

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN

TIEDONANTOJA 130

Metsänarvioimisen tutkimusosasto

Puuntuotoksen tutkimussuunta



# HARSINNAN TEORIAA JA KÄYTÄNTÖÄ

Yrjö Vuokila



HELSINKI 1984



**METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 130**

**Metsänarvioimisen tutkimusosasto  
Puuntuotoksen tutkimussuunta**

# **HARSINNAN TEORIAA JA KÄYTÄNTÖÄ**

**Yrjö Vuokila**

Kansikuva: Sveitsiläistä harsintametsää sivulta  
ja päältä katsottuna

ISBN 951-40-0976-2

ISSN 0358-4283

## SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	5
2. HARSINTA-KÄSITTEEN SYNTY JA KIELELLINEN TAUSTA.....	11
3. METSÄÄ HÄVITTÄVÄ HARSINTA.....	24
31. Erilaiset käsitteet ja niiden merkitys.....	24
32. Hävitysharsinnan puuntuotannollinen merkitys....	30
4. METSÄNHOIDOLLINEN HARSINTA.....	39
41. Käsitteet ja niiden sisältö.....	39
42. Metsänhoidollisen harsinnan puuntuotannolliset edellytykset.....	47
5. HARSINTA TASAIKÄISESSÄ METSIKÖSSÄ.....	68
51. Harsintaharvennuksen erilaiset menetelmät.....	68
52. Harsintaharvennuksen vaikutus puuntuotantoon....	81
6. HARSINTA METSÄNUUDISTAMISESSA.....	87
7. TIIVISTELMÄ.....	95
KIRJALLISUUS.....	104



## 1. JOHDANTO

Käsitteellä harsinta on Suomessa perin huono kaiku. Vaikka ns. toisinajattelihoitakin löytyy, yleinen vakiintunut käsitys metsäammattimiesten keskuudessa on: paluuta harsintaan ei ole.

Suomalaisten metsäammattimiesten jyrkän kielteinen asennoituminen perustuu pitkäaikaisiin kokemuksiin ns. määrämittaharsinnasta (ks. s. 24). Juuri määrämittaharsinnan silminkin nähtävät metsää hävittävät jäljet sanelivat aikanaan siirtymisen ns. luonnonmukaiseen metsien käsittelyyn (esim. Kalela 1948). Määrämittaharsinnan pelko hallitsee vielä 1980-luvullakin metsänhoidollista ajattelutapaa. Harsinnan torjumisesta on Suomessa tullut eräänlainen pakkomielle. Ei haluta tunnustaa, että harsintaakin on monenlaista.

Harsinnaksi eri aikoina kutsutuilla metsänkäsittelymenetelmillä on vain yksi yhteinen piirre: kaikissa poistetaan metsikön kookkaimpia puita. Tämän peruseriaatteen soveltaminen voi johtaa yhtä hyvin metsänhoidollisesti hyväksyttävään kuin metsää hävittäväänkin hakkuuseen. Toimenpide voi olla metsää kasvattava tai sitä uudistava. Vaikka harsinta puhtaimmassa muodossaan on eri-ikäisen puuston käsittelyä, sitä voidaan soveltaa myös tasaikäisen metsikön kasvatushakkuussa. Harsintaan liittyvä käsitteistö on siten hyvin monenkirjavaa, mikä kaiketi parhaiten selittää toisilleen jyrkän vastakkaiset mielipiteet harsinnan käytännöllisistä mahdollisuuksista.

Harsintakeskustelua on Suomessa käyty yhtä kauan kuin täällä on harjoitettu metsätaloutta. Määrämittaharsinnan kielteiset vaikutukset ovat toki olleet tiedossa silloinkin, kun menekkiolot eivät ole sallineet muunlaista metsänkäsittelyä. Lienevätkö juuri menekkiolojen asettamat käytännölliset realiteetit syynä siihen, että vuosikymmenien takaiset kan-

nanotot harsinnasta, puolesta ja vastaan, olivat selvästi asiallisempia ja esittäjäänsä vähemmän "leimaavia" kuin nykyisin. Muutamat poiminnat kirjallisuudesta valaissevat parhaiten mielipiteiden vaihtelua tällä vuosisadalla.

Cajander (1910, s. 10) määritteli julkaisussaan "Metsiemme uudistushakkaukset toisiinsa verrattuina" harsintahakkuut uudistamismenetelmäksi, jossa "hakkausalat käsittävät ainoastaan yhden tai muutaman harvan puun kasvualan". Hän selosti vaihtoehtoisia menetelmiä tiukan asiallisesti ja päätteli lopuksi (s. 48), että "varsinainen harsintatalous on meidän maassamme yleensä sopimaton".



Kuva 1. Kaavakuva eri-ikäisestä harsintametsästä Cajanderin (1910) mukaan.

Pellervo-Seuran metsävaliokunnan toimittamassa kirjasessa "Metsänhoidollisista hakkauksista" (1916) todetaan (s. 8), että hirrenharsinnalla mänty- ja koivumetsät "saatetaan kurjaa kurjemmaksi, ja jos tuollaiselta hakkausalalta lopulta esim. propsikauppias on vienyt vielä senkin, mikä hänelle kelpaa, on hävitys täydellinen". Vaikka kysymyksessä on määrämittaharsintaan rinnastettava hirrenharsinta, kirjases- sa kuitenkin todetaan, että "kuusimetsien ja runsaasti kuusensekaisten metsien laita on sikäli toinen, että niihin voi ilmestyä taimistoakin, sillä kuusentaimet sietävät

enemmän varjoa, jotenka niitä saattaa tulla jo ensimmäistenkin harsintojen jälestä, jolloin siemennyskykyisiä kuusia vielä on runsaasti".

Hertz (1930, s. 29-30) näyttää uskoneen, että kuusikossa syntyy harsinnan tuloksena eri-ikäinen, kaikenkokoisia puita sisältävä metsä. Hän totesi myös, että harsintametsä on enimmäkseen luonnonmukainen, mutta ettei tämä riitä hakkaustavan puolustukseksi. Vaikeudet liittyvät Herzin mukaankäytön suunnitteluun ja toteuttamiseen. "Harsintametsä on kaunis ennen hakkausta, mutta sen jälkeen silvottu ja aukokoinen".

Laitakari oli 1930- ja 1940-luvun eräänlainen toisinajattelija. Hän oli tosin vuoden 1948 julkilausuman eräs allekirjoittajista, mutta samaan aikaan kun alaharvennuksen opit juuri tuon julkilausuman ansiosta olivat saamassa laajaa kannatusta, Laitakari (ks. L. Ilvessalo ja Laitakari 1949, s. 253; myös 1930) päätteli, että "yläharvennuksen edut ovat epäilemättä myös Suomen oloissa huomion arvoisia". Vaikka Laitakari piti todennäköisenä, että Sarvaksen (1944) hirrenharsintaan kohdistuneen tutkimuksen tulokset tietyiltä osin soveltuvat myös metsänhoidolliseen harsintaan, hän päätteli, että "metsänhoidollista harsintahakkausta meilläkin tavallisissa kuusikoissamme voitaisiin käyttää, joskaan tuotto kaikesta päättäen ei olisi verrattavissa vastaavan tasaikäisen kuusikon tuottoon". Laitakari näki jopa sen vaivan, että hän käänsi lyhennellen suomenkielelle sveitsiläisen Ammonin (1951a) harsintaperiaatetta Sveitsin oloissa käsittelevän kirjan. Käännös on konekirjoitteena löydettävissä Helsingin yliopiston metsäkirjastosta (Ammon 1951b).

Edellä mainitun julkilausuman jälkeen suhtautuminen harsintaan ja sitä enemmän tai vähemmän myönteisesti käsitteleviin tutkijoihin kiristyi nopeasti. Laitakari, kokenein ja varttunein metsänhoitomies, ei kelpannut enää kokoelmateosten

asiantuntijaksi. Niinpä v. 1956 ilmestyneen Metsäkäsikirjan metsänhoidollisten artikkeleiden kirjoittaja oli Risto Sarvas, 1940-luvun "metsänhoidollisessa vallankumouksessa" kannuksensa ansainnut (ks. esim. Sarvas 1948) mutta vasta hiljattain Metsäntutkimuslaitoksen metsänhoidon professoriksi nimitetty tutkija.

Kohtuuden nimessä on kuitenkin todettava, että vielä 1950-luvulla Sarvaksenkin (1956, s. 551) mielipide harsinnasta oli suhteellisen myönteinen, kuten seuraava sitaatti osoittaa:

Harsintametsiemme uudistumissuhteissa on tärkeitä eroja eri metsikkölaajien välillä. Lähinnä erottuu kaksi ryhmää: toisessa luontainen uudistuminen tapahtuu; tosin yleensä pitkähkön tai pitkän uudistumisajan kuluttua, joten kuten tyydyttävästi. Tähän ryhmään voidaan lukea mm. karujen, varsinkin kaikkein karuimpien kankaittemme harsintamänniköt sekä tuoreiden kankaiden harsintakuusikot.



Kuva 2. Nuorena harsittua männikköä Sarvaksen (1944) aineistosta.

Toinen maailmansota oli Suomen metsien käsittelyn kannalta varsin ratkaiseva. Sodan jälkeen metsät tulivat sotakorvausten, jälleenrakentamisen ja elintason kohottamisen kannalta avainasemaan. 1950-luvun loppupuoliskolla oli vihdoin tultu samaan vaiheeseen, mihin Saksassa oli päädytty jo 1800-luvun alussa. Tuonaikaisten saksalaisten lohkoavohakkuiden tapaan aloitettiin Suomessa 1960-luvulla selväpiirteiset avohakkuut määrämittäjäharsinnan hivuttamissa vanhoissa metsissä. Avohakkuut edellyttivät metsänviljelyä. Kehitys vei vähitellen siihen, ettei luontaista uudistamista hyväksytty aina sielläkään, missä sillä olisivat olleet hyvät edellytykset. MERA-kaudella ei harsimisajatukselle ollut otollista maaperää. Vasta 1970-luvulla heräsi - vain pienenä särönä suureen yksimielisyyteen - keskustelu tasaikäisen metsikön kiertoajan loppupuoliskon harsintatyyppisestä käsittelystä (Vuokila 1970, 1977).

1980-luvulla on kuitenkin tultu uuteen vaiheeseen, jolla silläkin on esikuvansa Saksan metsätaloudessa. Ns. lohko-harsinta, johon jäljempänä (s. 87-94) palataan yksityiskohdin, sai alkunsa Saksassa viime vuosisadan loppupuoliskolla, kun yleinen mielipide ja metsäammattikuntakin alkoivat vieroksua lohkoavohakkuiden synnyttämiä kaavamaisia uudistusaukkoja. Hyvin samankaltainen on se luonnonmukaisuuden vaatimus, johon Suomessa on viime vuosina törmätty. On johdonmukaista, että myös harsintakeskustelu on saanut jälleen virikettä. Utta on vain se, että mukana ovat moderni tiedotustekniikka ja "myyvät" termit. Jatkuva kasvatus (ks. esim. Lähde 1983) on nykyhetken puheenaihe, vaikka sen takaa löytyvätkin harsinnan tutut piirteet.

Olisi kohtalokasta kuvitella, että luonnonmukaisuuteen ja sitä kautta harsintaan liittyvä keskustelu olisi Suomessa nopeasti ohimenevä ilmiö. Lehtien yleisönosastoista se kadonnee verraten pian, ja muutkin tiedotusvälineet väsyvät toistamaan yhtä ja samaa asiaa. Uusia vetäviä aiheita

(mm. hapan sade) on tulossa yleiseen keskusteluun. Mutta luonnonmukaisuuden, luontaisen uudistamisen ja harsinnan ajatus on iskostunut niin syvälle suomalaiseen metsätalouteen, ettei sen merkitystä tule pitkälläkään tähtäyksellä vähätellä.

Tämän julkaisun tarkoituksena ei ole pyrkiä löytämään sopuratkaisua tai jotakin vastaavaa 1980-luvun metsänkäsittelyongelmiin. Se ei pyri olemaan myöskään sillä tai tällä puolella, jonkin puolesta tai jotakin vastaan. Tehtävä on selvittää, mitä harsinta on ja mitä se ei ole, tarkastella erilaisia harsintakäsitteitä ja niiden puuntuotannollista merkitystä. Esitystapa on siteeraava, jotta jokainen menetelmä tulisi aikansa hengen mukaisesti kuvatuksi. Pääpaino on toisten mielipiteillä, joita kirjoittajan käsitykset täydentävät.

## 2. HARSINTA-KÄSITTEEN SYNTY JA KIELELLINEN TAUSTA

Harsinta on käsite, joka ei ole suinkaan syntynyt hetkessä, vaan jolla on kaikissa kielissä takanaan pitkälinen, maan omaan historialliseen taustaan liittyvä kehitysprosessinsa. Tyypillistä on, että termin merkitys on saattanut ajan mittaan muuttua, jopa aikaisempaan verrattuna päinvastaiseksi. Suomi ja suomenkieli eivät ole tässä suhteessa poikkeuksellisia.

Käsitteellistä hämminkiä on suomalaisissa herättänyt mm. se, että yleiskielessä harsinta ymmärretään neulomisena, vanhan sanakirjan mukaan esim. merkityksessä kursia. Harsinta-sanan käyttö metsänkäsittelyn menetelmästä aiheuttaa-kin toistuvasti väärinkäsityksiä. Niinpä kirjapainossa julkaisua ladottaessa harsinta muuttuu normaalisti karsinnaksi, ellei kirjoittaja ole oikolukuvaiheessa tarkkana.

Mikä on harsinta-termin syntyhistoria ja miksi se on valittu kuvaamaan menetelmää, jota käytettäessä poistetaan metsikön kookkaimpia puita? Onko metsämiehen ja räätälin harsimisella jotakin kielellistä yhteyttä? Vastaavatko esim. saksalainen, ruotsalainen ja suomalainen termi kielellisesti toisiaan?

Saksankielisen metsäterminologian juuret ovat syvällä vuosisatojen takaisessa historiassa. Aina 1700-luvun lopulle asti Saksassa harjoitettiin Wagnerin (1911, s. 13) mukaan eri-ikäismetsätaloutta luontaiseen uudistamiseen liittyvänä. Meikäläisen määrämittaharsinnan kaltainen menetelmä oli Saksassakin yleinen hakkuutapa. Bühlerin (1927, s. 564) mukaan hakkuutavasta käytettiin 1500-luvulla nimitystä "schartenweise Aushauen" (aukkohakkuu), Bussen (1929, s. 142) mukaan myös "unregelmässig plätzig Hauen" ("säännötön" hakkuu). Kysymyksessä oli "Schleichwirtschaft", joka vastanee suomenkielessä eräänlaista "hivutusmetsätaloutta".

Saksankielessä harsimisesta käytetään neljää verbiä:

pläntern  
plentern  
blendern  
femeln

Näistä on plentern Saksan metsäntutkimuslaitosten aikanaan virallisesti hyväksymä (Wagner 1911, s. 5.). Luetellut neljä verbiä tarkoittavat nykyisin metsänhoidollista harsintaa. Mielenkiintoista on, ettei näin ole ollut aikaisemmin.

Hartig (1809, s. 41) määritteli näet pläntern-verbin suunnilleen puhdasta alaharvennusta tarkoittavaksi:

Pläntern nennt man es, wenn aus den zu dicht geschlossenen Waldungen das unterdrückte oder abgestorbene Holz genommen wird, um den Zuwachs am dominierenden Bestand zu vermehren.

Suomenkielistä harsintaa vastaavana Hartig (s. 16) pitää femeln-verbiä:

Femeln heisst, aus einem Wald immer das stärkste Holz nehmen, und jeden Walddistrikt dadurch mit Holz von jedem Alter vermischt in Bestand bringen und darin erhalten.

Vuosisata myöhemmin (ks. Wagner 1911, s. 4-5) em. neljä verbiä käsitettiin kuitenkin toistensa synonyymeiksi, metsänhoidollista harsintaa tarkoittaviksi. Saksalaisten harsintatermien syntyä ja kehitystä Wagner kuvasi seuraavasti:

Wenn hier die sonst nicht übliche Schreibweise "Blender"-wald gewählt wird, so folgen wir damit Jac. Grimms deutschem Wörterbuch, welches das Wort vom Substantiv "Blender"=blendender, lichtraubender, beschattender Baum ableitet.

Der Blenderbetrieb würde also seinen Namen von dem ihm charakteristischen Herausnehmen starkbekronter, daher lichtraubender, verdämmender Stämme herleiten. Die Schreibweise scheint zudem die ältere zu sein. Die spätere Herleitung von plantare, welche die Schreibweise "Plänterwald" be-

gründen soll, erinnert zu sehr an die bekannte Ableitung: lucus a non lucendo, während die übliche "Plenterwald" einer ausreichenden Erklärung überhaupt zu entbehren scheint.

Was die Bezeichnung dieser Betriebsform als solche betrifft, so möchten wir die zweifellos deutsche Benennung "Blenderwald" der meist synonym gebrauchten "Femelwald" vorziehen.

Wagnerin mukaan siis pläntern ja plentern johtuvat latinankielisestä sanasta plantare (= taimi). Tästä rinnastuksesta lähtien hän piti pläntern-verbiä parempana kuin plentern, joka viimeksi mainittu ei Wagnerin käsityksen mukaan ole lainkaan perusteltavissa. Wagnerin itsensä suositttelema ja saksalaisperäisenä pitämä blendern viittaa taas suurilatuksisten ja siitä syystä valoa vaativien ja varjostavien puiden poistamiseen. Omaa blendern-termiään hän pitää femeln-verbiä suositeltavampana.



Kuva 3. Saksankielinen metsäterminologia on laaja ja harvintavaihtoehdotkin lukuisia. Kuvassa on Wagnerin (1911) Blendersaumschlag, joka edellyttää pitkälle vietyä kaavamaista metsätalouden järjestelyä.

Verbi femeln (fehmeln, fimmeln) perustuu varmasti latinankieliseen kantasanaan. Busse (1929, s. 143) kertoo metsäsanastossaan käsitteen synnystä seuraavaa (ks. myös Fürst 1904, s. 208):

Femel rührt von femella her und bedeutet ursprünglich das Entfernen der femellae beim Hanf.

Tarkempi selitys (Busse 1929, s. 300) kuuluu seuraavasti:

Die Benennung Femeln stammt von femella (Weibchen) und ist der Landwirtschaft entnommen, bei der in manchen Gegenden das Ausraufen der früher reifenden und schwächeren männlichen Hanfstengel, die man irrtümlich für die weibliche Stengel hielt, mit ausfemeln bezeichnet wird; mit diesem Verfahren hat das Herausnehmen einzelner Stämme aus dem Bestand Ähnlichkeit.

Verbi femeln on siis otettu maataloudesta, hampunviljelystä. Hampua kitkettäessä poistetaan nopeammin kypsyviä, hennompia yksilöitä, joita aikanaan luultiin (naispuolisiksi) emi-  
varsiksi, vaikka ne tosiasiaassa olivatkin hedevarsia. Tämä loppujen lopuksi vääräksi osoittautunut hampunviljelyn termi on sitten nähty jotenkin samankaltaiseksi kuin harsinta metsässä.

Kaiken kaikkiaan suomalaista harsia-verbiä virallisesti vastaava saksalainen plentern on vain metsätaloutta varten "tekemällä tehty", latinasta johdettu sana, joka ei saksalaisessa yleiskielessä merkitse mitään ja jonka oletettu latinankielinen kantasanakin liittyy itse asiassa perin kaukaisesti ko. metsänkäsittelymenetelmään.

Verbin femeln juuret ovat niinkään latinankielessä. Se on omaksuttu maataloudesta, jossa käsitteen synty perustuu täydelliseen väärinkäsitykseen. Metsätalouteen tämä harhauttava nimitys sopii luonnollisesti vielä heikommin kuin hampunviljelyyn. Vain Wagnerin (1911) esittelemällä blendern-verbillä näyttää olevan varma saksankielinen tausta ja myös kysymyksessä olevaan metsänkäsittelymenetelmään viittaava merkitys. Tästä huolimatta blendern ei ole onnistunut syrjäyttämään plentern-verbiä, vaikka Wagner näin aikanaan toivoi tätä "saksalaisinta" käsitettä perustellessaan.

Ruotsinkielisen harsintaa vastaavan sanan syntyhistoriasta ja kielellisestä taustasta ei ole yhtä yksityiskohtaista selvitystä kuin sen saksankielisestä vastineesta. Verbin harsia vastinesanan bläda kielellisestä taustasta voidaan itse asiassa esittää vain erilaisia arvioita.

Ruotsin Kuninkaallisen Tiedeakatemian kokouksessa v. 1748 pitämässään puheessa "Om skogarnas nyttjande och vård" asessori Ulrik Rudenschöld käytti jo blädning-termiä siten kummemmin selittämättä ja ikään kuin vakiintuneena ilmaisuna (Wahlgren 1928, s. 529). Hän näyttää kuitenkin samaistaneen harsinnan ja harvennuksen (blädning eller utgallring).

Suomestakin oli jo varhain yhteys Saksaan. Hagfors (1930) mainitsee ensimmäisenä saksankävijänä (v. 1805) Turun yliopiston kasvitieteen demonstraatorin V. F. Radloffin. Suomen ensimmäinen varsinainen metsätieteilijä oli kuitenkin C. C. Böcker, joka jakoi Israel af Strömin kanssa kuningas Carl XIV Johanin omista varoistaan maksaman palkinnon parhaasta ehdotuksesta Ruotsin metsänhoidon järjestämiseksi. Böckerin ehdotus on ilmestynyt kirjana (1829), ja siinä on nähtävissä ensimmäinen kannanotto myös suomenruotsalaiseen harsinta-terminologiaan. Böcker käytti ehdotuksessaan kahta pääkäsitettä: gallringsbruk (harvennus) ja skiftesbruk (lohkohakkuu). Siis myös Böckerille harsinta oli harventamista. Muunlaatuista harventamistahan ei metsissä liene tuohon aikaan tapahtunutkaan.

Tiettävästi ensimmäinen, joka suomenruotsalaisessa kirjallisuudessa erotti harsinnan ja harvennuksen toisistaan, oli Gylldén (1853, s. 72-73). Hänen terminologiaansa kuuluivat seuraavat kolme käsitettä:

- blädnings-hygge = harsinta (lähinnä kotitarveharsinta)
- gallrings-hygge = eri-ikäisen metsikön kunnostushakkuu,  
jolla pyrittiin pienentämään ikäeroja ta-  
voitteena tasaikäisrakenne
- hjälpgallring = tasaikäisen metsikön käsittely, erityises-  
ti nuoren metsikön ensiharvennus.

Gyldénin jaottelu lienee jäänyt vain hänen omakseen. Ruot-  
sinkieliäisen bläda-verbin myöhempi tulkinta käy ilmi jäljem-  
pänä (s. 18-20) tapahtuvasta suomenkielisen harsinta-sanana  
tarkastelusta.

Bläda-verbin kielellisestä taustasta voidaan esittää vain  
olettamuksia. Seuraavat kaksi olettamusta vaikuttavat lä-  
hinnä perustelluilta:

1. Hufvudsstadsbladetin kielipalstalla "Torsdag med Thors"  
prof. Carl-Eric Thors kysyi syyskuussa 1983: "Vad är  
bläda för ett ord?" ja vastasi:

Bläda är en fackterm bland forstmän och det betyder "gallra  
genom avverkning". Skogsmän talar om olika slag av blädning.  
Ordet hör samman med blad. Detta kommer fram i att det på  
vissa håll betyder "plocka blad av träd". I nutiden är det  
som sagt en fackmannaterm.

Prof. Thorsin selityksen mukaan bläda-verbin kantasana on  
siis blad (puun lehti). Yleiskielessä bläda tarkoittaa-  
kin lehtien riipimistä puusta, joka voidaan kenties ver-  
tauskuvallisesti rinnastaa harsintaan ainakin yhtä hyvin  
perustein kuin jokin hampunviljelytermi vastaavaan sak-  
sankieliseen käsitteeseen.

Tämän kirjoittajan ruotsalaiselle kollegalleen prof. Sven-  
Olof Anderssonille esittämään kirjalliseen kysymykseen  
tuli kuitenkin seuraava jyrkkä vastaus:

Att blädning hör samman med blad har jag inte hört tidigare.

Andersson ei kuitenkaan halunnut esittää omaa arviotaan termin synnystä.

2. Saksankielisen terminologian syntyhistoria antaa aiheen epäillä, että ruotsalainen bläda-verbi olisi vain vastaavan saksalaisen sanan "ruotsinnos" ilman että sillä olisi varsinaista yhtymäkohtaa hakkuutapaan. Jo varhain muodostuneet siteet Saksan metsätalouteen ja saksalaisten termien vaikea tulkitseminen ovat voineet johtaa saksalaista termiä myötäilevän, mutta ruotsalaiselta kuulostavan termin syntymiseen.

Tässä yhteydessä ei voi olla kiinnittämättä huomiota erityisesti erääseen samankaltaisuuteen ruotsalaisen ja saksalaisten termien välillä. Edellä on todettu, että saksalainen käsite blendern on ainoa harsintaverbi, jolla on selvä ja merkitykseltään osuva omakielinen tausta. Saksalaista verbiä blenden, joka on blendern-verbin taustana, vastaa ruotsinkielessä verbi blända. Olisiko mahdollista, että blända olisi syystä tai toisesta, tahallisesti tai tahattomasti, vääntynyt ruotsalaisessa käytännössä muotoon bläda?

Suomenkielisen harsinta-verbin syntyä on helppo seurata suomalais-ruotsalaisten ja ruotsalais-suomalaisten sanakirjojen sekä julkaistujen metsänhoitosanastojen avulla. Ongelmana on Suomessa ollut nimenomaan vastineen löytäminen ruotsalaiselle bläda-verbille. Metsäterminologiahan oli Suomessa 1800-luvulla ruotsinkielistä ja vasta 1880-luvulla syntyi tarvetta suomalaisen metsäsanaston kehittämiseen.

Jo v. 1745 ilmestyneessä Daniel Jusleniuksen sanakirjassa "Suomalaisen sana-lugun coetus" esiintyvät sana "harwa" ja siitä johdettu "harwendaa", tuskin kuitenkaan metsänhoidollisessa merkityksessä. Vasta 1800-luvun loppupuoliskolla Eurénin (1860) ja etenkin ns. Lönnrotin (1874) sanakirjassa suomenkielinen sanasto oli monipuolinen ja sisälsi runsaasti

kansanomaisia käsitteitä. Nyt kysymyksessä olevan tarkastelun kannalta ovat mielenkiintoisimpia adjektiivin harva lukuisat vanhat, nyttemmin jo unohtuneet synonyymit:

harsea	harski
harsia	harso
harsi	harsti
harskea	harsu

Että kysymys on myös metsään soveltuvista harva-käsitteistä, sen todistavat esim. seuraavat substantiivit:

harseikko	= harva mäntymetsä
harsumetsä	= harseikko

Lännrothin sanakirjassa esiintyvät myös seuraavat verbit:

harsia
harsistaa
harventaa
harvistaa
harvoa

Ei ole epäilystäkään siitä, että verbi harsia perustuu vanhaan suomenkieleen ja merkitsi alunperin yksinkertaisesti vain harventamista. Yhtä selvää on, että metsäammattimiehen ja räätälin harsimisella on sama kantasana vanhassa suomenkielessä.

On kuitenkin ymmärrettävää, että 1880-luvulla oli tarvetta suomenkielessäkin täsmentää käsitteitä. Vanhoja suomalaisia ilmaisuja käyttäen oli mahdollista erottaa mm. metsänhoidollinen ja epämetsänhoidollinen "harventaminen" toisistaan. Tämä pyrkimys on nähtävissä Hannikaisen ja Bergrothin (1881) tiettävästi ensimmäisessä laajahkossa suomenkielisesä metsäsanastossa, joka oli itsensä Elias Lönnrotin tarkastama. Sanastossa oli bläda-verbin ja sen johdannaisten suo-

menkielisiksi vastineiksi merkitty seuraavat:

bläda = harsistaa

blädad skog = harsittu metsä, harsikko

blädning = harsinto

oordnad blädning = epäperäinen harsinto, epä-  
harsinto

Sanastossa esiintyy myös käsite hjälpgallring = harvennus, josta myöhemmin alettiin käyttää suoraa käännöstä apuharvennus.

