

PUIDEN JA PENSAIDEN SIIRTO JA SUOJELU TIENRAKENTAMISESSA



Tie- ja vesirakennushallitus
Tienrakennustoimisto

TVH 731620

08

TIE-



84 0522

**PUIDEN JA PENSAIDEN SIIRTO JA SUOJELU
TIENTRÄKENTÄMISESSÄ**

Tie- ja vesirakennushallitus
Tienrakennustoimisto

TVH 731620

ISBN 951-46-7153-8

Helsinki 1984. Valtion painatuskeskus

Puiden ja pensaiden siirto ja suojele tienrakentamisessa

Perussuunnitelma ja käsikirjoituksen tarkistukset	Apulaispiiri-insinööri	Jukka Isotalo, puheenjohtaja	TVL Vaasan piiri
	Ylipuutarhuri	C.-J. Gottberg	Asuntosäätiö
	Maisemanhoidonvalvoja	Göran Strandström	Tie- ja vesirakennushallitus
	Diplomi-insinööri	Helmer Forsblom	Tie- ja vesirakennushallitus
Julkaisun käsikirjoitus	Tarkastaja	Alpo Salmi, sihteeri	Tie- ja vesirakennushallitus
	1. Arkkitehti	Juhani Vainio	Tie- ja vesirakennushallitus
	2. Maisemanhoidonvalvoja	Eino Hiltunen	TVL Uudenmaan piiri
	3. Maisemanhoidonvalvoja	Eino Hiltunen	TVL Uudenmaan piiri
	Maisemanhoidonvalvoja	Jori Dunkel	TVL Uudenmaan piiri
	Tarkastaja	Alpo Salmi	Tie- ja vesirakennushallitus
	4. Valvopuutarhuri	Markku Suhonen	Helsingin kaupunki
5. Maisemanhoidonvalvoja	Valtteri Kaartinen	TVL Kymen piiri	
6. Maisemanhoidonvalvoja	Eino Hiltunen	TVL Uudenmaan piiri	
7. Piirtäjä	Laila Turpeinen	Tie- ja vesirakennushallitus	
Kuvitus ja taitto	Tarkastaja	Alpo Salmi	Tie- ja vesirakennushallitus

Puiden ja pensaiden siirto ja suojele tienrakentamisessa

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISMOTIVAATIO	7
2. PUIDEN SUOJELUN SUUNNITTELU	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Vauriot ja niiden aiheuttajat	8
2.2.1 Juuristovauriot	8
2.2.2 Rungon ja oksien vauriot	8
2.2.3 Olosuhteiden muuttuminen	9
2.3 Puiden ja metsiköiden maisemallinen arvo	9
2.3.1 Puun tai metsikön ikä	9
2.3.2 Puulajien kasvupaikkavaatimukset	9
2.3.3 Eri puulajien luontainen uudistuminen	10
2.3.4 Luonnollisille metsikkökokonaisuuksille ja metsänreunoille tien rakentamisesta aiheutuvat vauriot	10
2.3.5 Uusien metsänreunojen sopeuttaminen tiemaisemaan	10
2.4 Puiden ja metsiköiden säästämisen perusteita	11
2.5 Puiden säästämisen suunnittelu ja ohjelmointi	11
3. KÄYTÄNNÖN TOIMET RAKENNUSTYÖMAALLA	12
3.1 Katselmukset ja valvonta	12
3.2 Liikenne ja rakennelmat työmaalla	12
3.3 Metsikön ja puuston aitaaminen	12
3.4 Yksittäisen puun suojaaminen rakennusalueella	12
3.5 Maanpinnan korottaminen juuristoalueella	14
3.6 Puusto ja patoutuneet pintavedet	15
3.7 Juuriston suojaaminen kaivannoissa	15
3.7.1 Juuriston alueella olevat johto- ja viemärikaivannot	15
3.7.2 Juuriverho	15
3.8 Vedensaannin turvaaminen rakennusaikana	15
3.9 Hyönteistuhojen ennaltaehkäisy	16
4. PUIDEN JA PENSAIDEN SIIRTO JA VAURIOIDEN HOITO ...	16
4.1 Mitä ja minkä ikäisiä puita voidaan siirtää	16
4.2 Siirtojen valmistelu	16
4.2.1 Siirtoon sopivat vuodenajat ja sää	16
4.2.2 Juuristohoito	16
4.2.3 Juurten hoidolle sopiva ajankohta	18
4.2.4 Käsiteltävän juuripaakun koko	18
4.2.5 Taimistoviljely	19
4.2.6 Juuriston leikkausmenetelmä	19
4.2.7 Täyttömateriaali	19
4.2.8 Oksien leikkaaminen	19
4.2.9 Lannoitus ja kastelu	19
4.3 Istutuskuopan käsittely	19
4.3.1 Kuopan kaivaminen	19
4.3.2 Ruokamulta ja ojitus	19
4.3.3 Siirtoa edeltävät toimet	19
4.3.4 Paakun käsittely	20

4.4	Puiden siirto	20
4.4.1	Istuttaminen	20
4.4.2	Tuenta	22
4.4.3	Hoito istutuksen jälkeen	22
4.4.4	Kastelu	22
4.4.5	Katteet	22
4.4.6	Lannoitus	22
4.4.7	Leikkaukset	22
4.5	Puukirurgia	22
4.5.1	Puita leikataan seuraavista syistä	23
4.5.2	Haavojen hoitoinneet	23
4.5.3	Kolojen täyttäminen	23
4.6	Pensaiden siirto	24
4.6.1	Mitä ja minkä ikäisiä pensaita voidaan siirtää	24
4.6.2	Yksittäispensaiden siirto	24
4.6.3	Vapaastikasvavan pensaiden siirto	25
4.6.4	Leikattavan pensasaidan siirto	25
	5. PUUSTON JÄLKIHOITO RAKENNUSTYÖN JÄLKEEN.....	27
5.1	Yleistä	27
5.2	Puiden leikkaaminen, tukien poisto, harventaminen	27
5.3	Lannoitus, kastelu, kuivatusjärjestelmän hoito	27
5.4	Puiden ja pensaiden jälkihoidon kustannukset	27
	6. PUIDEN ARVIOINTI	28
6.1	Metsiköiden ja yksittäisten puiden arvon määrittäminen	28
6.1.1	Metsiköiden arvon määrittäminen	28
6.1.2	Puuston arviointimenetelmä	28
6.1.2.1	Hintatietojen tarkistaminen	29
6.1.3	Odotusarvolisä	29
6.1.4	Taimikkokorvaus	29
6.1.5	Metsänhoitotöiden kustannukset	29
6.1.6	Kausivahinko sekä kuivumis-, tuuli- ja räjäytysvahinko	29
	Taulukko 1 Kuutioimistaulukot relaskoopin käyttöä varten	30
	Taulukko 2 Pystypuiden kuutioimistaulukko	31
	Taulukko 3 Tukkipuiden kuutioimistaulukko	32
	Taulukko 4 Kuitupuiden kuutioimistaulukko	33
	Taulukko 5 Eri metsikkötyyppien odotusarvokertoimet	34
	Taulukko 6 ja 6a Markkamääräiset odotusarvolisät mk/ha	35, 36
	Taulukko 7 ja 7a Eri metsikkötyyppien taimikoiden arvot	37, 38
	Taulukko 8 Metsänhoitotöiden keskimääräiset kustannukset kesän 1981 hinta- ja kustannustasossa	39
6.2	Yksittäisten puiden arvon määrittäminen	40
6.2.1	Yksittäisten puiden luokittaminen	40
6.2.2	Taimistokokoisten puiden arvonmääritys	40
6.2.3	Kookkaiden puiden arvonmääritys	40
6.2.3.1	Arvonmääritystekijäin selvittäminen	40
6.2.3.2	Puun todellinen eli lopullinen arvo	41
6.2.4	Osittaisten vaurioiden korvaamisten määrittely	41
6.2.4.1	Juuristovaurioiden määrittäminen	41
6.2.4.2	Runkovauriot	42
6.2.4.3	Latvusvauriot	42
	7. PIIRROKSIA PUIDEN VAURIOISTA JA SUOJATOIMENPI- TEISTÄ	43—51

1. YLEISMOTIVAATIO

Tienpidon eräänä tavoitteena on ylläpitää ja kehittää tiestöä siten, että tieympäristön maisema- ja luonnonarvoihin kiinnitetään riittävästi huomiota. Tämän ohjekirjasen tarkoituksena on antaa tienpidon suunnittelulle ja käytännön toimille ohjeita ja tietoja metsien, puiden ja pensaiden suojelua koskevista asioista. Tien suunnittelijoiden toivotaan selvittävän ja ottavan paremmin huomioon suunnittelun kohteena olevan ympäristön puu- ja pensaskasvillisuuden säilyttämismahdollisuudet. Piirien maisema- ja ympäristötehtävissä toimiville sekä työnjohdolle toivotaan ohjekirjasesta olevan apua käytännön toimissa rakennustyömailla, joissa puiden ja pensaiden suojelua, siirtoja, vaurioiden korjaamista sekä jälkihoitoa tarvitaan.

Koska tieympäristön parantamiseksi ei tie- ja vesirakennuslaitoksella ole erityisiä varoja käytettävissä, tulisi rakentamistoimenpiteitä suunniteltaessa varata ympäristötoimenpiteisiin riittävät määrärahat. Kunnossapidon töitä suunniteltaessa tulisi myös varata määrärahoista riittävä osuus ympäristötoimenpiteitä varten. Tien sopeutuminen maisemaan tulee perustua aktiiviseen maisemarakentamiseen. Ympäristötoimenpiteet on siten harkittava pääasiassa olemassa olevaan kasvillisuuteen myönteisesti asennoitumalla. Metsät, puut ja pensaat ovat maamme yleisten teiden tavallisimpia ympäristötekijöitä. Tienpitäjän suhtautuminen niihin ei kuitenkaan tästä syystä saa olla vähättelevää. Vähäisetkin kulttuurikohteet saattavat helposti



yllittää suojelukynnyksen, mutta luonnonmetsiin, -puihin ja -pensaisiin ei kohdistu riittävä arvostusta.

Tien lähiympäristön kasvillisuuden suojeleminen ja ylläpito on tärkeää tien ja ympäristön tasapainon takia. Tieympäristön olosuhteiden säilyminen biologisesti ja taloudellisesti hyvänä antaa tien käyttäjille myönteisen kuvan tienpidosta. Tien pakokaasut, pöly, suolaus, aurauus ja raskaantuminen ovat lähiympäristöä kuluttavia, joten suojeltavat, siirrettävät ja ylläpidettävät puut ja pensaat ovat valittava tieympäristöön soveltuviksi. Tietoutta puu- ja pensaslajien kestävydestä liikenneympäristössä eri liikennemäärillä ja erilaisissa kasvuolosuhteissa voi hankkia omakohtaisesti havainnoimalla ja tietoa vertailemalla. Suojeltavien, siirrettävien ja ylläpidettävien puiden ja pensaiden on tieympäristössä muodostettava ymmärrettävä ja hyväksyttävä kokonaisuus paikallisesti ja jatkuvasti vaihtuvan tiemaiseman osana. Puiden ja pensaiden suojelulla pyritään toisaalta myös tien ajo-ominaisuuksien korostamiseen ja liikenneturvallisuuteen.

Ympäristön ja tien vaatimuksia puihin ja pensaisiin nähden ei pidä asettaa vastakkain vaan ne on nähtävä yhtenäisenä kysymyksenä, johon on jatkuvasti haettava tilanteeseen soveltuvia, kohtuudella ylläpidettäviä ja käyttökelpoisia ratkaisuja.



2. PUIDEN SUOJELUN SUUNNITTELU

2.1 Yleistä

Suojelun suunnittelussa on otettava huomioon lähinnä seuraavat luontoperäiset, maisemalliset sekä muut näkökohdat:

- puissa mahdollisesti esiintyvien vaurioiden laatu ja niiden aiheuttajat
- tiemaiseman puiden ja metsiköiden maisemallinen arvo
- puiden ja erilaisten metsikkötyppien kesto-kyky tieympäristössä
- liikenteelliset haitta- ja hyötyvaikutukset sekä
- kustannusten ja suojelun merkityksen oikea keskinäinen suhde

2.2 Vauriot ja niiden aiheuttajat

Vaurioita tai kasvukunnon heikentymistä voivat aiheuttaa luonnossa esiintyvät sienet ja hyönteiset tai kasvuolosuhteiden muuttuminen epäedulliseen suuntaan. Tienrakennustyömailla vaurioita aiheuttavat erityisesti rakentamiseen liittyvät toimenpiteet. Vauriot saattavat kohdistua juuristoon, runkoon tai oksistoon erikseen tai yhdessä.

2.2.1 Juuristovauriot

Juuristovaurioita taikka juuriston toimintakyvyn heikkenemistä aiheuttavat monet tekijät. Juuristoalueen ylittävä liikenne saattaa murskata ja kolhia maanpinnan lähellä olevia juuria tai puristaa syvemmällä olevan juuriston peitteenä olevan maa-aineksen niin tiiviiksi, että juuriston kanssa myönteisessä vuorovaikutussuhteessa olevan happihakuisen pieneliöstön toiminta häiriintyy tai estyy. Happea vähentää myös juuristoalueen täyttö tai juuriston päälle pitkiksi ajoiksi patoutuva vesi. Liikenteen tärinä voi myös irroittaa hiusjuuret maahiukkasista, jolloin niiden liuosravinteiden imemiskyky estyy.

Luisien ja ojien leikkaamisen yhteydessä joudutaan usein juuristoa vaurioittamaan tai kokonaan poistamaan. Maan leikkaaminen saattaa johtaa myös pohjaveden pinnan alenemiseen sekä sadeveden entistä nopeampaan valumiseen tai suotumiseen. Myös maaperän saastuminen saattaa aiheuttaa juuriston toimintakyvyn alenemistä.

Juuriston suhteellisen voimakaskaan leikkaaminen ei välttämättä aiheuta puun tuhoutumista, mikäli jäljelle jäävä juuristo on lujasti maassa kiinni eikä sitä peitetä maamassoilla.

2.2.2 Rungon ja oksien vauriot

Rakennustyön aikana lähellä puita liikkuvat ajoneuvot ja työkoneet saattavat kolhia tai repiä runkoja ja oksistoja. Samantapaisia mekaanisia vaurioita aiheuttavat myös räjäytysten sinkomat kivet. Mekaanisten vaurioiden seurauksena ovat usein sienituhot. Muita runkoon ja



Puskukoneen tekemä vaurio koivun rungossa

oksiin kohdistuvia vaurioita ovat hyönteistuhot, palovauriot ja ilman saasteet, joiden syntymiseen ei rakennustoiminnalla ole välttämättä yhteyttä. Kuitenkin esimerkiksi kuorimattomien havupuupölkkyjen varastoiminen saattaa edistää elävien puiden latvoja tuhoavien ytimennävertäjäin lisääntymistä. Tielinjan raivauksessa karsittujen oksien varmaton polttaminen saattaa vaurioittaa puiden runkoja ja oksistoja, ja työnaikaisen liikenteen aiheuttama voimakas pölyäminen saattaa tukkia puiden lehtihuokset, mistä johtuen kasvin elintoiminnat kärsivät.

2.2.3 Olosuhteiden muuttuminen

Juuriston tasalla tapahtuvien vesitaloudellisten muutosten lisäksi puiden hyvinvointia alentavat usein myös tuuli- ja valaistusolojen muutokset.

Tietyissä tiheydessä kasvanut puusto on tarkoin sopeutunut paikalle luonteenomaisiin tuulen rasituksiin ja valaistukseen. Kun tielinja avataan tai puusto poistetaan rampin silmukkaan jäävän metsikön ympäriltä, totunnaiset olosuhteet puuston kannalta muuttuvat radikaalisti. Juuristot eivät kykene vastaamaan kasvaneisiin tuulen paineisiin, jolloin ne menettävät otteen sa kivennäismaahiukkasiin. Seurauksena on ravinnon saannin merkittävä aleneminen tai puun kaatuminen. Hakatun alueen reunalla suojattomaksi jäävä ohuehko puusto kärsii myös taipumia, oksistovahinkoja ja runkojen katkeamisia aiheuttavasta tykkylumesta.

Avoimeksi hakatun tielinjan reunapuustoon kohdistuva auringon säteily lisääntyy moninkertaiseksi. Tämän on havaittu vaikuttavan vahingollisesti nimenomaan kuusten hyvinvointiin. Auringon paahteelle alttiiksi joutuneiden runkojen kuori halkeilee ja käretyy. Puun kuoren alla tapahtuva kulku häiriintyy, ja seurauksena on sairaudenomainen tila. Puun sanotaan kärsivän valoshokista. Mikäli puuta samalla rasittaa jokin muu seikka, kuten juuriston osittainen irtoaminen maasta, se saattaa kuivua pystyyn.

2.3 Puiden ja metsiköiden maisemallinen arvo

Maiseman ja sen kasviston visuaalinen arviointi on vaikeasti mitoitettavissa ja myös usein makukysymys. Monet maiseman elementit voidaan toisaalta hyväksyä kiistatta kauniiksi ja lisäksi puuston ja metsiköiden maisemallista arvoa voidaan määrittää muutoinkin kuin ulkonäön perustalta. Arvonmäärityksen perusteita ovat mm. ikä, kasvupaikkavaatimukset, kyky uudistua luontaisesti, tien rakentamisen aiheuttamat pakolliset vauriot ja maisemakuvan muutokset sekä uusien maisemallisesti tyydyttävien metsänreunojen aikaansaamisen mahdollisuus.

2.3.1 Puun tai metsikön ikä

Kun puu tai metsikkö on biologisen ikänsä loppuvaiheessa sen arvo maisemallisessa mielessä on vähäisempi kuin hyvässä kasvukunnossa olevan puun tai metsikön. Ulkonäön suhteen ikä ei aina merkitse arvon vähentymis-

tä, etenkin mäntyjen kohdalla. Ne voivat olla erittäin komeita vanhoina lakkapäpetäjinä, jopa harmaina keloina. Sen sijaan kuuset ja lehtipuut vanhetessaan useimmiten menettävät kauneuttaan.



Istutustaimikkoa

Taimikot eivät yleensä ole maisemallisesti niin arvokkaita kuin varttuneet puustot. Epätasainen, aukkoinen luonnontaimikko on ulkonäön kannalta arvottomampi kuin tasainen, hyvin kasvava istutustaimikko. Arviointiin vaikuttaa myös se näkökohta, että rakentamisen yhteydessä tuhoutunut taimikko voidaan helposti korvata istuttamalla.

2.3.2 Puulajien kasvupaikkavaatimukset

Puulajien kasvupaikkavaatimukset poikkeavat toisistaan paitsi kosteuden ja valaistuksen myös maaperän ominaisuuksien suhteen. Yleisesti ottaen lajilleen sopivalla maaperällä kasvava puu tai metsikkö on maisemallisesti arvokkaampi kuin huonosti sopivalla maaperällä kasvava. Hyvinvointi näkyy myös ulkoisena kauneutena ja rehevyytenä. Luonnonmetsät tielinjan lähistöllä antavat viitteitä maaperän sopivuudesta eri puulajeille.

Vaatimattomimpia maaperän suhteen ovat mänty ja koivu, vaikka kuusi herkästi tunkeutuukin laihoille kangasmaille. Ns. jalot lehtipuut kuten tammi, metsälehmus ja vaahtera vaativat menestyäkseen ravinteita keskinkertaista enemmän sisältävän maaperän. Yleensä ne menestyvät hyvin vain maamme kalkkialueilla.

Kun vaatimaton puu, esim. mänty, kasvaa lihavalla kasvupaikalla, se muodostuu paksuoksaiseksi, usein rungoltaan mutkaiseksi ja monihaaraiseksi ns. räkämänyksi. Tällaisen puun tekninen arvo on vähäinen, mutta maisemallisesti se sijainnistaan riippuen saattaa olla hyvinkin arvokas.

2.3.3 Eri puulajien luontainen uudistuminen

Kaikki puulajit uudistuvat helpoimmin silloin, kun maan kamara on kuorittu tai rikottu. Tällöin siemenet pääsevät välittömään kosketukseen kivennäismaan kanssa.

Erittäin helposti taimettuvia ovat mänty ja koivu, joista jälkimmäinen suosii erityisesti maan kamaran poltettuja paikkoja kuten nuotion pohjia. Paksu sammaleinen tai heinäinen turve estää puuston uudistumisen lähes täysin. Pääpuulajeistamme kuusi kykenee uudistumaan ja uudistuu mielellään varjopuuston alle, kun taas mänty ja koivu taimettuvat parhaiten avoimeen maastoon tai suurehkoihin valtapuuston aukkoihin.

2.3.4 Luonnollisille metsikkökokonaisuuksille ja metsänreunoille tien rakentamisesta aiheutuvat vauriot

Laajan metsäkuvion lävitse leikkautuva tielinja ei aiheuta kovin merkittäviä muutoksia maisemakuvaan, koska tien osuus maiseman kokonaiskuvassa on vähäinen. Pienehkön metsikkökuvion tielinja saattaa pilata pahoin erottamalla sellaisenaan kauniista metsiköstä maismaa rikkovan osan tien toiselle puolelle. Mitä kauniimmasta paikasta ja mitä harvinaisemmista puulajeista on kysymys, sitä suurempi on luonnollisesti maisemallinen vahinko.

