



**TURUN  
YLIOPISTO**

# **Kognitiiviset tekijät divergentin ajattelun ja skitsotyypisten piirteiden yhteydessä**

Psykologia

Pro gradu -tutkielma

Laatija: Henri Toivanen

Ohjaaja: Mika Koivisto

Tammikuu 2026

Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

**Oppiaine:** Psykologia

**Tekijä:** Henri Toivanen

**Otsikko:** Kognitiiviset tekijät divergentin ajattelun ja skitsotyyppisten piirteiden yhteydessä

**Ohjaaja:** dosentti Mika Koivisto

**Sivumäärä:** 43 sivua

**Päivämäärä:** 11.1.2026

Luovuus ja psykopatologia mielletään sekä tieteessä että taiteessa läheisesti toisiinsa. Aiemman tutkimuksen perusteella tiedossa on kuitenkin puutteita psykopatologian ja luovuuden välistä yhteyttä säätelevien kognitiivisten tekijöiden roolista, kuten kognitiivisesta inhibitiosta ja ajatusvirran semanttisesta etäisyydestä.

Tässä tutkimuksessa ( $n = 213$ ) selvitettiin minkälainen yhteys skitsotyyppisillä piirteillä (*epätavalliset kokemukset, introverttinen anhedonia, kognitiivinen epäjärjestys, impulsiivinen sopeutumattomuus*) ja divergentin ajattelun subjektiivisesti arvioidulla luovuudella (sokkoutetut ihmisarvioitsijat) ja objektiivisesti arvioidulla omaperäisyydellä (lähtösanojen ja vastausten välinen semanttinen etäisyys) ja semanttisella rikkauksella (sanallisten tehtävänantojen lähtösanojen semanttinen rikkaus tai köyhyys) on toisiinsa. Lisäksi tutkittiin kuinka etäiset assosiaatiot ajatusvirrassa sekä kognitiivinen inhibitio säätelevät skitsotyyppisten piirteiden ja divergentin ajattelun yhteyksiä.

Skitsotyyppisiä piirteitä mitattiin Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences (O-LIFE) -itsearviointikyselyllä. Divergenttiä ajattelua mitattiin Alternate Uses Task (AUT) -tehtävällä, jossa osallistujat keksivät uudenlaisia käyttötarkoituksia arkisille esineille. Ajatusvirran spontaaneja assosiaatioita mitattiin Forward Flow (FF) -tehtävällä. Kognitiivista inhibitiota mitattiin GO/NOGO-tehtävällä, jossa väärät hälytykset kuvasivat inhibition heikkoutta.

Tuloksissa havaittiin erityisesti *impulsiivisen sopeutumattomuuden* positiivinen yhteys AUT:n vastausten luovuuteen ja omaperäisyyteen sekä semanttisesti etäisten assosiaatioiden ja inhibition heikkouden (l. väärin hälytysten) yhteyttä voimistava säätely. Tuloksissa havaittiin myös monimutkainen *introverttisen anhedonian* ja AUT:n vastausten omaperäisyyden välinen negatiivinen yhteys inhibition heikkouden yhteyttä voimistavalla säätelyllä, kun AUT:n lähtösanat olivat semanttisesti rikkaita. Tuloksissa havaittiin lisäksi yksinkertainen positiivinen yhteys *kognitiivisen epäjärjestyksen* ja AUT:n vastausten omaperäisyyden välillä sekä negatiivinen yhteys *epätavallisten kokemusten* ja AUT:n vastausten luovuuden välillä. Pohdinnassa tulkittiin tulosten yhteensopivuutta luovuuden kaksoisprosessiteoriaan, jonka mukaan luova potentiaali vaatii sekä assosiativisia toimintoja että toiminnanohjausta (erityisesti kognitiivista inhibitiota) toteutuakseen.

**Avainsanat:** luovuus, psykopatologia, divergentti ajattelu, skitsotyyppisyys, inhibitio, assosiaatiot

# Sisällys

1 Johdanto.....	1
1.1 Luovuus ja ”hulluus” .....	2
1.2 Divergentti ajattelu .....	3
1.3 Skitsotyyppisyys .....	5
1.4 Divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden yhteys .....	6
1.5 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit .....	7
2 Menetelmät .....	9
2.1 Osallistujat .....	9
2.2 Tutkimuksen kulku .....	10
2.3 Mittarit .....	10
2.3.1 Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences .....	10
2.3.2 Alternate Uses Task .....	11
2.3.3 Forward Flow .....	13
2.3.4 GO/NOGO .....	14
2.3.5 Muut mittarit .....	14
2.4 Tilastolliset analyysit .....	15
3 Tulokset.....	16
3.1 Kuvailevat tunnusluvut .....	16
3.2 Skitsotyyppisyyden ja semanttisen rikkauden yhteys divergenttiin ajatteluun .....	17
3.3 Ajatusvirran säätely .....	21
3.4 Kognitiivisen inhibition säätely.....	24
3.5 Ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition yhdysvaikutus .....	27
4 Pohdinta.....	28
4.1 Empiiriset päätelmät .....	28
4.2 Yleisemmät teoreettiset ja metodologiset päätelmät.....	31
4.3 Vahvuudet, rajoitukset ja jatkotutkimus .....	34
5 Lähteet .....	36

## 1 Johdanto

Simple survival of the creative person may demand personality characteristics more like those of the street-fighter than those of the ivory-tower academic! (Eysenck, 1993, s. 171)

Psykologiassa luovan potentiaalin ja mielenterveyden suhdetta on tutkittu kattavasti (Barrantes-Vidal, 2004). Luovuus on korkea-asteinen kognitiivinen toiminto, ja vakiomääritelmän perusteella luova idea on sekä omaperäinen että käytännöllinen tai merkityksellinen; yksinomaan omaperäinen idea on luovan sijaan merkityksetön ja käyttökelvoton, ja yksinomaan käytännöllinen idea on luovan sijaan tavanomainen (Runco & Jaeger, 2012). Psykopatologiaa ja psykiatrista haavoittuvuutta edustavat psykoottiset häiriöt – ”hulluus” niin tieteellisissä kuin ei-tieteellisissä asiansyntehtyksissä – ovat yhdistetty luovuuteen (Barrantes-Vidal, 2004; Glazer, 2009). Tutkimusten perusteella on kuitenkin esitetty, että poikkeuksellisen vähäinen määrä psykoosi- ja skitsotyyppisyyttä sekä poikkeuksellisen voimakas psykoottinen oireilu ovat negatiivisessa yhteydessä luovuuteen, kun taas lieväasteiset ja persoonallisuuden tasolla vaikuttavat psykoottiset piirteet ovat positiivisessa yhteydessä luovuuteen (Barrantes-Vidal, 2004). Yhteyksiä on havaittu luovuutta mittaavan divergentin ajattelun ja persoonallisuuden skitsotyyppisten piirteiden välillä (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; Batey & Furnham, 2009; Cox & Leon, 1999; O’Reilly, Dunbar & Bentall, 2001; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016). Yhteyttä välittäviä tekijöitä on tutkittu kuitenkin vain vähän eikä sääteleviä tekijöitä ole tutkittu aiemmin.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin divergentin ajattelun yhteyttä skitsotyyppisiin piirteisiin sekä semanttisen muistin aktivaatiota. Lisäksi tarkasteltiin luovuuden kaksoisprosessiteorian perusteella spontaanin ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätelyä havaittuihin yhteyksiin. Divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden tutkiminen on arvokasta luovuuden ja psykopatologian välisen suhteen sekä suhdetta säätelevien kognitiivisten toimintojen ymmärtämiseksi.

## 1.1 Luovuus ja ”hulluus”

Taiteessa esiintyvä myytti hullusta nerosta toistuu kansanuskomuksissa ja filosofisessa perinteessä (Barrantes-Vidal, 2004). Biografisessa tutkimuksessa 1800-luvulta alkaen luovuus on yhdistetty kliiniseen psykopatologiaan, kohonneeseen itsemurhariskiin ja laitoshoittoon, mutta havainnot ovat olleet anekdoottisia ja perustuneet luoviin ammatteihin varsinaisen luovuuden sijasta; taiteilijan odotukset psykopatologiasta voivat itsessään vinouttaa tutkimusta (Becker, 2001).

Systemaattisissa perhetutkimuksissa 1900-luvulla on havaittu biologisten vanhempien psykoottisen sairastavuuden yhteys jälkipolvien ja lähisukulaisten luovaan potentiaaliin (Barrantes-Vidal, 2004) myös adoptiolapsilla (Kinney ym., 2001). Luovuuden ja ”hulluuden” yhteyttä on tutkittu erityisesti skitsofreenikoilla (Barrantes-Vidal, 2004; Acar, Chen & Cayirdag, 2018; Wang ym., 2017).

Empiirisessä tutkimuksessa luovuuden yhteys skitsofreniaan on havaittu kuitenkin negatiiviseksi (Acar, Chen & Cayirdag, 2018; Wang ym., 2017), jossa varsinaiset psykoottiset tilat häiritsevät luovuuden edellyttämiä havaitsemisen, ajatusten, tunteiden ja käyttäytymisen perusprosesseja (Barrantes-Vidal, 2004). Kliinisesti merkittävien oireiden sijaan luovuuden on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä skitsotyyppisiin piirteisiin, jotka yhtäältä muistuttavat lieväästeista skitsofreniaa ja toisaalta altistavat psykoosisairauden puhkeamiselle (Wang ym., 2017; Wang ym., 2018). Barrantes-Vidal (2004) sanoittaa luovuuden, persoonallisuuden ja psykopatologian yhteyttä kuvaavan paradoksin: kuinka sairaalloisuutta lähestyvä käyttäytymisen, kognitioiden ja emootioiden epävakaas voi johtaa ylivertaiseen ideoiden tuottamiseen?

Luovuuden ja ”hulluuden” yhteyttä on kuvattu käänteiseksi U-käyräksi, jossa psykopatologian lievä ilmentyminen ennustaa luovuutta, mutta kliinisesti merkittävä psykoottinen oirekuva sekä oirekuvan kokonaisvaltainen puuttuminen ennustavat luovuuden vähäisyyttä (Wang ym., 2018; Acar, Chen & Cayirdag, 2018).

Psykoottisuuden lievä ilmentymä viittaa persoonallisuuden tasolla havaittaviin käyttäytymistäipumuksiin, psykotismiin (Eysenck & Eysenck, 1968) ja skitsotyyppisiin

piirteisiin (Nelson ym., 2013). Poikkeuksellisella luovuudella ja persoonallisuuden psykotismilla on teorioitu olevan myös yhdistäviä kognitiivisia tekijöitä, erityisesti heikkoa inhibitiota (Eysenck, 1993).

Luovuuden ja ”hulluuden” nykytutkimuksessa luovaa potentiaalia tutkitaan divergentin ajattelun tehtävillä ja psykopatologiaa persoonallisuuden skitsotyyppisillä piirteillä (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; Batey & Furnham, 2009; Cox & Leon, 1999; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016). Divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden yhteyttä välittäviä tekijöitä on havaittu assosiatiivisten toimintojen ja toiminnanohjauksen tutkimuksissa (Wang ym., 2018), mutta yhteyden säätelyä ei ole tutkittu aiemmin.

## **1.2 Divergentti ajattelu**

Divergentti ajattelu tarkoittaa luovuudelle keskeistä toimintoa, näkökulmien joustavaa vaihtamista ja vaihtoehtoisten ideoiden muodostamista (Guilford, 1967).

Luovuustutkimuksissa divergenttiä ajattelua kuvastaa kyky tuottaa useita keskenään erilaisia ja omaperäisiä vastauksia avoimiin tehtävänantoihin, joissa ei ole yhtä oikeaa vastausta. Divergentti ajattelu vaatii semanttisen muistin eli merkitysmuistin toimintaa, semanttisesti etäisten assosiaatioiden muodostamista ja semanttisesti läheisten assosiaatioiden ohittamista (Beaty & Johnson, 2021; Beaty ym., 2023).

Yleinen divergenttiä ajattelua mittaava tehtävä on Alternate Uses Task (AUT; Guilford, 1967), jossa osallistujaa pyydetään keksimään sanallisesti uudenlaisia ja omaperäisiä käyttötarkoituksia arkisille esineille. AUT:ssä esitetty lähtösana eli tehtävän lähtökohdaksi esitetty objekti voidaan määrittää läheisten assosiaatioiden perusteella joko semanttisesti rikkaaksi tai semanttisesti köyhäksi (Beaty ym., 2023; ks. University of South Florida Free Association Norms; Nelson ym., 2004). Semanttisesti rikkailla käsitteillä on keskiarvoisesti enemmän läheisiä assosiaatioita kuin köyhillä käsitteillä, minkä vuoksi köyhiin lähtösanoihin tuotetaan AUT:ssä tyypillisesti omaperäisempiä vastauksia kuin rikkaisiin lähtösanoihin. Lisäksi AUT:n sujuvuus eli tuotettujen

vastausten lukumäärä on suurempi semanttisesti rikkailla kuin köyhillä lähtösanoilla, kuten myös tarve inhiboida lukuisia läheisiä assosiaatioita (Beaty ym., 2023).

AUT:n sanallinen tehtävämuoto mahdollistaa tuotettujen vastausten omaperäisyyden mittaamisen sokkoutettujen ihmisarvioitsijoiden subjektiivisilla arvioilla sekä objektiivisesti mitatun semanttisen etäisyyden perusteella (Beaty & Johnson, 2021). Semanttinen etäisyys perustuu sanojenvälisen esiintyvyyden laskelmaan, joka voidaan toteuttaa laajoja tekstimassoja hyödyntävällä tietokonemallilla esimerkiksi SemDis-alustalla ([semdis.wlu.psu.edu](http://semdis.wlu.psu.edu)). AUT:ssä lähtösanan ja vastauksen välinen semanttinen etäisyys korreloi vastausten omaperäisyyden kanssa (Beaty & Johnson, 2021). Runco ja Jaeger (2012) täsmentävät lisäksi, ettei omaperäisyys ole yksinään riittävä ehto luovuudelle – AUT:n vastauksen luovan laadun arviointi vaatii myös käytännöllisyyden tai merkityksellisyyden arvioimista.

