



# RESEARCH REPORT

TILASTOLLINEN TIETOJENKÄSITTELY  
PIENTIETOKONEELLA

SEppo MUSTONEN

NO. 4

SYYSKUU 1976

DEPARTMENT OF STATISTICS  
UNIVERSITY OF HELSINKI  
SF 00100 HELSINKI 10 FINLAND

TILASTOLLINEN TIETOJENKÄSITTELY  
PIENTIETOKONEELLA

SEppo MUSTONEN

NO.4

SYYSKUU 1976

Tämä tutkimus on tehty osittain valtion yhteiskunta-tieteellisen toimikunnan myöntämän varttuneiden tieteenharjoittajien apurahan turvin.  
Tutkimukseen liittyvät tietokoneajot olen suorittanut Helsingin yliopiston tilastotieteen laitoksen, ALKO:n taloudellisen tutkimus- ja suunnitteluyksikön ja FINDIP Oy:n laitteistoilla.  
Matti Liedes on ottanut selostuksen yhteydessä olevat valokuvat.

ISBN 951-45-0888-2

## 1. Johdanto

Suomessa on tehty tilastolliseen tietojenkäsittelyyn kohdistuvaa tutkimus- ja suunnittelutyötä ainakin jo 1960-luvun alusta lähtien. Eräs varhaisempia tuloksia on mm. Tilastollisen data-analyysin tehtäviin tarkoitettu SURVO-järjestelmä (Mustonen 1966, Alanko, Mustonen, Tienari 1968), joka eri muodoissaan on tälläkin hetkellä käytössä eräissä maamme korkeakouluissa. SURVO-järjestelmä, kuten myös eräät toisetkin vastaaviin tarkoituksiin kehitetyt systeemit (esim. HYLPS Helsingin yliopistossa) on suunniteltu alunperin niiden käytännön tarpeiden ja teknisten edellytysten pohjalta, jotka tunnettiin jo 1960-luvun alkupuolella. Tuntuu hieman yllättävältä, että em. järjestelmät ovat pitkään jäyneet vallitseviksi huolimatta esim. yleisestä ATK-alalla tapahtuneesta kehityksestä. Paljolti tämä johtuu varmasti halusta säilyttää toimiviksi todetut ratkaisut, joihin käyttäjät ovat tottuneet ja vain varovaisesti laajentaa ja parantaa niitä välittämättömien tarpeiden pakosta.

Esim. SURVO-järjestelmä on Tampereen yliopistossa saatettu muotoon, jossa käyttäjä (tutkija tai opiskelija) voi osituskäyttöpäätteen välityksellä itse hoitaa laskelmansa (Myllynen 1971, Ylinen 1971). Vaikka SURVOn käyttö on saatu tehtävien määrittelyn osalta keskustelunomaiseksi ja käyttäjän kannalta periaatteessa sangen helpoksi, toimintaa rajoittaa käytännössä tavallisten osituskäyttöpäätteiden hitaus.

Toisaalta näillä vakiintuneilla järjestelmillä (varsinkin HYLPS-järjestelmällä) on ominaisuuksia, jotka ovat osoittautuneet normaalikäyttäjän kannalta turhan raskaaksi ja melkoista ATK-tietoutta edellyttäviksi. Lisäksi vaativan käyttäjän mahdollisuudet vaikuttaa tällaisten järjestelmien toimintaan ovat käytännössä miltei olemattona, sillä ne ovat "massatuotantovälineitä", joilla ei ole mahdollisuus monipuolisesti tyydyttää esim. tilastotieteen opetus- ja tutkimustarpeita.

Suurilla koneilla toimittaessa esiintyy myös monia byrokraattisia piirteitä, jotka haittaavat varsinkin tottumattomien käyttäjien työskentelyä. Tilanteen johdosta käyttäjien keskuudessa on syntynyt kummallisia uskomuksia, joille on ominaista tilastolliseen tietojenkäsittelyyn liittyvien hankaluksien paisuttelu. Käyttäjät luulevat tilastollisen data-analyysin vaativan suuria koneita ja mahtavia järjestelmiä, koska vain näitää nykyisin käytetään. Käsi-tykseni mukaan lukumääräisesti valtaosa tilastollisista opetuksista ja tutkimukseen kuuluvista ATK-sovellutuksista ei kuitenkaan edellytä "suurta konetta" vaan ne on kätevämin ja ilmeisesti myös halvemalla hoidettavissa suhteellisen pienillä laitteistoilla. Kun muistaa, että SURVO suunniteltiin alunperin varsin pienelle Elliott 803-koneelle, ei ole yllätys havaita, että uudet ns. pien-tietokoneet tarjoavat tällä hetkellä erittäin varteenotettavan vaihtoehdon tilastollisen tietojenkäsittelyn vaativiinkin tarpeisiin.

Olen noin parin vuoden ajan määritietoisesti yritynyt perehtyä tietojenkäsittelyalalla tapahtuneeseen kehitykseen ja erityisesti selvittänyt pienitetokoneen käyttömahdollisuksia tilastotieteen opetus- ja tutkimustehävissä suunnittelemalla Wang 2200-pientietokoneelle uuden tilastollisen järjestelmän SURVO 76.

Kokemusteni perusteella näyttää siltä, että hyvin suunnitellulla ja monipuolisella tilastollisella järjestelmällä varustetulla pien-tietokoneella saavutetaan tilastotieteen opetuksen ja tutkimuksen alueella palvelutaso, joka olennaisesti ylittää nykyisten järjestelmien mahdollisuudet. Tärkein etu on se, että pienitetokoneella päästään monipuoliseen, keskustelunomaiseen ja käyttäjäystävälliseen työskentelyyn. Käyttö on myös välitöntä ilman monien arvaamattomien tekijöitten aiheuttamaa viivytystä.

Pientietokoneet tarjoavat kätevyytensä ansiosta myös esim. tilastolisten ilmiöiden simuloinnin ja seurannan alueella uusia käyttömuotoja, joita ei nykyhetkellä voi (kohtuullisin kustannuksin) saavuttaa suurten koneiden käytön yhteydessä. Uskon, että pienitetokone

on kehitettävissä erittäin arvokkaaksi tutkimusvälineeksi metodologisessa tutkimuksessa ja tämä saattaa olla paljon enemmän kuin se sinänsä hyödyllinen laskenta-apu, jota ATK:n avulla on tähän asti saatu.

## 2. Tilastollisesta tietojenkäsittelystä

Tilastollisella tietojenkäsittelyllä tarkoitetaan tavallisesti tilastollisen data-analyysin laskentatehtävien toteuttamista tietokoneiden avulla. Tässä yhteydessä tilastollista tietojenkäsittelyä tarkastellaan erityisesti tilastotieteen kannalta ja sen vuoksi käsite nähdään laajempana. Tilastollisen tietojenkäsittelyn katsoaan sisältävän ainakin seuraavia asioita tietokoneilla tehtynä:

1. tilastolliset tietojärjestelmät:  
tilastollisten aineistojen kerääminen, esittäminen ja ylläpito, tietojen hakujärjestelmät,
2. tilastolliset kuvaukset:  
tilastoaineistojen, havaintoaineistojen, tilastojen, tilastollisten yhteenvetojen ja analyysitulosten numeerinen ja graafinen esittäminen,
3. tilastollinen data-analyysi:  
tilastollisten analyysimenetelmien edellyttämien laskentatehtävien toteuttaminen,
4. simulointi:  
tilastollisten ja stokastisten ilmiöiden simulointi ja seuranta,
5. metodologinen tutkimus:  
kohtien 2-4 hyväksikäyttö tilastollisten menetelmien tutkimuksessa, kokeilussa ja vertailussa,
6. tilastotieteen opetus:  
tilastollisen tietojenkäsittelyn hyväksikäyttö tilastotieteen ja tilastollisten menetelmien opettamisessa.

Tämä jaottelu lienee jossain määrin epäjohdonmukainen (se sisältää eritasoisia ja toisaalta osittain päälekkäin meneviä osia), mutta antanee kuitenkin käsityksen tilastollisen tietojenkäsittelyn alueen luonteesta ja laajuudesta. Tässä esityksessä keskitytään etenkin kohtiin 2 ja 3, mutta myös kohdat 5 ja 6 ovat ehkä tavallista selvemmin esillä.

Tilastollisia tietojenkäsittelyjärjestelmiä suunniteltaessa lienee pääpaino aina ollut data-analyysissa eikä muilla tilastollisen tietojenkäsittelyn muodoilla ole ollut suurta osuutta. Useimmat järjestelmät sisältävät tosin ainakin joitakin tilastollisen kuvauksen muotoja kuten taulukointia sekä histogrammien ja pistediagrammien piirtämistä. Niinpä myös Suomessa yleisessä käytössä olevat tilastolliset tietojenkäsittelyjärjestelmät (kuten SURVO 66, SURVO/71, HYLPS) rajoittuvat selvästi data-analyysiin. Niden avulla on mahdollista toteuttaa yleensä vain melko rutiininomaisia tilastollisia laskentatehtäviä, jotka tiettenkin hyvin riittävät moneen tilastolliseen tutkimustyöhön. Omintakeiseen ja vaativaan työskentelyyn ei ole ollut käytännössä mahdollisuutta muuta kuin omilla erillisillä ohjelmilla, sillä järjestelmät ovat olleet joko kokonaan "suljettuja" tai muutosten ja lisäysten tekeminen on ollut melko suuritöistä ja edellyttänyt järjestelmien yksityiskohtaista tuntemista.

Järjestelmien jäykkyys ja pitkät odotusajat eri suoritusvaiheiden välillä ovat vaikuttaneet haitallisesti käyttäjien menettelytapoihin. Tilastollisissa tutkimuksissa on tavallista, että halutut analyysit ja niiden edellyttämät laskelmat saavat lopullisen muutonsa vasta monen yrityksen ja erehdyksen jälkeen. Lisäksi tutkimustyö saattaa sisältää lukuisia peräkkäisiä vaiheita, joita koskevat päätökset tutkija voi tehdä vasta nähtyään edellisten vaiheiden tulokset. Ei liene harvinaista, että tutkija, pelätessään analyysityönsä viivästyvän liikaa, yrittää ennakoida tulevia päätöksiä ja teettää "varmuuden vuoksi" valtavan määrän vaihtoehtoisia laskelmia, joista jälkikäteen arvioiden vain muutamat ovat hyödynnä.

siä. (Niinpä tutkijoiden työhuoneissa saattaa nähdä valtavia tulosnippuja, joiden lukeminen on jäänyt puolitiehen, koska jo ensimmäiset sivut osoittavat ajoityksen menneen pieleen.) Aiheellisten laskelmien ja kaiken lasketun välinen hyöty suhde lienee aina jäävä verraten heikoksi, mutta tilastollisten järjestelmien tulisi olla omiaan parantamaan eikä huonontamaan tätä suhdetta.

Edellä kuvailut epäkohdat eivät perimmiltään liity tilastollisiin järjestelmiin, vaan käytössä oleviin ATK-laitteistoihin ja niiden käyttöjärjestelmiin, jotka eivät aina sovella joustavaan työskentelyyn. Tilastolliset järjestelmät on jouduttu toteuttamaan monin osin ATK:n ehdoilla eikä tilastollisen tutkimuksenteon omia erityispiirteitä ole voitu ottaa huomioon riittävässä määrin.

Varsin paljon on tilastollisia järjestelmiä kehiteltäessä pidetty huolta järjestelmien järkevästä sisäisestä rakenteesta mm. siten, että eri menetelmät käyttävät yhtenäistä havaintoaineistojen ja välijulosten esitystapaa, jolloin siirtyminen menetelmästä toiseen tai saman menetelmän eri laskentavaiheiden välillä on vaivatonta. Tämä on edelleenkin eräs keskeisiä vaatimuksia ja siinä suhteessa Suomessa kehitetyt tilastolliset järjestelmät toimivat moitteettomasti. Heikomin on usein esim. konevalmistajien toimittamien "ohjelmapakausten" laita.

Tavoittelataessa järjestelmän yhtenäisyyttä on kuitenkin tehtävä selvästi ero konekohtaisten ja itse tilastolliseen tietojenkäsittelyyn liittyvien ongelmien välillä. Esim. SURVO 66:n eräänä johtavana piirteenä oli saada nippetetuksi yhteen havaintoaineiston läpiajoon samanaikaisesti mahdollisimman monta tilastollista toimitusta, mitä kuvaan seuraava lainaus SURVO 66-selostuksen esipuheesta (Mustonen 1966).

"Huomion kohteena olivat olleet ... (kehiteltäessä tilastollista ohjelmakirjastoa 1960-luvun alkuvuosina)... laskentatyölle raskaat menetelmät, joissa tietokoneen tehokkuus on suurimmissa tilanteissa menettelyjä varten ei ollut juuri

laadittu yleisiä ohjelmia, koska tuntui siltä, ettei tietokonetta kannattanut käyttää yksinäisten, alkeistilastollisten tehtävien suorittamiseen, vaikka nämä ovat käytännössä yleisempia.

Ajatuksen kehittämisen kannalta oli ratkaisevaa havaita, että mikäli samanaikaisesti halutaan tehdä useita tilastollisia laskelmia eri menetelmillä samasta tilastoaineistosta, tietokoneen "hyötytuhde" paranee. Tärkeätä tässä on paitsi laskelmien samanaikaisuus myös eri menetelmien suuret rakenteelliset samankaltaisuudet tietojenkäsittelyn kannalta, koska nämä vasta antavat riittävät edellytykset löytää yhteen ja yleinen kuvaustapa erityyppisille tehtäville. Erittäin tärkeältä tuntui tällöin myös tavoitella sellaista tehtävien kuvaustapaa, jonka tietokoneiden ohjelointiin perehtymätönkin tutkija saattaisi vaivatta oppia."

Erilaisten tilastollisten operaatioiden samanaikaiselle toteuttamiselle yhdellä aineiston läpikäynnillä ei ole mitään oennaisia perusteita tilastollisen tutkimustyön kannalta. Siiä ei toisaalta ole haittaakaan, vaikka se voi osaltaan houkutella liittämään muukaan turhia toimituksia. Samanaikaisuuden korostaminen on aikoinaan ollut, kuten lainauksesta käy ilmi, yhteydessä senaikaisten pienien tieteellis-teknisten koneiden, kuten Elliott 803, puutteellisiin tiedostonkäsittelyominaisuksiin ja sillä pyrittiin parantamaan koneen "hyötytuhdetta". Havaintotiedostot olivat reikänauhoilla tai reikäkorteilla, joiden käsittelynopeudet olivat alhaiset. Lisäksi nauhojen takaisinkelaukset tuli suorittaa käsin. Tässä tilanteessa oli suotavaa supistaa aineiston läpiajokerrat mahdollisimman vähin ja näin saatiin vaativammasta laitteistosta enemmän tehoa irti. Nykyisin tällä seikalla ei ole enää kovin suurta käytännöllistä merkitystä, koska yhden aineiston läpiajon osuus koko työstä on melko mitätön. (Poikkeuksen muodostavat suuret tuhansia havaintoja sisältävät aineistot.)

Operaatioiden nippitamispyrkimyksellä ja sillä, että vastausajat olivat pitkiä, oli osaltaan vaikutusta tapaan, jolla tilastolliset tehtävät määriteltiin. Tehtävien määrittelyyn saatettiin käyttää erityistä ohjauskieltä. Esim. SURVO 66:ssa "ohjelmalla"

ME20 NE 100

MEANEx1-X10

CORRELEX11-X20

ENDC

voitiin laskea mistä tahansa 20 muuttujan, 100 havainnon aineistosta 10 ensimmäisen muuttujan keskiarvot ja lopuilla muuttujilta niiden lisäksi vielä hajonnat ja korrelatiot. SURVO 66:n ohjauskielessä kuvattiin kaikki järjestelmän sallimat toiminnot kuten tilastollisten operaatioiden ehdollisuus (esim. MEANEx2 IF:MIES tarkoitti muuttujan X2 keskiarvon laskemista havainnoista, joissa loogisella muuttujalla MIES on arvo "tosi"), käsittelyn kohteena olevien objektien (esim. muuttujat, taulukot, luokitustavat) nimeäminen jne. Oma ohjauskieli on käytössä myös esim. HYLPS-järjestelmässä.

SURVO/71-systeemissä, osituskäyttö-SURVOssa, tehtävien määrittelyssä on menty ratkaiseva askel eteenpäin. Ohjauskielen käytön korvaa keskustelu, jossa järjestelmä toistuvasti esittää kysymyksen NEXT OPERATION IS, johon saamansa vastauksen perusteella se esittää asiaan kuuluvat lisäkysymykset. Keskustelu ei valitettavasti kata varsinaista ajovaihetta, joka suoritetaan tavallisesti eräajona. Tällöin SURVO/71:ssäkään ei päästää aitoon interaktiiviseen työskentelyyn, joka edellyttää jatkuvaan ja toistuvaa aineiston läpikäytävää ja hyvin nopeaa yhteydenpitoa käyttäjän, havaintoaineiston ja ohjelmiston kesken.

Tällainen keskusteleva työskentelytapa, jonka katson tilastollisessa tietojenkäsittelyssä selvästi parhaaksi vaihtoehdoksi, on ollut päätavoitteena SURVO 76-järjestelmää suunniteltaessa. Tähänastiset kokemukset osoittavat kuitenkin selvästi, että aidon keskustelunomaisen järjestelmän laadintaan liittyy uusia ja yllättäviäkin piirteitä, joista ei aikaisemmin ollut aavistustakaan. Keskustelevuus vaikut-

taa monella tapaa itse järjestelmän ja sen eri osaohjelmien raken-teeseen. Ohjelmat joudutaan paloittelemaan osiin, jotka vastaavat tilastollisen tutkimustyön pienimpiä normaaleja suoritusvaiheita eikä tällöin voida enää puhua ohjelmasta entisessä mielessä. Keskustelevuus kuvastuu toisaalta ohjelmien ilmiasussa mm. siten, että valtaosa ohjelmatekstistä (SURVO 76:ssa on tyypillinen osuus 60 - 70 %) on itse keskustelun tarpeisiin ja muuhun käyttäjän palveluun, syöttöön ja tulostukseen liittyvä ja tähän "kosmetiikkaan" hukkuvat varsinaiset laskenta-algoritmit. Onkin ilmeistä, että keskustele-vissa järjestelmissä järjestelmän hyvyys tulee määräytymään olennai-esti sen perusteella, kuinka järkevästi itse keskustelu tapahtuu. Tämäkään ei ole yksiselitteistä, sillä eri käyttäjillä näyttää ole-van ainakin osittain erilaiset käsitykset siitä, mitä on "järkevä keskustelu". Esim. aloittelevat käyttäjät toivovat varmasti keskus-telun olevan monisanaisempaa ja järjestelmän tarjoavan runsaammin opastusta kuin mitä kokeneille käyttäjille on tarpeen. Lähellä on ajatus, että järjestelmän on pystyttävä mukautumaan käyttäjän koke-neisuuden tasolle.

Keskustelevuus ei välittämättä takaa joustavaa käyttöä, vaan se saat-taa omalla lempäällä tavallaan orjuuttaa käyttäjät pakolliseen sa-nanvaihtoon, josta ei ainakaan vähään aikaan ole luonnollista ulos-pääsyä. SURVO 76:ssa tätä sidonnaisuutta on pyritty välittämään järjestelyllä, joka on kaksivaiheinen siten, että keskustelun aloite-oikeus on vuorotellen käyttäjällä ja järjestelmällä. Jos kaikesta huolimatta käyttäjä tuntee joutuvansa väärään puheenaiheeseen, hänellä on luontevat mahdollisuudet muuttaa sitä mieleisekseen. Myös ns. oletusvastausten käyttö nopeuttaa keskustelua.

Vaikka keskustelevuus selvästi tuottaa lisätyötä ohjelmien suunnitte-lussa, laadinnassa ja testaamisessa, se toisaalta tekee työn kiin-nostavammaksi ja helpommaksi edellyttäen, että käytettävissä oleva laitteisto soveltuu tarkoitukseen. Keskustelevuutta voi käyttää hyväksi myös ohjelmia laadittaessa. Esim. SURVO 76-järjestelmään

voi melko helposti liittää uusia tilastollisia ohjelmia tarkoitukseen laaditun ohjelman avulla.

Monesti on jo edellä korostettu nopean yhteydenpidon välttämättömyyttä käyttäjän ja järjestelmän välillä. Mikä on sitten riittävä nopeus? Tästä saattaa jälleen käyttäjillä olla erilaisia käsityksiä. Oma kantani on, että nopeuden tulisi itse keskustelun samoin kuin laskennan seurannan osalta olla ainakin 2400 baudia (n. 240 merkkiä/s) mieluimmin 4800 baudia tai yli, jolloin kaikki tämä tapahtuu kuvaputkinäytölaitteen välityksellä.

Kuvaputkinäytölaitte on muutenkin suositeltava yhteydenpitoväline, koska se sallii runsaan ja nopean tiedonvaihdon olemattomin materiaalikustannuksin. Tällainen nopea ja "aineeton" yhteys tarjoaa tilastollisessa tietojenkäsittelyssä uudentyyppisiä keskustelu- ja käyttömuotoja, joita ei voi toteuttaa esim. tavanomaisilla, paperille kirjoittavilla päätteillä. Kuvaputesta on suurta hyötyä tilastollisten ilmiöiden (stokastiset prosessit, yksi- ja kaksiulotteiset jakaumat) seurannassa ja simulointitehavissä. Myös esim. taulukointitehavissä se on erinomainen apu taulukoiden tiivistämisessä ja muussa muokkauksessa.

Näyttölaitte mahdollistaa myös monien sellaisten esim. näköhavaintoon perustuvien tilastollisten analyysiaineiden käytön, jotka "tietokonekaudella" ovat syrjäytyneet vaikeasti automatisoitavina. Faktorianalyysin rotaatiovaihe on tästä sopiva esimerkki. Jotta rotaatiovaihe voidaan ohjelmoida tietokoneelle ilman keskustelumahdolisutta, joudutaan hyvän ratkaisun edellytyksenä olevat ns. yksinkertaisen rakenteen vaatimukset (, jotka oli suhteellisen helppo ottaa huomioon viisuaalisissa, graafisissa rotaatiomenetelmissä,) mekanisoimaan "analyyttiseen" muotoon. Eräät analyyttiset rotaatiomenetelmät (esim. Variamax) antavat hyviä tuloksia, mutta niiden varjopuolen on täysi tunteettomuus tutkijan mahdollisia erityistoivomuksia kohtaan. On tosin yleisesti myös katsottu, että analyyttiset menetelmät poistavat rotaatiolta liian subjektiivisuuden vaaran.

Tällaisissa kiistanalaisissa tilanteissa on tärkeätä antaa mahdollisuudet vaihtoehtoisiin menettelytapoihin ja niiden vertailuun. Kuva-putken avulla voidaan SURVO 76-järjestelmässä toteuttaa faktorianalyysin rotaatiovaihe esim. siten, että päämenettelynä sovelletaan graafista menetelmää, mutta koko ajan on samalla saatavilla analyttisesti rotaatiokriteerit, joiden antamia suosituksia tutkijalla on valta käyttää tai olla käyttämättä. (Työskentelytapaa kuvataan SURVO-keskustelussa 4.)

Tilastollisten laskentamenetelmien automatisoituminen on valitettavan monella tapaa etääännyttänyt tutkijat itse laskentaprosessista, jonka seuraaminen ja ohjaaminen oli itsestään selvä tilanne käsin tai pöytälaskukoneilla laskettaessa. Nykyisin saattaa syntyä jopa empiirisiä tutkimuksia, joiden tekijä ei ole tutkimuksen missään vaiheessa tutustunut kunnolla aineistoonsa ja pahimmassa tapauksessa ei ole edes nähty havaintoarvojaan, koska tutkimusapulaiset ovat koonneet aineiston ja "menetelmäekspertit" tai "tietokonemiehet" ovat suorittaneet analyysit. Varsin pahoin tällainen kaavamaisuus ja etääntyneisyys tilastollisten analyysien teossa haittaa menetelmien opettamista ja innostaa helposti täysin turhiin teoreettisiin pohdintoihin.

On syytä toivoa, että keskustelevat tilastolliset järjestelmät voivat edes osittain palauttaa suosioon niitä ihmisläheisiä työapoja tilastollisissa tutkimuksissa, jotka syyttä suotta on unohdettu.

### 3. SURVO 76-järjestelmä

#### 3.1. Yleispiirteet

SURVO 76 on tilastollinen järjestelmä, joka on tarkoitettu kattamaan tilastollisen tietojenkäsittelyn tarpeita paitsi tavanomaisen dataanalyysin myös muiden tilastollisen tietojenkäsittelyn muotojen osalta. Järjestelmä on suunniteltu erityisesti tilastotieteen operatuks- ja tutkimustyötä silmällä pitäen ja suunnittelun tavoitteet

täten ovat hieman toiset kuin monien yleisessä käytössä olevien järjestelmien (esim. SURVO/71, HYLPS).

SURVO 76 on keskusteleva järjestelmä eikä sitä käytettäessä tarvita mitään erityistä ohjaus- tai työnmäärittelykieltä vaan järjestelmä toteuttaa tehtävät tekemiinsä suomenkielisiin kysymyksiin saamiensa vastausten perusteella. Järjestelmän käyttö ei siis edellytä käyttäjältä myöskään minkään ohjelointikielen taitoa. Tilastollisen tietojenkäsittelyn yleisten periaatteiden tunteminen on kuitenkin tarpeen ja aivan välttämätöntä on tarvittavien tilastollisten menetelmien hallinta. Käyttäjän on joka vaiheessa tiedettävä, mitä hän tahtoo ja ilmaistava tahtonsa tekemällä aloitteita. Tämä tapahtuu nykyisessä toteutuksessa Wang 2200-laitteistolla käyttämällä koneen ohjauspöydässä olevia ns. funktionappeja, joiden toimintaa voidaan säädellä ohjelmakohtaisesti. SURVO 76:ssa funktionappeja käytetään aloituskohtina kulloinkin käytössä olevan tilastollisen menetelmän (SURVO-osan) ja toimintaa valvovan ohjelmiston (SURVO-systeemiohjelman) eri vaiheisiin. Jokainen tilastollinen menetelmä on SURVO 76:ssa paloiteltu suoritusjaksoihin, joita eri tavoin yhdistelemällä käyttäjä saa toteutetuksi menetelmän edellyttävät laskelmat haluamallaan tavalla. Käyttäjälle itselleen jäädä tällöin vastuu valitsemansa suoritusjärjestykseen mielekkyydestä. Olisi tietenkin helppo kytkeä osat yhteen johonkin vakiojärjestykseen, mutta se merkitsisi samalla käyttäjän joutumista systeemin armoille tavalla, joka on tyypillistä monille tilastollisille "ohjelmapakauksille". Näin menetettäisiin myös se "kasvattava" merkitys, joka järjestelmällä on velvoittaessaan käyttäjän omaehtoisiin valintoihin.

SURVO 76:n rakennetta hahmoteltaessa ja järjestelmää toteutetaessa on pyritty pitämään huolta myös vaativien käyttäjien tarpeista. Järjestelmä tarjoaa tuen uusien tilastollisten ohjelmien teolle, sillä siihen sisältyy valmiita aliohjelmia, joilla esim. hoidetaan havaintoaineiston siirrot ja esikäsittely. Tilastollisen ohjelman tekijä voi keskittyä oman ohjelmansa erityispiirteiden ratkaisemiseen ja jättää rutiinitoimitukset järjestelmän huoleksi. Uudet ohjelmat

voidaan myös helposti liittää järjestelmän varsinaisiksi SURVO-osiksi. Tämä tapahtuu esim. laatimalla ohjelma alunperin SURVO-OSAN RUNKO avulla, joka mahdollistaa työn keskustelevassa muodossa ja pitää huolta, että uusi ohjelma täyttää järjestelmän rakenteelliset vaatimukset. Tällöin ei ohjelman laatijalla tarvitse edes olla kovin yksityiskohtaisia tietoja SURVO 76:n rakenteesta.

(Tätä toimintaa kuvataan tarkemmin liitteessä ja SURVO-keskustelussa 6.)

Vaativaan käytöön kuuluu myös mahdollisuus muuttaa ja laajentaa valmiita järjestelmän osia. Se on nykyisessä toteutuksessa melko helppoa, mutta edellyttää tietenkin kyseisen osan toiminnan tunteista ja ohjelointitaitoa.

Pienempien muutosten tekohuolissaan myös mahdollisuus muuttaa ja laajentaa valmiita järjestelmän osia. Se on nykyisessä toteutuksessa melko helppoa, mutta edellyttää tietenkin kyseisen osan toiminnan tunteista ja ohjelointitaitoa.)

### 3.2. SURVO 76 Wang 2200-pientietokoneella

Koska tässä esityksessä tullaan nyt keskittymään nykyiseen SURVO 76-toteutukseen Wang 2200-laitteistolla, lukijalle saattaa syntyä vaikeutelma hyvin konesidonnaisesta ratkaisusta. Tämä pitää paikkansa, mitä tulee toteutuksen moniin pienimpiin yksityiskohtiin, mutta oman käsitykseni mukaan vastaavanhainen ratkaisu on mahdollinen millä tahansa käteväällä pientietokoneella tai osituskäyttöjärjestelmällä, kun se vain täyttää tiettyt vähimmäisvaatimukset erityisesti keskustelunopeuden osalta.

Ajateltaessa tällaisen järjestelmän yleistettävyyttä ei pidä liikaa tuijottaa teknisiin yksityiskohtiin ja niiden vaikutuksesta synteiseisiin ratkaisuihin eikä esim. ohjelmien siirrettävyyteen. Tärkeintä tällaisessa työssä on järjestelmän laatimiseen liittyvä ylei-

nen tieto ja taito, joka saavutetaan vain kokemuksen kautta. Tällöin on tietenkin kyettävä erottamaan toisistaan ne asiat, jotka ovat sidoksissa tämän hetken teknisiin mahdollisuksiin ja tärkeämpinä ne, jotka ovat yleispätevämpiä ja joista on hyötyä myös uusissa ympäristöissä.

SURVO 76 on käytettävissä tällä hetkellä Wang 2200-pientietokoneella kokoonpanossa, johon kuuluu vähintään 20.000 tavun keskusmuisti, 2 kasettilevy-yksikön levymuisti, MATRIX ja SORT ROM.

