

JARI PARVIAINEN, MATTI RUOTSALAINEN JA SEPPO SOKKANEN
METSÄNVILJELYN TOIMENPIDEKETJUJA
VERTAILEVA LASKENTAOHJELMA "VILJO"

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 134

Joensuun tutkimusasema

**METSÄNVILJELYN TOIMENPIDEKETJUJA
VERTAILEVA LASKENTAOHJELMA "VILJO"**

Jari Parviainen, Matti Ruotsalainen ja Seppo Sokkanen

Kansikuva: Hannu Nousiainen

LYHENNELMÄ

Abstract

PARVIAINEN, J., RUOTSALAINEN, M. & SOKKANEN, S. 1984. Metsänviljelyn toimenpideketjuja vertaileva laskentaohjelma "VILJO". A calculation model "Viljo" for the comparison of artificial forest regeneration chains. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 134. Joensuun tutkimusasema. 66 s.

Tutkimuksessa esiteltävällä laskentamallilla voidaan vertailla eri toimenpideketjujen kustannuksia ottamalla samalla huomioon uudistamisen onnistumistodennäköisyys ja hankittavan taimikon tuleva puuntuotoskyky. Laskentamallissa on kuvattu kaikkiaan 12 eri metsänviljelytilannetta. Tarkasteltavina ovat tuoreen kankaan sekametsän, kuusikon ja männikön uudistaminen eri puulajeille sekä kuivahkon kankaan sekametsän, kuusikon ja männikön uudistaminen männylle. Malliin sisältyy kaikissa 12 eri tilanteessa ns. päätöksentekopuu (kaavio reaalista toimenpiteistä), ketjun eri vaiheiden toimenpiteiden kustannustiedot, heinä- ja vesakontorjuntaohjelmat sekä oletusarvot taimikon puuntuotoskyvystä ja uudistamiseen kuluvan ajan arvostamisesta. Päätöksentekopuu sisältää myös tutkimuksiin perustuvat arviot viljelyn onnistumisesta ja ennusteen taimikon kehitysnopeudesta viiden metrin valtapitusvaiheeseen mennessä.

The calculating model presented in the study compares the costs of the alternative artificial regeneration chains taking into account the probable success of regeneration and the wood production capacity of the young stands. The construction of the model is based on the publication Folia Forestalia 549/1983. The model is suited to compare the regeneration chains in twelve different regeneration situations.

Sisällysluettelo

I	LASKENTAOHJELMAN TAVOITTEET, YLEISRAKENNE JA SOVELTAMISMAHDOLLISUUDET	4
	1. Johdanto	4
	2. Laskentaohjelman yleisrakenne	5
	21. Laskennan pääperiaate	5
	22. Uudistamistilanteiden kuvaus	7
	23. Pintakasvillisuuden torjuntavaihtoehdot	8
	24. Vesakontorjuntavaihtoehdot	13
	25. Kustannustiedot	16
	26. Taimikon tiheys	16
	27. Uudistamisajan (viivästymisvuoden) arvostus	18
	28. Laskentavaihe	19
	3. Laskentamallin soveltaminen käytännön päätöksenteossa	21
	Lähdeluettelo	24
II	KÄYTTÖOHJE	26
III	LASKENTAMALLIN SOVELLUTUSESIMERKKI	37
	Liite: Ohjelman toiminta	55

I LASKENTAOHJELMAN TAVOITTEET, YLEISRAKENNE JA SOVELTAMISMAHDOLLISUUDET

1 Johdanto

Metsän uudistamispäätöksiä koskevia ohjeita laadittaessa viime vuosina on kiinnitetty entistä enemmän huomiota uudistamisen kokonaisuuteen. Vaikka metsän uudistamista on tutkittu monipuolisesti, kokonaisuutena metsän uudistamista on tutkimuksessa tarkasteltu toistaiseksi hyvin harvoin (ks. Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietintö 1971). Useimmiten metsän uudistamista koskevat tutkimukset ovat kohdistuneet johonkin uudistamisen osavaiheeseen, kuten esim. taimien käsittelyyn tai maanmuokkausmenetelmiin. Käytännön taholta on toivottu, että tutkimuksessa pyrittäisiin selvittämään kokonaisuutena, kuinka uudistamisen onnistumiseen ja taimikon kehitykseen liittyvä tieto voitaisiin liittää uudistamisvaiheen toimenpiteiden kustannuksiin. Uudistamisvaihetta on tällöin tarkasteltu toimenpideketjuina, jotka koostuvat useista eri tapahtumista ja toimenpiteistä koko uudistamisvaiheen aikana. Metsänviljelyssä tarkastelu ulottuu aina päätehakkuusta kehityskelpoisen taimikon hankkimiseen saakka. Keskeisellä sijalla tarkastelussa ovat siten kasvupaikkaan ja puustoon perustuvan biologisen taustatiedon ohella uudistamisvaiheen kokonaiskustannukset.

Käytännön metsätalousorganisaatiot ovat laatineet päätöksen-
teon avuksi ns. metsänuudistamisen toimenpideketjuja (ks. Tehdaspuu Oy:n metsittämisohjeet 1973, Metsähallituksen ohje metsittämisestä 1978, Keskusmetsälautakunta Tapion ohje uudistamis- ja metsitysketjuiksi 1980). Ne perustuvat tavallisesti laajasta käytännön toiminnasta saatuihin kokemukseräisiin tietoihin ja kustannuksiin. Nämä metsänuudistamisen toimenpideketjusuositukset ovat yleensä kiinteitä, eivätkä ne sisällä sellaisenaan uudistamisen luonnon olosuhteista aiheutuva muuttuvaa biologista tietoa.

Tutkimuksessa uudistamisen kokonaishahmottelua biologiselta pohjalta pyrittiin tekemään vuonna 1979 ilmestyneessä metsänuudistamisen vaihtoehtoja koskevassa tutkimusraportissa

(RÄSÄNEN ym. 1979). Saman työryhmän toimesta koottiin myöhemmin metsänviljelyä koskeva pohjoismainen ja kotimainen tutkimustieto kirjallisuustarkasteluksi (KARJULA ym. 1982). Edelleen näihin töihin liittyen tarkasteltiin esimerkinomaisesti kuivahkon kankaan uudistamisessa, kuinka metsänviljelyn eri toimenpideketjuja voidaan vertailla laskennallisesti toisiinsa (PARVIAINEN ja LAPPI 1983). Tässä työssä kehitetyn laskentamallin pohjalta alettiin laatia yhteistyössä Keskusmetsälautakunta Tapion kanssa keväällä 1983 metsänviljelyketjujen vertailumalleja käytännön uudistamistilanteisiin. Tämä julkaisu esittelee käytännön sovellutuksen metsänviljelyketjujen vertailulaskelmamallista. Vertailulaskelmamalli perustuu tietokoneen hyväksikäyttöön.

Tekijöiden kesken työ jakaantuu siten, että Parviainen ja Ruotsalainen ovat yhdessä hahmotelleet toimenpideketjujen perusrakenteet. Ohjelmoinnin ja varsinaisen tietokonesovellutuksen on tehnyt perusrakenteen pohjalta Sokkanen. Raportin käsikirjoituksesta on vastannut Parviainen. Käyttöohjeen ja laskentaohjelman toimintaluvut on laatinut Sokkanen. Käsikirjoituksen on lukenut prof. Erkki Lähde.

2 LASKENTAOHJELMAN YLEISRAKENNE

21. Laskennan pääperiaate

Vertailun perusrakenne noudattaa PARVIAISEN ja LAPIN (1983) tutkimuksessa kehitettyä metsänviljelyketjujen laskentamallia. Laskentaohjelma rakentuu kussakin uudistamistilanteessa hahmoteltuihin biologisesti mahdollisiin uudistamisen osavaiheisiin ja niissä suoritettaviin toimiin. Eri toimenpideyhdistelmiä (viljelyketjuja) vertaillaan toisiinsa uudistamisen kokonaiskustannuksien avulla. Kustannukset painotetaan eri ketjuvaihtoehtoissa sen perusteella, mikä on tiettyjen toimenpiteiden vaikutus uudistamisen onnistumiseen (onnistumistodennäköisyys) ja taimikon kehitykseen. Taimikoiden tulevan puuntuotoskyvyn erot otetaan huomioon puuntuotoksen arvostuskäyrän ja toisaalta uudistamiseen kuluvan ajan (viivästymisvuosi) välityksellä.

Laskentamalli koostuu itse asiassa kahdesta eri osasta: toisaalta malliin on rakennettu valmiiksi tietyt laskentavaiheet ja säännöt, toisaalta päätöksentekijä antaa joukon

perustietoja, ts. hän määrittää kasvupaikkatiedot ja voi halutessaan vaikuttaa laskentaan käyttämällä siinä olosuhteitaan parhaiten vastaavia tietoja (esim. kustannuksia) tai toimintaohjeita (esim. vesakontorjuntamenetelmiä).

Laskentamalliin sisältyvät seuraavat erilliset tekijäryhmät:

1. Ns. päätöksentekopuu eri uudistamistilanteissa. Päätöksentekopuu on eri toimenpiteiden ja vaihtoehtojen kuvaus vaihe vaiheelta koko uudistamisajan puitteissa. Siihen sisältyy arvio uudistamisen onnistumisesta sekä ennuste viljelyyn kuluvasta ajasta
2. Kustannustiedot eri toimille. Kustannukset ketjun eri vaiheille ja toimenpiteille voidaan antaa esim. alueittain ja työvaikeusluokittain
3. Taimikon tulevan puuntuotoskyvyn ennuste. Puuntuotoksen määrää 5 metrin valtapituusvaiheesta eteenpäin tarkastellaan suhteellisena lukuna taimikon tiheyden funktiona
4. Uudistamiseen kuluva aika (viivästymisvuoden hinta). Päätöksentekijä voi määritellä noudattamansa taloudellisen vaatimustason perusteella, kuinka suurena taloudellisena menetyksenä (mk) hän pitää yhtä uudistamisessa menetettyä vuotta verrattuna nopeimmin viljelytavoitteeseen johtavaan ketjuun

Päätöksentekijä antaa ohjelmalle seuraavat tiedot:

1. Uudistamisen perustiedot (kasvupaikka, entinen puusto, uudistettava puulaji)
2. Uudistamisalaa koskevat tarkenteet (esim. maalaji) ja jälkihoitomenetelmien valinta
3. Mahdolliset muutokset laskentamallin oletusarvoihin (kustannukset, taimikon puuntuotoskyvyn arvostuskäyrä, viivästymisvuoden hinta)
4. Haluttavien tulosteiden valinta

Seuraavassa käydään yksityiskohtaisemmin läpi keskeisimmät laskentamallin osatekijät. Sovellutus ja päätöksentekijän vaikutusmahdollisuudet ohjelmaan laskentaesimerkkeineen esitetään laskentaohjelman käyttöohjeessa.

22. Uudistamistilanteiden kuvaus

Toistaiseksi ohjelmassa on kuvattu 12 eri metsänviljelytilannetta aikaisemman puuston, kasvupaikan ja uudistettavan puulajin perusteella. Viljelytilanteet ovat seuraavat:

<u>Kasvupaikka</u>	<u>Entinen puusto</u>	<u>Uudistettava puulaji</u>	<u>Merkintä ohjelmassa ja nro</u>
Kuivahko kangas (VT)	männikkö	mänty	111 (1)
	kuusikko	"	121 (2)
	sekametsä	"	131 (3)
Tuore kangas (MT)	männikkö	mänty	211 (4)
	"	kuusi	212 (5)
	"	koivu	213 (6)
	kuusikko	mänty	221 (7)
	"	kuusi	222 (8)
	"	koivu	223 (9)
	sekametsä	mänty	231 (10)
	"	kuusi	232 (11)
	"	koivu	233 (12)

Yksityiskohtaisemmin viljelytilanteita luonnehditaan jokaisessa uudistamiskohteessa tarkenteiden avulla. Tarkenteita ovat maalaji, soistuneisuus, kunntauisuus, hallanarkuus, vesottumisherkkyyys, heinittymisherkkyyys ja maastoluokka. Tarkenteet täsmentävät uudistamisalan ominaisuuksia. Uudistamisalan perustietojen ja tarkenteiden perusteella valitaan eri viljelytilanteita vastaava ns. päätöksentekopuu.

Oheisessa kuvassa (kuva 1) esitetään esimerkinomaisesti päätöksentekopuu kuivahkon kankaan männikön uudistamisesta männylle. Kaikkiaan tällä kasvupaikalla on muodostettu 60 erilaista uudistamisketjua, joista on kuvattu 57. Päätoispuu

on rakenteeltaan sama kaikissa 12:ssa uudistamistilanteessa. Kuitenkin, jos jokin vaihtoehto tutkimuksen tai kokemuksen mukaan ei ole järkevä, se on jätetty kuvaamatta.

Päätöksentekopuussa esitetään kunkin viljelyketjun odotettavissa oleva onnistumistodennäköisyys (taimien eloonjäämisprosentti) ja uudistamiseen kuluva aika (aika, jona taimikko saavuttaa 5 metrin valtapituusvaiheen). Eloonjäämisluvut tarkoittavat keksimääräisiä arvioita eri ketjuissa tilanteessa, jossa pintakasvillisuuden kehitys on normaali, ja jossa pintakasvillisuutta ei ole viljelyn jälkeen torjuttu. Taulukoista 1 ja 2 käyvät ilmi kaikissa 12 eri viljelytilanteessa kuvatut uudistamisketjut ja niitä vastaavat viljelyn onnistumistulosta ja taimikon kehitystä koskevat arviot. Eloonjäämisprosentit on arvioitu metsänviljelyn tutkimustulosten ja käytännön antaman kokemuksen perusteella (ks. KARJULA ym. 1982, KAILA 1983, PARVIAINEN 1983). Taimikon kehitysnopeutta kuvaavat ennusteet on saatu metsänviljelyn onnistumista koskevien alueellisten inventointien tuloksista (esim. KARJULA ym. 1982, KINNUNEN ja NERG 1982, 1983).

23. Pintakasvillisuuden torjuntavaihtoehdot

Taimien eloonjääminen uudistamisalalla juurtumisen jälkeen riippuu ensisijaisesti pintakasvillisuuden haittavaikutuksesta (ks. PARVIAINEN 1982). Luonnollisesti taimien laadun ja fysiologisen kunnan tulee olla mahdollisimman hyvä istutushetkellä. Maanmuokkausmenetelmällä voidaan vaikuttaa pintakasvillisuuden kehitykseen ja samalla parantaa taimien eloonjäämismahdollisuuksia. Erityisesti viljavilla kasvupaikoilla pintakasvillisuuden vaikutusta voidaan pienentää edelleen mekaanisella tai kemiallisella torjunnalla.

Päätöksentekopuussa esitettyjen eloonjäämisprosenttien on arvioitu muuttuvan taulukossa 3 esitettyjen lukujen mukaisesti, jos pintakasvillisuutta on torjuttu istutuksen jälkeen. Arviot on saatu pintakasvillisuuden torjuntaa koskevista tutkimuksista (ks. LEIKOLA 1976, HYNÖNEN 1976). Pintakasvillisuuden

Taulukko 1. Eri uudistamistilanteissa käytettävät viljelyn onnistumistodennäköisyyttä kuvastavat arviot. Viljelytilanteiden selitykset ks. sivu 7.

