

**METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 378**

**Metsäntutkimuslaitos
Rovaniemen tutkimusasema**



**HYÖNTEISTUHORISKI KEINOTEKOISESSA
YLISPUIDEN KELOUTTAMISESSA**

**SUMMARY:
BARK BEETLE DAMAGE IN CONJUNCTION WITH
ARTIFICIAL SNAG PRODUCTION IN FINNISH LAPLAND**

Pentti Vitikka, Heikki Posio & Hannu Saarenmaa

Rovaniemi 1991

Kansi: Pystynävertäjän, *Tomicus piniperdan* syömäkuvio keloutuvassa männyssä. Valok. Pentti Vitikka 1989.

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 378

Metsäntutkimuslaitos
Rovaniemen tutkimusasema

**HYÖNTEISTUHORISKI KEINOTEKOISESSA
YLISPUIDEN KELOUTTAMISESSA**

**SUMMARY:
BARK BEETLE DAMAGE IN CONJUNCTION WITH
ARTIFICIAL SNAG PRODUCTION IN FINNISH LAPLAND**

Pentti Vitikka, Heikki Posio & Hannu Saarenmaa

Rovaniemi 1991

ISBN 951-40-1149-X
ISSN 0358-4283
Lapin Painotuote Oy
Kemijärvi

Sisällys

Johdanto	4
Aineistot ja menetelmät.....	4
Tulokset	10
Kittilän Riiankiselän koeala	10
Rovaniemen Silmäjärven koeala.....	11
Tarkastelu	12
Kirjallisuus.....	15
Summary.....	16

Johdanto

Keloksi kutsutaan kuollutta, kuoretonta, hopeanharmaarunkoista puuta. Yleensä vain mänty keloutuu Suomessa. Lisäksi voivat ainakin kuusi, lehti- ja marjakuusi sekä tammi keloutua (Leikola 1978). Kelojen arvo on jatkuvasti noussut ja niitä käytetään enemmän kuin niitä syntyy. Rakennuskelojen hinta on kolmin-nelinkertainen tukkipuuhun verrattuna. Keloja käytetäänkin etupäässä loma-alueiden rakennuksiin.

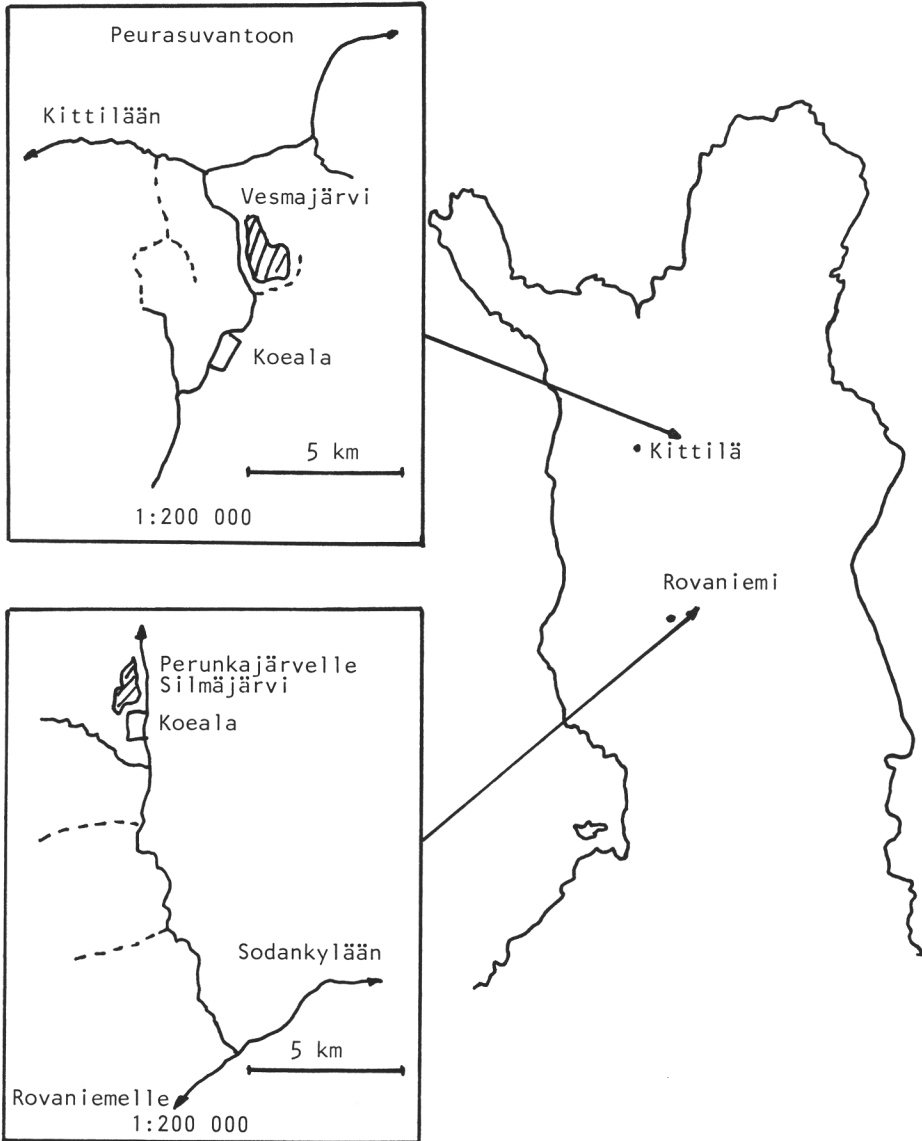
Puiden luontaiseen keloutumiseen voivat vaikuttaa monet kuolleisuustekijät, esim. liiallinen varjostus, liika kosteus, puiden äkillinen vapautuminen varjostuksesta, salama, voimakas ojitus, seisova vesi, soistuminen, pohjaveden alentuminen, tuhositiet ja hyönteiset. Puiden kuoleminen vanhuuteen ei ole välttämätöntä, mutta parhaat kelot syntyvät, kun kuoleminen on hidasta. Yleisemmin mäntykeloja esiintyy soilla. Syynä on, että vesi voi olla seisovaa ja siten myös vähähappista ja -ravinteista. Keväällä roudan, myöhemmin soiden pintakerrosten kuivumisen ja veden humuspitoisuuden sekä suon kylmyyden vaikutuksesta puut kärsivät veden puutettakin. Normaalioloissa mänty kuolee luontaisesti Inarin Lapissa vasta 400 ikävuoden jälkeen, kuitenkin yleensä ennen 500 ikävuotta. Kehitys elävästä männystä keloksi kestää 35...40 vuotta (Leikola 1969). Keloja esiintyy etupäässä linjan Kolari-Kemijärvi pohjoispuolella. Kelojen osuus koko puustosta on Ylä-Lapissa n. 1 % ja Rovaniemen korkeudella n. 1 promille (Etholen & Kivistö 1980).

Kuolevissa puissa lisääntyä useita kaarnakuoriaislajeja. Näistä eläville puille haitallisina on pystynävertäjä. Pystynävertäjät syövät mäntyjen vuosikasvaimia ja näin ollen hidastavat puiden kasvua. Samalla puihin iskeytyvät kaarnakuoriaiset levittävät sinistäjäsiemenilajeja, jotka pilaavat nopeasti puutavaraa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli jatkaa selvitystä, syntykö kemiallisesti ja mekaanisesti tapetuista ylispuista hongittamalla käyttökelpoisia keloja ja onko tästä toiminnasta haittaa jäävälle metsälle. Aikaisempia tutkimuksia ovat tehneet mm. Etholen & Kivistö (1980) ja metsähallinnon kehittämisjaosto (Palojärvi & Pohjola 1988). Kelouttamisen vaikutusta puun ulkoisiin ominaisuuksiin seurattiin ja selvitettiin, millainen hyönteislajisto esiintyy kuolevassa puussa ts. onko hyönteisistä haittaa ylispuiden alle kehittyneelle taimistolle.

