

KONEIDEN UPPOAMINEN SUOMETSIIEN PUUNKORJUUSSA

MARTTI SAARILAHTI

SUMMARY:

SINKAGE OF FOREST MACHINES DURING HARVESTING OPERATIONS ON PEATLANDS

Saapunut toimitukselle 1981-01-15

Kyselytutkimukseen, jossa selvitettiin turvemaan korjuumääriä v. 1978 ja puunkorjuun ongelmia, tuli vastauksia yhteensä 110 kpl. Vastausten kokonaiskorjuumäärästä 8,0 milj. m³:stä turvemailta korjattiin 1,0 milj. m³, eli 14 %. Vastaajat arvioivat korjuumäärän kasvavan tulevaisuudessa vain jokin verran, ja korjuuosuus v. 2000 olisi lähes sama kuin nykyisin, n. 15 %. Vastausten peitto oli n. 25 %.

Pääosa turvemaiden puusta korjataan talvella, sillä vain 15 vastaajalla oli ollut myös kesäkorjuuta. 5 vastaajalla ei ollut lainkaan korjuuta suometsistä. Lähes puolet vastaajista odotti sopivaa roudan paksuutta, joten korjuu on sääsuhteista riippuvainen.

Koneita upposi vastaajilla 263 kpl, eli v. 1978 sattui uppoamisia koko maassa kaikkiaan 750 . . . 1 000 kpl, ja tästä aiheutuneet nostokustannukset ovat noin 300 000 mk, sillä uppoamisesta aiheutuneet nostokustannukset olivat keskimäärin 334 mk/tapaus.

Yleisin uppoamisen syy oli riittämätön kantavuuden määrittäminen, sillä tällaisia päätöksentekoriskeistä aiheutuneita uppoamisia oli lähes puolet. Suon kantavuus pystyttäneen arvioimaan keskimäärin hyvin, sen sijaan ongelmaksi muodostuvat pienialaiset silmäkkeet sekä kesällä että talvella, sillä näihin kone oli upponnut lähes 1/3 tapauksista. Noin neljännes vastaajista esitti joitakin kommentteja, joista yli puolet oli konekehittelyyn liittyviä.

1. TAUSTA

Yhteispohjoismaisen ”Puunkorjuu turvemailta” -projektin puitteissa tutkitaan turvemaan korjuun erityisongelmia ja keinoja niiden ratkaisemiseksi. Eräs niistä on koneiden uppoaminen. Kyselytutkimuksen avulla pyrittiin kartoittamaan nykytilannetta keräämällä tietoja

- turvemailta korjattavista puumääristä,
- käytössä olevasta kalustosta ja
- koneiden uppoamisien määrästä, syistä ja nostotyöstä aiheutuneista kustannuksista.

Professori Kalle Putkisto ja MMK Simo Hannelius ovat lukeneet käsikirjoituksen. Aineiston käsittelyssä on avustanut metsät. yo. Harri Hänninen. Käännökset englanniksi on suorittanut Reino Pulkki, M.Sc. (For.). Edellä mainittujen lisäksi haluan kiittää Enso-Gutzeit Osakeyhtiön, Oy Hackman Ab:n, Kajaani Oy:n, Kemi Oy:n, Metsähallituksen, Osuuskunta Metsäliiton, Puulaaki Oy:n, Rauma-Repola Oy:n, Oy Wilh. Schauman Ab:n, Tehdaspuu Oy:n ja Veitsiluoto Oy:n henkilökuntaa aktiivisesta mukaantulosta.

2. AINEISTON KERÄYS JA ESITTELY

Tutkimus suoritettiin postikyselytutkimuksena kirjeitse. Kyselylomake lähetettiin Enso-Gutzeit Oy:n, Oy Hackman Ab:n, Kajaani Oy:n, Kemi Oy:n, Metsähallituksen, Osuuskunta Metsäliiton, Puulaaki Oy:n, Rauma-Repola Oy:n, Oy Wilh. Schauman Ab:n, Tehdaspuu Oy:n ja Veitsiluoto Oy:n metsä- tai kehittämisspääliköille, ja toivottiin, että yhtiö hoitaisi sisäisen jakelun.

Kysymyksiä oli 15, ja niissä pyydettiin tietoja

- vastaajasta (yhtiö, piiri, alue), kysymykset 1...3,
- hankintamääristä, kysymykset 4...8,
- kalustosta ja menetelmistä, kysymykset 9 ja 10,

– uppoamisten lukumäärästä, syistä ja nostokustannuksista, kysymykset 11...14 ja – pyydettiin kommentteja, kysymys 15.

