

# **TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 -laskimiin Tilasto/listaeditorisovellus**

- Tärkeää
- Asennusohjeet
- Asiakastuki ja huolto
- Lisenssisopimus
- Aloittaminen

TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT -laskinten Listaeditorisovelluksen tilastotoiminnossa (Tilasto/listaeditori) on helppokäyttöinen käyttöliittymä. Editorilla voi laskea johdettuja laskutoimituksia ja laatia kehittyneitä tilastoja.

Tilasto/listaeditori on itse asiassa kaksi sovellusta yhdessä paketissa. Listaeditorilla voi tarkastella, muokata ja työstää datalistoja. Sovelluksen tilastotoiminnolla voi laskea johdettuja peruslaskutoimituksia ja kehittyneitä tilastoja. Näiden kahden sovelluksen avulla voit tehdä datalistoista tilastoanalyysyjä ja tarkastella niitä.



## Tärkeää

Texas Instruments ei anna mitään takuuta, ei suoraa eikä epäsuoraa, mukaan luettuna, mutta ei niihin rajoitettuna, kaikenlainen kaupattavuus tai tiettyyn tarkoitukseen sopivuus, koskien kaikkia ohjelmia tai painettua aineistoa, ja jättää tällaisen aineiston käytettäväksi yksinomaan periaatteella "siinä muodossa kuin on".

Missään tapauksessa ei Texas Instruments ole vastuussa kenellekään erityisistä, epäsuorista, satunnaisista, tai välillisistä vahingoista näiden materiaalien hankkimisen tai käytön yhteydessä tai niistä johtuen, ja Texas Instruments Inc.:lle jäävä ainoa ja yksinomainen vastuu, toiminnan muodosta riippumatta, mitään tämän esineen tai materiaalin käypää ostohintaa. Texas Instruments ei myöskään ota vastuuta mistään eikä minkäänlaisesta vaateesta, joka koskee näiden materiaalien käyttöä toisen osapuolen toimesta.

Piirtotuotesovellukset (APP:t) ovat luvanvaraisia. Katso tämän tuotteen [lisenssisopimuksen](#) ehdot.

## Asennusohjeet

Tarkempia ohjeita tämän sovelluksen asentamisesta löydät ohjelmistojen lataussivulta osoitteesta [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides).

## Texas Instruments (TI) Asiakastuki ja huolto

### Yleistietoja

**Sähköposti:** [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)

**Puhelin:** 1-800-TI-CARES (1-800-842-2737)  
**Vain USA, Kanada, Meksiko, Puerto Rico ja Neitsytsaaret**

**Kotisivu:** [education.ti.com](http://education.ti.com)

### Tekninen tuki

**Puhelin:** 1-972-917-8324

### Tuotteisiin liittyvä huolto (laitteistot)

**USAn, Kanadan, Meksikon, Puerto Ricon ja Neitsytsaarten asiakkaat:** Ota aina yhteys TI:n asiakastukipalveluun ennen kuin palautat tuotteen huoltoon varten.

**Muut asiakkaat:** Lue ohjeet tuotteen (laitteisto) mukana toimitetusta vihkosesta tai ota yhteyttä paikalliseen TI-jälleenmyyjääsi.

# Texas Instruments — Lisenssisopimus

## ASENTAESSASI OHEISEN OHJELMISTOTUOTTEEN SITOUUDUT SEURAAVIIN EHTOIHIN.

1. **LISENSSI:** Texas Instruments Incorporated ("TI") myöntää lisenssinsaajalle luvan käyttää ja kopioida oheisen levykkeen/CD/web-sivulta sisältämää tietokoneohjelmaa/ohjelmia ("Lisenssiaineisto"). Lisenssinsaaja sekä mahdolliset seuraavat käyttäjät saavat käyttää Lisenssiaineistoa ainoastaan Texas Instrumentsin laskimissa.
2. **EHDOT:** Lisenssiaineiston käänteisasentaminen tai konekielelle kääntäminen on kielletty. Ohjelmasta tehtyjen kopioiden myynti, vuokraus tai leasing-vuokraus on kielletty.
3. **TEKIJÄNOIKEUS:** Lisenssiaineisto sekä kaikki sen mukana toimitettavat asiakirjat ovat tekijänoikeudella suojattuja. Jos teet kopioita, älä poista niistä tekijänoikeusmerkintää, tavaramerkkiä tai suojausmerkintöjä.
4. **TAKUU:** TI ei takaa Lisenssiaineiston tai asiakirjojen virheettömyyttä tai että ne täyttäsivät tietyt erityisvaatimukset. Lisenssiaineisto luovutetaan lisenssinsaajalle sekä mahdollisille seuraaville käyttäjille "SELLAISENA KUIN SE ON".
5. **RAJOITUKSET:** TI ei myönnä minkäänlaista suorasti tai epäsuorasti ilmaistua takuuta tai sitoumusta, mukaanlukien rajoituksetta oletetut vastuut Lisenssiaineiston soveltuvuudesta kaupankäynnin kohteeksi ja sopivuudesta johonkin erityiseen tarkoitukseen.

**TI TAI SEN TOIMITTAJAT EIVÄT OLE MISSÄÄN TAPAUKSESSA VASTUUSSA MINKÄÄNLAISISTA EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI VÄLILLISISTÄ VAHINGOISTA, LIIKEVOITON MENETTÄMISESTÄ, KÄYTTÖMAHDOLLISUUDEN TAI TIETOJEN MENETTÄMISESTÄ TAI LIIKETOIMINNAN KESKEYTYMISESTÄ, RIIPPUMATTA SIITÄ MÄÄRITELLÄÄNKÖ TÄLLAISET OLETETUT VAHINGOT OIKEUDENLOUKKAUKSEKSI, SOPIMUSASIAKSI, TAI VAHINGONKORVAUKSEKSI.**

**JOISSAKIN VALTIOISSA TAI JOILLAKIN OIKEUDENKÄYTTÖALUEILLA EI HYVÄKSYTÄ SATUNNAISTEN TAI VÄLILLISTEN VAHINKOJEN POISSULKEMISTA TAI RAJOITTAMISTA, JOTEN EDELLÄ ESITETTY RAJOITUS EI KOSKE KAIKKIA.**

