

## VAHVATURPEISTEN SOIDEN OJITUSVAIKEUKSISTA

Jyrsinturvekenttien valmistuksen yhteydessä on Kihniön Aitonevalla sekä Etelä-Pohjanmaan uusilla ojitusalueilla voitu tehdä havaintoja vahvaturpeisten soiden ojituksesta ja siinä ilmenevistä vaikeuksista. Saadut kokemukset ovat usein muodostuneet erityisen kouriintuntuviksi siitä syystä, että ojat on töiden jouduttamiseksi pyritty tekemään mahdollisimman syviksi, mikä taas on monasti johtanut siihen, että ne eivät ole kestäneet sellaisina, miksi ne on ollut tarkoitus kaivaa.

Luiskan sortuminen tai muunlainen kaivua melko välittömästi seuraava ojan täytyminen on seuraus siitä, että maan ja veden paine sivuilta ylittää turvetta koossa pitävän voiman. Paineen määrää ojan syvyys sekä ojamaiden määrä ja sijoitus. Turpeen koossa pysyväisyys riippuu taas sen vesipitoisuudesta, maatuneisuudesta sekä sen kasvillisuuden laadusta, mistä turve on muodostunut. Lisäksi raskaiden koneiden liikkuminen suolla vähentää turpeen lujutta. Tämä on ilmennyt selvästi esim. siten, että syväoja-auran ojat painuivat pahimmin kiinni juuri koneiden vetoaseman kohdalla, missä turpeen alkuperäinen rakenne oli eniten häiriintynyt. Kokonnan oman erikoistapauksensa muodostaa pinnaltaan jääntynyt suo, missä ojan aukipysyminen on huomattavasti varmempaa kuin sulan maan aikana.

Koska turpeen laatu ja vetisyys vaihtelevat eri soilla suuresti, on luonnollista, että myös ojan vioittuminen tai täydellinen pilaantuminen voi tapahtua monella eri tavalla. Asiaan vaikuttavien tekijöiden moninaisuudesta johtuu, että tuskin voidaan koskaan csoittaa kahta aivan samalaista tapausta, mutta selvää säännönmukaisuutta on kuitenkin havaittavissa. Ojan vioittumista on ilmennyt pääasiassa neljällä eri tavalla, joista kukin on ominainen määrätyn tyyppisille soille. Nämä ovat

- luiskan kaatuminen,
- luiskan pullistuminen,
- pohjan pullistuminen ja
- ojan täytyminen.

Selväpiirteis, mutta verraten harvinaisen tapaus on luiskan kaatuminen ehjänä, mitä havainnollistaa piirros 1. Tällainen sortuminen voi tapahtua vain mel-

ko kuivassa, mutta hyvin maatuneessa turvemaassa silloin, kun tehdään hyvin syvää ja jyrkkäluiskaista ojaa. Luiskan kaatumisia ei uusilla ojitusalueilla olekaan sattunut, sillä luonnontilaisen suon märkä turve käyttäytyy toisella tavalla, mutta sen sijaan Aitonevalla on jonkin kerran sattunut tällaisia savimaassa tapahtuvia maanvyörymiä muistuttavia ojan täyttymiä.

Itse sortuminen on käynyt nopeasti yhtääkkisellä liikkeellä korkeintaan pari tuntia ojan kaivamisen jälkeen siten, että iso maakappale on kokonaisena keikahtanut toiseen asentoon pallomaista liukupintaa myöten. Näin käy helpoimmin silloin, kun oja kaivetaan koko turvekerroksen syvyiseksi ja pohjamaana on savea tai liejua, joka toimii ikäänkuin liikettä helpottavana voiteena. Ojamaiden painolla on luonnollisesti huomattava osuus tällaisten sortumien syntyyn, niinkuin monissa muissakin ojan täyttymistapauksissa. Kihniöllä sattuneissa tapauksissa oli ojan syvyys noin kolme metriä.

