

# pH-titrauskuvaajan piirto LoggerProlla, TI-Nspirellä, Class Padilla, GeoGebralla ja LibreOfficella

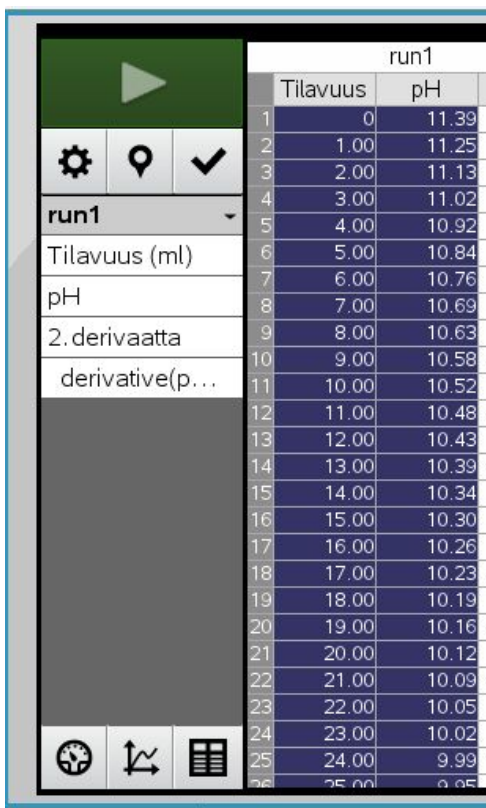
## Abittissa:

Jos kokeessa arvot ovat liitetiedostossa muodossa [mittaustulokset.csv](#), niin avaa arvot LibreOfficeen. Kopio solut GeoGebran taulukkolaskentaan tai TI-Nspiren Vernier DataQuestiin. Casiolla viedään cvs-tiedosto ClassPad II Managerin kotikansioon. TI-Nspire:pilkut pitää muuttaa pisteiksi (Etsi ja korvaa-toiminto)

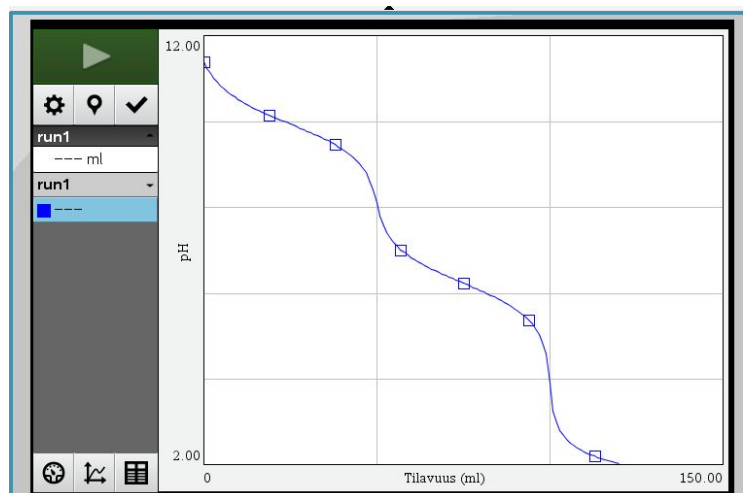
Esimerkkitehtävässä on käytetty Digabin D4-tehtävän dataa. Tässä kuvaajaan tulee 2 ekvivalenttikohtaa

## Kuvaajan piirto TI-Nspirellä:

- 1) Liitä solut, klikkaa x- ja y-sarakkeita ja nimeä ne
- 2) Valitse Kuvaaja /Näytä kuvaaja
- 3) Valitse Data/Uusi laskettu sarake. Nimeä sarake 2.derivaataksi ja kirjoita ruutuihin kuvan mukaisesti



run1		
	Tilavuus	pH
1	0	11.39
2	1.00	11.25
3	2.00	11.13
4	3.00	11.02
5	4.00	10.92
6	5.00	10.84
7	6.00	10.76
8	7.00	10.69
9	8.00	10.63
10	9.00	10.58
11	10.00	10.52
12	11.00	10.48
13	12.00	10.43
14	13.00	10.39
15	14.00	10.34
16	15.00	10.30
17	16.00	10.26
18	17.00	10.23
19	18.00	10.19
20	19.00	10.16
21	20.00	10.12
22	21.00	10.09
23	22.00	10.05
24	23.00	10.02
25	24.00	9.99
26	25.00	9.95



Sarakevalinnat

Nimi:

Lyhyt nimi:

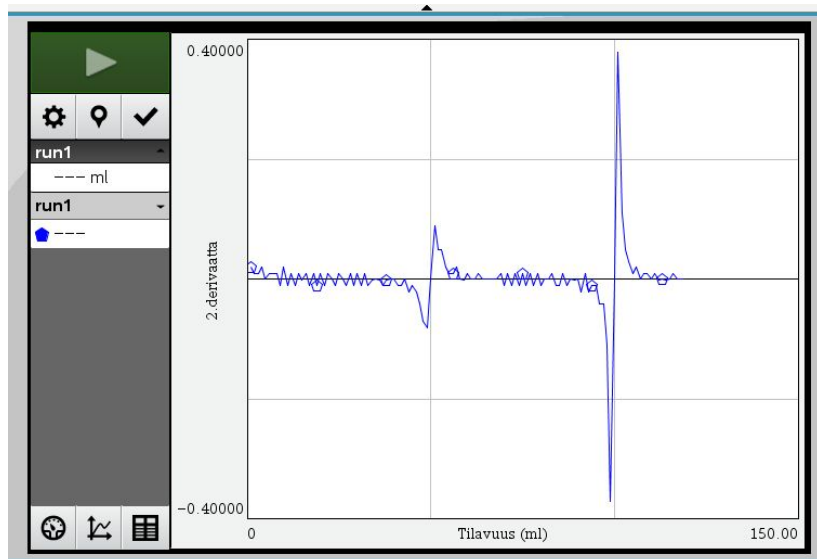
Mittayksiköt:

Esitetty tarkkuus:

Lauseke:

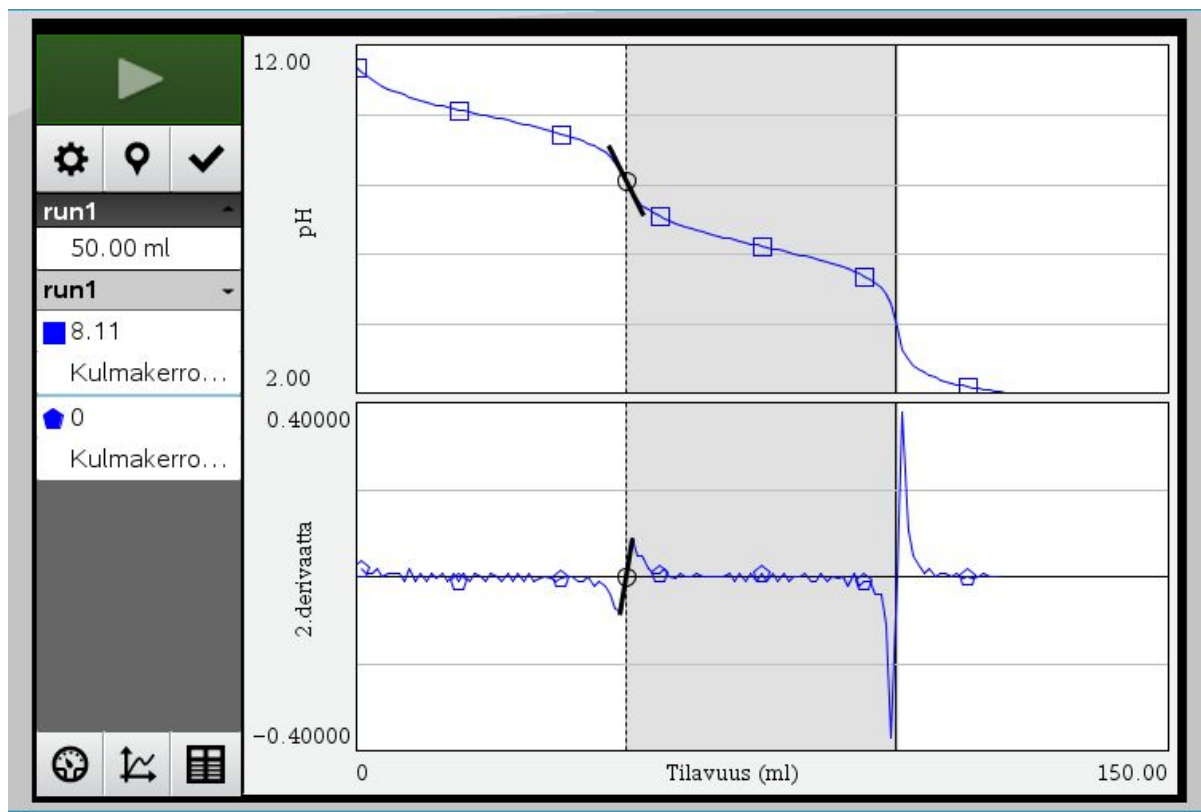
Kirjoita lauseke, johon sisältyy yksi seuraavista sarakenimistä:

Linkki luetteloon: (esim. 'run1.dq\_var\_2')



4) Valitse Kuvaaja/ Näytä kuvaaja/Molemmat

5) Valitse Analysoi/ Interpoloi ja Tangentti. Etsi ekvivalenttikohdat



# Kuvaajan piirto LoggerProlla:

1) Liitä kopioidut arvot. Nimeä sarakkeet ( Tilavuus ja pH)

2) Klikkaa kuvaa ja valitse Kuvaajan asetukset (tai valitse ylhäältä...). Lisää rasti kohtaan yhdistä pisteet ja ota rasti pois kohdasta pistesymbolit jos haluat

Kuvaajan ominaisuudet

Kuvaajan ominaisuudet Akselien asetukset

Otsikko:

Tutki:

Interpoloi

Osoittimen paikka ja muutos

Otsikko

Uusi data:

Lisää uusi datasarja ja sarakkeet

Ulkoasu:

Pistesymbolit

Yhdistä pisteet

Pylväskuvaaja

Y Virherajapalkit

X Virherajapalkit

Näytä näkyvän valon spektri (Aallonpituuskuvaajissa)