Metsänreunojen luonnonmukaiseen olemukseen kuuluvat osana myös ns. manttelipensastot, jolla tarkoitetaan avoimen paikan reuna-

puuston vierelle ja alle syntyvää pensasvyöhykettä. Se tasoittaa metsänreunan pienilmastoa sekä antaa suojaa linnuille ja muille eläimille. Koska pensasto tavallisesti parantaa myös maiseman ulkonäköä, sen syntymistä olisi suositava ja edistettävä. Hirvivaara-alueilla liikenneturvallisuuden vaatimukset on kuitenkin otettava huomioon.

2.3.5 Uusien metsänreunojen sopeuttaminen tiemaisemaan

Leikkautuessaan tasapainoisen tilan saavuttaneeseen metsämaisemaan uusi tie rikkoo sekä visuaalisen että kasvuolosuhteiden tasapainon. Luonto pyrkii omilla keinoillaan korjaamaan



Uudistunutta tienvarsimetsää

tilanteen uusia olosuhteita vastaavaksi kylvämällä uutta puustoa ja kasvattamalla manttelipensastoa metsänreunoihin. Luonnon aikataulu saattaa kuitenkin olla toivottua hitaampi tai tulee visuaalisesti sekava. Reuna-alueen sopeuttamista voidaan säädellä luonnonkasvustoja harventaen sekä istuttamalla kasvupaikalle sopivia puita tai pensaita. Taajamien ulkopuolella on syytä pääasiallisesti nojautua luonnon omaan sopeuttamisprosessiin.

Milloin avattujen metsänreunojen vallitsevan puuston seassa ja alla on epämääräistä, kituvaa alikasvustoa tai ohutta riukupuustoa, maise-
maa voidaan huomattavasti parantaa raivaamalla rumentava puusto pois. On kuitenkin huomattava, että raivauksen seurauksena tuuli pääsee entistä helpommin metsikön sisään ja aiheuttaa tuulenskaatoja tai muita tuulivaurioita. Voimakkaammin puustoa pitäisi harventaa vasta muutamien vuosien kuluttua sitten, kun juuristo on vahvistunut uusia rasituksia vastavaksi.

2.4 Puiden ja metsiköiden säästämisen perusteita

Eri puulajien kyvyssä kestää liikenteen ja ympäristön rasituksia on huomattaviakin eroja. Matalajuurinen kuusi ei siedä juuriston ylittävää liikennettä eikä kovin hyvin myöskään taajamien ilman saasteita. Lehmus sietää näitä rasituksia verrattomasti paremmin, samoin kuin yleensä muutkin kerran vuodessa lehtensä pudottavat puut. Koivut ovat erittäin arkoja mekaanisille vaurioille. Rungon kolhujen seurauksena on lähes poikkeuksetta lahovika. Eräiden havaintojen mukaan koivu, orapihlaja ja eräät pensaat kärsivät melkoisesti tieltä leijuvista saasteista. Huolimatta kestävyiden eroista säästettäviä puita tai metsiköitä ei kuitenkaan voi rajata pelkästään lajien mukaan. Vaikka lajiominaisuudet on otettava huomioon, valinta kullakin paikalla on tehtävä yksilöllisesti kaikkia näkökohtia punniten.

Puiden säilyttämistä puolustavat seuraavat näkökohdat:

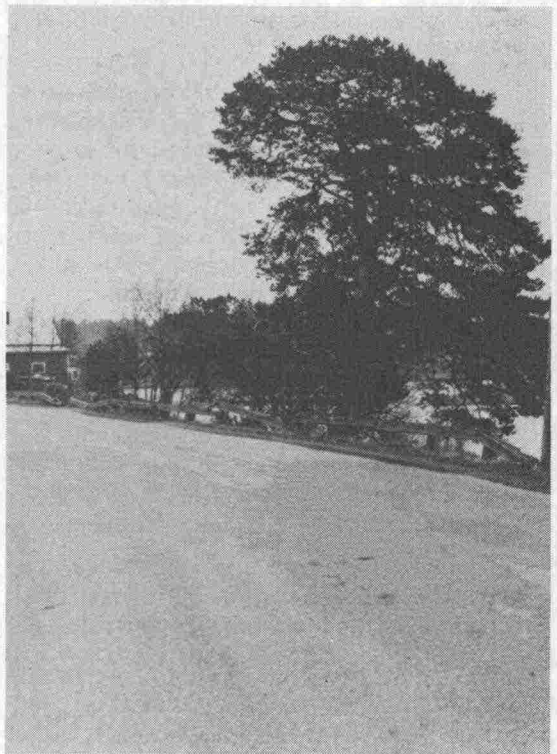
- lajin harvinaisuusarvo
- poikkeuksellinen kauneus
- maiseman kokonaisuvaan olennaisena osana liittyminen
- hyvä kasvukunto ja todennäköisesti pitkä ikä
- merkitys liikenteelle optisena ohjaimena
- toimiminen näkösuojana
- toimiminen pölysuojana

Milloin puusto tai metsikkö ei täytä edellä lueteltuja perusteita, se voidaan tarvittaessa raivata. Yleisenä lähtökohtana tulisi kuitenkin pitää periaatetta, jonka mukaan puiden ja pensaiden poistamiselle pitää aina olla asiallinen aihe. Liikenneturvallisuuden parantaminen on aina asetettava tärkeimmäksi perusteeksi.

2.5 Puiden säästämisen suunnittelu ja ohjelmointi

Tien maisemanhoitosuunnitelmaan liitetään osa, jossa selvitetään tiemaiseman puuston olemus sekä sen suojelemiseen liittyvät käytännön toimenpiteet. Selvitysten pohjalta laaditaan puuston rakentamisen aikatauluun sidottu ohjelma, mikä sisältää seuraavat pääkohdat:

- tiemaiseman puuston inventointi suunnitellun maastotöiden yhteydessä
- säilytettävän puuston luettelointi ja merkintä maastossa
- työselitykset suojaus- ja hoitotoimenpiteistä
- ohjelman liittäminen työmaasuunnitelmaan siten, että puuston suojaaminen otetaan riittävän aikaisin huomioon
- jatkuva ja ammattitaitoinen puiden suojelun valvonta koko rakentamisen ajan
- tien valmistumisen jälkeistä aikaa koskeva puuston hoito-ohjelma



Maisemallisesti arvokas mänty

3. KÄYTÄNNÖN TOIMET RAKENNUSTYÖMAALLA

3.1 Katselmukset ja valvonta

Ennen työkohteen käyttöönottoa tulee alueella suorittaa alkukatselmus jossa todetaan kasvillisuuden senhetkinen tila ja sovitaan suojele suunnitelman toteuttamisaikataulusta.

Työnaikainen valvonta tulee antaa puutarhai tai metsäalan asiantuntijan tehtäväksi. Valvojan työmaakäyntikerroista voidaan sopia rakennuttajan kanssa. Tekemänsä käynnit ja havainnot valvoja merkitsee työmaapäiväkirjaan.

Työn valmistuttua pidetään rakennuspaikan kasvillisuuden osalta loppukatselmus. Tilaisuudessa laaditaan pöytäkirja, johon kirjataan mahdolliset jatkotoimenpiteet.

3.2 Liikenne ja rakennelmat työmaalla

Rakennuskohteen liikennejärjestelyjä ja työnaikaisia rakennelmia suunniteltaessa on huomioitava alueella oleva kasvisto, puusto ja muut luonnon mukaisuudet tai ihmiskäden aikaansaamat ympäristön parantamiseksi tarkoitetut yksityiskohdat.

Rakennuskohteesta, jossa puustoa on aiheellista erityisesti varoa tulee tehdä työpaikkapiirros, johon merkitään olemassa olevat puut ja pensasryhmät. Työpaikkapiirrokseseen merkitään yleisen liikenteen järjestelyt, työmaatiet jne. ja mittauksin varmistetaan niille sekä lumen poistolle ym. riittävät tilat. Erityisesti tarkistettava pitkien kuljetusyhdistelmien ja kuljetuskaluston läpipääsy ilman, että tienvarren kasvillisuus vahingoittuu. Alueen työmaatiet tulee suunnitella siten, että ne sijoittuvat mahdollisimman hyvin pysyviksi jäävien teiden kohdalle. Työmaan huoltorakennukset ja pysäköintialueet sekä materiaalien varastoalueet tulee suunnitella siten, ettei puustoa tarvitse niiden sijoittamisen takia kaataa.

Työmaan liikennettä ja työkoneita voidaan varoittaa puiden kolhimisesta varoitustauluilla. Tarvittaessa käytetään suojarakennelmia.

Maaston muoto tulee huomioida rakennuspaikalla siten ettei työmaateiden takia tehdä tarpeettomia leikkauksia tai pengerryksiä, jotka jättävät pysyvät arvet maastoon ja vaurioittavat puiden juuria.

Työmaan rakennelmia pystytettäessä ei tukirakenteena saa käyttää rakennuspaikan eläviä puita. Rakennelmat tulee tehdä tarkoituksenmukaisesta materiaalista.

Lumen poiston yhteydessä on erityisesti varottava säilytettävää kasvustoa. Tämä voi tapahtua sekä koneiden käyttäjiä varoittamalla että suojaustoimenpitein.

Suojarakennelmat on rakennustöiden päätyttyä purettava ja tarvikkeet kuljetettava pois.

3.3 Metsikön ja puuston aitaaminen

Yhtenäiset metsäalueet, jotka on tarkoitus säilyttää rakennusalueella tai rakennusalueen reunamilla, on rakennusvaiheen ajaksi aina aidattava. Rakennusalueen sisälle jäävät alueet on aidattava joka puolelta. Reunametsiköiden osalta riittää aitaus rakennusalueen puoleiselta sivulta, mikäli se estää liikkumisen metsäalueella.

Säilytettäväksi halutuilla metsäalueilla ei saa varastoida mitään rakennustarvikkeita, eikä metsäalueita saa käyttää edes tilapäistarkoituksiin.

Suoja-aidan on oltava riittävän tukeva ja korkea. Aidan minimikorkeuden on oltava 1,2 m ja aitajuoksujen on oltava niin taajassa, ettei ole helppoa pujahtaa aidan raoista lävitse.

Suoja-aita on pidettävä kunnossa koko rakennusvaiheen ajan. Mikäli maasto on laadultaan sellainen, että aitatolppia on vaikea saada riittävän tukevasti maahan kiinni, on aita tuettava muulla tavalla, esim. vinotuennalla aidan taakse.

3.4 Yksittäisen puun suojaaminen rakennusalueella

Juuristoalue, johon puulle tärkeimmät juuret ovat levittäytyneet, on latvuksen alla oleva ns. latvusräystäään alue. Latvuksen alustan käsittelyssä on aina otettava huomioon juuriston vahingoittumisvaara. Lisäksi asiaan vaikuttavana tekijänä on otettava huomioon, onko kyseessä ikänsä, lajinsa sekä maaperänsä puolesta matala- vai syväjuurinen puu.

Seuraavassa esitellään kolme pääasiallista juuristotyyppiä niille tyyppisimmillä sekä tavannoimaisemmin suojaukseen joutuvilla puulajeilla. On huomattava, että nämä tyytit saattavat esiintyä samanaikaisesti samassa yksilössä, kuten seuraavista luetteloista voi nähdä.

A. Paalujuuri

- mänty (*Pinus silvestris*)
- tammi (*Quercus robur*)
- vaahtera (*Acer platanoides*)
- lehtikuuset (*Larix* spp.)
- jalokuuset (*Abies* spp.)
- lehmukset (*Tilia* spp.)

Lehtikuusia ja tammea lukuun ottamatta ei paalujuuri synny helposti mailla, jotka eivät ole ko. lajille hyviä.

B. Syvenevä hajajuuristo

- koivut (*Betula* spp.)
- vaahtera (*Acer platanoides*)
- saarni (*Fraxinus excelsior*)
- tammi (*Quercus robur*)
- lepät (*Alnus* spp.)
- jalavat (*Ulmus* spp.)
- jalokuuset (*Abies* spp.)
- okakuusi (*Picea pungens*)

Koivuista varsinkin rauduskoivulla on ko. juuristoyyppeä.

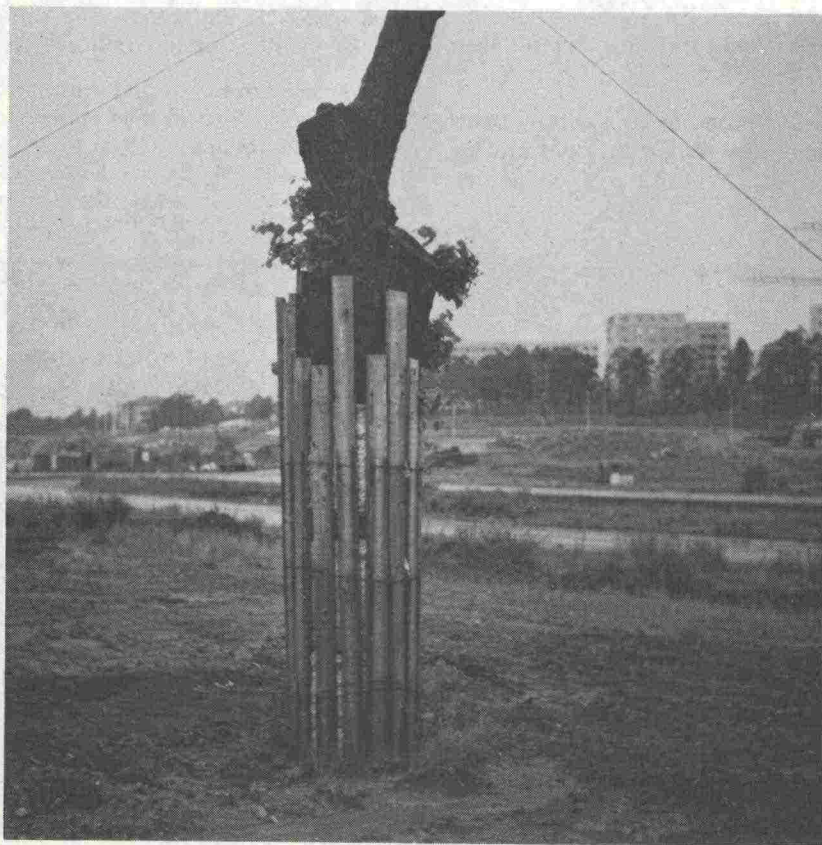
C. Pintajuuristo

- koivut (*Betula* spp.)
- mänty (*Pinus silvestris*)
- kuuset (*Picea* spp. paitsi *P. pungens*)
- lehtikuuset (*Larix* spp.)
- lehmukset (*Tilia* spp.)
- pihlaja (*Sorbus aucup.*)

Pintajuuristo on koivuista varsinkin vanhimmilla sekä niillä lehmuksilla, jotka kasvavat kovassa maassa.

Jos säilytettävien puiden juuristoalueella on tilan ahtauden vuoksi pakko liikkua koneilla tai pitää tilapäisrakennelmia, on juuristo, runko sekä oksisto suojattava huolellisesti.

Juuriston yksinkertaisin suojauskeino on karkea ja kivetön sora tai sepeli, jota levitetään koneiden yms. painoa vastaava ainakin 25 cm:n vahvuinen kantava kerros. Pehmeillä mailla sorakerros on eristettävä suodatin- yms. kankaalla sekä vahvistettava levyillä, lankuilla yms. Suojakerros on poistettava välittömästi



Rungon suojaus

suojaustarpeen päätyttyä, sillä pitkäaikainen suojakerros tiivistyessään saattaa aiheuttaa juuristovaurioita.

Puiden rungot on suojattava työ- ja liikennealueilla. Runkojen suojalaudoituksen on oltava riittävän tukevaa tekoa ja sen on ulotuttava tarpeeksi ylös. Ajoreittien varrella suojalaudoituksen on oltava vähintään 4 m korkea.

Rungon ja laudoituksen välissä käytetään "puskuripehmusteena" kumilettoa, karhunjalkaa, vaahtomuovia tai vastaavaa. Mikäli työkohteeseen kolhaisee suojalaudoitusta, estää pehmusteen käyttäminen rungon ja laudoituksen välissä puun kuoren vaurioitumista. Puun runkoon kohdistuvat vauriot ovat yleensä helposti havaittavissa. Yleisesti luullaan, että talvella puunrunko kestää kolhuja paremmin kuin kesällä. Todellisuudessa talvikolhut, vaikka niistä jää usein hyvin pieni ruhje, ovat haitallisempia kuin kesäkolhut. Talvella solukko rikkoutuu useimmiten enemmän kuin kesällä, jolloin solukko on kimmoisaa ja siten kestävämpi. Rungon vaurio tulisi välittömästi korjata tapahtuman jälkeen. Ruhje siistitään pinnalta, irronnut kuori leikataan pois ja ruhjeen reunat tasataan. Lopuksi kohta käsitellään puiden haavanhoitovälineillä sivellen.

Puiden latvuksissa tapahtuvat vauriot ovat useimmiten oksien repeytymiä ja latvuskuo-

mia. Oksarepeämiä voidaan estää nostamalla oksia työn ajaksi ylemmäksi köysien avulla.

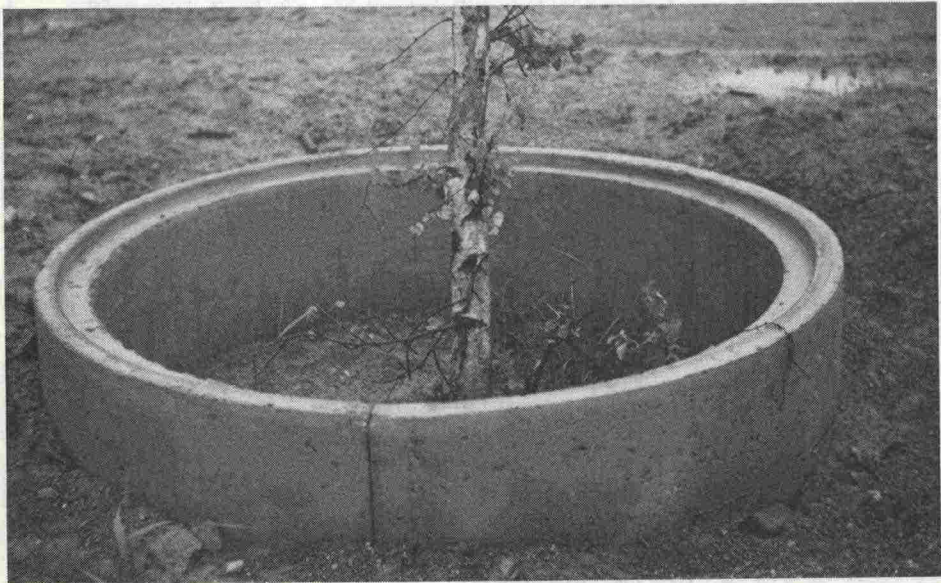
Latvuksien kuolemat johtuvat pääasiassa erilaisten nosturien aiheuttamista vioituksista tai talvella tapahtuneista voimakkaista ja äkkinäisistä runkoon kohdistuneista törmäyksistä. Jälkimmäisessä tapauksessa on latvuksen kasvusolukko jääntyneenä ollessaan rikkoutunut tärdhdyksen vaikutuksesta eikä kykene enää toimimaan kesällä.

Erilaisten ruhjeiden välitön korjaus on tarpeen suorittaa heti.

3.5 Maanpinnan korottaminen juuristoalueella

Jos juuristoalueella joudutaan tekemään maatäyttöjä yms., on ne tehtävä niin, ettei juuristoalueilla liikuta raskailla työkohteilla. Juuristoalueella voidaan, jos aluskasvillisuutta ei haluta säilyttää, lisätä ilmavaa nurmikon kasvualusta (esim. 20 cm) ilman erikoistoimia. Tällöin ei alkuperäistä pintamaata saa kuitenkaan poistaa eikä vaihtaa uuteen multaan.

Jos säilytettävä puu joutuu em. syvemmälle täyttökohdalle, on sille rakennettava erityinen suojarakennelma.



Juuriston suojaus betonirenkaalla

3.6 Puusto ja patoutuneet pintavedet

Säilytettäväksi aiottujen puiden juuristoalueella sekä sen välittömässä läheisyydessä on aina huolehdittava, ettei puiden ympärille, vaikkapa vain väliaikaisesti tuodut täyttömaat patoa pintavesiä juuristoalueelle.

Tapauskohtaisesti on varmistauduttava, että rakennustoimenpiteillä aiheutetut muutokset eivät ole aiheuttaneet ratkaisevaa muutosta juuristoalueen pinnanmuodossa ja pohjaveden korkeudessa. Perusmaan läpäisykyvystä riippuen juuristoalue on tarvittaessa salaojitettava tai juuriston tukahduttamista aiheuttava liika kosteus on poistettava ojituksella.

3.7 Juuriston suojaaminen kaivannoissa

Puun yksilöllisistä ominaisuuksista riippuu, miten suurelle osalle juuristoaluetta rakennuskuoppa voidaan ulottaa. Asiaan vaikuttaa myös kysymyksessä olevalle puulajille ominainen juuristo. Vain parin metrin päässä rakennuksesta seisovat syväjuuriset tammet on voitu pysyttää erinomaisessa kunnossa, joskin työntöissä on niiden läheisyydessä tällöin jouduttu noudattamaan suurta varovaisuutta. Koska lehvästö ja juuristo ovat erittäin likeisessä vuorovaikutuksessa keskenään, on juuriaan menetävän puun latvusta samassa suhteessa pienennettävä, so. harvennettava.

