

KYMIJOEN KANAVOINTI

Kymijoen kanavointiselvityksen neuvottelukunta

Helmikuu 1984

REVISED EDITION

TVH 755 020
ISBN 951-46-7159-7

BRUNNEN

Kymen lääninhallitukselle ja
tie- ja vesirakennushallitukselle

Kymijoen kanavointisuunnitelma meriyhteyden avaamiseksi Päijänteelle on ollut vireillä pitkään. Siitä on tehty teknisiä suunnitelmia ja myös kuljetustaloudellisia kannattavuustarkasteluja. Kymijoen kanavointi on usein liitetty eräisiin muihin alueen vesitiehankkeisiin, mm. Keiteleeseen ja Päijänteen välin kanavoimiseen.

Kymijoen kanavoinnin arvioitiin tie- ja vesirakennushallituksen 1977 valmistuneessa selvityksessä näyttävän yhteiskuntataloudellisesti kannattavalta vain tietyin edellytyksin. Koska hankkeen kustannusarvio oli likimääräinen ja välillisten vaikutusten selvitys puuttui, katsottiin aiheelliseksi tehdä jatkoselvitys ja ottaa selvityksessä huomioon elinkeinoelämän ja kuntien tarpeet ja toivomukset. Tavoitteena oli lisäksi tutkia erityisesti kuljetusjärjestelmiä nykynäkymien valossa.

Tie- ja vesirakennushallituksen aloitteesta tehdyn valmistelutyön jälkeen maaherra Erkki Huurtamo ja pääjohtaja Jouko Loikkanen kutsuivat 26.11.1981 kokoon Kymijoen kanavoinnin vaikutusselvityksen neuvottelukunnan. Neuvottelukunnan tehtävä oli selvitystyön ohjaaminen ja se laati-kin aluksi työlle tutkimussuunnitelman ja aikataulun. Kuljetustaloudellisten vaikutusten lisäksi selvitystyön kohteiksi määriteltiin mm. tulvasuojelun ja voimatalouden yhteydet kanavointiin. Alunperin vaikutusselvityksen tuli olla valmis 31.12.1982, mutta työn laajuuden vuoksi valmistumisajankohtaa jouduttiin siirtämään.

Neuvottelukunnan puheenjohtajaksi valittiin Kotkan apulaiskaupunginjohtaja Nyrrö K o s k e l a, varapuheenjohtajaksi Anjalankosken kaupunginjohtaja Sakari V ä l i m ä k i ja jäseniksi kutsuttiin varatuomari Esko A l a K e t o l a Maataloustuottajain Keskusliitosta, Iitin kunnanjohtaja Harri J. H e i k k i l ä, Suomen Varustamoyhdistyksen edustajana toimitusjohtaja Gunnar J. H e i n o n e n, Osuuskunta Transfennican varatoimitusjohtaja Erkki H u o t a r i, seutukaavajohtaja Pekka H o p e a k o s k i Päijät-Hämeen seutukaavaliitosta, Kymen läänin maaherra Erkki H u u r t a m o, suunnittelupäällikkö Antti J a a k k o l a Keski-Suomen lääninhallituksesta, vesitiekuljetuspäällikkö Antti K a n e r v a Enso-Gutzeit Oy:stä, aluesihteerä Ilkka K e t o Päijät-Hämeen maakuntaliitosta, Lahden apulaiskaupunginjohtaja Antti K o p r a, johtaja Erkki L a a s o n e n Kymenlaakson kauppakamarista, Viitasaaren kunnanjohtaja Asko L i i m a t a i n e n, asiamies Kari L i t j a Teollisuuden Keskusliitosta, yli-insinööri Kimmo M a n n o l a tie- ja vesirakennushallituksesta, seutukaavajohtaja Martti M è l a r t Etelä-Karjalan Seutukaavaliitosta, piiri-insinööri Ville M ä k e l ä Kymen tie- ja vesirakennuspiiristä, toiminnanjohtaja Kauko V. N i i n i s a l o Kymenlaakson maakuntaliitosta, vesipiirin johtaja Emerik N u o r k i v i Kymen vesipiiristä, Kymen Matkailun toimitusjohtaja Jouni P a a v o l a, Heinolan kaupunginjohtaja Jarkko P a r o n e n, tuotekuljetuspäällikkö Kyösti P a u n i s a a r i Lahden kauppakamarista, uittopäällikkö Olli P e s o n i u s Kymen Uittoyhdistyksestä, puheenjohtaja Alpo P ä ä l l y s a h o (30.11.1982 lähtien puheenjohtaja Ilpo V e t t e n r a n t a) Kymen läänin ympäristönsuojelun neuvottelukunnasta, vuorineuvos Uolevi R a a d e Suomen Vesitieyhdistyksestä, seutukaavajohtaja Tapio R a i k k o l a Kymenlaakson seutukaavaliitosta, toimitusjohtaja Matti R u u t i Keski-Suomen kauppakamarista, diplomi-insinööri Seppo S a i n i o Suomen kuorma-autoliitosta, varatuomari Eero S c h r e y Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitosta, kansanedustaja Paavo V e s t e r i n e n, Jyväskylän apulaiskaupunginjohtaja Ahti V i e l m a ja apulaiskaupungininsinööri Seppo Y l i -

n e n Kuusankoskelta. Sihteeriksi kutsuttiin tutkija Seppo P a a n a n e n tie- ja vesirakennushallituksesta. Neuvottelukunta kokoontui 6 kertaa.

Käytännön työtä tekemään ja johtamaan neuvottelukunta valitsi työryhmän. Sen puheenjohtajaksi neuvottelukunta valitsi yli-insinööri Kimmo M a n n o l a n ja jäseniksi valittiin yli-insinööri Heikki P e r t o v a a r a tie- ja vesirakennushallituksesta, vanhempi insinööri Erkki E s k e l i n e n Kymen vesipiiristä, apulaispiiri-insinööri Timo H e i s k a n e n Kymen tie- ja vesirakennuspiiristä, johtaja Erkki L a a s o n e n, asiamies Kari L i t j a, tuotekuljetuspäällikkö Kyösti P a u n i s a a r i, suunnitteluinsinööri Erkki P y y p ö n e n Keski-Suomen seutukaavaliitosta, vuorineuvos Uolevi R a a d e, seutukaavajohtaja Tapio R a i k k o l a, suunnittelupäällikkö Kalevi R a n t a n e n Kymen lääninhallituksesta, varatuomari Eero S c h r e y ja sihteeriksi Seppo P a a n a n e n. Työryhmä kokoontui 13 kertaa.

Työryhmä jakaantui neljään alatyöryhmään:

- 1. alatyöryhmä: vaikutusalueen inventointi (pj. Tapio R a i k k o l a)
- 2. alatyöryhmä: vesikuljetustarve (pj. Kari L i t j a)
- 3. alatyöryhmä: vesikuljetuskalusto ja kuljetuskustannukset (pj. Kari L i t j a)
- 4. alatyöryhmä: teknillinen selvitys (pj. Timo H e i s k a n e n).

Alatyöryhmiä täydennettiin asiantuntijajäsenillä: johtaja Timo K o r h o n e n Neste Oy:stä, merikapteeni Juhani R i s s a n e n Enso-Gutzeit Oy:stä (Mopro Oy:stä) ja merikapteeni Seppo K u j a l a Osuuskunta Transfennicasta. Työtä ovat tie- ja vesirakennushallituksessa sihteereinä tehneet Erkki J a a k k o l a, Pertti K a r h u, Kalevi L a h d e l m a, Lasse M a n t e r e, Seppo P a a n a n e n ja Timo R e k o n e n.

Alatyöryhmät kokoontuivat yhteensä noin 50 kertaa ja kuuluivat kokouksissaan asiantuntijoita. Tavaramääriä ja aluskustannuksia selviteltiin erityisen perusteellisesti. Huomiota kiinnitettiin varsinkin eri alustyyppien kustannusten keskinäiseen vertailtavuuteen. Myös Suomen Vesitieyhdistyksen kalustovaliokunta käsitteli aluskustannusten perusteita.

Työn kuluessa tehtiin kirjallinen yrityskysely yritysten kuljetustarpeista. Merkittävimpien yritysten edustajia haastateltiin.

Kanavointisuunnitelma laadittiin pääosin virkatyönä tie- ja vesirakennushallituksen vesitieosastolla. Satamaselvitys teetettiin konsulttityönä Satamatekninen Oy:llä. Tie- ja siltasuunnittelu tehtiin tie- ja vesirakennuslaitoksen Kymen piirissä ja tie- ja vesirakennushallituksen sillansuunnittelutoimistossa.

Ympäristöön ja vesistöön liittyviä selvityksiä on tehty Kymenlaakson seutukaavaliitossa ja Kymen vesipiirissä. Voimataloutteen ja tulvasuojeluun liittyvät tiedot on saatu samanaikaisesti tekeillä olleista Päijänteen säännöstelytoimikunnan ja vesihallituksen teettämistä selvityksistä.

Neuvottelukunta luovuttaa selvityksen kunnioittavasti Kymen lääninhallitukselle ja tie- ja vesirakennushallitukselle ja toteaa, että kun Kymijoen kanavointi-, voimatalous- ja tulvasuojeluhanketta tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena, saavutetaan yhteiskuntataloudellisessa tarkastelussa noin neljän prosentin sisäinen korko. Kun voimatalous- ja kanavointihankkeet voidaan toteuttaa myös vaiheittain tai erikseen, tulee niitä tarkastella myös erillisinä.

Pelkän kanavointihankkeen kannattavuus ei ole tehtyjen laskelmien perusteella niin hyvä, että rakentamiseen suoraan tähtääviin toimenpiteisiin näyttäisi olevan aihetta. Kannattavuus on kuitenkin melko herkkä eri osatekijöiden muutoksille. Tämän vuoksi on mahdollista, että kanavahanke tulevaisuudessa osoittautuu kannattavaksi. Siksi suositetaan, että

- (1) alueen maankäytössä eri asteisissa suunnitelmissa varaudutaan kanavan myöhempään rakentamiseen niin, ettei eri rakentamis- ja muilla toimenpiteillä vaikeuteta kanavan toteuttamismahdollisuuksia. Mikäli kaavoitusviranomaisten kanssa ei vielä tehdyn selvityksen perusteella voida tarpeellisia varauksia tehdä, tulisi suunnitelmia tarpeellisilta osiltaan tarkentaa ja huolehtia samalla siitä, ettei kaavoitukselle ja rakentamiselle aiheuteta kohtuutonta haittaa sekä että
- (2) väylän ylittävien siltojen suunnittelussa olisi varauduttava 8,5 metrin vapaaseen korkeuteen. Uudet sillat olisi suoraan rakennettava tähän korkeuteen.

Pernoon kanavaoikaisun voimataloudellinen kannattavuus on hyvä. Kun hanke sopii myös Kymijoen kanavointisuunnitelmaan ja edistää alueen tulvasuojelua, suositetaan, että

(3) Pernoon kanavaoikaisu toteutetaan.

Lisäksi suositetaan, että

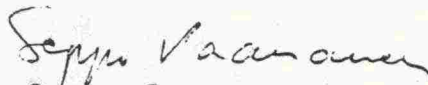
(4) Kymijoen kanavointihankkeen kannattavuus tulisi tarkistaa myöhemmin esimerkiksi viidestä-kymmeneen vuoden kuluttua, jos kannattavuuteen vaikuttavissa tekijöissä, kuten tavaravirroissa ja eri kuljetusvaiheiden kustannuksissa tapahtuu kanavointihankkeen kannalta edullista kehitystä.

Kotkassa, 8. helmikuuta 1984

Neuvottelukunnan puolesta



Nyyrö Koskela
puheenjohtaja



Seppo Paananen
sihteeri

KYMIJOEN KANAVOINTI

SISÄLTÖ

Sivu

I JOHDANTO

1.	SELVITYKSEN LÄHTOKOHTIA	1
1.1	Kanavointihankkeen vaiheita	1
1.2	Lähtökohdat ja tavoitteet	2
1.2.1	Kehitysnäkymiä	2
1.2.2	Liikennepoliittiset tavoitteet	2
1.2.3	Alueen kehittämistavoitteet	3
1.3	Tarkastelualue	3
1.4	Tuotanto	5
1.4.1	Elinkeinorakenne	5
1.4.2	Metsäteollisuus	6
1.4.3	Muu teollisuus	8
1.4.4	Voimalat	8
1.5	Työllisyys	8
1.6	Luonnonvarat	10
1.7	Alueen kehittyneisyys	11
2.	LIIKENNEVERKKO	12
2.1	Tieyhteydet	12
2.2	Rautatieyhteydet	12
2.3	Vesitiet ja satamat	15
2.4	Liikenneverkon ongelmakohdat	15
3.	LIIKENNE	17
3.1	Tiekuljetus	17
3.2	Rautatiekuljetus	18
3.3	Vesikuljetus	18
3.3.1	Tavaraliikenne	18
3.3.2	Henkilöliikenne	18
3.3.2.1	Matkustaja-alusliikenne	18
3.3.2.2	Veneily	19

II LAIVA- JA UITTOVÄYLÄ

4.	VÄYLÄSUUNNITELMA	21
4.1	Väylän linjauksen perusvaihtoehto	21
4.1.1	Meri - Korkeakoski	21
4.1.2	Korkeakoski - Pernoon kanava	21
4.1.3	Pernoon kanava - Kuusankoski	21
4.1.4	Kuusankoski - Voikkaa	22
4.1.5	Voikkaa - Päijänne	22
4.2	Muut linjausvaihtoehdot	23

4.3	Sulut	23
4.4	Tiet ja sillat	25
4.5	Satamat	25
4.6	Kanavan kustannukset	27
	4.6.1 Rakentamiskustannukset	27
	4.6.2 Käyttö- ja kunnossapitokustannukset	28

III KULJETUSTALOUDELLISET VAIKUTUKSET

5.	KULJETUSTALOUDELLISTEN LASKELMIEN PERUS- VAIHTOEHDOT	29
6.	KANAVAKULJETUKSEEN KULJETUSTEKNISESTI SOVELTUVAT TAVARAT	29
6.1	Selvitysmenetelmä	29
6.2	Vuoden 1981 tavaramäärät ja määrien kehitys	31
	6.2.1 Vientikuljetusten määrät	31
	6.2.2 Tuontikuljetusten määrät	32
	6.2.3 Kotimaankuljetusten määrät	33
7.	KULJETUSJÄRJESTELMÄT	33
7.1	Vientikuljetusjärjestelmät	34
	7.1.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perus- tuva vientikuljetusjärjestelmä	34
	7.1.2 Kanavaan perustuvat vientikulje- tusjärjestelmät	35
	7.1.2.1 Syöttöproomu	35
	7.1.2.2 Sisävesi-merialus	35
	7.1.2.3 Proomuemälaiva	36
7.2	Tuontikuljetusjärjestelmät	36
	7.2.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perus- tuva tuontikuljetusjärjestelmä	36
	7.2.2 Kanavaan perustuvat tuontikulje- tusjärjestelmät	37
	7.2.2.1 Syöttöproomu	37
	7.2.2.2 Sisävesi-merialus	37
	7.2.2.3 Meriproomu	38
7.3	Kotimaan kuljetusjärjestelmät	38
	7.3.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustu- va kotimaan kuljetusjärjestelmä	38
	7.3.2 Kotimaankuljetusten proomujärjes- telmä	39
	7.3.3 Raakapuunkuljetukset	39
	7.3.3.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustuva raakapuunkulje- tusjärjestelmä	39
	7.3.3.2 Kanavaan perustuva raaka- puunkuljetusjärjestelmä	39

8.	KULJETUSKALUSTO	39
	8.1 Maakuljetuskalusto	39
	8.2 Vesikuljetuskalusto	39
9.	KULJETUSVAIHEIDEN YRITYSTALOUELLISET YKSIKKOKUSTANNUKSET	40
	9.1 Kuljetusten yksikkökustannukset	40
	9.1.1 Maakuljetuksen yksikkökustannukset	40
	9.1.1.1 Tiekuljetuksen yksikkö- kustannukset	41
	9.1.1.2 Rautatiekuljetuksen yksik- kökustannukset	41
	9.1.2 Uiton yksikkökustannukset	41
	9.1.3 Aluskuljetuksen yksikkökustannukset ajossa	42
	9.1.3.1 Sisävesiproomujen yksikkö- kustannukset	43
	9.1.3.2 Merialusten yksikkökus- tannukset	44
	9.1.3.3 Sisävesi-merialusten yksik- kökustannukset	44
	9.2 Lastinkäsittelyn yksikkökustannukset	45
	9.2.1 Lastinkäsittelyn yksikkökustannuk- set tuotantolaitoksella	45
	9.2.1.1 Tuotantolaitoksen lastin- käsittely maakuljetusvaihto- ehdossa	46
	9.2.1.2 Tuotantolaitoksen lastin- käsittely kanavointivaihto- ehdossa	46
	9.2.2 Lastinkäsittelyn yksikkökustannuk- set merisatamassa	47
	9.2.2.1 Vientitavaroiden lastaus laivaan	47
	9.2.2.2 Tuontitavaroiden purkaus laivasta	47
	9.2.2.3 Emälaivaproomujen käsittely	48
	9.3 Maksut	48
	9.3.1 Satamien maksut	49
	9.3.2 Merenkulkumaksut	50
	9.3.2.1 Merialukset	50
	9.3.2.2 Sisävesialukset	50
10.	YRITYSTALOUELLINEN VERTAILU	51
	10.1 Vaihtoehtoisten kuljetusjärjestelmien vertailu	51
	10.1.1 Vientikuljetusjärjestelmien vertailu	52
	10.1.2 Tuontikuljetusjärjestelmien vertailu	53

10.1.3	Kotimaan kuljetusjärjestelmien vertailu	53
10.1.3.1	Irtotavaran kuljetukset	53
10.1.3.2	Raakapuun kuljetukset	53
10.2	Säästöjen nykyarvot ja jakautuminen	54
10.3	Laskelmien epävarmuustekijöitä	56
10.4	Laskelmien herkkyystarkastelut	59

IV TULVASUOJELU- JA VOIMATALOUSVAIKUTUKSET

11.	TULVASUOJELU- JA VOIMATALOUSVAIKUTUKSET	61
11.1	Tulvasuojelu- ja voimataloushanke	61
11.2	Tulvasuojeluvaikutukset	62
11.3	Tulvasuojeluhyöty	63
11.4	Voimataloudelliset vaikutukset	64
11.5	Voimataloushyöty	65
11.6	Tulvasuojelun ja voimataloushankkeen ajankohtaisuus	65

V MUUT VAIKUTUKSET

12.	MUUT VAIKUTUKSET	67
12.1	Vaikutus alueen kehitykseen	67
12.2	Vaikutus työllisyyteen	67
12.3	Vaikutus alueiden käyttöön ja ympäris- töön	68
12.4	Siirtyvän liikenteen vaikutus	69
12.5	Vaikutus matkustaja-alusliikenteeseen ja veneilyyn	70
12.6	Vaikutus kalatalouteen	71
12.7	Vaikutus veden laatuun	71

VI YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

13.	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET	
13.1	Yhteenveto	73
13.2	Suosituksset	78

LIITTEET

I JOHDANTO

1. SELVITYKSEN LÄHTÖKOHTIA

1.1 Kanavointihankkeen vaiheita

Sisävesistöjen yhdistämistä mereen suunnitteli jo Pietari Brahe 1600-luvulla. Vesitiet olivat tärkeitä ja monin paikoin ainoita liikenneväyliä.

Kymijoen kanavointia tutki ruotsalainen professori Israel Nesselius 1700-luvun alussa. Suunnitelmaan kuului Saimaan vesistön yhdistäminen eteläpäästä Kymijoen vesistöön ja kanavan kautta Suomenlahteen. Ruoppauksia tehtiin 1700-luvulla kuitenkin pääasiassa vain Kokemäenjoella.

Kymijoesta tuli 1700-luvun alkupuolella rajajoki. Sen kanavoimista tutkittiin edelleen, mutta samalla etsittiin uusia kanavointivaihtoehtoja. Esillä olivat mm. Hämeenlinnan ja Helsingin välin kanavointi sekä reitti Päijänteeltä Vesijärvelle ja sieltä Porvoonjokea myöten Suomenlahteen.

1800-luvun alusta, kun Suomi oli liitetty Venäjän yhteyteen, ei Kymijoki enää ollut rajana. Luutnantti Favorin esitti vuonna 1838 suunnitelman Päijänteeseen ja Suomenlahden yhdistämisestä Kymijokea myöten. Tsaari lähetti 1860-luvun alussa käskykirjeen, jossa pyydettiin selvittämään Kymijoen kanavoimismahdollisuudet. Vuosina 1861 - 1862 tie- ja vesikulkulaitoksen johtokunnan toimesta valmistui insinööriluutnantti Granfeltin suunnitelma, joka noudatteli Favorinin suunnitelmaa. Kanavan suuntaratkaisut olivat samantapaisia kuin nykyisinkin. Sulkuja oli 27.

Höyrylaivaliikenne oli alkanut Saimaalla vuonna 1833 ja Päijänteelle 1856. Saimaan kanavan rakentaminen aloitettiin vuonna 1845 ja se avattiin liikenteelle 1856. Rautatieliikenne alkoi Suomessa 1860-luvulla.

Kanavointisuunnitelmat tulivat seuraavan kerran esille 1900-luvun alussa. Vuonna 1916 perustettiin Valtion kanavatutkimuskomitea. Vuonna 1917 eräiden kaupunkien ja kuntien edustajat muodostivat Kanavoimisasiain keskustoimikunnan, joka julkaisi selontekoja ja teknisiä ja taloudellisia selvityksiä. Vuonna 1919 Valtion kanavatutkimuskomiteassa valmistui insinööri Lindqvistin yksityiskohmainen tekninen selvitys Kymijoen kanavoinnista. Hankkeen kannattajat kokoontuivat 1926 ja päättivät jatkaa asian selvittämistä. Rahoitusta tutkimuksia varten ei kuitenkaan saatu riittävästi. Selvitystyö jäi vähäiseksi ja kanavointihanke unohtui tämän jälkeen pitkäksi aikaa.

Vuonna 1964 eduskunta toivoi vesiteiden liikenteellistä hyväksikäyttöä koskevien selvitysten tekemistä. Vuonna 1960 perustettiin Järvi-Suomen kanavatoimikunta ja 1981 Suomen Vesitiejyhdistys.

Vuonna 1966 metsähallitus laati suunnitelman Kymijoen muuttamisesta nippu-uittoväyläksi. Suunnitelma perustui nipunsiirtolaitokseen, uittotunneleihin ja -kanaviin.

Kymijoen kanavointihankkeesta valmistui tie- ja vesirakennushallituksen vesitieosastolla 1975 tekninen selvitys ja 1977 alustava taloudellisuus selvitys.

1.2 Lähtökohdat ja tavoitteet

1.2.1 Kehitysnäkymiä

Suomen taloudellinen kasvu vuodesta 1981 vuoteen 1986 on maan hallituksen arvion mukaan 2,5 - 3,5 prosenttia vuodessa. Kasvuarvion tärkein lähtökohta on hintakilpailukykyyn asteittainen parantaminen. Ulkomaankauppaa harjoittavan teollisuuden hintakilpailukykyä pyritään parantamaan rationalisointitoiminnan lisäksi jalostusastetta nostamalla ja suuntaamalla investointeja uusille vientiteollisuuden aloille. Kilpailukykyyn vaikuttavat osaltaan raaka-aineiden, energia-aineiden ja vientitavaroiden kuljetuskustannukset. Kuljetuskustannusten osuus tuotteen hinnasta saattaa olla jopa ratkaiseva johtuen Suomen sijainnista päämarkkina-alueisiin nähden.

Vaikka saavutettaisiin 3,5 prosentin vuotuinen kasvu, jäisi työttömyys vielä huomattavan korkeaksi eli työttömyysaste olisi noin 5 prosenttia. Väestön ikärakenteen kehitys lisää työvoiman tarjontaa. Alempi eli 2,5 prosentin kasvu merkitsisi ennusteen mukaan noin 6,5 prosentin työttömyysastetta 1980-luvulla.

1990-luvun alkupuolelle tultaessa työvoiman tarjonta ei enää kasva entisellä tavalla. Jos oletetaan siirtolaisuuden jäävän vähäiseksi, on taloudellisen kasvun aikaansaama työpaikkojen lisäys tärkein työllisyyteen vaikuttava tekijä.

Koska taloudellinen kasvu jäänee joka tapauksessa suhteellisen hitaaksi ja koska investointeja tehdään osaksi niin, että työvoimaa tarvitaan uusissa tuotantolaitoksissa vähemmän kuin nykyisissä, työttömyys aiheuttanee ongelmia ainakin vuoteen 2000 saakka.

1.2.2 Liikennepoliittiset tavoitteet

Liikennepolitiikan yleistavoite on liikenteen ja liikenneolojen kehittäminen taloudellisesti ja tehokkaasti siten, että mm. elinkeinoelämän toimintaedellytykset paranevat. Tavoite edellyttää liikennepoliittisten toimenpiteiden suunnittelemista ja valintaa siten, että toimenpiteiden seurauksena mm.

- yhteiskunnassa on tarjolla kysynnän edellyttämä määrä palvelutasoltaan yhteiskunnan kehitystasoa vastaavia liikennepalveluksia (määrä- ja laatutavoite)

- liikennepalvelusten tuottamiseen tarvittavat yhteiskunnan voimavarat pysyvät mahdollisimman pieninä ja tehokkaasti hyödynnettyinä (taloudellisuustavoite)
- liikenteessä kulutetaan mahdollisimman vähän energiaa, saavutetaan mahdollisimman hyvä työllistävä vaikutus sekä edistetään korkean kotimaisuusasteen saavuttamista
- liikennejärjestelmä tukee Suomen toiminnallista ja taloudellista rakennetta ja edistää voimavarojen hyväksikäyttöä.

Energiahuollon varmuuden turvaaminen on Suomen energiapolitiikan tärkein tavoite. Sitä parantavat kotimaisen energian käytön lisääminen sekä energian säästäminen. Kotimaisen energian käytön arvioidaan vuoteen 1995 mennessä kohoavan lähes 40 prosenttiin energiankulutuksesta.

1.2.3 Alueen kehittämistavoitteet

Aluepolitiikkaa on harjoitettu 1960-luvun puolivälistä alkaen. Sen keinoin pyritään vaikuttamaan mm. työllisyyteen, tulotasoon ja tuotannon edellytyksiin heikosti kehittyneissä kunnissa.

Suuri osa vaikutusalueella olevista Keski-Suomen kunnista sekä Mikkelin läänin kunnat ovat kolmannella perusvyöhykkeellä, jolla aluepoliittinen tuki on vähäisempi kuin toisella. Näistä kunnista Äänekoski ja Suolahti ovat erityisalueita. Kymen ja Hämeen läänien kunnat joko eivät kuulu lainkaan kehitysalueen piiriin tai ovat neljännen perusvyöhykkeen tukialueita, jolla tuki on vähäisin.

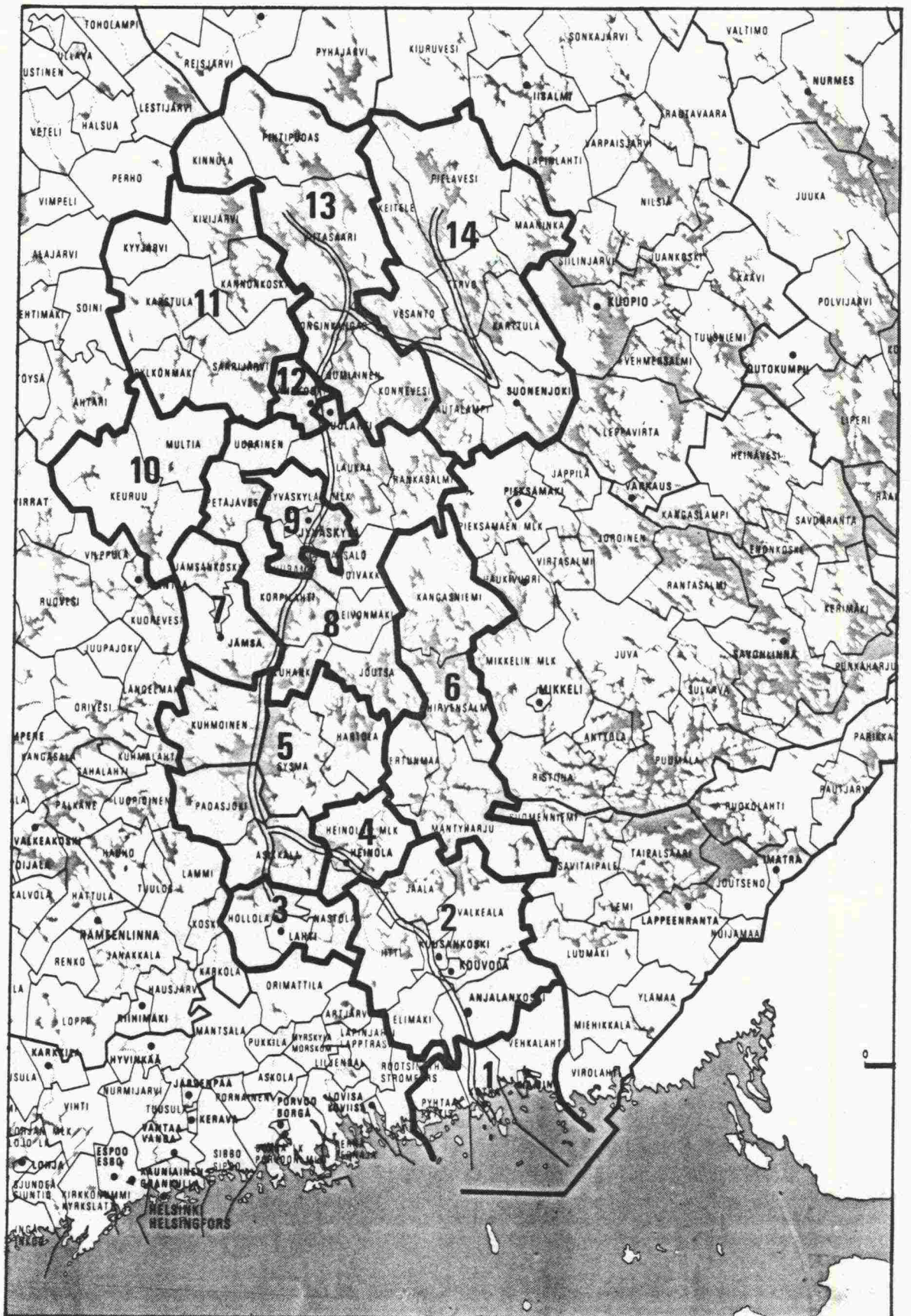
Paikalliset kehittämistavoitteet ja aluepolitiikan tavoitteet ovat kanavahankkeen vaikutusalueella samantapaisia. Yleistavoite on pysyvien työpaikkojen turvaaminen, tulotason nousu, tärkeiden palvelujen saatavuus sekä elinkeino- ja yhdyskuntarakenteen tasapainoinen kehittyminen.

1.3 Tarkastelualue

Tarkastelualue (kuva 1) on jaettu 14 alueeseen. Sen maa-ala on 10,5 prosenttia koko Suomen maa-alasta¹⁾. Kunkin osa-alueen kunnat ovat keskenään samantyyppisiä kanavakuljetusmahdollisuuteen nähden.

Alueella oli vuoden 1981 alussa väestöä yhteensä 664 000

¹⁾ Suomen tilastollinen vuosikirja 1979.



Kuva 1. Tarkastelualue

henkeä eli lähes 14 prosenttia Suomen väkiluvusta¹⁾. Väestö on keskittynyt alueen eteläosiin. Neljän eteläisimmän osa-alueen väkiluku on noin puolet alueen väkiluvusta.

K y m e n l a a k s o n alueella on kaksi maakuntakeskusta, Kouvola ja Kotka, jotka molemmat ovat Kymijoen välittömällä vaikutusalueella. Seutukaavaliiton mukaan ne tulevat kehittymään niille alueellisesti sopivien palvelusten ja työpaikkojen sijaintipaikkoina. Kaupunkikeskuksesta välittömällä vaikutusalueella ovat Anjalankoski ja Kuusankoski. Kehittyviä Kymenlaakson kuntakeskuksia ovat Kausala ja Valkeala kk.

P ä i j ä t - H ä m e e n keskus on Lahti. Sen vaikutus varsinkin Itä-Uudenmaan suuntaan on merkittävä. Toinen merkittävä keskus on Heinola. Sen vaikutusalue pystyy laajentumaan alueen itä- ja pohjoisrajalla, sen sijaan etelässä on vastassa Lahden voimakas vaikutusalue.

K e s k i - S u o m e n läänin keskuspaikka ja maakuntakeskus on Jyväskylä, jonka vaikutusalue on koko lääni. Kaupunkitason keskuksia ovat Jämsän-Jämsänkosken ja Äänekosken-Suolahden parikeskukset.

1.4 Tuotanto

1.4.1 Elinkeinorakenne

Alueen kuntien elinkeinorakenteet poikkeavat toisistaan huomattavasti. Maa- ja metsätalousvaltaisimpia ovat Päijänteen eteläpään ympäristön kunnat, Mäntyharjun reitin ympäristökunnat ja Keski-Suomen pohjoisosan ja Pohjois-Savon kunnat. (Taulukossa 1 on ammatissa toimivan väestön jakautuminen elinkeinoihin.)

Taulukko 1. Tarkastelualueen ammatissa toimiva väestö 1980²⁾

Elinkeino	Henkilöä	Osuus %
Alkutuotanto	40 500	13,7
Jalostus	109 500	37,0
Palvelut	138 500	46,8
Tuntematon	7 200	2,5
Yhteensä	295 700	100,0

1) Henkikirjoitettu väestö kunnittain 1.1.1981, tilastotiedotus. Tilastokeskus 3.9.1981.

2) Väestö- ja asuntolaskenta 1980, ennakkotiedot. Tilastokeskus 1981.

Jalostuselinkeinojen osuus on suurin lähes 50 prosenttia Lahden, Heinolan, Äänekosken ja Suolahden osa-alueilla. Palveluelinkeinojen osuus on suurin Jyväskylässä, lähes 58 prosenttia.

Vuoteen 2000 mennessä alkutuotannon suhteellinen osuus kaikilla osa-alueilla ennusteiden mukaan¹⁾ vähenee neljänneksellä. Jalostuselinkeinojen työpaikkojen määrä lisääntyy noin 17 prosenttia ja palvelualojen työpaikkojen määrä 15 prosenttia. Työpaikkojen kokonaismäärä lisääntyy ennusteen mukaan seitsemän prosenttia.

1.4.2 Metsäteollisuus

Metsäteollisuus on kanavakuljetuksen kannalta keskeinen teollisuuden ala. Tarkastelualueella on runsaasti metsäteollisuuden toimipaikkoja (taulukko 2 ja kuva 2). Henkilöstön määrä on yhteensä noin 20 500. Metsäteollisuus on sijoittunut eri puolille Kymijoen vesistöaluetta, yleensä vesireittien varrelle.

Taulukko 2. Vaikutusalueen metsäteollisuuden tuotantokapasiteetti 1982²⁾

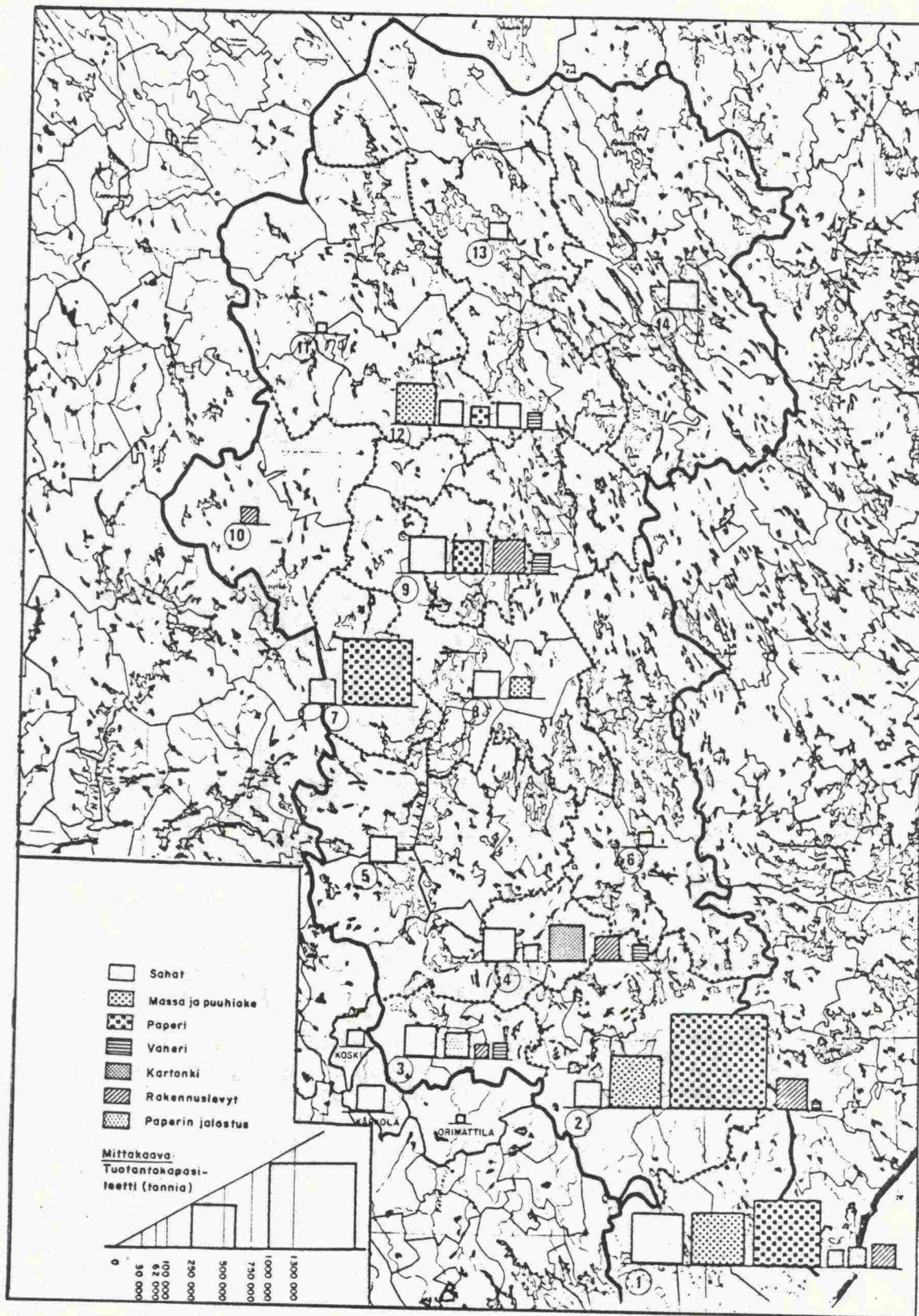
Pääasiallinen toimiala	Toimipaikkoja ³⁾	Tuotantokapasiteetit
Sahat	40	1 421 700
Massa ja puuhioke	6	950 000
Paperitehtaat	12	2 653 000
Vaneritehtaat	7	135 800
Kartonkitehtaat	4	339 000
Rakennuslevytehtaat	7	306 700
Paperin jalostus	2	115 000
Yhteensä	78	5 921 200

Paperikoneinvestoinnit Inkeroisissa, Myllykoskella ja Kuusankoskella lisäävät kapasiteettia 1980-luvulla. Äänekoskelle valmistuu uutta selluloosan tuotantokapasiteettia ja osa entisistä laitoksista lopettaa tuotannon.

1) Seutukaavaliitot.

2) Finnish Timber and Paper Calendar 1981, seutukaavaliitot, lääninhallitukset.

3) Saman tuotantolaitoksen eri tuotantosuunnat on laskettu erillisiksi toimipaikoiksi, jos työpaikkojen jakautumisesta tuotantosuunnittain on saatu tiedot.



Kuva 2. Tarkastelualueen metsäteollisuus

1.4.3 Muu teollisuus

Muu huomionarvoinen teollisuus on keskittynyt erityisesti Lahden ja Jyväskylän seuduille. Lahdessa on metalli-, huonekalu- ja kemianteollisuutta sekä mm. lasin ja juomien valmistusta. Jyväskylässä on erityisesti metalliteollisuutta. Taulukkoon 3 on valittu toimialansa suurimmat toimipisteet (henkilökuntaa yli 50 henkeä). Tuotevalikoima on runsas, eikä tuotantomääriä ole selvitetty.

Taulukko 3. Vaikutusalueen teollisuus toimialoittain 1982 ilman metsäteollisuutta.

Pääasiallinen toimiala	Toimipaikkoja ¹⁾	Henkilökuntaa
Metalliteollisuus	34	12 380
Kemian teollisuus	11	2 360
Savi-, lasi- ja kivi- teollisuus ja betoni- valimot	6	950
Talotehtaat	5	520
Huonekalutehtaat	12	4 090
Juomien valmistus	2	720
Telakat	2	520
Yhteensä	72	21 530

1.4.4 Voimalat

Tarkastelualueella on yhteensä 42 sähkö- ja lämpövoimalaa. Myös niillä on huomattavia raaka-aineen kuljetustarpeita. Jyväskylään on rakenteilla suurvoimala, joka käyttää kivihiiltä tai turvetta. Kouvolaan on tarkoitus rakentaa kivihiiltä, maakaasua tai turvetta polttoaineenaan käyttävä voimala. Alueella on lisäksi pienvoimaloita.

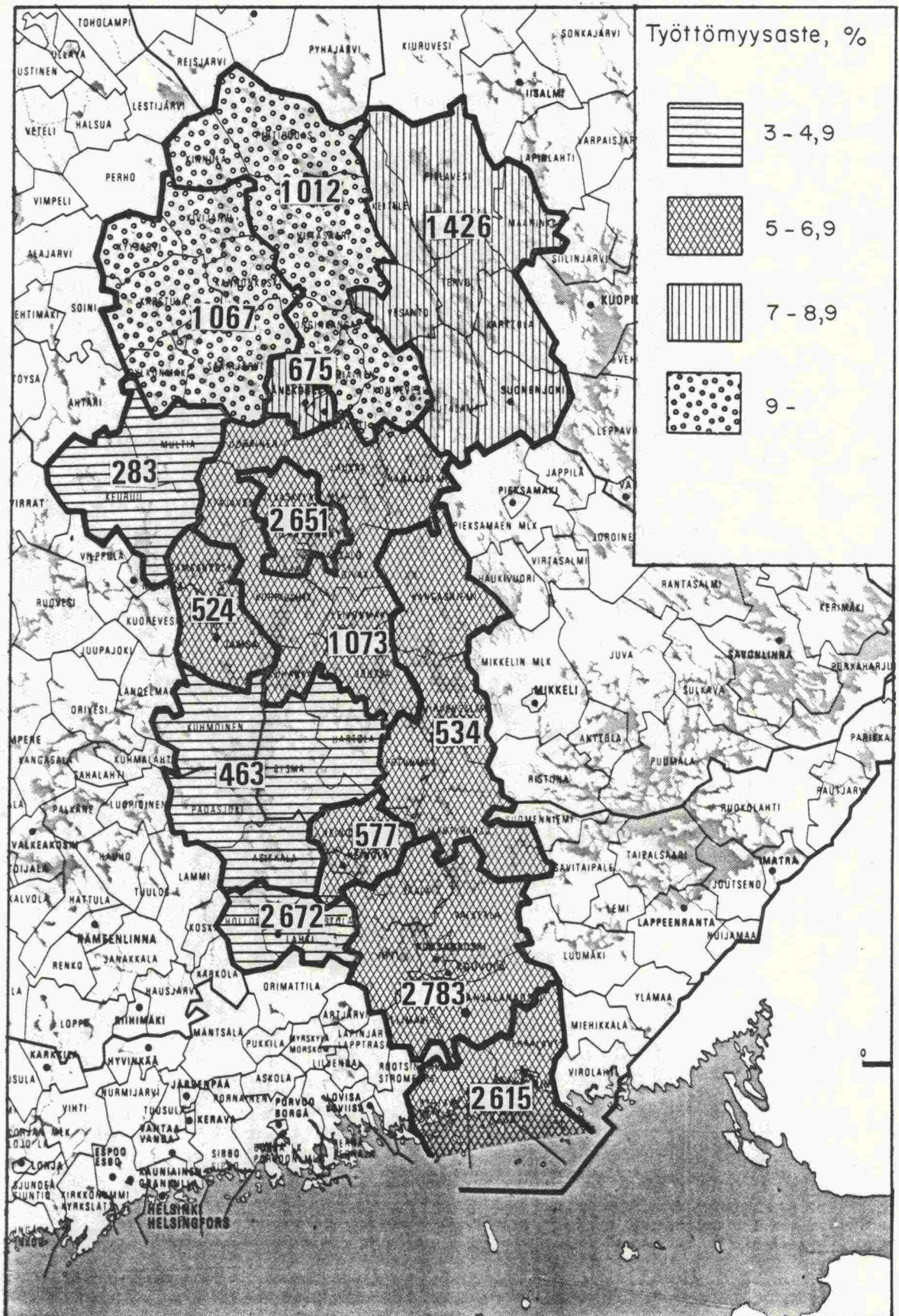
Alueen voimaloissa käytettiin vuonna 1980

- polttonesteitä 490 000 t
- kivihiiltä 510 000 t
- jättepuuta 2 800 000 i-m³
- polttoturvetta 240 000 m³.

1.5 Työllisyys

Osa-alueiden sisällä työttömyysaste on vaihdellut huomattavasti vuosittain ja kunnittain (kuva 3). Työllisyysti-

1) Saman tuotantolaitoksen eri tuotantosuunnat on laskettu erillisiksi toimipaikoiksi, jos työpaikkojen jakautumisesta tuotantosuunnittain on saatu tiedot.



Kuva 3. Vuosien 1979 - 1981 keskimääräinen työttömyysaste (suluissa työttömien keskimäärä samana aikana)

lanne on ollut suhteellisesti vaikein Keski-Suomen pohjoisosissa ja Kuopion lääniin kuuluvissa kunnissa. Niissä työttömiä on ollut keskimäärin yli 8,5 prosenttia. Koko maan työttömyysaste oli 1981 4,9 prosenttia.

Työttömyysaste ei kuitenkaan anna riittävää kuvaa työttömyyden laajuudesta ja aluejakautumasta. Määrällisesti tarkastellen työttömiä on ollut eniten vaikutusalueen eteläosissa sekä Jyväskylän seudulla. Yhteensä näillä alueilla oli 1981 yli puolet vaikutusalueen kaikista työttömistä.

Rakennusalan työttömiä oli 1981 lähes 700 niillä paikkakunnilla, joiden alueelle kanava rakennettaisiin. Määrä on vaihdellut huomattavasti vuosittain.

Kuorma-autojen työllisyys on ollut tyydyttävä 1980-luvun alussa kanavoinnin vaikutusalueelle sijoittuvissa lääneissä ammattiautoilijoiden yhdistyksiltä saatujen tietojen perusteella. Tilanne on vaikeutunut nopeasti useilla paikkakunnilla kuljetusten vähentymisen myötä. Työllisyystilanne vaikeutunee entisestään lähitulevaisuudessa.

Kuorma-autokaluston kapasiteetin käyttöaste on alentunut. Monin paikoin, varsinkin maaseutukunnissa, käyttöaste on vain 50 - 60 prosenttia.

1.6 Luonnonvarat

Tarkastelualueen **m e t s ä v a r a t** ovat yhteensä yli 250 milj.m³ ja hakkuusuunnite yli 11 milj.m³ vuodessa¹⁾. Puuvaraselvitys 76:n mukaan lisääntyy teollisuuden käytettävissä oleva raakapuumäärä alueella, johon tarkastelualueen lisäksi kuuluu myös Itä-Uusimaa vuoteen 1990 mennessä 5,6 prosenttia ja vuoteen 2000 mennessä 12,2 prosenttia nykyisestä.

Teollisuuden käyttöön korjuuteknisesti saatavissa olevaa metsätähdettä (hakkuutähdehake ja kokopuuhake) on arvioitu olevan alueella 2,9 milj.m³ vuonna 1990.

Geologisen tutkimuslaitoksen mukaan alueella on yli kaksi metriä syviä, pinta-alaltaan yli 50 hehtaarin soita yhteensä noin 48 000 hehtaaria. Niissä on **l u o n n o n t u r v e t t a** yhteensä 1,4 mrd.m³. Soita on eniten vaikutusalueen pohjoisosissa Suomenselän kunnissa.

1) Luvuista puuttuvat eräiden tarkastelualueen kuntien tiedot. Lukuihin sisältyvät eräiden siihen kuulumattomien kuntien tiedot, koska tietoja on ollut useita kuntia käsittävinä summina.

