

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

LUT School of Energy Systems

LUT Kone

BK10A0402 Kandidaatintyö

RYHMÄDYNAMIIKAN VAIKUTUS KONEENSUUNNITTELUPROJEKTIN
LÄPIVIENNISSÄ

ATTRIBUTION OF GROUP DYNAMICS IN THE FINAL RESULTS OF
MECHANICAL ENGINEERING PROJECT

Lappeenrannassa 24.10.2017

Juhani Veijalainen

Tarkastaja TkT Harri Eskelinen

Ohjaaja TkT Harri Eskelinen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

LUT Energiajärjestelmät

LUT Kone

Juhani Veijalainen

Ryhmädynamiikan vaikutus koneensuunnitteluprojektin läpiviennissä

Kandidaatintyö

2017

40 sivua, 7 taulukkoa, 36 diagrammia ja 1 liite

Tarkastaja: TkT Harri Eskelinen

Ohjaaja: TkT Harri Eskelinen

Hakusanat: ryhmädynamiikka, koneensuunnittelu, projekti, johtaminen

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ryhmädynamiikan vaikutus koneensuunnitteluprojektin läpiviennissä. Tutkimuskysymyksiä oli kaksi: 1) Mitkä seikat vaikuttavat ryhmädynamiikkaan kohderyhmässä? 2) Miten kohderyhmän ryhmädynamiikka näkyy koneteknisen projektin onnistumisessa? Tutkimusmetodeina olivat kirjallisuustutkimus sekä Sammio 2016 - 2017 -projekteihin osallistuneiden BK65A0203 Tekninen suunnittelu -kurssilaisten keskuudessa tehdyn kyselytutkimuksen ja BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssin kurssipalautteiden kvantitatiivinen analysointi. Hypoteesina oli, että ryhmädynamiikalla on selkeästi mitattavissa oleva vaikutus koneensuunnitteluprosessin onnistumisessa. Tutkimustuloksissa esille nousivat ryhmän koheesion ja tehokkuuden positiiviset korrelaatiot projektin lopputulokseen, samoin johtamisen positiivinen korrelointi ryhmän dynamiikan kanssa. Johtopäätöksenä voidaan siis todeta alkuperäisen hypoteesin paikkansapitävyys. Tutkimukselle suoritettujen kriittisen ja virhe- sekä herkkyystarkastelujen perusteella tutkimusta voidaan pitää luotettavana. Tutkimuksen yleistettävyyttä kohderyhmän ulkopuolelle on kuitenkin kyseenalainen, johtuen kohderyhmän pienestä määrästä, mikä jättää sijaa jatkotutkimukselle.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology

LUT School of Energy Systems

LUT Mechanical Engineering

Juhani Veijalainen

Attribution of group dynamics in the final results of mechanical engineering project

Bachelor's thesis

2017

40 pages, 7 charts, 36 diagrams and 1 appendice

Examiner: D.Sc. (Tech) Harri Eskelinen

Supervisor: D.Sc. (Tech) Harri Eskelinen

Keywords: group dynamics, mechanical engineering, project, leadership, management

Purpose of this study was to examine the attribution of group dynamics in the final results of mechanical engineering project. There were two questions: 1) What matters for group dynamics in the target group? 2) How do target groups dynamics affect the final results of mechanical engineering project? Research methods comprised literature research and quantal analysis of an inquiry among Sammio 2016 - 2017 -project participants from BK65A0203 Tekninen suunnittelu (Technical design) course and feedback from BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering course. Hypothesis was that group dynamics have a clearly measurable effect on the final results of mechanical engineering project. From the findings can be seen a positive correlation between group's cohesion, its effectiveness and the final results of project, including a positive correlation between leadership and group dynamics. As a conclusion, the original hypothesis can be said to be accurate. After critical examinations for error and sensitivity of the study, it fulfills requirements for reliability. However the generalizability of the study is questionable because of small size of the target group, which leaves space for further study on the subject.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO

SYMBOLILUETTELO

1	JOHDANTO	7
2	TUTKIMUSMETODIT	9
3	PERUSTEET RYHMÄDYNAMIIKAN, KONEENSUUNNITTELUN SEKÄ PROJEKTIN LÄPIVIENNIN YHDISTÄMISEEN	12
3.1	Ryhmädynamiikka	12
3.1.1	Roolit	12
3.1.2	Ryhmän elinkaari	13
3.1.3	Ryhmän ilmapiiri	14
3.1.4	Johtajuus	15
3.2	Koneensuunnittelu ja suunnittelijan luovuus	17
3.2.1	Systemaattinen koneensuunnittelu.....	17
3.2.2	Intuitiivinen koneensuunnittelu	18
3.3	Projekti ja sen läpivienti	18
3.3.1	Projektityypit	18
3.3.2	Projektiorganisaatio	18
3.3.3	Projektin elinkaari.....	19
3.3.4	Projektityöskentelyn ongelmat	20
4	TUTKIMUSTULOKSET	21
4.1	BK65A0203 Tekninen suunnittelu –kurssin Sammio 2016 – 2017 projektin kyselytutkimus	21

4.1.1	Kyselytutkimuksen henkilöosuus	21
4.1.2	Kyselytutkimuksen ryhmäosuus	22
4.1.3	Kyselytutkimuksen projektiosuus	23
4.1.4	Kyselytutkimuksesta lasketut korrelaatiot	25
4.2	BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering - johtajakurssin kirjalliset palautteet	26
5	POHDINTA	28
5.1	Johtopäätökset.....	28
5.1.1	Yksilö, ryhmä, projekti – koneteknisen projektin luonne.....	28
5.1.2	Mitä korrelaatiot paljastavat?.....	30
5.2	Tutkimuksen kriittinen tarkastelu	32
5.3	Tulosten uutuusarvo, yleistettävyyys ja jatkotutkimuskohteet	36
6	YHTEENVETO	38
	LÄHDELUETTELO.....	39
	LIITTEET	

LIITE I: BK65A0203 Tekninen Suunnittelu –kurssin Sammio 2016 – 2017
projektin kyselytutkimus, jakaumat

SYMBOLILUETTELO

n	havaintojen lukumäärä
n_s	samansuuntaisten parien lukumäärä
n_v	vastakkaissuuntaisten parien lukumäärä
n_0	parein kokonaismäärä
p_τ	Kendallin järjestyskorrelaatiokertoimen merkitsevyys
p_ρ	Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen merkitsevyys
$R(x_i)$	havainnon x_i järjestysnumero
$R(y_i)$	havainnon y_i järjestysnumero
t_i	tasatuloksellisten arvojen lukumäärä i :ssä ryhmässä
u_j	tasatuloksellisten arvojen lukumäärä j :ssä ryhmässä
ρ_S	Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin
τ	Kendallin järjestyskorrelaatiokerroin

1 JOHDANTO

Ryhmädynamiikalla tarkoitetaan sosiaalipsykologiassa ryhmän jäsenten vuorovaikutusta toisiinsa. Usein puhutaan niin sanotusti ryhmän sisäisistä voimista, joiden seurauksena ryhmä onnistuu tai alisuoriutuu - on suurempi tai pienempi kuin osiensa summa. (Kopakkala 2005, s. 37.) Mutta mikä on ryhmä? Kysymys ei ole ihan yksiselitteinen - ovathan bussipysäkillä seisoskelevat ihmisetkin ryhmä, tosin vain hetken ja sen kummemmin tiedostamattaan. Tällaista kutsutaan aggregaatiksi (Pennington 2005, s. 8). Tämän tutkimuksen kannalta kiinnostavampi psykologinen ryhmä eroaa aggregaatista siten, että siitä ovat erotettavissa muun muassa keskinäinen vuorovaikutus, yhteiset tavoitteet ja tunne ryhmään kuulumisesta (Kopakkala 2005, s. 32 - 33; Ahokas et al. 2008, s. 139; Pennington 2005, s. 8 - 9).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää ryhmädynamiikan rooli koneensuunnitteluprojektin läpiviennissä, koska LUT:n (Lappeenranta University of Technology) BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssin uutuudesta johtuen opetushenkilöstöllä ei ole konkreettisia mittareita säätää kurssin sisältöä. Nykyaikaisen suunnitteluprosessin vaatimukset henkilökohtaisille tiedoille ovat niin laajat, että yksittäisten suunnittelijoiden sijaan on siirrytty projektijohtoiseen ryhmätyöskentelyyn. Tällöin vaikuttavat samat ryhmän sisäiset vuorovaikutukset kuin millä tahansa muullakin elämänalalla. Teknisellä puolella projektia luotsataan yleensä aikatauluilla, johdetaan asioita eikä ihmisiä (Ruuska 1999, s. 4). Tutkimusongelma koostuu johtamistilanteiden, ryhmädynamiikan ja koneensuunnitteluprojektin onnistumisen välisistä, monisyisistä vuorovaikutussuhteista. Tällaisia ovat esimerkiksi johtajan johtamistyylin ja ryhmän vuorovaikutussuhde, ryhmän jäsenten vuorovaikutussuhteet toisiinsa ja edellisten vuorovaikutus koko projektiin. Tästä voidaan johtaa kaksi tutkimuskysymystä: 1) Mitkä seikat vaikuttavat ryhmädynamiikkaan kohderyhmässä? 2) Miten kohderyhmän ryhmädynamiikka näkyy koneteknisen projektin onnistumisessa?

Tutkimusaihetta havainnollistavaksi vertaukseksi sopii vuorikiipeily. Vuori edustaa projektia - sen huippu on tavoite. Matkalle asetetaan välileirejä, välitavoitteita. Koko matka

on suunniteltava etukäteen. Varusteet kuvaavat koneensuunnittelua, työkalua, joita käytetään tavoitteeseen pyrkimiseen. Lopullisen suorituksen tekevät kuitenkin ihmiset. Tässä tutkimuksessa hypoteeseina on, että ryhmädynamiikalla on selkeästi mitattavissa oleva vaikutus koneensuunnitteluprojektin onnistumisessa.

2 TUTKIMUSMETODIT

Tutkimus pohjautuu kirjallisuustutkimukseen, Lappeenrannan teknillisen yliopiston Sammio 2016 - 2017 -projekteihin osallistuneiden BK65A0203 Tekninen suunnittelu -kurssilaisten keskuudessa tehtävään kyselytutkimukseen ja BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssilaisista annettaviin kurssipalautteisiin. Aineistot ovat toisistaan riippumattomia, eli täyttävät aineistotriangulaation kriteerit.

Kyselytutkimus on jaettu henkilökohtaisia ominaisuuksia, ryhmän olemusta ja projektia koskeviin kysymyksiin. Useimmissa kysymyksissä vastausvaihtoehtoina on käytetty viisiportaista Likert-asteikkoa. Näin vastausten painotukset tulevat paremmin verrattuna pelkkiin ”kyllä – ei” – vastauksiin. Vastauksia on 48 kappaletta.

Vastauksille lasketaan keskiarvo, mediaani ja moodi, keskihajonta ja keskihajonnan virhe. Tämän lisäksi lasketaan korrelaatio vastausten välille. Korrelaation laskennassa käytetään Spearmanin järjestyskorrelaatiota ρ_S ja Kendallin järjestyskorrelaatiota τ . Näille lasketaan myös korrelaation keskivirhe.

Spearmanin järjestyskorrelaatiolla ρ_S (Nelsen, 2011) voidaan tutkia ei-parametristen muuttujien välistä lineaarista riippuvuutta. Se toimii, kun tutkittavat muuttujat eivät ole normaalijakautuneita tai ne ovat järjestys-, välimatka- tai suhdeasteikollisia (esimerkiksi Likert-asteikko). Spearman lasketaan

$$\rho_S = 1 - \frac{6 \sum (R(x_i) - R(y_i))^2}{(n^2 - 1)n} \quad (1)$$

jossa $R(x_i)$ = havainnon x_i järjestysnumero

$R(y_i)$ = havainnon y_i järjestysnumero

n = havaintojen määrä

Muuttujien X ja Y arvot asetetaan siis suuruusjärjestykseen ja jokaiselle arvolle lasketaan järjestysnumero. Mikäli sama arvo toistuu useita kertoja, lasketaan järjestyssijojen keskiarvo. Korrelaatio saa arvoja välillä $[-1, 1]$. Arvo 1 tarkoittaa täydellistä positiivista, lineaarista korrelaatiota kahden muuttujan välillä, arvo -1 taas täydellistä negatiivista, lineaarista korrelaatiota ja arvo 0, ettei korrelaatiota ole.

Korrelaation merkitsevyys p lasketaan

$$p = \rho_S \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho_S^2}} \quad (2)$$

jossa p noudattaa t -jakaumaa. Käytännössä merkitsevyystasoksi valitaan 5 %, eli mikäli p :n arvo on pienempi kuin 0,05, voidaan korrelaatiota pitää merkittävänä.

Kendallin järjestyskorrelaatiolla τ (Nelsen, 2011) voidaan Spearmanin tapaan tutkia ei-parametrisesti muuttujien välistä riippuvuutta. Jos muuttujat ovat muuta kuin normaalijakautuneita, voidaan käyttää Kendalia. Muuttujien X ja Y arvot muodostavat parit $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$. Jos pareille (x_i, y_i) ja (x_j, y_j) pätee $x_i > x_j$ ja $y_i > y_j$ tai $x_i < x_j$ ja $y_i < y_j$, kutsutaan pareja samansuuntaisiksi. Jos ehto ei päde, ovat parit vastakkaissuuntaisia. Jos $x_i = x_j$ ja $y_i = y_j$, eivät parit ole kumpaakaan. Kertoimen arvo on välillä $[-1, 1]$. Se lasketaan

$$\tau = \frac{n_s - n_v}{n_0} \quad (3)$$

jossa n_s = samansuuntaisten parien lkm

n_v = vastakkaissuuntaisten parien lkm

$n_0 = n(n - 1)/2$ eli parien kokonaismäärä

Tasatulokselliset parit voidaan huomioida tau-b -kaavalla

$$\tau_B = \frac{n_s - n_v}{\sqrt{(n_0 - n_1)(n_0 - n_2)}} \quad (4)$$

jossa $n_1 = \sum_i t_i(t_i - 1)/2$

$$n_2 = \sum_j u_j(u_j - 1)/2$$

t_i = tasatuloksellisten arvojen lukumäärä i:ssä ryhmässä

u_j = tasatuloksellisten arvojen lukumäärä j:ssä ryhmässä

BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssilaisista annetut kurssipalautteet (56 kappaletta) käsitellään kvantitatiivisesti, eli vastaukset jaetaan eri kategorioihin ja niiden määrä lasketaan sekä suhteutetaan toisiinsa. Kirjallisuusselvityksen tehtävä on antaa perusteet ryhmädynamiikasta, koneensuunnittelusta sekä projektin läpiviennistä.

Korrelaatioiden herkkyytarkastelu suoritetaan tutkimalla, miten yhteisiksi tekijöiksi nousevien kysymysten eniten esiintyvien arvojen määrän muuttaminen vaikuttaa korrelaatioihin ja niiden merkittävyyteen. Koska järjestyskorrelaatioilla arvojen järjestyksellä on vaikutus korrelaatioon, tutkitaan kaksi tapausta: 1) muutos, kun 5 ensimmäistä eniten esiintyvää arvoa poistetaan ja 2) muutos, kun 5 viimeistä eniten esiintyvää arvoa poistetaan.

3 PERUSTEET RYHMÄDYNAMIIKAN, KONEENSUUNNITTELUN SEKÄ PROJEKTIN LÄPIVIENNIN YHDISTÄMISEEN

Selvitys on jaettu kolmeen osaan aihealueiden mukaan: ryhmädynamiikka, koneensuunnittelu ja projektin läpivienti. Sen tarkoituksena on antaa lähtötiedot, joita vasten käytännössä saatuja tuloksia (kyselytutkimus, kurssipalaute) voidaan verrata.

3.1 Ryhmädynamiikka

Ryhmädynamiikalla tarkoitetaan ryhmän jäsenten välisiä vuorovaikutussuhteita. Nämä saavat ryhmän toimimaan tavalla, jota ei voi ennustaa yksittäisten jäsenten käyttäytymisestä. (Kopakkala 2005, s.37.) Dynamiikka kuvaa myös vuorovaikutusten muuttuvaa luonnetta. Ryhmät voidaan jakaa epävirallisiin ja virallisiin sen mukaan, ovatko ne syntyneet spontaanisti vai jonkun ulkopuolisen tekijän, kuten organisaation, asettamina (Pennington 2005, s.9 - 10). Tässä tutkimuksessa keskitytään virallisiin ryhmiin, koska projektityöskentelyssä ryhmän jäsenten valinta tapahtuu ryhmän ulkopuolelta (Mäntyneva 2016, s. 17).