Luovuuden *assosiativisen teorian* (Mednick, 1962) mukaan luovat ideat syntyvät yhdistelemällä alun perin etäisesti toisiinsa liittyviä käsitteitä. Ideoinnissa semanttisen muistin ylä- ja alakäsitteiden hierarkkinen rakenne vaihtelee yksilöittäin, ja erityisen loivat ja vähemmän hierarkkiset rakenteet mahdollistavat laajojen assosiaatioverkostojen aktivoitumisen ja etäisten assosiaatioiden muodostumisen ajatusvirrassa. Ajatusvirtaa eli spontaania assosiativista ajattelua voidaan mitata suhteellisen uudella Forward Flow -tehtävällä (FF; Gray ym., 2019). FF:ssä osallistuja tuottaa annetusta lähtösanasta uuden mieleen juolahtavan sanan ja jatkaa assosiaatioketjua tuottamalla aina edellä tuotetusta sanasta seuraavan sanan, jolloin lähtösanojen ja tuotettujen sanojen välille voidaan AUT:n tapaan laskea objektiivinen semanttinen etäisyys (Gray ym., 2019; Beaty ym., 2021). Etäiset assosiaatiot FF:ssä kuvastavat osallistujan semanttisen muistin loivaa hierarkkista rakennetta ja laajojen assosiaatioverkkojen aktivoitumista.

Luovuuden *kontrolloidun tarkkaavaisuuden teorian* mukaan assosiaatioiden muodostaminen vaatii toiminnanohjausta, erityisesti kognitiivista inhibitiota, jonka avulla on mahdollista ohittaa tyypillisiä semanttisen muistin assosiaatioita etäisten ja omaperäisten assosiaatioiden muodostamiseksi (Beaty ym., 2014). Toisaalta

empiiristen havaintojen (Radel ym., 2015; Eysenck, 1993) perusteella inhibition heikkous voi myös edesauttaa luovien ideoiden tuottamista, kun semanttisesti etäiset assosiaatiot aktivoituvat automaattisesti ilman inhibition estävää vaikutusta (Radel ym., 2015). Kognitiivista inhibitiota voidaan mitata tietokonevälitteisesti GO/NOGO-tehtävällä (Donders, 1969; Gordon & Camarazza, 1982; Vanova ym., 2023), jossa osallistuja reagoi GO-ärsykkeeseen ja jättää reagoimatta NOGO-ärsykkeeseen. Väärät hälytykset eli reagoiminen NOGO-ärsykkeisiin kuvastavat kognitiivisen inhibition heikkoutta.

Luovuuden *kaksoisprosessiteoria* yhdistää assosiativista teoriaa ja kontrolloidun tarkkaavaisuuden teoriaa, ja sen mukaan sekä assosiativiset että inhibitoriset toiminnot mahdollistavat laadukkaan divergentin ajattelun (Beaty ym., 2014). Luovuuden taustalla toimivia kognitioita on tutkittu toisistaan erillisinä toimintoina (Wang ym., 2018), mutta niiden varsinaisesta yhdysvaikutuksesta ei ole tutkimustietoa.

### 1.3 Skitsotyyppisyys

Skitsotyyppisyydellä tarkoitetaan yleisväestössä vaihtelevia piirteitä ja kokemuksia, joihin lukeutuu omalaatuista käyttäytymistä, maagista ajattelua, epätavallisia havaintoja ja aistimuksia sekä sosiaalista nautintokyvyttömyyttä eli anhedoniaa, jotka altistavat skitsofreniaan sairastumiselle (Nelson ym., 2013). Skitsotyyppisten piirteiden on teoretisoitu vaihtelevan jatkumolla, jonka yhdessä ääripäässä ilmenee ei-kliinistä skitsotyyppisyyttä ja toisessa ääripäässä skitsofreniaa ja varsinaisia psykoottisia jaksoja. Skitsotyyppisten piirteiden ja psykoosisairauksien välillä on sekä geneettisiä, neuropsykologisia että ympäristötekijöihin liittyviä yhteyksiä.

Nykytutkimuksissa skitsotyyppisyys jaetaan neljään piirteeseen: epätavallisiin kokemuksiin, introverttiseen anhedoniaan, kognitiiviseen epäjärjestykseen ja impulsiiviseen sopeutumattomuuteen (Mason, 1995). Epätavalliset kokemukset eli positiivinen skitsotyyppisyys kuvastaa erilaisia poikkeuksellisia aistihavaintoja sekä maagista ja harhaluuloista ajattelua. Introverttinen anhedonia eli negatiivinen

skitsotyyppisyys kuvastaa nautintokyvyttömyyttä, latteaa tunneilmaisua ja vetäytyvää käyttäytymistä. Kognitiivinen epäjärjestys kuvastaa ajattelun ja kerronnan epäjohdonmukaisuutta tai vaikeaselkoisuutta. Impulsiivinen sopeutumattomuus eli epäsosiaalinen skitsotyyppisyys kuvastaa heikkoa sopeutumista sääntöihin ja normeihin. Skitsotyyppisyyttä ja sen neljää piirrettä mitataan yleensä Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences -kyselymittarilla (O-LIFE; Mason, 1995).

Skitsotyyppisyyteen liittyy myös assosiativisten toimintojen ja toiminnanohjauksen poikkeavuutta. Assosiaatiotehtävissä korkea skitsotyyppisyys on yhteydessä yli-inkluusiiviseen ajatteluun, jossa kategorioiden väliset rajat ovat laajentuneet sisältämään sekä tyypillisiä että epätyypillisiä käsitteitä (Wang ym., 2018). Yhtä lailla maaginen ajattelu, joka sisältyy epätavallisten kokemusten piirteeseen, on yhteydessä käsitteiden läheisyyden yliarviointiin (Mohr ym., 2001). Inhibitiotehtävissä skitsotyyppisyydellä on vaihteleva yhteys: GO/NOGO-tehtävässä epätavalliset kokemukset ja impulsiivinen sopeutumattomuus olivat yhteydessä heikkoon inhibitioon (Vanova ym., 2023), kun taas Stroop-tehtävissä korkea skitsotyyppisyys oli yhteydessä voimakkaampaan inhibitioon kuin matala skitsotyyppisyys (Wang ym., 2018), ja epätavalliset kokemukset, impulsiivinen sopeutumattomuus ja kognitiivinen epäjärjestys olivat yhteydessä heikkoon inhibitioon (Louise ym., 2015).

#### **1.4 Divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden yhteys**

Luovuustutkimuksissa skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun välillä on havaittu vaihtelevasti sekä positiivisia että negatiivisia yhteyksiä. Positiivisia yhteyksiä on havaittu useimmiten suhteessa epätavallisiin kokemuksiin (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001), kognitiiviseen epäjärjestykseen (O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001) ja impulsiiviseen sopeutumattomuuteen (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001) sekä yleisesti korkeaan skitsotyyppisyyteen (Wang ym., 2017). Negatiivisia yhteyksiä on havaittu useimmiten suhteessa introverttiseen anhedoniaan (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016). Löydökset viestivät erityisesti epätavallisten

kokemusten ja impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteydestä divergenttiin ajatteluun sekä introverttisen anhedonian yhteydestä divergentin ajattelun heikkouteen.

Skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun välistä yhteyttä on tutkittu harvemmin suhteessa assosiatiivisiin toimintoihin ja toiminnanohjaukseen. Eysenck (1993) teoretisoi luovuuden ja psykoottisen persoonallisuuspiirteen yhteyttä välittävistä kognitiivisista tekijöistä. Yli-inklusiivisen ajattelun välityksestä on näyttöä skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun suhteen (Wang ym., 2018).

Inhibitiotoimintojen välityksestä skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun suhteen näyttö on vähäisempää (Green & Williams, 1999; Wang ym., 2018), ja yhteyden suunnasta on muodostettu sekä positiivisia (Wang ym., 2018) että negatiivisia (Eysenck, 1993; Green & Williams, 1999) hypoteeseja.

Yleinen kuva tutkimuskentästä viittaa divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden monimutkaiseen yhteyteen. Yhtä lailla sekä divergentti ajattelu että skitsotyyppisyys ovat yhteydessä epätyypillisiin assosiatiivisiin toimintoihin ja toiminnanohjaukseen, mutta varsinaisesta yhteyden välityksestä näyttö on vähäistä ja säätelystä aiempaa näyttöä ei ole.

## **1.5 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit**

Aiemman tutkimuksen perusteella divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden väliset yhteydet tunnetaan vain rajatusti. Tiedossa on puutteita säätelevistä tekijöistä sekä semanttisen muistin roolista, mutta myös yleisemmin tutkimusten edustavuuden suhteen pääasiassa korkeakouluopiskelijoista muodostettujen otosten vuoksi.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kaksoisprosessiteorian esittämää assosiatiivisten toimintojen ja toiminnanohjauksen säätelyä divergentin ajattelun, skitsotyyppisten piirteiden sekä semanttisen muistin yhteyksissä iältään ja koulutustaustaltaan laajassa aineistossa. Tutkimus syventää yleisemmällä tasolla ymmärrystä luovuuden,

psykopatologian, persoonallisuuden ja kognitiivisten prosessien monimutkaisesta suhteesta.ähän

Tutkimuskysymykset olivat seuraavat: Minkälainen yhteys O-LIFE:n skitsotyyppisillä piirteillä (epätavalliset kokemukset, introverttinen anhedonia, kognitiivinen epäjärjestys, impulsiivinen sopeutumattomuus) on AUT:n vastausten luovuuteen (subjektiivinen arvio, vastausten luova laatu) ja omaperäisyyteen (objektiivinen arvio, lähtösanojen ja vastausten välinen semanttinen etäisyys) sekä AUT:n lähtösanojen semanttiseen rikkauteen (lähtösanojen rikkaus tai köyhyys)? Kuinka FF:llä mitattu ajatusvirta (lähtösanojen ja vastausten välinen semanttinen etäisyys) ja GO/NOGO:lla mitattu kognitiivinen inhibitio (väärien hälytysten summa) säätelevät yhteyksiä?

Hypoteesit olivat seuraavat: Positiivinen yhteys AUT:n luovuuteen ja omaperäisyyteen on O-LIFE:n epätavallisilla kokemuksilla (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001) ja impulsiivisella sopeutumattomuudella (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001), mutta kognitiivisen epäjärjestyksen yhteydestä aiempi näyttö on vähäistä (O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001). Negatiivinen yhteys AUT:n luovuuteen ja omaperäisyyteen on O-LIFE:n introverttisella anhedonialla (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016). AUT:n semanttisesti köyhiin lähtösanoihin tuotetaan omaperäisempiä vastauksia kuin semanttisesti rikkaisiin lähtösanoihin (Beaty ym., 2023), mutta luovuuden laadusta aiempaa näyttöä ei ole. FF:llä mitatut etäiset assosiaatiot ajatusvirrassa edistävät luovuutta assosiativisen teorian mukaan (Mednick, 1962); tämän perusteella spontaani ajatusvirta säätelee divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden yhteyttä voimistavasti. GO/NOGO:lla mitattu kognitiivinen inhibitio edistää luovuutta kontrolloidun tarkkaavaisuuden teorian mukaan (Beaty ym., 2014), mutta vaihtoehtoisesti luovuutta edistää inhibition heikkous (Radel ym., 2015); tämän perusteella kognitiivinen inhibitio säätelee voimistaen joko positiivista tai negatiivista divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden yhteyttä. Luovuuden kaksoisprosessiteorian (Beaty ym., 2014) perusteella sekä ajatusvirta että kognitiivinen inhibitio edistävät luovuutta, mutta näiden yhteisestä monimutkaisemmasta säätelystä skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun välillä ei ole aiempaa näyttöä.

## 2 Menetelmät

### 2.1 Osallistujat

Tutkimukseen rekrytoitiin osallistujia Prolific-alustan (prolific.com) kautta.

Tutkimuskutsu suunnattiin Prolificin suodattimien kautta henkilöille, jotka puhuivat englantia äidinkielenään ja jotka olivat kotoisin ensisijaisesti englantia puhuvista maista eli UK:sta, USA:sta, Irlannista, Australiasta, Kanadasta ja Uudesta-Seelannista. Osallistujilla ei tullut olla dysleksiaa tai neurodiversiteettiä. Tutkimuksen rekrytoinnissa valittiin 50 % naisia ja 50 % miehiä käyttämällä Prolificin kiintiöotantaa. Osallistujien aikaisemmista Prolificin suorituksista 98–100 % tuli olla hyväksytyt.

Rekrytointivaiheessa osallistujille annettiin tiedot tutkimuksen tarkoituksesta, ja suostumus hankittiin Prolific-alustan kautta ennen tutkimukseen osallistumista. Osallistujille maksettiin osallistumispalkkiota 3.30 £, ja tutkimuksen kestoksi arvioitiin 22 minuuttia. Osallistujilla oli mahdollisuus keskeyttää tutkimus missä vaiheessa tahansa. Osallistujien kaikki tiedot käsiteltiin anonyymisti. Tutkimuksella oli Turun yliopiston eettisen toimikunnan ihmistieteellisen jaoston hyväksyntä.

Tutkimukseen rekrytoitiin alun perin 230 osallistujaa, joista Prolific korvasi automaattisesti 35 osallistujaa tutkimuksen keskeyttämisen vuoksi ja kolme osallistujaa tutkimuksen odotetun ajan yli kolminkertaisen ylittämisen vuoksi. Alkuperäisestä otoksesta kuusi osallistujaa vastasi väärin kontrollikysymyksiin, yhdeksällä osallistujalla pisteet alittivat otoksen keskiarvon 3 *Kh* tai enemmän GO/NOGO-tehtävässä, yksi osallistuja antoi käyttökeltottomia vastauksia Forward Flow -tehtävässä ja yhden osallistujan vastaukset jätettiin pois manuaalisesti aikarajan ylittämisen vuoksi.