Aineistot ja menetelmät

Koe suoritettiin kahdella paikkakunnalla: Kittilän hoitoalueessa Riiankiselällä ja Rovaniemen hoitoalueessa Silmjärvellä (kuva 1). Koe-puiksi valittiin kelotukseen parhaiten sopivia, hakkuun viivästyminen vuoksi taimikkoon jääneitä siemenpuita, joita kannattavuussyistä ei oltu kerätty pois.



Kuva 1. Kittilän Riiankiselän ja Rovaniemen Silmäjärven koealat.

Alueiden valintaa puolsi myös se tosiasia, että puut olivat vanhoja luontaisesti keloutumisvaihetta lähestyviä. Lisäksi vanhoissa puissa sydänpuun osuus on kelon säilymistä ja käyttökelpoisuutta ajatellen riittävän suuri. Puita oli 10-40 kpl/ha. Koepuiden keskimääräinen kappalemäärä, ikä ja pituus molemmista koepaikoista eri käsittelyajankohtina on esitetty taulukoissa 1-4. Kittilän Riiankiselässä 12.5.1981 käsiteltyjä koepuita tarkastettiin vain vuonna 1982, jolloin ne todettiin kuolleiksi. Riiankiselän koealan kaikkien koepuiden keskimääräinen ikä oli 206 vuotta ja Silmäjärven koealan vastaavasti 137 vuotta. Vastaavat puiden keskipituudet olivat 15,6 m ja 15,0 m.

Taulukko 1. Koeaineisto Kittilän Riiankiselässä 1982.

Käsittely- aika	TORDON 101			käsittely VT.TASKU			GRAMOXONE			KAULAUUS		
	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m
12.05.81	4	197	16,5	5	226	17	5	198	15	5	217	17
13.07.81	2	260	16	2	222	18	2	287	15	2	222	15
08.09.81	2	198	18	2	233	16,5	2	225	15	2	205	19
30.11.81	2	227	15	2	235	14,5	2	267	12	2	178	15
Keskiarvot:		221	16,5		179	16,5		244	14,3		206	16,5
Kaikkien puiden keskiarvot: 212,3 vuotta ja 15,9 metriä												

Taulukko 2. Koeaineisto Kittilän Riiankiselässä 1983.

Käsittely- aika	TORDON 101			käsittely VT.TASKU			GRAMOXONE			KAULAUUS		
	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m
13.07.81	3	207	13	3	210	19	3	157	14	3	233	17
08.09.81	3	192	16	3	203	15	3	197	16	3	208	16
30.11.81	3	175	14	3	172	15	3	233	13	3	202	16
Keskiarvot:		191	14,3		195	16,3		196	14,3		214	16,3
Kaikkien puiden keskiarvot: 199,0 vuotta ja 15,3 metriä												

Taulukko 3. Koeaineisto Rovaniemen Silmäjärvellä 1982.

Käsittely- aika	TORDON 101			käsittely VT.TASKU			GRAMOXONE			KAULAUS		
	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m
08.05.81	5	156	15,5	5	154	15	5	153	16	5	159	16,5
16.07.81	2	65	9,5	2	140	16	2	140	15,5	2	140	18
09.09.81	2	147	15	4	173	15	2	143	15,5	5	136	13,5
15.01.82	2	165	15	5	140	14,5	2	125	12	2	117	12
Keskiarvot:		133	13,8		152	15,1		140	14,8		138	15
Kaikkien puiden keskiarvot: 140,8 vuotta ja 14,7 metriä												

Taulukko 4. Koeaineisto Rovaniemen Silmäjärvellä 1983.

Käsittely- aika	TORDON 101			käsittely VT.TASKU			GRAMOXONE			KAULAUS		
	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m	kpl	ikä	m
16.07.81	3	135	16	3	122	15	3	127	16,5	3	120	14,5
09.09.81	1	145	15	-	-	-	3	127	17	-	-	-
15.01.82	2	153	15,5	-	-	-	3	130	15	3	152	13,5
Keskiarvot:		144	15,5		122	15		129	16,2		136	14
Kaikkien puiden keskiarvot: 132,6 vuotta ja 15,2 metriä												

Tutkimuksessa verrattiin mekaanisia ja kemiallisia menetelmiä. Mekaanisena menetelmänä oli kaulaus kirveellä. Se suoritettiin juureniskasta, poistamalla kaarna ja nila n. 10 cm:n leveydeltä mantopuuhun asti. Tavoitteena oli katkaista kuoriyhteys tyven ja latvan välillä tarkasti, sillä kapeakin kuorisilta saattaa pitää puun pitkään elossa. Kemiallisina menetelminä oli taskutus. Taskutuksessa hakattiin puun tyveen n. 3,5 cm:n lovi taskutuskirveellä. Tähän loveen ruiskutettiin kulloinkin käytettävää vesakontorjunta-ainetta. Käsittelyt olivat seuraavat:

1. Tordon 101, 2 ml valmistetta / lovi (lovi juurenniskaan, 1 lovi läpimitan tuumaa kohti).
2. Vesakontorjuntatasku eli vt-tasku, 2 ml valmistetta / lovi.
3. Gramoxone, 2 ml valmistetta / lovi.
4. Kaulaus, juurenniskaan n. 10 cm:n panta runkopuuhun asti.

Tordon 101 on kasvinsuojeluaine, jota käytetään etupäässä lehtipuihin. Vt-tasku on samoin kasvinsuojeluaine. Gramoxone on Neuvostoliitossa käytetty heinätorjunta-aine, jonka on todettu lisäävän pihkantuotosta jopa 20-kertaiseksi havupuilla. Myös eri käsittelyajankohtia tutkittiin siten, että käsittelyt suoritettiin vuoden 1981 neljänä ajankohtana: touko-, heinä- ja syyskuussa, sekä alkutalvesta. Käsittelyyksikkö oli viisi runkoa. Koepuista tarkastettiin noin puolet vuonna 1982, mutta koska puut kuolivat odotettua hitaammin, tarkastusta jatkettiin seuraavana vuonna.

Tarkastuksessa käytettiin seuraavanlaista menettelyä: Puiden kunto arvioitiin silmävaraisesti asteikolla 0 = kuollut, 1 = 20 %, 2 = 40 %. 3 = 60 %, 4 = 80 % elävää latvustoa jäljellä, 5 = terve (taulukot 5-8). Sen jälkeen puut kaadettiin tyvestä ja mitattiin runkojen pituudet. Kannosta laskettiin vuosirenkaista puiden iät. Puista tutkittiin vain yläpuoli, koska jälkitoimenpiteiden vuoksi runkoja ei katkottu puutavaraksi. Puiden rungot jaettiin kahden metrin koealoihin, joiden päistä mitattiin ympärysmittat. Koealojen päistä mitattiin myös kaarnanpaksuus neljän kohdan keskiarvona. Jokaisesta kahden metrin koealasta laskettiin erikseen eri hyönteisten lajien määrä ja syömäkuvioiden prosentuaalinen peittävyys koealan vaipasta. Samalla määritettiin sinistymän osuus vaipasta prosentteina. Lisäksi määritettiin kunkin hyönteislajin puhiniskeytymisvuosi, vallitseva kehitysaste ja lisääntymisen onnistuminen. Pystynävertäjän osalta laskettiin erikseen käsittelyvuoden ja sitä seuraavien (1-2) vuosien syömäkuviot. Nämä kaikki havaitut tiedot tallennettiin lomakkeille. Lomakkeista tehtiin myöhemmin yhteenveto siten, että samojen ajankohtien ja käsittelytapojen puiden tiedot yhdistettiin keskiarvoina lisälomakkeille. Näiden keskiarvotietojen avulla piirrettiin tietokoneella diagrammit liitteen (mallikuva 1) koepuista tarkastushetkellä nk. entomologista analyysia varten (Kangas 1934). Entomologinen analyysi on perinteinen deskriptiivinen menetelmä, johon turvauduttiin koepuiden pienen lukumäärän vuoksi. Koepuiden sinistymän, pystynävertäjän (tpin), okakaarnakuoriaisen (iacu) ja havutikaskuoriaisen (tlin) prosentuaaliset peittävyudet kullakin puun korkeudella sekä vastaavilta kohdilta puun ympärysmitta ja kaarnan paksuus on esitetty keskiarvotietoina liitteen tuloksissa (1-53). Koepuissa esiintyi myös muita hyönteislajeja, joiden merkitys puun keloutumiselle on vähäisempi. Kaikki koepuissa esiintyneet hyönteislajit on esitetty liitteen tuloksissa 54.