Koneen ainoana ohjelointikielenä on BASIC, jonka tulkkiohjelma on kiinteästi keskusyksikössä. BASIC on käytössä normaalilla huomattavasti laajemmassa muodossa ja sisältää mm. matriisikäskyjä, lajittelukäskyjä ja alfanumeerisen tiedon käsittelymahdollisuuksia. Miltei koko keskusmuisti on käyttäjän ohjelmien ja datojen hallussa. BASIC-tulkkiohjelma tarvitsee siitä vain 698 tavua.

Laitteistoon liittyy nopea kuvaputkinäyttölaite, jonka näytökkapasiteetti on 16 x 64 merkkiä ja nopeus noin 3000 merkkiä/s. Kuvaputki mahdollistaa ohjelmien kätevän laativisen, testaamisen ja korjausen sekä monipuolisen toiminnan seurannan. Normaalikokoonpanoon liittyy lisäksi jokin paperille kirjoittava tulostuslaite.

SURVO 76-järjestelmässä toinen kasettilevy-yksiköstä on normaalista varattu SURVO-ohjelmistolle, mutta toinen on aina käyttäjäkohtainen ja tarkoitettu käyttäjän omille havaintoaineistoille ja mahdollisille omille lisähjelmille.

### 3.3. SURVO 76:n rakenne ja käyttö

SURVO 76 koostuu SURVO 76-systeemiohjelmasta ja useista osasysteemeistä (SURVO-osista), joista yksi kerrallaan on käytössä. Systeemiohjelma huolehtii osien yhteistoiminnasta ja havaintoaineistojen käsittelystä osasysteemeille sopivan muotoon. Kullakin SURVO-osalla on oma tilastolliseen tietojenkäsittelyyn liittyvä tehtävä-

alueensa. Osasysteemit ovat yleensä usean ohjelman muodostamia kokonaisuuksia. Niiden valintaa ja käyttöä ohjataan koneen ohjauspöydästä. Kunkin osan käyttötavat ilmenevät ajon aikana kuvaputkelle saatavista ohjeista, jotka riittänevät tavanomaiseen käyttöön.

Vaativissa käyttömuodoissa, joissa ohjelmia muutetaan osittain käytäjän haluamalla tavalla ja joissa toimintoja yhdistellään normaalista poikkeavasti, tulee tuntea sekä BASIC-ohjelointikieli että SURVO 76-järjestelmän yksityiskohtaisempi rakenne. Perustiedot järjestelmän käytöstä antaa osasysteemi OPAS, joka on eräänlainen opetusohjelma, ja kunkin SURVO-osan tehtäväalueesta kertoo osasysteemi OSAT.

Kaikki käsiteltävät havaintoaineistot talletetaan levylle. Kullan käyttäjällä voi olla useita datalevyjä ja näitä on helppo vaihtaa ajon kestäässä. Yleensä yksi levy riittää, sillä kasettilevylle mahtuu noin 25.000 havaintoarvoa (13 numeron tarkkuudella) eli siis esim. 25 kpl 10 muuttujan ja 100 havainnon havaintomatriisia.

Havaintoaineistot talletetaan SURVO 76:ssa levylle osasysteemillä HAVIN, jolla voidaan myös eri tavoin tarkastaa, muuntaa ja korjata aineistoja. Vaativiin muunnoksiin, esim. havaintoaineistojen yhdistämiseen, käytetään osasysteemiä HAVIN2.

Ennen havaintoarvojen tallettamista on perustettava (HAVIN-ohjelman aloitus F1) havaintotiedosto, jonka rakenteesta ja laajuudesta käyttäjä joutuu tällöin antamaan tietoja. Havaintotiedostoa perus-tettaessa on mahdollista varata tilaa välitöntä tarvetta suuremmalle muuttuja- ja havaintomäärälle. Aineistohan saattaa myöhemmin kasvaa paitsi lisähavainnoilla ja -muuttujilla myös muuttujatransformaatioiden ja tilastollisten analyysien synnyttämillä uusilla muuttujilla.

Tarpeettoman suuria tilanvarauksia on syytä karttaa, sillä ne kuluttavat turhaan muistitilaa ja saattavat jopa hidastaa toimintaa. Normaalisti on tarpeen varata tilaa vain parille ylimääräiselle

muuttujalle ja jos tiedetään, ettei alkuperäinen aineisto tule laajenemaan havaintojen suuntaan, varataan havainnoille tilaa vain väältämätön määrä. Mikäli myöhemmin ilmenee tarvetta kasvattaa havaintotiedostoa enemmän kuin alkuperäiset tilanvaraukset sallivat, se on mahdollista siirtämällä aineisto tilavampaan tiedostoon HAVIN2-osasysteemillä.

Perustettuun havaintotiedostoon voidaan tallettaa havaintoarvoja esim. HAVIN-osan aloituksella F2. Kaikkia havaintoarvoja ei tarvitse antaa kerralla, vaan aineistoa voidaan laajentaa myöhemmin.

Manuaalisen havaintojen tallennamisen lisäksi on mahdollista siirtää valmiita havaintoaineistoja toisilta tietokoneilta tietoliikeneliitännän avulla.

Monissa opetuksellisissa ja metodologisissa tehtävissä lienee hyötyä osasysteemistä SATTUMA, jonka avulla on helppo luoda nopeasti keino-tekoisia aineistoja eri jakaumia simuloivia, valmiita pseudosatunnaislukualiohjelmia käyttäen. SATTUMAn käytöstä on esimerkki SURVO-keskustelussa 5.

Opetustehtävissä on lisäksi apua valmiista havaintotiedostoista, joita kerätään levyille eräänlaiseksi tietopankiksi.

Järjestelmää käytetään keskustelunomaisesti. Käytön aikana SURVO esittää kysymyksiä, joihin käyttäjä kirjoittaa vastauksensa ohjauspöydän kirjoituskonenäppäimillä. Jokainen vastaus lopetetaan painamalla rivinsirtonäppäintä RETURN (EXEC).

Usein SURVO tarjoaa esittämäänsä kysymykseen itse valmiin vastauksen, oletusvastauksen, jonka se katsoo luonnolliseksi tai jonka se on "oppinut" saman keskustelun aikaisemmissa vaiheissa. Oletusvastaus näkyy kysymyksen yhteydessä suluissa tai kauempana kysymysmerkin perässä. Jos oletusvastaus on kelvollinen, käyttäjä hyväksyy sen painamalla pelkkää RETURN (EXEC)-näppäintä. Mikäli käyttäjä ei hyväksy oletusvastausta, hän kirjoittaa oman vastauksensa täydellisenä.

Keskustelun aloiteoikeus ei kuitenkaan ole koko ajan SURVolla. Jokainen kysymys-vastaussarja johtaa aina lopulta joihinkin laskennallisiin

suorituksiin (esim. SURVO toteuttaa käyttäjän antamien vastausten ohjaamana jonkin tilastollisen data-analyysin laskentatehtävän). Tällaisen suoritusvaiheen päätyttyä kuvaputkelle ilmestyy lopetus-ilmoitus

STOP

:\_

Silloin aloite on siirrynyt käyttäjälle, joka nyt voi valita seuraavan toimenpiteen ohjauspöydän ylärivissä olevien funktionappien, F-nappien avulla. Näistä nepeista käytetään tässä merkintöjä F0, F1, F2,...,F31. Vaikka ylärivillä näkyy vain 16 nappia, niitä on itse asiassa kaksinkertainen määrä 32, sillä jokaisella napilla on kaksi tasoa, joista ylätaso (suurempaa numeroa vastaava) saadaan käyttöön pitämällä samanaikaisesti SHIFT-nappulaa alas painettuna.

Jos käyttäjä ei tiedä, mitä F-nappia kannattaa painaa, kannattaa painaa F0-nappia, joka antaa kuvaputkelle luettelon F-nappien senhetkisistä tehtävistä. Eräillä F-nepeillä on SURVO 76:ssa vakiomerkitys, joka on hyvä muistaa (näitä ovat F0, F15 ja F16). Muiden F-nappien merkitys vaihtelee riippuen käytössä olevasta SURVO-osasta.

Siirryttäessä johonkin SURVOn osasysteemiin, se antaa aluksi luetelon käytössä olevista F-aloituksista (se siis itse "painaa" F0-nappia). Normaali suoritusjärjestys on tämän jälkeen yleensä F1, F2, F3,..., joista F1 on ns. perusaloitus, jolla toiminta käynnistyy. Järjestyksestä F1, F2, F3,... voi usein poiketa, jos halutaan sivuuttaa jotkin välivaiheet tarpeettomina tai palata aikaisempaan suoritusvaiheeseen. Jokainen tilastollinen analyysi on SURVO 76:ssa "paloiteltu" sopiviin osiin, joita eri tavoin yhdistelemällä käyttäjä saa toteutetuksi analyysin edellyttämät laskennat juuri haluamallaan tavalla. Käyttäjällä itsellään on tällöin vastuu valitsemansa suoritusjärjestyksen loogisuudesta.

Keskustelu kuvaputken välityksellä ei jätä pysyviä jälkiä, joita tarvitaan tärkeimpien laskentatulosten tallennamiseen. Tulostus voidaan siirtää kuvaputkelta kirjoittimelle painamalla kerran nappia F15 ja tulostus saadaan jälleen palautetuksi takaisin kuvaputkelle painamalla nappia F15 uudelleen. Koska tulostuspaperia on syytä säästää, SURVolla on "taipumus" melko nopeasti unohtaa paperille kirjoittaminen. (Se ei kuitenkaan katkaise yhtenäistä tulostaulukkoa.)

Suositeltavaa on toteuttaa aina kaikki tehtävät ensin kuvaputken avulla ja siirtää vain todella mielenkiintoiset tulokset paperille käyttämällä SURVOn uusintatulostusmahdollisuutta.

Erääät tärkeät välitulokset (esim. korrelatiomatriisit) voidaan tallentaa datalevylle käytettäväksi myöhemmin erilaisissa jatkoanalyyseissä.

F16-napin avulla saadaan aina kutsutuksi käyttöön SURVO 76-systeemi-ohjelman valintaosa, joka antaa mahdollisuuden valita mikä tahansa SURVO-osa käyttöön. Jos käyttäjä haluaa käsitellä samaa havaintoaineistoa peräkkäin eri SURVO-osilla (tämä on tavallista) SURVO-osan vaihduttua systeemiohjelma "muistaa", mitä havaintotiedostoa on viimeksi käytetty ja millaisin muuttuihin ja havaintoihin liittyvin rajoituksin. Näin voidaan tilastollisen data-analyysin tehtävät "ketjuttaa" hyvin monilla tavoin.

Jos moni käyttäjä käyttää peräkkäin SURVOa, vain ensimmäisellä kerralla joudutaan SURVO 76 "lataamaan" koneeseen. Se tapahtuu seuraavasti (kestää käytännössä puolisen minuuttia):

SURVO 76-ohjelmisto on talletettu SURVO 76-nimiselle levylle, joka asetetaan aina vasemmanpuoleiseen levyasemaan.

Käyttäjän oma havaintoaineistoille tarkoitettu datalevy asetetaan aina oikeanpuoleiseen levyasemaan.

Järjestelmä saadaan käyttöön antamalla koneen ohjauspöydästä seuraavat komennot:

CLEAR	(muistin tyhjennys)
LOAD DCF"SURVO"	(SURVO 76-systeemiohjelma haetaan levyltä)
RUN	(ajo alkaa)

Systeemiohjelma antaa tällöin kuvaputkelle luettelon tärkeimmistä SURVO-osista, joista käyttäjä valitsee yhden kirjoittamalla tarvitsemansa osasysteemin numeron tai nimen. Osat, joita ei mainita luettelossa, mutta jotka ovat mukana SURVO 76:ssa, saadaan käytöön nimen perusteella.

#### 4. SURVO-keskusteluja

Tämän luvun tarkoituksena on antaa muutamia näytteitä SURVO 76:n nykyisistä (elokuussa 1976) käyttömahdollisuksista.

Paperille on siirretty SURVO-keskusteluja sellaisina kuin ne näkyvät kuvaputkinäyttölaitteessa toiminnan aikana. On tosin valitettavaa, että paperilta kaikkoavat tyystin keskustelujen dynaamiset piirteet eikä eräitä kuvaputkelle ominaisia käyttötapoja ole näin mahdollista esitellä. Silti toivon, että keskustelut ja niiden yhteyteen sijoitetut selitykset auttavat lukijaa hahmottamaan SURVO 76:n käyttötapoja.

Monet SURVO-osat ovat saaneet vasta alustavan muotonsa ja niitä, samoin kuin koko järjestelmää tullaan jatkuvasti kehittämään ja laajentamaan. Oppimisen kannalta olisi luonnollista, että keskustelutyyli ja -kieli olisi mahdollisimman yhdenmukaista eri osissa. Osittain tarkoituksellisesti SURVO 76:ssa esiintyy tässä suhteessa vielä kirjavuutta, sillä olen ollut halukas kokeilemaan erilaisia keskustelumuotoja ja saamaan käyttäjien arviointeja.

Paperille siirrettyinä keskustelut saattavat vaikuttaa SURVO:n omien repliikkien osalta tuhlailevan monisanaisilta ja samantoisilta. On kuitenkin huomattava, että kuvaputkella näkyy keskustelusta kerrallaan korkeintaan 16 viimeistä riviä, joten toistoja tarvitaan. Toisaalta kuvaputken saa silmänräpäykessä täyneen uutta tietoa, joten pitkätkään selitykset eivät hidasta toimintaa.

Tässä jäljennettyjen SURVO-keskustelujen aiheet ovat:

1. Alustava tutustuminen SURVO 76-järjestelmään,
2. Pienen aineiston talletus ja sen analysointia tunnuslukujen ja regressioanalyysin avulla,
3. Havaintotiedoston muokkausta,
4. Taulukointia ja faktorianalyysia, kuva-putken käyttöä tulosten viimeistelyyn,
5. Keinotekoisen aineiston luominen ja sen analysointia epälineaarisella regressioanalyysilla,
6. Uuden SURVO-osan laatiminen.

Esimerkkikeskusteluissa itse keskustelu on yleensä sivun vasemmassa laidassa ja selitykset oikealla puolella.

Kaikki käyttäjän antamat komennot ja vastaukset on alle-viivattu. Oletusvastauksen hyväksyvää pelkkää RETURN-painallusta ei ole merkitty. Erikoinen nappien painamiset on kuvattu omilla merkinnöillään. Esim. funktionapin F3 merkintä on **(F3)**.

## SURVO-KESKUSTELU 1

:CLEAR

:READY

:LOAD DCF "SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIEETOJENKASITTELYJÄRJESTELMA SURVO 76  
1= DSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 1  
SURVO 76-OSIEN LUETTELO 18.7.1976:

OPAS: SURVO-OPEJUSTUSOHJELMA

HAVIN: HAVAINTOAINEISTOJEN TALLETUS, KÖRJAUS, TULOSTUS JA MUUTTUJATRANSFORMAATIOIT

HAVIN2: HAVAINTOTIEDOSTOJEN MUUNTAMINEN JA YHDISTÄMINEN YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT

UNI: KESKIARVOT, -HAJONNAT JA KORRELATIONMatriisi

KORR: AINEiston LAJITTELU JA JÄRJESTYSTUNNUSLUVUT

TAULU: 2-ULOTTAISET FREKVENSSSI-, KESKIARVO- JA HAJONTATAULUKOT TAULUKOIDEN MUOKKAUS, KHI<sup>2</sup>- JA T-TESTIT, 1- JA 2-SUUNTAINEN VARIANSSIANALYYSI.

HISTO: JATKUU: (PAINA JOTAIN NAPPIA)  
YHDEN MUUTTUJAN LUOKKITEUTT FREKVENSSIJAKÄUMÄT, HISTOGRAMMAT

PLOT: KAHDEN HAVAINTOTIEDOSTosta VALITUN MUUTTUJAN PLOTTAUS (HAVAINTOJA KORKEINTAAN 120, AUTOMAATTINEN SKAALAUS)

DIAGRAM: KAHDEN HAVAINTOTIEDOSTosta VALITUN MUUTTUJAN PLOTTAUS (RAJOITTAMATON HAVAINTOJEN LKM, DYNÄAMINEN PLOTTAUS)

SATTUMA: HAVAINTOAINEISTOJEN LUOMINEN SATUNNAISLUUVILLA, KAYTTAJAN OMien JA PERUSJAKAUMien SIMULointi, TASAINEN, NORMAALI-, BINOMI-, POISSON-, GEOMETRINEN, EKSPONENTTI- JA BETAJAKAUMA-ALIOHJELMAT

JATKUU: (PAINA JOTAIN NAPPIA)  
RUNKO: PUOLIVÄLmis OHJELMA UUSIEN SURVO-OSIEN LAATIMISEksi

LINREG: LINEAARINEN REGRESSIOTALAANLYYSI

NONLIN: EPALINEAARINEN REGRESSIOTALAANLYYSI

PCOMP: PAAKOMPONENTTIALAANLYYSI, PAA-AKSELIFAKTORIOINTI

FAKTA: ORTOGONAALiset ROTAATIOT, GRAAFISET ROTAATIOT, VARIMAX- JA QUARTIMAX-MENETELMAT

AUTOK: AUTO- JA RISTIKORRELAATIOIT, SPEKTRIALAANLYYSI

LOPPU: (PAINA JOTAIN NAPPIA)

### ALUSTAVAA TUTUSTUMISTA OSIEN OPAS JA OSAT AVULLA

SURVO 76-JÄRJESTELMÄ OTETAAN KÄYTÖÖN:

MUISTI TYHJENNETÄÄN,

JÄRJESTELMÄ HAETAAN MUISTIIN VASEMMANPUOLEISELTÄ LEVLTÄ,  
AJO ALOITETAAN RUN-KOMENNolla,

SURVO 76 ESITTELEE TÄRKEIMMÄT KÄYTETÄVISSÄ OLEVAT JÄRJESTELMÄN OSAT.

VALITAAN OSA 1, OSAT, JOKA KERTOO TARKEMMIN KÄYTÖSSÄ OLEVISTA SURVO-OSISTA.

LUETTELO ON ANNOSTELTU KUVAPUTKELLE MAHTUVIKSI JAKSOIKSI.

SIVU VAIHTUU TÄSSÄ MITÄ TAHANSA NAPPIA PAINAMALLA TAI AUTOMAATTISESTI NOIN PUOLEN MINUUTIN VÄLEIN.

SIVUNVAIHDOT ON TÄSSÄ KESKUSTELUSSA OSOITETTU PITKIN VAAKASUORIN VIIVOIN.

LUETTELOSTA ILMENEVÄT 18.7.1976 KÄYTÖSSÄ OLLEET SURVO-OSAT,

MARKKU RAHALA ON LAATINUT OSAT PLOT JA AUTOK.

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PILOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 2

SURVO 76: SURVO-OPETUSOHJELMA

TÄÄN OHJELMA OPETTAAN TILASTOLLISEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMAN  
SURVO 76 KÄYTÖDÄ NÄNG 2200-PIENTIETOKONEELLA.

SURVO 76 ON SUOMESSA KEHITETTY JARJESTELMA.

SEN AVULLA VOIT SUORITTAA ERLAISIA TILASTOLLISIA ANALYYSEJÄ  
OHISTA TAI VALMIISTA, MUISTIIN TALLETTETUISTA DATOISTA.

SURVO 76 ON SUUNNITELTU ERITYISESTI TILASTOTIETEEN OPETUKSEN JA  
TUTKIMUKSEN KÄYTÖÖN.

SURVO 76:N KÄYTÖÖN EI EDELLYTA OHJELMOINTITAITOA.  
YHÄTÄVÄSSÄ KÄYTÖSSÄ BASIC-KIELEN HALLINTA ON EDUksi.

SURVO 76-SYSTEEMI ON TOISTASEKSI KOEKÄYTÖSSÄ.  
SITÄ PARHAHMETTAAN JA LAAJENNETAAN JATKUVASTI.  
KAikki PARAHMUSSEHDOTUKSET OTETaan KIITOLLISUUDELLA VASTAAN.  
KERRO NIISTÄ SEppo MUSTOSELLE.

SURVOA KÄYTETÄÄN KESKUSTELUNOMAISESTI.

KONE ESITTAA KYSYMYKSIA, JOIHIN VASTAAT PAINAMALLA  
OHJAUSPOYDASSA OLEVIA NAPPULOITA.

JOTTA OSASISIT VASTAILLA VIISAASTI, ON ALUKSI SYNTÄ OPETTAÄ  
HIEHAM NAPPULATEKNIIKKAÄ:

JOS KUITENKIN LUULET HALLITSEVÄSI SEN,  
VALTYT TURHALTA OPETUKSELTÄ PAINAMALLA  
MUUTAMAN SEKUNNIN SISÄLLÄ FUNKTIONAPPIA F28.

OHJAUSPOYDASSA OVAT:

- 1) KONEKIRJOITUSNAPPAIMET (KIRJAIMEET, NUMEROT, ERIKOISMERKIT),
- 2) LASKUKONENAPPAIMET (DIKEALLA: NUMEROT TOISEEN KERTAAN),
- 3) YLEiset OHJAUSNAPPAIMET (ESIM. VIIMEINEN PYSTYRIVI DIKEALLA)
- 4) FUNKTIONAPIT (LITTANAT NUMEROIDUT NAPIT YLARIVILLA.)

KONEEN ESITTAMIIN KYSYMYKSIIN VASTATAAN AINA KÄYTÄMÄLLÄ  
KIRJAIME- JA NUMERONAPPAIMIA.

VASTAUS LOPETETAAN PAINAMALLA RIVINSIIRTÖHAPPAINTA  
RETURN(EXEC), JOKA ON JOPA KAHDESTI OHJAUSPOYDASSA.

VASTAA NYT SEURAAVAAN KYSYMYKSEEN:

MINKÄNIMISTÄ TILASTOLLISTA TIETOJENKASITTELYJARJESTELMÄÄ  
JUURI OPISKELET? SURVO

VASTASIT SURVO. SE ON VAARIN. DIKEA VASTAUS ON SURVO 76.  
SAAT YRITTÄÄ UDELLEEN:

MINKÄNIMISTÄ TILASTOLLISTA TIETOJENKASITTELYJARJESTELMÄÄ  
JUURI OPISKELET? SURVO 76

USEIN SYSTEEMI TARJOAA KYSYMYKSEENSA VALMIIN VASTAUSEHdotukseen,  
JOKA ON ESIM. AIKAISEMPAA TILANNETTA VASTAAVA.

VASTAUSEHdotus on KYSYMYKSEN DIKEALLA PUOLELLA.  
JOS EHdotus on KELVOLLINEN, PAINA PELKKÄ RETURN.  
MUUSSA TAPAUksESSA KIRJOITA OMA VASTAUKSESI TAYDELLISESTI.

KONE ESITTAA NYT Kolme KERTAA SAMAN KYSYMYKSEN.  
VASTAILE SIIHEN ERI TAVOIN.

ONKO SURVOA HELppo OPPIA? ON ON VARMasti  
ONKO SURVOA HELppo OPPIA? ON  
ONKO SURVOA HELppo OPPIA? EI ON

ET TIEDÄ MITÄ VASTAAT: SURVOA ON HELppo OPPIA.  
ONKO SURVOA HELppo OPPIA? ON ON VARMasti  
YLARIviSSÄ OLEVISTÄ FUNKTIONAPEISTA, JOITA ON 16,  
KÄYTETÄÄN MERKINTOJA F0,F1,F2,F3,.. JNE.

FUNKTIONAPEJA ON ITSE ASIASSA 32, SILLA  
JOKAISELLA ON KAKSI TASDA, JOISTA YLATASO, NAPIT F16-F31  
ON KÄYTÖSSÄ PITAMALLA SAMANAikaisesti SHIFT-NAPPULAA ALHAALLA.  
F-NAPPien AVULLA VOIT OTTAA TARVITTAESSA ALOITTEEN  
OMIIN KASIISI JA VAIKUTTAA SURVOON TOIMINTAAN.

ESIM. NAPILLA F15 (VIIMEINEN F-NAPPI DIKEALLA ALATASOSSA)  
VOIT SIIRTAA SURVO-ohjelmiEN TULostukseen PRINTTERILLE.

NAPILLA F16 (KENSIMMAISEN F-NAPPI YASEMmalla YLATASOSSA)  
VOIT AINA VALITA UUDEN SURVO-OSASySTEEMIN KÄYTÖDÖSI.

KOKEILLAANPA KAYNTIA SYSTEEMIN VALINTATASOLLA:  
PAINA NAPPIA F16 JA KOETA PALATA TAKAISIN  
JUURI NYT KÄYTÖSSÄ OLEVAAN OPETUSOHJELMÄÄN OPAS.

STOP : F16

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LIHREG	14= MOHLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= AHDOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 2  
OLET TULLUT TAKAISIN SURVO-OPELKSEEN.

HYVIH TARKEA ON SURVOA KAYTETTAESSA F0-NAPPI.  
PAINAMALLA F0 SAAT NÄKYVILLE LUETTELON  
TARKEIMMISTA SENNETKISISTA F-NAPPIEN TEHTÄVÄstä.

MUUTAMILLA NÄPEILLÄ, ESIM. F0,F15,F16  
ON SURVOSSA YAKIOMERKITYS, JOKA ON HYVÄ MUISTAA.

KUN JOKIN SURVON OSASYSTEEMI ON VALITTU,  
TOIMINTA ETENEET NORMAALISTI PAINAMALLA NÄPPEJA  
JARJESTYKSESSÄ F1,F2,F3,...

TÄSTA JARJESTYKSESTÄ VOI USEIM PIKETA,  
JOS ESIM. HALUAT SIIVUUTTAÄ JOTKIN VALIVAIHEET TARPEETTOMINA  
TAI PALATA AIKAISEMPAAN VAIHEESEEN.

MONISSA TAPAUKSISSA SAAT SIISS ITSE PAATTÄÄ  
ERI TOIMENPITEISTÄ JA NIIDEN JARJESTYKSESTÄ.

NYT VOIT RYHTYÄ KAYTTÄMÄÄ SURVOA ITSENÄISESTI.

VOIT NYÖHEMMINKIN PALATA TAHAN OPELUSOHJELMAAN,  
JOS HALUAT SAADA JATKO-OPEUSTA.

STOP PAINA F0.

: (F0)  
SURVO 76-OPELUSOHJELMA/SM

F-NAPPIEN KAYTTO: (F-NAPIT OVAT NAPPAIMISTON YLIMMALLA RIVILLA.)

F0: TAMA LUETTELO  
F1: PERUSOPETUS  
F2: SURVO 76-SYSTEEMIN RAKENNE JA KAYTTOONNOTTO  
F3: HAVAINTOARVOJEN KASITTELY  
F16: POISTUMINEN OPELUSOHJELMASTA

STOP  
: (F1)

SURVO 76:N RAKENNE JA KAYTTOONNOTTO:

SURVO 76:N KAYTTO EDELLYTTÄÄ NANG 2200-LAITTEISTOA  
KOKOONPANOSSA, JOSSA ON AINAKIN  
20K MUISTI, KAHDEN LEVYN LEVYMUISTIYKSIKKO JA MATRIX ROM.

SURVO-OHJELMISTO ON KOKONAISSUVIDESSAAN LEVYLLÄ SURVO 76, JOKA  
SIJOITETAAN AINA VASEMMANPUOLEISEEN (310) LEVY-YKSIKKÖÖN.

TÄRYYTTÄVÄT HAVAINTOAINEISTOT OVAT TOISELLA LEVYLLÄ,  
JOKA SIJOITETAAN AINA OIKEANPUOLEISEEN (B10) LEVY-YKSIKKÖÖN.

HAVAINTOAINEISTOT TALLETETAAN LEVYLLÉ SURVODON SISÄLTYVÄLLÄ  
HAVIN-OHJELMALLA. (SIITA SAAT TIETOJA F3-NAPILLA.)

SURVO 76 MUODOSTUU SYSTEEMIOHJELMASTA SURVO JA  
JOUKOSTA SURVO-OSASYSTEEMEJÄ, JOTKA HOITAVAT ERILAISIA  
TILASTOLLISEN DATA-ANALYYSIN TEHTÄVIÄ.

SURVO 76-SYSTEEMIN KAYTTOONNOTTO TAPAHTUU SEURAAVASTI:

- 1) CLEAR RETURN (MUISTIN TYHJENNYS)
- 2) ASETA SURVO 76-LEVY VASEMMANPUOLEISEEN LEVY-YKSIKKÖÖN,
- 3) ASETA DATALEVY OIKEANPUOLEISEEN LEVY-YKSIKKÖÖN,
- 4) LOAD DCF "SURVO" RETURN (SYSTEEMIOHJELMA HAETAAN LEVYLTA)
- 5) RUN RETURN

SURVO 76 ON SILLOIN VALMIINA KAYTTOOSI.

JOS USEAT KAYTTÄVÄT SURVOA PERAKKAIN,  
SYSTEEMI TARVITSEE OTTAA KAYTTOON VAIHEIN 1>5> VAIN 1.KERRALLA.

STOP PAINA F0.

: (F0)  
SURVO 76-OPELUSOHJELMA/SM

F-NAPPIEN KAYTTO: (F-NAPIT OVAT NAPPAIMISTON YLIMMALLA RIVILLA.)

F0: TAMA LUETTELO  
F1: PERUSOPETUS  
F2: SURVO 76-SYSTEEMIN RAKENNE JA KAYTTOONNOTTO  
F3: HAVAINTOARVOJEN KASITTELY  
F16: POISTUMINEN OPELUSOHJELMASTA

STOP  
: (F1)

1  
21  
22  
1

HAVAINTOAINEISTOJEN KASITTELY SURVO 76:ssa:

MUUTTUJILLE JA HAVAINNOILLE ON SURVO 76-SYSTEEMISSA  
MAHDOLLISTA ANTAA SELVAKIELiset NIMET.

HAVAINTOAINEISTOT ESITETÄÄN HAVAINTOMATRIISEINA JA  
IE TALLETTETÄÄN LEVYILLE HAVAINTOTIEDOSTOIHIN.

ENNEN HAVAINTOARVOJEN TALLETTAMISTA KAYTTAJAN ON ITSE  
PERUSTETTAVA HAVAINTOTIEDOSTO OSASYSTEEMILLA HAVIN.

HAVIN ON SURVO-OSASYSTEEMI, JONKA AVULLA

- 1) HAVAINTOTIEDOSTOT PERUSTETTAAN,
- 2) HAVAINTHOT TALLETTETÄÄN HAVAINTOTIEDOSTOIHIN,
- 3) HAVAINTOARVOJA VOIDAAN KORJATA JA TÄYDENTÄÄ.

