



MAANMUOKKAUKSEN MENETELMÄT JA KONEKALUSTO VUONNA 1989

Jarmo Hämäläinen Ari Vastamäki

Kyselytutkimuksella selvitettiin eri muokausmenetelmien käyttöä sekä muokkauskaluston määrää, rakennetta ja viimeaikaista kehitystä. Lisäksi arvioitiin, kuinka paljon eri muokkausmenetelmiä tarvitaan lähitulevaisuudessa.

Metsämaata muokattiin vuonna 1989 noin 130 000 ha. Muokkusalasta äestettiin 59 %, aurattiin 21 %, mätästettiin 17 % ja lähinnä laikutettiin loput.

Kyselyn avulla saatiin selville, että vuonna 1989 käytössä oli kaikkiaan 391 muokkauskoneyksikköä: äkeitä 153, auroja 52, kaivureita ja kaivukoneita 177 ja muita koneita yhteensä 9.

Vuodessa muokattiin yhdellä äesyksiköllä keskimäärin 450 ha, auralla 490 ha, kaivurilla 50 ha ja kaivukoneella 60 ha.

Muokauslaitteiden vetokoneina käytetyt kuormatraktorit olivat varsin vanhoja; noin puolet niistä oli yli 10 vuoden ikäisiä, tavallisesti suuria metsätraktoreita.

Kymmenen viime vuoden aikana vuotuinen muokauspinta-ala on suurentunut noin 30 000 ha. Huomattavimmat muutokset eri menetelmien käytössä ovat olleet seuraavat: hydraulipainotteisten ja pakkopyöritteisten äkeiden määrän on nopeasti kasvanut, auraspinta-ala on pienentynyt lähes puoleen aiemmasta ja mätästys on tullut aurauksen tilalle erityisesti Etelä-Suomessa. Myös vuotuinen muokauspinta-ala koneyksikköä kohti on jonkin verran suurentunut.

Tärkeimpiä maanmuokkauksen lähiajan kehittämistehtäviä on selvittää vaihtoehtoisten vetokoneiden käyttöedellytykset, parantaa muokkaustöiden organisointia ja kehittää uusia kohoumamuokauslaitteita.

JOHDANTO

Maanmuokkauksen suoritemääriä, eri menetelmien käyttöä ja konekalustoa koskevia tietoja tarvitaan lähtökohdaksi, kun muokkauskalustoa ja töiden organisointia kehitetään. Niitä voidaan hyödyntää myös taustatietona, kun laaditaan maanmuokkauksen yksikkömaksuja.

Metsäntutkimuslaitos tilastoi vuosittain maanmuokkauspinta-alat metsälautakunnittain ja maanomistajaryhmittäin. Tilastoon ei kuitenkaan koota yksityiskohtaista tietoa menetelmien käytöstä eikä konekalustosta. Tarkempaa menetelmä- ja kalustotietoa Metsäteho on koonnut aiemmin vuonna 1979 (Silva Fennica Vol. 15, 1981, N:o 3: 332 - 346).

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eri muokausmenetelmien nykyinen käyttö sekä muokkauskaluston määrä, rakenne ja viimeaikainen kehitys. Lisäksi tavoitteena oli arvioida, kuinka paljon eri muokkausmenetelmiä tarvitaan lähitulevaisuudessa.

Tarkemmat tulokset on esitetty Ari Vastamäen opinnäytetyössä, joka on tehty Helsingin yliopiston metsäteknologian laitokselle.

TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

Tutkimusaineisto kerättiin kyselyllä, joka suunnattiin maanmuokkaustyötä teettäville organisaatioille ja koneyrittäjille. Maanmuokkauksen urakanantajille tehty kysely koski eri muokkausmenetelmillä metsänuudistamisen yhteydessä vuosina 1987 - 1989 muokattua pinta-alaa ja arviota vuoden 1995 muokkaustarpeesta. Koneyrittäjiltä pyydettiin vuoden 1989 osalta tietoja muokauslaitteiden ja vetokoneiden merkeistä ja malleista, konekohtaisesta muokauspinta-alasta, urakanantajista sekä siitä, oliko koneita käytetty muuhun kuin maanmuokkaustyöhön.

Tutkimuksessa muokkauslaitteet luokiteltiin kahdeksaan eri ryhmään: mekaaniset äkeet, hydrauliset äkeet, metsätraktorivetoiset aurat, puskutraktorivetoiset aurat, laikkurit, traktorikaivurit, kaivukoneet sekä muut laitteet. Hydraulisiin äkeisiin kuuluvat sekä pelkästään hydraulisesti maanpintaa vasten painotettavat että hydraulisesti painotettavat ja pyöritettävät äkeet.

