

HAVAINTOJA SUOMAIDEN KONEELLISESTA UUDISRAIVAUKSESTA SUOMESSA

Suomen maataloudelle on kuluvalle vuosisadalla ollut tyypillistä voimakas uudisraivaustoiminta. Vuonna 1900 oli maan peltoala 1.568.072 ha ja sen jälkeen on suoritettujen uudisraivausten määrä ollut eri ajanjaksoina seuraava (3):

Aika	Raivattu uutta peltoa yht. ha
1900—1920	447.000
1921—1939	616.000
1940—1944	25.000
1945—1954	243.000

Kun Suomi viimeksi käytyjen sotien seurauksena menetti peltoalastaan yhteensä n. 287.000 ha (2), on tämän menetyksen korvaamiseksi 1945—1954 raivattu uudispeltoa edellä olevan asetelman mukaan n. 243.000 ha, joten maan peltoala on tällä hetkellä vielä jonkin verran pienempi kuin v. 1939.

Suomen väkiluku oli 1. 1. 1953 n. 4.165.000 henkilöä ja peltoa oli henkeä kohden 0,60 ha (6). Vuonna 1949 laaditun prognoosin mukaan tulee väkiluku v. 1970 olemaan n. 4.406.000 henkilöä, v. 1990 n. 4.735.000 henkilöä ja v. 2.000 n. 4.863.000 henkilöä (1). Kun toisaalta lasketaan, että maataloustuotteiden omavaraisuuden säilyttämiseksi maassa tulee olla peltoa n. 0,75 ha asukasta kohden (3), on jatkuva uudisraivaustoiminta välttämätöntä jo yksistään omavaraisuusasteen kohottamiseksi tyydyttävälle tasolle. Jos tämän lisäksi pyritään siihen, että peltoala kasvaa samassa suhteessa kuin väestö lisääntyy, tulee maassa v. 1975 olla n. 3.200.000 ha peltoa, jolloin uudispeltoa olisi mainittuun vuoteen mennessä raivattava n. 600.000 ha (3).

Viime aikoina suoritettujen varovaisten arvioiden mukaan on Suomessa noin 1.614.000 ha raivauskelpoista maata. Tästä alueesta on maan pohjoisosassa, Oulun ja Lapin lääneissä, yhteensä 1.276.100 ha ja maaneteläosassa 337.400 ha (3). Valtaosan raivauskelpoisesta maa-alasta muodostavat suomaat, joiden osuus edellä mainituista aloista on Etelä-Suomessa n.

65 % ja Pohjois-Suomessa n. 90 %. Keskimäärin on suomaiden osuus koko raivauskelpoisesta alasta n. 85 %. Uudisraivaustoiminnassa tulee siten pääpaino olemaan jatkuvasti suomaiden uudisraivausten osalla.

Seuraavassa selostetaan Suomessa viimeisten kymmenen vuoden aikana saatuja kokemuksia suomaiden uudisraivauksesta ja siinä käytettäviä koneellisia työmenetelmiä.

1. KUIVATUSTOIMENPITEET

Kuivatukseen ryhdyttäessä suoritetaan ensimmäisenä viljelyskelpoisen suon pinta-vaakitus ja turpeen paksuuden sekä pohjamaan laadun määrittäminen. Kuivatuksessa turve menettää huomattavasti vettä ja tästä puolestaan aiheutuu suon pinnan painumista, joka turpeen laadusta riippuen on 10—40 % sen paksuudesta. Tämä turpeen painuminen ja pohjamaan viettävyys on erityisesti otettava huomioon valtaojitusta suunniteltaessa, jotta valtaojat tulevat olemaan vielä turpeen painumisen jälkeenkin alavimmissa kohdissa ja että niiden viettävyys tällöinkin on suunnitelman mukainen. Suon pinta alenee lisäksi viljelystoimenpiteiden ansiosta vuosittain 0,5—1,5 sm, mikä seikka on myöskin otettava huomioon kuivatusta suunniteltaessa.