Harsistaa-verbi lienee ollut Elias Lönnrotin idea ainakin siitä päätellen, että se oli suora lainaus Lönnrotin sanakirjasta ja ettei se saanut pysyvää jalansijaa metsäterminologiassa. Tietyistä vihjeistä voi päätellä, että termiä ei hyväksynyt P.W. Hannikainenkaan, joka oli 1880-luvulla perustanut Suomen Metsänhoitolehden ja toimitti sitä itse. Kun lehti julkaisi uuden ruotsalais-suomalaisen metsäsanaston (1889), bläda-verbin osalta olikin tapahtunut täydellinen muutos, kuten seuraavat poiminnan osoittavat:

bläda = harventaa (hakata harventaen)

blädning = harvennus (harsinta)

oordnad blädning = epäsäännöllinen harvennus

traktvis blädning = lohkottainen harvennus

timmerblädning = hirsien hakkaus (hirsien harventamalla ottaminen, hirsien harsinta)

Tämä Hannikaisen rinnastus, jota hän eri yhteyksissä esitteli (esim. 1892), osoittaa entistä vakuuttavammin sen, että harsinta ja harvennus ovat alunperin tarkoittaneet samaa. Sulkeisiin on yllä olevassa luettelossa pantu "sellaiset suomalaiset sanat, joita ehkä paikoin käytetään, vaan joita toimitus ei ole hyväksynyt, samoin kuin ne, joita vain poikkeustiloissa voi käyttää siinä merkityksessä, jota ruotsalainen sana osottaa".

Kun harvennus merkitsi nyt samaa kuin harsinta (vanhassa metsässä), sanaston mukaan nuoren metsikön metsänhoidollisesta käsittelystä oli käytettävä termiä apuharvennus (hjelpgalling).

Metsäammattikunta ei ilmeisestikään hyväksynyt Hannikaisen sanastoa harsinnan osalta. Lehti sai kaiketi niin paljon palautetta kritiikkipyynnönsä, että pian oli laadittava uusi ruotsalais-suomalainen metsänhoitosanasto (1893), jossa harsia-verbi lopullisesti hyväksyttiin bläda-termin päävastineeksi, tosin niin, että harvennus oli yhä harsinnan synonyymi:

bläda = harsia, harventaa (hakata harventaen)  
 blädad skog = harsittu, harvennettu metsä  
 blädning = harsinta, harvennus

*harsia* l. *harsia*, a. gles; adv. *harsiaasti*; jfr. *harsi*, *hario*, *harsu*, *harsfi*, *harska*, *harski* 3, *harsna*. — *harskahko*, a. *moder.* — *harskamainen*, a. *simil.*; adv. *harskamaisesti*. — *harskamaisuus*, s. *qual.*  
*harsikko*, s. gles *furuskog*.  
*harskus*, s. *qual.* (*harska*).  
*harsi*, a. = *harsu*.  
*harsia* se *harska*.  
*harsia*, v. (föreg.) göra gles, sy gles l. värdslost. träckla, så glost. — *harsija*, s. *pers.*  
*harsikko*, s. gles tyg, *flor*.  
*harsimaton*, a. *neg.* (*harsia*) oträcklad m. m. — *harsiminen*, s. *ger.* — *harsimus* och *harsinta* l. -nto, s. *absol.*  
*harsistaa*, v. (*harsi*) göra gles. — *harsistaja*, s. *pers.* — *harsistamaton*, a. *neg.* — *harsistaminen*, s. *ger.*  
*harsistua*, v. *subj.* (föreg.) blifva gles, glesna. — *harsistumaton*, a. *neg.* — *harsistuminen*, s. *ger.*  
*harsistus*, s. *absol.* (*harsistaa*).  
*harsistuttaa*, v. *fact.* (*harsistua*).  
*harswaate*, -waalten, s. *cps.* *flor* (*harsiffo*). — *harswaatteinen*, a. *rel.* af *flor*.  
*harska* l. *harskia*, *harskahko*, *harskamainen* . . . = *harska*, *harskahko* . . .  
*harski*, a. = *föreg.*; *kaurantylwö* on h. *hafversädden* är gles: s. med glesa maskor försedd ryssja.  
*harsu*, a. = *harsu*.  
*harsojara*, s. *cps.* *hirsstarr* (*carex sparsiflora*).  
*harsowerkko*, -werkon, s. *cps.* glost nät.  
*harsfi*, s. vättjesten, brynsten, bryne, slipsten (*harsfi*, *fiera*, *tabfo*); 2) halster (*harsfi*); 3) a. = *harsfi*.  
*harsintapainen*, a. och s. *assim.*  
*harsu*, a. gles (*harska*); adv. *harsuetti*.

Kuva 4. Lönnrotin sanakirjasta (1874) löytyy harva-sanalle monia synonyymejä.

Vielä v. 1902 nimimerkki R.M. kirjoitti tosin vielä Metsänystävä-lehdessä "Harvennuksesta muutamia sanoja" tarkoittaen harventamisella ilmiselvästi harsintaa. Muutamaa vuotta myöhemmin Tuhkanen (1909, s. 12-35) erotti kuitenkin norjalaisen Barthin oppikirjan käännöksessään hakkaustavat toisistaan seuraavasti:

#### I Etuhakkaukset

1. Taimiston raivaus
2. Apuharvennukset
3. väljennyshakkaukset

#### II Päähakkaukset

1. Lohkohakkaus
2. Ryhmähakkaus
3. Harsinta

Eräänlainen väljennyshakkausmuoto oli Tuhkasen (Barthin) mukaan Borggreven harsinta-apuharvennus. A. K. Cajander (1910) jakoi puolestaan pää- eli uudistushakkaukset seuraavasti:

1. Lohkohakkaus
2. Kaistalehakkaus
3. Ryhmä- eli aukkohakkaus
4. Harsintahakkaus

Oltuaan 1800-luvulla harventamisen synonyymi harsinta alkoi Suomen itsenäisyyden parina ensimmäisenä vuosikymmenenä saada Suomessa jatkuvasti lisääntyvän, metsänhoidollisesti kielteisen merkityksen. Harsinta-sana tosin esiintyi myös hyväksytyjen uudistamishakkuiden nimissä, mutta muuten se alettiin vähä vähältä samaistaa yksinomaan määrämittaharsinnan kanssa. Tämä on sinänsä ymmärrettävää, koska juuri määrämittaharsinta ja siihen verrattavat metsää hävittävät hakkuumenetelmät olivat Suomessa vielä itsenäistymisen jälkeinkin vallitsevia.

# Julkilausuma

Jokainen metsäammattimies tietää, että metsi emme metsänhoidollinen tila antaa monissa suhteissa hyvinkin paljon toivomisen varaa. Molemmat tähänastiset valtakunnan metsien arvioimiset ovat lämän myös vakuuttavasti osoittaneet. Eräänä kieltämättömänä pääsyyinä tähän on se, että jatkuvasti puuston parasta osaa verottavat harsinnantuotteiset hakkaukset, jotka aina, milloin nopeasti, milloin hitaasti johtavat metsien vajauttoisuus-teen, ovat ylivoimaisesti yleisimpiä metsien käsittelytapoja meillä. Niiden yleisyys johtuu vanhoilta, puutavaran luonnonman menekin ajoilta peräisin olevista, syvälle mieliin syöpyneistä, metsänhoidollisesti vääristä tottumuksista sekä virheellisestä käsittelystä puulajiemme soveltuvaisuudesta harsintatalouteen. Kuitenkin ovat sekä kotimainen tutkimustyö että pitkäaikainen käytännön kokemuskin toiselta puolen osoittaneet ne yksinkertaiset ja selvät pääpiirteet, joita metsiemme käsittelyssä olisi noudatettava, ja toiselta puolen harsinnantuotteisten hakkausten soveltamattomuuden meillemme. Tämän vuoksi katsoimme velvollisuudeksemme esittää metsiemme hakkausten menetelmistä seuraavaa:

1. Varsinainen harsinta, jota hyvällä menestyksellä voidaan käyttää suotuisissa olosuhteissa, on meillä luonnonvastainen ja epätaloudellinen hakkausten menetelmä. Meikäläiset kasvupaikat eivät ole niin hyviä, ilmasto ei niin suotuisa eivätkä puulajit niin varjonkestäviä, sitkeähenkisiä ja toipumiskykyisiä, että harsintatarkenteinen metsikkömuoto voisi johtaa edes tyydyttäviin tuloksiin. Kun lisäksi mm. näistä syistä varsinaisella harsinnalla käsitellyn metsiköiden tuotto jää huomattavasti pienemmäksi kuin tasarakenteisempien metsiköiden ja puutavaran hankinta niistä muodostuu kalliimmaksi ja jäljellä jäävää puustoa vahingoitettavaksi, on selvää, että tämä menetelmä ei voi meikäläisissä olosuhteissa tyydyttää edes vaatimattomia metsätaloudellisia vaatimuksia.

2. Kun metsänhoidollisena näkökohtia noudattava harsintahakkaus ei meille siis soveltu, on itsestään selvää, että metsänhoidollisista näkökohdista täysin piittaamaton, epämielinen harsinta, metsikön parhaimpien puiden jatkuva poimiminen (määrämättömää harsinta ja sitä lähentelevät hakkausten menetelmät) on täysin tuomitava ja johtaa hyvin nopeasti jatkuvasti vajauttoisuusina säilyviin tai pilattuihin metsiin. On sen vuoksi aivan välttämätöntä, että jokainen metsäammattimies ymmärtää tällaisten hakkausten turmiollisuuden Suomen metsille ja kertaikkiaan luopuu niiden käyttämisestä.

3. Edellä mainittu turmiollinen ja epämielinen harsinta alkaa yleisesti jo keski-ikäisissä, jopa nuorenpuoleisissakin metsiköissä harsintaharvonnuksena, usein ”yläharvonnoksen” nimellä. Tämä metsien käsittelytapa, jossa elinvoimaisinta puuston osaa aina poistetaan, johtaa jatkuvasti toiselta puolelta myöhemmin vajauttoisuusina ja pilattuihin metsiin ja on itse asiassa nykyisen yksityismetsäläkkimme hengen vastainen. Näistäkin hakkauksista on sen vuoksi ehdottomasti luovuttava.

4. Kun on osoittautunut, että kuusikon tärkeimmät uudistushakkausten menetelmän tähänastiset nimetykset, johtokoharsinta ja keskitetty harsinta ovat harhaan johtavia — niiden tarkoituksella hakkaustavallahan on itse asiassa verraten vähän yhteistä harsintahakkausten kanssa — on syytä niiden sijasta ottaa käyttäntöön ni-

mitys »suojuspuuhakkaus», joka erittäin hyvin kuvastaa tätä kuusikojemme uudistushakkausten menetelmää. Kun siis harsinta-nimitystä ei tässä tapauksessa tarvita, on paikallaan poistaa sana »harsinta» metsäsanastostamme merkittävistä meikäläisiin olosuhteisiin soveltuva hakkausten menetelmä.

5. Meikäläisiin olosuhteisiin soveltumattomien, mutta hyvin yleisesti ja usein hyvässä uskossa suoritettujen harsinnantuotteisten hakkausten sijasta on ryhdyttävä käyttämään todella metsänhoidollisia ja meikäläisiin olosuhteisiin soveltuvia, tasaisempaa metsikön rakennetta edustavia uudistushakkausten menetelmiä, siemenpuuhakkausta ja suojuspuuhakkausta. Suojuspuuhakkauskella tarkoitetaan tällöin lähinnä kuusikon uudistushakkausten menetelmää, jossa taimisto hankitaan emä-metsikön alle ja jossa emä-metsikköä ainakin uudistamisen ensi vaiheissa käsitellään pienempää puustoa poistamalla, kunnes taimisto on ensi vaiheuksistaan selviytynyt. Siemenpuuhakkauskina on taas syytä pitää vain niitä etupäässä männikön ja koivikon uudistushakkauksilla oikein, joissa siemenpuut on etukäteen valittu ja valmistettu tulevaan tehtäväänsä, joissa siemenpuut ovat luodullisesti todella hyviä sekä joissa hakkauskasalla on raivattu ja maanpinta tarvittaessa valmistettu siementä vastaan ottamaan. Näiden uudistushakkausten menetelmien onnistumisen edellytyksenä on, että metsikköä on aikaisemminkin käsitelty harvennus- ja väljennushakkauksilla oikein, siis metsikön elinvoimaisinta ja teknillisesti arvokkainta peruspuustoa jatkuvasti kasvattamalla.

Suomessa suoritettut tutkimukset ja osittain jo pitkäaikaisestikin käytännön kokemukset ovat osoittaneet, että näillä Suomen oloihin sovelletuilla metsiköiden kasvatus- ja uudistusten menetelmillä ”estetään puulajien tunkeutuminen väärille kasvupaikoille ja metsien rodullinen huonontuminen, saadaan metsiköiden kehitys entistä huomattavasti nopeammaksi, puun tuotto ja laatu mahdollisimman korkeaksi sekä vällytään pikistä, tuottamattomista uudistusajasta, mikä kaikki vaikuttaa taloudellista tulosta korottavasti. Metsien nykyisten, monissa suhteissa epäonnistuneiden käsittelytapojen muuttaminen edellä esitettyjen näkökohtien mukaisiksi on siis sekä metsään omistavien että puutavaran hankkivien intressipiirin edun mukainen. Näin ollen olisi ehdottomasti, ennen kaikkea metsäammattimiesten, jotka lähinnä joutuvat metsien käsittelyn leimauksissa ja hakkauksissa määräämään, tässä lähtien pyrittävä noudattamaan näillä hakkausten menetelmillä. Keskinäisillä neuvotteluilla, alaisille annettavilla ohjeilla ja muilla sopivilla tavoilla olisi poistettava kaikki ne esteet, jotka vielä saattavat olla näiden menetelmien käyttämisen tiellä, ja ennen muuta kohdistettava huomio siihen, että harsinnantuotteiset, epämieliset hakkausten menetelmät saadaan kokonaan loppuun vuosi loppuun. Näiden oikeiden hakkaustapojen noudattaminen estää samalla uusien vajauttoisten metsäalojen syntymisen ja siten parantaa mahdollisuuksiemme kunnostaa nykyisiä vajauttoisia metsiämme, mikä tehtävä ei suinkaan ole vähemmän tärkeä.

Helsingissä, marraskuun 13. p:nä 1948.

Eric Appelroth  
Erkki Laitinen

Olli Heikinheimo  
Jarl Lindfors

Erkki K. Kalela  
Ilsto Sarona

V. 1948 tapahtui suomalaisessa metsäterminologiassa vihdoin "suursiivous" tai "kauneusleikkaus". Tunnetussa metsänhoidollisessa julkilausumassa harsinta-sanana sisältäneet uudistushakkuumenetelmät saivat uudet nimet. Samalla tuomittiin harsinta kaikissa muodoissaan. "On paikallaan poistaa sana "harsinta" metsäsanastostamme merkitsemästä meikäläisiin olosuhteisiin soveltuvaa hakkausmenetelmää."

Terminologiset kaunistelut eivät ole kuitenkaan ongelmaa poistaneet. Siitä, onko harsinta hyväksyttävä vai ei, kiistellään 1980-luvulla enemmän kuin kenties koskaan ennen ja erityisesti metsänomistajien keskuudessa.

Vastauksena s. 11 esitettyihin kysymyksiin voidaan yhteenvedon esittää seuraavaa:

- Eri kielissä harsinta-termin kehitys on noudattanut omia linjojaan. Suomenkielinen termi on johdettu varsin osuvasti vanhasta, nyt jo unohdetusta kansankielen sanasta.
- Rääätälin ja metsänhoitajan harsiminen perustuvat samaan kansankielen kantasanaan.
- Saksan-, ruotsin- ja suomenkieliset harsintaa tarkoittavat termit eivät kielellisesti vastaa toisiaan. Suomenkielinen termi kuvaa näistä kolmesta parhaiten menetelmän luonnetta.

Kaikissa kolmessa kielessä harsintaa tarkoittava termi on aluksi merkinnyt likimain samaa kuin harventaminen tai "harvaksi hakkaaminen".

### 3. METSÄÄ HÄVITTÄVÄ HARSINTA

#### 31. Erilaiset käsitteet ja niiden merkitys

Primitiivisessä metsätaloudessa on tavallista, että metsää hakataan suunnittelemattomasti kulloinkin kysymyksessä olevan tarpeen tyydyttämiseksi ajattelematta metsän tulevaa kehitystä ja metsänhoidollisia näkökohtia. Näin on yhä edelleen kehitysmaissa. Kanada on esimerkki kehittyneestä maasta, missä metsien käsittelyssä pitkän tähtäyksen näkökohdat ovat yhä edelleen toissijaisia välittömien hyötymismahdollisuuksien rinnalla.

Suomessakin metsät olivat ennen maan itsenäistymistä siellä, mihin ihmisen vaikutus ulottui, laajalti hävityksen kohteena. Metsää tuhoutui mm. kaskeamalla, mutta 1800-luvun loppupuoliskolta lähtien etenkin hakkaamalla. Pääasiallinen syy hävittäviksi muodostuneisiin hakkuihin olivat menekkiolot. Vain kookkaimilla puilla oli myyntiarvoa, vain niitä kannatti hakkuissa poistaa. Kotitarpeeseen tosin kelpasi pienempikin puu, mutta näillä hakkuilla ei ollut samaa merkitystä kuin puunmyynneillä.

Kun arvostellaan 1800-luvun metsänhävityksiä, edellä esitetty on otettava realiteettina huomioon. Silloisissa menekkioloissa ei ollut muuta mahdollisuutta kuin poimia kookkaimpia puita, ts. harsia. Tietenkin olisi ollut toivottavaa, että harsinta olisi ollut varovaisempaa kuin se todellisuudessa oli, mutta tämähän on vain hyvinvointiajan metsäammattimiehen teorisointia. Kun siis seuraavassa tarkastellaan alkukantaista suomalaista harsintaa, se ei tapahdu arvostelevassa vaan kertovassa hengessä.

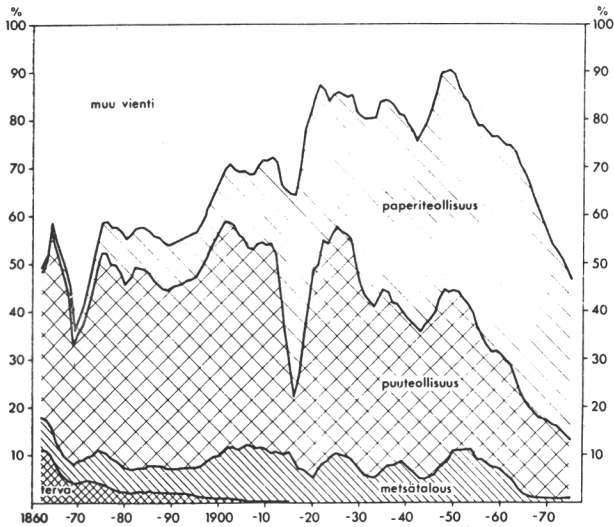
Epämetsänhoidollisista harsintahakkuista on Suomessa käytetty lukuisia erilaisia nimityksiä. Pahin kaiku on kaikki tai suurimman osan tietyn minimiläpimitan täyttävistä puista

poistavalla määrämittaharsinnalla, josta on käytetty myös nimityksiä vähinmittaharsinta ja dimensioharsinta. Liki-main määrämittaharsinnan synonyymejä ovat epämääräinen harsinta ja hirrenharsinta eli tukkipuun harsinta. Tukkipuun harsinnaksi Sarvas (1944, s. 11) katsoi sellaiset hakkuut, joissa valintaperusteena oli ollut ensi sijassa hakattavalle tukkipuulle asetetut teknilliset vaatimukset (minimikoko ja laatu) ja joissa tätä puutavaraa oli hakattu enemmän tai vähemmän määrämittaan. "Ns. järjestetty hirrenharsinta eroaa edellisestä ainoastaan siinä suhteessa, että edeltä päin lasketaan, mitenkä monta tukkipuuta saa hakata; metsänhoidollisesti on ns. järjestetty hirrenharsinta melkein yhtä ala-arvoinen kuin järjestämätön" (Cajander 1910, s. 17).

Talonpoikaisharsinta saattoi olla ns. kotitarveharsintaa, jossa "hakataan yleensä niin paljon kuin kotona tai myytäväksi tarvitaan, välittämättä siitä, onko se liikahakkausta tai ei" (Cajander 1910, s. 17). Talonpoikaisharsinta saattoi olla määrämittaharsintaakin, mutta yleensä siinä poistettiin kaikenkokoisia puita, ei metsänhoidollisista syistä vaan tarpeen mukaan.

Harsintahakkuusta on usein käytetty myös nimitystä poimintahakkuu. "Sitä hakkuuta, joka lopullisesti on saattanut metsikön kaiken kohtuuden mukaan uudistettavaan tilaan, on nimitetty paljastavaksi hakkuuksi" (Sarvas 1944, s. 48). Hakkuun jälkeen puusto on jäänyt niin harvaksi, ettei sen taholta tulevaa kilpailua enää voida pitää pääasiallisimpana uudistumista ehkäisevänä tekijänä.

Edellä esitettyjä uudempi käsite on hivutushakkuu (Sarvas 1944, s. 50), jolla on tarkoitettu määrämittaharsintaa lievempää ja varovaisempaa harsintaa, joka usein toistuvana on ollut pitkän päälle metsää hävittävää. Käsite liittyy etenkin niihin aikoihin, jolloin metsänkäsittelyä on lain perusteella valvottu. Hivutushakkuu lienee suunnilleen



Kuva 6. Paperiteollisuuden osuuden kehitys viennin arvosta osoittaa pienpuulle tulleen myyntiarvoa laajemmalti vasta 1920-luvulla (Seppälä et al 1980).

samaa kuin ikuinen harventaminen, mihin Sarvas on toisessa yhteydessä (1949, s. 360) viitannut. Sarvas (s. 362) on samassa yhteydessä puhunut myös pinotavaran harsinnasta. Sitä mukaa kun järeät tukkipuut vähenivät, tukkipuiden vähimmäismitta aleni ja hakkuut siirtyivät yhä nuorempiin metsiin. Kun pienen puutavaran menekki samalla parani, tukkipuiden ohella alettiin yhä enemmän hakata myös pinotavaraa. Sarvas totesi yhdistettyjen tukkipuun ja pinotavaran harsintojen olleen itsenäisyyden aikana varsin yleisiä.

Millaisia nämä vanhat suomalaiset harsintahakkuut olivat ja mihin ne saattoivat johtaa? Erään verraten yksityiskohtaisen selvityksen antaa Pellervo-Seuran metsävaliokunnan toimittama vihkonen "Metsänhoidollisista hakkauksista (1916, s. 5-9):

Yleinen on se käsitys, että metsiköistä voisi harsien, s.o. poimimalla puita sieltä täältä, yhden tai pari kappaletta kohdastaan ottaa puutavaraa loppumattomiin. Hakkuun johdosta pääsisivät kasvamaan jätetyt puut jouduttuaan väljempään tilaan varttumaan; kun ne kaadetaan, "paisuisivat" seuraavat, ja niin jatkuisi menoa loppumattomiin, otettiinpa sitten ainoastaan tukkipuita, kuten n.s. hirrenharsinnassa menetellään, tai kaikenkokoista tavaraa, kuten tehdään n.s. kotitarveharsinnassa.

Pääosa meikäläisiä metsiköitä on alunpitäen kutakuinkin tasaikäisiä. Kun tuollaisesta tasaikäisestä metsiköstä ensi kerran tukkipuita hakataan, kaadetaan yleensä vain ne puut, jotka ovat saavuttaneet määrätyn paksuusmitan. Nämä ovat itse asiassa metsikön elinvoimaisimmat puut, ne, jotka lyhyimmässä ajassa ovat kehittyneet tukkipuiksi. Niiden poistamisen johdosta metsikkö harvenee, jolloin niiden aikaisemmin varjostamat tai muuten ahdistamat samanikäiset toveripuut, päästyään runsaampaan valoon, alkavat "paisua", saavuttaen 5-10 vuoden kuluttua ehkä nekin määrätyn paksuuden. Metsikössä on siis taasenkin "mitan täyttäviä" myyntikelpoisia puita. Näiden poistamisen johdosta pääsevät jälleen toiset, aikaisemmin ahdingossa olleet puut varttumaan j.n.e. Mutta jokaisen hirrenharsinnan jälestä käy kulloinkin vuorostaan "paisutettavien" puiden "paisuminen" yhä huonommaksi, sillä "paisutettavat" puut ovat joka hakkuun jäliltä yhä vanhempia ja kituliaampia. Kuta vanhempi puu on ja kuta kauvemmin se on toisten ahdingossa kasvanut, sitä pienempi on sen toipumiskyky. Sen sijaan että ensimmäisessä harsinnassa kaadetut puut ehkä olivat kasvaneet paksuustuuman (rinnankorkeudelta mitattuna) 4-7 vuodessa, kuluu kolmannen tai neljännen harsinnan jälkeen jääneiltä siihen usein 20-30 vuotta. On selvää, ettei sellaisia puita enää kannata metsässä kasvattaa.

Samalla huononee metsikkö muutenkin. Kuta useampia elinvoimaisia puita metsiköstä poistetaan, eli kuta kituvampia sinne jää kasvamaan, sitä vähemmän on toiveita, että luonnollisella tavalla saataisiin uutta taimistoa metsikköön. Sen puista ei siemenpuiksi ole. Koska viereisissä metsiköissä tavallisesti on toimitettu yhtä huonoja hakkauksia, ei sieltäkään sanottavasti lentele siemeniä, vaan, mikäli ei maa jää paljaaksi, ilmestyy sinne kataja- ja leppäpensaita y.m. kelvotonta kasvua.

Koska runkoluku joka hirrenharsinnan johdosta yhä vähenee ja kunkin harsinnan jälestä jääneiden valtapuiden kasvu on huonompi kuin lähinnä edellisten valtapuiden, eikä uutta metsänalkua mainittavasti ilmesty, vähenee luonnollisesti

metsikön kokonaiskasvukin vähenemistään jokaisen hakkuun johdosta. Usean kerran harsittujen metsikköjen kokonaiskasvu onkin useimmiten vain 1/2-1/5 siitä mitä se voisi olla, jos metsää olisi järkevästi käsitelty, toisinaan vieläkin pienempi.

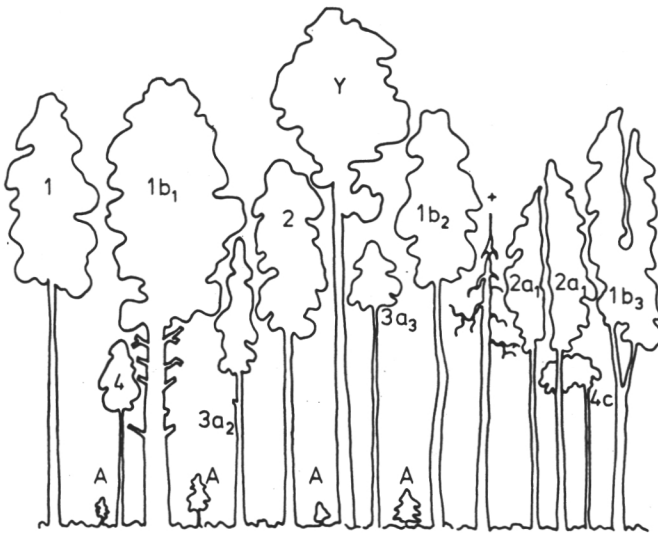
Lisäksi jokaisessa hirrenharsinnassa yleensä poistetaan etupäässä metsikön parhaita puita; vialliset, mutkarunkoiset, palorosoiset j.n.e. sensijaan jätetään kasvamaan, koska niitä ei ole yhtä helppo saada myydyiksi. Jokaisen hakkuun jälkeen jää niin ollen metsikköön käyttöarvoltaan yhä kehnompia puita, jotenka siis sekoin vähäinen kasvu, mikä metsiköllä on, tulee käsittäneeksi yhä huonompaa tavaraa, mikä tekee tällaisen metsikön kasvattamisen taloudelliselta kannalta vielä epäedullisemmäksi kuin ylläesitettyt numerot osottavat. Samalla jää uuden metsänalun siementäminen, mikäli sellaista yleensä tapahtuu, metsikön kaikkein alarvoisimpien yksilöiden tehtäväksi. Tavallisessa hirrenharsinnassa niinmuodoin harjoitetaan metsän "jalostamista" ihan päinvastaiseen suuntaan, kuin järkevä maanviljelijä on tottunut harjoittamaan esim. karjanhoidossa. Hirrenharsinnalla siis metsän tila vähitellen, mutta varmasti, saadetaan kurjaa kurjemmaksi, ja jos tuollaiselta hakkausalalta lopulta esim. propsikauppias on vienyt vielä senkin, mitä hänelle kelpaa, on hävitys täydellinen.

