

PRO GRADU -TUTKIELMA
Matematiikan, tilastotieteen ja filosofian laitos
Tilastotiede
Marraskuu 2006

VESA SAARISTO

Vastaanottokäyntien määrän selittäminen kouluterveydenhuollossa

Tampereen yliopisto

Matematiikan, tilastotieteen ja filosofian laitos

SAARISTO, VESA: Vastaanottokäyntien määrän selittäminen kouluterveydenhuollossa

Pro gradu -tutkielma, 41 s., 15 liites.

Tilastotiede

Marraskuu 2006

Tiivistelmä

Kouluterveydenhoitaja- ja koululääkärikäynneissä on suuria eroja oppilaiden ja terveyskeskusten kesken. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitkä yksilötason tekijät vaikuttavat käyntimääriin ja selittävätkö ne terveyskeskusten väliset erot käynneissä. Tutkimus on osa Tampereen yliopiston KERTTU-tutkimushanketta (Kouluterveydenhuollon laatu, vaikuttavuus ja oikeudenmukaisuus).

Tutkimusaineistona käytettiin Kouluterveyskyselyn aineistoa vuosilta 2002 ja 2003. Käyntejä kouluterveydenhoitajalla ja -lääkärillä lukuvuoden aikana mitattiin neliluokkaisella muuttujalla: ei lainkaan, yksi, kaksi, kolme tai useampia käyntejä. 18 % oppilaista ei käynyt terveydenhoitajalla lainkaan, 21 % vähintään kolmesti. Vastaavat osuudet lääkärikäynneissä olivat 52 % ja 5 %.

Terveyskeskusten välillä oli suuria eroja kouluterveydenhuollon käyntien yleisyydessä. Tästä syystä selittämisessä käytettiin yleistettyä lineaarista sekamallia, jossa terveyskeskus oletettiin satunnaisvaikutukseksi. Tällöin terveyskeskuksen oma vaikutus käyntimäärien yleisyyteen tuli huomioitua. Vertailun vuoksi tehtiin yleistetty lineaarinen malli ilman satunnaisvaikutusta.

Selittävien muuttujien määrää rajattiin faktorianalyysin avulla. Yksilötason selittäjät oli mahdollista jakaa kuuteen osa-alueeseen: sukupuoli, terveys, tottumukset, terveystieto, elinolot ja kouluympäristö. Tytöt käyttivät kouluterveydenhuollon palveluja poikia enemmän. Terveyskeskusten terveydenhoitajakäyntejä selittivät eniten kerran viikossa tai useammin toistuvat oireet, lääkärikäyntejä pitkäaikainen sairaus ja/tai lääkitys. Yhdyntäkokemukset lisäsivät käyntejä sekä terveydenhoitajalla että lääkäriä, tupakointi ja alkoholin käyttö varsinkin terveydenhoitajakäyntejä. Osallistuminen terveysopetukseen lisäsi molempien käyntien todennäköisyyttä.

Mallit osoittivat, että yksilöllisten selittäjien ohella kouluterveydenhuollon käyntien yleisyydessä on suuria yksilöistä riippumattomia eroja terveyskeskusten välillä. Oppilaiden yksilölliset tekijät selittävät siis vain osan terveyskeskusten välisistä eroista kouluterveydenhuollon käynneissä.

Asiasanat: faktorianalyysi, Kouluterveyskysely, oppilashuolto, polykoorinen korrelaatio, yleistetty lineaarinen sekamalli

Sisältö

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Johdanto | 5 |
| 2 | Kouluterveydenhuolto | 6 |
| 2.1 | Kouluterveydenhuollon määritelmä ja toteuttaminen | 6 |
| 2.2 | Kouluterveydenhuollon ohjaus | 7 |
| 3 | Kouluterveyskysely | 8 |
| 4 | Aineisto | 9 |
| 5 | Aineiston rajaamismenetelmät | 11 |
| 5.1 | Merkinnöistä | 11 |
| 5.2 | Korrelaatiomatriisin laskeminen | 11 |
| 5.2.1 | Järjestysasteikolliset muuttujat ja niiden perustana olevat jatkuvat muuttujat | 11 |
| 5.2.2 | Polykoorinen korrelaatio | 12 |
| 5.3 | Faktorianalyysi | 13 |
| 5.3.1 | Taustaa | 13 |
| 5.3.2 | Faktorianalyysimalli | 13 |
| 5.3.3 | Painottamaton pienimmän neliösumman menetelmä | 14 |
| 5.3.4 | Faktoreiden rotatointi | 15 |
| 6 | Aineiston ulottuvuudet | 18 |
| 6.1 | Faktoreiden ja summamuuttujien muodostaminen | 18 |
| 6.2 | Puuttuvat havainnot | 18 |
| 6.3 | Löydetyt faktorit | 19 |
| 6.3.1 | Koulutyö | 19 |
| 6.3.2 | Terveys | 20 |
| 6.3.3 | Mieliala | 20 |
| 6.3.4 | Terveysopetus ja seksuaalitetous | 20 |
| 6.3.5 | Riskikäyttäytyminen ja päihdemieliopiteet | 21 |
| 6.3.6 | Rikkeet ja rikokset, koti ja ystävät | 22 |
| 6.3.7 | Muut ulottuvuudet | 22 |
| 7 | Käyntimäärien mallintaminen | 23 |
| 7.1 | Yleistetty lineaarinen malli (GLM) | 23 |
| 7.2 | Yleistetty lineaarinen sekamalli (GLMM) | 24 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7.3 | Linearisointipohjaiset estimointimenetelmät | 26 |
| 7.4 | Luokkien todennäköisyydet ja vetosuhde | 27 |
| 8 | Käyntien määrään vaikuttavat tekijät | 29 |
| 8.1 | Mallien sovittaminen aineistoon | 29 |
| 8.2 | Muuttujien dikotomisointi | 29 |
| 8.3 | Yksilötason tekijät | 31 |
| 8.4 | Terveyskeskuksen vaikutus | 34 |
| 9 | Pohdinta | 37 |
| | Lähdeluettelo | 39 |
| A | Faktorilataukset | 42 |
| B | Matriisilaskentaa | 54 |

1 Johdanto

Sosiaali- ja terveysministeriön (2001) Terveys 2015 -kansanterveysohjelman yhtenä päätavoitteena on lasten ja nuorten hyvinvoinnin lisääminen ja terveydentilan parantaminen. Kouluterveydenhuollolla on merkittävä tehtävä tämän tavoitteen toteutumisessa. Kansanterveyslain mukaan vastuu kouluterveydenhuollon järjestämisestä on kunnilla. Tätä tehtävää varten kunnalla pitää olla terveyskeskus, joka voi olla kunnan oma tai kansanterveystyön kuntayhtymän omistama.

1990-luvun hallinnollisten muutosten jälkeen terveyskeskukset ovat saaneet järjestää kouluterveydenhuollon haluamallaan tavalla. Terveyskeskusten välillä onkin suuria eroja kouluterveydenhoitaja- ja koululääkärikäyntien yleisyydessä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, selittävätkö yksilötason tekijät terveyskeskusten välisiä eroja käyntimäärissä. Tutkimus on osa Tampereen yliopiston terveystieteen laitoksen KERTTU-tutkimushanketta (Kouluterveydenhuollon laatu, vaikuttavuus ja oikeudenmukaisuus).

Tutkimusaineistona käytettiin Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen (Stakes) Kouluterveyskyselyn vastauksia vuosilta 2002 ja 2003. Kouluterveyskysely on valtakunnallinen luokkakysely, jossa yläkoulun oppilaat vastaavat opettajan valvonnassa kysymyksiin useilta terveyden ja hyvinvoinnin osa-alueilta. Kahden peräkkäisen vuoden aineisto kattaa koko Suomen osallistuneet kunnat, joita tässä aineistossa oli 369.

Kyselyssä oli kysymyksiä monelta eri osa-alueelta, ja näin ollen käytettävissä olevien muuttujien määräkin oli suuri. Aineiston ulottuvuuksien löytämiseksi tehtiin faktorianalyysi. Koska alkuperäiset muuttujat olivat järjestysasteikollisia, faktorianalyysi laskettiin polykoorisesta korrelaatiomatriisista käyttäen painottamatonta pienimmän neliösumman menetelmää. Löydettyjä ulottuvuuksia kuvaamaan muodostettiin kaksiluokkaisia eli dikotomisii muuttujia.

Käyntimäärien selittämiseen käytettiin yleistettyä lineaarista mallia sekä yleistettyä lineaarista sekamallia. Yleistetyssä lineaarisessa sekamallissa huomioitiin terveyskeskusten sisäinen korrelaatio. Terveyskeskus toimi mallissa sattunaisvaikutuksena, jolloin sen oma vaikutus käyntimäärien yleisyyteen tuli huomioitua.

Tämän tutkimuksen tuloksia on esitelty kesällä 2006 pohjoismaisessa terveyden edistämisen tutkimuskonferenssissa Tanskan Esbjergissä sekä Kouluterveyspäivillä Jyväskylässä. Haluan kiittää tutkimusprofessori Matti Rimpelää Stakesista ja lehtori Tapio Nummea Tampereen yliopistolta johdattelemisesta mielenkiintoiseen aiheeseen sekä arvokkaista neuvoista työn edetessä.

2 Kouluterveydenhuolto

2.1 Kouluterveydenhuollon määritelmä ja toteuttaminen

Kansanterveyslain (66/1972) 14. pykälän mukaan kunnan tulee ylläpitää kouluterveydenhuoltoa kunnassa sijaitsevilla kansa- ja keskikouluissa, peruskouluissa, lukioissa sekä yleisissä ammattikouluissa. Kouluterveydenhuoltoon määritellään kuuluviksi oppilaitoksen terveydellisten olojen valvonta, oppilaiden terveydenhoito sekä oppilaan terveydentilan toteamista varten tarpeellinen erikoistutkimus. Erikoistutkimuksista säädettiin tarkemmin kansanterveysasetuksella (205/1972). Lääkintöhallituksen samana vuonna antama ohjekirje täsmensi kouluterveydenhuoltoon kuuluvaksi myös saman pykälän ensimmäisessä kohdassa mainitun terveystarkastuksen (LH 1972, 2).

Kansanterveyslain asettamien tehtävien toteuttamiseksi kunnalla tulee olla *terveyskeskus*. Vuoden 2005 alussa oma terveyskeskus oli 191 kunnalla. Lisäksi Manner-Suomessa oli 65 terveydenhuollon kuntayhtymien terveyskeskusta ja Kainuun maakunta -kuntayhtymä muodosti hallinnollisesti yhden terveyskeskuksen. Kahdeksan kuntaa oli tehnyt terveydenhuollon järjestämisestä sopimuksen muun kunnan kanssa ja näin siirtänyt vastuun toisen kunnan toimielimelle. (Kuntaliitto 2005.)

Kouluterveydenhuoltoa toteuttavat ensisijaisesti terveydenhoitaja ja lääkäri (mm. LH 1981, 4; Terho ym. 2000, 37.). Kouluterveydenhuolto on osa oppilashuoltoa, johon kuuluvat lisäksi koulupsykologin ja koulukuraattorin toiminta, suun terveydenhoito, kouluruokailu, koulukuljetukset sekä oppilaiden majoitus (Stakes 2002, 9).

Lääkäriseura Duodecimin (Terho ym. 2000, 142–143) julkaiseman oppikirjan mukaan kouluterveydenhoitajan tulisi tarkastaa oppilaat joka vuosi ja koululääkärin kahdeksannella luokalla. Stakesin (2002, 37–39) oppaan suositusten mukaan peruskoulun aikana tulisi suorittaa kolme laaja-alaista terveystarkastusta, joista viimeinen kahdeksannella luokalla. Laaja-alaisella terveystarkastuksella tarkoitetaan terveydenhoitajan ja lääkärin yhdessä tekemää monivaiheista tarkastusta, joka sisältää useita tapaamisia. Laaja-alaisen terveystarkastusten väli vuosina tulisi järjestää terveydenhoitajan ja oppilaan välisiä, kaikki oppilaat kattavia terveystapaamisia. Tällainen tapaaminen tulisi olla ainakin kerran alaluokilla ja kerran yläluokilla.

Terveystarkastusten lisäksi kouluterveydenhuollon tiloissa järjestetään vastaanottoa. Terveydenhoitajan vastaanotto on yleensä niin sanottu avo-

vastaanotto, jonne oppilas voi tulla ilman ajanvarausta aina tarvitessaan. Lääkärin vastaanotolle pitää yleensä varata aika. (Varjoranta & Pietilä 1999, 41.) Terveydenhoitaja voi seuloa lääkärille ohjautuvia oppilaita, mutta lääkärille tulisi päästä tarvittaessa myös suoraan (Kokko 1993, 14; ks. myös Terho ym. 2000, 37–51.)

2.2 Kouluterveydenhuollon ohjaus

Vuonna 1972 annettu kansanterveyslaki oli luonteeltaan puitelaki. Lain sisältöä ohjattiin valtioneuvoston vuosittain hyväksymällä valtakunnallisella suunnitelmalla, jota kuntien tuli noudattaa saadakseen valtionosuuden. (Rimpelä 2004, 54.) Tänä normiohjauksen aikana lääkintöhallitus antoi kaksi ohjekirjettä kouluterveydenhuollosta (LH 1972, 1981).

Terveydenhuollon valtakunnallinen ohjaaminen purettiin vuonna 1993. Puhuttiin siirtymisestä normiohjauksesta informaatio-ohjaukseen. (Oulasvirta ym. 2002.) Pian normiohjauksen purkamisen jälkeen Stakes julkaisi kouluterveydenhuollon tukiaineiston (Terho & Vakkilainen 1993) sekä asiantuntijaryhmän kannanoton lasten ja nuorten terveyspalveluista (Kokko 1993).

1990-luvun lopulla huoli lasten hyvinvoinnista alkoi lisääntyä (Bardy ym. 2001). Kouluterveydenhuollon kehittämistä korostettiin sosiaali- ja terveydenhuollon tavoite- ja toimintaohjelmassa vuosille 2000–2003 (STM 1999). Ensimmäinen kouluterveydenhuollon oppikirja julkaistiin vuonna 2000 (Terho ym. 2000) ja sen uudistettu painos 2002.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön sekä Stakesin yhteinen opas kouluterveydenhuollolle julkaistiin kesällä 2002 (Stakes 2002). Oppaan julkaisemisen ajankohdalla osui keskelle tämän tutkimuksen aineiston kokoamista, sillä ensimmäiset kyselyt tehtiin huhtikuussa 2002 ja viimeiset huhtikuussa 2003. Aineiston kokoamisen jälkeen on julkaistu vielä päättäjille suunnattu Kouluterveydenhuollon laatusuositus, jonka oli tarkoitus tukea kouluterveydenhuollon kehittämistä kunnissa (STM & Kuntaliitto 2004). Ensimmäinen koko maan kattava selvitys kouluterveydenhuollosta valmistui tammikuussa 2006 (Rimpelä ym. 2006).

3 Kouluterveyskysely

Kouluterveyskyselyn avulla kerätään valtakunnallisesti vertailukelpoista tietoa nuorten elinoloista, koulukokemuksista, terveydestä sekä terveystottumuksista ja täten tuetaan nuorten terveyden edistämistä, erityisesti oppilashuollon ja kouluterveydenhuollon kehittämistä. Tutkimukseen peruskoulun 8. ja 9. luokkien sekä lukion 1. ja 2. vuosikurssin oppilaat opettajan valvonnassa. Tutkimukseen vastatessaan yläluokkien oppilaat ovat 14–16-vuotiaita ja lukiolaiset 16–18-vuotiaita. (Luopa ym. 2005.)

Kouluterveyskyselyn toteuttaminen perustuu kuntien omaan harkintaan osallistua aineiston keräämiseen. Vuodesta 1996 alkaen kysely on toteutettu joka vuoden huhtikuun kolmen viimeisen viikon aikana. Maa on jaettu kahteen osaan siten, että samat kunnat osallistuvat kyselyyn joka toinen vuosi. (Rimpelä ym. 2005.)

Vuoden 2002 Kouluterveyskyselyyn osallistui 150 kuntaa Etelä-Suomen, Itä-Suomen ja Lapin lääneissä. Kysely tehtiin luokkakyselynä ajalla 15.–26.4.2002. Kahdessa koulussa – Kirkkoharjun koulussa Kirkkonummella sekä Vesalan yläasteella Helsingissä – kysely toteutettiin sähköisesti koulun ATK-luokassa. Kyselyyn vastasi yhteensä 82 000 oppilasta 416 peruskoulusta ja 219 lukiosta. (Luopa ym. 2002.)

Vuonna 2003 kysely tehtiin Länsi-Suomen ja Oulun lääneissä sekä Ahvenanmaan maakunnassa. Kyselyyn osallistui 219 kuntaa, joissa vastaaajia oli 71 600 oppilasta 352 peruskoulusta ja 205 lukiosta huhtikuun 7. ja 29. päivän välisenä aikana. Tämä on yli 90 % alueen kunnista ja kouluista. (Rimpelä 2003.)

Kyselylomakkeeseen tehtiin useita muutoksia vuodelle 2002. Uusitun lomakkeen kaikkiaan 122 kysymystä oli jaettu seuraavien otsikoiden alle: koulutyö, koulukiusaaminen, terveys, mieliala, terveysopetus, seurustelu ja seksuaalikäyttäytyminen, tupakointi, päihteet, liikuntatottumukset ja nukkuminen, ruokailutottumukset, rikkeet ja rikokset sekä koti ja ystävät. Alakohtia kysymyksissä oli kaiken kaikkiaan 290.

Vuoden 2003 lomake oli muuten identtinen vuoden 2002 lomakkeen kanssa, mutta kahteen huumeiden käyttöä koskevaan kysymykseen oli lisätty yhdeksi kohdaksi subutex. Kysymys oppilaan kodin ulkopuolella tekemän työn laadusta oli poistettu kokonaan. Alakohtien määräksi tuli täten 279, joista 277 yhteisiä vuoden 2002 lomakkeen kanssa. Eri vuosina käytetyt lomakkeet ovat nähtävillä verkossa osoitteessa <http://info.stakes.fi/kouluterveyskysely/FI/perustiedot/lomakkeet.htm>.

4 Aineisto

Tutkimusaineisto koostui Kouluterveyskyselyn kahdeksannen ja yhdeksännen luokan oppilaiden vastauksista vuosilta 2002 ja 2003. Kahden peräkkäisen vuoden aineisto kattaa koko maan kertaalleen. Kahdeksas- tai yhdeksäsluokkalaisia vastaajia aineistossa oli 100 790. Poikia vastaajista oli 50,8 %, kahdeksaluokkalaisia 51,3 %.

Aineisto sisälsi kaikki molempina vuosina kysytyt kysymykset, joiden vastaukset olivat järjestysasteikollisia tai laatuasteikollisia. Näiden lisäksi vastaaja oli päässyt kolmeen kohtaan kirjoittamaan lisätietoja ja antamaan pituutensa ja painonsa numeroina. Nämä muuttujat oli kuitenkin jätetty aineiston ulkopuolelle, jotta vastaajan tunnistaminen ei olisi mahdollista¹.

Kysymyksen 3. *Koulu tai oppilaitos* tietoja oli käytetty lukiolaisten rajaaamisessa aineiston ulkopuolelle. Faktorianalyysiä varten aineisto jaettiin osaineistoihin kysymyksen 1. *Sukupuoli* perusteella, koska yksi kysymys oli tarkoitettu vain pojille ja viisi kysymystä vain tytöille.

Selitettävät muuttujat tulivat kysymyksestä 18. *Kuinka monta kertaa olet tämän LUKUVUODEN aikana käynyt koulusi lääkärin tai terveydenhoitajan vastaanotolla? Vastaa molempiin kohtiin.* Vastausvaihtoehtoina olivat *En lainkaan*, *Kerran*, *Kaksi kertaa* ja *3 kertaa tai useammin*. Vastausten sukupuolittaiset prosenttijakaumat on esitetty taulukossa 4.1.

| Käyntimäärien prosenttijakaumat | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|-------|---------|-------|
| | | Terveydenhoitaja | | Lääkäri | |
| | | Pojat | Tytöt | Pojat | Tytöt |
| Ei lainkaan | | 23 % | 14 % | 54 % | 49 % |
| Kerran | | 41 % | 32 % | 34 % | 36 % |
| Kahdesti | | 23 % | 27 % | 8 % | 9 % |
| Useammin | | 13 % | 28 % | 4 % | 6 % |

Taulukko 4.1. Terveydenhoitaja- ja lääkärikäyntien prosenttijakaumat sukupuolittain.

Koulut jaettiin niiden sijaintikunnan perusteella terveyskeskuksiin vuoden 2004 terveyskeskusjaon mukaan. Käyntimäärissä oli vaihtelua terveyskeskusten välillä. Taulukossa 4.2 on esitetty terveyskeskusten jakauman desiilit eli kymmenenspisteet. Esimerkiksi 9. desiili on arvo, jota pienempiä on 90 % havainnoista. Taulukosta käy ilmi, että joka kymmenennessä terveyskeskuksessa

¹Jukka Jokela, sähköpostitiedonanto 8.12.2005

| Desiili | Lääkärikäynnit | Terveydenhoitajakäynnit |
|---------|----------------|-------------------------|
| 1. | 10,5 % | 30,7 % |
| 2. | 11,4 % | 35,1 % |
| 3. | 12,4 % | 39,3 % |
| 4. | 13,8 % | 41,6 % |
| 5. | 14,7 % | 44,2 % |
| 6. | 15,7 % | 46,4 % |
| 7. | 16,8 % | 49,5 % |
| 8. | 18,5 % | 51,7 % |
| 9. | 22,4 % | 58,8 % |

Taulukko 4.2. Vähintään kaksi kertaa vastaanotolla käyneiden terveyskeskuskohtaisen prosenttiosuuden desiilijakauma.

vähintään kahdesti lääkäriä käyneitä oli alle 10,5 % ja vastaavasti joka kymmenennessä 22,4 % tai enemmän. Joka viidennessä terveyskeskuksessa yli puolet oppilaista kävi ainakin kahdesti vuoden aikana terveydenhoitajalla, ja joka viidennessä korkeintaan reilu kolmannes (35,1 %).

