

taipumus lakoisuuteen. Ilman keinotekoista risteytystä ulkomaalaisten vahvaolkisten ja satoisten laatujuen kanssa en luule tätä päämäärää saavutettavan, mutta sitä varmemmin sen avulla.

Siksi ahtaissa puitteissa kuin »Maahengen» tila sallii, olisi ollut jokseenkin vaikea kirjottaa yksityiskohtaisesti niinkin laajasta kysymyksestä, kuin korsiviljalajien viljelyksestä. Tarkoituksena tällä kirjoituksella onkin ensi sijassa ollut ainoastaan osottaa lukijalle, kuinka paljon meillä vielä viljaviljelyksenkin alalla on avonaisia kysymyksiä olemassa, t. s. kuinka tärkeä tehtävä koetoiminnalla ja kasvijalostustyöllä näihinkin kysymyksiin nähden on suoritettavana.

*Lauri K. Relander.*

## Metsiemme uudistushakkaukset toisiinsa verrattuina.

»Kertomuksessaan Suomenmaan metsistä» v. 1858 antaa Tharandtin metsä- ja maanviljelysakatemian johtaja *Edm. v. Berg* Suomen metsäoloista sangen synkän kuvauksen:

»Suomessa löytyvät hoitamattomat, hävitetyt tahi poltetut metsät ovat saattaneet minun ylen surulliselle ja tuiki alakuloiselle mielelle. En tosin suurella toivolla lähestynyt Suomenmaan metsiä, mutta en kuitenkaan luullut niissä niin suuria hävityksiä näkeväni. Ainoasti suurin tyhmyys voi tätä penseydellä katsella.»

»Metsän hävittämistä, jossa Suomalainen ylipäänsä on tuiki taitavaksi oppinut, edesauttavat puolettomasti säännötön karjan syöttäminen, kaskien poltto ja ne ylen turmelevaiset kulovalkeat, taikka, paremmin puhuen: näitä kolmea keinoa käytetään kaikkia saman suuren tarkoituksen, nimittäin metsän hävittämisen, aikaan saamiseksi. Harvoilla eroituksilla onkin tämä tarkoitus, minun näkemissäni maakunnan osissa, täydellensä ennätetty.»

Se kuva, jonka Suomen metsät nyt, puolen vuosisataa myöhemmin, tarjoovat katsojalle, on melkein sama kuin silloin, sillä erotuksella vaan että »saman suuren tarkoituksen aikaan saamiseksi» on sen jälkeen mitä arveluttavimmassa määrässä harjoitettu järjestämätöntä propsien, paperi- ja polttopuiden myyntiä. Muuan paroni v. Bergin maamiehistä kuuluu joku vuosi sitten vieneen täältä kotimaahansa sen lohdullisen tiedon, että Suomen metsät jo ovat siihen määrään hävitettyjä, ettei Saksan tnevaisuudessa tarvitse sanottavasti ottaa laskuihinsa Suomen metsätaloutta — jollei mahdollisesti kruunun metsätaloutta yht'äkkiä paranneta.

Niin lopen hävitettyjä eivät metsämme kuitenkaan ole. Melkein uuvuksiin on niitä kyllä usein kulutettu, mutta vielä tänäpäivänä ovat ne sittenkin yhtä vankkana kansallistaloutemme tukena kuin konsanaan ennen. Enemmän kuin milloinkaan aikaisemmin onkin juuri viime aikoina alkanut voittaa sijaa se käsitys, että kansamme sekä aineellinen että sen mukana myöskin henkinen vaurastuminen on ensi kädessä metsästä ja metsätaloudesta riippuva. Silloin kun muut tuotannon alat ovat joko pettäneet tai osottautuneet riittämättömiksi, ovat metsät edelleenkin osottaneet pystyvänsä talouttamme ylläpitämään.

Mutta jos kerran on niin, että kansamme taloudellinen toimeentulo mitä lähimmin riippuu metsätalouden edistymisestä, herää itsestään kysymys: mitä on tehtävä, jotta metsätaloutta voitaisiin kohottaa yhä tuottavammaksi tulolähteeksi maallemme?

Vastausta ei ole vaikea keksiä: on lakattava metsiä hävittämästä, metsiä on myöskin lakattava säästämästä, *metsiä on hoitaen käytettävä.*

Seuraavassa tulemme käsittelemään, millä tavoin metsiä on hakattava, jotta hakatun sijalle nousisi uusi kelvollinen kasvu.

Metsien *n. s.* **pää- eli uudistushakkauksia** voidaan erottaa 2 eri laatua sen mukaan, mitenkä tarkoin puut poistetaan hakkausalalta:

1. Paljaaksihakkaus, jolloin isommalta tai pienemmältä alalta kaadetaan järjestään jotakuinkin kaikki puut, suuret ja pienet; korkeintaan jätetään hakkausalalle vanhan metsän suojassa kasvanutta taimistoa, *n. s.* nuorennosta (etukasvua).

2. Siemenpuuasentohakkaus, jolloin, samaten isommalta tai pienemmältä alalta, kaadetaan kaikki muut puut, paitsi *n. s.* siemenpuut, jotka jätetään hakkausalaa siementämään, sitä paitsi voidaan jättää nuorennosta.

Kunkin yksityisen hakkauskohdan suuruuden mukaan taas voidaan erottaa:

1. Lohkohakkaus, jolloin isonlainen ala (tavallisesti yli  $\frac{1}{2}$  ha kokoinen) hakataan paljaaksi tai siemenpuita jättäen.

2. Kaistalehakkaus, jolloin kukin yksityinen hakkausalaa käsittää kapean, pitkän kaistaleen.

3. Ryhmä- eli aukkohakkaus, jolloin hakkausalat käsittävät muutamien aarien kokoisia aukkoja.

4. Harsintahakkaus, jolloin aukot käsittävät ainoastaan yhden tai muutaman harvan puun kasvualan.

Yhdistämällä molemmat ylempänä mainitut näkökohdat saamme vihdoin seuraavat päähakkaustavat:

1. Lohkottainen paljaaksihakkaus.

2. Lohkottainen siemenpuuasentohakkaus.



3. Kaistalehakkaus, paljas tai siemenpuuasentoa käyttäen.
4. Ryhmähakkaus, niinikään joko paljas (aukkohakkaus) tai siemenpuuasentoa käyttäen (varsinainen ryhmähakkaus).
5. Harsintahakkaus.

*Lohkottainen paljaasihakkaus* on vanhimpia, mutta vielä nytkin yleisimmin käytettyjä hakkaustapoja.

Raaimmassa muodossaan käytetään tätä hakkaustapaa seuduissa, missä metsänomistaja ei vielä ymmärrä metsänsä arvoa. Tätä hakkaustapaa tullaan käyttäneeksi esimerkiksi, kun metsä kaskeksi kaadetaan. Tähän hakkaustapaan kuuluu myöskin sellainen tapaus, jolloin metsänomistaja myy metsänsä (ei maata!) kaikkine puineen yhtiölle ja tämä sieltä korjaa kaikki, minkä rahaksi voi muuttaa, jättäen ainoastaan hakkaustähteet ja kelvottomat roskapuut paikalle. Sellaista ei tavata ainoastaan meillä, vaan moniaalla muuallakin: Venäjällä, Saksan vuoristoissa, Yhdysvalloissa, Intiassa. Sellainen metsänkäyttötapa on ainoastaan metsänhävitystä tilapäisen voiton saavuttamiseksi tai tilapäisen rahapulan auttamiseksi. Tuleeko uutta metsää hakatun sijalle ja millaista tulee, se jää täydellisesti sattuman varalle.

Mutta lohkottaista paljaasihakkausta harjotetaan, vieläpä erittäin yleisesti, sellaisissakin seuduissa, missä metsänhoito on mitä edistyneimmällä kannalla. Hakkausala tällöin puhdistetaan tarkimmiten kaikista uutta kasvua ehkäisevistä hakkaustähteistä ja kaikki kelvoton nuorennos niinikään poistetaan, ainoastaan ne taimet, joista saattaa odottaa kasvavan kelvollisia puita, jätetään paikalle. Uusi kasvu hankitaan kylvämällä tai nykyään yleisemmin istuttamalla.

Sellaisissa seuduissa, missä metsänhoito hyvien menekisuhteiden takia on hyvin voimaperäinen, ollaan erittäin tarkkoja paikalla entuudestaan kasvavien taimien suhteen. Paljon on metsässä aina sellaisia taimia, jotka ovat jo liian kauvan varjossa olleet. Tultuaan yhtäkkiä täyteen valoon ne kuivettuvat; tai jos ne pystyvätkin toipumaan, jäävät ne kaikeksi eliniäkseen hidaskasvuiseksi ja useinkin tavalla tai toisella vikanaisiksi. Kaikki tällaiset taimet poistetaan.

Männyn taimen, joka on ollut liian kauvan varjostettuna, tuntee helposti ulkonäöstään. Sen runko on mutkisteleva, latvakasvain on monastikin kuihtunut, oksakiehkurat ovat harvahaaraisia, neulaset jonkunverran kellahtavia ja heikkoja. Kuusen taimi tosin kestää kauvemman aikaa varjostusta, mutta usein tapaa liian varjostettuja kuusiakin. Ne ovat tosin kyllä suoravartisia eivätkä oksakiehkuratkään ole sen harvempihaaraisia kuin valossa kasvaneella kuusella, mutta oksat kiehkuroissa ja neulaset oksissa ovat jotakuinkin vaakasuorassa asennossa ja ylimpien kiehkuroiden oksat verrattoman pitkiä ja hentoja.

Mutta eivät edes kaikki elinvoimaiset taimet ole soveliaita kasvaamaan uuteen metsään. Niinpä yksin kasvanut taimi, jos se jo on tullut

noin 1 metrin mittaiseksi, on mieluummin revittävä pois, vaikkapa se olisi kuinkakin elinvoimainen. Se ennättää nimittäin kasvaa kaikista tulevista naapureistaan edelle ja kehittyy sellaiseksi, kuin kaikki puut väljässä tilassa kasvaessaan: erittäin oksikkaaksi, n. s. »sudeksi». Sellaisesta puusta ei koskaan saada ensiluokkaista sahatavaraa, mutta lavealla latvuksellaan voi se varjostaen tappaa monta teknillisessä suhteessa paljon arvokkaampaa naapuriaan. — Eipä edes kaikki elinvoimaiset nuorennosryhmäkään ole kelvollisia. Jos nimittäin nuorennosryhmä on jyrkkäreunainen, s. o. jos reunapuut ovat jo noin 1 metrin pituisia tai pitempiä, niin niistäkin tulee »susia». Täysin kelpaavia ovat ainoastaan pienet, yksitellen tai ryhmissä kasvaneet, elinvoimaiset taimet sekä matalareunaiset elinvoimaiset nuorennosryhmät.

Paitsi siinä suhteessa, että uuden kasvun hankinnasta pidetään tarkka huoli, eroo nyt kerrottu lohkontainen paljaakshakkaus alkuperäisestä ryöstöhakkauksesta myöskin siinä suhteessa, että hakkausalan tai hakkausalojen, jos niitä on useampia, yhteenlaskettu suuruus on tarkalleen määrätty. Järjestetyssä metsätaloudessa ei milloinkaan saa toimittaa liikahakkausta, ja hakkauksen suuruus tässä hakkaustavassa määrätään helpoimmin alan mukaan. Jos metsän kiertoaika on 120 vuotta, niin saadaan vuosittain hakata  $\frac{1}{120}$  osa metsän koko kasvullisesta alasta; jos hakataan ainoastaan esim. kerran kymmenessä vuodessa, niin saa kerrallaan hakata  $\frac{1}{12}$  metsän koko kasvullisesta alasta. Hakkausalan ei välttämättä tarvitse olla yhden ainoan, päinvastoin saa niitä olla hyvinkin monta, kunhan vaan niiden yhteenlaskettu pinta-ala on lasketun suuruinen.<sup>1)</sup>

Lohkohakkausta käytettäessä ovat sekä hakkuutyöt että uuden kasvun hankinta verrattain yksinkertaisia. Toisin on laita kaikissa niissä hakkaustavoissa, joissa uutta kasvua tavoitellaan etupäässä luonnonsiemennyksen kautta; niissä harvoin riittää yksi hakkaus, vaan täytyy toimittaa useampia hakkauksia peräkkäin.

Niin on laita jo *siemenpuuasentohakkauksessa*. Täydellisimmin kehittyneenä tapaa tämän hakkaustavan Schweitsin sekä Etelä-Saksan varjokkaimpien puulajien — hopeakuusen, pyökin ja kuusen — muodostamisissa metsissä, mutta toisinaan myöskin pohjoisemmissa maissa. Tässä hakkaustavassa voidaan erottaa 3 eri astetta:

1. Valmistushakkaus, jolloin metsästä poistetaan kaikellaisia kehoja puita, joita ei tahdota alaa sientäväiksi, kuten halpa-arvoisia puulajeja, vikanaisia tai sairaaloisia puita; sekametsistä poistetaan sitä puulajia, jota on liian runsaasti, j. n. e. Haavat ja lepät useinkin »kautalataan», jotteivät pystyisi tekemään juurivesoja. Jällelkin olevaa met-

<sup>1)</sup> Mikään ei tietysti estä metsänomistajaa sellaisina vuosina, jolloin puunkysyntä on huono, heittävästä hakkuut kokonaan, voidakseen parempina vuosina, jolloin kysyntä on isompi ja hinnat korkeammat, myydä sitä enemmän.



sää harvennetaan jokseenkin vahvasti. Harventamisella saavutetaan se etu, että jälellä olevat puut (hyvällä maalla!) alkavat kasvaa vahvemmin paksuutta, joten niistä nopeammin tulee arvokkaita tukkipuita. Väljempään tilaan jouduttuaan tottuvat ne paremmin kestämaan tuulia ja siis siemenpuina paremmin pysymään pystyssä. Väljempään tilaan jouduttuaan ne sitäpaitsi paremmin kehittävät latvustoaan ja tulevat samalla siemennyskuntoisemmiksi — ahtaassa tilassa kasvanut, pienitöyhtöinen puu useinkaan ei ensinkään pysty tekemään siemeniä. Väitetään, että maakin valmistushakkauksen kautta tulisi paremmin siementä vastaanottavaksi, joka kenties toisinaan pitää paikkansa.

2. Siemennyshakkaus. Sen tarkoituksena on aikaansaada hakkausalan siemennys, ja toimitetaan se siitä syystä mieluummin vuonna ennen siemenvuotta, milloin siemenvuosi on edeltäpäin määrättävissä, tai itse siemennysvuonna.

Siemenpuiksi ovat jätettävät kaunisrunkoisimmat puut, sellaiset, joissa ei ole huomattavissa ulkonaista eikä sisällistä vikaa. Tottahan kyllä on, etteivät kaikki vikanaisuudet periydy, varmaa myöskin on, että puiden kasvuviat paljon suuremmassa määrässä riippuvat metsän huonosta kasvatuksesta kuin periytymisestä, mutta perinnöllisyydelläkin on sentään merkityksensä ja kun harvoin voi aivan varmuudella sanoa, mikä vika kulloinkin periytyy, niin on varovaisinta valita siemenpuiksi ainoastaan virheettömiä puita, joilla ei ole mitään huonoja ominaisuuksia antaa perinnöksi. Mitään vahinkoa ei näin menetellen tapahdu, sillä eiväthän siemenpuiksi jätetyt puut ole silti arvottomiksi tulleet. Päinvastoin, jouduttuaan väljempään tilaan, ne lisäävät kasvuaan melkoisesti ja varttuvat lyhyessä ajassa erinomaisen arvokkaiksi. — Siemenpuiksi on lisäksi valittava ainoastaan sellaisia puita, joilla on normaalisti kehittynyt, ei aivan suppea latvus, sillä sellaiset ovat kestävämpiä tuulessa ja siemennyskuntoisempia. Sitävastoin ei ole ensinkään tarpeellista jättää siemenpuiksi kaikkein vahvimpia puita, päinvastoin on se usein epäedullistakin, koska vahvimilla puilla saattaa olla suhteellisesti pieni »valokasvu».

Miten taajaan siemenpuita on jätettävä, riippuu monen monituisista seikoista, joista tärkeimpinä mainittakoot seuraavat:

Sellaiset puulajit, joiden siemenet lentävät pitkiä matkoja, eivät vaadi järin taajaa siemenpuuasentoa; sitä taajempaa kaipaavat ne, joiden siemenillä on hyvin rajotettu lentokyky. *Gayerin* mukaan lentävät eri puulajien siemenet heikossa tuulessa seuraavat matkat:

Haavan ja poppelin	hyvin pitkiä matkoja
Koivun, lehtikuusen ja jalavan	4—8 runkomittaa
Kuusen, männyn ja lepän	3—4 »

Vaahteran ja saarnen	2—3 runkomittaa
Lehmuksen	1—2 »
Tammen	putoavat suoraan maahan.

Tämän mukaan voidaan haapametsässä tyytyä melkoisen harvaan siemenpuuasentoon, koivumetsässä niinkään melkoista harvempaan kuin mänty- ja kuusimetsissä.

Kuta useammin siemenvuosia sattuu, sitä harvempi siemenpuuasento riittää, sillä se paikka, mikä ensimmäisenä siemennysvuonna ehkä jää siementymättä, voi seuraavana siementyä. Jos taas siemenvuosia sattuu harvemmin, usean vuoden väliajoilla, kuten on laita männyn ja kuusen, täytyy koko alan tulla ensi siemenvuonna siemennetyksi, sillä ennen seuraavaa siemenvuotta on nuorennusala usein jo ennättänyt siihen määrään rikkaruohottua, että seuraava siemennys jää tehottomaksi. Tästäkin syystä voidaan koivulle ja haavalle tehdä harvempi siemenpuuasento kuin männylle ja kuuselle, sillä edelliset tavallisesti siementävät joka vuosi ja lisäksi runsaasti.

Kuta kestävämpiä nuoret puuntaimet ovat auringon paahdetta vastaan, sitä harvempaa siemenpuuasentoa voidaan käyttää, esim. männylle. Kuuselle taas, jonka taimet ovat tässä suhteessa arempia, on käytettävä taajempaa siemenpuuasentoa.

Kuta valoavaativampia puulajin nuoret taimet ovat, sitä harvemmaksi on siemenpuuasento tehtävä; varjoa sietäville puulajeille voidaan käyttää taajempaa siemenpuuasentoa. Siemenpuita ei nimittäin kuitenkaan aina olla tilaisuudessa heti oikeaan aikaan poistamaan ja välillä on jo suuri osa taimia ennättänyt menehtyä valon puutteeseen. Tästäkin syystä on männylle käytettävä harvempaa siemenpuuasentoa kuin kuuselle.

Siemenpuuasennon määrää myöskin paikan hallanalttius ja puulajin hallanarkuus. Taajan metsän allahan halla harvoin, jos milloinkaan, turmelee nuoria puuntaimia, aukealla kentällä hallanarat puuntaimet helposti turmeltuvat. Kuta taajempi siemenpuuasento on, sitä täydellisemmin se tarjoo puuntaimille samaa suojaa kuin taaja metsä, kuta harvempi on siemenpuuasento, sitä pienempi on siemenpuuiden tarjooma suoja. Tästä syystä on hallanaralle kuuselle käytettävä taajempaa siemenpuuasentoa kuin hallankestävälle männylle ja sitä taajempaa, kuta alttiimpi paikka on halloille.

Lisäksi määrää paikan taipuvaisuus rikkaruohottumaan siemenpuuasennon taajuuden, sillä rehevässä rikkaruohostossa puuntaimet helposti menehtyvät. Koska rikkaruohot yleensä ovat valoavaativia kasveja, niin voidaan hakkausalan rikkaruohottumista estää taajalla siemenpuuasennolla. Koska taas ainoastaan varjoa sietäville puulajeille voidaan käyttää taajaa siemenpuuasentoa, niin seuraa tästä, että vah-



vasti rikkaruohottuvilla paikoilla, s. o. lihavalla maalla, ei voida siemenpuuasennolla nuorentaa muuta kuin varjoa sietäviä puulajeja, meillä siis kuusta. Kanervarikkaruohosta katso siv. 609.

Kuta heikompi puulaji on tuulta kestävä, sitä taajemmaksi on siemenpuuasento tehtävä, sillä taajassa siemenpuuasennossa ovat puut melko määrässä suojaksi toinen toisilleen, harvassa siemenpuuasennossa painaa tuuli paljon suuremmalla voimalla kutakin yksityistä puuta. Tästäkin syystä on haurasvartisemmalle ja matalajuuriseksi kuuselle, jonka myrsky helposti katkaisee tai kaataa, käytettävä taajempaa siemenpuuasentoa, kuin männylle, jonka runko kestää paremmin murtumista ja jonka syvälle tunkeutuva pääjuuri kiinnittää puun lujasti maahan.

Vihdoin vaikuttaa talouden voimaperäisyys, joka taas on menekki-suhteista riippuva, siemenpuuasennon taajuuteen. Nuorimmille, 1—2-vuotisille taimille on nimittäin ehdottomasti eduksi, että siemenpuuasento on kutakuinkin tiheä, sillä sitä paremmin taimet silloin säilyvät kuivumasta auringon paahteessa; sitäpaitsi tulee itse siemennys paljon täydellisempää. Mutta jo muutaman vuoden vanhoina on taimien valontarve melkoista isompi ja lisääntyy se vuosi vuodelta. Taaja siemenpuuasento siitä syystä edellyttää, että sitä ajoissa voidaan harventaa aina taimien lisääntyvän valontarpeen mukaan, sillä muuten nuorennos pilaantuu. Tällainen tarkka huolenpito nuorennoksen valontarpeista taas voi käydä päinsä ainoastaan, missä hyvät menekki-suhteet tekevät hyvin voimaperäisen metsänhoidon mahdolliseksi. Missä sitävastoin menekki-suhteet ovat huonoja, siellä ei ole mahdollista hakkauksia usein uudistaa samalla paikalla. Siellä on harvempi siemenpuuasento paikallaan; ala tulee tosin vaillinaisemmin siemennetyksi ja nuorennos aukkoi-sempaa, mutta sekin on parempi, kuin että koko nuorennos pilaantuu liian taajan siemenpuuasennon pitkällisestä varjostuksesta.