Ylläkerrottu vaikutus on harsinnalla yleensä mänty- ja koivumetsiin sekä näiden sekametsikköihin. Kuusimetsien ja runsaasti kuusensekaisten metsien laita on sikäli hiukan toinen, että niihin voi ilmestyä taimistoakin, sillä kuusen taimet sietävät enemmän varjoa, jotenka niitä saattaa tulla jo ensimmäistenkin harsintojen jälestä, jolloin siemennuskykyisiä kuusia vielä on runsaasti. Kuusimetsää kuitenkin uhkaa vielä yksi lisävaara - myrskyvaara. Kun kuusikosta kaadetaan paraimmat, terveimmät, suurimmat puut, merkitsee se sitä, että metsikön enimmäen myrskyä kestävä yksilöt tulevat poistetuiksi; jällellepääneet puut eivät kovaa myrskyä kestä. Varsin tavallista onkin, että myrsky tekee tuhoaan määrämittaan harsituissa kuusikoissa. Ja vaikka ei se aina puita kaataisikaan, aiheuttaa se useastikin niiden kuivumisen.

Paljoa parempi ei tavallinen *kotitarveharsintakaan* ole ollut. Siinä on tosin otettu metsästä kaikenkokoista puutavaraa, hirsiä, aidaksia, seipäitä, veistopuita, polttopuita y.m., mutta yleensä harsimalla, josta metsä on käynyt aukkoiseksi ja repaleiseksi. Koska kotitarvemetsästä tavallisesti on otettu puuta paljoa enemmän kuin niiden kasvu on, ovat ne tulleet vieläkin harvemmiksi, josta on seurauksena,

että kaikki suuremmat puut harvassa asennossaan kasvattavat suuria oksia ja jäävät lyhyenlänniksi, siis käyttöarvoltaan huonoiksi. Kotitarvehakkauksissakin on yleensä otettu parasta tavaraa metsästä ja jällelle jätetty huonoin, jotenka ne useimmissa tapauksissa ovat nekin olleet enemmän tai vähemmän johdonmukaista metsän tilan kehnommaksi saattamista.

Seurauksena sekä hirren- että kotitarveharsinnasta, joissa kumpaisessakin metsän lopullinen uudistus koetaan metsää kitkuttaen lykätä yhä etäisempään tulevaisuuteen, ja siitä, että nuoria metsiä ennen aikojaan hakataan ylen harvoiksi ja aukkoisiksi (sitäpaitsi myös kotitarvemetsien laitumena käyttämisestä, paikoitellen lisäksi aikaisemmin liian paljon harjoitetusta kaskenpoltosta), on lähimmiten pidettävä sitä tosiasiaa, että maamme yksityismetsät nykyään eivät tuota puoltakaan siitä, mitä ne kelvollisesti käsiteltyinä voisivat kasvaa.



Kuva 7. Liuksialan tuttu piirros tasaikäisen luonnontilaisen metsikön rakenteesta. Numerolla 1 ja kirjaimella Y merkityt puut ovat niitä, joita määrämittäjä taharsinnassa poistetaan.

Sarvaksen tutkimus (1944, s. 49) antaa käsityksen etenkin itsenäisyyden aikana suoritetuista harsinnoista:

Yksityismetsiemme tukkipuun harsinnoille on usein ominaista, etteivät hakkuut tapahdu metsiköittäin, vaan yleensä harsitaan koko tilan metsä kerta kerrallaan lävitse tai harsinta tapahtuu ainakin palstoittain. Harsintojen kertautumisen yksityisessä metsikössä määrää näin ollen koko tilan tai jonkin yksityisen palstan tukkipuubaraston kehitys. Täten on ymmärrettävissä, että harsinnat yksityisissä metsiköissäkin toistuvat verraten suurella säännöllisyydellä, laihoilla metsämailla hieman harvempaan, lihavilla taajempaan. Keskimäärin hakkuut ovat kertautuneet n. 10-13 vuoden väliajoin. Tietysti myös hintasuhdanteilla on ollut oma merkityksensä hakkuiden kertautumisessa, mutta yleensä ne ovat vaikuttaneet vain muutaman vuoden sinne tai tänne; kokonaiskuvassa niiden vaikutus on suhteellisen pieni.

### 32. Hävitysharsinnan puuntuotannollinen merkitys

Kun puhutaan metsää hävittämästä hakkuusta, näin ilmaistaan jo tärkein menetelmän puuntuotannollisesta merkityksestä: riittävän pitkään harjoitettuna se voi viedä vain yhteen päämäärään, puuntuotannolliseen katastrofiin. Hakkuut eivät ole Suomessa toki olleet ainoa metsien puuston määrään ja kuntoon vaikuttava tekijä, vaan varhempina aikoina tärkeämpiä olivat tervanpoltto ja kaskeaminen.

Metsien suunnittelemattoman käytön kielteisistä puuntuotannollisista vaikutuksista on pari varhaista asiantuntijalausuntoa, ensimmäinen jo 1700-luvulta. Tuolloin ruotsalaisen taloudellisen deputaation jäsen Ulrik Rudenschöld antoi vierailunsa perusteella varsin synkän lausunnon näkemistään metsistä (Helander 1949, s. 18). "Muutamilla paikkakunnilla oli pärepuita haettava peninkulmien takaa ja olipa paikkakuntia, joissa pienistäkin metsistä oli puutetta."

Tunnetumpi on Tharandtin metsä- ja maanviljelysakatemian johtajan, vapaaherra Edmund v. Bergin (1859) antama lausunto (ks. Cajander 1910, s. 3):

Suomesta 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.

Nämä kannanotot ovat kuitenkin niin varhaiselta ajalta, ettei varsinainen teollisen tukkipuun harsinta voinut niihin vaikuttaa. Sahateollisuuden ensimmäinen varsinainen huippukausihan osui 1870-luvulle, ja vasta sahateollisuuden laajeneminen loi edellytykset yksityismetsien laajamittaisiin harsintahakkuisiin.

Valtakunnan metsien ensimmäisen inventoinnin tulokset antavat mielenkiintoista valaistusta Suomen metsissä 1910-luvulla (1912-21) käytetyistä hakkuumenetelmistä (Heikinheimo 1924, s. 5-6):

Alue	Paljaana	Uudistus- hakkuu	Harven- nus	Harsin- ta	Pilattu	Hävitet- ty
	% hakkuin käsiteltyjen metsien pinta-alasta					
E-Suomi	2,7	3,7	15,9	55,5	19,8	2,4
P-Suomi	0,4	5,2	4,0	49,5	35,5	5,4
Koko maa	2,2	4,1	12,7	54,0	23,8	3,2

Vaikka 1910-luvulla metsänhoidollinen harventaminen oli varsinakin maan eteläpuoliskossa päässyt jo jossain määrin käyntiin, harsinta oli edelleen täysin vallitseva hakkuutapa. Miltei neljännes hakkuin käsitellyistä metsistä oli sitä paitsi harsien pilattua tai hävitettyä.

Myönteistä oli ensimmäisen inventoinnin tuloksissa kuitenkin se, että "hakkuilta joko kokonaan tai ainakin suurimmaksi osaksi säästyneitä metsiä" oli 65,5 % kaikista metsistä, maan pohjoispuoliskossa peräti 81,2 % ja eteläpuoliskossa 51,3 %. On ilmeistä, että 1800-luvun yleisesti pessimistiset lausunnot ovat olleet siinä mielessä harhaanjohtavia, että ne ovat perustuneet vain käytön piirissä olleisiin metsiin. Vielä 1910-luvullakin kaksi kolmannesta metsäpinta-alasta oli pääasiassa hakkuutoiminnan ulkopuolella ja näin säästynyt hävittäviltä hakkuilta.

Sahateollisuudella oli 1920-luvulla kaikkien aikojen korkeimpiin kuuluva nousukausi. Vaikka pienpuullakin oli tuoloin jo paikka paikoin hyvä menekki, kookas tukkipuu oli luonnollisesti yhä hakkuiden pääkohde. Valtakunnan metsien toisen inventoinnin tulokset vuosilta 1927-36 antavat kuitenkin varsin lohdullisen kuvan Suomen metsien tuolloisesta metsänhoidollisesta tilasta (Y. Ilvessalo 1942, s. 193):

Metsänhoidollinen tila	E-Suomi	P-Suomi	Koko maa
Hyvä ja tyydyttävä	67,4	59,4	64,3
Epätyydyttävä	26,8	38,3	31,3
Pilattu	3,3	1,7	2,7
Hävitetty	2,5	0,6	1,7

Metsänhoidolliselta tilaltaan epätyydyttäväksi luokiteltiin toisessa inventoinnissa metsiköt, jotka oli hakkuulla saatettu tähän tilaan, mutta jotka todennäköisesti voitaisiin lähiaikana suoritettavin toimenpitein vielä korjata tyydyttäväksi. Samaa luokkaan sijoitettiin myös metsiköt, jois-



Kuva 8. Hävittäväällä harsinnalla käsitelty metsikkö, jossa on Sarvaksen (1944) mukaan tavoiteltu kuitenkin siemenpuuasentoa.

sa ei oltu tehty tilan edellyttämiä välttämättömiä toimenpiteitä, mistä seurauksena oli ollut metsikön tilan huononeminen.

Pitkällisen harsimisen jäljiltä ja mahtavan, tukkipuuhun kohdistuneen nousukauden päätyttyä Suomen metsissä oli siis 1920-luvun lopulla ja 1930-luvun alussa vain 4,4 % pinta-alasta pilattujen tai hävitettyjen metsiköiden hallussa.

Vaikka harsinnan kokonaismerkitystä lieneekin Suomessa kautta aikojen ylikorostettu, on määrämittaharsinnan tai sitä vastaavan hakkuun kohteeksi joutuneissa metsiköissä tietenkin tapahtunut toimenpiteen luonteen mukaan vaihdellen puuntuotannon suurempaa tai pienempää alenemistä. Me-

netyksestä antaa erään arvion s. 28 oleva sitaatti, jonka mukaan useaan kertaan harsittujen metsiköiden kokonaiskasvu on vain 1/2-1/5 siitä, mitä se voisi olla, jos metsää käsiteltäisiin järkiperaisesti. Vaihtelualue on varmasti hyvin laaja, sillä harsintaakin on monenlaista. Mitä useammin ja mitä voimakkaampina määrämittaan tapahtuva harsinta toteutetaan samassa metsikössä, sitä heikommät ovat puuntuotannon edellytykset jatkossa.

Ainoa tutkimus tukkipuun harsinnan vaikutuksesta puuntuotantoon on Sarvaksen (1944) tekemä. Se perustuu maan eteläpuoliskossa mitattuun, 159 tutkimuskohdetta käsittävään aineistoon.

On mahdotonta päätellä, kuinka edustava Sarvaksen tutkimus on. Tuskinpa hänen esittämänsä kehityssarjatkaan ovat siinä mielessä todellisia, että aineiston nuorista metsiköistä johdonmukaisesti kehittyisi aineiston vanhojen metsiköiden kaltaisia. Sarvas on joka tapauksessa perehtynyt paremmin kuin kukaan toinen ennen häntä ja hänen jälkeensä tukkipuun harsinnoin toistuvasti käsiteltyihin suomalaisiin talousmetsiin. Sarvaksen tutkimuksen loppukatsaus (s. 238-241) sisältää mm. seuraavaa:

Pelko metsien loppumisesta ja siihen liittyvät vaatimukset metsien käsittelyn parantamisesta ovat vanhoja (vrt. esim. Böcker 1829, s. 27). Ja kokonaan aiheeton tämä pelko ei ole ollutkaan. Onhan Euroopassakin useita aikoinaan metsärikkaita maita, joista metsät aikojen kuluessa ovat huvenneet miltei olemattomiin. Ja paikallista metsänpuutetta on esiintynyt ja esiintyy nytkin omassa maassammekin. Toisaalta on kuitenkin sanottava, että huomioon ottaen ne valtavat puumäärät, jotka metsistämme on viimeisten 80 vuoden kuluessa hakattu - suurin osa lisäksi kiinnittämättä sanottavaa huomiota metsänhoidollisiin näkökohtiin - täytyy ihmetellä, että metsämme ovat näinkin hyvin riittäneet (vrt. esim. Helander 1942, s. 20). Onpa tarjolla vaara, että yleinen mielipide aikaisemmin liioiteltuaan metsien loppumista kääntyy yliarvioimaan niiden kestävyyttä. Voitaneen sanoa, että ehkäpä metsien hoito ei olekaan niin välttämä-

töntä kuin ammattimiesten taholta teroitetaan. Voivathan yksityismetsämme tarjota paljon esimerkkejä täysin järjestämättömien hakkuiden jäljille nousseista kauniista ja tuottoisista metsiköistä.

Tarkastelkaamme tätä kysymystä hieman lähemmin. - Tutkitut metsikkölajit voidaan tässä yhteydessä jakaa kahteen suureen ryhmään, joita nimitettäköön pysyviksi ja tilapäisiksi metsikkölajeiksi. Pysyviin kuuluvat ne metsikkölajit, joiden puulajisuhteissa metsikön eri kehityskausina ei ole havaittavissa oleellisia muutoksia ja jotka luontaisesti uudistuvat entiselleen, tilapäisiin ne metsikkölajit, joiden puustossa voidaan metsikön eri kehityskausina todeta tiettyyn suuntaan tapahtuvaa puulajisuhteiden muuttumista ja jotka uudistuessaankaan eivät enää palaa entiselleen.

Pysyvien metsikkölajien ryhmään kuuluvat selvimmin tuoreiden kankaiden harsintakuusikot ja kuusivaltaiset harsintametsiköt sekä kuivimpien kankaiden (lähinnä kanervatyypin) harsintamänniköt, mutta myös puolukkatyypin harsintamänniköt voidaan laajoissa osissa maotamme, joissa kuusettuminen joko metsikköhistoriallisista tai edafisista syistä on heikkoa, lukea niihin. Tilapäisiä metsikkölajeja tutkimusaineistossa edustavat tuoreiden kankaiden mänty-koivuharsintametsiköt sekä kuivien kankaiden, lähinnä puolukkatyypin, mänty-kuusiharsintametsiköt.

*Pysyville metsikkölajeille* on ominaista, että jatkuvien tukkipuun harsintojen johdosta harveneva metsikkö erilaisista uudistumisvaikeuksista huolimatta ja eräissä tapauksissa vasta pitkän uudistumisajan jälkeen kuitenkin useimmissa tapauksissa jotenkuten uudistuu ja uusi puusto aloittaa aikaisempaan sukupolveen verrattavan kehityskulun; puuston kehitys muodostuu jaksoittaiseksi ja siinä voidaan erottaa kiertoaika.

Puuston kehityksessä voidaan panna merkille, että tukkipuun harsintojen jälkeen nousseet tiheiköt ja hoidat riukumetsät yleensä tarjoavat hyvät mahdollisuudet tyydyttävällekin metsän käsittelylle. Tämä pitää paikkansa puuston tiheys-, läpimitta-, pituus- ja kasvusuhteisiin sekä puuston runkomuotoon ja laatuun nähden. Tukkipuun harsinnat alkavat kuitenkin jo vankoissa riukumetsissä voimakaina ja antavat puuston monessa suhteessa suotuisalle kehityskululle kokonaan uuden, vähemmän tyydyttävän suunnan. Erityisesti voidaan panna merkille, että ensimmäiset voimakkaat tukkipuun harsinnat kohdistuvat nuoriin, kasvuisiin metsikköihin,

joiden puuvaraston nopealle lisääntymiselle olisi vielä olemassa hyvät biologiset edellytykset. Näistä metsiköistä puut hakataan sitä mukaa kun ne saavuttavat tukkipuun minimimitan pituutensa, läpimittansa ja laatunsa puolesta keskenkasvuina. Tällaisesta kehityskulusta on seurauksena, että vaikkakin kiertoaika venyy verrattain pitkäksi, metsänhoidollisesti arvostellen usein tyydyttäväksikin, niin metsikön biologinen ja teknillinen tuotto kuitenkin jäävät suhteellisen vähäisiksi. Ei edes hakuumäärien rakenne näytä muodostuvan keskimääräistä edullisemmaksi.

*Tilapäisten metsikkölajien ryhmässä puuston kehitykselle on leimantavaa, että metsikön harventuessa jatkuvien tukkipuun harsintojen johdosta sen edes välttävä uudistuminen jää yleensä tapahtumatta. Ja mikäli jonkinlainen uusi puusto nousee, sen kehitys saa aikaisemmalle sukupolvelle vieraan suunnan. Ei voida puhua jaksoittaisesta puuston kehityksestä eikä voida erottaa kiertoaikaa. Tämän ryhmän metsiköissä ovat harvat jätepuustot vallitsevia. Puuston tiheys-, läpimitta- ja pituussuhteet ovat epätyydyttävät, puuston runkomuoto sekä laatu on heikko, ja niin biologinen kuin teknillinenkin tuotto jäävät aivan vähäisiksi.*

On ilmeistä, että jos kiinnitetään yksipuolisesti huomiota vain edellisen ryhmän metsikköihin, niin helposti yliarvioidaan metsiemme "venyväisyys", yksinomaan jälkimmäisen ryhmän metsiköt sen sijaan antavat liiankin synkän kuvan metsiemme metsänhoidollisesta tilasta. - *Metsiemme riittävyys on ollut ilmeisestikin suurelta osalta määrättyjen, järjestämättömään metsätalouteen suhteellisen hyvin mukautuvien metsikkölajien varassa, kun sen sijaan eräissä toisissa metsikkölajeissa metsänhävitys jo on edistynyt arveuttavan pitkälle.*

Loppukatsauksen viimeisessä kappaleessa Sarvas (1944, s. 241) tuo esille tukkipuun harsintojen kaikkein olennaimman puuntuotantoon vaikuttavan tekijän:

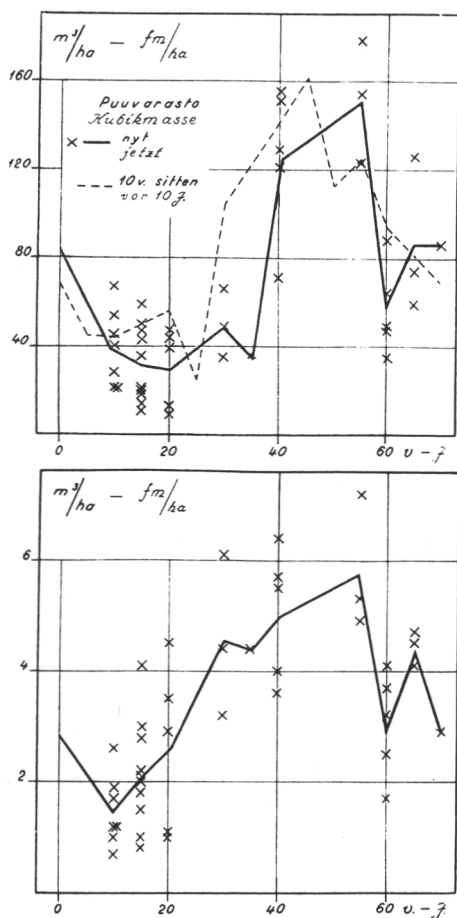
Harkittaessa toimenpiteitä yksityismetsiemme tuoton kohottamiseksi on ensisijainen huomio kiinnitettävä puuvaraston lisäämiseen. Puuvaraston nopealle lisäämiselle onkin eräissä metsikkölajeissa (kuivien kankaiden harsintamänniköt ja tuoreiden kankaiden harsintakuusikot) olemassa hyvät biologiset edellytykset. Toisissa metsikkölajeissa, juuri niissä, jotka kipeimmin kaipaisivat kohentamista (kuivien kan-

kaiden mänty-kuusiharsintametsiköt ja tuoreiden kankaiden mänty-koivuharsintametsiköt), puuvaraston kohottaminen kohtaa suurempia vaikeuksia, koska metsien luontainen uudistuminen näyttää vaikealta. Viimeksimainitut ansaitsevatkin tästä syystä aivan erityistä huomiota metsiemme kunnostamistyössä.

Sarvas totesi kaiken kaikkiaan tutkimuksessaan, että harsintametsiköiden kasvuprosentit olivat varsin korkeita ja että alhainen puuntuotantokyky johtui pääasiassa puustopääoman pienuudesta. Puustopääoman merkitys korostuu Sarvaksen pysyviin metsikkölajeihin luokittelemisessa metsiköissä. Näitä ovat hänen mukaansa tuoreiden kankaiden harsintakuusikot ja kuusivaltaiset harsintametsiköt sekä kuivimpien kankaiden (lähinnä kanervatyypin), jopa puolukkatyypin harsintamännikötkin. Näissäkään ei Sarvaksen mukaan synny pysyvää harsintarakennetta, mutta ne uudistuvat hävittävästä hakkuusta huolimatta "jotenkuten".

Myöhemmätkin kotimaiset tutkimukset (esim. Vuokila 1970, 1977) ovat osoittaneet, että missä tahansa harsintatyypissä hakkuussa vahingollisinta on puustopääoman liiallinen alentaminen ja toisarvoinen - joskaan ei tietenkään määräämittaharsinnassa merkityksetön - käsittelytapa. Jos Suomessakin olisi 1800-luvulla harsintahakkuissa kiinnitetty huomiota myös jäljelle jäävän puustopääoman suuruuteen, puuntuotannolliset kielteiset seuraukset olisivat olleet kenties merkityksettömiä.

Sarvaksen tutkimus oli aikanaan arvokas tuki Suomen metsien käsittelyn järkiperaistämiseen tähtäävälle toiminnalle. Toisaalta se on ollut myös väärinkäytetyimpiä tutkimuksia. Sarvas totesi heti kärkeen (1944, s. 11), ettei metsänhoidollinen harsinta eri muotoineen sisältynyt hänen tutkimukseensa. Tutkimus koski vain tukkipuun harsintojen vaikutusta puuntuotantoon. Tästä huolimatta tutkimusta on siteerattu toistuvasti ikäänkuin se velvoittaisi metsänkäsitte-



Kuva 9. Puuvarasto ja juokseva kuutiokasvu nuorena harsituissa kuusikoissa Sarvaksen (1944) mukaan.

lyssä noudattamaan ehdotonta alaharvennusta. Tämänlaatuinen tulkinta on vähän samankaltaista kuin jos tukkipuun harsintojen aikaan yleisen pontikankeiton kielteisten vaikutusten perusteella päädyttäisiin kieltämään kaikki muu kuin kotikaljan valmistaminen. Vertaus ehkä ontuu jonkun mielestä. Tosi asia on kuitenkin se, että samaan aikaan kun parhailaan v. 1983 eri oikeusasteissa käsitellään harsintaan liittyviä tapauksia, eduskunnassa on tehty aloite pontikankeiton sallimisesta.

#### 4. METSÄNHOIDOLLINEN HARSINTA

##### 41. Käsitteet ja niiden sisältö

Metsänhoidollinen harsinta on käsitteenä varsin hämärä ja monessa merkityksessä käytetty. Puhutaan myös varsinaisesta harsinnasta, puhtaasta harsinnasta, järkiperaisestä harsinnasta, puittaisesta harsinnasta, poimintahakkuusta ja parin viime vuoden aikana jatkuvasta kasvatuksesta.

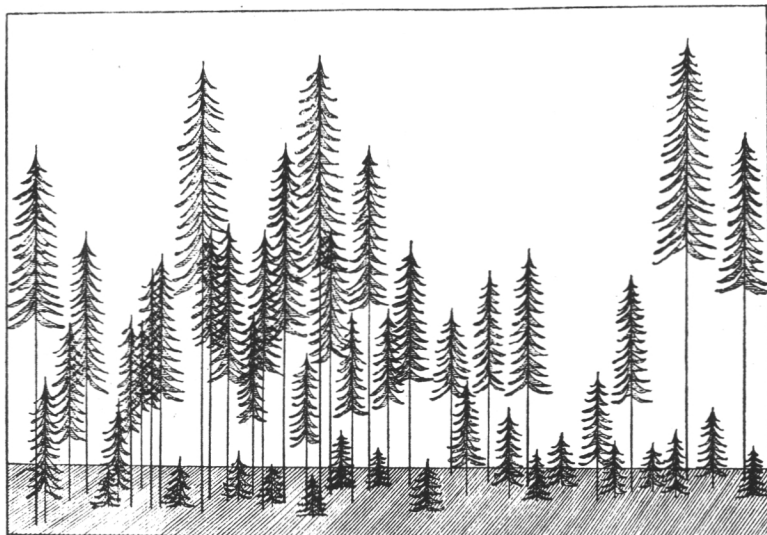
Olipa nimitys mikä tahansa, harsinta voi olla metsänhoidollista vain, jos sitä tehtäessä kiinnitetään huomiota kertymän määrän ja järeyden ohella puuntuotannon jatkuvuuteen niin, että puunkasvatusta voidaan jatkaa vähentymättömänä loputtomiin.

On ymmärrettävää, että määrämittaharsinnan torjumiseksi toiveet keskittyivät Suomessakin saksalaisten oppikirjojen suositteliin metsänhoidollisiin harsintatapoihin. Tästä on osoituksena Metsänystävä-lehden anonyymi kirjoitus (Mistä...1903), jossa "Mäkelän Jussille" annetaan mm. seuraavat metsänhoito-ohjeet:

Metsä voi yhden ainoan vuoden varomattoman hakkuun kautta käydä pilalle ja uutta ei rakenneta sijalle muuta kuin vuosikymmeninä. Tämä niin tunnettu seikka täytyy tulikirjaimilla olla painettuna jokaisen metsänkävättäjän mieleen. Jokainen, joka hävittää metsänsä, ottaa suuren edesvastuun päälleen ja hän joutuu pian pois metsän ystävien kirjoista.

Kun kumminkin metsää täytyy käyttää ja se ainoastaan käytettynä voi saavuttaa arvoa, niin on juuri sen käyttäminen, joka ainoastaan voi käydä päinsä edellä käyneen hakkuun kautta, koko metsänhoidon tärkein puoli. Mitä, *metsänhoidon?* Niin juuri, *metsänkävättäminen eli hakkuu on metsänhoidon tärkein puoli.* Kirves ja saha, niitä on oikein käytettävä, sillä niillä me juuri voimme metsää hoitaa.

Hakkaus on tehtävä silmälläpitäen kahta pääsääntöä. *Meidän on hakattava niin, että jällellä oleva metsä pääsee hyötymään ja niin, että uusi metsä pääsee nousemaan kaadetun sijalle.* - Siinä on varsinaisen metsänhoidon pääsisällys lyhykäisesti sanottuna.



Kuva 10. Kaavamainen piirros puittain eri-ikäisestä harsintametsästä, josta nuorimmat taimet on kuitenkin jätetty "selvyyden vuoksi" pois (Amilon 1923).

*Milloin pääsee metsä hyötymään?*

Metsä pääsee hyötymään sen kautta, että jokainen sen jäsen eli jokainen puu suurenee ja kasvaa tarkoitustaan vastaavaksi. Jokainen puu vuorostaan pääsee taas hyötymään niin pian kuin sen elinehdot täytetään.

*Mitkä ovat puiden elinehdot?*

Ne ovat eri puolajelle hiukan erilaiset, vaan voidaan kumminkin lyhykäisesti määritellä näin. Jokainen puu tarvitsee sellaisen maanlaadun, jossa sen juuristo pääsee kehittymään, joka säilyttää tarpeeksi vettä olematta silti kostea ja joka ei ole aivan laiha, ja valoa. - Jos nämä ehdot täytetään, pääsee jokainen puu kasvamaan, siis suurenemaan ja hyötymään.

*Miten siis metsää on hakattava, että jällellä oleva metsä pääsee hyötymään?*

Puille täytyy antaa tarpeeksi valoa ja tiheitä metsiä on siis harvennettava.

*Mitä on harvennettaessa poisotettava?*

Niitä puita, jotka estävät toisten, parempain puiden kasvua. Siis: useimmissa tapauksissa kaikki suuren tukkipuun koo'n saavuttaneet puut; aina kaikki vialliset ja huonokasvuiset - surkastuneet, lyhytneulaiset, naavoittuneet, väärärunkoiset - ja kaikki rumat ja suuren (esim. liian laajoilla ja suurilla oksillaan) tilan ottavat puut.

*Saako siis metsää aina harventaa?*

Ei. Aivan nuoria metsiä täytyy kasvattaa tiheinä, sillä muussa tapauksessa puut tulevat oksaisiksi ja rumiksi.