5 Aineiston rajaamismenetelmät

5.1 Merkinnöistä

Matemaattisessa tilastotieteessä satunnaismuuttujista käytetään isoja ja niiden arvoista pieniä kirjaimia. Tässä tutkielmassa kuitenkin merkintöjen yksinkertaistamiseksi tämä jaottelu satunnaismuuttujien ja niiden realisoituneiden arvojen välillä unohdetaan ja käytetään myös satunnaismuuttujista pieniä kirjaimia.

Matriiseja ja vektoreita merkitään lihavoiduilla kirjaimilla (\mathbf{A} , \mathbf{x}). Matriisin i . rivin ja j . sarakkeen alkiota merkitään a_{ij} . Kiinteistä vaikutuksista pyritään käyttämään kreikkalaisia ja satunnaisvaikutuksista roomalaisia kirjaimia. Liitteessä B on esitelty hieman tarkemmin tässä tutkielmassa käytettyjä matriisimerkintöjä ja -operaatioita.

5.2 Korrelaatiomatriisin laskeminen

5.2.1 Järjestysasteikolliset muuttujat ja niiden perustana olevat jatkuvat muuttujat

Järjestysasteikollisen muuttujan luokat on nimensä mukaisesti mahdollista asettaa loogiseen järjestykseen. Näin ollen voidaan saada tietoa kahden havainnon keskinäisestä järjestyksestä, mutta ei niiden etäisyydestä. Järjestysasteikolliset muuttujat eivät ole jatkuvia eikä niiden keskiarvoilla, variansseilla tai kovariansseilla ole mielekästä tulkintaa (Jöreskog 2004, 10; Jöreskog & Sörbom 2001, 239–241).

Sen sijaan järjestysasteikollisen muuttujan z perustana voidaan kuvitella olevan jatkuvan muuttujan z^* . Järjestysasteikollisen muuttujan luokkien ollessa $1, 2, \dots, J$ yhteys z :n ja z^* :n välillä on

$$z = j \Leftrightarrow \tau_{j-1} < z^* < \tau_j, \quad j = 1, 2, \dots, J,$$

jossa parametreja

$$-\infty = \tau_0 < \tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_{J-1} < \tau_J = \infty$$

kutsutaan kynnsarvoiksi. Äärellisiä kynnsarvoja on $J - 1$ kappaletta. (Jöreskog 2004, 10.)

Jatkuvalle muuttujalle z^* voidaan valita mikä tahansa jatkuva jakauma. Luonnollinen valinta on standardoitu normaalijakauma, jonka tiheysfunktioita

merkitään $\phi(u)$ ja kertymäfunktioita $\Phi(u)$. (Emt., 10.) Tällöin luokan j todennäköisyys on

$$\pi_j = P(z = j) = P(\tau_{j-1} < z^* < \tau_j) = \int_{\tau_{j-1}}^{\tau_j} \phi(u) du = \Phi(\tau_j) - \Phi(\tau_{j-1}),$$

jossa

$$\tau_j = \Phi^{-1}(\pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_j), \quad j = 1, \dots, J-1$$

ja Φ^{-1} on standardoidun normaalijakauman kertymäfunktion käänteisfunktio (emt., 10).

5.2.2 Polykoorinen korrelaatio

Polykoorinen korrelaatio on kahden perustana olevan muuttujan z_1^* ja z_2^* välinen korrelaatio ρ kaksiulotteisessa normaalijakaumassa. Mikäli luokkien lukumäärä $J_1 = J_2 = 2$, tätä kutsutaan tetrakoorisiksi korrelaatioksi. (Jöreskog & Sörbom 2001, 240; Jöreskog 2004, 11.)

Olkoot $\tau_1^{(1)}, \tau_2^{(1)}, \dots, \tau_{J_1-1}^{(1)}$ muuttujan z_1^* kynnsarvot ja vastaavasti $\tau_1^{(2)}, \tau_2^{(2)}, \dots, \tau_{J_2-1}^{(2)}$ muuttujan z_2^* kynnsarvot. Polykoorinen korrelaatio voidaan estimoida maksimoimalla multinomijakauman logaritminen uskottavuus,

$$\ln L = \sum_{i=1}^{J_1} \sum_{j=1}^{J_2} n_{ij} \log \pi_{ij}(\boldsymbol{\theta}),$$

jossa n_{ij} on sellaisten havaintoyksiköiden lukumäärä, joilla on arvo i muuttujassa z_1 ja arvo j muuttujassa z_2 . Lisäksi

$$\pi_{ij}(\boldsymbol{\theta}) = P(z_1 = i, z_2 = j) = \int_{\tau_{i-1}^{(1)}}^{\tau_i^{(1)}} \int_{\tau_{j-1}^{(2)}}^{\tau_j^{(2)}} \phi_2(u, v) du dv,$$

ja

$$\phi_2(u, v) = \frac{1}{2\pi\sqrt{(1-\rho^2)}} \exp\left\{-\frac{1}{2(1-\rho^2)}(u^2 - 2\rho uv + v^2)\right\}$$

on standardoidun kaksiulotteisen normaalijakauman tiheysfunktio korrelaatiolla ρ . Parametrivektori

$$\boldsymbol{\theta} = (\tau_1^{(1)}, \tau_2^{(1)}, \dots, \tau_{J_1-1}^{(1)}, \tau_1^{(2)}, \tau_2^{(2)}, \dots, \tau_{J_2-1}^{(2)}, \rho)$$

koostuu muuttujien z_1 ja z_2 kynnsarvoista sekä polykoorisesta korrelaatiosta ρ . (Jöreskog 2004, 11–12.)

5.3 Faktorianalyysi

5.3.1 Taustaa

Faktorianalyysin tarkoituksena on kuvata havaittujen muuttujien korrelaatioita pienemmällä määrällä taustalla olevia suureita, *faktoreita*. Muuttujat pyritään jakamaan ryhmiin siten, että ryhmän sisällä muuttujien väliset korrelaatiot ovat mahdollisimman suuria, mutta ryhmien välillä suhteellisen pieniä. Tällöin voidaan kuvitella jokaisen ryhmän kuvaavan yhtä piilevää rakennetta, faktoria, joka vaikuttaa mitattuihin korrelaatioihin. (Johnson & Wichern 2002, 477.)

Faktorianalyysin historian katsotaan ulottuvan 1900-luvun alun psykologiaan. Vaikka jo Galton (*Co-relations and Their Measurements, Chiefly from Anthropometric Data*, 1888) oli esitellyt ajatusta piilevistä faktoreista, faktorianalyysin synty yhdistetään yleensä Spearmaniin (*General Intelligence, Objectively Determined and Measured*, 1904), joka kuvasi älykkyystestien pistemäärien välistä korrelaatiota piilevän älykkyysominaisuuden lineaarisina funktioina. Spearmanin mallia kehittivät edelleen Lawley (*The Estimation of Factor Loadings by the Method of Maximum Likelihood*, 1940) ja Thurstone (*Multiple-Factor Analysis*, 1945). Laskentateknologian kehityksen myötä useimmista alkuperäisistä tekniikoista on luovuttu. (Girin 1996, 359 mukaan; ks. myös Johnson & Wichern 2002, 477 ja Mustonen 1995, 78.)

5.3.2 Faktorianalyysimalli

Satunnaisvektorissa \mathbf{x} on p komponenttia, sen odotusarvo on $\boldsymbol{\mu}$ ja kovarianssimatriisi $\boldsymbol{\Sigma}$. Faktorimallissa \mathbf{x} riippuu lineaarisesti yhteisfaktoreiksi kutsutuista muuttujista f_1, f_2, \dots, f_m ja ominaisfaktoreista u_1, u_2, \dots, u_p . Faktorianalyysin perusmalli on

$$(5.1) \quad \mathbf{x} = \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\Lambda} \mathbf{f} + \mathbf{u},$$

jossa

μ_i = muuttujan i odotusarvo,

u_i = i . ominaisfaktori,

f_j = j . yhteisfaktori ja

λ_{ij} = i . muuttujan lataus j :nnelle faktorille.

(Johnson & Wichern 2002, 478–479.)

Yhteisfaktoreita \mathbf{f} on yleensä olennaisesti vähemmän kuin alkuperäisiä muuttujia, $m < p$, ja ne ovat riippumattomia ominaisfaktoreista \mathbf{u} . Lisäksi mallin identifiointiseksi on tapana tehdä seuraavat oletukset:

$$(5.2) \quad \begin{aligned} \mathbf{E}(\mathbf{f}) &= \mathbf{0}, \text{Cov}(\mathbf{f}) = \boldsymbol{\Phi} \\ \mathbf{E}(\mathbf{u}) &= \mathbf{0}, \text{Cov}(\mathbf{u}) = \boldsymbol{\Psi}, \end{aligned}$$

jossa $\boldsymbol{\Psi}$ on lävistäjämatriisi, $\text{diag}(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_p)$. (Mustonen 1995, 75.)

Oletukset (5.2) antavat satunnaisvektorin \mathbf{x} kovarianssimatriisille Σ rakenteen

$$(5.3) \quad \begin{aligned} \Sigma &= E[(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})'] = E[(\Lambda \mathbf{f} + \mathbf{u})(\Lambda \mathbf{f} + \mathbf{u})'] \\ &= E(\Lambda \mathbf{f} \mathbf{f}' \Lambda') + E(\mathbf{u} \mathbf{u}') = \text{Cov}(\Lambda \mathbf{f}) + \text{Cov}(\mathbf{u}) \\ &= \Lambda \text{Cov}(\mathbf{f}) \Lambda' + \text{Cov}(\mathbf{u}) = \Lambda \Phi \Lambda' + \Psi. \end{aligned}$$

Tätä kutsutaan faktorianalyysin perusyhtälöksi. Yleensä faktorit oletetaan vielä keskenään korreloimattomiksi, $\Phi = \mathbf{I}$. (Mustonen 1995, 75–76.)

Muuttujan vaihtelun faktoreilla selitettävissä olevaa osaa kutsutaan *kommunaliteetiksi*. Kommunaliteetti h_i^2 lasketaan

$$h_i^2 = \lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{im}^2 = \sigma_{ii} - \psi_i, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

(Mustonen 1995, 76; Johnson & Wichern 2002, 480.)

5.3.3 Painottamaton pienimmän neliösumman menetelmä

Käytännössä faktorianalyysissä käytetään yleensä kovarianssimatriisin sijasta otoskorrelaatiomatriisia \mathbf{R} . Tässä tutkimuksessa faktorianalyysi tehtiin polykoorisesta korrelaatiomatriisista, jonka elementit laskettiin muuttujille pareittain. Koko matriisia ei siis estimoitu kerralla.

Tällaisessa menettelyssä käy helposti niin, että korrelaatiomatriisin estimaatti ei ole positiivisesti definiitti. Tällöin joidenkin yleisten estimointimenetelmien, kuten suurimman uskottavuuden menetelmän, käyttäminen ei ole suotavaa tai edes mahdollista. Tällaisissa tapauksissa latausmatriisin estimointiin soveltuu hyvin niin kutsuttu painottamaton pienimmän neliösumman (Unweighted Least Squares, ULS) menetelmä. Tämä menetelmä ei edellytä mitään jakaumaoletuksia ja soveltuu hyvin käytettäväksi myös suuren muuttujajoukon kanssa. (Jöreskog 2003, 1.)

Otoskorrelaatiomatriisin diagonaalialkiot korvataan sopivilla kommunaliteettiestimaateilla \hat{h}_i^2 . Tässä tutkimuksessa estimaattina käytettiin muuttujan suurimman korrelaation itseisarvoa,

$$\hat{h}_i^2 = \max(|r_{ij}|), \quad i \neq j.$$

Näin saatua matriisia kutsutaan redusoiduksi korrelaatiomatriisiksi. Merkitään redusoitua korrelaatiomatriisia \mathbf{R}^* .

Painottamattoman pienimmän neliösumman menetelmän sovituskäytännön funktio on

$$(5.4) \quad f(\mathbf{S}, \Sigma) = \frac{1}{2} \text{tr}[(\mathbf{S} - \Sigma)^2],$$

jossa \mathbf{S} on otoskovarianssimatriisi ja tr on matriisin jälki eli *trace*. Kun asetetaan $\Phi = \mathbf{I}$ kaavaan (5.3), saadaan $\Sigma = \Lambda \Lambda' + \Psi$. Kun vielä korvataan yhtälössä (5.4) otoskovarianssimatriisi \mathbf{S} redusoidulla otoskorrelaatiomatriisilla \mathbf{R}^* ,

saadaan

$$(5.5) \quad f(\mathbf{R}^*, \mathbf{\Lambda}, \mathbf{\Psi}) = \frac{1}{2} \text{tr}[(\mathbf{R}^* - \mathbf{\Lambda}\mathbf{\Lambda}' - \mathbf{\Psi})^2] \\ = \sum_{i=2}^p \sum_{j=1}^{i-1} (r_{ij}^* - \sum_{k=1}^m \lambda_{ik}\lambda_{jk})^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^p (1 - \sum_{k=1}^m \lambda_{ik}^2 - \psi_i)^2.$$

(Emt., 2; myös Jöreskog & Sörbom 2001, 20.)

Kun (5.5) minimoidaan $\mathbf{\Psi}$:n suhteen, saadaan

$$\hat{\mathbf{\Psi}} = \mathbf{I} - \text{diag } \mathbf{\Lambda}\mathbf{\Lambda}',$$

jolloin yhtälön jälkimmäinen termi häviää. Näin ollen latausmatriisi $\mathbf{\Lambda}$ estimoidaan minimoimalla

$$f(\mathbf{R}^*, \mathbf{\Lambda}) = \sum_{i=2}^p \sum_{j=1}^{i-1} (r_{ij}^* - \sum_{k=1}^m \lambda_{ik}\lambda_{jk})^2$$

$\mathbf{\Lambda}$:n suhteen rajoituksella

$$\sum_{k=1}^m \lambda_{ik}^2 \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

(Jöreskog 2003, 2.)

5.3.4 Faktoreiden rotatointi

Faktorit \mathbf{f} eivät määräydy oletuksista (5.2) yksikäsitteisesti, vaan jäljelle jää rotaatiomahdollisuus. Olkoon $\mathbf{f}^* = \mathbf{T}'\mathbf{f}$, jossa \mathbf{T} on jokin säännöllinen $m \times m$ -matriisi. Vektorin \mathbf{f}^* odotusarvo ja varianssi ovat

$$\mathbf{E}(\mathbf{f}^*) = \mathbf{0}, \quad \text{Cov}(\mathbf{f}^*) = \mathbf{T}'\mathbf{\Phi}\mathbf{T}.$$

(Mustonen 1995, 76.)

Jos faktorit oletetaan keskenään korreloimattomiksi, $\mathbf{\Phi} = \mathbf{I}$, tulee rotaatiomatriisiin \mathbf{T} olla ortogonaalinen, $\mathbf{T}\mathbf{T}' = \mathbf{T}'\mathbf{T} = \mathbf{I}$. Tällöin yhtälö (5.1) voidaan kirjoittaa muodossa

$$\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu} = \mathbf{\Lambda}\mathbf{f} + \mathbf{u} = \mathbf{\Lambda}\mathbf{T}\mathbf{T}'\mathbf{f} + \mathbf{u} = \mathbf{\Lambda}^*\mathbf{f}^* + \mathbf{u},$$

jossa

$$\mathbf{\Lambda}^* = \mathbf{\Lambda}\mathbf{T} \quad \text{ja} \quad \mathbf{f}^* = \mathbf{T}'\mathbf{f}.$$

Koska

$$\mathbf{E}(\mathbf{f}^*) = \mathbf{E}(\mathbf{T}'\mathbf{f}) = \mathbf{T}'\mathbf{E}(\mathbf{f}) = \mathbf{0}$$

ja

$$\text{Cov}(\mathbf{f}^*) = \text{Cov}(\mathbf{T}'\mathbf{f}) = \mathbf{T}'\text{Cov}(\mathbf{f})\mathbf{T} = \mathbf{T}'\mathbf{\Phi}\mathbf{T} = \mathbf{I},$$

on mahdotonta erottaa latauksia Λ latauksista Λ^* . Faktoreilla \mathbf{f} ja \mathbf{f}^* on siis samat ominaisuudet ja latauksilla Λ ja Λ^* on sama kovarianssimatriisi Σ ,

$$\Sigma = \Lambda\Lambda' + \Psi = \Lambda\mathbf{T}\mathbf{T}'\Lambda' + \Psi = (\Lambda^*)(\Lambda^*)' + \Psi.$$

\mathbf{T} :n valinta ei vaikuta myöskään kommunaliteettien arvoihin. (Mustonen 1995, 76; Johnson & Wichern 2002, 483.)

Koska faktoreihin \mathbf{f} voidaan kohdistaa muunnos $\mathbf{f}^* = \mathbf{T}'\mathbf{f}$ ilman, että perusyhtälö ja oletukset järkkyvät, voidaan teknisesti yhtä hyvien ratkaisujen joukosta valita sellainen, joka on helpoin tulkita. Rotaation avulla pyritään faktorirakenteen yksinkertaisuuteen eli saattamaan matriisi Λ sellaiseen muotoon, jossa on mahdollisimman paljon lähellä nolaa olevia latauksia ja toisaalta suuria latauksia. Keskikokoisia arvoja halutaan mahdollisimman vähän. (Mustonen 1995, 80.) Riittävän suurena latauksena pidetään yleensä arvoa $\pm 0,3$ tai yli (Dillon & Goldstein 1984, 69).

Yksi yleisimmistä rotaatiomenetelmistä on Varimax-rotaatio. Varimax-rotaatiossa maksimoidaan latausten neliöitten faktoreittain laskettujen varianssien summa. Toisin sanoen menetelmä valitsee matriisiin \mathbf{T} siten, että

$$V = p \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^p \left(\frac{\hat{\lambda}_{ij}^*}{\hat{h}_i} \right)^4 - \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^p \frac{\hat{\lambda}_{ij}^{*2}}{\hat{h}_i^2} \right)^2$$

saa suurimman arvonsa. Käytännössä ratkaisu joudutaan etsimään iteratiivisesti useiden peräkkäisten kaksiuolotteisten rotaatioiden avulla. (Harman 1967, 304–313; Johnson & Wichern 2002, 504; Mustonen 1995, 82–83.)

Kun rotaatiomatriisi on ortogonaalinen, puhutaan ortogonaalisesta eli suorakulmaisesta rotaatiosta. Tällöin faktorit ovat korreloimattomia rotaation jälkeinkin. Mikäli rotaatiomatriisi ei ole ortogonaalinen, on kyseessä vinokulmainen rotaatio. Vinokulmaisessa rotaatiossa faktoreiden sallitaan korreloida keskenään. (Mustonen 1995, 80.)

Vinokulmaisessa rotaatiossa määritellään $\mathbf{T}'\mathbf{T} = \Phi$. Matriisi Φ on faktoreiden kovarianssimatriisi tai niiden korrelaatiomatriisi, mikäli faktoreiden varianssit on normeerattu ykkösiksi. Matriisia

$$\mathbf{S} = \Lambda\mathbf{T}$$

kutsutaan vinon rotaation rakennematriisiksi. Varsinainen rotatoitu faktori-matriisi Λ^* , joka antaa vinokulmaiset koordinaatit, on tällöin

$$\Lambda^* = \Lambda(\mathbf{T}^{-1})' = \mathbf{S}\mathbf{T}^{-1}(\mathbf{T}^{-1})' = \mathbf{S}\Phi^{-1}.$$

(Mustonen 1995, 83–84.)

Vinokulmainen Varimax-rotaatio minimoi funktion

$$C = \sum_{j < k = 1}^m \left[p \sum_{i=1}^p \left(\frac{\hat{\lambda}_{ij}^{*2}}{\hat{h}_i^2} \right) \left(\frac{\hat{\lambda}_{ik}^{*2}}{\hat{h}_i^2} \right) - \sum_{i=1}^p \frac{\hat{\lambda}_{ij}^{*2}}{\hat{h}_i^2} \sum_{i=1}^p \frac{\hat{\lambda}_{ik}^{*2}}{\hat{h}_i^2} \right].$$

Tämä tarkoittaa faktorilatausten neliöiden kovarianssien minimointia. (Harman 1967, 324.)

Faktoreiden oikean määrän valitseminen ei myöskään ole yksiselitteistä. Kaiserin säännön mukaan faktoreita muodostetaan sama määrä kuin redusoidussa korrelaatiomatriisissa on ykköstä suurempia ominaisarvoja. Cattellin scree-testin perusteella valitaan faktoreiden lukumäärä sen mukaan, milloin niiden ominaisarvojen kuvaajan käyrä vakioituu ja muodostaa lähes x-akselin suuntaisen suoran. (Dillon & Goldstein 1984, 48–50.)