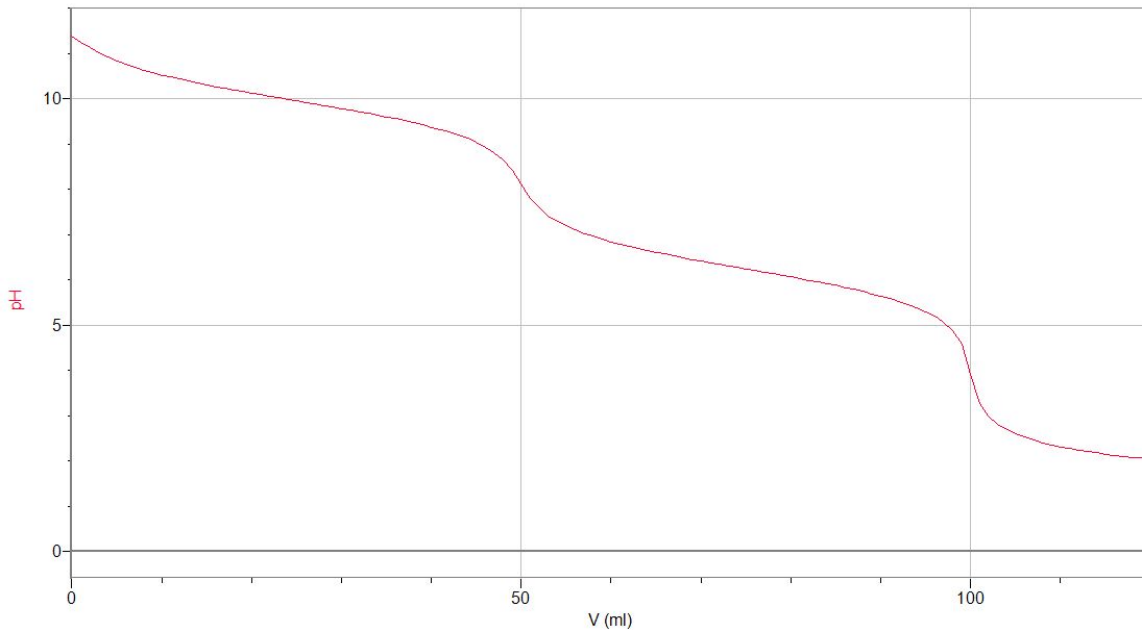
HUOM: Virherajojen laskenta ja pistesymbolien ulkoasu asetetaan kunkin sarakkeen ominaisuuksista.

Ruudukko:

Pääviivan tyyli: Jatkuva

Apuviivan tyyli: Ei viivaa

Ohje Valmis Peruuta



3) Hae ekvivalenttikohda jollain seuraavilla tavoilla:

A. Valitse Analysoi/Interpoloi yläpalkista (epätarkka)

B. Derivoinnin avulla (tarkka)

a. Valitse Data/Uusi laskettu sarake.

b. Kirjoita nimeksi D1. Klikkaa kohtaan lauseke ja valitse funktio (diff ja int.laskenta /Derivaatta). Kirjoita sulkeisiin ("pH", "Tilavuus").

Uusi laskettu sarake

Sarakkeen määrittely Asetukset

Otsikot ja yksiköt:

Nimi:

Lyhenne:  Yksikkö:

Kohde:

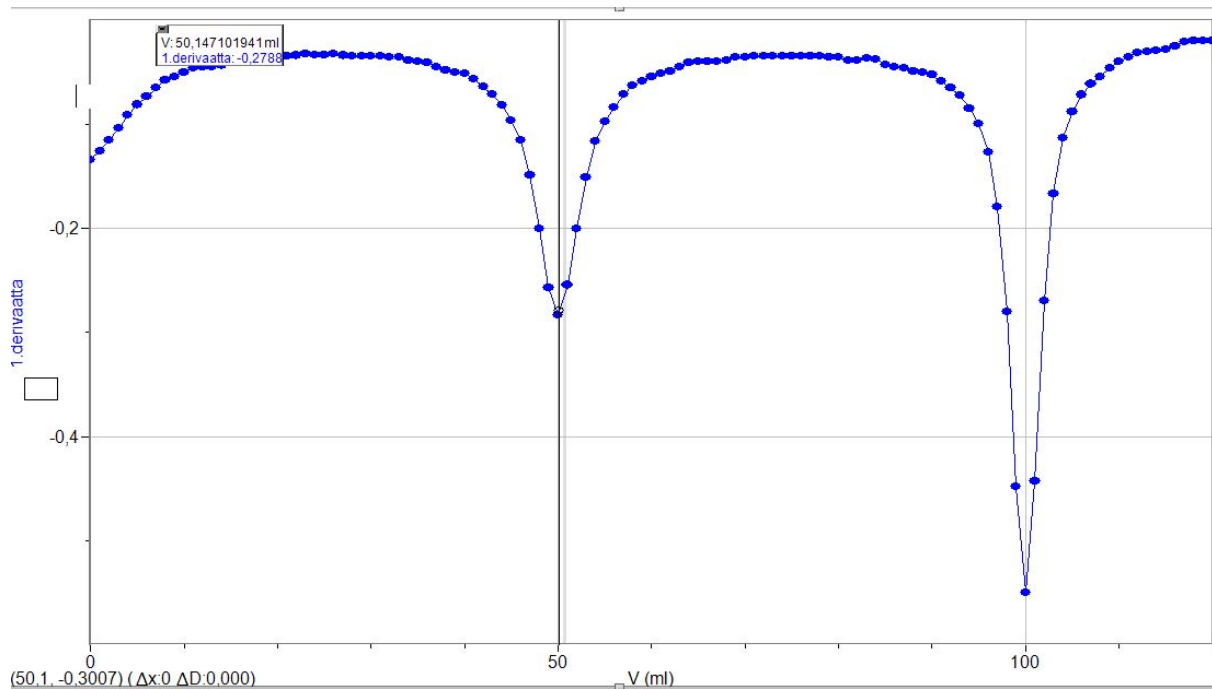
Datasarja:   Lisää samanlaisiin datasarjoihin

Lauseke:

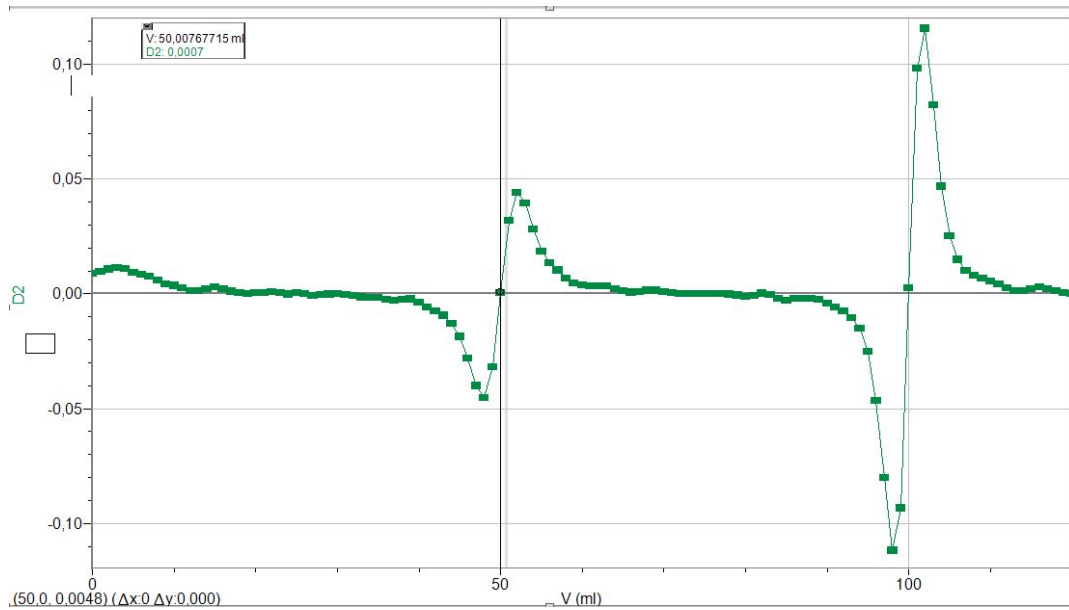
Funktiot > Muuttujat (Sarakkeet) > Parametrit >

Ohje Valmis Peruuta

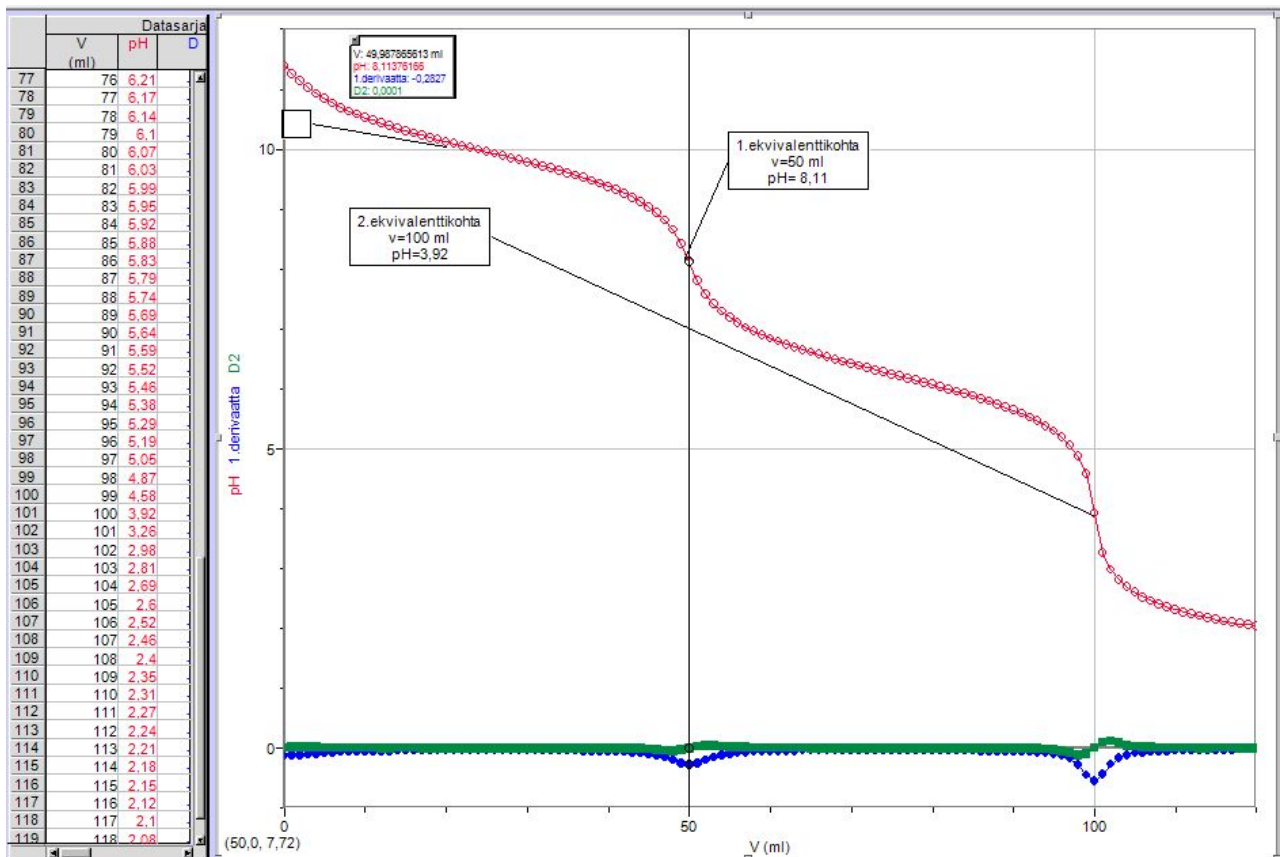
- c. Klikkaa näytöllä olevan kuvaajan y-akselilla olevaa nimeä pH. Nyt näet kuvaajassa ekvivalenttikohdat huippujen kohdalla (käytä autoskaalausta jos kuvaaja ei ole riittävän suuri)
- d. Käytä interpoloi-työkalua apunasi hakiessasi tarkat arvot huippukohtien (Analysoi/Interpoloi) tilavuuksille