Valtaojien kaivussa on pyritty mahdollisuuksien mukaan käyttämään kaivukoneita (kuva 1). Niissä olosuhteissa, joissa suomaille yleensä joudutaan työskentelemään, on edullisimmaksi konekooksi osoittautunut 0,3—0,4 m³:n kauhalla varustettu kaivukone, edellyttäen, että valtaojan pintaleveys on alle 6—7 m ja kaivettava maamäärä 3—5 m³/jm. Käytettäessä tällaista kaivukonetta on työsaavutus n. 30—40 m³ tehollisessa työtunnissa, kun suo on puutonta. Mikäli liekoja ja kantoja on runsaasti, saattaa työsaavutus olla vain puolet edellisestä. Tehollisen työajan osuus koko työajasta on



Kuva 1. Link-Belt-merkkinen, $0,4 \text{ m}^3$:n kauhalla varustettu kaivukone valtaojan puhdistuksessa

n. 70 %. Jos suon kantavuus on niin heikko, että kaivukoneen alla on käytettävä lavoja, on työsaavutus edelliseen verrattuna n. 20 % heikompi, mikäli kaivettava maamäärä on $3\text{--}5 \text{ m}^3/\text{jm}$. Jos on kysymyksessä vanhan valtaojan puhdistus tai pienten piiriojien kaivu, jossa kaivettava maamäärä on vain $2\text{--}3 \text{ m}^3/\text{jm}$, saattaa lavojen käyttö aiheuttaa jopa 40 %:n vähenyksen työsaavutuksessa.

Mikäli sarkaojitus suoritetaan käsityönä, voidaan kaivu yleensä tehdä välittömästi valtaojituksen jälkeen. Jos taas käytetään koneellista avo-ojitusta ja turpeen kantavuus on heikko, on useimmiten välttämättöntä niskaojitus ja $40\text{--}100 \text{ m}$:n ojaväleihin ns. naverointi ennen kuin koneelliseen avo-ojitukseen voidaan ryhtyä. Niskaojitus ja naverointi tulisi tällöin suorittaa $1\text{--}2$ vuotta ennen sarkaojitusta.

Tehokkaimmiksi koneiksi suomaiden avo-ojituksessa ovat osoittautuneet varsinaisesti metsäojitusta varten rakennetut järeät avo-oja-aurat (kuva 2). Nämä aurat pystyvät tyydyttävään työnsuoritukseen vielä erittäin puisillakin soilla, joilla käsinojitus on aikaisemmin tuottanut suuria vaikeuksia. Työsaavutus vaihtelee huomattavasti riippuen paikallisista olosuhteista, mutta keskimääräinen saavutus on ollut 8

tunnin työpäivänä $800\text{--}1.000 \text{ jm}$. Veto-koneina käytettiin Caterpillar D 6- ja Allis-Chalmers HD 9-kokoisia telaketjutraktoreita. Märillä ja upottavilla soilla on vetokoneen telojen kantokykyä välttämättömästi lisätä puisilla telanlevikkeillä, jotka kuitenkin jonkin verran kohottavat ojituskustannusta. Työkustannus on konetyön osalta ollut $30\text{--}35\text{—}/\text{jm}$. Kun tämän lisäksi on käsityönä suoritettava ojien päiden kaivu ja varsinkin puisilla alueilla ojien puhdistus, aiheutuu tästä lisäkustannuksia, joiden suuruus on keskimäärin n. $10\text{—}/\text{jm}$.

Matalaturpeisilla, soistuvilla kivennäismailla ja sellaisilla paksaturpeisilla soilla,



Kuva 2. Pellonraivaus Oy:n rakentama metsäoja-aura.



Kuva 3. Uudisojitusta Liitso-merkkisellä auralla kivennäismaalla. Vetokoneena Allis-Chalmers HD 5-merkkinen telaketjutraktori.

joilla liekoja ja kantoja on vähän, voidaan avo-ojituksessa käyttää myöskin tavallisia kivennäismaan uudisraivausta varten suunniteltuja vahvarakenteisia avo-oja-auroja. Tällaisia ovat mm. Pellonraivaus Oy:n rakentamat Liitso-merkkiset aurat (kuva 3). Vetokoneina käytetään Caterpillar D 4- ja Allis-Chalmers HD 5-kokoisia telaketjutraktoreita. Vuosina 1950—1954 suorite-uissa töissä, joiden määrä on yhteensä n. 2.600 km, on keskimääräinen työnmenekki edellä selostettuja auroja ja vetokoneita käytettäessä ollut 3,5 tehollista työtuntia ojakilometriä kohden ja keskimääräinen työkustannus 10:41/jm. Vuonna 1954 oli vastaava kustannus 11:38/jm. Ojat ovat kuitenkin jonkin verran pienempiä kuin metsäoja-auraa käytettäessä.