1.7 Alueen kehittyneisyys

Oheen (taulukko 4) on koottu käytettävissä olleita, lähinnä kunnallistaloutta kuvaavia tietoja alueen kehittyneisyydestä ja tulotasosta.

Taulukko 4. Tarkastelualueen tulotaso ja kehittyneisyys 1980

	Osa-alue	Maa- ja metsätalouden osuus ¹⁾ %	Veroäyrit asukasta kohti kpl	Veroäyrin hintaa kes- kimäärin penniä	Yleinen kehitty- neisyys pistemäärä (1978 ²⁾)
I ryhmä	9. Jyväskylän seutu	2,4	22 397	16,0	723
	3. Lahden seutu	2,9	21 984	15,8	725
	12. Äänekoski ja Suolahti	4,3	19 843	16,7	575
	1. Kotka ja Hamina ympäristöineen	4,8	21 623	16,4	653
II ryhmä	4. Heinolan seutu	7,0	20 925	16,0	621
	7. Jämsä, Jämsänkoski	11,9	20 050	15,5	559
	2. Pohjois-Kymenlaakso	12,3	21 798	15,7	617
	10. Keuruu ja Multia	20,0	18 268	16,1	514
III ryhmä	8. Päijänteen pohjois- pään kunnat	31,0	15 655	16,5	466
	11. Saarijärvi ympäris- töineen	34,3	14 341	17,5	437
	5. Päijänteen eteläpään kunnat	35,3	16 434	15,9	476
	13. Viitasaari ympäris- töineen	39,5	14 269	16,8	412
	14. Pielaveden reitin kunnat	39,7	14 401	17,1	425
	6. Mäntyharjun reitin kunnat	41,1	15 287	16,6	422

Osa-alueiden tiedot on esitetty maa- ja metsätalouden ammatissa toimivan väestön osuuden mukaisessa järjestyksessä, koska maa- ja metsätalousvaltaisuuden on havaittu olennaisesti vaikuttavan sekä veroäyrimääriin asukasta kohti että kehittyneisyysindeksiin. Kunnat on jaettu kolmeen ryhmään.

Tiedot sopivat vain suuntaa-antavasti alueen tulotasoerojen kuvaamiseen. Siksi vertailu tehdäänkin maa- ja metsä-

1) Väestö- ja asuntolaskenta 1980.

2) Yleinen kehittyneisyyspistemäärä on useita kehittyneisyyttä kuvaavia tekijöitä painottamalla laskettu luku, jota voidaan käyttää vertailussa.

talousvaltaisuuden mukaan samankaltaisten alueiden kesken:

- I ryhmässä kiinnittyy huomio Äänekosken ja Suolahden osa-alueen jälkeenjääneisyyteen kaikilla indikaattoreilla mitaten
- II ryhmän osa-alueiden väliset erot eivät ole kovin merkittäviä. Ainoastaan Pohjois-Kymenlaakso on tulotoltaan muita parempi
- III ryhmässä eli maa- ja metsätalousvaltaisimpien osa-alueiden välillä ei vallitse myöskään kovin suuria tulotasoeroja. Saarijärvi ympäristöineen on kuitenkin jonkin verran muita alempana sekä Päijänteen eteläpään ympäristön ja Mäntyharjun reitin ympäristön kunnat vastaavasti hieman korkeammalla tasolla.

2. LIIKENNEVERKKO

2.1 Tieyhteydet

Keski-Suomesta on hyvät maantieyhteydet joka suuntaan. Heinolasta yhteydet Helsinkiin, Kotkaan ja Haminaan ovat suhteellisen hyvät. Kuusankoskelta pääsee suoraan Kotkaan, Haminaan, Loviisaan ja Helsinkiin (kuva 4).

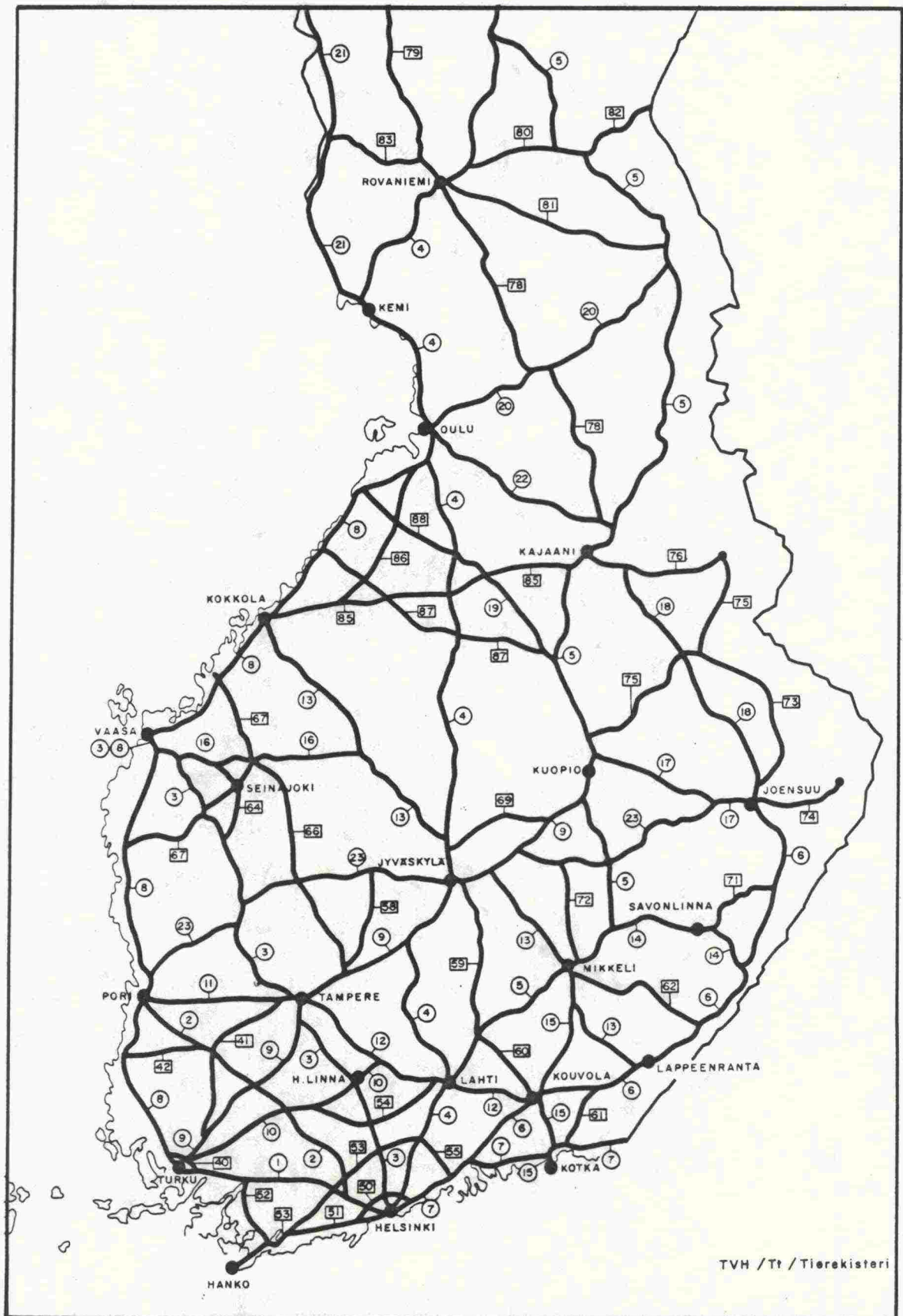
Suunnitteilla olevat tietyöt ovat pääasiassa suurten asutuskeskusten ohikulkujärjestelyjä sekä entisten yhteyksien parannustöitä. Kotkan Mussalon satamaan on rakenteilla tieyhteys.

2.2 Rautatieyhteydet

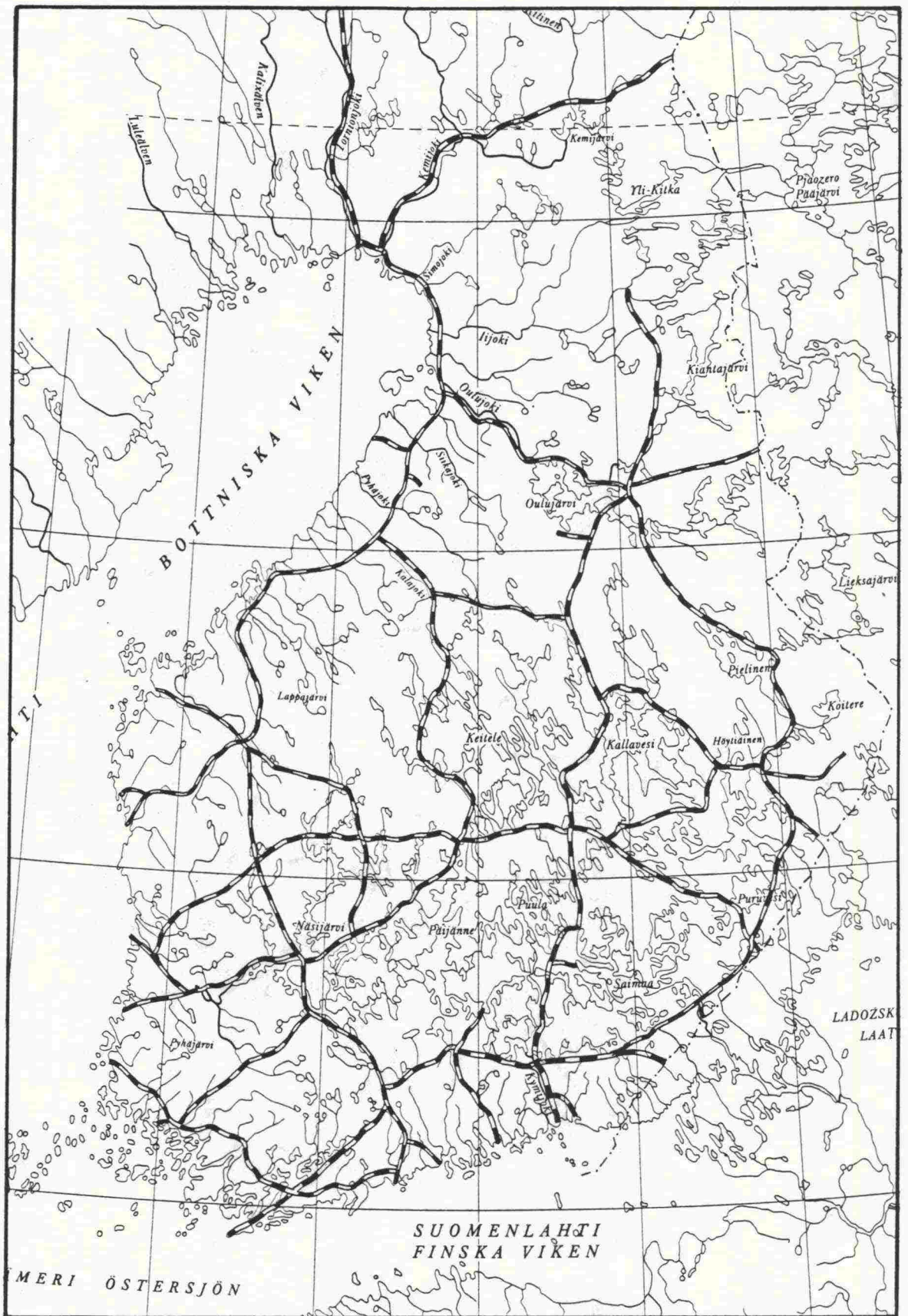
Keski-Suomesta on raskaalle liikenteelle sopivat rautatieyhteydet tärkeimpiin merisatamiin (kuva 5). Kuitenkin Poriin on kantavuudeltaan vain 43 tonnin rata.

Päijät-Hämeestä yhteydet Helsinkiin ja Kotkaan ovat hyvät. Loviisan radalla on kevyt kiskotus ja sen kunto on huono. Radan perusparannustyö on kuitenkin käynnissä. Parannustyön odotetaan valmistuvan 1985, mikäli jatkorahoitus järjestyy.

Kymenlaakson teollisuuslaitoksilta on hyvät rautatieyhteydet Kotkaan. Haminaan on valmistunut raskaan liikenteen vaatimukset täyttävä rautatieyhteys. Sen valmistuttua Kymenlaakson nykyinen rataverkko on kunnossa. Mussalon satamaan on suunnitteilla rautatieyhteys.



Kuva 4. Päätieverkko



Kuva 5. Rautatieverkko

2.3 Vesitiet ja satamat

Kanavointihankkeen vaikutusalue on Kymijoen vesistö. Eräissä kotimaanliikenteen kuljetuksissa vaikutukset ulottuisivat lisäksi Saimaan vesistön puolelle. Kymijoen vesistön alueella oli 1978 vesiväyliä yhteensä lähes 2 500 kilometriä¹⁾ (taulukko 5). Vesiväylät (kuva 6) jakautuvat kahteen yhtenäiseen väylästään, Päijänteen ja Pielaveden - Keitelelen väyliin.

Taulukko 5. Kymijoen vesistöalueen vesiväylät 1978

Väylän luokitus	Kulkusyvyys m	Pituus km
Merkityt väylät		
Pääväylät	2,4 - 4,1	955
Sivuväylät	alle 2,3	1 046
Muut väylät		484

Pielaveden - Keitelelen väylällä ovat Kerkonkosken, Kiesimän, Neiturin ja Kolun sulkukanavat. Päijänteeltä Lahteen johtavalla väylällä on Vääksyn sulkukanava ja Heinolaan johtavalla väylällä Kalkkisten sulkukanava. Kimolassa ja Voikkaalla on nipunsiirtolaitokset.

Kymijoen vaikutusalueen tärkeimmät merisatamat ovat Kotka ja Hamina. Muita tärkeitä alueen kuljetuksia hoitavia merisatamia ovat Loviisa, Sköldvik, Helsinki, Rauma ja Pori (taulukko 6).





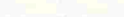


2.4 Liikenneverkon ongelmakohtat

T i e l i i k e n t e e n ongelma on tieverkon kuormittuminen raskaan liikenteen, erityisesti puunkuljetusten johdosta ja ohikuljajärjestelyjen puutteet.




Keski-Suomessa on eräitä r a t a - o s i a, jotka ovat heikkokuntoisia: Haapajärven rata välillä Äänekoski-Haapajärvi ja Haapamäki-Pori -rata. Valtionrautatiet on sitä mieltä, ettei kyseisiä rataosia kyetä pitämään normaali-rahoituksella raskasta tavaraliikennettä tyydyttävässä kunnossa.

1) Väylätilasto 1979. TVH, 18.11.1982/JL, C 204 b.

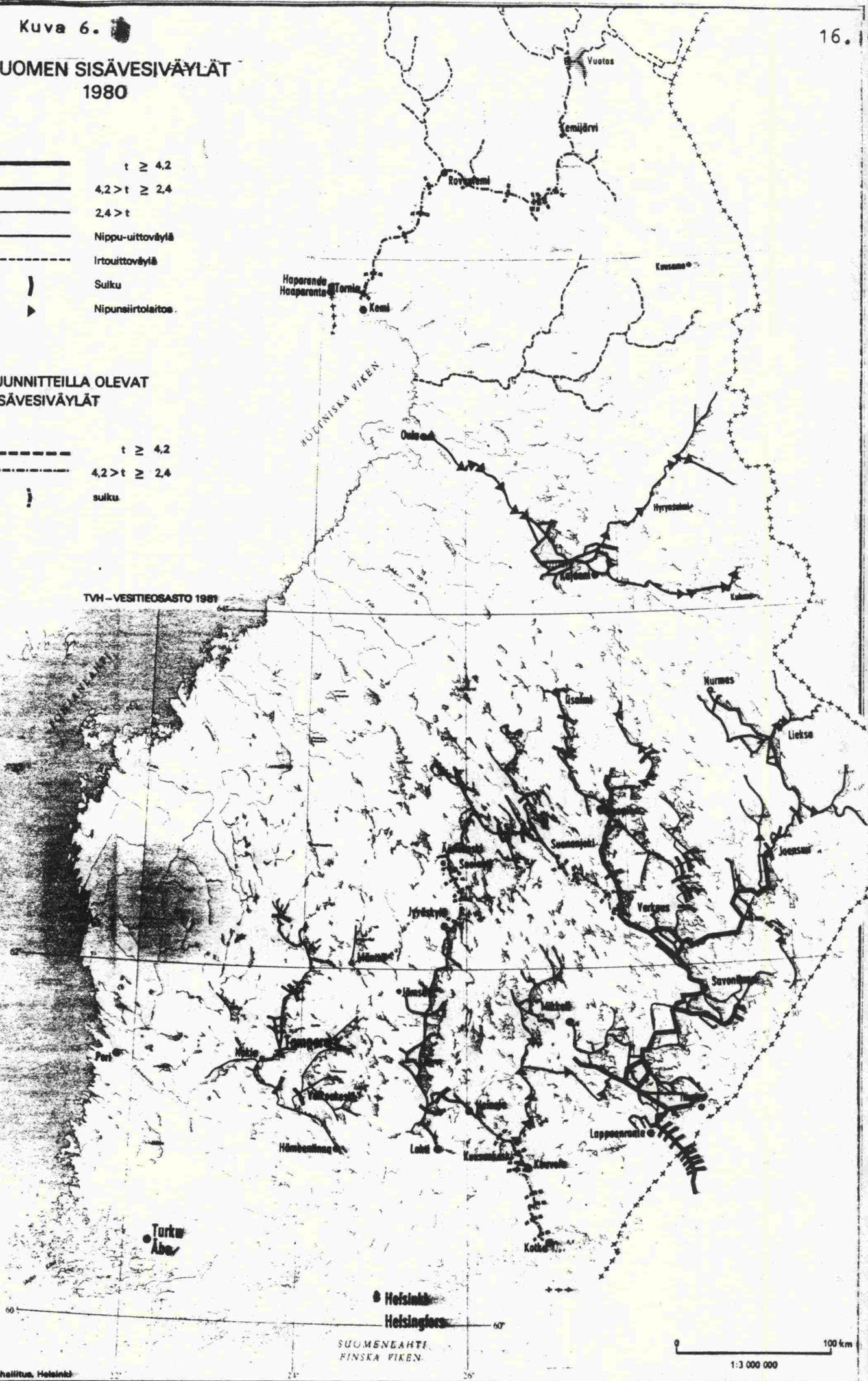
SUOMEN SISÄVESIVÄYLÄT 1980

-  $t \geq 4,2$
-  $4,2 > t \geq 2,4$
-  $2,4 > t$
-  Nippu-uittoväylä
-  Irtouittoväylä
-  Sulku
-  Nipunsuirtolaitos.

SUUNNITTEILLA OLEVAT SISÄVESIVÄYLÄT

-  $t \geq 4,2$
-  $4,2 > t \geq 2,4$
-  sulku

TVH - VESITIEOSASTO 1981



Taulukko 6. Kymijoen kanavoinnin vaikutusalueen tärkeimmät merisatamat

Satama	Väylän kulkusyvyys m	
	Nykyinen väylä	Suunnitteilla tai rakenteilla
Hamina	9,0	10,0
Kotka	10,0	15,3 (Mussalo)
Loviisa	7,3	8,0
Sköldvik	15,3	
Helsinki		
Laa-asalo	9,6	11,0 Vuosaari
Herttoniemi	8,0	
Sörnäinen	9,0	
Eteläsatama	9,1	
Länsisatama	11,0	
Rauma	9,0	
Pori		
Mäntyluoto	8,0	9,0
Tahkoluoto	10,0	15,3

V e s i l i i k e n t e e s s ä Keiteleen-Päijänteiden väli muodostaa uitolle kustannuskynnyksen, koska välillä on ns. rautakanava. Henkilöliikenteen ongelmana on se, että reittiliikenteen alusten liikennöiminen on käynyt kannattamattomaksi. Myös vanhat laiturit ovat päässeet pahasti rappeutumaan ja kaipaisivat uusimista. Laivaliikenteen vähenemisen vastapainona veneily on lisääntynyt voimakkaasti, mikä aiheuttaa huomattavaa painetta venesatamien rakentamiseen asutuskeskuksiin.

3. LIIKENNE

3.1 Tiekuljetus

Tie- ja vesirakennushallitus teki 1981 valtakunnallisen liikennevirtatutkimuksen¹⁾. Tutkimuksessa Suomi oli jaettu 22 alueeseen. Tavaraliikennettä oli eniten tarkastelualueen seuraavien osa-alueiden välillä:

Keski-Suomi - Helsinki
 Päijät-Häme - Helsinki
 Päijät-Häme - Uusimaa
 Päijät-Häme - Kotka

1) Valtakunnallinen liikennevirtatutkimus 1981. Pitkämatkaiset liikennevirrat ja niiden ominaisuudet. TVH, Helsinki 1982.

Pohjoinen Kymenlaakso - Helsinki
 Pohjoinen Kymenlaakso - Uusimaa
 Pohjoinen Kymenlaakso - Kotka.

3.2 Rautatiekuljetus

Eniten tavaraliikennettä Kymijoen kanavoinnin vaikutusalueen ja merisatamakaupunkien välillä oli 1979 rataosilla:

Jyväskylä - Tampere - Pori/Rauma
 Jyväskylä - Tampere - Turku
 Jyväskylä - Tampere - Helsinki
 Jyväskylä - Pieksämäki - Kotka/Hamina
 Lahti - Helsinki
 Lahti - Kotka.

Kymijoen kanavointihankkeen vaikutusalueelta rannikolle suuntautuvat tavaravirrat ovat kymmenisen prosenttia paikallisten rataosien kokonaisliikenteestä. Rannikolta vaikutusalueelle päin suuntautuvat tavaravirrat ovat vähäisiä koko liikenteeseen verrattuna.

3.3 Vesikuljetus

3.3.1 Tavaraliikenne

Kymijoen vesistössä uitto on viime vuosina ollut ainoa tavaraliikennelaji (taulukko 7).

Taulukko 7. Kymijoen vesistön uittomäärät 1977 - 1981

Vuosi	Uitettu määrä t	Suorite tkm
1977	941 000	111 000 000
1978	1 110 000	154 000 000
1979	1 068 000	165 000 000
1980	1 253 000	187 000 000
1981	1 134 000	168 000 000

Kotimaan vesiliikenteessä 1982 kuljetettu tavaramäärä oli noin 15 miljoonaa tonnia ja kuljetussuorite 4,5 miljardia tonnakilometriä. Saimaan kanavan liikennemäärä 1983 oli 1,3 miljoonaa tonnia.

3.3.2 Henkilöliikenne

3.3.2.1 Matkustaja-alusliikenne

Päijänteellä on nykyään sekä pitkämatkaista matkustaja-

liikennettä Lahden, Jyväskylän ja Heinolan välillä että paikallista risteilyalusliikennettä. Päijänteen matkustajamäärät 1981 olivat

- Jyväskylässä 24 000
- Lahdessa 28 800
- Heinolassa 5 000.

Arvioiden mukaan Päijänteen matkustajamäärät moninkertaistuisivat, mikäli alueella olisi turvallisuusvaatimukset täyttävä satamaverkosto, johon kuuluisi noin kymmenen satamaa. Päijänteen alueella on runsaasti matkailupalveluja, venesatamia ja nähtävyyksiä (kuva 7).

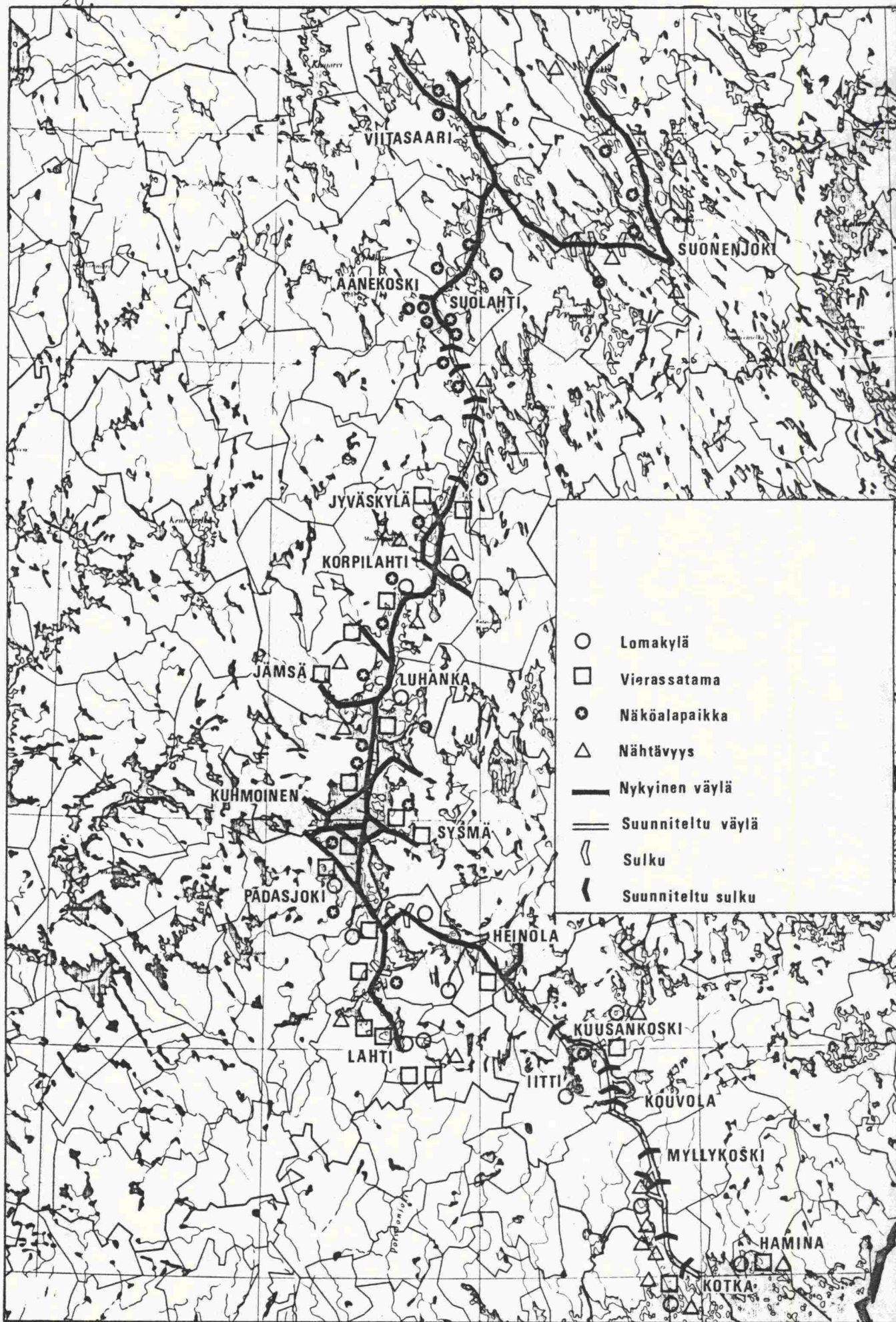
3.3.2.2 Veneily

Päijänteen alueella veneliikenne liittyy erityisesti lomailuun. Päijänteen veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa arvioitiin veneiden määrän Päijänteen ympäristökunnissa edelleen lisääntyvän (taulukko 8).

Taulukko 8. Päijänteen venemäärä

Venetyyppi	Venemäärä		
	1980	1985	2000
Rekisteröidyt moottoriveneet	9 100	11 100	14 900
Purjeveneet	640	950	1 700
Muut pienveneet	11 000	11 000	13 000
Yhteensä	20 740	23 050	29 600

Veneitä sulutettiin Kalkkisissa noin 2 500 ja Vääksyssä noin 7 000.



Kuva 7. Alueen tärkeimmät matkailukohteet

II LAIVA- JA UITTOVÄYLÄ

4. VÄYLÄSUUNNITELMA

4.1 Väylän linjauksen perusvaihtoehto

4.1.1 Meri - Korkeakoski

Kymijoen itäinen päähaara, joka alkaa Kotkasta, on todettu kanavoinnin kannalta huomattavasti edullisemmaksi kuin läntinen päähaara. (Väylän kulku näkyy liitteestä 1.) Itäisessä päähaarassa on päädytty Korkeakosken haaraan. Se on suhteellisen helppo kanavoida verrattuna Koivukosken haaraan, jossa Langinkosken suuhaara on luonnonsuojelualuetta ja Huumanhaara kulkee tiheään asuttujen alueiden läpi.

Meren ja Korkeakosken välillä joki on melko kapea, mutkainen ja monin paikoin matala, ja siksi väyläruoppauksia joudutaan tekemään lähes koko matkalla. Korkeakosken voimalaitos ohitetaan joen eteläpuolelta sulkukanavalla. Sulun putouskorkeus on noin 13 metriä.

4.1.2 Korkeakoski - Pernoon kanava

Suunniteltu väylä jatkuu Korkeakoskelta Pernoon alapuolelle Kymijokea myöten. Väylällä joudutaan muutamassa paikassa tekemään oikaisuruoppauksia. Pernoon alapuolella on pitkä rakentamaton jokiosuus, jossa sijaitsevat Pernoonkosket, Kultainkoski ja Ahvionkoski putouskorkeudeltaan yhteensä noin kahdeksan metriä. Pernoon yläpuolella joki haarautuu läntiseen ja itäiseen päähaaraan.

Mikäli väylä johdettaisiin Kymijokea myöten, olisi joki porrastettava täydellisesti. Pelkästään kanavointia ajatellen tämä tuntuu mahdottomalta. Koskien valjastamista voimatalouden käyttöön on myös suunniteltu, mutta ensimmäisessä vaiheessa vain osittain, jolloin jokeen jäisi porrastamaton koskiosuus. Tässä selvityksessä on lähdetty siitä, ettei koskia valjasteta, vaan Pernoon ja Heposaa-ren välinen jokiosuus ohitetaan Pernoon kanavalla. Kanava erkanelee jokiuomasta Mikkolansaaren kohdalla ja kulkee lähes asumattomien seutujen halki pohjois-eteläsuunnassa kunnes saavuttaa jälleen Kymijoen Rahkessaaren kohdalla. Pernoon kanava on noin yhdeksän kilometrin pituinen.

4.1.3 Pernoon kanava - Kuusankoski

Pernoon kanavan yläsuusta Kelttiin väylä kulkee Kymijokea myöten lukuunottamatta Anjalan ja Myllykosken sulkukanavia, joilla ohitetaan voimalaitokset ja tehdasalueet. Heposaaren ja Anjalan välillä joki on suurimmaksi osaksi purjehduskelpoinen. Suurin ruoppauskohde tällä välillä on Piirteenvirta.

Anjalan tehdasalue ja voimalaitos ohitetaan joen länsipuoliseen painanteeseen sijoitettavalla kanavalla, jonka pituus on vähän yli kaksi kilometriä. Kanava kiertää Anjalan kartanon ja maamieskoulun, mutta kulkee kuitenkin maamieskoulun alueen halki. Maisemallinen haitta Anjalan kulttuurihistoriallisesti arvokkaalle alueelle on pyritty minimoimaan. Sulun putouskorkeus on noin 9,5 metriä.

Anjalan kohdalla on maisemallisista ja maankäytöllisistä syistä (kartanomuseo) selvitetty myös ns. kiertävää vaihtoehtoa (liite 2). Kanavan viemistä jokiuoman kautta on myös selvitetty, mutta se on tilanpuutteen takia todettu mahdottomaksi.

Anjalan ja Myllykosken väli on vesiliikennekelpoinen Kesikosken sillan alapuolelle saakka. Loppuosalla joudutaan tekemään huomattavia ruoppaustöitä.

Myllykosken tehdasalue ja voimalaitos on suunniteltu ohitettavaksi joen länsirannalle sijoitettavalla noin yhden kilometrin mittaisella kanavalla. Kanavan tarvitsema maa-alue on nykyisin teollisuuden varamaa-alueita. Sulun putouskorkeus on noin kahdeksan metriä.

Myllykosken ja Keltin välillä joki on muutamaa pientä kohdetta lukuunottamatta liikennöintikelpoinen. Keltin voimalaitoksen kohdalla sulku ja kanava voidaan sijoittaa joen rantaan voimalaitoksen länsipuolelle. Se mahtuu Keltin sillan maatuen ja siltapilarin väliin. Lisäksi sillan alikulkukorkeus on riittävä. Joessa on Keltin ja Kuusankosken välillä paikoitellen melko voimakas virta. Joen poikkileikkausta joudutaan paikoin suurentamaan, jottei virtausnopeus olisi yli 1,0 m/s.

4.1.4 Kuusankoski - Voikkaa

Kuusankoskella on suunniteltu rakennettavan Kuusanniemen poikki kolme kilometriä pitkä sulkukanava, joka katkaisee niemen pohjois-eteläsuunnassa. Suunniteltu kanava-alue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta. Kanavalinja risteilee usean tien ja rautatien varauksen kanssa. Kuusanniemen sulun putouskorkeus on noin yhdeksän metriä.

Voikkaan sulku on suunnitelmissa sijoitettu joen itärintalle hieman voimalaitospadosta ylävirtaan päin. Voikkaalle on tarkoitus rakentaa uusi, rakennusvirtaamaltaan noin 300 m³/s voimalaitos sekä hiomo. Siksi sulun alakanava on voitu suunnitella nykyisen hiomon turpiineille ja nipunsiirtolaitokselle johtavan kanavan paikalle.

4.1.5 Voikkaa - Päijänne

Voikkaalta väylä jatkuu laajennettavan Saukkolanvirran kautta Pyhäjärvelle ja sieltä edelleen Kimolan kanavalle.

Tämä osuus on jo tällä hetkellä nippu-uittoväylä. Kimolan nykyistä kanavaa levennetään ja syvennetään sekä rakennetaan nippunosturin paikalle sulku. Kimolan jälkeen väylä kulkee järivialueita pitkin Jyrängönvirralle.

Konniveden ja Ruotsalaisen välisen Jyrängönvirran putouskorkeus on keskivirtaamalla nykyisin noin kymmenen senttimetriä. Virta on suurimmilla vesimäärillä voimakas. Mikkelin vesipiiri suunnitteleeekin virtauksen pienentämistä. Myös alusliikenteen kannalta on välttämätöntä, että järvien välistä putouseroa pienennetään.

Jyrängönvirralta väylä jatkuu Ruotsalaista pitkin Kalkkiisiin. Kalkkisten sulku täyttää pääosiltaan kanavoinnin vaatimukset. Ainoastaan porttirakenteita sekä ylä- ja alakanavaa joudutaan laajentamaan.

4.2 Muut linjausvaihtoehdot

Perusvaihtoehdon lisäksi on selvitelty myös muita linjausvaihtoehtoja (liite 2). Aikaisempien selvitysten perusteella on ollut selvää, että väylä on johdettava Korkeakosken haaran kautta. Kotkan etelälaidalle Tavastilaan suuntautuva linjaus ei kustannusten takia tule kysymykseen. Korkeakosken kohdalla on selvitetty kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen vaihtoehto seuraa luonnonuomaa niin hyvin kuin mahdollista. Toinen ratkaisu on esitetty olettaen että HELI-rata on rakennettu.

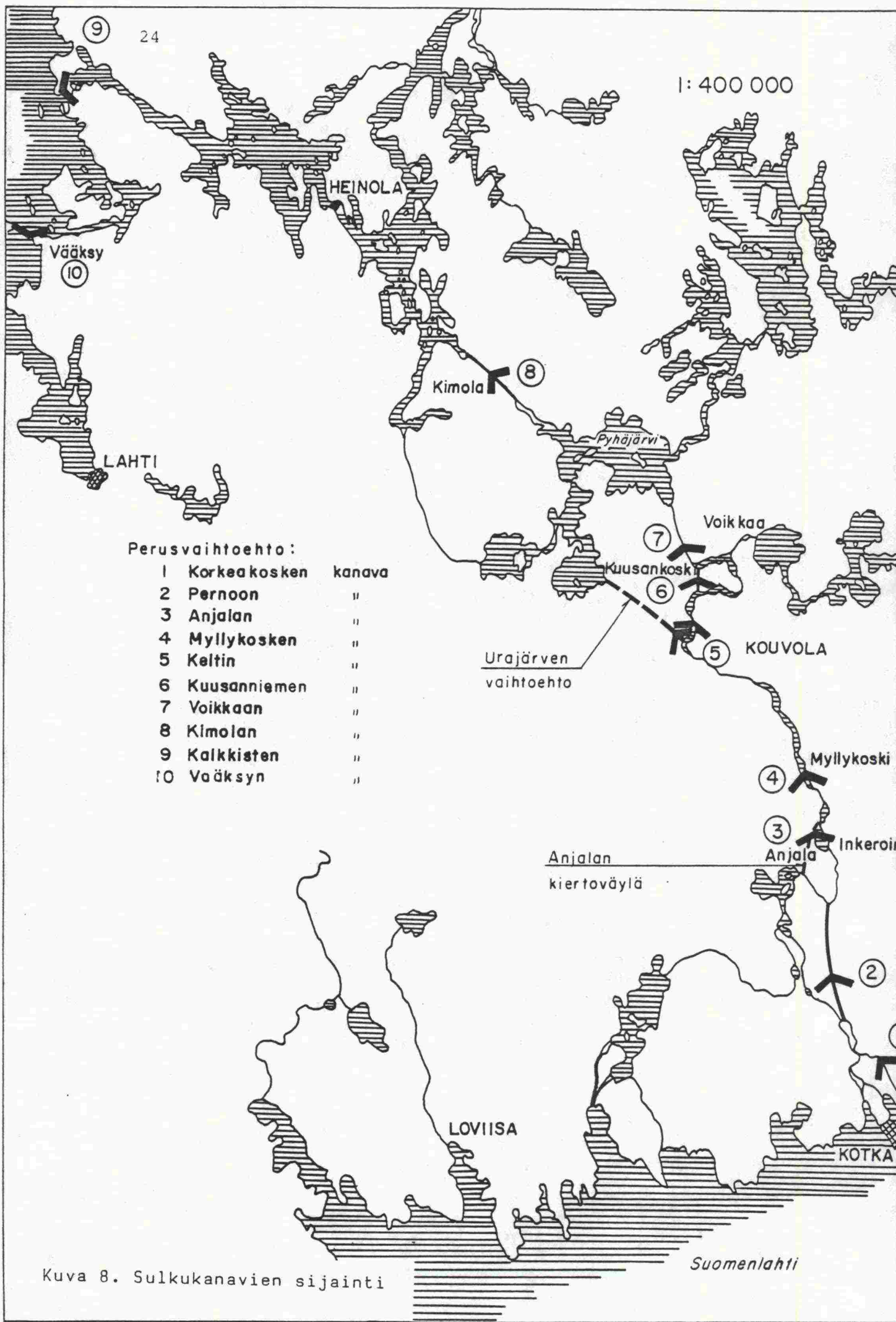
Pernoon kanavan alasuussa kanavalinjaa on siirretty edullisimmasta asemastaan noin kahden kilometrin matkalla hieman itään päin, jottei koulu ja suurin osa koulupiiriä jäisi eri puolille kanavaa.

Myllykosken kohdalla on perusvaihtoehdon lisäksi selvitetty myös jokiuomavaihtoehto. Se on teknillisesti mahdollista toteuttaa niin, että voimalaitoksen laajennustai uusimismahdollisuus säilyy.

Kuusankosken alueella on selvitetty kolme vaihtoehtoa: Kuusanniemen poikki menevä vaihtoehto, Urajärven suunta ja jokiuomavaihtoehto. Jokiuomavaihtoehto on todettu kustannuksiltaan kohtuuttomaksi ja teknillisesti vaikeaksi toteuttaa. Urajärven suunnan suurin heikkous on se, että Kuusanniemen ja Voikkaan teollisuusalueet jäävät kauas väylästä ja pistoväylät ovat sen takia kalliit.

4.3 Sulut

Suomenlahden - Päijänteen välillä on yhdeksän sulkua (kuva 8). Päijänteen ja Vesijärven välillä on lisäksi Vääkсын sulku, joka kanavoinnin yhteydessä uusitaan.



- Perusvaihtoehto:**
- | | | |
|----|--------------|--------|
| 1 | Korkeakosken | kanava |
| 2 | Pernoon | " |
| 3 | Anjalan | " |
| 4 | Myllykosken | " |
| 5 | Keltin | " |
| 6 | Kuusanniemen | " |
| 7 | Voikkaan | " |
| 8 | Kimolan | " |
| 9 | Kalkkisten | " |
| 10 | Vääksyn | " |

Kuva 8. Sulkukanavien sijainti

Suomenlahti

Sulkutyypin periaateratkaisultaan samanlainen kuin Saimaan kanavan sulut. Yläporttina on nostolaskuportti ja alaporttina salpausportti. Sulkuvarustukseen kuuluu mm. uivat pollarit, jotka helpottavat uittoa ja alusten sulu- tusta (liite 3). Sulun hyödyllinen pituus on 120 metriä ja leveys 16 metriä. Sulun vesisyvyys on sama kuin kana- vaosillakin eli neljä metriä.

4.4 Tiet ja sillat

Kymijoen kanavointi ei edellytä uusien teiden rakentamis- ta, mutta pienehköjä tiejärjestelyjä joudutaan tekemään lähes kaikille kanavalinjan kanssa risteäville teille. Eniten tiejärjestelyjä aiheuttaa Kuusanniemen oikaisuka- nava.

Kanavoinnista ei aiheudu tieliikenteelle pysyvää haittaa, koska sillat voidaan yleensä tehdä kiinteiksi. Kanavan rakentamisen yhteydessä joudutaan useiden teiden tasausta nostamaan kanavan ylityskohdan läheisyydessä.

Avattavaksi tiesillaksi on suunniteltu mm. Anjalan sulun alapuolinen kevyen liikenteen silta, jota ei ole voitu maisemallisista syistä nostaa. Toinen avattava silta on Kuusankosken silta, joka ylittää Kuusankosken satamaan johtavan pistoväylän. Pistoväylän vesiliikennemäärät ovat pienet, jonka vuoksi avattava silta on mahdollinen (ava- usaikoja on mahdollista järjestellä).

Kanavan linjaus on suunniteltu siten, että olemassa ole- viin rautatielinjauksiin ei ole tarvinnut tehdä muutok- sia. Mahdollinen HELI-rata on suunnittelussa otettu huo- mioon siten, että Korkeakosken kohdalle on suunniteltu kaksi linjausvaihtoehtoa, joista toinen mahdollistaa kiinteän sillan kanavan ylityskohtaan.

4.5 Satamat

Kanavointiin liittyy yhteensä 19 sisävesisatamaa, joissa on yhteensä 27 laivapaikkaa (taulukko 9).

Satamasuunnitelmaa tehtäessä tavaramäärä oli yhtä laiva- paikkaa kohti 90 000 tonnia vuodessa. Määrä karsiutui laskelmissa noin 60 000 tonniin laivapaikkaa kohti vuo- dessa (liitteet 29-35). Satamaverkossa on siis ylikapasi- teettia ja osa satamakustannuksista ja laivapaikoista voitaisiin karsia pois.

Taulukko 9. Kymijoen kanavointiin liittyvät satamat

Satama	Laiva- paikkoja	Tavaralajit
Inkeröisten satama I	1	kartonki
Inkeröisten satama II	2	hiili, paperi
Myllykosken satama I	2	paperi, kao- liini, talkki
Myllykosken satama II	1	hiili
Kuusankosken satama I	1	suola, öljy
Kuusankosken satama II	2	raakapuu, ki- vihiili
Kuusankosken satama III	2	paperi, talk- ki, kaoliini
Voikkaan satama	2	paperi
Heinolan satama I	1	hiili, raaka- puu, öljy
Heinolan satama II	1	kartonki
Heinolan satama III	1	sahatavara, levyt
Heinolan satama IV	(1 on olemassa)	
Lahden satama I	(1 on olemassa)	sahatavara, aaltopahvi
Lahden satama II	2	hiili
Kaipolan satama	2	hiili, öljy, paperi, saha- tavara
Jämsänkosken satama	2	hiili, öljy, paperi
Säynätsalon satama	1	sahatavara, levyt, öljy
Jyväskylän satama I	1	öljy, paperi, kartonki
Jyväskylän satama II	1	kivihiili

Laiturityyppejä on suunniteltu kolme, joiden kustannukset ovat 1 -3 miljoonaa markkaa (liite 4). Kustannuksiin sisältyvät laiturirakenteet ja laituri-
kentän rakentaminen olemassa olevan rantaluiskan yhteyteen.

Jos liikenne hoidetaan yksinomaan proomukalustolla, voivat myös laiturit olla yksinkertaisempia, esimerkiksi rakennevaihtoehdon C (liite 4) tapaisia tai vieläkin yksinkertaisempia.

4.6 Kanavan kustannukset

4.6.1 Rakentamiskustannukset

Väylän kustannuksia (liite 5) määritettäessä on käytetty seuraavia päämittoja:

- sulun leveys 16 metriä ja pituus 120 metriä
- vesisyvyys 4 metriä ja kulkusyvyys 3,4 metriä
- väylän minimileveys pohjan tasossa on 25 metriä (poikileikkauksen on lisäksi oltava niin suuri, ettei keskimääräinen virtausnopeus ole yli 1,0 m/s purjehduskauden aikana).

Tie- ja siltakustannukset (liite 6) on laskettu 8,5 metrin vapaalle korkeudelle mitattuna arvioidusta purjehduskauden ylimmästä vedenpinnasta. Tie- ja siltakustannuksissa on otettu huomioon vain teiden ja siltojen muutostöistä aiheutuvat kustannukset. Satamia on yhteensä 19, joista kaksi on jo olemassa (liite 7). Perusratkaisun kustannukset ovat vuoden 1981 hintatasossa 809 miljoonaa markkaa (taulukko 10). Vuoden 1983 kustannustasossa investointi on noin 950 miljoonaa markkaa.

Taulukko 10. Kanavan rakentamiskustannukset vuoden 1981 kustannustason mukaan

Väylä- osa	Meri- Kalkkinen	Kalkkinen- Lahti	Kalkkinen- Jämsänkoski	Kalkkinen- Jyväskylä	Kuusankos- ken satama I	Kuusankos- ken satama II ja III	Yhteensä
Kustan- nuslaji	Mmk						
Väylä	569,9	26,8	5,0	4,5	1,5	1,0	608,7
Sillat	92,7	4,0	19,1	-	14,9	9,8	140,5
Satamat	27,9	4,5	10,8	6,3	1,8	8,1	59,4
Yhteensä	690,5	35,3	34,9	10,8	18,2	18,9	808,6

Kustannuksiin sisältyy

- väylä Suomenlahti-Päijänne-Lahti-Jämsänkoski-Jyväskylä
- kahdeksan uutta sulkua, yhden sulun uudelleen rakentaminen (Vääksy) ja yhden sulun korjaus (Kalkkinen)
- tie-, rautatie- ja siltajärjestelyt
- 17 uutta satamaa
- lunastukset ja korvaukset
- luotsirakennukset.

Pernoon oikaisukanavan rakentaminen, samoin kuin Voikkaan yläpuoliset perkaukset ovat voimataloudellisin perustein ilmeisen kannattavia. Jos nämä investoinnit on tehty, kanavainvestointi on 105 miljoonaa markkaa pienempi.

Edellä oleva kokonaisinvestointi sisältää myös kannattavuudeltaan heikompia väyläosia, joita ei välttämättä tarvita. Tällainen on esimerkiksi Kuusankosken alapuolinen satama I väylineen, joka on mukana lähinnä varauksena. Sen poisjättäminen alentaisi kokonaisinvestointia 18,2 miljoonaa markkaa.

4.6.2 Käyttö- ja kunnossapitokustannukset

Sulkujen käyttö- ja kunnossapitokustannukset on laskettu keskimääräisten toteutuneiden kustannusten mukaan. Luotsaus- ja jäänmurtokustannuksissa vertailukohtana ovat olleet Saimaan kanavan vastaavat kustannukset. Luotsauskustannuksista on vähennetty laskennalliset luotsaustulot (liite 8 ja taulukko 11).

Taulukko 11. Kanavan käyttö- ja kunnossapitokustannukset

Kustannuslaji	Kustannus Mmk/v	Nykyarvot (40 v, 4 %) Mmk
Käyttökustannukset	4,4	91
Luotsauskustannukset	2,9	60
Kunnossapitokustannukset	2,5	51
Jäänmurtokustannukset	0,6	12
Yhteensä	10,4	214

III KULJETUSTALOUDELLISET VAIKUTUKSET

5. KULJETUSTALOUDELLISTEN LASKELMIEN PERUSVAIHTOEHDOT

Kuljetustaloudellisen selvityksen tavoitteena on Kymijoen kanavoinnin kuljetustaloudellisten vaikutusten selvittäminen. Selvityksen vaihtoehdot ovat (kuva 9):

- Nykytilannevaihtoehto
(ns. 0-vaihtoehto): Kymijoen kanavaa ei rakenneta
- Kanavointivaihtoehto 1: Kymijoki Päijänteeltä Suomenlahteen kanavoidaan.
- Kanavointivaihtoehto 2: Kymijoki Päijänteeltä Suomenlahteen kanavoidaan. Lisäksi oletetaan Keiteleeseen ja Päijänteeseen väli kanavoiduksi.

