

Pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien suluttamisesta

Yleisesikuntakapteeni E P u r a n e n

JOHDANTO

Suluttamisella on kiistämätön merkitys varsinkin alivoimaisen osapuolen taistelukeinona. Menetelmät, joilla suljemme suluttein nykyaikaisin välinein varustetun vihollisen todennäköisimmät etenemistiet, ovat kuitenkin vielä pääosin ratkaisematta. Omia mahdollisuuksiamme on tarkasteltava toimintaolosuhteiden ja vihollisen mahdollisuuksien luomaa taustaa vasten.

Kirjoituksen ensimmäisessä luvussa pyritään selvittämään toimintakentän laatu. Toisessa luvussa valotetaan erilaisten sulutuskohteiden estearvoa ja merkitystä nykyaikaisin välinein varustetulle viholliselle. Tiedot pääteiden sulutuskohteiden esiintymistiheydestä perustuvat pääasiassa suoritettuun varsin laajaan maastontiedusteluun.

Kolmannen, sulutusmenetelmiä käsittelevän luvun pohjana ei ole ollut käytettävissä kapteeni A Ahosen SKK:n oppilasesitelmaa lukuunottamatta yhtään aihetta kokonaisuutena käsittelevää lähdettä. Tiedot eri yksityiskohdista on saatu sulutusohjesäännöistämme, ulkomaisista

lähteistä, pääesikunnan pioneeriosastolta, haastatteluista ja kokeiluista. Huomattava osa luvusta on jäänyt omakohtaisen tutkimuksen varaan. Menetelmien kehittäminen vaatii pitkäaikaista ja laajaa kokeilutoimintaa, mihin on ollut vain varsin rajoitetut mahdollisuudet. Luvussa ei ole voitu välttyä yksityiskohtiin menemiseltä, sillä vasta niiden ratkaiseminen antaa konkreettisen pohjan aiheen käsittelylle.

Neljännen, suluttamisen suorittajia käsittelevän luvun tarkastelu on suoritettu yleisen vastuualuejaon puitteissa. Eri johtoportaiden alaisten joukkojen sulutusmahdollisuudet on arvioitu kolmannen luvun käsittelyssä esille tulleiden työvoima- ja -aika arvioiden mukaan.

I PÄÄTIESTÖMME JA SEN MERKITYS SOTATOIMILLE

A. PÄÄTIESTÖMME

Maamme päätieverkon muodostavat valtatie numerot 1—21 ja kantatiet numerot 52—82. Numerosarjojen kaikkia numeroita vastaavia teitä ei kuitenkaan nykyisin ole. Numerointi ei ole täysin pysyvä, sillä tieverkon kehittymisen yhteydessä suoritetaan tarpeellisia muutoksia. Valta- ja kantateiden lisäksi on joukko suuntaukseltaan ja laadultaan niihin rinnastettavia maanteitä, joita voidaan tässä esityksessä pitää pääteihin kuuluvina.

Pääteistämme on vielä noin 1/5 vanhoja teitä, jotka eivät enää vastaa nykyaikaisen liikenteen vaatimuksia, vaan ovat itse asiassa hevosliikenneasteella. Niiltä puuttuvat kokonaan nykyaikaiselle raskaalle ja nopealle autoliikenteelle välttämättömät rakenteet, kuten routimista estävät tai lieventävät sekä kantavuutta lisäävät kerrokset samoin kuin kulutusta kestävät päällysteet. Nämä tiet eivät myöskään mitoiltaan eivätkä geometrisilta muodoiltaan vastaa kasvaneen autoliikenteen vaatimuksia. Teiden leveys ei yleensä ylitä kuutta metriä, mitä leveyttä on pidettävä kaksikaistaisen maantien vähimmäisleveytenä.

Perusparannetut tiet noudattavat pääosin vanhan tien suuntaa. Nii-
den ajorataa on levennetty, jyrkät kaarteet on oiottu ja korkeuserot
tasattu leikkauksin ja pengerryksin. Perusparannustöihin kuuluvat
lisäksi helposti routivien maalajien korvaaminen routimattomilla tai
routimista lieventävillä kerroksilla sekä kantavuutta lisäävien kerros-
ten rakentaminen. Tässä yhteydessä rakennetaan teihin kulutusta kes-
tävät päällysteet, joiden laatu määräytyy tien liikennetiheyden mukaan.

Päätieverkkomme uudet tiet rakennetaan liikennetutkimusten ja
yksityiskohtaisten liikennearvioiden mukaan joko

- neli- tai useampikaistaisiksi kestopäällystetyiksi moottoriteiksi,
- kaksikaistaisiksi kestopäällystetyiksi teiksi tai
- kaksikaistaisiksi puolikestopäällystetyiksi tai öljysorateiksi.

Uusien teiden suuntaamisessa ja rakentamisessa noudatetaan seu-
raavia periaatteita:

Olemassa oleva vanha tie jää paikallisliikenteen käyttöön mikäli se
on tarpeen, muussa tapauksessa voidaan uusi tie rakentaa paikoitel-
len vanhan tien päälle.

Kantamattomat maat pyritään ensisijaisesti kiertämään.

Viljelysmaita välttämättä pyritään tie suuntaamaan metsään.

Kallioita ei kierretä, vaan tehdään suuriakin leikkauksia, koska
siten saadaan tien rakennusaineena välttämätöntä sepeä.

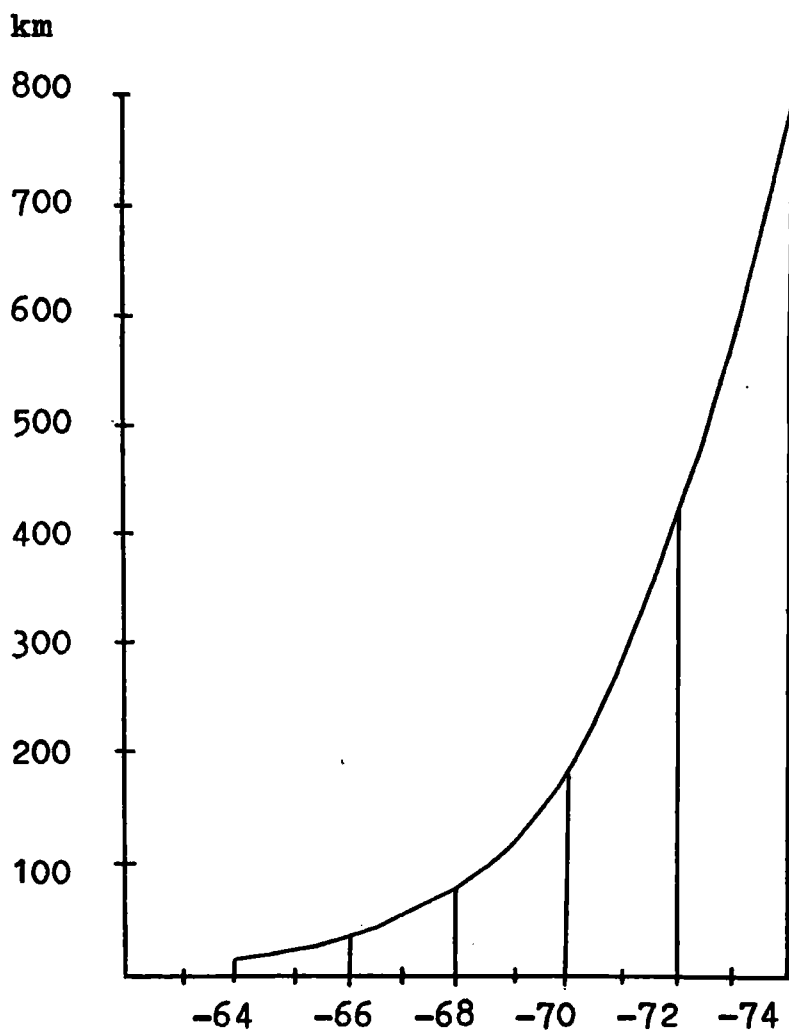
Kovapohjaisten vesistöjen yli tehdään pitkiäkin pengerryksiä.

Suuntaus ei ole täysin suoraviivaista, vaan tie mukautetaan loivasti
kaarrellen maisemaan.

Teiden rakentaminen tapahtuu useimmiten kahdessa tai kolmessa
vaiheessa. Suunnittelu suoritetaan siten, että tie voidaan, tekemättä
suuntaukseen ja tasaukseen suuria muutoksia, rakentaa myöhemmin
kaksiajorataiseksi. Samoin rakennetaan teiden päällysteet yleensä vai-
heittain siten, että ennen päällysteen ylimmän kerroksen rakentamista
liikennöidään monia vuosia alempien kerrosten päällä.

Päätieverkkoomme sisältyi 1. 1. 1968 valtateitä noin 6 600 km ja kan-
tateitä noin 2 500 km. Muita yleisiä teitä oli seuraavasti: maanteitä noin
30 000 km, paikallisteitä samoin noin 30 000 km sekä kunnan- ja kylä-
teitä noin 1 300 km. Pääteiden osuus on täten noin 13 % kaikista ylei-
sistä teistämme. Tuoreinkaan tilasto ei anna täysin totuudenmukaista

MOOTTORITEIDEN YHTEISPITUUDEN KASVAMINEN
VUOSINA 1964-1974



KUVA 1

kuvaa tiestöstämme, joka on jatkuvan kehityksen alainen. Erityisen selvänä kehitys näkyy moottoriteiden kohdalla. Kuvasta 1 voimme todeta moottoriteiden yhteispituuden kasvavan likimain kaksinkertaiseksi aina kahden vuoden väliajoin.

Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty yleisten teiden jakautuminen ja tiepäälylysteet tie- ja vesirakennuspiireittäin.

Tie- ja vesirakennushallituksen laatiman vuosien 1965—1974 tieohjelman mukaan rakennetaan tai parannetaan viimeksi mainittuun vuoteen mennessä noin 800 km neli- ja useampikaistaista moottoritietä, noin 10 000 km kaksikaistaista kestopäälysteistä tietä, noin 5 000 km kaksikaistaista puolikestopäälysteistä tietä ja noin 9 000 km kaksikaistaista öljysoratietä. Maanteistä jää vielä tämän jälkeen parantamatta noin 12 000 km vähiten liikennöityjä teitä, eli kolmannes maanteiden yhteispituudesta.

Leimaa-antavana piirteenä pääteiden suuntautumisessa on niiden haarautuminen säteittäin rannikon kaupungeista sisämaahan. Selvimpänä tämä ominaisuus ilmenee Helsingin alueella. Muita pääteiden alkupisteitä ovat Turku, Pori, Vaasa sekä edellisiä pienemmässä määrin Oulu ja Kotkan—Karhulan alue. Rannikkolamme on täten noin 100—150 km:n välein pääteiden "polttopiste".

Helsingin ja Turun säteittäin haarautuvaa tiestöä yhdistävät kummankin kaupungin ulkopuolella olevat tieluokaltaan valtateihin rinnastettavat kehätiet. Päätieverkkomme tihein osa jää Porin—Tampereen—Lappeenrannan tasan eteläpuolelle. Koko rannikkomme pituudelta on päätie noin 10—30 km:n päässä meren rannasta, Vaasan—Oulun välillä paikoitellen aivan rannikon tuntumassa.

Pääteiden yhdistäessä toisiinsa maamme suurimpia asutus-, teollisuus- ja liikekeskuksia palvelevat muut maantiet ja paikallistiet sekä kunnan- ja kylätiet pääteiden välisten alueiden tarpeita. Päätiestöön liittyvien muiden teiden tiheys vaihtelee maamme eri alueilla. Suoritetun karttatutkimuksen mukaan tihein pääteihin liittyvä tiestö on Lounais-Suomessa, missä päätien 100 km:ä kohti tulee keskimäärin 43 muun tien liittymää. Tämän mukaan ovat päätiehen liittyvät muut tiet

TIEPITUUDET (km) TIE- JA VESIRAKENNUSPIIREITTAIN 1.1.1968.

Piiri	Valtatiet	Kantatiet	Tavall. maantiet	Yhteensä maanteitä	Paikalliset	Yhteensä yleisiä teitä
Uusimaa	403	172	1877	2452	2215	4667
Turku	745	146	3855	4746	1158	8905
Häme	658	270	2986	3914	2768	6682
Kymi	409	93	1604	2106	1886	3993
Mikkeli	402	128	2035	2565	2335	4900
Pohjois-Karjala	353	138	1910	2401	2248	4649
Kuopio	335	173	2392	2900	2211	5111
Keski-Suomi	390	99	1937	2427	2027	4453
Vaasa	536	345	2999	3879	2929	6808
Keski-Pohjanmaa	244	—	1776	2020	1421	3441
Oulu	681	162	2170	3013	2106	5119
Kainuu	275	154	2059	2488	1989	4478
Lappi	1147	636	2748	4531	2453	6984
Yhteensä	6576	2517	30349	39443	30747	70190

TAULUKKO 1.**TIEPÄÄLLYSTEET TIE- JA VESIRAKENNUSPIIREITTAIN 1.1.1968**

Piiri	Asfaltti- betoni km	Sora-asfalt- tibetoni km	Kantavan kerroksen sidonta/ km	Bitumi- huossora km	Öljysora km	Päällysteitä yhteensä km
Uusimaa	400	420	71	158	454	1503
Turku	831	326	114	234	636	2140
Häme	273	464	100	24	736	1597
Kymi	156	353	45	290	205	1048
Mikkeli	32	229	36	61	809	1167
P-Karjala	27	208	—	91	623	949
Kuopio	89	141	21	59	682	992
K-Suomi	132	221	12	117	810	1292
Vaasa	146	206	88	79	1095	1614
K-Pohjanmaa	5	113	—	3	888	1010
Oulu	41	41	118	25	1395	1620
Kainuu	5	26	—	—	1298	1329
Lappi	57	120	35	—	1521	1733
Yhteensä	2194	2867	642	1141	11150	17995

Lisäksi on Turun piirissä 4,60 km kivipäällystettä ja 12,61 km sementtipäällystettä

TAULUKKO 2

keskimäärin 2,4 km:n päässä toisistaan. Vastaavat luvut maamme muilla alueilla ovat seuraavat:

— Satakunta ja Varsinais-Suomi	39 kpl/ 2,7 km,
— Etelä-Suomen rantamaa	36 „ / 2,8 „ ,
— Etelä-Pohjanmaa	29 „ / 3,5 „ ,
— Järvi-Suomi	24 „ / 4,2 „ ,
— Oulun seutu	20 „ / 5,0 „ ,
— Pohjois-Karjala	19 „ / 5,4 „ ,
— Peräpohjola	15 „ / 6,3 „ ,
— Lappi	10 „ /10,0 „ .

Laskelmissa ei ole otettu huomioon taloihin tai taloryhmiin johtavia aivan lyhyitä teitä.

B. PÄÄTEIDEN SUUNTAISET PANSSARIURAT

Pääteihin liittyvät viljelysaukeat vaihtelevat kooltaan ja muodoltaan maamme eri osissa. Laajoja aukeita, jotka eivät ole leveydeltään uramaisia, on Etelä-Pohjanmaalla Vaasan alueelta haarautuvien pääteiden suunnassa sekä Oulun eteläpuolella. Näiden aukeiden ulottuvuudet saattavat olla paikoitellen yli 10 km. Porin alueella on myöskin laaja pääteitä ympäröivä aukea-alue, jonka ulottuvuudet ovat 5—10 km. Muita pääteihin liittyviä laajahkoja aukeita esiintyy Forssan—Loimaan ja Elimäen alueilla. Viimeksi mainittujen aukeiden ulottuvuudet ovat yleensä alle viisi kilometriä.

Muodoltaan uramaisia ja kymmenienkin kilometrien pituisia yhtenäisiä aukeajonoja on Lounais-Suomessa Turun ja Salon alueelta koilliseen. Nämä aukeaurat ovat syntyneet jokiuomien varsille levinneen asutuksen vaikutuksesta ja ovat leveydeltään 2—5 km. Varsin selvinä tämän laatuiset panssariurat liittyvät vanhoihin pääteihin ja välittömästi vanhan tien viereen rakennettuihin uusiin pääteihin. Samankaltaisia, mutta leveydeltään rajoitetumpia ja lyhyempiä aukeauria on Porvoon—Mäntsälän sekä Haminan—Kouvolan alueilla.

Katkonaisia, metsämaiden kanssa vuorottelevia aukeita, jotka paikoitellen mahdollistavat metsäalueiden kiertämisen, on sekä Salpausselän eteläpuolella että Järvi-Suomen alueella.

Oulun- ja Kemijokivarsien yhtenäisiä, mutta kapeita viljelysalueita sekä Pohjanmaan aluetta lukuunottamatta ei Jyväskylän—Varkauden tasan pohjoispuolella enää esiinny pääteiden suuntaisia yhtenäisiä aukeauria. Mainitun tasan pohjoispuolella olevat aukeat keskittyvät kylien ympärille ja voivat olla suunnaltaan poikittainkin pääteihin nähden.

Tienrakennuksen kannalta edullisen maaperän muodostavia harjuja ja kangasmaita on yleensä pääteitämme suunnattaessa käytetty hyväksi. Selvimmin tämä ilmenee valtateiden n:o 6:n ja n:o 12:n osalta, jotka on Lahden—Simpeleen välillä rakennettu Salpausselälle, sekä kantatie n:o 53:n osalta, joka on Hangon—Nummelan välillä rakennettu niinikään pitkin ulompaa Salpausselän harjua. Salpausselkä muodostaa suurimmalta osaltaan 1—2 km:n levyisen panssariuran, joka liittyy välittömästi päätiehen. Suuria, pääteihin liittyviä hiekkakankaita ovat muun muassa Virttaan kangas valtatie n:o 9:n varressa sekä Pohjankangas kantatie n:o 65:n varressa Kankaanpään—Niinisalon alueella. Lapissa on tiet suunnattu mahdollisimman suuressa määrin pitkin kangasmaita.

Lounais-Suomen jokivarsilla vanhat maantiet muodostavat pitkiä, päätien kanssa yhdensuuntaisia panssariuria. Tiet ovat 1/2—2 km:n välein poikittaisteiden yhdistämiä. Samoin on Pohjanlahden rannikolla yleistä, että vanha tie on jokiuoman suuntaisen päätien rinnalla, mutta joen toisella puolella. Selvimpänä esimerkkinä ovat Kemi- ja Oulujokivarsien tiet. Nämä tiet eivät kuitenkaan ole yhtä tiheästi poikittaisteiden yhdistämiä kuin Lounais-Suomessa, vaan välit ovat yli 10 km.

Maamme muilla alueilla vanhat tiet ovat jääneet osittain uusien pääteiden alle, mutta polveilevat paikoitellen niiden kummallakin puolella. Nämä polvekkeet muodostavat päätiehen liittyviä panssariuria, joiden pituudet vaihtelevat muutamista sadoista metreistä moniin kilometreihin.

Rautatiet ovat pääteiden välittömässä tuntumassa koko Salpausselän alueella, Järvi-Suomen kapeikkoalueilla, Oulun-, Kemi- ja Tornionjokivarsilla sekä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan alueilla. Pääteiden välit-

tömassä läheisyydessä on yhteensä noin 2 000 km:n pituudelta rautateitä.

Voimajohtolinjojen metsään hakattujen aukkojen leveydet vaihtelevat johdon jännitteen mukaan. Pienimmällä jännitteellä (110 KV) leveys on 24 m ja suurimmalla (400 KV) 45 m. Voimajohtolinjojen suuntaus on suoraviivaista muuntoasemien välillä, joten ne vain paikoitellen leikkaavat tai sivuavat pääteitämme. Uusia voimajohtolinjoja rakennettaessa ne pyritään suuntaamaan avoimien soiden sekä kalliomaastojen kautta, ellei tämän takia tarvitse suuresti poiketa kahden muuntoaseman väliseltä suoralta reitiltä.

