

METSÄTEHO

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSTOIMISTO
Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries

Julkaisu n:o 20 — Publication no. 20

TUTKIMUS
MAALLE NOSTETTUJEN RAMPAPUIDEN
UITOSTA KEMIJOELLA

ARNO TUOVINEN

Investigation into Floating on River Kemijoki of
Waterlogged Timber Lifted Ashore

Summary in English

HELSINKI 1949

METSÄTEHO

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSTOIMISTO
Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish
Woodworking Industries

JULKAISU n:o 20 - PUBLICATION no. 20

TUTKIMUS MAALLE NOSTETTUJEN RAMPAPUIDEN UITOSTA KEMIJOELLA

Arno Tuovinen

Investigation into Floating on River Kemijoki of
Waterlogged Timber Lifted Ashore

Summary in English

HELSINKI 1949

A l k u s a n a t

Uittokysymykset ovat Metsätehon tähänastisen toiminnan aikana jääneet varsin vähäiselle huomiolle pääasiassa siitä syystä, että puutavaran hakkuun ja hevoskuljetuksen palkkaperusteiden selvittäminen on vaatinut suurimman osan ajasta. Paineen tällä suunnalla hellitettyä ja Metsätehon toiminnan samalla laajennuttua on voitu suunnata katseet maamme tärkeimpään puutavaran kaukokuljetusmuotoon, jona uittoa jatkuvasti voidaan pitää. Kaikkein ensimmäisten uittoa koskevien tutkimusten kohteeksi tuli K e m i - j o e n u i t t o y h d i s t y k s e n aloitteesta vedestä maalle kuivumaan vedettyjen r a m p a p u i d e n u i t t o - m a h d o l l i s u u s. Vesistöjen pohjalta maalle nostettujen uppopuiden uitosta on niin meillä kuin myös muualla, ennenkaikkea Ruotsissa, suoritettu useitakin tutkimuksia ja kokeiluja, mutta vähemmän vettyneiden ns. rampapuiden uitosta, jotka lähellä uppoamispaikkaa olevina on nostettu maalle, ei ainakaan meillä eikä tiettävästi muuallakaan ole tutkimuksia suoritettu.

Tutkimuksen toimittamisen on tehnyt mahdolliseksi K e m i - j o e n u i t t o y h d i s t y k s e n myötämielinen tuki. Kemijoen uittoyhdistys suoritti Kemijoen suulla olevalla Myllyniemen erottelulla maalattujen rampapuiden vastaanoton ja mittaamisen. Työtä valvoi siellä metsänh. H. S. L a i t i n e n. Tulosten valmistuttua ovat Kemijoen uittoyhdistyksen uittopäällikkö, metsänh. P. V. P e n t i k ä i n e n, Oulujoen uittoyhdistyksen uittopäällikkö, metsänh. V. L a u k k a n e n ja Kymin uittoyhdistyksen apulaisuittopäällikkö, metsänh. Y. K o r h o n e n ystävällisesti tarkastaneet käsikirjoituksen ja antaneet monia arvokkaita ja varteenotettavia neuvoja. Englanninkielisen tekstin laatimisessa on prof. M a t t i J a l a v a antanut arvokasta apuaan. Kaikille edellä mainituille ja muille nimeltä mainitsemattomille, joiden työstä on tutkimuksen valmistumiselle ollut suurta hyötyä, lausun täten parhaat kiitokseni.

Helsingissä, toukokuussa 1949

Tekijä

S i s ä l l y s

Uittoon pannut puut sisältävät vettä kahdessa muodossa:	
1) hygroskooppisesti sitottua vettä solujen seinämissä ja 2)	
irtainta vettä solukonteloissa ja soluvälisissä. Punn ollessa ve-	
deessä irtaimen veden määrä jatkuvasti lisääntyy. Veden huu-	
mista puun sisään hidastaa kuitenkin havupuiden sisältämien hart-	
	Sivu
Alkusanat	2
Johdanto	4
Tutkimuksen suoritus	6
Tutkimustulokset	11
A. Kuorelliset havutukit	11
B. 4-metriset kuorelliset paperipuut	23
C. 2- " " " "	32
D. 2- " puolipuhfaat "	36
E. 2- " kelot	41
Lopputarkastelu	42
1. Perille saapuneiden määrä tavaralajeittain	42
2. Perille saapuneiden uimiskyky	44
3. Puulajien suhteelliset määrät	45
4. Pölkkyjen suuruus	45
5. Sydänpuun määrä	47
6. Perille saapuneiden uimisajan pituus	48
7. Kuoriprosentti	49
8. Muut rampapuiden uppoamisen suuruuteen vaikut-	
tavat tekijät	49
Summary in English	51

Uittoa suoritettiin vii tapaa: Vettä rampapuit sellaisista paikoista, missä niitä tavataan, erilaisilla menetelmillä käyttäen maalle. Maalle nostettujen puiden käsittely vaihtelee eri paikoissa huomattavasti. Pinotavara on yleensä tehty haloiksi ja klytetty puiden nostajan omiin tarpeisiin tai myyty halukkaita ostajille paikkakunnalla. Tukkipuut on joko sahattu nostopaikkojen läheisyydessä oleville sirkkelisahoilla sahatavaraksi tai

3	Alkusanat
4	Johdanto
6	Tutkimuksen tarkoitus
11	Tutkimusolosuhteet
11	A. Kokeelliset havainnot
23	B. 4-ketjuiset kokeelliset paperipinnat
32	C. 2- ja 3-ketjuiset kokeelliset paperipinnat
36	D. 2- ja 3-ketjuiset kokeelliset paperipinnat
41	E. 2- ja 3-ketjuiset kokeelliset paperipinnat
43	Lopputarkastus
43	1. Perille saapuneiden määrän tarkastus
44	2. Perille saapuneiden nimikkyys
45	3. Tulajien määrän tarkastus
46	4. Tulajien suhteet
47	5. Syönnön määrä
48	6. Perille saapuneiden nimien tarkastus
49	7. Keskustelu
49	8. Muut kysymykset
49	Tavut
51	Summary in English

J o h d a n t o

Uittoon pannut puut sisältävät vettä kahdessa muodossa:

1) hygroskooppisesti sidottua vettä solujen seinämissä ja 2) irtainta vettä soluonteloissa ja soluväleissä. Puun ollessa vedessä irtaimen veden määrä jatkuvasti lisääntyy. Veden tunkeutumisesta puun sisään hidastaa kuitenkin havupuiden sisältämien hartsihappojen kulkeutuminen puun pintaosiin ja hapettuminen pihkaksi puuta kuivattaessa. Veden vaikutuksesta pihka kuitenkin vähitellen liukenee ja huuhtoutuu uittoväylään. Kun vettyminen on ehtinyt niin pitkälle, että puun ominaispaine alkaa lähestyä veden ominaispainoa, puu painuu aluksi vesirajaan ja lopuksi uppoaa. Puun rungon rakenteesta johtuu, että pölkyn toinen pää pysyy useinkin veden pinnan yläpuolella toisen päänsä painuttua veden pinnan alle. Tällaista puuta sanotaan *r a m p a p u u k s i*, mutta sille on annettu muitakin, kansanomaisia nimityksiä, kuten "kek-kapää", "juoppopuu" jne. Pölkyn päiden erilainen painuminen aiheutuu siitä, että sydänpuun runsaus vaihtelee rungon eri osissa. Mitä enemmän sydänpuuta puu sisältää, sitä suurempi on sen kantokyky. Tavallisesti sydänpuu-% on rungon tyvässä ja latvassa pienempi kuin keskiosassa, joten tyvipölkyt uppoavat tyvi ja latvapölkyt latva edellä. Riippuen puiden kuivumisasteesta ennen uittoa, sydänpuun määrästä, pölkkyjen suuruudesta, veden lämmöstä ja monista muista seikoista rampapuita alkaa ilmestyä uittoreiteille vaihtelevan suuruudessa määrässä pitkin kesää, mutta erityisesti loppukesällä. Koskien alapuolella olevat suvannot, koskeet, lauttojen seisontapaikat ja vastuut muodostuvat rampapuiden kokoontumispaikoiksi.

Uittoa suoritettaessa on tapana vetää rampapuut sellaisista paikoista, missä niitä runsaasti tavataan, erilaisia menetelmiä käyttäen maalle. Maalle nostettujen puiden käsittely vaihtelee eri paikoissa huomattavasti. Pinotavara on yleensä tehty haloiksi ja käytetty puiden omistajan omiin tarpeisiin tai myyty halukkaile ostajille paikkakunnalla. Tukkipuut on joko sahattu nostopaikkojen läheisyydessä olevilla sirkkelisahoilla sahatavaraksi tai

käytetty sellaisenaan rakennushirsiksi. Rampapuiden uittoon ei monessakaan tapauksessa ole uskaltauduttu, sillä ei ole uskottu kerran vettyneiden puiden kuivuneinakaan pysyvän pitkää aikaa veden pinnalla.

Kemijoen uittoyhdistys ei ole kuitenkaan tahtonut ryhtyä myymään rampapuita paikkakunnan väestölle, sillä osittainenkin myynti tekisi mahdottomaksi puutavaran varkauksien riittävän tehokkaan valvonnan. Mahdollisimman suuri osa maalle nostetuista rampapuista on käytetty uittoyhdistyksen omiin tarpeisiin rakennuspuina tai halkoina, mutta kun rampapuita on jäänyt huomattavat määrät yli tarpeen, on loput puut seuraavana kesänä laskettu uudestaan veteen uiton vietäväksi.

Vaikka tässä onkin kysymys ainoastaan yhdestä, tosin suuresta uittoreitistä (ks. piirrosta 1, s. 8), ovat maalle nostettujen rampapuiden määrät sangen huomattavat. Kesällä ja syksyllä 1947 nostettiin Kemijoesta maalle rampapuita taulukossa 1 mainitut kappalemäärät.

Taulukko 1.

V. 1947 Kemijoesta maalle nostettujen rampapuiden kappalemäärät.

Väylänosa	Kuorelliset havutukit, kpl.	4- ja 6-metriset kuorelliset paperipuut, kpl.	2-metrinen pinotavara, kpl.
Ylä-Kemijoki	2 288	4 001	12 561
Keski-Kemijoki	3 821	6 622	29 091
Ala-Kemijoki	1 257	1 573	22 767
Ounasjoki	22	-	36
Raudanjoki	299	1	1 604
Kemijoki yht.	7 687	12 197	66 059

Kesällä 1947 uitetuista puutavaramääräistä rampapuiden osuus on ollut seuraavan suuruinen:

- kuorelliset havutukit 0.35 %
- 4- ja 6-metriset kuorelliset paperipuut 1.77 %
- 2-metrinen pinotavara 0.32 %

Maalle nostoa suoritettaessa tukit ja 4- ja 6-metriset paperipuut ("rangat") on yleensä varastoitu kasoihin, mutta myös telakasoja on jonkin verran käytetty. Pinotavara taas on ladottu tavallisesti pinoihin, mutta vähäisessä määrässä sitä on myös ristikoitu. Varastomuodostelmat on pyritty tekemään niin kauaksi rantaviivasta, ettei kevättulva seuraavana vuonna ole päässyt viemään puita mukanaan. Koska veden korkeuden vaihtelut Kemijoessa ovat sangen suuret, on puut täytynyt kuljettaa kauas nostoajan rantaviivasta. Näin ollen maalle nosto onkin muodostunut sangen kalliiksi. Niinpä kesällä 1947 se maksoi keskimäärin 7:35 kuutiojalalta.

Edellä kuvatulla tavalla varastoidut puut ovat saaneet olla paikoillaan aina seuraavan vuoden keskikesään saakka, jonka jälkeen ne on pantu uudestaan veteen kuivumisen kannalta mahdollisimman edullisena aikana. Puilla on siis takanaan kevään ja alkukesän edullinen kuivumiskausi, jonka vaikutusta syyssateet eivät ole ehtineet heikentää.

Kemijoen uittoyhdistyksellä ei ole ollut käytettävissään varmoja tietoja veteen pantujen rampapuiden uimiskyvystä, eikä siten ole voitu suorittaa todellisuuspohjaisia laskelmia uiton kannattavuudesta. Näin ollen on jouduttu toimimaan tavallisten liikeperiaatteiden vastaisesti. Siitä syystä Kemijoen uittoyhdistys jäsentensä tukemana teki keväällä 1948 Metsätehotuimikunnalle esityksen uudestaan veteen pantujen rampapuiden uimiskyvyn tutkimisesta, jotta asiasta saataisiin luotettavampi selvitys, kuin mihin esityksen tekijät itsellään katsoivat olevan mahdollisuuksia. Koska rampapuiden käsittelykysymys kiinnosti muuallakin toimivia työnantajia ja koska saaduilla tuloksilla voi olettaa olevan yleisempääkin kantavuutta, Metsäteho valtuutettiin kesän 1948 aikana suorittamaan tutkimus v. 1947 maalle nostettujen rampapuiden uimiskyvystä Kemijoella.

Tutkimuksen suoritus

Tutkimuksen päätarkoituksena oli selvittää, kuinka suuri osa rampapuiden kestää uiton mukana Kemijoen suulla olevalle Myllyniemen erottelulle asti, kun puita

otetaan uittoon uittoväylän eri osista. Lisäksi oli tutkimuksen tarkoituksena valaista maalle nostettujen ja erottelulle saapuneiden rampapuiden laatua ja uimiskykyyn vaikuttavia tekijöitä.

Tutkimuksen päätarkoitus pyrittiin saamaan selville merkitsemällä erilaisin maalimerkein touko-kesäkuun aikana 1948 eri osista Kemijoen vartta taulukossa 2 esitetyt kappalemäärät eri tavaralajeihin kuuluvia pölkyjä.

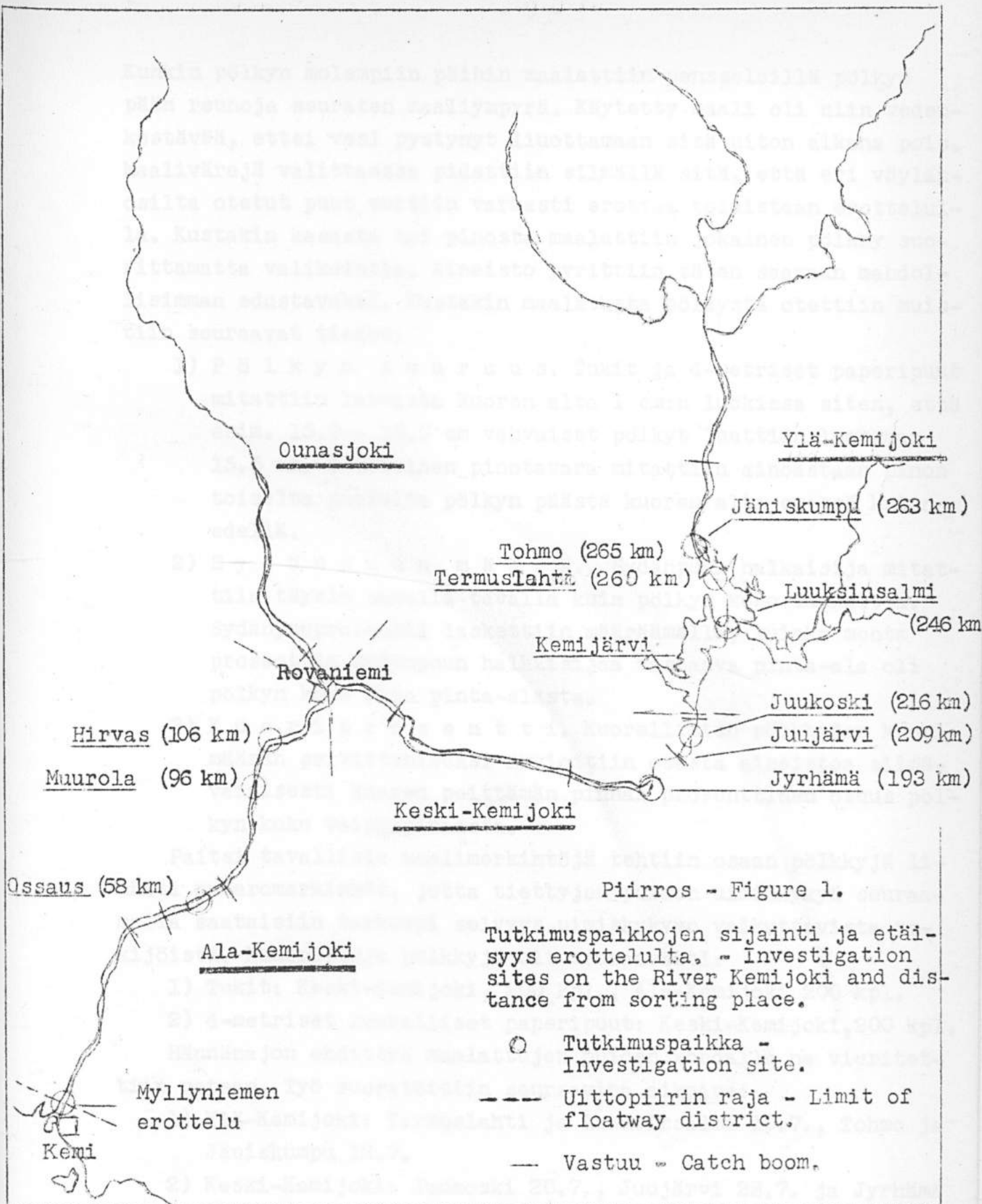
Taulukko - Table 2.

