

# Selvitys Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan fysikaalisissa tieteissä vuosina 1990–2009 väitöskirjan tai pro gradu-tutkielman tehneiden sijoittumisesta työelämään

SEPPÖ MANNINEN, fysiikan dosentti (eläkkeellä), Helsingin yliopisto, Fysiikan laitos

## Johdanto

Fysikaalisiin tieteisiin Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa kuuluvat fysiikka, teoreettinen fysiikka, geofysiikka, meteorologia ja tähtitiede. Lisäksi tutkinnon voi suorittaa aineenopettajakoulutuksessa.

Opiskelijat valitaan fysikaalisiin tieteisiin, pääaineen valinta tapahtuu myöhemmin opiskelijan toimesta kuitenkin niin, että opettajakoulutukseen päästäkseen opiskelijan on selviydyttävä soveltuvuuskokeesta.

Vuotuisen keväällä tapahtuvan päävalinnan lisäksi opinto-oikeuden voi saavuttaa kaksi kertaa vuodessa tapahtuvissa erillisvalinnoissa. Ne koskevat lähinnä muissa korkeakouluissa opintonsa aloittaneita. Lisäksi vuosittain toteutetaan ulkomaalaisten hakijoiden valinta. Fysiikan laitos on myös mukana useissa tiedekunnan poikkitieteellisissä maisteriohjelmassa.

Viime vuosina on opiskelijoita tavoiteltu opettajakoulutukseen syyskaudella suoritettulla erillisvalinnalla. Menettelyllä on pyritty tavoittelemaan syksyllä ylioppilaiksi valmistuvia.

Päävalinnassa yliopiston asettama kiintiö on laskenut fysikaalisissa tieteissä 1990-luvun 180:stä nykyiseen lukuun 150. Tämän lisäksi opettajavalinnassa on oma erillinen 25 opiskelijan kiintiönsä.

Vuodesta 2010 lähtien kaikki fysikaaliset tieteet kuuluvat Kumpulan kampuksella sijaitsevaan fysiikan laitokseen.

Perinteisesti matematiikka, fysiikka ja kemia ovat olleet oppiaineita, joihin Helsingin yliopistossa pyritään valmentauduttaessa muiden tiedekuntien ja korkeakoulujen valintoihin. Tähän on vaikea puuttua, pyrkijät ovat riittävän hyvätasoisia läpäistäkseen matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan valinnat. Aiemmin kun pyrkijä pystyi ottamaan vastaan useamman kuin yhden opiskelupaikan, oli verraten yleistä aloittaa opiskelu Teknillisessä korkeakoulussa ja olla samalla Helsingin yliopiston fysiikan opiskelija ilman että opintoja yliopistossa suoritettiin lainkaan. Muutos tähän tuli vasta 2000-luvulla annettussa yhden aloituspaikan sääntöä koskevassa asetuksessa. Muun muassa näiden tekijöiden vaikutuksesta perustutkinnon suorittaneiden määrä on ollut huomattavasti opiskelupaikan vastaanottaneiden määrää alhaisempi. Tavoitteena on ollut lähentää aloittavien ja tutkinnon suorittaneiden määrää supistamalla aloituspaikkoja ja tehostamalla ensimmäisen vuoden opetusta. Tässä onkin onnistuttu, 1990-luvun alun jopa alle 30 vuosittaista FM-tutkintoa on kasvanut kaksinkertaiseksi 2000-luvulla, vaikka aloituspaikkoja on vähennetty. Väitöskirjan tehneiden lukumäärä on ollut tiedekunnan suurin, keskimäärin n. 20 väitöskirjaa vuodessa tarkasteltavana ajanjaksona. Määrä on viime vuosina ollut nousussa, viiden viimeisen vuoden (2007–2011) keskiarvo on 28 väitöskirjaa.

## Selvityksen suorittaminen

Sen sijaan, että työllistymistä olisi tarkasteltu ottamalla lähtökohdaksi FT- ja FM-tutkinnon suorittaneet, tarkasteluperustaksi valittiin väitöskirjan tai pro gradu-tutkielman vuosina 1990–2009 tehneet. Perusteluina tähän olivat: (i) Lopullinen tutkinto otetaan erityisesti perustutkinnon osalta usein merkittävästi pro gradu-tutkielman hyväksymisen jälkeen. Tähän vaikuttavat monet sosiaaliset syyt, kuten esimerkiksi opiskelija-

asunto. Opinnäytetyön suorittamisajankohta on siten tuoreempi tieto opiskelijasta. (ii) Kun lähtökohtana on opinnäytetyö, siitä selvää työn aihepiiri, suorituspaikka ja ohjaajat, mikä tarjoaa hyvän lähtökohdan tutkinnon jälkeistä työpaikkaa selvitetessä.

Vaikka selvityksessä tarkastellaan opinnäytetyön tehneitä, todettakoon että kaikki väitöskirjan tehneet ovat suorittaneet FT-tutkinnon. Pro gradu-tutkielman tehneistä, yhteensä 959 opiskelijasta viidellä ei ollut FM-tutkintoa 31.12.2010.

Selvityksen teossa käytettiin tavanomaisesta poikkeavaa menettelytapaa. Sen sijaan, että työpaikkatietoja olisi tiedusteltu suoraan asianomaiselta henkilöltä, tiedot on kerätty julkisista lähteistä, suoraan kysymystä ei ole esitetty kenellekään opinnäytetyön tekijälle. Pääasiallisina tietolähteinä ovat olleet laitosten henkilökuntaluettelot, Google- ja LinkedIn-sivustot sekä opinnäytetöiden ohjaajat. Työtä on helpottanut olennaisesti se, että olen ollut päättämässä lähes kaikkien tässä selvityksessä olevien valinnoista tiedekunnan valintalautakunnassa, opettanut suurinta osaa heistä, kirjoittanut heille suoritusmerkintöjä ja toiminut 1990- ja 2000-luvuilla fysiikan opinto-ohjaajana. Selvityksen toteutustavasta johtuen on henkilöitä, jotka ovat suorittaneet FT- tai FM-tutkinnon tarkasteltavana ajanjaksona, mutta eivät ole selvityksessä mukana. Heidän opinnäytetyönsä on valmistunut ennen vuotta 1990.

