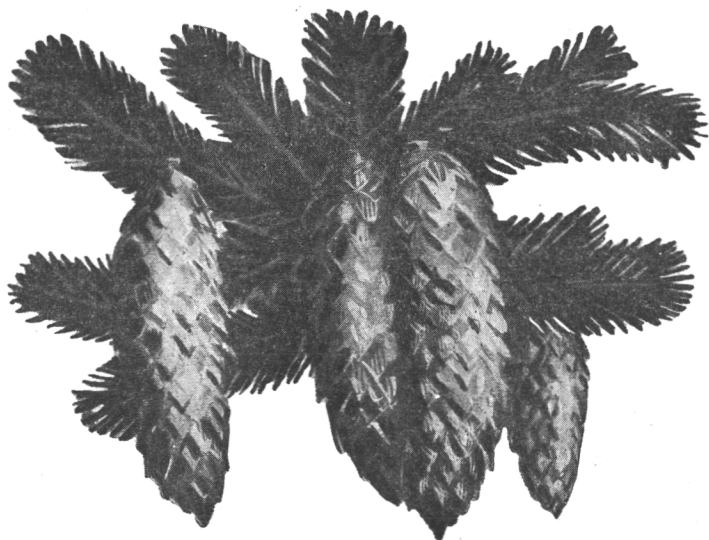


METSÄTIETEELLINEN TUTKIMUSLAITOS  
KESKUSMETSÄSEURA TAPIO

# METSÄTIETOA



METSÄTIETEEN TULOKSIA  
KANSANTAJUISESSA ASUSSA

JULKAISUA TUKEE KANSALLIS-OSAKE-PANKIN  
METSÄTIETEELLINEN LAHJOITUSRAHASTO

I, 8

1934

## Sisällys:

	Sivu
O. J. Luukkala: Ojitettujen soiden keinollisesta metsittämisestä . . . . .	295
Erkki K. Cajander: Kuusen taimien vapauttamisen jälkeisestä toipumisesta . . . . .	313
Esko Kangas: Mäntyjen kuivumisesta hyönteistuhojen johdosta . .	323
E. K. E. Saarinen: Metsäojien syöpymisestä . . . . .	333

---

Metsätietoa toimittaa Metsätieteellinen tutkimuslaitos. Se sisältää mainitun laitoksen tutkimusten tuloksia ja laitoksen taholla tehtyjen havaintojen selontekoja kansantajuisessa asussa.

Sarjan julkaisemisesta huolehtii Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Keskusmetsäseura Tapion yhteinen julkaisutoimikunta. Kustannukset suoritetaan osittain Kansallis-Osake-Pankin 40-vuotisjuhlansa johdosta Metsätieteelliselle tutkimuslaitokselle lahjoittaman rahaston korkovaroilla, osittain Keskusmetsäseura Tapion taholta.

Julkaisusta ilmestyy vuosittain 2 tai 3 keskimäärin kahden painoarkin laajuista nidettä. Sitä jaetaan Metsälehdessä ja Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen Julkaisujen mukana. Yksityisiä numeroita myy ja jatkuvia tilauksia ottaa Keskusmetsäseura Tapio, osoite Helsinki, Heikinkatu 3—5. Niteen hinta on 5 mk.



## Ojitettujen soiden keinollisesta metsittämisestä

Kirj. O. J. Lukkala

### Johdanto

Metsäojitukset on toistaiseksi, kuten tunnettua, kohdistettu ensi kädessä metsäisiin soihin, tai joka tapauksessa sellaisiin, jotka metsittyvät ojitettuina luontaisesti. Avarien, puuttomien nevojen ojittamista on yleensä pyritty välttämään. Huomattava määrä nevojakin on kuitenkin vuosien kuluessa tullut ojitetuiksi. Näin on tapahtunut osaksi sen takia, että on ollut pakko johtaa laskuojia nevojen, joskus huonojenkin, poikki. Hyvälaatuisia nevoja on varsinkin viime vuosina, kun ojitustyöt ovat, osaksi työttömyyden lieventämistäkin silmälläpitäen, päässeet odottamattoman laajaan vauhtiin, ojitettu myös nimenomaan metsittämisen tarkoituksessa.

Edellä sanotusta johtuu, että toistaiseksi on hyvin vähässä määrässä toimeenpantu ojitettujen soiden keinollisia metsityksiä. Osaksi tähän epäilemättä on ollut syynä sekin, että yleensä on otaksuttu ojitettujen soiden metsittyvän luontaisesti, kunhan vain on olemassa edes heikotkin siementymisen mahdollisuudet. Siellä täällä, etupäässä valtionmetsissä, on tosin viime vuosina suoritettu ojitettujen nevojen hajakylvöjä, osaksi ruutukylvöjäkin. Tähän astiset metsitykset ovat kuitenkin olleet miltei kokeiden luontoisia. Valitettavasti ne ovat vielä siksi nuoria, ettei niiden perusteella voida tehdä varmoja päätelmiä eri metsitysmenetelmien soveltuvaisuudesta ojitettujen soiden metsitykseen. Samaa on sanottava myös niistä ojitettujen soiden koemetsityksistä, joita Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suontutkimusosaston toimesta on suoritettu vuo-

desta 1930 lähtien. Missä määrin ja missä olosuhteissa ojitetut suot metsittyvät luontaisesti, on parhaillaan monipuolisten tutkimusten kohteena. Kun sellaisiakin ojitettuja soita, joiden metsittyminen edellyttää keinollista metsittämistä, joka tapauksessa on huomattavan runsaasti, ja kun näiden metsittämisen esteenä lienee osaksi ollut sekin, ettei ole tietoa turvemaiden sopivimmista metsittämismenetelmistä, näyttää olevan syytä nyt jo lyhyesti selostaa suontutkimusosaston koemetsityksiä ja niiden tähänastisia tuloksia.

### Koemenetelmät

Koemetsitykset aloitettiin keväällä 1930 ja niitä on sen jälkeen vuosittain jatkettu. Etupäässä on metsityksiä suoritettu keväällä ja kevätkesällä, poikkeustapauksessa myös syksyllä. Kokeita on järjestetty Ruotsinkylän, Vilppulan, Raivolan, Pyhäkosken ja Kivalon kokeilualueisiin sekä Korkeakosken, Parkanon, Lestin, Perhon, Haapaveden ja Kolarin hoitoalueisiin. Kokeisiin on ensi kädessä käytetty kotimaisten puulajien, männyn, koivun ja kuusen, siementä sekä taimia.

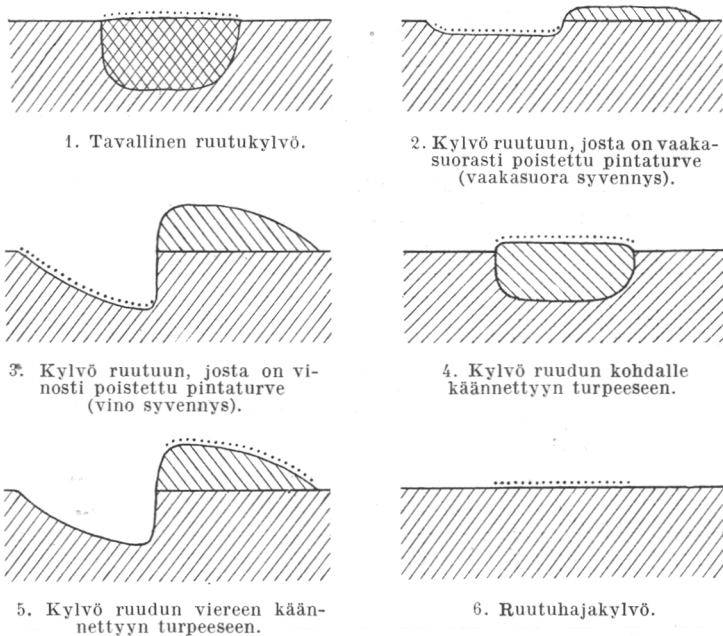
Kokeet on järjestetty tarkoin mitatuille ja paalutetuille koealoille, tavallisesti sarjoiksi siten, että kauttaaltaan samaa suotyyppiä edustavaan koesarjaan on tullut eri kylvö- ja mahdollisesti istutusmenetelmiä edustavia koealoja. Lisäksi sarjan jokin koeala on vertauksen vuoksi jätetty metsittämättä, siis luonnonvaraiseksi. Yleensä on pyritty järjestämään myös kuivatustehon merkitystä osoittavia sarjoja. Tässä mielessä on asetettu koealarivi ensiksikin ojan läheisyyteen sekä toinen samanlainen ojasta etäämmäksi. Eräissä tapauksissa samaa suotyyppiä edustava kuvio on ollut siksi laaja, että koesarja on voinut käsittää useita eri sarkaleveyksiä. Sarjan yksityiset koealat ovat useimmiten olleet suhteellisen pieniä,  $30 \times 40$  metrin vaiheilla, mutta koko sarja on saattanut olla hehtaarin suuruinen, joskus suurempikin. Kokeita on järjestetty erikäisten ojitusten varsille. Eräissä tapauksissa alue on ollut ojitettu jopa vuosikymmeniä sitten, eräissä tapauksissa taas alue on ojitettu vasta koesarjan perustamisvuonna.

### Kylvöt

Eniten on järjestetty kylvökokeita ja näissä on yleisimmin käytetty männyn siementä. H a j a k y l v ö ä on osaksi suoritettu hangellekin, mutta pääasiallisesti paljaalle maalle. Siemenmäärät ovat vaihdelleet puolesta kilosta kolmeen kiloon hehtaaria kohden. Käytetyt r u u t u k y l v ö m e n e t e l m ä t joita kuva 1 havainnollistaa, voidaan jakaa kuuteen ryhmään:

1. Tavallinen ruutukylvö.
2. Kylvö ruutuun, josta on vaakasuorasti poistettu pintaturve (vaakasuora syvennys).
3. Kylvö ruutuun, josta on vinosti poistettu pintaturve (vino syvennys).
4. Kylvö ruudun kohdalle käännettyyn turpeeseen.
5. Kylvö ruudun viereen käännettyyn turpeeseen.
6. Ruutuhajakylvö.

Tavallinen ruutukylvö tarkoittaa menetelmää, jossa kylvöruutu on valmistettu aikaisemmin yleensä kangasmailla käytännössä olleeseen tapaan muokkaamalla noin  $25 \times 25$  sm:n suuruinen ruutualue kuohkeaksi  $15-20$  sm:n syvyyteen. Toisen menetelmän (vaakasuora syvennys) mukaan irroitettiin suon pinnasta vaakasuorasti ohut  $5-10$  sm:n paksuinen turve noin  $25 \times 25$  sm:n suuruiselta alalta ja siemen kylvettiin näin muodostuneeseen vähäiseen syvennykseen. Kolmanneksi mainitun menetelmän (vino syvennys) mukaan sirotettiin siemen ruutuun, josta oli poistettu pintaturve siten, että ruutu oli toiselta reunalta vähitellen syvenevä. Siemen tuli kautta ruudun pohjan ja niin ollen erilaiseen syvyyteen. Tästä katsottiin olevan se etu, että sadekesänä kosteussuhteet ovat edullisemmat luiskan yläreunalla, poutakesänä taas luiskan alareunalla. Neljännen menetelmän mukaan lyötiin ruudun kohdalta  $10-15$  sm:n paksuinen turve, joka sitten käännettiin ylösalaisin takaisin samalle kohdalle, josta se oli irroitettu, ja siemen kylvettiin näin paljastuneeseen turpeeseen. Viides menetelmä on muuten edellisen luontoinen, paitsi että turve käännettiin ylösalaisin ruudun viereen. Kuudes menetelmä on oikeastaan hajakylvöä, sillä siinä siemen sirotettiin muokkaamattomalle suon



Kuva 1. Kokeissa käytetyt kylvömenetelmät.

pinnalle. Tämä menetelmä on otettu ruutukylvöjen mukaan siksi, että tällöin, kun on kylvetty samalle alalle sama siemenmäärä kuin ruutukylvössäkin, on voitu hajakylvön tulosta aivan numerollisesti verrata ruutukylvöjen tuloksiin. Ruutuväli on useimmiten ollut  $1.25 \times 1.50$  m. Kutakin ruutua kohden koetettiin — tapahtuipa tämä sitten käsin tai kylvökannalla — antaa sama siemenmäärä, noin 20 kpl. Hehtaaria kohden kului ruutukylvöissä siementä yleensä noin 0.5 kg.

Näissä niin sanoakseni pääkylvömenetelmissä on vielä saatanut olla itse kussakin erilaisia pikkuvaihteluja. Esimerkiksi siemen on saattanut jäädä tallaamatta tai se on tallattu. Lisäksi siemen on kylvetty ruutuun hajaalleen tai loveen vakoruutukylvön tavoin. Joissakin tapauksissa siemen on peitetty ohuella sammalkerroksella. Eräissä kokeissa on käytetty maanparannusaineita, kuten metsäturvetta, hiekkaa tai kalkkia, eräissä lannoitteitakin, kalia, fosforihappoa ja typpeä, erilaisina suoloina ja seoksina.

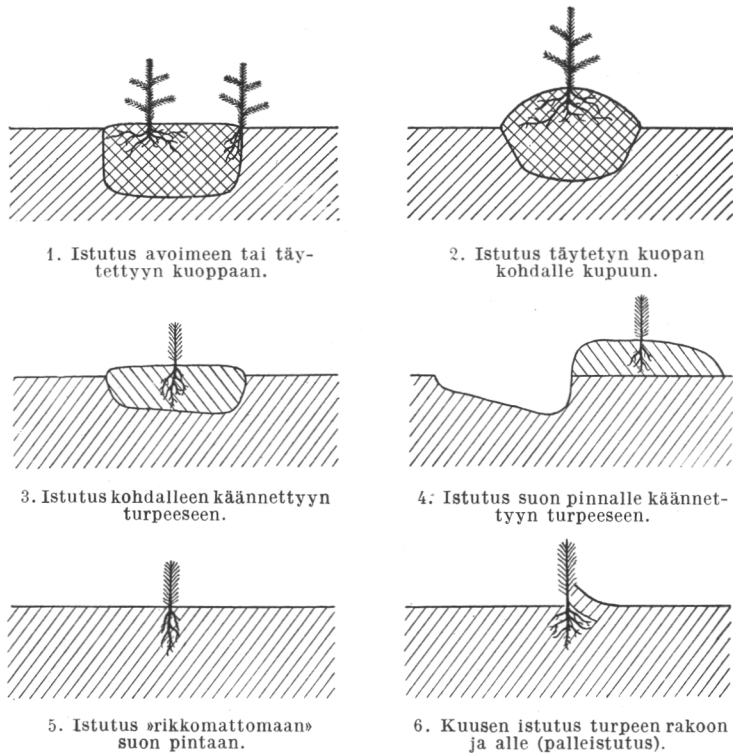
Käytetyistä siemenmääristä on pidetty kirjaa samoin kuin on tieteenkin kiinnitetty huomiota myös siemenen kotipaikkaan. Siemen on ollut mikäli mahdollista samalta seudulta tai pohjoisempaa sekä vain poikkeustapauksessa etelämpää. Käytetyn siemenen itävyys on aina tutkittu ja samassa yhteydessä on merkitty muistiin myös siementen paino 1000 kappaletta kohden.

### *Istutukset*

Istutuskokeita on toimeenpantu paljon vähemmän kuin kylvökokeita sekä etupäässä vasta kahden viimeksikuluneen vuoden aikana, joten niistä toistaiseksi saatu kokemus on hyvin vähäinen. Istutuskokeissa on käytetty seuraavanlaisia, kuvassa 2 havainnollistettuja menetelmiä:

1. Istutus avoimeen tai täytettyyn kuoppaan.
2. Istutus täytetyn kuopan kohdalle kupuun.
3. Istutus kohdalleen käännettyyn turpeeseen.
4. Istutus suon pinnalle käännettyyn turpeeseen.
5. Istutus »rikkomattomaan» suon pintaan.
6. Kuusen istutus turpeen rakoon ja alle (palleistutus).