6 Aineiston ulottuvuudet

6.1 Faktoreiden ja summamuuttujien muodostaminen

Analyysit tehtiin kokonaisaineistossa ja erikseen poikien ja tyttöjen osa-aineistoissa polykoorisen korrelaatiomatriisin pohjalta. Muuttujien väliset polykooriset korrelaatiot laskettiin pareittain SAS-ohjelmiston POLYCHOR-makron avulla (SAS 2005a). Jokaista korrelaatiota laskettaessa huomioitiin kaikki havaintoyksiköt, joilla oli jokin arvo molemmissa muuttujissa. Havaintoyksiköt vaihtelivat laskettavan korrelaation mukaan.

Käytettyjen korrelaatiomatriisien kaikki ominaisarvot eivät olleet positiivisia eli matriisit eivät olleet positiivisesti definiittejä. Tämä on melko tavallista, kun muuttujien määrä on suuri ja koko matriisia ei estimoida kerralla samoista havaintoyksiköistä. Tästä korrelaatiomatriisien singulaarisuudesta johtuen analyysit laskettiin painottamatonta pienimmän neliösumman menetelmää käyttäen.

Kaikissa osa-aineistoissa sekä kokonaisaineistossa tehtiin sekä suorakulmaiset että vinokulmaiset rotaatiot. Redusoidun korrelaatiomatriisin ykköistä suurempien ominaisarvojen lukumäärän mukaan faktoreita muodostettiin kokonaisaineistossa ja poikien osa-aineistossa 26, tyttöjen osa-aineistossa 27 kappaletta. Faktoreista 25 oli yhteisiä kaikille kuudelle analyysille. Faktorit ja niille latautuneiden muuttujien faktorilataukset kokonaisaineistossa vinokulmaisella rotaatiolla on lueteltu liitteessä A.

Faktorianalyysin tuloksena löydettyjä ulottuvuuksia kuvaamaan muodostettiin yhdistettyjä muuttujia. Kun ulottuvuutta kuvasi yhtenäinen kysymysarja tai muuten riittävän samankaltaiset kysymykset, muodostettiin kysymysarjasta suora summamuuttuja. Summamuuttujan osiot muutettiin ensin samansuuntaisiksi. Kun samaa ulottuvuutta mitataan useammalla eri kysymyksellä, satunnaisvirheen vaikutus pienenee. Joitakin yhdistettyjä muuttujia muodostettiin puhtaasti sisällön mukaan. Tavoitteena oli muodostaa sisällöllisesti järkeviä ja tulkinnallisesti selkeitä muuttujia jatkoanalyysjä varten.

6.2 Puuttuvat havainnot

Kyselyaineistoissa on aina syytä kiinnittää huomiota puuttuviin havaintoihin. Puuttuvien havaintojen syytä ei yleensä tiedetä ja ne saattavat vääristää analyysin tuloksia. Korrelaatioiden laskemisen yhteydessä puuttuvat havainnot poistettiin analyysistä pareittaisesti.

Summamuuttujien muodostamisessa yksinkertaisin tapa on poistaa kaikki havaintoyksiköt, joilla on yksikin puuttuva arvo jossakin summamuuttujan osiossa. Tällöin analyysiin jäävien vastaajien joukko saattaa kuitenkin valikoitua ei-toivotulla tavalla ja analyysin tulokset vääristyä. Olisi tarkoituksenmukaista, että mahdollisimman suuri osa vastaajista saisi summamuuttujaan jonkin perustellun arvon.

Puuttuvien tietojen korvaaminen laskennallisilla arvoilla eli imputointi on yksi tapa ratkaista ongelma. Korvaavana arvona voidaan käyttää koko aineiston keskiarvoa tai ryhmäkeskiarvoa, mutta tällöin muuttujan hajonta pienenee. Soveliain korvaava arvo voidaan myös määrittää vastaajan muista vastauksista erilaisten menetelmien avulla. (Fitzmaurice ym. 2004, 392–395.)

Tässä tutkimuksessa puuttuvia arvoja ei lähtökohtaisesti imputoitu. Kuitenkin jos summamuuttuja muodostettiin kysymyssarjasta, johon vastaaja oli osittain vastannut, puuttuvat osiot tulkittiin ei-vastauksiksi. Viimeisessä, vastaamista koskevassa kysymyssarjassa puuttuvat vastaukset tulkittiin neutraaleiksi mielipiteiksi, mikäli vastaaja oli vastannut johonkin kysymyksen osioista.

6.3 Löydetyt faktorit

Kokonaisaineistosta vinokulmaisella rotaatiolla löydetyt faktorit ja niille latautuneet muuttujat latauksineen on lueteltu liitteessä A. Seuraavassa esitellään aihealueittain faktoreiden sisältö ja summamuuttujien muodostaminen.

6.3.1 Koulutyö

Neljä ulottuvuutta liittyi koulutyöhön: oppilaiden suhde opettajiin, koulun fyysiset työolot, opiskeluvaikeudet ja oppilaiden keskinäiset suhteet. Jokaista ulottuvuutta kuvaamaan muodostettiin suora summamuuttuja. Kaikki kysymykset olivat neliluokkaisia, joten vastaukset pisteytettiin asteikolla 0–3.

Oppilaan suhdetta opettajaan kuvaava muuttuja muodostettiin neljästä koulutyöhön liittyvästä väittämästä sekä siitä, kuinka usein oppilas kokee saavansa apua opiskeluvaikeuksiin koulussa. Työolomuuttuja muodostui kysymyspatterista, joka oli alunperinkin tarkoitettu kuvaamaan tätä ulottuvuutta. Varsinaisten fyysisten työolojen lisäksi mukaan otettiin tapaturmavaara, jonka voi ajatella johtuvan fyysisistä työoloista.

Opiskeluvaikeuksia kartoitettiin kymmenosioisella kysymyspatterilla. Osioista seitsemän kuvasi puhtaasti opiskelumenetelmiä. Nämä osiot muodostivat opiskeluvaikeuksien ulottuvuuden.

Vertaissuhteiden faktori muodostui eri kysymysten luokan sisäisiä suhteita ja työrauhaa kuvaavista osioista. Tälle faktorille latautui myös kysymys koulu-kiusatuksi tulemisesta. Kysymys melusta tai kaiusta koulutyön haittana latautui tyttöjen osa-aineistossa voimakkaimmin tälle faktorille, mutta käsiteltiin osana fyysisiä työoloja.

6.3.2 Terveys

Pitkäaikaissairaudet muodostivat oman ulottuvuutensa. Summamuuuttuja muodostettiin lääkärin toteamaa pitkäaikaista sairautta ja lääkärin määräämää jatkuvaa lääkitystä koskevista kysymyksistä. Kysymykset astman ja allergisen nuhan oireista ja lääkkeiden käytöstä niihin latautuivat voimakkaasti tälle faktorille, mutta niitä ei otettu mukaan summamuuuttujaan.

Kysymys viimeisen puolen vuoden aikana koetuista oireista oli tarkoitettu kuvaamaan yhtä ulottuvuutta ja faktorianalyysin tulos vahvisti sen toimivan. Astman ja allergisen nuhan oireet latautuivat pitkäaikaissairauksiin. Oiresummamuuuttuja laskettiin pisteyttämällä lopuista kahdeksasta viikoittaiset oireet yhdellä ja lähes päivittäiset oireet kahdella pisteellä.

Lääkkeiden käyttöä selvittävästä kysymyksestä muodostui kaksi erillistä faktoria, tyttöjen osa-aineistossa jopa kolme. Selkeän särkylääkefaktorin muodostivat lääkkeiden käyttö päänsärkyyn, muuhun särkyyn ja vilustumiseen. Näistä voitiin laskea kvantitatiivinen summamuuuttuja.

Toinen lääkkeidenkäytön ulottuvuus muodostui neljän erilaisesta reseptilääkkeen käytöstä. Tätä ulottuvuutta kuvaamaan muodostettiin dikotominen muuttuja, joka sai arvon 1, mikäli vastaa oli käyttänyt ainakin yhtä näistä lääkkeistä. Insuliinin käyttö latautui tälle faktorille kokonaisaineistossa ja poikien osa-aineistossa, mutta tytöillä se muodosti aivan oman faktorinsa ja näin ollen pidettiin erillisenä muuttujana.

6.3.3 Mieliala

Kysymykset mahdollistivat Raitasalon (1995) Mielialakyselyn (RBDI, Raitasalon Beckin masennusmittarin lyhyestä versiosta kehittämä valikoimattomaan väestöön soveltuva kysely) mukaisen 12-osioisen masennusmittarin muodostamisen. Alkuperäiseen Mielialakyselyyn verrattuna vain itsetuhoaikeita koskeva kysymys oli jätetty pois. Summamuuuttuja muodostettiin mallin mukaan siten, että jokaisen kysymyksen kaksi ensimmäistä vaihtoehtoa antoivat nolla pistettä, kolmas yhden, neljäs kaksi ja viides kolme. Pistemäärät tulkitaan siten, että 5–7 pistettä tarkoittaa lievää, 8–15 keskivaikeaa ja 16 tai enemmän vakavaa masentuneisuutta (ks. myös Terho ym. 2000, 174).

Toinen mielialaan liittyvä faktori kuvasi avun hakemista masennukseen. Tätä faktoria kuvaamaan muodostettiin summamuuuttuja kysymyksistä, jotka käsitelivät masennuksesta puhumista vanhempien ihmisten kanssa ja avun hakemista erilaisilta ammattiauttajilta.

6.3.4 Terveysopetus ja seksuaalitetous

Terveyttä ja sairauksia käsittelevään teemapäivään tai temaviikkoon osallistuminen muodosti oman faktorinsa. Luokalla pidettyä terveysopetusta koskevista kysymyksistä muodostui toinen faktori. Kysymys osallistumisesta terveysoppikurssille latautui näille faktoreille vain heikosti ja jätettiin pois summamuuuttujista.

Opintojaksosta muodostettu muuttuja oli kolmiluokkainen. Oppilas oli voinut osallistua teemapäivään ja teemaviikkoon, vain toiseen näistä tai ei kumpaankaan. Oppitunneista sen sijaan laskettiin summamuuttuja siten, että yhdestä kuhunkin aiheeseen liittyvästä tunnista sai yhden pisteen ja useammasta tunnista kaksi.

Kysymyksessä 50 oli seitsemän väittämää seksuaalisuuteen liittyvistä asioista. Osioista kaksi latautui tälle faktorille muita heikommin. Summamuuttujaan laskettiin muiden kohtien oikeiden vastausten summa.

6.3.5 Riskikäyttäytyminen ja päihdemieli-piteet

Seksuaalikokemusten ulottuvuutta kuvaavat muuttujat etenivät suutelemisesta yhdyntään useiden partnereiden kanssa. Kysymyksistä muodostettiin neliluokkainen muuttuja, jonka ensimmäinen luokka vastasi kaikkien kokemusten puuttumista, toinen suutelta ja/tai hyväilyä mutta ei sen enempää, kolmas yhdyntäkokenemiksi ja neljäs useita yhdyntäkumppaneita.

Tupakkaa ja alkoholia koskevat kysymykset muodostivat oman faktorinsa vain tyttöjen osa-aineistossa. Kokonaisaineistossa ja poikien osa-aineistossa ne latautuivat seksuaalikokemusten kanssa samalle faktorille, tosin heikommin. Niistä muodostettiin neliluokkainen yhdistetty muuttuja, jonka ensimmäinen luokka vastasi raittiutta ja savuttomuutta, toinen kokeiluja, kolmas toisen aineen käyttöä ja neljäs sekä tupakan että alkoholin käyttöä. Käytöksi määriteltiin päivittäinen tupakointi ja alkoholin juominen pari kertaa kuukaudessa tai kuukausittainen humala.

Huumekokemukset muodostivat oman ulottuvuutensa, josta muodostettiin myös neliluokkainen muuttuja. Alin luokka koostui vastaa-ajista, jotka eivät olleet altistuneet huumausaineille millään tavoin. Toiseen luokkaan kuuluvat eivät olleet itse kokeilleet, mutta heille oli tarjottu huumeita tai he tunsivat käyttäjiä. Kolmannessa luokassa olivat huumeita kokeilleet ja neljännessä useammin kuin kerran huumausaineita käyttäneet vastaa-ajat.

Alkoholin ja tupakan ostamisen helppous muodostui omaksi ulottuvuudekseen. Neliluokkaiset kysymykset pisteytettiin asteikolla 0–3 ja laskettiin yhteen. Nuuskaamista koskevat kysymykset muodostivat myös oman faktorinsa. Kysymyksistä yhdistettiin kolmiluokkainen muuttuja luokin ei lainkaan, kokeilua ja käyttöä. Päihdemieli-pidettä kuvaava kysymyspatteri muodosti yhden ulottuvuuden. Summamuuttuja muodostettiin sen mukaan, kuinka monta kohtaa kuudesta vastaa-aja hyväksyy.

Poikien osa-aineistossa vinokulmainen rotaatio toi esiin erillisen marihuana-
naulottuvuuden. Tälle faktorille latautuivat kysymykset marihuanan hyväksymisestä, hasiksen käytöstä ja marihuanan vaarallisuudesta. Näistä käyttö kuuluu sisällöllisesti huumekokemuksiin ja hyväksyminen päihdemieli-piteeseen. Tästä faktorista ei muodostettu summamuuttujaa.

6.3.6 Rikkeet ja rikokset, koti ja ystävät

Rikekäyttäytymistä ja uhrikokemuksia vastaavat faktorit muodostuivat suoraan näitä asioita koskevista kysymyspattereista. Rikekäyttäytymistä koskeva kysymys oli neliluokkainen, joten se pisteytettiin asteikolla 0–3. Uhrikokemuksia kuvaamaan laskettiin neljästä kohdasta kyllä-vastausten summa.

Kaikkiin vanhempia ja perhettä koskeviin kysymyksiin liittyy oma ongelmallisuutensa. Kaikissa perheissä ei ole molempia vanhempia, jolloin näihin liittyviä kysymyksiä ei voi tulkita aivan suoraviivaisesti.

Kysymys perherakenteesta dikotomisoitiin faktorianalyysyä varten kuvaamaan sitä, asuuko vastaaja ydinperheessä vai ei. Tämän muuttujan kanssa samalle faktorille latautui joukko muita perhettä ja vanhempia koskevia kysymyksiä, mutta ulottuvuutta kuvaamaan käytettiin vain perherakennetta kuvaavaa kärkimuuttujaa. Kysymys vanhempien työttömyydestä latautui tälle faktorille vain vinokulmaisissa malleissa ja silloinkin heikosti.

Oman ulottuvuutensa muodosti vastaajan suhde vanhempiinsa. Summamuuttuja muodostettiin kolmesta neliluokkaisesta vanhempien kanssa keskustelemista tai heiltä avun saamista koskevasta kysymyksestä. Vanhempien koulutusta koskevat kysymykset muodostivat oman ulottuvuutensa. Yhdistettyyn muuttujaan huomioitiin vain korkeampi koulutuksista. Vanhemmilta saatuja rangaistuksia kysyttiin yhdellä kysymyspatterilla, joka muodostui omaksi faktorikseen. Kysymyksistä laskettiin kyllä-vastausten summa.

Kokonaisaineistossa muodostui vielä ystäviä ja niiden puutetta koskeva faktoriksi, jolle latautui voimakkaimmin puhuminen masennuksesta ystävien kanssa. Tätä ulottuvuutta kuvaamaan käytettiin kuitenkin vain kysymystä siitä, onko vastaajalla läheisiä ystäviä. Masennuksesta puhuminen ystävien kanssa kuvaa hieman eri asiaa. Jos vastaaja ei ole puhunut ystäville masentuneisuudesta, se voi tarkoittaa, että hänellä ei ole ystäviä tai että hän ei ole ollut masentunut. Tälle faktorille latautuivat heikosti myös kysymykset suutelemisesta ja vieraiden ihmisten tapaamisesta, mutta ne kuvaavat paremmin omia ulottuvuuksiaan.

6.3.7 Muut ulottuvuudet

Poikien osa-aineistossa liikuntaharrastusta koskevat kysymykset muodostivat suorakulmaisessa rotaatiossa oman faktorinsa. Vinokulmaisessa mallissa ne latautuivat samalle faktorille vanhempien koulutuksen kanssa. Liikuntakysymykset käännettiin keskenään samansuuntaisiksi ja niistä muodostettiin summamuuttuja.

Kysymyslomakkeen lopussa kartoitettiin tuntemuksia vastaamisesta viisiportaisella semanttisella differentiaalilla. Vastajat arvioivat vaikutelmiaan vastaamisesta neljän adjektiiviparin avulla. Osioista kolme muodosti mielipidettä vastaamisesta kuvaavan ulottuvuuden. Vastauksista laskettiin suora summamuuuttuja.

7 Käyntimäärien mallintaminen

7.1 Yleistetty lineaarinen malli (GLM)

Lineaarisen regressioanalyysin ja varianssianalyysin historia ulottuu 1900-luvun alkupuolelle (Lindsey 1997, 4–5). Näiden mallien oletuksiin kuuluu perinteisesti se, että vastemuuttuja on jatkuva ja normaalisti jakautunut. Käytännön aineistoissa vastemuuttujan jakauma on kuitenkin usein jotain aivan muuta.

Yleistetyt lineaariset mallit (Generalized Linear Models, GLM) tarjoavat menetelmän erilaisten vasteiden analysointiin. Tähän luokkaan kuuluu laaja joukko regressiomalleja, mukaanlukien erikoistapauksina perinteinen lineaarinen regressioanalyysi sekä varianssianalyysi normaalijakautuneen vastemuuttujan analysointiin, logistiset regressiomallit dikotomiselle vasteelle sekä Poissonin regressiomallit lukumäärien mallintamiseen. (Fitzmaurice ym. 2004, 258–259.)

Yleistetty lineaarinen malli koostuu jakaumaoletuksesta, systemaattisesta tekijästä sekä linkkifunktiosta. Jakaumaoletuksena on, että vastemuuttujan todennäköisyysjakauma kuuluu niin kutsuttuun eksponentiaaliseen jakaumaperheeseen. Systemaattisella tekijällä tarkoitetaan lineaarista ennustetta η_i . Linkkifunktio on jokin tunnettu funktio $g(\cdot)$, joka yhdistää lineaarisen ennusteen vastemuuttujan odotusarvoon. (Fitzmaurice ym. 2004, 259–262.)

Vastemuuttujan havaintojen oletetaan olevan riippumattomia mittauksia *eksponentiaaliseen perheeseen* kuuluvasta jakaumasta. Kaikki tähän jakaumaperheeseen kuuluvat jakaumat voidaan esittää muodossa

$$(7.1) \quad f(y_i; \theta_i, \phi) = \exp \left\{ \frac{y_i \theta_i - b(\theta_i)}{a_i(\phi)} + c(y_i, \phi) \right\}.$$

Parametri θ_i on yhteydessä jakauman odotusarvoon ja sitä kutsutaan sijaintiparametriksi. Jakauman varianssiin yhteydessä olevaa parametria ϕ kutsutaan hajontaparametriksi. (Lindsey 1997, 11; Fitzmaurice ym. 2004, 279–280.)

Mallin systemaattista tekijää kutsutaan *lineaariseksi ennusteeksi* ja siitä käytetään merkintää $\boldsymbol{\eta}$. Yleistetyn lineaarisen mallin tapauksessa lineaarinen ennuste on regressiokerrointen $\boldsymbol{\beta}$ ja selittävien muuttujien \mathbf{X} lineaarikombinaatio,

$$(7.2) \quad \eta_i = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}.$$

(Fitzmaurice ym. 2004, 260–261; Lindsey 1997, 18.)

Linkkifunktio on monotoninen ja derivoituva funktio $g(\cdot)$, joka liittää lineaarisen ennusteen vasteen odotusarvoon,

$$(7.3) \quad g(\mu_i) = \eta_i.$$

Linkkifunktiota kutsutaan *kanoniseksi*, mikäli se voidaan johtaa suoraan kyseisestä jakaumasta, eli

$$g(\mu_i) = \theta_i,$$

jossa θ_i on kaavan (7.1) kanoninen sijaintiparametri. (Fitzmaurice ym. 2004, 261–262; Lindsey 1997, 18–19.)

| Jakauma | Kanoninen linkki | | Regressiomalli |
|-----------|----------------------|---|-------------------------|
| Normaali | identiteetti | $\eta = \mu$ | Perinteinen |
| Bernoulli | logit | $\eta = \log\left(\frac{\mu}{1-\mu}\right)$ | Logistinen |
| Binomi | logit | $\eta = \log\left(\frac{\mu}{1-\mu}\right)$ | Logistinen |
| Multinomi | kumulatiivinen logit | $\eta = \log\left(\frac{\pi_j}{1-\pi_j}\right)$ | Multinominen logistinen |
| Poisson | logaritmi | $\eta = \log(\mu)$ | Log-lineaarinen |

Taulukko 7.1. Joidenkin yleisimpien jakaumien linkkifunktioita.

Taulukossa 7.1 on lueteltu muutamien yleisimpien jakaumien kanoniset linkkifunktiot. Kumulatiivisen logit-linkin π_j tarkoittaa luokan j kumulatiivista todennäköisyyttä.