Käytetty menetelmä ei kerro suoraan mahdollisten työttömien määrää. Selvityksen kohta ”muut” sisältää henkilöt, joista ei ole saatu nykytietoa, ovat jo eläkkeellä, kuolleet tai eivät ole suorittaneet tutkintoa. Vuosien 1990–1999 osalta tämä luokka sisältää 4,4 % väitelleistä ja 10,3 % pro gradu-tutkielman tehneistä. Vastaavat luvut vuosien 2000–2009 osalta ovat 0,9 % ja 4,4 %. Mahdolliset työttömät sisältyvät tähän ”ei nykytietoa” -ryhmään, johon kuuluvat myös avioliiton tai muun syyn kautta sukunimensä vaihtaneet, joita ei ole pystytty jäljittämään.

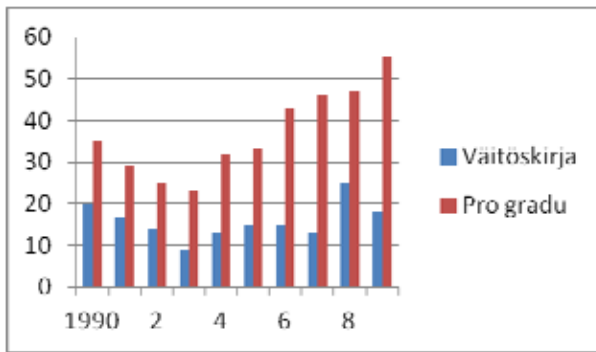
Työllisyyselvitystä on tehty Helsingin yliopistossa Urapalvelujen toimesta kaikille tiedekunnille koskien maistereiden ja tohtoreiden joitakin valmistumisvuosia, kyselyjen vastausprosentti on vaihdellut välillä 45–65 % matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa. Laaja kyselyaineisto paljastaa yksityiskohtia mm. työsuhteesta ja -urasta, annetun koulutuksen hyödyllisyydestä ja työttömyydestä. Vastanneiden joukossa työttömyyttä matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa on hyvin vähän. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta kokoaa myös vuosittain työllisyystietoja tutkinnon valmistumisvaiheessa.

Valmistuneiden fyysikoiden työpaikkaselvitystä on säännöllisesti toteuttanut ainakin Jyväskylän yliopiston fysiikan laitos. Erona on kuitenkin se, että siellä työpaikkakysely on tehty suoraan vuosittain valmistuneille. Miten työpaikat muuttuvat tämän jälkeen, jää tällöin selvittämättä. Etuna taas voidaan pitää sitä, että valmistuneilta voidaan kysyä kommentteja saamastaan koulutuksesta. Jyväskylässä on toteutettu myös tämän työn kaltainen vuosina 1995–2007 valmistuneiden tohtoreiden työpaikkaselvitys, joka perustuu valmistuneille lähetettyyn kyselyyn ja muihin taustatietoihin. Vastaavalla tavalla on tarkasteltu myös vuosina 1995–1999 ja 2000–2004 valmistuneiden maisterien työllisyyttä.

Tarkastelu on jaettu kahteen 10-vuotis-jaksoon, mikä tarjoaa mahdollisuuden tutkia muutoksia työpaikkajakautumissa. Työpaikat on jaettu oppiaineittain seitsemään ryhmään: (i) Oma laitos tai Fysiikan tutkimuslaitos, (ii) muu Helsingin yliopiston laitos tai muu kotimainen yliopisto, (iii) valtion laitokset, (iv) opettaja, (v) ulkomainen yliopisto tai tutkimuslaitos, (vi) yksityinen sektori kotimaassa tai ulkomailla, (vii) muut, joita tarkasteltiin jo edellä. Selvityksessä tarkastellaan myös yleisimpiä työpaikkoja ja ulkomaisia post.doc.-paikkoja. Työpaikkatilanne on esitetty sellaisena kuin se oli 31.12.2010.

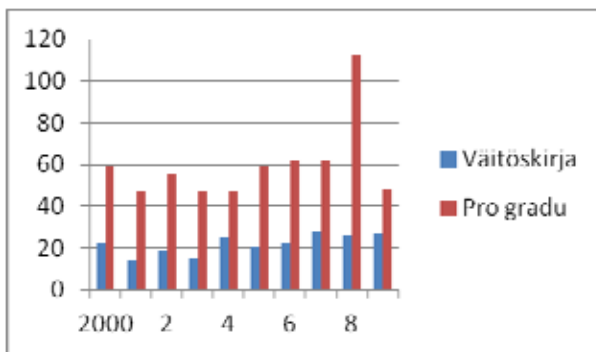
## **Väitöskirjojen ja pro gradu-tutkielmien lukumäärät vuosina 1990–1999 ja 2000–2009**

Ohessa on esitetty väitöskirjojen ja pro gradu-tutkielmien määrän kehittyminen 1990-luvulla (**Kuva 1**). Olennaisena piirteenä voidaan todeta pro gradu-tutkielmien määrän kaksin-kertaistuminen vuosikymmenen loppua kohti.



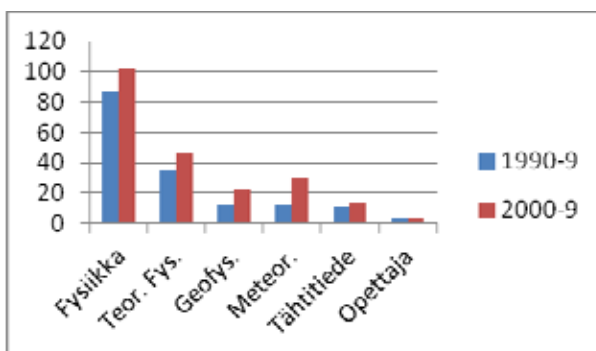
**Kuva 1. Väitöskirjat (160 kpl) ja pro gradu-tutkielmat (368 kpl) vuosina 1990–1999.**

**Kuva 2** sisältää oppinnäytetöiden lukumäärät vuosina 2000–2009. Poikkeuksellisen suuri pro gradu-tutkielmien määrä v. 2008 johtuu uuteen tutkintojärjestelmään siirtymisestä, vanhamuotoinen tutkinto piti suorittaa viimeistään v. 2008. Tämän keräytymän seurauksena vuoden 2009 pro gradu-tutkielmien määrä on tavallista alhaisempi.