**JOS HYVÄKSYT TÄMÄN LISENSSIN EHDOT, NAPSAUTA "I ACCEPT"-PAINIKETTA; JOS ET HYVÄKSY TÄMÄN LISENSSIN EHTOJA, NAPSAUTA "DECLINE"-PAINIKETTA POISTUAKSESI ASENNUSOHJELMASTA.**

# Aloittaminen: Lue tämä ensin!

Tilasto/listaeditorin käyttäminen ja sulkeminen.....	2
Tilasto/listaeditorin CATALOG (LUETTELO) .....	3
Tilasto/listaeditorin näytöt .....	4
Esimerkki: Heilurin pituus ja heilahdusaika .....	5
Esimerkki: Tietojen syöttäminen .....	6
Esimerkki: Tietojen kuvaaminen.....	7
Esimerkki: Suoran sovittaminen tietoihin.....	8
Esimerkki: Jäännösten hajontakaavion luominen .....	9
Esimerkki: Potenssiregression tuottaminen .....	11
Esimerkki: Toisen jäännöskaavion luominen uusista tiedoista .....	12
Esimerkki: Jäännösten suuruudet.....	13
Esimerkki: Ennustaminen mallin perusteella .....	14
Virheilmoitukset .....	15

Listaeitorisovelluksen tilastotoiminto (Tilasto/listaeditori) TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT -laskimille sisältää kaksi sovellusta. Tilasto/listaeditori sisältää listaeditorin, jolla voi tarkastella, muokata ja työstää listoihin järjestettyä dataa. Tilasto/listaeditorilla voi myös suorittaa johdettuja peruslaskutoimituksia ja kehittyneitä tilastollisia toimintoja. Näiden kahden sovelluksen avulla voit tarkastella ja suorittaa datalistojen tilastollisia analyyseja.

F1- Tools	F2- Plots	F3- List	F4- Calc	F5- Dist	F6- Test	F7- Ints	
list1	list2	list3	list4				
6.5	.51						
11.	.68						
13.2	.73						
15.	.79						
18.	.88						
23.1	.99						
list2={.51,.68,.73,.79,.8..							
MAIN	RAD AUTO	FUNC					27 8

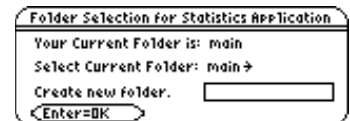
**Huom:** Aseta TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT -laskin AUTO- tai APPROXIMATE-tilaan, kun käytät Tilasto/listaeitorisovellusta.

# Tilasto/listaeditorin käyttäminen ja sulkeminen

## Tilasto/listaeditorin käyttäminen

Kun olet asentanut Tilasto/listaeditorin:

1. Paina **[APPS]**.
2. Korosta tarvittaessa kohta **Stats/List Editor**.
3. Paina **[ENTER]**. **Folder Selection for Statistics Application** -valintaikkuna avautuu.
4. Korosta **Select Current Folder** -kentän kansiot painamalla **[↓]**-näppäintä. Korosta **main**-kansio ja näppäile **[ENTER]** **[ENTER]**.



**Huom:** **Select Current Folder** -toiminto esittää aina kansionimet 1:main ja 2:statvars, mutta muut kansiot vain siinä tapauksessa, että olet luonut ne. Tilmj-kansio on pääasiassa Stats/List Editor -sovelluksen käytössä. On suositeltavaa käyttää nykyisenä kansiona pääkansiota tai jotain itse luotua kansiota. Lisätietoja kansioiden luomisesta, asetuksista ja poistamisesta saat -käyttöohjeestasi.

5. Paina **[ENTER]**-näppäintä, kun olet valinnut tai luonut kansion. Listaeditori esitetään näytöllä.



## Tilasto/listaeditorin sulkeminen

Jos haluat poistua Tilasto/listaeditorista laskimen perusnäyttöön:

- Näppäile **[2nd]** **[QUIT]**.
- Paina **[APPS]**-näppäintä ja valitse toinen sovellus.

**Vihje:** Siirry sovellusten välillä näppäilemällä **[2nd]** **[⇐]**.

Kaikki Tilasto/listaeditorin käytön aikana tallennetut listat ja muut muuttujat säilyvät muistissa. Käyttäjän luomat muuttujat tallennetaan nykyiseen kansioon. Tilasto/listaeditorin luomat muuttujat tallennetaan **STATVARS**-kansioon.

**Vihje:** Näppäilemällä **[2nd]** **[VAR-LINK]** pääset koska tahansa **VAR-LINK [All]** -valikkoon.

# Tilasto/listaeditorin CATALOG (LUETTELO)

## Flashsov -CATALOGIN käyttö

Useimpia Tilasto/listaeditorin tilastotoimintoja voi käyttää myös perusnäytöltä tai ohjelmoinnissa.

Voit kopioida minä tahansa funktion tai käskyn CATALOGISTA (myös Flash Apps CATALOG) ja liittää sen edellisen näytön komentoriville.

1. Avaa Flash Apps CATALOG näppäilemällä:

- [CATALOG] [F3] (Flash Apps) TI-89-laskimella
- [2nd] [CATALOG] [F3] (Flash Apps) TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT -laskimella

Näytölle avautuu CATALOG ja kaikki Flash Apps-funktiot.

2. Siirrä kohdistin (▶) haluamasi Tilasto/listaeditorinfunktion kohdalle nuolinäppäimillä (⊖ ⊕).

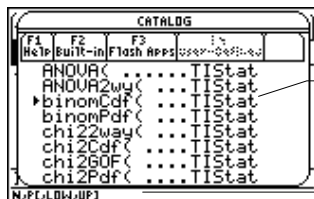
3. Liitä funktio tai käsky edellisen näytön - listaeditorin, perusnäytön, ohjelman tms. - komentoriville painamalla [ENTER]-näppäintä.

**Vihje:** Kun haluat löytää tietyn CATALOG-kohdan nopeasti, paina sen nimen alkukirjainta. ([alpha]-näppäintä ei tarvitse painaa ensin.) Kohdistin (▶) siirtyy ensimmäiseen kyseisellä kirjaimella alkavaan kohtaan. Selaa CATALOGIAA näppäimillä ⊖ ja ⊕, kunnes löydät etsimäsi kohdan.