Maalattujen pölkyjen kappalemäärät tavaralajeittain ja väylänosittain. - Numbers of paint-marked logs by types of timber and regions of the floatway.

Tavaralaji- Type of timber	Ylä-Kemijoki	Keski-Kemijoki	Ala-Kemijoki	Yhteensä Total
	Upper	Middle	Lower	
	course of Kemijoki			
Kuorelliset havu- tukit - Unbarked coniferous logs	200	501	298	999
4-metriset kuorel- liset paperipuut - 4-metre unbarked pulpwood		500	300	800
2-metriset kuorel- liset paperipuut - 2-metre unbarked pulpwood		124		124
2-metriset puoli- puhtaat paperipuut - 2-metre half- clean pulpwood		624	410	1034
2-metriset kelot - 2-metre dead trees		202		202
Yhteensä - Total	200	1951	1008	3159

Puita maalattiin seuraavissa paikoissa (piirros 1):

- 1) Ylä-Kemijoki: Termuslahti, Luuksinsalmi, Tohmo ja Jäniskumpu.
- 2) Keski-Kemijoki: Juukoski, Juujärvi ja Jyrhämä.
- 3) Ala-Kemijoki: Hirvas, Muurola ja Ossauss.



Kunkin pölkyn molempiin päihin maalattiin pensseleillä pölkyn pään reunoja seuraten maaliympyrä. Käytetty maali oli niin vedenkestävää, ettei vesi pystynyt liuottamaan sitä uiton aikana pois. Maalivärejä valittaessa pidettiin silmällä sitä, että eri väyläno silta otetut puut voitiin varmasti erottaa toisistaan erottelulla. Kustakin kasasta tai pinosta maalattiin jokainen pölkky suorit tamatta valikointia. Aineisto pyrittiin täten saamaan mahdollisimman edustavaksi. Kustakin maalatusta pölkystä otettiin muistiin seuraavat tiedot:

- 1) P ö l k y n s u u r u u s. Tukit ja 4-metriset paperipuut mitattiin latvasta kuoren alta 1 cm:n luokissa siten, että esim. 15.0 - 15.9 cm vahvuiset pölkkyt luettiin luokkaan 15.5 cm. 2-metrinen pinotavara mitattiin ainoastaan pinon toiselta puolelta pölkyn päästä kuoren alta cm:ssä kuten edellä.
- 2) S y d ä n p u u n m ä ä r ä. Sydänpuun halkaisija mitattiin täysin samalla tavalla kuin pölkyn koko läpimitta. Sydänpuuprosentti laskettiin määräämällä, kuinka monta prosenttia sydänpuun halkaisijaa vastaava pinta-ala oli pölkyn koko pään pinta-alasta.
- 3) K u o r i p r o s e n t t i. Kuorellisten pölkkyjen kuorimäärän selvittämiseksi arvioitiin osasta aineistoa silmävaraisesti kuoren peittämän pinnan prosenttinen osuus pölkyn koko vaippapinnasta.

Paitsi tavallisia maalimerkintöjä tehtiin osaan pölkkyjä lisäksi numeromerkinnät, jotta tiettyjen puiden uimiskykyä seuraamalla saataisiin tarkempi selvyys uimiskykyyn vaikuttavista tekijöistä. Numeroituja pölkkyjä oli seuraavasti:

- 1) Tukit: Keski-Kemijoki, 200 kpl., Ala-Kemijoki 200 kpl.
- 2) 4-metriset kuorelliset paperipuut: Keski-Kemijoki, 200 kpl. Hännänajon ehdittyä maalattujen puiden kohdalle ne vieritettiin veteen. Työ suoritettiin seuraavina aikoina:
 - 1) Ylä-Kemijoki: Termuslahti ja Luuksinsalmi 10.7., Tohmo ja Jäniskumpu 12.7.
 - 2) Keski-Kemijoki: Juukoski 20.7., Juujärvi 28.7. ja Jyrhämä 1.8.
 - 3) Ala-Kemijoki: Hirvas 10-16.8., Muurola 10-16.8. ja Ossauss 4.9.

Rampapuut joutuivat uiton mukaan siis viimeisinä. Koska Myllynien erottelu ei kyennyt läpäisemään puuta sitä mukaa, kuin niitä saapui erottelulle, oli siitä seurauksena, että maalatut puut joutuivat seisomaan pitkät ajat vastuilla, joita oli Ala-Kemijoella 3 kpl, ja Keski-Kemijoella 4 kpl. Uiton aikana rampapuita ei vedetty uudestaan maalle. Ensimmäiset rampapuut saapuivat Myllynien erottelulle jokisuulle 3.9. ja viimeiset 8.10. Kaikki uittoon tulleet puumäärät uitettiin perille samana uittokautena, joten kaikilla rampapuilla oli mahdollisuus päästä erottelulle asti. Erottelulla rampapuut eroteltiin tavaralajeittain omiin luikkuihinsa ja mitattiin päivittäin Kemijoen uittoyhdistyksen toimesta. Kustakin pölkystä otettiin muistiin seuraavat tiedot:

- 1) Tavaralaji.
- 2) Maaliväri.
- 3) Pölkyn numero (jos pölkky oli numeroitu).
- 4) Mittauspäivä.
- 5) Pölkyn suuruus. Tukit ja 4-metriset paperipuut mitattiin latvasta kuoren alta 1 cm:n luokissa kuten maalaamisen yhteydessä. 2-metrinen pinotavara mitattiin sen sijaan pölkyn keskeltä kuoren alta käyttäen samanlaista luokitusta kuin tukeilla.
- 6) Uimissyvyys. Suoranaista mittausta ei toimitettu, vaan pölkyt jaettiin uimiskykynsä perusteella silmävaraisesti seuraaviin luokkiin:
 - I. U i v a t. Molemmat päät yli 1 cm veden pinnan yläpuolella.
 - II. V e s i r a j a s s a o l e v a t, Molemmat päät vesirajassa tai korkeintaan 1 cm veden pinnan yläpuolella.
 - III. R a m m a t. Pölkyn toinen pää veden pinnan yläpuolella, toinen upoksissa.

Edellä selostettujen töiden lisäksi suoritettiin Juukoskella pienehköjä kokeita rampapuiden uimiskyvyn parantamismahdollisuudesta. Niiden lähempi esittely suoritetaan tutkimustulosten selostamisen yhteydessä.

TUTKIMUSTULOKSET

A. Kuorelliset havutukit

Rampatukkien lukuisuus (v. 1947 maalle nostettuja 7 687 kpl.) ja yksityisten tukkien suuri taloudellinen arvo tekivät välttämättömäksi huomion kohdistamisen tutkimuksessa niiden uittoon. Niinpä tukkeja maalattiinkin väylänosittain seuraavasti:

Ylä-Kemijoki:	rampatukkeja yht.	2 288 kpl.	,maalattu	200 kpl.= 8.7%
Keski- " "	" "	3 821 " "	501 " "	13.1%
Ala- " "	" "	1 257 " "	298 " "	=23.8%

Kemijoki: rampatukkeja yht. 7 366 kpl.,maalattu 999 kpl.=13.6%

Päähuomio kohdistettiin Kemijoen keski- ja alajuoksuun, joilla suurin osa rampatukeista sijaitsi. Lisäksi valintaan vaikutti se seikka,ettei uskottu kannattavan uhrata liiaksi varoja Kemijoen yläjuoksulla olevien rampatukkien uimiskyvyn tutkimiseen, koska niiden uittoaika muodostuu pitkäksi ja ennen kaikkea, koska uitto-reittiin sisältyy Kemijärven ylitys kehälautoissa, joista huonosti uivat rampatukit helposti karkaavat puomien alitse.

1. Perille saapuneiden määrä ja uimiskyky.

Perille saapuneiden ja matkalle jääneiden tukkien kappalemäärät ja prosenttiset osuudet on esitetty puulajeittain ja yhteenvetona taulukossa 3. Perille saapuneet on taulukossa eritelty myös uimiskykynsä mukaan. On huomattava, ettei taulukkoon ole otettu mukaan Ylä-Kemijoelta tulleita tukkeja.

Kaikki Keski- ja Ala-Kemijoen tukit huomioon ottaen on perille tulleita siis 59.0 % koko kappaleluvusta.

Mäntytukeista on erottelulle saapunut keskimäärin 57.3 % kokokappaleluvusta. Keski- ja Ala-Kemijoelta saapuneiden tukkien prosenttimäärät ovat käytännöllisesti katsoen samat (57.5 ja 57.1 %). Tulos tuntuu yllättävältä, kun ottaa huomioon, että Ala-Kemijoen tukkien kuivumisaika oli pitempi ja uittomatka lyhyempi kuin Keski-Kemijoella. Se saanee selityksensä siitä, että Ala-Kemijoen tukkien joukossa on täytyntä olla jonkin verran jo kahteen kertaan maalle nostettuja, pahasti vettyneitä puita. Uimiskyvyssä sen sijaan on ollut huomatt-

tavan suuri ero. Keski-Kemijoen tukeista on näet ollut uivia vain 45,0 % perille saapuneiden tukkien kappalemäärästä, mutta Ala-Kemijoen puista 75,2 %. Tulokset siis osoittavat Ala-Kemijoen varrella maalattujen mäntytukkien saapuneen perille huomattavasti paremmin uivina.

Taulukko 3.

Perille saapuneiden ja uitossa kadonneiden kappalemäärät ja prosenttiset osuudet. Kuorelliset havutukit.

Pölkkyryhmä	Mänty			Kuusi			Yhteensä ja keskimäärin		
	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.
Kappaletta									
Uivat	123	118	241	15	17	32	138	135	273
Vesirajassa olevat	138	35	173	7	2	9	145	37	182
Rammat	12	4	16		1	1	12	5	17
Perille saapun. yht.	273	157	430	22	20	42	295	177	472
Kadonneet	202	118	320	4	4	8	206	122	328
Kaikkiaan	475	275	750	26	24	50	501	299	800
Prosenttia kappalemäärästä									
Uivat	25,9	42,9	32,1	57,7	70,8	64,0	27,6	45,1	34,1
Vesirajassa olevat	29,1	12,7	23,1	26,9	8,3	18,0	28,9	12,4	22,8
Rammat	2,5	1,5	2,1		4,2	2,0	2,4	1,7	2,1
Perille saapun. yht.	57,5	57,1	57,3	84,6	83,3	84,0	58,9	59,2	59,0
Kadonneet	42,5	42,9	42,7	15,4	16,7	16,0	41,1	40,8	41,0
Kaikkiaan	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

K u u s i t u k k e j a, joita oli vain 6,3 % rampatukkien yhteismäärästä, on saapunut erottelulle keskimäärin kokonaista 84,0 % m a a l a t t u j e n p u i d e n k a p p a l e m ä ä r ä s t ä. Molemmilla väylänosilla prosenttimäärä on ollut varsin yhtäläinen (84,6 ja 83,3 %). Samoin uivina perille saapuneiden pölkkyjen osuus on suurempi kuin mäntytukeilla. Ala-Kemijoen kuusitukit ovat olleet paremmin uivia kuin Keski-Kemijoen.

Mitä taas Ylä-Kemijoella maalattuihin tukkeihin tulee, saapui niitä erottelulle 200 maalatusta vain 7 kpl., joten uittohäviöksi muodostui kerrassaan 96,5 %. Vaikka aineisto olikin suhteellisen pieni tältä osaltaan, näyttää se osoittavan, ettei Kemijärven yläpuolelta kannata rampatukkeja vierittää veteen, koska ne on hinattava irtolautoissa Kemijärven yli.

2. Pölkkyjen suuruus.

Tutkimuksen yhteydessä määrättiin myös maalattujen ja perille saapuneiden rampatukkien järeys mittaamalla tukit latvasta kuoren alta. Tulokset m ä n t y t u k k i e n osalta on esitetty taulukossa 4. Lämpimitan keskiarvo on yksinkertainen aritmeettinen keskiarvo. Maalattujen rampatukkien latvalämpimitan keskiarvo on ollut 17,6 cm eli n. 7". Rampatukit eivät siis ole olleet mitenkään erityisen pieniä. Tutkimustulosten perusteella on mahdotonta mennä tekemään tarkempia päätelmiä rampatukkien järeydestä verrattuna kaikkien samana vuonna uitettujen tukkien järeyteen, koska rampatukkien pituutta ei mitattu. Taulukosta 4 havaitaan edelleen, että p e r i l l e s a a p u n e i d e n r a m p a t u k k i e n järeys ei poikkea paljoakaan k a a n k a i k k i e n m a a l a t t u j e n p u i d e n järeydestä. Keski- ja Ala-Kemijoen tukkien välillä ei sanottavia eroja ole voitu havaita.

K u u s i t u k k e j a koskevat järeystiedot ovat taulukossa 5. Kuuset ovat olleet kooltaan selvästi pienempiä kuin männyt. Ala-Kemijoen kuusitukit ovat olleet erityisen pieniä. Perille saapuneet kuusitukit ovat olleet huomattavasti järeämpiä kuin matkalla kadonneet. Aineisto on kuitenkin varsin pieni.

Taulukko 4.
Mäntytukkien suuruus.

Väylä- län- osa	Pölkkyryhmä	Läpimitta latvasta kuoren alta, cm												Yht.	Läpimittan keski- arvo, cm
		9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31		
		Pölkkyjä, kpl.													
Keski- Kemi- joki	Uivat		2	10	37	27	24	17	4	2				123	17.2
	Vesiraj. olevat		3	15	24	39	28	21	5	2	1			138	17.5
	Rammat	1			3	1	2	4		1				12	18.2
	Perille saap.yht.	1	5	25	64	67	54	42	9	5	1			273	17.4
	Kadonneet		3	14	51	59	30	21	13	6	1	2	2	202	17.8
	Kaikkiaan	1	8	39	115	126	84	63	22	11	2	2	2	475	17.6
Ala- Kemi- joki	Uivat		1	17	19	27	24	17	4	6	1		2	118	17.9
	Vesiraj. olevat	1	2	5	7	12	3	1	1	2	1			35	16.7
	Rammat				3	1								4	15.5
	Perille saap.yht.	1	3	22	29	40	27	18	5	8	2		2	157	17.6
	Kadonneet	1	2	14	22	27	30	13	2	1	4	2		118	17.6
	Kaikkiaan	2	5	36	51	67	57	31	7	9	6	2	2	275	17.6
Yht.	Uivat		3	27	56	54	48	34	8	8	1		2	241	17.6
	Vesiraj. olevat	1	5	20	31	51	31	22	6	4	2			173	17.3
	Rammat	1			6	2	2	4		1				16	17.5
	Perille saap.yht.	2	8	47	93	107	81	60	14	13	3		2	430	17.5
	Kadonneet	1	5	28	73	86	60	34	15	7	5	4	2	320	17.7
	Kaikkiaan	3	13	75	166	193	141	94	29	20	8	4	4	750	17.6

Taulukko 5.
Kuusitukkien suuruus.

Väylä- län- osa	Pölkkyryhmä	Läpimitta latvasta kuoren alta,cm										Yht.	Läpi- mitan keski- arvo, cm
		9	11	13	15	17	19	21	23	25	27		
		Pölkkyjä, kpl.											
Keski- Kemi- joki	Uivat		1	1	5	4	3	1				15	16.5
	Vesirajassa olevat				3	2	1		1			7	17.3
	Rammat												
	Perille saap. yht.		1	1	8	6	4	1	1			22	16.7
	Kadonneet		1	2	1							4	13.0
	Kaikkiaan		2	3	9	6	4	1	1			26	16.1
Ala- Kemi- joki	Uivat		3	2	6	3	2		1			17	15.4
	Vesirajassa olevat			1		1						2	15.0
	Rammat						1					1	19.0
	Perille saap. yht.		3	3	6	4	3		1			20	15.5
	Kadonneet		1	2	1							4	13.0
	Kaikkiaan		4	5	7	4	3		1			24	13.1
Yht.	Uivat		4	3	11	7	5	1	1			32	15.8
	Vesirajassa olevat			1	3	3	1		1			9	16.8
	Rammat						1					1	19.0
	Perille saap. yht.		4	4	14	10	7	1	2			42	16.1
	Kadonneet		2	4	2							8	13.0
	Kaikkiaan		6	8	16	10	7	1	2			50	15.6

3. Sydänpuun määrä.

Sydänpuun määrää on vanhastaan pidetty ratkaisevana puiden uimiskykyisyyttä arvosteltaessa. Rampatukkeja maalattaessa mitattiin jokaisen pölkyn latvapään sydänpuun runsaus. Sydänpuu-% sai seuraavat, kappaleluvulla punnitut aritmeettiset keskiarvot:

Mäntytukit:	Keski-Kemijoki	24.3 %	(475 kpl.)
"	: Ala-	25.4 %	(275 ")
"	: Keskimäärin	24.7 %	(750 ")
Kuusitukit:	Keski-Kemijoki	40.6 %	(26 ")
"	: Ala-	38.7 %	(24 ")
"	: Keskimäärin	39.3 %	(50 ")

Mäntytukit ovat siis sisältäneet sydänpuuta huomattavasti vähemmän kuin kuuset. Eri väylänosien välillä ei ole ollut sanottavia

eroja. Olisi mielenkiintoista tietää, onko rampatukkien sydänpuupitoisuus pienempi ja missä määrin kuin kaikkien keväällä 1947 veteen pantujen tukkien keskimäärin, mutta valitettavasti vertailuaineistoa ei ole saatavissa.

