



---

# TEHNILINE EFEKTIIVSUS TERAVILJA- JA ÕLIKULTUURIDE KASVATAMISELE SPETSIALISEERUNUD ETTEVÕTETES

Helis Luik



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)  
**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences



# Probleem

---

Põllumajandusettevõtted kasutavad tootmisressursse ehk sisendeid (tööjõudu, materiaalseid ressursse jne) ebaefektiivselt. Üleüldises ressurside nappuse tingimustes peaks üha enam tähelepanu pöörama sellele, et kõik ettevõtted tootmisharus kasutaksid ressursse efektiivselt.

## Küsimused

- Kuidas arendada põllumajandustootmist ja muuta tootmine efektiivsemaks ning konkurentsivõimelisemaks?
- Milline on põllumajandusettevõtte optimaalne suurus?

# Eesmärk ja ülesanded

---

## Eesmärk:

- Hinnata Eesti teravilja- ja õlikultuuride kasvatamisele spetsialiseerunud ettevõtete tehnilist efektiivsust lähtuvalt ettevõttes kasutatavatest sisenditest ja väljunditest.

## Ülesanded:

- Hinnata ettevõtete ressursikasutust;
- Uurida erinevusi ja sarnasusi ettevõtete suurus- ja efektiivsusgruppide ressursikasutuses;
- Uurida, kas ebaefektiivsetel ettevõtetel on ühiseid ebaefektiivsuse kujunemise allikaid (kasutamata maapotentsiaal, madalam saagikus, vähene väetiste ja taimekaitsevahendite kasutus, suuremad kulud jne).

# Põllumajandusettevõtte efektiivsuse hindamine

---

- Ettevõtete efektiivsuse hindamiseks valiti andmetel tuginev mitteparameetiline DEA meetod (ingl k *Data Envelopment Analysis*), mis on ühe enam levinud vahend põllumajandussektori otsustusüksuste hindamisel. (Latruffe *et al* 2004, Davidova *et al* 2003, Croppenstedt 2005)
- DEA meetod põhineb andmeraja analüüsil, mille käigus hinnatakse hulka sarnaseid otsustusüksusi, mis kasutavad mitmeid sarnaseid sisendeid mitmete sarnaste väljundite tootmiseks. Hinnatavaid üksusi nimetatakse otsustusüksusteks ehk DMUdeks (ingl k *Decision Making Unit*). (Cooper *et al* 2004)

- 
- Ettevõtted hinnatakse ressursikasutuse alusel, kas tehniliselt efektiivseteks või ebaefektiivseteks.
  - Efektiivse ressursikasutusega toodetud optimaalne väljundite kogus defineeritakse kui tootmisvõimaluste piir.
  - Tootmisvõimaluste piiri nimetatakse „parima praktika jooneks“, mis koostatakse lineaarse planeerimise käigus.
  - „Parima praktika joonel“ asuvad ettevõtted defineeritakse tehniliselt efektiivseteks, joonest eemale jäävad ettevõtted defineeritakse kui tehniliselt ebaefektiivsed.




---

Tehniline efektiivsus jaguneb kaheks:

- Tehniline efektiivsus (ingl k *technical efficiency* - TE) - leitakse konstantset mastaabiefekti (ingl k *constant returns to scale* - CRS) eeldades.
- Puhas tehniline efektiivsus (ingl k *pure technical efficiency* - PTE) mastaabiefekti eeldades (ingl k *variable returns to scale* - VRS).

(Cooper *et al* 2007)

- 
- Tehnilise ja puhta tehnilise efektiivsuse põhjal on võimalik leida mastaabiefekt (ingl k *scale efficiency* – SE) ning see, kas on tegemist kasvava, kahaneva või konstantse mastaabiefektiga. Mastaabiefekti tõlgendamine:
    - ✓ Kui  $SE = 1$ , ettevõtte on mastaabiefektita ehk ressursside kasutus on optimaalne. Sisendite ja väljundite kombinatsioon on efektiivne nii VRS kui ka CRS tootmistehnoloogia korral.
    - ✓ Kui  $SE < 1$ , ettevõtte on mastaabiefektiga ehk ettevõttes saab ressursikasutust efektiivsemaks muuta.



