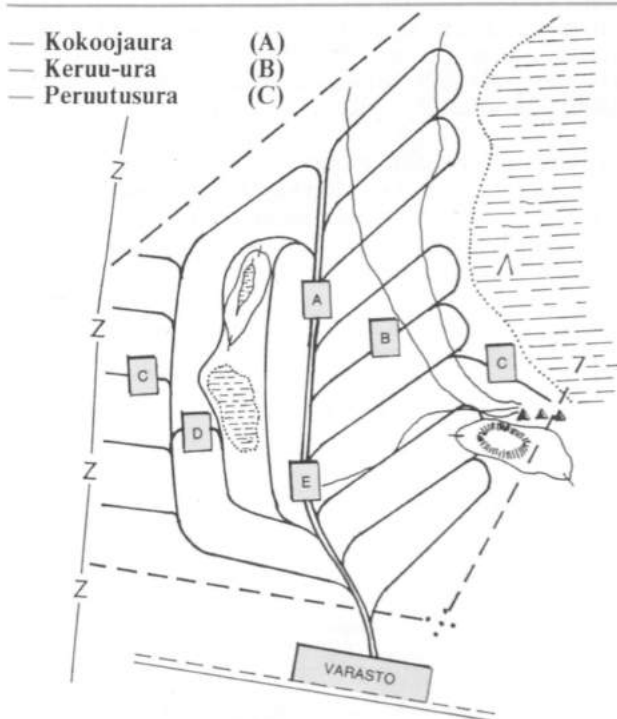
Päätihakkuuleimikossa hakkuukoneen kuljettaja valitsee ajourat. Puutavaran valmistuksen ja metsäkuljetuksen ajouravälin määrittää työnjohto.

Kasvatushakkuuleimikoiden ajouraverkosto on suunniteltava ja merkittävä huolellisesti.

Ajourat, joiden leveys on enintään 4 m, voidaan jakaa seuraaviin tyyppeihin:

2.7.1 Yleistä

2.7.2 Ajouratyypit



Yhdysuria (D) voidaan käyttää pitkien keruu-urien välillä. Niiden käyttöä tulisi kuitenkin välttää.

Varsiteitä (E), joilla voidaan ajaa olennaisesti nopeammin kuin ajourilla, tulisi suunnitella mahdollisuuksien mukaan. Varsitie on jatkettua metsäkuljetusta palveleva yksityinen tie tai tien kaltainen kulkureitti. Se voi olla myös kuljetuksenantajan kunnostama kesä- tai talvitie, jonka osuudella saavutetaan metsäkuljetuksessa jatkettun lähikuljetuksen edellyttämä ajonopeus. Jos leimikosta varastopaikalle ei ole varsiteitä, on selvitettävä, kannattaako osa kokoojaurista kunnostaa varsiteiksi.

2.7.3

Hakkuu-urat

Hakkuu-ura on ajourien välisellä alueella oleva ura, jota vain hakkuukone käyttää. Hakkuu-uraa ei suunnitella etukäteen. Sen avaamiseksi poistetaan vain ne puut, jotka ovat hakkuukoneen liikkumisen kannalta välttämättömiä poistaa. Hakkuu-ura on ajouraa kapeampi. Hakkuu-uraa ei oteta huomioon ajouraväliä määritettäessä, jos sen keskimääräinen leveys on alle 3 m.

2.7.4

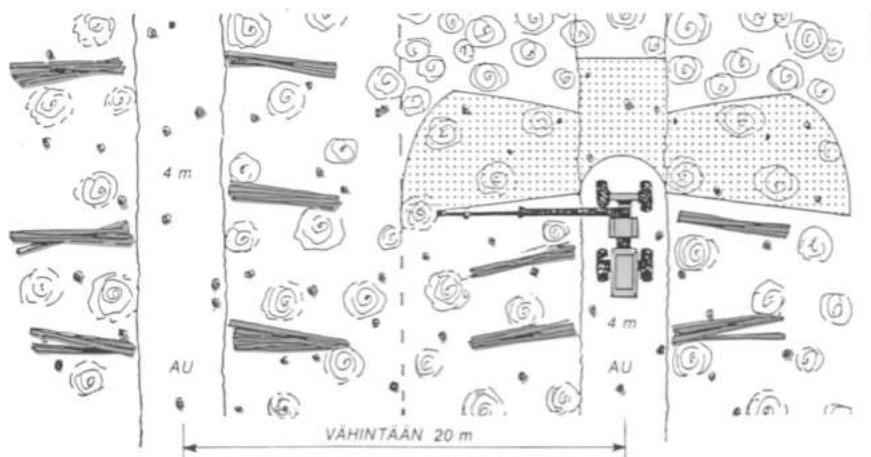
Ajouravälit

Koneellisessa hakkuussa hakkuukone valmistaa puutavaraksi kaikki poistettavat puut.

