

Matti Nuorteva ja Heikki Nuorteva

## Kilonkallion kuolevat kuuset

### Johdanto

**J**o ennen sotia herättivät lukuisat kuusikoiden (*Picea abies* (L.) Karst.) kuolemistapaukset Etelä-Suomessa huolestumista (Kangas 1946). Kuusen kasvu 1990-luvun alussa on selvästi alentunut ja samalla on eri puolilla maata tavattu kuolevia kuusia (Mielikäinen ym. 1996). Tämä ei ole vain kotimainen ilmiö. Metsäkuoleman nimellä kulkeva ilmiö metsien ja erikoisesti kuusien kituminen ja kuoleminen etenkin Etelä-Ruotsissa (Ågren 1984, Alriks-son 1994) sekä monissa muissa Euroopan maissa (ks. kirjall. Schmidt-Vogt 1989) on herättänyt voimakasta huolestumista.

Kuusen huonoa vointia pohdittaessa on muistettava, että laji on historiallisesti melko äskettäin, vasta noin 3 500–4 000 vuotta sitten levinnyt Suomeen. Voimakkaana tunkeutujana kuusi on levinnyt myös kasvupaikoille, joissa olosuhteet sen toimeentulolle ovat epävarmat. Etelä-Ruotsiin ja Tanskaan kuusi ei ole vielä luontaisesti levinnyt (Schmidt-Vogt 1987). Siellä tavattavat kuusimetsät ovat kaikki aikanaan sinne istutettuja. Samoin suuri osa esim. Saksan nykyisistä kuusikoista on satoja vuosia sitten istutettu lehtimetsäalueille kuusen luonnollisen leviämisaalueen ulkopuolelle (Schmidt-Vogt 1987). Siellä ovat laajat kuusimetsien kuolemat olleet vuosisatojen kuluessa tunnettuja ilmiöitä (Schimitschek 1969). Tuhohyönteisistä varsinkin kirjanpainaja (*Ips typographus* L.) ja havununna (*Lymantria monacha* L.) ovat toimineet valtaisten joukkotuhojen aiheuttajina.

Kun kuusimetsiä on istutettu lajin luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolelle tai jos ne muuten kasvavat niille epäedullisissa paikoissa, saattavat pienetkin ympäristön olosuhteissa tapahtuvat muutokset muodostua puille kohtalokkaiksi (esim. Kataev 1977). Lisäksi on tuhohyönteisistä puheen ollen muistettava, että ne voimakkaasti lisääntytyään saattavat iskeytyä myös hyväkuntoisten puiden kimppuun.

Kuusten huonokuntoisuuteen ja kuolemaan johtavat monet syyt, jotka vaihtelevat eri tapauksissa. Myös *Folia Forestalia* -lehdessä on asiasta käyty keskustelua (Jalkanen 1994, Lippu 1995). Oheisena esitämme katsauksen erääseen kuusten kuolemistapaukseen.

### Tuhoalue ja sen kuuset

Espoon Kilossa Kilonkalliolla noin puolen hehtaarin suuruisen omakotitalotontin omistaja huolestui keväällä 1997, kun kookkaatkin kuuset olivat alkaneet joukottain kuivua. Myös naapuritonteilla oli useita kuolleita kuusia. Omalla pihalla kasvaviin puihin kohdistuvat tunnearvot ja maisemallinen merkitys ovat asukkaille ymmärrettävästi tärkeitä.

Tontti sijaitsee kallioisessa maastossa, mutta siinä on myös maaperältään kosteampiakin painanteita. Puiden mittausta ja niissä esiintyneiden hyönteisten tarkastelu suoritettiin 7.5., 26.5. sekä 28.10.1997.