Tutkimusaineiston perusteella voidaan saada selville perille saapuneiden ja maalattujen rampapuiden sydänpuun määrä.

Taulukossa 6 on esitetty m ä n t y t u k k e j a koskevat tiedot. Luvut perustuvat ainoastaan numeroituihin pölkkyyihin, sillä erottelulla ei toimitettu sydänpuun mittausta. Ensinnäkin huomataan, e t t e i p e r i l l e s a a p u n e i d e n j a k a i k k i e n m a a l a t t u j e n m ä n t y t u k k i e n s y d ä n p u u n m ä ä r i s s ä o l e m a i n i t t a v i a e r o j a. Ei voida siis sanoa, että sydänpuuta vähän sisältävät puut olisivat uponneet ja muut pysyneet pinnalla erottelulle saakka. Toiseksi havaitaan u i v i n a p e r i l l e s a a p u n e i d e n t u k k i e n s i s ä l t ä v ä n s y d ä n p u u t a k e s k i m ä ä r ä i s t ä e n e m m ä n. Niinpä uivina perille saapuneista on ollut 61.7 % vähemmän kuin 30 % sydänpuuta sisältäviä, kun taas vastaava luku kaikkien maalattujen rampatukkien kohdalla on ollut 69.6 %. Voidaan siis sanoa, että suuri sydänpuu-% on tässä tapauksessa merkinnyt uittotyön helpottumista ainoastaan tukkien paremman uimiskyvyn muodossa.

K u u s i t u k k i e n sydänpuun runsautta tarkasteltaessa huomataan perille saapuneiden maalattujen tukkien sisältäneen sydänpuuta hieman enemmän kuin maalatut rampatukit keskimäärin, kuten seuraavista luvuista nähdään:

	Maalatut	Perille saapuneet
Keski-Kemijoki	40.6 %	45.0 %
Ala- "	38.7 %	38.9 %
Keskimäärin	39.3 %	41.0 %

Aineisto on kuitenkin varsin pieni.

D a l - j o e n u i t t o y h d i s t y s on Ruotsissa Orsajärvellä suorittanut tutkimuksen rampatukkien sydänpuun määrästä 1920-luvun alussa (Gunno Kinnman 1925: Studier rörande flytbarheten hos flottgods. Skogsvårdsföreningens tidskrift. Ss. 120-122). Tutkimusaineiston on koennut uittopäällikkö Estberg ja käsitellyt prof. Hesselman. Tuloksia valaisee seuraava asetelma:

2. Pölkkyjen ryhmä

	Sydänpuun määrä %							
	5	15	25	35	45	55	65	Yht.
	% kappaleluvusta							
Mänty: tyvitukit	27.0	40.0	13.0	7.5	1.5	1.0		90.0
: latvatukit	43.0	45.0	9.0	2.5	0.5	0.5	0.5	100.0
Kuusi: tyvitukit	27.0	40.0	20.5	10.0	1.0	0.5	1.0	100.0
: latvatukit	41.0	44.0	10.0	4.0	1.0			100.0

Nähdään siis, että Dal-joen uittoyhdistyksen saamat tulokset vastaavat suunnilleen tämän tutkimuksen antamia tuloksia. Kuusi- ja mäntytukkien sydänpuun suuruuden välinen ero ei kuitenkaan ole ollut yhtä suuri kuin tässä tutkimuksessa.

Taulukko 6.

Mäntytukkien sydänpuun määrä. Numeroidut pölkyt.

Väylän-osa	Pölkkyryhmä	Sydänpuuprosentti										Yht.	Sydänpuu-%:n keski-arvo
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95		
		Pölkkyjä, kpl.											
Keski-Kemijoki	Uivat	6	8	11	6	3	2	2	1			39	27.8
	Vesirajassa olevat	10	17	16	2		1	1				47	19.0
	Rammat	2		2		1						5	21.0
	Perille saap. yht.	18	25	29	8	4	3	3	1			91	22.9
	Kadonneet	13	37	20	20	7	1	1	1			100	23.3
	Kaikkiaan	31	62	49	28	11	4	4	2			191	23.1
Ala-Kemijoki	Uivat	12	25	25	22	10	5	2	1			102	27.1
	Vesirajassa olevat	3	10	8	6		1					28	22.5
	Rammat		2			1						3	25.0
	Perille saap. yht.	15	37	33	28	11	6	2	1			133	26.1
	Kadonneet	5	11	16	5	6	3		2			48	28.1
	Kaikkiaan	20	48	49	33	17	9	2	3			181	26.6
Yht.	Uivat	18	33	36	28	13	7	4	2			141	27.3
	Vesirajassa olevat	13	27	24	8		2	1				75	20.3
	Rammat	2	2	2		2						8	22.5
	Perille saap. yht.	33	62	62	36	15	9	5	2			224	24.8
	Kadonneet	18	48	36	25	13	4	1	3			148	24.9
	Kaikkiaan	51	110	98	61	28	13	6	5			372	24.8

4. Uimisajan pituus.

Tutkimusta suoritettaessa ei ollut mahdollista tehdä havain-
toja puiden mukana pysymisestä vierityspaikan ja erottelun välil-
lä. Näin ollen ei voida antaa numerotietoja siitä, millainen ram-
puiden uittohäviö ja uimiskyky on ollut eri ajanjaksoina. Sen
sijaan voidaan tehdä päätelmiä perille saapuneiden puiden uimis-
ajan pituudesta (taulukot 7 ja 8).

Taulukossa 7 on esitetty K e s k i - K e m i j o e l t a
tulleiden numeroitujen mäntytukkien uimiskyky uimisajan pituuden
vaihdellessa. Numeroituja tukkeja oli peräisin kolmesta paikasta,
Juukoskelta, Juujärveltä ja Jyrhästä, ja veteen vieritys toimi-
tettiin niissä hieman eri aikoina, joten myös tukkien kuivumis-
ajan pituudessa on ollut hieman eroa. Taulukkoa laadittaessa tä-
tä seikkaa ei kuitenkaan ole voitu ottaa huomioon. Uimisajan pi-
dentyessä uivina perille saapuneiden prosenttinen osuus on pie-
nentynyt ja vesirajassa uineiden osuus vastaavasti suurentunut.
Niinpä uimisajan ollessa 50-59 päivää uivina perille saapuneista
on ollut ainoastaan 35,9 %, mutta 62,5 % uimisajan pituuden ol-
lessa 30-39 päivää.

Taulukko 7.

Perille saapuneiden, numeroitujen mäntytukkien uimis-
ajan pituus. Keski-Kemijoki.

Pölkkyryhmä	Uimisaika, päivää					Yhteensä ja keskimäärin
	35	45	55	65	75	
	Pölkkyjä, kpl.					
Uivat	10	10	14	3	2	39
Vesirajassa olevat	6	9	21	10	1	47
Rammat			4		1	5
Perille saap. yht.	16	19	39	13	4	91
	Prosenttia					
Uivat	62,5	52,6	35,9	23,1	50,0	42,9
Vesirajassa olevat	37,5	47,4	53,8	76,9	25,0	51,6
Rammat			10,3		25,0	5,5
Perille saap. yht.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Eri tavoin uivina perille saapuneiden puiden uimisajan pituutta osoittaa seuraava asetelma:

	Uimisaika, pv.
Uivat	49.1
Vesirajassa olevat	55.2
Rammat	59.0
Perille saapuneet yht.	51.7

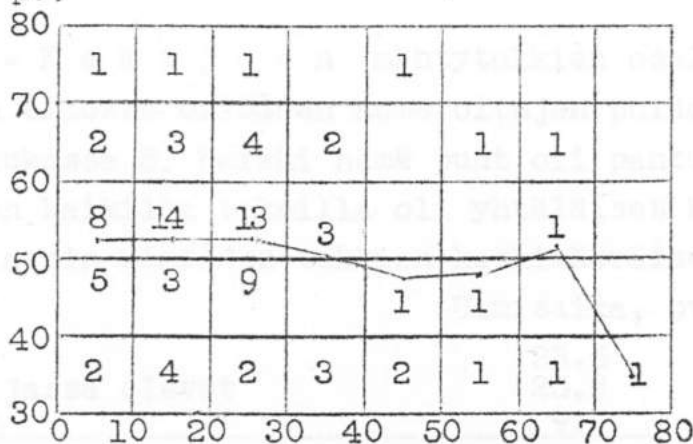
Asetelman luvut osoittavat siis, että puut suoriutuvat uitosta sitä nopeammin, mitä parempi on niiden uimiskyky; tai myös sitä, että mitä lyhemmän ajan ne olivat joutuneet olemaan uitossa, sitä parempana niiden uimiskyky oli säilynyt. Tulos vastaa valalla olevia käsityksiä, sillä hyvin kelluvat puut pysyvät ohjepuomien sisäpuolella eivätkä takerru kiinni esteisiin.

Piirroksessa 2 taas on pyritty selvittämään, onko sydänpuuprosentin suuruudella ja uimisajalla keskinäistä riippuvaisuutta. Näiden tekijäin välinen riippuvaisuus näyttää kuitenkin varsin epävarmalta.

Piirros 2.

Perille saapuneiden mäntytukkien uimisajan ja sydänpuu-%:n riippuvaisuus. Keski-Kemijoki.

Uimisaika,
pv.



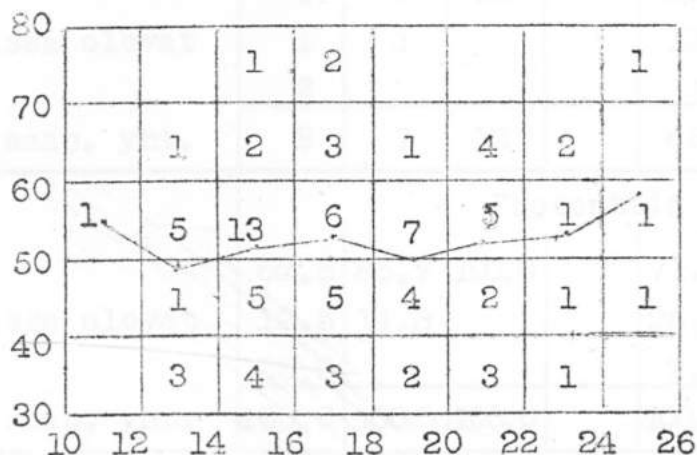
Sydänpuu-%

Samoin ei p ö l k k y j e n j ä r e y d e n j a u i m i s -
a j a n p i t u u d e n v ä l i l l ä o l e v o i t u h a v a i t a m i t ä ä n k i i s -
t a t o n t a r i i p p u v a i s u u t t a (p i i r r o s 3).

Piirros 3.

Perille saapuneiden mäntytukkien uimisaajan ja suuruu-
den riippuvaisuus. Keski-Kemijoki.

Uimisaika, pv.



Läpimitta latvasta kuoren alta, cm

A l a - K e m i j o e n mäntytukkien osalta on tiedot mää-
rätyn ajan uitossa olleiden numeroitujen puiden uimiskyvystä esi-
tetty taulukossa 8. Kaikki nämä puut oli pantu veteen Ossauksessa
4.9., joten kaikilla tukeilla oli yhtäläiset kuivumismahdollisuu-
det. Eri tavoin uineiden tukkien keskimääräiset uimisaajat olivat:

Uimisaika, pv.

Uivat	23.5
Vesirajassa olevat	25.2
Rammat	9.2
Perille saapuneet yht.	23.6

Erot eri tavoin uineiden välillä eivät siis ole lainkaan niin
selvät kuin Keski-Kemijoen mäntytukeilla. Rampoina perille saa-
puneiden lyhyelle uimisajalle ei voida asettaa erikoisempaa ar-
voa, sillä sellaisia puita sisältyi aineistoon vain 3 kpl.

Taulukko 8.

Perille saapuneiden, numeroitujen mäntytukkien uimisajan pituus. Ala-Kemijoki.

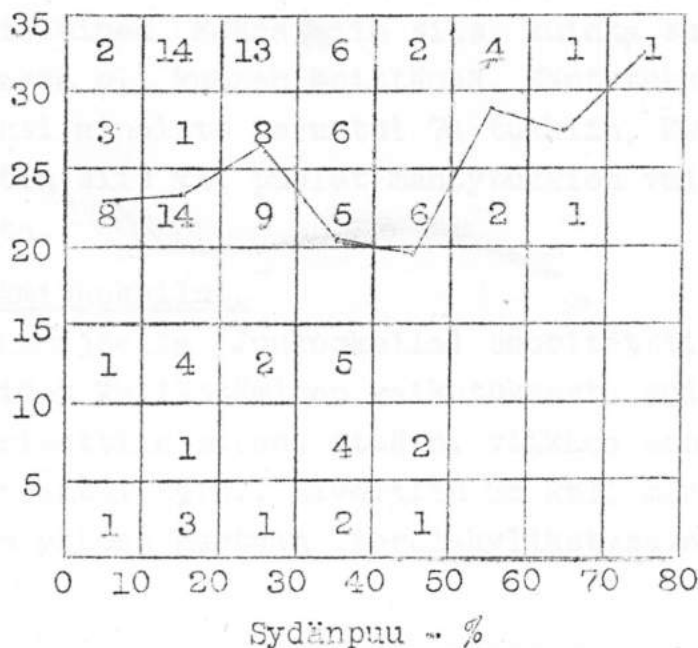
Pölkkyryhmä	Uimisaika, päivää							Yht. ja keski-määrin
	2.5	7.5	12.5	17.5	22.5	27.5	32.5	
	Pölkkyjä, kpl.							
Uivat	5	6	12		32	12	35	102
Vesirajassa olevat	1	1			12	6	8	28
Rammat	2				1			3
Perille saap. yht.	8	7	12		45	18	43	133
	Prosenttia							
Uivat	62.5	85.7	100.0		71.1	66.7	81.4	76.7
Vesirajassa olevat	12.5	14.3			26.7	33.3	18.6	21.0
Rammat	25.0				2.2			2.3
Perille saap. yht.	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0	100.0	100.0

Sydänpuun määrän ja uimisajan välistä riippuvaisuutta on koetettu saada selville piirroksessa 4, mutta varsin kielteisillä tuloksilla.

Piirros 4.

Perille saapuneiden mäntytukkien uimisajan ja sydänpuu-%:n riippuvaisuus. Ala-Kemijoki.

Uimisaika, pv.

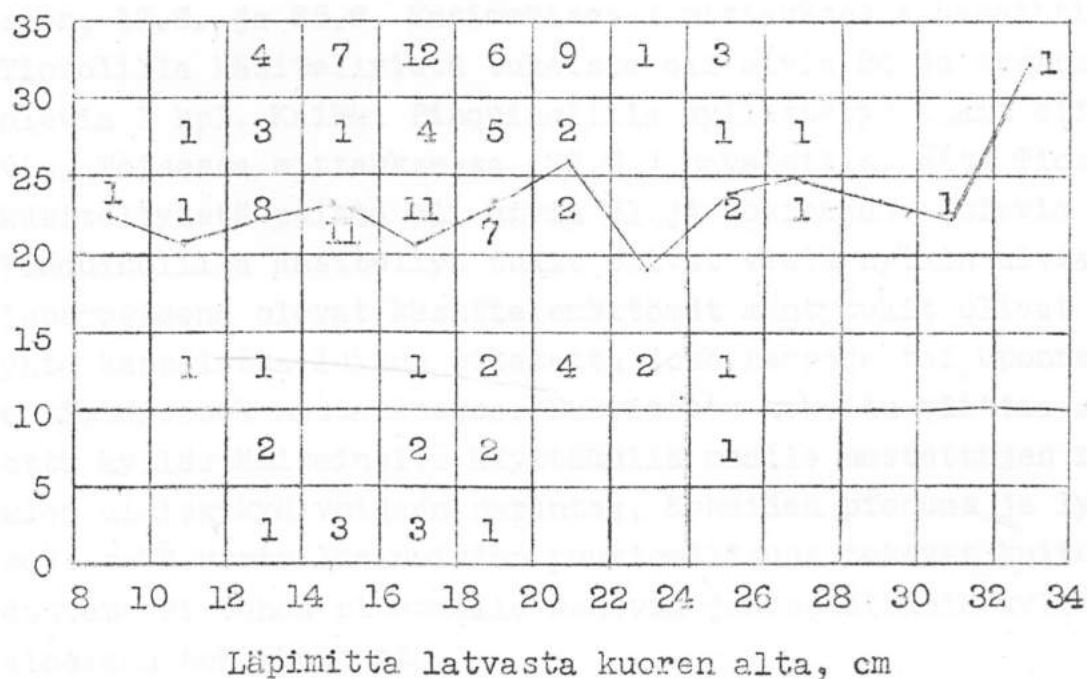


Ei myöskään tukkien järeydellä ja uimisajan pituudella näytä olevan selvää riippuvaisuutta, kuten piirros 5 osoittaa.

