

# ERI PIIRIEN KÄSITYKSIÄ OJITUSDYNAMIITIN KÄYTÖSTÄ \*

1.

## Keskusmetsäseura Tapio

Metsänhoitaja Klemelän Suoseurassa pitämän esitelmän johdosta saatiin aihe tiedustaa Kms. Tapion kaikkien yhdeksän metsänparannuspiirin ammattimiehistön kokemuksia viimekesäisistä kekeiluista ojitusdynamiitilla. Norjalaisten esikuvien mukaan ketjuräjäytysmenetelmä on käytetty etupäässä ohutturpeisilla korpi- ja rämemailla, mutta myös purojen oikaisuissa tai muissa sellaisissa paikoissa, missä on jouduttu leikkaamaan kivennäismaata, on sitä sovellettu koemielessä hyvälläkin menestyksellä. Parhaiten näyttävät ojitusdynamiitin käyttöön soveltuvan korvet, jotka täyttävät usein räjäytyskaivun pääedellytykset:

1. räjäytyskohde on riittävän kostea
2. turvekerros on ohut
3. turpeen maatumisaste on korkea, 3—5 (6—10).

Mitä raaempaa pintaturve on, sitä tärkeämpää on ojan reunojen leikkaaminen auki esim. suopiilulla ennen räjäyttämistä, joka tällöin tulee tehoisemmaksi ja muodostunut oja tulee säännöllisemmäksi sekä vähemmän siivoustyötä vaativaksi.

Parhaimpiin tuloksiin onkin päästy soilla, joissa turpeen vahvuus ei ylitä 1,5 m:ä, vaan pysyttelee mieluummin metrin vaiheilla, ja missä räjähdyspohjana on moreeni. Tässä yhteydessä on mainittava, että pohjamaana olevaan kivennäismaahan, etenkin sitkeään saveen suoritettu panostaminen on täydellisesti epäonnistunut. Savi- ja hiesupohjaiset suot soveltuvat muutenkin havaintojen mukaan huonosti räjäytyskaivun kohteiksi. Paksturpeisten soiden piiriin ei tätä menetelmää ole lainkaan ulotettava metsäojitusten osalta, sillä räjähdysten voimasta kohonneet maat pufoavat tavallisesti takaisin paikoilleen, joten tulos on joksenkin täydelleen  $\pm 0$ .

Kivisyys ja liekoisuus lisäävät räjähdysainekulutusta. Etenkin suurehkot kivet ja kannot on huolella kierrettävä. Liekoisuus aiheuttaa osaltaan lisäksi räjäy-

tyksen jälkeisen siivoustöiden kustannusten kohoamisen.

Panostamista on nopeutettu käyttämällä 40 m:n pituista latausnaruja, johon on 40 cm:n välein tehty eristysnauhasta merkit. Näille kohdille tehdään rautakangella, missä myös on 40 cm:n kohdalla samanlainen merkki, panostusreiät, joihin latausputkella työnnetään panos 40 cm:n syvyydelle. Edellä sanotusta selviää, että keskimäärin parhaaksi panosten välimatkaksi, kuten panoksen alapään syvyydeksi, käytettäessä 75 (—100) g:n panoksia on ainakin toistaiseksi osottautunut 40 cm:ää. Koska laukeamatta jääneet panokset saattavat muodostua sangen kohtalokkaiksi, on tähän puoleen kiinnitettävä erikoisesti huomiota. Niinpä näiden, vain poikkeustapauksissa laukeamatta jääneiden panosten paikan toteamiseksi on kukin panostusreikä erällä työmailla merkitty mm. risulla, joka helpottaa laukeamatta jääneiden panosten löytämistä. "Risuttaminen" voitaisiin korvata jo tätä räjähdysainetta valmistavan tehtaan puolesta kuhunkin panokseen kiinnitetyllä, panoksesta maan pinnalle ulottuvalla ja värikkäällä esim. punavalkoisella nauhalla, josta vetämällä panos voidaan tarvittaessa nostaa ylös. Hyvin käyttökelpoinen räjäytysketjun pituus on 40 m, sillä tällaisen välin siivous ehditään suorittaa ennen työskentelyä haittaavan veden valumista ojaan.

Näin uuden menetelmän kyseessä ollen on riittävien kokemusten puutteessa aluksi sattunut epäonnistumisia. Ketju ei mm. ole kokonaan räjähtänyt, vaan osa panoksista on jäänyt laukeamatta. — Vesitekijää ei ole kyllin tunnettu, samoin kivien ja kantojen kiertämiseen ei aina ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota, panokset on sijoitettu liian syvälle jne. Jotta ojitusdynamiitin käyttäjille ei sen 3 kk:n kuluttua kadottaessa herkkyytensä koituisi tästä johtuvia epäonnistumisia, olisi hyvin toivottavaa, että räjähdysainepanokset varustettaisiin käyttökelpoisuus-aikaa osoittavalla merkinnällä.