Raivaus	Maan- pinnan käsit- tely	Taimi- laji	Viljelytilanteet											232	233	
			111	121	131	211	212	213	221	222	223	231				
Ei	Ei	ky	60				-	-	-	-	-	-	-	-		
		pp	70				-	-	-	-	-	-	-	-		
		ip	80				80		40	80					75	
		kton	70				-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		kttu	80				80		45	80				40	75	
	Mät.	ky	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	90				80		70	80			70	75		
		ip	95				85		85	85			85	85		
		kton	90				-		70	-			80	-		
		kttu	95				85		85	85			85	85		
	Ei	ky	70	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	85	70	70		-		60	-			-	-	-	
		ip	95	80	80		85		75	85			60	80		
		kton	85	70	70		-		60	-			-	-	-	
		kttu	95	80	80		85		75	85			75	80		
Aur.	ky	75	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	pp	85	75	75		80		70	80			60	75			
	ip	95	85	85		85		85	85			85	85			
	kton	85	75	75		-		70	-			70	-			
	kttu	95	85	85		85		85	85			85	85			
Mek.	Ei	ky	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	70	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		ip	80	65	60	45	80	85	40	80	85		-	75	80	
		kton	70	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		kttu	80	65	60	50	80	75	45	80	75	40	75	70		
	Mät.	ky	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	90	85	85	65	85		70	85			70	80		
		ip	95	95	90	80	95		85	95			85	90		
		kton	90	85	85	65	-		70	-			80	-		
		kttu	95	95	90	80	90		85	90			85	85		
	Ei	ky	70	65	60	55	-	-	50	-	-	-	-	-	-	
		pp	85	80	75	60	80	-	60	80	-	-	80	-	-	
		ip	95	90	85	75	95	95	75	95	95	95	60	90	90	
		kton	85	80	75	60	-	-	60	-	-	-	-	-	-	
		kttu	95	90	85	75	90	90	75	90	90	90	75	85	85	
Aur.	ky	75	70	70	55	-	-	50	-	-	-	-	-	-		
	pp	85	85	80	65	85	-	70	85	-	-	60	80	-		
	ip	95	95	90	80	95	95	85	95	95	95	85	90	90		
	kton	85	85	80	65	-	-	70	-	-	-	70	-	-		
	kttu	95	95	90	80	90	90	85	90	90	90	85	85	85		
Mek.- kem.	Ei	ky	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	75	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		ip	85	65	65	45	80	85	50	80	85		-	75	80	
		kton	75	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		kttu	85	65	65	50	80	75	55	80	75	40	75	70		
	Mät.	ky	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		pp	90	85	85	70	85		75	85			70	80		
		ip	95	95	95	90	95		90	95			85	90		
		kton	90	85	85	70	-		75	-			80	-		
		kttu	95	95	95	90	90		90	90			85	85		
	Ei	ky	75	70	65	55	-	-	50	-	-	-	-	-	-	
		pp	85	85	80	65	80	-	65	80	-	-	-	80	-	
		ip	95	95	90	80	95	95	80	95	95	95	60	90	90	
		kton	85	85	80	65	-	-	65	-	-	-	-	-	-	
		kttu	95	95	90	80	90	90	80	90	90	90	75	85	85	
Aur.	ky	80	75	70	55	-	-	50	-	-	-	-	-	-		
	pp	90	85	85	70	85	-	75	85	-	-	60	80	-		
	ip	95	95	95	90	95	95	90	95	95	95	85	90	90		
	kton	90	85	85	70	-	-	75	-	-	-	80	-	-		
	kttu	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90	85	85	85		

Taulukko 2. Eri uudistamistilanteissa käytettävät ennusteet viljelyyn kuluvasta ajasta. Viljelytilanteiden selitykset ks. sivu 7.

Raivaus	Maan- pinnan käsit- tely	Taimi- laji	Viljelytilanteet											
			111	121	131	211	212	213	221	222	223	231	232	233
Ei	Ei	ky	19				-		-	-		-	-	
		pp	16				-		-	-		-	-	
		ip	14				20		14	20		-	21	
		kton	16				-		-	-		-	-	
		kttu	14				21		14	21		12	22	
	Mät.	ky	-				-		-	-		-	-	
		pp	15				19		13	19		12	20	
		ip	13				18		12	18		10	19	
		kton	15				-		13	-		12	-	
		kttu	13				19		12	19		10	20	
	Ei	Äes.	ky	18	-	-		-		-	-		-	-
			pp	15	15	15		-		14	-		-	-
ip			13	13	13		18		12	18		11	19	
kton			15	15	15		-		14	-		-	-	
kttu			13	13	13		19		12	19		11	20	
Aur.		ky	18	-	-		-		-	-		-	-	
		pp	15	15	15		19		14	19		12	20	
		ip	13	13	13		18		12	18		10	19	
		kton	15	15	15		-		14	-		12	-	
		kttu	13	13	13		19		12	19		10	20	
Mek.		Ei	ky	18	-	-		-		-	-		-	-
			pp	15	-	-		-		-	-		-	-
	ip		13	15	15	13	19	8	14	19	8	-	19	8
	kton		15	-	-		-		-	-		-	-	
	kttu		13	15	15	13	20	8	14	20	8	12	20	8
	Mät.	ky	-	-	-		-		-	-		-	-	
		pp	14	14	14	13	18		13	18		12	18	
		ip	12	12	12	11	17		11	17		10	17	
		kton	14	14	14	13	-		13	-		12	-	
		kttu	12	12	12	11	18		11	18		10	18	
	Mek.-	Äes.	ky	17	18	18	17	-	-	17	-	-	-	-
			pp	14	14	14	14	18	-	14	18	-	-	18
ip			12	12	12	12	17	7	12	17	7	11	17	7
kton			14	14	14	14	-	-	14	-	-	-	-	-
kttu			12	12	12	12	18	7	12	18	7	11	18	7
Aur.		ky	17	18	18	16	-	-	17	-	-	-	-	-
		pp	14	14	14	13	18	-	14	18	-	12	18	-
		ip	12	12	12	11	17	7	11	17	7	10	17	7
		kton	14	14	14	13	-	-	14	-	-	12	-	-
		kttu	12	12	12	11	18	7	11	18	7	10	18	7
kem.		Ei	ky	18	-	-		-		-	-		-	-
			pp	15	-	-		-		-	-		-	-
	ip		13	15	15	13	18	7	13	18	7	-	18	7
	kton		15	-	-		-		-	-		-	-	
	kttu		13	15	15	13	19	7	13	19	7	12	19	7
	Mät.	ky	-	-	-		-		-	-		-	-	
		pp	14	14	14	13	17		13	17		12	17	
		ip	12	12	12	11	16		11	16		10	16	
		kton	14	14	14	13	-		13	-		12	-	
		kttu	12	12	12	11	17		11	17		10	17	
	kem.	Äes.	ky	17	18	18	17	-	-	17	-	-	-	-
			pp	14	14	14	14	17	-	13	17	-	-	17
ip			12	12	12	11	16	6	11	16	6	11	16	6
kton			14	14	14	14	-	-	13	-	-	-	-	-
kttu			12	12	12	11	17	6	11	17	6	11	17	6
Aur.		ky	17	18	18	16	-	-	17	-	-	-	-	-
		pp	14	14	14	13	17	-	13	17	-	12	17	-
		ip	12	12	12	11	16	6	11	16	6	10	16	6
		kton	14	14	14	13	-	-	13	-	-	12	-	-
		kttu	12	12	12	11	17	6	11	17	6	10	17	6

torjuntavaihtoehdot ja -lukumäärät eri uudistamispäävaihtoehdoissa esitetään taulukossa 4. Taulukon luvut koskevat kasvupaikkoja, joiden heinittymisherkkyyks on normaali. Heinittymisherkkyyttä koskevat arviot on sidottu kasvupaikkaan siten, että esim. arvio normaali koskee kunkin kasvupaikan keskimääräistä heinittymisastetta. Männyn viljelyssä erittäin heinittyvillä kasvupaikoilla torjuntakertojen määrää on kuitenkin lisätty yhdellä. Yksityiskohtaiset laskentasäännöt käyvät ilmi laskentaohjelman toimintaa kuvaavasta liitteestä.

Taulukko 3. Pintakasvillisuuden torjunnan vaikutus päätöksentekopuussa arvioituun eloonjäämisprosenttiin.

Metsä- tyyppi	Heinittymis- herkkyyks	Mänty		Kuusi		Koivu	
		Torjuntamenetelmä					
		mek./kem.	ei	mek./kem.	ei	mek./kem.	ei
MT	vähäinen	+ 30	+ 10	+ 15	+ 5	+ 20	+ 5
	normaali	+ 25	0	+ 10	0	+ 15	0
	erittäin heinittyvä	+ 20	- 15	+ 10	- 10	+ 15	- 5
VT	vähäinen	+ 20	+ 5				
	normaali	+ 15	0				
	erittäin heinittyvä	+ 10	- 10				

Taulukko 4. Pintakasvillisuuden torjuntakertojen lukumäärät heinittymisherkkyydeltään normaaleissa kasvupaikan, puulajin ja maapinnan käsittelyn muodostamissa yhdistelmissä. Suluissa oleva luku tarkoittaa vähäistä heinittymistä.

Maanpinnan käsittely	MT		VT			
	Torjuntamenetelmä					
	mänty ja kuusi		koivu		mänty	
	kem.	mek.	kem.	mek.	kem.	mek.
muokkaamaton	1	4 (3)	-	2	1	2
äestys	1	2 (1)	-	1	1	1
auraus + mätästys	1	1 (-)	-	1	-	-

24. Vesakontorjuntavaihtoehdot

Vesakontorjuntavaihtoehtoja sisällytettiin laskentamalliin neljä erilaista:

- mekaaninen kaikilla torjuntakeinoilla
- ensimmäinen torjuntakerta mekaanisesti, seuraavat mekaanis-kemiallisesti
- mekaanis-kemiallinen kaikilla torjuntakerroilla
- ensimmäinen torjuntakerta kemiallinen, seuraavat mekaaninen

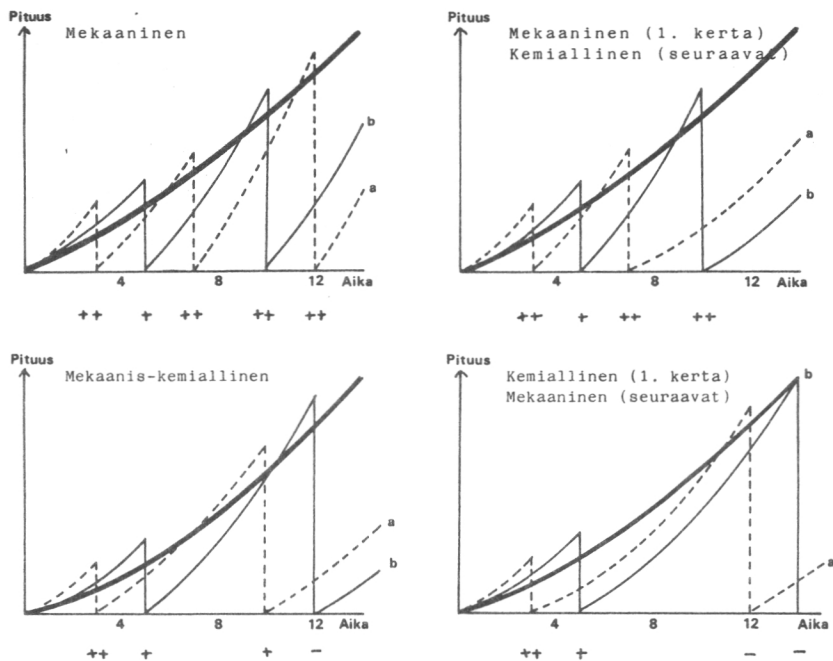
Havu- ja lehtipuiden keskinäisistä kehityseroista viljelytaimikoissa on toistaiseksi vähän tutkimustuloksia (ks. KARJULA ym. 1982). Tutkimuksen antamien viitteiden ja käytännön kokemuksen pohjalta muodostettiin kuvissa 2 - 5 esitetyt neljä erilaista vesakontorjuntamallia. Vesakon kehitystä on tarkasteltu suhteessa havupuiden pituuskehitykseen. Käyrät tarkoittavat tilannetta, jossa kasvupaikan vesottumisherkyys on keskinkertainen. Malleissa on kolme eri tekijäryhmää, joiden perusteella vesakon haitta-aste ja torjunnan tarve määräytyvät:

- raivauksen toteuttamistapa (mekaaninen tai mekaanis-kemiallinen)
- vesakon kehitysnopeus
- vesakon määrä eri torjuntakerroilla

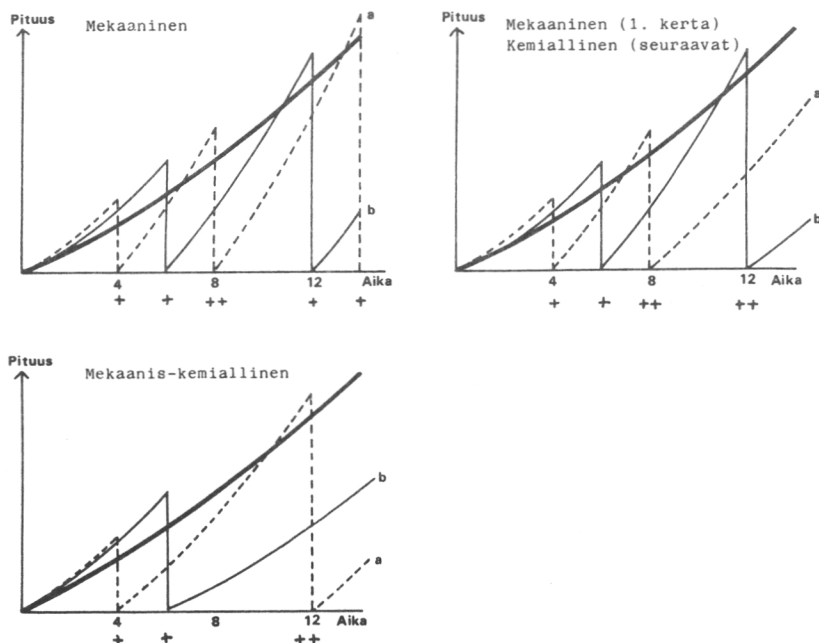
Vesakon kehitysnopeus ja määrä vaihtelevat kasvupaikasta ja torjuntatavasta riippuen. Enimmillään vesakontorjuntakertoja mekaanisesti torjuttaessa on neljä ennen taimikon 5 metrin valtapituusvaihetta. Vesottumisherkyyttä arvioidaan kolmen luokan asteikolla kasvupaikkakohtaisena arviona.

Viljelytilanteita ja niitä yksityiskohtaisemmin luonnehtivia tarkenteita vastaavan vesakontorjuntakäyrän valinta selostetaan yksityiskohtaisemmin laskennan kuvauksessa. Mitä viljavampi kasvupaikka on, sitä intensiivisempää vesakontorjuntaohjelmaa käytetään. Muokkaamattomaan maanpintaan oletettiin syntyvän vähemmän lehtipuun taimia kuin muokattuun (ks. esim. MÄLKÖNEN ja RAULO 1976).

VESAKONTORJUNTAMALLIT I

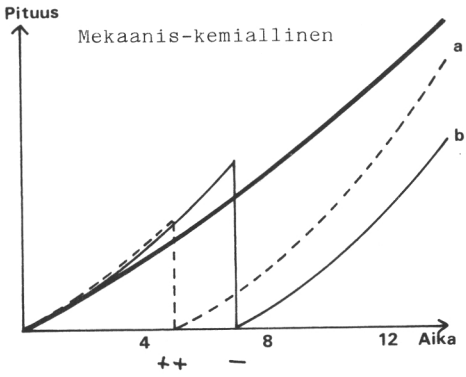
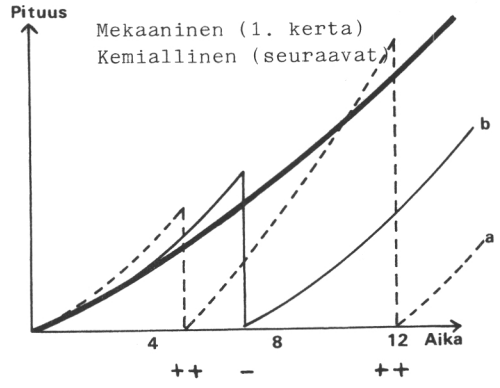
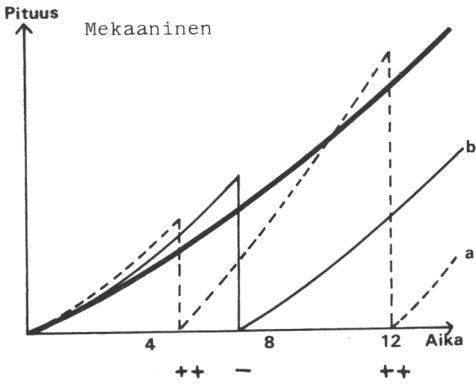


VESAKONTORJUNTAMALLIT II

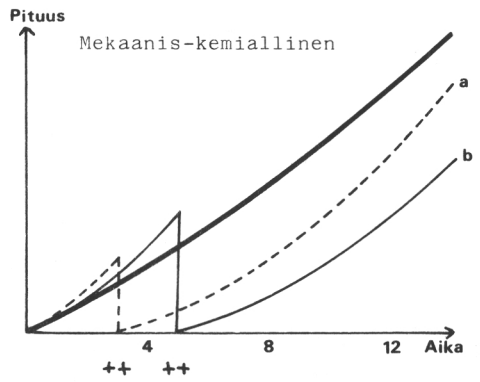
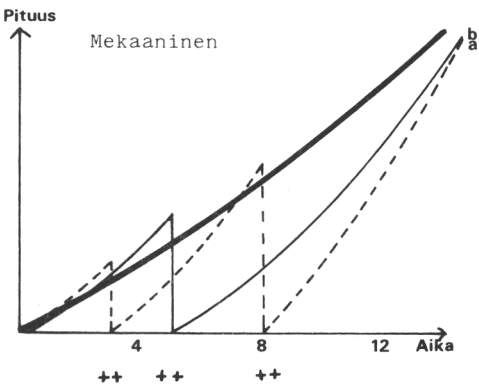


Kuvat 2 - 5. Laskentaohjelman käyttämät vesakontorjuntamallit. Lehtipuun kehitys suhteessa havupuun kehitykseen (paksu viiva). a = mekaaninen raivaus, b = mekaanis-kemiallinen raivaus. Merkinnot vesakontorjuntakertojen kohdalla vaak akselin alla tarkoittavat arvioitua vesakon määrää torjuntahetkellä: ++ runsaasti, + kohtalaisesti, - vähän.