Piirros 5.

Perille saapuneiden mäntytukkien uimisajan ja suuruuden riippuvaisuus. Ala-Kemijoki.

Uimisaika,
pv.



5. Kuoriprosentti.

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin Keski-Kemijoella (Juukoski) osasta aineistoa tukkien sisältämän kuorimäärän silmävarainen arvioiminen. Määrätyttiin siis, kuinka suuri osa puun vaippapinta-alasta oli kuoren peittämää. Mäntytukkien kuoriprosentin määrittämiseksi aineisto perustui 74 tukkiin. Keskiarvoksi saatiin 47,3 %, joten siis yli puolet mäntytukkien vaippapinta-alasta oli ilman kuorta.

6. Kyllästämiskokeilut.

Keski-Kemijoella (Juukoskella) suoritettiin erikoiskokeiluja tukkien päiden kyllästämisen vaikutuksesta puiden uimiskykyyn. Kokeet suoritettiin siten, että n. viikkoa ennen veteen vieritystä, mikä tapahtui 14.6., siveltiin 25 kpl. mäntytukkeja molemmista päistään yhteen kertaan Tiosol-kyllästysaineella. Samoin kyl-

lästettiin 25 mäntytukin molemmat päät yhteen kertaan Pinquinol-nimisellä aineella. Veteen vierityksen tapahduttua tukit saivat olla virtaavassa vedessä puomien sisällä 25.6. saakka, siis 1½ viikkoa. Samanaikaisesti vieritettiin veteen 25 kpl, kuorellisia, millään tavoin käsittelemättömiä mäntytukkeja, jotka olivat olleet kasoissa erittäin heikoissa kuivumisolosuhteissa. Kaikkien koelautassa olevien tukkien uimissyvyys mitattiin kahteen otteeseen, 18.6. ja 25.6. Ensimmäisessä mittauksessa havaittiin, että Tiosolilla käsitellyistä tukeista oli uivia 24 ja vesirajassa olevia 1 kpl. Kaikki Pinquinolilla kyllästetyt tukit olivat uivia. Toisessa mittauksessa (25.6.) havaittiin, että Tiosolilla käsitellyistä puista oli uivia 21 ja vesirajassa olevia 4 kpl. Pinquinolilla käsitellyt tukit olivat vielä nytkin uivia. Vertailuperusteena olevat käsittelemättömät mäntytukit olivat kaikki yhtä kappaletta lukuun ottamatta joko rampoja tai uponneita jo ensimmäisessä mittauksessa. Suoritettu kokeilu viittaa siihen, että kyllästämisaineita käyttämällä maalle nostettujen rampatukien uimiskykyä voidaan parantaa. Kokeiden plenuus ja lyhytaikaisuus sekä vertailuaineiston puutteellisuus tekevät kuitenkin mahdolliseksi tehdä pitemmälle meneviä johtopäätöksiä kyllästämisaineiden tehokkuudesta.

B. 4 - m e t r i s e t k u o r e l l i s e t p a p e r i p u u t.

Viime vuosina on Pohjois-Suomessa ja siten myös Kemijoen vaikutuspiiriin kuuluvilla alueilla hankittu sangen huomattavat määrät kuorellista paperipuuta pääasiassa 4 ja 6 metrin pituisina pölkkyinä. V. 1947 tuli uittoon mukaan n. 690 000 kpl. tällaisia paperipuita, "rankoja", kuten niitä on Pohjois-Suomessa nimitetty. V. 1948 vastaava määrä oli n. 101 000 kpl. V. 1947 maalle nostettuja kuorellisia ramparankoja oli kaikkiaan 12 197 kpl., joten tässä oli kysymys sangen varteen otettavista puumääristä. Tutkimukseen ei kuitenkaan katsottu tarpeelliseksi ottaa mukaan kuin 4-metrisiä paperipuita.

1. Perille saapuneiden määrä ja uimiskyky.

4-metrysten kuorellisten paperipuiden uittohäviön ja uimiskyvyn selvittämiseksi aineistoa koottiin Keski-Kemijoelta 500 ja Ala-Kemijoelta 300 kappaleen puumääristä. Taulukossa 9 on esi-

tetty erilaisessa kunnossa perille saapuneiden, kadonneiden ja veteen vieritettyjen puiden kappalemäärät ja prosenttinen jakautuminen. Taulukkoon on Keski-Kemijoelta otettu mukaan ainoastaan numeroidut pölkyt, sillä numeroimattomien maalattujen puiden mitausluettelosta on kateissa 100 puun tiedot. Ko. puut sisältyvät kuitenkin erottelulla mitattuihin puihin, joten numeroimattomia puita ei ole voitu ottaa taulukossa huomioon.

Taulukko 9.

Perille saapuneiden ja uitossa kadonneiden kappalemäärät ja prosenttiset osuudet. 4-metriset kuorelliset paperipuut.

Pölkkryhmä	Mänty			Kuusi			Yhteensä ja keskimäärin		
	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Yht. ja keskim.
Kappaletta									
Uivat	61	46	107	30	35	65	91	81	172
Vesirajassa olevat	42	40	82	16	13	29	58	53	111
Rammat	7	2	9	1		1	8	2	10
Perille saap. yht.	110	88	198	47	48	95	157	136	293
Kadonneet	32	104	136	11	60	71	43	164	207
Kaikkiaan	142	192	334	58	108	166	200	300	500
Prosenttia kappalemäärästä									
Uivat	43.0	24.0	32.0	51.7	32.4	39.2	45.5	27.0	34.4
Vesirajassa olevat	29.6	20.8	24.6	27.6	12.0	17.4	29.0	17.6	22.2
Rammat	4.9	1.0	2.7	1.7		0.6	4.0	0.7	2.0
Perille saap. yht.	77.5	45.8	59.3	81.0	44.4	57.2	78.5	45.3	58.6
Kadonneet	22.5	54.2	40.7	19.0	55.6	42.8	21.5	54.7	41.4
Kaikkiaan	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Mäntypaperipuiden perille saapuneiden määrä on vaihdellut eri väylänosilla varsin huomattavasti. Keski-Kemijoen puista on näet tullut perille kokonaista 77.5 %, mutta Ala-Kemijoen puista ainoastaan 45.8 %. Kuusen vastaavat prosenttiluvut ovat olleet 81.0 ja 44.4 . Kuusipaperipuiden perille saapuneiden määrä ei siis ole tämän mukaan ollut suurempi kuin mäntyjen. Kuusia on ollut yhteisestä kappalemäärästä Keski-Kemijoella 29.0 % ja Ala-Kemijoella 36.0 %, eli huomattavasti enemmän kuin tukeista kysy-

myksen ollen.

Keväällä 1947 veteen pantuja kuusirankoja on ollut n. 55.5 % mänty- ja kuusirankojen yhteisestä kappalemäärästä (honkarankoja ei ole otettu huomioon), joten rampoina maalle vedettyjä kuusia on ollut suhteellisesti paljon vähemmän kuin mäntyjä.

Ettei Keski-Kemijoen mäntypaperipuiden hyvä uimiskyky johdu numeroitujen pölkkyjen poikkeuksellisen hyvästä laadusta tai pienestä aineistosta, voidaan osoittaa tarkastelemalla koko aineistoa. Niiden mäntyjen ja kuusten yhteinen kappalemäärä, joista mittaustiedot tunnetaan, oli kaikkiaan 400, ja näistä oli kuusia 116 kpl. eli 29.0 %. Jos oletetaan, että kuusia olisi sama prosenttimäärä koko maalatusta puuerästä (500 kpl.), niin mäntyjä olisi kaikkiaan 350 kpl., ja koska perille saapuneita mäntyjä oli 278 kpl., niin perille saapuneiden prosenttimäärä tulisi olemaan 78.3 % eli jokseenkin täsmälleen taulukossa 9 mainittu keskiarvo. Kuusipaperipuiden vastaava prosenttiluku olisi 70.3, koska perille saapuneita kuusia oli 102 kpl. Taulukossa 9 esitetty kuusipölkkyjä koskeva luku oli kylläkin selvästi suurempi, nimittäin 81.0 %.

Keski-Kemijoen 4-metrinen kuorellisten paperipuiden perille saapuneiden prosenttiluvuksi on siten saatu keskimäärin 78.3. Ala-Kemijoen puille vastaava luku on 45.3. Keskimäärin on 4-metrinen paperipuiden perille saapuneiden osuudeksi saatu 58.6 %.

Uivia on perille saapuneiden koko määrästä ollut seuraavasti:

	Keski-Kemijoki	Ala-Kemijoki	Keskimäärin
Mänty	55.5 %	52.3 %	54.0 %
Kuusi	63.8 %	72.9 %	68.4 %

Keski- ja Ala-Kemijoen 4-metriset kuorelliset paperipuut ovat siis saapuneet erottelulle jokseenkin samanlaisessa uimiskunnossa. Tukkien uimiskykyä käsiteltäessähän havaittiin Keski-Kemijoen tukkien tulleen perille paljon huonommin uivina kuin Ala-Kemijoen tukkien.

Tutkimusaineiston perusteella ei ole voitu löytää mitään varmaa selvitystä Keski- ja Ala-Kemijoen rankojen erilaiselle uittohäviölle. Kaikki rangat ovat olleet varastoituina jokseenkin yhtäläisesti. Ero saattaa aiheutua rankojen vaihtelevasta

kuoriprosentista tai vettyneisyydestä rankoja maalle nostettaessa. Mitä vettyneempiä puut näet ovat, sitä perusteellisemmin puun uimiskyvylle ensiarvoisen tärkeät pihka-aineet ovat huuhtoutuneet uittoväylään. Mitä täydellisemmin näin on tapahtunut, sitä pienemmät mahdollisuudet on olemassa saattaa puu jälleen uittokelpoiseksi kuivaamisen avulla.

2. Pölkkyjen suuruus.

Millaisia 4-metriset mäntypaperipuut ovat olleet kokonsa puolesta, esitetään taulukossa 10. Siitä nähdään, ettei veteen pantujen ja perille saapuneiden puiden koolla ole juuri mitään eroa. Ala-Kemijoen puut ovat olleet selvästi pienempiä kuin Keski-Kemijoen. Vastaamalla perille saapuneiden osuut-
ta veteen pantujen lukumäärään läpimittaluokittain voidaan havaita, ettei perille saapuneiden prosenttimäärällä ja koolla ole mitään selvää riippuvaisuutta.

Jotta saataisiin selville talvella 1946-47 hakattujen ja samoista puista rammoiksi muuttuneiden ja maalle nostettujen 4-metristen mäntypaperipuiden keskinäiset läpimittajakaantumissuhteet, on piirroksessa 6 esitetty molempien läpimittajakaantuminen prosentteina koko kappalemäärästä. Kaikkien hakattujen mäntypaperipuiden jakaantuminen läpimittaluokkiin on saatu 4- ja 6-metristen paperipuiden kiintokuution määräämiseksi keväällä 1947 toimitetun tutkimuksen aineistosta (Metsätehon julkaisu n:o 11 a). Aineisto oli saatu 5 työmaalta eri puolilta Pohjois-Suomea käsit-
tään kaikkiaan 3 594 pölkkyä. Koska rampapuut oli mitattu kuoren alta ja kuutioimistutkimusaineiston puut kuoren päältä eikä kuoren vahvuutta tunneta, on rampapuiden läpimitat muutettu kuoren päältä mitatuiksi lisäämällä 1 cm kuoren varalta, mikä luonnol-
lisesti antaa vain likimääräisen tuloksen. Kuten piirroksesta nähdään, läpimittajakaantuminen on molemmilla pölkkyryhmillä sangen yhtäläinen. Voidaan siis sanoa, että rampapuita on tullut uittoon pannuista 4-metrisistä mäntypaperipuista jokseen-
kin yhtäläisesti kaikissa läpimit-
taluokissa. Pienistä pölkkyistä ei siis ole tullut suhteellisesti juuri sen enempää rampapuita kuin järeämmistäkään.

Taulukko 10.

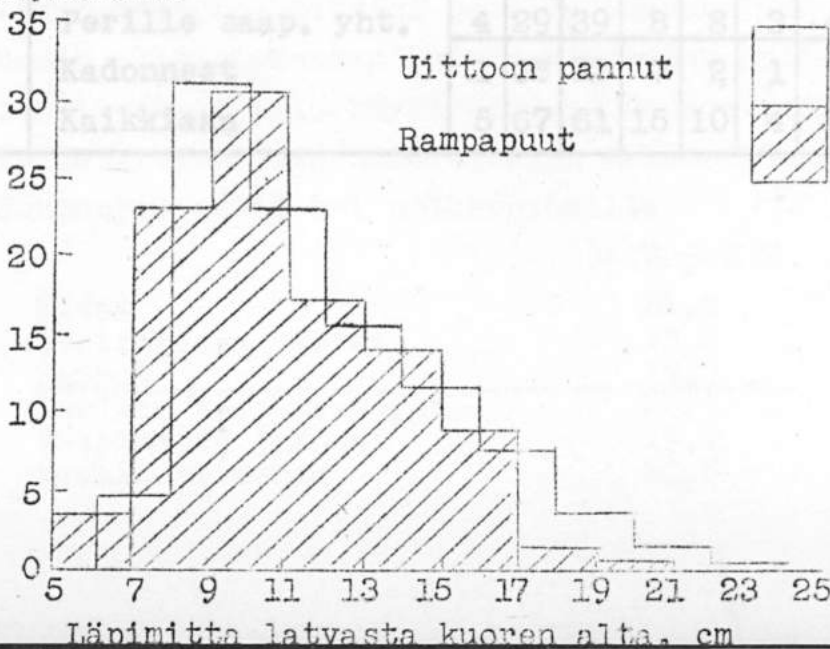
4-metristen kuorellisten mäntypaperipuiden suuruus.

Väylän-osa	Pölkkyryhmä	Läpimitta latvasta kuoren alta,cm											Yht.	Läpimittan keski-arvo, cm
		5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25		
		Pölkkyjä, kpl.												
Keski-Kemijoki	Uivat		10	13	12	11	12	1	1			1	61	11.5
	Vesiraj. olevat	2	8	12	9	3	5	2			1		42	10.6
	Rammat		2	4		1							7	9.0
	Perille saap.yht.	2	20	39	21	15	17	3	1		1	1	110	11.0
	Kadonneet	1	4	10	4	6	5	2					32	11.1
	Kaikkiaan	3	24	39	25	21	22	5	1		1	1	142	11.0
Ala-Kemijoki	Uivat		15	17	7	5	2						46	9.3
	Vesiraj. olevat		9	22	5	4							40	9.2
	Rammat		2										2	7.0
	Perille saap.yht.		26	39	12	9	2						88	9.2
	Kadonneet	7	30	26	15	18	8						104	9.6
	Kaikkiaan	7	56	65	27	27	10						192	9.4
Yht.	Uivat		25	30	19	16	14	1	1			1	107	10.6
	Vesiraj. olevat	2	17	34	14	7	5	2			1		82	9.9
	Rammat		4	4		1							9	8.6
	Perille saap.yht.	2	46	68	33	24	19	3	1		1	1	198	10.2
	Kadonneet	8	34	36	19	24	13	2					136	9.9
	Kaikkiaan	10	80	104	52	48	32	5	1		1	1	334	10.1

Piirros 6.

V. 1947 uittoon pantujen ja rampoina maalle nostettujen 4-metristen kuorellisten mäntypaperipuiden läpimittajakaantuminen.

% kpl. luvusta



Kuusipaperipuuta koskevat vastaavat läpimit-
tajakaaantumiset on esitetty taulukossa 11. Kuusipaperipuut ovat
olleet kooltaan pienempiä kuin männyt. Perille saapuneet rampa-
puut ovat olleet järeämpiä kuin veteen pannut keskimäärin.