3.1.1 Roolit

Käsitettä "rooli" käytetään sosiaalipsykologiassa kuvaamaan yksilön käyttäytymiskokonaisuuksia (Kopakkala 2005, s.56; Pennington 2005, s.89 - 90; Niemistö 1998, s. 84.) Käytännössä tämä tarkoittaa, että eri tilanteissa ja ympäristöissä ihminen käyttäytyy eri tavalla, esimerkiksi koulussa, kotona ja töissä (Niemistö 1998, s. 98). Ryhmässä tapahtuu roolien erilaistumista eli eri henkilöt toimivat eri rooleissa. Tämä voi tapahtua spontaanisti tai määriteltynä - yleensä johtajat kuuluvat jälkimmäiseen kategoriaan. (Pennington 2005, s. 90.)

Rooleilla on myös vastaroolinsa - esimerkiksi johtaja on rooli ja alainen sen vastarooli. Johtaja voi johtaa vain, jos alainen tunnustaa tämän aseman. (Kopakkala 2005, s.56.) Pennington (2005, s.90) antaa roolille kolme tehtävää: ryhmän sisäisen työnjaon, ennustettavuuden ja yksilön oman kokemuksen tukemisen.

Mikäli ihminen tuntee, ettei voi täyttää roolinsa vaatimuksia - esimerkiksi vajavaisen osaamisensa takia - hän kokee roolistressiä. Samoin käy niin kutsutuissa rooliristiriidoissa. Niemistö (1998, s. 103) jakaa ne sisäisiin ja ulkoisiin. Sisäisessä rooliristiriidassa voi olla kyse joko siitä, että henkilön persoonallisuus ja roolin vaatimukset ovat ristiriidassa tai että omaksuttujen roolien välillä on konflikti. Ulkoisissa rooliristiriidoissa konflikti on joko roolin ja siihen liitettyjen ulkopuolisten odotusten tai eri rooleissa olevien ihmisten välillä. Ongelman ratkaisussa auttaa niin sanottu roolihierarkia, joka määrää omaksuttujen roolien suhteen toisiinsa.

3.1.2 Ryhmän elinkaari

Joukosta yksilöitä kehittyi ryhmä eri vaiheiden kautta. Niemistö (1998, s.160), Kopakkala (2005, s. 48) ja Pennington (2005, s. 72) käyttävät Bruce Tuckmanin jaottelua, vaikkakin sen tieteellistä paikkansapitävyyttä ei ole todistettu. Sen viisi kohtaa ovat muodostus, kuohunta, normitus, suoritus ja lopetus. Tuckmanin teoriaa käytetään yleisesti kuvaamaan ryhmän kehittymisen vaiheita sen helpokäsitteisyyden ansiosta, tosin se ei auta ennustamaan ryhmän tulevaa käyttäytymistä (Kopakkala 2005, s. 51).

Muodostus (forming)

Jäsenet alkavat tutustua toisiinsa ja luoda vuorovaikutus- sekä riippuvuussuhteita. Näiden suhteiden rajoja etsitään. Johtajan tehtävä on luoda rakenne ja säännöt sekä suunnata ryhmän fokus tehtävään. Alustavat roolit ja ryhmäidentiteetti syntyvät. (Kopakkala 2005, s.49; Niemistö 1998, s. 160 -161; Pennington 2005, s.72.)

Kuohunta (storming)

Jäsenten välille syntyy ristiriitoja, yksilöt alkavat tuoda persoonaansa esille. Ryhmähenki on koetuksella. Ryhmän sisäisiä rakenteita, johtajaa tai saatua tehtävää vastustetaan. Jäsenet tuntevat olevansa jumissa, työskentely ei etene. Mikäli näitä ei ratkaista, ryhmä voi hajota tai sen työskentelykyky jää olemattomaksi. (Kopakkala 2005, s. 49 -50; Niemistö 1998, s. 161; Pennington 2005, s. 73.)

Normitus (norming)

Ristiriidat on sovittu, jäsenet hyväksyvät toistensa roolit. Ryhmä alkaa luoda toimintatapoja, sääntöjä ja koheesiota. Toisin sanoen, se yhtenäistyy. Ristiriitoja pyritään välttämään. (Kopakkala 2005, s. 50; Niemistö 1998, s. 161; Pennington 2005, s.73.)

Suoritus (performing)

Ryhmä on virittynyt huippuunsa. Se pystyy työskentelemään tehokkaasti ja ratkaisemaan ongelma- sekä ristiriitatilanteet joustavasti ja rakentavasti. Jäsenet tuntevat kuuluvansa ryhmään ja haluavat työskennellä sen eteen kohti yhteistä tavoitetta. Uusien jäsenten voi olla vaikea päästä sisään ryhmään sen ollessa suoritusvaiheessa. (Kopakkala 2005, s. 51; Niemistö 1998, s. 161; Pennington 2005, s. 73.)

Lopetus (adjourning)

Ryhmä ei välttämättä hajoa saatuaan tehtävänsä päätökseen, mutta useimmiten näin käy projektiryhmille. Mikäli se on päässyt eteenpäin kuohuntavaiheesta ja edennyt suorittavaksi ryhmäksi, jäsenille voi olla vaikea luopua siitä. Joskus asiaan saattaa littyä voimakkaitakin tunnekuohuja. (Kopakkala 2005, s. 51; Niemistö 1998, s. 162; Pennington 2005, s. 73 - 74.)

3.1.3 Ryhmän ilmapiiri

Sekä Niemistö (1998, s. 142) että Kopakkala (2005, s. 44) tarkastelevat ryhmän ilmapiiriä ryhmäteoreetikko Wilfred Bionin luomalla käsitteistöllä. Bionin jaottelussa on kaksi tilaa: ryhmätyöskentely - ja perusolettamustila. Edellisessä ryhmä toteuttaa sille asetettua tehtävää, kun taas jälkimmäisessä sen voisi sanoa kärjistetysti tekevän kaikkea muuta. Samalla se vastustaa tilaa muuttavia asioita, tilanteen epämiellyttävyydestä huolimatta. Edelleen Bion jakaa perusolettamustilan neljään eri kategoriaan: riippuvuus-, "taistelu ja pako"-, parinmuodostus- ja yhtenäisysolettamukset. Bionin käsityksen mukaan ryhmässä ihminen turvautuu samankaltaisiin defensseihin kuin lapsi ja viestittää tästä sanallisella ja sanattomalla vuorovaikutuksellaan muille ryhmän jäsenille.

Riippuvuusolettamus

Ryhmä korostaa johtajansa asemaa päätöksenteossa ja odottaa passiivisesti tämän tukea. Johtajan ja muun ryhmän välillä on omatekoinen kuilu. Jos johtaja pyrkii aktivoimaan

ryhmää tai ei pysty täyttämään häneen kohdistuvia odotuksia, johtajan asema voidaan kiistää. Riippuva ryhmä syntyy esimerkiksi, jos sen jäsenten osaamistaso ei ole tehtävän tasalla. (Niemistö 1998, s. 144 - 145; Kopakkala 2005, s. 46.)

"Taistelu ja pako" -olettamus

Taistelutilassa ryhmä etsii ulkoisia tai sisäisiä syitä perusteluksi tyytymättömyyteensä. Tällaiseksi voi käydä esimerkiksi jonkun ryhmän jäsenen toiminta tai organisaation ylempi johto. Useimmiten uhan nähdään tulevan ulkopuolelta. Pakotilassa ryhmä pyrkii välttelemään tehtävänsä suorittamista. Jos johtaja ei resonoi ryhmän mielipiteen kanssa, hän menettää kykynsä vaikuttaa siihen. (Niemistö 1998, s. 145; Kopakkala 2005, s. 46.)

Parinmuodostusolettamus

Ryhmä elää tietynlaisessa utopistisessa tilassa, jossa huomio on kiinnittynyt tämän hetken ongelmista "huomenna koittavaan tulevaisuuteen". Tunnelmaa värittää optimismi ja syvä usko johonkukin jäseneseen, pariin tai mahdolliseen ideologiaan. Paradoksaalisesti ryhmä päätyy tähän tilaan oletetun ylivoimaisen tehtävän edessä. (Niemistö 1998, s.146 - 147; Kopakkala 2005, s. 46 - 47.)

Yhtenäisysolettamus

Ryhmän tavoitteidenasettelu on liian optimistista ja kunnianhimoista. Se kyllä työskentelee tehtävänsä mukaisesti, mutta epäonnistuessaan menettää motivaationsa. Ryhmä näkee itsensä kykenevämpänä kuin todellisuudessa on. (Niemistö 1998, s. 147; Kopakkala 2005, s.47.)

3.1.4 Johtajuus

Johtajan rooli nähdään usein yhtenä tärkeimmistä ryhmän onnistumiseen johtavista syistä (Kopakkala 2005, s.88) ja johtajuus on yksi sosiaalipsykologian tutkituimpia aihealueita (Pennington 1998, s. 119). Sitä voi tarkastella persoonan, käyttäytymisen tai sosiaalisen vaikuttamisen näkökulmasta. Teorioita on monia, mutta toistaiseksi yksikään niistä ei ole onnistunut kiteyttämään "täydellisen johtajan" reseptiä (Pennington 2005, s.147 - 148).

Persoona

Yleensä johtajia tutkittaessa on keskitytty etsimään yhteneviä ominaisuuksia, jotka "tekevät johtajan", näin varsinkin niin sanotussa suurmies-teoriassa. Näiden ominaisuuksien uskotaan olevan perittyjä eikä esimerkiksi ympäristön, kuten kasvatuksen tai opetuksen, vaikutusta. Kuitenkin empiiriset tutkimukset eivät ole antaneet viitteitä teorioiden paikkansapitävyydestä. (Pennington 2005, s. 126 - 127.) Pennington (2005, s. 127) listaa tälle viisi erilaista syytä: nimettyjen piirteiden yleismaailmallisuus, tilannesidonnaisuus, keskittyminen vain yhteen johtajaan, attribuution peruserhe ja lopuksi se, ettei teoria auta ennustamaan johtajaa. Ihmisten nimeämät piirteet eivät ole spesifioitavissa ainoastaan johtajille sopiviksi eikä piirteiden keskinäisestä paremmuudesta ole päästy sopuun. Teoria unohtaa tilanteen ja sosiaalisen ympäristön, missä johtaminen tapahtuu. Ryhmissä on lisäksi usein myös useampi, erilainen johtaja. Attribuution peruserheellä taas tarkoitetaan, että ihmiset keskittyvät arvioissaan henkilöön eivätkä tilanteeseen.

Käyttäytyminen

Johtajan persoonallisten ominaisuuksien sijaan voidaan tutkia tämän todellista käyttäytymistä ja sen vaikutuksia ryhmään. Pennington (2005, s.128 - 132) poimii kolme erilaista: Hemphillin käyttämä jako kahteen käyttäytymisulottuvuuteen, Balesin ja Slaterin kahden johtajan malli ja kolmantena Lippittin ja Whiten kolmen johtamistyylin malli.

Hemphillin käyttäytymisulottuvuudet ovat ryhmäkeskeinen ja tehtäväsuuntautunut. Ryhmäkeskeinen eli ihmisorientoitunut johtaja keskittyy ryhmän jäsenten välisiin vuorovaikutussuhteisiin ja ryhmän henkiseen hyvinvointiin. Tehtäväsuuntautunut johtaja taas huolehtii, että ryhmä täyttää tehtävänsä, arvioi ryhmän suoritusta ja delegoi työtehtäviä. Stogdill esitti, että edellä kuvattu jaottelu ei ole toisiaan poissulkeva, vaan rinnakkainen, eli johtaja voi käyttäytyä molemmilla tavoilla. (Pennington 2005, s.129.) Balesin ja Slaterin mukaan yksi ihminen ei yleensä toimi molemmissa, tehtävä- ja tunnejohtajan rooleissa, vaan ryhmässä nämä jakautuvat kahdelle eri henkilölle. Näin tapahtuu varsinkin ryhmäkoon kasvaessa. (Pennington 2005, s.130.)

Lippitt ja White jakoivat johtamistyylit autoritaariseen, demokraattiseen ja "laissez-faireen" eli "antaa mennä". Autoritaarinen johtaja säilyttää ryhmään etäisyyden, tekee päätökset yksipuolisesti ja on tehtäväsuuntautunut. Demokraattinen johtaja huomioi

alaisten näkemykset, käy dialogia ja vuorovaikuttaa ryhmään. Antaa mennä -johtaja ei käytännössä tee yhtään mitään ryhmässä - hänen roolinsa on vain nimellinen. Muczyk ja Reinmann ovat muuntaneet Lippittin ja Whiten mallia lisäämällä kaksi skaalaa: autoritaarinen- demokraattinen sekä ohjaava-salliva. Näin muodostuu neljä erilaista tyyliä: autoritaarinen ja salliva, autoritaarinen ja ohjaava, demokraattinen ja ohjaava sekä demokraattinen ja salliva. Se, mikä neljästä tavasta toimii parhaiten, on tilanne - ja organisaatiosidonnainen. (Pennington 2005, 131 - 132.)

3.2 Koneensuunnittelu ja suunnittelijan luovuus

Koneensuunnittelussa on yleensä lähtökohtana uuden kehittäminen, joko täysin ”puhtaalta pöydältä” tai vanhojen ratkaisuja parantamalla (Tuomaala 1995, s.108). Suunnittelijan on huomioitava monia erilaisia muuttujia, yksittäisen osan toimivuudesta kokonaisuuden toimivuuteen ja valmistettavuuteen asti. (Eskelinen, Karsikas 2013, s.7 – 10; Tuomaala 1995, s.44, s.51.) Lopputulos riippuu suunnittelijan tietämyksen ja kokemuksen tasosta sekä ongelmanratkaisukyvyistä. Kärjistettynä ”suunnittelun ongelmaan” on kaksi lähestymistapaa: intuitiivinen ja luova sekä systemaattinen koneensuunnittelu (Tuomaala 1995, s.44).

3.2.1 Systemaattinen koneensuunnittelu

Systemaattisessa koneensuunnittelussa suunnitteluprosessi on jaettu erilaisiin suoritusvaiheisiin, joita pitkin edetään suoraviivaisen loogisesti. Luonteenomaista tällaiselle lähestymistavalle ovat erilaiset taulukot, vaatimus- ja muistilistat, joista suunnittelija pystyy tarkistamaan, täyttääkö osa esimerkiksi DFMA:n asettamia vaatimuksia (Björk et al. 2014, s.9 – 15). Systemaattiseen suunnitteluun kehitettyjä toimintatapoja ovat esimerkiksi VDI 2221 ja TRIZ. (Eskelinen, Karsikas 2013, s.98; Tuomaala 1995, s.75.)

Systemaattisen suunnittelun etuihin kuuluu, että erilaiset vaatimukset tulevat ainakin jollain tavalla huomioiduiksi suunnitteluprosessin aikana ja projektin toteuttamiseen on alustava runko. Kuitenkin liiallinen luotto valmiisiin kaavoihin voi johtaa lopputulokseen, joka täyttää kaikki suunnittelutyön alussa määritellyt kriteerit muttei todellisen tehtävänsä vaatimuksia. Suunnittelulla on vaarana urautua näin rutiiniksi ja olemassa olevien ratkaisujen yhdistelemiseksi. (Tuomaala 1995, s.82.)

3.2.2 Intuitiivinen koneensuunnittelu

Intuitiivisuus koneensuunnittelussa korostaa suunnittelijan luovuuden merkitystä. Luovuudella ymmärretään tässä yhteydessä kyky yhdistää teoria, kokemus ja vaatimukset siten, että tuloksena on uusi, toimiva ratkaisu. Intuitiivisuutta pidetään usein systemaattisuuden vastakohtana; ideaalitalanteessa kuitenkin se on osa myös systemaattista prosessia. Vaihtoehtoinen nimitys on luova suunnittelu. (Tuomaala 1995, s. 2 – 3; s. 108 – 109.)