- e. Ota kuvakaappaus tai print screen (PrtScr) ja liitä se johonkin dokumenttiin ctrl+V-toiminnolla (Abitissa vastauslaatikon alapuolella olevaan tilaan painamalla liitä kuva-toimintoa). Print screen-kuva kannattaa viedä kuvankäsittelyohjelmaan ja rajata se pienemmäksi
- f. Voit jatkaa samalla tavalla ja tehdä toisen derivaatan. Nimeä D2 (diff ja int.laskenta /ToinenDerivaatta ja kirjoita sulkeisiin taas ( "pH", "Tilavuus").
- g. Nyt näet ekvivalenttikohdat vielä tarkemmin kuvaajan nollakohdissa. Käytä autoskaalausta. Interpoloi.




Kaikki kuvaajat voidaan myös ottaa samaan kuvaan. Klikkaa y-akselin nimeä ja saat valittua Kaikki yläpuolelta-valinnan. Nyt interpoloinnin avulla on helppo hakea ekvivalenttikohhta kuvaajasta (D2=0)



Toiminnolla Lisää/Teksti /huomautus voidaan merkitä kuvaajaan ekvivalenttikohdat

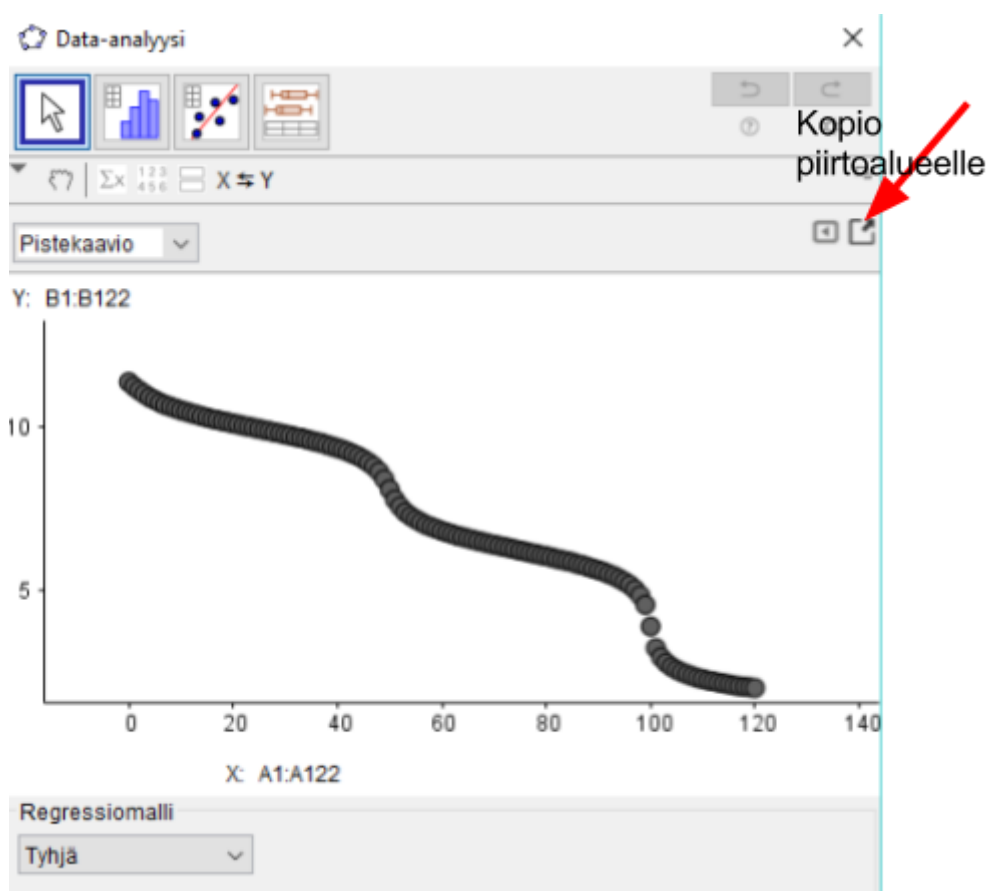
## Kuvaajan piirto GeoGebralla:

1) Avaa taulukkolaskenta ja liitä arvot.

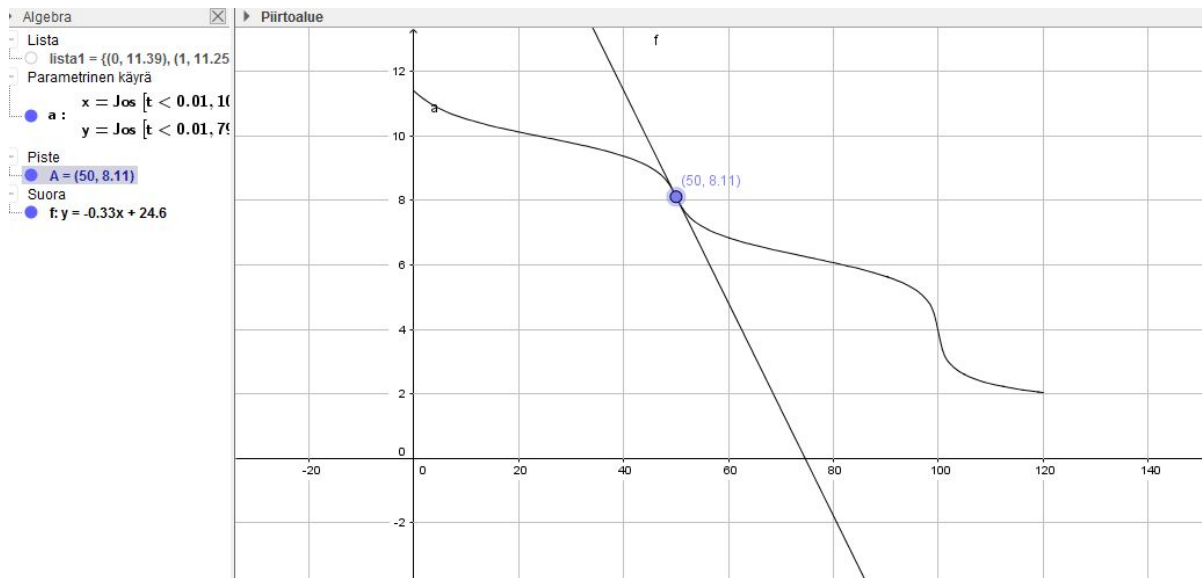
2) Valitse solut ja  kahden muuttujan regressioanalyysi