---

DEA meetodit kasutades on võimalik valida sisendile või väljundile orienteeritud lähenemine.

Sisendile orienteeritud lähenemise korral annab programm vastuse kui palju peaks hinnatav ettevõtte teatud sisendeid vähendada, et saavutada tehniline efektiivsus.

Väljundile orienteeritud lähenemise korral annab programm vastuse kui palju peaks hinnatav ettevõtte kasutatud sisenditega tootma tegelikult väljundit, et saavutada tehniline efektiivsus.



# DEA meetodi eelised

---

DEA meetodil on mitmeid omadusi, mis teevad selle kasutamise põllumajandusettevõtete efektiivsuse hindamisel atraktiivseks. Kõige olulisemateks eelisteks on:

- Võimalus analüüsida mitmete sisendite ja väljunditega ettevõtteid.
- Sisendeid ja väljundeid omavahel siduva funktsiooni kuju ei ole vaja ette määrata.
- Sisendid ja väljundid võivad olla mõõdetud väga erinevates ühikutes (tunnid, protsendid, kilogrammid, hektarid).
- Meetod võimaldab võrrelda ettevõtteid teiste sarnase sisendite kasutamise kombinatsiooniga ettevõtetega.

*(Data Envelopment ... 1996)*

---



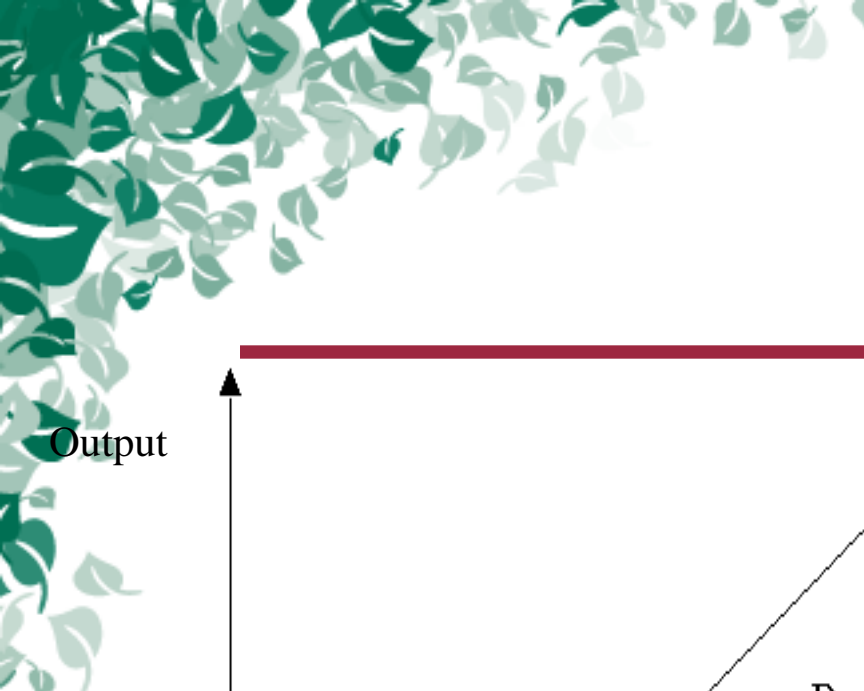
# DEA meetodi puudused

---

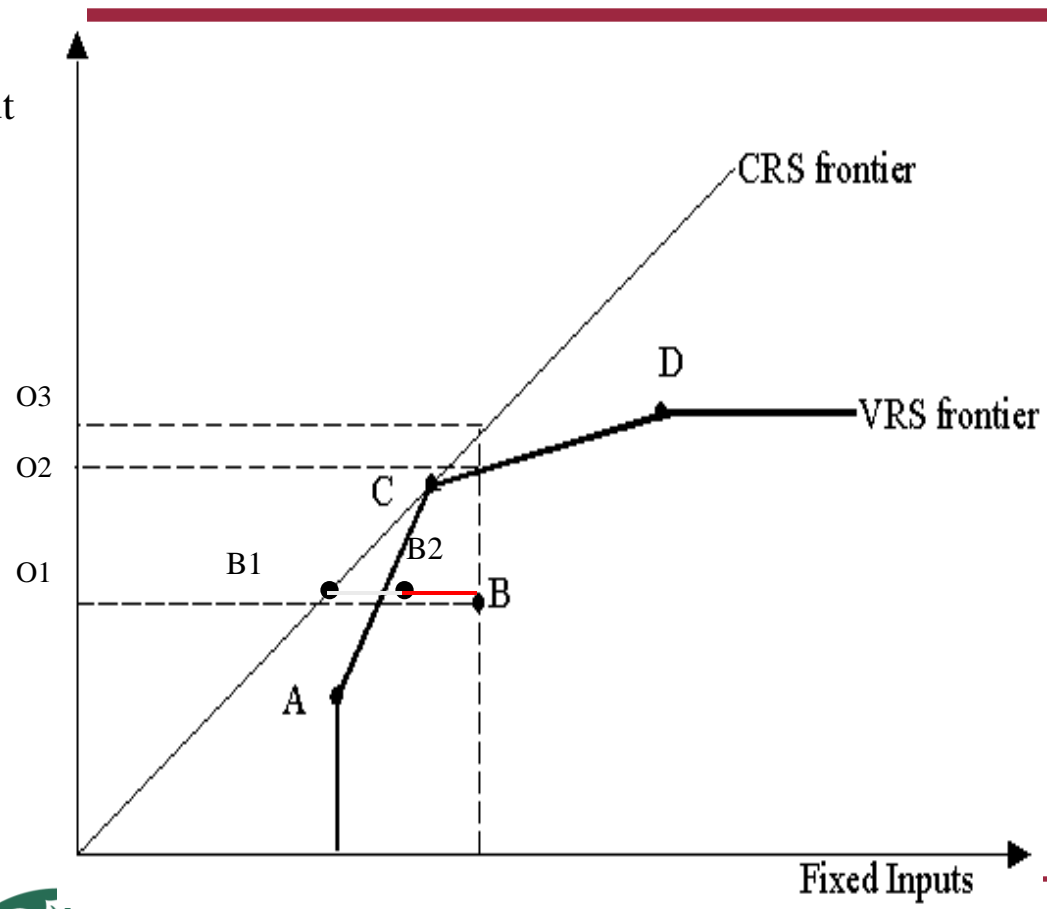
DEA meetodil on efektiivsuse hindamisel ka puudusi ja piiranguid:

- Meetod on tundlik mõõtmisvigade ja statistilise müra suhtes ning ei ole võimalik testida mudeli sisendite ja väljundite statistilist olulisust.
- Efektiivsusnäitaja on tundlik valimimahu ja valimisse lülitatud sisendite-väljundite hulga suhtes, mida suurem on sisendite- väljundite hulk, seda suuremad on efektiivsusnäitajad, sest rohkem ettevõtteid määratletakse kui tehniliselt efektiivsed.

*(Data Envelopment ... 1996)*



Output



Tehniline efektiivsus (TE CRS):

$$TE = O1B1 / O1B$$

Puhas tehniline efektiivsus (TE VRS):

$$PTE = O1B2 / O1B$$

Mastaabiefekt (SE):

$$SE = TE / PTE = O1B1 / O1B2$$

# Efektiivsuse hindamiseks valitud sisendid ja väljund

Töö aluseks on FADN andmebaasi taimekasvatustootmistüübi ettevõtete majandusnäitajad.