Avoimeen kuoppaan on istutettu isohkoja kuusen taimia. Eräillä koealoilla istutettiin tällöin samaan kuoppaan kaksikin tainta, joista toinen aivan kuopan laidalle. Istutus täytettyyn kuoppaan tarkoittaa kangasmailla yleisesti käytettyä istutusmenetelmää, jossa taimet istutetaan puikolla (kärkeen teroitettu) tai kiilalla (kahden puolen teroitettu) sitä ennen hienoksi muokattuun kohtaan. Tällöinkin istutettiin eräillä koealoilla kaksi tainta, niistä toinen muokatun ja muokkaamattoman maan rajaan. Toinen menetelmä, kupuistutus, oli muuten edellisen luontoinen, paitsi että istutuskohta oli sivusta otetulla maalla kohotettu 5—10 sm maan pinnan yläpuolelle. Molemmissa edellämainituissa menetelmissä saatettiin käyttää jotakin maanparannusainetta, kuten hiekkaa, parempaa turvetta tai kalkkia; eräissä tapauksissa käytettiin lannoitteitakin. Kolmannen, neljännen ja viidennen menetelmän mukaisesti istutettiin puikolla tai kiilalla pieniä, tavallisesti männyn taimia. Viimeksi mainittua menetelmää käytettiin kuusen taimien istuttamiseen.



Kuva 2. Kokeissa käytetyt istutusmenetelmät.

### Kokeiden tulokset

Koemetsitysten tilaa on vuosittain tarkastettu. Ensimmäinen tarkastus on yleensä pidetty jo syyskesästä samana vuonna, kuin kylvö tai istutus on suoritettu. Sen jälkeisinä vuosina on jatkettu tarkastuksia. Seuraavassa selostetaan lyhyesti eräitä vanhimmista kylvökokeista sekä niistä tähän mennessä saatuja tuloksia.

#### *Ruotsinkylän kokeilualue*

Toukokuun puolivälissä 1930 järjestettiin Ruotsinkylän kokeilualueeseen männyn ruutu- ja hajakylvökokeita eräälle 1929 ojitetulle puuttomalle sararämeelle sekä eräälle 1926 ojitetulle puuttomalle rahkarämeelle. Ruutukylvöt suoritettiin

siten, että pintaturve poistettiin ja siemen tallattiin näin syntyneeseen vähäiseen syvennykseen. Eräissä ruuturiveissä pantiin ruutuun ohut kerros hiekkaa tai korpiturvetta, rahkarämeellä käytettiin kalkkia ja apulantojakin. Ruutukylvöjen tulokset näkyvät seuraavasta taulukosta.

Suotyyppi	Taimia, kpl.				Tyhjiä ruutuja, %	
	hehtaarilla		keskimäärin ruudussa		1930	1933
	27/x-30	13/x-33	1930	1933		
Sararäme	16 320	14 080	2.6	2.2	35	40
Rahkaräme	30 720	25 984	4.8	4.1	10	13

Taimisto on, kuten näkyy, ollut jo ensimmäisenä kesänä kylvön jälkeen rahkarämeellä runsaampaa kuin sararämeellä ja saman suuntaisena suhde pysyy sitten seuraavinakin vuosina. Sararämeellä on taimettumista vaikeuttanut ennen kaikkea karhunsammal, jota ilmestyi useimpiin ruutuihin jo ensimmäisenä kesänä, sekä läheisistä lehtipuista tullut runsas lehtikarike, jota syksyisin kerääntyy painanteiksi jääneisiin kylvöruutuihin.

Rahkarämeellä siemenet ovat itäneet hyvin ja taimet ovat myös hyvin säilyneet. Lahoamattomassa rahkaturpeessa routiminenkaan ei ole saanut aikaan juuri minkäänlaista tuhoa ja myös kylvömenetelmä on ollut sovelias. Rahkasuolla ei jää pitkäaikaisesti vettä kylvöruutuihin, vaikka ne ovat kuopallakin, ja kuivuutta vastaan taimet ovat syvennyksissä parhaiten turvatut. Kasvupaikkaansa katsoen rahkarämeen taimet ovat sitäpaitsi ainakin toistaiseksi odottamattoman reheviä ja kookkaita. Maanparannusaineiden, korpiturpeen, hiekan ja kalkin, vaikutus on hyvin vähäinen, eikä kalisuolasta ja superfosfaatistaakaan, joita sekoituksena eräille kylvöriveille annettiin, ole ollut sanottavaa hyötyä.

Edellä selostettujen ruutukylvöjen yhteydessä suoritettiin myös hajakylvöä. Sararämeeltä löytää kolmantenakin kesänä hajakylvön jälkeen taimia vain etsien ja rahkarämeelläkin hajakylvöstä nousseita taimia on vain niukasti ja ne ovat ruutukylvön taimiin verraten sangen pieniä.

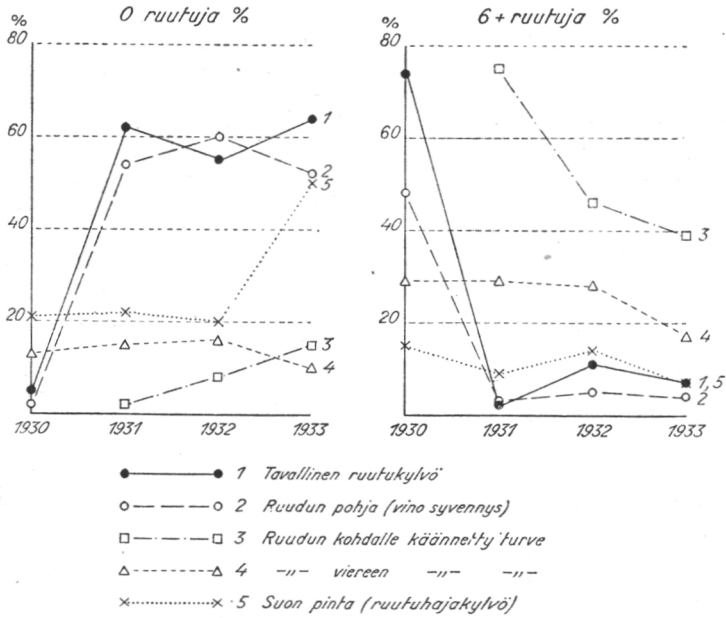
## Korkeakosken hoitoalue

Toukokuun viimeisinä päivinä 1930 järjestettiin suontutkimusosaston toimesta Viheriäisennevan eteläpäähän, v. 1929 ojitetun, paksu- ja verraten raakaturpeisen kalvakkanevan kohdalle kolme koesarjaa männyn kylvökokeita erilaisia kylvömenetelmiä käyttäen. Seuraavana kesänä kylvettiin Siikanevan laiteelle, muutamia vuosia aikaisemmin kaivetun ojan varrelle, rahkamättäisen, puuttoman sararämeen kohdalle mäntyä hajakylvönä hangelle sekä ruutukylvönä myöhemmin keväällä. Viheriäisennevalla käytettiin tavallista ruutukylvöä (vrt. siv. 297), kylvöä vinoon syvennykseen, ruudun viereen käännettyyn turpeeseen sekä ruutuhajakylvöä. Siikanevalla kylvettiin ruudun kohdalle ylösalaisin käännettyyn turpeeseen. Seuraavasta taulukosta näkyy, kuinka suoritettujen tarkastusten mukaan eri kylvömenetelmien ruudut jakaantuvat tyhjiin, 1—5 tainta ja 6 tai useamman tainta sisältävien kesken.

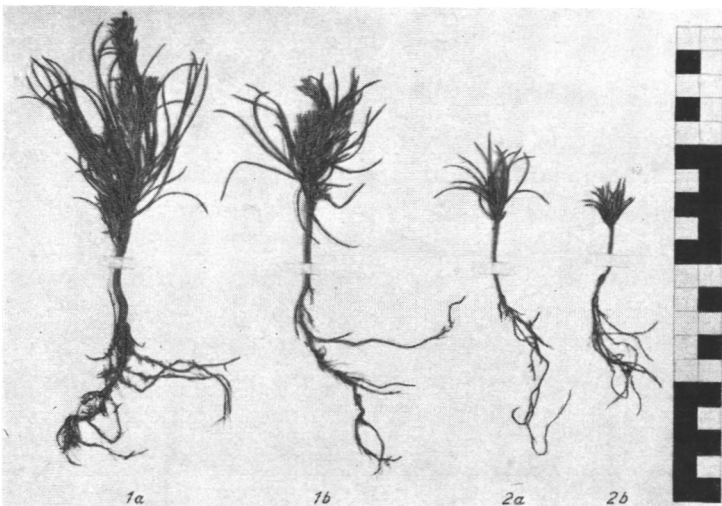
Kylvötapa	23/IX-30			3/X-31			30/IX-32			15/VI-33		
	0	1	6+	0	1	6+	0	1	6+	0	1	6+
	%											
Tavallinen ruutukylvö . . . . .	5	21	74	62	36	2	55	34	11	64	29	7
Ruudun pohja (vino syvennys)	2	50	48	54	43	3	60	35	5	52	44	4
» kohdalle käänn. turve	—	—	—	2	23	75	8	46	46	15	46	39
» viereen » »	13	58	29	15	56	29	16	56	28	10	73	17
Suon pinta (ruutuhajakylvö) . .	21	64	15	22	69	9	20	66	14	50	43	7

Kuten edellä olevasta taulukosta ja sitä havainnollistavasta piirroksesta (kuva 3) näkyy, on kylvökevättä seuranneena syksynä ollut taimia runsaasti etenkin kolmea taulukossa ensin mainittua menetelmää käytettäessä. Jonkin verran heikompi itävyys on ollut ruudun viereen käännettyssä turpeessa sekä heikoin suon pinnalla, siis hajakylvöön verrattavassa kylvömenetelmässä. Kylvöä seurannut talvi on sen sijaan muodostunut hyvin tuhoisaksi. O-ruudut ovat varsinkin tavallisessa ruutukylvössä sekä kylvössä syvennykseen suuresti lisääntyneet. Tähän on routiminen ollut syynä. Maan pinnan





Kuva 3. Korkeakosken hoitoalueen Viheriäisennevan ja Siikanevan (ruudun kohdalle käännetty turve) männyn ruutukylvökokeiden tulokset eri tarkastuksien mukaan.



Kuva 4. 4-vuotisia männyn taimia Korkeakosken hoitoalueen Viheriäisennevan ruutukylvökoecaloilta (ruudun viereen käännetystä turpeesta). Taimet 1 a ja 1 b ovat suursaranevan, taimet 2 a ja 2 b kalvakkanevan kohdalta.

syksyisin ja keväisin vuoroin jäätyessä ja sulaessa taimien juuret kohoavat maasta, josta syystä taimet ennen pitkää kuivuvat. Parhaiten ovat routimista kestäneet käännettyssä turpeessa olevat sekä ruutuhajakylvön taimet. Seuraavina talvina roudan tuhot ovat olleet vähäisempiä.

Viheriäisennevan ja Siikanevan kokeiden mukaan tavallinen ruutukylvö, kylvö ruudun pohjalle (vinoon syvennykseen) sekä ruutuhajakylvö osoittautuvat huonoimmiksi menetelmiksi. Kylvö käännettyyn turpeeseen on antanut parhaat tulokset. Itäminen näyttää olleen tuntuvasti parempi ruudun kohdalle käännettyssä kuin ruudun viereen käännetystä turpeesta, mutta taimien tuhoutuminen on ollut edellisessä tapauksessa runsaampaa kuin jälkimmäisessä. Eräissä ruuturiveissä käytetyt maanparannusaineet, korpiturve, hiekka ja kalkki, sekä lannoitteet, kalkkityppi, kalisuola ja tuomaskuona, ovat olleet jokseenkin merkityksettämiä, kuten Ruotsinkylän kokeissakin.

Varsinaiset hajakylvöjen tulokset ovat, kuten jo ruutuhajakylvöstä esitettyjen numerojen perusteella voidaan päätellä, verraten huonot. Vielä kolmantenakin vuonna kylvön jälkeen hajakylvökoeloilta löytää taimia vain niukasti ja ne ovat hyvin hentoja ruutukylvöjen taimiin verraten. Tulos on yhtä huono, olipa kysymyksessä hajakylvö hangelle tai paljaaseen maahan.

#### *Lestin hoitoalue*

Huomattava määrä kylvökokeita järjestettiin keväällä 1930, toukokuun viimeisinä päivinä, Lestin hoitoalueeseen, erityisestikin Eskolan metsäradan varrelle, jossa metsärataa kymmenkunta vuotta sitten rakennettaessa on ratalinjan kuivatuksen yhteydessä ojitettu koko joukko puuttomia nevoja.

Eräs koesarjoista sijaitsee Ristilännevilla, joka on lyhytkortista nevaa. Suon pinnassa on metrin paksuudelta heikosti lahonnutta sararahkaturvetta. Koesarja on v. 1924 kaivetun ojan varrella ja käsittää 4 koelaa, josta kunkin taimettumista on seurattu erikseen ojaa lähemmällä ja ojasta ulompana olevalla koelalan puoliskolla. Koesarjassa käytettiin eri ruutukylvömenetelmiä. Tulokset näkyvät seuraavasta taulukosta.

Kylvötapa	Etäisyys ojaan, m	19/IX-30			11/VIII-31			6/IX-32			24/VII-33		
		0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	6
		%											
Ruudun pohja (vino syvenn.)	10—30	1	18	81	9	9	82	3	35	62	4	27	69
» vier. käänn. turve	—»	51	30	19	44	46	10	33	62	5	39	56	5
Suon pinta (ruutuhajakylvö)	—»	70	24	6	23	70	7	54	45	1	20	68	12
Ruudun pohja (vino syvenn.)	30—50	1	23	76	3	20	77	10	60	30	19	44	37
» vier. käänn. turve	—»	28	39	33	15	54	31	24	65	11	18	55	27
Suon pinta (ruutuhajakylvö)	—»	60	30	10	25	62	13	44	53	3	22	57	21

Tässä koesarjassa ruutuun (vinoon syvennykseen) kylvetty siemen on johtanut varsin hyvään tulokseen. Itäminen on ollut runsasta — taimia oli kylvön jälkeisenä syksynä hehtaaria kohden laskien noin 50.000 kpl. — ja taimien tuhoutuminen, erityisestikin lähempänä ojaa, on seuraavien vuosien aikana ollut vähäistä, sillä routiminenkaan ei ole näin raa'assa turpeessa muodostunut tuhoisaksi.

Ruudun viereen käännettyssä turpeessa siemenet ovat, ilmeisesti kuivuuden takia, itäneet huonosti. Etenkin ojan läheisyydessä käännetty turve on usein taimeton. Ojasta ulompana turpeessa itäneitä taimia on runsaammin. Routa ei ole näitäkään käännettyssä turpeessa nousseita taimia mainittavasti vahingoittanut.

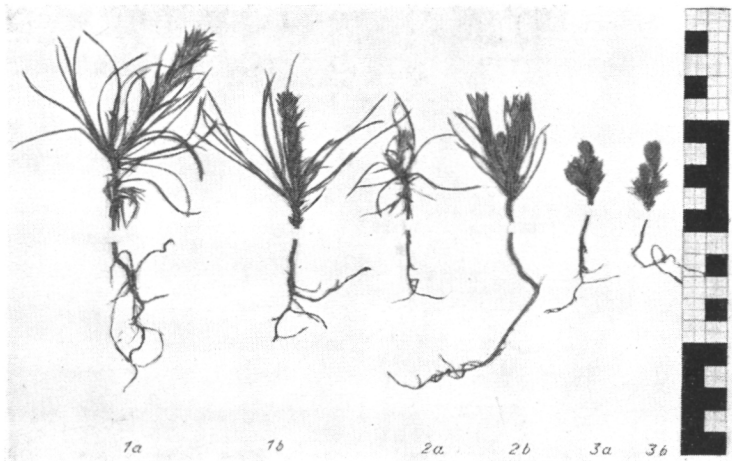
Vähimmin taimia ilmestyi ensimmäisenä kesänä rikkomattomalle suon pinnalle, mutta vähitellen niiden määrä on jonkin verran lisääntynyt. Ne ovat kuitenkin hyvin hentoja sekä vaarassa hautautua edelleen elinvoimaisen valkosammalikon peittoon. Samoin tämän koesarjan varsinaisella hajakylvökoealalla taimia oli vielä kolmantenakin kesänä kylvön jälkeen verraten vaikeata löytää.

Lestin hoitoalueen Hietalahden vartiopiirin Isolle Kortenevalle järjestettiin kesäkuun puolivälissä 1931 sarja männyn ja kuusen kylvökokeita 1926 kaivettujen ojien kulmaukseen. Kohta on saranevaa, siellä täällä niukkasammaleisia rimpialoja. Metrin vahvuinen pintaturvekerros on heikosti lahonnutta saraturvetta. Ruutukylvöjen tulokset näkyvät seuraavasta taulukosta.