C. PÄATEIDEN JA NIIDEN SUUNTAISTEN PANSSARIURIEN MERKITYS SOTATOIMILLE

Rannikolla olevien lähtöpisteiden takia sekä suuntautuessaan suoraan kohti maamme ydinalueen tärkeitä kohteita useat päätiemme ovat hyökkääjälle strategisesti merkittäviä. Samoin on rannikolla olevia satamakaupunkeja yhdistävä päätiestö tärkeä tekijä. Maamme pohjoisosissa päätiet muodostavat ainoat suunnat, missä nykyaikaisin välinein varustettu hyökkääjä voi käyttää suuria joukkoja.

Suuntauksen lisäksi teiden laatu on huomioon otettava tekijä hyökkäysoperaatiota suorittavalle mekanisoidulle tai panssariryhmälle. Ainoastaan I N-MN normien mukaan rakennetut päätiemme sallivat esimerkiksi Bundeswehrin tieluokittelun mukaan rajoittamattoman kaksisuuntaisen liikenteen. Ne päätiemme, jotka on rakennettu II N normin mukaan, ja joiden ajoradan kokonaisleveys siis on kahdeksan metriä, sallivat edellämainitun luokittelun mukaan marssiosastojen ja niitä vastaan tulevien yksittäisten ajoneuvojen liikenteen. Muut maantiemme, joiden leveys yleensä on alle kuusi metriä, eivät tämän mukaan mahdollista kuin korkeintaan marssiosastojen ja niitä vastaan tulevien yksittäisten ajoneuvojen liikenteen tai ainoastaan yksisuuntaisen liikenteen.

Uusien pääteittemme runko kestää 50 tn:n panssarivaunujen rajoittamattoman liikenteen, mikäli kulutuskerroksen rikkoontuminen este-

tään. Panssarivaunut ja muut raskaat tela-ajoneuvot vaurioittavat päällysteitä, mutta vauriot eivät kuitenkaan ole niin suuria, että niistä olisi haittaa hyökkäävän yhtymän pyöräajoneuvoille.

Uudenaikaisten päätteittemme sillat on mitoitettu siten, että ne kestävät raskaimpienkin sotilasajoneuvojen ylikulun. Sen sijaan muilla maanteillämme olevista silloista 1/4 on heikkoja puusiltoja, ja 8 % kaikista silloistamme on pysyvien painorajoitusten alaisia.

Vuodenaikojen ja sään vaikutus tiestömme käyttöarvoon on tuntuva. Talvella routaantuneet soratiemmekin kestävät suurta rasitusta, mutta kelirikkoaikoina voi pintapehmeneminen pienentää niiden kantavuuden lähes olemattomiin. Yleensä roudan pintasulamisen alentaa teiden kantavuutta 20—50 % kesäkantavuudesta. Tiet ovat yli 20 cm:n roudassa koko maan alueella keskimäärin 140 vrk. Rannikolla aina Vaasan tasalle pohjoisessa on vastaava luku 120 vrk sekä Kemin—Kajaanin tasan pohjoispuolella 167 vrk. Roudan sulamisaika on koko maan alueella keskimäärin 48 vrk, ja sulaminen tapahtuu 16. 4.—3. 6. välisenä aikana. Vastaavat luvut rannikolla ovat 40 vrk ja 11. 4.—21. 5. sekä Lapissa 56 vrk ja 25. 4.—21. 6.

Kelirikkoaikoina on maamme sorateistä lähes neljännes liikenne-rajotusten alaisia. Tänä aikana korostuu päätteittemme arvo hyökkääjän kannalta. Voimme todeta, että samaan aikaan kun paikallisteitä voi käyttää tavanomaisimmalla kalustolla varustettu panssarivaunujoukkue, voi tavallisilla maanteilla edetä panssarivaunukomppania. Korkealuokkaisempia teitä voivat käyttää jo panssarivaunupataljoonat.

Amerikkalaisen ohjesäännön (FM 55—8 Transportation Intelligence 1961) mukaan määrän tien kesto aika maksimiliikenteellä ei vähene kestopäällysteisten teiden osalta, mutta vähenee puoleen puolikestopäällysteisten sekä 1/5—1/10 sorateiden osalta. Saman ohjesäännön mukaan on bitumipäällysteisen tien liikenteenvälityskyvyn maksimikapasiteetti 2½ kertaa suurempi kuin sorapäällysteisen tien. Englantilainen esikuntaupseerien käsikirja luokittelee tiet jokasään teihin jos ne ovat betoni-, asfalttibetoni- tai kivipäällysteisiä ja lujarunkoisia. Jokasään tiet säästä aiheutuvin liikennerajoituksin ovat päällysteeltään bitumilla imeytettyjä sepellyksiä tai asfalttipintaisia sepellyksiä. Savisoratiet kuuluvat suotuisan sään teihin.

Päätiemme suovat omalle liikenteelle samat edut kuin hyökkääjällekin. Kuitenkin on kyseenalaista voidaanko niitä sotatilan aikana käyttää. Leveinä ja suorina ne eivät anna riittävää suojaa kun vihollisella on ilmanherrsus. Ohjesääntömme edellyttävät liikenteen tapahtuvan suojaisilla teillä sekä kehottavat välttämään suuria tiesolmukohtia ja asutuskeskuksia, joita kumpiakin on pääteittemme varsilla. Joukkojen siirrot panssarivaunuja lukuunottamatta edellytetään tapahtuvaksi muilla kuin pääteillä. Tämä vaatimus voidaan täyttää muualla paitsi Oulun tasan pohjoispuolella ja Järvi-Suomen kapeikkoalueilla, missä on käytettävä pääteitä mikäli halutaan välttyä laajoilta kiertoliikkeiltä. Tarkasteltaessa tiestön laadullista tarvetta eri taistelulajeissa kenttäohjesäännön valossa voidaan todeta, ettei prikaati eikä armeijakuntaakaan tarvitse alueellaan olevia pääteitä.

Omasta rajoitetusta panssarivaunujoukkojemme määrästä johtuen on pääteiden suuntaisilla panssariurilla myönteinen merkitys lähinnä hyökkääjän kannalta. Pääteihin liittyvät laajat viljelysaukeat mahdollistavat kevättulva- sekä syyssateiden aiheuttamaa katkosta ehkä lukuunottamatta panssarivaunujen massamaisen käytön ja suuren ope-roimis- ja tulenkäyttövapauden. Pitkät harjut ovat puolestaan riittävän kantavia kaikkina vuodenaikoina, mutta rajoittavat panssarivaunujen määrää ja tulenkäyttöä enemmän kuin aukeat. Pääteiden suuntaa seuraavat, mutta niihin vain paikoitellen yhtyvät aukeaurat ja kangasmaat mahdollistavat vaikeakulkuisten maastonkohtien kautta suunnattujen, lujasti puolustettujen tai tehokkaasti sulutettujen tieosuuksien kiertämisen.

Pääteiden suuntaiset vanhat tiet sekä rautatiet ovat usein aukeista muodostuneen panssariuran yhteydessä. Tällöin hyökkäävä joukko voi suunnata painopisteensä vanhan tien mukaan ja pitää päätietä sivusuuntana sekä huoltotienään. Lisäksi nämä vanhat tiet saattavat mahdollistaa omien joukkojen liikkeitä ja huoltamisen silloinkin, kun päätie on sulutettu tai sitä ei voida muun syyn takia käyttää.

Pohjois-Suomen laajat suoalueet ovat talvella jäätyneinä ollessaan panssariurina kangasmaihin rinnastettavia. Yksityiskohtaisempi soiden kulkukelpoisuuden tarkastelu suoritetaan II luvussa.

D. JOHTOPÄÄTÖKSET

Päätieverkkomme vanhat ja edullisesti sulutettavat tiet ovat korvautumassa uusilla nykyaikaisilla teillä. Ne mahdollistavat suurten joukkojen nopean liikkeen ja raskaan huoltoliikenteen. Hyökkääjän kannalta edullisen suuntauksensa vuoksi ne ovat ilmeisesti nopeaan ratkaisuun pyrkivien mekanisoitujen ja panssarijoukkojen ensisijaisia etenemisteitä.

Omalta kannaltaan vaarallisimpana alueena tässä mielessä voidaan pitää Lounais-Suomea, missä päätieverkkoon liittyy tiheä muiden teiden muodostama verkosto sekä syvälle sisämaahan ulottuvia yhtenäisiä aukeauria. Tämän vuoksi onkin kiinnitettävä ensisijaisesti huomio siihen, miten suluttaminen toteutetaan tämän kaltaisissa olosuhteissa.

Suluttamisteknisessä mielessä on ensisijainen huomio kiinnitettävä korkealuokkaisten teiden suluttamiseen. Kun näiden teiden suluttamismenetelmät hallitaan, ratkeavat muidenkin pääteiden suluttamisessa käytettävät menetelmät.

II PÄÄTEIDEN JA NIIDEN SUUNTAISTEN PANSSARIURIEN SULUTUSKOHEET

A. EDULLISET SULUTUSKOHEET

1. Yleistä

Eriteltäessä sulutuskohteita on lähtökohtana pidetty sitä tosiasiaa, että meidän resurssimme eivät mahdollista kymmenien kilometrien syvyydessä tapahtuvaa pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien massiivista suluttamista. Tämä ei aina olisi edes tarkoituksenmukaista oman liikkeen ja hyökkääjän kiertomahdollisuuksien takia. Edellämainituista syistä on pääosa sulutusmateriaalista keskitettävä suluttamiselle edullisiin maastonkohtiin.

Sulutteiden paikat määräytyvät joukkojen, alueen ja tulen suunnittelun käytön lisäksi maastotekijöiden mukaan. Tiettyihin kohteisiin rakennetuilla sulutteilla on pyrittävä täydentämään maaston estevaikutusta. Sulutteiden vaikutus on suurin alueilla, joita hyökkääjä ei voi helposti kiertää.

Pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien suluttamisen tavoitteena voidaan pitää sitä, että nopeasti ja pienilläkin materiaalmäärillä aiheutetaan hyökkääjälle mahdollisimman paljon hankaluuksia, toisin sanoen sulutteiden hyötysuhde on saatava korkeaksi. Jotta tähän päästäisiin, on tunnettava hyökkääjän mahdollisuudet selviytyä erilaisin kalustoin ja välinein maastosta, vesistöistä ja sulutteista sekä sen periaatteet käyttää kalustojaan ja välineitään. Toiseksi on tunnettava mitä ja minkälaisia kohteita pääteillämme esiintyy.

2. Hävittämiskohteet

Hävittämiskohteita ovat muun muassa kapeikot, jyrkänteet, suon tai muun heikosti kantavan maan ympäröimät tien osat, sillat ja tunnelit. Sulutusohjesääntö I:n mainitsemat kapeikot voivat olla vesistöjen välisiä luonnonkannaksia tai pengerryksiä, luonnonjyrkänteiden ja leikkausten rajoittamia tai vesistön ja jyrkänteen väliin jääviä tien osia.

Vesistökannasten ja pengerrysten arvon hävityskohteena ratkaisee niiden ylittämän vesistön leveyden lisäksi rantojen ja pohjan laatu, syvyysuhteet sekä veden virtaamisnopeus. Talvella on oleellinen merkitys jään paksuudella. Vesistön leveys ei sanottavasti vaikuta nykyaikaisen iskuportaan ylimenokaluston tarpeeseen, mutta tarvittavan siltaikaluston määrä ja joukon ylimenoaika kokonaisuudessaan ovat siitä olennaisesti riippuvaisia. Neuvostoliittolaisen käsityksen mukaan voidaan vesistöt jakaa kapeisiin (alle 60 m), keskileveisiin (60—300 m) ja leveisiin (yli 300 m). Kapeilla vesistöillä pyritään uivien tai kiinteätukisten siltojen käyttöön. Leveillä vesistöillä sen sijaan katsotaan lautojen käyttö tarkoituksenmukaisemmaksi.

Rantojen ja rantamaaston laatu on estearvon kannalta tärkeä tekijä. Pyöräajoneuvoja käytettäessä kaltevuus ei saa olla yli 6°—12°. Panssarivaunujen veteenmenopaikka saa olla enintään 25° ja rantautumis-

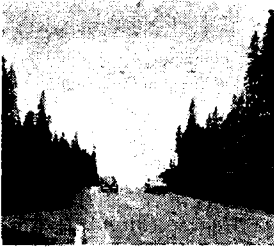
paikka enintään 15° kalteva. Soistuneet rantamaastot ovat varsinkin tulva-aikoina tehokkaita esteitä.

Vesistön pohjan laatu ja veden syvyys vaikuttavat hyökkääjän ylimenotavan ja -kaluston valintaan. Matalat, kovapohjaiset vesistöt ylitetään kahlaamalla. Uivia ylimenokalustoja käytettäessä on veden syvyyden oltava vähintään 0,5—1 m. Vaikeimmat olosuhteet vallitsevat silloin, kun vesistö on niin matala, etteivät amfibioajoneuvot eivätkä keltaluntalaitteilla varustetut ajoneuvot voi uida, eikä pohjan pehmeys tai epätasaisuus mahdollista kahlaamista.

Virran nopeuden ollessa alle 0,5 m/sek se ei sanottavasti vaikuta ylimenoon. Nopeuden ollessa 1—2 m/sek vaikeutuu kahlaamalla tapahtuva ylimeno ja sillan rakentamiseen tarvittava aika pitenee. Yli 4 m/sek virtaava vesi estää jo kahlaamalla tapahtuvan ylimenon.

Jäätäneet vesistömme eivät kannata taistelupanssarivaunuja. Sen sijaan kuljetus- ja keveiden tiedustelupanssarivaunujen käyttö jäällä on tavallisesti helmi-maaliskuussa mahdollista. Hyökkääjän kannalta vaikein tilanne vallitsee alkutalvella jään ollessa 5—25 cm paksua ja keväällä sen haurastuttua, jolloin uintikykyiset kuljetuspanssarivaunutkaan eivät selviä vesistön yli. Tällöin on vesistön ylittäminen mahdollista vain rakentamalla ponttoni- tai palkkisilta jään päälle tai ryhtymällä aikaa vievään jään lujittamiseen.

Jyrkänteiden estearvo määräytyy kaltevuuden, maaperän laadun, lumen paksuuden, puuston sekä kivikkoisuuden mukaan. Panssarivaunujen kiipeämiskyky ei mahdollista rinteiden ylittämistä, jos sen kaltevuus on yli 30° . Käytännöllisenä ylärajana on kuitenkin $20,5^\circ$ tela-ajoneuvoilla ja $13,5^\circ$ pyöräajoneuvoilla. Lumi aiheuttaa telan luiston jo rinteissä, joiden kaltevuus on 15° . Puusto ja kivet aiheuttavat luiston tätä loivemmissakin rinteissä. Luonnon muodostamien jyrkkien rinteiden lisäksi ovat 1:1,75—1:2 kalteviksi tehdyt teiden maaleikkaukset esteitä kaikille ajoneuvoille. Maaleikkausten koko vaihtelee hyvin paljon, mutta yleisimmin ne ovat 20—100 m pitkiä ja 2—5 m korkeita. Uusilla pääteillämme on maaleikkauksia, joiden pituus on useita satoja metrejä sekä korkeus yli 10 m. (Kuva 2). Ylitsepääsemättömiä esteitä kaikille ajoneuvoille ovat 1,5 m korkeammat kalliojyrkänteet ja -leikkaukset. Kallioleikkaukset louhitaan yleensä 7:1 kalteviksi, ja niiden



KUVA 2. Suuri maaleikkaus



KUVA 3. Suuri kallioleikkaus

yleisin pituus maastontiedustelussa syntyneen kuvan mukaan on 20—50 m ja korkeus 2—3 m. Suurimmat kallioleikkaukset sijaitsevat, kuten maaleikkauksetkin, uusimmilla päätteillämme. Niiden pituudet vaihtelevat 200—500 m ja korkeudet 5—20 m. (Kuva 3).

Suolle pengerretyn tieosuuden hävitysarvon ratkaisevat suon mittasuhteet ja laatu. Sekä amerikkalaiset että saksalaiset pitävät soita, joiden turvekerroksen paksuus on yli yhden metrin, vaikeasti ylitettävänä esteinä kesäaikana.

Suomen soiden keskimääräiset turvepaksuudet ovat:

- korpi 0,64 m
- räme 1,59 m (50 % soistamme)
- neva 2,46 m ja
- kaikki suot 1,46 m.

Soita siis voidaan yleensä pitää esteinä. Toisaalta on muistettava suurvaltaorganisaation mahdollisuudet varustaa joukkonsa ainakin osaksi pienipintapaineisilla (0,1—0,2 kp/cm²) suon ylittämiseen kykenevillä maastoajoneuvoilla. Lisäksi niillä on käytettävänä erilaisia nopeasti asennettavia raidemattoja ja metallipäällyste-elementtejä, joilla voidaan lujittaa heikosti kantavat kiertoteiden osat. Turpeen ohella muutkaan orgaaniset maalajit eivät kannu routaantumattomina tavallisia pyöräajoneuvoja. Jäättyessään suot ja muut tasaiset pehmeikkömaatot menettävät estearvonsa.

Uusien tai perusparannettujen päätteittemme yleisimpiä 1-aukkoisia teräsbetonisiltatyyppejä ovat:

- 12 m:iin asti laatta- sekä kehäsillat,
- 12—20 m ontelolaatta- sekä -kehäsillat,
- 20—30 m laatikkopalkkisillat,
- 20—40 m esijännitetyt palkkisillat ja
- 40—70 m holvisillat.

Jatkuvalaattaisten useampiaukkoisten siltojen keskiaukot ovat 8—18 m sekä jatkuvalla laatikkopalkilla varustettujen siltojen keskiaukot 25—52 m.

Yleisimmät terässiltatyypit eri pituusluokissa ovat:

- 40 m:iin asti jatkuvapalkki-,
- 50—100 m Langerpalkki- ja
- 100—250 m riippusillat.

Sillan arvon hävityskohteena ratkaisee pituuden ohella sen ylittämän vesistön, rotkon, viemärin ym. laatu. Merkittävänä siltojen rajapituutena voidaan pitää 20 m:ä, koska tätä pitempien siltojen korvaamista ei enää voida suorittaa tunnetuilla tulituksen alaisina toimimaan kykenevillä siltapanssarivaunuilla.

TVL:n kestopiltojen pituusjakautuma on koko maan yleistiden osalta seuraava:

- 2—5 m 3,5 %
- 6—10 m 34,5 %
- 11—20 m 33,5 %
- 21—50 m 20,9 %
- 51—99 m 5,3 %
- yli 100 m 1,4 % (kaikista silloista)

Näiden arvojen voidaan katsoa edustavan riittävällä tarkkuudella myös pääteittemme siltojen pituusjakautuman arvoja. Tosin uusilla pääteillämme ovat suuriläpimittaiset aaltopelti- tai betonirummut syrjäyttämässä alle 10 m:n sillat, joten tältä osin saattavat jakautuma-arvot hiukan poiketa kaikkien yleisten teiden arvoista.

Eritasoristeyssiltojen merkitys hävityskohteina on suuresti niiden laadusta riippuvainen. Päätien alapuolisen risteyssillan hävittäminen vaatii aina sen korvaamista, mikäli tietä aiotaan käyttää. Päätien yläpuolisen risteyssillan hävittäminen ei vastanne tarkoitustaan, koska hävitysjätteet ovat nopeasti poistettavissa tieltä. Kahden eri tasossa ris-

teävän päätien risteyssiltaan liittyvät rampit mahdollistavat molempien teiden käytön, vaikka silta hävitettäisiinkin. Tämän takia sen hävittämällä ei ole merkitystä.

Vaikka SuOI ei mainitsekaan rumpua erillisenä hävityskohteena, voi se tietyissä ympäristöolosuhteissa olla täysin pieniin siltoihin rinnastettava kohde. Vanhoilla pääteillä, missä tien runkona ei ole rakennettua pengertä, ovat rummut lähellä tien pintaa. Niiden räjäyttämällä ei saada syntymään riittävää estevaikutusta. Sen sijaan uusilla tai perusparannetuilla teillä rummut ovat monin paikoin useita metrejä tien pinnan alapuolella, jolloin niiden räjäyttämällä aiheutetaan korjaustoimenpiteitä vaativa tiekatkos.