\*) Metsähallinnon kokemuksista edell. numerossa.

Sopivan työryhmän muodostaa 4 miestä (laturi, laturin apulainen ja 2 siivoojaa). Tällöin siivoojat saavat räjäytetyn ojan pätkän kunnostettua saman aikaisesti kun seuraava ketju panostetaan. Rautakangella paostusreikiä tekevä mies on pidetty norjalaisten kokemusten mukaisesti vähintään 2 m:n välimatkan päässä lataajasta, samoin on annettu ohjeet siitä, että latausputken ulottuessa kivennäismaahan on se ja mäntä vähän väliä huuhdottava vedessä, jotteivät kivensirut aiheuttaisi putken ja dynamiitin välissä vaarallista hankausta.

Onnettomuusvaaraa on lisäksi pyritty vähentämään:

1. käyttämällä vain täysin ammattitaitoista työvoimaa
2. asettamalla ihmisten kulkusuunnille varoitusliput
3. jakamalla varmistusalue työryhmän kesken ja
4. muistuttamalla räjähdysaineen tavallista suuremmasta herkkyystestä.

Kustannusten vertailuun käsinkaivun ja räjäytyskaivun välillä ei vielä ole riittävästi aineistoa. Suoritetuista kustannuslaskelmista käy kuitenkin ilmi, että kaivuvaikeusluokan kohotessa pääsee ojitusdynamiitti yhä paremmin oikeuksiinsa, ja lisäksi on pantava merkille, että viime mainittua käyttäen ojat yleensä tulevat kustannusarvion osoittamia mittoja suuremmiksi. Jos otamme pohjaksi viime kesänä vallinneen hintatason, lienee räjäytyskaivu hyvin usein käsinkaivua edullisempi kaivuvaikeusluokan ollessa VII tai sitä suurempi.

Ojitusdynamiitin käytöstä voitaneen yhteenvetona sanoa, ottamalla huomioon ne sen käyttöä rajoittavat monet tekijät, jotka jo ainakin osittain tunnetaan, että se on osoittautunut keinoksi, jota hyväksi käyttäen voidaan kaivutyömaiden vaikeimmat ja kaivumiehen silmissä pahimmilta näyttävät pohdat puhkaista. Ei ole myöskään vähäksi arvioitava sitä ihmistyövoimaa ja ojalapion käyttöä säästävänä keinona, jolla varmaan saadaan ojurit entistä paremmin viihtymään rakkaassa työssään.

*Lauri Lehtonen.*

## 2.

### Centralskogssällskapet Skogskultur

Då den mängd dikningsdynamit, som användes för Centralskogssällskapet Skogskulturs skogsförbättringsarbeten under senaste år, är rätt blygsam, äro även de erfarenheter, som genom denna nya dikningsmetod vunnits, rätt små. Sprängningarna hade även mera karaktären av försök och gjordes sålunda även på en hel del olika sumpmarkstyper. Endast ett par små dikningsföretag fullbordades i sin helhet genom sprängning. Allt som allt användes under senaste år c:a 2.500 kg dikningsdynamit. För att sprängningarna överhuvud skall lyckas bör marken vara blöt. Stiger vatten ej genast i spethålen är genomslaget osäkert. För mycket vatten är ej heller bra, då isynnerhet i lös och genomblöt torv diket lätt rinner igen.

I sumpmarker med ett torvdjup av 20—60 cm på fast grund lyckas sprängningarna i regeln bra. Även i goda klubbalkärr med tunnt torvlager och lerbotten går sprängningen bra bara man ej placerar patronskikten i den sega och styva leran. Vid en demonstrationssprängning på Stenböle gårds marker i Borgå socken hade en 40 m. dikessträcka laddats i ett alkärr. Torvdjupet varierade från 20—40 cm. Patronerna placerades på 30 cm djup. Vid sprängningen gick 20 m bra, medan resten av diket trots upprepade försök ej gav något resultat. Efter förnyade försök, till vilka även ing. Nordström från Finska Forcitet och Dynamitbolaget tillkallats, lyckades sprängningen på denna svåra lermark. Torven var i den del av diket, där sprängningen misslyckades, grund, c:a 15—20 cm, och patronerna hade placerats i leran. Ej ens 100 gr patroner gav genomslag. Följande metod ledde dock sist och slutligen till resultat. 75 gr patroner skars itu, laddades med 15 cm avstånd på c:a 15 cm djup, så att patronerna låg i torven och ej i leran. Resultatet var gott. Dikets djup blev c:a 60 cm.