3) Valitse analysoi. Sovita käyrä jos löytyy sopiva funktio (regressiomalli)

4) Kopio piirtoalueelle.



2) Yhdistä pisteet käskyllä [splini\[lista1\]](#), jos sopivaa funktiota ei löytynyt. Klikkaa pisteet eli lista1 pois näkyvistä jos haluat. Lisää yksi piste käyrälle ja hae siihen tangentti. Liikuta tangenttia. Seuraa kulmakerrointa (suurin tai pienin arvo) ja löydät ekvivalenttikohdan.

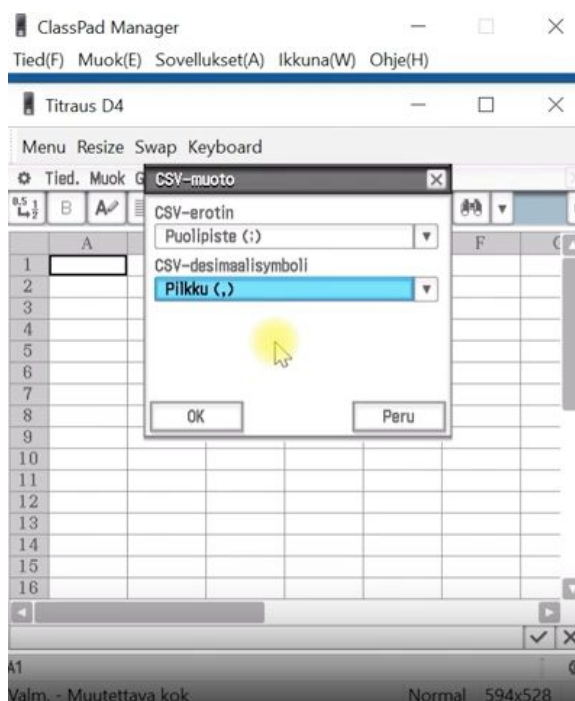
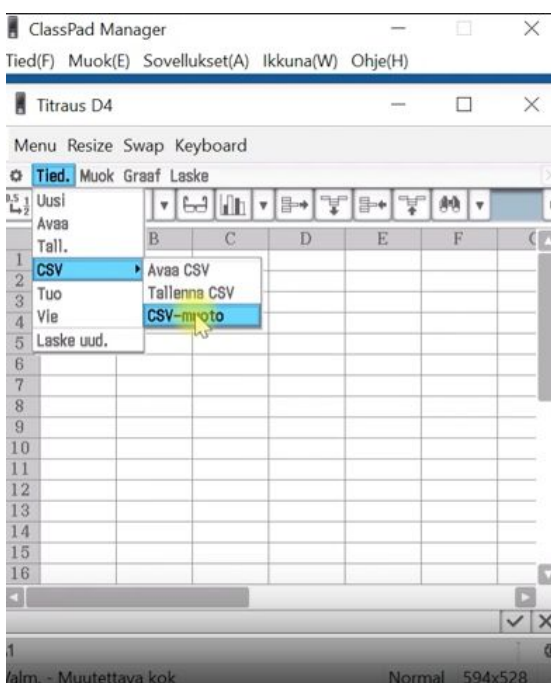


## Kuvaajan piirto Casio ClassPadillä

1) Lataa ensin aineisto CSV-tiedostona sivulta ja siirrä se ClassPad II Managerin kotikansioon. Kotikansion voi tarkistaa ja muuttaa haluamukseen klikkaamalla hiiren oikealla napilla softan päällä ja katsomalla Tiedosto => Vaihda kotikansio.

2) Aseta CP II Managerin Taulukko-sovelluksessa CSV-tyyppin asetuksiksi Tiedosto => CSV => CSV-muotoon

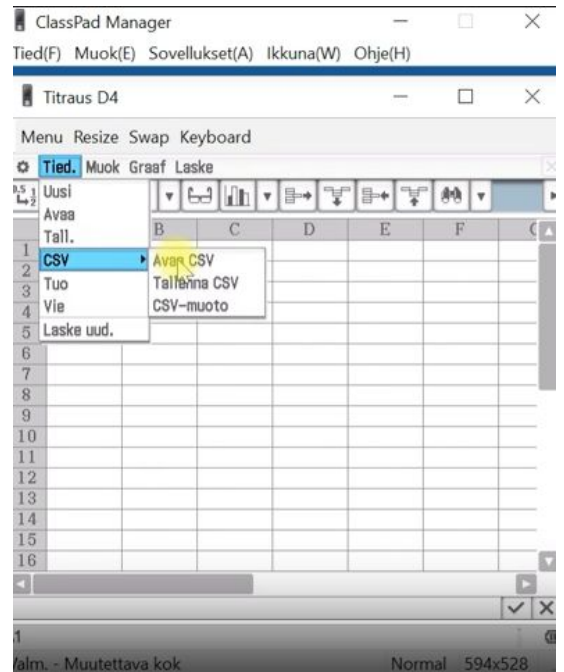
- o CSV-erotin: puolipiste
- o CSV-desimaalisymboli: pilkku