Otoskoko oli lopullisessa aineistossa 213. Osallistujien ikäjakauma vaihteli välillä 18–78 vuotta, jossa  $Ka = 43$  ( $Kh = 14$ ). Osallistujien sukupuolijakauma oli lähes tasan; naisia oli hieman enemmän ( $n = 108$ ) kuin miehiä ( $n = 105$ ). Osallistujien koulutus

jaettiin neljään tasoon: peruskoulu ( $n = 60$ ), lukio- tai ammattitutkinto tai vastaava ( $n = 35$ ), kandidaatin tutkinto ( $n = 76$ ) ja maisterin tai tohtorin tutkinto ( $n = 42$ ).

## 2.2 Tutkimuksen kulku

Aineisto kerättiin online-tutkimuksena PsyToolkit-alustalla (psytoolkit.org; Stoet, 2010; Stoet, 2017). Aluksi osallistujat suorittivat kognitiiviset tehtävät seuraavassa järjestyksessä: Forward Flow (FF; Gray ym., 2019), Alternate Uses Task (AUT; Guilford, 1967), GO/NOGO (Donders, 1969; Gordon & Camarazza, 1982). Lopuksi osallistujat täyttivät kyselymittarit, joiden järjestys satunnaistettiin: Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences (O-LIFE; Mason, 1995), Adult ADHD Self-Report (Kessler ym., 2005), Autism-Spectrum Quotient-Short (Hoekstra ym., 2011). Sekä Adult ADHD Self-Report että Autism-Spectrum Quotient-Short -mittareita hyödynnettiin aineistonkeruussa ADHD- ja ASD-piirteiden tutkimista varten, mutta niiden tulosten raportointi ei sisälly tähän tutkimukseen.

Tutkimuksen aikana esitettiin kolme kontrolliväittämää, kuten "I swim across the Atlantic Ocean to get to work everyday", joihin osallistujilta odotettiin vastausta "Strongly disagree". Kontrolliväittämissä kahden ei-odotetun vastauksen antaminen johti osallistujan aineiston hylkäämiseen.

## 2.3 Mittarit

### 2.3.1 Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences

Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences (O-LIFE; Mason, 1995) on kyselymittari, jolla kartoitetaan skitsotyyppisyyttä. O-LIFE:ssä kartoitus toteutetaan neljälle skitsotyyppiselle piirteelle: *epätavalliset kokemukset*, joihin luetaan erilaiset poikkeukselliset aistihavainnot sekä maaginen tai harhaluuloinen ajattelu; *kognitiivinen epäjärjestys*, jota kuvaa ajattelun ja kerronnan epäjohdonmukaisuus tai

vaikeaselkoisuus; *introverttinen anhedonia*, jota kuvaa nautintokyvyyttömyys, latteaa tunneilmaisu ja epäsosiaalinen käyttäytyminen; *impulsiivinen sopeutumattomuus*, johon liittyy heikkoa sopeutumista erityisesti suhteessa sääntöihin ja sosiaalisiin normeihin.

Alkuperäinen kysely koostuu 104 kysymyksestä, joihin vastataan kyllä-ei -vaihtoehdoin. Tutkimuksessa käytettiin kyselyn lyhyttä versiota (Mason ym., 2005), joka koostuu 43:sta kysymyksestä: 12 kysymystä kartoittaa epätavallisia kokemuksia, kuten "*Do you feel that your accidents are caused by mysterious forces?*"; 11 kysymystä kartoittaa kognitiivista epäjärjestyä, kuten "*Do you ever feel that your speech is difficult to understand because the words are all mixed up and don't make sense?*"; 10 kysymystä kartoittaa introverttista anhedoniaa, kuten "*Are you much too independent to get involved with other people?*"; 10 kysymystä kartoittaa impulsiivista sopeutumattomuutta, kuten "*Do you often feel like doing the opposite of what other people suggest even though you know they are right?*"; osa kysymyksistä on käänteisiä. Osallistujien vastaukset koodattiin summaksi koko mittarille sekä mittarin neljälle erilliselle piirteelle.

O-LIFE:n luotettavuuden määrittämiseksi kyselymittarin sisäistä johdonmukaisuutta arvioitiin sekä mittarille kokonaisuudessaan että mittarin neljälle erilliselle piirteelle. Cronbachin alfa koko mittarille oli  $\alpha = .871$ , epätavallisille kokemuksille  $\alpha = .812$ , kognitiiviselle epäjärjestykselle  $\alpha = .796$ , introverttiselle anhedonialle  $\alpha = .730$  ja impulsiiviselle sopeutumattomuudelle  $\alpha = .698$ . O-LIFE:n sekä kunkin neljän piirteen sisäinen johdonmukaisuus oli aineistossa riittävä skitsotyyppisten piirteiden luotettavaan mittaamiseen.

### 2.3.2 Alternate Uses Task

Alternate Uses Task (AUT; Guilford, 1967) on divergenttiä ajattelua mittaava sanallinen tehtävä. Tutkimuksessa osallistujia ohjeistettiin keksimään luovia käyttötarkoituksia arkisille esineille. Esineet esitettiin sanallisessa muodossa, ja kutakin lähtösanaa

kohden osallistujalla oli 60 sekuntia aikaa vastata. Ohjeistuksessa kehoitettiin tuottamaan ennemmin vain muutama luova vastaus kuin monta ei-luovaa vastausta, jossa luovia vastauksia kuvailtiin kekseliäiksi, epätavanomaisiksi, mielenkiintoisiksi, humoristisiksi tai erilaisiksi.

Lähtösanat olivat jaettu semanttisesti rikkaisiin ("barrel", "basket", "football", "pants") ja semanttisesti köyhiin ("brush", "hammer", "mirror", "umbrella"), kuten Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa, ja kullekin yksittäiselle koehenkilölle niitä esitettiin satunnaistamalla kummastakin kategoriasta kaksi. Semanttinen rikkaus oli määritelty sanan semanttista naapurustoa mittaavan muuttujan avulla, joka kuvaa jokaiseen sanaan liittyvien assosiaatioiden lukumäärää (ks. University of South Florida Free Association Norms; Nelson ym., 2004). Lähtösanat oli kontrolloitu frekvenssin ja konkreettisuuden osalta, jolloin vain semanttinen naapurusto oli suurempi rikkaille sanoilla kuin köyhillä sanoilla (Beaty ym., 2023). AUT:n vastauksissa arvioitiin luovuutta ja omaperäisyyttä, ja kontrolloitavana muuttujana mitattiin sujuvuutta eli osallistujien tuottamien vastausten lukumäärää, jonka on todettu olevan sekoittava muuttuja suhteessa vastausten luovuuteen ja omaperäisyyteen (Beaty ym., 2023).

Luovuutta arvioitiin viiden tutkimusryhmään kuuluneen sokkoutetun arvioijan toimesta pisteasteikolla 1–5. Pisteytyksessä arvioitiin vastausten luovuuden laatua eli omaperäisyyttä ja käytännöllisyyttä tai merkityksellisyyttä (Runco & Jaeger, 2012), jolloin 1 piste merkitsi tavanomaista tai epäloogista vastausta ja 5 pistettä merkitsi erityisen luovaa ja kekseliästä vastausta. Kunkin arvioijan pisteytys oli riippumaton toisten arvioimista pisteistä. Arvioijien välinen reliabiliteetti (Intraclass Correlation, ICC; kaksisuuntainen malli, tyyppinä johdonmukaisuus) oli semanttisesti köyhille sanoille 0.91 (95 %  $L_v = [0.89, 0.92]$ ) ja semanttisesti rikkaille sanoille 0.92 (95 %  $L_v = [0.91, 0.93]$ ).

Omaperäisyyden arvioinnissa käytettiin SemDis-alustaa ([semdis.wlu.psu.edu](http://semdis.wlu.psu.edu); Beaty & Johnson, 2021) semanttisen etäisyyden laskemiseksi. Semanttinen etäisyys perustuu sanojen ja käsitteiden väliseen suhteeseen ja kertoo, kuinka läheisesti sanat liittyvät toisiinsa laajoissa tekstimassoissa. SemDis-alustalla semanttinen etäisyys laskettiin

keskiarvottamalla viiden semanttisen avaruuden mallien tulokset, kuten Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa; kaksi mallia laski sanojenvälistä yhteistä esiintyvyyttä ja kolme mallia ennusti sanoja ympäröivien kontekstisanojen perusteella. Omaperäisyys kuvastaa tuotettujen vastausten epätyypillisyyttä eli etäistä semanttista yhteyttä lähtösanoihin; semanttisen etäisyyden arvot vaihtelivat välillä [0, 2], jolloin semanttisesti läheiset vastaukset lähestyivät arvoa 0 ja semanttisesti etäiset vastaukset lähestyivät arvoa 2, mutta käytännössä arvot olivat lähellä arvoa 1.

### 2.3.3 Forward Flow

Forward Flow (FF; Gray ym., 2019) -testi mittaa luovuuden kannalta oleellista assosiativista toimintoa, osallistujan tuottamaa spontaania ajatusvirtaa. Tehtävän ohjeistuksessa osallistujia pyydettiin lukemaan heille esitetty lähtösana ja kirjoittamaan vastaukseksi siitä ensimmäisenä mieleen tuleva uusi sana, jonka jälkeen assosiaatioketjua jatkettiin kirjoittamalla edellisestä vastauksesta jälleen ensimmäisenä mieleen tuleva uusi sana. Osallistujan kirjoittamia sanoja tuotettiin 10 kutakin tehtävässä esitettyä lähtösanaa kohden.

Tehtävässä esitettiin lähtösanoja samasta sanavalikoimasta kuin AUT:ssä. Lähtösanat olivat jaettu edellä esitetyin periaattein semanttisesti rikkjaisiin ("barrel", "basket", "football", "pants") ja semanttisesti köyhiin ("brush", "hammer", "mirror", "umbrella"). Lähtösanoja esitettiin satunnaistamalla kummastakin kategoriasta kaksi, jolloin osallistujalle esitettiin FF ja AUT -tehtävien välillä eri sanat; koko otoksen tasolla jokainen sana toimi ärsykkeenä yhtä usein FF ja AUT -tehtävissä. SemDis-alustaa käytettiin semanttisen etäisyyden laskemiseksi kuten AUT:ssä. Ajatusvirtaa tutkittiin FF:ssä keskiarvottamalla jokaisen lähtösanan ja tuotetun sanan välinen semanttinen etäisyys; arvot vaihtelivat välillä [0, 2], jolloin semanttisesti läheiset vastaukset lähestyivät arvoa 0 ja semanttisesti etäiset vastaukset lähestyivät arvoa 2, mutta käytännössä arvot olivat lähellä arvoa 1.

### 2.3.4 GO/NOGO

GO/NOGO (Donders, 1969; Gordon & Camarazza, 1982; Vanova ym., 2023) on kognitiivista inhibitiota mittaava tehtävä, jolla tutkitaan osallistujan kykyä hillitä impulsseja ja reagoida vain tiettyihin esitettyihin ärsykkeisiin. Tehtävässä tietokoneruudulle esitettiin GO-ärsykeitä, joihin osallistujan tulee reagoida painamalla ohjeistettua näppäintä, ja NOGO-ärsykeitä, joihin osallistujan tulee olla reagoimatta eli jättäytyä painamasta näppäintä. Osallistujien vastauksista koodattiin summat osumille, eli painallukset GO-ärsykkeisiin, ja väärille hälytyksille, eli painallukset NOGO-ärsykkeisiin. Ohjeistuksessa painotettiin nopeutta ja tarkkuutta.

Tutkimuksessa X-kirjain edusti GO-ärsykettä ja Y-kirjain edusti NOGO-ärsykettä, ja oikeanlaiseen ärsykeeseen tuli reagoida painamalla välilyöntinäppäintä yhden sekunnin aikana. Jokaista ärsykettä edelsi teksti "Ready", jota esitettiin satunnaistetusti 700–1000 millisekuntia. Jokainen ärsyke esitettiin 100 millisekunnin ajan, ja uusi osatehtävä seurasi joko näppäimen painamista tai sekunnin kuluttua edellisen ärsykeen esittämisestä, jos ärsykeeseen ei reagoitu. Tehtävässä ärsykeitä esitettiin satunnaisessa järjestyksessä, ja niistä 80 % oli GO-ärsykeitä ja 20 % oli NOGO-ärsykeitä. Aineistosta rajattiin pois osallistujat, joiden osumat alittivat otoksen keskiarvon 3 Kh tai enemmän. Tuloksissa kognitiivista inhibitiota mittaa käänteisesti NOGO-ärsykkeisiin reagointi eli väärrien hälytysten summa, kuten GO/NOGO-tehtävän ja psykopatologian tutkimuskentällä yleisesti (Vanova ym., 2023; Wright ym., 2014).

### 2.3.5 Muut mittarit

Tutkimuksen kulkuun sisältyi kaksi muuta mittaria, joiden tuloksia ei raportoida tässä tutkimuksessa. Adult ADHD Self-Report (ASRS; Kessler ym., 2005) on aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriötä koskevien piirteiden kartoittamiseen tarkoitettu itsearviointikysely. ASRS kattaa 18 kysymystä, jotka mittaavat ADHD-piirteiden esiintyvyyttä 5-portaisella Likert-asteikolla. Autism-Spectrum Quotient-Short (AQ-

Short; Hoekstra ym., 2011) on autismikirjon piirteiden kartoittamiseen tarkoitettu itsearviointikysely, joka koostuu 28 kysymyksestä 4-portaisella Likert-asteikolla.