Siemenpuuasennon taajuuden ollessa riippuvainen näin monesta seikasta, on aivan mahdotonta esittää mitään yleispäteviä numeroita, jotka sopisivat joka tilaisuuteen. Puulajin, kasvupaikan ja menekki-suhteiden mukaan on käytettävä milloin taajempaa, milloin harvempaa. Männylle ja kuuselle voitane meillä sopivimmin käyttää 30—150 siemenpuuta hehtaria kohti. — Ennestään löytyvän nuorennoksen suhteen menetellään aivan kuten lohkokkaisessa paljaaksihakkauksessakin.

3. Jälki- ja päätehakkaukset. Siemenpuut ovat tosin alussa nuorille taimille hyödyllisiä suojelemalla niitä hallalta ja varsinkin auringon paahteelta, mutta, kuten jo ylempänä mainittiin, tulevat ne taimille piankin haitallisiksi, sen kautta että ne pidättävät taimilta riittävän valon. Sitä myöden kuin taimet kasvavat ja niiden juuristo tunkeutuu syvemmälle, niihin maakerroksiin, joissa siemenpuuiden juuria on runsaammin, tulevat siemenpuut vielä toisessakin suhteessa haitallisiksi: ne riistävät taimien osalle muuten tulevaa ravintoa ja kosteutta. Var-





**Siemenpuuasento mäntymetsässä Evon kruununpuistossa.**

Siemenpuut, luvultaan 128 hehtaria kohti, jääneet paikalle liian pitkäksi aikaa, josta syystä niiden alla oleva 30–50-vuotinen nuorennos on suurimmaksi osaksi pilaantunut.

Yliopiston metsätieteellisen laitoksen valokuvia.

sinkin kuivalla, laihalla maalla on viimeksi mainittu haitta hyvinkin tuntuva. Toiselta puolelta on siemenpuista edelleenkin taimistolle hyötyä hallaa vastaan. Tästä syystä hallanarkojen puulajien muodostamissa metsissä (hopeakuusi, pyökki, mutta myöskin kuusi) poistetaan mieluummin siemenpuut vähin erin n. s. jälki- eli valohakkauksissa, joista viimeinen käy päätehakkauksen nimellä. Valoavaativan puulajin, esim. männyn, siemenpuut sitävastoin voidaan haitatta poistaa kerrallaan, varsinkin kun valoavaativien puulajien taimet tavallisesti eivät ole hallanarkoja.

Edellisen perusteella voi siis väittää, että jos kuusimetsää nuorentaa siemenpuuasentoa käyttäen, niin on — jos menekki-suhteet sen vaan sallivat — sopiva toimittaa pari peräkkäistä valmistushakkausta ja poistaa siemenpuut ainakin parissa erässä. Mäntymetsissä sitävastoin on yksi valmistushakkaus enimmäkseen vallan riittävä ja siemenpuut voidaan kerrallaan poistaa. Koivu- (ja haapa-) metsissä lienee valmistushakkauskin useimmissa tapauksissa turhana pidettävä.

Suurimpia haittoja siemenpuuasentoa käytettäessä on se, että ollaan siemenvuosista riippuvia. Siemenvuosien välillä ei ole hyvä mennä siemenyshakkausta toimittamaan, sillä silloin on vaara tarjona, että maa siemenvuodeksi ennättää liaksi rikkaruohottua. Nyt voi kuitenkin tie-





Risujen poltto siemenpuuasentoa käytettäessä. Tuomarniemen metsänvartijakoulun metsä.

„Tapio“-yhdistyksen valokuvia.

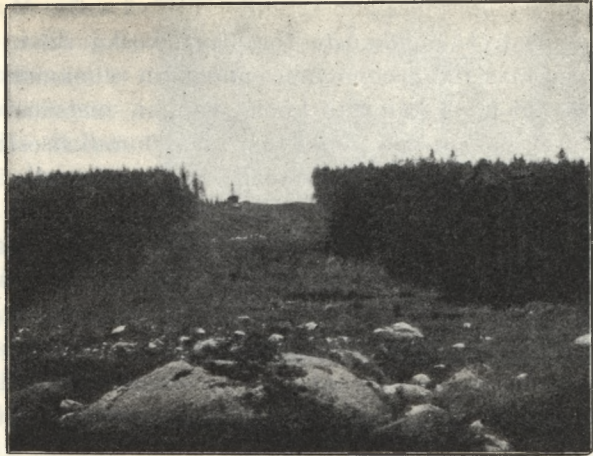
tysti helposti sattua, että siemennysvuosi tai sitä edellinen vuosi on, huonojen puutavarahintojen takia, hyvinkin epäedullinen hakkuuvuodeksi.

Tämän epäkohdan poistamiseksi on monta keinoa ehdotettu. Niinpä voitaisiin siemenvuosien välilläkin suorittaa isoja hakkauksia siirtämällä kaikki valmistus- ja jälkihakkaukset siemenvuosien välisiin aikoihin. Myöskin voitaisiin epäkohta sillä tavoin korjata, että siemennys-hakkuutkin toimitettaisiin juuri niinä vuosina, jolloin hinnat ovat parhaat, mutta rikkaruohot poistettaisiin juuri siemennyksen edellisenä syksynä maapeitettä »aukirepimällä»; mäntymetsissä voidaan sitäpaitsi risut ja kelvoton alikasvu polttaa. Usein käytetty keino on myöskin se, että hakkaukset toimitetaan niinkuin edellisessä tapauksessa, mutta latvukset, havut ja muut hakkaustahteet hajotetaan tasaisesti hakkaus-alalle rikkaruohokasvua estämään aina siemenvuoden edelliseen syksyyn, jolloin ne korjataan kasoihin.

*Kaistalehakkaukset* ovat varsinkin Keski-Europan vuoristoissa melkoisen yleisiä, mutta tavataan niitä paljon alangoissakin. Nämä hakkaukset eroavat lohkokakkauksista ainoastaan hakkausalan koon ja muodon puolesta, hakkausalat kun ovat kyllä pitkiä, mutta verrattain kapeita.



Kaistaleille voidaan jättää siemenpuita tai hakataan kaistaleet paljajaksi. Jälkimmäisessä tapauksessa tehdään kaistaleet verrattain kapeiksi, jotta reunametsä voisi alan sientää. Kaistaleiden leveys tällöin riippuu samankaltaisista seikoista kuin siemenpuuasennon taajuus: kuta pitempi reunametsä on, kuta useammin on siemenvuosia, kuta valoa vaativampi puulaji, kuta kestä-



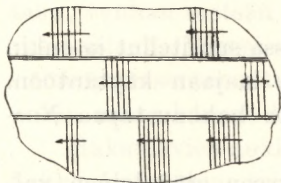
Kaistalehakkaus kuusimetsässä. Bayeri, Fichtelgebirge.

Kuvassa näkyvä paljas kaistale käsittää 2 vierekkäistä kaistaletta, niistä oikeanpuolinen, jonka yläosassa nähdään hiljattain kaadetut ja kuoritut puut, nuorempi.

vämpi tuulia vastaan ja kuta vähemmän paikka on taipuvainen rikkaruohottumaan, sitä leveämmäksi tehdään kaistale, päinvastaisessa tapauksessa se tehdään kapeampi. Jos siemennystä voidaan odottaa ainoastaan yhdeltä puolelta, tehdään kaistale kuusimetsässä tavallisesti yhtä leveäksi kuin reunametsä on korkea, mäntymetsässä 1 1/2 kertaa niin leveäksi.

Koska kaistaletta ei voi tehdä rajattoman pitkäksi, harvoin se tehdään ainakaan 200 metriä pitemmäksi, niin ei luonnollisesti voida ottaa koko vuosihakkausmäärää yhdeltä ainoalta kaistaleelta, vaan täytyy joka vuosi hakata joukko kaistaleita, yleensä niin monta, että ne yhteensä vastaavat normalista hakkausalaa. Niin pian kuin kaistale on saatu nuorennetuksi, hakataan viereen uusi kaistale ja niin edespäin, jolloin saadaan lyhyempiä tai pitempiä hakkausjonoja. Hakkausjonot lopulta yhtyvät, koko metsä on silloin tullut nuorennetuksi.

Kaistalehakkauksessakin on kelvoton nuorennos poistettava. Samalla kun kaistale hakataan, ovat sellaiset puulajit, joita ei tahdota uuteen nuorennokseen, viereisen metsän reunasta poistettavat.



Kaavakartta metsikosta, jota nuorennetaan kaistalehakkauksella käyttäen. Nuolet osoittavat hakkauksen suuntaa.

Uusi kasvu saadaan sivusiemenmyönteisyyden kautta reunametsästä. Kuitenkin on nuorennus mahdollinen ainoastaan, jos hakkuu toteutetaan siemenvuonna tai vuotta aikaisemmin — tai myöskin vuotta myöhemmin. Viimeksi mainitussa tapauksessa on siemennys tapahtunut jo ennen hakkausta ja hakkauksen kautta



ainoastaan hankitaan taimille riittävä valo. Muina vuosina sitä vastoin ei ole hyvä hakkausta toimittaa, koska silloin on vaara tarjolla, että joko maa rikkaruohottuu, ennenkuin reunametsä on ennättänyt siementää tai myös taimisto kuolee vanhan metsän varjoon. — Myöskin voidaan hakkaukset toimittaa säännönmukaisesti joka vuosi, jos hankitaan uutta kasvua kylvämällä tai istuttamalla, milloin sitä ei luonnon-siemennyksellä voida saada.

Erityinen muoto kaistaleettaista paljaaksihakkausta on n. s. kulissihakkaus. Se eroo edellisestä ainoastaan siinä suhteessa, että hakkausjonoissa jätetään joku kaistale, n. s. kulissi, toistaiseksi kasvamaan, kunnes metsä on tullut suunnilleen nuorennetuksi, jolloin kulissitkin lopulta kaadetaan. Kulssihakkaus on aikaisemmin ollut jokseenkin suosittu, mutta on siitä nykyään enimmäkseen luovuttu, kulssit kun helposti menevät myrskyssä kumoon.

Kaistaleettainen siemenpuuasentohakkaus on kaistaleettaiseen paljaaksihakkaukseen jokseenkin samassa suhteessa, kuin molemmat lohko-hakkaustavat toisiinsa. Kaistaleet voidaan luonnollisesti tehdä jonkunverran leveämmiksi kuin paljaaksi hakattaessa, koska siemennystä saadaan sekä siemenpuista että reunametsästä.

Hakkaus käsittää tässä tapauksessa kolme eri astetta. Ensin toimitetaan valmistushakkaus, jolloin poistetaan koivuja, haapoja, leppiä sekä vikanaiset muut puut ja voidaan jälelläkin olevaa metsää harventaa. Muutaman, ehkäpä 4—10 vuoden kuluttua, toimitetaan samassa kaistaleessa uusi hakkaus: siemennyshakkaus. Siemenpuuasento tehdään tällöin hieman harvempi kuin lohkottain hakattaessa. Kun uutta taimistoa on alalle ilmestynyt, poistetaan siemenpuut: pätehakkaus. Säännöllisimmässä taloudessa olisi valmistushakkaus toimitettava kaistaleessa, silloinkun viereisessä kaistaleessa toimitetaan siemennyshakkaus ja tämän viereisessä pätehakkaus, mutta käytännössä ei ole mahdollista aina noudattaa tällaista sääntillisyyttä.

*Ryhmähakkauksessa* hakataan metsään pieniä, muutamien aarien kokoisia aukkoja, joita muutamien vuosien väliajoilla suurennetaan. Aukot voidaan hakata paljaiksi tai voidaan niihin jättää siemenpuita; edellisessä tapauksessa turvaututaan sivusiemennykseen, jälkimmäisessä sekä sivu- että siemenpuusiemennykseen.

Tätä hakkaustapaa on varsinkin *Gayer* Saksassa suositellut ja onkin se *Gayerin* kotimaassa, Bayerissa, tullut varsin laajaan käytäntöön. Jokseenkin samoihin aikoihin rupesi samallaista hakkaustapaa Norjassa suosittelemaan vanhempi *Barth*.

Tässäkin hakkaustavassa voi tulla kysymykseen eräänlainen valmistushakkaus. Sitä käytetään etenkin sellaisissa metsissä, joita ei ole aikaisemmin säännöllisesti hoidettu. Sen tarkoituksena on ajoissa poistaa metsästä sellaisia puita, joita ei tahdota uutta kasvua siementämään.



Joitakuuta vuosia myöhemmin toimitetaan itse aukkojen hakkaus. Aukkoja hakataan niin monta, että niistä saadaan vuoden hakattava puumäärä. Aukot voidaan tehdä mieltä myöden joko pyöreiksi, kuten Gayer ne tahtoo, tai nelikulmaisiksi, jommoisia Barth suosittelee; rinne- maalle on tapa tehdä jonkunverran pitkulaisia aukkoja.

Aukkoja on tehtävä ennen kaikkea sellaisiin kohtiin metsässä, missä jo itsestään on nuorennosryhmiä. Nämät nuorennos-

ryhmät ovat silloin hakattavat vapaiksi, niin että niiden ympärillekin tulee puuton vyöhyke, jonka toivotaan seuraavaan hakkuuseen siemenvyöhykkeen. Aukko saa siis tässä tapauksessa suunnilleen nuorennosryhmän muodon ja sen kokokin on nuorennosryhmän koosta riippuva. Kelpaamattomia nuorennosryhmiä ei tietysti aukkohakkauksessakaan säästetä, kuitenkin kelpaavat verrattain jyrkkäreunaisetkin ryhmät, koska ne aukossa tavallisesti kuitenkin kehittyvät reunoiltaan matalammiksi, keskeltä korkeammiksi.

Joskus voi saada kertymään täyden hakkausmäärän yksinomaan tällä tavoin vapauttamalla nuorennosryhmiä. Useimmissa tapauksissa täytyy kuitenkin varta vasten hakkauttaa lisään aukkoja uusien nuorennosryhmien muodostamiseksi. Aukkoja tehdään varsinkin sellaisiin kohtiin, jotka ensi sijassa ovat hakkauksen tarpeessa, esim. sellaisiin kohtiin, joissa on yli-ikäisiä puita, kehnokasvuja, sairaaloisia y. m. Missään tapauksessa ei aukkoja kuitenkaan hakata metsän laitaan, ei ainakaan siihen laitaan, joka on tuulta vastassa.

Seuraavina kertoina, jolloin hakkuu palaa samaan metsäosaan, hakataan osittain uusia aukkoja, osittain suurennetaan entisiä, mikäli niihin on riittävää nuorennosta ilmestynyt. Aukot täten suurenevat suurenemistaan, vanhan metsän ala pienenee ja lopulta aukot laidoillaan koskettavat toisiaan. Viimeiset osat vanhaa metsää, aukkojen välillä, hakataan siemenpuuasentoon, tai hakataan ne tavallisimmin paljaiksi ja hankitaan niihin uutta kasvua kylvämällä tai istuttamalla.

Hakattavien aukkojen koko riippuu samoista seikoista kuin kaistalehakkauksessakin: taimien valontarpeesta, niiden hallanarkuudesta, arkuudesta kuivumaan, maan taipumisesta rikkaruohottumaan, paikan kaltevuudesta, reunametsän pituudesta y. m.

Siemenvuosista ollaan tässä hakkaustavassa sikäli riippuvaisia,

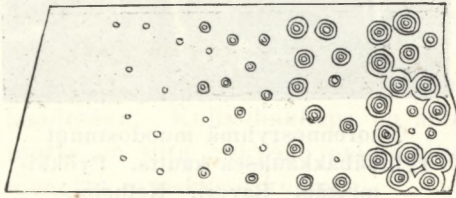


Nuorennosryhmä muodostunut ryhmähakkauksen kautta. Pyökkimetsää. Bayeri. Kelheim.



ett'ei aukkoa voida laajentaa, ennenkuin se on siementynyt ja tämä taas ei voi sattua muuta kuin siemenvuonna. Samaa aukkoa ei siis voida suurentaa muuta kuin kerran kahden siemenvuoden välillä. Sitävastoin ei rikkaruohottumisvaara meidän verrattain karuilla mailla ole aukko-hakkausta käytettäessä järin iso, joten hakkauksia muuten voi toimittaa melkein minä vuonna tahansa.

Usein toimitetaan hakkaus jonkun verran kaistaleettaisesti.



Kaavakartta ryhmähakkauksen alaisesta metsästä.

Hakkaus on aloitettu enemmän oikealla ja sieltä jatkettu kaistaleettaisesti vasemmalle.

Varsinainen ryhmähakkaus, s. o. se hakkaustapa, jossa aukkoihin jätetään siemenpuita on hyvin aukkohakkauksen tapaista. Aukkoihin ja niiden laajennusvyöhykkeisiin vaan jätetään harvakseltaan siemenpuita, jotka aukkoa väljennettäessä poistetaan. Aukot voidaan luonnollisesti tehdä jonkun verran isommiksi kuin edellisessä tapauksessa ja voidaan niitä myöskin kerrallaan hieman vahvemmin laajentaa.

*Harsintahakkaus* eroo viimeksi kerrotusta hakkaustavasta ainoastaan siinä suhteessa, että aukot ovat mahdollisimman pieniä, käsittäen ainoastaan yhden tai muutaman harvan puun alan. Harsintahakkaus on siis ainoastaan yksittäisten puiden poistamista tavallisesti isommalta alueelta.

Järjestetyssä harsintahakkauksessa voidaan erottaa 2 eri hakkausta, jotka joko toimitetaan kerrallaan tai kahtena peräkkäisenä hakkauksena:

1. Valmiiden tukkipuiden kaataminen, joka käsittää määrätyn mitan saavuttaneiden terveiden puiden hakkauksen.
2. Puhdistushakkaus, jossa poistetaan kaikellaisia, etupäässä pienempiä puita:

puita, jotka ovat säännöttömästi kasvaneita, esim. mutkarunkoisia, monilatvaisia y. m;

sairaaloisia puita, esim. kääpäpuita, tervasrosopuita;

sellaisia puulajeja, joita tahdotaan sekotuksesta vähennettäväksi; toisten liäksi varjostamia, kitukasvuisia tai jo melkein kuihtuneita puita;

liian lähekkäin kasvavista puista se puu, joka on taloudellisesti halpa-arvoisin.

Paraiten tulee metsä hoidetuksi, jos ensin toimitetaan tukinhakkaus ja sen jälkeen, esim. seuraavana kesänä puhdistushakkaus, mutta voidaan kyllä molemmat toimittaa samallakin kertaa.

Jokaisen harsintahakkauksen tarkoituksena on niin ollen korjata valmistunut puutavara (päähakkaus), valmistaa sijaa uudelle kasvulle



ja hankkia metsän terveille, kasvaville puille paremmat kehitysmahdollisuudet.

Harsintahakkauksessa ei koskaan saa tulla kysymykseen liihakkaus, vaan tulee hakkauksen perustua tarkkoihin hakkauslaskelmiin. Tässä tapauksessa ei kuitenkaan voida hakkausta määrätä alan perusteella, vaan yksinomaan puumäärän. Vuosittain (tai 5- tai kymmenvuositain) saadaan hakata ainoastaan eräs vissi kuutiometrimäärä puuta nimittäin metsän samana ajanjaksona tapahtuva — metsän tilan mukaan enemmän tai vähemmän korjailtu — kasvu. Varmuuden vuoksi on vielä erikseen laskettava, mitenkä monta valmista, tervettä tukkipuuta tähän hakkausmäärään saa sisältyä.

Mutta joskin metsästä kokonaisuudessaan vuosittain saadaan ottaa ainoastaan vissi laskettu määrä, niin tämä hakkausmäärä voidaan metsän eri osista ottaa hyvin eri tavalla, voidaan nimittäin kyseessä oleva hakkausmäärä vissin ajanjakson kuluessa ottaa tasaisesti metsän joka osasta, tai myöskin hakkauttaa vaan vissejä metsäosia niinkauvan kuin niissä vanhaa metsää kasvaa ja jättää muut osat metsää siksi aikaa rauhaan, — kaiken aikaa pelkkää harsintahakkausta käyttäen.

Jos esimerkiksi metsän vuotuinen kasvu ja siis myös hakkausmäärä olisi 2,000 m<sup>3</sup>, niin voidaan tämä hakkausmäärä ottaa esim.

1.				
2.	II	III	IV	V
3.				
4.				
5.				

Kaavakartta viiteen lohkoon jaetusta metsästä.

siten, että se harsien otetaan ensin lohkosta I, seuraavana vuonna otetaan sama määrä lohkosta II, sitten lohkoista III, IV ja V ja kuudentena vuonna uudelleen lohkosta I. Tällöin tulee joka lohkosta otetuksi ainoastaan samanaikainen, tässä tapauksessa 5-vuotinen kasvu ja vanha puuvarasto ei siis pääse mistään osasta metsää koskaan loppumaan, sillä seuraavaksi kerraksi, 5 vuoden päästä, on sama lohko taas kasvattanut 2,000 m<sup>3</sup> lisään, jotka ovat valmiit hakattaviksi. Tai myöskin voidaan menetellä siten, että lohko I, joka tässä tapauksessa otaksutaan olevan enimmin hakkuun tarpeessa, jaetaan 5 osastoon, joista kustakin harsitaan joka viides vuosi ja joista kustakin kullakin kerralla hakataan kyseessä olevat 2,000 m<sup>3</sup>, jotavastoin muut lohkot (II—V) jätetään toistaiseksi koskematta. Jälkimmäisessä tapauksessa tulee lohkosta I, sen kustakin osasta, hakatuksi 5 kertaa enemmän kuin sen samanaikainen kasvu on — sen sijaan taas talleentuu kasvu lohkoissa II—V, joten metsässä kokonaisuudessaan ei tule mitään liihakkausta tapahtuneeksi. Seuraus siitä, että lohkosta I hakataan 5 kertaa enemmän kuin se samassa ajassa kasvaa, on, että muutamien hakkuiden jäliltä siitä kaikki vanha puuvarasto on loppunut — ja sijalle tullut nuorta kasvua. Silloin siirtyy harsintahakkaus lohkoon II, jossa menetellään samalla tavalla.