HAVAINTOTIEDOSTOA PERUSTETTAESSA ON MAHDOLLISTA  
VARATA TILAA LISAMUUTTUJILLE JA -HAVAINNOILLE,  
JOITA SPÄTTÄÄ SYNTYÄ MYÖHEMMIN ESI. MUUTTUJATRANSFORMAATIOILLA.

TARFETTOMAN SUURIEN TILANVARAUKSIA ON SYYTÄ KARTTAÄ,  
SILLA NE KULUTTAVAT TURHAAN LEYMMUISTITILAA.

OSASYSTEEMIN HAVIN<sup>2</sup> AVULLA VOIDAAN HAVAINTOTIEDOSTOJA  
LÄHJENTÄÄ JA YHDISTÄÄ TOISIINSA.  
JOKAISESSA DATOJA KASITTELEVÄSSÄ SURVO-OHJELMASSA ON JOKIN  
TIEDOSTO KÄYTÖSSÄ (AVATTUNA).

SURVO 76-SYSTEEMI OHJELMA AVAA TARVITTAVAN TIEDOSTON.  
AVAUKSEN JALKEEN KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT OVAT KÄYTÖSSÄ.

ANALYSITÄVÄÄ MUUTTUJA- JA HAVAINTOJOUKKOA VOIDAAN RAJOITTAÄ.  
RAJOITUKSET OVAT VOIMASSA, KUNNES

NIITA MUUTETAAN TAI TOINEN HAVAINTOTIEDOSTO AVATAAN.

SURVO 76-SYSTEEMI OHJELMA PITÄÄ HUOLTA TIEDOSTOISTA JA  
HAKEE TARVITUT TIEDOT LEVYLÄ AUTOMAATTISESTI.

PIENET AINEISTOT (ALLE 500 HAVAINTOARVOA)  
OTETAAN KOKONAISSINA KONEEN KESKUSMUISTIIN.

SUUREMPIA AINEISTOJA KASITELLAAN SIVU KERRALLAAN.  
(SIVUUN MAHTUU NOIN 500 HAVAINTOARVOA.)

HAVAINTOTIEDOSTOJEN SISÄLTÖÖN VOI TUTUSTUA ESI.  
HAVIN- OHJELMAN ALDITUKSILLA F3 JA F6.

STOP PAINA F0.

:

## SURVO-KESKUSTELU 2

:CLEAR

READY

:LOAD DCF "SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= DFAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 3

SURVO 76: HAVAINTOJEN TALLETUS, KORJAUS JA TULOSTUS/SM

F1: UUDEN HAVAINTOTIEDOSTON PERUSTAMINEN

F2: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (HAVAINTOVEKTOREITTAIN)

F3: AINEISTON TARKASTAMINEN JA MUUNTAMINEN

F4: UUSIEN MUUTTUJIEN NIMEAMINEN

F5: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (UUSIEN MUUTTUJIEN OSalta)

F6: AINEISTON TULOSTUS

F7: MUUTTUJATRANSFORMAATIOID F23:LAG-OPEERAATIOID

F8: TIEDOSTON NIMEN MUUTTAMINEN

F9: MUUTTUJANIMIEN MUUTTAMINEN

F10: AINEISTON SUPISTAMINEN

STOP

:F1

UUDEN HAVAINTOTIEDOSTON PERUSTAMINEN:

AINEISTON UUDEN HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

MÔNELLEKO MUUTTUJALLE VARATAAN TILAA HAVAINTOTIEDOSTOSSA? 20

NYT ANNELLAVIEN MUUTTUJIEN LUKUMAARA? 4

MÔNELLEKO HAVAINTOVEKTORILLE VARATAAN TILAA HAVAINTOTIEDOSTOSSA?

60

MUUTTUJIEN NIMET

MUUTTUJA 1 ? PISTEET

MUUTTUJA 2 ? 100M

MUUTTUJA 3 ? PITUUSH

MUUTTUJA 4 ? KUULA

HAVAINTOTIEDOSTO KYMMEN ON PERUSTETTU.

HAVAINTOJEN ANTAMINEN: PAINA F2

STOP

:F2

HAVAINTOJEN ANTAMINEN:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 M(MAX)=20 N= 0 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

- TEHTÄVÄ: 1) PERUSTETAAN HAVAINTOTIEDOSTO "KYMMEN" VUODEN 1973 KYMENOTTTELUN  
MAAIL'ANTILASTON N.50 PARASTA SUORITUSTA VARTEN,  
2) TALLETTETAAN HAVAINTOARVOJA 4 MUUTTUJAN (KOKONAISPISTEET, 100M,  
PITUUSHYPPY JA KUULANTYÖNTÖ PISTEIKSI MUUNNETTUNA) JA 20 PAR-  
HAAN SUORITUksen OSalta,  
3) TEHDÄN REGRESSIOANALYYSIA JA LASKETAAN TUNNUSLUKUJA,

VALITAAN OSA 3, HAVIN.

HAVIN ILMOITTAÄ KÄYTETÄVISSÄ OLEVAT F-ALOITUKSET.

PAINETAAN NAPPIA F1.

PERUSTETAAN HAVAINTOTIEDOSTO "KYMMEN", JOHON VARATAAN TILA

20 MUUTTUJALLE JA 60 HAVAINNOLLE.

MUUTTUJISTA NIMETÄÄN TÄSSÄ VAIHEESSA VAIN 4.

HAVAINTOJEN ANTAMINEN ALIETETAAN PAINAMALLA NAPPIA F2.

SURVO TARJOAA OLETUSVASTAUSTA KYMMEN, JOKA KELPAA.

TIEDOSTON "KYMMEN" RAKENNE ESITELLÄÄN.

1  
24  
1

2.1

## ANNA HAVAINTOARVOT 1

HAVAINNON NIMI? SKOWDNE JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 2206 0100M? 253 0PITUUSH? 231 0KUULA? 725 0

## ANNA HAVAINTOARVOT 2

HAVAINNON NIMI? HEDMARK JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8188 8206100M? 853 853PITUUSH? 853 931KUULA? 814 725

## ANNA HAVAINTOARVOT 3

HAVAINNON NIMI? LE ROY JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8140 8188100M? 879 853PITUUSH? 951 853KUULA? 795 814

## ANNA HAVAINTOARVOT 4

HAVAINNON NIMI? ZEILBAUE JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8136 8140100M? 826 879PITUUSH? 931 951KUULA? Z93 799

## ANNA HAVAINTOARVOT 5

HAVAINNON NIMI? ZIGERT JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8134 8136100M? 879 826PITUUSH? 840 931KUULA? 924 793

## ANNA HAVAINTOARVOT 6

HAVAINNON NIMI? BENNETT JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8121 8134100M? 905 879PITUUSH? 859 840KUULA? 647 924

## ANNA HAVAINTOARVOT 7

HAVAINNON NIMI? BLINJAJE JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 8100 8121100M? 879 905PITUUSH? 848 859KUULA? Z85 647

## ANNA HAVAINTOARVOT 19

HAVAINNON NIMI? THIEMIG JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 7842 7849100M? 905 905PITUUSH? 774 861KUULA? Z51 763

## ANNA HAVAINTOARVOT 20

HAVAINNON NIMI? PERNICA JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)PISTEET? 7844 7848100M? 864 905PITUUSH? 802 774KUULA? 675 751

## ANNA HAVAINTOARVOT 21

HAVAINNON NIMI?  JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)

STOP HAVAINNOT TALLETTETTU

## TALLETTETTAVA HAVAINTOAINEISTO:

NIMI	PISTEET	100M	PITUS	KUULA	KORKEUS	400M	AIDAT	KIEKKO	SEIVÄS	KEIÄKS	1500M
1 SKOWDNE	8206	953	931	725	957	939	903	772	991	919	529
2 HEDMARK	8198	953	953	814	769	933	914	855	934	975	438
3 LE ROY	8140	879	951	799	779	939	931	919	1029	758	408
4 ZEILBAUE	8136	926	931	793	855	875	891	729	909	774	543
5 ZIGERT	8134	879	940	924	857	798	892	866	920	671	497
6 BENNETT	8121	905	859	647	779	939	859	651	1023	794	651
7 BLINJAJE	8100	879	848	795	804	766	897	897	909	920	535
8 KATUS	8020	953	929	772	751	838	987	743	960	755	528
9 BERENDSE	8016	904	849	795	831	819	837	801	884	755	642
10 GORBACHO	7977	953	930	815	822	784	817	762	859	849	597
11 KISELJEV	7949	879	869	792	891	784	938	731	907	762	495
12 GOUGH	7939	756	945	795	831	762	892	874	897	794	479
13 SHERBATI	7927	953	887	643	840	838	892	607	932	781	654
14 GHESSOUR	7905	756	820	773	813	847	827	808	897	807	647
15 AVILOV	7903	712	863	734	925	798	883	758	909	772	559
16 KRATKY	7876	829	909	730	795	939	903	722	859	695	596
17 SCHREYER	7855	953	875	792	804	766	881	795	884	767	458
18 LINKMANN	7849	905	961	763	799	792	962	794	909	665	410
19 THIEMIG	7849	905	774	751	804	889	870	787	894	679	505
20 PERNICA	7844	804	802	675	822	819	870	695	957	721	679
21 STRDODT	7842	932	931	644	769	898	859	710	832	731	536
22 BUGAY	7840	790	794	702	900	952	870	725	859	703	655
23 EVANS	7819	756	780	772	925	792	777	784	874	828	531
24 TSELNOKO	7812	853	832	759	725	842	777	746	832	889	557
25 IVANDV	7812	780	791	711	891	784	881	715	909	842	509
26 JANZENK	7806	864	889	760	891	819	726	773	909	797	378
27 DEMMIG	7804	905	828	765	707	889	938	738	832	701	499
28 SCHULZE	7799	905	816	769	707	929	891	752	909	731	500
29 ANDRES	7794	828	828	612	738	890	937	671	957	736	657
30 GEORGE	7777	780	867	654	769	866	851	626	932	736	696
31 JENNER	7771	804	816	726	957	797	848	774	837	765	547
32 SHOBODA	7769	853	842	701	769	797	797	709	859	834	608
33 APT	7750	828	808	768	743	801	837	749	981	675	560
34 HERBRAND	7743	904	877	743	857	732	903	719	984	703	521
35 TREGUBJE	7733	756	861	736	769	736	827	732	981	749	587
36 KOZAKIEW	7679	780	804	665	788	829	757	653	1052	740	629
37 JACHMIEN	7692	756	806	774	900	762	777	799	832	745	541
38 POLD	7686	828	728	760	813	788	848	774	859	696	592
39 NIKITIN	7680	905	828	751	751	890	817	657	809	677	605
40 ORMANOV	7676	905	725	751	725	938	937	765	920	650	560
41 BRIGHAM	7673	733	767	777	917	699	748	809	1005	739	499
42 HOISCHEN	7663	733	782	712	857	716	848	699	859	856	612
43 WAHAMAKE	7662	756	857	695	813	842	843	744	780	773	564
44 NOVIK	7662	828	814	742	822	740	870	741	909	761	435
45 SAMARA	7651	932	909	604	707	779	837	717	957	704	505
46 SCHOEDEL	7650	828	806	647	715	819	849	722	909	820	536
47 BOGDAN	7651	759	871	722	689	810	799	659	909	765	669
48 DZHUROV	7649	747	798	935	689	792	789	757	909	726	604

2.2

**F16**

TIHLASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= DPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KOPR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLDT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NDNLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 13

SURVO 76: LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: PERUSALOITUS (EI KORRELAATIOTIEDOSTOA)

F2: PERUSALOITUS (KORRELAATIOTIEDOSTO VALMIS)

F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOT

F7: TULOSTUKSEN UUSIMINEN

F8: RESIDUAALIT

F24: RESIDUAALIEN TALLETUS HAVAINTOTIEDOSTOON

MAX SELITTAJIEN LUKUM.=12+VAKIOTERMI,  
KORRELAATIOTIEDOSTOSSA MAX 20 MUUTTUJAA.

STOP  
:

**F1**

LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 M(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIYU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

HAVAINNOT 1 - 20

SELITETTAVA MUUTTUJA (NRO.)? 1 0

PAINOMUUTTUJA? 0

VALITSE SELITTAJAT (1=MUKAAN,0=EI):

100M? 1

PITUUSH? 1

KUULA? 1

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMAINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 20

PAINETAAN NAPPIA F16 (PALUU SURVO-OSAN VALINTAAN).

VALITAAN OSA 13, LINREG

LINREG ILMOITTAÄ KÄYTÖSSÄ OLEVAT F-ALOITUKSET.

ANNETAAN PERUSALOITUS F1.

HAVAINTOTIEDOSTO "KYMMEN" AVATAAN JA SEN RAKENNE ESITELLÄÄN.

VALITAAN SELITETTÄVÄksi MUUTTUJAKSI PISTEET (OLETUSVASTAUS 0 EI KELPAA),  
Ei käytetä painomuuttuja (OLETUSVASTAUS 0 KELPAA).

SELITÄVIKSI MUUTTUJIKSI VALITAAN KAikki KOLME KÄYTÖSSÄ OLEVAA,

HAVAINTOJA EI RAJOITETA (OLETUSVASTAUKSET 1 JA 20 KELPAAVAT).

26

2.3

TIEDOSTO: KYMMEN N= 20 HAVAINNOT SKOHZONE-PERNICA  
LASKETAAN KESKIARVOT:

SKOHZONE	HEIMARK	LE ROY	ZEILBAUE
ZIGERT	BENNETT	BLINJAJE	KATUS
BERENDSE	GORBACHO	KISELJEV	GOUGH
SHERBATI	GHESQUIR	AVILOV	KRATKY
SCHREYER	LINKMANN	THIEMIG	PERNICA

LASKETAAN KORRELAATIOT:

SKOHZONE	HEIMARK	LE ROY	ZEILBAUE
ZIGERT	BENNETT	BLINJAJE	KATUS
BERENDSE	GORBACHO	KISELJEV	GOUGH
SHERBATI	GHESQUIR	AVILOV	KRATKY
SCHREYER	LINKMANN	THIEMIG	PERNICA

TIEDOSTO: KYMMEN N= 20 HAVAINNOT SKOHZONE-PERNICA

MUUTTUJA	KESKIARVOT	HAJONTA
PISTEET	7997.100000	124.295869
100M	841.750000	52.885054
PITUUSH	866.200000	47.731265
KUULA	765.500000	63.466111

KORRELAATIOT 1 2 3

100M 1 1.000-0.121 0.044

PITUUSH 2 -0.121 1.000 0.013

KUULA 3 0.044 0.013 1.000

PISTEET 0.268 0.369 0.295

DET(R)= .9830376372261

MUUTTUJA	REGR.KERROIN	KESKIVIRHE	T	BETA	OSIT.R
100M	0.715520	0.491548	1.45	0.304	0.341
PITUUSH	1.047590	0.544130	1.92	0.402	0.433
KUULA	0.542157	0.406617	1.33	0.276	0.316

VAKID=1 6072.366130 721.770909 8.41

SELITETTYÄN MUUTTUJAN PISTEET YARIANSSI= 15449.46315736 DF= 19

JAAHOSYARIANSSI= 12623.99790101 DF= 16

R=0.558492 R12=0.311902 F= 2.417507625638

STOP F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOT, F8: RESIDUAALIT

: (F3)

PARAMETRIEN

KORRELAATIOT 1 2 3

100M 1 1.000 0.121-0.046

PITUUSH 2 0.121 1.000-0.018

KUULA 3 -0.046-0.018 1.000

VAKIOTERMI -0.632-0.714-0.392

STOP

\*

REGRESSIONALLIN LASKEMINEN ALKAÄ:

HAVAINNOT LÜPIKÄYDÄÄN KAHDESTI.

ENSIMMÄISELLÄ KERRALLA LASKETAAN VAINA MUUTTUJEN KESKIARVOT,  
JOLLOIN HAVINTOARVOT VOIDAAN KESKISTÄÄ JA KORRELAATIOT SAADAAN  
TOISESSA LÄFIAJOSSA LASKETUKSI TARKEMMIN.

KÄYTÄJÄ VOI TARKKAILLA TYÖSKENTELYÄ JA ARVIOIDA AJOAJAN,  
KOSKA OHJELMA TULOSTAA KUVAPUTKELLE KULLOINKIN KÄSITELTÄVÄNÄ  
OLEVAN HAVAINNON NIMEN.

TULOSTUS KUVAPUTKELLE:

27

PAINETAAN NAPPIA F3.

2.4

F8

RESIDUAALIT:

MÄV.NIMI	PISTEET	F	PISTEET - F
SKOHDRÖNE	8206.00000	8051.07612	154.92397327
HEIDMARK	8188.00000	8017.61602	170.38397162
LE ROY	8140.00000	8130.75110	9.24889524
ZEILBAUE	8136.00000	8068.62375	67.37624413
ZIGERT	8134.00000	8082.23816	51.76183351
BENNETT	8121.00000	7970.56840	150.43159711
BLINJAJE	8100.00000	8015.25905	84.74094746
KATUS	8020.00000	7968.65565	51.34434088
BERENDSE	8016.00000	7967.01658	48.98341884
GORDACHO	7977.00000	7994.06359	-17.06359708
KISELJEV	7949.00000	8041.05355	-92.05355922
GOUGH	7938.00000	8035.91437	-97.91437292
SHERBATI	7927.00000	7960.52524	-33.52524725
GHESSOUR	7905.00000	7891.41159	13.58840528
AVILOV	7903.00000	7883.83096	19.16903373
KRATKY	7876.00000	8012.85190	-136.85190052
SCHREYER	7865.00000	8023.31399	-158.31399800
LINKMANN	7849.00000	8035.55381	-186.55381096
THIEMIG	7848.00000	7937.90752	-89.90752581
PERNICA	7844.00000	7853.76854	-9.76854934

R=0.5584824 R12=0.3119026

KOKONAIISVARIANSSI = 15449.46315789 DF= 19

JÄÄNNOSVARIANSSI = 12623.99790146 DF= 16

SELITYSOSUUS=.311902623006

VINOUS=-.1021453309611 HUIPUKKUUS=-.930489013475

DURBIN-WATSON=.5088436988798

STOP

F16

NAPILLA F8 LASKETAAN JA TULOSTETAAN MALLIN RESIDUAALIT.

1  
20  
1

PALATAAN NAPILLA F16 UUDEN SURVO-OSAN VALINTAAN.

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
 5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
 9= TÄULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
 13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
 17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
 VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 5

VALITSE TUNNUSLUVUT: (0=EI LASKETA)  
 KESKIARVO?  
 HAJONTA?  
 VRHIANSSI? 0  
 MINIMIARVO?  
 MAXIMIARVO?  
 SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT/SM  
 F0: TAMA LUETTELO  
 F1: PERUSALOITUS (AINEISTON VALINTA)  
 F2: MUUTTUJIEN VALINTA  
 F3: HAVAINTOJEN VALINTA  
 F4: TUNNUSLUKUJEN LASKEMINEN JA TULOSTUS  
 F5: TULOSTUKSEN UUSIMINEN

STOP  
 : F1  
 SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT/SM  
 AINEISTON JA MUUTTUJIEN VALINTA:  
 HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN  
 SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN  
 M= 4 M(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA  
 KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA  
 HAVAINNOT 1 - 20  
 PAINOMUUTTUJA (NRO.)? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)  
 MUUTTUJIEN VALINTA: PAINA F2.  
 HAVAINTOJEN VALINTA: PAINA F3.  
 TUNNUSLUKUJEN LASKEMINEN: PAINA F4.

STOP  
 :

VALITAAN OSA 5, UNI

VALITAAN KAikki MUUT TUNNUSLUVUT PAITSI VARIANSSI.  
 (VALINTA TAPAHTUU JO TÄSSÄ VAIHEESSA SIITÄ SYYSTÄ, ETTÄ UNI  
 TÄYDENTÄÄ ITSEÄN LASKETTAVIEN TUNNUSLUKUJEN TARPEIDEN MUKAISESTI.  
 NÄIN VÄLTETÄÄN MUUTEN VÄLTTÄMÄTTÖMÄT EHTORAKENTEET, JOTKA HIDASTAISIVAT  
 TOIMINTAA.)

ANNETAAN PERUSALOITUS F1.

AVATAAN TIEDOSTO "KYIMEN".

HAVAINTOJA EI PAINOTETA TUNNUSLUKUJA LASKETTAESSA.

F1

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAAN, 0=EI, A=KAIKKI)  
 PISTEET ?<sub>1</sub> 100M ?<sub>1</sub> PITUUSH ?<sub>1</sub> KUULA ?<sub>1</sub>  
 KÄYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA  
 HAVAINNOT 1 - 20

STOP MUUTTUJAT VALITTU. VALITSE HAVAINNOT: F3  
 : F3

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMAINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 20

HAVAINTOJEN VALINTAEHTOJA VOI KIRJOITTAÄ RIIVEILLE 550-600.

STOP TUNNULUKUJEN LASKEMINEN: F4  
 : F4

AINEISTO: KYMMEN

MUUTTUJISTA: PISTEET 100M PITUUSH

KUULA

LASKETAAN TUNNUSLUVUT:

KESKIARVO	HAJONTA	MINIMIARVO	MAKSIMIARVO
-----------	---------	------------	-------------

ODOTA...

SKOWDRONE*	HEDMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENDISE*	GORBACHOV*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHESSOUR*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMAN*	THIEMIG*	PERNICA*

SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT:

AINEISTO: KYMMEN

HAVAINNOT SKOWDRONE-PERNICA HAVAINTOJA 20

MUUTTUJA:	KESKIARVO	HAJONTA	MINIMIARVO
-----------	-----------	---------	------------

PISTEET: 8206	7997.1	124.29586943	7844
100M: 905	841.75	52.885054102	712
PITUUSH: 951	866.2	47.73126527	774
KUULA: 924	765.5	63.466111969	643

STOP TUNNUSLUVUT LASKETTU. UUSI TULOSTUS: F5

: F15

TULOSTUS PAPERILLE (215)

STOP

VALITAAN ALOITUKSILLA F2 JA F3 KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT.  
 (Nämä vaiheet ovat tässä tapauksessa tarpeettomat, sillä tiedosta "KYMEN" avattaessa kaikki muuttujat ja havainnot ovat jo käytössä.)

VALINTAEHTOJA EI TÄSSÄ TAPAUKSESSA KIRJOITETA.

TUNNUSLUVUT LASKETAAN ALOITUksella F4.

HAVAINTOAINEiston läpiänti näky kuvaputkelta.  
 Havainnot, jotka tulevat mukaan varustetaan tähellä,  
 koska valintaehtoja ei ole käytössä, kaikki havainnot ovat mukana.

TULOSTUS KUVAPUTKELLE:

NAPILLA F15 VALITAAN TULOSTUSLAITTEEKSI KIRJOITIN.

: F5

SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT:  
AINEISTO: KYMMEN  
HAVAINTONOT SKDURONE-PERNICA HAVAINTOJA 20

UUSITAAN TULOSTUS ALOITUKSELLA F5.

KOSKA PAPERILLA ON ENEMÄN TILAA, TULOSTUSASU ON LEVEÄMPI.

MUUTTUJA:	KESKiarvo	Hajonta	Minimiarvo	Maksimiarvo
PISTEET:	7997.1	124.29586943	7844	8206
100M:	841.75	52.885054102	712	905
PITUUSH:	866.2	47.73126527	774	951
KUULA:	765.5	63.466111969	643	924

STOP TUNNUSLUVUT LASKETTU. UUSI TULOSTUS: F5

: F15  
TULOSTUS KUVARUUTUUN (005)

STOP

: F16

TILOSTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= DSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? Z

HAVAINTOAINEISTON LAJITTELU JA JARJESTYSTUNNUSLUVUT/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: PERUSALOITUS

F2: HAVAINTOAINEISTON RAJOITTAMINEN

F3: LAJITTELU (TEHTAVA ENNEN ALOITUKSIA F4,F5,F6)

F4: MEDIAANI, KVARTIILIT, MAX. JA MIN.ARVO, FRAKTIILIT

F5: FREKVENSSEIJAKAUMA

F6: AINEISTON TULOSTUS SUURUUSJARJESTYKSESSA

STOP

: F1

AINEISTON JA ANALYSOITAVAN MUUTTUJAN VALINTA  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 M(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIYU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

HAVAINTON 1 - 20

ANALYSOITAVA MUUTTUJA (NRO.)? 4

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN: F2

STOP

:

SIIRRETÄÄN TULOSTUS TAKAISIN KUVAPUTKEILLE NAPILLA F15.

PALATAAN TAKAISIN UUDEN SURVO-OSAN VALINTAAN NAPILLA F16.

VALITAAN OSA 7, SORT.

ANNETAAN PERUSALOITUS F1.

VALITAAN ENTINEN HAVAINTOTIEDOSTO.

OTETAAN KUULA ANALYSOITAVAKSI MUUTTUJAKSI.

HAVAINTOJA EI RAJOITETA (ALOITUSTA F2 EI SIIS KÄYTETÄ).

F3  
LAJITTELU MUUTTUJAN 4 SUHTEEN ALKAA:  
LAJITELTAVAT HAVAINEHOT: 1 - 20  
HAVAINEHOT HAETAAN LEVYLTA...  
VARSINAINEN LAJITTELU ALKAA...  
AINEISTO LAJITELTU.

STOP

: F4

AINEISTO: KYMMEN MUUTTUJA: KUULA

HAVAINEHOT: 1 - 20

AINEISTO SUURUUSJÄRJESTYKSESSÄ:

TULOSTETAAN HAVAINEHOT, JOIDEN JÄRJESTYSNUMEROT OVAT R1-R2.

R1? 1

R2? 20

1	SHERBATI	643
2	BENNETT	647
3	PERHICA	675
4	SKOWRONE	725
5	KRATKY	730
6	AVILOV	734
7	THIEMIG	751
8	LINKMANN	763
9	KATUS	772
10	GHESSOUR	773
11	SCHREYER	782
12	BLINJAJE	785
13	KISELJEV	792
14	ZEILBAUE	793
15	BERENDSE	795
16	GOUGH	798
17	LE ROY	799
18	HEDMARK	814
19	GORBACHO	815
20	ZIGERT	924

STOP

: F4

AINEISTO: KYMMEN MUUTTUJA: KUULA

HAVAINEHOT: 1 - 20

FRAKTIILI:

MEDIAANI: P=0.5, ALAKVARTIILI: P=0.25, YLAKVARTIILI: P=0.75

MIN.HAVAINTOARVO: P=0, MAX.HAVAINTOARVO: P=1

P? 0.5

MEDIAANI= 773 HAVAINNOSSA GHESSOUR

P? .25

ALAKVARTIILI= 730 HAVAINNOSSA KRATKY

P? .75

YLAKVARTIILI= 795 HAVAINNOSSA BERENDSE

P? .9

FRAKTIILI(.9)= 814 HAVAINNOSSA HEDMARK

P? ~~RESET~~

READY

:

LAJITELLAAN AINEISTO SUURUUSJÄRJESTYKSEEN MUUTTUJAN KUULA SUHTEEN.

TULOSTETAAN AINEISTO SUURUUSJÄRJESTYKSESSÄ ALOITUKSELLA F6.

LASKETAAN JOITAKIN JÄRJESTYSTUNNUSLUKUJA ALOITUKSELLA F4.

KYSELY KESKEYTETÄÄN PAINAMALLA NAPPIA RESET OHJAUSPÖYDÄSSÄ.

(FS)

AINEISTO: KYMMEN MUUTTUJA: KUULA  
HAVAIIHNOST: 1 - 20

FREKVENSIJAKAUMA:

FREKVENSIJAKAUMA LASKETAAN LUOKITETUSTA AINEISTOSTA, JOSSA  
LUOKKIEN YLARAJAT OVAT A, A+S, A+2S,..., B.

A? 700

S? 100

B? 1000

LUOKAN YLARAJA	FREKV.	SUHT.FREKV.	SUMMAFREKV.
700.0000	3	0.150	0.150
800.0000	14	0.700	0.850
900.0000	2	0.100	0.950
1000.0000	1	0.050	1.000

STOP

: F16

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 6

SURVO 76: KORRELATIO-OHJELMA/SM

F1: PERUSALOITUS

F2: TULOSTUKSEN UUSIMINEN

F3: KORRELATIONMatriisin Talletus LEVYILLE

F4: KORRELATIONMatriisin Haku LEVYLTA

HAVAIIINTOJEN VALINTAEHTOJA VOI SIJOITTAÄ RIVEILLE 450-500.

STOP

: F1

SURVO 76: KORRELATIO-OHJELMA/SM

HAVAIIINTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 N(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIYU= 20 HAVAIIINTOA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA  
 KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA

HAVAIIHNOST 1 - 20

PAINOMUUTTUJA (NRO.)? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAAN,0=EI,A=KAIKKI)

PISTEET ?1 100M ?1 PITUUSH ?1 KUULA ?1

KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA

HAVAIIHNOST 1 - 20

HAVAIIINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMAISEN HAVAIIINTO? 1

VIIMEISEN HAVAIIINTO? 20

MUODOSTETAAN VIELÄ MUUTTUJAN KUULA LUOKITETTU FREKVENSIJAKAUMA  
ALOITUKSELLA F5.

VALITAAN UUSI SURVO-OSA.

VALITAAN KORR.

VALINTAEHTOJA EI KÄYTETÄ.

ANNETAAN PERUSALOITUS F1.

KÄYTETÄÄN JATKUVASTI SAMAA AINEISTOA.

EI PAINOMUUTTUJAA.

KAikki MUUTTUJAT MUKAAN.

KAikki HAVAIIHNOST MUKAAN.

LASKETAAN KESKIAVOT: (TAHDELLA \* MERKITYT HAVAANNOT MUKAAN)

SKOWRONE*	HEIMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENISE*	GORBACHOV*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHEQUIRE*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMANN*	THIEMIG*	PERNICA*

LASKETAAN KORRELATIOT:

SKOWRONE*	HEIMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENISE*	GORBACHOV*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHEQUIRE*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMANN*	THIEMIG*	PERNICA*

1 TIEDOSTO: KYMMEN HAVAANNOT 1 - 20 HAVAINTOJA 20

KESKIAVOT JA HAJONNAT

PISTEET	7997.1000	124.2959
100M	841.7500	52.8850
PITUUSH	866.2000	47.7312
KUULA	765.5000	63.4661

KORRELATIONMATRIXI

	PISTEE	100M	PITUUS	KUULA
PISTEET	1.000	0.268	0.369	0.295
100M	0.268	1.000	-0.121	0.044
PITUUSH	0.369	-0.121	1.000	0.013
KUULA	0.295	0.044	0.013	1.000

STOP KORRELATIOT LASKETTU. UUSI TULOSTUS: F2, TALLETTUS F3

: F2

KORRELATIONMATRIXIIN TALLETTUS LEVYLLE:

MIIHIN TIEDOSTOON MATRIXIINI TALLETTETAAN? KORR15

ONKO TIEDOSTO UUSI(<0>) VAI VANHA(<1>)? 0

PERUSTETAAN UUSI KORRELATIOTIEDOSTO: KORR15

MONELLEKO MUUTTUJALLE VARATAAN TILAA KORRELATIOTIEDOSTOSSA? 15

STOP KORRELATIONMATRIXI TALLETTETTU.