Tavanomaisille kuormainharvestereille ajourat sijoitetaan vähintään 20 m:n välein. Jos hakkuukohteessa on olemassa 30 m:n välein sijaitseva ajouraverkosto, on keskivyöhykkeen puut valmistettava puutavaralajeiksi hakkuu-uria käyttäen. Metsäkuljetus tehdään silloinkin ajouria pitkin.

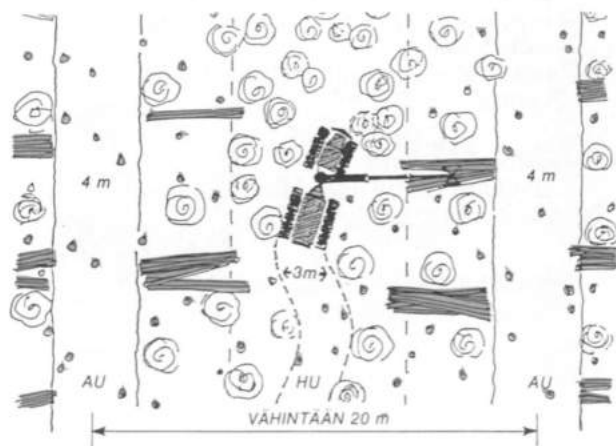
Pienille kuormainharvestereille ajouravälit suunnitellaan myös vähintään 20-metriseksi. Keskivyöhykkeeltä poistettavat puut valmistetaan puutavaralajeiksi hakkuu-uria käyttäen. Siten aikaansaatu, 20 m:n välein sijaitseva ajouraverkosto on hyödynnettävissä koneellisissa myöhemmissä harvennushakkuissa.

Kuormainharvesteri ensimmäisissä ja myöhemmissä harvennuksissa

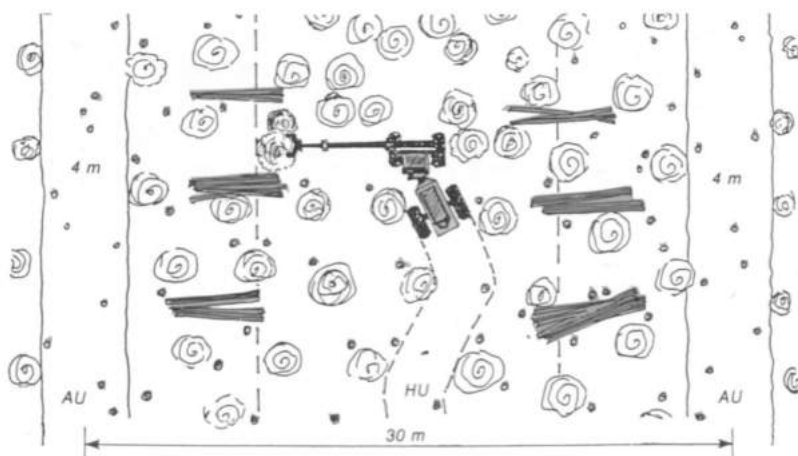


AU = Ajoura
HU = Hakkuu-ura

Pieni kuormainharvesteri



*Kuormainharvesteri myöhemmissä
harvennuksissa (vanha ajouraverkosto)*



2.7.5

Ajourien suunnittelu

Ajourien suunnittelu aloitetaan varastolta. Ensin selvitetään varsitien käyttömahdollisuus. Sen jälkeen suunnitellaan kokoojaurat ja sen jälkeen keruu- ja mahdolliset peruutusurat.