VESAKONTORJUNTAMALLIT III



VESAKONTORJUNTAMALLIT IV



25. Kustannustiedot

Laskentaohjelman käyttämät kustannukset on otettu voimassa olevista yksikköpalkka- ja maksusuosituksista sekä maanmuokkauksen urakointimaksuista. Ohjelma on rakennettu siten, että yksikkökustannukset on annettava sosiaalikulunnuksineen. Istutuksen, taimikon perkauksen ja harvennuksen yksikköpalkat noudattavat metsätyönantajien urakkapalkkasuosituksia työkaudella 1983 palkkausalueella Pohjois-Karjala. Tukiaineistona on käytetty Keskusmetsälautakunta Tapion laatimia tilastoja HH-systeemistä poimittujen metsänhoitotöiden keskimääräisistä hehtaarikustannuksista. Taimien ja siemenen hinnat ovat Metsähallituksen vuodelle 1983 vahvistamien enimmäishintojen mukaisia.

Korostettakoon tässä yhteydessä sitä, että kustannustiedot ovat täysin laskentaohjelman käyttäjän valittavissa. Oheiset kustannukset esitetään ohjelmassa sovellutuseseimerkkinä. Mikäli päätöksentekijä haluaa käyttää jonkin muun palkkausalueen kustannustietoja tai muita kustannusperusteita, ne voidaan sisällyttää ohjelmaan alkutietojen määrittelyn yhteydessä. Yksityiskohtaisesti eri osavaiheiden sekä kustannusten muutosmahdollisuudet käyvät ilmi laskentaohjelman käyttöohjeesta.

26. Taimikon tiheys

Viljelyketjujen väliset suhteet riippuvat olennaisesti siitä, mikä taimikon tiheys uudistamisen tuloksena saavutetaan. Toisaalta uudistamiskustannukset tietyssä vaihtoehdossa ovat sitä alhaisemmat mitä parempi on uudistamistulos (ei tarvita täydennysviljelyä tai viljelyn uusimista), toisaalta tavoitellun tiheyden saavuttaneen taimikon puuntuotoskyky ja tekninen laatu muodostuvat edullisimmaksi. Tässä laskentaohjelmassa tarkastellaan toistaiseksi vain viljelytaimien tiheyttä. Luontaisesti syntyvä hyväksyttävä taimiaines täydentää usein viljelytaimikoita (ks. esim. KARJULA ym. 1982) ja kompensoi siten viljelytaimien kuolemista. Luontaisen täydennyksen johdosta havupuutaimikoista tulee usein sekapuutaimikoita.

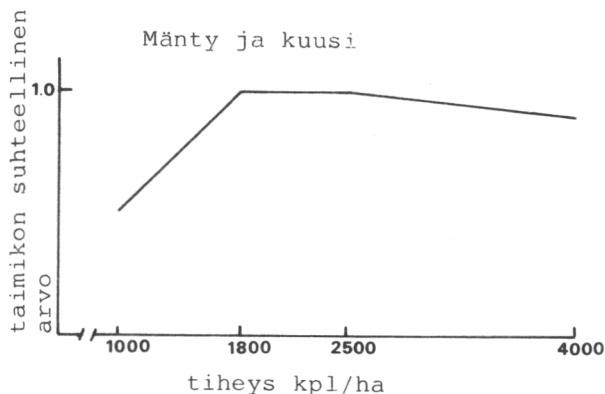
Laskentaa varten päätöksentekijä määrittelee istutustiheyden. Oletusarvoina ohjelmaan on määritelty viljelyn täydennysrajaksi havupuilla tiheys 1600 kpl/ha ja uusimisrajaksi tiheys 1000 kpl/ha. Koivulla täydennysrajana on tiheys 1200 kpl/ha ja uusimisrajana tiheys 800 kpl/ha. Haluttaessa nämä raja-arvot voidaan muuttaa.

Taimikoiden puuntuotoskykyä on ennakoitu 5 metrin valtapituusvaiheen jälkeen aina ensimmäiseen harvennushakkuuseen saakka. Taimikon tulevan puuntuotoskyvyn tunteminen on tärkeää, koska eri toimenpideketjujen tuloksena syntyy tiheydeltään, tasaisuudeltaan ja kunnoltaan huomattavankin erilaisia taimikkoja. Laskentamallissa on päädytty kuvissa 6 ja 7 esitettyihin arvostuskäyriin, joissa puuntuotoskyky määräytyy yksistään tiheyden funktiona (vrt. RAULO 1981, PARVIAINEN ja LAPPI 1983). Taimikon tulevaan puuntuotokseen vaikuttavat tiheyden ohella myös muut taimikon tilaa kuvaavat tunnuksot (mm. aukkoisuus, ryhmittyneisyys, taimiston terveydentila), mutta lähtökohdaltaan erilaisten taimikoiden puuntuotosta koskevien tutkimusten vähäisyyden vuoksi tarkastelua on tässä yksinkertaistetty periaatetta kuvaavaksi. Arvostuskäyrän muotoa voidaan muuttaa päätöksentekijän asettamien kriteereiden mukaisesti. Tässä laskentamallissa tiheysylärajana on toistaiseksi 4000 kpl/ha.

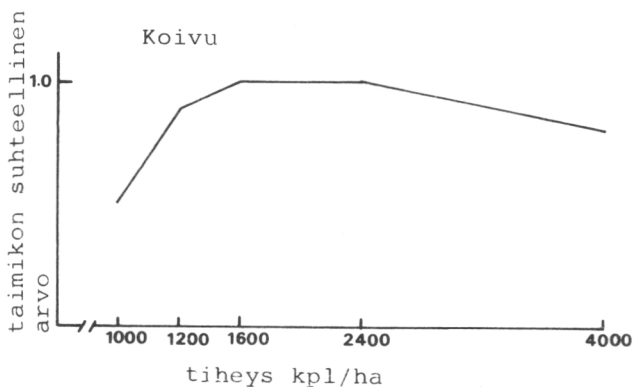
Tiheydeltään erilaisten taimikkojen puuntuotosta käsitellään suhteellisina lukuina. Havupuutaimikoiden tiheyden ollessa välillä 1800 - 2500 kpl/ha puuntuotoskyky on parhaimmillaan (suhteellinen arvo 1,0). Tätä väljempien tai tiheämpien taimistojen suhteellinen puuntuotoskyky on alle yksi. Täydennysrajalla taimikon puuntuotoksen suhteellinen arvo on 0,9 ja uusimisrajalla 0,5. Yli 2500 kpl/ha tiheämpien taimikoiden puuntuotoskyky laskee hitaasti ja se on esim. tiheydessä 3500 kpl/ha suhteellisena arvona 0,9.

Puiden teknistä laatua ei ole mallissa toistaiseksi otettu huomioon. Sen vaikutus voidaan kuitenkin liittää malliin periaatteessa samalla tavoin kuin puuntuotoskyvyn ennustearvo. Mallin jatkokehittämisessä puiden teknisen laadun vaikutus

sekä sekapuutaimikoiden puuntuotoskyvyn arvostus pyritään ottamaan huomioon. Erityisen keskeisellä sijalla nämä tekijät ovat silloin, kun verrataan viljelytaimikoita luontaisesti syntyneisiin taimikoihin.



Kuva 6. Laskentamallissa käytetty taimikon puuntuotoskyvyn arvostuskäyrä männylle ja kuuselle.



Kuva 7. Laskentamallissa käytetty taimikon puuntuotoskyvyn arvostuskäyrä koivulle.

27. Uudistamisajan (viivästymisvuoden) arvostus

Uudistamiseen kuluva aika voidaan ottaa mallissa huomioon ns. viivästymisvuoden hintana. Päätöksentekijä voi määrittellä metsikön tuotostavoitteensa ja antaa viivästymisvuodelle painoa enemmän tai vähemmän soveltamansa taloudellisen ajattelun mukaisesti. Viivästymisvuoden hinta määräytyy siten perusteella, millainen taloudellinen menetys päätöksentekijän kannalta on yksi menetetty vuosi verrattuna nopeimmin

viljelytavoitteeseen johtavaan toimenpideketjuun. Kääntäen voidaan ilmaista, kuinka paljon päätöksentekijä on valmis maksamaan siitä, että tiettyä toimenpideketjua käytettäessä kiertoaikaa voidaan lyhentää päätehakkuutulojen saamiseksi aikaisemmin (vrt. HÄMÄLÄINEN 1973, LAPPI 1983). Esitettävässä esimerkkitarkastelussa viivästymisvuoden hintana on 200 markkaa. Viivästymisvuoden reaalin arvo voidaan myös laskennallisesti selvittää metsiköiden kasvu- ja kehitystietojen pohjalta hakkuutulojen aikaisemman realisoitavuuden perusteella.

28. Laskentavaihe

Laskennassa kaikki edellä kuvattu tieto pyrittiin yhdistämään. Tulokset tulostetaan taulukkoina, joissa esitetään kultakin kasvupaikalta vain reaaliset toimenpideketjut. Laskenta etenee vaihe vaiheelta päätöksentekijän haluaman tulostusjärjestyksen mukaisesti. Mikäli uudistamisen onnistumistodennäköisyyttä ei haluta sisällyttää laskentaan, taulukoiden kustannukset osoittavat yksinkertaisen yhteenlaskennan kautta eri ketjujen väliset suhteet halutuilla heinä- ja vesakontorjuntaohjelmilla. Laskennan yksityiskohtainen kulku ja taulukoiden rakenne ilmenevät käyttöohjeesta ja ohjelman rakenneselostuksesta sekä esimerkkilaskennan tulostuksesta.

Olennaista laskentamallissa on uudistamisen onnistumistodennäköisyyden huomioonottaminen (ks. PARVIAINEN ja LAPPI 1983). Viljelyn kokonaiskustannuksia painotetaan sen perusteella, mikä on tiettyä toimenpideketjua käytettäessä todennäköisyys sille, että joudutaan täydentämään tai viljely kokonaan uusimaan. Mitä heikompi on alkuperäisen viljelyn onnistumisvarmuus, sitä suuremmaksi tavallaan muodostuvat ketjun lopulliset kokonaiskustannukset 5 metrin valtapituusvaiheeseen mennessä. Päätöksentekopuussa arvioidun eloonjäämisprosentin lisäksi täydennys- ja uusintaviljelyn osuus riippuu alkuperäisestä viljelytiheydestä ja asetetuista täydennys- ja uusimisrajan tiheysvaatimuksista.

Taimikon puuntuotosarvo lasketaan myös eloonjäämisprosentin pohjalta. Arvostuskäyrän lukuja painotetaan odotettavissa olevan taimitiheyden jakauman avulla. Puuntuotoskyvyn huomioonottavat kustannukset saadaan jakamalla viljelyn kokonaiskustannukset puuntuotoskyvyn arvostuskäyrän luvuilla.

3. Laskentamallin soveltaminen käytännön päätöksenteossa

Edellä kuvattu metsänviljelyn toimenpideketjujen vertailumalli tuottaa päätöksenteolle entistä tarkempaa tietoa metsän uudistamisen kokonaisuudesta kustannukset huomioonottaen. Laskentamallin tavoitteena ei ole kuitenkaan osoittaa parhainta uudistamisratkaisua tarkasteltavalla kasvupaikalla. Itse asiassa laskentamalli tuottaa tietoa kaikista kasvupaikalla käytettävistä viljelyvaihtoehdoista, joiden valinnan päätöksentekijä sitten joutuu ratkaisemaan kokemuksensa ja laskentamallin antamien erilaisten kriteerien pohjalta. Laskentamalli on päätöksenteon apuneuvo, eikä se luonnollisestikaan voi korvata käytännön kokemuksen antamaa pohjaa uudistamismenetelmien valinnassa.

Laskentamallilla voidaan saavuttaa uudistamisen päätöksenteossa mm. seuraavia etuja:

- Uudistamistilanne voidaan hahmottaa kokonaisuutena.
- Laskentamalli osoittaa eri toimenpiteiden riippuvuuden toisistaan. Ts. sen, kuinka valintapäätös tietyssä vaiheessa vaikuttaa ja ohjaa valintaa ajallisesti seuraavassa osavaiheessa.
- Laskentamallilla voidaan havainnollistaa, kuinka uudistamisvaiheen kustannukset riippuvat uudistamiseen sisältyvästä epävarmuudesta ja riskeistä.
- Laskentamalli osoittaa eri viljelyketjujen väliset suhteet ko. uudistamistilanteessa ja niiden kustannukset painotettuna todennäköisellä uudistamistuloksella ja taimikon puuntuotoskyvyllä. Tarkastelusta selviää, mistä tekijöistä uudistamisen kokonaistulos eniten riippuu.

Toisaalta laskentamallin käytössä ovat mm. seuraavat rajoitukset:

- Mallit ovat aina laatijansa näkemyksiä tarkasteltavasta ongelma-alueesta.
- Mallit yksinkertaistavat todellisuutta.
- Mallien avulla ei voida poistaa luonnon olosuhteista välttämättömästi johtuvia tilanteita, joissa uudistamispäätös ratkaistaan muilla perusteilla kuin kustannuksilla tai odotettavissa olevilla tuotoilla.
- Laskentamallin tulokset vastaavat täysin annettujen tietojen tasoa. Jos lähtötiedot ovat puutteelliset tai heikot, myös tulos on yhtä heikko.
- Laskentamalli ei ota huomioon tässä vaiheessa puun laatukehitystä eri vaihtoehtoissa, joten se ei sellaisenaan käy eri tyyppisten viljelymenetelmien (kylvö/istutus) vertailuun kuin rajoitetusti.

Eri uudistamisvaihtoehtojen väliset suhteet riippuvat keskeisesti uudistamisen onnistumistodennäköisyydestä ja viivästyminenvuodesta. Olennaista on siten, kuinka taimikon jälkihoito suoritetaan. Erilaisia heinän- ja vesakontorjuntaohjelmia vertailemalla on voitu havaita, että mikäli taimikon jälkihoito on tehty hyvin, edullisimmiksi männyn viljelyvaihtoehtoiksi osoittautuvat tehokas maanpinnan käsittely ja kylvön tai pienten, mutta huokeiden taimilajien käyttö. Jos taimikon jälkihoidon arvioidaan jäävän puutteelliseksi, edullisimmat vaihtoehdot ovat tällöin tehokas maanpinnan käsittely ja mahdollisimman kookkaiden taimilajien käyttö.