Vaihtoehto eroaa edellisestä vain raakapuun kuljetusten suhteen; aluskuljetuksia Keiteleeltä ei saatu selvitettyä käytetyllä menetelmällä.

Sisävesien purjehduskauden pituus vaikuttaa sekä aluskustannuksiin että kanavakuljetukseen soveltuviin tavaramääriin. Laskelmissa käytetty purjehduskausi on jonkin verran lyhyempi kuin teknisesti mahdollinen (taulukko 12). Tähän on päädytty avustustoiminnan korkeiden kustannusten perusteella ja siksi, että on arvioitu mahdottomaksi ylläpitää säännöllistä liikennettä koko avustusajan.

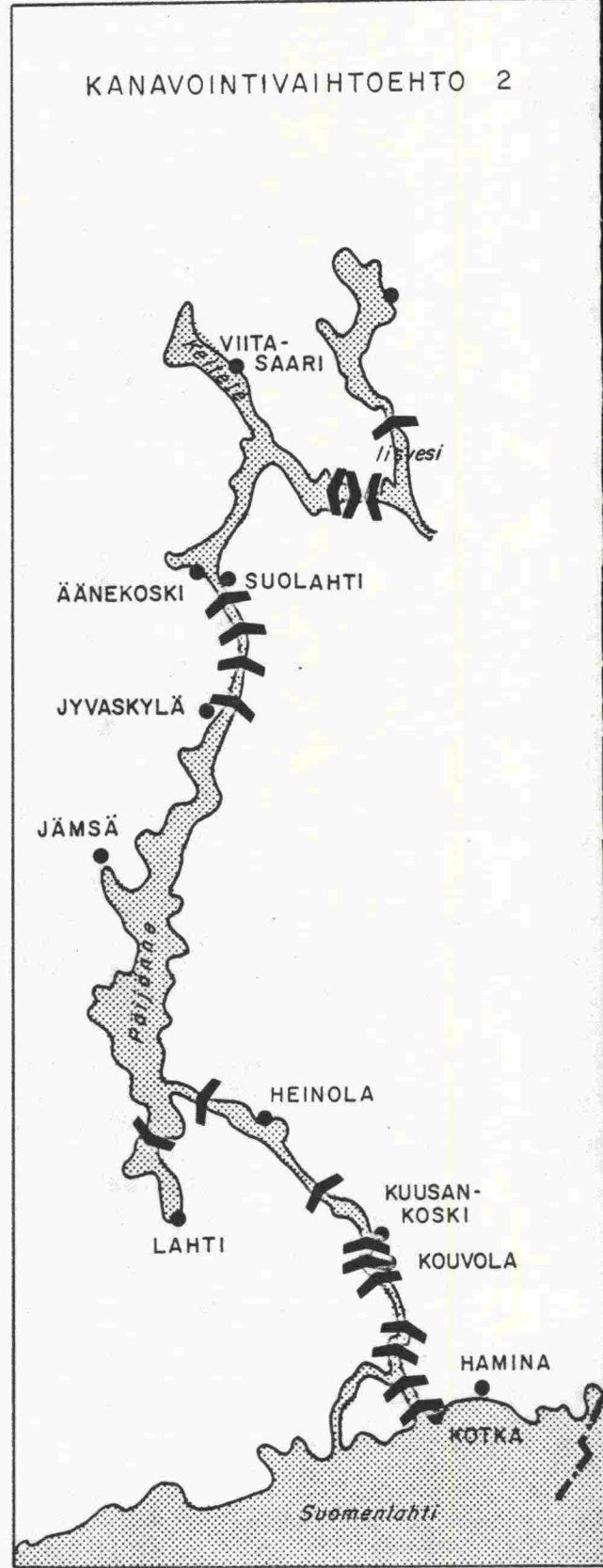
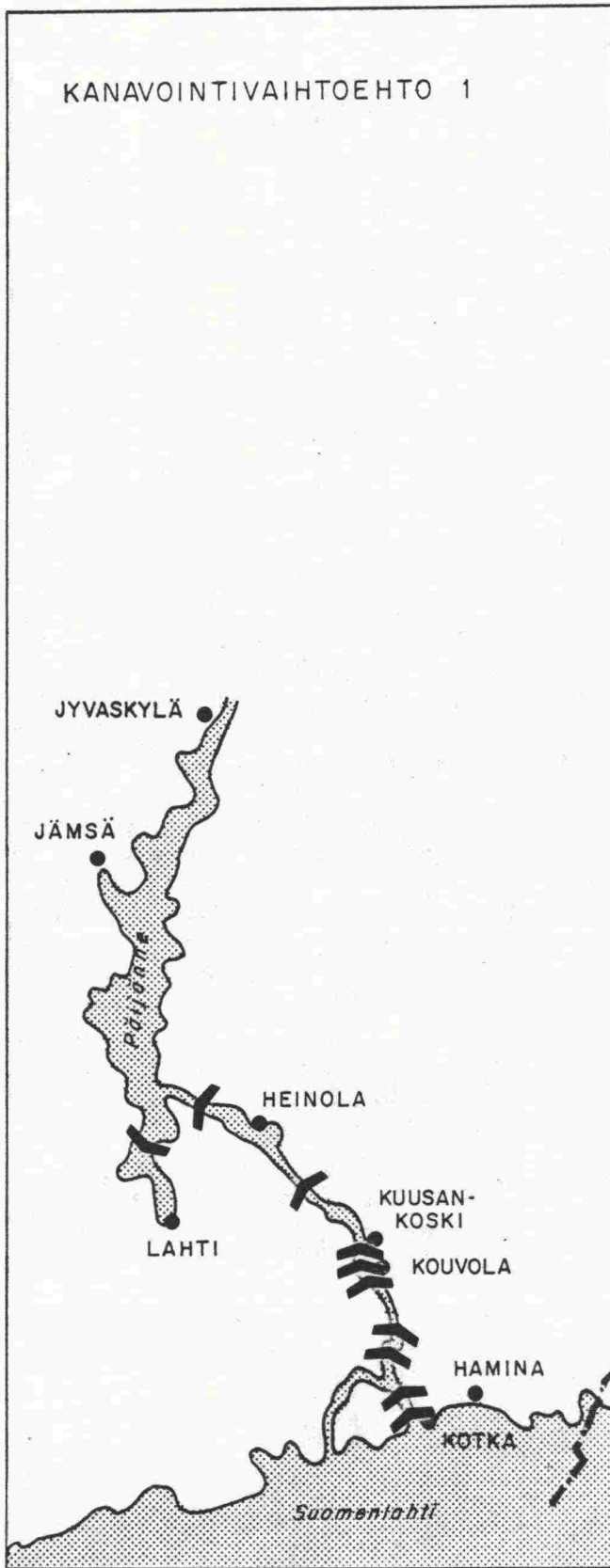
Taulukko 12. Sisävesien purjehduskausi

Liikenne- alue	Teknisesti mahdollinen (väylien aukaisussa ja aukipitämisessä avustetaan) kk	Laskelmissa käytetty (edellyttää myös avustamista) kk
Kymijoki Päijänne	12 (1.1. - 31.12.) 9,5 (8.4. - 22.1.)	10,5 9

6. KANAVAKULJETUKSEEN KULJETUSTEKNISESTI SOVELTUVAT TAVARAT

6.1 Selvitysmenetelmä

Kuljetusmäärien selvittämisen lähtökohtana olivat kuljetustarpeet Kotkan ja Jyväskylän väliin sijoittuvalla vai-



Kuva 9. Kanavointivaihtoehdot

kutusalueella. Lisäksi tarkasteltiin Keiteleen - Päijänteen kanavoinnin vaikutuksia raakapuunkuljetuksiin. Tavaravirtojen selvittämisessä keskityttiin metsäteollisuuden tuotteiden, raaka-aineiden, apuaineiden ja energia-aineiden kuljetuksiin, koska ne muodostavat alueen merkittävimmät kuljetusvirrat.

Kemiallisen metsäteollisuuden viennin, raakapuun ja polttoaineiden kuljetusmäärät perustuvat asiantuntijoiden arvioihin. Arviot mekaanisen metsäteollisuuden viennin, kemiallisen metsäteollisuuden apuaineiden tuonnin ja osittain energia-aineiden kuljetusvirroista on saatu alueen yrityksiltä. Nykytilanteen kuljetusvirtoja koskevia tietoja tarkennettiin ja täydennettiin haastatteluilla ja ja yrityskäynneillä alueen merkittävimpiin yrityksiin.

Näiden tietojen perusteella tavaravirtoja selviteltyt työryhmä määritteli kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvat tavaravirrat (tavaravirtaselvityksen kulku on esitetty liitteessä 9).

6.2 Vuoden 1981 tavaramäärät ja määrien kehitys

Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvia tavaroita oli 1981 selvityksen perusteella yhteensä yli kaksi miljoonaa tonnia. Laskelmia varten arvioitiin määrät myös vuonna 1990. Tämän vuoden jälkeen määrien oletettiin pysyvän vakiona laskentakauden loppuun.

Kuljetustaloudellinen vertailu on tehty vain purjehduskauden ajalta ja sen vuoksi määristä on vähennetty purjehduskauden ulkopuolinen osuus.

6.2.1 Vientikuljetusten määrät

Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuva vientimäärä on saatu siten, että vaikutusalueen vientimäärästä on vähennetty purjehduskauden ulkopuoliset määrät, erityisesti kiireellisten toimitusten osuus ja pienet tavaravirrat. Kiireellisten toimitusten osuudeksi arvioitiin 20 - 30 prosenttia. Näillä perusteilla olisi vaikutusalueen metsäteollisuuden vuoden 1981 vientimäärästä ollut kuljetusteknisesti kanavakuljetukseen soveltuvia yhteensä lähes 800 000 tonnia.

Vaikka tuotantokapasiteetti kasvaa, arvion mukaan kemiallisen metsäteollisuuden kuljetusteknisesti kanavalle soveltuvien tuotteiden määrä pienenee tulevaisuudessa. Mekaanisen metsäteollisuuden vientituotteiden kuljetusmäärien arvioidaan pysyvän vuoden 1981 tasolla (taulukko 13).

Taulukko 13. Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvien vientituotteiden määrät 1981 ja ennuste vuodelle 1990

Tavaralaji	Määrä 1981 (kyselyn tulos) t	Ennuste 1990 t
Paperi ja kartonki	546 000	647 000
Selluloosa	105 000	
Levyt	52 000	52 000
Sahatavara	68 000	68 000
Aaltopahvi	10 000	10 000
Yhteensä	781 000	777 000

6.2.2 Tuontikuljetusten määrät

Kuljetusteknisesti kanavakuljetuksiin soveltuvista tuontimääräistä on mukana vain purjehduskauden aikaiset määrät.

Selvityksen mukaan alueen tuonnista olisi 1981 kuljetusteknisesti kanavakuljetukseen soveltunut yhteensä 836 000 tonnia.

Kemiallisen metsäteollisuuden tuotantokapasiteetin lisäys kasvattaa puuraaka-aineiden, apuaineiden ja energia-aineiden kuljetustarvetta. Tällä perusteella kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvan tuonnin kuljetusmäärien on arvioitu lisääntyvän yhteensä yli 240 000 tonnilla vuoteen 1990 mennessä. Eniten lisääntyy kivihiilen kuljetus (taulukko 14). Vaihtoehtoisten energiaraaka-aineiden, esimerkiksi maakaasun käyttö saattaa muuttaa tilanteen.

Taulukko 14. Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvien tuontitavaroiden määrät 1981 ja ennuste vuodelle 1990

Tavaralaji	Määrä 1981 (kyselyn tulos) t	Ennuste 1990 t
Kivihiili	524 000	753 000
Kaoliini	78 000	55 000
Suola	90 000	110 000
Raakapuu	144 000	160 000
Yhteensä	836 000	1 078 000

6.2.3 Kotimaankuljetusten määrät

Kuljetusteknisesti kanavakuljetuksiin soveltuvat kotimaankuljetusten määrät on saatu vähentämällä purjehduskauden ulkopuolinen osuus. Sen perusteella olisi kotimaanliikenteen i r t o t a v a r o i s t a kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltunut vuonna 1981 yli 300 000 tonnia tavaraa. Metsäteollisuuden tuotantokapasiteetin laajennus ja modernisointi 1980-luvulla lisäävät kotimaankuljetusten tavaramääriä (taulukko 15).

Rautateitse (ns. alarautakanavassa) kuljetettiin 1981 r a a k a p u u t a 209 000 tonnia. Kanavoinnin jälkeen sama määrä olisi mahdollista kuljettaa uittaen perille. Tavaramääräselvityksen mukaan sen lisäksi autokuljetuksista olisi kuljetusteknisesti voitu siirtää uittoon yhteensä 45 000 tonnia vuodessa (taulukko 15).

Kanavointisuunnitelman mukaan Kimolan ja Voikkaan n i p u n s i i r t o l a i t o k s e t muutetaan sulkukanaviksi, jolloin uittokustannus niiden osalta pienenee. Kustannuserojen laskemiseksi otetaan tämän vuoksi huomioon myös nipunsiirtolaitosten kautta kuljetettu raakapuumäärä, arviolta 560 000 tonnia vuonna 1990.

Taulukko 15. Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvien kotimaankuljetusten määrät 1981 ja ennuste vuodelle 1990

Tavaralaji	Määrä 1981 (kyselyn tulos) t	Ennuste 1990 t
Talkki	73 000	100 000
Hake ja puru	19 000	21 000
Nestemäinen polttoaine	241 000	213 000
Raakapuu (uitto)	254 000	301 000
Yhteensä	587 000	635 000

Keiteleen - Päijänteen kanavointi lisääisi raakapuun uittomäärää Kymijoen kanavan osalta noin 36 000 tonnia.

7. KULJETUSJÄRJESTELMÄT

Viennin, tuonnin ja kotimaan toimitusten kuljetusjärjestelmät valittiin sekä olemassaolevaan liikenneverkkoon

että kanavaan pohjautuen. Vienti- ja tuontikuljetuksia varten valittiin useita vaihtoehtoisia kanavakuljetusjärjestelmiä.

Kaikki vaihtoehtoiset kuljetusjärjestelmät perustuvat nykyhetken näkemyksiin laskentakaudella, vuoden 1990 jälkeen käytettävissä olevasta kuljetuskalustosta.

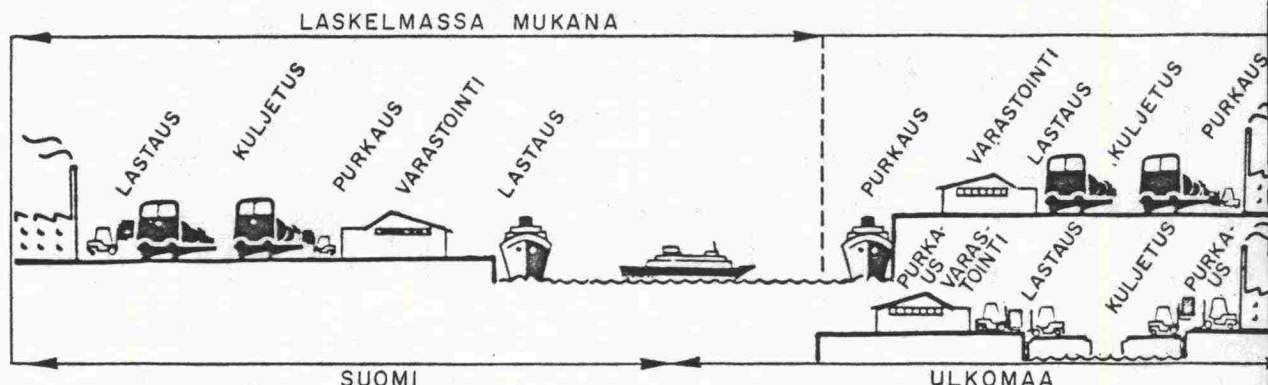
0-vaihtoehto on kautta vuoden samanlainen. Kanavavaihtoehtot edellyttävät nykyisen liikenneverkoston käyttöä purjehduskauden ulkopuolella ja palvelutasotekijöiden taktia myös purjehduskaudella. Taloudellisessa vertailussa ei tätä ole otettu huomioon.

7.1 Vientikuljetusjärjestelmät

Metsäteollisuustuotteet ovat selvityksen mukaan viennissä vallitsevia. Niiden kohdalla palvelutasolla on kuljetuskustannusten ohella suuri merkitys. Tärkein palvelutasotekijä, yhteystiheys, vaihtelee tuotteittain ja kohteittain. Eräille irtotavaroille riittää yhteys joka toinen viikko. Toisaalta metsäteollisuuden pitkälle jalostettujen tuotteiden kuljettamiseksi päämarkkinoille on nykyisin lähes päivittäinen yhteys.

Lisäksi palvelutasoon vaikuttaa kuljetusaika tuotantolaitokselta asiakkaan varastoon sekä toimitusten täsmällisyys.

7.1.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustuva vientikuljetusjärjestelmä

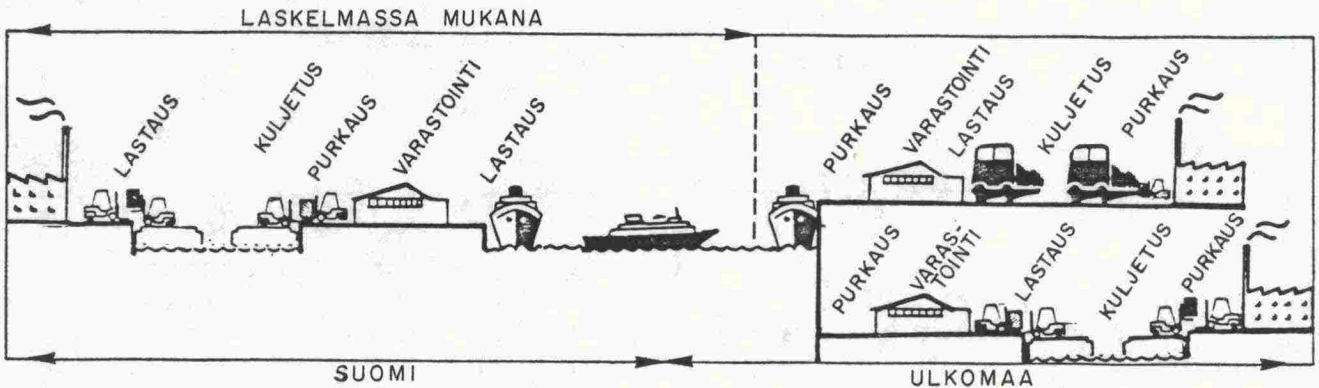


Nykyiset kuljetusketjut on selvitetty yrityskyselyllä ja haastatteluilla. Vientitavara kuljetetaan maakuljetuksena tuotantolaitokselta merisatamaan, jossa se puretaan maakuljetusvälineestä ja lastataan joko suoraan tai terminaalin kautta laivaan. Tavara kuljetetaan merialuksella

ulkomaiseen satamaan ja puretaan yleensä terminaaliin. Terminaalista tavara kuljetetaan ostajan varastoon.

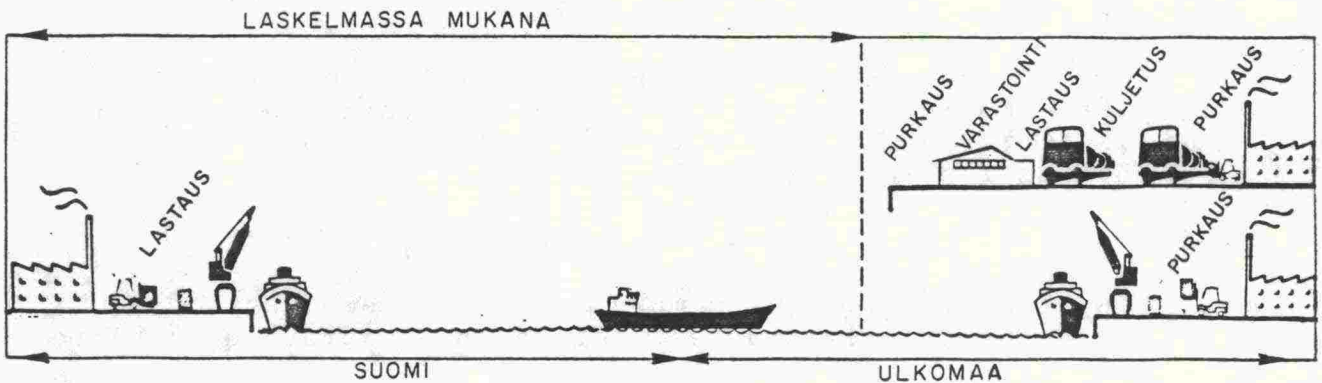
7.1.2 Kanavaan perustuvat vientikuljetusjärjestelmät

7.1.2.1 Syöttöproomu



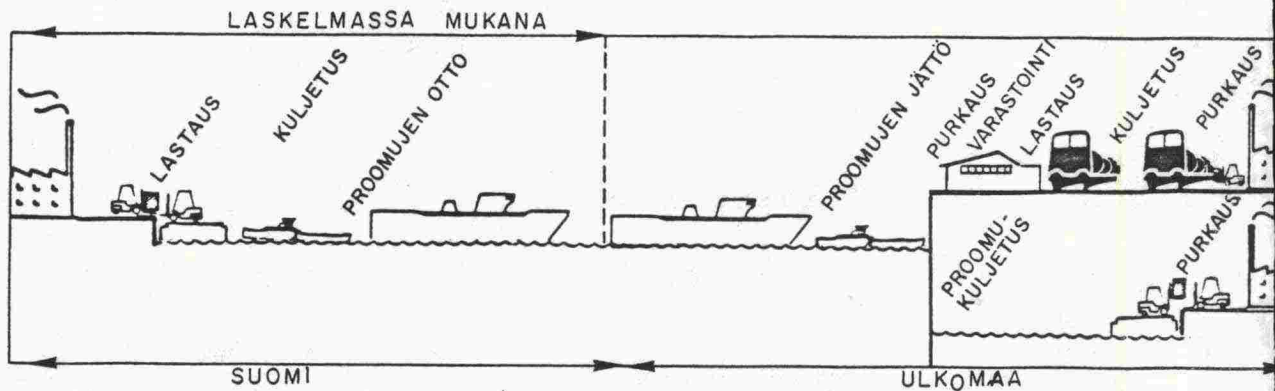
Syöttöproomukuljetuksessa tavara siirretään tuotantolaitoksen varastosta lastauspaikalle (tehtaan laituri tai sisävesisatama), lastataan suoraan tai terminaalin kautta proomuun ja kuljetetaan merisatamaan. Siellä lasti puretaan proomusta ja lastataan joko suoraan tai terminaalin kautta merialukseen. Tämän jälkeen kuljetus jatkuu kuten nykytilannevaihtoehdossa.

7.1.2.2 Sisävesi-merialus



Sisävesi-merialukseen perustuvassa kuljetuksessa tavara siirretään tuotantolaitoksen varastosta lastauspaikalle (tehtaan laituri tai sisävesisatama), lastataan suoraan tai terminaalin kautta sisävesi-merialukseen ja kuljetetaan suoraan ulkomaan meri- tai sisävesisatamaan.

7.1.2.3 Proomuemälaiva



Proomuemälaivaan perustuvassa kuljetusjärjestelmässä tavara siirretään tuotantolaitokselta lastauspaikalle (tehtaan laituri tai sisävesisatama), lastataan suoraan tai terminaalin kautta proomuun ja kuljetetaan sisävesitietä pitkin rannikolle. Rannikolla proomut lasteineen otetaan emälaivaan, joka kuljettaa ne ulkomaan rannikolle tai satamaan. Siellä proomujen lasti puretaan yleensä satamavaraanastoon ja tavara kuljetetaan maitse ostajalle. Osa tavarasta voidaan kuljettaa suoraan proomuilla sisävesiteitä pitkin perille saakka tai ostajaa lähinnä olevaan sisävesisatamaan.

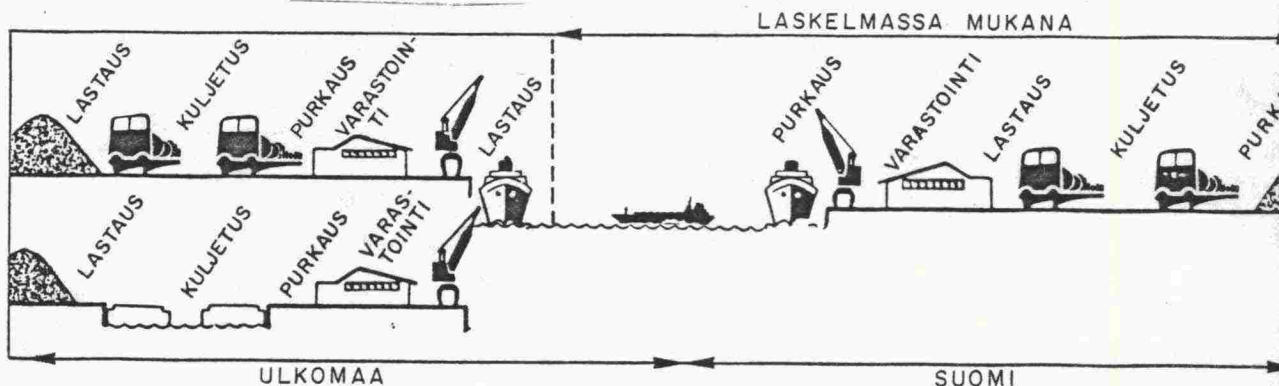
Proomuemälaivan on, saadakseen kohtuullisesti lastia, purettava proomuja useassa paikassa vastaanottajamaiden rannikolla. Tässä selvityksessä on arvioitu, että jos halutaan yhteys vähintään kerran viikossa, järjestelmässä tarvitaan kaksi proomuemälaivaa.

Kuljetusmääräselvitysten perusteella proomuemälaivajärjestelmälle soveltuvia toiminta-alueita on neljä: Saksan liittotasavallan Itämeren ja Pohjanmeren satamat ja Ison-Britannian Thamesin ja Pohjanmeren satamat.

7.2 Tuontikuljetusjärjestelmät

Tavaravirtaselvityksen mukaan kuljetusteknisesti kanavakuljetukseen soveltuvia tuontitavaroita ovat kuivat irtotavarat ja raakapuu.

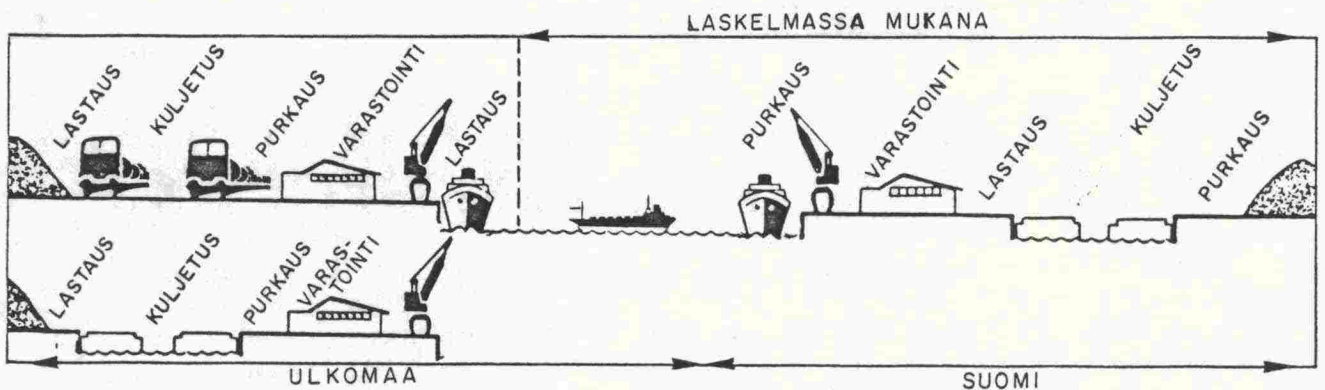
7.2.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustuva tuontikuljetusjärjestelmä



Tuontitavaroiden kuljetusketjut 0-vaihtoehdossa on selvitetty yrityskyselyillä ja erillisillä selvityksillä. Tarjastelussa mukana olevat tavarat tuodaan merialuksella suomalaiseseen merisatamaan, jossa ne puretaan varastoon tai kentälle. Raakapuuta tuodaan myös esim. rautateitse Vainikkalan kautta. Tavara kuljetetaan tavallisesti autolla tuotantolaitokselle.

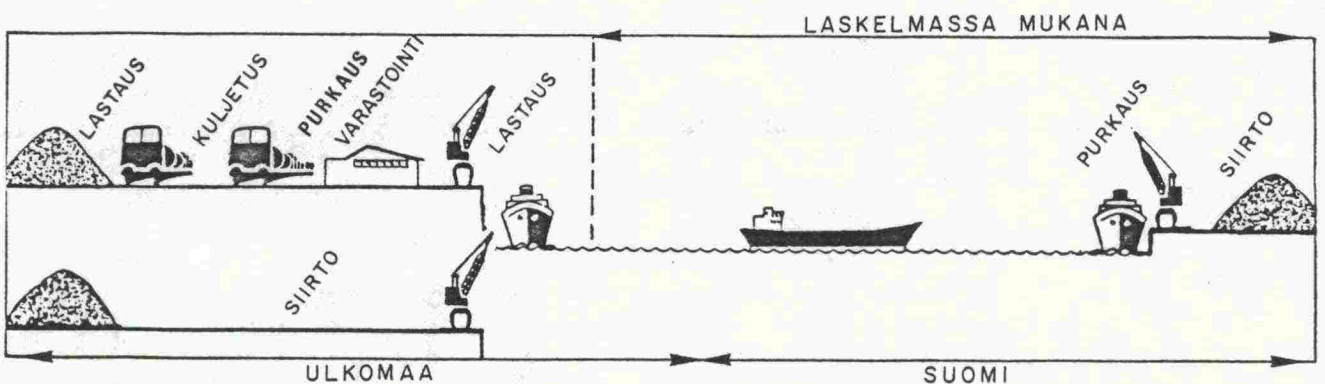
7.2.2 Kanavaan perustuvat tuontikuljetusjärjestelmät

7.2.2.1 Syöttöproomu



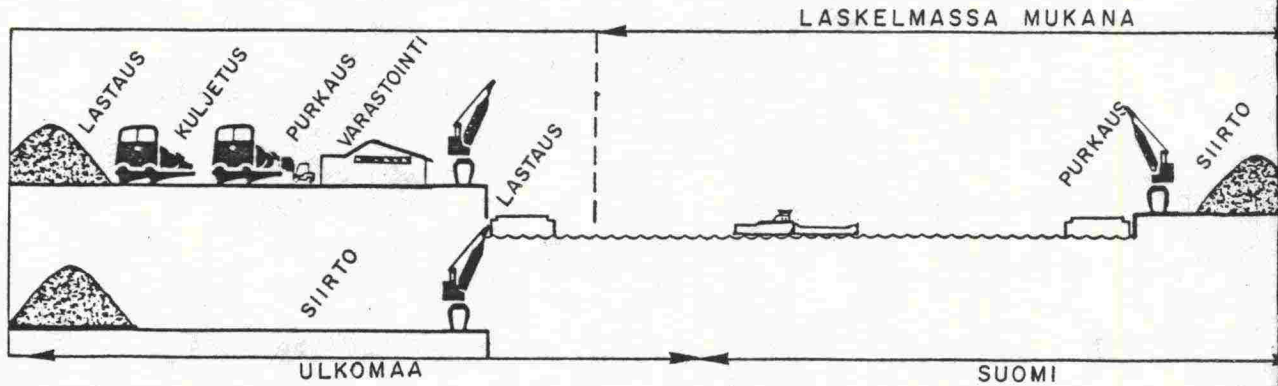
Tavara tuodaan hankintamaasta merialuksella kuten nykytilannevaihtoehdossa. Se puretaan satamassa joko suoraan tai varaston kautta proomuun, jolla tavara kuljetetaan vastaanottajan laituriin tai sisävesisatamaan. Loppupäässä saatetaan lisäksi tarvita päatekuljetusta. Päatekuljetus on otettu huomioon tuotantolaitoskohtaisesti.

7.2.2.2 Sisävesi-merialus



Tuonnin sisävesi-merialusjärjestelmä on yhdenmukainen viennin vastaavan järjestelmän kanssa.

7.2.2.3 Meriproomu

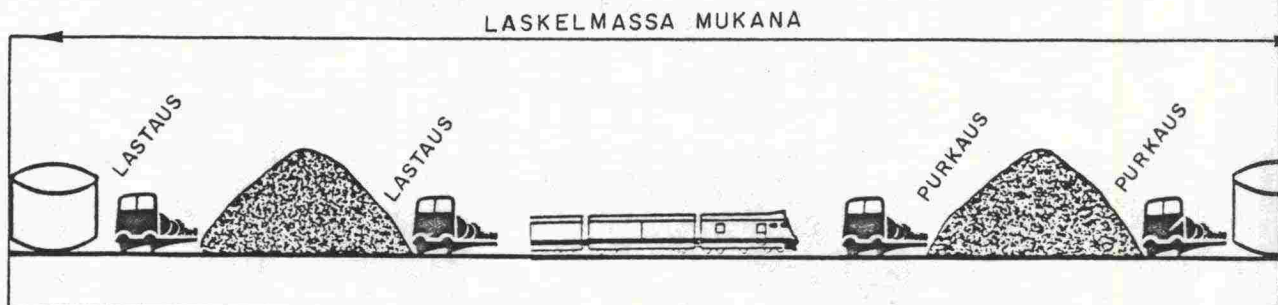


Meriproomut kuljetetaan lähtömaasta kanavalla sijaitsevaan purkauspaikkaan. Siitä kuljetusketju jatkuu periaatteessa samalla tavalla kuin syöttöproomuvaihtoehdossa.

7.3 Kotimaan kuljetusjärjestelmät

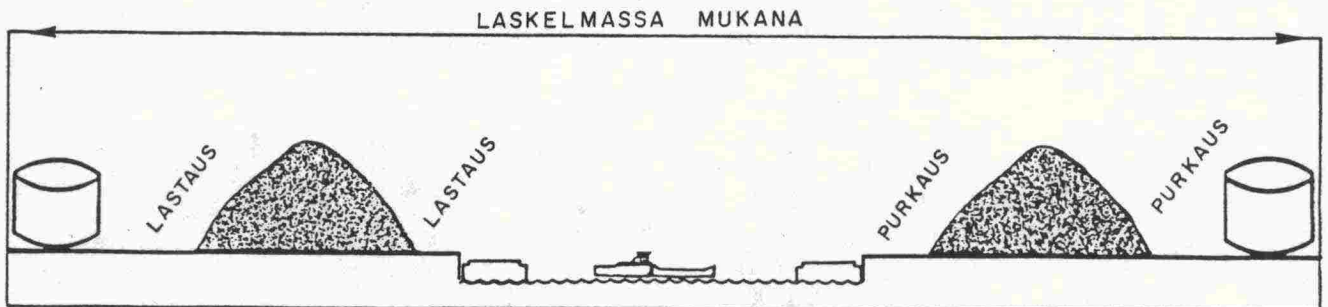
Tavaravirtaselvityksen mukaan kotimaankuljetuksissa tulevat kysymykseen kuivat ja nestemäiset irtotavarat. (Potentiaalisia kuljetuksia ovat esimerkiksi ylisuuret tai painavat erikoistuotteet).

7.3.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustuva kotimaan kuljetusjärjestelmä



Nykyiset kuljetusketjut on selvitetty kyselyillä. Nykylanneyvaihtoehdossa laskelmiin sisältyvää tavaraa kuljetaan sekä maanteitse että rautateitse.

7.3.2 Kotimaankuljetusten proomujärjestelmä



Proomujärjestelmän kuljetusketjuun kuuluu maakuljetus tuotantopaikalta laituriin tai sisävesisatamaan ja lastaus joko suoraan tai terminaalin kautta proomuun. Sen jälkeen on kuljetus proomulla purkaussatamaan ja purkaus sekä mahdollisesti pätekuljetus maitse.

7.3.3 Raakapuunkuljetukset

Raakapuunkuljetuksessa on sekä nykytilanteen että kanavointivaihtoehdossa omat kuljetusjärjestelmänsä.

7.3.3.1 Nykyiseen liikenneverkkoon perustuva raakapuunkuljetusjärjestelmä

Nykytilannevaihtoehdossa nippu-uitto on Kymijoella mahdollista pohjoisesta päin Kuusanlampeen saakka. Siitä etelään kuljetettava raakapuu nostetaan Kuusanlammessa vedestä, kuormataan ruatatievaunuihin ja kuljetetaan rautateitse tuotantolaitoksille.

7.3.3.2 Kanavaan perustuva raakapuunkuljetusjärjestelmä

Jos Kymijoen vesistön alaosa kanavoidaan, nippu-uitto on mahdollista merelle saakka ja päinvastoin. Nykyiset Kimolan ja Voikkaan nipunsiirtolaitokset korvataan suluilla. Lisätarkasteluna on vaihtoehto, jossa myös Keitelelen - Päijänteen kanava on rakennettu. Siitä koituva lisähyöty on laskettu erikseen Kymijoen osalta.

8. KULJETUSKALUSTO

8.1 Maakuljetuskalusto

Maakuljetuskalustoa ei tarkastella, koska maakuljetuskaluston kustannukset on laskettu tariffien ja kustannusfunktioiden perusteella.

8.2 Vesikuljetuskalusto

Sisävesikuljetuskalustoa valittaessa oli tavaravirtojen

lisäksi huomion kohteena se, että kalusto soveltuu väylien ja sulkujen tarkoituksenmukaiseen mitoittamiseen. Samoin on pyritty siihen, että kalusto soveltuu Saimaan kanavalle. Kalusto, jota on ajateltu käytettävän myös Euroopan vesiteillä, on mitoitettu myös sikäläisen standardin mukaan.

Laskelmien syöttöproomut ovat sovellutuksia vakiotyyppisistä Eurooppa II-proomuista ja emälaivaproomut Tovanameri-proomuista (liite 10). Sovellutukset vaikuttavat lastinottokykyyn ja lastinkäsittelymenetelmiin. Eräiden tuotteiden ominaispainot ovat niin pienet, ettei normaali proomu mahdollista kantavuuden täyttää käyttöä. Tämän vuoksi on lastitilaa suurennettu proomun luukun kehyksiä korottamalla.

Eurooppa II-proomu on suunniteltu varustelultaan sellaiseksi, että se voidaan lastata ja purkaa roro-menetelmällä. Tämä edellyttää proomun "trimmaus" mahdollisuutta. Tonava-meri -tyyppinen proomu käsitellään lolo-menetelmällä.

Sisävesi-merialusten ja sisävesi-meriproomujen valinta perustuu asiantuntijoiden käsityksiin siitä, mitkä tällä hetkellä näköpiirissä olevista aluksista parhaiten soveltuisivat kanava-meriliikenteeseen (liite 10).

Laskelmiin valitut merialukset ovat sellaisia jo käytössä olevia aluksia, jotka asiantuntijoiden käsityksen mukaan ovat käytössä myös 1990-luvulla suurten tavaravirtojen kuljetuksissa (liite 10, terminlogiasta liite 11).

Laskelmissa on käytetty eri aluksissa kokemuksiin perustuvia lastimääriä (liite 12).

9. KULJETUSVAIHEIDEN YRITYSTALOUDELLISET YKSIKKÖKUSTANNUKSET

Kuljetusvaiheiden yritystaloudelliset yksikkökustannukset esitetään kolmessa osassa: kuljetusvaiheiden kustannukset, terminaalikäsitteilyiden kustannukset ja julkis- ja yksityisoikeudelliset maksut. Hinta- ja kustannustason perusvuosi on 1981. Yritystaloudelliset yksikkökustannukset on pyritty saamaan vertailukelpoisiksi eri vaihtoehdoissa.

9.1 Kuljetusten yksikkökustannukset

9.1.1 Maakuljetuksen yksikkökustannukset

Maakuljetusten yritystaloudellisia yksikkökustannuksia selvitettiin Valtionrautateiden ja Suomen Kuorma-autolii-

ton kanssa. Niiden käyttöön annettiin tavaravirtatietoja kummallekin omalta osaltaan.

9.1.1.1 Tiekuljetuksen yksikkökustannukset

Autokuljetusten yksikkökustannusfunktiot saatiin Suomen Kuorma-autoliitolta kutakin t u o t e r y h m ä ä varten erikseen. Ne ovat laskennallisia keskimääräiskustannuksia (liite 13).

Kustannusfunktiot tarkistettiin metsäteollisuuden tuotekuljetusten osalta toteutumatietojen perusteella.

Myös r a a k a p u u n kuljetuksen yksikkökustannukset saatiin Kuorma-autoliitolta. Ajoneuvo on kolmiakselinen kuorma-auto varustettuna kaksiakselisella perävaunulla ja kuormausnosturilla. Yksikkökustannuksissa on mukana kuormauksen kustannukset metsäpäässä ja odotusajan kustannukset tehtaalla (liite 13). Kustannukset on määritelty ta-pauskohtaisesti, kun puu viedään metsästä suoraan tehtaille (liite 14).

9.1.1.2 Rautatiekuljetuksen yksikkökustannukset

T u o t e k u l j e t u k s i s s a on käytetty vuoden 1981 vaunuormaliikenteen rahteja, joista on vähennetty paljousalennuksena 15 prosenttia (liite 15). Alennus perustuu proomukalustotoimikunnan vuonna 1978 rautatiehallitukselta saamiin tietoihin, joiden mukaan metsäteollisuustuotteiden kuljetuksissa alennus oli 10 - 15 ja irtotavaran kuljetuksissa 20 prosenttia¹⁾.

R a a k a p u u kuljetetaan uittamalla Kuusanlampeen ja sieltä edelleen rautateitse tehtaille. Tällä noin 53 kilometrin rautatieosuudella ns. alarautakanavalla on käytetty toteutuneita rahteja (liite 14).

Rautatiekuljetusten kustannuksiin on lisätty ns. satama-aluemaksu, joka ei enää ole käytössä. Muitakaan rautatiekuljetusten tariffirakenteen muutoksia vuoden 1981 jälkeen ei ole otettu huomioon.

9.1.2 Uiton yksikkökustannukset

Nippu-uiton kustannukset sisävesillä perustuvat Kymin Uittoyhdistyksen vuosien 1980 ja 1981 toteutuneisiin kustannuksiin. Vuonna 1981 suuret virtaamat aiheuttivat Kymijoella ja varsinkin Voikkaan yläpuolella uitolle suuria vaikeuksia.

1) Rautatiehallituksen liikennetoimiston kirje proomukalustotoimikunnalle 17.4.1978.

Hinauskustannukset olivat Päijänteen väylällä 2,0 p/m³km ja Kymin väylällä (Ruotsalainen-Konivesi, Pyhäjärvi) 2,2 p/m³km. Suunnitellun uittokanavan hinauskustannuksena käytettiin 3,8 p/m³km. Nämä perustuvat Pielisjoen vuoden 1981 kustannuksiin. Hinauskustannus Suomenlahden rannikolla on 4,4 p/m³km.

Nipunsiirtokustannukset olivat Kimolassa 131,9 p/m³ ja Voikkaalla 139,2 p/m³. Kimolan ja Voikkaan nipunsiirtolaitokset muutetaan kanavasuunnitelman mukaan sulkukanaviksi.

Sulutus kustannuksina on käytetty 27,0 p/m³.

Kanavavaihtoehdon yksikkökustannukset on koottu liitteeseen 16 ja uiton terminaalikustannukset ovat liitteessä 17.

9.1.3 Aluskuljetuksen yksikkökustannukset ajossa

Aluskustannukset ovat laskennallisia. Kiinteinä kustannuksina on otettu huomioon pääoma-, päivä- ja yleiskustannukset. Polttoainekustannukset ovat muuttuvia kustannuksia (liite 18).

Pääomakustannusten laskemiseksi aluksille määriteltiin vertailukelpoiset hankintahinnat. Varustamoiden ja telakoiden asiantuntijat ovat osallistuneet arviointiin. Kaluston hankintaan käytännössä liittyvät korkotuki- yms. edut pyrittiin ottamaan huomioon alusten hintoja määriteltäessä. Vertailtavuuden säilyttämiseksi ei ole otettu huomioon sitä, että kalustoa saat-
taa olla erikoistilanteissa saatavissa myös halvemmalla.

Päiväkustannukset ilman pääomakuluja sisältävät keskimääräiset miehistökustannukset laivapaikko- ja kohti- ja vakuutus-, korjaus-, huolto- ja varaosakustannukset. Miehistömäärät on pyritty saamaan keskenään vertailukelpoisiksi.

Yleiskustannus on seitsemän prosenttia pääoma- ja päiväkustannuksista.

Polttoainekustannukset riippuvat koneiston ominaiskulutuksesta, aluksen nopeudesta ja kunkin aluksen käyttämän polttoaineen hinnasta.

Pääoma-, päivä- ja yleiskustannukset muutettiin vuosikustannuksista päiväkustannuksiksi. Ajoaikojen ja satam aikojen perusteella laskettiin kierrosajat ja kierroksen polttoaine- ja kiinteät kustannukset. Satama-aikojen

polttoaineen kulutus on arvioitu 10 prosentiksi ajoajan polttoaineen kulutuksesta.

Yksikkökustannukset laskettiin kierroksittain kierroksen kokonaiskustannuksen ja aluksen lastin perusteella.

9.1.3.1 Sisävesiproomujen yksikkökustannukset

Proomujen kiinteät kustannukset jaettiin purjehduskaudelle. Kiertoaika muodostui ajoajasta, sulutusajasta ja satama-ajasta. Laskelmissa on otettu huomioon paluulastit paikkakuntakohtaisesti (liite 19).

A j o k u s t a n n u s t e n määrittämistä varten mitattiin etäisyydet merisataman (Kotka) ja sisävesisatamien välillä. Ajoaikaan lisättiin 10 - 30 prosenttia matkan pituudesta riippuen. Eri väyläosilla voidaan käytännössä ajaa eri kulkunopeuksilla. Laskelmissa käytettiin keskimääräisiä nopeuksia: lastissa 11 ja ilman lastia 14 kilometriä tunnissa.

S u l u t u k s e e n laskettiin kuluvaan aikaan puoli tuntia sulkua kohti. Polttoaineen kulutus sulutuksessa on 10 prosenttia ajoajan kulutuksesta.

Sisävesisatamien ja merisatamien s a t a m a s s a o l o a i k a määriteltiin erikseen. Taulukon 16 aikoihin lisättiin laskelmissa 25 prosenttia, koska kaksivuorotyö aiheuttaa viivytyksiä satamissa. Sisävesisatamien satamassaoloaika laskettaessa on otettu huomioon laituriselvityksessä¹⁾ käytetyt lastinkäsittelytehot. Merisatamien lastinkäsittelyajat perustuvat paikallisen ahtaajan arvioon.

Kuivalastiproomujen satamassaoloajan kustannuksia määrittäessä on oletettu, että työntäjä on muissa tehtävissä keskimäärin puolet lastinkäsittelyn ajasta.

Taulukko 16. Sisävesiproomujen lastinkäsittelyn aika kierrosta kohti

Alustyyppi	Kuollut-Paino t	Sisävesisatama vrk		Merisatama vrk		Yhteensä keskimäärin vrk
		Tuotteet	Irto-tavara	Tuotteet	Irto-tavara	
Kuivalastiproomu	1 070	0,5	0,5	0,5	0,3	1,0
Kuivalastiproomu	2 540	1,0	1,0	0,8	0,5	1,7
Säiliöproomu	2 540		0,3		0,3	0,6

1) Satamatekninen Oy, Laiturit ja niihin liittyvät lähikuljetukset, helmikuu 1983.

9.1.3.2 Merialusten yksikkökustannukset

Merialusten kierroskustannukset (liite 20) on laskettu alustyypeittäin siten, että kussakin kierroksessa on yksi suomalainen merisatama (Kotka) ja yksi ulkomainen määräsatama. Kun kierroksiin lasketaan vain kaksi satamaa, saadaan eri alustyypeille vertailukelpoiset tulokset; käytännössä kierroksiin kuuluu useita kotimaisia tai ulkomaisia satamia mm. paluulastin takia.

Emälaivan kustannukset laskettiin muuten samalla tavalla kuin muidenkin merialusten, mutta sen kierroksessa on neljä ulkomaista määräaluetta, jotta kuljetusmäärät ja yhteystiheydet saatiin tarkoituksenmukaisiksi.