:

KORRELATIONMATRIXIIN LASKEMINEN ALKA:

HAVAANNOT KÄYDÄÄN LÄPI KAHDESTI.

ENSIMMÄISELLÄ KERRALLA LASKETAAN VAIN MUUTTUJEN KESKIAVOT, JOLLOIN HAVAINTOAVOT VOIDAAN KESKISTÄÄ JA KORRELATIOT SAADAAN TOISESSA LÄPIAJOSSA LASKETUKSI TARKEMMIN,

TOIMINNAN AIKANA OHJELMA TULOSTAA KUVAPUTKELLE KULLOINKIN KÄSITELTÄVÄNÄ OLEVAN HAVAINNON NIMEN.

TULOSTUS KUVAPUTKELLE:

KORRELATIONMATRIXI TALLETTETAAN DATALEYVILLE ALOITUKSELLA B3. TÄTÄ VARTEN PERUSTETAAN UUSI KORRELATIOTIEDOSTO "KORR15", JOHON VARATAAN TILAA 15 MUUTTUWALLE.

F16

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
 5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
 9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
 13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
 17= ANDVA 18= HISTO 19= FAKTA  
 VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 13

SURVO 76: LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM  
 F0: TAMA LUETTELO  
 F1: PERUSALOITUS (EI KORRELAATIOTİEDOSTOA)  
 F2: PERUSALOITUS (KORRELAATIOTİEDOSTO VALMIS)  
 F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOIT  
 F7: TULOSTUKSEN UUSIMINEN  
 F8: RESIDUAALIT  
 F24: RESIDUAALIEN TALLETUS HAVAINTOTIEDOSTOON

MAX SELITTAJIEN LUKUM.=12+VAKIOTERMI,  
 KORRELAATIOTİEDOSTOSSA MAX 20 MUUTTUJAA.

STOP

: F2

LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM  
 KORRELAATIOTİEDOSTOM NIMI? KORR15  
 KORRELAATIOTİEDOSTOSSA KORR15 ON MUUTTUJAT:

X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH X( 4 )=KUULA

SELITETTAVA MUUTTUJA (NRO.)? 1 0  
 VALITSE SELITTAJAT (1=MUKAAN,0=EI):

100M? 1

PITUUSH? 0 1

KUULA? 1

KORRELAATIOTİEDOSTO: KORR15

TİEDOSTO: KYMMEN N= 20

MUUTTUJA	KESKIARVO	HAJONTA
PISTEET	7997.100000	124.295869
100M	841.750000	52.885054
KUULA	765.500000	63.466111

KORRELAATIOIT 1 2

100M 1 1.000 0.044

KUULA 2 0.044 1.000

PISTEET 0.269 0.295

DET(R)= .999020329516

MUUTTUJA	REGR.KERROIN	KESKIVIRHE	T	BETA	OSIT.R
100M	0.600223	0.525291	1.14	0.255	0.267
KUULA	0.556753	0.437715	1.27	0.284	0.294
VAKIO=1	7065.667633	543.441945	13.00		

SELITETTAVAN MUUTTUJAN PISTEET VARIANSSI= 15449.46315736 DF= 19  
 JAANNOSVARIANSSI= 14633.89330624 DF= 17  
 R=0.390507 R12=0.152495 F= 1.529449916309

STOP F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOIT, F8: RESIDUAALIT

VALITAAN OSA 13, LINREG.

ANNETAAN PERUSALOITUKSENNA F2, SILLÄ TARKOITUksENA ON LASKEA  
 REGRESSIONALLEJA VALMIIN KORRELAATIOTİEDOSTON "KORR15" AVULLA.

VALITAAN SELITETTÄVÄksi MUUTTUJAKSI PISTEET.

SELITÄJIKSI OTETAAN 100M JA KUULA.

TULOSTUS KUVAPUTKELLE:

F2

LITERARINEN REGRESSIDANALYysi/SM

KORRELATIOTIEDOSTON NIMI?

KORRELATIOTIEDOSTOSSA KORR15 ON MUUTTUJAT:

X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH X( 4 )=KUULA

SELITETTAVA MUUTTUJA (NRO.)? 1

VALITSE SELITTAJAT (1=MUKAAN,0=EI):

100M? 1

PITUUSH? 1

KUULA? 1

KORRELATIOTIEDOSTO: KORR15

TIEDOSTO: KYMMEN N= 20

MUUTTUJA	KESKiarvo	HAJDONTA
PISTEET	7997.100000	124.295969
100M	841.750000	52.895954
PITUUSH	866.200000	47.731265
KUULA	765.500000	63.466111

KORRELATIOT 1 2 3

100M 1 1.000 -0.121 0.044

PITUUSH 2 -0.121 1.000 0.013

KUULA 3 0.044 0.013 1.000

PISTEET 0.269 0.369 0.295

DET(R)= .9830376372261

MUUTTUJA	REGR.KERROIN	KESKIVIRHE	T	BETA	OSIT.R
100M	0.715520	0.491548	1.45	0.304	0.341
PITUUSH	1.047590	0.544130	1.92	0.402	0.433
KUULA	0.542157	0.406617	1.33	0.276	0.316

VAKIO=1 6072.366130 721.770909 8.41

SELITETTAVAN MUUTTUJAN PISTEET VARIANSSI= 15449.46315736 DF= 19

JÄÄNNÖSVARIANSSI= 12623.99790101 DF= 16

R=0.559492 R12=0.311902 F= 2.417507625638

STOP F3: PARAMETRIEN KORRELATIOT, F8: RESIDUAALIT

F10

TILOSTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= DSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UHI	6= KDR	7= SDRT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)?

LASKETAAN UUSI MALLI:

MALLI ON SAMA, JOKA LASKETTIIN ALUSSA SUORAAN HAVAINTOAINEISTOSTA.

Poistutaan REGRESIO-OHJELMasta,

SURVO-KESKUSTELU 3 (HAVAINTOTIEDOSTON MUOKKAUSTA)

:CLEAR

READY

:LOAD DCF "SURVO"

:RUN

1 TILASTOLLINEN TIETOJEN KASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
1= OSAT 2= DFAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
5= UNI 6= KORR 7= SDRT 8= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NOHLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 3

SURVO 76: HAVAINTOJEN TALLETUS, KORJAUS JA TULOSTUS/SM  
F1: UUDEN HAVAINTOTIEDOSTON PERUSTAMINEN  
F2: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (HAVAINTOVEKTOREITTAIN)  
F3: AINEiston TARKASTAMINEN JA MUUNTAMINEN  
F4: UUSIEN MUUTTUJIEN NIMEAMINEN  
F5: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (UUSIEN MUUTTUJIEN OSalta)  
F6: AINEiston TULOSTUS  
F7: MUUTTUJATTRANSFORMAATIOID F23:LAG-OPEERAATIOID  
F8: TIEDOSTON NIMEN MUUTTAMINEN  
F9: MUUTTUJANIMIEN MUUTTAMINEN  
F10:AINEiston SUPISTAMINEN

STOP  
:(3)

HAVAINTOAINEiston TARKASTUS JA KORJAUS:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 M(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH

X( 4 )=KUULA

KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

HAVAINNON NUMERO < 1 >?

NRO : NIMI PISTEET 100M PITUUSH

KUULA

1 : SKDRONE 8206 653 931

725 MUUTOKSET MAPILLA C, MUUTEN RETURN

TÄHTÄVÄÄ ON LAJENTAA TIEDOSTO "KYMMEN" TÄYTEEN LAAJUUTEENSA LISÄÄMÄLLÄ SIIHEN VAIHEITTAIN LOPUT MUUTTUJAT JA HAVAINNOT JA YHDISTÄMÄLLÄ SIIHEN TCIESTÄ HAVAINTOTIEDOSTOSTA "K2" SAATAVAT KILPAILIJOIDEN PERUSTA JA PAINOA KOSKEVAT TAUSTATIEDOT. NÄILLE TAUSTAMUUTTIWILLE TEKÖÄN MÖS MARI MUUTTUJATTRANSFORMAATIOA.

SURVO OTETAAN KÄYTÖÖN LEVYLÄ,

VALITAAN HAVIN.

Aloitusella B TARKASTELLAAN TIEDOSTON "KYMMEN" NYKYISTÄ SISÄLTÖÄ.

ELLEI TOISIN ILMOITETA, ON PAINETTU PELKKÄ RETURN.

HAVAINNON NUMERO < 2 >? 10

NRO : NIMI - PISTEET 100M  
KUULA  
10 : GORBACHO 7977 853  
815  
MUUTOKSET NAPILLA C, MUUTEN RETURN C  
VALITSE: 1=KAIKENLAJiset KORJAUKSET MAHDOLLISIA  
2=VAIN JOITAKIN MUUTTUJIA KORJATAAN

? 1  
HAVAINNON NIMI=GORBACHO UUSI NIMI?  
HAVAINNON NRO.= 10 UUSI NRO.?

PISTEET= 7977 PISTEET? 7970  
100M= 853 100M?  
PITUUSH= 830 PITUUSH? 835

KUULA= 815 KUULA?  
HAVAINNON NUMERO < 11 >? 10

NRO : NIMI - PISTEET 100M  
KUULA  
10 : GORBACHO 7970 853  
815

MUUTOKSET NAPILLA C, MUUTEN RETURN C  
HAVAINNON NIMI=GORBACHO UUSI NIMI?  
HAVAINNON NRO.= 10 UUSI NRO.?  
PISTEET= 7970 PISTEET? 7977  
100M= 853 100M?  
PITUUSH= 835 PITUUSH? 830  
KUULA= 815 KUULA?  
HAVAINNON NUMERO < 11 >? 40

STOP MAHDOTON HAV.NRO

: FH

UUSIEN MUUTTUJIEN NIMEAMINEN:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M= 4 N(MAX)=20 N= 20 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X< 1 >=PISTEET X< 2 >=100M X< 3 >=PITUUSH

X< 4 >=KUULA

KAYTOSSA: X< 1 >=PISTEET X< 2 >=100M X< 3 >=PITUUSH

X< 4 >=KUULA

HAVAINNOT 1 - 20

MONTAKO UUTTA MUUTTUJAA? 2

UUSIEN MUUTTUJIEN NIMET:

MUUTTUJA 5 ? KORKEUS

MUUTTUJA 6 ? 400M

MUUTTUJA 7 ? ALDAT

MUUTTUJA 8 ? KIEKKO

MUUTTUJA 9 ? SEIVAS

MUUTTUJA 10 ? KEIHAS

MUUTTUJA 11 ? 1500M

STOP

UUSIEN MUUTTUJIEN ARVOT VOIDAAN ANTAA ESIM. ALDITUksella F5.

TEHDÄÄN HAVAIINTOON 10 MUUTAMIA "KORJAUSTA".

PAINETAAN NAPPIA C.

TARJOLLA ON KAKSI KORJAUSTAPAA, JOISTA JÄLKIMMÄINEN MAHDOLLISTAA MUUTOSTEN RAJOITTAMISEN VAIN HALUTTUIHIN MUUTTUJIIN.  
TÄSSÄ VALITAAN KUITEMINKIN LAAJEMPI KORJAUSMAHDOLLISUUS 1.

VASTAAMATTOMUUS MERKITSEE LUONNOLLISESTI ENTISEN ARVON SÄILYmistÄ.

PALATAAN UDELLEEN SAMAAN HAVAIINTOON JA "KORJATAAN TAKAISIN".

Nimetään loput kymmenottelun lajimuuttuista.

F5

HAVAINTOJEN ANTAMINEN MUUTTUJITTAIN:  
HAVAITTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN  
SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

N=11 H(MAX)=20 N= 20 H(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOJA  
MUUTTUJAT: XC(1)=PISTEET XC(2)=100M XC(3)=PITUUSH  
XC(4)=KUULA XC(5)=KORKEUS XC(6)=400M XC(7)=AIDAT  
XC(8)=KIEKKO XC(9)=SEIVAS XC(10)=KEIHAS XC(11)=1500M  
  
KÄYTÖSSÄ: XC(1)=PISTEET XC(2)=100M XC(3)=PITUUSH  
XC(4)=KUULA XC(5)=KORKEUS XC(6)=400M XC(7)=AIDAT  
XC(8)=KIEKKO XC(9)=SEIVAS XC(10)=KEIHAS XC(11)=1500M

HAVAINTNOT 1 - 20

ENSIMMÄISEN TALLETTETTAVAN HAVAINNON NRO. (1)?  
TALLETTETTAVAT MUUTTUJAT (0=EI TALLETTETA)

PISTEET? 0 1  
100M? 0 1  
PITUUSH? 0 1  
KUULA? 0 1  
KORKEUS? 1  
400M? 1  
AIDAT? 0 1  
KIEKKO? 0 1  
SEIVAS? 0 1  
KEIHAS? 0 1  
1500M? 0 1  
HAV.NRO= 1 HAV.NIMI=SKOWRONE  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 857  
400M= 0 400M? 838

HAV.NRO= 2 HAV.NIMI=HEDMARK  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 769  
400M= 0 400M? 833  
HAV.NRO= 3 HAV.NIMI=LE ROY  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 779  
400M= 0 400M? 838  
HAV.NRO= 4 HAV.NIMI=ZEILBAUE  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 865  
400M= 0 400M? 825  
HAV.NRO= 5 HAV.NIMI=ZIGERT  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 857  
400M= 0 400M? 788

HAV.NRO= 6 HAV.NIMI=BENNETT  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 779  
400M= 0 400M? 938  
  
HAV.NRO= 19 HAV.NIMI=THIEMIG  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 804  
400M= 0 400M? 889  
HAV.NRO= 20 HAV.NIMI=PERNICA  
KORKEUS= 0 KORKEUS? 822  
400M= 0 400M? 819

STOP LISAHAVAINNOT ANNETTAVA ALKITUKSELLA F2.  
3

F2

HAVAINTOJEN ANTAMINEN:  
HAVAITTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN  
SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

N=11 H(MAX)=20 N= 20 H(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOJA  
MUUTTUJAT: XC(1)=PISTEET XC(2)=100M XC(3)=PITUUSH  
XC(4)=KUULA XC(5)=KORKEUS XC(6)=400M XC(7)=AIDAT  
XC(8)=KIEKKO XC(9)=SEIVAS XC(10)=KEIHAS XC(11)=1500M  
  
KÄYTÖSSÄ: XC(1)=PISTEET XC(2)=100M XC(3)=PITUUSH  
XC(4)=KUULA XC(5)=KORKEUS XC(6)=400M XC(7)=AIDAT  
XC(8)=KIEKKO XC(9)=SEIVAS XC(10)=KEIHAS XC(11)=1500M

HAVAINTNOT 1 - 20

ANNA HAVAINTOARVOT 21  
HAVAINNON NIMI? STROOT JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)

PISTEET? 7842 7844  
100M? 932 804  
PITUUSH? 881 802  
KUULA? 644 675  
KORKEUS? 769 822  
400M? 898 819  
AIDAT? 0  
KIEKKO? 0  
SEIVAS? 0  
KEIHAS? 0  
1500M? 0

ANNA HAVAINTOARVOT 22

HAVAINNON NIMI? BUGAY JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)

PISTEET? 7840 7842  
100M? 700 932  
PITUUSH? 794 881  
KUULA? 702 644  
KORKEUS? 900 769  
400M? \*4 898  
100M? 730 700  
PITUUSH? 794  
KUULA? 702  
KORKEUS? 900  
400M? 852 898  
AIDAT? 0  
KIEKKO? 0  
SEIVAS? 0  
KEIHAS? 0  
1500M? 0

ANNA HAVAINTOARVOT 49

HAVAINNON NIMI? DZHUROV JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)

PISTEET? 7649 7651  
100M? 747 759  
PITUUSH? 792 871  
KUULA? 835 722  
KORKEUS? 689 689  
400M? 792 810  
AIDAT? 0  
KIEKKO? 0  
SEIVAS? 0  
KEIHAS? 0  
1500M? 0

ANNA HAVAINTOARVOT 49

HAVAINNON NIMI? JOS HALUAT LOPETTAA, PAINA . (PISTE)

ANNETAAN 6 ENSIMMÄISEN MUUTTUJAN ARVOT  
HAVAINTOJEN 21-48 OSALTA,

OLETETAAN TÄMÄN JÄLKEEN TIEDOSTO "KYMMEN"  
TÄYDENNETYKSI MYÖS MUUTTUWIEN 7-11  
JA KAIKKIEN HAVAINTOJEN OSALTA,

F6

HAVAINTOAINESTON TULOSTUS  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? K2

KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO K2

M= 2 N(MAX)= 2 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 60 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X(1)=PITUUS X(2)=PAINO  
KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAA, 0=EI, A=KAikki)  
PITUUS ?1 PAINO ?1

KAYTOSSA: X(1)=PITUUS X(2)=PAINO  
HAVAINNOT 1 - 49

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:  
ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1  
VIIMEINEN HAVAINTO? 10 49  
SURVO 76-HAVAINTOTIEDOSTO: K2  
M= 2 N= 48

NRO : NIMI PITUUUS  
1 : SKOWDRONE 184  
2 : HEIDMARK 195  
3 : LE ROY 191  
4 : ZEILBAUE 192  
5 : ZIGERT 193  
6 : BENNETT 173  
7 : BLINAJAE 190  
8 : KATUS 194  
9 : BERENDSE 199  
10 : GORBACHO 195

PAINO  
91  
99  
99  
94  
195  
69  
90  
91  
89  
97

TULOSTETAAN NAPILLA F6 TIEDOSTON "K2"  
10 ENSIMMÄISTÄ HAVAINTOA.  
(TÄÄN TIEDOSTO OLETETAAN AIKAISEMIN  
MUODOSTETUKSI.)

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 4

SURVO 76: HAVAINTOTIEDOSTOJEN MUUNTAMINEN JA YHDISTAMINEN/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: AINEISTON SIIRTO UOTEEN TIEDOSTOON

F2: AINEISTOJEN YHDISTAMINEN (SAMAT HAVAINNOT)

F3: AINEISTOJEN YHDISTAMINEN (SAMAT MUUTTUJAT)

JOS AIOT KAYTTAA TIEDOSTOJEN YHDISTAMISESSA  
ERI LEVYILLA OLEVIA AINEISTOJA,  
POISTA Nyt SURVO 76-LEVY TILAPAIESTI JA  
ASETA TILALLE TOINEN DATALEVYSTASI.

STOP

: F2

AINEISTOJEN YHDISTAMINEN (SAMAT HAVAINNOT):

TIEDOSTO, JOSTA OTETAAN TIETOA:

VASEN(F) VAI DIKEA(R) LEVY? R

TIEDOSTON NIMI? K2

SURVO 76 TIEDOSTO K2

M= 2 N(MAX)= 2 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 60 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X(1)=PITUUS X(2)=PAINO

TIEDOSTO K2 ON AVATTU.

TIEDOSTO, JOHON SIIRRETAAN TIETOA:

VASEN(F) VAI DIKEA(R) LEVY? R

TIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M=13 N(MAX)=20 N= 49 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X(1)=PISTEET X(2)=100M X(3)=PITUUSH

X(4)=KUULA X(5)=KORKEUS X(6)=400M X(7)=AIDAT

X(8)=KIEKKO X(9)=SEIVAS X(10)=KEIHAS X(11)=1500M

X(12)=PITUUS X(13)=PAINO

TIEDOSTO KYMMEN ON AVATTU.

ON VALITTU SURVO-OSA HAVIN2, JONKA  
ALOITUKSELLA F2 SIIRRETÄÄN MUUTTUJEN  
PITUUS JA PAINO HAVAINTÖÄRVOT  
TIEDOSTosta "K2" TIEDOSTOON "KYMMEN".  
KÄSITELTÄVÄT TIEDOSTOT VOIVAT OLLA  
ERI LEVYILLÄ. TÄSSÄ TAPAUKSESSA NE  
OVAT SAMALLA DATALEVYLLÄ.

STOP

: F4

UUSIEN MUUTTUJEN NIMEAMINEN:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

NIMETÄÄN ALOITUKSELLA F4 TIEDOSTOON  
"KYMMEN" TIEDOSTON "K2" MUUTTUJAT  
K2 SIIRTÄMISTÄ VARTEN.

M=11 N(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X(1)=PISTEET X(2)=100M X(3)=PITUUSH

X(4)=KUULA X(5)=KORKEUS X(6)=400M X(7)=AIDAT

X(8)=KIEKKO X(9)=SEIVAS X(10)=KEIHAS X(11)=1500M

X(12)=PITUUS X(13)=PAINO

KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

MONTAKO UUTTA MUUTTUJAA? 2

UUSIEN MUUTTUJEN NIMET:

MUUTTUJA 12 ? PITUUUS

MUUTTUJA 13 ? PAINO

STOP

UUSIEN MUUTTUJEN ÄRVOT VOIDAAN ANTAA ESIM. ALOITUKSELLA F5.

: F16

TIEDOSTUSTA K2 TIEDOSTOON KYMEN SIIRRETTAVAT MUUTTUJAT:  
(0=EI SIIRRETA)

PITUUS?

PAINO?

ENSIMMAINEN TAYDENNETTAVA HAVAINTO TIEDOSTOSSA KYMMEN

NRO.? 1

VIIMEINEN TAYDENNETTAVA HAVAINTO (NRO.)? 49

HAVAINTOA SKYDRONE ETSITAAN TIEDOSTOSTA K2

SKYDRONE HAETTU

1 : SKYDRONE	2 : HEDMARK	3 : LE ROY	4 : ZEILBAUE
5 : ZIGERT	6 : BENNETT	7 : BLINJAJE	8 : KATUS
9 : BEFENDSE	10 : GORBACHO	11 : KISELJEV	12 : GOUGH
13 : SHERBATTI	14 : GHEESQUIR	15 : AVILOV	16 : KRATKY
17 : SCHREYER	18 : LINKMANN	19 : THIEMIG	20 : PERNICA
21 : STROOT	22 : BUGAY	23 : EVANS	24 : TSELINOKO
25 : IVANOV	26 : JANCZENK	27 : DEMMIG	28 : SCHULZE
29 : AMORES	30 : GEORGE	31 : JENNER	32 : SWOBODA
33 : APT	34 : HERBRAND	35 : TREGUBJE	36 : KOZAKIEW
37 : JACHMIEN	38 : POLO	39 : NIKITIN	40 : ORMANOV
41 : BRIGHAM	42 : HOISCHEN	43 : WANAMAKE	44 : NOVIK
45 : SAMARA	46 : SCHOEBEL	47 : BOGDAM	48 : DZHUROV

STOP AINEISTOT YHDISTETTY

: F16

MUISTITHAN PALAUTTAÄ SURVO 76-LEVYN PAIKALLEEN?

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= DPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANDVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 3

SURVO 76: HAVAINTOJEN TALLETUS, KORJAUS JA TULOSTUS/SM

F1: UUDEN HAVAINTOTIEDOSTON PERUSTAMINEN

F2: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (HAVAINTOVEKTOREITTAIN)

F3: AINEiston TARKASTAMINEN JA MUUNTAMINEN

F4: UUSIEN MUUTTUJIEN NIMEAMINEN

F5: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (UUSIEN MUUTTUJIEN OSalta)

F6: AINEiston TULOSTUS

F7: MUUTTUJATRANSFORMAATIOIT F23:LAG-OPEERAATIOIT

F8: TIEDOSTON NIMEN MUUTTAMINEN

F9: MUUTTUJANIIMIEN MUUTTAMINEN

F10: AINEiston SUPISTAMINEN

STOP

:

HAVIN2 EDELLYTTÄÄ HAVAINTOJEN NIMET SAMOIKSI YHDISTETTÄVIEN HAVAINTOJEN OSalta.

HAVAINTOJEN SIIRTYMÄSTÄ VOI SEURATA KUVAPUTKELTA,

PALATAAN UUDELLEEN OSAAN HAVIN.

F4

UUSIEN MUUTTUJEN NIMEAMINEN:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M=13 N(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOJA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=109M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
 X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
 X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAINO

KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

MONTAKO UUTTA MUUTTUJAA? 3

UUSIEN MUUTTUJEN NIMET:

MUUTTUJA 14 ? PIT\*PIT

MUUTTUJA 15 ? PNO\*PNO

MUUTTUJA 16 ? PIT\*PNO

STOP

UUSTEN MUUTTUJEN ARVOT VOIDAAN ANTAA ESIM. ALOITUKSELLA F5.

:F5

MUUTTUJATTRANSFORMAATIOIT:

MAHDOLLISET UUDET MUUTTUJAT ON ENSIM NIMETTAVA ALOITUKSELLA F4.  
 TRANSFORMOINTIKASKYT ON SIJOITETTAVA RIVEILLE 750-800.

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN RESET

READY

:LIST 750,300

750 REM .....

760 REM .... TRANSFORMOINTIKASKYT RIVEILLE 750-800

770 REM .... ESIH. 750 X(6)=X(1)+X(3)

780 REM .... 760 X(7)=LOG(X(2))

790 REM .... 770 X(8)=J:REM X(8)=HAVAINNON NRO.

800.FEM .....

:CLEAR F750,300

:750 X(14)=X(12)\*X(12)

:760 X(15)=X(13)\*X(13)

:770 X(16)=X(12)\*X(13)

:F4

MUUTTUJATTRANSFORMAATIOIT:

MAHDOLLISET UUDET MUUTTUJAT ON ENSIM NIMETTAVA ALOITUKSELLA F4.  
 TRANSFORMOINTIKASKYT ON SIJOITETTAVA RIVEILLE 750-800.

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M=16 N(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOJA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
 X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
 X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAINO X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PNE  
 X( 16 )=PIT\*PNO  
 KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
 X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
 X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAINO X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PNE  
 X( 16 )=PIT\*PNO

HAVAINNOT 1 - 48

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMAINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 48

KOSKA SAATTAA OLLA MIELENKIINTOISTA TUTKIA URHEILUSUORITUSTEN  
 RIIPPUUUTTA TAUSTA-MUUTTUJISTA ESIM. KVADRAATTISEN MALLIN AVulla,  
 TEHDÄÄN MUUTTUVILLE PITIUS JA PAINO ERÄITÄ TRANSFORMAATIOITA.  
 TÄTÄ VARTEN MÄÄRITELLÄÄN ENSIN TARVITTAVAT MUUTTUJANIMET.

ANNETAAN MUUTTUJATTRANSFORMAATIOALOITUS F7.

MUUTTUJAT ON NIMETTY, MUTTA MUUNNOKSÄKYJÄ EI OLE LISÄTTY OHJELMAAN.  
 TÄMÄN VUOKSI AJO KESKEYTETÄÄN PAINAMALLA NAPPIA RESET.

LISTATAAN KUVAPUTKELLE RIVIT 750-800 HAVIN-OHJELMASTA.

NAILLÄ RIVEILLÄ ON HUOMAUTUSTEN MUODossa ESIMERKEJÄ MAHDOLLISISTA  
 MUUNNOKSÄKYISTÄ.

RIVIT 750-800 POISTETAAN, (EI VÄLTTÄMÄTÖNTÄ, SILLÄ RIVEILLÄ ON VAIN  
 HUOMAUTUSKÄKYJÄ REM.)

RIVEILLE 750,760 JA 770 KIRJOITETAAN TARVITTAVAT TRANSFORMOINTIKASKYT.

ALOITUS F7 ANNETAAN UDELLEEN JA Nyt VOIDAAN JATKAÄ, SILLÄ KAikki  
 ALKUVALMISTELUT ON TOTEUTETTU.

TRANSFORMAATTI: ALKA...

SKOURNE	HEIMARK	LE ROY	ZEILBAUE
ZIGERT	BENNETT	BLINJAJE	KATUS
BERENDSE	GORBACHO	KISELJEV	GOUSH
SHERBATI	GHESQUIR	AVILOV	KRATKY
SCHREYER	LINKHANN	THIEMIG	PERNICA
STROOT	BUGAY	EVANS	TSELNOKO
IVANOV	JANCZENK	DEMIG	SCHULZE
HIDRES	GEORGE	JENNER	SWOBODA
APT	HERIBRAND	TREGUBJE	KOZAKIEH
JACHTEN	POLD	NIKITIN	ORMANDOV
BRIGHAM	HOISCHEN	WANAMAKE	NOVIK
CAMARA	SCHOEBEL	BOGDAN	DZHUROV

STOP TRANSFORMAATIOIT SUORITETTU.

: (F4)

HAVAINTOAINEISTON TARKASTUS JA KORJAUS:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYNMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M=16 N(MAX)=20 N= 49 N(MAX)= 50 SIVU= 20 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAIND X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PNO  
X( 16 )=PIT\*PNO

KAYTOSSA: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAIND X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PNO  
X( 16 )=PIT\*PNO

HAVAINNOT 1 - 49

HAVAINNON NUMERO < 1 >?

NRO : NIMI	PISTEET	100M	PITUUSH
KUULA	KORKEUS	400M	AIDAT
KIEKKO	SEIVAS	KEIHAS	1500M
PITUUS	PAIND	PIT*PIT	PNO*PNO
PIT*PNO			

1 : SKOURNE	8206	953	931
725	857	839	903
772	981	818	529
184	81	33856	6561
14904			

MUUTOKSET NAPILLA C, MUUTEN RETURN

HAVAINNON NUMERO < 2 >? 0

STOP MAHDOTON HAV.NRO

:

## SURVO-KESKUSTELU 4

:CLEAR

READY

:LOAD\_NOE "SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVING  
 5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
 9= TAUULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
 13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
 17= ANDYA 18= HISTO 19= FAKTA  
 VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 5

VALITSE TUNNUSLUVUT: (0=EI LASKETA)

KESKIARVO? 0

HAJONTA? 0

VARIANSSI? 0

MINIMIARVO?

MÄKSIMIARVO?

SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: PERUSALDITUS (AINEISTON VALINTA)

F2: MUUTTUJIEN VALINTA

F3: HAVAINTOJEN VALINTA

F4: TUNNUSLUKUJEN LASKEMINEN JA TULOSTUS

F5: TULOSTUKSEN UUSIMINEN

STOP

(F1)

SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT/SM

AINEISTON JA MUUTTUJIEN VALINTA:

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

M=16 N(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOJA  
 MUUTTUJAT: XC 1 )=PISTEET XC 2 )=100M XC 3 )=PITUUSH  
 XC 4 )=KUULA XC 5 )=KORKEUS XC 6 )=400M XC 7 )=AIDAT  
 XC 8 )=KIEKKO XC 9 )=SEIVAS XC 10 )=KEIHAS XC 11 )=1500M  
 XC 12 )=PITUUS XC 13 )=PAINO XC 14 )=PIT\*PIT XC 15 )=PNO\*PNO  
 XC 16 )=PIT\*PNO

KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINTOTIEDOSTO KAYTÖSSÄ.

PAINOMUUTTUJA (NRO.)? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)

MUUTTUJIEN VALINTA: PAINA F2.

HAVAINTOJEN VALINTA: PAINA F3.

TUNNUSLUKUJEN LASKEMINEN: PAINA F4.

STOP

(F4)

### AINEISTO: KYMMEN

MUUTTUJISTA:	PISTEET	100M	PITUUSH
KUULA	KORKEUS	400M	AIDAT
KIEKKO	SEIVAS	KEIHAS	1500M
PITUUS	PAINO	PIT*PIT	PNO*PNO
PIT*PNO			

### LASKETAAN TUNNUSLUVUT:

MINIMIARVO	MAKSIMIARVO
------------	-------------

ODOTA...

SKOWRONE*	HEIMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENDSE*	GORBACHO*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHESQUIR*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMANN*	THIEMIG*	PERNICA*
STROOT*	BUGAY*	EVANS*	TSELNOKO*
IVANDY*	JANCZENK*	DEMMLIG*	SCHULZE*
ANDRES*	GEORGE*	JENNER*	SWOBODA*
APT*	HERBRAND*	TREGUBJE*	KOZAKIEW*
JACHMIEN*	POLD*	NIKITIN*	ORMANOV*
BRIGHAM*	HOISCHEN*	WANAMAKE*	NOVIK*
SHMARA*	SCHOEBEL*	BODAN*	DZHUROV*

SURVO 76: YHDEN MUUTTUJAN TUNNUSLUVUT:

AINEISTO: KYMMEN  
 HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? SKOWRONE-DZHUROV HAVAINTOJA 49

MUUTTUJA:	MINIMIARVO	MAKSIMIARVO
-----------	------------	-------------

PISTEET:	7649	8206
100M:	712	932
PITUUSH:	725	951
KUULA:	604	924
KORKEUS:	639	925
400M:	699	938
AIDAT:	726	997
KIEKKO:	607	897
SEIVAS:	780	1052
KEIHAS:	650	975
1500M:	378	696
PITUUS:	173	198
PAINO:	68	105
PIT*PIT:	29929	39204
PNO*PNO:	4624	11025
PIT*PNO:	11764	20790

STOP TUNNUSLUVUT LASKETTU. UUSI TULOSTUS: F5

(F4)

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= DPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SDRT	8= SATTUMA
9= TAUULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 11

SURVO 76: DIAGRAM/SM

F1: PERUSALOITUS

F2: UUSI TULOSTUS (MYÖS PAPERILLE)

F3: UUSI TULOSTUS KUVAPUTKELLE (KURSORIN KAYTTOMAHDOLLIUSUUS)  
DIAGRAM PIIRTÄÄ KAHDEN MUUTTUJAN PISTEDIAGRAMMAN  
HALUTULTA MUUTTUJEN VAIHTELUVALUEELTA.

DIAGRAMMA SYNTYY HAVAINTO HAVAINNOLTA ALUKSI KUVAPUTKELLE,  
JOSTA SE VOIDAAAN SIIRTAÄÄ ALOITUksella (F15) F2 PAPERILLE.  
ALOITUksella F3 VOIDAAÄÄ KURSORIA LIIKUTTELLA DIAGRAMMmassa,  
JOLLGIN YLIMMALLA RIVILLA NÄKYY KURSORIN SIIANTIA  
VASTAÄÄT KOORDINAATIT. KURSORIA OHJAÄÄLAAN NAPEILLA:  
O=OIKEALLE, V=VASEMMALLE, Y=YLOS, A=ALAS JA EDIT-NAPEILLA.  
LAINAUSMERKKIEN VALISSA VOIDAAÄÄ KIRJOITTAA TEKSTIA, JOKA  
TULOSTUU DIAGRAMMAN MUKANA MYÖS PAPERILLE ALOITUksella F2.

STOP

(F1)

SURVO 76: DIAGRAM/SM

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? KYMMEN

SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN

K=16 N(MAX)=20 . N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: XC( 1 )=PISTEET XC( 2 )=100M XC( 3 )=PITUUSH  
XC( 4 )=KUULA XC( 5 )=KORKEUS XC( 6 )=400M XC( 7 )=AIDAT  
XC( 8 )=KIEKKO XC( 9 )=SEIVAS XC( 10 )=KEIHAS XC( 11 )=1500M  
XC( 12 )=PITUUS XC( 13 )=PAINO XC( 14 )=PIT\*PIT XC( 15 )=PNO\*PNO  
XC( 16 )=PIT\*PNO

KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

YHÄÄÄ-AKSELILLE MUUTTUJA (NRO.)? 13 1

PYSTYAKSELILLE MUUTTUJA (NRO.)? 4 2

MUUTTUJAN PAINO PIENIN JA SUURIN ARVO? 60,120 0 , 0

MUUTTUJAN KUULA PIENIN JA SUURIN ARVO? 600,930 0 , 0

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 48

SEURAÄVÄKI VALITAÄÄ OSA DIAGRAM, JOLLA VOI "PIIRTÄÄ" KUVAPUTKELLE  
TAI PAPERILLE KAHDEN MUUTTUJAN (TÄSSÄ PAINO JA KUULA) YHTEISJAKAU-  
MAA HAVAINNOLLISTAVAN PISTEDIAGRAMMAN.

PERUSALOITUKSESSA ANNETAÄÄ TARKASTELTAVIEN MUUTTUJEN NUMEROT JA  
VAIHTELUVÄЛИT SEKÄ TEHDÄÄÄ MAHDOLLISET HAVAINTORAJOITUKSET.  
TÄMÄNJÄLKEISÄÄ TAPAHTUMIA KUVAPUTKELLA KUVA SEURAÄVÄLLÄ SIVULLA  
OLEVA VALOKUVASARJA.

DIAGRAMMA SYNTYY KUVAPUTKELLE HAVAINTO HAVAINNOLTA JA YLÄRIVILLÄ  
NÄKYY KULLOINKIN KÄSITELTÄVÄÄ OLEVAN HAVAINNON NIMI JA  
"PLOTATTUJEN" HAVAINTOJEN LUKUMÄÄRÄ. LISÄKSI ILMOITETAÄÄ KUVA-  
RUUDUN ULKOPOULELLE JOUTUNEIDEN (SIIS RAJAT YLITTÄVIEN) HAVAIN-  
TOJEN LUKUMÄÄRÄ. KUVAT 1 JA 2 ESITTÄVÄÄ TILANTEITA MATKAN  
VARRELTA JA KUVA 3 VIIMEISEN HAVAINNON JÄLKEEN.

PAINAMALLA NAPPIA F0 SAADAÄÄ KUVA 4. SIIÄÄ ON OHJEET ALOITUksEN  
F3 KÄYTÖÄ VARTEN. TÄLLÄ ALOITUksella VOI LIIKUTTELLA KURSORIA  
(SO. MERKKI, JOKA NÄYTÄÄ NORMAALISTI SEURAÄVÄÄ MERKIN PAIKAN)  
VALMIISSÄ DIAGRAMMmassa JA YLÄRIVILLÄ NÄKYY TÄLLÖIN KOKO AJAN  
KURSORIN SENHETKiset KOORDINAATIT. KURSORIA LIIKUTELTAESSA ON  
MAHDOLLISTA KIRJOITTAA DIAGRAMMAAN MYÖS LISÄTEKSTIÄ, ESIM.  
KOORDINAATISTO.

KUVA 5 SYNTYY VÄLITTÖMÄSTI F3-ALOITUksEN JÄLKEEN. SIIÄÄ KURSORI  
ON OIKEASSA YLKULMmassa OSOITTAÄÄ MUUTTUJEN YLÄRAJOJA.

LOPUT KUVAT ESITTÄVÄÄ KURSORIN LIIKUTTELUA JA LISÄTEKSTIN  
KIRJOITTAMISTA.

TÄYDENNETTY DIAGRAMMA VOIDAAÄÄ LOPUKSI TULOSTAA ESIM. PAPERILLE  
PAINAMALLA F15 JA F2.



TILASTOLLINEN TIEETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= OSAT 2= DFAS 3= HAVIN 4= HAVING  
 5= UVI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
 9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
 13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
 17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
 VÄLITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 9

SURVO 76: TAULUKOINTIOHJELMA TAULU/SM  
 F1: PERUSALDITUS  
 F2: TULOSTUS (KAikki TAULUKOT)  
 F3: TAULUKON MUOKKAUS, X<sup>2</sup>-TESTI, T-TESTIT  
 F4-F8: ERLAISIA MUOKKATUUN TAULUKON TULOSTUKSIA  
 F9: VARIANSSIANALYysi

TAULU MUODOSTAA PAITSI KAKSIULOTTEisia FREKVENSSITAULUKOITA  
 MYös TAULUKOITAVAn MUUTTUJAN KESKIARY- JA HAJONTATAULUKOITA.

TAULUKKOJEN RAKENTEEñ MAAPÄÄVÄT SARAKEMUUTTUJA (SAMA KAICKISSA  
 TAULUKOISSA) JA RIVIMUUTTUJA, JÖILLE VALITAAN TASAVALISET  
 LUOKITUKSET. VIEREKKAISIA LUOKKIA VOIDAAAN MYÖHEMMIN YHDISTELLA  
 ALDITUksSELLA F3.

STOP PAINA F1.

F1  
 SURVO 76: TAULUKOINTIOHJELMA/SM  
 HAVAINTOIDESTON NIMI? KYMMEN  
 SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN  
 N=16 M(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIYU= 20 HAVAINTOA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH  
 X( 4 )=KUULA X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT  
 X( 8 )=KIEKKO X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M  
 X( 12 )=PITUUS X( 13 )=PAINO X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PHO  
 X( 16 )=PIT\*FNO  
 KAYTOSSA: X( 13 )=PAINO X( 4 )=KUULA  
 HAVAINNOT 1 - 48

HAVAINTOJEN PAJOTTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 48

TAULUKOITAVÄ MUUTTUJA (NRO.)? 0 (0=VAIN FREKVENSSITAULUKOITA)

SARAKEMUUTTUJA (NRO.)? 13

SARAKEMUUTTUJAN LUOKitus:

1. LUOKAN YLARAJA?	20	0					
LUOKKAVÄLI?	5	1					
VIIMEISEN LUOKAN ALARAJA?	100	0					
LUOKAT OVAT SIIS:							
1:	70	2:	75	3:	80	4:	85
5:	90	6:	95	7:	100	8:	100<

KELPÄÄKO (VASTAA KYLLÄ TAI EI)? KYLLÄ

ON PALATTU TAKAISIN SURVO-OSAN VALINTAAN JA RYHDYTÄÄN KÄYTÄMÄÄN  
 TAULUKOINTIOSAA TAULU,

TÄSSÄ TULLAAN RAJOITTUMAAN VAIN YHDEN FREKVENSSITAULUKON  
 MÄÄRÄMISEEN ÄSKEISILLÄ MUUTTUJILLA JA TÄMÄN TAULUKON  
 TIIVISTÄMISEEN KUVAPUTKELLA TAPAHTUVANA JÄLKITOIMITUKSENÄ.

Aluksi valitaan taulukkojen sarakerakenteen määrävä sarake-  
 muutuja, joka on yhteen kaikille samassa ajossa muodostet-  
 taville taulukoille.

Luokitukset määritetään antamalla ulommaiset luokkarakat ja  
 luokkaväli.

Ohjelma ilmoittaa juuri määritellyn luokituksen luokkien  
 ylärajat ja pyytää määrittelylle käyttäjän hyväksymisen.  
 Jos luokitus ei kelpaa, ohjelma kysyy uudelleen muuttuja  
 ja luokitusta.

ANNA RIVIMUUTTUJAT JA NIIDEN LUOKITUKSET:  
TILAA 61 RIVILLE.

1 . RIVIMUUTTUJA (0=LOPPU)?	4						
1. LUOKAN YLARAJA?	650					70	
LUDKAYALI?	50					5	
VIIMEISEN LUOKAN ALARAJA?	900					100	
LUOKAT OVAT SIIS:							
1:	650	2:	700	3:	750	4:	800
5:	850	6:	900	7:	900<		
KELPÄÄKÖ (VASTAA KYLLÄ TAI EI)? KYLLÄ							
TILAA 54 RIVILLE.							

2 . RIVIMUUTTUJA (0=LOPPU)? 0

SKONRONE	4*	3
HEIMARK	5*	5
LE ROY	5*	4
ZEILBAUE	4*	4
ZIGERT	8*	7
BENNETT	1*	1
BLINJAJE	5*	4
KATUS	4*	4
BERENISE	5*	4
GURBACHO	5*	5
KISELJEV	6*	4
GOUGH	6*	4
SHERBATI	4*	1
GHESQUIR	5*	4
AVILOV	5*	3
KRATKY	4*	3
SCHREYER	4*	4
<hr/>		
BOGDAN	4*	3
DZHUROV	6*	5

TIEDOSTO: KYMEN HAVAINNOT: 1 - 48

FREKVENSITÄULUKKO 1

SARAKEMUUTTUJA:	PAINO	LUOKitus:	70	(	5)	100
RIVIMUUTTUJA:	KUULA	LUOKitus:	650	(	50)	900
	1 2 3 4	5 6 7 8 YHT.				
650	2 2 1 1	6				
700	1 2 1	4				
750	1 1 6 4	12				
800	7 9 5 1	22				
850	2 1	3				
900		0				
950		1 1				
YHT.	2 1 4 16 17 6 1 1	48				

STOP

:

VALITSE MUOKATTAVA TÄULUKKO (NRO.)?

0 (0=KÄYTTO-OHJEET)

VASTAAVAT TIEDOT ANNETAAN JOKAISESTA RIVIMUUTTUJASTA (TÄSSÄ VAIN MUUTTUJASTA KUULA).

TAULUKOINNIN SUJUMISTA VOI SEURATA KUVAPUTKELTA, JOLLE TULOSTUU HAVAINNON KÄSITTelyn YHTEYDESSÄ HAVAINNON NIMI JA SEN LUOKITUKSET EDELLÄ MÄÄRITELTYJEN LUOKITUSTAPOJEN MUKAAN.

KUN KAikki HAVAINNOT ON KÄTY LÄPI, TAULUKOT TULOSTETAAN KUVAPUTKELLE JA NE VOIDAAN TULOSTAA UDELLEEN (ESIM. PAPERILLE) ALOITUKSELLA F2.

TÄSSÄ AJOSSA SIIRRYTÄÄN TAULUKON JATKOMUOKKAUKSEEN ALOITUKSELLA F3, JOKA KYSYY ALUksi MUOKATTAVAA TAULUKKOA, OLETUSVASTAUKSELLA 0 SAADAAN TARKEMPIA OHJEITA JA TOIMINTAA TÄMÄN JÄLKEEN HAVAINNOLLISTAA SEURAAVALLA SIVULLA OLEVA "SARJAKUVA".

KUVASSA 1 OVAT EM. OHJEET. PAINAMALLA UDELLEEN F3 JA VALITSEMALLA TAULUKKO 1 KUVAPUTKELLE ILMESTYY ÄSKEN MUODOSTETTU FREKVENSITÄULUKKO (KUVA 2).

KURSORIA VOI OHJAILLA TAULUKOSSA SAMAAN TAPAAN, KUIN EDELLÄ TEHTIIN OSASSA DIAGRAM JA KUVAPUTKEN YLÄ-RIVILLÄ NÄKYYVÄT KURSORIN "KOORDINAATIT" (KUVAT 3,4). TAULUKKO VOIDAAN NYT MUOKATA S- JA R-NAPPien AVULLA YHDISTÄMÄLLÄ JA UDELLEEN EROTTAMALLA SEN SARAKKEITA JA RIVEJÄ. ESIM. KUVASTA 4 SYNTYY KUVA 5 PAINAMALLA KERRAN NAPPIA S JA TILANNE PALAUTUU KUVAN 4 MUKAISEksi PAINAMALLA VÄLITTÖMÄSTI UDELLEEN S-NAPPIA.

NÄIN TAULUKKO VOIDAAN VÄHITELLEN TIIVISTÄÄ ESIM.

$\chi^2$ -TESTIN EHDOT TÄYTTÄVÄksi (KUVAT 6,7) JA TESTISUURE SAADAAN LASKEUTUKSI MUOKATULLE TAULUKolle NAPILLA X, (KUVA 8). ALOITUKSILLA F4-F8 SAADAAN LISÄKSI ERILAISIA MUOKATUN TAULUKON TULOSTUKSIA (KUVA 9 NAPILLA F4).

ALKITUOLELLA F3 VEDÄÄN TULOSTAAN JOTKIN ALKITUOLELLA F1  
LÄSKEVÖSTÄ FREKVENTTIAKUSTIA OHJESENKI 14103 KOMPIUREILLE  
JA SIIÄLLÄ KOSKEVA TULOKKOSA STEN. ETTÄ YLEIVILLA HÄVYT  
KOSKEEN SIJAISTIINA VASTAANUT MUUTTUJEN ARVOT.  
ULKOISIPIT OHJE: D-ONNEILLE, V-RISEERAILLE, T-TEES JA R-OLAS.

KOSKEEN OSITTAIN RIIVI VEDÄÄN YHTEISTÄ SEURAHVAA RIIVIIN  
PAIKKALLLA HEPPIÄ E.  
JO YHDESTETTY RIIVI PALVIELTAAN OTTISETTEEN PAIKKALLLA RAPPOILLA.  
VASTAANUT YHDESTETTYÄN SÄÄRÖTÄLLÄ TÄPÄVÄNTÄ RAPPOILLA S.  
RAPPOILLA X SÄÄRÖÄ TÄULUKKON 152-HYÖVÄ YLARIVILLE.  
RAPPOILLA Y & SÄÄRÖÄ TÄULUKKON 153-HYÖVÄ YLARIVILLE.  
STOP OJUET PAPERILLE: PÄÄHÄ F15 JA F14.

TAULUKKO 1 KIRJA=								750	PÄÄHÄ=	70	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	2	1	1				6			
2		1	2	1				4			
3		1	1	6	4			12			
4			7	9	5	1		22			
5				2	1			3			
6								0			
7								1	1		
								2	1	1	40

TAULUKKO 1 KIRJA=								800	PÄÄHÄ=	80	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	2	1	1				6			
2		1	2	1				4			
3		1	1	6	4			12			
4			7	2	5	1		22			
5				2	1			3			
6								0			
7								1	1		
								2	1	4	40

TAULUKKO 1 KIRJA=								750	PÄÄHÄ=	60	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	2	1	1				6			
2		1	2	1				4			
3		1	1	6	4			12			
4			7	9	5	1		22			
5				2	1			3			
6								0			
7								1	1		
								2	1	4	40

TAULUKKO 1 KIRJA=								700	PÄÄHÄ=	60	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	1					6			
2		3	1					4			
3		1	7	4				12			
4			7	9	5	1		22			
5				2	1			3			
6								0			
7								1	1		
								2	1	4	40

TAULUKKO 1 KIRJA=								750	PÄÄHÄ=	105	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1											
2											
3		16	6					22			
4											
5											
6											
7		7	11		8	26					
		23	17		8	46					

TAULUKKO 1 XY2=								12.74	30=	E=	HIN(OB.FREXY.)=	4.3
1	2	3	4	5	6	7	8					
1												
2												
3		16	6					22				
4												
5												
6												
7		7	11		8	26						
		23	17		8	46						

TIEDOSTO	KYNNER	MAVAINNOT	1 - 40
TURISTIAUTTIAI PAHOI RIVIRUUTTUJA KIRJA			
85	90	105	YHT.
16	6	22	
59	7	11	26
YHT.	23	17	46

**F3**  
 SURVO 76: TAUOLKOINTIHJELMA/SM  
 F1: PERUSALDITUS  
 F2: TULOSTUS (KAikki FREKVENSITAUOLUKOT)  
 F3: TAUOLON MUOKKAUS, X12-TESTI  
 F4: MUOKATUN FREKVENSITAUOLUKON TULOSTUS  
 F5: PROSENTTITAULUKKO (SARAKKEITTAIN)  
 F6: PROSENTTITAULUKKO (RIVEITTAIN)  
 F7: PROSENTTITAULUKKO (KOKONAISSFREKVENSISTÄ)  
 F8: MUOKATUN KESKIARVO- JA HAJONTATAULUKON TULOSTUS  
 F9: VARIANSSIANALYysi

**F4**  
 TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 48  
 TAUSTAMUUTTUJA: PITUUUS RIVIMUUTTUJA: 1500M

	185	190	200	YHT.
500	5	2	5	12
550	3	5	3	11
600	3	7	1	11
750	7	6	1	14
YHT.	18	20	19	49

**F5**  
 TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 48  
 TAUSTAMUUTTUJA: PITUUUS RIVIMUUTTUJA: 1500M  
 PROSENTTITAULUKKO (SARAKKEITTAIN)

	185	190	200	YHT.
500	27.77	10.00	50.00	25.00
550	16.66	25.00	30.00	22.91
600	16.66	35.00	19.00	22.91
750	38.99	30.00	19.00	29.16
YHT.	18	20	19	48

**F6**  
 TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 48  
 TAUSTAMUUTTUJA: PITUUUS RIVIMUUTTUJA: 1500M  
 PROSENTTITAULUKKO (RIVEITTAIN)

	185	190	200	YHT.
500	41.66	16.66	41.66	12
550	27.27	45.45	27.27	11
600	27.27	63.63	9.09	11
750	50.00	42.85	7.14	14
YHT.	37.50	41.66	20.93	48

**F7**  
 TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 48  
 TAUSTAMUUTTUJA: PITUUUS RIVIMUUTTUJA: 1500M  
 PROSENTTITAULUKKO (KOKONAISSFREKVENSISTÄ)

	185	190	200	YHT.
500	10.41	4.16	10.41	25.00
550	6.25	10.41	6.25	22.91
600	6.25	14.53	2.09	22.91
750	14.53	12.50	2.09	29.16
YHT.	37.50	41.66	20.93	48

**F16**

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIN2  
 5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
 9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
 13= LINREG 14= HONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
 VALITSE SURVO 76-DSA (NRO. TAI NIMI)? 6

SURVO 76: KORRELATIIO-DHJELMA/SM

F1: PERUSALDITUS  
 F2: TULOSTUKSEN UUSIMINEN  
 F3: KORRELATIOMATRIISIN TALLETUS LEVYLLE  
 F4: KORRELATIOMATRIISIN HAKU LEVYLTA

HAVAINTOJEN VALINTAEHTOJA VOI SIJOITTAA RIVEILLE 450-500.  
 STOP

**F1**

SURVO 76: KORRELATIIO-DHJELMA/SM  
 HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? \*KYMMEN  
 SURVO 76 TIEDOSTO KYMMEN  
 M=16 N(MAX)=20 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 20 HAVAINTOA  
 MUUTTUJAT: XC 1 )=PISTEET XC 2 )=100M XC 3 )=PITUUSH  
 XC 4 )=KUULA XC 5 )=KORKEUS XC 6 )=400M XC 7 )=AIDAT  
 XC 8 )=KIEKKO XC 9 )=SEIVAS XC 10 )=KEIHAS XC 11 )=1500M  
 XC 12 )=PITUUS XC 13 )=PAINO XC 14 )=PIT\*PIT XC 15 )=PNO\*PNO  
 XC 16 )=PIT\*PNO KAYTOSSA: XC 13 )=PAINO XC 4 )=KUULA  
 HAVAINNOT 1 - 48  
 PAINOMUUTTUJA (NRO.)? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAAN, 0=EI, A=KAIKKI)

PISTEET ?1 100M ?1 PITUUSH ?1 KUULA ?1 KORKEUS ?1  
 400M ?1 AIDAT ?1 KIEKKO ?1 SEIVAS ?1 KEIHAS ?1  
 1500M ?1 PITUUS ?1 PAINO ?1 PIT\*PIT ?1 PNO\*PNO ?1  
 PIT\*PNO ?1 KAYTOSSA: XC 1 )=PISTEET XC 2 )=100M XC 3 )=PITUUSH  
 XC 4 )=KUULA XC 5 )=KORKEUS XC 6 )=400M XC 7 )=AIDAT  
 XC 8 )=KIEKKO XC 9 )=SEIVAS XC 10 )=KEIHAS XC 11 )=1500M  
 XC 12 )=PITUUS XC 13 )=PAINO XC 14 )=PIT\*PIT XC 15 )=PNO\*PNO  
 XC 16 )=PIT\*PNO

HAVAINNOT 1 - 48

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

EINSMIMAISEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 48

KORRELATIOMATRIISI LASKETAAN TÄSSÄ  
 LÄHINÄ KYMMENOTTELUAINESTOSTA TEHTÄVÄÄ  
 FAKTORIANALYSSIA VARTEN.

1  
50  
1

LASKETAAN KESKIARVOT: (TÄNDELLA \* MERKITYT HAVAINNOT MUKAAN)

SKOHOPNE*	HEIMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENDSE*	GORDACHOW*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHESSOUR*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMANN*	THIEMIG*	PERNICA*
STROOT*	BUGAY*	EVANS*	TSELNOKO*
IVANOV*	JANCZENK*	DEMMLIG*	SCHULZE*
ANDRES*	GEORGE*	JENNER*	SHOBODA*
APT*	HERBRAND*	TREGUBJE*	KOZAKIEW*
JACHMIEN*	POLD*	NIKITIN*	ORMANDOV*
BRIGHAM*	HOISCHEN*	HANAMAKE*	NOVIK*
SAMARA*	SCHOEBEL*	BOGDAN*	DZHUROV*

LASKETAAN KORRELATIOT:

SKOHOPNE*	HEIMARK*	LE ROY*	ZEILBAUE*
ZIGERT*	BENNETT*	BLINJAJE*	KATUS*
BERENDSE*	GORDACHOW*	KISELJEV*	GOUGH*
SHERBATI*	GHESSOUR*	AVILOV*	KRATKY*
SCHREYER*	LINKMANN*	THIEMIG*	PERNICA*
STROOT*	BUGAY*	EVANS*	TSELNOKO*
IVANOV*	JANCZENK*	DEMMLIG*	SCHULZE*
ANDRES*	GEORGE*	JENNER*	SHOBODA*
APT*	HERBRAND*	TREGUBJE*	KOZAKIEW*
JACHMIEN*	POLD*	NIKITIN*	ORMANDOV*
BRIGHAM*	HOISCHEN*	HANAMAKE*	NOVIK*
SAMARA*	SCHOEBEL*	BOGDAN*	DZHUROV*

. TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 49 HAVAINTOJA 49

KESKIARVOT JA HAJONNAT

PISTEET	7343.4791	161.6539
100M	829.1875	59.3025
PITUUS	940.1875	50.7285
KUULA	740.7793	61.9275
KORKEUS	905.9541	64.9051
400M	913.5000	49.9021
AIDAT	852.8750	54.2047
KIEKKO	747.4593	62.2921
SEIVAS	900.2709	63.0429
KEIHAS	760.0209	63.9369
1500M	554.6250	76.5724
PITUUS	196.9533	5.0904
PAINO	85.5625	6.8476
PIT*PIT	34979.7916	1892.1911
PNO*PNO	7365.9541	1172.9280
PIT*PNO	16925.7093	1661.9932

KORRELATIOMATRISSI

	PISTEET	PITUUS	KUULA	KORKEUS	400M	AIDAT
PISTEET	1.000	0.294	0.499	0.353	0.220	0.295
100M		0.294	1.000	0.171	-0.027	-0.411
PITUUS			0.499	0.171	1.000	-0.034
KUULA				0.353	-0.027	-0.034
KORKEUS					0.220	-0.411
400M						0.295
AIDAT						
PISTEET	0.223	-0.110	-0.049	0.617	0.125	-0.164
PITUUS		0.142	-0.082	-0.054	0.708	0.161
KUULA			0.229	-0.105	-0.049	0.621
KORKEUS				0.159	-0.063	-0.052
400M					0.176	-0.092
AIDAT						0.154

	KIEKKO	SEIVAS	KEIHAS	1500M	PITUUS	PAINO	PIT*PI
PISTEET	0.396	0.160	0.320	-0.153	0.223	0.142	0.229
100M		0.014	0.054	-0.221	-0.291	-0.110	-0.092
PITUUS			0.020	0.061	0.153	-0.206	-0.049
KUULA				0.727	-0.204	0.023	-0.446
KORKEUS					0.216	-0.117	0.149
400M						-0.344	0.006
AIDAT							0.047
KIEKKO	1.000	-0.181	0.135	-0.573	0.587	0.635	0.590
SEIVAS		-0.191	1.000	-0.128	0.012	-0.350	-0.313
KEIHAS			0.135	-0.128	1.000	-0.065	-0.035
1500M				-0.573	0.012	-0.065	1.000
PITUUS					-0.587	-0.350	-0.035
PAINO						0.635	-0.313
PIT*PIT							0.590
PNO*PNO							-0.344
PIT*PNO							0.642

PNO\*PN PIT\*PN

PISTEET	0.159	0.176	
100M		-0.063	-0.082
PITUUS		-0.052	-0.053
KUULA		0.707	0.707
KORKEUS		0.159	0.154
400M		-0.305	-0.293
AIDAT		0.133	0.161
KIEKKO		0.635	0.542
SEIVAS		-0.295	-0.323
KEIHAS		-0.075	-0.063
1500M		-0.393	-0.371
PITUUS		0.846	0.912
PAINO		0.997	0.990
PIT*PIT		0.848	0.914
PNO*PNO		1.000	0.999
PIT*PNO		0.999	1.000

STOP KORRELAATIOT LASKETTU. UUSI TULOSTUS: F2, TALLETTUS F3  
: **F3**

KORRELAATIOMATRIISIN TALLETTUS LEVYLLE:  
HIHIN TIEDOSTOON Matriisi Talletetaan? KORR15  
ONKO TIEDOSTO UUSI(=0) VAI VANHA(=1)? 1

STOP KORRELAATIOMATRIISI TALLETTETTU.