Luiskan kaatuminen voi käytännössä tulla kysymykseen yleensä vain tapauksissa, joissa ylempänä olevan suon kuivattamiseksi on kaivettava syvä laskuoja ennestään ojitetun turvealueen kautta. Tällöin ei aina voida sortumisen välttämiseksi suositella samaa yleisohjetta kuin muulloin, nimittäin että tehdään oja matalammaksi ja syvennetään niitä vasta jonkun vuoden kuivahtamisen jälkeen. Parasta on levittää ojamaat mahdollisimman kauas, ja jos sortumisia kuitenkin tapahtuu, on nämä kohdat avattava jälkeinpäin uudestaan. Myös luiskan loiventaminen on eduksi, mutta toisaalta se johtaa ojamaiden määrän lisääntymiseen, joka taas edistää sortumien syntyä. Yleensähan turvemaasta kestää hyvin 1 : 0,5 luiskalla, mutta hyvin maatuneessa turpeessa ja syvässä ojassa voi olla käytettävä 1 : 0,75 tai vieläkin loivempaa.

Tavallisin muoto ojan vioittumisista on luiskien pullistuminen, johon liittyy samalla yleensä myös ojan kapeneminen. Tämä on oikeastaan aivan normaali ilmiö vähänkin vetisemmällä soilla, etenkin sara- ja rimpinevoilla, mutta syvissä ojissa sitä ilmenee pinnaltaan kuivemminkin paikoi-

la. Pienessä mitassa siitä ei juuri ole haittaa, koska ojan syvyys pysyy aluksi jokseenkin muuttumattomana, mutta kun luiskat pullistuvat molemmin puolin lopuksi yhteen, on oja luonnollisesti pilalla.

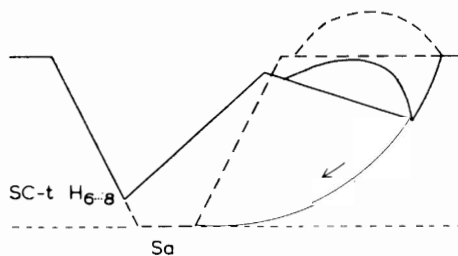
Luiskien pullistuminen tapahtuu vähitellen parin ensimmäisen vuorokauden kuluessa ojan kaivamisesta. Itse liike on harvoin niin nopea, että sen voisi silmin havaita, mutta tarkkailemalla samaa kohtaa lyhyin väliajoin voi helposti todeta ojan muodon jatkuvasti muuttuvan.

Luiskan pullistuessa ei varsinkaan vetisillä ja heikosti maatuneilla soilla tapahdu turvekerroksessa mitään selvää repeämää, vaan ainoastaan vähittäistä muodon muuttumista. Tämän tekee mahdolliseksi saraturpeen sitkeä rakenne. Senhän muodostavat eri suuntiin risteilevät sarojen vaaka-suorat juurakot, joiden seassa on hyvin sitkeitä, pystysuoraan kasvavaa tupasvillaa.

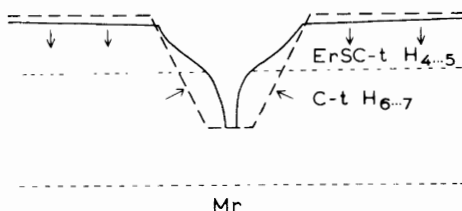
Aivan hyllyvilläkin rimpisoilla tällainen lujan verkkomaisen rakenteen omaava turve ainoastaan painuu siitä valuvan veden mukana jonkun matkaa ojaan pienentäen tätä, mutta jättää sen osittain auki. Erityisesti ojan pohja pysyy alkuperäisellä korkeudella ja madaltuminen johtuu vain reunojen alenemisesta. Tämä edellyttää kuitenkin, että ojaa ei heti uloteta syvemmällä oleviin, maatuneempiin turvekerroksiin, joiden koossapysyväisyys on heikompi.