Edellisessä tapauksessa ei vanha varasto tule milloinkaan loppumaan, se vaan vähitellen huomaamatta uudistuu, ollen nuorennosta ja vanhaa metsää kaikkialla sekasin, suunnilleen yhtä paljon kaikkialla. Jälkimmäisessä tapauksessa tulee metsä lohkokkaisesti harsimalla nuorennetuksi, eri lohkoissa on nuoren ja vanhan metsän välinen suhde hyvin erilainen. Edellinen on varsinaista harsintaa, jälkimmäinen on eräs muoto n. s. lohkoharsintaa. Itse hakkaustapa on molemmissa näissä harsintamuodoissa aivan sama, s. o. kumpaisessakin poistetaan puita yksittäin tai pieninä ryhminä; eroa on olemassa ainoastaan poistettavan puumäärän suuruudessa, sikäli että varsinaisessa harsinnassa otetaan kustakin metsäosasta ainoastaan se puumäärä, jonka sama osa on jälkeän edellisen hakkuun kasvanut, jotavastoin jälkimmäisessä tapauksessa otetaan enemmän kuin tämä kasvu. Aina sen mukaan, mitenkä monikertaisesti tämä kasvu otetaan, voidaan erottaa lukematon joukko eri tapauksia. — Kuta runsaammin puita kerrallaan kaadetaan s. o. kuta nopeammin metsän nuorennus suoritetaan, sitä enemmän lähentelee harsinta siemenpuuasentohakkausta, sillä jälkimmäisessäkin jätetään kelvolliset nuorennosryhmät kasvamaan eikä siemenpuiksi tavallisesti jätetä kaikkein isoimpia puita.

Harsintahakkausta on monta enemmän tai vähemmän järjestämätöntä muotoa, jotka, niin yleisesti kuin ne ovatkin käytännössä, ovat metsänhoidollisesti ja metsätaloudellisesti aivan ala-arvoisia. Niitä ovat:

*Talonpoikaisharsinta*, joka sikäli kyllä on harsinnan tapaista, että puita poistetaan yksitellen ja kaiken kokoisia, mutta eroo siinä suhteessa, että hakkuu on täydellisesti riippumaton kasvusta. Hakataan yleensä niin paljon kuin kotona tai myytäväksi tarvitaan, välittämättä siitä, onko se liikahakkausta tai ei. Hakataan sitäpaitsi, pääasiallisesti ainakin, ainoastaan sitä puutavaralaatua, mitä tarvitaan, huolimatta siitä, tuleeko metsän tila huonommaksi tai paremmaksi.

*Hirrenharsinta* (vähinmitta- eli dimensioniharsinta), jossa — niinkään seurauksista välittämättä — hakataan ainoastaan terveitä tai jonkun verran vikaantuneita puita, mikäli ne täyttävät jonkun määrätyn paksuusmitan. N. s. järjestetty hirrenharsinta eroo edellisestä ainoastaan siinä suhteessa, että edeltäpäin lasketaan, mitenkä monta tukkipuuta saa hakata; metsänhoidollisesti on n. s. järjestetty hirrenharsinta melkein yhtä ala-arvoinen kuin järjestämätön.

Käytännössä harvoin noudatetaan yhtä ainoata hakkaustapaa, vaan käytetään useampia rinnakkain. Hyvin yleistä on esim., että käytetään rinnakkain kaistaleettaista paljaaksihakkausta ja kaistaleettaista siemenpuuasentohakkausta; samalla tavalla lohkohakkauksia. Siemenvuosien tienoissa käytetään silloin siemenpuuasentohakkausta, siemenvuosien välillä paljaaksihakkausta ynnä kylvöä tai istutusta. Baye- rissa käytetään usein sellaista hakkaustapaa, että metsä tosin nuo-

rennetaan ryhmähakkauksen kautta, mutta saman aikuisesti ryhmien väleissä toimitetaan kaistalehakkaukset, joko paljas, mikä on tavallisempaa, tai siemenpuita jättäen. Myöskin voidaan helposti käyttää rinnakkain lohkoharsinnan luontoista harsintaa sekä siemenpuuasentohakkauksia; aina metsän laadun mukaan nuorennetaan metsän eri metsikot milloin toisella, milloin toisella tavalla. Sanomattakin on selvää, että silloin on käytettävä myöskin sellaista hakkauslaskelmatapaa, joka soveltuu kumpaiseenkin.

Hakkauksen ja nuorentamistapa vaikuttaa nuoren, hakkauksen jäliltä syntyneen metsän koko luonteeseen, se määrää n. s. **metsikkomuodon**.

Metsikkomuotoja voidaan erottaa pääasiallisesti 3, lohkohakkauksmetsä, lohkoharsintametsä ja harsintametsä, niistä kustakin useita alamuotoja.

Lohkohakkauksmetsälle on ominaista, että metsikot ovat kutakuinkin tasaikäisiä. Nuorentamistavan mukaan voidaan erottaa 2 eri muotoa:

*Paljaasihakkauksmetsä.* Nuorennos on yleensä hankittu kylvämällä tai istuttamalla ja on siitä syystä alussa harvanluontoista. Taimet kasvavat täydessä valossa, voidaan levitellä oksiaan vapaasti joka taholle. Ne kasvavat siitä syystä nuorina verrattain nopeasti ja jo 10—20 vuoden vanhana on metsikko sulkeutunut s. o. nuorten puiden oksat koskettavat toisiaan ja alemmat oksat alkavat valonpuutteesta kuolla. Metsikko käy tällöin varsin tiheäksi, usein melkein läpitunke mattomaksi. Oksia kuolee yhä enemmän ja runkojen aliosa alkaa puhdistua oksistaan. Juuri tällä ikäasteella on puiden välinen taistelu erinomaisten kova. Aikaisemmin on ollut tilaa riittävästi, nyt täytyy, puiden varttuessa, pakostakin toisen toisensa jälkeen tilan puutteesta kuolla. Metsän luontaista, hidasta harventumista avustetaan tällöin apuharvennuksilla. Puut puhdistuvat yhä korkeammalle oksistaan, kuolleita tynkiä on rungossa kuitenkin melkoinen määrä jällellä, mutta häviävät lopulta ja runko käy sileäksi. Lopulta puut lopettavat pituuskasvunsa ja levittelevät latvustaan yhä enemmän. Maa, joka metsän ollessa taimiällä oli ollut melkein kokonaan »rikkaruohojen» peitossa, keski-ikällä taas ainoastaan neulasten tai lehtien peittämä, alkaa uudelleen peittyä kasvillisuudella ja harvempiin kohtiin ilmestyy nuorennosta.

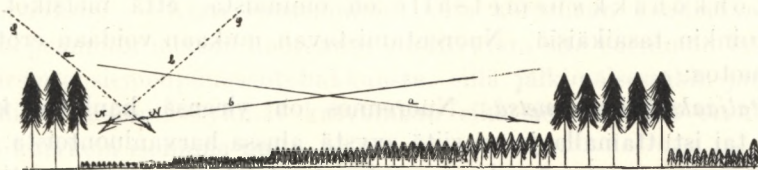
*Siemenpuuasentometsä* eroo edellisestä oikeastaan vaan nuoremmalla iällä. Nuorennos on tavallisesti hieman eri-ikäisempää, toisinaan vieläpä 10 à 15 vuoden ikäerotuksilla. Se on siitä syystä myöskin hieman eri pitkää, mutta jo aikaisin nämät pituuseroavaisuudet tasottuvat. Suuri ero on olemassa siinä, että taimisto on taajempaa. Tosin saattaa nuorennoksessa olla aukkojakin, mutta aukkojen välit ovat tavallisesti hyvinkin tiheän nuorennoksen peitossa. Taimet joutuvat siitä



syystä jo nuorina sivuvarjostuksen alaisiksi, kasvavat hitaammin ja oksat jäävät heikommiksi. Jo nuorennoksissa on niin ollen apuharvennus hyödyllinen. Myöhemmällä iällä on kehitys samanlainen kuin edellisessä tapauksessa.

Lohkoharsintametsät käsittävät ryhmän väliasteita lohkokakkaus- ja harsintametsien välillä. Ikäeroavaisuudet ovat useinkin melkoisen suuria, 20—80 vuotta. Niitä voidaan erottaa kolme päälaatua:

*Kaistalehakkausemetsä.* Kaistalehakkausemetsän voi lukea joko lohkokakkaus- tai lohkoharsintametsiin. Jos kaistaleet ovat verrattain leveitä ja pitkiä, niin kutakin kaistaletta voi pitää yhtenä tasaikäisenä metsikkona ja silloin se on luettava lohkokakkausmetsäksi. Mutta jos taas kaistaleet ovat pieniä, kapeita ja niitä siitä syystä on suuri joukko nuorennettavassa metsäosassa, jota kokonaisuudessaan pidämme yhtenä metsikkona, niin on kaistalehakkausemetsä luettava lohkoharsintametsiin.



Kaavakuva nuorennuksen alaisesta kaistalehakkausemetsästä.

Yhtäjaksoiset nuolet osottavat vallitsevaa tuulen suuntaa, a edellytettynä, että vallitseva tuulen suunta on vasemmalla oikealle, b edellyttäen päinvastaista tuulen suuntaa. Katkonaiset nuolet osoittavat auringon paisteen suuntaa keskipäivällä, a edellyttämällä, että etelä on kuvassa vasemmalla, b edellyttämällä että etelä on oikealla ja pohjoinen vasemmalla.

Nuorennettu metsä tulee tällaisen kapean kaistalehakkausemetsän kautta saamaan porrasmaisesti eri-ikäisen ja eripituisen luonteen. Riippuen siitä, miten pitkän ajan kuluessa kyseessä oleva metsäala nuorennetaan, voivat ikäeroavaisuudet vaihdella 20—40 v. Ero kaistaleettaisen paljaaksihakkausemetsän ja siemenpuuasentometsän välillä on samallinen kuin lohkokakkausmetsän hakkausemetsässä, joskin jonkun verran vähemmän silmiinpistävä.

Myöhemmällä iällä pituuseroavaisuudet suurimmaksi osaksi häviävät. Vanhempien kaistaleiden puut eivät enää paljonkaan kasva pituutta, nuoremmat sitä vastoin, jotka silloin ovat parhaassa pituuskasvussa, saavuttavat edellisiä yhä enemmän. Kun metsä uudelleen on hakattava, niin se on kauttaaltaan melkein tasapitkää, ainoastaan metsän vahvuudessa on eroavaisuutta olemassa. Hakkaus alkaa taas vanhimmista kaistaleista tai myöskin sellaisista, jotka ovat muuten hakkausemetsän tarpeessa.

*Ryhmähakkausemetsä* on hyvin lähellä edellistä. Jos ajattelemme kaistaleet kapeammiksi ja rengasmaisiksi, niin saamme juuri ryhmähakkausemetsän.





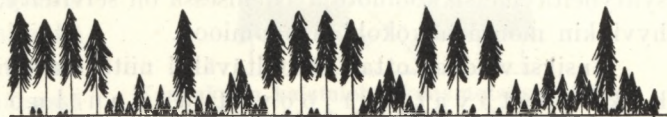
Kaavakuva nuorentamisen alaisesta ryhmähakkausmetsästä.

Yhtäjaksoiset nuolet osottavat tuulensuuntaa kuten ed. kuvassa; katkonaiset nuolet osottavat auringon säteiden suuntaa sydänpäivällä olettamalla, että etelä on kuvassa vasemmalla ja pohjoinen oikealla.

Metsäosan tultua kauttaaltaan nuorenetuksi, on se »amfiteatralisesti» eri pituista. Siinä on silloin joukko suurempia tai pienempiä, keskeltä korkeampia ryhmiä ja niiden välillä matalampaa metsää. Epätasaisuudet pituudessa tässäkin tapauksessa lopulta tasoittuvat, niin että metsä tultuaan hakkauskelpoiseksi on jotakuinkin tasapitkää, mutta eripak-suista.

*Schwarzwaldilainen lohkoharsintametsä* eroo edellisistä siinä, että hakkaus ei ole kaistale- eikä aukkohakkausta vaan harsintaa, mutta sel-laista harsintaa, missä metsikosta hakataan runsaammin, kuin se edelli-sen hakkauksen jäliltä on ennättänyt kasvaa.

Nuorennos on kyllä tässäkin tapauksessa hie-man ryhmittäis-tä, mutta ryh-mät ovat pieniä ja hyvin epä-säännöllisiä.



Kaavakuva nuorennuksen alaisesta schwarzwaldilaisesta lohkoharsintametsästä.

Syystä että nuorennusaika tavallisesti on melkoisen pitkä (30—80 v.) ovat ikäeroavaisuudet isoja ja metsä säilyttää eripituisuu-tensa usein vanhuutensa päiviin asti.

Harsintametsä vihdoin on sellainen metsä, jossa ikäeroavai-suudet ovat mahdollisimman suuret. Harsintametsässä tavataan yleensä kaikki mahdolliset ikäluokat edustettuina. Koska nimittäin puut ovat maata jokaisena siemenvuonnaan siementäneet, niin siinä on yhtä monta ikäluokkaa kuin siemenvuosia on sattunut kiertoajan kuluessa. Tosin muissakin metsissä puut kunakin siemenvuonna maata siementävät, mutta harsintametsä on kaiken ikänsä harvaa, joten siinä on mahdolli-suus taimien joka siemenvuoden jäliltä säilyä, jotavastoin ne muissa metsissä varjostuksen takia kuolevat. Syystä, että harsintametsässä kustakin metsikosta aina harsien poistetaan ainoastaan se määrä, minkä se on edellisen hakkuun jäliltä ennättänyt kasvaa, on harsintametsällä suunnilleen

1. aina sama keski-ikä,
2. aina sama puumäärä ja
3. aina sama runkoluku eri ikäluokissa.



Harsintametsässä on maa tavallisesti aina jonkun verran rikkaruohojen peitossa, syystä ettei maa ole koskaan täydellisesti varjostettu. Puut ovat syvemmälle oksaisia kuin lohkohakkausmetsässä, mikä johtuu siitä, että ne keski-ikäisistä alkain kasvavat jokseenkin vapaassa asennossa.



Kaavakuva harsintametsästä.

*Talonpoikaisharsintametsä* on verrattain epämääräinen käsite. Se eroo edellisestä varsinkin siinä suhteessa, että vanhempia ikäluokkia on vähän, taimia tavallisesti runsaasti ja samaten kaikellaisia kehnokasvuisia, enemmän tai vähemmän vikanaisia puita runsaasti. — *Hirrenharsintametsä* ei edusta mitään määrättyä metsikkomuotoa lainkaan, vaan voi eri tiloissa olla hyvin erilainen.

Jos tahtoo verrata toisiinsa niitä hakkaustapoja, joita ja joista syntyneitä metsikkomuotoja edellisessä on selvitelty, niin täytyy ottaa hyvinkin monta näkökohtaa huomioon.

Ensiksi voidaan ottaa käsiteltäväksi niitä takeita, joita eri hakkaustavat tarjoovat uuden luontaisen kasvun syntymisestä ja kehittämisestä.

Ensimmäinen ehto taimiston aikaansaamiseksi on, että hakkausala tulee *siemennetyksi*. Ainoa hakkaustapa, joka ei täytä tätä ehtoa, on lohkottainen paljaaksihakkaus. Siinä on hakkausala niin laaja, ettei ympäröivästä metsästä voi alalle lentää riittävästi siemeniä. Talvella voivat tosin havupuiden siemenet hankea pitkin lentää verrattain pitkälle, mutta siemennys tulee sittenkin liian harvaa ja on sitäpaitsi aivan liiaksi sattuman varassa. Ainoastaan haapametsien nuorentamiseen voinee lohkottaista paljaaksihakkaustakin käyttää, mutta sellainen tulee harvoin kysymykseen. Muita hakkaustapoja käyttäen sitävastoin eila siemenvuosina kyllä tulee siemennetyksi, siemenpuuasentohakkauksessa kuitenkin edellytettynä, ettei kelvollisia siemenpuita ole liian harvassa, ja kaistalehakkauksessa edellytettynä, etteivät kaistaleet ole liian leveitä.

Hyvin erilaisia ehtoja sitävastoin tarjoovat eri hakkaustavat taimille näiden ensimmäisinä elinvuosina.

Suurin vaara taimien nuorimmalla iällä on *kuivumisvaara*. Pienet puuntaimet ovat hyvinkin avuttomia. Niillä ei ole sanottavasti mitään suojaa liiallilta haihtumisesta vastaan. Niiden juuristo on pieni ja leviää pääasiallisesti maan pintakerrokseen. Niinkauvankuin pinnassa on riittävää tuoreutta, niinkauvan taimi elää; jos pinta pitemmäksi ajaksi



kuivuu, on taimi auttamattomasti hukassa; se ei enää saa maasta vettä, millä korvaisi sen veden, joka siitä haihtuen poistuu; se kuivettuu ja kuolee.

Kuivumisvaaraa on sitävastoin tuskin milloinkaan taajassa metsässä. Siellä puiden latvukset suojaavat maata siksi täydellisesti, ettei aurinko pääse maata paahtaan kuivattamaan. Mutta jokainen hakkaus metsässä vähentää tätä suojaa, mikä suuremmissa mikä vähemmässä määrässä.

Paljaasihakkaus ei tarjoo minkäänlaista suojaa nuorille taimille. Jos kesä on sateinen, saattavat taimet säilyä hengissä; jos kesä on kuiva, niin ne kaikilla kuivanluontoisilla kasvupaikoilla helposti sortuvat kuivuuteen. Ainoastaan se hakkausalan reuna, jonka eteläpuolella on vanhaa metsää, on suojassa.

Siemenpuuasentohakkauksessa kaikki riippuu siemenpuuasennon taajuudesta. Taaja siemenpuuasento tarjoo kylläkin riittävää siimestä taimistolle, hyvin harva siemenpuuasento on tässä suhteessa melkein merkityksetön.

Kaistalehakkaus voi tarjota tai olla tarjoomatta taimille suojaa aina sen mukaan, mihinkä suuntaan kaistaleita hakataan. Ensimmäisessä kaistaleessa ovat taimet jotakuinkin suojattuina,

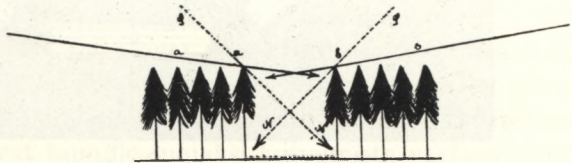
jos kaistaleen pituussuunta on W—E. Silloin nimittäin kaistaleen S-puolella oleva vanha metsä suojaa taimistoa liialliselta paahteelta.

Jos taas kaistaleen pituussuuntana on S—N, on ainoastaan eteläinen pää kaistaleesta suojattuna, jotavastoin kaistaleen pääosaa sydänpäivän aurinko pääsee paahtamaan. Näiden väliset ilmansuunnat ovat tässä suhteessa äärimmäisyyksien välillä.

Seuraavia kaistaleita hakattaessa riippuu taimien kuivumisvaara siitä, mille puolelle vanhaa kaistaletta uusi hakataan. Jos seuraava kaistale hakataan eteläpuolelle edellistä, niin silloin nuorin kaistale, missä nuorimmat ja siis arimmat taimet ovat, aina on varjostettu (vrt. kuv. siv. 600, katkonainen nuoli a). Jos taas uudet kaistaleet hakataan edellisten pohjoispuolelle, niin nuorimmat taimet tulevat kulloinkin olemaan pahimmassa paahteessa. Edellisessä tapauksessa eli siis kun kaistalehakkausta toimitetaan suunnassa N→S ovat nuoret taimet niin ollen paraiten suojattuina, jälkimäisessä huonoimmin.

Muiden hakkaussuuntien merkitys selviää paraiten alla olevasta kuvasta.

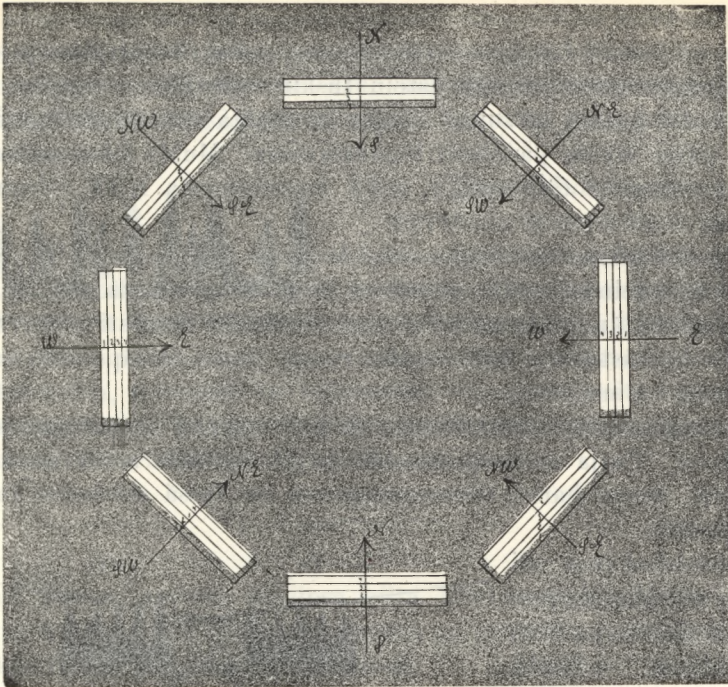
Tämän mukaan olisivat siis suunnat NW→SE ja NE→SW edullisempia kuin päinvastaiset.