: **F16**

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NOMLIN	15= PCOMP	16= AUTOK

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 13

SURVO 76: LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: PERUSALDITUS (EI KORRELAATIOTIEDOSTOA)

F2: PERUSALDITUS (KORRELAATIOTIEDOSTO VALMIS)

F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOT

F7: TULOSTUKSEN UUSIMINEN

F8: RESIDUAALIT

F24: RESIDUAALIEN TALLETTUS HAVAITTOTIEDOSTOON

MAX SELITTAJIEN LUKUM.=12+VAKIOTERMI,  
KORRELAATIOTIEDOSTOSSA MAX 20 MUUTTUJA.

STOP

: **F2**

LINEAARINEN REGRESSIOANALYysi/SM

KORRELAATIOTIEDOSTON NIMI? KORR15

KORRELAATIOTIEDOSTOSSA KORR15 ON MUUTTUJAT:

X( 1 )=PISTEET	X( 2 )=100M	X( 3 )=PITUUSH	X( 4 )=KUULA
X( 5 )=KORKEUS	X( 6 )=400M	X( 7 )=AIDAT	X( 8 )=KIEKKO
X( 9 )=SEIVAS	X( 10 )=KEIHAS	X( 11 )=1500M	X( 12 )=PITUUS
X( 13 )=PAINO	X( 14 )=PIT*PIT	X( 15 )=PNO*PNO	X( 16 )=PIT*PNO

SELITETTAVA MUUTTUJA (NRO.)? 1 0

VALITSE SELITTAJAT (1=MUKAAN,0=EI):

100M? 1

PITUUSH?

KUULA?

KORKEUS?

400M?

AIDAT? 0

KIEKKO? 0

SEIVAS? 0

KEIHAS? 0

1500M? 0

PITUUS? 0

PAINO? 0

PIT\*PIT? 0

PNO\*PNO? 0

PIT\*PNO? 0

JUURI MUODOSTETUSTA KORRELAATIOTIEDOSTOSTA  
TEHDÄÄN ALUKSI REGRESSIOANALYysi JOSSA  
LOPPUPISTEMÄÄRÄ SELITETÄÄN 1.PÄIVÄN  
LAJIPISTEMÄÄRIEN AVULLA.

KORRELAATIOTIEDOSTO: KORR15

TIEDOSTO: KYMMEN N= 49

MUUTTUJA	KESKIARVO	HAJONTA
PISTEET	7843.479166	161.553950
100M	929.197509	59.302562
PITUUSH	940.197509	50.729597
KUULA	740.770933	61.927570
KORKEUS	805.954165	64.905105
400M	813.509009	49.802161
KORRELAATIOT	1 2 3 4 5	
100M	1 1.099 0.171-0.027-0.411 0.456	
PITUUSH	2 0.171 1.000-0.034-0.003 0.133	
KUULA	3 -0.027-0.034 1.000 0.152-0.303	
KORKEUS	4 -0.411-0.003 0.162 1.000-0.339	
400M	5 0.456 0.133-0.303-0.339 1.000	
PISTEET	0.294 0.499 0.363 0.220 0.295	
DET(R)= .5361912317716		

MUUTTUJA	REGR.KERROIN	KESKIVIRHE	T	BETA	OSIT.R
100M	0.542569	0.306360	1.77	0.199	0.263
PITUUSH	1.361467	0.302476	4.50	0.427	0.570
KUULA	1.171459	0.259941	4.52	0.448	0.572
KORKEUS	0.922329	0.261650	3.52	0.369	0.477
400M	1.327235	0.363204	3.65	0.408	0.491
VAKIO=1	3559.491325	516.313357	6.89		
SELITETTAVAN MUUTTUJAN PISTEET VARIANSI= 26131.99955707 DF= 47					
JAANNOSVARIANSI= 10607.97907942 DF= 42					
R=0.799277 R12=0.637246 F= 14.75622929734					

STOP F3: PARAMETRIEN KORRELAATIOT, F8: RESIDUAALIT

: **F16**

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= OSAT	2= OPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NOMLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 15

SURVO 76: PAAKOMPONENTTIANALYysi/SM

F1: PERUSALDITUS

F2: TULOSTUS

F3: PAAKOMPONENTTIMATRIISIN TALLETTUS LEVYLLE

OHJELMALLA KORR ON ENSIM MUODOSTETTAVA KORRELAATIOTIEDOSTO.

STOP

:

**F1**

SURVO 76: PÄÄKOMPONENTTIANALYysi/SM  
KORRELAATIOTIEDOSTON NIMI? KORR15

KORRELAATIOTIEDOSTOSSA KORR15 ON MUUTTUJAT:

X( 1 )=PISTEET X( 2 )=100M X( 3 )=PITUUSH X( 4 )=KUULA  
X( 5 )=KORKEUS X( 6 )=400M X( 7 )=AIDAT X( 8 )=KIEKKO  
X( 9 )=SEIVAS X( 10 )=KEIHAS X( 11 )=1500M X( 12 )=PITUUS  
X( 13 )=PAINO X( 14 )=PIT\*PIT X( 15 )=PNO\*PNO X( 16 )=PIT\*PN

VALITSE MUUTTUJAT (1=MUKAAN, 0=EI):

PISTEET? 1  
100M? 1  
PITUUSH? 1  
KUULA? 1  
KORKEUS? 1  
400M? 1  
AIDAT? 1  
KIEKKO? 1  
SEIVAS? 1  
KEIHAS? 1  
1500M? 1  
PITUUS? 0  
PAINO? 0  
PIT\*PIT? 0  
PNO\*PNO? 0  
PIT\*PN? 0

ANALYysi TEHDAA:

KORRELAATIOISTA

KORRELAATIOISTA (FAKTORIANAL.VARTEM, MAX R DIAG) =1

KOVARIAANSSSEISTA

VALITSE 1,2 TAI 3? 2

TARKKUUUSVAKIO (<1E-20)? 1E-10

OMINAISARVOT JA -VEKTORIT LASKETAAN:

LASKETAAN 1 . OMINAISARVO:

ITERAATIO	OMINAISARVO	TARKKUUUS
1	1.6543328363	10.02692444812
2	2.1819499594	.2647273508355
3	2.2093192575	9.51487969E-03
4	2.2145286705	3.03509739E-04
5	2.2154558084	9.46861732E-06
6	2.2156194473	2.94231500E-07
7	2.2156482998	9.13671159E-09
8	2.2156533722	2.93685715E-10
9	2.2156542677	8.90796773E-12

ON SIIRRYTY OSAAN PCOMP, JOLLA VOIDAAN  
TEHDÄ PÄÄKOMPONENTTIANALYysi VALMIISTA  
KORRELAATIOTIEDOSTA. TÄSSÄ OSAA PCOMP  
KÄYTETÄÄN PÄÄKSELIFAKTORIOINTIIN  
VALITSEMALLA SUORITUSTAPA 2, JOSSA  
KORRELAATIONMATRIISIIN PÄÄLÄVISTÄJÄLLE  
ASETETAAN SUURINTEN KORRELATIOIDEN  
ITSEISARVOT.

PÄÄKOMPONENTTI 1 OMINAISARVO= 2.2156542677

MUUTTUJA	OMINAISARVO
100M	-0.139
PITUUSH	0.029
KUULA	0.791
KORKEUS	0.377
400M	-0.519
AIDAT	0.050
KIEKKO	0.939
SEIVAS	-0.193
KEIHAS	0.169
1500M	-0.629

OMINAISARVOT JA -VEKTORIT LASKETAAN  
TÄSSÄ YKSINKERTAISELLA POTENSSIINH  
KOROTUS- JA KERTOLASKUMENETELMÄLLÄ.  
Se on Wang 2200:lla YLLÄTTÄVÄN TEHOKAS  
MENETELY MatriisiKÄskyjen ANSIosta,  
JOTKA OVAT NOPEITA SUHTEESSA OHJELMA-  
KIERROSRAKENTEISIIN, JOIHIN

LASKETAAN 2 . OMINAISARVO:

ITERAATIO	OMINAISARVO	TARKKUUUS
1	1.2967769311	9.04247438514
2	1.4364161267	7.49092377E-04
3	1.4355402055	3.48787001E-07
4	1.4355117378	1.69629085E-10
5	1.435511107	8.26531892E-14

PÄÄKOMPONENTTI 2 OMINAISARVO= 1.435511107

MUUTTUJA	OMINAISARVO
100M	0.731
PITUUSH	0.334
KUULA	0.127
KORKEUS	-0.377
400M	0.415
AIDAT	0.492
KIEKKO	0.142
SEIVAS	0.032
KEIHAS	-0.197
1500M	-0.392

... ON PAKKO TURVAUTUA MUTKIKKAAMMISSA  
ALGORITIMEISSA.  
ITERAATION TARKKUUTTA KUVAA OMINAIS-  
VEKTORIN PERÄKKÄISTEN APPROKSIMAATIOIDEN  
EROTUSVEKTORIN ALKIODEN NELÖSUMMA,  
JA ITEROINTI KATKAISTAAN AINA, KUN SE

LASKETAAN 3 . OMINAISARVO:

ITERAATIO	OMINAISARVO	TARKKUUUS
1	.46372635715	8.9037252895
2	.55171896539	.1174019629075
3	.55280157094	4.25707931E-03
4	.55323712754	1.76134368E-04
5	.55332644769	7.33593979E-06
6	.55334454503	3.05458554E-07
7	.5533482285	1.27167617E-08
8	.55334897949	5.29395820E-10
9	.55334913269	2.20384066E-11

... ENSIMMÄISEN KERRAN ALITTAÄ KYNNYS-  
ARVON (TÄSSÄ 1E-10).

PAAKOMPONENTTI 3      OMINAISARVO= .55334913268

100M	-0.104
PITUUSH	0.467
KUULA	-0.269
KORKEUS	0.292
400M	-0.040
AIDAT	0.197
KIEKKO	-0.117
SEIVAS	0.028
KEIHAS	0.295
1500M	-0.150

LASKETAAN 4 . OMINAISARVO:

ITERAATIO	OMINAISARVO	TARKKUUS
1	.33009102533	8.039765930433
2	.37734559038	.2084004651141
3	.3727813789	1.44758009E-02
4	.37211687708	1.20339542E-03
5	.37195915929	1.02390170E-04
6	.37191570732	8.75809955E-06
7	.37190327755	7.50287139E-07
8	.3718996955	6.43083227E-08
9	.3718986434	5.51307223E-09
10	.37189834041	4.72673139E-10
11	.37189825219	4.05275781E-11

PAAKOMPONENTTI 4      OMINAISARVO= .37189825218

100M	-0.046
PITUUSH	0.037
KUULA	0.141
KORKEUS	0.039
400M	0.270
AIDAT	0.098
KIEKKO	0.054
SEIVAS	-0.410
KEIHAS	0.182
1500M	0.246

LASKETAAN 5 . OMINAISARVO:

ITERAATIO	OMINAISARVO	TARKKUUS
1	.26194762062	8.052501544091
2	.27466591872	

: HALT F2

TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOT 1 - 48

PAAKOMPONENTTIMATRIISI: (MAX R)

	1	2	3	4
100M	-0.139	0.731	-0.194	-0.046
PITUUSH	0.028	0.334	0.457	0.037
KUULA	0.781	0.127	-0.269	0.141
KORKEUS	0.377	-0.377	0.292	0.038
400M	-0.519	0.415	-0.040	0.270
AIDAT	0.050	0.492	0.197	0.038
KIEKKO	0.839	0.142	-0.117	0.054
SEIVAS	-0.198	0.032	0.028	-0.410
KEIHAS	0.159	-0.197	0.295	0.192
1500M	-0.528	-0.392	-0.150	0.246
OM.ARVO	2.215	1.435	0.553	0.371

STOP

F3

PAAKOMPONENTTIMATRIISI TALLETTAA LEVYLLÉ:  
 MIHIN TIEDOSTOON PAAKOMPONENTTIMATRIISI TALLETTETAAN? F100  
 EWKO SE UUSI(<=0) VAI YAMHA(>=1) TIEDOSTO? 0  
 UUSI MATRIISITIEDOSTO F100 PERUSTETAAN:  
 MAX. ALKIÖIDEN LUKUMAARA? 100

STOP PAAKOMPONENTTIMATRIISI TALLETTETTU.

: F16

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= DSAT	2= DPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UNI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LINREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 19

FAKTORIANALYYSI: ORTOGONAALISET ROTAATIOT/SM

F1: PERUSALDITUS  
 F2: ROTAATION JATKAMINEN  
 F3: TULOSTUS

FAKTAN AVULLA TEHDÄÄN ORTOGONAALISIA ROTAATIOTITA MANUAALISESTI.  
 ROTAATITAVA FAKTORIMATRIISI ON ENSIN MUODOSTETTAVA  
 JA TALLETTETTAVA MATRIISITIEDOSTOON ESIM. OSALLA PCOMP.  
 ROTAATIO TAPAHTUU 2-ULOTTEISTEN KIERTOJEN YHTEISTULOKSENÄ.  
 JOKAINEN 2-ULOTTEINEN ROTAATIO SAADAAN OHJAAMALLA KURSORI  
 KUVAPUTKELLA PAIKKAAN, JOHON HALUTAAN UUSI FAKTORIAKSELI  
 JA PAINETAAN NAPPIA R. (KURSORIN OHJAUS MAPEILLA D,V,Y,A)  
 ROTAATIOHODUUKSIA ANTAVAT NAPIT X=VARIMAX, Q=QUARTIMAX.

STOP

: F1

TIEDOSTO, JOHON FAKTORIMATRIISI ON TALLETTETTU? F100  
ROTATOITAVÄ FAKTORIMATRIISI:

	1	2	3	4	H12
100M	A -0.139	0.731	-0.104	-0.046	0.567
PITUUSH	B 0.028	0.334	0.467	0.037	0.333
KUULA	C 0.791	0.127	-0.269	0.141	0.719
KORKEUS	D 0.377	-0.377	0.292	0.039	0.372
400M	E -0.519	0.415	-0.040	0.270	0.517
AI DAT	F 0.050	0.492	0.197	0.098	0.291
KIEKKO	G 0.939	0.142	-0.117	0.054	0.742
SEIVAS	H -0.198	0.032	0.028	-0.410	0.209
KEIHAS	I 0.169	-0.197	0.295	0.192	0.188
1500M	J -0.628	-0.392	-0.150	0.246	0.632
MONTAKO FAKTORIA OTETAAN ROTAATIOON?	4				

	1	2	3	4	H12
100M	A -0.139	0.731	-0.104	-0.046	0.557
PITUUSH	B 0.028	0.334	0.467	0.037	0.333
KUULA	C 0.791	0.127	-0.269	0.141	0.719
KORKEUS	D 0.377	-0.377	0.292	0.039	0.372
400M	E -0.519	0.415	-0.040	0.270	0.517
AI DAT	F 0.050	0.492	0.197	0.098	0.291
KIEKKO	G 0.939	0.142	-0.117	0.054	0.742
SEIVAS	H -0.198	0.032	0.028	-0.410	0.209
KEIHAS	I 0.169	-0.197	0.295	0.192	0.188
1500M	J -0.628	-0.392	-0.150	0.246	0.632
VALITSE 2 FAKTORIAKSELIA?		1	,	2	

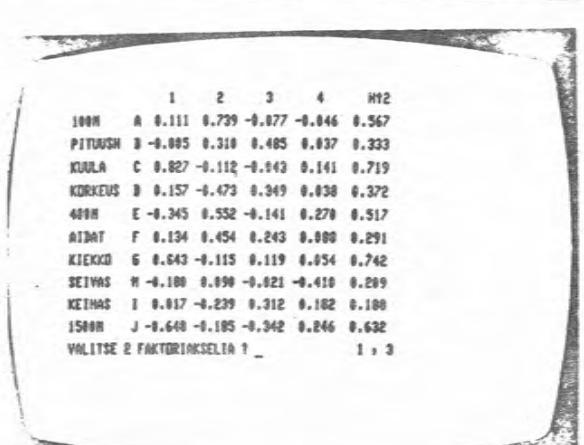
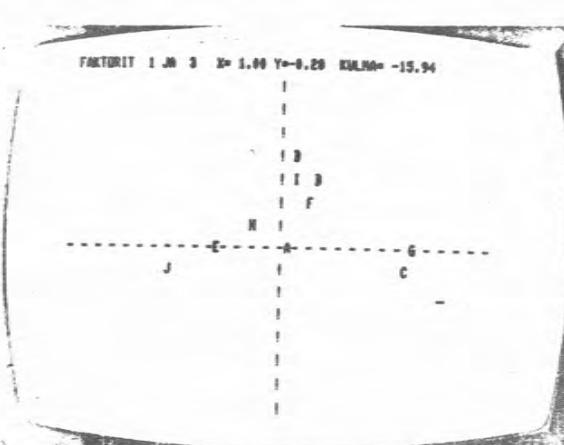
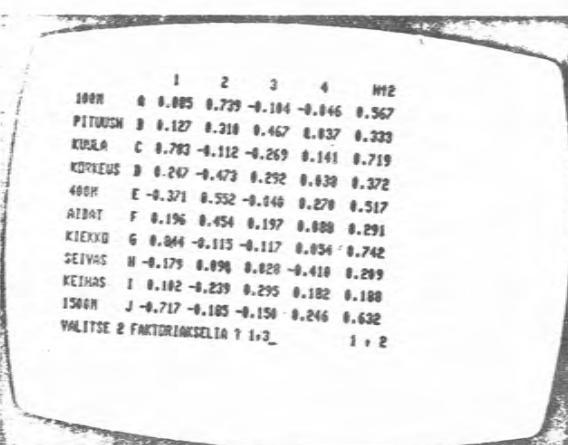
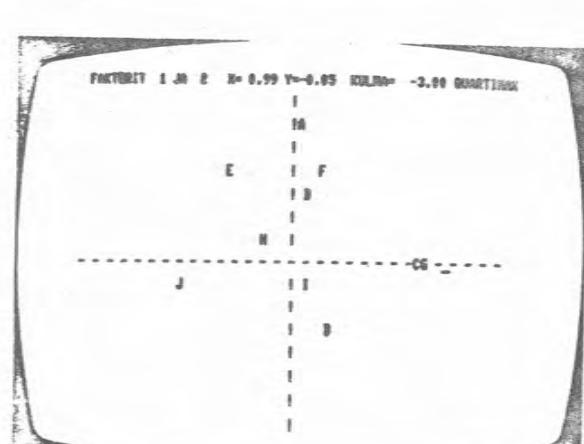
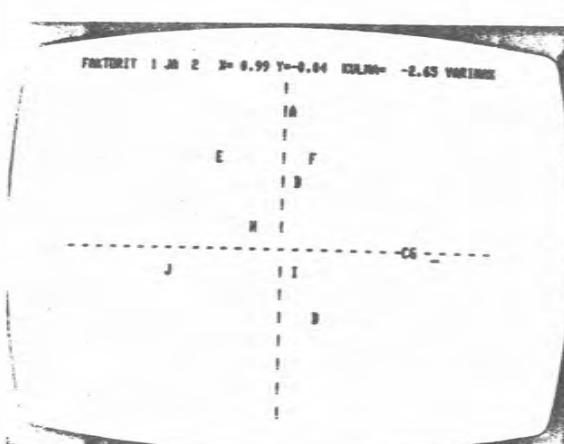
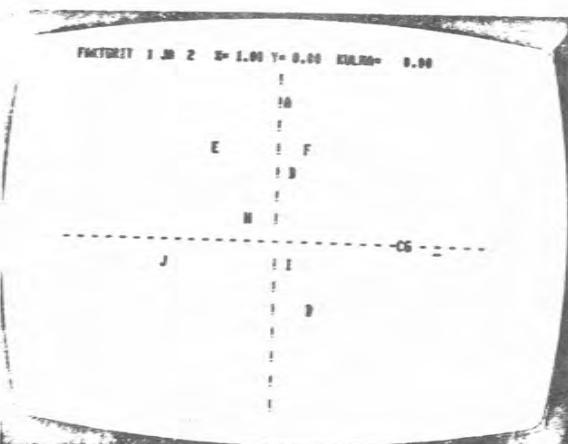
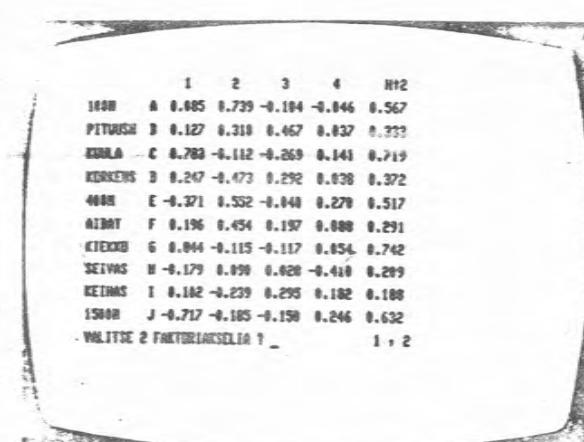
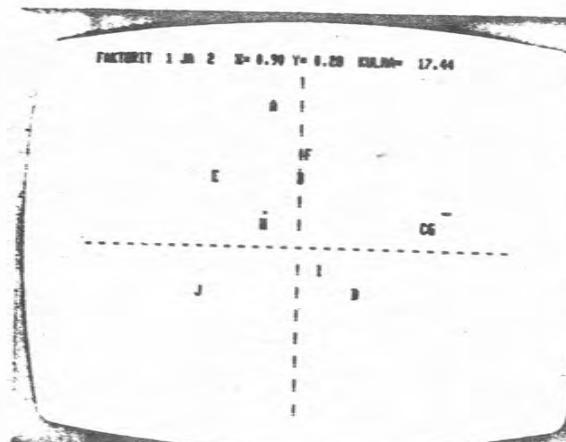
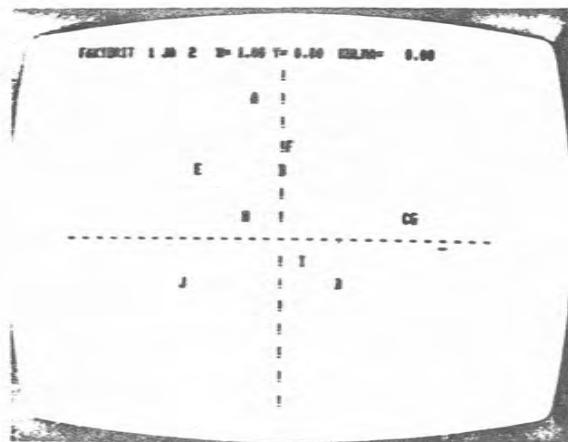
ON SIIRRYYTY SURVO-OSAAN FAKTA, JOLLA TEHDÄÄN FAKTORIANALYYSIN ORTOGONAALISIA ROTAATIOITA.  
OSAN TOIMINTA ON JO ILMOITETTU EDELLISELLÄ SIVULLA.

PERUSALOITUS F1 JOHTAA ALUKSI ROTATOITAVAN FAKTORIMATRIISIN JA FAKTORILUVUN VALINTAAN.

KOSKA ROTAATIOIT TAPAHTUVAT TÄSSÄ KAKSIULOTTEISTEN KIERTOJEN YHDISTELMINÄ, KÄYTÄVÄ ITSE MÄÄRÄÄ NE KAKSI FAKTORIA, JOITA KULLOINKIN TUTKITAAN, ENSIMMÄISENÄ FAKTA EHDOTTAA FAKTORIPARIA 1,2, JOKA TÄSSÄ KELPUUTETAAN, JA TOIMINTAA SEN JÄLKEEN ESITTÄÄ SEURAAVALLA SIVULLA OLEVA KUAJONO.

FAKTA PIIRTÄÄ ALUKSI KUVAN VALITUSTA FAKTORIAVARUUDEN ALI AVARUDESTA (KUVA 1). MUUTTUJISTA KÄYTETÄÄN TÄSSÄ YKSIKIRJAAMISIA NIMIÄ, JOTKA ESINTYVÄT TAULUKKOESITYKSISSÄ ALKUPERÄISTEN RINNALLA. ARVOT X JA Y KUVAPUTKEN YLÄRIVILLÄ KERTOVAT KURSORIN SIJAINNIN JA SITÄ VOIDAAN MUUTTAÄ SAMALLA TAPAA KUIN EDELLÄ DIAGRAM- JA TAULU-OSISSA. ROTAATIOITA SAADAAN AIKAAN SITEN, ETTÄ KÄYTÄJÄ SIIRTÄÄ KURSORIN SELLAISEEN PISTEESEEN, JONKA KAUTTA HÄN HALUAA X-AKSELIN KULKEVAN ROTAATION JÄLKEEN, KIERTOKULMAN SUURUUS ASTEINA NÄKYÄ MYÖS YLÄRIVILLÄ JA ROTAATIO TAPAHTUU PAINAMALLA NAPPIA R (KUVA 2). ROTAATION JÄLKEEN KUVAPUTKELLE ILMESTYY FAKTORIMATRIISI ROTATOIDUSSA MUODossa (KUVA 3). PAINAMALLA PELKKÄÄ RETURN-NAPPIA PÄÄSTÄÄN KATSOMAAN MILTÄ TILANNE NÄYTÄÄ KUVASSA ROTAATION JÄLKEEN (KUVA 4) JA KUVIA 3 JA 4 VOIDAAN TOISTUVASTI VAIHDELLA RETURN-NAPILLA.

KÄYTÄJÄ VOI MYÖS KOSKA TAHANSA PYYTÄÄ APUA ANALYTISILTA VARIMAX- JA QUARTIMAX-MENETELMILTÄ. PAINAMALLA NAPPIA X HÄN SAA VARIMAX-EHDOTUKSEN (KUVA 5) JA NAPILLA Q QUARTIMAX-EHDOTUKSEN (KUVA 6). KURSORI SJOITUU NÄIDEN EHDOTUSTEN MUKAISESTI JA KÄYTÄJÄ SAA EHDOTUKSEN MUKAISEN ROTAATION TOTEUTETUKSI PAINAMALLA R-NAPPIA KUTEN EDELLÄ. PAINAMALLA PELKKÄ RETURN JÄÄ ROTAATIO SUORITTAAMATTA (KUVA 7) JA TÄSTÄ SITÄ JATKETAAN UUSTI AKSELEILLA (KUVAT 8,9).



(F3)

TIEDOSTO: KYMMEN HAVAINNOST 1 - 48  
ROTAATOITU FAKTORIMATRIISI:

	1	2	3	4	H12
100M	A 0.096	0.622	0.413	-0.046	0.567
PITUUSH	B -0.015	-0.074	0.571	-0.026	0.333
KUULA	C 0.792	-0.034	-0.067	0.293	0.719
KORKEUS	D 0.173	-0.592	-0.028	0.048	0.372
400M	E -0.412	0.490	0.262	0.196	0.517
AIDAT	F 0.193	0.193	0.499	0.067	0.291
KIEKKO	G 0.826	-0.137	0.046	0.195	0.742
SEIVAS	H -0.109	0.093	-0.004	-0.434	0.209
KEIHAS	I -0.009	-0.390	0.193	0.159	0.199
1500M	J -0.590	0.043	-0.373	0.168	0.632

ROTAATIOMATRIISI:

	1	2	3	4
1	0.913	-0.364	0.034	0.147
2	0.247	0.693	0.691	0.005
3	-0.251	-0.625	0.724	-0.146
4	-0.177	-0.042	0.099	0.979

LOPULLINEN TULOSTUS SAADAAN F3-NAPILLA.  
TÄSSÄ ESITETTY TULOS ON SAATU KÄYTÄMÄLLÄ  
FAKTAÄ PELKÄSTÄÄN VARIMAX-EHDOTUSTEN  
MUKAISESTI. TULOS ON SIIS PUHDAS  
VARIMAX-ROTAATIO.

## SURVO-KESKUSTELU 5

:CLEAR

:READY

:LOAD DCF "SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIM2  
5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 3

SURVO 76: HAVAINTOJEN TALLETUS, KORJAUS JA TULOSTUS/SM  
F1: UUDEN HAVAITOTIEDOSTON PERUSTAMINEN  
F2: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (HAVAINTOVEKTOREITTAIN)  
F3: AIHEISTON TARKASTAMINEN JA MUUNTAMINEN  
F4: UUSIEN MUUTTUJUIEN NIMEAMINEN  
F5: HAVAINTOJEN ANTAMINEN (UUSIEN MUUTTUJUIEN OSalta)  
F6: AIHEISTON TULOSTUS  
F7: MUUTTUJATRANSFORMAATIOIT F23:LAG-OPEERAATIOIT  
F8: TIEDOSTON NIMEN MUUNTAMINEN  
F9: MUUTTUJAHMIMIEN MUUNTAMINEN  
F10:AIHEISTON SUPISTAMINEN

STOP

: F1

UUDEN HAVAITOTIEDOSTON PERUSTAMINEN:

AIHEISTON (UUDEN HAVAITOTIEDOSTON) NIMI? SATU1

NONELLEKO MUUTTUJALLE VARATAAN TILAÄÄ HAVAITOTIEDOSTOSSA? 10

NYT ANNELLAVIEN MUUTTUJIEN LUKUMÄÄRÄ? 5

NONELLEKO HAVAINTOVEKTORILLE VARATAAN TILAÄÄ HAVAITOTIEDOSTOSSA?

50

MUUTTUJIA NIMET

MUUTTUJA 1 ? X

MUUTTUJA 2 ? Y

MUUTTUJA 3 ? Y0

MUUTTUJA 4 ? EPS

MUUTTUJA 5 ? RES

HAVAITOTIEDOSTO SATU1 ON PERUSTETTU.

HAVAINTOJEN ANTAMINEN: PAINA F2

STOP

: F16

TILASTOLLINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
1= OSAT 2= OPAS 3= HAVIN 4= HAVIM2  
5= UNI 6= KORR 7= SORT 8= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 8

- TEHTÄVÄ: 1) LUODAAN SURVO-OSAN SATTUMA AVULLA PIENI, TIETTYÄ EPÄLINEARISTA MALLIA NOUDATTAVA AINEISTO.  
2) ESTIMOIDAAN MALLIN PARAMETRIT SURVO-OSAN NONLIN AVULLA.