Rimpinevoilla tapahtuvaa ojaluiskien painumista havainnollistaa piirros 2. Ensimmäinen oja on tällaisessa tapauksessa tehtävä yleensä käsin, koska vetelä suo ei kestä koneiden liikkumista. Kun pienikin oja on saatu ensin pysymään auki, tiivistyy heikosti tai keskinkertaisesti maatonut saraturve hyvin pian vesipitoisuuden alentuessa, joten ojan syventämistä saa suorittaa verraten nopeassa tahdissa. Luonnon-tilassa aivan ylipääsemättömälläkin suolla voidaan ensimmäiset 30—40 cm:n naverot usein kaivaa jo muutaman viikon kuluttua noin metrin syvyisiksi. Tämän jälkeen suo painuu vuoden tai parin kuluessa niin paljon, että ojitus on mahdollista ulottaa pohjamaahan asti. Tällaisesta tapauksesta on Etelä-Pohjanmaan ojitusalueilla parhaimpina esimerkkinä Löyännevan rimpialue Alavudella.

Hieman toisenlaisena ilmenee luiskien pullistuminen vähemmän vetisillä soilla kuten varsinaisilla saranevoilla ja -rämeil-



Kuva 1.

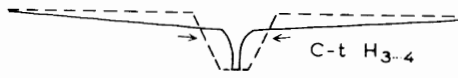


Kuva 2.

lä. Keskinkertaisesti maatuneessa pinta-kerroksessa säilyttävät jopa metrin syvyiset ojat muotonsa aivan muuttumattomana, mutta edelleen syvennettäessä muodostuu luiskan alaosaan, paremmin maatuneeseen turvekerrokseen pullistumia, jotka helposti tukkivat koko ojan. Tällaista tapausta esittää piirros 3.

Tällaisilla soilla on pintakuivatuksen annettava vaikuttaa niin kauan, että turve ehtii pintakerrosten aiheuttaman paineen vaikutuksesta kuivua ojan pohjan alapuoleltakin, ennenkuin kuivatus voidaan syventää. Tämä voi kestää verraten kauan, koska veden liikkuminen on maatuneessa turpeessa hitaampaa kuin raaemmassa. Jos alunperin suunniteltua kuivatus-työtä on jouduttu luiskien pullistumisen vuoksi madaltamaan, ei kannata ainakaan vuoteen tehdä uutta yritystä kuivatus-syvyyden suurentamiseksi. Elleivät erityiset syyt vaadi, on edullisinta odottaa noin kolme vuotta, minkä ajan kuluessa suon ojitusta seuraava painuminen on suurimmaksi osaksi tapahtunut. Liikaa kiirehtimättä saadaan tällaiselle suolle lopulta aivan moitteeton oja suhteellisen vähällä vaivalla.

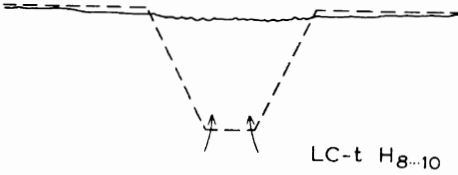
Varsinaisilla rahkasoilla tapahtuu ojan pilaantuminen toisella tavalla. Niille on ominaista pohjan pullistuminen, mitä esittää piirros 4. Turve painuu ojan sivulta, joko molemmilta tai vain toiselta puolen suoraan alaspäin pystysuoraan repeämää myöten ja samalla ojan pohja nousee suoraan ylöspäin. Samalla luiska usein loivenee ja voi osittain murtuakin. Leveässä ojassa muodostuu keskelle harja, joka mur-



Mr  
Kuva 3.



Mr  
Kuva 4.



Mr  
Kuva 5.

tuu epäsäännöllisesti muistuttaen ikäänkuin mudasta esiin nousevaa krokotiilin selkää. Tämä edellyttää luonnollisesti, että turvekerros on kokonaisuudessaan huomattavasti paksumpi kuin tehdyn ojan syvyys. Ojan pohjan nouseminen tapahtuu yleensä hieman nopeammin kuin vastaava luiskan pullistuminen saraturpeessa, mutta ei kuitenkaan samalla lailla yhtäkkisesti kuin luiskan kaatuminen.