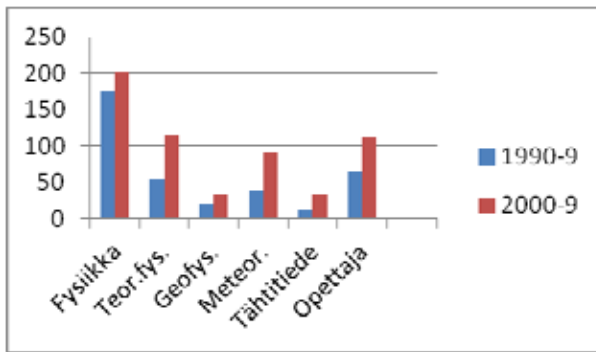


**Kuva 2. Väitöskirjat (219 kpl) ja pro gradu-tutkielmat (591 kpl) vuosina 2000–2009.**

Oheisessa kuvassa on verrattu oppiaineittain väitöskirjojen lukumääriä 1990- ja 2000-luvuilla (**Kuva 3**). **Kuva 4** esittää vastaavat luvut pro gradu-tutkielmien osalta. Kasvua on nähtävissä kaikkien oppiaineiden osalta, erityisesti teoreettisessa fysiikassa, meteorologiassa ja tähtitieteessä pro gradu-tutkielmien määrät ovat kaksinkertaistuneet. Meteorologia on kaksinkertaistanut myös väitöskirjamääränsä, yhteistyö Ilmatieteen laitoksen kanssa on tuottanut tulosta.



**Kuva 3. Väitöskirjojen lukumäärät oppiaineittain vuosina 1990–1999 ja 2000–2009.**



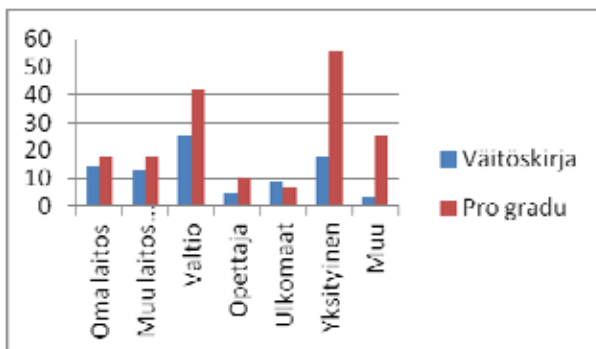
**Kuva 4. Pro gradu-tutkielmien lukumäärät oppiaineittain vuosina 1990–1999 ja 2000–2009.**

Tutkielmien määrän voimakkaaseen kasvuun 2000-luvulla on useampikin syy (i) laitoksen professorikunta ja samalla myös opetus on monipuolistunut uusien virkanimikkeiden ja yhteisprofessuurien myötä, (ii) siirtyminen Kumpulan kampukselle lisäsi yhteistyötä laitoksen sisällä ja kampuksen laitosten välillä ja (iii) tutkimusrahoitus kasvoi merkittävästi.

## Oppiainekohtainen työpaikkatarkastelu

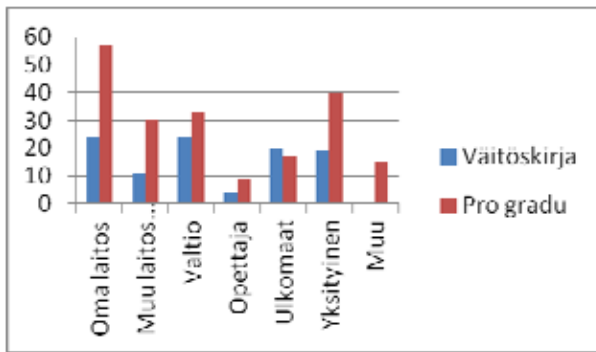
### Fysiikka

Ohessa on esitetty fysiikassa vuosina 1990–1999 väitöskirjan tai pro gradu-tutkielman tehneiden työpaikkajakautuma (**Kuva 5**).



**Kuva 5. Fysiikassa väitöskirjan (87 kpl) tai pro gradu-tutkielman (176 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

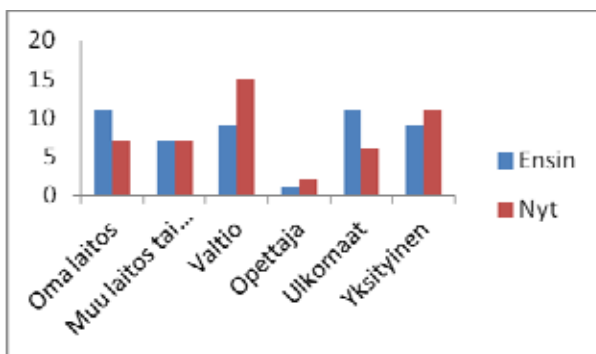
Väitöskirjan tehneiden osalta jakauma on melko tasainen, joskin valtio on merkittävin työnantaja. Lähempi tarkastelu osoittaa, että Ilmatieteen laitos on suurin työllistäjä tässä luokassa. Pro gradu-tutkielman tehneiden osalta yksityinen sektori hallitsee. Nokia työllisti huomattavan määrän fyysikoita 1990-luvulla, merkittävä työllistäjä on ollut myös muu IT-ala. Tarkempia tietoja merkittävimmistä työnantajista esitetään myöhemmin.



**Kuva 6. Fysiikassa väitöskirjan (102 kpl) tai pro gradu-tutkielman (201 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

**Kuva 6** esittää tilannetta seuraavalla vuosikymmenellä. Väitelleiden osalta omalle laitokselle jääneitä on suhteellisesti enemmän kuin edellisellä vuosikymmenellä, pro gradu-tutkielman tehneillä ilmiö on vielä voimakkaampi. Osa tästä muutoksesta liittyy tutkimusrahoituksen kasvuun, osa on luonnollista aikakehitystä, 2000-lukulaisten työura on lyhyempi, siirtymistä omalta laitokselta muualle ei ole vielä ehtinyt merkittävästi tapahtua.

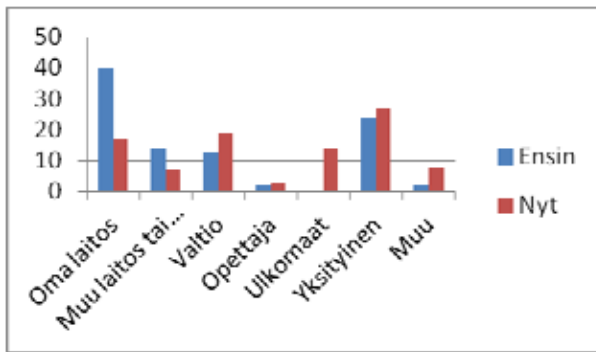
Fysiikassa väitöskirjan tai pro gradu-tutkielman tehneiden suurehko lukumäärä 2000-luvulla mahdollisti työpaikkasiirtymien ajallisen tarkastelun. **Kuva 7** esittää väitöskirjan vuosina 2000–2004 tehneiden ensimmäisten ja nykyisten työpaikkojen jakautuman.