Intuitiivisen suunnittelun edut tulevat esiin tilanteissa, joissa pitää luoda jotain kokonaan uutta, eivätkä systemaattisen suunnittelun työkalut sovellu käsillä olevaan ongelmaan sen ainutkertaisuudesta johtuen. Luovan suunnittelun haittapuoliin kuuluvat kuitenkin sen organisoinnin vaikeus ja ylipäänsä suunnitteluprosessin kontrolloinnin puute. Lopputuloksena voi olla tuote, jota ei voida valmistaa, tai projektin kaatuminen siihen, ettei ideoita synny. (Tuomaala 1995, s.96, s. 110.)

3.3 Projekti ja sen läpivienti

Projektille ominaisia piirteitä ovat ainutkertaisuus, asetettu tavoite, riski sekä aika- ja kulurajoitteet. Lisäksi projektille on yleensä asetettu johto- ja vastuuhenkilö, projektipäällikkö. (Ruuska 1999, s.9; Mäntyneva 2016, s.11.) Projekteja voidaan jaotella monella eri tavalla joko niiden tehtäväkuvan, toiminnan tai toteutusajan perusteella (Ruuska 1999, s.11; Mäntyneva 2016, s.11).

3.3.1 Projektityypit

Mäntyneva (2016, s. 11) luokittelee projektit niiden toiminnan perusteella: ”tuotekehitysprojekti, tutkimusprojekti, tietojärjestelmäprojekti, toiminnan kehittämisprojekti, toimitusprojekti ja investointiprojekti”. Ruuska (1999, s.11) taas käyttää suoritusajanaan perustuvaa luokittelua, asteikolla normaali, pika ja katastrofi. Nopeutta pyritään näissä saavuttamaan laadusta tinkimällä.

3.3.2 Projektioorganisaatio

Projektioorganisaatio luodaan jokaiselle projektille erikseen, se keskittyy ainoastaan projektin loppuunsaattamiseen (Ruuska 1999, s. 12; Mäntyneva 2016, s.19). Ideaalisessa tapauksessa organisaatioon valitaan ihmisiä heidän suorituskykynsä ja taitojensa

perusteella, mutta käytännössä mukaan valikoituu usein varsinaisen linjaorganisaation ”vapaita” henkilöitä. (Mäntyneva 2016, s.19).

Projektiorganisaatiosta voidaan erottaa hierarkkinen rakennemalli, johon kuuluvat projektin asettaja, ohjausryhmä, projektipäällikkö ja projektiryhmä. Projektin asettaja määrittelee strategiset suuntaviivat, kuten resurssit, rahoituksen ja vaatimukset työn lopputulokselle. Hän myös kokoaa ohjausryhmän sekä asettaa projektipäällikön. Ohjausryhmä vastaa projektin operatiivisista seikoista: sen tehtävänä on valvoa projektin suunnitelmanmukaista etenemistä, tukea projektipäällikköä, kohdentaa resursseja sekä hyväksyä tai hylätä projektin lopputulos. Projektipäällikkö taas valvoo ja ohjaa projektiryhmän päivittäistä työskentelyä sekä laatii projektisuunnitelman. Projektiryhmä on varsinainen projektin suorittava osa asiantuntijoineen. (Ruuska 1999, s. 12; Mäntyneva 2016, s. 20 – 21.)

3.3.3 Projektin elinkaari

Projektilla on alku ja loppu, lisäksi vaiheet voidaan jakaa perustamiseen, suunnitteluun, toteutukseen ja päättämiseen. Jokaiselle niistä on tyypillistä omanlaisensa toiminta, ongelmat sekä ratkaisut. (Mäntyneva 2016, s. 15.) Vaiheet eivät ole tarkasti ajallisesti määriteltyjä, ja usein projektissa joudutaan iteroimaan aikaisempia vaiheita (Ruuska 1999, s. 13).

Perustamisvaiheessa projektin asettaja määrittelee alkuehdot: mitä projektilla pyritään saavuttamaan, missä aikataulussa ja millä resursseilla (Ruuska 1999, s. 22). Projektin asettaja voi kuulua linjaorganisaatioon, jolloin kyseessä on sisäinen projekti, tai kysymyksessä voi olla ulkopuolinen tilaaja (Mäntyneva 2016, s. 16).

Suunnitteluvaiheessa projektille luodaan operatiivinen kehys: miten määritetyt tavoitteet konkreettisesti saavutetaan, millaisten välivaiheiden kautta, keiden toimesta ja miten resurssit lopulta kohdennetaan. Erilaisia toteutusmalleja voidaan kilpailuttaa keskenään optimaalisen ratkaisun löytämiseksi. Lopputuloksena on projektisuunnitelma. (Mäntyneva 2016, s.17; Ruuska 1999, s. 23.)

Toteutusvaihe on projektisuunnitelman täytäntöönpanoa. Sitä valvotaan ja tuloksia seurataan. Toteutusvaiheessa ilmenevät hankaluudet voivat johtaa suunnitelman päivittämiseen. (Mäntyneva 2016, s.17.)

Päätös vaiheen tärkeimpiä tehtäviä on ajaa projekti lopputuotteen hyväksymisen jälkeen hallitusti alas. Tähän kuuluvat loppuraportointi, projektiorganisaation purku ja tuotteen luovutus projektin asettajalle. Kattavan dokumentoinnin avulla projektista saatuja kokemuksia voidaan hyödyntää tulevissa projekteissa. (Mäntyneva 2016, s. 17 – 18; Ruuska 1999, s. 21.)

3.3.4 Projektityöskentelyn ongelmat

Projekti koostuu monivaiheisista kokonaisuuksista, jotka ovat sidoksissa toisiinsa. Tämä tuo mukanaan useita epävarmuustekijöitä, joiden huomioiminen alkuperäisissä suunnitelmissa on vaikeaa. Sekä Mäntyneva (2016, s.147) että Ruuska (1999, s. 25) nostavat esiin projektin epäonnistumisen syiksi huonon organisoinnin ja suunnittelun.

Kirjallisuuden mukaan alkuvaiheen virheenä on projektin tavoitteiden epämääräisyys. Projekti on asetettu liian kevein perustein, jolloin ei tiedetä, mitä sillä loppupeleissä tavoitellaan. Tämä johtaa usein yritykseen täydentää projektin tehtäviä kesken kaiken, mikä taas kuormittaa aikataulua ja aiheuttaa sekasortoa. Saman voivat aiheuttaa myös projektiryhmän sisäiset muutosehdotukset. (Ruuska 1999, s. 26 – 28; Mäntyneva 2016, s. 148.)

Kirjallisuuden perusteella toteutusvaiheen ongelmina ovat liian optimistiset aikataulut, työmäärän epätasainen jako, tuen puuttuminen linjaorganisaatiolta ja henkilöristiriidat sekä kommunikaatio-ongelmat. Jos linjaorganisaatio ei tue projektia, se voi säilyttää projektiryhmän jäsenille projektin ulkopuolisia velvoitteita, jolloin projektia tehdään ”työn ohessa”. Se taas vaikuttaa henkilöstön sitoutumiseen projektiin. (Mäntyneva 2016, s.147 – 149; Ruuska 1999, s. 25 – 32.)

Ryhmädynamiikan, koneensuunnittelun ja projektin läpiviennin ominaispiirteet muodostavat siis viitekehyksen, jonka suhteen tutkimustuloksia voidaan arvioida.

4 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkitaan Sammio 2016 - 2017 -projektien BK65A0203 Tekninen suunnittelu -kurssilaisten keskuudessa tehtävää kyselytutkimusta ja BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssilaisista annettuja kirjallisia palautteita. Saadut tulokset taulukoidaan myöhempää analyysiä varten.

4.1 BK65A0203 Tekninen suunnittelu –kurssin Sammio 2016 – 2017 projektin kyselytutkimus

Kyselytutkimukseen vastaa 48 BK65A0203 Tekninen suunnittelu -kurssin Sammio 2016 – 2017 –projektien kurssilaista. Sammiassa kurssin opiskelijat jaetaan viiteen virtuaalifirmaan, joiden tehtävänä on keksiä, suunnitella ja markkinoida jokin vapaavalintainen tuote. Firmoissa toimii sekä kauppatieteiden että tekniikan alan opiskelijoita. Johtotehtävissä toimivat DI-vaiheen opiskelijat. Esimerkkinä toteutuneista tuotteista on Firma 5:n kehittämä plasmaleikkurin kevytmekanisointi mekaanisen tukivarren avulla. Vastaajista kolmasosa toimii johtotehtävissä, loput projektiryhmien asiantuntijoina. Kysymykset jaotellaan yksilöä, ryhmää ja projektia koskeviin osioihin. Yhteensä kysymyksiä oli 17. Jokaisessa kohdassa annettujen vastausvaihtoehtojen lisäksi vastaajilla on mahdollisuus vastata myös vapaalla sanalla.

4.1.1 Kyselytutkimuksen henkilöosuus

Kysymyksistä kolme käsittelee vastaajaa itseään. Näillä pyrittiin kartoittamaan yksilön osaamista, aseman ja osaamisen vastaavuutta sekä yksilön roolia ryhmässä (taulukko 1, liitteen 1 diagrammit 1 – 8).

Taulukko 1. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen henkilökohtainen osa, vastaukset.

	\bar{x}	Md	Mo	σ	S_{σ}	n
Arvio omasta osaamisesta	3,35	3	3	0,64	0,06	48
Arvio osaamisen ja projektissa annetun roolin vastaavuudesta	3,92	4	4	0,90	0,09	48

Taulukko 1, jatkuu. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen henkilökohtainen osa, vastaukset.

Rooli ryhmässä						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Innovatiivinen	3,21	3	3	0,86	0,09	47
Keskusteleva	3,13	3	4	0,83	0,09	46
Kriittinen	2,87	3	2	0,96	0,10	46
Pysyttelee taka-alalla	2,13	2	2	1,04	0,11	45
”Tiimipelaaja”	3,81	4	4	0,85	0,09	47
”Yksinäinen susi”	1,64	1	1	0,83	0,09	45

4.1.2 Kyselytutkimuksen ryhmäosuus

Ryhmään liittyviä kysymyksiä on neljä. Vastaajia pyydetään arvioimaan ryhmänsä osaamisohjaa, tehokkuutta sekä koheesiota, päätöksentekoa ja johtamistyyliä. Osaamisohjaa tarkasteltiin heterogeeninen – homogeeninen – asteikolla, missä heterogeeninen tarkoittaa osaamistautan diversiteettiä eli ryhmän jäsenet ovat eri koulutuslinjoilta. Homogeeninen taas tarkoittaa osaamisohjan yksipuolisuutta eli ryhmän jäsenet ovat pääosin samalta koulutuslinjalta. Kysymykset eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia. Päätöksentekoa selvitettiin hierarkkinen – demokraattinen – lazzens-faire – jaottelulla. Hierarkkisuus tarkoittaa, että ryhmässä päätöksenteko kulkee ”arvoportaiden” mukaisesti. Demokraattisessa lähestymistavassa päätökset tehdään ryhmän yhteispäätöksellä, esimerkiksi äänestämällä. Lazzens-fairessa kukaan ei nimellisesti koordinoi toimintaa eikä näin ollen myöskään päätöksentekoa. Johtamistyyliä tutkitaan seitsemällä kategoriolla: autoritaarisuus, keskustelevuus, valvovuus, ohjaavuus, tehtäväorientaatio, ihmisorientaatio ja heikkous. Tulokset ovat taulukossa 2 ja liitteen 1 diagrammeissa 9 - 22.

Taulukko 2. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen ryhmäkohtainen osa, vastaukset.

Päätöksenteko						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Hierarkkisuus	2,63	3	2	0,97	0,10	46
Demokraattisuus	3,45	3	4	0,97	0,10	47
Laizzens-faire	2,00	2	1	1,05	0,11	43
Johtamistyyli						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Autoritaarisuus	2,39	2	2	1,08	0,12	44
Keskusteleavuus	3,38	4	4	0,98	0,10	45
Valvoavuus	2,94	3	3	1,01	0,10	47
Ohjaavuus	2,70	3	3	1,00	0,11	44
Tehtäväorientaatio	3,62	4	4	1,01	0,11	45
Ihmisorientaatio	3,18	3	3	0,86	0,09	45
Heikkous	1,93	2	1	1,06	0,11	43
Ryhmän dynamiikka						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Homogeenisuus	2,63	3	2	0,94	0,10	41
Heterogeenisuus	3,24	3	3	0,91	0,10	45
Tehokkuus	3,48	4	4	0,87	0,09	48
Koheesio	3,14	3	3	0,77	0,08	44

4.1.3 Kyselytutkimuksen projektiosuus

Projektia kartoittavia kysymyksiä on kahdeksan. Niillä selvitetään, onko projektilla virallista aikataulua, onko projekti pysynyt aikataulussa, mitkä syyt ovat vaikuttaneet aikataulussa pysymiseen, mikä on projektin vaikeusaste, millaista suunnittelumetodia projektiryhmä on käyttänyt, kuinka onnistunut projekti on ollut, syitä edelliseen sekä myös, kuinka hyvin lopputuote vastaa asetettuja vaatimuksia. Vastanneista 38 ilmoittaa projektilla olevan virallinen aikataulu, ja 40 ilmoittaa projektin olevan aikataulussa (tähän palataan tutkimuksen pohdintaosuudessa). Annetut vaihtoehdot aikataulussa pysymiseen/pysymättömyyteen ovat tekniset, henkilölliset (yksilöön liittyvät, kuten poissaolot, motivaatio, ”neronleimaukset”), ihmis- ja tehtäväorientoitunut johtaminen ja

ryhmähenki. Suunnittelumetodeiksi on annettu VDI2221 (systemaattinen suunnittelu), TRIZ ja intuitio; vaihtoehdot eivät ole toisiaan poissulkevia. 23 vastaajaa ilmoittaa käyttäneensä VDI2221:stä, 7 käyttää TRIZ:iä ja 23 intuitiota. Projektin onnistumisen syiksi annetut vaihtoehdot ovat samat kuin aikataulu-kohdassa, mutta täydennettynä aikataulu-vaihtoehdolla. Vastaukset ovat taulukossa 3 ja liitteen 1 diagrammeissa 23 - 36 .

Taulukko 3. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen projektikohtainen osa, vastaukset.

Syitä aikataulussa pysymiseen						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Tekniset	3,23	3	4	1,26	0,13	44
Henkilölliset	3,07	3	4	1,14	0,12	45
Ihmisorientoitunut johtaminen	3,43	4	4	1,07	0,11	46
Tehtäväorientoitunut johtaminen	3,53	4	3	1,01	0,11	45
Ryhmähenki	3,11	3	3	1,23	0,13	45
Syitä projektin onnistumiseen						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Tekniset	3,49	4	4	1,04	0,11	47
Aikataulu	3,17	3	4	1,08	0,11	46
Henkilölliset	3,09	3	3	1,06	0,11	47
Ihmisorientoitunut johtaminen	3,11	3	4	1,13	0,12	47
Tehtäväorientoitunut johtaminen	3,22	3	4	1,01	0,11	46
Ryhmähenki	3,17	3	4	1,14	0,12	46
Projektia kuvaavat tunnusluvut						
	\bar{x}	<i>Md</i>	<i>Mo</i>	σ	S_{σ}	<i>n</i>
Vaikeustaso	2,77	3	3	0,86	0,09	44
Projektin onnistuneisuus	3,52	4	4	0,81	0,08	46
Tuotteen vastaavuus	3,71	4	4	0,85	0,09	48

4.1.4 Kyselytutkimuksesta lasketut korrelaatiot

Korrelaatiot lasketaan käyttäen hyväksi Spearmanin järjestyskorrelaatiota ja Kendallin tau:ta. Ne sopivat Likert-asteikolle Pearsonia paremmin (kts. 2 Tutkimusmetodit). Merkitsevyys kertoo, kuinka vahva tilastollinen suhde kahden asian välillä vallitsee ja korrelaatio, kuinka paljon selitettävä tekijä selittää ilmiöstä. Taulukossa 4 tilastollisesti merkittävimmät korrelaatiot aihealueittain järjestettyinä.

Taulukko 4. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen korrelaatiot.