Ojan pohjan pullistumisia on sattunut useimmin vahvaturpeisilla keidassoilla, joiden pinnalla vuorottelevat kuivat, pitkänomaiset kermit ja hyvin upottavat kuljut. Nämä alueet ovat ilmavalokuvissa hyvin selvästi erottuvia, koska kermit ovat järjestyneet samankeskeisiksi kehiksi suon korkeamman keskiosan ympärille. Turvekerroksessa on tällaisilla soilla ainakin Etelä-Pohjanmaan alueella yleensä pinnasta melkein pohjaan saakka puhdasta rahkaturvetta, vuorotellen hyvin maatumena ja jokseenkin maatumattomana. Siinä ei ole vähäisiä varpuja ja erillisiä tupasvillamättäitä lukuunottamatta juuri mitään

koossa pitävää rakennetta. Heikosti maatumeenakin se hajoaa käsissä melkein yhtä helposti kuin märkä sahajauhopaakku ja hyvin maatumena se taas on aivan plastillista ja saippuamaisen luokasta. Kun keidassoilla lisäksi on turpeen sisällä selviä vesikerroksia, voi ojamaiden ja kuivatuskerroksen aiheuttama paine helposti siirtyä vaikuttamaan voimakkaampana suoraan ojan pohjasta ylöspäin.

Pullistumaan taipuvaiset keidassuot ovat ojittajan kannalta paljon vaikeampia kuin sarasuot. Koska rahkaturve pidättää vettä huomattavasti paremmin kuin saraturve, tapahtuu turvekerrosten tiivistymistä ojan pohjan alapuolella tuskin lainkaan tai vain hyvin hitaasti. Huomattavampaa pinnan painumista ei keidassoilla ainakaan ole kuivatuksen johdosta havaittu. Tästä syystä ei ojen vähittäisellä syventämisellä saavuteta yhtä suurta etua kuin sarasoilla, vaan samat kohdat pyrkivät pullistamaan aina uudestaan ja uudestaan. Kerran liikkeelle lähteneet ojan reunat luhistuvat vähitellen kokonaan ojaan, joka muodostuu siten leveäksi ja ruman näköiseksi.

Vaikein ojan pilaantumistapaus on sen täydellinen täyttyminen. Tätä havainnollistaa piirros 5. Joissakin tapauksissa on turve niin juoksevaa, että sen pinta asettuu uudelleen vaakasuoraksi, vaikka sitä yritettäisikin kaivaa. Tällaisia kohteita ovat esim. umpeen kasvaneet lammet, missä voi hyllyvän, mutta kuitenkin kiinteän pinnan alla olla veteen kerrostunutta mutaa, mitä eivät mitkään kasvien juuret tai muut kuitumaiset ainekset pidä koossa. Keidassoiden ruopparimmissä taas ulottuu pintaan saakka routimisilmiöiden rikkoma turvevelli, johon ei luonnollisesti jää minkäänlaista ojaa, vaikka siitä onnistutaisiin jollakin keinolla vetämään oja-aura yli. Tällaisissa äärimmäisyystapauksissa on alkuvaiheessa kysymys enemmän lämmiköiden kuivattamisesta kuin suon ojittamisesta.

Täydellinen täyttyminen tapahtuu myös tavallisella rimpinevalla, tai millä tahansa vetisellä suolla, jos oja yritetään heti ensimmäisessä vaiheessa tehdä kovin syväksi. Tällöin sekä luiskat että pohja pullistuvat välittömästi kaivun jälkeen niin paljon, että turve ei enää säilytä jälkeäkään alkuperäisestä rakenteestaan, vaan hajoaa velliksi ojaan virtaavan veden sekaan. Esim. Alavuden Vuorenevalla ovat kai-

vinkoneella tai syväoja-auralla talvella roudan päältä tehdyt ojat paikoitellen kokonaan täyttyneet ja samanlaista havaittiin Löyännevan rimpialueella ensimmäisiä valtaoja-aurauksia tehtäessä. Tällaisessa tapauksessa on kuivatusta tehostettaessa helpompi tehdä uusi matalampi oja uuteen paikkaan, kuin yrittää perata kokonaan täyttynyttä uomaa.