Taulukko 11.

4-metristen kuorellisten kuusipaperipuiden suuruus.

Väy- län- osa	Pölkkyryhmä	Läpimitta latvasta kuoren alta, cm							Yht.	Läpi- miten keski- arvo, cm
		5	7	9	11	13	15	17		
		Pölkkyjä, kpl.								
Keski- Kemi- joki	Uivat	2	10	11		3	2	2	30	9.4
	Vesiraj. olevat	1	2	8	1	4			16	9.6
	Rammat		1						1	7.0
	Perille saap. yht.	3	13	19	1	7	2	2	47	9.4
	Kadonneet	1	5	3	1		1		11	8.5
	Kaikkiaan	4	18	22	2	7	3	2	58	9.2
Ala- Kemi- joki	Uivat	1	16	11	5	1		1	35	8.6
	Vesirajassa olevat			9	2		1	1	13	10.4
	Rammat									
	Perille saap. yht.	1	16	20	7	1	1	2	48	9.1
	Kadonneet		3	1	6	2			60	8.2
	Kaikkiaan	1	49	39	13	3	1	2	108	8.6
Yht.	Uivat	3	26	22	5	4	2	3	65	9.0
	Vesiraj. olevat	1	2	17	3	4	1	1	29	10.0
	Rammat		1						1	7.0
	Perille saap. yht.	4	29	39	8	8	3	4	95	9.3
	Kadonneet	1	38	22	7	2	1		71	8.3
	Kaikkiaan	5	67	61	15	10	4	4	166	8.9

den sydänpuuprosentit eri pölkkyryhmillä:

Sydänpuu-%

Uivat	31.4
Vesirajassa olevat	18.3
Rammat	19.3
Perille saapuneet yht.	20.1
Saapumatta jätneet	19.7
Kaikki yhteensä	20.0

3. Sydänpuun määrä.

Tiedot mäntypaperipuiden sydänpuun määrästä on esitetty taulukossa 12. Maalattujen puiden sydänpuupitoisuus on siis ollut Keski-Kemijoella 21.2 % ja Ala-Kemijoella 18.9 %. Koko aineiston keskiarvo on ollut 20.3 %. 4-metriset mäntypaperipuut ovat siis sisältäneet vähemmän sydänpuuta kuin tukit, joiden vastaava sydänpuu-% oli 24.8 %. 81 % kaikista pölkyistä sisältää vähemmän kuin 30 % sydänpuuta. Koska ei ole olemassa luotettavia tietoja kaikkien talvella 1946-47 hakattujen 4-metrinen mäntypaperipuiden sydänpuupitoisuudesta, ei varmuudella voida sanoa, onko ja missä määrin rampapuiden sydänpuupitoisuus pienempi kuin kaikkien hakattujen pölkyjen keskimäärin.

Taulukko 12.

4-metrinen kuorellisten rampapaperipuiden sydänpuun määrä.

Puu- laji	Väylänosa	Sydänpuuprosentti										Yht.	Sydän- puu-%:n keski- arvo
		5	15	25	35	45	55	65	75	85			
		Pölkyjä, kpl.											
Mänty	Keski-Kemijoki	55	101	66	34	21	3	2	1	1	284	21.2	
	Ala- "	38	84	40	19	9	2				192	18.9	
	Yhteensä	93	185	106	53	30	5	2	1	1	476	20.3	
Kuusi	Keski-Kemijoki	10	26	27	22	18	5	5	3		116	30.3	
	Ala- "	12	29	26	18	12	6	3	2		108	27.7	
	Yhteensä	22	55	53	40	30	11	8	5		224	29.0	

Jos sydänpuuprosentin suuruudella olisi merkitystä perille saapuneiden määrään, pitäisi perille saapuneiden puiden sydänpuupitoisuuden olla suuremman kuin maalattujen puiden keskimäärin. Näin ei kuitenkaan asia näytä olevan. Seuraavassa asetelmassa on esitetty Keski-Kemijoen numeroitujen 4-metrinen mäntypaperipuiden sydänpuuprosentit eri pölkyryhmille:

Sydänpuu-%

Uivat	21.4
Vesirajassa olevat	18.3
Rammat	19.3
Perille saapuneet yht.	20.1
Saapumatta jääneet	19.7
Kaikki yhteensä	20.0

Maalattujen ja perille saapuneiden sydänpuupitoisuus on siis ollut jokseenkin yhtä suuri. Uivina perille saapuneiden puiden sydänpuupitoisuus on kylläkin ollut selvästi suurempi kuin muiden pölkkyryhmien.

Kuusipaperipuut ovat sisältäneet sydänpuuta selvästi enemmän kuin männyt, kuten seuraavista luvuista käy ilmi.

	Kuusi	Mänty
Keski-Kemijoki, sydänpuuta	30.3 %	21.2 %
Ala- " " "	27.7 %	18.9 %
Yhteensä , sydänpuuta	29.0 %	20.3 %

Voidaan lisäksi havaita, että Ala-Kemijoen kuusipölkkyjen sydänpuupitoisuus on vähäisempi kuin Keski-Kemijoen puiden.

4. Uimisajan pituus.

Yksityiskohtaisia tietoja perille saapuneiden puiden uimisajan pituudesta on ollut saatavissa ainoastaan Keski-Kemijoella numeroiduista mäntypölkkyistä (taulukko 13). Mitä lyhytaikaisempi vedessä olo puilla on ollut takanaan, sitä paremmin uivina ne ovat erottelulle saapuneet.

Uimisajan pituus on ollut seuraavan suuruinen:

	Uimisaika, pv.
Uivat	50.6
Vesirajassa olevat	51.2
Rammat	67.9
Perille saapuneet yht.	51.9

Uivina perille saapuneet ovat siis suoriutuneet uitosta nopeammin kuin vesirajassa olevat ja rammat. Kun verrataan yo. lukuja vastaaviin mäntytukkien lukuihin (sivu 19), havaitaan t u k - k i e n ja r a n k o j e n u i n e e n y h t ä n o p e a s t i.

Piirroksissa 7 ja 8 on valaistu Keski-Kemijoen eri läpimitäisten ja eri määrät sydänpuuta sisältävien mäntypölkkyjen uimisaikojen pituuksia. Voidaan havaita, että pölkyn läpimitan ja sydänpuu-%:n suurentuminen on vaikuttanut jossakin määrin uimisaikaa lyhentävästi, vaikkakin hajaanto on erittäin voimakas.

Taulukko 13.

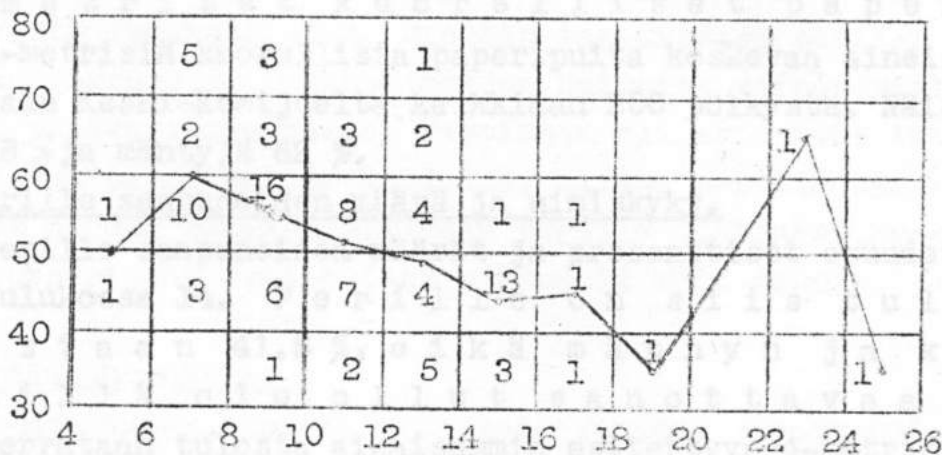
Perille saapuneiden, numeroitujen 4-metrinen kuorellisten mäntypaperipuiden uimisaajan pituus. Keski-Kemijoki.

Pölkkyryhmä	Uimisaika, päivää					Yhteensä ja keskimäärin
	35	45	55	65	75	
	Pölkkyjä, kpl.					
Uivat	9	22	21	5	4	61
Vesirajassa olevat	5	13	19	3	2	42
Rammat			1	3	3	7
Perille saap. yht.	14	35	41	11	9	110
	Prosenttia					
Uivat	64,3	62,9	51,2	45,4	44,5	55,5
Vesirajassa olevat	35,7	37,1	46,3	27,3	22,2	38,1
Rammat			2,5	27,3	33,3	6,4
Perille saap. yht.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Piirros 7.

Perille saapuneiden 4-metrinen kuorellisten mäntypaperipuiden uimisaajan ja suuruuden riippuvaisuus. Keski-Kemijoki.

Uimisaika,
pv.

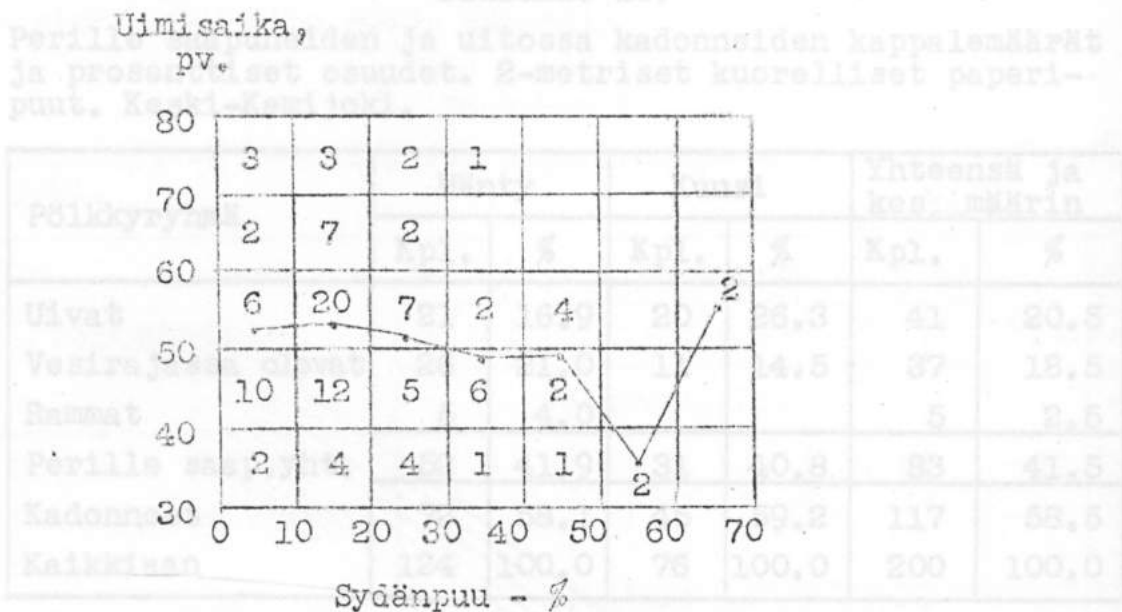


Läpimitta latvasta kuoren alta, cm

(45,3 %) kuin tällä tavalla Piirros 8.

Perille saapuneiden 4-metrysten kuorellisten mänty- ja kuusi- paperipuiden uimisajan ja sydänpuu-%:n riippuvaisuus. Keski-Kemijoki.

Taulukko 14.



5. Kuoriprosentti.

Keski-Kemijoella (Juukoskella) suoritetuissa kuorimäärän arvioinneissa saatiin seuraavia tuloksia:

	Kuori-%	Pölkkyjä
Mänty	52,0	55
Kuusi	95,0	20

C. 2-metriset kuorelliset paperipuut.

2-metrisiä kuorellisia paperipuita koskevaa aineistoa on ainostaan Keski-Kemijoelta kaikkiaan 200 pölkystä. Näistä oli kuusia 83 % ja mäntyjä 62 %.

1. Perille saapuneiden määrä ja uimiskyky.

Perille saapuneiden määrät ja prosenttiset osuudet on esitetty taulukossa 14. Perille on siis tullut ainostaan 41,5 %, eikä männyn ja kuusen välillä ole ollut sanottavaa eroa. Kun verrataan tulosta aikaisemmin esitettyyn 4-metrysten kuorellisten paperipuiden perille saapuneiden määrään (taulukko 9, s. 24), havaitaan Ala-Kemijoen 4-metrysten mänty- ja kuusirankojen perille saapuneiden osuuden olevan suunnilleen samaa suuruusluokkaa

(45.3 %) kuin tällä tavaralajilla. Sen sijaan Keski-Kemijoen 4-metrysten paperipuiden perille saapuneiden %-määrä on ollut huomattavasti suurempi.

Taulukko 14.

Perille saapuneiden ja uitossa kadonneiden kappalemäärät ja prosenttiset osuudet. 2-metriset kuorelliset paperipuut. Keski-Kemijoki.

Pölkkyryhmä	Mänty		Kuusi		Yhteensä ja keskimäärin	
	Kpl.	%	Kpl.	%	Kpl.	%
Uivat	21	16.9	20	26.3	41	20.5
Vesirajassa olevat	26	21.0	11	14.5	37	18.5
Rammat	5	4.0			5	2.5
Perille saap.yht.	52	41.9	31	40.8	83	41.5
Kadonneet	72	58.1	45	59.2	117	58.5
Kaikkiaan	124	100.0	76	100.0	200	100.0

2. Pölkkyjen suuruus.

Tiedot mänty- ja kuusipaperipuiden läpimittajakaantumisesta käyvät ilmi taulukosta 15. Verrattaessa saatuja lukuja edellä käsiteltyjen tukkien ja 4-metrysten paperipuiden kokoon on otettava huomioon, että 2-metriset pölkkyt on mitattu pölkyn keskeltä erottelulla ja pinon toiselta sivulta ennen veteen panoa. Mitataustapojen erilaisuuden vuoksi ei pölkkyjen läpimittajakaantumisista voida ilman muuta verrata perille saapuneiden pölkkyjen läpimittajakaantumiseen. Missään tapauksessa perille saapuneiden puiden suuruus ei poikkea paljon kaikkien veteen pantujen maalatujen puiden suuruudesta. Samoinhan oli asia myös tukkien ja 4-metrysten paperipuiden kohdalla. Uivina perille saapuneet ovat olleet hieman kookkaampia kuin perille saapuneet keskimäärin. Kuusipaperipuut ovat olleet pienempiä kuin männyt.

3. Sydänpuun määrä.

2-metrysten kuorellisten paperipuiden jakaantumisesta sydänpuuprosenttiluokkiin esittää seuraava asetelma:

Sydänpuu-%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	Yht.
Mänty, kpl.	27	47	29	14	4	1	2			124
Kuusi, "	4	18	24	16	1	5	5	2	1	76

(45,3 %) kuin tällä tavalla. Sen sijaan Keski-Kemijoen 4-metrinen paperipöydän perille saapuneiden 2-metrin on ollut huomattavasti suurempi.

Taulukko 1A.

Perille saapuneiden ja niiden kadonneiden kappalemäärät ja prosenttiset osuudet. 2-metriset kuorelliset paperipöydät, Keski-Kemijoki.

Pöydätyyppi	Määrä		Luvut		Yhteensä ja kadonnut	
	Kpl.	%	Kpl.	%	Kpl.	%
Uivat	21	16,9	20	26,3	41	29,8
Vettäsaava ovalet	28	21,0	11	14,8	37	18,8
Rammat	5	4,0			5	2,5
Perille saap. ynt.	52	41,9	31	40,8	83	41,8
Kadonneet	72	58,1	45	59,2	117	58,8
Kaikkiaan	124	100,0	76	100,0	200	100,0

2. Pöydätyön seuranta.

Tiedot määrä- ja kunnatpaperipöydän läpimittajäkannustuksesta käyvät ilmi taulukosta 1B. Vettäsaava saatuja lukuja edellin kappaleisiin verrattuna on otettava huomioon, että 2-metriset pöydät on mitattu pöydän keskeltä erottamalla ja pöydän toiselta sivulta ennen veteen panemista. Mitattavien erilaisten vinkkejä ei pöydätyksen läpimittajäkannustuksesta voida ilmentää mitatta paperin saapuneiden pöydätyksen läpimittajäkannustukseen. Missään tapauksessa perille saapuneiden pöydätyksen seuranta ei poikkeakaan paljon kaikkien veteen pantujen maalaisten pöydätyksen seurannasta. Samoinhan oli asia myös tulkien ja 4-metrinen paperipöydän kohdalla. Uuina perille saapuneet ovat olleet niukan kookkampa kuin perille saapuneet keskimäärin. Kunnatpaperipöydät ovat olleet pienempiä kuin mennyt.