Kaavojen (7.2) ja (7.3) perusteella yleistetty lineaarinen malli voidaan kirjoittaa muodossa

$$(7.4) \quad g(\mathbb{E}[\mathbf{y}]) = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}.$$

Matriisi \mathbf{X} sisältää havainnot selittävistä muuttujista ja sitä kutsutaan mallimatriisiksi. Tuntematon vektori $\boldsymbol{\beta}$ koostuu niin kutsutuista kiinteistä vaikutuksista eli selittävien muuttujien kertoimista.

7.2 Yleistetty lineaarinen sekamalli (GLMM)

Yleistetty lineaarinen malli vapauttaa lineaarisen regressioanalyysin vastemuuttujan normaalisuusoletuksesta. Jäljelle jää kuitenkin oletus vastemuuttujan havaintojen riippumattomuudesta. *Yleistetty lineaarinen sekamalli* (Generalized Linear Mixed Model, GLMM) mahdollistaa vastemuuttujan havaintojen keskinäisten riippuvuussuhteiden huomioimisen mallintamisessa.

Edellä käsitellyt yleistetyt lineaariset mallit voidaan nähdä yleistettyjen lineaaristen sekamallien erikoistapauksena. Lisäksi omaksi yleistettyjen lineaaristen sekamallien alaryhmäkseen voidaan erotella *lineaariset sekamallit* (Linear Mixed Model, LMM), joissa vastemuuttuja on normaalijakautunut, mutta havainnot eivät ole toisistaan riippumattomia (Kuvio 7.1).

| Yleistetty lineaarinen sekamalli | | | |
|--|---|--|------------------------|
| Yleistetty lineaarinen malli | | | |
| Lineaarinen malli - perinteinen regressiomalli - varianssi-analyysi $\mu = X\beta$ | - logistinen regressio - Poisson-regressio - ym. $g(\mu) = X\beta$ | Lineaarinen sekamalli $\mu = X\beta + Zu$ | $g(\mu) = X\beta + Zu$ |

Kuvio 7.1. Yleistetty lineaarinen sekamalli ja sen erikoistapaukset.

Monesti käytännön aineistot ovat luonnostaan ryvästyneitä eli klusteroituja. Havainnot klustereiden (ryppäiden) sisällä ovat keskenään samankaltaisia. Tämä klusterin sisäinen korrelaatio tulee ottaa huomioon mallinnuksessa. Lisäksi klustereita voi olla monessa eri tasossa, jolloin puhutaan monitasomallinnuksesta. (Fitzmaurice ym. 2004, 441)

Yleistettyä lineaarista sekamallia koskevat periaatteessa samat oletukset kuin yleistettyä lineaarista malliakin. Vastemuuttujan jakauma kuuluu eksponentiaaliseen perheeseen ja tunnettu funktio $g(\cdot)$ toimii linkkinä vasteen *ehdollisen* odotusarvon ja lineaarisen ennusteen välillä.

Vasteen odotusarvo määritellään ehdollisena *satunnaisvaikutusten* vektorille \mathbf{u} ,

$$\mu = E[\mathbf{y}|\mathbf{u}].$$

Satunnaisvektori \mathbf{u} oletetaan usein normaalijakautuneeksi odotusarvolla $\mathbf{0}$ ja kovarianssimatriisilla \mathbf{G} . Vasteen havainnot oletetaan riippumattomiksi toisistaan, kun vektorin \mathbf{u} arvot on annettu. (Emt., 326–327.)

Nyt \mathbf{y} :n ehdollisen odotusarvon oletetaan riippuvan kiinteiden vaikutusten $\mathbf{X}\beta$ lisäksi satunnaisvaikutuksista $\mathbf{Z}\mathbf{u}$, jossa \mathbf{Z} on matriisin \mathbf{X} tavoin mallimatriisi. Yleistetystä lineaarisesta mallista (7.4) saadaan siis yleistetty lineaarinen sekamalli lisäämällä kaavaan satunnaisvaikutusten komponentti $\mathbf{Z}\mathbf{u}$. Malli määritellään vektorin \mathbf{u} realisoituneille arvoille ehdollisena odotusarvona,

$$(7.5) \quad g(E[\mathbf{y}|\mathbf{u}]) = \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}\mathbf{u}.$$

(Emt., 325–326; Schabenberger 2005, 2.)

Linkkifunktion valinta riippuu vastemuuttujan jakaumasta (Taulukko 7.1). Moniluokkaisen järjestysasteikollisen vastemuuttujan tapauksessa linkkifunktiona käytetään kumulatiivista logit-funktiota

$$(7.6) \quad \eta_j = \log \frac{P(y \leq j)}{P(y > j)} = \log \frac{\pi}{1 - \pi} = \alpha_j + \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + \mathbf{z}'\mathbf{u}.$$

Parametrit $\alpha_1, \dots, \alpha_{J-1}$ ovat katkaisuparametreja. (SAS 2005b, 71.)

7.3 Linearisointipohjaiset estimointimenetelmät

Mallien estimointiin käytettiin SAS-ohjelmiston GLIMMIX-proseduuria. Tämä kappale perustuu proseduurin käyttöohjeeseen (SAS 2005b, 119–120) sekä Schabenbergerin (2005) paperin sivuihin 9–11.

Yleistettyjen lineaaristen sekamallien estimointi perustuu yleensä jonkinlaiseen uskottavuusmenetelmään. Suurimman uskottavuuden estimaatit muodostetaan maksimoimalla

$$L(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\theta}, \mathbf{y}) = \int f(\mathbf{y}|\mathbf{u})p(\mathbf{u})d\mathbf{u},$$

jossa $f(\mathbf{y}|\mathbf{u})$ on aineiston ehdollinen jakauma ja $p(\mathbf{u})$ satunnaisvaikutusten jakauma. Identtisen linkkifunktion tapauksessa tämä integraali on mahdollista ratkaista suljetussa muodossa, mutta muulloin vain erikoistapauksissa. Tällöin voidaan käyttää linearisointiin perustuvaa estimointimenetelmää.

Linearisointimenetelmissä mallia estimoidaan pseudoaineistoon perustuvalla mallilla, jossa on vähemmän epälineaarisia parametreja. Prosessia toistetaan iteratiivisesti, kunnes asetettu kriteeri täyttyy. Sovitusmenetelmät perustuvat yleensä kaksinkertaiseen iteraatioon.

Yleistettyä lineaarista sekamallia voidaan estimoida lineaarisella sekamallilla, joka perustuu kovarianssiparametrien estimaatteihin. Näin saadun lineaarisen sekamallin sovittaminen on itsessään myös iteratiivinen prosessi. Suppenemisen yhteydessä saaduilla uusilla parametriestimaateilla päivitetään linearisaatiota, jolloin saadaan uusi lineaarinen sekamalli. Prosessi on valmis, kun kahden peräkkäisen sovituksen parametriestimaatit eroavat toisistaan vähemmän kuin rajaksi on määritelty.

Tätä menetelmää kutsutaan rajoitetuksi pseudouskottavuusestimoinniksi. Ensin muodostetaan pseudomalli ja pseudoaineisto. Ensimmäisen asteen Taylorin sarjasta saadaan \mathbf{y} :n ehdolliselle odotusarvolle muoto

$$\begin{aligned} E[\mathbf{y}|\mathbf{u}] &= \boldsymbol{\mu} = g^{-1}(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u}) = g^{-1}(\boldsymbol{\eta}) \\ &= g^{-1}(\tilde{\boldsymbol{\eta}}) + \left(\frac{\partial g^{-1}(\boldsymbol{\eta})}{\partial \boldsymbol{\eta}} \right)_{\tilde{\boldsymbol{\beta}}, \tilde{\mathbf{u}}} \mathbf{X}(\boldsymbol{\beta} - \tilde{\boldsymbol{\beta}}) + \left(\frac{\partial g^{-1}(\boldsymbol{\eta})}{\partial \boldsymbol{\eta}} \right)_{\tilde{\boldsymbol{\beta}}, \tilde{\mathbf{u}}} \mathbf{Z}(\mathbf{u} - \tilde{\mathbf{u}}). \end{aligned}$$

Merkitään, että

$$\left(\frac{\partial g^{-1}(\boldsymbol{\eta})}{\partial \boldsymbol{\eta}} \right)_{\tilde{\boldsymbol{\beta}}, \tilde{\boldsymbol{u}}} = \tilde{\boldsymbol{\Delta}}$$

on diagonaalimatriisi, joka pitää sisällään ehdollisen odotusarvon derivaatat. Tekijöitä järjestelemällä päästään muotoon

$$\mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} = \mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{Z}\tilde{\boldsymbol{u}} + \tilde{\boldsymbol{\Delta}}^{-1}(\boldsymbol{\mu} - g^{-1}(\tilde{\boldsymbol{\eta}})),$$

joka on pseudovasteen \mathbf{p} ehdollinen odotusarvo. Näin ollen voidaan mallintaa pseudovastetta

$$\mathbf{p} = \tilde{\boldsymbol{\Delta}}^{-1}(\mathbf{y} - g^{-1}(\tilde{\boldsymbol{\eta}})) + \mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{Z}\tilde{\boldsymbol{u}} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{e}.$$

Mallin supetessa pseudovaste \mathbf{p} sekä matriisi $\boldsymbol{\Delta}$ päivitetään ja sovitetaan uusi lineaarinen pseudosekamalli. Tätä menettelyä jatketaan, kunnes muutokset kiinteissä vaikutuksissa ja kovarianssiparametriestimaateissa ovat riittävän pieniä.

7.4 Luokkien todennäköisyydet ja vetosuhde

Mallin antamista estimaateista $\hat{\boldsymbol{\alpha}}$, $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ ja $\hat{\boldsymbol{u}}$ voidaan laskea estimaatit luokkien todennäköisyyksille. Kaavan (7.6) perusteella lineaarisen ennusteen estimaatti luokalle j on

$$\hat{\eta}_j = \hat{\alpha}_j + \mathbf{x}'\hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{z}'\hat{\boldsymbol{u}}.$$

Luokan j todennäköisyys π_j saadaan linkkifunktion käänteisfunktion avulla. Kumulatiivisen logit-funktion (7.6) käänteisfunktio on

$$\pi_j = g^{-1}(\eta_j) = \frac{1}{1 + \exp\{-\eta_j\}}.$$

Veto (*odds*) on tapa kuvata osuuksia. Veto $v(\pi)$ määritellään kaavalla

$$v(\pi) = \frac{\pi}{1 - \pi}.$$

Veto kiinnostuksen kohteena olevalle käsittelylle $\eta = \eta_0$ voidaan laskea

$$\frac{\pi_0}{1 - \pi_0} = \frac{1/(1 + \exp\{-\eta_0\})}{\exp\{-\eta_0\}/(1 + \exp\{-\eta_0\})} = \exp\{\eta_0\}.$$

(Rita 2004.)

Vetosuhdetta (*odds ratio*, OR) käytetään todennäköisyyksien vertailuun. Vetosuhde kertoo, kuinka moninkertainen selitettävän muuttujan vedonlyöntikerroin on riskitekijän jossakin luokassa valittuun vertailuluokkaan nähden. Vetosuhde $OR = 1$ tarkoittaa, että riskitekijällä (käsittelyllä) ei ole vaikutusta tutkittavaan asiaan. Ykköstä suurempi vetosuhteen arvo tarkoittaa, että käsittelyllä on positiivinen vaikutus. Vastaavasti ykköstä pienempi arvo tarkoittaa

negatiivista vaikutusta. Vetosuhdetta on kutsuttu myös ristitulosuhteeksi. (Riita 2004.) Vetosuhte $\psi(\eta_1, \eta_0)$ on η_1 :n ja η_0 :n vetojen suhde,

$$\psi(\eta_1, \eta_0) = \exp\{\eta_1 - \eta_0\}.$$

(SAS 2005b, 139.)

Kumulatiivisen logit-funktion tapauksessa

$$\eta_j = \alpha_j + \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta} + \mathbf{z}'\mathbf{u} = \alpha_j + \tilde{\eta}$$

lineaarinen ennuste riippuu vasteen luokasta $j = 1, \dots, J - 1$ vain katkaisuparametrin α_j kautta. Jos halutaan verrata kahta käsittelyä, joita edustavat lineaariset ennusteet η_{j1} ja η_{j0} , vetosuhte $\psi(\eta_{j1}, \eta_{j0})$ muodostetaan

$$\psi(\eta_{j1}, \eta_{j0}) = \exp(\eta_{j1} - \eta_{j0}) = \exp(\tilde{\eta}_1 - \tilde{\eta}_0).$$

Vetosuhde ei siis riipu vastemuuttujan luokista. (SAS 2005b, 143.)

8 Käyntien määrään vaikuttavat tekijät

8.1 Mallien sovittaminen aineistoon

Malleja tehtiin kaikkiaan neljä kappaletta. Vastemuuttujina toimivat käyntimäärät kouluterveydenhoitajan ja koululääkärin vastaanotolla lukuvuoden aikana. Molemmille vasteille sovitettiin sekä yleistetty lineaarinen malli että yleistetty lineaarinen sekamalli, jossa terveyskeskus toimi satunnaisvaikutuksena. Jatkossa kutsutaan muodostettua yleistettyä lineaarista mallia kiinteiden vaikutusten malliksi ja yleistettyä lineaarista sekamallia sekamalliksi.

Yksilötason selittäjät muutettiin kaksiluokkaisiksi eli dikotomisoitiin laskennan helpottamiseksi. Muuttujien suunta valittiin siten, että muuttujan arvolla 1 on käyntimääriä lisäävä vaikutus. Osa muuttujista jätettiin alustavien analyysien perusteella pois malleista. Malliin valittuja selittäjiä pudotettiin yksi kerrallaan pois, kunnes kaikkien mallissa olevien muuttujien kerroinestimootit poikkesivat merkitsevästi nolasta riskitasolla 0,05. Näin ollen selittävien muuttujien määrä voi vaihdella eri mallien välillä.

| | GLM | GLMM |
|--------------------------|--------|--------|
| Terveystenhoitajakäynnit | 82 302 | 82 302 |
| Lääkärikäynnit | 84 688 | 84 541 |

Taulukko 8.1. Käytettyjen havaintojen kokonaismäärä malleittain.

Analyseista jätettiin pois kaikki sellaiset havaintoyksiköt, joilta puuttui yhdenkin mallissa mukana olevan muuttujan arvo. Koska lopullisiin malleihin jäi eri määrä muuttujia, vaihtelee myös havaintoyksikköjen määrä malleittain (Taulukko 8.1).

8.2 Muuttujien dikotomisointi

Kouluterveyskyselyn tulosten hyödyntämiseksi Stakesissa on laadittu nuorten hyvinvointia kuvaavia indikaattoreita (Stakes 2006). Huonojen fyysisten työolojen indikaattorina on käytetty 10–27 pistettä työolomuuttujassa ja opiskeluvaikeuksien indikaattorina 8–21 pistettä opiskeluvaikeuksien summamuuttujassa. Nämä pistemäärät vastaavat yli kolmannelta maksimipisteistä. (Luopa ym.

2002, 23–24.) Tässä tutkimuksessa pitäydettiin näiden ulottuvuuksien osalta valmiissa indikaattoreissa. Huonot suhteet opettajiin määriteltiin tarkoittamaan 0–6 pistettä opettajasuhdetta kuvaavassa summamuuttujassa, huonot suhteet koulutovereihin 6–18 pistettä vertaissuhteiden summamuuttujassa.

| Muuttuja | % | puuttuvia |
|---|----------|------------------|
| Tyttö | 49,2 % | 371 |
| Useita päivittäisiä tai viikoittaisia oireita | 21,8 % | 282 |
| Pitkäaikais sairaus tai -lääkitys | 18,2 % | 309 |
| Masentunut | 11,2 % | 2399 |
| Ollut yhdynnässä | 23,3 % | 1659 |
| Käyttää tupakkaa ja alkoholia | 15,9 % | 1313 |
| Rikekäyttäytymistä | 36,5 % | 1377 |
| Uhrkokemuksia | 26,5 % | 1404 |
| Käyttänyt huumaavia aineita | 12,0 % | 326 |
| Käyttää nuuskaa | 6,5 % | 282 |
| Harrastaa liikuntaa viikoittain | 90,5 % | 1240 |
| Osallistunut useammalle terveysoppitunnille | 60,2 % | 601 |
| Osallistunut teemapäivään tai -viikkoon | 15,4 % | 2539 |
| Saanut kuria kotona | 50,2 % | 1634 |
| Ainakin yksi läheinen ystävä | 87,9 % | 1752 |
| Muu kuin ydinperhe | 22,3 % | 1784 |
| Alhainen vanhempien koulutus | 44,9 % | 6251 |
| Hyvät suhteet vanhempiin | 76,9 % | 5132 |
| Opiskeluvaikeuksia | 40,2 % | 1639 |
| Huonot fyysiset työolot | 56,6 % | 804 |
| Huonot suhteet koulutovereihin | 38,1 % | 1959 |
| Huonot suhteet opettajiin | 38,5 % | 4605 |

Taulukko 8.2. Yksilötason dikotomisten muuttujien arvon 1 prosenttiosuus ja puuttuvien havaintojen lukumäärä.

Masentuneisuuden indikaattorina on käytetty Raitasalon (1995) luokittelun mukaisesti 8–36 pistettä Mielialakyselyssä. Oiresummassa 5–16 pistettä määriteltiin tarkoittamaan useita päivittäisiä tai viikoittaisia oireita. Pitkäaikainen sairaus ja jatkuva lääkitys rinnastettiin selittävässä muuttujassa toisiinsa. Avun hakemista masennukseen ja lääkkeiden käyttöä ei käytetty vastaanottokäyntien määrän selittäjinä, sillä ne ovat ennemminkin seurausta käynnistä kuin käynnin syy.

Terveysasioita käsittelevään teemapäivään tai -viikkoon osallistuminen muodosti suoraviivaisesti toisen terveysopetusta kuvaavan selittäjän. Terveysoppitunneista muodostetussa summamuuttujassa 4–8 pistettä tulkittiin siten, että vastaaja on osallistunut useammalle terveysoppitunnille. Seksuaalitetourella ei ollut ilmeistä yhteyttä vastaanottokäynteihin, joten se jätettiin pois malleista.

Riskikäyttäytymismuuttujat muodostettiin alun perinkin sisällöllisesti. Selittäviksi riskitekijöiksi valittiin seuraavat: ollut sukupuoliyhdyntässä, käyttänyt tupakkaa ja alkoholia sekä käyttänyt huumaavia aineita useammin kuin kerran. Nuuskan käyttö määriteltiin nykyisen käytön mukaan (kysymys 67, silloin tällöin tai päivittäin). Rikekäyttäytymisen ja uhrikokemusten kohdalla yksikin kokemus antoi muuttujalle arvon 1. Liikuntaharrastuksesta on käytetty indikaattorina liikunnan harrastamista harvemmin kuin kerran viikossa. Tässä tutkimuksessa tämä muuttuja käännettiin toisinpäin. Päihdemieliä ei otettu selittäjäksi malleihin.

Elinoloista aiemmin käytettyjä indikaattoreita olivat perherakenteena muu kuin ydinperhe ja läheisten ystävien puute. Näistä jälkimmäinen käännettiin toisinpäin (ainakin yksi läheinen ystävä). Hyvät suhteet vanhempiin määritettiin 5–9 pisteeksi summamuuttujassa ja kotona saatu kuri ainakin kahden erilaisen rangaistuksen saamiseksi vanhemmilta. Alhainen vanhempien koulutus määriteltiin siten, että kumpikaan vanhemmista ei ole käynyt lukiota. Mieli-pide vastaamisesta jätettiin pois malleista. Dikotomisten muuttujien jakaumat on esitetty taulukossa 8.2.

8.3 Yksilötason tekijät

Kiinteiden vaikutusten estimaatit, vetosuhteet ja t-arvot malleittain on lueteltu taulukoissa 8.3 ja 8.4. Suhde opettajiin sekä masentuneisuus jäivät pois kaikista malleista. Masentuneisuuden osalta tämä selittyy sillä, että osa oiresumman komponenteista on yhteydessä masennukseen. Tätä tutkittiin jättämällä oiresumma mallista pois. Tällöin masentuneisuus jää malliin, mutta sen vaikutus on laaja-alaisempaa oiresummaa heikompi. Suhde opettajiin putosi pois molemmista malleista.

Erot yksilötason tekijöissä kiinteiden vaikutusten mallin ja sekamallin välillä ovat verrattain pieniä. Terveystieteiden tutkimusten sisäisen korrelaation huomioiminen näkyy kuitenkin siten, että sekamallin kerroinestimaatit ovat lähes säännönmukaisesti kiinteiden vaikutusten mallin vastaavia lukuja suurempia.

Lääkärikäynneissä mallien välinen ero näkyy siinä, että huumaavien aineiden käyttökokemusten sekä perherakenteen vaikutus ei poikkea kiinteiden vaikutusten mallissa nollasta tilastollisesti merkitsevästi. Vastaavasti vanhempien koulutuksen vaikutus on kiinteiden vaikutusten mallissa sekamallia suurempi. Suhde vanhempiin putosi myös pois molemmista lääkärikäyntien malleista.

Kuvioissa 8.1 ja 8.2 on kuvattu yksilötason tekijöiden vetosuhteet sekamalleissa. Palkit alkavat arvosta 1, joka tarkoittaisi sitä, että kyseisellä tekijällä ei ollut vaikutusta vastaanottokäyntien määrään. Kaikkien esitettyjen tekijöiden vetosuhteet olivat suurempia kuin 1, eli ne lisäsivät toistuvien käyntien todennäköisyyttä.