Sisendile orienteeritud lähenemisel kasutatakse mudelis ettevõtete tehnilise efektiivsuse hindamiseks sisenditena järgmisi näitajaid:

- **Põllumajandusmaa (ha):** sisaldab ettevõtte poolt kasutatud põllumajandusmaad hektarites.
- **Tööjõud (h):** aastane tööjõu kasutus tundides. Sisaldab kogu kasutatud tööjõudu – nii tasustatud kui ka tasustamata, alalist ja ajutist tööjõudu – kõik, mis on ettevõttes aruandeaasta jooksul kasutatud.
- **Kapital (kr):** sisaldab amortisatsiooni, kindlustus- ja intressikulu ning korrashoiukulu masinatele, seadmetele ja ehitistele.
- **Väetised ja taimekaitsevahendid (kr):** sisaldab ettevõtte poolt tehtud kulutusi väetistele ja taimekaitsevahenditele.
- **Muud kulud (kr):** sisaldab kulusid palgale, rendile, kütusele, elektrile, veele jne. Muud kulud sisaldavad kõiki kulusid, mis ei kajastu kapitali-, väetiste- ja taimekaitsekuludes.

Väljundiks kasutatakse:

- **Kogutoodang (t):** teravilja- ja õlikultuuride kogutoodang tonnides.

# Suurusgruppide iseloomustavad näitajad

Töös jagati põllumajandustootjad kasutatud põllumajandusmaa alusel järgmistesse suurusgruppidesse: kuni 100 ha; 101-200 hektarit; 201-300 hektarit; 301 ja enam hektarit.

Keskmine	Suurus- grupp, ha	2003	2004	2005	2006
Ettevõtteid suurusgrupis	<100	29	25	16	14
	101–200	24	22	27	21
	201–300	18	16	9	19
	>301	14	17	20	18
Ettevõtteid kokku	309	85	80	72	72

# Suurusgruppade iseloomustavad näitajad

	Suurus-grupp, ha	2003	2004	2005	2006
Saagikus, t/ha	<100	1,96	2,22	2,39	1,86
	101–200	2,04	1,97	2,39	2,14
	201–300	1,92	1,99	2,51	1,83
	>301	1,89	1,95	2,36	1,87
	Kõikide keskmine	1,94	1,99	2,39	1,90
Tööaeg, h/ha	<100	51,5	40,5	42,2	36,2
	101–200	30,7	34,0	31,0	27,3
	201–300	20,9	19,4	21,1	18,8
	>301	22,3	20,6	17,2	16,3
	Kõikide keskmine	27,0	25,0	22,4	20,0
Kapitalikulu, kr/ha	<100	944	888	845	1053
	101–200	1308	1249	1094	1355
	201–300	1113	1074	1190	1139
	>301	1097	1032	1095	1262
	Kõikide keskmine	1131	1075	1087	1232