**Kuva 7. Fysiikassa väitöskirjan vuosina 2000–2004 tehneiden ensimmäinen ja nykyinen (31.12.2010) työpaikka.**

Nähdään, että siirtymää on lähinnä tapahtunut omalta laitokselta ja ulkomaisista post.doc.-paikoista valtiolle ja yksityissektorille.

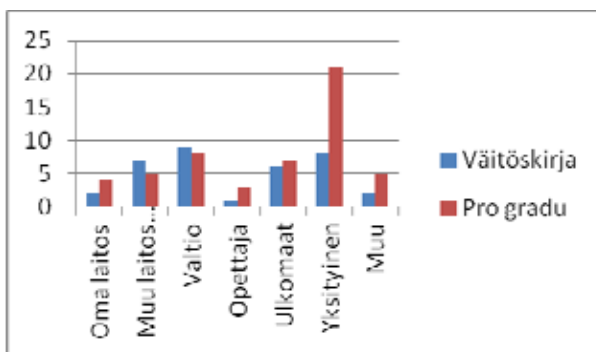
**Kuva 8** esittää tilanteen pro gradu-tutkielman tehneiden osalta. Omalta laitokselta on siirrytty valtion palvelukseen, osa on ehtinyt väitellä ja siirtynyt ulkomaille. Hallitseva nykyinen työntekijä tulee yksityiseltä sektorilta.



**Kuva 8. Fysiikassa pro gradu-tutkielman vuosina 2000–2004 tehneiden ensimmäinen ja nykyinen (31.12.2010) työpaikka.**

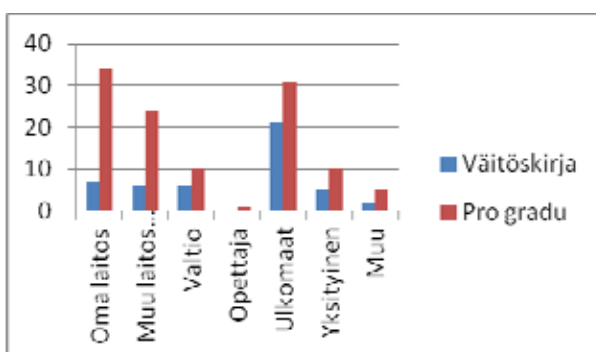
### Teorettinen fysiikka

Teorettinen fysiikka on oma oppiaineensa Helsingin yliopistossa. **Kuva 9** esittää 1990-luvulla opinnäytetyönsä tehneiden työpaikkatilanteen. Kuvasta nähdään ehkä yllättäen, että yksityinen sektori on työllistänyt merkittävän määrän teoreettisia fyysikoita. Valtaosan näistä työpaikoista on tarjonnut Nokia ja muu IT-sektori. Omalle laitokselle on jäänyt vain muutama, muihin yliopistoihin, valtiolle ja ulkomaille siirtyneitä on lähes saman verran.



**Kuva 9. Teorettisessa fysiikassa väitöskirjan (35 kpl) tai pro gradu-tutkielman (53 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Tarkasteltaessa tilannetta 2000-luvun osalta nähdään väitelleiden enemmistön siirtyneen ulkomaille, pro gradu-tutkielman tehneet puolestaan jääneet joko omalle laitokselle väitöskirjan tekoon tai jo väitelleinä siirtyneet ulkomaille (**Kuva 10**).

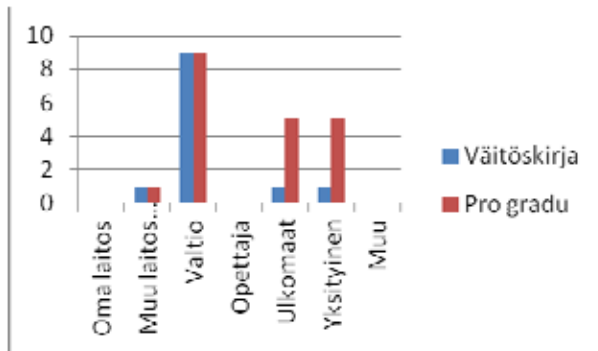


**Kuva 10. Teorettisessa fysiikassa väitöskirjan (47 kpl) tai pro gradu-tutkielman (115 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

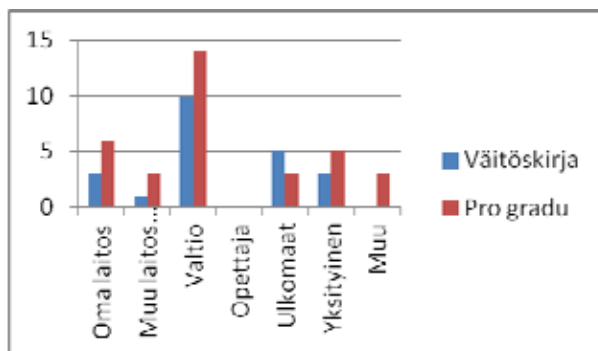
Huomattava määrä on myös siirtynyt jatko-opiskelijaksi lähinnä Aalto-yliopistoon, yksityisen sektorin osuus on pienentynyt selvästi 1990-lukuun verrattuna.

## Geofysiikka ja meteorologia

Geofysiikka ja meteorologia toimivat omilla laitoksillaan 1990-luvulla. Opinnäytetöiden vuosittainen lukumäärä oli verraten pieni ja työllistymisaste hyvä. Merkittävimmät työntajat olivat sektoritutkimuslaitokset, kuten Ilmatieteen laitos ja Merentutkimus-laitos. Useat näihin maisterivaiheessa siirtyneet suorittivat jatko-opinnot ja tekivät väitöskirjan työn ohessa.



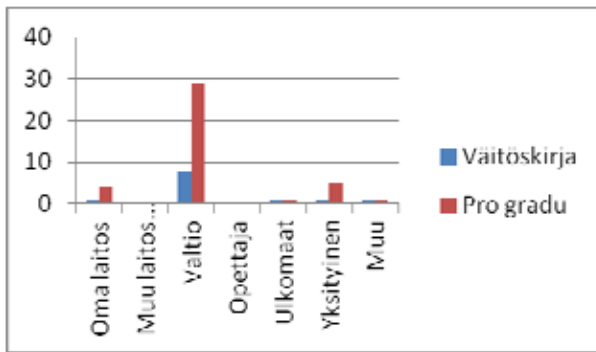
**Kuva 11.** Geofysiikassa väitöskirjan (12 kpl) tai pro gradu-tutkielman (20 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.