Kysely rajattiin koskemaan joko kalenterivuotta 1978 tai hankintavuotta 1977–78.

Saapuneet vastaukset koodattiin, lävistettiin ja aineisto käsiteltiin HYLPS-ohjelmistolla (HYLK 1979).

Hakkuiden maantieteellistä jakaumaa kuvaava muuttuja ”piirimetsälautakunta” muodostettiin sijoittamalla kukin vastaus yhden PML:n alueelle, josta (todennäköisimmin) pääosa puutavarasta oli korjattu. PML:n rajat on esitetty Metsätalastollisessa vuosikirjassa 1979.

3. TUTKIMUSTULOKSET

31. Puunkorjuumäärät turvemailta

Vastauksia saapui 110 kpl. Osa vastauksista koski yhtä työnjohtajapiiriä, osa suurempia alueellisia yksiköitä. Yhden vastaajan vuotuinen kokonaishankintamäärä vaihteli 8 000...400 000 m³. Vastaajien kokonaiskorjuumäärä oli 8,0 milj. m³. Vastauksista koski

	Milj. m ³	%	Kpl	%
Hankintavuotta 1977/78	1,3	16	13	12
Kalenterivuotta 1978	6,7	84	97	88
Yhteensä	8,0	100	110	100

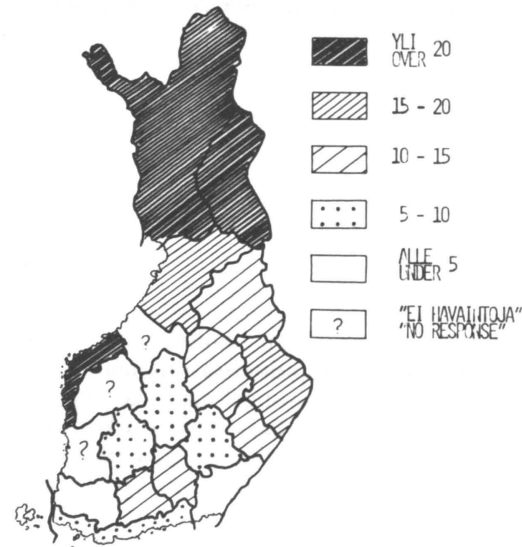
Käytännössä vastausten voidaan katsoa koskevan vuotta 1978.

Markkinahakkuiden määrä v. 1978 oli 29,4 milj. m³ (Metsätalastollinen... 1979). Vastausten korjuumäärän (8,0 milj. m³) osuus markkinahakkuista oli hieman yli neljännes (27%). Vastanneiden yhtiöiden kokonaishankintamäärä v. 1978 oli 21 milj. m³, mikä edustaa 71 % markkinahakkuista. Voidaan siis todeta, että vastausten edustavuus on hyvä.

Taulukossa 1 esitetään vastaajien korjuumäärät piirimetsälautakunnittain. Voidaan todeta, että Länsi-Suomi on aliedustettu, mikä johtunee osittain myös vastausten käsitelystä, jossa koko vastauksen kuutiomäärä sijoitettiin vastaajan piirimetsälautakunnan

alueelle, vaikka hankinta-alue saattoi ulottua toistenkin lautakuntien alueille (vrt. luku 2).

Vastaajien turvemailta korjaama puumäärä oli 1,0 milj. m³ eli 13 % heidän korjuumäärästään (15 % mikäli käytetään PML:n kokonaiskorjuumäärällä punnittua keskiarvoa. Runsassoinen Pohjanmaa oli aliedustettu.). Näin



