

# SOKERIJUURIKKAAN HARVENNUSTYÖN TUTKIMUS- MENETELMÄSTÄ

MARTTI SIPILÄ

*Työtehoseura r.y., Helsinki.*

Saapunut 20. 7. 1955.

Aikatutkimuksia maatalouden töistä suoritettaessa joudutaan aniharvoin tilanteeseen, jossa työhön vaikuttavia ulkoisia olosuhteita voitaisiin pitää täysin muuttumattomina ja jossa työhön käytetty aika olisi ainoa muistiin kirjattava muuttuva tekijä. Useimmiten sen sijaan työn suoritukseen on vaikuttamassa sangen monia eri tekijöitä, jopa niin lukuisasti, että ainoastaan tärkeimmät niistä voidaan aikatutkimuksia tehtäessä ottaa huomioon. Tästä on seurauksena, että melkein poikkeuksetta joudutaan suorittamaan esitutkimuksia, joilla pyritään selittämään tärkeimmät työhön vaikuttavat tekijät ja määräämään mitkä niistä otetaan lopullisessa tutkimuksessa huomioon. Lisäksi esitutkimuksella määrätään vaikuttavien tekijöitten mittaaminen joko objektiivisilla mittauskeinoilla taikka pyritään luomaan subjektiiviseen, työntutkijan suorittamaan arvosteluun perustuva luokitus, jota voidaan pitää riittävän selvänä ja käytäntöön sovellettavissa olevana.

Käsillä olevan tutkimuksen — sokerijuuriikkaan harvennuslyhytvartista kuokkaa käyttäen veto-työntömenetelmällä — esitutkimus käsitti useamman työntekijän koko päivän kestäviä tutkimuksia. Tämän yhteydessä karsittiin työntekijät, joiden tottumattomuus ko. työhön oli ilmeinen.

Esitutkimuksilla saadut tulokset osoittivat, että monet eri tekijät vaikuttivat lopullisen harvennustuloksen suuruuteen erittäin merkittävästi ja että tällaisia vaikuttavia tekijöitä voi esiintyä eri voimakkuusasteisina suhteellisen rajoitetullakin alueella. Saatujen aikatulosten perusteella havaittiin tällaisiksi vaikuttaviksi tekijöiksi rikkaruohoisuus ja maan laatu siten, että mitä epäedullisemmat ko. tekijät olivat sitä suuremmaksi muodostui ajankäyttö. Myös jätettyjen taimien lukumäärällä näytti todennäköisesti olevan merkitystä, sillä mitä suuremmaksi niiden lukumäärä rivimetriä kohti jätettiin, sitä suuremmaksi muodostui ajankäyttö. Esitutkimusvaiheessa tutkittiin vielä haraamattoman kaistan leveyden mahdollista

vaikutusta, mutta koska tämä jo harausvaiheessa on jätettävä mahdollisimman kapeaksi, ei tässä suhteessa esiintynyt mittauksissa riittävän suuria eroja, jotta tällä tekijällä olisi voinut olettaa olevan käytännöllistä merkitystä.

Vaikka esitutkimuksilla havaittiinkin edellä esitetyillä tekijöillä olevan vaikutusta, ei niillä kyetty selvittämään näiden samalla kertaa esiintyvän useamman tekijän vaikutuksen keskinäistä suhdetta ja määrää.

Vaikka tässä tutkimusvaiheessa ei siis kyettykään määrittelemään työhön käytettyä aikaa riittävällä tarkkuudella, oli materiaali kuitenkin riittävän suuri väistämättömän hukka-ajan ja työn rasittavuudesta johtuvan lepäämiseen tarvittavan ajan suuruuden määrittelemiseksi. Ennen varsinaista käsittelyä karsittiin pois sellaiset tutkimukset, jotka osoittautuivat epävarmoiksi tai joihin oli päässyt vaikuttamaan jokin ennakolta arvaamaton tutkimusta haittaava tekijä. Lopulliseen käsittelyyn näiden aikojen määrittelyä varten jäi 54 koko työpäivän kestänyt tutkimusta.