## CATALOG-näytön lukeminen

Jotta nimien samanlaisuus ei aiheuttaisi ongelmia, funktionimeen on liitetty myös sovelluksen nimi. Flash Apps -CATALOG -näytöllä tarkasteltuna sovelluksen nimi käy ilmi funktionimen perästä —binomCdf(...TISat. Komentorivillä sovellusnimi esitetään funktionimen edessä —TISat.binomCdf(.

Flash Apps -CATALOG, jossa binomCdf (on valittuna)



Funktionimi (binomCdf), jossa merkittynä sovellus (TISat)

Tilarivi, joka sisältää binomCdf:n syntaksin

Listaeitorin, jossa binomCdf (on liitettyä komentoriville)



Funktionimi (binomCdf), jossa sovellus (TISat) nimen edessä. Syötä argumentit tähän.

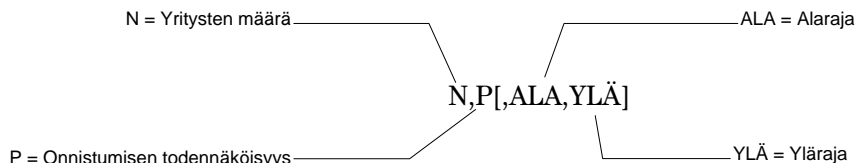
Tilarivi, joka sisältää binomCdf:n syntaksin

## Syntaksi

CATALOGissa jokaisen funktion syntaksi (kaikki toiminnon suorittamiseen tarvittavat argumentit ja välimerkit) esitetään tilarivillä, jotta funktion oikeiden argumenttien syöttäminen kävisi helpommin. Toiminnosta on hyötyä erityisesti ohjelmoinnissa.

**Vihje:** Jos painat [F1] (Help) CATALOGissa, näet valitun syntaksilausekkeen suuremmissa koossa.

Esimerkki: binomCdf



**Huom:** Erota argumentit aina toisistaan pilkuilla. Hakasulkumerkkien sisällä näkyvät argumentit eivät ole pakollisia.

# Tilasto/listaeditorin näytöt

## Tilasto/listaeditorin näyttöjen lukeminen

Tilasto/listaeditorin kolme tärkeintä näyttöä esitetään alla.

**Huom:** Kaikki tämän ohjeen näyttökuvat on otettu TI-89-laskimesta. TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT -laskimen näytöt ovat kuitenkin samankaltaisia.



Listaeitorinäytössä voit:

- Tallentaa, esittää ja muokata tilastollista dataa listoina.
- Tehdä tilastollisia analyyseja ja tallentaa tulokset tuloslistoihin.



Valikoiden kautta pääset käyttämään erilaisia tilastotoimintoja.

Esimerkiksi **F4 Calc** -valikossa voit laskea:

- Yhden tai kahden muuttujan tilastoja.
- Erilaisia regressioita, kuten eksponentiaalisia, lineaarisia ja toisen asteen polynomi-regressioita.



Valintaikkunoissa voit tarkastella:

- Datasyötteiden kehoitteita.
- Tilastollisten laskutoimitusten tuloksia.
- Järjestelmäviestejä.

Useimmat tämän ohjekirjan toiminnot aloitetaan listaeditorinäytöltä, jossa suoritetaan käskyt ja tilastolliset analyysit sekä tarkastellaan tuloksia.

# Esimerkki: Heilurin pituus ja heilahdusaika

## Ongelmanasettelu

Tämä esimerkki toimii nopeana johdantona ongelmien ratkaisuun Tilasto/listaeditorilla. Lisätietoja saat ohjekirjan muista kappaleista.

Opiskelijaryhmä pyrkii määrittämään heilurin pituuden ja sen heilahdusajan välisen matemaattisen riippuvuuden (yksi täysi heilurin heilahdus). Ryhmä valmistaa yksinkertaisen heilurin langasta ja metallirenkaista ja ripustaa sen kattoon. He merkitsevät muistiin heilurin heilahdusajan jokaista 12 eri langanpituutta kohden

Pituus (cm)	Aika (sek)
6.5	.51
11	.68
13.2	.73
15	.79
18	.88
23.1	.99
24.4	1.01
26.6	1.08
30.5	1.13
34.3	1.26
37.6	1.28
41.5	1.32

## Listaeitorin asetukset

- Ota esiin listaeditorinäyttö.
- Näppäile tarvittaessa **[MODE]** ja aseta grafiikkatilaksi **FUNCTION** valitsemalla **1:Function**.  
Palaaja listaeditorinäyttöön painamalla **[ENTER]**.
- Paina **[F1]** (**Tools**) ja valitse **3:Setup Editor**, jotta pääset **Setup Editor** -valintaikkunaan.
- Sulje **Setup Editor** -valintaikkuna painamalla **[ENTER]**, äläkä syötä mitään listanimiä **Lists to View** -kenttään.

Silloin kaikki listat poistetaan listaeditorista ja listanimet **list1** - **list6** palautetaan sarakkeiksi **1 - 6**.

**Huom:** Listojen poistaminen listaeditorista ei poista niitä muistista, mutta alkioiden poistaminen listoista poistaa alkioit muistista lopullisesti.

- Jos listoihin **list1** tai **list2** on tallennettu alkioita, poista ne. Siirrä suorakulmainen kohdistin listan **list1** päälle ja tyhjennä listat **list1** ja **list2** näppäilemällä **[CLEAR]** **[CLEAR]** **[ENTER]**.





# Esimerkki: Tietojen syöttäminen

1. Siirrä suorakulmainen kohdistin listan **list1** ensimmäisen alkion päälle nuolinäppäimillä (⬅️ ⬆️ ⬇️ ⬅️).

Tallenna ensimmäinen heilurilangan pituus (6.5 cm) listaan **list1** näppäilemällä **6** **.** **5** **[ENTER]**. Suorakulmainen kohdistin siirtyy seuraavalle riville.