Tuloksissa sinistymän osuus vaipasta tarkoittaa sinistymän osuutta prosentteina koko puun rungon vaipasta. Eri hyönteislajien prosentuaalinen peittävyys tarkoittaa peittävyyttä siitä osasta vaippaa, jolla ko. hyönteislaji esiintyi puussa, eikä peittävyyttä koko puun rungosta. Pystynävertäjät esiintyivät etupäässä runkojen tyvipäässä, missä on tarpeeksi paksua kaarnaa turvaamaan lisääntymistä. Tähtikirjaajat ja pikikärsäkkäät esiintyivät vastaavasti etupäässä hilsekaarnan alueella, puiden latvapäässä.

Taulukko 5. Kittilän Riiankiselän puiden kunto ja pystynävertäjän lisääntyminen 1982 (kpl/puu) Asteikko 0-5 (kuollut-terve). Luvut ovat käsiteltyjen puiden kuolleisuuskokojen keskiarvoja.

Käsittelyaika	TORDON 101		käsittely VT.TASKU		GRAMOXONE		KAULAUS	
	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl
12.05.81	0,0	3139	0,0	2074	1,2	1415	4,4	3171
13.07.81	4,0	-	3,0	-	2,0	2579	5,0	-
08.09.81	2,5	-	1,0	-	4,5	1513	5,0	-
30.11.81	2,5	-	1,0	-	3,0	278	5,0	-

Taulukko 6. Kittilän Riiankiselän puiden kunto ja pystynävertäjän lisääntyminen 1983 (kpl/puu) Asteikko 0-5 (kuollut-terve). Luvut ovat käsiteltyjen puiden kuolleisuuskokojen keskiarvoja.

Käsittelyaika	TORDON 101		käsittely VT.TASKU		GRAMOXONE		KAULAUS	
	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl
13.07.81	4,0	277	3,0	1711	2,0	1806	3,0	1067
08.09.81	2,0	2001	1,7	2049	1,7	1761	5,0	-
30.11.81	2,0	667	1,3	2178	2,3	1508	4,7	292

Taulukko 7. Rovaniemen Silmäjärven puiden kunto ja pystynävertäjän lisääntyminen 1982 (kpl/puu) Asteikko 0-5 (kuollut-terve). Luvut ovat käsiteltyjen puiden kuolleisuuskokojen keskiarvoja.

Käsittelyaika	TORDON 101		käsittely VT.TASKU		GRAMOXONE		KAULAUS	
	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl
08.05.81	0,8	2016	1,2	3804	2,2	2076	5,0	1920
16.07.81	3,5	-	3,5	1195	2,5	1713	5,0	-
09.09.81	2,0	-	2,5	1085	4,0	1106	5,0	322
15.01.82	3,0	426	4,0	790	4,0	822	4,5	-

Taulukko 8. Rovaniemen Silmäjärven puiden kunto ja pystynävertäjän lisääntyminen 1983 (kpl/puu) Asteikko 0-5 (kuollut-terve). Luvut ovat käsiteltyjen puiden kuolleisuuskokojen keskiarvoja.

Käsittelyaika	TORDON 101		käsittely VT.TASKU		GRAMOXONE		KAULAUS	
	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl	terv.	kpl
16.07.81	1,7	1529	0,7	4805	1,7	235	4,5	-
09.09.81	4,0	-	-	-	3,0	1455	-	-
15.01.82	1,0	1920	-	-	0,0	2375	5,0	292

Tulokset

Kittilän Riiankiselän koeala

Ensimmäinen käsittely suoritettiin toukokuun puolivälissä 1981 ja tarkastus tehtiin vuoden 1982 aikana. Kaikissa käsittelyissä puissa oli tällöin jo runsaasti hyönteisiä riippumatta eri käsittelytavoista. Sinistymää oli tarkastetuissa koepuissa 60 % vaipan pinta-alasta paitsi kaulatuissa puissa 10 %, mikä johtunee *Pityogenes*-suvun kaarnakuoriaisten puuttumisesta näistä kaulatuista puista. Riippumatta käsittelytavasta puista löydettiin käsittelyvuoden ja sitä seuraavan vuoden (1982) pystynävertäjän jälkeläisiä. Kaulatuissa ja Tordonilla käsitellyissä puissa oli 40 % vaipan pinta-alasta pystynävertäjän syömäkuvioiden peitossa, Gramoxonella käsitellyissä puissa vastaavasti 10 %. Kaikissa koepuissa havaittiin tällöin myös 20 %:n peittävyys jääriillä, etupäässä sarviijaakon syömäkuvioilla.

Toinen käsittely oli heinäkuun puolella välissä ja tarkastus seuraavana vuonna (1982). Kaulauksella ja Tordonilla käsitellyt puut olivat kutakuinkin puhtaita. Vt-taskukäsittelyissä puissa oli vähän pikikärsäkkäitä ja sinistymää 1-2 % vaipan pinta-alasta. Sen sijaan Gramoxonella käsitellyissä puissa oli vuoden 1982 pystynävertäjien peittävyys vaipan pinta-alasta 20 %, ts. kaksinkertainen verrattuna toukokuussa käsitelyihin puihin. Tämä johtuu etupäässä pystynävertäjän parveilun ajoittumisesta toukokuun (1981) jälkeen. Näissä Gramoxonella käsitellyissä puissa oli lisäksi jääriä 10 % sekä pikikärsäkkäitä ja tähtikirjaajia muutama prosentti. Sinistymää oli 60 % vaipan pinta-alasta.

Kolmas käsittely ajoittui marraskuun loppuun ja se tarkastettiin samoin 1982 aikana. Ainoastaan Gramoxonella käsitellyissä puissa oli sinistymää 10 % ja tarkasteluvuoden pystynävertäjiä, kantojääriä sekä pikikärsäkkäitä, kutakin lajia n. 3 %. Muilla menetelmillä käsitellyissä puissa ei juuri havaittu hyönteisiä eikä sinistymää.

Toisen tarkastuksen ajankohta oli kahden vuoden kuluttua käsittelystä (1983). Tällöin heinäkuun puolella välissä käsitellyissä puissa oli tarkastusvuoden pystynävertäjiä kaikissa koepuissa, paitsi Tordonilla käsitellyissä puissa. Huomattavimmin hyönteisiä ja sinistymää oli kaulauksella ja Gramoxonella käsitellyissä puissa. Kaulauskäsitellyissä puissa oli tarkastusvuoden pystynävertäjien peittävyys vaipan pinta-alasta 10 % ja saman verran oli sarviijaakkoja ja pikikärsäkkäitä. Sinistymää oli 15 %. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli vuosien 1982 ja 1983 pystynävertäjiä. Näiden peittävyys vaipasta oli 20 %. Jäärien peittävyys oli 40 % ja tähtikirjaajien peittävyys oli 10 %. Sinistymää oli 75 % vaipan pinta alasta Gramoxonella käsitellyissä puissa, Vt-taskulla ja Tordonilla käsitellyissä puissa vastaavasti 5-10 %.

Vuoden 1983 tarkastuksessa syyskuussa (1981) käsitellyissä kaulatuissa puissa ei todettu sinistymää eikä hyönteisiä, paitsi vain vähän pikikärsäkkäitä. Muilla tavoin käsitellyissä puissa oli tarkasteluvoiton pystynävertäjien peittävyys vaipan pinta-alasta 20 %, samoin jäärien. Sinistymää oli 30 % vaipasta, eniten Gramoxonella käsitellyissä puissa 50 %.