Sukupuoli oli paras terveydenhoitajakäyntejä selittävä tekijä. Tytöt käyvät vastaanotolla selvästi poikia enemmän ($OR = 2,07$). Lääkärikäynneis-

| | Yleistetty lineaarinen malli | | | | Yleistetty lineaarinen sekamalli | | | |
|---|------------------------------|--------|------|--------|----------------------------------|--------|------|--------|
| | $\hat{\beta}$ | kv | OR | t-arvo | $\hat{\beta}$ | kv | OR | t-arvo |
| Tyttö | -0,717 | 0,0140 | 2,05 | -51,18 | -0,728 | 0,0141 | 2,07 | -51,58 |
| Useita päivittäisiä tai viikoittaisia oireita | -0,517 | 0,0174 | 1,68 | -29,66 | -0,528 | 0,0172 | 1,70 | -30,72 |
| Pitkäaikaissairaus tai -lääkitys | -0,421 | 0,0172 | 1,52 | -24,51 | -0,432 | 0,0171 | 1,54 | -25,25 |
| Ollut yhdynnässä | -0,423 | 0,0177 | 1,53 | -23,97 | -0,430 | 0,0175 | 1,54 | -24,46 |
| Käyttää tupakkaa ja alkoholia | -0,339 | 0,0213 | 1,40 | -15,96 | -0,359 | 0,0211 | 1,43 | -17,02 |
| Rikekäyttäytymistä | -0,176 | 0,0151 | 1,19 | -11,66 | -0,187 | 0,0151 | 1,21 | -12,37 |
| Uhrikokemuksia | -0,176 | 0,0155 | 1,19 | -11,32 | -0,171 | 0,0155 | 1,19 | -11,03 |
| Käyttänyt huumaavia aineita | -0,141 | 0,0233 | 1,15 | -6,04 | -0,145 | 0,0230 | 1,16 | -6,32 |
| Käyttää nuuskaa | -0,073 | 0,0290 | 1,08 | -2,51 | -0,079 | 0,0290 | 1,08 | -2,74 |
| Harrastaa liikuntaa viikoittain | -0,081 | 0,0230 | 1,08 | -3,54 | -0,077 | 0,0227 | 1,08 | -3,39 |
| Osallistunut useammalle terveysoppitunnille | -0,191 | 0,0131 | 1,21 | -14,52 | -0,207 | 0,0135 | 1,23 | -15,35 |
| Osallistunut teemapäivään tai -viikkoon | -0,100 | 0,0176 | 1,10 | -5,65 | -0,122 | 0,0183 | 1,13 | -6,66 |
| Saanut kuria kotona | -0,198 | 0,0130 | 1,22 | -15,23 | -0,197 | 0,0131 | 1,22 | -15,01 |
| Ainakin yksi läheinen ystävä | -0,184 | 0,0205 | 1,20 | -8,98 | -0,184 | 0,0205 | 1,20 | -8,38 |
| Muu kuin ydinperhe | -0,139 | 0,0159 | 1,15 | -8,74 | -0,137 | 0,0160 | 1,15 | -8,59 |
| Alhainen vanhempien koulutus | -0,112 | 0,0130 | 1,12 | -8,63 | -0,112 | 0,0134 | 1,12 | -8,38 |
| Hyvät suhteet vanhempiin | -0,043 | 0,0162 | 1,04 | -2,64 | -0,048 | 0,0161 | 1,05 | -2,97 |
| Opiskeluvaikeuksia | -0,135 | 0,0143 | 1,14 | -9,45 | -0,139 | 0,0143 | 1,15 | -9,69 |
| Huonot fyysiset työolot | -0,074 | 0,0134 | 1,08 | -5,5 | -0,076 | 0,0136 | 1,08 | -5,60 |
| Huonot suhteet koulutovereihin | -0,068 | 0,0140 | 1,07 | -4,83 | -0,071 | 0,0141 | 1,07 | -5,05 |

Taulukko 8.3. Terveydenhoitajakäyntimäärien kiinteiden vaikutusten estimaatit ($\hat{\beta}$), estimaatin keskivirheet (kv), vetosuhteet (OR) ja t-arvot.

| | Yleistetty lineaarinen malli | | | | Yleistetty lineaarinen sekamalli | | | |
|---|------------------------------|--------|------|--------|----------------------------------|--------|------|--------|
| | $\hat{\beta}$ | kv | OR | t-arvo | $\hat{\beta}$ | kv | OR | t-arvo |
| Tyttö | -0,118 | 0,0145 | 1,13 | -8,19 | -0,116 | 0,0146 | 1,12 | -7,92 |
| Useita päivittäisiä tai viikoittaisia oireita | -0,303 | 0,0175 | 1,35 | -17,30 | -0,302 | 0,0175 | 1,35 | -17,24 |
| Pitkäaikaissairaus tai -lääkitys | -0,510 | 0,0175 | 1,66 | -29,09 | -0,515 | 0,0173 | 1,67 | -29,74 |
| Ollut yhdynnässä | -0,391 | 0,0177 | 1,48 | -22,05 | -0,380 | 0,0180 | 1,46 | -21,14 |
| Käyttää tupakkaa ja alkoholia | -0,135 | 0,0211 | 1,14 | -6,38 | -0,129 | 0,0215 | 1,14 | -5,99 |
| Rikekäyttäytymistä | -0,107 | 0,0155 | 1,11 | -6,91 | -0,105 | 0,0157 | 1,11 | -6,65 |
| Uhrikokemuksia | -0,087 | 0,0160 | 1,09 | -5,42 | -0,088 | 0,0161 | 1,09 | -5,50 |
| Käyttänyt huumaavia aineita | -0,060 | 0,0233 | 1,06 | -2,59 | -0,060 | 0,0233 | 1,06 | -2,59 |
| Käyttää nuuskaa | -0,138 | 0,0295 | 1,15 | -4,66 | -0,129 | 0,0295 | 1,14 | -4,36 |
| Harrastaa liikuntaa viikoittain | -0,178 | 0,0240 | 1,19 | -7,41 | -0,174 | 0,0239 | 1,19 | -7,27 |
| Osallistunut useammalle terveysoppitunnille | -0,181 | 0,0138 | 1,20 | -13,13 | -0,182 | 0,0141 | 1,20 | -12,92 |
| Osallistunut teemapäivään tai -viikkoon | -0,121 | 0,0183 | 1,13 | -6,64 | -0,123 | 0,0190 | 1,13 | -6,49 |
| Saanut kuria kotona | -0,034 | 0,0136 | 1,03 | -2,49 | -0,037 | 0,0137 | 1,04 | -2,73 |
| Ainakin yksi läheinen ystävä | -0,134 | 0,0215 | 1,14 | -6,21 | -0,137 | 0,0216 | 1,15 | -6,36 |
| Muu kuin ydinperhe | -0,047 | 0,0165 | 1,05 | -2,86 | -0,047 | 0,0165 | 1,05 | -2,86 |
| Alhainen vanhempien koulutus | -0,150 | 0,0135 | 1,16 | -11,15 | -0,114 | 0,0139 | 1,12 | -8,22 |
| Opiskeluvaikeuksia | -0,105 | 0,0147 | 1,11 | -7,15 | -0,106 | 0,0148 | 1,11 | -7,16 |
| Huonot fyysiset työolot | -0,091 | 0,0140 | 1,10 | -6,52 | -0,101 | 0,0143 | 1,11 | -7,09 |
| Huonot suhteet koulutovereihin | -0,067 | 0,0146 | 1,07 | -4,58 | -0,069 | 0,0147 | 1,07 | -4,69 |

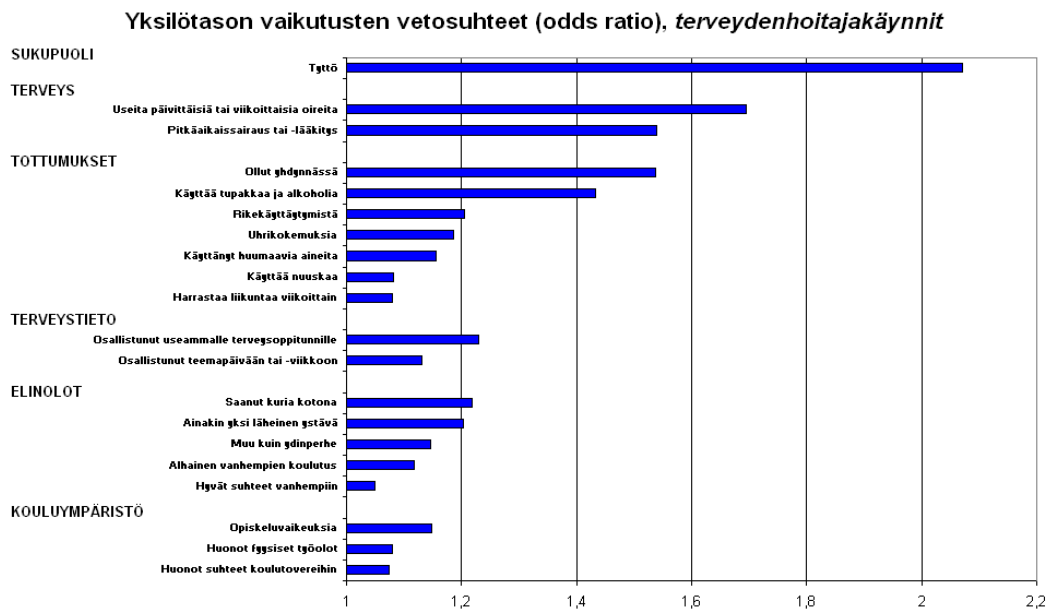
Taulukko 8.4. Lääkärikäyntimäärien kiinteiden vaikutusten estimaatit ($\hat{\beta}$), estimaatin keskivirheet (kv), vetosuhteet (OR) ja t-arvot.

sä sukupuolen vaikutus oli samansuuntainen mutta huomattavasti heikompi ($OR = 1,12$).

Terveyteen liittyvät tekijät olivat luonnollisesti hyviä selittäjiä. Lääkärikäyntejä selitti parhaiten pitkäaikainen sairaus tai lääkitys ($OR = 1,67$). Terveydenhoitajakäynneissä päivittäisten tai viikoittaisten oireiden vaikutus ($OR = 1,70$) oli pitkäaikaissairaudesta ($OR = 1,54$) suurempi.

Yhdyntäkokemukset lisäsivät huomattavasti sekä lääkäri- että terveydenhoitajakäyntejä. Tupakan ja alkoholin käyttö lisäsi varsinkin useiden terveydenhoitajakäyntien todennäköisyyttä. Muiden muuttujien vaikutus molemmissa malleissa oli $OR < 1,23$. Tottumuksista useiden käyntien todennäköisyyttä lisääviä tekijöitä olivat edellä mainittujen lisäksi rikekäyttäytyminen, uhrikokemukset, vähintään viikoittainen liikuntaharrastus, nuuskan käyttö ja huumaavien aineiden käyttökokemukset.

Terveystiedon opetuksella oli käyntimääriä lisäävä vaikutus. Terveysoppituntien vaikutus oli molemmissa malleissa terveyttä ja sairauksia käsittelevää teemapäivää tai teemaviikkoa voimakkaampi.



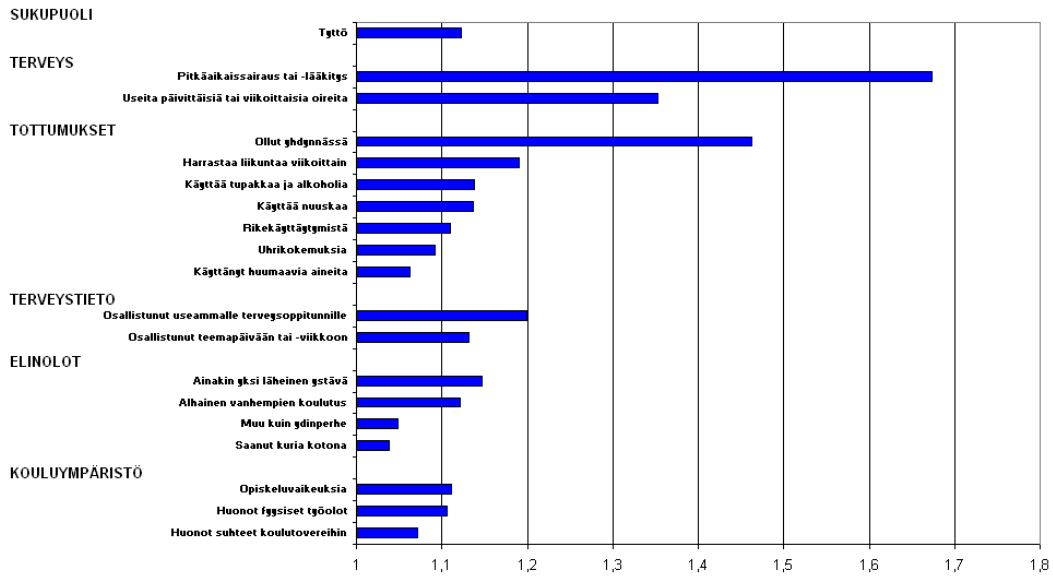
Kuvio 8.1. Terveydenhoitajakäyntien määrää lisäävien yksilötason tekijöiden vetosuhteet.

Elinoloista sekä lääkäri- että terveydenhoitajakäyntejä lisäsivät kotona annetut rangaistukset, alhainen vanhempien koulutus sekä perherakenteena muu kuin ydinperhe. Useiden käyntimäärien todennäköisyyttä kasvatti myös se, että oppilaalla on ainakin yksi läheinen ystävä. Hyvät suhteet vanhempiin lisäsivät hieman kouluterveydenhoitajakäyntejä, mutta lääkärikäynteihin niillä ei ollut vaikutusta.

Kouluympäristöön liittyviä käyntimääriä lisääviä tekijöitä olivat opiskeluvaikkeudet, huonot fyysiset työolot sekä huonot suhteet koulutovereihin. Näiden tekijöiden vaikutus käyntimääriin oli kaikissa malleissa melko vähäinen.

Merkittävin ero lääkäri- ja terveydenhoitajakäyntien mallin välillä oli sukupuolen merkityksessä. Vähintään viikoittaisten oireiden sekä tupakan ja alkoholin käytön vaikutus oli paljon suurempi terveydenhoitajakäynteihin kuin lääkärikäynteihin. Liikunnan harrastaminen lisäsi enemmän lääkäri- kuin terveydenhoitajakäyntejä. Elinolojen vaikutukset lääkärikäyntien todennäköisyyteen olivat pieniä.

Yksilötason vaikutusten vetosuhteet (odds ratio), lääkärikäynnit



Kuvio 8.2. Lääkärikäyntien määrää lisäävien yksilötason tekijöiden vetosuhteet.

| | Terveydenhoitajakäynnit | | | | Lääkärikäynnit | | | |
|------------------|-------------------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|
| | GLM | | GLMM | | GLM | | GLMM | |
| | Estimaatti | Keskivirhe | Estimaatti | Keskivirhe | Estimaatti | Keskivirhe | Estimaatti | Keskivirhe |
| $\hat{\alpha}_1$ | -0,140 | 0,0345 | -0,124 | 0,0450 | 1,063 | 0,0334 | 0,975 | 0,0389 |
| $\hat{\alpha}_2$ | 1,701 | 0,0349 | 1,761 | 0,0454 | 2,928 | 0,0349 | 2,863 | 0,0402 |
| $\hat{\alpha}_3$ | 3,011 | 0,0360 | 3,102 | 0,0463 | 4,067 | 0,0373 | 4,007 | 0,0422 |
| $\hat{\sigma}^2$ | | | 0,199 | 0,0204 | | | 0,0832 | 0,00954 |

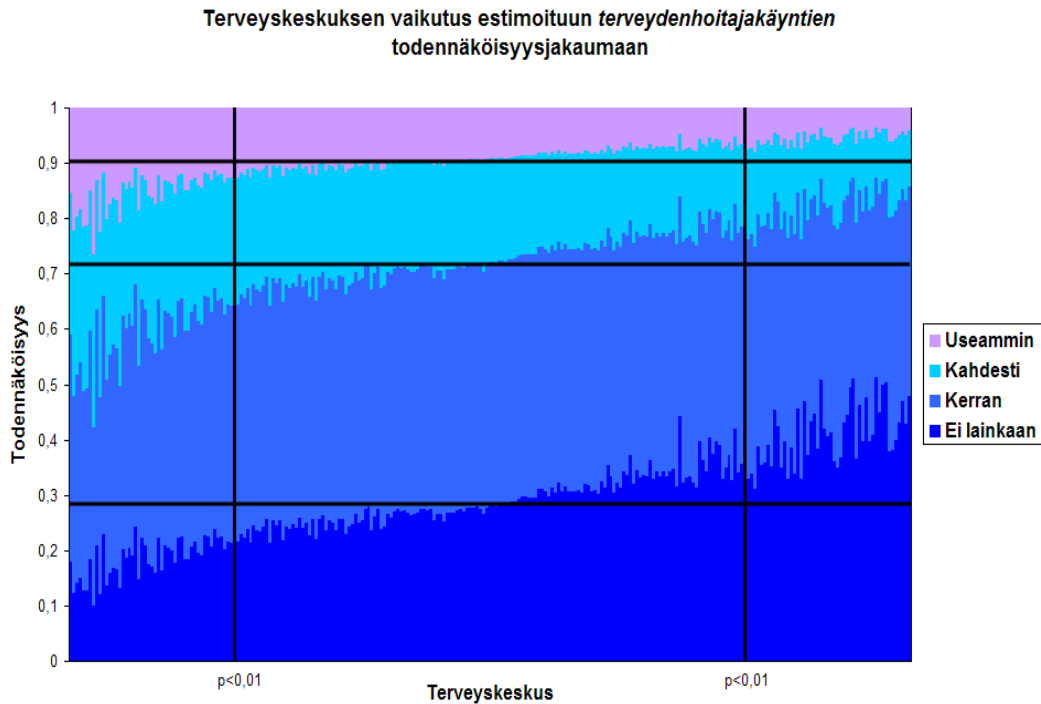
Taulukko 8.5. Mallien estimoidut katkaisu- ja kovarianssiparametrien arvot.

8.4 Terveyskeskuksen vaikutus

Yksilötason riskitekijöiden lisäksi myös terveyskeskus vaikuttaa vastaanottokäyntien määrään. Terveydenhoitajakäynneissä terveyskeskusvaikutuksen varianssi on suurempi kuin lääkärikäynneissä (Taulukko 8.5), eli terveydenhoitajakäynneissä terveyskeskusten välinen vaihtelu on suurempaa kuin lääkärikäynneissä. Kuvioissa 8.3 ja 8.4 on kuvattu vastaanottokäyntien todennäköisyysjakauma kaikissa terveyskeskuksissa keskimääräiselle pojalle. Keskimääräinen poika on määritelty siten, että dikotomisista yksilötason selittäjistä on valittu yleisempi arvo. Yksilötason tekijöiden kiinnittämisen jälkeen on laskettu ennuste käyntimäärien todennäköisyysjakaumalle jokaisessa terveyskeskuksessa taulukon 8.5 katkaisuparametristimaattien ja taulukoiden 8.3 ja 8.4 kiinteiden vaikutusten estimaattien avulla. Terveyskeskukset on kuvioissa järjestetty satunnaisvaikutuksen merkitsevyyden (t-arvojen) mukaiseen suuruusjärjestyk-

seen vasemmalta oikealle.

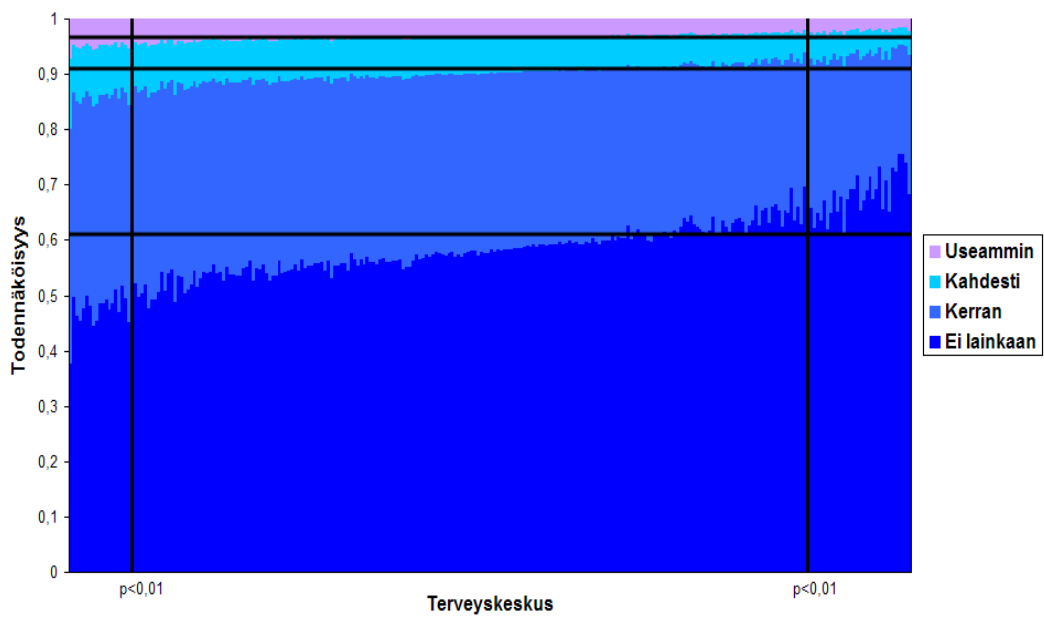
Kiinteiden vaikutusten mallien antamat arvot on kuvattu kuvioihin 8.3 ja 8.4 vaakasuorina viivoina. Nämä mallit eivät huomioi aineiston hierarkkista rakennetta ja terveyskeskusten heterogeenisuutta. Pystysuorat viivat erottavat terveyskeskukset, jotka poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi riskitasolla 0, 01.



