

# TALU PINDALA SUURUSE MÕJU MASINAPARGI TÖÖTULEMUSTELE

H. Möller, A. Eerits, K. Soonets

Talu haritava maa pindala kasvades suureneb kogusaak, mislābi kasvab tulu. Suureneb ka masinate ja tōõtajate koormus, mistōttu langeb toodangu omahind; suureneb vōimalus teha tōid uuemate ja paremate masinatega, kuna masinate koormuse lāhenemisel maksimaalsele vōimalikule amortiseeruvad need kiiremini ja neid saab õigeaegselt asendada uutega. Teiselt poolt aga suureneb veotōode maht ning ajakulu pōllule- ja pōllult ārasōiduks, mistōttu kasvab toodangu omahind. Seega on eesmārgiks selgitada talu haritava maa pindala suuruse mōju mehhaniseeritud pōllutōode korraldamisele ja talu tulukusele.

Tāhised:

$\gamma$	–	teede pikenemise tegur;
$\gamma_s$	–	suviteravilja kasvupinna osakaal talu ũldpindalast;
$\tau$	–	osaline ajakasutustegur;
$a$	–	vedude tsentri kaugus ringi keskpunktist km;
$b$	–	tegur, mis vāljendab keskmise veokauguse ja ringi raadiuse suhet;
$c_0$	–	regressioonikordaja;
$h$	–	talus kasvatatavate kultuuride saagikuste kaalutud keskmine t/ha;
$h_a$	–	parimal pāeval kũlvatud vilja saagikus t/ha;
$h_{s,k}$	–	talus kasvatatavate suviteraviljade keskmine saagikus t/ha;
$h_{s,t}$	–	t-ndal pāeval kũlvatud suviteravilja saagikus t/ha;
$k$	–	tegur, mis vāljendab vedude tsentri kauguse ringi keskpunktist suhet ringi raadiusse;
$l$	–	keskmine veokaugus km;
$m$	–	saagi realiseerimishinna kaalutud keskmine kr/t;
$m_s$	–	talus kasvatatavate suviteraviljade realiseerimishinna kaalutud keskmine kr/t;
$n$	–	pōllulkāikude arv pāevas;
$o$	–	saagi omahinna kaalutud keskmine kr/t;
$o_s$	–	suviteraviljade kasvatamise omahinna kaalutud keskmine kr/t;
$o_1$	–	pōllusaaduste tootmise omahinna mehhaniseeritud pōllutōode tegemisest sōltumatu osa kr/t;
$o_2$	–	pōllusaaduste tootmise omahinna mehhaniseeritud pōllutōode tegemisest sōltuv osa kr/t;
$o_{2,a}$	–	$o_2$ algvārtus, mis ei arvesta ajakulu pōllule- ja sealt ārasōiduks kr/t;
$o_3$	–	pōllusaaduste tootmise omahinna veotōodest tulenev osa kr/t;
$o_{3,a}$	–	veotōo ũhiku omahind kr/t·km;
$p_i$	–	taimekasvatuses kasutatava i-nda materjali hind kr/kg, kr/l;
$q_i$	–	taimekasvatuses kasutatava i-nda materjali kulu kg/ha, l/ha;
$t$	–	kũlvipāevade arv;
$t_s$	–	pōllule- ja tagasisōiduks kuluv aeg h;
$u$	–	taimekasvatuses kasutatavate materjalide arv;
$v_s$	–	agregaadi tũhisōidu kiirus km/h;
$w$	–	talu haritava maa ũhele hektarile ja sealt āra veetavate materjalide keskmine kogus t/ha;
$H_s$	–	suviviljade kogusaak;
$Q$	–	talu ũldkasum kr;
$Q_s$	–	talus kasvatatavate suviviljade viljelemisest kr;
$R$	–	ringikujulise talu raadius km;
$S$	–	talus haritava maa ũldpindala ha;
$S_s$	–	suviteraviljade kũlvipind ha;
$T$	–	tōöpāeva pikkus h;
$T_t$	–	pōllutōode tegemiseks kuluv aeg h;
$W$	–	pōlluharimisagregaadi pāevane tootlus ha.