Kaavakuva kaistalehakkauskasasta, johon ensimmäinen kaistale on hakattu.

Nuolet kuten kuvassa siv. 600.





Kaavakuva osottava varjosuhteita sydänpäivällä kaistalehakkausta eri ilmansuuntiin toimitettaessa.

1 ensimmäinen kaistale, 4 viimeksi hakattu kaistale; harmaa osoittaa sitä alaa, joka on varjostettuna.

Jonkun verran vaikuttavat sateetkin. Varsinkin Keski-Euroopassa väitetään rankempien sateiden, niiden jotka todella kastavat maan, tulevan tavallisesti viivostosi lännestä käsin. Koska sellainen hakkausalan reuna, jonka länsipuolella on metsä, niin ollen tällaisen sateen sattuessa ainoastaan vaillinaisesti kastuu, päinvaistainen reuna sitävastoin hyvin vahvasti, niin tältä kannalta katsottuna suuntaa  $W \rightarrow E$  on pidettävä paljon edullisempänä kuin suuntaa  $E \rightarrow W$ . Huomioon ottaen sekä rankkasateiden että päivänpaisteen suunnan, pidetään Saksassa siitä syystä nuorennokselle edullisimpänä hakkauttaa kaistaleita suunnassa  $NW \rightarrow SE$ , koska silloin nuorin kaistale aina on verrattain hyvästi varjostettu, mutta saa jokseenkin esteettömästi sadetta, jotavastoin nuorennos, hakkauksia muihin ilmansuuntiin toimitettaessa, on joko toisessa tai toisessa suhteessa epäedullisemmassa asemassa. Meillä Suomessa ei tiedetä sateiden suunnasta mitään varmuudella, joka tapauksessa lienevät meillä rankkasateet (ukkossateet) vähemmän merkitseviä kuin Saksassa, jossa ne ovat paljon yleisempiä. Kuitenkin lienee meilläkin suuntaa  $NW \rightarrow SE$  pidettävä edullisempänä kuin  $NE \rightarrow SW$ .

Aukkohakkauksessa ovat aukon eri sivut hyvin eri tavalla suojeltuina:



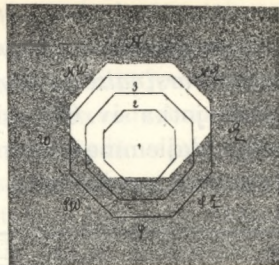
Aukossa joka ei vielä ole laajennettu, ovat taimet melkoisen hyvästi suojeltuina auringon paahteelta (vrt. kuv. siv. 601, katkonainen nuoli a). Jos aukkoa laajennetaan, ovat ne taimet, jotka kasvavat aukon eteläpuoleisilla laidoilla hyvästi suojeltuina, jotavastoin taimet pohjoisreunalla hyvin helposti kuivettuvat (vrt. kuv. siv. 601, katkonainen nuoli b). Sateet taas pääsevät kohtaamaan etupäässä aukon itälaitoja, jotavastoin länsilaidat helposti jäävät sateilta kuiviksi. Epäedullisimmassa asemassa on siis aukon NW-laita, jonne sateet eivät sovi, mutta kyllä auringon paahte, edullisimmassa asemassa SE-laita, joka on päivänpaahteelta suojassa, mutta jonne lännestä käsin viistosti tulevat rankkasateet soveltuvat. Koska aukkoa suurennetaan ainoastaan, mikäli taimistoa on ilmestynyt, niin saavat aukot näin ollen melkein aina epäsäännöllisen muodon.

Harsintahakkausta käytettäessä ovat nuoret taimet aina riittävästi suojatut auringon paahteelta.

Jos vanhat puut — siemenpuut ja vanhan metsän reuna — siis taimien nuorimmalla iällä ovat taimille suojaksi kuivumista vastaan, niin niistä myöhemmällä iällä alkaa olla taimille yhä enemmän haittaa. Mikäli taimet varttuvat, sikäli nimittäin niiden *valontarve* lisääntyy. Sitäpaitsi niiden juuristo alkaa tunkeutua syvemmälle, missä vanhojen puiden juuristot ovat niiden tiellä (vrt. siv. 590).

Kaikissa hakkaustavoissa koetetaan tätä taimien lisääntyvää valontarvetta saada tyydytetyksi, paitsi lohkottaisessa paljaaksihakkauksessa, jossa valoa on alusta alkain riittävästi.

Lohkottaisessa siemenpuuasentohakkauksessa poistetaan siemenpuita sitä myöden kuin ne tulevat haitallisiksi. Kaistalehakkauksessa koetetaan taimien valontarvetta tyydyttää hakkaamalla viereen uusi kaistale. Jos hakkuu tällöin toimitetaan suunnassa N→S, niin tulevatkin vanhemmat kaistaleet valaistuiksi, sitä myöden kuin uusia kaistaleita hakataan ja sitä myöden kuin niillä kasvavien taimien valontarve lisääntyy. Päinvastainen suunta S→N on tässäkin suhteessa mahdollisimman epäedullinen, sillä vanhimman kaistaleen taimet jäävät kaikiksi ajoiksi varjoon ja kuolevat suureksi osaksi ennemmin tai myöhemmin valon puutteesta. Kaistaleettaisessa siemenpuuasentohakkauksessa taimien valontarpeen tyydyttämiseksi sitäpaitsi poistetaan siemenpuut vanhemmilta kaistaleilta. Schwarzwaldilaisessa lohkoharsinnassa koetetaan taimien valontarvetta tyydyttää poistamalla kulloinkin taimia varjostavia puita; samaten menetellään varsinaisessa harsinnassa. Ensiksi mainituissa hakkaustavoissa voidaan valoakin vaativien puulajien valon-



Kaavakuva 2 kertaa laajennetusta hakkausaukosta.

Harmaa ala on varjostettu, valkoinen päivänpaisteinen.



tarvetta tyydyttää, *sitävastoin ei schwarzwaldilaisessa lohkoharsinnassa eikä varsinaisessa harsinnassa voida valopuiden taimille hankkia riittävästi valoa, varsinaisessa harsinnassa tuskin edes kuuselle*, koskei metsää — syistä jotka siv. 630 esitetään, voida kovasti paljon harventaa. Meidän pääpuulajiemme nuorentamiseen soveltuvat sanotun perusteella eri hakkaustavat seuraavasti:

	siemenpuu- asento	kaistale- hakkaus	aukko- hakkaus	ryhmä- hakkaus	Schwarzw. lohkohars.	vars. harsinta
Kuusi . . . . .	+	+	+	+	+	(+)
Mänty . . . . .	+	+	+	(+)		
Koivu . . . . .	+	+	(+)			

Taimistoa uhkaavista vaaroista mainittakoon edellisten lisäksi *hallavaara*. Tosin hallalla ei metsätaloudessa ole likimainkaan sitä merkitystä kuin maanviljelyksessä, mutta erinäisissä tapauksissa aikaansaa se tuntuvia vahinkoja nuorille puuntaimillekin.

Taajahkossa metsässä on ilma yöllä yleensä lämpöisempi kuin avonaisella kentällä. Halla ei siitä syystä käy varsin väkevänä metsässä; ovatpa hallan aiheuttamat vahingot puiden taimille metsän suojassa siksi vähäpätöisiä, että usein on väitetty, ettei metsässä kävisi hallaa lainkaan. Tämä metsän suurempi lämpimyyks ulottuu metsän kaikkein lähimpään ympäristöönkin, esim. aukean kentän lähimpään metsälaitaan. Jokainen hakkaus, jonka kautta metsää harvennetaan tai sinne tehdään suurempia tai pienempiä aukkoja, on omiaan vähentämään metsän taimilleen suoma suojaa.

Lohkottais-paljaaksihakkaus-ala ei tarjoa taimille minkäänlaista suojaa, sillä metsänlaidat ovat kaukana. Ainoa, mikä taimille voi tulla avuksi, on tuuli, sillä heikkokin tuulihenki voi olla riittävä sekottamaan aivan maanpinnassa tai heti ruohonurmen yläpuolella olevan kylmän hallailmakerroksen ja ylempänä olevia, hallaöinä lämpöisempiä ilmakerroksia toisiinsa siten hallaa lieventäen tai sen kokonaan torjuenkin. Hallavaara on suurimmillaan, niinkauvankuin taimien hennot latvat ovat juuri tuossa kylmimmässä ilmakerroksessa. Niinpiankuin taimet kasvavat pitemmiksi, esimerkiksi metrin tai parin mittaisiksi, vähenee jo hallavaara, osittain koska niiden latvat silloin jo alkavat kurottautua kylmimmän ilmakerroksen yläpuolelle, osittain koska taimet vanhempina ovat paremmin karaistuneita.

Siemenpuuasentohakkauksessa riippuu hallavaara siemenpuuasennon taajuudesta. Jos siemenpuita on hyvin tiheässä, niin ne voivat tarjota hyvän suojan taimille, hyvin harvat siemenpuuasennot lienevät hallasuojina melkein tehottomia.



Kaistalehakkauksessa riippuu hallavaara kaistaleen leveydestä. Hyvin kapeat kaistaleet voivat, varsinkin lievempinä hallaöinä, suojeltua, syystä että lämpöisempi metsäilma kahden puolen niitä jonkun verran suojelee. Mutta jos kaistale on hieman leveämpi, niin ei metsän suoja voikaan ulottua enää keskustalle asti, vaan siellä voi käydä vahva halla, vieläpä vahvempi kuin avonaisella kentällä, koska tuollaiseen kaistaleeseen ei sovi edes tuulihenki. Kuta useampia kaistaleita hakataan yhteen jonoon, sitä pienemmäksi käy ympäröivän metsän suoja, kuitenkin on huomattava, että nuorin kaistale aina on lähinnä vanhaa metsää.

Aukkohakkaukskohdissa useinkaan ei käy sanottavaa hallaa, jos aukot ovat hyvin pieniä. Jos taas aukot ovat isompia, esim. yli 25 aaria, niin niissä voi käydä erinomaisen kova halla samasta syystä kuin kaistalehakkausaloihinkin. Sitä myöden kuin aukkoa suurennetaan, lisääntyy hallavaara, mutta onneksi nuorimmat taimet aina ovat lähinnä vanhaa metsää, mikä niitä jonkun verran suojelee; aukon keskellä taas, missä halla on kovin, on taimisto vanhin ja kestävin. — Varsinaisissa ryhmähakkauksaukoissa taimet luonnollisesti ovat hieman paremmassa suojassa.

Schwarzwaldilainen lohkokoharsintametsä ja varsinainen harsintametsä tarjoovat jokseenkin hyvän suojan taimille. Taimet niissä harvoin kärsivät.

Nuoria taimia ahdistavista *sienivahingoista* on ensi sijassa mainittava schütte-sienen (*Lophodermium pinastri*) aiheuttamat. Se ahdistelee, kuten tunnettu, nuoria männyntaimia, jotka se, varsinkin Keski-Europassa saattaa tuhota järjestään laveilla aloilla. Jos sitä kerran on ilmestynyt hakkausalalle, niin se ennen pitkää leviää tämän kaikkiin osiin. Taimitarhoissa sen tuhoja voi jossakin määrin torjua kuparisuolaliuvoxia y. m. ruiskuttamalla, mutta itse metsässä eivät tällaiset puutarhoimiset voi tulla kysymykseen. Tällöin on tuskin muuta keinoa käytettävissä kuin välttää suuria, yhtäjaksoisia hakkausalaja ja sen sijaan hajottaa hakkaukset lukuisiksi pieniksi hakkauksiksi. Hakkausalajen välillä oleva vanha metsä toimii tällöin eristäjänä ja silloin kun pienet hakkausalat lopulta yhtyvät, ovat vanhimpien taimet jo niin isoja, että pahin vaara niille on ohi; ne toimivat tällöin taas vuorostaan eristävinä. Lyhytjonoiset kaistalehakkaukset ja aukkohakkaukset ovat siis tällaisissa tapauksissa enimmäen paikallaan; harsintahakkausta ei voi käyttää, syystä että männyn taimi niissä menehtyy liikavarjostukseen. Onneksi ei tämä sienä meillä ole suurempia tuhoja aikaansaanut, joten sitä ei tarvinne peräti paljon ottaa huomioon hakkaustapaa valitessa. — Muillekin sienitaudeille ovat isot lohkokohakkaukset erittäin suotuisia, mutta niilläkään taudeilla ei toistaiseksi ole meidän maassamme ollut sanottavaa merkitystä.

Hakkausaloihlla voivat sitäpaitsi lukuisat *hyönteiset* aikaansaada turmiota, esim. *Hylobius abietis* ja monet toukat. Nekin tietysti pääsevät



helpoimmin leviämään, jos hakkausalat ovat isoja, paljon vaikeammin, jos hakkausalat ovat pieniä ja hajallaan. Jos hyönteiset ehkä yhden hakkausalan tällöin turmelevatkin, niin on mahdollisuus olemassa, että toiset pikkualat säilyvät. Hyönteisvaaraa vastaan ovat harsintametsät epäilemättä suotuisimpia. Niissä seuduissa, missä hyönteisvaara todella on iso — niitä lienee kuitenkin meillä sangen vähän — on siis syytä välttää lohkokakkausta ja sen sijaan käyttää harsintaa päin kallistuvia hakkaustapoja. Missään tapauksessa ei tälle seikalle kuitenkaan voi antaa niin ratkaisevaa merkitystä, että hyönteisvaaran välttämiseksi käyttäisi esim. mänty- tai koivumetsille harsinnantapaisia hakkauksia, jotka eivät niille ollenkaan sovellu.

Suurempi merkitys on sen sijaan n. s. *rikkaruoholla*. Rikkaruoholla tarkotetaan metsätaloudessa sekä ruohoja että heiniä ja varpuja, joita hakkausaloille ilmestyy. Rikkaruohosto on kuitenkin koko lailla oikullinen, se kun käsittää joukon eri kasvilajeja, joilla kullakin on omat elinehtonsa. Eri kasvupaikat ovat siitä syystä hyvin erilaisesti taipuvaisia rikkaruohottumaan.

Rikkaruohot ovat nuorille puuntaimille monessa suhteessa haitallisia. Taimien ollessa pieniä, riistävät ne taimilta tarpeellisen valon ja tappavat ne siten. Kun taimet ovat tulleet isommiksi, esim. 5—6-vuotisiksi, niin meikäläisissä oloissa rikkaruoho useinkaan ei enää pysty varjostamalla taimia tappamaan, mutta voi se kuitenkin tehdä niille vielä tuntuvaa haittaa muun muassa juuristollaan riistämällä taimien osalle muuten tulevaa kosteutta ja ravintoa. Jos hakkausala on ennen siemennystä täydellisesti päässyt rikkaruohottumaan, voi sattua, etteivät siemenet pääse edes maahan, siellä itääkseen ja silloin on enää mahdoton luontaista siemennystä ajatella.

Pahimmat rikkaruohot meillä ovat toiselta puolelta useat heinät (*Aira cæspitosa*, *Calamagrostis*-lajit y. m.) ja ruohot (*Epilobium angustifolium*, *Rubus idæus* y. m.), toiselta puolelta kanerva. Ensimmäiset kasvavat parhailla, lihavilla, tuoreilla mailla, missä ne voivat muodostaa erittäin rehevän, taajan, toisinaan lähes 1 metrin pituisen kasvillisuuden. Viimeksi mainittu kasvaa, kuten tunnettu, laihimmilla, karuilla kankailla. Keskinertaisilla mailla kasvaa enimmäkseen matalia heiniä (*Aira flexuosa*, *Anthoxanthum*, *Agrostis vulgaris* y. m.) ja ruohoja (*Melampyrum* y. m.) ynnä mustikkaa ja ehkä puolukkaakin; nämä ovat tosin haitallisia nämätkin, mutta pystyvät kuitenkin vaan harvoin taimia suuremmissa määrässä tappamaan.

Ensimmäisistä, pitkäkasvuisten rikkaruohojen vastustaminen on vaikein. Ne varttuvat hyvin lyhyessä ajassa, niin että, vaikka hakkausalan olisikin saanut melkoisen puhtaaksi rikkaruohoista, niitä muutamassa vuodessa ilmestyy suuret määrät uudelleen. Ainoa tehokas keino niitä vastaan on maan varjostaminen.



Lohkottaisessa paljaaksihakkauksessa ei voida rikkaruohoja mitenkään vastustaa. Jos siis maa on hyvin taipuisaa rikkaruohottumaan, niin ei alaa saa metsitetyksi muuta kuin istuttamalla 3—5-vuotisia koulutettuja, mieluummin varjoa sietävän puulajin (meillä kuusen) taimia; ulkomaalla on viime aikoina yhä enemmän ruvettu käyttämään koulutamattomiakin taimia. Sama koskee kaistaleettaista paljaaksihakkausta.

Siemenpuuasentohakkauksessa voidaan taimia turvata rikkaruohoja vastaan ainoastaan käyttämällä hyvin taajaa siemenpuuasentoa, ryhmähakkauksessa ainoastaan tekemällä hyvin pieniä aukkoja ja jättämällä niihin siemenpuita. Jos käyttää schwarzwaldilaista lohkoharsintaa tai varsinaista harsintaa, niin ei rikkaruohoista ole sanottavaa vastusta, koska maa silloin on riittävästi varjostettu. Nämät mainitut hakkaustavat soveltuvat kuitenkin ainoastaan varjostusta sietäville puulajeille, jotenka siis *valoa vaativia puulajeja ei lihavimmilla kasvupaikoilla voida luontaisella tavalla nuorentaa.*

Keskinkertaisilla mailla ei rikkaruohokasvullisuus ole esteenä mielinmäärin hakkaustapaa valitsemasta; on ainoastaan pidettävä huolta siitä, ettei hakkausala pääse ennen siemennystä rikkaruohottumaan. Varmuuden vuoksi voi olla syytä, milloin se on mahdollista, repiä kuokalla sammalpeitteeseen aukkoja, jotta siemenet paremmin pääsisivät itämään.

Kanerva on tosin erittäin valoa vaativa kasvi, jotenka sen kyllä voi tappaa varjostamalla. Ainoa puulaji, joka meillä, ainakin suuremmassa määrässä, voi tulla kysymyksen kanervakankailla on kuitenkin mänty, joka niinkään tarvitsee paljon valoa. Ei siis voida käyttää sellaisia hakkaustapoja, joissa kanervaa varjostamalla pidettäisiin loitolla. Sen sijaan voidaan kanerva poistaa yksinkertaisesti siten, että se käsin revitään juurineen maasta tai viikatteella niitetään tai myöskin siten, että keväällä ennen siemenvuotta varhain, maan vielä ollessa hieman roudassa, kanerva polttamalla hävitetään; kanerva on nimittäin onneksi siksi hidaskasvuinen kasvi, että jos se kerran on hävitetty, niin kuluu pitkä aika, ennenkuin se uudestaan entiselleen toipuu, ja silloin ovat männyn taimet jo ennättäneet niin isoiksi, ettei mitään vaaraa enää ole tarjolla. Polttoa voidaan käyttää harvan siemenpuuasento- tai kaistalehakkauksen yhteydessä.

Sanottu koskee taimiston aikaansaamista ja suojelemista. Mutta myöskin hieman myöhemmällä iällä, metsän ollessa parhaassa pituuskasvuksaan, uhkaa sitä moni vaara, joista ensi sijassa mainittakoot lumenmurtovaara ja kulovaara.

*Lumenmurtoja* sattuu meillä pääasiallisesti havumetsissä, harvoin lehtimetsissä. Jos tulee ankara lumisade suojailemalla vielä toukokuun loppupuolella, puiden lehtien jo puhjettua, niin lehtimetsäkin voi turmeltua, vieläpä hyvinkin perinpohjaisesti, mutta sellainen kuuluu



meillä harvinaisuuksiin. Vielä harvemmin sattunee lumenmurtoja lehtimetsissä sen kautta, että lunta sataisi runsaasti syksyllä puiden vielä ollessa täydellä lehdellä, varsinkin koska lehdet syksyllä helposti karisevat. Talvilumet taasen eivät sanottavasti vahingoita lehtimetsiä ne kun talvella ovat lehdettöminä eivätkä siis tarjoo sanottavaa kiinnitystä lumelle.

Meidän molemmat pääpuulajimme, kuusi ja mänty, osottavat keskenään jonkun verran erilaisuuksia lumenmurtovaaraan nähden. Männyn pitkien neulasten lomiin kerääntyy helposti melkoiset määrät lunta; sitäpaitsi männyn oksat ovat nuoremmalla iällä ylöspäin kaarevia, neulasetkin ovat melko osaksi ylössuuntaisia, mikä kaikki vaikuttaa sen, että lunta kokoontuu männyn latvukseen runsaasti. Nuori mänty silloin helposti taipuu ja usein katkeaakin.

Kuusen neulaset ovat lyhkäisiä, jotenka niiden lomiin ei kasaannu sellaisia lumimääriä kuin männyllä. Oksat ovat enemmän vaakasuoria — tosin hieman ylöspäisiä sentään, varsinkin täydessä valossa kasvaneella kuusella — ja niinpiankuin niille kerääntyy runsaammin lunta, painuvat ne lumenpainosta siksi paljon alaspäin, että liiallinen lumi karisee pois. Koko latvusmuoto on sitäpaitsi sellainen, että sinne sopii vähemmän lunta kuin männyn latvukseen.

Meillä niin ollen mäntymetsissä sattuu yleisemmin lumenmurtoja, kuusimetsissä vain lumirikkaampina talvina.