## 2.4 Tilastolliset analyysit

Lineaaristen sekamallien rakentaminen sekä kuvaajien piirtäminen suoritettiin R-ohjelmistolla (R Core Team, 2021) ja aineiston muu kuvailu SPSS-ohjelmistolla (IBM SPSS Statistics Version 27). R-ohjelmistossa käytettiin lme4-pakettia (Bates et al., 2015) mallien rakentamiseen, lmerTest-pakettia (Kuznetsova et al., 2017) tilastollisten merkitsevyyksien laskemiseen ja ggplot2-pakettia (Wickham, 2016) kuvaajien piirtämiseen. Analyyseja varten käytettiin rcompanion-pakettia (Mangiafico, 2023) AUT- ja O-LIFE-muuttujien standardoitiin ja normalisoitiin Blom-korjauksella, jolloin  $Ka = 0$  ja  $Kh = 1$ . Semanttiselle rikkaudelle tehtiin poikkeamakoodaus muuttujan vaikutuksen keskiarvottamiseksi ja interaktioiden tulkitsemisen helpottamiseksi rakennetuissa malleissa; referenssikategoriana käytettiin semanttista köyhyyttä arvolla -1 ja toisena kategoriana semanttista rikkautta arvolla 1.

Tilastolliset analyysit toteutettiin seuraavasti: laskettiin estimaatit, keskivirheet ja t-testi kiinteille vaikutuksille sekä varianssi ja keskihajonta satunnaisille vaikutuksille, lopuksi 95 %:n luottamusvälit kiinteille ja satunnaisille vaikutuksille; jäännöstermien analyysi toteutettiin mallien oletusten täyttymisen tarkistamiseksi.

Ensimmäisessä vaiheessa lineaariset sekamallit rakennettiin tutkimaan kaikkien neljän O-LIFE:n piirteen sekä semanttisen rikkauden yhteyttä AUT:n luovuuteen ja omaperäisyyteen. Kiinteinä muuttujina toimivat epätavalliset kokemukset, kognitiivinen epäjärjestys, intoverttinen anhedonia ja impulsiivinen sopeutumattomuus sekä näiden yhdysvaikutukset semanttisen rikkauden kanssa. Kovariaatteina toimivat koulutustaso ja AUT:n sujuvuus, joiden lisäksi malleihin sisällytettiin osallistujien tuottamat satunnaisvaikutukset; ikää ei sisällytetty kovariaatiksi, sillä iällä ei havaittu yhteyttä ensimmäisen vaiheen mallien tarkastelussa, eikä sukupuolta sisällytetty kovariaatiksi sukupuolijakauman tasaisuuden vuoksi.

Toisessa vaiheessa lineaariset sekamallit rakennettiin lisäämällä FF:n ajatusvirta ja GO/NOGO:n väärillä hälytyksillä mitattu kognitiivinen inhibitio sekä niiden itsenäiset yhdysvaikutukset skitsotyyppisten piirteiden ja semanttisen rikkauden kanssa; mallit rakennettiin erikseen ajatusvirralle ja kognitiiviselle inhibitiolle. Kolmannessa vaiheessa lineaariset sekamallit rakennettiin testaamaan FF:n ajatusvirran ja GO/NOGO:n kognitiivisen inhibition keskinäistä yhdysvaikutusta edellisissä malleissa havaittujen skitsotyyppisten piirteiden yhteyksien ja semanttisen rikkauden kanssa.

### 3 Tulokset

#### 3.1 Kuvailevat tunnusluvut

Muuttujien keskiarvot, keskihajonnat ja 95 % luottamusvälit esitetään Taulukossa 1.

##### Taulukko 1.

*Kuvailevat tunnusluvut (n = 213).*

	<i>Ka</i>	<i>Kh</i>	95 % <i>Lv</i>
AUT: Luovuus (R)	2.48	0.54	[2.41, 2.55]
AUT: Luovuus (K)	2.36	0.45	[2.30, 2.42]
AUT: Omaperäisyys (R)	0.95	0.07	[0.94, 0.95]
AUT: Omaperäisyys (K)	0.95	0.07	[0.94, 0.96]
AUT: Sujuvuus (R)	3.46	1.61	[3.24, 3.67]
AUT: Sujuvuus (K)	3.01	1.51	[2.81, 3.22]
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset	2.38	2.73	[2.02, 2.75]
O-LIFE: Introverttinen anhedonia	3.36	2.60	[3.01, 3.71]
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys	4.14	3.07	[3.72, 4.55]
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus	2.38	2.15	[2.09, 2.67]
FF: Ajatusvirta (R)	0.85	0.05	[0.84, 0.86]
FF: Ajatusvirta (K)	0.87	0.03	[0.86, 0.87]
GO/NOGO: Väärät hälytykset	7.26	4.18	[6.70, 7.83]

R = Semanttisesti rikkaat lähtösanat. K = Semanttisesti köyhät lähtösanat.

Semanttisen rikkauden vaikutusta tutkittiin AUT- ja FF-muuttujilla ennen varsinaisia lineaarisia sekamalleja. Riippuvien otosten vertailussa havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero AUT:n luovuudessa,  $t(212) = 4.24$ ,  $p < .001$ , ja sujuvuudessa,  $t(212) =$

7.46,  $p < .001$ , sekä FF:ssä,  $t(212) = -5.04$ ,  $p < .001$ , mutta ei AUT:n omaperäisyydessä,  $t(212) = -0.899$ ,  $p = .370$ . AUT:n vastaukset olivat subjektiivisesti arvioituna luovempia ja niitä tuotettiin enemmän semanttisesti rikkaisiin kuin semanttisesti köyhiin lähtösanoihin. FF:n vastaukset olivat semanttisesti etäämmällä semanttisesti köyhistä kuin semanttisesti rikkaista lähtösanoista.

### 3.2 Skitsotyyppisyyden ja semanttisen rikkauden yhteys divergenttiin ajatteluun

Lineaaristen sekamallien ensimmäisen vaiheen malleissa tutkittiin skitsotyyppisyyden neljän piirteen yhteyttä luovuuteen ja omaperäisyyteen sekä semanttisen rikkauden tuottamaa yhdysvaikutusta (Taulukko 2; Kuva 1, Kuva 2). Tuloksissa yhdysvaikutuksia ei havaittu.

Suhteessa luovuuteen positiivinen yhteys havaittiin semanttisessa rikkaudessa ( $B = 0.33$ ,  $Kv = 0.07$ , 95 %  $Lv = [0.20, 0.47]$ ,  $p < .001$ ), impulsiivisessa sopeutumattomuudessa ( $B = 0.23$ ,  $Kv = 0.07$ , 95 %  $Lv = [0.09, 0.36]$ ,  $p = .001$ ) ja koulutuksessa ( $B = 0.11$ ,  $Kv = 0.05$ , 95 %  $Lv = [0.00, 0.21]$ ,  $p = .041$ ); negatiivinen yhteys havaittiin epätavallisissa kokemuksissa ( $B = -0.18$ ,  $Kv = 0.08$ , 95 %  $Lv = [0.33, -0.03]$ ,  $p = .019$ ) ja sujuvuudessa ( $B = -0.11$ ,  $Kv = 0.03$ , 95 %  $Lv = [-0.18, -0.04]$ ,  $p = .001$ ). Mitä impulsiivisesti sopeutumattomampi eli epäsosiaalisesti skitsotyyppinen osallistuja oli tai mitä korkeammalle kouluttautunut, sitä luovempia vastauksia hän tuotti. Mitä enemmän epätavallisia kokemuksia eli positiivista skitsotyyppisyyttä osallistujalla oli tai mitä enemmän vastauksia hän tuotti, sitä vähemmän luovia vastaukset olivat.

Suhteessa omaperäisyyteen positiivinen yhteys havaittiin kognitiivisessa epäjärjestyksessä ( $B = 0.13$ ,  $Kv = 0.06$ , 95 %  $Lv = [0.00, 0.25]$ ,  $p = .044$ ), impulsiivisessa sopeutumattomuudessa ( $B = 0.14$ ,  $Kv = 0.06$ , 95 %  $Lv = [0.02, 0.26]$ ,  $p = .020$ ) ja koulutuksessa ( $B = 0.19$ ,  $Kv = 0.04$ , 95 %  $Lv = [0.11, 0.28]$ ,  $p < .001$ ); negatiivinen yhteys havaittiin introverttisessä anhedoniassa ( $B = -0.15$ ,  $Kv = 0.06$ , 95 %  $Lv = [-0.25, -0.04]$ ,  $p = .009$ ) ja sujuvuudessa ( $B = -0.15$ ,  $Kv = 0.03$ , 95 %  $Lv = [-0.21, -0.09]$ ,  $p < .001$ ). Mitä enemmän kognitiivista epäjärjестystä, impulsiivisesti sopeutumattomampi tai mitä

korkeammalle kouluttautunut osallistuja oli, sitä omaperäisempiä vastauksia hän tuotti. Mitä enemmän introverttista anhedoniaa eli negatiivista skitsotyyppisyyttä osallistujalla oli tai mitä enemmän vastauksia hän tuotti, sitä vähemmän omaperäisiä vastaukset olivat.

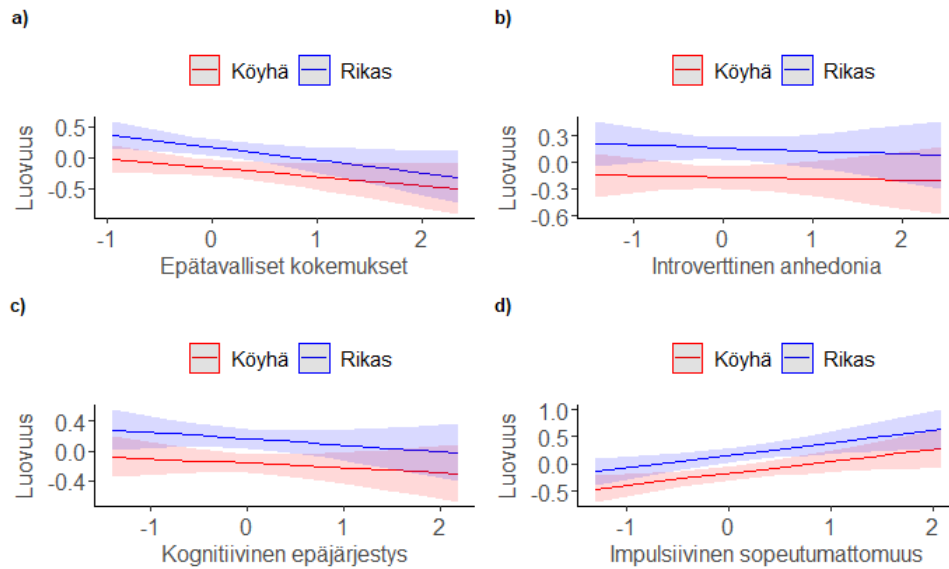
**Taulukko 2.***Semanttisen rikkauden ja skitsotyyppisyyden yhteys divergenttiin ajatteluun (n = 213).*

	Luovuus				Omaperäisyys			
	<i>B</i>	<i>Kv</i>	95 % <i>Lv</i>	<i>p</i>	<i>B</i>	<i>Kv</i>	95 % <i>Lv</i>	<i>p</i>
Semanttinen rikkaus	0.33	0.07	[0.20, 0.47]	< .001***	-0.00	0.09	[-0.18, 0.17]	.961
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset	-0.18	0.08	[0.33, -0.03]	.019*	-0.08	0.06	[-0.21, 0.05]	.224
O-LIFE: Introverttinen anhedonia	-0.02	0.06	[-0.15, 0.10]	.701	-0.15	0.06	[-0.25, -0.04]	.009**
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys	-0.07	0.07	[-0.22, 0.07]	.307	0.13	0.06	[0.00, 0.25]	.044*
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus	0.23	0.07	[0.09, 0.36]	.001**	0.14	0.06	[0.02, 0.26]	.020*
AUT: Sujuvuus	-0.11	0.03	[-0.18, -0.04]	.001**	-0.15	0.03	[-0.21, -0.09]	< .001***
Koulutus	0.11	0.05	[0.00, 0.21]	.041*	0.19	0.04	[0.11, 0.28]	< .001***
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Semanttinen rikkaus	-0.06	0.09	[-0.24, 0.12]	.489	-0.18	0.12	[-0.41, 0.05]	.122
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Semanttinen rikkaus	-0.02	0.08	[-0.17, 0.13]	.832	-0.07	0.10	[-0.26, 0.13]	.497
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Semanttinen rikkaus	-0.02	0.09	[-0.19, 0.15]	.802	0.09	0.11	[-0.13, 0.32]	.412
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Semanttinen rikkaus	0.01	0.08	[-0.15, 0.18]	.881	-0.01	0.11	[-0.22, 0.21]	.950

\**p* < .05, \*\**p* < .01, \*\*\**p* < .001.

**Kuva 1.**

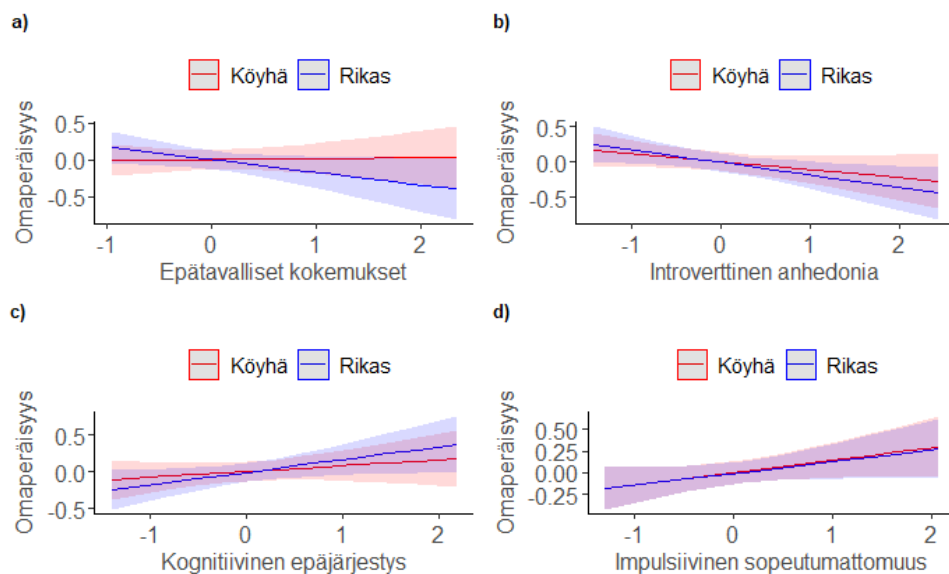
Semanttisen rikkauden ja a) epätavallisten kokemusten, b) introverttisen anhedonian, c) kognitiivisen epäjärjestyksen ja d) impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteys luovuuteen.



