

N:o 2

1951

2. vuosikerta

24. 2. 1951

S U O

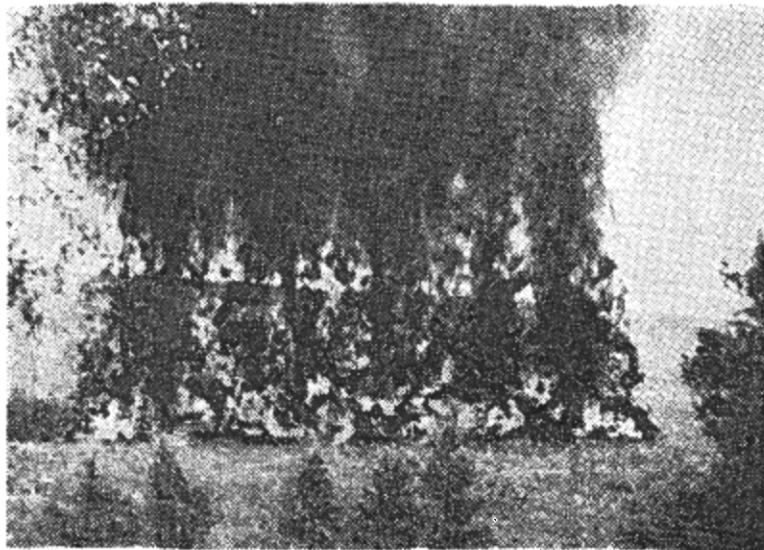
Julkaisija: SUOSEURA

Toimituskunta: Mauno J. Kotilainen, Martti Salmi
Aatu Pöntys, Lauri Lehtonen (päätoimittaja)

Toimitus:
Helsinki
Mannerheimintie 1
Tapio
Puh. 61 051
Tilauhintana 150:—

Kirjoituksia lainattaessa pyydetään mainitsemaan lehden nimi.

KOKEMUKSIA OJITUSDYNAMIITIN KÄYTÖSTÄ METSÄOJITUKSISSA



Kuva 1. Sarjapanoksen räjähtäessä kohoaa maata kuin seinän ilmaan
Valok. G. Schütt.

Sodanjälkeinen huomattava työvoiman puute pakoitti etsimään keinoja, joiden avulla selviydyttäisiin ojitustöinnässä vähällä miesmäärällä. Maanviljelysojituksissa onkin päädytty sala-ojien ja suurien vesiväylien aukaisuihin kaivinkoneisiin. Nämä ovat toistaiseksi niin raskaita, että koneiden kuljetus syrjäisille metsäojitusalueille ja niiden toiminta pehmeillä, metsäisillä mailla on hankalaa usein miltei mahdotontakin, joten on turvauduttu käsinkaivun ohella räjähdysaineiden käyttöön.

Ojien räjäyttämisen pääperiaatteena on, että ojan keskiviivalle 10—60 cm välein tehtyihin reikiin pannaan erikoisräjähdysaineista valmistetut panokset. Yksi panoksista räjäytetään nallin ja

tulilangan avulla. Tästä syntyvä sysäys räjäyttää viereisen panoksen ja tämä taas seuraavan ja näin jatkuu koko laatuksen mitan.

Menetelmä on amerikkalaista alkuperää. Noin 15—20 vuotta sitten on Norjassa ja Ruotsissa valmistettu ja kokeiltu räjähdysaineita, mutta jostakin tuntemattomasta syystä ei tuloksia sovellettu ojitustöimintaan.

Norjassa, jossa sodan jälkeen oli huomattava työvoimapula, ryhtyivät valtionkonsulentti Thurmann-Moe, metsäkandidaatti Maartmann ja insinööri Stig uudelleen kokeilemaan räjäytysmenetelmää. Tulos oli myönteinen, ja nykyisin siellä käytetään huomattavassa määrässä ojitusdynamiiittiä (grøftedynamitt).