Väistämättömän hukka-ajan ja lepäämiseen tarvittavan ajan suuruudeksi keskiarvomenetelmää käyttäen saatiin 4.44 min/t eli  $\sim 7.5\%$ . Keskiarvon hyväksymistä tukivat myös keskiarvon raja-arvojen samoinkuin valta-arvokuvion antama vertaileva tarkastelu.

Työntekijäin valinnan jälkeen, johon sisältyi myös yhdenmukaisten työvälineiden ja -menetelmien valinta, määriteltiin myös vaikuttavien tekijöiden luokittelu yksityiskohtaisempien tutkimuksien suorittamista silmälläpitäen.

Rikkaruohoisuus jaettiin viiteen eri luokkaan seuraavasti:

- I luokka ei rikkaruohoja
- II » paikoitellen
- III » jonkinverran
- IV » kohtalaisesti
- V » runsaasti

Maanpinnan laatu jaettiin kolmeen eri luokkaan seuraavasti:

- I luokka kuohkeaa
- II » jonkin verran kokkareita ja kuorettumista
- III » runsaasti kokkareita ja kuorettumista, maa kovaa

Koska edellä mainittujen molempien tekijäin arvostelu, jossa ei ainoastaan esiintymän runsaus vaan myös sen laatu otettiin huomioon, perustui työntekijäin subjektiiviseen arvosteluun, oli luokitteluista annettu edellä olevaa yksityiskohtaisemmat määrittelyt, samalla kun tekijäin käsitteet luokittelujen yhdenmukaisuudesta varmennettiin käytännön harjoitusten avulla.

Toiset kaksi tekijää, taimien pituus ja jätettyjen taimien luku, olivat mitattavissa olevia tekijöitä, jolloin ensimmäisessä tekijässä kolmen mittauksen keskiarvo 10 rivimetriä kohden katsottiin riittäväksi.

Aineiston keräyksessä ja käsittelyssä on perustuttu tosiasiaan, että esitutkimuksien pohjalla on selvitetty riippuvuuden työhön vaikuttavien eri tekijöitten ja työhön käytetyn ajan välillä olevan lineaarisen, ja sen perusteella kerätty aineisto on suhteellisen pieni ja siihen on sovellettu tilasto-matemaattista käsittelyä. Aikatutkimuksen suorituksessa on valittu muuttuviksi tekijöiksi seuraavat: a) työhön käytetty aika, b) harvennuksen kohteena olevien taimien pituus, c) kasvualustana olevan maan laatu, d) kasvualustan rikkaruohoisuus ja e) harvennuksessa jätettyjen taimien lukumäärä. Tutkimuksessa on käytetty yksikkönä k y m m e n t ä r i v i m e t r i ä ja eri tekijät on määrätty tätä kohti. Työhön käytetty aika on määrätty minuutin sadasosan tarkkuudella, harvennettavien taimien pituus on määrätty senttimetreissä, kasvualustan maanpinnan laatu on jaettu kolmeen luokkaan, jotka on merkitty numeroilla I—III. Kasvualustan rikkaruohoisuus on jaettu viiteen eri luokkaan ja merkitty numeroilla I—V. Jätettyjen taimien lukumäärä on esitetty kappalemääränä tutkimusyksikköä, kymmentä rivimetriä kohti. Koska osa käytetyistä luokituksista on sen laatuista, joihin ei voida soveltaa objektiivista mittausta, on luokitukset jouduttu määrittelemään siten, että työntutkija voi subjektiivista arvostelukykyään käyttäen määrittää mihin luokkaan kussakin tutkimusyksikössä kyseinen tekijä kuuluu.

Tutkimuksen peltotöiden suoritusajana pyrittiin aineiston kerääminen sijoittamaan siten, että aineistosta saataisiin mahdollisimman hyvin kaikkia työhön vaikuttavien eri tekijöitten yhdistelmiä edustava. Aineistoa kerättiin kaiken kaikkiaan 248 kokeesta, kukin kymmenen rivimetriä, ja työhön vaikuttavat tekijät kirjattiin koekohtaisesti muistiin työajan ohella.