Rakennuskuopan reunalla saa kaivuutöitä juurten ympärillä tehdä vain lapiokaivulla. Kaivurit ja muut koneet repivät juuret poikki ja rikkovat ne ei ainoastaan rakennusmontun sivusta vaan vielä 30—50 cm kauempaa. Nämä näkymättömät vauriokohdat jäävät yleensä huomaamatta ja siksi hoitamatta. Tällaisissa tapauksissa juuret mätänevät useimmiten juurenniskaan asti.

Avoimeksi kaivetut juuret eivät saa jäädä lyhyeksikään aikaa alttiiksi auringolle, tuulelle eikä pakkaselle. Juuret on niin ollen joko suojattava esim. säkkikankaalla tai käsiteltävä sitä mukaa kuin kaivu edistyy. Käsitelyllä tarkoitetaan juuren katkaisua sahalla kohtisuorasti, sahauspinta vuollaan sileäksi ja maalataan haavanhoitoaineella. Myös käsiteltävät juuret on suojattava auringolta ja pidettävä jatkuvasti kosteana.

3.7.1 Juuriston alueella olevat johto- ja viemärikaivannot

Pitkäaikaiset johtojen asennukset (viemärit, kaukolämmitykset ym.) vaativat juurten ympärille juuriverhouksen kohdan 3.6.2 mukaisesti.

Muita johtoja varten monttujen ei yleensä tarvitse olla kauan auki. Tällöin ei juuriverhousta tarvita. Paras ratkaisu on juuriston alitus (läpiporaus). Poranreikään viedään vaippaputkia (suojaputkia), joiden läpi johdot vedetään. On suositeltavaa asentaa myös varaputkia myöhempää johtoja varten. Ontelot suojaputkien ympärillä on täytettävä huolellisesti.

Mikäli avointa monttua ei voida välttää on etäisyyden montun seinämästä puunrungon ulkoreunaan oltava vähintään 2,50 m. Muussa tapauksessa on läpiporaus tarpeen. Koko juurten seudulla on montun seinämä kaivettava käsin. Juuria, jotka ovat yli 2 cm ei yleensä saa leikata poikki. Johdot voidaan vetää jäljelle jätettyjen juurten alta. Juurten seutuvilla tarvitaan suojaputkia. Myös varaputkia on rakennettava riittävästi. Monttu täytetään sen jälkeä ravintorikkaalla maalla (komposti-pintamaa-ruokamulta seoksella).

Mikäli jostain syystä ei voida asentaa suojaputkia, on yritettävä pidentää montun ja puun rungon välistä etäisyyttä. Kuoppa on tällöin täytettävä humuksettomalla kivennäismaalla, jotta juurten muodostuminen estyisi tällä alueella. Leikatut juuret on hoidettava huolellisesti (tasoitusleikkaus, haavojenhoito).

3.7.2 Juuriverho

Juuriverho on keino katkaistujen juurien kasvunelvyttämiseksi. Juuriverho estää niiden juurien kuivumisen ja kuoleamisen, joita kuopan johdosta on jouduttu leikkaamaan. Juuriverho olisi asennettava mikäli mahdollista yksi kasvukausi ennen rakentamisen aloittamista. Noin 50 cm etäisyydellä tulevasta montusta maa olisi poistettava käsin. Syvyyden tulisi olla noin 1,50—2,00 m mikäli rakennusmonttua ei ole suunniteltu matalammaksi. Tämän kuopan puiden puoliselältä sivulta leikataan kaikki juuret ja leikkauspinnat käsitellään. Kaivettavan montun taakse lyödään paaluja, niihin naulataan kiinni vanunkiverkko ja vanunkiin kiinnitetään säkkikangasseinämä. Tämän jälkeä kuoppa täytetään seuraavalla seoksella: 3/6 kompostia, 2/6 hiekkaa ja 1/6 kosteata turvetta.

3.8 Vedensaannin turvaaminen rakennusaikana

Pohjaveden alenemisen vaikutus puita tappavana tekijänä on saanut ehkä liiaksikin huomiota yleisessä käsityksessä. Pääasiallisesti tappovaikutus on erittäin paha vain useiden metrien

syvyisen rakennuskaivantojen yhteydessä. Kun rakennuskuopasta pumpataan esiin tuleva pohjavesi lähimpään viemäriin, laskee pohjaveden pinta nopeasti puiden juurien ulottumattomiin.

Mikäli veden saanti sen sallii, olisi tuo edellä mainittu vesi tarkoituksenmukaista johtaa puiden juuristoalueelle porattuihin 15–30 cm ja 0,5–1,0 metrin syvyisiin reikiin, jotka on täytetty karkealla soralla. Saviperäisillä mailla, etenkin urpasaven ollessa kyseessä, rakennuskuopan pohjavesi on alunaista ja siten kasveille myrkyllistä. Tällöin vesi on korvattava vesijohdovedellä yms. Toimenpide on tärkeä kaikille niille puuyksilöille, joita kuivuus uhkaa. Kastelu on erityisen tärkeätä vähintään kaksi viikkoa ennen lehtien puhkeamista. Tuolloin voi vanhojen puiden vedentarve olla jopa satoja kuutiometrejä vuorokaudessa. Latvuksen suihkutaminen auttaa puita selviytymään varsinkin kaikkein kuivimmista kausista.

3.9 Hyönteistuhojen ennaltaehkäisy

Tuore kuorellinen havupuuaines on joko poistettava alueelta tai kuorittava ja kuoret tuhottava polttamalla tai maahan hautaamalla ennen seuraavan kesän alkua.

4. PUIDEN JA PENSAIDEN SIIRTO JA VAURIOIDEN HOITO

4.1 Mitä ja minkä ikäisiä puita voidaan siirtää

Siirrettävyyden perustiedot, puun koko, terveys ja kasvupaikan maalaji täytyy tarkoin selvittää ja harkita onko siirrolla edellytyksiä onnistua.

Käytännössä on mahdollista siirtää lähes kaikkia yleisempiä koriste- ja luonnonpuitamme. Siirrossa tulee kuitenkin ottaa huomioon eri lajien asettamat vaatimukset siirtoaikaan nähden.

Teoriassa ei ole rajaa puun koon suhteen, on hankittava vain kyllin voimakas koneisto. Tärkeätä on kuitenkin arvioida puun ikä, onko elinaikaa jäljellä niin paljon että siirtoon kannattaa ryhtyä, lisäksi siirrettävällä puulla tulee olla riittävän terve ja koskematon juuristo. Käytännössä työn hinta kasvaa melkoisesti siirrettävän puun koon ja painon noustessa.

4.2 Siirtojen valmistelu

4.2.1 Siirtoon sopivat vuodenaajat ja sää

Vuodenaika

Siirto on mahdollista mihin vuodenaikaan tahansa, mutta siirrot tulee mieluummin tehdä lajien ollessa lepotilassa, tavallisesti loka—marraskuussa. Jos siirto huhti—syyskuussa on välttämätön, tulee kiinnittää erityinen huomio yksityiskohtiin ja erikoiskäsittelyihin kuten esim. haihtumisen estäminen emulsiotruiskutuksella.

Jos lehtipuut ovat aikaisin keväällä kukkivia tai ne kärsivät kylmistä tuulista ja pakkasesta on siirto parasta tehdä aikaisin syksyllä syys—lokakuussa. Ikivihreät ja havupuut ovat tavallisesti vaikeampia siirtää yhtä menestyksellisesti kuin lehtipuut, koska ne eivät ole täydellisesti levossa edes keskitalvella. Neulaset haihduttavat ja ovat riipuvaisia juurista tulevasta kosteudesta. Siirto on paras suorittaa joko varhain syksyllä elo—syyskuu tai myöhään keväällä huhtikuun ja toukokuun alku.

Havupuita ja ikivihreitä istutettaessa on varauduttava kasteluun istutuksen yhteydessä siihen saakka, kun juuristo on saavuttanut tasapainon (yksi kasvukausi).

Sää

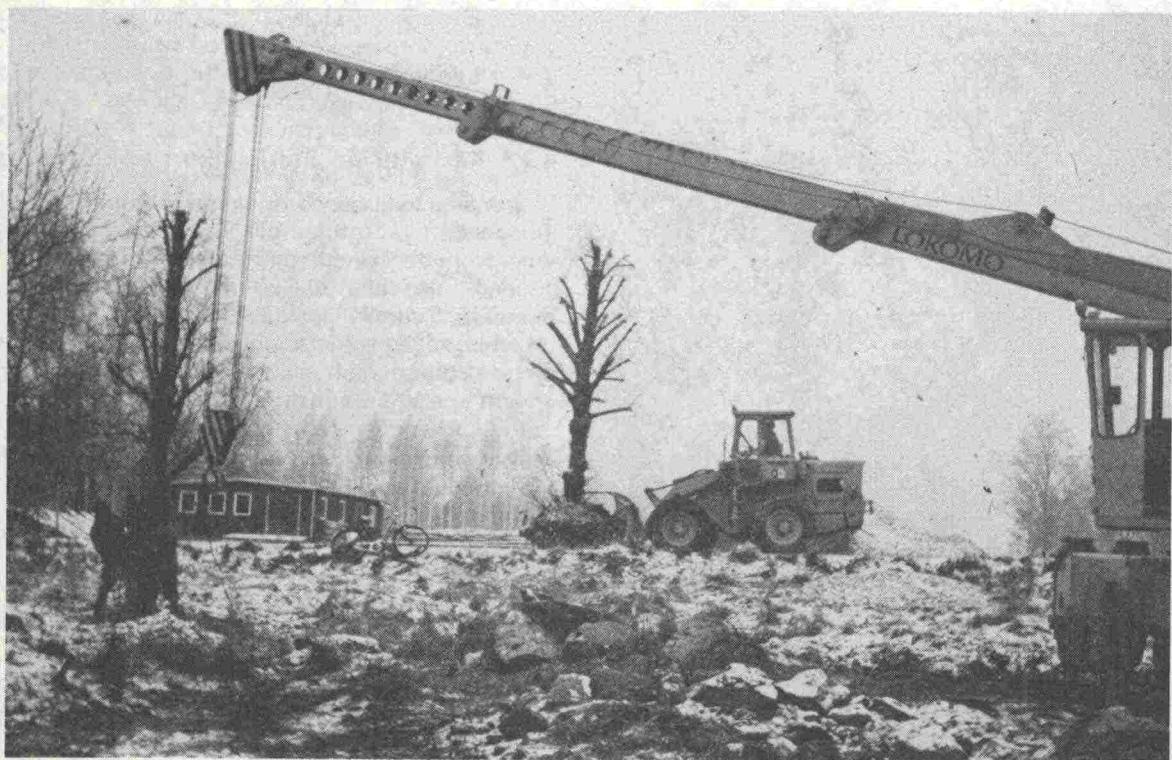
Kaikille puille sateinen sää on paras istutuksen kannalta. Kylmiä tuulia tulee välttää, siirrettäessä ikivihreitä.

Roudassa oleva maa voi olla erinomainen siirto-olosuhteita ajatellen. Tällöin siirtokalusto voi toimia helpommin sekä irrotus että istutuspaikalla ja juuripaakku saa vähemmän siirron aiheuttamia vaurioita. Kovien pakkasten aikana tulee varoa paakun, jos se on syksyllä irrotettu, liiallista jäätymistä sivuilta ja pohjasta. Valmiiksi kaivetun istutuskuopan tulee pysyä sulana. Sen voi täyttää esim. oljilla ja rakennusmateriaalilla.

4.2.2 Juuristohoito

Menestyksellinen puunsiirto edellyttää kunnollista juuriston hoitoa ennen siirron alkua.

Ei ole tarkoituksenmukaista siirtää koko juuristoa puun mukana, vaan kehitetään uusi hieno juuristo paakun ulkoreunalle. Tämä on tehtävä viimeistään yksi kasvukausi ennen siirtoa helposti kasvuun lähteillä lajeilla ja vähintään kaksi kasvukautta aikaisemmin heikommin kas-



Puiden siirtoa juuripaakkuineen





Riittävän suuri juuripaakku

vuun lähteillä lajeilla. Mitä vanhempi siirrettävä yksilö on sen aikaisemmin juurtenhoito on tehtävä.

4.2.3 Juurten hoidolle sopiva ajankohta

Ihanteellinen aika juuriston katkaisemiselle on varhais-syksy tai varhais-kevät. Lajit, joilla on runsas mahlan vuoto ja se alkaa aikaisin keväällä on juurten katkaisu tehtävä syksyllä. Syysleikkaus ja siirto syksyllä eivät kuitenkaan aina ole suositeltavia. Vaikka vegetatiivinen versonkasvu on päätynyt juurten kasvu jat-

kuu, sillä maa on vielä lämmin syysateista ja kasteesta johtuen, kosteutta on runsaasti aina talven tulon ja maan routautumiseen saakka.

4.2.4 Käsiteltävän juuripaakun koko

Yleisenä nyrkkisääntönä voidaan pitää, että juuripaakun säde tulee olla sama kuin rungon ympärysmitta tyveltä mitattuna. Paakun paksuuden tulee olla 30–90 cm paakun koosta riippuen. Suurella paakulla siirretyt puut ovat tuulenkestävämpiä ja toipuvat nopeammin kuin pienipaakkuiset tai paljasjuuriset puut siirron aiheuttamista kasvuhäiriöistä.

Monet seikat vaikuttavat kuitenkin siihen kuinka suuri juuripaakku on tehtävä.

- a) Laji
Helposti juurtuvilla lajeilla riittää pienempi paakku kuin vaikeasti juurtuvilla lajeilla
- b) Latvuksen koko ja muoto
Mitä laajempi ja tuuhempi latvus on sen suurempi on paakun tehtävä
- c) Ikä ja olosuhteet
Mitä nuorempi ja terveempi puu on sitä nopeammin se toipuu siirron aiheuttamista vaurioista. Tällainen puu on helppo siirtää normaalia pienemmällä juuripaakulla
- d) Juuriston normaali muoto
Pienempää paakkua on mahdollista käyttää kiinteäjuurisilla lajeilla. Kun taas harva ja pitkäjuurisilla lajeilla paakun tulee olla suu-



Puut istutuspaikalla

rempi. Syvällä paalujuurella varustetut lajit vaativat paksunnan paakun kuin laakealla pintajuuristolla varustetut puut.

e) Maalaji ja paakun paksuus

Maalaji vaikuttaa juurten kasvuun ja sen vuoksi myös paakun kokoon. Hietamaa edistää hienojen juurien kasvua, kun taas savimaassa on haaroittuminen vähäistä. Juuriston syvyys on riippuvainen ruokamullan vahvuudesta, pohjamaan laadusta ja pohjaveden korkeudesta.

4.2.5 Taimistoviljely

Puu, jota taimikasvatusvaiheessa on siirretty usein ja juuristoa hoidettu, muodostaa kiinteän, hyvin koossapysyvän juuripaakun ja siirto on mahdollista suorittaa pienemmällä paakulla, kuin puiden, joilla juuristo on hoitamaton.

4.2.6 Juuriston leikkausmenetelmä

Kun paakun koko on määritelty, se merkitään maahan ja kaivetaan paakun kehän sisäpuolelle ulkoreunasta lähtien 30–35 cm:n levyinen pystysuora oja. Ojan tulee ulottua alimpien vaakasuorien juurien alapuolelle, paakku leikataan hieman myös alta ja leikataan kaikki kohdatut juuret kohtisuoraan poikki. Leikkauspinnaltaan yli 25 mm:n juurien päät maalataan haavanhoitoaineella (Kanker oot). Puun pystyssä pysymisen varmistamiseksi jätetään 3–4 vahvaa juurta leikkaamatta. Jos käsittelyaika on pidempi kuin yksi vuosi, leikataan joka vuosi kaksi neljänestä juurista, että uusi juuristo ei kasvaisi ulos paakusta.

4.2.7 Täyttömateriaali

Sopivin ojan täyttömateriaali on voimakas keskiraskas savi, humuspitoinen multa ja turve, lehtimulta ja vanha maatunut karjanlanta. Ras-kaille maille on hyvä sekoittaa karkeata hiekkaa.

4.2.8 Oksien leikkaaminen

Tässä vaiheessa leikataan rungosta ja latvuksesta pois murtuneet, kuivuneet, kuolevat sairaut ja sopimattomat oksat. Poistettaessa oksia ja tynkiä on leikkauspinnat saatava paranemaan. Jotta tämä tapahtuisi mahdollisimman pian, on kaikki yli 25 mm:n läpimittaiset haavat käsiteltävä haavanhoitoaineella.

4.2.9 Lannoitus ja kastelu

Lannoitus auttaa melkoisesti nopeaa juurten muodostusta ja vähentää leikkauksen aiheuttamaa shokkia erikoisesti laihoilla mailla, vanhoilla puilla ja siellä missä ainoastaan lyhyt käsittelyaika on mahdollista. Parhaiten tarkoitukseen soveltuvat pintalannoituksena Puutarhan Y-lannos tai maahan ruiskutettuna Puutarhan kastelulannos. Varhaiskevät on paras lannoitteiden levitysaika. Jos maa on kovin kuivaa ennen lannoitusta on se ensin kasteltava perusteellisesti. Kuivakausina paakut on pidettävä kosteina säännöllisellä kastelulla.

4.3 Istutuskuopan käsittely

Viivytyksien välttämiseksi tulee istutuskuopat kaivaa valmiiksi ennen kuin puut tuodaan paikalle. Jos istutus on suunniteltu tehtäväksi talvella kaivetaan kuopat valmiiksi syksyllä sulan maan aikana. Istutuskuopan halkaisijan tulee olla 60 cm paakun halkaisijaa suurempi ja syvyys 20–25 cm paakun paksuutta suurempi. Vielä syvempi hyvin karuilla ja läpäisevillä maille ja laajempi mailla, jossa pohjavesi on korkealla. Kuopan tulee olla pystyseinäinen istutuksen helpottamiseksi. Kuopan pohjamaa rikotetaan 20 cm:n syvyydeltä ja tiivistetään siten, että myöhemmin ei tapahdu painumista.

4.3.1 Kuopan kaivaminen

Kuopat voidaan kaivaa joko koneella tai käsin paikasta riippuen. Mahdollinen pinnassa oleva hyvä ruokamulta otetaan sivuun. Pohjamaa ja muu käyttökelpoton aines viedään pois.

4.3.2 Ruokamulta ja ojitus

Jos paikalla ei ole ruokamultaa riittävästi, tuodaan lisämullaksi hyvälaatuista kivennäispitoista ruokamultaa. Lannoitteiden käyttö ei ole tarpeen istutusvaiheessa. Jos kuoppa on hyvin tiiviissä maassa tarvitaan ojitukseksi kerros sepiä tai soraa kuopan pohjalle ja sepelistä tai tiilimurskasta tehty salaoja, kuoppaan keräntyvien vesien pois johtamiseksi.

4.3.3 Siirtoa edeltävät toimet

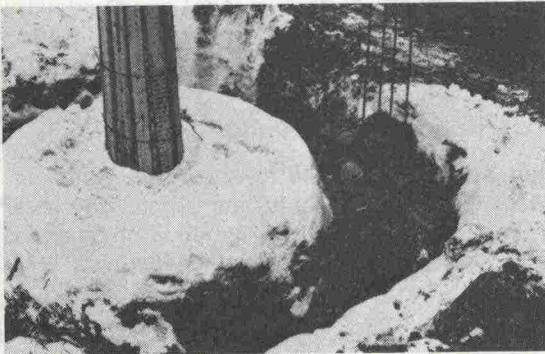
Mitä tahansa menetelmää puun siirrosta käytetään on luonnollisesti ennen nostoa varmistauduttava, että puun vioittumisvaara on mahdollisimman pieni. Alhaalla kasvavat oksat, jotka saattaisivat häiritä siirtotöitä tai voivat vahin-

goittua, täytyy sitoa vetämällä nippuun lähelle runkoa.

Jos maa on kuiva täytyy se perusteellisesti kastella vuorokautta ennen paakun irrotusta. Kastelun lisäksi tulee kaikki lehdessä olevat ja ikivihreät lajit ruiskuttaa haihtumisen estoaineella.

4.3.4 Paakun käsittely

Paakku irrotetaan kaivamalla oja aikaisemmin kaivetun ojan ulkopuolella siten, että kasvatettu uusi juuristo ei vahingoitu. Oja täytyy kaivaa juuriston täyteen syvyyteen. Paakku verhotaan joko vanhoilla säkeillä tai jutekankaalla. Verho kiinnitetään poimuttamalla mahdollisimman tiiviisti paakun ympäri ja kiinnitetään joko naulamalla 2" lankanauhoilla tai sitomalla köydellä. Paakun irrotus ja nosto voidaan tehdä myös erikoisesti tähän tarkoitukseen kehitetyillä laitteilla (Neuman) tai koneilla.



Juuripaakun irroitus



Juuripaakku suojattu jutekankaalla

4.4 Puiden siirto

Siirtoja varten on viime vuosina kehitelty erilaisia siirtolaitteita, joiden hankkimista kannattaa harkita, jos kyseessä on suurempien puumäärien siirtoja.

Tavallisin tapa siirtää puita on liikkuva nosturi, joka on jonkun verran ylimitoitettu nostettavan puun painoon nähden, silloin nostot onnistuvat parhaiten ja paakut pysyvät ehjinä. Kuljetuksiin käytetään lava-autoa tai isompien puiden siirtoon kuljetusalustaa.