Dipl.ins. Niinivaara lienee ensimmäinen, joka meillä on käsitellyt ko. menetelmää. Hän kirjoitti Maanviljelysinsinööriyhdistyksen vuoden 1947 vuosikirjassa amerikkalaisten propagation-menetelmästä ja kehoitti Suomessakin kokeilemaan sen käyttömuotoja.

Metsänhoitaja Inha osallistui v. 1948 Norjassa ammattimiehille järjestettyyn tilaisuuteen, jossa Thurmann-Moe esiteli ojien räjäyttämistä. Saman vuoden syyspuolella Inha kirjoitti asiasta suomalaisissa sanomalehdissä.

Kirjoitus antoi aiheen Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suontutkimusosastolle järjestää saman vuoden syksyllä Ruotsinkylässä kokeen erilaisten räjäytysaineiden käytöstä ojitustoiminnassa. Tulokset jäivät erikoisräjähdysaineiden puutteessa vaatimattomiksi, mutta antoivat kuitenkin viitteen menetelmän käyttökelpoisuudesta.

Kesällä v. 1949 oli Norjassa retkeily, jonka yhtenä tarkoituksena oli selvittää niitä kokemuksia, joita siellä oli saatu ojien räjäyttämisestä. Suomesta olivat tilaisuudessa läsnä metsäneuvos Mansner, Keskusmetsäseura Tapion metsänparannustöiden tarkastaja Kaivola ja Centralskogssällskapet Skogskulturista metsänhoitaja Schütt. Retkeltä palatuaan he ryhtyivät täällä viemään asiaa eteenpäin, ja niin räjähdysaineiden käytön ojitustoiminnassa sai alkunsa.

Samana vuonna Suomen Forsiitti-Dynamiitti Osakeyhtiö ryhtyi kehittämään ja valmistamaan ojitustöihin soveltuvaa räjähdysainetta metsäteknikko E. J. Mattilan osallistuessa työhön metsäojituksen tuntijana, ja suoritetuissa kokeissa osoittautui kotimainen ojitusdynamiitti käyttökelpoiseksi. Viime vuonna sen kulutus oli Metsähallituksen suonkuivausosaston alaisilla työmailla n. 15 tonnia. Ruotsissa on vastaavana aikana sitä käytetty n. 8 tonnia ja Norjassa n. 150 tonnia.

Tehdas valmistaa meillä 50, 75 ja 100 g:n suuruisia panoksia. Ne lähetetään 25 kg:n puulaatikoissa, joissa on 10 kpl 2,5 kg:n pahvipakkausta. Ojitusdynamiittia ei pidä varastoida kauan, sillä n. 3 kk:n kuluttua se menettää herkkyytensä. Viime vuoden lopulla oli hinta 167 mk/kg vapaasti vastaanottoasemalla.

Meillä on metsäojituksissa käytetty

sellaista panostustapaa, että panokset on asetettu riviin ojan keskiviivaa pitkin. Suurissa ojissa on ollut kaksi jopa kolmekin riviä rinnakkain. Amerikkalaisilla on poikkileikkaukseltaan leveissä ja laakeissa vesiväylissä sellainen panostustapa, että keskilinjän panosrivin lisäksi asetetaan sitä vastaan kohtisuoria poikittaislinjoja keskilinjän joka toisen tai kolmannen panoksen kohdalle. Sivulinjojen pituudet määräytyvät ojan leveyden mukaan. Tätä tapaa olisi meilläkin syytä kokeilla sopivissa kohdissa.

Panosreijät on tehty jollakin räjähdyspanosta paksummalla kangella, tavallisesti rautakangella. Erikoisen kovassa maassa on käytetty katkaistua rautakankea. Siihen on kiinnitetty kohtisuoraan rautatanko, josta pidetään rautakankea pystyssä ja kierretään edestakaisin toisen miehen lyödessä lekalla kankea maahan.