Lohkohakkausmetsät ovat yleensä hyvin taipuvaisia lumenmurtoihin, varsinkin siemenpuuasennon kautta syntyneet, jotka ovat tiheämpiä. Varsinainen lumenmurtovaara alkaa n. 15—20 vuoden iällä, jolloin puut helposti taipuvat niin syväälle, etteivät enää pääse kohoamaan, tai katkeavat. Rungot ovat silloin vielä hentoja, eivätkä voi sanottavasti kestää ylhäältäpäin tulevaa painoa. Sitä myöden kun lunta suojailmalla sataa lisää ja lisää, sitä myöden puiden vastustuskyky suhteellisesti vähenee. Yksityiset männyt taipuvat, nojautuen pakostakin naapurimäntyihin. Näillä on jo ennestäänkin riittävästi painoa itsellään kannettavana ja taipuvat myöskin, seuraavatkin puut taipuvat ja niin voi suuret määrät puita taipua tai murtuakin. Taipuneista tosin useat vielä tsestään kohoutuvat, mutta suuri osa ei sitä jaksa tehdä.

Kaistalehakkausmetsät ovat kenties hieman edullisemmassa asemassa, sillä kun kaistaleet ovat kapeita, ei lumenmurtoa voi yhtä hyvästi jatkua laveammalle alalle puusta puuhun; ainakaan eivät nuorempien kaistaleiden puut voi painollaan pakottaa vanhempien kaistaleiden puita taipumaan. Haittana voisi tosin mainita sen, että vanhan metsän latvuksesta putoilee usein lunta suurina möhkäleinä nuorennoksen päälle; tämä haitta koskee kuitenkin ainoastaan vanhinta kaistaletta, sillä päinvastaisella puolella hakkausjonoa on vanhaa metsää vastassa aina nuorin kaistale, jonka taimet ovat siksi pieniä, että vielä ovat lumihangen suojassa.



Aukkohakkaus on vielä vähän edullisemmassa asemassa sen kautta, että nuorennosryhmät ovat niin pieniä, ettei suuria aloja nuorta metsää voi kerrallaan taipua. Aukkohakkauksessa sitäpaitsi nuorin taimisto aina on vanhaa metsää lähinnä, jotenka vanhoista puista putoava lumi ei voi haittaa tehdä. Epäkohtana on kuitenkin mainittava se, että pyörremyrskyissä voi juuri tällaisiin aukkoihin kasaantua hyvinkin runsaasti lunta.

Harsinantapaisista hakkuista ei tässä yhteydessä kannata puhua, koska niitä ei kuitenkaan voi käyttää männylle.

Sanotusta selviää, että eri metsikkomuodot lumenmurtovaaran puolesta ovat siksi vähän toisistaan eroavia, ettei lumenmurtovaaralle voi antaa mitään ratkaisevaa merkitystä hakkaustapaa valitessa. Lumenmurtovaaraa voidaan paljon paremmin vastustaa toimittamalla metsässä ajoissa apuharvennuksia, jolloin yksityiset puuyksilöt helpommin pääsevät voimistumaan lumen painoa kestäväksi.

Eräissä osissa maattamme ovat *hirvivahingot* siksi merkittäviä, että niihinkin kannattaa kiinnittää huomiota. Hirvet tekevät vahinkoja pääasiallisesti suurilla lohkokhakkausaloilla, missä ne voivat nuoria puuta turmella katkaisemalla näiden latvan puoleisia vuosikasvaimia. Hirvet eivät nimittäin talvella, syvän lumen aikana, mielellään liiku laveammilla alueilla, jolloin niiden jäljet voisivat tulla huomatuiksi, vaan oleskelevat enemmän yksillä paikoilla katkaisten silloin järjestään kaikki puut. Missä hirvet siis todella matkaansaattavat tuntuvampia vahinkoja, siellä voi olla syytä välttää isompia lohkokhakkauksia ja sen sijaan käyttää useita pieniä lohkokhakkausaloja, kaistalehakkauksia, aukkohakkausta tai harsintaa lähenteleviä hakkaustapoja.

Vihdoin ovat mainittavat *kulovalkeat*. Niitä tosin ei järjestetyssä metsätaloudessa saisi sattua, mutta meidän maassamme ovat ne vielä, varsinkin saloseuduissa, melkoisen yleisiä. Kulot tosin kyllä eivät ole niin yleisiä, että niillekään voitaisiin antaa mitään ratkaisevaa merkitystä hakkaustapaa valittaessa, mutta jonkun verran voi olla syytä ottaa nekin laskelmissaan huomioon.

Kulot tekevät tuhojaan yksinomaan havumetsissä. Lehtimetsä voi joutua kulon uhriksi ainoastaan, jos se itse on alaltaan pieni ja laajan havumetsän ympäröimä. Havumetsistä taas ensi sijassa tuhoutuvat nuoret, kasvavat männiköt. Vanhat männiköt sitävastoin useinkin säilyvät, paitsi milloin kulo pitkän poudan aikana pääsee oikein vahvaan vauhtiin. Kuusimetsät säilyvät kuloilta paremmin kuin mäntymetsät, etupäässä koska ne kasvavat kosteammalla maalla; sen sijaan kulon uhriksi joutuneet kuuset turmeltuvat pahemmin kuin männyt.

Sanotusta selviää ilman muuta, että suuret, yhtäjaksoiset, lohkokhakkausten kautta syntyneet, tasaikäiset männiköt ovat kulojen satuessa vaarallisimmassa asemassa. Jos niihin sattuu kulo, niin sitä ei ole



helppo sammuttaa, vaan leviää se hirvittäväällä vauhdilla polttaen kaikki, mitä tielle sattuu. Vaara on sitä suurempi, kun useampia hakkauslohkoja on sijoitettuina vierekkäin.

Asianlaita muuttuu koko lailla toiseksi, jos hakkausalat ovat pieniä ja sijoitettuina hajalleen. Kullakin nuorennusalalla jää tuli silloin jokseenkin heikoksi ja voi sen helpommin kuin edellisessä tapauksessa sammuttaa vanhan metsän rajalla. Kulovaarankin kannalta ovat siis pienet hakkausalat parempia kuin suuret. Harsinnan tapaan hoidetut metsät ovat sikäli edullisemmassa asemassa kuin lohkokakkausmetsät, että nuorta puuta ei ole missään aivan runsaasti, jotenka kulo ei pääse niin vahvaan valtaan; sen sijaan pääsee kulo helpommin leviämään kuin, jos käytetään pieniä lohkokakkausaloja tai pieniä kaistalejonoja, sillä nuorta ja kuivunutta, helposti palavaa puuta on harsintametsässä kaikkialla.

Paremmiin kuin valitsemalla sopivan hakkaustavan voi kulovaaraa kuitenkin vastustaa kasvattamalla, milloin se on mahdollista, sekasin eri puulajien muodostamia metsikoita, säilyttämällä kuivien kankaitten väliset suot kuivattamatta, hakkuuttamalla leveitä palolinjoja, joiden varsille voi sytyttää vastatulia, sekä järjestämällä tarkan vartioimisen.

Vanhempaa metsää uhkaavista vaaroista on *myrskyvaara* mainittava.

Myrskyvahingot ovat tietenkin ensi sijassa riippuvia myrskyn voimasta, jolle ihminen ei voi mitään. Mutta joskin on niin vahvoja myrskyjä, etteivät mitkään varovaisuustoimenpiteet voi metsää suojella niiltä, niin toiselta puolelta sattuu usein sellaisia tuulia, jotka tuhoavat huonosti tai varomattomasti hoidetun metsän, mutta säästävät sellaisen metsän, jota on tuulta kestäväksi hoidettu.

Tätä käsittääksemme, on meidän muistaminen, että puut ovat eläviä kasveja, joilla on kyky mukaantua ulkonaisten olosuhteiden mukaan. Taajassa metsässä kasvanut puu on aivan heikko tuulia kestävä; jos ympärillä olevat puut kaadetaan, jolloin se yksin joutuu tuulta vastustamaan, niin heikkokin myrsky sen kaataa. Sellainen puu sitävastoin, joka nuoresta taimesta alkain on kasvanut aukealla paikalla, usein ei mene edes pahimmassakaan myrskyssä kumoon. Sitä on nuoruudesta saakka jokainen tuulenpuuska kohdannut, mutta ne ovat sitä vaan karaisseet: se on juuristonsa muodostanut riittävän tukevaksi, varren tarpeeksi kestäväksi.

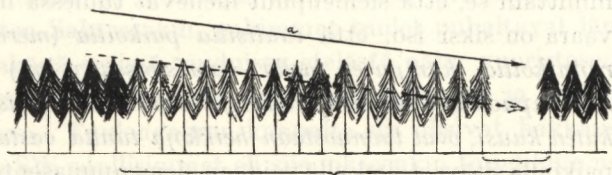
Mutta toiselta puolelta ovat puut taajassa metsässäkin varustautuneet kestäväksi tuulen voimaa. Tuuli kohtaa tietysti ensi kädessä metsikon reunapuita. Ne ovatkin toisellaisia kuin metsikon muut puut. Niiden juuristo on laaja ja vahva, runko lyhyenlätä mutta paksu — melkein kuin avonaisella paikalla kasvaneen puun. Reunapuiden takana olevat puut ovat tosin hoikkia, mutta niiltä ei paljon vaaditakaan. Tuuli ei voi kohdata muuta kuin niiden ylimpiä latvoja, siis hyvin heikosti; sitäpaitsi tiheässä kasvavat puut ovat tukenakin toinen toisilleen.



Metsän kestävyys tuulia vastaan riippuu siis — paitsi paikan tuu-  
suudesta, puulajista y. m. — reunametsän vahvuudesta ja takana olevan  
metsän tiheydestä. Kaikki seikat, jotka ovat omiaan tekemään metsän  
aukkoiseksi, lisäävät myrskyvahingon mahdollisuutta, sillä aukon reuna-  
puut, jotka ovat tottumattomia tuulta vastustamaan, joutuvat tällöin  
kestämään paljon isompaa tuulen painoa kuin ennen. Sellaisia ovat  
kaikki sieni- ja hyönteisvahingot, mutta ensi sijassa kaikki hakkaukset.  
Jokainen hakkaus on omiaan vähentämään taajan metsän puiden toinen  
toisilleen tarjoamaa suojaa, ja siis lisäämään vaaraa, mutta eri hakkauk-  
set hyvin eri tavalla.

Paljaakshakkauksmetsässä ei ole mitään sanottavaa tuulenvaaraa  
olemassa, jos metsä hakkaukselpoisuuteensa asti saa kasvaa verrattain  
tiheänä ja sitten ker-  
rallaan kaadetaan.

Tuulenvaara voi sitä-  
vastoin olla kylläkin  
iso, jos metsä esim.  
sienivahinkojen takia  
on käynyt yhtäkkiä  
aukkoiseksi. Kuiten-  
kin on lohkokhakkaus-  
metsässä sikäli ole-  
massa suurikin vaara, että tuuli voi kaataa lohkokhakkausalan takana  
olevan metsän kumoon.



Kaavakuva tasaikäisestä metsästä, jossa on toimit-  
tettu irtihakkaus.

Vaaleammiksi merkityt puut tulevat paljaakshakkauksessa kaadetta-  
viksi. Nuolet osoittavat tuulensuuntaa.

Mainittu metsänreuna käsittää nimittäin puita, jotka eivät ole mil-  
lään tavoin tottuneet tuulta vastustamaan, yhtä vähän kuin muutkaan  
taajassa metsässä kasvaneet puut. Lohkahakkauksen jälkeen kohtaa  
niitä kuitenkin hyvinkin vahva tuulenpaino ja voi siitä syystä verrat-  
tain heikkokin tuuli ne kaataa kumoon. Kaatuessaan kaatavat ne mel-  
koisen joukon takanaan olevia puita.

Tuulenvaaran vähentämiseksi toimitetaan useinkin monta esim.  
kymmenkunnan, vuotta ennen varsinaista hakkausta, n. s. irtihakkaus.  
Irtihakkaukseksi kutsutaan hyvin kapeata kaistalehakkausta, jonka tar-  
kotuksena on totuttaa tulevan lohkoalan takana oleva metsänreuna  
tuulta kestäväksi.

Tulevan lohkoalan reuna joutuu tällaisen irtihakkauksen jälkeen  
kestämään jonkun verran vahvempaa tuulen painoa kuin aikaisemmin;  
toiselta puolelta on sinne sattuvan tuulen voima kaistaleen kapeuden ta-  
kia verrattain pieni, jotenka ei mitään suurempaa tuulenvaaraa synny.  
Irtihakkaus toisin sanoin ainoastaan karaisee tulevaa reunametsää ja  
jonkun ajan kuluttua voidaan jokseenkin vaaratta hakata irtihakkauk-  
sesta tuulen lähdeksi kohti oleva lohkoala ja jatkaa seuraavia hakkauk-  
sia samaan suuntaan.



Vielä parempi on, jos tulevan hakkausjakson tuulesta pois päin olevassa päässä on joki, puro, aukea suo j. n. e. Tuollaisen luontaisen »irtihakkauksen» taakse on nimittäin silloin itsestään muodostunut tuulta kestävä reunus, ja lohkokhakkausta voidaan silloin huoleti alottaa toisesta rannasta sekä jatkaa tuulensuuntaa vastaan.

Siemenpuuasentometsä on osittain edellisen kaltainen. Siemenpuuasennonkin jälkeen syntynyt metsä kyllä säilyy verrattain hyvästi tuulilta, kunpa sitä vaan ei äkkiä vahvasti harvenneta. Hakkausalan takana olevaa metsänreunaa voidaan samallaisella irtihakkauksella vahvistaa. Jos kuitenkin siemenpuuasento tehdään taajanlainen, niin on irtihakkaus melkein tarpeeton, syystä että siemenpuut silloin suojaavat vaaranalaista metsänreunaa. Siemenpuuasentometsää kuitenkin uhkaa yksi lisävaara, nimittäin se, että siemenpuut menevät tuulessa helposti kumoon. Tämä vaara on siksi iso, että *tuulisilla paikoilla (meren ja isompien järvien rannikoilla, kumpujen laella, vuoristoissa y. m.) on mahdotonta käyttää harvanpuoleista siemenpuuasentohakkausta sellaisille puulajeille, jotka, kuten kuusi, ovat luonnostaan heikkoja tuulta vastustamaan.* Muunlaisilla paikoilla sitä vastoin kyllä voidaan siemenpuuasentoa käyttää kuusellekin, puhumattakaan männystä, kunhan siemenpuita vaan karaistaan metsää jo aikaiseen apuharventamalla ja sittemmin toimittamalla tarpeellinen tai tarpeelliset valmistushakkaukset. Sitä vastoin on hyvin arveluttavaa hakata siemenpuuasentoon vanhanpuoleista, aikaisemmin koskemattonta kuusimetsää; sellaisessa metsässä on lohkontainen paljaaksihakkaus ehdottomasti parempi, edellytettynä että voidaan hakkausalalle istuttaa tai kylvää uutta metsää. Hakkaus on silloin alotettava jostakin luontaisesta metsänrajasta, esim. joen rannalta tai suon laidalta, sillä irtihakkauksesta ei ole vanhassa koskemattomassa kuusikossa paljonkaan apua.

Kaistalehakkausmetsässä riippuu tuulenvaara kaistalejonojen suunnasta (vrt. kuv. siv. 600 ja 603, yhtäjaksoiset nuolet). Ensimmäinen kaistale on, mikäli mahdollista hakattava kohtisuoraksi tuulensuuntaa vastaan. Silloin nimittäin kutakin yksityistä reunapuuta kohtaava tuulen paino on mahdollisimman pieni. Seuraava kaistale on hakattava vanhan kaistaleen viereen, tämän tuulta lähempänä olevalle puolelle.

Sen kautta, että viereen hakataan uusi kaistale, tulee tosin kunkin reunapuun osalle lankeava tuulen paino isommaksi, mutta ne ovatkin edellisen kaistalehakkauksen jäliltä karaistuneet tuulta kestävämmän. Jos siis ensimmäinen kaistale hakataan kohtisuoraksi tuulensuuntaa vastaan ja hakkauksia jatketaan tuulta kohti, niin ei kaistalehakkausmetsässä ole sanottavaa tuulenvaaraa.

Kokonaan toisin on asian laita, jos hakkauksia toimitetaan tuulen suuntaan.

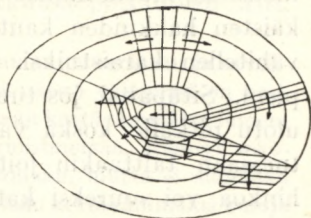
Ensimmäisen kaistaleen metsänreuna tosin nytkin on yhtä edulli-



nessa asemassa kuin edellisessä tapauksessa: tuulet sen vaan karaisevat kestävämmäksi. Mutta juuri kun se on jonkun verran karaistunut, hakataan se pois. Uusi metsänreuna joutuu vastustamaan melkoista isompaa tuulen painoa, olematta siihen millään tavoin valmistunut, ja menee siitä syystä hyvin helposti kumoon. Jos vielä jatketaan hakkausta samaan suuntaan, niin tulee vaara yhä isommaksi, sillä samalla kuin nuorennusala laajenee, lisääntyy myöskin kunkin reunapuun osalle tuleva tuulen paino. Uudet metsänreunat ovat kuitenkin yhtä heikkoja tuulta vastustamaan kuin edeltäjensäkin ja menevät siis yhä helpommin nurin.

Kaista ehakkauksessa tuulen vaaran suuruus niin ollen riippuu kaistalehakkauksen suunnasta, s. o. siitä, hakataanko tuulen suuntaan tai tuulen suuntaa vastaan. Väkevimpien, s. o. metsälle vahingollisten tuulen valtasuunnasta ei meillä ole tarkempia tutkimuksia olemassa, mutta luultavasti meillä, kuten Saksassakin, pahimmat tuulet puhaltavat lännestä, lounaasta ja ehkäpä eräissä seuduissa etelästä päin; vuoristoseuduissa vaihtelee vallitseva tuulensuunta tuntuvasti laaksojen ja harjanteiden suunnan mukaan. Tuulenvaaran kannalta siis olisivat hakkaus suunnat E→W ja NE→SW edullisimmat eli siis jokseenkin toiset kuin ne, mitkä ovat nuorennuksen onnistumiselle suotuisimpia. Sellaisissa seuduissa, missä tuulenvaara on iso, täytyy tuulensuunnalle antaa ratkaiseva merkitys ja siis nuorentaa esim. E→W tai NE→SW. Missä taas tuulenvaara on pieni, ja niin lienee asianlaita suurimmassa osassa meidän maattamme, hakataan suunnissa N→S tai NW→SE. Jos esim. jotakin korkeampaa, kuusimetsää kasvavaa kumpua tahdottaisiin nuorentaa kaistalehtain hakkuuttamalla ja vallitseva tuulensuunta olisi läntinen niin tulisi hakkaussuuntina olla viereisessä kuvassa merkityt.

Ryhmähakkausmetsät ovat jotakuinkin tuulenarkoja. Niissä metsä kasvatetaan alkuaan verrattain tiheänä, jokseenk'n yhtä tiheänä kuin lohkohakkausmetsäkin. Metsän sisässä olevat puut ovat niin ollen heikkoja tuulta vastustamaan. Ne kestävät kuitenkin hyvin pystyssä, niinkauvankuin ovat suojana ja tukena toisilleen. Mutta asia muuttuu, kun metsää aletaan nuorentaa. Silloin tehdään metsä aukkoiseksi. Kunkin aukon tuulta vastaan olevat reunapuut joutuvat silloin kestävämpää suurempaa painoa kuin siihen asti. Tämä tietysti hieman heikentää metsää, joskaan ei sanottavasti, koska aukot ovat pieniä. Isommaksi tulee vaara, kun aukkoja suurennetaan, silloin joutuvat taas uudet tottumattomat puut reunapuiksi, jotavastoin tuulen paino käy jokaisen laajennushakkauksen jäliltä isommaksi. Kuta



Kaavakartta isosta metsäisestä kummusta, jolla harjoitetaan kaistalehakkautta, Mayr'in mukaan.

Nuolet osoittavat hakkaussuuntia. Vallitsevan tuulensuunnan otaksutaan olevan vasemmalta oikealle.



isommiksi aukot tulevat, sitä heikommaksi siis käy metsä. Loppuun asti aukkohakkausta tuskin milloinkaan voitane suorittaa, sillä aukkojen väliset viimeiset vanhan metsän kaistaleet melkein aina menevät tuulessa kumoon. *Aukkohakkausta ei niin ollen voida tuulisilla paikoilla käyttää tuulenaroille puulajeille.* Tuulenvaara vähenee jonkun verran, jos jätetään siemenpuita aukkoihin ja tuntuvastikin, jos metsää jo ennen nuorennushakkauksia vahvasti apuharvennetaan, mikä kuitenkin ei tässä metsikkomuodossa ole tavallista.

Schwarzwaldilainen lohkoharsintametsä on yleensä edellistä melkoista kestävämpi. Tämä johtuu siitä, että metsää jo ennen nuorennushakkuuta vähitellen vahvasti harvennetaan, jonka kautta puita totutetaan yhä vapaampaan tilaan. Nuorennushakkuissa tulee metsä tosin kauttaaltaan aukkoiseksi, mutta metsän harventuminen tapahtuu siksi hitaasti, että puut melkein samassa määrässä karaistuvat, kuin tuulen paino lisääntyy. Voi niin ollen väittää, ettei schwarzwaldilaisessa lohkoharsintametsässä ole mitään sanottavaa tuulenvaaraa olemassa. Samoissa seuduissa, missä ryhmähakkausmetsät ovat kärsineet myrskyn vaurioilta tavattomasti, ovat schwarzwaldilaiset lohkoharsintametsät säilyneet melkoisen hyvin.