Kuva 1. Turvemaiden puunkorjuuosuus piirimetsälautakunnittain, %

Fig. 1. Harvest from peatlands by Forestry Board Districts, %

Taulukko 1. Suometsät ja niiden puunkorjuu piirimetsälautakunnittain

Table 1. Harvest from peatlands by Forestry Board Districts

Piirimetsälautakunta Forestry Board District	Arvioitu markkinahakkuu 1978, milj. m ³ Estimated commercial fellings mill. m ³	Suo, % per cent peatland	Ojitetuitten soiden osuus metsä- laiden maasta, % Drained peatland, per cent of total productive forest area	Vastausten puunkorjuu Harvest obtained from questionnaire				Osuus markkinahakkuista, % Share of commercial fellings, %
				Kokonaiskorjuu 1 000 m ³ Total Harvest, 1 000 m ³	Turvemailta On peatland		Arvio v. 2000, % Estimate for the year 2000, %	
					1 000 m ³	%		
Helsingin	0.80	11.1	6.2	141	8	5.7	7.5	1.32
Lounais-Suomen	1.08	20.7	13.8	32	0.3	0.9	5.0	
Satakunnan	1.35	32.3	20.9	Ei havaintoja – No observations				
Uudenmaan – Hämeen	1.40	19.0	12.7	70	8	11.4	5.0	5.0
Pirkka-Hämeen	1.93	20.2	14.2	589	32	5.4	7.4	30.5
Itä-Hämeen	1.42	13.2	9.6	490	59	12.0	8.8	34.5
Etelä-Savon	1.86	22.4	15.3	303	22	7.3	7.2	16.3
Etelä-Karjalan	1.60	19.6	13.1	429	18	4.2	7.9	26.8
Itä-Savon	1.26	14.1	10.6	647	64	9.9	15.4	51.3
Pohjois-Karjalan	2.30	34.5	20.7	907	139	15.3	17.4	39.4
Pohjois-Savon	2.56	29.3	18.9	377	40	10.6	9.2	14.7
Keski-Suomen	2.24	27.0	18.6	1033	82	7.9	12.1	46.1
Etelä-Pohjanmaan	1.63	46.6	30.0	Ei havaintoja – No observations				3.5
Vaasan	1.02	28.8	15.8	121	60	49.6	67.0	
Keski-Pohjanmaan	0.76	53.4	31.3	Ei havaintoja – No observations				
Kainuun	2.21	44.3	22.7	1029	130	12.6	12.2	46.6
Pohjois-Pohjanmaan	1.12	59.6	27.7	489	84	17.2	17.8	43.7
Koillis-Suomen	1.07	39.0	9.4	418	107	25.6	26.6	39.1
Lapin	1.83	35.2	6.2	881	179	20.3	15.1	48.1
Yhteensä – Total	29.44	35.0	15.3	7956	1032	13.0	14.0	27.0
PML punnittu keskiarvo						15.0	17.6	
<i>Weighted mean</i>								

¹⁾ Metsätalastollinen vuosikirja 1979

ollen voidaan arvioida, että koko maassa v. 1978 turvemailta korjatun puutavaramäärän suuruusluokka on 4,0 milj. m³.

Kuvassa 1 esitetään turvemaiden korjuuosuuden alueittainen jakautuminen.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että puumääriin ja uppoamistilastoon saattaa aiheutua virheitä useastakin syystä, esim. yhtiöiden ilmoittamiin korjuumääriin voi sisältyä vaihto- ja toimituskaupoin hankittua puutavaraa.

32. Arviot tulevaisuudessa turvemailta korjattavista puumääristä

Turvemaiden korjuumäärien kasvun arviointia tiedusteltiin parin suurpiirteisen kysymyksen avulla (kysymykset 7 ja 8). Vastausten mukaan korjuumäärät kasvavat seuraavasti, taulukko 2.

Lähes 2/3 vastaajista arvioi soilta korjattavan määrän pysyvän suunnilleen samana, n. 1/3 arvioi sen kasvavan jonkin verran, ja vain harva vastaajista arvioi määrän kasvavan huomattavasti. Alueittainen jakauma oli sama kuin seuraavan kysymyksen vastauksissa. Tur-

Taulukko 2. Vastaajien arvio turvemaiden puunkorjuumäärien lisääntymisestä
Table 2. Estimated increase in harvest from peatlands

Laskentaperuste Computation basis	Pysyys suunnilleen nykyisenä Similar to present	Kasvaa tulevaisuudessa Future increase		Yhteensä Total
		Jonkin verran Slightly	Huomattavasti Significantly	
Vastauksista, kpl Responses, No.	62	44	3	109
Vastauksista, % Responses, %	57	40	3	100
Korjuumäärästä, % Response % (weighted by harvest volume)	60	38	2	100

Taulukko 3. Vastaajien arviot suometsistä kertyvän puutavaran osuudesta koko korjuumäärästä v. 2000
Table 3. Estimated harvest from peatlands for the year 2000

Laskentaperuste Computation basis	Alle 10 % Under 10 %	10... 25 %	26... 50 %	Yli 51 % Over 51 %	Yhteensä Total
Vastauksista, kpl Response, No.	46	51	10	2	109
Vastauksista, % Response, %	42	47	9	2	100
Korjuumäärästä, % Response, % (weighted by harvest volume)	45	47	6	2	100

vemaiden korjuuosuuden v. 2000 vastaajat arvioivat seuraavasti, taulukko 3.