Projektin onnistuneisuus						
	τ	p_{τ}	Selitysaste %	ρ_S	p_{ρ}	Selitysaste %
Ryhmän tehokkuus	0,40	0	16	0,44	0	19,7
Tekniset -projekti	0,42	0	17,6	0,48	0	22,7
Henkilölliset -projekti	0,38	0	14,3	0,42	0	17,3
Tuote	0,34	0,01	11,5	0,38	0,01	14,1
Päätöksenteon laizens-faire	- 0,29	0,03	8,5	- 0,33	0,03	10,7
Ryhmän tehokkuus						
	τ	p_{τ}	Selitysaste %	ρ_S	p_{ρ}	Selitysaste %
Ryhmän koheesio	0,43	0	18,4	0,49	0	23,7
Päätöksenteon demokraattisuus	0,46	0	20,9	0,52	0	26,7
Johtajien valvovuus	0,47	0	22,3	0,53	0	28,4
Johtajien ohjaavuus	0,34	0,01	11,4	0,38	0,01	14,4
Johtajien ihmisorientaatio	0,31	0,02	9,9	0,36	0,02	12,9
Johtajien heikkous	-0,47	0	22,1	-0,53	0	28,3

Taulukko 4, jatkuu. Sammio 2016 – 2017 – kyselytutkimuksen korrelaatiot.

Ryhmän koheesio						
	τ	p_τ	Selitysaste %	ρ_S	p_ρ	Selitysaste %
Johtajien keskustelevuus	0,36	0,01	12,6	0,41	0,01	16,7
Johtajien valvovuus	0,27	0,05	7,3	0,31	0,04	9,7
Johtajien ohjaavuus	0,36	0,01	14,2	0,43	0,01	18,2
Johtajien ihmisorientaatio	0,32	0,02	10,3	0,35	0,02	12,5
Johtajien heikkous	- 0,46	0	21,2	- 0,51	0	26,1
Päätöksenteon laizens-faire	- 0,28	0,04	8,0	- 0,33	0,03	10,7

4.2 BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering - johtajakurssin kirjalliset palautteet

Kirjallista palautetta annetaan viidestä johtajasta, yhteensä 56 kappaletta. Tässä yhteydessä keskitytään vapaaseen sanaan, jossa pyydetään nimeämään johtajan vahvuudet ja kehittymiskohteet. Vastaukset abstrahoidaan viiteen kategoriaan: kommunikaatio, johtajan osaaminen, aikataulu ja valvonta. Sama kommentti voi sisältää useampaan kategoriaan liittyvää tietoa: esimerkiksi kommentti ”osasi neuvoa” kertoo sekä osaamisesta että kommunikaatiosta. Samoin samaan kategoriaan liittyviä asioita saatetaan kehua ja kritisoida: vahvuudeksi voidaan nimetä kyky neuvoa, mutta koko ryhmän ohjeistusta moititaan puutteelliseksi. Tästä syystä on kannattavampaa tutkia, kuinka monta kertaa kuhunkin kategoriaan kuuluva asia nousee esiin kommentteissa, nähdäänkö se vahvuutena vai heikkoutena ja miten kategoriat painottuvat toistensa suhteen (taulukko 5).

Taulukko 5. BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -kurssin johtajista vapaan sanan palaute kategorisoituna.

	Heikkoutena	Vahvuutena	Yhteensä	Kaikista %
Kommunikaatio	15	40	55	38,7
Suhteellisesti %	27,3	72,7		
Osaaminen	15	27	42	29,6
Suhteellisesti %	35,7	64,3		
Aikataulu	8	7	15	10,6
Suhteellisesti %	53,3	46,7		
Valvonta	21	9	30	21,1
Suhteellisesti %	70,0	30,0		
			142	100

Sekä kyselytutkimuksen että johtajakurssin kirjallisen palautteen vastaajamäärä on riittävä, jotta voidaan siirtyä johtopäätöksiin aineistosta.

5 POHDINTA

Luvun tarkoituksena on vetää yhteen kirjallisuus-, kysely- ja palautetutkimuksessa havaitut seikat ja lisäksi tehdä niistä johtopäätökset. Miten tulokset suhteutuvat asetettuun hypoteesiin? Samoin suoritetaan tutkimuksen kriittinen tarkastelu sekä herkkyys- ja virhetarkastelut korrelaatioille.

5.1 Johtopäätökset

Seuraavassa tarkastellaan saatuja tuloksia ja niiden välisiä riippuvuuksia. Pyrkimyksenä on löytää vastaukset tutkimuskysymyksiin ja saada selville, pitääkö alussa esitetty hypoteesi paikkansa. Tulosten esitysjärjestys perustuu siihen, että ensin tutkitaan, millaisia ryhmä ja projekti ovat luonteeltaan. Se toimii viitekehystenä tarkasteltaessa myöhemmin, mitä korrelaatiot kertovat vuorovaikutussuhteista.

5.1.1 Yksilö, ryhmä, projekti – koneteknisen projektin luonne

Tarkastellaan ensin kyselytutkimuksen henkilö-osuutta. Ryhmä koostuu yksilöistä mutta luova työ tapahtuu yksilötasolla. Millaisia asiantuntijoita koneteknisessä projektissa työskentelee - ainakin henkilöiden oman arvioinnin perusteella? Koska harvat kysymykset ovat toisiaan poissulkevia, kyse on painotuksista: mitä ominaisuutta esiintyy eniten suhteessa toisiin?

Vastanneet arvioivat osaamisensa hivenen keskiarvoa korkeammaksi. Ryhmässä saadun aseman ja henkilön osaamisen nähdään korreloivan erittäin hyvin. Myös molempien kohtien jakaumat tukevat tätä tulkintaa, edellisen painottuessa kolmoseen ja neloseen, jälkimmäisen taas neloseen. Osaamista asiantuntijoilta siis löytyy ja he ovat tyytyväisiä tehtäväänsä. Entä miten he kokevat toimivansa ryhmässä?

Kaksi korkeimman keskiarvon saanutta roolia olivat ”tiimipelaaja” ja ”innovatiivinen”. ”Tiimipelaajan” jakauma on painottunut keskiarvoa suuremmalle puolelle, ”innovatiivinen” taas on lähes normaalijakautunut. Kolmantena nousee esiin ”keskusteleva”. Tulosten perusteella projekteissa työskennelleiden osaaminen on

keskimääräistä parempaa, ja heidän kykynsä luovaan ryhmätyöskentelyyn on erittäin hyvää tasoa.

Tarkastellaan seuraavaksi, miten vastanneet arvioivat ryhmiään. Osio jakautuu kolmeen kohtaan: päätöksenteko, johtamistyyli ja ryhmädynamiikkaa. Päätöksenteko on pääosin demokraattista, ja hierarkkisuutta on keskimääräistä vähemmän. Laizens-fairea eli tilaa, jossa päätöksiä ei koordinoi kukaan, ilmenee vähän. Demokraattisuuden jakauma on selvästi painottunut keskimääräistä suuremmaksi, kun taas hierarkkisuus hivenen keskimääräistä pienemmäksi, laizens-fairen ollessa laskevan eksponentiaalinen.

Ryhmän johtajista erottuvat ”tehtäväorientoitunut” eli asioihin keskittyvä sekä ”keskusteleva” johtamistyyli. Molempien jakaumat ovat painottuneet keskiarvoa suuremmiksi. Vähiten johtajia kuvaillaan ”heikoiksi”. Huomionarvoista on, että ”heikon” jakauma noudattaa laizens-fairen tavoin laskevaa eksponenttikäyrää.

Ryhmän dynamiikkaa kuvaavat osaamispuhjan homo-/ heterogeenisuus, tehokkuus ja koheesio. Vastajat pitävät ryhmiään hieman keskimääräistä tehokkaampina. Kyseinen jakauma painottuu keskiarvoa suuremmaksi. Osaamispuhjaltaan ryhmät ovat enemmän heterogeenisiä kuin homogeenisiä, mitä havaintoa tukee myös alkutieto siitä, että ryhmissä työskentelee eri koulutuslinjojen opiskelijoita.

Johtopäätöksenä on, että ryhmät suosivat demokraattista päätöksentekoa, jota epäsuorasti tukee myös johtajien keskusteleminen. Johtajien painopiste on kuitenkin asioiden johtamisessa. Ryhmissä on lisäksi osaamisen monipuolisuutta, joka auttaa ratkaisemaan eteen tulevia ongelmia. Millainen vaikutus tällä on projektiin?

Tarkastellaan ensin projektin tunnuslukuja. Niitä ovat vaikeusaste, kuinka hyvin tuote vastaa etukäteen asetettuja vaatimuksia ja koko projektin onnistuneisuus. Projekti nähdään lievästi vaikeana – tulee kuitenkin huomata, että jokaisella ”firmalla” on oma projektinsa, joiden vaikeusasteet saattavat vaihdella. Projektin katsotaan silti olevan keskimääräistä onnistuneempi. Lopputuotteen vastaavuus on pääosin erittäin hyvä.

Aikataulu on tärkeä osa projektia. Suurimpana syynä siihen, pysyykö projekti aikataulussa, nähdään johtaminen: sekä tehtävä- että ihmisorientoitunut johtajuus painottuvat. Näistä tehtäväorientoitunut johtajuus on kuitenkin selkeimmin painottunut keskimääräistä suuremmaksi jakaumaltaan.

Projektin onnistumiseen aikataululla ei kuitenkaan ole keskimääräistä isompaa vaikutusta, vaan tekniset syyt nousevat selkeimpänä esiin. Tämä on ristiriidassa esimerkiksi Ruuskan (1999, s.25) listaamien yleisten projektin ongelmakohtien kanssa: ”vain parikymmentä prosenttia listatuista ongelmista liittyi tekniikkaan, työvälineisiin tai itse lopputuotteen sisältökysymyksiin.” Syynä teknisten seikkojen esille nousemiseen lienee se, että projektiryhmien suunnittelijat ovat vasta kandidivaiheen opiskelijoita – vaikka he arvioivatkin osaamisensa keskimääräistä paremmaksi. Toisena syynä projektin onnistumiseen, tosin vain hieman keskimääräistä enemmän, nousee tehtäväorientoitunut johtaminen.

Yhteenvedonä projektin on siis hieman vaikea, mutta loppupeleissä onnistunut. Tuotekin vastaa vaatimuksia erittäin hyvin, huolimatta teknisten seikkojen tuomista haasteista. Projekti on myös suurimmaksi osaksi aikataulussa johtamisen ansiosta. Tähän päästään osaavilla, luovilla ja ryhmätyöskentelyyn kykenevillä yksilöillä, jotka muodostavat demokraattisen, tehokkaan ja heterogeenisen ryhmän. Ryhmää johtavat keskustelevat ja tehtäväorientoituneet johtajat.

5.1.2 Mitä korrelaatiot paljastavat?

Vaikka edellä mainittu avaakin projektin, yksilön ja ryhmän luonnetta, se ei kuitenkaan vielä kerro suoranaisia syy-seuraussuhteita. Tarkastellaan seuraavaksi laskettuja korrelaatioita. Tilastollisesti merkittävimmät korrelaatiot voidaan ryhmitellä kolmeen osaluueeseen: projektin onnistumiseen sekä ryhmän tehokkuuteen että koheesioon. Korrelaatio ei silti viittaa välttämättä suoranaiseen syy-seuraussuhteeseen, vaan taustalla olevat mekanismit tulee myös ymmärtää.

Vahvimmin projektin onnistumisen kanssa korreloivat tekniset syyt. Tätä tukevat myös alkutietojen valossa käsitellyt havainnot. Toiseksi vahvimpana korrelaationa on ryhmän tehokkuus. Tulos on looginen, sillä tehokas ryhmä todennäköisimmin myös onnistuu

projektissaan. Henkilölliset syyt nousevat kyselyn tuloksissa kolmanneksi. Tätä voitaneen selittää sillä, että esimerkiksi henkilöiden poissaolo vaikuttaa työn ja innovoinnin kautta negatiivisesti, mutta myös luovien ”neronleimausten” kautta positiivisesti projektiin. Tuotteen merkitys on itsestään selvä, koska koko projekti on asetettu lopputuotteen aikaansaamiseksi. Mielenkiintoista on myös laizens-fairen negatiivinen korrelointi projektin onnistumisen kannalta. Jos päätöksentekoa ei koordinoita millään tavalla, on hyvin epätodennäköistä, että projekti onnistuu.

Ryhmän tehokkuus korreloi siis projektin onnistumisen kanssa. Entä mitkä seikat näyttäisivät vaikuttavan ryhmän tehokkuuteen? Selittävimpana tekijänä nousee johtajien valvovuus. Tässä yhteydessä on mielenkiintoista tarkastella myös johtajakurssilaisista annettujen palautteiden tuloksia: niissä valvonnan puute näyttäytyy suurimpana heikkoutena ja kehityskohtena. Toiseksi selittävin tekijä on päätöksenteon demokraattisuus. Taustalla lienee sen osallistava vaikutus: kun ryhmän jäsenet tuntevat tulevansa huomioiduiksi, he myös haluavat työskennellä yhteisten päämäärien eteen. Kolmanneksi selittävin tekijä on ryhmän koheesio. Kirjallisuuslähteet tukevat havaintoa: yhteenkuuluvuutta kokeva tiivis ryhmä työskentelee paremmin kuin löyhä. Muut ryhmän tehokkuuden kanssa positiivisesti korreloivat seikat ovat johtajien ohjaavuus ja ihmisorientaatio; negatiivisesti korreloi taas johtajien heikkous.

Ryhmän koheesiolla on siis vaikutuksensa siihen, kuinka tehokkaasti ryhmä työskentelee. Koheesioon näyttäisi korrelaatioiden perusteella vaikuttavan eniten johtajien käyttämä johtamistyyli. Ohjaavuus, keskustelevuus, ihmisorientaatio ja valvovuus korreloivat positiivisesti, kun taas johtajien heikkous korreloi negatiivisesti. Samoin tekee myös päätöksenteon laizens-faire.

Edellisten perusteella johtajien rooli ryhmän tehokkuudessa ja yhteenkuuluvuudessa on merkittävä. Kirjallisuustutkimuksen mukaan tämän voidaan katsoa liittyvän ryhmän ohjaamiseen sen elinkaaren eri vaiheisiin siirryttäessä. Samalla johtajan tulee pyrkiä pitämään ryhmä ryhmätyöskentelytilassa ja välttämään sen lipeämistä perusolettamustilaan.

Ryhmän tehokkuutta ja koheesiota voidaan pitää mittareina, joilla ryhmädynamiikkaa konkretisoidaan. Näistä ryhmän tehokkuudella voidaan nähdä olevan suora vaikutus projektin onnistumiseen. Koheesiolla taas on epäsuora vaikutuksensa tehokkuuden kautta. Demokraattisella päätöksenteolla ja johtajien käyttämällä johtamistyyllillä on merkittävä vaikutus ryhmän tehokkuuteen sekä koheesioon. Ryhmädynamiikalla ei pystytä kuitenkaan täysin selittämään projektin onnistumista. Tällä tavalla siis vastataan alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin, joita ovat 1) Mitkä seikat vaikuttavat ryhmädynamiikkaan? 2) Miten ryhmädynamiikka näkyy koneteknisen projektin onnistumisessa? Tutkimustulosten perusteella voidaan katsoa tutkimuksen alussa esitetyn hypoteesin toteutuvan, eli ryhmädynamiikalla on mitattavissa oleva vaikutus koneensuunnitteluprojektin läpiviennissä.

5.2 Tutkimuksen kriittinen tarkastelu

Tutkimuksen käytännön tulokset painottuvat voimakkaasti Sammio 2016 – 2017 – projektin kurssilaisten parissa tehtyyn kyselytutkimukseen, joten myös tutkimuksen kriittisessä tarkastelussa on aiheellista keskittyä kyseiseen osioon. Kysymykset muodostavat kyselytutkimuksen ytimen. Niiden asettelu, sävy ja myös peräkkäisyys vaikuttavat siihen, miten niihin vastataan. Samoin kieli, jolla kysely on tehty, vaikuttaa sen ymmärrettävyyteen. Kysymyksenasettajan oma asennoituminen käsillä olevaan aiheeseen voi tulla läpi kysymyksistä. Tämä on tietysti ongelma objektiivisuuden kannalta.

Kyselyn kielenä on englanti. Ratkaisu on pakollinen, koska osa Sammio 2016 – 2017 – projekteihin osallistuneista opiskelijoista on vaihto-opiskelijoita. Se, ettei kyseessä ole vastaajan äidinkieli, voi vaikuttaa siihen, miten kysymykset ymmärretään ja miten niihin vastataan. Toisaalta tästä syytä kyselystä ei tehty kahta eri kieliversiota suomeksi ja englanniksi, koska eri ilmausten välillä varsinkin johtajuuteen liittyvissä kysymyksissä on ymmärryseroja.