Hyvin kiusallisia ja ennakolta arvaamattomia ojan täyttymisiä on sattunut laajemman suon keskellä olevien, ilmeisesti veden virtauksen vaikutuksesta syntyneiden korpisaarekkeiden tai oikeammin sanottuna -painanteiden kohdalla. Turve on tällaisissa paikoissa hyvin maatonuutta metsäturvetta kuten korvissa yleensäkin, mutta niin vetistä, että se pursuu ojan pohjasta vellinä ylös. Pahimmat tällaiset täyttymiset sattuivat Ähtärin Riitasuolla. Siellä on verraten kuivapintaisen ja helposti ojitettavan rämeen keskellä syvä hauta, jonka pohjalta lähtee suon alitse virtaava salapuro. Tämän haudan ympärillä täyttyivät syväoja-auralla vedetyt ojat heti kaivun jälkeen aivan reunoja myöten. Yritettäessä auttaa tilannetta huomattiin, että tällä alueella ei lapiolla tehdenkään saatu ojaa pysymään edes uudessa paikassa auki muuten kuin lautojen avulla tukemalla. Tämä siitä huolimatta, että suo oli pinnaltaan hyvin kuiva ja kasvoi tukkipuustoa.

#### Summary :

#### OBSTACLES TO DRAINAGE IN SWAMPS WITH DEEP PEAT

In the course of draining swamps earmarked for sources of fuel peat for a power plant in South Ostrobothnia, side slopes of ditches have frequently given way and other such damage has occurred. Four main kinds of damage have been recorded, each of them characteristic of swamps of certain types.

The side slope may turn over intact (Fig. 1) if the peat is relatively dry, but well humified, the ditch very deep, with steep side slopes and the earth removed from the ditch is left too close to the edge. A layer of slime or clay will precipitate this kind of collapse.

The swelling out of side slopes (Fig. 2 and 3) is characteristic of watery sedge swamps. Owing to the tough, netlike structure of the slightly or moderately humified sedge peat, the ditch usually remains partly open, but it narrows. The depth of drainage can be easily increased by degrees as the peat layer gradually becomes

more compact when losing moisture. Saman tapaista, mutta ei yhtä vaikeata ojan täyttymistä tapahtui Kihniön Lapanevalla, missä oli rahkarämeen keskellä koivikko kasvava lähdepaikka. Se oli suunnilleen ympäröivän suon pinnan tasossa tai hiukan alempana, ja turve oli tässäkin tapauksessa hyvin maatonuutta ja syvemmillä melkein juoksevaa.

Edellä on kuvattu eräitä vahvaturpeisten soiden ojituksessa ilmeneviä vaikeuksia. Monessa tapauksessa on silti voitu luonnontilaisille soille kaivaa yli kahden metrin syvyisiä ojia ilman minkäänlaisia häiriöitä. Helpoimmin ojitettavia näyttävät olevan tupasvillarämeet ja isovarpuiset rämeet, missä turpeen sisällä olevat lieot ja kannot estävät luiskia sortumasta. Erityisesti sellaisilla paikoilla, missä pohjamaa on tasaisesti viettävää ja mitkä eivät suon aikaisemmissa kehitysvaiheissa ole olleet erikoisen vetisiä, ovat ojat pysyneet alusta alkaen hyvin auki.

Ennakolta on usein kuitenkin vaikea arvioida, kuinka suuri kuivatussyvyys milläkin suolla voidaan ensi vaiheessa toteuttaa. Ojituksen edistyessä on tilannetta seurattava ja vaikeiden pullistumien ilmetessä aluksi tingittävä suunnitelmista. Lopullisena tavoitteena jyrskenttien valmistuksessa on aina kuivatus pohjamaahan asti, mutta suon täytyy antaa itse määrätä, kuinka nopeasti se voidaan toteuttaa.

more compact when losing moisture.

Characteristic of *Sphagnum fuscum*-swamps, especially raised bogs, is the bulging of ditch bottoms (Fig. 4). The pure *Sphagnum fuscum*-peat crumbles easily. When the water content is high, vertical movements may occur because of disturbances in the equilibrium of pressure.

A ditch may become filled up (Fig. 5) in those relatively rare cases in which peat completely humified, and at the same time very watery, is found in the surface layers of the swamp. Such a peat has the same properties as a thick liquid. Also the bulging of side slopes or the bottom may cause a ditch to become filled up, if a very deep ditch is dug in a very watery swamp and the bulges are attempted to repair at once they appear.

Drainage in these peat fields has to be extended down to the mineral soil, but this can be generally achieved only by degrees.