Seuraavassa selostetaan aineiston matemaattista käsittelyä, ja siinä yhteydessä joudutaan työhön vaikuttaville tekijöille antamaan laskuissa käytettävät merkkinsä, jotka esitetään seuraavassa asetelmassa:

- $x_1$  = työhön käytetty aika/10 rivimetriä
- $x_2$  = taimien keskimääräinen pituus/10 rivimetriä
- $x_3$  = maanpinnan laatu/10 rivimetriä
- $x_4$  = maan rikkaruohoisuus/10 rivimetriä
- $x_5$  = harvennuksessa jätettyjen taimien lukumäärä/10 rivimetriä

Aineiston tilastollis-matemaattinen käsittely perustuu olettamukseen, joka on tehty esitutkimuksen perusteella, että aika  $x_1$  on lineaarisesti riippuvainen työhön vaikuttavista tekijöistä  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$  ja  $x_5$ . Ilmiö voidaan kuvata suoralla, jonka yhtälö tulee olemaan muotoa  $x_1 = a + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + e \cdot x_5$ . Yhtälö siis ilmentää työhön vaikuttavien argumenttien samanaikaisen vaihtelun.

Seuraavassa esitetään yhtälön  $x_1 = a + bx_2 + cx_3 + dx_4 + ex_5$  laskettu arvo kahta eri tietä saatuna. Perustuen primääri-materiaalista laskettuihin tunnuslukuihin laskettiin ensin juuri edellä mainittu regressiosuoran yhtälöä käyttäen niitä menetelmiä, jotka ovat tilastolaskennassa yleisiä. Yhtälö on saanut tällöin muodon  $x_1 = 0.15 + 0.05 \cdot x_2 + 0.40 \cdot x_3 + 0.47 \cdot x_4 + 0.05 \cdot x_5$ .

Koska edellä esitetty regressioyhtälö antaa vain ilmiötä kuvaavan lopullisen tuloksen, laskettiin tarkemman kuvan saamiseksi yhtälön arvo myös toista tietä. Tällöin käytettiin osittais-korrelaatio laskentaa ja määrättiin työhön käytetyn ajan  $x_1$  ja työhön vaikuttavien eri tekijöitten väliset korrelaatio-kertoimet<sup>1)</sup>.

Seuraavassa esitetään korrelaatiokertoimien kaikki väli-arvot ja lopulliset korrelaatio-kertoimet, joista muiden tekijäin vaikutus on eliminoitu pois. Tämä siitä syystä, että mainitunlainen vaiheittainen eri tekijöitten pois eliminoiminen voi paljastaa näennäisiä riippuvuussuhteita, jotka tosiasiallisesti eivät olekaan kahden tekijän välisestä riippuvuudesta johtuvia, vaan juuri joku tuntematon tai mukana oleva tunnettu tekijä aiheuttavat näennäisen riippuvuuden, joka osittais-korrelaatiota laskettaessa paljastuu vain näennäiseksi.

$r_{12} = 0.08$	$r_{12.3} = 0.11$	$r_{12.34} = 0.11$	$r_{12.345} = 0.10$
	$r_{12.4} = 0.08$	$r_{12.35} = 0.10$	
	$r_{12.5} = 0.07$	$r_{12.45} = 0.06$	
$r_{13} = 0.29$	$r_{13.2} = 0.30$	$r_{13.24} = 0.30$	$r_{13.245} = 0.33$
	$r_{13.4} = 0.29$	$r_{13.25} = 0.32$	
	$r_{13.5} = 0.31$	$r_{13.45} = 0.33$	
$r_{14} = 0.59$	$r_{14.2} = 0.59$	$r_{14.23} = 0.59$	$r_{14.235} = 0.63$
	$r_{14.3} = 0.59$	$r_{14.25} = 0.63$	
	$r_{14.5} = 0.63$	$r_{14.35} = 0.63$	
$r_{15} = 0.20$	$r_{15.2} = 0.20$	$r_{15.23} = 0.23$	$r_{15.234} = 0.35$
	$r_{15.3} = 0.23$	$r_{15.24} = 0.31$	
	$r_{15.4} = 0.32$	$r_{15.34} = 0.35$	

Tässä esitettyssä laskelmassa ei mainitunlaista ilmiötä ole havaittavissa, kuten luvuista voidaan todeta, mutta esimerkkejä mainitunlaisista löytyy jokseenkin kaikista tilasto-matematiikan oppikirjoista.