Syötä kaikki 12 heilurilangan pituutta samalla menetelmällä.

## Pituus (cm):

6.5  
11  
13.2  
15  
18  
23.1  
24.4  
26.6  
30.5  
34.3  
37.6  
41.5

F1→ Tools	F2→ Plots	F3→ List	F4→ Calc	F5→ Distr	F6→ Tests	F7→ Ints	
list1		list2		list3		list4	
26.6							
30.5							
34.3							
37.6							
41.5							
-----							
list1[13]=							
MAIN		RAD AUTO		FUNC		1/6	

2. Siirrä kohdistin listan **list2** ensimmäisen alkion päälle nuolinäppäimillä.

Tallenna ensimmäinen aika-arvo (.51 sek) listaan **list2** näppäilemällä **.** **51** **[ENTER]**. Suorakulmainen kohdistin siirtyy seuraavalle riville.

Syötä kaikki 12 aika-arvoa samalla menetelmällä.

## Aika (sek):

.51  
.68  
.73  
.79  
.88  
.99  
1.01  
1.08  
1.13  
1.26  
1.28  
1.32

F1→ Tools	F2→ Plots	F3→ List	F4→ Calc	F5→ Distr	F6→ Tests	F7→ Ints	
list1		list2		list3		list4	
26.6		1.08					
30.5		1.13					
34.3		1.26					
37.6		1.28					
41.5		1.32					
-----							
list2[13]=							
MAIN		RAD AUTO		FUNC		2/6	

# Esimerkki: Tietojen kuvaaminen

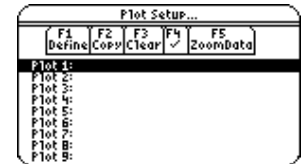
- Ota esiin **F2 Plots** -valikko painamalla **[F2]** (**Plots**).



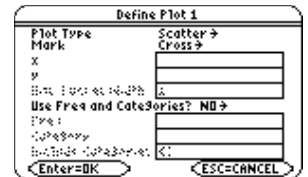
- Toimi **F2 Plots** -valikossa seuraavasti:
  - Kytke pois kaikki kaaviot valitsemalla **3:PlotsOff**.
  - Kytke pois kaikki Y-funktiot valitsemalla **4:FnoFF**.

- Paina **[F2]** (**Plots**). Valitse **1:Plot Setup** ja ota esiin **Plot Setup** -valintaikkuna.

**Huom:** Oman laskimesi **Plot Setup** -valintaikkuna saattaa näyttää hieman erilaiselta.



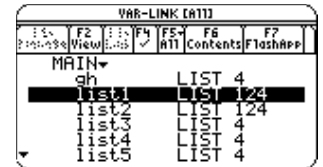
- Korosta **Plot 1** ja paina **[F1]** (**Define**). **Define Plot 1** -valintaikkuna avautuu.



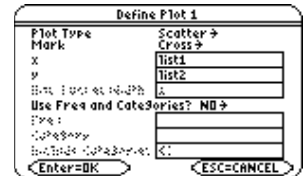
- Jos **Scatter** ei näy näytöllä, paina **[Down Arrow]**-näppäintä ja valitse **1:Scatter**.
- Paina **[Left Arrow]**. Jos **Cross** ei ole näytöllä, paina **[Down Arrow]**-näppäintä ja valitse **2:Cross (+)** merkiksi, jolla ilmaistaan hajontakaavioita datapisteitä.

- Siirrä kohdistin x-arvokenttään **[Left Arrow]**-näppäimellä. Näppäile sitten **[2nd]** [**VAR-LINK**], jotta saat näytölle **VAR-LINK [All]** -valikon. Korosta **list1** ja liitä **list1** arvokenttään x painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

**Huom:** Jos **MAIN**-kansion sisältö ei näy näytöllä, korosta **MAIN**-kansio ja ota sen sisältö esiin **[Down Arrow]**-näppäimellä.



- Siirrä kohdistin y-arvokenttään **[Left Arrow]**-näppäimellä. Ota **VAR-LINK [All]** -valikko jälleen esiin näppäilemällä **[2nd]** [**VAR-LINK**]. Korosta **list2** ja liitä **list2** arvokenttään y painamalla **[ENTER]**-näppäintä.



- Siirrä kohdistin **Use Freq and Categories?** -kenttään **[Left Arrow]**-näppäimellä. Jos sanaa **NO** ei näy näytöllä, paina **[Down Arrow]**-näppäintä ja aseta **Use Freq and Categories?** -kentän asetukseksi **NO**.

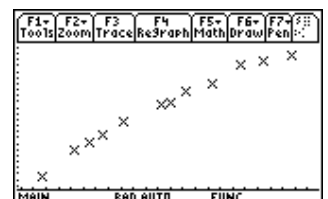
- Sulje valintaikkuna ja tallenna siihen tehdyt muutokset **[ENTER]**-näppäimellä. **Plot1** on valittuna.

**Vihje:** **[ENTER]**-näppäintä käytetään lausekkeen arvon laskemiseen, käskyn suorittamiseen tai valikkokohtaan valitsemiseen. Kun käytetään tämän ohjekirjan esimerkkisyytteitä, saatat joutua painamaan **[ENTER]**-näppäintä useammin kuin kerran tulosten laskemiseksi. Tallenna tietosi painamalla **[ENTER]**-näppäintä kerran ja sulje valintaikkuna painamalla näppäintä toistamiseen.



- Paina **[F5]** (**ZoomData**), jotta koko kaaviota voi tarkastella laskimen näytöllä ja jotta tietojen kaaviointi voidaan aloittaa.

**Vihje:** Yhtälön arvon piirtämisen tai tietojen kaavioinnin jälkeen pääset takaisin listaeditoriin näppäilemällä **[2nd]** [**DEL**].



# Esimerkki: Suoran sovittaminen tietoihin

Koska aika-pituus-hajontakaavion tiedot näyttävät suhteellisen lineaarisilta, sovita suora tietoihin.