*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä.

**Kuva 2.**

Semanttisen rikkauden ja a) epätavallisten kokemusten, b) introverttisen anhedonian, c) kognitiivisen epäjärjestyksen ja d) impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteys omaperäisyyteen.



*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä.

### 3.3 Ajatusvirran säätely

Lineaaristen sekamallien toisen vaiheen malleissa tutkittiin FF:llä mitatun ajatusvirran säätelyä suhteessa skitsotyypisyyteen ja divergenttiin ajatteluun sekä semanttiseen rikkauteen (Taulukko 3). O-LIFE:n piirteistä vain impulsiivisen sopeutumattomuuden ja ajatusvirran yhdysvaikutus ennusti luovuutta ( $B = 0.14$ ,  $Kv = 0.06$ ,  $95\% Lv = [0.02, 0.26]$ ,  $p = .022$ ) ja omaperäisyyttä ( $B = 0.13$ ,  $Kv = 0.06$ ,  $95\% Lv = [0.00, 0.25]$ ,  $p = .047$ ).

Mitä enemmän osallistujalla oli O-LIFE:llä mitattua impulsiivista sopeutumattomuutta ja mitä etäisempiä assosiaatioita hän tuotti FF:ssä, sitä luovempia (Kuva 3) ja omaperäisempiä (Kuva 4) vastauksia hän tuotti AUT:ssä. Luovuuteen impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteys oli ajatusvirran matalalla tasolla ( $Ka - 1 Kh$ ) heikko eikä tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.10$ ,  $Kv = 0.09$ ,  $p = .27$ ), ajatusvirran keskitasolla ( $Ka \pm 0 Kh$ ) voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.24$ ,  $Kv = 0.07$ ,  $p < .001$ ), ja ajatusvirran korkealla tasolla ( $Ka + 1 Kh$ ) edelleen voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.38$ ,  $Kv = 0.10$ ;  $p < .001$ ). Omaperäisyyteen yhteys oli ajatusvirran matalalla tasolla ( $Ka - 1 Kh$ ) heikko eikä tilastollisesti merkitsevä ( $Kh = -1$ ,  $B = 0.02$ ,  $Kv = 0.09$ ,  $p = .80$ ), ajatusvirran keskitasolla ( $Ka \pm 0 Kh$ ) voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $Kh = \pm 0$ ,  $B = 0.15$ ,  $Kv = 0.06$ ,  $p < .01$ ), ja ajatusvirran korkealla tasolla ( $Ka + 1 Kh$ ) edelleen voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $Kh = +1$ ;  $B = 0.28$ ,  $Kv = 0.09$ ;  $p < .001$ ). Etäinen ajatusvirta siis sääteli impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteyttä luovuuteen ja omaperäisyyteen positiivisesti.

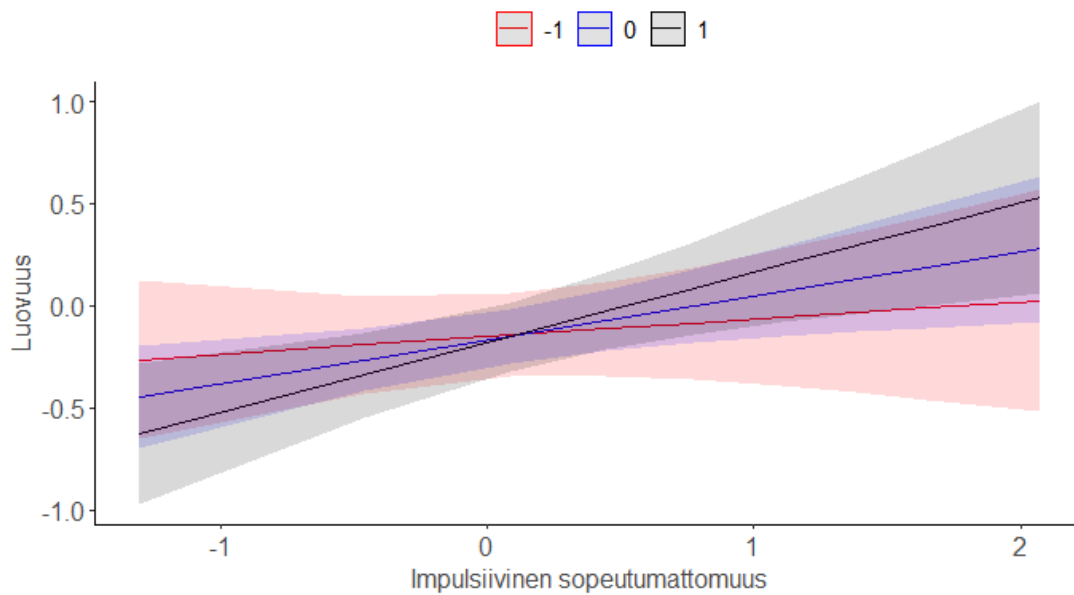
**Taulukko 3.***Ajatusvirran, semanttisen rikkauden ja skitsotyyppisyyden yhteys divergenttiin ajatteluun (n = 213).*

	Luovuus				Omaperäisyys			
	B	Kv	95 % Lv	p	B	Kv	95 % Lv	p
Semanttinen rikkaus	0.34	0.07	[0.20, 0.47]	< .001***	-0.01	0.09	[-0.19, 0.16]	.884
Ajatusvirta	-0.01	0.05	[-0.11, 0.08]	.779	-0.03	0.05	[-0.13, 0.07]	.556
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset	-0.17	0.08	[-0.32, -0.02]	.030*	-0.07	0.07	[-0.20, 0.06]	.299
O-LIFE: Introverttinen anhedonia	-0.02	0.07	[-0.15, 0.11]	.738	-0.13	0.06	[-0.25, -0.02]	.019*
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys	-0.09	0.08	[-0.23, 0.06]	.253	0.11	0.07	[-0.02, 0.23]	.111
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus	0.24	0.07	[0.10, 0.38]	.001**	0.15	0.06	[0.03, 0.27]	.018*
AUT: Sujuvuus	-0.11	0.03	[-0.18, -0.04]	.002**	-0.15	0.03	[-0.21, -0.09]	< .001***
Koulutus	0.11	0.05	[0.00, 0.21]	.040*	0.19	0.05	[0.10, 0.28]	< .001***
Ajatusvirta x Semanttinen rikkaus	-0.00	0.08	[-0.16, 0.15]	.955	-0.05	0.10	[-0.24, 0.13]	.576
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Semanttinen rikkaus	-0.06	0.09	[-0.24, 0.12]	.515	-0.18	0.12	[-0.42, 0.05]	.128
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Semanttinen rikkaus	-0.02	0.08	[-0.18, 0.13]	.774	-0.06	0.10	[-0.26, 0.14]	.533
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Semanttinen rikkaus	-0.04	0.09	[-0.22, 0.14]	.664	0.06	0.12	[-0.18, 0.29]	.623
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Semanttinen rikkaus	0.06	0.09	[-0.12, 0.23]	.521	0.03	0.11	[-0.19, 0.26]	.759
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Ajatusvirta	0.04	0.06	[-0.08, 0.17]	.510	0.02	0.07	[-0.11, 0.15]	.797
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Ajatusvirta	-0.05	0.05	[-0.15, 0.05]	.361	-0.02	0.06	[-0.12, 0.09]	.766
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Ajatusvirta	-0.08	0.06	[-0.20, 0.05]	.221	-0.09	0.07	[-0.22, 0.04]	.172
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Ajatusvirta	0.14	0.06	[0.02, 0.26]	.022*	0.13	0.06	[0.00, 0.25]	.047*
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Ajatusvirta x Semanttinen rikkaus	0.13	0.10	[-0.08, 0.33]	.219	0.09	0.13	[-0.16, 0.33]	.494
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Ajatusvirta x Semanttinen rikkaus	-0.11	0.09	[-0.29, 0.06]	.202	-0.00	0.11	[-0.21, 0.21]	.986
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Ajatusvirta x Semanttinen rikkaus	0.11	0.10	[-0.10, 0.31]	.308	0.07	0.13	[-0.18, 0.32]	.578
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Ajatusvirta x Semanttinen rikkaus	0.03	0.10	[-0.17, 0.23]	.798	-0.08	0.12	[-0.32, 0.16]	.518

\*p &lt; .05, \*\*p &lt; .01, \*\*\*p &lt; .001.

**Kuva 3.**

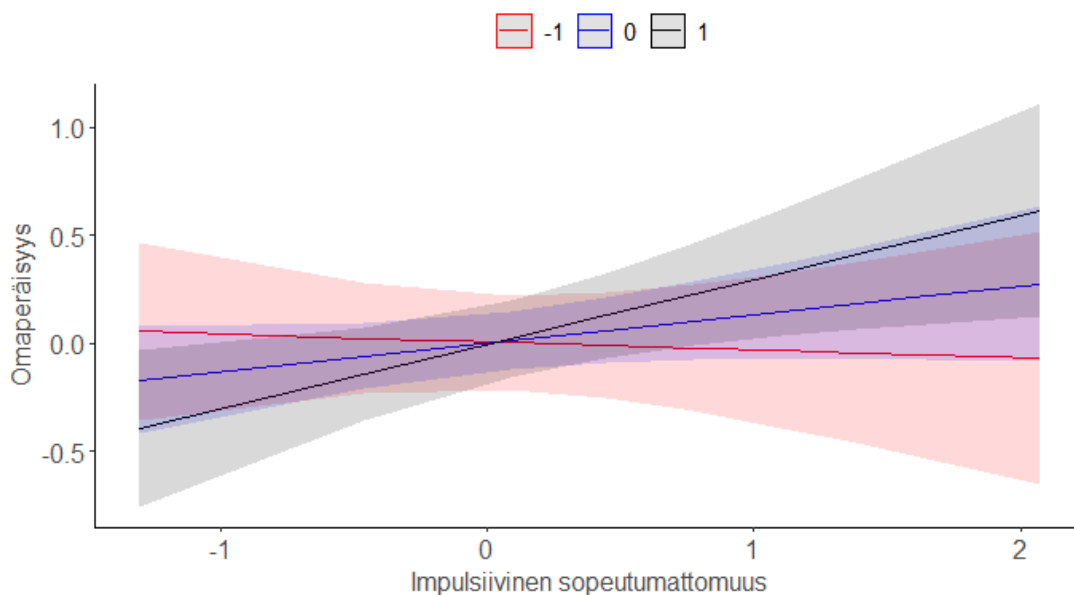
*Ajatusvirran ja impulsiivisen sopeutumattomuuden yhdysvaikutus luovuuteen.*



*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä. Ajatusvirta esitetty arvoilla  $K_h = -1$ ,  $K_h = 0$  ja  $K_h = 1$ .

**Kuva 4.**

*Ajatusvirran ja impulsiivisen sopeutumattomuuden yhdysvaikutus omaperäisyyteen.*



*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä. Ajatusvirta esitetty arvoilla  $K_h = -1$ ,  $K_h = 0$  ja  $K_h = 1$ .

### 3.4 Kognitiivisen inhibition säätely

Lineaaristen sekamallien toisen vaiheen malleissa tutkittiin lisäksi GO/NOGO:n väärillä hälytyksillä mitatun kognitiivisen inhibition säätelyä suhteessa skitsotyyppisyyteen ja divergenttiin ajatteluun sekä semanttiseen rikkauteen (Taulukko 4). O-LIFE:n piirteistä impulsiivisen sopeutumattomuuden ja väärin hälytysten yhdysvaikutus ennusti luovuutta ( $B = 0.18$ ,  $Kv = 0.07$ , 95 %  $Lv = [0.04, 0.33]$ ,  $p = .015$ ) ja introverttisen anhedonian, väärin hälytysten ja semanttisen rikkauten yhdysvaikutus ennusti omaperäisyyttä (Kuva 6;  $B = -0.25$ ,  $Kv = 0.10$ , 95 %  $Lv = [-0.44, -0.06]$ ,  $p = .009$ ).

Mitä enemmän osallistujalla oli O-LIFE:llä mitattua impulsiivista sopeutumattomuutta ja mitä enemmän vääriä hälytyksiä hän tuotti GO/NOGO:ssa, sitä luovempia vastauksia hän tuotti AUT:ssä (Kuva 5). Luovuuteen impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteys oli väärin hälytysten matalalla tasolla ( $Ka - 1 Kh$ ) heikko eikä tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.05$ ,  $Kv = 0.10$ ,  $p = .61$ ), väärin hälytysten keskitasolla ( $Ka \pm 0 Kh$ ) voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.23$ ,  $Kv = 0.07$ ,  $p < .001$ ), ja väärin hälytysten korkealla tasolla ( $Ka + 1 Kh$ ) edelleen voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = 0.41$ ,  $Kv = 0.10$ ,  $p < .001$ ). Heikko kognitiivinen inhibitio siis sääteli impulsiivisen sopeutumattomuuden ja luovuuden positiivista yhteyttä.