Yleensä on todettava, että avo-oijen käsinkaivuun on turvauduttava vain silloin, kun konetyön käyttöön ei ole mahdollisuuksia.

2. PIENPUUSTON RAIVAUS JA POLTTO

Märillä ja paksaturpeisilla soilla on puusto yleensä pientä ja harvakoaa sekä useimmiten pensasmaista. Jos puustoa kuitenkin on säännöllisesti ja runsaasti, on sen erityinen raivaus välttämätöntä. Työhön sisältyy vesojen kaato, kasaus ja poltto. Mikäli puustoa on vain vähän, voidaan kasauksesta ja poltosta luopua, koska uudiskyntö voidaan muutoinkin suorittaa vaikeuksista. Työnmenekin kannalta on edullisinta polttaa vesaikko kasaamattomana. Tällöin on kuitenkin varottava suon pinnalla olevan humuskerroksen palamis-

ta. Tämä vaara on pienempi, jos poltto suoritetaan kasoissa.

Työnmenekki vesomisessa ja poltossa vaihtelee olosuhteista riippuen erittäin paljon. Suoritetujen työtutkimusten mukaan on keskimääräinen työnmenekki vesojen kaadossa ja kasauksessa ollut n. 40 miestuntia/ha (5). Työnmenekki riippuu huomattavasti vesaikon tiheydestä, kuten seuraava asetelma osoittaa (5):

Vesojen lukumäärä kpl/aari	Työnmenekki miestuntia/ha
100	25
200	45
300	65
400	75

Työkustannus vaihtelee työnmenekin mukaan 3.000—10.000:—/ha keskimäärän ollessa 6.500:—/ha.

3. KANTOJEN KÄSITTELY

Paksaturpeisilla soilla ei uudisraivauksen yhteydessä yleensä jouduta suorittamaan erityistä kantojen käsittelyä, koska niillä harvoin on sellaista järeätä puustoa, jonka kannot olisivat uudiskynnön esteenä. Ohutturpeisilla soilla ja soistuvilla kivennäismailla joudutaan sensijaan usein suorittamaan kantojen raivausta, joka yleensä tehdään kahdessa konetyövaiheessa.

Kantojen irrotuksessa voidaan kivennäismailla pitää yleiskoneita Caterpillar D 6- ja D 7-kokoisia koneita varustettuina piikkipuskurilla. Heikosti kantavilla suomilla näiden koneiden käyttö tuottaa kuitenkin tuntevia vaikeuksia usein sattuvien uppoamisten vuoksi sekä myöskin siitä syystä, että koneiden kuljetus on kallista ja hankalaa silloin, kun kysymyksessä ovat alueeltaan pienet, Suomen nykyiselle uudisraivaustoiminnalle tyypilliset lisämaa-alueet. Kantojen irroituksessa onkin siirretty yhä enemmän käyttämään kevyen telaketjutraktoriin asennettuja kantohankoja. Kantohanko on traktorin eteen sijoitettu, mekaanisesti liikutettava, kaksipiikkinen koukkulaite (kuva 4). Koneina käytetään Caterpillar D 4-tyyppiä telaketjutraktoreita. Kantohankokoneet ovat osoittautuneet puskuritraktoreita edullisemmiksi suomaiden uudisraivauksessa lähinnä seuraavista syistä:

1. Kantohankokone on kevyempi kuin tavallinen puskuritraktori ja se voidaan siirtää työmaalta toiselle taval-



Kuva 4. Caterpillari D 4-merkkinen telaketjutraktori varustettuna kantohangolla kantojen irrotuksessa.

lisellä järeällä kuorma-autolla, kun sensijaan puskuritraktorin kuljetus yleensä vaatii erityisen kuljetusvaunun.

2. Työtapansa ja kevyen painonsa ansiosta kykenee kantohanko työskentelemään pehmeämmillä mailla kuin puskuritraktori ja uppoamia tapahtuu kuitenkin vähemmän.