Nykyisellään malli rakentuu saatavilla olevien eri tutkimustulosten ja käytännön tuottaman kokemusperäisen tiedon pohjalle. Malli on rakennettu sellaiseksi, että sen käyttämiä tietoja voidaan tarkentaa tai muuttaa aina kun uusia tutkimustuloksia tai käytännöstä saatua tietoa esim. alueittain tai toimenpiteittäin kertyy. Tällaisia muutettavia tekijäryhmiä ovat:

- viljelyn onnistumistodennäköisyyttä kuvaavat prosenttiluvut (ks. taulukko 1)
- ennakoitu taimikon kehitysnopeus 5 metrin valtapituusvaiheeseen mennessä (ks. taulukko 2)
- vesakontorjuntamalleissa torjunta-ajankohdat ja torjuntakertojen määrä (kuvat 2 - 5)
- pintakasvillisuuden torjunnan vaikutus eloonjäämistulokseen (taulukko 3)

Käyttäjä ei voi muuttaa näiden tekijäryhmien tietoja suoraan, mutta mallin laatija voi asettaa uudet tiedot nykyisellään mallissa olevien oletusarvojen paikalla. Käyttäjän kannalta olennaista on mallin rakenteen ja toimintaperiaatteen käyttökelpoisuuden hyväksyminen soveltamiinsa uudistamisratkaisuihin. Malli soveltuu tyypillisimpien uudistamistilanteiden vaihtoehtojen vertailuun. Poikkeukselliset uudistamistilanteet tulee ratkaista tilanteen mukaisesti ottamalla huomioon paikalliset erityisolosuhteet. Osa laskentaohjelman tiedoista on suoraan sellaisia, jotka päätöksentekijä joutuu punnitsemaan aina erikseen kussakin uudistamistilanteessa tapauskohtaisesti. Siten mm. esitetyn laskentaesimerkin kustannukset on käsiteltävä viitteellisiksi, ei yleispäteviksi. Lisäksi vertailussa keskeisintä on eri viljelyvaihtoehtojen välisten suhteellisten erojen osoittaminen eikä kokonaiskustannusten vertailu sinänsä, joskin kokonaiskustannukset ovat täysin todellisia, jos annetut lähtökustannukset ovat paikkansapitäviä.

Ohjelma on pyritty rakentamaan käyttäjäystävälliseksi. Syöttötietoja voidaan korjailla. Ohjelma hyväksyy vain oikein tai loogisesti kysymykseen tulevat syöttötiedot. Vääriä tietoja syötettäessä ohjelma pyytää uudet. Laskentaosan tulosten vapaavalintaisuus helpottaa tulosten vertailua. Tulokset esitetään taulukkoina, joiden tulkinta on helppo oppia.

Ohjelma on laadittu Cobol-ohjelmointikielellä VAX-tietokoneelle Joensuun yliopistossa. Kuitenkin vain muutama ohjauskäsky on VAX-käyttäjärjestelmän mukainen. Ohjelma on siten suoraan siirrettävissä käyttäjälle, jolla on tietokone, jossa on Cobol-kääntäjä. Ohjelmaa voidaan käyttää myös etäispäättekäyttönä keskustietokoneesta tai haluttu laskenta voidaan

tehdä eräajona. Esim. jos organisaatiolla on VAX-tietokone, ohjelma säilytetään keskuskoneella, mutta laskenta tehdään puhelinlinjojen kautta eri käyttökohteissa. Ohjelma on nyky-muodossaan pitkä, jonka vuoksi sitä ei toistaiseksi voida sellaisenaan siirtää mikrotietokoneelle.

Seuraavassa käyttöohjeessa kuvataan ohjelman toimintaperiaatteet suoritusjärjestyksessä. Esimerkkiohjelma on tulostettu sellaisena, kuin käyttäjä voi ohjelman nähdä ja valita toiminnot tietokoneen näyttöpäätteellä. Esimerkiksi on valittu tuoreen kankaan kuusikon uudistaminen männylle. Aluksi tulostetaan eri taulukkovaihtoehdot ja päätöksentekokriteerit ilman heinäntorjuntaa. Toisaalta tulokset esitetään vastaavasta uudistamistilanteesta kemiallista heinäntorjuntaa soveltamalla. Valitut tulokset ovat esimerkinomaisia, varsinaisessa sovelluskäytössä käyttäjä voi edelleen tutkia esim. tulosten muuttumista mekaanisen heinäntorjunnan vaihtoehdossa. Samoin käyttäjä voi valita eri vesakontorjuntaohjelmia ja selvittää niiden vaikutusta viljelyketjujen välisiin suhteisiin.

Lähdeluettelo

- Etelä-Suomen metsien käsittelyohjeet. Tapio 3/1981. Keskusmetsälautakunta Tapio, Helsinki. 20 s.
- HÄMÄLÄINEN, I. 1973. Profitability comparisons in timber growing: Underlying models and empirical applications. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 77.4:1-178.
- HYNÖNEN, T. 1976. Pintakasvillisuuden torjunnan ajoituksen vaikutus taimien alkukehitykseen. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsänhoitotieteen laitos. 108 s.
- KAILA, S. 1982. Maanmuokkauksen ja taimilajin merkitys männyn viljelyssä erilaisilla uudistusaloilla. Metsätehon tiedotus 376:1-24.
- KINNUNEN, R. & NERG, I. 1982. Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä. Folia For. 535:1-16.
- " 1983. Istutustaimikoiden tila 11 - 12 vuotta viljelystä Länsi-Suomen yksityismetsissä. Folia For. 546:1-20.
- LAPPI, J. 1983. Metsänuudistamisen vaatiman ajan merkitys uudistamispäätöksissä. Silva Fennica 17(3):259-271.

- LEIKOLA, M. 1976. Maanmuokkaus ja pintakasvillisuuden torjunta peltojen metsittämisessä. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 88.3:1-101.
- Metsitysketjututkimus. 1983. Projektiseloste 40/73. Tehdaspuu Oy 1973, metsänhoito-osasto, Kouvola. Moniste. 133 s.
- Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietintö. Folia For. 109:1-160.
- PARVIAINEN, J. 1982. Metsäpuiden taimien kasvatus ja istutus. Luentosarja menetelmien biologisista perusteista ja vaikutuksista taimiin. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 43. Joensuun tutkimusasema. 114 s.
- " 1983. Männyn eri taimilajien menestyminen eri tavoin muokatuilla uudistamisaloilla - ennakkotuloksia. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 124:27-39. Joensuun tutkimusasema.
- " & LAPPI, J. 1983. Laskentamalli metsänviljelyketjujen vertailemiseksi. Folia For. 549:1-24.
- RAULO, J. 1981. Koivukirja. Gummerus. 131 s.
- " & MÄLKÖNEN, E. 1976. Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla. Folia For. 252:1-15.
- RÄSÄNEN, P.K., KAILA, S., LAPPI, J., PARVIAINEN, J. & PÄIVÄNEN, J. 1979. Metsänuudistamisen vaihtoehdot. Esitutkimusraportti. Metsäntutkimuslaitos-Metsäteho. Helsinki-Suonenjoki. 60 s.

K Ä Y T T Ö O H J E

=====

11. Yleistä

VILJO on keskustelevalle ohjelma. Se pyytää suoraan käyttäjältä haluamia tietoja ja neuvoo ohjelman suorituksen aikana. Rakenne on laadittu siten, että ohjelma hyväksyy syöttötietoina vain muodollisesti oikeita arvoja. Muodollisesti väärän tiedon syötön jälkeen ohjelma pyytää uuden. On huomattava, että ohjelma ei aina testaa syöttötietojen loogisuutta.

Vastausten pyyntömerkinä esiintyy ">" -merkki. Tähän merkkiin odotetaan vastattavan halutunlaisella tiedolla. Kielteisissä vastauksissa riittää usein vastaukseksi pelkkä RETURN-näppäimen painallus.

Ohjelma esitellään seuraavassa siinä järjestyksessä, missä tapahtumat etenevät varsinaisen ajon aikana.

12. Pikaohje

Käyttäjä voi ennen varsinaisen ohjelman aloitusta tutustua pikaohjeeseen, jossa on kerrottu tätä käyttöohjetta suppeammin VILJON toiminnasta. Pikaohjeen lukeminen aloitetaan vastaamalla ykkönen ohjeen lukua koskevaan kysymykseen. Pikaohjeen uusi sivu saadaan näkyviin painamalla RETURNia, ja ohjeen luku voidaan keskeyttää syöttämällä iso tai pieni p-kirjain.

13. Ohjelman keskeytys

Ohjelman suoritus voidaan koska tahansa keskeyttää käyttöjärjestelmän komennolla CTRL Y. Tämä keskeytys ei ole peruuttamaton: jos suoritusta halutaan jatkaa, voidaan \$-merkin jälkeen antaa komento CONTINUE ja ohjelman suoritus jatkuu keskeytyskohdasta.

Tarkenteiden syöttövaiheessa ohjelman suoritus voidaan keskeyttää syöttämällä minkä tahansa tarkenteen yhteydessä iso tai pieni l-kirjain. Keskeytys on silloin peruuttamaton.

2. Kasvupaikkatiedot ja tarkenteet

21. Uudistamista koskevat perustiedot

Vastaa kysymyksiin ohjelman tulostamalla vaihtoehdoilla. Vain jokin sallituista vaihtoehdoista hyväksytään.

211. Metsätyyppi

- 1=KUIVAHKO KANGAS (VT)
- 2=TUORE KANGAS (MT)

212. Entinen puusto

1=MÄNTY
2=KUUSI
3=SEKA

213. Uudistuspuusto

1=MÄNTY
2=KUUSI
3=KOIVU

Uudistuspuustolla tarkoitetaan puulajia, jolla viljely aiotaan suorittaa. Kuivahkon kankaan uudistamisessa viljely suoritetaan aina männylle. Ohjelma huomioi tämän automaattisesti.

214. Perustietojen korjailu

Perustietojen korjailu on mahdollista tässä vaiheessa. Ohjelma tulostaa valitut vaihtoehdot. Suoritettu valinta hyväksytään RETURNilla tai korjailuun siirrytään ykkösellä.

Syöttötietoja korjailtaessa tulee ensin antaa korjauskohteen numero. Sen jälkeen ohjelma pyytää uuden vaihtoehdon. Korjailua voidaan jatkaa kunnes syöttötiedot ovat halutut.

VILJOn muistiin on talletettu tällä hetkellä 12 eri metsänviljelytilannetta. Jos suoritettu valinta ei ollut jokin näistä, siirtyy ohjelma virheilmoituksen jälkeen takaisin alkuun.

Mahdolliset uudistustilanteet ovat (vrt. sivu 4):

VT	männikkö	männiköksi
	kuusikko	männiköksi
	sekametsä	männiköksi
MT	männikkö	männiköksi
	männikkö	kuusikoksi
	männikkö	koivikoksi
	kuusikko	männiköksi
	kuusikko	kuusikoksi
	kuusikko	koivikoksi
	sekametsä	männiköksi
	sekametsä	kuusikoksi
	sekametsä	koivikoksi

22. Tarkenteet

221. Maalaji

- 1=MOREENIT JA LAJITTUNEET
- 2=KIVISET MOREENIT
- 3=HIENOT LAJITTUNEET

Uudistaminen koivulle ei ole mahdollista hienoissa lajittuneissa maalajeissa. Tällöin ohjelman suoritus palaa alkuun.

222. Soistuneisuus

- 1=SOISTUNUT
- 2=NORMAALI

Uudistaminen koivulle ei ole mahdollista soistuneilla alueilla. Ohjelman suoritus palaa alkuun.

223. Kunttaisuus

- 1=KUNTTAINEN
- 2=NORMAALI

Uudistaminen kuuselle ei ole mahdollista kunttaisessa kuusikossa. Ohjelman suoritus palaa alkuun.

224. Hallanarkuus

- 1=HALLANARKA
- 2=NORMAALI

225. Vesottumisherkkyyks

- | | |
|----------------------|---------------------|
| | runsausluokat |
| 1=VÄHÄINEN | alle 3000 kpl/ha |
| 2=NORMAALI | 3000 - 14000 kpl/ha |
| 3=ERITTÄIN VESOTTUVA | yli 14000 kpl/ha |

226. Heinittymisherkkyyks

- 1=VÄHÄINEN
- 2=NORMAALI
- 3=ERITTÄIN HEINITTYVÄ

227. Maastoluokka

- 1=HELPPO
- 2=KESKINKERTAINEN
- 3=VAIKEA

228. Vesakontorjuntamenetelmä

Vesakontorjunta (perkaus) oletetaan suoritettavan kaikissa tapauksissa vähintään kerran. Vaihtoehdot ovat:

- 1=MEKAANINEN KOKO AJAN
- 2=ENSIMMÄINEN KERTA MEKAANINEN,
SEN JÄLKEEN MEKAANIS-KEMIALLINEN
- 3=MEKAANIS-KEMIALLINEN KOKO AJAN
- 4=ENSIMMÄINEN KERTA KEMIALLINEN,
SEN JÄLKEEN MEKAANINEN

Kaikissa uudistamistilanteissa eivät kaikki neljä menetelmää ole järkeviä. Ohjelma huomioi tämän ja tulostaa käyttäjän valittavaksi vain mahdolliset vaihtoehdot.

229. Pintakasvillisuuden torjuntamenetelmä

- 1=MEKAANINEN
- 2=KEMIALLINEN
- 3=EI TORJUTA

2210. Tarkenteiden korjailu

Tarkenteiden syötön päätyttyä ohjelma tulostaa valitut tarkenteet. Tässä vaiheessa on mahdollista korjata syöttövirheitä. Suoritettu valinta hyväksytään RETURNilla tai korjailuun siirrytään syöttämällä ykkönen.

Syöttötietoja korjailtaessa tulee ensin antaa korjauskohteen numero. Tämän jälkeen ohjelma pyytää uuden vaihtoehdon. Korjailua voidaan jatkaa kunnes syöttötiedot ovat halutut.

Tarkenteiden syötössä tapahtuneet virheet voidaan korjata jo aiemmin välittömästi syöttövirheen havaitsemisen jälkeen. Jos minkä tahansa tarkenteen kohdalla syötetään iso tai pieni k-kirjain, siirtyy ohjelma korjaustilaan. Korjailu voidaan suorittaa normaalisti antamalla ensin korjauskohteen numero, minkä jälkeen ohjelma pyytää uuden vaihtoehdon. Korjailun päätyttyä ohjelma siirtyy automaattisesti jatkaamaan tarkenteiden kyselyä siihen kysymykseen, josta korjailutilaan siirryttiin.

HUOM! Korjailutilassa muutokset voidaan kohdistaa mihin tahansa tarkenteeseen huolimatta siitä, onko korjailtavalle tarkenteelle ehditty antaa aiemmin arvoa. Vielä syöttämättömien tarkenteiden korjailu on kuitenkin turhaa, sillä ne tullaan ohjelmassa aikanaan kyselemään uudestaan.

23. Ohjelman suorittamat rajoitukset

Ohjelma huomioi automaattisesti mm. seuraavat rajoitukset:

1. Koivun viljely ei mahdollista hienoissa lajittuneissa maalajeissa
2. Koivun viljely ei mahdollista soistuneilla alueilla
3. Kunttaisessa kuusikossa puulajivaihdos pakollinen
4. Kylvä ei mahdollinen hienoissa lajittuneissa maalajeissa
5. Äestys ei mahdollinen soistuneilla alueilla
6. Hallanaroilla alueilla uudistettaessa kuuselle mekaanis-kemiallinen raivaus ei mahdollinen
7. Erittäin vesottuvilla alueilla suoritettava aina raivaus

3. VILJELYTOIMENPITEIDEN RAJOITTAMINEN

Milloin tiettyä viljelytoimenpidettä ei haluta tai ei voida käyttää, on syytä rajoittaa myös VILJOn viljelytoimenpidevalikoimaa. Rajoitettuja toimenpiteitä ei huomioida kustannuslaskennassa.

Syöttämällä ykkönen rajoitusta koskevaan kysymykseen siirrytään rajoitustilaan. Rajoitusvaihtoehdot ovat:

- 1 = mekaaninen raivaus ei mahdollista
- 2 = mek-kem raivaus ei mahdollista

- 3 = mätästys ei mahdollista
- 4 = äestys ei mahdollista
- 5 = auraus ei mahdollista

- 6 = kylvä ei mahdollinen
- 7 = pieni paakkutaimi ei mahdollinen
- 8 = iso paakkutaimi ei mahdollinen
- 9 = koulimaton paljasjuurinen taimi ei mahdollinen
- 10 = koulittu paljasjuurinen taimi ei mahdollinen

Viljelytoimenpiteitä voidaan rajoittaa toisistaan riippumatta niin monta kuin tarve vaatii.