*Saadaanko harvennuksen kautta uutta metsää nousemaan kaadetun sijalle?*

Useimmissa tapauksissa saadaan harvennuksen kautta ainoastaan jällellä oleva metsä hyötymään, uutta metsää sitävastoin ei aina saada nousemaan. Harvennuksen kautta syntyy nim. niin pieniä aukkoja, että taimia ei niihin nouse. Kuusi- metsissä on kumminkin tavallista, että pienillekin aukko- paikoille nousee taimia.

*Mitenkä siis uutta metsää (taimistoa) on saatava kaadetun sijalle?*

Jos harvennushakkuun kautta metsään on noussut taimiryhmiä, niin täytyy niiden kasvua edistää sen kautta, että näitä aukkopaiikkoja laajennetaan. Jos taimistoa ei ole noussut, joka varsinkin mäntymetsissä on tavallista, ja metsä on kaatokelpoinen, toisin sanoen sellainen, että sen kasvu ei enää harventamisen kautta juuri sanottavasti hyödy, niin täytyy metsää kaataa aukottaisin. - Mäntymetsissä tehdään aukot vähintään niin laajoiksi kuin lähellä olevain puiden pituus, enintään yhden hehtaarin suuruisiksi.

*Onko parempi käyttää suurempia vai pienempiä aukkoja?*

Pienempiä, sillä suuremmilla aukkopaiikoilla voi maa ruveta ruohoittumaan, se voi laihtua liiaksi. Pienillä aukkopaiikoilla sitävastoin ruohoittumisesta ja maan laihtumisesta ei ole sanottavasti pelkoa.

*Voiko suurilla hakkuualoilla saada uutta kasvua nousemaan?*

Voi, mutta silloin täytyy jättää hakkuualalle tarpeellinen määrä siemenpuita, joilla tarkoitetaan hyötykasvuisia, tuuhealattavia puita, jotka levittävät siemeniä hakkuualalle.

*Milloin täytyy kylvää ja istuttaa?*

Silloin kuin uutta metsää aukkopaiikoille ei ole noussut, viimeistään noin 7 vuotta hakkuun tapahduttua.

Sitaatti on monin osin epäjohdonmukainen, mutta Metsänystävän vastaus kysymykseen "Mitä on harvennettaessa poistettava?" on kuitenkin selvästi metsänhoidollisen harsinnan suosittelu. Metsänhoidollista harsintaa sen perusmuodossa esittelee Cajander (1910, s. 15-16) seuraavasti:

*Harsintahakkaus* eroo viimeksi kerrotusta hakkaustavasta (ryhmähakkuusta) 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, tervarosopuita;

sellaisia puulajeja, joita tahdotaan sekoituksesta vähennettäväksi;

toisten liiaksi 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.

Harsintahakkauksessakaan ei koskaan saa tulla kysymykseen liikkahakkaus, 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 kuutiometrimerä 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.

Harsintametsän tunnusmerkkejä ovat Cajanderin (1910, s. 20-21) mukaan seuraavat:

*Harsintametsä* on sellainen metsä, jossa ikäeroavaisuudet 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 siemenvuosisia on sattunut kiertoajan kuluessa. Tosin muissakin metsissä puut kunakin siemenvuonna maata siementävät, mutta harsintametsä on kaiken ikänsä harvaa, joten siinä on mahdollisuus taimien joka siemenvuoden jäliltä säilyä, josta vastoin ne muissa metsissä varjostuksen takia kuolevat. Syystä, että harsintametsässä kustakin metsiköstä 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 lohkokakkausmetsässä, mikä johtuu siitä, että ne keski-ikäisistä alkain kasvavat jokseenkin vapaassa asennossa.

Vaikka harsinta oli vuoden 1948 julkilausumassa oikeastaan kokonaan pyyhitty pois suomalaisesta metsäterminologiasta, v. 1949 ilmestyneen Suuren Metsäkirjan I osaan sisältyi yhä L. Ilvessalon ja Laitakarin (1949, s. 306-308) varsin laaja selostus metsänhoidollisesta harsinnasta:

Harsintahakkauksen eli poimintahakkauksen yhteydessä toimitetaan metsikön uudistaminen siten, ettei mitään erikoista uudistusaikaa ole havaittavissa. Uudistamista tapahtuu jatkuvasti niin kauan kuin metsikköä tällä tavalla hoide-

taan. On näin ollen selvää, että metsikössä yhtäaikaa tulee esiintymään kaikkia ikäluokkia sekaisin. Metsikön tuotto otetaan poimintahakkauksen tyypillisimmässä muodossa talteen jatkuvasti koko metsikön alalta "poimimalla" yksityisiä puita tai pikku ryhmiä. Jos edellytetään, että jonkin tilan koko metsää käsiteltäisiin poimintahakkauksella, tietäisi tämä sitä, että aika ajoittain, esim. 5-vuosittain otettaisiin käsille koko metsä ja hakattaisiin sen 5-vuotinen kasvu kautta koko alan. Myös voitaisiin tehdä niin, että jaettaisiin metsä esim. kolmeen osaan ja otettaisiin vuosittain käsille vain yksi kolmannes. Tästä hakattaisiin nyt koko metsän kasvu, kun se vastaavasti säästyisi muissa osissa. Kolmen vuoden kuluttua palaisi hakkuu, mutta kolmen vuoden kasvu olisi myös korvannut poistetun erän.

Harsintahakkausta muistuttavia hakkauksia toimitetaan meillä paljon. Sellainen on esim. tavallinen mekaaninen määrämittahakkuu. Mutta järkiperäinen poimintahakkaus ei suinkaan ole tällaista mekaanista talteen ottoa, vaan hakattaessa pidetään koko ajan silmällä myös metsikön vaatimuksia. Katsotaan, että poistettujen puiden tilalle pääsee synty-mään taimistoa ja tämä taimisto edelleen kehittymään. Huolehditaan siitä, että vialliset, sairaat ja huonomuotoiset puut poistetaan ja puulajisuhteita sopivasti järjestellään. Tällä tavalla metsän rotua jatkuvasti parannetaan. Edelleen pyritään järjestämään niin, että kunkin ikäasteen puilla on hyvät kehittymismahdollisuudet. Tämä tietää liian tiheiden ryhmien harventamista ja toisia sortavien puiden poistamista. - Huomautettakoon, että kasvatushakkauksia ei tämän hakkaustavan yhteydessä voida pitää erillään uudistushakkauksesta. Kuitenkin on taimisto- ja nuorennosryhmien harventaminen selvästi luettava kasvatushakkauksiin.

Kun tämän hakkaustavan soveltaminen vaatii, että puita poistetaan yksittäin tai pieninä ryhminä eikä mitään varsinaista uudistuskautta ole, seuraa siitä, että puiden valon vaatimukset tulevat sängen vaillinaisesti tyydytetyiksi.

Tämän metsänhoidollista harsintaa varsin myönteisessä sävyssä käsitelleen kirjoituksen jälkeen kesti n. 30 vuotta ennen kuin vastaavia kannanottoja vakavassa mielessä esitettiin. Viime vuosina on keskustelua herättänyt ns. jatkuva kasvatus, josta on tosin ollut varsin monenlaisia tulkintoja ja arvailuja, mutta joka kaikkein uusimman kannanoton mukaan (Lähde 1983) on selvää metsänhoidollista harsintaa. Otteet Lähteen em. kirjoituksesta kertovat näet seuraavaa:

Jatkuvassa kasvatuksessa poimitaan "kypsät" ja kasvunopeudeltaan hidastuneet puuyksilöt sekä nuorista puista vialliset yksilöt. Liian tiheät kohdat harvennetaan. Metsikössä suunnataan siten kasvu nuoriin kasvatuskelpoisiin ja kasvunopeudeltaan voimakkaimpiin puihin. Kysymyksessä on kuitenkin kaikkien latvuserrosten hoito.

Puustopääoma pyritään pitämään suurena ja metsikön tuotto korkeana. Jatkuva uudistaminen tapahtuu luontaisesti eri-ikäisestä alikasvoksesta ja pienistä aukoista. Mikään ei tietenkään estä metsänkasvattajaa auttamasta luontaista uudistumista esim. siirtämällä metsikön tiheistä taimiryhmistä yksittäisiä taimia mahdollisiin aukkopaikkoihin eli tekemällä ns. siirtoistutusta.

Lähde on tällä määritelmällään pyyhkinyt pois sen epäilyn, että hänen esittelemänsä jatkuva kasvatus olisi vain alikasvoksen vapauttamiseen perustuvaa luontaista uudistamista ja johtaisi loppujen lopuksi jossain määrin eri-ikäisen mutta tasaiselta hakkuukypsänä vaikuttavan uuden metsikön syntymiseen. Lähde olettaa todella, että Suomessa voidaan metsää kasvattaa jatkuvasti puita ylhäältä käsin poimimalla, tosin myös nousevaa puustoa samanaikaisesti hoitamalla.

Metsänhoidollisen harsinnan raja tasaikäisten metsiköiden uudistushakkuisiin on liukuva ja tulkinnanvarainen. Harsinnankin yhteydessä puhutaan usein ryhmähakkuusta, aukkohakkuusta, vyöhykehakkuusta, laikuttaisesta harsinnasta ja kaistaleharsinnasta. Jos nämä aukot ovat riittävän pieniä, eikä niitä pyritä johdonmukaisesti laajentamaan, kysymyksessä voi olla metsänhoidollinen harsinta. Jos käsittelyyksiköt ovat suuria ja etenkin jos niitä perättäisissä toimenpiteissä pyritään laajentamaan ja sulattamaan toisiinsa, joudutaan ennemmin tai myöhemmin koko alueen luontaiseen uudistumiseen, joka puuston melkoisista ikäeroista huolimatta johtaa tasaikäisrakenteista muistuttavaan metsikkökuvaan.

Metsänhoidollisen harsinnan erottavat epämetsänhoidollisesta, hävittävästä harsinnasta lähinnä seuraavat näkökohdat:

- Puustopääoma. Hävittävässä harsinnassa kiinnitetään riittämättömästi tai ei lainkaan huomiota jäljelle jäävän puuston määrään. Metsänhoidollisessa harsinnassa pyritään säilyttämään puustopääoma koko ajan ainakin ennallaan (poistuma = kasvu) tai tarvittaessa sitä kohottamaan (poistuma < kasvu).
- Metsänhoidollisessa harsinnassa kiinnitetään erityishuomiota tukkipuuston jatkuvaan riittävyteen, hävittävässä harsinnassa hakataan enemmän tai vähemmän määrämittaan.
- Harsinta on metsänhoidollista, jos poistettavia puita valittaessa pidetään huoli siitä, että jäljelle jäävät puut ovat kauttaaltaan kehityskelpoisia. Muussa tapauksessa on kysymys hävittävästä hakkuusta.
- Metsänhoidollisen harsinnan yhteydessä käsitellään (= hoidetaan) koko puustoa, hävittävässä mielenkiinto kohdistuu vain kookkaimpiin puuyksilöihin.

Olennessa piiire metsänhoidollisessa harsinnassa on puustopääoman korkeana säilyttäminen.



Kuva 11. Kaavamainen piirros isosta harsinta-aukosta Amilonin (1923) esittämänä.

## 42. Metsänhoidollisen harsinnan puuntuotannolliset edellytykset

Metsänhoidollinen harsinta on teoriana "kiehtova". Pelkän tukkipuun jatkuva kasvattaminen on puutavaralajien nykyhintasuhteiden vuoksi tavoitteena houkutteleva. Kun tähän liittyy vielä "autiuttavan" uudistamisvaiheen, etenkin täyspuustoisien metsikön avohakkuun, välttäminen, ei tarvitse ihmetellä, jos vanha teoria on herännyt 1980-luvulla jälleen voimakkaana henkiin. Mitä pienempi on metsänomistajan metsäpinta-ala, sitä tavoiteltavampana hän yleensä näkee puuston eri-ikäisrakenteen, joka sallisi tukkipuiden jatkuvan poiminnan.

Kun teoria on näin lupaava, on suuri vahinko, ettei sen soveltuvuutta käytännön metsätalouteen ole tutkittu. Totuus on se, ettei edellä kuvatun kaltaisen metsänhoidollisen harsinnan vaikutuksesta puuntuotantoon ja metsänkasvatuksen kannattavuuteen ole olemassa yhtään kotimaista eikä ulkomaistakaan tutkimusta. Menetelmän erilaisia variaatioita on kehitetty, mutta ne ovat jääneet puhtaaksi teoriaksi. Näin on käynyt harsinnan kotimaassa Saksassa ja näin on myös Suomessa. Sarvaksen (1944) usein siteerattu tutkimus ei sisältänyt metsänhoidollista harsintaa.

Tämänhetkiseen tutkimustilanteeseen on kaksi pääsyytä:

- yleinen kammo koko harsinta-käsitettä kohtaan
- tutkimusten vaikeus ja kesto.

Määrämittaharsinta, jonka jäljet näkyvät vieläkin kielteisinä suomalaisessa metsässä, sai aikaan vastareaktion, joka yhä nykyisinkin leimaa kielteiseksi kaiken harsintaan vivahtavan. Määrämittaharsinnan antamien kielteisten käytännön kokemusten katsottiin olevan riittäviä, etenkin kun raja hävittävän ja metsänhoidollisen harsinnan välillä on aina ollut epäselvä. Tutkimustarvetta ei ole katsottu

olevan, eikä kukaan tulevaisuuttaan ajatteleva tutkija ole ryhtynyt mielellään "sooloilemaan".

Metsänkasvatusmenetelmien tutkiminen on yleensäkin vaikeaa ja vie pitkän ajan. E erityisen vaikeaa ja komplisoitua se on metsänhoidollisen harsinnan kaltaista monimuotoista ja monivaiheista menetelmää koskevana. Harsimista ajatellen jokainen metsikkö on oma erikoistapauksensa, josta syystä tutkimusaineiston tulisi olla erittäin runsas. Käsittelyvaihtoehtoja olisi oltava lukuisia. Luultavasti menetelmän tutkimuksellinen vaikeus ja sen vaatima, useita ihmiskeskuksia kestävä aika on tehokkaasti täydentänyt tutkijain muutenkin tuntemaa kammaa harsintaa ja sen tutkimista kohtaan.

Ei ole siis tutkimustuloksia vaan mielipiteitä, joilla tosin on yleensä käytännön havaintoihin tai muuhun tutkimustoimintaan perustuva pohja. Hämmästyttävää on, että jo Böckerin (1829) edellä viitattuun (s. 15), kuninkaanpalkinnon saaneeseen metsänhoito-ohjelmaan sisältyi voimakas metsänhoidolliseen harsintaan (hänen terminologiansa mukaan gallringsbruk) kohdistuva kritiikki. Hänen kommenteistaan löytyvät useimmat perustelut, joita nykyisin yksi ja toinen esittelee ikään kuin uusina ja ominaan. Lainattakoon lyhennellen Böckerin (s. 105-109) kritiikin pääkohdat aidosti vanhalla ruotsinkielellä ilmaistuina:

Olägenheterna af Gallringsbruk äro:

- 1:0 Att unga träd ej kunna i skuggan af de äldre fortomma af brist på ljus och frisk luft.
- 2:0 Det är en allmän och erkänd erfarenhet, att alla för lif och välmåga menliga omständigheter yttra den skadligaste verkan under den första utvecklingsperioden.
- 3:0 Vid detta bruk lida de unga träden vidare deraf, att då man skall utsöka de bästa träden intet ställe blifver i fred, utan tidt och ofta trampas af arbetare och dragare.



Kuva 12. Böckerin (1829) mukaan laiduntaminen on haitallista harsintametsissä. Liuksialan piirros Hertzin (1932) metsänhoidon oppaasta.

- 4:0 Vid de stora trädens fällande krossas alltid flere unga träd och telningar, och då bjelkar och storvirksträd fällas, upphugger man vanligen en gata.
- 5:0 Boskapsbetet skadar en skog skött efter gallringsbruket mera än den som skötes i skiftesbruk.
- 6:0 Produktionen måste på en gifven areal blifva större uti en tät skog än uti de glesa skogar, som uppkommer till följe af gallringsbruket.
- 7:0 Uti en gallrad skog, kunna aldrig storvirks-träd, eller ens dugligt timmer uppdragas.
- 8:0 Stormar och snöfall göra äfven på de fullväxte träden större skada, då dessa ej sina kronor till hvarandra.
- 9:0 Skogens tillstånd, dess produktion och mängden af den trädmassa, som årligen kan med skogens bestånd derifrån tagas, är svår att bestämma för den mest öfvade Forstman, och uppsigten vid arbeten är betydligt försärad.
- 10:0 En gallrad skog blir år från år mera ofruktbar, derigenom att löf och barr, i anseende till skogens gleshet, af vinden bortföras, och qvarstadna i lägderne.



Kuva 13. Harsittua puuston pidetään yleensä hyvin myrskyalttiina.

Böcker (1829, s. 110-118) luetteloi myös ne myönteiset piirteet, joilla harsintaa on perusteltu:

- 1:0 Uti en skog, som gallras, uppväxa de unga träden i skygd at de gamla, utan att fordra något särskilt rum, såsom vid skiftesbruket, och då de äldre träden fällas, få de yngre en märkelig drift att växa, och öfverträffa snart träd som förut ostörde njutit ljusets välgörande inflytande.
- 2:0 En skog som med omtanka och förnuftigt gallras, underhålles af naturens egen inverkan, utan något biträde af konsten, då deremot man ofta ser afdrifna skiften blifva helt kala och blottade på skog, derest de icke med mycken kostnad besås eller planteras.
- 3:0 Att fälla ett träd förrän det är moget, är en misshushållning, ty uti sednare delen af sin lefnad anlägger hvarje träd, jemförelse-

vis med den area hvarifrån det tager sin näring, årligen vida mera trädmassa än i sin ungdom.

4:0 Man har kallat gallringsbruket naturens hushållning med skogen, och utan att inlåta sig i vidare raisonnement, deraf omedelbarligen slutat, att denna hushållning, såsom mest naturenlig, äfven måste vara den förmånligaste.

Cajander (1910, s. 44-49) on yksityiskohdin vertaillut erilaisia "metsikkömuotoja" ja tehnyt asiallisia päätelmiä. Hänen mielipiteensä metsänhoidollisesta harsinnasta tasaikäisrakenteisiin metsiköihin perustuvaan metsänkasvatukseen verrattuna ovat seuraavat:

Tuottaako lohkokakkaus- 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 lohkokakkausta 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 metsikkömuotojen suhteellisesta tuottavuudesta, 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 lohkokakkausmetsän lisäkasvu hehtaaria kohti hyvin lähellä nollaa. 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 väljennysshakkauksia, voidaan niissäkin aikaansaada varsin tuntuvaa valokasvua. Tuntuu melkein siltä, kuin ei metsikkömuodolla olisi ainaakaan varsin suurta merkitystä metsän tuotantoon, kunpa metsää vaan muuten taitavasti hoidetaan.

Tämän jälkeen Cajander vertaili näitä kahta menetelmää yksityiskohtaisesti:

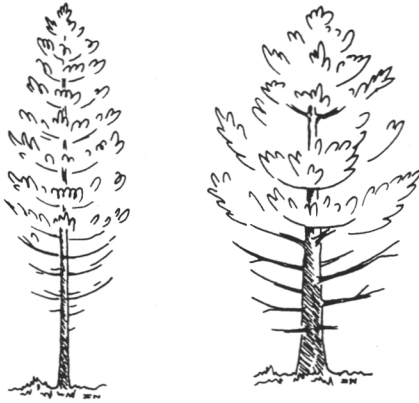
*Suurempi lienee metsikkömuodon vaikutus puun teknillisiin ominaisuuksiin.*

Harsintametsä on melkein suoranaishana vastakohtana paljaak-sihakkausmetsälle. Taimet kasvavat alussa varjostettuina, kasvavat niin 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 lohkokakkausmetsässä. Runkojen paksuuskasvu on suurimmillaan tyvipuollessa, rungot eivät niin ollen tule yhtä tasapaksuja, "täyteläisiä" kuin lohkokakkausmetsässä. Nämä viat ovat sitä tuntuvampia, kuta harvempana harsintametsää kasvatetaan, suurimmillaan siis sellaisessa talonpoikaisharsintametsässä, joissa kasvatetaan koivua ja mäntyä.

*Metsikkömuotoja toisiinsa verrattaessa on lisäksi otettava huomioon puiden kaato ja kuljetus.*

Tässä suhteessa tavallisesti ylistetään lohkokakkausmetsää. Puiden kaato on helppoa, kun saa kaataa 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". Lohkokakkausosalalla ei puiden kaataminen ole niin-



Kuva 14. Koska eri-ikäinen harsintametsä on jatkuvasti harvahko, tukkipuuston tekninen laatu siitä todennäköisesti heikentyy: vasemmanpuolimmaisen puun asemesta kasvatetaan kenties oikeanpuoleisen näköisiä.

kään 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 ruhjoisivat jo kaadettuja. Mitä taas puiden kuljetukseen tulee, niin tosin kaadetut puut lohkokaukasalalla ovat hyvin konsentrerattuina, 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 harsintahakkuuksessaakaan tavallisesti ole niin hajallaan, että niitä tarvitsisi etsiä. Barth on epäilemättä aivan oikeassa arvellessaan, etteivät työ kustannukset esim. kruununmetsissä yhtään vähenisi, jos ruvettaisiin käyttämään lohkokaukasta.

Asianlaita on tässä suhteessa hiukan toinen meillä ja Keski-Europassa. Keski-Europassa 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 puut ovat yksissä paikoin, niin kuin laita on lohkottain ja kaistaleettain hakattaessa.

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

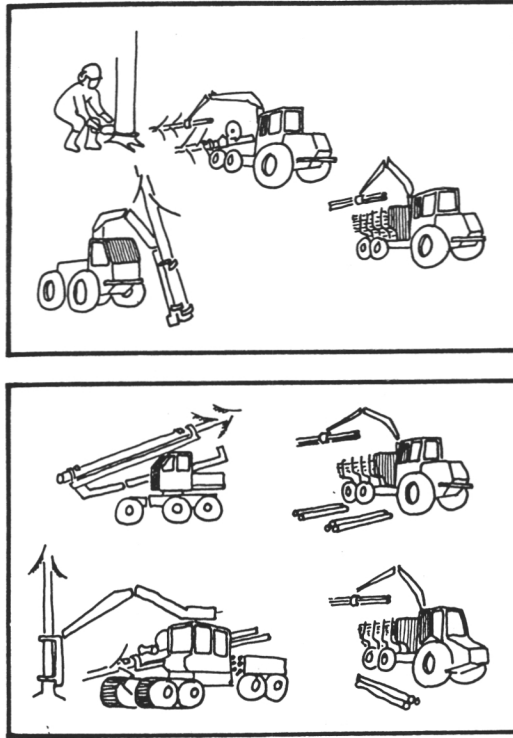
Mitä tulee *talouden järjestämiseen ja valvontaan*, niin meilläkin kyllä pitää paikkansa se väite, että harsinta ja kaikki harsintaa lähestyvät hakkaustavat vaativat työn johtajalta ja valvojalta enemmän älyä ja tietoja kuin lohko-  
hakkaus, varsinkin lohkottainen paljaasihakkaus. Viime-  
mainittu on nimittäin, sen jälkeen kuin metsä on jaettu ja hoitosuunnitelma tehty (mikä työ ei suinkaan miestä repäise!) harvinaisen yksinkertaista. On vaan valvottava, että jokainen puu määrättyjen rajojen sisäpuolisella alalla tulee maahan kaadetuksi, että ala riittävästi tulee puhdistetuksi hakkaustähteistä 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 perusteellisempaa 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 "leimatava". Harsintametsässä ei sen sijaan tarvitse toimittaa mitään erikoisia apuharvennuksia ja väljennyshakkauksia, kuten lohkohakkauksimetsässä; ja jos kyseessä ovat harvenushakkaukset 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. Lohkohakkauk-

nessa voidaan nimittäin metsän kestävyys perustaa alaan, harsintametsässä taas ainoastaan metsän kasvuun, 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.



Kuva 15. Nykyaikaiset koneelliset korjuumenetelmät (ks. Leimikon suunnittelu 1979) ovat eri-ikäiselle puustolle vaarallisia.

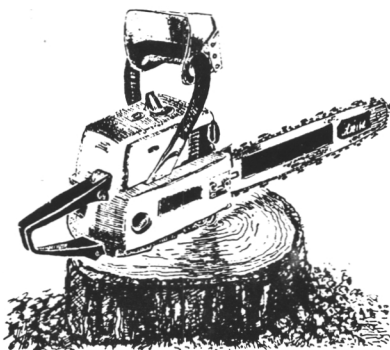
Vaikka Cajander näki metsänhoidollisessa harsinnassa paljon myönteisiä piirteitä - esim. puunkorjuun kannalta nykyaikaa ajatellen hieman huvittavastikin - oli hänen loppupäätelmänsä kuitenkin harsinnalle selvästi kielteinen:

Varsinainen harsintatalous on meidän maamme metsissä yleensä sopimaton. Harsintahakkausta käytetään Keski-Europassa ainoastaan hopeakuusi- ja ehkäpä jossakin määrin pyökki-metsissä, siis sellaisten puulajien muodostamissa metsissä, joiden taimet sietävät vahvaa varjostusta. Mahdollinen on tosin harsinta kaikille puulajeille, yksinpä enimmäinkin 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 asennossaan niin hirveän oksikkaiksi, että niistä saa ainoastaan ala-arvoista 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.

Mielenkiintoa on myös sillä kritiikillä, jota Cajander suuntasi kaavamaiseen metsänkäsitteeseen:

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, pienempiin 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 metsikköä, 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 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 kappalet-

ta tai mitenkä monta kuutiometriä arvopuuta tähän summaan saa sisältyä, mutta ilman määräystä, mistä tämä hakkausmäärä kulloinkin on otettava, niin on metsänhoitajalla vapaamat kädet hoitaa metsänsä kutakin metsikköä juuri niin kuin tarvis vaatii, hänen käytettävissään ovat silloin kaikki mahdolliset hakkaustavat.



Kuva 16. Pelkkä kookkaan puun kaataminen on eri-ikäisessä metsässä jäljelle jäävää puustoa vaurioittava.

Vaikka metsänhoidollinen harsinta onkin saksalaisten perua ja vaikka Cajanderkin oletti sitä Saksassa merkittävässä määrin harjoitettavan, aikansa parhaimpiin asiantuntijoihin lukeutuneen Wagnerin (1911, s. 87-89) Cajanderin kanssa samanaikaisesti ottama kanta menetelmään on varsin kielteinen. Hänen mukaansa metsänhoidollinen harsinta on pelkkä metsänhoidollinen haave:

Uebrigens müssen wir uns, ehe wir auf die Wachstumsbedingungen des Blenderwalds näher eingehen, erst darüber klar sein, dass der Blenderbetrieb als solcher im rationellen Ertragswald - im grossen wenigstens - undurchführbar ist, da er unseren wirtschaftlichen Anforderungen an den Wald zu wenig entspricht. In waldbaulicher Beziehung hat diese Betriebsform, die in der älteren Literatur ganz zurückgewiesen worden war, in neuerer Zeit eine gerechtere Würdigung erfahren und besitzt heute sogar Anhänger, die sie allgemein empfehlen.

Im Ertragswald ist, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, der Blenderbetrieb ein Phantom, ein rein waldbauliches Idealbild, das uns vorschwebt, das wir aber nicht verwirklichen dürfen und wollen. Woher haben wir uns dieses Ideal gebildet? Die Bauernwälder und die Naturwälder des Hochgebirgs können doch wahrlich nicht die Idee des wirtschaftlich Vollkommenen in uns erzeugt haben! Vielleicht stammt diese neben theoretischen Erwägungen von *kleinen Waldbildern* her, die da und dort unter günstigen Verhältnissen entstehen und waldbaulich unser Wohlgefallen erregen, weil sich hier alle Individuen augenscheinlich so recht wohl fühlen, weil gerade hier die natürliche Besamung am reichsten und üppigsten aufspriesst, ohne dass sich wirtschaftliche Mängel erkennen lassen. Diese Waldbilder prägen sich uns ein und erzeugen in uns die Idee der Zweckmässigkeit des Blenderwalds. Wir übertragen vom Kleinen aufs Grosse, ziehen aber damit einen argen Trugschluss, denn die unwirtschaftlichen Seiten des Blenderbetriebs, die sich im kleinen ganz oder fast ganz vermeiden lassen, treten im grossen um so schärfer hervor, er wird zur "plan- und kontrollelosen Wirtschaft", so dass dort, d. h. auf grosser Fläche, uns die in die Augen fallende Unzweckmässigkeit eher abstösst, ebenso wie vom ästhetischen Standpunkt das Unschöne infolge der Fällungs- und Beförderungsschäden und der zu lange dauernden Beschattung der Jungwüchse, weshalb v. Salisch mit Recht sagt, für grosse Verhältnisse passe er ästhetisch ebensowenig wie wirtschaftlich.