Suoritemääriä koskevaan kyselyyn saatiin vastaukset 246 metsänhoitoyhdistykseltä (65 prosenttia yhdistysten määrästä), metsähallitukselta, metsää omistavilta yrityksiltä, Metsäntutkimuslaitoksen kokeilualue-toimistolta ja ammattikasvatushallitukselta. Vastaukset edustavat noin 80 %:a ajanjakson vuotuisista muokkausmääristä.

Konekalustoa koskevaan kyselyyn saatiin vastaukset 300 muokkausyrittäjältä, metsähallitukselta ja ammattikasvatushallitukselta. Koneyrittäjien ilmoittaman muokkauspinta-alan perusteella voitiin päätellä, että kyselyssä lienevät mukana varsin kattavasti äestys-, laikutus- ja aurausyrittäjät, kun taas mätästysyrittäjistä suuri osa jäi ilmeisesti tavoittamatta.

Metsälautakunnista muodostettiin yhteensä kuusi suuraluetta, joita kohti päätulokset esitetään (kuva 1). Laitekohtaisista muokkauspinta-aloista ei saatu kaikkien metsälautakuntien alueelta täysin kattavia vastauksia. Kyselytutkimuksen menetelmäjakaumatiedot on sen tähden tarvittaessa lavennettu metsälautakuntakohtaisiksi Metsäntutkimuslaitoksen kokoamien muokkaustilastojen avulla (Metsätilastolliset vuosikirjat 1988 ja 1989, Metsätilastotiedote n:o 145 1990).

ERI MUOKKAUSMENETELMIEN KÄYTTÖ

Metsämaata on muokattu viime vuosina 110 000 - 130 000 ha/v. Vuotuinen kokonaismuokkauspinta-ala on kasvanut 1980-luvulla noin 30 000 hehtaaria. Metsä-äestys on nykyään yleisin muokkausmenetelmä. Vuonna 1989 maanmuokkaus-alasta äestettiin 59 %, aurattiin 21 % ja mätästettiin 17 % (taulukko 1).

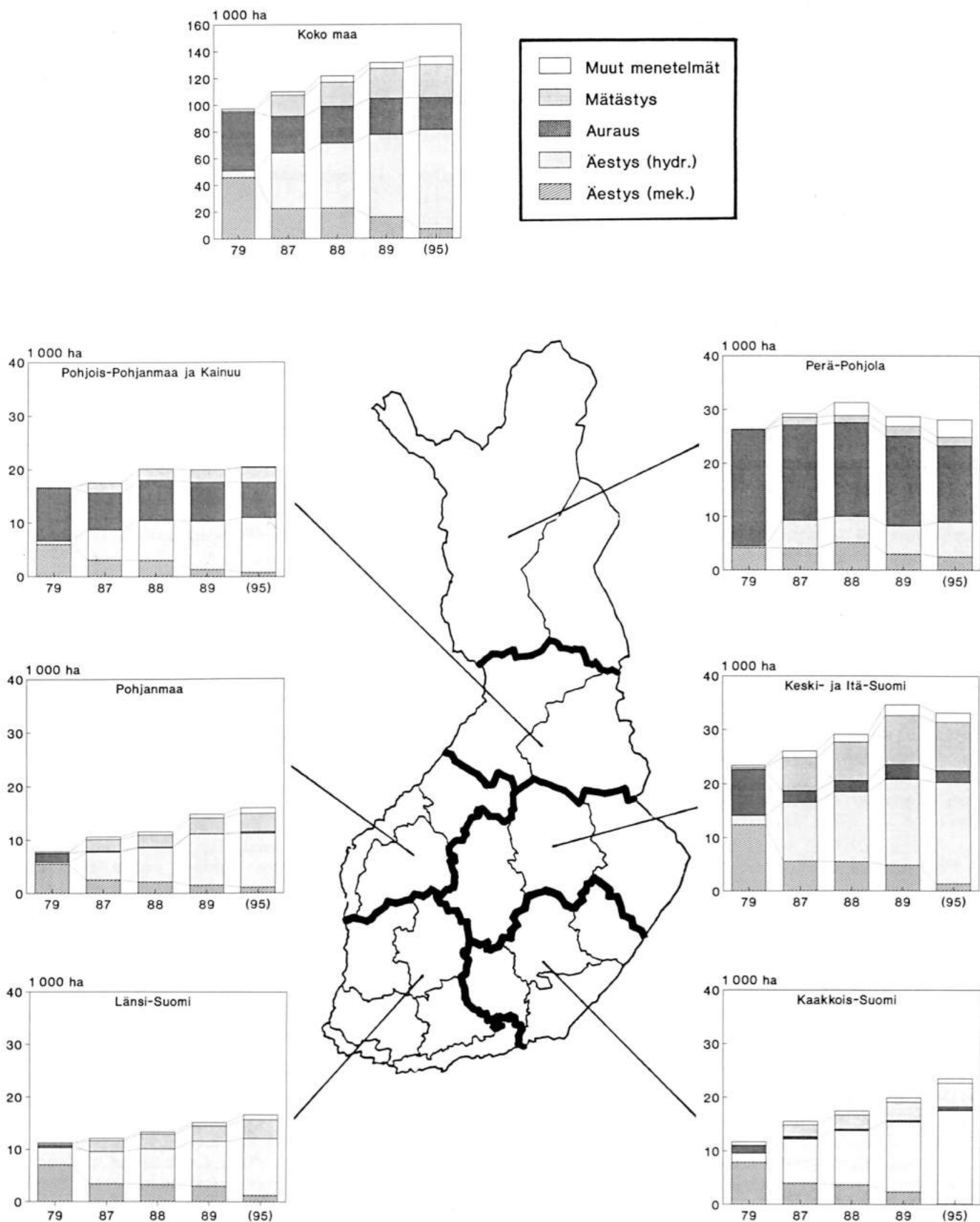
Kymmenen viime vuoden aikana huomattavimmat muutokset eri menetelmien käytössä ovat olleet seuraavat: auraus on vähentynyt, mätästys lisääntynyt ja hydrauliset äkeet ovat tulleet mekaanisten äkeiden tilalle. Aurauksen osuus muokkauspinta-alasta on pienentynyt puoleen, ja sen käyttö rajoittuu entistä selvemmin Pohjois-Suomeen (kuva 1). Vastaavasti mätästys on tullut aurauksen tilalle erityisesti Etelä-Suomeen. Mekaanisten ja hydraulisten äkeiden suhteet ovat kääntyneet tarkastelujaksolla päinvastaisiksi; nykyisin hydraulipainotteisilla tai pakkopyöritteisillä äkeillä muokataan jo noin 4/5 äestyspinta-alasta.