Puu, joka on irrotettu ja huolellisesti käärity, nostetaan tavallisella nosturilla käyttäen nostoliinoja, köyttä tai verkkoa. Suositeltavinta on käyttää nostoliinoja. Nosto tulee tapahtua niin, että puu säilyy nostojen ajan tasapainossa. Kuljetus tulee tapahtua aina paakku edellä.

Oksien suojaamiseksi kuljetuksen aikana sidotaan ne köysillä kiristäen mahdollisimman lähelle runkoa.

Lehdessä olevia ja ikivihreitä puita siirrettäessä tulee ne peittää pressulla tai muulla tiiviillä materiaalilla, että kuljetuksen aikana aurinko ja viima ei aiheuttaisi turhaa haihdutusta, eikä tuulet rikkoisi niitä.

4.4.1 Istuttaminen

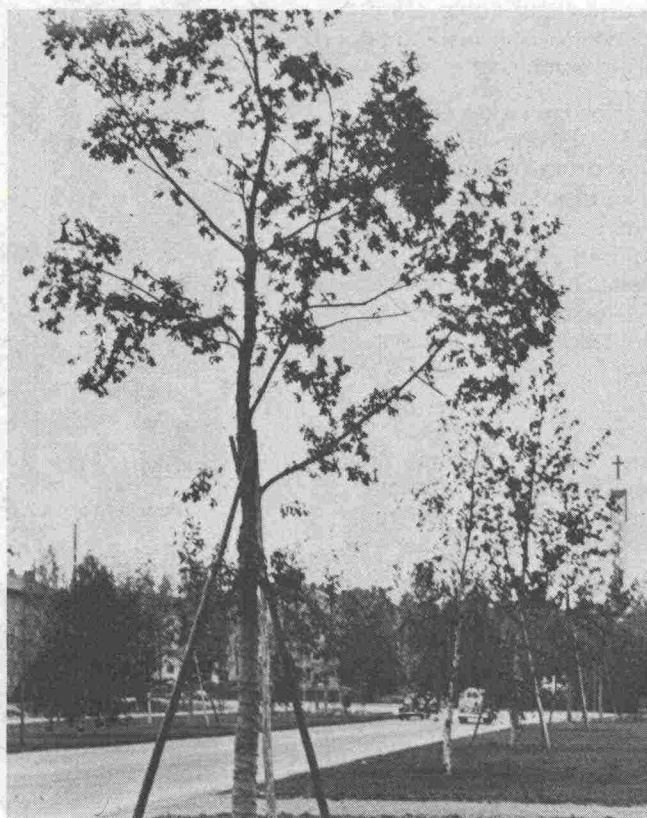
Uudessa paikassa istutus on tehtävä viipymättä. Sidosköydet poistetaan ja taittuneet, vahingoittuneet oksat poistetaan ja siistitään.

Juuripaakku mitataan ja tehdään tarvittavat muutokset kuoppaan. Jos juuripaakun suojana on käytetty jotain tiivistä, hitaasti lahoavaa materiaalia, poistetaan se, mutta jos on käytetty säkkiä tai jutekangasta voidaan se jättää, mutta köydet avataan.

Jotta mitään korjauksia ei jälkeempään tarvitsisi tehdä, puun tulee olla kuopassa pystyssä, puuta tulee nostaa ja maata poistaa tai lisätä kunnes puulle on saatu oikea asento. Kun puu on paikallaan kuoppa täytetään ruokamullalla, joka on säästetty tai tuotu paikalle. Täyttö tehdään 15 cm:n kerroksina ja tiivistetään huolellisesti, ettei ilmapälejä jäisi. Tiivistämistä vähennetään pintaa kohti, jotta maa olisi ilmavampaa ja veden pääsy maahan helpottuisi. Kastelu on välttämätöntä. Ennen viimeisen kerroksen laittamista maa kastellaan perusteellisesti.



Tuenta harusnaruilla



Tuenta tukiseipäillä

4.4.2 Tuenta

Yleisin tapa sitoa isoja puita on viistotuenta joko neljällä riittävän tukevalla tukiseipäällä tai vaijerilla, joka ankkuroidaan maahan tukevilla paaluilla. Puun runkoon laitetaan riittävästi pehmustetta, että runko ei hankaannu rikki. Tuet asetetaan 45° kulmaan runkoon nähden ja laitetaan niin kireälle, että puu ei pääse heilumaan.

4.4.3 Hoito istutuksen jälkeen

Ainakin kahden vuoden ajan on erikoishoito tarpeen. Hoidon määrä on riippuvainen monista tekijöistä, lajista, puun ja juuripaakun kunnosta, ilmastosta jne. Riippuu siis olosuhteista miten puu elpyy, elpymisellä on useita näkyviä oireita.

Muutaman vuoden ajan ovat vuosikasvaimet tavallista lyhyempiä, lehdet pienempiä ja puhkeavat myöhään. Lehtipuiden lehdet karisevat syksyllä aikaisin. Tyydyttävä elpyminen on saavutettu kun kasvu on voimakasta, uudet lehdet tummanvihreitä sekä silmut pulleita.

4.4.4 Kastelu

Jos kädessä puristettu multa pysyy paakussa on maa riittävän kosteaa. Jos vanhemmat lehdet kellastuvat, uudet versot kuolevat ja niissä on mätiä kohtia, on maa liian märkää ja kasvien pelastaminen liian myöhäistä.

Läpikotaisen kastelun varmistamiseksi on tehtävä reikiä eri syvyyksiin rautakangella tai rautatapilla niin, että vesi saavuttaa koko juuripaakun alueen. Noin 50 l vettä m² antaa saman vesimäärän kuin 50 mm sade. Puu, jolla on 2 x 2 m juuripaakku, tarvitsee 200 l vettä kertakasteluun normaalilla maalla kasvaessaan. Raskeilla mailla riittää puolet tuosta määrästä, kun taas keveillä mailla tarvitaan kaksinkertainen määrä.

4.4.5 Katteet

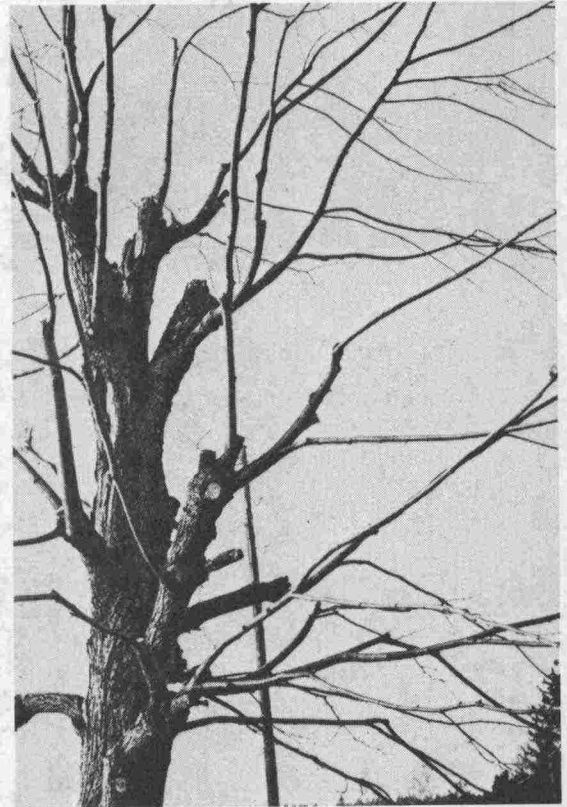
Kate turpeesta, hienosta puunkuoresta tai muusta sopivasta kuitupitoisesta materiaalista on edullisin. Katteen ansiosta haihtuminen vähenee maanpinnasta ja kastelun tarve pienee. Kate ylläpitää tasaisemman lämpötilan, se pitää maanpinnan kuohkeana ja vähentää rikkaruohon kasvua, sekä lisää hiusjuurten muodostusta. Kate levitetään yli juuripaakun 5–10 cm:n vahuisena kerroksena välittömästi istutuksen jälkeen tai varhain keväällä. Jos katetta ei käytetä, tulee maa pitää mekaanisesti puhtaana rikkaruohoista.

4.4.6 Lannoitus

Yhden kasvukauden jälkeen annetaan varhain keväällä tai kevätkesällä orgaaninen lannoite varovasti juuristoa rikkomatta. Ennen lannoitusta maa kastellaan perusteellisesti.

4.4.7 Leikkaukset

Ei-toivottu kasvu poistetaan rungosta ja latvuksen alaosista kokonaan. Leikkauksessa poistetaan kuolleet, kuivat, sairaat ja vaurioituneet oksat ulkonäön parantamiseksi tai tasapainottamaan vähentynyttä juuristoa. Puun keskustassa kaarna voi kuivua tai muuten tulla auringon polttamaksi. Suuret leikkauspinnat täytyy leikata veitsellä siistiksi ja käsitellä haavanhoitoaineella paranemisen nopeuttamiseksi.



Puukirurgialla nuorennettua oksistoa

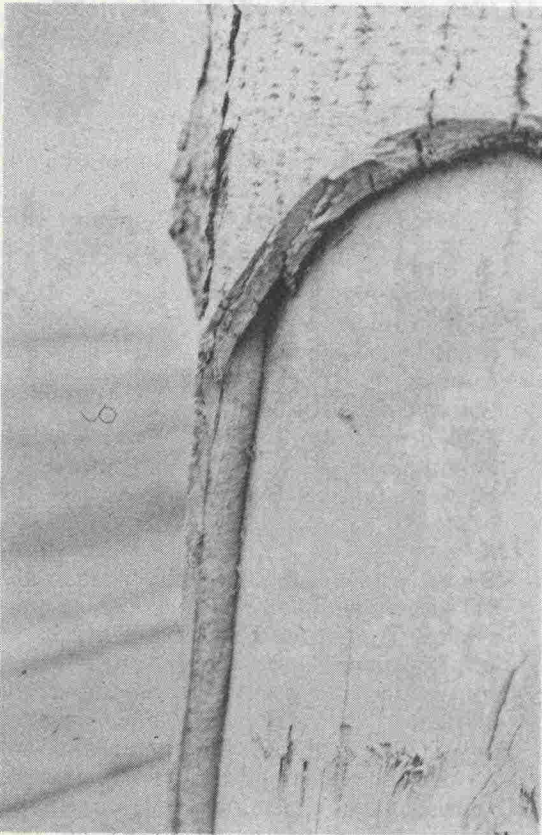
4.5 Puukirurgia

Puukirurgiaa tarvitaan julkisissa puistoissa kaupunkialueella ja teiden varsilla, missä huonokuntoiset puut saattavat muodostaa vaaratilanteita yleisölle. Puukirurgia ei ole pelkästään vanhojen puiden paikkaamista ja säilyttämistä, vaan se käsittää myös nuorten, kehittyvien puiden muotoilun ja latvuksen harvennuksen.

4.5.1 Puita leikataan seuraavista syistä

- turvallisuuden vuoksi poistetaan kuolleet ja murtuneet oksat
- poistetaan halkeavat tai liian painavat haarat
- hoidetaan latvusta liikenteen takia
- madalletaan latvusta, esim. sähkölinjojen alla
- juurivaurion jälkeen tasapainotetaan juurten ja latvuksen suhde
- istutuksen yhteydessä menetetyt juuret hyvitetään pienentämällä latvusta.

Leikkauksessa on otettava huomioon puun tyyppillinen kasvumuoto. Jokaiselle leikkaukselle täytyy aina olla syy. Leikkaus on tehtävä taidolla, koska ei saa jättää tynkiä, vaan oksat on leikattava pääruntoon, sivuversoon, tai hyvään, voimakkaaseen silmuun.



Haavan käsittely suoja-aineella

Kuurivauriot on aina korjattava nopeasti, jotta haava paranisi kunnollisesti. Leikkaus on tehtävä aina niin suureksi kuin on tarpeellista ja vioittunut puuainekseksi on poistettava.

Puukirurgi tarvitsee mekaanisten ja käsikäyttöisten työkalujen lisäksi myös kemiallisia aineita puuaineksen suojaukseen. Kolojen hoito on erikoista taitoa vaativaa työtä. Kolot joko täytetään tai sitten ne voidaan jättää täyttämättä vain puhdistusta ne tuhoutuneesta puuaineksestä ja roskista. Heikot oksat ja suuret kolot joudutaan usein tukemaan teräspulteihin ja laajat painavat latvukset vaijereihin.

4.5.2 Haavojen hoitoaineet

Kaarna ja kuori suojaavat puiden aktiivisia sisempiä solukoita tuholaisilta ja säältä. Rungon vaurioituessa paljastuvat edellä mainitut aktiiviset solukot ja tulevat alttiiksi taudeille ja tuholaisille. Haavan suoja-aineet tai puumaalit toimivat haavojen pinnan tilapäisenä kuorena. Suoja-aine ei saa olla myrkyllistä, sen tulisi olla juoksevaa, helposti levitettävää ja kestävä. Väri tulisi olla ruskehtavan tai vihertävän.

4.5.3 Kolojen täyttäminen

Aineiden tulee olla taipuisia, kestäviä, helppoja poistaa, eivätkä ne saa olla myrkyllisiä. Kolojen täytössä voidaan käyttää seuraavia aineita

- hiekan ja haavojenhoitoaineiden sekoitus
- Po compound muovimainen aine, jota käytetään pienten kolojen täyttämiseen
- vaahtomaiset täyttöaineet
- kolot voidaan myös peittää naulaamalla kolon päälle ohut kuparilevy

Puhdistus ja kuolleiden oksien poisto voidaan tehdä kautta vuoden, mutta kuolleet oksat on paras poistaa kesällä, koska ne silloin on helposti todettavissa.

Kuurihaavat ja kolotyöt voidaan tehdä kautta vuoden, mutta on syytä välttää kovia pakkasia, alle -10°C , koska pakkasena herkästi vaurioitetaan paljastettua solukkoa.

Kolojen täyttämiseen käytettävät vaahtomaiset aineet vaativat yli $+10^{\circ}\text{C}$ lämpötilan.

Tukeminen ja kannatteiden asettaminen voidaan tehdä kautta vuoden, mutta oksien oikean painon määrittäminen onnistuu vain puiden ollessa täydessä lehdessä.



Siirrettäviä marjapensaita, omenapuita ja orapihlaja-aita

4.6 Pensaiden siirto

4.6.1 Mitä ja minkä ikäisiä pensaita voidaan siirtää

Fysiologisten perusteiden kannalta ei ole mitään merkittäviä eroja siirrettäessä puita tai pensaita, joten menetelmät ja perusteet toimenpiteille ovat pensaiden siirtoistutuksille soveltuvin osin samat kuin kohdassa 4.1.5 esitetyssä puiden siirrossä.

Siirtämisen kannattavuusajattelussa tulee kuitenkin korostetusti esille se seikka, että taimista istutettaessa pensaat saavuttavat huomattavasti puita nopeammin niille asetetut maisemalliset arvot ja lajeille ominaisen täyden koon, mistä johtuen yli-ikäisiä tai muuten huonokuntoisia pensasyksilöitä ei yleensä kannata siirtää.

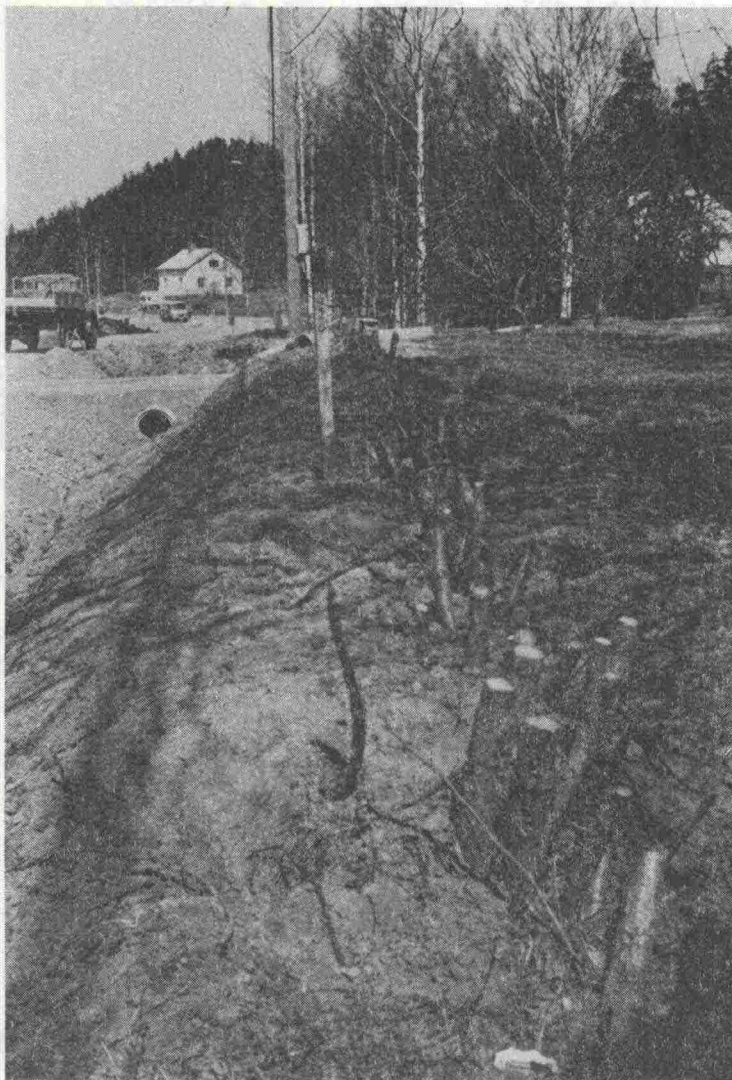
Päättyypeiltään siirrettävät pensaat voidaan jaotella kolmeen ryhmään:

- yksittäispensaiden siirto
- vapaastikasvavan pensasaidan siirto
- leikattavan pensasaidan siirto

4.6.2 Yksittäispensaiden siirto

Tämän ryhmän pensaiden siirto muistuttaa eniten puiden siirtoa, joten soveltuvin osin voidaan käyttää puiden siirrosta annettuja ohjeita:

- Siirtoaika 4.2.1.
- Juuripaakun koko 4.2.4.
- Istutuskuopat 4.3.
- Kuopan kaivaminen 4.3.1.
- Ruokamulta 4.3.2.
- Siirtoa edeltävät toimet 4.3.3.
- Paakun käsittely 4.3.4.
- Istuttaminen 4.4.1.
- Hoito istutuksen jälkeen 4.4.3.
- Kastelu 4.4.4.
- Katteet 4.4.5.
- Siirron yhteydessä pensaista leikataan kuivat ja vaurioituneet oksat ulkonäön parantamiseksi, mutta tärkeämpi merkitys oksiston leikkaamisella on tasapainottaa lehvästön ja siirtämisessä vähentyvän juuriston suhdetta. Korkeilla, runkomaisilla pensailla latvusto harvennetaan kuten puilla. Monihaarisilla korkeilla pensailla harvennusleikkaus tehdään poistamalla osa oksistosta. Matalien pensaiden leikkaamisessa voidaan käyttää myös tyvestysleikkausta.



Siirretty orapihlaja-aita

4.6.3 Vapaastikasvavan pensasaidan siirto

Vanhojen pensaiden siirtoon kannattaa ryhtyä vain, jos pensaats ovat elinvoimaisia ja tasalaa-tuisia, sillä muutoin kasvuunlähtö on epätasais-ta ja se korostuu aitaistutuksissa. Yksittäisten istutuskuoppien sijasta on parempi istuttaa pensaats yhtenäiseen osaan, joka täytetään ruo-kamullalla (4.3.2).

4 408400125K

4.6.4 Leikattavan pensasaidan siirto

Tavanomaiset leikattavat pensasaidat orapihla-ja ja hernepensas kestävät hyvin siirtämistä. Edellytyksenä kuitenkin on, että pensaiden tu-lee olla lepotilassa (4.2.1). Aita pitää leikata ennen siirämistä tyvestämällä kasvusto 20–30 cm korkeaksi. Tyvestäminen on tehtävä huolel-la sahaa tai raivaussaksia käyttäen, leikkauspin-nan murtumista ja kuoren repeilyä varoen.