Harsinnan puutteina Wagner esitti näkökohtia, jotka vastaavat em. suomalaisia kannanottoja:

Die Mängel, die dem Blenderbetrieb im grossen auch bei bester Wirtschaft anhaften und ihn vom Grossbetrieb ausschliessen, liegen weniger auf waldbaulichem Gebiet, als auf wirtschaftlichem, und sollen deshalb hier nur kurz erwähnt werden; sie zeigen sich einmal in den Produkten der Nutzung: den ungleichen technischen Eigenschaften des Nutzholzes, der vielfach, besonders auf geringerem Standort mangelnden Astreinheit und Vollholzigkeit, dem grossen Reisholzanteil; dann aber insbesondere in der Bewirtschaftung selbst: in der Schwierigkeit und den Kosten der Fällung, Aufbereitung, Wegschaffung, in der beschränkten Sortimentsbildung und in den trotz aller Kosten und Sorgfalt unvermeidlichen Beschädigungen des stehenden Holzes, schliesslich im Mangel an Ordnung und Uebersichtlichkeit des Betriebs überhaupt und in der Unmöglichkeit sicherer Ertragsbestimmung, alles Folgen mangelnder räumlicher Ordnung.

L. Ilvessalo ja Laitakari (1949, s. 308) näkivät harsintametsissä seuraavia etuja ja puutteita:

Harsintahakkausmetsä, jonka puut ovat tottuneet harvaan ja ryhmittäiseen asentoon, on yleensä hyvin tuulenkestävä. Monessa muussakin suhteessa on sillä etuja. Niinpä taimisto on kuivumiselta ja hallalta hyvin suojattu ja aluskasvillisuus pysyy kurissa. Sieni- ja hyönteisvahingot ovat vähäisiä. Muotonsa puolesta jäävät harsintametsän puut tasaikäisen metsikön puista. Ne eivät kehity yhtä tasapaksuiksi ja jäävät oksaisiksi.

Mikäli vain tukkipuuta poistetaan, ei hakkauksen hajaantuminen laajalle alalle merkitse paljoakaan, niinhän käy määrämittaharsinnassakin. Mutta kun järkipерäinen harsinta edellyttää myös pienempien puiden poistamista, muuttuu asia.

Lähde (1983) toteaa, että määrämittahakkuu ja hänen jatkuva kasvatuksensa ovat aivan eri asioita ja perustelee tätä seuraavasti:

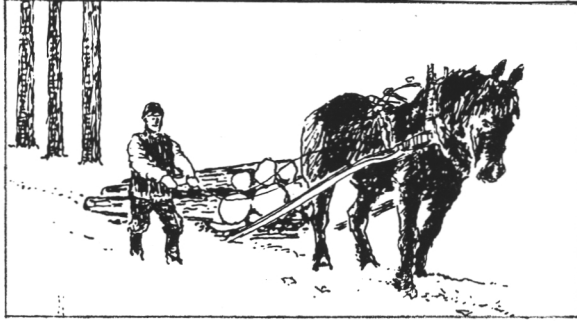
On muistettava, että useiden eri selvitysten mukaan kuusen, mutta monesti myös männyn alikasvoksilla on erinomainen kyky elpyä. Kuusialikasvosten elpyminen mm. erilaisten harsintahakkuiden jäljiltä onkin ilmeisesti yksi syy siihen, että meillä on keski-ikäisiä kuusikoita monin verroin enemmän kuin muutama vuosikymmenen sitten tehtyjen valtakunnan metsien inventointien mukaan tällä hetkellä pitäisi olla.

Lähde myöntää, että puunkorjuussa on nykyisin menetelmin ongelmia, mutta luottaa menetelmien kehittämismahdollisuuksiin:

Jatkuvan kasvatuksen hakkuissa on tietenkin se heikkous, että nykyiset avohakkuuseen tähtäävät korjuumenetelmät ovat huonosti niihin soveltuvia. Korjuukustannukset ovat luonnollisesti suurempia kuin avohakkuussa, mutta vastavasti viljelykustannukset jäävät pois.

Korjuumenetelmien kehittäminen siten, että puita voidaan poimia jäljelle jääviä vikuuttamatta, on välttämätöntä ja kiireellistä jo edellä olevien kasvatushakkuiden vuoksi.

Nehän on voimakkaasti lisääntymässä. Jos niistä ei ajallaan huolehdita, kärsitään todella huomattavia tuotostappioita. Samat menetelmät soveltuvat jatkuvan kasvatuksen hakkuuseen ja ylispuiden poistoon.



Kuva 17. Lähteen ehdottama korjuumenetelmien kehittäminen tuskin voi tarkoittaa muuta kuin hevosen palauttamista metsään, mikä on epärealistista.

Jatkuvaksi kasvatuksesi ristimänsä menetelmän etuja Lähde luonnehtii seuraavasti:

Metsänomistaja, joka pystyy korjuutyön tekemään kevyellä kalustolla, voi jatkuvassa kasvatuksessa saada pitkällä tähtäyksellä enemmän arvopuuta kuin alaharvennuksessa ja tuotoksen pitkäksi aikaa tavattoman alhaiseksi pudottavassa avohakkuuvaihtoehdossa. Jatkuvan kasvatuksen hakkuussa saadaan toisin kuin alaharvennuksessa joka hakkukerralla tukkipuuta, mikä parantaa sen kannattavuutta.

Ennen kaikkea maaseudun pienmetsänomistaja tarvitsee usein toistuvia hakkuutuloja. Hänen taloutensa pitoon sopii hyvin jatkuvan kasvatuksen periaate. Silloin kun metsänomistaja jättää metsänsä mieluummin hakkaamatta kuin hyväksyy avohakkuun, merkitsee jatkuvan kasvatuksen hyväksyminen vaihtoehtona siihen soveltuvissa kohteissa puun teollisuuden saannin helpottumista, siis kansantulon kakun kasvamista.

Ehkä suurin hyöty jatkuvassa kasvatuksessa on hakkuutulojen, työn ja metsän kehityksen tasaisuus. Maiseman rajut muutokset vältetään ja metsien muita käyttömuotoja, kuten virkistystä, sekä marjojen ja sienien poimintaa, voidaan harjoittaa häiriöttä rinnan metsätalouden harjoittamisen kanssa.

Loppujen lopuksi Lähdekin päättyy kuitenkin varsin samankaltaiseen toteamukseen menetelmän soveltamismahdollisuuksista kuin monet muut aikaisemmin:

Jatkuva kasvatusta sopii ehkä parhaiten viljavien kasvupaikkojen kuusivaltaisiin sekametsiin. Edellytyksenä on metsikön eri-ikäisyys sekä nimenomaan viljavilla mailla kohtalaisen runsas lehtipuusekoitus. Turvemaidilla eri-ikäisrakenne on ehkä yleisintä, joten siellä sen käyttö voi olla hyvinkin laaja-alaista. Lehtipuut, lähinnä raudus- ja hieskoivu, luovat havupuu- ja etenkin kuusivaltaisissa metsissä edellytykset maan taimettumiskunnon säilymiselle ja siten jatkuvalle luontaiselle uudistumiselle.

Ekologisesti aroissa metsissä, kuten suoja- ja lakimetsissä jatkuva kasvatusta lienee kaikilla kasvupaikoilla turvallisinta metsän käsittelyn vaihtoehto. Arkoja alueita ovat myös saaristo- ja muut rantametsät. Vastaavasti ulkoilualueiden metsiin sopii jatkuvan kasvatuksen periaate erinomaisen hyvin.

Kuten siteeratut kannanotot osoittavat, yleisesti ollaan sitä mieltä, ettei metsänhoidollinenkaan harsinta sovellu Suomen olosuhteissa järkipäraseen metsänkasvatukseen. Tämä on yleiskannanotto, jonka rinnalla on aina ollut kiinnostava se, missä olosuhteissa metsänhoidollisella harsinnalla olisivat parhaat edellytykset, kenties menestymisenkin mahdollisuus.

Puulaji. Täysin yksimielisiä ollaan siitä, että mikäli Suomessa harsintaa harjoitettaisiin talousmetsissä, parhaat edellytykset sille olisivat kuusikoissa. Syynä tähän ovat kuusen varjopuuominaisuudet. Pienessä metsänhoito-oppaassa Hertz (1932, s. 21) totesi mm. seuraavaa:

Kun kuusi kykenee nousemaan taimelle ja kehittymään varsin pienessäkin esim. yhden ainoan puun kaatamisen johdosta syntyneessä aukossa, on melko alkuperäinen poimintahakkauskin, jolla moni mäntymetsikkö on pilattu, kuusimetsissä saattanut johtaa tyydyttäviin tuloksiin.

Sarvas (1944, s. 240) nimesi kuusikot ja kuusivaltaiset harsintametsiköt ns. pysyviksi metsikkölajeiksi, jotka harsittaessakin pysyvät tämän arvokkaan puulajin hallussa.

Kasvupaikka. Yhtä ratkaiseva kuin puulaji on kasvupaikan laatu. Sveitsiläisen harsintatutkijan Ammonin (1951a) käsityksen ilmaisee Laitakarin suomennos (Ammon 1951b): "Hyvillä mailla on ilo harjoittaa harsintaa, mutta huonoilla mailla siihen on pakko". Cajander (1910, s. 49) arveli kuusikorpia sellaisiksi, joissa harsiminen mahdollisesti onnistuisi. Sarvas (1944, s. 240) piti tuoreiden kankaiden kuusikoiden ohella erityisesti kuivimpien kankaiden (lähinnä kanervatyypin) männiköitä kohteina, joissa harsinnalla ovat parhaat edellytykset. L. Ilvessalo ja Laitakari (1949, s. 307) täydensivät tätä luetteloja toteamalla, että "metsänrajalla, lentohiekka-alueilla, kalliokkomaille ja aukeilla merenrannoilla on pakko käyttää harsintaa, vieläpä männiköissäkin" (ks. myös Lähde 1983, Hyvärinen 1983).

Metsälökokonaisuus. Yleisen käsityksen ilmaisee Hertz (1932, s. 21):

Kehittyneissä metsätalousoloissa ei poimintahakkausta voida puoltaa kuusimetsissäkään käytettäväksi muulloin kuin pientiloilla; tällöin on muistettava "poimia" hakattavat puut metsänhoidollisia näkökohtia loukkaamatta, alati silmällä pitäen nousevan metsäpolven vaatimuksia. Suurten metsäalojen ollessa kyseessä tämä hakkaustapa tekee töiden suunnittelun, johdon ja suorituksen hankalaksi. Hakkuut ja ajot tulevat kalliiksi sen johdosta, että puita on hajalta poimittava, jota paitsi joka puolella versova taimisto kärsii paljon vaurioita puiden kaadosta ja tiheästä tieverkosta. Pienmetsissä voidaan järjestää siksi tehokas työnvalvonta, että poimintahakkauksenkin taimistolle aiheuttamat vahingot supistuvat vähiin.

Yhteenvedona voidaan todeta, että metsänhoidollinen harsinta, sen edut ja varjopuolet, ovat olleet Suomessa keskustelun aiheena ainakin 150 vuoden ajan, Böckeristä (1829) nykypäivään. Menetelmää on kyllä pidetty houkuttelevana ja siksi aiheesta on keskusteltu enemmän kuin kenties mistään muusta. Vaikka menetelmää ei ole Suomessa tutkittu, käytettävissä on ollut kokemuksia Saksasta ja myös muista pohjoismaista. Kielteinen suhtautuminen metsänhoidolliseen harsintaan on ollut yleinen ja myönteiset kannanotot yksilötasolla otettuja.

Nojautuen edellä lainattuihin kannanottoihin, niitä nykyhetkeä ajatellen tietyiltä osin täydentäen, kielteinen suhtautuminen harsintaan perustuu Suomessa seuraaviin päätelmiin:

1. Meikäläiset puulajit eivät ole tarkoitukseen riittävän varjonkestäviä. Mänty ja koivu ovat siinä määrin valoa vaativia, ettei puuston välttämätöntä erikäisrakennetta saada aikaan normaaleissa suomalaisissa talousmetsissä. Kuusi on kotimaisista puulajeista varjoa sietävin, mutta senkään varjonsietokyky ei ole samaa luokkaa kuin pyökillä (*Fagus*) ja jalokuusella (*Abies*), joilla saksalaiset ovat saavuttaneet parhaat menestyksensä metsänhoidollista harsintaa kokeillessaan.
2. Kun puulajimme vaativat menestyäkseen suhteellisen paljon valoa, eri-ikäis rakenne voitaisiin saavuttaa - mikäli se ylisummaan on mahdollista - vain varsin väljällä kasvatusasennolla. Tämä merkitsisi tasaikäisen metsikön kasvatukseen verrattuna merkittäviä kasvutappioita, joita kertymän tukkipuuvoittoisuuskaan ei kykenisi ekonomisesti korvaamaan. Harva kasvatusasento johtaisi heikkoon tekniseen laatuun.



Kuva 18. Luonnontilaiset rämeet ovat yleensä monijaksoisia, josta syystä niille sopii harsintatyyppinen käsittely.

3. Suomessa koivu pyrkii valloittamaan tuoreet ja sitä paremmat, kuusi taas niitä heikommät kasvupaikat. Jotta tällainen puuntuotannollis-ekonomisesti kielteinen puulajikehitys voitaisiin torjua, koko metsäaluetta olisi jatkuvasti perattava. Kun nykyisin juuri perkaus on hoitotoimenpiteistä ongelmallisimman, kielteistä puulajikehitystä tuskin voitaisiin torjua. Nuoren taimaineksen hoitoa olisi niin ikään harjoitettava jatkuvasti koko metsäalueella.
4. Puunkorjuun koneistuminen on jo nyt vienyt käytännölliset edellytykset eri-ikäisrakenteisen metsikön "jatkuvalta kasvatukselta". Täyskoneistetussa metsätaloudessa, mihin ollaan väijäämättä menossa, palaminen puunkorjuukonein vuosittain tai muutaman vuoden väliajoin samaan paikkaan metsälössä toisi mukanaan jäljelle jäävän puuston kohtuuttoman vaurioitumisriskin. Enemmän ovat uhattuina pienikokoisimmat "tulevaisuuden puut", joiden määrää myös kookkaimpien pui-

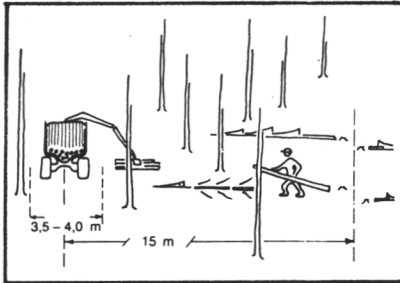
den jatkuva kaataminen vähentää. Moderni puunkorjuutekniikka, jolle ei näytä löytyvän "pehmeää" realistista vaihtoehtoa, estää tehokkaasti eri-ikäisrakenteen säilyttämisen, jos se tavalla tai toisella on saatu syntymään.

5. Metsänhoidollinen harsinta vaatii harjoittajaltaan suurta ammattitaitoa. On hallittava samanaikaisesti kaikenkokoisten puiden kehitysedellytykset ja niiden monivivahteiset vaikutukset toisiinsa. Tätä taitoa tuskin löytyy edes suomalaisesta metsäammattimieskunnasta, joka on saanut aivan toisenlaisen koulutuksen. Metsänomistaja vaihtuu Suomessa liian usein, jotta käsittelyn jatkuvuus olisi pitkällä tähtäyksellä turvattu. Suomen metsät ovat sitä paitsi luonnollisen kehitystrendin mukaisesti tasaikäisrakenteisia. Tasaikäisten metsiköiden muuttaminen eri-ikäisiksi on vielä monin verroin vaikeampaa kuin eri-ikäisen metsikön rakenteen säilyttäminen. Metsänhoidollisen harsinnan laajamittainen kokeilu johtaisi Suomen metsissä epäilyksettä täydelliseen kaaokseen ja metsänhoidollisen ajatustavan konkurssiin.

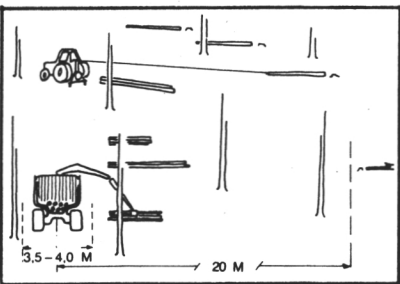
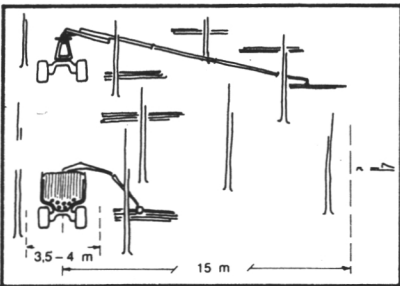
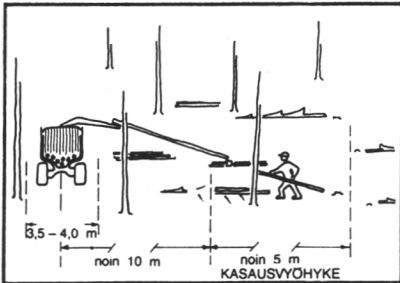
Metsänhoidollisella harsinnalla voi Suomen oloissa olla lähinnä kaksi sovellutusaluetta, jotka molemmat ovat normaalin taloustoiminnan ulkopuolella:

1. Minimetsälöissä, hehtaarin tai parin kokoisilla, vapaa-ajan tonteilla, voidaan metsää hoitaa kuin puistoa, puu puulta. Kaato ja korjuu voi tapahtua ihmistyönä harrasteenomaisesti. Puuntuotoksen maksimointi ei ole tarpeen, vaan metsää hoidetaan vain oman puuntarpeen tyydyttämiseksi ja osana lähielin ympäristöä. Tällaisissa minimetsälöissä ei suurten aukkojen teko ole järkevää, eikä mahdollistakaan.

Kun metsänkasvatus muuttuu vapaa-ajan harrastuksesta normaalein tavoittein operoivaksi taloustoiminnaksi metsänhoidollinen harsinta muuttuu vaikeasti hallittavaksi toimenpidesysteemiksi ja sitä kautta puuntuotannollisesti vaaralliseksi.



Kuva 19. Ihmistyövaltaiset menetelmät (ks. Leimikon suunnittelu 1979) eivät ole tukkipuun korjukseen soveltuvia.



2. Metsänhoidollinen harsinta on laajalti sovellutuskelpoinen Suomessa vain kaikkein karuimmilla kasvupaikoilla. Sellaisia ovat etenkin tunturimetsät, jotka ilmastollisista syistä kehittyvät luonnostaan harvoiksi. Jokaisen hyvän siemenvuoden jälkeen syntyy uusi ikäluokka, joka kykenee kehittymään vanhempien puiden rinnalla. Mänty on siis loppujen lopuksi se puulaji, jota Suomessa voidaan menestyksekkäimmin harsia. Edellytyksiä harsintaan on myös kalliometsissä, luonnontilaisilla rämeillä ja kaikkein karuimmilla metsämaan mäntykankailla.

## 5. HARSINTA TASAikäISESSÄ METSIKÖSSÄ

### 51. Harsintaharvennuksen erilaiset menetelmät

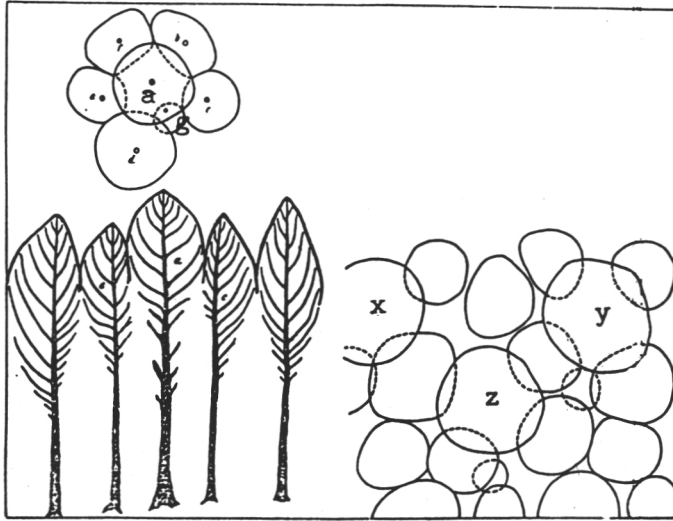
Tähän ryhmään sisällytetään seuraavassa sellaiset harsintaa sisältävät puuston käsittelymenetelmät, jotka edellyttävät kuitenkin selvää uudistamisvaihetta. Tuloksena ei ole aina täysin tasaikäinen uusi metsikkö, mutta ei siinä määrin eri-ikäinenkään, että sitä voitaisiin keskeytyksettä harsia.

Käsite harsintaharvennus on suora käänös saksankielestä. Saksalainen Borggreve esitti v. 1885 omintakeisen metsänkasvatusmenetelmän, jolle hän antoi nimeksi Plenterdurchforstung (ks. Borggreve 1891). Kysymyksessä oli metsänhoidolliseksi tarkoitettu metsänkasvatussystemi, jossa oli sekä hakkuutuloihin pyrkivän voimakkaan harsinnan (Plenter) että kasvattavan harvennuksen (Durchforstung) piirteitä. Koska Borggreven menetelmään on viime aikoina Suomessa usein viitattu, se ansaitsee syystä yksityiskohtaisen tarkastelun.

Borggreven harsintaharvennuksesta löytyy suppea selostus ja arvostelu Bussen (1929, s. 141-142) metsäsanakirjasta:

*Blenderdurchforstung (= Plenterdurchforstung)*. Borggreve hat im Jahre 1885 ein Durchforstungsverfahren entwickelt, das von dem bis dahin allgemein üblichen der Niederdurchforstung vollständig abwich und darin bestand, vom älteren Stangenholzalter an die jeweils stärksten Stämme bis zu 0,1 oder 0,2 der Bestandsmasse in einem Turnus von je 10 Jahren zu entnehmen. Borggreve beabsichtigte, durch deren Entfernung beherrschte, aber noch entwicklungsfähige Stämme zu guten Nutzholzstämmen heranzuziehen, frühzeitig hohe Vornutzungen zu erhalten, die Umtriebszeit auf 140-160 Jahre zu verlängern und ein Maximum an Ertrag zu erzielen. Die absurde Idee der von Borggreve B. genannten Durchforstungsweise erklärt sich daraus, dass Borggreve ungepflegte Buchenbestände mit zahlreichen ästigen Vorwüchsen zu bewirtschaften hätte, in denen die Entfernung dieser zugunsten besser geformter Bestandsglieder richtig, die Verallgemeinerung aber, insbesondere die Übertragung

auf Holzarten mit geringem Ausladungsvermögen durchaus falsch war. Die Regel ist vielmehr, die herrschenden Zukunftsstämme zu begünstigen und sie zu starkem Qualitätsholz zu erziehen, während die B. nur Stämme mittlerer Stärke liefert. Die B. war bis zum Jahre 1900 Gegenstand heftiger Diskussion, hat aber, nachdem durch die Einführung eines intensiven Durchforstungsbetriebes jede Voraussetzung zur B. fehlt, nur mehr geschichtliches Interesse.



Kuva 20. Borggreven (1891) harsintaharvennuksen periaatteita valaiseva esimerkki poistettavista puista: vasemmanpuoleisessa tapauksessa poistetaan puut a ja g, oikeanpuoleisessa puut x, y ja z.

Sitaatin mukaan Borggreven kokemukset olivat peräisin hoitamattomista pyökkimetsistä, missä esiintyi runsaasti oksikkaita "etukasvuisia" puuyksilöitä. Borggreveä syytetään väärästä yleistämisestä, kun hän pitää menetelmäänsä myös muiden puulajien muodostamiin metsiköihin soveltuvana. Ainakin sitaatin mukaan menetelmällä on vain historiallista arvoa, vaikka se saikin aikaan kiivaan keskustelun viime vuosisadan vaihteen Saksassa.

Paras suomenkielinen selostus Borggreven harsintaharvennuk-  
sen yksityiskohdista löytyy Tuhkasen (1909, s. 30-31) norja-  
laisen Barthin (3. painos, 1920) kirjan käännöksestä:

*Harsinta-apuharvennus (Plenterdurchforstung)* eroaa kaikista muista harvennushakkauksista siinä, ettei se yksinomaan edistä metsikon suurikasvuisinten ja voimakkaimpien runkojen (valtapuiden, 1 ja 2 ryhmän) kasvua, vaan päinvastoin vähitellen poistaa ne, olkootpa ne sitten säännöllisesti tai epäsäännöllisesti muodostuneita, vapauttaakseen *syrjäytettyjen* luokan (3 ryhmän) vielä kehityskuntoiset ja säännöllisesti muodostuneet rungot, jotka tällöin voivat jatkaa ja suuresti parantaa lisäkasvuaan.

*Harsinta-apuharvennus siis alkaa paksummasta päästä vasta-kohtana muille menettelytavoille, jotka harventavat alhaalta ylös päin.*

Harsinta-apuharvennuksessa ei eroteta etuhakkausta päänhak-  
kauksesta. Sitä on paremminkin pidettävä aikaiseen alkava-  
na, pitkitettynä päänhakkauksena, joka lopulta huomaamatta  
muuttuu siemennys- ja päänhakkauksiksi.

Hakkaukset kohtaavat, paitsi kaikkia varjoon joutuneiden ryhmän kuolleita ja kuihtuvia runkoja, metsikon valtapuita. Näistä poistetaan ensi sijassa rumarunkoiset sekä paksuok-  
saiset, suhteettoman suurilatavaiset puut ("sudet"), mutta samalla myös muita valtapuita, jos siten vaan voidaan va-  
pauttaa toisia säännöllisesti kasvaneita valta- ja syrjäy-  
tettyjä puita, jotka täten joutuvat korvaamaan poistuneita naapureitaan.

Tästä johtuvan lisätyn valonsaannin elvyttäminä alkavat syrjäytetyt rungot kaikin puolin parantaa lisäkasvuaan ja kehittyvät nopeasti käyttökelpoiseen kokoon.

Harsinta-apuharvennus uudistetaan n. 10 vuoden väliaikojen perästä, ja kohtaa se aina pääasiallisesti paraiten kehityneitä runkoja. Kun metsikossa ei enää ole huonorunkoisia ja -latvaisia eikä sairaita ja muuten viallisia valtapuita, tulee säännöllisesti muodostuneiden vuoro kaatua, kunnes syrjäytetyt puut ovat siksi vapaassa asemassa, ettei niiden uudistettujen harvennusten kautta enää enemmän voida olet-  
taa parantavan lisäkasvuaan.

Tässä ajankohdassa tulee siementymisen tapahtua, jollei apuharvennetun metsän alle jo aikaisemmin ole ilmaantunut nuorennosta.

Harsinta-apuharvennukseen on ryhdyttävä metsikon riukuiän loppupuolella tahi viimeistään silloin, kun metsä joutuu miehuudenikänsä, siis olosuhteiden mukaan metsän 50-60 ikävuoden vaiheilla.

Nuoremmalla iällä ei Borggreven mukaan metsää ole harvennettava. Vasta riukuiän loppukaudella ovat kaikkein varjostavimmat puut varovaisesti poistettavat.

Tällä tavoin, väittää Borggreve, saadaan varsinaisia harvenushakkauksia varten metsikko, missä on mahdollisimman suuri määrä runkoja, joista taas todennäköisesti voi toivoa kasvavan mahdollisimman suuren määrän arvopuita pintayksikköä kohden.

Harsinta-apuharvennuksessa pidennetään suuresti kiertoaikaa, usein kaksikin kertaa niin pitkäksi kuin muiden hakkaustapojen tavallinen kiertoaika.

Borggreven mielestä voittaa hänen menettelynsä kaikki muut hakkaustavat, mitä metsän tuottavaisuuteen tulee.

Todistamatonta on kuitenkin, pitääkö tämä paikkaansa. Hakkauksesta, joka järjestelmällisesti poistaa kaikki valtapuut, on tietenkin seurauksena, että metsätalous muuttuu etupäässä keskikokoisen puutavaran kasvattamiseksi.