Ajoaika on määritelty kuljetusmatkan ja ajonopeuden perusteella. Nopeus riippuu alustyyppistä (ja käytännössä myös vuorovälistä). Laskelmassa on käytetty ohjenupeuksia. Ajoaikaan on lisätty 10 prosenttia.

Alusten satama-ajat¹⁾ ovat kokemusperäisiä keskimääräisiä satama-aikoja (taulukko 17).

Taulukko 17. Merialusten satama-aika kierrosta kohti

	Kuollut- paino t	Alustyyppi	Yhteensä (ilman pa- luulastia) vrk
VIENTI- ALUKSET	6 700	Storoside-alus	3
	13 000	Emäalus	2
	12 000	Storo-alus	5
TUONTI- ALUKSET	14 900	Lolo-alus	4

Kaikki merikuljetusten yksikkökustannukset on laskettu ilman paluulasteja.

9.1.3.3 Sisävesi-merialusten yksikkökustannukset

Sisävesi-merialuksen ja meriproomun yksikkökustannukset on laskettu erikseen sisävesikuljetuksen ja merikuljetuksen osalta. Sisävesikustannukset on laskettu periaatteessa samalla tavalla

1) Emäalusten lastinkäsittelyajan muodostumisesta on kohdassa 9.2.2.3 (Emälaivaproomujen käsittely).

kuin proomujen (liite 21) ja merikuljetuksen kustannukset kuten merialusten (liite 22). Koko kierroksen kustannukset on saatu, kun ne on yhdistetty. Satama-aikaan (taulukko 18) on lisätty 25 prosenttia kuten proomuillakin.

P r o o m u e m ä l a i v a j ä r j e s t e l m ä n proomujen (1 070 t kuivalastiproomu) kustannukset sisävesillä on laskettu vastaavalla tavalla kuin syöttöliikenteen proomujen (liite 19). Proomujen koko kierroksen kustannusten selville saamiseksi on emälaivan kiinteisiin kustannuksiin lisätty puolentoista proomusarjan pääomakustannukset. Yhteensä proomuja on käytössä 3,5 proomusarjaa. Emälaivajärjestelmän kiertokustannukset saadaan yhdistämällä proomun ja emälaivan kustannukset.

Taulukko 18. Sisävesi-merialusten lastinkäsittelyn aika kierrosta kohti

Alustyyppi	Kuollut-paino t	Sisävesisatama vrk		Merisatama vrk		Yhteensä keskimäärin vrk
		Tuotteet	Irto-tavara	Tuotteet	Irto-tavara	
Sisävesi-merialus	1 700	1,0	1,0	1,0	0,5	1,8
Meriproomu	3 700		2,0		1,0	3,0

Sisävesi-merialuksen ja meriproomun jäissäkulkuominaisuuksien ei ole oletettu vaikuttavan kustannuksiin, koska ne on oletettu työllistettävän muualla talvisaikaan. Tosin käytännössä suomalaiselle pientonnistolle olisi vaikeaa löytää kuljetuksia talvikatkoksen aikana muualta. Käytännössä alukset aikarاهدattaisiin ulkomailta ja osavuotisuus korottaisi niiden rahtia.

9.2 Lastinkäsittelyn yksikkökustannukset

Tuotantolaitoksen ja yksityisten sisävesisatamien (-laitureiden) lastinkäsittelykustannukset ovat laskennallisia. Merisatamien lastinkäsittelykustannukset perustuvat tariffeihin, mutta ne on pyritty saamaan vertailukelpoiksi. Emälaivaproomujen käsittelyn kustannukset perustuvat asiantuntija-arvioon.

9.2.1 Lastinkäsittelyn yksikkökustannukset tuotantolaitoksella¹⁾

Tuotantolaitoksen lastaus- ja purkaukskustannuksissa on käytetty samoja kustannusperusteita maakuljetus- ja kana-

1) Satamatekninen Oy, Laiturit ja niihin liittyvät lähikuljetukset, helmikuu 1983.

vointivaihtoehdossa. Kustannuksia ei ole mukana eräitä kustannuseriä, kuten esimerkiksi työnjohtokustannuksia eikä sellaisia kustannuksia, jotka ovat samoja eri vaihtoehdoissa. Siksi kustannukset saattavat joissakin tapauksissa olla pienempiä kuin todellisuudessa.

9.2.1.1 Tuotantolaitoksen lastinkäsittely maakuljetusvaihtoehdossa

Eri tuotantolaitosten lastinkäsittelytavat ja -kustannukset eroavat. Ne riippuvat käytännössä paitsi tavarasta myös lastinkäsittelypaikasta ja käytettävissä olevasta kalustosta.

Tuotantolaitoksen lähisiirtokustannukset (liitteet 23-25) on laskettu siten, että metsäteollisuustuotteet on käsittely-yksikön koon perusteella jaettu kevyisiin, keskiras-kaisiin ja raskaisiin ja kullekin käsittely-yksikölle on valittu sopiva trukki. Irtotavara käsitellään kauhakuormaajalla. Siirtomatkaksi on kaikissa tapauksissa oletettu 50 metriä.

9.2.1.2 Tuotantolaitoksen lastinkäsittely kanavointivaihtoehdossa

Kaikkien tarkasteltavien sisävesisatamien ja -laitureiden on oletettu olevan yksityisiä. Satamat on tarkoituksenmukaista rakentaa niin lähelle tuotantolaitosta, että siirtokuljetukset tuotantolaitoksen ja laiturin välillä ovat mahdollisimman vähäiset.

Siirron yksikkökustannukset on selvitetty tuotantolaitoskohtaisesti. Kustannuksiin (liitteet 24-26) sisältyvät käsittely- ja siirtolaitteiden kustannukset ja työvoimakustannukset. Lastinkäsittelykaluston kustannusten laskentaperusteet ovat:

- Trukkien kustannukset ovat laskennallisia.

- Mobiili- tai autonosturien, kauhakuormaajien ja kuorma-autojen kustannukset ovat vuokratkaluston hinnoittelun mukaiset. Laskelmassa on oletettu, että tällaista kalustoa on tuotantolaitoksella olemassa tai lähialueelta vuokrattavissa.

- Vetomestarin ja lauttavaunusarjojen kustannukset on oletettu kuoletettavan kokonaan näissä tehtävissä.

Lastinkäsittelykustannuksiin ei ole sisällytetty satamarakenteiden eikä tehtaan ja laiturin välisten kulkuväy-

lien kustannuksia, sillä ne ovat kanavoinnin investointikustannuksissa. Laskelmissa on oletettu, että olemassa olevia tehdasvarastoja voidaan käyttää, eikä niistä siten aiheudu kustannuksia tälle järjestelmälle.

Kustannukset laskettiin aluksi häiriöttömän ja jatkuvan työajan kustannuksina. Koska kuitenkin käytännössä aikataulut eivät aina pidä paikkaansa, työskentelyssä on häiriöitä, joutoaikaa, säistä johtuvia keskeytyksiä jne., on kanavointivaihtoehdon kustannuksia korotettu vientiliikenteen osalta 25 prosenttia ja tuonti- ja kotimaanliikenteen osalta 10 prosenttia.

9.2.2 Lastinkäsittelyn yksikkökustannukset merisatamassa

Vienti- ja tuontitavaroille määriteltiin keskimääräiset lastinkäsittelyn yksikkökustannukset merisatamassa. Kanavan purjehduskauden ulkopuolella merisatamassa pitäisi lastata tavaraa myös emälaivaproomuihin.

Emälaivaproomujen käsittelyä on tarkasteltu erikseen.

9.2.2.1 Vientitavaroiden lastaus laivaan

Vientitavaroiden lastauskustannukset vaihtelevat tavaralajeittain ja lastaustyypeittäin (taulukko 19). Sen sijaan ei ole kustannusten kannalta merkitystä sillä, tuodaanko tavara merisatamaan maitse vai proomulla, jos proomu on roro-käsittelyyn soveltuva kansiproomu.

Kustannukseen sisältyy purkaus junasta tai kansiproomusta, varastointi ja lastaus. Ahtaajan maksuihin sisältyvät myös kunnalle maksetut maksut, mm. aluevuokrat.

Taulukko 19. Vientitavaroiden käsittelykustannukset merisatamassa 1981

Tavaralaji	Storo-alkukseen mk/t
Paperi ja kartonki	22,00
Levyt	22,00
Sahatavara	20,00

9.2.2.2 Tuontitavaroiden purkaus laivasta

Tuonnin kuiva irtotavara voidaan purkaa joko suoraan ajoneuvoon tai välivarastoon. Laskelmissa on oletettu, että irtotavara lastataan aluksesta suoraan jatkokuljetusväliineseen, vain raakapuu lastataan kentän kautta. Kustan-

nusten kannalta ei ole raakapuuta lukuunottamatta oleellista merkitystä sillä, lastataanko tavara autoon, junaan vai roro-tyypiseen kansiproomuun (taulukko 20). Käsittelykustannuksia ei ole määritelty alustyypeittäin, vaan on käytetty nykyisten tuontialusten jakauman mukaista keskimääräistä yksikkökustannusta.

Taulukko 20. Tuontitavaroiden käsittelykustannukset merisatamassa 1981

Tavaralaji	Käsittelykustannus mk/t
Kivihiili	7,50
Kaoliini	10,00
Suola	8,50
Raakapuu	18,00 junaan 20,00 proomuun

9.2.2.3 Emälaivaproomujen käsittely

Proomujen lastaus- ja purkausaika emäaluksesta riippuu paitsi apuhinaajien määrästä, myös mm. siitä, kuinka kauaksi puretut proomut viedään ja mistä haetaan lastattavat proomut. Lastausaika on noin 11 tuntia, kun proomujen käsittelyssä tarvittavia työntöhinajia ei tarvitse odotella. Alukseen lastattavia proomuja voidaan myös tuoda valmiiksi laivan sivulle. Ennen purkausta alus lasketaan 4,3 metrin kulkusyvyvyydestä 9,3 metriin.

Proomujen käsittelemisessä tarvitaan vähintään yksi noin 450 kilowatin tehoinen työntöhinaja. Hinaajan miehistöön kuuluu ohjaaja ja kaksi kansimiestä. Muu käsittelyhenkilöstö (7 miestä) on emäaluksen miehistöä, joten heidän työvoimakustannuksensa sisältyy emälaivan kierroskustannuksiin. Varsinainen proomukäsittelyn kustannus on 0,80 mk/t.

9.3 Maksut

Kuljetusketjujen kustannuksiin lisättiin myös julkisoi-keudellisia ja yksityisoikeudellisia maksuja. Laskelmissa on käytetty vuonna 1981 voimassa olleita perusteita. Kaikki maksut on laskettu vain kerran kierrosta kohti.

Sisävesi-merialusten osalta on oletettu, etteivät ne poikkea merisatamassa. Siten niiden kustannuksissa ei ole satama- eikä liikennemaksuja. Huolinta- ja laivanselvityskustannukset sisältyvät kuitenkin niiden kierroskustannuksiin.

Sisävesiproomujen kierroskustannuksiin on laskettu vain niihin välittömästi liittyvät maksut, muut on kohdistettu merialuksen kustannuksiin. Emälaivojen maksuissa on otettu huomioon, että niiden kierrokseen kuuluu ulkomailta useampia satamia kuin muilla merialuksilla.

Taulukossa 21 on esitetty yhteenveto maksuista. Aluskohdittaiset maksut yksikköä kohti on laskettu alusten keskimääräisten lastien mukaan. Seuraavassa (ja liitteissä 26 ja 27) esitetään maksujen sisältö yksityiskohtaisemmin.

Taulukko 21. Yleisen sataman maksut ja merenkulku-
maksut

	Alustyyppi	Kuollut- paino t	Vientitavarat			Tuontitavarat			
			Paperi ja kartonki	Levyt	Saha- tavara	Kivi- hiili	Kaoliini	Suola	Raaka- puu
			mk/t						
Sisävesi- alukset	Kuivalastiproomu	1 070	1,50	1,50	1,50				
	Kuivalastiproomu	2 540	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Sisävesi- merialukset	Sisävesi-merialus	1 700	6,50	6,50	7,65	2,95	3,05	3,05	3,05
	Meriproomu	3 700				1,80	1,90	1,90	1,90
Merialukset	Storoside-alus	6 700	9,50	9,85	9,85				
	Emäalus	13 000	7,95	8,20	8,20				
	Storo-alus	12 000	9,20	9,55	9,55				
	Lolo-alus	14 900				4,40	4,50	4,50	4,30

9.3.1 Satamien maksut

Satamaa ylläpitävä kunta veloittaa maksuja sekä aluksista että tavaroista. Maksuja kannetaan yleisissä meri- ja sisävesisatamissa. Suomen Satamaliiton mukaan on todennäköistä, että Kymijoen kanavan rakentamisen seurauksena ei perustettaisi yleisiä sisävesisatamia.

Liikenne- ja satamamaksut ovat sisäasiainministeriön vahvistamia julkisoikeudellisia maksuja. Maksut ovat kaikissa yleisissä satamissa lähes samat. Satamamaksun perusteena on aluksen nettovetoisuus rekisteritonneina ja liikennemaksun tavarannettopaino tai tilavuus. Muita kunnan veloittamia maksuja ei ole otettu mukaan laskelmaan.

Kymijoen kanavoinnin toteutuminen aiheuttaisi Kotkan ja osin myös Haminan satamassa uudenlaisen tilanteen. Nykyiset maksuperusteet eivät kaikilta osin olisi oikeudenmukaisia maksajan eivätkä maksun veloittajan kannalta. Tulokinnanvaraisuudet, jotka liittyvät satamamaksun perimiseen, on tässä selvityksessä ratkaistu seuraavasti:

- Sisävesiproomuista on oletettu perittävän kotimaanliikenteen satamamaksu.

- Aluksilta, jotka kulkevat vain satama-alueen läpi, ei perittäisi satamamaksua.

- Emäaluksilta perittäisiin satamamaksu normaaliin tapaan, koska ne käyttävät satamapalveluja (emälaivaproomujen kiinnitys odotusaikana, ankkurointi satama-alueella).

L a i v a n s e l v i t y s k u s t a n n u k s e t riippuvat aluksen kantavuudesta ja h u o l i n t a k u s t a n n u k s e t t a v a r a l a j i s t a .

9.3.2 Merenkulkumaksut

9.3.2.1 Merialukset

Valtio perii merenkulusta erilaisia maksuja, joilla pyritään kattamaan kulkuväylien rakentamisesta ja ylläpitämisestä sekä muista alusten saamista palveluista valtiolle aiheutuvia menoja. Tärkeimmät tällaiset maksut ovat väylämaksu ja luotsausmaksu. Muilla merenkulkumaksuilla ei ole laskelman kannalta oleellista merkitystä.

V ä y l ä m a k s u a maksetaan ulkomaanliikenteessä aluksen lähtiessä ulkomaille ja saapuessa ulkomailta. Väylämaksun suuruus riippuu aluksen jäämaksuluokasta ja nettovetoisuudesta sekä vuodenajasta. Rahtialus vapautetaan maksusta 20 maksun jälkeen; laskelma on kuitenkin tehty kertamaksun mukaisesti. Sekä sisävesi-merialus että meriproomu kuuluvat jääluokkaan I C. Tosin talvilisää ei peritä, mikäli alus ei poikkea merisatamassa. Jäärajoitukset eivät vaikuta tavaramääriin, koska niistä on jo vähennetty talvikauden osuus.

L u o t s a u s m a k s u maksetaan luotsia käytettäessä. Sen suuruus riippuu aluksen nettovetoisuudesta ja luotsattavasta matkasta. Keskimääräinen luotsausmatka vuonna 1981 oli noin 30 meripeninkulmaa. Työntäjän ja meriproomun yhdistelmää on käsitelty yhtenä kokonaisuutena. Laskelmassa on oletettu, että kaikki alukset käyttävät luotsia.

9.3.2.2 Sisävesialukset

Pelkässä sisävesiliikenteessä tai sisävesisatamien ja merisatamien välisessä liikenteessä olevien alusten maksujen oletetaan määräytyvän samalla tavalla kuin nykyisin Saimaan kanavan liikenteessä. Tosin on epätietoista, tul-taisiinko kanavaliikenteen osalta antamaan samansuuntaisia helpotuksia valtion merenkulkumaksuista.

Saimaan kanavan kautta kulkevilta aluksilta ei peritä v ä y l ä m a k s u a . Sisävesi-merialus ja meriproomu,

jotka eivät poikkea matkallaan merisatamassa, on täten oletettu vapautetun maksusta. Väylämaksua ei myöskään peritä aluksilta, jotka ovat yksinomaan sisävesiliikenteessä. Sisävesiliikenteeksi tulkitaan myös proomuliikenne kanavan vaikutusalueen satamien ja merisataman välillä.

Saimaan kanavan ja Saimaan vesistöalueen luotsausmaksuista myönnetään 50 prosentin alennus yleisestä luotsausmaksusta. Laskelmassa Kymijoen alueen luotsausmatkaksi on oletettu tavaramäärillä painotettu keskiarvo 65 meripeninkulmaa. Kaikille sisävesiliikenteen aluksille on laskettu luotsauksen kustannukset, vaikka kotimaanliikenteen alukset käytännössä todennäköisesti anoisivat muutaman matkan jälkeen luotsivapautta.

10. YRITYSTALOUDELLINEN VERTAILU

10.1 Vaihtoehtoisten kuljetusjärjestelmien vertailu

Nykytilannevaihtoehdon (jatkossa käytetään nimitystä O-vaihtoehdot) kuljetusjärjestelmät on pyritty laatimaan sellaisiksi, että ne mahdollisimman hyvin vastaisivat tarkastelukauden tilannetta. Maakuljetusten jakautuminen auto- ja junakuljetuksen kesken selvitettiin yrityskselyllä ja haastatteluilla. Kuljetukset jakautuvat useisiin merisatamiin: valtaosa viennistä kulki Kotkan kautta, mutta myös Raumalla ja Helsingillä oli huomattava osuus (liite 28).

Laskelmissa on verrattu O-vaihtoehdon ja kanavointivaihtoehtojen kuljetusketjuja toisiinsa. Jatkotarkasteluista on poistettu sellaiset ketjut, joissa O-vaihtoehto oli (kohdan 9 perusteiden mukaan) laskennallisesti edullisempi. Kanavan investointi- ja käyttökustannukset eivät ole vielä näissä vertailuissa mukana. Käytännössä kanavakuljetukseen mahdollisesti siirtyisivät vain ne kuljetukset, joiden yritystaloudelliset kustannukset ovat selvästi alemmat kuin O-vaihtoehdossa.

Kuljetuslaskelmat perustuvat kanavointivaihtoehdoissa siihen, että väylä sisävesillä on 3,4 metrin kulkusyvyinen. Kuljetustukea ei ole otettu huomioon missään vaihtoehdossa.

Laskelmien tavaramäärinä on käytetty kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvia purjehduskauden määriä (luku 6). Järjestelmätarkastelussa määristä ei ole vähennetty eräitä kuljetuseriä, jotka määrien pienuuden takia eivät ehkä sovellu kanavakuljetukseen. Kuljetusjärjestelmien kustannukset on laskettu yritystaloudellisin perustein (luku 9).

Seuraavassa tarkastellaan erikseen viennin, tuonnin ja kotimaanliikenteen kuljetusjärjestelmien vertailua ja sen tuloksia.

10.1.1 Vientikuljetusjärjestelmien vertailu

Vientitavaroiden kuljettamista varten oli kolme kanavaan perustuvaa kuljetusjärjestelyä: syöttöproomu, sisävesimerialus sekä kolmantena syöttöproomun, sisävesimerialuksen ja emälaivan muodostama yhdistelmä.

Yhdistelmävaihtoehdossa kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuva tavaramäärä jaettiin kolmen järjestelmän kesken. Syöttöproomu liikenteen osuus yhdistelmävaihtoehdon määrästä oli 27 prosenttia. Tavarakerien valinta perustui siihen, että ne viedään päävientialueille (vakiintuneet merikuljetusyhteydet), mutta eivät sovellu emälaivaliikenteeseen. Määrästä sijoitettiin 23 prosenttia sisävesimerialuksen kuljetettavaksi. Loput tavaroista eli noin puolet olisi mahdollista kuljettaa emälaivajärjestelmällä. Tällöin emälaivaproomu ottaisi tavaraa enintään kahdesta lähtöpaikasta. Kohdealueet olisivat Saksan liittotasavallan Itämeren ja Pohjanmeren satamat ja Ison-Britannian Thamesin ja Pohjanmeren alueet. Emälaivajärjestelmiä olisi käytössä kaksi; molempien vuoroväli kymmenen päivää eli lähtö Suomesta joka viides päivä.

Kun verrattiin kanavaa käyttäviä vaihtoehtoja O-vaihtoehtoon, osoittautui yhdistetty vaihtoehto proomuemälaivajärjestelmän palvelutasovaatimusten takia selvästi epäedullisemmäksi kuin O-vaihtoehto.

Proomusyöttövaihtoehto osoittautui Kuusankosken pohjoispuolelta lähteville vientikuljetuksille edullisemmäksi kuin O-vaihtoehto. Sisävesimerialusvaihtoehto osoittautui useimmissa kuljetusketjuissa edullisemmäksi kuin O-vaihtoehto (liitteet 29-30). Taulukossa 22 on proomusyöttö- ja sisävesimerialusjärjestelmien kuljetuskustannussäästöt O-vaihtoehtoon verrattuna.

Taulukko 22. Laskennallisesti edulliset vientivaihtoehdot. Mukana tavaraerät, joissa kanavavaihtoehto on edullisempi.

Kanavakuljetusjärjestelmä	Kuljetuskustannussäästö Mmk/v	Määrä t/purjehduskausi
Syöttöproomu	4,7	362 000
Sisävesimerialus	10,4	645 000

10.1.2 Tuontikuljetusjärjestelmien vertailu

Tuontikuljetuksille on kolme kanavaan perustuvaa kuljetusjärjestelmää: syöttöproomu, sisävesi-merialus, sekä syöttöproomun ja meriproomun yhdistelmä. Kaksi ensiksi mainittua vaihtoehtoa ovat periaatteeltaan samanlaisia kun vastaavat vientijärjestelmät.

Yhdistelmävaihtoehdon syöttökuljetukset Kuusankosken yläpuolisille alueille hoidettaisiin sisävesiproomulla ja alapuolisille osille meriproomulla. Meriproomun käyttö edellyttää 4,2 metrin kulkusyvyyttä.

Tulosten mukaan yhdistelmävaihtoehto ei ole kuljetustaloudellisesti 0-vaihtoehtoa edullisempi. Sekä syöttöproomuvaihtoehto että sisävesi-merialus olivat sitä vastoin laskennallisesti edullisempia kuin 0-vaihtoehto. Tulokset (taulukko 23 ja liitteet 31-32) on esitetty "puhtaina" järjestelminä. Vaikka sisävesi-merialusvaihtoehto onkin kokonaisuutena kuljetustaloudellisesti edullisempi, joissakin yksittäisissä tapauksissa syöttöproomu on sitä edullisempi.

Taulukko 23. Laskennallisesti edulliset tuontivaihtoehdot. Mukana tavaraerät, joissa kanava-vaihtoehto on edullisempi.

Vaihtoehto	Kuljetuskustannussäästö Mmk/v	Määrä t/purjehduskausi
Syöttöproomu	5,9	696 000
Sisävesi-merialus	6,1	684 000

10.1.3 Kotimaan kuljetusjärjestelmien vertailu

10.1.3.1 Irtotavaran kuljetukset

Kanavointivaihtoehdossa irtotavaroiden kotimaankuljetukset perustuvat proomujen käyttöön. Proomukuljetusjärjestelmä osoittautui laskelmissa maakuljetusta edullisemmäksi. Kuljetuskustannussäästökseen saatiin 5,1 miljoonaa markkaa vuodessa ja tavaramääräksi 288 000 tonnia (liite 33).

10.1.3.2 Raakapuun kuljetukset

Laskelmassa on verrattu kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvien raakapuumäärien 0-vaihtoehdon kuljetus-

kustannuksia (liite 34) kanavan mahdollistamaan uitto-
vaihtoehtoon.

Kanavavaihtoehdon kuljetuskustannussäästö on 0-vaihtoehtoon verrattuna 3,2 miljoonaa markkaa vuodessa (taulukko 24 ja liite 35).

Taulukko 24. Uiton säästöt

Säästön kohde	Kuljetuskustannussäästö Mmk/v	Määrä t/purjehdus- kausi
Siirtymät alarautakanavasta	1,3	250 000
Siirtymät maakuljetuksesta	0,4	50 000
Kimola ja Voikkaa	1,5	2x560 000
Yhteensä	3,2	

Jos Keiteleen - Päijänteen kanava rakennetaan, lisääntyy Kymijoen uiton puumäärä 65 000 m³ vuodessa¹). Yritystaloudellisten kuljetuskustannussäästöjen lisäys on tällöin 0,3 miljoonaa markkaa vuodessa.

Jos Kymijoen kanava rakennetaan Keiteleen - Päijänteen kanavan jälkeen, aiheuttaa kuljetuskustannusten aleneminen "alarautakanavan" osuudella maakuljetuksena Keiteleen - Päijänteen kanavan vaikutusalueelta Kymijokilaaksoon kuljetetun raakapuun osittaisen siirtymisen uittoon. Uittoon siirtyvä määrä olisi suuruusluokaltaan 30 000 m³ vuodessa²). Kuljetuskustannussäästöjä se lisäisi 0,1 miljoonaa markkaa vuodessa.

10.2 Säästöjen nykyarvot ja jakautuminen

Kanavointivaihtoehtojen säästöjä vertaillaan nykyarvomenetelmällä. Säästöjen reaaliarvot pidetään vakiona laskentakauden ajan. Käytännössä kuitenkin kuljetuskalusto sopeutuu uuteen tilanteeseen vähitellen eivätkä tavaramäärät myöskään alusta pitäen nouse laskelmissa oletetul-

1) Keiteleen-Päijänteen rautakanavan alennuskuljetuskokeilu 1980-1981 ja uittoakanavan kannattavuus, liikenneministeriö, 1982.

2) Määrä perustuu Keiteleen - Päijänteen kanavointia koskevan selvityksen yhteydessä saatuihin tietoihin.

le tasolle. Käytännössä siis myös kuljetuskustannussäästöt nousisivat täyteen määräänsä asteittain. Tätä ei ole otettu huomioon nykyarvoja laskettaessa.

Nykyarvojen laskemisessa

- tarkastelujaksona on 40 vuotta 1990-2030
- korkokantana on 4 prosenttia
- hintatasona on vuoden 1981 taso.

Taulukossa 25 on edellä kohdassa 10.1 esitetyt säästöt ja niiden nykyarvot.

Taulukko 25. Yritystaloudellisten kuljetuskustannussäästöjen yhteenveto ja nykyarvot

Vaihtoehto	Säästö Mmk/v	Nykyarvo (40 v, 4 %) Mmk
Vientikuljetukset		
Syöttöproomuvaihtoehto	4,7	97
Sisävesi-merialusvaihtoehto	10,4	214
Tuontikuljetukset		
Syöttöproomuvaihtoehto	5,9	121
Sisävesi-merialusvaihtoehto	6,1	126
Kotimaan kuljetukset		
Irtotavaran kuljetukset	5,1	106
Raakapuukuljetukset	3,2/3,6	66/74

Kun jaetaan säästöjen osatekijät lastinkäsittelyyn, kuljetukseen kotimaassa, merikuljetukseen ja maksuihin, voidaan karkealla tasolla tarkastella laskennallisten kuljetuskustannussäästöjen muodostumista (taulukko 26).

Kun on verrattu O-vaihtoehdon ja kanavointivaihtoehtojen lastinkäsittelyjä, vain viennin sisävesi-merialusvaihtoehto on nykytilannetta edullisempi. Kuljetus kotimaassa sekä proomulla että sisävesi-merialuksella on kauttaaltaan edullisempaa kuin O-vaihtoehdossa. Maksuissa, joihin kuuluvat sekä merenkulkumaksut, satamien maksut että huolinta- ja laivanselvitysmaksut, on eroa sisävesi-merialusvaihtoehtojen eduksi.

Kuljetusetäisyys vaikuttaa eri alustyyppien kannattavuuteen: vientikuljetusten usein varsin pitkällä merimatkoilla sisävesi-merialus on kannattamaton, mutta tuonnin suhteellisen lyhyillä merimatkoilla alus on ollut O-vaihtoehtoon verrattuna kilpailukykyinen.

Taulukko 26. Yritystaloudellisten kuljetuskustannus-
säästöjen muodostuminen (- merkitsee, että
0-vaihtoehto on edullisempi)

Vaihtoehto	Lastin- käsittelyt	Kuljetus- koti- maassa	Maksut	Meri- kuljetus	Yhteensä
	Mmk/v				
Vientikuljetukset					
Syöttöproomuvaihtoehto	-5,0	10,1	-0,4		4,7
Sisävesi-merialusvaihtoehto	7,6	2,0	2,8	-2,0	10,4
Tuontikuljetukset					
Syöttöproomuvaihtoehto	-9,7	17,6	-2,0		5,9
Sisävesi-merialusvaihtoehto	-2,1	0,8	0,1	7,3	6,1
Kotimaan aluskuljetukset	-4,0	9,5	-0,4		5,1

10.3 Laskelmien epävarmuustekijöitä

Vientikuljetuksissa on 1990-luvun palvelutasovaatimuksen ennustaminen merkittävä epävarmuustekijä. Metsäteollisuuden jalostusasteen noustessa palvelutasovaatimus myös nousee.

Palvelutaso on riittävyys on pyritty ottamaan huomioon siten, että muutoin kanavakuljetukseen soveltuvista tavaramääristä on vähennetty 20 - 30 prosenttia. Yritykset ovat olleet määrittelemässä kiireellisten erien osuutta. Yritykset eivät tosin ole käyneet läpi yksityiskohtaisesti eri järjestelmien palvelutasoa. Esimerkiksi Kaipolasta ja Jämsänkoskelta on mahdollista vientitavaramäärien perusteella päästä sisävesi-merialuksella viikottaiseen ja Kuusankoskelta lähes viikottaiseen yhteystiheyteen Pohjanmerelle ja Itämerelle purjehduskauden aikana. Tosin nykyisin yhteys näille alueille on lähes päivittäin.

Eräs keskeinen kysymys tulosten luotettavuuden kannalta on sisävesi-merialuksen miehitysmäärä. Kaikkien merialusten miehitys on laskelmissa asetettu ns. pohjoismaiselle tasolle. Tämä taso on alhaisempi kuin Suomen nykyinen miehityskäytäntö. Selvin ero on sisävesi-merialuksen osalta; laskelmissa on käytetty kahdeksan hengen miehitystä. Toisaalta keskieuropalaiset purjehdivat sisävesi-merialuksia laskelmissa käytettyä miehitysmäärää pienemmällä miehityksellä; 5-8 miehellä, kun Suomessa on vastaavasti 12-15 miestä. Laskelmissa käytet-

tyn sisävesi-merialuksen soveltuvuus jäissäkulkuun ei ole täysin selvä alhaisen konetehon vuoksi. Suurempi konetehto edellyttää myös keskieuropalaisessa aluksessa suurempaa miehitystä, jonka vuoksi ei ole ollut tarkoituksenmukaista käyttää aluksen alhaisinta mahdollista miehitystä.

Kuljetusjärjestelmien kustannuksissa ei ole otettu huomioon, että kanavakuljetus edellyttää rinnalleen maakuljetusmahdollisuuden sekä talvikaudelle että kiireellisiä kuljetuksia varten. On vaikea arvioida sitä, mitä kanavointi vaikuttaisi yritysten maksamiin maakuljetusrahteihin. On esitetty, että maakuljetusmäärien pieneneminen nostaisi rahteja eli pienempien vuosisuoritteiden vuoksi yritysten maksamat rahat tonnia kohti voisivat nousta. Käytännössä on kuitenkin havaittu, että esimerkiksi Saimaan kanavan kuljetusmahdollisuuden vaikutuksesta joissakin tapauksissa yritysten maksamat kuljetusrahdit ovat jopa alentuneet. Toisaalta kuljetukset tällöin myös ohjautuisivat maakuljetusmuodoille. Koska maakuljetuksen kustannukset määräytyvät kustannuserusteiden lisäksi tarjonta- ja kilpailutekijöiden seurauksena, ei voida esittää arviota maakuljetusrahteista, silloin kun kanava on olemassa.

Ulkomaan päässä saattaa jatkokäsittely- ja jatkokuljetuskustannuksissa syntyä sellaisia eroja eri kuljetusjärjestelmien välillä, jotka vaikuttavat niiden keskinäiseen edullisuuteen. Lähinnä on kysymys sisävesimerialusten mahdollisuudesta päästä suoraan ostajan satamaan sekä emälaivaproomujen mahdollisuudesta käyttää hyväkseen Euroopan sisävesiteitä. Nykyisin Suomen vientikuljetuksista eräiden tietojen mukaan noin kaksi prosenttia käyttää tätä mahdollisuutta hyväkseen. Sisävesiteiden käytön selvittäminen olisi edellyttänyt ketjujen ulkomaanpään satama- ja maakuljetuskustannusten selvittämistä. Tähän ei ollut resursseja käytettävissä.

Kustannuseroja saattaa syntyä myös siitä, puretaanko vientitavara ulkomailla yhteen vaiko useaan merisatamaan. Laskelmissa on oletettu, että kaikki vientitavara, proomuemälaivoja lukuunottamatta, puretaan yhdessä määräpaikassa. Myös tuontitavaroiden on oletettu lähtevän yhdestä ulkomaan lähtösatamasta. Satamakäyntien määrä liittyy myös paluulasteihin. Niitä ei merikuljetuksissa ole otettu huomioon, mutta alusten keskinäiset erot eivät liene suuret tässä suhteessa. Syöttöproomuliikennevaihtoehdossa kotimaassa on paluulastit otettu huomioon sekä viennissä että tuonnissa paikkakuntakohtaisesti.

Laskelmissa ei ole otettu huomioon mahdollista varastojen rakentamista riveillä sisävesisatamien (-laitureiden) yhteyteen. On otaksuttu, että

kaikissa tapauksissa voitaisiin käyttää olemassa olevia tuotantolaitosten varastoja. Irtotavaran varastot ovat tällä hetkellä usein merisatamissa.

Eräät tuloksiin mahdollisesti vaikuttavat seikat liittyvät proomujen ja sisävesi-merialusten operointiin sisävesillä: aluksia ei ehkä aina saataisikaan täyteen, kiertoaikoihin saattaisi tulla hidastuksia ja käytännössä saattaa tuottaa vaikeuksia ajoittaa kuljetukset niin, että proomuille saataisiin paluulastit. Samoin on epävarmaa se, pystyttäisiinkö työntäjät työllistämään niin tehokkaasti kuin laskelmissa on oletettu (työntäjä on kuivalastiliikenteessä työllistettynä keskimäärin puolet lastinkäsittelyn ajasta). Operointiin liittyviä epävarmuustekijöitä sisävesillä on pyritty eliminoimaan kierrosaikalaskelmissa: matka-aikoja on lisätty 10-30 prosenttia ja sisävesiliikenteen satama-aikoja 25 prosenttia.

Metsäteollisuuden mahdollisia kesälomaseisokkejä ei ole otettu huomioon missään kuljetusmuodossa. Tosiasiallisesti ne vähentäisivät jonkin verran purjehduskauden kuljetusmääriä.

Energian reaalihiinnan muutoksilla ei liene ratkaisevaa merkitystä eri vaihtoehtojen edullisuuteen, silloin kun otetaan huomioon kaikki kuljetusvaiheet.

Aluskuljetuksissa tuottavuuden kehitys on otettu huomioon siten, että 0-vaihtoehdon aluskoot ovat suurempia kuin tällä hetkellä käytössä olevat ja miehistömäärät ovat alhaisempia kuin suomalaiset miehistymääräykset edellyttävät. Kuorma-autojen kuljetuskustannuksissa ei ole mukana kokonaispainon korotusta 48 tonniin vuonna 1982. Valtionrautateilla on velvoite parantaa liikennetaloudellista tulostaan ja tuottavuuttaan. Sillä ei välttämättä ole vaikutusta rahteihin, koska eduskunta on suuren alijäämän vuoksi edellyttänyt, että tariffeja korotetaan lähivuosina keskimäärin yksi prosenttiyksikkö nopeammin kuin kustannustaso nousee¹⁾.

Eräs kustannuksiin liittyvä epävarmuustekijä aiheutuu siitä, että nykyinen satamajakautuma kannavoinnin vuoksi muuttuisi. Tällöin eräiden satamien liikenteessä (esimerkiksi Raumalta) jouduttaisiin käyttämään nykyistä pienempää aluskokoa, jolloin rahti nousisi. Samoin saattaisivat tällaisen tavaramääriä menettävän sataman yksityistaloudelliset maksut nousta.

1) Liikenneministeriön hallinnonalan yleissuunnitelma 1984-1988, liikenneministeriö, joulukuu 1982.

10.4 Laskelmien herkkyystarkastelut

Kuljetustaloudellisten laskelmien tuloksiin vaikuttavista tekijöistä merkittävimpiä on aluskoon tuleva kehitys. Laskelmissa on oletettu, että merikuljetuksissa tapahtuu tuottavuuden paranemista ja alusjakauma poikkeaa nykyisestä käytännön tilanteesta. Laskelmien vientitavaroista kolme neljänestä on ennustettu kuljetettavan 12 000 tonnin kantoisilla aluksilla. Näillä aluksilla on tehokas lastitilan hyväksikäyttöaste, lisäksi niillä on suhteellisen alhaiset merisatamien lastinkäsittelykustannukset. Jos puolet tavaroista olisi oletettu kuljetettavan 4 500 tonnin kantoisilla aluksilla, olisivat 0-vaihtoehdon kustannukset olleet noin 10 prosenttia korkeammat kuin laskelmassa (liite 35). Tulos olisi saman suuntainen, vaikka neljännes tavaroista olisi kuljetettu 1 700 tonnin aluksella. Tavaramäärillä painotettu keskimääräinen muutos päätavaravirtojen yksikkökustannuksiin on 14 mk/t ja pääomitettuna 135 miljoonaa markkaa (40 v, 4 %).

Emälaivajärjestelmällä on ulkomailla neljä määräpääikkää siitä syystä, että palvelutaso saatiin tyydyttäväksi. Mikäli kuitenkin kuljetuksiin voitaisiin liittää tavaravirtoja esimerkiksi Saimaan alueelta, määräsattamien lukua ulkomailla voitaisiin vastaavasti vähentää. Täten myös kierrosajat lyhenisivät. Jos määräsattamia olisi kaksi, päästäisiin emälaivajärjestelmällä lähes samoihin kustannuksiin kuin laskelmien 0-vaihtoehdossa.

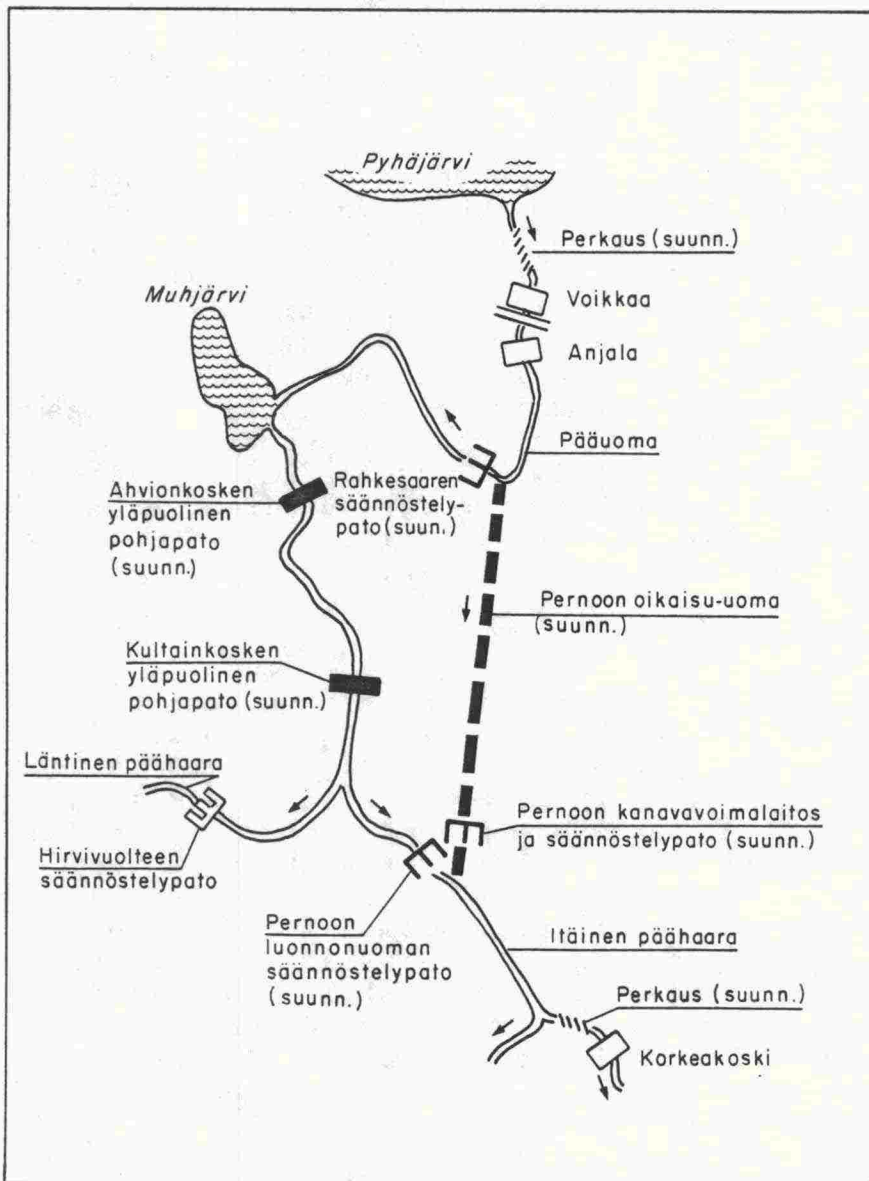
Laskelmissa ei ole otettu huomioon kuorma-autojen kokonaispainon korotusta 42 tonnista 48 tonniin. Kuljetusketjujen kustannusten kannalta tarkasteltuna vaikutus ei olisi kovin suuri: tyypillisessä vientikuljetusketjussa yhden prosentin luokkaa ja jopa siitä alle (liite 36). Keskimäärin kokonaispainon korottaminen vaikuttaa alle yhden markan tonnia kohti ja pääomitettu kokonaisvaikutus on noin 25 miljoonaa markkaa (40 v, 4 %).

IV TULVASUOJELU- JA VOIMATALOUSVAIKUTUKSET

11. TULVASUOJELU- JA VOIMATALOUSVAIKUTUKSET

11.1 Tulvasuojelu- ja voimataloushanke

Kymijoen toiminnallinen rakenne on historiallisista syistä varsin epäyhtenäinen, voimalaitosten rakennusasteet poikkeavat toisistaan eikä joen porrastus ole täydellinen. Pahimmat tulva-alueet varsinaisen Kymijoen alueella ovat Pyhäjärven rannat sekä joenrannat Anjalan ja Suomenlahden välillä. Vuoden 1981-1982 Kymijoen vesistön tulvavahingot olivat noin viisi miljoonaa markkaa.



Kuva 10. Voimatalous- ja tulvasuojelusuunnitelma

Pyhäjärven säännöstely ja Pernoon oikaisu-uoma ovat avainasemassa Kymijoen toimivuuden parantamisessa. Ratkaisun mukaan Pernoon oikaisu-uoma rakennettaisiin välille Huruksela-Pernoo. Uoman alapäähän rakennettaisiin myös voimalaitos, jonka suunniteltu rakennusvirtaama on 220 m³/s. Tätä ratkaisua on pidettävä parempana verrattuna siihen vaihtoehtoon, että Hurukselan ja Pernoon väliset luonnonkosket (mm. Ahvionkoski ja Kultainkoski) rakennettaisiin. Nykyisin Hirvivuolteen padolla suoritettava vedenjako itäisen ja läntisen haaran kesken hoidettaisiin vastaisuudessa pääasiassa kanavan pohjoispäässä Hurukselassa. Haitallisten vedenkorkeusvaihtelujen torjumiseksi rakennettaisiin Hurukselan ja Pernoon säännöstelypatojen lisäksi kaksi pohjapatoa välille Hirvivuolle-Muhjärvi. Jää- ja suppovaikeuksien vuoksi olisi lisäksi perattava Korkeakosken haaran kapeikkoja.

Valmisteilla olevan Pyhäjärven uuden säännöstelysuunnitelman tarkoituksena on alentaa Pyhäjärven tulvavedenkorkeuksia, nostaa kesäajan vedenkorkeuksia, helpottaa Kymijoen tulvatilanteiden hoitoa ja parantaa uitto-olosuhteita sekä luoda edellytykset Kymijoen voimalaitosten nykyaikaiselle käytölle. Säännöstelysuunnitelmaa ei voida käytännössä toteuttaa ilman jokiuomassa välillä Pyhäjärvi-Voikkaa tehtäviä perkauksia, sillä muutoin Voikkaan voimalaitoksen ylävedenpinta joudutaan laskemaan haitallisen alas sekä uiton että voimalaitoksen taloudellisen käytön kannalta. Perkaukset on suunniteltu siten, että päästään mahdollisimman taloudellisesti asetettuihin tulvasuojelu- ja säännöstelytavoitteisiin.

11.2 Tulvasuojeluvaikutukset

Kymijokea on 1800- ja 1900-luvuilla perattu useaan otteeseen: mm. Voikkaan koskia, Myllykoskea, Ahvionkoskea, Kultainkoskea ja joen läntisessä haarassa Hirvivuolletta, Hirvikoskea, Strömforsin haaraa, Paaskoskea ja Klåsarön koskea sekä itäisessä haarassa Pernoon koskia. Lisäksi on suoritettu useita pengerrystöitä mm. Pyhäjärven ja Hurukselan rantojen tulvien torjumiseksi. Joen porrastus ja tehdyt perkaukset ja pengerrykset ovat osaltaan vähentäneet joen tulvaherkkyyttä. Yksi tärkeimmistä hankkeista tähän asti on ollut Päijänteen säännöstely, joka aloitettiin vuonna 1964 Kalkkisten uitto- ja säännöstelykanavan valmistuttua. Säännöstelyn avulla on voitu tasoittaa Kymijoen virtaamavaihteluita ja alentaa Kymijoen sekä Päijänteen ylimpiä vedenkorkeuksia.

Kymijoen vesistön tulvien torjuntamahdollisuuksia on aikaisemmin tutkittu mm. tulvavahinkotoimikunnassa¹⁾. Toi-

1) Tulvavahinkotoimikunnan mietintö 1975:91.

mikunnan mietinnössä todetaan mm , että kevättulvia voidaan pienentää säännöstelyillä. Sen sijaan talviajan suppotulvien poistamiseen ei säännöstely riitä, vaan Kymijoessa on suoritettava perkauksia ym. toimenpiteitä. Mietinnön mukaan nämä ovat kuitenkin niin kalliita, että niiden toteuttaminen yksinomaan maatalousalueiden tai rantarakenteiden suojaamistoimina ei tule kysymykseen.

Kymijoen tulvasuojelua on myös tarkasteltu vuonna 1980 valmistuneessa Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimitasuunnitelmaehdotuksessa. Siinä on selvitetty vesistön käyttöön liittyvät vaihtoehdot tulvien torjumiseksi ja vahinkojen vähentämiseksi. Koko vesistön tulvantorjuntamahdollisuudet ovat kuitenkin rajoitetut, koska Kymijoki on epäyhtenäisesti rakennettu ja osittain luonnontilaisen Kymijoen purkautumiskyky varsinkin talvella on riittämätön.

11.3 Tulvasuojeluhuöty

Kymijoen kanavoinnin tulvasuojelullisia vaikutuksia arvioidaessa on otettu huomioon pelkästään Pyhäjärven osalle ja Kymijoen ranta-alueille aiheutuvat välittömät hyödyt. Lähtökohtana on ollut tulva, joka toistuu 10-15 vuoden välein.

Arvioitu tulvasuojeluhuöty olisi noin 5,2 miljoonaa markkaa (taulukko 27) ja keskimääräinen vuotuinen hyöty noin 0,5 miljoonaa markkaa, jossa on mukana myös hyydöntorjuntakustannusten väheneminen, noin 70 000 markkaa vuodessa. Hyödyt olisivat siten samaa suuruusluokkaa kuin Pyhäjärven ja Kymijoen vuoden 1981-1982 tulvavahingot. Pääomitettu tulvasuojeluhuöty on (40 v, 4 %) 10 miljoonaa markkaa.