Muokkaustyötä teettävät organisaatiot arvioivat, että muokkausmäärät kasvavat lähitulevaisuudessa jonkin verran. Eri muokkausmenetelmiä katsottiin tarvittavan lähiaikoina suunnilleen nykyisessä suhteessa. Hydraulisten äkeiden käyttöä oli kyselyyn vastanneiden mielestä syytä edelleen lisätä ja aurauksen käyttöä vähentää (kuva 1). Nähtiin myös tarpeelliseksi lisätä muokkauslaitteisiin liitettyjen heinäntorjunta- ja kylvölaitteiden määrää ja käyttöä.

TAULUKKO 1

Maanmuokkauksen suoritemäärät menetelmittäin vuosina 1987 - 1989, vertailulukuina vastaavat tulokset vuodelta 1979

Muokkauslaite	1987		1988		1989		1979	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Äkeet							50 843	52
- mekaaniset	22 495	20	22 763	19	16 007	12		
- hydrauliset	41 543	38	48 592	40	61 454	47		
Aurat							8 281	8
- kuormatraktorivetoiset	2 463	2	2 995	2	3 651	3		
- puskutraktorivetoiset	25 259	23	24 662	20	23 605	18	35 667	37
Laikkurit	2 129	2	3 543	3	3 208	2	656	1
Traktorikaivurit	10 704	10	12 377	10	14 392	11	952	1
Kaivukoneet	4 916	4	5 802	5	8 047	6		
Muut	583	1	1 080	1	1 111	1	927	1
YHTEENSÄ	110 092	100	121 814	100	131 475	100	97 326	100



Kuva 1. Muokkauspinnojen kehitys vuosina 1979 ja 1987 - 1989 sekä arvio vuodelle 1995

Yksityismetsätalouden osuus maanmuokkauksesta vuonna 1989 oli 75 %, valtion 17 % ja yritysten 8 % (taulukko 2). Äestysten osuus oli kasvanut kaikkien metsänomistajaryhmien metsissä ja mätästysten osuus erityisesti yksityisten ja yritysten mailla. Aurausta käytettiin edelleen suhteellisesti eniten metsähallituksen muokkausaloilla.

TAULUKKO 2 Muokkauspinta-alojen jakauma muokkausmenetelmän ja metsänomistajaryhmän mukaan vuonna 1989

Omistajaryhmä	Muokkaus-pinta-ala		Äes-tys	Au-raus	Mätäs-tys	Muut	Yht.
	%	ha					
Yksityiset	75	98 538	63	16	19	2	100
Yritykset	8	10 459	58	13	25	4	100
Valtio	17	22 478	43	44	5	8	100

Tutkimuksessa tarkasteltiin lisäksi vuotuisen muokkausalan osuutta samana ajankohtana periaatteessa muokattavissa olevasta alasta eli muokkausastetta. Muokattavissa oleva pinta-ala saatiin laskemalla yhteen muokkausvuotta edeltävien avohakkuiden sekä siemenpuuhakkuiden pinta-alat. Muokkausaste nousi 1970-luvulla nopeasti 0.3:sta 0.7:ään. 1980-luvulla se on ollut 0.80 - 0.85, ts. 15 - 20 % uudistuspinta-alasta jätetään nykyisin muokkaamatta koneellisesti.