Tällaisella puutavaralla on tosin hyvä menekki, mutta siltä puuttuu järeämpien puutavaralajien arvonnousu kuutiometriä kohti ja sitä seuraava suurempi kannattavaisuus.

Eroituksen korvaisi siis tällaisen metsän suurempi runkolu pintaüksikköä kohden.

Mutta tätä vastaan puhuu taas se ajanhukka, joka kuluu näiden runkojen kasvattamiseksi käyttökelpoiseen kokoon.

Epäämätön tosiasia kuitenkin lienee, että mikäli syrjäytettyjen runkojen voidaan olettaa säilyttävän kasvukykynsä, antaa Borggreven tapaan käsitelty metsä ainakin yhtä suuret tulot kuin minkä muun menettelytavan mukaisesti tahansa hoidettu metsä.

Jotta mainittu olettamus pitäisi paikkansa, on kuitenkin metsikköä varsinkin keskinkertaisella ja huonommanpuoleisella maalla jo nuoresta alkaen käsiteltävä keskinkertaisilla apuharvennuksilla tahi varovaisilla harsinta-apuharvennuksilla, jotta syrjäytettyjen runkoluokka säilyisi kehityskykyisenä.

Borggreven harsintaharvennus on siis kiertoaajan jälkipuoliskon käsittelymenetelmä. Harvennukset aloitetaan vasta 50-60 vuoden iällä. Menetelmä on raju, sillä kiertoaajan loppuvaiheessa ovat läsnä lähinnä vallittujen (3. latvuskerroksen) kehityskelpoiset, säännöllisesti muotoutuneet rungot.

Borggreven harsintaharvennus aiheutti aikanaan paljon kritiikkiä myös pohjoismaissa. Etenkin ruotsalainen Wallmo (1897) ja norjalainen Barth arvostelivat harvennusten myöhäistä aloittamista, kiertoaajan liiallista pidentymistä ja harsinnan rajuutta, kuten seuraava lainaus Tuhkasan (1909, s. 32-33) Barthin kirjan suomennoksesta osoittaa:

Täysin oikeutetuilla syillä onkin Uno Wallmo kirjassaan "Rationell skogsafverkning" ryhtynyt sovittelemaan Borggreven menettelyä. Sillä kuten U. W. sanoo, saavutetaan aloittamalla harvennukset (kuitenkin lievänlaisina) jo metsikon nuoremmalla iällä (sen 30 ikävuodesta alkaen) se etu, ettei siinä enää silloin, kun varsinaisiin harvennushakkauksiin ryhdytään, ole niin monta "toivotonta" runkoa kuin Borggreven metsässä, jota aina 50-60 ikävuoteensa saakka pidetään koskemattomana. Sitäpaitsi ei runkojenkeskinen taistelu ole ollut niin kiiwas, s. o. varjostettujen puiden valonpuute ei ole ollut kovin rasittava, joten ne helpommin voivat toipua vapauttamisen jälkeen, kuin jos metsikköä olisi käsitelty ainoastaan Borggreven tapaan.

Varjoasetävien puulajien syrjäytetyt rungot voivat luonnollisesti menestyksellisemmin ja kauemmin säilyttää kehitysmahdollisuutensa. Tämän takia tuleekin harsinta-apuharvennus etupäässä kysymykseen kuusimetsissä. Usein se kuitenkin on johtanut hyviin tuloksiin männiköissäkin, sillä mänty, kuten tunnettua, sietää pohjoisessa paljon enemmän varjostusta kuin eteläisemmissä maissa.

Oikeutettu väite harsinta-apuharvennusta vastaan, tapahtuukoonpa se Borggreven tahi Wallmon sääntöjen mukaan, voita-

nee tehdä sen suhteesta metsän nuorentumiseen. Metsikon paraskasvuisten ja vapaalatvaisten runkojen järjestelmällisen hakkauksen kautta nimittäin katoavat metsästä myöskin paraat siemenpuut.

Tosin kasvavat syrjäytetyt rungot valolisäkasvun vaikutuksesta vähitellen latvustensakin puolesta suhteellisen hyvin kehittyneiksi puiksi, mutta juuri kun niiden varsinainen kasvukausi lähenee loppuaan ja ne alkavat kehittyä siemenniskykyisiksi, hakataan nekin.

Täten jää siemenenteko kokonaan aikaisemmin syrjäytetyille, nyttemmin voimakkaan kehityksen alaisille rungoille, jotka kohdistavat koko elintoimintansa aivan toiseen suuntaan (nimittäin yhteyttämiselintensä lisäämiseen ja kehittämiseen) kuin sukunsa säilyttämiseen.

Tunnettu tosiasiahan on, että puut tekevät runsaasti siemeniä vasta, kun niiden latvukset vuosimääriä vapaasti ovat saaneet nauttia auringonvaloa, edellytys, jota harsinta-apuharvennuksen tapaan hoidettu metsä ei voi tarjota.

Tämän takia on syytä pelätä, että harsinta-apuharvennus vähentää metsän siemensatoa ja siten vaikuttaa ehkäisevästi metsänuudistukseen.

Tämän välttämiseksi ja harsinta-apuharvennuksen epäämättömiä etujen säilyttämiseksi voidaan tässä menettelyssä säätää sopiva, hakkausalalle tasaisesti jakaantuva määrä kausimuotoisimpia valtapuita ja hoitaa niitä niiden siemenniskykyä erityisesti silmälläpitäen. Muutoin hakattakoon metsikköä edelläkerrotun menettelyn mukaisesti.

Tarvinnee tuskin mainita, että Borggreven harsinta-apuharvennus on paljon vaikeampi toteuttaa käytännössä kuin tavalliset apuharvennukset ja väljennyshakkaukset. Se vaatii suurta sekä tietopuolista että käytännöllistä kokemusta toimeenpanijaltaan. Sitäpaitsi tulee erittäin huolellisesti ja tunnollisesti harkita metsikon jokaisen rungon todennäköistä, sekä metsänhoidollisista ja taloudellisista näkökohdista että nykyisistä ja vastaisista olosuhteista riippuvaa vaikutusta tuotantoon.

Kuten väljennyshakkauksissakin on harsinta-apuharvennuksissa aina tarkoin pidettävä silmällä, ettei maaperä pääse huononemaan, vaan pysyy siemennyskuntoisena.

Sellaiset metsikot tai metsikonosat, joissa uudistetun harvennushakkauksen voi pelätä vaikuttavan haitallisesti tässä suhteessa, jätetään hakkauksissa joko kokonaan koskematta, kunnes puut ovat saavuttaneet edullisimmat hakku-  
mitat, tahi nuorennetaan ne viipymättä jonkun seuraavassa käsiteltävän menettelyn mukaan.

Tuskinpa Borggreven harsintaharvennus tai sen wallmolainen muunnos olisivat Suomen olosuhteissa sen paremmin sovellutuskelpoisia kuin edellä (s. 39-67) tarkasteltu metsänhoidollinen harsintakaan. Mielenkiintoista lisävalaistusta Wallmon aikanaan paljon huomiota herättäneisiin metsänkasvatuksen periaatteisiin antaa A. Benj. Helanderin matkakertomus (1902) "Käynti Wallmon metsissä". Wallmo sai tilaisuuden soveltaa ideoitaan Skogaholmin rautatehtaan metsissä, jotka tekivät Helanderiin melkoisen vaikutuksen. Loppukannanotto oli kuitenkin varovaisen kielteinen (s. 96):

Kun Wallmon kirja ilmestyi, sai hyvin moni metsänhoitaja Ruotsissa metsänomistajalta kuulla moitteita siitä, miksi hänen metsäänsä ei oltu hoidettu Wallmon esittämien oppien mukaisesti. Siitä päättäen, mitä matkallani Ruotsissa tulin huomaamaan, ei metsänomistajat enää ole niin valmiita näitä syytöksiä tekemään. Skogaholm'in tila on tänä kesänä siirtynyt uusien omistajien käsiin ja uusi yhtiö luo-  
puu Wallmon hoitotavasta ja ottaa käytäntöön vanhan lohko-  
hakkautavan. Tämä mielestäni on sängen ikävää, mutta lieneeköhän se samalla ajan merkki?

Miten lieneekään, itse puolestani luulen, että metsänhoitoa siinä muodossa, kuin Wallmo kirjassaan esitti, ei voida toteuttaa, ei kumminkaan mäntymetsissä, mutta siitä olen varma, että Wallmolla on oleva suuri ja pääasiallisin ansio siitä, että Ruotsin ja myöskin Suomen metsänhoitajat ovat saaneet silmät auki harvennushakkuun suurelle merkitykselle lisäkasvun enentämisessä ja myöskin metsäin nuorentamisessa.

Tämän julkaisun kirjoittaja (Vuokila 1970, 1977) on esittänyt tasaikäisen metsän käsittelymenetelmän, jota hän on Borggreveä lainaten kutsunut harsintaharvennukseksi, eräissä yhteyksissä myös taloudelliseksi harvennukseksi. Vaikka esitetyn menetelmän yhtäläisyydet Borggreven harsintaharvennuksen kanssa ovat ratkaisevissa metsänhoidollisissa yksi-

tyiskohdissa vähäiset, eräät yhtäläisyydet oikeuttavat samaan nimitykseen:

- kumpikin menetelmä johtaa metsikön selvään uudistumiseen pidentyneen kiertoajan kuluessa
- kumpikin on kiertoajan jälkipuoliskon käsittelymenetelmä
- kumpikin pyrkii maksimoimaan välittömät harvennushakkuutulot
- kumpikin pyrkii, yksityiskohdissa tosin hyvin eri tavoin, metsänhoidollisesti hyväksyttävään lopputulokseen.

Menetelmäänsä Vuokila (1980, s. 173-175) kuvaa seuraavasti:

*Harsinta* tarkoittaa tietoista kookkaiden, jopa kookkaimpien puiden poimintaa välittömässä hyötytarkoituksessa. *Harvennus* on metsänhoidollinen käsite, joka edellyttää kiertoajan mittaista puuntuotannollista pitkäjänteisyyttä. *Harsintaharvennus* on siten metsänhoidolliset perusvaatimukset täytävä kasvatushakkuumenetelmä, jossa pyritään pitkän tähtäyksen puuntuotannollisista tavoitteista tinkimättä tietoisesti maksimoimaan kunkin hakkuun välittömät kantorahatulot.

Harsintaharvennus ei ole käsitteellisesti tai käsittelyteknisesti sama kuin määrämitta- eli talonpoikaisharsinta. Määrämittaharsinnassa pyritään yksinomaan välittömiin hakkuutuloihin, eikä siinä kiinnitetä huomiota puuston jatkokehitykseen. Mikäli jatkoa ylimalkaan ajatellaan, määrämittaharsinnan jälkeen jäävän jätetuuston oletetaan toipuvan ja kehittyvän ajan mittaan sellaiseksi, että uusi määrämittaharsinta on mahdollinen. Toivotaan, että metsikköön muodostuisi vähitellen sellainen eri-ikäisrakenne, että se tuottaisi loputtomiin tukkipuuta määrämittaharsinnoin poistettavaksi. Eri-ikäisrakenne on kuitenkin Suomen olosuhteissa toiveajattelua. Määrämittaharsinta on tästä syystä metsänhävitystä, jollaiseen ei Suomen kaltaisessa metsätalousmaassa ole varaa.

Käytännön harvennushakkuissa ei voida sivuuttaa sitä tosiasiaa, että tukkipuun ja kuitupuun hintaero on varsin suuri. Kun puusta saadaan vaikkapa vain minimikokoa oleva tukki,

sen kantoraha-arvo kohoaa merkittävästi, kenties kaksinkertaiseksi. Jos puu poistetaan tarpeettomasti ennen kuin se saavuttaa tukkirungon minimikoon, metsänomistaja menettää tämän puun osalta huomattavan määrän kantorahatuloja. Liiketaloudelliselta kannalta on siten perusteltua pyrkiä kasvattamaan mahdollisimman moni runko tukkipuuta tuottavaksi.

Harvennushakkuissa tämä merkitsee käsittelyä, jossa puuryhmittäin harkitaan, voidaanko kookkaampi, tukkirungon koon jo saavuttanut yksilö poistaa ja jättää sitä pienempi, kuitupuukokoa oleva naapuripuu kasvamaan. Kiertoaajan kuluessa on muitakin vastaavia arvokynnyksiä, jolloin harsinta tulee harkittavaksi. Tukkirungon minimikoon saavuttamisen jälkeen seuraava kynnyks on hetkellä, jolloin puusta saadaan yhden tukin asemesta kaksi.

Kun puuparista kookkaampi tai puuryhmän kookkain puu poistetaan, jäljelle jääville puille on asetettava tiettyjä vaatimuksia. Niiden on oltava ennen muuta vallitsevaan puustoon kuuluvia, joko pää- tai lisävaltapuita. Metsänhoidollinen harsintaharvennus ei voi nojautua vallittujen puiden toipumiskykyyn. Sitä vastoin on tutkimuksin osoitettu, että lisävaltapuut reagoivat herkästi ja voimakkaasti kasvatushakkuuseen. Niiden kasvuprosentti on tasaikäisessä metsikössä yleensäkin keskimäärin suurempi kuin päävaltapuiden. Harsintaharvennus on siis vallitsevan puuston puitteissa tapahtuvaa yksilövalintaa, jolla pyritään maksimoimaan välittömät harvennustulot ja kiertoajan mittainen kokonaistuotto.

Harsintaharvennus merkitsee käytännössä kuitenkin sekä ylhäältä että alhaalta käsin puuta poistavaa käsittelyä. Siinä on harsinta- ja alaharvennusmomentit. Alaharvennusperiaatteen mukaisesti poistetaan ne vallitut yksilöt ja lisävaltapuut, jotka ovat saavuttaneet taloudellisen kypsyytensä, ts. jotka eivät ole enää kehittämiskelpoisia. Tässä mielessä harsintaharvennus poikkeaa ratkaisevasti yläharvennuksesta, jossa vallitut puut tai pääosa niistä säästetään.

Harsintaharvennus on ammattimiehen taitoa vaativa kasvatus-toimenpide. Asiantuntemattomasti sovellettuna se voi riistäytyä määrämittaharsinnaksi, jolloin se on pitkällä tähtäyksellä kielteinen. Eräs keino tämän virheen välttämiseksi on hyväksytyjen harvennusmallien tunnontarkka noudattaminen. Harsintaharvennus, jonka jälkeen jää harvennusmallien edellyttämä puustopääoma, ei voi muodostua metsänhävitykseksi, jos työstä vastaava henkilö pyrkii tietoisesti välttämään määrämittaharsintaa.

Suurin epäonnistumisen vaara on olemassa täysin hoitamattomissa tai liian lievästi käsitellyissä metsiköissä. Puita ylhäältä käsin poistava harvennustapa voi hoitamattomissa metsiköissä johtaa myrsky- ja lumituhoihin. Harsintaharvennus on ennen muuta alusta alkaen *hoidettujen puustojen käsittelymenetelmä*.

Kun harsintaharvennuksesta saavutettavissa oleva taloudellinen hyöty syntyy tukki- ja kuitupuun hintaerosta, harvennustapa on perusteltavissa vain *varttuneissa puustoissa*. Ensiharvennuksessa, jonka ajankohtana puusto on valtaosaltaan, kenties kokonaan kuitupuukokoa, ei harsimalla saavuteta välitöntä etua. Ensiharvennuksessa on tästä syystä ainoa kysymyksen tuleva vaihtoehto alaharvennusperiaatteen noudattaminen. Vain laatunäkökohdat voivat oikeuttaa kookkaimpien puiden poistamiseen.

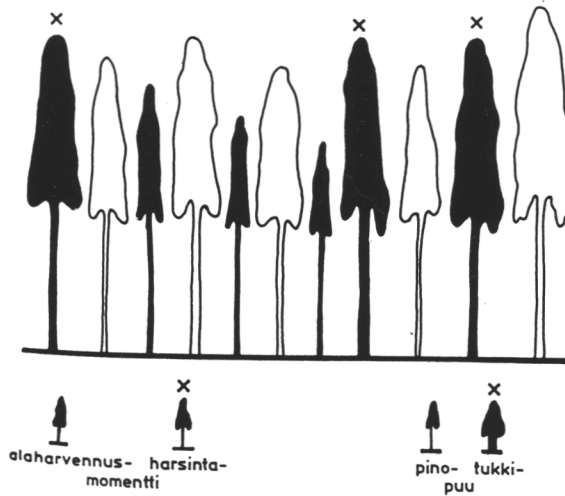
Puulajeista kuusi on varjoa sietävänä sopivin harsintatyyppiseen käsittelyyn. Menetelmän käyttökelpoisuutta lisää se, että kuusi kasvaa etupäässä tuoreilla kankailla.

Kotimaiset tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että myös männiköissä ovat riittävät edellytykset olemassa harsintaharvennuksen soveltamiseen. Sitä vastoin koivikon harsintaharvennus puuston ollessa vasta varttumassa vanerirungon mittoihin ei ole biologisesti eikä taloudellisesti järkevää. Arvokkaan laatukoivun kasvattaminen edellyttää mahdollisimman suurta järeyttä ja hyvää puhdistumista oksista. Minimikokoiset vanerirungot, joita nuoren metsikön harsintaharvennuksessa kertyisi, olisivat tosin arvokkaampia kuin kuitupuuta tuottavat, mutta niiden arvo kuutiokyksikköä kohden on vanerirungon minimikoon jälkeen yhtä voimakkaassa nousussa. Lisäksi harsintaharvennus johtaa koivikoissa alusta alkaen kasvu- ja tuotostappioihin.

Vuokilan harsintaharvennuksen peruspiirteet ovat lyhyesti seuraavat:

- toimitaan tasaikäisen metsikön puitteissa
- ensiharvennus tapahtuu alaharvennusperiaatteella
- harsintatyyppinen käsittely alkaa vasta toisesta harvennuksesta
- harsinta edellyttää, että puustoa on hoidettu alusta alkaen vähintään tyydyttävästi

- harvennuksissa noudatetaan voimassa olevien harvennusmallien puustopääomavaatimuksia
- vain vallitsevien latvuserrosten puita pidetään kehityskelpoisina
- vallitut puut poistetaan harvennuksissa (alaharvennusmomentti)
- päävaltapuu poistetaan (harsintamomentti), jos sen vapauttaman kasvutilan kykenee käyttämään täysin hyväkseen yksi tai useampia kehityskelpoisia pää- tai lisävaltapuita.
- uudistaminen tapahtuu luontaisesti tai keinollisesti jonkin verran pidentyneen kiertoajan kuluttua.



Kuva 21. Kaavamainen esimerkki harsintaharvennuksesta Vuokilan (1980) mukaan. Poistettavat puut on tummennettu.

Harsintaharvennukseksi tässä kutsuttua menetelmää on usein nimitetty myös yläharvennukseksi, koska tällä ei ole samaa historiallista painolastia kuin harsinnalla. Näin voidaan tietenkin tehdä, jos on välttämätöntä, mutta niin meneteltäessä on pidettävä mielessä, että yläharvennus on vanha biologinen harvennusmenetelmä, jolla on alunperin aivan toinen merkitys kuin kuvatulla harsintaharvennuksella. Lainaus Vuokilan (1980, s. 170-172) oppikirjasta kertoo yläharvennuksesta seuraavaa:

Yläharvennus liittyy käsitteellisesti yhtä kiinteästi biologiseen puunluokitukseen kuin alaharvennuskin. Klassisen yläharvennuksen syntymämaa on Ranska, kun taas alaharvennus on lähtöisin Saksasta. Yläharvennuksella on suomalaisittain enää historiallista arvoa. Sen periaatteiden selostaminen on kuitenkin välttämätöntä, koska yläharvennus-termiä on Suomessa käytetty paljon väärässä yhteydessä.

Yläharvennuksessa poistettavista puista ovat voimassa seuraavat yleisohjeet:

*Lievä yläharvennus*

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | muut paitsi normaaliset sekä lievemmin sairaat, vioittuneet sekä huonomuotoiset ja -latvuksiset puut.   |
| 2. "        |   |   |
| 3. "        | } | kuolleet sekä pahemmin sairaat tai vioittuneet puut; tarpeen vaatiessa muitakin huonoja puuta, jos nämä latvuserrokset muuten jäisivät ylen tiheiksi. |
| 4. "        |   |   |

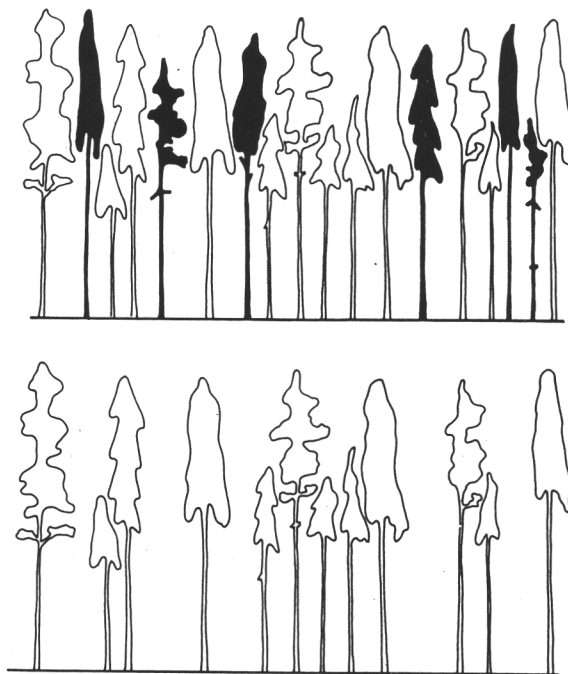
*Vahva yläharvennus*

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | kuten lievässä yläharvennuksessa, mutta lievemmin sairaista, vioittuneista sekä huonomuotoisista ja -latvuksisista puista suurin osa. |
| 2. "        |   |   |
| 3. "        | } | kuten lievässä yläharvennuksessa  |
| 4. "        |   |   |

*Erittäin vahva yläharvennus*

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | kuolleet, sairaat, vioittuneet sekä huonomuotoiset ja -latvuksiset puut, jota paitsi normaalisia puita voidaan poistaa naapuripuiden hyväksi. |
| 2. "        |   |   |
| 3. "        | } | kuten lievässä yläharvennuksessa  |
| 4. "        |   |   |

Biologisen yläharvennuksen tavoite on kiteytetty seuraavaksi yleiseksi ohjeeksi: "Latvukselle valoa, rungolle varjoa, juurille tuoreutta". Valoa saadaan harventamalla voimakkaasti vallitsevaa puustoa. Tavoitteena on kuitenkin parhaiden, elinvoimaisimpien päävaltapuiden suosiminen. Rungon varjostamisella tähdätään puiden teknisen laadun parantamiseen. Juuriston tuoreus on puuston kasvukykyyn vaikuttava, ja sillä on lisäksi maan kunnan säilyttämiseen tähtäävä tavoite. Rungon varjostus ja maan tuoreus saadaan yläharvennuksessa aikaan säilyttämällä vallitut puut tai ainakin pääosa niistä metsikössä. Harvennukset kohdistuvat



Kuva 22. Kaavamainen piirros yläharvennuksesta Vuokilan (1980) mukaan.

pääasiassa vallitseviin latvuskerroksiin. Tässä mielessä harvennus tapahtuu selvästi ylhäältä käsin.

Ala- ja yläharvennettu metsikkö eroavat ulkonäöltään huomattavasti toisistaan. Alaharvennetussa metsikössä on normaalisti jäljellä vain varsin tasakokoisia valtapuita. Pienikokoisia yksilöitä voi löytyä aukkokohdista, mihin ei ole ollut jätettävissä kookkaampia puuyksilöitä. Alaharvennettu metsikkö tarjoaa siten liikkumatilaa työtä suorittavalle ihmiselle ja tietystä kehitysvaiheesta alkaen korjuukoneillekin. Yläharvennetussa metsikössä on valtapuita jonkin verran harvemmassa kuin vastaavan voimakkaasti käsitellyssä alaharvennusmetsikössä. Jäljellä ovat kuitenkin molemmissa tapauksissa parhaat päävaltapuut (ks. myös Yli-Vakkuri 1949). Silmin nähtävä ero on siinä, että yläharvennusmetsikössä on jäljellä suuri määrä vallittuja puuyksilöitä, joita ei missään vaiheessa pyritä käyttämään taloudellisesti hyödyksi.

## 52. Harsintaharvennuksen vaikutus puuntuotantoon

Olisi mielenkiintoista tietää, minkälaiseen puuntuotannollis-ekonomiseen tulokseen Borggreven (1891) harsintaharvennuksella olisi päästy. Menetelmän kehittäjä itse joka tapauksessa pyrki tuottojen maksimointiin varhaisia harvennustuloja ja tukkipuun tuotosta lisäämällä (ks. s. 68). Onko tämä Borggreven keinoin käytännössä mahdollista, ei tiettävästi ole tutkittu.

Vuokila on tutkinut kahteen eri otteeseen esittelemänsä harsintaharvennuksen vaikutusta puuntuotantoon, aluksi tilapäiskoealoihin (1970) ja sittemmin kestokokeisiin (1977) perustuen. Kummassakin tutkimuksessa on päädytty harsintaharvennuksesta varsin myönteiseen tulokseen. Liiketaloudellisia laskelmia on tehnyt Hämäläinen (1978). Näiden tutkimusten tuloksia Vuokila selostaa oppikirjassaan (1980, s. 182-184) seuraavasti:

Kaiken runkopuun käsittävään *tilavuuskasvuun* ei harvennustavalla näytä olevan havupuumetsiköissä olennaista vaikutusta, jos puustopääoma on eri vaihtoehdoissa likimain sama. Mikäli eroa on, se on harsintaharvennuksen hyväksi. Vuokila (1977) totesi harsituissa männiköissä keskimäärin 3 %:n tilavuuskasvun paremmuuden alaharvennettuihin verrattuna. Kuusikoissa ei ollut havaittavissa kasvueroa. Koivikoissa harsinta näyttää johtavan poikkeuksetta tilavuuskasvutappioon. Vuokilan aineistossa se oli 11,5 %.

On perusteltua odottaakin tilavuuskasvun lievää lisääntymistä harsintaharvennuksen jälkeen. Esim. Nyssösen (1954) ja Vuokilan (1975) havaintojen mukaan korkein tilavuuskasvuprosentti ei tasaikäisessä havumetsikössä ole kookkaimilla puilla, vaan niitä pienemmillä, lisävaltapuihin luokituvilla yksilöillä. Jos siis kookkaimpia puita poistetaan, on perusteltua syytä odottaa kasvuprosentin ja sitä kautta hehtaariohtaisen tilavuuskasvun lievää kohoamista, mikäli puustopääoma säilytetään samalla tasolla kuin alaharvennusemetsiköissä. Kasvun lisäysmahdollisuus lienee käytännössä kuitenkin vain teoreettinen, sillä sen saavuttaminen edellyttää puuston varhaisempaa intensiivistä hoitoa. Mitä hoitamattomampi metsikkö on harsintaharvennuksen hetkellä, sitä suurempi on kasvutappion uhka.

Alaharvennus vaikuttaa ennen muuta pienikokoisten vallitujen puiden kasvuun. Kun näistä parhaat jäävät harvennuksen jälkeen kasvamaan, vieläpä aukkopaikkoihin, on luonnollista, että niiden kuutiokasvuprosentti on erittäin korkea. Harsintaharvennus vaikuttaa puolestaan etenkin jäljelle jääneiden kookkaimpien puiden kehitykseen. Nämä ovat osaksi päävaltapuita, mutta huomattavalta osin myös lisävaltapuita. Tämänäyttypisistä vaikutuserosta johtuu, että tilavuuskasvuprosentin läpimittaluokittainen vaihtelu on harsituissa puustoissa huomattavasti vähäisempi kuin alaharvennetuissa.

Harvennustapa ei vaikuta merkittävästi myöskään *käyttöpuun* kokonaistuotokseen. Tämä on ymmärrettävää, sillä käyttöpuun kokonaistuotos ja runkopuun kokonaiskasvu eivät kiertoajan mittaisena aikana poikkea paljon toisistaan, mikäli käyttöpuun minimiläpimitta on niinkin alhainen kuin 5-6 cm pölkyn latvasta.