Lopullisten koorrelaatio-kertoimien

$$r_{12.345} = 0.10, r_{13.245} = 0.33, r_{14.235} = 0.63, r_{15.234} = 0.35$$

suuruudesta ei ilman muuta voida päätellä riippuvaisuuden laatua, vaan jokainen niistä täytyy erikseen tutkia ovatko ne suuruudeltaan merkitseviä vai eivät.  $r_{12.345} = 0.10$  on tässä sarjassa sellainen, jonka merkitsevyysaste on niin pieni, että sitä ei voida pitää todennäköisenä. Toiset riippuvuudet, joita kuvaavat korrelaatiokertoimet  $r_{13.245} = 0.33$ ,  $r_{14.235} = 0.63$  sekä  $r_{15.234} = 0.35$  ovat sitä vastoin 95 % todennäköisyydellä ilmiötä kuvastavia. Tällä perusteella voidaan siis päätellä, että sokerijuurikkaan harvennukseen käytetty aika on riippuvainen maan pinnan laadusta, maan rikkaruohoisuudesta ja harvennuksessa 10 rivimetriä kohti jätettyjen taimien lukumäärästä, mutta sen sijaan taimien pituus ei ole vaikuttanut harvennuksessa käytettyyn aikaan.

Edellä esitettyjen korrelaatio-kertoimien avulla on laskettu yhtälön  $x_1 = a + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + e \cdot x_5$  kertoimien  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  ja  $e$  arvot, jotta saataisiin

<sup>1)</sup> CRAMÉR, HARALD, 1951. Sannolikhetskalkylen och några av dess användningar. Andra upplagan. Upsala.

tarkistetuksi edellä laskettu regressiosuoran yhtälö. Tällöin on saatu seuraavat arvot:

$$\begin{aligned} a &= -0.15 \\ b &= 0.05 \\ c &= 0.40 \\ d &= 0.47 \\ e &= 0.05 \end{aligned}$$

Tulos vastaa täysin sitä, joka regressio-suoran laskennassa saatiin.

Suoran  $X_1 = -0.15 + 0.05 \cdot x_2 + 0.40 \cdot x_3 + 0.47 \cdot x_4 + 0.05 \cdot x_5$  perusteella on laskettu käytäntöä varten taulukko 1 harventamiseen kuluvastä työajasta 10 rivimetriä kohti eri olosuhteissa ja huomioitu siinä esitutkimuksen perusteella

Taulukko 1. Sokerijuuriikkaan harvennukseen käytetty aika 10 rivimetriä kohden lyhytvartisella kuokalla, jolloin tuloksissa on huomioitu keskeytyksistä aiheutuva 7.5 %:n lisä. Taimien pituus 5 cm.

Table 1. Time used for thinning of sugarbeet per 10 row metres with short-armed scarifier tool allowing a surplus of 7.5 % caused by interruptions. Length of plants 5 cm.

Jätettyjen taimien lu- ku/10 rm	Maan laatu Nature of soil														
	1					2					3				
Number of plants left/10 rm	Rikkaruohoisuus Weeds														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25	2.37	2.87	3.38	3.88	4.39	2.80	3.30	3.81	4.31	4.82	3.23	3.73	4.24	4.74	5.25
30	2.63	3.14	3.64	4.15	4.64	3.06	3.57	4.06	4.57	5.07	3.48	3.99	4.49	5.00	5.50
35	2.89	3.40	3.90	4.41	4.91	3.32	3.83	4.33	4.84	5.34	3.75	4.26	4.76	5.27	5.77
40	3.16	3.67	4.17	4.68	5.17	3.59	4.10	4.59	5.10	5.60	4.01	4.52	5.02	5.53	6.03
45	3.42	3.92	4.45	4.93	5.44	3.85	4.35	4.86	5.36	5.87	4.28	4.78	5.29	5.79	6.30
50	3.69	4.19	4.70	5.20	5.70	4.12	4.62	5.12	5.62	6.13	4.54	5.04	5.55	6.05	6.56

saatu 7.5 %:n hyväksytyistä keskeytyksistä aiheutunut lisä. Koska edellä todettiin, että taimien pituuden merkitys on sangen vähäarvoinen, on taulukkoa laskettaessa käytetty taimien keskimääräisenä pituutena 5 cm ja kaikki arvot perustuvat tähän. Taulukkoa laskettaessa on maan laatu sekä rikkaruohoisuus ilmoitettu jokaisessa olosuhdeluokassa ja jätettyjen taimien luku 10 rivimetriä kohti 5 kappaleen välein 25—50 kappaleeseen.