Kylvötapa	Mänty						Kuusi											
	11/VIII-31		7/IX-32		20/VI-33		11/VIII-31		7/IX-32		20/VI-33							
	0	15	6	0	15	6	0	15	6	0	15	6						
	%						%											
Ruudun pohja (vino syv.)	7	74	19	15	68	17	48	52	—	19	55	26	33	58	9	50	46	4
» kohd.käänn.turve	—	65	35	17	70	13	27	55	18	10	71	19	31	67	2	55	45	—
» viereen » »	7	67	26	10	79	11	24	76	—	37	63	—	54	46	—	46	54	—
Suon pinta(ruutuhajak).	19	74	7	47	51	2	76	24	—	30	70	—	85	15	—	88	12	—
Keskimäärin	8	70	22	22	67	11	44	52	4	24	65	11	51	46	3	60	39	1

Tässäkin sarjassa siemen on itänyt kohtalaisen hyvin, mutta jo ensimmäisenä talvena taimista tuhoutui huomattava osa ja seuraavaan tarkastukseen mennessä taimien tuhoutumista on jatkunut. Ruudun kohdalle ja ruudun viereen käännetyissä turpeessa tulos on paras, varsinkin mitä mäntyyn tulee.

Kuusi on antanut kauttaaltaan huonommat tulokset kuin mänty. Taimia on tosin aluksi noussut verraten runsaasti, mutta parin vuoden kuluttua jo noin 50 % kylvöruuduista oli tyhjiä. Rikkomattomalle suon pinnalle suoritetusta kylvöstä



Kuva 5. 3-vuotisia taimia Lestin hoitoalueen Kurun vartiopiirin ruutukylvökoaloilta (ruudun kohdalle käännetystä turpeesta). 1 a ja 1 b männyntaimia sararäämeeltä, 2 a ja 2 b samoin saranevalta, 3 a ja 3 b kuusen taimia saranevalta.

tulokset ovat vieläkin huonommat. Kuusen taimet ovat myös alunperin ja jatkuvasti olleet hyvin hentoja männyn taimiin verraten.

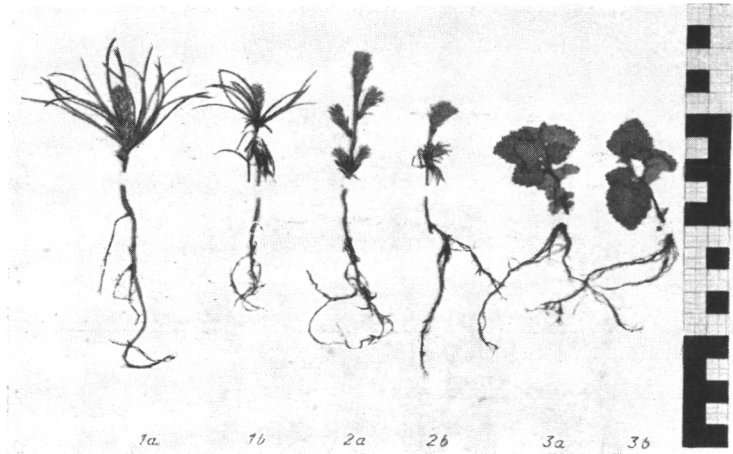
Samassa sarjassa toimitettiin kahdella koelalla myös varsinainen hajakylvö, toiseen kylvettiin mäntyä, toiseen kuusta. Kumpaisessakin tapauksessa käytettiin siementä 1.0 kg hehtaaria kohden. Ensimmäisenä kesänä taimia nousi runsaasti etenkin sammalettomille kohdille. Seuraavaan kesään mennessä näistä kuitenkin suuri osa tuhoutui routimisen takia ja sitä seuraavana kesänä taimia, varsinkin kuusen taimia, löysi vain suuren etsimisen jälkeen.

### *Perhon hoitoalue*

Toukokuun puolivälissä 1931 järjestettiin myös Perhon hoitoalueen Vehkalammin vartiopiirille koesarja eräälle niukkasammaleiselle saranevalle 1927 kaivetun ojan varrelle. Pintaturve on heikosti mutautunutta saraturvetta. Ruutukylvöjen tulokset näkyvät seuraavasta taulukosta.

Kylvötapa	Taimia, kpl.				Tyhjiä ruutuja, %	
	hehtaarilla		keskimäärin ruudussa		1931	1933
	10/viii-31	20/vi-33	1931	1933		
Ruudun pohja (vino syvennyys)	16 320	3 264	2.6	0.5	25	83
» kohdalle käänn. turve	42 432	31 488	6.6	4.9	1	—
» viereen » »	39 872	17 856	6.2	2.8	1	19
Suon pinta (ruutuhajakylvö)	43 968	13 632	6.9	2.1	1	29

Ruutujen pohjalle (vinoihin syvennyksiin) kylvetty siemen on, kuten tavallisesti, johtanut huonoon tulokseen. Rikkomat- tomalle suon pinnalle tehty kylvö on tässä tapauksessa toistaiseksi kohtalaisen lupaava ja käännettyyn turpeeseen, erityisesti- kin ruudun kohdalle käännettyyn turpeeseen, kylvetty siemen on antanut hyvän tuloksen. Taimia on runsaasti ja taimet ovat elinvoimaisia ja ikäisikseen kookkaita. Routa on tehnyt hyvin vähän tuhoa.



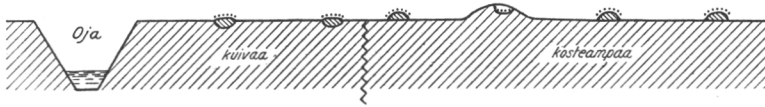
Kuva 6. 3-vuotisia taimia Vilppulan kokeilualan Kaakkosuon (matalamittäinen rimpineva) kylvökoaloilta. 1 a männyn taimi mätäskohdan ruudusta (syvennyksestä), 1 b samoin välikön ruudusta (ruudun kohdalle käännetyistä turpeesta), 2 a kuusen taimi mätäskohdan ruudusta (syvennyksestä), 2 b samoin välikön ruudusta (ruudun kohdalle käännetyistä turpeesta), 3 a ja 3 b koivun taimia hajakylvökoetalta.

Hajakylvökoaloilla kylvettiin yhdelle männyn siementä 1.0 kg, toiselle koivun siementä 2.0 kg ja kolmannelle samoin koivun siementä 3.0 kg hehtaaria kohden. Kahta kuukautta myöhemmin suoritetun tarkastuksen aikana kaikilla näillä koaloilla oli runsaasti pieniä taimia. Seuraavaan kesään mennessä taimisto oli etenkin etäämpänä ojasta suuresti harventunut. Kolmantena kesänä männyn taimia oli kohtalaisesti, mutta koivun taimet olivat edelleen vähentyneet.

### Päätelmät

Edellä selostetut koetulokset osoittavat, että ojitettujen soiden keinollinen metsitys saattaa tuottaa melkoisia vaikeuksia ja että näitä töitä suoritettaessa on joka tapauksessa kiinnitettävä tarkkaa huolta sekä metsitettävän suon laatuun että sen kuivumisasteeseen.

Hajakylvö johtaa joka tapauksessa hitaampaan ja epätaisisempaan taimettumiseen kuin ruutukylvö eikä sitä voida



Kuva 7. Ojan läheisyydessä (tehokkaasti kuivuneilla kohdilla) kylvetään ruudun kohdalle ylösalaisin käännettyyn turpeeseen, etäämpänä ojasta (vaillinaisemmin kuivuneilla kohdilla) kylvetään ruudun viereen ylösalaisin käännettyyn turpeeseen. Mätäskohdilla kylvetään syvennykseen.

suositella käytettäväksi ainakaan ravintorikkailla, ojituksen jälkeen »heinittyvillä» eikä toisaalta myöskään tiiviin sammal-kerroksen peittämällä soilla. Mikäli hajakylvöön turvaudutaan, ei siemenmäärä saisi jäädä alle yhden kilon hehtaaria kohden. Koivun siementä lienee syytä käyttää kaksikin kiloa hehtaarille.

Ruutukylvöjen jälkeen taimisto nousee ensimmäisenä kesänä runsaana olipa käytetty mitä ruutukylvömenetelmää hyvänsä. Taimiluku kohoa kylvettyä siemenmäärää kohden yleensä yhtä suureksi kuin parhaissakin tapauksissa kangasmailla. Seuraavan talvikauden aikainen routiminen muodostuu sen sijaan hennoille taimille hyvin tuhoisaksi, erityisestikin, jos kuivatus on vaillinainen, ja jos kylvöruudut ovat jääneet syvennyksiksi. Sen vuoksi syvennyksiksi jääviä kylvöruutuja ei yleensä sovi käyttää edes ojien välittömässä läheisyydessä. Vain raakaturpeisille ja kuivaluontoisille soille, kuten rahkanevoille, sekä raakaturpeisille kalvakka- ja lyhytkortisille nevoille, jollaisia soita tosin ei yleensä ojitetakaan, tämä menetelmä voi, etenkin ojien läheisyydessä, tulla kysymykseen. Lisäksi mätäskohdilla voidaan ja on syytäkin kylvää siemen syvennykseen (vrt. kuvaa 7). Mättäät näyttävät olevan edullisia kylvökohtia, joten ruudut on mahdollisuuden mukaan koetettava sijoittaa mättäiden kohdalle.

Routimisilmio on ruutukylvön taimille ensimmäisen ja toisen kesän välisenä aikana tuhoisa, erityisestikin jos näiden välisenä syksynä tai keväänä sattuu maan lumettomana ollen vuorotellen lämpimiä päiviä ja kylmiä öitä, joten maan pinta vuoroin sulaa ja jäätyy. Paitsi syvennyksiksi jäävissä ruuduissa routiminen on erikoisen tuhoisata myös möyhennettyyn turpeeseen kylvetyissä ruuduissa. Sen vuoksi kangasmailla aikaisemmin yleisesti käytännössä ollut kylvömenetelmä, jota edellä on

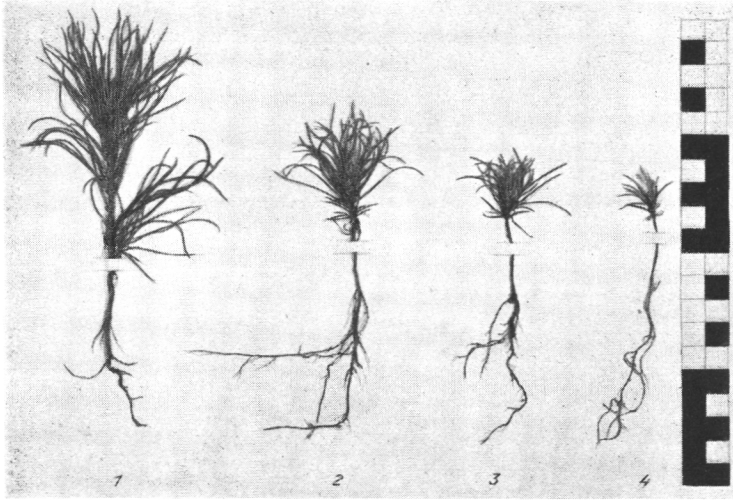
nimitetty tavalliseksi ruutukylvöksi, on soilla kerta kaikkiaan hylättävä.

Parhaat tulokset on saatu kylvöstä käännettyyn turpeeseen. Tehokkaasti kuivatulla soilla ja yleensä ojien läheisyydessä käännetään turve ylösalaisin kohdalleen, vaillinaisemmin kuivatulla soilla ja yleensä ojista etäämpänä sekä mätäsvalleissa käännetään turve ylösalaisin suon pinnalle. Siemen, jota ruutukylvöissä on tarpeen käyttää korkeintaan 0.5 kg hehtaaria kohden, sirotetaan hajalleen ruutuun ja poljetaan kevyesti. Siemenen sirottaminen loveen vakoruutukylvön tapaan ei tarjonne soilla mitään etuja. Maanparannusaineitten ja lannoitteitten käyttö ei kylvöjen ohella vastaa tarkoitustaan. Vahvasti mutautuneen turpeen sirottaminen kylvökohtaan päinvastoin lisää routimisvaaraa ja ainakin fosfaattilannoitteet aiheuttavat kylvökohdan »rikkaruohoittumisen». Sen sijaan ohuen sammalpeitteen asettaminen kylvöruudun kohdalle saattaa pahimmin routivilla mailla, kuten yleensä vahvasti mutautuneilla soilla ja vaillinaisesti kuivuneilla kohdilla, olla suositeltavaa.

Kylvöaikaan katsoen kokeet näyttävät puhuvan mahdollisimman aikaisten kylvöjen puolesta. Kun kylvö toimitetaan keväällä hyvissä ajoissa, kehittyvät taimet ensimmäisenä kesänä sekä varreltaan että juuristoltaan voimakkaammiksi ja paremmin routaa kestäviksi kuin myöhään kylvettäessä. Tämä koskee yhtä hyvin haja- kuin ruutukylvöjä. Hangelle kylvö ei kuitenkaan tarjoa tavalliseen, aikaiseen hajakylvöön verraten muita etuja kuin nopeamman kylvötyön suorituksen. Eräissä tapauksissa lienee hankikylvöä soilla suorastaan varottava, sillä lumen sulaessa saattaa osa siemenistä kulkeutua pintavesien mukana ojiin tai ainakin suon painannekohtiin.

Epäilemättä myös ojitusvuodella on merkitystä kylvöjen onnistumiselle. Mikäli tähänastisten kokeitten perusteella voidaan päätellä, voidaan kylvö toimittaa jopa ojitusvuonna, kunhan toimeenpantava ojitus on vain kyllin tehokas, mikä kuivatuksen tehokkuus yleensäkin on eduksi kylvöjen menestymiselle. Missään tapauksessa kylvöä ei olisi lykättävä vuosikymmeniä ojituksen jälkeen suoritettavaksi. Paitsi sitä, että näin menetellen ojitukseen käytetyt varat jäävät vuosikausiksi



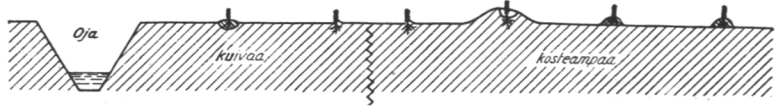


Kuva 8. 3-vuotisia männyn taimia ojitettujen soiden kylvökoaloilta Rai-volan kokeilualueesta. Taimi 1 on nevakorvesta, ruudun kohdalle ylös-alaisin käännetystä turpeesta, 2 kalvakkanevalta, ruudun kohdalle ylös-alaisin käännetystä turpeesta, 3 ja 4 kalvakkanevalta, hajakylvöstä lumettomaan maahan.

tuottamattomiksi, huonohkot nevat saattavat ojitettuina ja metsittäminä rahkoittua ja hyvänlaiset saranevat karhunsammaloitua, jolloin näiden soiden, ja nimenomaan viimeksimainittujen, metsittäminen on hyvin työlästä.

Soiden ruutukylvössä tarvittavat työvälineet ovat hyvin yksinkertaiset. Pieneksi kulunut ojamiehen kuokka soveltuu hyvin kylvöruutujen tekoon, mikä edellä sanotun mukaan merkitsee useimmiten vain pintaturpeen kääntämistä ylös-alaisin. Suolla tämä työ käy myös verraten nopeasti, joten ruutukylvön kustannukset eivät nouse ylen suuriksi hajakylvön kustannuksiin verraten, kun ottaa huomioon siemenen menekissä ruutukylvön hyväksi saatavan säästön.