Tunneleita ei pääteillämme toistaiseksi ole, ellei niiksi katsota ratapenkereen alituspaikkoja. Niiden tukkiminen saattaa muodostaa hankalan esteen, mikäli penger on riittävän korkea eikä kiertoteitä ole lähellä.

Tarkasteltaessa hyökkääjän mahdollisuuksia voidaan todeta, että sen siltapanssarivaunut voivat asentaa 12—20 m:n sillan hävitetyn sillan tai jänteen tilalle noin 2 minuutissa. Se voi ylittää kuoppasiltakalustoillaan 7—40 m:n rotkon 10—60 minuutissa ja amfibiosilta-ajoneuvoja käyttäen rakentaa uivaa siltaa 100—120 m/h. Palkkisiltakalustolla vapautetaan siltapanssarivaunut ja kuoppasiltakalustot iskuportaan perään. Kiertotien rakentaminen suolle tiehävitteen kiertämiseksi vie raidekalustosta johtuen 10 min—3 h/100 m.

3. Miinoittamiskohteet

Tiealuetta voidaan pitää miinoittamiskohteena kaikenlaatuisissa ympäristöolosuhteissa. Koska pyöräajoneuvoilla voidaan meikäläisessä maastossa saavuttaa ainoastaan välttävä liikkuvuus, tarvitsevat ne nopeaan etenemiseen tien. Vaikka taisteluaajoneuvot kykenevät ja ovat pakotettuja liikkumaan myös tiestön ulkopuolella, puoltavat monet syyt niidenkin liikkumista tiellä. Näitä ovat muun muassa:

- noin kaksinkertainen nopeus pellolla ja noin kymmenkertainen nopeus metsässä liikkuvaan vaunuun nähden,
- pienen vierintävastuksen ansiosta alhainen polttoaineen kulutus ja pitkä (300—500 km) toimintamatka ilman tankkausta,

- ajolaitteet rasittuvat tiellä vähiten ja korjaustarve pienenee,
- pääteiden suuret, vapaat näkemävälit mahdollistavat panssarivau-
nun tarkan kanuunan käytön pitkiltä etäisyyksiltä metsäisillä
alueilla,
- liikkuvan vaunun tulen tarkkuutta lisää vielä tasainen ajorata,
mikä ei aiheuta äkillisiä sivu- ja korkeussuunnan muutoksia,
joita vakaaja ei ehdi korjata.

Vankan metsän läpäiseviä tieosuuksia voidaan pitää miinoittamiselle edullisina kapeikkoina. Esteenä panssarivaunujen liikkeelle pidetään metsää, jossa puiden välit ovat alle 5 m ja runkojen $\varnothing$ noin 20 cm tai noin 8 cm, jos puusto on erittäin tiheää. Maaston kaltevuus, epätasaisuus, lumi ja liukas maaperä lisäävät vielä estevaikutusta.

Hävityskohteiden ja murresteiden estearvon tehostamiseksi on niiden ympäristö miinoitettava. Miinoilla voidaan vaikeuttaa hävitteen korjaustoimintaa aiheuttamalla tappioita vihollisen elävälle voimalle sekä hävitteen korjaamiseen tai korvaamiseen käytettävälle kalustolle.

Pääteiden suuntaisten panssariurien kapeikkokohdat ovat useimmiten 200—500 m leveitä metsän tai vesistöjen rajoittamia viljelysaukeita. Etelä- ja länsirannikkomme pääteihin liittyvillä viljelysaukeilla jyrkät kalliot kanalisovat paikoitellen hyökkääjän liikettä.

Sulutetun tien kunnostamiseen tarvittavan materiaalin ottopaikoista tulevat ensisijassa miinoittamiskohteina kyseeseen sorakuopat ja -siilot. Myös hävitetyn tiepenkereen lähellä, välittömästi tien vieressä sijaitsevat harjumuodostumat tulevat todennäköisesti olemaan tietä kunnostavan hyökkääjän soranottopaikkoina. Tien läheisyydessä olevat sillanrakennukseen sopivan puutavaran varastopaikat ovat niinkään otollisia miinoittamiskohteita huolimatta suurvaltaorganisaation mukanaan kuljettamista siltakalustoista sekä -elementeistä.

4. Murrostamiskohteet

Murrostamisen kannalta ovat vanhat päätiemme edullisimmat, sillä niiden hakkuuaukon leveys on 10—15 m. Sen sijaan uusilla tai perusparannetuilla N II normien mukaan rakennetuilla teillä se on vähintään 20 m. Korkealuokkaisemmilla teillä hakkuuaukko on vieläkin leveämpi.

Moottoriteillä se on vähintään 42 m. Täten kaikilla pääteilläämme ei ole mahdollista kaadettuja puita siirtämättä saada niillä koko ajorataa tukiksi.

Murrostettavia kohteita ovat myös tieleikkaukset, jotka voidaan sulkea kivillä ja puilla. SulO I:n mukaan luetaan kallioleikkauksen tielle sortaminen hävittämiseksi. Johdonmukaisempaa on kuitenkin pitää toimenpidettä murrostamisena, koska tietä ei hävitetä, vaan tukitaan.

Raivauspanssarivaunuin ja tientekokonein varustettu hyökkääjä kykenee rakentamaan murrosteen kiertämiseksi kiertotietä metsään nopeudella 100 m/3 min-3 h. Jos kiertomahdollisuutta ei ole vie 100 m:n pituisen miinoitetun puista rakennetun murrosteen raivaaminen 1,5-2 tuntia. Umpeen sorretun kallioleikkauksen raivaaminen on koneellises-tikin hidasta ja siinä saavutetaan korkeintaan raivaamisnopeus 800-1200 m³ louhetta/vrk.

B. PÄÄTEITTEMME SULUTUSKOHTEIDEN ESIINTYMISTIHEYD MAAMME ERI ALUEILLA

1. Yleistä

Maamme eri alueilla olevien pääteiden sulutuskohteiden laadusta ja niiden suhteellisesta määrästä voidaan jo yleistietojen pohjalla tehdä johtopäätöksiä. Tämä ei kuitenkaan yksinään riitä. Topografian ja geologian lisäksi on tutkittava teiden rakennetta. Uusien pääteiden suunnitamisperiaatteista ja niiden ominaisuuksille asetettavista korkeista vaatimuksista johtuu, että niillä on paljon sellaisia sulutuskohteita, joita ei muilla teillä juuri esiinny. Näistä mainittakoon syvät leikkaukset, korkeat penkereet, pitkät pengerrykset vesistöjen yli, eritasoristeyksiin liittyvät rakenteet sekä viemärintirakenteet.

2. Sulutuskohteiden esiintymistiheys

Tiedot sulutuskohteiden määristä on saatu pääasiassa eri teiden suunnissa suoritettulla maastontiedustelulla. Tällä menetelmällä on tutkittu

yhteensä noin 4 500 tiekilometriä, mikä vastaa noin 50 % kaikista pääteistämme. Maamme pohjoisimpien pääteiden sulutustiedustelu on suoritettu viime vuosina ja näiltä osin on ollut käytettävissä valmiit tulokset. Lisäksi on täydentävä kohdetiedustelu suoritettu karttatiedusteluna 1:20 000 kartoilla ja Vaasan tv-piiriin kohdistetulla kyselyllä. Viimeksimainituilla tavoilla on tutkittu noin 2 000 tiekilometriä eli runsaat 20 % kaikista pääteistämme. Tiedustelun avulla pyrittiin selvittämään eri tieosuuksilla olevien vesistösiltojen, eritasoristeysiltojen, rumpujen, kallio- ja maaleikkausten, hävitettäväksi edullisten pengerrysten sekä kapeikkojen määrät.

Suoritettu tutkimus osoittaa vesistösiltoja olevan pääteillämme noin 10 km:n välein. Tiheimmin niitä on Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan jokimaalla, Etelä-Pohjanmaalla sekä runsasjokisella Oulun ja Lapin läänien alueella, missä siltujen välimatkat ovat alle 10 km. Muualla maassamme näyttävät välimatkat olevan 11—16 km. Sillat, joita ei voida korvata iskuportaan mukana etenevillä mekaanisilla siltakalustoilla ja jotka lisäksi sijaitsevat vaikeasti ylitettävillä vesistöillä, ovat koko maan osalta noin 110 km:n välein. Maamme pohjoisosassa niiden välimatkat vaihtelevat 20—40 km ja etelä- sekä lounaisosassa 200—300 km. Eritasoristeysiltoja on eniten Lounais- ja Etelä-Suomen uusilla pääteillä. Alapuolisia siltoja on noin 70 km:n ja yläpuolisia noin 300 km:n välein.

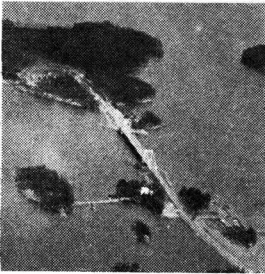
Rumpuja on pääteillämme tiedustelun yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan 1,5—2 km:n välein. Eniten niitä on suolle pengertämällä tehdyillä teillä, kun taas harjuilla ja kangasmailla niitä on erittäin harvassa. Todellisuudessa rumpuja lienee enemmän, sillä kaikkia ei ole ollut mahdollista tiedustelussa havaita. Tätä olettamusta tukevat Vaasan tie- ja vesirakennuspiirin antamat yksityiskohtaiset tiedot, joiden mukaan rumpuja on kyseisen piirin pääteillä 0,4—0,7 km:n välein. Mootoriteillä on rumpuja noin 2 kpl/km.

Pieniä kallio- ja maaleikkauksia on maamme etelä- ja lounaisosien sekä Järvi-Suomen pääteillä noin 1,5—3 km:n välein. Suuria kallioleikkauksia sen sijaan esiintyy 40—60 km:n välein. Suuria maaleikkauksia on eniten Järvi-Suomen pääteillä, missä niiden välimatkat ovat noin 25 km. Muualla maassamme niitä on 100—150 km:n välein. Sulutuskohteina merkittävän suuria kallioleikkauksia ei ole Oulun läänin eikä

Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan teillä. Lapin läänin teillä ne ovat erittäin harvinaisia.

Pengerrysten keskimääräiset välimatkat kaikilla pääteilläämme ovat noin 8 km. Useiden satojen metrien pituisten, edullisesti sulutettavien pengerrysten välimatkat ovat noin 60 km. Tiheimmin on pengerryksiä Pohjois-Suomen runsasoisilla alueilla sekä Järvi-Suomen alueella, missä lyhyet pengerrykset ovat 3—8 km:n ja pitkät pengerrykset 7—30 km:n välein. Järvi-Suomen teillä on etupäässä vesistöjen yli rakennettuja sekä korkeuseroja tasaavia pengerryksiä. Maamme lounais- ja eteläosissa ovat lyhyet pengerrykset 11—12 km:n ja pitkät 70—200 km:n välein.

Kapeikkoja on eniten Järvi-Suomen pääteillä, missä niitä on noin 13 km:n välein. Suomenlahden rantamaan pääteillä kapeikkoja on vähiten. Siellä niiden välimatkat ovat kymmenkertaiset edelliseen nähden. Koko maan pääteiden kapeikkojen keskimääräiset välimatkat ovat 60 km. Oman lukunsa muodostavat operatiivisessakin mielessä merkitävät ”suurkapeikot”, joita on sekä Lapissa että Järvi-Suomessa. Näistä mainittakoon esimerkiksi Kilpisjärven, Inarin-Ivalon, Sirkan, Kemijärven-Isokylän, Punkaharjun, Toivalan-Kuopion, Sääksmäen ja Vääksyn kapeikot. Tämän luokan kapeikkojen välimatkat ovat Lapissa noin 250 km ja Järvi-Suomessa noin 100 km.



KUVA 4. Sääksmäen ”suurkapeikko”

Edellä esitetyistä välimatkoista on huomattava, että ne edustavat vain keskimääräisiä lukuarvoja. Eri teillä kohteet eivät kuitenkaan ole tasaisin välimatkoin, vaan selvää jaksottaisuutta on havaittavissa. Esi-merkkinä mainittakoon kallioleikkaukset, joita on tavallisesti tietyillä alueilla lyhyin välimatkoin useita peräkkäin.

Eri sulutuskohteiden keskimääräiset välimatkat sekä todennäköinen määrä prikaatin ja armeijakunnan vastuualueen läpäisevällä päätiellä tutkituilla alueilla on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

**PAATEIDEN SULUTUSKOhteiden KESKIMÄÄRÄISET VALIMATKAT
MAAMME ERI ALUEILLA**

Alue	Kohteiden välimatkat km (pyöristettyinä)							
	Vesistö- sillat ¹⁾	Eritasoristeyssillat		Rummut	Leikkaukset		Penger- rykset	Kapei- kot
		Ala- puoliset	Ylä- puoliset		Maa	Kallio		
Lounais-Suomi	11/300	20	60	2	2,5/130	2/50	12/70	80
Suomenlahden rantamaa	12/200	30	55	2	2,5/100	3/80	11/200	130
Järvi-Suomi	16/100	40	140	1,5	1,5/25	8/40	5/30	13/100 *)
Etelä-Pohjanmaa	7/40	170	700	0,6	2,5/—	10/—	6/90	65
Keski- ja Pohjois- Pohjanmaa	5/20	60	380	1,5	10/—	20/—	8/20	60
Oulun lääni (pl rannikko)	9/55	20	500	1	2/60	10/—	3/10	40
Lapin lääni	8/40	150	300	1,5	7/150	150/1000	8/25	40/250 *)
Koko maa	10/110	70	800	1,5	4/95	30/300	8/60	60/175 *)

Huom Olkeanpuoleiset luvut ilmaisevat huomattavan estearvon omaavien kohteiden välimatkat.

¹⁾ Pienimmät sillat on rinnastettu rumpuihin

²⁾ "Suurkapeikat"

TAULUKKO 3

C. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kysymykseen, mitä päätteiden ja niiden suuntaisten panssariurien kohteita kannattaa suluttaa, ei voida antaa yleispätevää yksilöityä vastausta. Kuitenkin voidaan nähdä tietyt periaatteet, joita on noudatettava, jotta sulutteilla olisi maksimaalinen merkitys.

Itse tie sillä olevine rakenteineen on kaikissa tapauksissa sulutettava. Vaikeakulkuisen maaston ympäröimänä se on ainoa nopean etenemisen mahdollistava panssariura. Laajojen panssariurien ympäröimäkin se on välttämätön hyökkäävän yhtymän pyöräajoneuvoille.

**SULUTUSKOHTEIDEN TODENNAKOINEN MAARA PRIKAATIN JA
ARMEIJAKUNNAN VASTUUALUEEN LAPAISEVALLA PAKIETILLA**

Sulutuskohde	Lounais-Suomi		Suomenlahden rantamaa		Järvi-Suomi		Etelä-Pohjanmaa		Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa		Oulun lääni (pl. rannikko)		Lapin lääni	
	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak
Vesistö sillat	1—2	5—6	1—2	5—6	1	4—5	2—3	8—10	4—5	12—17	3	9—13	3	7—11
Eritasoristeyssillat	1	3—4	1	2—3	—	1—2	—	—	—	1	1	2	—	—
Rummut	10	25—35	10	25—35	13	33—46	33	82—115	13	33—46	20	50—70	13	33—46
Pienet kallioleikkaukset	10	25—35	7	16—23	6—7	15—25	2—3	5—8	1	3—4	2—3	5—8	—	—
Suuret —,,—	—	1	—	1	—	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—
Pienet maaleikkaukset	8	20—28	8	20—28	13	33—46	8	20—28	2—3	5—8	10	25—35	3—4	8—11
Suuret —,,—	—	—	—	—	1	2—4	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyhyet pengerrykset	1—2	5—6	1—2	5—6	4—5	10—15	3—4	9—13	3	7—11	7	16—23	3	7—11
Pitkät —,,—	—	1	—	—	—	2	—	(1)	1—2	2—3	4—7	1	2—3	—
Kapeikot	—	2	—	—	1—2	4—6	—	1—2	—	1—2	—	1—2	—	1—2

Prikaatin vastuualueen läpäisevän pätien pituutena on laskelmissa pidetty 20 km:ä ja armeijakunnan 50—70 km:ä.

TAULUKKO 4

Vähäisen sulutusmateriaalimme runsas käyttö tien ulkopuolella kannattaa vain siinä tapauksessa, että hyökkääjän on pakko suunnata liikkeensä sulutetun alueen kautta.

Tiellä olevien sulutuskohteiden keskinäistä tärkeysjärjestystä määriteltäessä on hallitsevana tekijänä kohteiden estearvo. Tämän tunteminen edellyttää etukäteen suoritettua maaston kulkukelpoisuusanalyysiä ja sen perusteella tehtyä suluttamissynteesiä.

Koska maamme kaikkien alueiden pääteillä ei ole riittävästi sulutettujen keskitettyä käyttöä edistäviä kohteita, on pyrittävä toisaalta runsailla syvyyteen porrastetuilla pienillä sulutteilla sitomaan mahdollisimman paljon hyökkääjän pioneerivoimaa ja -välineitä. Tämän lisäksi on pyrittävä kaikin keinoin kaventamaan hyökkääjän kalustollista ja koneellista suorituskykyä tuhoamalla järjestelmällisesti sen miinanraivaus-, tienrakennus- ja ylimenokalustoa.

Kohteen suluttamiseen käytettävän ajan, työvoiman ja materiaalin on oltava oikeassa suhteessa sulutteen hyökkääjälle aiheuttamaan estevaikutukseen. Työläästi rakennettavista, mutta nykyaikaisin välinein kovin helposti voitettavista sulutteista on luovuttava.

On pyrittävä maastollisiin sulutekokonaisuuksiin, joiden osina ovat hyökkääjän liikettä sen pääetenemissuunnassa hidastavat, todennäköisiin kiertoteihin liittyvät ja hyökkääjää harhauttavat sekä sen rai-vaamistoimenpiteitä häiritsevät sulutteet maalla ja vesistöillä.

III PÄATEIDEN JA NIIDEN SUUNTAISTEN PANS-SARIURIEN NOPEAAN SULUTTAMISEEN SOVELTUVAT MENETELMÄT. TYÖVOIMAN JA -AJAN, KONEIDEN JA KALUSTOJEN SEKA SULUTUS-MATERIAALIN TARVE

A. PÄÄMÄÄRÄ JA TEHTÄVÄN LAAJUUS

Pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien suluttamisella on osaltaan estettävä hyökkääjää saavuttamasta sitä nopeutta, mihinkä nämä tiet ja urat suovat mahdollisuuden. Sulutteilla tuskin pystytään

pysäyttämään nykyaikaisin välinein varustetun yhtymän hyökkäystä, mutta niillä voidaan luoda edellytykset hyökkäyksen pysäyttämiseksi muuttamalla moottoroidun yhtymän etenemisnopeus raivaamisnopeudeksi. Pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien suluttamisen tulee palvella taktillisten näkökohtien lisäksi ennenkaikkea operatiivisia tarkeitusperiä.

Kenttäohjesääntömme korostaman suluttamisen syvyyden merkityksen voidaan katsoa olevan suoraan verrannollinen hyökkääjän etenemisnopeuteen. Viime sodan kokemukset osoittavat, että Kannaksella pääaseman 10 km:n syvyyksillä sulutusvalmisteluilla ei ollut sanottavaa vaikutusta murtokohdissa. Suurhyökkäyksen ankaran paineen alla improvisoimalla johdetulla vetäytymisvaiheen suluttamisella ei näin ollen myöskään ollut operatiivista merkitystä. Nykyään suurvallat arvioivat hyökkäysnopeudekseen 20—200 km/vrk. Tämä asettaa suluttamiselle suuren syvyyksivaatimuksen.