3. Sydänpöydän seuranta.

2-metrinen kuorellisten paperipöydän järjestyksessä seuraava taulukko prosenttilukuihin esitetty seuraava taulukko:

Kunnat	4	18	24	16	1	5	5	75	65	Yht.
Menty, kpl.	27	47	29	14	4	1	2	124		
Sydänpöydä	5	15	25	35	45	55	65	75	85	Yht.

Männyt ovat sisältäneet sydänpuuta keskimäärin 19,5 % (4-metriset mäntypaperipuut 20.3 %) ja kuuset 30.7 % (4-metriset kuusipaperipuut 29.0 %). Miten paljon perille saapuneet pölkyt ovat sydänpuuta sisältäneet, jäi selvittämättä, koska erottelulla ei sydänpuun mittausta voitu saada käyntiin.

Taulukko 15.

2-metristen kuorellisten paperipuiden suuruus. Keski-Kemijoki.

Puu- laji	Pölkkyryhmä	Läpimitta kesk.kuoren alta, cm										Yht.	Läpi- mitan keski- arvo, cm
		5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
		Pölkkyjä, kpl.											
Mänty	Uivat		2	2	4	8	4			1		21	12.4
	Vesirajassa olevat			4	11	7	1	1	2			26	12.2
	Rammat			1	1	3						5	11.8
	Perille saap. yht.		2	7	16	18	5	1	2	1		52	12.3
	Kadonneet	1	12	9	9	12	11	12	4		2	72	12.7
	Kaikkiaan	1	14	16	25	30	16	13	6	1	2	124	12.5
Kuusi	Uivat		1	7	7	2	3					20	10.9
	Vesirajassa olevat		2	3	3	1	2					11	10.6
	Rammat												
	Perille saap. yht.		3	10	10	3	5					31	10.8
	Kadonneet	4	6	13	7	7	3	4		1		45	10.6
	Kaikkiaan	4	9	23	17	10	8	4		1		76	10.7

4. Kuoriprosentti,

Keski-Kemijoella suoritettujen arviointien mukaan pölkkryhmien vaippapinnasta oli kuoren peitossa seuraavat prosenttimäärät:

	Kuori-%	Pölkkryhmä, kpl.
Mänty	51.2	131
Kuusi	93.5	69

2-metriset paperipuut ovat siis sisältäneet suunnilleen yhtä paljon kuorta kuin tukit ja 4-metriset paperipuut.

Kuoriprosentin suuruudella näyttää olevan varsin suuri vaikutus puiden uimiskykyyn. Sivulla 36 kuorinnan vaikutusta käsittelevän kokeen yhteydessä kiinnitettiin huomio myös kuoriprosentin

suuruuden vaikutukseen. 2-metriset kuorelliset, n. 2 viikkoa ristikoituina olleet paperipuut pantiin virtaavaan veteen 15.6. Ensimmäisessä mittauksessa (18.6.) saatiin seuraavan asetelman mukaiset tulokset mäntypaperipuiden uimiskyvystä:

	Kuoriprosentti					Kpl.
	10	30	50	70	90	
	% kappaleluvusta					
Uivat	100.0	100.0	85.7	40.0	23.1	43
Vesirajassa olevat			14.3	60.0	76.9	17
Rammat						

Yhteensä 100.0 100.0 100.0 100.0 100.0 60
Asetelmasta havaitaan, ettei vesirajassa olevia ole yhtään kappaletta alle 40 % kuorta sisältävien joukossa.

Toisessa mittauksessa (25.6.) todettiin sama ilmiö entistäkin selvempänä. Tuloksia valaisee seuraava asetelma mäntypaperipuiden osalta:

	Kuoriprosentti					Kpl.
	10	30	50	70	90	
	% kappaleluvusta					
Uivat	92.9	88.9	14.3		12.5	32
Vesirajassa olevat	7.1	11.1	85.7	100.0	31.2	19
Rammat					56.3	9
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	60

Voidaan siis sanoa, että kuoriprosentin suuruudella on ilmeisesti varsin voimakas vaikutus rampapuiden uimiskykyyn. Mitä vähemmän puu sisältää kuorta, sitä paremmin se ui.

Kuusipaperipuiden kuoriprosentti on ollut siinä määrin yhtäläinen, kaikissa pölkyissä suurin osa kuoresta jäljellä, ettei vastaavaa vertailua niiden suhteen kannata esittää. Toisessa mittauksessa oli kuusista uivia ainoastaan 25 % muiden ollessa vesirajassa, rampoina tai uponneina, joten tulokset vahvistavat edellä tehtyjä päätelmiä.

Koska kuoriprosentilla näyttää olevan sangen voimakas vaikutus uppoamisen suuruuteen, on ymmärrettävää, että kuorelliset kuusipölkyt uivat varsin heikosti, koska niiden kuori ei ole ui-

suurimman vaikutuksen. E-metriset kuorelliset, n. 2 viikkotä-
 tikotuna olleet paperipuntit painattiin viikkotähteen 12.6. En-
 simmäisessä mittauksessa (12.6.) saatujen seurauksen asetuksen mu-
 kaan tulokset määritettiin seuraavasti:

Kuoriprosentti					Kp.	
10	30	50	70	90	100	110
Uivat	100.0	100.0	88.7	40.0	23.1	42
Vesirajassa olevat	100.0	100.0	14.3	60.0	76.9	17

Yhteensä 100.0 100.0 100.0 100.0 100.0 100.0 60
 Asetuksen mukaan, ettei vesirajassa olevia ole yhteensä kap-
 palista alle 40 % kuorta sisältävien joukossa.
 Toisessa mittauksessa (25.6.) todettiin sama ilmiö ensim-
 män selvityksessä. Tulokset valaisevat asetusta määrittävi-
 kauden osalta:

Kuoriprosentti					Kp.	
10	30	50	70	90	100	110
Uivat	92.9	88.9	14.3	12.5	32	32
Vesirajassa olevat	7.1	11.1	85.7	100.0	31.2	19
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	60

Voitetaan siis sanoa, että kuoriprosentti on su-
 runut ja on ilmeisesti varsin voi-
 maks vaikuttanut paperipuntien mää-
 ritykseen. Mitä vähemmän puna sisältää
 kuorta, sitä paremmiksi se on.
 Kuoripaperipuntien kuoriprosentti on ollut alin 25% ja
 siten, kaikkien pölkkyjen suuri osa kuoresta on ollut, ettei
 vastauksena vertailun niiden suhteen kannata esittää. Toisessa mit-
 tauksessa oli kuorista n. 25 % muiden ollessa vai-
 rajassa, tällöin tai uudemmin, joten tulokset vahvistavat edel-
 lä esitettyjä päätelmiä.
 Koska kuoriprosentilla näytettiin olevan suuren vaikutus valin-
 tus upotamisen suhteen, on ymmärrettävää, että kuorelliset
 kuoripölkkyt eivät varsin helposti, koska niiden kuori ei ole ni-
 k...

tossa irtaantunut yhtä hyvin kuin mäntyjen kuori.

5. Kuorinnan vaikutus.

Kuorinnan vaikutuksen selvittämiseksi suoritettiin Juukoskella erikoiskokeiluja. Yhteensä 100 kpl. kuorellisia paperipuita, joista oli mäntyjä 70 ja kuusia 30 kpl., kuorittiin 29.5. puolipuh-
taiksi ja ristikoitiin. Puut pantiin virtaavaan veteen koelau-
taksi 14.6., joten ne saivat olla kuorittuina ristikoissa hieman
yli 2 viikkoa. Vertailuperusteena käytettiin 2-metrisiä kuorelli-
sia, 2.6. ristikoituja paperipuita, joista oli mäntyjä 60 ja kuu-
sia 40 kpl. Nämä pantiin veteen 15.6.

Ensimmäisessä mittauksessa (18.6.) todettiin p u o l i p u h-
t a a k s i k u o r i t t u j e n p a p e r i p u i d e n
o l e v a n u i v i a, mutta kuorellisista männyistä oli uivia
ainoastaan 71.7 %. Loput 28.3 % olivat vesirajassa. Kuuset oli-
vat säilyneet veden pinnalla vieläkin huonommin, sillä uivia oli
ainoastaan 37.5 % ja vesirajassa olevia kaikkiaan 62.5 %.

Toisessa mittauksessa (25.6.) havaittiin kaikkien kuorittujen
paperipuiden yhäkin olevan uivia, kun taas kuorellisten paperi-
puiden uimiskyky oli nopeasti muuttunut huonommaksi. Niiden ui-
miskykyä esittää seuraava asetelma:

	Mänty, %	Kuusi, %
Uivia	53.3	25.0
Vesirajassa olevia	31.7	52.5
Rampoja tai uponneita	15.0	22.5
Yhteensä	100.0	100.0

Suoritetut kokeet viittaavat siis siihen, että ainakin l y -
h y t a i k a i s e n u i t o n o l l e s s a k y s y m y k -
s e s s ä r a m p a p u i d e n u i t t o h ä v i ö t ä v o i -
d a a n k u o r i n n a n a v u l l a p i e n e n t ä ä a i -
v a n o l e e l l i s e s t i.

D. 2-metriset puolipuh- taat paperipuut.

2-metrisiä puolipuh-
taita rampapaperipuita oli eri osissa
Kemijokea nostettu maalle niin suuret määrät, että tutkimuksen
kohteeksi voitiin ottaa sangen vaatimaton prosentti koko rampa-
puiden kappaleluvusta, nimittäin 1 034 kpl. eli n. 1.4 %. Aineis-
to jakaantui Keski- ja Ala-Kemijoen osalle. Ylä-Kemijoelta, jos-
sa 2-metristä pinotavaraa myös oli sangen lukuisasti vedetty maal-

7.3 % ja maantyyjiä 82.7 %.

erille saapuneiden määrä ja uimiskyky.

2-metrinen puolipuhkaiden paperipuiden perille saapuneiden

Taulukko 16.

alle saapuneiden ja uittossa kadonneiden kappalemäärät ja

[illegible]

Kun verrataan kuorellisten ja puolipuhneiden paperipuiden perille saapuneiden prosenttisia määriä keskenään, todetaan, että puolipuhneiksi kuorittuja mäntypölkkyjä on tullut erottelulle varsin vähän. Tämä johtunee ennen kaikkea siitä, että puolipuhneiksi kuorittuista mäntypölkkyistä pihka on huuhtoutunut täydellisesti semmin kuin kuorellisista pölkkyistä, kun kuori ei ole huuhtoutumista hidas tuttamassa. Lisäksi on otettava huomioon, että kuorellisten mäntypölkkyjen kuivumismahdollisuudet ovat suhteellisen hyvät, kun kuoresta on suunnilleen puolet irtaantunut.

Kuusipölkkyjen kohdalla asianlaita on huomattavasti toisella tavalla, sillä kuorellisten pölkkyjen märkä kuori estää kuivumista. Niinpä puolipuhneiksi kuorittut kuuset ovatkin uineet huomattavasti paremmin kuin kuorelliset.

2. Pölkkyjen suuruus.

2-metrinen puolipuhneiden mäntypaperipuiden läpimittajakaantuminen eri pölkkyryhmien kesken ja läpimittojen keskiarvot on esitetty taulukossa 17. Siitä nähdään, että perille saapuneet pölkkyt ovat olleet keskimääräistä jonkin verran kookkaampia ja uivina perille tulleet edelleen suurempia kuin vesirajassa olleet ja rammatt.

Kuusipaperipuita koskevat järeystiedot käyvät ilmi taulukosta 18. Kuuset ovat olleet selvästi pienempiä kuin mänty. Uivina perille saapuneet ovat olleet yleensä järeämpiä kuin muut pölkkyryhmät. Ala-Kemijoen kuusipaperipuut ovat olleet Keski-Kemijoen puita pienempiä.

3. Sydänpuun määrä.

Maalattujen mänty- ja kuusipaperipuiden jakaantumista eri sydänpuuprosenttiluokkiin valaistaan taulukossa 19, jossa on lisäksi esitetty sydänpuun keskimääräinen runsaus. Perille saapuneiden pölkkyjen sydänpuupitoisuudesta tietoja ei sen sijaan voida esittää. Taulukosta havaitaan mäntypaperipuiden sisältäneen sydänpuuta suunnilleen saman määrän kuin 2- ja 4-metriset kuorelliset mäntypaperipuut. Eri väylänosien välillä ei ole ollut asiallisia eroavaisuuksia. Myös kuusipaperipuiden sydänpuupitoisuus on osoittautunut suunnilleen samanlaiseksi kuin 2- ja 4-metrisillä kuorellisilla kuusipaperipuilla. Keski- ja Ala-Kemijoen kuusipaperipuiden sydänpuupitoisuudessa ei ole ollut erikoisia eroja.

Taulukko 17.

2-metrysten puolipuhneiden mäntypaperipuiden suuruus.

Väy- än- osa	Pölkkyryhmä	Läpimitta keskeä kuoren alta, cm										Yht.	Läpi- mitan keski- arvo, cm
		5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
		Pölkkyjä, kpl.											
Keski- Kemi- joki	Uivat		2	19	22	18	18	6	4		2	91	12.7
	Vesiraj.olevat		3	21	19	26	20	6	4	3		102	12.7
	Rammat		2	6	10	7	3	5				33	12.1
	Perille saap.yht.		7	46	51	51	41	17	8	3	2	226	12.6
	Kadonneet	11	53	68	80	49	20	11	11	6	1	310	11.0
	Kaikkiaan	11	60	114	131	100	61	28	19	9	3	536	11.7
Ala- Kemi- joki	Uivat		1	7	3	7	1	3	2			24	12.4
	Vesiraj.olevat		1	14	23	16	16	2				72	12.1
	Rammat			2	2	3	2					9	12.1
	Perille saap.yht.		2	23	28	26	19	5	2			105	12.1
	Kadonneet		22	32	71	42	25	12	4	5	1	214	11.9
	Kaikkiaan		24	55	99	68	44	17	6	5	1	319	12.0
Yht.	Uivat		3	26	25	25	19	9	6		2	115	12.6
	Vesiraj.olevat		4	35	42	42	36	8	4	3		174	12.4
	Rammat		2	8	12	10	5	5				42	12.1
	Perille saap.yht.		9	69	79	77	60	22	10	3	2	331	12.5
	Kadonneet	11	75	100	151	91	45	23	15	11	2	524	11.4
	Kaikkiaan	11	84	169	230	168	105	45	25	14	4	855	11.8

Mänty		Pölkkyjä, kpl.											
Keski- Kemi-joki	Uivat	143	176	100	75	25	9	5	3			336	19.9
	Kaikkiaan	70	127	63	39	11	6	2	2			319	19.6
Yht.		213	303	163	114	36	14	7	5			655	19.8
Kunni-	Uivat	14	23	12	16	10	5	4	1			39	27.1
	Kaikkiaan	8	18	35	20	7	2		1			91	26.3
Yht.		22	41	47	36	17	7	4	2			130	26.6

Taulukko 18.

E. 2-metrysten puolipuhneiden kuusipaperipuiden suuruus.

Väylän- osa	Pölkkyryhmä	Keskelä mitta- tun läpimitan keskiarvo, cm
Keski- Kemi- joki	Uivat	11.7
	Vesiraj.olevat	10.4
	Rammat	9.0
	Perille saap.yht.	11.5
	Kadonneet	13.5
	Kaikkiaan	11.7
Ala- Kemi- joki	Uivat	11.2
	Vesiraj.olevat	12.0
	Rammat	11.0
	Perille saap.yht.	11.3
	Kadonneet	10.7
	Kaikkiaan	11.0
Yht.	Uivat	11.5
	Vesiraj.olevat	11.0
	Rammat	10.0
	Perille saap.yht.	11.4
	Kadonneet	11.1
	Kaikkiaan	11.3

Taulukko 19.

E. 2-metrysten puolipuhneiden paperipuiden sydänpuun määrä.

Puu- laji	Väylän- osa	Sydänpuuprosentti								Yht.	Sydänpuu- %:n keski- arvo, %
		5	15	25	35	45	55	65	75		
		Pölkkyjä, kpl.									
Mänty	Keski- Kemijoki	143	176	100	75	25	9	5	3	536	19.9
	Ala- Kemijoki	70	127	63	39	11	5	2	2	319	19.6
	Yht.	213	303	163	114	36	14	7	5	855	19.8
Kuusi	Keski- Kemijoki	14	26	12	16	10	5	4	1	88	27.1
	Ala- Kemijoki	8	18	35	20	7	2		1	91	26.2
	Yht.	22	44	47	36	17	7	4	2	179	26.6

E. 2-m e t r i s e t k e l o t.

Pohjois-Suomessa on vielä saatavissa kelopaperipuita sangen suuret määrät, joten katsottiin aiheelliseksi ottaa tutkimuksen kohteeksi pienehkö erä myös 2-metrisiä keloja. Niitä maalattiin Keski-Kemijoella kaikkiaan 202 kpl., joista mäntyjä oli tasan 200 kpl.