Taulukko 27. Tulvasuojeluhuödyt yhteensä (toistuvuus 10-15 vuotta)

Kohde	Mmk
Pyhäjärvi	
Rakennukset	0,3
Uitto	2,0
Kymijoki	
Rakennukset	0,4
Maa- ja metsätalous	2,5
Yhteensä	5,2

Erittäin poikkeuksellisessa tulvatilanteessa hankkeesta aiheutuvat hyödyt olisivat tässä arvioituja suuremmat, koska Kymijoen parantuneen purkautumiskyvyn myötä myös

Päijänteen säännöstely voitaisiin hoitaa joustavammin. Tällöin mahdollisesti voitaisiin mm. teollisuuden vahingoilta välttyä kokonaan. Markkamääräistä arviota niistä hyödyistä, jotka hankkeen osalle tulisivat erittäin poikkeuksellisina tulvavuosina, ei kuitenkaan ole tehty.

11.4 Voimataloudelliset vaikutukset

Kymijoen vesivoima on otettu suurimmaksi osaksi käyttöön. Vesivoiman pääasiallisia omistajia ovat teollisuuslaitokset. Voimalaitokset on rakennettu hyvin pitkän ajan kuluessa, minkä vuoksi rakennusaste on nykyisin epäyhteinen.

Nykyisin Kymijoessa on 14 vesivoimalaa (liite 38). Kymijoen putouskorkeus Konnivedestä Suomenlahteen on keskimäärin 77,3 metriä. Käytettävissä oleva vuotuinen energiamäärä olisi teoreettisesti noin 1 750 GWh. Rakentamalla kaikki teknillisesti käyttökelpoiset kosket voitaisiin energiaa vuosittain kehittää 1 379 GWh. Nykyisissä voimalaitoksissa kehitetään keskimääräisenä vesivuotena energiaa noin 1 100 GWh.

Vuolenkosken ja Mankalan laitoksilla on erinomaiset mahdollisuudet lyhytaikaiseen säännöstelyyn, koska ne sijaitsevat kahden suurehkon järven, Konniveden ja Pyhäjärven välissä eikä niiden välillä ole sanottavasti putousta. Voimalaketjulla Voikkaa-Kuusankoski-Keltti-Myllykoski-Anjala on myös hyvät mahdollisuudet lyhytaikaiseen säännöstelyyn, sillä laitosten välillä ei ole varsinaisia koskia ja virtaamamuutos etenee ketjun läpi muutamassa tunnissa. Anjalan laitoksen alapuolella sen sijaan on rakentamattomia koskia ja varsin pitkä matka seuraaviin laitoksiin, joten Voikkaalla tehty juoksutuksen muutos tuntuu Korkeakoskella ja Tammijärvessä vasta noin 34 tunnin kuluttua. Tästä seuraa, että vuorokausi- ja viikkosäännöstelyssä alimmille laitoksille koituisi jonkin verran haittaa.

Kymijoen kokonaisratkaisun yhtenä tavoitteena on joen rakennusasteen yhtenäistäminen ja joen porrastuksen täydentäminen. Tällä tavalla mahdollistetaan voimalaitosten nykyaikainen käyttö. Rakennusasteen yhtenäistäminen ja taloudellinen käyttö edellyttävät useilla voimalaitoksilla rakennusasteen nostamista tai vanhojen koneiden uusimista. Niin ikään ns. suorat koneet on muutettava sähköä tuottaviksi. Tässä ratkaisussa Pernoon voimalaitos voitaisiin sijoittaa oikaisu-uoman alapäähän, jolloin viireillä olevaa voimalaitoshanketta luonnonuomaan ei tarvitsisi lainkaan toteuttaa.

Kymijoen rakennusvirtaamaksi on pääuomalle Pyhäjärvestä alkaen valittu $400 \text{ m}^3/\text{s}$ ja itäiselle päähaaralle eli Per-

noon haaralle 220 m³/s. Minimivirtaamana pääuomassa on pidetty talvella 100 m³/s ja kesällä 120 m³/s. Voimalaitosten tavoitteena on ajaa arkipäivisin kaikkia laitoksia suurella teholla ja vähentää tehoa öisin ja viikkonloppuisin juoksuttamalla vähintään em. minimivirtaamaa.

11.5 Voimataloushyöty

Nyt esillä olevan kokonaisratkaisun tuloksena saadaan voimataloushyötyä siitä, että Pernoon laitoksen putouskorkeus lisääntyy sekä siitä, että joen nykyaikainen käyttö tulee mahdolliseksi. Energia- ja säästöhyödyksi, mihin sisältyy myös Pyhäjärven säännöstelystä tuleva voimataloushyöty, on laskettu 22 miljoonaa markkaa vuodessa eli pääomitettuna (40 v, 4 %) 450 miljoonaa markkaa.

11.6 Tulvasuojelun ja voimataloushankkeen ajankohtaisuus

Nykyisestä energiatilanteesta johtuen kiinnostus Kymijoen vesivoiman jatkorakentamiseen on viime vuosina huomattavasti lisääntynyt. Äskettäin valmistui Anjalan voimalaitoksen laajennus, jolloin sen rakennusvirtaama suurennettiin arvoon 400 m³/s, ja Pernoon voimalaitoshanke on vesioikeuskäsittelyssä. Valitettavasti Pernoon laitosta ollaan Kymijoen toiminnallisuuden kannalta ja muutoinkin suunnittelemassa väärään paikkaan, luonnonuomaan. Joen voimataloudellinen kehittäminen edellyttäisi järkevän kokonaisratkaisun löytymistä.

Viime vuosina on Kymijoella toistuvasti esiintynyt pahoja tulvia. Varsinkin talviaikaiset suppotulvat ovat olleet vaikeasti torjuttavissa ja ne ovat rajoittuneet mm. Päijänteen tulvientorjunnan toimenpiteitä. Näin ollen tulisi kiireellisyysjärjestyksessä seuraavana saada tulvasuojelun edellyttämät hankkeet suoritetuiksi. Kymijoen kokonaisratkaisua ajatellen aikataulu näyttäisi muodostuvan sellaiseksi, että vesivoima- ja tulvasuojelukysymykset tulevat päätettäviksi ennen kuin tehdään ratkaisu Kymijoen kanavoinnista.

Vesiviranomaisten tehtävänä on suunnitella vesistön käyttöä pitkällä aikavälillä sekä ohjata sitä muutoinkin oikeaan suuntaan. Tarvittaessa valtion tulee myös rahoituspäätöksillä vaikuttaa siihen, että kokonaisuuden kannalta oikeat ratkaisut toteutuvat. Jotta Kymijoen osalta asetetut pitemmän aikavälin tavoitteet saavutettaisiin, olisi ensi vaiheessa tärkeintä Pernoon oikaisu-uomaa koskevan rakentamispäätöksen tekeminen, koska siten ohjattaisiin Kymijoen tuleva käyttö oikeaan suuntaan ja samalla mahdollistettaisiin vesitien rakentaminen myöhemmin.

V MUUT VAIKUTUKSET

12. MUUT VAIKUTUKSET

Kanavoinnin kuljetustaloudelliset, voimatalous- ja tulvasuojeluvaikutukset kohdistuvat pääasiassa Kymijoen ja Päijänteen ympäristöön. Muita vaikutuksia on usein vaikea rajata tiettyyn alueeseen. Samoin niiden täsmällinen markkamääräinen määrittely on hankalaa. Seuraavassa lähinnä kuvaillaan tärkeimpiä muita vaikutuksia.

12.1 Vaikutus alueen kehitykseen

Koska kanavointi alentaisi kuljetuskustannuksia, se parantaisi vaikutusalueella olevan tai sinne mahdollisesti tulevan teollisuuden lähtökohtia. Kanavalla on suurin merkitys Kymijoen ja sen jatkoväylien varren teollisuudelle. Kuljetuskustannusten aleneminen voi yhtenä tekijänä vaikuttaa investointeihin erityisesti metsäteollisuudessa. Raakapuun saanti saattaa kuitenkin olla rajoittava tekijä.

Alueen metsäteollisuuden vaikeudet ovat tuntuneet väestön työllisyydessä. Yksipuolisesta teollisuuden rakenteesta johtuviin vaikeuksiin kanava ei tuo apua, mutta se parantaa olemassaolevan teollisuuden toimintamahdollisuuksia. Työllisyyden paranemisella on myönteinen vaikutus myös väestön alueella pysymiseen.

Kanavakuljetusmahdollisuuden syntyminen voisi johtaa myös suuria kappaleita valmistavan yrityksen perustamiseen vaikutusalueelle. Kanavoinnilla voisi olla vaikutusta myös joihinkin palveluelinkeinoihin.

12.2 Vaikutus työllisyyteen

Hankeella on rakentamisaikana huomattava paikallinen merkitys (taulukko 28). Työvoiman tarve on suurin Kotkan, Anjalankosken ja Kuusankosken alueilla.

Myös kuljetusten piirissä työpaikkojen määrän muutokset saattavat olla huomattavia. Uudet työpaikat sen sijaan ovat epävarmoja: ei ole mahdollista tietää, minne työpaikkoja syntyy vai vähentäisikö kanavointi työvoimaa. Kanavalla tulisi olemaan käyttöhenkilökuntaa noin 60.

Pitkällä aikavälillä teollisuuden ja muiden elinkeinojen kannattavuuden parantuminen vaikuttaa teollista toimintaa edistävästi ja työpaikkoja säilyttävästi. Työtulot tuovat verotuloja myös kunnille ja valtiolle. Vaikutus on suurin Kymenlaaksossa.

Taulukko 28. Työvoiman tarve ja rakentamiskustannukset kunnittain

Kunta	Työvoiman tarve miestyövuotta	Rakentamiskus- tannukset (kust.taso 1981) Mmk
Kotka	1 130	257
Anjalankoski	620	141
Kuusankoski	1 040	239
Jaala	280	64
Iitti	60	14
Heinola	60	13
Asikkala	150	34
Lahti	20	5
Jämsä	80	19
Jämsänkoski	70	16
Säynätsalo	10	2
Jyväskylä	20	5
Yhteensä	3 540	809

12.3 Vaikutus alueiden käyttöön ja ympäristöön

Kymijoen kanavoinnin vaikutukset alueiden käyttöön painottuvat Kymenlaakson seutukaavaliiton alueelle. Muualla vaikutukset ovat vähäisiä. Kymenlaakson seutukaavaliitto onkin laatinut aluettaan koskevan selvityksen kanavoinnin vaikutuksista¹⁾. Selvityksessä on arvioitu kanavalinjauksen sopivuutta, tehty linjaukseen korjausehdotuksia ja ehdotettu toimenpiteitä, joilla alueiden käytölle ja maisemalle aiheutuvia häiriöitä voidaan vähentää.

Kanava tulee olemaan korkeatasoinen sisävesiväylä, joka näkyy maisemakuvassa ja joka myöskin muuttaa maisemaa. Muutos ei aina suinkaan ole kielteinen, onhan vesimaisema vanhastaan ympäristöä elävöittävä. Seuraavassa tarkastellaan kanavan vaikutuksia tärkeimpiin tekijöihin:

- Kymijoen alaosan kosket ovat Kymenlaakson seutukaavassa suojelualueina. Kosket tullaan kuitenkin ohittamaan Pernoon kanavalla. Suurimman haitan aiheuttaa voimalaitoksen sijoittaminen kanavaan, jolloin virtaama Pernoonkoskessa vähenee huomattavasti.

1) Selvitys Kymen kanavoinnin vaikutuksista alueiden käyttöön ja ympäristöön. Kymenlaakson seutukaavaliitto. Kotka 1983 B:61.

- Anjalan kartano ympäristöineen muodostaa arvokkaan kulttuurimaiseman, jonka kanavan rakentaminen suunnitellulle paikalle tulisi rikkomaan. Haittavaikutuksia voidaan jonkin verran vähentää huolellisella jatkosuunnittelulla.
- Pohjois-Kymenlaaksossa Urajärven kautta kulkeva vaihtoehto haittaa vähiten alueiden käyttöä. Keltin kohdalla tämä vaihtoehto rikkoo kuitenkin erityisen komean Kymi-joen rantatöyrään. Uudella tarkistetulla linjauksella voidaan tätä ympäristöhaittaa tuntuvasti vähentää.
- Kuusankosken kaupungin kautta kulkeva vaihtoehto muuttaa kaupunkikuvaa. Suurin haitta tulee vaihtoehdosta olemaan muun liikenteen järjestelylle. Kanavan johdosta joudutaan uusiin mittaviin siltahankkeisiin ja uusiin tiejärjestelyihin.
- Kuusankosken lisäksi tulee kanava rikkomaan taajamarakennetta ja vaikeuttamaan toimintoja (ennen kaikkea liikennettä) myöskin Kotkassa ja Anjalankoskella.
- Maa- ja metsätalouden harjoittamista kanavan rakentaminen tulee vaikeuttamaan erityisesti Pernoon kanavaoikaisun kohdalla.

12.4 Siirtyvän liikenteen vaikutus

Kuorma-autoliikenne pienenisi koko liikennemäärään nähden vain vähän. Joillakin tieosilla vaikutus olisi kuitenkin merkittävä. Koko maan rautatiekuljetustenkin määrästä kanavalle siirtyvät määrät ovat pieni osa. Muutoksia tapahtuu myös muiden kuljetusvaiheiden mm. lastinkäsittelyiden määrässä.

Kun kuljetukset siirtyvät maakuljetuksesta vesikuljetukseen, vähenevät teiden ja rautateiden kunnossapitokustannukset lisääntyvät. Vesiteiden kunnossapitokustannukset sisältyvät kanavoinnin kustannuksiin (kohta 4.6.2). Kuljetusmääriä koskevien tietojen perusteella on laskettu, että teiden kunnossapitokustannukset vähenevät kanavoinnin vaikutuksesta 2,7 miljoonaa markkaa vuodessa (liite 39).

Onnettomuudet maakuljetuksissa vähenevät ja vesiliikenneonnettomuuksien todennäköisyys kasvaa jonkin verran. Käyttämällä keskimääräisiä lukuja, saadaan onnettomuuksien vähennemisen arvoksi kanavoinnin vaikutuksesta 0,6 miljoonaa markkaa vuodessa (liite 39). Jos öljyalukselle sattuisi onnettomuus, seurausena voisi olla huomattava taloudellinen vahinko ja ympäristön pilaantuminen laajalla alueella. Öljyvahingon todennäköisyys on kuitenkin varsin pieni.

Kanavakuljetukseen voisi siirtyä myös suuria ja painavia erikoiskuljettuksia, jotka haittaavat vähäisessä määrin muuta liikennettä maanteilla.

Kuljetustapahtumissa käytetään suurin osa tavaraliikenteen energiasta. Kun tehdään joitakin yksinkertaistavia oletuksia, on mahdollista laskea, kuinka suuri energian säästö saavutetaan kanavointivaihtoehtojen kuljetuskustannuksissa (taulukko 29 ja liite 40). Kun ei oteta huomioon jäänmurtokustannuksia, saadaan vuosittain parhaimmillaan yli seitsemän miljoonan markan säästö energiakustannuksissa.

Taulukko 29. Energiakustannusten säästö kanavointivaihtoehdon kuljetuksissa (ilman kotimaan raaka-ainekuljetuksia)

Vaihtoehto	Energian säästö Mmk/v
Sisävesi-merialusvaihtoehto	6,4
Vienti	3,0
Tuonti	3,4
Kotimaankuljetusten proomuvaihtoehto	1,1
Yhteensä	7,5

12.5 Vaikutus matkustaja-alusliikenteeseen ja veneilyyn

Laivamatkailua lisäävät matkan varrella olevat palvelut, lomakylät, lomahotellit, näiden yhteydessä olevat laiturit ja huoltopisteet sekä nähtävyydet (kuva 7, s.20). Laivamatkailu voi olla paikallisia risteilyjä, reittiliikennettä tai pitkämatkaisia risteilyjä. Kanavaosuus ei muodostune matkustaja-alusliikenteen kannalta tärkeäksi.

Paikallinen veneily liittyy etupäässä lomailuun. Siksi veneiden ja loma-asutuksen määrä ovat toisistaan riippuvia. Kanavan varren (Kotka - Heinola) kunnissa oli 1980¹⁾ yhteensä yli 8 000 kesämökkiä. Kaikki loma-asunnot

1) Väestö- ja asuntolaskenta 1980. Osa XI, kesämökit. Suomen virallinen tilasto VI C:106. Helsinki 1982.

eivät ole kanavan varrella eivätkä läheisyydessä. Osaa näillä loma-asunnoilla olevista veneistä kuitenkin käytettäisiin myös Kymijoen kanavan reitillä. Vuoteen 2000 mennessä kesämökkien määrän on Kymenlaakson alueella arvioitu lisääntyvän neljänneksellä¹⁾).

Veneretkeily ja venematkailu on pitempimatkaista veneilyä. Venesatamaverkoston tihentyessä ja veneilypalvelujen parantatuessa voi olettaa veneretkeilyn ja venematkailun lisääntyvän. Veneilyreittien varrella olevat matkailukohteet ja nähtävyydet lisäävät liikennettä. Päijänteen alueelle on suunniteltu myös useita uusia venesatamia.

Päijänteen alueen veneiden kokonaismäärän vuonna 2000 arvioidaan olevan noin 30 000. Purjeveneilyä rajoittaa kanavan yli kulkevien siltojen suunniteltu alikulkukorkeus, 8,5 metriä.

12.6 Vaikutus kalatalouteen

Kymijoen voimalaitospatojen rakentaminen on estänyt vaelluskalojen (lohi, taimen, vaellussiika, nahkiainen ja ankerias) nousun joen alaosaan. Lohi ei ole koskaan nousunut Anjalankosken Ankkapurhan yläpuolelle. Teollisuuden ja asutuksen jätevesikuormitus on pienentänyt jäljelle jääneitä lisääntymis- ja poikastuotantoalueita ja muuttanut kalastoa vähäarvoisten kalalajien suuntaan. Kaloissa on todettu maku- ja hajuhaittoja. Puunjalostusteollisuuden kloorivalkaisujäämät (organokloori-yhdisteet) ja jätevesien sisältämät limatorjunta-aineet ovat omalta osaltaan heikentäneet Kymijoen kalataloudellista arvoa.

Kymijoella kalakantojen hoito arvokalaistutuksin ja kalastusta edistämällä ei ole nykytilanteessa mielekäästä jätevesien laskun takia. Joen poikastuotannon menetyksiä pyritään korvaamaan merialueella suoritettavin istutuksin.

Kanavan rakentamisen ja alusliikenteen haitat jokiosan kalataloudelle tulisivat jäämään suhteellisen vähäisiksi joen ollessa nykytilassaan.

12.7 Vaikutus veden laatuun

Parhailtaan on Kymen vesipiirissä laadittavana Kymijoen ja Kotkan edustan merialueen vesiensuojelun yleissuunnitelma. Yleissuunnitelma on pohjana vesioikeuden lopulliselle päätökselle, kun Kymijoen kuormittajat ovat hake-

¹⁾ Kymenlaakson kokonaissuunnitelma, Kymenlaakson seutu-kaavaliitto. Kotka 1980, A:18.

neet 1984 loppuun mennessä uutta lupaa jätevesien johtamiseen.

Suunnittelussa on tarkoitus selvittää myös rakentamistoi-
mien vaikutusta veden laatuun ja vesistön käyttökelpoi-
suuteen. Kanavoinnin suoranainen vaikutus veden laatuun
on ilmeisesti vähäinen. Ruoppaukset aiheuttavat veden vä-
liaikaista samentumista ja voivat siten haitata teolli-
suuden vedenhankintaa (pääosaa prosessivedestä ei käsi-
tellä). Vesiliikenne ja uitto muodostavat tietyn riskin
lähinnä öljyvaaran takia. Uitto aiheuttanee myöskin jos-
sakin määrin rantojen roskaantumista. Vesiliikenteen ai-
heuttama aaltoilu voi aiheuttaa rantojen eroosiota ja
sitä kautta kiintoainepitoisuuden nousua.

VI YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

13. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

13.1 Yhteenveto

Edellä on tarkasteltu Kymijoen kanavoimisen vaikutuksia lähinnä kuljetustalouteen, voimatalouteen ja tulvasuojeluun ja suppeammin eräitä muita vaikutuksia. Työn painopiste on ollut kuljetustaloudellisten vaikutusten selvittämisessä.

Luvut 1-3: Johdanto

Työn aluksi tehtiin varsin laaja inventointi pääasiassa paikallisten seutukaavaliittojen toimesta. Sen taustaksi määriteltiin alueellisin perustein kanavan vaikutusalue. Selvitystyössä todettiin, että vaikutusalueen liikenneverkko on jo nykyisin varsin kehittynyt. Uitto on Kymijoen vesistön ainoa tavaraliikenteen muoto. Vesistön yläosalla on vapaa-ajan henkilöliikennettä.

Luku 4: Laiva- ja uittoväylä

Väylän linjaus on tarkistettu ja se poikkeaa jonkin verran aikaisemmin tehdyistä suunnitelmista. Se noudattaa pääosiltaan jokiuomaa. Huomattavimmat poikkeamat jokiuomasta kanava tekee Kuusankosken alueella, jossa linjaus on viety Kuusanniemen poikki ja Kimolassa, jossa kanava kulkee nykyistä nippu-uittoväylää pitkin sekä Pernoon oikaisukanavan kohdalla. Anjalan kohdalla on kaksi linjausvaihtoehtoa, joista lähempänä jokiuomaa oleva vaihtoehto on ensisijainen. Sulkuja väylälle jouduttaisiin rakentamaan kahdeksan. Kalkkisten sulku on jo olemassa ja Vääk-syn sulku jouduttaisiin uusimaan. Kanavan vuoksi ei tarvitse rakentaa uusia teitä, sen sijaan joudutaan tekemään tiejärjestelyjä ja korottamaan siltoja lähes kaikkien kanavalinjan poikki menevien teiden kohdalla. Satamia suunnitellaan rakennettavan 17, joihin tulisi 25 laivapaikkaa. Kaksi satamaa on jo olemassa. Satamaverkossa lienee jonkin verran ylikapasiteettia.

Kanavan, teiden, siltojen ja satamien rakentamiskustannukset ovat vuoden 1981 kustannustasossa 809 miljoonaa markkaa ja vuoden 1983 kustannustasossa 950 miljoonaa markkaa. Voimatalous- ja kanavainvestoinnille on yhteinen osuus, joka halventaa kokonaisinvestointia 105 miljoonalla markalla. Kun voimatalousinvestointi on tehty, ovat kanavan rakentamiskustannukset 704 miljoonaa markkaa vuoden 1981 kustannustasossa ja vastaavasti 826 miljoonaa vuoden 1983 kustannustasossa.

Kanavan ja satamien käyttö- ja kunnossapitokustannukset ovat vuoden 1981 kustannustasossa 11 miljoonaa markkaa vuodessa.

Luvut 5-10: Kuljetustaloudelliset vaikutukset

Kuljetustaloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu kahdessa vaihtoehdossa: 1) Kymijoki Päijänteeltä Suomenlahteen kanavoidsaan ja 2) sen lisäksi myös Keiteleeseen ja Päijänteeseen väli on kanavoitu. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa on tarkasteltu vain kotimaan raakapuun kuljetuksen lisävaikutusta Kymijoen kanavahankkeen kannattavuuteen.

Kanavakuljetukseen kuljetusteknisesti soveltuvat tavaramäärät selvitettiin yhteistyössä paikallisten yritysten ja metsäteollisuuden kuljetusorganisaatioiden kanssa. Kyselyllä saatuja tietoja tarkennettiin merkittävimpien kuljettajien kanssa. Selvitysten mukaan kuljetusteknisesti kanavan alusliikenteeseen olisi soveltunut vuoden 1990 tasossa 2,2 miljoonaa tonnia tavaraa vuodessa. Tästä määrästä olisi laskelmien mukaan myös kuljetuskustannusten perusteella mahdollista kuljettaa purjehduskaudella 1,6 miljoonaa tonnia. Uiton määrä on 0,6 miljoonaa tonnia.

Sekä 0-vaihtoehdon että kanavointivaihtoehdon kuljetusjärjestelmistä neuvoteltiin asiantuntijoiden kanssa. Kuljetusjärjestelmien osavaiheille määriteltiin yritystaloudelliset yksikkökustannukset. Yksikkökustannukset pyrittiin saamaan yhteismitallisiksi; tosin työn kuluessa jouduttiin turvautumaan erilaisiin selvitystapoihin. Pääosa kustannuksista pohjautuu tariffeihin. Sisävesisatamien lastinkäsittelyn ja lähikuljetusten kustannuksista tehtiin erillinen selvitys.

Verrattaessa nykyiseen kuljetusjärjestelmään perustuvan, ns. 0-vaihtoehdon kuljetusvaiheita kanavointivaihtoehtoon, saatiin laskennalliseksi kuljetuskustannussäästön nykyarvoksi (40 v, 4 %)

- ulkomaan liikenteessä 340 miljoonaa markkaa
- kotimaan aluskuljetuksissa 106 miljoonaa markkaa
- kotimaan raakapuunkuljetusten perusvaihtoehdossa 66 miljoonaa markkaa.

Herkkyystarkastelujen kohteeksi valittiin viennin aluskoon ennuste, emälaivan ulkomaan määräpaikat ja kuorma-auton kokonaispaino. Emälaivan määräsatamien vähentämisellä ja kuorma-auton kokonaispainon korottamisella ei ollut merkittävää vaikutusta laskelmien lopputulokseen. Sen sijaan, mikäli puolet päävientialueiden tavaroista olisi laskettu kuljetetun 4500 tonnin kantoisilla aluksilla, olisivat 0-vaihtoehdon kustannukset olleet nykyarvona (40 v, 4 %) 135 miljoonaa markkaa korkeammat ja kanavointivaihtoehdossa saavutettava säästö 0-vaihtoehtoon verrattuna siis saman verran suurempi.

Luku 11: Tulvasuojelu- ja voimatalousvaikutukset

Kymijoen kokonaisratkaisulla saavutetaan alustavien laskelmien mukaan voimataloushyötyä (40 v, 4 %) 450 miljoonaa markkaa. Hyötyjen saamiseksi on tehtävä rakennustöitä, joiden kustannusarvio on noin 164 miljoonaa markkaa vuoden 1983 kustannustason mukaan.

Tulvasuojeluhyötyjä kanavoinnin seurauksena tulisi arvion mukaan noin 10 miljoonaa markkaa (40 v, 4 %).

Luku 12: Muut vaikutukset

Muista vaikutuksista huomattavimpia on rakentamisaikainen vaikutus alueen kuntiin: työvoiman tarve rakentamisaikana on yli 3 500 miestyövuotta. Kanavoinnilla saattaisi olla myönteinen vaikutus alueen kehitykseen varsinkin Kymenlaaksossa, samantapainen kuin Saimaan kanavan vaikutus omalla alueellaan. Kuljetuksiin liittyviä myönteisiä vaikutuksia ovat maakuljetusten kunnossapitokustannusten väheneminen, samoin onnettomuuksien ja ruuhkien väheneminen maanteilla. Rakentamisella olisi varsin huomattava vaikutus myös veneilyn ja matkustaja-alusliikenteen edellytysten paranemiseen. Vaikutukset nykyiseen alueiden käyttöön, alueiden käytön suunnitteluun sekä kulttuuri- ja luonnonmaisemaan ovat yleensä kielteisiä, sen sijaan vaikutukset maisemaan viihtyvyystekijän lisääjänä ovat myöskin myönteisiä. Vaikutukset kalatalouteen ja veden laatuun eivät ole merkittäviä.

Tulokset

Tuloksia voidaan tarkastella riippumatta siitä, mille yksikölle tuotot ja kustannukset kohdistuvat (taulukko 30) eli määrittää hyödyt ja kustannukset sektorirajoista välittämättä. Kuljetustaloudellisista ja voimatalousvaikutuksista on esitetty rahamääräiset arviot. Myös tulvasuojeluhyödyistä on voitu esittää arvio. Hyötyjen nykyarvoja voidaan verrata rakentamisen ja käytön kustannuksiin.

Tarkastelussa on käytetty seuraavia perusteita:

- Kuljetustaloudellisista vaihtoehtoista valittiin kannattavin, eli ulkomaanliikenteeseen sisävesi-merialusvaihtoehto. Syöttöproomuvaihtoehto on eräissä tuontikuljetuksissa edullisempi kuin sisävesi-merialus. Näissä tapauksissa (Jyväskylä, Myllykoski) ero on 22 miljoonaa markkaa (40 v, 4 %). Tämän huomioon ottaminen lopputuloksessa ei ole perusteltua, koska proomukuljetusten kustannuksiin sisältyy paluulastien vaikutus.

Taulukko 30. Tarkastelun tärkeimmät tekijät (hintataso 1981)

	Kannattavuustekijät	Vaikutuksen suuruus vuodessa Mmk	Vaikutuksen nykyarvo (40 v, 4 %) Mmk
Tuotot	Kuljetustalous	25	515
	Voimatalous		
	Säännöstelyhyöty	22	450
	Voimatalousinvestoinnin vaikutus kanavainves- tointiin		105
	Tulvasuojelu	0,5	10
	Tieliikenne		
	Tien- ja kadunpito	2,7	55
	Liikenneonnettomuudet	0,6	12
	Tuotot yhteensä		1147
Kustan- nukset	Väylä ja sulut (kulku- syvyys 3,4 m)		
	Rakentaminen		609
	Käyttö ja kunnossapito	6,9	142
	Luotsaus ja jäänmurto	3,5	72
	Tiet ja sillat		141
	Sisävesisatamat		
	Rakentaminen		59
	Kunnossapito	0,6	12
Voimatalouden rakennustyöt		164 ¹⁾	
	Kustannukset yhteensä		1199

- Vaikutukset tien- ja kadunpidon kustannuksiin perustuvat liikenneministeriössä laadittuihin kustannusvastaavuuslaskelmiin perävaunuyhdistelmien alijäämästä tien- ja kadunpidossa (liite 39). Mainittakoon, että liikenneministeriö on asettanut työryhmän tarkistamaan liikenteen kustannusvastaavuutta.
- Liikenneonnettomuuskustannukset ovat tie- ja vesirakennushallituksen tieinvestointilaskelmien arvojen mukaisia (liite 39).
- Sisävesisatamien vuotuisiksi kunnossapitokustannuksiksi on arvioitu yksi prosentti investoinnista.

1) Hintataso 1983.

Seuraavassa hankkeen välittömät rahalliset vaikutukset jaetaan eri osapuolille (taulukko 31). Tällöin myös valtiota tarkastellaan yhtenä sektorina. Rakentamisen maksaisi lähes kokonaan valtio, samoin valtio huolehtisi käyttö- ja kunnossapitokustannuksista. Rakentamismenoihin sisältyy välillisiä veroja noin kahdeksan prosenttia, jotka yhteiskunta saa takaisin. Hankkeen toteuttaminen vähentää työllisyyden hoidon ja aluepoliittisia menoja. Suurin teollisuudelle koituva menoerä on satamien rakentaminen.

Voimatalouden investoinneista suurin osa kohdistunee voimaitokset omistavalle teollisuudelle. Osa kustannuksista tulisi kuitenkin mm. tulvasuojelun vuoksi valtion osalle. Tarkastelussa ei ole haluttu ennakoida voimatalouden kustannusten jakoa tältä osin, vaikka ne (taulukko 31) on kohdistettukin teollisuudelle.

Taulukko 31. Kanavoinnin tärkeimmät rahamääräiset vaikutukset eri osapuoliin (hintataso 1981)

Vaikutus eri osapuoliin	Vaikutuksen nykyarvo (40 v, 4 %) Mmk	
	+	-
Valtio		
Väylä ja sulut (kulkusyvyyks 3,4 m)		609
Voimatalousinvestoinnin vaikutus kanavainvestointiin	105	
Sillat ja tiet		141
Käyttö- ja kunnossapitokustannukset		214
Teollisuus		
Kuljetustalous	515	
Sisävesisatamat		71
Voimatalous		
Säännöstelyhyöty	450	
Rakentamiskustannukset		164 ¹⁾
Maatalous		
Tulvasuojelu	10	

Kanavoinnilla on vaikutusta myös

- merenkulkuun
- yleisiin satamiin
- kuorma-autoliikenteeseen

1) Hintataso 1983.

- rautatieliikenteeseen
- ahtausliikkeisiin
- varustamoihin.

Kanavahankkeen eräiden välillisten vaikutusten suunta on taulukossa 32.

Taulukko 32. Kanavoinnin välillisten vaikutusten suunta

Vaikutus	Vaikutuksen suunta + myönteinen - kielteinen
Alueen kehitys	+
Työllisyys rakentamisaikana	+
Alueiden käyttö ja ympäristö	+ -
Tie- ja katuverkon kuormitus	+
Matkustaja-alusliikenne ja veneily	+
Kalatalous	(-)
Veden laatu	(-)

13.2 Suositukset

Kun tarkastellaan Kymijoen kanavointi-, voimatalous- ja tulvasuojeluhanketta yhtenä kokonaisuutena, saavutetaan yhteiskuntataloudellisessa tarkastelussa noin neljän prosentin sisäinen korko. Kun voimatalous- ja kanavointihankkeet voidaan toteuttaa myös vaiheittain tai erikseen, tulee niitä tarkastella myös erillisinä.

Pelkän kanavointihankkeen kannattavuus ei ole tehtyjen laskelmien perusteella niin hyvä, että rakentamiseen suoraan tähtääviin toimenpiteisiin näyttäisi olevan aihetta. Kannattavuus on kuitenkin melko herkkä eri osatekijöiden muutoksille. Tämän vuoksi on mahdollista, että kanavahanke tulevaisuudessa osoittautuu kannattavaksi. Siksi suositetaan, että

- (1) alueen maankäytössä eri asteisissa suunnitelmissa varaudutaan kanavan myöhempään rakentamiseen niin, ettei eri rakentamis- ja muilla toimenpiteillä vaikeuteta kanavan toteuttamismahdollisuuksia. Mikäli kaavoitusviranomaisten kanssa ei vielä tehdyn selvityksen perusteella voida tarpeellisia varauksia tehdä, tulisi suunnitelmia tarpeellisilta osiltaan tarkentaa ja huolehtia samalla siitä, ettei kaavoitukselle ja rakentamiselle aiheuteta kohtuutonta haittaa sekä että

- (2) väylän ylittävien siltojen suunnittelussa olisi varauduttava 8,5 metrin vapaaseen korkeuteen. Uudet sillat olisi suoraan rakennettava tähän korkeuteen.

Pernoon kanavaoikaisun voimataloudellinen kannattavuus on hyvä. Kun hanke sopii myös Kymijoen kanavointisuunnitelmaan ja edistää alueen tulvasuojelua, suositetaan, että

- (3) Pernoon kanavaoikaisu toteutetaan.

Lisäksi suositetaan, että

- (4) Kymijoen kanavointihankkeen kannattavuus tulisi tarkistaa myöhemmin esimerkiksi viidestä-kymmeneen vuoden kuluttua, jos kannattavuuteen vaikuttavissa tekijöissä, kuten tavaravirroissa ja eri kuljetusvaiheiden kustannuksissa tapahtuu kanavointihankkeen kannalta edullista kehitystä.

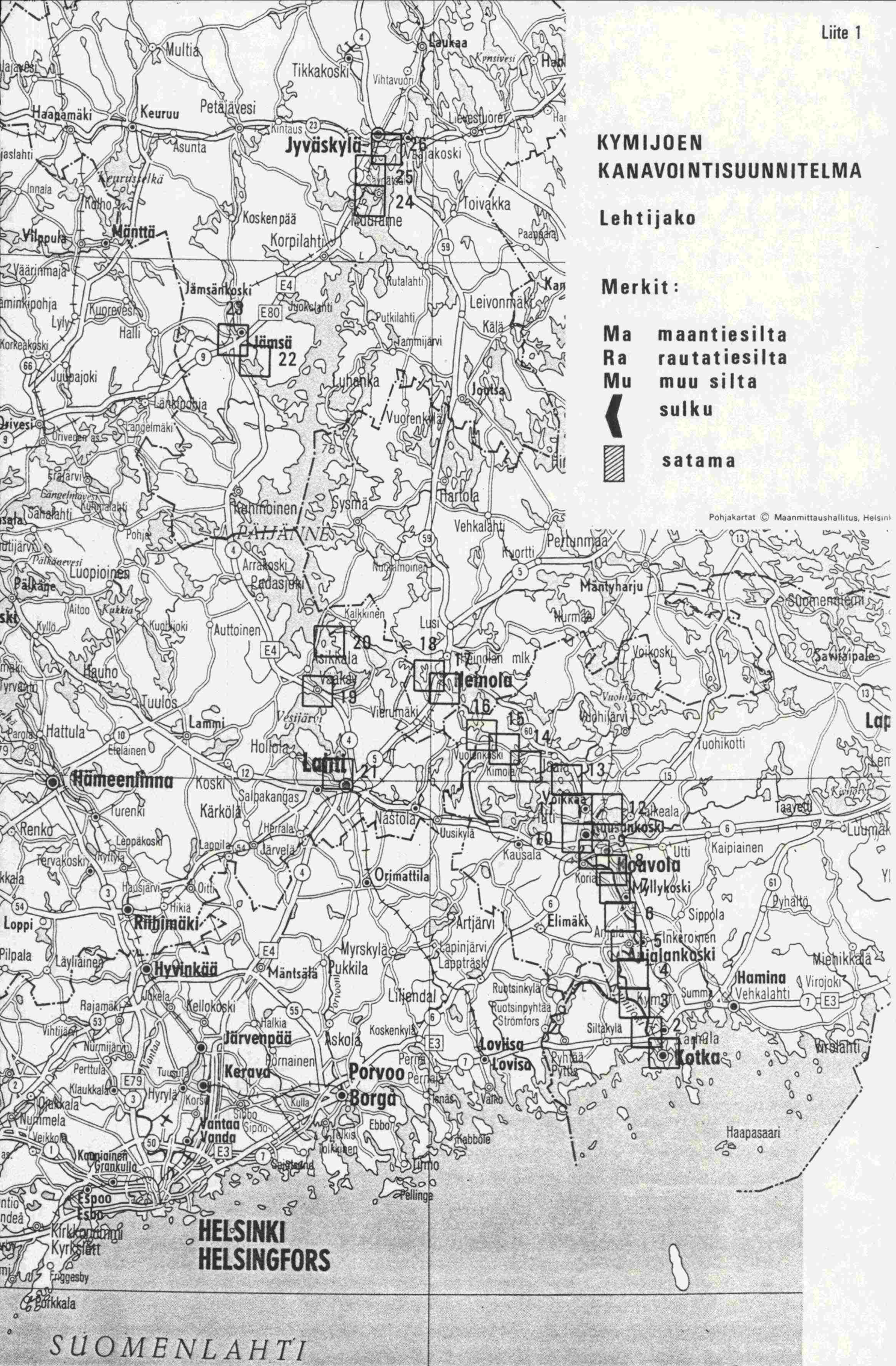
LIITTEET

KYMIJOEN KANAVOINTISUUNNITELMA

Lehtijako

Merkit:

- Ma** maantiesilta
- Ra** rautatiesilta
- Mu** muu silta
-  sulku
-  satama



Pohjakartat © Maanmittaushallitus, Helsinki

**HELSINKI
HELSINGFORS**

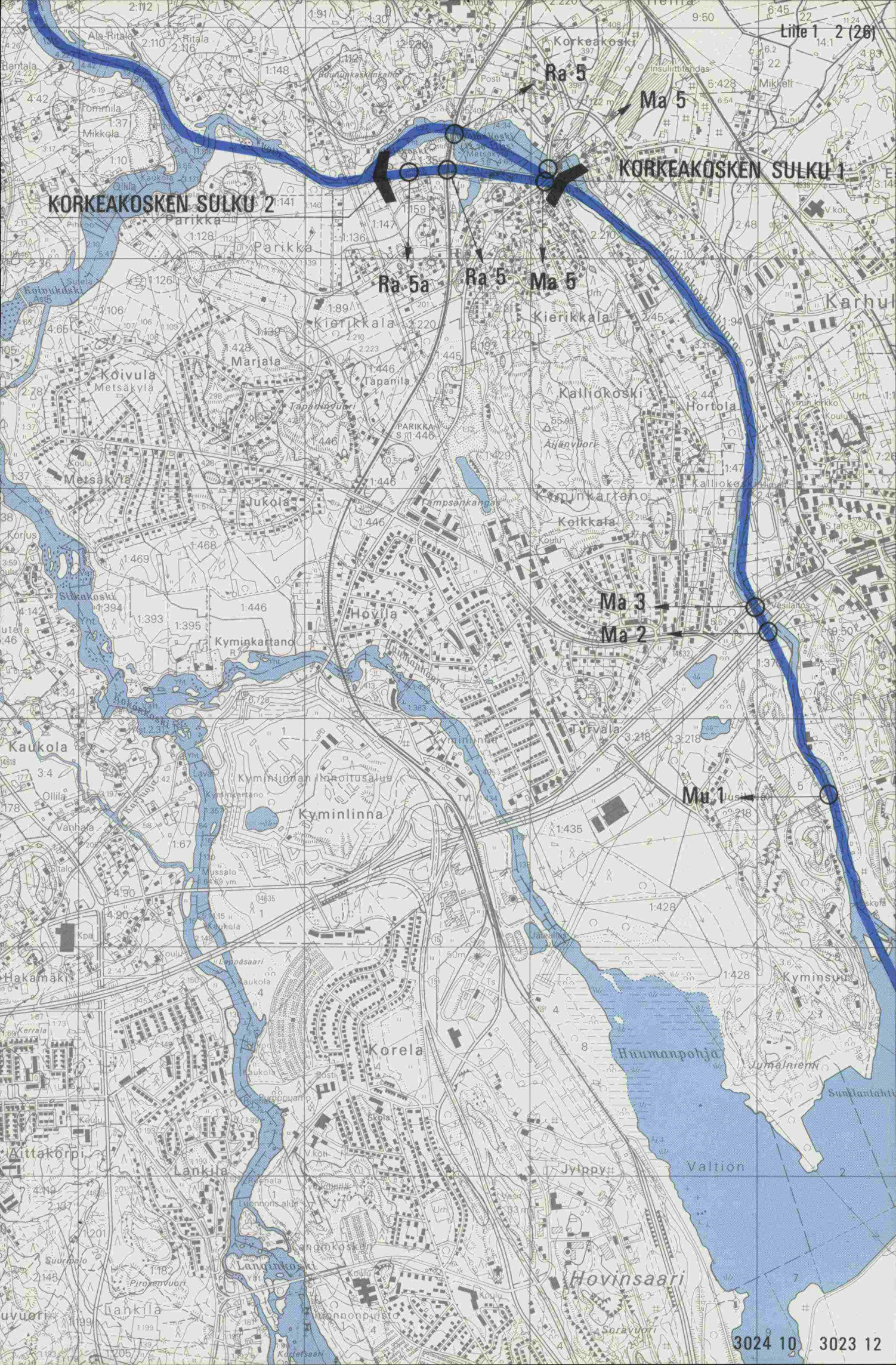
SUOMENLAHTI



Mu 1

KOTKAN SATAMA

KOTKA



KORKEAKOSKEN SULKU 2

KORKEAKOSKEN SULKU 1

Ra 5a

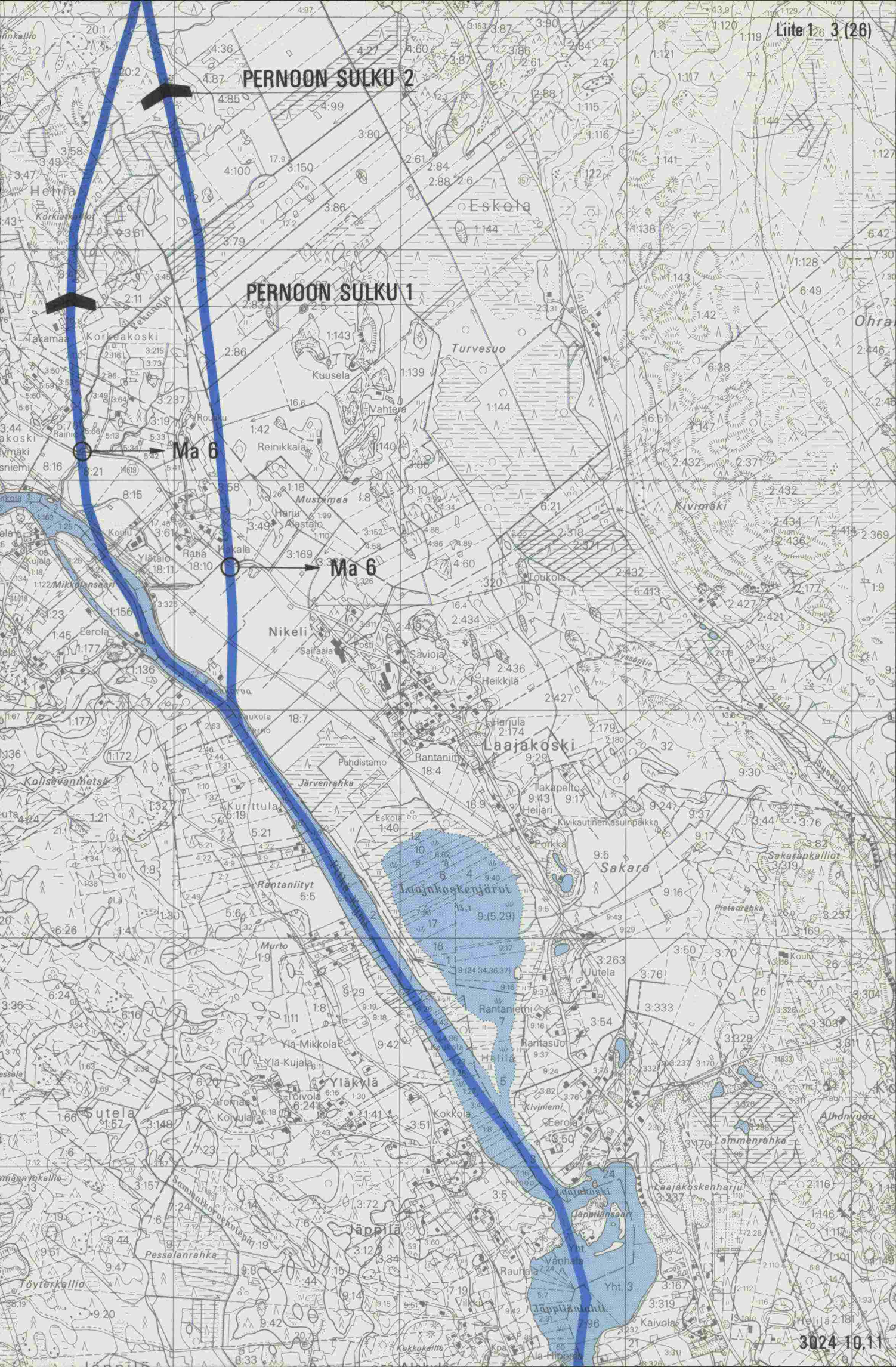
Ra 5

Ma 5

Ma 3

Ma 2

Ma 1



PERNOON SULKU 2

PERNOON SULKU 1

Ma 6

Ma 6

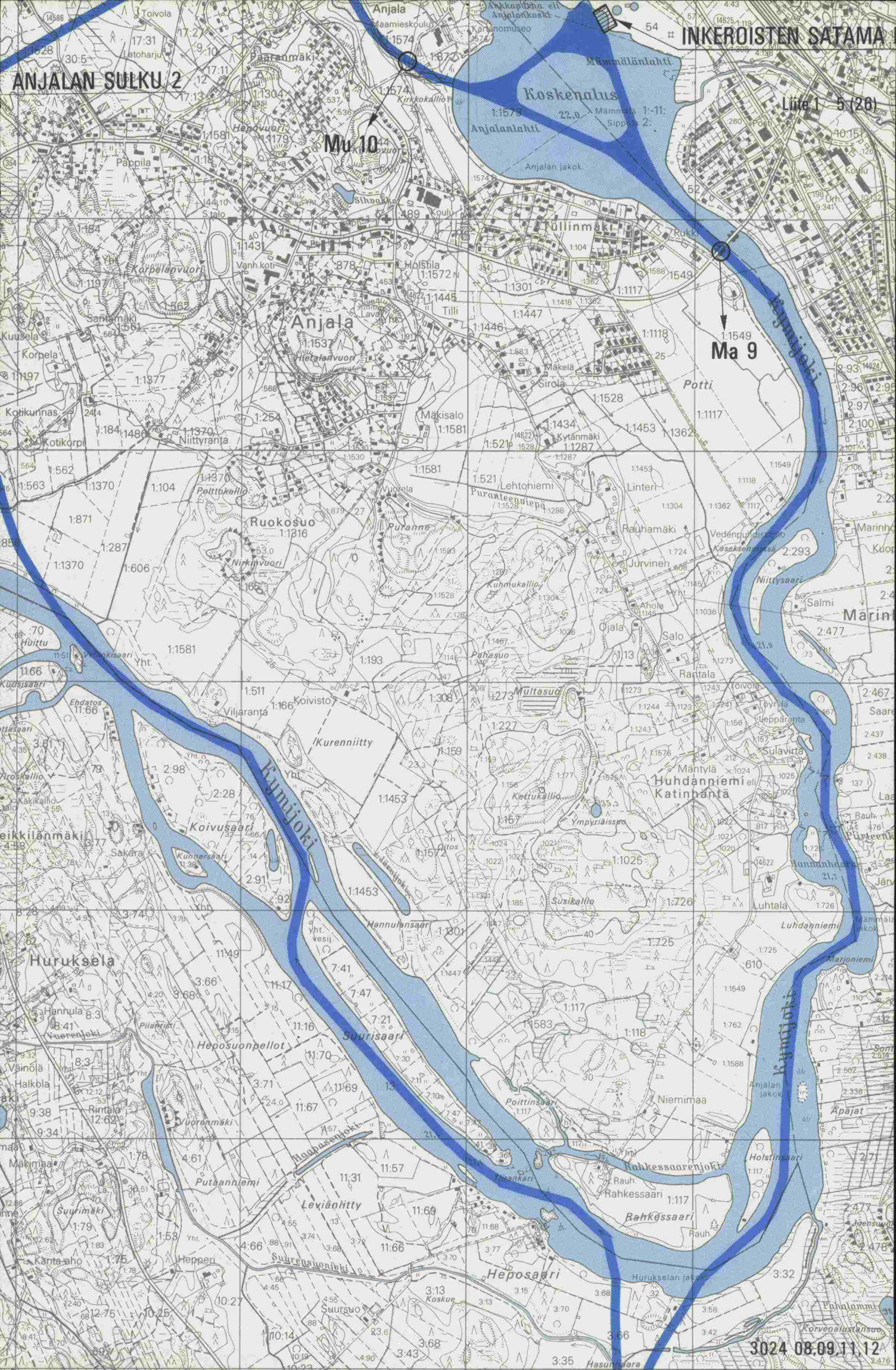
Laajakoskenjärvi

Laajakoskenharju



Ma 8

Ma 7



ANJALAN SULKU 2

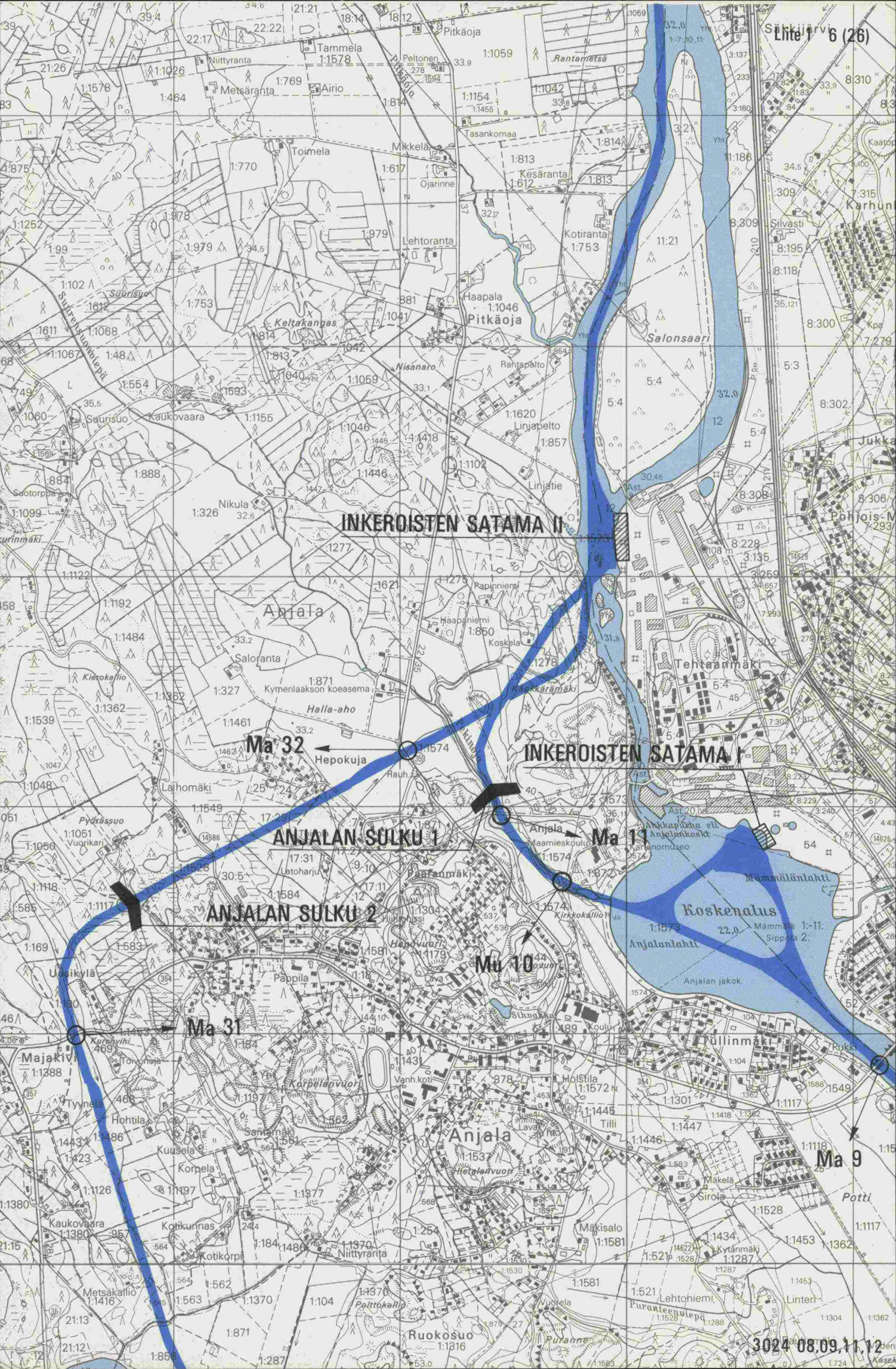
INKEROISTEN SATAMA

Liite 1 5 (20)