Marraskuun lopun käsittelyssä vuoden 1983 tarkastuksen mukaan tulokset olivat kuten edellä. Kaulatuissa puissa ei ollut sinistymää, mutta hiukan pystynävertäjiä. Muilla tavoin käsitellyissä puissa oli sinistymää 40-50 % vaipan pinta-alasta. Vuoden 1983 pystynävertäjien peittävyyttä oli eniten Vt-taskulla käsitellyissä puissa 25 % vaipan pinta-alasta. Gramoxonella ja Tordonilla käsitellyissä puissa peittävyys oli vastaavasti 15 %. Lisäksi oli sarviijaakkoja 20 %, pikikärsäkkäitä 5 % ja tähtikirjaajia noin 10 % jokaisessa käsittelytavossa.

Rovaniemen Silmäjärven koeala

Ensimmäinen käsittely oli toukokuun alussa 1981 ja tarkastus seuraavana vuonna. Kaikissa tarkastetuissa ensimmäisen käsittelyn puissa oli vuoden 1981 pystynävertäjiä. Vähiten hyönteisiä ja sinistymää oli kaulatuissa puissa. Prosentuaalisesti eniten pystynävertäjät peittivät vaipan pinta-alaa, kun käytettiin Vt-taskumenetelmää (80 %). Sinistymää oli vaipan pinta-alasta 40 % kaikissa käsittelytavossa, lukuunottamatta kaulausta (10 %).

Toinen käsittely eli heinäkuun puolenvälin käsittely suoritettiin (1981) ja tarkastettiin vuoden 1982 kuluessa. Tällöin oli Vt-taskulla käsitellyissä puissa vajaa 10 %:n peittävyys tarkastusvuoden pystynävertäjiä vaipan pinta-alasta. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli käsittelyvuoden pystynävertäjien peittävyys 15 %.

Kaulatut puut olivat kutakuinkin tyhjiä hyönteisistä. Tordonilla käsitellyissä puissa oli myös hyvin vähän hyönteisiä, etupäässä pikikärsäkkäitä. Sinistymää oli Gramoxonella käsitellyissä puissa 40 % ja Vt-taskumenetelmän puissa 10 %. Muissa eri tavalla käsitellyissä puissa ei juuri ollut sinistymää.

Vuonna 1982 tarkastettiin myös syyskuun (1981) käsitellyt koepuut. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli tarkastusvuoden pystynävertäjiä ja pikikärsäkkäitä, kutakin lajia noin 10 %. Vt-taskulla ja Tordonilla käsitellyissä puissa oli hiukan hyönteisiä kuten edellä, noin 10 %. Sinistymää oli 5 % molemmissa käsittelytavossa. Kaulatut puut olivat kutakuinkin puhtaita hyönteisistä ja sinistymisestä.

Tammikuussa 1982 käsitellyt ja samana vuonna tarkastetut kaulatut puut olivat puhtaita hyönteisistä ja sinistymiseltä. Vt-taskulla ja Tordonilla käsitellyissä puissa ei juuri ollut sinistymää, mutta kylläkin tarkastusvuoden pystynävertäjiä n. 8 % ja pikikärsäkkäitä n. 3 % vaipan pinta-alasta.

Gramoxonella käsitellyissä puissa oli vastaavina ajankohtina 40 % sinistymää rungon vaipasta sekä vuoden 1982 pystynävertäjiä 8 %, jääriä 5 %, pikikärsäkkäitä ja muita hyönteislajeja kutakin n. 3 %.

Vuoden 1983 tarkastuksessa heinäkuun (1981) puolenvälin käsitte-lyn puissa oli suhteellisen paljon hyönteisiä, paitsi kaulatuissa puissa, jotka olivat miltei puhtaita. Sinistymää näissä puissa oli 15 %. Eniten hyönteisiä oli Vt-taskulla käsitellyissä puissa eli 100 % vaipan pinta-alasta, joista 40 % vuoden 1982 ja 20 % tarkasteluvuoden pystynävertäjiä. Loput noin 40 % olivat etupäässä jääriä. Sinistymää oli 70 %. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli toiseksi eniten hyönteisiä. Vuoden 1983 pystynävertäjiä oli 25 %, jääriä 40 % ja tähtikirjaajia 5 %. Sinistymää oli kuten Vt-taskulla käsitellyissä puissa. Tordonilla käsitellyissä puissa oli käsittelyvuoden (1982) pystynävertäjiä 20 % ja saman verran jääriä sekä muutama prosentti pikikärsäkkäitä ja muita hyönteislajeja vaipan pinta-alasta.

Syyskuussa 1981 Tordonilla käsitellyissä puissa ei ollut pystynävertäjiä vuoden 1983 tarkastuksessa, mutta kylläkin sinistymää n. 10 %. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli vastaavina ajankohtina sinistymää 40 %. Tarkastusvuoden pystynävertäjiä oli 5 %, jääriä 40 % ja pikikärsäkkäitä 15 % vaipan pinta-alasta.

Tammikuussa 1982 käsitellyissä ja vuonna 1983 tarkastetuissa kaulatuissa puissa ei ollut muita hyönteisiä kuin tarkastusvuoden pystynävertäjiä ja pikikärsäkkäitä, molempia 2 %. Tordonilla käsitellyissä puissa oli sinistymää 45 % rungon vaipasta. Tarkastusvuoden pystynävertäjiä oli 30 %, sarvijaakkoja 15 %, pikikärsäkkäitä 20 % ja muita jääriä 5 % vaipan pinta-alasta. Gramoxonella käsitellyissä puissa oli sinistymää 75 % rungon vaipasta. Käsittely- ja tarkastusvuoden pystynävertäjiä oli kumpiakin 15 %. Sarvijaakkoja, pikikärsäkkäitä, kantojääriä ja laakakolvina oli kutakin lajia 10 %, tähtikirjaajia oli kutakin lajia 20 %, sekä muita lajeja 5 % tarkastuskoealan vaipan pinta-alasta.

Tarkastelu

Pystynävertäjän jälkeläisten määrään keloissa vaikuttavat mm. keloutusajankohta, kesän lämpötila ja aikaisemmat kaarnakuoriaiskannat, puiden kuolleisuus ja määrä sekä käytetyt käsittelytavat. Rovaniemen korkeudella puita keväällä keloutettaessa pystynävertäjät pysyvät lisääntymään voimakkaammin kuin jos keloutus suoritettaisiin loppukesästä tai alkutalvesta. Kittilän korkeudella kehitys on samansuuntainen, mutta alemmasta lämpötilasta johtuen tämä tapahtuu vähän myöhemmin. Hajontaa tuloksiin aiheuttaa myös puiden kuolleisuus, mikä vaihteli käytettyjen aineiden välillä.

Kerätyistä tiedoista laskettiin peittävyysprosentin avulla pystynävertäjän maksimaalinen lisääntyminen keloutetuissa puissa. Tähän käytettiin kaavaa:

$$P=A*(63.85*\exp(-0.03304*\sqrt{B}))* (0.2947*\exp(-0.01067*\sqrt{B})),$$

missä $A = \exp(2.219+0.0317X)$

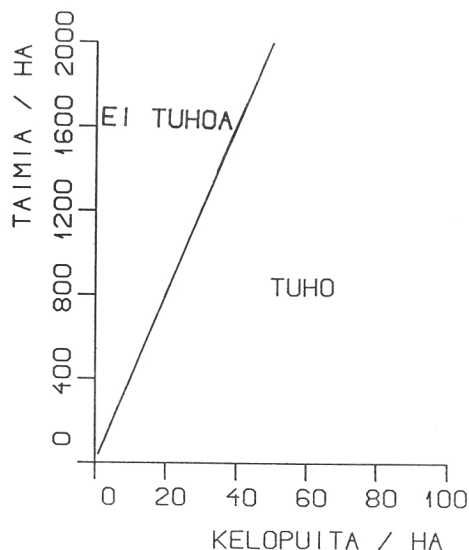
X = peittoprosentti,

P = reikiä /m²,

B = iskeytymistiheys / m².