1. Perille saapuneiden määrä ja uimiskyky.

Perille saapuneiden määrä osoittautui varsin suureksi, kuten taulukosta 20 ilmenee. M ä n n y i s t ä t u l i n ä e t p e r i l l e k a i k k i a a n 65 %. Uivina saapui 27.7 % perille tulleiden kokonaismäärästä. Kelojen uittohäviö osoittautui tämän tutkimuksen mukaan siis kaikkien muiden tavaralajien uittohäviötä pienemmäksi, joskin perille saapuneiden puiden uimiskyky oli varsin huono.

Taulukko 20.

Perille saapuneiden ja uitossa kadonneiden kappalemäärät ja prosenttiset osuudet. 2-metriset kelot.

Pölkkyryhmä	Mänty		Kuusi		Yhteensä ja keskimäärin	
	Kpl.	%	Kpl.	%	Kpl.	%
Uivat	36	18.0	2	100.0	38	18.8
Vesirajassa olevat	71	35.5			71	35.1
Rammat	23	11.5			23	11.4
Perille saap. yht.	130	65.0	2	100.0	132	65.3
Kadonneet	70	35.0			70	34.7
Kaikkiaan	200	100.0	2	100.0	202	100.0

2. Pölkkyjen suuruus.

Suuruutensa puolesta kelot eivät ole poikenneet muista 2-metrisistä paperipuista, kuten taulukosta 21 ilmenee. Perille saapuneet pölkyt ja uivina tulleet erikoisestj ovat olleet keskimääräistä hieman suurempia.

3. Sydänpuun määrä.

Kelojen sisältämäksi sydänpuun määräksi on saatu 21.6 %, mikä on hieman suurempi luku kuin mäntypaperipuilla yleensä.

Taulukko 21.
2-metrinen mäntykelojen suuruus. Keski-Kemijoki.

Pölkkyryhmä	Läpimitta keskeltä kuoren alta, cm														Yht.	Läpimittan keskiarvo, cm
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	29	31	43		
	Pölkkyjä, kpl.															
Uivat			7	11	3	8	3	2	1					1	36	13.8
Vesiraj. olevat		2	17	20	13	13	3	2		1					71	12.2
Rammat		1	6	4	8	4									23	11.7
Perille saap. yht.		3	30	35	24	25	6	4	1	1				1	130	12.5
Kadonneet	1	10	24	10	14		4	1	3		1	1	1		70	12.3
Kaikkiaan	1	13	54	45	38	25	10	5	4	1	1	1	1	1	200	12.2

LOPPUTARKASTELU.

Edellä on tarkasteltu tavaralajeittain yksityiskohtaisesti tutkimuksen antamia tuloksia. Jotta tuloksista saataisiin parempi yleiskuva, esitetään seuraavassa pääkohdat tehdyistä havainnoista.

1. Perille saapuneiden määrä tavaralajeittain.

Tutkimuksen päätehtävänä oli selvittää, kuinka suuri osa maalle nostetuista rampapuista pystyy selviytymään Kemijoen suulla olevalle Myllynleimen erottelulle saakka. Tulokset tavara- ja puulajeittain sekä väylänosittain on esitetty taulukossa 22.

Kuorellisista havutukeista on saapunut perille keskimäärin 59 %. Kuusitukkien uppoaminen on osoittautunut paljon vähäisemmäksi kuin mäntyjen. Keski- ja Ala-Kemijoen kadonneiden tukkien prosenttimäärät ovat olleet jokseenkin yhtäläiset, vaikka viimeksi mainitun uittopiirin puilla on ollut pitempi kuivumisaika ja lyhyempi uittomatka, joten tulos tuntuu yllättävältä. Tämä johtunee ainakin osittain siitä, että Ala-Kemijoen puista on ollut pienekö osa jo kahteen kertaan maalle vedettyjä ja siten perusteellisesti vettyneitä. Taulukossa ei ole esitetty Ylä-Kemijoen tukkien saapumisprosenttia (3.5 %), koska aineistossa ei oltu eroteltu mänty- ja kuusitukkeja toisistaan.

4 - m e t r i s i ä k u o r e l l i s i a p a p e r i p u i -
t a on tullut perille keskimäärin 58.6 %, mutta tulokset eri väy-
länosien kesken ovat sangen ristiriitaiset. Keski-Kemijoen 4-met-
risten kuorellisten paperipuiden saapumisprosentti on ollut poik-
keuksellisen suuri. Kuusen ja männyn välillä ei näytä olevan sa-
nottavaa eroa.

Taulukko - Table 22.

Perille saapuneiden määrät tavaralajeittain, % kappale-
luvusta. - Quantities reaching their destination, % of
number of pieces.

Tavaralaji - Type of timber	Mänty - Pine			Kuusi - Spruce			Keskim. - Average		
	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin
	Middle	Lower	Aver-	Middle	Lower	Aver-	Middle	Lower	Aver-
	course of Kemi-joki		age	course of Kemi-joki		age	course of Kemi-joki		age
Perille saapuneita % - Arrived at destination, %									
Kuorelliset havutukit - Unbarked coniferous logs	57.5	57.1	57.3	84.6	83.3	84.0	58.9	59.2	59.0
4-metriset kuorelliset paperipuut - 4-metre unbarked pulpwood	77.5	45.8	59.3	81.0	44.4	57.2	78.5	45.3	58.6
2-metriset kuorelliset paperipuut - 2-metre unbarked pulpwood	41.9		41.9	40.8		40.8	41.5		41.5
2-metriset puolipuh- taat paperipuut - 2-metre half-clean pulpwood	42.2	32.9	38.7	89.8	47.3	68.2	48.9	36.1	43.8
2-metriset kelot - 2-metre dead trees	65.0		65.0	100.0		100.0	65.6		65.6

2 - m e t r i s i ä k u o r e l l i s i a p a p e r i p u i -
t a on tullut perille keskimäärin 41.5 %. Kuusen ja männyn vä-
lillä ei ole havaittu erityisempiä eroja.

2 - m e t r i s t e n p u o l i p u h t a i d e n p a p e -
r i p u i d e n perille saapuneiden osuus koko kappaleluvusta on
ollut keskimäärin 43.8 %. Männyt ovat uineet heikommin kuin kuu-
set. Ala-Kemijoen puista on saapunut perille pienempi prosentti

4 - metristin kuoletilla paperilla
 ja on tulint perille keskimäärin 58.6 %, mutta tulokset eri vy-
 lönsien kesken ovat aivan ristiriitaiset. Keski-Kemijoen 4-met-
 ristien kuoletusten paperipuiden saagumiprosentti on ollut poik-
 keuksellisen suuri. Kukaan ja muunvä välin ei näyts olevan sa-
 notavias eroa.

Taulukko - Table 23.

Perille saapuneiden metsien tavara- ja kappale-
 luvut. - Quantities reaching their destination, & of
 number of pieces.

Tavara- ja kappale- luku	Kuoletus- kappale- luku	Metsä - Pine		Kuos - Spruce		Keski - Average	
		Aika- kappale- luku	Aika- kappale- luku	Aika- kappale- luku	Aika- kappale- luku	Aika- kappale- luku	Aika- kappale- luku
2-metristä kuoletusta 2-metre dead trees	68.0	65.0	100.0	100.0	65.0	65.0	65.0
2-metristä kuoletusta 2-metre half-clean pulpwood	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8
2-metristä kuoletusta 2-metre pulpwood	41.9	41.9	40.8	40.8	40.8	41.8	41.8
2-metristä kuoletusta 2-metre pulpwood	77.8	45.8	39.3	39.0	37.8	45.8	38.8
2-metristä kuoletusta 2-metre pulpwood	57.8	57.1	57.8	57.8	57.8	58.9	59.0

2 - metristä kuoletilla paperilla
 ja on tulint perille keskimäärin 41.8 %, Kukaan ja muunvä vä-
 lin ei ole havaittu erityisempiä eroja.
 2 - metristen puoli puhtaiden paperi-
 tuilla perille saapuneiden osuus koko kappaleluvusta on
 ollut keskimäärin 43.8 %. Muut ovat olleet heikompia kuin kes-
 kei. Aika-Kemijoen puolia on saagunut perille pienempi prosentti

kuin Keski-Kemijoelta. Puolipuhuttaaksi kuorittujen pölkkyjen suuri uppoamishukka aiheutunee mahdollisesti siitä, että pihka on päässyt huuhtoutumaan veteen jo ensimmäisenä uittokautena, kun kuori ei ole ollut huuhtoutumista estämässä.

2 - m e t r i s e t k e l o t ovat selviytyneet uitosta kaikkein parhaimmin, sillä niitä on saapunut perille 65.6 %.

2. Perille saapuneiden uimiskyky.

Myllyniemen erottelulla arvosteltiin kaikkien perille saapuneiden puiden uimiskyky silmävaraista luokitusta käyttäen. Täten puut jakautuivat uiviin, vesirajassa oleviin ja rampoihin (ks. lähemmin sivulta 10). Taulukossa 23 on tavaralajeittain esitetty, kuinka monta prosenttia perille saapuneista puista oli uivia, so. molemmat päät yli 1 cm veden pinnan yläpuolella. Männyt ovat yleensä uineet selvästi matalammalla kuin kuuset. Keski- ja Ala-Kemijoelta tulleiden puiden uimiskyvyssä ei ole voitu todeta säännönmukaisuutta. Yleensä on sanottava, että p e r i l l e s a a p u n e i d e n r a m p a p u i d e n u i m i s k y k y o n o s o i t t a u t u n u t s a n g e n h e i k o k s i .

Taulukko - Table 23.

Uivien osuus perille saapuneiden rampapuiden kappaleluvusta, prosenttia. - Percentage of waterlogged logs arriving at destination in buoyant condition.

Tavaralaji - Type of timber	Mänty - Pine			Kuusi - Spruce		
	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin
	Middle	Lower	Average	Middle	Lower	Average
	course of Kemi-joki		age	course of Kemi-joki		age
Uivia perille saapuneista, % Arrived in buoyant condition, %						
Kuorelliset havutukit - Unbarked coniferous logs	45.0	75.2	56.0	68.2	85.0	76.2
4-metriset kuorelliset paperipuut - 4-metre un- barked pulpwood	55.5	52.3	54.0	63.8	72.9	68.4
2-metriset kuorelliset paperipuut - 2-metre un- barked pulpwood	40.4		40.4	64.5		64.5
2-metriset puolipuhtaat paperipuut - 2-metre halfclean pulpwood	40.3	22.9	34.7	81.0	79.1	80.3
2-metriset kelot - 2-metre dead trees	27.7		27.7	100.0		100.0

3. Puulajien suhteelliset määrät.

Männyn ja kuusen osuus koko kappalemäärästä on esitetty tavaralajeittain taulukossa 24. Kuten taulukosta havaitaan, puulajisuhteet ovat olleet eri tavaralajeilla sangen erilaiset. Keski- ja Ala-Kemijoen välillä huomataan myös suhteellisen suuria eroja. Kuorellisista havutukeista on ollut kuusia ainoastaan 6.3 %, 4-metrisistä paperipuista 33.2 % ja 2-metrisistä kuorellisista paperipuista 38.0 %. Kuusten osuus 2-metrysten puolipuhdainten paperipuiden joukossa on ollut vain 17.3 %. Kelot ovat olleet mäntyä jokseenkin kokonaan.

Taulukko - Table 24.

Männyn ja kuusen prosenttinen osuus koko kappalemäärästä tavaralajeittain. - Percentages of pine and spruce of the total number of pieces, by types of timber.

Tavaralaji - Type of timber	Mänty - Pine			Kuusi - Spruce		
	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin
	Middle	Lower	Aver- age	Middle	Lower	Aver- age
	course of Kemijoki			course of Kemijoki		
	% kappaleluvusta - % of total number					
Kuorelliset havutukit - Unbarked coniferous logs	94.8	92.0	93.7	5.2	8.0	6.3
4-metriset kuorelliset paperipuut - 4-metre unbarked pulpwood	71.0	64.0	66.8	29.0	36.0	33.2
2-metriset kuorelliset paperipuut - 2-metre unbarked pulpwood	62.0		62.0	38.0		38.0
2-metriset puolipuh- taat paperipuut - 2-metre half-clean pulpwood	85.9	77.8	82.7	14.1	22.2	17.3
2-metriset kelot - 2-metre dead trees	99.0		99.0	1.0		1.0

4. Pölkkyjen suuruus.

Rampapuiden koosta on keskimääräiset arvot esitetty taulukossa 25. Kuuset ovat olleet pienempiä kuin männyt. Keski- ja Ala-Kemijoen männyt ovat yleensä olleet samaa suuruusluokkaa luokunottamatta 4-metrisiä paperipuita. Ala-Kemijoen kuusipölkkyt ovat olleet pienempiä kuin Keski-Kemijoen.

Taulukko - Table 25.

Pölkkyjen suuruus tavaralajeittain. - Size of logs in different kinds of timber.

Tavaralaji ~ Type of timber	Mänty ~ Pine			Kuusi ~ Spruce		
	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin	Keski- Kemi- joki	Ala- Kemi- joki	Keski- määrin
	Middle	Lower	Aver- age	Middle	Lower	Aver- age
	course of Kemijoki			course of Kemijoki		
	Läpimitta kuoren alta, cm Diameter under the bark, cm					
	Latvasta ~ From the top					
Kuorelliset havutukit ~ Unbarked coniferous logs	17.6	17.6	17.6	16.1	13.1	15.6
4-metriset kuorelliset paperipuut ~ 4-metre unbarked pulpwood	11.0	9.4	10.1	9.2	8.6	8.9
	Pinon toiselta sivulta ~ From other side of pile					
2-metriset kuorelliset paperipuut ~ 2-metre unbarked pulpwood	12.5		12.5	10.7		10.7
2-metriset puolipuhkaat paperipuut ~ 2-metre half-clean pulpwood	11.7	12.0	11.8	11.7	11.0	11.3
2-metriset kelot ~ 2-metre dead trees	12.2		12.2	12.5		12.5

Yhtäpitävästi on voitu todeta kaikista tavaralajeista, että perille saapuneiden pölkkyjen suuruus ei yleensä ole poikennut rampapuiden keskimääräisestä suuruudesta. Tutkimushavaintojen perusteella on vaikea mennä päättelemään, mistä tämä yllättävä tulos aiheutuu. Uivina perille saapuneet ovat yleensä olleet kookkaampia kuin vesirajassa tai rampoina perille tulleet. Erot eivät kuitenkaan ole kovin suuria. Ei ole voitu todeta, että pölkyn koon muuttuessa perille saapuneiden prosenttimäärä kasvaisi tai pienenisä.

Perille saapuneiden pölkkyjen uimisajan lyhentyessä pölkkyjen järeys on eräissä tapauksissa suurentunut, mutta toisissa pysynyt

ennallaan, joten näiden tekijöiden välinen riippuvaisuus näyttää varsin heikolta.

4-metrisistä kuorellisista mäntypaperipuista on voitu havaita, että uittoon pannuista puista on tullut rampapuita jokseenkin yhtäläiset prosenttimäärät eri läpimittaluokissa. Muista tavaralajeista ei ole sopivaa vertailuaineistoa.

5. Sydänpuun määrä.

Eri tavaralajien sydänpuun määrää koskevat keskimääräiset luvut on esitetty taulukossa 26. Tukkien ja 4-metristen paperipuiden sydänpuu-% on laskettu siten, että on määrätty, kuinka monta prosenttia sydänpuun halkaisijaa vastaava pinta-ala on pölkyn latvapään pinta-alasta. Muiden tavaralajien sydänpuu-% on taas laskettu muuten samalla tavalla, mutta mittaus on suoritettu pinnon toiselta sivulta.

Mäntyjen sydänpuu-% on vaihdellut tavaralajeittain 19.5 - 24.7 %. Tukkien sydänpuu-% on ollut kaikkein suurin. Eri väyläosien väliset erot ovat varsin pienet. Kuusipölkkyjen sydänpuu-% on ollut selvästi suurempi vaihdellen 26.6 - 39.3 %. Tukit ovat sisältäneet sydänpuuta kaikkein eniten.

Sopivan vertailuaineiston puuttuessa ei ole pystytty määrittelemään, onko maalle nostettujen rampapuiden sydänpuupitoisuus pienempi kuin uittoon pantujen puiden keskimäärin.

Perille saapuneiden sydänpuu-% ei yleensä ole ollut sen suurempi kuin rampapuiden keskimäärin. Sydänpuun määrän ja pölkkyjen suuruuden sekä toiselta puolen perille saapuneiden prosenttiluvun jokseenkin täydellinen riippumattomuus toisistaan ovatkin tämän tutkimuksen yllättävimpiä havaintoja. Sen sijaan uivina perille saapuneiden puiden sydänpuu-% on ollut selvästi keskimääräistä suurempi.