Panokset on sijoitettu reikiin puisella latauskepillä tai metsäteknikko Mattilan valmistamalla panostuskojeella. Se on tehty messinkiputkesta, jonka ulkopuolella on merkit 10 cm:n välein. Nämä ovat apuna panoksien saamiseksi samalle korkeudelle. Mättäät ja muut maanpinnan epätasaisuudet on otettava huomioon. Putken sisällä on kuminen mäntä, joka on kiinni metallisessa varressa, jonka toisessa päässä sen pituussuunnassa on puinen kädensija. Männän varsi on ontto ja männässä on reikä keskellä, joten kojeella käy mainiosti sytyspanoksen asettaminen paikoilleen. Tulilanka on silloin tvönnetty männän reijän läpi onttoon varteen.

Kojeen putki painetaan maahan tehtyyn reikään halutulle syvyydelle. Panos tvönnetään männällä putken alapään tasalle. Koko laite nostetaan ylös, jolloin panos jää paikoilleen.

Ojamiehet toivovat tähän laitteeseen muutamia parannuksia. Kädensijan tulisi olla kohtisuorassa putkeen nähden, jolloin käden asento olisi luonnollinen. Putken yläosan sivussa pitäisi olla aukko panosten syöttämiseksi, jotta mäntää ei tarvitsisi vetää kokonaan ulos jokaisen lataamisen jälkeen. Tiiviin männän sovittaminen paikoilleen kuluttaa turhaan aikaa. Lisäksi olisi putken alapäähän saatava rengas jostakin kovasta metallista, jotta se ei kuluisi ja vääntyisi



Kuva 2. Tällainen on tulos räjähdysen jälkeen



*Kuva 3. Kun puhdistus on suoritettu, on oja valmis
Valok. P. Mansner.*

niin helposti kuin messinki. Kivisessä maassa saattaa syntyä kipinöitä, mutta räjähdysvaaraa tuskin on, koska panos ei ole putkessa sitä työnnettäessä maahan.

Jotta räjäytys onnistuisi hyvin tulee panoksien olla samalla korkeudella. Mättäisessä ja epätasaisessa maastossa on lataus senvuoksi suoritettava erittäin huolellisesti. Jos sattuu niin, että joku panos jää muita korkeammalle, lentää se viereisen panoksen räjähdysen vaikutuksesta ylös eikä kykene sytyttämään seuraavaa panosta ja sarja katkeaa. Katkeamia sattuu myös silloin, kun panoksien väliin on jäänyt kookas kivi tai joku muu este. Jos ladattaessa ilmenee linjalla sellainen kivi, joka todennäköisesti katkaisisi sarjan, on se kierrettävä. Panokset asetetaan vähän tiheämmin pitkin kiven sivua vastakkaiselle puolelle saakka ja siellä taas jatketaan ojan keskilinjaa edelleen. Näin tataan räjähdysen kulku ja melko varmasti kivikin lentää pois joko kokonaisuena tai kappaleina.

Panoksen sytyttäminen tapahtuu kuten jo on mainittu nallin ja tulilangan avulla. N:o 6:n nalli on yleensä sopiva. Kylmällä ilmalla on ehkä parasta käyttää n:o 8:n nallia. Sytytyspanos voidaan

sijoittaa mihin reikään hyvänsä joskin sarjan äärimmäisiä on syytä välttää. Jos on oletettavissa, että sarja ei hyvin räjähdä, on syytä sytyttää kahdesta kohtaa epäilyttävän paikan kummaltakin puolelta.

Ellei räjähdys jostakin syystä onnistu, sijoitetaan uusi sytytyspanos lähelle jotakin räjähtämätöntä panosta. On noudatettava mitä suurinta varovaisuutta, jotta ei vahingoiteta tai siirretä aikaisempaa panosta. Koskaan ei saa käyttää rautakankea eikä lapiota räjähtämättömän panoksen kaivamiseen.

Räjäyttäminen on suoritettava viimeistään tunnin kuluttua lataamisesta.