Kenttäohjesäännön vähimmäisvaatimus on, että ainakin etummaisen puolustusvyöhykkeen läpi johtavat tiet ja panssariurat saadaan tehokkaasti suljetuiksi ja valmistelut on ulotettava yhtymien takarajoille asti. Koska puolustus voi muuttua viivytykseksi tai vetäytymiseksi ja pitäen mielessä sen, mitä pääteiden merkityksestä omille sotatoimille on esitetty, ei ole liioiteltua pyrkiä heti täyteen valmiuteen koko vastualueen syvyydessä. Saksalaisten periaatteiden mukaan suluttamisen syvyydellä viivytystaistelussa ei ole määrää.

Suluttamisen perustekijät ovat aika, työvoima, tarvikkeet ja kokonaisuunnitelma. Seuraavassa käsitellään sulutusmenetelmiä kolmen ensiksi mainitun tekijän osalta. Viimeksi mainittua tekijää käsitellään IV luvussa.

B. HAVITTAMINEN

1. Tien hävittäminen

Sulutusohjesääntömme mukaan tehokas hävite on useita satoja metrejä pitkä. Eri normien mukaan rakennetuilla pääteilläämme edustaa SulO:n mukainen menetelmä oheisen taulukon osoittamia työmääriä tien 100 m:ä kohti.

Tien normaali- poikkileikkaus	Panostilojen määrä (kpl)	Panostilojen syvyys m	Panostilojen Ø cm ylä/ala
II N-8/7	40	1,50 ¹⁾	n 80/30 ²⁾
I N-10/7	30	2,00	—, —
I N-10,5/7,5	25	2,13	—, —
I N-12,5/7	22	2,50	100/50
I N-13/7,5	20	2,63	—, —
I N-17,5/14,5	16	3,50	150/50
I N-2×10,25/7,5	50	2,13	100/50
M N-2×11,75/7,5	44	2,50	—, —

1) Panoksen keskipisteen syvyys. Panostilan lopullinen syvyys on käytettävästä räjähdysaineesta ja panosastian muodosta riippuvainen.

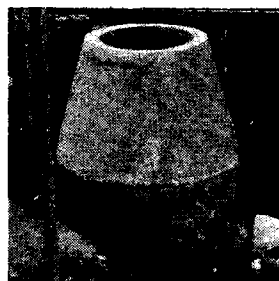
2) Kankikoneella ja lapiolla tehtäessä.

Teiden pikapanostamiseksi annettu ohje panosten upottamisesta tien pintaan kaivettaviin mataliin koloihin ei tunnu tarkoituksenmukaiselta kestopäällysteisiä teitä hävitettäessä, koska saavutettavaan estevaikutukseen nähden kuluu suhteettoman paljon aikaa. Rumpujen panostaminen on edullista, koska panostila on valmiina ja on suoritettava ainoastaan panosten sijoittaminen ja täkkäys. Moottoriteiden ajoratojen välissä 50—80 m:n etäisyyksin olevat salaojakaivot ovat myös valmiita panostiloja. (Kuvat 5—6).

Ulkomaisista lähteistä ei löydy viitteitä SulO I:n kaltaisista hävittämismenetelmistä. NATO-maiden menetelmä on räjäyttää tien runkoon



KUVA 5. Hävityskohteeksi edullinen rumpu



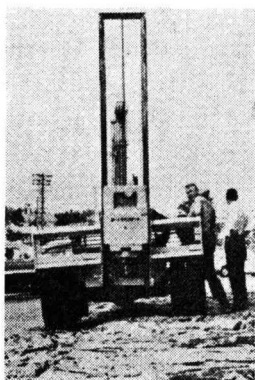
KUVA 6. Moottoritien salaojakaivo

edullisissa paikoissa panssarivaunun yliajon estävä suuri kuoppa tai peräkkäisiä kuoppia. Koska esimerkiksi amerikkalaiset ohjesäännöt käsittelevät suoaluetta läpäisevien teiden suluttamista ja edellyttävät niiden tehokasta kraateroimista, ei ole perusteltua olettaa menetelmien erilaisuuden johtuvan vain maastollisista eroavuuksista. Todennäköisempänä syynä on pidettävä työvoiman ja -ajan sekä materiaalin säästämistä.

Panostilojen nopea tekeminen uusien päätteittemme runkoon on luonteeltaan selvää konetyötä. Öljysorateilla voidaan tosin työstä selviytyä käsityövälineinkin, mikäli valmisteluihin on riittävästi aikaa. Kestopäällysteen läpäiseminen vaatii koneita tai räjähdysaineita. Tähän tarkoitukseen soveltuvia koneita ovat organisaatioomme kuuluvat paineilmakankikoneet, moottoriporakoneet sekä pyörätraktorin kaivulaitteet. Traktorikaivurin etuna muihin koneisiin verrattuna on se, että sillä voidaan tehdä koko työ alusta loppuun. Sillä voidaan murtaa kestopäällyste, kun kaivaminen aloitetaan tien reunasta ja koukitaan päällysteen alta. Panostilojen kaivaminen tien luiskaan traktorikaivurilla on hankalaa, koska edullisimmissa hävityskohteissa, pehmeikköpaikoissa, traktorin työskentelymahdollisuudet ovat heikot. Tällä menetelmällä joudutaan lisäksi kaivamaan huomattavasti suuremmat massamäärät kuin pystysuoria panostiloja tehtäessä.

Markkinoillemme on tullut omin voimin liikkuva roudan ja kestopäällysteen särkemiseen tarkoitettu hydraulinen vasara. Tämän koneen kapasiteetti on kymmenkertainen paineilmakankikoneeseen verrattuna kestopäällystettä särjettäessä. Koska on ilmeistä, että kone tulee yleistyään, saadaan siitä nopea väline kestopäällysteisten teiden sulutusvalmisteluihin. (Kuva 7)

Maaporakone on nopeutensa ansiosta soveliaain panostilojen tekemiseen käytettävä kone. Sillä voidaan tehdä läpimitaltaan ja muodoltaan tarkoituksenmukainen panostila. Uusimpiin maaporakoneisiin on saatavana myös kestopäällysteen kairaukseen soveltuvia timanttiteriä. Koska näitä koneita ei saada riittävästi ottoteitse on välttämätöntä varata perushankintamäärärahoista varoja tähän tarkoitukseen. Alkutavoitteena voidaan pitää yhtä maaporakonetta perustettavaa pioneerpataljoonaa kohti.



KUVA 7. Arrow-D 500 itseliikkuva hydraulinen vaasara

Vaakasuurien panosputkien työntämiseen tienrungon läpi voidaan käyttää yksinkertaisen lisälaittein varustettua moottoriporakonetta. Sillä voidaan työntää $\varnothing 5$ cm:n putki 10 m:n levyisen tien penkereen läpi 1,5—3 tunnissa. Edellämäinittuja moottoriporakoneen lisälaitteita on maassamme toistaiseksi vain muutamia kappaleita. Tämän menetelmän heikkoutena on panoksen riittämätön koko. Suoritetuissa kokeiluissa ei saatu syntymään tarpeeksi suurta kraateria, vaan irronnut maa putosi takaisin räjähdyskuoppaan. Useampien putkien työntäminen vierekkäin vie taas suhteettoman paljon aikaa. Länsi-Saksassa on kehitetty menetelmä, jota käyttäen voidaan porata $\varnothing 90$ —350 mm:n vaakasuuria reikiä tien rungon läpi. Reikä tehdään koneellisesti kierreporalla. Terän ympärillä on suojaputki, joka työnnetään poraamisen edistyessä maan sisään. Tällä menetelmällä on porattu jopa 87 m:n pituisia reikiä moottoriteiden ja kiitoratojen alitse.

Panostilat voidaan tehdä myös räjähdysaineilla. Kestopäällysteen särkemiseen tarvittavan peitetyn TNT-pintapanoksen suuruus on 0,5 kg päällysteen 5 cm:ä kohti. Routapanos ja työräjähdysaine nopeuttavat panostilan tekemistä, mutta tällöin ei vielä välttyä kokonaan kaivamiselta. Suurilla ontelopanoksilla voidaan ilman välivaiheita räjäyttää riittävän kokoinen panostila. Amerikkalaiset ja saksalaiset ovat menes-

tyksellisesti kokeilleet 6,75 kg:n ja 13,5 kg:n ontelopanosten käyttöä tähän tarkoitukseen.

Kun sulutusvalmistelut voidaan suorittaa ennen hävityksen toimeenpanoa, on panostilojen umpeenliettyminen estettävä. Tähän tarkoitukseen sopii esimerkiksi betoninen viemäriputki tai samanlainen umpipohjainen Ø 40 cm:n muoviputki, mitä käytetään rakennettavien siltien panostiloissa. Jälkimmäisen etuna on sen keveydestä johtuva pienempi kuljetustarve. Jos hävitys on toimeenpantava välittömästi valmistelujen jälkeen, ei panostiloja kannata lujittaa. Varsinkin ontelopanoksella aikaansaatu kartiomainen reikä tulee työn säästämiseksi panostaa ilman lujitusta tarkoitukseen soveltuvalla räjähdysaineella. SulOI:n mukaisella tien hävitysmenetelmällä on räjähdysaineen menekki tien 100 m:ä kohti seuraavan taulukon mukainen.

Tien normaali poikkileikkaus	W (m)	Panoksen suuruus (kg)	Räjähdysainemenekki 100 m kohti kg TNT
II N-8/7	3,00	67,5	2 700
I N-10/7	4,00	160,0	4 800
I N-10,5/7,5	4,25	192,0	4 800
I N-12,5/7	5,00	313,0	6 900
I N-18/7,5	5,25	290,0	5 800 ¹⁾
I N-17,5/14,5	7,00	685,0	11 000
I N-2×10, 25/7,5	4,25	192,0	9 600
M N-2×11, 75/7,5	5,00	313,0	13 800

¹⁾ Lujuuskertoimen arvo muuttuu 2,5:sta 2:een.

On kyseenalaista saavutetaanko tällä menetelmällä missään olosuhteissa niin suuri hidastus hyökkäävän yhtymän etenemiseen, että vähäisiä räjähdysaineitamme kannattaa näin runsaasti käyttää.

Hävityspanosten laatu vaikuttaa hävitysvarmuuteen ja valmistelu-aikaan. On todettava, että meiltä puuttuu vakiotyyppinen hävityspanos, ja näin ollen on käytettävä irtoräjähdysainetta, vanhoja telamiinoja tai lentopommeja. Irtoräjähdysaineista on TNT kenttäkelpoinen kosteissa panostiloissa käytettäväksi, mutta se on maan räjäyttämiseen liian brisantista ja turhan kallista. Hävityspanoksiksi varattujen lentopommien huonoja ominaisuuksia ovat suuri kuoren paino ja pommien pituus.

Edellinen lisää noin 60 % kuljetustarvetta ja jälkimmäinen panostilan tekemiseen tarvittavaa työtä. Lukumääränsä puolesta merkittäviä ja ominaisuuksiltaan sopivampia ovat alla olevan taulukon osoittamat pommityypit.

Pommin laatu	Paino kg	TNT kg	Kuori kg	Pommin pituus cm	Pommin Ø cm
Miinapommi	100	32	68	105	28
—,—	100	46,1	53,9	103	28
—,—	250	118	132	220	33
—,—	250	113,6	136,4	180	33

Tarpeellista on kehittää vakiohävityspanos tai -panossarja, missä sopivanmuotoiseen vedenpitävään kuoreen on pakattu 20–30 kg maanräjäytykseen sopivaa räjähdysainetta. Onnistuneeseen ratkaisuun päästään, jos käytetään täysin umpinaisia muoviasiatioita, joissa sytytys tapahtuu ulkopuolisella aloitepanoksella.

Kokonaan uudet näkymät tienhävityksessä saattaa avata slurry-räjähdysaineen käyttö. Aine soveltuu käytettäväksi veden täyttämässä panostiloissa ilman panosastiaa. Koska se on puuromaista, sitä voidaan kuljettaa vaikkapa säiliöautossa ja laskea putkella minkä muotoiseen panostilaan tahansa kun Ø on yli 7,5 cm. Se on erittäin käsittelyvarmaa. Sen räjähdysnopeus on maan räjäyttämiseen sopivampi kuin TNT:n. Slurryä voidaan valmistaa pääasiassa kotimaisista raaka-aineista, ja se tulee hinnaltaan halvemmaksi kuin esimerkiksi TNT. (Kuva 8)

Tutkimuksia varten ei ole ollut käytettävissä kestopäällysteisillä teillä suoritettuja hävitysvalmistelujen koetuloksia. Soratiellä suoritettujen kokeilujen mukaan neljä miestä sai paineilmakankikonetta käyttäen panostilan kaivetuksi 40 cm:n roudassa olevaan tiehen noin 1 m/h nopeudella. Routapanoksen ja räjähdysaineen käyttö nopeutti työtä yli 50 %. Traktorikaivurilla lieenee työaika 2–3 min syvyistä panostilaa kohti 20–30 min. PLL:n työtutkimusten mukaan traktorikaivurilta kuluu keskimäärin 16 minuuttia 170 cm syvän ja noin 60 × 100 cm laajan pylväskuopan tekemiseen soratien runkoon. Saksalaisten suoritta-



KUVA 8. Vettä "pelkäämättöntä" puuromaista slurry-räjähdysainetta

massa kokeessa saatiin ontelopanoksia käyttäen syntymään 5 kpl 2—2,2 m:n syvyistä Ø keskimäärin 25 cm:n panostiloja 20 minuutissa. Maaporakoneella kyetään kairaamaan panostila noin 1 m/min nopeudella, kun kestopäällyste on ensin särjetty.

Vaihtoehtoisin välinein varustetun joukkueen hävitysvalmisteluaika 100 m:n pituisella kestopäällysteisellä tieosuudella vastaa edullisissa olosuhteissa likimain alla olevan taulukon osoittamia arvoja.

Tien normaali-poikkileikkaus	Vaihtoehto A	Vaihtoehto B	Vaihtoehto C
II N-8/7	n 9 h	n 5 h	n 2 h
I N-10/7	„ 7,5 „	„ 4 „	„ 2 „
I N-10,5/7,5	„ 6 „	„ 3,5 „	„ 1,5 „
I N-12,5/7	„ 6 „	„ 3,5 „	„ 1,5 „
I N-13/7,5	„ 6 „	„ 3,5 „	„ 1,5 „
I N-17,5/14,5	„ 6 „	„ 3,5 „	„ 1,5 „
I N-2×10,25/7,5	„ 12 „	„ 6 „	„ 3 „
M N-2×11, 75/7,5	„ 12 „	„ 6 „	„ 3 „

A = 2 ilmapuristinta á 2 kankikonetta + 1 traktorikaivuri

B = A + routapanoksia ja työräjähdysainetta

C = maaporakone + 3 traktorikaivuria

Verrattaessa hävittämiseen kuluvia aikoja aikaisemmin esitettyihin hyökkääjän, tosin erittäin optimistisilta tuntuviin, aika-arvioihin, tuntuu tien rungon hävittäminen SulO I:n menetelmällä kannattamattomalta. Ainoastaan jyrkenteisiin liittyvien tienpenkereiden hävittämisellä saavutetaan tuntuvaa estevaikutusta kaikkina vuodenaikoina.

2. Siltojen hävittäminen

Sillat voidaan hävittää joko täydellisesti tai osittaisella menetelmällä. Täydellisessä hävittämisessä on panokset sijoitettava tukien sisään ja jänteiden katkaisukohdissa sillan rakenteesta riippuen edullisimpiin kohtiin. Teräsbetonisilloissa on panokset sijoitettava lähelle vetoteräksiä. Suoritettaessa osittainen hävittäminen pikapanostuksella sijoitetaan panokset joko sillan kannelle, tukien laakeritason ja kannen väliin tai tukien eteen. Täydellisen hävittämisen etuina ovat suhteellisesti pienempi räjähdysainemenekki sekä se, ettei hyökkääjä voi käyttää ehjäksi jääneitä tukia tai hävitysjätteitä hyväkseen sillan korvaamisessa kalustotai kenttäsilloilla. Haittapuolena on hävitysvalmistelujen vaatima aika etenkin silloin, kun rakenteellisia valmisteluja ei ole etukäteen suoritettu. Kaikista TVL:n silloista vain osassa on panostilat. Eräissä maamme osissa ei esimerkiksi armeijakunnan alueen läpäisevän päätien yhdessäkään sillassa ole panostiloja, jos perusteeksi otetaan keskimääräiset silta- ja panostilamäärät.

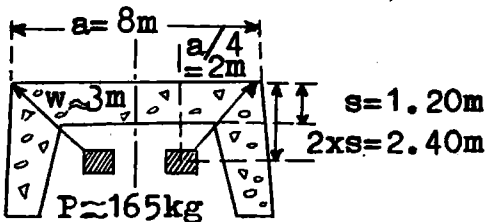
Siltojen maatumippanostilojen tekemiseen soveltuvat samat välineet, joista edellä on ollut puhe. Välitukien ja jänteiden räjäyttämiseen käytettävien katkaisupanosten kiinnittämiseen eivät niiden suuren yksikköpainon (n 40 kg) vuoksi sovellu tavanomaiset menetelmät. Tarkoitukseen sopiva väline on ruutipanosella toimiva naulain, millä saadaan nopeasti pitävä kiinnitys. Meillä on kokeiltu hyvin tuloksin naulaimen ja siihen kuuluvien pulttien käyttöä kiinnitettäessä katkaisupanosta m/61 teräsbetoniin. Panostamistyön nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi tarvitaan teline, minkä varassa voidaan työskennellä sillan kannen alla. Tämän vuoksi on harkittava mahdollisuutta valmistaa kevyt profiili- tai putkirakenteinen 3—4 m:n jaksoista koottava asennussilta, mikä kuuluisi pioneeripataljoonien sotavarustukseen.

Räjähdysainemenekki on sillan rakenteesta, hävitysmenetelmästä sekä itse räjähdysaineesta riippuvainen. Uusien pääteittemme siltojen maatumien leveys on vähintään 8 m ja etumuurin paksuus keskimäärin 1 m. SuO I:n kaavoilla laskien saadaan yhden maatumipanoksen suuruudeksi 330 kg TNT:tä. Saman levyisen tb-laatan katkaisuun tai välituen räjäyttämiseen tarvitaan 16 kpl katkaisupanoksia á 24 kg räjähdys-

ainetta eli yhteensä 384 kg. Yksijänteisen yli 15 m:n tb-sillan yhteenlaskettu räjähdysainetarve on täten yli 1 000 kg. Tien leveyden ollessa esimerkiksi 13 m on vastaavan tb-sillan räjähdysainetarve jo noin 2 300 kg. Verrattaessa sulutusohjesääntömme mukaisia panosten suuruuksia vastaaviin amerikkalaisen ohjesäännön arvoihin havaitaan niissä varsin huomattava ero. SulO I:n mukaista 330 kg:n TNT maatukipanosta vastaa FM 5-25:n mukaan 72 kg:n AN määrä. Ero johtuu siitä, että amerikkalaiset käyttävät 1,5 m:n välein asetettuja panoksia ja vaikutussäde W mitataan kohtisuorasti maatuen ulkoreunaan. SulO I:n mukainen panos tulee suureksi, koska, poiketen muualla vallitsevasta käytännöstä, W mitataan kummankin panoksen kohdalla hävitettävän tuen uloimpaan nurkkaan. Kun panoksen suuruus kasvaa W:n kolmannessa potenssissa, aiheuttaa W:n suurempi pituus huomattavasti suuremman panoksen arvon. (Kuva 9).