Ajourien suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat asiat:

- Maaston kantavuus
 - pienialaiset pehmeiköt kierrettävä
 - urat suunniteltava pehmeikön reunan ulkopuolelle kovalle maalle
 - hakkuukoneen uralle tekemä havumatto parantaa kantavuutta
- Maaston kaltevuus
 - sivukaltevuutta tulee välttää, urat tulee sijoittaa kohtisuoraan rinnettä ylös tai alas
- Urat mahdollisimman suoriksi
 - apuna bussoli tai kompassi
- Urien väli vähintään 20 m, jos maasto ja leimikon muoto eivät sitä estä
- Urat pyritään suunnittelemaan lenkeiksi mahdollisimman vähin risteyksin
- Vanhat urat ja kuvion rajat pyritään hyödyntämään soveltuvien osin
- Kokoojauralle tullessa urien tulee kaartua juoheasti varastolle päin
- Sähkö- ja puhelinlinjojen sekä teiden läheisyys
 - urat tulee suunnata **kohtisuoraan linjaa tai tietä vastaan**
 - niissä tapauksissa, joissa uria ei voida suunnata kohtisuoraan tietä tai linjaa vastaan, sijoitetaan ura tien tai linjan suuntaisesti noin 6 m:n päähän hakattavan alueen reunasta
 - linjojen ja teiden ”vaara-alue” merkittävä urille
- Ojitusalueet
 - ajourien sijoittelusta ojitusalueille on kerrottu Metsätehon oppaassa ”Ojitusalueiden puunkorjuun ja metsänparannustöiden yhteensovittaminen”.

Ajourien suunnittelun yhteydessä määritetään urien ajosuunnat vain sellaisessa paikassa, jossa ei ole vaihtoehtoja. Jyrkissä mäissä on ajosuunta määritettävä siten, ettei ajokone joudu kuormattuna ajamaan vastamäkeen. "Pakolliset" ajosuunnat tulee merkitä työmaakarttaan.

2.7.6 Urien ajosuunnat



2.8 Työmaasuunnittelun asiakirjat

Työmaasuunnittelun tuloksena syntyvästä työmaasuunnitelmasta ja -kartasta on käytävä selville seuraavat asiat:

- Leimikon rajat
- Lohkojen ja palstojen rajat
- Ajourat
- Varastopaikat
- Tiet ja sähkölinjat sekä virkistyskäytössä olevat polut ja ladut

Lohkoittain on selvittävä seuraavat asiat:

- Hakkuutapa
- Harvennushakkuissa jäävän puuston runkoluku tai pohjapinta-ala
- Mittaustapa
- Korjuukelpoisuus
- Maastoluokka
- Korjuumenetelmä
- Ajouraväli
- Pinta-ala
- Kuljetuskelpoisuus

Koneellisen hakkuu lohkosopimuksesta selviää em. lohkotietojen lisäksi pystymittaushakulla puumäärät runko- ja puutavaralajeittain. Lohkosopimuksessa voidaan tarvittaessa antaa mm. puutavaran katkontamitat.

Hyvien suunnittelutietojen avulla voidaan helposti laatia mm. lohkosopimus.

Konehakkuun lohkosopimus mittauspvm 21.11.89												
Työmaa	Vika	Sopi-	Lei-	PMP-	Lohk-	P-ala	Hakkuu-	Mitta-	Maas-	Jääväp	Lumi	Au-väli
Kalle Kanto	796	mus- 19222	mikko	Leim 01	ko 4	aria 120	tapa avoh	tapa pysty	tol 1	r/ha	cm	m 30
Palk- alue 3	Koneen nro	Kone- tyyppi ku harv	Makku- kerroin	Korj. kelp. 1	Jäävän puuston runkoluku, kpl/ha pohjapinta-ala, m ² /ha							
Runkolaji		Mät 11	Mäk 12	Kut 21	Kuk 22	Kot 31	Kok 32					
DM3/runko		456	92	586	73	623	106					
DM3/järeä		385	92	481	73	463	106					
DM3/latva		70		103		159						
Runko kpl		55	13	256	45	22	18					
Kokonais m ³		25,1	1,2	149,9	3,3	13,7	1,9					
		PTL 720	PTL 253	PTL 710	PTL 153	PTL 810	PTL 453					
Määrä		21,2	5,1	123,3	29,9	10,2	5,4					
Ohjeit j/k		/	/	/	/	/	/					
Min läpimit j/k		--/---	--/---	--/---	--/---	--/---	--/---					
Y-kasaus		-	-	-	-	-	-					
Osakas		--	--	--	--	--	--					
Muut lisät ja vähennykset mk/m ³												
	Jääväpuusto	%	Saaristo	%	Lumi	%						
Yhteensä:	409 runkoa	195,1 m ³	162,6 m ³ /ha	340 r/ha	477 dm ³ /r	179,5 m ³ havup.	15,6 m ³ lehtip.					
Siirto:	siirtymisen perusmaksu	_____ mk, tela- ja ketju	_____ paria	_____ mk/pari, matka	_____ km,							
	korv.matka	_____ km, korv.	_____ mk/km, muu siirtyminen	_____ km	_____ mk							
Työaika:	_____	Työnjohtaja	_____	Urakoitsija	_____							