Ojitusdynamiitin herkkyyden lisäksi vaikuttaa räjäytyksen onnistumiseen maan vetisyys. Meillä ei ole tässä suhteessa suoritettu erikoisia kokeita. On todettu, että mitä kosteampaa maa on, sitä pidemmäksi voi panoksien välin tehdä, jolloin räjähdysaineen kulutus tulee pienemmäksi. Esim. Pohjois-Karjalan soilla on suoritettu räjäytyksiä sekä keväällä että syksyllä. Lokakuun alkupäivinä olivat maat hyvin vetisiä, mutta silloin ei ollut käytettävissä ojitusdynamiittia, vaan tilattu määrä saapui vasta jonkun ajan kuluttua. Sattui lievä pakkaskausi, joka kuivasi suot. Räjäyttämi-

nen suoritettiin hyvin huolellisesti ja niukat vesivarat käytettiin tarkoin hyväksi siten, että työskenneltiin ojalla ylhäältä alaspäin. Kuitenkin oli ojitusdynamiitin kulutus 2 kg suurempi paalunväliä (40 m) kohti kuin kevätkosteuden aikana samalla alueella suoritetuissa räjäyttämisisä. Kustannukset tulivat 16 mk kalliimmiksi ojometriä kohti.

Reikäväleinä on käytetty 20—40 cm 50 ja 75 g:n panoksilla. Suotuisissa oloissa on onnistuttu 45 cm:n välein 75 g:n panoksilla. Teuravuomalla räjäytettiin ojaa 510 m viime vuonna elokuun alkupäivinä. Ojan syvyys vaihteli 96—124 cm. Käytettiin 75 g:n panoksia 40 cm:n välein. Nalleja kului 9 kpl, joten voidaan sanoa räjähdysten onnistuneen hyvin, vaikka kosteussuhteet eivät olleetkaan parhaat mahdolliset. 100 g:n panoksia käytettäessä ovat välit olleet keskimäärin 50 cm. Eräessä tapauksessa on onnistuttu jopa 80 cm:n välein.

Kivisessä, kantoisessa ja liekoisessa maassa on välejä lyhennettävä.

Ennenkuin ryhdytään räjäyttämään pitkiä sarjoja, on syytä suorittaa koe-laukauksia. 5—10 reijän sarjoja räjäyttämällä päästään selville sopivasta panoksesta ja panosvälistä.

Matalissa (60—70 cm) metsäojissa on 50 g:n panoksilla 20—30 cm:n välein saatu sopivan kokoinen oja, kun taas 75

g:n panos vastaavassa tapauksessa on levittänyt liikaa.

Räjähdyspanokset on asetettava noin puoleen tulevan ojan syvyydestä lukien panoksen yläosasta. 60—70 cm:n syvyisissä ojissa on käytetty 50 g:n panosta 20—30 cm:n syvyydestä ja 100—110 cm:n syvyisissä 75 tai 100 g:n panosta 30—50 cm:n syvyydessä. Tässä voidaan mainita, että Amerikassa on räjäytetty 1.8—3.7 m:n syvyisiä ja 5—11 m:n levyisiä vesiväyliä. Panokset (5—25 kg) ovat olleet 0.9—2.5 m:n syvyydessä ja välit 1.2—1.8 m.

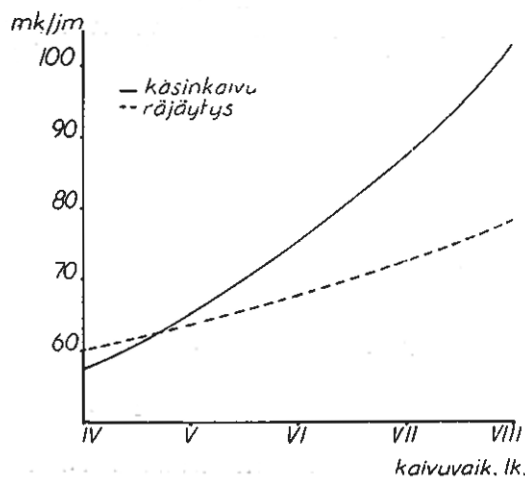
Räjäytyksessä menee pitkäkin linja yhtenä »laukauksena». Räjähdyssaalto etenee nim. 7 km/sek. Ilmaan nousee 40—60 m:n korkeuteen ikäänkuin seinä. Siinä on maata, kiviä, kantoja ja liekoja. Vähäinenkin sivutuuli levittää ne muutama kymmenen metrin etäisyydelle ojalta.