SILLAN MAATUEN PANOSTAMINEN

SulO I:n menetelmä



$$P = k \cdot w^3 \cdot c \cdot d$$

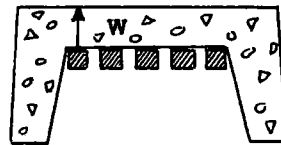
$$k=1$$

$$c=6$$

$$d=1$$

Maatuki yht ≈ 330 kg TNT

Amerikkalainen menetelmä



4-6 panosta

72 kg AN

Voidaan otaksua, että amerikkalaisen ohjesäännön kaava perustuu tarkkoihin kokeiluihin. SulO I:n antama kaava sen sijaan perustuu vain pienoismallikokeiluihin. Meillä ei tässäkään ole varaa ylimitoitettujen panosten aiheuttamaan räjähdysaineen haaskaukseen ja hyödyttömien tonniin kuljettamiseen. Tämän vuoksi on asia ensi tilassa kokeellisesti tarkistettava.

Aikaisemmassa käsittelyssä esille tulleilla perusteilla SulO I:n vaatiman neljän noin 2 m syvän panostilan tekemiseen kuluu kahdelta painemakankikoneilla varustetulta ryhmältä noin kaksi tuntia. Kun käytetään routapanoksia ja työräjähdysainetta, supistuu keskimääräinen työaika 45 minuuttiin. Nämä ajat vastannevat edullisissa olosuhteissa suoritettavaa päätien sillan panostilojen tekemistä sulan maan aikana. Talvella tien rungon ollessa syvässä roudassa ovat suoritusajat huomattavasti pitemmät. Jos panostilat tehdään pyörätraktorin kaivulaitteella, lienee edullisinta kaivaa maatuen etumuurin suuntainen kapea kaivanto tuen sivumuurien väliin. Tällöin on mahdollista käyttää maatuen räjäyttämiseen useampia panoksia (kuten amerikkalaiset) ja säästää räjähdysainetta. Routaantumattoman tien runkoon pystyy traktorikaivuri kaivamaan 0,5 m leveän ja 2 m syvän kaivannon 4—5 m/h. Maaporakone tekee neljä panostilaa noin 15 minuutissa kun päällyste on ensin rikottu.

Yhteenvetona voidaan todeta, että päätien keskikokoisen sillan hävitysosaston on oltava vähintään pioneerijoukkue, sillä panostilojen tekeminen sitoo kaksi ryhmää ja yksi ryhmä sitoutuu hävityskohteen miinoittamiseen ja muihin valmistelutöihin. Jos työ joudutaan suorittamaan ilman maaporakonetta, traktorikaivuria tai suuria ontelopanoja, on valmistelu aika edullisissa olosuhteissa vähintään 2—3 tuntia. Kun muistamme, että hyökkääjältä sen jälkeen, kun se on tuonut silta-kaluston kohteeseen ja raivannut hävitteeseen liittyvät miinat ei kulu sillan korvaamiseen kuin 2 minuuttia—1 tunti käytettävästä kalustosta riippuen, ei suhde ole kannaltamme edullinen. Tämän takia on rakenteelliset hävitysalustelut suoritettava jo rauhan tai viimeistään sodan uhkan aikana. Jos näin ei menetellä, on tyydyttävä osittaiseen hävittämiseen, esimerkiksi sillan jänteen katkaisuun kannelle asetettavalla katkaisupanosrivillä.

C. MURROSTAMINEN

1. Tavanomainen murrostaminen

Vain vanhoilla pääteillämme voidaan ajorata tukkia kaatamalla puita sen yli. Uusia teitä murrostettaessa on puiden kaatamisen lisäksi suoritettava niiden siirtäminen tielle. Raivauspanssarivaunuin varustetulle hyökkääjälle ei murros sinänsä tuota suurtakaan estettä. Sen merkitys on nähtävä enemmänkin miinoitteen naamioimisessa sekä psykologisessa vaikutuksessa vihollisen panssarivaunumiehistöön. Lisäksi murroste estää ajoneuvon kiinnitetyn miinaetsimen käytön.

Hakkuuaukon ollessa niin kapea, että kaadetut puut ylettyvät vähintään tien keskilinjan tasalle, tarvitaan murrosteen tekemiseen vain moottorisahoja. Leveitä teitä murrostettaessa tarvitaan lisäksi puiden juontamiseen pyörä- tai telatraktorin vinssi. Tällöin on puut kaadettava tiestä poispäin ja vedettävä tyvi edellä ajoradalle.

Murrostamisajan laskemisessa on lähtökohtana yksityisen keski-suuren ($\varnothing$ 15—30 cm) puun sahaus aika. Moottorisahaa käyttäen se on noin yksi minuutti. Jos tien kummaltakin puolelta kaadetaan 1 puu/10 m, on 100 m syvään murrosteeseen kaadettava 20 puuta. Pioneeri-joukkueen kahdella moottorisahalla voidaan työstä selviytyä 100 %:n viiveaika mukaan lukien 20 minuutissa. Kun kaatamisen lisäksi on suoritettava puiden siirto tielle, vienee yhden puun juontaminen traktorin vinssillä noin 10 minuuttia. Sadan metrin syvyisen murrosteen rakentamiseen kuluu täten noin 3,5 tuntia.

Ohjesääntömme mukaan tulee tehokkaan murrosteen olla useiden satojen metrien, jopa kilometrien syvyinen. Amerikkalaisen ohjesäännön mukaan jo 75 m:n syvyinen murroste on tehokas este. Saksalaiset pitävät 50—100 m:n syvyistä miinoitettua murrostetta vaikeana esteenä.

2. Leikkausten murrostaminen

Suurten maa- ja kallioleikkausten murrostaminen voidaan suorittaa edellä esitetyllä tavalla. Lisäksi voidaan leikkaukseen työntää pusku-traktorilla kivenjärkeleitä. Kallioleikkausten sortaminen räjäyttämällä

on jo verrattain vaativa tehtävä. Sortaminen on osattava suorittaa siten, että tehty työ on oikeassa suhteessa saavutettavaan estevaikutukseen nähden. SulO I:n antamat ohjeet ovat liian yksioikoiset. Niissä ei ole otettu huomioon porauskaluston vaikutusta etenemän määrittämisessä. Nyrkkisääntö: "etenemä = $2/3$ — $3/4$ porareiän syvyydestä" soveltuu korkeita kalliorintoja porattaessa vain suurreikäkalustoille ($\varnothing$ 75—150 mm). Yleispätevä nyrkkisääntö käytännön etenemän määrittämiseksi on $E = d$, missä E = etenemä metreinä ja d = porareiän pohjan $\varnothing$ tuumina.

Leikkausten murrostaminen puilla ja kivillä voidaan suorittaa tavanomaisessa murrostamisessa käytettävillä välineillä, kun taas kallioleikkausten sortaminen vaatii louhintakalustoa. Matalissa leikkauksissa (alle 6 m) voidaan edullisesti käyttää pyörätraktorin paineilmakalustoa. Yksi ilmapuristin voi syöttää 1—2 käsiporakonetta. Jos leikkauksen rinnan korkeus on 6—15 m, on mieluummin käytettävä syöttölaittein varustettuja porausvaunuja, joilla voidaan porata $\varnothing$ 35—65 mm:n reikiä. Porausvaunujen käyttämiseen tarvitaan 17—20 m³/min kehittäviä ilmapuristimia.

Räjähdysaineista voidaan käyttää 35—45 % dynamiittia, aniittia, ANO:a sekä suurissa rei'issä ($\varnothing$ yli 75 mm) slurrya. Dynamiitin huonona puolena on sen räjähdysherkyys, joka aiheuttaa tietyn riskin sodanajan olosuhteissa. Räjähdysainemenekki on suuria leikkauksia sortettaessa jopa useita tonneja. Eräässä suoritettussa kokeilussa kului 800 m³:n kalliomassan sortamiseen noin 280 kg 35 % dynamiittia eli 0,35 kg/irroitettava m³.

Leikkausten murrostaminen puilla on työsuorituksena samaa luokkaa kuin tavanomainen murrostaminen. Prikaatin pioneerikomppaniaan kuuluvalla raivauskoneryhmältä kuluu 100 m:n pituisen leikkauksen "kiveämiseen" sadalla $\varnothing$ 50—70 cm:n kivellä noin 2—3 tuntia, edellyttäen että kivet saadaan leikkauksen ääreltä. Kallioleikkauksen sortamisvalmisteluihin tarvittava aika on riippuvainen yksinomaan porausajasta, joka puolestaan määräytyy kaluston koon ja räjäytettävän massan perusteella seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$T = \frac{V_k \times l_k}{v_p \times n} \text{ missä}$$

T = kokonaisaika	h
V_k = räjäytettävän kallion kiintotilavuus	m^3
l_t = lataustiheys = räjähdysainemenekki	dm^3/m^3
v_p = porausnopeus	dm^3/h
n = porakoneiden määrä	

Lataustiheys määräytyy räjähdysaineen sullonta-asteen ja tilavuuspainon perusteella. Käsisullonnassa saavutetaan tiheys, missä noin 1 kg 45 % dynamiittia vaatii reikä- $dm^3:n$.

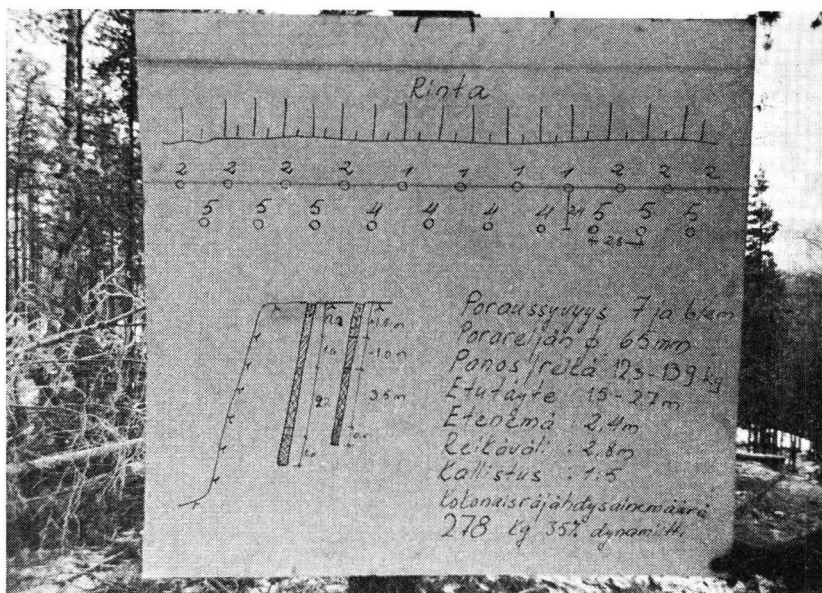
Erikokoisten kalustojen porausnopeudet ja niille sopivat etenemät (kalliorinnan suuntaisten reikärivien välit) ovat oheisen taulukon mukaiset:

Reikäkoko mm	Porausnopeus m/h	Reikätilavuus dm^3/h	Etenemät m
35	10...12	11,5	1,2...1,6
50	8...10	19,6	1,9...2,5
65	6...8	23,2	2,2...3,0
75	5...7	26,5	2,7...4,5
100	4...6	39,2	4,0...7,5

Räjäytyskokeiluissa kului valmisteluihin $2\frac{1}{2}$ tuntia, mikä vastaa lähes tarkalleen edellä mainitun kaavan mukaan laskettua tulosta (12,1 h). Jos oletamme, että tämä $800 m^3:n$ kalliomassa olisi räjäytetty tieleikkaukseen, olisi hyökkäävä vihollinen joutunut käyttämään vähintään 1,5 vrk noin $1\,500 m^3:n$ louhemäärän poistamiseen tieleikkauksesta, ennen kuin tietä olisi voitu käyttää. (Kuvat 10—13). Suurten kallioleikkausten räjäyttämiseksi sorrettavaa kalliomassaa voi olla useita tuhansia kiintokuutiometrejä. Tällöin kuluksi murren aukaistun samoin useita vuorokausia.



KUVA 10. Kokeilukohde



KUVA 11. Poraus- ja panostusmenetelmä



KUVA 12. Tulos



KUVA 13. Lohkareita

D. MIINOITTAMINEN

1. Tien miinoittaminen

Tie miinoitetaan puolustus- ja viivytysasemissa sekä selustassa peräkkäisin miinaestein. Suoja- ja välialueilla käytetään tien pituussuuntaisia tiemiinoitteita. Pääteiden sulutteet rakennetaan tavallisesti I valmiusasteeseen koko prikaatin alueella. Mikäli yhtymän taistelujen tukemiseksi on suunniteltu panssariprikaatin käyttöä, on muun sopivan hyökkäystien puuttuessa jätettävä päätie tai osa sen ajoradasta II—III valmiusasteeseen.

Miinaesteet ja tiemiinoitteet ovat luonteeltaan täysin passiivisia. Niiden estevaikutus säilyy ainoastaan niin kauan kun ne ovat tulella valvottavissa. Viivytys- ja vetäytymisoperaatioissa jäävät miinoitteet kuitenkin toinen toisensa perästä oman tulen kantaman ulkopuolelle. Tämän takia on sulutteita aktivoitava. Tavanomaisiin suluttamismenetelmiin on liitettävä runsas ja taitava tähysmiinojen käyttö, millä voidaan valikoiden kaventaa hyökkääjän teknillistä ja materiaalista ylivoimaa. Tärkeimpiä kohteita ovat silta- ja raivauspanssarivaunut, amfibiosilta-ajoneuvot sekä nosturit ja ilmapuristimet, joita tarvitaan uivia siltoja ja lauttoja rakennettaessa. Lisäksi on pyrittävä järjestelmällisesti lamauttamaan vihollisen polttoainehuolto. Tähysmiinojen hyötysuhde tulee olemaan moninkertainen tavallisiin miinoihin verrattuna, joten vähäisillä miinamäärillä on tuntuva vaikutus.

Öljysorateita lukuunottamatta on pääteiden miinoittamisessa vaikeutena miinasijojen tekeminen sekä miinojen naamiointi. Miinasijojen tekemisestä koneilla on suoritettu vasta alustavia kokeiluja. Ne antavat viitteitä eri välineiden soveltuvuudesta tähän tehtävään.

Miinasijat voidaan tehdä iskevilla työkoneilla, kuten sopivilla terillä varustetuilla moottori- ja paineilmakankikoneilla ja erikoisterällä varustetuilla hydraulisilla vasaroilla. Leikkaavista työkoneista soveltuvat tarkoitukseen erilaisin timanttiterin varustetut asfalttikairat ja maaporakoneet sekä sopivilla leikkuulaikoilla varustetut moottorileikkurit. (Kuvat 14—16).

Repijöillä varustetuilla telatraktoreilla ja tiehöylillä ei voida tehdä yksityisiä miinasijoja. Niillä on särjettävä kestopäällyste tietyiltä tie-



KUVA 14. Moottoriporakone



KUVA 15. Asfalttikaira



KUVA 16. Moottorileikkuri



Kuva 17. Räjättämällä tehty telamiinan sija

osuuksilta kokonaan. Repimiseen käytettävän telatraktorin on oltava vähintään 20 tn:n painoinen. Tiehöylällä voidaan repiä lämpöasteiden vallitessa ohuehkoja päällysteitä.

On myös mahdollista tehdä miinasijat räjäyttämällä. Telamiinan sija voidaan suoritetun kokeilun mukaan räjäyttää noin 25 cm syväksi porattuun reikään asetetulla 100 g:n aniittipanoksella. Poraamiseen voidaan käyttää sekä moottori- että paineilmaporakoneita. (Kuva 17).

Miinojen menekistä ei voida antaa tarkkoja arvoja. SulO II rajoittaa kuitenkin yhtä tiekilometriä kohti käytettävän miinamäärän enintään

puoleen tela- ja jalkaväkimiina-annokseen. Tähysmiinoina käytettäväksi soveltuvat pohjamiinat, suuret ontelopanakokset sekä ammukset ja lentopommit. Pohjamiinojen panososat sijoitetaan tiehen ja naamioidaan taitavasti. Suuret ontelopanakokset voidaan edullisesti sijoittaa maaleikkauksien luiskiin siten suunnattuina, että suihku osuu halutulle korkeudelle. Esimerkkinä ontelopanakoksen suihkun kaukovaikutuksesta voidaan mainita, että noin 12 kg:n aniittitäytteisen panoksen räjähdys-suihku läpäisee 145 mm terästä 12 m:n etäisyydeltä kohteesta. Lentopommeista voidaan sirpalepommit asentaa maaleikkausten luiskiin tai puihin ja 100—500 kg:n miinapommit esimerkiksi tien pintaa lähellä oleviin rumpuihin. Tarkan laukaisuhetken saavuttamiseksi on sytyttämisen edullisinta suorittaa sähköllä. Pienet panostetut kallioleikkaukset voidaan myös laukaista tähysmiinan tapaan, jolloin sinkoavat kivenlohkareet aiheuttavat tuhoa.

Miinojen naamioimisessa ovat vaihtoehtoina koko ajoradan peittäminen tai yksityisten miinojen naamioiminen. Edelliseen tarkoitukseen soveltuu parhaiten sulan maan aikana märkä savi, mitä tarvittaneen 1—2 autokuormallista 100 tiemetriä kohden. Talvella naamioiminen voidaan suorittaa lumeamalla ajorata. Tämä tapahtuu nopeimmin tiehöylällä, jonka terä on käännetty siten, että se vyöryttää aurasvallin tielle.

Yksityisten miinojen naamioinnissa on käytettävä samoja menetelmiä ja materiaaleja, joita käytetään kestopäällystettyjen teittemme routavaurioita korjattaessa. Suoritettujen tutkimusten mukaan on teittemme kestopäällysteissä routavaurioita keskimäärin 150 m:n välein, joten ne ovat valmiiksi kirjavasti paikattuja ja auttavat täten miinojen naamiointia. Lähinnä tulee kyseeseen valmiin paikkamassan käyttö. Se ei vaadi erikoistyökaluja, on hyvin säilyvää ja kovettuu nopeasti. Toinen mahdollisuus on käyttää pikeä, millä paikataan asfalttipäällysteiden pieniä halkeamia. Saksalaisten menetelmänä on peittää miina kattohuovalla ja kaataa päälle bitumiliuosta, johon hierotaan hiekkaa.

Arvioitaessa kestopäällysteisen tien miinoittamiseen tarvittavaa aikaa on ollut käytettävissä eräiden koneiden kokeilussa mitatut ajat sekä suoritettujen miinoittamiskokeilun tulokset. Nämä kokeilut eivät ole riittäviä, mutta niidenkin pohjalta voidaan tehdä suuntaa-antavia arvioita.

Tuloksia tarkasteltaessa voitiin todeta, että miinasijojen tekeminen muodostaa 80—85 % miinoittamisajasta, kun käytetään organisatiossamme kuuluvia koneita nykyisten määrävahvuuksien sallimissa puitteissa. Kahdella pyörätraktorin paineilmakalustolla varustettu pioneerijoukkue tarvitsee noin neljä tuntia yhden telamiina-annoksen asentamiseen ohuehkoon kestopäälysteeseen edellyttäen, että naamiointimateriaali on aikaisemmin tuotu tielle. Kahta moottoriporakonetta käyttäen on pioneerijoukkueen vastaava miinoittamisaika yli kuusi tuntia. Paksupäälysteisiä teitä miinoitettaessa lisääntyvät ajat 50—100 %. Kokeiluissa havaittiin lisäksi, että pohjamiinan erillinen laukaisija välitulilankoineen ei ole edullinen ratkaisu miinoitettaessa kestopäälysteisiä teitä, koska laukaisimen sijan tekeminen vaatii pitkän ajan ja sen naamioiminen on vaikeata. Parempi ratkaisu on miinan panososan yhteyteen liittyvä herätesytytin.

Kestopäälysteiden repimisestä ei ole ollut käytettävissä kotimaisia suoritusajkoja. Englantilaisen lähteen mukaan pystyy järeä repijällä varustettu telatraktori särkeämään tien kestopäälystettä 1,6 km/vrk. Öljysorapäälysteen repimisnopeus tiehöylällä on noin 6 km/h. Teoreettisesti laskien voisi yksi tiehöylä repiä 8 m leveää tietä laidasta laitaan 36 km/vrk.