Sammio 2016 – 2017 –kyselytutkimuksen kysymykset voidaan jakaa aihealueiltaan kolmeen osaan: yksilöön, ryhmään ja projektiin. Tämä perustuu ajatteluun, että yksilöt muodostavat ryhmän ja ryhmä taas on osa projektia. Yksilöön keskittyvät kysymykset käsittävät osaamisen, aseman ja ryhmäroolin. Osaaminen ja aseman sopivuus ovat vastaajan täysin subjektiivisia käsityksiä itsestään, joten niiden tuloksiin pitää suhtautua

varauksella, sillä ihmisellä on taipumus liioitella kykyjään. Ryhmärooliin liittyvät valintavaihtoehdot perustuvat osittain Kopakkalan (2005, s.109 – 110) luettelemaan, Ruth Meredith Belbin tutkimuksissaan havaitsemiin rooleihin. Valintavaihtoehdot ovat kuitenkin enemmän roolia kuvaavia adjektiiveja kuin varsinaisia rooleja. Ei ole myöskään täysin varmaa, yhdistivätkö ihmiset adjektiivit persoonaansa eli osaksi identiteettiään vai ryhmärooliinsa. Tällä voi olla vaikutusta negatiivisävytteisen ”kriitikko”-vaihtoehdon vähäiseen valintamäärään, vaikka ryhmäroolina kriitikko onkin tärkeässä osassa.

Ryhmää koskevat kysymykset ovat osaamispuhjan hetero- ja homogeenisyydestä, päätöksenteosta, johtamistyylistä ja tehokkuudesta sekä koheesiosta. Päätöksenteon vaihtoehdot ovat muunnos Lippittin ja Whiten alun perin johtamistyyliä koskevasta jaottelusta, joka on kuitenkin abstrahoitu koskemaan koko ryhmän päätöksentekoa. Johtamistyylien vaihtoehdot ovat mukaelmia Lippittin ja Whiten, Hemphillin sekä Stogdillin teoreemoista. Kuten havaitaan, taustaolettamus perustuu johtajien käyttäytymisen tutkimiseen, eikä esimerkiksi heidän persoonaansa. Ryhmän tehokkuus ja koheesio ovat vastaajien subjektiivisia arvioita, joiden objektiivisuus on kyseenalaistettavissa.

Projektia käsitellään aikataulua, vaikeusastetta, onnistuneisuutta ja tuotetta koskevilla kysymyksillä. Suurimman ongelman tuottanee aikataulua koskeva kysymys ”onko projektillanne virallista aikataulua?” ja jatkokysymys ”oletteko olleet aikataulussa?” sillä vastaajalla on voinut olla epävarmuutta siitä, tarkoitetaanko kurssin puitteissa ollutta aikataulua vai kunkin virtuaalifirman projektia varten tekemää aikataulua. Myös se, ettei ensimmäisen kysymyksen yhteydessä ollut minkäänlaista ohjetta seuraavalle kohdalle, on voinut aiheuttaa tulkintaristiriitoja. Tällä ei kuitenkaan ole suoranaista merkitystä kohdassa, jossa kysytään aikatauluun vaikuttavia syitä. Kysymys on laajennettu siten, ettei siihen vaikuta, onko projekti pysynyt aikataulussa vai ei. Projektin vaikeusaste, onnistuneisuus ja arvio tuotteesta ovat täysin subjektiivisia, koska vastausajankohdan aikana ei ole vielä tiedossa virallisia arvosanoja. Aikataulussa pysymisen sekä projektin onnistumisen syitä kartoittavissa vaihtoehdoissa ”tekniset” ja ”henkilölliset” syyt saattavat olla liian abstrakteja tai vaatisivat ainakin lisäselitystä, mitä kohdat tarkalleen ottaen tarkoittavat.

Kysymyksissä vastaajan koulutuslinjasta, asemasta (johtaja vai rivijäsen) sekä suunnittelumetodeista, ongelmaa aiheuttaa poissulkevuuden puute. Vastaaja ei tiedä, kuuluuko hänen vastata useampaan kohtaan vai ovatko vastaukset poissulkevia. Useimmat vastauksista koulutuslinjassa ja suunnittelumetodeissa ovat niin monitulkintaisia, eli useampi kohta on valittu, että niiden tutkimuksellinen merkitys on heikko. Koulutuslinjaa käsittelevän kysymyksen vaihtoehdoissa on lisäksi puutteita sisällöllisesti, koska vastaajalle ei selviä, koskevatko vaihtoehdot hänen projektissa saamaansa vastuualuetta vai koulutuslinjaansa.

Osaamista, asemaa, projektin onnistumista ja tuotetta koskevat arviot ovat siis subjektiivisia. Objektiivisuuden kannalta olisi hyvä suhteuttaa ne esimerkiksi vastaajan opintomenestykseen sekä kurssin puitteissa annettavaan arvosanaan. Kyseiset tiedot eivät kuitenkaan kuulu tutkimusaineistoon. Tästä huolimatta tutkimustuloksia voidaan pitää valideina, koska tarkastelun pääpaino on ryhmädynaamisissa asioissa eivätkä ne ole ristiriidassa kirjallisuuslähteissä esiintyneiden tietojen kanssa. Korrelaatioiden virhetarkastelusta (taulukko 6) voidaan havaita, että vaikka yksittäisen korrelaation keskivirhe S on hieman yli yksikön kymmenesosan luokkaa, korrelaatioiden yhteinen selittävyysaste säilyy silti merkittävänä.

Taulukko 6. Korrelaatioiden virhetarkastelu.

Projektin onnistuneisuus		
	S_{τ}	S_{ρ}
Ryhmän tehokkuus	0,12	0,12
Tekniset -projekti	0,12	0,11
Henkilölliset -projekti	0,13	0,12
Tuote	0,13	0,13
Päätöksenteon laizens-faire	0,14	0,13

Taulukko 6, jatkuu. Korrelaatioiden virhetarkastelu

Ryhmän tehokkuus		
	S_{τ}	S_{ρ}
Ryhmän koheesio	0,12	0,11
Päätöksenteon demokraattisuus	0,12	0,11
Johtajien valvovuus	0,11	0,10
Johtajien ohjaavuus	0,11	0,10
Johtajien ihmisorientaatio	0,13	0,13
Johtajien heikkous	0,13	0,13
Ryhmän koheesio		
	S_{τ}	S_{ρ}
Johtajien keskusteleavuus	0,13	0,12
Johtajien valvovuus	0,14	0,13
Johtajien ohjaavuus	0,13	0,12
Johtajien ihmisorientaatio	0,14	0,13
Johtajien heikkous	0,12	0,11
Päätöksenteon laizens-faire	0,14	0,13

Taulukossa 7 on korrelaatioille tehty herkkyystarkastelu. Voidaan havaita, ettei korrelaatioissa tai niiden merkittävydessä tapahdu isoja muutoksia. Tämä oli odotettavissa, sillä Spearmanin ja Kendallin järjestyskorrelaatiokertoimet ovat suhteellisen robusteja muutoksille.

Taulukko 7. Korrelaatioiden herkkyytarkastelu.

	5 alusta				5 lopusta			
	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}
Projektin onnistuneisuus								
Ryhmän tehokkuus	0,43	0	0,48	0	0,43	0	0,48	0
Tekniset -projekti	0,38	0,01	0,43	0,01	0,45	0	0,51	0
Henkilölliset -projekti	0,46	0	0,50	0	0,32	0,02	0,35	0,03
Tuote	0,32	0,02	0,36	0,02	0,35	0,01	0,40	0,01
Päätöksenteon laizens-faire	-0,32	0,03	-0,36	0,03	-0,42	0	-0,47	0
Ryhmän tehokkuus	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}
Ryhmän koheesio	0,45	0	0,51	0	0,37	0,01	0,41	0,01
Päätöksenteon demokraattisuus	0,52	0	0,59	0	0,47	0	0,53	0
Johtajien valvovuus	0,51	0	0,58	0	0,49	0	0,56	0
Johtajien ohjaavuus	0,37	0,01	0,42	0,01	0,32	0,02	0,36	0,02
Johtajien ihmisorientaatio	0,39	0	0,45	0	0,34	0,01	0,39	0,01
Johtajien heikkous	-0,57	0	-0,64	0	-0,48	0	-0,54	0
Ryhmän koheesio	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}	τ	p_{τ}	ρ_S	p_{ρ}
Johtajien keskusteleavuus	0,36	0,01	0,42	0,01	0,39	0	0,45	0,01
Johtajien valvovuus	0,27	0,06	0,31	0,05	0,28	0,04	0,33	0,04
Johtajien ohjaavuus	0,40	0,01	0,45	0,01	0,38	0,01	0,44	0
Johtajien ihmisorientaatio	0,35	0,02	0,38	0,02	0,34	0,02	0,37	0,02
Johtajien heikkous	-0,46	0	-0,52	0	-0,48	0	-0,53	0
Päätöksenteon laizens-faire	-0,30	0,04	-0,35	0,03	-0,31	0,04	-0,35	0,03

5.3 Tulosten uutuusarvo, yleistettävyyys ja jatkotutkimuskohteet

BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering - johtajakurssi uudistettiin juuri ennen tämän tutkimuksen tekoa. Tutkimus tarjoaa siis kurssin opetushenkilöstölle tietoa siitä, mitä asioita opetuksessa olisi syytä painottaa. Kuten

tutkimustuloksista käy ilmi, johtajien johtamistyylin merkitys ryhmädynamiikan saralla on merkittävä koneensuunnitteluprojektissa.

Kohderyhmän (kandidaattivaiheen opiskelijat) luonne ja sen koon rajallisuus huomioonottaen yksittäisen tutkimuksen yleistettävyys kohderyhmän ulkopuolelle on kuitenkin rajallinen. Monimutkaisten vuorovaikutussuhteiden takia vaadittaisiin useampi tutkimus, jossa tässä tutkimuksessa huomioitujen seikkojen lisäksi muun muassa huomioitaisiin jokaisen vastaajan koulumenestys. Tämän lisäksi voitaisiin verrata nykyisen kohderyhmän ja teollisuudessa työskentelevien koneensuunnitteluprojektiryhmien vastauksia keskenään. Näin tulokset olisivat yleistettävissä.

6 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ryhmädynamiikan vaikutus koneensuunnitteluprojektin läpiviennissä. Tutkimuskysymyksiä oli kaksi: 1) Mitkä seikat vaikuttavat ryhmädynamiikkaan kohderyhmässä? 2) Miten kohderyhmän ryhmädynamiikka näkyy koneteknisen projektin onnistumisessa? Tutkimusmetodeina olivat kirjallisuustutkimus sekä Sammio 2016 - 2017 -projekteihin osallistuneiden BK65A0203 Tekninen suunnittelu -kurssilaisten keskuudessa tehdyn kyselytutkimuksen ja BK10A4100 Management and Leadership Skills in Mechanical Engineering -johtajakurssin kurssipalautteiden kvantitatiivinen analysointi. Hypoteesina oli, että ryhmädynamiikalla on selkeästi mitattavissa oleva vaikutus koneensuunnitteluprosessin onnistumisessa. Tutkimustulosten perusteella alussa esitetty hypoteesi voidaan todistaa oikeaksi. Erityistä huomiota kiinnitti johtajan käyttäytymisen vaikutus ryhmädynamiikkaan. Tutkimukselle suoritettujen kriittisen ja virhe- sekä herkkyystarkastelujen perusteella tutkimusta voidaan pitää luotettavana. Tutkimuksen yleistettävyyttä kohderyhmän ulkopuolelle on kuitenkin kyseenalainen, johtuen kohderyhmän pienestä määrästä, mikä jättää sijaa jatkotutkimukselle.

LÄHDELUETTELO

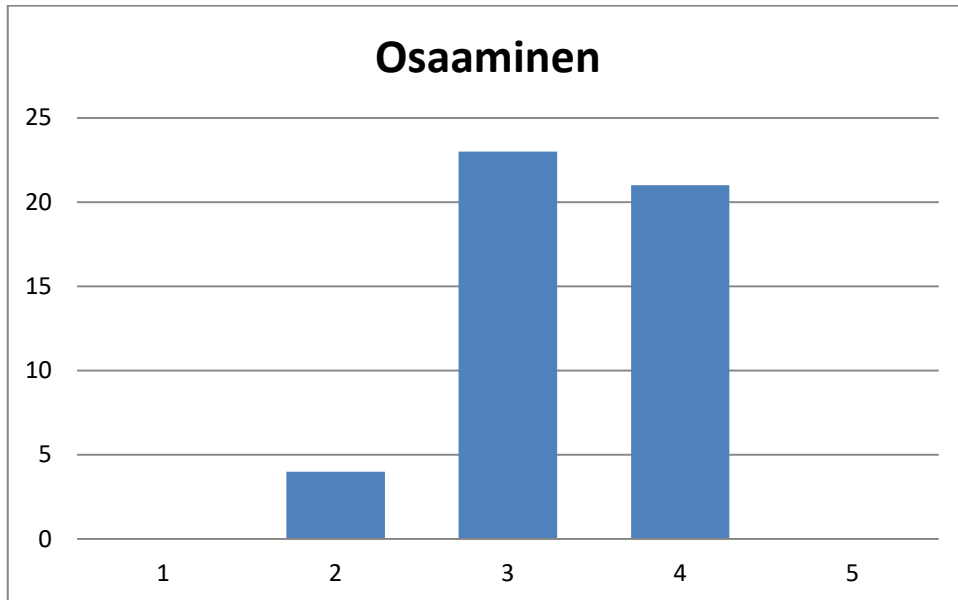
- Ahokas, M., Ferchen, M., Hankonen, N., Lautso & A. Pyysiäinen, J. 2008. Sosiaalipsykologia. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 198 s.
- Björk, T., Hautala, P., Huhtala, K., Kivioja, S., Kleimola, M., Lavi, M., Martikka, H., Miettinen, J., Ranta, A., Rinkinen, J. & Salonen, P. 2014. Koneenosien suunnittelu. 6. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 517 s.
- Eskelinen, H. & Karsikas, S. 2013. DFMA-opas – Valmistus- ja kokoonpanoystävällisen tuotteen suunnittelu. Lappeenranta: LUT Scientific and Expertise Publications. 115 s. Oppimateriaalit –Lecture Notes 3.
- Kopakkala, A. 2005. Porukka, jengi, tiimi – Ryhmädynamiikka ja siihen vaikuttaminen. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti – Järkevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Viro: Helsingin seudun kauppakamari. 156 s.
- Nelsen, R.B. 2011. Kendall tau metric [verkkotietokanta]. Encyclopedia of Mathematics. Päivitetty 7.2.2011. [Viitattu 13.9.2017]. Saatavissa: http://www.encyclopediaofmath.org/index.php?title=Kendall_tau_metric&oldid=12869
- Nelsen, R.B. 2011. Kendall tau metric [verkkotietokanta]. Encyclopedia of Mathematics. Päivitetty 7.2.2011. [Viitattu 13.9.2017]. Saatavissa: http://www.encyclopediaofmath.org/index.php?title=Spearman_rho_metric&oldid=1546
- Niemistö, R. 1998. Ryhmän luovuus ja kehitysehdot. Vantaa: Gaudeamus Helsinki University Press. 200 s. Palmenia-sarja 37.
- Pennington, D. C. 2005. Pienryhmän sosiaalipsykologia. Ahokas, M. (suom.) Helsinki: Gaudeamus Kirja. Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd. 207 s.

Ruuska, K. 1999. Projekti hallintaan. 3. painos. Jyväskylä: Suomen Atk-kustannus Oy. 198 s. Asiantuntija-sarja.