Mu 10

Ma 9

3024 08.09.11.12



INKEROISTEN SATAMA II

INKEROISTEN SATAMA I

ANJALAN SULKU 1

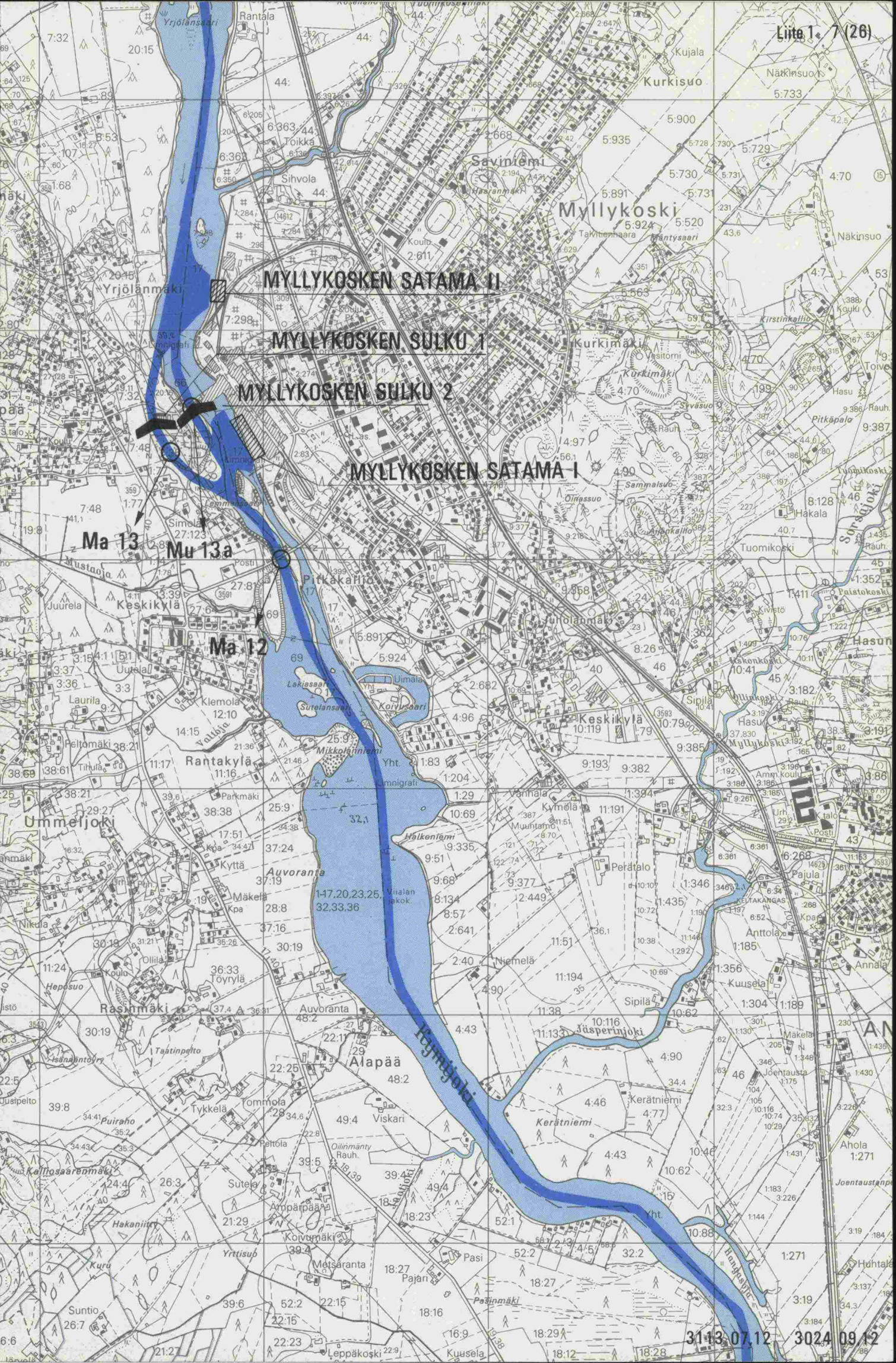
ANJALAN SULKU 2

Ma 10

Ma 31

Ma 11

Ma 9



MYLLYKOSKEN SATAMA II

MYLLYKOSKEN SULKU 1

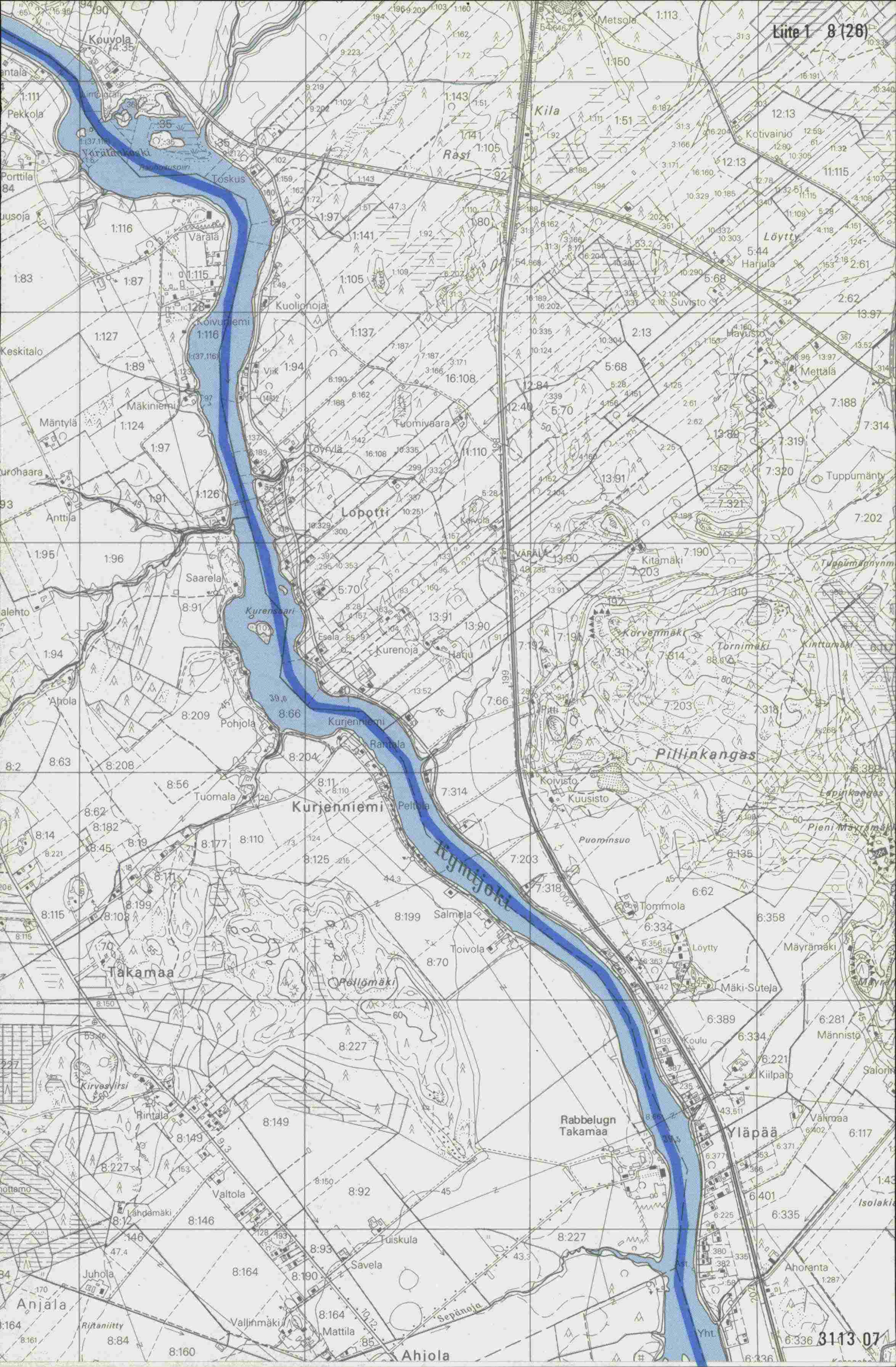
MYLLYKOSKEN SULKU 2

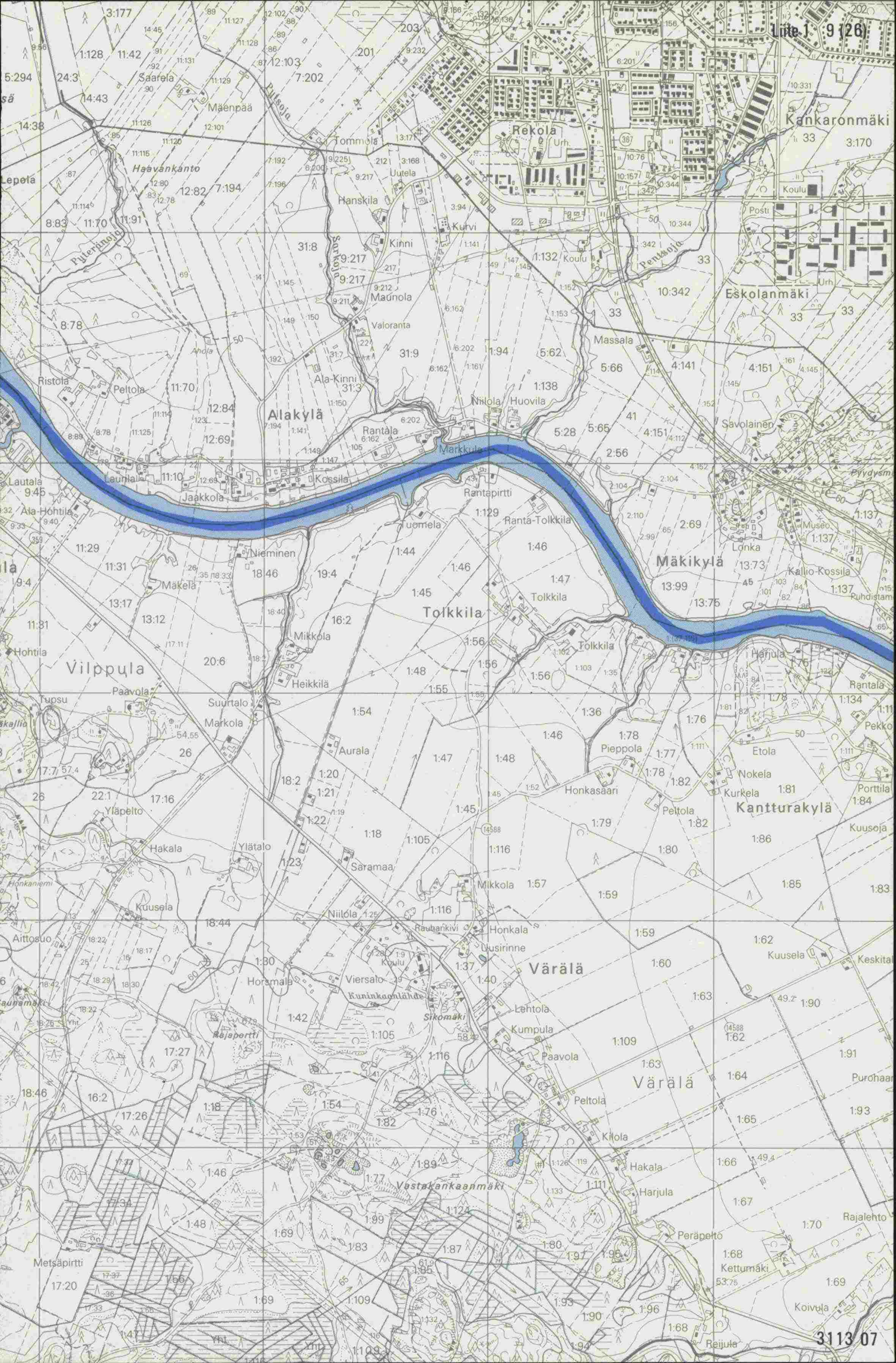
MYLLYKOSKEN SATAMA I

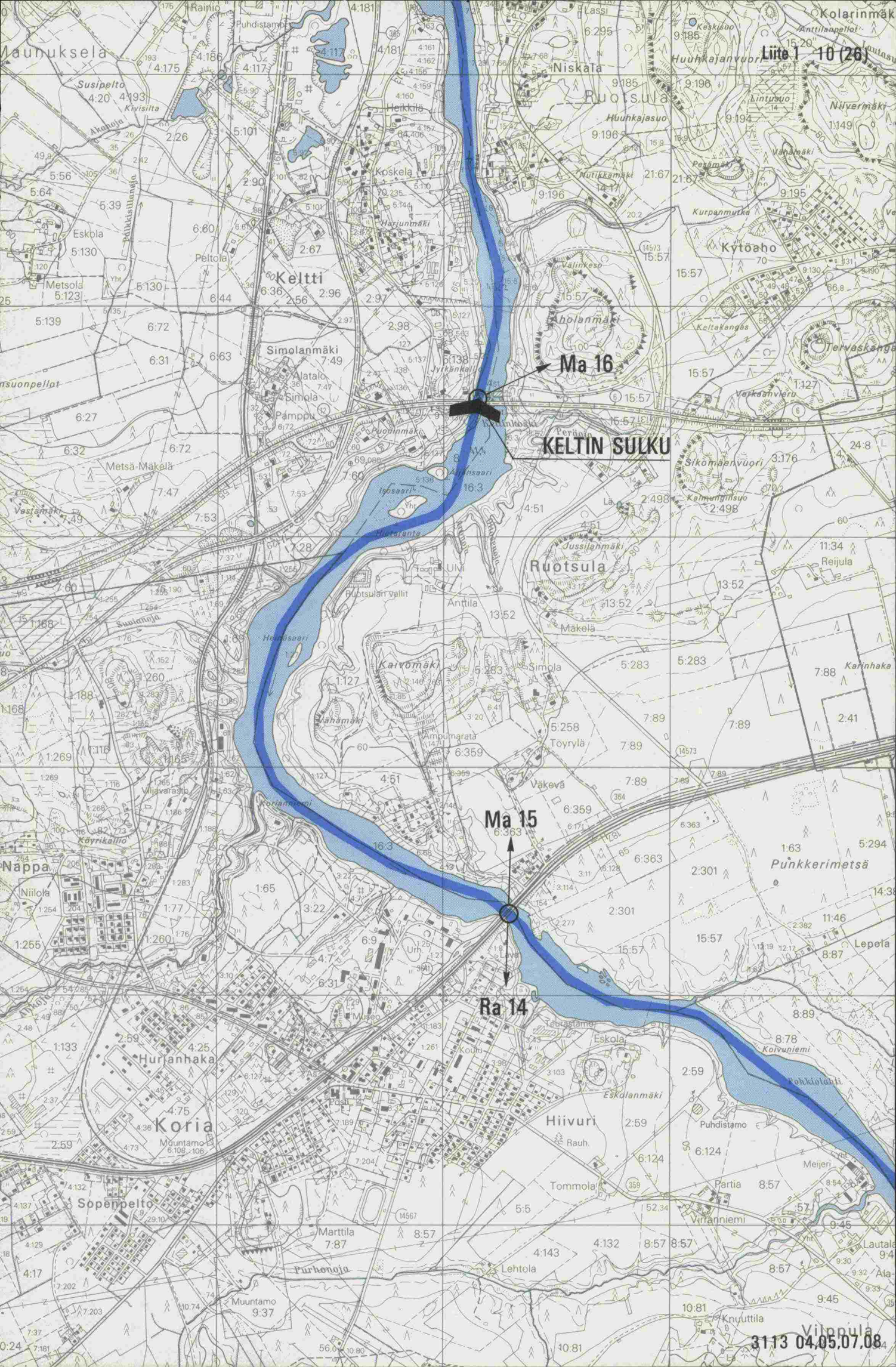
Ma 13

Mu 13a

Ma 12







Ma 16

KELTTIN SULKU

Ma 15

Ra 14

VOIKKAAN SULKU

Ma 23

Ma 22

Ma 42

VOIKKAAN SATAMA

Ra 41

Mu 21

Ma 20

KUUSANKOSKI

Ma 19

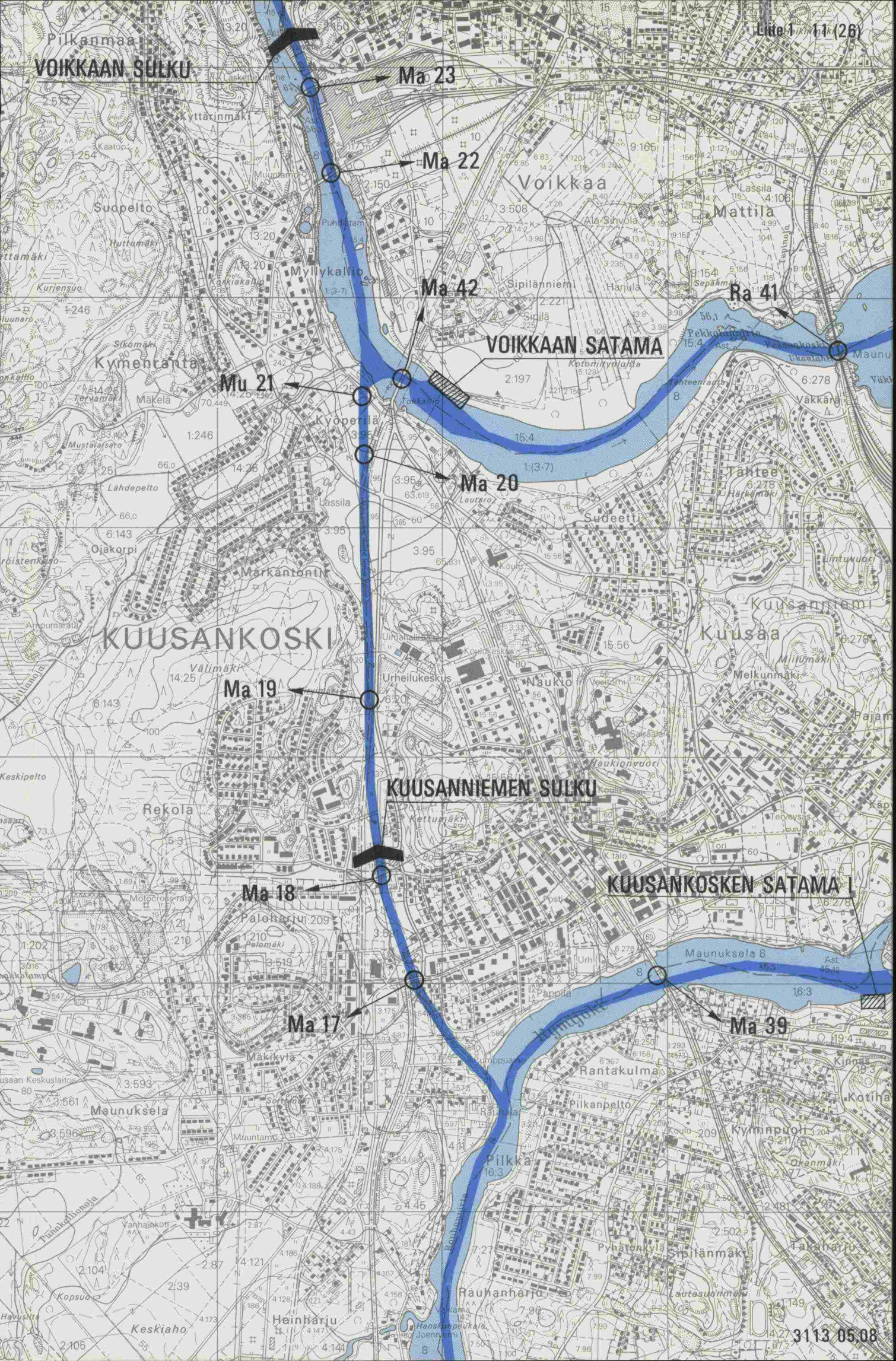
KUUSANNIEMEN SULKU

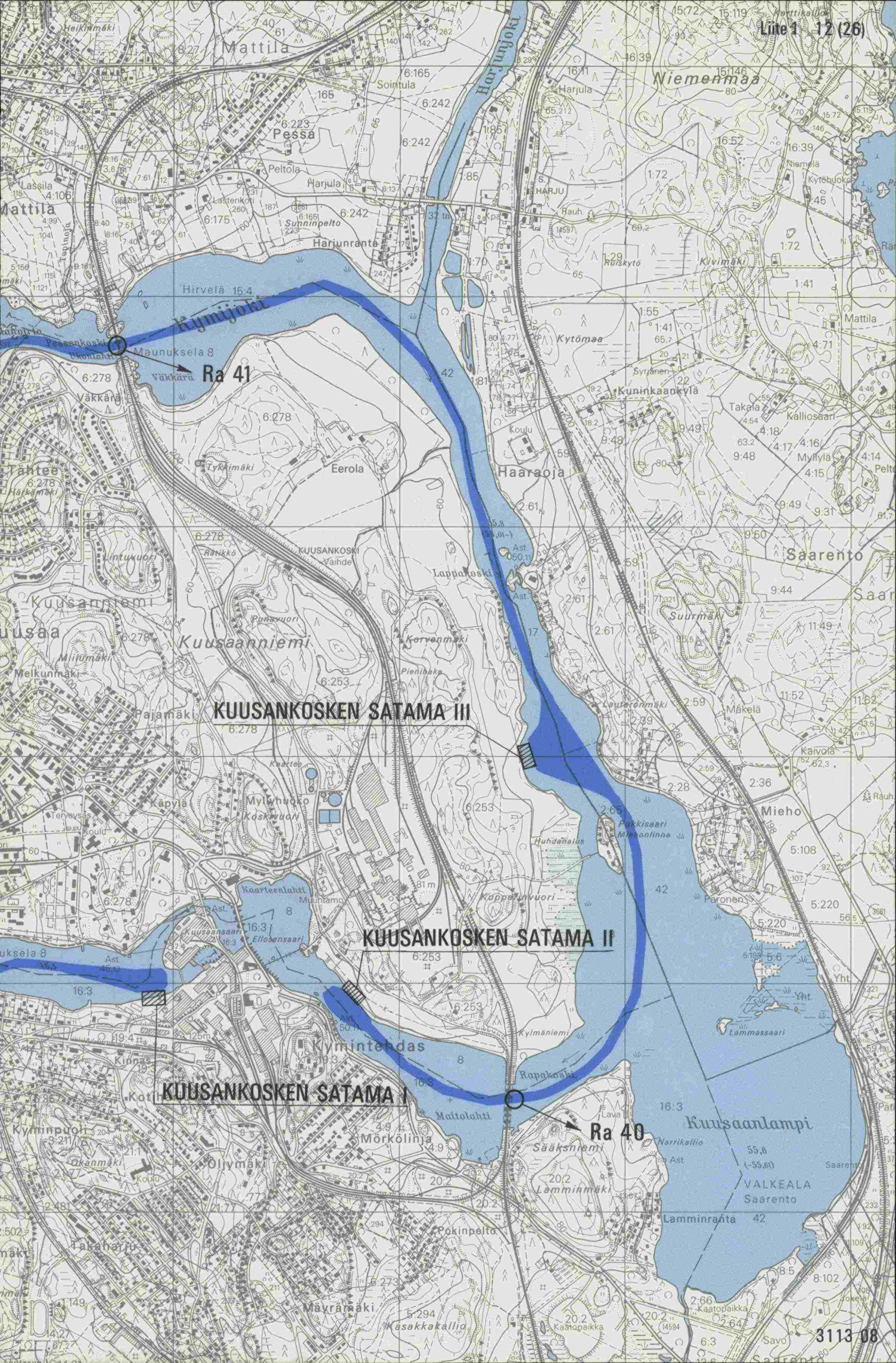
Ma 18

KUUSANKOSKEN SATAMA I

Ma 17

Ma 39





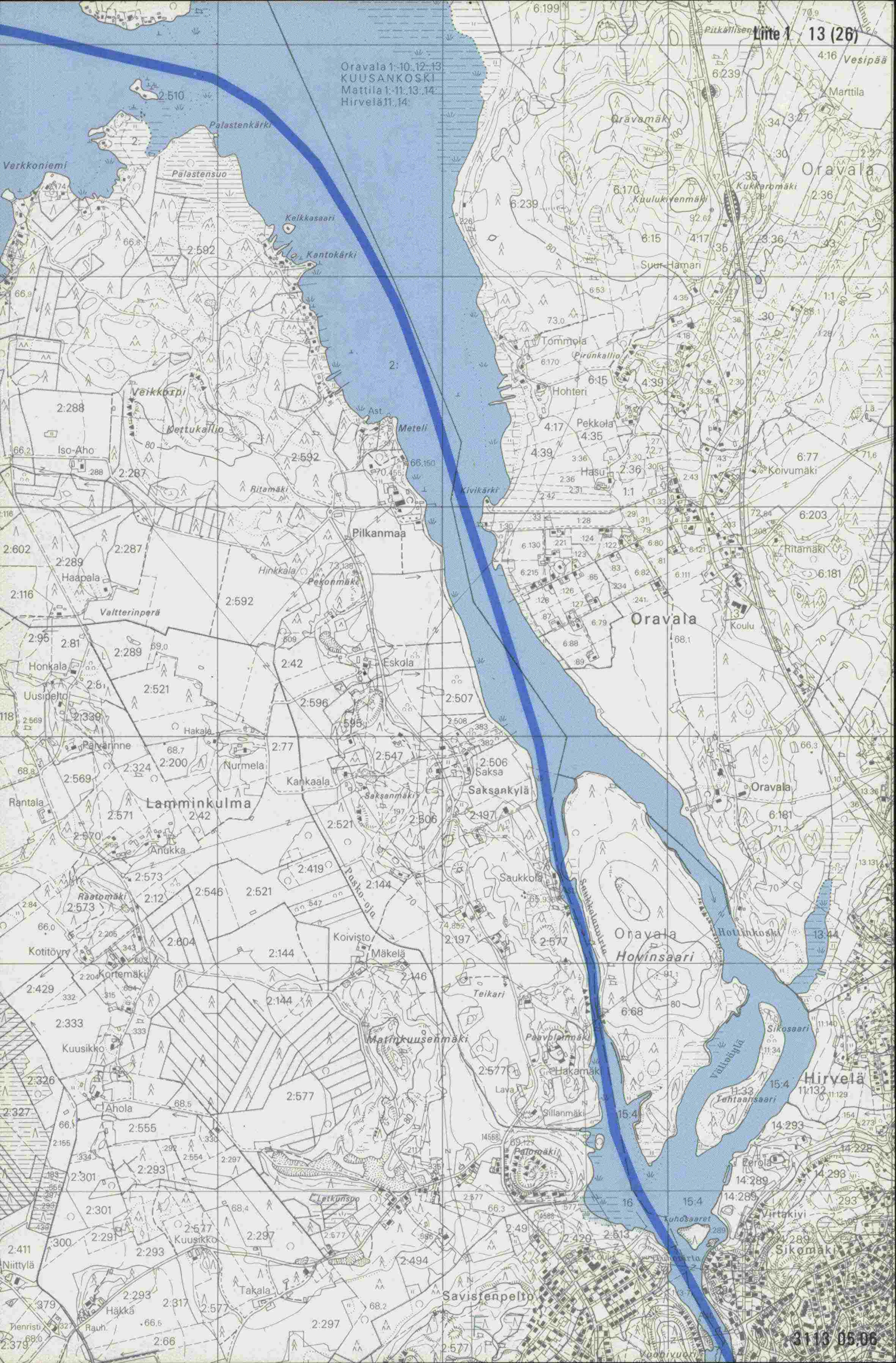
KUUSANKOSKEN SATAMA III

KUUSANKOSKEN SATAMA II

KUUSANKOSKEN SATAMA I

Ra 41

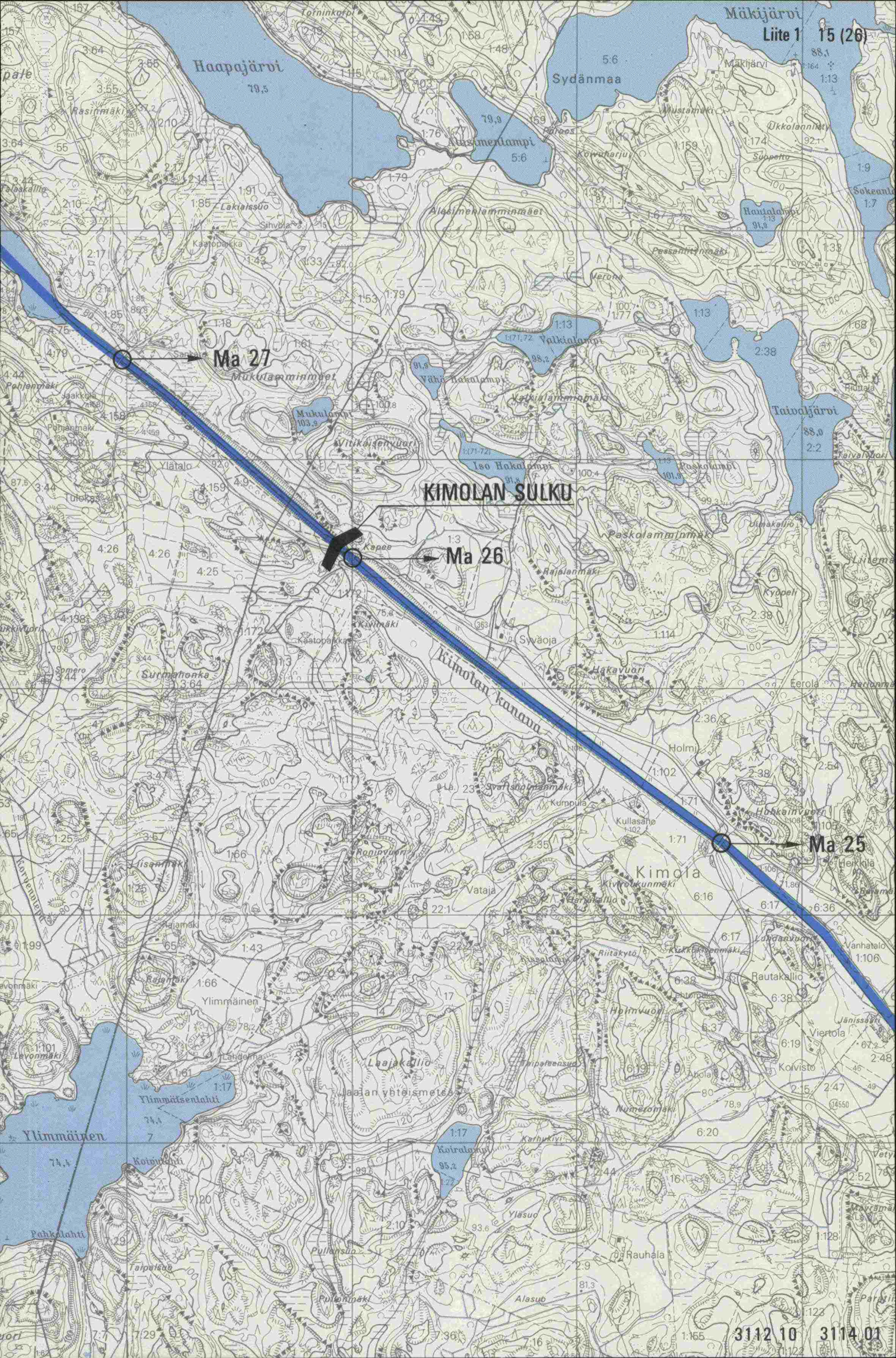
Ra 40



Oravala 1-10, 12, 13
KUUSANKOSKI
Mattila 1-11, 13, 14
Hirvelä 11, 14



Ma 24



Haapajärvi

Sydänmaa

KIMOLAN SULKU

Ma 26

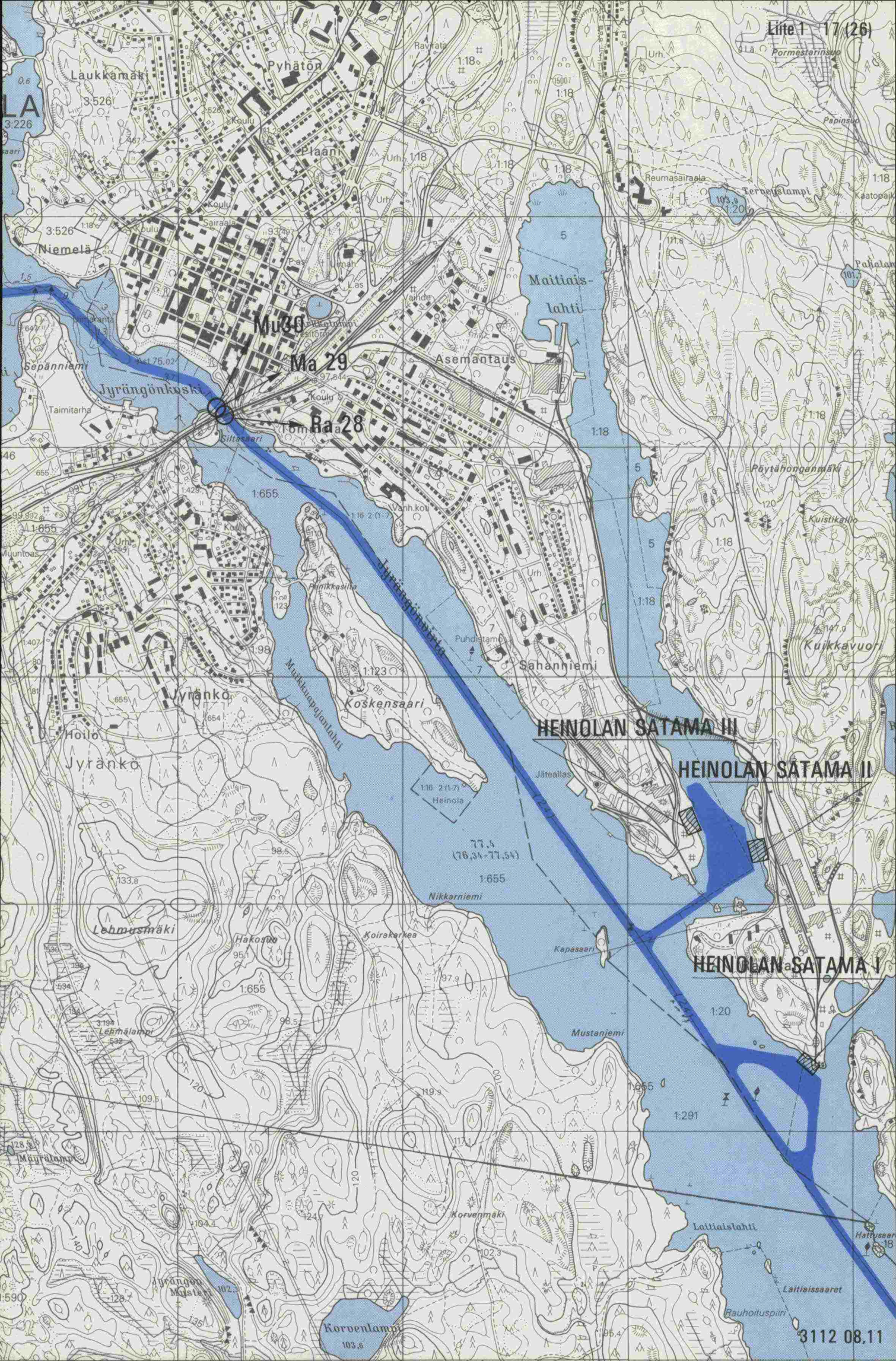
Ma 25

Kimolan kanava

Kimola

Ylimmäinen





LA
3:226

3:526
Niemelä

Sepänniemi
Ast 75.02

1:655
Muuntoas

1:407
Jyränkö

1:33.8
Lehmismäki

1:534
Lehmälampi

1:28.5
Mäyrälampi

1:590
Mäyrälampi

1:128
Korvenlampi

Laukkamäki
3:526

3:526
Koulu

3:526
Koulu

1:429
Koulu

1:655
Hoiho

1:133.8
Lehmismäki

1:534
Lehmälampi

1:128
Mäyrälampi

1:590
Mäyrälampi

1:136
Korvenlampi

Pyhätoro
1:18

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

1:18
Urhi

Mu30

Ma 29

Tom Ra 28

HEINOLAN SATAMA III

HEINOLAN SATAMA II

HEINOLAN SATAMA I



HEINOLAN SATAMA IV

HEINOLA



ASIKKALA Vääksy

VÄÄKSYN SULKU

Ma 44

Ma 45



KALKKISTEN SULKU

Ma 43

Kalkkistenkoski

Mytyniemi

Revetniemi

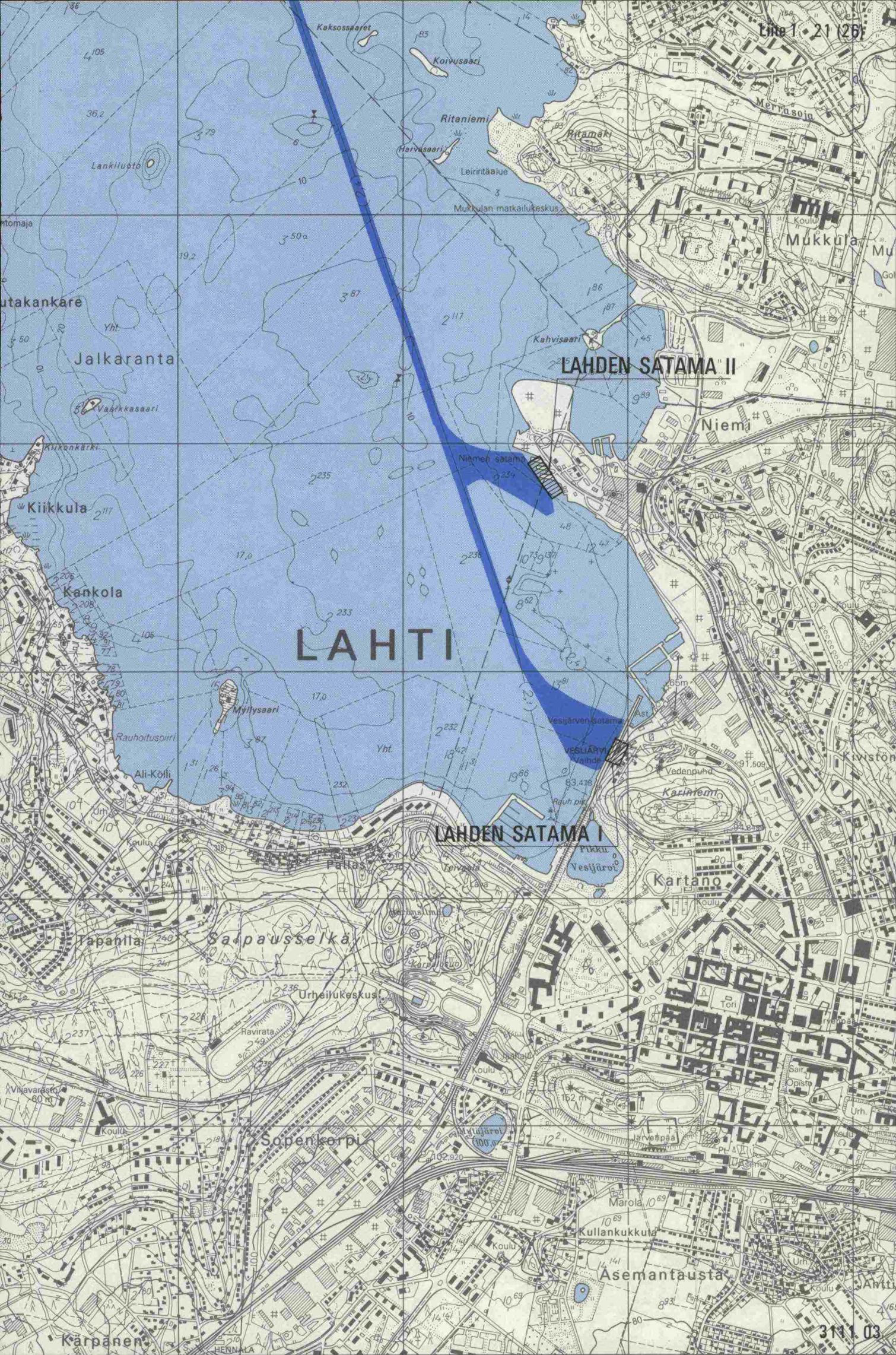
Särkijärvi

Särkijärvi

Lempanpohja

Haapanpohja

Kärpänkärki



LAHTI

LAHDEN SATAMA II

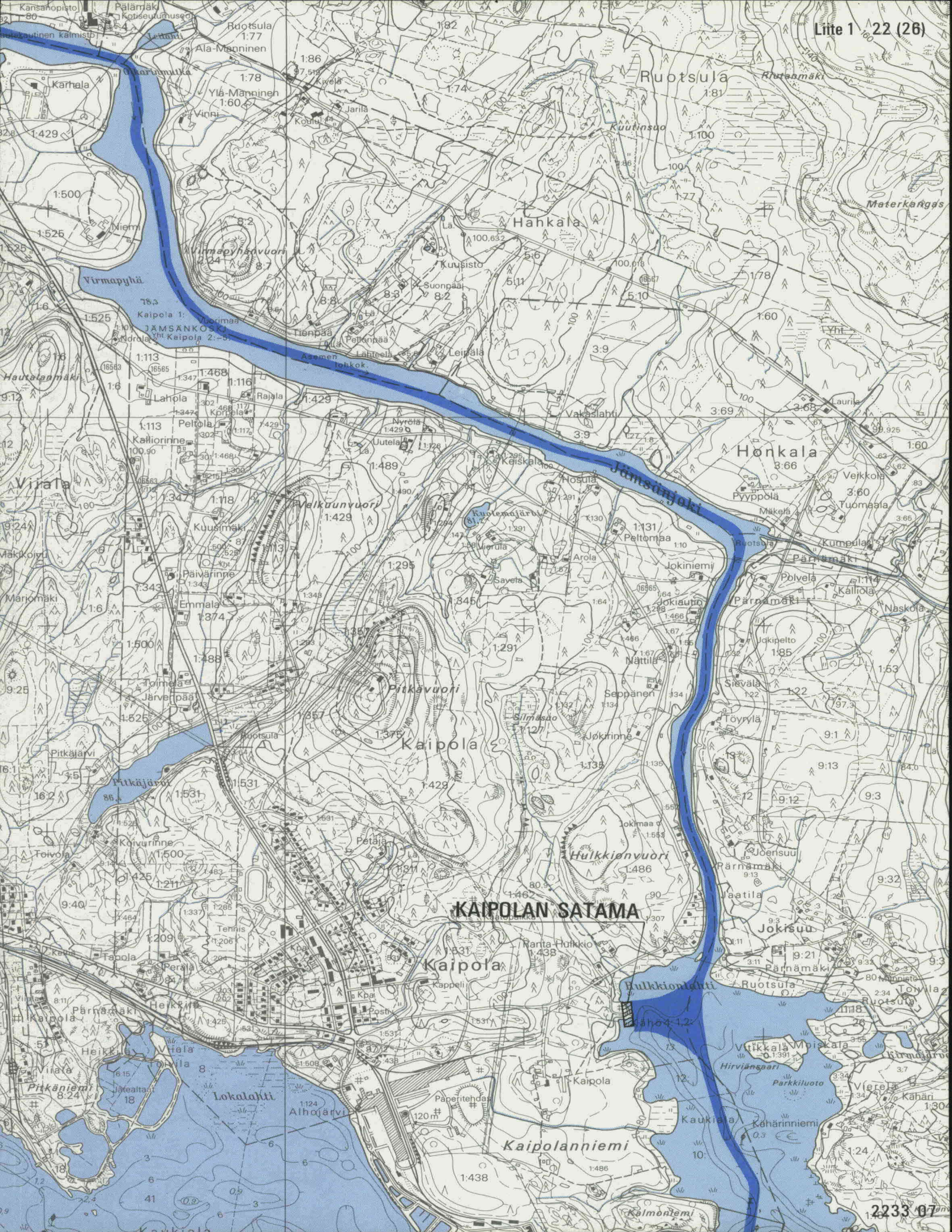
LAHDEN SATAMA I

Sarpauselkä

Sopenkorpi

Kartano

Asemantausta



JÄMSÄN KAUPUNKI

SATAMA



Ra 50

Ma 49

Ma 48

Ma 47



SÄÄMÄTSALON SATAMA

SÄÄMÄTSALO

Muurame

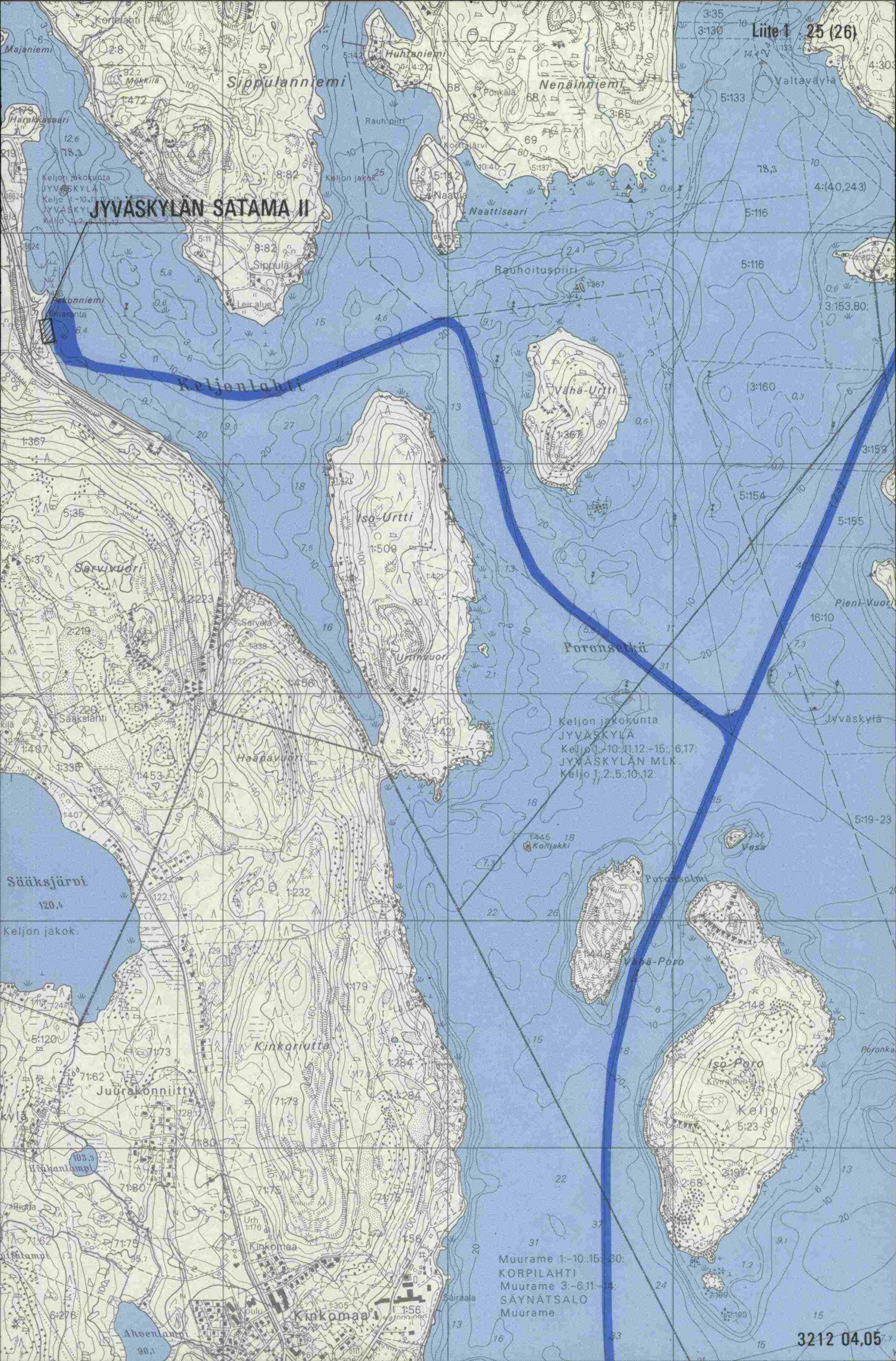
Kontinvaari

Hauhonselkä

Muurame MUURAME
KORPILAHTI Muurame

Kortepelto

(2.3)