Kaikkiaan tontilla oli 122 kuusta, joista kaksi oli kuollut vuonna 1994 tai sitä aikaisemmin. 30 kuu-

sista oli kuivunut vuosina 1995–1997. Niiden kuivumisen alkamisvuosi on kuvassa 1 arvioitu sen mukaan, löytyikö keväällä 1997 kuoren alta sinne vuonna 1996 iskeytyneitä eläviä hyönteisiä. Kuivuminen alkoi silloin vuonna 1996. Jos kaikki hyönteiset olivat jo poistuneet, katsottiin kuivumisen alkaneen jo vuonna 1995. Syksyllä 1997 todettiin samana vuonna kuivumaan alkaneet puut. Kuvasta 1 näkyy edelleen, että tuho on laantumassa. Pisin puu oli 24,5 metrin mittainen.

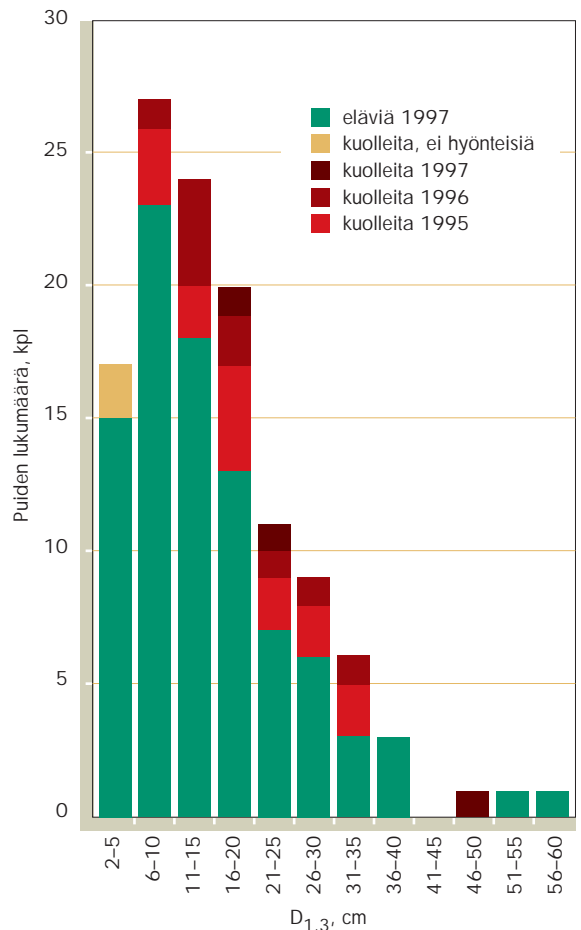
### Tuholaiset kuivuvissa kuusissa

Koska kuolleiden tai sairaiden puiden kaataminen tarkempaa tutkimusta varten ei ollut mahdollista, tehtiin tuholaisten tarkastelu vain maasta käsin.

Useissa pihamaan puissa oli kylestyneitä kolhiintumia sekä lautumia. Kahdessa tällaisessa kuolleessa kuusessa oli muiden hyönteislajien lisäksi puupistiäisten (Siricidae) ulostuloreikiä, mikä on osoituksena vauriokohtien monivuotisesta olemassaolosta. Kolmessa vielä elävässä puussa (D<sub>1,3</sub> 9, 30 ja 31 cm) oli juurenniskassa ukkonilurin (*Dendroctonus micans* Kugel) pihkaisia puuhuntunkeutumiskohtia merkinä tulevasta ilmeisen pitkäaikaisesta kuivumistapahtumasta. Ukkonilurin syömäjälkiä oli lisäksi yhden kuolleen puun juurenniskassa muiden hyönteislajien joukossa. Monissa kuusissa oli runsasta pihkanvuotoa, mihin omakotitalon asukaskin oli kiinnittänyt huomiota (kuva 2). Joissakin iäkkäissä kuusissa oli todennäköisesti juurikäävän aiheuttamaa lahoa.

Kuusijääriä (*Tetropium castaneum* L. ja *T. fuscum* F.) oli kaksi lajia, joita ei toukkakuvioiden perusteella pystytty paikalla erottamaan toisistaan. Kuusijääriä esiintyi 21 kuivuneessa puussa. Toukkakäytävät sijaitsivat puun tyvellä ja vain yhdessä tapauksessa niitä näkyi olevan ainakin kahdeksan metrin korkeudelle rungossa. Viidessä puussa kuusijäärät elivät ilman muiden hyönteisten seuraa.