Kuvio 8.3. Terveydenhoitajakäyntien todennäköisyysjakaumat terveyskeskuksittain.

Mallit osoittavat, että yksilötason tekijät selittävät vain osan terveyskeskusten välisistä eroista kouluterveydenhuollon käynneissä. Yksilöllisten tekijöiden kiinnittämisen jälkeen terveyskeskusten välille jää suuria eroja kouluterveydenhuollon käyntien yleisyydessä.

Terveyskeskuksen vaikutus estimoituun lääkärikäyntien todennäköisyysjakaumaan



Kuvio 8.4. Lääkärikäyntien todennäköisyysjakaumat terveyskeskuksittain.

9 Pohdinta

Tässä tutkimuksessa selitettiin yläkouluikäisten kouluterveydenhuollon vastaanottokäyntien määriä kaksitasoisella yleistetyllä lineaarisella sekamallilla sekä yksitasoisella yleistetyllä lineaarisella mallilla. Kiinteinä yksilötason vaikutuksina toimivat aineistosta löydetyt ulottuvuudet. Terveyskeskus toimi toisen tason satunnaisvaikutuksena.

Aineiston ulottuvuuksien löytämiseksi ja muuttujien määrän vähentämiseksi tehtiin kuusi eri faktorianalyysiä. Faktorianalyysin tulokset eivät ole milloinkaan yksiselitteisiä. Faktoreiden lukumäärän määrittämiseen on useita eri kriteerejä. Lisäksi saatuja faktoreita voidaan rotatoida useilla eri menetelmillä. Ortogonaalisilla menetelmillä saadaan faktoreita, jotka eivät korreloi keskenään. Vinokulmaisissa rotaatiomenetelmissä faktoreiden annetaan korreloida

Tutkimuksen aineisto jaettiin osa-aineistoihin sukupuolen perusteella, ja osa-aineistoista samoin kuin kokonaisaineistosta saatuja faktoreita rotatoitiin sekä suorakulmaisella että vinokulmaisella Varimax-menetelmällä. Varimax on yksi yleisimmin käytetyistä rotaatiomenetelmistä.

Tehtyjen analyysien tulokset olivat keskenään yhteneviä. Kaikissa kuudessa analyysissä löydettiin samat 25 ulottuvuutta ja näiden lisäksi analyysikohtaisesti 1–2 muuta ulottuvuutta. Tämä lisää faktorianalyysin tulosten luotettavuutta.

Yksilötason selittäjät muutettiin dikotomisiksi. Tässä menetettiin informaatiota, mutta aineiston laajuuden ja menetelmän monimutkaisuuden vuoksi näin jouduttiin menettelemään. Puuttuvien havaintojen vuoksi lähes viidennes havaintoyksiköistä jäi pois selitysmalleista. Tämä ei liene tulosten luotettavuuden kannalta kuitenkaan suuri ongelma, sillä kaikkiin malleihin jäi yli 80 000 havaintoyksikköä.

Terveyskeskuksen vaikutuksen huomioiminen ei juuri vaikuttanut yksilötason tekijöiden estimaattien suuruuteen tai tarkkuuteen. Sen sijaan se lisäsi yksilötason kiinteiden vaikutusten tilastollista merkittävyyttä. Parhaiten tämä ilmeni lääkärikäyntien mallissa, jossa terveystarkkailun huomioiminen toi malliin mukaan uusia yksilötason selittäjiä.

Tulosten perusteella tärkeimmät lääkärikäyntejä lisäävät tekijät ovat kiinteästi yhteydessä terveyteen ja sairauksiin. Sen sijaan terveydenhoitajakäynteihin vaikuttaa laajempi joukko erilaisia nuoren elämään vaikuttavia tekijöitä. Sukupuoli oli terveydenhoitajakäyntien paras selittäjä, mutta lääkärikäynteihin sillä oli verrattain vähän vaikutusta. Myös tupakan ja alkoholin käyttö lisäsi merkittävästi terveydenhoitajakäyntejä. Lääkärikäynteihin sen vaikutus oli

vähäinen. Yhdyntäkokemukset lisäsivät molempia käyntejä. Vastaanottokäynnit saattavat liittyä ehkäisyn hakemiseen. Terveysopetuksen käyntejä lisäävästä vaikutuksesta ei ole aiempaa tutkimusta. Terveysasioista puhuminen ilmeisesti saa oppilaat kiinnostumaan terveydestään ja käymään enemmän vastaanotolla.

Yksilötason tekijöiden kiinnittämisen jälkeen terveyskeskusten välille jäi suuria eroja käyntimäärien yleisyydessä. Tämä kertonee terveyskeskusten erilaisesta panostuksesta kouluterveydenhuoltoon. Terveystenhoitajakäynneissä vaihtelu oli suurempaa kuin lääkärikäynneissä.

Jatkossa olisikin hyvä selvittää, mitkä piirteet yhdistävät merkittävästi poikkeavia terveyskeskuksia. Lisäksi tulosten pysyvyyden tarkastelemiseksi analyysit olisi hyvä toistaa uudemmalla aineistolla.

Lähdeluettelo

- Bardy, M., Salmi, M. & Heino, T. (2001). *Mikä lapsiamme uhkaa? Suuntaviivoja 2000-luvun lapsipoliittiseen keskusteluun*. Raportteja 263. Helsinki: Stakes.
- Dillon, W. R. & Goldstein, M. (1984). *Multivariate Analysis. Methods and Applications*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Fitzmaurice, G. M., Laird N. M. & Ware J. H. (2004). *Applied Longitudinal Analysis*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Giri, N. C. (1996). *Multivariate Statistical Analysis*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Harman, H. H. (1967). *Modern Factor Analysis*. Second Revised Edition. Chicago: The University of Chicago.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Fifth, International Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Jöreskog, K. G. (2003). "Factor Analysis by MINRES." 13 March 2003. <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/minres.pdf>.
- Jöreskog, K. G. (2004). "Structural Equation Modeling with Ordinal Variables Using LISREL." 26 April 2002, revised 14 April 2004. <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ordinal.pdf>.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (2001). *LISREL 8: User's Reference Guide*. Second Edition. Lincolnwood, IL: Scientific Software International Inc.
- Kansanterveyslaki* 66/1972. Helsinki 28.1.1972. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1972/19720066>.
- Kokko, S. (toim.) (1993). *Tähän meillä pitää olla varaa. Stakesin lasten ja nuorison terveyspalvelujen asiantuntijaryhmän kannanotto lasten ja nuorison terveyspalvelujen vähimmäistasosta, sisällöstä, mitoituksesta ja saatavuudesta*. Aiheita 42/1993. Helsinki: Stakes.
- Lindsey, J. K. (1997). *Applying Generalized Linear Models*. Secaucus, NJ: Springer-Verlag New York, Inc.
- Luopa, P., Orre, S., Hagelberg, E., Jokela, J. & Rimpelä, M. (2002). *Kouluterveyskysely 2002: Pääkaupunkiseudun raportti*. Helsinki: Stakes. http://www.hel.fi/wps/wcm/resources/file/eb9a01457178f65/kouluterveys_2002_paakaupunkiseudun_raportti.pdf.
- Luopa, P., Räsänen, M., Jokela, J. & Rimpelä, M. (2005). *Kouluterveyskyselyn valtakunnalliset tulokset 1999–2004*. Aiheita 12/2005. Helsinki: Stakes. <http://info.stakes.fi/NR/rdonlyres/08B4923B-5D9A-44B1-9C7D-7002C0137E15/0/Aiheita122005.pdf>.
- Lääkintöhallitus. (1972). *Ohjeita kansanterveyslain edellyttämästä kouluterveydenhuollosta*. Lääkintöhallitus DNo 9927/522/72, Helsinki 13.09.1972.

- Lääkintöhallitus. (1981). *Lääkintöhallituksen ohjekirje. Ohjeet kouluterveydenhuollosta*.
- Mustonen, S. (1995). *Tilastolliset monimuuttujamenetelmät*. Helsinki: Survo Systems Oy. <http://www.survo.fi/mustonen/monim.pdf>.
- Oulasvirta, L., Ohtonen, J. & Stenvall, J. (2002). *Kuntien sosiaali- ja terveydenhuollon ohjaus. Tasapainoista ratkaisua etsimässä*. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2002:19. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. <http://pre20031103.stm.fi/suomi/tao/julkaisut/oulasvirta/julkaisu.pdf>
- Raitasalo, R. (1995). *Elämänhallinta sosiaalipolitiikan tavoitteena*. Sosiaali- ja terveydenhuollon tutkimuksia 1. Helsinki: Kansaneläkelaitos.
- Rao, A. R. & Bhimasankaram, P. (2000). *Linear Algebra. Second Edition*. Texts and Readings in Mathematics 19. New Delhi: Hindustan Book Agency.
- Rimpelä, M. (2003). ”Nuorten hyvinvoinnin ja kouluolojen trendit.” *Kouluterveys 2002 -lehti* n:o 18, 25.8.2003. Helsinki: Stakes. <http://www2.stakes.fi/kouluterveys/ktlehti/ktl1803/esitel.htm>.
- Rimpelä, M. (2004). ”Vaarantaako kansallinen terveyshanke kansan terveyden?” Teoksessa M. Rimpelä & E. Ollila (toim.), *Näkökulmia 2000-luvun terveyspolitiikkaan. Stakesin asiantuntijoiden puheenvuoroja*. s. 50–90. Aiheita 8/2004. Helsinki: Stakes. <http://www2.stakes.fi/verkkojulk/pdf/aiheita/Aiheita8.pdf>.
- Rimpelä, M., Ojajarvi, A., Luopa, P., & Kivimäki, H. (2005). *Kouluterveyskysely, kouluterveydenhuolto ja terveystieto. Peruseräraportti kyselystä yläkouluille ja terveyskeskuksille*. Työpapereita 1/2005. Helsinki: Stakes. <http://www2.stakes.fi/Kouluterveys/raportointi/tyopapereita0105.pdf>.
- Rimpelä, M., Wiss, K., Saaristo, V., Kivimäki, H., Kosunen, E., Rimpelä, A. (2006). ”Kouluterveydenhuolto, syksy 2005 – peruseräraportti kyselystä terveyskeskusjohdolle.” http://info.stakes.fi/NR/rdonlyres/DEB37013-2491-4628-8E51-43FFD9ADD64F/0/TK_KTHperuseraportti180106.pdf.
- Rita, H. (2004). ”Vetosuhde (*odds ratio*) ei ole todennäköisyyksien suhde.” *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2003. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff04/ff042207.pdf>
- SAS Institute Inc. (2005a). ”Create a Polychoric Correlation or Distance Matrix.” Sample 512. Cary, NC: SAS Institute Inc. <http://support.sas.com/ctx/samples/index.jsp?sid=512&tab=about>. Luettu 25.10.2005.
- SAS Institute Inc. (2005b). ”The GLIMMIX Procedure, Nov. 2005.” Cary, NC: SAS Institute Inc. <http://support.sas.com/rnd/app/papers/glimmix.pdf>.
- Schabenberger, O. (2005). ”Introducing the GLIMMIX Procedure for Generalized Mixed Models”. SUGI 30, Paper 196-30. Cary, NC: SAS Institute Inc. <http://www2.sas.com/proceedings/sugi30/196-30.pdf>
- Sosiaali- ja terveysministeriö. (1999). *Valtioneuvoston päätös. Sosiaali- ja terveydenhuollon tavoite- ja toimintaohjelma 2000–2003*. Julkaisuja 1999:16. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. <http://pre20031103.stm.fi/suomi/pao/julkaisut/paosisallys24.htm>.

- Sosiaali- ja terveysministeriö. (2001). *Valtioneuvoston periaatepäätös Terveys 2015 -kansanterveysohjelmasta*. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2001:4. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. <http://www.terveys2015.fi/terveys2015.pdf>.
- Sosiaali- ja terveysministeriö & Suomen Kuntaliitto. (2004). *Kouluterveydenhuollon laatusuositus*. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2004:8. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. <http://www.stm.fi/Resource.phx/publishing/store/2004/08/pr1092909444623/passthru.pdf>.
- Stakes (2002). *Kouluterveydenhuolto 2002. Opas kouluterveydenhuollolle, peruskouluille ja kunnille*. Oppaita 51. Helsinki: Stakes. http://www2.stakes.fi/verkkojulk/pdf/0ppaita51_2002.pdf.
- Stakes (2006). ”Kouluterveyskyselyn indikaattoreiden määrittäminen vuosina 2002 ja 2003.” Helsinki: Stakes. http://info.stakes.fi/NR/rdonlyres/58FF6B37-DE00-4789-83A5-54D469D449DF/0/kt_indikmaaritys2002.pdf.
- Suomen Kuntaliitto. (2005). ”Kuntien sosiaali- ja terveystoimen hallinto 2005.” http://www.kunnat.net/k_peruslistasivu.asp?path=1;29;353;554;31458. Päivitetty 17.6.2005.
- Terho, P., Ala-Laurila, E.-L., Laakso, J., Krogius, H. & Pietikäinen, M. (toim.) (2000). *Kouluterveydenhuolto*. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Terho, P. & Vakkilainen, E.-L. (1993). *Kouluterveydenhuollon tukiaineisto*. Oppaita 16. Helsinki: Stakes.
- Varjoranta, P. & Pietilä, A.-M. (1999). *Kouluterveydenhuolto tänään. Selvitys kouluterveydenhuollon toiminnasta 14 suomalaisessa kunnassa*. Aiheita 4/1999. Helsinki: Stakes.

Liite A

Faktorilataukset

Seuraavassa on lueteltu vinokulmaisella rotaatiolla kokonaisaineistosta saadut faktorit ja kaikki kysymykset, joiden lataus kyseiselle faktorille oli vähintään 0,30. Faktoria kuvaamaan valitut kysymykset on tummennettu. Kysymykset on numeroitu vuoden 2003 kyselylomakkeen mukaan.

1. Seksuaalikokemukset

| | |
|---|-------|
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | 0,97 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | 0,96 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | -0,91 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | 0,90 |
| 61. Käytätkö nykyisin ehkäisy pillereitä? | 0,89 |
| 60. Oletko koskaan käyttänyt ehkäisy pillereitä? | 0,87 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | -0,83 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | -0,80 |
| 59.2. Montako kertaa yhteensä olet käyttänyt jälkiehkäisyä? | 0,79 |
| 51. Ovatko seksiasiat Sinulle ajankohtaisia? | 0,76 |
| 52. Seurustelko nykyisin VAKITUISESTI? | -0,74 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | 0,64 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | -0,58 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | 0,57 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | -0,57 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | -0,56 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | 0,52 |
| 58. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Sukupuoliyhdyntä ei kuulu ikäisten seurusteluun." | 0,50 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | 0,48 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | -0,47 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,45 |
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | 0,45 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroïinia, kokaiïinia, amfetamiïnia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,43 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | 0,43 |
| 84.3. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa hasista tai marihuanaa? | -0,43 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | 0,42 |
| 84.6. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa amfetamiïnia? | -0,39 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeluun? | 0,39 |
| 83. Tiedätkö tuttaviesi joukossa jonkun, joka viimeksi kuluneen VUODEN aikana olisi kokeillut huumaavia aineita (hassista, tinneriä tai muuta nuuhkittavaa, lääkkeitä, joista saa humalan, tai muita vastaavia aineita)? | 0,39 |
| 84.4. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa ekstaasia? | -0,39 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,39 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | -0,37 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhoittavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäkseksi? | 0,36 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa pillereitä, lääkkeitä? | -0,36 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | 0,36 |
| 87. Muistele viimeksi kuluneita 30 PÄIVÄÄ. Kuinka monta kertaa olet tuona aikana käyttänyt HUUMAAVIA AINEITA (esim. tinneriä, liimaa, lääkkeitä, alkoholia ja lääkkeitä yhdessä, hasista, ekstaasia, heroïinia, kokaiïnia, amfetamiïnia, LSD:tä)? | 0,35 |
| 90.1. Hyväksytkö Sinä tupakoinnin silloin tällöin? | -0,35 |
| 90.4. Hyväksytkö Sinä humalan kerran viikossa? | -0,33 |
| 84.5. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa heroïinia? | -0,33 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | -0,31 |

2. Apua masennukseen

| | |
|---|-------|
| 42. Jos olet käynyt lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolla masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia, kuinka monta kertaa yhteensä? | -0,91 |
| 41.3. Oletko joskus hakenut apua psykologilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,86 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,86 |
| 41.2. Oletko joskus hakenut apua terveydenhoitajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,83 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,83 |
| 41.5. Oletko joskus hakenut apua muulta terveydenhuollon ammattilaiselta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,80 |
| 40.3. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä muille aikuisille, sukulaisille tai ystäville? | 0,75 |
| 41.4. Oletko joskus hakenut apua koulukuraattorilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,73 |
| 41.6. Oletko joskus hakenut apua opettajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,71 |
| 41.7. Oletko joskus hakenut apua muun alan ammattiauttajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,69 |
| 39. Tuntuuko Sinusta, että tarvitset apua masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,53 |
| 40.2. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä vanhemillesi? | 0,47 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | -0,47 |
| 40.1. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä ystävillesi, muille nuorille? | 0,46 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | -0,46 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | -0,43 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,39 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | -0,38 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | -0,38 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,37 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | 0,34 |
| 84.5. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa heroiniä? | 0,34 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,34 |
| 84.6. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa amfetamiinia? | 0,34 |
| 60. Oletko koskaan käyttänyt ehkäisytabletteja? | -0,33 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,33 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | -0,32 |
| 24.4. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut jännittyneisyyttä tai hermostuneisuutta ja kuinka usein? | -0,32 |
| 38. Oletko ahdistunut tai jännittynyt? | -0,32 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | -0,31 |
| 22. Käytätkö jatkuvasti tai lähes jatkuvasti jotakin LÄÄKÄRIN MÄÄRÄÄMÄÄ lääkettä? | -0,31 |
| 84.4. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa ekstaasia? | 0,31 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa pillereitä, lääkkeitä? | 0,30 |

3. Huumekokemukset

| | |
|--|-------|
| 84.6. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa amfetamiinia? | 0,85 |
| 84.4. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa ekstaasia? | 0,83 |
| 84.3. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa hasista tai marihuanaa? | 0,83 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | 0,82 |
| 83. Tiedätkö tuttaviesi joukossa jonkun, joka viimeksi kuluneen VUODEN aikana olisi kokeillut huumaavia aineita (hassista, tinneriä tai muuta nuuhkittavaa, lääkkeitä, joista saa humalan, tai muita vastaavia aineita)? | -0,79 |
| 84.5. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa heroiniä? | 0,79 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,75 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | -0,74 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,74 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa pillereitä, lääkkeitä? | 0,71 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | -0,65 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylläkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | -0,62 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | 0,62 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | -0,61 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | 0,57 |
| 88. Millaisiksi arvioit IKÄTOVERIESI mahdollisuudet hankkia huumeita, esimerkiksi marihuanaa tai hasista, OMALLA paikkakunnallasi? | 0,56 |
| 84.2. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa tinneriä, liimaa ym. "impattavia" aineita? | 0,55 |
| 87. Muistele viimeksi kuluneita 30 PÄIVÄÄ. Kuinka monta kertaa olet tuona aikana käyttänyt HUUMAAVIA AINEITA (esim. tinneriä, liimaa, lääkkeitä, alkoholia ja lääkkeitä yhdessä, hasista, ekstaasia, heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä)? | -0,53 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,48 |
| 86.2. Oletko koskaan kokeillut tai haistellut jotain huumaavaa ainetta (tinneriä, liimaa tms.) päihtyäksesi? | -0,48 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | -0,48 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | -0,46 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | 0,46 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,45 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehtoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | 0,45 |
| 84.8. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa jotakin muuta ainetta? | 0,45 |
| 105.1. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana kirjoittanut tai maalannut kirjoituksia tai graffiteja seinin, busseihin, pysäkkikatoksiin, ikkunoihin tai muihin vastaaviin paikkoihin? | -0,44 |
| 89. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Marihuanan ja hasiksen kokeileminen ei ole sen vaarallisempaa kuin muutaman olutpullon juominen." | 0,44 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | 0,44 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | -0,44 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | 0,42 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | -0,41 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | 0,41 |
| 105.4. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana varastanut jotakin kaupasta tai kioskista? | -0,40 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | 0,40 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | 0,39 |
| 105.3. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallisesti vahingoittanut tai tuhonnut muuta kuin koululle kuuluvaa omaisuutta? | -0,37 |
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | -0,37 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | -0,37 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | -0,37 |
| 41.7. Oletko joskus hakenut apua muun alan ammattiauttajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,36 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | -0,35 |
| 105.2. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallasi vahingoittanut tai tuhonnut koulun omaisuutta tai koulurakennusta? | -0,35 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | -0,35 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | -0,35 |
| 41.5. Oletko joskus hakenut apua muulta terveydenhuollon ammattilaiselta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,35 |
| 60. Oletko koskaan käyttänyt ehkäisytabletteja? | -0,33 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeluun? | -0,33 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,32 |
| 51. Ovatko seksiasiat Sinulle ajankohtaisia? | -0,32 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,31 |
| 59.2. Montako kertaa yhteensä olet käyttänyt jälkiehkäisyä? | -0,31 |
| 41.3. Oletko joskus hakenut apua psykologilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,30 |