Av intresse kan även följande försök vara. En skärning av stenblandad morän

laddades. Marken var rätt torr då vatten ej rann in i spethålen och sprängningen misslyckades. Då marken var synnerligen svårgrävd kunde de nedsatta patronerna ej avlägsnas. 12 dagar senare hade de ymniga regnen gjort marken blöt. En tändpatron lades ned i det 12 dagar tidigare laddade diket, tändes — och serien gick ut.

Dynamiten kom även till användning i en bäckrensning. Bäckens var 5—6 m bred, »bottenlös» och ställvis igenvuxen av täta al och vide snår. De voro så täta att man endast med tillhjälp av yxa kunde taga sig igenom snåren. Patronerna lades på c:a 40 cm avstånd från varandra och på 35 cm djup i den fullkomligt lösa dyn och torde ha legat under det täta rotsystemet. Resultatet var överraskande gott i det att bäcken på en gång var fri. Endast en lindrig rensning med s.k. »pirunkoura» återstod.

Kontentan av sommarens sprängningar är följande. Dikessprängning utföres under sådan tid, då marken är tillräckligt blöt. Grunda sumpmarker ge gott resultat. Ju svårare mark desto större blir lönsamheten jämfört med grävning för hand. Isynnerhet i skärningar är dynamiten oöverträffad. Även välförmultnad torv ger ett tillfredsställande resultat. Däremot lönar det sig ej med sprängning i rå torv eller i lös sand. Dikesdjupet och marksvårigheten bestämmer patronstorleken och den mängd dynamit, som skall användas. Laddningen bör helst företagas med tillhjälp av laddningsrör, då patronen med tillhjälp av röret kan placeras på. Vid laddningen bör man ej sträva efter största möjliga genomslagsavstånd, utan avseende bör även fästas vid ett gott utkast. Ett gott utkast minskar rensningskostnaderna. Det lönar sig således att slösa litet mera material och spara på den dyra manuella arbetskraften.

Lämpligast äro dikessträckor om 20—40 m att spränga i en serie. Rensningen sker lämpligast omedelbart efter sprängningen, förrän den i diket nedfallna jorden blir alltför blöt.

Sumpmarker med gott fall lämpa sig bättre för sprängning än plana marker.

Dikessprängningen löser arbetskraftproblemet i skärgården och andra orter, där det är svårt om arbetskraft. Arbets-

styrkan varierar mellan 2—3 man beroende på laddningssvårigheten och dikesstorleken.

Dynamitens transport och lagring är säkert ett svårt problem, men då den mängd, som senaste år inom Centralskogssällskapet Skogskultur blev använd, är så pass liten att svårigheter ej uppstod, lämnas frågan obehandlad.

De två små företag, som i sin helhet blevo utförda genom sprängning, lågo i Borgå skärgård på Lill-Pellinge. Det ena omfattade 944 lm dike och 6 ha, det andra 604 lm dike och 4.1 ha. Sumpmarkerna voro till största delen mokärr på hård moränbotten. I det förra fallet underskreds kostnadsberäkningarna med 15 %, i det senare med 27.4 %. Den kubikmassa, som lyfter ur dikena, blev betydligt större än den beräknade, då dikena på grund av grävningssvårigheten balanserades till rätt små diken. Tilläggas kan att dikena utan detta sprängämne förblivit ogrävda. Allt som allt användes för dikesgrävningen 17 dagsverken och arbetsgruppen arbetade i ett 3-mannalag.

G. Schütt.

### 3.

## Maa- ja vesiteknillinen tutkimussäätiö

Maa- ja vesiteknillisen tutkimussäätiön toimesta suoritettiin viime kesänä Hirvinevalla muun ojituskoitoiminnan ohella myös kokeita ojitusdynamiiilla. Tarkoituksena oli saada suuntaa antavia viitteitä siitä, miten lähinnä valtaojitusta ajatellen tämänluontoinen laajempi koitoiminta olisi järjestettävä. Räjähdyksaineita on jo aikaisemminkin yleisesti käytetty valtaojituksessa, mutta kalliin hinnan takia niiden käyttö on tähän asti supistunut vain maaperän pehmittämiseen, kun taas varsinainen maan poisto on suoritettu muilla menetelmillä.