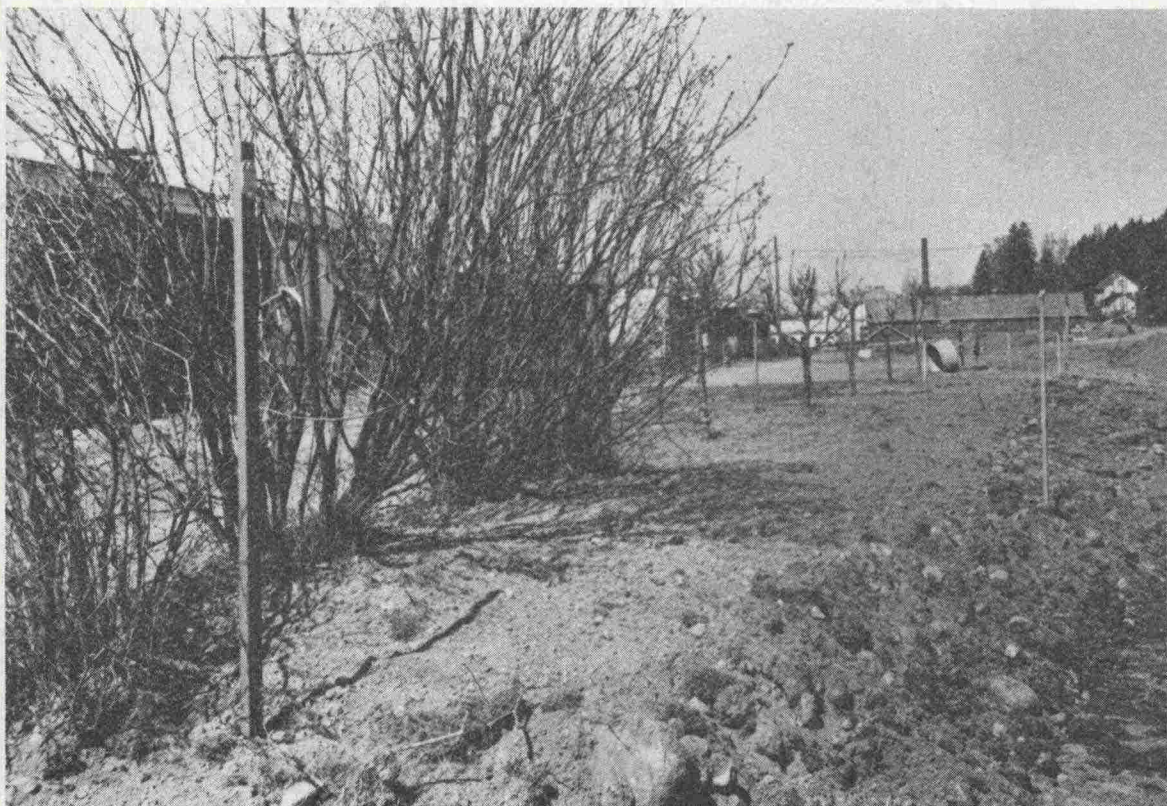
Leikkauspinnat käsitellään välittömästi haavojen hoitoaineella.

Uudelle istutuspaikalle kaivetaan valmiiksi 50 cm syvä ja 50 cm leveä oja, joka täytetään ruokamullalla (4.3.2). Juurakoiden istutustöissä voidaan käyttää traktorikaivuria. Täytettyjen runkojen kolhimista ei kuitenkaan saa tapahtua. Irroitettujen taimien juurakot on suojattava tuulelta, auringolta ja pakkaselta. Ennen uudelleenistutusta irrotuksessa vioittuneet juuret leikataan. Istutuksen jälkihoito kohtien 4.4.3.—7 mukaisesti.

Kuusiaidan siirtäminen tulee kysymykseen vain nuorille, alle 1 m:n korkuisille aidoille, joiden latvaversoa ei vielä ole katkaistu. Taimea ei leikata eikä tyvestetä siirron yhteydessä.



Siirrettyjä kuusia



Siirrettyjä pensaita ja lehmuksia

5. PUUSTON JÄLKIHOITO RAKENNUSTYÖN JÄLKEEN

5.1 Yleistä

Mahdollisten ylimääräisten maamassojen poisto juuristoalueelta on ensimmäinen toimenpide rakennustyön jälkeen. On todettu, että jo 10 cm ylimääräinen tiivistyvä maamäärä juuristoalueella perusmaan päällä on haitallinen ja saattaa aiheuttaa jopa puiden kuoleman. Esim. mänty on hyvin arka. Hapensaanti juuristolle on välttämätön.

Puiden runkojen suojukset poistetaan, samalla tarkastetaan mahdolliset runkoihin tulleet viat ja hoidetaan asiallisesti ja välittömästi. Myös vioittuneet oksat hoidetaan leikkaamalla ym. toimenpiteillä.

Puiden juuristoalue tarkistetaan vielä huolellisesti. Jos alueelle on tuotu esim. karkeaa soraa suojaamaan juuristoa raskailla ajoneuvoilla liikuttaessa, on sora poistettava. Muokkaus tai pintamaan uusiminen tai parantaminen voi olla tarpeen.

5.2. Puiden leikkaaminen, tukien poisto, harventaminen

Usein on tarpeellista leikata puiden latvuksia siitä syystä, että varotoimista huolimatta juuristo on kärsinyt eikä ilman hoitotoimenpiteitä pysty toimittamaan ravinteita tuuheaan latvukseen. Latvuksen leikkauksilla tasapainotetaan tilapäisesti suhdetta juuristoon.

Muunlaiset leikkaukset vanhempien leikkausta kestävien puiden latvuksissa tehdään ainoastaan puun tai puiden latvuksien nuorentamisen tai sitten latvuksen rikkoutumisen takia, myös silloin, kun puu siirretään uuteen kasvupaikkaan.

Lehtipuiden leikkaukset suoritetaan keväällä huhtikuussa puiden ollessa vielä lepotilassa. Poikkeuksen tekevät koivu ja vaahtera, joiden leikkuaika on elokuu (silloin ne eivät vuoda).

Havupuita ei yleensä leikata oksia poistamalla. Havuaitojen leikkuaika on marras- ja maaliskuun välinen aika.

Tuet poistetaan yleensä puulajeista riippuen 3–5 vuoden kuluttua istutuksesta. Isojen puiden tuet voivat myös olla maanalaisia, joten niitä ei tarvitse poistaa lainkaan.

Harvennusleikkauksia joudutaan jossain määrin tekemään isoillekin puille esim. latvuksen harvennus näkyvyyden takia tai puun kaunistamisen johdosta.

5.3 Lannoitus, kastelu, kuivatusjärjestelmän hoito

Vanhan puuston lannoitus on tärkeä toimenpide etenkin, jos puut ovat olleet rakennustöiden vaikutusalueella.

Kasteltaessa suuria puita on oltava aikaa ja malttia. Vähällä vesimäärällä juuristoalue ei kastu. Vettä annetaan puusta ja maaperästä riippuen 100–200 l puuta kohti. Juuristohoidossa olevat puut kastellaan 2–3 kertaa kasvukauden aikana kahtena peräkkäisenä kasvukautena.

Hyvin kuivina kesinä terveillekin puille huonoissa olosuhteissa on annettava kastelu 1–2 kertaa kasvukautena. Tienvarsi-istutukset on parasta kastella vesisäiliön avulla jolloin lannoite voidaan sekoittaa veteen.

Pintavesien kerääntyminen puiden juuristoalueelle ei ole suotavaa. Tämä on kuitenkin usein syynä esim. teiden varsien istutuksien huonovointisuudelle. Pahimmassa tapauksessa puut saattavat kuolla. Jos rakennustöiden yhteydessä on jouduttu perusmaasto kohottamaan ja näin ollen puiden pelastamisen takia puut holvaamaan, ei näistä holvauksista saa missään vaiheessa syntyä pintavesille keräytymispaikkoja. Liikavedet on johdettava pois juuristoalueelta esim. salaojituksella. Myös pohjaveden nousu liian ylös on juuriston elinehtojen turvaamiseksi pidettävä kurissa, esim. salaojituksella.

5.4 Puiden ja pensaiden jälkihoidon kustannukset

1. Puiden latvuksien leikkauksista ym. hoitotoimenpiteistä. Kustannukset hoitotoimenpiteistä on saatu Saimaan kanavan alueelta (v. 1981).

– Tolppaleikkaus	80–120 mk/kpl
– Harvennusleikkaus	90–150 mk/kpl
– Typistysleikkaus	50–80 mk/kpl
– Runkojen hoito	60–150 mk/kpl
– Kasvinsuojelu (latvuksien ruiskutus)	10–30 mk/kpl
– Runkojen ymp. heinän poisto	5–10 mk/kpl
– Syvälannoitus	5–25 mk/kpl
– Puiden tukeminen	20–100 mk/kpl
– Latvuksien mekaanisten vaurioiden hoito	50–200 mk/kpl

2. Pensaiden sekä kasvualustojen hoito

— Pensaiden alasleikkaus koneellisesti	50— 60 mk/a
— Pensaiden harvennusleikkaus	100—180 mk/a
— Lannoitus	2— 5 mk/a
— Istutusalueiden puhdistus kemiallisesti	3— 15 mk/a
— Istutusalueiden puhdistus ja muokkaus mekaanisesti	80—120 mk/a

Tietoja ei pidä käyttää työn hinnoittelussa vaan kustannuslaskennassa ja työn suunnittelussa.

6. PUIDEN ARVIOINTI

6.1 Metsiköiden ja yksittäisten puiden arvon määrittäminen

Tienpitotoiminnassa joudutaan määrittämään sekä metsiköiden että yksittäisten puiden korvauserusteita. Tielaitos on useimmiten korvauksen suorittaja, mutta esimerkiksi tiemaiseman istutuksille ulkopuolisten aiheuttamien vahinkojen osalta korvauksen vaatii.

Metsämaaisemissa sekä näihin verrattavissa ympäristöissä voidaan soveltaa maanmittaushallituksen Valtion teknillisellä tutkimuskeskuksella 1978 teettämää selvitystä "Maa- ja metsätaloushaittojen ja vahinkojen arviointiperusteista lunastustoimituksissa" ja maanmittaushallituksen selvitykseen myöhemmin toimittamia tarkennuksia (MMH:n kirje 2.3.1982 n:o 584/1561). Arvonmääritysten lähtökohtina ovat puuston hakkuuarvo, odotusarvoisat sekä taimikko- ja vauriokorvaukset.

Puistoissa, pihamailla ja muilla näihin verrattavilla paikoilla yksityisenkin puun merkitys ympäristötekijänä saattaa olla niin huomattava, että kohtuullista korvausta ei edellä esitetyllä menettelyllä voida määrittää. Tällöin voidaan soveltaa Suomen kaupunkien puisto-osastojen kehittämää ja soveltamaa laskentamenetelmää, joka esitetään kohdassa 6.2.

6.1.1 Metsiköiden arvon määrittäminen

Metsiköiden puuston arvonmäärityksen perusteina on sen hakkuuarvo eli puuston määrä kiintokuutiometreinä ja siitä saatavien eri puutavara-tyyppien käyvät hinnat. Hakkuukyvän eli

kasvunsa lähes lopettaneen ja siis uudistettavan puuston arvo voidaan laskea suoraan hakkuuarvona. Milloin kyseessä on kasvava puusto, hakkuuarvoa on korotettava soveltamalla ns. odotusarvoisuuksia. Taimikot, hintapoliittiset kausivaihtelut sekä puustolle aiheutuneet kuivumis-, tuuli- ja räjäytysvahingot on tarvittaessa määritettävä erikseen.

Puuston arvioinnissa voidaan käyttää useita eri menetelmiä, joiden valinta ja käyttö yleensä edellyttää ammattitaitoa ja kokemusta, joten arviointi soveltuu parhaiten ammattihenkilön suoritettavaksi.

6.1.2 Puuston arviointimenetelmiä (katso Tapion Taskukirja)

Silmävarainen arviointi

ilman mittausvälineitä ja taulukoita on liian summittainen kelvataksaan puuston arvon määrittämiseen.

Relaskooppiarviointi

tarkoittaa puuston pohjapinta-alan selvittämistä luentahaloa käyttäen, minkä jälkeen puuston kokonaiskuutiomäärä voidaan lukea taulukosta 1. keskipituutta vastaavista arvoista. Puulajisuhteet on määritettävä lukemalla eri puulajit erilleen kussakin havaintopisteessä ja läpimittaluokkien (tukkipuu- ja kuitupuun erottamiseksi) jakamiseksi on mitattava koepuita, taulukot 2, 3 ja 4. Menetelmä on käyttökelpoinen, mikäli suurta tarkkuutta ei vaadita tai jos puuston rakenne ei ole kovin monimuotoinen.

Linjoittainen koeala-arviointi

suoritetaan siten, että tasaisin välein sijoitetuilta linjoilta otetaan määrättyinä koealoja, joilla olevat puut mitataan (puulajit, paksuudet D 1, 3, pituushavainnot, ikä, kunto). Kuutiomäärät ja puutavara-tyypit lasketaan metsätaloudellisten taulukkojen perustalta. Menetelmä on yleensä riittävän tarkka puuston arvonmäärityksen pohjaksi. Keskivirhe on noin 5 %.

Kaista-arvioinnissa

luetaan ja mitataan puut 8 ja 10 metrin levyisiltä kaistoilta, jotka ovat määrättyinä toisistaan. Linjojen välit voivat vaihdella alueen koosta riippuen 50. . 600 metriin. Keskivirhe jää 3.5. . 5,0 %:n väliin.

Rungoittainen luenta

on tarpeen silloin, kun puuston arvo metsän kokonaisarvosta muodostaa merkittävän osan. Virheprosentti on pieni.

6.1.2.1 Hintatietojen tarkistaminen

Hintatietoja saa mm. piirimetsälautakunnilta ja metsänhoitoyhdistyksiltä tai ostotehtävissä toimivilta metsäammattimiehiltä.

6.1.3 Odotusarvolisä

Odotusarvolisä tarkoittaa sitä hyvitystä, mikä lisätään puuston perushintaan kasvavan puuston arvoa määritettäessä. Lisien laskemisessa voidaan käyttää taulukossa 5. esitettyjä eri metsikkötyyppien odotuskertoimia (Mietola 1981) sekä taulukkoa 6, missä esitetään markkamääräiset odotusarvolisät (Mietola 1981). Odotusarvolisiä voidaan tarkentaa ottamalla huomioon alueen metsänhoidollinen tila, puulajisuhteet sekä sijainti.

6.1.4 Taimikkokorvaus

Taimikot saattavat olla luontaisesti tai keinollisesti perustettuja (kylvö, istutus). Taimikoiden arvojen määrittämisessä voidaan käyttää taulukkoa 7. "Eri metsikkötyyppien taimikoiden arvot" (Mietola).

6.1.5 Metsänhoitotöiden kustannukset

Metsänhoitotöiden keskimääräiset kustannukset kesän 1981 mukaisessa hintatasossa on esitetty taulukossa 8. Mikäli metsänhoitotöiden kustannuksia joudutaan korvaamaan, on hinnat tarkistettava kunkin vuoden käypää hintajaa kustannustasoa vastaaviksi.

6.1.6 Kausivahinko sekä kuivumis-, tuuli- ja räjäytysvahinko

Kausivahinko johtuu siitä, että puutavara on jouduttu hakkaamaan epäedulliseen vuodenaikaan. Korvauslaskelman perusteena ovat heikentyneen laadun aiheuttama hinnanalennus sekä kuljetus- ja hakkuukustannusten mahdollinen nousu.

Samoja arvontiperusteita noudatetaan myös silloin, kun määritetään puustolle aiheutuneita kuivumis-, tuuli- ja räjäytysvahinkoja. Tällöin saattaa korvauksen aiheuttajana olla, paitsi puutavaran laadun alentuminen ja keskimääräistä korkeammat hakkuu- ja korjuukustannukset, myös metsikön metsänhoidollisen tilan heikentyminen ja sitä kautta välttämättömäksi tuleva avohakkuu ja metsikön uudistaminen.



Raivausjätteillä vaurioitettua metsää

Kuutioimistaulukot relaskoopin käyttöä varten

Taulukko 1

Pohjapinta-ala m ² /ha	Männikkö ja kuusikko																Pohjapinta-ala m ² /ha		
	Männikkö								Kuusikko										
	Keskipituus, m																		
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	18	20	22	24		26	28
Kuutiomäärä kuorineen, k-m ³ /ha																			
6	23	27	32	37	42	47	52	56	60	64	68	72	53	58	63	69	74	79	6
8	30	36	43	50	57	63	69	74	80	85	90	96	70	77	84	92	99	106	8
10	38	46	54	62	71	79	86	93	100	106	113	120	88	97	106	114	123	132	10
12	45	55	65	75	85	94	103	112	120	128	136	144	105	116	127	137	148	159	12
14	53	64	76	87	99	110	120	130	140	149	158	168	123	136	148	160	172	185	14
16	60	73	86	100	113	126	138	149	160	170	181	192	140	155	169	183	197	212	16
18	68	82	97	112	127	142	155	167	179	191	204	216	158	174	190	206	222	238	18
20	75	91	108	126	142	158	172	186	199	213	226	240	176	194	211	229	246	264	20
22	83	100	119	137	156	174	189	204	219	234	249	264	193	213	232	252	271	291	22
24	90	109	130	150	170	189	206	223	239	255	271	288	211	232	253	275	296	317	24
26	-	118	140	162	184	205	224	242	259	276	294	312	229	252	275	297	320	344	26
28	-	-	151	175	198	221	241	260	279	298	317	336	246	271	296	320	345	370	28
30	-	-	162	137	212	237	258	279	299	319	339	360	264	290	317	343	370	397	30
32	-	-	-	200	227	252	275	293	319	340	362	384	281	310	328	336	304	423	32
34	-	-	-	-	241	268	292	316	339	361	385	408	298	329	359	389	419	449	34
36	-	-	-	-	255	284	310	335	359	383	407	432	316	348	380	412	444	476	36
38	-	-	-	-	-	300	327	353	379	404	430	456	334	368	401	435	468	502	38
40	-	-	-	-	-	316	344	372	399	425	452	480	352	387	422	458	493	529	40
50	-	-	-	-	-	-	430	465	498	531	565	600	440	484	528	572	616	661	50

Taulukoilla saadusta tuloksesta on vähennettävä	Koivikko															
	Keskipituus, m															
	Pohjapinta-ala m ² /ha	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	Pohjapinta-ala m ² /ha			
		Kuutiomäärä kuorineen, k-m ³ /ha														
- keskimäärin 5 % koivikot maan pohjoispuoliskossa ja epätasaiset kuusikot maan eteläpuoliskossa	6	21	24	29	35	40	45	50	54	59	64	69	6			
	8	28	32	39	46	53	60	66	72	79	85	92	8			
	10	35	41	49	58	66	74	83	91	98	106	114	10			
	12	42	49	59	69	79	89	99	109	118	128	137	12			
	14	49	57	69	81	93	104	116	127	138	149	160	14			
	16	56	65	78	92	106	119	132	145	157	170	183	16			
	18	63	73	88	104	119	134	149	163	177	191	206	18			
	20	70	81	98	115	132	149	165	181	197	213	229	20			
	22	77	89	108	127	145	164	182	199	216	234	252	22			
	24	-	97	118	138	159	179	198	217	236	255	275	24			
	26	-	106	128	150	172	193	215	236	256	276	297	26			
	28	-	-	137	161	185	208	231	254	276	293	320	28			
	30	-	-	-	173	198	223	248	272	295	319	343	30			
	40	-	-	-	-	264	297	330	362	393	425	458	40			