3. Kun kantohangon työtavalle on tyypillistä samanaikainen nosto ja veto, nousevat kannot puhtaampina kuin puskuritraktoria käytettäessä, joten erikseen suoritettavaa puhdistuspuskua ei useinkaan tarvita.

4. Koska kantohangot on asennettu tyypillisiin vetokoneisiin, voidaan näillä koneilla samalla työmaalla suorittaa myöskin uudiskyntöä, -äestystä ja -ojitusta, jolloin vältetään useiden koneiden käytöstä samalla työmaalla. Kun kantohangon aisarakenteeseen voidaan kiinnittää myöskin levypuskuri, soveltuu sama kone esimerkiksi kevyeen maansiirtotyöhön, lumen auraukseen ja oja- maiden levitykseen.

Tilastotietojen mukaan, jotka käsittävät kantojen irrotusta vuosina 1950—1954 puskuritraktoreilla n. 137.000 tehollista työtuntia ja kantohangoilla n. 47.000 tehollista työtuntia, on työnmenekki ja konetyökustannus ollut keskimäärin seuraava:

	Puskuritraktorit		Kantohangot	
	Keskim. 1950-54	1954	Keskim. 1951-54	1954
Työnmenekki teholl. t/ha	7,8	8,0	12,5	12,9
Konetyökust. mk/ha	22.129:-	23.724:-	28.251:-	28.244:-

Kantojen käsittelyn toinen konetyövaihe on n.s. puhdistuspusku. Puhdistuspuskun tarkoituksena on kantojen mukana nousseen maan karistaminen niistä pois. Kuten edellä jo mainittiin, ei puhdistuspusku yleensä ole tarpeen silloin, kun irrotuksessa on käytetty kantohankoja, koska kannot tällöin heti nousevat puhtaina. Puskuritraktoreilla suoritettun irrotuksen jälkeen puhdistuspusku sensijaan on useimmiten tarpeellinen. Koska kannoissa oleva maa routimisen vaikutuksesta karisee huomattavasti helpommin silloin, kun puhdistuspusku suoritetaan vasta seuraavana kesänä irrotuksen jälkeen, on tällainen menettely yleensä suositeltava.

Puhdistuspuskun yhteydessä voidaan suorittaa myöskin kantojen kasaus polttoa varten. Pienillä peltokuvioilla kannot yleensä työnnetään kokonaan pois alueelta. Jos sensijaan on kysymys suurista uudisraivausalueista, suoritetaan kantojen kasaus ja kasat poltetaan.

Myöskin kivenraivaus voidaan yhdistää puhdistuspuskuun silloin, kun kiviä ei pinta-alaysiköllä ole kovin runsaasti.

Eräissä tapauksissa voidaan kantojen puhdistuskin suorittaa kantohangolla, joskin kokemukset tästä työstä ovat tähän mennessä melko vähäiset.

Vuosilta 1950—1954 olevien tilastotietojen mukaan, jotka käsittävät kantojen puhdistusta yhteensä n. 26.000 tehollista työtuntia, on keskimääräinen työnmenekki ollut 5,2 tehollista työtuntia/ha ja keskimääräinen konetyökustannus n. 12.700:—/ha. Vastaavat luvut vuodelta 1954 ovat 5,3 tehollista työntuntia/ha ja 14.200:—/ha.

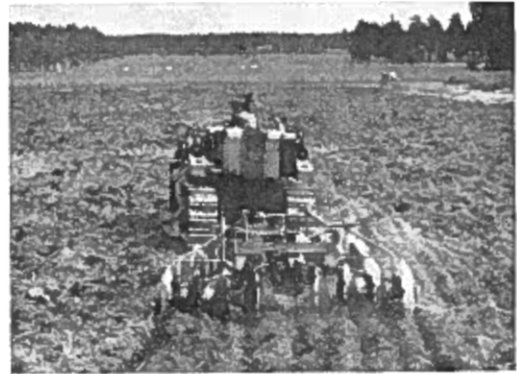
4. UUDIS- JA RAIVAUSKYNTÖ

Kivennäismailla voidaan uudiskyntö yleensä suorittaa vasta kantojen polton jälkeen. Suomailla sensijaan, silloin kun järeitä kantoja ei ole, suoritetaan kyntö heti, kun vesaikko on raivattu pois. Kun kynnössä käytetään vetokoneena tavallisesti 5 tonnin painoisia telaketjutraktoreita ja järeitä, erikoisrakenteisia uudiskyntöauroja, eivät alle 15 sm:n vahvuiset kannot yleensä ole kynnön esteenä (kuva 5). Tällaista suomaiden uudiskyntöä, jota kantojen irrotus ei ole edeltänyt, nimitetäänkin raivauskynnöksi.