1. Palaa listaeditoriin näppäilemällä  $\boxed{2nd} \boxed{[+]}$ .

F1- Tools	F2- Plots	F3- List	F4- Calc	F5- Dist	F6- Tests	F7- Ints
list1	list2	list3	list4			
26.6	1.08					
30.5	1.13					
34.3	1.26					
37.6	1.28					
41.5	1.32					
-----						
list2[13]=						
MAIN      RAD AUTO      FUNC      2/6						

2. Paina  $\boxed{F4}$  (**Calc**) ja valitse **3:Regressions**, jotta Regressio-valikko avautuu. Kun valitset **1:LinReg(a+bx)**, näytölle avautuu **LinReg(a+bx)** -syötevalintaikkuna.

LinReg(a+bx)...

X List:

Y List:

Store RegEqn to:  $y1(x) \rightarrow$

Freq:

Category List:

Include Categories:  $\boxed{C2}$

$\leftarrow$  Enter=OK      ESC=CANCEL

**Huom:** Tässä esimerkissä valintaikkunoihin ei ole tallennettu listoja. Oman laskimesi näytöllä kentissä X-lista ja Y-lista saattaa jo olla tietoja.

3. Avaa **VAR-LINK [All]** -valikko näppäilemällä  $\boxed{2nd} \boxed{[VAR-LINK]}$ . Korosta **list1** ja määritä **list1** kenttään **X List** painamalla  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä.

LinReg(a+bx)...

X List:

Y List:

Store RegEqn to: none  $\rightarrow$

Freq:

Category List:

Include Categories:  $\boxed{C2}$

$\leftarrow$  Enter=OK      ESC=CANCEL

4. Siirrä kohdistin kenttään **Y List** painamalla  $\ominus$ -näppäintä. Ota esiin **VAR-LINK [All]** -valikko näppäilemällä  $\boxed{2nd} \boxed{[VAR-LINK]}$ , korosta **list2** ja määritä **list2** kenttään **Y List** painamalla  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä.

5. Siirrä kohdistin **Store RegEqn to** -kenttään  $\ominus$ -näppäimellä ja paina  $\rightarrow$ -näppäintä. Korosta **y1(x)** ja paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä, jotta regressioyhtälön (**RegEqn**) muuttuja tallentuu **y1(x)**-yhtälön muuttujaan.

LinReg(a+bx)...

X List:

Y List:

Store RegEqn to:  $y1(x) \rightarrow$

Freq:

Category List:

Include Categories:  $\boxed{C2}$

$\leftarrow$  Enter=OK      ESC=CANCEL

6. Jätä kohtien **Freq**, **Category List** ja **Include Categories** asetukset oletusasetusten mukaisiksi, kuten oikealla näkyvässä **LinReg(a+bx)**-valintaikkunassa.

7. Kun painat  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä, lineaarinen regressio **LinReg(a+bx)** suoritetaan ja tulokset esitetään. Listojen **list1** ja **list2** tietojen lineaarinen regressio lasketaan. Arvot **a**, **b**,  $r^2$  ja **r** esitetään näytöllä. Lineaarinen regressioyhtälö tallennetaan kohtaan **Y1**.

LinReg(a+bx)...

$y=a+bx$

a = .429683

b = -.023088

$r^2$  = .979579

r = .989737

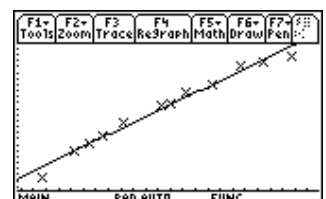
$\leftarrow$  Enter=OK

8. Paina  $\boxed{ENTER}$ . Jakojäännökset lasketaan ja tallennetaan automaattisesti **resid**-listaan, joka liitetään listaeditorin viimeiseen sarakkeeseen.

**Huom:** Jos haluat estää **resid**-listan liittämisen listaeditorin loppuun, avaa **FORMATS**-valintaikkuna näppäilemällä  $\boxed{F1} \boxed{9}$ :Asetukset. Muuta **Results**->**Editor**-asetukseksi **NO** ja paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä. **resid** tallennetaan **STATVARS**-kansioon.

F1- Tools	F2- Plots	F3- List	F4- Calc	F5- Dist	F6- Tests	F7- Ints
list4	list5	list6	resid			
			.03618			
			-.0039			
			.03841			
			-.0178			
			-.0678			
-----						
resid[12]=-.0678226784565						
MAIN      RAD AUTO      FUNC      7/7						

9. Piirrä tietojen kuvaaja näppäilemällä  $\boxed{\diamond} \boxed{[GRAPH]}$ . Regressiosuora ja hajontakaavio esitetään näytöllä.



# Esimerkki: Jäännösten hajontakaavion luominen

Regressiosuora näyttää sopivan melko hyvin hajontakaavion keskiosaan. Jäännöskaavio saattaa kuitenkin antaa lisätietoja sopivuudesta.

1. Palaa listaeditoriin näppäilemällä  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[F5]}$ .

Siirrä kohdistin nuolinäppäimillä kohtaan **list3**.

Näppäile  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[INS]}$ . Kolmanteen sarakkeeseen ilmestyy nimetön sarake, ja muut listat siirtyvät siirtyvät sarakkeen verran oikealle. **Name=**-kehote näkyy komentorivillä ja alpha-lukitus on kytkettynä.

F1-Tools	F2-Plots	F3-List	F4-Calc	F5-Distr	F6-Tests	F7-Ints
list1	list2	-----	list3			
6.5	.51					
11.	.68					
13.2	.73					
15.	.79					
18.	.88					
23.1	.99					
Name=						
MAIN $\square$ RAD AUTO    FUNC    3/7						

2. Paina  $\boxed{F3}$  (**List**) ja valitse **1:Names**. Näytölle avautuu **VAR-LINK [All]**-valikko. Korosta muuttuja **resid**, joka on tallennettu **STATVARS**-kansioon.

**Huom:** Jos **STATVARS**-kansion sisältöä ei näy näytöllä, korosta **STATVARS**-kansio ja avaa se painamalla  $\odot$ -näppäintä. Näin pääset käyttämään **resid**-muuttujaa.