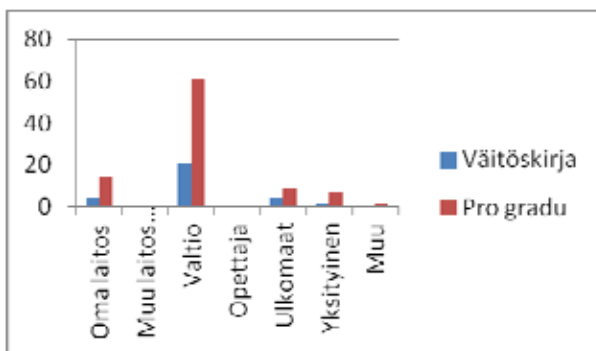
**Kuva 12.** Geofysiikassa väitöskirjan (22 kpl) tai pro gradu-tutkielman (34 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.

Oheisissa kuvissa on esitetty geofysiikassa opinnäytetyön tehneiden työpaikat 1990- ja 2000-luvulla (**Kuva 11** ja **Kuva 12**). Sektoritutkimuslaitosten lisäksi työpaikkoja on ollut myös alan konsultti- ja suunnitteluryityksissä.

Meteorologiaa opiskeleville Ilmatieteen laitos on ollut hallitseva työpaikka sekä väitelleille, että pro gradu-tutkielman tehneille. Huomattavaa on opinnäytetöiden lukumäärän kasvu yli kaksinkertaiseksi 2000-luvulla. Vaikuttavia tekijöitä ovat olleet ainakin yhteiselle kampukselle siirtyminen, meteorologian laitoksen yhdistyminen fysiikan laitokseen ja uudet virkamääritykset.



**Kuva 13. Meteorologiassa väitöskirjan (12 kpl) tai pro gradu-tutkielman (40 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

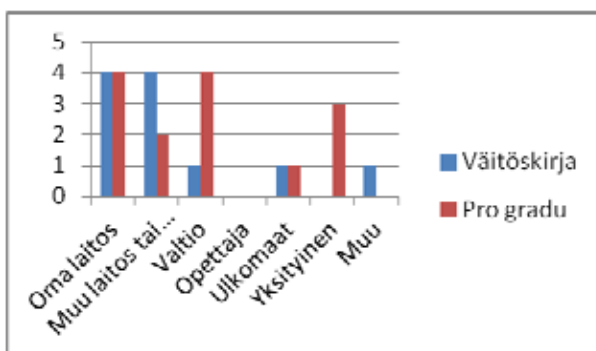


**Kuva 14. Meteorologiassa väitöskirjan (30 kpl) tai pro gradu-tutkielman (93 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Ilmatieteen laitoksen lisäksi meteorologeja ovat työllistäneet mm. Vaisala, Yleisradio ja kaupallinen sääpalvelu.

## Tähtitiede

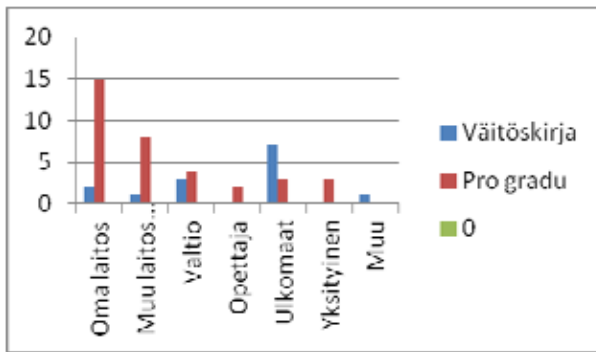
Tähtitiede toimi omalla laitoksellaan aina vuoteen 2010 saakka, jolloin se liitettiin fysiikan laitokseen. Opinnäytetöiden määrä oli 1990-luvulla pieni ja moni pro gradu-tutkielman tehneistä jatkoi opintojaan väitöskirjaan saakka (**Kuva 15**).



**Kuva 15. Tähtitieteessä väitöskirjan (11 kpl) tai pro gradu-tutkielman (14 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Tähtitieteen opiskelijamäärä on noussut 2000-luvulla, huomattavaa on pro gradu-tutkielmien lukumäärän kasvu yli kaksinkertaiseksi (**Kuva 16**).





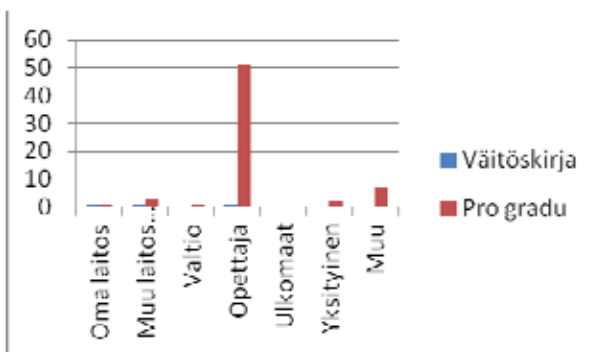
**Kuva 16. Tähtitieteessä väitöskirjan (14 kpl) tai pro gradu-tutkielman (35 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Tähtitieteessä perustutkinnon suorittaneista selvä enemmistö on jatkanut opintoja joko omalla laitoksella tai Tuorlan ja Metsähövin tutkimusasemilla. Väitelleistä enemmistö on siirtynyt ulkomaisiin tutkimustehtäviin (**Kuva 20**).

### Fysiikan opettaja

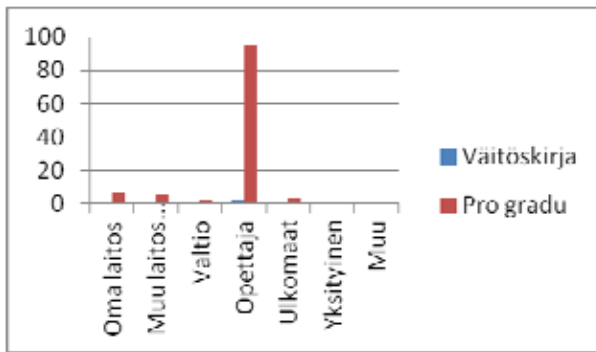
Fysiikan laitos on maan merkittävin fysiikan opettajien kouluttaja. Tutkinnonuudistus 1980-luvun alussa eriytti fysiikan pääaineopettajakoulutuksen yhteisten fysiikan aineopintojen jälkeen. Opettajakoulutus oli saanut oman professuurinsa jo 1970-luvulla ja myöhemmin saatiin muitakin opetusvirkoja. Valtion tuella käynnistettiin koulumaailmassa toimivien opettajien täydennyskoulutus, joka johti merkittävään määrään FM-tutkintoja luonnontieteen kandidaatteina toimineille opettajille.