Istutukseen ojitetuilla soilla ei tarvinne monesti turvautua. Vahvasti »heinittyneillä» mailla samoinkuin routimisen takia sammalettomilla rimpinevoilla istutus saattaa käydä välttämättömäksi. Istutuskokeista saatuja tuloksia ei ole edellä esitetty. Tässä yhteydessä mainittakoon niistä lyhyesti, että myös-



Kuva 9. Ojan läheisyydessä (tehokkaasti kuivuneilla kohdilla) istutetaan ruudun kohdalle ylösalaisin käännettyn turpeeseen, etäämpänä ojasta (vaillinaisemmin kuivuneilla kohdilla) istutetaan ruudun viereen ylösalaisin käännettyn turpeeseen. Mätäskohdilla istutetaan syvennykseen. Palleistutus soveltuu hyvin etenkin kuuselle.

kin istutuksessa on ennen muuta varottava routimisen tuottamia haittoja. Routa kohottaa helposti avoimeen tai täytettyyn kuoppaan hienoksi muokattuun, vahvasti mutautuneeseen turpeeseen istutetut kookkaatkin taimet, erityisesti jos istutuskohta on vähänkin painanteena. Kupuun istutettuina taimet säilyvät jonkin verran paremmin. Istutusta kuten kylvöäkin varten olisi suon pintaa rikottava mahdollisimman vähän. Pieniä männyn taimia voitaneen suositella käännettyn turpeeseen istutettaviksi paikan kuivumisasteeseen katsoen samoja sääntöjä noudattaen kuin edellä on selostettu kylvöjen suhteen noudatettaviksi (ks. kuvaa 9). Ovatpa puikolla »rikkomattomaan» suon pintaankin istutetut männyn taimet menestyneet kokeissa kohtalaisesti. Mätäskohdilla istutetaan taimet syvennykseen. Kuusen taimille soveltuu hyvin palleistutus, jossa suon pintaa niinkään joudutaan rikkomaan mahdollisimman vähän.

Soiden metsitykseen ryhdyttäessä joutuu harkittavaksi myös kysymys käytettävästä puulajista. Kuusen kasvualaa olisi tietenkin pyrittävä lisäämään, mutta toisaalta on huomattava kuusen suhteellisen suuret kasvupaikkavaatimukset. Erityisesti soilla on huomattava vielä kuusen hallavaarakin. Suontutkimusosaston tähän astisten kokeitten mukaan hallan tuhot ovat kuitenkin olleet odottamattoman vähäisiä avoimillekin soille suoritetuilla kuusen kylvö- ja istutusalloilla. Ilmeisestikin männyn kylvö tulee ojitetuilla nevoilla useimmiten kysymykseen. Kaikesta päättäen ojitetut suot takaavat laajat mahdollisuudet myös nimenomaan koivun kasvatukselle. Missä määrin koivua, jota pienemmille ojitetuille nevoille ilmestyy tavallisesti luonnostaankin, on avarille nevoille hankittava esipuuksi, jää kokeitten vastedes lähemmin selvittettäväksi.

Myös siementen ja taimien alkuperään on kiinnitettävä huomiota. Ainakaan soille ei olisi kylvettävä tai istutettava siemeniä tai taimia, jotka ovat kotoisin huomattavasti etelämpää ja siis suotuisammista olosuhteista. Päinvastoin lienee syytä paremminkin hankkia soiden metsitykseen tarvittavat siemenet ja taimet jonkin verran pohjoisempaa, ellei niitä ole saatavissa samalta paikkakunnalta.

## **Kuusen taimien vapauttamisen jälkeisestä toipumisesta**

Kirj. **Erkki K. Cajander**

Taimistojen vapauttamisella tarkoitetaan seuraavassa kirjoituksessa metsän sisään syntyneen ja siellä ensimmäiset vuotensa kasvaneen taimiston elinehtojen parantamista poistamalla jo hakkuukypsiä tai arvottomia, taimiston kehitystä haittaavia ylis- tai reunametsän puita.

Jo melko harvan metsän alla kasvavien taimien elämä on ainaista taistelua olemassa olost. Suuremmat emäpuut estävät valon pääsyn metsikön sisään suureksi osaksi, usein melkein täydellisesti, ja kun auringon säteily ei riittävästi pääse metsikön sisään, ei ilman, enempää kuin maankaan lämpötila näissä oloissa pääse kovin korkeaksi nousemaan. Myöskin riistävät voimakkaammat puuyksilöt maasta vettä ja sen mukana kasvien ravintoaineita niin suuret määrät, että heikompien taimien toimeentulo jo tämänkin vuoksi käy erittäin vaikeaksi.

Jos tällainen kituva, mutta vielä elävä taimisto vapautetaan, ylis- ja reunapuita poistamalla, lisääntyy ensiksikin taimien osalle tuleva valomäärä ja niiden yhteyttäminen sen vuoksi vilkastuu. Lisääntynyt valomäärä kohottaa metsäilman päiväistä lämpötilaa ja kun taimien pahimmat, lähinnä kasvavat kilpailijat, isot puut, poistetaan helpottuu taimien taistelu vedestä ja ravinnosta. Taimien vapauduttua siis olosuhteet muuttuvat niiden ympäristössä niille monin tavoin paljon edullisemmiksi, mistä syystä on luonnollista, että niissä jo melko

pian vapauttamisen jälkeen voidaan huomata toipumista, kasvun paranemista.

Riippuen siitä, onko taimien vapauttaminen ollut täydellinen, ts. onko kaikki lähistöllä kasvavat taimiston kehitystä haittaavat puut poistettu, vai osittainen, ts. onko taimiston päälle jätetty useampia tai harvempia ylispuita, taimistojen toipuminen tapahtuu hiukan eri aikoina. Taulukossa 1 on ilmoitettu eri pituisten kuusen taimien toipumisen alkamiskohta eri tiheiden päällismetsien alla (0 ylispuuta ha:lla = täydellinen vapauttaminen).

T a u l u k k o 1.

Taimien pituus, sm	Ylispuiden lukumäärä ha:lla				
	0	100—200	200—300	300—400	400—500
	Toipuminen alkaa v. vapauttamisen jälkeen				
— 10	5—6	3—4	5—6	8—9	9—10
11— 20	4—5	3—4	4—5	5—6	6—7
21— 40	4—5	2—3	4—5	5—6	6—7
41— 60	3—4	2—3	3—4	4—5	5—6
61— 80	3—4	2—3	3—4	4—5	5—6
81—100	2—3	2—3	2—3	3—4	4—5

Kuten edellä olevista luvuista selviää, huomataan toipuminen aina ensimmäiseksi taimiston suurimmissa taimissa ja yleensä sitä myöhemmin mitä pienempi taimi on kysymyksessä. Myöskin ilmenee taulukosta se luonnollinen seikka, että toipuminen on tiheiden ylispuustojen alla huomattavasti hitaampaa kuin harvempien; ei kuitenkaan aivan säännöllisesti, sillä jos taimiston päälle on jätetty 100—200 ylispuuta, toipuminen on aina nopein. Kuten näkyy se tapahtuu suunnilleen noin vuotta aikaisemmin kuin täydellisen vapauttamisen jälkeenkin.

Koska edellä esitetyn taulukon luvut tuntuvat viittaavan siihen, että harvanlaisen ylispuuston jättäminen taimiston päälle voi jossain suhteessa tarjota etuja, on syytä tarkastella asiaa hiukan lähemmin. Seuraavassa taulukossa on esitetty

eri pituisten kuusen taimien pituuden lisääntyminen kymmenenä ensimmäisenä vapauttamisen jälkeisenä vuotena erilaisissa olosuhteissa.

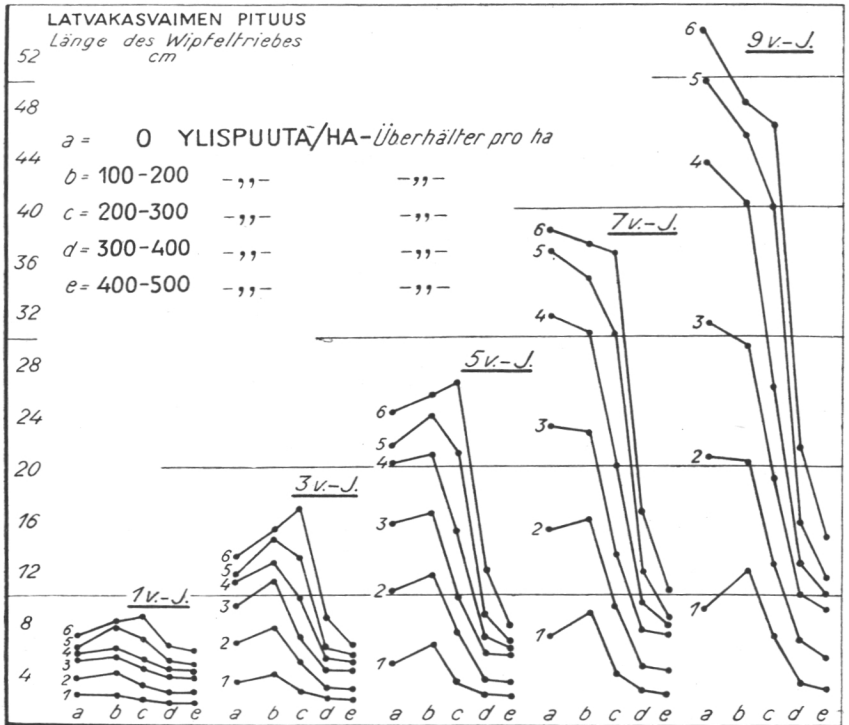
T a u l u k k o 2.

Taimien pituus, sm	Ylispuiden lukumäärä ha:lla				
	0	100—200	200—300	300—400	400—500
	Pituuden lisääntyminen, sm				
— 10	61	76	39	30	28
11— 20	127	133	82	47	42
21— 40	188	188	122	70	65
41— 60	253	242	190	86	73
61— 80	280	280	248	105	81
81—100	302	295	295	143	99

Taulukossa kiinnittää erityisesti huomiota se, että suurempien taimien pituuskasvu on aina ollut paljon voimakkaampaa kuin pienempien. Vapauttamisen jälkeen siis suurimmat taimet kasvavat ehdottomasti parhaiten, mistä luonnollisesti seuraa, että ne jo aikaisemman pituuseronsa lisäksi vuosi vuodelta suurentavat tätä pituuseroa pienempiin taimiin verraten. Jos taimistossa on yksi tai korkeintaan muutamia muita suurempia taimia, nämä muodostuvat »susitaimiksi», lukuisat suuret taimet taas muodostavat pian vallitsevan, mutta samalla arvokkaimman taimisto-osan, johon metsänhoidolliset toimenpiteet pääasiallisesti kohdistuvat.

Toiseksi huomataan taulukosta, että ainakin pienimpien taimien pituuskasvu on näinä kymmenenä ensimmäisenä vuotena ollut harvanlaisen päällysmetsän alla parempi kuin täydellisen vapauttamisen jälkeen. Kaikkein suurimmat taimet ovat vielä jopa 300:kin ylispuun (ha:lla) alla kasvaneet jokseenkin yhtä hyvin kuin aukealla. Tätä tiheämpien ylispuustojen alla taimien kasvu sen sijaan jää paljon heikommaksi.

Näin on siis asian laita kun tarkastellaan taimien kasvua koko kymmenvuotiskautena. Koska kuitenkin saattaa olla mahdollista, että kuusen taimet ainoastaan muutamina vuosina



Kuva 1. Eri tiheiden päällysmetsien alla kasvaneiden taimien 1., 3., 5., 7. ja 9:n vuoden vapauttamisen jälkeisen vuoden latvakasvaimet toisiinsa verrattuina.

vapauttamisen jälkeen kasvavat suojametsän alla parhaiten, on edelleen syytä tarkastella kuusen taimien pituuskehitystä erikseen erinä hakuun jälkeisinä vuosina. Kuvassa 1 on murtoviivoilla esitetty eri pituisten taimien latvakasvainten pituudet 1:nä, 3:nä, 5:nä, 7:nä ja 9:nä vapauttamisen jälkeisenä vuotena eri tiheiden päällysmetsien alla.

Ensimmäisen kasvukauden päättyttyä latvakasvainten pituuserot ovat luonnollisesti sängen pienet. Pisimmät latvakasvaimet tavataan kuitenkin harvanlaisen päällysmetsän alla. Kolmannen kasvukauden päättyttyä pituuserot ovat melkoisesti suurentuneet. Edelleen tavataan pisimmät kasvaimet yleensä harvanlaisen päällysmetsän alla (100—300 kpl/ha) kasvavissa taimistoissa. Suunnilleen samanlaisena suhde säilyy vielä

viidentenäkin vuotena. Erityisen selvä on kuitenkin tiheiden ylispuustojen (300—500 kpl/ha) alla kasvavien taimien jälkeen jääminen muista. Noin 250—300 ylispuuta ha:lla tuntuu selvästi muodostavan sen rajan, jota harvemmissä metsiköissä taimet vielä menestyvät hyvin, mutta jota tiheämmissä niiden kasvu liiaksi kärsii. — Seitsemäntenä vuotena suurimmat taimet kasvavat jo aukealla parhaiten, ainoastaan kahden pienimmän pituusluokan taimet kasvavat suojametsän alla edelleen parhaiten. Vihdoin yhdeksäntenä vuotena kaikki muut, paitsi pienimmät taimet, kasvavat aukealla parhaiten. Pienimmät taimet vaativat siis melko kauan suojaa.

Aukkotaimistojen toipuminen tapahtuu suunnilleen saman tapaisesti kuin edellä esitetty päällysmetsän alla kasvavien taimien toipuminen. Tällaisten taimien toipumisen alkamis-kohta eri suurissa aukoissa selviää taulukosta 3.

T a u l u k k o 3.

Taimien pituus, sm	Aukon suuruus, aaria					
	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6
	Toipuminen alkaa v. hakkuun jälkeen					
— 10	—	—	6—7	5—6	.	.
11—20	—	5—6	5—6	4—5	3—4	.
21—40	—	5—6	4—5	4—5	3—4	.
41—60	—	5—6	4—5	3—4	2—3	2—3
61—80	—	5—6	3—4	3—4	2—3	1—2
81—100	—	4—5	3—4	3—4	2—3	1—2

Pienimmissä, alle 1 a:n suuruisissa aukoissa ei siis vielä voida minkäänlaista toipumista todeta. Tämän suuruinen aukko on liian ahdas, jotta taimet siinä voisivat parantaa kasvuaan. 1—2 a:n aukoissakaan ei pienimmissä taimissa voi juuri minkäänlaista toipumista huomata ja muissakin vasta 4.—5. vuotena. Aukon edelleen suuretessa toipuminen tapahtuu yhä nopeammin, yhä voimakkaammin ja selvemmin; suurimmissa taimissa se aina huomataan ensimmäiseksi. 5—6 a:n aukoissa tällaiset taimet toipuvat jo 1.—2. hakkuun jälkeisenä vuotena.

Jos pidetään taimien toipumista täydellisen vapauttamisen jälkeen jonkinlaisena normaalitapauksena ja taimien tämän jälkeistä pituuskehitystä riittävänä osoittamaan taimien tyydyttävän hyvää pituuskasvua ja lasketaan, kuinka monta % eri suurissa aukoissa vapauttamisen jälkeen kehittyneiden taimien kasvaimet ovat ensiksi mainittujen taimien kasvaimista, saadaan käsitys siitä, miten hyvin taimet eri suurissa aukoissa menestyvät ja miten suuri aukon on oltava, jotta taimet siinä menestyisivät hyvin, ts. jossa kyseellinen % tulee 100:ksi. Nämä luvut selviävät taulukosta 4.

T a u l u k k o 4.