Teoreettisesti selvitettyä edullisinta suurempien ojien räjäytystapaa, mainittakoon, että räjäytettäessä maahan karttion muotoista kuoppaa Bresskov suosittelen räjähdysainemäärän  $Q$ :n laskemiseksi kaavaa:

$Q = k M^3 (0.4 + 0.6 n^3)$ , jossa  
 $M = \text{panoksen syvyys maanpinnasta,}$   
 $n = r/M$ , jossa  $r = \text{syntyneen kartion säde}$   
 $\text{maanpinnasta,}$   
 $k = \text{maan ja räjähdysaineen laadusta riip-}$   
 $\text{puva kerroin.}$

Räjäyttäjän tehtävänä kaavaa soveltaessaan on ensiksikin koeräjäytyksen avulla määrätä vakio  $k$  sekä tämän jälkeen sovittaa  $M$  ja  $r$  siten, että ojan poikkileikkaus saadaan mahdollisimman pienellä räjähdysainemäärällä. On toivottavaa, että jo ojan suunnittelija kiinnittää huomiota poikkileikkauksen valintaan siten, että se mahdollisimman hyvin soveltuu taloudellisesti edullisimpaan räjähdyskartioon. Toiseksi on räjäyttäjän määrättävä edullisin panosten välimatka ojan pituussuunnassa.

Ketjuräjäytyksessä ei voida panosten välimatkaa yleensä ottaa turpeessaan 60 cm suuremmaksi ja iskostuneessa kivennäismaassa sen tulee olla vieläkin pienempi. Jos joka panos sytytetään samanaikaisesti sähkösytytyksellä, ei äsken mainittua rajoitusta ole, eikä myöskään olla riippuvaisia maaperän kosteudesta. Pienissä ojissa ei sähkösytytys tule kysymykseen, koska kalliita nalleja kuluu panosten pienuuden takia suhteettoman paljon, mutta suurissa, kovaan kivennäismaahan tehtävissä ojissa, joissa panokset on yleensä sijoitettava lähelle tasausviivaa, voidaan toisaalta säästää panostamiskustannuksissa, koska syviä, hankalasti tehtäviä panosreikiä sähkösytytyksessä tarvitaan huomattavasti vähemmän.

Hirvinevalla suoritetuissa kokeissa oli aluksi tarkoitus selvittää ketjuräjäytyksen soveltuvaisuutta raa'alla, paksuturpeisella suolla, mutta enemmistä kokeista luovuttiin menetelmän osoittautuessa niissä olosuhteissa tarkoitustaan vastaimattomaksi. Myöhemmissä kokeissa siirryttiinkin kokeilemaan kiviselle hietamoreenimaalle. Koska sillä kertaa käytettävissä olleen pienen räjähdysainemäärän

takia ei kokeissa ollut mahdollisuuksia suorittaa varsinaista valtaojitusta, selostetaan seuraavassa kokeiden tuloksia vain pääpiirteissään.

Koelaukauksissa panospaino vaihteli 75—300 g ja panostussyvyys 40—100 cm. Panosten välimatka oli kaikissa räjäytyksissä 33 cm. Dynamiitin kulutus vaihteli poistettua maakuutiometriä kohti eri panostustavoilla 335—630 g.

Yhteenvedona voidaan esittää:

1. Samansuuruisilla panoksilla on panossyvyydellä huomattava vaikutus poistetun maamäärän suuruuteen. Panoksen painon kasvaessa edullisin panostussyvyys kasvaa.
2. Panossyvyydellä voidaan säätää luiskan kaltevuutta. Panoksen painon pysyessä muuttumattomana panossyvyyden kasvaessa luiskan kaltevuus jyrkkenee.
3. Ojan syvyydellä on oikein panostetuissa räjäytyksissä yllättävän pieni vaikutus räjäytysaineen menekkiin poistettua maamäärää kohti. Venäläiset räjäyttäjät ovat tulleet samaan tulokseen ja suosittavat määrättyissä olosuhteissa räjäytettäväksi aina 6—12 m syviä kanavia.
4. Käytettäessä useampaa panosrivää rinnakkain, siten että sivulla olevat panokset ovat matalammassa, saadaan pohjaleveys kasvamaan ja luiskan kaltevuus loivenemaan, mutta samalla räjähdysainemäärä poistettua maamäärää kohti kasvaa.
5. On huomattavasti edullisempaa ampua oja kerralla täyteen syvyyteen kuin kahdella erillisellä laukauksella. Vanhan ojan puhdistuksessa kuluu räjähdysainetta enemmän poistettua maamäärää kohti kuin kokonaan uuden ojan teossa.

*Aimo Maasilta.*

## UUTISIA

Ruotsalaisen metsäalan ammattilehden, Svenska Skogsvårdsföreningens Tidsskriftin tämän vuoden ensimmäisessä numerossa on julkaistu metsänhoitaja K. Lindbergin kirjoitus (Modern skogsdikning), jossa monipuolisesti selostetaan Ruotsissa saavutettuja ojitusdynamiitin käytön tuloksia. Ne näyttävät olevan hyvin meikäläisiin rinnastettavissa.