Mitä enemmän osallistujalla oli O-LIFE:llä mitattua introverttista anhedoniaa ja mitä enemmän virheitä hän tuotti GO/NOGO:ssa, sitä vähemmän omaperäisiä vastauksia hän tuotti AUT:ssa, mutta vain semanttisesti rikkailla lähtösanoilla eli useiden läheisten assosiaatioiden läsnä ollessa (Kuva 6). Omaperäisyyteen introverttisen anhedonian yhteys suhteessa semanttisesti rikkaisiin lähtösanoihin oli väärin hälytysten matalalla tasolla ( $Ka - 1 Kh$ ) heikko eikä tilastollisesti merkitsevä ( $B = -0.00$ ,  $Kv = 0.10$ ,  $p = .98$ ), väärin hälytysten keskitasolla ( $Ka \pm 0 Kh$ ) voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = -0.18$ ,  $Kv = 0.07$ ,  $p < .01$ ), ja väärin hälytysten korkealla tasolla ( $Ka + 1 Kh$ ) edelleen voimakkaampi ja tilastollisesti merkitsevä ( $B = -0.36$ ,  $Kv = 0.11$ ;  $p < .001$ ). Heikko kognitiivinen inhibitio siis sääteli introverttisen anhedonian ja omaperäisyyden negatiivista yhteyttä, kun lähtösanoilla oli laaja semanttinen naapurusto.

**Taulukko 4.**

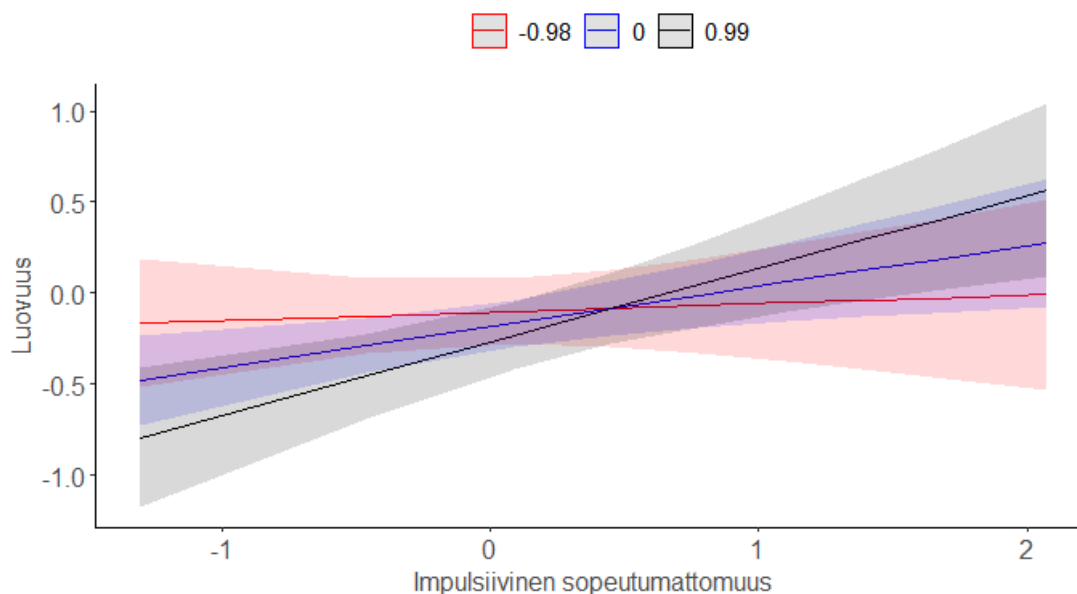
*Väärin hälytysten, semanttisen rikkauden ja skitsotyyppisyyden yhteys divergenttiin ajatteluun (n = 213).*

	Luovuus				Omaperäisyys			
	B	Kv	95 % Lv	p	B	Kv	95 % Lv	p
Semanttinen rikkaus	0.33	0.07	[0.19, 0.47]	< .001***	-0.01	0.09	[-0.18, 0.16]	.921
Väärät hälytykset	-0.12	0.06	[-0.23, -0.01]	.035*	0.06	0.05	[-0.04, 0.15]	.254
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset	-0.18	0.07	[-0.32, -0.03]	.018*	-0.08	0.06	[-0.21, 0.05]	.223
O-LIFE: Introverttinen anhedonia	-0.05	0.06	[-0.17, 0.08]	.476	-0.14	0.06	[-0.25, -0.03]	.012*
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys	-0.08	0.07	[-0.22, 0.07]	.302	0.13	0.06	[0.00, 0.25]	.042*
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus	0.23	0.07	[0.10, 0.37]	.001**	0.14	0.06	[0.02, 0.25]	.023*
AUT: Sujuvuus	-0.12	0.03	[-0.19, -0.05]	.001**	-0.15	0.03	[-0.21, -0.09]	< .001***
Koulutus	0.10	0.05	[-0.00, 0.20]	.057	0.20	0.04	[0.11, 0.28]	< .001***
Väärät hälytykset x Semanttinen rikkaus	-0.08	0.07	[-0.22, 0.06]	.248	-0.01	0.09	[-0.18, 0.17]	.953
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Semanttinen rikkaus	-0.05	0.09	[-0.23, 0.13]	.603	-0.19	0.12	[-0.42, 0.04]	.114
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Semanttinen rikkaus	-0.03	0.08	[-0.18, 0.12]	.699	-0.08	0.10	[-0.28, 0.11]	.398
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Semanttinen rikkaus	-0.04	0.09	[-0.22, 0.13]	.612	0.10	0.11	[-0.12, 0.32]	.369
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Semanttinen rikkaus	0.02	0.08	[-0.15, 0.18]	.841	0.01	0.11	[-0.20, 0.22]	.919
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Väärät hälytykset	-0.04	0.08	[-0.20, 0.11]	.572	0.09	0.07	[-0.04, 0.23]	.162
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Väärät hälytykset	0.01	0.06	[-0.11, 0.13]	.852	-0.06	0.05	[-0.16, 0.05]	.283
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Väärät hälytykset	0.01	0.07	[-0.13, 0.16]	.876	0.04	0.06	[-0.09, 0.16]	.542
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Väärät hälytykset	0.18	0.07	[0.04, 0.33]	.015*	-0.10	0.06	[-0.23, 0.03]	.118
O-LIFE: Epätavalliset kokemukset x Väärät hälytykset x Semanttinen rikkaus	0.02	0.09	[-0.17, 0.20]	.866	0.06	0.12	[-0.18, 0.30]	.642
O-LIFE: Introverttinen anhedonia x Väärät hälytykset x Semanttinen rikkaus	0.07	0.07	[-0.08, 0.22]	.358	-0.25	0.10	[-0.44, -0.06]	.009**
O-LIFE: Kognitiivinen epäjärjestys x Väärät hälytykset x Semanttinen rikkaus	0.13	0.09	[-0.04, 0.31]	.138	0.21	0.11	[-0.02, 0.43]	.074
O-LIFE: Impulsiivinen sopeutumattomuus x Väärät hälytykset x Semanttinen rikkaus	0.00	0.09	[-0.18, 0.18]	.973	-0.15	0.12	[-0.38, 0.08]	.193

\*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001.

**Kuva 5.**

Väärrien hälytysten ja impulsiivisen sopeutumattomuuden yhdysvaikutus luovuuteen.

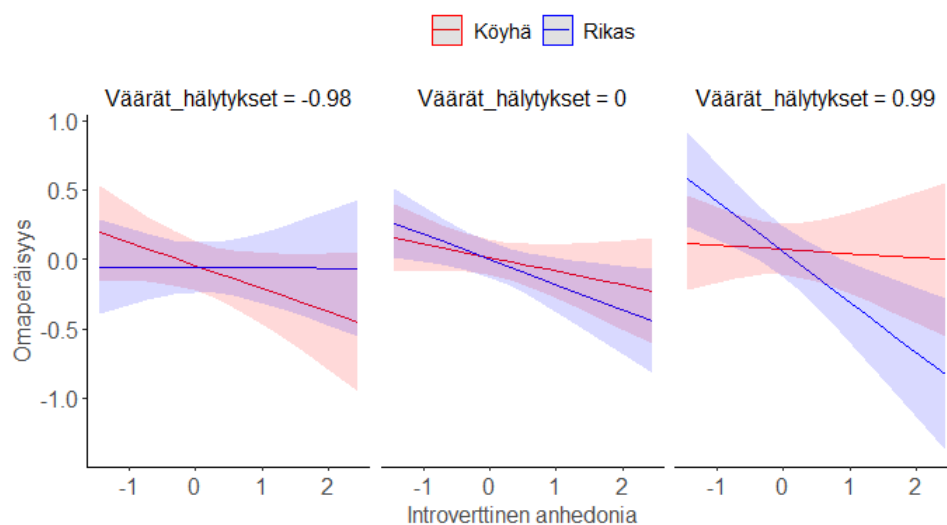


*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä.

Väärät hälytykset esitetty arvoilla  $Kh = -0.98$ ,  $Kh = 0$  ja  $Kh = 0.99$ .

**Kuva 6.**

Väärrien hälytysten, introverttisen anhedonian ja semanttisen rikkauden yhdysvaikutus omaperäisyyteen.



*Huom.* Muuttujat on standardoitu. Varjostetut alueet edustavat 95 % luottamusvälejä.

Väärät hälytykset esitetty arvoilla  $Kh = -0.98$ ,  $Kh = 0$  ja  $Kh = 0.99$ .

### 3.5 Ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition yhdysvaikutus

Lineaaristen sekamallien kolmannen vaiheen malleissa tutkittiin yhteisesti sekä FF:llä mitatun ajatusvirran että GO/NOGO:lla mitattujen väärin hälytysten säätelyä suhteessa impulsiiviseen sopeutumattomuuteen, introverttiseen anhedoniaan, divergenttiin ajatteluun ja semanttiseen rikkauteen. O-LIFE:llä mitattu impulsiivinen sopeutumattomuus oli ennustanut luovuutta ja omaperäisyyttä kaikissa edellisten vaiheiden malleissa paitsi väärin hälytysten säätelyssä omaperäisyyteen, jossa introverttinen anhedonia toimi ennustajana semanttisesti rikkailla lähtösanoilla. Nelisuuntaisissa malleissa ei kuitenkaan havaittu yhdysvaikutuksia impulsiivisen sopeutumattomuuden ja luovuuden tai introverttisen anhedonian ja omaperäisyyden välillä. Tämän sijaan kummassakin mallissa havaittiin ajatusvirran ja väärin hälytysten negatiivinen yhdysvaikutus suhteessa luovuuteen ( $B = -0.13$ ,  $Kv = 0.05$ , 95 %  $Lv = [-0.23, -0.03]$ ,  $p = .015$ ) ja omaperäisyyteen ( $B = -0.12$ ,  $Kv = 0.05$ , 95 %  $Lv = [-0.22, -0.02]$ ,  $p = .017$ ), mutta ilman yhteyttä O-LIFE:n skitsotyyppisiin piirteisiin.

Mitä etäisempiä assosiaatioita osallistuja tuotti FF:ssä ja mitä enemmän virheitä hän tuotti GO/NOGO:ssa, sitä vähemmän luovia ja omaperäisiä vastauksia hän tuotti AUT:ssä. Toisin sanoen ajatusvirran etäisten assosiaatioiden ja heikon kognitiivisen inhibition yhdysvaikutus oli negatiivisessa yhteydessä divergenttiin ajatteluun, vaikka kummankin tekijän itsenäinen säätely oli positiivisessa yhteydessä divergenttiin ajatteluun impulsiivisesti sopeutumattomilla osallistujilla. Luovuuden kaksoisprosessiteorian perusteella sekä ajatusvirta että kognitiivinen inhibitio edistävät luovuutta (Beaty ym., 2014), mutta näiden yhteisestä säätelystä skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun välillä ei ole ollut aiempaa tutkimusta.

## 4 Pohdinta

### 4.1 Empiiriset päätelmät

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin semanttisen rikkauden, divergentin ajattelun ja skitsotyyppisyyden välistä yhteyttä sekä ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätelyä. Divergentin ajattelun subjektiiviset ja objektiiviset arviointitavat tuottivat erilaisia yhteyksiä, joissa vain impulsiivinen sopeutumattomuus, sujuvuus ja koulutus ennustivat sekä luovuutta että omaperäisyyttä.

Mitä enemmän osallistujalla oli O-LIFE:llä mitattua impulsiivista sopeutumattomuutta, sitä luovempia ja omaperäisempiä vastauksia hän tuotti AUT:ssä; tulos vastasi aiemman tutkimuksen perusteella asetettua hypoteesia (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001). Muista O-LIFE:llä mitatuista piirteistä epätavallisten kokemusten paljous ennusti heikompaa luovuutta hypoteesien vastaisesti (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001), kun taas hypoteesien mukaisesti introverttisen anhedonian paljous ennusti heikompaa omaperäisyyttä (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016) ja kognitiivisen epäjärjestyksen paljous ennusti vahvempaa omaperäisyyttä (O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001).

AUT:n semanttisesti rikkaat lähtösanat ennustivat vahvempaa luovuutta mutta eivät omaperäisyyttä; tulos ei vastannut aiemman tutkimuksen (Beaty ym., 2023) perusteella asetettua hypoteesia, sillä subjektiivisesti arvioidusta luovuudesta aiempaa näyttöä ei ollut ja omaperäisyydestä aiempi näyttö viittasi negatiiviseen yhteyteen. Kovariaattien yhteydet vastasivat aiempaa tutkimusta; mitä sujuvammin eli määrällisesti enemmän osallistuja tuotti vastauksia AUT:ssä, sitä vähemmän luovia ja omaperäisiä ne olivat (Beaty ym., 2023), ja mitä korkeammin osallistuja oli kouluttautunut, sitä luovempia ja omaperäisempiä vastauksia hän tuotti AUT:ssä (Kim, 2005).