# Suurusgruppide iseloomustavad näitajad

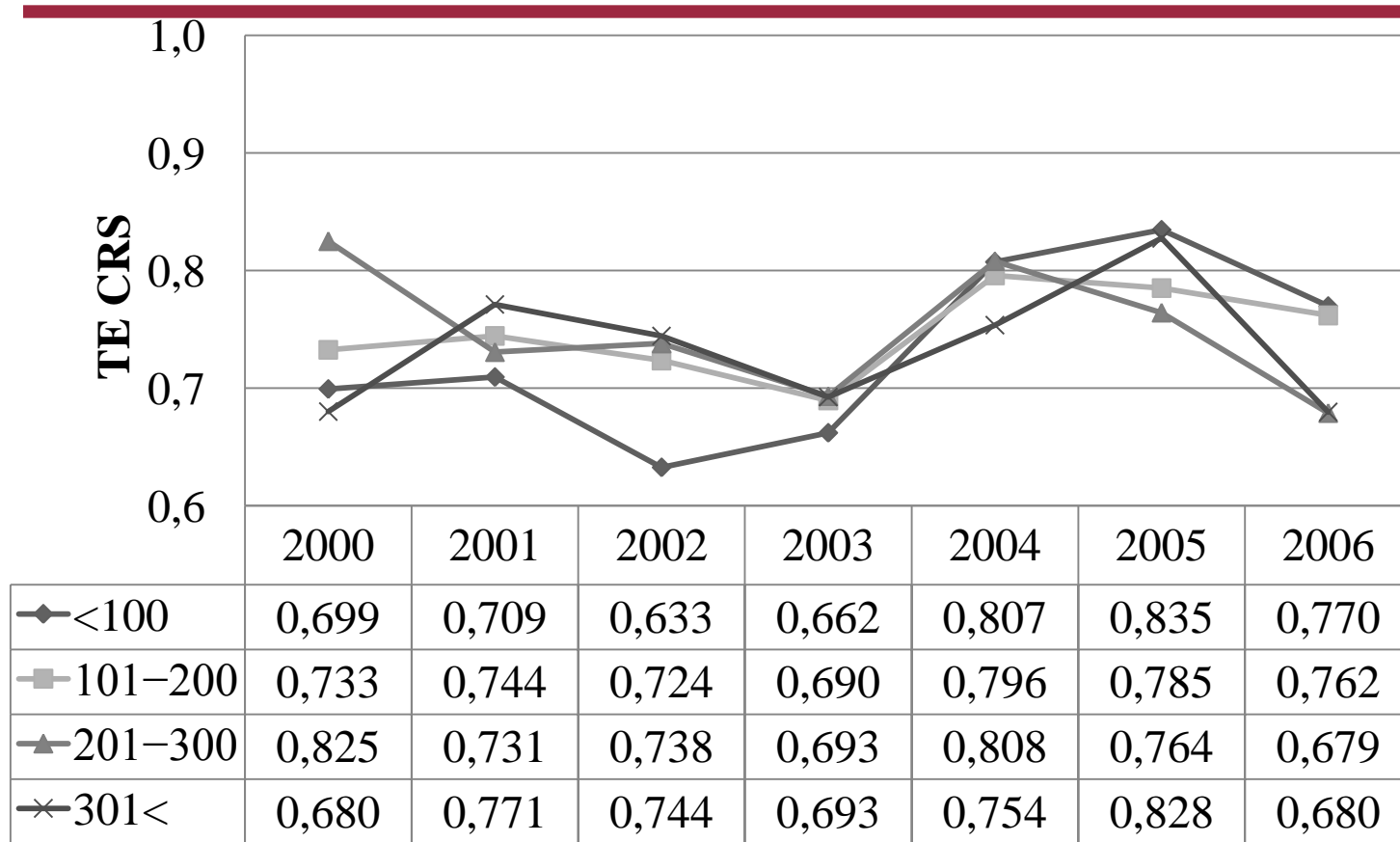
Väetise ja	<100	863	1116	993	928
taimekaitse-	101–200	1073	1107	1196	1430
vahendite kulu,	201–300	1271	1235	1297	1435
kr/ha	>301	1163	1241	1284	1436
	Kõikide keskmine	1139	1200	1245	1404
Muud kulud,	<100	1949	2001	1767	1580
kr/ha	101–200	1681	2364	2051	1972
	201–300	1694	1623	2449	1595
	>301	1786	1933	1958	1815
	Kõikide keskmine	1757	1954	2030	1769

# Suurusgruppade iseloomustavad näitajad

Investeering, kr/ha	<100	1474	980	677	921
	101–200	3195	2230	1641	1678
	201–300	2849	3679	843	1444
	>301	2379	2500	1785	1083
	Kõikide keskmine	2586	2590	1535	1267
Varad, kr/ha	<100	14423	12991	12532	13381
	101–200	14703	13720	10916	14036
	201–300	10259	12848	11604	10659
	>301	9543	7967	8872	9168
	Kõikide keskmine	11426	10853	9860	10632
Kohustused, kr/ha	<100	1293	1496	1362	1765
	101–200	3270	3478	3427	4012
	201–300	2645	2458	1266	2760
	>301	2840	2731	3039	3539
	Kõikide keskmine	2713	2707	2779	3304
Toetused, kr/ha	<100	416	1562	1381	1897
	101–200	428	1846	1312	2103
	201–300	470	1607	1337	2048
	>301	446	1589	1399	1936
	Kõikide keskmine	446	1643	1369	1991