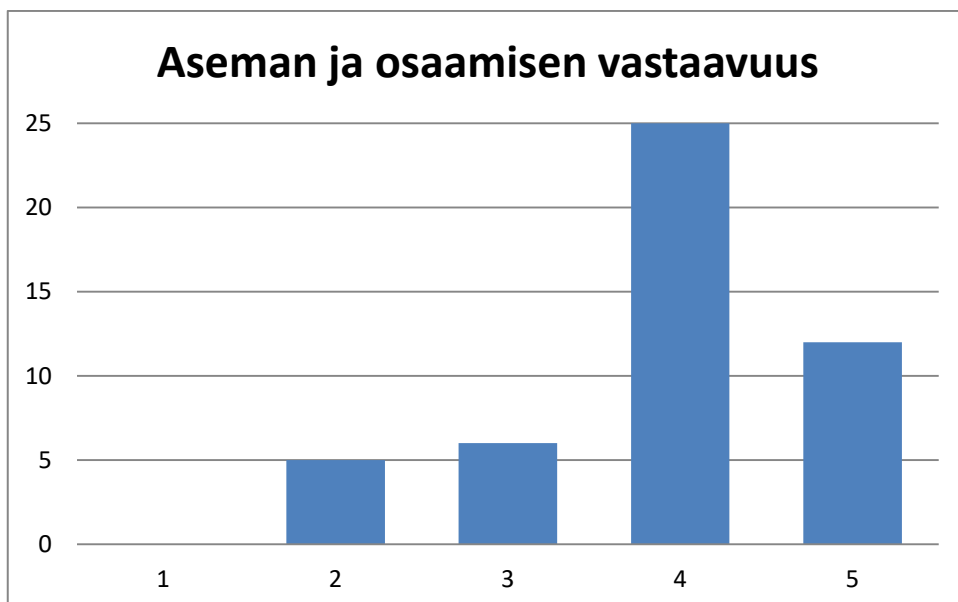
Tuomaala, J. 1995. Luova koneensuunnittelu. Jyväskylä: Tammertekniikka ky. 287 s.

LIITE I: BK65A0203 Tekninen suunnittelu –kurssin Sammio 2016 – 2017 projektin kyselytutkimus, jakaumat

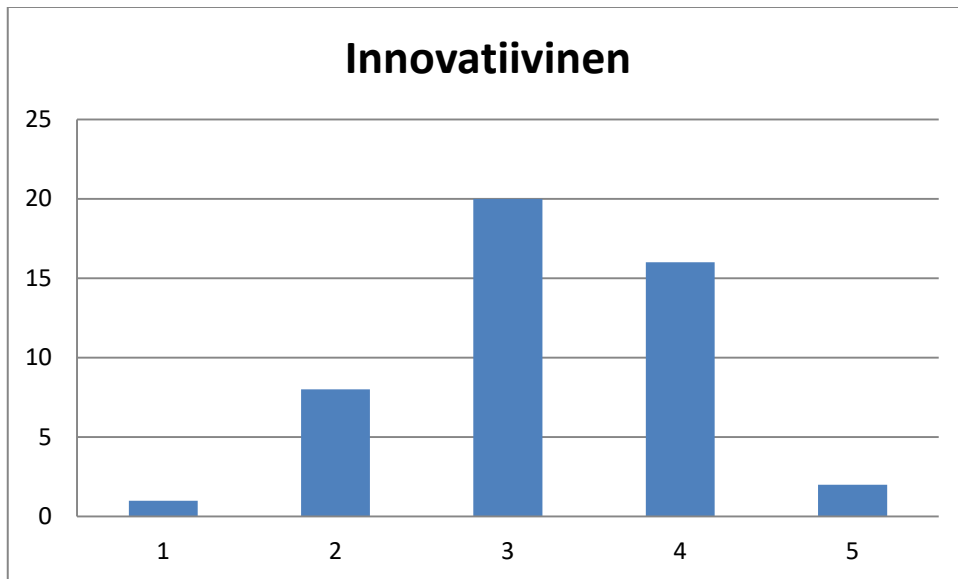
Diagrammi 1. Arvio osaamisesta, jakauma.



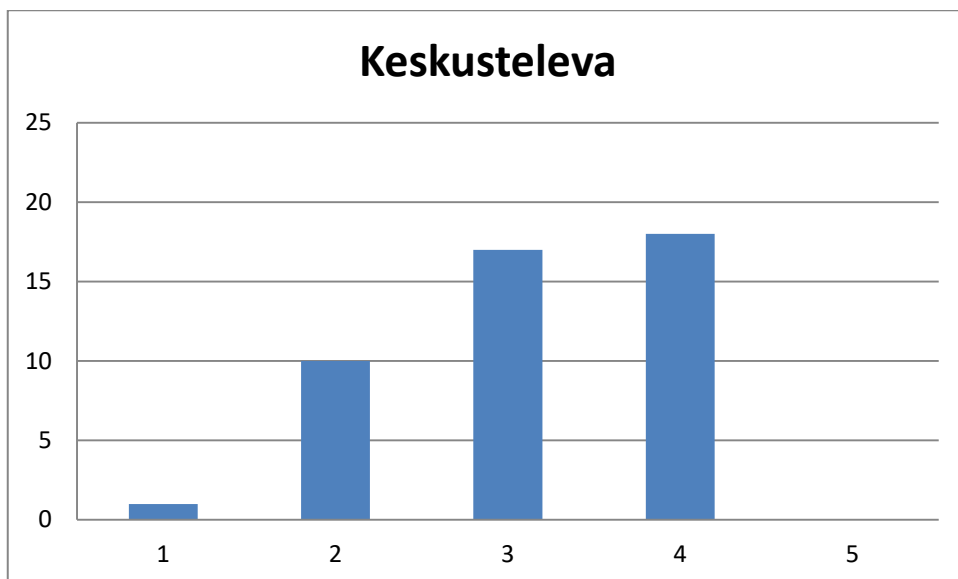
Diagrammi 2. Arvio aseman ja osaamisen vastaavuudesta, jakauma.



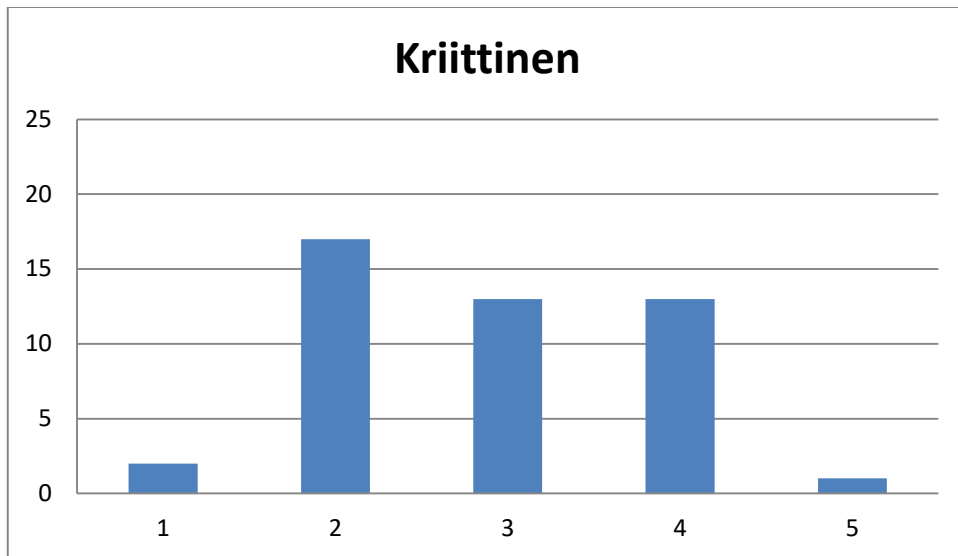
Diagrammi 3. Arvio innovatiivisuudesta, jakauma.



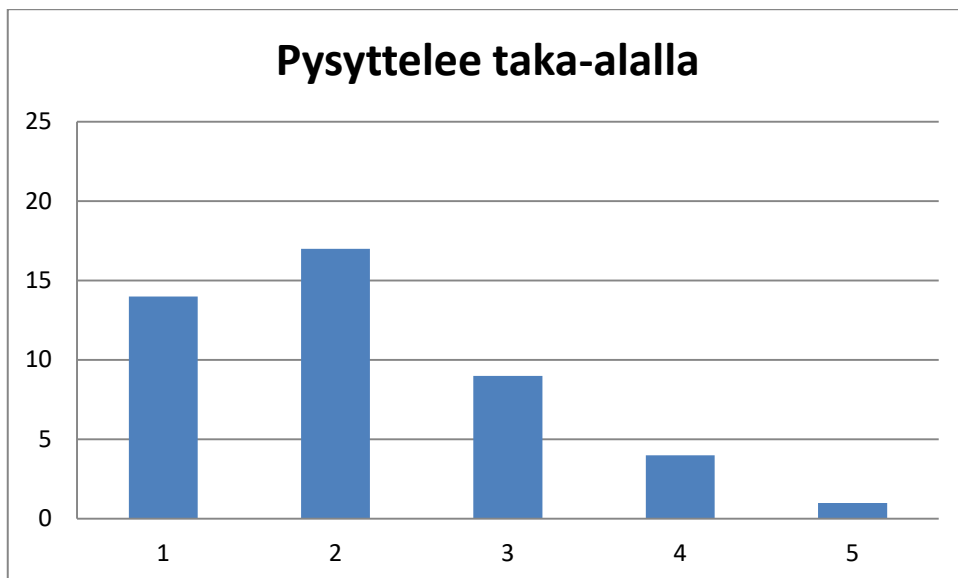
Diagrammi 4. Arvio keskusteleavuudesta, jakauma.



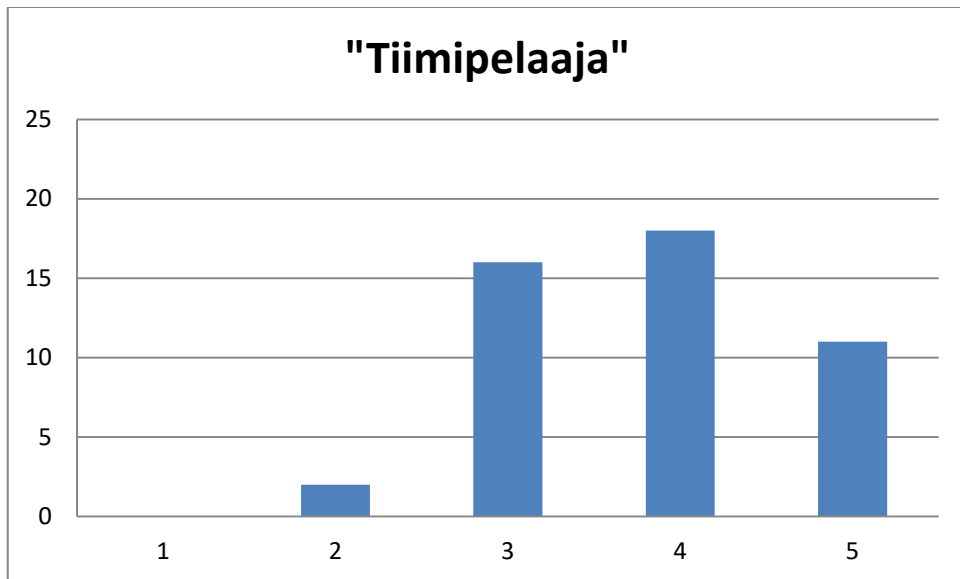
Diagrammi 5. Arvio kriittisyydestä, jakauma.



Diagrammi 6. Arvio sosiaalisesta hiljaisuudesta, jakauma.



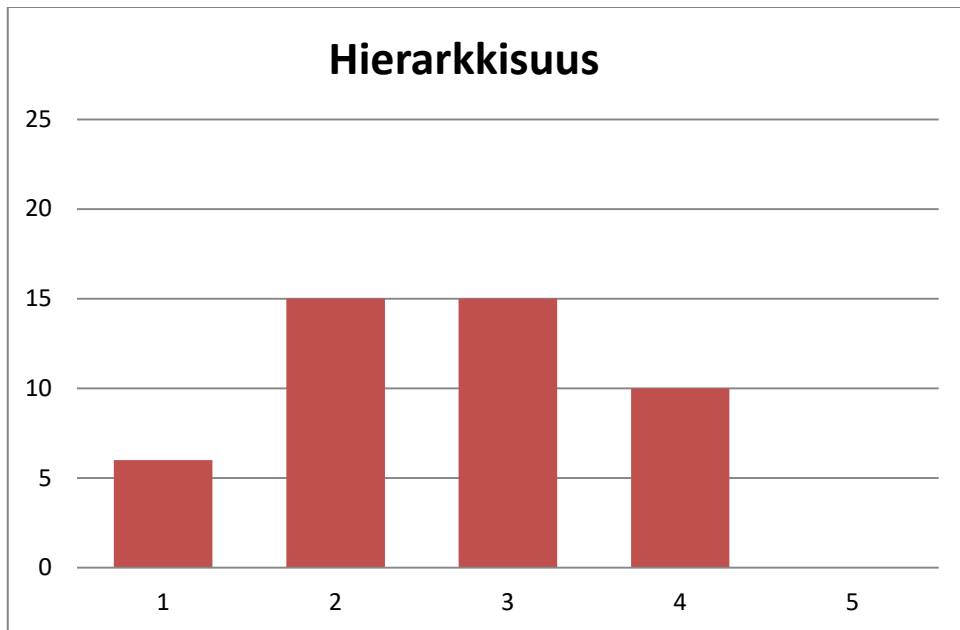
Diagrammi 7. Arvio ryhmätyöskentelykyvystä, jakauma.



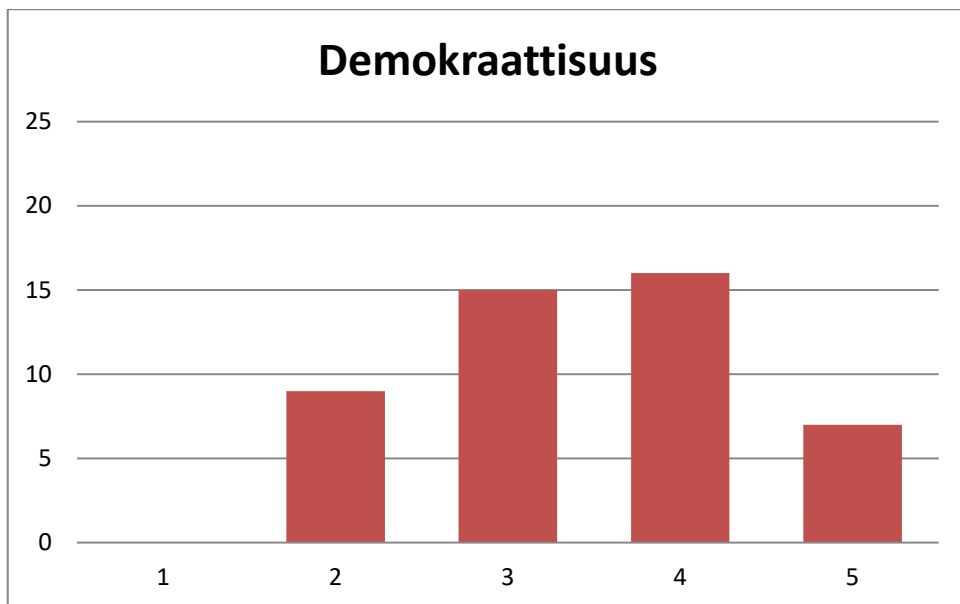
Diagrammi 8. Arvio ryhmän ulkopuolelle hakeutumisesta, jakauma.



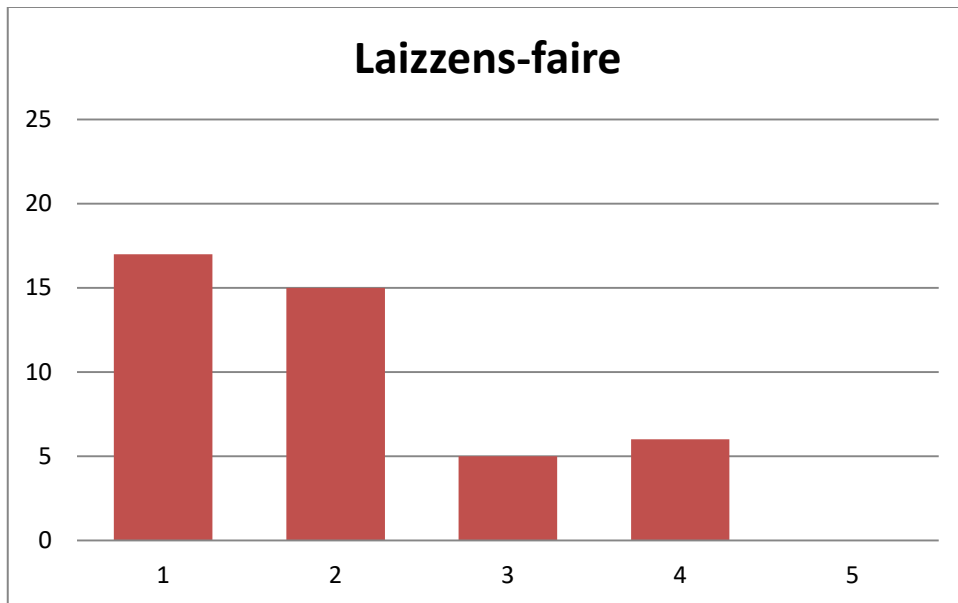
Diagrammi 9. Ryhmän päätöksenteon hierarkkisuus, jakauma.