Alle puolet vastaajista arvioi turvemailta kertyvän korjuumäärän jäävän alle 10 % kokonaismäärästä, ja noin puolet 10... 25 %. Noin joka kymmenes vastaaja arvioi saavansa yli neljänneksen puustaan turvemailta v. 2000.

Em. arvioista voidaan laskea turvemailta kertyviksi sadanneksiksi vuosina 1978 ja 2000:

	Vuosi	
	1978	2000
Painottamaton keskisadannes	14.8	15.1
Korjuumäärillä painotettu keskisadannes	13.0	14.1

Vastaajien nykyinen ja ennustettu puunkorjuuosuus turvemailta on sama, kuten kuvasta 2 on nähtävissä.

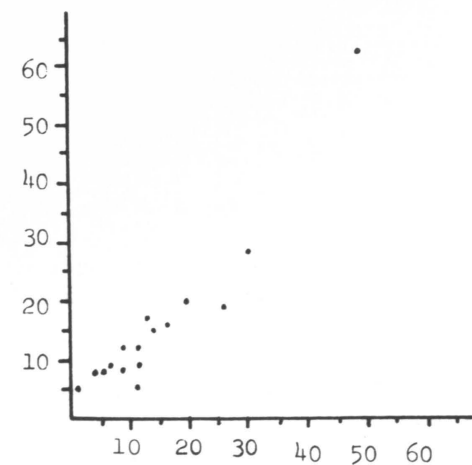
Suometsien kasvun lisäystä ja eri metsänparannusvaihtoehtojen vaikutusta hakkuusuunnitteeseen käsitellään useassakin raportissa. Puuston kasvu ja hakkuusuunnite ja siten turvemailta korjattava puumäärä voidaan jakaa kolmeen osatekijään:

- puuston kasvu luonnontilaisilla soilla,
- ojituksen aiheuttama lisäys ja
- suometsien lannoituksen aiheuttama lisäys.

HEIKURAINEN (1961) arvioi suometsien vuotuisen kasvun ennen ojitusta 5,0 milj. m³:ksi ja kokonaispoistumaksi 2000-luvun toisella vuosikymmenellä:

Poistuma ennen ojitusta	5,0 milj. m ³ /a
Ojituksen aiheuttama lisäys	8,2 milj. m ³ /a
Kokonaispoistuma turvemailta yhteensä	13,2 milj. m ³ /a

ARVIOITU KORJUUSUUS V. 2000, %
ESTIMATED HARVEST FOR THE YEAR 2000, %



Kuva 2. Turvemailta korjuuosuus koko korjuumäärästä v. 1978 ja 2000 (arvio) (PML keskiarvot)
Fig. 2. Share of harvest from peatlands, 1978 and 2000 (est.) (FBD means)

Eri metsänparannusvaihtoehtojen vaikutusta hakkuusuunnitteeseen ovat tutkineet mm. ERVASTI ym. (1966 ja 1969). Erään vaihtoehto-ohjelman mukaan (ERVASTI ym. 1966, kuva 4, s. 31) vuonna 2010

kokonaispoistuma olisi	68,5 milj. m ³ /a, josta
turvemaiden ojituslisäys	8,0 milj. m ³ ja
turvemaiden lannoituslisäys	4,0 milj. m ³ .

Samaa suuruusluokkaa olevia tuloksia on esitetty ERVASTIn ym. (1969) myöhemmässä raportissa. KUUSELA (1978) arvioi metsäojituksella saadun nykykasvun lisäyksen varovasti 5 milj. m³:ksi.

METSÄNHEIMO (1980) arvioi metsänparannuksesta aiheutuvaksi turvemaiden puuston nykykasvuksi 7,0 milj. m³/a ja tulevaisuudessa 15,0 milj. m³/a.

HEIKURAINEN (1980) arvioi uusimpiin tutkimustuloksiin perustuen metsänparannustoiminnan turvemailta lisäävän hakkuusuunnitetta seuraavasti:

Vuosi	1980	1990	2000	2010	2020
Hakkuusuunnitteen lisäys, milj. m ³ /a	2,4	5,0	8,3	12,0	14,4

Nykykasvuksi hän arvioi n. 7,0 milj. m³/a.

Yhteenvedona voidaan todeta, että suometsien nykyinen kasvu on n. 7,0 milj. m³/a ja vuonna 2020 se tulee olemaan n. 15... 20 milj. m³. Hakkuusuunnite olisi vastaavasti nykyisin n. 5,0 milj. m³/a ja v. 2020 n. 15... 20 milj. m³. Tällöin turvemailta korjuuosuus olisi v. 2020 n. 20... 25 %, eli lähes neljännes.