Taulukko 3

Tukkkipuiden kuutioimistaulukko

Läpimitä rinnan- takialla, cm	Pituus, m	Mänty						Kuusi						Koivu				
		Kuutiomäärä kuori- neen, k-m		Tukkkipuuta		Kuitu- puuta kuori- neen		Kuutiomäärä kuori- neen, k-m		Tukkkipuuta		Kuitu- puuta kuori- neen		Tukkkipuuta kuorineen (lpm. põli- kyn puoli- väl.)		Kuutiopuuta kuorineen p-m		
		t-m ³	k-j	p-m ³	%	Latva, %	t-m ³	k-j	p-m ³	%	Latva, %	t-m ³	k-j					
														kuoretta	%	kuoretta	%	kuoretta
19	14	205	083	2,9	61	109	37	2	180	066	2,3	58	100	40	2			
	16	225	090	3,2	61	118	37	2	225	083	2,9	58	125	40	2			
	18	250	101	3,6	61	131	37	2	260	095	3,3	58	145	40	2			
	20	270	112	3,9	61	142	37	2	285	107	3,7	59	158	40	1			
21	14	245	116	4,1	72	093	27	1	230	100	3,4	67	097	31	2	142	5,0	15
	16	265	125	4,4	72	102	27	1	270	116	4,1	68	114	31	1	156	5,5	15
	18	300	152	5,3	77	094	22	1	305	130	4,6	68	132	31	1	173	6,1	15
	20	330	172	6,0	77	104	22	1	340	149	5,2	68	146	31	1	193	6,8	15
	22	360	198	7,0	77	118	22	1	370	182	6,4	72	139	27	1	210	7,4	15
23	14	280	142	5,0	77	085	22	1	270	126	4,4	74	090	25	1	165	5,8	15
	16	315	165	5,8	79	085	20	1	310	145	5,1	74	104	25	1	188	6,6	15
	18	360	195	6,9	82	085	17	1	360	173	6,1	76	111	23	1	213	7,5	15
	20	400	224	7,9	83	092	16	1	405	206	7,2	79	111	20	1	239	8,4	15
	22	435	259	9,1	83	099	16	1	440	240	8,4	80	116	19	1	262	9,2	15
	24	470	284	10,0	84	099	15	1	490	271	9,5	81	125	18	1	279	9,8	15
25	16	365	201	7,1	84	078	15	1	360	180	6,3	79	097	20	1	216	7,6	15
	18	430	244	8,6	86	078	13	1	415	214	7,5	82	097	17	1	247	8,7	15
	20	470	279	9,8	87	078	12	1	470	255	9,0	84	097	15	1	279	9,8	15
	22	510	320	11,3	87	092	12	1	520	298	10,5	84	111	15	1	316	11,1	15
	24	550	348	12,2	87	099	12	1	575	336	11,8	85	111	14	1	347	12,2	15
27	16	415	238	8,4	87	071	12	1	415	217	7,6	83	090	16	1	247	6,7	15
	18	500	294	10,3	89	071	10	1	480	258	9,1	85	090	14	1	281	9,9	15
	20	545	330	11,6	89	078	10	1	540	303	10,7	87	090	12	1	321	11,3	15
	22	585	374	13,2	89	085	10	1	595	353	12,4	87	104	12	1	364	12,8	15
	24	630	403	14,2	89	092	10	1	660	397	14,0	89	104	11	1	404	14,2	15
29	16	480	284	10,0	90	069	9	1	480	265	9,3	88	076	11	1	279	9,8	20
	18	575	343	12,1	90	071	9	1	550	306	10,8	88	083	11	1	321	11,3	20
	20	620	384	13,5	91	071	8	1	610	352	12,4	89	083	10	1	370	13,0	20
	22	665	439	15,4	92	071	8	0	685	404	14,2	89	097	10	1	418	14,7	20
	24	715	472	16,6	92	078	8	0	750	462	16,2	90	097	9	1	466	16,4	20
31	18	655	399	14,0	92	063	8	0	625	356	12,5	90	076	9	1	370	13,0	20
	20	700	439	15,4	92	071	8	0	680	400	14,1	91	078	8	1	418	14,7	20
	22	760	508	17,9	93	071	7	0	750	469	16,5	91	083	8	1	468	16,4	20
	24	810	540	19,0	93	078	7	0	835	524	18,4	92	090	7	1	517	18,2	20
	26	870	583	20,5	93	078	7	0	910	572	20,1	92	097	7	1	566	19,9	20
33	20	790	503	17,7	94	063	6	0	770	458	16,1	93	076	9	1	475	16,7	20
	22	850	576	20,3	94	063	6	0	830	524	18,4	93	083	8	1	529	16,6	20
	24	910	616	21,7	94	063	6	0	920	586	20,6	93	083	8	1	550	20,4	20
	26	970	655	23,0	94	078	6	0	1,020	651	22,9	93	090	6	1	625	22,0	20
35	20	800	564	19,8	94	083	6	0	850	510	17,9	93	076	6	1	526	18,5	20
	22	940	641	22,5	95	083	5	0	920	586	20,8	93	063	6	1	583	20,5	20
	24	1,020	693	24,5	95	063	5	0	1,020	654	23,0	94	083	6	0	634	22,3	20
	26	1,100	756	25,5	95	063	5	0	1,130	728	25,5	94	090	6	0	679	23,9	20
37	22	1,050	720	25,8	95	063	5	0	1,020	653	23,1	94	076	6	0	623	21,9	25
	24	1,140	785	27,6	96	063	4	0	1,130	733	25,8	94	076	6	0	674	23,7	25
	26	1,230	850	30,0	96	063	4	0	1,240	805	25,3	95	083	5	0	714	25,1	25
	28	1,330	922	32,4	96	063	4	0	1,370	894	31,4	95	083	6	0			
39	22	1,160	803	28,2	96	056	4	0	1,110	719	25,3	95	076	6	0	660	23,7	25
	24	1,260	875	30,8	96	056	4	0	1,230	801	28,2	95	076	5	0	714	25,1	25
	26	1,360	947	33,3	97	056	3	0	1,360	687	31,2	95	083	5	0	759	26,7	25
	28	1,470	1,026	33,1	97	056	3	0	1,490	976	34,3	96	053	4	0			
41	22	1,280	859	31,3	96	056	4	0	1,210	788	27,7	95	076	5	0	699	24,6	25
	24	1,390	968	34,0	97	056	3	0	1,340	877	30,8	95	076	4	0	748	26,3	25
	26	1,500	1,048	36,9	97	056	3	0	1,460	973	34,2	95	076	4	0	788	27,7	25
	28	1,610	1,127	39,6	97	056	3	0	1,620	1,069	37,6	98	076	4	0			
43	22	1,400	976	34,3	97	056	3	0	1,320	863	20,4	95	076	5	0			
	24	1,520	1,002	37,4	97	056	3	0	1,460	959	33,7	96	076	4	0			
	26	1,640	1,148	40,4	97	056	3	0	1,600	1,055	37,1	96	076	4	0			
	28	1,770	1,242	43,7	97	056	3	0	1,750	1,156	40,7	97	076	3	0			
45	22	1,520	1,062	37,4	97	056	3	0	1,420	935	32,9	99	070	4	0			
	24	1,660	1,163	40,9	97	056	3	0	1,570	1,038	36,5	96	070	4	0			
	26	1,800	1,204	44,5	98	056	2	0	1,730	1,147	40,3	97	070	3	0			
	28	1,930	1,357	47,7	98	056	2	0	1,890	1,257	44,2	97	070	3	0			
47	22	1,690	1,163	40,9	97	056	3	0	1,580	1,010	35,5	96	070	4	0			
	24	1,800	1,264	44,5	98	056	2	0	1,690	1,120	39,4	97	070	3	0			
	26	1,950	1,372	48,3	98	056	2	0	1,650	1,236	43,5	97	070	3	0			
	28	2,090	1,472	51,8	98	056	2	0	2,030	1,353	47,6	97	070	3	0			

Kuitupuiden kuutioimistaulukko

Taulukko 4

Läpimitta rinnan- tasalla, cm	Pituus, m	Mänty ja kuusi				Koivu				
		Kuutiomäärä kuori- neen, k-m ³		Kuitupuuta kuorineen	Latva, %	Kuutiomäärä kuorineen, k-m ³		Kuitupuuta kuorineen		Latva, %
		p-m ³	%			p-m ³	%			
9	8	025	028	80	20	030	038	72	28	
	10	035	040	84	16	035	039	74	26	
	12	045	053	85	15	040	048	74	28	
11	8	040	053	90	10	040	053	83	17	
	10	050	064	91	9	050	064	84	16	
	12	060	079	92	8	060	076	85	15	
	14	070	093	93	7	070	095	87	13	
13	8	060	075	93	7	055	081	91	9	
	10	070	089	94	6	070	097	91	9	
	12	085	110	95	5	080	112	91	9	
	14	095	126	95	5	095	134	91	9	
	16	105	142	95	5	110	158	93	7	
15	10	095	125	97	3	095	142	94	6	
	12	110	145	97	3	110	161	94	6	
	14	130	172	97	3	130	189	95	5	
	16	145	196	97	3	145	215	95	5	
	18	160	218	97	3	165	243	96	4	
17	12	140	190	98	2	140	209	96	4	
	14	160	218	98	2	160	240	96	4	
	16	185	252	98	2	180	273	96	4	
	18	230	314	98	2	205	307	97	3	
	20	250	343	98	2	230	345	97	3	
19	12	175	239	98	2	175	262	97	3	
	14	200	271	98	2	195	298	97	3	
	16	225	307	98	2	225	340	97	3	
	18	250	343	98	2	250	378	98	2	
	20	280	381	98	2	275	423	98	2	
21	14	240	327	99	1	240	365	98	2	
	16	265	367	99	1	270	409	98	2	
	18	300	414	99	1	300	459	98	2	
	20	335	460	99	1	330	507	98	2	
	22	365	502	99	1	380	580	98	2	

TAULUKKO 5 Eri metsikkötyyppien odotusarvokertoimet
(Mietola 1981)

Metsikkö- tyyppi	Kantohinta- suhde:Kuitu- puu/tukkipuu	Metsikköniikka, vuotta									
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Mänty MT	0.4	2.5	2.1	1.7	1.4	1.2					
	0.5	2.2	1.8	1.5	1.2	1.1					
	0.6	2.0	1.6	1.3	1.1						
Mänty VT	0.4	3.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2				
	0.5	2.8	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1				
	0.6	2.5	1.6	1.4	1.2	1.1					
Mänty CT	0.4			3.3	2.9	2.1	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1
	0.5			3.1	2.7	1.9	1.4	1.1	1.1		
	0.6			2.9	2.5	1.8	1.3	(1.05)			
Kuusi OMT	0.4		3.3	2.6	2.0	1.6	1.3	1.2			
	0.5		2.9	2.3	1.7	1.4	1.2	1.1			
	0.6		2.6	2.0	1.5	1.3	1.2	1.1			
Kuusi MT	0.4			3.0	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.2	(1.05)
	0.5			2.6	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1	
	0.6			2.3	1.8	1.6	1.4	1.1	1.1		
Mänty EVT	0.4			2.9	1.8	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	
	0.5			2.5	1.5	1.3	1.2	1.1	(1.05)		
Mänty EMT	0.4					2.2	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1
	0.5					1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	

TAULUKKO 6 Markkamääräiset odotusarvolisät, mk/ha
(Mietola 1981).

Metsikkötyyppi Kantohinta, mk/m ³ Tukkipuu/Kuitupuu	Metsikönikä, vuotta											
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Mänty MT												
140/60	5250	5200	5100	4300	3350	1750	250					
" /70	5300	5100	4800	3700	2600	950						
160/60	5650	5800	5850	5200	4200	2450	750					
" /70	5700	5650	5500	4550	3450	1650						
" /80	5800	5550	5200	3950	2700	800						
180/60	6050	6350	6600	6050	5100	3150	1250					
" /70	6100	6200	6250	5450	4350	2350						
" /80	6200	6100	5900	4800	3600	1550						
200/80	6600	6650	6650	5700	4450	2250	150					
" /90	6650	6550	6300	5050	3700	1400						
" /100	6700	6450	6000	4450	2950	600						
Mänty VT												
140/60	4400	4450	4600	4200	3050	2350	1550	350				
" /70	4450	4500	3950	2450	1700	850						
160/60	4550	4800	4450	4400	3700	2950	2200	800				
" /70	4700	4850	4300	4050	3150	2350	1350	100				
" /80	4850	4900	4150	3700	2600	1700	750					
180/60	4800	5150	4950	4950	4400	3400	2800	1200				
" /70	4950	5200	4750	4650	3800	3000	2100	500				
" /80	5050	5250	4600	4300	3250	2350	1350					
200/80	5300	5600	5100	4900	3950	3000	2000	250				
" /90	5450	5650	4950	4550	3400	2400	1150					
" /100	5600	5700	4750	4150	2800	1700	450					
Mänty CT												
140/60			1850	2000	2300	1900	1350	800	700	400	300	50
" /70			1950	2100	2400	1900	1100	500	300			
160/60			1900	2100	2400	2050	1450	1050	1000	700	600	300
" /70			2000	2200	2550	2050	1350	750	600	300	200	
" /80			2150	2400	2750	2150	1300	600	400	50		
180/60			2000	2200	2550	2200	1650	1300	1250	1000	800	600
" /70			2100	2300	2700	2250	1550	1050	1000	600	500	200
" /80			2200	2450	2850	2300	1450	750	650	250	100	
200/80			2300	2550	2950	2450	1650	1050	950	550	400	50
" /90			2450	2650	3100	2450	1550	750	600	150		
" /100			2600	2850	3300	2550	1450	550	350			

Taulukko u a

Markkamääräiset odotusarvot, mk/ha, (Mietola 1981)												
Metsikkötyyppi Kantohinta, mk/m ³ Tukkupuu/Kuitupuu	Metsikkö hintä, vuotta											
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Kuusi OMT												
140/60		8100	8150	8400	7500	6350	4650	3150	850			
/70		8350	8150	8200	6800	5550	3850	2450	200			
/80		8550	8150	7950	6100	4700	3000	1650				
160/60		8700	9000	9550	8850	7700	6050	4000	980			
/70		8950	9000	9300	8150	6850	5300	3250	500			
/80		9200	9000	9050	7500	6050	4500	2500				
/90		9450	9000	8800	6800	5250	3300	1800				
180/60		9350	9850	10650	10200	9000	7200	4850	1300			
/70		9600	9850	10400	9550	8200	6400	4100	800			
/80		9800	9850	10150	8850	7400	5650	3400	300			
/90		10050	9850	9900	8150	6550	4400	2650				
/100		10300	9850	9650	7500	5750	3600	1900				
Kuusi MT												
140/60		6100	6800	6650	6500	6450	5950	4900	3550	2750	1050	150
/70		6350	7000	6650	6200	5950	5300	4250	2900	2100	500	
/80		6550	7150	6600	5900	5450	4600	3600	2250	1450		
160/60		6550	7350	7400	7400	7350	7100	5900	4400	3500	1450	450
/70		6750	7500	7350	6900	6850	6450	5250	3750	2850	900	
/80		6950	7700	7300	6800	6550	5800	4600	3100	2200	400	
/90		7200	7800	7300	6550	6050	5100	3950	2400	1550		
180/60		6900	7850	8050	8300	8600	8300	6950	5250	4250	1900	750
/70		7150	8050	8000	8000	8000	7600	6250	4600	3600	1350	
/80		7350	8250	8000	7700	7600	6950	5600	4100	2950	850	
/90		7600	8400	8000	7450	7100	6300	4950	3250	2300	300	
/100		7800	8600	7950	7150	6650	5600	4350	2600	1650		
Mänty EVT												
120/60			3100	2800	1850	1550	1300	950	500			
/70			3200	2800	1650	1050	750	350				
140/60			3350	3100	2250	1900	1850	1600	1050	450	50	
/70			3450	3100	2000	1500	1300	950	450			
/80			3550	3100	1750	1150	800	350				
160/60			3550	3400	2600	2350	2350	2050	1550	850	350	
/70			3650	3400	2350	1950	1850	1500	1000	250		
/80			3750	3400	2150	1600	1350	900	400			
180/60			3800	3700	3000	2800	2950	2650	2050	1300	800	
/80			4000	3650	3000	2050	1900	1500	900	100		
Mänty EMT												
120/50				2850	2900	2350	2150	1900	1750	1200	650	200
/70				3150	3150	2300	1900	1400	1050	300		
140/60				3150	3200	2600	2400	2000	1800	1150	500	
/70				3300	3350	2550	2200	1750	1450	700		
/80				3500	3450	2500	2100	1500	1100	250		
160/60				3300	3400	2800	2650	2400	2250	1550	900	300
/70				3500	3550	2800	2500	2150	1900	1100	350	
/80				3650	3700	2750	2400	1900	1550	650		
180/60				3500	3600	3050	2950	2750	2700	2000	1250	600
/80				3800	3900	3000	2700	2250	1950	1100	250	

TAULUKKO 7 Eri metsikkötyyppien taimikoiden arvot.

Kunkin metsikkötyypin kohdalle on merkitty sulkuihin perustamiskustannusten suuruus. Ne edustavat suurin piirtein keskimääräistä perustamiskustannusta ottaen huomioon sekä viljelyn että luonnonuudistuksen siinä suhteessa kuin eri menetelmiä käytetään. Luvuissa on otettu huomioon metsityskustannusten lisäksi taimikonhoitokustannukset perustamisajankohtaan diskontattuna arvoina. (Mietola 1981).

Metsikkötyyppi Kantohinta mk/m ² : Tukkipuu/Kuitupuu	Valtapietus, metriä			
	1	3	5	7
	Taimikonarvo, mk/ha			
Mänty MT (2200 mk/ha)				
140/60	3250	4350	5400	6650
140/70	3350	4500	5600	6950
140/80	3400	4700	5850	7300
160/60	3350	4550	5650	7000
160/70	3400	4700	5900	7300
160/80	3500	4850	6100	7650
180/60	3450	4750	5900	7350
180/70	3500	4900	6150	7700
180/80	3600	5050	6400	8000
200/80	3700	5200	6650	8400
200/90	3750	5400	6900	8700
200/100	3850	5650	7600	9150
Mänty VT (1800 mk/ha)				
140/60	3000	3900	4750	5750
140/70	3100	4100	5000	6100
140/80	3250	4250	5250	6400
160/60	3100	4100	4950	6050
160/70	3200	4250	5200	6350
160/80	3300	4400	5450	6700
180/60	3200	4200	5200	6300
180/70	3300	4400	5450	6650
180/80	3400	4650	5700	7000
200/80	3500	4700	5900	7250
200/90	3600	4900	6150	7600
200/100	3700	5050	6400	7900
Mänty CT (600 mk/ha)				
140/60	1050	1400	1700	2150
140/70	1100	1500	1850	2300
140/80	1200	1600	2000	2500
160/60	1100	1400	1750	2200
160/70	1150	1500	1900	2350
160/80	1200	1600	2050	2600
180/60	1100	1450	1800	2250
180/70	1200	1550	1950	2450
180/80	1300	1650	2100	2650
200/80	1300	1700	2100	2700
200/90	1350	1750	2250	2900
200/100	1500	1900	2450	3100

Taulukko 7 a

Metsikkötyyppi Kantohinta mk/m ³ : Tukkipuu/Kuitupuu	Valtapituus, metriä			
	1	3	5	7
	Taimikon arvo, mk/ha			
Kuusi OMT (2400 mk/ha)				
140/60	4100	5400	6700	8100
140/70	4200	5650	7000	8400
140/80	4350	5850	7300	9000
160/60	4250	5700	7050	8450
160/70	4350	5900	7350	9100
160/80	4450	6100	7700	9500
160/90	4600	6350	8000	9900
180/60	4350	5950	7450	9150
180/70	4500	6150	7750	9550
180/80	4600	6350	8050	9900
180/90	4750	6700	8450	10400
180/100	4850	6800	8650	10800
Kuusi MT (2200 mk/ha)				
140/60	3500	4600	5450	6450
140/70	3600	4750	5650	6800
140/80	3700	4950	5900	7100
160/60	3600	4800	5750	6850
160/70	3700	4950	5950	7150
160/80	3800	5150	6200	7450
160/90	3900	5300	6400	7750
180/60	3750	5000	6000	7200
180/70	3850	5200	6250	7550
180/80	3900	5350	6450	7800
180/90	4000	5500	6700	8100
180/100	4100	5700	6900	8400
Mänty EVT (1200 mk/ha)				
120/50	2050	2400	3150	3750
120/60	2150	2600	3350	4000
120/70	2200	2700	3550	4250
140/50	2150	2650	3450	4100
140/60	2200	2700	3500	4250
140/70	2300	2800	3700	4500
140/80	2350	2950	3900	4750
160/60	2300	2800	3700	4450
160/70	2400	2950	3900	4700
160/80	2450	3050	4100	4950
180/60	2350	2950	3900	4700
180/70	2450	3000	4050	4950
180/80	2500	3200	4250	5200
Mänty EMT (1100 mk/ha)				
120/50	1800	2250	2850	3350
120/60	1850	2350	3050	3600
120/70	1950	2500	3250	3850
140/50	1850	2300	3000	3500
140/60	1900	2450	3200	3750
140/70	2000	2600	3400	4000
140/80	2350	2700	3600	4700
160/60	1950	2550	3300	3900
160/70	2050	2700	3550	4200
160/80	2150	2800	3750	4450
180/60	2000	2600	3450	4100
180/70	2100	2750	3650	4350
180/80	2200	2900	3850	4600

**TAULUKKO 8. Metsänhoitotöiden keskimääräiset
kustannukset kesän 1981 hinta- ja
kustannustasossa**

	mk/ha
Raivaus	250
Vesakon torjunta	200
Heinän torjunta	220
Äestys	400
Auraus, laikutus	500
Istutus, mänty	800
Istutus, kuusi	1 000
Kylvö	350
Taimikon hoito, mek.	560
kem.	350
Taimet, mänty	650(2 000 kpl)
kuusi	750(2 000 kpl)
koivu	1 000(1 600 kpl)
Männyn siemenet	130(0,3 kg)

Miestyöpäivän metsä- ja uittoalan työehtosopimuksen mukaan n. 127 mk + sos.kust. (41,7 %), yht. 180 mk.

Perustamiskustannukset taimikon hoitotöineen

Istutustaimikko n. 3 000 mk/ha
Kylvötaimikko n. 1 700 mk/ha
Luontaisesti syntynyt taimikko n. 1 000 mk/ha

6.2 Yksittäisten puiden arvon määrittäminen

Jos joudutaan määrittämään arvo yksittäiselle puistossa tai pihamaalla sijaitsevalle ympäristön kannalta erittäin merkittävälle puulle, voidaan soveltaa jäljempänä esitettyä kaupunkien puisto-osastojen käyttämää laskentatapaa.

6.2.1 Yksittäisten puiden luokittaminen

Yksittäiset puut jaetaan arvonmäärittystä varten kahteen luokkaan, jotka ovat:

- taimistokokoiset puut ja
- kookkaat puut

6.2.2 Taimistokokoisten puiden arvonmäärittäminen

Taimistokokoiseksi lasketaan puu, jonka ympärysmitta 1 metrin korkeudelta sijoittuu 6. . .26 cm:n väliin (halkaisija n. 2. . .8 cm).

Arvo voidaan määrittää laskemalla yhteen vaurioituneen puun poistamiskustannukset, uuden puun hankintahinta, istutuskustannukset ja vähintään yhden vuoden hoitokustannukset.

6.2.3 Kookkaiden puiden arvonmäärittäminen

Arvonmäärittäminen perustuu kolmen tekijän tuloon. Tekijät ovat istutusarvo markkoina puun ympärysmittaan yhtä senttimetriä kohden, rungon ympärysmitta senttimetreinä sekä erikseen laskettava neljän kertoimen keskiarvo (kasvupaikkakerroin + kuntokerroin + kasvunopeuskerroin + levinneisyys- ja harvinaisuuskerroin):4.

6.2.3.1 Arvonmäärittämistekijöiden selvittäminen (v. 1981 kustannustaso)

Tekijä 1 Istutusarvo

Istutusarvon määrittäminen selviää seuraavasta esimerkistä. Siinä on oletettu, että kyseisellä alueella istutukseen käytetään ympärysmittaan 18 cm:n taimistopuita.