2. Panssariurien miinoittaminen

Puolustus- ja viivytysasemien läpi johtavat sekä yhtymän selustan panssariurat suljetaan panssarimiinoittein, joiden on liityttävä muun panssaritorjuntatulen suunniteltuun käyttöön. Selustassa on tämän lisäksi valmistauduttava rakentamaan nopeilla suluttajareserveillä panssarimiinaasteita läpimurtautuvan tai maahanlasketun vihollisen etenemisurille.

Ovatko miinoittamismenettelmämme oikeassa suhteessa materiaaliisiin resursseihimme ja nykyaikaisin välinein varustetun hyökkääjän kierto-ten rakentamis- ja miinoitteiden raivaamismahdollisuuksiin? Panssarimiinaasteemme on varsin ”tiivis”. Yksityisen panssarivaunun osu-
matodennäköisyys sen ajaessa miinaasteeseen on noin 90 %. SulO II:n torjuntatehoiselle miinaasteelle määrittämä 30—50 %:n tappiovaatimus

kyetään täyttämään jo 1/4:lla nykyisen miinaesteen miinamäärästä. Mitä enemmän miinoja on yhdessä miinaesteessä, sitä vähemmän esteitä voidaan rakentaa. Mitä pienempi osa panssariurasta on miinoitettu, sitä pienempi on todennäköisyys, että hyökkääjän panssarivaunut ajavat miinoitetulle alueelle. Tätä mahdollisuutta vähentää vielä lentokoneista ja helikoptereista suoritettava pioneiritiedustelu. Sen käytettävissä on nykyaikainen lentovalokuvaustekniikka miinoitteiden paljastamiseksi kehitettyine filmi-suodatinyhdistelmineen sekä kuvien tulkintalaitteineen. Miinaesteiden lukumäärä on ilmeisesti tärkeämpi tekijä kuin esteessä olevien miinojen suuri lukumäärä. Hyökkääjä joutuu joka tapauksessa joko kiertämään tai raivaamaan paljastamansa miinoitteet. Kun miinaesteitä on paljon, ovat kiertoliikkeet laajat tai raivaamistointenpiteet aikaa ja materiaalia vieviä. Edellisessä tapauksessa saavutetaan eräs suluttamisen päämäärästä — ohjataan vihollisen liike haluttuun suuntaan. Jälkimmäisessä tapauksessa hidastetaan vihollisen etenemistä. Molemmissa tapauksissa edistetään panssaritorjuntatulen käyttömahdollisuuksia ja vaikutusta. Esimerkkinä ulkomaisista miinoittamismenetelmistä mainittakoon Neuvostoliitossa käytössä oleva. Sen mukaan rakennetaan syvyyteen porrastaen koko panssaritorjuntatulen peittämälle alueelle pieniä 60—100 miinaa käsittäviä erillisiä miinoitteita. Miinatiheys saa olla enintään $\frac{1}{2}$ miinaa/rintamametri.

Eri maiden käyttämistä miinoitteiden raivauskalustoista voidaan mainita panssarivaunujen työntämät raivausjyrät ja räjähtävät raivaimet. Edellisillä saavutetaan avoimessa kovapohjaisessa maastossa yksityisiä miinoitteita raivattaessa hetkellinen raivausnopeus 20—200 m/min, mitä ei voida pitää kuitenkaan jatkuvana raivausnopeutena. Panssarivaunun työntämällä tai rakettimoottorin vetämällä raivaimilla voidaan yleensä saavuttaa noin 100 m:n raivauspituus ja räjäyttää kerralla 3—10 m:n levyinen aukko miinoitteeseen muutamassa minuutissa.

Meidän maastossamme ei voida menestyksellisesti käyttää suurvaltaorganisaatioiden tapaan miinojen asentamiskoneita. Panssariurien suluttamisnopeutta voidaan lisätä supistamalla miinojen kohteellesiirtämisen ja jakamisaikaa. Suurvallat ovat kokeissaan havainneet miinanlaskukourulla varustetun helikopterin nopeimmaksi miinojen siirtämiseen ja jakamiseen soveltuvaksi välineeksi. Saksalaiset ovat päässeet hyvään

tulokseen myöskin miehistönkuljetuspanssarivaunujen käytössä nopeaan panssariurien miinoittamiseen. Nämä välineet parantavat ensisijassa selustan suluttajareservien mahdollisuuksia. Niin kauan kuin resursimme eivät salli parhaan välineen valintaa, on pyrittävä löytämään mahdollisimman tehokas korvikeratkaisu. Sekä prikaatien pioneeri-komppanioiden että pioneeripataljoonien pyörätraktoreista tulisi ainakin osan kyetä kuljettamaan täydellä telamiina-annoksella kuormattu perävaunu tieltä suoraan panssariuralle. Tarkoitukseen soveltunee vetävällä perävaunulla varustettu metsätraktori. Miinojen käsittelyaikaa lyhentäisi vaihtolavojen käyttö. Tyhjä lava voitaisiin vaihtaa täysinäiseen, joka telineisiin ladottuine miinoineen nostettaisiin traktorin konevoimalla perävaunun alustalle. Paksun lumen peittämälle panssariuralle saadaan miinat nopeasti vain tela-ajoneuvolla. Bandvagn soveltuu tehtävään hyvin ja moottorikelkka-ahkio-yhdistelmä tulee myös kyseeseen.

Toinen nopeuttamistapa on varustaa miinat naamiokankailla tai -verkoilla, jolloin ei tarvitse kaivaa miinasijoja. Saksalaisen lähdetiedon mukaan tällaiset naamioverkot eivät erotu ilmakuvissa kuten maahan kaivetut miinat. Myöskin maalaamalla naamiovärein ja pintakäsittelmällä miinat voidaan edistää miinoitteen salaamista.

Miinojen menekkiä ei ole asiallista määrittää. Voidaan vain todeta, että tarve tulee olemaan aina suurempi kuin käytettävä miinamäärä. Asiallisempaa on määrittää käytettävissä olevalle materiaalille parhaat mahdolliset paikat. Telamiinojen lisänä on käytettävä pohjamiinoja raivauspanssarivaunujen työskentelyn vaikeuttamiseksi. Jalkaväkimiinojen käyttö ei liene tarpeellista, koska hyökkääjä tuskin ryhtyy miesvoimin raivaamaan muualla kuin tiestöllä.

Miinoittamiseen tarvittavan osaston suuruus sekä miinoittamisaika ovat riippuvaisia panssariuran leveydestä, käytettävästä materiaalista ja miinoittamiseen käytettävistä välineistä sekä miinojen asentamistavasta. Nykyisen panssariמינהaesteen rakentamiseen kuluu pioneerijoukkueelta 2—3 tuntia. Kun rakentamisaikaan lisätään siirtymiseen, käskytykseen ja materiaalin noutoon yms. kuluva aika, saadaan pioneerijoukkueen keskimääräiseksi miinoittamiskapasiteetiksi 2—4 panssariמינה-annosta/vrk. Saksalaisten suorittamien kokeilujen mukaan kuluu kolmella kuljetuspanssarivaunulla varustetulta pioneerijouk-

kueelta 200 panssarimiinan asentamiseen 20—30 minuuttia. Tähän aikaan sisältyy miinojen kevyt naamiointi sekä yksityisten miinojen ansoittaminen. Kolmella keskiraskaalla helikopterilla varustetulta pioneerijoukkueelta kuluu vastaavan miinamäärän avoimeen asentamiseen vain viisi minuuttia. Maastokelpoisella perävaunullisella pyörätraktorilla varustetulta pioneerijoukkueeltamme kuluneen yhden miina-annoksen avoimeen asentamiseen noin 30—45 min, kun miinat jaetaan perävaunusta suoraan panssariuralle. Jos miinasijat kaivetaan, kasvaa aika noin kolminkertaiseksi.

3. Hävitys- ja murrostamiskohteisiin liittyvä miinoittaminen

Hävitteet ja murrosteet eivät hidasta paljoakaan hyökkäävää yhtymää, jos se voi häiriintymättä ja mitään varomatta keskittää runsaan koneellisen ja kalustollisen suorituskykynsä kunnostus- ja raivaamistyöhön. Jotta tämä estettäisiin, täytyy kaikkiin hävitteisiin ja murrosteisiin liittyä taitava miinoittaminen.

Tiehävitteiden miinoittaminen on edullista keskittää 2—3 säteen mitan päähän lasketun räjähdyskuopan reunoista, jolloin räjähdyskenn lennättämä maa naamioi miinat. Miinat on tällöinkin upotettava kestopäällysteeseen, sillä muutoin ne on helppo työntää sivuun panssari-vaunun tai telatraktorin puskulevyllä. Siltahävitteiden ympäristöstä on miinoitettava todennäköisimmät kalustosillan rakentamisaikat. Murrosteet on miinoitettava kauttaaltaan.

Välittömästi hävitteisiin ja murrosteisiin liittyvän miinoittamisen lisäksi on kohde nähtävä laajempänä kokonaisuutena. Häirintämiinoittein on vaikeutettava kohteen kiertämistä ja kunnostamiseen tarvittavan materiaalin, lähinnä soran hankintaa. Sulutusmateriaalin monipuolinen ja kaavoista vapaa käyttö pieninäkin erinä tuottaa eniten haittaa kunnostamis- ja raivaustoimenpiteitä suorittavalle hyökkääjälle. Tämän ovat osoittaneet muun muassa saksalaisten Pohjois-Suomessa suorittama suluttaminen sekä YK:n joukkojen kokemukset Korean sodassa. Voimakkaiden tähysmiinojen käyttö on edullista, sillä arvokkaiden maalien, kuten silta- ja raivauspanssarivaunujen, kulku-ura ja sijainti kohteella voidaan etukäteen verrattain tarkoin määrittää. Sopivia mii-

noja ovat tiehen tai sen ulkopuolelle, esimerkiksi maaleikkausten luisikiin hyvin naamioidut ontelopanokset. Ponttoni- ja amfibiosiltakalustojen käyttöpaikoille soveltuvat sirpalepommit ja ammukset. Veteen, arvioidulle siltalinjalle voidaan upottaa esimerkiksi 500—1 000 kg:n lentopommeja. Yhdistettynä valemiinojen runsaaseen käyttöön saavutetaan hajasijoitetuilla tähysmiinoilla ainakin runsas ajanvoitto, jos vihollinen suorittaa perusteellisen miinaetsinnän ennen kalustojen käyttöä. Tähysmiinojen purkamisen ei myöskään houkuttele ketään. Esimerkiksi amerikkalaiset pitävät sähköllä laukaistavia tähysmiinoja kaikkein vaikeimpina ja vaarallisimpina miinoina.

Hävitys- ja murrostamiskohteiden miinoittaminen ei tuota työvoimaja -aikakysymyksenä pulmaa, sillä se on tyypillistä kätevien pienryhmien työtä, mikä voidaan suorittaa muiden hävitysvalmistelujen aikana tai niiden jälkeen. Sensijaan edellä kuvattujen tähysmiinojen laukaisijoiden valinta on vaikeampaa. On lähdettävä siitä, että laukaisija on mukana miinaa asennettaessa ja että hän tietää missä tilanteessa miina laukaistaan. Vähäisiä pioneeriyksiköitä ei voitane sitoa tähän tehtävään, joten se on annettava alueellisten sissiyksiköiden suoritettavaksi. Onnistunut tulos vaatii koulutuksen ja yhteistoiminnan koordinoitua.

4. Valemiinoittaminen

Valemiinoittamisen päämääränä on harhauttaa vihollista sekä samalla säästää sulutusmateriaalia. Harhauttaminen suoritetaan valemii-noittein ja -miinoin. Edellisillä annetaan hyökkääjän ilmasta käsin suoritettavalle pioneeritiedustelulle liioiteltu kuva sulutetun alueen laajuudesta, jälkimmäisillä hidastetaan raivaustoimintaa.

Valemiinoite lienee edullisinta tehdä sulan maan aikana saveamalla ja talvella lumeamalla ajorata kauttaaltaan. Kestopääällysteen repiminen harhautusmielessä ei kannattane työn hitauden vuoksi. Repimistä ei voida aloittaa ennakoiden, ja sotatilan aikana vihollisen lentoase todennäköisesti estäisi sen suorittamisen. Sensijaan öljysorapinnan repiminen tiehöylällä nopeampana ja tavalliseen tien kunnossapitoon kuuluvana toimenpiteenä tulee kyseeseen. Alusta alkaen on pyrittävä koko yhtymän vastualueen syvyiseen valetiemiiinoitteeseen. Näin voidaan edis-

tää varsinaisten miinoitteiden rakentamista, sillä naamiointimateriaalia ei tarvitse hakea.

Sulatetusta piestä tai valmiista paikkausmassasta tehdyillä läikillä annetaan viholliselle kuva yksityisistä miinoista kestopäällystetyllä tiellä. Koska pohjamiinat sisältävät metalia, on sitä oltava myös valemii-noissa. Lyömällä lyhyitä (3—5 cm) terästappeja päällysteeseen ennen naamiopaikan tekemistä saadaan esimerkiksi tietä tutkivan hyökkääjän miinanetsinajoneuvot automaattisesti pysähtymään. Tästä on seurauk-sena valemii-nojen tarkka tutkiminen ja ajanhukka tai pintapuolisen tarkastuksen aiheuttamat tappiot oikeiden miinojen jäädessä valemii-noina poistamatta. Puolustuslaitos voisi esittää TVH:n viranomaisille, että uusia teitä rakennettaessa sekä päällysteitä uusittaessa niihin lai-tettaisiin valmiiksi pieniä metallinpaloja. Täten tehtäisiin miinanetsi-mien käyttö kannattamattomaksi.

Panssariurien valemii-noittaminen on suoritettava kesällä kaivamalla miinasijoja ja talvella polkemalla tai ajamalla jälkiä hankeen. Muodol-taan ja rakenteeltaan on valemii-noitteiden oltava oikeiden miinoitteiden kaltaisia. Samoin on kaikkien valemii-noitteiden sisällyttävä sulutus-suunnitelmiin, sillä niiden täysin vapaa käyttö alentaa sulutuskuria.

E. SULUTUSMATERIAALIN VARASTOINTI

1. Varastointi rauhan aikana

Rauhanajan sulutusmateriaalin varastointitilanne on ratkaiseva tekijä jouduttaessa nopeasti aloittamaan pääteittemme suuntien sulut-taminen. Periaatteessa on paras varastointi suoritettu silloin, kun materiaali on mahdollisimman lähellä käyttöpaikkojaan ja tarvittavat kuljetukset vähäiset.

Sotilasläänien alueilla tulee olla sulutusmateriaalia varastoituna niin paljon, että sulutustoiminta koko laajuudessaan pääsee käyntiin ja täy-dennys on turvattu siihen asti, kunnes lisämateriaalia saadaan. Suurin osa materiaalista on varastoitava pääesikunnan alaisiin varikoihin, mistä sitä voidaan keskittää sodan uhkan tai sotatilan aikana tilanteen

edellyttämiin suuntiin. Rauhan ajan varastointi edellyttää, että materiaali on käyttösuunnat ja kuljetusmahdollisuudet huomioon ottaen eli operatiivisesti oikein sijoitettu. Materiaali on varastoitava käyttöä ja kuljetuksia ajatellen oikeina kokonaisuuksina ja pakkauksina. Sitä on voitava nopeasti kuormata kuljetusvälineisiin ja yhteyksien varasto-alueelle ja sieltä ulos on oltava tarkoituksenmukaiset. Varastoalueiden ja varastojen on oltava helposti suojattavissa ja vaikeasti vihollisen tuhottavissa ydin- ja muilla räjähteillä, polttotaisteluvälineillä jne. Varastotilojen rakenteiden tulee olla sellaisia, joissa materiaali säilyy ja joissa varastointi voidaan suorittaa oikein ottaen huomioon eri materiaalityyppien ja laatuojen keskinäisen yhteensopivuuden. Tuhon sattuessa materiaalinmenetykset eivät saisi olla kohtuuttoman suuret eivätkä kohdistua liiaksi johonkin tiettyyn materiaalityypin. Varastointi ei saa aiheuttaa kohtuutonta vaaraa ympäristölle. Varastointikustannusten tulee olla kohtuulliset ja materiaalin valvonta, tarkastukset ja huolto sekä korjaus on voitava suorittaa mahdollisimman vähin ja edullisin toimenpitein.

Materiaalin säilyvyysvaatimuksien ja säädettyjen suojaetäisyyksien takia tulevat useat pienet varastot suhteellisesti paljon kalliimmiksi kuin suuret varastot. Myöskin materiaalin valvonta, tarkastukset sekä huolto- ja korjaustoimenpiteet ovat hankalia ja kalliita pitkälle hajautetussa varastoinnissa. Näistä syistä on rauhan ajan varastointi keskitettävä muutamii hyvin rakennettuihin varikkoihin. Toisaalta on jatkuvasti pyrittävä löytämään keinoja materiaalin säilyvyyden parantamiseksi. Ainakin paikallis- ja suojajoukkojen sulutusmateriaali on voitava varastoida hajautetusti sotilasläänien alueille.

2. Valmiuden kohottamiseen liittyvät varastointitoimenpiteet

Sodan uhkan ollessa ilmeinen voidaan nähdä, mitkä valtakunnan osat ovat uhanalaisimmat. Näiden alueiden suluttamisvalmiutta voidaan kohottaa siirtämällä suunnitelmien edellyttämät materiaalmäärät rauhanaikaisista varastotiloista kenttävarastoihin. Lyhytaikaisen varastoinnin vuoksi ei kenttävarastotilojen tarvitse täyttää kaikkia rauhan ajan varastoille asetettavia vaatimuksia, mutta suoja asevaikutusta

vastaan on tärkeä. Tämän vuoksi tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää hyväksi sopivasti sijaitsevat luolatilat. Erään mahdollisuuden tarjoavat TVL:n kallioon rakennetut 1 000—4 450 m³:n hiekkasiilot. Näitä oli vuonna 1966 yhteensä 32 kpl, joista noin puolet sijaitsee erittäin edullisesti raja-alueiden tai lounais- ja etelärannikkomme pääteiden varsilla.

Varsinaisen sulutusmateriaalin lisäksi tarvittavat välineet ja materiaali voidaan siirtää suoraan kohteille. Näistä mainittakoon panostilojen lujittamiseen käytettävät putket ja rumpujen täkkäysmateriaalina käytettävät hiekkasäkit.

3. Varastointi sodan aikana

Sotatilan aikana, keskityskuljetusten aikana tai niiden tultua suorite-
tuiksi siirretään sulutusmateriaalia suoraan päämajan varikoista tai mahdollisista kenttävarastoista yhtymille. Tällöin on pyrittävä kiireellisimmin sulutettavien pääteiden materiaali viemään välivaiheita välttäen suoraan sulutuskohteille tai suluttavan pioneeripataljoonan varastoon.

Mitä pienemmät mahdollisuudet yhtymillä on etukäteen sulkea sulutteen pääteiden suuntaisia panssariuria, sitä suuremmat on niiden panssari-minareservien oltava. Näiden miinojen varastointi on pyrittävä järjestämään suluttajareserveinä toimivien joukkojen ryhmitysalueille sekä selustan panssariurien yhtymäkohtien äärelle, osan ollessa valmiina ajoneuvoihin kuormattuna joukon mukana.

F. JOHTOPÄÄTÖKSET

Nykyinen tienhävitysmenetelmämme ei enää vastaa tarkoitustaan. Se on korvattava menetelmällä, jonka avulla samalla materiaaalimäärällä voidaan aikaansaada noin kymmenkertainen määrä erillisiä syvyyteen porrastettuja tela-ajoneuvot pysäyttäviä tiekatkoksia. Siltojen panoslaskennan perusteet on ilmeisen virheellisinä myöskin tarkistettava

Edullisissa paikoissa suoritettavilla kallioleikkausten sortamisilla

saavutetaan tuntuva hidastusta hyökkääjän tienkäyttöön. Koska työ on ammattitaitoa vaativaa, on siihen ensisijassa käytettävä louhinta-komppanioita tai siviiliurakoitsijoita, joilla on tarkoitukseen sopivat porauskalustot. SulO I:n mukainen menetelmä ei ilmeisesti ole käyttökelpoinen. Tilalle on kehitettävä sellaiset ohjeet, mitkä takaavat onnistuneen sortamistuloksen myös joukkojen orgaanisella kalustolla suoritettuna.