Varsinainen harsintametsä on vieläkin kestävämpi. Tosin se on hyvin eripitkää ja painaa tuuli siitä syystä kutakin yksityistä puuta paljon vahvemmin kuin kutakin puuta tasaikäisessä lohkohakkausmetsässä, mutta nämät harsintametsän valtapuut ovat vähitellen, peräkäisten hakkuiden kautta valta-asemansa saavuttaneet ja tulleet siis vähitellen karaistuiksi. Harsintametsässä tuulenvaara niin ollen on pieni. Sitäpaitsi, jos tuuli jonkun valtapuun kaataakin, niin vahinko ei ulotu pitkälle, koska valtapuut ovat harvassa, ja jos kaatuva puu kaatuessaan taittaakin joitakuuta pikkupuita ympäristöstään, niin ei vahinkoa voi suureksi katsoa. Harsintametsä soveltuu niin ollen ennen kaikkea sellaisille paikoille, missä tuulen vaara on hyvin iso. Kumpujen laella ja isompien vesien rannoilla olevia metsiä hoidetaankin pääasiassa harsimalla.

Koska sekametsät eräissä tapauksissa voivat olla edullisempia kuin puhtaat metsät<sup>1)</sup>, on hakkaustapoja arvosteltava myöskin sen mukaan,

<sup>1)</sup> Siitä saakka, jolloin Gayer Saksassa rupesi suosittelemaan sekametsiä, on sekametsien merkitystä metsänhoitokirjallisuudessa suuresti liioiteltu. Ainoa etu, minkä sekametsät ehkä tarjoavat puhtaiden metsien rinnalla, on, että ne ovat kestävämpiä sien- ja hyönteisvahinkoja vastaan, seikka, jolla meidän maassamme on sangen pieni merkitys. Sienet ja hyönteiset, ollen jotakuinkin sidottuja visseihin puulajeihin, eivät sekametsissä pääse niin helposti leviämään kuin puhtaissa metsissä, koska edellisissä sekotuspuut toimivat eräänlaisina eristäjinä ja jäävät henkiin, vaikka tuho yhtä puulajia kohtaisikin. Muut sekametsien n. s. edut sitävastoin ovat hyvin epävarmoja: sekotus muka tekee metsän kestävämmäksi lumenmurtoja.



mitenkä helposti eri hakkaustapoja käyttäen voidaan sekametsää perustaa ja nuorentaa. Siinäkin suhteessa on suuria eroavaisuuksia olemassa hakkaustapojen välillä.

Lohkottaisessa paljaasihakkauksessa tuntui ensi silmäyksellä sekametsän perustaminen olevan helpointa. Hakkausalallehan voi kylvää tai istuttaa puita aivan millaisiin sekotuksiin tahansa. Tätä hakkaustapaa onkin erittäin paljon käytetty sekametsien perustamiseen. Niinpä on esim. kylvetty tai istutettu vuororiveihin kuusta ja mäntyä, joskus vieläpä jotakin kolmattakin puulajia. Toisinaan taas on kylvetty kahteen riviin vierekkäin mäntyä, joka kolmanteen kuusta ja päinvastoin. Toisinaan vihdoin on kylvetty tai istutettu puulajeja ihan täydellisesti sekasin. Tällaiset sekametsäviljelykset ovat melkein kaikki enemmän tai vähemmän epäonnistuneet. Parhaalla maalla on kuusi tukahuttanut männyn ja on tullut puhdas kuusimetsä, huonommalla maalla mänty kuusen ja on tullut puhdas männkkö. Ainoastaan siten voidaan tällaista sekametsää ylläpitää, että apuharvennuksissa aina autetaan ahdistettua puulajia. Sellainen toimenpide taas tulee liian kalliiksi. Ainoa keino perustaa tasaikäistä sekametsää kahdesta tai useasta puulajista on se, että perustetaan hakkausalalle suuri joukko puhtaita ryhmiä kaikista kyseessä olevista puulajeista. Silloin ainoastaan eri puulajiryhmien reunapuut joutuvat keskenään kamppailuun ja heikoimmankin puulajiryhmän keskipuu säilyy hengissä metsän hakkuukelpoisuuteen asti.

kuloja ja tuulia vastaan, sekametsät kasvattavat suuremman puumäärän ja arvokkaampaa puuta, parantavat maata j. n. e. Enimmissä näissä väitteissä on puolet totta, puolet liikaa. Kuusen sekotus tekee mäntymetsän kestävämmäksi lumenmurtoja vastaan, mutta ei suinkaan männyn sekotus kuusimetsää. Männyn sekotus tekee kuusimetsän kestävämmäksi tuulta vastustamaan, mutta ei suinkaan kuusen sekotus mäntymetsää; lehtipuun sekotus havumetsän kestävämmäksi kuloja vastaan, mutta ei havupuun sekotus lehtimetsää. Sekametsä esim. kuusesta ja koivusta kasvattaa varmasti suuremman puumäärän kuin puhdas koivumetsä, mutta ei suinkaan niin suurta kuin puhdas kuusimetsä. Mänty-kuusi-sekametsässä kasvaa mänty teknillisesti arvokkaammaksi kuin puhtaassa männikössä, mutta kuusi vähemmänarvoiseksi kuin puhtaassa kuusikossa. Pyökin sekotus voi parantaa maata havumetsässä, mutta tuskinpa vaan havupuun sekotus pyökkimetsän maata. Sekametsästä saadaan useammanlaatuista puutavaraa kuin puhtaasta metsästä, mutta sama etu voidaan saavuttaa perustamalla joukon puhtaita metsikoita samoista puulajeista. Erikoisissa tapauksissa sentään sekametsä voi olla paikallaan. Niinpä esim. sellainen lehtikuusimetsä, jonne noin 25 à 40-vuoden ikäisenä on hankittu kuusialikasvua, varmaankin parhaalla maalla tuottaa suuremman puumäärän kuin puhdas lehtikuusimetsä tai puhdas kuusimetsä. Tammimetsän alle kannattaa Saksassa kyllä kasvattaa pyökkialimetsää, sillä tammen runkomuoto paranee sekotuksesta siihen määrään, että se runsaasti korvaa pyökin rungon huononemisen. Samallaisesta syystä voitane meillä puolustaa sellaista, hyvällä maalla kasvavaa mäntymetsää, jonne tämän tultua 25 à 40-vuotiseksi, on alle hankittu tai itse ilmestynyt kuusta.



Epäillä sopii, vastaako tällainenkaan ryhmittäin sekotettu metsä täydellisesti tarkotustaan; ei nimittäin ole yhtään sanottua, että kukin ryhmä tulee juuri sellaiselle paikalle, joka sille puulajille on otollisin. Sopivampi keino sekametsän perustamiseen paljaaksihakkausalalle on, että ensin istutetaan tai kylvetään ainoastaan yhtä puulajia, esim. mäntyä tai lehtikuusta. Kun metsä on tullut noin 30-vuotiseksi, niin sitä harvennetaan ja sen suojaan istutetaan tai kylvetään toista puulajia, esim. kuusta. Sellainen sekotus enimmäkseen kyllä hyvästi onnistuu, mutta ainoastaan sillä ehdolla, että pääpuulaji on valoavaativa ja alimetsän puulaji on varjoa sietävä.

Siemenpuuasentohakkauksen kautta on helpompaa aikaansaada sekametsää, niinkuin luonnon kylvöllä yleensäkin on helpompi aikaansaada jokseenkin pysyvä puulajisekotus. Luonto tosin kylvää vielä sokeammin kuin ihminen, mutta se kylvää niin runsaasti, että aina joku määrä siemeniä voi tulla oikeallekin kohdalle.

Saksassa, missä siemenpuuasentohakkausta nykyään käytetään verrattain vähän, on toisinaan *Mayrin* mukaan noudatettu sitä menettelytapaa, että ensiksi nuorennetaan enimmäkseen varjostusta sietävä puulaji, sitten järjestyksessä muut. Jos esim. metsä on sekametsää hopeakuusesta, kuusesta ja männystä, niin nuorennetaan ensimmäiseksi hopeakuusi. Toimitetaan niin ollen samanlainen valmistushakkaus kuin hopeakuusimetsässä ainakin, eli siis melkoisen lievä hakkaus, jonka tarkoituksena on hopeakuusisiemenpuiden valmistaminen. Se on siksi lievä, ettei se tunnu männylle eikä kuuselle minkäänlaiselta valmistukselta. Seuraavalla kerralla harvennetaan metsää sen verran, että jällelle olevat puut tulevat muodostamaan erittäin taajan siemenpuuasennon — sellaisen kuin hopeakuusimetsissä käytetään. Tällöin ilmestyy hopeakuusen taimistoa. Sama hakkaus vastaa jotakuinkin valmistushakkausta kuusimetsässä ja vaikuttaa kuuseen sekametsässäkin jokseenkin samalla tavalla. Seuraavan hakkauksen jälkeen, jossa poistetaan ennen kaikkea hopeakuusia, tulevat puut olemaan jotakuinkin sellaisessa asennossa kuin kuusimetsän siemenpuuasento on, ja saadaan tämän hakkauksen jäliltä kuusi uudistetuksi. Sama hakkaus on valmistushakkauksena männylle. Seuraavassa hakkauksessa poistetaan kuusia, mäntyjä jätetään sen verran, että ne muodostavat hyvän siemenpuuasennon. Sittenkun mänty on alan siementänyt ja männyn taimia on riittävästi noussut, poistetaan kaikki vanhat puut. Ala on silloin tullut täydellisesti siemennetyksi. Huolellisesti toimittamalla hakkaukset voi järjestää puulajisekotuksen uudessa metsässä jokseenkin toivomustensa mukaan. Nuorennos on melko lailla eri-ikäistä ja eripituista, enemmän tai vähemmän ryhmittäistä. Jos tästä sekametsästä jätämme pois hopeakuusen ja panemme lisää koivun, niin olemme kotoisissa metsäoloissamme:



Hopeakuusi:	valmistus- hakkaus	siemennysh.	valohakk.	valohakk.	valohakk.	päätehakk.
Kuusi:	—	valmistush.	siemennysh.	valohakk.	valohakk.	päätehakk.
Mänty:	—	—	valmistush.	siemennysh.	valohakk.	päätehakk.
Koivu:	—	—	—	valmistush.	siemennysh.	päätehakk.

Epäilemättä samallaista hakkaustapaa noudattaen voidaan meilläkin perustaa sekametsiä siemenpuuasentohakkauksella; kuitenkin vaatii tällainen nuorennustapa siksi tarkkaa huolenpitoa nuorennettavasta metsästä, että se tyypillisimmässä muodossaan saattaa tulla kysymykseen ainoastaan sellaisissa seuduissa, missä hyvät menekki-suhteet sallivat erittäin voimaperäisen metsänhoidon.

Meillä on tavallisesti menetelty hyvin alkuperäisellä tavalla sekametsiä siemenpuuasennolla perustettaessa: on tehty yhteinen siemenpuuasento kaikista halutuista puulajeista, jättämällä tavallisesti mäntyä jonkun verran enemmän kuin kuusta ja sekaan vielä mahdollisesti jonkun koivunkin. Tällöin on kuitenkin sekametsän muodostuminen sangen suuresti sattuman varassa.

Eri-ikäisen sekametsän männystä ja kuusesta voinee helpoimmin aikaansaada siten, että tekee tavalliseen tapaan siemenpuuasennon männylle ja jättää sekaan, pitkien välimatkojen päähän, yksityisiä, mahdollisimmasti myrskynkestäviä (aukkokohdissa kasvaneita, alas asti oksaisia) kuusia. Nämät kuuset jätetään kasvamaan jättöpuuna uuteen metsään, jotavastoin mäntysiemenpuut poistetaan. Tällä tavoin saadaan heikosti kuusen sekainen mäntymetsä. Kuusijättöpuut siementävät jokaisena kuusisiemenvuonna alaa ja siten vähitellen, sitä myöden kuin nuori männikkö harvenee, esim. apuharvennettaessa, saadaan männikön alle kuusialimetsä, joka tosin on koko lailla eri-ikäinen, mutta muuten samanarvoinen kuin kylvämällä tai istuttamalla hankittu alimetsä.

Kaistalehakkauksessa voidaan käyttää samallaisia menettelytapoja kuin lohkohakkauksessa. Kulturia käytettäessä paljaaksi hakatuilla kaistaleilla, voidaan perustaa ryhmittäin sekotettu metsä tai myöskin eri-ikäinen sekametsä. Jos käytetään luonnonsiemennystä, niin jätetään kaistaleen reunoille puulajeja sellaiseen suhteeseen, että toivottu sekotus saadaan taimistoon. Kaistaleettaisessa siemenpuuasentohakkauksessa voidaan menetellä, kuten lohkoettaisessakin. Mänty-kuusi-sekametsää lienee kaistaleettain nuorennettu sitenkin, että itse kaistaleeseen on jätetty ainoastaan mäntysiemenpuita, mutta kaistaleen laiduille jonkun verran kuusiakin. Yleensä voinee väittää, että sekametsän nuorentaminen kaistaleettain hakattaessa on jonkun verran helpompi kuin lohkoettaisessa hoitotavassa.

Helpoin on sekametsän nuorentaminen ryhmähakkauksen avulla, varsinkin jos tähän hakkaustapaan yhdistetään kaistale- tai lohkohakkaus. Tämä n. s. bayerilainen lohkoharsintatapa onkin keksitty oikeastaan juuri sekametsien nuorentamiseksi.



Jos on olemassa sekametsä hopeakuusesta, pyökistä, kuusesta ja männystä, niin on menettelytapu suunnilleen seuraava:

Ensimmäiseksi nuorennetaan enimmin varjoa sietävä puulaji, hopeakuusi. Sitävarten hakataan vapaiksi metsässä jo ennestään löytyviä hopeakuusinuorennosryhmiä. Uusien aikaansaamiseksi poistetaan yksityisiä puita hyväkasvuisten, todennäköisesti runsaasti siementävien hopeakuusien ympäriltä, tehdään toisin sanoin aivan pieniä, melkein harsinnan tapaisia ryhmähakkauksia, joissa aukkoihin jää yksi tai muutama harva hopeakuusi. Tällaisiin aukkoihin muodostuu hopeakuusenuorennosryhmiä, joita muutaman kerran laajennetaan. Sillä välin on kuitenkin aivan vastaavalla tavalla ruvettu nuorentamaan myöskin pyökkiä, tosin sentään käyttämällä hieman suurempia aukkoja. Pyökkinuorennusaukkoja suurennetaan sitä myöden kuin taimistoa ilmestyy. Sittenkun hopeakuusi- ja pyökkinuorennusaukkoja on jonkun kerran laajennettu, tehdään nuorennusaukkoja kuusta varten. Niitä tehdään luonnollisesti etupäässä sellaisiin kohtiin, joissa kuusta on runsaimmin, ja jätetään aukkojen reunoille mikäli mahdollista yksinomaan kuusta. Aukot tehdään verrattain isoja, siemenpuita ei tavallisesti jätetä. Hopeakuusenuorennusaukkoja ei Bayerissa, ties mistä syystä, tavallisesti laajenneta; mutta sen sijaan laajennetaan kylläkin pyökki- ja kuusi- aukkoja. Viimeiseksi perustetaan mäntyaukkoja. Sillävälin toimitetaan tavallisesti aukkojen väleissä kaistaleettaisia, jopa usein lohkokkaisiakin paljaaksihakkauksia ja istutetaan sijalle kuusta. Saadaan tällä tavoin hieman eri-ikäinen kuusiperusmetsä, jossa on suuri joukko pieniä, perusmetsää melkolailla vanhempia hopeakuusiryhmiä sekä pienempiä ja suurempia pyökki-, kuusi- ja mäntyryhmiä. Tällainen yhdistetty hakkaustapa, jolle ryhmähakkaus antaa päälleiman, on epäilemättä varmin tapa sekametsien perustamiseksi, jotka tällöin aina tulevat ryhmittäin sekotetuiksi. Meilläkin menettelytapaa epäilemättä voidaan matkia männyn, kuusen ja koivun muodostamisissa sekametsissä, mutta vaatii tällainen hakkaustapa siksi tarkkaa huolenpitoa, että sitä voi käyttää ainoastaan, missä menekki-suhteet ovat mitä parhaat.

Schwarzwaldilainen lohkokharsinta on sekametsämuodostukselle paljon vähemmän sovelias. Siinä nuorennos tulee pitkät ajat olemaan hyvin vahvasti varjostettuna, josta syystä valoavaativien puulajien on vaikea tulla toimeen. Jos esim. nuorennetaan mänty- kuusi-koivumetsää tätä hakkaustapaa käyttämällä, niin saadaan melkein puhdas kuusimetsä syntymään. Siinä tulee enimmin varjostusta sietävää puulajia aina suosituksi valoavaativampien kustannuksella. Kahdesta varjoasietävästä puulajista taas pääsee se voitolle, joka sietää enemmän varjoa. Niinpä esimerkiksi niissä Schwarzwaldin metsissä, joissa tätä hakkaustapaa käytetään, hopeakuusi on kaikkialla kuusta runsaampi (suhde noin 70 : 30).



Vielä vaikeampi on harsintametsässä ylläpitää sekotusta. Siellä enimmin varjoa sietävä puulaji helposti pääsee kaidista muista voitajaksi. Niinpä

Schwarzwaldin harsintametsät ovat melkein puhtaita hopeakuusimetsiä. Ainoastaan siinä tapauksessa säilyvät harsintametsät sekametsinä, että ne ovat niin harvoiksi hakatut kuin meikäläiset talonpoikaismetsät.

Voi yleensä sanoa, että *harvanluontoinen siemenpuuasento edistää valoavaativien puulajien valtaan pääsää, harsinta taasen edistää varjo-*

*puita. Näiden äärimmäisyyksien välillä olevat hakkaustavat ovat sekametsämuodostumiselle soveliaimpia, soveliaain epäilemättä bayerilainen yhdistetty ryhmähakkaustapa, sitäpaitsi sivuilla 618 ja 619 mainittu alimetsäkasvatustapa.*

Metsikkomuotoja arvostellaan usein senkin mukaan, mitenkä ne vaikuttavat maaperään, edullisestiko vai epäedullisesti. Kysymys on silloin siis siitä, aikaansaavatko eri hakkaustavat ja niistä johtuvat metsikkumuodot maaperässä muutoksia ja ovatko nämä muutokset metsänkasvulle edullisia vaiko epäedullisia.

Tässä suhteessa on suoranaisia tutkimuksia tehty sangen vähän. Suurin osa siitä, mitä oppi- ja käsikirjoissa esitetään, on enemmän arvelua kuin todistettua, suureksi osaksi se perustuu käytännön miesten n. s. kokemukseen.



Harsintametsän tapaista sekametsää Evon kruununpuistossa.

Enemmän varjostusta sietävä puulaji, kuusi, nuorennoksessa vallitseva. Yliopiston metsätieteellisen laitoksen valokuvia.



Jokseenkin vallitseva on se käsitystapa, että paremmanpuoleiset metsämaat huononevat, jos ne joutuvat kauvemman aikaa olemaan paljaina, kuten laita on lohkokkain paljaaksi hakattaessa. Metsän mieto multa tällaisissa tapauksissa osoittaisi taipumusta muuttua enemmän kangasturpeen (Rohhumus) luontoiseksi. Sitäpaitsi väitetään myöskin sen aikakauden lohkokkausmetsän kehityksessä olevan mätänemiselle ja siten myöskin miedon mullan muodostumiselle epäedullisen, jolloin metsä riukuiällään on taajimmillaan. Sen sijaan harsintametsä, missä lämpö-, kosteus-, valaistus- y. m. suhteet ovat metsän kaikkina kehityksenausina jokseenkin samallaisia ja yleensä mätänemiselle suotuisia, olisi omiaan hyvästi ylläpitämään maan kasvukykyä. — Tämä koskee Keski-Europan lehtomaisia metsiä; mahdollisesti pitää sama paikkansa meikäläisissäkin rehevimmissä, lehtomaisissa metsissä.

Mitä huonommalla maalla kasvaviin metsiin tulee, tiedetään niistä tuskin mitään; tutkimuksia vaikeuttaa suuresti se seikka, ettei meikäläisissä metsissä tavattavia multamaita ole juuri lainkaan selvitetty. Pohjoismaisten metsänhoitajien keskuudessa lienee jokseenkin yleinen se käsitys, että kaikkein kehoimmilla, soistuvilla metsämailla, paljaaksihakkaus olisi paikallaankin, koska se muka edistäisi happaman kangasturpeen mätänemistä, jotavastoin harsintametsässä soistumista jatkuisi herkeämättä.

Kysymys hakkaustapojen vaikutuksesta maaperään on kieltämättä erinomaisen tärkeä, tärkeimpiä, joita tulevan metsätieteellisen tutkimuslaitoksen on otettava selvittääkseen, niin vaikea, monimutkainen ja paljon aikaa vaativa kuin kysymyksen ratkaisu onkin.

Toinen tärkeä näkökohta, joka vielä on täydellisesti selvittelemättä, on eri metsikkomutojen suhteellinen tuottavaisuus. Tuottaako lohkokkaus- vai harsintametsä suuremman puumäärän?

Tämäntapaiset tutkimukset ovatkin erinomaisen vaikeita, sillä on hyvin vähän sellaisia metsiä, joita olisi pitemmän aikaa hoidettu johdonmukaisesti samaa hakkaustapaa noudattamalla. Varsinkin koskee tämä eri-ikäisiä metsiä. Todellisia harsintametsiä on varsin vähän ja ollaan vielä sangen epäselvillä siitäkin, mitenkä isoa puumäärää niissä olisi edullisin ylläpitää. Nykyään harsintametsinä hoidetut metsät (esim. Schwarzwaldissa) ovat aikaisemmin olleet toisella tavalla hoidettuja, mikä tietenkään ei saata olla kokonaan vaikuttamatta puiden kasvuun. Vaikeuksia tuottaa ennen kaikkea se seikka, että joskin olisi verrattavissa kahta eri metsää toisiinsa, joita on johdonmukaisesti eri tavoilla, esim. harsimalla ja lohkokkausta käyttäen nuorennettu, niin usein ei ole olemassa varmoja takeita siitä, että ne kasvavat aivan samanarvoisilla kasvupaikoilla — ja ilman sitä varmuutta koko vertailu ontuu.