Fysiikan opettajaksi valmistuvien määrä oli 1990-luvulla lähes viidesosa fysikaalisten tieteiden maisteriksi valmistuneiden kokonaismäärästä. Väitöskirjoja tehtiin sen sijaan vain muutama. Luonnollisin työpaikka oli valtaosalle koululaitos (ks. **Kuva 17**).



**Kuva 17. Fysiikan opettajan suuntautumis-vaihtoehdossa väitöskirjan (3 kpl) tai pro gradu-tutkielman (65 kpl) vuosina 1990–1999 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

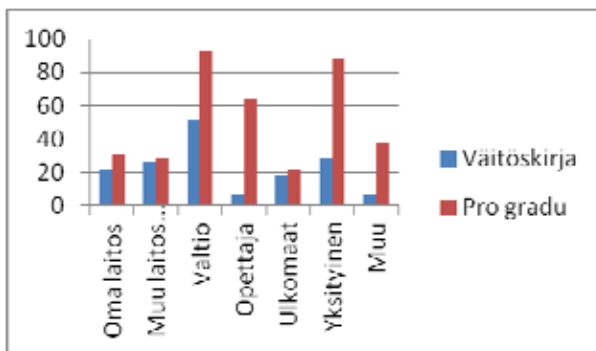
Tilanne ei ole olennaisesti muuttunut 2000-luvulla. Yli 90 % pro gradu-tutkielman tehneistä on sijoittunut koululaitokseen (**Kuva 18**). Tämä onkin luonnollista, koska suurten ikäluokkien eläkkeelle siirtymisen johdosta työllistyminen on ollut turvattua.



**Kuva 18. Fysiikan opettajan suuntautumis-vaihtoehdossa väitöskirjan (4 kpl) tai pro gradu-tutkielman (113 kpl) vuosina 2000–2009 tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

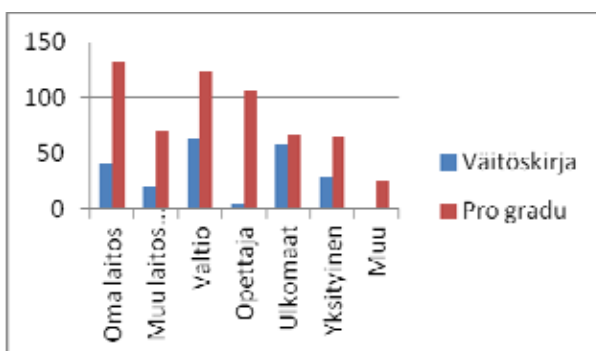
## Yhteenveto fysikaalisista tieteistä

Tarkasteltaessa fysikaalisia tieteitä kokonaisuutena, oppiaineiden väliset erot tasoittuvat. Kuva 19 esittää työpaikka-tilannetta 1990-luvulla opinnäytetyönsä tehneiden osalta.



**Kuva 19. Fysikaalisissa tieteissä väitöskirjan (160 kpl) tai pro gradu-tutkielman (368 kpl) vuosina 1990–1999 luvulla tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Valtion laitokset hallitsevat tätäkin jakautumaa, Ilmatieteen laitoksen lisäksi Valtion teknillinen tutkimuslaitos, Säteilyturvakeskus, Työterveyslaitos ja Tieteellisen laskennan keskus ovat merkittäviä työnantajia. Yksityinen sektori tulee toisena, erityisesti Nokia oli merkittävä rekrytoija vielä 90-luvulla.



**Kuva 20. Fysikaalisissa tieteissä vuosina 2000–2009 väitöskirjan (219 kpl) tai pro gradu-tutkielman (591 kpl) tehneiden työpaikat 31.12.2010.**

Siirryttäessä 2000-luvun tilastoihin työurat ovat vielä lyhyempiä ja oman laitoksen osuus ja ulkomaiset post.doc.-paikat ovat enemmän painottuneita kuin 1990-luvulla opiskelleilla. Yksityisen sektorin osuus on laskenut, Nokian rekrytointi on pienentynyt merkittävästi.

Tarkasteltaessa suosituimpia työpaikkoja, 1990-luvulla väitelleiden kärkikolmikon muodostavat oma laitos (22), Ilmatieteen laitos (22) ja ulkomaat (21). Yksityissektorista kärkipaikkaa piti Nokia (7), muista mainittakoon L M Ericsson (2), Biohit, Foreca, Metso, Pohjola, Stora Enso ja Wärtsilä. Mainittakoon, että 1990-luvulla väitelleistä 25 toimii professorina kotimaisissa yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa ja 9 ulkomaisissa yliopistoissa.

Pro gradu-tutkielman 1990-luvullatehneistä eniten työpaikkoja oli koululaitoksen opettajilla (55), toisella sijalla Ilmatieteen laitos (45) ja kolmantena oma laitos (23). Yksityissektorista eniten työllisti Nokia (16), sitten lääketieteellisen tekniikan GE Healthcare (4) ja Varian Medical Systems (3), erilaisia työllistäviä yrityksiä oli lähes neljäkymmentä.

Fysikaalisissa tieteissä 2000-luvulla väitöskirjan tehneiden suosituin työpaikka oli oma laitos (38), toisena Ilmatieteen laitos (33), sitten seurasivat ulkomainen yliopisto (31) ja ulkomainen tutkimuslaitos (17). Nokia työllisti enää 2 väitellyttä, sairaala-ympäristöön sijoittui 8 henkilöä, lääketieteelliseen tekniikkaan 6. Merkittävistä teollisuusyrityksistä työllistäjiä olivat mm. Fortum, Metso, TVO ja Vaisala.