OSTAJA ANTAA LEIMIKKOTIETOJA SUUNNITTELUA VARTEN

Pun LEOJÄRVÄ		Korjuutyönohjaaja TIMO TERÄVÄ		vks 796		Myyjä-pennono KALLE KANTO		Sopimusnumero 19222	
Kunta HEINÄVESI		Kylä KARVIO		Tila TUVI		Rn:o 1/13		Myyjän puhelinnumero 972-51101	
PTL	kuop	map	kod	kut	met	kav	Yht. m ²		Lemikon sijainti
Määrä m	250	50	30	-	200	140	25	-	695
Hakkuu- tapa ha	har- ven- nus	ensi 1,1	muu 4,1	si- men- puu	ylä- puid. poisto	2,9	0	1,2	Yhteensä ha 9,3
Korjuun päätt.pvm 31.12.90	Reservi, jättömäärä		Kesäkorjuumäärä		Lemikko		Lemmasia		Puiden merk.
	on ☒ ei ☐		on ☒ ei ☐		on ☒ ei ☐		Mhy ☒ Myyjä ☐		51
Mittaustenetsimä					Yksityistie		Myyjä osakkaana		
☒ pysty ☐ jalki ☒ kone ☒ metsäuri					ei		on ☐ ei ☐		
Tien raken- taminen	☒ ei rak.		☐ metsä- autotie		☐ korjuu- autotie		☐ talvi- tie		pituus km
Varasto- paikka	☒ myyjä ☐ osakas		☐ vieras		☐ metsä		☐ pelto		
Metsäkuji, päätepiste	matka km		☒ kesk- tie		☐ routa- tie		☐ talvi- tie		☐ nippula ☐ ranta- varasto ☐ ulottuväl. jälle



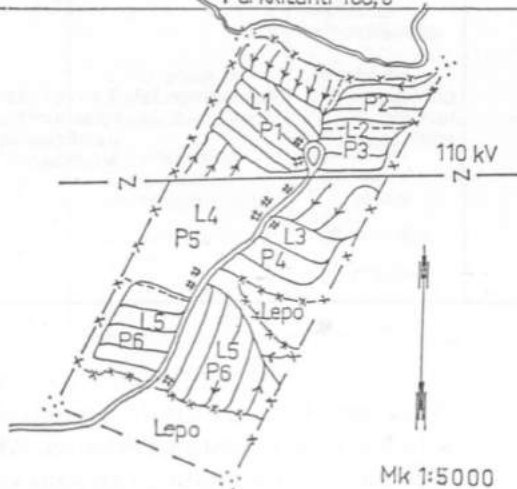
Suunnittelija täyttää

Suunnittelija pvm.
OUTI AHKERA 20.10.89

Kauppa nro	Lohko nro	Palstan nro	Etäis- yys alku- Hakkuu- tapa	Mittaus- tapa	Korjuu- keipaus	Kuivatus- keipaus	Ajoura- väli	Huom.
	1	1	22	2	3	1	1	20 KH Lohko rajoittuu sähkölinj.
1	2	23	11	1	5	1	1	20 MA Lohko rajoittuu sähkölinj. mets. mitta + pkas
	3	4	19	2	3	1	1	30 KH Hakkuu-urat ajaurien välillä
	4	5	12	5	3	1	1	30 KH
2	5	6	29	4	1	1	1	20 MA Pkas

Työmaakartta

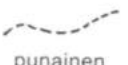
Parkki/lahti 106,8



Mk 1:5000

2.9 Merkintätavat

Yhdenmukaiset maasto- ja karttamerkinnot nopeuttavat ja selkiyttävät metsätöitä niitä suunniteltaessa ja varsinkin niitä tehtäessä. Siten kaikkien asianosaisten tulisi käyttää ohaisia **suosituksen** mukaisia merkintätapoja.