Edelläesitetyn taulukon lukuja voidaan käyttää määrättäessä sokerijuuriikkaan harvennuksesta maksettujen normipalkkojen keskinäisiä suuruussuhteita eri vaikeusastetta olevilla työmailla.

Koska sekä esitutkimukset että myöhemmin suoritettut yksityiskohtaisemmat

tutkimukset on tehty urakkatyöstä on työmarkkinajärjestöjen välisissä palkkaneuvotteluissa hyväksytty tuntipalkkaan 30 %:n urakkalisä. Olkoon tuntipalkaksi sovittu 80 mk, jolloin hyväksytyksi tuntipalkaksi urakkatyössä tulee 104 mk eli 1: 73/min. Sovelluttamalla tätä sovittua hintaa taulukon 1 aika-arvoihin saadaan taulukko 2, joka osoittaa metriltä maksettavan hinnan.

Koska tässä käsiteltyä materiaalia on täydennetty lukuisilla myöhemmin tehdyillä lisätutkimuksilla, ei taulukko sinänsä vastaa tällä hetkellä voimassaolevia urakkahintoja. Esitetyt aika-arvot eivät myöskään vastaa normaliteyden suoritusta, kuten aikaisemmin jo on mainittu. Sensijaan saadut tulokset ovat antaneet pohjan työmarkkinajärjestöjen välisille palkkaneuvotteluille kyseessäolevassa työssä. Saatujen tulosten käytäntöön soveltamisen helpottamiseksi on mm. rikkaruohoisuusluokat supistettu kolmeen ja maan laatu kahteen luokkaan. Samoin on määritelty taimiston sallittu korkein pituus sekä mittausten lukumäärä keskimääräisen jätettyjen taimien luvun määräämiseksi.

Taulukko 2. Sokerijuurikkaan harvennuksessa lyhytvartisella kuokalla maksettava penniä metriltä sovitun tuntiurakka-ansion ollessa 104 mk.

Table 2. Pennies per metres to be paid in the thinning of sugar-beet by short-armed scarifier tool, piecework salary per hour agreed on at 104 mks.

Jätettyjen taimien lu- ku/10 rm	Maan laatu					Nature of soil									
	1					2					3				
Number of plants left/10 rm	Rikkaruohoisuus														
	Weeds														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25	41	50	58	67	76	48	57	66	75	83	56	65	73	82	91
30	45	54	63	72	80	53	62	70	79	88	60	69	78	87	95
35	50	59	67	76	85	57	66	75	84	92	65	74	82	91	100
40	55	63	72	81	89	62	71	79	88	97	69	78	87	96	104
45	59	68	77	85	94	67	75	84	93	102	74	83	92	100	109
50	64	72	81	90	99	71	80	89	97	106	79	87	96	105	113

Tähänastiset käytännöstä saadut kokemukset tulosten oikeudenmukaisuudesta ovat myönteiset, jota osoittaa myös tutkimustulosten yleinen käytäntöön-otto. Tuloksiin pohjautuen on voitu taata työntekijöille oikeudenmukainen korvaus heidän suorittamastaan työstä työnantajan saadessa maksamalleen hinnalle oikeudenmukaisen korvauksen ja kannustaen häntä entistä tehokkaammin ponnistelemaan vaikuttavien haitallisten tekijäin eliminoimiseksi viljelyksiltään.

## SUMMARY:

## ON THE METHODS OF TIME-STUDYING SUGAR-BEET THINNING

MARTTI SIPILÄ

*Työtehoseura r.y., Helsinki*

In carrying out a time study in the field of agricultural work it is very rarely that situations occur in which the outward conditions which affect the work could be regarded as completely invariable and in which the time spent on the work would be the only varying factor to be recorded. On the contrary, most often quite a number of different factors have an effect on the carrying out of the work, so many factors, indeed, that only the most important of them can be taken into account when carrying out time study. Almost without exception, therefore, a preliminary study must be made first, its aim being to clear up the most important of the factors affecting the work and to determine which of them should be taken into account in the final study. Furthermore, the preliminary study determines the measurement of the affecting factors either with objective measuring methods or by creating a classification, based on a subjective estimate made by a time study engineer, which can be considered sufficiently clear and practicable.