F1-Menu	F2-View	F3-Link	F4-All	F5-Contents	F6-FlashApp
VAR-LINK [All]					
STATVARS					
blist		LIST	34		
pdf		LIST	4		
resid		LIST	124		
xval		LIST	13		

3. Liitä **resid** komentoriville  $\boxed{ENTER}$ -näppäimellä.

**Huom:** Kiinnitä huomiota komentorivin polun nimeen. Jos liität riville muuttujanimen, joka ei ole nykyisessä kansiossa, myös muuttujan polku liitetään komentoriville.

F1-Tools	F2-Plots	F3-List	F4-Calc	F5-Distr	F6-Tests	F7-Ints
list1	list2	-----	list3			
6.5	.51					
11.	.68					
13.2	.73					
15.	.79					
18.	.88					
23.1	.99					
Name=statvars\resid						
MAIN $\square$ RAD AUTO    FUNC    3/7						

4. Paina  $\boxed{ENTER}$ . **resid** siirtyy viimeisestä sarakkeesta listaeditorin kolmanteen sarakkeeseen.

F1-Tools	F2-Plots	F3-List	F4-Calc	F5-Distr	F6-Tests	F7-Ints
list1	list2	resid	list3			
6.5	.51	-.0698				
11.	.68	-.0036				
13.2	.73	-.0044				
15.	.79	.014				
18.	.88	.03474				
23.1	.99	.02699				
resid(1)=-.06975275265102...						
MAIN    RAD AUTO    FUNC    3/6						

Huomaa, että ensimmäiset kolme jäännöstä ovat negatiivisia. Ne vastaavat listan **list1** lyhimpiä heilurilangan pituuksia. Seuraavat viisi jäännöstä ovat positiivisia ja kolme neljästä viimeisestä negatiivisia. Ne taas vastaavat listan **list1** pisimpiä heilurilangan pituuksia. Jäännösten kaaviointi esittää kaavan huomattavasti selkeämmin.

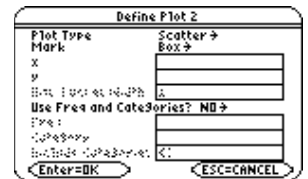
5. Kytke pois kaikki kaaviot ja toiminnot.
  - Paina  $\boxed{F2}$  (**Plots**) ja kytke kaaviot pois valitsemalla **3:PlotsOff**.
  - Paina  $\boxed{F2}$  (**Plots**) ja kytke pois kaikki Y=-funktiot valitsemalla **4:FnOff**.

6. Paina  $\boxed{F2}$  (**Plots**) ja avaa **Plot Setup**-valintaikkuna valitsemalla **1:Plot Setup**.

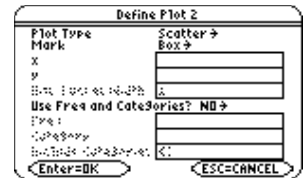
F1-Define	F2-Copy	F3-Clear	F4-ZoomData
Plot Setup...			
Plot 1:	X: list1	Y: list2	
Plot 2:			
Plot 3:			
Plot 4:			
Plot 5:			
Plot 6:			
Plot 7:			
Plot 8:			
Plot 9:			

# Esimerkki: Jäännösten hajontakaavion luominen (jatkoa)

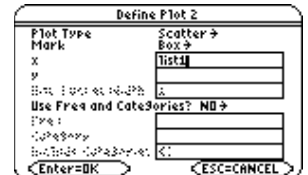
7. Korosta **Plot2** ja paina **[F1]** (**Define**). **Define Plot 2** -valintaikkuna avautuu.



8. Jos **Scatter** ei ole jo valittuna, paina **⬇** ja valitse **1:Scatter**.



9. Paina **⬇**. Jos **Box** ei ole valittuna, paina **⬇** ja valitse **1:Box**, jotta hajontakaavion datapisteitä merkitään **Box** (□) -merkillä.



10. Siirrä kohdistin **x**-kenttään painamalla **⬇**. Ota esiin **VAR-LINK [All]** -valikko näppäilemällä **[2nd]** **[VAR-LINK]**. Korosta **list1** (**MAIN**-kansiossa) ja määritä **list1** arvokenttään **x** painamalla **[ENTER]**.

**Huom:** Jos **MAIN**-kansion sisältö ei näy näytöllä, korosta **MAIN**-kansio ja avaa se painamalla **⬇**-näppäintä.

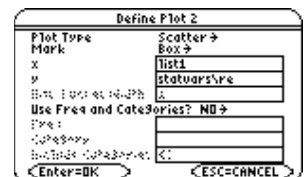
11. Siirrä kohdistin **y**-kenttään painamalla **⬇**. Ota esiin **VAR-LINK [All]** -valikko näppäilemällä **[2nd]** **[VAR-LINK]**. Korosta listamuuttuja **resid** (**STATVARS**-kansiossa).



**Vihje:** Jos **MAIN**-kansio näkyy avattuna, korosta **MAIN** ja sulje kansio painamalla **⬇**-näppäintä. Pääset silloin helposti **STATVARS**-kansioon. Voit myös selata listaa painamalla jotain kirjainnäppäintä. Jos kansioon on tallennettu sillä kirjaimella alkavia muuttujia, kohdistin siirtyy ensimmäisen sillä kirjaimella alkavan muuttujanimen kohdalle.

12. Määritä muuttuja **statvars/resid** arvokenttään **y** painamalla **[ENTER]**.

**Huom:** Jos liität muuttujanimen, joka ei ole nykyisessä kansiossa, myös muuttujan polku liitetään kenttään.



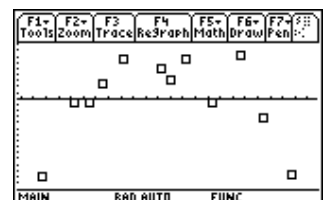
13. Paina tarvittaessa **⬇**-näppäintä ja aseta **Use Freq and Categories?** -kentän asetukseksi **NO**.

14. Sulje valintaikkuna ja tallenna siihen tehdyt muutokset **[ENTER]**-näppäimellä. **Plot2** on valittuna.



15. Paina **[F5]** (**ZoomData**). Ikkunamuuttujat sovitetaan automaattisesti ja **Plot2** esitetään näytöllä.

Tämä on jäännösten hajontakaavio.