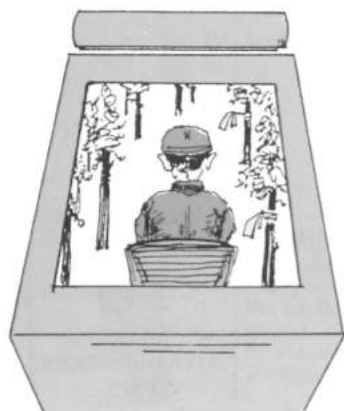
Toimenpide	Maastomerkit	Karttamerkit
LEIMIKON RAJA  LEIMIKKO	Värinauha- tai värirengas-merkit 2xpunainen tai 3 kirves- tai väri-vasaraviiltoja 3 kirves- tai väri-vasaraviiltoja, pääviilto leimikon puolelle tai kahden leimikon rajalla pääviilto leimikoiden puolelle.	Merkki ja värikartan värisuositus  punainen
UUDISTUSHAKKUUALUEEN RAJA  UUDISTUSHAKKUUALUE	Uudistushakkuualueen raja yksityismetsissä (on käytettävä ainakin kirves- tai väri-vasaraviiltoja) (1xpunainen) ja 2 kirves- tai väri-vasaraviiltoja rajan suuntaan sekä 2 päällekkäistä viiltoa uudistushakkuualueen suuntaan.	 punainen
PALSTAN RAJA  PALSTA	Lohkojen tai palstojen raja 1xpunainen tai 2 kirves- tai väri-vasaraviiltoja, viilto palstojen rajan suuntaan.	 punainen

Muovinauhoja tai muita muovipohjaisia aineita ei saa käyttää maastomerkkeinä. Muutoinkin muovien kulkeutuminen puutavaran joukkoon on estettävä.

Toimenpide	Maastomerkit	Karttamerkit
Koepuualueen raja (tarvittaessa kartalle)	— —	x x x x x x x x vihreä
Tilan raja-pyykki	2 x oranssi ja 2 x punainen	.l. musta .. — —
Uusi tiealue, tiealueen —keskilinja —reunat	1 x oranssi 1 x punainen	
Aluetie (metsäautotie)		===== musta
Varsitie ja korjuutie		===== musta
Autotalvitie		===== musta
Koneiden siirtymisreitti työmaalle, kokoojaurat ja risteykset	2 x oranssi	 oranssi
Keruu- ja yhdysurat	1 x oranssi	 oranssi
Peruutusurat	1 x oranssi ja 1 x sininen	 oranssi Peruutusura, ei kääntö- mahdollisuutta
Sähkö- ja puhelinjojen alitukset	2 x oranssi ja 2 x punainen (+varoitustaulu)	— — — — — musta
Maanalaiset kaapelit	2 x oranssi ja 2 x punainen (+varoitustaulu)	— — — — — KAAPELI ! musta
Varastoalue	2 x oranssi	# oranssi
Huoltoalue		⊕ musta

Hakkuukonemerkinnoissa on lisäksi otettava huomioon seuraavat seikat:

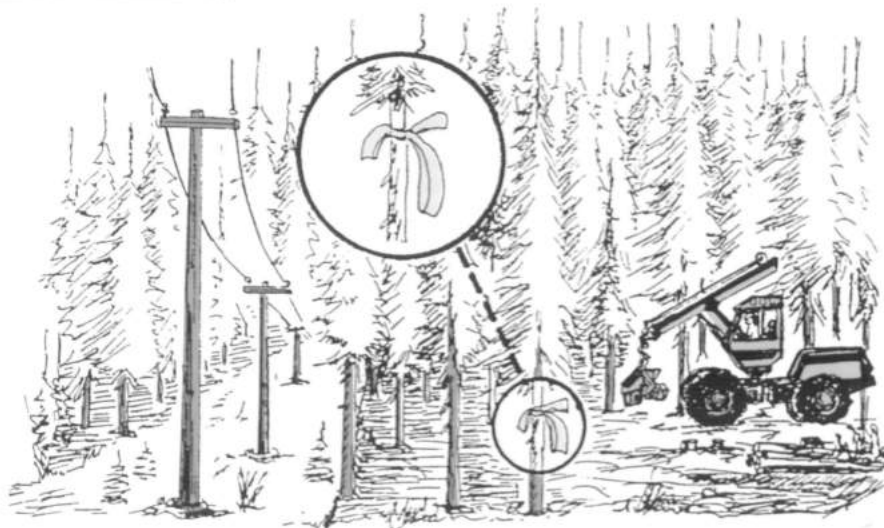
- Maastomerkkeinä on käytettävä vaihtoehtoisesti tai yhdessä:
 - kuitunauhoja
 - maalimerkkejä
 - kirvesleimoja ja -viiltoja.