Kaavassa esiintyvät vakiot on saatu laskennallisesti Lapista vuosina 1980- 83 kerätyistä pystynävertäjiä koskevasta aineistosta (Saarenmaa 1985). Taulukoihin 5 - 8 koottujen laskelmien mukaan yleensä kuoriutui keskimäärin 1600 uutta pystynävertäjää / koepuu, mikä on suhteellisen vähän, kun ottaa huomioon, että tuulenkaatamista puissa esiintyy säännöllisesti useita tuhansia pystynävertäjän ulostuloreikiä, jopa n. 18000 (Långström 1984). Kuoriutuvat pystynävertäjät hajaantuvat yleensä laajalle alueelle tuoksujen ja tuulen vaikutuksesta, toisaalta kilpailu hyvistä ravinnonsaantipaikoista rajoittaa pystynävertäjien kasaantumista samoihin taimiin. Pystynävertäjien leviäminen lienee oletettava kääntäen verrannolliseksi etäisyyden neliöön. Kun tiedetään, että uusia pystynävertäjiä on n. 1600 / koepuu, noin puolen niistä voidaan ajatella iskeytyvän onnistuneesti syömään ympäröivää taimikkoa. Keloissa lisääntyvien pystynävertäjien määrä vastanee siten noin 800 pystynävertäjän jälkeläistä, jotka uhkaavat ympäröivää taimikkoa. Toistaiseksi on epäselvää, kuinka monta vuosikasvainta yksi ytimennävertäjä keskimäärin ehtii tuhota yhden kesän ja syksyn aikana. Määrä vaihtelee 1 - 5 kasvaimen välillä olosuhteiden mukaan (Långström 1974). Luonnossa yksi taimi saa osakseen keskimäärin 20 pystynävertäjää. Tämä tarkoittaa sitä, että yhdestä keloutetusta puusta riittää pystynävertäjiä noin 40 taimen kimppuun. Esim. kelojen määrän ollessa yli 40 kpl / ha alkaa esiintyä lievää tuhoa ympäröivälle noin 2000 taimen metsikölle. Tuhon vakavuus riippuu siis suoraan kelojen määrästä ja kääntäen ympäröivän taimikon tiheydestä ja tuhoajan pituudesta (kuva 2).

Vaikka myyntimielessä kaulausmenetelmä on ehkä paras, niin kaulatut puut eivät kuitenkaan sinistry mainittavimmin ennenkuin kahden vuoden kuluttua käsittelystä. Toisaalta kaulausta käytettäessä hyönteisten vaara ympäristölle on pienempi verrattuna muihin käsittelytapoihin. Paras aika käsitellä puut on alkukevät. Koepaikkojen välillä ei ollut suuria eroja.



Kuva 2. Teoreettinen malli kasvutappioista kelotuksen yhteydessä.

Rovaniemellä Tordonia kesällä tai talvella käytettynä ei ilmennyt eroja vuoden kuluttua käsittelystä. Sinistymää ja hyönteisiä ilmeni runsaammin vasta kahden vuoden kuluttua. Kittilän koealalla keväällä tehdyn käsittelyn vaikutus oli noin kaksinkertainen verrattuna talvella tehtyyn käsittelyyn. Tordon 101 on hidaskasvuinen puuntappaja. Eri ajankohtina tehdyissä Vt-taskulla käsitellyissä ei havaittu eroja koepaikkojen välillä. Sinistymää ja hyönteisiä oli jo vuoden kuluttua käsittelystä, kun käsittely suoritettiin keväällä. Talvella tehdyn käsittelyn vaikutukset näkyivät paremmin vasta kahden vuoden kuluttua. Vt-tasku-menetelmä on hieman Tordonia nopeampi puuntappaja. Gramoxone-menetelmä tappaa puut nopeasti niin keväällä kuin talvellakin käytettynä, paremmin kuitenkin keväällä. Tuloksia näkyy jo vuoden kuluttua. Rovaniemen koealalla Gramoxone oli hieman tehokkaampi kuin Kittilässä.

Puun kunnan heiketessä siitä lähtee kaarnaa, mikä mahdollistaa ilma- ja kaarnakuoriaislevinteisten sinistäjäsiemien iskeytymisen puuhun. Nämä sinistäjäsiemenet aiheuttavat keloille tyypillisen sinertävän värin. Juuri sinertävä väri nostaa kelon arvoa huomattavasti. Kelon arvo onkin kolmin-nelinkertainen tukkipuuhun verrattuna.

Tutkimuksesta saadun tiedon perusteella voidaan todeta, että koska puut kuolevat seuraavaan kesään mennessä, ytimennävertäjien lisääntyminen on vähäisintä kelotettaessa ylispuita keväällä, eikä siitä aiheudu mainittavaa hyönteistuhoriskiä ympäröivälle metsikölle Pohjois-Suomessa. Alhaisten pystynävertäjämäärien ensisijainen syy on kuitenkin pohjoisen kylmä ilmasto, joten etelämpänä hyönteistuhoriski on suurempi.

Mitä jatkotutkimuksia on tehty? Rovaniemen maalaiskunnan Sieväkarissa suoritettiin kelotuskoe 1987. Kokeen tarkoitus oli selvittää,

onko mahdollista eristää luonnosta kaarnakuoriaisten levittämää sinistäjäsiementä ja käyttää sitä keinotekkoisten kelojen valmistamiseen. Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*) ja pikakirjoittaja (*Ips sexdentatus*) levittävät sinistäjäsiementä, mikä aiheuttaa puulle kauniin sinertävän harmaan värin. Pystynävertäjän (*Tomicus piniperda*) levittämä sinistäjäsiemenilaji taas aiheuttaa puulle mustanharmaan värin. Parhaiten steriiliä puuta sinistävä sienilaji oli okakaarnakuoriaisen (*Ips acuminatus*) syömäkuviosta eristetty *Oidiodendron* sp. -sukuun kuuluva sinistäjäsiemi. Koetta tarkasteltiin syksyllä 1989, jolloin varmistui, että tämä sinistäjäsiemi aiheuttaa vain heikon puun pinnan sinistymisen. Koetta on tarkoitus jatkaa edelleen kuluvan vuoden aikana. Rovaniemen maalaiskunnan Sieväkarissa tehtiin myös feromonikoe. Feromoniansojen tuoksun avulla pyrittiin houkuttelemaan okakaarnakuoriaisia (*Ips acuminatus*) iskeytymään mäntypuihin. Koe epäonnistui huonojen sääolosuhteiden takia.

Kirjallisuus

- Etholen, K. 1980. Pikakeloja kokeillaan Lapissa. Uusi Suomi, 23.10.
- Helle, R. 1981. Kelojen synty ja käyttö. Metsänhoitotieteen seminaariesitelmä moniste 12 s. Helsingin yliopiston metsähoitotieteen laitos.
- Kangas, E. 1934. Über entomologische Analysen und ihre Anwendung. Selostus: Entomologisista analyysistä ja niiden soveltamisesta. Acta Forestalia Fennica 40: 127-154.
- Kivistö, A. 1980. Pikakeloja kokeillaan Lapissa. Uusi Suomi, 23.10.
- Leikola, M. 1969. Havaintoja männyn paksuuskasvun loppumisesta ja puiden keloutumisesta Inarin Lapissa. Summary: On the termination of diameter growth of Scots Pine in old age in northernmost Finnish Lapland. Silva Fennica 3(1): 50-61.
- 1978. Kuinka kelo syntyy? Suomen luonto 6: 276-278.
- Långström, B. 1974. Ytimennävertäjät aiheuttavat miljoonan kuutiometrin kasvutappiot vuodessa. Metsä ja Puu 2: 19-21.
- 1984. Windthrown Scots pines as brood material for *Tomicus piniperda* and *T. minor*. Seloste: Tuulen kaatamat männyt pysty- ja vaakanävertäjän lisääntymismateriaalina. Silva Fennica 18(2): 187-198
- Palojärvi, K. & Pohjola T. 1988. Mäntyjen kelottaminen Pohjois-Suomessa. Metsähallitus kehittämisjaosto, tutkimus 1. Hirvas. 8 s.
- Saarenmaa, H. 1985. Within-tree population dynamics models for integrated management of *Tomicus piniperda* (Coleoptera, Scolytidae). Seloste: Pystynävertäjän lisääntymiskauden populaatiodynamiikkamallit tuhojen integroitua hallintaa varten. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 128. 56 s.