KONEKALUSTO VUONNA 1989

Muokkauslaitteet

Maanmuokkauuskoneiden määrä on laskettu suuralueittain koneiden pääasiallisen toiminta-alueen perusteella. Kyselyssä saatiin selville, että vuonna 1989 käytössä oli kaikkiaan 391 muokkauskonetta: äkeitä 153, auroja 52, mätästyskoneita 177 ja muita koneita 9 (taulukko 3).

Äkeiden kokonaismäärä oli suunnilleen sama vuosina 1979 ja 1989, mutta hydraulisten äkeiden määrä oli suurentunut ja mekaanisten vastaavasti pienentynyt noin sata konetta. Lähes kaikki äkeet olivat Työtehoseuran valmistamia TTS-äkeitä. Yleisimmät äesmerkit olivat seuraavat:

	kpl
TTS-delta	68
TTS-35H	24
TTS-35	29
TTS-25	7
MM-äes	15

Hydraulisista äkeistä noin 1/5 oli pakkopyöritteisiä. Heinäntorjuntalaite oli liitetty 8:aan ja kylvölaite 4 äkeeseen.

Pääosa äkeistä oli kohtuullisen uusia; lähes kaikki äkeet oli valmistettu 1980-luvulla, ja melkein puolet niistä oli hankittu viiden viime vuoden kuluessa. Kaakkois-Suomessa sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla äeskalusto oli uusinta. Länsi-Suomen ja Pohjanmaan äkeistä vielä 1/5 oli 1970-luvulta peräisin olevia, lähinnä mekaanisia äkeitä.

TAULUKKO 3

Muokkauslaitteiden määrä vuonna 1989 ja vuonna 1979

Suuralue	Äkeet		Aurat		Laikurit	Traktori- rikavurit	Kaivukoneet	Muut laitteet
	mekaaniset	hydrauliset	kuorma- trakt.vetoiset	pusku- trakt.vetoiset				
Länsi-Suomi	7	18	-	-	1	22	3	-
Kaakkois-Suomi	5	23	1	-	2	16	1	-
Keski- ja Itä-Suomi	9	29	6	3	2	29	19	-
Pohjanmaa	14	14	-	-	1	43	14	-
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	4	17	1	16	-	4	10	-
Perä-Pohjola	7	6	2	23	1	9	7	2
KOKO MAA v. 1989	46	107	10	42	7	123	54	2
Yhteensä	391							
KOKO MAA v. 1979	139	15	40	71	6	96	-	-
Yhteensä	367							

Metsäauroja oli selvästi vähemmän kuin kymmenen vuotta aiemmin. Puskutraktorivetoisten aurojen määrä oli pienentynyt lähes puoleen ja kuormatraktorivetoisten aurojen määrä noin 1/4:aan vuoden 1979 määrästä. Kyselyn mukaan noin 45 % auroista oli palle- ja 55 % piennarauroja. Auroja on kuitenkin usein korjailtu ja muunneltu niin paljon, ettei jako palle- ja piennarauroihin ollut käytännössä kovin selkeä. L. Marttiini Ky:n valmistamat AKLM- ja KLM-aurat olivat yleisimpiä auralajeja. Aurojen keski-ikä oli 8 vuotta.

Laikkureiden kokonaismäärä oli jotakuinkin sama kuin edellisen kyselyn aikaan. Kaikki vuonna 1989 käytetyt laikkurit (7) olivat Teräskomponentti Ky:n valmistamia Tuunari-laikkureita.

Vetokoneet

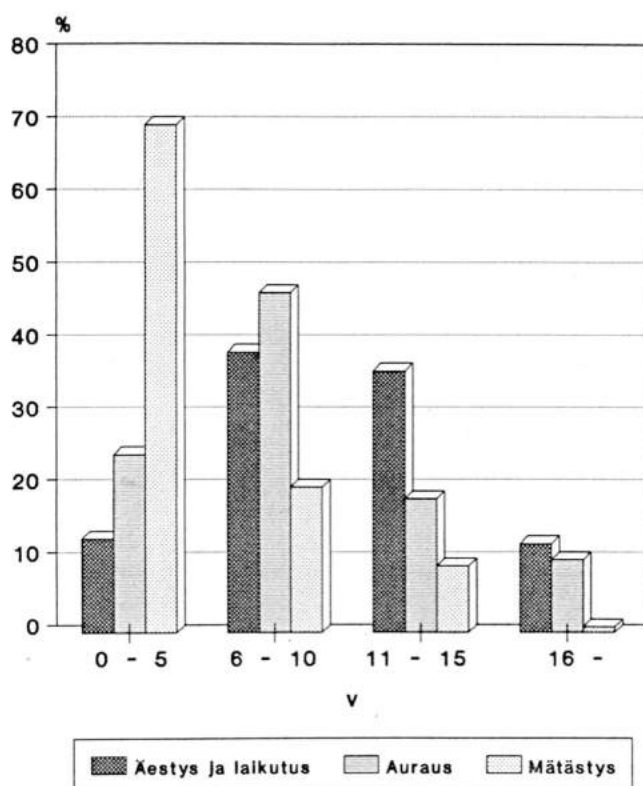
Muokauslaitteiden vetokoneina käytettävät kuormatraktorit olivat suureksi osaksi järeää ja samalla varsin ikääntynyttä kalustoa. Noin 60 % niistä oli kokoluokaltaan suuria ja loput keskikokoisia (Puutavaran metsäkuljetusmaksut Pohjois-Suomessa 1.2.1990 - 31.1.1991). Vuonna 1989 muokkaustyössä olleet konemerkit ja yleisimmät mallit olivat seuraavat:

	kpl
Kockums (850, 875, 84-31 ja 85-35)	68
Valmet (862, 886 ja 872)	37
Lokomo (929, 933 ja Lokkeri)	29
Ponsse (S20, Paz ja S15)	19
Volvo (868, 969 ja 980)	7
Ösa (260 ja 280)	3
Muut (SMV, Ford ja Timberjack)	3

Noin puolet koneista oli yli 10 vuotta vanhoja. Uudehkon, enintään 5 vuotta vanhan kaluston osuus oli vähäinen (kuva 2). Mekaanisten äkeiden vetokoneet olivat keskimäärin kolme vuotta vanhempia kuin hydraulisten äkeiden. Aurojen vetokoneet olivat uusimpia. Ne kuormatraktorit, joita ei käytetty maanmuokkauksen lisäksi muuhun työhön, olivat muita iäkkäämpiä.

Aurojen vetokoneina käytettävistä puskutraktoreista suurin osa painoi noin 18 tonnia. Konemerkit ja mallit olivat yleisyysjärjestyksessä: Caterpillar (D6D, D6C ja D6H) 39, International (TD 15D) 5 ja Komatsu (D65) 1.

Tavallisin mätästyskone oli traktorikaivuri; noin 2/3 kaikista koneista oli kaivureita ja loput olivat kaivukoneita. Pääosa traktorikaivureista oli metsäojitukseen suunniteltuja telavarusteisia vastapainotraktoreita. Yleisimmät kaivurimerkit olivat: Vammas 40 %, Lännen 30 % ja Valmet 15 %. Kaivukoneet olivat tela-alustaisia ja lähes kaikilla tehtiin myös maansiirtotyötä. Pienimmät