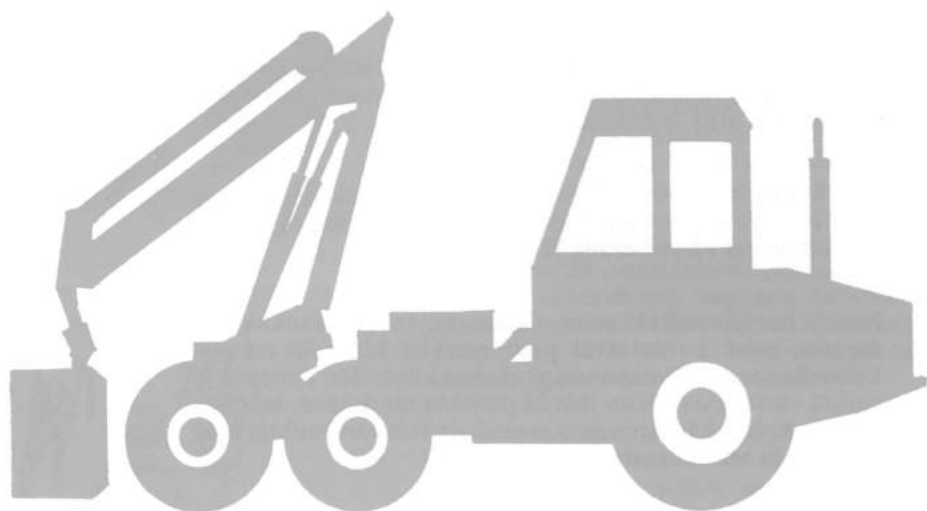
— Merkkinauhat on kiinnitettävä puihin, runkojen ympärille riittävän ylös, vähintään 1.5 m:n korkeudelle, ja tarvittaessa on poistettava niiden näkemistä estävää oksistoa. Risuihin ja oksiin merkkinauhoja ei saa kiinnittää.

— Raja- ja uramerkkinauhat on asetettava niin tiheään, että uranauhoituksesta näkyy hakkuukoneen ohjaamoon vähintään kaksi merkintää eteenpäin. Työskenneltäessä leimikon tai lohkon reunimmaisella uralla tulee ohjaamoon näkyä vähintään kaksi rajamerkintää osoittamassa työalueen rajaa. Merkkinauhojen vapaana heiluvien päiden pituus on noin 20 - 25 cm, koska sitä pitempiin päihin jäätyvä lumi voi katkoa nauhan ja pudottaa sen maahan.

— Ajouramerkkien tulisi olla jäljellä hakkuun jälkeen, joten ne on kiinnitettävä uran reunapuihin solmu ajouralle päin. Vaikeissa maastoissa ja olosuhteissa nauhoitus laitetaan keskelle uraa (poikkeustapaukset), jolloin kuljettaja valitsee uran paikan.



- Niille ajouran osille, joilta hakkuukoneen kaatama puu yltää sähkö- tai puhelinlinjan tai yleisesti liikennöidyn tien päälle, tehdään uramerkintä käyttäen punaista ja oranssia nauhaa samaan solmuun.
- Silloin, kun eriaisteiset rajat yhtyvät, käytetään vain suuremman yksikön rajamerkintää, koska esim. lohkot rajoittuvat useimmiten aina leimikon rajoihin.
- Kun käytetään kuitunauha- tai värirengasmerkkejä, suositellaan leimikon ja uudistuksen rajat merkittäviksi myös kirvesviilloin tai väriwasaramerkein.
- Niissä harvennushakkuissa, joissa käytetään ennakkoleimausta, tulee poistettavat puut merkitä kirveellä rungon kolmelle sivulle. (Poikkeustapauksissa käytetään punaista ja sinistä värileimaa.) Kun jäävää puustoa merkitään, tehdään runkoa kohti yksi värirengas ja rauhoitettavaan puuhun kaksi keltaista värirengasta.
- Harvennushakkuussa suunnittelija leimaa vialliset puut etukäteen (kirvesleima) poistettaviksi, sitä mukaa kuin huomaa niitä leimikkoo suunnitellessaan (tarvittaessa koko harvennushakkuun osalta).