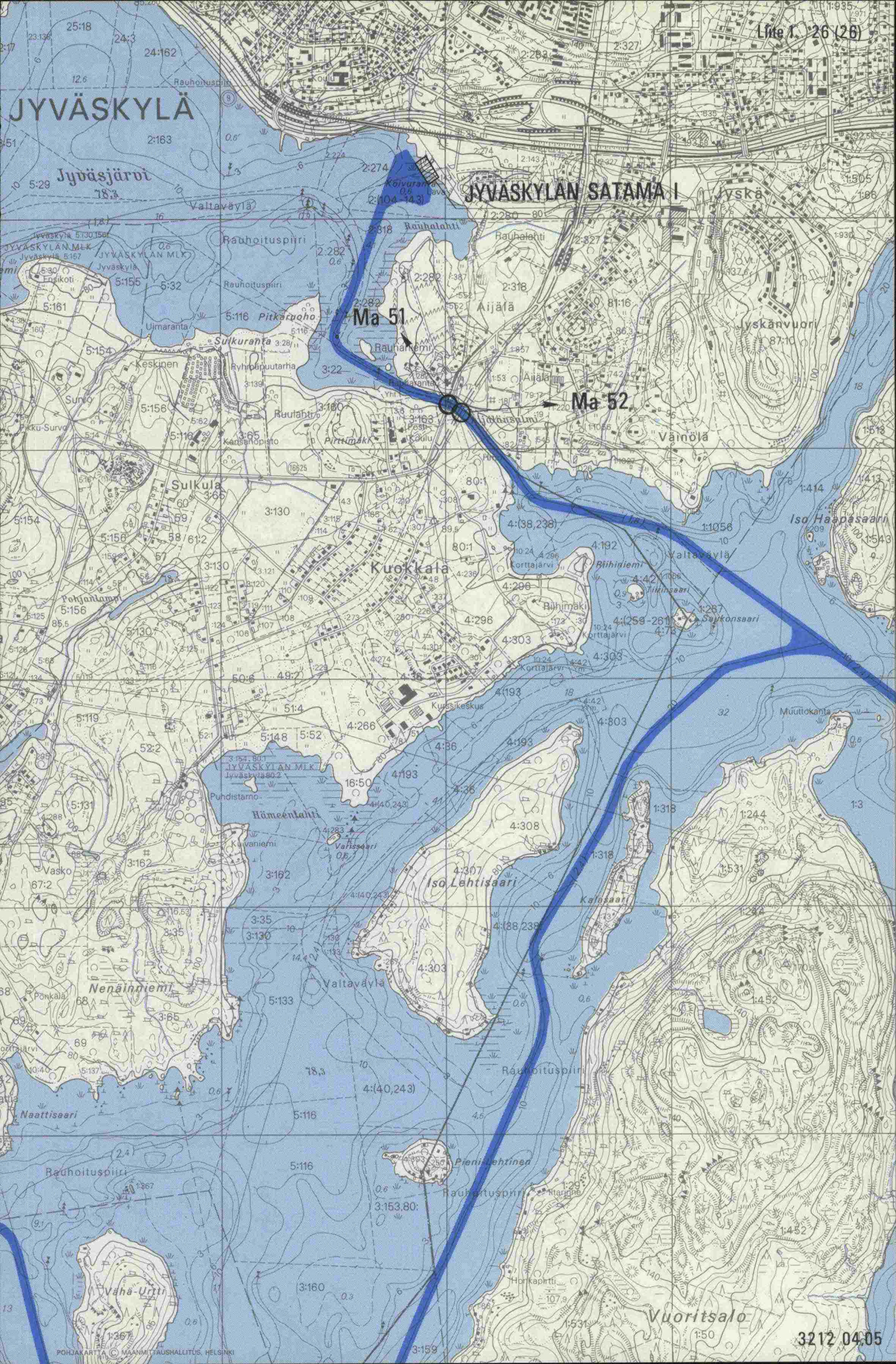
JYVÄSKYLÄN SATAMA II

Keljonlahti

Keljon jakokunta
JYVÄSKYLÄ
Keljo 1-10, 11, 12-15, 16, 17,
JYVÄSKYLÄN MLK.
Keljo 1, 2, 5, 10, 12

Muurame 1-10, 15-30;
KORPILAHTI
Muurame 3-6, 11-14;
SÄYNÄTSALO
Muurame

JYVÄSKYLÄ



VAIHTOEHTOISTEN LINJAUSTEN KUSTANNUSTIETOJA

- Anjalan kohta

Vaihtoehto 1 mahdollistaa satamien rakentamisen sekä sulun ylä- että alapuolelle ilman lisäkustannuksia. Vaihtoehdossa 2 joudutaan sulun alapuoliseen satamaan johtamaan pistoväylä, jolloin Inkeröisten silta on uusittava. Sulun alapuolista satamaa ei kuitenkaan välttämättä tarvita, sen vuoksi vaihtoehdon 2 vertailukustannuksesta pistoväylä on jätetty pois.

	Vaihtoehto 1 Mmk	Vaihtoehto 2 Mmk
Väylä	54,1	92,6
Sillat	7,6	5,2
Tiet	3,3	3,2
Pistoväylä alapuoliseen satamaan (silta ja tie, varaus)		(6,5)
Yhteensä	65,0	101,0

- Pernoon kohta

Vaihtoehto 1 kulkee kanavan alasuussa rakennuskustannusten kannalta edullisinta reittiä. Vaihtoehdolla 2 vältetään koulupiirin jako. Vaihtoehto 1 on 6,9 miljoonaa markkaa kalliimpi kuin vaihtoehto 2.

- Myllykosken kohta

Vaihtoehto 1 kulkee kauempaa jokiuoman ohi, eikä sen ole katsottu vaikeuttavan voimalaitoksen uusimista tai laajentamista. Vaihtoehto 2 on lähempänä jokea ja sen lisäkustannuksiksi on laskettu se osa voimalaitoksen rakentamiskustannuksista, jolla voimalaitoksen rakentaminen kanavoinnin takia kallistuu.

LIITE 2 2(2)

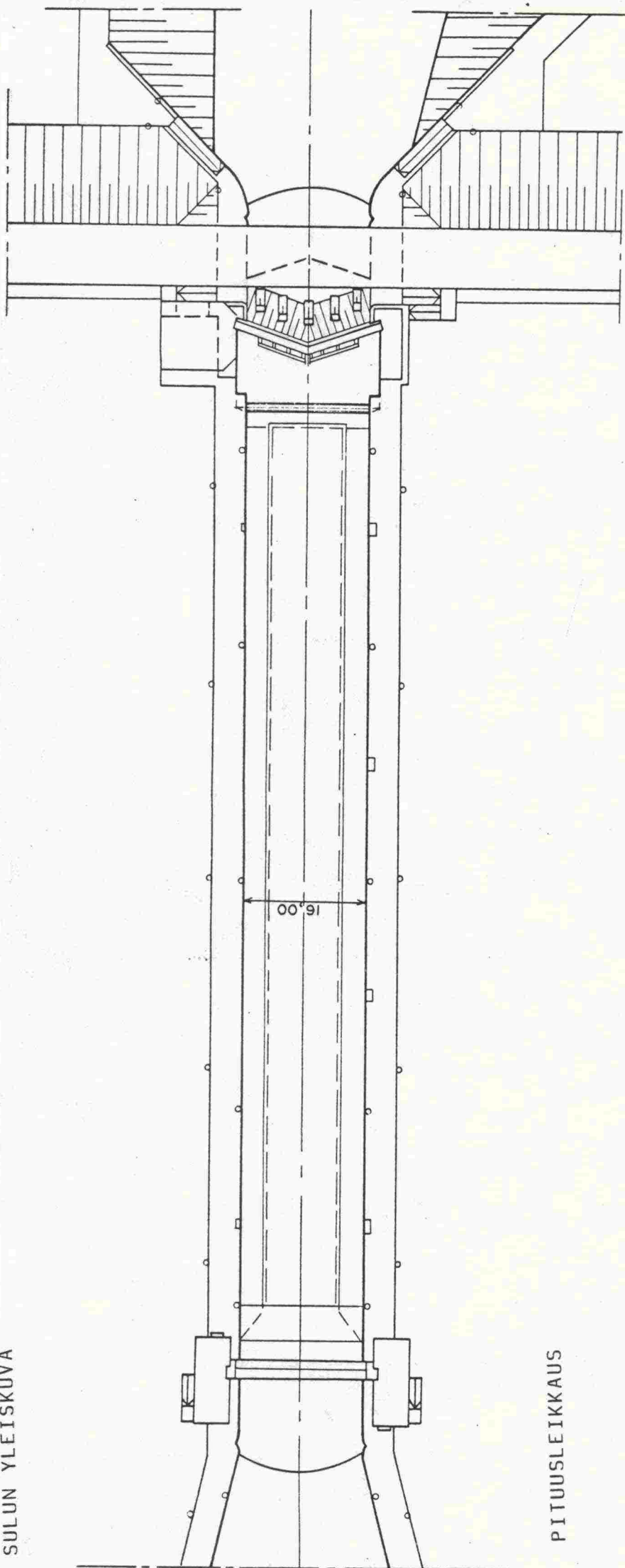
	Vaihtoehto 1 Mmk	Vaihtoehto 2 Mmk
Väylä	40,6	31,0
Sillat	0,8	1,8
Tiet	1,0	
Voimalaitoksen li- säkustannus		13,8
Yhteensä	42,4	46,6

- Kuusankosken alue

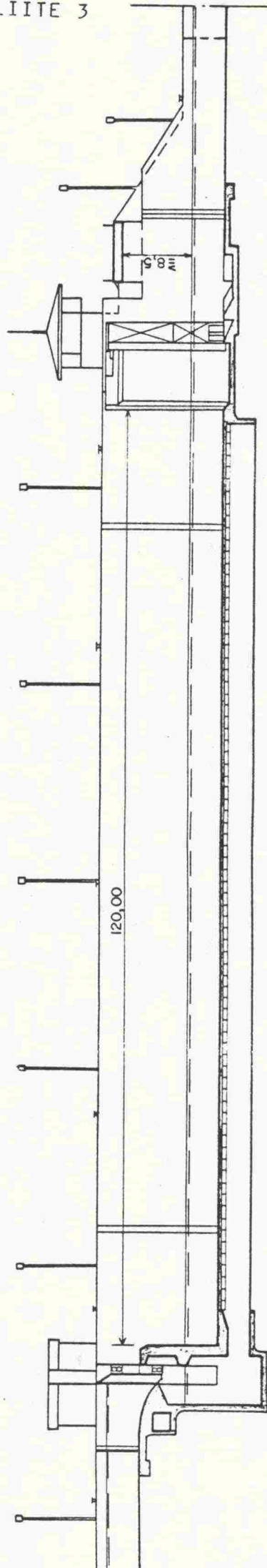
Vaihtoehto 1 kulkee Keltin, Kuusanniemen ja Voikkaan kautta, jolloin Kuusankosken ylä- ja alapuolisiin satamiin sekä Voikkaan satamaan voidaan rakentaa pistoväylät. Vaihtoehto 2 kulkee Urajärven kautta, ja Voikkaan satamaan pääsemiseksi olisi rakennettava Voikkaan sulku väyliseen ja Kuusankosken satamaan I pääsemiseksi olisi rakennettava mm. Keltin sulku.

Väli Korja-Pyhäjärvi	Vaihtoehto 1 Mmk	Vaihtoehto 2 (Urajärvi) Mmk
Väylä ja sulut	158,1	146,5
Sillat	19,2	16,1
Tiet	17,4	11,9
Pistoväylä Kuusankosken satamaan I	16,4	44,1
Pistoväylä Kuusankosken satamiin II ja III	10,8	76,5
Yhteensä	221,9	295,1

SULUN YLEISKUVA

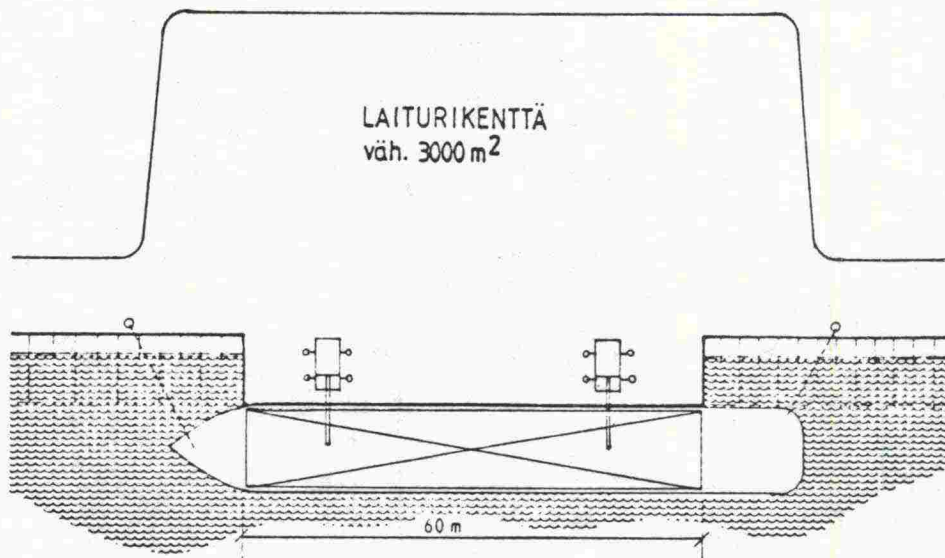


PITUUSLEIKKAUS

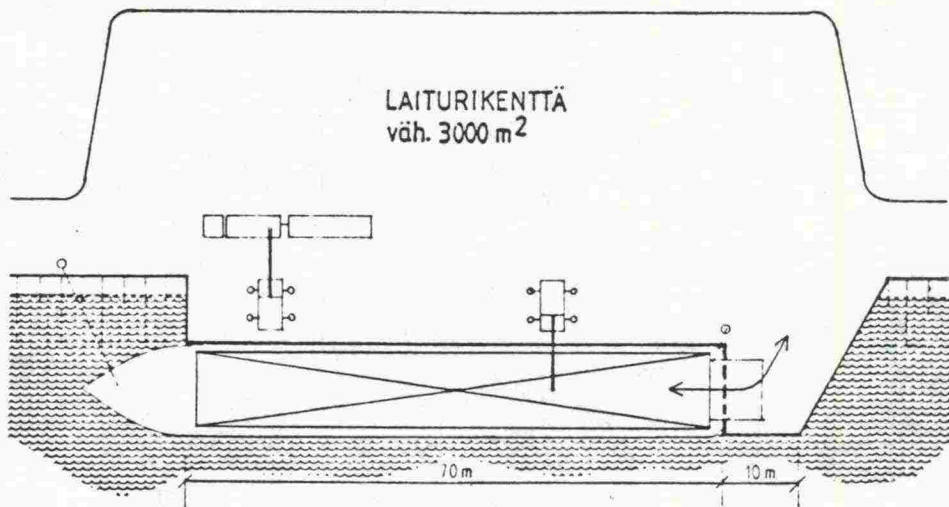


0 5 10 20 M

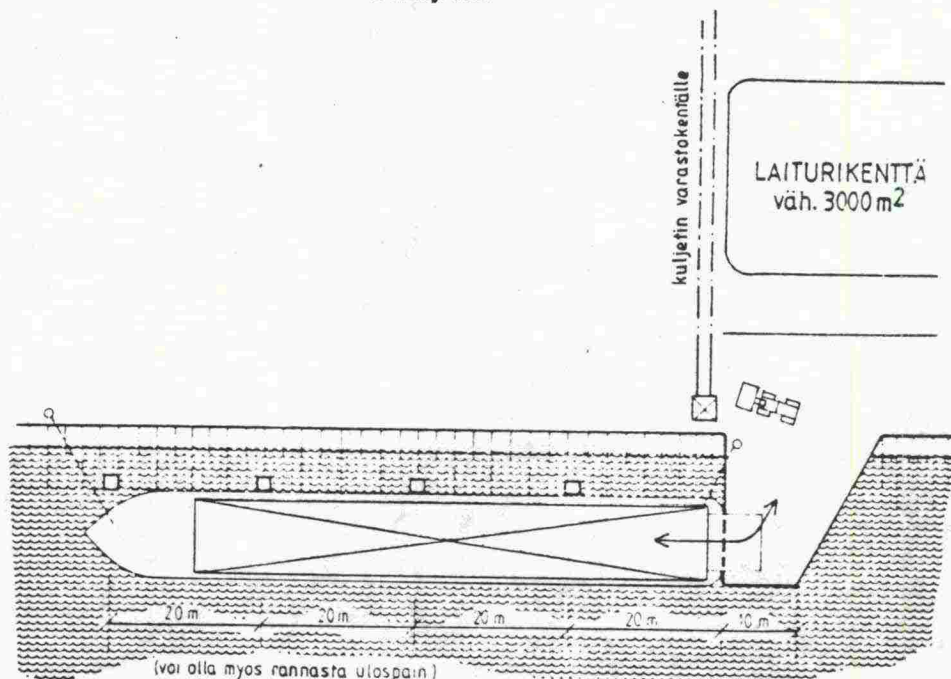
LAITURITYYPIT



LAITURITYYPPI A
2,5 milj. mk



LAITURITYYPPI B
3 milj. mk



LAITURITYYPPI C
1 milj. mk

VÄYLÄN RAKENTAMISKUSTANNUKSLIA

Rakentamiskohde	Kustannukset (kulkusyvyys 3,4 m) Mmk
Meri-Korkeakoski	33,1
Korkeakosken kanava 1	57,6
Korkeakosken kanava 2	66,7
Korkeakoski-Pernoo	10,3
Pernoan kanava 1	112,8
Pernoan kanava 2	119,7
Pernoo-Anjala	5,0
Anjalan kanava 1	49,1
Anjalan kanava 2	92,6
Anjala-Myllykoski	9,8
Myllykosken kanava 1	40,6
Myllykosken kanava 2 ¹⁾	31,0 + 13,8
Myllykoski-Keltti	5,6
Kelttin kanava	21,7
Keltti-Kuusanniemi	6,0
Kuusanniemen kanava	76,3
Kuusanniemi-Voikkaa	1,0
Voikkaan kanava	53,1
Voikkaa-Kimola	5,7
Kimolan kanava	57,7
Kimola-Kalkkinen	3,0
Kalkkisten kanava	7,5
Väli Suomenlahti-Päijänne	556,9
Vääksyn kanava	23,8
Talonrakennusten kustannukset ²⁾	3,0
Väylien merkintä	15,0

1) Väylä ja väylän rakentamisesta aiheutuva lisäkustannus voimalaitosta laajennettaessa.

2) 8 varastorakennusta, luotsiasemarakennus, luotsitukikohtarakennus. Ohjauskeskusrakennukset sisältyvät sulkujen rakennuskustannuksiin.

LIITE 6a

TIE- JA SILTAKUSTANNUKSET

Pääuoman sillat

Rakentamiskohde		Kustannukset (silta-aukon vapaa korkeus 8,5 m) Mmk	
		Tie	Silta
Mu 1	Karhulan kevyen liikenteen silta	0,35	1,40
Ma 2	Helilän moottoritiesilta	6,30	1,00
Ma 3	Helilän silta	-	0,75
Ma 5	Korkeakosken silta	2,45	1,40
Ra 5	Osolankosken rautatiesilta	0,50	4,10
Ma 6	Pernoon kanavan I silta	1,05	2,40
Ma 7	Pernoon kanavan II silta	0,05	3,00
Ma 8	Pernoon kanavan III silta	0,45	1,40
Ma 9	Inkeröisten silta	2,35	4,10
Mu 10	Anjalan kanavan silta I (avattava)	-	2,80
Ma 11	Anjalan kanavan silta II	0,95	0,75
Ma 12	Keskikosken silta	-	-
Ma 13	Myllykosken kanavan silta	1,00	0,80
Ra 14	Korian rautatiesilta	-	-
Ma 15	Korian silta	-	-
Ma 16	Keltin silta	-	-
Ma 17	Valtakadun silta	8,43	5,40
Ma 18	Pohjakorventien silta	0,56	1,10
Ma 19	Hirvimäen silta ¹⁾	5,75	1,75
Ma 20	Kyöperilän silta	1,00	5,00
Ma 21	Kymenrannan kevyen liikenteen silta	0,50	1,30
Ma 22	Voikkaan tehdassilta	1,20	4,20
Ma 23	Voikkaan kanavan silta	-	0,45
Ma 24	Kimolanlahden silta (avattava)	-	4,00
Ma 25	Kimolan kanavan I silta	2,23	2,90
Ma 26	Kimolan kanavan II silta	-	2,30
Ma 27	Kimolan kanavan III silta	0,20	2,20
Ra 28	Jyrängön rautatiesilta	-	-
Ma 29	Jyrängön silta	0,40	1,80
Mu 30	Jyrängön kevyen liikenteen silta	0,03	0,60
Pääuoman sillat yhteensä		35,75	56,90

1) Sisältää pohjoistien rakentamiskustannukset, 4,1 Mmk.

TIE- JA SILTAKUSTANNUKSET

Muut sillat

Rakentamiskohde	Kustannukset (silta-aukon vapaa korkeus 8,5 m) Mmk	
	Tie	Silta
Ra 5a Heli-radon silta	-	7,50
Mu 13a Myllykosken sulun kevyen liik.silta (avattava)	-	1,80
Ma 31 Maantien 354 silta	0,40	1,00
Ma 32 Maantien 359 silta	2,80	4,20
Ma 39 Kuusankosken silta (avattava)	-	14,90
Ra 40 Rapakosken rautatiesilta	0,50	4,70
Ra 41 Pessankosken rautatie- silta	-	-
Ma 42 Voikkaan silta	0,50	4,10
Ma 43 Kalkkisten kanavasilta	-	-
Ma 44 Vääksyn kanavan silta (avattava)	-	4,00
Ma 45 Vääksyn kanavan vt4 silta	-	-
Ma 46 Karisalmen silta	-	-
Ma 47 Jämsänjoen silta	0,40	6,05
Ma 48 Seppolan silta	0,10	5,10
Ma 49 Saharannan silta	0,40	6,05
Ra 50 Jämsänjoen rautatiesilta	0,50	0,50
Ma 51 Äijälänsalmen silta	-	-
Ma 52 Kuokkalan silta	-	-

LIITE 7

SATAMIEN RAKENTAMISKUSTANNUKSET

Rakentamiskohde	Kustannukset Mmk
Anjalan satama I, 1 laivapaikka	2,70
Anjalan satama II, 2 laivapaikkaa	4,50
Myllykosken satama I, 2 laivapaikkaa	4,95
Myllykosken satama II, 1 laivapaikka	1,80
Kuusankosken satama I, 1 laivapaikka	1,80
Kuusankosken satama II, 2 laivapaikkaa	3,15
Kuusankosken satama III, 2 laivapaikkaa	4,05
Tie tehtaalta itärantaan 0,8 km	0,90
Voikkaan satama, 2 laivapaikkaa	4,50
Tie tehtaasta aiturille 1,3 km	1,35
Heinolan satama I, 2 laivapaikkaa	4,95
Heinolan satama II, 1 laivapaikka	2,25
Väylä Jyrängönvirralta	0,90
Lahden satama, 2 laivapaikkaa	4,50
Kaipolan satama, 2 laivapaikkaa	4,50
Tie satamaan 0,7 km	0,45
Jämsänkosken satama, 2 laivapaikkaa	5,40
Satama-altaan ruoppaus	0,45
Sävnätsalon satama, 1 laivapaikka	1,80
Jyväskylän satama I, 1 laivapaikka	1,80
Jyväskylän satama II, 1 laivapaikka	1,80
Väylän ruoppaus	0,90
Yhteensä	59,40

KANAVAN KÄYTTÖ- JA KUNNOSSAPITOKUSTANNUKSET

- Käyttö

Yhden sulun keskimääräinen käyttökustannus on saatu laskemalla Saimaan syväväylän Taipaleen ja Konnuksen kanavien vuoden 1981 toteutuneiden kustannusten keskiarvo. Siihen on lisätty 10 % pidemmän liikennekauden ja suurempien tavaramäärien johdosta.

Koko Kymijoen kanavoinnista aiheutuva käyttökustannusten lisäys on siten 10 kertaa laskennallinen yksikkökustannus, josta on vähennetty Vääksyn ja Kalkkisten kanavien 1981 toteutuneet käyttökustannukset:

Taipaleen ja Konnuksen käyttö-			
kustannukset + 10 %	=	990 000 mk/v	
Vääksyn ja Kalkkisten käyt-			
tökustannukset	=	520 000 "	
10 x $\frac{990\ 000\ \text{mk}}{2}$	-	520 000 mk	= <u>4 430 000 mk/v</u>

- Kunnossapito

Vertailukohtana ovat Taipaleen kanavan 1981 toteutuneet kustannukset, josta on vähennetty avattavan sillan osuus ja lisätty 10 % samoin perustein kuin käyttökustannuksissa. Kalkkisten kanavan kunnossapitokustannusten oletetaan kasvavan 10 %.

Koko Kymijoen kanavoinnin aiheuttamaksi kunnossapitokustannusten lisäykseksi saadaan 9 kertaa yksikkökustannus (Taipale), johon lisätään Kalkkisten osuus ja vähennetään Vääksyn

Taipaleen korjatut kunnossa-			
pitokustannukset + 10 %	=	275 000 mk/v	
Kalkkisten kunnossapitokustan-			
nukset + 10 %	=	235 000 "	
Vääksyn kunnossapitokustannukset	=	190 000 "	

$$9 \times 275\ 000\ \text{mk} + 235\ 000\ \text{mk} - 190\ 000\ \text{mk} = \underline{2\ 520\ 000\ \text{mk/v}}$$

LIITE 8 2(2)

- Luotsaus

Vertailukohtana ovat Saimaan kanavan luotsauskustannukset laskettuna meripenikulmaa kohden. On oletettu, että puolet aluksista käyttäisi luotsia. Luotsattava matka on laskettu kuljetussuoritteista siten, että paluulastin määräksi arvioitiin 60 %.

$$1,4 \times \frac{139\ 000\ 000}{1\ 600} \times 30 = \underline{3\ 650\ 000\ \text{mk/v}}$$

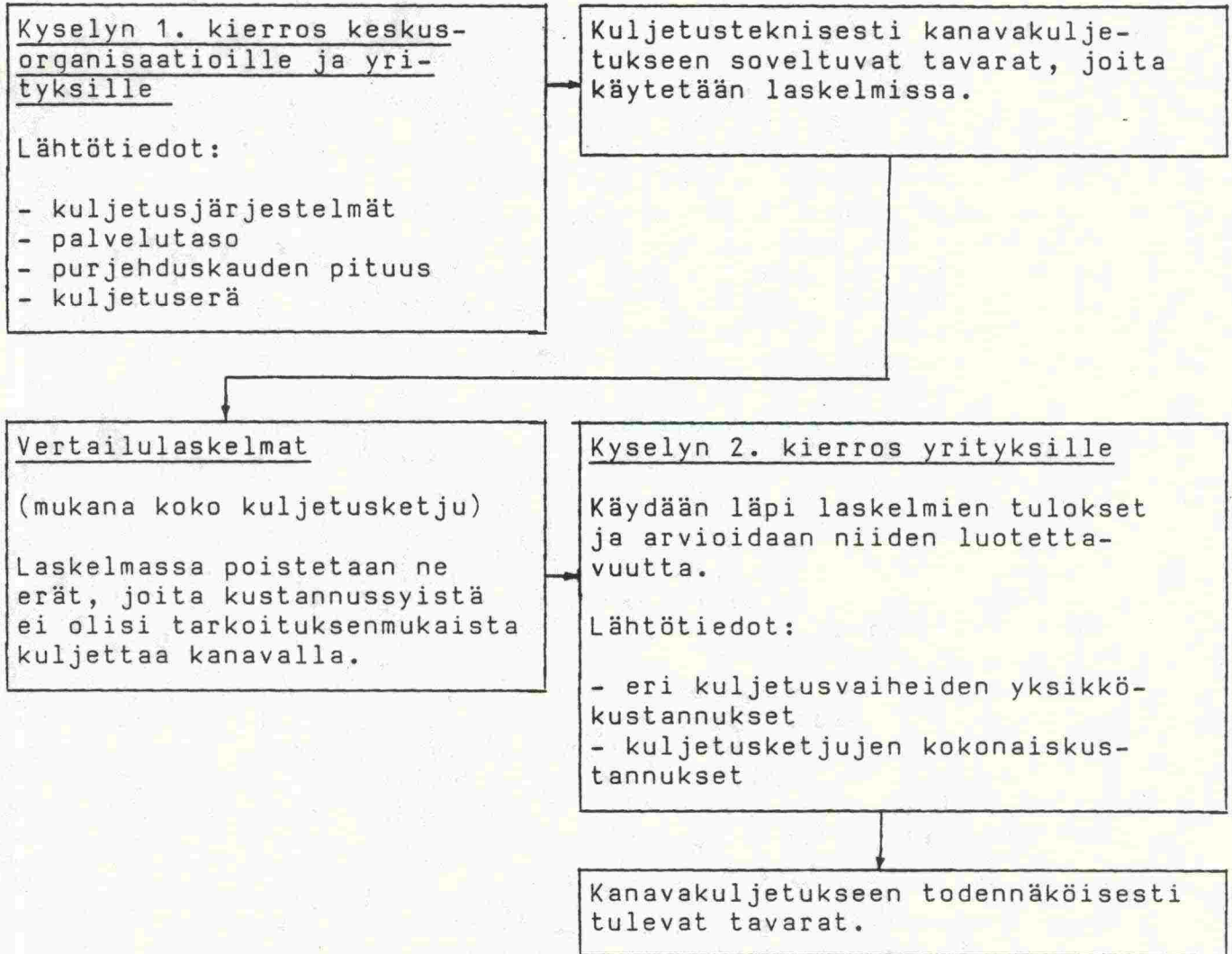
Luotsauskustannuksista on vähennetty laskennalliset luotsaustulot 800 000 mk/v (kohta 10.3.2).

- Jäänmurto

Jäänmurtokustannukset on laskettu Saimaan kanavalla käytössä olevan jm. "Jääkotkan" päivävuokran ja arvioitujen palkka- ja energiakustannusten perusteella. Avustuskauden pituudeksi oletetaan keväällä 1 viikko ja syksyllä ja talvella 6 viikkoa eli yhteensä noin 50 vrk.

$$\begin{aligned} \text{Jäänmurtajan kustannus} &= 12\ 000\ \text{mk/vrk} \\ 50 \times 12\ 000\ \text{mk} &= \underline{600\ 000\ \text{mk/v}}. \end{aligned}$$

TAVARAVIRTOJEN SELVITTÄMINEN



LIITE 10 1(5)

VESIKULJETUSKALUSTO

Proomuemälaivajärjestelmä

Proomuemälaivajärjestelmään kuuluu emäalusten lisäksi proomuja vähintään kolminkertainen määrä aluksen kanta-
vuuteen nähden sekä työntäjiä ja järjestelyhinaajia.

Sisävesillä proomuja kuljetetaan kytkeydessä, jossa työntäjä kuljettaa yhtä tai useaa proomua kerrallaan. Lastinkäsittelyajasta ja kuljetusten järjestelyistä riippuen työntäjä on joko jatkuvasti samojen proomujen mukana tai se siirtyy uuteen työntötehtävään proomujen lastinkäsittelyn alkaessa.

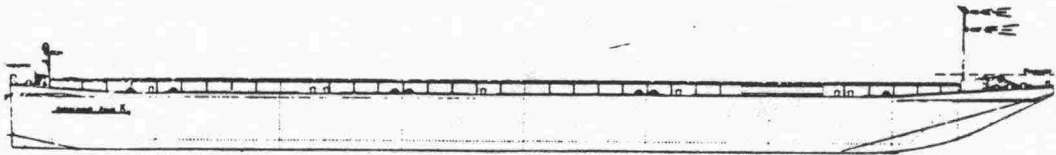
Laskelmissa sisävesiproomujen linjaliikenteen omainen kiertojärjestelmä saattaa olla liian tiukka.

- Proomut

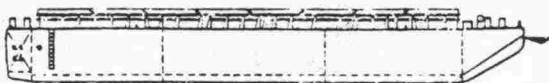
Proomut voivat olla ruumaproomuja, säiliöproomuja tai kansiproomuja. Lisäksi on olemassa erilaisia yhdistelmä-mahdollisuuksia.

Tavaravirtaselvitysten perusteella emälaivaproomuksi valittiin Tonava-meri -proomu, joka kokonsa puolesta soveltuu tähän tarkoitukseen. Syöttöproomuksi valittiin Eurooppa II -proomu. Nämä proomutyypit valittiin siksi, että ne ovat Euroopan sisävesiteillä käytössä olevan standardin mukaisia (kuva ja taulukko 1).

Eurooppa II -proomuun voidaan rakentaa keulaportti ja sisään ajoluiska lastin käsittelyä varten. Lisäksi sen rakennetta voidaan muuttaa Suomen jää- ja aallokko-oloihin soveltuvaksi.



Eurooppa II



Tonava-meri

Taulukko 1. Proomujen ominaisuuksia

Ominaisuus		Tonava-meri	Eurooppa II
Pituus	m	38,8	76,5
Leveys	m	11,0	11,4
Alikulkukorkeus	m	5,5	5,5

- Työntäjä

Työntäjä on koneisto- ja miehistöyksikkö. Laskelmiin valitun työntäjän (taulukko 2) ohjaamo on nostettavissa, joten sieltä on näkyvyys painolastissa tai kansilastissa olevan proomun yli. Työntäjä mahtuu kulkemaan suhteellisen matalien siltojen ali. Työntäjän koneteho lienee liian korkea tähän liikenteeseen.

Taulukko 2. Työntäjän ja työntöyhdistelmien ominaisuuksia

Ominaisuus		Työntäjä	Työntäjä + Tonava-meri	Työntäjä + Eurooppa II
Pituus	m	18,5	57,5	95,0
Leveys	m	7,5	11,0	11,4
Alikulkukorkeus	m	6,0	6,0	6,0
Ajonopeus	s.	8,5	7,0	6,0
Koneteho	kW	2x350		
Miehitys			5	5
Kulkusyvyys	m	2,0	3,3	3,7

- Proomuemälaiva

Laskelmiin valittiin uivan telakan periaatteella toimiva float on/float off -emälaiva, jollaisia on rakennettu myös Suomessa.

Tavaravirtaselvitysten perusteella voitaisiin valita kuusi tai kahdeksan Tonava-meri -proomua lastaava emälaiva. Emälaivaan voidaan Tonava-meri -proomujen sijasta lastata erilaisia yhdistelmiä Tonava-meri- ja Eurooppa II -proomuja. Laskelmiin valittiin kahdeksan Tonava-meri -proomua kerralla kuljettava emälaiva.

LIITE 10 3(5)

Taulukko 3. 8 800 t:n emälaivan ominaisuuksia¹⁾

Ominaisuus		Mitoitus
Pituus	m	158,9
Leveys	m	31,0
Koneteho	kW	5 600
Nopeus	s.	13,5
Miehitys		18
Kulkusyvyys	m	4,3
Lastausyvyys	m	9,3

Sisävesi-merialus

Kanava- ja meriliikenteeseen soveltuvan aluksen valintaa rajoittaa kanavan kulkusyvyys ja alikulkukorkeus. Mikäli kulkusyvyys on 3,4 metriä, se mahdollistaa aluksen, jonka kantavuus on noin 1 700 tonnia. Jotta alus soveltuisi Ky-mijoen kanavan liikenteeseen, sen komentosilta ja mastot on voitava laskea.

Laskelmiin valitun sisävesi-merialuksen pienin mahdollinen alikulkukorkeus on vain 5,4 metriä (taulukko 4). Alus soveltuu Euroopan rannikkoliikenteeseen. Tämän tyyppisillä aluksilla on horisontaalinen lastinsiirto yleistymässä. Kokoluokan aluksia on olemassa myös säiliöalusmuunnelmina.

Taulukko 4. Sisävesi-merialuksen ominaisuuksia

Ominaisuus		Mitoitus
Pituus	m	82,5
Leveys	m	11,3
Koneteho	kW	441
Nopeus	s.	10,6
Miehitys		8
Kulkusyvyys	m	3,55
Alikulkukorkeus	m	5,4

¹⁾ Laskelmissa käytettiin kahdeksan Tovana-meri -proomua lastaavaa emälaivaa.

Meriproomu

Mikäli kanavan kulkusyvyys on Kuusankosken ja meren välillä riittävä, on mahdollista käyttää myös meriproomuja. Proomu on tarkoitettu lähinnä irtotavaran ja puutavaran kuljettamiseen.

Meriproomun ominaisuudet saattavat vaihdella huomattavasti. Laskelmiin valittiin 3 700 tonnin meriproomu (taulukko 5). Kanavasuluista johtuen proomun leveys voi olla enintään noin 15 metriä ja siksi proomu on ruumaproomu.

Meriproomun toiminta-alueeksi määriteltiin laskelmia varten Itämeren alue.

Taulukko 5. Meriproomun ja työntäjän ominaisuuksia

Ominaisuus		2 600 kW hinaaja	3 700 t proomu	Yhdistelmä
Pituus	m	30	85	115
Leveys	m	9	15	15
Nopeus	s.			10
Miehitys				6
Kulkusyvyys	m			4,2
Alikulkukorkeus	m			<7

Merialukset

Laskelmien vientivaihtoehtojen merialuksiksi valittiin storo-alus ja storoside-alus, jotka voivat kuljettaa kysymykseen tulevia tavaralajeja. Pienempi alus on pääasiassa kemiallisen metsäteollisuuden tuotteiden kuljetukseen suunniteltu alus, joka on varustettu perärampilla ja sivuluukuilla. Toinen vientialus on suuri storo-alus, joka on suunniteltu kuljettamaan sekä metsäteollisuuden että muita tuotteita (taulukko 6).

Tuontialukseksi valittiin 14 900 tonnin lolo-alus, joka tosin lyhyillä kuljetusmatkoilla on liian suuri.

LIITE 10 5(5)

Taulukko 6. Merialusten ominaisuuksia

Ominaisuus		6 700 t storoside	12 000 t storo	14 900 t lolo
Pituus	m	120,2	155,0	159,2
Leveys	m	21,0	25,0	21,0
Koneteho	kW	4 720	2x6 600	7 330
Nopeus	s.	14,5	18,5	16,0
Miehitys		18	18	20
Lastitilavuus	m ³	13 265	35 559	17 000
Jääluokka		1A super	1A super	1A super

ALUSTYYPPIEN JA LASTAUSTAPOJEN NIMITYKSIÄ

Viime vuosina on tullut käyttöön alustyyppejä ja lastinkäsittelytapoja, joilta puuttuu suomenkielinen nimitys. Myös Suomessa on alettu käyttää englantilaisia lyhenteitä. Alla on nimitykset ja tulkinnot, joita on käytetty tässä selvityksessä.

- Lolo (Lift-on/Lift-off)

Lastaus tapahtuu pystysuoraan nostamalla lasti alukseen ja aluksesta joko aluksen omilla nostureilla tai maissa olevilla nostureilla.

- Roro (Roll-on/Roll-off)

Lastaus tapahtuu siten, että lauttavaunut (mafi), irtopörrävaunut tai rekat ajetaan lastattuina laivaan perä- tai keulaportista (joskus sivuportista). Lastia ei pureta merimatkaa varten.

- Storo (Stowable ro/ro)

Kuorma ajetaan laivaan joko lauttavaunuilla tai suoraan trukeilla (eräissä tapauksissa lasti nostetaan sisään sivuportista trukeilla (= Storo side-alus), mutta ahdataan irralleen (break bulk) trukeilla. Storo-menetelmä on kehitetty lähinnä paperirullien ja -pallettien mutta myös muun kappaletavaran kuljetusta varten.

- Float-on/Float-off

Nimitys tarkoittaa: uittaa laivaan tai laivasta. Laiva lastataan siten, että alukseen otetaan painolastia niin paljon, että lasti voidaan uittaa paikalleen. Tämän jälkeen painolastitankit tyhjennetään ja alus kohoaa vedenpinnan yläpuolelle.