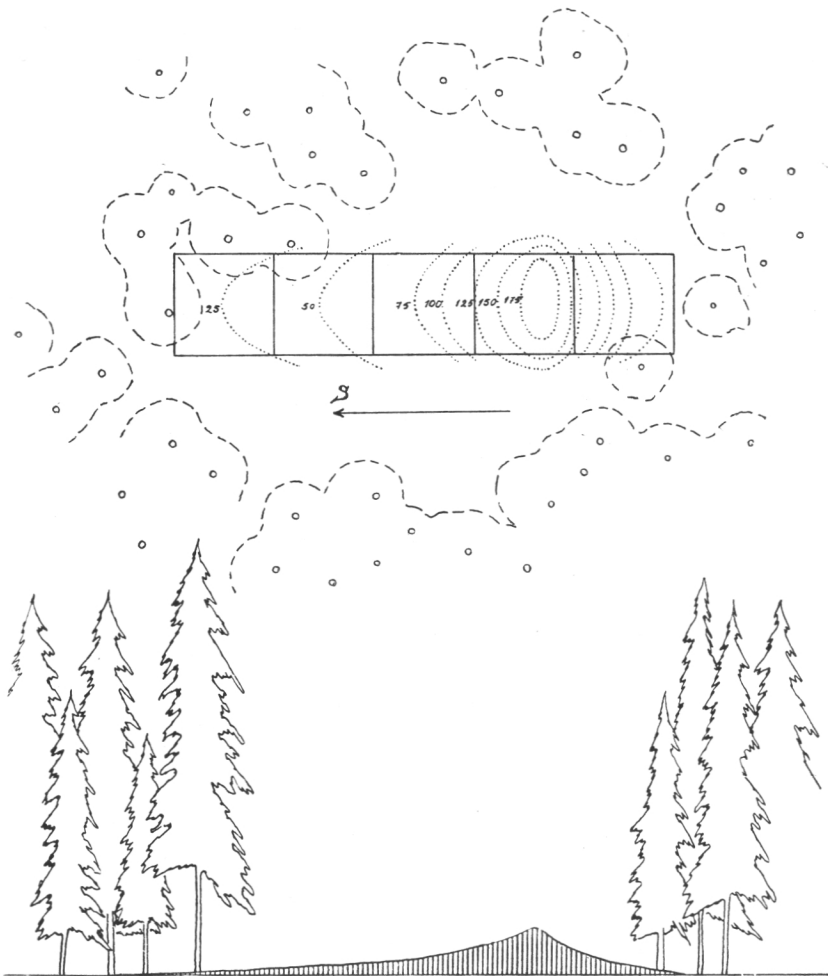
Taimien pituus, sm	Aukon suuruus, aaria						Riittävä aukon suuruus, aaria
	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	
	Aukkotaimien latvakasvaimet % »normaalikasvaimista»						
— 10	58	58	82	98	.	.	3.5
11— 20	40	50	63	85	111	.	4.0
21— 40	35	47	59	77	99	.	4.5
41— 60	27	39	54	72	92	108	5.0
61— 80	27	39	54	70	91	108	5.0
81—100	28	41	53	70	90	102	5.5





Yllä olevasta taulukosta huomataan selvästi, että pienempien taimien kasvu on aina suhteellisesti parempi kuin suurempien, olipa aukon suuruus mikä taulukossa mainituista tahansa. Kun alle 1 a:n aukossa pienimpien taimien kasvu on hiukan yli puolet normaalikasvusta, suurimpien vastaava kasvu on vain vajaa kolmas osa.



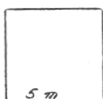
Samaten huomataan taulukosta, että pienimmät taimet jo n. 3.5 a:n kokoisessa aukossa kasvavat hyvin, suurimmat sen sijaan vasta 5.5 a:n aukoissa. Aukko on siis muodostettava sitä suuremmaksi mitä pitempiä taimia vapautetaan, jotta niiden kasvu pysyisi riittävän hyvänä.

Niinkuin kirjoituksen alussa jo viitattiin, valo ja lämpö vaikuttavat taimien kasvuun sangen ratkaisevasti. Jos ajatellaan tiheän tukkipuukuusikon sisässä olevaa 3—4 a:n suuruisia aukkoa, lienee selvää, että tällaisen aukon pohjoisen





-  **KUUSEN TAIMIA**  
Fichtenpflanzen  
 **KUUSI**  
Fichte  
 **MÄNTY**  
Kiefer  
 **KANTO**  
Stumpf

-  **TAIMISTON KORKEUSKÄYRÄ**  
Höhenkurve des Pflanzbestandes  
 **TAIMISTON PROFILII**  
Profil des Pflanzbestandes  
 **KOEALA**  
Probefläche  
5 m

Kuva 2. Erään aukkoon syntyneen kuuseen taimiston korkeuskäyrät ja poikkileikkauspiirros.

puoleinen reuna saa huomattavasti enemmän valoa ja lämpöä osakseen kuin etelän puoleinen reuna. Täten käy myöskin ymmärrettäväksi, että saman ikäisessä taimistossa lähempänä pohjoista reunaa kasvavat taimet yleensä ovat pitempiä ja paremmin kasvavia kuin muualla.

Näitä seikkoja selvittää kuva 2, jossa metsikön kartta koaloineen ja taimiston korkeuskäyrineen on ylempässä osassa, alemmassa taas aukon poikkileikkaus reunapuineen ja taimistoineen; etelän suunta on vasemmalla. Kuvastakin selviää miten taimiston korkein kohta on sangen lähellä pohjoisreunaa, korkeimman kohdan eteläpuoli on pitkä ja loiva, pohjoispuoli taas lyhyt ja jyrkkä. Joskin kuvassa esitetty tapaus on erityisen tyypillinen, esitetyt seikat huomataan sentään jokseenkin yleisesti ja helposti kaikissa aukkotaimistoissa. Jos useille koaloille piirretään kuvassa 2 esitetyn tapaiset korkeuskäyrät pohjois-etelä ja itä-länsi suunnissa ja niiden avulla lasketaan kuinka etäällä reunametsästä taimiston eri ilmansuunnilla täytyy olla kasvaakseen keskipituudeltaan tietyn mittaiseksi, saadaan taulukossa 5 esitetyt luvut.

T a u l u k k o 5.

Taimiston keski- pituus, m	Etäisyys reunametsästä eri ilmansuunnilla, m			
	N	E	S	W
0.25	0.5	0.9	2.6	1.9
0.75	1.7	2.8	5.7	4.5
1.25	2.9	4.4	8.3	6.9
1.75	4.0	6.0	10.4	9.1
2.25	5.0	7.5	12.4	11.2
2.75	6.0	8.8	14.0	12.9
3.25	7.0	10.0	15.4	14.2
3.75	8.0	11.0	16.6	15.5

Taulukossa kiinnittää erityisesti huomiota se seikka, että etäisyydet pohjois- ja itäreunoista ovat huomattavan pienet etelä- ja länsireunojen vastaaviin etäisyyksiin verrattuina.

\* \* \*

Suoranaiset metsissä suoritettut mittaukset ovat antaneet edellä esitetyt tulokset, ja koska luonnon antamien viitteiden nojalla yleensä on varmintä toimia, on syytä taimistojen kasvatamiseenkin soveltaa saatuja tuloksia.

Metsätiedon numerossa I,5 on jo selostettu (Martti Hertz: »Kasvipeite ja kuusen uudistuminen») millä tavoin kuusen taimisto parhaiten tuoreilla kankailla saadaan ensimmäisinä kriittisinä vuosina kehittymään ja suoriutumaan kunnolla haittaavasta kasvipeitteestä ja osoitettu, että taimisto tämän saavuttamiseksi on hankittava jo tiheänlaisen metsän alle, jota vähitellen, taimiston kehitystä silmällä pitäen, harventamalla taataan taimille toimeen tulo- ja kehittymismahdollisuudet. Usein kuitenkin joudutaan vapauttamaan jo kauan kituneita, metrin pituisia taimistoja. Jos tällaista taimistoa on niin runsaasti ja emämetsä on niin suurta ja tasaista, että paljaaksi hakkaus saattaisi tulla kysymykseen, on siis edellä esitettyjen tulosten nojalla aihetta harkita, eikö alalle ole mahdollista jättää vielä 6—7 (—10):ksi vuodeksi ylispuita, enintään kuitenkin 300. Samalla kun ne, tasoittamalla äkillisiä olosuhteiden muutoksia, takaavat taimiston mahdollisimman nopean elpymisen ja kasvun, täydentävät taimistossa olevia aukkoja ja, ainakin useimmat, huomattavasti lisäävät omaa arvokasvuaan. — Jos tällainen paljaaksi hakkausala on hyvin kapea (30 m) ja suunnilleen itä-länsi suunnassa, ei ylispuita välttämättä tarvitse jättää; tällöin nimittäin kaistale lähinnä vastaa suurta aukkoa, jossa reunametsä jo jokseenkin riittävästi suojelee taimia.

Milloin metsät ovat sellaiset, että paljaaksi tai siemenpuustoksi hakkausta syystä tai toisesta ei voida suorittaa, vaan on metsikön uudistaminen suoritettava lohkoharsinnan tapaisilla hakkuilla, voidaan saatuja tuloksia melkoisesti ottaa huomioon. Tällöin ei yleensä muodosteta niin laajoja aukkoja (paljaaksi hakkauksia), että taimiston toipuminen ja kasvu siitä kärsisivät, vaan on taimiston lähellä aina riittävästi, taimiston kannalta usein liikaakin suojaavia puita. Kun lohkoharsintametsässä vapautetaan taimia, ei aukkoja yleensä tarvitse muodostaa niin suuriksi (vähintään 5—6 a) kuin edellä mainittiin, sillä tällöin metsä on yleensä paljon epätasaisempaa ja käsittää sekaisin suurempia ja pienempiä puuyksilöitä ja ryhmiä,

ja silloin muutamien suurien erityisesti haittaavien puiden poistaminen jo saattaa auttaa taimiston kehitystä useiksi seuraaviksi vuosiksi. Lähinnä tulee tietenkin kysymykseen mainittunlaisten puiden poistaminen taimiston eteläpuolelta ja päältä.

Jos sen sijaan vanhoihin, tasaisiin kuusimetsiin jo syntyneiden taimistojen vapauttamiseksi hakataan aukkoja, tulee niiden suuruuden vaihdella n. 3.5—6 a:iin siitä riippuen, kuinka korkeata vapautettava taimisto kulloinkin on. Jos taimisto jo on 1 m korkeata, ei aukkoa kannata muodostaa 5—6 a:a pienemmäksi, koska tällaiset taimet edellyttävät tämän kokoista aukkoa menestyäkseen kymmenkunta seuraavaa vuotta hyvin. Jos taimistoryhmän korkeus vaihtelee on aukko muodostettava siten, että taimiston korkein kohta tulee lähelle pohjois- tai pohjois-koillisreunaa ja aukko suurimmaksi osaksi sen eteläpuolelle. Aukon eteläpuoliskossa, missä jatkuva taimettuminen pääasiallisesti tapahtuu, pääsevät taimet kasvamaan suojassa liialta auringon valolta (kuivumiselta) ja liian voimakkaalta pintakasvillisuudelta. Valaistussuhteet ovat tässä tapauksessa aukon eteläpuolella jo pintakasvillisuudelle niin paljon epäedullisemmat, että se ei vakavasti kykene uusia pikku taimia uhkaamaan. Aukon pohjoisreunalle, kookkaamman taimisto-osan »taakse» syntyneet pikku taimet saavat taas samantyyppistä, joskaan ei aivan yhtä tehokasta, suojaa tältä taimisto-osalta. Kun taimet saavat kymmenkunta seuraavaa vuotta kasvaa näissä suhteellisen edullisissa olosuhteissa, ennättävät ne jo varttua niin pitkälle, että aukko mainittujen vuosien kuluttua voidaan huoletta laajentaa. Aukon laajentaminen on jälleen pääasiallisesti suoritettava sen länsi- ja eteläpuolilla ja vain hyvin varovaisesti pohjoispuolella. Tällöin taimettumismahdollisuudet säilyvät aukon eri osissa suunnilleen ennallaan ja samalla vanhempien taimisto-osien kehittymismahdollisuudet huomattavasti paranevat.

Jos taimistoa on runsaanlaisesti hiukan suuremmalla yhteisellä alalla, harvennetaan aluksi sen etelän puoleista reunametsää sopivasti, jolloin reunametsän alle saadaan syntymään uutta taimistoa, joka sen jälkeen, 4—8 v:n kuluttua, vapautetaan, ei kuitenkaan täydellisesti, vaan jättämällä 100—300 puuta ha:lle vastaava määrä ylispuita, joiden suojassa taimisto

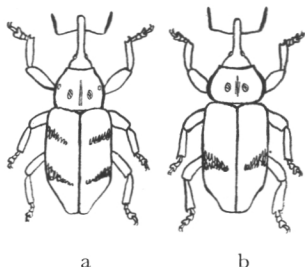
saa kehittyä, ja samalla väljennetään jälleen seuraavaa etelänpuoleista vyöhykettä. Tällaisten toisiaan seuraavien vyöhykkeiden leveys täytyy asettaa niin, että vanhemmalla vyöhykkeellä kasvavia ylispuita kaadettaessa niiden latvusosa ulottuu nuoremmalle vyöhykkeelle, jolloin siis taimien tuhoutuminen jää mahdollisimman pieneksi. Kullakin vyöhykkeellä ylispuut saavat seistä n. 10-kunta vuotta, jolloin ne seuraavaa vyöhykettä valmistettaessa kaadetaan.

Myöskin varsinaisen taimisto-osan hoitamiseen antavat saadut tulokset viitteitä. Kuten edellä selvisi, on suurimpien taimien pituuskasvu vapauttamisen jälkeisinä vuosina erittäin paljon voimakkaampaa, mistä on seurauksena, että yksityiset suuret taimet muodostuvat »susitaimiksi» ja lähekkäin kasvavat lukuisat suuret taimet muodostavat pian vallitsevan taimisto-osan, joka painaa pienemmät alleen. Näiden suurimpien taimien asemasta ja lukumäärästä siis ennen kaikkia riippuu, onko ne paras poistaa hakkausalaa kunnostamisen yhteydessä vai jättää kasvamaan. Yksityiset, »taimistokartioon» ilmeisesti kuulumattomat, muuta taimistoa suuremmat taimet lie-nee parasta poistaa. Sen sijaan jos taimisto on runsaanlainen ja melko laajalle alalle levinnyt, ja, kuten tavallista, sen eri osat ovat ryhmittäin eri pituisia, on suurempien taimien poistaminen yleensä turhaa; kokonaisuutena taimisto tosin on epätasaista, mutta sen eri osat sulautuvat ja liittyvät toisiinsa siksi sopusuhtaisesti, etteivät ne estä toistensa säännöllistä kehittymistä.

## Mäntyjen kuivumisesta hyönteistuhojen johdosta

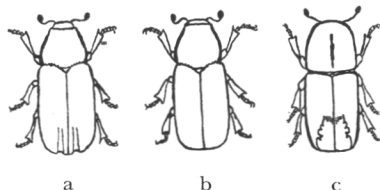
Kirj. Esko Kangas

Männikköön, etenkin jos se on hoitamaton, ilmestyy jatkuvasti kuivuvia ja kuivia puita. Yleisimmät syyt tällaiseen mäntyjen kuivumiseen ovat ns. metsän luontainen harveneminen sekä hyönteisten ja sienien aiheuttamat tuhot. Edellisessä tapauksessa kuivuvat läheisten puiden kesken käydyssä kamppailussa alakynteen jääneet, tavallisesti metsikön pienimmät puut, jälkimmäisessä tapauksessa taas tavallisimmin met-



Kuva 1. a = tyvipikikärsäkäs (suur.  $3\frac{1}{2}$  kert.), b = latvapikikärsäkäs (suur. 5 kert.).

Piirt. E. K—s.



Kuva 2. a = pystynävertäjä, b = vaakanävertäjä, c = okakaarna-kuoriainen (kaikki n. 5 kert. suur.).

Piirt. E. K—s.

sikön kookkaat valtapuut ja usein lisäksi ryhmittäin. Tällainen puiden ryhmittäinen kuoleminen on oleellista etenkin kysymyksen ollessa hyönteistuvoista.

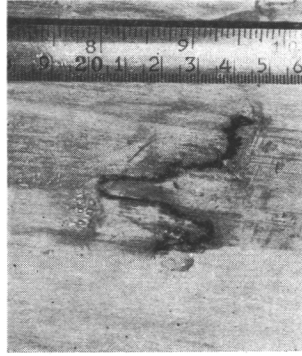
Mäntyjen kuivumista aiheuttavat meillä pääasiassa seuraavat hyönteiset: tyvipikikärsäkäs (*Pissodes pini*, kuva 1 a.), latvapikikärsäkäs (*Pissodes piniphilus*, kuva 1 b.), molemmat ytimenävertäjä-lajit, pystynävertäjä (*Blastophagus piniperda*, kuva 2 a.) ja vaakanävertäjä (*Blastophagus minor*, kuva 2 b.), sekä okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*, kuva 2 c.). Sitäpaitsi tavataan kuivuvissa ja etenkin jo kuivuneissa puissa useita muitakin hyönteislajeja, joista yleisimpinä mainittakoon nelihampainen tähtikirjaaja (*Pityogenes quadridens*), vaippaniluri (*Hylurgops palliatus*) ja havupuun tikaskuoriainen [*Xyloterus (Trypodendron) lineatus*], sekä niiden ohella varsinkin eräät sarvijäärälajit (*Cerambycidae*). Nämä ovat kuitenkin yleensä vain ensiksi mainittujen seuraajia puissa, joissa kuivuminen on jo alkanut.