Summary

Bark beetle damage in conjunction with artificial snag production in Finnish Lapland

Dead Scots pine which occurs commonly in old natural forests in Lapland has become a popular construction material of timber lodges in Lapland. With the widespread building of holiday resorts their demand exceeds the supply by a large margin. As a consequence, value of the silver-colored dead timber, commonly called snags (*kelo*), is currently four times that of fresh sawwood. Hence, artificial production of snags has created great interest.

However, dying trees always attract bark beetles that eventually may attack surrounding live stands. They also carry fungi that may induce unwanted decay in the target snags. The purpose of this study is to map the attacking insect fauna, monitor its effects in the trees, and estimate its danger to the remaining stand.

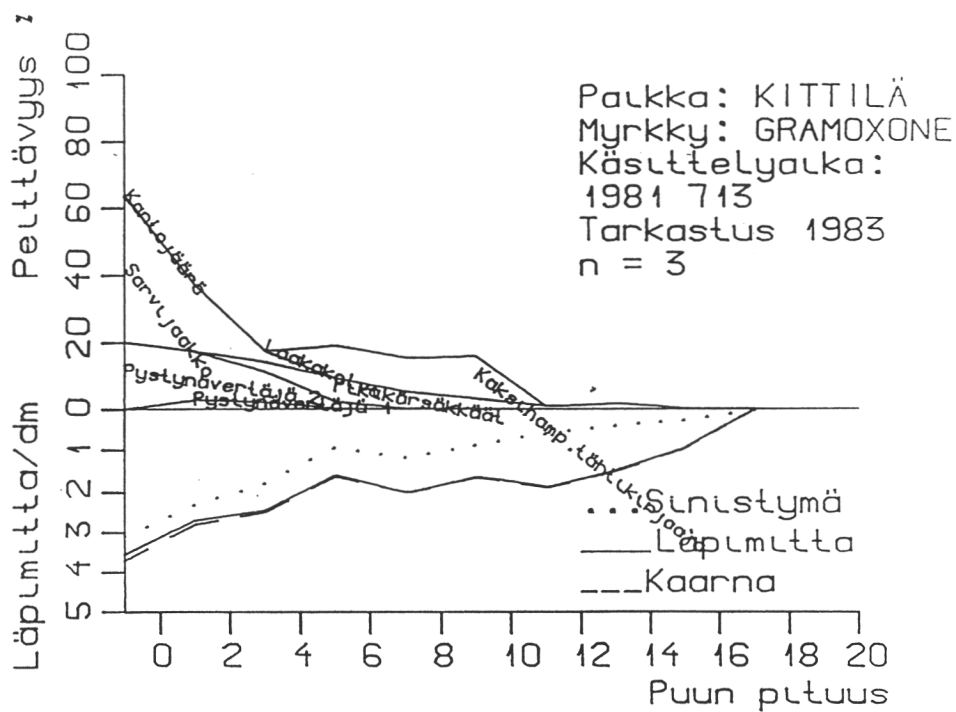
A total of 160 Scots pine trees in two stands in Finnish Lapland were killed for the experiments. The trees were killed with three herbicides: Gramoxone, Tordon, and VT-Tasku. The fourth treatment was nagging of the butt of the tree with an axe. Each treatment was carried out four times in Kittilä: in May, July, September and November in 1981 and in Rovaniemi: in May, July, September in 1981 and January in 1982.

Each treatment unit comprised 5 seed-trees, age 65-287 years on top of Scots pine plantations less than 2 m in height. First trees were felled and examined in the fall of 1982, and the coverages of the galleries of bark beetles and other insects were estimated by eye. This first examination showed that very few trees had succumbed by then. Therefore, the experiment was extended until the fall of 1983 when the rest trees were felled and examined. Results from each examination were averaged and plotted (the example figure 1 in the appendix).

All the herbicides killed the trees in two years. Especially Gramoxone was effective. Nagging was a slower method, and most nagged trees were suffering but still alive when the experiment was ended. The most abundant bark beetle was *Tomicus piniperda* which occurred in moderate numbers in most dying trees. Rough calculations of *T. piniperda* production as the function of attack density and gallery coverage showed that each herbicide-killed seed tree produced 1600 new beetles. This figure is low, but not exceptional in Lapland where the cold climate frequently hinders the reproduction of *T. piniperda*. Another factor that contributed to the low production of *T. piniperda* was that the artificially killed trees developed lots of resin, and had a high resistance against attacking bark beetles. There were numerous failed attacks.

Because of these results, the *T.piniperda* population that developed in the killed seed-trees did not significantly affect the underlying plantation. With the exception of the nagging-treatment, there were no apparent differences between the herbicide treatments. The dying process in the early treatments in November, January and May had proceeded visibly further than the July and September treatments.

Liite



Mallikuva 1.

Tulokset 1. Kittilän 5 12 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 4 kpl ja hyönteislajeja 13 kpl.

Koepuissa ei ollut elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	136	101	91	86	79	70	57	46	44	42	0	0
Kaarna / mm	24	15	9	4	3	3	2	2	2	2	0	0
Sinistymä %	73	88	89	70	56	55	68	74	73	90	0	0
Tpin %	7	48	38	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 2. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	145	110	100	93	87	79	64	41	21	0	0	0
Kaarna / mm	19	18	8	5	4	3	3	2	2	0	0	0
Sinistymä %	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 3. Kittilän 9 8 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	153	118	106	102	92	81	69	53	35	20	0	0
Kaarna / mm	21	15	9	6	4	3	3	3	2	2	0	0
Sinistymä %	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 4. Kittilän 11 30 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	130	95	86	81	73	61	48	27	0	0	0	0
Kaarna / mm	14	10	7	5	4	3	2	2	0	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 5. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 3 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	131	91	82	74	65	53	54	39	27	0	0	0
Kaarna / mm	20	13	4	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	25	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 6. Kittilän 8 9 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 5 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	138	102	93	86	79	67	54	37	34	0	0	0
Kaarna / mm	13	8	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	55	45	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	20	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 7. Kittilän 30 11 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 7 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	112	83	74	66	59	50	57	43	24	0	0	0
Kaarna / mm	13	11	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	55	45	37	30	30	30	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 8. Kittilän 12 5 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 12 kpl.