Puhdistustyö suoritetaan välittömästi räjäytyksen jälkeen. Pohja ja luiskat tasataan. Maa on silloin kuohkeaa eikä vesi haittaa työskentelyä. Jos puhdistus jätetään myöhäisemmäksi, on vettä virannut ojaan, ja koska sen pohja on epätasainen ja siellä on irtonaisia maalohkareita, ei vesi juoksekaan pois, vaan muuttaa irtonaisen maan vellimäiseksi. Puhdistustyö on vaikeutunut. Räjäytykset onkin syytä suorittaa 40—50 m:n pätkissä, vaikka teoreettisesti voisi samalla kertaa laukaista satojakin metrejä pitkän linjan.

Räjäyttämällä tehty oja ei ole niin kaunis ja säännöllinen kuin käsin kaivettu, mutta pääasialhan on, että se täyttää tehtävänsä. Vielä ei ole kokemusta siitä, mitä routa ja sen sulaminen keväällä aiheuttavat ojalle ja paljonko siitä tulee puhdistustöitä.

Ohutturpeiset, kosteat suot ovat osoittautuneet sopiviksi ojitusdynamiitin käytölle. Perusmaan ollessa lähellä se antaa lujan alustan räjähdysvoimalle, joten ojamaat lentävät kunnollisesti pois. Jos turvekerros on paksu, ei tulos ole yhtä hyvä. Lapiotyötä jää paljon. Puhdistus muodostuu hankalaksi, sillä räjäytys on sekoittanut pohjalla olevan vetisen turpeen. Lisäksi pohja on niin pehmeää, että ojamiesten on käytettävä riukuja, jotta eivät vajoaisi. Usein oja täyttyy, kun vesi kuljettaa reunoilta rä-

Kaivuvaikeusluokan vaikutus
kustannuksiin
Ojan syv. 0.8m



jäytyksessä irronnutta turvetta, joten puhdistuksen joutuu suorittamaan useaan kertaan.

Mitä ojitusdynamiitin käyttö tulee maksamaan ja miten se on verrattavissa käsinkaivuun? Kustannukset riippuvat turve- ja mineraalimaan laadusta, kosteudesta, kaivu vaikeusluokasta, ojan suuruudesta ja eniten tietysti räjähdysaineen hinnasta sekä kuljetuskustannuksista. Tässä on syytä esittää metsäteknikko Mattilan Kurussa suorittamien laskelmien perusteella laadittu piirros.

Käsin kaivussa on kustannusarvion (v. 1939) hinnat otettu 15-kertaisina. Lomakorvaus 4 % sekä työnantajan Kelmaksu ja lapsilisäosuus 5 % on laskettu molemmissa tapauksissa. Sensijaan on tvönjohtomenot jätetty pois.

Ojitusdynamiittia käyttäen alenevat kivityökustannukset useassa tapauksessa 60—70 %. Sellaiset kivet, jotka eivät ojaa räjäytettäessä lennä pois, voi jälestä päin miinata erikseen tai särköä nk. kakkupanoksella. Molempiin tarkoituksiin on ojitusdynamiitti osoittautunut sopivaksi.

Metsähallituksen alaisilla kaivutyömailla on vaikeammassa kaivuluokissa ojitusdynamiitilla keskimäärin päästy 10—20 % kustannussäästöön. Räjähdysaine on siksi kallista, että suurempia säästöjä tulee ainoastaan poikkeustapauksissa.

Voidaan siis sanoa, että mitä vaikeammat ovat olosuhteet, mitä ohuempi turvekerros, mitä enemmän on puuta ja kantoja, mitä kovempaa ja kivisempää on mineraalimaa, sitä kannattavampaa on ojitusdynamiitin käyttö, jos kosteus-suhteet ovat suotuisat.