Metsätuholaiset (metsän tuhohyönteiset), kuten yleensäkin tuhohyönteiset, ovat joko ns. primäärisiä, so. terveeseen elävään puuhun käsiksi käyviä, tai ns. sekundäärisiä, so. vasta kituviin, sairasteleviin tahi kuolleisiin puihin ilmestyviä.

Primääriset tuholaiset saattavat luonnostaan olla elävissä terveissä puissa esiintyviä lajeja, kuten esim. melkein kaikki neulasia ja lehtiä syövät lajit, taikka ne saattavat luonnostaan olla sekundäärisiä, mutta esiintyvät poikkauksellisesti primäärisinä.

Edellä luetelluista ensiksi mainitut mäntyjen kuivumista varsinaisesti aiheuttavat hyönteiset ovat useimmiten sekundäärisiä, mutta esiintyvät, kuten seuraavasta näkyy, ko. tuhoissa primäärisinäkin.

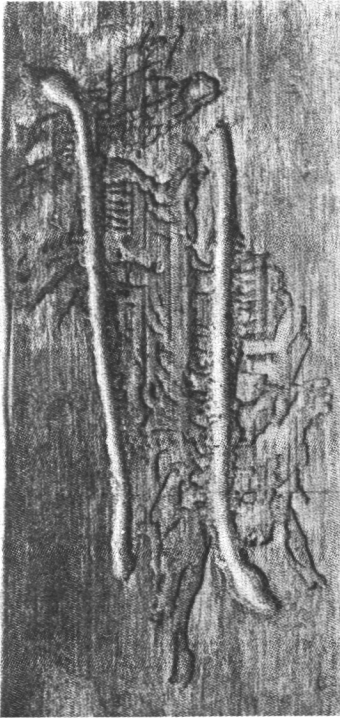
Kaikki mainitut lajit tekevät tuhonsa kaarnan ja puun välisissä jälsi- ja nilakerroksissa, eri lajit kuitenkin eri osissa puuta ja omalla tavallaan. Pikikärsäkäslajit aikaansaavat tuhonsa toukkina, tyvipikikärsäkäs puun tyviosassa, yleensä paksun kaarnakuoren alueella, ja latvapikikärsäkäs taas puun latvaosissa ja



Kuva 3. Latvapikikärsäkään toukkakäytäviä elävän männyn rungossa. Valok. E. K—s.

muissa hilsekuorisissa osissa. Tyvipikikärsäkäs munii munansa yleensä kesä—heinäkuun aikana, aina 1—6 munaa kohtaansa. Toukat kehittyvät heti ja alkavat syödä mutkittavia käytäviänsä puun tuoreeseen nilakerrokseen. Toukat talvehtivat tavallisesti ja koteloituvat vasta keväällä. Uudet aikuiset kärsäkkäät kuoriutuvat kohta sen jälkeen. Latvapikikärsäkäs munii munansa yleensä vähän myöhemmin, heinä—syyskuussa, samalla tapaa kuin edellinenkin (kuva 3). Sen toukat näyttävät voivan joskus talvehtia kaksikin kertaa. — Aikuiset pikikärsäkkäät tekevät aivan toisenlaista tuhoa. Ne kaivavat kärsälään pieniä koloja mäntyjen ohutkuorisimpiin osiin, kuten kasvaimiin ja ohuimpiinoksiin.

Ytimenävertäjät tekevät tuhonsa, kuten kaarnakuoriaiset yleensäkin, sekä aikuisina että toukkina. — Aikuiset hyönteiset tunkeutuvat heti parveilun jälkeen puuhun, tavallisesti toukokuun aikana, ja tekevät nilakerrokseen ns. emokäytävänsä, jonka reunoihin emohyönteinen munii munansa pieniin muna-kuoppiin. Toukat kehittyvät pian tämän jälkeen ja alkavat kaivaa käytäviänsä tavallisesti suoraan emokäytävästä pois päin. Ne koteloituvat yleensä heinäkuun alussa sekä kuoriutuvat sen jälkeen viikon tahi parin kuluttua. Eri lajit voidaan erottaa toisistaan helposti sen mukaan, mihin suuntaan emo- ja toukkakäytävät puussa kulkevat. Pystynävertäjän syömäkuviassa,



Kuva 4. Pystynävertäjän syömäkuvioita. (Scheiterin mukaan [Koch]).

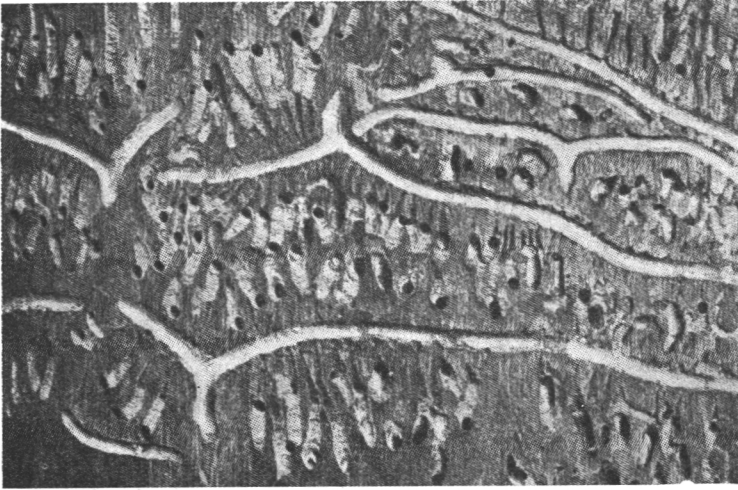
levat puun ohutkuorisiin osiin, rungon latvaan ja oksiin, ja tekevät n. 3—8 emokäytävää sisältävät tähtimäiset syömäkuvionsa (kuva 6), joista sitten kesän mittaan syntyvät toukkakäytävät lähtevät eri suuntiin. Toukat koteloituvat elokuussa ja kuoriutuminen tapahtuu vielä samana vuonna, mutta syntyneet aikuiset poistuvat puusta usein vasta seuraavana keväänä, parveilun alkaessa.

Mainituista sekundäärisistä hyönteisistä kaarnakuoriaisiin kuuluvien nelihampaisen tähtikirjaajan ja vaippanilurin kehitys on suunnilleen viimeksi selostetun kaltainen, mutta havupuun tikaskuoriainen tekee sen sijaan tikapuun muotoiset käytävänsä puun sisäosiin eikä kuoren alle. Sarvijäärien esiintyminen on useimmiten pikikärsäkästen esiintymisen tapaista, vaikka joidenkin lajien toukat saattavat mennä puuhun syvemmällekin, ellettään ensin kuoren alla jonkin aikaa.

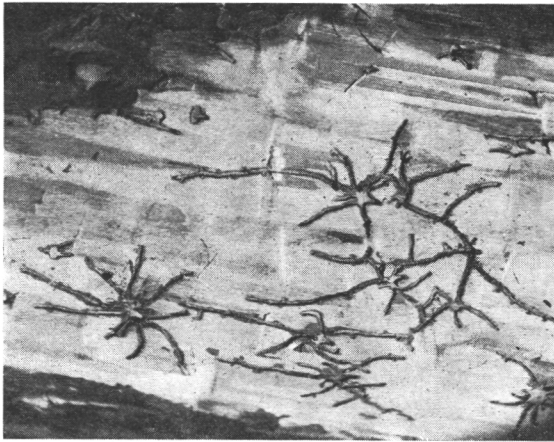
joka on paksukuorisissa puun osissa, on aina vain yksi puun pituussuunnassa kulkeva emokäytävä poikkisuuntaisine toukkakäytävineen (kuva 4). Vaakanävertäjän syömäkuviossa on sen sijaan tavallisesti kaksi, aina puun poikkisuunnassa kulkevaa, samasta lyhyestä pystykäytävästä lähtevää emokäytävää puun pituussuuntaan kulkevine toukkakäytävineen (kuva 5). Syömäkuviot ovat yleensä ohutkuorisissa puun osissa. — Aikuiset ytimennävertäjät tekevät sitäpaitsi toisenlaistakin tuhoa. Ne syövät ontoksi mäntyjen kasvaimia, jotka sen johdosta kuolevat ja putoavat maahan.

Okakaarnakuoriaisen tuho on suuresti ytimennävertäjien tuhon kaltaista. Se alkaa jonkin verran myöhemmin, touko — kesäkuun vaihteessa, jolloin kuoriaiset tulevat puun ohutkuorisiin osiin, rungon latvaan ja oksiin, ja

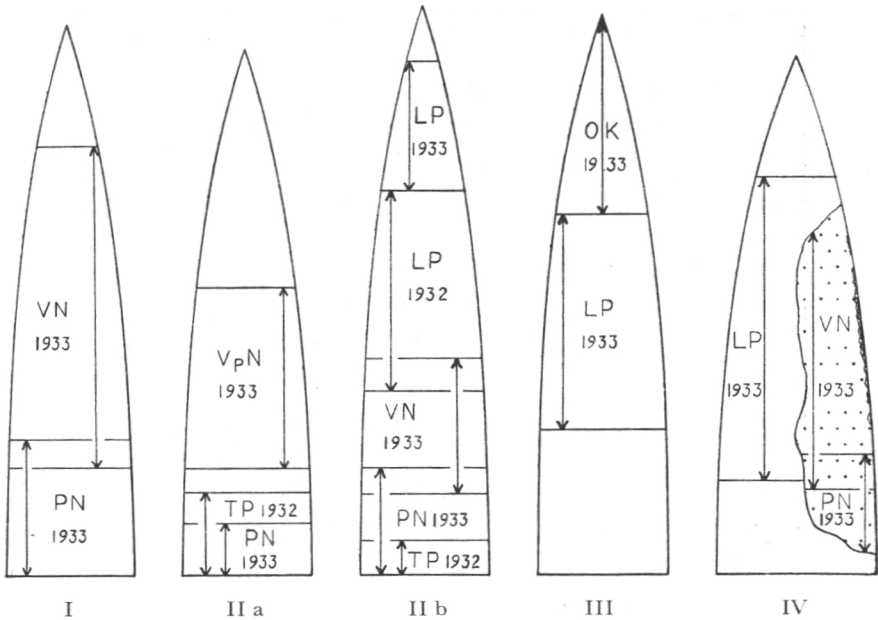




Kuva 5. Vaakanävertäjän syömäkuvioita. (Scheiterin mukaan [Koch]).



Kuva 6. Okakaarnakuoriaisen alkuasteellaan olevia syömäkuvioita elävän männyn rungossa (30. V. —33).  
Valok. E. K—s.



Kuva 7. Kaavamaisia piirroksia erilaisista mäntyjen kuivumistapauksista. Vuosiluku osoittaa kunkin tuholaisen puuhuntulo-vuoden ja nuolen yhdistämät poikkiviivat rajoittavat niiden esiintymisalueen rungossa. Lajimerkin­nät: VN = vaakanävertäjä, PN = pystynävertäjä, VpN = vaippaniluri, TP = tyvipikirsäkäs, LP = latvapikirsäkäs, OK = okakaarna-kuoriainen. Piirt. E. K—s.

Männyn kuivuminen johtuu harvoin yhden ainoan hyön­teisen tuhoista. Tavallisesti kyllä yksi laji tai pari lajia yhdessä saattaa kuivumisen alkuunsa, mutta sitten toiset lajit tavalli­sesti tulevat jatkamaan puun kuivattamista ja lopettamaan sen. Mäntyjen kuivuminen onkin suuresti erilaista, lähinnä juuri sen mukaan, mitkä lajit kuivumisen aiheuttavat. Kuivumis­tapaukset voidaan tämän mukaan ryhmittää neljään ryhmään, joissa kuitenkin on vielä melkoista vaihtelua sekä kuivumisen edistymiseen että sitä aiheuttavien lajien esiintymiseen nähden (kuva 7). Seuraavassa kuvataan lähemmin mäntyjen kui­vumista eri ryhmissä.

Kun ytimenävertäjät yksinään aiheuttavat mäntyjen kui­vumisen, niin se tapahtuu yleensä hyvin nopeasti (kuva 7, I).



Kuva 8. Pikikärsäkkäitten ja okakaarnakuoriaisen kuivattamaa metsikköä. Valok. E. K—s.

Tuholaisten tunkeuduttua keväällä puun kuoreen sen elinvoima on murrettu toukkien ehdittyä täysikasvuisiksi, siis tavallisesti kesä—heinäkuun vaihteessa. Tämän jälkeen puu alkaa nopeasti kuivua, mikä tapahtuu usein viikossa tahi parissa. Tuholaisten määrästä riippuen kuivuminen voi kuitenkin alkaa jo aikaisemminkin tai siirtyä loppukesään asti, joskus yli talvenkin.

Pikikärsäkästen saattaessa männyn kuivumisen alulle muut lajit tulevat tavallisesti lopettamaan niiden työn. Kuivuminen tässä ryhmässä edistyy varsin eri tavoin, sillä noiden muiden lajien esiintyminen vaihtelee suuresti sen mukaan, kumpi pikikärsäkäslaji (vaiko molemmat yhdessä) panee kuivumisen alulle. Tyvipikikärsäkkään yksinään ilmestyessä puuhun mänty kuivaa erittäin hitaasti. Ensimmäisenä kesänä ei puusta vielä lainkaan voi havaita, että se on joutunut tuholaisten uhriksi. Vasta seuraavana kesänä verraten myöhään, sitten kun sekundääriset tuholaiset jo ovat puuhun tulleet, mänty vähitellen alkaa näkyvästikin kuivua. Riippuen noiden myöhäisempien lajien, samoin kuin myös tyvipikikärsäkkään runsaudesta puu voi lopullisesti kuivua joko toisen kesän lopulla



Kuva 9. Okakaarnakuoriaisten kuivat-  
tama mänty (keskellä ×).

Valok. E. K—s.

tahi ehkä vasta kolmannen kesän alussa. Sekundäärisinä lajeina tässä tapauksessa esiintyy tavallisesti vaippaniluri, harvemmin myös pystynävertäjä (kuva 7, IIa). Milloin molemmat pikikärsäkälajit yhdessä tahi vain latvapikikärsäkäs käyvät puun kuivattamiseen, voidaan usein jo samana syksynä havaita puussa heikkoa latvuston »kalpenemista» (latvus harventuu ja käy vaaleamman vihreäksi). Mutta harvoin puu kuitenkaan tällöin vielä kuivuu, vaan sekundäärisiä hyönteisiä tavallisesti ilmestyy puuhun seuraavana kesänä, aiheuttaen vasta silloin puun lopullisen sortumisen. Näinä voivat joskus olla pikikärsäkälajit itsekin, mutta tavallisimmin kuitenkin ytimenävertäjät ja eräät sarvijäärät (kuva 7, II b).

Toisinaan okakaarnakuoriainen panee männyn kuivumisen alulle kuivattamalla latvaosan puusta jo puuhunmeno-kesän elokuussa. Tätä ennen puuhun tullut latvapikikärsäkäs saattaa sitten puun kuivumisen päätökseen seuraavana alkukesänä (kuva 7, III). Joitakin sekundäärisiä lajeja voi myös tällaisissa tapauksissa esiintyä. Vain silloin, kun okakaarnakuoriainen kuivattaa puun latvaosan koko latvuksen mitalta, saattaa puu kuivua kokonaan jo ensimmäisenäkin kesänä.

Joskus puu kuivuu siten, että ytimenävertäjät tuhoavat puun toisen kyljen ja latvapikikärsäkäs samana kesänä vähän myöhemmin toisen (kuva 7, IV). Tällöin puu tavallisesti kuivaa kokonaan samana syksynä, mutta toisinaan myös vasta

talven jälkeen. Syynä tällaiseen kuivumiseen on yleensä puun vikautuminen, useimmiten hankautuminen tai raapiutuminen.

Edellä kuvatuista mäntyjen kuivumistapauksista pikikärsäkästen aiheuttamat ovat olleet meillä yleisimpiä. Viimeksi selostettu tapaus on harvinaisin. Ytimennävertäjien kuivattamia puita saattaa esiintyä varsinkin siellä, missä ytimennävertäjien tuhot yleensä ovat yleisiä. Okakaarnakuoriaisen esiintyminen meillä mäntyjen kuivattajana on toistaiseksi näyttänyt olevan paikallista, vaikkakin melkoisen huomattavaa. Mainittakoon tässä yhteydessä, että se esim. Venäjän Karjalassa on viime vuosina tehnyt aivan suunnatonta tuhoa monin paikoin Muurmannin radan varsilla.