Varsinaista monikirjaajaa (*Polygraphus poligraphus* L.) ja todennäköisesti myös himmeää monikirjaajaa (*P. subopacus* Thoms) esiintyi 23 hyönteisten asuttamassa puussa. 16 puussa monikirjaajat esiintyivät yhdessä kuusijäärien kanssa. Seitsemässä puussa oli yksistään monikirjaajia. Monikirjaajien syömäkuvioita oli sekä rungon tyviosissa että myös



Kuva 1. Elävien ja vuosina 1995–1997 kuolleiden kuusten läpimittajakauma.

ylös latvaan asti. Lajin toteamista helpotti tikkojen käytäväkuvioiden kohdalta osittain irrottama kuori.

Kuusen tähtikirjaajaa (*Pityogenes chalcographus* L.) esiintyi harvakseltaan useissa monikirjaajan asuttamissa puissa. Neljässä puussa tähtikirjaaja oli vallannut rungosta suurehkoja alueita.

Havutikaskuoriainen (*Trypodendron lineatum* Ol.) oli kaivanut käytäviään kolmen kuusen rungon tyviosaan, ja havukantojäärän (*Rhagium inquisitor* L.) toukkia löytyi kahdesta puusta.

Kaksi kuollutta kuusta oli menehtynyt jo noin 5–10 vuotta sitten. Toisessa niistä oli jalokuoriaisten

(Buprestidae) toukkakäyviä sekä kuusenoksakirjaajan (*Pityophthorus micrographus* L.) syömäkuvioita ja toisessa kuusijäärän, monikirjaajan sekä lieriökärsäkkäiden (*Rhyncolus* spp.) käyviä. Kahdessa pienessä ( $D_{1,3}$  3 ja 4 cm) kuolleessa kuusessa ei ollut kuoren alla lainkaan hyönteiskuvioita.

## Kuivumisen aiheuttajat

Kuusen juuristo on kasvultaan melko maanpinnanmyötäinen, joten se on arka kuivuudelle. Kuivuus on kuusen levinneisyydellekin tärkeä rajoittava tekijä. Nuorina kuusikot kestävät kuivuutta paremmin, mutta puiden kasvaessa niiden neulasmassa suurenee ja samalla veden kulutus kasvaa haihduttami-



**Kuva 2.** Runsasta pihkavuotoa kuusijäärien asuttamassa kuusessa.

sen lisääntyessä. Tuuhean latvuston läpi vähäiset sateetkaan eivät pääse maahan asti. Vedenpuute vaikuttaa puun kasvuun sekä tuhonalltiuteen ja seuruksena voi olla jopa puun kuivuminen (Schwerdtfeger 1970, Kataev 1977, Schmidt-Vogt 1989).

Tutkimusalueella kuusijäärät ja monikirjaajat olivat aiheuttaneet kuivuudesta kärsineiden kuusien lopullisen kuoleman.

Kuusijäärien sukupolviaika on Etelä-Suomessa yleensä yksivuotinen (Saalas 1949, Juutinen 1955). Aikuiset aloittavat munintansa jo kesäkuun alussa. Kuoren alla leveät toukkakäytävät uurtuvat osittain myös pintapuuhun. Syksyllä toukat painuvat puun sisustaan muutaman sentin syvyyteen koteloitumaan. Kuusijäärien lisääntymispaikat ovat kaatuneiden puiden lisäksi pystykuusten tyviosissa. Toisinaan sen esiintymisalue pystyssä rungossa voi ulottua miltei latvaan asti. Pystyissa esiintyessään kuusijäärät elävät tavallisesti yli 50-vuotuisissa kuusissa, jotka ovat vähintään 10 cm paksuisia (Juutinen 1955). Tutkimusalueella ohuimman kuusijäärien asuttaman puun  $D_{1,3}$  oli 9 cm, muiden puuyksilöiden ollessa paksumpia (keskiläpimitta 22,6 cm).