Puun taimistohinta	340,—
Multa, tukiseipäät ym.	99,70
Miestyökustannus	17,55
sos.kust. 65 %	11,41
Konetyökustannus	16,88
Kuljetuskustannus	18,81
Työmaan hallinto ja huolto 15 %	75,65
Yleiskulut 8 %	46,40
Yhteensä	mk 626,40

Puun istutusarvo on 626,40 mk : 18 =
34,80 mk/cm

Istutusarvo mk/cm lasketaan kussakin tapauksessa erikseen, luku vaihtelee puulajin ja paikkakunnan mukaan.

Tekijä 1 = 34,80 mk/cm

Tekijä 2 Ympärysmittakerroin

Kertoimen arvo = koottavan puun rungon ympärysmitta senttimetreissä 1 metrin korkeudelta mitattuna.

Jos oletetaan, että korvattava puun ympärysmitta on 60 cm, saadaan puun raha-arvoksi ilman tarkentavia lisäkertoimia $60 \times 34,80$ mk = 2 088,00 mk. Joissakin tapauksissa tämä arvo on lopullinen, mutta todellinen arvo saattaa olla tätä suurempi tai myös pienempi riippuen puun merkityksestä kasvupaikalla, sen kunnosta ja eräistä kasvikohtaisista ominaisuuksista.

Tekijä 2 = korvattava puun rungon ympärysmitta senttimetreinä, esimerkkitapauksessa 60 cm.

Tekijä 3 Tarkentavat kertoimet

1. Kasvupaikkakerroin 3.0—0.5
 - katu- tai kujannepuu tai erittäin tärkeä ympäristössään 3.0
 - näyttävä ympäristössä 2.0
 - erottuu ympäristöstä 1.0
 - ryhmissä tai taajassa kasvavat 0.5
 - erittäin tärkeä ympäristössään tarkoittaa esim. kujannepuuta, erikoisyksilöä maisemassa tai muuta erikoispuuta
 - näyttävä ympäristössä tarkoittaa esim. puistossa, tontilla tai maisemassa erottuvaa puuyksilöä
 - erottuu ympäristöstä, tarkoittaa esim. tavalista puisto- ja tonttipuuta sekä erikseen harvennuksessa jätettyä puistometsäpuuta
 - ryhmissä tai taajassa kasvavat, tarkoittaa esim. tiheäistutuksen puita ja metsäpuuta

2. Kuntokerroin 3.0–0.5

- rehevä ja elinvoimainen 3.0
- hyvä ja terve 2.0
- tavallinen 1.0
- osittain vioittunut tai yli-ikäinen 0.5

- rehevä kasvu, edellyttää elinvoimaista kasvua ja puun ikä tulee olla alle 2/3 puulajin keski-ikästä
- hyvä ja terve, edellyttää edelleen tervettä kasvua, ikä ei ole niin määräävä ja jonkin verran kuivia oksia sallitaan
- tavallinen, edellyttää edelleen kasvua, mutta rungossa voi ilmetä lahovikoja
- osittain vioittunut tai yli-ikäinen, edellyttää vanhaa, kasvunsa lopettanutta tai sairaudesta johtuen nopeasti tuhoutuvaa puuta

3. Kasvunopeuskerroin 3.0–0.5

- erittäin hidas kasvuinen (esim. tammi, pihlaja) 3.0
- hidas kasvuinen (esim. lehmus, omenapuu) 2.0
- nopea kasvuinen (esim. koivu, jalava) 1.0
- erittäin nopea kasvuinen (esim. poppeli, paju) 0.5

- puusukujen erilainen kasvunopeus vaikuttaa myös rungon ympärystään, tällä kertomella voidaan korjata sukujen väliset erot niitä esimerkkilukuihin verraten

4. Levinneisyys ja harvinaisuuskerroin 3.0–0.5

- erittäin harvinainen 3.0
- harvinainen 2.0
- yleinen 1.0
- Luonnonvaraiset ja itsestään kylväytyneet 0.5

- levinneisyyskertomella arvioidaan puun sijoittumista lajinsa edustajana eri kasvuyöhykkeillä, huomioiden lajin yleinen menestyminen kyseisellä alueella.

Esim. vaahtera voi maan pohjoisosissa saada enemmän pisteitä kuin etelärannikolla.

Tarkentavien kertoimien käyttö

Oletetaan, että korvattava puu on

- harvennuksessa erikseen jätetty puistopuu;
- yli-ikäinen;
- erittäin nopeakasvuinen (poppeli);
- yleinen, ei harvinainen, jolloin ovat kertoimet vastaavasti 1,0, 0,5, 0,5 ja 1,0

Tarkentavien kertoimien painoarvo saadaan laskemalla näiden keskiarvo

$$\frac{(1,0+0,5+0,5+1,0)}{4} = 0,75$$

Tekijä 3 = 0,75

6.2.3.2 Puun todellinen eli lopullinen arvo

Kun tarvittavat kolme tekijää on selvitetty, lopullinen arvo saadaan kertomalla tekijät keskenään. Esimerkkitapauksesta saadaan seuraava lopullinen arvo:

$$60 \text{ Y } 34,80 \times 0,75 = 1\,566,00 \text{ markkaa.}$$

Vertailun vuoksi mainittakoon, että erittäin harvinainen, elinvoimainen, hidaskasvuinen, ympäristössään poikkeuksellisen merkittävä esimerkkipoppelin kokoinen tammi tai pihlaja saisi tekijäksi 3. arvon 3 ja lopullinen hinta olisi tällöin 6 264,00 markkaa.

6.2.4 Osittaisten vaurioiden korvaamisen määrittely

Edellä esitetyllä menetelmällä on määritettävissä puun totaaliarvo ja sitä vastaava korvaus. Mutta jos vaurio on osittainen, kohdistuen joko latvukseen, runkoon tai juuristoon on pyrittävä määrittelemään vaurion vaikutus puun elintoimintoihin. Tämä on usein vaikeaa ja vaatii arvioijalta asiantuntemusta ja kokemusta.

6.2.4.1 Juuristovaurioiden määrittäminen

Juuriston vaurioiden tarkka tutkiminen on useimmiten lähes mahdotonta paitsi esim. tapauksissa, jolloin osa juuristosta katkotaan ja poistetaan. Puun tuhoutumisvaara kasvaa sitä mukaa, mitä enemmän juuristoa joutuu pois toiminnasta. Eri puulajien sietokyky kuivuuteen vaihtelee. Kuusi tuhoutuu, jos sen juuristosta poistetaan 45 %, mutta pihlaja saattaa kestää jopa 70 %:n juurikadon. Puun yleiskunnon huononeminen tai sen kuoleminen paljastaa lopullisesti juuristovaurioiden vakavuuden.

6.2.4.2 Runkovauriot

Ruhjeen syvyys ei ole niin merkittävä kuin sen laajuus rungon kehällä. Arviointiperusteena voidaan käyttää vaurioituneen osan osuutta rungon ympärysmitasta.

Eri puulajien kyky korjata runkovaurioita myös vaihtelee. Niinpä ns. valkoiset puulaadut (vaahtera, koivu) ovat helpommin lahoavia kuin ns. tummat puulajit (jalava, tammi).

6.2.4.3 Latvusvauriot

Latvusvaurio arvioidaan menetetyn oksiston määränä. Puun kasvulle tärkeämpiä ovat latvuksen ylimmät oksat.



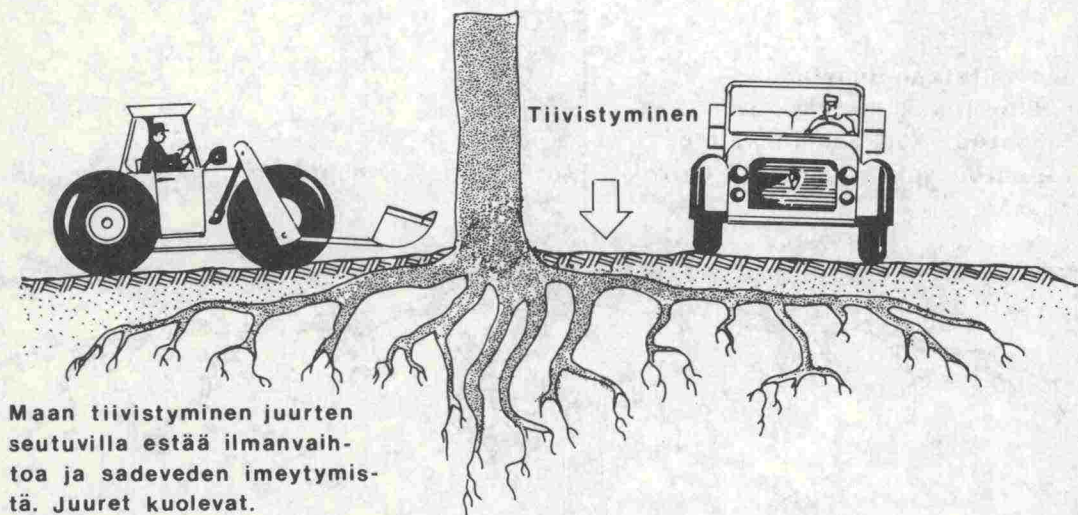
Vaurioitettua taimistoa

7. PIIRROKSIA PUIDEN VAURIOISTA JA SUOJATOIMENPITEISTÄ

Kuva 1

Vaurioita

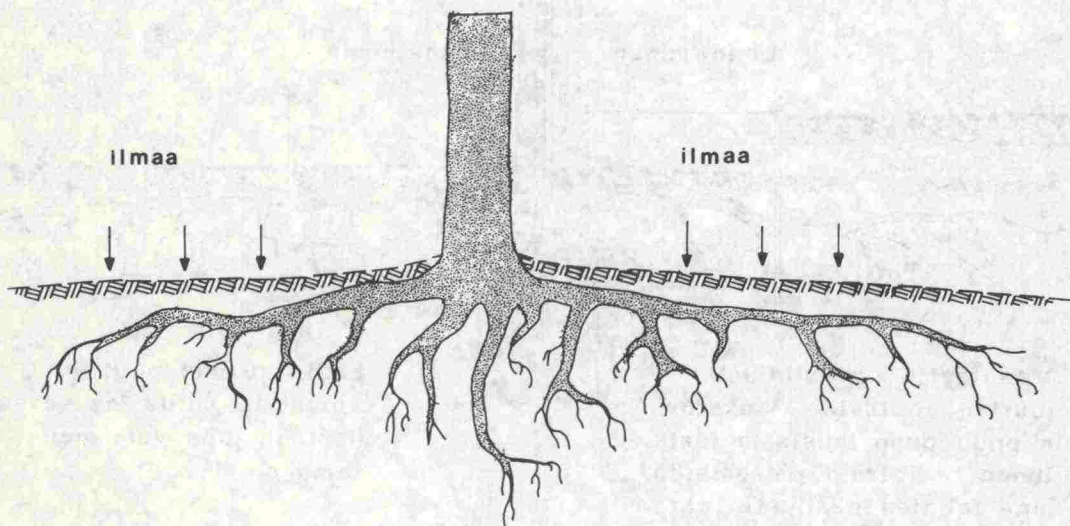
joita koneet aiheuttavat juuristolle



Kuva 2

Terveen juuriston

suojoimenpiteet

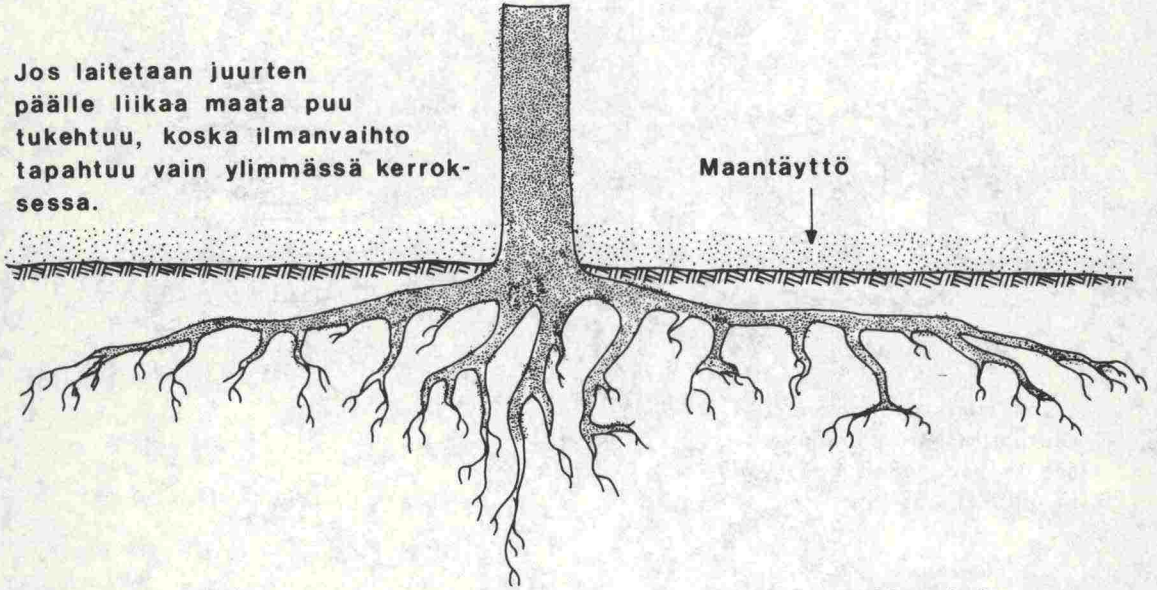


Kuva 3

Vauriot

johtuvat siitä, että juurten ympärille laitetaan liikaa maata.

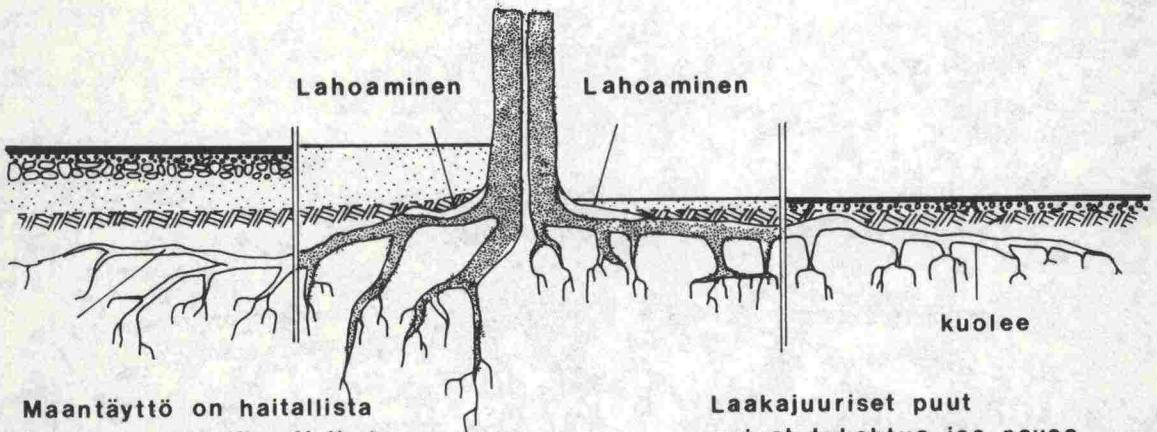
Jos laitetaan juurten päälle liikaa maata puu tukehtuu, koska ilmanvaihto tapahtuu vain ylimmässä kerroksessa.



Kuva 4

Vauriot

johtuvat siitä, että juurten ympärille laitetaan liikaa maata.



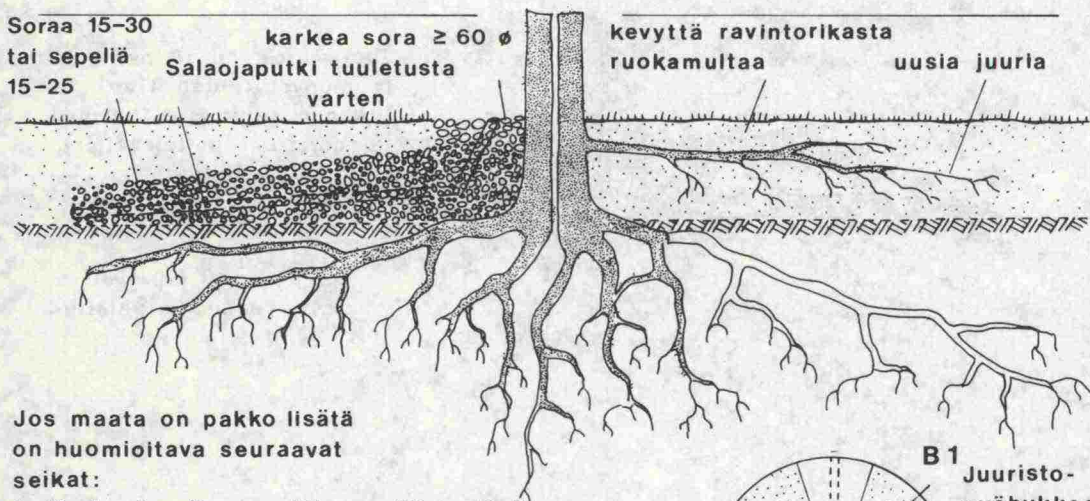
Maantäyttö on haitallista juurten seutuvilla. Vaikutus riippuu puun lajista ja iästä. Ilmaa ja vettä läpäisemätön maa tai tien päällyste johtaa juurten kuolemaan.

Laakajuuriset puut voivat tukehtua jos savea lisätään jopa vain muutama cm.

Kuva 5

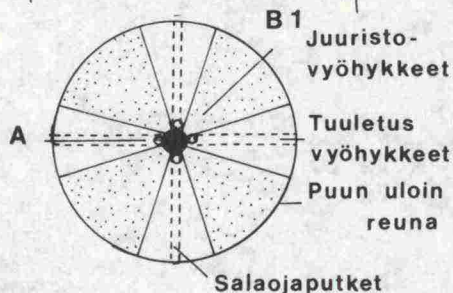
Suojatoimenpiteitä

kun maata lisätään juurten ympärille.



Jos maata on pakko lisätä on huomioitava seuraavat seikat:

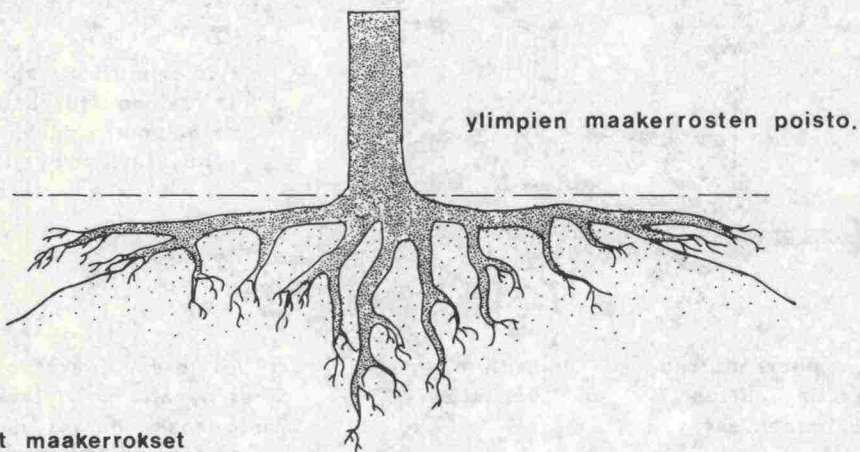
1. Vanha juurihorisontti on säilytettävä tuuleton vyöhykkeiden avulla.
2. Uuden juurihorisontin kasvua on edistettävä ruokamulta vyöhykkeiden avulla.



Kuva 6

Vauriot

jotka syntyvät kun maata poistetaan juurten ympäriltä.

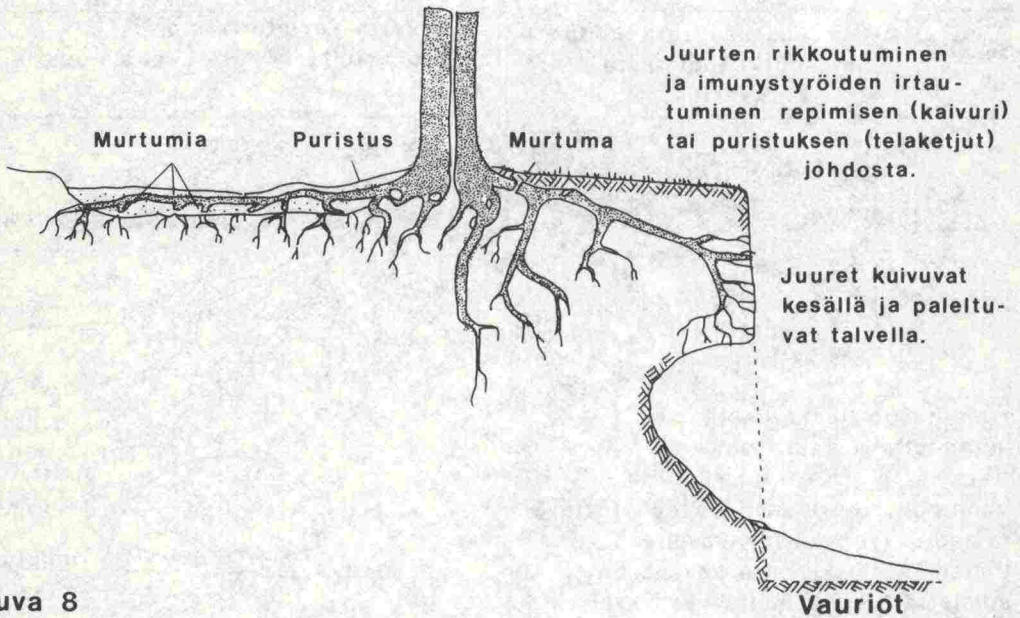


kun ylimmät maakerrokset poistetaan puu kuolee.