Perille saapuneiden puiden uimisajan ollessa lyhyen puut ovat sisältäneet sydänpuuta yleensä jonkin verran enemmän kuin keskimäärin, vaikkakin näiden tekijöiden riippuvaisuus on sangen epävarmaa.

Runsaasti sydänpuuta sisältäviä pölkkyjä ei ole voitu todeta saapuneen perille yleensä keskimääräistä suuremmassa mitassa.

Taulukko - Table 26.

Eri tavaralajien sydänpuun määrä. - Quantity of heartwood in different types of timber.

Tavaralaji - Type of timber	Mänty - Pine			Kuusi - Spruce		
	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Keski-määrin	Keski-Kemi-joki	Ala-Kemi-joki	Keski-määrin
	Middle	Lower	Aver-	Middle	Lower	Aver-
	course of Kemi-joki		age	course of Kemi-joki		age
	Sydänpuuprosentti - Heartwood percentage					
Kuorelliset havutukit - Unbarked coniferous logs	24.3	25.4	24.7	40.6	38.7	39.3
4-metriset kuorelliset paperipuut - 4-metre unbarked pulpwood	21.2	18.9	20.3	30.3	27.7	29.0
2-metriset kuorelliset paperipuut - 2-metre unbarked pulpwood	19.5		19.5	30.7		30.7
2-metriset puolipuhkaat paperipuut - 2-metre half-clean pulpwood	19.9	19.6	19.8	27.1	26.2	26.6
2-metriset kelot - 2-metre dead trees	21.5		21.5	30.0		30.0

6. Perille saapuneiden uimisajan pituus.

Ylä-Kemijoella veteen pantujen tukkien uitto on kestänyt n. 63 päivää, Keski-Kemijoen puiden n. 52 päivää ja Ala-Kemijoen puiden (tutkimuspaikka Ossauss) n. 24 päivää. Uivina perille tulleet ovat suoriutuneet uittomatkaista nopeammin kuin vesirajassa tai rampoina saapuneet, jotka sukeltavat puomien alle ja takertuvat kaikkiin esteisiin hyvin helposti. Vaikka Keski- ja Ala-Kemijoen puiden uimisajoissa on näin suuret erot, ei perille saapuneiden prosenttimäärissä ole voitu samanlaista eroa huomata. Koska puiden pysymistä uiton mukana ei seurattu veteen vierityksen ja erottelulle saapumisen välisenä aikana, ei voida sanoa, missä määrin uittomatkan ja -ajan lyhentyminen olisi suurentanut perille saapuneiden määrää. Ilmeistä lienee, että jos rampapuiden uitto saadaan suoritetuksi nykyistä nopeammin, so. jos ennen kaikkea erottelusta ei muodostu uittoa hidastavaa tekijää, rampa-

puiden uitossa voidaan saavuttaa nykyistä parempia tuloksia. On kuitenkin otettava huomioon, että luultavasti hyvin suuri osa matkalla kadonneista puista on uponnut heti veteen vierityksen jälkeen.

7. Kuoriprosentti.

Keski-Kemijoella suoritetuissa arvioinneissa todettiin noin puolet kuorellisten mäntypölkkyjen vaippapinta-alasta olevan kuoretonta. Kuusipölkkyjen kuoresta oli yli 90 % säilynyt.

Juukoskella suoritetuissa kokeissa ilmeni, että kuoriprosentin suuruudella on, ainakin mitä 2-metrisiin kuorellisiin paperipuihin tulee, hyvin voimakas vaikutus puiden uimiskykyyn. Mitä vähemmän kuorta on jäljellä, sitä paremmiin puut uivat. Paljon kuorta sisältävien pölkkyjen suuri uppoamishukka johtunee niiden vähäisestä kuivumisesta.

8. Muut rampapuiden uppoamisen suuruuteen vaikuttavat tekijät.

Paitsi uittoaajan pituutta lyhentämällä voidaan rampapuiden uittoa ajatella kehitettäväksi monella muullakin tavalla. Keski-Kemijoella (Juukoskella) suoritetuissa kokeissa ilmeni mm. seuraavia seikkoja:

Kuorinnan vaikutus osoittautui varsin edulliseksi puiden uimiskyvylle. 2-metriset paperipuut, niin männyt kuin kuusetkin, saatuaan kuivua kuorinnan jälkeen yli 2 viikkoa, pysyivät 14-25.6. välisen ajan kaikki uivina veden pinnalla. Samanlaisista kuorellisista paperipuista oli kokeen alkupuolella ja päättyessä seuraavat määrät eri tavoin uivia pölkkyjä:

	18.6	25.6
	%	%
Uivia	58	42
Vesirajassa olevia	42	40
Rampoja	-	18
Yhteensä	100	100

Näin edullisen tuloksen voitaneen katsoa aiheutuvan siitä, että kuorellisista paperipuista pihka ei ole huuhtoutunut uittoväylään kovin suuressa mitassa ensimmäisen uittokauden aikana, koska kuori estää pihkan liukenemistä.

Kyllästämistä kokeiltiin kuorellisiin mäntytukkeihin käyttämällä Tiosol- ja Pinquinol-nimisiä aineita. Kyllästäminen suoritettiin sivelemällä tukkien molemmat päät ko. aineilla yhteen kertaan. Kaikki kyllästetyt tukit pysyivät 14-25.6. välisen ajan uivina, mutta miten pitkälle aineiden vaikutus tehoaa, jäi kokeissa selvittämättä. Kyllästämättömien mäntytukkien uimiskyky osoittautui huomattavasti heikommaksi. Rampapuiden uimiskykyä voidaan ilmeisesti parantaa myös ilmavaalalla varastoinnilla erikoisesti siinä tapauksessa, että kuori-% on pieni. Tutkimuksia tämän tekijän vaikutuksesta ei kuitenkaan suoritettu.

In the Summer of 1948 M. S. T. & J. T. S. H. O., Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries, investigated the floating of waterlogged timber lifted ashore in 1947 from the River Kemijoki floatway in the North of Finland.

By waterlogged timber is implied timber of which one end is above water while the other has sunk.

The quantities of waterlogged timber lifted ashore from the River Kemijoki in the Summer of 1947 totalled:

unbarked coniferous logs	approx. 7,700 pieces
4- and 5-metre unbarked pulpwood	" 13,500 "
2-metre piled wood	" 66,000 "

As a rule, the waterlogged timber lifted ashore has been made into building timber, sawn logs or firewood, either used by the floating associations or their shareholders for their own requirements, or sold to the local population. At Kemijoki it was not found desirable to sell the timber to the local population, and as the floating association's own requirements were not big enough, attempts were made to float waterlogged timber to its destination.

The waterlogged timber lifted ashore in Summer 1947 was stored in bunches or piles and left there until July-August 1948, when it was rolled into the water on cleaning up the rear.

The object of the investigation, which was to find out the extent of the loss in floating and the factors affecting it, was

Investigation into Floating on River Kemijoki of Waterlogged Timber Lifted Ashore.

(Summary in English)

In the Summer of 1948 Metsätho, Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries, investigated the floating of waterlogged timber lifted ashore in 1947 from the River Kemijoki floatway in the North of Finland.

By waterlogged timber is implied timber of which one end is above water while the other has sunk.

The quantities of waterlogged timber lifted ashore from the River Kemijoki in the Summer of 1947 totalled:

unbarked coniferous logs	approx. 7,700 pieces
4- and 6-metre unbarked pulpwood	" 12,200 "
2-metre piled wood	" 66,000 "

As a rule, the waterlogged timber lifted ashore has been made into building timber, sawn logs or firewood, either used by the floating associations or their shareholders for their own requirements, or sold to the local population. At Kemijoki it was not found desirable to sell the timber to the local population, and as the floating association's own requirements were not big enough, attempts were made to float waterlogged timber to its destination.

The waterlogged timber lifted ashore in Summer 1947 was stored in bunches or piles and left there until July-August 1948, when it was rolled into the water on cleaning up the rear.

The object of the investigation, which was to find out the extent of the loss in floating and the factors affecting it, was

Investigation into floating on
River Kemijoki of waterlogged
Timber Lifted Ashore.

(Summary in English)

In the Summer of 1948 M. E. S. H. O., Forest Work Study
Section of the Central Association of Finnish Woodworking
Industries, investigated the floating of waterlogged timber
lifted ashore in 1947 from the River Kemijoki floatway in the
North of Finland.

By waterlogged timber is implied timber of which one end is
above water while the other has sunk.
The quantities of waterlogged timber lifted ashore from the
River Kemijoki in the Summer of 1947 totalled:

unmarked coniferous logs	approx. 7,700 pieces
4- and 6-metre unmarked pulpwood	" 12,200
2-metre piled wood	" 66,000

As a rule, the waterlogged timber lifted ashore has been
made into building timber, sawn logs or firewood, either used
by the floating associations or their shareholders for their own
requirements, or sold to the local population. At Kemijoki it
was not found desirable to sell the timber to the local popula-
tion, and as the floating association's own requirements were
not big enough, attempts were made to float waterlogged timber
to its destination.

The waterlogged timber lifted ashore in Summer 1947 was
stored in bunches or piles and left there until July-August 1948,
when it was rolled into the water on cleaning up the rest.
The object of the investigation, which was to find out the
extent of the loss in floating and the factors affecting it, was

carried out by marking the quantities of waterlogged timber specified in Table 2 (p. 7) with different kinds of paint-marks. As most of waterlogged timber was stored in the region of the middle course of the River Kemijoki, the investigation was centralised there (Fig.1, p. 8). A part of the paint-marked timber was numbered to assist a more detailed study of the factors affecting the floating. The paint-marked timber was dumped in the water at the same time as the unmarked waterlogged timber. At the sorting works at the mouth of the river all the paint-marked logs were guided to their respective sorting pockets and measured. As all the floated timber was dealt with by the sorting works, every single paint-marked waterlogged log had a chance of reaching the sorting works.

Further separate small-scale tests were made to find out whether it would be possible to improve the buoyancy of waterlogged timber.

Results.

1. Quantities reaching their destination

Number of pieces reaching their destination and the percentages by different kinds of timber are given in Table 22 (p. 43). Of unbarked coniferous logs and 4-metre pulpwood nearly 60 % reached their destination, of 2-metre pulpwood over 40 %, and of 2-metre dead trees approx. 65 %. The floating loss with spruce, except in unbarked pulpwood, was definitely less than with pine. Of timber floated from the upper course of the River Kemijoki only 3,5 % reached its destination. Its floating differed considerably from that of the other timber, firstly because the floating distance was much longer, and secondly as the timber had to be tugged in crib rafts across Lake Kemijärvi.

2. Length of floating time for timber reaching its destination.

The timber coming from different points on the floatway covered the journey in the following numbers of days:

upper flow of Kemijoki	63 days
middle " " "	52 "
lower " " "	24 "

The floating time of waterlogged timber was fairly long, taking into consideration that e.g. from the middle flow of the Kemijoki logs float to the sorting works in about a week, unless their course is obstructed by trap booms. The waterlogged timber thus spent most of the floating time at trap booms, as the sorting works were unable to deal with the timber sufficiently quickly.

3. Buoyancy of the logs reaching their destination.

At the sorting works the timber reaching its destination was divided into three classes, according to their depth of floating:

- I. Buoyant: both ends more than 1 cm above water.
- II. Semi-buoyant: both ends at water-level or no more than 1 cm above it.
- III. Waterlogged: one end below, the other above the water.

It was found that the buoyancy of waterlogged timber reaching its destination was very poor, as is shown in Table 23 (p. 44).

4. Composition of tree species.

The investigation was carried out in such a way that it afforded an approximate picture of the percentage of spruce and pine in the total number of pieces, by types of timber (Table 24, p. 45). Very little spruce is included, therefore, among unbarked coniferous logs and 2-metre dead trees.

5. Size of logs.

Table 25 (p. 46) gives the arithmetical mean values of the diameters of paint-marked waterlogged timber. The logs were fairly large in size. As a rule, spruce was smaller in size than pine.

It is found that the breakdown by diameters, at least of 4-metre unbarked pine pulpwood, is nearly the same as the average breakdown by diameters of all the timber floated. The yield of waterlogged timber in every diameter class, therefore, was fairly even.

It was not found that the size of the logs would have affected the quantity reaching the destination, or the buoyancy of the timber, to any degree worth mentioning.

6. Quantity of heartwood.

Particulars regarding the quantity of heartwood in paint-marked waterlogged timber appear in Table 26 (p. 48). It can be

seen from the table that the average heartwood percentage of pines is approx. 20 %, excluding coniferous logs. The content of heartwood in spruce was much bigger than in pine.

As a rule it does not appear that more heartwood would have increased the number of logs reaching their destination. The logs arriving in buoyant condition, however, have, on the average, contained more heartwood than those arriving semi-buoyant or waterlogged.

7. Bark per cent.

It was found that approx. 50 %, on an average, of the envelope area of unbarked waterlogged pine logs was covered by bark, whereas spruce bark remained in over 90 %. Further it was found that if there was little bark the timber floated considerably better than average. If little bark remains covering the surface of the wood, drying is considerably improved, particularly if storage is airy enough. If stored in compact bunches or piles drying of the wood must remain inadequate, even though little bark is present.

8. Effect of barking on buoyancy.

Barking was indisputably found to improve the buoyancy of unbarked waterlogged pulpwood to such a degree it can stand floating - at least if not too lengthy a float - without sinking losses worth mentioning.

9. Effect of impregnation on buoyancy.

When both ends of the logs were impregnated with substances called Tiosol and Pinquinol the buoyancy was found to improve considerably. The limited scale and limited period of the tests do not warrant any more far-reaching conclusions.

Huomattuja painovirheitä

Sivu 27, piirros 6. Läpimitta latvasta kuoren alta, cm.

Pitää olla: kuoren päältä, cm.

METSÄTEHON JULKAISUJA

- N:o 1. Metsätyöntutkimukset. Metsätyöntutkimuskursseilla 4. 6.—15. 6. 1945 pidettyjä luentoja. 1945.
- „ 2. Metsätyöntutkimukset II. Metsätyöntutkimuskursseilla 12. 6.—16. 6. 1946 pidettyjä luentoja. 1947.
- „ 3. Metsätyöläisten elinkustannuksista talvella 1946. Jaakko Vöry. 1947. (Moniste)
- „ 4. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta I. Koivupölkkyjen kuutiosuhteista. Kalle Putkisto. 1947. (Moniste)
- „ 4a. Koivupölkkyjen kuutiosuhdetaulukkoja. Kalle Putkisto. 1947.
- „ 5. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta II. Aikatutkimuksia vanerikoivujen rasiinkaadosta, karsimisesta ja katkomisesta. Kalle Putkisto. 1947.
- „ 6. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta III. Aikatutkimuksia vanerikoivujen kasaamisesta ja kasoista-ajosta. Kalle Putkisto. (Ilmestyy 1949)
- „ 7. Aikatutkimuksia pinopuutavaran teosta. Olli Makkonen. 1947. (Moniste)
- „ 8. Aikatutkimuksia paperipuiden varastokuorinnasta ja -katkonnasta. Arno Tuovinen. 1948. (Moniste)
- „ 9. Leimikon tiheyden vaikutus pinopuutavaran tekoon. Olli Makkonen. 1948. (Moniste)
- „ 10. Tutkimuksia pinotavaran autokuljetuksesta. Veijo Heiskanen. 1948.
- „ 11a. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. I Kuorimishukka ja kuutiosuhteet. Arno Tuovinen. 1948.
- „ 11b. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. II Veteen vieritys. Arno Tuovinen. 1948.
- „ 12. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. III Eri pituisten kuorellisten paperipuiden ajo. Arno Tuovinen. 1948.
- „ 13. Metsätyöntutkimukset III. Metsätehon kirjoitukset Metsätaloudellisessa Aikakauslehdessä n:o 5/1948.
- „ 14. Aikatutkimuksia pinopuutavaran valmistuksesta Pohjois-Suomessa. Arno Tuovinen ja Sakari Leskinen. 1948. (Moniste)
- „ 15. Hevosvarsiteiden hoitokalustosta ja hoidosta. Putkisto—Arnkil. 1948. (Moniste)
- „ 16. Suomen metsäteollisuuden raakapuun saanti metsätaseen kannalta tarkasteltuna. I Koko valtakunnan yleisselvittely. Eino Saari. 1948.
- „ 17. Suomen metsäteollisuuden raakapuun saanti metsätaseen kannalta tarkasteltuna. II Selvittely vesistöalueittain. Eino Saari. (Ilmestyy 1949)
- „ 18. Aikatutkimuksia tukkien ja paperipuiden teosta talvella. Olli Makkonen. 1949. (Moniste)
- „ 19. Maan routaantumisen tilapäisten talviautoteiden rakentamisen kannalta. Aulis E. Hakkarainen. 1949. (Moniste)
- „ 20. Tutkimus maalle nostettujen rampapuiden uitosta Kemijoella. Arno Tuovinen. 1949. (Moniste)