4. VILJELYTIHEYDEN VALINTA

Viljelytiheys voidaan vapaasti valita väliltä 1600 - 4000 tainta/ha. Ohjelma testaa syötetyn tiheyden.

5. KUSTANNUSTIEDOT

Ohjelman käyttämät oletuskustannukset ovat keskimääräisiä kustannustietoja työvaikeusluokittain palkkausalueella 4 (Pohjois-Karjala). Oletuskustannuksiin voidaan tehdä ajon suoritusajan säilyviä muutoksia.

VAROITUS: Käyttäjän suorittamat muutokset taimien hintoihin ja istutuskustannuksiin (EI kuitenkaan täydennysistutuksen osalta) sekä raivaus-, maankäsittely- ja vesakontorjuntakustannuksiin KATOAVAT ALKUUN-käskyn seurauksena!

51. Kustannustietojen tarkastus ja muuttaminen

Kulloistakin uudistamistilannetta vastaavat kustannustiedot esitetään kolmella eri kuvaruutusivulla. Ensimmäinen sivu saadaan tarkasteltavaksi syöttämällä kustannustietojen tarkastusta koskevaan kysymykseen ykkönen tai laskentaosassa käskyllä KUST.

511. Kustannustiedot, sivu 1

KUSTANNUSTIEDOT		MK/HA	maastolk: 2	*** MÄNTY ***	sivu 1 (3)	
Maankäsittely	1 äestys	450		Hein.torj.työ	4 mek.	280
	2 auraus	680			5 kem.	150
	3 mätästys	820		6 Kylvötaimikon perkaus		200
Raivauspuusto			vähäinen	normaali	runkas	
Raivaustyö	mekaaninen	(7) 65		(8) 194	(9) 378	
	mek-kem.	84		252	490	
Ves.torj.työ	mekaaninen	(10) 86		(11) 238	(12) 540	
	mek-kem.	111		309	702	
	kemiallinen	(13) 104				
KEM. AINEET:						
Vesakontorj.	mek-kem.	(16) 100		(17) 150	(18) 200	
	kemiallinen	(19) 170				
20 heinäntorjunta		300		21 raivaus		180
Haluatko muuttaa kustannuksia? KYLLÄ=1/lisää kustannuksia=paina RETURN >						

HUOMAUTUKSIA:

- Kaikki kustannukset mk/ha.
- Heinäntorjunnan, raivauksen ja vesakontorjunnan osalta on esitetty vain työn osuus. Tarvittaessa näihin lukuihin tulee lisätä kemiallisten torjunta-aineiden aiheuttamat lisät kohdista 16 - 21.
- Kylvötaimikon perkauskustannus esiintyy vain uudistettaessa männylle.
- Mekaanis-kemiallisen raivauksen kustannus lasketaan auto-maattisesti kaavalla 1.3 x mekaanisen raivauksen kustannus. Samoin mekaanis-kemiallisen vesakontorjunnan kustannus = 1.3 x mekaanisen vesakontorjunnan kustannus. Tätä suhdetta käyttäjä ei voi muuttaa.

Muutettaessa kustannustietoja on muistettava syöttää uudet kustannukset nelinumeroisina lukuina. Myös etunollat ovat merkitseviä lukuja. Esim. uusi kustannus 200 mk/ha tulee syöttää muodossa 0200.

VAROITUS: Suurin hyväksyttävä hehtaarikustannus on 9999 mk. Tätä suurempia kustannustietoja syötettäessä ohjelma ei toimi oikein vaan jättää osan syötettävän luvun numeroista huomioionottamatta!

512. Kustannustiedot, sivu 2

KUSTANNUSTIEDOT		maastolk: 2	ves.herkkyys: normaali	sivu 2 (3)		
*** MÄNTY ***		maalaji: kiviset moreenit	kuntaisuus: normaali			
MK/KPL	Taimen hinta	Istutuskustannukset				
		muokkaamaton	äestys	auraustämätystys		
Pieni Paakku	(30) 0,35	(31) 0,42	(32) 0,15	(33) 0,16		
iso Paakku	(34) 0,54	(35) 0,45	(36) 0,18	(37) 0,19		
koulumaton	(38) 0,16	(39) 0,46	(40) 0,24	(41) 0,25		
koulittu	(42) 0,41	(43) 0,49	(44) 0,27	(45) 0,29		
46 Kylvökustannukset		450				
Haluatko muuttaa kustannuksia? KYLLÄ=1/lisää kustannuksia=Paina RETURN >						

HUOMAUTUKSIA:

- Taimien hinnat ja istutuskustannukset mk/kpl.
- Kylvökustannukset esiintyvät vain uudistettaessa männylle. Kylvön hintaan sisältyy myös siemenen hinta.

Muutettaessa taimi- tai istutuskustannuksia on muistettava syöttää uudet kustannukset satoina penneinä. Myös etunollat ovat merkitseviä lukuja. Esim. uusi kustannus 35 p/kpl tulee syöttää muodossa 035.

VAROITUS: Suurin hyväksyttävä taimi- tai istutuskustannus on 9,99 mk. Tätä suurempia kustannustietoja syötettäessä ohjelma ei toimi oikein vaan jättää osan syötettävän luvun numeroista huomioionottamatta!

513. Kustannustiedot, sivu 3

KUSTANNUSTIEDOT		maastolk: 2	ves.herkkyys: normaali	sivu 3 (3)		
		maalaji: kiviset moreenit	kuntaisuus: normaali			
Täydennysistutus	MK/KPL	Taimen hinta	Istutuskustannukset			
			muokkaamaton	muokattu		
MÄNTY	iso Paakku	(60) 0,55	(61) 0,54	(62) 0,30		
	koulittu	(63) 0,55	(64) 0,54	(65) 0,30		
KUUSI	iso Paakku	(66) 0,60	(67) 0,59	(68) 0,35		
	koulittu	(69) 0,60	(70) 0,59	(71) 0,35		
KOIVU	koulittu	(72) 1,10	(73) 0,62	(74) 0,38		
75 Valittu täyd.taimilaji		MÄNTY	iso Paakku			
76 Täydennysraja		1600	77 Uusimisraja	1000		
78 Täyd.ist. peruskust.		300	79 Viivästymisv. hinta	200		

HUOMAUTUKSIA:

- Taimien hinnat ja istutuskustannukset kuten kohdassa 512.
- Ohjelma valitsee automaattisesti täydennystaimilajiksi männylle ja kuuselle ison paakkutaimen ja koivulle koulitun paljasjuurisen taimen. Täydennystaimilajia voidaan muuttaa antamalla korjauskohteen koodiksi numero 75.
- Taimikon täydennysraja ja viljelyn uusimisraja ovat myös käyttäjän valittavissa. Uusimisrajan on oltava pienempi kuin täydennysraja. Täydennysrajan on puolestaan oltava pienempi kuin viljelytiheys ja suurempi kuin uusimisraja. Muuten luvut ovat vapaasti valittavissa, ja muutokset suoritetaan samalla tavalla kuin kustannustietojen osalta.
- Viivästymisvuoden hinta kuvaa uudistamiseen kuluvan ajan arvostamista. Viivästymisvuoden hinta on käyttäjän itsensä vapaasti arvioitavissa, ja muutos suoritetaan samoin kuin kustannustietojen osalta.

6. PÄÄTÖKSENTEKOKRITEERIT

Ohjelmassa on 20 erilaista tulostustaulukkoa. Ne ilmenevät jäljempänä seuraavasta käskyluettelosta. Varsinaisia päätöksenteon pohjaksi tarkoitettuja tulostusmuuttujia ovat seuraavat neljä päätöksentekokriteeriä:

- A Viljelykustannukset viiden metrin valtapitusvaiheeseen mennessä ilman viivettä, täydennystä ja viljelyn uusimista, mk/ha.
- B Täydennysviljelyn ja uusintaviljelyn todennäköisyydet huomioonottava viljelykustannusten odotusarvo (keskimääräinen kustannus) viiden metrin valtapitusvaiheeseen mennessä ilman viivettä.
- C Edellä kohdassa B oleva viljelykustannusten odotusarvo mukaanlukien viivästymisvuoden arvo.
- D Viiveellinen viljelyn kokonaiskustannusten odotusarvo viiden metrin valtapitusvaiheeseen mennessä (kohta C) painotettuna taimikon tulevan puuntuotoksen arvostusfunktioilla.

7. LASKENTAOSA JA KÄSKYT

Ohjelman laskentaosassa käyttäjä voi rajoituksetta päättää, mitä tulosteita ja missä järjestyksessä hän ne haluaa.

"VILJO>" on laskentaosan käskyjen pyyntömerkki. Tämän merkin jälkeen voidaan kirjoittaa mikä tahansa alla olevista käskyistä. Käskyt tulee kirjoittaa ISOILLA KIRJAIMILLA (päätteessä oleva näppäin CAPS tai CAPS LOCK alaspainettuna). Ylimääräisiä välilyöntejä ei sallita! Pidemmistä käskyistä riittää neljä ensimmäistä merkkiä.

KÄYTETTÄVISSÄ OVAT SEURAAVAT KÄSKYT

TAIMikust	tulostaa taimikustannukset
ISTUtuskust	tulostaa taimi- ja istutus kustannukset yhteensä
HEINtorj	heinäntorjuntakustannukset
VESTorj	vesakontorjuntakustannukset
A	viljelykustannukset päätöksentekokriteerin A mukaisesti
A ED	edullisimmat viljelyketjut vaihtoehdossa A
B	viljelykustannukset päätöksentekokriteerin B mukaisesti
B ED	edullisimmat viljelyketjut vaihtoehdossa B
C	viljelykustannukset päätöksentekokriteerin C mukaisesti
C ED	edullisimmat viljelyketjut vaihtoehdossa C
D	viljelykustannukset päätöksentekokriteerin D mukaisesti
D ED	edullisimmat viljelyketjut vaihtoehdossa D
A VIiveellä	vaihtoehto A huomioiden viivästymisvuosien kustannukset
ODOTustih	odotettavissa oleva keskimääräinen taimitiheys, tainta/ha
TN Onn	viljelyn onnistumisen todennäköisyys ilman täydennystä ja viljelyn uusimista
TN Täyd	täydennysviljelyn todennäköisyydet
TN Uusitaan	uusintaviljelyn todennäköisyydet
TÄYDkust	täydennysviljelyn kustannukset
UUSImiskust	uusimisviljelyn kustannukset
ARVOkert	taimikon arvokertoimet
TIHEys	uuden viljelytiheyden syöttö
TARK	tulostaa valitut kasvupaikkaa koskevat lähtötiedot ja tarkenteet
KUST	tulostaa ohjelman käyttämät kustannukset; kustannustietojen korjailu on mahdollista
TORJ	heinäntorjunta- ja/tai vesakontorjunta-menettelmien vaihto
AUTA	antaa tietoja päätöksenteosta, käskyistä ja ohjelman tulosteista
ALKUun	ajon aloitus alusta uudestaan
LOPEta	ohjelman lopetus

8. TULOSTEIDEN LUKU

81. Kustannustaulut

Kustannustaulujen luku on selvitetty oheisessa kuvassa.

HUOM! Jos jokin vesakon- tai heinäntorjuntamenetelmä on suljettu pois käyttäjän tai ohjelman toimesta, vastaavia torjuntatietoja ei tulosteta (torjuntatiedoissa esiintyy tässä kohdassa nolla tai tyhje).

Päätöksentekokriteerin D tulostuksen yhteydessä saattaa taulukossa esiintyä *-merkki. Tällöin kustannusta ei ole laskettu, koska vastaava arvokerroin on erittäin pieni ja saatava osamäärä tulisi huomattavan suureksi.

Todennäköisyydestauluissa luku 99 vastaa täyttä 100 prosenttia.

82. Edullisuustaulut

Kustannustauluista A, B, C ja D ohjelma hakee vastaavilla käskyillä A ED, B ED, C ED ja D ED viisi edullisinta vaihtoehtoa ja tulostaa kustannusten lisäksi suoritettut toimenpiteet. Lisäksi tulostetaan vertailun vuoksi kallein vaihtoehto.

Jos lasketussa kustannustaulukossa on relevantteja alkioita vähemmän kuin viisi, ohjelma tulostaa kaikki lasketut vaihtoehdot.

9. HEINÄN- JA VESAKONTORJUNTAMENETELMIEN VAIHTO

Koska suoritetuilla heinäntorjunta- ja vesakontorjuntatoimenpiteillä on ratkaiseva merkitys viljelyn onnistumisen ja näin myös syntyvien kustannusten kannalta, ohjelmassa on mahdollisuus suorittaa eri menetelmävaihtoehtojen vaikutuksen vertailua.

Laskentaosan käskyllä TORJ ohjelma siirtyy vastaanottamaan uusia menetelmävaihtoehtoja. Ohjelma tulostaa mahdolliset vaihtoehdot ja aiemmin suoritettun valinnan. Valintaa voidaan muuttaa tai se voidaan jättää ennalleen. Käskyn suorituksen jälkeen siirrytään takaisin laskentaosaan ja näin voidaan välittömästi saada vertailutuloksia.

LASKENTAMALLIN SOVELLUTUSESIMERKKI

Tuoreen kankaan kuusikon
uudistaminen männylle

	sivut
Uudistamistilanteen valinta	39 - 40
Taulukkovaihtoehdot ja päätöksentekokriteerit ilman heinätorjuntaa	41 - 47
Taulukkovaihtoehdot ja päätöksentekokriteerit mekaanisella heinätorjunnalla	48 - 53

Vesottumisherkkyyd 1=VÄHÄINEN
2=NORMAALI
3=ERITTAIN VESOTTUVA 2

Heinittymisherkkyyd 1=VÄHÄINEN
2=NORMAALI
3=ERITTAIN HEINITTYVA 2

Maastoluokka 1=NORMAALI
2=VAIKEA
3=ERITTAIN VAIKEA 2

Vesokontorjuntamenetelmä 1=MEKAANINEN
2=ALUKSI MEK, MYÖH. MEK-KEM,
3=MEKAANIS-KEMIALLINEN 3

Heinäntorjuntamenetelmä 1=MEKAANINEN
2=KEMIALLINEN
3=EI TORJUTA 3

Valitsit seuraavasti:

4 MAALAJI -kiviset moreenit	5 SOISTUNEISUUS -normaali	6 KUNTTAISUUS -normaali
7 HALLANARKUUS -normaali	8 VESOTTUMISHERKKYYS -normaali	9 HEINITTYMISHERKKYYS -normaali
10 MAASTOLUOKKA -vaikea	11 VES.TORJ.MENETELMA -mek-kem.	12 HEIN.TORJ.MENETELMA -ei torjuta

Haluatko korjata valintaasi? KYLLÄ=1/EN=Paina RETURN >

Haluatko rajoittaa viljelytoimenpiteitä? KYLLÄ=1/EN=Paina RETURN >

Anna viljelytiheys tainta/ha muodossa 9999 > 2500

Haluatko tarkistaa kustannustiedot? KYLLÄ=1/EN=Paina RETURN >

=====
ALOITAMME KUSTANNUSTEN LASKENNAN! VILJO ON KÄYTETTÄVISSÄSI.
VILJO> Tämä on komentojen pyyntömerkki. Anna käskyjä! AUTA auttaa.
KÄYTÄ ISOJA AAKKOSIA! (näppäin CAPS tai CAPS LOCK alaspainettuna).
=====

VILJO> TAIM

*** TAIMIKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	450	450	-	-	450	450
PP	-	875	875	875	-	875	875	875	-	875	875	875
iP	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350
kton:	-	400	400	400	-	400	400	400	-	400	400	400
kttu:	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025	1025

VILJO> ISTU

*** TAIMET JA ISTUTUS YHTEENSÄ MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	450	450	-	-	450	450
PP	-	1275	1250	1275	-	1275	1250	1275	-	1275	1250	1275
iP	2475	1825	1800	1825	2475	1825	1800	1825	2475	1825	1800	1825
kton:	-	1025	1000	1025	-	1025	1000	1025	-	1025	1000	1025
kttu:	2250	1750	1700	1750	2250	1750	1700	1750	2250	1750	1700	1750