Verrattaessa vastauksien antamia tuloksia näihin kasvuun ja hakkuusuunnitteen arvioihin voidaan todeta, että

- nykyinen korjuumäärä (4,0 milj. m³) vastaa melko hyvin arvioita ja korjuuosuus (13... 15 %) on jopa korkeampi kuin hakkuusuunnitearviossa. Syinä voivat olla mm., että

- vastaajat, joilla turvemaiden osuus on pieni ja uppoamiset merkityksettömiä, ovat olleet vastaajaryhmänä passiivisempia tai

- v. 1978 suometsistä korjattiin normaalia enemmän puutavaraa suotuisissa olosuhteissa,

- arvioissa v. 2000 on sikäli ristiriita, että absoluuttiset määrät tullevat kasvamaan 3... 4 -kertaisiksi (4,0 milj. m³ ⇒ 13 milj. m³), mutta vastaajat arvioivat määrän pysyvän lähes samana. Korjuuosuusarvio (n. 15 %) on lähellä kasvuarvioiden mukaista osuutta. Eräänä syynä saattaa olla, että v. 1977 ja 1978 hakkuumäärät olivat huomattavasti alle aikaisempien vuosien.

33. Nykyiset korjuukoneet ja -menetelmät

Kysymyksessä 9 tiedusteltiin käytössä olevia korjuumenetelmiä. Koska kysymyksessä ei tiedusteltu eri menetelmillä korjattuja määriä, esim. kesäkorjuun m³-määrää ei voida selvittää. Vastaukset ryhmiteltiin seuraavasti:

Puunkorjuu turvemailta suoritetaan:		
Ilman erikoisjärjestelyjä	15 kpl	14 %
Ilman erikoisjärjestelyjä, mutta odotetaan routaa	53 "	48 "

Erikoisjärjestelyin roudan aikana, normaalkoneet	14 "	13 "
Erikoisjärjestelyin roudan aikana, erikoiskoneet	4 "	3 "
Ilman erikoisjärjestelyjä, myös sulan maan aikana	11 "	10 "
Erikoisjärjestelyjä, myös sulan maan aikana	4 "	3 "
Käytössä myös hevosia	1 "	1 "
Muita erikoisjärjestelyjä	3 "	3 "
Ei korjuuta turvemailta	5 "	5 "
	110 kpl	100 %

Viisi vastaajaa ei ollut korjannut lainkaan puuta suometsistä (5 %)¹. Valtaosa turvemaiden puusta korjataan talvella, sillä kesäkorjuuta oli vain 15 vastaajalla (17 %). 82 vastaajaa (73 %) korjasi vain roudan aikana, ja yleisimmän vastaustyyppin mukaan odotetaan sopivaa roudan paksuutta, sillä näitä oli 53 kpl (46 %). Hevosia oli 1 vastaajalla (1 %).

Yhteenvetona voidaan siis todeta puunkorjuun keskittyvän talvikuukausiin, ja pääosan vastaajista odottelevan routaa ainoana erikoistoimenpiteenään.

Alueittaisesta jakautumasta voidaan todeta, että lähikuljetusta kesällä on ollut lähes joka piirimetsälautakunnan alueella. Poikkeuksen tekee Pohjanmaa, jossa lähikuljetus on selvästi keskittynyt roudan aikana tapahtuvaksi. Hevoskuljetuksia on ollut ainoastaan Etelä-Karjalassa, ja muutoinkin tämä kaakkoiskolkka poikkeaa muista mm. roudan odotuksen osalta. Yhtiöistä voidaan todeta mm., että selvimmän talvikorjaajia olivat Puulaaki Oy ja Oy Wilh. Schauman Ab. Eniten sulan maan

¹) Suluissa ilmoitettu luku on laskettu vastausten ilmoitettua kokonaiskorjuumääristä.

Taulukko 4. Koneiden uppoamisen lukumäärä
Table 4. Number of forest machines sinking in peat

Pyöräkoneet Wheeled machines		Telakoneet Tracked machines		Yhteensä Total	
Lieviä Shallow	Vaikeita Deeply	Lieviä Shallow	Vaikeita Deeply	Lieviä Shallow	Vaikeita Deeply
181 kpl	20 kpl	62 kpl	0 kpl	243 kpl	20 kpl
201 kpl		62 kpl		263 kpl	

kuljetusta käyttäviksi osoittautuivat Kemi Oy, Metsähallitus ja Veitsiluoto Oy, eli alueelliset seikat näyttävät vaikuttaneen yhtiön korjuutapaan.