Panssarimiinaestemme on turhan raskas ja nykyaikaisin välinein liian helposti läpäistävissä. Miinoitettavaa alaa, ennen kaikkea syvyyttä, on lisättävä kevennetyillä miinaesteillä sekä laajamittaisella harhautamisella.

Miinojen hyötysuhdetta on lisättävä kehittämällä pohjamiinan panososaan liittyvä herätesytytin sekä otettava käyttöön tähts- tai herätemiinan toimiva, räjähdysuihkun kaukovaikutukseen perustuva ontelopanos. Panos olisi mitoitettava siten, että sitä voitaisiin käyttää myös panostilojen räjäyttämiseen kestopäällystettyjen teiden runkoon. Tähän tarkoitukseen olisi kokeiltava aluksi siviilimarkkinoille ilmestynyttä 20 kg:n ontelopanosta.

Ainakin pioneeripataljoonien konekantaa ja välineistöä on lisättävä kestopäällysteen työstämiseen ja panostilojen tekemiseen soveltuvilla koneilla sekä siltojen panostamiseen tarvittavilla välineillä. Prikaatien pioneerikomppanioiden ja paikallisjoukkojen erillisten pioneerikomppanioiden sulutuskapasiteettia voidaan lisätä lisäämällä niiden pyörä-traktorikäyttöistä kaivuri- ja paineilimakalustoa.

Rakenteellisia sulutusvalmisteluja on suoritettava jo rauhan aikana. Nykyisen käytännön lisäksi on siltojen jänteiden katkaisukohtiin asennettava katkaisupanosten kiinnityskiskot. Samoin on rakennettavien teiden runkoon sijoitettava panosputket edullisissa pehmeikköpaikoissa sekä jyrkänteisiin liittyvissä pengerryksissä. Uusien teiden suurten ja edullisissa paikoissa olevien kallioleikkaustöiden yhteydessä on valmiiksi porattava sortamiseen tarvittavat reiät.

Sulutusmateriaalin säilyvyysvaatimuksista ja turvallisuusnäkökohdista tinkimättä on pidettävä huolta siitä, että sotilasläänit kykenevät aloittamaan alueellaan varastoidulla sulutusmateriaalilla pääteiden suluttamisen sotatilan puhjetessa yllättäen.

IV ERIASTEISTEN YHTYMIEN MAHDOLLISUUDET JA OSUUDET PÄÄTEIDEN JA NIIDEN SUUNTAISTEN PANSSARIURIEN NOPEASSA SULUTTAMISESSA

A. ERIASTEISTEN YHTYMIEN SULUTTAMISMAHDOLLISUUDET

1. Prikaatin suluttamismahdollisuudet

Prikaatin mahdollisuuksiin vastata alueensa pääteiden nopeasta suluttamisesta vaikuttavat ennen kaikkea suluttamiseen käytettävä työvoima koneineen ja aika.

Kivääripataljoonan pioneerijoukkue ei kykene välineillään suorittamaan pääteiden sulutusvalmisteluja. Sen tehtäväksi jää lähinnä pataljoonan taktillinen suluttaminen ja prikaatijohtoisesti rakennettujen sulutteiden toimeenpano. Prikaatin on tuettava päätien suunnassa taistelevaa pataljoonaa, alistamalla sille konevoimalla vahvennettu pioneerijoukkue tai otettava vastuu pataljoonan alueella olevan päätien suluttamisesta. Parhaassa tapauksessa voidaan prikaatin vastuualueelle saman päätien suuntaan porrastaa pioneerikomppanian kaikki kolme joukkuetta sulutuskoneryhmällä, moottoriporakoneilla ja moottorisahoilla vahvennettuina. Samoin toinen raivauskoneryhmistä voinee toimia murresteiden rakentamisessa.

2. Armeijakunnan suluttamismahdollisuudet

Armeijakunnan pioneeripataljoonan komppaniat voidaan varustaa koneiden puolesta samanlaisiksi kuin prikaatin pioneerikomppania. Kuitenkaan suluttajaosastoja ei voida varustaa raivaustraktoreilla, jos niitä ei irroiteta armeijakunnalla mahdollisesti olevista raivauskoneyksiköistä.

Jos jonkin rintamavastuussa olevan prikaatin alueen läpäisee usea päätie, voi armeijakunta tukea prikaattia alistamalla sille pioneeripataljoonan komppanian tai ottamalla suluttamisvastuuta itselleen prikaatin alueelta. Selustansa sulutusvalmisteluihin on armeijakunnan varattava

pioneeripataljoonan pääosa. Lisäksi voidaan armeijakunnan selustan sulutusvalmisteluihin käyttää rakentajajyksiköitä.

3. Sotilasläänin suluttamismahdollisuudet

Sotilasläänin mahdollisuudet selustansa pääteiden ja panssariurien suluttamiseen ovat rajoitetut, koska sille ei yleensä riitä omaa pioneeripataljoonaa. Kuitenkin Etelä- ja Lounais-Suomen runsasteisillä alueilla on sotilasläänin pioneeripataljoonan tarve niin ilmeinen, että se on saatava jonkin toisarvoisen suunnan armeijakunnalta tai päämajan reserveistä.

Sotilasläänin voi käyttää hyväkseen selustassaan olevaa valmista sotilaspiirien vastuualuejakoa antamalla sulutusvastuuta sotilaspiirien päälliköille. Sotilaspiirit eivät ole kuitenkaan johtohenkilöstöltään, nykyisiltä joukoiltaan ja välineiltään erityisen soveliaita käytettäväksi pääteiden sulutusvalmisteluihin. Niiden mahdollisuudet rajoittuvat lähinnä pääteihin liittyvien maahanlaskualueiden ja panssariurien miinoittamiseen varamiinoittein. Tilanne muuttuu jo huomattavasti paremmaksi jos ja kun sotilaspiirillä on johdossaan paikallisjoukkoihin kaavailtu erillinen pioneerikomppania, jolloin se kykenee jo suorittamaan myös pääteiden kohteisiin liittyviä sulutusvalmisteluja.

Selustansa pääteiden rakenteellisten sulutusvalmistelujen tekemiseen on sotilasläänillä käytettävänään rakentajaesikuntien johtamia rakentajajoukkoja. Samoin sillä on mahdollisuus antaa sulutusvalmistelu-tehtäviä valtakunnallisen rakentajaorganisaation suoritettavaksi. Sotilasläänin voi tukea armeijakuntia suorittamalla niiden alueilla sulutusvalmisteluja. Näitä ovat esimerkiksi kallioleikkausten sortamisvalmistelut, panostilojen tekeminen ja naamiointimateriaalin levittäminen.

Taulukossa 5 on esitetty arvio nykyisen organisaatiomme mukaisin välinein varustettujen eri pioneerijoukkojen mahdollisuuksista pääteiden suluttamisessa.

B. JOHTOPÄÄTÖKSET

Mikään yhtymä ei kykene nykyiseen organisaatioon kuuluvin välinein nopeasti sulkemaan syvälle porrastetuilla sulutteilla alueensa läpi

ERI PIONEERIJOUKKOJEN ARVIOITU SULUTUSVALMISTELUJEN MAKSIMIKAPASITEETTI VUOROKAUDESSA KUN JOUKON KAIKKI KONEET JA KULJETUSVÄLINEET OVAT NIILLE SOPIVISSA TEHTÄVISSÄ

Joukko	Hävitysvalmistelut vaihtoehtoisesti			Miinoittaminen vaihtoehtoisesti		Murrostaminen vaihtoehtoisesti			Tien naamiointivalmistelut vaihtoehtoisesti		
	Tie (m)	Tiekat- kokset (kpl)	Sillat täyd/ ositt (kpl)	Tie (ann)	Ps-ura (ann)	Puilla (m)	Leikkauk- set puilla ja kivillä (m)	Kallioleik- kausten sortaminen (kiinto-m ²)	Kesä Savea- minen (km)	Talvi Lumea- minen (km)	Öljysoran repiminen (km)
Pionk/pr ¹⁾	200	10	4/8	5	9	800	600				
Pionpatl ²⁾	600	30	12/24	13	23	2400			30	20	
Er rakk	400 ³⁾	30 ³⁾	12/— ³⁾			7000 ⁴⁾			10	7	
Tiek	200 ³⁾	15 ³⁾	4/— ³⁾			1000 ⁴⁾			30 ⁵⁾	300	70 ⁶⁾
Louhkk								2000			

¹⁾ Toinen raivauskoneryhmä on muissa tehtävissä

²⁾ Pataljoonalle on annettu 10 moottoriporakonetta lisää

³⁾ Vain rakenteelliset sulutusvalmistelut

⁴⁾ Vain puiden kaataminen

⁵⁾ Molemmat tehtävät voidaan suorittaa samanaikaisesti

TAULUKKO 5

johtavia pääteitä. Pioneerijoukkojen sulutuskapasiteetti on tämän takia käytettävä teiden suluttamiseen. Panssariurien suluttaminen on annettava kokonaan panssarintorjuntayksiköiden ja -elimien tehtäväksi. Kivääripataljoonien on rakennettava omin voimin pääteihin kuulumattomat torjuntaansa lujittavat taktilliset sulutteet. Rakenteellisiin sulutusvalmisteluihin on käytettävä kaikkia rakentajayksikkötyyppejä ja siviilityövoimaa, joilla on työn edellyttämät koneet ja ammattitaito.

Ylempien johtoportaiden on tuettava alaisiaan joukkoja ja yhtymiä alistamalla niille pioneeri- ja rakentajayksiköitä tai otettava vastuu tiettyjen tieosuuksien tai kohteiden suluttamisesta.

Pääteiden sulutussuunnitelmien ja niiden mukaisten käskyjen on oltava valmiina ja joka hetki ajan tasalla, jotta suluttaminen voidaan käynnistää ilman ajanhukkaa ja tarkoituksenmukaisessa kiireysjärjestyksessä.

C. ERIASTEISTEN JOHTOPORTAIDEN OSUDET SULUTTAMISEN SUUNNITTELUSSA JA SULUTUSSUUNNITELMIEN TOTEUTTAMISESSA

1. Sotilasläänin esikunnan osuus

Sotilasläänin esikunta on ainoa johtoporras, jolla on mahdollisuus suorittaa pitkän tähtäyksen suunnittelua ja luoda rauhan aikana edellytykset alueensa pääteiden nopealle suluttamiselle. Sen on tehtävä kaksi eri sulutussuunnitelmaa, toinen kenttäarmeijan joukkoja varten sekä toinen kanta- ja paikallisjoukkojen toteutettavaksi tilanteessa, jolloin maa on joutunut yllätyshyökkäyksen kohteeksi eikä liikekannallepanoa ole ehditty suorittaa. Kenttäarmeijan suunnitelma on tehtävä sekä kesä- että talviolosuhteita varten. Sulutussuunnitelmien perustaksi on sotilasläänin esikunnan suoritettava kaikkien alueellaan olevien pääteiden suuntien maaston kulkukelpoisuusanalyysit ja suluttamissynteetit. Tässä työssä olisi suurena apuna maaston kulkukelpoisuuskartta, jota voitaisiin pitää lisämerkinnöin varustettuna sulutus-suunnitelman runkona.

Sotilasläänin esikunnan on suunniteltava ja järjestettävä sulutusmateriaalin varastointi alueellaan siten, että ainakin paikallis- ja suojajoukkojen materiaali on nopeasti käytettävissä. Lisäksi sen on pidettävä yhteyttä TVL:n piirihallintoon ja tehtävä esityksiä uusiin tai parannettaviin teihin työn yhteydessä tehtävistä rakenteellisista sulutusvalmisteluista. Samoin sen on suunniteltava, missä määrin TVL:n organisaatiota voidaan käyttää sulutusvalmisteluihin, kuten naamiomateriaalin levittämiseen ja öljysoräteiden repimiseen. Viimeistään sodanuhka-aikana on suoritettava sotilasläänin esikunnan johtamana sellaiset rakenteelliset sulutusvalmistelut, jotka haittaavat liikennettä. Tämä on tärkeää, koska päätiemme eivät ole täysin vapaita keskityskuljetuksista ja siviiliväestön evakuointi rajoihin ja rannikkoon rajoittuvien sotilaspiirien alueelta vaatii muutaman kriittisen vuorokauden ajan pääteittemme koko liikenteenvälityskyvyn.

Sotatilan aikana sotilasläänin esikunta suorittaa tilanteenmukaiset tarkistukset aikaisemmin laatimaansa sulutussuunnitelmaan. Jotta pääteiden ja niiden suuntaisten panssariurien suluttamisen operatiivinen päämäärä tulee täytetyksi, on sotilasläänin esikunnan käskettävä alajohtoportailleen tärkeimmät sulutettavat kohteet kiireysjärjestyksineen. Samoin sen on määrättävä rajoitukset tiettyjen kohteiden suluttamiseen ja toimeenpano-oikeuteen.

Omilla pioneeri- ja rakentajajyksiköillä sotilasläänin esikunta tukee ensi vaiheessa lähinnä painopistesuunnan armeijakuntaa. Selustansa sulutusvalmisteluihin on sotilasläänin aluksi käytettävä valtakunnallisen rakentajaorganisaation työmuodostelmia ja siviilirakoitsijoita ja jatkettava töitä myöhemmin omin joukoin.

2. Sotilaspiirin esikunnan osuus

Nykyisen organisaation mukaisen sotilaspiirin esikunnan osuudeksi voidaan katsoa ainoastaan sotilasläänin esikunnan antamien sulutus-tehtävien toteuttaminen. Sen tulee suunnitella käyttöön saamansa sulutusmateriaalin sijoitus siten, että alueella olevat paikalliset joukot voivat mahdollisimman nopeasti suluttaa vaihtoehtoisia maahanlaskualueita ja panssariurien kapeikkoja. Lisäksi sotilaspiirin esikunta voi vartioida

köitään käyttämällä vapauttaa sotilasläänin pioneeriyksiköt selustan valmisteltujen hävityskohteiden vartiointi- ja opastustehtävistä.

3. Armeijakunnan esikunnan osuus

Valtakunnan uhanalaisimpiin suuntiin rintamavastuuseen suunniteltujen armeijakuntien esikuntien upseereille on jo rauhan aikana annettava tiedoksi armeijakunnan tehtävä ja järjestettävä tilaisuus operaatiosuunnitelmien laatimiseen. Tässä yhteydessä armeijakunnan pioneerijohdolla on tilaisuus laatia sotilaslääniltä saamiinsa sulutustehtäviin, rajoituksiin ja käytettävään sulutusmateriaaliin pohjautuvat sulutussuunnitelmansa kesä- ja talviolosuhteita varten. Nämä suunnitelmat on ajoittain tarkistettava vastaamaan tieverkossa ja materiaalitilanteessa tapahtuvia muutoksia.

Armeijakunnan esikunnan pioneeriosaston on sulutussuunnitelmaa toteuttaessaan samanaikaisesti järjestettävä alayhtymien tukeminen ja selustansa pääteiden suluttaminen. Sen on järjestettävä prikaatin alueille rakentamiensa sulutteen tai valmistelutöiden luovutus ja sotilasläänin suorittamien valmistelutöiden vastaanotto. Armeijakunnan pioneeripataljoonan yksiköitä on valmistauduttava käyttämään suluttajareserveinä, jotka voivat nopeasti siirtyä varsinaisesta sulutustehtävästään suluttamaan murto- ja maahanlaskualueita.

4. Prikaatin esikunnan osuus

Prikaatin esikuntien käyttö operaatio- ja sulutussuunnitelmien laatimiseen jo rauhan aikana lienee käytännössä vaikeasti toteutettavissa. Kuitenkin voidaan tiettyjen prikaatin esikuntien varattuja kantahenkilöstöön kuuluvia upseereita käyttää sotilasläänin johtamissa operatiivisissa tiedusteluissa. Tällöin esimerkiksi pioneeripäällikkö tutustuu tulevaan toimintaympäristöönsä ja samalla hankkii tietoja sotilasläänin esikunnalle.

Prikaatin tulee aloittaa alueensa pääteiden suluttaminen rakentamalla ensin ylemmän johtoportaan määräämät ja sitten oman esikuntansa suunnittelemat sulutteen. Prikaatin pioneerikomppaniasta on osan valmistauduttava vastaanottamaan, täydentämään tai toimeenpanemaan

armeijakunnan luovuttamat sulutteen. Samoin siitä on voitava irroittaa vähintään joukkue käytettäväksi suluttajareservinä murtojen tai maa-hanlaskujen rajoittamiseen.

D. OPERATIIVISEN JA TAKTILLISEN SUUNNITTELUN MERKITYS SULUTTAMISEN KANNALTA JA SULUTTAMIS- MAHDOLLISUUKSIEN HUOMIOONOTTAMINEN SUUNNITTELUSSA

1. Rauhan ajan operatiivisen suunnittelun merkitys

Rauhan aikana tapahtuva operatiivinen suunnittelu luo pohjan suluttamisen suunnittelulle ja valmistelulle. Operatiivisen suunnittelun tuloksena on voitava määrittää suluttamisen painopistesuunnat sekä valtakunnan että sotilasläänien puitteissa. Kun painopisteet ovat selvillä, voidaan sotilasläänille jakaa sulutusmateriaalikiintiöt, joiden perusteella ne voivat suunnitella realistisesti muun muassa pääteittensä suluttamisen.

Sulutusmateriaalin varastoinnin tarkoituksenmukaisen järjestämisen kannalta on ehdoton edellytys, että tiedetään paljonko materiaalia eri suunnissa aiotaan käyttää.

Jotta rauhan aikana suoritettavan tienrakennuksen yhteydessä olisi mahdollista suorittaa nykyistä laajemmassa mittakaavassa rakenteellisia sulutusvalmisteluja, esimerkiksi panostilojen tekemistä tien runkoon edullisissa paikoissa, on operaatiosuunnitelmien oltava valmiit ja TVL:lle on voitava osoittaa mitä on tehtävä ja minne.

2. Sodan ajan operatiivisen ja taktillisen suunnittelun merkitys

Vaikka on lähdettävä siitä, että pääteiden suluttaminen voidaan aloittaa rauhan aikana laadittujen suunnitelmien mukaan, aiheuttavat sodan aikana vallitseva tilanne ja olosuhteet uusia suunnitelmia, joihin suluttaminen on sopeutettava. Koska pääteiden suluttaminen on verrattain hitaasti toteutettavissa, ja toisaalta toimeenpannut sulutteen ovat

luonteeltaan peruuttamattomia ja pysyviä, vaaditaan suunnittelevilta elimiltä nopeutta, kaukonäköisyyttä ja varmuutta tehtävien antamisessa. Yhtymien pioneeripäälliköiden on suunnitelmien lopullista valmistumista odottamatta voitava antaa sulutustehtäviä pioneerijoukoille ja alayhtymille. Toisaalta pioneeripäälliköiden on oltava tietoisia operaatioiden tulevista vaiheista sekä ylemmän johtoportaalle suunnitelmista.