Koepuissa ei ollut elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	129	98	88	82	78	69	56	41	24	0	0	0
Kaarna / mm	20	14	7	4	3	2	2	2	2	0	0	0
Sinistymä %	80	73	72	66	68	66	68	72	76	0	0	0
Tpin %	7	6	5	3	4	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	16	2	0	0	10	10	17	0	0	0
Tlin %	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 9. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	149	114	105	97	86	77	65	50	46	31	0	0
Kaarna / mm	21	13	9	6	5	4	4	3	2	2	0	0
Sinistymä %	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 10. Kittilän 8 9 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	140	105	93	86	78	74	59	45	28	0	0	0
Kaarna / mm	18	10	7	5	4	4	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	30	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 11. Kittilän 30 11 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	132	97	85	80	72	63	50	23	0	0	0	0
Kaarna / mm	20	12	8	5	4	3	3	2	0	0	0	0
Sinistymä %	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 12. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 5 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	145	113	101	96	87	79	67	53	40	24	22	0
Kaarna / mm	17	9	6	3	2	1	1	1	1	1	1	0
Sinistymä %	25	13	6	2	3	1	1	1	1	1	1	0
Tpin %	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 13. Kittilän 8 9 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 8 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	148	105	93	89	80	67	53	34	29	0	0	0
Kaarna / mm	16	12	6	3	2	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	63	60	50	30	23	10	7	3	0	0	0	0
Tpin %	20	28	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 14. Kittilän 30 11 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	112	87	78	72	66	55	41	24	0	0	0	0
Kaarna / mm	17	13	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0
Sinistymä %	68	65	47	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	10	31	32	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 15. Kittilän 12 5 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 9 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	135	99	88	82	75	66	53	36	25	0	0	0
Kaarna / mm	17	11	6	4	3	3	2	2	2	0	0	0
Sinistymä %	82	80	54	45	41	32	20	28	40	0	0	0
Tpin %	0	2	5	4	5	6	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	4	10	35	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 16. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	146	111	99	93	80	75	53	32	22	0	0	0
Kaarna / mm	16	14	10	7	5	4	3	2	2	0	0	0
Sinistymä %	50	90	85	65	60	45	45	10	0	0	0	0
Tpin %	20	17	12	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 17. Kittilän 8 9 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 4 kpl.
Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	138	103	91	83	77	64	48	45	30	0	0	0
Kaarna / mm	17	11	8	6	5	3	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	80	85	50	17	1	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	12	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 18. Kittilän 30 11 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 4 kpl.
Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	124	89	80	73	61	49	56	29	0	0	0	0
Kaarna / mm	14	11	7	4	3	3	3	2	0	0	0	0
Sinistymä %	25	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 19. Kittilän 13 7 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 7 kpl.
Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	122	90	79	52	64	52	60	47	30	0	0	0
Kaarna / mm	17	9	5	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	87	85	73	57	57	52	30	25	25	0	0	0
Tpin %	20	17	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 20. Kittilän 8 9 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.
Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	131	97	86	80	76	63	51	33	17	0	0	0
Kaarna / mm	17	9	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	100	92	73	33	27	5	0	0	0	0	0	0
Tpin %	10	24	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 21. Kittilän 30 11 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	126	92	82	73	65	49	33	17	0	0	0	0
Kaarna / mm	17	14	5	2	1	1	1	1	0	0	0	0
Sinistymä %	83	75	57	37	12	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	17	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 22. Kittilän 12 5 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 7 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	135	100	91	86	76	68	56	43	31	16	0	0
Kaarna / mm	25	12	9	6	5	4	3	3	3	3	0	0
Sinistymä %	41	29	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	24	48	27	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 23. Kittilän 13 7 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	132	97	89	81	70	61	46	30	0	0	0	0
Kaarna / mm	18	10	7	4	3	3	3	2	0	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 24. Kittilän 8 9 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	152	117	103	99	90	80	68	56	38	31	17	0
Kaarna / mm	16	12	8	5	4	3	3	3	3	2	2	0
Sinistymä %	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 25. Kittilän 30 11 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	135	100	91	86	75	61	47	28	0	0	0	0
Kaarna / mm	22	9	7	5	4	3	3	2	0	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 26. Kittilän 13 7 1981 Kaulatut puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 4 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	146	109	100	94	87	76	63	52	29	21	0	0
Kaarna / mm	14	6	4	2	1	1	1	1	1	1	0	0
Sinistymä %	42	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 27. Kittilän 8 9 1981 Kaulatut puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	148	105	96	90	86	70	57	39	23	0	0	0
Kaarna / mm	20	10	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 28. Kittilän 30 11 1981 Kaulatut puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	133	96	89	85	77	68	52	37	19	0	0	0
Kaarna / mm	19	11	5	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 29. Silmäjärven 8 5 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 9 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	151	114	104	96	86	73	57	42	27	0	0	0
Kaarna / mm	24	11	6	5	4	3	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	35	36	28	21	12	4	14	8	4	0	0	0
Tpin %	4	11	8	6	2	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	12	10	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 30. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	105	68	58	43	27	16	0	0	0	0	0	0
Kaarna / mm	17	8	5	3	3	2	0	0	0	0	0	0
Sinistymä %	7	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 31. Silmäjärven 9 9 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	149	112	100	91	81	70	53	39	0	0	0	0
Kaarna / mm	22	12	8	6	5	4	3	3	0	0	0	0
Sinistymä %	30	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 32. Silmäjärven 15 1 1982 käsitellyt Tordon puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 1 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	140	103	92	83	79	71	51	36	0	0	0	0
Kaarna / mm	19	12	7	5	5	4	3	3	0	0	0	0
Sinistymä %	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 33. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 7 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	159	106	97	89	81	68	55	35	21	0	0	0
Kaarna / mm	18	12	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	33	33	33	33	33	33	33	33	33	0	0	0
Tpin %	0	27	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 34. Silmäjärven 9 9 1981 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 1 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	126	103	97	87	70	61	41	29	0	0	0	0
Kaarna / mm	14	10	5	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Sinistymä %	40	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 35. Silmäjärven 15 1 1982 käsitellyt Tordon puut vuonna 1983.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 4 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	125	97	88	82	75	68	52	36	21	0	0	0
Kaarna / mm	16	11	6	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	50	50	40	25	7	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	5	7	35	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 36. Silmäjärven 8 5 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 10 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	148	111	101	93	80	65	48	40	25	0	0	0
Kaarna / mm	22	13	8	6	4	3	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	44	56	45	19	6	2	10	0	0	0	0	0
Tpin %	25	44	40	17	1	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 37. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 3 kpl.

Koepuissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	140	103	95	91	81	68	55	40	28	0	0	0
Kaarna / mm	16	10	7	5	4	3	3	3	3	0	0	0
Sinistymä %	35	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 38. Silmäjärven 9 9 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 4 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	147	110	98	91	84	72	56	38	27	0	0	0
Kaarna / mm	21	13	8	6	5	4	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 39. Silmäjärven 15 1 1982 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	126	89	79	67	58	47	39	36	27	0	0	0
Kaarna / mm	17	10	6	4	3	3	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 40. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Vt-tasku puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 6 kpl.

Koepuissa oli 20 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	151	107	96	87	77	65	51	34	23	0	0	0
Kaarna / mm	16	12	7	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	73	73	70	68	67	40	47	37	27	0	0	0
Tpin %	20	63	52	23	7	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 41. Silmäjärven 8 5 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 10 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	158	121	108	102	90	74	60	41	22	19	0	0
Kaarna / mm	21	14	8	5	4	4	3	2	2	2	0	0
Sinistymä %	66	73	57	46	40	34	26	24	28	4	0	0
Tpin %	10	6	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	1	1	4	18	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 42. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 3 kpl.

Koepuissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	151	114	98	92	82	73	58	41	34	0	0	0
Kaarna / mm	25	14	7	5	4	4	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	50	50	45	35	35	25	10	17	5	0	0	0
Tpin %	2	14	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 43. Silmäjärven 9 9 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 3 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	148	111	104	95	84	69	55	39	27	0	0	0
Kaarna / mm	21	15	8	5	4	4	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	50	60	35	13	6	3	3	0	0	0	0	0
Tpin %	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 44. Silmäjärven 15 1 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja 7 kpl.

Koepuissa oli 80 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	122	85	76	65	52	38	43	22	0	0	0	0
Kaarna / mm	16	10	5	4	3	3	0	0	0	0	0	0
Sinistymä %	15	60	40	13	3	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 45. Silmäjärven 16 7 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koeputia oli 3 kpl ja hyönteislajeja 8 kpl.

Koeputissa oli 40 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	152	110	102	92	83	71	57	40	31	17	0	0
Kaarna / mm	17	8	5	2	1	1	1	1	1	1	0	0
Sinistymä %	93	83	77	73	57	53	40	18	2	0	0	0
Tpin %	13	30	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 46. Silmäjärven 9 9 1981 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koeputia oli 3 kpl ja hyönteislajeja 5 kpl.