Erikoiskalustoa kuvattiin 16 vastauksessa, jotka voidaan luonnehtia seuraavasti:

Vintturi, esikasaus	5 kpl
Erikoistelot metsätraktorissa	8 "
Kevyt traktori	3 "
Yhteensä	16 kpl

Eniten suometsien puunkorjuun ongelmia on siis ratkottu telavarustusta kehittämällä.

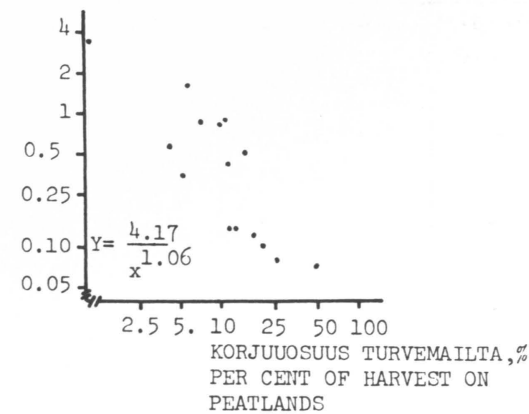
34. Koneiden uppoamiset ja niistä aiheutuneet kustannukset

Metsätraktoreiden puutavarakuljetusten ohjemaksusuosituksessa (esim. Tavoiteansioon . . .) on sovittu, että merkityllä ajoreitillä traktorin nostokustannuksista vastaa kuljetusten antaja. Tässä kyselyssä oli tavoitteena saada tiedot yleisilanteesta, joten mukana ovat kaikki vastaajan tietoon tulleet tapaukset riippumatta korvauksista.

Vastaajille uppoamisia sattui siis 263 kpl. Koska vastausten osuus markkinahakkuista oli n. 1/3 . . . 1/4, uppoamisien määrä koko maassa lienee suuruusluokaltaan 750 . . . 1 000 kpl/a. Turvemailta korjattua 1 000 m³ kohti kone upposi keskimäärin 0,42 kertaa. Havainnollisemmin luku voidaan ilmoittaa toteamalla, että keskimäärin uppoaminen tapahtui 2 400 m³:n korjuussa.¹⁾

¹⁾ Upoamisissa ovat mukana myös talviteiden teossa ym. tapahtuneet uppoamiset.

UPPOAMISIA, KPL/ 1 000 M³
SINKAGE, NO./ 1 000 M³



Kuva 3. Koneiden uppoamisten ja turvemailta korjuusuuden välinen riippuvuus (PML-keskiarvot, log-asteikko)

Fig. 3. Correlation between sinkage of forest machines and per cent of harvest on peatlands (FBD means, log scale)

Tulosten tarkastelussa on todettavissa negatiivinen logaritminen riippuvuus koneiden uppoamistiheyden ja turvemailta korjuusuuden välillä (kuva 3). Kuva on piirretty PML-keskiarvojen perusteella, joten vastaus-ten hajonta on esitettyä suurempi. Tendenssi on kuitenkin selvä: kun korjuusuus on alhainen, uppoamisten suhteellinen osuus on korkea, ja toisaalta korkean korjuusuuden alueilla uppoamia on suhteellisen vähän. Tämä selittyy luontevasti sillä, että runsasosilla alueilla suometsien puunkorjuun sekä taloudellinen merkitys että korjuukokemus ovat suuremmat ja kalusto paremmin varustettua.

Upoamisista aiheutuneet pelastuskustannukset turvemailta korjattua m³ kohti olivat

painottomaton keskiarvo 0,08 mk ja korjuumäärillä painotettu ka 0,15 mk,

joista jälkimmäinen sopii paremmin käytettäväksi, mikäli vastaajien jakauma on virheellinen. Voidaan siis todeta, että uppoamista aiheutuneet nosto- ja pelastuskulut ovat suuruusluokaltaan 0,10 mk/m³. Korjuun t. lähikuljetuksen kustannuksiin sen vaikutus on vähäinen, vaikka kokonaismenetykset ovatkin

suuruusluokaltaan 300 000 mk, jos korjuumäärä on 3 milj. m³.²⁾

Keskimääräiset uppoamisesta aiheutuneet kustannukset olivat 334 mk/tapaus ja kallein pelastustyö maksoi 4 000 mk. Kirjoittajan tietoon on tullut huomattavasti korkeampia yksittäisiä pelastuskustannuksia (esim. JAHKONEN 1980), mutta aineistoon ei tällaisia verraten harvinaisia tapauksia sisällynyt. Pelastuskustannukset näyttivät nousevan uppoamistiheyden kasvaessa. Kustannukset maan keski- ja lounaisosissa olivat muuta maata korkeammat. Sen sijaan esim. yhtiöittäin ei eroja näyttänyt esiintyneen.