Suurimpana vaikeutena suomaiden kynnössä on niiden heikko kantavuus ja siitä



Kuva 5. Uudiskyntöä paksuturpeisella suolalla. Vetokoneena Allis-Chalmers HD 5-merkinen telaketjutraktori varustettuna puisilla telanlevikkeillä. Aurana järeä Fiskars-merkinen uudiskyntöaura.



Kuva 6. Uudisäestystä Rome Plow-äkeellä. Vetokoneena International TD 14-merkinen telaketjutraktori.

aiheutuvat vetokoneen uppoamiset, jotka ovat erittäin tavallisia silloin, kun peruskuivatus on puutteellinen. Uppoamisien estämiseksi käytetään vetokoneissa puisia telanlevikkeitä. Koska levikkeiden kestävyys varsinkin kantaisilla soilla on heikohko ja koska niiden asentaminen aiheuttaa huomattavasti lisätyötä, lisää levikkeiden käyttö kyntökustannusta 1.500—2.000:—/ha.

Vuosina 1950—1954 suoritettut työt käsittävät uudiskyntöä yhteensä n. 97.000 tehollista työtuntia ja on työnmenekki ollut keskimäärin 9,3 tehollista tuntia/ha. Keskimääräinen konetyökustannus on ollut n. 17.600:—/ha. Vastaavat luvut vuodelta 1954 ovat 10,4 tehollista työtuntia/ha ja n. 18.900:—/ha.

5. UUDISÄESTYS

Uudismaan kylvökuntoon saattamisessa muodostaa uudisäestys viimeisen konetyövaiheen. Jos kynnön yhteydessä on pinnalle noussut paljon kantoja ja liekoja, on ne raivattava pois ennen uudisäestystä, jotta ne eivät sekoittuisi multa ja olisi jatkuvana haittana viljelystoimenpiteille. Uudisäestys voidaan edullisissa olosuhteissa suorittaa myöskin pyörätraktorilla ja tavallisilla muokkausvälineillä, mutta yleensä kuitenkin maanpinnan epätasaisuus ja märkyys estävät niiden käytön.

Tavallisesti uudisäestys suoritetaan raskailla lautasäkeillä, joiden lautasten läpimitta on n. 60 sm. Vetokoneena käytetään 5 tonnin painoisia telaketjutrakto-

reita. Tavallisesti äestys suoritetaan vähintään kahteen kertaan. Jos suo on ollut jännteistä tai sen pintakerroksessa on ollut mutautumatonta turvetta, on usein edullista käyttää sellaisia lautasäkeitä, joiden lautasten reunat on hammastettu (kuva 6). Nämä äkeet, jotka ovat raskaampia kuin tavalliset lautasäkeet, vaativat yleensä vetokoneeksi 9 tonnin painoluokkaa olevan telaketjutraktorin. Joissakin tapauksissa voidaan uudiskyntö kokonaan korvata näillä äkeillä suoritettavalla äestytöksellä, joskin se tulee kysymykseen vain erittäin edullisissa olosuhteissa ja silloin, kun turve on kokonaan pitkälle mutautunut.

Vuosilta 1953—1954 olevien tilastotietojen mukaan, jotka käsittävät uudisäestystä yhteensä n. 5.800 tehollista työtuntia, on keskimääräinen työnmenekki ollut 3,6 tehollista työtuntia/ha ja keskimääräinen konetyökustannus 6.100:—/ha, jolloin äestys on suoritettu yleensä vähintään kahteen kertaan.

6. TYÖVÄLINEIDEN JA MENETELMIEN KEHITTÄMINEN

Suomessa ryhdyttiin alustaviin toimenpiteisiin koneellisen uudisraivaustoiminnan aikaansaamiseksi v. 1940, mutta sodan ja konehankintojen vuoksi työhön päästiin varsinaisesti vasta v. 1946.