Mitä käsikirjoissa sanotaan eri metsikkomuotojen suhteellisesta tuottavaisuudesta, se on niin ollen ainoastaan todennäköisyysarveluita.

Muutamien mielestä pitäisi harsintametsän siitä syystä tuottaa suuremman puumäärän, ettei sen kehityksessä milloinkaan ole sellaista melkein tuottamatonta aikakautta, kuin taimistoikä tasaikäisessä metsässä; taimikaudellahan on lohkokausmetsän lisäkasvu hehtaria kohti hyvin lähellä nolaa. Lisäksi on huomautettu siitäkin, että isoimmat puut, joiden kasvusta puumäärän lisääntyminen etupäässä riippuu, harsintametsässä kasvavat hyvin väljässä tilassa, josta syystä niillä on erinomaisen iso n. s. valokasvu. Toiselta puolelta on taas huomautettu siitä, ettei missään harsintametsässä kasvu ole niin vahva, kuin tasaikäisessä metsässä tämän parhaalla kasvu-iällä, sekä että toimittamalla tasa-ikäisessä metsässä myöhemmällä iällä väljennyshakkauksia, voidaan niissäkin aikaansaada varsin tuntuva valokasvu.

Tuntuu melkein siltä, kuin ei metsikkomuodolla olisi ainakaan varsin suurta merkitystä metsän tuotantoon, kunpa metsää vaan muuten taitavasti hoidetaan.

Suurempi lienee metsikkomuodon vaikutus puun teknillisiin ominaisuuksiin.

Paljaasihakkausmetsien välillä on hieman erilaisuuksia sen mukaan, ovatko ne kylvettyjä vai istutettuja. Taimet istutetaan 1,2—1,5 metrin välimatkoihin toisistaan, joskus 2 metrinkin etäisyydellä. Taimet tällaisissa tapauksissa tulevat alussa kasvaneeksi hyvin harvassa, saavat täyttä valoa osakseen, kasvavat nopeasti ja vahvoiksi, edellytettynä kuitenkin, ettei korkea, taaja rikkaruoho niitä haittaa. Vuosilustot tulevat leveitä, puuaine verrattain löyhää; havupuissa nimittäin tällöin muodostuu pääasiallisesti kevätpuuta.

Kylvetyssä metsässä tulevat taimet vähän tiheämpään, varsinkin hajakylvössä. Hajakylvö on nyttemmin kuitenkin harvinaista, paitsi kaskikylvönä, yleisin on sitävastoin ruutukylvö. Taimia nousee tällöin tavallisesti useita samasta ruudusta, ne eivät siitä syystä pääse kehittymään aivan niin vapaasti kuin istutettaessa, mutta kehittyvät sentään nekin jokseenkin vahvoiksi. Kumpaisessakin tapauksessa, saatiinpa metsä kylvön tai istutuksen kautta, mutta varsinkin jälkimmäisessä tapauksessa, kehittyvät oksat varsin voimakkaasti.

Kun sittemmin metsä sulkeutuu, alkavat alemmat oksat kuivettua ja karisevat vähitellen pois. Niistä jää kuitenkin usein melkoisen pitkiä tynkiä runkoon. Nämät kasvettuvat sitä myöden kuin runko paksunee, vähitellen puuhun sisään. Lopulta vanhassa puussa ei niitä huomaa ulkoapäin lainkaan, mutta puun sisässä ne säilyvät kuitenkin n. s. sarvioksina, jotka sahatuista lankuista ja laudoista helposti karisevat pois jättäen reiän jälkeensä; sarvioksat eivät nimittäin ole millään tavoin elimellisesti kiinnikasvettuneet ympäröivään puuhun. Oksistaan puh-





Istuttamalla syntynyt, noin 40-vuotias lohkohakkausmetsä. Kuusimetsää.

Bayeri, Sachsenried.

Rivi-istutus. Metsä muutamia kertoja apuharvennettu.

distuvat puut nyttemmin yhä korkeammalle, Saksassa parhaalla maalla kuusimetsässäkin jopa 20 metrin korkeuteen asti. Ulkoopäin ovat rungot ehdottomasti kauniita, tasapaksuja, solakoita. Paksuuskasvu on myöhemmällä iällä tavallisesti hitaanlainen, vuosilustot siis kapeita, paitsi milloin maa on hyvää ja on toimitettu vahvoja väljennyshakkauksia.

Etuina lohkottaisille paljaakshakkausmetsille on siis mainittava, että runko puhdistuu oksistaan erittäin korkealle ja runko on »täyteläinen» (melkein tasapaksu); varjopuolina on mainittava, että tyvipuolessa, joka oikeastaan on arvokkain osa puusta, on runsaanlaisesti jokseenkin isoja sarvioksia sekä että puuaine on tyvipuolessa sisältä löyhärakenteista, josta syystä se on hyvin taipuvainen saamaan lahovikoja.

Siemenpuuasentometsässä on asianlaita hieman toinen. Siemenpuuasennon jäliltä, jos nimittäin nuorennus hyvin onnistuu, on taimisto alusta alkain taaja. Taimien kasvu on siitä syystä hitaampi, vuosilustot ovat kapeampia, mutta puuaine on kiinteämpää, koska havupuissa vuosilustot sisältävät suhteellisesti sitä enemmän syyspuuta kuin kapeampia ne ovat. Tiheään asennon takia jäävät oksat heikonlaisiksi ja alkavat aikaiseen karista. Myöhemmällä iällä on kehitys sama kuin paljaakshakkausmetsän. Siemenpuuasentometsällä on siis samat edut kuin paljaakshakkausmetsällä: rungon täyteläisyys sekä oksattomuus, mutta on lisäksi melkein vapaa sen vioista, koska rungon sisäosa on kiinteärakenteisempaa ja sisältää vähemmän ja pienempiä sarvioksia.

Harsintametsä taas on melkein suoranaisena vastakohtana paljaakshakkausmetsälle. Taimet kasvavat alussa varjostettuina, kasvavat niiden ollen hitaasti ja kasvattavat lujarakenteista puuta. Oksat voivat tosin kasvaa melkoisen pitkiksi (esim. varjossa olevilla kuusilla!), mutta jäävät hennoiksi, eivätkä siis jätä sanottavia sarvioksia puuhun. Myöhemmällä iällä tulevat harsintametsän puut kasvamaan verrattain väljässä tilassa, niiden paksuuskasvu tulee siis melkoisen isoksi. Väljemmästä tilasta on seurauksena, että rungot eivät puhdistu yhtä korkealle oksistaan kuin lohkohakkausmetsässä. Runkojen paksuuskasvu on suurimmillaan tyvi-



puolessa, rungot eivät niin ollen tule yhtä tasapaksuja, »täyteläisiä» kuin lohkokakkausmetsässä. Nämät viat ovat sitä tuntuvampia, kuta harvempana harsintametsää kasvatetaan, suurimmillaan siis sellaisessa talonpoikaisharsintametsässä, joissa kasvatetaan koivua ja mäntyä.

Kaistaleellinen siemenpuuasentohakkaus tarjoaa melkein täydellisesti samat edut kuin lohkokakkaus; kaistaleellinen paljaasihakkausmetsä lähentelee lohkokakkausta paljaasihakkausmetsää, jos kulturia käytetään, siemenpuuasentometsää, jos käytetään luonnon siemennystä ja tämä todella onnistuu. Ryhmähakkausmetsä tarjoaa lähimmiten samat edut kuin lohkokakkaus siemenpuuasentometsä; schwarzwaldilainen lohkokarsinta lähentelee ominaisuuksissaan hyvin suuresti varsinaista harsintaa, ollen kuitenkin hiukan edullisempi.

Teknillisessä suhteessa on siis siemenpuuasentometsä edukkain metsikkomuoto.

Metsikkomuotoja toisiinsa verrattaessa on lisäksi otettava huomioon puiden kaato ja kuljetus.

Tässä suhteessa tavallisesti ylistetään lohkokakkausmetsää. Puiden kaato on helppoa, kun saa nakata järjestään jokaisen puun kumoon, puiden kuljetus on helppoa, koska puut ovat samassa paikassa pienellä alalla, niin ettei niitä tarvitse etsiä.

Meillä näiden etujen laita kuitenkin on hieman »niin ja näin». Lohkokakkausmaalla ei puiden kaataminen ole niinkään helppoa, sillä jos esim. vanhassa tiheässä kuusikossa puita kaadetaan umpimähkään toinen toisensa päälle, niin ne helposti katkiavat tai muuten pilaantuvat. Harsintametsässä tosin täytyy varoa, etteivät kasvamaan jäävät puut vahingoitu, mutta sen sijaan ei ole sanottavasti vaaraa, että puut kaatuessaan ruhjoutuvat jo kaadettuja. Mitä taas puiden kuljetukseen tulee, niin tosin kaadetut puut lohkokakkausmaalla ovat hyvin konsentratuina, mutta toiselta puolelta ovat ne siinä niin ristin ristin, ettei niitä ole niinkään helppoa saada kuormaan. Harsintahakkuun jäleltä eivät puut ole likimainkaan niin päällekkäin, että niiden toisistaan suoriminen tuottaisi vaikeuksia; toiselta puolelta eivät ne myöskään sentään varsinaisessa harsintahakkausmaalla tavallisesti ole niin hajallaan, että niitä tarvitsisi etsiä. *Barth* on epäilemättä aivan oikeassa arvellessaan, etteivät työkustannukset esim. kruununmetsissä yhtään vähenisi, jos ruvettaisiin käyttämään lohkokakkausta.

Asianlaita on tässä suhteessa hiukan toinen meillä ja Keski-Euroopassa. Keski-Euroopassa toimitetaan puiden kaato ja kuljetus pääasiallisesti lumettomalla maalla, meillä taas etupäässä talvella. Talvisaikaan meillä kyllä pääsee reellä metsässä liikkumaan melkein minne tahansa; kaksi- tai nelipyöräisillä, raskailla vankkureilla liikkuminen on aivan toista. Jos puita pitää lumettomalla maalla ja siitä syystä vahvoissa vankkureissa kuljettaa, niin on aivan välttämätöntä, että kaadetut





Schwarzwaldilainen lohkoharsintametsä, jossa ensimmäinen nuorennushakkuu on toimitettu. Schwarzwald, Wolfach, kuusensekainen hopeakuusimetsä.

Kaadetut puut ovat vielä maassa.

puut ovat yksissä paikoin, niinkuin laita on lohkontain ja kaistalettain hakattaessa. Vieläpä on ryhmähakkauskin mahdollinen, jokaiseen aukkoon on silloin tehtävä oma vankkuritiensä. Sitävastoin ovat schwarzwaldilainen lohkoharsinta sekä varsinainen harsinta mahdottomia, koska vankkureilla on mahdoton mielinmäärin metsässä liikkua. Viimeksi mainittuja hakkaustapoja voidaan kesäkaadon yhteydessä käyttää ainoastaan sellaisissa vuoristoseuduissa (esim. Schwarzwaldissa), missä puiden kuljetus mies- tai hevosvoimalla rinnettä alas ensimmäiselle tielle on helppoa. Kun lisäksi ottaa huomioon, että puita kesällä kaadettaessa, kuorittaessa sekä metsästä kuljetettaessa, nuorennos erittäin helposti pilaantuu, niin käsittää kylläkin, että lohko- ja

kaistalehakkausmetsät ovat Keski-Europassa paljon enemmän suosiossa kuin harsintametsät.

Meillä sitävastoin, missä puut kaadetaan ja kuljetetaan pääasiallisesti talviseen aikaan, ei voi väittää lohkohakkauksella olevan tässä suhteessa harsinnan rinnalla mitään etuja.

Mitä tulee talouden järjestämiseen ja valvontaan, niin meilläkin kyllä pitää paikkansa se väite, että harsinta ja kaikki harsintaa lähestyvät hakkaustavat vaativat työn johtajalta ja valvojalta enemmän älyä ja tietoja kuin lohkohakkaus, varsinkin lohkontainen paljaaksihakkaus. Viimemainittu on nimittäin, sen jälkeen kuin metsä on jaettu ja hoitosuunnitelma tehty (mikä työ ei suinkaan miestä repäisel) harvinaisen yksinkertaista. On vaan valvottava, että jokainen puu määrättyjen rajojen sisäpuolisella alalla tulee maahan kaadetuksi, että ala riittävästi tulee puhdistetuksi hakkaustahteistä sekä että sen jälkeen kylvö tai istutus tulee asianomaisella tavalla suoritetuksi.

Toisin on laita harsintametsässä. Siinä on tarkoin tuumittava, mikä puu on kaadettava, mikä pystyy jätettävä. Hyvin toimitettuina voivat harsinta ja sitä lähentelevät hakkaustavat olla erinomaisia, huolimattomasti toimitettuina johtavat ne metsän perikatoon.

Tätä seikkaa, että harsinta vaatii metsänhoitajalta perusteellisem-



paa metsänhoidollista sivistystä, kuin lohkohakkaus on tuskin sentään minäkään suurena vikana pidettävä; se korjaantuu kohottamalla metsänhoitomiesten ammattisivistystä — ja sinnepäin kait ollaan pyrkimässä. — Perin suurta merkitystä ei voine sillekään seikalle panna, että harsintametsässä jokainen kaadettava puu on merkittävä tai »leimattava». Harsintametsässä ei sen sijaan tarvitse toimittaa mitään erikoisia apuharvennuksia ja väljennushakkauksia, kuten lohkohakkausmetsässä, ja jos kyseessä ovat harvennushakkaukset tahdotaan huolellisesti toimittaa, niin ovat kaikki niissä hakattavat puut merkittävät.

Vihdoin voidaan mainita, että hakkauslaskelmien teko on harsintaa varten ja harsintaa lähenteleviä hakkaustapoja varten vaikeampi kuin lohkohakkausta varten. Lohkohakkauksessa voidaan nimittäin metsän kestävyys perustaa alaan (vrt siv. 587), harsintametsässä taas ainoastaan metsän kasvuun (vrt. siv. 597), jonka määrääminen on vaikeampi kuin alan määrääminen. Jos kuitenkin ei kasvun määräämisessä välttämättä tahdota aivan suurta tarkkuutta noudatettavaksi, mikä metsätaloudessa kuitenkin on jokseenkin turhaa, niin ei kasvunkaan määrääminen tuota järin suuria vaikeuksia.

Pahempi haitta on se, että harsintametsässä on sangen vaikea jälestäpä n tarkastaa, onko hakattu enemmän kuin hoitosuunnitelmassa on, hakkauslaskelman perusteella, sallittu. *Harsinta ja sitä lähentelevät lohkoharsintamuodot eivät näin ollen sovellu vuokratiloille*, paitsi ainoastaan siinä tapauksessa, että vuokraajasta riippumaton metsänhoitomie leimaa jokaisen kaadettavan puun, mikä kuitenkin nykyisissä oloissa kenties tulee liian kalliiksi, puhumattakaan siitä, ettei meillä Suomessa tätä nykyä olisi tähän tarkotukseen riittävästi metsänhoitomiehiä, ei ylempiä eikä alempia. Sen sijaan ei kyllä ole mitään pakkoa olemassa vuokratiloilla noudattaa sellaista vanhaa jakotapaa ja siitä johtuvaa omittuisen jäykkää lohkohakkausta, kuin valtion virkataloissa nyt on laita, vaan voitaisiin huolehti käyttää vapaampia jakotapoja ja niiden sallimia hakkauksia. — Ihan paikallaan eivät harsinnan tapaiset hakkaukset ole sellaisissakaan metsissä, missä omistaja ei itse ole samalla metsänsä hoitaja. Kiusaus voi nimittäin olla iso metsää hoitavalle henkilölle lisätä hakkausmäärää mahdollisimman korkeaksi — osoittaakseen, mitenkä hyvästi metsä hänen hoidossaan tuottaa! Liikahakkauksen seuraukset, joll'ei liikahakkaus ole perin raju ollut, tulevat nimittäin näkyviin vasta vuosikymmenien kuluttua — ja silloin on tavallisesti »faaraolla jo toinen huoneenhaltija».



Ylempanä sanotusta selviää, että ei ole olemassa mitään ehdottomasti joka tapauksessa edullisinta hakkaustapaa, vaan että kullakin on omat etunsa ja haittansa. Toisessa tapauksessa voi toinen hakkaustapa olla edullisempi, toisessa tapauksessa toinen.

Jos ottaa huomioon meidän erinomaisen vaihtelevan maaperämme ja siitä johtuvat erittäin vaihtelevat kasvupaikat; jos lisäksi ottaa huomioon meidän metsiemme vielä suuremman kirjavuuden, niin on selvää, että mitkään puhtaasti kaavamaiset menettelytavat eivät meidän metsiimme sovellu. Kaikki sellaiset metsänjakotavat, joissa metsät jaetaan suorilla linjoilla säännöllisiin, neliön tai suorakaiteen muotoisiin pysyväisiin, pienimpiin talouskuvioihin ja jotka pakottavat metsien hoidossa noudattamaan yhtä kaavamaisia jäykkiä hakkaustapoja, ovat meidän metsissämme jotakuinkin luonnonvastaisia ja niiden pakollisesti sovittaminen meidän metsiimme, olisi omiaan tuntuvasti vähentämään metsiemme tuottavaisuutta. Meillä pitää metsänhoidon olla mahdollisimasti vapaan kaikista kaavoista, kutakin metsikkoo, melkeinpä jokaista puuryhmääkin on hoidettava sen yksilöllisten tarpeiden mukaan, jos mieli saada talouden kannattavaksi. Voi siitä syystä kenties epäillä, ovatko meillä yleensä sellaiset metsätalouden järjestelytavat, joissa hakkauslaskelma perustuu alaan, aivan paikallaan. Paljon soveliaampia — ylempänä mainituilla (siv. 627) rajoituksilla — ovat epäilemättä sellaiset talouden järjestelytavat, joissa hakkausmäärä perustuu, enemmän tai vähemmän korjailtuun, kasvuun. Jos vuotuinen tai aikakautinen hakkaussumma on ainoastaan suuruudelleen määrätty, lisäämällä ehkä, mitenkä monta kappaletta tai mitenkä monta kuutiometriä arvopuuta tähän summaan saa sisältyä, mutta ilman määräystä, mistä tämä hakkausmäärä kulloinkin on otettava, niin on metsänhoitajalla vapaammat kädet hoitaa metsänsä kutakin metsikkoo juuri niin kuin tarvis vaatii, hänen käytettävissään ovat silloin kaikki mahdolliset hakkaustavat.

Mitä erityisesti tulee eri hakkaustapojen soveliaisuuteen meillä, voidaan siinä suhteessa mainita seuraavaa:

Lohkottainen paljaaksihakkaus varmasti ei voi lähimmässä tulevaisuudessa saavuttaa mitään varsin laajaa käytäntöä, kokonaan riippumatta sen kaikista ylempänä mainituista vioista. Lohkohakkausalat ovat nimittäin paljaaksihakattaessa kultiverattavat, eikä ole mahdollista mistään saada riittävästi työväkeä siten syntyneiden alojen — yhteensä yli 100,000 hehtaria vuosittain — kylvämiseksi tai istuttamiseksi, varsinkin kun nämät metsäalat suureksi osaksi sijaitsevat etäisillä saloilla ja työn pitää tulla suoritetuksi muutamassa harvassa viikossa keväällä ja syksyllä. Sitäpaitsi, jos ehkä riittävästi työväkeä voitaisiinkin hakkausaloille tuottaa, niin työkustannukset nousisivat niin suuri, että sellainen metsätalous ei kannattaisi.

Lohkottainen paljaaksihakkaus voi tulla kysymykseen ainoastaan



sellaisissa seuduissa, missä metsäntuotteilla on erittäin korkea arvo, jotenka viljelyskustannukset ynnä niille laskettu korkoa-korolle-korko tulevat korvatuiksi. Sitäpaitsi on lohkokakkaus erinäisissä tapauksissa, milloin metsään tahdotaan toista puulajia, kuin siellä ennen kasvaa, välttämätön. Niinpä meidän maassamme, varsinkin vedenjakajien seuduilla ja pohjoisessa, on paljon sellaisia oikeastaan mäntymaita, joille on ilmestynyt taaja kituva kuusikko, mutta josta männyn kuluessa itsestään tai ajattelemattomien hakkuiden kautta ovat hävinneet. Näitä kuusikoita tuskin voidaan muulla tavoin muuttaa männiköiksi kuin toimittamalla paljaaksihakkaus, polttamalla ne kuuset, joista ei tule sillä paikkakunnalla myyntikelpoista tavaraa, ja kylvämällä mäntyä. Luokuisia lepikkojamme voitanev samaten paraiten muuttaa arvokkaiksi metsiksi kaatamalla ne lohkokkaisesti kaskiksi ja kylvämällä männyn siementä oraaseen. Vanhojen ennen koskemattomien kuusikkojen nuorentamiseen on niinikään paljaaksihakkaus sopivin nuorentamiskeino (vrt. siv. 614).

Kaistalehakkaus on hakkaustapa, joka edellyttää erittäin tarkkaa huolta nuorennoksesta eikä mielellään voi tulla kysymykseen muuta kuin hyvämenekkisissä seuduissa. Sitäpaitsi kaistalehakkaus, kuten lohkokkainen paljaaksihakkauskin, on vaikeasti sovellettavissa meidän kovasti vaihteleviin metsiimme. Ei ole helppo välttää, että samaan kaistaleeseen tulee hakkauskelpoisen metsän ohella metsää, joka vielä on parhaassa kasvussaan, kun sitävastoin sillä aikaa toiset osat metsästä, missä saattaa olla yli-ikäisiäkin puuryhmiä, jäävät koskematta. Kaistalehakkauksen sovittaminen meidän vaihteleviin metsiimme aiheuttaisi niin ollen koko ensimmäiseksi kiertoajaksi (80—150 vuodeksi) melkoisia vahinkoja metsän omistajalle.