Koeputissa oli 60 % elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	151	107	97	89	81	68	54	40	24	0	0	0
Kaarna / mm	14	8	6	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	87	73	50	35	18	8	2	0	0	0	0	0
Tpin %	0	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 47. Silmäjärven 15 1 1982 käsitellyt Gramoxone puut vuonna 1983.

Koeputia oli 3 kpl ja hyönteislajeja 10 kpl.

Koeputit olivat kuolleita.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	132	97	83	77	64	54	24	21	10	0	0	0
Kaarna / mm	20	11	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Sinistymä %	73	88	90	70	57	27	10	33	0	0	0	0
Tpin %	17	23	19	5	9	3	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 48. Silmäjärven 8 5 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koeputia oli 5 kpl ja hyönteislajeja 5 kpl.

Koeputit olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	139	105	97	90	79	67	54	41	30	18	0	0
Kaarna / mm	18	12	7	5	4	3	3	3	2	2	0	0
Sinistymä %	16	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	12	14	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 49. Silmäjärven 16 7 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	132	95	90	85	82	58	48	37	22	0	0	0
Kaarna / mm	17	10	6	5	4	4	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 50. Silmäjärven 9 9 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 5 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	140	103	93	84	72	60	37	27	22	0	0	0
Kaarna / mm	21	11	6	5	4	3	3	3	2	0	0	0
Sinistymä %	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 51. Silmäjärven 15 1 1981 Kaulatut puut vuonna 1982.

Koepuita oli 2 kpl ja hyönteislajeja ei ollut.

Koepuissa oli 80% elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	122	85	74	70	52	43	46	28	0	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaarna / mm	16	11	6	5	4	3	2	2	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 52. Silmäjärven 16 7 1981 Kaulatut puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuissa oli 80% elävää latvustoa jäljellä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	125	92	83	73	66	52	39	28	0	0	0	0
Kaarna / mm	19	10	4	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Sinistymä %	57	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 53. Silmäjärven 15 1 1982 Kaulatut puut vuonna 1983.

Koepuita oli 3 kpl ja hyönteislajeja 2 kpl.

Koepuut olivat terveitä.

Korkeus / m	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Ymp/cm	128	96	88	79	68	56	42	26	0	0	0	0
Sinistymä %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaarna / mm	19	14	5	3	1	1	1	1	0	0	0	0
Tpin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iacu %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlin %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tulokset 54. Koepuissa esiintyneet kovakuoriaislajit.

Havukantojäärä.....	Rhagium inquisitor
Havutikaskuoriainen.....	Trypodendron lineatum
Kaksihammaskirjaaja.....	Pityogenes bidentatus
Kulokaarnakuoriainen.....	Orthotomicus suturalis
Kuusentähtikirjaaja.....	Pityogenes chalcographus
Laakakolva.....	Pytho depressus
Männynniluri.....	Hylastes brunneus
Nelihammaskirjaaja.....	Pityogenes quadridens
Okakaarnakuoriainen.....	Ips acuminatus
Pikakirjoittaja.....	Ips sexdentatus
Pikikärsäkkäät.....	Pissodes spp.
Pystynävertäjä.....	Tomicus piniperda
Sarvijaakko.....	Acanthocinus aedelis
Sarvijäärät.....	Cerambycidae spp.
Vaippaniluri.....	Hylurgops palliatus

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS
ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMA**

Osoite: PL 16
96301 Rovaniemi
Puhelin: (960) 15 721
Telefax: (960) 314 905

TUTKIJAT

Martti Varmola, MML (tutkimusaseman johtaja)

Kirsti Airaksinen, FM
Ville Hallikainen, MH
Timo Helle, FT (erikoistutkija)
Hannu Hökkä, MMK
Risto Jalkanen, MMT
Erkki Kaila, FK
Juha Kaitera, MMK
Heikki Kauhanen, FK
Eero Mattila, MMT (erikoistutkija)
Kari Mikkola, FK
Kari Mäkitalo, MH
Arto Naskali, TTM
Ari Nikula, MMK
Kaarina Niska, MMK
Yrjö Norokorpi, MMT (erikoistutkija)
Timo Penttilä, MH
Aulis Ritari, MML
Hannu Salminen, MMK
Pentti Sepponen, FT
Marja-Liisa Sutinen, FL
Eero Tikkanen, FL
Mauri Timonen, MH

Rovaniemen tutkimusasemalla ilmestyneet Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja-sarjan julkaisut:

- N:o 6 Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1981. 1981.
- N:o 35 Päivi Hänninen. Sammalen kemiallinen torjunta taimitarhalla. 1981.
- N:o 58 Pohjois-Lapin metsät. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1982. 1982.
- N:o 65 Yrjö Norokorpi ja Pentti Sepponen (toim.). Kilpisjärven alueen maan käytön yleissuunnitelma. 1982.
- N:o 71 Päivi Hänninen. Alustavia päätelmiä kivivillan käytöstä männyntaimien kasvualustana muovihuoneessa. 1982.
- N:o 77 Pohjois-Lapin metsien uudistaminen. 1982.
- N:o 95 Jarmo Nieminen. Varttuneet kontortametsiköt Kivalon kokeilualueella. 1983.
- N:o 105 Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1983. 1983.
- N:o 148 Pentti Sepponen, Vuokko Pitkänen ja Helena Poikajärvi (toim.). Metsien kasvupaikkaluokitus. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1984. 1984.
- N:o 157 Erkki Kaila ja Markku Taipale. TUTKA-tiedonhallintaohjelmisto. Tietokannan muodostus ja käyttö. 1984.
- N:o 165 Eero Tikkanen ja Hannu Raitio. Pohjois-Suomen aurasalueiden männyntaimien epänormaali kehitys ja oletamus sen syystä. Summary: A hypothesis on the cause of abnormal development of Scots pine saplings on ploughed sites in Northern Finland. 1984.
- N:o 186 Eero Tikkanen. Aurasalueen heikkokuntoisten männyntaimien ravintetaloudesta Pohjois-Suomessa. Abstract: Nutrient metabolism of weakened Scots pine saplings on a ploughed site in Northern Finland. 1985.
- N:o 190 Erkki Kaila, Hilikka Kinnunen ja Tapio Timonen. BIB-viitetietokantaohjelmisto. Tietokannan muodostus ja käyttö. 1985.
- N:o 196 Olli Saastamoinen ja Helena Poikajärvi (toim.). Tietojärjestelmien kehittäminen metsäalalla. Ajankohtaista tutkimuksesta. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1985. 1985.
- N:o 226 Timo Penttilä ja Mikko Honkanen. Suometsien pysyvien kasvukoealojen (SINKA) maastotyöohjeet. 1986.
- N:o 242 Esa Taskinen ja työryhmä. Metsäkanalintujen elinympäristövaatimukset - kirjallisuuskatsaus. 1986.
- N:o 243 Timo Penttilä ja Martti Varmola (toim.). Lapin kolmion puuntuotannolliset mahdollisuudet. 1987.
- N:o 253 Helena Poikajärvi (toim.). Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1986. 1987.
- N:o 278 Hannu Saarenmaa ja Helena Poikajärvi (toim.). Korkeiden maiden metsien uudistaminen. Ajankohtaista tutkimuksesta. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1987. 1987.
- N:o 345 Anna-Liisa Sippola. Suojelualuetyypit ja kansallispuistojen suojelun toteutuminen - kahdeksan esimerkkiä. 1989.
- N:o 347 Martti Varmola ja Pertti Palviainen (toim.). Lapin metsien terveys. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1989. 1990.
- N:o 362 Martti Varmola ja Tuija Katermaa (toim.). Metsänparannus. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1990. 1990.
- N:o 373 Eero Tikkanen and Martti Varmola (eds.) Research into forest damage connected with air pollution in Finnish Lapland and the Kola Peninsula of the U.S.S.R. A seminar held in Kuusamo, Finland, 25-26 May 1990.