Suluttamisen kannalta on ensiarvoisen tärkeää olla selvillä suunnitelluista vastahyökkäyssuunnista ja vastahyökkäyksiin tarvittavasta tiestöstä. Ylijohdon reservinä pidettävän panssariprikaatin käyttö vastahyökkäyksiin aiheuttaa suluttamisen kannalta ristiriitaisen tilanteen. Panssariprikaati tarvitsee nopeaan etenemiseen sopivan tien, joksi siltojen kantavuuden puolesta soveltuu useasti vain päätie. Tämä merkitsee sitä, että operaatiojohdon on punnittava missä määrin jonkin viholliselle edullisessa hyökkäyssuunnassa olevan päätien sulutusvalmiudesta voidaan tinkiä. Onko taistelun päämäärän kannalta edullisempaa olla valmiina hidastamaan hyökkäävän vihollisyhtymän etenemistä kymmenien kilometrien syvyyteen porrastetuilla sulutteilla ja kohdata näiden aiheuttamat vaikeudet vastahyökkäyksessä, vai mahdollistaa vihollisen nopea eteneminen ajanpuutteen vuoksi riittämättömästi sulutetulla päätiellä ja keskittää panssariprikaati vastahyökkäykseen omista sulutteista vapaata tietä myöten? Suunnittelemalla lienee löydettävissä sellainen ratkaisu, että päätie voidaan tietyissä paikoissa sulkea sulutein ja sulutetut osuudet kiertää muita teitä myöten. Vastahyökkäyksen suunnittelu olisi mahdollisuuksien mukaan suoritettava niin aikaisessa vaiheessa, että alajohtoportaille voidaan käskä mahdolliset rajoitukset sulutteiden käytössä sekä valmiusasteissa ennen kuin ne ovat aloittaneet omien sulutussuunnitelmiansa toteuttamisen.

3. Sulutusmahdollisuuksien huomioinnin suunnittelussa

Parasta mahdollista tulosta ei saavuteta sillä, että suluttaminen sopeutetaan valmiiksi suunniteltuun alueen, joukkojen ja tulen käyttöön. Näiden tekijöiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon, voidaanko samalla edistää sulutteiden vaikutusta. Koska sulutusmate-

riaalia on yleensä vähän, on puolustus- ja viivytysasemat pyrittävä sijoittamaan suluttamiselle edulliseen maastoon, vesistöjen ja jyrkenteiden rikkomalle metsäalueelle. Tällöin jäävät hyökkääjän käyttöön vain alueen läpäisevät tiet, jotka voidaan murrettua ja miinoittaa kohtuullisella materiaalmäärällä.

YHDISTELMA

Nykyisistä pääteistämme on 4/5 laadultaan sellaisia, että sulutusohjesääntömme antamat ohjeet niiden suluttamiseksi joko puuttuvat kokonaan tai soveltuvat huonosti käytäntöön. Lähitulevaisuuden näkymänä on koko tieverkostomme muuttuminen yhä korkealuokkaisemmaksi. Tämän vuoksi nykyisten sulutusohjesääntöjemme antamien ohjeiden mukaisesti sulutettavat kapeat soratiet käyvät yhä merkityksellisemmiksi maahan hyökkäävän vihollisen kannalta. Jotta sulutusmahdollisuutemme eivät jatkuvasti pienene, on käytettävä nykyistä tehokkaammin hyväksi tienrakennusvaiheen suomat tilaisuudet rakenteellisten sulutusvalmistelujen tekemiseen.

Selviä kapeikkoja, jotka ovat suljettavissa kohtuullisin miinamäärin, on maamme pääteiden suunnissa yleisesti otaksuttua vähemmän Järvi-Suomea lukuunottamatta. Tämän vuoksi ei suluttamista voida keskittää ainoastaan kapeikkoihin ja jättää niiden välistä tiestöä vihollisen vapaasti käytettäväksi. Nykyaikaisin välinein varustetun hyökkääjän on helppo raivata suurinkin sulutteiden keskittymä, jos se saa keskittää koko suorituskykynsä yhden sulutetun alueen läpäisyyn kerrallaan. Vihollisen koneellinen ja kalustollinen suorituskyky on pyrittävä hajoittamaan laajalle alueelle ja eliminointava se osa kerrallaan. Tämä on mahdollista vain siten, ettei hyökkääjälle anneta metriäkään suluttamatonta tietä. Ratkaisevan tärkeäksi muodostuu laajamittainen harhauttaminen valemii-noittein ja -miinoin ja näihin liittyvä häirintämii-noittaminen. Voimakkain tähyismiinoin voidaan ehkä helpoimmin tuhota vihollisen liikettä edistävää kalustoa. Pienet ja sinänsä vähäisen estearvon omaavat sulutuskohteet muodostuvat vasta sitten vaikutukseltaan tuntuviksi, kun niihin liittyy tähyismiinoja, joilla voidaan tuhota esteen voittamiseen käytettävää kalustoa.

Nykyinen miinakalustomme ei ole sellaisenaan erityisen soveliaasta pääteiden suluttamiseen. Pohjamiina on ilmeisesti kaikkein sopivin tiellä käytettävä miinatyyppi. Sitä on kuitenkin kehitettävä edelleen sellaiseksi, että koko miina muodostaa yhden kiinteän kokonaisuuden. Toinen miinakalustoon liittyvä kehityskohde on miinatyyppi, jonka käyttäminen ei vaadi kestopäällysteen särkeä, eikä siis koneita. Ajouradan ulkopuolella laukeavan ontelopanoksen räjähdysuihkun tuho-vaikutukseen perustuva miinamalli soveltuu erityisesti sissien käyttöön.

Tämän tutkimuksen aika-arvioihin, mitkä koskevat panostilojen ja miinasijojen tekemistä kestopäällysteisiin teihin, on suhtauduttava varauksella. Luotettavien arvojen saaminen edellyttää laajaa kokeilutoimintaa erilaisissa olosuhteissa. Tähän onkin hyvät mahdollisuudet, kun käytetään hyväksi TVL:n teiden perusparannustöiden yhteydessä vapautuvia vanhojen teiden pätkiä. Liioteltua ei ole myöskään rakentaa lisää tarkoitukseen sopivia kestopäällysteisiä kokeilu- ja harjoitus-teitä rauhan ajan pioneerijoukkojen varuskuntiin. Ensimmäinen tähän tarkoitukseen varattu tie saatiin rakennetuksi vuonna 1968. Se olisi saanut syntyä jo 15—20 vuotta aikaisemmin, jolloin sulutusmenetelmiä ja -välineistöä olisi voitu kehittää rinnan tiestön kehittymisen kanssa.

Koneiden kokeilussa vaikutti asfalttikaira varsin lupaavalta. Tämän vuoksi onkin seurattava niiden yleistymistä tieurakoitsijoiden piirissä samoin kuin sisällytettävä ne liikekannallepanossa otettaviin koneisiin. Samoin on seurattava muidenkin kestopäällysteen työstämiseen soveluttavien koneiden markkinointia ja käyttöä tähän tarkoitukseen. Omana kokeilukohteenaan on pidettävä panostilojen räjäyttämistä ontelopanoksilla teiden runkoon. Samalla on seurattava ulkomailta suoritettavaa vastaavaa kokeilutoimintaa.

On ilmeistä, että panssariurien sulkemisessa panssarimiinaestemme ei vastaa enää täysin tarkoitustaan, koska se vaatii liian paljon materiaalia ja on kuitenkin nykyaikaisin raivaimin helposti läpäistävissä. Miinaesteen optimointi vastaamaan paremmin tarkoitustaan, panssari-torjuntatulen vaikutuksen tehostamista, on oma tutkimuskohteensa, mihin tässä työssä ei ole voitu puuttua. Kevennettyjen miinaesteiden käyttöönotto säästäisi paljon materiaalia, mitä voitaisiin käyttää ensisijassa miinoitetun alan syvyyden lisäämiseen.

Jos rakenteellisia sulutusvalmisteluja ei ole etukäteen suoritettu, eivät nykyisen organisaation mukaisin välinein varustetut pioneeri-joukkomme kykene riittävän nopeasti sulkemaan syvälle alueelle por-rastetuilla sulutteilla yhtymän alueen läpäiseviä pääteiden suuntia. Tämän vuoksi on organisaatiomme konemäärävahvuuksia lisättävä sulu-tusvalmisteluihin soveltuvien koneiden osalta. Pioneeripataljoonien sotavarustuksen lisääminen lähinnä maaporakonein, asfalttikairoin sekä traktorikaivurein on nähtävä ensimmäisenä vaiheena, minkä jälkeen on vuorossa prikaatien pioneerikomppanioiden vahventaminen ainakin toi-sella sulutuskoneryhmällä.

Pääteiden suluttamiseen eivät pioneeriyksiköt yksin riitä. Sissiyksi-köiden on osallistuttava suluttamiseen vihollisen puolella rakentamalla pieniä häirintäsulutteita ja tuhoamalla tähyksiin sen liikettä edistä-vää kalustoa. Tämän toiminnan merkitystä ei voida liikaa korostaa. Yhtymien selustassa suoritettaviin rakenteellisiin sulutusvalmisteluihin on käytettävä rakentajayksiköitä sekä valtakunnallisen rakentajaorga-nisaation työmuodostelmia.

Tiestön ulkopuolisten panssariurien suluttaminen ei vaadi konetyötä eikä välttämättä pioneeriyksiköitä suluttajavoimaksi. Sensijaan pans-sarimiinoitteiden on liityttävä parhaalla tavalla muun panssaritor-juntatulen järjestelyihin. Tämän syyn ja pioneerivoiman vähyiden vuoksi on tarkoituksenmukaista antaa panssariurien suluttaminen ensi-sijaisesti panssaritorjuntayksiköiden ja -elimien tehtäväksi.

Kaiken sulutusmateriaalin hajautettuun varastointiin ei ole mahdol-lisuuksia rauhan aikana, mutta vaatimuksena on pidettävä paikallis- ja suojajoukkojen materiaalin varastoimista sotilasläänien alueille.

Pääteiden suluttamisen nopea aloittaminen edellyttää rauhan aikana laadittuja, ajan tasalla pidettäviä sulutussuunnitelmia sekä niiden toteuttamiseksi annettavia valmiita käskyjä. Pääteiden suunnat ovat-kin kiitollisia sulutussuunnitelmien kohteita, koska ne ovat todennäköi-simmät vihollisen hyökkäysurat ja täten operatiivisenkin suunnittelun painopistesuuntia.

LÄHTEET

Kirjallisuus ja aikaisemmat tutkimustyöt

Hyypä, J M I

Asfalttipäällysteiden vaurioitumisesta Suomessa
Helsinki 1966

Soveri, U-Johansson, S

Havaintoja lumesta raivatun maan routaantumisesta ja sulamisesta Suomessa v. 1958—1964
Helsinki 1966

Halonen, I

Suurvaltojen nykyiset hyökkäysdoktriinit ja niiden soveltuvuus oloissamme
SKK:n diplomityö v 1965

Hyvärinen, M

Vertaileva tutkimus suluttamisesta operatiivisena tekijänä suomalaisten Karjalan kannaksen taisteluissa v 1944 ja saksalaisten vetäytyessä Pohjois-Suomesta v 1944—1945 sekä kokemusten perusteella nähtävä varautuminen sulutteen laajaa käyttöä silmällä pitäen.
SKK:n diplomityö v 1964

Kukkonen, K

Sotilaallisen toiminnan vaatimat erikoiskartat arvosteltaessa joukkojen liikkuvuutta ja linnoittautumismahdollisuuksia sekä alueellisten kohteiden suojaamisnäkökohtia. Erikoiskarttoihin liittyvät sotilasmaantieteelliset selostukset.
SKK:n diplomityö v 1965

Puranen, E

Suorittajat, menetelmät ja materiaalin varastointi sulutettaessa nopeasti ja syvällä alueella valtateltä ja niiden suuntaisia panssariuria nyky-aikaisin välinein varustetun yhtymän hyökkäyksen pysäyttämiseksi.
SKK:n diplomityö v 1967

Raitasaari, R K

Meikäläisten olosuhteiden panssarivaunujen käytölle aiheuttamat rajoitukset.
SKK:n diplomityö v 1961

Rinne, R

Pioneerihuollon järjestely ja suoritus sodan aikana koti- ja suurten yhtymien selusta-alueilla huomioon ottaen erityisesti pioneeri- ja rakentajajoukkojen tarpeet sekä konekannan. Rauhanaikaiset valmistelutoimenpiteet maanpuolustusalueilla
SKK:n diplomityö v 1960

Tiainen, A

Maastollisten tekijöiden vaikutukset pioneeritoiminnan koneelliseen suoritukseen ja siitä tehtävät johtopäätökset sodan ajan toimintaa silmällä pitäen.
SKK:n diplomityö v 1965

Vilhunen, A

Korean sodan pioneeritoiminnalliset kokemukset ja näistä tehtävät johtopäätökset meidän kannaltamme arvosteltuina.
SKK:n diplomityö v 1956

Headquarters, Department of the Army

FM 5-15, Field Fortifications

Washington 1965

FM 5-25, Explosives and Demolitions

Washington 1963

FM 5-31, Boobytraps

Washington 1965

FM 31-10, Barriers and denial operations

Washington 1962

Staff College

Staff officers handbook

Camberley 1963

Riedel, R

Pionierdienst

Berlin, Deutscher Militärverlag 1963

Valo, J

Taistelun pioneeritoiminnallinen tukeminen

Lyhennetty suomennos teoksesta Инженерное обеспечение обороны
боја

Москва 1965

Der Bundesminister für Verteidigung

ZDv 3/70 Sperren und Zerstörungen

Köln 1960

Aikakauslehdet

Uotila, V

Räjähdysaineiden ja ampumatarvikkeiden varastoinnista
Sotilasaikakauslehti N:o 12/1965

Pyyry, E

Arviointia Pohjois-Suomen miinoituksesta syksyllä 1944

Sotilasaikakauslehti N:o 5/1955

Skogström, V

Valtakunnallisen tieverkkojen kehittäminen

Rakennusinsinööri N:o 12/1966

Ahtee, V A

Louhintatekniikan kehityksestä

Pioneeriuupseeri N:o 1/1962

Denis, J A

Road Cratering Techniques

The Military Engineer Jan-Feb/1965

Hindman, R

Engineer Combat Effectiveness
Electronics on the Battlefield
The Military Engineer Jan-Feb/1963

Buschkow, A

Gedanken über das schnelle Verlegen von Minen insbesondere vom
MTW M-113
Pioniere N:o 1/1965

Fuchs, T

Einsatzmöglichkeiten, Zusammensetzung und Ausrüstung von Sperrver-
bänden
Pioniere N:o 4/1961

Hildebrandt, A

Gedanken über die Wirksamkeit von Sperren
Pioniere N:o 3/1961
Neue Begriffe und Grundsätze im Mineneinsatz
Truppen Praxis N:o 3/1957

Laufer, V

Strassensperren mit Trichterladungen
Truppendienst N:o 4/1964

Uhl, H

Minen offen verlegt?
Pioniere N:o 3/1965

Kirjelmät ym.

TVH

Normaalimääräykset
1964
Tie- ja siltatilastot
1968
Kirj N:o S-2060/Ta II 290/13/1964
Uudet objektit panostilojen rakentamisesta siltoihin

Pääsikunta

Kirj N:o 1120/Piontsto/5a1/18.6.1965
Pioneeriuupseerien neuvottelupäivien aineisto
Liite 2 Kestopäällystettyjen teiden suluttamismahdollisuudet
Kirj N:o 255/Pionvstetsto/17e2e/26.1.61
Lentopommien muuntaminen hävityspanoksiksi
Muistio ison katkaisupanos m/61 kiinnittämisestä 1964

Ahonen, A

Kesto- ja puolikestopäällystettyjen teiden suluttaminen, menetelmät ja
joukkojen työsaavutukset sekä materiaalin tarve
SKK:n oppilasesitelmä PTL 5 v 1966

Lukkari, M

Siltojen varmentaminen yhtymien alueella, menetelmät ja työvoiman
tarve nykyiset kalustoresurssimme huomioon ottaen
SKK:n oppilasesitelmä PTL 5 v 1966

Työryhmä PTL 5

Panssarimiinaasteen optimointi
PTL 5/STO:n harjoitustyö 1966

Puranen, E

Jäätynneiden jokien ylittäminen Koreassa 1965
Suomennos maj Robert A. Purplen kirjoituksesta
The Military Engineer N:o 379/1965

Räjähdysainekonttori

Panoslaskenta louhintatöissä. Moniste

Bergman Borr Ab

Plonjär Information 4
Ekströmin koneliike

Haastattelut**Kautto, T, everstiluutnantti**

Rakenteellisten sulutusvalmistelujen suoritusmahdollisuudet rauhan aikana

Ruutu, J, everstiluutnantti

Pääteiden tarve loppu- ja keskikytiskuljetuksissa

Uotila, V, everstiluutnantti

Sulutusmateriaalin varastointi

Roudasmaa, S, majuri

Pohjois-Suomen pääteiden sulutuskohteet

Hyypä, J M I, tekniikan tohtori, VTT

Kestopäällysteisten teiden repimismahdollisuudet

Koljonen, J, yli-insinööri, TVH

Uusien pääteiden suuntaamisperiaatteet

Lehtiranta, A, yli-insinööri, TVH

Naamiointimateriaalit ja niiden käyttö kestopäällysteisillä teillä

Orivuori, K, diplomi-insinööri, Imatran Voima Oy

Voimajohtolinjojen suuntaamisperiaatteet

Loikkanen, P, diplomi-insinööri, TVH

Pääteiden sillat

Vuolio, R, diplomi-insinööri, Räjähdysainekonttori

Slurryn käyttömahdollisuudet ja kallioleikkausten sortaminen

Järvinen, V, insinööri, Suomen Forsiitti-Dynamiitti Oy

Slurryn valmistus ja käyttömahdollisuudet

Ahonen, I, insinööri, PLL

Traktorikaivurin työsaavutukset

Jaksola, V, insinööri, Tie- ja maarakennus Oy Taikkula

Kallioleikkausten sortaminen

Johansson, S, filosofian maisteri, TVH

Kestopäällysteen timanttikairaus, porakoneet

Lind, K, insinööri, TVH

Kallioon louhitut hiekkasillot

Djupsjö, S, insinööri, Ekströmin Konelike Oy

Pionjär vaakaporausmenetelmän käyttämahdollisuudet

Siro, M, rakennusmestari, Insinööritoimisto Kätuteknikka

Kestopäällysten särkeemiseen käytettävät koneet ja välineet

Pusenius, T, rakennusmestari, TVH

Salaojakaivot ja rummut uusilla teillä

The mining of the main roads and of the parallel tracts passable for armour

The author discusses the question about mining the main roads of Finland in the light of the present situation and enemy's possibilities.

In the first chapter he tries to describe the characteristics of our present main roads and of the parallel tracts passable for armour as well as their future developments. In the second chapter he describes different kind of natural obstacles and what kind of difficulties they might cause to an enemy, who has got a modern equipment. He describes, too, how often an attacker might meet such kind of obstacles when advancing along our main roads. In the third chapter he describes methods, equipment and materiel to mine quickly main roads and parallel tracks passable for armour, and time needed for that kind of operation. In the fourth chapter he discusses staffs and troops responsible for these activities. He tries also to give a picture of possibilities of different Headquarters (Batl., Brigade etc.) to close the main roads in their areas by mining.

The author has made a conclusion, that more preparations to make quick mining operations possible should be made than it is customary when building roads in peace time.

It is possible to slow enemy's movements by mining really effectively only then when parts of the whole length of the road are mined in addition to these places, where there are natural obstacles on the both sides of the road. The enemy must be made to disperse its clearing equipment and other efforts as widely as possible, so that it can advance only as fast as it can clear away mines.

Mines must be developed further to be as suitable as possible for mining of the well macadamized roads, too. Most suitable would be a ground mine, which is supplied with an impulse fuse. A mine which is put on the road-side, so that it would not be necessary to brake the hard surface, is also very handy. Different types of machines like diamond asphalt drills, earth augers and motor cutters, which can be used to brake the surface of macadamized roads, should be experimented in making holes for mines and explosive charges. Experimental blasts by hollow charges to make holes for explosive charges should be continued.

Speed of mining operations can be increased both by increasing the number of equipment belonging to engineers and by using engineers solely for mining roads and leaving mining of other places in the first hand to the antitank troops.