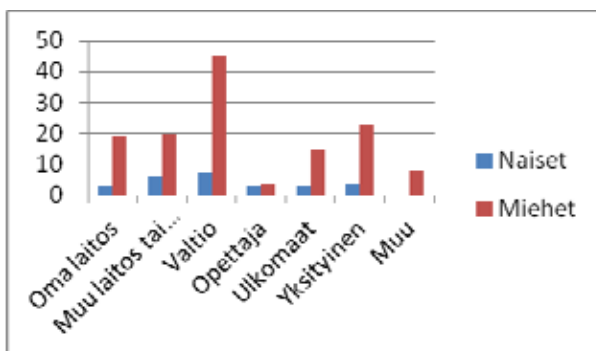
Pro gradu-tutkielman tehneistä 133 sijoittui omalle laitokselle, 106 henkilöä toimi koulumaailmassa ja Ilmatieteen laitos työllisti 73 valmistunutta. Sairaalaympäristöön sijoittui 13 henkilöä, televisiokanavat työllistivät 7 meteorologia. Yksityisistä yrityksistä suurin työllistäjä oli Vaisala (7), toisen sijan jakoivat Nokia ja Varian Medical Systems (4), yksittäisiä IT-yrityksiä oli 15, eri työnantajia oli yhteensä n. 50.

Tarkasteltaessa ulkomaisia post.doc.-paikkoja voidaan todeta niiden sijaitsevan korkea-laatusissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Eurooppalaisia sijoituspaikkoja oli yhteensä yli 70 ja amerikkalaisia 20 joukossa mm. kansainväliset huippulaboratoriot Brookhaven, CERN, EMBL, ESRF ja yliopistoista mm. Cambridge, ETH/Zurich, Imperial College, Caltech, Harvard, Los Alamos ja Princeton. Suosituin maa oli Yhdysvallat, 17 post.doc.-paikkaa, seuraavina Saksa (15), Tanska (10), Englanti (9), Ranska ja Ruotsi (8) sekä Norja ja Sveitsi (6).

## Naisten osuus väitöskirjoista ja pro gradu-tutkielmista

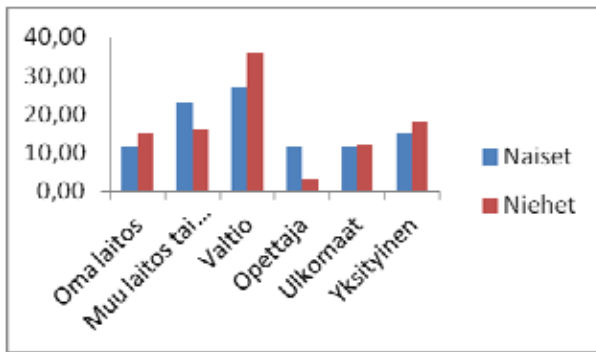
Fysiikkaa on usein ajateltu ”miehisenä” oppiaineena, toisaalta fysikaalisissa tieteissä ainakin meteorologiassa naisten osuus on ollut merkittävä. Tarkastellaan seuraavaksi väitöskirjan tai pro gradu-tutkielman suorittaneiden naisten ja miesten työpaikkajakautumia ja jaetaan tarkastelu taaskin 1990- ja 2000-lukuihin.

Ohessa on esitetty fysikaalisissa tieteissä vuosina 1990–1999 väitöskirjan tehneiden naisten ja miesten työpaikkajakautumat (**Kuva 21**).



**Kuva 21. Väitöskirjan vuosina 1990–1999 tehneiden naisten ja miesten työpaikat (kpl) 31.12.2010. Väitöskirjoja yhteensä 160 kpl, niistä naisten osuus 16,3 %.**

Havainnollisemman kuvan tilanteesta saa kun tarkastellaan työpaikkojen suhteellista osuutta (**Kuva 22**).



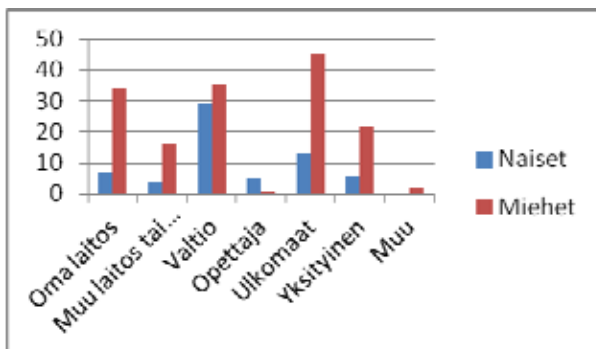
**Kuva 22. Väitöskirjan vuosina 1990–1999 tehneiden naisten ja miesten suhteelliset (%) työpaikka-osuudet.**

Nähdään, että väitöskirjojen osalta erot ovat verraten pieniä, valtio on suurin työnantaja sekä naisilla että miehillä. Siirtymät muihin Helsingin yliopiston laitoksiin ja muihin yliopistoihin ovat myös merkittäviä. Helsingin yliopistollinen keskussairaala ja Aalto-yliopisto ovat useimmat siirron kohteet.

Vuosina 1990–1999 väitelleistä oli naisia fysiikassa 23 %, teoreettisessa fysiikassa 11 %, meteorologiassa 10 % ja tähtitieteessä 10 %. Geofysiikassa ja opettajissa kaikki väitelleet olivat miehiä.

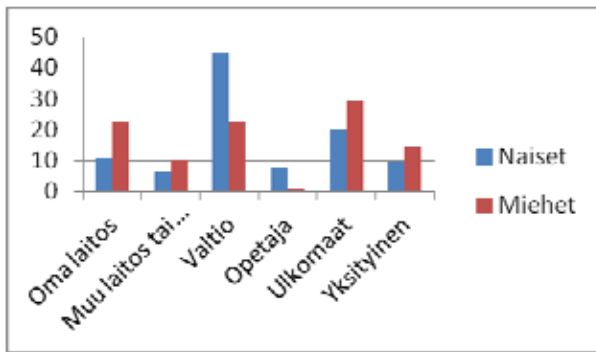
Pro gradu-tutkielmista naisten osuus oli fysiikassa 22 %, teoreettisessa fysiikassa 13 %, geofysiikassa 20 %, meteorologiassa 33 %, tähtitieteessä 29 % ja opettajissa 49 %.

Kuva 23 esittää vuosina 2000–2009 väitelleiden työpaikat miesten ja naisten osalta.