4. Työolot

| | |
|--|------|
| 10.6. Haittaako likaisuus, pölyisyys työskentelyäsi koulussa? | 0,73 |
| 10.4. Haittaako huono ilmanvaihto tai huoneilma työskentelyäsi koulussa? | 0,66 |
| 10.12. Haittaako tapaturmavaara työskentelyäsi koulussa? | 0,65 |
| 10.3. Haittaako sopimaton valaistus työskentelyäsi koulussa? | 0,64 |
| 10.5. Haittaako lämpötila (kuumuus, kylmyys, veto) työskentelyäsi koulussa? | 0,62 |
| 10.1. Haittaako opiskelutilojen ahtaus työskentelyäsi koulussa? | 0,61 |
| 10.8. Haittaavatko huonot sosiaalityilat (WC, pukeutumis- ja peseytymistilat) työskentelyäsi koulussa? | 0,60 |
| 10.7. Haittaavatko epämukavat työtuolit tai pöydät työskentelyäsi koulussa? | 0,59 |
| 10.11. Haittaavatko väkivalta-tilanteet työskentelyäsi koulussa? | 0,59 |
| 10.9. Haittaako työympäristön rauhattomuus työskentelyäsi koulussa? | 0,59 |
| 10.10. Haittaako kiireisyys työskentelyäsi koulussa? | 0,55 |
| 10.2. Haittaako melu, kaiku työskentelyäsi koulussa? | 0,55 |
| 10.13. Haittaavatko muut tekijät työskentelyäsi koulussa? | 0,55 |

5. Mieliala

| | |
|---|-------|
| 30. Minkälaisena pidät itseäsi? | 0,80 |
| 31. Onko sinulla pettymyksen tunteita? | 0,77 |
| 29. Miten tyytyväiseksi tai tyytymättömäksi tunnet itsesi? | 0,77 |
| 28. Miten katsot elämäsi sujuneen? | 0,73 |
| 26. Minkälainen on mielialasi? | 0,69 |
| 27. Miten suhtaudut tulevaisuuteen? | 0,66 |
| 34. Minkälaisena pidät olemustasi ja ulkonäköäsi? | 0,65 |
| 38. Oletko ahdistunut tai jännittynyt? | 0,59 |
| 39. Tuntuuko Sinusta, että tarvitset apua masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,54 |
| 33. Miten koet päätösten tekemisen? | 0,53 |
| 17. Mitä mieltä olet terveydentilastasi? | 0,49 |
| 36. Tunnetko väsymystä ja uupumusta? | 0,48 |
| 32. Miten suhtaudut vieraitten ihmisten tapaamiseen? | 0,42 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,42 |
| 37. Minkälainen ruokahalusi on? | 0,41 |
| 35. Minkälaista nukkumisesi on? | 0,40 |
| 24.4. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut jännittyneisyyttä tai hermostuneisuutta ja kuinka usein? | 0,38 |
| 24.5. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut ärtyneisyyttä tai kiukunpurkauksia ja kuinka usein? | 0,37 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | 0,36 |
| 24.8. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut väsymystä tai heikotusta ja kuinka usein? | 0,36 |
| 11.1. Pystytkö keskustelemaan vanhempiesi kanssa omista asioistasi? | -0,35 |
| 24.6. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut vaikeuksia päästä uneen tai heräilemistä öisin ja kuinka usein? | 0,33 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | 0,33 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | 0,32 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | 0,32 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | 0,32 |
| 42. Jos olet käynyt lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolla masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia, kuinka monta kertaa yhteensä? | 0,32 |
| 41.3. Oletko joskus hakenut apua psykologilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,31 |
| 11.4. Onko sinulla vaikeuksia kokeisiin valmistautumisessa? | 0,31 |

6. Opiskeluvaikeudet

| | |
|--|-------|
| 11.4. Onko sinulla vaikeuksia kokeisiin valmistautumisessa? | 0,75 |
| 11.3. Onko sinulla vaikeuksia läksyjen tai muiden vastaavien tehtävien tekemisessä? | 0,75 |
| 11.1. Onko sinulla vaikeuksia opetuksen seuraamisessa oppitunneilla? | 0,72 |
| 11.6. Onko sinulla vaikeuksia omatoimisuutta vaativien tehtävien aloittamisessa tai valmiiksi hoitamisessa? | 0,70 |
| 11.5. Onko sinulla vaikeuksia itsellesi parhaiten sopivan opiskelutavan löytämisessä? | 0,69 |
| 11.7. Onko sinulla vaikeuksia kirjoittamista vaativien tehtävien tekemisessä? | 0,68 |
| 11.8. Onko sinulla vaikeuksia lukemista (esim. kirjasta) vaativien tehtävien tekemisessä? | 0,67 |
| 11.10. Onko sinulla vaikeuksia opettajien kanssa toimeentulemisessa? | 0,54 |
| 11.2. Onko sinulla vaikeuksia työskentelyssä ryhmissä? | 0,53 |
| 6. Mikä oli keskiarvosuosi (kaikki aineet) viime todistuksessasi? | -0,42 |
| 11.9. Onko sinulla vaikeuksia koulukavereiden kanssa toimeentulemisessa? | 0,40 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | 0,40 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,34 |
| 27. Miten suhtaudut tulevaisuuteen? | 0,33 |
| 28. Miten katsot elämäsi sujuneen? | 0,31 |
| 7.3. Opettajani odottavat minulta liikaa koulussa | -0,31 |

7. Pitkäaikaisairaus

| | |
|---|--------------|
| 25.1. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä astmaoireisiin? | 0,875577949 |
| 22. Käytätkö jatkuvasti tai lähes jatkuvasti jotakin LÄÄKÄRIN MÄÄRÄÄMÄÄ lääkettä? | 0,818358303 |
| 24.9. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut astmaoireita ja kuinka usein? | 0,810926387 |
| 25.2. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä allergiseen nuhaan? | 0,762212571 |
| 24.10. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut allergisen nuhan oireita ja kuinka usein? | 0,737165087 |
| 21. Onko Sinulla jokin LÄÄKÄRIN TOTEAMA pitkäaikainen sairaus, vika tai vamma, joka haittaa jokapäiväistä toimintaasi? | 0,661487653 |
| 25.3. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt diabetekseen insuliinia? | 0,484732826 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihtuttamiseen? | 0,445610511 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | 0,443468635 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | 0,437108583 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,376221551 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,362973845 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,362106888 |
| 41.5. Oletko joskus hakenut apua muulta terveydenhuollon ammattilaiselta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,350820063 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,344525583 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | 0,341474605 |
| 41.7. Oletko joskus hakenut apua muun alan ammattiauttajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,339024955 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhoittavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäkseesi? | 0,307288714 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | -0,300126558 |

8. Rikekäyttäytyminen

| | |
|--|-------|
| 105.3. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallisesti vahingoittanut tai tuhonnut muuta kuin koululle kuuluvaa omaisuutta? | 0,84 |
| 105.2. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallasi vahingoittanut tai tuhonnut koulun omaisuutta tai koulurakennusta? | 0,83 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeleluun? | 0,76 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | 0,75 |
| 105.1. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana kirjoittanut tai maallannut kirjoituksia tai graffiteja seinisiin, busseihin, pysäkkikatoksiin, ikkunoihin tai muihin vastaaviin paikkoihin? | 0,70 |
| 105.4. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana varastanut jotakin kaupasta tai kioskista? | 0,68 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,67 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,66 |
| 86.2. Oletko koskaan kokeillut tai haistellut jotain huumaavaa ainetta (tinneriä, liimaa tms.) päihtyäksesi? | 0,63 |
| 15. Kuinka usein Sinä olet osallistunut muiden oppilaiden kiusaamiseen tämän LUKUKAUDEN aikana? | -0,58 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhoittavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | 0,55 |
| 87. Muistele viimeksi kuluneita 30 PÄIVÄÄ. Kuinka monta kertaa olet tuona aikana käyttänyt HUUMAAVIA AINEITA (esim. tinneriä, liimaa, lääkkeitä, alkoholia ja lääkkeitä yhdessä, hasista, ekstaasia, heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä)? | 0,54 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAHAN asti? | -0,54 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | 0,53 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | -0,52 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | 0,51 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | 0,51 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | 0,51 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | -0,50 |
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | 0,47 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehtoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | -0,47 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | 0,47 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | -0,46 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | -0,46 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,45 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | 0,45 |
| 90.4. Hyväksytkö Sinä humalan kerran viikossa? | -0,44 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | -0,42 |
| 84.2. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa tinneriä, liimaa ym. "impattavia"aineita? | -0,42 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | 0,42 |
| 84.5. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa heroiniä? | -0,42 |
| 110. Tietävätkö vanhempasi, missä vietät perjantai- ja lauantai-iltasi? | 0,41 |
| 83. Tiedätkö tuttaviesi joukossa jonkun, joka viimeksi kuluneen VUODEN aikana olisi kokeillut huumaavia aineita (hassista, tinneriä tai muuta nuuhkittavaa, lääkkeitä, joista saa humalan, tai muita vastaavia aineita)? | 0,40 |
| 11.10. Onko sinulla vaikeuksia opettajien kanssa toimeentulemisessa? | 0,40 |
| 84.6. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa amfetamiinia? | -0,40 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntäessä? | 0,40 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | -0,39 |
| 84.8. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa jotakin muuta ainetta? | -0,38 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa pillereitä, lääkkeitä? | -0,38 |
| 84.4. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa ekstaasia? | -0,38 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | -0,37 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | 0,35 |
| 51. Ovatko seksiasiat Sinulle ajankohtaisia? | 0,35 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | 0,35 |
| 89. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Marihuanan ja hasiksen kokeileminen ei ole sen vaarallisempaa kuin muutaman olutpullon juominen." | -0,35 |
| 84.3. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa hasista tai marihuanaa? | -0,35 |
| 58. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Sukupuoliyhdyntä ei kuulu ikäisten seurusteluun." | 0,35 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntäessä? | 0,34 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihtuttamiseen? | 0,34 |
| 106.4. Onko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana käyty ruumillisesti kimppuusi kuten lyöty, potkittu tai käytetty jotain asetta? | -0,34 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | -0,34 |
| 106.3. Onko Sinua viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana uhattu vahingoittaa ruumiillisesti? | -0,34 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | 0,34 |
| 99. Oletko toistuvasti ahminut suuria määriä ruokaa lyhyessä ajassa (esimerkiksi alle kahdessa tunnissa) | -0,33 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | 0,32 |
| 11.3. Onko sinulla vaikeuksia läksyjen tai muiden vastaavien tehtävien tekemisessä? | 0,31 |
| 93. Mihinkin aikaan tavallisesti menet nukkumaan koulupäivinä? | 0,31 |

9. Uhrikokemukset

| | |
|--|-------|
| 106.1. Onko Sinulta viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana varastettu tai yritetty varastaa jotain käyttämällä väkivaltaa tai uhkaamalla sillä? | 0,92 |
| 106.4. Onko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana käyty ruumillisesti kimppuusi kuten lyöty, potkittu tai käytetty jotain asetta? | 0,87 |
| 106.3. Onko Sinua viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana uhattu vahingoittaa ruumiillisesti? | 0,87 |
| 106.2. Onko Sinulta viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana muuten varastettu jotain? | 0,64 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,60 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,59 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | -0,57 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeluun? | -0,53 |
| 84.7. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa LSD:tä? | 0,50 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhhoittavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | -0,47 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | -0,46 |
| 84.5. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa heroiniä? | 0,46 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | -0,45 |
| 105.3. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallisesti vahingoittanut tai tuhonnut muuta kuin koululle kuuluvaa omaisuutta? | -0,45 |
| 84.6. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa amfetamiinia? | 0,44 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | -0,44 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | -0,44 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | -0,44 |
| 105.2. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallasi vahingoittanut tai tuhonnut koulun omaisuutta tai koulurakennusta? | -0,43 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | 0,43 |
| 84.4. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa ekstaasia? | 0,43 |
| 105.1. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana kirjoittanut tai maalannut kirjoituksia tai graffiteja seinäin, busseihin, pysäkkikatoksiin, ikkunoihin tai muihin vastaväliin paikkoihin? | -0,42 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | -0,42 |
| 86.2. Oletko koskaan kokeillut tai haistellut jotain huumaavaa ainetta (tinneriä, liimaa tms.) päihtyäksesi? | -0,41 |
| 105.4. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana varastanut jotakin kaupasta tai kioskista? | -0,41 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | -0,40 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,40 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | -0,39 |
| 41.5. Oletko joskus hakenut apua muulta terveydenhuollon ammattilaiselta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,39 |
| 87. Muistele viimeksi kuluneita 30 PÄIVÄÄ. Kuinka monta kertaa olet tuona aikana käyttänyt HUUMAAVIA AINEITA (esim. tinneriä, liimaa, lääkkeitä, alkoholia ja lääkkeitä yhdessä, hasista, ekstaasia, heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä)? | -0,39 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,39 |
| 41.7. Oletko joskus hakenut apua muun alan ammattiauttajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,38 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | 0,38 |
| 84.3. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa hasista tai marihuanaa? | 0,38 |
| 83. Tiedätkö tuttaviesi joukossa jonkun, joka viimeksi kuluneen VUODEN aikana olisi kokeillut huumaavia aineita (hassista, tinneriä tai muuta nuuhkittavaa, lääkkeitä, joista saa humalan, tai muita vastaavia aineita)? | -0,37 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,37 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | -0,36 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,36 |
| 84.8. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa jotakin muuta ainetta? | 0,35 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | 0,35 |
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | -0,35 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAHAN asti? | 0,34 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | -0,34 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa pillereitä, lääkkeitä? | 0,34 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | 0,33 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | -0,32 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | 0,32 |
| 84.2. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa tinneriä, liimaa ym. "impattavia"aineita? | 0,32 |
| 15. Kuinka usein Sinä olet osallistunut muiden oppilaiden kiusaamiseen tämän LUKUKAUDEN aikana? | 0,32 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | -0,31 |
| 42. Jos olet käynyt lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolla masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia, kuinka monta kertaa yhteensä? | -0,31 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | 0,31 |
| 99. Oletko toistuvasti ahminut suuria määriä ruokaa lyhyessä ajassa (esimerkiksi alle kahdessa tunnissa) | 0,31 |
| 41.3. Oletko joskus hakenut apua psykologilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,31 |
| 25.3. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt diabetekseen insuliinia? | -0,31 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | 0,30 |

10. Päihdemieliipide

| | |
|--|-------|
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | 0,85 |
| 90.1. Hyväksytkö Sinä tupakoinnin silloin tällöin? | 0,79 |
| 90.4. Hyväksytkö Sinä humalan kerran viikossa? | 0,77 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | 0,72 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | 0,70 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | 0,61 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | 0,60 |
| 90.3. Hyväksytkö Sinä parin alkoholiannoksen juomisen muutaman kerran viikossa? | 0,60 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | -0,60 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | 0,59 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | -0,57 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | -0,50 |
| 58. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Sukupuoliyhdyntä ei kuulu ikäisteni seurusteluun." | -0,47 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | -0,45 |
| 89. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Marihuanan ja hasiksen kokeileminen ei ole sen vaarallisempaa kuin muutaman olutpullon juominen." | 0,43 |
| 87. Muistele viimeksi kuluneita 30 PÄIVÄÄ. Kuinka monta kertaa olet tuona aikana käyttänyt HUUMAAVIA AINEITA (esim. tinneriä, liimaa, lääkkeitä, alkoholia ja lääkkeitä yhdessä, hasista, ekstaasia, heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä)? | -0,42 |
| 110. Tietävätkö vanhempasi, missä vietät perjantai- ja lauantai-iltasi? | -0,41 |
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | -0,40 |
| 105.3. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallisesti vahingoittanut tai tuhonnut muuta kuin koululle kuuluvaa omaisuutta? | -0,38 |
| 84.3. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoituksessa hasista tai marihuanaa? | 0,38 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,37 |
| 105.4. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana varastanut jotakin kaupasta tai kioskista? | -0,37 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,37 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | -0,37 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsausken takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | -0,37 |
| 86.2. Oletko koskaan kokeillut tai haistellut jotain huumaavaa ainetta (tinneriä, liimaa tms.) päihtyäksesi? | -0,37 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | -0,37 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | 0,36 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | 0,36 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | 0,36 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,36 |
| 105.1. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana kirjoittanut tai maalannut kirjoituksia tai graffiteja seiniiin, busseihin, pysäkkikatoksiin, ikkunoihin tai muihin vastaaviin paikkoihin? | -0,36 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | -0,35 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | -0,35 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | -0,34 |
| 105.2. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana tahallasi vahingoittanut tai tuhonnut koulun omaisuutta tai koulurakennusta? | -0,34 |
| 83. Tiedätkö tuttaviesi joukossa jonkun, joka viimeksi kuluneen VUODEN aikana olisi kokeillut huumaavia aineita (hassista, tinneriä tai muuta nuuhkittavaa, lääkkeitä, joista saa humalan, tai muita vastaavia aineita)? | -0,33 |
| 51. Ovatko seksiasiat Sinulle ajankohtaisia? | -0,32 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | -0,32 |
| 6. Mikä oli keskiarvosasi (kaikki aineet) viime todistuksessasi? | 0,32 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeluun? | -0,31 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | -0,31 |
| 93. Mihin aikaan tavallisesti menet nukkumaan koulupäivinä? | -0,30 |

11. Oiresumma

| | |
|--|-------|
| 24.8. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut väsymystä tai heikotusta ja kuinka usein? | 0,75 |
| 24.6. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut vaikeuksia päästä uneen tai heräilemistä öisin ja kuinka usein? | 0,67 |
| 24.4. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut jännittyneisyyttä tai hermostuneisuutta ja kuinka usein? | 0,64 |
| 24.1. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut niskatai hartiakipuja ja kuinka usein? | 0,64 |
| 24.5. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut ärtyneisyyttä tai kiukumpurkauksia ja kuinka usein? | 0,61 |
| 35. Minkälaista nukkumisesi on? | 0,59 |
| 24.3. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut vatsakipuja ja kuinka usein? | 0,59 |
| 24.7. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut päänsärkyä ja kuinka usein? | 0,58 |
| 36. Tunnetko väsymystä ja uupumusta? | 0,58 |
| 24.2. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut selän alaosan kipuja ja kuinka usein? | 0,52 |
| 39. Tuntuuko Sinusta, että tarvitset apua masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,50 |
| 38. Oletko ahdistunut tai jännittynyt? | 0,49 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | 0,45 |
| 25.5. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä muuhun särkyyn? | 0,42 |
| 17. Mitä mieltä olet terveydentilastasi? | 0,42 |
| 29. Miten tyytyväiseksi tai tyytymättömäksi tunnet itsesi? | 0,42 |
| 26. Minkälainen on mielialasi? | 0,40 |
| 31. Onko sinulla pettymyksen tunteita? | 0,40 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | 0,38 |
| 40.1. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä ystäville, muille nuorille? | -0,38 |
| 43. Onko Sinulla varattuna aika lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolle masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,38 |
| 25.4. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä päänsärkyyn? | 0,37 |
| 42. Jos olet käynyt lääkärin tai muun terveydenhoitohenkilön vastaanotolla masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia, kuinka monta kertaa yhteensä? | 0,37 |
| 23. Onko Sinulla ollut viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana hengitystietulehduksia, esim. flunssaa, nuhakuumetta, angiinaa, nielurisatulehdusta, poskiontelon tulehdusta, yskää tai kurkkukipua? | 0,37 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | 0,36 |
| 41.2. Oletko joskus hakenut apua terveydenhoitajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,35 |
| 41.3. Oletko joskus hakenut apua psykologilta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,35 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | 0,34 |
| 30. Minkälaisena pidät itseäsi? | 0,34 |
| 33. Miten koet päätösten tekemisen? | 0,33 |
| 25.9. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä vatsavoihin, ummetukseen? | 0,33 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | 0,32 |
| 24.9. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut astmaoireita ja kuinka usein? | 0,32 |
| 28. Miten katsot elämäsi sujuneen? | 0,31 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,31 |
| 11.4. Onko sinulla vaikeuksia kokeisiin valmistautumisessa? | 0,30 |
| 99. Oletko toistuvasti ahminut suuria määriä ruokaa lyhyessä ajassa (esimerkiksi alle kahdessa tunnissa) | -0,30 |