Kuva 2. Veto- ja alustakoneiden ikäjakauma muokkausmenetelmän mukaan vuonna 1989

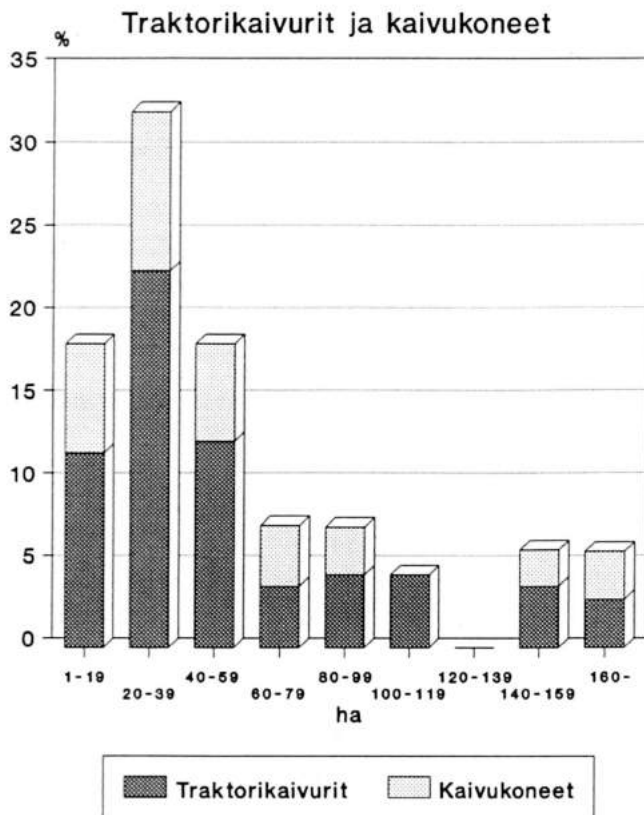
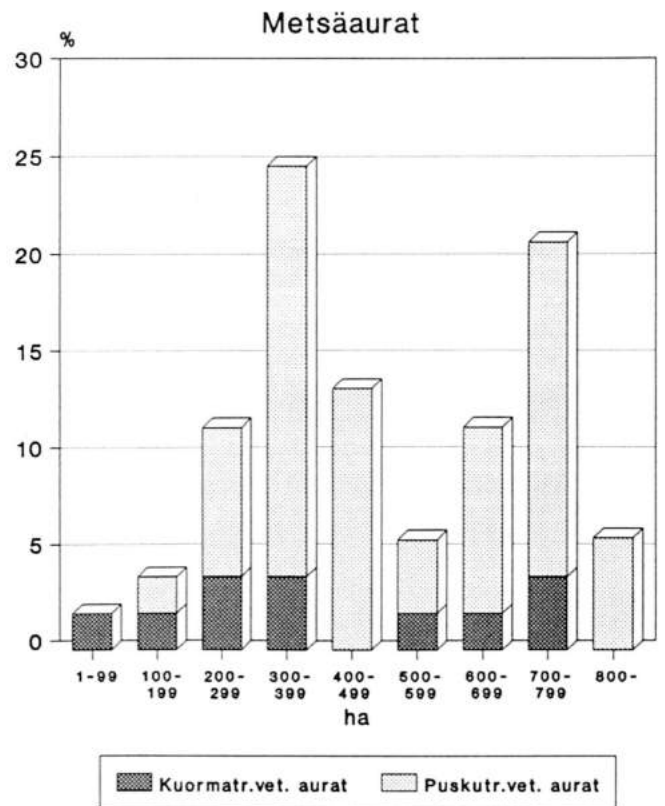
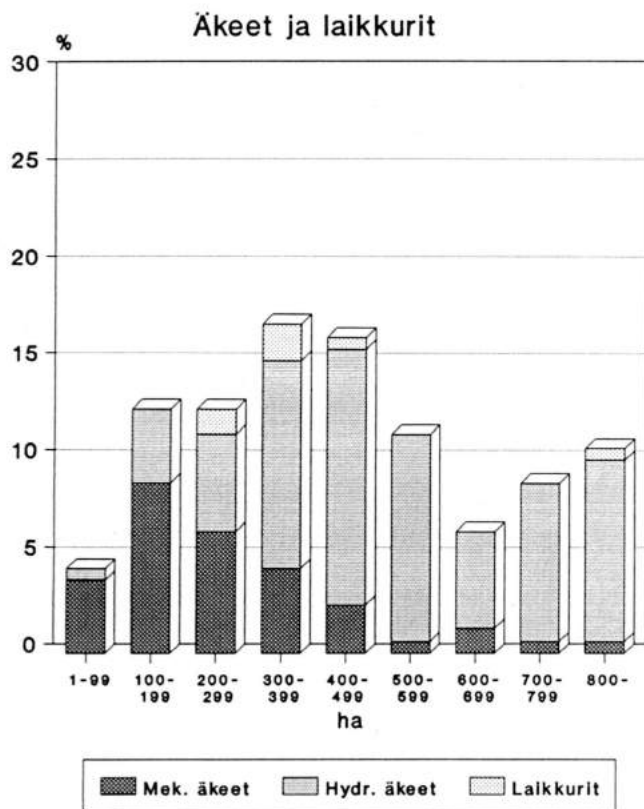
kaivukoneet painoivat 8 tonnia ja järeimmät yli 20 tonnia. Yleisimmät konemerkit olivat Hitachi 45 %, Åkerman 25 % ja Kobelco 15 %.

Mätästyskoneet olivat selvästi uudempia kuin kuorma- ja puskutraktorit; noin 70 % niistä oli enintään viisi vuotta vanhoja (kuva 2). Traktorikaivureiden keski-ikä oli 5 vuotta ja kaivukoneiden 3 vuotta.

Vetokoneina käytettävien kuormatraktoreiden kokonaisajotuntimäärä oli keskimäärin 12 800, puskutraktoreiden 8 200, traktorikaivureiden 4 400 ja kaivukoneiden 3 700.

Konekohtaiset muokkauspinta-alat

Mekaanisilla äkeillä muokattiin vuonna 1989 keskimäärin noin 270 ha/v ja hydraulisilla äkeillä noin 530 ha/v (taulukko 4, s. 7). Puskutraktorivetoisilla auroilla muokattiin vuodessa keskimäärin suunnilleen saman verran kuin hydraulisilla äkeillä, mutta kuormatraktorivetoisilla auroilla jonkin verran vähemmän. Traktorikaivureilla ja kaivukoneilla mätästettiin 50 - 60 ha vuodessa. Vuotuiset muokausmäärät vaihtelivat kuitenkin hyvin paljon eri koneyksiköiden välillä (kuva 3).



Vuotuisissa muokkauspinta-aloissa oli myös alueellisia eroja. Yleisenä suuntauksena oli konekohtaisten muokkauspinta-alojen kasvu siirryttäessä eteläisestä Suomesta pohjoiseen. Koneittaiset muokkausmäärät olivat pienimmät Länsi-Suomessa.