Kuusijäärän toukat lisääntyvät vain tuoreen kuoren alla. Useimmiten se tulee puuhun vasta, kun jokin kaarnakuoriainen on vallannut ylemmän osan rungosta tai puu on muuten heikentynyt. Mutta toukia voi tavata elävistä, aivan terveen näköisistäkin puista. Kuusijäärän toukat voivat tulla eläviin puihin ensimmäisinäkin ja joskus jopa ainoana tuholaisena ja aiheuttaa puun kuoleman (Saalas 1923, 1949). Myös Kangas (1946) mainitsee kuusijäärien yksinään alkuun panemista puiden kuivumisista, jotka kuitenkin ovat hänen mukaan harvalukuisia.

Monikirjaajat Kangas (1946) erottaa omaksi kuivumistyyppikseen käsitellessään kuusten erilaisia kuolemia. Alkuunpaneovina tekijöinä ovat usein molemmat monikirjaajalajit, mutta toisinaan voi vain toinenkin laji yksinään aiheuttaa kuivumisen. Kuivumistapahtuma on tavallisesti hidaskasvu- ja nopeimmassakin tapauksissa se kestää aina yli kasvukauden. Toisinaan monikirjaajat aloittavat puun kuivatamisen latvasta ja siirtyvät vasta seuraavana vuonna alemmaksi rungossa (Nuorteva 1982). Ne voivat esiintyä kuusissa yhdessä muiden kaarnakuoriainen, pikikärsäkkäiden tai kuusijäärien kanssa, mutta ne pystyvät yksinäänkin iskeytymään terveeltä näyttäviin kuusiin. Monikirjaajat elävät paksuu-

deltaan hyvin erikokoisissa kuusissa ja niiden oksissa. Saalas (1946) esittää monikirjaajien kuuluvan kaikkein vahingollisimpiin kuusessa eläviin kaarna-kuoriaisiin. Monikirjaajat parveilevat heinä-elokuussa ja ne talvehtivat toukkina syömäkuvioissaan.

Vuosina 1955–1957 esiintyi Kaakkois-Ruotsissa mittavia monikirjaajien aiheuttamia tuhoja kuusikoissa (Lekander 1959). Ne saivat alkunsa aivan poikkeuksellisen kuivana ja lämpimänä kesänä 1955. Monikirjaajat valitsivat kohteikseen kuivuudesta eniten kärsineet puuyksilöt. Hyvin usein kuoriaiset tappoivat puita ryhmittäin. Ne kykenivät löytämään lisääntymiseen sopivat puut jopa kilometrin etäisyydeltä. Tukholman saaristossa kallion laella kasvaneet kuuset kuolivat jo ensimmäisenä kesänä. Seuraavina kesinä kuolivat rinteissä kasvaneet, kuivuudesta kärsineet puut.

## Tuhon kulku

Toukokuussa 1995 mitattiin Ilmatieteen laitoksen tietojen mukaan Helsinki-Vantaan lentoasemalla 28,8 asteen lämpötila (30.5.), mikä oli mittausaseman toukokuun kaikkien aikojen ennätyslukema. Lisäksi toukokuussa oli kaksi muuta hellepäivää (yli 25 °C). Kesäkuussa Etelä-Suomessa oli kolme helleaalttoa (Vantaalla yhteensä 9 hellepäivää) ja sadetta Vantaalla tuli vain 19 mm vuosien 1961–1990 keskiarvon ollessa 44 mm. Heinäkuu jatkui vielä kuivana. Sademäärä Vantaalla oli 38 mm vastavanan pitkänajan keskiarvon ollessa 73 mm. Kuiva ja lämmin sää heikensi varmastikin kalliolla kasvavien kuusien elinvoimaa ja loi edellytykset tuholaisen esiintymiselle.