12. Särkyläkkeet

| | |
|--|-------|
| 25.4. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä päänsärkyyn? | 0,83 |
| 25.5. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä muuhun särkyyn? | 0,75 |
| 25.6. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä vilustumiseen, kuumeeseen, yskään tai nuhaan? | 0,73 |
| 25.10. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain vitamiini- ja kivennäisainevalmisteita? | 0,56 |
| 25.9. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä vatsavai-voihin, ummetukseen? | 0,53 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihdut-tamiseen? | 0,51 |
| 24.7. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut päänsärkyä ja kuinka usein? | 0,49 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unetto-muuteen? | 0,47 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännityk-seen, hermostuneisuuteen? | 0,46 |
| 23. Onko Sinulla ollut viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana hengitystietuleh-duksia, esim. flunssaa, nuhakuumetta, angiinaa, nielurisatulehdusta, poskiontelon tuleh-dusta, yskää tai kurkkukipua? | 0,42 |
| 24.3. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut vatsakipuja ja kuinka usein? | 0,42 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | 0,38 |
| 13.1. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut sairauden takia poissa VIIMEIS-TEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,37 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/-lihasten rakentamiseen? | 0,37 |
| 25.2. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä allergi-seen nuhaan? | 0,36 |
| 24.8. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut väsymystä tai heikotusta ja kuinka usein? | 0,35 |
| 24.1. Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut niska- tai hartia-kipuja ja kuinka usein? | 0,34 |
| 40.1. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhu-malla siitä ystäville, muille nuorille? | -0,33 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,33 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | -0,32 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | -0,32 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhoittavia, uni- tai särkylääk-keitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | 0,31 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | -0,31 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennes-sä? | 0,31 |
| 84.1. Tiedätkö ystävä- tai tuttavapiirissäsi käytetyn huumaus- tai päihtymistarkoitukses-sa pillereitä, lääkkeitä? | -0,31 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | -0,31 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntäessä? | 0,30 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntäessä? | 0,30 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | 0,30 |

13. Terveysoppitunteja

| | |
|---|-------|
| 46.2. Onko Sinun luokallasi tämän LUKUVUODEN aikana keskusteltu tai muu-ten opetettu alkoholista tähän tarkoitukseen suunnitellulla oppitunnilla? | 0,96 |
| 46.1. Onko Sinun luokallasi tämän LUKUVUODEN aikana keskusteltu tai muu-ten opetettu tupakoinnista, nuuskaamisesta tähän tarkoitukseen suunnitellulla oppitunnilla? | 0,92 |
| 46.3. Onko Sinun luokallasi tämän LUKUVUODEN aikana keskusteltu tai muu-ten opetettu huumeista, pillereistä ja imppauksesta tähän tarkoitukseen suun-nitellulla oppitunnilla? | 0,90 |
| 48. Onko Sinun luokallasi tämän LUKUVUODEN aikana keskusteltu tai muu-ten opetettu SEURUSTELUSTA ja SEKSIASIOISTA tähän tarkoitukseen suunnitellulla tunnilla? | 0,45 |
| 44.1. Oletko osallistunut tämän LUKUVUODEN aikana terveyttä ja sairauksia käsitte-levälle kurssille (ei koske liikuntatunteja)? | -0,30 |

14. Seksuaalitetous

| | |
|---|-------|
| 50.3. Sukupuolitauti on joskus täysin oireeton | 0,62 |
| 50.5. Homoseksuaali on henkilö, joka haluaa muuttaa sukupuolensa toiseksi | 0,60 |
| 50.2. Ehkäisyvälineistä vain kondomi suojaa sukupuolitaudeilta | 0,57 |
| 113.1. Oletko koskaan saanut vanhemmiltasi suullista nuhtelua? | -0,50 |
| 50.1. Kuukautisten alkaminen on merkki siitä, että tyttö voi tulla raskaaksi | 0,48 |
| 50.7. Klamydiatulehdus voi aiheuttaa hedelmättömyyttä | 0,44 |
| 6. Mikä oli keskiarvosii (kaikki aineet) viime todistuksessasi? | 0,38 |
| 50.6. Siemensyöksyjen alkaminen on merkki siitä, että poika on tullut sukukypsäksi ja voi siittää lapsia | 0,37 |
| 50.4. Nainen ei voi tulla raskaaksi ensimmäisellä yhdyntäkerralla | 0,32 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroïinia, kokaiïinia, amfetamiïinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,31 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,31 |

15. Vastaaminen

| | |
|---|-------|
| 121.4. Vastaaminen oli Mieluista - Ärsyttävää | 0,87 |
| 121.1. Vastaaminen oli Hauskaa - Ikävää | 0,81 |
| 121.2. Vastaaminen oli Hyödyllistä - Turhaa | 0,74 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,36 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroïinia, kokaiïinia, amfetamiïinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,34 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | 0,32 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | -0,31 |

16. Nuuska

| | |
|--|-------|
| 66. Oletko koskaan kokeillut nuuskaamista? Montako kertaa tähän mennessä? | 0,79 |
| 67. Nuuskaatko nykyisin? | 0,71 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | 0,51 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | -0,46 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | 0,46 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | -0,43 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | 0,41 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | -0,40 |
| 105.5. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana osallistunut tappeluun? | 0,38 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | -0,38 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | -0,36 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | 0,35 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | -0,33 |
| 53.3. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden alta tai alastomana? | -0,33 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | 0,33 |
| 15. Kuinka usein Sinä olet osallistunut muiden oppilaiden kiusaamiseen tämän LUKUKAUDEN aikana? | -0,31 |
| 58. Mitä mieltä olet seuraavasta väitteestä? "Sukupuoliyhdyntä ei kuulu ikäisten seurusteluun." | 0,30 |

17. Suhde opettajiin

| | |
|---|------|
| 7.7. Oppilaiden mielipiteet otetaan huomioon koulutyön kehittämisessä | 0,60 |
| 7.4. Opettajat kohtelevat meitä oppilaita oikeudenmukaisesti | 0,59 |
| 7.1. Opettajat rohkaisevat minua ilmaisemaan oman mielipiteeni oppitunnilla | 0,56 |
| 7.2. Opettajat ovat kiinnostuneita siitä, mitä minulle kuuluu | 0,56 |
| 12.1. Jos sinulla on vaikeuksia koulunkäynnissä ja opiskelussa, kuinka usein saat apua koulussa? | 0,51 |
| 8. Mitä pidät koulunkäynnistä tällä hetkellä? | 0,46 |
| 11.10. Onko sinulla vaikeuksia opettajien kanssa toimeentulemisessa? | 0,44 |
| 20. Kuinka hyvin koulusi terveydenhuolto toimii silloin, kun oppilaat haluavat keskustella henkilökohtaisista asioistaan (esim. seksi, masennus)? | 0,33 |

18. Muut lääkkeet

| | |
|---|-------|
| 25.3. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt diabetekseen insuliinia? | 0,68 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | 0,61 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | 0,57 |
| 25.7. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä unettomuuteen? | 0,53 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | 0,46 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,41 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroïinia, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,40 |
| 25.13. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä muuhun vaivaan tai tarkoitukseen? | 0,39 |
| 41.7. Oletko joskus hakenut apua muun alan ammattiauttajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,36 |
| 25.9. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä vatsavaivoihin, ummetukseen? | 0,35 |
| 22. Käytätkö jatkuvasti tai lähes jatkuvasti jotakin LÄÄKÄRIN MÄÄRÄÄMÄÄ lääkettä | 0,33 |
| 41.1. Oletko joskus hakenut apua lääkäriltä masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | -0,31 |

19. Perhetausta

| | |
|--|-------|
| 115. Kuuluuko perheeseesi? | 0,73 |
| 109. Tuntevatko vanhemmat useimmat ystäväsi? | 0,56 |
| 72. Onko äitisi tupakoinut Sinun elinaikanasi? | 0,55 |
| 73. Onko isäsi tupakoinut Sinun elinaikanasi? | 0,48 |
| 86.1. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt marihuanaa tai hasista? | 0,46 |
| 107. Kuinka kauan olet asunut nykyisellä paikkakunnalla? | -0,44 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroïinia, kokaiinia, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | 0,43 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | 0,42 |
| 69. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten NYKYISTÄ TUPAKOINTIASI? | -0,37 |
| 90.2. Hyväksytkö Sinä 10 tai useamman savukkeen polton päivässä? | -0,36 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | 0,35 |
| 56. Kuinka monen kumppanin kanssa olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | 0,35 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhottavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | 0,34 |
| 68. Kuinka monta savuketta, piipullista ja sikaria olet polttanut yhteensä tähän mennessä? | 0,34 |
| 13.2. Kuinka monta kokonaista koulupäivää olet ollut pinnaamisen tai lintsauksen takia poissa VIIMEISTEN 30 PÄIVÄN aikana? | 0,34 |
| 6. Mikä oli keskiarvosuosi (kaikki aineet) viime todistuksessasi? | -0,34 |
| 114. Ovatko vanhempasi olleet viimeksi kuluneen VUODEN aikana työttöminä tai pakolomalla? | 0,34 |
| 85. Onko Sinulle viimeksi kuluneen VUODEN aikana tarjottu huumaavia aineita SUOMESSA? | 0,34 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | 0,33 |
| 54.2. Kuinka monta kertaa yhteensä olet ollut sukupuoliyhdyntässä? | 0,33 |
| 105.6. Oletko viimeksi kuluneen 12 KUUKAUDEN aikana hakannut jonkun? | 0,32 |
| 55. Kuinka usein olet ollut yhdynnässä viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana? | 0,31 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | -0,30 |

20. Suhde vanhempiin

| | |
|---|-------|
| 112. Jos sinulla on ongelmia koulussa, ovatko vanhempasi valmiita auttamaan sinua? | 0,69 |
| 111. Pystytkö keskustelemaan vanhempiesi kanssa omista asioistasi? | 0,66 |
| 12.2. Jos sinulla on vaikeuksia koulunkäynnissä ja opiskelussa, kuinka usein saat apua kotona? | -0,64 |
| 110. Tietävätkö vanhempasi, missä vietät perjantai- ja lauantai-iltasi? | -0,44 |
| 40.2. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä vanhemillesi? | -0,40 |
| 12.1. Jos sinulla on vaikeuksia koulunkäynnissä ja opiskelussa, kuinka usein saat apua koulussa? | -0,38 |
| 29. Miten tyytyväiseksi tai tyytymättömäksi tunnet itsesi? | -0,36 |
| 109. Tuntevatko vanhemmat useimmat ystäväsi? | -0,33 |
| 27. Miten suhtaudut tulevaisuuteen? | -0,33 |
| 86.4. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt lääkkeitä (rauhoittavia, uni- tai särkylääkkeitä, ilman alkoholia) päihtyäksesi? | -0,32 |
| 28. Miten katsot elämäsi sujuneen? | -0,32 |
| 86.3. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt alkoholia ja lääkkeitä yhdessä? | -0,32 |
| 86.5. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt ekstaasia? | -0,31 |
| 86.6. Oletko koskaan kokeillut tai käyttänyt heroiniä, kokaiiniä, amfetamiinia, LSD:tä tai muita vastaavia huumeita? | -0,31 |
| 26. Minkälainen on mielialasi? | -0,31 |
| 86.2. Oletko koskaan kokeillut tai haistellut jotain huumaavaa ainetta (tinneriä, liimaa tms.) päihtyäksesi? | -0,30 |

21. Syrjäytyminen

| | |
|--|-------|
| 40.1. Oletko joskus yrittänyt saada apua masentuneeseen tai ahdistuneeseen oloon puhumalla siitä ystävillesi, muille nuorille? | 0,46 |
| 53.1. Oletko koskaan suudellut suulle? | 0,43 |
| 53.2. Oletko koskaan hyväillyt vaatteiden päältä? | 0,38 |
| 32. Miten suhtaudut vieraitten ihmisten tapaamiseen? | 0,37 |
| 90.6. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen säännöllisesti? | -0,35 |
| 80. Kuinka usein käytät alkoholia TOSI HUMALAAAN asti? | 0,34 |
| 108. Onko sinulla tällä hetkellä todella läheistä ystävää, jonka kanssa voit keskustella luottamuksellisesti lähes kaikista omista asioistasi? | -0,34 |
| 79. Kuinka usein kaiken kaikkiaan käytät alkoholia, esimerkiksi puoli pulloa keskiolutta tai enemmän? | 0,33 |
| 78. Oletko koskaan juonut alkoholia niin paljon, että olet ollut TOSI HUMALASSA? | -0,32 |

22. Opintojakso terveydestä

| | |
|---|-------|
| 44.3. Oletko osallistunut tämän LUKUVUODEN aikana terveyttä ja sairauksia käsittelevään teemaviikkoon (ei koske liikuntatunteja)? | 0,96 |
| 44.2. Oletko osallistunut tämän LUKUVUODEN aikana terveyttä ja sairauksia käsittelevään teemapäivään (ei koske liikuntatunteja)? | 0,63 |
| 44.1. Oletko osallistunut tämän LUKUVUODEN aikana terveyttä ja sairauksia käsittelevälle kurssille (ei koske liikuntatunteja)? | 0,40 |
| 25.11. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä laihduttamiseen? | -0,35 |
| 41.6. Oletko joskus hakenut apua opettajalta masentuneen tai ahdistuneen mielialan takia? | 0,30 |
| 25.8. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä jännitykseen, hermostuneisuuteen? | -0,30 |

23. Vanhempien koulutus

| | |
|--|-------|
| 116. Mikä on korkein koulutus, minkä isäsi on suorittanut? | 0,49 |
| 117. Mikä on korkein koulutus, minkä äitisi on suorittanut? | 0,49 |
| 90.5. Hyväksytkö Sinä marihuanan polttamisen silloin tällöin? | -0,38 |
| 6. Mikä oli keskiarvosuoritus (kaikki aineet) viime todistuksessasi? | 0,35 |

24. Vertaissuhteet

| | |
|--|-------|
| 10.9. Haittaako työympäristön rauhattomuus työskentelyäsi koulussa? | 0,59 |
| 11.9. Onko sinulla vaikeuksia koulukavereiden kanssa toimeentulemisessa? | 0,52 |
| 7.6. Luokassani on hyvä työrauha | 0,50 |
| 7.5. Luokkani oppilaat viihtyvät hyvin yhdessä | 0,48 |
| 10.2. Haittaako melu, kaiku työskentelyäsi koulussa? | 0,48 |
| 14. Kuinka usein Sinua on kiusattu koulussa tämän lukukauden aikana? | -0,45 |
| 11.2. Onko sinulla vaikeuksia työskentelyssä ryhmässä? | 0,41 |
| 10.11. Haittaavatko väkivaltilanteet työskentelyäsi koulussa? | 0,38 |
| 10.13. Haittaavatko muut tekijät työskentelyäsi koulussa? | 0,36 |
| 10.12. Haittaako tapaturmavaara työskentelyäsi koulussa? | 0,32 |

25. Ostohelpous

| | |
|---|-------|
| 77. Miten helppoa ikäistesi on nykyisin ostaa KESKIOLUTTA TAI SIIDERIÄ kotisi lähikaupoista, kioskeista tai huoltoasemilta? | 0,59 |
| 64. Miten helppoa ikäistesi on nykyisin ostaa tupakkaa kotisi lähikaupoista, kioskeista, huoltoasemilta tai automaateista? | 0,56 |
| 25.12. Oletko viimeksi kuluneen KUUKAUDEN aikana käyttänyt jotain lääkettä kehon/lihasten rakentamiseen? | -0,32 |

26. Kuri

| | |
|---|------|
| 113.3. Oletko koskaan saanut vanhemmiltasi kotiarestia? | 0,66 |
| 113.2. Oletko koskaan saanut vanhemmiltasi viikko- tai muun rahan antamatta jättämistä? | 0,59 |
| 113.1. Oletko koskaan saanut vanhemmiltasi suullista nuhtelua? | 0,49 |
| 113.4. Oletko koskaan saanut vanhemmiltasi ruumiillista kuritusta? | 0,47 |

Liite B

Matriisilaskentaa

Tässä liitteessä esitellään lyhyesti tässä tutkielmassa käytettyjä matriisilaskennan operaatioita. Lähteenä on käytetty Raon ja Bhimasankaramin (2000) lineaarialgebran oppikirjaa.

Matriisi voidaan ajatella lukutaulukoksi, joka koostuu (vaaka)riveistä ja (pysty)sarakeista. Matriisin lukuja kutsutaan alkioiksi.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Ylläolevassa matriisissa \mathbf{A} on n riviä ja m saraketta ja näin ollen nm alkioita. Sanotaan, että matriisin dimensio on $n \times m$. Matriisia kutsutaan *vektoriksi*, mikäli siinä on vain yksi sarake tai vain yksi rivi. Esimerkiksi

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

on $n \times 1$ -matriisi eli pystyvektori. Mikäli matriisin dimensio on 1×1 , kyseessä on yksittäinen luku ja sitä kutsutaan *skalaariksi*.

Transponointi on funktio, joka vaihtaa matriisin rivien ja sarakkeiden paikkaa keskenään siten, että ensimmäisestä rivistä tulee ensimmäinen sarake, toisesta rivistä toinen sarake ja niin edelleen. Matriisin \mathbf{A} transpoosia merkitään \mathbf{A}' .

Mikäli matriisissa on yhtä paljon rivejä ja sarakkeita, $n = m$, kyseessä on *neliömatriisi*. Mikäli neliömatriisin transpoosi on matriisi itse, $\mathbf{A} = \mathbf{A}'$, matriisia kutsutaan *symmetriseksi*. Matriisi, jonka alkiot päälävistäjää lukuunottamatta ovat nollia, on nimeltään *lävistäjä-* eli *diagonaalimatriisi*. Tällöin matriisi on muotoa

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

ja siitä voidaan käyttää myös merkintää

$$\mathbf{A} = \text{diag}(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}) = \text{diag}(a_1, a_2, \dots, a_n).$$

Erikoistapaus diagonaalimatriisista on *identiteettimatriisi*, jonka kaikki diagonaali-alkiot ovat ykkösiä. Identiteettimatriisista käytetään merkintää \mathbf{I} .

$$\mathbf{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Vastaavasti matriisia, jonka kaikki alkiot ovat nollia, merkitään $\mathbf{0}$.

Yhteen- ja vähennyslasku on määritelty vain matriiseille, joilla on sama dimensio. Laskeminen tapahtuu alkioittain.

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} & \dots & a_{1m} + b_{13} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} & \dots & a_{2m} + b_{23} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} + b_{n1} & a_{n2} + b_{n2} & \dots & a_{nm} + b_{n3} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B}) = \begin{bmatrix} a_{11} - b_{11} & a_{12} - b_{12} & \dots & a_{1m} - b_{13} \\ a_{21} - b_{21} & a_{22} - b_{22} & \dots & a_{2m} - b_{23} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} - b_{n1} & a_{n2} - b_{n2} & \dots & a_{nm} - b_{n3} \end{bmatrix}$$

Kertominen skalaarilla tapahtuu myös alkioittain, kertomalla matriisiin jokainen alkio skalaarilla α .

$$\alpha \mathbf{A} = \begin{bmatrix} \alpha a_{11} & \alpha a_{12} & \dots & \alpha a_{1m} \\ \alpha a_{21} & \alpha a_{22} & \dots & \alpha a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha a_{n1} & \alpha a_{n2} & \dots & \alpha a_{nm} \end{bmatrix}$$

Matriisien kertolasku on hieman työlämpi operaatio. Matriisien \mathbf{A} ja \mathbf{B} tulo \mathbf{AB} on määritelty vain, mikäli \mathbf{A} :ssa on yhtä paljon sarakkeita kuin \mathbf{B} :ssä rivejä. Mikäli \mathbf{A} on $p \times q$ -matriisi ja \mathbf{B} on $q \times r$ -matriisi, on niiden tulo \mathbf{AB} $p \times r$ -matriisi. Jos c_{ij} on matriisin $\mathbf{C} = \mathbf{AB}$ i . rivin ja j . sarakkeen alkio,

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^q a_{ik} b_{kj}, \quad i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, r,$$

saadaan se kertomalla matriisiin \mathbf{A} i . rivin alkiot matriisiin \mathbf{B} j . sarakkeen vastaavilla alkioilla ja laskemalla saadut tulot yhteen.

Neliömatriisin *jälki* eli trace on sen diagonaali-alkioiden summa,

$$\text{tr}(\mathbf{A}) = \sum_{i=1}^n a_{ii}.$$

Neliömatriisin \mathbf{A} *käänteismatriisi* \mathbf{A}^{-1} on neliömatriisi, joka toteuttaa yhtälön

$$\mathbf{A}\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{A} = \mathbf{I},$$

jossa \mathbf{I} on identiteettimatriisi. Neliömatriisia \mathbf{A} kutsutaan *ortogonaaliseksi*, mikäli sen transpoosi on myös sen käänteismatriisi, $\mathbf{A}' = \mathbf{A}^{-1}$, eli

$$\mathbf{A}\mathbf{A}' = \mathbf{A}'\mathbf{A} = \mathbf{I}.$$

Matriisin \mathbf{A} *determinantti* $|\mathbf{A}|$ on luku, joka saadaan laskettua matriisista seuraavasti. Olkoon \mathbf{A}_{ij} matriisi, joka saadaan poistamalla \mathbf{A} :sta i . rivi ja j . sarake. Tällöin determinantti saadaan kaavasta

$$|\mathbf{A}| = \sum_{j=1}^n a_{ij}(-1)^{i+j}|\mathbf{A}_{ij}|,$$

jossa skalaarin a determinantti on luku itse, $|a| = a$.

Mikäli matriisin determinantti poikkeaa nolasta, $|\mathbf{A}| \neq 0$, matriisilla on käänteismatriisi. Mikäli $|\mathbf{A}| = 0$, matriisia kutsutaan *singulaariseksi* eikä sillä ole käänteismatriisia.

Olkoon \mathbf{A} neliömatriisi, jonka dimensio on $k \times k$. Lukuja $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$, jotka toteuttavat yhtälön

$$|\mathbf{A} - \lambda\mathbf{I}| = 0,$$

kutsutaan matriisin *ominaisarvoiksi*. Mikäli matriisin kaikki ominaisarvot ovat positiivisia, sanotaan, että matriisi on *positiivisesti definiitti*.