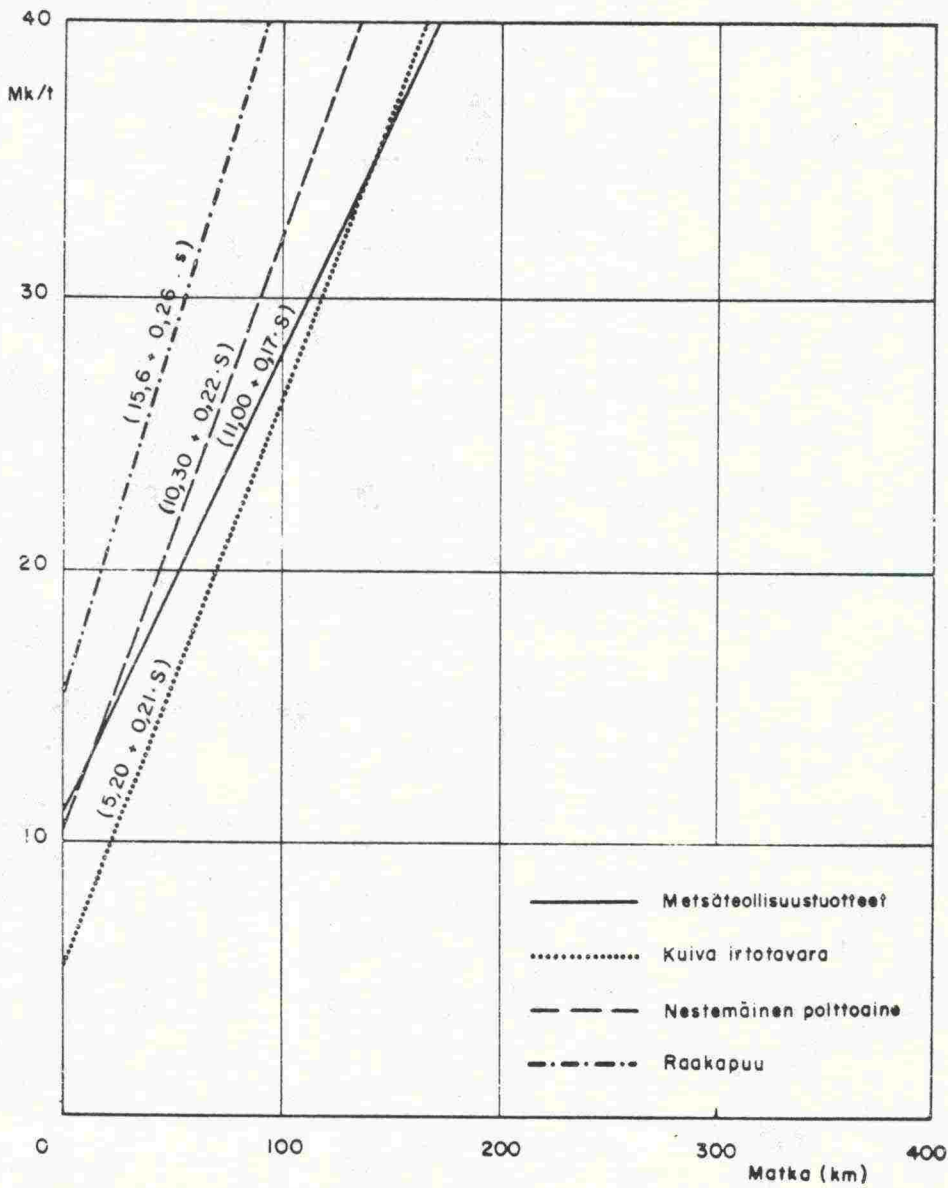
ALUSTEN LASTIMÄÄRÄT
- Sisävesialusten ja sisävesi-merialusten lastimäärät

	Alustyyppi	Kuollut- paino t	Lasti				
			Metsäteollisuus- tuotteita		Kuivaa irto- tavaraa	Nestemäistä polttoainetta 3,4 m	
			3,4 m	4,2 m			
Sisävesi- alukset	Emälaivaproomu Kuivalastiproomu Säiliöproomu	1 070 2 540 2 540	800 1 800	4,2 m	3,4 m 4,2 m	1 050 2 300	2 100
Sisävesi- merialukset	Sisävesi-merialus Meriproomu	1 700 3 700	1 400	3 500	1 600	3 500	

- Merialusten lastimäärät

Alustyyppi	Kuollut- paino t	Lasti	
		Metsäteollisuus- tuotteita	Kuivaa irto- tavaraa
Storoside-alue	6 700	6 000	
Emäalue	8 800	5 400	
Emäalue	13 000	7 200	
Storo-alue	12 000	11 500	
Lolo-alue	14 900		13 000

KUORMA-AUTOKULJETUKSESSA KÄYTETYT YKSIKKÖ-
KUSTANNUKSET



S on matka kilometreinä

LIITE 14

RAAKAPUUN KULJETUKSEN YKSIKKÖKUSTANNUKSET 0-VAIHTO-
EHDOSSA

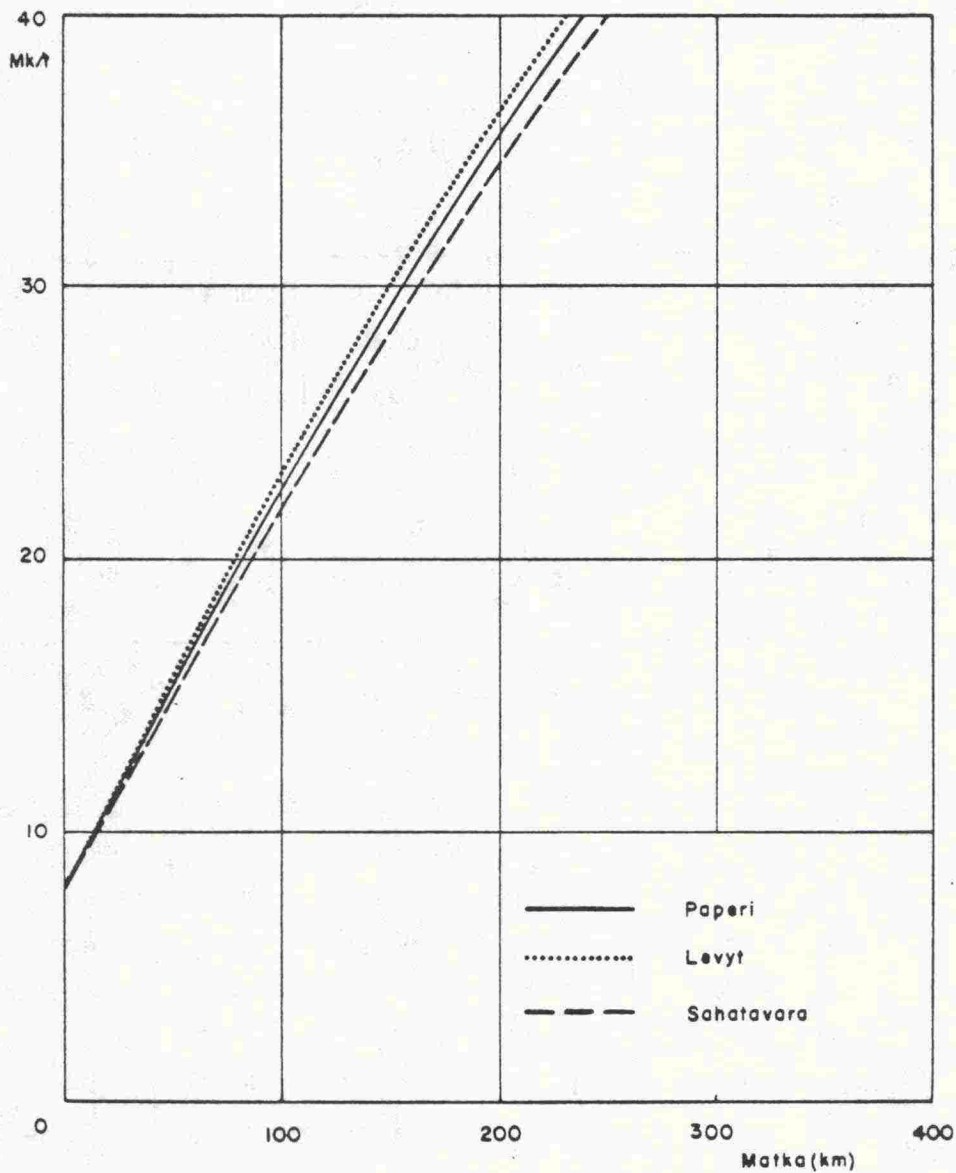
- Maakuljetus autolla suoraan tehtaalle

Lähtöpaikka	Kuljetus mk/m ³	Käsittely tuotanto- laitoksella mk/m ³	Yhteensä mk/m ³	Määräpaikka
Lahden ympäristö	33,80	1,00	34,80	Summa
Lahden ympäristö	30,60	1,00	31,60	Kotka
Kangasniemi	41,00	1,00	42,00	Inkeroinen
Mäntyharju	29,00	1,00	30,00	Inkeroinen
Heinola	29,00	1,00	30,00	Inkeroinen
Nurmijärvi	36,20	1,00	37,20	Inkeroinen
Tammisaari	44,80	1,00	45,80	Inkeroinen

- Kuljetus rautateitse ns. alarautakanavassa

Siirto "ala- rautakanavaan" Kuusanlammella mk/m ³	Kuljetus "alarauta- kanavassa" mk/m ³	Käsittely tuotanto- laitoksella mk/m ³	Yhteensä mk/m ³	Määräpaikka
1,40	7,60	2,00	11,00	Summa
1,40	7,60	2,00	11,00	Kotka
1,40	4,70	2,00	8,10	Inkeroinen
1,40	3,70	2,00	7,10	Myllykoski

RAUTATIEKULJETUKSESSA KÄYTETYT YKSIKKÖ-
KUSTANNUKSET¹⁾



1) Vaunukuormaliikenteen vuoden 1981 rahdeista vähennetty 15 prosenttia

LIITE 16

RAAKAPUUN KULJETUKSEN YKSIKKÖKUSTANNUKSET KANAVOINTI-
VAIHTOEHDOS

- Rautatiekuljetuksesta, ns. alarautakanavasta uittoon
siirtyvä raakapuu

Hinaus uitto- kanavassa mk/m ³	Sulutukset mk/m ³	Käsittely tuotanto- laitoksella mk/m ³	Yhteensä mk/m ³	Määräpaikka
3,60	1,60	1,50	6,70	Summa
2,90	1,60	1,50	6,00	Kotka
1,50	0,80	1,50	3,80	Inkeroinen
1,30	0,50	1,50	3,30	Myllykoski

- Autokuljetuksesta uittoon siirtyvä raakapuu

Lähtöpaikka	Alku- kuljetus uittoon mk/m ³	Lautan- teko mk/m ³	Hinaus ja sulutukset mk/m ³	Käsittely tuotanto- laitok- sella mk/m ³	Yhteensä mk/m ³	Määräpaikka
Lahden ympäristö	14,60	3,30	8,40	1,50	27,80	Summa
Lahden ympäristö	13,00	3,30	7,70	1,50	25,50	Kotka
Kangasniemi	17,30	3,30	7,00	1,50	29,10	Inkeroinen
Mäntyharju	16,70	3,30	4,10	1,50	25,60	Inkeroinen
Heinola	11,40	3,30	4,10	1,50	20,30	Inkeroinen
Nurmijärvi	15,60	10,00	10,20	1,50	37,30	Inkeroinen
Tammisaari	13,00	10,00	12,60	1,50	37,10	Inkeroinen

UITON TERMINAALIKUSTANNUKSET

Uiton kustannuksia laskettaessa otettiin huomioon myös kuljetuksen osavaiheiden väliset terminaalikustannukset. Varsinaisia metsäpään kustannuksia eli kuljetusta kannolta välivarastoon ei sensijaan otettu huomioon, koska nämä kustannukset ovat vaihtoehdosta riippumatta samat. Laskelemien terminaaliveitteen ja niiden kustannukset:

- Nippujen lautaksi kokoaminen veteen pudotuksen jälkeen (nippusiteet, nippujen sidonta ja lautanteko)

-- sisävesillä ¹⁾	3,30 mk/m ³
-- rannikolla (Inkoo, Espoo) ²⁾	10,00 "

- Raakapuun kuljetuksissa tehdaspäässä kuljetuksen ja varsinaisen tuotantoprosessin välillä syntyvät puun käsitteilykustannukset kuljetusmuodoittain keskimääri³⁾

-- kuorma-autokuljetus	1,00 mk/m ³
-- rautatiekuljetus	2,00 "
-- uitto	1,50 "

- Nippujen luovutus yhteisuitosta Kuusanlammen pohjoispäässä ja siirto rautatienosturille¹⁾ 1,39 mk/m³

Puutavaranippujen nosto vedestä ja kuormaus rautatievaunuun sisältyvät alarautakanvan rahtiin.

1) Arto Kesseli, Kymin Uittoyhdistys,
 2) Matti Purhonen, Tehdaspuu Oy,
 3) Tiedot Keitele - Päijänne -selvityksestä.

LASKENTA-ALUSTEN KUSTANNUKSET MERELLÄ

	Alustyyppi	Kuollutpaino t	Kiinteät kustannukset ¹⁾ mk/vrk			Polttoaine- kustannukset mk/vrk
			10,5 kk ²⁾ 3)			
			12 kk ²⁾	9 kk ²⁾ 3)	9 kk ²⁾ 3)	
Sisävesi- alukset	Kuivalastiproomu ja työntäjä	1 070	-	4 800	5 300	3 600
	Kuivalastiproomu ja työntäjä	2 540	-	5 200	5 800	3 600
	Kuivalastimoottoriproomu	2 540	-	6 200	6 800	3 300
	Säiliöproomu ja työntäjä	2 540	-	5 600	6 200	3 600
Sisävesi- merialukset	Sisävesi-merialus	1 700	9 700	-	-	2 300
	Meriproomu ja työntäjä	3 700	11 900	-	-	13 400
Merialukset	Storoside-alus	6 700	39 300	-	-	15 800
	Emäalus ilman proomuja	13 000	62 100	-	-	} 18 700
	Emäalus ja 1,5 proomusarjaa	13 000	67 100 ⁴⁾	-	-	
	Storo-alus	12 000	64 500	-	-	42 800 ⁵⁾
	Lolo-alus	14 900	44 300	-	-	24 500

1) Sisältää pääoma-, päivä- ja yleiskustannukset. Pääomakustannukset: 20 v, 9 %; ei jäännösarvoa; tasapoisto.

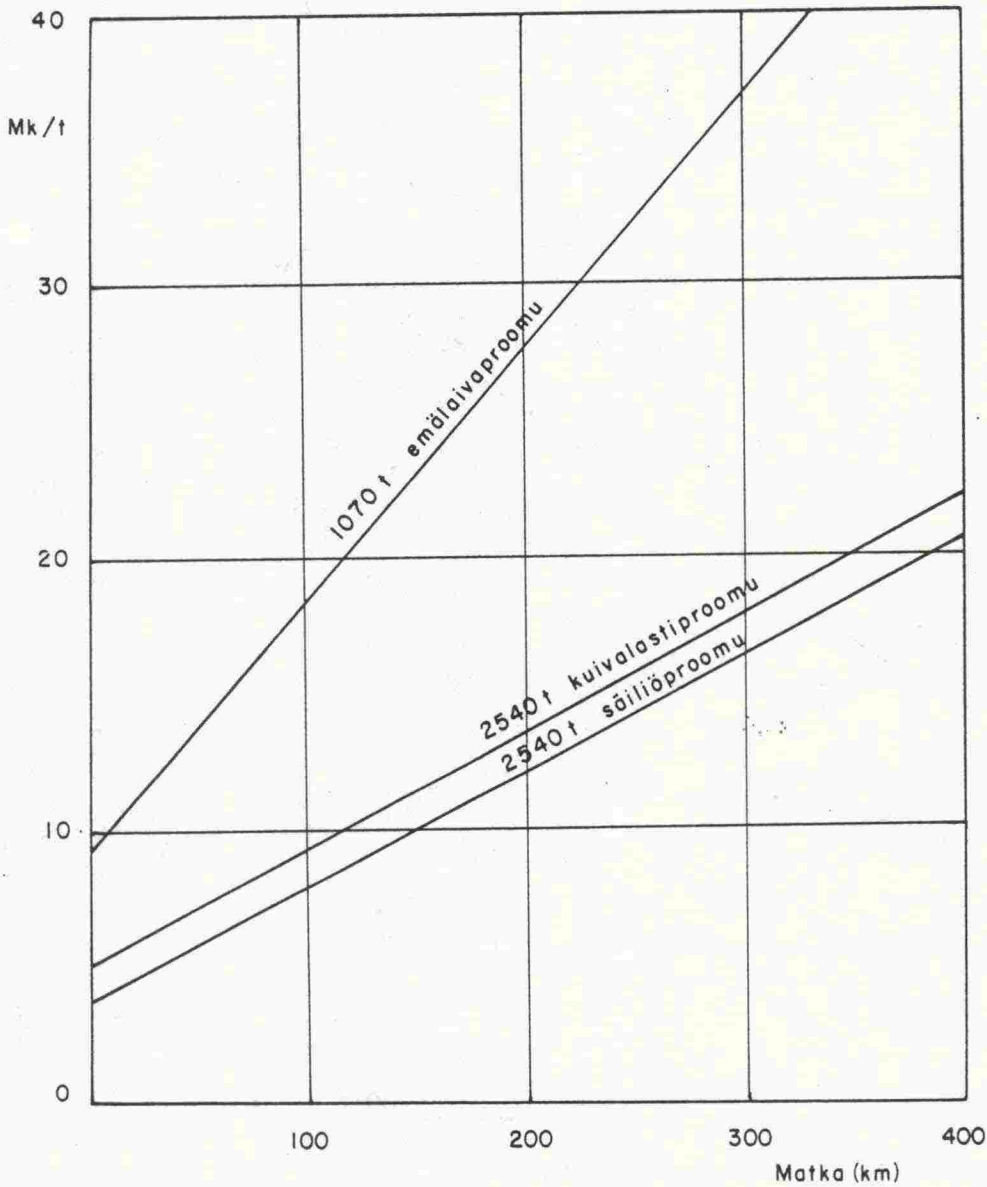
2) Telakointi- ja riisumisaikaa kaksi viikkoa.

3) Miehistökustannukset laskettu koko vuodelle.

4) Sisältää puolentoista proomusarjan pääomakustannukset.

5) Käytetty täyttä tehoa ja sitä vastaavaa kulkunopeutta.

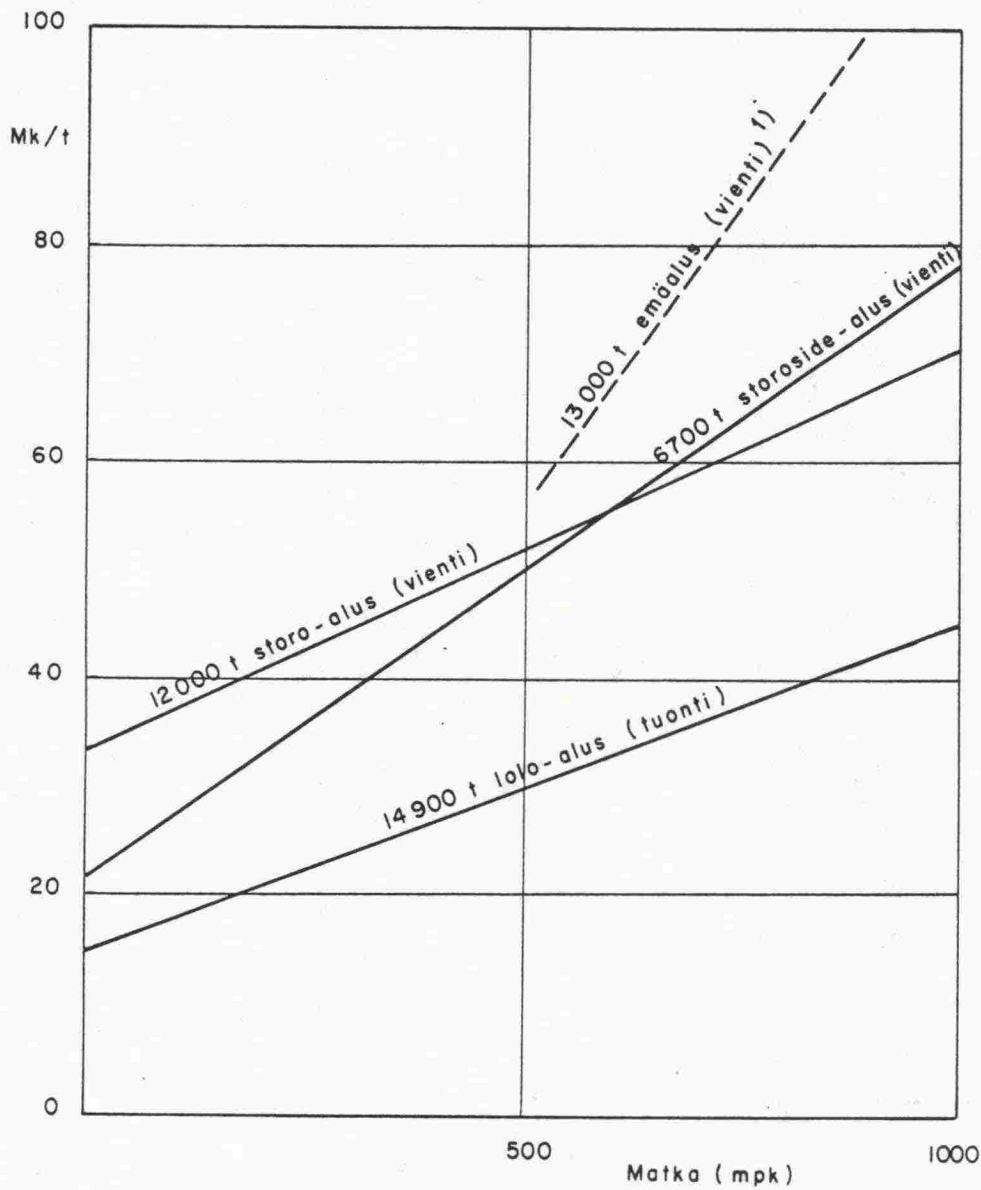
SISÄVESIPROOMUJEN LASKENNALLISET YKSIKKÖ-
KUSTANNUKSET¹⁾



1) Väylän kulkusyvyys 3,4 metriä. Kustannusfunktiot on piirretty ilman paluulastia, mutta laskelmissa paluulastit on otettu huomioon paikkakuntaakohtaisesti.

LIITE 20

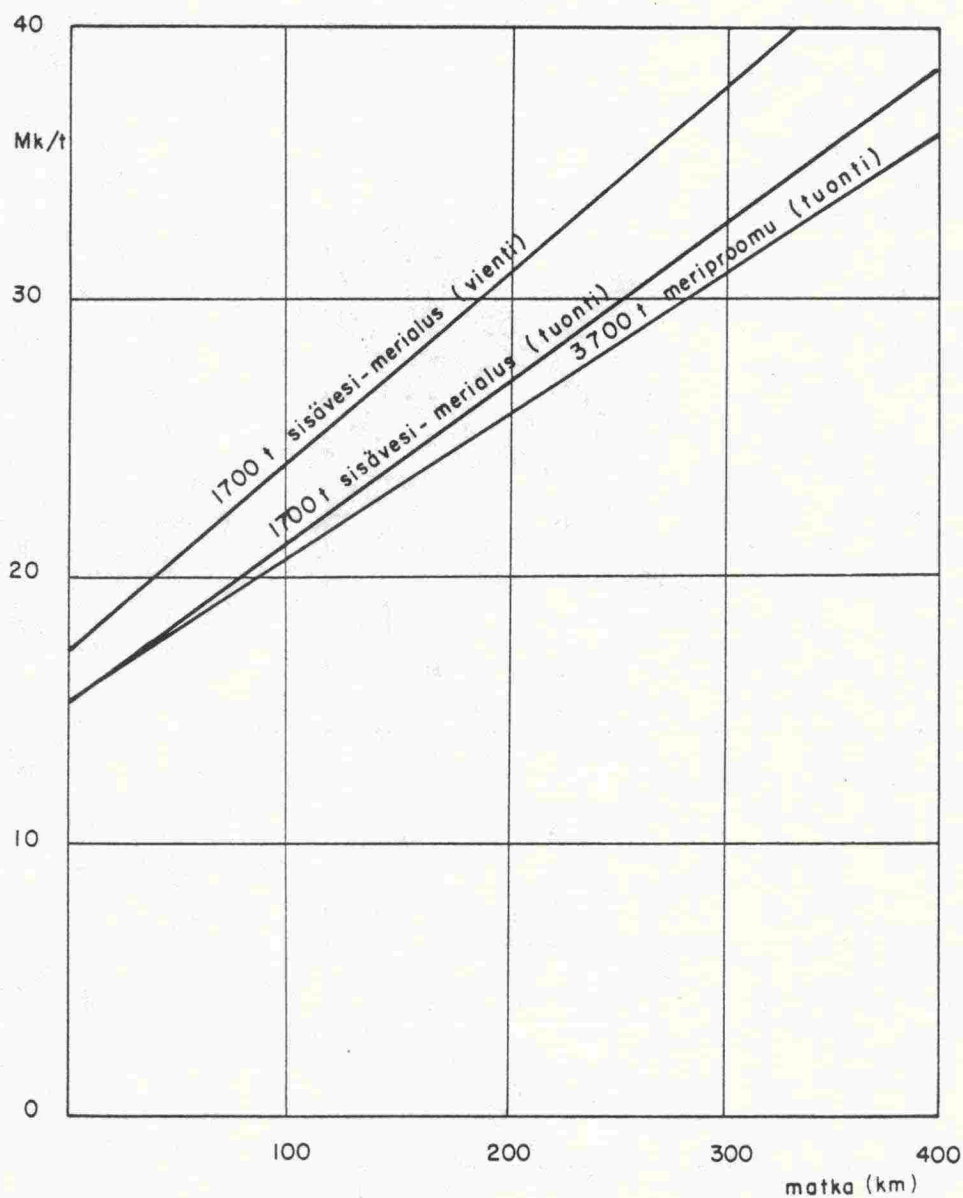
MERIALUSTEN LASKENNALLISET YKSIKKÖKUSTANNUKSET



1) Kierroksen kustannukset laskettu eri tavalla kuin muiden merialusten.

LIITE 21

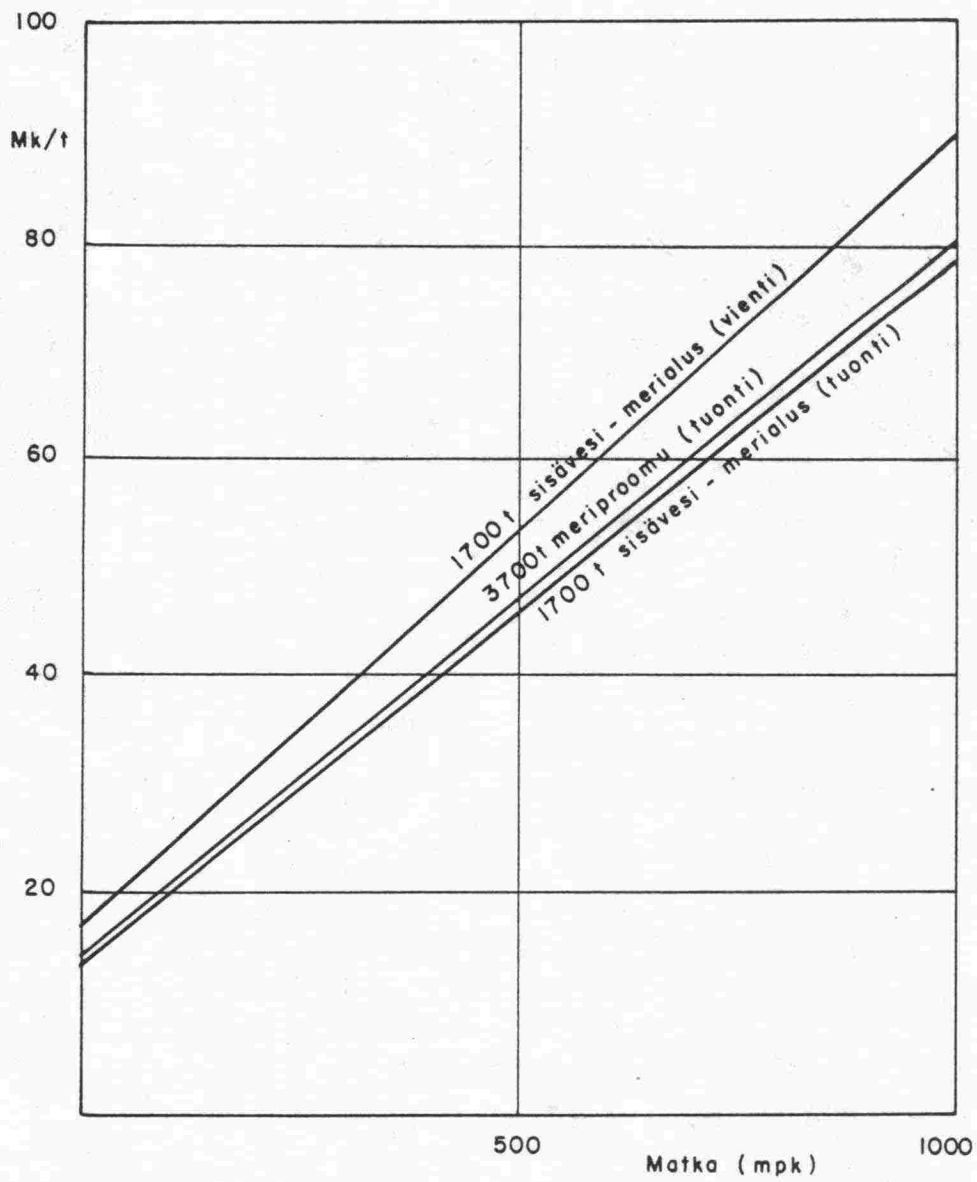
SISÄVESI-MERIALUKSEN¹⁾ JA MERIPROOMUN²⁾ LASKENNALLISET
YKSIKKÖKUSTANNUKSET SISÄVESILLÄ



- 1) Väylän kulkusyvyys 3,4 metriä.
- 2) Väylän kulkusyvyys 4,2 metriä.

LIITE 22

SISÄVESI-MERIALUKSEN JA MERIPROOMUN LASKENNALLISET
YKSIKKÖKUSTANNUKSET MERELLÄ



VIENTITAVAROIDEN LASKENNALLISET KÄSITTELYKUSTANNUKSET
TUOTANTOLAITOKSELLE 1)

LIITE 23

Lähtöpaikka	Tavaralaji	Maakuljetusvaihtoehto		Kanavointivaihtoehto	Yksikkö- kustannus mk/t
		Käsitteily- tapa ²⁾	Yksikkö- kustannus mk/t		
Säynätsalo	Levyt	tr	2,55	tr-mob. tr-mob.	10,75
	Sahatavara	tr	2,55		10,75
Jämsänkoski (oma satama)	Paperi	tr	3,30	tr-lv-mob.	13,85
Kaipola	Paperi	tr	3,30	tr-lv-mob.	12,85
Olkkola	Sahatavara	tr	2,55	tr-auto-mob.	17,75
Lahti	Aaltopahvi	tr	15,60	tr-auto-mob.	68,65
	Sahatavara	tr	2,55	tr-mob.	10,75
Heinola	Kartonki	tr	3,30	tr-mob.	11,80
	Levyt	tr	2,55	tr-auto-mob.	19,10
	Sahatavara	tr	2,55	tr-mob.	10,75
Voikkaa	Paperi	tr	3,30	tr-lv-mob.	15,25
Kuusankoski	Paperi	tr	3,30	tr-lv-mob.	13,45
Myllykoski	Paperi	tr	3,30	tr-mob.	11,80
Inkeroinen I. ja Inkeroinen II.	Paperi	tr	3,30	tr-lv-mob.	16,75
	Kartonki	tr	3,30	tr-mob.	13,50
	Sahatavara	tr	2,55	tr-mob.	12,00
Koski Hl.	Sahatavara	tr	2,55	tr-auto-tr-mob.	26,95
Jyväskylä	Paperi	tr	3,30	tr-auto-mob.	19,90

1) Satamatekninen Oy.

2) tr = trukki

mob = mobiili- tai autonosturi

kk = kauhakuormaaja (pyöräkuormaaja)

lv = vetomestari-lauttavaunujärjestelmä

TUONNITAVAROIDEN LASKENNALLISET KÄSITTELYKUSTANNUKSET
TUONTANTOLAITOKSELLA¹⁾

Määräpaikka	Tavaralaji	Maakuljetusvaihtoehto		Kanavointivaihtoehto		Yksikkö- kustannus mk/t
		Käsittely- tapa ²⁾	Yksikkö- kustannus mk/t	Siirtomatka m	Käsittelytapa ²⁾	
Inkeroinen II	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	400	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	8,70 10,40
	Raakapuu	-	-	400	mob-auto	7,70
Myllykoski	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	100	proomu: kk-kulj. laiva: mob-kulj.	5,70 7,40
	Kaoliini	kk	auto: - juna: 4,40	100	proomu: kk-kulj. laiva: mob-kulj.	6,00 7,70
	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	1 500	proomu: kk-vv- kk-auto laiva: mob-kulj.- vv-kk-auto	12,95 16,20
Kuusankoski	Raakapuu	-	-	500	mob-auto	7,70
	Kaoliini	kk	auto: - juna: 4,40	1 500	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	7,70 10,40
	Suola	kk	auto: - juna: 4,40	100	proomu: kk-kulj. laiva: mob-kulj.	5,80 7,50
Heinola	Nestemäinen polttoaine	putki	-	400	putki	4,10
	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	400	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	8,70 10,40
	Raakapuu	-	-	500	mob-auto	7,70
Lahti	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	6 000	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	12,00 13,25
Kaipola	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	1 000	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	8,70 10,40
Jyväskylä ³⁾	Kivihiili	kk	auto: - juna: 4,40	500	proomu: kk-auto laiva: mob-auto	8,70 10,40

1) Satamatekninen Oy.

2) tr = trukkan

mob = mobiili- tai autonosturi

kk = kauhakuormaaja (pööräkuormaaja)

lv = vetomestari-lauttavaunuajärjestelmä
vv = välivarasto laiturialueella

KOTIMAANLIIKENTEEN LASKENNALLISET KÄSITTELYKUSTANNUKSET
TUOTANTOLAITOKSELLE 1)

LIITE 25

Määräpaikka	Tavaralaji	Maakuljetusvaihtoehto		Kanavointivaihtoehto	Yksikkö- kustannus mk/t
		Käsitteily- tapa ²⁾	Yksikkö- kustannus mk/t		
Kotka	Hake ja puru	kk	auto: - juna: 8,80	Siirtomatka m	10,00
Heinola	Nestemäinen polttoaine	putki	-	500	9,50
Kaipola	Nestemäinen polttoaine	putki	-	1 000	13,00(25000 t/v)
		putki	-	1 000	3,00(75000 t/v)
Jämsänkoski (oma satama)	Nestemäinen polttoaine	putki	-	500	2,10
		kk	auto: - juna: 4,40	500	8,70 10,40
Säynätsalo	Nestemäinen polttoaine	putki	-	200	7,10
Jyväskylä	Nestemäinen polttoaine	putki	-	300	1,00
		kk	auto: - juna: 4,40	300+700	11,70
Myllykoski	Talkki	kk	auto: - juna: 4,40	100	6,00 7,70
		kk	auto: - juna: 4,40	1 500	7,70 10,40

1) Satamatekninen Oy.

2) tr = trukki

mob = mobiili- tai autonosturi

kk = kauhakuormaaja (pyöräkuormaaja)

lv = vetomestari-lauttavaunujärjestelmä

vv = välivarasto laiturialueella

ALUKSEN MAKSUT YLEISESSÄ SATAMASSA JA MERENKULKUMAKSUT

Alustyyppi	Kuollut- paino t	Lastia keskimäärin t	Satama- maksu mk/t	Laivan- selvitys- maksu mk/t	Merialusten väylämaksu (kertamaksu) mk/t	Meri- alusten luotsaus- maksu mk/t	Luotsaus- maksu kanavalla mk/t	Yhteensä mk/t
Sisävesi- alukset	Kuivalastiproomu	1 800	0,20				0,30	0,70
	Kuivalastiproomu	820	0,25				1,25	1,50
	Säiliöproomu	1 800	0,20				0,50	0,70
Sisävesi- merialuk- set	Sisävesi-merialus	1 500		1,70		0,35	0,60	2,65
	Meriproomu	3 500		1,05		0,15	0,30	1,50
Meri- alukset	Storoside-alus	6 700	0,35	0,80	0,75	0,10		2,00
	Emäalus	13 000	0,55	0,50	1,15	0,10		2,30
	Emäalus	8 800	0,75	0,70	1,55	1,10		3,10
	Storo-alus	12 000	0,35	0,55	0,75	0,05		1,70
	Lolo-alus	14 900	0,60	0,50	1,30	0,05		2,45

TAVARAN MAKSUT YLEISESSÄ SATAMASSA

	Tavaralaji	Liikennemaksu mk/t	Huolinta- maksu mk/t	Yhteensä mk/t
Vienti- tavarat	Paperi ja kartonki	3,65	3,85	7,50
	Levyt	4,00	3,85	7,85
	Sahatavara	2,85	5,00	7,85
Tuonti- tavarat	Kivihiili	1,65	0,30	1,95
	Kaoliini	1,65	0,40	2,05
	Suola	1,65	0,40	2,05
	Raakapuu	1,45	0,40	1,85
	Nestemäinen polttoaine	2,75	0,50	3,25

LIITE 28

MAAKULJETUSTEN JAKAUTUMINEN 0-VAIHTOEHDOSSA

- Maakuljetusten jakautuminen määrän mukaan auto- ja junakuljetuksen kesken (kotimaan raakapuu ei ole mukana)

Kuljetusväline	Osuus %		
	Vienti-kuljetukset	Tuonti-kuljetukset	Kotimaan-kuljetukset
Juna	75	8	51
Auto	25	92	49

- Laskelmien vientitavaroiden jakautuminen merisatamien kesken

Vientisatama	Osuus %
Kotka/Hamina	66
Loviisa	6
Helsinki	10
Pori	2
Rauma	16

LASKENNALLISESTI EDULLISETIEN VIENTIKULJETUSJÄRJESTELMIEN SÄÄSTÖT
JA PURJEHDUSKAUDEN TAVARAMÄÄRÄT

Lähtöpaikka	Syöttöproomu		Säästö		Sisävesi-merialus	
	Määrä t/purjehdus- kausi	Säästö mk/t	mk/v	Määrä t/purjehdus- kausi	Säästö mk/t ¹⁾	mk/v
Jyväskylä	17 000	13	221 000	15 000	24	365 000
Säynätsalo	21 000	21	441 000	21 000	29	615 000
Jämsänkoski	33 000	22	726 000	33 000	27	881 000
Kaipola	100 000	20	2 000 000	100 000	27	2 678 000
Olkkola	7 000	12	84 000	7 000	17	122 000
Lahti				16 000	7	91 000
Heinola	76 000	11	836 000	74 000	21	1 532 000
Voikkaa				94 000	9	828 000
Kuusankoski	108 000	2	216 000	86 000	13	1 113 000
Myllykeski				92 000	14	1 247 000
Anjalankoski				84 000	9	768 000
Inkeroinen				23 000	8	181 000
Yhteensä	362 000		4 524 000	645 000		10 421 000
			190 000 ²⁾			
			4 714 000			

1) Keskimäärin

2) VR:n satama-aluemaksu

VIIINNIN SISÄVESI-MERIALUSJÄRJESTELMÄN PURJEHDUSKAUDEN
TAVARAMÄÄRÄT (TONNIA)

Määräpaikka	Iso-Britannia		Saksan liitto- tasavalta		Ranska	Ruotsi	Tanska	Muut alueet	Yhteensä
	Thames	Pohjan- meri	Pohjan- meri	Itämeri					
Lähtöpaikka									
Jyväskylä	5 000	2 000	2 000	3 000		1 000	1 000	1 000	15 000
Säynätsalo	2 000	6 000		1 000	3 000			9 000	21 000
Jämsänkoski	12 000		3 000	5 000		4 000		9 000	33 000
Kaipola	56 000	16 000	11 000					17 000	100 000
Olkkola					4 000		2 000	1 000	7 000
Lahti				3 000			3 000	10 000	16 000
Heinola	10 000	15 000		10 000	8 000		3 000	28 000	74 000
Voikkaa	28 000	14 000	20 000	17 000				15 000	94 000
Kuusankoski	27 000	14 000	17 000	15 000				13 000	86 000
Myllykoski	34 000	4 000	22 000	10 000			8 000	14 000	92 000
Anjalankoski	29 000	8 000	29 000	8 000				10 000	84 000
Inkeroinen	10 000	2 000		1 000			5 000	5 000	23 000
Yhteensä	213 000	81 000	104 000	73 000	15 000	5 000	22 000	132 000	645 000

LASKENNALLISESTI EDULLISTEN TUONTIKULJETUSJÄRJESTELMIEN SÄÄSTÖT
JA PURJEHDUSKAUDEN TAVARAMÄÄRÄT

LIITE 31

Määräpaikka	Svöttöproomu		Säästö		Sisävesi-merialus	
	Määrä t/pur- jehduskausi	mk/t	mk/v	Määrä t/pur- jehduskausi	mk/tl)	mk/v
Inkeroinen				132 000	3	396 000
Myllykoski	123 000	2	246 000			
Kuusankoski	335 000	2	670 000	106 000	10	1 060 000
Heinola	98 000	13	1 274 000	58 000	20	1 160 000
Lahti				250 000	2	500 000
Kaipola	40 000	27	1 080 000	38 000	32	1 216 000
Jyväskylä	100 000	26	2 600 000	100 000	18	1 800 000
Yhteensä	696 000		5 870 000	684 000		6 132 000
			39 000 ²⁾			
			5 909 000			

1) Keskimäärin

2) VR:n satama-aluemaksu

LIITE 32

TUONNIN SISÄVESI-MERIALUSJÄRJESTELMÄN PURJEHDUSKAUDEN
TAVARAMÄÄRÄT (TONNIA)

Määräpaikka \ Lähtöpaikka	Puola	Neuvosto- liitto	Yhteensä
Inkeroinen	100 000	32 000	132 000
Kuusankoski		106 000	106 000
Heinola	10 000	48 000	58 000
Lahti		250 000	250 000
Kaipola		38 000	38 000
Jyväskylä	100 000		100 000
Yhteensä	210 000	474 000	684 000

LASKENNALLISESTI EDULLISTEN KOTIMAAN PROOMUKULJETUSTEN SÄÄSTÖT
JA PURJEHDUSKAUDEN TAVARAMÄÄRÄT

Lähtöpaikka	Määrä t/purjehduskausi	Säästö		Määräpaikka
		mk/t	mk/v	
Säynätsalo	4 000	16	64 000	Kotka
Luikonlahti	70 000	3	210 000	Myllykoski
Kotka	2 000	25	50 000	Heinola
Kotka	6 000	49	294 000	Säynätsalo
Porvoo	9 000	14	126 000	Heinola
Porvoo	25 000	36	900 000	Kaipola
Porvoo/Rauha	8 000	7	56 000	Jämsänkoski
Porvoo	164 000	21	3 444 000	Jyväskylä
Yhteensä	288 000		5 144 000	

LIITE 34

KANAVAKULJETUKSEEN KULJETUSTEKNISESTI SOVELTUVAT
RAAKAPUUERÄT (O-VAIHTOEHTO)

	Lähtöpaikka	Määrä m ³ /v	Kuljetustapa		Määräpaikka
			Auto km	Juna km	
Siirtymät ns. ala- rautakanavasta 313 000 m ³ /v	Kuusankoski	11 800		55	Summa
	Kuusankoski	136 500		52	Kotka
	Kuusankoski	88 800		26	Inkeroinen
	Kuusankoski	75 900		17	Myllykoski
Siirtymät maa- kuljetuksesta uittoon 63 000 m ³ /v	Lahden ympäristö	22 200	150		Summa
	Lahden ympäristö	5 600	130		Kotka
	Kangasniemi	200	195		Inkeroinen
	Mäntyharju	11 100	120		Inkeroinen
	Heinola	1 700	120		Inkeroinen
	Nurmijärvi	11 100	165		Inkeroinen
	Tammisaari	11 100	219		Inkeroinen

LASKENNALLISESTI EDULLISTEN RAAKAPUUNKULJETUSTEN SÄÄSTÖT JA MAARAT

	Lähtöpaikka	Määrä m ³ / v	Säästö		Määräpaikka
			mk/m ³	mk/v	
Siirtymät ns. alarauta- kanavasta 313 000 m ³ / v	Kuusankoski	11 800	4,30	51 000	Summa
	Kuusankoski	136 500	5,00	683 000	Kotka
	Kuusankoski	88 800	4,30	382 000	Inkeroinen
	Kuusankoski	75 900	3,80	288 000	Myllykoski
Siirtymät maakuljetuksesta uittoon	Lahden ympäristö	22 200	7,00	155 000	Summa
	Lahden ympäristö	5 600	6,00	34 000	Kotka
	Kangasniemi	200	12,80	3 000	Inkeroinen
	Mäntyharju	11 100	4,50	50 000	Inkeroinen
	Heinola	1 700	9,70	16 000	Inkeroinen
	Nurmijärvi	11 100	—	—	Inkeroinen
	Tammisaari	11 100	8,70	97 000	Inkeroinen
63 000 m ³ / v	Kimolassa	700 000	1,00	700 000	
Sulutus	Voikkaalla	700 000	1,10	770 000	
	Yhteensä			3 229 000	

LIITE 36

ALUSKOKOJAKAUMAN MUUTOKSEN VAIKUTUS

Kahden tyypillisen kuljetusketjun kustannukset viennin 0-vaihtoehdossa (mk/t) 12 000 t ja 4 500 t aluksilla:

Kuljetusvaihe	Kaipola - Thames		Voikkaa - Itämeri	
	12 000 t	4 500 t	12 000 t	4 500 t
Lastinkäsittely/ tuotantolaitos	3	3	3	3
Maakuljetus	46	46	20	20
Lastinkäsittely/ merisatama	22	35	22	35
<u>Merikuljetus</u>	<u>76</u>	<u>94</u>	<u>59</u>	<u>65</u>
Maksut	9	9	9	9
Yhteensä	156	187	113	132

Herkkyystarkastelu: Oletetaan, että puolet tavarasta kuljete-
taan 12 000 t ja puolet 4 500 t aluksilla:

	Kaipola - Thames	Voikkaa - Itämeri
50 % 12 000 t alus	0,5 x 156 = 78	0,5 x 113 = 57
50 % 4 500 t alus	0,5 x 187 = 94	0,5 x 132 = 66
Yhteensä	172	123

Tulos: Kustannukset ovat esimerkkiketjuissa 8,9 - 10,3 pro-
senttia korkeammat kuin laskelmissa.

KUORMA-AUTOJEN KOKONAISPAINON KOROTTAMISEN VAIKUTUS

Kahden tyypillisen kuljetusketjun kustannukset viennin 0-vaihtoehdossa (mk/t):

Kuljetusvaihe	Kaipola - Thames		Voikkaa - Itämeri	
	Laskelmat	Auto-10%	Laskelmat	Auto-10%
Lastinkäsittely/ tuotantolaitos	3	3	3	3
Maakuljetus	<u>46</u>	<u>44</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
Lastinkäsittely/ merisatama	22	22	22	22
Merikuljetus	76	76	59	59
Maksut	9	9	9	9
Yhteensä	156	154	113	113

Herkkyystarkastelu: Oletetaan, että kuorma-auton osuus kuljetuskustannuksesta alenee kokonaispainon korottamisen johdosta 10 prosenttia.

Tulos: Kustannukset ovat esimerkkiketjuissa 0 - 1,3 prosenttia alhaisemmat kuin laskelmissa.

KYMILJOEN VESIVOIMALAT

Voimala	Rakennus- virtaama m ³ /s	Rakennus- aste	Putous- korkeus m	Koneistoja		Teho		Energia Gwh/v	Valmistumis- vuosi
				Suora	Sähkö	Suora	Sähkö		
Vuolenkoski	370	1,6	3,5		3		11	55	1958
Mankala	390	1,7	8,1		3		25	130	1950
Voikkaa	400	1,5	8,6	5	5	10,5	17,5	178	1907-29-54-62
Kuusankoski	420	1,6	9,2		3		29,4	180	1945-48
Keltti	340	1,2	6,1		3		16,5	110	1939
Myllykoski	360	1,3	7,0	8	1	14	5	109	1929-35-57
Anjala	178	0,6	9,5		4		13,2	193	1922
Anjala 2	225	1,35	9,5		1		21,5	60	1983
Korkeakoski	95	1,0	13,0		3		10	57	1927-45
Koivukoski	40	0,8	4,5		1		1,9	9	1933
Loosarinkoski	70	1,2	3,2		5		2,1	12	1909 ¹⁾
Strömfors	10		2,7		2		0,11	1	1910-20
Stockfors	20	0,5	8,9		2		1,3	10	1903-61
Ahvenkoski	250	2,3	11,3		2		24	96	1931-32

1) Uusi laitos rakenteilla

KANAVOINNIN VAIKUTUS ALUEEN TEIDEN KUNNOSSAPITO- JA ONNETTOMUUSKUSTANNUKSIIN

- Vaikutusalueen tien- ja kadunpidon kunnossapitokustannukset vähenevät 2,7 miljoonaa markkaa vuodessa, kun
 - autojen kuljetussuorite vähenee 100 milj.tkm/v
 - perävaunuyhdistelmien alijäämän tien- ja kadunpidossa on keskimäärin 2,7 p/tkm.
- Liikenneonnettomuuskustannukset vähenevät 0,6 miljoonaa markkaa vuodessa, kun
 - autojen kuljetussuorite vähenee 100 milj.tkm/v
 - liikenneonnettomuuskustannukset vähenevät keskimäärin 0,6 p/tkm.

LIITE 40

POLTTOAINEKUSTANNUSTEN OSUUS KULJETUKSISSA¹⁾
- Vientivaihtoehdot

		Kokonaiskustannukset	Siitä polttoainetta		Polttoaine- kustannus yhteensä
		Mmk/v			
V0	Maakuljetus	20,3		2,3	
	- auto		5,1		1,2
	- juna		15,2		1,1
	Merikuljetus ²⁾	61,5		14,1	16,4
	- 6 700 t		13,5		3,1
	- 12 000 t		48,0		11,0
V1	Proomukuljetus ²⁾	5,9		1,2	
	Merikuljetus ²⁾	61,5		14,1	15,3
	- 6 700 t		13,5		3,1
	- 12 000 t		48,0		11,0
V2	Sisävesi- merialus	83,7		13,4	13,4

- Tuontivaihtoehdot

T0	Maakuljetus	19,7		4,4	
	- auto		18,1		4,3
	- juna		1,6		0,1
	Merikuljetus ²⁾				
	14 900 t	28,8		7,2	11,6
T1	Proomukuljetus	6,5		1,3	
	Merikuljetus ²⁾				
	14 900 t	28,8		7,2	8,5
T2	Sisävesi- merialus	51,2		8,2	8,2

- Kotimaan kuljetusten vaihtoehdot (ilman raakapuun-
kuljetuksia)

K0	Maakuljetus	17,9		2,7	
	- auto		8,8		2,1
	- juna		9,1		0,6
K1	Proomukuljetus ²⁾	7,9		1,6	1,6

- 1) Perusteet:
Energian keskimääräinen osuus kuljetus-
vaiheen kustannuksesta
- auto 24 %
 - juna 7 %
 - 1 700 t alus 16 %
 - 6 700 t alus 23 %
 - 12 000 t alus 23 %
 - 14 900 t alus 25 %
 - syöttöproomu 20 %

- 2) Jäänmurtokustannukset eivät ole mukana.