SURVO OTETAAN KÄYTTÖÖN JA VALITAAN OSA HAVIN  
HAVAITOTIEDOSTON PERUSTAMISTA VARTEN.

PERUSTETAAN ALKITUKSELLA F1 HAVAITOTIEDOSTO "SATU1".

JOHON MÄÄRITELLÄÄN SEURAAVAT MUUTTUJAT:

X = MALLIN SELITTÄVÄ MUUTTUJA,

Y = MALLIN SELITETTÄVÄ MUUTTUJA,

Y0 = MALLIFUNKTION "OIKEA" ARVO ILMAN SATUNNAISVIRRETTÄ,

EPS = MALLIN SATUNNAISVIRHE,

RES = RESIDUAALIMUUTTUJA.

SIRRYTÄÄN OSAAN SATTUMA LUOMAA KEINOTEKOISTA AINEISTOA  
JUURI PERUSTETTUUN HAVAITOTIEDOSTOON "SATU1".

SATTUMA: HAVAINTOAINEISTON LUOMINEN SATUNNAISLUUVILLA/SM  
F1: PERUSALDITUS  
F2: SIMULOIDUN HAVAINTOTIEDOSTON LUOMINEN JA TALLETUS LEVYILLE  
(TARVITTAVA HAVAINTOTIEDOSTO ON ENSIN PERUSTETTAVA  
HAVIN-OSAN ALDITUKSELLA F1.)  
F3: PERUSJAKAUMIEN SIMULointi (FREKVENSIFUNKTIO KUVAPUTKELLE)  
F4: KUTEN F4, MUTTA OMALLE JAKAUMALLE

STOP  
 : F1  
 "SATTUMAN" AVULLA VOIT MUODOSTAÄÄ KEINOTEKOISIA  
 HAVAINNOSTAINEISTOJA PSEUDOSATUNNAISLUKUJEN AVULLA.  
 AINEISTON GENERointikäskyt Sijoitetaan Riveille 500-690.  
 KAYTTOSSA OVAT SATUNNAISLUKUJALIOHJELMAT:  
 GOSUB\*51 U=TAS.(0,1)  
 GOSUB\*52 Z=HC(0,1)  
 GOSUB\*53(C) Z=(1,2,3,...,C) GOSUB\*58(A,B) Z=BETA(A,B)  
 GOSUB\*54(C) Z=BERNOULLI(C) GOSUB\*59(N,P) Z=BINOMI(N,P)  
 GOSUB\*55(C) Z=POISSON(C)  
 GOSUB\*56(C) Z=EXP(C)  
 GOSUB\*57(C) Z=GEM(C)  
 ALDITUKSILLA F3 JA F4 VOIDAA SIMULOIDA ERI JAKAUMIA.  
 JAKAUMAN FREKVENSIFUNKTIO TULEE KUVAPUTKELE.

```
STOP  
:LIST 500,690  
500 REM RIVEILLE 500-690 GENEROINTIKASKYT  
505 REM ESIM. HUOM. POISTA RIVIT 505,510,520,530  
510 GOSUB "51:X(1)=U:REM X(1) ON TAS(0,1)  
520 GOSUB "52:X(2)=3*Z+10:REM X(2) ON N(10,312)  
530 GOSUB "55(5):X(3)=Z:REM X(3) ON POISSON PILOTUSARVolla
```

```
:CLEAR_P500,530
:500 X(1)=J+10
:510 X(3)=10*X(1)/(X(1)-5):X(3)=INT(1000*X(3))/1000
:520 GOSUB "52:X(4)=Z/5:X(4)=INT(1000*X(4))/1000
:530 X(3)=X(3)+X(4)
```

: F2  
HAVAINTOTIEDOSTON LUOMINEN JA TALLETUS LEVYILLE  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? SATU1  
SURVO 75 TIEDOSTO SATU1  
M= 5 M(CMAX)=10 N= 0 N(MAX)= 50 SIVU= 50 HAVAINTOA  
MUJTTUJAT: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y  
X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
KAYTOSSA: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y  
X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
MONTAKO HAVAINTOA MUODOSTETAAN? 20  
HAVAINEET VARUSTETAAN YHTEMAISELLA  
3 MERKIN MITTAISELLA TUNNUKSELLA. TUNNUS? HAV

SATTUMAN FERUSALOTITUS F1 KERTOO SATUNNAISLUKUJALOJELMISTA JA GENEROINTIKÄSKYJEN SJOITTAMISESTA.

LISTATAAN RIVIT 500-690, JOILLA ON ESIMERKEJÄ JA  
POISTETAAN ESIMERKKIRIVIT 500-530.

KIRJOITETAN GENEROINTIKÄSKYT, JOILLA SYNTYY MALLIA

$$Y = 10X/(X-5) + \text{EPS}$$

NOUDATTAVÄ AINEISTO, MISSÄ EPS ON  $N(0,0.2^2)$

JAX SAA / RVOT 11,12,13..

HUOM. 1) JON HAVAINNON JÄRJESTYSNUMERO (F1,2,3,...)

$$2) Y = Y_0 + \text{EPS}$$

3) KAikki arvot katkaisaan 3 DESTMAALITIN

HAV991	11	19.537	19.333
.294	0		
HAV992	12	16.865	17.142
-.277	0		
HAV993	13	15.977	16.25
-.273	0		
HAV994	14	15.579	15.555
2.40000000E-02	0		
HAV995	15	15.078	15
7.00000000E-02	0		
HAV996	16	14.366	14.545
-.179	0		
HAV997	17	14.06	14.165
-.195	0		
HAV998	18	13.977	13.945
.131	0		
HAV999	19	13.374	13.571
-.197	0		
HAV100	20	13.081	13.333
-.252	0		
HAV111	21	12.766	13.125
-.359	0		
HAV112	22	12.548	12.941
-.393	0		
HAV113	23	12.943	12.777
5.60000000E-02	0		
HAV114	24	12.906	12.631
.275	0		
HAV115	25	12.653	12.5
.153	0		
HAV116	26	12.228	12.39
-.152	0		
HAV117	27	12.068	12.272
-.204	0		
HAV118	28	12.398	12.173
.225	0		
HAV119	29	12.132	12.093
4.90000000E-02	0		
HAV120	30	11.764	12
-.235	0		

STOP AINEISTO LUOTU JA TALLETTETTU.

F 16

STATISTILINEN TIETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76  
 1= DSAT      2= DPAS      3= HAVIN      4= HAVING  
 5= UNI      6= KORR      7= SDRT      9= SATTUMA  
 9= TAULU      10= PLOT      11= DIAGRAM      12= RUNKO  
 13= LINREG      14= NONLIN      15= PCOMP      16= AUTOK  
 17= ANOVA      18= HISTO      19= FAKTA  
 VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 14

LUODUT HAVAINTOARVOT TULOSTUVAT KUVAPUTKELLE JA TALLENTUVAT TIEDOSTOON "SATUL".

MUUTTUJA YO JA EPS, JOITA EI TODELLISISSA AINEISTOISSA VOI HAVAITA, EI TULLA KÄYTÄMÄÄN JATKOSSA.

TÄLLAISISTA TIEDEISTA SAATTAA KUITENKIN OLLA HYÖTYÄ TARKASTELTAESSA JÄLKEENPÄIN ESIM. ERI ESTIMointimenetelmillä saatuja tuloksia ja ne on siksi syytä pitää tällessa.

MUUTTUJA RES ON TOISTASEKSI VAKIO 0.

I  
60  
I

SIIERYTÄÄN OSaan NONLIN, Jolla on tarkoitus "käntää"  
ESTIMOIDA EPÄLINEAARISEN MALLIN PARAMETRIT.

SURVO 76: EPALIN.REGRESSIONANALYysi/SM  
 F1: PERUSALDITUS  
 F4: ESTIMointti (DERIVAATAT ANNETTU) F20:ESTIMointti(EI DERIV.)  
 F6: UUSI ASKELPITIUS  
 F8: RESIDUAALIT F24: RESIDUAALIT LEVYLLE  
 F9: UUDET PARAMETRIEN ARVOT  
 F10:PARAMETRIEN HAVIOINTI JA KORRELAATIOT F11:UUSI TULOSTUS  
 F12:HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN

ENNEN PERUSALDITUSTA Sijoita MALLIFUNKTIO F LASKEVA ALIOHJELMA RIVEILLE 100-119 ja, JOS VAIM MAHDOLLISTA, FUNKTIO F OSITTaisDERIVAATAT PARAMETRIEN A(1),A(2),... SUHTEEN LASKEVA ALIOHJELMA RIVEILLE 120-199.  
 TARKEMMAT TIEDOT LOYDAT RIVEILTA 100-150.  
 STOP

F1 LIST 100,150

```

100 PRINT "F-ALIOHJELMA RIVEILLE 100-119.";;STOP
120 PRINT "DERIVAATAT F(1),F(2),... RIVEILLE 120-199.";;STOP
130 REM ....RIVEILLE 100-119 Sijoitetaan MALLIFUNKTIO F
131 REM ....LASKEVA ALIOHJELMA MUODossa
132 REM ....100 F=F(X(1),X(2),...,A(1),A(2),...)
133 REM ....119 RETURN
134 REM ....RIVEILLE 120-199 Sijoitetaan MALLIFUNKTIO F
135 REM ....DERIVAATAT PARAMETRIEN A(1),A(2),... SUHTEEN
136 REM ....LASKEVA ALIOHJELMA MUODossa
137 REM ....120 F(1)="DERIVAATTA A(1)IN SUHTEEN"
138 REM ....121 F(2)="DERIVAATTA A(2)IN SUHTEEN"
139 REM ....JHE.
140 REM ....130 RETURN
:CLEAR P100,150
:100 F=A(1)*X(1)/(X(1)-A(2)):RETURN
:120 F(1)=A(1)/(X(1)-A(2))
:125 F(2)=F/(X(1)-A(2)):RETURN
:F1
  
```

EPALIN.REGRESSIONANALYysi/SM  
 HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? SATU1  
 SURVO 76 TIEDOSTO SATU1  
 M= 5 N(MAX)=10 N= 20 N(MAX)= 50 SIVU= 50 HAVAINTOJA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0  
 X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
 KAYTOSSA: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0  
 X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
 HAVAINTOJA 1 - 20  
 SELITETTAVA MUUTTUJA (NRÖ.)? 2 0  
 PAINOMUUTTUJA? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)  
 MONTAKO PARAMETRIA? 2 0 (MAX=10)  
 ANNIA PARAMETRIEN ALKUARVOT (HYVÄT ARVIOT)?  
 PARAMETRI 1 ? 10 0  
 PARAMETRI 2 ? 5 0  
 HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:  
 ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1  
 VIIMEINEN HAVAINTO? 20

NONLIN KERTOO KÄYTÖTAVOISTAAH:

OHJELMA SALLII MIELIVALTAISEN PARAMETRIEN SUHTEEN EPÄLINEAARISEN MALLIFUNKTION, JONKA LASKEVA ALIOHJELMA ON LIITETTÄVÄ PÄÖHJELMAAN TÄSSÄ ANNETTUJA OHJEITA NOUDATTAEN.  
 LISÄKSI ON SÜRTÄ HYÖTYÄ (LASKENTA-AIKA LYHENEE JA ITERATIIViset ALGORITMIT TOIMIVAT TARKEMMIN) MALLIFUNKTION OSITTaisDERIVAATista TUNTEMATTOMIEN PARAMETRIEN SUHTEEN, JOTKA LASKEVA ALIOHJELMA VOIDAAN MYÖS Sijoittaa PÄÖHJELMAN YHTEYTEEN.

OLETETAAN, ETTÄ Nyt KÄSITELTÄVÄ AINEISTO NOUDATTAAN MALLIA

$$Y = aX/(X-b) + \epsilon,$$

MISSÄ a,b ovat MALLIN PARAMETRIT JA  $\epsilon$  JÄNNÖSTERMI.  
 PYRITÄÄN ESTIMOIMAAN PARAMETRIT a ja b TIEDOSTOON "SATU1"  
 TALLETTETUSTA AINEISTOSTA.

POISTETAAN OHJERIVIT 100-150 JA KIRJOITETAAN TARVITTAVAT ALIOHJELMAT. TARVITAVISTA SELITTÄJÄISTÄ KÄYTETÄÄN NIIDEN X-NIMIÄ.

VASTA TÄMÄN JÄLKEEN ANNETAAN PERUSALDITUS F1.  
 JOS OHJELMAAN LISÄTYISSÄ KÄSKYISSÄ ESIINTYY UUSIA BASIC-MUUTTUJIA, ON SYYTÄ ANTAA KOMENNOT CLEAR V (TYHJENNÄ MUUTTUJAT) JA RUN SEKÄ TÄMÄN JÄLKEEN F1.

VALITAAN SELITETTÄVÄksi MUUTTUJAKSI Y.  
 SELITTÄJÄT II MENEVÄT KÄYTÄJÄN EDELLÄ KIRJOITTAMISTA ALIOHJELMISTA.

PARAMETRIEN ITERATIIVISTÄ ESTIMointia NOPEUTTAÄ HYVIEN ALKUARVOJEN TUNTEMINEN. TÄSSÄ AJOSSA KÄYTETÄÄN ALUKSI "OIKEITA" ARVOJA.

STOP PAINA F4, JOS DERIVAATAT MUKANA TAI F20, JOS EI  
: F4

MENETELMÄ: (1=DAVIDON, 2=HOOKE, JEEVES)? 1

SUUNTA: -0.789 -0.613

L= .9916358901132

\*\*\* 1 ITERAATIO 1 S= 1 N(F)= 13

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.965897499873	10	-3.31125011E-02
2	4.97426053065	5	-2.57394693E-02

SAAVUTETTU MIN. .8353563962947 .9232256094784 -9.517%  
MAX.SELITYSVIRHE= 0.3424260 HAVAINNOSSA HAV001  
SUUNTA: -0.679 0.741  
L= .8411959606634

\*\*\* 1 ITERAATIO 2 S= 1 N(F)= 22

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.920232676659	9.965897499873	-4.66548222E-02
2	5.025863041219	4.97426053065	5.16025105E-02

SAAVUTETTU MIN. .8196721934407 .9353563962947 -1.377%  
MAX.SELITYSVIRHE= 0.3580994 HAVAINNOSSA HAV014  
SUUNTA: 0.920 0.389  
L= 7.59333534E-03

\*\*\* 1 ITERAATIO 3 S= 1 N(F)= 31

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.925152584199	9.920232676659	4.91990752E-03
2	5.027946355394	5.025863041219	2.08331416E-03

SAAVUTETTU MIN. .817890599771 .8196721934407 -0.217%  
MAX.SELITYSVIRHE= 0.3504977 HAVAINNOSSA HAV014  
SUUNTA: 0.679 -0.742  
L= 1.92296228E-02

\*\*\* 1 ITERAATIO 4 S= 1 N(F)= 40

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.925257305069	9.925152584199	1.04721931E-04
2	5.027930445577	5.027946355394	-1.15909907E-04

SAAVUTETTU MIN. .8178905180909 .817890599771 -0.000%  
MAX.SELITYSVIRHE= 0.3504419 HAVAINNOSSA HAV014  
SUUNTA: 0.921 0.387  
L= .9945947546791  
S= .25  
L= 5.40501523E-03

\*\*\* 1 ITERAATIO 5 S= 5.40524532E-03 N(F)= 52

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.925257306097	9.925257305069	1.00000000E-12
2	5.027930445577	5.027830445577	0

SAAVUTETTU MIN. .8178905180995 .8178905180909 -0.000%  
MAX.SELITYSVIRHE= 0.3504419 HAVAINNOSSA HAV014  
ITERDINTI KESKEYTETTY

STOP

KOSKA MYÖS MALLIFUNKTION DERIVAATAT PARAMETRIEN SUHTEEN  
ON OHJELMOITU, ANNETAAN ALITOUS F4. ALOITUKSESSA F20  
DERIVAATAT LASKETAAN TARVITTAESSA NUMERISESTI.

ESTIMINTI TAPAHTUU PIENIMMÄN NELIÖSUMMAN KEINOLLA ITERAATIVISESTI.

NELIÖSUMMAFUNKTION MINIMOIINTIIN ON VALITTAVANA

1) DAVIDON-FLETCHER-Powell-Menetelmä (kuuluu Gradienttimenetelmiin),

2) Hooke-Jeeves-algoritmi (yksinkertainen hakumenetelmä).

"Siistien" mallien tapauksessa kannattaa yleensä valita  
menetelmä 1, kuten tassakin tehdään.

Aluksi DFP-menetelmä tulostaa sen suunnan, johon edetään  
parametriavaruluidessa lähtöpisteestä. Ensimmäisellä kerralla  
se on negatiivisen gradientin suunta.

Valitussa suunnassa etsitään askelpituutta s (aluksi yleensä =1)

ja 3.asteen interpolointia käytäen funktion minimikohta.

(s-l on etäisyys lähtöpisteestä arvioituna minimipisteeseen.)

Askelpituutta vaihdellaan automaattisesti iteration aikana.

Jokaisessa iteratiiossa kerätään tietoa minimoitavan funktion  
käyttäytymisestä kvadraattisesti approksimoina ja tämä  
mahdollistaa minimipisteen löytymisen kvadraattisen funktion  
tapaussa (mallifunktio on tällöin lineaarinen) niin monella  
iteratiolla, kuin mallissa on parametreja.

Nyt malli ei ole lineaarinen ja tarvitaan useampia iteratioita.

Iteratiotulukoissa \*\*\* 1 tarkoittaa menetelmää ja n(f) ilmoittaa,  
montako kertaa on jouduttu laskemaan kohdefunktion (neliösumma)  
 tai jonkin sen derivaatan arvo.

Iterointi ei keskeydy automaattisesti vaan se tapahtuu  
 painamalla nappia . (piste) aina seuraavan iteration päätyessä.

Havaitaan, että huolimatta "oikeista" parametrienvaihtoista,  
löytyy piste, jossa neliösumman arvo on noin 11% alempi.

Sama tehtävä toistetaan lähtemällä kaukaisemasta lähtöpisteestä.

(F1)

## EPALINN. REGRESSION ANALYysi/SM

HAVAINTO TIEDOSTON NIMI?

SATU1

SURVO 75 TIEDOSTO SATU1

N= 5 M(MAX)=19 N= 29 M(MAX)= 50 SIVU= 50 HAVAINTOA  
 MUUTTUJAT: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0  
 X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
 KAYTTOSSA: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0  
 X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
 HAVAINNOT 1 - 20

SELITETTAVA MUUTTUJA (NR.)? 2  
 PAINOMUUTTUJA? 0 (0=EI PAINOMUUTTUJAA)  
 MONTAKO PARAMETRIA? 2 (MAX=10)  
 MINI PARAMETRIEN ALKUARVOT (HYVÄT ARVIOT):  
 PARAMETRI 1 ? 11 9.92525730507  
 PARAMETRI 2 ? 4 5.027930445577

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1  
 VIIMEINEN HAVAINTO? 20

STOP PAINA F4, JOS DERIVAATAT MUKANA TAI F20, JOS EI  
 : F4  
 MENETELMA: (1=DAVIDON, 2=HOOKE, JEEVES)? 1  
 SUUNTA: -0.975 -0.221  
 L= .9872957991659

\*\*\* 1 ITERAATIO 1 S= 1 N(F)= 13

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	10.91295791949	11	-1.18714209052
2	3.957450276022	4	-4.25497239E-02
SAAVUTETTU MIN.	6.209703490302	7.4694991717	-16.965%
MAX. SELITYSVIRHE	= 1.6490262	HAVAINNOSSA HAV001	
SUUNTA	-0.540	0.769	
L=	.4553389494212		
S=	.25		
L=	.3193879301231		

\*\*\* 1 ITERAATIO 2 S= .544661059579 N(F)= 25

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.922307092945	10.91295791949	-.99055093654
2	5.145713613924	3.957450276022	1.199263337902
SAAVUTETTU MIN.	.9025279137649	6.209703490302	-95.465%
MAX. SELITYSVIRHE	= 0.40299879	HAVAINNOSSA HAV014	
SUUNTA	0.644	-0.754	
S=	2.179644239316		
L=	2.010337950946		

\*\*\* 1 ITERAATIO 3 S= 2.179644239315 N(F)= 37

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.92137093779	9.922307092945	9.99639549E-02
2	5.029066161464	5.145713613924	-.11764745246
SAAVUTETTU MIN.	.9184211955371	.9025279137649	-9.319%
MAX. SELITYSVIRHE	= 0.3552923	HAVAINNOSSA HAV014	
SUUNTA	0.996	-0.093	
L=	1.331411200766		

\*\*\* 1 ITERAATIO 4 S= 2.179644239315 N(F)= 46

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.925338901259	9.92137093779	3.95707490E-03
2	5.027734959497	5.029066161464	-3.31302977E-04
SAAVUTETTU MIN.	.9178905722904	.9184211955371	-0.064%
MAX. SELITYSVIRHE	= 0.3504031	HAVAINNOSSA HAV014	
SUUNTA	-0.644	0.764	
L=	1.137132956921		

\*\*\* 1 ITERAATIO 5 S= 2.179644239315 N(F)= 55

PARAMETRI	UUSI ARVO	VANHA ARVO	EROTUS
1	9.925257391603	9.925338901259	-9.96209970E-05
2	5.027930475192	5.027734959497	9.56167050E-05
SAAVUTETTU MIN.	.9178905180976	.9178905722904	-0.000%
MAX. SELITYSVIRHE	= 0.3504418	HAVAINNOSSA HAV014	

ITERointi keskeytetty

STOP  
: F10

PARAMETRIEN LIKIM. HAJONNAT JA KORRELAATIOT

PARAMETRI	HAJONTA	
1	9.925257	0.092465
2	5.027939	0.097597

KORRELAATIOT:

1	2
1	1.000-0.910
2	-0.910 1.000

STOP  
: F24

Aloituksesta F10 lasketaan parametri-estimaattien likimääräiset hajonnat ja korrelatiot.

Lopuksi muodostetaan mallin residuaalit ja talletetaan ne tiedostoon "SATU" muuttujana RES.

RESIDUAALIT LASKETAAN JA TALLETETAAN HAVAINTOTIEDOSTOON SATU  
RESIDUAALIMUUTTUJA (NRO.)? 5  
RES ON SIIS RESIDUAALIMUUTTUJA.

RESIDUAALIT:

HAV.NIMI	Y	F	Y - F
HAV001	19.53790	19.29110	0.25599949
HAV002	16.88500	17.09364	-0.21764392
HAV003	15.97700	16.18494	-0.20794726
HAV004	15.57900	15.49717	0.09182010
HAV005	15.07800	14.92943	0.14856459
HAV006	14.35500	14.47335	-0.10735624
HAV007	14.06000	14.09346	-0.03345595
HAV008	13.97700	13.77214	0.20495242
HAV009	13.37400	13.49982	-0.12292239
HAV010	13.08100	13.25927	-0.17727546
HAV011	12.76600	13.04959	-0.29359995
HAV012	12.54200	12.95551	-0.31751270
HAV013	12.84300	12.79191	0.14108776
HAV014	12.90500	12.55555	0.35044186
HAV015	12.65300	12.42395	0.22914016
HAV016	12.22900	12.30472	-0.07672087
HAV017	12.06900	12.19642	-0.12842645
HAV018	12.39800	12.09756	0.30043966
HAV019	12.13200	12.00694	0.12505736
HAV020	11.76400	11.92359	-0.15959242

R=0.9934397 R<sup>2</sup>=0.9959224

KOKONAISSVARIANSSI= 3.239945052632 DF= 19

JÄÄNNÖSVARIANSSI = 4.54377329E-02 DF= 19

SELITYSOSUUS= .995911431634

VINOUS= .1477526359199 HUIPUKKUUS=-1.403612605194

STOP

:F16

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? Z

HAVAINTOAINESTON LAJITTELU JA JARJESTYSTUHNUSLUVUT/SM

F0: TAMA LUETTELO

F1: PERUSALDITUS

F2: HAVAINTOAINESTON RAJOITTAMINEN

F3: LAJITTELU (TEHTÄVA ENNEM ALDITUUKSIA F4,F5,F6)

F4: MEDIAANI, KVARTTILIT, MAX. JA MIN.ARVO, FRAKTIILIT

F5: FREKVENSSIJAKAUMA

F6: AINEISTON TULOSTUST SUURUUSJARJESTYKSESSA

STOP

:

F1

AINEISTON JA ANALYSOIDAVAN MUUTTUJAN VALINTA  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? SATU1

SURVO 76 TIEDOSTO SATU1  
M= 5 M(MAX)=10 N= 20 N(MAX)= 50 SIVU= 50 HAVAINTOA

MUUTTUJAT: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0

X( 4 )=EPS X( 5 )=RES

KAYTOSSA: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0

X( 4 )=EPS X( 5 )=RES

HAVAINNOT 1 - 29

ANALYSOIDAVÄ MUUTTUJA (NRO.)? 5

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN: F2

STOP

:F3

LAJITTELU MUUTTUJAN 5 SUHTEEN ALKAAN:

LAJITELTAVAT HAVAINNOT: 1 - 20

HAVAINNOT HAETAAN LEVYLTA...

YARSIMAINEN LAJITTELU ALKAAN...

AINEISTO LAJITELTU.

STOP

:F6

AINEISTO: SATU1 MUUTTUJA: RES

HAVAINNOT: 1 - 20

AINEISTO SUURUUSJARJESTYKSESSÄ:

TULOSTETAAN HAVAINNOT, JOIDEN JARJESTYSNUMEROT OVAT R1-R2.

R1? 1

R2? 20

1	HAV012	-.31751270279
2	HAV011	-.29359996005
3	HAV002	-.21764392779
4	HAV003	-.20794726012
5	HAV019	-.17727545255
6	HAV020	-.15958242852
7	HAV017	-.12842645977
8	HAV009	-.12292239722
9	HAV006	-.10735624957
10	HAV016	-.7.67209767E-02
11	HAV007	-.3.34669615E-02
12	HAV004	9.18201046E-02
13	HAV019	.12505736351
14	HAV013	.14109776332
15	HAV005	.14956459441
16	HAV008	.20495242613
17	HAV015	.22914015435
18	HAV001	.2559994954
19	HAV018	.3004396601
20	HAV014	.35044195591

STOP

:

TARKISTUKSEN VUOKSI LAJITELLAAN

AINEISTO SUURUUSJARJESTYKSEEN

MUUTTUJAN RES SUHTEEN,

1

6

1

## SURVO-KESKUSTELU 6

:CLEAR

READY

:LOAD DCE "SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIEDEJEN KASITTELYJÄRJESTELMA SURVO 76  
1= DSAT 2= DPAS 3= HAVIN 4= HAVING  
5= UNI 6= KORR 7= SORT 9= SATTUMA  
9= TAULU 10= PLOT 11= DIAGRAM 12= RUNKO  
13= LINREG 14= NONLIN 15= PCOMP 16= AUTOK  
17= ANOVA 18= HISTO 19= FAKTA  
VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? 12

SURVO 76: RUNKO  
F1: PERUSALOITUS  
F2: UUSI TULOSTUS

KÄYTTO-OHJEITA:

F21: YLEISTA

F22: OSASYSTEEMIN TALLETTAMINEN LEVYLLÉ

STOP

: F21

RUNKO ON PUOLIVALMIS OHJELMA, JOKA ON HELPOSTI TAYDENNELLÄVISSÄ  
UUDEKSI SURVO 76-OSASYSTEEMIKSI,  
JOKA YHDELLÄ HAVAINTOAINEiston LAPIKAYNNILLA  
SUORITTAÄ HALUTUT DATA-ANALYYSIM TEHTÄVÄT.

KUN RUNKO ON OTETTU KÄYTTOON, ANNETAAN PERUSALOITUS F1-NAPILLA  
JA TOIMITAÄ OHJEITTEN MUKAAN.

AINA, KUN JOKIN RUNKON EHDOITTAMA LISÄYS OHJELMAAN ON TEHTY,  
ANNETAAN KOMENTO CLEAR V, SEN JALKEEN RUN JA PERUSALOITUS,  
JOLLOIN OHJELMAA SUORITETAÄ SEURAAVAAN OHJEESEEN ASTI.

KUN UUSI OHJELMA ON VALMIS, SE TALLETTETAÄ LEVYLLÉ OHJEILLA F22.

STOP

: F1

SIOJITA RIVEILLE 310-319 PERUSALOITUksen TUNNUKSEN PRINT-KÄSKYLLÄ.

STOP

:CLEAR\_P310,319

:310 PRINT "KESKIARVOT"

: F1

## UUDEN SURVO-OSAN LAATIMINEN JA LIITTÄMINEN JÄRJESTELMÄÄN

TEHDÄÄN SURVO-OSAN RUNKO AVULLA UUSI SURVO-OSA, JOKA  
LASKEE MISTÄ TAHANSA HAVAINTOTIEDOSTosta HALUTTUJEN MUUTTUJEN  
HARMONISET, GEOMETRISET JA ARITMEETTiset KESKIARVOT.

RUNKO OTETAÄ KÄYTÖÖN.

F21-NAPILLA SAADAAN YLEISOHJEET,

NÄITÄ OHJEITA NOUDATTAMALLA KÄyttÄÄ VOI SIIS MUUTTAÄ  
RUNKO-OSAN HALUAMAANSA DATA-ANALYYSIN TEHTÄVÄÄ SUORITTAVAKSI  
UUDEKSI SURVO-OSAKSI.

ANNETAAN PERUSALOITUS F1 ENSIMMÄISEN KERRAN, JOLLOIN RUNKO  
PYYTÄÄ UUDEN SURVO-OSAN PERUSALOITUksen TUNNUSTA.

TYHJENNÄÄ RIVIT 310-319 JA KIRJOITETAÄ TUNNUKSEN ANTAVA  
PRINT-KÄSKY.

ÜSITAAN F1-ALOITUS.

KESKIARVOT

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? K2

SURVO 76 TIEDOSTO K2

M= 2 M(MAX)= 2 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 60 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAN,0=EI,A=KAikki)

PITUUS ?1 PAINO ?1

KAYTOSSA: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
HAVAINNOT 1 - 48

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 3 48

HAVAINTOARVOJEN KASITTELY ALKAA RIVILTA 500.

KIRJOITA RIVEILLE 400-499 ENNEN HAVAINTOJEN KASITTELUA  
TARYTTÄVÄT TOIMENPITEET KUTEN SUMMAUSPAIKKOJEN NOLLAUKSET JNE.  
KAYTOSSA ON MM. KIRJAIMILLA B,C,D,F,G,K,Q,R,S,T,U,Y ALKAVAT  
MUUTTUJAT.