Kuusten kuivumistapahtuman alkuunpääsy edellyttää lisäksi, että paikalla on riittävän suuri tuhohyönteisten kanta. Paikallisten asukkaiden kertoman mukaan Kilon aseman seuduilla oli aikaisemmin nähty suuria, kuivavia kuusia. Eräs tällainen jättikuusi oli vielä pystyssä. Sen koko runko oli kuusijäärien toukkakäytävien peittämä. Tikat olivat pudottaneet kuoren ja hakanneet koloja kuusijäärien koteloitumisonteloiden kohdalle. Tikoista huolimatta jo tästä yhdestä puusta oli lähtenyt tuhansia kuusijäärien aikuisia.

Alkukesällä 1995 kuusijäärät ilmeisesti munivat heikentyneiden suurten kuusien tyviin. Samana tai

seuraavana kesänä heinä-elokuussa monikirjaajat iskeytyivät näin heikentyneisiin puihin, mutta monikirjaajat saattoivat elää yksinäänkin puissa.

Kesällä 1997 monikirjaajien joukkoesiintymä oli jo laantunut, mutta kuusijäärät olivat sensijaan pesiytyneet kolmen suuren kuusen tyviin. Suurimman ( $D_{1,3} = 46$  cm) kuusen neulaset olivat vielä 28. lokakuuta 1997 aivan vihreitä. Puuta kairattaessa runko osottautui terveeksi. Kuusijäärien esiintymän kohdalta parin metrin korkeudelle saakka tikat olivat pudottaneet osittain kuorta. Kahdesta muusta kuusesta ( $D_{1,3} = 20$  ja 25 cm) toinen oli neulaseton mutta toisessa oli vielä kellahtavan vihreät neulaset.

## Torjunta

Sekä kuusijäärät että monikirjaajat siirtyvät vuosi-en kuluessa puusta toiseen, joten kuivumistapahtuman pysäyttämiseksi on syytä ryhtyä torjuntatoimiin. Molemmat tuholaiset talvehtivat toukkana puussa, jolloin aikaa niiden hävittämiseksi on syksystä kevääseen. Saastuneet puut on kaadettava. Monikirjaajan asuttamat puut on kuorittava ja kuoret sekä oksat hävitettävä esim. polttamalla. Kuusijäärän toukat talvehtivat koteloitumisonkaloissaan puun sisässä, joten pintapuuta on veistettävä noin neljän sentin syvyydeltä tai esiintymispaikoissa olevat toukat muuten hävitettävä. Juurenniskat on myös käsiteltävä.

Mainitut tuholaiset voivat lentää ainakin kilometrin verran. Siksi on tärkeitä, että kaikki tontinomistajat samalla alueella ryhtyvät torjuntaan samanaikaisesti. Pihapuiden menettämisen vaara saa tavalisesti naapurukset yhteistyöhön.

Saastuneiden puiden havaitseminen kesällä on vaikeata. Joskus puun neulasten väri vähän kellastuu ja voipa pienemmät puut jopa kuollakin monikirjaajien pesiytyessä niihin. Jos puihin on iskeytynyt kirjanpainajia tai pikikärsäkkäitä (*Pissodes* spp.), voivat puut silloinkin säilyä syksyyn asti vihreinä. Tällaisissa tapauksissa on tuholaisen torjuntaan ryhdyttävä jo kesällä.

Tikat paljastavat hyönteisten asuttamat puut syksyllä tai viimeistään talvella. Kuusijäärän toukkia etsiessään tikat hakkaavat kuusen rungon tyviosat paljaksi, mikä näkyy selvästi jo pitkälle. Kuusijää-





**Kuva 3.** Kuusijäärien toukkien pintapuuhun uurtamia käytäviä.



**Kuva 4.** Osa kuoresta jää puun pintaan kiinni tikkojen syödessä monikirjaajan toukkia.

rien leveät ja mutkittelevat käytävät on helppo erottaa kaarnakuoriaisten syömäkuvioista (kuva 3). Monikirjaajien syömäkuvioiden kohdalla kuori on kuivanut tiukasti kiinni pintapuuhun. Tikkojen irroittellessa kuorta osa sisimmästä kuoresta jää aina runkoon (kuva 4). Tästä monikirjaajat erottaa muista kaarnakuoriaisten esiintymispaikoista, joissa kuori lohkeaa isoina paloina kokonaan irti.