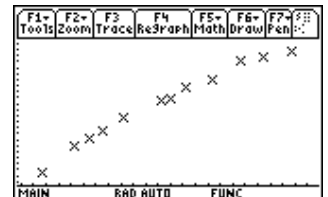
# Esimerkki: Potenssiregression tuottaminen

Myös jäännökset noudattavat tiettyä kaavaa: ensimmäiset ovat negatiivisia, seuraavat positiivisia ja viimeiset jälleen negatiivisia. Jäännösmalli viittaa datasarjan kaarevuuteen, mitä lineaarisesta mallista ei käynyt ilmi. Jäännöskaavio kaartuu alaspäin, joten tietojen esittämiseen soveltuisi paremmin alaspäin kaartuva malli. Voisimme ehkä käyttää neliöjuuren kaltaista funktiota. Yritä sovittaa potenssiregressio funktioon muotoa  $y = a \cdot x^b$ .

1. Palaa listaeditoriin näppäilemällä  $\boxed{2nd} \boxed{[+]}$ .
2. Paina  $\boxed{F2}$  (**Plots**) ja avaa **Plot Setup** -valintaikkuna valitsemalla **1:Plot Setup**. Korosta **Plot1** ja kytke se päälle näppäilemällä  $\boxed{F4} \checkmark$ . Kytke pois **Plot2** näppäilemällä  $\ominus \boxed{F4} \checkmark$ .



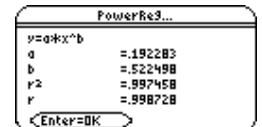
3. Paina  $\boxed{F5}$  (**ZoomData**). Ikkunamuuttujat sovitetaan automaattisesti ja aika-pituus-tietojen (**Plot1**) alkuperäinen hajontakaavio esitetään näytöllä.



4. Palaa listaeditoriin näppäilemällä  $\boxed{2nd} \boxed{[+]}$ .
5. Paina  $\boxed{F4}$  (**Calc**) ja valitse **3:Regressions**. Valitse **9:PowerReg**, jotta pääset **PowerReg**-syöteikkunaan. **X-Listan** ja **Y-Listan** pitäisi sisältää oikeat listat (**list1** ja **list2**), joiden perusteella potenssiregressio voidaan laskea. (Argumentit näkyvät kuvassa oikealla.)



6. Paina  $\boxed{ENTER}$ . Valintaikkuna suljetaan ja potenssiregressio lasketaan.



Arvot **a**, **b**, **r<sup>2</sup>** ja **r** esitetään **PowerReg**-tulossivulla. Potenssiregression yhtälö tallennetaan kohtaan **Y1**. Potenssiregression jäännökset lasketaan ja sijoitetaan **resid**-listaan, ja sen aiempi sisältö korvataan uusilla tiedoilla. Muunnetun datan lineaariseen yhteensopivuuteen liittyvät jäännökset lasketaan ja sijoitetaan **resid1**-listaan.

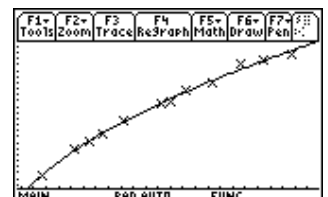
7. Sulje valintaikkuna ja palaa listaeditoriin painamalla  $\boxed{ENTER}$ .

**Huom:** Jos **Results >Editor** -valinta on asetettu  $\boxed{F1}$  (**Formats**)-valintaikkunassa muotoon **ON**, **resid** ja **resid1** liitetään listaeditorin loppuun.

list4	list6	resid	resid1
		-0.0013	-0.0026
		-0.00692	-0.01023
		-0.0104	-0.0141
		-0.0015	-0.0019
		-0.0094	-0.01074
		-0.0018	-0.0018

resid1[1] = -.0025702301274...

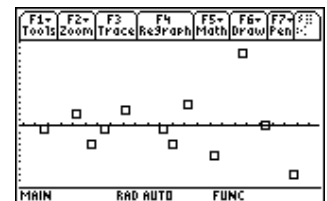
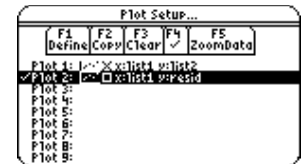
8. Paina  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{GRAPH}$ . Regressiosuora ja hajontakaavio esitetään.



# Esimerkki: Toisen jäännöskaavion luominen uusista tiedoista

Uusi funktio  $y_1 = 1.192283 * x^{.522498}$  näyttäisi sopivan dataan hyvin. Lisätietoja saat tutkimalla jäännöskaaviota.

1. Palaa listaeditoriin näppäilemällä **[2nd]** **[☰]**.
2. Kytke pois kaikki kaaviot ja toiminnot.
  - Paina **[F2]** (**Plots**) ja kytke kaaviot pois valitsemalla **3:PlotsOff**.
  - Paina **[F2]** (**Plots**) ja kytke pois kaikki Y=-funktiot valitsemalla **4:FnOff**.
3. Paina **[F2]** (**Plots**) ja avaa **Plot Setup** -valintaikkuna valitsemalla **1:Plot Setup**. Korosta **Plot 2** ja valitse se näppäilemällä **[F4]** ✓.
4. Paina **[F5]** (**ZoomData**). Ikkunamuuttujat sovitetaan automaattisesti ja **Plot2** esitetään näytöllä. Tämä on jäännösten hajontakaavio.

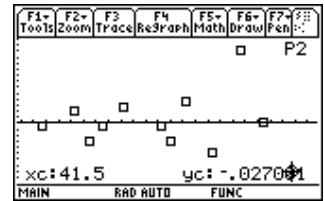


Uusi hajontakaavio osoittaa, että jäännösten etumerkki on sattumanvarainen, mutta jäännösten suuruus kasvaa langan piteuden myötä.

# Esimerkki: Jännösten suuruudet

Jos haluat nähdä jännösten suuruudet, toimi seuraavasti.

1. Paina  $\boxed{F3}$  (Trace).
2. Jäljitä tiedot painamalla  $\blacktriangleright$  ja  $\blacktriangleleft$ . Tarkista  $y$ -arvot jokaisessa pisteessä.