Vuotuinen muokkauspinta-ala äestysyksikköä kohti oli suurentunut vertailuajankohdasta (1979) vuoteen 1989 mennessä noin 120 ha. Kuormatraktorivetoisilla auroilla muokattu keskimääräinen pinta-ala oli lähes kaksinkertaistunut vertailuajanjaksona, mutta pusku-tractorivetoisilla auroilla muokattu pinta-ala oli pysynyt jotakuinkin ennallaan. Mästästyksen yleistyminen näkyy myös siitä, että traktorikaivureiden ja kaivukoneiden konekohtaiset muokkauspinta-alat ovat suurentuneet.

Muokkautsyksiköt työskentelivät lähes poikkeuksetta useamman urakanantajan töissä. Jotta saataisiin yleiskuva töiden organisoinnista, tarkasteltiin konetta työllistävien tavallisimpien urakanantajien eli metsänhoitoyhdistysten määrää. Urakanantajana toimivia metsänhoitoyhdistyksiä oli yhtä konetta kohti koko maassa keskimäärin seuraavasti:

	Keskimäärin	Vaihteluväli
Mekaaniset äkeet	2.0	1 - 8
Hydrauliset äkeet	3.5	1 - 17
Kuormatraktorivet. aurat	3.3	1 - 7
Pusku-tractorivet. aurat	3.3	1 - 12
Laikkurit	2.4	1 - 5
Traktorikaivurit	1.3	1 - 5
Kaivukoneet	1.2	1 - 3

Kuva 3. Muokkautskoneiden jakauma muokkautspinta-alan mukaan vuonna 1989

Suuralue	Äkeet		Aurat		Laik- kurit	Trakto- rikai- vurit	Kaivu- koneet	Muut lait- teet
	mekaa- niset	hydrau- liset	kuorma- trakt.vetoiset	pusku- trakt.vetoiset				
	Keskiarvo, ha/v							
Länsi-Suomi	227	461	-	-	242	38	28	-
Kaakkois-Suomi	236	504	250	-	305	76	50	-
Keski- ja Itä-Suomi	320	555	283	300	420	49	71	-
Pohjanmaa	116	532	-	-	350	50	44	-
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	338	482	600	448	-	52	50	-
Perä-Pohjola	511	791	706	585	1 496	64	88	144
KOKO MAA v. 1989								
- keskiarvo	266	528	396	513	505	53	62	144
- mediaani	215	475	320	450	350	35	32	144
- keskiarvo v. 1979	330		207	502	-	10	-	-

Yhdistyksiä oli yhtä äestysyksikköä kohti eniten Länsi-Suomessa (5.3 yhdistystä/äes) ja vähiten Keski- ja Itä-Suomessa (2 yhdistystä/äes). Määriin vaikuttavat yhdistysten koon ja muokkauksen organisoinnin lisäksi mm. yritysten ja metsähallituksen teettämät muokkaukset, jotka eivät ole mukana tarkastelussa.

Koneiden muu käyttö

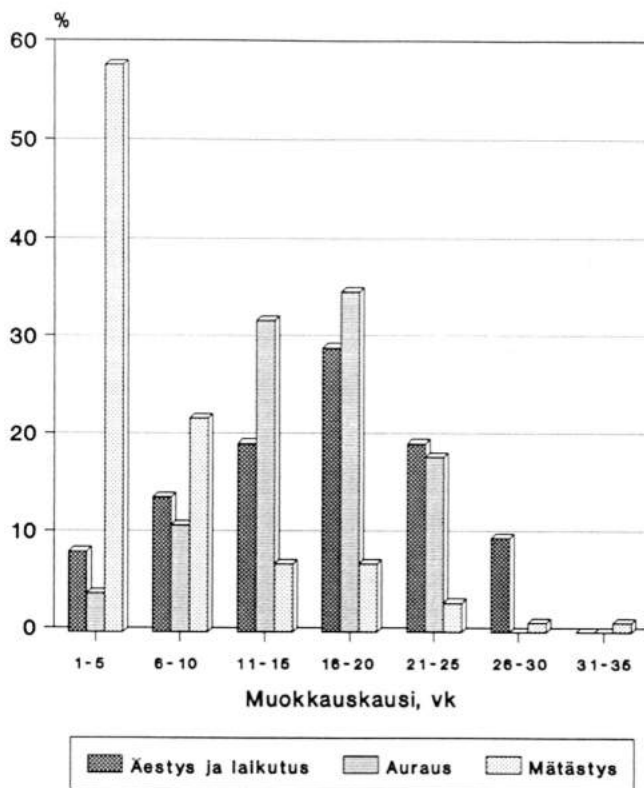
Muokauslaitteiden vetokoneina käytettävistä kuormatraktoreista suurinta osaa, 70 - 80:tä prosenttia, käytettiin myös metsäkuljetukseen. Puskutraktoreista lähes 90 %:lla tehtiin lisäksi muuta työtä, lähinnä maansiirtoa. Traktorikaivureista ja kaivukoneista lähes jokaista käytettiin myös metsäojitukseen tai maansiirtotyöhön.