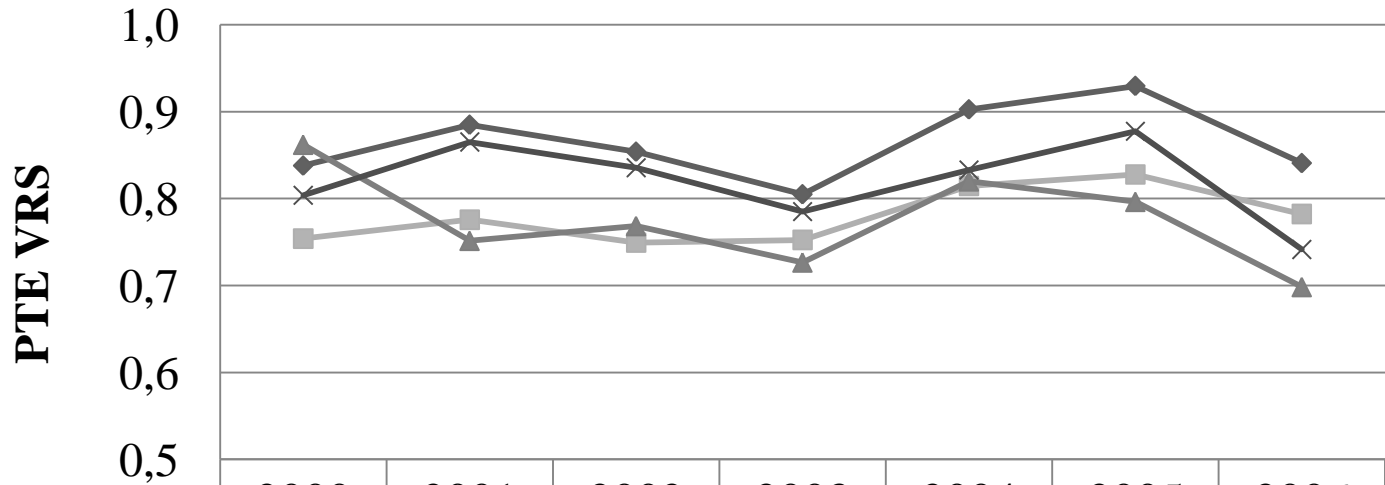
# Tehniline efektiivsus (CRS)



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)