Tulosten perusteella yhteydet ovat moninaisia ja aiempaan tutkimukseen verrattuna paikoin yllättäviä. Säätelystä havaittiin sekä FF:n ajatusvirran malleissa että GO/NOGO:n kognitiivisen inhibition malleissa, mutta yhteys rajoittui pääasiassa O-LIFE:n impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteyteen ja toisaalta introverttisen anhedonian yhteyteen. Myös koulutus ja AUT:n sujuvuus olivat kovariaatteina yhteydessä divergenttiin ajatteluun.

Toteutuneista hypoteeseista impulsiivisen sopeutumattomuuden eli epäsosiaalisen skitsotyyppisyyden yhteys divergenttiin ajatteluun oli huomattavin, ja se vastasi aiempaa tutkimusta (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001) sekä mielenkiintoisesti Eysenckin (1993) pohdintaa luovan persoonan epäsosiaalisuudesta (katso 4.2). Vastaavasti ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätelyä havaittiin erityisesti juuri impulsiivisen sopeutumattomuuden ja divergentin ajattelun välillä; etäiset assosiaatiot ajatusvirrassa säätelivät yhteyttä luovuuteen ja omaperäisyyteen voimistavasti, ja heikko kognitiivinen inhibitiio sääteli yhteyttä luovuuteen muttei omaperäisyyteen.

Samaan aikaan ajatusvirralla ja kognitiivisella inhibitiolla ei ollut yhteistä säätelyä suhteessa impulsiiviseen sopeutumattomuuteen tai samassa mallissa tutkittuun introverttiseen anhedoniaan, vaan ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition yhdysvaikutus havaittiin skitsotyyppisistä piirteistä erillään. Divergenttiä ajattelua heikentävä yhdysvaikutus osoittaa, että osallistujat, joiden assosiaatiot virtaavat ajatusvirrassa etäälle ja joiden kognitiivinen inhibitiio on samaan aikaan heikkoa, eivät kykene hyödyntämään semanttista muistia uudenlaisten ja käyttökelpoisten ideoiden tuottamiseksi. Sekä ihmisarvioitsijoiden subjektiivisesti arvioima luovuus että semanttisen etäisyyden perusteella objektiivisesti arvioitu omaperäisyys on tuolloin heikkoa. Havainto voi kuvata yhtäaikaisten kognitiivisten tekijöiden tuottamaa ylikuormitusta, joka heikentää luovaa potentiaalia.

Vastoin hypoteeseja ja aiempaa tutkimusta epätavalliset kokemukset olivat negatiivisessa yhteydessä luovuuteen (Abu-Akel ym., 2020; Batey & Furnham, 2008; O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001), eikä kognitiivisella epäjärjestyksellä tai

introverttisella anhedonialla havaittu yhteyttä; epätavallisilla kokemuksilla ei puolestaan ollut yhteyttä omaperäisyyteen, joskin kognitiivisen epäjärjestyksen positiivinen yhteys (O'Reilly, Dunbar & Bentall, 2001) ja introverttisen anhedonian negatiivinen yhteys (Batey & Furnham, 2009; LeBoutillier, Barry & Westley, 2016) omaperäisyyteen vastasivat odotuksia. Lisäksi introverttisen anhedonian ja omaperäisyyden välillä havaittiin monimutkainen negatiivinen yhteys, jossa heikolla kognitiivisella inhibitiolla oli negatiivista yhteyttä edelleen voimistavaa säätelyä AUT:n semanttisesti rikkailla lähtösanoilla; toisin sanoen osallistujat, joilla oli voimakasta introverttisen anhedonian piirrettä ja heikkoa kognitiivista inhibitiota, eivät kyenneet ohittamaan lähtösanojen lukuisia läheisiä assosiaatioita, mikä on edellytys tarkkaavuuden suuntaamiseksi etäisiin assosiaatioihin (Beaty & Johnson, 2021; Beaty ym., 2023).

Vastoin hypoteeseja semanttisella rikkaudella ei havaittu heikentävää vaikutusta AUT:n vastausten omaperäisyyteen (Beaty, ym. 2023), ja luovuuteen vaikutus oli puolestaan voimistava. Tulosten perusteella AUT:n lähtösanojen semanttisen naapuruston laajuus ei siis vaikuttanut osallistujien tuottamien vastausten semanttiseen etäisyyteen, kun taas subjektiivisesti arvioidun luovuuden perusteella laaja semanttinen naapurusto edisti uudenlaisten ja käyttökelpoisten ideoiden tuottamista. Luovuuden vakiomääritelmään (Runco & Jaeger, 2012) sisältyvä käyttökelpoisuus voi selittää osaltaan sen, että assosiativisesti rikkaassa naapurustossa voidaan tavoittaa sujuvasti useita käyttökelpoisia ideoita, jotka ovat myös riittävän uudenlaisia. AUT:n omaperäisyyden sijaan FF:ssä tuotettujen vastausten semanttinen etäisyys oli kuitenkin suurempi semanttisesti köyhillä kuin rikkailla lähtösanoilla, eli osallistujien assosiaatiot virtasivat pidemmälle, kun semanttisessa naapurustossa oli vähemmän läheisiä assosiaatioita. Semanttisen rikkauden eriäviin tuloksiin voi liittyä tutkimusasetelmallisia tekijöitä, kuten sarjajärjestysvaikutus (eng. serial order effect; Beaty ym., 2023).

Beaty ja kumppanit (2023) tutkivat sarjajärjestysvaikutusta, jossa AUT:ssa tuotettujen vastausten semanttinen etäisyys kasvaa suhteessa vastausaikaan. Tässä tutkimuksessa vastausten ajallista suhdetta ja sarjajärjestysvaikutusta ei tutkittu.

Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa AUT:n vastausaika oli kutakin lähtösanaa kohden 120 sekuntia, kun taas tässä tutkimuksessa kyseinen vastausaika oli 60 sekuntia, mikä voi selittää, ettei semanttisesti köyhiin lähtösanoihin tuotettu omaperäisempiä vastauksia kuin semanttisesti rikkaisiin.

Kovariaattien eli koulutustason ja AUT:n sujuvuuden tulokset vastasivat odotuksia. Koulutuksen positiivista yhteyttä divergenttiin ajatteluun voi selittää koulutuksen ja älykkyyden hyvin tunnettu yhteys, sillä älykkyyden on havaittu ennustavan voimakkaasti myös luovuutta (Kim, 2005). Sujuvuuden negatiivinen yhteys divergenttiin ajatteluun vastasi aiempaa tutkimusta omaperäisyyden osalta (Beaty ym., 2023), ja se havaittiin myös suhteessa luovuuteen, eli AUT:ssa tuotettujen vastauksien suuri lukumäärä ennusti yleisesti heikompaa divergenttiä ajattelua, mikä viittaa nopeaan läheisten assosiaatioiden aktivoitumiseen etäisten assosiaatioiden kustannuksella. Lisäksi Beatyn ja kumppaneiden tutkimuksessa (2023) havaittiin AUT:n sujuvuuden heikkenevän ja omaperäisyyden voimistuvan vastausajan edetessä, mikä viittaa edellä kuvattuun sarjajärjestysvaikutukseen. Tässä tutkimuksessa sarjajärjestysvaikutusta ei tutkittu, mutta varsinainen yhteys sujuvuuden ja divergentin ajattelun välillä havaittiin edellä kuvatusta AUT:n lyhyemmästä vastausajasta huolimatta.

## 4.2 Yleisemmät teoreettiset ja metodologiset päätelmät

Eysenck (1993) teorioi luovuuden ja persoonallisuuden suhdetta, jossa persoonassa korostunut psykotismi (P) tuottaa poikkeuksellisia saavutuksia luovassa toiminnassa. Luovat ihmiset eri aloilla ovat muita vähemmän sosiaalisesti sopeutuvia, vähemmän herkkiä ehdotuksille tai vaikutuksille, ja heillä on muita vähemmän itsehillintää. P-piirre voi selittää menestyksestä toimintaa tieteessä ja taiteessa juuri aggressiivisuuden, hallitsevuuden ja itsekeskeisyyden perusteella. P-piirteen onkin havaittu olevan voimakkaammin yhteydessä psykopatiaan ja rikollisuuteen kuin psykoosisairauksiin, joskin Eysenck (1993) huomioi paitsi piirteen altistavan psykoosiin sairastumiselle, myös psykoosia sairastavien sairaalapotilaiden persoonallisuuden tutkimisen potentiaalisesti heikon validiteetin. Kognitiivisia tekijöitä psykotismin taustalla on

havaittu assosiatiivisten toimintojen ja toiminnanohjauksen tutkimuksissa, mutta tekijöiden säätelyä suhteessa luovuuteen ei ole aiemmin tutkittu. Tässä tutkimuksessa havaittu yhteys impulsiivisen sopeutumattomuuden ja divergentin ajattelun välillä sekä ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätely vahvistavat Eysenckin (1993) ehdottamaa teoriaa.

Luovuuden kaksoisprosessiteoria (Beaty ym., 2014) huomioi vastaavasti assosiatiivisten toimintojen ja toiminnanohjauksen roolia divergentissä ajattelussa. Yhdistelmä assosiatiivista teoriaa ja kontrolloidun tarkkaavaisuuden teoriaa sai tukea ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätelystä. Ajatusvirran etäiset assosiaatiot voimistivat impulsiivisen sopeutumattomuuden yhteyksiä luovuuteen ja omaperäisyyteen. Väärillä hälytyksillä mitattu heikko kognitiivinen inhibitiio voimisti positiivista yhteyttä impulsiivisen sopeutumattomuuden ja luovuuden välillä, ja toisaalta se voimisti edelleen negatiivista yhteyttä introverttisen anhedonian ja omaperäisyyden välillä, mutta jälkimmäinen negatiivinen säätely havaittiin vain semanttisesti rikkailla lähtösanoilla; toisin sanoen inhibition heikkous voi edesauttaa suoritusta mahdollistamalla tavanomaista laajemman semanttisen verkoston aktivoitumisen, tai se voi johtaa heikkoon suoritukseen semanttisesti rikkaissa olosuhteissa, kun läheisiä semanttisia yhteyksiä ei pystytä inhiboimaan. Toisaalta etäisillä assosiaatioilla ja heikolla kognitiivisella inhibitiolla havaittiin keskinäinen negatiivinen yhdysvaikutus luovuuteen ja omaperäisyyteen, mutta ilman yhteyttä skitsotyyppisiin piirteisiin. Luovuuden kaksoisprosessiteoria (Beaty ym., 2014) ei tee ehdotusta kognitiivisten tekijöiden yhteisestä tai erillisestä roolista – tulosten perusteella voimakkaat assosiatiiviset toiminnot ja heikko toiminnanohjaus ovat monimutkaisissa yhteyksissä luovaan potentiaaliin, joissa tekijöillä on sekä heikkoa divergenttiä ajattelua ennustavaa yhdysvaikutusta että itsenäistä positiivisten ja negatiivisten yhteyksien säätelyä.

Tässä tutkimuksessa havaittiin myös aiempaan tutkimukseen verrattuna ristiriitaisia tuloksia skitsotyyppisyyden yhteydessä luovuuteen ja omaperäisyyteen. Beaty ja kumppanit (2023) tutkivat semanttisen rikkauden yhteyttä divergentin ajattelun omaperäisyyteen, jossa AUT:n vastausten omaperäisyyttä arvioitiin ihmisarvioitsijoiden

subjektiivisella arviolla (koe 1–3) sekä objektiivisella semanttisen etäisyyden arviolla (koe 4); tutkimuksessa pääteltiin, että semanttisen rikkauden objektiivinen arvio vastasi menetelmällisesti työläämpää sokkoutettujen ihmisarvioitsijoiden toteuttamaa subjektiivista omaperäisyyden arviota. Tässä tutkimuksessa subjektiivinen arvio koski AUT:n vastausten luovaa laatua, eli luovuuden vakiomääritelmän (Runco & Jaeger, 2012) mukaisesti idean omaperäisyyttä ja käytännöllisyyttä tai merkityksellisyyttä, ja objektiivinen arvio koski AUT:n vastausten omaperäisyyttä eli semanttista etäisyyttä kuten Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkimuksessa. Analyyseissa impulsiivisella sopeutumattomuudella oli positiivinen yhteys sekä luovuuteen että omaperäisyyteen, mutta muut O-LIFE:lla mitatut skitsotyyppiset piirteet, ajatusvirran ja kognitiivisen inhibition säätely sekä kovariaatit olivat eri tavoin yhteyksissä luovuuteen ja omaperäisyyteen. Myös Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkiman semanttisen rikkauden vaikutukset luovuuteen ja omaperäisyyteen havaittiin aiempaan tutkimukseen verrattuna ristiriitaisiksi; aiemmin tutkittu omaperäisyys ei ollut yhteydessä semanttisen naapuruston rikkauteen tai köyhyyteen, ja tässä tutkimuksessa ensimmäistä kertaa tutkittu luovan laadun yhteys oli semanttisesti rikkailla lähtösanoilla positiivinen semanttisesti köyhien lähtösanojen sijaan.

Eriävistä tuloksista päätellen eri menetelmin arvioitua luovuutta ja omaperäisyyttä ei voida pitää psykometrisesti toisiaan vastaavina divergentin ajattelun mittareina. Luovuuden vakiomääritelmän mukaisesti omaperäisyys on luovuuden välttämätön mutta riittämätön osatekijä (Runco & Jaeger, 2012). Oleellisesti semanttiseen etäisyyteen perustuva omaperäisyys ei välitä tietoa AUT:ssä tuotettujen vastausten käyttökelpoisuudesta tai merkityksellisyydestä, toisin kuin luovuuden vakiomääritelmään perustuva subjektiivinen arvio. AUT:n lähtösanojen laaja semanttinen naapurusto voi siis helpottaa sellaisten vastausten tuottamista, jotka ovat erityisen käyttökelpoisia. AUT:n lähtösanojen semanttinen köyhyys voi puolestaan vaikeuttaa sekä käyttökelpoisten että semanttisesti etäisten vastausten tuottamista, kun vastausaika ei ole ollut riittävän pitkä Beatyn ja kumppaneiden (2023) tutkiman sarjajärjestysvaikutuksen aikaansaamiseksi; tässä tutkimuksessa vastausaika kutakin lähtösanaa kohden oli 60 sekuntia, ja Beatylla ja kumppaneilla (2023) kyseinen vastausaika oli 120 sekuntia.