Kuva 7

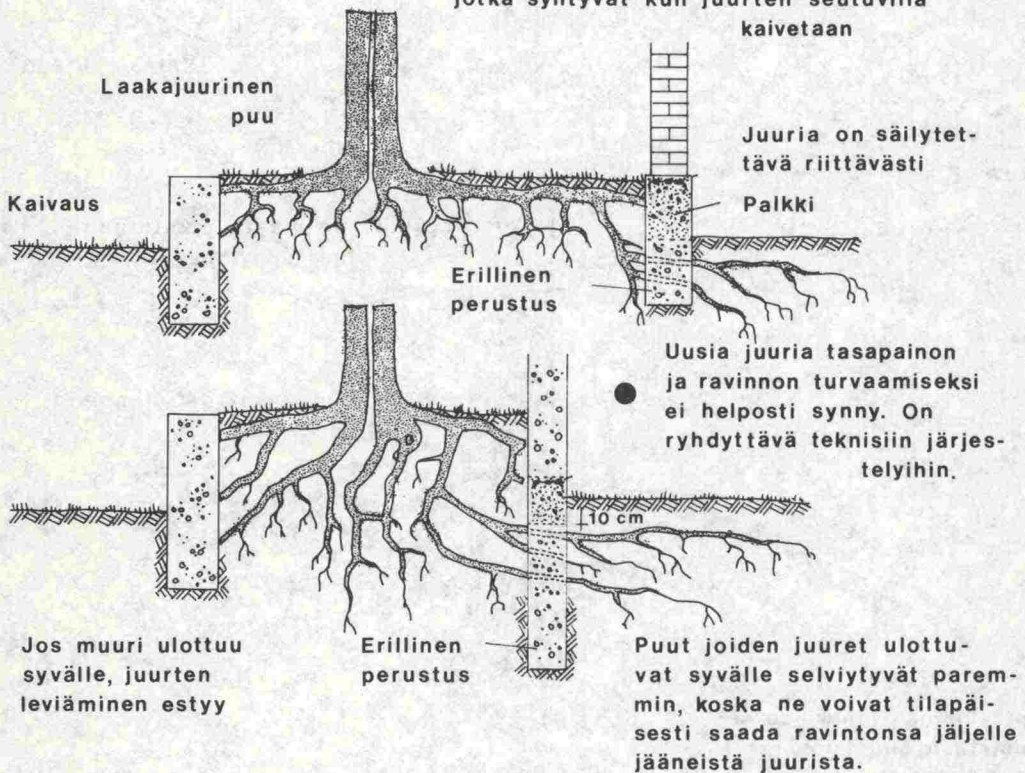
Vauriot

jotka syntyvät kun juurten päälle ajetaan tai kun juurten lähellä kaivetaan.



Kuva 8

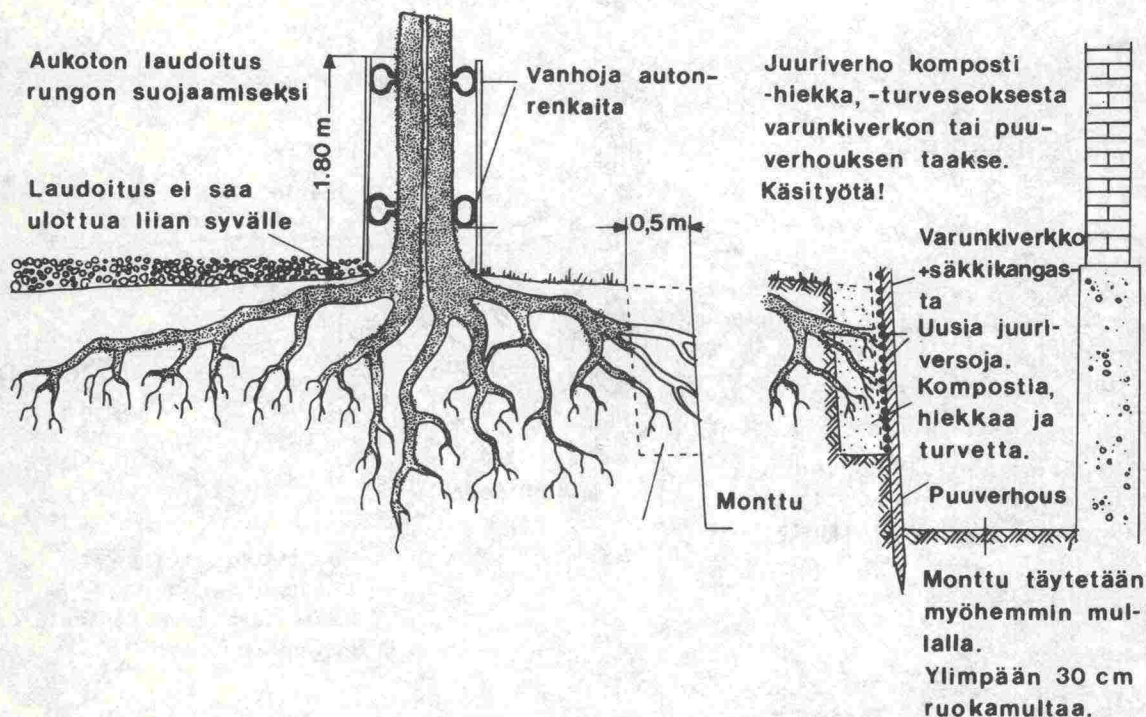
jotka syntyvät kun juurten seutuvilla kaivetaan



Kuva 9.

Suojatoimenpiteitä

kun kaivetaan juurten seutuvilla,
rungon suojaus.

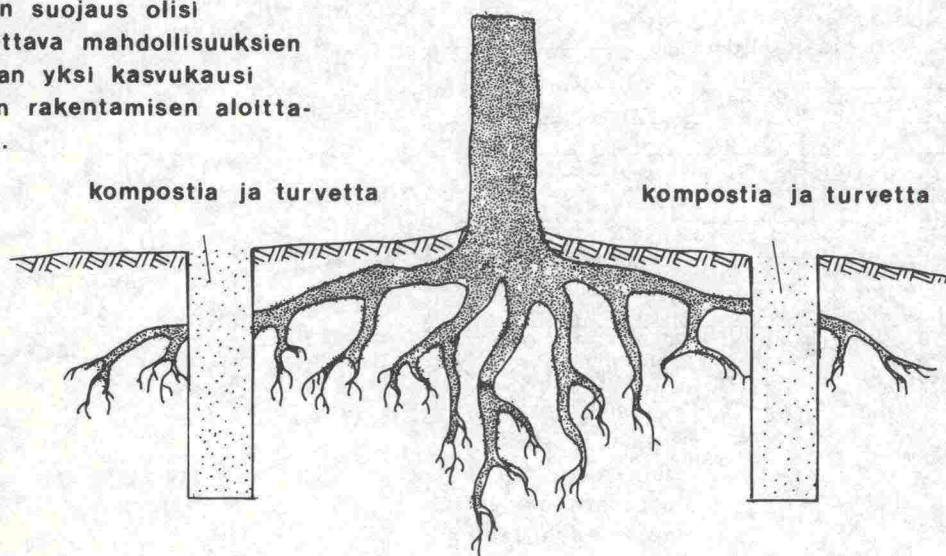


Kuva 10.

Suojatoimenpiteitä

juuriverhouksen avulla.

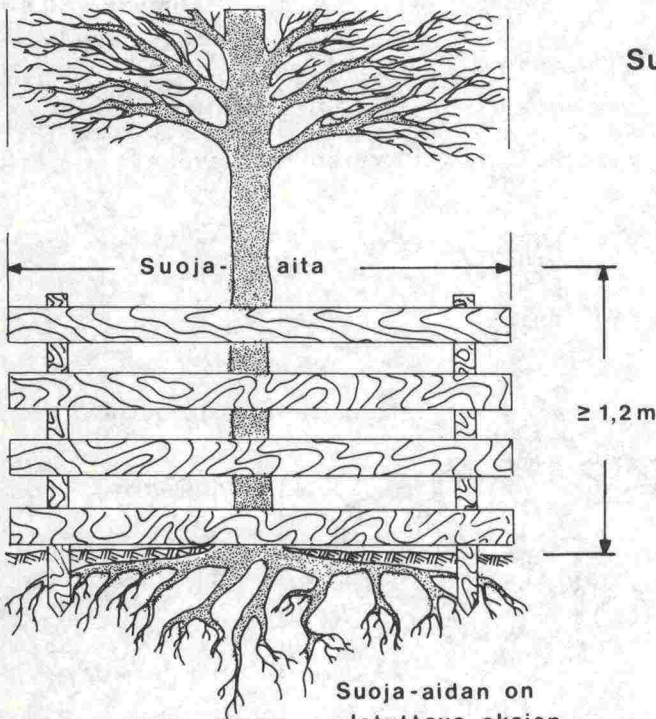
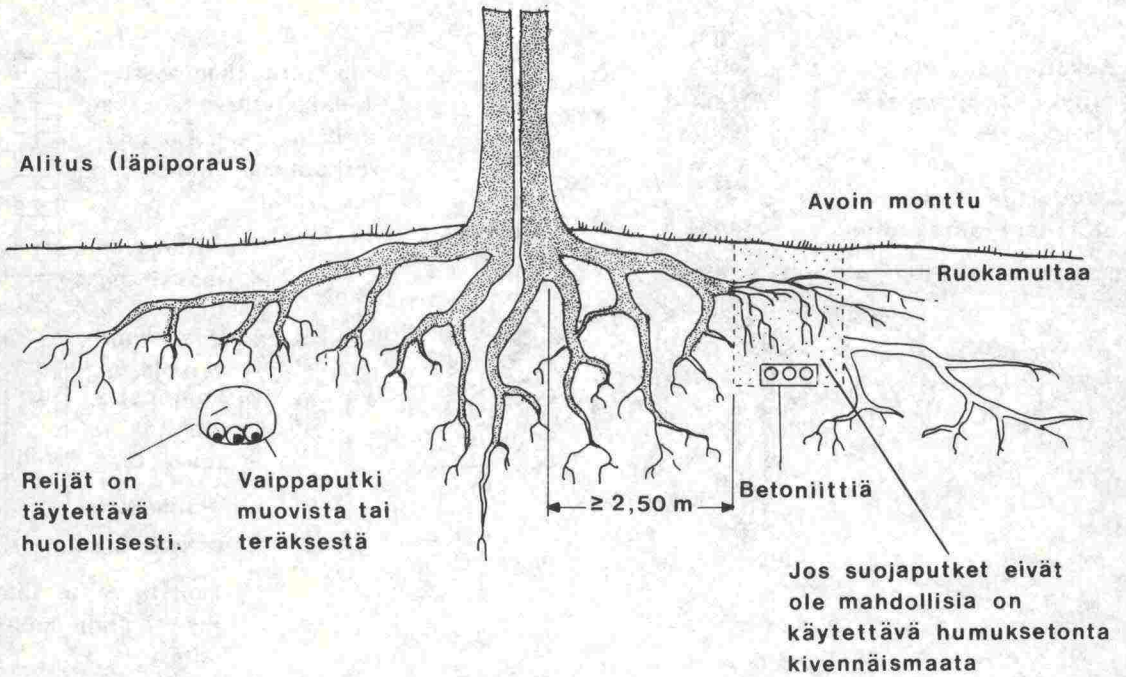
Puiden suojaus olisi
aloitettava mahdollisuuksien
mukaan yksi kasvukausi
ennen rakentamisen aloitta-
mista.



Kuva 11

Suojatoimenpiteitä

Kaapeli- ja putkitöiden vuoksi

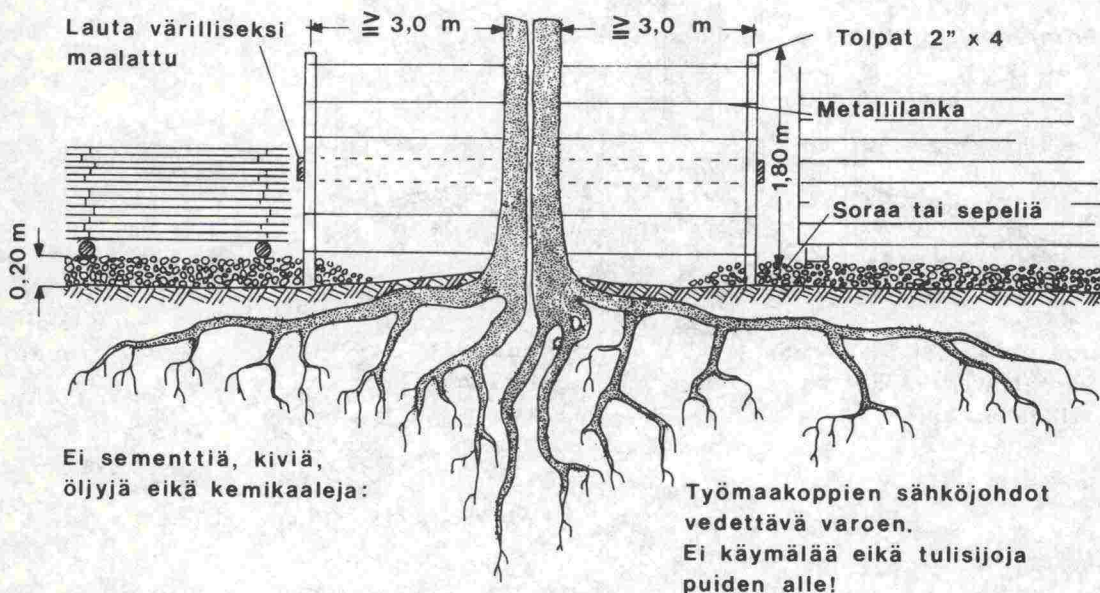


Kuva 12

Kuva 13.

Suojatoimenpiteitä

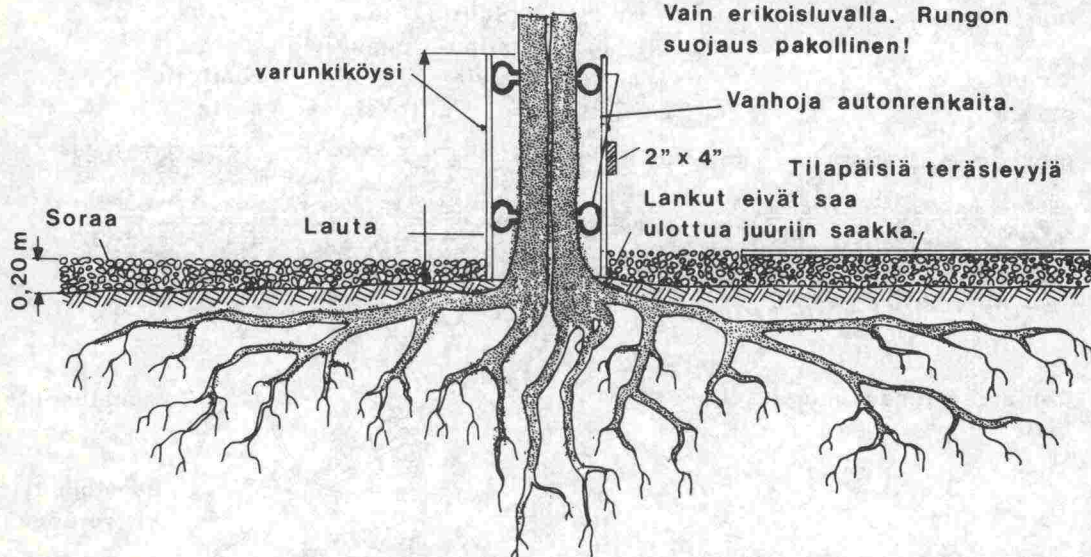
kun rakennuspaikalle pystytetään työmaakoppeja y.m. vain erikoisluvalla. Suoja-aita pakollinen!



Kuva 14.

Suojatoimenpiteitä

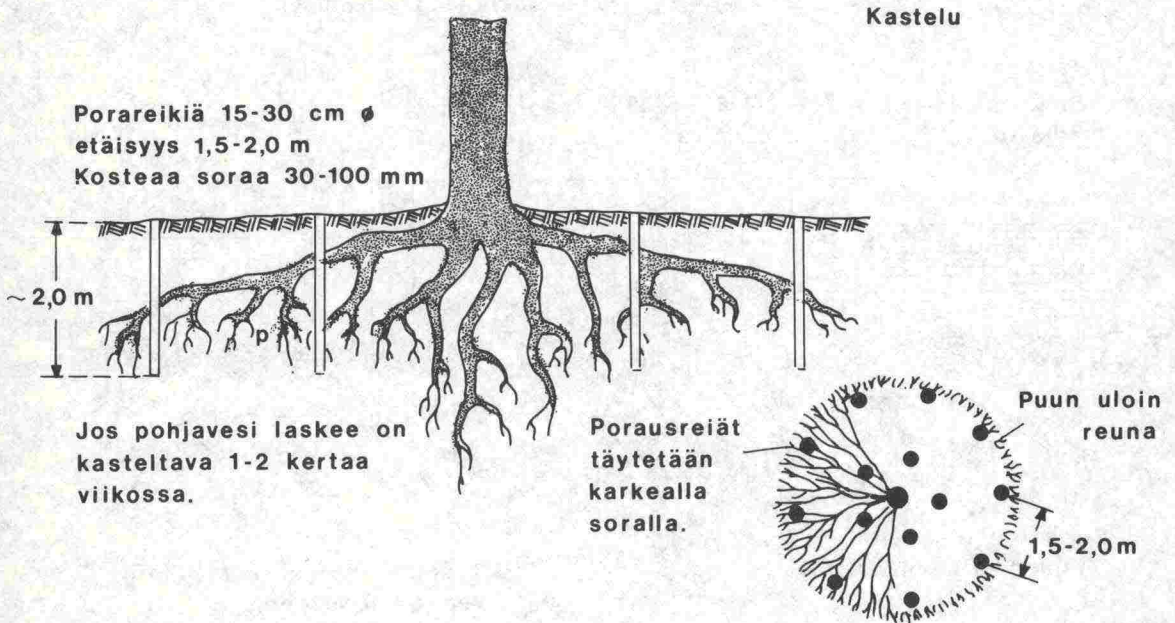
kun juurten lähellä joudutaan ajamaan ajoneuvoilla. Vain erikoisluvalla. Rungon suojaus pakollinen!



Jos ajaminen on välttämätöntä juurien päällä on maa suojattava soralla tai sepelillä, jos ajoneuvo on erityisen painava on käytettävä suojana tilapäisiä teräslevyjä.

Kuva 15.

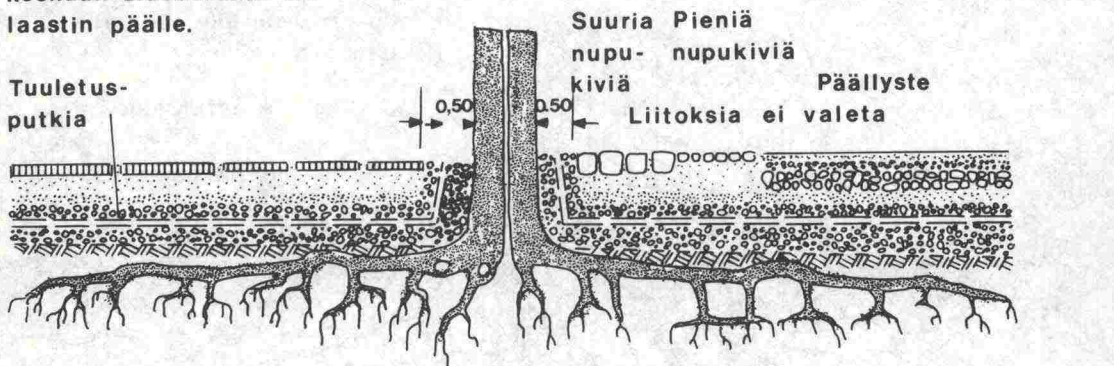
Suojatoimenpiteitä pohjaveden laskua varten:



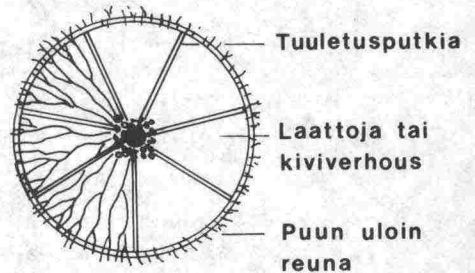
Kuva 16.

Suojatoimenpiteitä kun juurialue päällystetään.

Laattoja hiekan ja karkean sepe-
lin päälle. Ei masuunikuonaa, eikä
koskaan alusbetonin tai
laastin päälle.



Pohjamaa ilmaa ja vettä läpäisevä



VALOKUVAT

Markku Suhonen
Eino Hiltunen
Göran Strandström
Alpo Salmi

PIIRROSMALLIT

Richtlinien zum Schutz von Bäumen und
Sträuchern im Bereich von Baustellen
1973

ISBN 951-46-7153-8