Eri mänty-yksilöiden alttius kuivumiselle riippuu lähinnä niiden elinvoimasta. Erityisesti on todettu sellaisten mäntyjen, jotka ovat sattuneiden vioittumisien, tervasroson, syystä tai toisesta johtuneen neulaskadon yms. johdosta heikentyneet, joutuvan mainittujen tuholaisten uhriksi, ja tällöin puun kuivumistavan määrää vielä se, minkä tuholaisen munanlaskuaikaan sen heikontuminen on sattunut.

Tuholaisten tavallista runsaampi lisääntyminen jollakin alueella on usein alkusyynä mäntyjen kuivumiseen, varsinkin jos sitä tapahtuu runsaammassa määrässä. Tuholaisten lisääntymisen edellytyksenä taas on, että niillä on ollut sopivia sikiytymispaikkoja tarjolla tavallista enemmän. Tällaisina sikiytymispaikkoina ovat huomattavimpia tuoreet kuoripäälliset mäntypuuvarastot, kuten ennen kaikkea tuoreet mäntyhalot, joita säilytetään männiköiden läheisyydessä yli vuoden. Myöskin runsaat mäntyiset hakkuutähteet metsään jätettyinä saattavat lisätä tuholaisten määrää odottamattoman runsaasti.

Edellä mainitun vuoksi on aina varomatonta säilyttää metsässä kuoripäällistä mäntytavaraa yli vuoden ja varastoalueidenkin sijoituksessa olisi otettava huomioon, etteivät ne tule liian lähelle männiköitä, jos niille on aiottu kesän yli varastoida mäntyhalkoja tai muuta kuorimatonta mäntytavaraa. Samasta syystä metsän puhtaanapito runsaista hakkuutähteistä on tarpeellista. Yleensäkin metsän puhtaanapito kaikista kuolevista, kuolleista ja kituvista puista on tältä kannalta suositeltavaa, varsinkin kun se käy usein helposti päinsä tavallisten

metsänhoidollisten kasvatus- ja puhdistushakkuitten yhteydessä. Samalla voidaan huolehtia siitä, että aiemmin mainitut heikontuneet puuyksilöt, jotka helpoimmin sortuvat, ensi sijassa poistetaan samoin kuin siitä, että uusia vikautuneita tai heikontuneita puita ei pääse metsikköön syntymään.

Selvää on, että po. tavalla kuivuneet ja kuivavat puut korjataan pois metsästä, eikä jätetä niitä sinne seisomaan. Tämä on välttämätöntä jo senkin vuoksi, että nämä puut muodostuvat usein »alkulähteiksi» jatkuville tuhoille. Tällaisten puiden poistaminen on kuitenkin suoritettava määrättyyn aikaan, jotta saataisiin samalla myös itse tuholaiset hävitetyiksi. Tuholaisten parhain hävitysaika on taas niiden toukka-aika, joillakin lajeilla myös vielä kotelo aika. Tämän mukaan olisi ytimennävertäjien kuivattamat männyt poistettava juhannuksen jälkeen, viimeistään heinäkuun ensimmäisellä viikolla, okakaarnakuoriaisen kuivattamat männyt taas yleensä ennen elokuuta, ts. kummasakin tapauksessa heti kun ensimmäiset oireet puun kuivumisesta on havaittavissa. Puut on kaatamisen yhteydessä kuorittava ja kuoret heti hävitettävä, mieluummin polttamalla. — Pikikärsäkkäiden hävittäminen on vaikeampaa. Niiden toukat, kuten on mainittu, saattavat elää puussa pitkät ajat, yli vuodenkin, ilman että sitä puusta päällepäin juuri voi havaita. Näin ollen tavallisesti vasta sitten, kun pikikärsäkkäitten kuivattamia puita on alkanut metsikköön ilmestyä, niin että niiden tuhoja osataan ryhtyä tarkkaamaan, voidaan pikikärsäkkäitten valtaamat puut huomata niin ajoissa, että niiden poistaminen ko. tuholaisen hävittämiselle edullisimpaan aikaan voi tulla kysymykseen. Kun pikikärsäkkäät talvehtivat yleensä toukkina, joskus myös koteloina, on niiden vuoksi kuivuvien puiden poistaminen näin ollen suoritettava loppusyksyllä, talvella tahi viimeistään aikaisin keväällä. Tällaisten puiden tuntomerkinä on, kuten on mainittu, latvuston »kalpeneminen». Puita kuorittaessa on muistettava, että mikäli laji esiintyy puussa koteloina tahi kotelokehdossa olevina toukkina, niin kuoriminen on silloin toimitettava varsin huolellisesti — puu on kuorittava täysipuhtaaksi —, koska kotelokehdot ovat yleensä aika syvälle puun pintaan painuneita. Kuoret olisi tässäkin tapauksessa mieluummin poltettava. Koska molemmat maini-

tut pikikärsäkäsajit jo luonnostaankin ovat primäärisimmät puheena olleista tuholaisista ja niitä yleensäkin pidetään nykyisin pahimpina mäntytuholaisina, ei niiden hävittämistä olisi lyötävä laimin, varsinkaan hyvin hoidetuissa metsissä, vaikka se ehkä onkin hankalampaa kuin aiemmin mainittujen lajien hävitys. On näet todettu, että ne, metsässä jalan sijaan saatuaan, varsin sitkeästi tahtovat jatkaa siellä tuhojaan vuodesta vuoteen.

*Kirjallisuutta:* E s k o K a n g a s: Über entomologische Analysen und ihre Anwendung. Helsinki 1934. (Acta Forestalia Fennica 40). — S a m a: Tutkimuksia Punkaharjun männiköiden hyönteistuhosta. Helsinki, 1934. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 19). — U n i o S a a l a s: Männynlatva-pikikärsäkäs, (*Pissodes piniphilus* L.), muuan mäntymetsien vaarallisimpia tuhohyönteisiä. Helsinki 1932. (Tapio).

## Metsäojien syöpmisestä

Kirj. E. K. E. Saarinen

Metsäojituksia suunniteltaessa ja toimeenpantaessa joudutaan usein vaikeuksiin kuivatettavan alueen heikkojen kaltevuussuhteiden vuoksi. Toisaalta aiheuttaa monesti myös ojan syöpyminen, jyrkkien putousten kyseenä ollen, huolta ja pohdintaa. Varsinkin pääkaltevuuden suuntaiset runsasvetiset laskuojat ovat syöpmiselle alttiita.

Kuta jyrkempi ojan putous on ja mitä runsaammin siinä on vettä, sitä suurempi on myös siinä kulkevan veden nopeus. Ojan pohjan ja luiskien laatu sekä väylän mutkaisuus vaikuttavat myös osaltaan veden kulkuun. Veden nopeuden kasvaessa se kykenee irrottamaan kulkyväylänsä seinistä yhä karkeampia maa-osasia. Toisin sanoen maahiukkaset irtautuvat ja kulkeutuvat sitä mukaa, kuin veden nopeus ylittää kullekin raesuuruudelle ominaisen nopeusrajan. Irtautunut maaines kulkeutuu veden mukana alemmaksi ja oja laajenee, se syöpyy.

Metsäojien syöpyessä ojareunamat sortuvat paikoin laajaltikin ja läheiset puut kaatuvat yli ojan. Syöpmistä seuraa

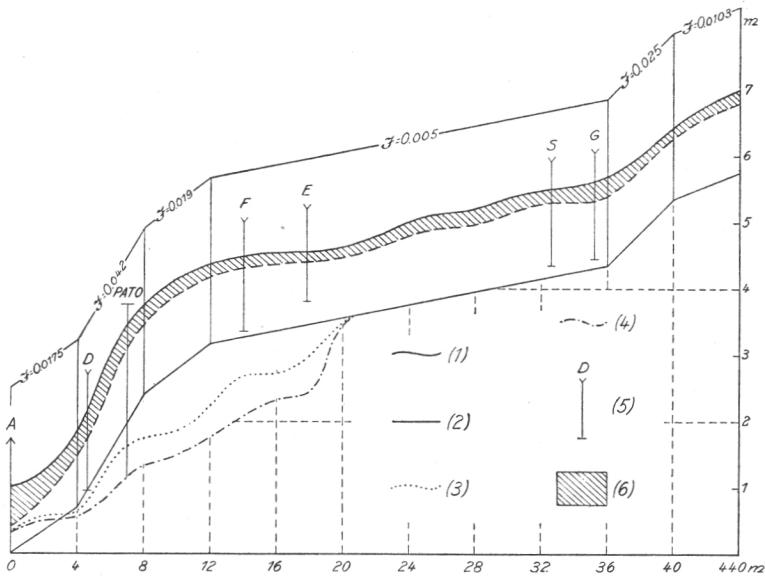
usein kulkeutuvan maa-aineksen liettymistä, jolloin alempana olevat heikkolaskuiset ojat voivat tukkeutua. Muitakin haitallisia ilmiöitä saattaa liittyä välillisesti metsäojien syöpymistapauksiin.

Tri P. K o k k o n e n käsitteli syöpymisilmiötä v. 1916 Tapiossa julkaisemassaan kirjoituksessa: »Jyrkästi viettävien korprien ojittamisesta» sekä samoihin aikoihin Metsätieteellisessä seurassa pitämässään esitelmässä. Hänen esityksensä mukaan metsäojien syöpymisilmiö on usein hyvin tuhoisa, kun syöpyneen viemärin tienoilla tulee olemaan aukeina melkoiset alat, joita on mahdoton metsittää vierimisien ja repeilemisten vuoksi. Myöhemmin (1923) julkaisemassaan väitöskirjassa »Viemärien kuntoon vaikuttavista seikoista» Kokkonen on käsitellyt yksityiskohtaisemmin myös »viemärejä suurentavia ilmiöitä l. syövytysilmiöitä.» Tutkimuksissaan, jotka kohdistuivat osaltaan myös metsämaan kuivatusta varten kaivettuihin viemäriin, on Kokkonen päätenyt siihen, että viemäreissä esiintyvät syöpymisilmiöt ovat monessa tapauksessa saaneet aikaan tuntuva vahinkoa.

Metsäojitustoiminnan laajetessa maassamme vuosi vuodelta on syöpymistapauksia esiintynyt lukuisasti eri ojitusalueilla ja eri olosuhteissa. Ojien syöpymisilmiötä ei voidakaan metsäojittajien keskuudessa jättää vaille jatkuvaa huomiota. Näin ollen Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suontutkimusosasto on katsonut tarpeelliseksi kerätä aineistoa kyseellisen ilmiön ja sen merkityksen selvittämiseksi. Tässä tullaan eräin esimerkein lyhyesti selostamaan tehtyjen havaintojen antamia tuloksia.

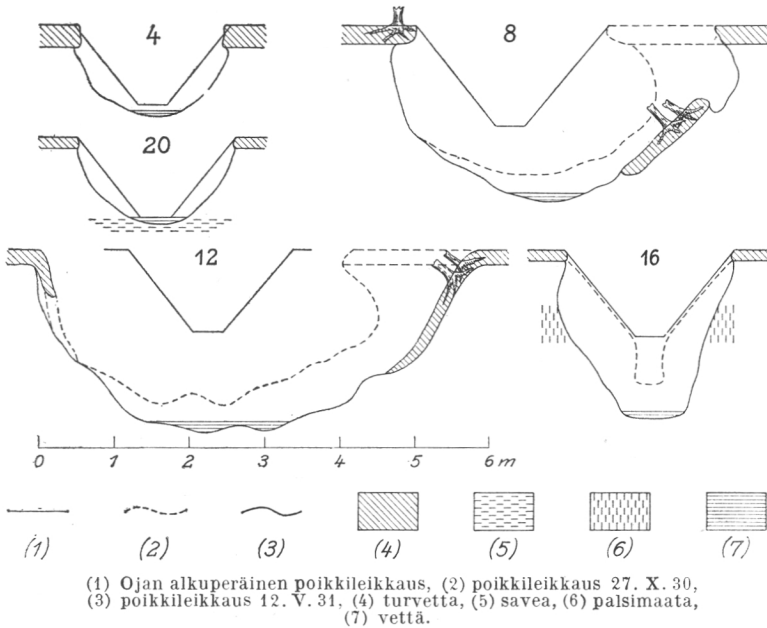
Syöpyneen ojan pohjan korkeutta punnittaessa noudatettiin mikäli mahdollista ojan alkuperäistä paalutusta ja sidottiin korkeusmääräykset kiintopisteeseen. Vertaamalla saatuja punnitustuloksia alkuperäisiin ojaprofiileihin on laadittu pituusleikkauspiirroksia, jotka havainnollistavat eri tapauksia. Kultakin paalulta tehtiin ojien syvyyttä ja leveyttä sekä turpeen vahvuutta koskevia mittauksia. Sitäpaitsi laadittiin lukuisia poikkileikkauspiirroksia eri tyyppisistä syöpymismuodoista kullakin ojalla. Kivennäismaan raesuuruuden määrittämiseksi otettiin näytteitä, jotka on tutkittu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen maantutkimusosaston laboratoriossa. Sadealueiden





(1) Suon pinta, (2) alkuperäinen ojan pohjaviiva, (3) ojan pohjaviiva 27. X. 30, (4) ojan pohjaviiva 12. V. 31, (5) yhtyvä oja, (6) turvetta.

Kuva 1. Pituusleikkauspiirros syöpyneestä laskuojasta (C). Ruotsinkylän kokeilualue, Isonkorven ojitusr ryhmä.



(1) Ojan alkuperäinen poikkileikkaus, (2) poikkileikkaus 27. X. 30, (3) poikkileikkaus 12. V. 31, (4) turvetta, (5) savea, (6) palsimaata, (7) vettä.

Kuva 2. Poikkileikkauspiirroksia syöpyneestä laskuojasta (C). Ruotsinkylän kokeilualue, Isonkorven ojitusr ryhmä.

suuruus on määrätty pintapunnitus- ja topografi- ym. karttojen perusteella. Syöpymistapauksiin välillisesti liittyvistä ilmiöistä tehtiin havaintoja ja muistiinpanoja.

Tutkimusaineistoa on saatu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen kokeilualueista sekä muilta valtion mailta. Eräitä havaintoja on tehty myös Keskusmetsäseura Tapion toimesta suunnitelluilla ojitusalueilla yksityismailla.

### **Eräitä esimerkkejä syöpymistapauksista**

#### *Ruotsinkylän kokeilualue*

Ruotsinkylän kokeilualan Isonkorven ojitusalueella olevat suot ovat yleensä matalaturpeisia ja pohjamaa on läpäisevää hiekkaa. Sadealue, josta syöpyneeseen viemäriin keräytyy vesiä, on vain noin 70 hehtaarin laajuinen. Alue ojitettiin v. 1929.

Ojitusalueen vedet keräytyvät laskuojan luontoiseen C-ojaan, joka on alkanut heti kaivun jälkeen syöpyä. Ojan syöpyneen osan kohdalla turpeen vahvuus on ollut 20—30 sm. Kivennäismaan kokoomus raesuuruuteen katsoen on tehdyn analyysin mukaan ollut seuraava: hiekkaa (alle 0.5 mm) 76.0 %, hietaa 22.5 % ja hiesua 1.5 %. Tällaisen maanlaadun kyseenä olleen saisi veden nopeus alaa koskevien käsikirjojen mukaan kohota korkeintaan n. 0.6 m/sek., jotta syöpymistä ei tapahtuisi. Syöpyneen ojan jyrkimpien putousten kohdalla on veden nopeus kuitenkin runsaasti ylittänyt tämän rajan, varsinkin kevättulvien ja runsaiden sateiden aikana. Siksi on luonnollista, että syöpymistä on tapahtunut. Kun sadealue on verraten pieni, on laskuojaan kertyvä vesimäärä suhteellisen vähäinen ja tulvat ovat lyhytaikaisia, vaikkakin nopeasti aiheutuvia.

Pituusleikkauspiirrokselta (kuva 1) selviää C-ojan pohjan asema kahden havainnon aikana, nimittäin 27. x. 1930 ja 12. v. 1931. Syöpymisen jatkumisen ojan yläjuoksua kohti on ehkäissyt hiekkakerroksen alla oleva tiivis savi, joka paalun 20 kohdalla ulottuu jokseenkin alkuperäisen ojanpohjan tasolle, kuten poikkileikkauksia esittävässä piirroksessa olevat merkinnot osoittavat. Hiekassa esiintyvä palsimaakerros on myös hidastanut syöpymistä. Paalulta 16 tehty poikkileikkauspiirros (kuva 2) havainnollistaa tätä ilmiötä. Kun piirroksen



Kuva 3. Syöpyneestä ojasta kulkeutuneen hiekan tukkima heikkolaskuinen oja. Tuusula, Ruotsinkylä.