*Tukkipuun* tuotoksesta ei ole toistaiseksi käytettävissä kestokokein saavutettuja tutkimustuloksia. Vuokilan (1970) tilapäiskoeala-aineistojensa perusteella laskemien männikösarjojen mukaan harsintaharvennus johtaa 1-3 %:n suurui-

seen tukkipuun kokonaistuotoksen lisäykseen kiertoajan kuluessa. Tämä johtuu siitä, että harsintaperiaatetta noudattaen pystytään kasvattamaan suurin mahdollinen lukumäärä runkoja tukkipuun minimikokoa paksummiksi. Tukkirunkojen lukumäärää voidaan harsien lisätä Vuokilan mukaan 20-30 %. Toisaalta tukkirunkojen keskikoko on harsintataloudessa 13-22 % pienempi kuin alaharvennusvaihtoehdossa, mikäli kummassakin tapauksessa noudatetaan yhtä pitkää kiertoaikaa. Pidentämällä harsintametsiköiden kietoaikaa 10-20 v:lla voidaan järeysuhteiden jälkeenjääneisyys poistaa.

Hämäläinen (1978) on suorittanut *liiketaloudellisia laskelmia* Vuokilan (1970) Järvi-Suomen puolukkatyyppin männiköitä edustavien kehityssarjojen avulla. Laskelmien lähtökohtana on ollut paljas maa, ja ne on suoritettu ikuisuuteen saakka ulottuvina. Nykyarvo- eli diskonttausmenetelmää käytettäessä parhaan alaharvennusvaihtoehdon nykyarvo (ennen veroja) on Hämäläisen mukaan parhaan harsintaharvennusvaihtoehdon vastaavasta arvosta seuraavan asetelman mukainen.

	Korkokanta			
Alaharvennus %	2	3	4	5
harsintaharvennuksesta	102,7	97,1	96,0	97,1

Puolukkatyyppin männiköissä harsintaharvennus on 2 %:n korkokantaa sovellettaessa lähes 3 % epäedullisempi, mutta 3-5 %:n korkokannoilla 3-4 % edullisempi kuin alaharvennus. Sisäisen koron mukaan määritellen parhaiden harsinta- ja alaharvennusvaihtoehtojen kriteeriarvot ovat käytännöllisesti katsoen samat (5,3 %). Puolukkatyyppiä viljavammilla kasvupaikoilla harsintaharvennus on todennäköisesti alaharvennusta edullisempi sellaisilla yrittäjillä, joiden laskentakorkokanta vaihtelee 1-2 prosenttiyksikköä korkeampien lukuarvojen välissä kuin puolukkatyyppillä.

Liiketaloudelliset laskelmat viittovat siihen suuntaan, että yrittäjän kannalta harsintaharvennus olisi lievästi edullisempi kuin alaharvennus. Näin olisi siitä huolimatta, että Hämäläisen käyttämä laskentaperiaate ei tuo täysin esille sitä nykyomistajalle tärkeää liiketaloudellista etua, minkä harsintaharvennukset tuovat mukanaan lähiajan lisääntyneiden hakkuutulosten muodossa.

Vuokilan (1980, s. 184-185) mukaan kiertoaika on jaettavissa kahteen käsittelytekhnisesti toisistaan poikkeavaan osaan:

Näistä ensimmäinen, *hoitovaihe*, alkaa taimiston syntyessä ja kestää suunnilleen vuotuisen tilavuuskasvun kulminoinnin ajankohtaan. Tälle varhaiselle kehitysvaiheelle on ominaista toisaalta yksilöiden välisen kilpailun ankaruus ja nopea erilaistuminen biologisiin puuluokkiin, toisaalta puuston suuri reaktioherkkyys. Vaihe käsittää taimiston hoitotoimenpiteet ja ensimmäisen varsinaisen harvennuksen.

Hoitovaiheessa on käsittelyllisesti tärkeintä harvennustapa. Sen enempää biologiselta kuin taloudelliseltakaan kannalta ei ole perusteltua soveltaa harsintatyyppistä käsittelyä, vaan hoidon tarkoituksena on puuston määrätietoinen kehittäminen seuraavaa, taloudellisesti merkittävämpää kehitysvaihetta varten. Käsittelyn on oltava pääsääntöisesti kookkaampia puita suosivaa, jos kohta laatunäkökohdat pakottavat tästä tietyssä määrin poikkeamaan.

Puuston reaktioherkkyys tulee hoitovaiheessa näkyviin ennen muuta siinä, että maksimitilavuuskasvu hehtaaria kohden voidaan saavuttaa varsin pienellä puustopääomalla. Harvennuksen voimakkuus voi siten vaihdella hoitovaiheessa väljissä rajoissa. Käsittelyn tyylissä ei samaa pelivaraa ole. Hoitovaiheessa, etenkin nuoren metsikön ensiharvennuksessa, tulee pääasiallinen huomio kohdistaa harvennustavan valvontaan, kun taas harvennusmallien osuus puustopääomaa säätelevänä keinona voi jäädä vähemmälle huomiolle.

Hoitovaihe on liiketaloudelliselta kannalta katsottuna sijoitustoimintaa "tuotantokoneiston", puuston, kehittämiseen tulevaisuuden tuottojen lisäämiseksi. Tarkoituksenmukaiseen taimistonkäsittelyyn liittyvä ensiharvennus on kuitenkin välittömästäkin kannattava toimenpide.

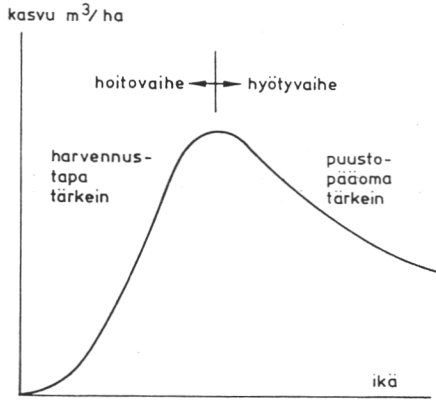
Varsinaisia hakkuutuloja antavaan *hyötывaiheeseen* siirryttäessä puuston biologisesti aktiivisin kausi on takanapäin. Lisääntyvä ikä ja lähestyvä vanhuus vähentävät puuston reaktioherkkyyttä jyrkkien ulkoisten vaikutusten, esim. harvennuksen, kohdatessa sitä. Mitä vanhemmaksi puusto tulee, sitä suurempi on vaara, että puustopääoman alentaminen merkitsee hehtaarikohtaisen tilavuuskasvun pienenemistä.

Hyötывaiheeseen tultaessa on puuyksilöiden välinen kilpailu saanut suurelta osin ratkaisunsa hoitotoimenpiteiden seu-

rauksena. Jäljellä on ensiharvennuksen jälkeen alun toista tuhatta, joskus alle tuhat puuta hehtaarilla, kaikki alkupuustoon verrattuna valioyksilöitä. Latvukset ovat hoitovaiheen jälkeen kunnossa, eikä harvennuksista vähentynyt kilpailu kykene enää heikentämään niitä samalla teholla kuin ripeää kehitysrytmiä edustavassa nuoruusvaiheessa. Lähes jokaiseen, ellei peräti jokaiseen jäljellä olevaan puuhun voidaan puuntuotannollisessa mielessä luottaa. Puuston reaktioherkkyys on tosin iän mukana kokonaisuutena heikentynyt, mutta reaktiosuhteet ovat metsikön sisällä samanaikaisesti muuttuneet. Metsikön kasvun kulminoitua on käynyt niin, että reaktioherkkyyden huippu on siirtynyt puuston keskisuurien yksilöiden suuntaan.

Keskikokoisten lisävaltapuiden harvennuksen jälkeinen reaktioherkkyys johtuu puuston varttuneessa vaiheessa osaksi siitä, että niille kasvutilan avartuminen merkitsee todella kehitysolosuhteiden paranemista. Hoidetussa varttuneessa metsikössä kookkaimmat päävaltapuut ottavat muutenkin kaiken tarvitsemansa, eikä harvennus tunnu tästä syystä samalla tavalla niiden kuin lisävaltapuiden kasvussa. Iän mukana korostuu vähitellen myös se piirre, että aivan pienimpiä puita lukuun ottamatta kuutiokasvuprosentti on sitä korkeampi, mitä pienemmästä puusta on kysymys. Kasvu on vain osaksi iän funktio. Varjostuksesta vapautuvalla puulla on taipumus kasvaa pikemminkin kokonsa kuin ikänsä säätelemällä nopeudella, ja pieni koko merkitsee yleensä suurta suhteellista kasvua.

Kaiken kaikkiaan puuston hyötyvaiheessa on tärkeintä riittävän puustopääoman säilyttäminen. Kiertoajan jälkimmäisellä puoliskolla riippuu harvennusmallien noudattamisen valvonnasta, missä määrin harvennushakkuut aiheuttavat kasvun sekä käyttö- ja tukkipuun tuotoksen menetyksiä. Jos harvennusmalleja noudatetaan, harvennustapa voi puuston varttuneessa kehitysvaiheessa vaihdella, eikä täten aiheuta kasvu- ja tuotostappioita.



Kuva 23. Kiertoaika voidaan Vuokilan (1980) mukaan jakaa hoito- ja hyötyvaiheisiin.

Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että tasaikäisessä varttuneessa hoidetussa metsikössä harvennustavalla on vain vähän merkitystä puuston hehtaarikohtaiseen tilavuuskasvuun, jos alueella säilytetään riittävä, harvennusmallien edellyttämä puustopääoma. Ekonomisestikin erot vaihtoehtoisten käsitteilyiden välillä ovat vähäiset. Tästä syystä puuston käsittely voidaan sopeuttaa joustavasti kulloinkin kysymyksessä olevan metsänomistajan tarpeisiin.

Vaikka harsinta ei sovellukaan Suomen olosuhteisiin jatkuvan kasvatuksen muodossa, sitä voidaan siis menestyksellisesti käyttää tasaikäisten metsiköiden kiertoajan jälkipuoliskon kasvatushakkuumenetelmänä. Harsinta on tässäkin muodossaan kuitenkin suurta ammattitaitoa vaativa toimenpide ja siksi vain ammattimiehen hallittavissa.

## 6. HARSINTA METSÄNUUDISTAMISESSA

Harsinta-sana on vanhastaan liittynyt myös uudistushakkui-  
siin. Tämä on sikäli ymmärrettävää, että tasaikäisenkin  
metsikön uudistamisen yhteydessä kookkaimpien puiden harsin-  
taan vivahtava poiminta on tavallista, jopa välttämätöntäkin.

Saksassa oli 1700- ja 1800-lukujen vaihteessa tultu tilan-  
teeseen, jossa määrämittaharsinnan kielteisten vaikutusten  
vuoksi oli pakko tehdä radikaaleja muutoksia. Käytännössä  
yleistyi ns. lohkohakkuu. Hakkuut keskitettiin vuosittain  
rajatuille alueille, lohkoihin, jotka hakattiin paljaiksi  
tai siemenpuuasentoon ja uudistettiin keinollisesti tai  
siemenpuiden avulla luontaisesti. Tällainen perusteellinen  
ja kaavamainen muutos johti eri-ikäisrakenteisissa metsissä  
suuriin kasvu- ja tuotostappioihin, kun kehityskelpoisia  
pienikokoisia puita jouduttiin poistamaan "keskenkasvuina".  
Ennen pitkää oli otettava askel taaksepäin. Määrämittahar-  
sintaan ei ollut enää paluuta, mutta kaavamainen lohkohak-  
kuukaan ei voinut jatkua. Oli löydettävä joustava menetelmä,  
jolla eri-ikäisistä harsintametsiköistä saataisiin mahdolli-  
simman vähän väkivaltaa käyttäen täystuottoisia tasaikäis-  
rakenteisia tai sitä lähenteleviä metsiköitä.

Kehitettiin ns. schwarzwaldilainen lohkoharsinta, joka sai  
Suomessakin sittemmin hyvän vastaanoton. Blomqvist (1883),  
joka esitteli lohkoharsinnan suomalaisille, piti sitä nerok-  
kaana ja huippusaavutuksena arvopuiden kasvattamisen alalla.  
L. Ilvessalo ja Laitakari (1949, s. 289-291, ks. myös L.  
Ilvessalo 1925) kuvasivat schwarzwaldilaista lohkoharsintaa  
ja sen syntyä seuraavasti:

Tiedetään, että Schwarzwaldin vuoristossa vielä 1800-luvun  
alkupuolella harjoitettiin tavallista säännötöntä järeiden  
puiden poimintaa, joka oli saattanut metsät hyvin huonoon  
tilaan. Badenin hallitus ryhtyi asiaan säätämällä v. 1833  
metsälain, jonka mukaan käytännössä olleesta määrämitta-  
harsinnasta oli luovuttava ja ryhdyttävä metsiä uudistamaan  
siemenpuuhakkausta käyttäen. Siirryttiin siis koko metsä-

alaa jatkuvasti rasittavista harsinnoista määrättyihin metsän osiin, lohkoihin, keskitettyyn hakkaukseen. Tämä kuitenkin tuotti vaikeuksia, kun metsä oli aikaisemman käsittelyn johdosta muodostunut eri-ikäiseksi. Lohko piti uuden järjestelmän mukaan hakata paljaaksi siemenpuita lukuun ottamatta. Kun vain järeällä puulla oli menekkiä tyydyttävään hintaan, syntyi piankin nurjamielisyyttä uutta hakkautapa kohtaan. Nähtävästi esiintyi myös taitamattomuutta, luontainen uudistuminenkaan ei ottanut oikein onnistuakseen. Ennen pitkää oli metsähallinnon taholta tehtävä myönnytyksiä, joiden tärkein kohta oli siinä, että uudistusaikaa sallittiin pidennettävän ensin 30 v:een, myöhemmin enemmänkin. Nyt oli mahdollista välttää keskenkasvuisen puun hakaamista, pitkän uudistusajan kuluessa saatiin nim. useimmat kehityskelpoiset puut varttumaan arvopuiksi. Harsintahakkauksesta menetelmä erosi siinä, ettei koko metsä ollut yhtäaikaa käsiteltävänä, vaan eräät lohkot, joilla hakkaus oli sikäli voimakasta, että ne tulivat uudistetuiksi 1/4-1/2 kiertoajassa. Ensimmäisessä hakkausvaiheessa poistettiin n. 1/3 metsikön kuutiomäärästä. Hakkaus uudistettiin 10:n, joskus vasta 20 vuoden kuluttua, jolloin taas otettiin 1/3 alkuperäisestä kuutiomäärästä. Kolmannessa vaiheessa kaadetaan loputkin vanhat puut. Mikäli syntynyt taimisto on aukkoista, käytetään täydennyskulttuuria. Eri-ikäisyyden takia on syntynyt metsikkö ryhmittäistä, mutta mainitaan, että epätasaisuus häviää aikaa myöten melkein tuntumattomaksi.



Kuva 24. Kaavakuva nuorennuksen alaisesta schwarzwaldilaisesta lohkoharsintametsästä Cajanderin (1910) mukaan.

Schwarzwaldilainen lohkoharsinta oli Suomen oloihin yhä liian kaavamainen. Siksi tämä menetelmä muuttui ennen pitkää ns. keskitetyksi harsinnaksi. Keskitettyä harsintaa Kalela (1945, s. 286-293) kuvasi seuraavasti:

Meikäläisessä keskitetyssä harsinnassa eivät hakkaukset ole sidottuja varsinaisiin lohkoihin kuten lohkoharsinnassa, vaan "lohkon" muodostavat kaikki ne erilliset metsiköt, jotka kulloinkin ovat uudistamisen tarpeessa ja jotka rakenteeltaan ja käsittelytavoiltaan saattavat hyvinkin olenaisesti poiketa toisistaan. Tällä tavoin on niissä pyritty välttämään hakkuiden hajoittamista koko metsäalueelle ja keskittämään ne uudistamisen ja hakkuiden kannalta edullisimpiin kohtiin. Tässä muodossaan meikäläinen keskitetty harsinta on kaikesta kaavamaisuudesta vapaa kuusimetsien uudistamistapa, joka mahdollisimman joustavasti mukautuu niin erilaisten metsätyyppien kuin rakenteellisesti erilaisen metsiköiden mukaisesti ja oikein suoritettuna on meillä paras kuusimetsien uudistushakkaustapa. Se ei varsinaisesti ole helposti luonnehdittavissa oleva, erityinen hakkaustapa, vaan yhdistelmä useimmista edellä mainituista hakkaustavoista, joita käytetään rinnakkain ja samanaikaisesti ja useimmiten ikäänkuin pienoiskoossa. Niinpä siinä saataan käyttää väljennys- ja siemenpuu-, jopa paljaaksihakkauksiin vivahtavia hakkaustapoja sekä harsintaa aina tilanteen ja metsikön vaatimusten mukaan. Keskitetty harsinta ei siis ole selväpiirteinen ja yksinkertainen hakkaustapa niinkuin useat muut uudistushakkaustavoista, vaan päinvastoin melkoisesti asiantuntemusta ja tottumusta vaativa. Siinä esiintyy kuitenkin selvä uudistumisaika, jonka pituus voi vaihdella 10-30 vuoteen.

Eri-ikäisten ja erityisesti nuorenpuoleisten sekä epätasaisen kuusikoiden uudistaminen keskitetyllä harsinnalla on melkoisen säännötöntä ja vaihtelevaa sekä monissa suhteissa varsinaista harsintaa muistuttavaa. Pääpyrkimyksenä on koettaa saada metsikkö vähitellen mahdollisimman tasaiseksi.

Tasaikäisten ja vanhojen kuusikoiden keskitetyssä harsinnassa uudistumisaika muodostuu suhteellisen lyhyeksi, eikä emämetsän puiden kasvattaminen ja lihottaminen enää ole niin tärkeä kuin nuoremmissa, pitkällä harsinta-ajalla uudistettavissa metsissä. Tällaisista metsiköistä uudistamisen ensi vaiheessa poistetaan tasaisesti kautta koko metsikön sen verran puita, että vielä varsin tiheän metsikön

alle juuri pääsee syntymään pieniä kuusen taimia ja että ne voivat vaikkapa kituenkin säilyä hengissä seuraavaan hakkuuseen asti. Samalla metsikköä väljennetään alhaalta päin, siitä poistetaan pienet, kituvat, monesti jo sateenvarjomainiset alikasvoskuuset, jotka huomattavasti estävät alan taimettumista. Tärkeintä on, ettei metsikköä väljennetä niin voimakkaasti, että pintakasvillisuuden rakenne muuttuu. Riittävä väljyys saadaan aikaan jo usein sillä, että sekapuina kasvavat huonot männyt ja koivut poistetaan. Joitakin hyviä koivuja ja mäntyjä sen sijaan voidaan jättää uudistusosalalle loppuun asti auttamaan kuusen uudistumista sekä helpottamaan sekataimiston syntymistä uudessa metsäpolvessa.

Harsinnan toinen vaihe seuraa silloin, kun taimettuminen on metsikön alla päässyt alulle, 5:n, ehkä 10 vuoden kuluttua ensimmäisestä harsinnasta, riippuen väli vuosina sattuneista siemenvuosista ja taimettumisen helppoudesta. Tämän toisen vaiheen päätarkoituksena ei enää ole uusien taimien hankkiminen, vaan aikaisemmin syntyneiden taimien kasvun edistäminen antamalla niille lisää valoa ja pienentämällä juuristokilpailua. Sen vuoksi metsikkö hakataan jo niin valoisaksi, että pintakasvillisuus huomattavasti voimistuu, mutta se ei enää sanottavasti pysty kasvun alkuun päässeiden kuusentaimien kehitystä häiritsemään. Tietenkin tässäkin vaiheessa taimia ilmestyy, mutta ne pääsevät kehittymään etupäässä vain siellä, missä pintakasvipeite on heikompi, kuten esim. pystyssä olevien ja äsken kaadettujen puiden tyvien ympärillä.

Harsinnan toisessa vaiheessa on mahdollista samalla myös lihottaa päällysmetsän puita, mikäli se on tarpeellista. Sen vuoksi tässä vaiheessa on kiinnitettävä jonkin verran huomiota myös jätettäviin puihin. Niiden siis tulee olla kehityskelpoisia ja elinvoimaisia, mikä useimmiten voidaan todeta siitä, että sellaistaisten puiden latvus on suippo ja naavaton sekä kuori sileä ja ruskehtava. Lisäksi puun tulee olla tuulta kestävä. Vain tällaisista puista saadaan suurin mahdollinen arvokasvu.

Harsinnan kolmas vaihe seuraa jälleen joidenkin vuosien kuluttua, kun taimiston kehitys vaatii yhä väljempää tilaa. Silloin taimisto on jo kauttaaltaan koko uudistusosalalla nousemassa, joskin monesti vielä pintakasvillisuuden peitossa. Metsikkö harvennetaan nyt siinä määrin, että jäljelle jää vain tiheänlainen, tuulenkestävistä puista muodostunut metsikkö, ns. tukkipuuasento, jonka puita vielä

jonkin aikaa lihotetaan, samalla kun niiden tehtävänä on suojata taimistoa hallalta sekä kuivumiselta. Taimettumatta jääneet kohdat on parasta istuttaa sopivan kokoisilla taimilla.

Tasaikäisissä vanhoissa kuusikoissa keskitetty harsinta johtaa siis siemenpuuasennon kaltaisiin metsikköihin. Se muodostuu etenkin viimeisissä vaiheissaan jo varsin läheiseksi siemenpuuhakkauksille, sellaisina kun niitä meikäläisissä kuusikoissa voidaan soveltaa. Varsinainen siemenpuuhakkaus tulee meillä kuusikoiden uudistamisessa harvoin kysymykseen, mutta tässä muodossaan, vähittäisesti keskitetyn harsinnan tuloksena, sen sijaan hyvinkin yleisesti. Keskitetty harsinta voi siis eräissä tapauksissa varsin paljon muistuttaa varsinaista harsintaa, toisissa tapauksissa taas siemenpuuhakkausta.

Käsitteeseen keskitetty harsinta ei kuitenkaan aina sisälly yksinomaan metsien uudistaminen. Keskitetty harsinta aloitetaan monesti ja erityisesti eri-ikäisissä metsiköissä niin aikaisessa metsikön kehitysvaiheessa, että osa hakkauksista on vielä kasvatushakkausten luonteisia ja kohdistuu siis uudistamisen ohella myös päämetsikön kasvattamiseen, niin kuin edellä on jo mainittu.



Kuva 25. Lohkoharsintametsää Hertzin (1932) mukaan Liuksialan piirtämänä.

Vuoden 1948 julkilausumassa harsinta-sana poistettiin kokonaan uudistushakkuiden nimistä. Heikinheimo (1948 b) perustelee muutosta seuraavasti:

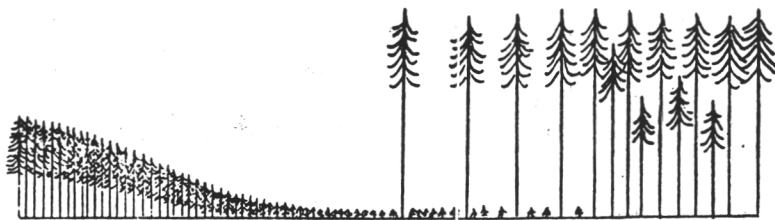
Uudistushakkausmenetelmämme ja niiden nimitykset ovat peräisin Suomelle vieraista oloista. Näin ollen on käsitettävää, että sen jälkeen kun meillä on saatu riittävä kokemusta metsien metsänhoidollisesta käsittelystä, ko. hakkausmenetelmät ja niiden terminologia kaipaavat tarkistamista. Kun ns. harsintahakkuut toivottavasti jäävät vastaisuudessa pois metsänhoitoa koskevasta sanastostamme, näyttää olevan sopiva ajankohta tällaiselle yleisemmällekin tarkistukselle. Seuraavassa nykyiseen terminologiaan on ehdotettu muutoksia vain siinä tapauksessa, että muutokset todella ovat osoittautuneet tarpeellisiksi.

Meillä kysymykseen tulevat *uudistushakkausmenetelmät* ovat seuraavat:

1. *Avohakkaus*. 1 a. *Suurialainen* ja *pysyväreunainen*, tiluskuvion, metsikön, "lohkon" tai leveähkön kaistaleen käsittevä. Etenkin vajaatuottoisten metsien yleinen käsittelytapa. 1 b. *Pienialainen* ja *liukuvareunainen*. Uudistusala esim. aukko tai avokaistale ja avovyöhyke, joita käyttäen päästään tavallisesti laineelliseen metsikkömuotoon. Tulee kysymykseen harvoin, mm. männyn ja koivun uudistamisessa edullisissa oloissa.

1. *Siemenpuuhakkaus*. 2 a. *Suurialainen* ja *pysyväreunainen*, tiluskuvion, metsikön, "lohkon" tai leveähkön kaistaleen käsittevä. Männyn ja koivun yleisin uudistamistapa. 2 b. *Pienialainen* ja *liukuvareunainen*. Uudistusala esim. ryhmä, siemenpuukaistale tai siemenpuuvyöhyke, joita käyttäen päästään myös laineelliseen metsikkömuotoon. Tulee kysymykseen etenkin männyn ja koivun uudistamisessa edullisissa oloissa.

3. *Suojuspuuhakkaus*. 3 a. *Suurialainen* ja *pysyväreunainen*, tiluskuvion tai metsikön käsittevä. Esim. "tukkipuuasento", entinen laaja-alainen keskitetty harsinta. Sopii pääasiallisesti kuuselle. Uudistusaika tavallisesti lyhyempi kuin seuraavassa hakkausmenetelmässä. 3 b. *Pienialainen* ja *liukuvareunainen*. Uudistusala esim. ryhmä, suojapuukaistale tai suojuspuuvyöhyke. Entinen pienialainen keskitetty harsinta. Johtaa myös loivasti laineelliseen metsikkömuotoon. Kuusivaltaisten metsien yleisin uudistamismenetelmä.



Kuva 26. Tämä voisi esittää Heikinheimon (1948 a) uudistusrintamaa, mutta kuva tarkoittaa kyllä Wagnerin (1910) kaistaleharsintaa (Blendersaumschlag).

Oheisen piirroksen (kuva 27) tarkoituksena on valaista liukuvareunaisen, vyöhykkeittäisen suojuspuuasentohakkauksen käyttöä männyn- ja koivunsekaisessa, uudistamisvaiheeseen varttuneessa kuusimetsässä. Vasemmalla olevassa aukossa uudistaminen on alkuvaiheessaan. Keskellä suoritetun vapauttamishakkauksen jälkeen taimisto on alkanut toipua ja taimettuneen alueen ulkopuolella suoritetun taimettamishakkuun jälkeen levitä keskuksesta ulospäin. Oikealla olevassa uudistamiskeskuksessa, jossa hakkaukset on aloitettu aiemmin, metsistyminen on jatkunut pitemmälle. Laajalta alalta on poistettu suojuspuut kokonaan ja reunametsää on käsitelty jouduttamis- ja taimettamishakkuuksilla. Taimettuneiden alueiden välissä ei ole vielä ryhdytty uudistamistoimenpiteisiin, jotka sielläkin on aloitettava taimettumista eniten ehkäisevien pienten ja keskikokoisten kuusten poistamisella. Taimialueiden reunoilla on säästetty, kuten näkyy, suhteellisesti eniten mäntyä ja koivua, joista taimiston varttumiselle on vähiten haittaa. Sitä paitsi niiden arvokasvu on suuri ja koivun merkitys taimettumismahdollisuuksien lisääjänä huomion arvoinen. Näistä puista siementyy myös uudistusalojen väljimpiin kohtiin koivua ja mäntyä. Siitä huolimatta, että näiden puolajien taimet ovat viereisiä kuusia nuorempia, ne nuoruusiälle sattuvan voimakkaan pituuskasvunsa vuoksi säilyvät uudessa metsikössä ja lisäävät vuorostaan sen arvoa.



Kuva 27. Liukuvareunainen, vyöhykkeittäinen suojustu-  
asento Heikinheimon (1948 b) mukaan.

Harsinta-sanan poistaminen uudistushakkuiden nimistä oli ko. ajankohtana perusteltu, eikä sen tarkoituksena ollut muuttaa asiallisesti metsänuudistamisen periaatteita Suomessa. Käytännössä metsänuudistamisen terminologia kuitenkin muutoksesta köyhtyi. Heikinheimo (1948 b) tosin suunnitteli uuden suomenkielisen käsitteistön (ks. s. 92), mutta sitä tuskin monikaan enää 1980-luvulla tuntee. Suojustuuhakkuu ja siemenpuuhakkuu peruskäsitteinä hallitaan mutta ei niiden heikinheimolaisia, joustavaan luontaiseen uudistamiseen tähtääviä muunnoksia. Tässä lienee eräs syy siihen, ettei luontainen uudistaminen ole suosiossa: ei enää oikein tiedetä, miten se on joustavasti toteutettavissa vaihtelevissa suomalaisissa talousmetsissä. Heikinheimon opit olisi saatava jälleen yleiseen tietoisuuteen.