Talus kasvatatakse mitmesuguseid kultuure. Siin on vaadeldud ũhte erijuhtu, kui tegemist on teraviljakasvatustaluga, kus oluline osa haritavast maast on suviteraviljade all (ca 75...80 %, nagu see Eestis enamasti tavaline on), mistōttu vōib talu edukuse ũle otsustada ka ainult suviteraviljade kasvatamise nāitel. Taliteraviljade saagikus on keskmiselt mōnevōrra vāiksem, tōode maht viljelemisel suurem ja mũugihind kōrgem kui nāiteks peamisel suviviljal – odral. Seetōttu, tehes eraldi arvutused suvi- ja taliviljade kohta, on tulemused praktiliselt analoogsed ainult odra nāitel tehtud arvutuste tulemustega.

Suviteravilja kasvupinna osakaal talu üldpindalast avaldub valemina

$$\gamma_s = \frac{S_s}{S} \quad (1)$$

ja seega suviviljade külvipind on

$$S_s = \gamma_s \cdot S. \quad (2)$$

Suviviljade kogusaak väljendub kujul

$$H_s = \gamma_s \cdot S \cdot h_{s,k}. \quad (3)$$

Saagikuse sõltuvus tööde tegemise kestusest avaldub valemina

$$h_{s,t} = h_a(1 - c_0 t^2) \quad (4)$$

ja keskmine saagikus

$$h_{s,k} = \frac{\int_0^t h_{s,t} dt}{t} = h_a \left(1 - \frac{c_0 t^2}{3}\right). \quad (5)$$

Sel juhul suviviljade kogusaak on

$$H_s = \gamma_s S h_a \left(1 - \frac{c_0 t^2}{3}\right). \quad (6)$$

Olgu talu pindala lähendatav mingile geomeetrilisele kujundile, mille mõõtmete seosed on lihtsalt arvatavad (ring, ruut, ristkülik, ellips vms). Vaatleme siinjuures juhtu, kus talu maade üldkuju on võimalik lähendada ringile. Kui ringi raadius on  $R$ , väljendub suviviljade külvipind valemina

$$S_s = \pi R^2 \gamma_s \quad (7)$$

ja kogusaak

$$H_s = \pi R^2 \gamma_s h_a \left[1 - \frac{c_0}{3} \left(\frac{\pi R^2 \gamma_s}{W}\right)^2\right]. \quad (8)$$

Tööde tegemise kestuse saame, jagades suviviljade kasvupindala  $S_s$  agregaadid (agregaatide summaarse) päevase tootlusega  $W$ , seega

$$t = \frac{\pi R^2 \gamma_s}{W}. \quad (9)$$

Talu kasum avaldub valemina

$$Q = Sh(m - o) \quad (10)$$

ja seega kasum suviviljade viljelemisest

$$Q_s = H_s(m_s - o_s). \quad (11)$$

Võime avaldada kasumi sõltuvuse ringikujulise talu raadiusest. Kuna meil on avaldatud omahinna sõltuvus keskmisest veokaugusest  $l$ , mis on seotud talu raadiusega

$$l = \gamma \cdot b \cdot R, \quad (12)$$

siis

$$Q_s = \pi R^2 \gamma_s h_a \left[ 1 - \frac{c_0}{3} \left( \frac{\pi R^2 \gamma_s}{W} \right)^2 \right] (m_s - o_s). \quad (13)$$

Talu põllusaaduste tootmise omahinna osa  $o_1$ , mis ei sõltu mehhaniseeritud põllutööde tegemisest, kujuneb lähtudes seemne, väetiste, taimekaitsevahendite jms kulust pindalaühikule ja nende hinnast ning on kergesti prognoositav:

$$o_1 = \frac{\sum_{i=1}^u q_i p_i}{h}. \quad (14)$$

Omahinna mehhaniseeritud põllutöödest sõltuvale osale  $o_2$  avaldab mõju põldude kaugus talu hoonetest. Olgu tööpäeva pikkuseks  $T$  tundi. Kui põllud asuvad kaugel, siis osa tööpäevast kulub põllule- ja tagasisõiduks. Tööaja kadu põllule- ja põllult ärasõiduks väljendab osaline ajakasutustegur  $\tau$ , kus

$$\tau = \frac{T - \frac{2nl}{v_s}}{T} = 1 - \frac{2nl}{Tv_s}. \quad (15)$$

Kui eeldame, et ajakasutusteguri vähenemine, mis vastavalt vähendab ka päevas tehtava töö mahtu, kutsub esile mehhaniseeritud töödest sõltuva omahinna osa vastava kasvu, siis

$$o_2 = \frac{o_{2,a}}{\tau}. \quad (16)$$

Mida suurem on talu haritava maa pindala, seda suurem on veotöö koormate põllule- ja sealt äravedamiseks. Veotöö omahind avaldub valemiga

$$o_3 = \frac{o_{3,a} l w}{h}. \quad (17)$$

Lõplikul kujul avaldub talu kasum suviteraviljade kasvatamisest järgmiselt:

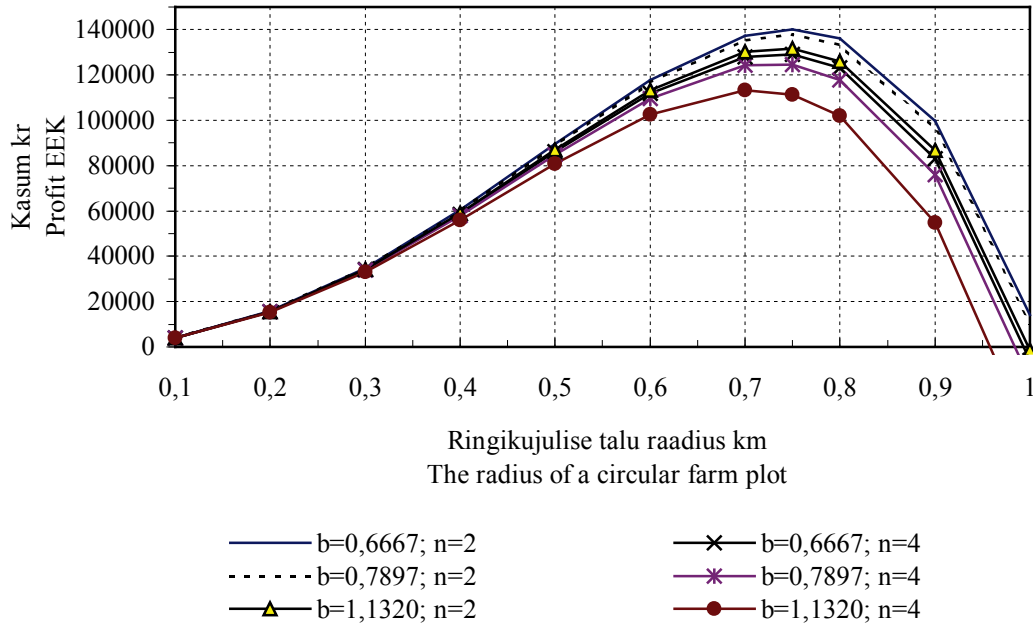
$$Q_s = 100\pi R^2 \gamma_s h_a \left[ 1 - \frac{c_0}{3} \left( \frac{100\pi R^2 \gamma_s}{W} \right)^2 \right] \left\{ m_s h_a \left[ 1 - \frac{c_0}{3} \left( \frac{100\pi R^2 \gamma_s}{W} \right)^2 \right] - \sum_{i=1}^u q_i p_i - h_a \left[ 1 - \frac{c_0}{3} \left( \frac{100\pi R^2 \gamma_s}{W} \right)^2 \right] \frac{o_{2,a}}{1 - \frac{2n\gamma b R}{Tv_s}} - o_{3,a} \gamma b R w \right\}. \quad (18)$$

Kasutades elliptiliste integraalide tabeleid, on järgnevalt toodud suhe  $b = l / R$  teguri  $k = a / R$  mõnede väärtuste korral.

**Tabel 1.** Suhe  $b$  mõningate  $k$  väärtuste korral / *Proportion b by some k values*

$k$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$b$	0,6667	0,6718	0,6866	0,7114	0,7419	0,7897	0,8425	0,9038	0,9730	1,0434	1,1320

Alljärgnevalt on toodud üks näide, kus on kasutatud Eestis 1996. aastal kehtinud hindu ja enamlevinud masinkasutusnäitajaid.



**Joonis 1.** Talu kasumi sõltuvus raadiusest  
**Figure 1.** Profit dependence on a circular plot radius

*Uurimistööd, mille probleeme artikkel käsitleb, finantseerib Eesti Teaduse Sihtasutus.*

## The Influence of a Farm Area on Machinery Work

H. Möller, A. Eerits, K. Soonets

### Summary

By increasing farm arable land acreage the production output and revenue as a rule increase too. It also gives some potential for the efficient use of machinery, labour and purchasing of new and better machinery. It will be possible to increase the load of machinery sets and buy some new machinery at the right time.

At the same time the enlargement of farm acreage leads to an increase in the transportation work and idle running time, which have an effect on the production costs.

The present paper deals with an attempt to analyze the relationship between farm arable land acreage, farm profit and organisation of mechanized tillage.