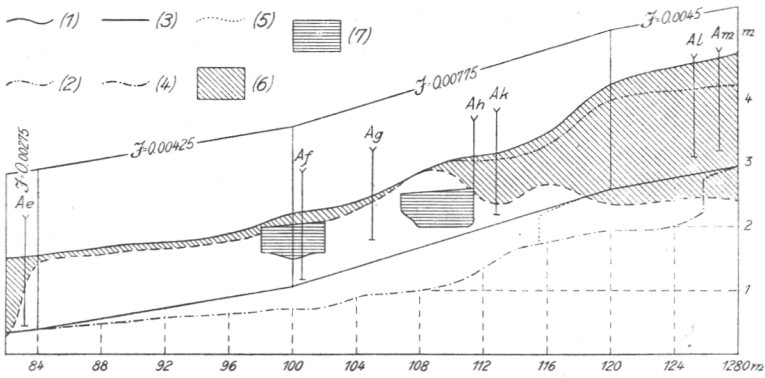
Kuva 4. Hiekoittunut viljelysalue huonovetoisen laskuojan varrella. Tuusula, Ruotsinkylä.

(kuva 1) merkityn E-ojan kautta kertyy laskuojaan runsaimmin vettä, on ymmärrettävää, että sen alapuolella on syöpyminen saanut suurimman laajuuden. Laskuojan yläpäässä ei sitävastoin syöpymistä ole tapahtunut jyrkistä putoussuhteista huolimatta. Ojaan kertyvä pieni vesimäärä ja maaperän erilaisuus selittävät tämän seikan. C-ojan alkuperäinen leveys on ollut sittemmin syöpyneellä, noin 200 metrin matkalla keskimäärin 2.24 m ja 12. v. 1931 mitattaessa 3.02 m.

C-oja laskee v. 1924 yksityismaan rajalle kaivettuun A-ojaan, josta vedet joutuvat edelleen yksityisten viljelysmaiden kautta johtavaa viemäriä myöten luonnon väyliin. Syöpyneestä C-ojasta irtautunut hiekka on kulkeutunut veden mukana ja pysähtynyt osittain heikkolaskuiseen A-ojaan ojien yhtymäkohdan yläpuolelle sulkien veden kulun viimemainitussa (kuva 3). Suurin osa kulkeutuvasta hiekasta on kuitenkin joutunut edelleen veden kuljettamana mutkaisen laskuojan varrella olevalle viljelysmaalle (kuva 4) ja levinnyt vahvana kerroksena sinne. Tehtyjen mittausten mukaan oli hiekoittunut peltoalue 12. v. 1931 6.2 aarin laajuinen ja hiekkakerros keskimäärin 10 sm:n paksuinen. Alapuolella olevan viljelysmaan jatkuvan hiekoittumisvaaran välttämiseksi rakennettiin vuoden 1931 syksyllä C-ojaan pato kuvassa 1 merkitylle kohdalle. Se onkin ehkäissyt jatkuvan syöpymisen ja hiekan kulkeutumisen.

#### *Raivolan kokeilualue, Metsolan tila*

Raivolan kokeilualan Metsolan tilalla olevan Pahasuon ojitusalueen pinta-ala on noin 65 ha. Alue ojitettiin pääosaltaan v. 1930 ja 1931. Sadealue, josta vedet kertyvät syöpyneeseen laskuojaan, on n. 180 ha:n laajuinen. Siitä on osa vietävää rinnemaata, joten kevät- ja sadetulvat ovat suhteellisen voimakkaita mutta lyhytaikaisia. Syöpyminen alkoi laskuojassa (A) jo ennen kuin alue oli täydellisesti ojitettu. Ojan syöpyntä osaa kuvaavasta pituusleikkauspiirroksesta (kuva 5) selviää, että entisen luonnonpuron tilalle kaivetulla laskuojalla on leikattu ohutturpeinen kangaskynnys, jonka kohdalla syöpyminen on tapahtunut. Kivennäismaan raesuuressa on syöpy-



(1) Alkuperäinen suon pinta, (2) laskeutunut suon pinta, (3) alkuperäinen ojan pohjaviiva, (4) pohjaviiva 24. IX. 32, (5) pohjaviiva 29. V. 31, (6) turvetta, (7) vettä leikatussa puruomassa.

Kuva 5. Pituusleikkauspiirros syöpyneestä laskuojasta (A). Raivolan kokeilu-alue, Metsolan tila.



Kuva 6. Palsimaan aiheuttama putousporras syöpyvässä laskuojassa. Raivolan kokeilualue, Metsolan tila.

mispaikalla ollut seuraava: hiekkaa (alle 0.5 mm) 13.0 %, hietaa 78.0 % ja hiesua 9.0 %. Tämän laatuksen maan syöpmisen edellyttämä veden nopeus on 0.3—0.4 m/sek. Varsinkin tulvien aikana veden nopeus on runsaasti ylittänyt mainitun määrän.

Palsimaakerros, jonka muodostuminen suovesien ylikulke-miin kangaskynnyksiin on yleistä, on tässäkin tapauksessa hidastanut syöpmisen kulkua. Se on aiheuttanut »putous-portaan» (kuva 6) syntymisen, joka on vähitellen siirtynyt veden kulkusuuntaa vastaan. Paksu ja verraten raaka, niittyvillan sekainen turvekerros on ylempänä rajoittanut syöpmisen laajenemista sivuille. Turpeessa olevat puut ovat muodostaneet myöhemmällä vaiheella myös ehkäiseviä »putous-portaita». Kangaskynnyksen kohdalla ei ohut turvekerros ole juuri ehkäissyt syöpymistä, joten oja on laajentunut huomattavasti. Reunamilla olevat puut ovat kaatuneet ja ajosilta (1105 m kohdalla) on sortunut ojaan (kuva 7).

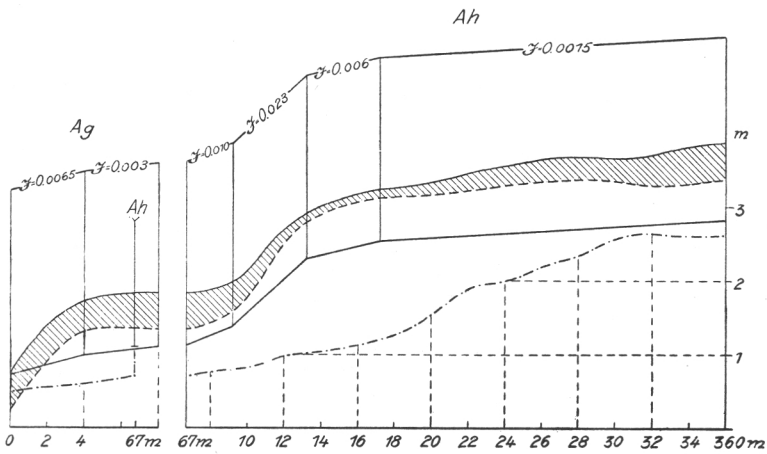
Syöpyneestä ojasta irtautunut maa kulkeutui veden mukana mutkaiseen luonnonpuroon, josta se kevättulvan aikana levisi paikoin rantaäyräille, joutumatta kuitenkaan läheisille viljelyksille. Puron varrella olevalla huvila-alueella kulkeutunut hieta täytti osittain mm. keinotekoisien ankkalammin. Tulvien yhteydessä mahdollisesti uusiintuvan ja viljelyksiäkin uhkaavan liettymisen välttämiseksi toimitettiin tämän laskupuron perkaus v. 1932. Perattaessa suoritettujen mutkien oikomisen jälkeen ei purossa ole haitallista tulvimista sittemmin ilmennyt.

#### *Karstula, Muholan tila*

Kuivatusalue sijaitsee Karstulan pitäjässä Muholan tilan maalla. Ojitussuunnitelma on laadittu Keskusmetsäseura Tapion toimesta v. 1929 ja kaivutyö on suoritettu pääosaltaan seuraavana vuonna. Alueella olevan Hoikkalammin vesipinnan laskeminen on aiheuttanut ojien Ag ja Ah syöpmisen kuvien 8 ja 9 osoittamalla tavalla. Syöpyminen on tapahtunut todennäköisesti heti lammin laskun yhteydessä siinä laajuudessa, jota 21. IX. 1931 tehdyt havainnot osoittavat. Vesimäärän runsaus ojassa on lisännyt huomattavasti sen nopeutta ja syövyttävää



Kuva 7. Laskuojan syöpyessä sortunut ajosilta. Raivolan kokeilu-  
alue, Metsolan tila.



Merkkien selitys kuvassa 1.

Kuva 8. Pituusleikkauspiirros syöpyneistä laskuojista. Karstula, Muholan tila.

vaikutusta, kun lammin vesipinta on laskettu metrin verran normaalikorkeuttaan alemmaksi. Kivennäismaan raesuuruus on tutkitun näytteen mukaan seuraava: hiekkaa (alle 0.5 mm) 13.0 %, hietaa 85.5 % ja hiesua 1.5 %. Syöpymän yläosan kohdalla olevan sararämeen verraten laho saraturve ei ole huomattavammin ehkäissyt syöpymistä. Alempana varpujen ja puiden juuret ovat jossakin määrin sitoneet syöpymän reunamia. Syöpyneestä laskuojasta vedet joutuvat perattuun luonnonpuroon. Ag-ojan alapäästä on kuitenkin osa jätetty kaivamatta. Tarkoituksena on ollut estää syöpyvästä ojasta kulkeutuvan hiedan joutuminen puroon antamalla sen levitä ojan alapäähän korpinotkoon. Hietä onkin levinnyt noin 2 aarin laajuiselle alueelle aiheuttaen siellä puiden kuivumisen peittäessään niiden juuret. Hietaa on joutunut tulvan aikana puroon, jonka reunamille se on paikoin pysähtynyt aiheuttamatta kuitenkaan mitään haittoja. Suurin osa hiedast on kulkeutunut puroa myöten avarampiin luonnonvesiin.

### Havaintotulokset

Jo edellä kuvatut tapaukset riittävät osoittamaan, että syöpymisilmion kulku ja seuraukset vaihtelevat huomattavasti paikallisista olosuhteista riippuen. Niistä vahingoista, jotka ilmenevät metsäojien syöpyessä joko välittömästi tai välillisesti, voidaan tehtyjen havaintojen perusteella mainita seuraavat:

1. Ojareunamien sortuessa aiheutuva maiden hukka.
2. Syöpymisen yhteydessä tapahtuva puiden kaatuminen.
3. Ojasiltojen sortuminen.
4. Ojan avartumisesta aiheutuva metsäajojen vaikeutuminen.
5. Uittoväyläksi aiotun laskuojan tuhoutuminen.
6. Heikkolaskuisten ojien tukkeutuminen syöpymän alapuolella.
7. Kulkeutuvan lietemaan joutuminen viljelyksille.
8. Kulkeutuneen maan ja sen patoaman veden aiheuttama puiden kuoleminen tai kituminen.

Yllä lueteltujen vahinkojen merkityksestä on havaintoja tehtäessä jouduttu seuraaviin päätelmiin:

Syöpymistapausten yhteydessä aiheutuva maa-alan hukka on suhteellisen vähäinen. Maa-ala ei jää arvottomaksi, vaan saattaa metsittyä myöhemmin kasvillisuuden sitoessa luiskat.





Kuva 9. Suuresti syöpynyt laskuoja. Karstula, Muholan tila.



Kuva 10. Laskuojan syöpymisen ehkäisemiseksi rakennettu pato.  
Ruotsinkylän kokeilualue.



Kuva 11. Laskuojan syöpymistä ehkäisevä ruuhi ojan alapäässä pelon reunalla, jokitörmässä. Suurpero, Vääräkoski.

Kaatumat puut voidaan korjata ennen niiden pilaantumista pois, tai syöpymisen uhkaaman ojan varsi on mieluummin rai-vattava avoimeksi riittävän lavealti jo kaivutyön yhteydessä. Siltoja suunniteltaessa on ojan mahdollinen syöpymisvaara otettava huomioon sortumisesta aiheutuvan vahingon välttä-miseksi. Metsäojien syöpymät saattavat jossakin määrin vai-keuttaa ajojen suorittamista hakkuiden yhteydessä, mutta voi-tettavat vaikeudet supistuvat useimmiten sangen vähin, kun syöpymän yhtämittäinen pituus rajoittuu tavallisesti 200—300 metriin. Uittoväyläksi tarkoitettun laskuojan syöpymiselle alttiit jyrkkäputouksiset osat on riittävästi vahvistettava heti kaivun yhteydessä. Syöpymän alapuolella olevien heikkolas-kuisten ojien tukkeutuminen osoittautuu usein hyvin haitalli-seksi. Sen välttämiseksi on ajoissa ryhdyttävä syöpymästä irtautuvan maan kulkeutumisen ehkäisykeinoihin. Samoin on laita, jos viljelysmaat joutuvat liettymisvaaralle alttiiksi. Kun kulkeutuvan maan leviäminen metsää kasvavalle alalle osoit-tautuu tuhoisaksi, on puut ajoissa poistettava tai lietteen kulkeu-tuminen on ehkäistävä.

Metsäojien syöpmisestä välittömästi aiheutuvat haitat eivät ole osoittautuneet varsin huomattaviksi. Sitävastoin välilliset seuraukset, erikoisesti heikkolaskuisten ojien tai viljelysmaiden liettymisvaara, vaativat varsinaisia ehkäisytoimenpiteitä. Eräissä tapauksissa voidaan putousta mahdollisesti loiventaa laskuojan erilaisella sijoituksella. Mutta varsinaista syöpmisvaaraa tuskin voidaan siten useinkaan ainaakaan kokonaan välttää. Syöpyvän laskuojan alapään kaivamatta jättäminen on osoittautunut erällä ojitusalueilla, kuten edellä mainittu esimerkkinä osoittaa, yksinkertaiseksi sekä tehokkaaksi liettymisen ehkäisy- tai lieventämiskeinoksi. Myöhemmin, kun syöpyminen on tauonnut, voidaan ojan kaivu täydentää kaivamatta jätetyltä osaltaan. Tehokkaimmin voidaan metsäojien syöpyminen ja siitä aiheutuva liettyminen ehkäistä erilaisilla putousportailta tai patolaitteilla (kuva 10). Asiaa koskevat käsikirjat antavatkin ohjeita sellaisten suunnittelemiseksi. Metsäojitusten yhteydessä tulevat tietenkin kysymykseen mahdollisimman vähän kustannuksia kysyvät rakenteet, joten puuta on pidettävä sellaisiin sopivimpana raaka-aineena. Laskuojan luiskien vahvistaminenkin saattaa olla tarpeellinen toimenpide, jos syöpyminen uhkaa viljelysmaata (kuva 11). Sekin voidaan suorittaa mahdollisimman taloudellisesti käyttämällä puuta rakennusaineena.

Metsäojien syöpmisestä aiheutuvien haittojen rinnalla ei voida lopuksi jättää mainitsematta sitä hyötyä, joka ojan syvenemistä seuraavan täydellisemmän kuivatuksen muodossa on todettavissa. Syöpmiselle alttiit ojat tai ojien osat voidaan myös jättää tilavuudeltaan pienemmiksi, joten kuivatuskustannusten aleneminenkin voi olla mahdollinen.

---



Saniaislehtoa Petsamosta Pääskyspahdan rinteestä. Jos ilmastolliset olot sallisivat, olisi metsän kasvu tällaisella maaperällä ensiluokkainen.



Puumainen kataja Petsamosta. Runko on n. 1 metrin korkuinen, sen korkeuskasvu rajoittuu lumen pintaan.

*kokeilualueista Laanilassa ja Petsamossa.*



Eri-ikäistä jäkälätyypin männikköä Laanilassa. Oikealla oleva suippolatvainen puu on n. 100 v., vanhat lakkapäämännyt ovat n. 300—400 v., etualalla harvaksen taimia.



Tyypillistä tunturikoivikkoa, joka laajoilla aloilla muodostaa pohjoisen metsänrajan. Tämä kuva on Petsamontuntureilta.