Tässä mallissa suurin positiivinen jännös on n. .041 ja pienin negatiivinen jännös n. -.027.  
Kaikkien muiden jännösten suuruus on pienempi kuin .02.



# Esimerkki: Ennustaminen mallin perusteella

Nyt kun olemme luoneet käyttökelpoisen mallin langanpituuden ja ajan välisen suhteen kuvaamiseen, voit ennustaa sen avulla tietyn langanpituuden aika-arvon. Aika-arvojen ennustaminen heilurilangan pituuksille 20 cm ja 50 cm tapahtuu seuraavasti.

1. Palaa perusnäyttöön:

- Paina [HOME] TI-89-laskimella
- Paina [HOME] TI-92 Plus -laskimella
- Paina [CALC HOME] Voyage™ 200 PLT -laskimella

2. Ota esiin VAR-LINK [AII] -valikko näppäilemällä [2nd] [VAR-LINK]. Korosta muuttuja  $y_1$ .

F1-	F2-	F3->	F4	F5	F6	F7
Mano3e	View	Link	At1	Contents	FlashApp	
		list1		LIST	124	
		list2		LIST	124	
		list3		LIST	4	
		list4		LIST	4	
		list6		LIST	4	
		matrix1		MAT	28	
		y1		FUNC	33	

**Huom:** Jos MAIN-kansion sisältö ei näy näytöllä, korosta MAIN-kansio ja avaa se painamalla [2nd] -näppäintä. Näin pääset käyttämään muuttujaa  $y_1$ .

3. Liitä  $y_1$  (perusnäytön komentoriville painamalla [ENTER]).

F1-	F2-	F3->	F4-	F5	F6-
Tools	A13ebra	Calc	Other	Pr3moD	Clean Up
y1<					
MAIN	RAD AUTO	FUNC	0/30		

4. Näppäile 20 ja syötä langanpituudeksi 20 cm painamalla [20]. Paina [ENTER].

F1-	F2-	F3->	F4-	F5	F6-
Tools	A13ebra	Calc	Other	Pr3moD	Clean Up
y1(20) .91987					
y1(20)					
MAIN	RAD AUTO	FUNC	1/30		

Jäännösanalyysin perusteella voidaan odottaa, että ennustettu arvo 0.92 sekuntia osuisi n. 0.02 sekunnin tarkkuudella oikeaan.

5. Koska viimeisin syöte näkyy vielä korostettuna, muuta langanpituudeksi 50 cm näppäilemällä [50].

6. Paina [ENTER]. Ennustetuksi arvoksi lasketaan n. 1.48 sekuntia.

F1-	F2-	F3->	F4-	F5	F6-
Tools	A13ebra	Calc	Other	Pr3moD	Clean Up
y1(20) .91987					
y1(50) 1.48474					
y1(50)					
MAIN	RAD AUTO	FUNC	2/30		

Koska 50 cm:n langanpituus ylittää datasarjan pituudet, ja koska jäännökset näyttävät kasvavan langanpituuden myötä, ennustettu arvio on todennäköisesti epätarkempi.

Julkaisusta *Contemporary Precalculus through Applications*

Copyright © 1999,1992. Everyday Learning Corporation

Harjoitussarja 6 Kappaleesta 1 - Data Analysis One, sivut 21, 22 ja 23

# Virheilmoitukset

Tässä osassa käsitellään virheilmoituksia, joita annetaan Tilasto/listaeditorin kohdatessa syötevirheitä tai sisäisiä virheitä.

Virheilmoitus	Kuvaus
<p><b>Problem accessing configuration file, zzconfig, in your current folder.</b></p> <p><b>Variable is locked, protected, archived, or corrupted.</b></p> <p><b>Konfigurointitiedostoa zzconfig ei voi käyttää nykyisessä kansiossa. Muuttuja on lukittu, arkistoitu tai vioittunut.</b></p>	<p>Tiedostomuuttuja <b>zzconfig</b> voi olla lukittu, arkistoitu tai vioittunut. Siksi Tilasto/listaeditori ei voi käyttää konfigurointitiedostoa.</p> <p>Voit yrittää poistaa ongelman avaamalla muuttujan lukituksen tai poistamalla sen arkistosta. Jos muuttuja ei ole lukittu tai arkistoitu, poista <b>zzconfig</b> nykyisestä kansioista.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Näppäile <b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b>.</li><li>• Korosta <b>zzconfig</b>-muuttuja ja paina <b>[F1]</b> (<b>Manage</b>). Valitse <b>1:Delete</b>, jotta pääset <b>VAR-LINK</b>-valintaikkunaan.</li><li>• Poista muuttuja painamalla <b>[ENTER]</b>.</li></ul>
<p><b>Problem accessing STATVARS\shostat. Please delete the variable.</b></p> <p><b>Muuttujaa STATVARS\shostat ei voi käyttää. Poista muuttuja.</b></p>	<p><b>shostat</b>-funktio on aktivoitu <b>[F4]</b> (<b>Calc</b>) -valikosta tai perusnäytöltä. Funktio ei toimi kunnolla.</p> <p>Voit yrittää poistaa ongelman poistamalla <b>shostat</b>-muuttujan <b>STATVARS</b>-kansioista.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Näppäile <b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b>.</li><li>• Korosta <b>shostat</b>-muuttuja ja paina <b>[F1]</b> (<b>Manage</b>). Valitse <b>1:Delete</b>, jotta pääset <b>VAR-LINK</b>-valintaikkunaan.</li><li>• Poista muuttuja painamalla <b>[ENTER]</b>.</li></ul>
<p><b>All plot numbers are in use. Clear unnecessary plots.</b></p> <p><b>Kaikki kaavionumerot ovat käytössä. Tyhjennä tarpeettomat kaaviot.</b></p>	<p>Voit yrittää poistaa ongelman tyhjentämällä kaikki tarpeettomat kaaviot.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Paina <b>[F2]</b> (<b>Plots</b>) ja valitse <b>1:Plot Setup</b>, jotta pääset <b>Plot Setup</b> -valintaikkunaan.</li><li>• Korosta tarpeettomat kaaviot ja paina <b>[F3]</b> (<b>Clear</b>).</li></ul>