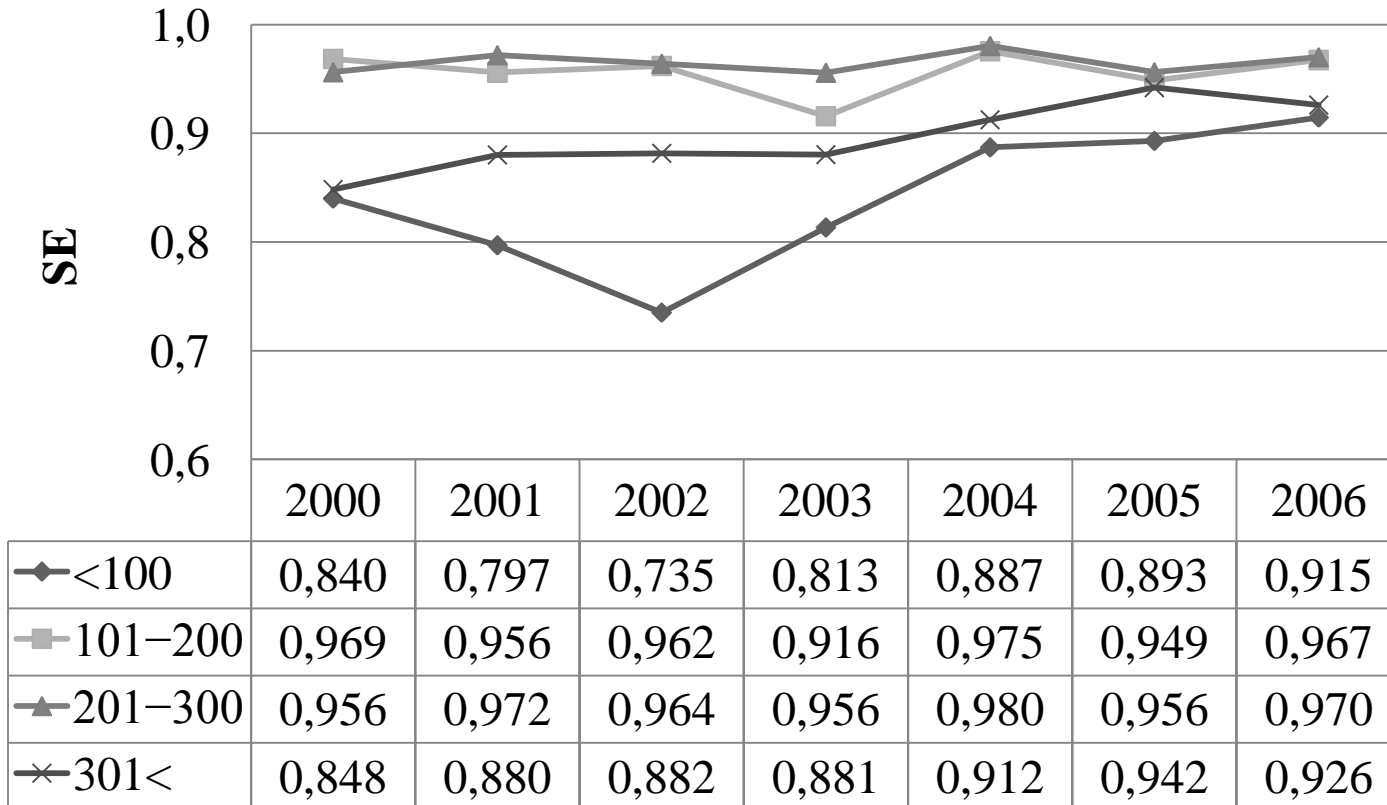


# Puhas tehniline efektiivsus (VRS)

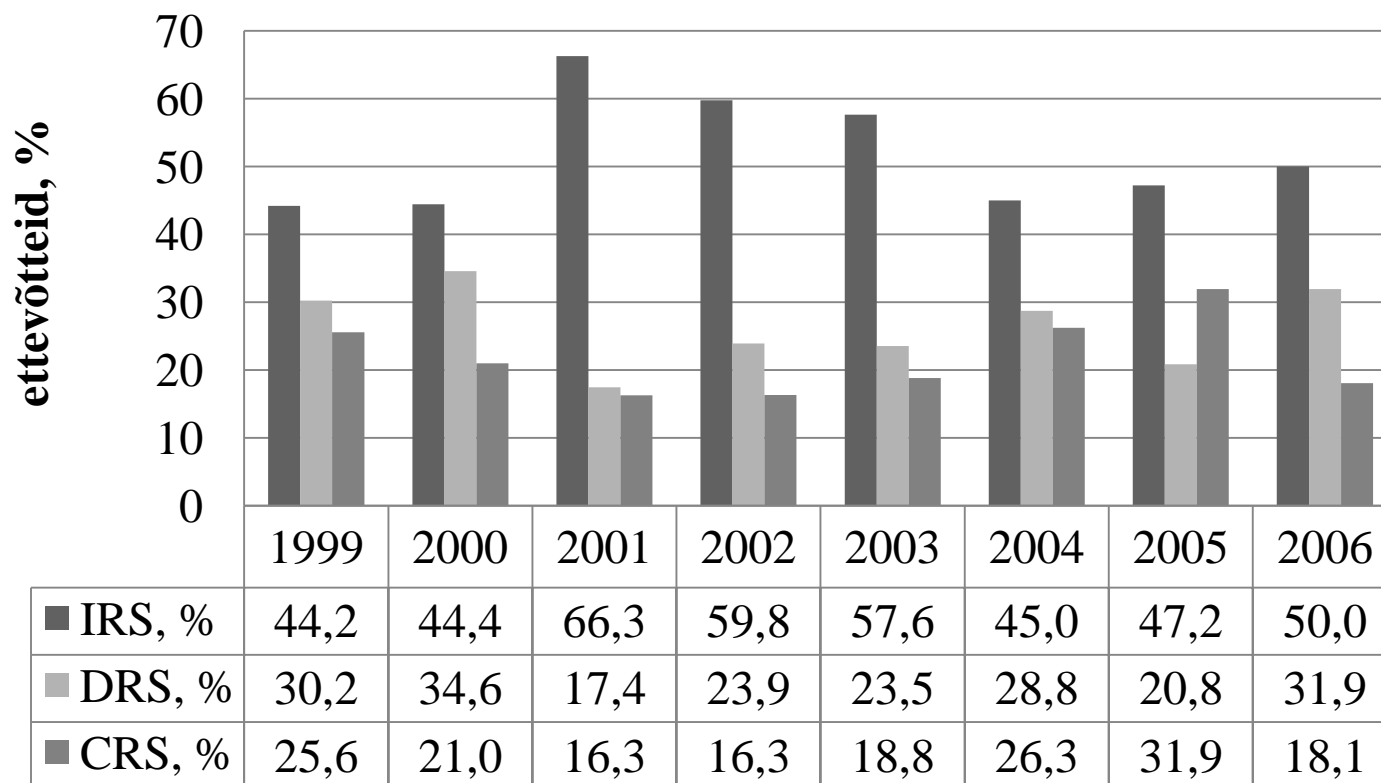


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
◆ <100	0,838	0,885	0,854	0,805	0,902	0,929	0,841
■ 101–200	0,754	0,776	0,749	0,752	0,814	0,828	0,782
▲ 201–300	0,862	0,752	0,769	0,727	0,820	0,796	0,698
✕ 301<	0,804	0,865	0,835	0,785	0,833	0,877	0,741

# Mastaabiefekt (SE)



# Ettevõtete jagunemine mastaabiefekti alusel



# Kokkuvõtteks

- **Alla 100 ha ja üle 300 ha** suurused ettevõtted on efektiivsemad ja suurema mastaabiefektiga.
- **Efektiivsetel ettevõtetel** on:
  - kõrgem saagikus;
  - madalam väetiste- ja taimekaitsevahendite kulu ühe hektari kohta;
  - suhteliselt madalamad kapitalikulu ja muud kulud;
  - suurem varade väärtus hektari kohta, mis annab alust arvata, et efektiivsed ettevõtted on kapitaliintensiivsemad ja sellega seoses hoiavad kokku teistelt kuludelt (masinate rent jne);
  - vähem kohustusi kui ebaefektiivsetel.

# Kokkuvõtteks

---