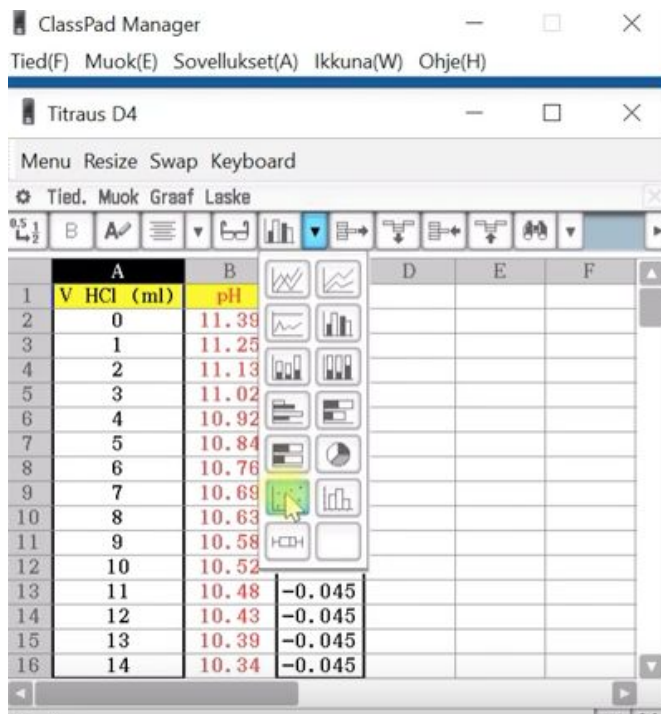


3) Tuo data Taulukko-sovellukseen Tiedosto => CSV  
=> Avaa CSV.

4) Sitten soluun C3 lisätään laskukaava  
 $= (B4 - B2) / (A4 - A2)$ , jolla lasketaan muutoksen suuruus  
pH:ssa suhteessa lisättyihin suolahappomääriin. Kopioi  
kaava Ctrl+c ja liitä se kaikkiin muihin C-sarakkeen  
soluihin C4:C120 painamalla Ctrl+v.



5) Valitse sarakkeet A ja C koskemmalla saraketunnuksia ja piirrä sirontakaavio (scattered  
graph) aineistosta. Näytä-valikosta markerit pois päältä ja viivat päälle.

A screenshot of the ClassPad Manager software interface showing a scatter plot. The window title is 'Titraus D4'. The spreadsheet area shows columns A, B, D, E, and F, and rows 1 through 16. The data in columns A and B is as follows:

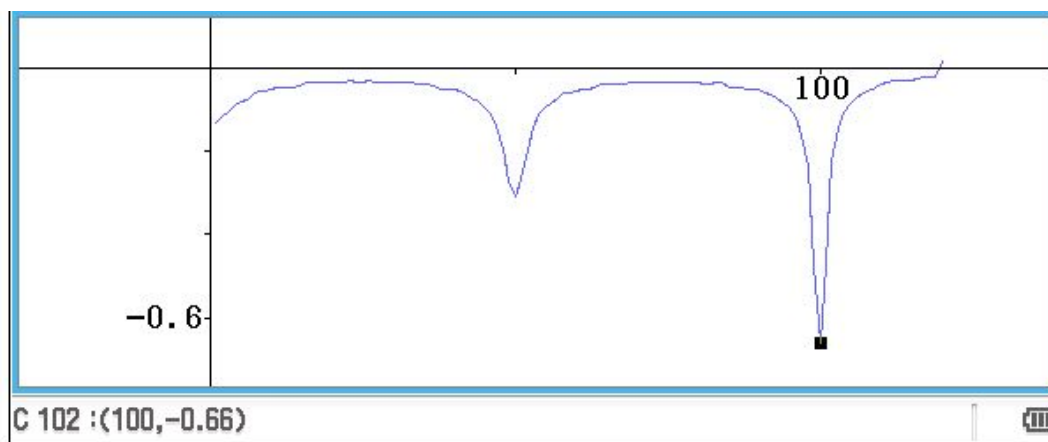
	A	B
1	V HCl (ml)	pH
2	0	11.39
3	1	11.25
4	2	11.13
5	3	11.02
6	4	10.92
7	5	10.84
8	6	10.76
9	7	10.69
10	8	10.63
11	9	10.58
12	10	10.52
13	11	10.48
14	12	10.43
15	13	10.39
16	14	10.34

The scatter plot shows a downward trend. The 'Näytä' (View) menu is open, showing options for markers and lines. The 'Näytä' menu is open, showing options: 'Markerit pois päältä' and 'Viivat päälle'.

6) Nyt jokaisessa huipussa on ekvivalenssikohta. Huiput voit valita hiirellä, jolloin sitä  
vastaavan solun arvot on luettavissa (suolahapon määrä millilitroissa ja muutoksen  
suuruus).