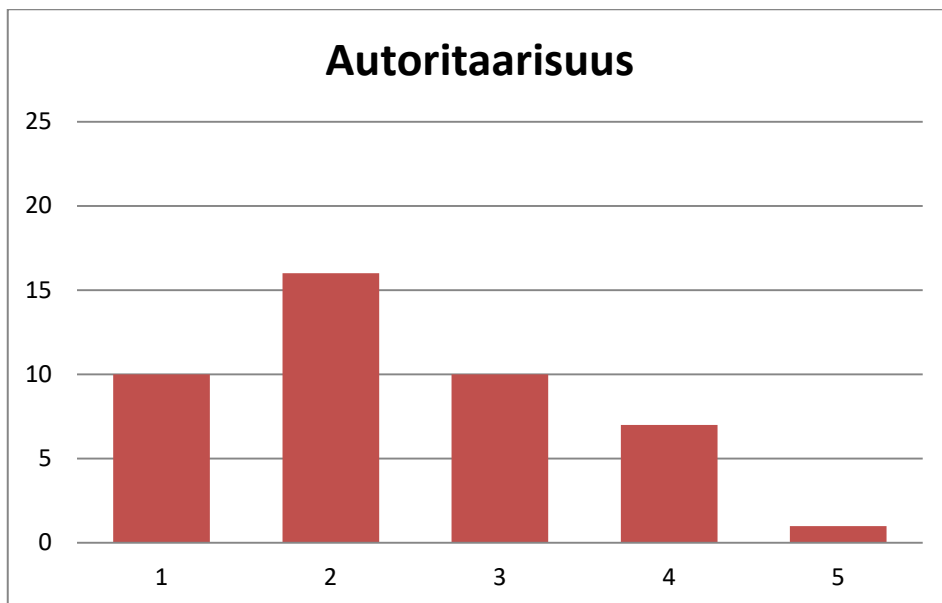
Diagrammi 10. Ryhmän päätöksenteon demokraattisuus, jakauma.



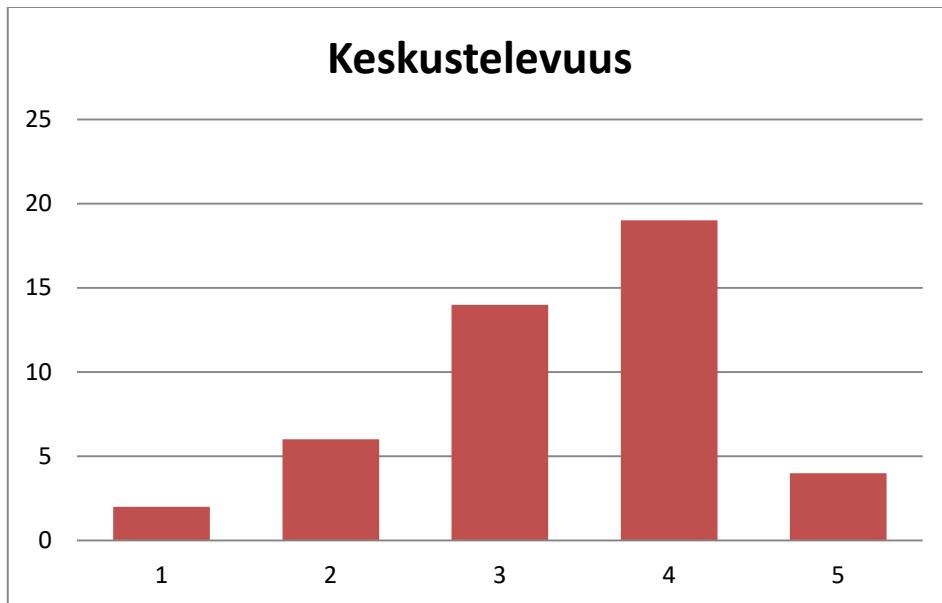
Diagrammi 11. Ryhmän päätöksenteon laizzens-faire, jakauma.



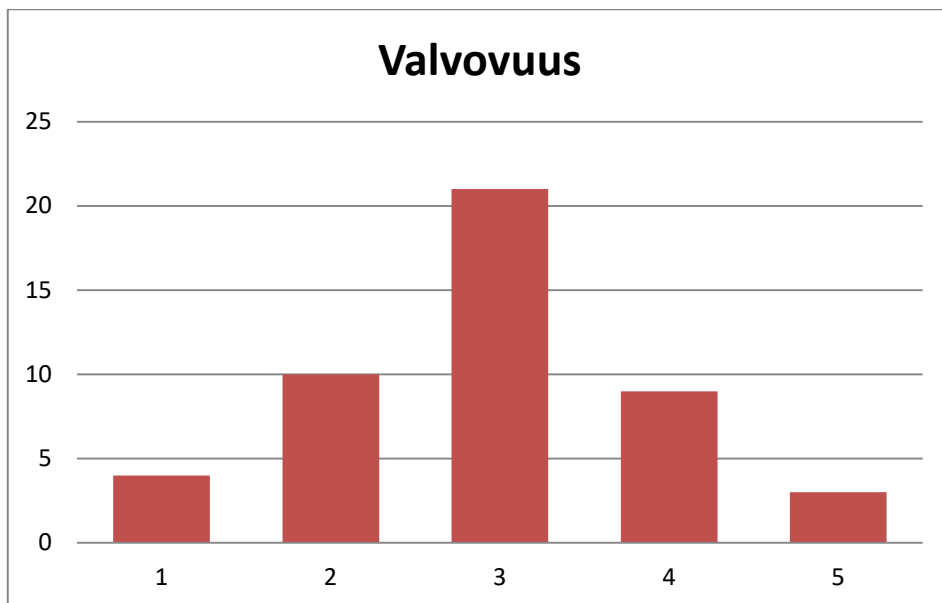
Diagrammi 12. Ryhmän johtajien autoritaarisuus, jakauma.



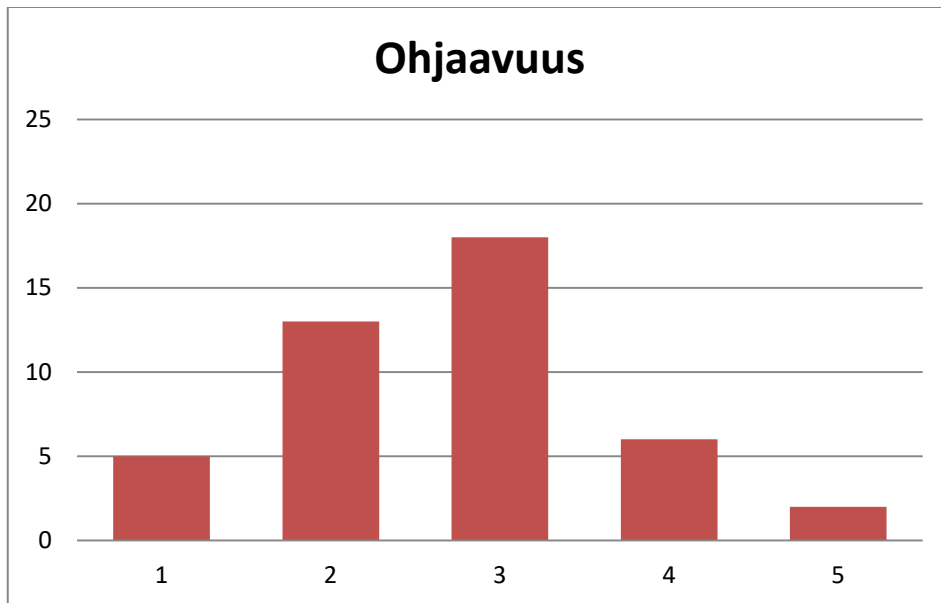
Diagrammi 13. Ryhmän johtajien keskustelevuus, jakauma.



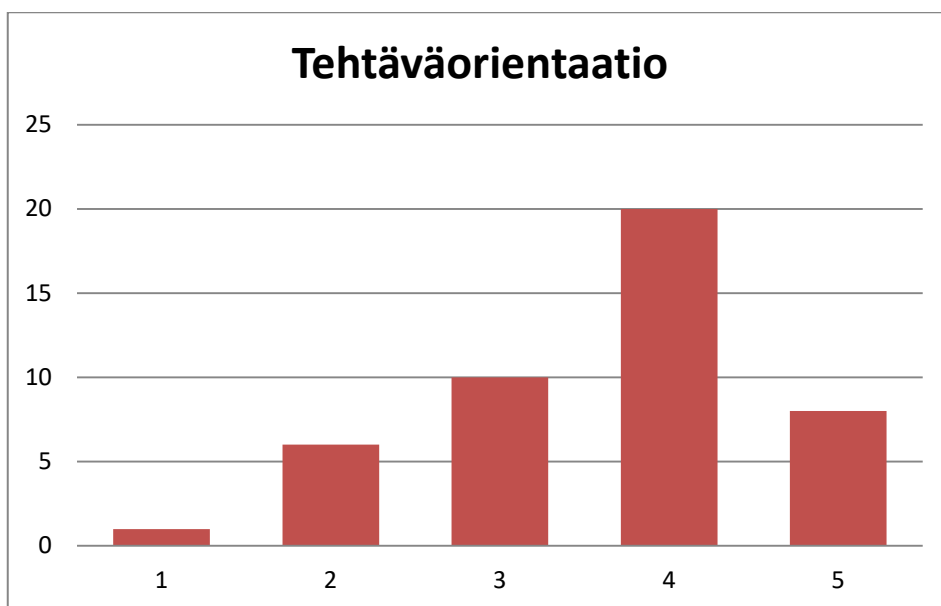
Diagrammi 14. Ryhmän johtajien valvovuus, jakauma.



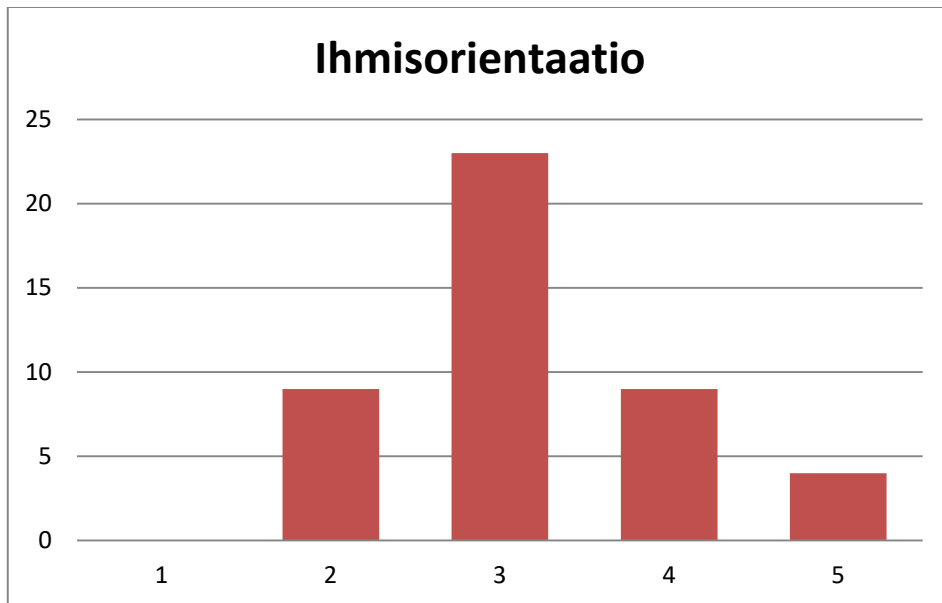
Diagrammi 15. Ryhmän johtajien ohjaavuus, jakauma.



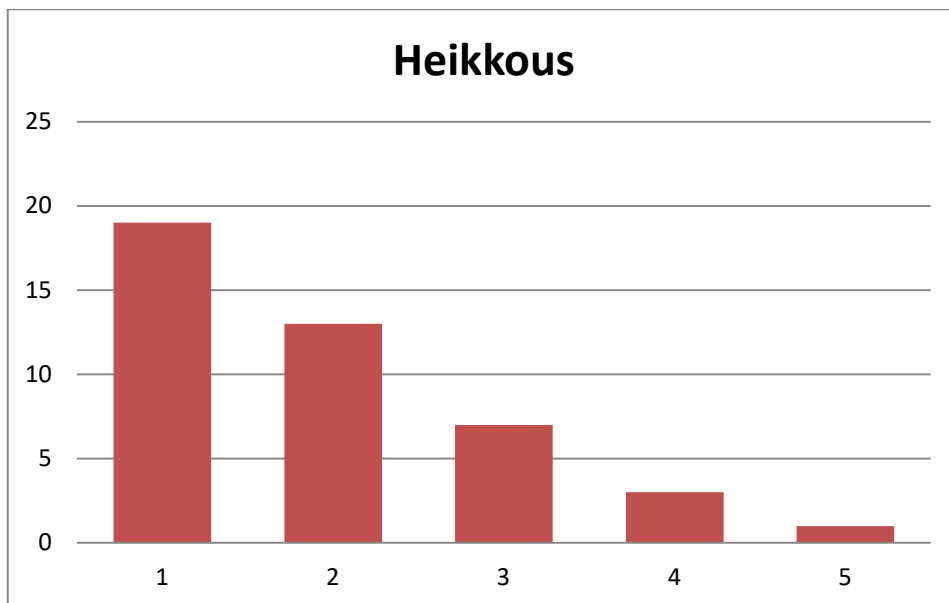
Diagrammi 16. Ryhmän johtajien tehtäväorientaatio, jakauma.



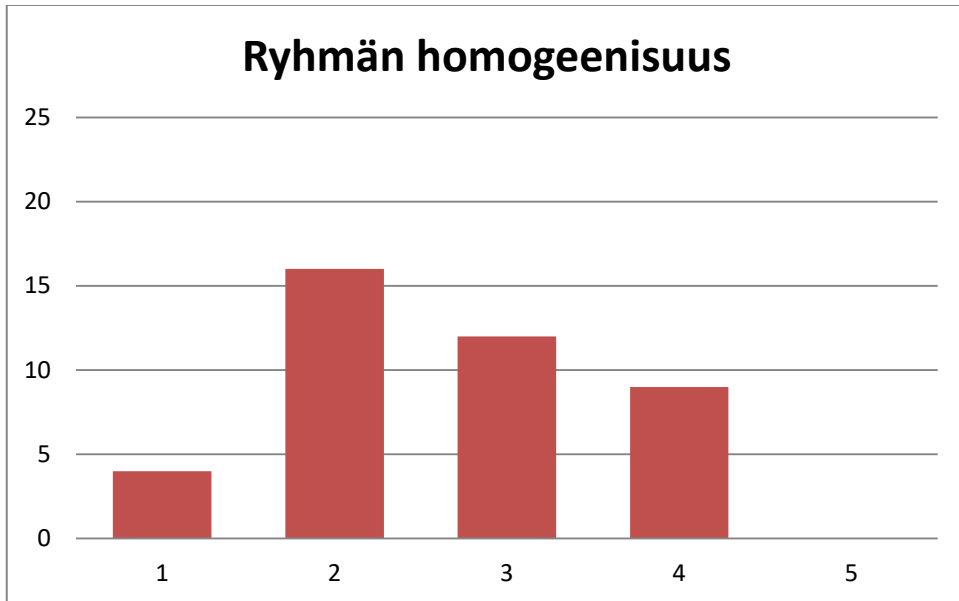
Diagrammi 17. Ryhmän johtajien ihmisorientaatio, jakauma.