## 7. TIIVISTELMÄ

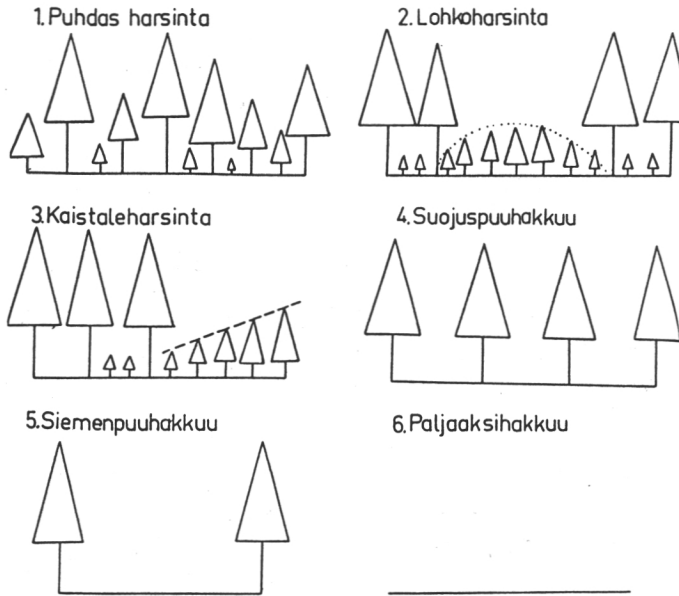
Käsitteet harsia, harsinta yms. perustuvat vanhaan suomalaiseen kansankieleen. Harsimisella on Suomen metsätaloudessa tarkoitettu alunperin harventamista tai pikemminkin harvemmaksi hakkaamista.

Vasta viime vuosisadanvaihteen tienoilla harsinta ja harvennus alettiin erottaa käsitteinä johdonmukaisesti toisistaan. Harsinnan peruspiirre on tämän jälkeen ollut kookkaimpien puiden vaihtelevin perustein tapahtuva poiminta yleensä eri-ikäisrakenteisesta, poikkeuksellisesti tasaikäisestä metsästä. Harventaminen on tasaikäisen metsikön kasvatusmenetelmä, jossa suositaan johdonmukaisesti puuston arvokkaimpia yksilöitä, jotka yleensä ovat myös kookkaimpia.

Saksankielessä suomalaista harsinta-sanaa vastaava käsite tarkoittaa metsänhoidolliseksi suunniteltua metsänkäsittelymenetelmää. Suomessa harsinta oli aikanaan hyvin laajamerkityksinen ja sisältyi lähes kaikkien metsänkäsittelymenetelmien nimiin. Itsenäisyyden parin ensimmäisen vuosikymmenen aikana harsinnan merkitys kuitenkin vähä vähältä pelkistyi tarkoittamaan lähinnä ns. määrämittaharsintaa. Vuoden 1948 tunnetun julkilausuman jälkeen harsinta-sana ei enää sisälly hyväksytyjen menetelmien nimiin.

Tässä julkaisussa on tarkasteltu - huomattavalta osin aikaisempia tutkimuksia ja kannanottoja lainaten - erilaisten harsintakäsitteiden sisältöä ja niiden käyttömahdollisuuksia Suomen olosuhteissa. Tarkoitus on ollut lähinnä selventää sitä käsitteiden kaaosta, joka Suomen metsätaloudessa 1980-luvulla vallitsee. Eri aikoina harsinnaksi kutsutut menetelmät on jaettu neljään ryhmään:

- metsää hävittävä harsinta
- metsänhoidollinen harsinta
- harsinta tasaikäisessä metsikössä
- harsinta metsänuudistamisessa



Kuva 28. Uudistushakkaus- ja uudistumistavat Pohtilan (1983) mukaan.

Metsää hävittäviksi on luokiteltu sellaiset hakkuutavat, kuten määrämittaharsinta ja sitä muistuttavat menetelmät, joiden tarkoituksena on yksinomaan tai pääasiassa välittömien hakkuutulojen maksimointi ilman että samanaikaisesti kiinnitetään riittävää huomiota puuntuotannon jatkuvuuteen ja sen korkeana säilyttämiseen. Tällaisia menetelmiä on Suomessa käytetty itsenäisyyden aikanaikin, jossain määrin aina toiseen maailmansotaan asti.

Määrämittaharsinta on primitiivisen metsätalouden tyypillinen hakkuumenetelmä, joka on pakko hyväksyä silloin, kun vain järeimmällä puulla on menekkiä. Tästä syystä sitä on Suomessakin aikanaan sovellettu ja samasta syystä sitä sovelletaan yhä kehittymättömissä metsätalouksissa. Syyttä ei yleensä voi hakkaajaa vaan olosuhteita.

Määrämittaharsinnan ja sen kaltaisten hakkuutapojen metsää hävittävä ja pitkällä tähtäyksellä taloudelliseen umpikujaan johtava luonne on Suomessa toki tajuttu yhtä kauan kuin metsiä on täällä hakattu. Ei vain ole ollut mahdollisuuksia ja keinoja toisenlaiseen käytäntöön ennen kuin kaikenkokoiselle puulle syntyi menekkiä.

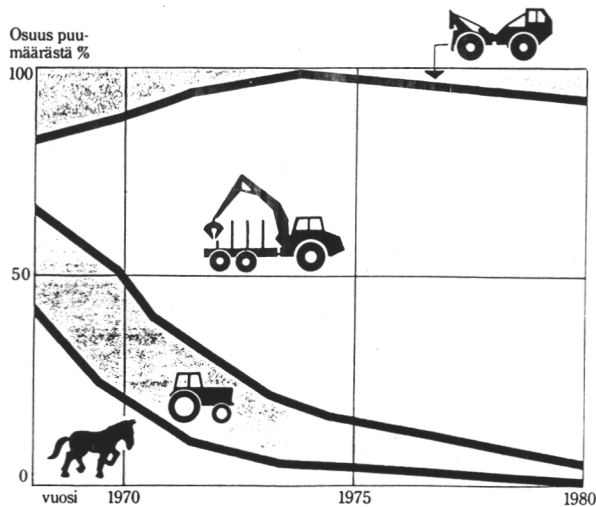
On olemassa kuitenkin tutkimuksellista todistetta siitä, että määrämittaharsinnan ja sitä muistuttavien hakkuutapojen merkitystä on tahallisesti tai tahattomasti Suomessa selvästi liioiteltu. Loppujen lopuksi metsää hävittävät harsinnat kohdistuivat viime vuosisadalla ja vielä pitkälle 1900-luvun puolelle vain asutuksen lähiympäristöön, ja laajat salomaat jäivät täysin luonnontilaan. Valtakunnan metsien inventoinnit osoittavat tämän.

Ensimmäisen inventoinnin kohdevuosina 1912-21 kaksi kolmanesta metsäalasta, maan pohjoispuoliskossa peräti 80 %, oli hakkuin käsittelemättömien metsien peitossa. Toisen inventoinnin tulosten mukaan vuosina 1927-36 kahdella kolmanneksella metsämaan pinta-alasta kasvoi metsänhoidollisesti hyväksi tai tyydyttäväksi luokiteltua metsää. Pilattua tai hävitettyä metsää oli tuolloin vain 4,4 %:lla pinta-alasta. Sahateollisuuden nousukaudesta huolimatta Etelä-Suomessa 45 %:lla ja Pohjois-Suomessa 75 %:lla metsämaan pinta-alasta ei oltu ko. 10-vuotiskauden aikana tehty mitään.

On joka tapauksessa selvää, ettei Suomen metsätaloudessa ole paluuta määrämittaharsintaan tai sitä muistuttaviin hakkuutapoihin. Tästä vallitsee Suomessa suuri yksimielisyys. Kaikkein vähimmin on syytä epäillä, että kun joku tutkija esittää harsintatyyppisen metsänkäsittelymenetelmän kokeilua tai peräti soveltamista, hän tarkoittaisi määrämittaharsintaa tai jotakin vastaavaa.

Metsänhoidollisen harsinnan perusedellytys on puuston puitainen tai pienryhmittäinen eri-ikäisyys. Hakkuissa poistetaan pääasiassa järeimpiä puuyksilöitä, ei kuitenkaan "määrämittaan" vaan hakkuusuunnitteen säätelemissä rajoissa. Hakkuiden tarkoituksena on välittömien hakkuutulosten tavoittelun ohella luontaisen uudistumisen aikaansaaminen ja näin syntyneen nuoren puuston hoito niin, että puuntuotannon jatkuvuus on ylhäältä käsin tapahtuvasta poiminnasta huolimatta turvattu mahdollisimman korkealla tasolla.

Varsinaista, aukkona maisemassa näkyvää uudistamisvaihetta ei siis ole, vaan uudistuminen tapahtuu vähitellen koko metsäalueella niin, että ihannetapauksessa puuston ikärakenne ja kuutiotilavuuskin pysyvät kaiken aikaa muuttumattomina. Tämä on ns. jatkuvan kasvatuksen (kuvan 28 puhtaan harsinnan) teoreettinen tausta. Teorian se on kaiken kaikkiaan etenkin pienmetsänomistajalle houkutteleva, eikä vähimmin sen vuoksi, että hakkuissa kertyisi yksinomaan järeää tukkipuuta.



Kuva 29. Metsänkyljelmien kehitys Suomessa (Puuntuottajan opas 1980).

Metsänhoidollisen harsinnan myönteiset tulokset - niitäkin toki löytyy - on saavutettu meikäläisistä olennaisesti poikkeavissa ilmasto- ja kasvuolosuhteissa, lisäksi meille oudoin puulajein. Tieteellisiä tutkimustuloksia ei Suomessa ole sen enempää metsänhoidollisen harsinnan puolesta kuin sitä vastaanakaan. Merkityksetöntä ei voi kuitenkaan olla se, että aina 1820-luvulta alkaen, Böckeristä (1829) nyky-päivään, perin harvinaisia poikkeuksia lukuun ottamatta, metsien käsittelyä tutkineet ja sitä harjoittaneet metsämiehet ovat olleet yksimielisiä metsänhoidollisen harsinnan (nykykielellä jatkuvan kasvatuksen) soveltumattomuudesta Suomen metsien käsittelyyn.

Kielteiseen kannanottoon johtaneet perustelut on esitetty tämän julkaisun sivuilla 63-65. Niistä on syytä juuri nykyhetkellä mainita erikseen puunkorjuun näkökohdat. Jos kohta metsänhoidollinen harsinta olisi vielä ollutkin jotenkuten mahdollista hevosaikakaudella, koneistuminen on vienyt viimeisenkin toivon siitä, että vuosittain tai lyhyin väliajoin toistuva puunkorjuu voisi tapahtua eri-ikäisessä metsässä sen monikerroksista rakennetta rikkomatta tai suorastaan tuhoamatta. Metsänhoidolliseen harsintaankin sopii tunnettu toteamus: "Muuten oikein hyvä on, mutt ' metsäss ' aivan mahdoton".

Vaikka metsänhoidollista harsintaa ei voidakaan katsoa Suomen oloihin soveltuvaksi yleismenetelmäksi, sen periaatteet ovat hyväksyttäviä tietyissä erikoistapauksissa, missä puuston eri-ikäisrakenne syntyy itsestään luonnonolosuhteiden pakosta. Kiistatonta on, että esim. Lapin tunturimetsissä ja yleensäkin kaikkein karuimmissa kasvuoloissa metsänhoidollinen harsinta on ainoa järkevä puuston käsittelytapa. Myös luonnontilaiset suot, lähinnä rämeet, kuuluvat tähän ryhmään. Näistä tapauksista vallitseekin yksimielisyys, jos kohta ei ole ehkä yleisesti tiedostettu sitä, että kysymyksessä on mitä selvin metsänhoidollinen harsinta.

Harrastelijametsänomistajan pienissä minimetsälöissä ei puuston tasaikäisyys ole järkevä tavoite. Kun puun tuottaminen ei ole päätavoite, kun metsää hoidetaan puu puulta ja kun puunkorjuu tapahtuu omin neuvojin "pehmein menetelmin", on mahdollista synnyttää puuston eri-ikäisrakenne, joka voidaan myös säilyttää.

Normaalein ekonomisin tavoittein toimivassa metsätaloustalouksessa metsänhoidollinen harsinta on pienipiirteisyytensä, epäkäytännöllisyytensä, vaikean hallittavuutensa ja monien edellä esitettyjen epävarmuustekijöittensä vuoksi vaarallinen. Suomen olosuhteissa puuntuotannon korkeiksi suunnitellut tavoitteet voidaan saavuttaa varmimmin täystiheitä tasaikäisiä metsiköitä kasvattamalla.

Harsinnaksi tasaikäisessä metsikössä on tässä julkaisussa luokiteltu sellaiset hakkuumenetelmät, joilla ei pyritä, ei ainakaan ensivaiheessa, puuston täydelliseen eri-ikäisrakenteeseen vaan jotka johtavat, yleensä normaalista pidentyneen kiertoajan jälkeen, metsikön uudistumiseen tai uudistamiseen.

Kysymys on menetelmistä, joiden mukaisesti toimittaessa harsintatyypinen, kookkaimpiin puihin kohdistuva hakkuu alkaa täysin tai likimain tasaikäisessä metsikössä kiertoajan jälilipuoliskolla. Harsintahakkuilla pyritään harvennustulojen maksimointiin pitkän tähtäyksen puuntuotannollisista tavoitteista tinkimättä. Tämän ryhmän menetelmistä on käytetty yhteistä nimitystä harsintaharvennus.

Harsintaharvennuksen uranuurtaja on saksalainen Borggreve (1891), jonka mukaan harvennukset aloitetaan vasta 50-60 vuoden iällä. Hänen harvennusmenetelmässään ns. harsintamomentti on niin voimakas, että kiertoajan lopussa jäljellä ovat vain parhaat 3. latvuskerroksen puut. Kiertoaika venyy normaaliin verrattuna kaksinkertaiseksi, mutta uudistaminen tapahtuu luontaisesti.

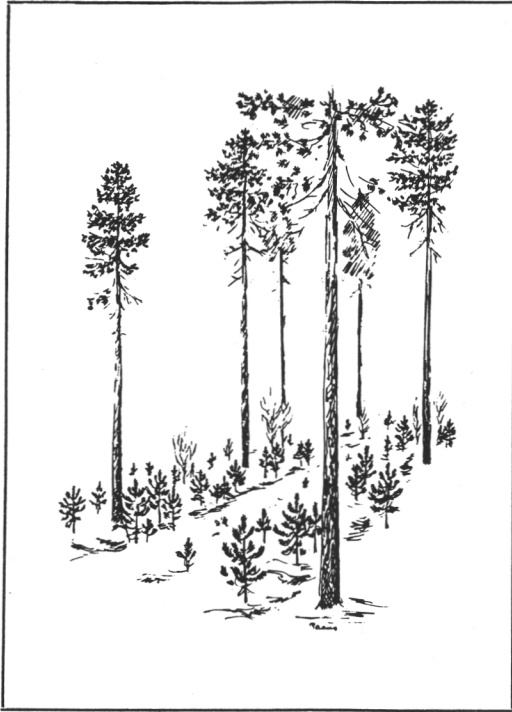
Borggreveläinen harsintaharvennus on Suomen oloihin vielä huonommin sopiva kuin ns. metsänhoidollinen harsinta. Se perustuu suomalaisittain ottaen liian paljon vallittujen puiden toipumiskykyyn. Suomalaista harsintaharvennuksen vaihtoehtoa on pohtinut Vuokila (1970, 1977).

Tämä suomalainen harsintaharvennus on alusta alkaen vähintään tyydyttävästi hoidettujen metsiköiden käsittelymenetelmä. Harsintatyypin valinta aloitetaan vasta toisesta harvennuksesta lähtien. Harvennuksessa noudatetaan hyväksytyjen harvennusmallien puustopääomanormeja. Harvennuksessa tosin poistetaan kookkaimpia puita, mutta samalla myös vallitut puuyksilöt. Luotetaan vain vallitsevien, lähinnä lisävaltapuiden reaktiokykyyn. Metsikkö uudistetaan jonkin verran normaalia pidemmän kiertoajan kuluttua.

Harsintaharvennus näin määriteltynä on suurta ammattitaitoa vaativa, mutta taitavasti toteutettuna se takaa nykyiselle metsänomistajalle normaalia selvästi suuremmat harvennushakkuutulot pitkän tähtäyksen tavoitteita vaarantamatta.

Harsinta tasaikäisrakenteisen metsän uudistamisessa ei ole Suomessa milloinkaan aiheuttanut ongelmia. Harsinta-sana on esiintynyt aina 1940-luvun lopulle saakka uudistushakkuiden nimissä (lohkoharsinta, keskitetty harsinta), mutta näiden uudistusmenetelmien soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin ei ole milloinkaan asetettu kyseenalaiseksi. Keskitetty harsinta oli itse asiassa parhaiden metsänhoidon asiantuntijoiden nimenomaan Suomen olosuhteisiin kehittämä, joustava uudistusmenetelmä, jonka periaatteet ovat yhä ajankohtaisia ja sovellutuskelpoisia.

Kun siis harsinta-sana poistettiin vuoden 1948 julkilausmassa uudistushakkuiden nimistä, ei asiallisesti tapahtunut mitään. Entisille menetelmille annettiin vain uudet nimet (Heikinheimo 1948 b).



Kuva 30. Lohkoharsinnan ja keskitetyn harsinnan tilalle tulivat suojuspuu- ja siemenpuuhakkuut, jotka kuitenkin ovat perusmuodossaan tasaisten metsiköiden uudistamismenetelmiä.

Käytännössä metsän luontaisen uudistamisen terminologia kuitenkin nimenmuutosten yhteydessä tavallaan köyhtyi. Joustavaa luontaista uudistamismenetelmää, joka soveltuisi epätasaisiin, aukkoisiin talousmetsiin, ei käytännössä nykyisin tunneta, vaikka Heikinheimon terminologiaan tällaisia sisältyi. Suojuspuuhakkuu ilman lisämääritteitä kuvaa heikosti sitä menettelyä, jolla erityisesti talouskuusikoiden luontainen uudistaminen on toteutettava. Tässä saattaa piillä eräs syy siihen, ettei keskustelu luontaisesta uudistamisesta tahdo pysyä asiallisella linjalla. Keskustelijat

eivät ymmärrä, mitä itse kukin luontaisella uudistamisella tarkoittaa.

Kaiken kaikkiaan harsinta kuuluu Suomen metsätalouden kunnia-akkaaseen historiaan yhtä lailla kuin nykypäiväänkin.

Määrämittaharsintaan tulisi nykyisin osata jo suhtautua kunnioittavasti kuin eläkkeellä olevaan, pitkän päivätyön tehneeseen veteraanisiin, joka oman aikansa tarjoamista lähtökohdista käsin teki parhaansa, vaikka hänen tekojaan voidaan myöhempien kokemusten perusteella arvostella.

Metsänhoidollinen harsinta oli Suomelle oman aikansa kehitysapua, jonka kaltaista vietäneen tätä nykyä Suomesta esim. Afrikan maihin: vierassa ympäristössä hyväkään teoria ei välttämättä päde. Yhtä kaikki, metsänhoidollinen harsinta on oikeassa ympäristössä ihanteellinen puuntuottamisen menetelmä.

Tasaikäisen metsikön harsintaharvennusta voidaan verrata räätälin työhön. Taitava räätäli saa työstään hyvän palkan, mutta huono pilaa asiakkaansa arvokkaan kankaan. Toisaalta vain räätälin tekemä puku voi saada osakseen asiantuntijan arvostuksen.

Tasaikäisrakenteisen metsän uudistamisessa harsinnalla on ollut vain statistin asema, olla mukana ilman tarkoin määriteltävissä olevaa tehtävää. Ennen pitkää statisti havaittiin tarpeettomaksi ja potkittiin pois.

## KIRJALLISUUS

- AMILON, J. A. 1923. Skogsskötseln och dess förutsättningar. Stockholm.
- AMMON, W. 1951a. Das Plenterprinzip in der schweizerischen Forstwirtschaft. Folgerungen aus 30 Jahren Bewirtschaftung von Plenterwäldern. Bern-Stuttgart.
- " 1951b. (Lyhennellen suomentanut Erkki Laitakari). Har-sintaperiaate metsätaloudessa. 40-vuotisesta sveitsiläisestä käytännöstä johdettuja päätelmiä. Kolmas painettu painos. Käsikirjoite.
- BARTH, A. 1920. Skogsbrukslaere, I. Hugstsystemene och skogens naturlige foryngelse. 3die utgave. Kristiania.
- von BERG, E. 1859. Berättelse om Finlands skogar. Helsingfors.
- BLOMQUIST, A. G. 1883. Finlands trädslag i forstligt seende beskrifna, II. Granen. Helsingfors.
- BUSSE, J. 1929. Forstlexikon. Dritte, völlig neuarbeitete Auflage. Erster Band. Berlin.
- BORGGREVE, B. 1891. Die Holzzucht. Ein Grudriss für Unterricht und Wirtschaft. Zweite Auflage. Berlin.
- BÖCKER, C. C. 1829. Om skogarnas skötsel i Norden. Andra delen. Åbo.
- BÜHLER, A. 1927. Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Zweiter Band. Stuttgart.
- CAJANDER, A. K. 1910. Metsiemme uudistushakkuut toisiinsa verrattuina. Ylipainos "Maahengestä". Otava.
- CURÉN, G. E. 1860. Suomalais-ruotsalainen sanakirja. Hämeenlinna.
- FÜRST, H. 1904. Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon. Zweite, neuarbeitete Auflage. Berlin.
- GYLDÉN, C. V. 1853. Handledning för skogshushållare i Finland. Helsingfors.
- HAGFORS, E. A. M. 1930. Johdanto C. C. Böcker: Om skogarnas skötsel i Norden. Silva Fenn. 13:1-23.

- HANNIKAINEN, P. W. & BERGROTH, F. G. 1881. Suomalaisen metsäsananaston ehdoitelma. Finska Forstför. Medd. Andra bandet. s. 45-58.
- HANNIKAINEN, P. W. 1889. Suomen Metsänhoitolehden ruotsalais-suomalainen sanaluettelo. Suomen Metsänhoitolehti. Toinen vuosikerta. Liite I. 30 s.
- " 1892. Harvennushakkaus eli metsänharsinta. Suomen Metsänhoitolehti. Viides vuosikerta. s. 33-44.
- " 1893. Ruotsalais-suomalainen metsänhoito-sanasto. Kuu-des vuosikerta. Liite I. 32 s.
- HARTIG, G. L. 1809. Anleitung zu Forst- und Weidmanns-Sprache oder Erklärung der älteren und neueren Kunstwörter beym Forst- und Jagdwesen. Tübingen. 179 s.
- HEIKINHEIMO, O. 1924. Suomen metsien metsänhoidollinen tila. Commun. Inst. For. Fenn. 9:1-12.
- " 1948a. Metsien luontainen uudistaminen. Kolmas painos. Keskusmetsäseura Tapio. Helsinki. 95 s.
- " 1948b. Suomen oloihin sopivat uudistushakkausmenetelmät. Metsätal. Aikakausi. 11:317-319.
- HELANDER, A. B. 1902. Käynti Wallmon metsissä. Metsänystävä 6-7:81-96.
- " 1942. Metsä- ja kielipolitiikka puolisen vuosisataa sitten. Referat: Forst- und Sprachpolitik in Finnland vor etwa 50 Jahren. Acta For. Fenn. 50.20:1-21.
- " 1949. Suomen metsätalouden historia. WSOY. Porvoo-Helsinki.
- HERTZ, M. 1930. Kuusi jäsensmerkitys maamme metsätaloudesta. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen julkaisu. Helsinki.
- " 1932. Pieni metsänhoidon opas. Keskusmetsäseura Tapion käsikirjasia n:o 23. Helsinki. 44 s.
- HYVÄRINEN, E. 1983. Harsintaa harjoitetaan eteläisessä Länsi-Saksassa. Metsälehti 22:12-13.
- HÄMÄLÄINEN, J. 1978. Harvennustavan vaikutus metsikön hakkuutuloihin, puuston arvoon ja kasvatuksen edullisuustunnuksiin. Metsäntutkimuslaitoksen 60-vuotisjuhlaretkeläisen opas. s. 15-21.

- ILVESSALO, L. 1925. Schwarzwaldilainen lohkoharsinta ja sen soveltaminen Suomen metsiin. Metsätal. Aikakausl. s. 131-140.
- ILVESSALO, L. & LAITAKARI, E. 1930. Metsikön uudistus. Maa ja metsä. IV Metsätalous. s. 429-460.
- " 1949. Metsikön kasvatus. Suuri Metsäkirja, I. s. 235-268.
- ILVESSALO, Y. 1942. Suomen metsävarat ja metsien tila. Referat: Die Waldvorräte und der Zustand der Wälder Finnlands. Summary: The forest resources and the condition of the forests of Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 30: 1-446.
- Julkilausuma 1948. Metsätal. Aikakausl. 11:315-316.
- JUSLENIUS, D. 1745. Suomalaisen sana-lugun coetus. Stockholm. (Näköispainos 1968 Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia n:o 288).
- KALELA, E. 1948. Luonnonmukainen metsien käsittely. Silva Fenn. 64:1-19.
- Leimikon suunnittelu 1979. Metsätehon opas.
- LÄHDE, E. 1983. Jatkuva kasvatus lisäisi metsänomistajan mielenkiintoa. Maaseudun Tulevaisuus 25.10.
- R. M. 1902. Harvennuksesta muutamia sanoja. Metsänystävä 8:118-122.
- Mistä on aloitettava? 1903. Metsänystävä 1:1-5.
- LÖNNROT, E. 1874. Suomalais-ruotsalainen sanakirja. Edellinen osa A-M. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia n:o 50, osa I.
- NYSSÖNEN, A. 1954. Hakkauksilla käsiteltyjen männiköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of Finnish pine stands treated with different cuttings. Acta For. Fenn. 60.4:1-194.
- Pellervo-Seuran Metsävaliokunta 1916. Metsänhoidollisista hakkauksista. Hankkija. Helsinki.
- POHTILA, E. 1983. Metsien hoito- ja käsittelymenetelmien kehitysnäkymät. Suomen Säästöpankkiliiton metsäpäivillä 1983 pidetyt alustukset. s. 71-81.
- Puuntuottajan opas 1980. Yhdyspankki.

- SARVAS, R. 1944. Tukkipuun harsintojen vaikutus Etelä-Suomen yksityismetsiin. Referat: Einwirkung den Sägestammplenterungen auf die Privatwälder Südfinnlands. Commun. Inst. For. Fenn. 33.1:1-268.
- " 1948. Harsinnan ajatus kitkettävä ammattikunnastamme. Metsätal. Aikakaust. 11:325-328.
- " 1949. Huonokuntoiset metsät. Suuri Metsäkirja, I. s. 358-379.
- " 1956. Metsänhoidon tekniikka. Metsäkäsikirja, I. s. 498-564.
- SEPPÄLÄ, H., KUULUVAINEN, J. & SEPPÄLÄ, R. 1980. Suomen metsäsektori tienhaarassa. Abstract: The Finnish forest sector at a cross road. Folia For. 434:1-122.
- TUHKANEN, A. 1909. Metsänhoidolliset hakkaustavat ja luonnollinen metsänuudistus. (Norjalaisen Agnar Barthin oppikirjan suomennos). Otava. 154 s.
- WAGNER, C. 1911. Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Tübingen
- WAHLGREN, A. 1928. Skogsskötseln, dess historiska utvecklingsgång och nuvarande ståndpunkt. Sveriges skogar och huru vi utnyttja dem. Första delen. s. 470-646. Stockholm.
- WALLMO, U. 1897. Rationell skogsafverkning. Praktiska råd till såväl större och mindre enskilde skogsägare samt svar på en fråga för dagen. Stockholm.
- VUOKILA, Y. 1970. Harsintaperiaate kasvatushakkuissa. Summary: Selection from above in intermediate cuttings. Acta For. Fenn. 110:1-45.
- " 1975. Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana. Summary: Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production. Folia For. 247:1-24.
- " 1977. Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä. Abstract: Selective thinning from above as a factor of growth and yield. Folia For. 298:1-17.
- " 1980. Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät. WSOY. Helsinki-Porvoo. 256 s.
- YLI-VAKKURI, P. 1949. Ala- ja yläharvennuksen erilaisuus ja yhtäläisyys. Metsätal. Aikakaust. 3-4:93-95.













ISBN 951-40-0976-2

ISSN 0358-4283