- Analüüsi tulemusena selgus, et Eesti teravilja- ja õlikultuuride kasvatamisele spetsialiseerunud ettevõtetes esineb ressursside kasutamisel arvestatavat ebaefektiivsust ja ettevõtete ressursikasutuse efektiivsuses on suuri erinevusi.
- Keskmine tehnilise efektiivsuse väärtus jäi vahemikku 0,68-0,86, mis näitab seda, et tehnilise efektiivsuse saavutamiseks peaksid ettevõtted saavutama samad tulemused (sama toodangu) keskmiselt 14,0-31,9% väiksema sisendite hulgaga.

# Kokkuvõtteks

---

- Aastatel 2000-2006 oli ettevõtete keskmine mastaabiefekt 0,85-0,95, mis on oluliselt kõrgem kui keskmine tehniline efektiivsus. Seega saab öelda, et suurem osa ettevõtete tehnilisest ebaefektiivsusest tuleneb ressursside halvast majandamisest, mitte ettevõtte suurusest.
- Siiski on liiga väikeseid ettevõtteid tunduvalt rohkem mastaabiefektiga kui liiga suuri ettevõtteid, st kasvava mastaabiefekti piirkonnas tegutses 45%, kahaneva mastaabiefekti piirkonnas seevastu aga ainult 20% analüüsitud ettevõtetest keskmiselt perioodil 2000-2006.



---

# Täna tähelepanu eest!