Telaketjutraktorit on koko ajan hankittu ulkomailta, etupäässä USA:sta, ja ne ovat pääasiassa olleet Caterpillar- ja Allis-Chalmers-merkkisiä. Viime vuosina on ko-

neita ostettu jonkin verran myös muista maista, mm. Englannista, Italiasta ja Ranskasta.

Aluksi hankittiin myöskin kaikki työvälineet, kuten puskurit, aurat ja äkeet, ulkomailta, mutta pian kuitenkin osoittautui, että hyviin tuloksiin voitiin päästä vain kehittämällä juuri Suomen olosuhteisiin sopivia työvälineitä. Näin alkoi jatkuva tutkimus- ja kokeilutoiminta, jonka tuloksia ovat mm. kantohanko, järeä uudiskyntöaura, uudisojituksessa käytettävä avo-oja-aura ja metsäoja-aura. Työvälineisiin kohdistuneen tutkimustyön rinnalla on jatkuvasti kehitetty myöskin työmenetelmiä ja koulutettu ammattitaitoista työvoimaa.

Työvälineiden ja -menetelmien kehittä-

minen on enimmäkseen suoritettu käytännön työskentelyn yhteydessä pääasiassa Pellonraivaus Oy:n toimesta. Vuosina 1945—1950 suoritettiin vastaavia tutkimuksia myöskin Helsingin yliopiston maanviljelystaloudellisen laitoksen ja Maatalousseurojen Keskusliiton asutusvaliokunnan taholta (4).

Kuten alussa jo mainittiin, sijaitsee valtaosa Suomen nykyisestä raivauskelpoisesta maasta valtakunnan pohjoisosassa ja sen muodostavat useat yhtenäiset, laajat suoalueet. Nämä alueet tarjoavat erittäin hyviä mahdollisuuksia koneelliselle uudisraivaukselle sekä yleensä sille toiminnalle, jonka pyrkimyksenä on Pohjois-Suomen karuissa ilmasto-oloissa työskentelevän maatalouden kehittäminen ja ohjaaminen.

KIRJALLISUUTTA:

1. HYPÖLÄ, J.; TUNKELO, A. & TÖRNQVIST, L. 1949. Suomen väestöä, sen uusiutumista ja tulevaa kehitystä koskevia laskelmia. Tilastoll. tiedonant. 38.
2. KIVINEN, E. 1948. Några undersökningar för utnyttjandet av myrarna i Finland. Medd. fra Det norske myrselsk. 46.
3. Maatilatalouden yhteisvaliokunnan uudisraivaustoimikunnan muistio (moniste). Helsinki 1955.
4. PIHKALA, R. 1951. Nyodling och olika metoder för denna. Nord. Jordbr. forskn. 4.
5. SILFVERBERG, B. 1948. Uudisraivaus. Työt. seur. julk. 48.
6. VAISÄNEN, P. O. 1954. Uudisraivauksen tarpeellisuudesta. Asutustoiminnan aikak. 4.

SUOSEURAN KESÄRETKEILY

tehdään 5—7. 8. -57. Kokoontuminen Kajaanin asemalla 5. 8. klo 10.30 (Etelästä saapuvan junan tuloaika). Matkat yhteisellä linja-autolla.

5. 8. Käynti Kajaani Oy:n Särkipuron tilalla Kuluntalahdessa, Kainuun maanviljelysseuran Jormuan koeasemalla ja Tapion metsänparannuspiirin vanhoilla ojituksilla samoilla alueilla. Yöpyminen Kajaanissa.

6. 8. Kajaani—Pelso. Tutustuminen Pelson suoalueeseen ja hallakoeasemaan. Pelso—Haapavesi. Yöpyminen Haapavedellä.

7. 8. Tutustuminen Metsäntutkimuksen Piip-sannevan kokeilualueeseen.

Käynti Vihannin kaivosalueella. Kuljetus illalla Tuomiojan asemalle klo 20.18 etelään lähtevälle pikajunalle.

Seura kustantaa linja-autokuljetukset retken aikana.

Ilmoittautumiset agron. Into Rauhalalle 1. 7. -57 mennessä, osoite Maatalousseurojen Keskusliitto, Lönnrotk. 11 A, Helsinki. Puh. 61 077.

Sihteeri