VEKTORI- JA MATRIISI-MUUTTUJAT ON MÄÄRITELTÄVÄ DIM-KÄSKYILLA  
RIVEILLA 19-19.

STOP

:CLEAR P400,499

:19 DIM H(60),G(60),M(60),T(60)

:400 MAT H=ZER:MAT G=ZER:MAT M=ZER:MAT T=ZER

:CLEAR V

:RUN

SURVO 76: RUNKO

F1: PERUSALOITUS

F2: UUSI TULOSTUS

KÄYTÖÖ-DHJEITA:

F21: YLEISTA

F22: OSASYSTEEMIN TALLETTAMINEN LEVYLLE

STOP

(F1)

KESKIARVOT

HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? K2

SURVO 76 TIEDOSTO K2

M= 2 M(MAX)= 2 N= 48 N(MAX)= 60 SIVU= 60 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

PITUUS ?1 PAINO ?1

KAYTOSSA: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
HAVAINNOT 1 - 48

HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1

VIIMEINEN HAVAINTO? 3 48

PERUSALOITUksen JÄLKEEN TULOSTUU JUURI KIRJOITETTU PERUSALOITUSEN  
TUNNUS JA OHJELMA "TOIMII" AVATEN HAVAINTOTIEDOSTON (,JONA TÄSSÄ  
KÄYTETÄÄN ALUKSI TIEDOSTOA "K2") JA PYYTÄEN MUUTTUJAVALINTOJA SEKÄ  
HAVAINTORAJOITUKSIA.

VALITAAN VAIN MUUTAMA "NÄYTEHAVAINTO".

TÄSSÄ TAPAUKSESSA TARVITAAN 3 MUUTTUJAVEKTORIA KESKILUKIJEN  
SUMMAUSPAIKOKSI. MUUTTUJAAN H(1) TULLAAN KERÄMÄÄN HARMONISTA  
KESKIARVOA VARTEN I, VALITUN MUUTTUJAN KÄANTEISARVOJEN SUMMA,  
MUUTTUJAAN G(1) GEOMETRISTA KESKIARVOA VARTEN LOGARITMIEN SUMMA  
JA MUUTTUJAAN M(1) ARITMEETTISTA KESKIARVOA VARTEN ITSE MUUTTUJAN-  
ARVOJEN SUMMA. KOSKA HARMONINEN JA GEOMETRINEN KESKIARVO EDELLYT-  
TÄVÄT, ETTÄ MUUTTUJAN ARVOT OVAT POSITIIVisia, OTETAAN KÄyttöön  
myös INDikaattoriVEktori T, JONKA ALKIO T(1) SÄILYY NOLLANA SIIHEN  
asti, kunnes KOHDATAAN ENSIMMÄINEN EI-POSITIIVINEN ARVO I. VALITUSSA  
MUUTTUJASSA (,JOLLOIN JATKETAAN VAIN ARITMEETTISEN KESKIARvon  
LASKEMISTA TÄSSÄ MUUTTUJASSA).

TYHJENNETÄÄN RIVIT 400-499,

DIM-KÄSKYLLÄ VARATAAN TILAA 60 MUUTTUJAA VARTEN.

RIVILLÄ 400 OLEVALLA KÄSKYLLÄ NOLLATAAN KAikki SUMMAUSPAIKAT JA  
INDIKAATTORIVEKTORI.

KOSKA ON OTETTU KÄyttöön UUSIA MUUTTUJIA, ON TYHJENNELLÄVÄ CLEAR V-  
KOMENNOLA KAikki MUUTTUJAT JA ANNETTAVA RUN-komento.

F1-ALOITUKSELLA OHJELMA TOIMII NYT SIIHEN ASTI, ETTÄ ENSIMMÄINEN  
KÄSITELTÄVÄ HAVAINTO (SKOWRONE) ON LUETTU.

SKOWRONE  
KIRJOITA RIVEILLE 530-599 KASKYT, JOILLA OTETAAN TALTEEN  
J. HAVAINTOA KOSKEVAT TIEDOT.

STOP  
:CLEAR\_P530,599  
:530 FOR I=1 TO M2  
:540 X=X(V(I)):IF X>0 THEN 545:T(I)=T(I)+1:GOTO 560  
:545 IF T(I)>0 THEN 560  
:550 H(I)=H(I)+1/X:G(I)=G(I)+LOG(X)  
:560 M(I)=M(I)+X  
:570 NEXT I  
:CLEAR V  
:RUN

SURVO 76: RUNKO  
F1: PERUSALDITUS  
F2: UUSTI TULOSTUS

KÄYTTÖ-OHJEITA:  
F21: YLEISTA  
F22: OSASYSTEEMIN TALLETTAMINEN LEVYLLE

STOP  
: F1  
KESKIARVOT  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? K2  
SURVO 76 TIEDOSTO K2  
M= 2 M(MAX)= 2 N= 49 N(MAX)= 60 SIVU= 60 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
KAikki MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

VALITSE MUUTTUJAT: (1=MUKAAN,0=EI,A=KAIKKI)

PITUUS ?1 PAINO ?1  
KAYTOSSA: X( 1 )=PITUUS X( 2 )=PAINO  
HAVAINNOT 1 - 49  
HAVAINTOJEN RAJOITTAMINEN:  
ENSIMMAISEN HAVAINTO? 1  
VIIMEINEN HAVAINTO? 3 49  
SKOWRONE HEDMARK LE ROY  
HAVAINNOT ON KASITELTY.

TYHJENNETÄÄN OHJEISTA RIVIT 530-699, JOILLE KIRJOITETAAN  
HAVAINTOARVOJEN KÄSITTELYKÄSKYT.  
RIVIEN 530 JA 570 VÄLILLE RAKENNETAAN TÄSSÄ OHJELMAKIERROS,  
JOLLA KÄYDÄÄN LÄPI KAikki VALITUT M2 MUUTTUJA.  
1. VALITUN MUUTTUJAN ARVO (J. HAVAINNOSSA) ON PAIKASSA X(V(I))  
(KTS. LIITE), JOSTA SE SIIRRETÄÄN PAIKKAAN X.  
MIKÄLI T(I) ON NOLLA (KAikki HAVAINTOARVOT I. VALITUSSA MUUTTUJASSA  
OVAT SIIS OLLEET TÄHÄN ASTI POSITIIVisia), KASVATETAAN SUMMIA  
H(I), G(I) JA M(I). Jos T(I) ON POSITIIVINEN, KASVATETAAN VAIN  
SUMMAA M(I). Jos HAVAINTOARVO X ON EI-POSITIIVINEN, LISÄTÄÄN  
1 MUUTTUJAAN T(I), JOHON NÄIN KERTYY SIVUTUOTTEENA EI-POSITIIVISTEN  
HAVAINTOJEN LUKUMÄÄRÄ.

JÄLLEEN TYHJENNETÄÄN MUUTTUJAT JA ALOITETAAN ALUSTA RUN-KOMENNolla,  
JOLLOIN PÄÄSTÄÄN HAVAINTOJEN KÄSITTELYN LÄPI VIIMEISTELY-  
JA TULOSTUSVAIHEESEN.

KIRJOITA RIVEILLE 710-1999 TULOSTEN MUOKKAUS- JA PAINATUSKASKYT.

```
STOP  
:CLEAR P710,1999  
:710 PRINT "KESKIARVOT:"  
:720 PRINT "MUUTTUJA HARMONINEN GEOMETRINEN ARIT  
MEETTINEN"  
:730 FOR I=1 TO M2  
:740 PRINT X$(V(I)),:IF T(I)=0 THEN 760  
:750 PRINT TAB(49)::GOTO 780  
:760 PRINT 1/(H(I)/M2),EXP(G(I)/M2),  
:770 PRINT M(I)/M2  
:780 NEXT I  
:790 STOP "KESKILUVUT LASKETTU."  
:LIST 2000,2100  
2000 M1=0:GOSUB "33:PRINT HEX(03);  
2005 PRINT "SURVO 76: RUNKO"  
2010 PRINT "F1: PERUSALOITUS"  
2020 PRINT "F2: UUSI TULOSTUS"  
2100 GOTO 9000:REM STOP  
:2005 PRINT "SURVO 76: KESKI"  
:2100 STOP
```

**F2**  
KESKIARVOT:  
MUUTTUJA HARMONINEN GEOMETRINEN ARITMEETTINEN  
PITUUS 189.3903656633 189.9453212914 190  
PAINO 86.78571428568 86.99404461416 87

STOP KESKILUVUT LASKETTU.

**F1**  
KESKIARVOT  
HAVAINTOTIEDOSTON NIMI? SATU1 K2  
SURVO 76 TIEDOSTO SATU1  
M= 5 M(MAX)=10 N= 20 N(MAX)= 50 SIVU= 50 HAVAINTOA  
MUUTTUJAT: X( 1 )=X X( 2 )=Y X( 3 )=Y0  
X( 4 )=EPS X( 5 )=RES  
KIKKI MUUTTUJAT JA HAVAINNOT KAYTOSSA.

VALITSE MUUTTUJAT: (1=NUKAAN,0=EI,A=KAIKKI)

X	?1 Y	?1 Y0	?2 EPS	?1 RES	?1
KAYTOSSA:	X( 1 )=X	X( 2 )=Y	X( 4 )=EPS		
<< 5 >>=RES					

HAVAINNOT 1 - 20

TYHJENNELLÄN RIVIT 710-1999, JOILLE SJOITETAAN TULOSTUSKASKYT.

LISTATAAN RIVIT 2000-2100, JOLLA ON RUNKO-OSAN F0-ALOITUKSELLA  
SAATAVA F-ALOITUSTEN LUETTELO.

MUUTETAAN NÄMÄ RIVIT UUTTA SURVO-OSAA KESKI VASTAAVAKSI.

KOSKA TULOSTUSKÄSKYISSÄ EI ESIINNY ENÄÄ UUSIA MUUTTUJIA,  
VOIDAAN ANTAA SUORAAN TULOSTUSALOITUS F2, JOKA OHJAA AJON  
JATKUMAAN RIVILTÄ 710, JA KUVAPUTKELLE SAADAAN ÄSKEISEN  
AJON TULOSTAULUKKO.

KOKEILLAAN VÄLITTÖMÄSTI UUDEN SURVO-OSAN TOIMINTAA AINEISTOLLAA,  
JOSSA ON MYÖS NEGATIIVISIA HAVAINTOARVOJA,

HAVAIINTOJEN RAJOITTAMINEN:

ENSIMMÄINEN HAVAINTO? 1  
VIIMEINEN HAVAINTO? 29

HAV001	HAV002	HAV003	HAV004
HAV005	HAV006	HAV007	HAV008
HAV009	HAV010	HAV011	HAV012
HAV013	HAV014	HAV015	HAV016
HAV017	HAV018	HAV019	HAV020

KESKIARVOT:

MUUTTUJA	HARMONINEN	GEOMETRINEN	ARITMEETTINEN
X	13.76139384813	19.6424135265	29.5
Y	13.55952128965	13.65550964497	13.76
EPS			-7.11500000E-02
RES			7.52499496E-04

STOP KESKILUVUT LASKETTU.

: F21

OSASYSTEEMIN TALLETTAMINEN LEVYLLÉ:

- 1) POISTA RIVIT 1,5-6 JA 8000-9999. (MYÖS NAMA OHJEET POISTUVAT)
- 2) OSASYSTEEMI TALLETTAA LEVYLLÉ R ESIM. KOMENNolla:  
SAVE ICR\$(5)"NIMI"

LUKU 5 TARKOITTAAB: OHJELMALLE VARATAAN 5 SEKTORIA YLM.TILAA,  
JOLLOIN SAMA OHJELMA SAADAAN KORJATTUUNA TALLETTETUksi UUDELLEEN  
SAMALLA NIMELLÄ SAMAAN PAIKKAAN LEVYLLÄ R KOMENNOILLA:

SCRATCH R"NIMI"

SAVE ICR\$(5)"NIMI">"NIMI"

OSASYSTEEMI SAADAAN TAMAN JALKEEN KAYTTOON NORMAALISTI  
SURVO-JARJESTELMÄSSÄ NIMELLÄ "NIMI"

STOP

:1

:5

:S

:CLEAR PS0000,9999

:SAVE ICR\$(5)"KESKI"

:SELECT LIST 015

KOEAJON JÄLKEEN TALLETTETAAN NAPILLA F22  
SAADUILLA OHJELLA UUSI SURVO-OSA  
KÄYTÄJÄN OMALLE DATALEWYLLE  
NIMELLÄ KESKI.

LOPUKSI LISTATAAN TALLETTETTU SURVO-OSA  
KIRJOITTIMELLA 015.

LIST

```

2 REM "RUNKO" 30.5.1976/SM SURVO 76 (5.6.1976)
9 GOSUB *34:GOTO 2000
10 DIM H(60),G(60),M(60),T(60)
29 DEFFN' 0:RETURN CLEAR :GOTO 2000
22 DEFFN' 2:RETURN CLEAR :GOTO 710
300 W1=0:GOSUB *33:PRINT HEX(03)
310 PRINT "KESKIARVOT"
320 GOSUB *103:REM HAVAIINTOTIEDOSTON AVAUS
330 GOSUB *11:REM MUUTTUJIEN VALINTA
340 GOSUB *12:REM HAVAIINTOJEN RAJOITTAMINEN
400 MAT H=ZER:MAT G=ZER:MAT M=ZER:MAT T=ZER
500 FOR J=E TO N3:REM HAVAINNOT E,E+1,E+2,...,N3 KASITELLAAN
510 GOSUB *101:REM J.HAVAINTO OTETAAN TILAAM X(1),X(2),...,X(M)
520 PRINT HS,:REM J.HAVAINNON NIMI
530 FOR I=1 TO M2
540 X=X(V(I)):IF X>0 THEN 545:T(I)=T(I)+1:GOTO 560
545 IF T(I)>0 THEN 550
550 H(I)=H(I)+1/X:G(I)=G(I)+LOG(X)
560 M(I)=M(I)+X
570 NEXT I
580 NEXT J:REM HAVAIINTOJEN KASITTELY LOPPUU
590 PRINT "KESKIARVOT:"
600 PRINT "MUUTTUJA" HARMONINEN GEOMETRINEN ARITM
610 EETTIHEN"
620 FOR I=1 TO M2
630 PRINT X$(V(I)),:IF T(I)=0: THEN 660
640 PRINT TAB(48)::GOTO 690
650 PRINT 1/(H(I)/N2),EXP(G(I)/N2),
660 PRINT M(I)/N2
670 NEXT I
680 STOP "KESKILUVUT LASKETTU."
690 W1=0:GOSUB *33:PRINT HEX(03)
700 PRINT "SURVO 76: KESKI"
710 PRINT "F1: PERUSALDITUS"
720 PRINT "F2: UUSI TULOSTUS"
730 STOP

```

:2 REM "KESKI" 24.8.1976/SM SURVO 76

:SCRATCH R"KESKI"

:SAVE DCR\$("KESKI")"KESKI"

:CLEAR

READY

:LOAD DCF"SURVO"

:RUN

TILASTOLLINEN TIEETOJENKASITTELYJARJESTELMA SURVO 76

1= DSAT	2= DPAS	3= HAVIN	4= HAVIN2
5= UHI	6= KORR	7= SORT	8= SATTUMA
9= TAULU	10= PLOT	11= DIAGRAM	12= RUNKO
13= LIMREG	14= NONLIN	15= PCOMP	16= AUTOK
17= ANOVA	18= HISTO	19= FAKTA	

VALITSE SURVO 76-OSA (NRO. TAI NIMI)? \*KESKI

SURVO 76: KESKI

F1: PERUSALDITUS

F2: UUSI TULOSTUS

STOP

:

Koska listaus osoittaa, että otsikkorivi 2 on  
jäänyt muuttamatta uuden SURVO-OSAN KESKI  
muikaiseksi, tämä rivi uusitaan ja KESKI  
talletetaan uudelleen entiselle paikalleen  
levyllä.  
Lopuksi ositetaan, miten tämä uusi osa  
saadaan käyttöön.

Lähdeluettelo

- Alanko,T., Mustonen,S., Tienari,M.(1968): A statistical programming language SURVO 66. BIT 8, 69-85.
- Mustonen,S.(1967): Tilastollinen tietojenkäsittelyjärjestelmä SURVO 66. Tampereen yliopiston tietokonekeskuksen monistesarja, moniste n:o 2, Tampere.
- Myllynen,T.(1971): H1642 osituskäyttö SURVO. Tammeren yliopiston tietokonekeskuksen monistesarja, moniste n:o 7, Tampere.
- Ylinen,M.(1971): Tilastollinen tietojenkäsittelyjärjestelmä SURVO/71. Tilastotieteent laudaturtyö Tampereen yliopistossa.

Liite

Uusien SURVO-osien ohjelointi

SURVO 76-järjestelmään voi jokainen ohjelointitaitoinen käyttäjä laatia ja liittää omia ohjelmiaan. Tämä tapahtuu helpoimmin ainakin aluksi osan RUNKO avulla, joka on puolivalmis ohjelma ja sisältää jo valmiina (systeemiohjelman tukemana) kaikki tavanomaiset havaintotiedoston käsittelyyn tarvittavat ohjelmanosat siinä järjestyksessä, jossa niitä tavallisesti käytetään data-analyysin yhteydessä. SURVO-keskustelu 6 on esimerkki uuden SURVO-osan laadinnasta RUNKOa käyttäen.

RUNKO otetaan käyttöön kuten mikä tahansa muu SURVO-osa. Se sisältää tarpeelliset käyttöohjeet tiettyjen F-aloitusten muodossa. Varsinainen uuden osan ohjelointi tapahtuu keskustelunomaisesti antamalla perusaloitus F1 ja toteuttamalla RUNKO-ohjelman pyytämät toimenpiteet.

Uusi SURVO-osa, joka syntyy tässä keskustelussa RUNKO-osasta, voidaan tallettaa omalla nimellään aluksi levylle R (käyttäjän omalle datalevylle), josta se saadaan myöhemmin käyttöön systeemiohjelman kera vastaamalla SURVO-osaa valittaessa nimellä, jonka edessä on merkki \*.

Vaikka RUNKO antaa mahdollisuuden laatia uusia yksinkertaisia SURVO-osia tuntematta SURVO 76-järjestelmän rakennetta juuri lainkaan, käyttäjälle on suurta hyötyä ja vaativissa ohjelointitehtävissä välttämätöntä tietää SURVO 76:n käyttämät BASIC-muuttujat, systeemialiohjelmat ja SURVO-osien yleinen rakenne. Näitä tietoja annetaan tässä liitteessä luettelonomaisesti.

SURVO 76-muuttujat

Näitä muuttujia ei saa käyttää muihin tarkoituksiin.

N\$	havaintotiedoston nimi
E\$	ajon tunnus
M	muuttujien lkm tiedostossa N\$
M1	muuttujien maksimilkm tiedostossa N\$
M2	käytössä olevien muuttujien lkm (M)*
V(1),...,V(M2)	käytössä olevien muuttujien nrot (V(i)=i)
W	painomuuttujan nro (0)
N	havaintojen lkm tiedostossa N\$
N1	havaintojen maksimilkm tiedostossa N\$
N2	käytössä olevien havaintojen lkm (N)
E	ensimmäisen käytössä olevan havainnon nro (1)
N3	viimeisen käytössä olevan havainnon nro (N)
J	käsiteltäväänä (tilassa X(),H\$) olevan havainnon nro
X(1),...,X(M)	J. havainnon havaintoarvot
H\$	J. havainnon nimi
X\$(1),...,X\$(M)	muuttujien nimet
Z(1,1),...,Z(M1,L)	keskusmuistissa olevat havaintoarvot, Z(i,k)=muuttajan X\$(i) arvo havainnossa H\$(k)
H\$(1),...,H\$(L)	keskusmuistissa olevien havaintojen nimet
L	havaintojen lkm sivua kohti (tiedostossa N\$)
P1	=500 (suurimahdollinen sivukoko)
P2	keskusmuistissa olevan sivun nro (0)
P3	1. keskusmuistissa olevan havainnon nro-1
P4	J. sivunro=1+INT((J-1)/L)
P5	J. havainnon nro omalla sivullaan
P6	nimiösektoreiden lkm tiedostossa N\$
P7	sektoreiden lkm havaintotietueessa (sivussa) =1+INT((M1+1)*L-1)/28)
P8	opetusparametri (0=ei opetusta)
W1	tulostuslaitevalitsin (0=kuvaputki, 1=kirjoitin)
P9,W2-W9	varattu systeemiohjelman käyttöön

Apumuuttujina systeemiohjelmalla on lisäksi I,A,Al,P,C\$,N1\$, joita saa käyttää apumuuttujina myös SURVO-osissa.

Kaikki muut BASIC-muuttujat ovat vapaasti käytettävissä.

\*suluissa oletusarvot

### Havaintotiedostojen käsittelyyn tarkoitetut aliohjelmat

#### GOSUB '103 Havaintotiedoston avaaminen

Havaintotiedosto otetaan käyttöön avaamalla se aliohjelmakutsulla GOSUB '103. Aliohjelma kysyy käyttäjältä havaintotiedoston nimen, avaa tiedoston, lukee nimiösektorit ja tulostaa tiedoston sisältöä ja rakennetta koskevat yleistiedot.

Aliohjelmasta '103 palattaessa seuraavat tiedot ovat käytettävissä:

N\$	tiedoston nimi
M	muuttujien lkm ( $M \leq M_1 \leq 60$ )
M <sub>1</sub>	tiedostolle varattu muuttujien maksimilkm
N	havaintojen lkm tiedostossa N\$
N <sub>1</sub>	tiedostolle varattu havaintojen maksimilkm
L	havaintojen lkm sivua kohti ( $L \leq 100$ )
X\$(1),...,X\$(M)	muuttujien nimet

Aineistot, joissa  $M_1 > N_1 > 500$ , jaetaan SURVO 76:ssa osiin, sivuihin, joista kussakin on L havaintoa ja joista vain yksi kerrallaan on keskusmuistissa. SURVO-osa HAVIN, jolla havaintotiedosto perustetaan, valitsee parametrin L arvon siten, että tiedoston vaatima tila levyllä on mahdollisimman pieni ja sivujen lukumäärä samalla myös mahdollisimman alhainen. SURVO-systeemiohjelma pitää huolen sivujen vaihtamisesta ajon aikana, mikäli käytetään tässä kuvattavia aliohjelmia.

Jos aliohjelmassa '103 avataan uusi tiedosto, havaintojen ja muuttujien valintamuuttujilla on seuraavat arvot:

$M_2=M$ ,  $V(1)=1$ ,  $V(2)=2, \dots$ ,  $V(M)=M$  (eli kaikki muuttujat käytössä),  $E=1$ ,  $N_3=N$ ,  $N_2=N$  (eli kaikki havainnot käytössä).

Jos avattava tiedosto on entinen (juuri käytössä ollut), valinta-muuttujien arvot säilyvät entisellään.

#### GOSUB '104 Havaintotiedoston avaaminen

Aliohjelma '104 toimii kuten '103, mutta ei kysy käyttäjältä havaintotiedoston nimeä, vaan avaa suoraan tiedoston N\$.

#### GOSUB '101 J. havaintovektorin haku

Havaintotiedostoa käsiteltäessä J. havaintovektori luetaan tilaan X(1),X(2),...,X(M) ja lisäksi havainnon nimi asetetaan paikkaan H\$ aliohjelmalla '101.

Aliohjelma '101 tutkii aluksi, löytyykö J. havainto sillä hetkellä keskusmuistissa olevalta sivulta. Jos se löytyy, havaintoarvot ja nimi kopioidaan sivulta Z(),H\$() tilaan X(),H\$. Jos havainto ei ole tällä sivulla, oikea sivu haetaan keskusmuistiin aliohjelmalla '102 ja havaintoarvot siirretään tämän jälkeen tilaan X(),H\$.

GOSUB '102 P. sivun haku levyltä keskusmuistiin  
Aliohjelma '102 hakee P. sivun havaintotiedostosta N\$ tilaan  
Z(),H\$(). Palattaessa aliohjelmasta '102 (sama koskee aliohjelmaa  
'101) seuraavat tiedot ovat käytettävissä:

P2                   keskusmuistissa olevan sivun nro  
P3                   ensimmäisen keskusmuistissa olevan havainnon nro-l  
Z(i,k)             muuttujan X\$(i) arvo havainnossa H\$(k)  
                      (i=1,...,M, k=1,...,L)  
H\$(k)              havainnon nro P3+k nimi (k=1,...,L).

GOSUB '111 J. havaintovektorin talletus levylle  
Aliohjelma '111 siirtää tilassa X(1),...,X(M),H\$ olevan havainto-  
vektorin paikalleen omalla sivullaan keskusmuistissa ja tallettaa  
sivun omalle paikalleen havaintotiedostossa N\$.

Tätä aliohjelmaa voi käyttää esim. data-analyysin yhteydessä tapah-  
tuissa muuttujatransformaatioissa muunnetun aineiston tallettamiseen.  
Tavallisesti muuttujatransformaatiot kannattaa kuitenkin tehdä  
valmiilla HAVIN-osan aloituksella F7, jolloin aliohjelmaa '111 ei  
erikseen tarvita.

#### Muut systeemialiohjelmat

GOSUB '11 rajoittaa (kyselemällä käyttäjältä) käsiteltävien muuttu-  
jen joukon siten, että aliohjelmasta palattaessa on  
M2=valittujen muuttujien lkm ja  
V(1),...,V(M2)=valittujen muuttujien nrot.

GOSUB '12 rajoittaa (kyselemällä käyttäjältä) käsiteltävien havain-  
tojen joukon siten, että aliohjelmasta palattaessa on  
E=ensimmäisen käsiteltävän havainnon nro,  
N3=viimeisen käsiteltävän havainnon nro ja  
N2=N3-E+1=käsiteltävien havaintojen lkm.

GOSUB '32       SELECT PRINT 215(80)  
GOSUB '33       SELECT PRINT 005(64)  
GOSUB '34       SELECT #1 B10, #2 B10  
GOSUB '35       MAT REDIM Z(5,100):MAT REDIM H\$(100)8:MAT REDIM X\$(60)8

Systeemiohjelma määrittelee lisäksi seuraavat F-napit:

F1                   toiminta kuten RUN 300  
F11                  muuttujien valinta  
F12                  havaintojen rajoittaminen  
F15                  tulostuslaitteen valinta  
F16                  paluu uuden SURVO-osan valintaan.

### SURVO 76-osan rakenne

Laadittaessa omatoimisesti uusia SURVO-osiia on noudatettava seuraavia ohjeita:

1. Käytettävissä on rivinumerot 2-4,7-7999.
2. Seuraavat rivit ovat pakollisia:  
2 REM "osan nimi" päiväys/tekijä (viimeisen muutoksen päiväys)  
9 GOSUB 134:GOTO x,  
missä x on F-aloitusluettelon alkurivi,  
20 DEFFN 0:RETURN CLEAR:GOTO x (x kuten edellä),  
300 on aina perusaloitukseen Fl alkurivi (valmiiksi määritelty).
3. DIM- ja COM-käskyt on sijoitettava riveille 10-19.
4. F-aloitusten määrittelyt on sijoitettava riveille 20-51.  
Rivillä 20+i määritellään napin Fi tehtävä.
5. Systeemiohjelman muuttuja (luettelo liitteen alussa) ei saa käyttää muihin tarkoituksiin. Täysin vapaassa käytössä ovat esim. kirjaimilla B,C,D,F,G,K,O,Q,R,S,T,U,W,Y alkavat BASIC-muuttujat.

SURVO-keskustelu 6 on esimerkki uuden SURVO-osan laadinnasta.

### Havaintotiedoston rakenne levyllä

#### Tietue 1 (Nimiötietue 1)

systeemitunnus "SURVO 76"  
tiedoston nimi N\$ (max 32 merkkiä, levykäskyissä vain 8 ensimmäistä merkkiä otetaan huomioon)  
muuttujien lkm M  
havaintojen lkm N  
muuttujien max lkm M1  
havaintojen max lkm N1  
havaintojen lkm sivua kohti L  
ylimääräisten nimiösektoreiden lkm (yleensä=0)

#### Tietue 2 (Nimiötietue 2)

muuttujien nimet X\$() (muodossa MAT REDIM X\$(M1)8)

#### Tietue 3 (1. sivu)

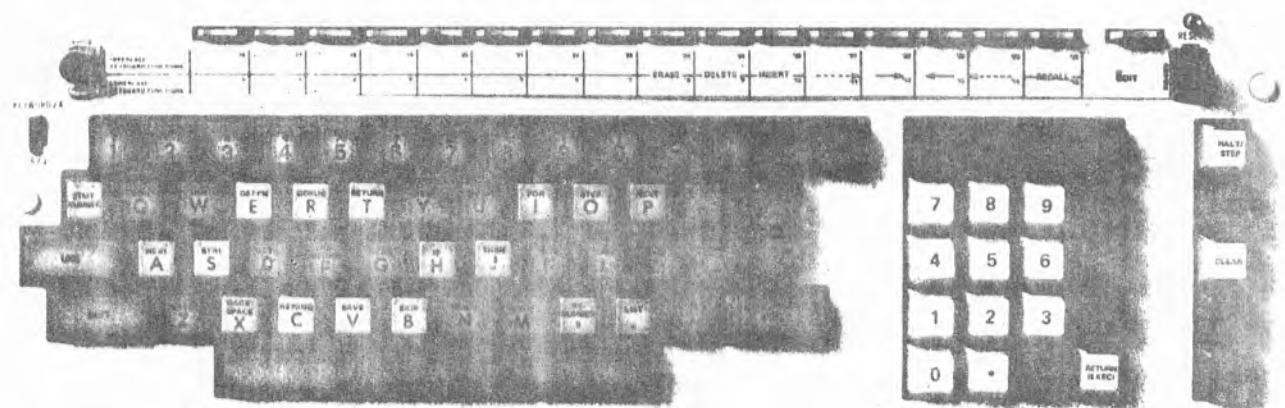
havaintoarvot havainnoista 1,2,...,min(N,L) Z()  
(muodossa MAT REDIM Z(M1,L))  
vastaavat havaintonimet H\$()  
(muodossa MAT REDIM H\$(L)8)

#### Tietueet 4,5,... (sivut 2,3,...) sama rakenne kuin tietueessa 3



WANG

F filadip  
Tallinnas 7  
E-14  
071-222222  
26-90-90-2255



Wang 2200:n kuvaputkinäyttölaite ja ohjauspöytä