Metsänomistajien on syytä tarkkailla varsinkin kallioilla pystyyn kuivuvien kuusien esiintymistä. Havaittuaan puissa kuusijäärien tai monikirjaajien tuoreita esiintymiä, on torjuntatoimiin ryhdyttävä, mikäli aikoo estää tuhopesäkkeen leviämisen.

Puiden ikääntyessä ovat kuusijäärät ja monikirjaajat varteenotettavia tuholaisia kuivien kalliometsien lisäksi myös tuoreiden maiden kuusikoissa

(Nuorteva 1989). Kun nykyään pyritään säilyttämään vanhoja metsiä, on syytä varautua mainittujen tuhohyönteisten aiheuttamien iäkkäiden kuusien kuivumistapausten voimakkaaseen lisääntymiseen. Nämä kaksi tuholaista metsänkasvattajan on syytä tunnistaa voidakseen ryhtyä toimiin niiden aikaansaamien aukkojen suurenemisen estämiseksi. Varsinaisilla suojelualueilla eivät minkäänlaiset torjuntatoimet luonnollisestikaan tule kysymykseen.

### Kirjallisuus

- Alriksson, B-Å. 1994. Nödavverkning av gran ökar. Skogen 1994(4): 14–15.  
Jalkanen, R. 1994. Onko kuusi hengittämässä itsensä Etelä-Suomesta? Folia Forestalia 1994(1): 91–92.

- Juutinen, P. 1955. Zur Biologie und forstlichen Bedeutung der Fichtenböcke (*Tetropium Kirby*) in Finnland. *Acta Entomologica Fennica* 11. 110 s.
- Kangas, E. 1946. Kuusikoiden kuivumisesta metsätuhoja metsänhoidollisena kysymyksenä. *Acta Forestalia Fennica* 52(5). 166 s.
- Kataev, O.A. 1977. Bark-beetles and drying of spruce forests. Julkaisussa: Narchuk, E.P. (toim.). *Chteniya pamyati Nikolaya Aleksandrovicha Kholodkovskogo*. Doklady na dvadtsat 'vos'mom ezhegodnom chtenii pamyati N.A. Kholodkovskogo 2 Aprelya 1976. s. 22–43. (ven., seloste engl.)
- Lekander, B. 1959. Der doppeläugige Fichtenbastkäfer *Polygraphus poligraphus* L. *Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut* 48(9). 116 s.
- Lippu, J. 1995. Kuusi ei herkästi hengästy! *Folia Forestalia* 1995(1): 74–75.
- Mielikäinen, K., Timonen, M. & Nöjd, P. 1996. Männyn ja kuusen kasvun vaihtelu Suomessa 1964–1993. *Folia Forestalia* 1996(4): 309–320.
- Nuorteva, M. 1982. Metsätuholaiset. Kirjayhtymä, Helsinki. 91 s.
- 1989. Tuhot uhkaavat vanhoja metsiä. *Metsänhoitaja* 39(5): 12–15.
- Saalas, U. 1923. Die Fichtenkäfer Finnlands. II. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae, A*, 22. 746 s.
- 1949. Suomen metsähyönteiset. Werner Söderström Osakeyhtiö, Porvoo–Helsinki. 719 s.
- Schimitschek, E. 1969. Grundzüge der Waldhygiene. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 167 s.
- Schmidt-Vogt, H. 1987. Die Fichte. Bd. I, 2. Aufl. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 647 s.
- 1989. Die Fichte, Bd. II/2. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 607 s.
- Schwerdtfeger, F. 1970. Die Waldkrankheiten. 3 Aufl. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 509 s.
- Ågren, C. (toim.). 1984. Skogsdöden. Bonnier Fakta Bokförlag AB, Stockholm. 96 s.
- Matti Nuorteva on Helsingin yliopiston maatalous- ja metsäeläintieteen eläkkeellä oleva professori. Heikki Nuorteva toimii tutkijana Metlan Vantaan tutkimuskeskuksessa.