### 4.3 Vahvuudet, rajoitukset ja jatkotutkimus

Tämä tutkimus laadittiin aiemmissa tutkimuksissa havaittujen tulosten ja puutteiden perusteella. Tutkimuksen ensisijainen vahvuus oli kattava otos, joka ei vastannut aiemmissa tutkimuksissa tyypillistä korkeakouluopiskelijoilla toteutettua mukavuusotantaa; osallistujien ikäjakauma vaihteli välillä 18-78 vuotta, jossa  $Ka = 43$  ( $Kh = 14$ ) ja koulutustaso vaihteli peruskoulun ( $n = 60$ ), lukio- tai ammattitutkinnon tai vastaavan ( $n = 35$ ), kandidaatin tutkinnon ( $n = 76$ ) ja maisterin tai tohtorin tutkinnon ( $n = 42$ ) välillä. Koulutustaustan havaittiin olevan positiivisessa yhteydessä luovuuteen ja omaperäisyyteen, mikä voi osaltaan selittää poikkeavia tuloksia skitsotyyppisyyden ja divergentin ajattelun suhteen, mutta toisaalta monet aiemmissa tutkimuksissa tehdyt havainnot toistuivat kattavammasta otoksesta huolimatta. Tutkimuksen vahvuus oli myös luovuuden operationalisointi, jossa mittareina toimivat AUT:n vastausten subjektiivinen luova laatu ja objektiivinen omaperäisyys; tämä mahdollisti moninaisten yhteyksien tarkastelun ja havaitut erot arviointitapojen välillä. Tutkimuksen rajoitteeksi havaittiin sarjajärjestysvaikutuksen huomiotta jättäminen, joka voi osaltaan selittää poikkeavia tuloksia semanttisen rikkauden suhteen; toisaalta lukuisten muuttujien käyttäminen pidentää tutkimuksen suoritusaikaa ja voi näin ollen vaikuttaa tuloksiin erityisesti online-tutkimuksissa, jotka eivät saa olla liian pitkiä osallistujien keskittymiskyvyn säilyttämiseksi tutkimuksen loppuun asti.

Jatkotutkimuksissa käytettyjen tehtävien lukumäärän ja vastausajan muokkaaminen onkin olennaista tässä tutkimuksessa havaittujen rajoitteiden välttämiseksi. Lisäksi älykkyyden vaikutuksen kontrolloiminen on oleellista havaitun koulutustaustan yhteyden perusteella. Toisaalta luovuuden operationalisoinnissa on syytä säilyttää sekä subjektiiviset että objektiiviset arviot tässä tutkimuksessa havaittujen vahvuuksien hyödyntämiseksi. Jatkotutkimuksissa myös psykopatologian tarkastelua voidaan laajentaa ei-kliinisen otoksen lisäksi kliiniseen otokseen.

Kaiken kaikkiaan havaitut tulokset syventävät ymmärrystä psykopatologian ja luovan potentiaalin paradoksaalisesta yhteydestä. Luovuus ja ”hulluus” ovat toisiinsa monimutkaisessa suhteessa, jossa yhdistyvät persoonallisuuden epäsosiaaliset ja

introverttiset piirteet, spontaanissa ajatusvirrassa tuotetut etäiset assosiaatiot, tavanomaista heikompi kognitiivinen inhibitio sekä semanttisen muistin rakenne ja toiminta.

## 5 Lähteet

- Abu-Akel, A., Webb, M. E., de Montpeller, E., Von Bentivegni, S., Luechinger, L., Ishii, A., & Mohr, C. (2020). Autistic and positive schizotypal traits respectively predict better convergent and divergent thinking performance. *Thinking Skills and Creativity*, 36. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/j.tsc.2020.100656>
- Acar, S., Chen, X., & Cayirdag, N. (2018). Schizophrenia and creativity: a meta-analytic review. *Schizophr. Res.* 195, 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2017.08.036>
- Barrantes-Vidal, N. (2004). Creativity & madness revisited from current psychological perspectives. *Journal of Consciousness Studies*, 11(3-4), 58–78.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Batey, M., & Furnham, A. (2008). The relationship between measures of creativity and schizotypy. *Personality and Individual Differences*, 45(8), 816–821. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.08.014>
- Batey, M., & Furnham, A. (2009). The relationship between creativity, schizotypy and intelligence. *Individual Differences Research*, 7(4), 272–284
- Beaty, R. E., & Johnson, D. R. (2021). Automating creativity assessment with SemDis: An open platform for computing semantic distance. *Behavior Research Methods*, 53(2), 757–780. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.3758/s13428-020-01453-w>

- Beaty, R. E., Kenett, Y. N., Hass, R. W., & Schacter, D. L. (2023). Semantic memory and creativity: The costs and benefits of semantic memory structure in generating original ideas. *Thinking & Reasoning*, 29(2), 305–339. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1080/13546783.2022.2076742>
- Beaty, R. E., Silvia, P. J., Nusbaum, E. C., Jauk, E., & Benedek, M. (2014). The roles of associative and executive processes in creative cognition. *Memory & Cognition*, 42(7), 1186–1197. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.3758/s13421-014-0428-8>
- Beaty, R. E., Zeitlen, D. C., Baker, B. S., & Kenett, Y. N. (2021). Forward flow and creative thought: Assessing associative cognition and its role in divergent thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 1–15. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/j.tsc.2021.100859>
- Becker, G. (2001). The Association of Creativity and Psychopathology: Its cultural-historical origins. *Creativity Research Journal*, 13(1), 45–53. [https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1301\\_6](https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1301_6)
- Brown, V. A. (2021). An introduction to linear mixed-effects modeling in R. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(1), Article 2515245920960351. <https://doi.org/10.1177/2515245920960351>
- Cox, A. J., & Leon, J. L. (1999). Negative schizotypal traits in the relation of creativity to psychopathology. *Creativity Research Journal*, 12(1), 25–36. [https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1207/s15326934crj1201\\_4](https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1207/s15326934crj1201_4)
- Donders F. C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta psychologica*, 30, 412–431. [https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/0001-6918\(69\)90065-1](https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/0001-6918(69)90065-1)
- Eysenck, S. B., & Eysenck, H. J. (1968). The measurement of psychoticism: A study of

factor stability and reliability. *British Journal of Social & Clinical Psychology*, 7(4), 286–294. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1968.tb00571.x>

Eysenck, H. J. (1993). Creativity and personality: Suggestions for a theory. *Psychological Inquiry*, 4(3), 147–178. [https://doi.org/10.1207/s15327965pli0403\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327965pli0403_1)

Glazer, E. (2009). Rephrasing the madness and creativity debate: What is the nature of the creativity construct? *Personality and Individual Differences*, 46(8), 755–764. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi:2443/10.1016/j.paid.2009.01.021>

Gordon, B., & Caramazza, A. (1982). Lexical decision for open- and closed-class words: failure to replicate differential frequency sensitivity. *Brain and language*, 15(1), 143–160. [https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/0093-934x\(82\)90053-0](https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/0093-934x(82)90053-0)

Gray, K., Anderson, S., Chen, E. E., Kelly, J. M., Christian, M. S., Patrick, J., Huang, L., Kenett, Y. N., & Lewis, K. (2019). “Forward flow”: A new measure to quantify free thought and predict creativity. *American Psychologist*, 74(5), 539–554. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1037/amp0000391>

Green, A. E., Beaty, R. E., Kenett, Y. N., & Kaufman, J. C. (2023). The process definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 36(3), 544–572. <https://doi.org/10.1080/10400419.2023.2254573>

Green, M. J., & Williams, L. M. (1999). Schizotypy and creativity as effects of reduced cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences*, 27(2), 263–276. [https://doi.org/10.1016/s0191-8869\(98\)00238-4](https://doi.org/10.1016/s0191-8869(98)00238-4)

Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today and tomorrow. *Journal of Creative*

*Behavior*, 1(1), 3–14. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>

Gurka, M. J., Kelley, G. A., & Edwards, L. J. (2011). Fixed and random effects models. *Wiley Interdisciplinary Reviews Computational Statistics*, 4(2), 181–190. <https://doi.org/10.1002/wics.201>

Harvey, S., & Berry, J. (2022). Toward a meta-theory of creativity forms: How novelty and usefulness shape creativity. *Academy of Management Review*, 48(3), 504–529. <https://doi.org/10.5465/amr.2020.0110>

Hoekstra, R. A., Vinkhuyzen, A. A. E., Wheelwright, S., Bartels, M., Boomsma, D. I., Baron-Cohen, S., Posthuma, D., & Van Der Sluis, S. (2011). The construction and validation of an abridged version of the autism-spectrum quotient (AQ-Short). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(5), 589–596. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1073-0>

IBM Corp. (2020). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 27.0). Computer software. IBM Corp.

Kessler, R. C., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E., Howes, M. J., Jin, R., Secnik, K., Spencer, T., Ustun, T. B., & Walters, E. E. (2005). The world health organization adult ADHD self-report scale (ASRS): A short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine*, 35(2), 245–256. <https://doi.org/10.1017/S0033291704002892>

Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16(2-3), 57–66. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-473>

Kinney, D., Richards, R., Lowing, P., LeBlanc, D., Zimbalist, M., & Harlan, P. (2001).

Creativity in offspring of schizophrenic and control parents: An adoption study. *Creativity Research Journal*, 13, 17-25.

10.1207/S15326934CRJ1301\_3.

Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2017). lmerTest package: Tests in linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82(13).

<https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>

LeBoutillier, N., Barry, R., & Westley, D. (2016). Creativity and the measurement of subclinical psychopathology in the general population: Schizotypy, psychoticism, and hypomania. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(2), 240–247. <https://doi->

[org.ezproxy.utu.fi/10.1037/aca0000047](https://doi-)

Louise, S., Gurvich, C., Neill, E., Tan, E. J., Van Rheenen, T. E., & Rossell, S. (2015).

Schizotypal traits are associated with poorer executive functioning in healthy adults. *Frontiers in Psychiatry*, 6. <https://doi->

[org.ezproxy.utu.fi/10.3389/fpsy.2015.00079](https://doi-)

Mangiafico, S. (2023). Rcompanion. R package version 2.4.21. Computer software.

<https://CRAN.R-project.org/package=rcompanion>

Mason, O. (1995). A confirmatory factor analysis of the structure of schizotypy.

*European Journal of Personality*, 9(4), 271–281. <https://doi->

[org.ezproxy.utu.fi/10.1002/per.2410090404](https://doi-)

Mason, O., Linney, Y., & Claridge, G. (2005). Short scales for measuring schizotypy.

*Schizophrenia Research*, 78(2–3), 293–296. <https://doi->

[org.ezproxy.utu.fi/10.1016/j.schres.2005.06.020](https://doi-)

Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological*

review, 69, 220–232. <https://doi.org/10.1037/h0048850>

Mohr, C., Graves, R. E., Gianotti, L. R. R., Pizzagalli, D., & Brugger, P. (2001). Loose but normal: A semantic association study. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30(5), 475–483. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1023/A:1010461429079>

Nelson, D.L., McEvoy, C.L. & Schreiber, T.A. (2004). The university of south florida free association, rhyme, and word fragment norms. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 36, 402–407. <https://doi.org/10.3758/BF03195588>

Nelson, M. T., Seal, M. L., Pantelis, C., & Phillips, L. J. (2013). Evidence of a dimensional relationship between schizotypy and schizophrenia: A systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(3), 317–327. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/j.neubiorev.2013.01.004>

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>

O'Reilly, T., Dunbar, R., & Bentall, R. (2001). Schizotypy and creativity: An evolutionary connection? *Personality and Individual Differences*, 31(7), 1067–1078. [https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/S0191-8869\(00\)00204-X](https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/S0191-8869(00)00204-X)

R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. Computer software. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

Radel, R., Davranche, K., Fournier, M., & Dietrich, A. (2015). The role of (dis)inhibition in

creativity: Decreased inhibition improves idea generation. *Cognition*, 134, 110–120. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1016/j.cognition.2014.09.001>

Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662. [Read here on Classics in the history of psychology.](#)

Stoet, G. (2010). PsyToolkit: A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 42(4), 1096–1104. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.4.1096>

Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24–31. <https://doi.org/10.1177/0098628316677643>

Vanova, M., Ettinger, U., Aldridge-Waddon, L., Jennings, B., Norbury, R., & Kumari, V. (2023). Positive schizotypy and motor impulsivity correlate with response aberrations in ventral attention network during inhibitory control. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 169, 235–248.

Wang, L., Xu, X., Wang, Q., Healey, G., Su, L., & Pang, W. (2017). Are individuals with schizophrenia or schizotypy more creative? Evidence from multiple tests of creative potential. *Creativity Research Journal*, 29(2), 145–156. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1080/10400419.2017.1302777>

Wang, L., Long, H., Plucker, J. A., Wang, Q., Xu, X., & Pang, W. (2018). High schizotypal individuals are more creative? The mediation roles of overinclusive thinking and cognitive inhibition. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.3389/fpsyg.2018.01766>

Westerhausen, R., Kompus, K., & Hugdahl, K. (2011). Impaired cognitive inhibition in schizophrenia: A meta-analysis of the Stroop interference effect.

*Schizophrenia Research*, 133(1–3), 172–181.

<https://doi.org/10.1016/j.schres.2011.08.025>

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New

York. <https://ggplot2.tidyverse.org>

Wright, L., Lipszyc, J., Dupuis, A., Thayapararajah, S. W., & Schachar, R. (2014).

Response inhibition and psychopathology: A meta-analysis of go/no-go task performance. *Journal of Abnormal Psychology*, 123(2), 429–439.

<https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1037/a0036295>