Jäsenmaksut

Kehoitetaan oheista korttia käyttäen maksamaan tämän vuoden ja mahdollisesti aikaisempien vuosien maksamatta jääneet jäsenmaksut 250 mk vuodelta.

Huomattava on ennenkaikkea työvoiman säästö. Ruotsissa on päästy jopa yli 80 %:n säästöön. Meillä on ojitusdynamiitin käyttö vasta alussa ja suoritettujen räjäyttämisten olivat jossakin määrin korkeilukuontoisia ja työväestö tottumatonta, joten työvoiman säästö on n. 60 %

Viime vuonna saavutettujen kokemusten perusteella on havaittu ojitusdynamiitin käytöllä olevan mm. seuraavia etuja:

Huomattava työvoiman säästö.

Työn suoritus tulee helpoksi, sillä räjähdysaine suorittaa raskaamman osan. Panosreikien teko, lataaminen ja puhdistus eivät vaadi paljoa voimia.

Vaikeissa kaivuluokissa saavutetaan kustannussäästöä.

Ojamaat leviävät suon pinnalle n. 50 m:n ehkä pitemmänkin matkan päähän ojasta. Ojavallit eivät ole esteenä pintavesien valumiselle. Vähäiseksi ei ole myöskään arvioitava sitä maanparannusta, kun mineraalimaata tai syvemällä suossa olevaa usein hyvälaatuista turvetta saadaan suon pinnalle. Sen merkitys on huomattava varsinkin huonojen suotyyppien kohdalla. Lisäksi voidaan odottaa soiden taimettumiskunnon parantuvan.

Ojitusdynamiitin käyttö pidentää kaivukautta. Aikaisin keväällä ja myöhään syksyllä, kun maa on vetistä, voi keskittyä vaikeiden ojituskohteiden räjäyttämiseen. Kesän kuiva aika jää helppojen kohtien kaivamiseen miesvoimin.

Jos on nopeasti saatava avatuksi joku ojan osa, joka aiheuttaa tulvaa, käy se hyvin räjäyttämällä. Juokseva vesi suorittaa silloin puhdistuksen.

Uittoväylien perkaus ja oikaiseminen on sopiva suorittaa ojitusdynamiitilla. Esimerkkinä tästä on mainittava Ylitorniolla suoritettu Airiujen oikaisu. Kaivussa tuli n. 2 m:n syvyydellä vastaan vetinen hiesusavikerros n. 120 m:n matkalla. Tämän luominen lapiolla oli mah-

SUOSEURA

Kokous tiistaina 6. 3. 1951 klo 19 Metsätalossa, luentosali III.

Maist. Erkki Vahtera: Turpeiden metsäojituksen jälkeisestä kasvintarvintesuhteista (30 min.)

Dipl.ins., maist. Ilpo Mikola: Suo Oy:n yhteydessä suoritellusta tutkimustoiminnasta (30 min.)

dotonta, koska kaivajat vajosivat ojan pohjalla ja luodun tilalle pursui aina hiesusavea. Kaivantoa täytyi syventää vielä metrin verran, ja se suoritettiin ojitusdynamiiilla. Panokset pantiin kahteen ja osin kolmeenkin riviin. Koko 120 m:n pituinen panostus räjäytettiin yhdellä kertaa, ja virtaamaan päässyt vesi puhdisti ojan hiesusaven alla olevaan kovaan maakerrokseen saakka. Maat kulkeutuivat alapuolella olevaan järveen, jossa niistä ei ole haittaa. Räjähdysainetta kului 100 kg ja maata poistui 240 m³, joten räjähdysainekustannus oli 71 mk/m³.