Sekä puutavaran kuljetukseen että äestykseen käytettyjen kuormatraktoreiden vuotuinen kokonaistyöaika oli keskimäärin 7 - 8 kk. Puskutraktoreiden, traktorikaivureiden ja kaivukoneiden kokonaistyöaika oli keskimäärin noin 7 kk. Hydraulisten äkeiden ja pusku-traktorivetoisten aurojen maanmuokkaustyön osuus kokonaistyöajasta oli keskimäärin suurin, yli 50 %, ja kaivukoneiden pienin, 20 %.

Muokauskauden pituus vaihteli koneittain suuresti vuotuisia muokkausmääriä vastaavasti (kuva 4). Äestystyötä tehtiin keskimäärin 16 viikkoa, aurausta hieman yli 12 viikkoa ja mätästystä alle 8 viikkoa vuodessa.

Äestystä ja mätästystä tekevillä koneyrityksillä oli useimmiten vain yksi muokauskoneyksikkö. Yhteensä viidellä yritysajalla oli

2 äestä ja yhdellä 3 äestä. Aurausyrityksillä oli yleensä 1 - 2 auraa. Konemäärältään suurimmalla aurausyrityksellä oli 4 auraa, ja kuudella yrityksellä oli 2 - 3 auraa. Lisäksi neljällä yrityksellä oli sekä aura että äes, ja kolmella yrityksellä oli auran lisäksi myös mätästyskone.



Kuva 4. Muokauskoneiden jakauma maanmuokauskauden pituuden mukaan muokausmenetelmittäin vuonna 1989

TULOSTEN TARKASTELUA

Maanmuokkauksen menetelmäjakauma on muuttunut 1980-luvulla melkoisesti; aurauksen osuus on olennaisesti pienentynyt ja äestysten sekä erityisesti mätästysten osuus suurentunut. Äeskalusto on samalla ripeästi uusiutunut, mikä lienee vaikuttanut myönteisesti muokausjäljen laatuun.

Aurojen väistyminen Etelä-Suomesta lisää entisestään tarvetta kehittää korvaavia, jatkuvatoimisia muokauslaitteita, joilla saataisiin aikaan viljelykelpoisia kohoumia. Niitä tarvittaisiin erityisesti rehevien ja hienojakoisten, mutta vesitaloudeltaan ongelmattomien maiden muokkauksessa. Selvästi vedenvaivaamien maiden käsittely on kuivatus-tarpeen takia tarkoituksenmukaista tehdä kaivureilla tai kaivukoneilla, vaikka niiden tuottavuus onkin pieni.

Maanmuokkauksessa käytettävät metsätraktorit ovat suureksi osaksi vanhoja, isoja kuorma-traktoreita. Puutavaran metsäkuljetuksessa yleistynyt keskikokoinen metsätraktori ei ilmeisesti sovellu tarpeeksi hyvin maanmuok-kaustyöhön. Jotta kelvollisia vetokoneita olisi käytettävissä myös tulevaisuudessa, on syytä selvittää erityyppisten vetokoneratkai-sujen käyttömahdollisuuksia, ottaa tarvit-tavassa määrin huomioon maanmuokkauksen vaa-timukset puunkorjuukalustossa ja toisaalta pyrkiä laitekehittelyllä pienentämään muok-kauslaitteiden vetovastusta.

Konekohtaiset muokkauspinta-alat ovat selväs-ti kasvaneet viime vuosikymmenellä. Suuri osa koneyksiköistä on kuitenkin vielä sellaisia, joilla muokkausta tehdään vain lyhyen aikaa vuodesta. Konekohtaisten muokkausmäärien li-sääminen nykyisestään antaisi entistä parem-mat edellytykset kone- ja laiteinvestointei-hin sekä muokkaustyön laadun parantamiseen.

Asiasanat: maanmuokkauuskoneet

Metsäteho Review 10/1991

METHODS AND MACHINERY FOR SITE PREPARATION IN 1989

The aim of the study, which was carried out using a questionnaire, was to determine how various site preparation methods were used and the machinery utilized.

In 1989, about 130,000 ha of forest land was cultivated. Of that, 59 % was prepared with disc ploughs, 21 % with wing ploughs, 17 % was mounded and of the rest nearly all was scarified with patch scarifiers.

The study showed that in 1989, a total of 391 site preparation machines were in use: 153 disc ploughs, 52 wing ploughs, 177 excavators and tractor diggers and a total of 9 other machines.

Some of the most important tasks for short term development of site preparation is to determine the viability of alternative types of prime movers, to organize the work better and to develop new mounding equipment.

Key words: site preparation, machines



METSÄTEHO

SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N PUUNHANKINNAN JA -TUOTTAMISEN
TUTKIMUS- JA KEHITYSYKSIKKÖ
PL 194 (Fabianinkatu 9 B) • 00131 HELSINKI • Puhelin (90) 658 922