2.10 Työturvallisuus

Urakanantajan ja urakoitsijan väliset työsuojeluasiat vastuussuhteineen:

- Työmaan suunnittelija vastaa vaaroista, jotka aiheutuvat suunnitelmien mukaan työskentelystä (pehmeiköt, kaltevuudet, sähkölinjat). Jos suunnittelija ei ole hakkuuoikeuden omistavasta yrityksestä (vaan esim. metsänhoitoyhdistyksestä), vastaa hakkuuoikeuden omistaja kuitenkin suunnitelmasta (suunnitelma tulee tarkastaa vaarojen osalta).
- Jos ei toimita työmaasuunnitelman mukaan, vastaa siitä poikkeamisesta kuljettaja tai urakoitsija.
- Työn suorittaja vastaa siitä, ettei esim. teiden käyttäjille aiheudu vaaraa. Liikennemerkkit eivät vapauta vastuusta.

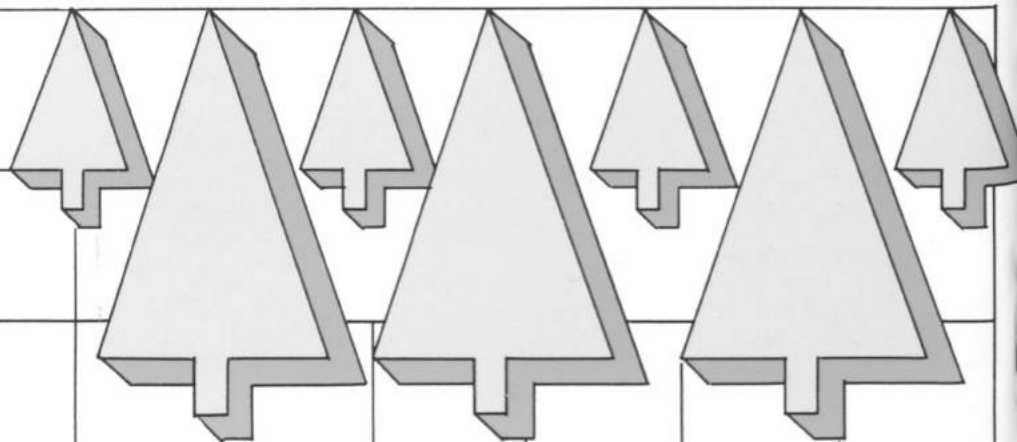
- Urakanantaja voi edellyttää, että työkone täyttää työturvallisuusmääräykset.
- Urakanantajalla on oikeus keskeyttää työ, jos siitä aiheutuu vaaraa ulkopuolisille.
- Urakanantajalla on velvollisuus antaa sellaisia ohjeita, ettei vaaratilanteita pääse syntymään silloin, kun useita urakoitsijoita (hakkuukone - kuormatraktori - kuorma-auto) toimii samaan aikaan työmaalla.

Urakoitsijan ja kuljettajan väliset työsuojelukysymykset vastuukysymyksineen

- Urakoitsija vastaa työntekijöidensä työturvallisuudesta.
- Urakoitsija on velvollinen opettamaan kuljettajalleen turvallisen työskentelytavan.
- Kuljettajan on viipymättä ilmoitettava urakoitsijalle sellaisista vioista tai puutteellisuuksista, jotka saattavat aiheuttaa tapaturman tai vaaratilanteita.

Koneiden käyttöön liittyvät työturvallisuusasiat (työmaan yleinen turvallisuus, koneen käyttö ja huolto)

- Koneittaisia turvaetäisyyksiä on noudatettava.
- Kun hakkuukone katkoo puita, sen ketju voi katketa. Silloin ketju lentää kovalla vauhdilla pitkälle. Puut tuleekin katkoa siten, ettei kuljettaja (ohjaamo) ole sahan terälevyn linjalla, jos koneessa ei ole ketjun lentämistä estävää suojalaitetta.
- Moottori tulee sammuttaa huoltojen - myös teräketjun vaihtamisen - ja korjausten ajaksi.
- Huoltojen ja korjausten aikaisia liukastumisia voidaan vähentää käyttämällä sopivia jalkineita ja asentamalla liukuesteet niihin paikkoihin, joissa joudutaan liikkumaan.



METSÄTEHO

Postiosoite:

PL 194, 00131 HELSINKI

Katuosoite:

Fabianinkatu 9 B, 00130 HELSINKI

Puhelin:

(90)658 922

ISBN-951-673-118-X
HELSINKI 1990
TUOKINPRINT KY