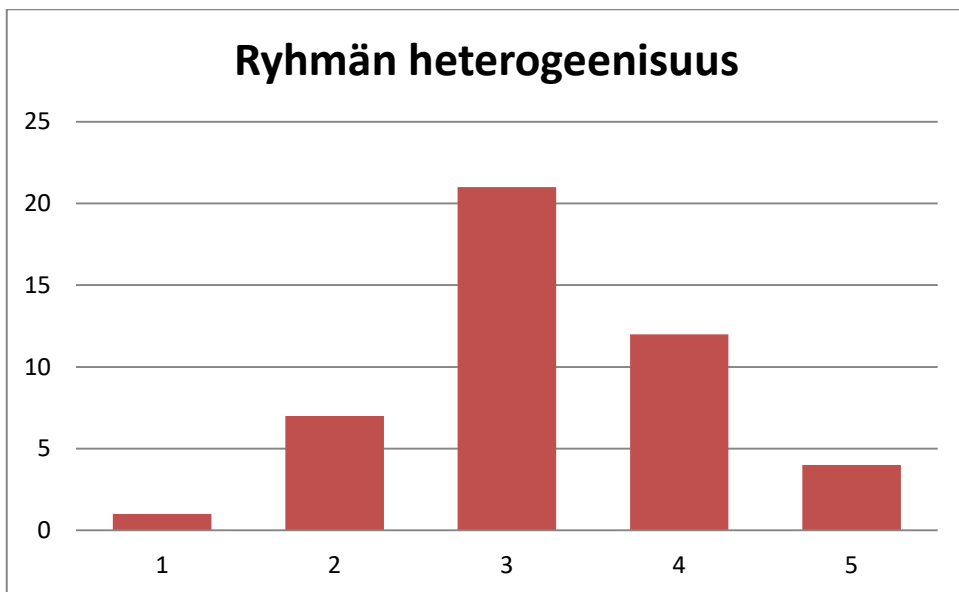
Diagrammi 18. Ryhmän johtajien heikkous, jakauma.



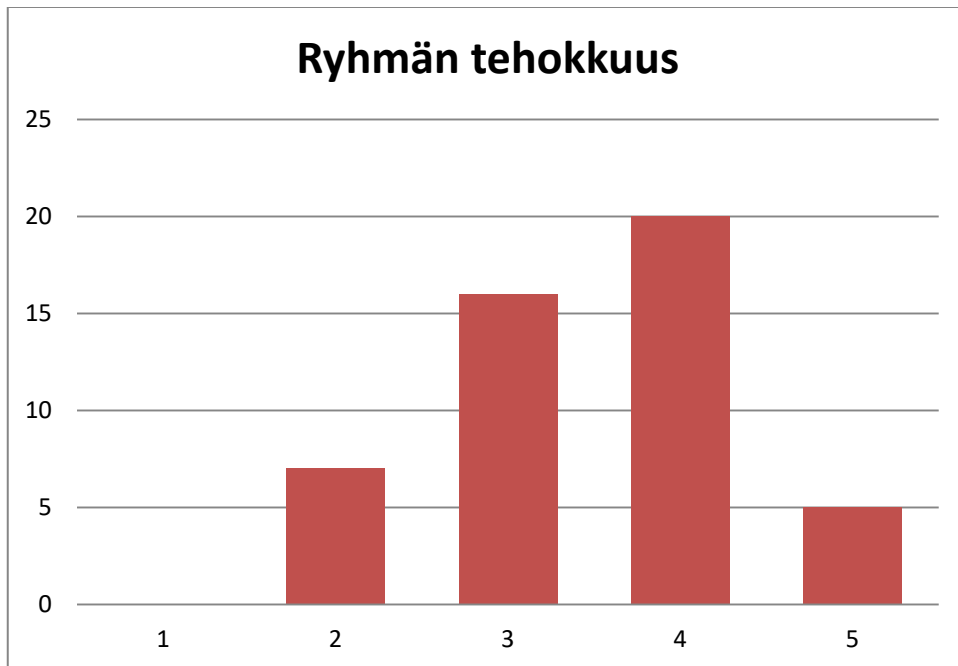
Diagrammi 19. Ryhmän osaamispohjan homogeenisuus, jakauma.



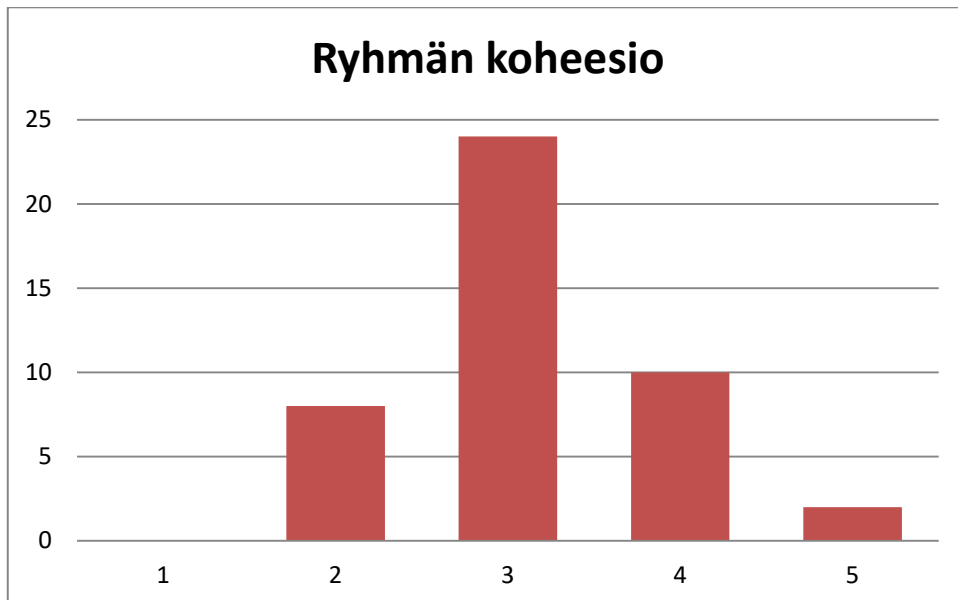
Diagrammi 20. Ryhmän osaamispohjan heterogeenisuus, jakauma.



Diagrammi 21. Ryhmän tehokkuus, jakauma.



Diagrammi 22. Ryhmän koheesio, jakauma.



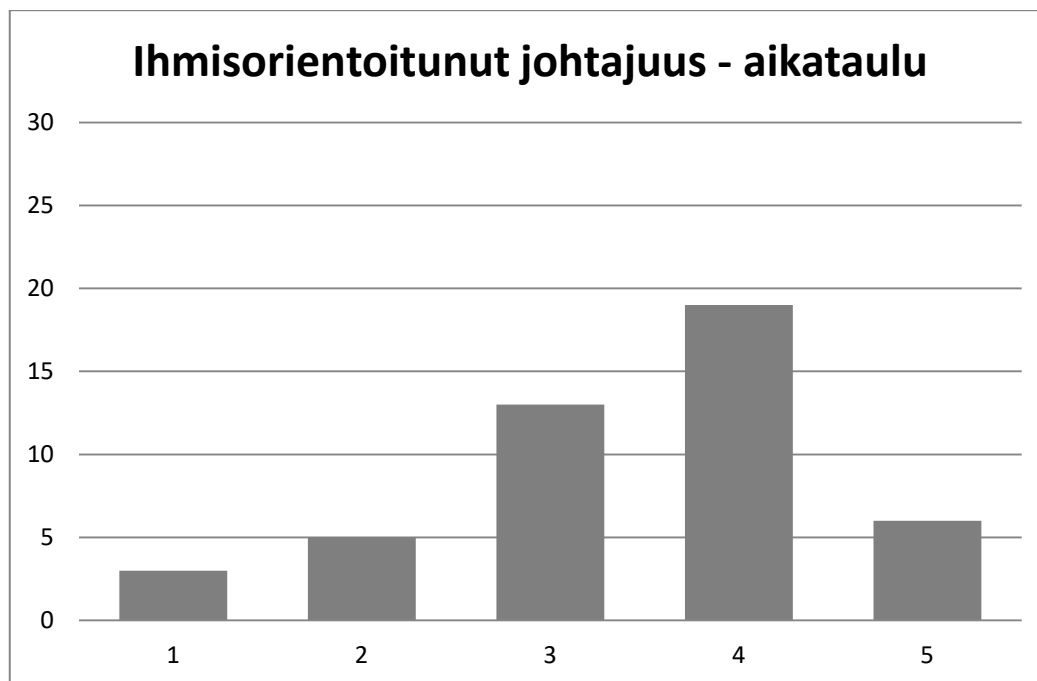
Diagrammi 23. Teknisten syiden merkitys aikataulussa pysymiseen, jakauma.



Diagrammi 24. Henkilöllisten syiden merkitys aikataulussa pysymiseen, jakauma.



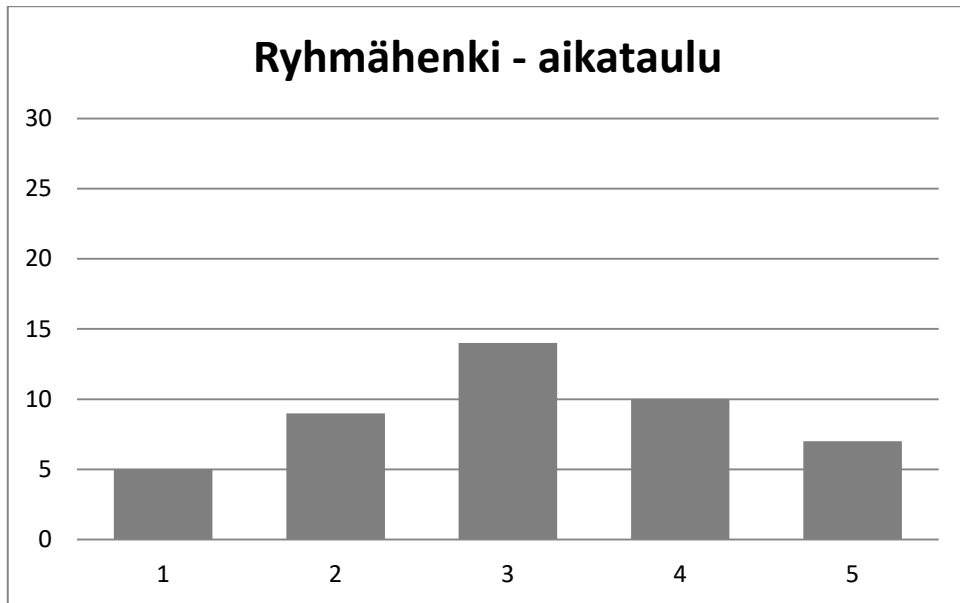
Diagrammi 25. Ihmisorientoituneen johtajuuden merkitys aikataulussa pysymiseen, jakauma.



Diagrammi 26. Tehtäväorientoituneen johtajuuden merkitys aikataulussa pysymiseen, jakauma.



Diagrammi 27. Ryhmähengen merkitys aikataulussa pysymiseen, jakauma.



Diagrammi 28. Teknisten syiden merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



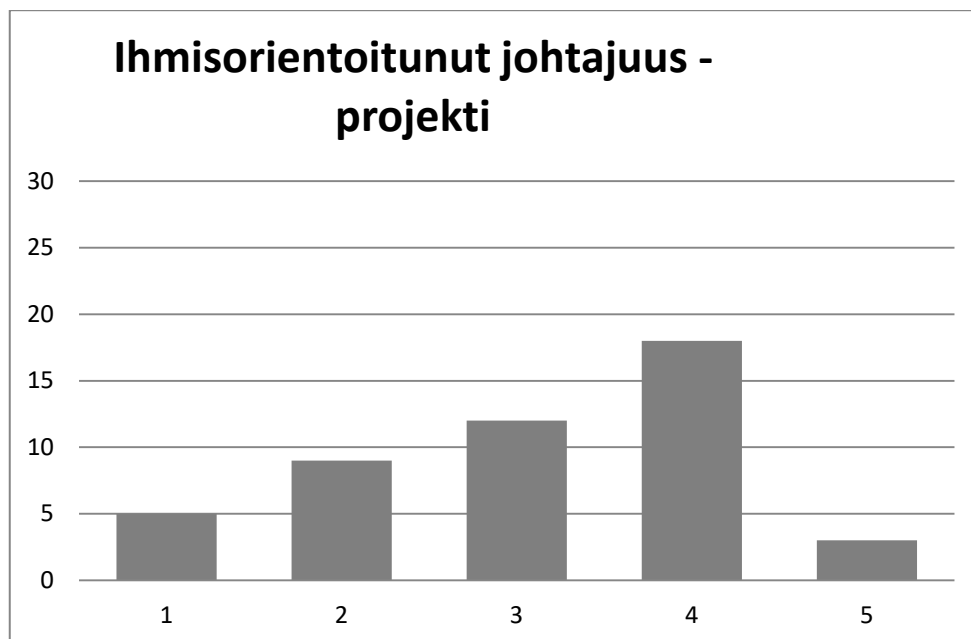
Diagrammi 29. Aikataulun merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



Diagrammi 30. Henkilöllisten syiden merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



Diagrammi 31. Ihmisorientoituneen johtajuuden merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



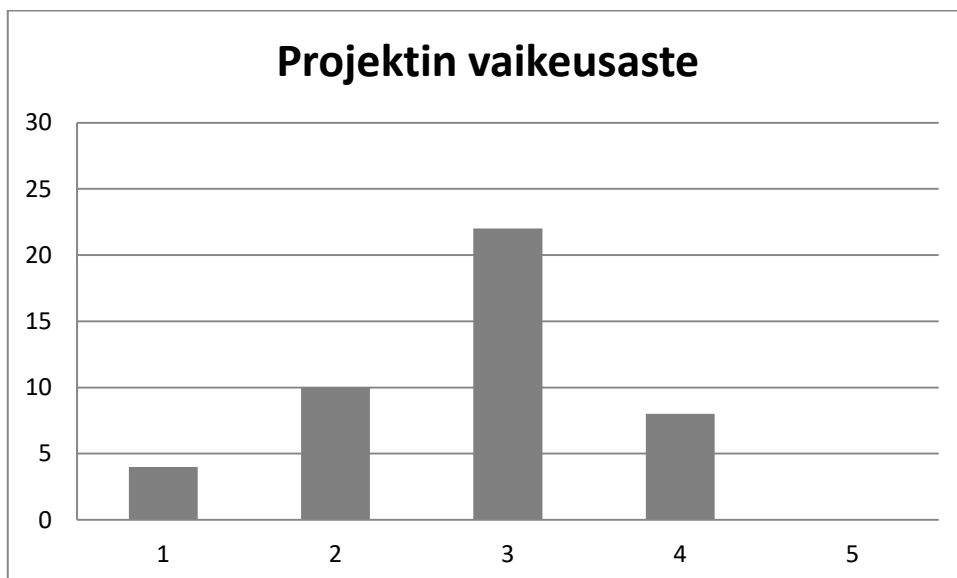
Diagrammi 32. Tehtäväorientoituneen johtajuuden merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



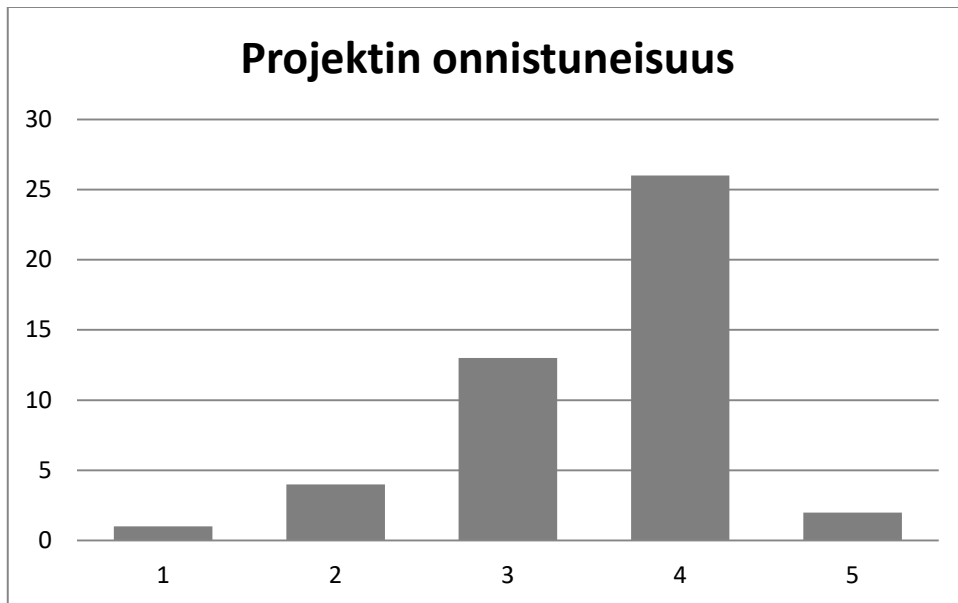
Diagrammi 33. Ryhmähengen merkitys projektin onnistumiseen, jakauma.



Diagrammi 34. Projektin vaikeusaste, jakauma.



Diagrammi 35. Projektin onnistuneisuus, jakauma.



Diagrammi 36. Tuote vastaa vaatimuksia, jakauma.