35. Syyt koneiden uppoamisiin

Suo on kantavuudeltaan ongelmallinen, eikä käytännöllistä menetelmää kantavuuden määrittämiseksi ole kehitetty. Yleensä kantavuus arvioidaan käytännössä kokemusperäisesti kasvipeitteen ja/tai roudan paksuuden perusteella.

Kysymyksellä 14 pyrittiin selvittämään nykyisen kantavuuden määrittämisen "luotettavuutta", ts. johtuvatko uppoamiset

- siitä, että nykyään käytettävällä menetelmällä ei voida riittävän tarkasti erottaa pienialaisia ympäristöään selvästi heikompia kohtia (virhe kantavuuden arvioinnissa), vai
- siitä, että kantavuuden määrittämiseen ei yleensä kiinnitetä riittävästi huomiota (virhe päätöksenteossa), vai
- muista satunnaisista seikoista.

Joissakin vastauksissa syyksi oli merkitty sekä kantavuuden arvioinnissa että päätöksenteossa syntynyt virhe. Tällöin vastaus luokiteltiin vain jälkimmäiseen kuuluvaksi. Vastausten jakautuma oli seuraava, taulukko 5.

Voidaan todeta, että yleisin syy näyttää olevan päätöksenteko"virhe", sillä lähes puolet tapauksista johtuu tästä. Riski otettiin, ts. suo tiedettiin heikoksi, mutta katsottiin kuitenkin edulliseksi yrittää, noin joka neljännessä tapauksessa. Lähes saman verran oli tapauksia, joissa suon tarkempi tutkiminen katsottiin tarpeettomaksi. Koska tutkimuksessa ei selvitetty kokonaisylitysten määrää tai

²⁾ Lisäksi tulee epäsuoria kustannuksia mm. kapasiteetin menetyks ym.

Taulukko 5. Syyt koneiden uppoamisiin

Table 5. Reason for machine sinkage

Yksikkö Units	Virhe kantavuuden arvioinnissa Determined bearing capacity incorrect				Virhe päätöksen teossa Bearing capacity determination neglected		Erehdys Mistake	Muu syy Other reason	Yht. Total
	Talvi – Winter		Kesä – Summer		Otettiin riski Took a risk	Ei luokiteltu Not classified			
	Silmäke Pocket	Kokonais Total area	Silmäke Pocket	Kokonais Total area					
Kpl – No.	42	6	32	12	68	55	18	30	263
%	16	2	12	5	26	21	7	11	100
Kpl – No.	92				123		18	30	263
%	35				47		7	11	100

suunnittelukustannuksia, riskien kannattavuutta ei voida tarkemmin analysoida.

Ympäristöään selvästi heikommat silmäkeet olivat syynä lähes kolmannekseen tapauksista. Sen sijaan keskimääräinen kantavuus pystyttiin arvioimaan melko luotettavasti sekä kesällä että talvella, sillä tämän syyn tapaukset edustivat alle 10 %:a.

Ajoreitiltä poikkeamiset ym. erehdykset olivat syynä 7 %:iin uppoamisista, ja hiukan enemmän oli muita syitä.

36. Kommentit

Yhteensä 44 vastauksessa oli kommentteja, jotka sisältönsä mukaan voidaan luonnehtia seuraavasti:¹⁾

¹⁾ Yksi vastaus saattoi sisältää useita kohtia.

4. TULOSTEN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

Tutkimus on luonteeltaan suuntaa-antava, mutta verraten edustava suuren vastausmääränsä vuoksi. Tilanne ei näytä erityisen ongelmalliselta, sillä korjuuosuus turvemailta on jo nyt korkea ja uppoamisista aiheutuneet lisäkustannukset verraten pienet vaikka lähes puolessa tapauksista kantavuuden arviointi tunnutaan suoritettavan vähintään suurpiirteisesti. Kuitenkin näiden rauhoittavien huomioiden taustalta voidaan todeta, että uppoa-