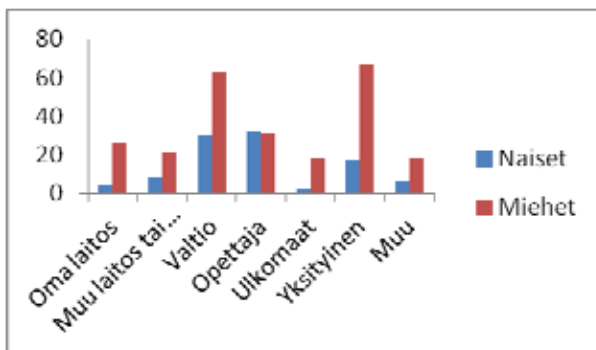
**Kuva 23. Väitöskirjan vuosina 2000–2009 tehneiden naisten ja miesten työpaikat (kpl) 31.12.2010. Väitöskirjoja yhteensä 219 kpl, niistä naisten osuus 29,2 %.**

Naisten osuus väitöskirjoista on lähes kaksinkertaistunut 1990-lukuun verrattuna. Katsottaessa oheista työpaikkojen suhteellista jakautumaa (**Kuva 24**) havaitaan valtion olevan edelleenkin merkittävin työnantaja, mutta ulkomaille siirtyvien naisten osuus on kasvanut huomattavasti. Väitöskirjan jälkeinen ulkomaille siirtyminen hallitsee miesten jakautumaa.

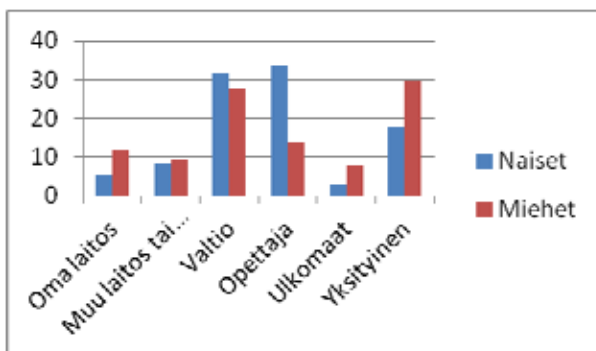


**Kuva 24. Väitöskirjan vuosina 2000–2009 tehneiden naisten ja miesten suhteelliset (%) työpaikka-osuudet.**

Ohessa on esitetty pro gradu-tutkielmien tilanne lukumäärien osalta vuosina 1990–1999 (Kuva 25) ja suhteelliset osuudet (Kuva 26).



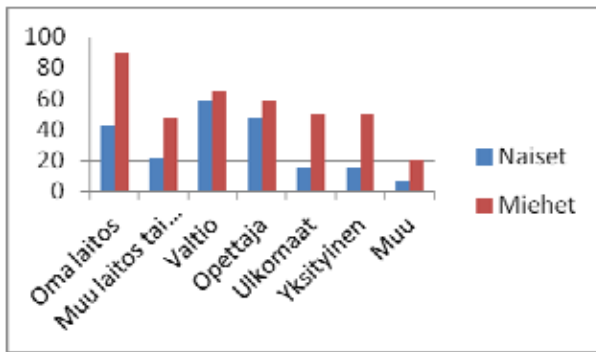
**Kuva 25. Pro gradu-tutkielman vuosina 1990–1999 tehneiden naisten ja miesten työpaikat (kpl) 31.12.2010. Pro gradu-tutkielmia yhteensä 368 kpl, niistä naisten osuus 27,7 %.**



**Kuva 26. Pro gradu-tutkielman vuosina 1990–1999 tehneiden naisten ja miesten suhteelliset (%) työpaikkaosuudet.**

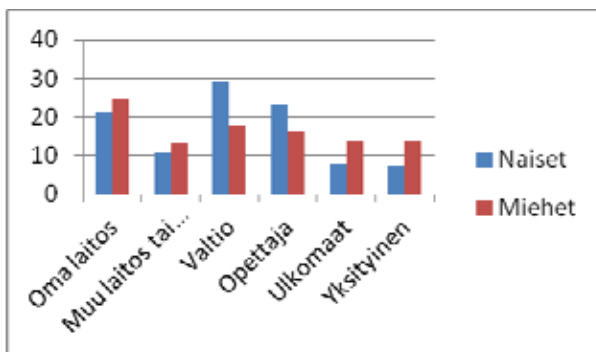
Naisista lähes kaksi kolmasosaa työllistää valtio ja koululaitos, miehiä vastaavasti valtio ja yksityissektori.

**Kuva 27** esittää pro gradu-tutkielmien lukumääriin vuosina 2000–2009 perustuvat työpaikkaosuudet.



**Kuva 27. Pro gradu-tutkielman vuosina 2000–2009 tehneiden naisten ja miesten työpaikat 31.12.2010. Pro gradu-tutkielmia yhteensä 591 kpl, niistä naisten osuus 35,4 %.**

Naisten osuus on kasvanut 1990-lukuun verrattuna yli kolmannekseen kaikista tutkielmista. **Kuva 28** esittää suhteelliset työpaikkaosuudet. Omalle laitokselle jääneiden naisten osuus on kasvanut merkittävästi 1990-lukuun verrattuna, joskin on taas todettava, että heitä tulee siirtymään muihin tehtäviin myöhempinä vuosina. Miesten osuus on naisia suurempi ulkomaille siirtyneissä ja yksityisellä sektorilla.



**Kuva 28. Pro gradu-tutkielman vuosina 2000–2009 tehneiden naisten ja miesten suhteelliset (%) työpaikkaosuudet.**

Oppiaineittain tarkasteltuna vuosina 2000–2009 väitelleistä oli naisia fysiikassa 20 %, teoreettisessa fysiikassa 15 %, geofysiikassa 36 %, meteorologiassa 43 %, tähtitieteessä 36 % ja kaikki neljä väitellyttä opettajaa olivat naisia.

Pro gradu-tutkielman suorittaneista naisia oli fysiikassa 29 %, teoreettisessa fysiikassa 13 %, geofysiikassa 56 %, meteorologiassa 53 %, tähtitieteessä 29 % ja opettajissa 41 %.

## Yhteenveto

Selvitys osoittaa, että fysikaalisten tieteiden eri oppiaineissa saatu koulutus takaa monipuolisen sijoittumisen työmarkkinoille. Laaja opetustarjonta sekä perus-, että jatko-opinnoissa mahdollistaa tavoitteiltaan erilaiset tutkintoprofiilit, joita voidaan hyödyntää työelämässä. Valmistuneiden tohtorien suuri määrä ei näytä ainakaan toistaiseksi olevan ongelma, väitelleiden työllisyys on edelleen erinomainen. Työpaikassa, jossa ei mielestäni hyödynnetty koulutusta, työskenteli vain yksi väitöskirjan ja yksi pro gradu-tutkielman tehnyt. Lähes 400 väitöskirjan ja lähes 1 000 pro gradu-tutkielman tehnyttä ovat siten tuoneet mittavan asiantuntija- ja opettajanoksen suomalaiseen yhteiskuntaan.