VILJO> HEIN

*** HEINÄNTORJUNTAKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

	I	II	III	IV	kerta
VESAKONTORJ: mekaanis-	4/ 6	12/	/	/	muokattu
kemiallinen	5/ 7	/	/	/	muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0
PP	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
iP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kton:	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
kttu:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VILJO> VEST

*** VESAKONTORJUNTAKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

VESAKONTORJ:	mekaanis-	I	II	III	IV	kerta
	kemiallinen	4/ 6 ; 12/	;	/ ;	/ ;	muokattu
		5/ 7 ;	/ ;	/ ;	/ ;	muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	1361	1361	-	-	459	459
PP :	-	1361	1361	1361	-	1361	1361	1361	-	459	459	459
iP :	459	1361	1361	1361	459	1361	1361	1361	211	459	459	459
kton:	-	1361	1361	1361	-	1361	1361	1361	-	459	459	459
kttu:	459	1361	1361	1361	459	1361	1361	1361	211	459	459	459

VILJO> A

*** KUSTANNUKSET ILMAN VIIIVETTÄ (A) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

VESAKONTORJ:	mekaanis-	I	II	III	IV	kerta
	kemiallinen	4/ 6 ; 12/	;	/ ;	/ ;	muokattu
		5/ 7 ;	/ ;	/ ;	/ ;	muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	2655	2885	-	-	1991	2221
PP :	-	3456	3061	3316	-	3650	3255	3510	-	2986	2591	2846
iP :	2934	4006	3611	3866	3129	4200	3805	4060	3118	3536	3141	3396
kton:	-	3206	2811	3066	-	3400	3005	3260	-	2736	2341	2596
kttu:	2709	3931	3511	3791	2903	4125	3705	3985	2893	3461	3041	3321

VILJO> A ED

*** KUSTANNUKSET ILMAN VIIIVETTÄ (A) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	äestys	kylvö	1991 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	auraus	kylvö	2221 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	2341 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	äestys	pieni paakku	2591 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	2596 mk/ha

KALLEIN:	mekaaninen raivaus	mätästys	iso paakku	4200 mk/ha
----------	--------------------	----------	------------	------------

*** KUSTANNUKSET VIIVEELLÄ (A) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

VESAKONTORJ:	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
mekaanis-	4/	6/	12/	/	4/	6/	12/	/	4/	6/	12/	/
kemiallinen	5/	7/	/	/	5/	7/	/	/	5/	7/	/	/

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	3855	4085	-	-	3191	3421
PP :	-	3856	3661	3916	-	4050	3855	4110	-	3386	2991	3246
IP :	3534	4206	3811	4066	3728	4200	4005	4060	3518	3536	3141	3396
kton:	-	3606	3411	3666	-	3800	3605	3860	-	3136	2741	2996
kttu:	3309	4131	3711	3991	3503	4125	3905	3985	3293	3461	3041	3321

VILJO> ODOT

*** ODOTUSTIHEYDET ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

VESAKONTORJ:	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
mekaanis-	4/	6/	12/	/	4/	6/	12/	/	4/	6/	12/	/
kemiallinen	5/	7/	/	/	5/	7/	/	/	5/	7/	/	/

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250	1250
PP :	-	1700	1463	1700	-	1700	1463	1700	-	1800	1538	1800
IP :	1000	2050	1800	2050	1000	2050	1800	2050	1250	2250	1950	2250
kton:	-	1700	1463	1700	-	1700	1463	1700	-	1800	1538	1800
kttu:	1100	2050	1800	2050	1100	2050	1800	2050	1350	2250	1950	2250

VILJO> TN 0

*** TN, ETTÄ YLITETAAN TÄYDENNYSRAJA (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	5	5
PP :	-	70	20	70	-	70	20	70	-	80	30	80
IP :	0	100	80	100	0	100	80	100	5	100	90	100
kton:	-	70	20	70	-	70	20	70	-	80	30	80
kttu:	0	100	80	100	0	100	80	100	10	100	90	100

VILJO> TN T

*** TN, ETTÄ JOUDUTAAN TÄYDENTÄMÄÄN (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	70	70	-	-	70	70
PP :	-	30	70	30	-	30	70	30	-	20	70	20
iP :	25	0	20	0	25	0	20	0	70	0	10	0
kton:	-	30	70	30	-	30	70	30	-	20	70	20
kttu:	40	0	20	0	40	0	20	0	80	0	10	0

VILJO> TN U

*** TN, ETTÄ JOUDUTAAN UUSIMAAN (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	25	25
PP :	-	0	10	0	-	0	10	0	-	0	0	0
iP :	75	0	0	0	75	0	0	0	25	0	0	0
kton:	-	0	10	0	-	0	10	0	-	0	0	0
kttu:	60	0	0	0	60	0	0	0	10	0	0	0

VILJO> TAYD

*** TODENNAKOISET TÄYDENNYSKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	1001	1001	-	-	1001	1001
PP :	-	576	937	576	-	576	937	576	-	470	937	470
iP :	626	0	470	0	626	0	470	0	1199	0	385	0
kton:	-	576	937	576	-	576	937	576	-	470	937	470
kttu:	817	0	470	0	817	0	470	0	1308	0	385	0

VILJO> UUSI

*** TODENNAKOISET UUSIMISKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	1048	375	-	-	1048	375
pp	-	0	827	0	-	0	827	0	-	0	0	0
ip	2292	0	0	0	2292	0	0	0	1217	0	0	0
kton:	-	0	827	0	-	0	827	0	-	0	0	0
kttu:	1970	0	0	0	1970	0	0	0	895	0	0	0

VILJO> B

*** OD. OLEVAT KUST. ILMAN VIIIVETTÄ (B) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ: ei suoritettu

VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT

VESAKONTORJ:	I				II				III				IV				kerta
	4/	6/	12/	:	4/	6/	12/	:	4/	6/	12/	:	4/	6/	12/	:	
mekaanis-																	muokattu
kemiallinen																	muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	4844	4331	-	-	4180	3667
pp	-	4032	4881	3892	-	4226	5075	4086	-	3456	3528	3316
ip	6692	4006	4081	3866	6886	4200	4275	4060	5814	3536	3526	3396
kton:	-	3782	4631	3642	-	3976	4825	3836	-	3206	3278	3066
kttu:	6168	3931	3981	3791	6362	4125	4175	3985	5208	3461	3426	3321

VILJO> B ED

*** OD. OLEVAT KUST. ILMAN VIIIVETTÄ (B) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3066 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	mätästys	koulimaton pjuuri	3206 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	3278 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	auraus	pieni paakku	3316 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	auraus	koulitettu pjuuri	3321 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso paakku 6886 mk/ha

VILJO> C

*** OD. OLEVAT KUST. VIIVEELLÄ (C) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	6044	5531	-	-	5380	4867
PP	-	4432	5481	4492	-	4626	5675	4686	-	3856	3928	3716
iP	7292	4206	4281	4066	7486	4200	4475	4060	6214	3536	3526	3396
kton:	-	4182	5231	4242	-	4376	5425	4436	-	3606	3678	3466
kttu:	6768	4131	4181	3991	6962	4125	4375	3985	5608	3461	3426	3321

VILJO> C ED

*** OD. OLEVAT KUST. VIIVEELLÄ (C) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	auraus	koulittu pjuuri	3321 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	auraus	iso pöakku	3396 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	äestys	koulittu pjuuri	3426 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	mätästys	koulittu pjuuri	3461 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3466 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso pöakku 7486 mk/ha

VILJO> ARVO

*** KESKIMÄÄRÄISET ARVOKERTOIMET (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	67	67	-	-	67	67
PP	-	93	80	93	-	93	80	93	-	96	84	96
iP	51	100	96	100	51	100	96	100	67	100	98	100
kton:	-	93	80	93	-	93	80	93	-	96	84	96
kttu:	57	100	96	100	57	100	96	100	73	100	98	100

VILJO> D

*** VIIVEELLISET KUSTANNUKSET JAETTUNA ARVOKERTOIMILLA (D) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	9021	8255	-	-	8030	7264
pp:	-	4766	6851	4830	-	4974	7094	5039	-	4017	4676	3871
ip:	14298	4206	4459	4066	14678	4200	4661	4060	9275	3536	3598	3396
ktion:	-	4497	6539	4561	-	4705	6781	4770	-	3756	4379	3610
kttu:	11874	4131	4355	3991	12214	4125	4557	3985	7682	3461	3496	3321

VILJO> D ED

*** VIIVEELLISET KUSTANNUKSET JAETTUNA ARVOKERTOIMILLA (D) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	auraus	koulittu pjuuri	3321 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	auraus	iso paakku	3396 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	mätästys	koulittu pjuuri	3461 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	äestys	koulittu pjuuri	3496 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	mätästys	iso paakku	3536 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso paakku 14678 mk/ha

VILJO> TORJ

Vesakontorjuntamenetelmä 1=MEKAANINEN
2=ALUKSI MEK, MYÖH, MEK-KEM.
3=MEKAANIS-KEMIALLINEN

Tämän hetkinen valintasi: 3
Anna uusi vaihtoehto tai kuittaa nykyinen valintasi RETURNilla >

Heinäntorjuntamenetelmä 1=MEKAANINEN
2=KEMIALLINEN
3=EI TORJUTA

Tämän hetkinen valintasi: 3
Anna uusi vaihtoehto tai kuittaa nykyinen valintasi RETURNilla > 2

VILJO> HEIN

*** HEINÄNTORJUNTAKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha
 HEINÄNTORJ: kemiallinen, VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT
 1/1/1 kertaa I II III IV kerta
 VESAKONTORJ: mekaanis- 4/ 6 : 12/ : / : / : muokattu
 kemiallinen 5/ 7 : / : / : / : muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	450	450	-	-	450	450
pp :	-	450	450	450	-	450	450	450	-	450	450	450
ip :	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
kton:	-	450	450	450	-	450	450	450	-	450	450	450
kttu:	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450

VILJO> A

*** KUSTANNUKSET ILMAN VIIVETTA (A) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha
 HEINÄNTORJ: kemiallinen, VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT
 1/1/1 kertaa I II III IV kerta
 VESAKONTORJ: mekaanis- 4/ 6 : 12/ : / : / : muokattu
 kemiallinen 5/ 7 : / : / : / : muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	3105	3335	-	-	2441	2671
pp :	-	3906	3511	3766	-	4100	3705	3960	-	3436	3041	3296
ip :	3384	4456	4061	4316	3578	4650	4255	4510	3568	3986	3591	3846
kton:	-	3656	3261	3516	-	3850	3455	3710	-	3186	2791	3046
kttu:	3159	4381	3961	4241	3353	4575	4155	4435	3343	3911	3491	3771

VILJO> A ED

*** KUSTANNUKSET ILMAN VIIVETTA (A) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	äestys	kylvö	2441 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	auraus	kylvö	2671 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	2791 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	äestys	pieni paakku	3041 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3046 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus mätästys iso paakku 4650 mk/ha

*** KUSTANNUKSET VIIVEELLÄ (A) MK/HA ***

VILJELYTIH:	2500 tainta/ha				VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT									
	HEINÄNTORJ: kemiallinen, 1/1/1 kertaa				I	II	III	IV	kerta					
VESAKONTORJ:	mekaanis-				4/ 6 :	12/	:	/	:	/	:	muokattu		
	kemiallinen				5/ 7 :	/	:	/	:	/	:	muokkaamaton		
ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus						
: mton mät äes aur				: mton mät äes aur				: mton mät äes aur						
kylv:	-	-	-	-	-	-	4305	4535	-	-	3641	3871		
PP :	-	4306	4111	4366	-	4500	4305	4560	-	3836	3441	3696		
iP :	3984	4656	4261	4516	4178	4650	4455	4510	3968	3986	3591	3846		
kton:	-	4056	3861	4116	-	4250	4055	4310	-	3586	3191	3446		
kttu:	3759	4581	4161	4441	3953	4575	4355	4435	3743	3911	3491	3771		

VILJO> ODOT

*** ODOTUSTIHEYDET ***

VILJELYTIH:	2500 tainta/ha				VESAKONTORJUNTA-AJAT/-KERRAT									
	HEINÄNTORJ: kemiallinen, 1/1/1 kertaa				I	II	III	IV	kerta					
VESAKONTORJ:	mekaanis-				4/ 6 :	12/	:	/	:	/	:	muokattu		
	kemiallinen				5/ 7 :	/	:	/	:	/	:	muokkaamaton		
ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus						
: mton mät äes aur				: mton mät äes aur				: mton mät äes aur						
kylv:	-	-	-	-	-	-	1800	1800	-	-	1800	1800		
PP :	-	2325	2050	2325	-	2325	2050	2325	-	2500	2250	2500		
iP :	1538	2500	2500	2500	1538	2500	2500	2500	1800	2500	2500	2500		
kton:	-	2325	2050	2325	-	2325	2050	2325	-	2500	2250	2500		
kttu:	1700	2500	2500	2500	1700	2500	2500	2500	1950	2500	2500	2500		

VILJO> TN 0

*** TN, ETTÄ YLITETAAN TÄYDENNYSRAJA (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus						
: mton mät äes aur				: mton mät äes aur				: mton mät äes aur						
kylv:	-	-	-	-	-	-	80	80	-	-	80	80		
PP :	-	100	100	100	-	100	100	100	-	100	100	100		
iP :	30	100	100	100	30	100	100	100	80	100	100	100		
kton:	-	100	100	100	-	100	100	100	-	100	100	100		
kttu:	70	100	100	100	70	100	100	100	90	100	100	100		

VILJO> TN T

*** TN, ETTÄ JOUDUTAAN TÄYDENTÄMÄÄN (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	20	20	-	-	20	20
PP :	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
iP :	70	0	0	0	70	0	0	0	20	0	0	0
kton:	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
kttu:	30	0	0	0	30	0	0	0	10	0	0	0

VILJO> TN TÖTÖU

*** TN, ETTÄ JOUDUTAAN UUSIMAAN (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0
PP :	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
iP :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kton:	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
kttu:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VILJO> TÄYD

*** TODENNAKÖISET TÄYDENNYSKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	470	470	-	-	470	470
PP :	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
iP :	1117	0	0	0	1117	0	0	0	518	0	0	0
kton:	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
kttu:	654	0	0	0	654	0	0	0	409	0	0	0

VILJO> UUSI

*** TOENNÄKÖISET UUSIMISKUSTANNUKSET MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0
PP :	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
iP :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kton:	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
kttu:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VILJO> B

*** OD, OLEVAT KUST, ILMAN VIIVETTÄ (B) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

HEINÄNTORJ:	kemiallinen, 1/1/1 kerta	VESAKONTORJUNTA-AJAT/--KERRAT				kerta
		I	II	III	IV	
VESAKONTORJ:	mekaanis-	4/ 6 :	12/ :	/ :	/ :	muokattu
	kemiallinen	5/ 7 :	/ :	/ :	/ :	muokkaamaton

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	3575	3805	-	-	2911	3141
PP :	-	3906	3511	3766	-	4100	3705	3960	-	3436	3041	3296
iP :	4501	4456	4061	4316	4695	4650	4255	4510	4086	3986	3591	3846
kton:	-	3656	3261	3516	-	3850	3455	3710	-	3186	2791	3046
kttu:	3813	4381	3961	4241	4007	4575	4155	4435	3752	3911	3491	3771

VILJO> B ED

*** OD, OLEVAT KUST, ILMAN VIIVETTÄ (B) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	2791 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	äestys	kylvö	2911 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	äestys	pieni paakku	3041 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3046 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	auraus	kylvö	3141 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso paakku 4695 mk/ha

VILJO> C

*** OD. OLEVAT KUST. VIIVEELLÄ (C) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	4775	5005	-	-	4111	4341
PP :	-	4306	4111	4366	-	4500	4305	4560	-	3836	3441	3696
iP :	5101	4656	4261	4516	5295	4650	4455	4510	4486	3986	3591	3846
kton:	-	4056	3861	4116	-	4250	4055	4310	-	3586	3191	3446
kttu:	4413	4581	4161	4441	4607	4575	4355	4435	4152	3911	3491	3771

VILJO> C ED

*** OD. OLEVAT KUST. VIIVEELLÄ (C) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	3191 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	äestys	pieni paakku	3441 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3446 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	äestys	koulitettu pjuuri	3491 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	mätästys	koulimaton pjuuri	3586 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso paakku 5295 mk/ha