Ryhmähakkauksessa taas viimeksi mainittu epäkohta tulee jossakin määrin korjatuksi, koska hakkaus voidaan alottaa hyvin monesta eri kohdasta ja sijoittaa juuri niihin osiin metsää, jotka ovat enimmin nuorentamisen tarpeessa. Ryhmähakkauksessa on kuitenkin erittäin tarkkaa huolta pidettävä nuorennoksesta; aukkoja on aivan säännöllisesti suurennettava sitä myöden kuin nuorennoksen valontarve kasvaa, sillä muuten nuorennos pilaantuu liikavarjostukseen. Ryhmähakkaus varsinaisessa muodossaan ei niin ollen mitenkään sovellu esim. meidän enimpiin laajoihin kruununmetsiimme, muuta kuin aivan erikoisissa tapauksissa. Sen sijaan on se kyllä käytettävissä sellaisissa tuulilta suojatuissa seuduissa, missä menekki-suhteet ovat hyvät ja missä siis metsänhoito voidaan järjestää hyvin voimaperäiseksi.

Varsinainen harsintatalous on meidän maamme metsissä yleensä sopimaton. Harsintahakkausta käytetään Keski-Europassa ainoastaan hopeakuusi- ja ehkäpä jossakin määrin pyökkimetsissä, siis sellaisten puulajien muodostamisissa metsissä, joiden taimet sietävät vahvaa var-



jostusta. Mahdollinen on tosin harsinta kaikille puulajeille, yksinpä enimänkin valoavaativille, siitä ovat osoitteena useat metsät meilläkin. Mutta jotta taimet saisivat riittävästi valoa, on harsintametsä kasvatettava kaiken aikaa aivan harvana. Tästä taas on seurauksena, että metsän absolutinen kasvu hehtaria kohti käy niin pieneksi, ettei sellainen hoitotapa mitenkään kannata. Sitäpaitsi kasvavat puut harvassa asennessaan niin hirveän oksikkaiksi, että niistä saa ainoastaan aliarvoista tavaraa. Kuusi tosin on jotakuinkin varjoa sietävä puulaji, mutta suuresti voidaan epäillä, soveltuuko harsintahakkaus edes sille muuta kuin mahdollisesti n. s. kuusikorvissa, missä kuusi tuntuu nuorentuvan hyvinkin synkkänä metsänä.

Jällellä ovat siemenpuuasentohakkaus ja schwarzwaldilainen lohko-harsinta. Ne<sup>1)</sup> ovat itse asiassa ne hakkaustavat, joilla käsittääkseni on parhaat edellytykset tulla laajalti käytäntöön meidän maassamme. Edellinen soveltuu ennen kaikkea meidän, tavallisesti enemmän tai vähemmän tasaikäisiin männikköihimme. Kuusikkoja voidaan nuorentaa siemenpuuasennolla, käyttäen pitkää nuorennuskautta, milloin ne ovat jotakuinkin tasaikäisiä; milloin taas kuusimetsät ovat eri-ikäisiä, soveltuu schwarzwaldilainen lohko-harsinta paraiten; väliasteissa voidaan käyttää kaikkia ajateltavia välimuotoja taajan siemenpuuasentohakkauksen ja schwarzwaldilaisen lohko-harsinnan välillä — näiden kahden hakkaustavan välillä ei ole mitään jyrkkää rajaa olemassa (vrt. siv. 598). Sekametsissä voidaan käyttää milloin siemenpuuasentoa, milloin lohko-harsintaa, milloin väliasteita aina olosuhteiden mukaan, esim. sen mukaan mitä puulajia tahdotaan nuoreen metsään vallitsevaksi. Molemmilla mainituilla hakkaustavoilla on se hyvä puoli, että niitä mainiosti voidaan kombinerata samassa metsässä käytettäväksi, juuri siitä syystä, että niiden välillä ei ole mitään jyrkkää rajaa. Jos esimerkiksi metsä kokonaisuudessaan käsittää sekasin männiköitä (kummuilla ja harjuilla) ja kuusikoita (alangoissa), niin voidaan hyvästi toimittaa hakkuu samalla kertaa molemmissa. Se vaan saa männiköissä enemmän siemenpuuasennon luonteen, kuusikoissa taas milloin taajan siemenpuuasentohakkauksen, milloin schwarzwaldilaisen lohko-harsinnan. Tai voi hakkuu kuusikossa olla lohko-harsintaa, mutta jatkuessaan männikköön saakin se apuharvennuksen tai väljennyshakkauksen luonteen. Tai päinvastoin voi sattua, että männikössä toimitetaan siemennyshakkaus samalla kuin viereistä kuusikkoa apuharvennetaan — aina riippuen kunkin metsikon iästä ja kehitysasteesta. Kumpikaan hakkaustapa —

<sup>1)</sup> Tässä ei siemenpuuasennolla tarkoteta sellaista jäykkää lohko-taista siemenpuuasentoa, kuin esim. meikäläisissä virkataloissa käytetään, missä hakkausalalla on jotakuinkin säännöllisen nelikulmion muotoinen, vaan siemenpuuasentoa, jossa hakkausalalla muoto on kokonaan riippuva nuorennettavan metsän laadusta ja jolla ei edes tarvitse olla mitään jyrkkää rajoitusta.



siemenpuuasentohakkaus ja schwarzwaldilainen lohkokarsinta — ei välttämättömästi edellytä määrättyä muotoa hakkausalalle, vaan saa hakkausalalla olla minkä muotoinen ja kokoinen hyvänsä. Kumpikin ovat lähinnä harsintaa, vapaimpia hakkaustapoja, joissa kuhunkin puuryhmään voidaan kiinnittää mahdollisimman suuri huomio. — Viimeksi mainittuihin hakkaustapoihin voidaan tietysti sopivissa kohdissa yhdistää varsinaisen ryhmähakkaus, joka pohjaltaan ei ole muuta kuin pieni siemenpuuasentohakkaus, sekä myöskin aukkohakkaus, sikäli että elinvoimaisia kelvollisia nuorennosryhmiä hakataan vapaiksi, mutta sen sijaan ovat lohkokarsinta paljaaksihakkaus ja kaistalehakkaus,<sup>1)</sup> vaikeasti yhdistettävissä; joka tapauksessa täytyy niiden metsäosien, joissa viimeksi mainittuja hakkauksia käytetään, muodostaa aivan omat muista erillään olevat talouskuvionsa.

Varsin tärkeä kysymys meikäläisessä metsätaloudessa on: mitenkä on hirrenharsinta järjestettävä järkiperaisiksi?

Semmoisenaan ei hirrenharsinta ole mitään metsänhoitoa lainkaan. Se on ainoastaan raakaa metsänkäyttöä, missä metsästä poistetaan parhaat puut, ne nimittäin, joita voidaan »rahaksi muuttaa», ja jätetään kasvamaan ne puut, joilla ei mitään kauppa-arvoa ole. Metsä ei tietysti varsin kauvan voi tällaista hakkausta kestää. Seuraavaksi keräksi on ehkä vielä melkoinen määrä aikaisemmin varjostettuja puita toipunut ja varttunut tukkipuiksi, ehkä vielä sitäkin seuraavaksi keräksi. Ilmeistä kuitenkin on, että tällaisen hakkuun kautta, missä metsästä säännöllisesti poistetaan ainoastaan hyviä puita, lopulta saatetaan metsä täydellisesti rappiolle.

Menekki-suhteet ovat toistaiseksi kuitenkin laajoissa osissa maamme siksi huonoja, että hirrenharsintaa edelleenkin täytyy pitää pääasiassimpänä hakkaustapana. Ei myöskään ole ajateltavissa mitään äkillistä muutosta tässä suhteessa, vaan voidaan hirrenharsintaa ainoastaan vähittäisen kehityksen kautta saada »järkiperaisiksi».

Koska hirrenharsintaa tietenkin on kehitettävä sellaiseksi, että se tulee vastaamaan jotakin todella metsänhoidollista hakkaustapaa, ja koska kehitys ei voi olla aivan äkkinäinen, niin on jotenkin selvää, mihin suuntaan sitä on kehitettävä.

Hirrenharsintaa ei luonnollisesti voida kehittää lohkokarsintaksi paljaaksihakkaukseksi, sillä se olisi aivan liian iso hyppäys toisesta äärim-

<sup>1)</sup> Sattumalta voi tietysti ylempänä mainittu siemenpuuasentohakkaus saada toisinaan kaistaleenkin muodon, olematta silti mitään varsinaista kaistalehakkausta.



mäisyydestä toiseen. Ehkäpä vielä vaikeampaa olisi hirrenharsintaa kehittää sellaiseksi, että syntyisi kaistalehakkaus. Ryhmähakkaustakin kohti on hirrenharsintaa jotenkin vaikea kehittää.

Koska varsinaista harsintaa, meillä sopimattomana hakkauksena, ei voi ottaa lukuun, jäävät jällelle ainoastaan siemenpuuasentohakkaus ja schwarzwaldilainen lohkoharsinta eli siis juuri ne hakkaukset, jotka ylempänä ovat osoitetut paraiten soveltuviksi meidän metsiimme.

Itse asiassa ei hirrenharsinnassa ole niinkään vaikea matkia näitä hakk austapoja. Tässä suhteessa on vaan huomioonotettava 2 seikkaa:

1) ettei tukkipuita leimatessa saa hakattaviksi leimata kaikkia mitan täyttäviä terveitä puita, vaan on tarpeen mukaan jätettävä riittävä määrä terveitä siemennyskykyisiä puita siemenpuiksi;

2) että tukinhakkauksen jälkeen toimitetaan puhdistushakkaus, jolloin poistetaan sellaisia puita, joiden kasvamaan jääminen voisi olla omiaan huonontamaan metsän tilaa estämällä arvokkaampia puita ja taimia kehitymästä.

Oletamme esimerkiksi, että meillä olisi kuiva mäntymetsää kasvava kangas, ja että metsä olisi saavuttanut sen vahvuuden, että siinä voitaisiin »leimaus» toimittaa. Tuollainen metsä on tavallisesti jotakuinkin tasaikäinen, enimmäkseen kulon jälkeen alkunsa saanut. Jos siinä toimitetaan raaka hirrenharsinta, niin silloin melkein kaikki puut järjestään tulevat leimattaviksi. Jällelle jää ainoastaan joku määrä hoikkia, tupsulatvaisia mäntyjä, jotka tuskin, tavallisesti ei ainakaan heti, pystyvät siementämään, ynnä vaihteleva määrä enemmän tai vähemmän kelvottomaksi varjostunutta alikasvua. Mitään kelvollista uutta kasvua ei tällaisen hakkuun jäliltä nouse.

Tällaisessa tapauksessa on kuitenkin hakkuu helposti järjestettävissä toisellaiseksi, jolloin tulos on kerrassaan toinen. Tukkipuiden leimauksessa jätetään riittävä määrä parhaita siemennyskuntoisia mäntyjä toistaiseksi leimaamatta ja leimataan ne vasta esim. kymmenkunnan vuotta myöhemmin, jolloin ne ovat alan siementäneet. Tukinhakkuun jälkeen toimitetaan puhdistushakkaus, jolloin kaadetaan kehno-kasvuiset puut, mutta säästetään toipumiskykyisiä mäntyjä. Jollei poistettavilla puilla ole menekkiä, niin ne kaadetaan yksinkertaisesti maahan, tai jos sitäkin toimenpidettä pidetään liian kalliina, tapetaan ne »kaulaamalla». Kelvoton alikasvu ja kanerva hävitetään esim. polttamalla. Tällä tavoin saadaan verrattain huokealla kelvollinen siemenpuuasento; tietysti tällainenkin toimenpide maksaa jonkun verran, mutta ne menot tulevat kyllä korvatuiksi.

Kuusikossa, varsinkin eri-ikäisessä, useinkaan ei ole välttämätöntä tukkipuita leimatessa erityisesti jättää siemenpuita, sillä sinne jää tavallisesti siementäviä puita vallan riittävästi muutenkin. Sen sijaan on puhdistushakkaus sitä tarpeellisempi ja poistetaan silloin ennen kaikkea



kaikellaista sellaista kitukasvuista tai muuten kehnoa puuta, jota saa kaupaksi ja sen lisäksi tehdään vaarattomaksi kaikki sellaiset kehnot puut ja kehno alikasvu, jotka ovat esteeksi arvokkaammille puille ja nuorennokselle, joko yksikertaisesti kaatamalla ne maahan mätänemään tai myöskin kaulaamalla isommat puut. Sen sijaan jätetään kaikki sellaiset kehnoimmatkin puut kasvamaan, jotka eivät tee nuorennokselle eikä vanhemmillekaan puille mainittavaa haittaa, eivätkä myytäviksi kelpaa.

Missä menekisuhteet ovat hyvät, siellä hirrenharsinta voidaan ilman muuta muuttaa siemenpuuasentohakkaukseksi tai schwarzwaldilaiseksi lohkoharsinnaksi. Missä menekisuhteet ovat huonoja, siellä on hirrenharsinnassa koetettava lähennellä näitä mainittuja hakkaustapoja niin paljon kuin suinkin. Tällöin on aivan väärin asettua sille kannalle, että puhdistushakkauksen välttämättä tulee olla välittömästi rahallisesti kannattavaa. On tosin erittäin hyvä, jos puhdistushakkaus voidaan sillä tavoin toimittaa, että sen kautta saatavien puutavaroiden myyntihinta heti välittömästi korvaa hakkauskustannukset. Mutta joskaan ei näin olisi laita, syystä ettei puhdistushakkauspuita saisi kaupaksi, niin ei silti pidä olla toimittamatta puhdistusta, vaikkakin on koetettava saada kustannukset supistumaan niin pieniksi kuin suinkin.

Käsittääkseni me Suomessa olemme vallan liian suuressa määrässä laiminlyöneet kelvollisen nuorennoksen hankkimista meidän metsiimme. Suunnattomat määrät me vuosittain otamme metsistä, mutta hyvin vähän me huolehdimme uudesta kasvusta. Vika ei ole niin paljon siinä, että meillä suoritettaisiin liian vähän kultureja, jota seikkaa jokapäiväisessä sanomalehdissä toisinaan on nähty moitittavan; päävika on siinä, että me vallan liian vähän toimitamme todellisia puhdistushakkauksia ja hakkausalojen perkauksia.

---

Varmaan yhtä tärkeä kysymys kuin edellinen on, miten käy on saatava n. s. kotitarvemetsät (talonpoikaisharsintametsät, kelvolliseen kuntoon?

Jos talollisilla on isot metsät, niin usein etäisemmällä palstoilla harjoitetaan melkein samallaista hirrenharsintaa kuin kruunun metsissä. Metsä vaan myydään tavallisesti vähän pienempään mittaan kuin mitä kruunu myy. Sellaisten metsien kuntoonsaattamista koskee niin ollen mitä ylempänä on hirrenharsinnasta sanottu.

Vähän toisessa asemassa sitävastoin ovat n. s. kotitarvemetsät. Ne ovat, ainakin hyvin suureksi osaksi, todellisia harsintametsiä, joista harsien poistetaan kaiken kokoisia puita. Enimmäkseen kasvavat ne verrattain hyvällä maalla ja ovat sekametsiä useista eri puulajeista: männyistä, kuusesta, koivusta, lepästä ja haavasta eri suhteissa.



Etuiina näille metsille mainittakoon, että niissä enimmäkseen on varsin runsaasti elinvoimaista nuorennosta. Lisäkasvuprosentti on niinkään verrattain iso. Haittoina sitävastoin voidaan mainita:

1. Niissä on puumäärä hyvin pieni. Vanhempia puita tavataan tuskin lainkaan, keski-ikäisiä jonkun verran, mutta pääosan muodostavat nuorenpuoleiset puut. Seuraus tästä perin pienestä puumäärästä on, että absolutinen kasvu on sangen pieni, vaikka relativinen kasvu, kasvuprosentti, voi olla isokin.

2. Niissä on ääretön määrä kaikellaisia kehnokasvuisia puita, sillä käyttökeltvottomat puut ovat enimmäkseen saaneet jäädä metsään kasvamaan. Siellä tavataan mutkaisia puita, lehdeksienteon kautta turmeluneita, lahovikaisia haapoja ja koivuja j. n. e.

3. Puulajisekotus on useinkin hyvin epäedullinen, sillä useinkin on harmaata leppää tai koivua enemmän, havupuita vähemmän, vaikka suhteen oikeastaan kannattavaisuuden vuoksi enimmäkseen pitäisi olla aivan päinvastaisen.

4. Koska kaikki isommat puut kasvavat aivan vapaina, niin ne jäävät erittäin oksaisiksi karekuusiksi ja räkämänniksi, joista saadaan ainoastaan ala-arvoista puutavaraa; sitäpaitsi on puita vielä järjettömästi karsimalla pilattu.

Tällaiset metsät kaipaavat ennen kaikkea puhdistushakkausta, sillä niissähän on suunnattomat määrät hyvin ala-arvoista puutavaraa. Tavallisesti nämät metsät sijaitsevat lähellä taloa tai paikoilla, missä on helppo saada pientä puuta kaupaksi; etupäässä halon ja aitaustarpeiden hakkuulla on siitä syystä koetettava saada poistetuksi leppiä, haapoja ja kehnokasvuisia koivuja. Hyväkasvuisia koivuja on sen sijaan, ainakin toistaiseksi säästettävä; samaten ei ole erikoista syytä kaataa mäntyjä ja kuusia, vaikeivät aivan mallikelpoisia olisikaan. Pääpyrintönä on oleva saada ensiksi haitallisimmat puut raivatuiksi. Kun seuraavalla kerralla hakkuu palaa samaan paikkaan, niin voidaan jo ottaa hieman parempiakin puita pois, mutta verrattain varovasti, sillä muistettava on, että kaikki tällaiset metsät ovat olleet vahvan liikahakkauksen alaisia. Niihin on mahdollisimmasti koetettava saada suurempi puumäärä, osittain jotta niiden absolutinen tuottavaisuus lisääntyisi, osittain jotta niistä saataisiin arvokkaampaa, oksattomampaa puutavaraa. Samalla on jokaisessa hakkuussa pyrittävä siihen, että se puulaji, joka sillä paikkakunnalla on rahallisesti tuottavin — tavallisesti havupuut,<sup>1)</sup> mutta liikennepaikkojen ja kaupunkien läheisyydessä usein koivukin — tulee sekotuksessa vallitsevaksi. Nuorennosta haittaavat lepänvesat,

<sup>1)</sup> Tämän kautta tosin metsämaan arvo laituruna vähenee, mutta kansantaloudelliselta kannalta ei voitane pitää muuta kuin onnena, jos n. s. hakamaat saadaan rahallisesti tuottavampaan tilaan — olkoonpa vaikka jonkun verran karjanhoidon kustannuksella.



kituvat vitsasmaiset koivut y. m. ovat vesurilla tai kirveellä tehtävät haitattomiksi. Samaten on luonnollisesti elinvoimaista nuorennosta haittaavia jättöpuita poistettava, olivatpa sitten lehti- tai havupuita. Sitävastoin harvoin on pakko ryhtyä mihinkään suoranaisiin nuorennustoimenpiteisiin, sillä nämät metsähän yleensä ovat siksi nuoria, ettei niissä ole mitään nuorennettavaa. Puhtaita lepikkoja kuitenkin voi olla syytä nuorentaa hakkaamalla lepät haloiksi, polttamalla tähteet kaskeksi ja kylvämällä sijalle mäntyä tai istuttamalla kuusta.

Yksityiset metsät ovat kuitenkin siksi vaihtelevaisia, että on vaikea niiden suhteen esittää mitään yleisiä ohjeita. Metsänhoidon täytyy kussakin eri metsässä ja metsäosassa mukaantua metsän todellisen tarpeen mukaan.

Siinä tilassa kuin useimmat kotitarvemetsät ovat, on niissä turha hakkuuttaa tarkkaan kasvulaskelmien mukaan. Pääasiana on oleva, että metsät saadaan metsänhoidollisesti parempaan kuntoon kuin mitä ne nykyään ovat. Sikäli on kuitenkin metsän vuotuinen kasvukin otettava huomioon, että *kaikissa tähän asti liikahakkauksen alaisissa metsissä on hakattava vuosittain vähemmän ja mieluummin koko joukon vähemmän kuin ne vuotuisesti kasvavat.*

Lopputuloksena tällaisesta hoitotavasta on metsä, jota voidaan hoitaa esim. siemenpuuasento- tai schwarzwaldilaislohkoharsintametsien tapaan. Säästetyissä yksityisissä metsissä voidaan suorastaan käyttää viimeksimainittuja hoitotapoja.

Jos metsän omistajalle syystä tai toisesta on mahdollista pitemmäksi aikaa keskeyttää kaikki hakkaukset kotitarvemetsässään, voidaan kyllä ryhtyä perinpohjaisempiinkin metsänparantamiskeinoihin, esim. toimittamalla heti hyvin perusteellinen puhdistushakkaus koko korjattavassa metsässä, toimittamalla nuorennushakkuita kaikkialla, missä ei vielä ole riittävää nuorennosta ja vanhempi metsä on kehnoa, toimittamalla aukoissa kultureja, kaatamalla lepikot ja kehnoimmat koivikot kaskiksi ja kylvämällä havupuun siementä oraaseen, j. n. e. Metsä saadaan silloin lyhyessä ajassa »hyvään kuntoon» s. o. saadaan moitteeton nuori metsä pilatun sijalle, mutta tuosta nuoresta metsästä ei muutamainkin aikoihin saa muuta kuin pientä apuharvennustavaraa. — Tällaiset perinpohjaisemmat toimenpiteet olisivat tietysti välttämättömiä etenkin sellaisissa yksityismetsissä, jotka ovat propsi-, paperi- ja polttopuuhakkuilla tulleet melkein täydellisesti hävitetyiksi.

A. K. Cajander.