Muok Näytä Tyyp Laske

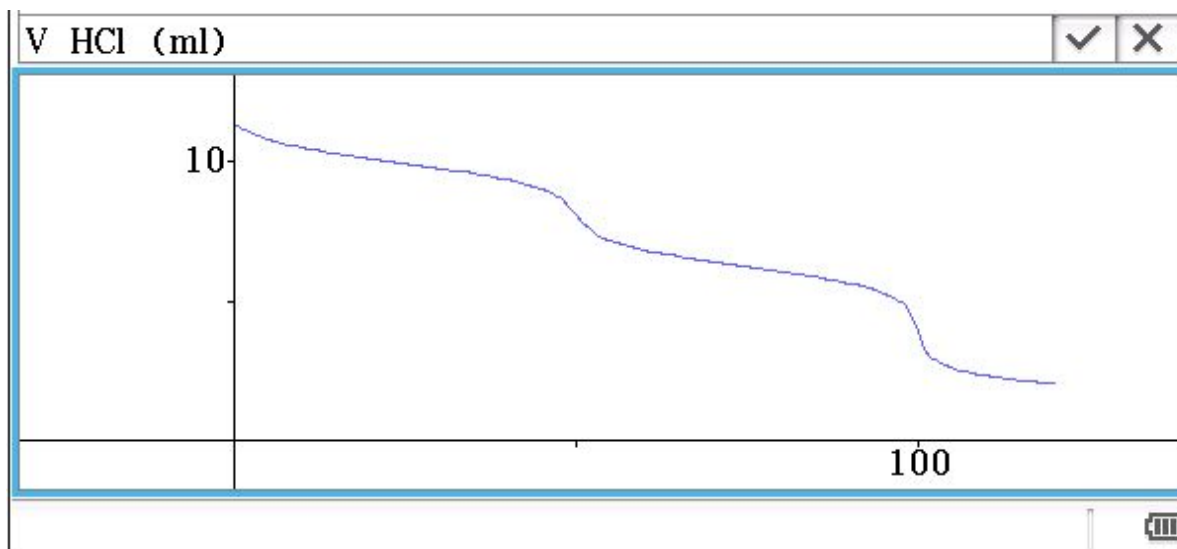
	A	B	C	D	E	F
1	V HCl (ml)	pH	Muutos			
2	0	11.39				
3	1	11.25	-0.13			
4	2	11.13	-0.115			
5	3	11.02	-0.105			
6	4	10.92	-0.09			



7) Titrauskäyrän saat näkyviin, kun valitset sarakkeet A ja B koskemalla saraketunnuksia ja piirrä sirontakaavio (scattered graph) aineistosta. Näytä/valikosta markerit pois päältä ja viivat päälle.

Muok Näytä Tyyp Laske

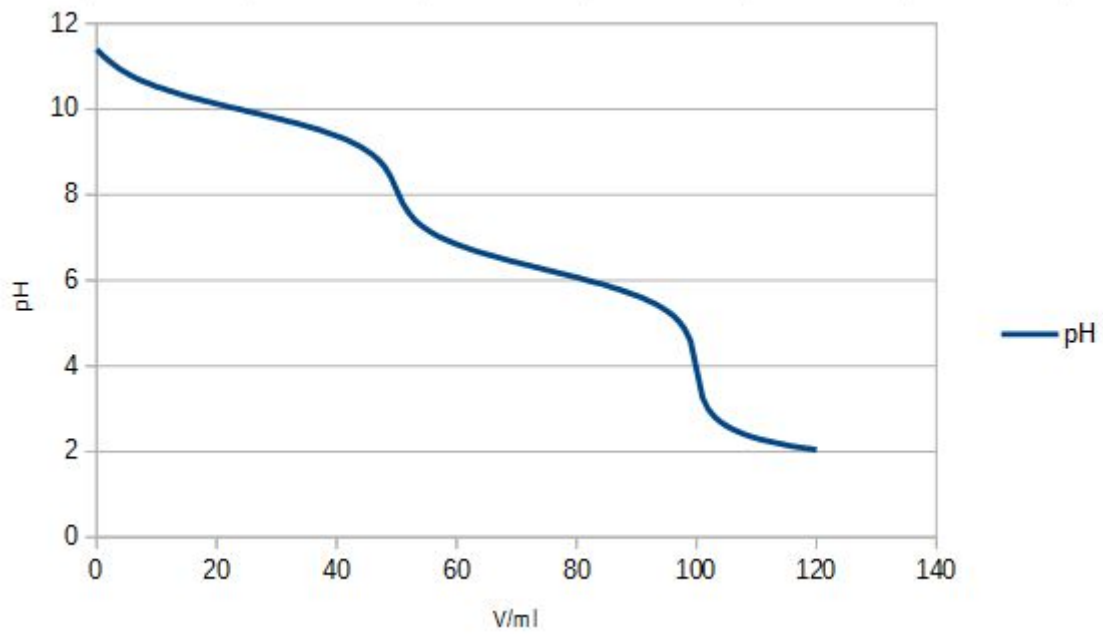
	A	B	C	D	E	F
1	V HCl (ml)	pH	Muutos			
2	0	11.39				
3	1	11.25	-0.13			
4	2	11.13	-0.115			
5	3	11.02	-0.105			
6	4	10.92	-0.09			



8) Toinen tapa: suurimman/pienimmän arvon muutoksesta voi laskea tyhjään soluun esim. soluun D3 voi laskea Laske => Luettelotilasto => min(C3:C122) ja ohjelma palauttaa arvon -0.66, joka saadaan 100 ml kohdalla.

## Kuvaajan piirto LibreOfficella

1) Valitse solut, valitse Lisää/Kaavio, valitse xy-hajonta ja vain viivat



2) Kuvanmuokkauksella saa merkittyä ja haettua summittaiset arvot (ei siis kovin hyvä menetelmä)