VILJO> ARVO

*** KESKIMÄÄRAISET ARVOKERTOIMET (%) ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	96	96	-	-	96	96
PP :	-	100	100	100	-	100	100	100	-	100	100	100
iP :	84	100	100	100	84	100	100	100	96	100	100	100
kton:	-	100	100	100	-	100	100	100	-	100	100	100
kttu:	93	100	100	100	93	100	100	100	98	100	100	100

VILJO> D

*** VIIVEELLISET KUSTANNUKSET JAETTUNA ARVOKERTOIMILLA (D) MK/HA ***

VILJELYTIH: 2500 tainta/ha

	ilman raivausta				mek raivaus				mek-kem raivaus			
	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur	mton	mät	äes	aur
kylv:	-	-	-	-	-	-	4974	5214	-	-	4282	4522
pp :	-	4306	4111	4366	-	4500	4305	4560	-	3836	3441	3696
ip :	6073	4656	4261	4516	6304	4650	4455	4510	4673	3986	3591	3846
kton:	-	4056	3861	4116	-	4250	4055	4310	-	3586	3191	3446
kttu:	4745	4581	4161	4441	4954	4575	4355	4435	4237	3911	3491	3771

VILJO> D ED

*** VIIVEELLISET KUSTANNUKSET JAETTUNA ARVOKERTOIMILLA (D) MK/HA ***

VILJELYTIHEYS: 2500 tainta/ha

VAIHTOEHDOT EDULLISUUSJÄRJESTYKSESSÄ

	raivaus	maanpinnan käsittely	viljelymenetelmä	
1.	mek-kem raivaus	äestys	koulimaton pjuuri	3191 mk/ha
2.	mek-kem raivaus	äestys	pieni paakku	3441 mk/ha
3.	mek-kem raivaus	auraus	koulimaton pjuuri	3446 mk/ha
4.	mek-kem raivaus	äestys	koulitettu pjuuri	3491 mk/ha
5.	mek-kem raivaus	mätästys	koulimaton pjuuri	3586 mk/ha

KALLEIN: mekaaninen raivaus muokkaamaton iso paakku 6304 mk/ha

VILJO> LOPETA

NYT VILJO MENI!
 (C) Metla-ATK, Joensuu 1983

OHJELMAN TOIMINTA

=====

I YLEISTÄ

Ohjelma toimii liitekuvasa 1 esitetyn vuokaavion mukaisesti. Ohjelman käyttämät 25 tiedostoa on esitetty liitekuvasa 2.

Järjestelmän kasvupaikkatiedostoihin on tällä hetkellä talletettu 12 erilaista uudistamistilannetta (päätöksentekopuuta). Kunkin puun tietue on muotoa:

- tietueen avain
- todennäköinen viljelytulos
- viisimetrisen taimikon ikä vuosia.

Puista on talletettu vain relevantteja ketjuja vastaavat tiedot. Tiedostoissa on enintään 60 tietuetta, ja ne on talletettu avaimen mukaan nousevaan järjestykseen.

Laskennassa saatavat tulokset esitetään ohjelmassa aina 5 x 12 taulukkona riippumatta relevanttien alkioden lukumäärästä. Epärelevanttien tapausten kohdalla tulostaulukoihin tulostetaan pelkkä viiva.

II KUSTANNUSOSA

Ohjelman käyttämät kustannustiedot on talletettu viiteen eri kustannustiedostoon:

- | | |
|--|---------------|
| - taimihinnasto | TAIMIHIIN.DAT |
| - peruskustannukset (raivaus,
maankäsittely, vesakontorjunta) | PERUSKUST.DAT |
| - istutuskustannukset | ISTKUST.DAT |
| - täydennysistutuksen kustannukset | TAYDIST.DAT |
| - apukustannukset (sekalaiset kustannukset) | APUKUST.DAT |

Talletettuja kustannuksia on tällä hetkellä noin 150 kpl ja lisäksi näistä kustannuksista lasketaan ohjelmallisesti laskukaavojen avulla kymmenkunta uutta kustannuslukua.

1. Kustannusten lukeminen

Kustannustiedostojen tietueet luetaan kaikki ohjelman alussa omiin muuttujiinsa. Uudistustilanteen mukaisesti valitaan tiedostoista TAIMIHIIN.DAT, PERUSKUST.DAT ja ISTKUST.DAT kustakin yksi tietue talletettavaksi tiedoston yleiseen apumuuttujaan (taimitiet, perustiet, istutustiet) laskentaa varten.

2. Istutuskustannuksiin automaattisesti tehtävät korjaukset

Tiedostoihin ISTKUST.DAT ja TAYDIST.DAT talletetut istutus-kustannukset ovat perusistutuskustannuksia työvaikeusluo-kassa 1. Näihin kustannuksiin joudutaan tekemään korjauksia mm. kunttaisuuden, työvaikeusluokan ja vesottumisherkkyyden mukaan.

Istutuskustannukset on annettu erikseen eri maalajeille:

- a) vähäkiviset moreenit ja lajittuneet sekä hienot lajittuneet
- b) kiviset ja erittäin kiviset moreenit.

Nämä ryhmät on vielä jaettu kumpikin kolmeen luokkaan maan-pinnan käsittelytavan mukaan:

- muokkaamaton maanpinta
- äestetty maanpinta
- aurattu tai mätästetty maanpinta

Suoritettavien lisäysten määrät on talletettu tiedostoon APUKUST.DAT. Perushintoja korjataan seuraavasti MUOKKAAMAT-TOMASSA maassa:

Kunttaisuus

- normaali + 14 p/taimi
- kunttainen + 18 p/taimi

Vesottumisherkkyyks (raivaustyön vaikeutumisen kautta)

- normaali + 5 p/taimi
- kohtalainen + 8 p/taimi
- runsas + 13 p/taimi

KAIKISSA maanpinnan käsittelyvaihtoehdoissa suoritetaan lisäksi seuraava korjaus:

Työvaikeusluokka

- helppo perushinta sellaisenaan
- keskinkert. + 2 p/taimi
- vaikea + 4 p/taimi

Yllä luetellut lisäykset suoritetaan kaikille puulajeille ja myös täydennysistutuskustannuksiin. Täyd.ist.kustannuksia on kullakin taimilajilla vain kaksi: istutuskustannus a) muokkaamattomaan maahan ja b) muokattuun maahan.

3. Kustannustietojen muuttaminen

31. Pysyvät muutokset

Pysyvät muutokset kustannustiedostoihin voidaan tehdä editorin avulla noudattamalla tiedostokuvauksissa annettuja tietuerakenteita. Pysyvien muutosten teko on tarpeen esim. palkka- tai taimikustannusten kohotessa tai kun halutaan

tallettaa jonkin muun alueen (läänin, kunnan tms.) kustannustiedot.

Muutokset on tehtävä huolella tiedostojen rakenne säilyttäen, sillä ohjelmassa ei testata tietuekuvauksia ja yksikin tietueesta puuttuva numero saattaa sekoittaa koko ohjelman. Lisäksi on oltava huolellinen tiedon kuvausten suhteen ja huomioitava esimerkiksi kustannustiedon yksikkö (mk/kpl, p/kpl) sekä desimaalipisteiden paikat.

32. Väliaikaiset muutokset

Käyttäjä voi saada ohjelman aikana näkyviin laskennassa käytettävät kustannukset ja tarvittaessa suorittaa niihin haluamiaan muutoksia, jotka säilyvät joitakin poikkeuksia lukuunottamatta ajokerran loppuun.

Kustannukset tulostetaan kolmella eri kuvaruutusivulla käyttäen hyväksi neljää eri rivityyppiä. Sivun ylimmille riveille tulostetaan niiden tarkenteiden arvot, jotka vaikuttavat tulostettavien kustannusten suuruuteen (esim. maastoluokka). Kustannustietoihin on sisällytetty myös täydennys- taimilajin valinta, täydennys- ja uusimisrajojen määrittäminen sekä viivästymisvuoden hinta. Täydennys- ja uusimisrajojen syötön yhteydessä tarkastetaan, että uusimisraja < täydennysraja < viljelytiheys. Täydennys- ja uusimisrajat ovat erilaiset havupuille ja koivulle.

Jokaisen sivun jälkeen kysytään käyttäjältä, haluaako hän tehdä muutoksia sivulla esitettyihin kustannustietoihin. Muutosten tekoa varten kaikki luvut (lukuunottamatta niitä lukuja, jotka lasketaan automaattisesti laskukaavojen avulla) on koodattu. Annettavan koodin on kuuluttava tarkasteltavana olevalle sivulle.

Koodin syötön jälkeen pyydetään uutta kustannustietoa, jonka on täytettävä muuttujan kuvaus. Siksi arvoltaan pienten lukujen kohdalla myös etunollat ovat merkitseviä, ja ne tulee syöttää. Desimaalipilkkuja tai -pisteitä ei saa syöttää. Korjauksen jälkeen sivu tulostetaan uudestaan korjattuna äskeisellä muutoksella. Tätä silmukkaa on mahdollista jatkaa kunnes kaikki kustannukset ovat mieleiset.

33. Muutosten teon nopeuttaminen

Jokaisessa uudistamistilanteessa on käyttäjän vaikutettavissa noin 50 eri kustannuslukua. Koska muutosten teko moniin kustannuksiin on hyvin hidasta, kannattaa muutokset tehdä harkiten ottaen huomioon tehdyn muutoksen vaikutuksen lopullisiin tuloksiin ja edullisuusjärjestyksiin. Tässä vaiheessa voidaankin kustannustietojen tulostusta pitää lähinnä informatiivisena.

Jatkossa ohjelmaa voidaan kehittää kustannustietojen osalta seuraavasti:

1. Käyttäjän suorittamien muutosten tekoa voidaan helpottaa siirtymällä koodi- ja kustannuskohtaisista muutoksista kustannussivukohtaisiin muutostilanteisiin. Nämä voidaan toteuttaa VAXin ohjelmakirjastossa olevien kursorialiohjelmien avulla. Hankaluutena tulee olemaan sidonnaisuus videonäyttöpäätteen käyttöön.

2. Käyttäjän suorittamat muutokset voidaan tallettaa pysyvästi tiedostoihin, mutta tarvittaessa organisaation antamat oletuskustannukset voidaan palauttaa käyttöön.

3. Järjestelmän muistiin voidaan tallettaa esim. useampien palkkausalueiden kustannustiedot, jotka voidaan käyttöjärjestelmän käskyillä tai apuohjelmien avulla muuttaa oletuskustannuksiksi.

III LASKENTAOSA

Laskentaosassa suoritetaan käyttäjän antamien käskyjen perusteella lopullisten kustannusten laskenta. Laskentaosa on rakennettu siten, että aiemmin tai myöhemmin annettavat käskyt eivät vaikuta laskentaan ts. jokainen käsky toteutetaan täysin toisista riippumattomana. Tämä aiheuttaa ohjelman suorituksen aikana sen, että samat kustannukset saatetaan joutua laskemaan useampaan kertaan. Tällä rakenteella on kuitenkin mahdollistettu täysin vapaa ja käyttäjän päätettävissä oleva tulosteiden laskujärjestys. Käyttäjä saa ohjelmalta vain ne tulosteet, joita hän pitää tarpeellisina. Rakenteen aiheuttama koneajan menetys ei liene merkittävä, koska tulostustaulukoissa suurin mahdollinen alkioiden määrä on 60, ja suoritettavat laskutoimitukset kullekin alkiolle eivät ole monimutkaisia.

1. Taimikustannukset

Laskentaosa on rakennettu "yksinkertaisimmista kustannuksista alkaen monimutkaisempiin". Täten ensimmäiseksi lasketaan taimikustannukset.

2. Istutuskustannukset

Taimikustannuksiin lisätään istutuskustannukset. Istutuskustannus on erilainen a) muokkaamattomalla, b) äestetyllä sekä c) mätästetyllä ja auratulla maanpinnalla (ks. kustannusosassa esitetyt periaatteet).

3. Vesakontorjunta- ja heinäntorjuntakustannukset

Käskyillä VESTorj tai HEINTorj ohjelma tulostaa vastaavat kustannukset. Nämä kustannukset lasketaan A-tilin yhteydessä ja talletetaan omiin taulukoihin.

4. A-taulu

Taimi- ja istutuskustannusten lisäksi tämä päätöksentekokriteeri sisältää

- raivauskustannukset
- maanpinnankäsittelykustannukset
- heinäntorjuntakustannukset
- vesakontorjuntakustannukset
- kylvötaimikon perkauskustannukset (männyllä)

41. Vesakontorjunta

Vesakontorjunnasta syntyvän kustannuksen määrään vaikuttavat seuraavat kolme tekijää:

1. Tarvittavien torjuntakertojen lukumäärä
2. Vesakon määrä kunakin torjuntakertana
3. Valittu vesakontorjuntamenetelmä

411. Vesakontorjuntamallit

Torjunta-ajankohdat (lukumäärät) ja vesakon määrät vastavina ajankohtina on esitetty neljänä erilaisena mallina (ks. sivu 14). Mallin valinta suoritetaan uudistamistilanteen mukaan seuraavasti:

Viljely-tilanne	Entinen puusto	Uudistuspuusto	Vesakontorjuntamalli
VT			
111	männikkö	männiköksi	III
121	kuusikko	männiköksi	III
131	sekametsä	männiköksi	II
MT			
211	männikkö	männiköksi	I
212	männikkö	kuusikoksi	III
213	männikkö	koivikoksi	IV
221	kuusikko	männiköksi	II
222	kuusikko	kuusikoksi	III
223	kuusikko	koivikoksi	IV
231	sekametsä	männiköksi	I
232	sekametsä	kuusikoksi	II
233	sekametsä	koivikoksi	IV

Uudistettaessa männylle muokkaamattomaan maahan oletetaan vesakon kehittyvän nopeammin niin, että mallin 1 sijasta valitaan malli 2, 2:n sijasta malli 3 ja 3:n sijasta malli 4. Koska mallissa 4 ei ole mahdollista valita vesakontorjuntamenetelmäksi 2:sta ja mallissa 2 puolestaan menetelmää 4, niin näissä tapauksissa valitaan alkuperäinen malli.

Kussakin mallissa tarvittavien torjuntakertojen lukumäärät ja ajankohdat riippuvat vielä suoritetuista raivaustoimenpiteistä. Jos raivausta ei ole suoritettu ollenkaan tai se on tehty mekaanisesti, valitaan mallista vaihtoehto a, ja mekaanis-kemiallisen raivauksen yhteydessä vaihtoehto b.

Vesakontorjuntamallit on talletettu tiedostoon VESAKKO.DAT.

412. Vesottumisherkkyyden vaikutus vesakkokäyriin

Vesakkokäyrät on laadittu oletuksella, että kasvupaikan vesottumisherkkyyks on NORMAALI. Jos vesottumisherkkyyks on VÄHÄINEN, vähennetään vesakon määrää eri torjuntakerroilla yhdellä luokalla (runsas -> kohtalainen).

Jos kasvupaikka on puolestaan ERITTÄIN VESOTTUVA, merkitsee se yhtä ylimääräistä torjuntakertaa 14 vuoden kuluttua viljelystä. Tällöin vesakkoa oletetaan olevan keskinkertaisesti. Nämä lisäykset kustannuksiin huomioidaan laskettaessa lopullista vesakontorjuntakustannusta.

413. Torjuntakustannuksen laskeminen

Lopulliset vesakontorjuntakustannukset lasketaan valitun torjuntamenetelmän mukaisesti. Kokonaiskustannus lasketaan summausperiaatteella, ja torjuntatyön hehtaarikustannus valitaan vesakon määrän mukaan.

42. Pintakasvillisuuden torjunta

Keskeisellä sijalla metsänuudistamisen onnistumisessa ovat valitut pintakasvillisuuden ja vesakontorjuntamenetelmät sekä niiden laatu.

421. Heinäntorjunnan vaikutus eloonjäämisprosenttiin

Kasvupaikkatiedoissa (päätöksentekopuissa) arvioidut eloonjäämisprosentit ovat ilman heinäntorjuntaa, ja luvut vastaavat keskinkertaista pintakasvillisuuden kehityksen tasoa. Nämä luvut korjataan uudistamisalaa ja käyttäjän valitsemissa toimenpiteillä vastaaviksi. Muutosprosentit valitaan metsätyyppin, uudistuspuuston, heinittymisherkkyyden ja valitun heinäntorjuntamenetelmän mukaan (ks. sivu 12).