- leimikon suunnittelua tulisi tehostaa, esim. erottamalla turvemaan korjuu kovien maiden korjuusta erilleen, 11 kpl
- koneiden kehittäminen tulisi tehostaa
 - nykyiset koneet liian järeitä, 5 kpl
 - vain telakoneet tulevat kyseeseen, 14 kpl
 - koneita kehitettävä yleensä turvemaille soveltuvammiksi, 5 kpl
- ainoastaan hyvin routaantunut suo on korjuukelpoinen, 15 kpl
- tieverkostoa tiheennettävä, 3 kpl
- ojitus haittaa, ojat väärin suunniteltuja jne., 6 kpl
- ojitettu turvemaata routaantuu huonosti, 5 kpl
- Konekehittäminen ehdotetaan eniten, 24 kommentissa ja roudasta etsitään apua 15 vastauksessa, mutta samalla todetaan, että ojitus huonontaa suon routaantumista. Suunnittelun tehostaminen saa myös kannatusta.

misia on lähes tuhat vuodessa, ja suoranaisia menoja näistä aiheutuu ehkä 300 000 mk. Ehkä kantavuuden tutkiminen on työlästä, ja siksi se laiminlyödään. Menetelmiä kehittämällä päätöksentekoriskejä voitaisiin vähentää. Ainakin neljännes vastaajista toivoo joitakin parannuksia. Lisäksi turvemaiden puunkorjuu nykyisellään on erittäin riippuvainen sääolosuhteista, sillä puolet korjaajista odottaa sopivaa roudan paksuutta.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ERVASTI, S., HEIKINHEIMO, L., HOLOPAINEN, V., KUUSELA, K. & SIREN, G. 1966. The development of Finland's forests in 1964...2000. *Silva Fenn.* 117.2.
- ERVASTI, S., HEIKINHEIMO, L., KUUSELA, K. & MÄKINEN, V. 1969. Suomen metsä- ja puutalouden tuotantomahdollisuudet vuosina 1970–2015. *Talousneuvosto.*
- HEIKURAINEN, L. 1961. Metsäojituksen vaikutuksesta puuston kasvuun ja poistumaan hakkaussuunnitelmien laskemista varten. Summary: The influence of forest drainage on growth and removal in Finland for estimations of allowable cut. *Acta For. Fenn.* 71.8.
- ” – 1980. Input and output in Finnish forest drainage activity. Proc. 6 th Int. Peat Congr. Duluth, Minn. 17...23 August 1890. *IPS.*
- HYLK. Käyttäjän käsikirja 1979. Helsingin yliopiston las-
kentakeskus. Päivitettävä käsikirja.
- JAHKONEN, E. 1980. Koneen uppoamistapaus. *Koneurakoitsija* n:o 2, 1980.
- KUUSELA, K. 1978. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1971–1976. *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu* 93.6.
- METSÄNHEIMO, U. 1980. Metsäojitustoiminnan vaiheista. *Suo* 31, 1980 (4):93...95.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1979. *Yearbook of Forest Statistics. Suomen virallinen tilasto. Official Statistics of Finland XVII A:II. Folia For.* 430 (Inst. For. Fenn.). Helsinki.
- Tavoiteansioon perustuvat puutavaran metsätraktori-
kuljetuksen ohjelmakset. *Metsäalan Kuljetuksen-
antajat ry ja Metsäkoneurakoitsijain Liitto ry. Oh-
jemaksusuoritus* 1. 2. 1978...31. 8. 1978. Hel-
sinki 1978.

SUMMARY:

SINKAGE OF FOREST MACHINES DURING HARVESTING OPERATIONS ON PEATLANDS

Questionnaires were sent out to determine the volume of wood harvested from peatlands during 1978 and the harvesting problems encountered. In total there were 110 responses which accounted for 8 million m³ of wood harvested, of which, 1.0 million m³ was harvested from peatlands (14 %). The respondents thought there will only be a slight increase in volume harvested and the percentage from peatlands, in the year 2000, will be more or less the same as present, 15 %. The response rate was approximately 25 %.

The largest share of wood harvested from peatlands was during the winter. Only 15 respondents indicated they harvested on peatlands during the summer. There were 5 respondents who initiated they had no harvest on peatlands. Nearly half of the respondents indicated they waited for sufficient frost penetration before harvesting

on peatlands, thus making their harvesting operations dependent on weather conditions.

Respondents indicated a total of 263 machines bogging down or, for 1978, a total for Finland of 750 to 1000 machines. This would have resulted in a total cost of about 300 000 FIM, if the average cost of pulling a machine out was 334 FIM/occurrence.

The major reason for bogging down was in a leguate bearing capacity estimating; accounting for nearly half of the reported cases. The bearing capacity of peatlands can, on the average, be estimated fairly well. The problem, though, is with small localized soft spots during the summer, as well as during the winter, which accounted for nearly 1/3 of the bogging down cases. About a quarter of the respondents made comments, of which, over half related to machine development.