Valitettavasti ojitusdynamiiin käytöllä on myös huonoja puolia:

Työskentely on vaarallista, koska käytettävän räjähdysaineen on oltava sysäysherkkää. Varovaisuuteen on kiinnitettävä erikoista huomiota. Kuljetuksista ja varastoinnista on valtiollaan taholta annettu tarkat ohjeet, jotka yleensä edellyttävät suhteellisen pienien räjähdysainemäärien käsittelyä. Kun kysymykseen tulee suuremmat määrät, voi määräysten noudattaminen käytännössä tuottaa vaikeuksia, mutta määräyksien laiminlyömisestä saattaa olla arvaamattomia seurauksia.

Toistaiseksi ei meillä ole sattunut vahinkoja ojitusdynamiiin käytössä.

Tämän esityksen yhteydessä ei ole syytä laajemmin puuttua räjäytystöitä ja aineita koskeviin määräyksiin, koska niitä parhaillaan uusitaan. Mainittakoon vain muutamia yleisiä näkökohtia työmaan järjestelystä.

Panostaminen ja räjäyttäminen on annettava ainoastaan panostajan ammattiin hyväksytyyn henkilön tehtäväksi. Hyväksymiskirjan saa kaupungissa maistraatilta ja maalla nimismieheltä.

Ennen räjäytystöiden alkua on työn-

antajan syytä ilmoittaa 3 km:n säteellä työmaalta oleviin kyliin ja taloihin alue, jolla räjäytyksiä suoritetaan, työn kestämisäika, vaaralliset alueet, millaisia varoitustauluja käytetään ja millä huudolla tai merkillä ilmoitetaan räjähdysten tulo. Paikallisissa sanomalehdissä on myös ilmoitettava räjäytystöistä.

Ennen sytyttämistä on varmistauduttava, ettei asiaankuulumattomia ole läheisyydessä. Samoin on paikallaolevat räjähdysaineet vietävä suojaan. Työmiesten on poistuttava räjäytyspaikalta vähintään 150 metrin päähän, ja jos maa on kiviperäistä n. 250 metrin päähän. Viimeksi on annettava kuuluva varoitushuuto tai -merkki.

Räjähdysaineita ei saa kuljettaa irrallaan taskussa, vaan nahka- tai kangasalkuissa tai sopivissa puulaatikoissa. Nallit täytyy pitää erillään räjähdysaineista.

Vähäisenä haittana voidaan pitää myös sitä, että räjäytyksen onnistumiseksi tarvitaan suotuisat kosteusolosuhteet. Pitkät kuivat ajanjaksot saattavat muodostua kiusallisiksi ojitus toiminnan suunnitelmalliselle toteuttamiselle.

Kuten edellä on mainittu menettää ojitusdynamiiitti räjähdysherkkyytensä n. 3 kk:n kuluttua. Sitä on senvuoksi hankittava vähissä erin ja se lisää kuljetuskustannuksia.

Räjäytyksessä lentävät kivet ja kanot voivat aiheuttaa vaurioita ojan lähellä kasvaville puille.

Saavutetut tulokset viittaavat siihen, että ojitusdynamiiitti tulee olemaan merkittävä tekijä vaikeiden ojituskohteiden selvittämisessä, kunhan sen käytöstä eri tapauksissa saadaan enemmän kokemusta. Todennäköistä myös on, että sen säästäväinen ja harkittu käyttö aiheuttaa ajan mittaan suuremman kustannussäästön kuin tähän mennessä on tapahtunut.

ON THE USE OF DYNAMITE IN DITCHING THE MOIST FOREST LAND

During the year 1950 approximately 15 tons of dynamite have been used at the field work of the Soil Drainage Department of the Forest Board. The best results were obtained when ditching thin watery peat bogs rich in stubs and stones as well as in the cleaning and straightening of log-floating channels. The expences of ditching in hard soil diminished from 10 to 20 per cent while the saving of labour made about 60 per

cent. The saving of labour as to the removing of stones was considerable making approximately one third of labour at a ditch digged out manually.

The charges used weighed 50, 75 or 100 g, each. They were placed at a half depth of the ditch planned. The distance between the charges varied from 10 to 60 cm dependig upon the magnitude of a charge and upon the properties of the soil.

Olavi Klemelä.