422. Heinäntorjuntamallit

Heinäntorjuntakertojen lukumäärät saadaan erikseen muokkamattomille, äestetyille ja auratuille tai mätästetyille alueille. Torjuntatarve määräytyy metsätyyppin, uudistuspuuston ja valitun heinäntorjuntamenetelmän mukaan kuten sivulla 12 on esitetty.

Heinittymisen määrä vaikuttaa vain seuraavissa tapauksissa:

- MT, heinittymisherkkyys vähäinen, uudistuspuustona mänty tai kuusi, mekaaninen heinätorjunta: sulussa olevat luvut
- heinittymisherkkyys runsas, uudistuspuusto mänty: yksi torjuntakerta lisää

Syntyvä heinätorjuntakustannus on suoraan verrannollinen torjuntakertojen lukumäärään ja käytettyyn torjuntapaan. Lukumäärät eri maanpinnankäsittelyvaihtoehdoissa tulostetaan tulostaulukoiden yhteydessä.

5. Viivästymisvuoden huomioiminen

Kasvupaikkatiedostojen (päätöksentekopuiden) tietueissa on talletettuna taimikon ikä viiden metrin valtapituusvaiheessa. Taulukot A ja B voidaan laskea huomioiden viivästymisestä aiheutuva arvioitu kustannus (käskyt A VIIIV ja C). Myös taulu D sisältää viivästymiskustannukset. Valitusta puusta etsitään nopeimman ketjun ikä taimikon viiden metrin valtapituusvaiheessa ja jokaiseen tätä hitaampaan ketjuun lisätään viivästymiskustannus = viivästymisvuosien lkm x yhden viivästymisvuoden hinta.

6. Odotustiheydet

Viljelyn onnistumistodennäköisyydellä painotettua taimikon tiheyttä kutsutaan odotustiheydeksi. Onnistumisprosenttia vastaava jakauma saadaan suorasaantitiedostosta SUHTPROS.DAT (ks. sivu 20). Onnistumisprosentin arvolla 100 odotustiheys = viljelytiheys ja arvolla 0 odotustiheys = 0. Nämä erikoistapaukset on käsiteltävä erikseen, koska tiedostossa SUHTPROS.DAT ei ole talletettu tietueita, joiden avaimet ovat 100 tai 0!

Esimerkki odotustiheyden laskennasta

Jos viljelytiheys on 2000 tainta/ha ja onnistumisprosentti on 85, merkitsee se sitä, että

35 %:ssa viljely onnistuu	90 %:sesti	= elossa	1800 tainta/ha
50 %:ssa - " -	- " -	80 %:sesti	= elossa 1600 tainta/ha
15 %:ssa - " -	- " -	70 %:sesti	= elossa 1400 tainta/ha

odotustiheys:

$0.35 \times 1800 + 0.5 \times 1600 + 0.15 \times 1400 = 1640$ tainta/ha

7. Onnistumistodennäköisyydet

Käskyt:

TN Onn	todennäköisyydet, että viljely onnistuu ilman täydennystä
TN Täyd	täydennysviljelyn todennäköisyys
TN Uusitaan	uusintaviljelyn todennäköisyys

Periaate:

Jatketaan edellistä esimerkkiä. Lisäksi oletetaan, että täydennysraja = 1700 ja uusimisraja = 1500.

35 %:ssa	saadaan	1800 tainta/ha	>	täydennysraja
50 %:ssa	- " -	1600 tainta/ha	<	täydennysraja, mutta
				> uusimisraja
15 %:ssa	- " -	1400 tainta/ha	<	uusimisraja

=> tn viljely onnistuu ilman täydennystä	35 %
tn joudutaan täydentämään	50 %
tn joudutaan uusimaan	15 %

	100 %

Erikoistapaukset:

- viljely onnistuu 100 %:sesti => täydennysviljelyn ja uusintaviljelyn todennäköisyydet nolliä
- viljely epäonnistuu täydellisesti => uusintaviljelyn todennäköisyys 100, muut todennäköisyydet nolliä

8. Todennäköiset täydennys- ja uusimiskustannukset

Käskyt:

TÄYDKust	täydennyskustannukset: täydennystaimien hinta + täydennysistutuksen kustannukset + täydennyksen peruskustannus
UUSImiskust	uusimiskustannukset: aurauskustannus, jos aiemmin ei aurattu + uusintataimien hinta + uusintaistutuksen kustannukset

Viljely suoritetaan aina alkuperäiseen tiheyteen.

Täydennysistutuksen työkustannus on erilainen muokkaamattomassa ja muokatussa maanpinnassa.

Uusintaviljely suoritetaan samalla puulajilla kuin alkuperäinen viljely. Uusintaviljelyssä taimilajina on aina koulttu paljasjuurinen taimi.

Erikoistapaukset:

- viljely onnistuu 100 %:sesti => ei täydennys- tai uusimiskustannuksia
- viljely epäonnistuu täysin => vain uusimiskustannukset

9. B-taulu

Päätöksentekokriteerin B mukaan A-taulun lukuihin lisätään onnistumistodennäköisyydellä painotetut täydennys- ja uusimiskustannukset. Uusimisen yhteydessä suoritetaan aina heinäntorjunta samalla menetelmällä (ja samoin kustannuksin) kuin ensimmäisellä viljelykerralla. Jos ensimmäisellä viljelykerralla ei ole suoritettu heinäntorjuntaa ja joudutaan uusimaan, suoritetaan uusinnan yhteydessä aina mekaaninen heinäntorjunta.

Laskukaavat:

a) heinäntorjunta suoritettu

(A-taulu) + (tn täydkust) + (tn uusimiskust) +

(uusinnan yhteydessä suoritettu uusi heinäntorjunta)

b) ensimmäisellä kerralla ei suoritettu heinäntorjuntaa

(A-taulu) + (tn täydkust) + (tn uusimiskust) +

(uusinnan yhteydessä suoritettun mekaanisen heinäntorjunnan kustannus)

10. Arvokertoimet

Taimikon puuntuotoskyvyn arvostuskäyrät on talletettu kolmeen eri tiedostoon uudistuspuuston mukaan (MAARV.DAT, KUARV.DAT, KOARV.DAT). Tiedostoihin on talletettu arvostuskäyrien käänneasteet, jotka luetaan ohjelmassa.

Arvostuskäyrien talletustiedostojen kohdalla on huomattava:

- tietueen muodostaa pari käänneasteen x-koordinaatti, y-koordinaatti
- ensimmäisen tietueen x-koordinaatin oltava 0
- viimeisen tietueen x-koordinaatin oltava suurempi kuin suurin sallittu viljelytiheys
- käänneasteita saa olla enintään kahdeksan (alku- ja loppuasteet mukaan luettuna)
- arvostuskäyrä ei saa olla millään välillä pystysuora

Arvokertoimen muodostamisessa ohjelma etsii siis kulloistakin tiheyttä vastaavan arvokertoimen arvon käyrältä. Lopullinen arvokertoimen laskeminen tapahtuu kahden pisteen välisen janan yhtälön avulla:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) \Leftrightarrow y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) + y_1$$

Huom! $(y_2 - y_1)$ saa olla myös nolla tai negatiivinen

11. D-taulu

D-taulu = $\frac{\text{C-taulu}}{\text{arvokerroin}}$ (C-taulu = B-taulu viiveellä)

Jos arvokerroin $< 0.2 \Rightarrow$ D-taulun alkiota ei lasketa.

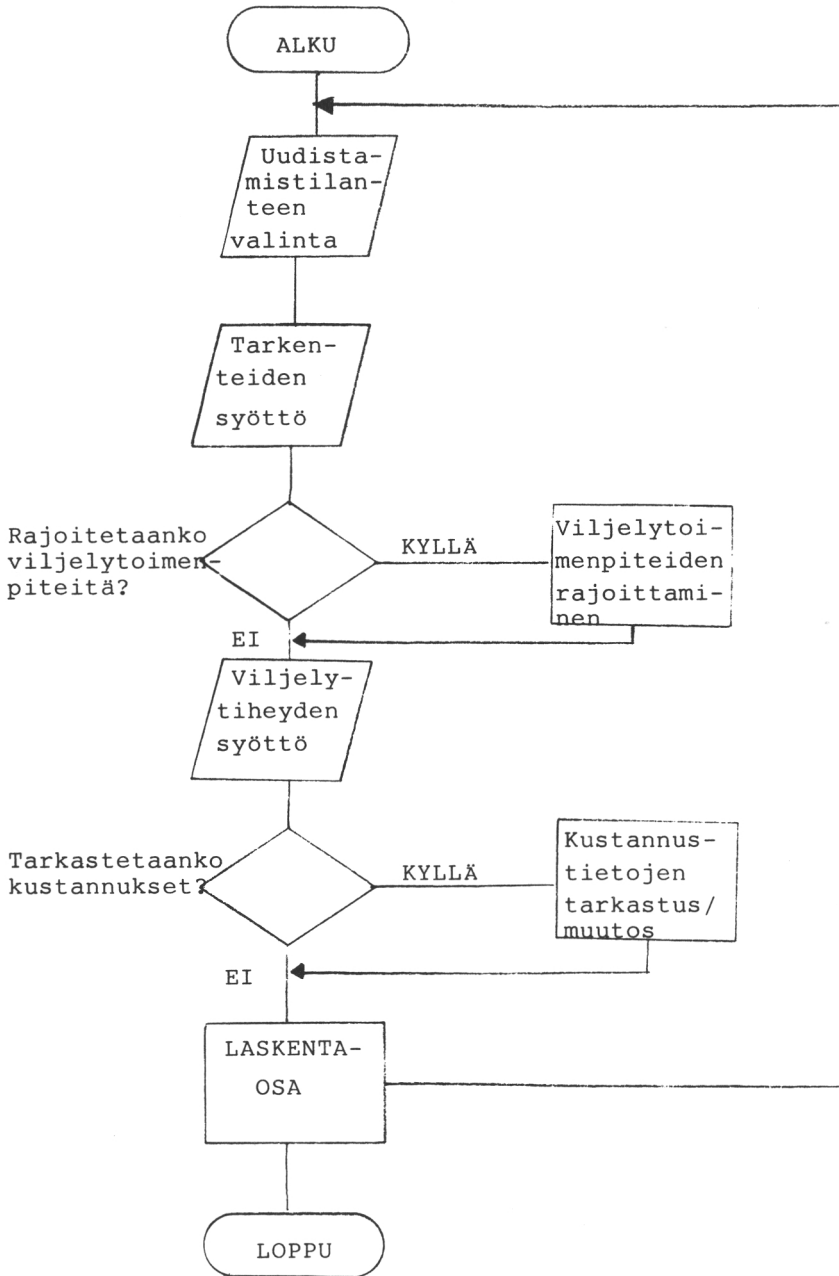
12. Torjuntamenetelmän vaihtaminen

Käyttäjällä on mahdollisuus laskentaosasta siirtyä käskyllä TORJ suoraan syöttämään uusi heinäntorjunta- ja/tai vesakontorjuntamenetelmä ja näin hänellä on mahdollisuus suorittaa vertailuja eri torjuntayhdistelmillä.

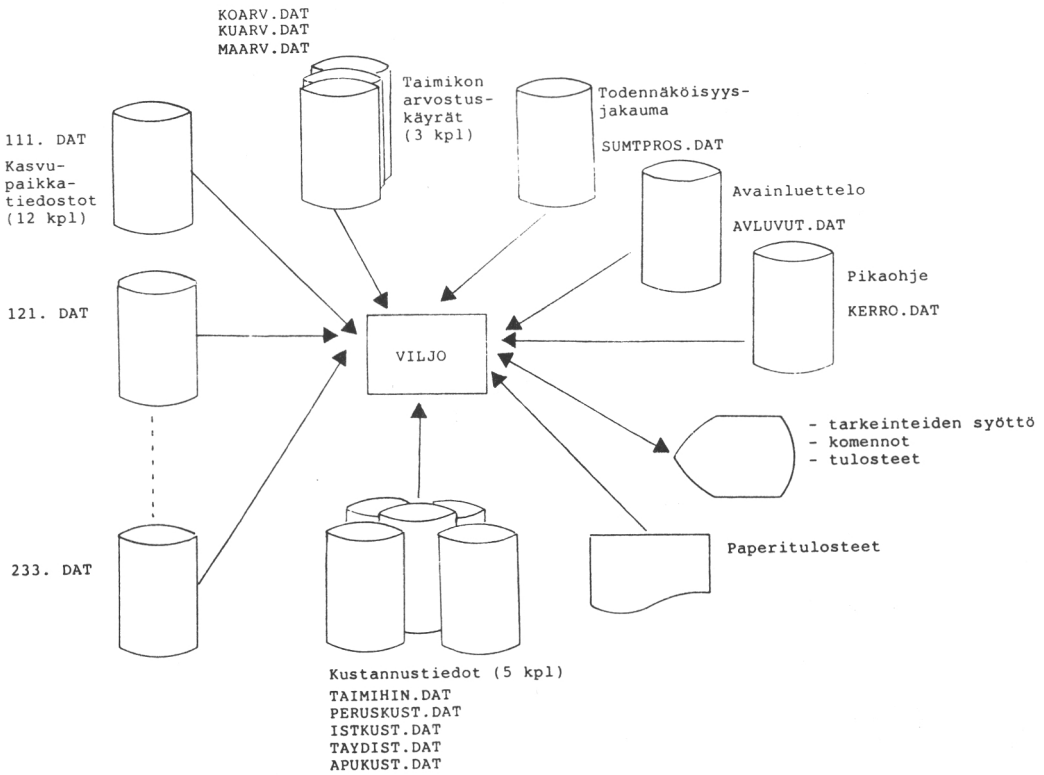
Ohjelma toimii käskyn jälkeen seuraavasti:

1. Tulostaa valittavana olevat vesakontorjuntamenetelmät ja sen hetkisen valinnan
2. Jos menetelmää halutaan muuttaa, uusi koodi voidaan syöttää heti tai hyväksytään aiempi valinta painamalla RETURN
3. Sama heinäntorjunnan osalta

Näin voidaan haluttaessa muuttaa vain toista torjuntamenetelmää. Vaihtoehto, jossa torjuntamenetelmiin ei tehdä muutoksia, ei aiheuta ajonaikaista virhettä.



Liitekuva 1. VILJOn toiminta.



Liitekuva 2. Ohjelmaan kuuluvat tiedostot.

Joensuun tutkimusasemalla aikaisemmin ilmestyneet
Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjan julkaisut:

- Nro 37 Kauko Salo (toim.). Metsämarja- ja sienisatotutkimuksen menetelmäongelmia. 37 s. 1982.
- Nro 43 Jari Parviainen. Metsäpuiden taimien kasvatus ja istutus. Luentosarja menetelmien biologisista perusteista ja vaikutuksista taimiin. 114 s. 1982.
- Nro 56 Matti Karjula, Simo Kaila, Jari Parviainen, Juhani Päivänen ja Pentti K. Räsänen. Metsänviljelyn vaihtoehtojen valintaperusteet kivennäismailla. Kirjallisuustarkastelu. 116 s. 1982.
- Nro 78 Jaakko Virtanen. Helikopteri metsäpalontorjunnassa. 20 s. 1982.
- Nro 90 Kauko Salo ja Pentti Sepponen (toim.). Luonnonmarja- ja sienitutkimuksen seminaari, osa I. 163 s. 1983.
- Nro 91 Kauko Salo ja Pentti Sepponen (toim.). Luonnonmarja- ja sienitutkimuksen seminaari, osa II. 98 s. 1983.
- Nro 124 Metsäntutkimuspäivä Joensuussa 15. 11. 1983. Tavoitteena kehityskelpoinen taimikko — onko metsänuudistaminen kaavamaisista. 90 s. 1983.
- Nro 131 Mikko Toropainen. Valtion avustukset kuntien aluelämpöinvestoinnissa. 79 s. 1984.

Joensuun tutkimusaseman osoite:

Metsäntutkimuslaitos
Joensuun tutkimusasema
Yliopistokatu 7
PL 68
80101 JOENSUU 10
Puh. (973) 26211