In the study now in hand — the thinning of sugar-beet with a shortshafed hoe, using the pull — push method — a preliminary study has been made of the work performed by several men on one day. On the basis of the preliminary study the following factors affecting the work were finally chosen to be included: the average length of the seedlings, the quality of the surface of the soil, abundance of weeds in the soil, and the number of the seedlings left at the thinning.

As the unit used in the study the work done on 10 linear metres was chosen, and the determination of the different factors was correspondingly fixed.

For the estimation of the abundance of weeds in the soil the following classification was made:

- I Class no weeds
- II » weeds in places
- III » some weeds
- IV » a moderate number of weeds
- V » weeds in abundance

The quality of the surface of the soil was divided into three classes:

- I Class loose
- II » clods, somewhat encrusted
- III » clods, very encrusted, the soil hard.

Furthermore, special instructions were given in regard to both of the aforementioned classifications, and their application was made uniform by the group training of the persons collecting the material.

The length of the seedlings was measured by taking samples from three points on the unit under observation, and the mean average was computed. The number of the seedlings left at the thinning was taken from each research unit as the sum total.

For the mathematical treatment of the material, the different factors were given symbols as follows:

- $x_1$  = time spent on work/10 linear metres
- $x_2$  = average length of seedlings/10 linear metres
- $x_3$  = quality of surface of soil/10 linear metres
- $x_4$  = abundance of weeds in soil/10 linear metres
- $x_5$  = number of seedlings left at thinning/10 linear metres

The statistically-mathematical treatment of the material is based on the hypothesis, reached on the basis of a preliminary study, that the time  $x_1$  is linearly dependent on the factors  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$  and  $x_5$  which affect the work. The phenomenon may be described by a straight line the equation of which has the form:  $x_1 = a + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + e \cdot x_5$  and shows the simultaneous variation of the different arguments which affect the work.

On the basis of the characteristics computed from the primary material the estimated final value of the aforementioned regression line of the work is:

$$x_1 = 0.15 + 0.05 \cdot x_2 + 0.40 \cdot x_3 + 0.47 \cdot x_4 + 0.05 \cdot x_5.$$

To allow comparison the mathematical treatment was carried out, also by using a partial correlation computation. The coefficients of the correlation series are shown on page 224.

In the series of the final coefficients of correlation

$$r_{12 \cdot 345} = 0.10$$

$$r_{13 \cdot 245} = 0.33$$

$$r_{14 \cdot 235} = 0.63$$

$$r_{15 \cdot 234} = 0.35$$

the significance of the value  $r_{12 \cdot 345} = 0.10$  is so small that it cannot be regarded as probable. The other values, on the other hand, describe the phenomenon with an accuracy probability of 95%.

To check the mathematical treatment on the basis of the aforementioned coefficients of correlation, the values of the coefficients  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  and  $e$  in the equation  $x_1 = a + bx_2 + cx_3 + dx_4 + ex_5$  have been computed and a result has been arrived at which is completely consistent with the result reached by the computation of the regression line.

For practical application, working time values/10 linear metres, which are in accordance with the straight line obtained, have been computed on to Table No. 1, page 225. Also the additional 7.5 % have been taken into consideration in the calculations as corresponding to accepted interruptions, in accordance with the preliminary study. Since the importance of the length of the seedlings is of very little significance and not even probable, it has not been taken into consideration. The computations have been made as corresponding to a length of 5 cm. of the seedlings.

Table No. 2 shows the money values which are in accordance with the time values on Table No. 1 and which keep to the basis agreed upon at the negotiations between the organizations on the labour-market. As the work in question has been work on a contract a 30 % increase for the contract has been agreed upon to be observed. Table No. 2 has been computed according to wages of 80 mks. per hour and the prices have been stated in pennies as the price paid for work per metre. The increase corresponding to the contract has been allowed in the figures.